

About the Publisher

Universe Scientific Publishing (USP) was established with the aim of providing a publishing platform for all scholars and researchers around the world. With this aim in mind, USP began building up its base of journals in various fields since its establishment. USP adopts the Open Access movement with the belief that knowledge is be shared freely without any barriers in order to benefit the scientific community, which we hope will be of benefit to mankind.

USP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the scientific community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Our Values

✓ Passion for Excellence our values

We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

✓ Open Communication

We believe that the exchange of ideas through open channels of communication is instrumental to our development. We are in continuous consultation with the research and professional communities to influence our direction.

✓ Value & Respect

We empower our employees to proactively contribute to the success of the company. We encourage our people to innovate and execute, independently and collaboratively.



本刊由谷歌学术、中国知网检索，所有录用文章通过国际权威检测查重系统“Crossref”的检测并经过专家审定，
期刊在新加坡国家图书馆存档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发行，欢迎投稿和下载阅读。<http://cn.usp-pl.com/index.php>

工业技术

Industrial Technology



工业技术

Industrial Technology

主编

Editor-in-Chief

蔡 强 马来西亚唐博科学研究院副院长，马来西亚

编委成员

(排名不分先后)

Editors

赵文宝	吴忠仪表有限责任公司	曹 骞	重庆长安汽车股份有限公司
彭健锋	中石化川气东送天然气管道有限公司	俞冠正	浙江盾安智能控制股份有限公司
王 涛	陕西延长石油安源化工有限公司	王 锋	郑州飞机装备有限责任公司
沈向阳	上海石化机械制造有限公司	夏 峰	精工工业建筑系统有限公司
王亲武	北京交通运输职业学院	胡丽君	诸暨市捷创机械科技股份有限公司
杨立坤	神华宁煤集团汝箕沟无烟煤分公司	吴大群	巩义市发达地基勘察公司
吴 晏	佛山市丰川节能科技有限公司		

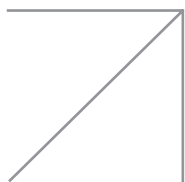
合作支持单位

Cooperative & Support Organizations

中国智慧工程研究会国际学术交流专业委员会	国际院士联合体
新加坡亚太科学院	美国恩柏出版社
新加坡万仕出版社	新加坡万知科学出版社
新加坡维图学术出版社	新加坡亿科出版社
北京春城教育出版物研究中心	万仕(成都)文化传媒有限公司
山东奥柏生物科技有限公司	

<http://cn.usp-pl.com/index.php/gyjs/index>

Address: 73 upper Paya Lebar road 07-02B-03 centro bianco Singapore 534818



目 录

CONTENTS

BIM技术在电力工程造价中的应用价值	龚 姣/1
新时期电力营销线损管理分析	李家成 盛 涛/4
电动汽车交流充电桩及智能充电控制策略研究	陈航鹏/7
铁路软基处理中水泥搅拌桩技术的应用研究	陈学诚/10
大数据分析技术在风电设备异常预测中的应用	陈智魁/13
对电力输配电线路突发故障的抢修应对研究	丁 磊/16
跨越山岭及众多障碍物便道设计施工	杜云昊 韦德鑫 王艳乐/19
α 单粒子效应引发的发动机EEC内部故障	樊俊峰/22
基于应用能力培养的工程训练实践教学模式的研究	郭宇超/25
预应力混凝土连续刚构桥主梁施工技术	罗 昆 刘 凯 黄潇衡/28
面向研究生的人工智能专业机器学习课程体系教学改革初探	邱自成/32
风电设备中液压技术的应用与分析	任志鸿/36

新金属材料化工耐蚀的开发与应用研究	王 彬/39				
海洋油气工程中双相不锈钢焊接中的一些常见问题	徐光耀/42				
果汁生产工艺设计及品质检验实验教学探讨	张璐薇 谢玫珍 王鸿伟/45				
基于大数据的风力发电机组故障诊断研究	张腾飞/48				
PROFIBUS-DP技术在电厂除渣系统中的应用	张忠明	陶靓杰	李文举	徐 强	韩 涛/52
大型火力发电厂锅炉干排渣技术分析	郑沧海 臧义纯 赵金泉/55				
10kV配电网的电能量和线损管理分析	盛 涛 李家成/58				
人工智能技术在机械电子工程领域的应用	朱佩栋 张金强 范凯凯/61				
企业会计内部控制的问题与优化	尹宪举/64				
建筑施工现场管理的优化及质量监督策略	张 勇/67				
优化建筑施工管理提高建筑工程质量	龚海宁/70				
房屋建筑施工现场技术质量控制策略	刘 涛/73				
机械设计制造及其自动化的节能设计思想探讨	田 径/76				
电气专业实训室有效管理策略研究	宁清安/79				
基于BIM技术的建筑工程教学研究	陈佳慧/82				
基于大数据的轨道交通运营管理研究	关成斌/85				
牵引网输电导线温度及其载流量预测探讨	齐 东/88				
如何快速响应质量问题	曾 丽/91				
虚拟焊接技术在汽车焊接实训中的运用策略	张显德/95				

磁悬浮离心式鼓风机替代传统污水离心鼓风机可行性分析	崔宁利	潘文良	张智敏	高天雷/98
建筑电气安装中防雷接地技术的应用与管理				王劲松/102
双创教育背景下高职工科生就业创业能力培养探究			徐庆川	蔡燕萍/105
机械工程自动化控制系统设计探究			王晨龙	孙均友/108
基于供应链的物流成本管理探究				康琴妹/111
智能旋转式鞋柜的设计	李明亮	朱晨旭	赵蕴琪	刘潇阳 廉法博/114
本质安全型氧氢一体机产品设计与研究	林宇杰	林楼飞	林颖	许达 刘志强/118
全固态激光技术在航天领域的应用			卢红星	郑沛恒 刘小平/121
热电锅炉的运行与维护策略				王一飞/124
探析汽车检具发展现状与趋势				席坤/127
如何检测保证高可靠性紧固件产品质量			徐荔波	李金桐/130
汽车副车架焊接工艺开发探讨				周平香/133
电子天平示值误差的测量不确定度评定				栾超/136
虚拟技术在古建筑维护中的应用及发展	许朝璐	杜韦辰	孙玉玲	杨晋龙/139
清香型白酒生产工艺中的节能降耗研究				吴晏/142
不同密度的聚酰亚胺泡沫缓冲垫缓冲性能研究	陈存友	周会鹏	计丞	李卓超 汪伟/146
永磁同步高压电机在京唐烧结长皮带上的应用				韩勇敢/149
防范建筑粉尘吸入的涂抹式凝胶制剂可行性论证			江兆磊	许胜男 侯逸静/153
排水采气工艺技术发展及应用				李金昱/156

试论建筑材料检测的质量控制措施	卢 佳/159
放射工作人员外照射个人剂量监测的剂量水平分析	穆 青/162
大数据背景下生态环境监测能力的问题研究	王立新 陈烨开/165
影响路桥交通工程施工管理的主要因素及策略分析	王学海/168
建筑工程与房地产经济绿色发展研究	杨 勇/171
中国传统服饰艺术在现代服装上的展现	张夏怡/174
偏振激光雷达系统的设计与实现	朱爱春 孙文汇/177
基于正交设计的太阳能烟囱发电结构优化研究	傅铭堃/181
少数民族非物质文化遗产——侗族村寨文化数字化研究	汪炜晴/185
光伏建筑一体化组件安全性及检测	盛红亮/188
抢答器系统方案设计及plc控制	王一霏/191
化工工艺设计中存在的安全问题及其对策分析	郝俊静/196
医疗施工和各专业施工界面的划分	罗显明/199
数学建模在实际生产计划中的应用——基于NARX神经网络的地区用电预测	桂改花 苑占江 李祖猛 林泽楷/202

BIM 技术在电力工程造价中的应用价值

龚 姣

湖北省电力勘测设计院有限公司 湖北 武汉 430022

摘 要: BIM 技术目前正在电力行业积极引入工程造价管理, 这既是工程造价管理适应现状的表现, 也是提高工程造价管理总体水平的重要手段。本文分析了 BIM 技术在工程造价管理中的应用, 充分认识了 BIM 技术应用的价值, 认为 BIM 技术的应用在工程造价实际成本的科学管理中起着非常重要的作用。

关键词: BIM 技术; 电力工程造价; 应用

The application value of BIM technology in electric power engineering cost

Jiao Gong

Hubei Electric Power Survey and Design Institute Co., LTD. Hubei Wuhan, 430022

Abstract: BIM technology is currently actively introducing project cost management in the power industry, which is not only the performance of project cost management to adapt to the current situation, but also an important means to improve the overall level of project cost management. This paper analyzes the application of BIM technology in the management of engineering cost, fully understands the value of the application of BIM technology, and believes that the application of BIM technology plays a very important role in the scientific management of the actual cost of engineering cost.

Keywords: BIM technology; Electric power engineering cost; Application

BIM 技术不仅优化了建筑性能的三维建模和建筑性能分析, 还优化了建筑功能的成本。因此说 BIM 技术将会在工程领域中带来一场革命, BIM 建筑模型可创建一个数字模型, 用于管理和优化建筑项目的整体设计和施工过程, 并在虚拟信息平台的项目决策阶段对建筑和运营成本进行初步分析。2014 年, 电力造价与定额管理总站相应行业反规划的基础上, 将 BIM 技术应用于工程造价管理作为优先研究领域。

一、BIM 技术在电力工程造价中的应用价值

1. 时效性较强

基于三维模型的数据库取决于市场和项目进度。相比之下, BIM 数据交换平台速度更快。在此基础上, 管理人员以及造价人员就能够更加准确、更快、更科学地调用和选择所需的数据信息。

2. 优化投资计划

通过科学应用 BIM 软件和电子工程成本数据库, 可以更快、更准确地创建三维模型。此外, 还建立了一个全面的关系数据库 5D, 以便充分利用有关时间和费用的信息, 对费用进行汇总、计算和分类。BIM 数据库还使成本专家能够根据可用机械设备和人力资源的价格信息, 深入分析和研究特定时间和地点的工程成本。在这种情况下, 我们可以更快、更高效地规划项目资源, 更准确、更高效地管理项目成本, 并全面提高电

力项目成本^[1]。

二、基于 BIM 技术的电力工程造价难点

1. Revit 软件缺乏电气设备族库

Revit 软件没有对应于电力项目的电气设备族库, 这是计算电力数量的主要障碍。Revit 需要支持族库中的参数来计算功率。在此基础上, BIM 技术很难有效应用于工程造价。因此, Revit 族库中的电力工程数据内容, 是 BIM 技术应用中要解决的问题。

2. 软件内嵌计算机规则与电力工程定额不符

计算工程造价建筑主体的数量, 并使用 Revit 软件根据特定规则处理建筑主体的几何尺寸, 以计算建筑主体的实际数量。然而, 在该软件内部, 其内部代码并不是开放的, 当软件内嵌计算机规则与电力工程定额不相符的情况下, 则无法修改内部软件代码。

三、BIM 技术在电力工程造价中的应用

1. 决策阶段

在电力行业中, 项目决策阶段的文件主要是初步可行性研究和可行性报告, 而价格文件主要是投资估计数。项目决策的准确性直接关系到项目建设的成败、项目成本和投资效益。为了估算建设工程单位的投资, 经常在行业内根据单位成本指标

进行快速计算。在一个特定项目的水处理车间中,探讨了使用 BIM 技术快速估算项目单位成本的可能性。由于 BIM 模型的可编辑性,因此成本专家可以根据类似工程车间的现有模型并考虑项目的实际情况来快速计算工程数量。因此,可以根据与电力车间有关的估算指标,快速估算出化水车间的建筑工程费。在决策阶段,使用 BIM 技术快速准确地编制项目的民事部分预算,从而根据预测公司的经验为基础的数据提供可靠的支持,并确保项目预算指导后续成本控制。

2.设计阶段

(1) 初步设计阶段

对于发电工程来说,图形主要用于主要建筑(例如,主厂房、集控楼、化水车间等)设计图纸,其深度较施工图设计略粗,将 CAD 的设计图纸导入三维算量软件中,根据软件构件转换功能、计算软件的土木工程预算尺寸和工程造价计算,将 CAD 设计图形导入到三维计算软件中,形成相应的构件特性,加快建模过程,并获得相应的三维 BIM 模型的初始设计数量。提供元件属性,并根据工程造价的预算标准和计算规范计算基本信息矩阵。将表以 Excel 形式导出,最佳化格式,然后将其汇入至能源定价软体。根据电力部门预算编制的原则和基础,该软件可以进口有关当局发布的调整文件,迅速编制初步设计预算文件,为初设阶段的土建工程提供准确报价,也可以为该阶段的设计优化及方案比选提供数据支撑^[2]。

(2) 施工图设计阶段

随着设计深度不断加强,造价人员手中的 BIM 模型所包含的工程信息也不断更新和完善。由于图纸设计阶段中的图面直接驱动执行,因此结构图面和建构图面已包含执行所需的所有资料(例如,工程做法、室内装修表、门窗表等)。页:1。定价管理员可以使用 BIM 模型的自动维护功能来快速计算和汇总工程详细信息,从而提高效率和准确性。此外, BIM 模型中的区域工程量校验,可分施工段、分层或分构件统计施工图工程量,并且可以在施工过程中随时自动同步数据,使后续进度款支付、制定材料采购计划等更便捷。

3.招投标阶段的应用

在招标过程中, BIM 系统能够实时搜集现今市场经济内变动构件价格信息,从而加快工程成本计算。在招标过程中,需要根据施工企业的报价确定战略,深入讨论工程报价和综合单价信息。电力项目造价结果的精确度严重影响招投标的效果,招标信息流通效果与 BIM 系统密切相关,招标信息数据可以通过网络传送,获得招标公司的首次反馈。此外,应使用 BIM 系统总结招标阶段整个施工过程的规划计划。调整招标文件数据的存储,并为 BIM 系统平台的构建奠定基础。此外, BIM 技术还用于招标阶段,以计算前期工作的数量和成本。协助费用管理人员全面调查和监测招标过程中可能发生的事件。

4.施工阶段

在电力项目管理中,建设阶段是项目质量管理和成本管理的总体管理优先事项。在实际施工价格管理中重视施工阶段,分析施工阶段施工价格管理中存在的问题非常重要。在项目成本管理的现阶段,使用 BIM 技术创建专题数据库有助于快速识别项目成本问题并提出适当的改进建议。具体而言,在施工阶段应用 BIM 技术时,可以及时沟通和协调工程成本管理工作,调整各方利益,并加快整体调整和改进,以应对工程成本管理方面的挑战。此外, BIM 在线跟踪可确保在整个构建过程中进行更改并满足安全性要求。变化现象发生后,需要对工程变化的必要性和可能性进行比较分析,将 BIM 技术与计划和施工计划的及时输入相结合。对于不一定需要修改的项目,项目厅坚决拒绝修改,并按照原施工计划进行施工,以确保最大限度地管理施工费用。与此同时,这是施工过程中发生的安全事故索赔现象。 BIM 技术使工程师能够通过检查和责任调查更好地了解安全事故的原因,控制索赔的范围和强度,并减少对施工成本的损害。此外, BIM 技术可以在施工阶段集中于建筑技术、机械建筑设备和建筑材料的应用水平。 BIM 技术用于检查工程操作和应用程序是否符合工程质量执行规范、机械设备的操作是否符合规范和标准、建筑材料应用是否最大化等。在高效节约资源优化利用技术的基础上,控制工程建设投资,提高工程项目总体成本控制水平^[3]。

5.竣工结算阶段

传统的工程结算数据管理比较分散,数据不能被集中管理,进行工程量管理时比较困难。 BIM 模型可以在工程造价建筑项目的结算阶段应用,以提高工程结算的准确性。电气工程结算是指项目承包商按照合约履行规定,办理一系列的业务。施工结算在管理施工项目成本方面发挥着重要作用,其真正目的是补偿实际施工中的财务损失。原因是在实际施工过程中很难控制工程造价的管理由于实际工程施工是一个动态过程,而且许多成本因素不断变化,因此许多因素是不可预测的。

四、BIM 技术应用电力工程造价管理的措施分析

1.注重专门化技术团队的形成

BIM 技术是一种新的工程成本管理技术,适用于工程成本管理,需要专门的技术管理团队。只有建立有效的技术管理团队,才能充分利用该技术,技术管理团队才能识别问题此外,视工程费用而定,在组建几乎专门的技术小组时,可以把重点放在现有工作人员的教育和培训上。这种方法有助于将经验、理论和技术有效地结合起来,但也有助于 BIM 工程师克服以前项目成本管理方法中的缺陷,从而影响到技术价值的充分实现。但是,您可以使用新技术人员来熟悉 BIM 的程序和方法。这种方法相比以上在人员引进中有着较大的优势,但是容易导致技术和实践的脱离。因此,建立专业 BIM 技术团队需要重

视两种人才引进方法的结合、优势互补、科学施工团队创新能力、BIM 技术价值提升以及工程造价管理中的有效支持作用。

2.积极构建 BIM 材料族数据库

建立材料资源库可以改善 BIM 专案模型的拟真性和视觉体验。建立材料资料库需要高要求的 BIM 技术和软体开发技术。目前,一些软件公司通常在平台(Revit 软件平台)上开发辅助软件。例如,北京的一家公司完成了 Revit 软件的材料库。可以看出,在材料库建设中,电力需要在现有技术、技术开发和功能互补的基础上,继续完善 BIM 软件的功能^[4]。

3.注重 BIM 技术应用贯彻工程项目管理全过程中

在实施项目成本管理时,工程师可以认识到项目成本管理与项目质量、规划和安全管理直接相关。在实施现代工程造价管理理念时,项目经理应立足于整体管理理念,认识到项目成本管理的各个方面,对项目成本管理措施进行详细分析、创新和完善。基于以上分析,将 BIM 技术应用到工程项目管理中,工程管理技术人员同样能够认识到该技术的应用不应该出现孤岛的现象,必须积极与工程质量和进度管理实现互联互动。只有将质量和进度管理充分纳入 BIM 成本管理,才能改进成本管理流程,并提出全面掌握信息和数据的战略,提升改进方案落实的可行性和可操作性。

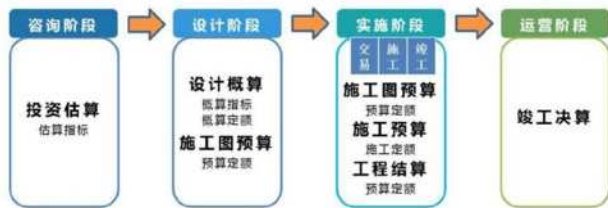


图 1 基于 BIM 技术的全过程工程造价控制管理

4.制定合适的方案进行工程量的计算

为了使 BIM 技术更好地应用于工程造价成本,需要开发

合适的工程计算解决方案,首先需要选择合适的体量模型,建立高效的图形模式、高精度模型和科学高效的模型配置方法。从此基础创建 BIM 模型。第二,在模板中放置计算规则时,必须首先组织和汇总相关信息数据,定义信息数据的特征,然后在模板中输入信息。第三,在使用相关信息和数据时,确保上述两个过程的准确性,统一计算单位,提高工程计算的准确性,并制定具体计划^[5]。

五、结语

工程成本控制是一个动态的全局过程。BIM 技术适用于工程造价成本,使参与工程造价施工的各方能够更快、更准确地获取工程数量和成本数据,从而在技术上实现对工程造价成本的精确控制。但是,BIM 技术在中国的应用仍处于初期阶段,相关软件尚未形成统一的系统。BIM 的潜在价值在电力和电气设施建设成本中没有得到充分实现。为了促进和实现 BIM 技术在中国的快速发展和应用,需要制定一套统一的技术规范和条例,同时,BIM 技术的发展缺乏制度保障,要真正实现各管理方的协同工作,仍需电力行业各位同仁的共同努力与探索。

参考文献:

- [1] 林祥清.BIM 技术在电力工程造价中的应用价值[J].江苏建材,2022(05):103-104.
- [2] 贾鹏飞.BIM 技术在电力工程造价中的应用研究[J].项目管理技术,2021,19(04):100-103.
- [3] 孙蓉,吴健.BIM 技术在电力工程造价中的应用研究[J].低碳世界,2017(10):245.
- [4] 乔慧婷.浅谈 BIM 技术在电力工程造价中的应用[J].低碳世界,2016(32):23-24.
- [5] 许燕.BIM 技术在电力工程造价中的应用推广研究[D].华北电力大学,2015

新时期电力营销线损管理分析

李家成 盛 涛

徐州三新供电服务有限公司贾汪分公司 江苏 徐州 221011

摘 要: 目前我国工业化发展逐渐加快,随之而来的是人民对电力的需求增加,给电力公司带来了更大压力,但也有助于电力公司的发展。不断创新供电企业管理方法,确保电网安全、高效、稳定运行。笔者在本文中对于新时期供电企业线路损失管理的有效性提出了许多建议,但在具体操作中,供电企业节能减排效果显著,线路损失管理所占内容部分不多。

关键词: 新时期; 电力营销; 线损管理

Analysis of electric power marketing line loss management in the new period

Jiacheng Li, Tao Sheng

Xuzhou Sanxin Power Supply Service Co., LTD., Jiawang Branch, Xuzhou, Jiangsu Province, 221011

Abstract: At present, China's industrialization development is gradually accelerating, followed by the increase of the people's demand for power, which brings more pressure to the power companies, but also contributes to the development of the power companies. Constantly innovate the management methods of power supply enterprises to ensure the safe, efficient and stable operation of the power grid. In this paper, the author puts forward many suggestions on the effectiveness of the line damage management of power supply enterprises in the new period, but in the specific operation, the effect of energy conservation and emission reduction of power supply enterprises is significant, and the line damage management part is not much.

Keywords: New period; Power marketing; Line loss management

前言

线损是目前我国电力营销服务中最常见的问题。视实际情况而定,对公司线损的分析表明,公司线损的主要原因通常来自电力运输。能量传输距离比较长,传输过程中的电阻过热,这会导致大量的电力损失。电力短缺使人们无法在企业工作中获得足够的电力,这不仅影响到人民的日常生活,而且阻碍了现代社会的进步。因此,在电力营销管理过程中通过各种手段减少线路耗损是电力企业发展的一个重要步骤。

一、提升电力营销线损管理水平的重要性

无法有效管理和控制电力损失可能对国家、社会和电力公司造成严重后果和损失。首先,输电线路可能导致电线过热,加速外部绝缘材料的老化和绝缘,缩短电气设备的使用寿命,这不仅会增加电力公司的成本,而且还会导致配电系统的安全事故;其次,输电过程中导致的电力损失,不仅影响到该国的能源使用,而且造成不同程度的环境污染。因此,在电力商业化过程中重视线路损坏的管理,采取有效措施积极提高线路损坏的管理水平是重要且必要的。

二、电力营销线路损失的原因

1. 设备及技术对线损的影响

在实践过程中,设备和工艺可能会影响生产线的损耗,主

要表现为——第一:在布线开始时,如果布线设计者在某些情况下无法最小化布线长度,则电路会变得过长,并且布线功率损失会增加,线长通常对线损的产生有很大影响。第二,生产线的运行周期。线长越长,受环境的物理和化学影响越大。因此,线路花费的时间越多,线路的电损失就越大。事实上,一些电力公司在运营使用方面采用了不符合规定的线路,使用寿命延长,但造成了线路电力损失增加的问题。接下来是变电站设备的损失。近年来,随着经济的发展和科学技术的进步,用户用电量有所增加,但设备现代化的速度没有跟上实际需求,变电站设备的电力损失也很大;还有配电网的损失,由于种种因素,变压器容量往往与实际电力负荷不符,导致电路功率损失进一步增加。最后涉及到了电力措施的影响——测量工具落后、技术相对落后且使用不当,而且线路损失估计不准确等问题^[1]。

2. 管理制度方面因素造成线损

第一,电力营销线路管理系统尚不完善,无法更好地满足现代社会电力营销发展的新要求。许多配电管理系统缺乏管理和处理线损的明确规则,因此管理人员无法为线损的管理和处理建立合理的基础和有效的标准。管理系统内仍然缺乏有效的监测和评价机制来管理线路,某些线路管理措施无法及时有效地执行,从而降低了线路管理的效率,增加了线路丢失的风险。

线损管理系统再次出现故障，没有科学统一的线损计算系统，导致线损异常。复制时间不同，无法保证不同地区线路配电现场负荷调整的成功率、复制链路和终端连接率等其他问题，这些问题的影响都可能会导致线损数据出现异常。

3. 管理人员方面因素增加线损产生几率

关于目前电力的发展，需要提高电力商业化中线损管理人员的专业水平和素养。一般来说，线损经理责任较低，对线损管理在电力营销管理和电力企业发展中的重要性认识不足，线损知识认识不足，实践经验不足。在某种程度上，管理线路损耗的效率降低，增加了线路损耗的可能性。

三、新时期电力营销线损管理工作开展现状

1. 抄表环节存在严重的差错问题

线路损失是电气系统运行中常见的问题。如果频繁出现这样的问题，不仅会严重损害电力企业的经营收益，也会影响中国电力系统的稳定，影响我国居民正常使用电力。在电力营销活动中，为了解决线路损耗问题，需要充分了解线路损耗问题的原因。只有这样，才能采取积极有效的措施，结合损失的线段解决这些问题，并将线段损失的风险降至最低。在电力系统运行期间，需要每月定期进行损失率统计和现场合规检查。一般来说，抄表工作主要是确认居民的电力和能源消耗，抄表工作可以成为分析电路损耗的重要基础。因此，必须对数据进行记录，以确保更准确和更全面的保障性，为分析线性损失问题提供有效支持，并提高线性损失指数的统计质量。但是，一些记录员在工作中缺乏责任心，经常出现人工失误，这可能导致严重的后果。此外，由于无法确保最终数据的准确性和完整性，实际统计能力不足，甚至可能存在异常的电路损耗率^[2]。

2. 线损理论计算工作相对较为薄弱

电路损耗理论计算是网络运行管理的重要组成部分，也是网络损耗管理的核心组成部分。理论线损计算可让相关工作人员大致了解线损的现实情况，并采取措施减少线损。但是，在实践中，部分公司缺乏科学有效的理论公式和计算方法。在计算中，没有根据电网的实际运行和电气设备的运行参数有效计算线损，形成在计算过程中，一些理论线损计算结果与实际结果相差很大。同时对数据结果没有分析造成这种情况的具体原因，也没有作出必要的纠正，缺乏为电力线路损失的管理提供理论基础依据。

3. 电网规划设计缺乏科学性

在规划和设计阶段，对未来经济发展和社会电力需求的评价不准确和不足，导致电网规划设计脱离最终现实，供电点离负荷中心太远，存在近距离输电等问题，同时变压器布置不良，供电半径远远超过标准距离，输电线路过细，电压损失增大等问题也随之而来。

4. 电网系统存在无功补偿不足情况

目前，电力系统主要通过安装在变电站母线上安装集中无功补偿装置和在配电变压器上安装无功补偿装置来补偿。由于分布式无功补偿成本相对较高，分布式无功补偿在配电网中没有得到广泛应用。此外，随着居民生活质量的提高，电力使用结构也发生了一些变化。无功补偿不足，配电网功率因数降低，配电网无功损耗增大。如果不能迅速有效地补偿电网的无功，电网的无功将对电力系统的稳定、安全和经济运行产生重大影响^[3]。

5. 终端的在线率极不稳定

测量自动化系统是电力系统建设过程中的一个非常重要的组成部分。该系统主要用于综合管理发电厂、变电站、低压和配电客户的所有电气信息。通过建立一个统一的管理系统，可以实时收集和分析所有信息——系统的功能是管理和控制负载以及监控电源分配。通过防盗操作，全面管理延时计时器、线损统计、预处理和数据收集。该系统自动计算和排序收集的数据，并执行评估和计算职能。您还可以发布信息、打印报告等。在系统应用期间。在低压电源中，对商务用户进行在线监控、远程费控表等具有很大的优势。测量自动化终端运行比较慢，可能会降低线损统计的准确性，不利于电力系统的稳定运行。

四、新时期电力营销线损管理策略分析

1. 加强抄表环节的规范和监督

为了确保表中数据的准确性和完整性，必须在电力营销活动中积极规范复制过程。制定科学有效的监管措施，全面控制表格中出现的错误漏损问题。首先，必须对复制表格的人员进行适当的培训和教育，使复制表格的人员严格遵守计划的要求，详细记录使用信息为了确保表数据信息和表数据信息之间的一致性，并根据用户的实际应用对信息数据进行综合分析，有必要确定是否存在非标准断线现象。其次，运行作业时，必须保存有关异常数据的某些信息。为了使工作人员的工作标准化，管理人员必须主动核查复制表格者的行为。采用一定的奖惩措施极力工作人员遗迹公司员工的工作积极性，这一措施也是为了使记录员能够按照有关要求准确工作，提高数据信息应用程序的准确性和完整性，减少异常线路的损失。

2. 加强线损理论计算的常规化，实施目标化管控

加强线路损耗的管理和控制，促进减少损耗，从理论上计算线路损耗开始，制定线路损耗管理的控制目标。近年来，随着电力系统改革的逐步深化，电力系统的结构也发生了变化。为此，不仅需要对一年的线路损耗进行定期的理论计算，而且需要对不断变化的电力系统进行实时线路损耗的理论计算。在电气系统的具体运行中，根据线损管理要求和理论线损计算结果建立线损评估指标。通过计算线损理论，可以加强不同运行

方式、电力系统结构、结构电压和负荷的线损变化,找出电力系统线损分布规律,采用技术管理实现减少目标^[4]。

3.健全电力营销线损管理体制

由于线损管理系统尚且需要维护,也存在一定需要改进的地方,线损管理效率低下增加了线损现象的可能性。因此,电力企业应重视管理制度,加强输电线管理:一是完善配电线路故障管理系统建设,明确线路故障管理的工作内容和处理方式,明确线路故障管理责任分工,为线路故障管理行为提供有效的系统和标准保障。建立电路损耗管理监测评价机制,积极推进智能电网监控系统在电力营销电路损耗管理中的控制功能,监控整个网络,及时提供电力运行数据信息。与此同时,作为建立在线损失管理小组的一部分,引入业绩评估机制,为管理人员建立奖惩制度,管理人员业绩评估为管理人员提供动力,减少因部分原因造成的电力损失。二是提高线损管理系统的维护工作,创新线损管理模式,根据电力企业发展规律开发合理统一的线损计算系统,引进先进的信息收集技术和系统,优化渠道和方法。

4.加强计量与检修工作

为了确保电力计算的准确性,有关部门必须加强电力计量。在大多数情况下,如果所有电力部门都采用共同的计量方法,企业计量电力可能会导致劳动力浪费。为了解决这一问题,企业可以建立专门的测量人员团队,在其他部门和区域工作。团队工作人员必须高度熟练。测量电力时,应检查和维护这些电路。也就是说,对于电表的运行和日常维护、延长电路寿命和保证电力正常运行。测量还应检测电路是否受到保护以及装置是否老化或损坏。一旦确定需要及时向维护部门报告的问题。另一方面,各部门主管必须根据设备的分配情况合理分配案件,确保员工对工作重点给予应有的重视,避免遗漏,提高工作效率。

5.提高计算机自动化终端在线率

提高计算机自动化终端的网络速度意味着确保每个终端上传的数据的实时可用性和准确性,以便准确计算线损率和快速响应。这项工作可分为两部分,一部分是自动化信息技术管理,在这方面,需要研究最适当的系统,并通过技术更新加以实施。有些是手动控制的。为此,需要不同的操作模式,以确保相关自动化终端的在线速度、严谨的工作方式和工作效率。另一部分是通过科技的发展和智能设备的应用,计算机自动化的不断发展。在以前的供电系统中,这一级别的工作风险相对较高,因此需要投入的精力更多。然而,在新的管理阶段,系统工作人员能够进行远程控制和记录数据,大大加强了工作人员的安全。电力系统工作人员关于系统自动化的信息是有效系

统管理的一个重要方面^[5]。

6.对计量设备进行及时的更新

旧的电能表测量不准,线路损耗很大,因此,在提高电缆丢失管理效率的同时,工作人员可以首先更换电源计数器。电网大规模改造时,必须及时更新旧的测量仪器,采用更先进的智能仪表。与传统的电能表相比,智能仪表提供高测量精度和过载能力。在实践中,智能抄表在减少损失以及在一定程度上提高抄表速度方面也发挥了作用。智能电压表适用于电压表的自动管理,也对有效预防泄漏问题、显着提高电压表效率和改进电路损耗管理具有积极影响。

7.实行现代化管理

第一,科学管理首先要管理账目,在公司的正常工作中,很多信息之间缺乏有效协调,这些工作中出现的问题给各部门之间的信息交流造成了问题,妨碍了日常工作中标准和业务活动的发展,并严重损害了日常工作的准确性。有关部门必须加强管理,正确管理电力、线路、车站和家庭之间的关系,实现各个方面的平衡。第二,有关部门还必须采用现代管理方法进行项目管理。相关工作人员不仅须使用纸面文件来传递信息,而且还必须注意在工作中使用电子文件,并有效地将纸面文件的传递与电子文件的传递结合起来,以促进各部门之间的沟通,从而提高线性损害的总体管理水平。第三,有关部门必须加强企业对人员流动的管理。在员工工作中,需要考虑员工的工作能力和每个职位的适宜性,合理分配员工的工作,让所有员工的工作能力都能体现在工作中,提高经济效益,促进企业发展^[6]。

五、结语

为了提高电力商业化新时代电路损耗管理水平,需要不断优化终端设备,奠定工作基础,加强线路计量服务,提高工作效率,实现现代化管理,确保企业发展与时俱进。

参考文献:

- [1] 张翼.电力营销线损管理技术分析[J].海峡科技与产业,2020(07):86-88.
- [2] 闫英才.新时期电力营销线损管理分析[J].中国新通信,2020,22(04):234.
- [3] 张欢.电力营销线损管理中的问题分析及对策研究[J].科技创新导报,2019,16(23):167-168.
- [4] 庞莉,宋佳.浅谈电力营销中的线损管理工作[J].农电管理,2018(09):40.
- [5] 张治川,王玉.电力营销线损管理技术探讨[J].山东工业技术,2017(17):217.

电动汽车交流充电桩及智能充电控制策略研究

陈航鹏

福建省人力资源服务有限公司 福建 福州 350000

摘要: 电动汽车的运行使用的是电能, 目前我国的充电桩有直流电和交流电两种, 这些充电桩都是自助的方式进行充电的, 车主在不加引导的情况下对电动汽车进行充电, 会加大电力系统的负荷, 从而产生了一些安全的隐患。基于此, 文章对电动汽车交流电充电桩及智能充电控制进行研究, 希望提高电动汽车自助充电的安全性和可靠性, 降低充电的成本, 提供更好的服务。

关键词: 电动汽车; 交流充电桩; 智能充电控制

Research on AC charging pile and Intelligent Charging Control Strategy of electric vehicle

Hangpeng Chen

Fujian Human Resource Service Co., LTD., Fuzhou, 350000

Abstract: The operation of electric cars is electric energy, at present our country charging pile has two kinds of DC and alternating current, these charging piles are self help way of charging, owners of electric vehicles without guidance to charge, will increase the load of the electric power system, which will produce some hidden dangers of safety. Based on this, this paper studies the AC charging pile and intelligent charging control of electric vehicles, hoping to improve the safety and reliability of self-charging electric vehicles, reduce the cost of charging, and provide better services.

Keywords: Electric vehicle; Ac charging pile; Intelligent charging control

随着电动汽车制造技术的提高和环保意识的深入人心, 人们在购置汽车的时候越来越倾向于电动汽车, 现在大街上出现了越来越多的电动汽车, 而很多小区外也出现了很多电动汽车的自助充电桩。多辆电动汽车在不加引导的情况下同时使用充电桩进行充电的时候往往会加大当地的电力系统的负荷, 这种情况下很有可能会带来一些不良的影响。目前, 电动汽车的充电桩主要有直流电和交流电两种, 其中交流电充电桩占了大多数, 因此有必要加强电动车交流电充电桩及智能充电控制, 提高充电的安全性和可靠性。

一、电动汽车充电桩的概述

电动汽车充电桩类似于加油站里的加油机, 主要作用是给电动汽车补充电能。电动汽车的充电桩一般修建或安装在公共建筑(公共楼宇、商场、公共停车场等)和居民小区停车场或充电站内, 往往是固定于这些地方的地上或者墙上^[1]。充电桩的一端是直接连接到电力系统中, 当人们把另一端连接到电动汽车上, 然后对充电桩上的人机交互操作界面进行一些操作后就可以给汽车充电了。目前, 我国的电动汽车充电桩有直流充电桩和交流充电桩两种。直流充电桩使用的是电力电子技术, 把国家电力系统中的交流电进行变压、整流、逆变、滤波等处理后转变成了直流电, 这种充电方式是快速充电, 一般情况下只

需要 1-2 小时即可充满, 但是直流充电时电动汽车内的蓄电池组之间会出现压差, 这样就会破坏蓄电池组的活性, 缩短了蓄电池的使用寿命。而交流充电桩是通过标准的充电接口直接对车载的蓄电池进行充电工作, 这种充电方式是比较缓慢温和的, 一般情况下需要 6-8 小时才能把蓄电池充满, 在充电的过程中蓄电池组一般不会出现较大的压差, 并且在充电的后期充电桩的相关程序会对蓄电池组做一些均衡的处理, 从而使得每块蓄电池都能够充满电能, 这种充电方式在一定程度上保护了电池的活性, 延长了使用寿命。交流充电所需的时间比较长, 一般情况下, 车主都会选择在夜间进行充电, 这段时间恰恰是电谷, 为车主节省了成电费用。

二、电动汽车交流充电桩的功能需求分析

目前市场上有很多充电桩制造商, 制造出了各种各样的充电桩, 这些充电桩的质量是良莠不齐的, 功能也不尽相同, 但是总的来说, 人们对充电桩的需求包括了以下几个方面:

1. 充电安全, 运行可靠是人们对充电桩的第一个要求

交流电充电桩作为现阶段使用最多的电动汽车充电设备, 应该提供安全可靠的电能, 这是电动汽车车载充电设备最基本的功能之一, 也是最重要的功能, 因此, 在设计交流电充电桩

的时候首先要考虑充电设备以及使用人员的电气安全, 保证设计出的交流电充电设备能够应对各种突发状况; 一般情况下充电桩都是无人看守, 所以充电设备的质量一定要过关, 这样才能长期有效的运行。

2. 操作简单便利

一般情况下, 电动汽车的交流电充电桩都是以自助操作的方式来运行的, 这种情况下, 充电设备上的人机交互界面的操作界面的设计一定要遵循简单、便利的原则, 这样设计出来的人机交互界面更加多友好、便捷, 更加具备可操作性, 这样用户才能快速的进行登陆和身份验证, 并且根据需要来设置充电参数。同时, 充电设备还应该具备存储用户消费记录的功能, 这样能够为用户提供快速查询服务。

3. 无损充电

鉴于直流电充电设备对电动汽车的蓄电池伤害比较大, 厂商在设计交流电充电设备的时候要充分考虑到无损充电, 也就是设计出来的交流充电设备要有稳定的电压, 还要有相关的均衡处理的程度, 这样的充电设备既能输出高质量的稳定电能, 又能有效降低对车载充电电机和蓄电池的损害。

4. 充电计费精准度和合理性

充电桩的使用不是免费的, 人们对电动充电桩的另外一个关注焦点就是费用问题了。因此, 厂商在设计电动汽车充电桩的时候要充分考虑充电桩运行的经济性, 设计出科学合理的计费规则, 并且要提高充电计费的精准度和合理性, 用户可以在人机交互页面上看到充电计费数据的变动, 还能看到充电进度。这些是通过以下几个步骤实现的。首先在充电桩上配置专用的读卡板块, 这个读卡的板块要放在比较显眼的位置, 其次, 要对这个读卡板块进行科学的设计, 使得能够快速准确的读出用户的数据, 让用户能够实现刷卡充电。再次, 要设计出科学合理的配合桩体密码, 通过操作系统进入设置界面后可以进行精准的充电参数设置; 还可以在设置页面上设置恒定的充电时间, 还能够在页面中查看详细的计费规则, 显示电能的计量参数, 并且能够准确计算用户实时充电费用^[2]。

5. 监测充电的状态, 提高充电的安全性

厂商在制造充电设备时, 还要考虑充电设备的输入和输出电压, 要在充电桩上安装监测设备, 实时监测充电桩的电压和电流, 以免出现电流流量过高、过低而引起的电压不稳状况。同时还要在充电桩上安全远程操作系统和紧急关闭系统, 一旦充电桩出现电压波动比较大的情况可以通过远程控制来下发停止充电的命令, 或者是手动操作紧急停止按钮, 从而保证了充电的安全性和可靠性。此外, 还可以使用无线网络系统来对充电桩进行实时监控, 用户可以通过无线网络系统了解电动汽车的充电进度, 还可以从修改充电参数, 发出相对的指令等。

三、电动汽车交流电充电桩的硬件设计

电动汽车交流电充电桩是设计包括了必要的硬件设计和软件设计两个部分。在硬件设计方面要满足以下几个方面的要求: 第一, 充电桩的电路系统比较具备安全性和可靠性。电路系统包括了电能的输入和输出、充电桩的控制界面及其他的电气设备, 整个充电桩都必须是安全的, 不会因为触碰到充电桩而引发安全事故; 同时, 电源的输入和输出要稳定, 不会出现电压过高或过低的情况。第二, 通讯接口的电路比较要平稳。在设计通信接口电路设备的时候, 要依据其工作原理与外围的设备串行起来, 从而保证了控制板面和外围设备之间能够进行稳定的数据交流, 从而保证的数据交互的稳定性和可靠性。第三, 检查充电接口是否与汽车紧密连接。充电桩的充电安全在一定程度上是由充电接口与汽车是否紧密连接决定的, 如果充电端口与汽车的充电插口对接得不好, 很有可能会出现漏电情况。所以, 在设计充电桩的硬件系统时, 要安装检查充电接口是否连接紧密的设置, 只有连接紧密后方可实现充电。第四, 充电输出回路的精准把控。继电器控制着输入回路和输出回路的通断, 所以要保证继电器的质量, 通过继电器来精准把控充电输出回路的电流、电压, 从而保证的充电的安全性。第五, 充电桩的组成元件, 比如说 CPU 处理器和操作设备, 都需要具备操作便利、功能齐全等特点, 同时整个硬件系统的各个元件的安装要符合方便的原则, 为后期的调试和维护工作提供便利。

四、电动汽车交流电充电桩的软件系统的设计

1. 电动汽车充电桩的操作流程

读卡系统、充电系统、结算系统和其他子系统是汽车充电桩软件系统的主要组成部分^[2]。当用户需要使用充电桩对电动汽车进行充电操作时, 首先在人机交互界面上进行身份验证, 也就是需要用户把信息卡片放到相应的位置来进行身份验证, 或者是使用扫描的方式来进行系统登陆, 完成身份验证后方可进入到人机操作系统, 然后用户把充电端口插入到汽车的充电接口里, 再设置好充电的相关参数和充电的时间后, 点击确认充电按钮进行充电。当充电结束后, 把卡再次放到读卡区域内, 屏幕上就会显示本次充电的时长和消费的状况, 并且从卡内进行相应的扣费, 然后出现一个是否需要打印消费小票的按钮, 用户可以根据自己的需求选择是否打印消费小票。

2. 交流电充电桩的操作系统

嵌入式系统集成操作系统、应有软件和硬件于一体, 可以嵌入到交流电充电桩中, 从而实现较高的智能化。实际上, 嵌入式系统的专业性比较强, 可裁剪性好, 占用的系统空间比较小, 实时性和可靠性较高, 能耗率低, 因此被广泛使用到智能手机、汽车、智能家居、医疗设备等智能设备中。充电桩在设计软件系统的时候也可以使用嵌入式系统, 根据充电桩的需求来剪裁

嵌入式操作系统的配置,从而实现操作系统的最优。而嵌入式实时操作系统能够及时对一些外部的请求进行响应,从而保证在规定的时间内执行完成某些指令,并且通过一些并行的指令来操作实时设备执行实时任务。目前市场上的嵌入式实时操作系统有免费的,如、Linux、 μ COS-II 和 Rtems 等;也有收费的,如 WinCE、Palm OS、Vxworks 等,充电桩制造厂家可以根据企业的实际情况和充电桩的制作要求来选择使用。 μ COS-II 的程序比较简短,开放性的源代码,对处理器的要求比较低,可以根据系统是需求对代码进行剪裁,且可以进行代码移植,其运行的稳定性也比较好,因此受到了很多智能系统的欢迎,交流电充电桩也可以选择 μ COS-II 作为操作系统,并且能够把 μ COS-II 操作系统直接移植到 STM32 嵌入式处理器中^[3]。首先调用系统的初始数据对 μ COS-II 中的变量、信号量等进行初始化,同时建立创建空闲的任务指令以及统计任务,这样才能够创建更多的任务。完成初始化后,通过调用 OSTaskCreate()函数来创建更多的启动函数 Start-Task(),然后启动 OSStart()操作系统,这样就能够实现多个任务的同时进行^[4]。比如说交流电充电桩的系统就可以创建五个任务,触摸屏通讯、读卡器系统、电能表通讯系统、结算系统和远程控制系统,通过这五个系统就能够实现智能充电控制。

3.交流电充电桩各通讯板块的串联

主控板、触摸屏、读卡设备、智能电表、无线通信系统是交流电充电桩重要组成板块^[5],它们之间的信息交换和板块控制是通过串口实现的,各板块在通讯上大同小异,除硬件接口及通讯协议不一致外,其他都一致,都包括初始化函数、数据发送子函数、数据接收子函数和数据解析子函数。初始化子函数主要用于初始化通讯串口、读取用户信息和设置充电参数上。数据发送子函数主要用于发送各种指令。而数据解析子函数就是系统接收到数据信息后对函数进行解析、校验,驱动服务器进行工作。

4.触摸屏与主控制器的通讯

充电器之所以能够实现人机交互主要是因为充电桩有触摸屏和主控制器,而触摸屏与主控制器之间之所以实现通讯,只要是通过数据线连接双方的串行通讯接口。事先使用嵌入式操作系统进行编程,并把编制好的代码存储在触摸屏的存储器中,然后使用数据线对触摸屏和主控制器进行连接,先设置好

触摸屏的相关参数后,对主控制器输入通信梯形图,这样就能够实现这二者的通讯。

5.读卡设备与主控制器的通讯

当用户需要给电动汽车进行充电时,首先要操作卡片进行身份认证,这个身份认证是通过读卡设备和主控制器实现的。当用户把卡片放置到读卡设备上,主控制器就自动识别卡片上的编号,然后调出该编号的数据信息,而读卡设备与主控制器的通讯是通过通讯协议实现的,通过传感器来完成数据的传输和接收,

每次充电时主控制器通过遥感技术来感知汽车内蓄电池的电量,然后根据感知到的结果与满电的数据进行对比,同时根据对比结果驱动充电桩输送电能。

五、结束语

总而言之,电能作为绿色能源之一,对社会的发展发挥着极为重要的作用,使用电能也将成为社会的发展潮流,而电动汽车由于节能环保受到了广大人民群众的喜悦。我国要大力发展电动汽车配套的充电桩,提高交流电充电桩充电的安全性和可靠性,为用户节省充电成本的同时,提高智能充电控制,减少充电的不安全因素,消除充电的安全隐患,从而实现高质量的智能充电。

参考文献:

- [1] 杨涛.电动汽车充电桩设计及充放电控制策略研究[D].安徽工程大学,2020.
- [2] 杨羊,马玉秋.电动汽车智能充电系统控制策略研究[J].电气传动,2019,49(12):64-70.
- [3] 吴晓萌.电动汽车交流充电桩及智能充电控制策略研究[D].杭州电子科技大学,2019.
- [4] 舒赞.刍议经营式电动汽车充电桩系统的设计和控制策略[J].中国战略新兴产业,2018,(36):83+85.
- [5] 王振华,王全海,宋海飞,宋一丁.电动汽车充电桩主动充电控制策略[J].测控技术,2017,36(12):90-92.

作者简介:陈航鹏(1992.02.25—),男,福建人,大学本科学历,工学学士学位,在大型央企从事设计工作。

铁路软基处理中水泥搅拌桩技术的应用研究

陈学诚

中铁十二局集团第三工程有限公司 广东 揭阳 522000

摘要: 最近几年来我国建筑交通领域的发展日新月异,一方面为我国经济发展拓宽了新的渠道。另一方面为满足了人们对交通的不同需求。在铁路建设中水泥搅拌桩技术是一种最具性价比的铁路软基处理技术手段。因其自身的优势,深受诸多铁路建设的青睐。本文就结合某一实际铁路建设工程,论述铁路软基处理中水泥搅拌桩技术的应用。希望以此可以给广大相关工作者以建议和启发。

关键词: 水泥搅拌桩; 路基; 软基; 应用

Application study of cement mixing pile technology in railway soft foundation treatment

Xuecheng Chen

China Railway 12th Bureau Group Third Engineering Co., LTD. Guangdong Jieyang, 522000

Abstract: In recent years, the development of our country's construction and transportation field changes with each passing day, on the one hand, for China's economic development to broaden a new channel. On the other hand, it is to meet people's different needs for transportation. In the railway construction, the cement mixing pile technology is one of the most cost-effective railway soft foundation treatment technology means. Because of its own advantages, it is deeply favored by many railway construction. This paper discusses the application of concrete mixing pile technology in railway soft foundation treatment, combined with an actual railway construction project. Hope that this can give the majority of relevant workers with suggestions and inspiration.

Keywords: Cement mixing pile; Roadbed; Soft foundation; Application

引言:

我国幅员辽阔沃野千里,地形多样,自然土地类型也有参差。对于软土地基来说,在我国的分布较为广泛。因其自身承载力和强度较弱,且稳定性差,这就极易导致建筑变形,甚至在诸多人为因素和地理因素等影响甚至会造成铁路路基路面的坍塌或者是沉降,这不仅是会造成铁路工程的二次返工,还会造成人力、物力、财力的损失。而水泥搅拌桩技术的应用就可以很好的解决软土地基的问题。主要应用原理就是通过水泥和泥土的充分融合,改变地基的原性质,使其更具备强度和稳定性。但是把水泥搅拌桩技术应用到实际的铁路建筑施工中,如何对其技术进行有效的控制,才能达到水泥搅拌桩最为理想的效果,这是现阶段亟待解决的问题。下面就是对某一铁路工程的实例,对采用水泥搅拌桩技术的应用所达到的工艺质量等进行控制。希望针对水泥搅拌桩技术可以提供一些的经验。

一、水泥搅拌桩技术的适用范围

在应用水泥搅拌桩技术中,所要考虑的条件包括水泥在泥

土中的参入量、水泥搅拌桩的质量、施工工艺技术、施工质量、施工地水文条件等。对于水泥搅拌桩技术来说,主要适用于一些软土地基中,比如淤泥地、黏土地、粉状土地等。除此之外,对于一些含水量较高的地基来说,在其承载力不超过 120kPa (千帕) 的软土地基。此外对于一些较为特殊的土质也要事先对土地基进行含水量、承载力、是否是泥炭土等进行测试,以结果为依据判断是否适用于水泥搅拌桩技术。举个例子来说,一般土层中含有过多的有机质或是“酸碱地”较底的土层使用水泥搅拌桩技术进行地基加固,效果也不能达到理想的预期,得不偿失。

二、水泥搅拌桩技术的优缺点

水泥搅拌桩技术的优点在于水泥搅拌桩技术可以把固化剂和软土地基中的泥土充分的结合,可以改变原土的性质,最大程度上实现对软土的二次利用,使其更具稳固性。其次,水泥搅拌桩技术在搅拌施工作业的过程中是不会产生声污染和其他污染的,可以在市区内开展施工作业,因其对周围环境的影响几乎等于零。再者,水泥搅拌桩技术在搅拌中是不会对施工地周围建筑物造成什么不良的影响。再加上水泥搅拌桩所形

成的固体物质多作为基坑建筑工程的围墙、复合地基等。最后，水泥搅拌桩技术设计是非常灵活的，只要考虑上述所提到的条件，基本不受其他因素的限制，铁路施工项目可以根据对施工的要求灵活的设计和选择固化剂等，还可以根据要求加工成各类形状，比如方块状、柱状、栅栏状等等，具体就可以根据施工的需要自行选择。此外，水泥做为最传统的建筑类原材料，其价格比钢筋相比是非常便宜了，所以综合来看，水泥这一原材料最具性价比。正因如此水泥搅拌桩技术被广泛的应用到各类地基施工技术中。

水泥搅拌桩技术的缺点在于其强度一般，虽然最具性价比，某些工程中可以以此技术替代钢筋，但是其自身的承载力还是有限的，一般情况下，在不考虑其他因素下，水泥搅拌桩的承载力不会大于 160kPa（千帕）。其次水泥搅拌桩技术对施工技术有着较高的要求，如果不具备专业性和经验很容易造成质量问题，导致产生安全事故的隐患。最后，其施工的周期相对来说是比较长的，尤其是在施工前的检测环节，所考虑的因素是较多的，自然其施工周期性就长。

三、工程概况

就某一铁路来说，受地形地貌以及水文条件的影响，该地的土基含水量较为丰富，沿途所分布的岩石也较为特殊，主要为软土和一些沙土共同构成的，正因其土壤的特殊性，导致一些日常降水等造成土壤含水量增多，故此可以直接定义为是“高压缩类土质”，这类土质的特点除了含水量多以外，其承载能力也比一般的土壤承载能力要低。因此在铁路施工中，可以采用水泥搅拌桩技术，目的就是改变原有土层的性质结构，提升涵洞和通道的质量，起到加固的最终目的。那么对于加固的范围主要在构造物两侧位置和下部位置。

1. 施工前的准备工作

首先要对原有土进行实验检测。上述所提到铁路建设中所采用的水泥搅拌桩技术，是必须要对原有土质进行检测的，一方面是为了排除有机质或是“酸碱地”较低的土层，因为这类土层尽管是采用了水泥搅拌桩技术，其最终结果也达不到理想的预期。另一方面就是为了根据其性质选择与之土质相对应的添加剂和固化剂，从而保证技术施工的质量。一般来说，添加剂和被加固土的占比在 7%—15%这一比例区间。外加剂的选择就比较灵活，可以根据工程的需要选择，比如减少含水量的外加剂、缓解凝固时间的外加剂等等，但是有一点需要注意的是要注重资源的节约和环保。

其次在施工作业之前要清空施工场地的障碍物，一些生活垃圾和树枝树根等。尽量保证施工场地的干净、平整^[1]。

表1 单桩复合地基静载试验结果汇总表

序号	荷载	历时 (min)		沉降 (mm)	
		本级	累计	本级	累计
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	40	60	60	0.58	0.58
2	80	60	120	1.24	1.82
3	120	60	180	1.43	3.25
4	160	60	240	1.68	4.93
5	200	60	300	1.76	6.69
6	240	90	390	2.19	8.88
7	280	120	510	3.02	11.9
8	320	120	630	3.16	15.06
9	240	30	660	-0.03	15.03
10	160	30	690	-0.48	14.55
11	80	30	720	-2.95	11.6
12	0	30	750	-7.12	4.48
最大沉降量：15.06mm；最大回弹量：10.58mm；回弹率：70.25					

表 1 单桩复合地基静载试验结果汇总表

最后对设备的选择，一般在水泥搅拌桩技术中所要用到的设备有起吊机、搅拌机。那么这就要考虑到搅拌机的水泥承载量、起吊机的起吊速度和起吊重量、输送机到搅拌机的时间区间。这些都是要经过提前实验的，以避免在正式施工中出现不可控事故。此外，电脑仪器统一的时间都采用北京时间，这个是不允许设备厂家调整的。桩基所采用的桩头必须是双十字的钻头，这点是特别需要注意的，只有双十字的钻头才可以达到深度搅拌的要求。输送机的长度以 60 米为限，接头最多就两个。

2. 施工注意事项

铁路软基水泥搅拌桩技术的施工流程基本按照：水泥搅拌桩放样——双十字钻机就位——根据实际施工情况及时调整钻机位置——设计深度——第一次灌浆——循环灌浆——达到高度后搅拌——收回钻头直至成桩^[2]。

3. 施工现场管理以及质量控制

首先在应用水泥搅拌桩技术的施工现场是要保证有专门负责记录的工作人员，记录的内容包括施工日期、天气、钻头速度以及水泥量、外加剂的使用情况等等。其次要重点对搅拌桩的水泥进行严格的控制，即水泥用量、水量、水泥用量和成桩数是否可以达到正比，俗称“三控”一般来说，水泥搅拌的时间都控制在三分钟之内，如果说有超过三分钟的情况就要弃用，所以为了避免造成资源的浪费，就要对严格控制搅拌的是时间^[3]。再者，搅拌的深度到达地下 1.5 米左右的位置就要采取相应的措施，目的就是保护钻头的完整性。最后，项目负责人要全程指派负责人参与到水泥搅拌桩技术的施工中，并且要落实到责任到个人，以确保施工作业的保质保量^[4]。

4.检测结果分析

经过水泥搅拌桩技术的施工实验得出以下结论,无论是芯样的光滑程度还是强度、长度都符合具体的施工要求。此外其抗压性也可以达到施工的标准^[5]。

结束语

综上所述,对于水泥搅拌桩技术来说,是一种较为常见且应用范围较广的铁路软基的施工技术,一方面可以解决成本造价。另一方面质量也符合相关的要求,但是在具体施工中还是有很多注意事项是需要重视的。

参考文献:

[1] 李美霞.水泥搅拌桩技术在公路工程软基处理中的应

用[J].绿色环保建材,2020,(11):90-91.

[2] 盛明春.铁路软基处理中水泥搅拌桩技术的应用研究[J]. 四川水泥,2020,(8):40-41.

[3] 邓银亮.水泥搅拌桩施工技术在公路深层软基处理中的应用[J].交通世界,2020,(19):44-45.

[4] 周锋.水泥搅拌桩施工技术在公路软基处理中的应用[J]. 中华建设,2020,(3):182-183.

[5] 侯雄航.水泥搅拌桩施工技术在公路软基处理中的应用[J].交通世界,2020,(Z2):44-45.

大数据分析技术在风电设备异常预测中的应用

陈智魁

河北新天科创新能源技术有限公司 河北张家口 075100

摘要: 鉴于风力发电机组工作方法的复杂性和多样性以及预测数据的数量大、来源复杂和快速增长等特点, 现有的预测方法难以确保预测的准确性和对大量数据的快速处理。为此, 提出了一种风力预测模型, 结合 Hadoop 部署技术和 BP 神经网络, 用于预测设备状况。这种异常预测方法有助于加快影响速度, 同时确保准确性, 是风电场维修人员的重要参考。

关键词: 大数据分析技术; 风电设备; 异常预测; 应用

Application of big data analysis technology in anomaly prediction of wind power equipment

Zhikui Chen

Hebei Xintianke Innovative Energy Technology Co. LTD Zhangjiakou, Hebei Province, 075100

Abstract: In view of the complexity and diversity of wind turbine working methods, as well as the large number of forecast data, complex sources and rapid growth, the existing prediction methods are difficult to ensure the accuracy of prediction and rapid processing of large amounts of data. Therefore, a wind power prediction model is proposed, which combines Hadoop deployment technology and BP neural network to predict equipment conditions. This anomaly prediction method helps to speed up the impact while ensuring accuracy, which is an important reference for wind farm maintenance personnel.

Keywords: Big data analysis technology; Wind power equipment; Abnormal prediction; Application

风能作为一种可再生能源, 深受各个国家的喜爱, 最重要的是它不会污染环境。但是, 风电场的故障率会随着时间的推移而上升, 因此有必要避免风电场的主要组成部分出现故障。目前, 风电场广泛使用 SCADA(监测和数据收集)系统监测风力发电机及其部件的运行状况。但是, SCADA 监测项目只监测定义的阈值以及大量在线监测信息和密集数据收集点来防止溢出。现有监测系统难以满足大规模在线监测数据处理的要求。因此, 使用大型数据和异常预测迅速有效地预测风力发电设施的异常情况变得越来越困难。

一、风力发电机概述

风力发电的基本原理是把风变成机械能, 通过转动有效地推动叶片发电。目前有几种类型的风力发电机, 包括水平轴型、异步型以及同步型等。此外, 垂直型也更为常见。覆盖风电场的主要电气设备包括变压器、风力发电机、电线和辅助控制装置。为了促进风力发电的有效发展, 必须根据各种设备的运行特点和运行状况, 以日常维修为出发点, 采取科学和有效的维修措施。风力发电场的电气设备使用寿命长, 工作量大, 因此在日常操作中难免会出现故障, 如刀片损坏、冷却过热等。这可能会对电气设备和装置的正常运行产生多种影响。加强电场发电机管理, 分析解决各类故障, 继续加强维修工作。一方面

可以保持风力发电场电气设备的正常稳定运行状态, 延长寿命。另一方面, 可以降低与使用故障相关的维修成本, 提高发电机开发的经济效益, 促进风力发电场开发的良性发展。

二、大数据技术在风电行业的应用现状

首先, 气象模拟技术与大数据技术相结合, 大大提高了风力发电的可靠性。在过去, 由于缺乏预测风向方法, 风能无法及时为发电厂提供电源。因此, 需要利用热能作为备用能源, 并大量投资建设发电厂。利用天气模拟技术和大数据技术, 综合考虑风向、风压、压力、温度、湿度、降水等因素。可以提高风力资源预测的准确性, 使风力发电机可以获得更多的电力能源, 可以提高风力发电企业的经济效益。其次, 大数据技术的应用有助于风电场管理的标准化和专业化。使用大数据技术, 操作员可以集中监控风叶运行状况, 获取有台风时相关的运行数据, 专门知识已纳入外部环境信息协调服务方案, 预测风机, 彻底改变工作流程, 目前, 国内外风能企业越来越多地使用大数据技术。例如, 在丹麦, Vestas 使用大数据技术快速分析地理空间数据、多地区天气报告、卫星图像和潮汐阶段。为了优化风机布局, 获得结果, 建立了综合数据平台, 实现了企业的前期优化和设备的科学选择、基线科学和准确资产评估^[1]。

三、风电机组运行中存在的常见异常

1. 发电机叶片异常

叶片是风力发电厂所有设备的重要组成部分。电力生产的主要性能和效率与电力生产设备实际运行中的叶片质量密切相关。对近年来风电场故障的分析和观察表明,叶片故障非常普遍,在所有故障原因中占有极大的比例,叶片质量直接影响发电机的使用和运行。

2. 变流器运行异常

变换器也是风力发电机组的重要组成部分,当叶轮速度不断变化时,控制输出电压是就成为设备的主要功能。根据电网电压的大小和频率,保持变频器电压的大小和频率是变频器在正常工作模式下的控制原理。热量散出不平衡是发电机变换器在实际运行中出现异常故障的主要原因。目前设备的冷却主要分为水冷,和空气冷却。机箱温度的显着升高可能会对内部热量组件的使用和电路的稳定运行产生负面影响,从而导致变频器异常运行。在风力发电机组中,断路器是切断电源的主要部件,提供短路保护。变频器运行异常会严重影响断路器的自动激活的保护功能。

3. 主控系统异常

主控系统是风机的主要控制程序,通过大量数据、人工智能等确定所有风机设备的工作逻辑,并执行命令实现自动智能控制目标。当前用于风机控制的自动化系统主要基于 PLC 程序,系统运行过程中反复出现的问题分为系统本身问题和外部故障。其中 PLC 控制模块出现故障:模拟和数字信号的输出/输入不可见,指示灯不响应。在这种情况下,必须重新启动程序以查出异常的部位。外部系统故障检测基于 SCADA 系统监控警报信息中的注释,并需要根据代码的秒数来确定特定的设备故障位置。在日常维护过程中,应注意主系统的警报,并制定应急管理措施。一旦收到警报,就必须尽快开始制定应急计划,以减少安全事件的危险影响^[2]。

4. 发电机振动异常

发电机振动是评价电路质量的重要指标。设备振动过大会损坏发电机,影响运行稳定性。如果情况严重,甚至设备的主轴也会中断,很难保证整个风力发电场的安全。对于发电厂来说,如何保持发电机振动的稳定性以及保证振动的宽度和频率是日常运行管理中的重要任务。但是,通过仔细分析发现,发电机异常振动的主要原因是设备结构设计不符合标准,发电机质量出现问题;精确度太低。发电机日常运行的质量和功能要求很高,由于工作负荷过重、使用寿命长,发电机可能承受过大的负载,从而产生异常。

四、基于大数据的风电机组异常预测流程

1. 海量数据的采集阶段

大量实时数据的可用性是应用大型数据处理技术的先决条件。风机内有大量的检测和数据收集设备,可以动态收集轴承温度数据、风机转动数据、主部件振动数据等各种数据。这些设备收到来自风机的实时数据后,将使用内置无线数据传输模块将数据发送到控制中心并存储在数据库中,以便为进一步分析和处理数据信息。

2. 数据汇总与分析阶段

数据库中存储的大量数据根据不同类别的指标存储在数据库中,这可以提高数据的使用价值,减少不同收集地点和时间对系统运行造成的负担。例如,时间用作划分数据的分类指标。技术人员可以通过构建 x 轴随时间变化的坐标系,动态了解风机在一段时间内的运行状况,并观察风机状态变化曲线。

3. 数据挖掘和评估阶段

数据分析结果可为风电场的管理提供必要的参考。为了避免机器出错,可以得到更准确地数据,技术人员需要具体评估数据分析的结果。从分析结果中删除不正确的数据,然后报告风机运行状况。根据评估结果,如果风机的任何部分出现故障,组织的相关护人员对进行现场检查,以确定故障原因并对故障进行处理。这不仅减轻了风机维修人员的压力,而且提高了维修效率^[3]。

五、大数据分析技术在风电机组异常预测中的模型体系

1. 模型框架

为了满足风力发电设备异常预测中的数据处理速度和预测精度要求,该模型由应用层、分析层、存储层和数据收集层由四部分组成。

(1) 应用层

应用模块主要负责异常预测模型的使用。在线上检测的数据信息后,可以取得状态参数的预测值,并计算模型的实际数据值与预测值之间的差异。检测到距离波动后,可以确认风力发电设备的异常运行状态,数据可视化技术的支持使相关人员直观地了解异常状态。

(2) 分析层

这一层是用 BP 神经网络预测模型形成的。该模型分析和处理地理信息数据、气象数据和 SCADA 异常情况预测数据,并使用元数据分析技术预测风力发电设施的异常情况。利用数据分析技术预测风力发电机组异常。在大规模数据处理中,传统的 BP 神经网络形成方法容易出现内存不足地问题。为了解决这个问题,它提供了一个结合 BP 神经网络和 MapReduce 结构的 Hadoop 开源云计算平台,实现了并行操作模式。执行模式可透过分析层级的训练,大幅提高模型的执行速度和精确度。

(3) 存储层

在此级别选择的存储介质是分布式数据库,如 hive、HBase 等。Hive 是一种基于 Hadoop 的数据仓库工具,它提供类似于 SQL 的查询功能以及 MapReduce 操作和 SQL 语句之间的转换。可用于执行大型数据处理任务,同时在 Hadoop 中执行 SQL 语句。HBase 是基于 HDFS 的分布式热存储系统,可提供可扩展性、性能和可靠性。服务器可以创建支持 HBase 的大型结构化存储。深入分析表明,分布式数据库(如 HBase)提供了数据地窖错能力,因此,这两个系统可以更好地管理记录监视数据库和数据访问模型^[4]。

(4) 数据采集层

收集的数据主要包括地理信息数据、气象数据和对风力设备异常情况的预测。作为初步工作的一部分,还需要收集各种数据,通过专门的传感器。以及收集大量重复数据、模式、来源和数据收集级别,删除重复或不合理的数据。清理资料后,可以使用资料处理技术(例如 Sqoop)将其他资料移转至分散式资料库或档案系统中。使用 Sqoop 传输数据时,可自动对数据传输进行标准化和格式化,从而大大减少手动排序/降级操作。

2. 预测异常运行的程序

由于季节性气候变化和风速频繁变化,风电场内机组也必须积极改变运作方式。控制设备运行状况的数据通常会随着风机运行方式的反复变化而变化。因此,无法根据大小准确确定风力涡轮机的物理安全程度。为了考虑到风力发电机的工作特点,风力发电机现在广泛使用阈值警报方法。换句话说,检查风机运行状况时,检查信号是否达到警告阈值。但在实际应用中,报警装备容易出现故障,因此,对风力发电的异常预测不太准确。因此,风电厂的运行状况由残差分析方法确定。整个过程如下:监测历史数据→预处理→选择可用的历史数据→标准化→建立 Bp 神经网络专业学习模型→确定网络权重、建立阈值矩阵→建立 BP 神经网络专业预测模型→监测新数据→在参数中连续选择振动箱值,建立 BP 神经网络的业务模型,根据标准检查合格范围内的输出值。(3)使用参数预测模型展开预测,将实际值与参数预测结果进行比较,并得出错误原因。如果残差不超过预定义阈值,则此参数中的所有风机均被视为正常风机^[5]。

六、大数据在风电机组异常预测中的具体应用

1. 基于大数据制定风电机组日常维修方案

随着各个部门对电力的需求增加,风电场的开发任务变得更加繁重,从而造成风电场超载。为了保证风力发电机的正常运转,必须定期维护风力涡轮机。但是,风电场的内部组成复杂,零件和设备种类繁多。手动维护非常耗时,而且无法以简单的方式检测安全风险。借助海量的数据处理技术,风机部件的运行参数可直接用于控制单元,从而快速查看风机部件的

运行状态。根据监控信息制定风机维护计划,避免出现严重故障。

2. 基于大数据实现风电机组常见故障处理

风力发电厂出现问题可能导致运行模式异常或严重故障。故障点和原因:风机故障后技术人员应尽快解决的问题。在异常情况预测中应用大量数据处理技术方便解决其他问题。此外,大容量数据技术可实时监控风机活动并提供同步反馈。此外,大数据技术还提供实时监控和风机运行同步反馈。系统会在风机运行参数不正常时自动向技术人员发送警报。这样可以在发生严重故障之前及时采取措施,防止故障损失进一步恶化。此外,分析大量数据可以为技术人员提供维护建议,这对及时解决问题和恢复风机运行非常有用。

七、大数据技术应用前后的效果对比

为了更好地验证大数据处理技术在风力发电异常预测中的应用效率,风电场对全年应用数据处理技术前后故障次数进行了比较。比较结果表明,如果没有大数据处理技术,风力发电机将更容易出现故障。在采用大型数据处理技术后,全年对风机异常情况进行了 10 次监测检查,对故障进行了及时的处理,有效处理了 9 个以上的情况,经过技术人员的紧急修复,没有发生重大事故。发电机全年运作稳定,效率大大提高^[6]。

八、结束语

为了实现基于大规模历史监测数据的风力发电设备快速有效的预测方法,设计并实现了基于现代大数据技术的风力发电设备异常预测模型。MapReduce 框架是一种基于样本的并行 BP 神经网络预测模型,提高了大量数据处理效率,加快了风力发电机组异常预测数据的计算和处理。预测模型可以准确预测正常运行条件下的状态参数,并满足大规模监测数据环境中风力发电异常的在线预测要求。

参考文献:

- [1] 方占萍.大数据分析技术在风电设备异常预测中的应用[J].石河子科技,2021(03):16-17.
- [2] 贾建华.基于数据挖掘风力发电设备故障远程诊断探究[J].电气传动自动化,2021,43(01):7-9.
- [3] 于天笑.大数据分析技术在风电机组异常预测中的应用[J].通信电源技术,2019,36(06):37-38+40.
- [4] 张慧亭,王坚,凌卫青.大数据分析技术在风电设备异常预测中的应用[J].电脑知识与技术,2017,13(03):245-247.
- [5] 陈佳俊.基于大数据分析的输变电设备异常检测[D].上海交通大学,2016.
- [6] 严英杰,盛戈皞,陈玉峰,江秀臣,郭志红,杜修明.基于大数据分析的输变电设备状态数据异常检测方法[J].中国电机工程学报,2015,35(01):52-59.

对电力输配电线路突发故障的抢修应对研究

丁 磊

国网山东省电力公司莘县供电公司 山东 莘县 252400

摘 要: 随着经济的发展, 社会用电量持续增长, 用户对可靠供电需求不断提高, 这就要求电力系统能持续、稳定的供给电能。一旦出现电力不足、不稳的问题, 就会为社会的正常运转带来风险和损失。因此, 本文从电力运检方面, 对电力系统输配电线路的常见故障及应对措施进行了研究, 对常见故障的产生原因进行了详细的分析, 并以此制定出相应的处置方案, 从而增强电力系统的电力保障能力。

关键词: 电力运检; 突发故障; 抢修; 对策

Research on emergency repair of power transmission and distribution lines

Lei Ding

State Grid Shandong Electric Power Company Xinxian County Power Supply Company, Xinxian County
Shandong, 252400

Abstract: With the development of economy, social electricity consumption continues to grow, and users' demand for reliable power supply continues to increase, which requires the power system to supply electricity continuously and stably. Once the problem of power shortage and instability occurs, it will bring risks and losses to the normal operation of society. Therefore, from the aspect of electric power transportation and inspection, this paper studies the common faults of transmission and distribution lines of electric power system and the countermeasures, analyzes the causes of common faults in detail, and works out the corresponding solutions, so as to enhance the power guarantee ability of electric power system.

Keywords: Electric power transportation and inspection; Sudden failure; Rush repair; Countermeasure

随着社会的发展与进步, 电力能源的需求持续上升。电力能源是我国的重要能源, 绿色环保, 是国家重点发展方向。为了满足社会整体的电力需求, 电网规模不断壮大, 电力供给能力得到了很大的提升。电网是重要的国家能源配置平台, 规模覆盖国土面积 95% 以上, 我国电网是全世界地貌最复杂, 输电线路最长, 电压跨度最大电压跨度最大、输电线路最长的电网, 以及各种输电方式和发电方式并存的电网。电力运检对电力系统的运行安全、稳定、可靠有着直接影响。保障电网设备安全和大电网安全运行的核心环节是运维检修业务。电力规模的扩大, 给电力运检工作带来了更大的强度。如果电力输送出现故障, 将会带来巨大的经济损失, 同时, 也影响电力企业的良好形象。设备的运维检修、质量监督和安全管理重任都是电网运检系统肩负着, 对保障大电网安全运行起着非常重要的作用。目前仍然有多重因素影响电网运检, 设备质量问题、线路通道环境复杂、外力因素等时刻威胁设备安全; 电网设备数量增长迅速与人员基本稳定的矛盾加大了运检任务难度; 传统的运检模式难以适应时代发展及电网发展要求。因此, 迫切需要信息化技术与电网运检业务的创新融合来提升运检效率效益, 保障电网设备安全运行。同时, 要扩大运检工作队伍, 加大培训运检

工作人员的业务力度, 提高对突发故障的应对能力, 制定完善的应急预案, 并定期进行实操演练, 确保理论和实践相结合, 能高效地应对各项突发事件。

一、电力运检内容和特点

电力运检的各项工作落实到位才能确保电力能源供给能够持续、稳定地进行。面临网络安全, 数据传输等实际问题。这些现状对电力运检工作的正常开展提出了更高的新要求。近年来, 电力运检方式持续优化, 为开展电网的日常检查和维护带来了很大的便利, 极大地提高了电力运检的效率和质量。

从电力运检的发展进程来看, 网络技术和人工智能等高新技术的发展和引入为电力运检工作带来了新的发展方向。一方面电力运检工作的发展更加全面。当电力系统出现故障时, 调控、变电、输电和配电等各专业协作配合才能更加全面的看待问题、解决问题, 才能更加高效地应对各类突发故障。第二方面电力运检工作面临着一定的风险。电力设备的自动化程度不高, 不能适应社会发展的需求, 这将会直接影响到电力系统维护检修的工作效率和质量的提高。电力运检工作面临的挑战更大, 要求更高。电力系统中很小的问题都可能引发重大安全故

障的发生，所以电力运检工作也面临着较大的风险。

二、电力运检常见突发故障分析

1. 短路故障

短路故障是电力运检过程中遇到的频率最高的故障，出现短路故障很大程度上影响着电力系统的正常运行，也带来了很大的风险。出现短路故障的原因很多，比如线路老化，设备元件损坏，潮湿、大风、雷电等天气，人为因素和外力破坏等都会诱发短路故障的发生。这类故障突发性强，出现短路后回路中阻抗减小，短时电流骤增，超出线路设备额定电流几倍甚至几十倍，故障点电压下降，损坏输配电线路设备，影响供电质量，降低用户侧用电感知，产生严重的危害，给电网造成损失。

2. 过负荷故障

导线是输配电线路中传输电能的载体，因导线材质、线径不同，其所能承受的最大电压、电流也不同，一旦线路出现超负荷运行，超出导线承载能力，就会产生过负荷故障。产生线路过负荷故障的原因有很多，比如：导线线径选择错误，无法满足实际需求；线路施工过程中发生伤线，导线载流量减小；线路接带用电负荷过多，业扩报装时没有准确计算线路承载能力；高压电机启动方式选择错误，这些问题都会导致线路过负荷故障。断路器是连接输配电线路和受电用户的隔离设备，当故障点和变电站之间出现负荷电流时，这种负荷电流会导致站内断路器、分段分支断路器开启相关的保护模式，最终导致跳闸故障的发生，影响电力系统稳定运行。跳闸在一定程度上保护了电力系统的安全，对故障点进行了隔离，但频繁跳闸势必会带来装置性能降低加速老化，长期看来又会引发设备更新等问题。

3. 接地故障

另外一种经常出现的故障种类是接地故障。当电力设备线路意外的发生了接地现象，也就是与大地连接，接地故障分为单相接地和多项接地。引发接地故障的原因有很多，比如：线路支撑绝缘子绝缘击穿，架空线路裸导线与树木连接，铁丝异物一端搭在导线上一段接地，配电变压器内部绝缘层破坏。接地故障在实际的电力运检过程中是最常见的电力运检故障之一，是电力系统运行质量受制约的关键环节。输配电线路长时间的接地会导致一系列问题产生，接地点间歇性放电，会产生导线烧断影响电能传输，引燃附近易燃物引发火灾等。接地故障不易及时查找故障点，给故障处置恢复送电带来很大困难。为快速判断故障线路和故障点，目前常采用在变电站内，安装小电流选线装置，通过电压、电流变化对接地故障线路进行判定选择，但受限于零序电流互感器安装及其他因素，选线成功率在 60% 左右。为进一步准确判定接地故障范围，使用配电自动化系统，对输配电线路安装分段、分支断路器，并设置零序告警，通过判断零序电流进一步缩小故障查找范围。

三、电力运检突发故障的抢修及应对

1. 全面优化重要输配电线路通道巡视体系

针对重要输电通道的运维保障，要建立三级护线体系，设备主人实行逐基到位巡视，为确保巡视质量，可通过杆塔逐基到位率、隐患反馈及时率、隐患主动反馈率、督导挂牌摘牌及时率四个维度去管控，通过数字化 APP 研发对通道巡视质量进行监督。同时要发挥属地供电所的地理优势，与设备主人错开巡视时间，按照两人 6 基每日两巡的标准开展属地巡视工作，及时制止吊车、挖掘机施工，棚膜隐患，线下栽树等隐患，结合当地公安派出所警企联合共同开展护线工作。专业管理部门要开展监察性巡视，按照每两周一次的标准开展挂牌督导，统计 24 小时摘牌率，确保整个三级护线体系正常运转。用好绩效考核的杠杆作用，巡视质量与绩效挂钩，提高巡视护线人员积极性、主动性。

2. 持续开展输配电线路突发故障抢修演练

为了预防故障的发生需要长期规范规律的电力运检工作，分电压等级做好输配电线路的故障抢修预案非常重要。当紧急故障发生时，要根据实际情况，快速科学识别电网的频率、负荷、电压等运行参数，利用调控系统、配电自动化系统快速找寻存在的问题，并进行相应处置。对于经常发生、大面积发生、自然灾害引发的输配电线路故障，各相关主页要加强故障处置流程、故障点排查、人员调度、安全事项等业务熟练程度。长时间雾霾、阴雨天气发生时，设备箱体内部和外部潮湿空气会发生虹吸现象，断路器等电器元件会被水汽腐蚀，断路器内部无法保持真空或干燥状态，产生弧光无法及时灭除，使断路器发生误跳或短路故障。暴雪大风天气时，电力线路融雪覆冰，使电力线路承重增加，再遇到较大的风力，促使架空线路出现舞动现象，金属导线极易发生断线、断股的情况，严重时甚至导致电力杆塔倾倒，电力中断现象发生。为确保大面积灾害性天气和局部微气象发生时，快速、标准、安全处置输配电线路故障，必须持续开展突发故障抢修演练，依据演练结果，不断修正各类预案中存在的问题。

3. 积极推进输配电线路运检数字化智能化。

近年来，电力系统在不断推进数字化赋能工作，变电站机器人巡视、智能变电站一键顺控操作、重要输电线路可视化监控、无人机自主巡检等智能化技术大范围地应用，促使现代电力技术的不断进步，有效满足了电力系统的管理运营要求。大量新技术、新系统、新设备的应用，对运检人员培训提出更高的要求，也对一线班组核心业务的自主实施能力提出更高的要求。电力组织部门要结合具体的业务自主实施计划，通过送培和跟学加强一线人员技能培训，积极推进落实自主实施业务的激励措施，全面锻炼提升班组业务核心能力，启动员工实施数字化赋能的积极性、主动性。电力数字化赋能的目的在保障电

力设备可靠运行的同时,要全面提升电力用户的用电感知,低压配电线路设备的数字化运维就显得尤为重要。在设备上,要持续加大投入,推进高耗能配电变压器改造,减少电能消耗,加强台区智能融合终端的覆盖,充分发挥台区智能融合终端作用,全量采集台区电压、电流、负荷、无功功率等关键数据,指导台区经理开展精准运维,根据数据反馈,及时调整三相负荷,准确开展电压质量治理,对配网准确投资提供数据支撑。在运维上,建议开展配电台区多维度综合评级,依据评级情况制定巡视标准和隐患治理方案,通过红外测温仪、局放检测仪对低压配电线路设备发热点、放电点进行集中巡检,通过低压不停电作业技术进行隐患处置。在工单方面,对全量运检类工单开展溯源分析,以问题为导向解决电压质量、频繁停电问题引发的客户诉求,对敏感类工单要提级管控,通过大数据分析,找准每个配电台区在接户线、表箱、漏电保护器、空气开关等设备存在的问题,通过技术改造集中消缺。输变电通过站内继电保护系统已经实现故障快速隔离,运行方式自动调整,10千伏线路也实现通过配电自动化系统实现精准判定故障区间,非故障区间负荷快速转供,低压台区在三相负荷自动调整、过负荷快速断电保护、低压光伏用户精准管控、无功功率自动补偿方面,数字化智能化进程仍需加速推进。

4.进一步加强电力运维检修一体化管理

电力企业近年来开始对自身进行改革。在运检和维修一体化的大环境之下,越来越多的企业采用运检一体化管理。电力运检管理对突发故障的高效抢修起到关键性的作用。输电线路运检一体化给运检工作带来较大的便捷性。从员工个人素质方面考虑,对现有专业电力运检技术人员开展运维检修业务技术培训势在必行,运维检修一体化管理要求一线运检人员具备企业改革发展需求的管理水平和业务能力,从而提高企业的运行效率。全力做优全业务核心化班组,依据各专业技术改大修自主实施重点,厘清自主实施项目清单,确保核心业务自主实施类型、数量。持续优化班组人员结构,制定班组成员技能等级和职称等级提升计划,提高班组成员全业务实施能力认定等级,通过送配跟学等方式提升班组人员施工能力。全面压实各级监督责任,规范开展投产前技术监督,把好设备入网关口,

加强金属检测人员取证,补强技术监督队伍,全面提升各专业监督质效。节约社会资源方面,运检一体化可以使人力、物力的消耗大幅度减少,重复性的工作得以避免,促进了资源的节约。加强了电力企业内部沟通,各专业之间的沟通效率得到提升,可以更好的组建横向合作班组。加大对电力管理系统的监督力度,根据运检质效评价结果,及时督促,查缺补漏,提高管理的方向性。

四、结束语:

保障电力系统正常运行的关键要素就是电力系统的运维检修工作。运维质量差就会加大各种故障突发的频率,为了避免发生重大设备故障带来企业的经济损失和社会影响的发生,高效运检必须保质保量的完成。从基础环节和基础设备开始,全方位提升运检的智能化、科学性和时效性,线路设备及时升级改造,故障应急处置机制不断优化,人工智能大数据技术的应用等技术革新和管理创新,加强复合型人才培养,提升专业技能水平,保障运检一体化持续推进,全面提升客户用电感知,以适应未来数字经济时代各行各业的发展需求。

参考文献:

- [1] 陈兆中,蔡锦波,窦长亮,输变电工程绿色建造路径探索[J],中国电力企业管理 2022.10,28-29
- [2] 何涛,刘婧,刘畅,机器智能在电力运检全过程中的应用研究[J],电力与能源,2022(2)65-68.
- [3] 郑宝元.甘做班组"领头雁"——记国网江苏省电力有限公司宝应供电公司运维检修部配电运检班班长韩建林[J].农电管理, 2018,275(10):73-74.
- [4] 周安春,电网智能运检[M],北京:中国电力出版社,2019.
- [5] 杨思敏,电力运维检修工作中的危险点和预控措施分析[J].中国新技术新产品,2016(22):180-181.

作者简介: 丁磊(1982.2—),男,汉族,山东莘县,工程师;大学本科,国网山东省电力公司莘县供电公司,研究方向:电力运检,技术监督。

跨越山岭及众多障碍物便道设计施工

杜云昊 韦德鑫 王艳乐

中建三局第三建设工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

摘要: 随着轨道交通工程的飞速发展, 轨道交通线跨越山岭区的情况也非常普遍, 但因山岭区地形地貌以及周边障碍物的影响, 需要修建长距离且交错纵横的施工便道才能满足施工的条件, 但便道的修建往往和安全、质量、成本、进度有这很大的关联, 因此便道的设计和施工尤为重要, 本文以重庆轨道交通 15 号线为背景, 介绍项目全线施工便道的设计和施工, 予以类似工程借鉴和参考。

关键词: 山岭区; 障碍物; 便道设计和施工

The design and construction of walkway across mountains and numerous obstacles

Yunhao Du , Dexin Wei, Yanle Wang

China Construction Third Bureau Third Construction Engineering Co., LTD., Wuhan, Hubei, 430000

Abstract: With the rapid development of rail transit engineering, the rail transit line across the mountain area is also very common, but because of the influence of mountain topography and the surrounding obstacles, need to build long distance and crisscross construction road to meet the construction conditions, but the construction of the road and safety, quality, cost, progress, so the design and construction of the road is particularly important, the Chongqing rail transit line 15 as the background, introduces the project across the construction road design and construction, give similar engineering reference and reference.

Keywords: Mountain area; Obstacles; Access road design and construction

一、工程概况

重庆轨道交通 15 号线 05 标高架 I 施工范围 (YK72+790.000~YK75+495.000), 全长 2705m。拟建区间场地为构造剥蚀丘陵地貌区, 沿线地形起伏较大, 多为重丘地区, 反向坡较陡、坡角 25°~45°, 顺向坡较缓、坡角 15°~30°, 沿线桥梁多跨越沟谷, 多数墩位位于山体斜坡之上, 最大墩高将近百米。地面高程在 190~340m 之间, 地形切割深度在 20~40m, 最大切割深度达 70m。



施工便道卫星图

二、便道设计

1. 施工便道总体设计原则

(1) 充分利用既有道路, 并根据既有道路路面情况进行改扩建, 以满足交通需求, 不仅避免过多的土地征用破坏环境, 而且降低便道施工成本、节省施工工期。

(2) 施工便道平、纵、横三方面的技术指标应相互均衡, 平纵组合应平顺舒适, 横断面设计应满足车辆行驶要求。

(3) 优先考虑施工工期需求, 其次考虑土方调配、钢材、混凝土、设备运输的需求, 最后考虑施工及管理人员生产、生活需求。

2. 施工便道功能及特点

本项目线路长, 施工协调难度大, 地形条件非常困难, 坡陡弯急, 行车隐患大, 为了保证安全性, 施工便道主要以挖方为主。便道设计原则如下:

(1) 临时性。施工便道的使用时间一般较短、工程结束项目通车后, 施工便道拆除或废除。

(2) 通行车辆特殊性。通行车辆一般为渣土车、吊车、

混凝土搅拌车、管理人员车辆等。

(3) 标准低。由于施工地形较复杂、便道使用时间短及通行车辆复杂性,一般施工便道平纵横技术标准较低,目前没有施工便道的具体标准和规范。

(4) 易受天气影响。施工便道标准较低道路路基刚性小、稳定性差,在雨雪天气抗滑性、水稳定性较低。易发生破坏。

(5) 服务功能:对于桥梁施工,须满足钢筋、水泥、柴油、地材等材料的运输,同时还需满足材料车、罐车的运输,以及作业人员生产与生活的流通。

(6) 因地制宜:施工便道应根据现场的自然条件,因势而展,尽量采用平顺短直的线形,缩短便道长度,保持充足的视距,选择合适的路面结构,改善车辆行驶条件。

(7) 安全、环保、经济、便捷:对于既有老路,要充分利用,避免征用土地,节约施工成本,保护生态环境,如果既有老路达不到功能需求,可进行适当的拓宽、优化。

本项目地处山区,其施工便道建设无法沿红线贯通,与平原地区有极大的不同。由于翻越山岭坡度太大,故部分施工便道根本无法沿红线拉通,需沿山脚或山腰绕行,再向各工点引入。

3. 平面设计

利用纬地道路软件在总体平面图上选线(平面设计),由于地形、地貌复杂、地势陡峭、地上障碍物众多,为克服高差及障碍物的影响并到达各工点,采用设置回头曲线方式迂回前进,若沿线有障碍物则选取最优路线绕开升至工点,回头曲线半径为 15m。

4. 纵断面设计

平面设计完成后,根据平面设计所得路线纵断面地面线进行纵断面设计。为避免主要结构物周边出现高填、深挖而影响或破坏结构物结构设计稳定,把结构物设计标高作为便道纵断面设计的高程控制点,这样可以避免设计便道出现平面位置到达相应工点,而高程与相应工点不符的现象;且由于施工便道在山岭区,断面在山腰上的路段采用挖方为主的形式。

5. 施工便道方案优化

施工便道初步设计方案完成后,由测量组进行现场施工放样,再组织有经验的施工管理人员进行现场踏勘,记录初步设计方案与实际地形、地貌不吻合、不合理之处,汇总初步设计方案存在的问题及不合理之处,商讨应对措施及解决方法,重新完善设计方案,直至设计方案可行、经济合理。

6. 施工便道使用和维护

(1) 考虑到桩基施工时需用到大型机械设备,为了防止混凝土面板被压坏,因此在桩基全部施工完成前先铺设桥面板,待桩基施工完成后再施工混凝土面板。施工便道相关责任

人每日对施工便道进行日常巡查,维护人员每天对施工便道进行清扫和检修,切实将各项维护措施落到实处,确保施工便道处于良好状况,路况满足施工运输需要。

(2) 在巡查过程中发现施工便道有路面坑槽、交通安全设施损坏时,应及时进行警示,并在最短时间内及时修补,修补期间设置临时警示设施对过往施工车辆提醒、告知。施工便道所涉及的相关工点负责人应共同商榷检修方法及修补时间,避免因施工便道检修而影响正常施工。

(3) 施工便道入口安设指路标牌,标明所通往工点。施工便道视距不良处安设广角镜,路段设置“施工路段,注意安全”警示标志,“连续转弯,减速慢行”、“长陡坡路段,减速慢行”、“进入施工现场,减速慢行”、“会车让行”的标牌和限速牌等,保证标识标牌无缺损、无污染。便道两侧排水通畅,保证坡脚无积水现象,满足日常施工车辆通行顺畅。施工便道险峻邻崖侧施作混凝土防撞墩,确保施工车辆行驶安全。

三、便道施工

良好的施工方案和施工组织可以有效保证山岭重丘区便道的建设。在施工时要注意施工方法、资源配置,并根据需要进行动态调整,当然所有的一切必须建立在安全的基础之上。

1. 施工方法

在便道施工前,现场考察很重要。相关人员一定要对附近的地形、地质、水文等进行现场考察与分析,根据实际情况进行方案编制;在实际施工过程中,发现与图纸和方案有出入的地方要及时进行调整。

山岭重丘区便道长度比较大,征地线较窄,且开挖深度较小,因此用于一般公路路基的施工方法不一定适用于便道施工。

(1) 挖方路基

山岭重丘区便道征地线较窄,且开挖深度较小,一般不采用公路需要分层开挖。在机械能进场的前提下,一般分多个段落,每个段落从一端往另外一端或者从两端往中间全断面开挖,开挖出的土和石渣随挖随运走。

石方开挖有 2 种常用开挖方法,一种是机械破碎开挖,另外一种为爆破开挖。机械破碎开挖适用于岩石比较破碎,强度较低的情况;爆破开挖适用于岩石比较完整,且强度较高的情况。这里需要强调的一点是,山区原地地面陡峭,从安全和环保地方要及时进行调整。山岭重丘区便道长度比较大,与主线相比,征地线较窄,且开挖深度较小,因此用于主线路基的施工方法不一定适用于便道施工。

(2) 填方路基

山岭重丘区原地地面坡度较大,填方和半填半挖路基施工时

必须进行清表和挖台阶处理，以确保路基的整体稳定性。在条件允许的情况下尽量采用水平分层填筑的方法施工；如果不具备条件，可进行倾填，然后从顶部进行夯实。

填料尽量采用路基挖出的石块石渣，不得采用挖出的清表土进行填筑。

四、结论

施工便道对山区项目施工尤为重要，是整个项目能否顺利完成的关键，是项目实施的主动脉。通过对重庆轨道交通 15 号线 05 标高架 I 施工便道的研究，解决了跨越山岭及众多障碍物的施工便道的设计及施工的问题，设计方案合理、施工质量上乘、维护保养到位的便道，将很大程度上节约项目的施工

工期，提高工程的建设速度，提升便道的经济、社会效益，可为今后类似工程施工提供参考和借鉴。

参考文献：

- [1] 李琴.山岭重丘区装配式支便道规划设计及应用，《基层建设》.2019.5.
- [2] 吴越江.山区高速公路施工便道规划及优化.《公路交通科技（应用技术版）》.2014.
- [3] 王辉.复杂地形桥梁施工便道设计.《工程技术研究》.2020.5.

α 单粒子效应引发的发动机 EEC 内部故障

樊俊峰

中国南方航空股份有限公司技术分公司 广东 广州 510890

摘要：本文对 EEC 内部只读存储器的工作原理及 α 单粒子效应产生的原因进行了简单研究和介绍，为因 α 单粒子效应引发的故障的理解和排故提供一定的支持和帮助。

关键词： α 单粒子效应；EEC；可编程只读存储器

Internal failure of engine EEC caused by α single particle effect

Junfeng Fan

Technology Branch of China Southern Airlines Co., LTD., Guangzhou, 510890, China

Abstract: This article briefly researched and introduced How EEC internal ROM works and the cause of the α particle single event effect, in order to provide support and help to understand and correct such faults caused by α particle single event effect.

Keywords: α single particle effect; EEC; PROM

引言

自 2016 年起 GE 大发包括 GE90/GENx 在世界机队范围内不断出现起动不成功或者起动失速相关故障信息的案例，然而经故障隔离后将对应的 EEC 拆下进厂送修得到的检测结果却是大多数的 EEC 都是无故障件 (No Fault Found, NFF)。EEC 制造厂家 FADEC 公司经过调查后发现，此类故障是其新一代 FADEC 3 型 EEC 内部芯片的存储器受 α 粒子辐射影响产生了电位翻转。本文旨在对此特殊种类故障产生的原理进行研究和分析，为相关机型类似故障的理解和排故提供一定的支持和帮助。

一、EEC 内部结构

以某型 FADEC 3 EEC 为例，该 EEC 内部部件主要由如下几个部件组成：

(1) 前面板组件 (Front Panel Assembly, FPA)，主要用于通过电缆连接飞机和发动机各系统；

(2) 压力子系统 (Pressure Subsystem, PSS)，主要用于接受和转换压力信号；

(3) 供电模块 (Power Supply Modules, PSM)，用于提供电源；

(4) 主板 (Main Channel Board, MCB)，接收信息，对其进行处理和计算，并输出指令。其中处理和计算功能通过 MPC745 微处理器及其存储器完成，数字信息的输入和输出通过 MPC555 微处理器及其存储器完成。两块主板分别对应 A/B 通道；

(5) 通用个性电路板 2 (General Personality Board 2, GPB2) 及可扩展个性电路板 (Expanded Personality Board, XPB)，通过内部汇流条与 MCB 交换信息并实现如发动机超速保护 (Electric Overspeed, EOS) 及发动机状态监控等功能。GPB2 通过 MPC755 微处理器及其存储器完成计算功能。

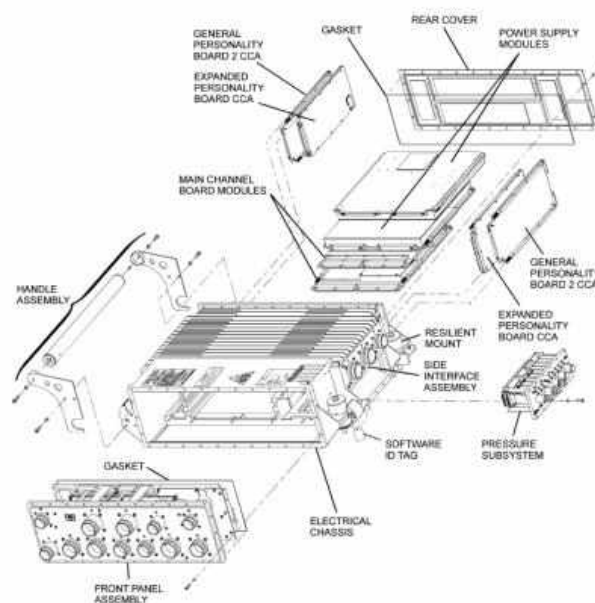


图 1 EEC 内部结构

从该 EEC 内部的结构和功能可以看出，EEC 实现对发动机的控制主要是依靠 MCB 及 GPB2/XPB 各自的微处理器及存储器，即我们通常所说的芯片。



图 2 EEC 主板芯片示例

二、EEC 中的 PROM

1. PROM

PROM (Read Only Memory) 可编程的只读存储器, 是半导体存储器中的一种, 它具有断电不丢失数据的特点。PROM 简单来说就是利用晶体二极管作为存储单元来实现对计算机二进制数据的存储, 从而完成程序编写或者说完成程序灌入。有的 PROM 在灌入软件时, 通过在不需要的保留的存储单元的字线和位线之间加以足够大的脉冲电流, 将二极管串接的熔丝熔断。不同存储单元的电路通断即代表了写入的数据信息。这类 PROM 的特点是熔丝熔断之后无法复原, 程序一旦写入无法修改。

随着半导体技术的发展, 随后出现了浮栅晶体管存储器, 每个存储单元存储的是 0 还是 1 取决于电容是否有电荷。断电之后电荷被存储束缚在电容中, 数据信息不会丢失, 但另一方面该类存储器单元可以通过从不同方向施加一定强度的电压使得电荷穿过隧道氧化层, 进入或者脱离浮栅, 从而完成程序的写入和擦除。这类存储器即为可擦除可编程只读存储器 (Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM)。根据擦除方式的不同, EPROM 由原来的紫外线擦除发展成为了使用高电压擦除的电可擦除可编程只读存储器 (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory, EEPROM)。软件逻辑即是通过其内部相关电路板上各 EEPROM 元件中的每一个存储单元的电位状态, 即 “1” 或 “0” 的不同组合来实现和储存的。我们现代 EEC 内部装载软件的硬件载体便是这种具有断电不丢失数据, 同时可以利用电压反复灌入和擦除程序特点的 EEPROM。略有不同的是, 现代 EEC 使用的是性能更高的 flash EEPROM, 这种只读存储器不仅具有可擦除可编程特性而且还可以快速读取数据, 单元尺寸更小, 集成度更高。

2. Flash EEPROM 工作原理

如下图 3, 一个典型的 Flash EEPROM 存储单管的剖面示意图, 在氧化物中有两个栅, 控制栅和浮栅, 他们与其他部分均不连接, 处于完全绝缘状态。当隧道区的电场强度到一定程度后, 在浮栅和衬底之间出现导电隧道, 在电场的作用下电荷

脱离束缚定向移动。

当需要进行编程时, 在控制栅上施加一个大的正电压, 同时将源端、漏端以及衬底接地, 此时在衬底和浮栅之间形成高电场, 在高电场的作用下负电荷从衬底通过隧道到达浮栅。当电荷在浮栅上累计到足够多, 超过阈值电压, 存储单元被写入 “1”, 写入成功。由于绝缘, 断电后累计的负电荷仍无法脱离浮栅, 因此信息不会丢失。

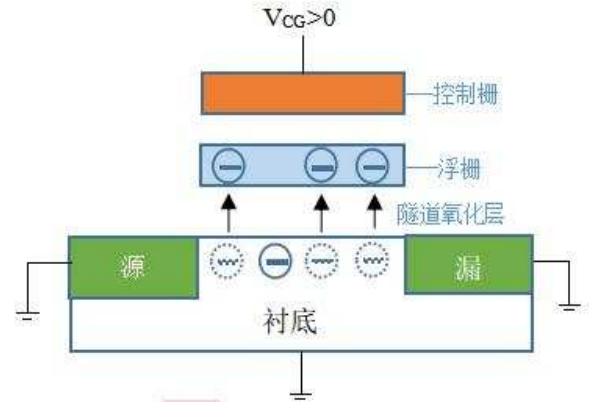


图 3 Flash EEPROM 写入过程示意

当需要进行擦除时, 对源端、漏端以及衬底接大的正电压, 同时控制栅接地, 形成反方向高电场, 在高电场的作用下浮栅内的负电荷脱离浮栅, 通过隧道到达衬底。存储单元被写入 “0”, 擦除成功。

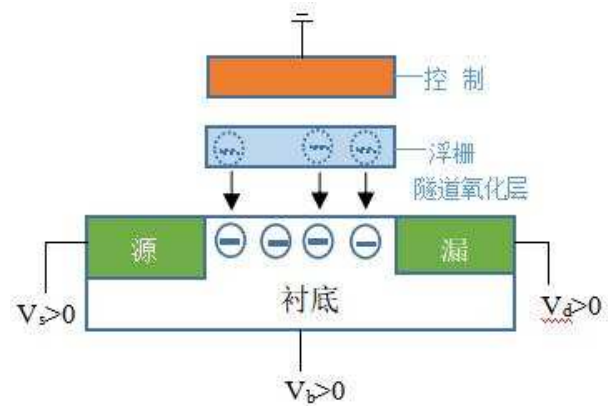


图 4 Flash EEPROM 写入过程示意

三、α 粒子辐射引发的单粒子效应

半导体器件的各种制造和封装材料中存在痕量的铀、钍等杂质, 这些杂质具有天然放射性, 其释放的 α 粒子具有较强的电离能力。另外在地球辐射带中存在有大量的带电粒子, 主要是地球磁场捕获的质子、α 粒子、电子和少量其它元素的核离子。高能辐射粒子入射到微电子器件中, 与器件材料 (硅, 二氧化硅等) 中的原子核及核外电子发生相互作用损失的能量产生电子空穴对, 引发辐射效应。

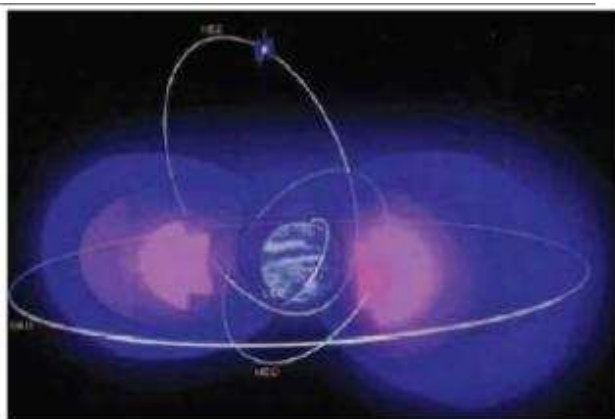


图 5 地球辐射带

Flash EEPROM 存储技术虽然已经进入了成熟阶段,但是低功耗、高集成度、高编程效率仍然是其不断发展的方向,因此编程电压趋于降低,信号电荷和氧化层介质厚度不断减小,功耗、尺寸减小的同时存储效率得到了提升。然而这样的变化也导致存储单元更易受到单粒子效应的影响。单粒子效应是辐射粒子在器件灵敏体内电离产生的电子空穴对引起的。根据其导致结果的不同单粒子效应可以分为两类:软错误和硬错误。

当单粒子轰击存储单元的敏感节点时会引起衬底处硅的离子化,电路会因此收集额外电荷,若此电荷达到一定数量,电路将发生翻转,造成程序错误,这类错误即为软错误。软错误对器件电路产生的影响是暂时的、非破坏性的,并且这些影响可以通过对器件逻辑单元重新编程进行恢复。硬错误,是指当单粒子轰击敏感节点,单粒子效应发生后器件的电流持续增大,导致氧化层击穿或者器件烧毁。硬错误是破坏性的,如果发生则有可能引起器件损坏。

四、 α 粒子效应引发的 EEC 内部故障

GE90 与 GENx 目前采用了新一代的 FADEC 3 型 EEC,该型 EEC 使用了性能更高的集成芯片,但是正如前面所述,其新一代的 flash 存储器元件也对 α 粒子效应更敏感。比如 GE90 发动机因为 α 粒子翻转导致控制逻辑错误,在启动阶段不断地重置启动活门控制通道,造成启动失败。类似的 GENx 发动机因为 α 粒子翻转可能造成单通道的推力控制错误,也是体现在不断地向另外一侧通道切换。例如,曾有一台 GENx-1B 发动机,在启动前 EEC 需要自动执行 TCMA (Thrust Control Malfunction Accommodation) 测试,该测试无论主通道是 A 还是 B,启动前均需要主、次通道依次执行一遍,但由于 EEC 内部 EOS (Engine Over Speed) 模块的 flash 存储器产生了 α 粒

子翻转,导致某一通道不断切换到对侧,TCMA 测试无法完成,产生了 ENG OVSPD PROT SYS R (75-13682, 75-23682) 和 FDE ENG FUEL VALVE R (73-32082) 信息,飞机不放行,根据 FIM 手册需要更换 FMU 和 EEC。

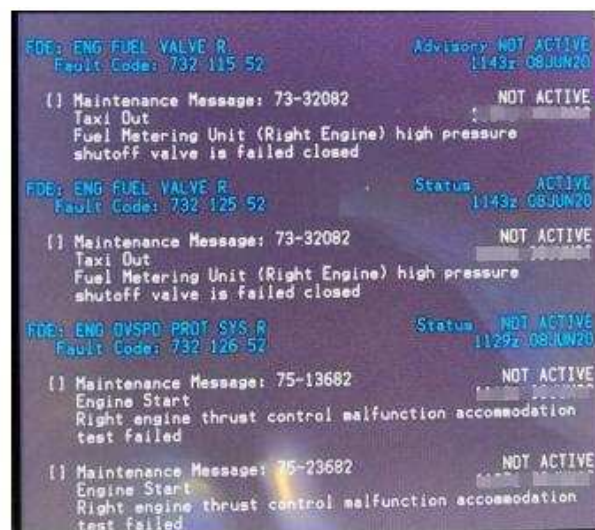


图 6 TCMA 测试失败故障界面

五、结束语

α 粒子翻转本质上来说由于元器件引起的 EEC 软件程序错误,根据单粒子效应的原理可知,对于 α 粒子翻转引起的软错误,我们可以通过重装 EEC 软件来恢复其功能,因此如上故障案例可以通过重新安装 EEC 软件得到解决。当然,如果 EEC 内部存储器遭受了单粒子效应而没有及时得到保护,则可能导致硬错误,对元器件造成不可恢复的损伤,此时则必须更换 EEC 送修。

参考文献:

- [1] 张月.EEPROM 中栅氧化层的可靠性研究[D].西安:西安电子科技大学,2009.
- [2] 习凯.微电子器件质子单粒子效应敏感性预估研究[D].兰州:中国科学院近代物理研究所,2016.
- [3] 习凯.微电子器件质子单粒子效应敏感性预估研究[D].兰州:中国科学院近代物理研究所,2016.
- [4] 赵乐. α 粒子注入对 SRAM 存储单元的影响研究[J].微电子学,2011,第 45 卷第 1 期:72-74
- [5] 赵扬.基于栅氧化层损伤 EEPROM 的失效分析[J].可靠性,2020,第 41 卷第 3 期:451-455

作者简介 樊俊峰(1989—),男,中国南方航空股份有限公司技术分公司,发动机工程师。

基于应用能力培养的工程训练实践教学模式的研究

郭宇超

黑龙江东方学院 黑龙江 哈尔滨 150086

摘要: 为了满足当前人才市场的普遍需求情况, 不断进行实践课程教学改革, 注重相关人才的能力素质培养, 成为了教育教学的重点目标与方向, 通过对多层次实践教学体系的不断深化, 改革与持续推进, 促进和发展以能力为导向的培养结构与课程目标, 不断地加强校内校外的实习与实践活动, 建立起能够顺利让学生进行和开展实训的基地与场地, 从而逐步让学生在学习理论知识, 掌握理论概念的基础上, 不断的锻炼和提升自身的实践能力和应用能力, 从而确保能够真正意义上地培养出高素质的应用型人才。

关键词: 应用能力培养; 工程训练实践; 实践教学; 教学模式; 教学模式的研究

Research on practical teaching Mode of engineering Training based on Application ability Cultivation

Yuchao Guo

Heilongjiang Oriental University, Harbin 150086, China

Abstract: In order to meet the general demand of the current talent market, it has become the key goal and direction of education and teaching to constantly carry out the reform of practical courses and pay attention to the cultivation of the ability and quality of relevant talents. Through the continuous deepening of the multi-level practical teaching system, the reform and continuous promotion, to promote and develop the competency-oriented training structure and curriculum objectives. Constantly strengthen the practice and practice activities in and out of school, establish the base and site that can smoothly let students carry out and carry out practical training, so as to gradually let students on the basis of learning theoretical knowledge and mastering theoretical concepts, constantly exercise and improve their practical ability and application ability, so as to ensure that they can cultivate high-quality applied talents in a real sense.

Keywords: Application ability training; Engineering training practice; Practical teaching; Teaching mode; Research on teaching model

引言

为了适应社会的整体发展状况, 相关教育单位和教育部门也在不断地出台政策, 这些政策和措施鼓励高校能够不断的探究和发展应用型人才的培养模式, 鼓励发展具有特色的一流本科专业建设, 在实际进行教育教学的日常之中, 要真正做到教书与育人相结合, 高等教育地开展, 要以培养学生的应用能力与实践能力为重点方面, 积极与企业, 行业的实际需求与要求进行配合与对接, 从而实现人才培养目标的顺利完成。

一、工程训练实践教学概述

应用型技术人才的培养, 首先是众多院校必须明确的发展方向和重要定位之一, 工程训练实验教学是相关高等院校在进行应用型人才培养过程中非常重要的课程与内容之一, 通过完成工程训练, 实践教学的相关课程和活动, 可以让学生得到一个良好的机会与具体的工程背景与工程环境进行实际的接触, 在实训过程中, 培养和锻炼学生本身的实践能力和创新意识, 促进学生能够将以学的理论知识逐步向实践生产进行过渡, 也

就是说, 工程训练实践教学的课程与具体内容是院校培养应用型人才最为重要的基地与方案, 而工程训练实践教学课程的内容, 需要与本专业的具体情况进行结合, 结合专业自身特点, 了解行业发展趋向, 从而完成相关课程设置, 断改进和完善应用型能力培养工程训练实践教学课程与教学模式。

二、实践教学模式的改革

实践教学体系建设实际上是实践教学模式进行改革与探索中最为重要的主线, 为了适应人才市场的需求, 相关的教学研究已经开展了多年, 并有了了一定的实践经验, 理论知识的结合与学习必不可少, 通过将直观与理论进行结合, 引导学生进行思考, 创设良好的生产环境, 指导学生进行主动学习, 从而不断地推进相关实践教学模式的改革与优化。同时, 在课堂上将教师的角色身份进行转变, 使教师真正成为课程的指导者, 学生的帮助者, 学生学习与进步的促进者, 帮助学生根据已有经验, 学会如何思考, 如何解决问题, 从而确保实训课程的教学质量。

1.情景创设的重要作用

在进行教学活动时,必须要注重情景的创设,以工程实践所对应的专业性生产活动为重要的载体,考察实际专业生产方面的职业素质与技能,要求学生已经对对应专业的基础概念与理论知识有一定程度了解的基础上,进入到教师所创建的实际情境之中,使得学生可以身临其境,感受到实际生产的具体环境,主动探究,主动学习,积极解决在实训过程中遇到的各类问题,并在这一过程中启发学生思考,同时,让学生对相关专业的职业要求与素养有比较深刻和直观的认识。

2.设置真实的工作内容与任务

在完成情景创设的基础上,还必须要安排一些具有真实性的工作内容与任务,并且在任务设置和安排的时候,还一定要考虑学生本身的理论学习基础与个人能力情况及兼顾不同学生之间的差异性,让不同层次不同学习能力以及不同基础的学生都能够在该实训课程中获得一定的知识。

此外,作为教师还必须要能够了解专业实践工作过程中可能存在的困难与问题,尊重学生的个性与人格,对于存在的问题进行提前的讲解与重点的指导,以便学生能够顺利地开展工作,对待学生要足够的细心和耐心,学生看成一个仍在发展的个体,促进学生整体的进步。

3.完善评价工作和体系

在完成实训课程之后,需要有相应的,明确的任务评价体系和模式,在进行评价的时候,要考虑学生的任务完成情况,学生的个人能力情况以及学生的职业素质情况,综合进行评定,进行评价的时候,需要考虑的评价指标不能单一设置,需要综合考查学生对于相关知识的掌握程度,在进行实践操作过程中,技能操作的熟练程度与操作能力,观察学生遇到问题的时候,能否顺利地对问题进行解决,同时,在实训课程中,一般来说会存在一些需要进行合作的项目与内容,在这个过程中,也可以更好的考察学生的团队合作能力与团队合作精神,通过不同的指标,综合性的完成对学生实训成果的最终评价,真正考察到学生的实训成果和实践能力的提升。

三、以能力为导向的实训教学措施

1.推进科教融合工作

进行教学的过程中,也可以不断发展并推进学生的科研工作,鼓励学生参与教师的科学项目,在协助专业课程老师完成对应科研任务与项目的同时,参与到实践之中,从而提升个人的实践能力。这种方式可以简单地概述为,让学生来担任教师的科研助理工作,在学生担任科研助理工作的期间,对学生的日常表现能力以及最终的参与程度、研究成果各个方面进行综合性的考察,为学生提供更多地参与实践和参与科研的机会,确保学生能够在该过程中顺利的提升自身的能力与素养。

此外,在该过程中,学生可以很好地与教师进行沟通,对

相关科研项目的参与度大大提升,对学生的视野起到了非常有效的开阔作用,同样也对学生的独立思考与自学能力进行了非常好的培养,使得学生整体的应用能力,创新能力以及综合素质得到了比较突出的全方位提升。

2.鼓励学生并组织参加各项实验和学科竞赛

对于仍在校内学习的学生而言,个科研竞赛和各项实验是非常良好的实践机会,学校环境相对来说仍然存在一定的限制与实际的生过程,存在差异,因此必须要抓住所有的实训机会与实践机会对学生的实践能力和专业素质进行培养与提升。总体来说,不同的专业都具有对应的专业竞赛,在校内可以考虑组织小规模校园竞赛,同时也可以鼓励学生参与全国性的专业型职业技能竞赛,竞赛的过程中,由老师带队进行指导,学生组成参赛小组,组内的成员之间共同学习,共同进步,彼此交流,在参赛的过程中,可以与其他院校的参赛队员,参赛选手以及带队老师进行交流,极大的开阔了学生的眼界,提升了学生的见识,促进了学生专业方面的发展与综合素质的提升。

在进行参赛和实验的过程中,本身也就是对理论知识的应用和对专业技能的锻炼,学生在参赛时需要运用已有的知识,进行实践产品的研发,模以及拟项目的参与,在此过程中,学生还需要进行自主资料查询,从而锻炼学生的检索能力和自学能力,在该过程中,学生通过完成基础的操作训练,参加创新型比赛,从而为学生日后的专业技能进一步提升奠定了非常好的基础。

3.加强和推进校企联合

由于学校内的环境限制以及教学资源的限制,通过校企联合要求学生完成一定量的校外实习活动是有必要的。尤其对于工程类的专业而言,能力的培养是重中之重,要想促进学生综合素质的提升,真正培养出应用型人才,必须要有足够的实践基础和实践经验,通过和企业合作,让学生有机会进入到企业之中,亲身感受实践生产的过程,亲身参与到实践工作过程中,从而锻炼和提升自己的专业素质。

要格外注意的是,在校企合作基础上开展校外实践钱作为,负责老师必须要对学生进行提前的动员与指导,要有相关课程,让学生学习进入企业之后,开展正常生产实习时需要注意的各方面内容,提前教授学生对应的专业性知识与技能要求,要求学生学习工程现场中的各项安全行为规范与标准,严格要求学生遵守企业内部的秩序,确保校外实习工作能够顺利地开展。在完成对应的实训和实习课程之后,还必须要求学生实习内容进行总结,不可以只是走马观花地走了一个过场,确保学生的实践技能能够真正地提升,确保实训课程和实习工作的效率与质量。

4.提升双师教学的比例

作为教师,也要不断地提升自身的专业素养与技能,那个环境相对来说仍然比较封闭,因此,要求教师能够对企业的实际生产状况以及新兴技术的发展情况有足够的了解,教师本身也需要拥有足够良好的社会实践能力和工程应用能力,可以考虑通过双师型教学团队的建设,组建一支具有高知识水平以及高技术水平的教学团队,让教师能够真正地发挥其专业技能与优势,真正的帮助企业解决可能存在的生产中的实际技术问题,在实践中,使得教师可以更加熟悉地掌握企业的发展形势与发展环境,并且积累教学素材,提高自身工程能力与实践能力,以及研究能力和创新能力。此外,还可以帮助企业解决一些技术性的难题与问题,促进校企合作的进一步发展,促进院校综合教学能力的进一步提升。

5.对教学方法进行持续的革新

在进行实践教学过程中,一定要注重教学方法,按照传统的教学模式,通常来说会由教师为主,教授学生进行工作,学生在进行实践活动中,实际上是处于被动参与的过程,很多学生即使参加了对应专业的实验课程和实训课程,但是对于相关知识仍然一知半解,实训课程的效果不能够量好的达成,因此,一定要注重对教学方法的改革,让学生能够真正成为实践,操作,工作和实践操作课程的主体,让学生能够真正地参与到一个完整的生产经营过程中。

6.重视专业实践课程教材的选取与规范

实践课程需要注意的是,也是需要对应的教材的,但是目前来说,由于专业实践课程的认识程度参差不齐,专业实践或实训课程开展存在问题,市面上现有的专业实践教材存在比较突出的,参差不齐的状况,教材内容可能出现过于简单或过于复杂的情况,教材中课程的实践层次不够明确,重点方面不够突出,课程内容也存在问题,而很多实践课程教材的编写容易偏重几个环节与方面,对于学生的应用能力培养不能够做到全面和有效。

工程类的专业通常来说,涵盖内容较广,需要学习的方面较为复杂,如果要能够良好地培养应用型的专业人才,必须要对对应的教材进行持续的优化研究,而在教材的规范选取方面,必须要对相关教材的建设编写工作提起足够高的重视程度,组织具有良好专业技能与实践经验以及教学能力的人员共同完成相关的编写工作,在教材编写的过程中一定要格外注重教材编写的质量,教材的实用性,确保教材中技术的内容能够符合现有新兴技术的发展情况,需要格外注意的是,教材与科普读物是存在比较突出的差异的,因此在时实践课程和项目的选题以及实践内容的选择上,要格外注重,在实践教材编写的过程中,一定要对相关专业的操作方法与操作具体步骤进行明确的规范,要向学生讲解和介绍对应的安全标准与要求,同时,

合理的设置教学内容与教学层次,在进行教材选取的过程中,一定要认真的审核,严格的把关,避免负面情况的出现。

四、结束语

对学生实践能力的培养,应用能力的提升是一个长期的过程,不可以操之过急,要考虑的内容与方面,需要全面细致,需要了解实际的人才市场普遍需求情况,明确好人才培养方向与人才培养目标,在此基础上,不断地对教学方法进行改革,不断地对教学模式进行探索,积极开展与企业的合作工作,主动完成相关实训基地以及实验教室的建设,为学生提供良好的实践机会与实践环境,并且不断强化理论课程的建设工作,让学生能够更好地学习理论知识,通过理论指导实践工作,持续完善实践课程的评价体系,优化实践课程的教材选取与编写,建设完整的优秀师资队伍,全面的提升学生的实践能力与专业素养。

参考文献:

- [1] 苏圣超,陈国明,张中伟.以工程应用能力培养为导向的电工学实践教学探索[J].产业与科技论坛,2022,21(07):200-201.
- [2] 国景星,李红南,刘太勋.以能力培养为导向的应用型专业课实践教学探索[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2022(03):47-50.
- [3] 吴祥,朱成峰,付延明,李芳,李冰,李有桂.新工科背景下应用化学专业工程创新能力培养体系的建设[J].大学化学,2021,36(11):136-140.
- [4] 苏小琼,陈志友,郭国清.新工科背景下应用型土木工程人才创新能力的培养研究[J].宜春学院学报,2021,43(06):123-125.
- [5] 宋士华,黄强,张文娟,刘对,张许林.机械类专业应用型人才核心能力培养研究[J].教育理论与实践,2020,40(03):19-21.
- [6] 陈岱莲,贾辉,于慧琳,陆淑娟.产教融合的物流工程专业校外实践教学考核模式探索[J].物流工程与管理,2022,44(05):182-185.
- [7] 张红梅,孙永吉,王栋梁,穆玺红.面向应用能力培养的工训练实践教学模式的研究与实践[J].中国现代教育装备,2019(15):82-84.

作者简介:郭宇超(1985.12—),男,汉族,籍贯:黑龙江省齐齐哈尔市,大学本科,单位:黑龙江东方学院,高级工程师,研究方向:精密切削加工及机械类专业实践教学工作。

课题项目:2022年全国金工与工训青年教师教学方法创新研究项目;项目名称:应用型本科工程训练的教学研究与实践;项目编号:2022JJGX-WKJY-48。

预应力混凝土连续刚构桥主梁施工技术

罗 昆 刘 凯 黄潇衡

中建三局第三建设工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

摘 要: 预应力混凝土连续刚构桥主梁施工, 主要为分为 0#块施工、挂篮悬臂浇筑施工、边跨现浇段施工及中边跨合龙段施工, 在 0#块施工, 使用了经过改进的装配式托架、主梁一般梁段施工采用菱形挂篮悬臂浇筑, 边跨现浇段采用支架现浇。本文通过对预应力混凝土连续刚构桥主梁施工工艺及现场实施、运用新技术情况两个方面进行论述。

关键词: 连续刚构桥施工、预应力、混凝土悬臂浇筑、0#块施工

Construction technology of main beam of prestressed concrete continuous rigid frame bridge

Kun Luo, Kai Liu, Xiaoheng Huang

The Third Construction Engineering Co., LTD., Hubei Wuhan, 430000

Abstract: Prestressed concrete continuous rigid bridge girder construction, mainly divided into 0 # block construction, hanging basket casting construction, across the cast-in-place section construction and across the dragon section, in 0 # block construction, using the improved prefabricated bracket, main girder section construction with diamond hanging basket casting, across the cast-in-place section using the cast-in-place, support. This paper discusses the construction technology of the main beam and the application of the new technology of the prestressed concrete continuous rigid frame bridge.

Keywords: Continuous rigid frame bridge construction; Prestress; Concrete cantilever pouring; 0 # block construction

引言:

随着国家公路、铁路等持续发展, 交通网络向经济欠发达、交通欠发展的地区延伸, 适应地势起伏变化不大、跨越中小型河流, 建设周期短、运营成本低, 技术相对成熟的连续刚构桥会陆续成为后续交通线上常见的桥跨形式。预应力混凝土连续刚构桥主梁施工技术相对成熟, 主要为分为 0#块施工、挂篮悬臂浇筑施工、边跨现浇段施工及中边跨合龙段施工。

一、工程概况

本文依托湖北省黄冈市黄梅县黄梅高铁站集疏运 G105 改建工程(下文简称黄梅 G105 项目)县河六桥施工陈述。黄梅 G105 项目县河六桥主梁为(66+120+66)m 三跨连续刚构体系, 主墩为双肢薄壁墩, 墩高 13.2~15.76m, 墩梁固结。主梁 0#块长 12 米, 中、边跨各 15 个节段, 边跨现浇段 4.78m, 中、边跨合龙段均长 2m; 其中 1~7#块长度 3 米, 8~15#块长度 4 米。单幅箱梁顶板宽 12.75m, 底板宽 6.5m; 跨中梁高 3m, 支点梁高 7.3m, 悬浇部分梁高按照 1.8 次抛物线规律变化。

主梁采用三向预应力混凝土结构, 设纵向、横向、竖向预应力, 纵向预应力采用 15As15.2、17As15.2 及 19As15.2 高强度低松弛钢绞线, 群锚锚固体系; 顶板横向预应力采用 As15.2-3

钢绞线, 扁锚锚固体系; 竖向预应力筋采用直径 32mm 精轧螺纹钢, 二次张拉工艺。

二、施工流程(详图 1)

三、施工工艺

1.0#块托架安装

托架体系由预埋系统、承载系统、分布系统三大部分构成。左、右幅托架相同。承载系统采用三角托架锚固于墩身之上, 三角托架横杆及斜杆采用双拼 I 40a 型钢, 各传力连接节点采用销轴连接, 销轴直径 100mm, 单个 0#块共 10 片三角托架, 正面的托架上每片设置两个沙箱, 用于调节标高, 及方便卸落, 侧面牛腿不设沙箱。分布系统主分配梁采用双拼 I 45a 型钢, 悬臂段次分配系统采用双拼 I 18 焊接成桁架, 具备调节底板线形作用。双肢薄壁墩间次分配梁采用 I 40a 型钢, 翼缘板下次分配梁采用双拼 I 40a 型钢。

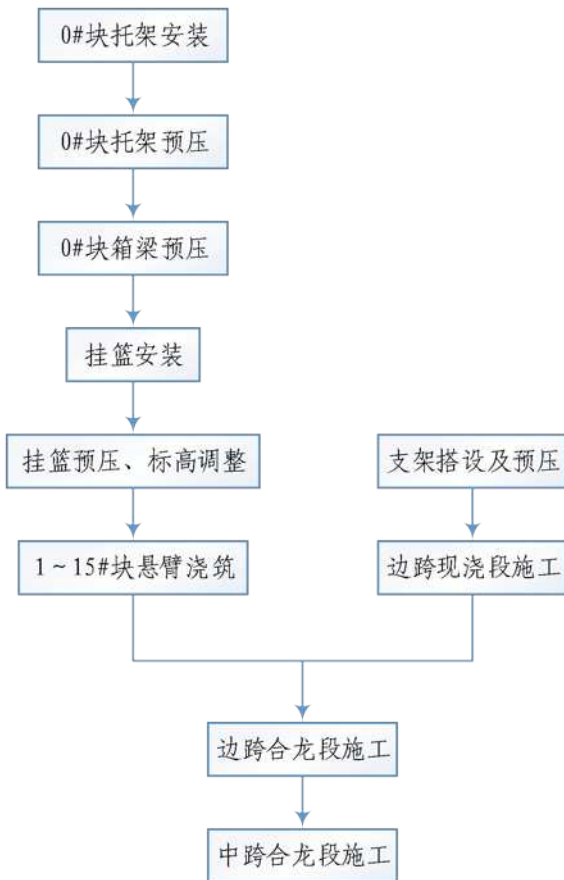


图 1 主梁施工流程图

2.0#块托架预压

支架预压根据箱梁宽度、预压材料的取用便利性和计量可靠性进行选择，拟采用大型水袋、砂袋、成捆钢筋进行预压。支架预压荷载按照一次性浇筑荷载进行配重。

黄梅 G105 项目配重材料选用大型水袋、砂袋、成捆钢筋进行配重。砂的密度取 1.6t/m^3 ，单袋砂的质量取 1.6 吨，钢筋的密度为 7.85t/m^3 ，单捆钢筋质量 3 吨，大型水袋尺寸宽 $\times$ 长 $\times$ 高=10 $\times$ 5 $\times$ 3 米，装水时单个水袋装水 30 方，共挂 13 个，水源为县河河水，装水计量：当水泵出水口流量稳定时开始装水，控制装水时间，达到控制水袋装水水量的效果；卸载时利用虹吸管卸载——即将软质水管装满水，一头放入水袋底部，一头放入河流，自然排水。

3.0#块箱梁施工

模板工程：黄梅 G105 项目连续梁 0#块纵向总长为 12m，外侧模和翼缘板采用挂篮厂加工钢模板，箱梁内模采用木模，内模支架采用承插盘扣式脚手架，顶板、底板、腹板的封端模板采用钢板根据钢筋位置开槽设置，底模采用钢模板，底模分配梁上铺设顺桥向 100mm $\times$ 100mm 方木，木方中心间距 0.2m，净距为 0.1m；方木与底模分配梁之间采用铁丝进行限位，底板和腹板封端模板采用 6mm 厚钢板，施工时采用拉杆或对拉钢

筋进行固定，顶板由于锚盒较多，且厚度较小，采用木模板。

预应力工程：黄梅 G105 项目预应力为横、纵、竖三向预应力，其中横向与竖向预应力采用的是直径 32mm 精轧螺纹钢作为预应力筋、纵向预应力筋为 $\phi s15.2-3$ 钢绞线；

混凝土工程：箱梁混凝土标号为 C55,0#块混凝土中掺加聚丙烯纤维，每立方米混凝土掺量为 0.9kg。0#块箱梁高度为 7.3m，混凝土采用一次浇筑完成，浇筑过程在各个部位均有管理人员监督，保证混凝土浇筑振捣质量；箱梁施工和浇筑过程中悬臂端两端不平衡重量需要控制在 24t 以内，即 10 方量以内；浇筑底板时，由于混凝土掺加了聚丙烯，宜适当增加流动性，现场浇筑混凝土坍落度控制在 190-200mm；在底板浇筑完成后应暂停浇筑一段时间，使底板混凝土流动性减小后再浇筑腹板，避免腹板混凝土因重力下陷将底板混凝土挤出；最后浇筑顶板混凝土，顶板混凝土横桥向由翼缘板悬臂端低标高侧向高标高侧进行浇筑，纵向浇筑宽度不超过 50cm，混凝土流动性不宜过大，现场混凝土坍落度按 165-170mm 控制。

4.挂篮安装

黄梅 G105 项目采用的是桁架式菱形挂篮，主要由主桁承重系统、悬吊系统、锚固系统、行走系统、模板系统等部分组成。挂篮安装顺序为：滑轨安装 $\rightarrow$ 主桁架、横联、连杆安装 $\rightarrow$ 前横梁和底篮系统安装 $\rightarrow$ 底模、底篮和底篮作业平台安装 $\rightarrow$ 侧模安装 $\rightarrow$ 标高调整。

挂篮滑轨通过接长竖向预应力精轧螺纹钢锚固，前横梁通过吊带悬吊前托梁；吊带、主桁架、横联等构件主要通过销轴连接。

5.挂篮预压、标高调整

挂篮安装后再次做全面检查，并用全站仪测设，拨正挂篮中线位置，挂篮偏差不得大于挂篮允许误差；用水准仪抄平，用吊杆调整标高，标高调整时注意预拱度设置，具体数据由监控单位依据预压数据计算得出。同时采用 6 个前支点主顶顶紧前支点位置，前支点两侧采用垫块抄垫密实，避免轨道受力过大。

挂篮拼装完毕后，对挂篮进行预压，充分消除挂篮非弹性变形，对挂篮的强度、刚度和稳定性进行评价，验证挂篮的安全性，并获取挂篮在荷载作用下的变形数据和规律，以便准确设置预抬值，保证梁体线形。挂篮预压试验在挂篮安装调试完毕，2#梁段施工之前进行。挂篮预压加载按 50% $\rightarrow$ 80% $\rightarrow$ 100% $\rightarrow$ 120% $\rightarrow$ 卸载分级进行。挂篮预压采用水袋吊重进行预压，吊袋设置于前托梁吊带附近。挂篮监测点每个断面 5 个监测点（两侧翼缘板对应位置和底板左中右三个位置），主要布置断面为前横梁上、前横梁正下方前托梁上、挂篮底模板中间截面位置，共计 15 个监测点。

6.1~15#块悬臂浇筑

当 0#块混凝土浇筑、张拉、压浆完毕,清理箱梁内侧及桥面后,即可从梁段中心向两侧对称安装两套施工挂篮;

挂篮行走流程:前一段浇筑、张拉及压浆完毕→脱模→移动轨道→锚固转换(行走小车受力)→挂篮整体检查→挂篮行走→锚固转换(主梁后锚杆受力)→安装锚固→调整模板位置及标高;

当前梁段预应力张拉、压浆完成后,方可进行挂篮移动,挂篮行走用穿心千斤顶推动主桁前移时,所有主桁架必须同时前进,保证主桁行走方向,行走过程中,移动匀速、平移、同步,采取划线吊垂球或全站仪定线的方法,随时掌握行走过程中挂篮中线与箱梁轴线的偏差,如有偏差,使用千斤顶逐渐纠正。箱梁混凝土浇筑过程中悬臂端两端不平衡重量需要控制在 25t 以内,即箱梁大小里程浇筑混凝土差量不超过 10m³,混凝土浇筑中,轨道前支点位置应用前支点主顶顶起,避免轨道受力。

7.支架搭设及预压

直线段现浇支架采用满堂盘扣架体+H18 型钢+100×100mm 木方+18mm 胶合板体系。黄梅 G105 项目东岸箱梁底板下满堂架体高度 2.4 米,西岸箱梁底板下满堂架体高度 7 米,架体最大高宽比 0.667,小于 3;侧模采用挂篮钢侧模,便于调节翼缘板下线性。横桥向底板下立杆间距 60、90cm,纵向间距 60、90cm;

边跨合龙段施工也采用满堂架体进行浇筑,由于挂篮施工底模板需外伸,边跨合龙段架体在边跨直线段施工时不同步搭设,但基础同步进行处理,边跨合龙段断面为边跨直线段断面中最小荷载最小的,可用边跨直线段预压的数据代替合龙段预压的结果。合龙段不再进行单独预压。由于端横梁重量落在交接墩顶上,混凝土浇筑时,不由满堂支架承重,预压时不考虑此部分的重量;预压采用钢筋、钢绞线作为压重材料,预压加载按 60%→80%→100%加载,各个加载预压阶段分别做好观测记录。

8.边跨现浇段施工

边跨现浇段侧模用 0#块加工的模板进行改制,以便于调节翼缘板的线性。为了施工方便,边跨现浇段底模采用木模板,盘扣架体体系,内模支撑体系采用钢管脚手架,底板、腹板的封端模板采用木模板。边跨现浇段支座采用盆式支座,支座下座板通过地脚螺栓固定于支座垫石顶面,上顶板通过跳跃式焊接法与箱梁预埋钢板连接。单幅单个边跨现浇段纵向预应力钢束共 14 束,腹板合龙束采用 ϕ s15.2-15 钢绞线共 10 束,顶板合龙束采用 ϕ s15.2-17 钢绞线共 4 束,为箱内装齿块单端张拉,对应塑料波纹管径为 Φ 内 90mm,在悬浇段 17' #梁段施工前进行纵向预应力的穿束,然后浇筑边跨箱梁混凝土。浇筑混

凝土时,纵桥向自标高较低处向标高较高处浇筑,横桥向自横坡较低处向横坡较高处浇筑。

9.边跨合龙段施工

边跨合龙段采用满堂支架现浇,无需施加换重荷载,只考虑 T 构两侧不均匀荷载配重,主要由挂篮位置不对称而产生,合龙施工具体施工步骤如下所示:

测定合龙口标高→装合龙段满堂架底模、侧模→底模和外侧模调整→底、腹板钢筋和预应力安装→提前将合龙段劲性骨架放入预定位置一端锁定,解除支座约束→在一天中气温最低时锁定劲性骨架(00:00-05:00 点)→内模支架和内模板安装→顶板钢筋及预应力安装→浇筑边跨合龙段混凝土(无换重荷载)→当砼强度达 90%且龄期达到 7 天以上时张拉边跨合龙束→拆除边跨合龙段的劲性骨架结构→然后张拉所有横向预应力小束→张拉所有竖向预应力精轧螺纹钢→拆除边跨现浇支架(使过渡墩处支座受力)→拆除所有边跨挂篮。

10.中跨合龙段施工

其中一只中跨挂篮后退后进行拆除→挂篮已拆除侧适当压重调整合龙口标高到位→另一只挂篮前进至中跨合龙段位置锚固(利用挂篮改装吊架进行中跨合龙段施工)→底模和外侧模调整→底、腹板钢筋和预应力安装(腹板钢筋绑扎时预留合龙顶推千斤顶位置钢筋方便千斤顶安装)→提前将合龙段劲性骨架放入内箱一端锁定→内模支架和内模板安装(同步将合龙口顶推千斤顶固定在对应位置)→顶板钢筋及预应力安装→顶板劲性骨架一端锁定→中跨设置水箱换重,换重为中跨合龙段重量的一半→温度最低时刻在合龙口两端施加顶推力,顶推力合力为 2000kN→在规定温度和一定时间内完成中跨合龙段劲性骨架的焊接→拆除顶推千斤顶→补充完善千斤顶位置钢筋和模板→浇筑中跨合龙段混凝土,边浇筑边同步放水→当砼强度达 90%且龄期达到 7 天以上时张拉中跨合龙束→然后张拉所有横向预应力小束→最后张拉所有竖向预应力精轧螺纹钢并压浆封锚→拆除中跨合龙段的劲性骨架→拆除所有挂篮。

四、主梁施工新技术运用

1.0#块可周转托架

连续梁或连续刚构桥施工 0#块的做法通常有两种,一种是在墩旁搭设支架施工,形式一般有满堂盘扣支架、钢管立柱支架等;另一种为墩上搭设支架施工,如托架施工;各类支架均有各自的优缺点,施工过程中应根据实际情况进行选择。

由我司所承建的黄梅 G105 项目连续刚构桥,由于桥址位于河道当中,主墩位于河床两侧,受季节性水位变化影响,桥墩有被河水浸泡风险,通过内部讨论、技术攻关最终确定连续刚构桥 0#块采用墩上托架法进行施工,并对传统托架结构进行优化。传统托架结构与预埋件连接及受力节点连接均采用焊接连接的方式,存在高空立焊,焊接质量难以保证、高空作业安

全难以保障、受力破坏突然等不利条件;经优化后,托架各节点连接均采用销轴连接,预埋件连接采用精轧螺纹钢对拉固定,各构件均在工厂加工成型,现场只需拼装,降低高空作业风险,结构受力更加可控,使其成为可周转使用、方便拆装的承力结构,贴合现场施工条件,并解决了施工的技术难题。

确定 0#块采用墩上托架进行施工后,对托架的强度、刚度、稳定性进行验算,确定牛腿、梁底横梁、纵向分配梁、砂箱等所采用的材料规格、尺寸、布置形式。在进行下部结构施工的时候,按照 0#块施工要求在对应的墩身位置提前预埋钢板、预埋孔等预埋件,为后续 0#块施工作准备。可周转三角托架主要作为 0#块底模的铺设平台,在 0#块施工过程中,将荷载传递至墩身及下部基础。

优点:适用范围广,托架强度、刚度大,不受环境及汛期影响,支撑简单方便,具有可靠的结构稳定性和作业方便性;可周转三角托架不仅具备传统托架的优势,还可以在墩身上直接拆除再利用,材料损耗小,经济、实用,整个施工过程生态环保;可周转三角托架各构件在工厂加工成型,到现场后直接拼装,可极大的缩短现场施工工期,提高施工效率,显著提升工人作业安全性;预埋件主要受力构件为精轧螺纹钢、锚固盒子,构件小,承载能力大,预埋后对墩柱主筋影响较小,避免对墩柱主筋的切割,保障墩柱结构受力稳定。

2.整束预应力穿索施工

3.边跨合龙段组合支架施工

4.竖向预应力张拉装置

在公路工程与铁路工程中经常会见到桥梁设计有竖向预应力的情况,尤其是在变截面桥梁中,部分梁段桥梁底板距离桥面高度较高,必须设置竖向预应力使桥梁腹板不产生裂缝,

保证结构安全。

黄梅 G105 项目连续刚构桥竖向采用直径 32mm 的精轧螺纹钢作为竖向预应力筋,在竖向预应力张拉过程中,为保证张拉过程安全可控,保护混凝土桥面不受张拉千斤顶的挤压破坏,施工中采用了一种竖向预应力张拉装置。本装置主要是利用钢板切割焊接成一种外表看似棱台,侧面由 4 块切割钢板焊接形成 4 个支腿,顶面为一块留有圆孔的钢板,顶面与侧面焊接固定,在施工过程中通过精轧螺纹钢接长套筒将桥面预应力筋接长,然后通过顶板圆孔与张拉千斤顶连接,张拉千斤顶通过压力固定在顶板上对竖向预应力张拉。

优点:张拉过程中千斤顶并未与桥面接触,过程更加安全可控、张拉装置移动方便,工作效率提高、装置拼装需要的材料主要是施工中一些废弃的材料,达到了废材利用的效果。

五、结论

本项目预应力混凝土连续刚构桥主梁施工整体平顺,工期可控。主梁外观,线型等良好,施工技术可复制行强,可以推广应用。

参考文献:

[1] 徐玉梁,王力武.某连续刚构桥菱形挂篮主桁架结构优化及受力性能分析[J].广东土木与建筑,2022,29(2):83-85,89.

[2] 李云虎,姚鹏飞.连续刚构桥中跨合龙顶推力的计算与分析[J].工程与建设,2022,36(1):223-225,243.

[3] 郭增社,刘世雄,王福来,等.高墩大跨径连续刚构桥梁中跨合龙施工技术研究[J].建筑技术,2022,53(3):339-342.

[4] 刁先觉,刘怀刚.某预应力混凝土连续刚构桥主梁关键施工技术[J].建筑机械,2022(1):123-126.

面向研究生的人工智能专业机器学习课程体系教学改革初探

邱自成

重庆科技学院 重庆 400000

摘 要: 近年来, 人工智能正逐渐成为我国第 4 次工业革命下弯道超车、实现中华民族伟大复兴及中国梦的重要途径。在人工智能技术当中, 机器学习是最重要也是目前最流行的基础技术, 作为人工智能专业研究生的核心课程之一, 机器学习课程的效果直接影响研究生未来就业以及科研能力, 因此也成为目前各大高等院校以及科研机构的重点关注课程。但就目前而言, 面向研究生的人工智能专业机器学习课程体系教学中, 仍存在较多问题, 制约了机器学习课程教学效果乃至研究生专业能力。本文从人工智能专业以及机器学习课程的概念出发, 分析了目前面向研究生的人工智能专业机器学习课程体系教学当中存在的问题, 并基于问题提出课程改革方向。最后从四大角度阐述了课程改革实践策略, 旨在通过本文为相关教研人员提供有价值的参考, 并帮助各高校提高机器学习课程教学效果。

关键词: 人工智能专业; 机器学习; 教学改革

A Preliminary study on the teaching reform of Machine Learning curriculum system for Artificial Intelligence Major for graduate students

Zicheng Qiu

Chongqing University of Science and Technology, Chongqing, 400000

Abstract: In recent years, artificial intelligence has gradually become an important way of overtaking on the corner of the fourth industrial revolution in China, realizing the great rejuvenation of the Chinese nation and the Chinese dream. Among artificial intelligence technologies, machine learning is the most important and popular basic technology. As one of the core courses for graduate students majoring in artificial intelligence, the effect of machine learning courses directly affects the future employment and scientific research ability of graduate students, so it has become the focus of various universities and research institutions. However, at present, there are still many problems in the course system teaching of machine learning for graduate students, which restrict the teaching effect of machine learning and even the professional ability of graduate students. Based on the concept of artificial intelligence major and machine learning course, this paper analyzes the existing problems in the teaching of machine learning course system of artificial intelligence major for graduate students, and proposes the course reform direction based on the problems. Finally, the paper expounds the practical strategies of curriculum reform from four aspects, aiming at providing valuable references for relevant teaching and research personnel and helping universities to improve the teaching effect of machine learning courses.

Keywords: Artificial intelligence major; Machine learning; Teaching reform

引言:

我国对人工智能技术的高度需求, 以及不平衡、不充分的人工智能专业人才数量与质量发展方面的矛盾, 使得各高等院校都将资源投入到提高人工智能专业教学水平、强化研究生乃至本科生专业能力方面, 并在今年取得了诸多阶段性进展, 提高了我国人工智能领域高精尖人才储备量及人才平均水平。但不可否认的是, 作为一门新兴专业, 人工智能专业的课程体系

以及课程内容仍存在较多不足。此外, 机器学习课程对于学生的理论知识水平及实践能力要求较高, 学生学习难度较大, 且较少的课时数也制约了机器学习课程教学效果。深层分析导致人工智能专业机器学习课程教学效果不佳的现状, 可得出包括教学内容、教学策略、实践教学及学生实习四个维度的问题, 而想要提高教学效果, 势必要结合问题提出课程教学改革策略, 这也是本文将该主题作为研究方向的主要原因。

一、相关概念综述

1. 人工智能专业

人工智能专业为本科及专业研究生专业,属于计算机科学范畴,专业内包含计算机软硬件相关技术、哲学、心理学等多门学科课程,是近年来刚刚诞生并形成的新学科。人工智能专业最早由教育部在 2018 年提出,并于 2019 年 3 月正式建立,人才培养目标为“拥有良好人工智能理论基础以及人工智能工程技术,能够掌握机器学习方法并独立完成深度学习框架、搭建平台,通过语音、图片、视频、文字的方式训练人工智能,并拥有良好职业素养及专业思维的全面性,综合性,专业性人才”^[1]。目前人工智能专业毕业生以及研究生的主要就业方向包括人工智能模式识别领域、人工智能程序设计领域、模型建立领域、遗传编程领域、机器人学及机器心理学领域。大多数人工智能专业学生就业流向百度、搜狗、腾讯等互联网企业以及各类新能源汽车企业。

2. 机器学习课程概念

机器学习课程是人工智能专业的核心课程之一,该课程同时包含机器学习基本理论以及机器学习应用与实践课程^[2]。机器学习课程以算法为基础,通过各种算法的应用来搭建机器学习模型,因此该课程对于学生的数学理论基础、计算能力、建模能力及程序设计能力都有较高要求。不同学历的机器学习课程内容存在一定差异,本科生机器学习课程更倾向于基础知识讲解以及基本算法练习;研究生课程则默认学生拥有统计学、线代、微积分基础以及计算机程序设计基础,在内容方面知识更繁杂、涉及内容更多、横向延伸更广。

二、目前面向研究生的人工智能专业机器学习课程体系教学当中存在的问题

近年来,许多高校都在人工智能专业机器学习课程建设中投入较大力度,但由于人工智能专业诞生较晚,迄今为止国内第一批人工智能专业本科生尚未毕业,因此人工智能专业机器学习课程也不可避免地存在一定问题,具体包含以下 4 部分内容。

1. 教学内容泛泛、缺少明确重心

机器学习课程所涉及的知识内容较为丰富,对于研究生的能力要求较高。这使得部分学校教师在机器学习课程教学中为了照顾专业学位研究生以及非全日制研究生的知识水平,刻意在机器学习课程当中加入大量基础内容以保证研究能够理解机器学习课程核心知识。然而,这一教学策略将导致课程结构不明确,学生大部分时间用来掌握基础知识,而无法涉及机器学习核心^[3]。

其次,研究生人工智能专业机器学习课程的教学内容过度重视横向发展而忽略纵向发展。学生学习了多种算法、掌握了多种模型建立方式,却无法在任何一个方向取得突破性进展,

每种知识的掌握过于泛泛,影响学生纵向发展专业性。

第三,教学内容过度重视理论知识导致应用型知识较少,或过度重视学生科研能力而忽略学生未来就业能力。此种情况可概括为教学内容不明确,重心多而不精。正因此问题,使得机器学习课程的学生自主选择空间狭窄,无法实现定向发展。

最后,机器学习课程与人工智能专业其他课程存在密切关联,同时每一类课程都有其对应的专精研究领域以及工作方向。正由于内容的交叉重叠以及未来发展方向多样性,因此机器学习课程体系的完善程度以及可选择性直接决定了未来学生的发展水平以及发展意愿。但目前部分高校的机器学习课程内容泛泛、体系僵化,学生的自主选择空间不足,也无法找到适合自己或自己感兴趣的重心,最终导致学生的个人技能多而不精,学生科研能力不足。

2. 教学手段单一、缺少主动学习

教学手段是影响教学质量以及学生学习效果的关键因素。机器学习课程理论性较强,难度较大,教师的教学手段是否多样化、教学手段是否能够激发学生主动学习兴趣,此两个方面对于机器学习课程教学质量来说具有较大影响。但从目前来看,部分机器学习课程教师所采取的教学方法仍然较为单一。一方面,部分教师仍采取板书配合多媒体的传统教学方式,学生在台下被动听讲,且教师台风较为枯燥,无法激发学生学习兴趣。另一方面,部分教师在课程教学中不愿引导学生彼此互动,也不与学生开展互动。学生没有机会与教师或身边同学共同探讨知识点以及实际应用方式,无法强化学生课堂注意力,这种教学模式容易导致课堂氛围沉闷,学生的学习主动性及学习质量也无法保障。

3. 实践缺少情境、脱离应用环境

一切课程教学的终点都是实践与实习,学生需依靠实践掌握知识应用方法、依靠实习深化应用方式以及实际操作能力,最终实现理论知识到操作能力的转化。但目前机器学习课程的实践教学仍然偏向于算法理论讲授,一方面,部分教师的课程教学缺少实践情境,学生不了解算法的实际应用范畴以及应用方式;另一方面,脱离应用环境的实践也不利于学生深化掌握理论知识,导致学生的算法编程水平以及机器学习应用水平难以提升。

4. 实习脱离一线、缺少工作基础

除日常课程学习外,研究生也会在导师的安排下进行日常实习或开展科研项目。但目前机器学习的实习呈现出极端化特征,学生要么为导师承担模型训练任务、进行重复且枯燥的机械劳作,要么导师让学生直接参与科研项目、开发新算法或新模型。不论是任何一种实习模式,其实习内容都与学生的未来工作明显脱离。只有使用真正贴合学生未来一线工作环境、涉及学生未来一线工作内容,并能够在内容中囊括常见机器学习

技能及理论知识的实习方式,才能真正提高学生知识掌握水平及专业知识应用水平、保证学生的科研能力以及就业能力^[4]。

三、面向研究生的人工智能专业机器学习课程改革方向

想要解决以上问题,面向研究生的人工智能专业机器学习课程势必要做出改革。在改革方向方面,高校机器学习课程教师应当朝着专业化向单一化、教学手段多样化、教学实践企业化、实际工作一线化 4 个方向调整课程内容及教学方式方法。

1. 专精方向单一化

专精方向单一化思路,是指着重于某个方向的知识,并将其他维度的知识作为辅助知识内容的机器学习课程内容体系改革思路。只有保证课程内知识着重于某一方向,或学生拥有某一领域知识的专项学习机会,才能为研究生未来发展方向提供有价值的指引。因此,高校及专业教师应调整课程体系,为学生提供更加宽广的课程内容选择余地,以及更高的单一专精方向纵向延伸空间。

2. 教学手段多样化

考虑到目前高校研究生人工智能专业机器学习课程教学方法较为单一,教师势必要做出教学手段改革、以解决学生的学习主动性问题。一方面,专业教师要积极应用新型教育手段以及教育理论,另一方面,专业教师也要保证课堂的互动积极性。

3. 教学实践企业化

在教学实践层面,高校应参考企业工作环境及工作内容,将实践与机器学习的实际应用环境相结合,建立企业化教学实践模式。需注意的是,这里所说的企业化实践并非外部环境的企业化,而是指实践内容以及实践项目的企业化。

4. 实习工作一线化

实习工作应当与研究生毕业后的工作定位以及科研项目水平相契合,同时高校也应让学生实习中接触一线工作,并让学生在在工作中锻炼理论知识应用能力以及实操技能水平,完成课程知识学习闭环^[5]。

四、面向研究生的人工智能专业机器学习课程改革实践策略

1. 合理安排教学内容、形成“一大多小”格局

想要提高机器学习课程教学效果,高校可制定“必修加选修”课程内容结构,必修内容包括机器学习的各类基础算法、神经网络知识以及机器心理学。选修内容则包括深度学习、神经网络、无监督学习、半监督学习、强化机器学习、语音识别、计算机视觉、推荐引擎等不同维度的内容。必修内容包含学生机器学习技能与知识基础,而选修内容则由学生自行选择。一方面,学生可根据自身兴趣与偏好,选择一个或数个选修方向

进行学习;另一方面,学生可在教师推荐下选择目前较为热门的方向,或与科研工作契合度较高的方向作为主修方向。

此外,选修内容方面学生可同时学习最多三个方向的选修课程知识,但最终需确立 1 至 2 个方向作为主要研究方向。

最后,高校可建立“公共教材+校本教材+网络微课”的课程内容模式,使用公共教材进行基本知识教学,使用校本教材进行选修课程教学,并使用网络微课进行补充教学,提高学生纵向发展深度,或丰富学生横向发展宽度。

2. 丰富现有教学手段、激发研究生学习主动性

在教学手段方面,教师应认识到研究生学习主动性的重要价值,将提高学生学习主动性作为重要任务,并利用多种教学手段激发学生的学习主动性。

首先,教师应充分利用课堂道具、多媒体设备乃至学生手机、笔记本电脑等数字化设备树立学生课堂主体地位。教师可让学生通过多媒体设备观看具象化的基础知识,随后教师要求学生扫码在手机上填写问题或回答问题,又或者在笔记本电脑上进行简单代码制作或生成算法,让学生在课堂上“动起来”。

其次,教师应改变原有的被动课堂教学模式,在课堂中加入更多互动性元素。例如教师在完成知识点讲解后向学生提出问题,邀请多位学生上台回答,或通过弹幕的形式让学生扫码发送弹幕,并在多媒体设备上展现学生弹幕,这种教学模式既能够活跃课堂气氛,又能够提高学生的思考活跃度。

最后,教师可建立课上课下贯通式学习制度。例如,建立课程微信群,将参与课程的学生拉到群内,学生可添加教师个人微信、与教师在课后私下交流,同时学生也可以向教师提出教学建议。教师则根据学生提出的建议或意见调整教学模式以及课程内容以满足学生学习需求,提高学生对于教师的认可度。

3. 调整教学实践模式、形成企业化实践项目网

在教学实践层面,高校可建立企业化的实践项目网以提高实践教学效果。高校及教师根据机器学习在企业当中的实际应用情况、科研项目中机器学习的作用及机器学习知识在科研项目中的应用范畴,设计不同难度的实践项目,根据难度将项目分级,随后根据学生能力情况及知识掌握情况对学生进行分级,最后根据学生的能力为学生匹配不同等级的实践项目,循序渐进引导学生掌握机器学习应用知识。

4. 安排一线实习内容、带领学生扎实工作基础

在实习方面,教师可带领学生共同进行未来学生在工作或科研项目中所承担的关键角色。根据角色所需完成的实际工作,将这些工作作为学生实习内容,帮助学生扎实工作基础。而考虑到学生实际能力可能无法独自完成一线工作,教师在前期应持续陪同学生,帮助学生解决工作问题,或者由高校邀请

机器学习领域高水平企业工作人员前往校内,为学生布置实习项目,从而充分提高学生知识及技能应用能力。

五、结束语:

总而言之,目前部分高校的研究生人工智能专业机器学习课程体系仍存在较多问题,而想要解决这些问题,高校及教师应当遵循专精方向单一化、教学手段多样化、教学实践企业化及实习工作一线化四项改革方向进行课程改革调整。首先,合理安排教学内容、形成“一大多小”格局;其次,丰富现有教学手段、激发研究生学习主动性;第三,调整教学实践模式、形成企业化实践项目网;最后,安排一线实习内容、带领学生扎实工作基础。

参考文献:

[1] 韦南,殷丽华,宁洪,等.本科"机器学习"课程教学改革初探[J].网络与信息安全学报,2022,8(4):182-189.

[2] 唐晋韬李莎莎王挺.面向应用岗位的人工智能专业学位研究生课程体系比较分析[J].计算机教育,2021,000(011):22-26.

[3] 包学才,樊棠怀,邓承志.人工智能背景下专业学位研究生课程体系研究--基于地方院校的信息类学科视角[J].大学教育,2021(11):4.

[4] 王新良,马耀博.基于 Python 语言的"人工智能"课程教学改革研究[J].科教导刊,2020.

[5] 任孝平,任清雄,郭璠.研究生人工智能系列课程教学改革[C]//2010年全国智能科学技术课程教学研讨会.2010.

基金项目:重庆科技学院本科教育教学改革研究项目:算法设计与分析课程的“以赛励教”教学改革研究与实践(202187)

风电设备中液压技术的应用与分析

任志鸿

河北新天科创新能源技术有限公司 河北 张家口 075100

摘要: 风能是可再生能源领域最成熟和最重要的技术之一, 商业应用前景广阔。液压技术被广泛用于风力发电, 满足风力发电输出功率大、控制精度稳定和占地面积小的要求。本文主要介绍了在风力发电过程中应用液压技术。分析表明, 在风力发电中使用液压技术可以提高风力发电机组系统稳定性, 减少风速波动对系统部件的影响, 提高风力发电效率。

关键词: 风电设备; 液压技术; 应用

Application and analysis of hydraulic technology in wind power equipment

Zhihong Ren

Hebei Xintianke Innovative Energy Technology Co. LTD Zhangjiakou, Hebei Province, 075100

Abstract: Wind energy is one of the most mature and important technologies in the field of renewable energy. Hydraulic technology is widely used in wind power generation to meet the requirements of large output power, stable control precision and small footprint. This paper mainly introduces the application of hydraulic technology in the process of wind power generation. The analysis shows that using hydraulic technology in wind power generation can improve the stability of wind turbine system, reduce the influence of wind speed fluctuation on system components, and improve the efficiency of wind power generation.

Keywords: Wind power equipment; Hydraulic technology; Application

风能属于一种丰富的可再生能源。据统计, 全球每年生产大约两千万千瓦的风能。换句话说, 仅仅 1% 的能源产量就可以满足所有第三世界国家的能源需求。随着风力技术的不断发展, 风力发电的成本在过去十年里迅速下降, 即将接近煤炭发电的成本, 所以风能发电技术引起了世界各国的关注, 且风能资源开发对环境能够产生有利影响。丹麦的一项研究表明, 用风能取代煤炭是减少温室气体排放的最有效和最有力的措施之一。通过结合资源、技术、经济和环境保护等方式, 积极发展风能技术是我国能源战略和电力发展的重要方向。兆瓦级的风力发电场产生的电力在全球商业交易中占有较高份额, 但由于性能要求, 所需机器的体积较大。因此, 开发过程所需的风电发电系统和调节系统必须具有较高的输出功率和稳定的控制精度。为此, 为了获得和利用风能, 利用贝茨理论原理将风能转化为电能、占地面积小等特点。液压系统具备这些特点, 因此广泛用于风力发电。这包括在生产、运营和开发过程中使用、运输和安装水设备, 以及维修和检查等。与此同时, 风能工作环境和相关系统的适应性、故障率、可维护性等组成部分必须根据其特点进行调整。因此, 液压系统需要进一步改进和创新, 并应广泛用于风电行业。

一、风力设备中液压技术的重要意义

对于风力发电, 必须积极利用有效的技术手段作为支持和保证。风能结合了空气动力学等多种技术。目前, 大型风力发

电机组是发展的重要方向。然而, 就风力发电系统而言, 值得重点关注的是, 许多风力发电系统需要高功率输出和高控制精度, 这是动力系统和调节系统所需要的。液压系统更好地反映了实际应用中的优点和特点, 不仅质量轻、占用空间小, 而且灵敏度很高, 不需要速度变化结构, 这在目前的风力发电系统中具有积极作用。液压系统可以有效控制大中型风力发电, 在其运作过程中起到积极意义, 促进风能的有效运作。其次, 液压系统可以应用于风力制动系统, 以维护风力涡轮机的安全和稳定, 减少火灾事故, 降低风场损坏。此外, 机组运行期间的输出功率在理论上不受限制, 但由于各种条件, 输出功率也受到限制。如果超过这一限制, 涡轮机中的某些设备可能受损, 从而影响到设施的正常运行。在现阶段, 液压变桨的使用会起到很好的效果, 主要是因为可以远程控制, 结构比较简单, 且扭矩比较大, 在风电机组运行过程中有积极的影响。

二、风电机组液压制动系统

1. 主轴刹车系统

液压制动钳和销制动钳的数量和安装位置因风电机组制造商而异。液压支架可以安装在高速或低速轴上。由于安装在低速轴上的液压钳会增加制动时间, 所以大多数风力发电机组使用安装在高速轴上的制动钳。主轴上可能有一个或两个卡钳。对于固定距离的风力发电机, 主传动装置是一级制动, 通

常使用两个液压钳。外风轮距离首先减少通过叶片部分的风载荷,然后启动制动系统。通常使用液压工具门。许多风力发电系统都采用了断电保护装置,依靠的是弹簧的动态制动和液压制动。风扇运转时,液压泵启动,电磁阀打开,高压油通过止回阀进入杆腔,假如供油压力大于液压缸另一侧的制动弹簧强度和流体压力,则将活塞杆放在气缸、卸下制动盘或制动盘上的制动系统。作为安全阀,蓄能器需要保持系统压力。通常,保持蓄能器系统压力。通常,在风力发电机中,液压泵在液压系统压力达到指定的高度时就会停止,如果液压系统压力低于指定的最小工作压力,则必须重新启动液压泵。需要良好液压接头的蓄能器将保持液压系统压力。为了避免液压泵频繁启动,因为频繁启动会损坏液压系统并缩短其使用寿命,压缩时间通常应大于 12 小时。当风电机组突然停止或加速时,液压泵停止工作,电磁阀关闭,高压油通过电磁阀返回油箱,液压制动钳在制动弹簧强度和机油压力的影响下制动^[1]。

2. 偏航刹车系统

偏转系统(也称为风力)水平风力机的一部分,随着风向的变化而变化。驾驶系统围绕塔轴移动舱室。此功能能够在可用风速范围内调整装置控制系统,旋转驾驶舱,使风轮运动面垂直于风向,使风轮保持迎风风向状态。因此,风力发电能力目前最高,在风速限制不适当的情况下可达 90%。第二,风向不断监测,如果出现了电缆缠绕的现象,则可以自动卸下;第三,如果机舱位置正确,并且风向不变,则必须确认机舱位置锁定时间,以便风场安全运行。偏航系统的主要功能是自动偏转 90 以控制风向。为了保证制动过程的稳定性,风力发电机转向系统的制动装置布局对称,至少有两组 6 个制动盘。折旧工作方式:如果风扇收到偏航命令,刹车机构的运动和制动力矩取决于偏转系统的风速、风向和转速。阻尼力矩的调整是通过调整液压伺服阀的开口来调整液压流量和液压力。液压力矩的变更也会变更制动力矩,制动力矩的变更也会反映制动力矩的变更。

三、风力机功率控制液压系统

1. 定桨距风力机功率控制液压系统

风轮的吸收功率随飞机在一定距离内的移动而变化(叶片结构随着风的作用而变形)。如果风速超过额定风速,由于叶片速度损失的影响,风力利用率下降。制动通常由叶尖扰流器控制。方法是在叶轮轮毂上安装液压装置,在每片刀片末端安装液压缸。尖端单位连接至液压装置,终止运动也由连接活塞杆和液压缸的轴端之间的弦控制。当风轮转速低于额定转速时。如果发电机输出未达到额定功率,液压缸会缩短叶片尖端,使叶片尖端呈直线。当风速超过额定功率时,发电机输出功率超过最大功率限制时,液压系统开始降低压力,在离心力和弹簧力双重作用下会将叶片弹出,叶片尖端为 900。增加阻力,降低叶轮的速度。其作用原理是:电磁阀在风机启动后打开,液压缸回油路中断,液压泵的输出压力油,并收紧尖端,当液压持

续上升达到压力继电器控制的压力时,压力继电器发出信号。控制器延迟后,引擎停止转动。在机组延时期间,压力持续增加。达到阀门压力值后,系统压力不再增加。液压系统固有的泄露问题导致液压缸压力降低。低压继电器电压调节后,低压继电器发出信号,液压泵恢复工作。当发电机输出功率超过最大功率限制时,电磁阀切断,液压缸中的油返回油箱,系统降低压力。由离心力和尖端弹簧力驱动。这种控制方法广泛应用于叶片形式的可变距离风力发电机和其他中小型风力发电机。该方法可调整捕获功率,减少风扇部件数量,降低风扇成本,改进系统。在调整过程中,可以看到设备经过较长的传输系统,所以反应缓慢液压系统位于风扇前面,受温度影响,因此需要多个热交换器将液体保持在正常温度范围内。

2. 变桨距风机液压变桨距系统

液压伺服螺旋控制也称为液压螺旋控制。变桨距工作系统工作力为电动油泵,传动介质为液压油,控制系数为比例电磁阀。通过将圆柱体活塞杆的径向运动转换为桨叶的圆形运动来控制桨叶的倾斜。当风速低于额定风速时,俯仰角度会减小(如果俯仰角度是最好的角度,则不需要进行调整)。要调整为风能的最佳距离(通常为 3°),偏差系统和电机本身也需要调整,在这种情况下,调整主要由偏转系统和电机本身进行。通过捕捉风,发电机可以获得尽可能高的功率。刀片的变形通常介于 0° - 90° 之间。俯仰过程可分为电源设置 0-350 和风扇保护设置 35-900。前半部分主要是在微小处进行调节,它会改变叶片的风面,从而改变风的使用频率。在最后一部分,风速达到或超过触发值。调整的目的是为了保护发电机组。因此,必须迅速达到俯仰状态。此时,飞机距离控制系统的最大速度为 10/s,风机俯仰控制的执行机构可以是伺服电机或液压系统。但是,电动机本身也有很高的惯性,随着风力发电能力的增加而增加,从而降低了动态反应能力。此外,如果电动机频繁的进行调整,这会导致机器过热甚至损坏电机,尤其是大型风扇。因此,电动马达与液压马达相比进步非常有限。外国大型风力发电机,特别是 2MW 以上的风扇主要使用液压炉的调节系统。除此之外,在改进风力水力控制系统方面还有很多工作要做。首先,必须提高环境适应性,风扇运行环境复杂、恶劣、多变。例如,在海上风力发电系统中,空气非常潮湿、环境具有腐蚀性。我国北方环境具有对机器具有腐蚀性。强风、干燥的气候和昼夜温差大等因素都会对机组产生不同程度的损伤。因此,液压系统必须能够适应这种环境,例如,将整个液压系统置于同一封闭回路中,使用自适应油,为收集添加多个过滤器和温度控制设备以及多个储能设备,以及添加多个储能装置进行收集^[2]。

四、风电机组储能系统液压技术应用

风能不是固定的,因此必须配备能够在无法产出风能的情况下运作的储能装置。油液通过液压管道输送到地面,通过稳

定剂泵站进入液压泵, 并作为液压能储存。要使用电力, 可以在稳定的泵站控制液压马达, 然后在液压马达上实现高速风力运行。同时, 调压泵站可以调节液压马达转速, 保证电压稳定。如果风速低或处于无风状态, 液压马达可配备蓄能器和水泵, 用来确保风力涡轮机正常运转。目前正在对用于水力风力发电的水力发电储存系统以及这些风力发电的其他水力系统进行案头研究。与电池和超级电容器等储能装置相比, 该装置有安全、环保和再利用的明显优势^[3]。

五、风力机迎风控制液压系统

偏航系统主要由偏航检验控制部分和改道机构, 以及防护装置组成。导板的功能是将能量和偏转能量源的运动沿偏转角度方向向东传递, 并通过驱动部分运动引导飞机。根据实际需求, 可以将齿轮设计为机械或液压驱动。液压系统将发动机输出的机械能量转换为液压能量, 在检查后在液压马达之间转换, 并导致偏航驱动齿轮偏差。液压装置的特点是能够远距离控制速度和提高偏差效率。一组液压装置可用于驱动 2 至 4 个马达和液压驱动器。液压系统可与倾斜控制系统、偏动器和主轴制动配合使用。两轴液压马达产品能耗低, 速度不稳定, 起动转矩低, 效率低。同时稳定性和可维护性也不理想, 偏差制动效率因系统泄漏而降低。因此, 引水系统目前没有广泛用于通风系统。这些缺点可以通过选择现代液压马达或与其他系统共用一个液压系统来解决^[4]。

六、生产、运输和安装过程中液压系统的应用

由于兆瓦风力发电机的性能要求, 桨叶、塔架和机舱的空间足够大, 可以增加整个风力发电机的质量(驱动马达需要大量的扭矩)。该板设计有防风装置, 是防风发展的重要组成部分。目前, 叶片最大风力利用率约为 0.45, 这表明在改进叶片机翼方面仍有许多工作要做, 但是, 不能通过改进叶片的形状和结构来改变兆瓦风扇刀片的体积。换句话说, 随着功率的增加, 叶片体积的增加趋势是不可避免的。在传统的风力发电桨叶生产中, 模具反转过程(夹紧和脱壳)是通过提起起重机来完成的。由于机械运动的固有特性, 旋转的风险很高。尤其是当叶片模

具重心通过旋转支承中心轴时, 模具的振动和冲击相对较大。危险事故容易发生, 员工工作水平较高, 可以自动化轮调过程, 提高效率, 稳定轮调过程, 提高现场安全性, 降低生产成本。先进的叶片生产模式, 用液压旋转机构改变运动, 用液压传动机构代替绳索。液压开关机构在应用过程中可以采取多种形式。因此, 选择正确的解决方案至关重要。风力发电机叶片模具有一半组成, 包括机器的上层和底层。液压开关机构可以满足生产过程中两个半模具的运动要求。旋转运动-旋转机构必须围绕固定的旋转中心将模具向上旋转 180 度。短距离线性移动: 与垂直高程和倾斜前坡度相关的功能要求。在运输和安装过程中, 由于该系统具有独特的优势, 满足了稳定、安全和调整的要求, 因此得到了广泛使用。例如, 在风力机海上运输中发挥固定作用的平衡木液压系统、防止安装过程大部分地区之间破坏性碰撞的液压缓冲系统和使安装过程大部分地区达到要求的自动蒸汽液压系统。

七、结束语

风力发电在现代社会的能源开发和利用中发挥着积极作用。它可以为工业生产和人民生活提供大量可再生和清洁能源, 有效解决了目前的能源短缺的现象, 同时促进环境保护。需要积极利用良好的技术手段来进行风力发电生产活动, 包括水力技术。在风力发电机组的实际运行过程中, 液压系统可以有效地支持多项任务, 提高运行效率, 确保安全。

参考文献:

- [1] 薛聪. 风力发电中液压技术的实践[J]. 科技创新与应用, 2017(18):117.
- [2] 刘磊, 王海霞. 风电设备中液压技术的应用与分析[J]. 山东工业技术, 2015(05):60.
- [3] 田德, 钱家骥. 液压技术在风电机组中的应用现状[J]. 风能, 2014(05):68-72.
- [4] 陈惠卿, 付丽雪, 汤涛. 风力发电中的液压技术及其对液压油的性能要求[J]. 石油商技, 2014, 32(01):34-39.

新金属材料化工耐蚀的开发与应用研究

王 彬

赣州西维尔金属材料科技有限公司 江西 赣州 341000

摘 要: 近年来, 随着我国化工行业的快速发展, 越来越多的化工装置开始出现了。如果想要生产出较为丰富的化工装置设施, 就必须生产出较大尺寸的不锈钢, 然而采用单一性不锈钢并不能符合化工装置的生产标准。所以, 有关冶金单位需积极进行金属研究方面的工作, 强力推动节镍带镍耐蚀钢的研究与开发, 同时还要使用多元化的非金属代用材料, 只有这样才能达到化工设备对材料的要求。在此基础上, 文章将对化工耐蚀新金属材料的发展及应用措施进行全面的分析, 望给予相关人员以借鉴价值。

关键词: 新金属; 化工耐蚀; 开发应用; 策略探究

Development and application of chemical corrosion resistance of new metal materials

Bin Wang

Ganzhou Xivir Metal Material Technology Co., LTD., Ganzhou 341000, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of chemical industry in our country, more and more chemical devices began to appear. If you want to produce more abundant chemical plant facilities, it is necessary to produce a larger size of stainless steel, but the use of single stainless steel can not meet the production standards of chemical plant. Therefore, the relevant metallurgical units need to actively carry out metal research work, strongly promote the research and development of nickel-strip nickel-resistant steel, at the same time, but also the use of diversified non-metallic substitute materials, only in this way can meet the requirements of chemical equipment for materials. On this basis, this paper will conduct a comprehensive analysis of the development and application measures of chemical corrosion resistant new metal materials, hoping to give relevant personnel reference value.

Keywords: new metal; Chemical corrosion resistance; Develop applications; Exploration of strategy

引言

随着我国化工领域的快速发展, 在化工生产过程当中, 对于装饰设施、所用材料等方面都有着较高的标准和要求。要想与更高的标准相符合, 就必须对新型材料进行进一步的收集, 这些新型化的材料不仅可以给石油化工和海洋开发带来较大的便捷性, 同时也可以促进我国相关技术工艺的创新。因此, 有关工作人员应加强化工耐蚀新金属材料的研究与开发力度, 并大量采用新金属材料, 为后续的生产环节奠定良好的保障, 这样不仅能提升化工生产的质量水平, 而且也能符合节能降耗的要求。

一、化工耐蚀新金属材料的类型分析

1. 新型耐蚀合金材料分析

随着我国技术发展水平的不断提高, 有关人员在对工艺方法进行研究开发与开发时, 不仅充分考虑到了技术的时效性与合理性, 还更注重节能、降耗和绿色环保的多维特点。如今, 节能型合金已经被更多的生产单位所研究和开发, 并将其进行广泛

的应用, 为能开发出更多甚至不含珍贵金属的合金, 尤其对含 Cr、Ni 元素较少的不锈钢进行了深入的开发。这时专家学者们对 Fe-Al-Mn 体系进行了深入的讨论, 据相关数据表明, Mn30Al10 型钢是一种已被研究和开发的新型化金属材料, 其耐蚀属性较为显著, 有较高的运用价值。据研究, 一些国家已开发出了 Cr15Ni₂ • 5Mo 不锈钢, 这种不锈钢可用于酸性油气井, 具有极其显著的运用价值, 并能良好地代替以往的双相钢。除此之外, 相关研发人员还会对 Mo、Nb、Cu 三种元素进行灵活的运用, 并实施复合处置的过程, 在此基础上, 促进了钝化能力和钢材料耐蚀能力的增强, 其应用效果也是十分显著的。

2. 非晶钛合金材料分析

作为一种较为普遍的多元合金材料, 这种材料的组成成分涵括各种金属和类金属, 这种材料通常又称为金属玻璃。非晶态合金中原子排列长度一般都是处于无序的状态, 所以很难发生位错、晶界等问题, 甚至在发生成分偏析问题时, 很少能够扰动该材料, 这表明该材料具有极高的耐蚀性和相对较高的机械强度。在非晶态耐蚀合金研究与开发的初期, 有关人员往往

以贵金属作为主要原料, 尽管经过 Ni, Fe 等合金材料的开发, 其材质的组成成分也发生了相应的变化, 同时也进一步提升了其运用的实际价值。从更加具体的角度来说, Fe-Al-Mn 合金对快凝技术进行了全面的运用, 从而将非晶化的效果进一步展现出来, 在此背景下, 就可以促进其耐蚀性能的大幅提升。与此同时, Al-Fe-B 非晶态合金材料有着较高的质量能力, 所以其应用的范围也十分广泛。从铝基非晶态合金材料来看, 也有着很高的性价比, 自身的强度也较高。除此之外, 铝是 Al-La-Ni 合金材料中包含最多的因素, 因此在开展晶华化处置过程之后, 可以在很大程度上促进材料断裂强度的增强, 最大强度可以达到 1000MPa, 如果温度较高, 材料也可以很好地控制在之前的断裂强度范围内, 和传统的合金材料相比较来看, 这种材料往往会具备着较强的性能和坚韧性。

二、新金属材料化工耐蚀开发应用的措施建议

1. 积极仿制及革新

在对化工耐蚀新金属材料进行研究与开发的过程中, 有关人员不仅仅要对一些国外的技术模式和手段进行充分的借鉴, 与此同时, 也要积极地开展自主研发的过程。从如今我国化工耐蚀金属材料的综合发展情况来看, 一些化学材料和一些金属材料都是在借鉴国外技术的基础上所获得的, 比如尿酸、钛合金和硫酸等材料。从更为具体的角度来看, 在早期我国就已经对其他国家的合金进行了积极地引进, 但是其钢耐蚀性还需要进一步增强。例如, 对法国的 APS10M4a 进行了仿制, 在经历过改造后, 就可以进一步构建出全新的材料, 并具备较高的耐蚀性。通常情况来看, 如今我国科技发展的步伐在不断增长, 如今已经不能够对国外的材料制作模式进行单纯地模仿了, 而是要对多元化的钢种进行不断的研究和分析, 并对一些先进的技术进行全面的學習, 比如感应焊接技术和冷热加工工艺等。与此同时, 有关人员也要使实验室的测试能力进一步增强, 将最终的实验结果作为主要依据, 使操作过程得到完善与优化, 并科学且合理地分析相关的数据和信息, 从而为我国化工领域的稳定、有序发展奠定一个良好的基础条件。

2. 顺应时代发展潮流

如今我国科技发展的步伐在不断增长, 同时科技水平也在逐渐增强, 一些专家已经对相关的耐蚀性钢进行了研发。目前尿素生产工艺的发展趋势愈来愈明显, 某些装置设施也会出现遭受腐蚀的现象, 有关人员需要对钛材材料进行合理的应用。从更深层次的角度出发来说, 一些炼油厂在开展生产工作时, 往往会对 Cr2AlMo 钢进行应用, 从而更好地完成催化吸收的目标, 并逐渐替代了碳钢, 最终促进了整体抗腐蚀水平的大幅增强。但是和碳钢相比较来说, 具备着较高的硬度条件, 因此在相关人员不断改良的基础上, 对 Cr2AlMo 钢实施了去钒元素处理的过程, 与此同时也使其碳含量进一步降低, 在此背景下, 对全新 Cr2AlMo 钢进行了有效的研发, 最终在很大程度上

促进了它们焊接紧密性和可操作能力的提高。如今随着我国近几年的发展, 我国大部分地区的石化厂往往会在换热器中对这种钢材料进行运用, 相比较来看, 其自身的抗腐蚀能力较强。需要关注的是, 一些其他的石化设备厂也会对某些方式进行应用, 以此来实施去钒处理的过程, 比如使钢中的碳含量进一步降低, 与此同时, 再对稀土脱硫模式进行运用, 最终促进钢可焊接水平和物化成效的不断增强。因此我们可以看出, 有关研发人员能够科学且合理地优化和改进老钢种中的构成内容, 并对其进行提炼, 不但可以对一些老钢种的优势进行吸收, 同时也可以促进其应用价值的大幅提高, 最终使其能够和我国石化生产的要求和标准相一致。

从一些相关资料中我们可以发现, 在我国改革开放的背景下, 大多数的冶金企业所开发的新型耐蚀材料并不能够将其自身的实际运用价值全面呈现出来, 因此就会发生研制夭折的情况, 例如, 我国一些相关专家所研发的 A4 钢材料, 在实验开始的前期就始终运用在一些大型装置中, 都觉得它可以将尿素的作用全面发挥出来, 从更为具体的层面来看, 在装置维纶项目的过程中, 往往会对 18Mo~12Mo 钢进行充分的应用, 但是由于多元化因素的影响和冶炼条件的制约, 因此就会发生多方面的问题, 比如表层质量不达标、焊后接缝区组织问题等。假如对这些构成成分进行有效的调整, 有关人员对一些现代化冶炼工艺技术进行充分的应用, 比如 VOD、AOD 等, 使一些杂质得到有效的排除, 那么就能够对全新的研究成果进行获取。

3. 兼具经济性能和科技含量

致力于使化工领域发展的稳定性和持续性得到全面的保障, 有关人员一定要对多种因素进行充分的考虑, 比如经济因素、科技能力和资源问题等, 与此同时, 也要坚持基本理念, 那就是科学性和可持续性原则。从一些化工企业的角度出发来说, 在对用材和防腐蚀方面的选择上会有着较高的要求, 装置设备的不同也会使其操作要求和标准具有一定的差异性, 所以有关人员一定要对材料进行科学的选择和应用。假如在材料应用方面缺乏精准性, 就会出现一些问题, 比如环境污染和资源消耗等, 与此同时, 也会导致一些生产事故的发生。从更深层次出发来看, 在对材料进行选择和应用的过程中, 一些操作人员需要对技术因素和经济因素给予充分的关注, 在此基础上, 开展系统考量的过程, 与此同时也要注重自身思考的宏观性。从大多数的经验来看, 和不锈钢材料相比较来说, 耐蚀低合金钢的经济价值会更高, 在用材和选材的过程中, 一些相关人员可以对多元化的钢材料进行同时应用, 使传统的不锈钢材料得到替换。从技术层面来看, 有关人员一定要对双相不锈钢进行应用, 在此基础上, 促进防应力腐蚀破裂效果的进一步增强。但是, 在具体应用的过程中, 相关操作人员一定要对脆性转变温度给予充分的关注, 并对低锰高铝不锈钢进行合理的应用, 从而更好地开展防点蚀缝蚀的过程。

三、结论

总而言之,在对钢材进行选择和运用的过程中,有关人员一定要对多元化的因素进行全面的考虑,大部分的化工企业往往会对海外钢材进行引用,使其能够与企业的实际生产需求相符合。然而,从更加长远的层面来看,我国需要不断增强对化工耐蚀新金属材料的研发力度,与此同时,也要拓展它们的应用范围,将这种新型材料所具有的优势充分发挥出来,从而进一步提高我国的经济水平,推动国民经济持续稳定发展,促进耐蚀合金领域的发展步伐进一步增快,最终促进经济效益和社会效益的不断提升。

参考文献:

- [1] 刘子臣,邢宏龙.基于新金属材料化工耐蚀的开发与应用技术研究[J].科技创新与应用,2022(027):012.
- [2] 吴始栋,朱丙坤.国外新型金属材料及焊接技术的开发与应用[J].2018.
- [3] 余存烨.化工耐蚀新金属材料开发应用[J].石油化工腐蚀与防护,2017(4):3.
- [4] 林宏斌.化工耐蚀新金属材料开发应用[J].时代农机,2019(2):2.
- [5] 魏平霞.浅谈化工耐蚀新金属材料开发应用[J].世界有色金属,2020(1):2.
- [6] 夏超群、宋来昂、李强、刘日平.新型高强韧铝合金的开发及耐腐蚀性能研究[C]//2020 第七届海洋材料与腐蚀防护大会暨 2020 第一届钢筋混凝土耐久性与设施服役安全大会.2020.
- [7] 吴始栋朱丙坤.国外新型金属材料及焊接技术的开发与应用[J].鱼雷技术,2016,14(5):6-11.
- [8] 吴始栋,朱丙坤.国外新型金属材料及焊接技术的开发与应用[J].鱼雷技术,2019.

海洋油气工程中双相不锈钢焊接中的一些常见问题

徐光耀

海洋石油工程(青岛)有限公司 山东 青岛 266000

摘要: 在海洋油气工程中, 双相不锈钢(双相不锈钢和超级双相不锈钢的统称)已被证明是非常有用的材料。尽管双相不锈钢在焊接方面有着良好的记录, 但仍存在一些出现频率并不低的缺陷, 我们应进行调查和研究。母材在焊态条件下的可焊性通常会导致不合适的热影响区性能, 其中的核心问题是氮含量的限制。焊接热输入是第二个需要关注的问题, 因为根部焊道或许多小焊道倾向于热输入范围的较小部分, 往往会导致焊接金属中的沉淀和或二次奥氏体形成。当使用富镍填充金属(通常为 9% 镍)时, 会出现不适当的焊后热处理。双相钢通常不进行焊后热处理, 但大构件接头或铸件补焊可能需要焊后退火。ASTM A790 和 A890 等规范要求最低 1040°C 下退火, 制造商倾向于使用接近该温度的最低温度。然而, 富镍填充金属需要更高的温度来溶解在加热至退火温度期间形成的 sigma 相。

关键词: 双相不锈钢; 铁素体-奥氏体相平衡; 熔合区; 热影响区; 热输入; 热处理; 沉淀相

Some common problems in duplex stainless steel welding in offshore oil and gas engineering

Guangyao Xu

Offshore Petroleum Engineering (Qingdao) Co., LTD., Qingdao, Shandong, 266000

Abstract: Duplex stainless steel (a collective term for duplex stainless steel and super duplex stainless steel) has proved to be a very useful material in offshore oil and gas engineering. Although biphasic stainless steel has a good welding record, there are still some defects that do not occur infrequently and we should investigate and study them. The solderability of the base metal in the soldered condition usually leads to inappropriate HEZ properties, the core of which is the limitation of nitrogen content. Welding heat input is a second concern because root passes or many small passes tend to have a smaller portion of the heat input range, often leading to precipitation and or secondary austenite formation in the welded metal. When nickel-rich filler metals (typically 9% nickel) are used, inappropriate post-weld heat treatment occurs. Duplex steels are usually not subjected to post-weld heat treatment, but post-weld annealing may be required for replacement welding of large component joints or castings. Specifications such as ASTM A790 and A890 require annealing at a minimum of 1040°C, and manufacturers tend to use minimum temperatures close to this temperature. However, nickel-rich filler metals require higher temperatures to dissolve the Sigma phase formed during heating to the annealing temperature.

Keywords: Duplex stainless steel; Ferrite-austenite phase equilibrium; Fusion zone; Heat affected zone; Heat input; Heat treatment; Precipitated phase

前言

双相铁素体-奥氏体不锈钢的特点是凝固为基本上 100% 的铁素体, 奥氏体必须在固态中形核和生长。早期阶段研究人员未认识到氮的重要性, 许多合金含氮量很少, 因此在焊接冷却条件下, 奥氏体形核和生长通常太慢, 焊接热影响区(HAZ)无法在免除焊后退火的情况下获得接近平衡量的奥氏体^[1]。虽然焊接填充金属镍含量可能比母材更高, 以促进熔合区中奥氏体的形成, 但此类合金的焊接热影响区倾向于脆性, 腐蚀性差。

在 20 世纪 80 年代, 人们充分认识到向双相钢材中添加氮

的重要性, 并规定最低氮要求。在母材中适当含量的氮, 以及在焊接填充金属中增加更多的金属镍的情况下, 可以在焊接状态下获得具有大约等量的奥氏体和铁素体的焊接件, 从而产生良好的机械性能和良好的耐腐蚀性。然后, 焊接工艺的主要限制变为热输入, 通过获得适当的冷却速率, 获得热影响区中适当的奥氏体-铁素体平衡。过低的焊接热输入仍可能导致铁素体过多, 而过高的热输入可能导致金属间相沉淀。对于含铬 22% 的双相钢, 通常建议焊接热输入为 0.5 至 2.5 kJ/mm^[2], 含铬 25% 双相钢, 为 0.5 至 1.5 kJ/mm^[3]。

表 1 2205 双相钢的组成范围

等级号	化学成分范围, 重量% (单个值为最大值)								
	碳	锰	磷	硫	硅	铬	镍	钼	氮
S31803	0.03	2.00	0.03	0.02	1.00	21.0 至 23.0	4.5 至 6.5	2.5 至 3.5	0.08 至 0.20
S32205	0.03	2.00	0.03	0.02	1.00	22.0 至 23.0	4.5 至 6.5	3.0 至 3.5	0.14 至 0.20

虽然大多数双相不锈钢焊接件在焊接状态下投入使用,但至少有两种情况通常需要焊后热处理(退火)。超级双相钢铸件几乎总是退火,如果铸件缺陷通过焊接修复,则焊缝通常也必须退火。并且在通过焊接制造之后冷或热成形的大型焊接头可能需要退火。在这三个方面,粗心者都会遇到陷阱:母材规范、焊接热输入限制和焊后退火操作。

一、母材在焊态条件下的可焊性不当

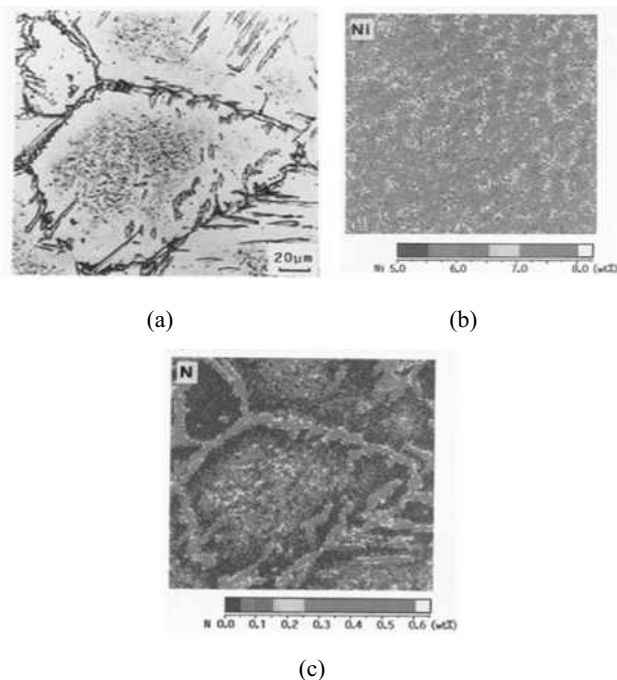


图 1 S31803 双相钢在钨极氩弧焊工艺下获得的焊缝的显微组织和元素分布

表 1 展示了 UNS S31803 和 UNS S32205 的化学成分。可以注意到,与 S31803 相比,除了 S32205 的最低氮需求量增加外,铬和钼的最低限值也增加了。

氮在焊接过程中控制铁素体/奥氏体相平衡的起到很重要的作用。图 1 给出了符合 UNS S31803 但不符合 UNS S32205 的锻造成分中铁素体相和奥氏体相之间的微观结构和合金元素分布。氮含量为 0.12%,对于 S32205 化学成分含量来说太低。在 UNS S31803 双相钢中的锻造微观结构中,铁素体为深灰色相,而奥氏体几乎为白色。很容易看出,铬和钼富集在铁

素体相中,而镍和氮富集在奥氏体相中。

图 1 显示了在与图 1 相同的 UNS S31803 材料中,钨极氩弧焊焊缝熔合区的微观结构和合金元素分布。奥氏体现在主要局限于沿先前铁素体晶界的薄层,铁素体晶粒内有少量分散的奥氏体片。合金元素 Cr、Ni 和 Mo 在铁素体和奥氏体之间的分配很难区分。特别是,在图 1 (b) 中,几乎看不到与图 1 (a) 中相分布相似的元素分布模式。然而,在铁素体晶界周围的奥氏体片中氮的分布显示出比铁素体晶粒内更高的浓度。如图 1 (c) 所示,这些奥氏体薄片旁边的区域几乎不含氮,这可能是因为这些区域中的氮有足够的时间沿铁素体晶界扩散到奥氏体。

图 1 (a) 中可见氮无法进入奥氏体的颗粒,沉淀最终为氮化铬。大铁素体晶粒和氮化铬沉淀的结合对熔合区的韧性和耐腐蚀性非常有害。并且,通过在较高温度下开始扩散和转变,钼和铬可以更快地扩散,并具有更长的扩散时间。在 S32205 双相钢中钨极氩弧焊工艺获得的焊缝的显微组织中还应注意,随着铁素体晶粒被原始铁素体颗粒内部的奥氏体薄片分解成更小的单元,韧性得到改善。并且没有氮化铬沉淀,提高了耐腐蚀性。同样的情况发生在热影响区最热的部分。因此,可以得出结论,高氮 UNS S32205 组合物明显优于图 1 的低氮 UNS S31803 组合物。

因此,可以得出结论,UNS S31803 用于焊接状态下使用,其可焊性一般,应指定采用 UNS S32205。

二、焊接热输入不当

关于焊接热输入的传统经验是,对于含铬 22% 双相钢合金的焊接,热输入应限制在 0.5 至 2.5 kJ/mm,对于含铬 25% 超级双相钢的焊接,热量输入应限制为 0.5 到 1.5 kJ/mm^[3]。较低的热输入限制是由于在非常快速的冷却速率下,奥氏体的形成不足,即使使用高氮合金。由于在缓慢冷却条件下铁素体中金属间化合物的析出趋势,应考虑采用热输入范围的上限,控制铁素体的冷却速度在比较慢的水平。

某次焊接工艺评定试验的板材厚度为: 9.5mm, 接头制备为单 V 形坡口,坡口角度为 60°, 1.5mm 根部间隙和 1mm 根

部顿边。在完成 10 道坡口填充后,根部侧反面刨出完好金属,并用 2 层焊道完成焊接。所有焊道的焊接热输入平均约为 0.7kJ/mm。从焊缝金属和热影响区中取出小尺寸(8mm 厚)夏比 V 型缺口试样,并在 -40°C 下进行试验。冲击试验要求为 27J,热影响区轻松超过 27J。但在焊接金属的初始试验和补充冲击试验中,三个夏比 V 型缺口试样中的两个未能达到 27J。

在扫描电子显微镜中观察焊接工艺评定试验的焊缝横截面,以确定焊缝金属冲击试验结果较低的原因。观察焊缝金属厚度中心位置的微观结构。仅在铁素体中,很容易出现大量角状沉淀。得出的结论是,沉淀是由在总共 12 个焊道中焊接试样所涉及的多次再加热循环引起的。

因此,采用相同的接头设计和焊材进行了新的焊接工艺评定试验。焊接行进速度有所降低,使得焊接热输入约为 1.2 至 1.3kJ/mm,在从正面开始焊接 4 道,背面根部刨削完成后焊接 1 道完成焊接接头的制备。相同规格的小尺寸夏比 V 型缺口冲击试样在 -40°C 下平均约为 45 J,超过 27 J 的要求。微观结构中几乎没有发现任何沉淀。

三、焊后热处理不当

如果焊接铸件或焊接大型的管件需要焊后热处理,通常使用富镍填充金属,加上满足母材规范的不适当退火温度,往往会对双相钢产品的生产形成另外一个问题。退火要求有一些变化,但在最低 1040°C 下退火是一个常见要求,然后从退火温度进行水淬。缺陷源于一个不为人所知的事实,即含量较高的镍会提高 σ 相的固溶温度,在向退火温度加热的过程中,

几乎总是在双相钢中形成。在这种情况下,仅富含镍的焊接金属是有风险的。

四、结论

双相不锈钢,包括超级双相钢,已被证明是非常有用的工程材料,具有良好的焊接性。然而,焊接过程中控制碳化物、氮化物和金属间相,也有一些注意事项。为了在热影响区和焊缝金属中具有好的性能,宜规定含氮量高的母材,至少为 0.14%。否则,至少在热影响区中可能存在过多的铁素体,氮化铬可能沉淀,破坏耐腐蚀性和机械性能。为了避免超级双相钢的多个再热区中的沉淀,应该避免大量低热输入、细小焊道完成焊接。此外,双相钢和超级双相钢管道中的根部焊道应采用比前几次后续焊道更高的热输入(超过 1 kJ/mm),以避免管道内表面出现沉淀。焊接双相钢的焊后退火需要考虑到富含镍含量的焊缝金属中的 σ 溶解需要比母材金属更高的温度。

参考文献:

- [1] 所罗门.1983.双相不锈钢,论文集 01-089,双相不锈钢,两个相的故事,美国金属协会,材料园,俄亥俄州,美国
- [2] Larsson B., Lundqvist B, 1987. 制造铁素体奥氏体不锈钢,第二版,山特维克研发中心报告
- [3] Stevenson A.W., Gough P.G., Farrar J.C.M., 1991 超级双相合金的可焊性——焊接材料和工艺程序开发,国际研究所焊接国际会议

果汁生产工艺设计及品质检验实验教学探讨

张璐薇 谢玫珍 王鸿伟

西安交通大学 机械工程学院 西安 710049

摘要: 以“食品工艺学”实验课果汁生产工艺设计及品质检验实验为例,学会运用食品加工工艺,以项目为导向自主设计、模拟食品工厂从选果、榨汁、果汁酶澄清、调制、杀菌到成品质果汁生产的各项工艺步骤、了解评判标准,掌握感官评价方法,熟悉品质检验多项指标的测定方法,工艺与品质检验相结合,提高学生实际动手操作能力,达到预期实验效果,夯实基础知识的同时,促进实操素质提升。

关键词: 品质检验; 实验教学; 能力提升

Discussion on Experimental Teaching of Juice Production Process Design and Quality Inspection

ZHANG Luwei, Xie Meizhen, WANG Hongwei

School of Mechanical Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710049, China

Abstract: Taking fruit the juice production process design and quality inspection experiment of the "Food Technology" course as an example, use the food processing technology, design and simulate the process from fruit selection, juice pressing, juice enzyme clarification, blend, sterilization to the juice production, in order to understand the evaluation criteria, master the sensory evaluation methods and know well the determination methods of multiple indicators of quality inspection, thereby to improve students' practical operation ability, achieve the expected experimental effect, promote the improvement of practical operation quality.

Keywords: process and quality inspection; experiment teaching; ability raise

《食品工艺学》属于测控技术与仪器(食品)专业多学科交叉中——食品工程专业模块的核心课程。“食品工艺学”是食品科学与工程类专业的专业基础课,也是专业基础课中的核心主干课程,该课程涉及“食品微生物学”“食品化学”“食品营养学”“食品工程原理”等课程的知识,学科交叉性强^[1]。第6学期向仪器测控技术与仪器(食品)本科生开设该门课程,其中实验课时32学时。

果汁生产工艺设计及品质检验共16课时,是测控技术与仪器(食品)专业本科阶段单个实验课时最长的实验,足见实验的复杂性和重要性。实验的主要内容工艺流程及品质检验两部分,其中工艺流程:果汁酶澄清果汁、果汁的调合、灭菌,品质检验:可溶性固形物的测定、糖酸比的测定、细菌菌落总数的测定等内容。

该实验设计将传统实验教学单个实验项目整合为课程设计模块,集中果汁生产中所需重要工艺,实验更系统化,相较于单个食品工艺的传统实验,实验体系更完整,内容更丰富,从材料到产物及评价体系更完善;既可进行感官评价,又可通过微生物学实验方法对细菌菌落总数进行测定,对灭菌方法有效性进行评估,极大提高了学生的兴趣。

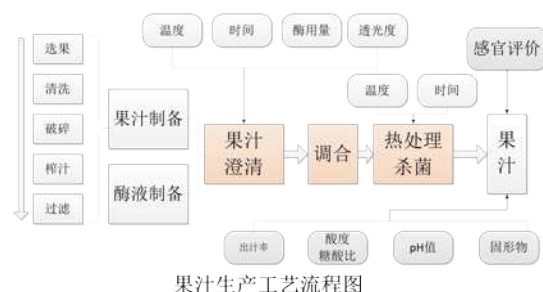
一、实验内容

材料与试剂:

原材料:新鲜水果(市售)

试剂:氢氧化钠标准滴定溶液、酚酞、果胶酶、明胶、单宁酸、平板计数琼脂培养基等

仪器与设备:破壁机、紫外可见分光光度计、酸碱滴定装置、糖度折射仪、阿贝折射仪、pH计、恒温培养箱、磁力加热搅拌器、离心机、菌落计数器、高压灭菌锅等。



果汁生产工艺流程图

图一 实验操作流程

果蔬经选果→清洗→破碎→榨汁→过滤等预处理过程,通过酶法及明胶单宁法对果汁进行澄清,用分光光度计测得透光

率, 图表数据分析后, 评价澄清效果。通过糖度计测定果汁中的总糖, 酸碱滴定法测得总酸, 计算糖酸比, 进行风味调整。采用巴氏杀菌法进行多因素正交实验(灭菌温度、时间等), 利用微生物学知识对果汁中细菌进行培养, 学习菌落计数方式, 生成菌落报告(图一所示)。计算出汁率、阿贝折光仪测成品果汁中可溶性固形物含量, 对成品进行感官评价(色泽、气味、口感、风味、滋味等), 生成感官评价报告。

二、课前合理设计、详尽规划各实验环节

对于食品工艺学实践课程来说, 教学理念的创新和改革对于本学科的发展尤为重要, 食品工艺实验的内容比较庞杂, 课时有限, 对于实验项目的挑选方面, 应增加探究性实验, 减少验证性实验^[2]。基于学科交叉设置果汁生产工艺与品质检验实验, 将核心课食品工艺学与微生物学相结合。学生自制果汁, 通过微生物学实验技术亲自培养、检测果汁中细菌菌落总数, 评定多因素条件下的灭菌率。果汁灭菌后, 进行微生物学挑战性实验检测自制果汁巴氏灭菌杀菌率, 依据现行的国家标准《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》(GB 4789.2-2016)对果汁进行细菌菌落总数的测定, 判断在不同温度、时间巴士杀菌条件下的灭菌效果, 检测结果是否符合国家标准。将微生物与食品工程实验相融合, 拓宽学生的知识面, 在教学的过程中, 教师引导学生自主学习, 培养学生的实验动手能力, 充分激发学生的创新意识。

1. 预实验及课前准备工作

开课前, 实验教师需要进行预实验, 设置合理的任务目标、熟悉实验操作, 合理安排实验时间, 检查设备, 进行实验结果验证等工作。制作 PowerPoint(PPT)使教师能够把实验重点突出、难点分散, 通过多媒体素材形象、直观地演示原理和过程。编写实验步骤明确的实验指导书以保证学生实验顺利的进行。

2. 实验耗材准备及化学品的配置

课前购买新鲜的水果(橙子、菠萝等应季水果); 提供给学生足够的实验耗材如一次性吸管、锥形瓶、烧杯等。玻璃器皿提前用超纯水清洗干净, 用于灭菌及梯度稀释环节的培养皿、玻璃试管等, 分别采用湿热法、干热法进行灭菌, 备用。此外, 实验需要的试剂量较大, 实验指导教师需提前制备备用或学生实验中配置。总之, 实验准备工作是非常复杂且工作量较大, 每个细小的准备工作都将会影响到实验结果的准确性和实验课的教学质量且必须细致仔细, 充分准备以保障学生实验顺利进行。

三、实验过程及要点梳理

学生以组为单位进行实验, 要求学生提前预习实验指导书, 设计实验, 明确原理、了解过程、掌握基本操作、知晓分析仪器的使用方法及工作原理。

选取新鲜果实按照清洗→破碎→榨汁→过滤流程进行预

处理, 果块用组织搅碎机打至浆状, 合理控制原料添加速度和剪切力以提高原料出汁率, 85℃, 灭酶 5 分钟, 以抑制酶促褐变的发生。用 100 目滤布粗滤得原汁(过滤后取上清液), 计算出汁率并测 pH 值。

原汁中加入不同质量浓度的果胶酶对果汁进行澄清, 反应结束, 迅速将反应液倒入离心管中离心, 用滴管小心吸取上层清液, 加入比色皿。以蒸馏水为参照比, 在 660nm 测得透光率。采用明胶-单宁酸法对果汁进行澄清, 分别加入不同浓度的明胶-单宁酸, 反应时间 30 分钟, 离心, 取上清液测透光率。从而获得不同反应温度、浓度、反应时间等多因素对果汁澄清效果的影响。

果汁用 0.1mol/L 氢氧化钠标准滴定液进行碱式滴定, 酚酞作指示剂, 判断滴定终点, 30 秒粉红色不变色, 根据消耗的标准碱溶液浓度和体积, 计算样品中总酸。使用 pH 计测果汁中的有效酸。使用阿贝折射仪测量样品中可溶性固形物的含量, 以取得果汁中的浓度(含糖量), 计算糖酸比, 果汁调和并进行感官评价。

开展温度、时间多因素正交实验, 分别对果汁进行 80℃ 10\15\20min, 85℃ 10\15min, 90℃ 5min 灭菌, 寻找最佳灭菌条件。不同灭菌条件的果汁样品, 各取 1mL 加入无菌培养皿内→每皿中加入 15~20mL 平板计数琼脂培养基, 混匀→37℃ 培养→对各平板菌落数进行计数→计算菌落总数→生成菌落报告, 以确定最佳灭菌条件。

以上实验内容足见其复杂性且涉及高温环节, 尤其对实验安全应予以充分重视。实验分组进行, 每组 4-5 人, 保障足够的实验空间。实验教师全程进行指导进而确保实验质量, 提高了实验的安全性。此外, 紫外可见分光光度计、离心配平、碱式滴定时注意事项也需学生互相提醒, 从而发挥团队合作精神, 共同协作完成实验。

四、教学方式以引导为主, 采用难度递进式教学模式

实验过程遵守食品装备实验室各项安全规章制度, 严格按实验指导书进行实操。课堂教学上, 采取多元化的教学方法, 主要以引导为主, 采用案例引导、问题引导和兴趣引导等, 使学生通过自主学习及其他与学生相互交流, 从而得到启发, 牢固地掌握相关知识^[3]。采用以项目为导向的教学方法, 难度递进式教学的方式, 以学生为主, 教师为辅; 学生带着问题去构思、设计工艺流程, 遇到难题会主动找教师沟通, 将传统教学学生被动式接受变为学生主动式学习。

由于实验较为繁琐, 注意事项较多, 实验仪器、操作不熟悉等原因, 学生更易紧张手忙脚乱, 影响实验进程。此时, 实验教师易采用平的语气, 慢速讲解要点, 以消除学生紧张情绪, 鼓励学生大胆上手操作。

五、考核要求

教师对实验预习程度、过程操作、参与度、学习态度、实验室规章遵守程度等各项进行打分, 加权后给出实验过程总分, 占总实验成绩百分之五十; 以组为单位进行口头汇报, 教师对 ppt 制作、汇报条理性、逻辑性、完整性进行打分, 占比百分之二十; 批改实验报告, 根据其内容、数据处理及结论、存在问题分析及解决方案、实验心得及建议等具体要求进行打分, 占比百分之三十。

六、评价体系创新

实验设计难度适中, 多数学生通过资料学习及工艺设计优化都能完成, 极大的增强学习自信心与自主性; 课程考核要求能够使用数据处理软件, 口头报告则提高口语表达及 ppt 制作能力, 要求科技论文格式撰写项目报告, 学生得到全方位能力提升; 设计上符合学生的心理和发展特点, 自主设计工艺, 选择合适方法对果汁进行感官及品质测评, 从体验、经验、感官评价上提升了实验兴趣, 同时增强了运用食品安全法规的能力。全面考核课程的参与度、实操动手能力、团队合作能力、实验设计、解决问题能力等。

七、结语

实验设置与食品果汁加工厂采用的工艺流程基本一致, 学生经资料学习后, 自主设计, 让学生达到“学中做、做中学”的效果。学会并掌握多项食品加工工艺且符合仪器专业的人才培养要求, 加深对检测仪器原理的理解。学科交叉将食品工艺

学与微生物学实验相结合, 微生物学实验食品细菌菌落总数检测实际运用在果汁灭菌效果评价中, 学会运用国家食品安全标准进行安全检测, 实验课程设置上更系统及完整, 提高学生实际动手能力, 达到预期实验效果, 夯实基础知识的同时, 促进实操素质提升。

参考文献:

[1] 张美霞,游玉明."食品工艺学"课程应用型教学改革探讨[J].农产品加工,2017(9):83-85.

[2] 宋春丽,任健,陈佳鹏.科教融合提升食品工艺学实验教学质量的研究与实践[J].食品工业,2018,39(07):289~291.

[3] "食品工艺学"课程教学探究与实践[J].农产品加工,2021,21:289~291.

项目基金: 2021 年西安交通大学本科实验实践与创新创业教育教学改革研究专项实验项目建设-NFC 果蔬汁生产工艺设计及品质检验 (项目编号: 21SJZX08)

作者简介:

1.张璐薇, 女, 汉, 1981 年 10 月 5 日, 陕西西安, 硕士研究生 (Dipl.-Ing.) 工程师, 测控技术与仪器、食品安全检测。

2.谢玫珍, 女, 汉, 1981 年 10 月 5 日, 海南省万宁市, 博士研究生, 副教授, 食品工艺、食品安全检测。

3.王鸿伟, 女, 汉, 1991 年 9 月 14 日, 河北省唐山市, 硕士研究生, 新闻传播。

基于大数据的风力发电机组故障诊断研究

张腾飞

河北新天科创新能源技术有限公司 河北 张家口 075100

摘要: 近年来,大型风力发电的建设有所加强,国家的应对和规划变得越来越重要。另一方面,数据管理技术正在逐步应用于解决问题,因为它不需要事先了解受控制的对象。研究风电场运行条件的影响因素,研究基于数据的故障排除方案和状态预测方案,为风电场运行维护和成本控制提供参考。

关键词: 大数据; 风力发电机组; 故障诊断

Research on wind Turbine fault diagnosis based on Big data

Tengfei Zhang

Hebei Xintianke Innovative Energy Technology Co. LTD Zhangjiakou, Hebei Province, 075100

Abstract: In recent years, the construction of large-scale wind power generation has been strengthened, and the national response and planning has become more and more important. On the other hand, data management techniques are increasingly being used to solve problems because it does not require prior knowledge of the objects under control. The influencing factors of wind farm operation conditions are studied, and the data-based troubleshooting scheme and state prediction scheme are studied to provide reference for wind farm operation and maintenance and cost control.

Keywords: Big data; Wind turbine; Fault diagnosis

随着中国风电规模的扩展,风力发电变得越来越先进,机械部件变得越来越复杂,部件之间的联系也越来越复杂。发生故障时,损失和维护费用可能会很大。传统的修复方法通常有两种:故障后修复和频繁和定期停机修复。在这两种情况下,服务都受到延误和不足,这往往会导致重大的、不可逆转的后果。存在着过度的服务缺陷,很容易导致不必要的人力和物质资源浪费。因此,近年来,国内外学者更加重视故障诊断和风力预测。与此同时,在发生故障时控制风力发电机的运行成本尤为重要。本文根据数据思想,研究了风电场的故障排除和状态预测,并分析了它们在成本管理中的应用。

一、风力发电机组运行状态的影响因素

传统风力发电的维修只涉及运行状况,但风力发电的零部件、生产、运输、安装等很多。可能会影响运行状态,零部件在设计阶段的质量下降,原因包括物理性能、疲劳性能和风力几何参数、叶片材料主生产过程中的匹配问题、采购不当等。在运输阶段,决定因素包括储存不足、运输损失和其他因素。安装阶段包括安装错误等因素。在运行阶段,环境、地形和海洋状况等地理因素(如盐雾、风速、温度、压力、空气湿度等)以及空气湍流、主轴倾斜等随机负荷因素。范围更广,实时维护也不足。

二、常见风力发电机的故障

风力发电机的主要部件包括齿轮箱、发电机、叶片、轴承、驾驶室、塔、转向系统、主系统等。

齿轮箱: 传送给风力发电机。变速器两侧包括低速轴和高速轴,速度比低速轴快几十倍。

发电机: 风力,也称为感应电动机或异步发电机。产生器通常具有传导性质,例如电流和电压。

叶片: 捕捉空气并将空气输送到转子中心的发电设备。

轴承: 有主轴、低速轴和高速轴。主轴是低速轴和高速轴通过齿轮箱连接的风箱。

偏航系统: 控制和调节风向的变化。

机舱: 阵列风扇保护盒。

台架: 风扇主部件的支撑结构。

发电机故障主要分为转子系统故障、端环故障、定子线圈故障、转子线圈故障、轴承故障、轴故障、连轴故障等。它主要出现在发电机零件的连接处,易于振动和使用,磨损产生的热量导致相关零件老化。齿轮箱的主要缺陷: 齿轮故障、轴承故障、轴故障等。它主要表现为变速箱轴承中的齿轮不稳定和裂纹。叶片故障主要发生在材料问题、裂纹和叶片角度不对称等方面。其他缺陷,如偏差装置、电子控制系统等,主要是电

气控制故障。如上所述,通信、发电机、主轴维护和故障修复费用最高,因此,通信、发电机、轴承和其他常见组件是故障监测的核心^[1]。

1. 齿轮箱

齿轮箱制造技术比较成熟,是提高风力发电机转速的重要因素之一。变速箱设计用于根据齿轮之间的齿轮和轴承更改转速。据统计,输电故障率较低,但输电修复过程较为复杂,修理费用高于故障率较高的其他电气控制和偏转系统。特别是船舶风扇,维修过程需要起重机、船舶等特殊设备,这就对技术人员提出了更高的要求。此外,齿轮箱的安装位置较小,齿轮箱的不稳定性对维修人员的日常操作和维护安全构成最大的威胁。风力发电机组具有速度和载荷函数,这些函数根据风速影响各个级别的转速。由于传输的这些特点,对传输状态的控制变得更加复杂。变速箱连接发电机组和主轴,将主轴低速转换为发电机组高速,轴承起着重要的辅助作用。变速箱通过齿轮传动装置高速转动。导线断裂后,接触面留下许多颗粒,摩擦系数较高,齿轮轴承运转不正常。此外,由于齿轮啮合速度较慢,因此在启动停机更改时间内容易产生较大的偏差和振幅,从而对轴承产生很大影响。长时间运行可能会导致轴承故障,主要是损坏的轴承滑动和曲面偏移。

2. 发电机

风力发电组是风力发电场的主要发电设备,与普通小型发电组相似,轴承故障率、发电机组线圈故障率和相关电气设备故障率较高。发电机转子振动原因:①发电机转子旋转时能量分配不平衡,受不平衡区域振动的影响。发电机转子刚度不对称时,第二频率振动(工作频率的两倍)增大。③发电机转子运行期间,线圈因电力传输不足而产生不均匀的电磁力,从而改变了转子的转速。在大多数情况下,普通发电机轴承或相关元件的问题与电力传输特性有关,例如电压、电流变化和其他因素。生成器还受前轴承和后轴承的支持,因此通过更改旋转模式和速度可以轻松地提高轴承温度。此外,发电机必须能够承受转速的变化和1000r/min与2000r/min之间的对应,使轴承容易发生故障^[2]。

3. 主轴

主轴用于将齿轮箱连接至叶片和轮毂,而空气轮(叶片和轮毂)承受叶片和轮毂的压力,且具有“从表面到表面”的结构。销转速低,容易更改转速,导致弯曲变形。为了提高主轴的压缩能力,通常需要监视主轴轴承材料和负载强度。相比之下,主轴转速变化很快,长期变化条件加快了轴承寿命的延长。轴承连接的润滑不足,摩擦力过大,容易发生摩擦损失。

三、故障产生原因分析

1. 部件磨损

磨损是损坏机械滚子轴承的常用方法。当机械零件(例如

轴承和齿轮)工作时,会发生这种情况。磨损分为正常磨损和异常磨损。风扇运转正常时,正常磨损相对较低且速度较慢。异常磨损是指由于突然不利的环境因素、洒水器等造成的大量磨损。磨损会导致金属接触面的不必要损耗、轴承接触面的不良血液增加、咬合能力减弱以及轴承功能减弱。当然,在大多数情况下,零件磨损可能是由于零件接触面上的润滑不足和异物造成的。磨损故障时,振动信号振幅值明显变化,能够判断故障趋势。

2. 轴承过热

轴承过热不仅是轴承性能异常,而且是轴承故障的原因之一。高温是许多异常原因的特征,因此轴承温度始终很高,这可能会影响轴承寿命,从而有助于跟踪故障的根本原因并确定故障的具体原因。轴承温度升高的主要原因是接触表面摩擦过多、润滑方法不正常、速度快、轴承温度高或存在其他问题。

3. 产品寿命

部分故障是由于部件正常磨损所致。例如,如果轴承工作正常,内外环和轴承本体相对于彼此移动并包括在内。电荷不均匀、密度高的地方容易出现裂缝,长裂纹会积聚在脱落的坑中。疲劳启动的主要原因是,对于运行时的可变载荷、制造缺陷和轴承装配错误,零部件疲劳约束是恒定的,从而容易加快零部件疲劳。最初,疲劳强度没有显示轴承温度变化的显著趋势,但高频振动信号的频率参差不齐^[3]。

4. 开裂失效

轴承裂纹问题主要源于产品变形。产品变形后-如上所述,剪切应力的长期积累导致问题零件变形加剧,最终导致轴承断裂。轴承裂纹是一个非常危险的故障,必须及时停止。

四、风力发电机组故障检测方法的分析

由于信号来源不同,采用不同的故障检测方法检测发电机故障。典型的故障检测方法包括振动分析、电气参数分析、石油分析、温度预测、SCADA集成数据分析等。下文简要介绍了每种方法。

1. 振动分析

建立主轴承、齿轮箱、发电机等振动监测点,采集和分析单元振动信号,并根据分析结果确定单元的运行状态。目前振动分析广泛应用于机械故障

2. 电参数分析

将处理过的电流信号与错误电流信号进行比较,并使用能量分析检测错误。大多数分析方法只能在理想的实验条件下进行,因此尚未得到广泛应用。

3. 油液分析

采用离线和在线的方法对油液中磨损及污染物颗粒进行数据分析,以此来了解设备的磨损和润滑状况,确定故障的位

置以及故障发生的原因。

4. 温度预测

通过分析机组发电机和齿轮箱轴承温度的实际值与预测值残差的变化趋势,并结合现场设定的报警阈值来实现对风力发电机组的故障预警。该方法从微观的角度来分析温度参数,具有较高的准确性,并可以提前发现故障,在实际应用中被广泛使用,因此本文采用该方法对异常风机进行故障预警研究分析^[4]。

5. SCADA 系统数据综合分析

分析现场主要电气设备的各种物理参数,并对设备状态进行评估。

五、风力发电机组故障预警模型设计

1. 数据清洗方法

风力发电机根据环经核算制度和相关设备提供运营数据。由于网络不稳定和其他原因,主动风扇容易发生数据泄漏和丢失,导致无法全面报告数据,并对后续分析数据产生重大影响。因此,需要充分利用相似的模型数据,填充缺少的值,并在此基础上构建模型。分析数据不受 SCADA 等设备报告的某些数据的影响,这需要基于特征进行过滤并使用其他工具进行建模。结合大数据技术消除不必要的风力数据。此处不必要的的数据通常指备件数据、天气数据、运行数据、SCADA 数据等。在此基础上,将合并要完成的数据,建立符合不同风扇类型需求的整体模型,上述模型是基于内存计算技术和大型数据分发体系结构的基本模型。在分布式群集中,可以基于分布式计算技术将模型群集加载到内存中,并合并、插值或过滤加载的数据。主体上说清洗可细分为如下三大部分模型:其一是定量清理,首先需要进行取值范围的设定,清理超标数据。其二是连续判断清理,假设连续不变的数据值大于限定采集频率,此时可清理被判定为传感器问题的信息。其三是补充缺失的数据。在此基础上结合用户所需要进行补充的风力发电机组及其相应的补充依据,在此基础上结合时序条件补充替换缺失数据。数据清洗功能的作用主要体现在可通过页面上部筛选需要的数据,比如起始终止时间、风力发电机组的类型、型号以及筛选区域等等,并结合风速功率叶片角度确定所需要清洗的数据列及其具体清洗规则,最后对比清洗前后,显示清洗结果、页面下部分的数据。可将需要筛选的风力发电机组型号的清洗文件及其文件名输入侧面数据清洗文件之中,之后通过点击按钮,即可选择相关操作,比如删除、合并、导出等。

2. 贝叶斯网络构建

用于故障检测模型的 H-SKDB 分类器属于 Bayes 网络分类器(BNC)。为其中一个 BNC 构建网络结构是一个非常重要的步骤,网络结构的质量直接影响故障检测模型的性能。以 SCADA 历史数据故障类别标签为整个网络结构的顶点 c,建立

风力发电故障检测任务的贝叶斯网络,计算风力发电数据的 X_i 属性与顶点 c 和 X_i 之间的互信息,形成相应的贝叶斯网络^[5]。

3. H-SKDB 分类器

H-SKDB 分类器是在过去 SCADA 预处理故障数据后使用威尼斯网络模型形成的。通过为分类器中的当前数据输入对象属性值,实时分类 SCADA 数据。计算当前记录最有可能所属的失败类别。不同于 SKDB 使用互信息排序方法构建 Bayes 网络, H-SKDB 使用互信息相加方法计算网络结构。建立的网络结构充分考虑了属性变量之间的关系,提高了故障检测精度。

4. 风机运行数据分类及标准化

(1) 抽样分类学习数据挖掘过程中的所有数据都受到内存和运行时间的限制,这需要抽样数据。选择采样方法通常会影响最终模型的输出。有四种抽样方法:随机抽样、系统抽样、分组抽样和分级抽样。随机抽样:随机抽样是最常用的抽样方法,结果由随机抽取或随机数字决定。随机抽样原则不适用于简单但数据分布明显的数据集。系统抽样:系统抽样是定期抽样。系统采样简单,但容易增加或减少参数。分组抽样:整个抽样组在抽样和直接选择抽样结果的子类别之前分为多个类别。分级抽样:如其名称所示,层次的采样基于数据集层次,并按比例从每个层次中提取数据,以获得特定大小的数据集。一般来说,在取样之前组织数据并确认其分布情况。如果资料具有强大的时间序列性质,请选取「线性随机抽样」以提供参数的时间序列。如果资料显示类别或层次的规则,请选取阶层式抽样方法,以确保每个类别的资料都位于抽样资料集中。如果数据集分布不明,则数据是随机的,可以考虑系统采样。如果采样只是为了提高数据处理效率,请选择“系统采样”。本实验中使用的取样方法是线性随机取样由于目标预测是时间序列温度的指数,因此在建模和预测过程中应尽可能保持时间序列。(2) 可变数据类型和单位各不相同,这有助于使转换后的数据标准化,消除不同维度的影响,并便于对单位和级别之间的指标进行比较和加权。数据标准化会将数据缩放到指定的范围大小^[6]。

5. 故障诊断相关参数筛选

风电场结构复杂,缺陷有很多部分和类型风力发电机组是输电系统最重要的组成部分,安全稳定的运行是风力发电正常运行的前提条件。传输的内部结构复杂,维护成本高,技术难度大据统计,风力发电时齿轮箱故障率较高,停机维护时间较长,对风力发电场正常运行的影响最大。因为齿轮箱的机油温度很好地反映了齿轮箱的工作状态,本文主要选择风机齿轮箱的机油温度作为故障排除的预测大象参数,以便对齿轮箱进行故障排除

六、结束语

风力涡轮机越来越复杂,越来越复杂,一旦发生故障,可

能会给整个机组造成巨大损失。本文采用数据驱动的方法建立了准确有效的风场物理模型,研究了风场故障排除和状态预测的技术框架。此外,还研究了大数据在风机成本控制系统中的应用,并从根本上提出了引入各种外部系统和实现信息共享的控制模型,为风机的运行、维护和控制提供了参考。

参考文献:

- [1] 王春佳.基于大数据的风力发电机组故障诊断研究[J].设备管理与维修,2022(17):159-160.
- [2] 王平.风力发电机组传动链故障诊断与大数据预警技术[D].山西大学,2021.
- [3] 陆鹏.基于关键数据挖掘的风力发电机组故障预测与诊断技术研究[D].昆明理工大学,2018.
- [4] 曾军,陈艳峰,杨苹,郭红霞.大型风力发电机组故障诊断综述[J].电网技术,2018,42(03):849-860.
- [5] 李明轩.基于 Hadoop2.0 云平台的风力发电机组故障诊断技术研究[D].沈阳工业大学,2017.
- [6] 刘旭.数据挖掘在风力发电机组故障诊断中的应用[D].中国地质大学(北京),2016.

PROFIBUS-DP 技术在电厂除渣系统中的应用

张忠明 陶靓杰 李文举 徐 强 韩 涛

青岛达能环保设备股份有限公司 山东 青岛 266300

摘 要: 设计了基于 PROFIBUS-DP 现场总线技术对 PLC 与 DCS 实现通讯的除渣控制系统, 研究了 PROFIBUS-DP 通信协议、DCS 硬件组态配置、PLC 硬件组态配置、编程软件使用。利用西门子博途 V16 编程软件开发了 PLC 与现场设备之间的实时监控程序及与和利时 DCS MACSV6 之间的实时通信程序, 实现了 PLC 与 DCS 的通信, 有效提高了除渣控制系统的稳定性, 优化了设备的生产节拍。

关键词: 除渣系统; 和利时 DCS; PROFIBUS-DP 通讯; 西门子 1500PLC; 博途 V16 编程软件; MACSV6 软件

Application of PROFIBUS-DP technology in power plant slag removal system

Zhongming Zhang, Liangjie Tao, Wenju Li, Qiang Xu, Tao Han

Qingdao Daneng Environmental Protection Equipment Co., LTD, Shandong Qingdao, 266300

Abstract: A slagging control system based on PROFIBUS-DP field bus technology was designed to realize communication between PLC and DCS. PROFIBUS-DP communication protocol, DCS hardware configuration, PLC hardware configuration, programming software use was studied. Siemens Boto V16 programming software was used to develop the real-time monitoring program between PLC and the field equipment and the real-time communication program between the DCS MACSV6 and Heshi to realize the communication between PLC and DCS, effectively improve the stability of the slag control system, optimize the production rhythm of the equipment.

Keywords: Slag removal system; Hollysys DCS; PROFIBUS-DP communication; Siemens 1500PLC; Botu V16 programming software; MACSV6 software

一、PROFIBUS-DP 通信系统结构

根据工程设计, 某电厂的除渣设备控制系统包括 S7-1500 PLC 控制系统、和利时 DCS 控制系统、上位机、现场编程电脑、变频器、分散式信号等组成。S7-1500 PLC 控制系统将分散式信号通过硬接线方式进行数字量、模拟量信号传输, 后通过 PROFIBUS-DP 通信技术将信号采集, 与和利时 DCS 进行实时监控。根据项目需求分析, DCS 与 PLC 通过 PROFIBUS-DP 通信系统, 需要对除渣设备实现数据监控。系统的基本构成如图 1 所示:

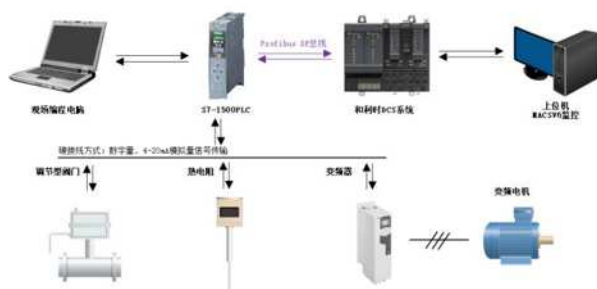


图1 S7-1500PLC与和利时DCS通过PROFIBUS-DP通信系统结构示意图

二、PROFIBUS-DP 现场总线技术

现场总线技术是以电子计算机技术、控制技术和通信技术为基础, 现场总线的出现标志着自动化技术步入了一个新的时代, 其本质上是一种数字通信协议, 解决了数字信号的兼容性问题, 是连接现场装置与自动化装置之间的数字式、串行、全分散、双向传输、多分支结构的通信协议。

PROFIBUS 是西门子的现场总线通信协议, 也是 IEC61158 国际标准中的现场总线标准之一。现场总线 PROFIBUS 满足了生产过程现场级数据可存取性的重要要求, 一方面它覆盖了传感器/执行器领域的通信要求, 另一方面又具有单元级领域所有网络级通信功能。特别在“分散 I/O”领域, 由于有大量的、种类齐全、可连接的现场总线可供选用, 因此 PROFIBUS 已成为事实的国际公认的标准。

从用户的角度看, PROFIBUS 提供三种通信协议类型: PROFIBUS-FMS、PROFIBUS-DP 和 PROFIBUS-PA。具体的通讯协议 PROFIBUS-FMS、PROFIBUS-PA 不是本文重点, 因此不做介绍。

PROFIBUS-DP (Decentralized Periphery, 分布式外部设备), 使用第一层和第二层, 这种精简的结构特别适合数据的

高速传送, PROFIBUS-DP 用于自动化系统中单元级控制设备与分布式 I/O 的通信。主站之间的通信为令牌方式(多主站时,确保只有一个起作用),主站与从站之间为主从方式(MS),以及这两种方式的混合。三种方式中,PROFIBUS-DP 应用最为广泛,全球有超过 3000 万的 PROFIBUS-DP 节点。

PROFIBUS-DP 是一种国际化、开放式、不依赖于设备生产商的现场总线标准。广泛适用于制造业自动化,流程工业自动化和楼宇,交通电力等其他领域自动化。它具有高速低成本、数据传输速度更快、传输距离更远的效果。用于现场层的高速数据传送。除周期性用户数据传输外,PROFIBUS-DP 还提供智能化设备所需的非周期性通信以进行组态、诊断和报警处理。

为了将不同厂家生产的 PROFIBUS 产品集成在一起,生产厂家必须以 GSD 文件(电子设备数据库文件)方式将这些产品的功能参数(如 I/O 点数、诊断信息、波特率、时间监视等)储存起来。标准的 GSD 数据将通信扩大到操作员控制级。使用根据 GSD 所作的组态工具可将不同厂商生产的设备集成在同一总线系统中。

三、PROFIBUS-DP 总线

1) 最大电缆长度和传输速率的关系 PROFIBUS-DP 段的最大电缆长度和传输速率有关,传输的速度越大,则传输的距离越近,对应表格所示。一般设置通信波特率不大于 500kbps,电气传输距离不大于 400 m(不加中继器)。

传输速率/Kbps	最大电缆长度/m
9.6	1200
19.2	1200
45.45	1200
93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200
3000	100
6000	100
12000	100

2) PROFIBUS-DP 电缆是专用的屏蔽双绞线,外层是紫色绝缘层,编织网防护层主要防止低频干扰,金属箔片层为防止高频干扰,PROFIBUS-DP 电缆的屏蔽层“双端接地”。将 PROFIBUS-DP 电缆剥开绝缘层与编织网是两根线号线,红色为信号正,绿色为负。西门子 PLC 通讯模块 CM 1542-5 需配

备 PROFIBUS-DP 总线连接器,红色正信号线接 PROFIBUS-DP 总线连接器的第 8 管脚,绿色负信号线接 PROFIBUS-DP 总线连接器的第 3 管脚。和利时 DCS 通讯卡件无需配备 PROFIBUS-DP 总线连接器,红色正信号线接通讯卡件 A 端子,绿色负信号线接通讯卡件 B 端子。

四、西门子 PLC 与和利时 DCS 的通讯配置

在西门子博途 V16 编程软件中,对 CPU 1511-1 PN 进行 PROFIBUS-DP 通讯配置,步骤如下:

1) 打开西门子博途 V16 编程软件,在软件中创建新项目,添加新设备打开相对应的硬件目录,选择 CPU 订货号,接着单击“项目视图”按钮,切换到项目视图。

2) 在 TIA 博途软件项目视图的项目树中,双击“添加新设备”按钮,先添加 CPU 模块“CPU1511-1PN”,配置 CPU 模块后,再把“硬件目录”→“通信模块”→“PROFIBUS”→“CM 1542-5”→“6GK7 542-5DX00-0XE0”模块拖拽到 CPU 模块右侧的槽位中,再把电源模块、数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量输入模块和模拟量输出模块进行排序。如图 3 所示。

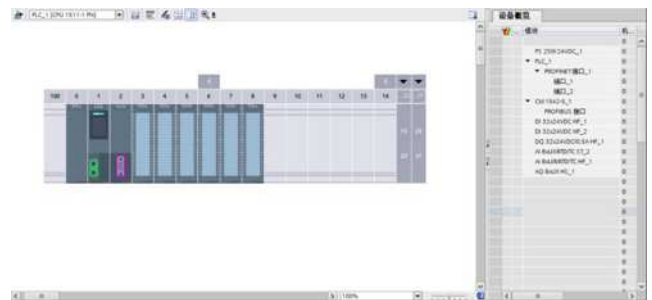


图 3 PLC 组态配置图

3) 在 CPU 1511-1 PN PLC 中的 CM 1542-5 通信模块地址参数设置从站操作模式。本文将总线地址设置为 10,传输速率为 9.6kbps,最高地址为 126。PLC 通讯参数配置界面如图 4 所示。在 TIA 博途软件项目视图的项目树中,先选中“设备视图”选项卡,再选中“属性”→“操作模式”,将操作模式改为“DP 从站”。配置从站通信数据接口。再点击操作模式,选择智能从站通信,选中“设备视图”选项卡,再选中“属性”→“操作模式”→“智能从站通信”,单击“新增”按钮 2 次,产生“传输区_1”和“传输区_2”。图中的箭头“→”表示数据的传送方向,箭头“←”表示数据的接收方向,双击箭头可以改变数据传输方向。新建传输区 1 作为信号接收,新建传输区 2 作为信号发送。编译保存从站的配置信息。

4) 新建程序块 DB1 作为信号发送数据块;新建程序块 DB2 作为信号接收数据块。



图 4 PLC 通讯配置图

在和利时 MACSV6 软件中，对 DCS 进行组态配置，步骤如下：

1) 打开 MACSV6 软件的工程总控，展开控制站，添加控制站，双击进入控制站，自动进入 Auto Think。

2) 打开后先做现场控制的硬件配置，配置完成后选择通讯模块，添加 S7-1500 系列 CM 1542-5 通信模块的 GSD 文件。在和利时 MACSV6 软件中，对 GSD 文件进行配置。

五、西门子 PLC 编程实现与和利时 DCS 通信监控

西门子 CPU 1511-1 PN PLC 通过编写程序实现与和利时 DCS 进行通信，DCS 作为主站，PLC 作为从站，实现 DCS 对 PLC 的监控，由以下程序实现通讯：

1) CPU 1511-1 PN PLC 从站与和利时 DCS 主站进行直接读写操作，以 4-20mA 温度检测实时数值转换程序为例，将采集的温度 4-20mA 信号 Int 带符号位的 16 位整数类型转换为 DInt 带符号位的 32 位整数类型，在将 DInt 转换为 Real 单精度浮点数，最后将 Real 单精度浮点数除以 10 得到实时温度值存到 DB1 数据块中，进行实时温度数值的监视。

2) 在 OB1 中，通过调用特殊功能块 BLKMOV 块移动实现对和利时 DCS 控制系统过程数据的读写操作。其中，程序段 4 BLKMOV 块用于将传输区 DB1 数据块的 62 个字节数据写入和利时 DCS，而程序段 5 BLKMOV 块用于将和利时 DCS

的数据写入 S7-1500 DP 从站，程序段 4 BLKMOV 块读取数据和程序段 5 BLKMOV 块写入数据的程序如图 5 所示。



图 5 BLKMOV 读取数据和写数据程序

在和利时 DCS-MACSV6 软件中找到 CM 1542-5 通信模块的 GSD 文件，连接成功。接收到 PLC 的 64 个字节 Byte 进行分配，最后配置 42 个字节发送到 PLC。

结束语

设计了基于 PROFIBUS-DP 现场总线技术对 PLC 与 DCS 实现通讯的除渣控制系统在某电厂运行稳定，数据传输速度更快，进一步提高了除渣控制系统数据传输的稳定性。

参考文献：

[1] 陈辉,付永领,祁晓野.基于 Profibus-DP 的棒材打捆机控制系统设计[J].机床与液压,2010,38(06):56-58.
[2] 王永华.A.Verwer.现场总线技术及应用教程[M].北京:机械工业出版社,2019.
[3] 向晓汉.西门子 S7-1500 PLC 完全精通教程.化学工业出版社,2018.

大型火力发电厂锅炉干排渣技术分析

郑沧海 臧义纯 赵金泉

国能太仓发电有限公司 江苏 苏州 215400

摘要: 随着我国经济的快速发展, 对大型火力发电厂的锅炉干排渣技术应用也提出了更高要求。结合锅炉干排渣技术的应用现状来看, 可以发现该技术在实际应用中还存在相关问题, 对此需要相关技术人员合理优化和改造干式排渣系统。本文针对大型火力发电厂的锅炉干排渣技术展开分析, 介绍了干排渣系统的组成和工作原理, 探讨了锅炉干排渣改造的必要性, 以国能太仓发电有限公司 $2 \times 630\text{MW}$ 机组锅炉干排渣改造项目为例, 分析了锅炉干排渣技术的改造, 希望能够为相关研究人员起到一些参考与借鉴。

关键词: 大型火力发电厂; 锅炉排渣; 干排渣技术; 设备改造

Technical analysis of dry discharge of boiler slag in large thermal power plant

Canghai Zheng, Yichun Zang, Jinquan Zhao

Guoneng Taicang Power Generation Co., LTD., Suzhou, Jiangsu, 215400

Abstract: With the rapid economic development of our country, higher requirements are also put forward for the application of boiler dry slag technology in large thermal power plants. Considering the application status of boiler dry slagging technology, it can be found that there are still some relevant problems in the practical application of this technology, which requires relevant technicians to optimize and transform the dry slagging system reasonably. This paper analyzes the boiler dry slagging technology of large thermal power plant, introduces the composition and working principle of the dry slagging system, and discusses the necessity of boiler dry slagging transformation. Taking the boiler dry slagging transformation project of $2 \times 630\text{MW}$ unit of Guoneng Taicang Power Generation Co., LTD as an example, analyzes the boiler dry slagging transformation technology. Hope to provide some reference for relevant researchers.

Keywords: Large thermal power plant; Boiler slagging; Dry slagging technology; Equipment transformation

针对干式排渣技术, 其具有明显优势, 在应用过程中能够节能节水, 而且可以避免产生污染问题, 对自然环境加以保护, 同时设备占地面积也相对较小。但由于燃煤品种的变化较大, 而且煤质参差不齐, 这也导致锅炉容易有结焦问题出现, 炉渣和硬度相对较高, 具有较大灰渣量。所以, 火力发电厂需要针对锅炉干排渣技术进行深入分析, 并采取有效的优化和改造对策, 以此来进一步提升锅炉的排渣效果, 促进火力发电厂的健康发展。

一、大型火力发电厂干排渣技术概述

1. 工作原理

在干式排渣系统的运行过程当中, 高温热炉渣通过炉底的排渣装置, 可以在钢带输渣机的输送带上落下, 并再次进行燃烧, 随着钢带的输送进行低速移动。通过锅炉的负压作用, 钢带输渣机的箱体外侧风门会有冷空气进入, 输送钢带上的热炉渣被冷空气逐渐冷却。而冷空气可以对炉渣显热以及可燃物燃烧释放的热量进行吸收, 当其温度达到 $400\text{-}500^\circ\text{C}$ 时, 则将其再次送回到炉膛内, 以此来回收炉渣热量, 使锅炉的热量损失

得到减少。低温灰渣则会在碎渣机当中进入, 并进行相应的破碎处理。在破碎后炉渣会在中间渣斗内加以储存, 并通过集中输送系统向储渣仓运输, 最后对其加以储存。对于储仓内所集中的炉渣, 可以采用卸料机构定期进行运输。对于干渣输送系统, 其所配备的集中输送系统, 具体包括二级钢带输送、正压气力输送、负压输送、机械输送等系统, 可以结合实际情况对输送方式加以选择。

2. 系统组成

燃煤锅炉的干除渣系统, 其组成部分具体包括电气与控制、液压系统、汽车散装机、钢带式输渣机、负压集中输送系统、中间渣仓、炉底排渣装置、电动锁气给料机以及储渣仓。在干除渣系统中有着关断门装置, 需要对每个渣斗配套安装一台, 具体需要在渣斗的出口位置安装, 采取对开结构, 通过液力加以驱动。在系统检修过程当中, 关断门可以将出口关闭。而对于机械密封, 其主要采用耐高温不锈钢以及非金属编织物, 可以使垂直和水平的膨胀要求得到满足。针对炉底的排渣机, 其主要为钢带式输渣机, 在干排渣系统当中是十分关键的一项设备, 需要在炉底的排渣装置出口位置进行安装。炉底排

渣机的组成部分包括箱体结构、输送钢带组件以及拖链刮板组件等。而对于钢带输送部分,其具体需要安装张紧机构、驱动机构、耐高温输送网带、托轮、托辊等。刮板清扫部位则主要包括张紧和驱动机构、拖轮、刮板以及链条等。箱体外侧对可调节的进风口进行布置,在箱体顶部还安装了两个风口,可以结合出渣量加以调节。

二、大型火力发电厂排渣现状及存在的问题

对于干排渣系统在改造时,需要对电厂的结渣特性、低灰熔点、高挥发分以及高水分等情况进行充分考虑,同时还需要分析各因素对锅炉运行稳定性所带来的影响。对于锅炉的制粉系统,其主要对直吹式风扇磨煤机进行采用。风扇磨煤机有着烟管道易结渣、磨制煤粉粗等缺点,所以在改造干除渣技术时,需要对制粉系统以及锅炉燃烧带来的影响加大注意。在火力发电厂的锅炉排渣过程中,原煤解冻对磨煤机的出力具有较大影响,通过相关数据分析可以发现,在原煤干燥热量中,解冻热量所占的比重达到 21.12%,因此需要增大原煤解冻的热量,以此来维持电厂冬季机组的正常运行。与此同时,结合电厂机组的运行现状可以发现,由于露天开采煤层有所不同,在冬季以及雨季对煤层进行开采时,原煤的水分变化会直接影响到制粉系统的出力。风扇磨煤机这一制粉系统,其干燥介质主要为高温炉烟以及冷风,混合温度能够达到 550℃ 以上,而锅炉一次燃烧的风率为 20%-25%,煤粉的水分则为 6% 左右,可以使锅炉燃烧的要求得到满足。由于风扇磨煤机制粉系统对高温炉烟以及冷风等进行采用,这也导致系统二氧化碳的含量相对较高,而含氧量则低于标准要求。在机组运行过程中,对干燥出力进行调整,容易导致制粉系统发生防爆门动作情况,由于其具有较高水分,因此需要对一次风的流量进行增加,这也极大地提高了系统内的含氧量,容易引发易燃易爆问题。

三、火力发电厂锅炉干排渣改造的必要性

对于电厂的原锅炉在燃烧之后,其灰渣会通过密封水进行降温处理,经 3 台碎渣机破碎后,利用灰渣泵排放到脱水仓进行脱水,再经过浓缩机的浓缩后,灰渣会通过皮带被送入到露天矿回填坑当中。而浓缩后的水则需要分别经过供水泵以及冲渣水泵,然后在除渣系统中再次排入。对于此系统在使用以来,除渣系统设备以及备件多数已达到使用周期,而检修维护量以及维护费用也在不断增加。随着发电负荷的不断增大,机组的检修时间也有所减少,这降低了原除渣系统的运行可靠性,容易在生产过程中产生安全隐患。对于大型火力发电厂,在实际生产过程中为了实现除渣目标,通常需要消耗大量的人力和物力。而输灰管道则主要对陶瓷管外包钢管进行采用,当输送压力较大时会造成严重的磨损问题。与此同时,火电厂的渣管材质缺乏可焊性,在对外包钢结构进行采用后,有明显的缺陷问题,容易发生冻裂事故。除此之外,渣管已逐渐到达使用年限,如果对其更换需要支出较大成本。针对电厂燃煤,在燃烧后所

排放的灰渣,其含碳量通常为 20%-30%,最高达到 60%。水力除渣系统中的碎渣机设备、供水泵、冲渣水泵以及渣泵等往往要连续运行,这也使得电能被大量消耗,对机组的运行经济性产生了严重影响。通过相关调研可以发现,干式排渣系统对比水力除渣系统要具有明显优势,其结构简单,而且不容易发生防冻问题,可以使灰渣的含碳量得到降低。现如今,此系统在我国火电厂当中已逐渐得到应用,而且系统的运行十分稳定,可以有效降低维护费用。因此,在火力发电厂的锅炉设备运行过程中,需要有效落实干排渣改造,对干除渣技术加以应用,以此来保证排渣系统的运行稳定性,提高火电厂的经济效益。

四、大型火力发电厂干排渣技术的改造

本文主要以国能太仓发电有限公司 2×630MW 机组锅炉干排渣改造项目为例进行分析,该工程为建安工程,从项目准备一直到工程竣工,招标方不需要提供任何的材料和服务,而是由中标方自行负责项目供货、材料采购、安装、施工等内容。从项目情况来看,国能太仓发电有限公司主要位于江苏省太仓市的港口开发区,东临长江,南接上海,全场共有两台 630MW 超临界机组,其总装机容量可以达到 1260 MW。具体来说,中标方需要拆除原除渣系统设备和设施,具体包括碎渣机、渣斗以及中转仓等。除了注水池、浓缩池、脱水仓等区域内的管道和设备,其余区域则属于中标方的工作范围。

1. 项目改造概述

该电厂的原锅炉排渣系统主要对水力除渣进行采用,在炉膛当中所落下的炉渣,在经过水淬化之后,可以在炉膛的水浸式渣斗当中贮存,然后定期对其进行排放,通过碎渣机进行破碎。在这之后,可利用水力喷射器向渣泵房的中转仓进行输送,之后通过渣泵一直运输到脱水仓当中。水浸式渣斗的溢流水可以经过管道自流,一直到达渣泵房前的溢流水池当中,之后通过泵送的方式将其运送到高效浓缩机当中。对于太仓电厂的七八号机组,其除渣系统主要由华东设计院所设计,具体采用了水封排渣槽与水力喷射器相结合的定期除渣方式。水力喷射器可以向除渣泵的前池有效输送锅炉排渣,之后利用渣浆泵将其运送到脱水仓系统。在经过脱水处理后,可将渣全部装车并进行外运。从系统流程角度来看,在正常运行过程中,澄清渣水由贮水池→低压水泵→渣斗水封槽→渣斗→溢流水池→溢流水泵→高效浓缩机→贮水池,实现重复利用。而在机组除渣过程中,澄清渣水由高压水泵→水力喷射器→携带渣斗内存渣,输送至中转仓→渣浆泵→脱水仓→高效浓缩机→贮水池,实现循环利用。

针对系统设备的设计参数展开分析,需要设计渣斗两个,其有效容积为 214m³,纯渣 171m³,储水 43m³。而渣斗内的水池温度应小于 60℃,冷却水量为 86 吨每小时,冷却水的进水温度应不超过 35℃。高压水泵的设计流量为 442m³ 每小时,轴

封以及轴承的冷却用水为 7.92m^3 每小时。低压水泵的设备流量为 343m^3 每小时，轴封和轴承冷却用水为 2.52m^3 每小时。高效浓缩机的污水处理量为 600m^3 每小时，其有效容积需要达到 700m^3 ，而有效沉降面积则应达到 1100m^2 ，排水水质应小于等于 150 毫克每升。在实际改造过程中，需要针对该电厂的锅炉排渣系统设备进行拆除，并在锅炉底部区域对锅炉干除渣设备进行加装。

2.技术要求

相关施工人员需要将单排渣系统在锅炉房的锅炉排渣口下方进行安装，并有效连接单排渣和锅炉排渣口，具体需要使用渣井进行连接。而在渣井的底部应对液压关断门进行设置，并将部分提升段、渣仓以及碎渣机等在锅炉房外安装。每一台锅炉需要对一台冷式干排渣机进行设置，严格管理干排渣机系统的底渣破碎、卸料、贮存、输送、冷却等设备，同时还需要有效安装相关管道和阀门。在实际采购过程中，相关配套设施的生产厂家如下表所示。

表 1 配套设施明细

序号	名称	产地	生产厂家	备注
1	干排渣、碎渣机的减速机		SEW、弗兰德-西门子、布雷维尼、邦飞利	
2	干排渣驱动轴、张紧轴、碎渣机轴承		SKF、FAG、NSK	
3	变频器		ABB、施耐德、西门子	
4	压力、差压变送器		Rosemount 3051、EJA、ABB	
5	电磁脉冲阀		ASCO、SMC、CKD	
6	料位计、料位开关		VEGA、E+H、艾默生	
7	热电偶（阻）		安徽天康、重庆川仪、上自仪三厂	
8	压力、差压、温度等逻辑开关		SOR、CCS、日本长野品牌	
9	桥架		铝合金材质	
10	电动执行机构		ROTORK、AUMA、SIPOS 系列	

3.改造关键点

在电厂的干式除渣系统改造过程中，针对每台机组需要设置相应的除渣控制系统，具体应对独立的干排渣系统 DCS 进行安装，从而有效管理和控制除渣系统，使干式排渣机的启动、运行、停止、事故处理等环节的报警、调节、控制、监视等要求得到满足，与此同时还需要确保其具有系统一键启停功能。在机组的集控室内，相关操作人员应有效监控干排渣系统的运行，并要对原泵房进行改造设计与施工。招标方只负责对 DCS 设备进行采购，然后根据中标方所提供的规范书进行供货，对于系统设计、调试、安装等工作，则由中标方进行负责。干排渣 DCS 需要按照机组的单元制进行设计，每台机组需要对一对冗余的主控制器进行配置，同时还需要具有独立的电源柜、网络柜。对于各台机组系统，需要对操作员和工程师等站点进行配置。

结束语：

综上所述，在大型火力发电厂锅炉设备运行过程中，为了有效保证排渣效果，需要对干排渣技术加以应用，针对电厂原除渣系统进行有效的干排渣系统改造，以此来提升排渣效果，合理降低排渣成本，提升锅炉运行的经济效益，保障火力发电厂的长期稳定运行。

参考文献：

- [1] 韩依洵.大型火力发电厂锅炉干排渣技术研究[J].中文信息,2016,17(11):292-293.
- [2] 凌朝年.1000MW 二次再热机组锅炉干排渣控制系统优化策略[J].科学技术创新,2019,14(1):161-162.
- [3] 王轶峰,高飞燕.发电厂干式排渣系统对锅炉效率的影响试验及分析[J].内蒙古电力技术,2010,28(2):52-53,56.
- [4] 何浩,刘永青,白寒军.火力发电厂干排渣故障分析及改造[J].内蒙古石油化工,2013,39(13):83-84.
- [5] 刘增喜,李昂,扈立新.锅炉干排渣系统运行调整[J].应用能源技术,2011(11):14-17.
- [6] 董信光,李洪涛,冷成岗,等.干式排渣在大型电站锅炉上的运行特性分析[J].山东电力技术,2012(1):57-60

10kV 配电网的电能计量和线损管理分析

盛 涛 李家成

徐州三新供电服务有限公司贾汪分公司 江苏 徐州 221011

摘 要: 电能计量的准确性与电力公司的经济利益密切相关, 不仅反映了企业的技术水平, 也反映了企业的线路管理水平。10kV 配电网的管理是我国电网管理的重要组成部分。10kV 配电网的电能计量和线损管理水平与整个管理水平密切相关。关于 10kV 配电网的发展, 结合智能电网的发展, 分析了电能计量和线损管理中遇到的困难, 研究了电能信息收集和智能电能管理的新技术, 提出了改进电能计量和线损管理的具体措施。

关键词: 10kV 配电网; 电能计量; 线损管理

Analysis of Power Measurement and Line Loss Management of 10kV

Distribution Network

Tao Sheng Jiacheng Li

Xuzhou Sanxin Power Supply Service Co., LTD., Jiawang Branch, Xuzhou, Jiangsu Province, 221011

Abstract: The accuracy of electric energy measurement is closely related to the economic interests of the electric power companies, which not only reflects the technical level of the enterprise, but also reflects the line management level of the enterprise. The management of 10kV distribution network is an important part of power grid management in China. The power measurement and line loss management level of the 10kV distribution network is closely related to the overall management level. As for the development of 10kV distribution network, combined with the development of smart grid, the difficulties encountered in electric energy measurement and line loss management are analyzed, the new technologies of electric energy information collection and intelligent electric energy management are studied, and the specific measures to improve electric energy measurement and line loss management are put forward.

Keywords: 10kV distribution network; Electric energy metering; Line loss management

前言

中压 10kV 配电网线路损耗管理对供电企业整体运行至关重要。因此, 有必要提供相关数据, 以方便电力企业就关键问题作出决策。因此, 合理选择电能计量设备是电力公司的一项关键任务。加强我国 10kV 配电网线路损失管理, 不仅可以最大限度地提高供电企业的供电能力, 还能响应国家绿色节能的号召, 这不仅有助于确保电力企业的工作质量, 而且有助于向大多数电力用户提供更好的服务, 提高每个用户的生活用电质量, 从而增加社会总体经济效益。

一、10kV 配电网线损管理的现状

1.10kV 配电网的主网建设不足

随着新时代社会的不断发展和进步, 整个社会对电力的需求也在增加, 然而在一些地区, 特别是偏远和落后地区, 电网系统基础薄弱。虽然有关部门越来越重视这个问题, 但电网中也有变压器等老化的电力设施, 影响了正常电网的正常运作。

2.线损管理综合系统性认识不够

线损管理水平直接影响现行线损管理指标的完成。但是, 对于部分供电企业来说, 这个问题没有得到具体的落实, 所以要制定相对完善的措施和方案, 以确保线损管理中的管理线损和技术线损管理得以优化。线损管理涉及供电企业日常运营的方方面面, 这就导致对线损管理没有全面明确责任, 部分供电企业的其他部门并没有对此给予重视。

3.10kV 配电网线损管理自动化程度低

配电网 10kV 线路损耗的管理主要取决人工运行方式, 其技术含量低、缺乏国际交流与合作可能导致线路出现老化等问题。

4.负荷增长速度和局部网络发展速度不一致

随着社会的迅速发展, 街道两旁开设了各种店铺, 但是店铺的性质却大不相同, 所以能源消耗方面有很大的差异。在某些情况下, 局部网络临时过载会直接影响供电的质量和安全性, 并在一定程度上增加线路损耗。电力超载通常发生在重工业密集地区, 如城市工业园区或重工业加工厂。这些地区会有

高昂的电力成本, 工厂开工后 24 小时运作以及夜间电力消耗大幅度增加, 导致夜间电力超载和线路损耗急剧增加, 直接影响到电网系统的运行。尽管现在仍然存在着大量的电力分配不均的地区, 但还没有提出有效的策略来解决这一问题^[1]。

5. 由于线路短路、窃电以及非法用电导致线损

这些线路出现线路损失较大的主要原因是个别用户非法盗窃电力, 并以其他方式使用它来节省电力。这种情况不仅造成了电力供应的不安全性, 而且还造成了电力部门的安全风险和经济损失。

二、10kV 配电网中的电能计量装置

随着中国科技的不断发展和进步, 电力企业继续创新和改革电力供应系统, 更加重视对内部的经济技术水平的考核。为了提高电力公司的经济效益, 线路损失率必须严格控制, 对电能计量装置提出更高的要求。因此, 选择一种科学合理的电能计量装置已成为电力公司的一项重要工作。

1. 计量点的选择

为了提高 10kV 配电线路线损率计算结果的准确性, 需要在多个位置安装电能计量仪器, 如 10kV 配电线路供电、变压器低压侧、开关高压侧等

2. 电能计量装置的等级和接线方式的选择

供电企业选择合理的电力计量设备已成为其日常管理的主要措施。因此, 供电企业更喜欢安全可靠的高技术电能计量装置。电力测量仪器的连接方式因应用环境而异, 并受各种因素的影响, 例如供电来源、用户实际用电率、测量点的使用。

3. 计量器具的选择

电能计量装置通常采用室外干式组合变压器, 优点是安全、损耗小、误差小、运行成本低。此外, 为了改善轻电流互感器的误差特性, 一般采用 s 级电流互感器, 大多数仪器为多功能电子器件。现代电力管理需要使用多功能电能表, 所用的电能表不仅仅需要衡量主动和被动电源, 而且还满足其他要求, 例如计时、最大功率需求统计、负载曲线记录、自动电源冻结和远程计算。但是, 传统的电感表已经不再符合这些要求。多功能电子设备提供的功能多于多种普通设备。多功能电表具有功能多、误差小、灵敏度高、防盗能力强等优点。主要缺点是容易受损, 寿命短。但是, 随着电子技术的发展, 多功能电子仪器的研究和生产方法将逐渐成熟^[2]。

4. 互感器的选择

国内目前主要采用户外干式组合互感器, 具有高技术、安全可靠、周转资本成本低、误差小、免维护性、漏电、减少损耗等诸多优点。以满足供电企业的要求, 提供电企业的经济效益, 在一定程度上也保护了用户的利益。我国输电线路仍然存在许多不足之处, 具体表现为 10kV 总输电线路外部面和各种

主要变压器低压电气工作面。为了提升电力测量精准度, 供电企业通过安装专用终端来获得整个输电线路网的实时电力测量数据, 并将不同输电线路的实时电力与公共或专用变压器的电力进行比较测量和确定输电过程中线路功率损失, 因此, 为了充分确保测量过程的客观性、可靠性和有效性, 需要合格的技术工程师, 而且对功率测量部件的需求日益增加。随着中国的发展和电力运输企业市场化改革的深入, 电力生产企业对电力运输系统配置的电能计量装置的需求越来越大。

三、10kV 配电网的线损管理

1. 建立完善的地理信息系统

供电企业在就 10kV 配电网建设作出重要决定时, 导出的数据可用于分析和讨论, 确定最合适的解决方案, 并有效实施, 这对企业发展和经济发展至关重要。此外, 这一控制系统的运作是供电企业的核心。现代社会主张建设一个以节能为中心的社会。供电企业必须积极响应国家关于降低线路损耗率的呼吁, 并尽最大努力提高接入率和资源利用率。这将有助于获得能源, 同时允许使用成本较低的能源, 从而确保供电企业的社会效益。线损率是衡量国有电力企业技术水平的主要标准之一。因此, 最大限度地实现经济效益的直接途径是首先降低损失率。但是目前我们无法达到理想状态, 尽管现在的线路损失率很低, 但是, 为了提高电力市场的竞争力, 提高电力质量, 需要进一步创新和改进电网参数。只有这样才能满足现代电力系统管理的需要^[3]。

目前, 我国配电网发展迅速, 但一些不可避免的问题和不足仍然是电力计量设备存在问题的根源。在每一个 10kV 公共电力低压电源表面缺乏辅助能量测量装置, 而这是记录实际数据的一个非常重要的因素。并通过远程抄表系统可以很方便地获得每小时的电力使用信息, 预测电力负荷使用是否超过了实际的供电能力。此外, 每条电力线路的功率测量要求专业工程师精确测量实际设备的运行数据, 从而对相应功率测量元件的性能提出更高的要求。

2. 注重运行监督

10kV 配电网、传输距离和设备质量增加了长期连续操作中的线路损耗。尤其是在高地, 由于高低地势险峻, 人口密度低, 容易出现电力被盗的情况。为有效管理 10kV 配电网线路, 必须实施网络运行管理。因此, 10kV 配电网运行过程中, 需要实时监控运行情况, 及时发现配电网问题。还需要对数据进行验证、收集和实时捕获能源用户信息, 以便快速获得有关未处理故障的信息。功率补偿装置可用于提升配电网的传输能力。此外, 还需要对所有区域进行定期检查。

3. 运用补偿方法, 及时更新设备

电力不足往往发生在输电过程中, 这也是线路故障的原因之一。生活在农村等地区的人相对分散, 电力需求较少, 因此

容易受到输电效率低下的影响。从长远来看,配电网的线路损失将继续增加。为了尽量减少线路损失,可以在农村和山区采用集中补偿办法。换句话说,功率补偿装置可用于提升配电网的传输能力,降低变压器传输功率。功率补偿装置通常安装在变压器终端上,也可在高原低温下使用。毕竟,在高山,不仅海拔高,温度低,压力有变化。在此环境中工作时,变压器的性能和效率可能会有很大差异,而且电力装置功率的传输受损是不可避免的。因此,设置反应性补偿机制可以有效地解决这一问题。另一方面,高地设备状况差也是线路出现损坏的主要原因。因此,如果要采用补偿办法,就必须及时更换落后的设备和电线,以便在温度变化较大的地区维持配电网^[4]。

4.加强用电安全

目前,10kV 配电网存在安全问题。10kV 配电网容易遭到盗窃,随着经济的发展,电力需求不断增加,电费份额增加。罪犯绕过电表通过电缆偷电,影响电表计算精度,并导致电费低。另一方面,配电线路的故障也增加了电力损失。随着城市规划的发展,城市供电线路越来越远,很容易造成电力损失。或者输电线路配置复杂,管理困难,配电网维护不及时,增加了电力损失。因此,在管理方面,需要加强电力安全控制,并安装先进的仪器,以防止盗窃。如果发现的盗窃行为就要让盗窃者受到严厉处罚。此外,有必要改善配电线路的布局,减少输电距离,改善配电线路的日常维护和更新,避免电路老化时出现能耗问题。

5.建立并完善数据共享系统

互联网的迅速发展以及网络服务器的运行和存储的不断改进为数据库技术的应用提供了许多可能性。建立 10kV 配电状态数据库管理系统,确定配电系统管理过程中控制系统的主要任务。建立一个数据库,用于收集、导入、存储和存储有关整个配电网日常运行和维护的数据和信息,并与行业系统有关机构的工作人员进行共享。共享过程中,应及时纠正系统信息采集中的误差和偏差,保证输电电压系统的实时状态信息的准确性和完整性,并在此基础上成功实现相关线损的管理。根据数据库系统的固有优势,最好在创建数据库时首先选择大型数据库类型(如 ORACLE),以确保相关数据库的相对稳定性。

6.派遣专门的调查人员进行实地勘测

在所有 10kV 速配电网的分布地区,均可根据实际情况进行现场调查,根据调查结果进行合理分析和比较,并开发最科学的信息管理系统。事实上,根据不同区域用户的地理条件和实际需要,电力计量系统最为有效。但是不成熟的技术或材料使用规范可能会导致系统故障,因此系统必须具有断电报告功能。在现阶段,如果管理部门不及时提供服务,可能对用户使用不当造成严重后果,这甚至会给整个传输系统网络造成严重的财产损失。我国已充分进入现代信息社会,电能计量已积极

利用计算机网络建立一个全面的数据系统,用于分析和分类新系统的使用问题,以减少不必要的损失和最大限度利用资源。

7.调整设备配置,提升运行电压

由于网络设备的配置要求因地区而异,因此必须调整设备配置,以有效减少 10kV 配电网的损耗。例如,在高海拔地区,由于海拔高和低温,设备和配电线路的材质随隔热层的变化而变化。换句话说,当设备位于寒冷区域时,设备绝缘电阻降低。与此同时,随着设备部分绝缘性能的降低,传输电流和电阻也会增大,导致线路损耗自然增加。要有效地解决此问题,可以根据实际情况添加隔热层,提高设备的绝缘性能,避免低温对电路的过度损耗。与此同时,低温会使电压出现变化,导致线损。对于这些问题,可以根据实际情况增加电压,并确保配电网在低温下传输电力。

8.加强线损分析

网络结构、供电方式、相关参数和维护等因素对线路损失率有很大影响。因此,为了有效管理 10kV 配电网的损耗,需要改进电路损耗分析。当前线路损耗管理模式主要使用分类管理、区域管理和线路损耗管理,线路损耗分析必须适应这种管理模式。在线损分析过程中,应分析相关计算结果,掌握历史数据和线损数据的规则 and 变化,为实际线损管理提供科学依据。二是有效分析终端电压和用户能耗,根据实际情况选择是否使用补偿装置。最后,在现有补偿方案的基础上,对线性损失控制系统进行了有效的内部模拟,证实了补偿机制的有效性。

四、结语

随着经济的发展,电力需求增加,电力工业的发展加剧了电力公司之间的竞争。有效的电力管理和减少损失对于提高供电企业的竞争力至关重要。当前 10kV 配电网电能计量时,应改进测量点配置,选择合适的测量装置,进行合理布线,保证电能计量精度。为了减少电路损耗,需要提高电路损耗管理的准确性,提高电源安全性,完成电源管理,尽量减少电路损耗。正确测量电力和管理 10kV 配电网的损耗对于维护电力安全、提高能效和保持电力公司的经济效益十分重要。

参考文献:

- [1] 宋艳杰.10kV 配电网的电能计量和线损管理分析[J].现代工业经济和信息化,2021,11(10):169-171.
- [2] 沈伟强,莫微威.浅析 10kV 配电网电能计量和线损管理[J].农村电气化,2021(01):78-79.
- [3] 缪建东.10kV 配电网的电能计量及线损管理分析[J].无线互联科技,2020,17(24):63-64.
- [4] 李华兵,郭勇.10kV 配电网的电能计量及线损管理研究[J].数码世界,2018(10):210.

人工智能技术在机械电子工程领域的应用

朱佩栋 张金强 范凯凯

浙江先锋机械股份有限公司 浙江 桐乡 314500

摘要: 机械电子工程涵盖的学科较多,而自动化机械制造则是其中的关键,和传统机械制造进行比较后可知,应用自动化技术控制的机械设备能够有效地提高生产效率。在我国,人工智能技术的受重视程度较高,发展速度也较快,特别是数据处理的优势较大,将其予以充分应用能够对机械电子工程起到促进作用,相关企业能够获得的经济效益也会得到提高。本文主要针对机械电子工程中如何对人工智能技术予以应用展开深入探析。

关键词: 人工智能技术; 机械电子工程; 应用研究

Application of artificial intelligence technology in mechatronics engineering

Peidong Zhu Jinqiang Zhang Kaikai Fan

Zhejiang Pioneer Machinery Co., LTD. Tongxiang 314500, China

Abstract: Mechanical and electronic engineering covers more disciplines, and automatic machinery manufacturing is one of the key, and the traditional machinery manufacturing after comparison, we can see that the application of automation technology control of mechanical equipment can effectively improve the production efficiency. In our country, artificial intelligence technology is highly valued and has a fast development speed. In particular, data processing has a great advantage. Its full application can promote mechanical and electronic engineering, and relevant enterprises can also improve their economic benefits. This paper mainly discusses how to apply artificial intelligence technology in mechanical and electronic engineering.

Keywords: Artificial intelligence technology; Mechanical and electronic engineering; Application Research

一、人工智能技术在机械电子工程中的意义

人工智能是近年来新兴的一种技术,其建立在庞大的数据库基础上,通过模拟人的思维和逻辑,实现智能化的分析与控制。该技术往往与大数据技术相结合,在数据库中快速检索到有价值的信息,通过信息识别和逻辑判断,在没有人为操作的情况下,自主完成比较复杂的生产工作。这是信息技术的衍生产物,能够极大地缓解人工压力,提高生产效率,为企业创造更高的经济效益。

在机械电子工程中应用人工智能技术,能够极大地提升系统的控制精度,实现对模块化设计的科学控制,因此,它的精度将会大大提升,这将会对机械电子工程的发展以及运行产生巨大的影响,同时,还可以有效地减少人工成本,提升产品的品质。但是,在实际工作中,由于受外部因素的影响,无法精确地进行控制,需要结合实际情况和现场的具体环境,进行调试以保证系统可以正常工作。相关工作人员如果找不到问题,就不会在第一时间做出反应,而人工智能则可以取代工作人员的任务,利用神经网络和精准的控制来完成机器的运转,同时能够实现对机器系统进行检查,一旦发现问题,就会进行修正,确保系统的正常运转,全面提升整个系统的生产力。

二、人工智能与机械电子工程的关系

1. 人工智能技术的发展

人工智能技术是计算机技术发展的一个重要趋势,从1956年开始,到2017年,已经开始快速发展,其理论基础也越来越有根据,而且还在不断地完善,我国的人工智能技术也得到了快速发展。目前,人工智能技术在机械系统中的应用非常广泛,可以对各种机械设备、系统进行有效的故障检测,大大降低了操作者的工作压力。人工智能技术的应用,能够在一定程度上替代人工,保持不间断的工作状态,在有效缓解人工压力的同时,也能提高生产效率。随着人工智能技术的不断发展,将有更广阔的应用空间。

2. 机械电子工程的发展

机械电子工程主要有三个发展时期:一是传统劳动力的机械式发展,二是机械的普及,三是电子技术的发展。机械电子工程的发展是机械工程学的一个重要组成部分,也是国家科学技术发展的标志,也作为机械电子工程中人工智能技术的一个重要环节,还代表着机械电子工程未来的一个发展趋势。

3. 输入与输出

从输入和输出两方面,可以更准确地描述机械电子工程系

统与人工智能的关系。通常情况下,这种关系可以通过三种方式来体现:其一是借助物理方程式,建立有序的数学关系;其二是通过理论体系和工作人员的实践经验来建立关系;其三是根据生产的实际情况来描写此类关系。其实质是对其进行数学关系的分析与研究,使之成为一种完美的因果关系。

传统的输入与输出模式,在应用了自动化技术的基础上,虽然能够提高运行效率,但也具备着非常明显的不足。在面对复杂的关系时,无法开展高效的计算,造成系统运行出现问题。而在这样的环境下,人工智能就是最好的选择,在面临复杂的逻辑关系时,可以通过两种办法来处理:其一是利用人工智能的神经网络系统,模拟人的大脑进行语言处理;其二是利用模糊逻辑控制,利用人体的神经构造,对数字信号进行处理,从而实现对人的关系描述。与之相比,神经网络具有更强的物理含义,并且神经元之间的连接更加紧密,并且需要大量的计算,由于模糊逻辑系统的连接模式是不确定的,所以它的运算量比较小。若只是从输入和输出两方面来看,神经网络的准确率要高一些。

三、机械电子工程中常用的人工智能技术

1. 神经网络系统

在机械电子工程的领域当中,最典型的应用就是提高机械电子工程的分析能力,通过仿真和扩展人体的神经系统,使其成为一个智能的信息出路系统,在机械电子工程领域,其核心是通过构造大量的神经元来实现对数据的高效处理,同时在结果出来后,建立函数模型,对其进行深层次的剖析,了解到其运行逻辑。神经网络系统可以在机械电子工程中解决更多更复杂的机械问题,使其具有更高的智能化水平,能够处理一些简单的问题,保证机械电子工程的有序开展。

2. 模糊推理系统

模糊推理系统是建立在模糊逻辑技术上的,可以通过模拟人脑的逻辑思考来对数据进行一个预处理,该系统在自动控制和决策分析上都有很好的应用前景,可以有效地解决机械电子工程中非线性问题,也可以有效预测生产过程中可能出现的问题,帮助工作人员排除风险隐患,提高生产质量。

3. 专家系统

在将人工智能应用到机械电子工程中时,应该先了解传统意义上,人工智能的运行原理和基本组成,才能够更好地发挥人工智能的应用效果。就机械电子工程领域来讲,不可避免地会遇到生产问题,这时可以应用专家系统,建立故障案例库,来对生产中的各个环节进行故障诊断。实现了在机械电气设备的操作中,对数据的实时采集和深入分析,及时发现设备运行过程中存在的风险隐患。由于机械电子工程中存在着高度复杂的非线性动态数学模型,利用人工智能技术对其进行故障诊断和分析,可以极大地提高其处理速度。通过该专家系统,可以

对各种故障进行快速、准确的判断,并对故障进行正确的定位,为故障排除和维修提供参考。故障诊断专家系统构成如图1所示。

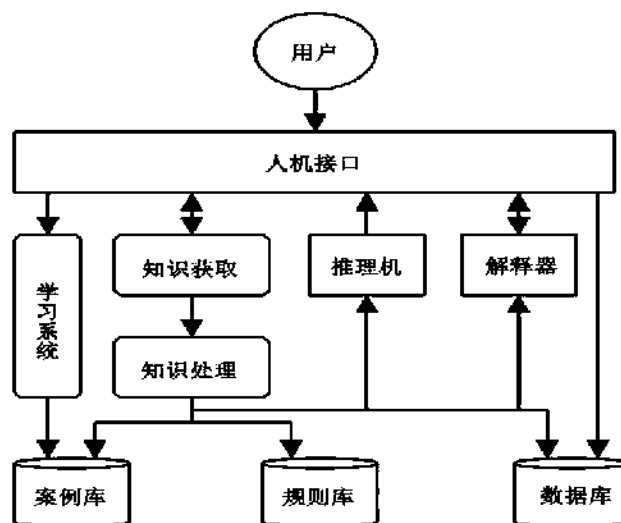


图1 故障诊断专家系统结构图

四、人工智能技术在机械电子工程领域的应用

1. 信息管理及分析

在机械电子工程领域应用人工智能技术,主要的目的是提高生产效率,降低生产成本。而在生产过程中,需要对各种信息进行有效的分析和处理,才能够优化生产工序、提高生产质量。人工智能在信息管理上具有相当大的优势,它能够保证信息的传递不会出现故障以及误差,同时还可以增加通信量,保证信息传输的稳定性和精准性,避免因信息错误造成生产偏差。此外,还可以借助人工智能技术检测机械电子工程中的各种信息,保证其输入、传递的准确度,从而促进机械电子信息系统的不断发展。关于机械信息系统,因其自身的不稳定,极易导致信息的流失。人工智能技术可以很好地解决这些问题,让机械电子工程技术得到更好的发展。

2. 数据处理

在大数据引领的新时代,各种数据和信息已经成为现代生产的重要组成部分。在机械电子工程中,人工智能技术的核心是数据的处理,主要表现在数据的分析存储两方面。其中,数据分析方面主要依赖于微控制系统的应用,实现了机械电子工程的数字化,使操作过程和维修保养更为方便,通过不断提高函数的连接精度,使有关信息的处理速度得到了很好的保障。同时,将神经网络、模糊控制等系统应用其中,可以通过模拟人脑的逻辑来对整个生产过程进行分析,实现生产流程的优化,对于提高机械电子的生产质量、降低生产成本、缓解人工压力,都是有积极作用的。而神经网络作为智能技术中的一个重要组成部分,其在机械电子领域中的应用,不仅可以对关键数据进行高效的采集和存储,而且可以按照系统的要求对其进

行动态的处理,为了保证数据处理的稳定性和精确度,必须将整个网络的各个部分都调动起来。这两项技术的有机结合,使其变得更加简单、方便,是当前机械电子技术发展的一个重要趋势。

3.纠错与维护

在机械电子工程的领域,人工智能的另一个重要作用,就是实现纠错与维护,及时解决生产过程中的系统问题。同时,人工智能系统也可以实现对控制系统的自我升级和优化,从而更加准确、方便、快速地进行故障诊断。在实际工作中,将机械电子工程的资料输入到操作台上,利用人工智能进行精确的分析,从而方便了工作人员的维护。目前,人工智能的故障检测方法有三种:规则推理、案例推理和故障诊断。机械化电子工程在生产过程中,由于各种原因,使其控制越来越不稳定,很可能会导致信息系统的错误,导致了信息传递的失误。而利用人工智能技术可以快速地发现错误的原因,并且赞同解释器对故障的推理以及根据进行解释。

4.作业对象识别

人工智能在应用过程中,可以结合超声波、激光以及自动识别等技术,在机械电子工程中,对生产目标进行有效识别,保证机械设备运行质量。这其中,超声波传感技术是通过超声波来检测物体的形状、大小和距离,以保证精确的距离;激光扫描技术对测量数据的准确性起着重要作用,利用激光扫描仪可以清晰地显示出目标的数据,但是这种方法也会受灰尘因素的影响。自动识别技术则主要用于辅助控制,依托计算机技术,协助下达运行指令。将人工智能用于机械电子工程,是确保操作准确率的一项重要技术。

5.生产智能化

未来,机械电子工程将朝着智能化生产发展,在人工智能技术、物联网、区块链等信息技术支持下,能够实现设备互联、资源共享和智能决策等多种功能。同时也将通过配套的工业机器人和自动生产线,打造出具备国际竞争力的控制基地。当前,我国部分企业已经将智能化建设为主要的发展目标,比如,海尔集团搭建了COSMO平台,实现了生产批量化和定制个性化。酷特C2M模式,以顾客为导向,以O2O形式,线上订购、线下体验,提升顾客黏性。双星推行推动人工智能与高端制造业的融合,建设数字化车间,智能工厂,提高传统工业的生产工

艺智能化程度,包括石油化工,橡胶,钢铁,汽车,纺织,食品等。

6.扩展机械电子市场

人工智能技术的普及应用,会对整个机械行业的发展提供助力,不但可以使生产效率得到大幅提升,同时也可以满足市场的需要。如今,人们的日常生活中,智能化电子产品已经随处可见,比如扫地机器人、智能电视、洗碗机、语音助手等,都是智能化的,还有智能手机等各种产品,不但推动了各个行业的发展,也改变了人们的日常生活。因此,在机械行业中,企业若想提高竞争力,必须要迎合时代发展,积极学习先进的智能化技术,对生产线进行优化创新。相关的技术人员必须充分认识其工作原理和工艺参数,并充分考虑到其应用的合理性。人工智能技术的关键在于神经网络系统和模糊控制系统,它们都是非常复杂且操作难度系数很高,所以相关技术人员在开始工作之前,必须进行有针对性的培训,然后再进行工作。将机械电子工程和人工智能技术相结合,将会是一个双赢的局面。

五、结束语

随着时代的发展和科学技术的发展,人工智能具有很好的发展前景,将其应用到机械电子工程中,将成为推动机械电子技术适应新时代发展的必然趋势。通过理论与实践的有机结合,可以推动智能技术的发展,推动机电一体化的发展,对机械电子技术核心理念进行革新,提高其运行效果,提高数据采集效率,确保产品的质量。在今后的发展中,要加强对人工智能技术的研究,并创造出更大的经济价值。

参考文献:

- [1] 李青.人工智能技术在机械电子工程领域的应用[J].信息与电脑(理论版),2020,32(19):126-128.
- [2] 李楠.人工智能技术在机械电子工程领域的应用[J].科技风,2020,(04):13.
- [3] 曹凤芹,张华欣.人工智能技术在机械电子工程领域的应用[J].南方农机,2019,50(24):175.
- [4] 孙启祥.人工智能技术在机械电子工程领域的应用分析[J].电子世界,2019,(23):85-86.
- [5] 罗炜程.机械电子工程领域中的人工智能技术应用分析[J].中国新技术新产品,2017(15):134-135.

企业会计内部控制的问题与优化

尹宪举

山东瀚海书韵教育科技有限公司 山东 滨州 256600

摘要: 当前阶段, 我们国家的经济社会的发展呈现出了越来越好的发展态势, 每个企业以及单位当中的各个经济活动都体现出了越来越多的发展空间以及活动空间, 在整个企业内部的控制以及管理的过程当中都需要及时完善和优化, 这样才能让企业内部的会计相关工作完整有效的开展下去, 对于整个企业以及管理上都有着比较重要的现实意义。会计控制对于每一个企业的长期稳定发展都存在着比较重要的意义, 企业内部的会计管理与控制目标的有效实现, 能够让整个企业在长远上做好打算以及规划, 这对于企业内部相关组织在各个方面的完善有着良好的促进作用, 也能够保证会计相关数据资料的真实性和有效性, 尽量避免出现不能控制的情况, 在根本上提升了整个企业的核心竞争能力, 保证整个企业在当前的市场竞争的过程中占据一定的有利地位。因此, 本文主要对企业内部管理控制进行有效的研究以及分析, 及时指出当前阶段存在的主要问题, 给出相对应的策略以及优化建议, 这样才能及时增强企业在市场上的竞争力, 不断促进我们国家经济建设的发展以及进步。

关键词: 企业会计; 内部控制; 相关问题; 优化策略

Problems and Optimization of Enterprise Accounting Internal Control

Xianju Yin

Shandong Hanhai Shuyun Education Technology Co., Ltd. Shandong Binzhou, 256600

Abstract: At the current stage, our country's economic and social development shows a better and better development trend. Each economic activity in each enterprise and unit reflects more and more development space and activity space. The process of internal control and management of the whole enterprise needs to be timely improved and optimized. In this way, the accounting-related work within the enterprise can be carried out completely and effectively, which has more important practical significance for the whole enterprise and management. Accounting control is of great significance to the long-term and stable development of every enterprise. The effective realization of internal accounting management and control objectives can make the whole enterprise plan and plan in the long run. This has a good role in promoting the improvement of the relevant organizations within the enterprise in all aspects, and can also ensure the authenticity and effectiveness of accounting-related data. We try to avoid uncontrollable situations, fundamentally enhance the core competitiveness of the whole enterprise, and ensure that the whole enterprise occupies a certain advantageous position in the current process of market competition. Therefore, this paper mainly conducts effective research and analysis on the internal management control of enterprises, timely points out the main problems existing in the current stage, and gives corresponding strategies and optimization suggestions. Only in this way can we timely enhance the competitiveness of enterprises in the market, and constantly promote the development and progress of our national economic construction.

Keywords: enterprise accounting; Internal control; Relevant issues; Optimization strategy

最近这几年, 伴随着我们国家经济社会建设过程当中的高速发展, 各个企业之间出现了越来越激烈的竞争, 这就在一定程度上让企业在管理的过程当中出现了更加高超的要求, 不单需要企业及时提升自身的管理能力以及管理水准, 也需要对企业的会计内部管理与控制相关工作做好有效的制约, 保证整个企业在实际运行以及发展的过程当中能够得到更加合理并且科学的保障^[1]。内部管理控制的优化与完善, 不仅仅能够让企业有更加良好的运行状态, 也能及时有效的降低整个企业实际运行当中存在的必要风险^[2]。在企业开展会计工作的过程当

中, 大部分情况下管理控制能力都不是十分先进, 内部工作也没有比较明确的目标, 管理控制中的相关制度体系也不是十分完善, 执行力度不是十分强大等等, 都会让整个企业在开展会计工作的过程当中存在着一定程度上的滞后性, 对整个企业未来发展的整体效果产生一定的负面影响, 需要企业内部人员进行必要的管理以及控制, 作出进一步的强化。

一、企业会计内部控制工作的相关概述

(一) 会计内部控制的含义

企业会计内部控制工作的主要含义就是为了让会计信息的质量得到进一步的优化以及提升,这项工作对于会计内部的质量需要及时科学有效的保护,保证整个企业会计能够在对应的工作需要合乎法律以及相关法规要求^[1]。针对整个企业内部的管理以及控制来说,它的作用就是对企业当中的各个项目以及各项工作展开有效的管理以及监督,保证会计信息的进一步的准确性,及时有效的促进整个企业内部管理水准有更加良好的提升以及发展,并且能够对企业的各种运营风险展开精准的预警^[4]。同时,会计内部的控制以及管理,还有着控制职能以及反映职能的作用,也能同样将企业中最真实的运营情况反映出来,能够做好相对应的科学管理控制工作的必要保证,在这个过程当中,控制以及管理手段是促进整个企业健康稳定发展的重要举措。

(二) 会计内部控制工作的重要性

当前阶段,企业在实际运转以及经营的过程当中存在着比较多的问题,也面临着很多的挑战,特别是企业不断扩大会计业务之后,假如在经营行为上出现了疏漏,就会对整个企业的发展以及决策带来比较严重的影响,不利于整个企业长期稳定的发展。对于企业的发展情况来说,内部管理对于整个企业的控制工具以及管理工具都有着比较重要的作用以及地位,并且其特点存在着一定的复杂性以及综合性,在对内部管理进行应用的过程当中,需要及时仔细认真的进行下去。同时,机关部门以及全体员工还需要在对各项事物完成的过程当中,积极贯彻落实企业管理的相关理念,最终实现管理理念不断深入人心,进一步提升整个企业的管理水准^[5]。资金流转是整个企业在运转经营过程中非常重要的一项内容,相关人员只有对资金进行严格的控制以及管理,才能在一定程度上对企业的未来进行良好的运营,所以,企业对资金在整体上的了解是十分必要的,能够及时降低整个企业的经营风险以及管理风险,让整个企业朝着健康的方向发展下去。假如企业出现了资金方面相对严重的问题,就比较容易对整个企业的发展产生比较大的影响,且都是负面影响,这个时候就能体现出企业内部管理控制的重要程度,它能够对企业合理管控资金流转,让企业内部的资金链安全受到有效的保护,减少资金可能出现的风险。

二、企业会计内部控制存在的主要问题

(一) 会计内部控制的氛围不佳

在当前越来越复杂的环境下,在当前社会发展压力比较大的情况下,企业需要及时依据自己的需求将更好的发展战略制定出来,会计内部控制机制需要不断建设以及完善,让整个会计内部的控制有更加良好的发展前景以及发展方向,但是,当前企业对于会计方面还没有比较充足的重视,也不能及时做到

会计自身有比较良好的工作环境以及氛围,所以就会对整个企业会计内部控制的整体工作效率产生较为负面的影响^[6]。在企业会计的控制工作进行过程当中,相关工作人员也需要及时了解,但是,因为工作人员自身存在着专业技能上的缺失,所以,对于整个管理控制工作来说并没有十分详细的了解清楚,也没有及时掌握真正意义上的管理控制工作的主要内容,他们很多时候都会将工作的重心放在提升整个企业经济效益上面,而忽视了审核以及整理财务数据信息这方面的工作,让企业在实际开展财务会计内部控制工作的时候受到相对较大的负面影响,很难将会计内部控制以及管理工作对于整个企业发展过程中的高效作用充分发挥出来。所以,很多企业或者单位的会计内部在实际控制的过程当中都没有比较浓烈的工作环境以及相关氛围,不能将管理人员在工作上的主动性以及积极性调动起来,这就会对整个企业未来的发展状况产生比较严重的影响。

(二) 会计内部控制的目标不够明确

在工作目标还不是十分明确的情况之下,企业内部控制工作的相关人员在实际工作开展的过程当中也很难入手管理,这种情况就会造成整个会计工作变得比较随意,也没有科学规范的体系,不能充分保证整个企业会计内部控制的工作质量以及工作效率^[7]。同时,在没有明确目标的情况之下,也比较容易出现其他方面的问题,这些问题也会对整个企业的健康稳定发展产生比较严重的影响,在企业会计内部管理以及控制的实际过程当中,相关人员需要及时将财务会计的内部数据信息作为他们工作当中的真正目标,这样才能充分保证数据信息十分准确,并且还需要及时对这个过程当中存在的各种各样的错误进行处理。

三、企业会计内部控制工作的优化对策

(一) 强化企业会计财务管理的制度

首先,企业要足够重视会计财务管理中的内部控制工作^[8]。公司在不断创新运营管理模式时,不要再一味强调增加经营范围,要把加强企业财务内部管理规定视为重要,并科学合理地做好投资计划,从而提升公司的财务工作品质与效益,当然,在强化企业会计财务管理中的内部制度管理规定时,也必须严格按照我国的有关法令规定加以操作,从而从源头上提升企业财务效率,提高公司实力。而企业稳定发展也离不开公司领导的经营管理^[9]。因此,公司领导层对企业的财务管理工作要十分重视,将公司内部管理控制与控制工作在较大程度上进行了完善。加强对公司内部会计工作信息的真实性,同时对国家有关政策的相关发挥规定进行准确掌握,并严格规范公司的财务状况工作,避免出现其他企业的恶习陋习。其次,企业会计财务管理工作和企业的发展息息相关,会计工作对企业的存亡有重要决定权。在企业所有的管理工作中,管理制度是工作的前提,企业需根据自身的财务状况,做出相应的有效管理制度,在保证生产质量的前提下,大大增加企业生产效率。企业还可

以通过举办宣传活动,增加企业财务管理工作人员对管理的正确认识,从而做出细致准确的信息数据,保证企业财务信息的准确性,使企业财务调控能力发挥到最大,工作人员定期向财务领导汇报工作,建立循环管理工作系统,避免财务工作出现漏洞。

(二) 提高财务人员的整体素质

在企业会计财务管理中的内部控制工作中,人员整体素质是一个关键的作用,这和企业的发展及生产有着直接联系。为此,企业培养高素质高能力的财务管理工作人员和工作人员势在必行。只有高素质高能力的企业员工才可以促进企业长久且顺利发展。企业在招聘人才时,需要严格把关进行人员筛选,应聘过关的人才还需进行检测,对于正式聘用的人才也应定期进行测试,将不同的人才分配到不同的岗位,让每一个员工在适合自己的岗位上发挥最大工作能力。企业需要构建一个轮岗机制,对定期进行换岗的人员进行调整,减少因为员工长期在一个工作岗位上出现个人私利的现象^[10]。在后续工作中,员工与员工之间换岗工作,提高员工各个岗位的适应能力,并储备更多知识,为企业长远发展做准备。这一点是非常重要的,需要相关人员引起高度的注意,让每一个内部员工的综合素质都能得到必要的提升,也能及时完善自身发展的综合素质。

(三) 建立完善的财务内部控制机构

在新时期,建立完善的财务内部控制机构是有效策略之一,这可以充分发挥强化企业会计财务的职能,进行有效数据采集,进行财务分析,使财务工作为企业发展提供更准确的信息。首先,增加财务所得信息。建立完善财务系统计算功能,对企业各个部门与财务有关的信息进行采集并核查,及时发现数据不符、不准等问题进行及时更改。其次,增强企业财务内部审计,做好企业各个部门的财务监督,包括财务会计人员和企业领导人员以及重要岗位人员,提高企业会计的管理能力。

四、结束语

监督制度是财务管理中十分关键的内容,监督的范围也相

当广泛,涉及企业工作中的各个方面。有效的实施并成立监督体系,能够大大提高公司财务管理工作人员的工作效率和服务质量,提高了财务会计人员核算的信息准确性,也极大的提升了公司财务管理工作人员的管理水平,进而提高了公司的整体效率,同时运用了现代化计算机技术在公司内部形成合理的监督体系,除了在必要时进行人员日常工作监督与管理,还对公司管理层主管的工作情况实施了监督核查,在现阶段,更多的企业已经提升了内部监督体系的重要程度,提高了企财务工作人员的工作效率,使企业更好的发展下去。

参考文献:

- [1] 王庆玉.企业会计内部控制的问题及对策研究[J].财会学习,2020(3):254-254.
- [2] 李莉莉.企业会计内部控制的问题及对策[J].现代经济信息,2020(22):102-102.
- [3] 黄雪,黄超.企业财务内部控制的问题及对策[J].中国外资,2020(4):95-95.
- [4] 邵玉娣.企业财务内部控制的问题及对策[J].中小企业管理与科技旬刊,2021(9):55-56.
- [5] 李薇.企业会计内部控制存在问题及其对策[J].行政事业资产与财务,2021(12):47-48.
- [6] 陈婷婷.企业会计内部控制的问题与优化对策研究[J].财会学习,2020(34):179-180.
- [7] 高蓉晖,赵创创.中小企业内部会计控制存在的问题及对策[J].甘肃科技,2020,36(2):105-108+104.
- [8] 郭晓芳.国有企业内部会计控制体系构建问题探讨[J].兰州工业学院学报,2020,26(6):90-93.
- [9] 宋兆峰.企业会计内部控制制度的优化策略分析[J].财经界(学术版),2020.
- [10] 张贤.浅谈企业财务会计内部控制制度的现状及完善对策[J].行政事业资产与财务,2021.

建筑施工现场管理的优化及质量监督策略

张 勇

宁夏建工集团有限公司 宁夏 银川 750000

摘 要: 随着社会经济的发展, 给予建筑领域创造了新的生机和活力。在建筑数量和建筑规模逐渐增长的同时, 建筑管理也在悄无声息的发生着改变。一方面, 要摒弃传统粗放式管理模式, 将建筑管理向着精细化高效化的方向构建; 另一方面, 要着重做好质量管理, 将质量管理进行全过程构建。本文通过深入阐述建筑施工现场在管理过程中出现的问题以及管理优化路径, 切实将质量管理做到实处, 推动建筑工程高质量完成。

关键词: 建筑; 施工现场; 管理; 质量监督

Optimization of construction site management and quality supervision strategy

Yong Zhang

Ningxia Construction Engineering Group Co., Ltd. Ningxia Yinchuan, 750000

Abstract: With the development of the social economy, new vigor and vitality has been created in the field of architecture. As the number and scale of buildings grow, so does the management of buildings. On the one hand, the traditional extensive management mode should be abandoned, and the construction management should be constructed in the direction of fine and efficient. On the other hand, we should focus on quality management and construct the whole process of quality management. In this paper, through the in-depth elaboration of the construction site in the process of management problems and management optimization path, the quality management to achieve practical to promote the construction of high-quality completion.

Keywords: Architecture; Construction site; Management; Quality supervision

建筑施工现场管理对于整个建筑工程的推进有着积极促进作用。良好的管理工作, 既能保证建筑现场施工的顺利展开, 也能从各个方面完善施工管理流程, 保证施工高效高质的推进。这样可以为施工企业节省更多的施工成本, 实现企业利益最大化。同时, 还能提高施工的安全性, 为施工人员营造一个安全的施工环境, 保证施工人员的生命财产安全。在建筑现场施工管理中, 质量监督工作的开展针对工程质量问题进行有效监督, 保证施工质量, 避免出现质量隐患, 有利于建筑工程的后续使用。可见, 建筑施工现场管理的重要性是不可小觑的, 是施工企业必须要加以重视的问题之一。

一、建筑施工现场管理存在的问题

(一) 人员综合素质有待提高

人才是事业发展的基石。在传统的施工企业中, 由于施工企业自身对现场管理工作的不重视, 常常选用一些具有极强施工经验, 但管理技能平平的人员参与日常的管理工作。这样的人员设定是极为不合理的。一方面, 虽然施工经验够丰富, 但其管理能力不足, 使其工作开展不能被人信服; 另一方面,

过于重视施工过程, 对管理方面的工作缺少创新, 使得管理效果大打折扣。无法在施工人员中做好管理工作, 不能引导施工人员开展高质量的施工。这一管理理念延续至今, 当今一些规模较小的企业依然采用这样的管理模式, 对于管理人员的配备没有给予足够的重视。因此, 人员综合素质有待提高是现代建筑工程施工企业中一直存在的问题, 也是解决施工管理问题的核心。为此, 施工企业一定要重视对管理人才的建设, 从根本上改变建筑工程施工管理不足的局面, 使其更符合现代社会发展的需求, 成为施工企业长效发展的重要武器。

(二) 现场管理机制有待加强

在建筑工程施工管理工作中, 管理机制不健全是常有的现象。这一现象主要体现在两方面, 其一管理制度不够完善, 其二管理措施未见成效。管理制度方面, 一些施工企业在管理制度创建的过程中, 会完全利用互联网资源照搬一套制度内容。这样的制度内容不能符合施工企业的实际情况, 导致在一些制度内容的执行过程中落实极为困难。在实际工作中, 管理人员很容易将制度内容抛之于脑后, 使得制度建设形同虚设。基于此, 管理制度的构建将失去其本身的价值, 无法给予管理人员

的管理工作开展以精确的指引。管理措施方面,一些施工企业过分依赖绩效考核工作,将管理人员的工作成绩纳入绩效考核中,以便对管理人员的工作行为进行约束。这样的管理措施可以在一定程度上激励管理人员,但长久来看这一措施的意义并不大。人都有疲劳期,一旦管理人员对绩效考核失去兴趣的时候,绩效考核也就无法实现其价值,不能给予建筑工程施工管理工作带来生机和活力。可见,无论是制度建设,还是管理措施,都需要在进一步加强。以此,解决管理机制有待加强的问题,从而解决根本存在的问题。

(三) 现场管理力度有待提升

建筑工程施工管理就目前的市场经济管理行业来说,建筑工程施工现场管理依然处于管理落后的局面。随着全过程管理以及协同管理理念的推出,给予现场管理提供了新的思路。即使这样,在实际管理工作中依然存在管理力度有待提升的问题。一是企业对全过程管理或者协同管理的重视度不够,二是企业在执行的过程中总是会受到一些因素的干扰,使得管理工作无法正常推进,导致管理力度下降,管理效果无法保证。这其中的干扰因素多种多样,最具代表性的就是管理方法欠缺。纵然现代施工企业已经在逐渐构建信息化,并将信息化融入管理工作中,但其工作成效缓慢,导致信息化建设的优势不能凸显,无法提升管理力度,这就是当今施工现场管理工作中最大的瓶颈。受到这一因素的影响,不仅影响管理力度的提升,更影响企业的与时俱进性,使得企业的竞争力有所缺失,无法发挥新时代的优势,严重影响企业的长远发展。

(四) 质量监督管理问题重重

质量监督管理是建筑施工现场管理工作的重要组成部分。在建筑施工过程中,由于有监理部门的存在,施工企业常常将质量管理部分过多的依赖于监理部门。而这一现象使得施工企业自身忽视质量管理工作,不能完成对施工现场质量的充分监督。另外,由于监理部门的加入,使得施工企业放松了对质量监督的控制,出现消极怠工的现象。与此同时,施工企业疏于对质量管理的控制,还会影响质量监督的创新。无法从监督流程或者监督方法等方面进行创新构建,使得质量监督管理工作无法形成动态发展的局面。这样就严重限制了质量监督工作的优势发挥,使其不能在建筑工程施工管理工作中大有作为,真正为建筑工程高质量发展给予保障。

二、建筑施工现场管理的优化路径

(一) 强化人才建设

强化人才建设是解决管理人员素质问题的根本途径。在人才建设强化方面,可以利用培训的思想完成对现有管理人员的培训。在培训工作中,着重对管理人员的管理素质进行培训,将符合新时期施工管理要求的管理能力进行培训。从管理意识、管理方法、管理流程等方面进行有效培训。借此,让管理

人员不仅具备丰富的施工专业经验,还能具备良好的管理能力,使得管理人员的综合业务能力得以提升。在施工企业管理人员人才建设中,除了要对现有管理人员进行积极培训,施工企业还可以通过人才招聘的方法,给予企业引进新型人才。用他们的专业知识和技能辅助企业完成施工现场管理工作。同时利用新人才的加入,给予企业的原有人才带来一些危机感,有助于企业原有人员更积极的展开自主学习。针对管理层面完成自主学习,这比培训工作的教育意义更大。通过自主学习能够更大程度地调动管理人员的主观能动性,推动管理人员高效完成管理技能的学习,使得管理人员可以全面发展。利用这些方式改善管理人才建设,综合发展管理人员的业务能力,使得他们的能力素质可以进行动态发展。紧跟时代发展潮流,为建筑工程施工现场管理工作的开展做好充足准备。

(二) 完善管理机制

完善管理机制是继人才建设之后的第二步,为后续管理工作的顺利开展打下坚实基础。在管理机制体系完善中,要从制度建设和管理控制两方面着手。首先,制度建设,在制度建设中,要明确各个管理岗位的岗位职责。据此,给予管理人员管理工作的开展提供依据和出发点,有助于管理工作更具针对性。同时,在制度建设中,还要完善奖惩制度。针对施工人员的工作行为进行奖惩分类,有助于管理人员的工作顺利开展。最后,在制度建设中,还要做好管理流程构建,让管理人员明确自身的工作步骤,并切实将每一步的工作都做到位,使得管理效率和管理质量能同时得到提升。其次,管理控制。施工企业针对管理工作的开展要进行有效控制,避免管理人员出现得过且过、敷衍了事。在控制工作中,施工企业要组织管理人员定期开展阶段性总结工作。在总结工作中,管理人员可以针对这一阶段工作中出现的问题进行集体讨论,并将这些问题彻底解决。同时,管理人员还要对下一阶段的工作进行良好规划。通过阶段性总结工作的开展,有助于施工企业更精准的把握管理工作进度,同时推动管理工作进行动态跟进,确保管理工作越做越好。

(三) 提升管理力度

提升管理力度的捷径就是对管理方法的优化。信息时代,信息化是一切工作开展的核心。面对这一趋势,施工企业也要加快信息化构建进程,将信息化的思想融入管理工作中,使得管理工作可以焕然一新。在信息化构建上,可以将 BIM 技术应用于现场管理中。通过 BIM 技术实现对施工现场的多维构建,将管理的思想融入其中,并借助这一技术的数字化特性,辅助管理工作高效开展。基于 BIM 技术的应用,将管理力度切实提升。从各个方面完成对施工现场的有效控制,进而推动高水平管理工作的开展。另外,在信息化构建方面,还可以引进管理软件。用管理软件的思路完成对建筑工程施工现场的管理工作。管理软件的最大优势在于它可以同时向多个目标发送

多个任务请求,这样就能将管理任务进行下达,让各个参与现场施工的部门都能在第一时间接收到任务消息。这样有助于协同管理工作的开展,为管理力度的提升奠定基础。可见,信息化构建可以从多个方面对建筑工程现场管理工作进行优化。从工作效率以及工作质量上进行改进,保证管理工作的如开展。

(四) 强化质量监督

强化质量监督是做好施工现场质量管理的重要途径。在质量监督强化中,施工企业必须要建立自身的质量监管部门,实现自身的独立质量管理。完成质量监管部门构建以后,还要根据施工现场的实际情况完成人员架构的组建。做完这些基础工作以后,施工企业要对质量监督工作进行优化构建,尤其是针对工作流程。要求管理人员在开展质量监督工作中,对于一些监督到的施工质量问题的,管理人员必须要及时指出,并督促施工人员加以更正,以便留下质量隐患。完成对施工现场的有效监督工作以后,还要利用余下时间将自己的所看所想进行及时记录,为质量监督工作的创新发展提供重要的切入点和突破口。最后,在质量监督工作中,企业还要针对监督机制进行优化。将现场质量监督的单向监督机制转变成双向监督机制,给予施工人员赋予一些监督的权利,让其可以充分监督管理人员的工作,对于管理人员的一些不作为现象要及时上报。利用这种互相监督的机制,推动质量监督管理工作长效发展。从以上各个方面完善建筑工程施工现场的质量监督工作,推动质量监督工作高效展开,确保建筑施工质量的同时,为施工企业赢得更大的利润空间。有助于提高企业的经济效益,让企业可以在行业竞争中处于不败之地,实现企业的可持续发展。

三、结束语

总而言之,现代社会是市场经济的时代,要想在市场上立足就要遵守市场中优胜略汰的竞争原则。针对建筑工程行业来说,其最主要的竞争方面就是施工管理。由于建筑工程施工涉及的方面较多,面对的环境比较特殊,使得其管理工作更为复杂,导致管理工作成为施工企业发展的严重阻碍。处在市场经济激烈的竞争环境中,施工企业必须要完善自身的短处,将管理工程进行优化构建。将过往施工过程中出现的管理问题一并解决,进而推动管理工作实现高质量开展,为工程质量、施工安全等方面做好管理服务,为整个工程的顺利完结保驾护航。

参考文献:

- [1] 张毅.建筑工程施工现场质量监督与管理[J].城市住宅,2021,28(12):255-256.
- [2] 严相金,杨淦方.安全质量监督在建筑工程施工现场中的分析[J].房地产世界,2020,(15):70-72.
- [3] 史克国.建筑施工现场管理优化及其质量监督[J].城市住宅,2020,27(04):148-149.
- [4] 陈光.建筑施工现场管理的优化及质量监督策略研究[J].产业与科技论坛,2020,19(04):247-248.
- [5] 高伟.建筑施工现场管理的优化及质量监督研究[J].价值工程,2019,38(23):62-63.
- [6] 方学超.建筑施工现场管理的优化及质量监督探讨[J].地产,2019,(14):101.
- [7] 侯志成.建筑工程施工现场质量监督研究[J].建材与装饰,2019,(01):143-144.

优化建筑施工管理提高建筑工程质量

龚海宁

宁夏建工集团有限公司 宁夏 银川 750021

摘要: 建筑行业一直以来都是我国经济发展的支柱产业, 同时建筑工程本身也关联着许多行业的发展, 可以说建筑工程对社会对人们的影响是十分大的。因此在这种大环境下, 建筑工程质量也越来越受到更多人的重视, 行业也对建筑工程质量, 施工管理质量提出了全新的要求。本文就针对施工管理中建筑施工管理上存在的不足进行分析, 并提出几点解决对策, 为行业相关人员提供参考。

关键词: 建筑施工管理; 工程质量; 监督管理; 措施

Optimizing the construction management and improving the quality of construction projects

Haining Gong

Ningxia Construction Engineering Group Co., Ltd. Ningxia Yinchuan, 750021

Abstract: The construction industry has all along been the pillar industry of our country's economic development. At the same time, the construction project itself is also related to the development of many industries. It can be said that the construction project has a great impact on society and people. Therefore, in this environment, more and more people pay attention to the quality of construction projects. The industry has also put forward new requirements for the quality of construction engineering and construction management. In this paper, the deficiencies of construction management in construction management are analyzed, and several countermeasures are put forward to provide a reference for the relevant personnel in the industry.

Keywords: Construction management; Engineering quality; Supervision and administration; measure

施工环节作为建筑工程的一个最为重要的部分, 对工程质量以及建筑工程项目的经济效益都有着直接的影响^[1]。而施工质量、施工进度、施工安全等都是需要依靠完善的施工管理来进行的, 尤其是对工程质量的建筑施工管理, 这也是施工管理工作一个十分重要的部分。因此有关施工单位必须要加强施工管理力度, 要结合工程的实际情况, 全面分析影响施工质量的风险因素, 并对这些方面进行严格把控, 确保施工质量得到全面提高。

一、建筑工程质量建筑施工管理包含的内容

(一) 图纸审查

施工工作开展需要由科学合理的施工方案和施工图纸作为指导, 而且施工人员具体的施工操作以及施工工序、细节等都需要完整施工图来作为依据。施工图纸的质量对建筑工程的影响是十分巨大的, 而且对施工质量和工程成本等也都有一定的影响^[2]。因此, 通常在建筑工程施工管理中, 需要全面加强对于施工图纸的审查工作, 图纸的设计以及内容要具有一定的科学性、严谨性和可行性, 建筑施工管理单位必须要根据相关

标准和建设要求对图纸进行多角度的审查, 若在审查过程中发现图纸中存在的的地方或者其他问题, 要及时和相关负责人进行沟通, 并责令其及时进行修改和调整, 确保工程建设的安全性保障工程质量。

(二) 施工质量管理

建筑工程管理中最为重要的内容就是施工质量的监督, 而且对于施工质量管理工作的落实也同样会受到很多因素的制约。所以施工质量监督必须要有完善的机制和专业的人员来进行。其中施工技术、施工人员、施工工艺、环保建设等都属于施工质量监督中的重点管理内容。在工程施工之前就要有相关的监管人员, 对材料以及机械设备等使用相关的检测仪器和检测技术进行全面的质量检测, 确保这些设备性能能够符合工程需求, 确保施工环节的每一道工序都不会出现误差。

(三) 建筑材料质量管理

建筑材料是建筑工程的主体, 是工程施工的基础, 材料质量的好坏直接影响着施工质量以及工程质量的好坏。因此建筑材料质量管理也是工程质量管理的一个十分重要的内容。对

材料质量的施工管理工作的开展,要从材料采购商家、材料型号、数量、环保性能等各方面进行全面监管。首先,要对入场材料进行抽样检测,一方面要确保材料质量能够达到施工标准,另一方面要确保材料的环保性能符合绿色建筑施工要求以及国家相关环保规则^[3]。其次,还要对材料的领用、保管等都建立完善的管理制度和流程,保障材料质量不会受到任何因素的影响,为工程的顺利进行提供切实保障。

二、建筑施工管理工作中存在的问题

(一) 建筑工程质量管理信息化水平有待提高

建筑工程质量管理所涉及的工作内容以及施工环节、人员等都比较多,所以这是一项系统的监管工作。传统的监管制度和监管流程已经极度不符合当前社会发展需求,而且工作效率底下,也阻碍了施工工作的正常进行。现阶段很多施工单位的质量监管部门也相继建立了信息化管理体系。但是就目前我国建筑行业的发展情况来看,信息化管理水平依旧有待提高。对监管部门来说,应该积极建立档案传输系统,确保各项数据以及信息的有效传递和保存^[4]。此外在信息化管理中还存在的一个问题就是没有将质量问题透明化,缺乏来自社会的监督和人民群众的监督。

(二) 建筑施工管理人员素质和能力有待提高

建筑工程质量管理,需要由相关的监管人员去执行和落实。所以监管人员不仅需要有专业的建筑知识水平还需要有专业的管理能力,要熟知相关的法律法规,了解当前建筑行业的情况,学习新的技术和新的理念。还需要相关人员有较高的责任意识和崇高的道德品质。但是现阶段的监管人员综合素质并未到达以上要求,执法水平和自身素养都存在着参差不齐的情况。其次建筑工程的项目经理四工程建设的直接负责人和指挥人,但是很多项目经理对自身的权责不是十分清楚,也没有对施工项目的内、外发包工作进行科学落实,同时还存在合同管理、进度管理、施工质量管理、安全管理等各方面内容不协调的情况,这些一部分原因都是由于负责人没有严格落实施工管理制度,没有协调好各分包单位之间的而关系,使得管理工作无法全面落实,这也严重损害了企业的经济效益。

(三) 材料质量管理存在不足

建筑材料是建筑工程施工管理的重中之重,材料质量直接影响着整个建筑工程的质量,在材料采购的时候必须严格按照施工设计方案,建筑工程施工需求以及国家相关标准来进行科学采办。但是现阶段依旧有很多施工单位忽视材料管理,对材料质量缺少管控,甚至部分施工企业为了提升经济效益而在材料方面做一些手脚,施工的时候采用劣质低价的施工材料,这不仅严重威胁着建筑施工安全,同时还会对建筑质量产生极为不利的影响。其次部分施工单位还在施工的时候存在着偷工减料的行为,这些都是目前建筑工程施工管理中存在的不足和问题。

最后,部分工程企业会选择某一个供应商来长期合作,使用该厂家提供的材料,但是由于对商家过于信任,所以很少会对材料进行严格的抽样检测,这也就导致了材料质量问题接踵而至,严重影响了建筑工程的施工质量,也使得管理工作落实到位,损害了企业的经济效益。

三、加强工程质量管理的具体措施

(一) 提升管理人员的整体能力和素养

管理人员的能力和素养都对工程质量管理工作的落实以及质量管理的结果有着直接的关系。所以说工程质量管理工作的是否能够真正的发挥自身的管理作用、发挥自己监管价值,就需要看管理人员的能力和素质水平的高低。对于这一点管理单位首先要有清醒的认知,才能从根本上解决这一问题。因此人员素养的提升是十分重要的,首先,需要通过强化责任机制,完善考核制度来进行,要依据工程的情况建立严格的管理责任制度,要将具体的建立工作进行明确细致的划分,确保每一项工作都有具体的执行人和负责人^[5];还要建立起完善的考核机制,将平时工作人员的工作表现以及监管工作落实情况进行全面的考核以此来约束管理人员的行为。其次,对于管理人员专业素养的提升,则需要对其开展定期的培训工作,要建立完善的培训机制,定位对内部管理人员进行技术培训,尤其是对一些新的质量检测技术以及新的监管理念等都要定期进行深化培训,确保自身的能力和实际监管需求匹配;而且还需要对建筑知识、新型建筑材料、施工工艺等都应该加强学习,使自身能力能够应对建筑行业的变化,适应建筑行业的发展。管理人员只有建筑工程质量管理工作中的规范条例做到铭记于心,将理论知识和实践操作相结合,在具体的施工工程中去进行实际操作和验证,才能够保障质量管理工作能够有效的落实和高效开展。只有管理人员的责任意识和职业素养有所提升,才能够保障质量管理工作是公平、公正的并且还能够保障管理作用和价值得到最大的发挥。

(二) 落实建筑工程的责任主体

建筑工程质量管理,所涉及的建筑工程部门和责任主体比较多,其中和建设单位、施工单位、设计单位等都都有着密不可分的关联。建筑工程质量的提升离不开这些主要责任方的共同努力和相互配合、相互协调。如果在建筑工程施工中有一方因为利益违背了工程建设需求,或者违背了合同约定的内容,那就会对工程质量有直接的影响。对此管理单位必须要加强对责任主体单位和主要责任人的监管。一方面要保障在工程建设中发挥的职责作用,能够切实达到工程建设和工程质量的需求;另一方面也要保障施工单位或者是其他责任方的资质和手续的确符合国家相关标准,能够担负起建筑工程施工过程中应尽的责任。

（三）做好信息化建设

随着信息化时代的到来,建筑工程管理的全面信息化建设已经成为了建筑行业发展的必然趋势。而且信息技术不仅能够促进工程造价、概预算、施工设计以及施工现场管理工作的全面提升,同时也能够为建筑工程质量监管提供更有利的信息化平台。因此有关部门应该学习先进的信息技术手段,掌握信息化监管理念,搭建一个信息化质量监管平台。比如可以利用远程视频监控技术,实践对施工现场的 24 小时无衔接监控,这样也能促进施工质量的提升,保障施工作业的安全。其次还可以利用信息技术手段,建立个部门之间的交流平台,在开展监管工作的过程中可以实现随时练习和信息互通,如果一个环节出现问题也可以及时对其他环节进行全面排查^[6]。最后,对施工现场的设备、质量检测设备等都可以进行及时的更新升级,确保检测设备的性能,提高质量检测的精准性。

（四）优化现有的建筑安全管理质量

建筑工程施工管理除了要对工程质量进行全面把控还要对施工安全进行有效监管。而且安全作业也是确保工程质量的一个重要内容,所以对工程质量的监管同样还需要加强对安全的管理。首先要按照施工方案来对施工现场进行严格的管理和审核,要对施工现场的位置、施工场地的安全性、以及周边环境等检修审核确认。其次还要对施工现场实施封闭式管理,并对一些涉及危险作业的部分,设置安全隔离墙,确保在施工作业的时候不会对周边居民造成影响;此外在涉及高空作业的时候要把施工场地进行清空,避免由于高处作业时产生落体对地面工作人员带来伤害。最后还要定期将施工现场进行清理,保障施工环境安全。

（五）建立建筑工程质量终身问责制

在我国的一些建筑行业,施工单位担责往往有一定的时间期限,这也就导致很多人员在施工的时候内心存在一定的侥幸

心理,对施工质量没有进行严格的管理或者是施工时偷工减料,短期内工程质量上也不会有什么影响,但是会影响建筑的使用寿命以及安全性,这些都是潜在的质量隐患问题。因此针对这一问题,建筑工程质量监管单位,应该建立起建筑工程质量终身问责制。确保建筑工程后期出现任何问题的時候,都可以找到直接的负责人进行解决,而且有了这一责任制度的约束,在工程建设过程中也会对个责任单位有一定的约束力度,能够保障建设单位将工程质量放在首位,强化责任人的质量意识。如果确定是由施工方用料不合格、技术不达标等原因造成的,就应当追究其责任,这一制度将迫使建筑工程施工方重视质量问题。

四、结语

总而言之,建筑工程质量监管作为工程质量得到切实保障的基础,是施工管理中一个重要的组成部分,更是需要重点关注强化的职责。有关参建单位必须要积极制定完善的监督制度,培养监督人员的责任意识,促进质量监督工作的全面落实。

参考文献:

- [1] 张中祥.建筑工程施工现场质量监督与管理[J].模型世界,2022(3):109-111.
- [2] 张毅.建筑工程施工现场质量监督与管理[J].城市住宅,2021,28(12):255-256.
- [3] 刘思齐.建筑施工管理中加强工程质量监督的措施分析[J].建材发展导向(上),2020,18(2):315.
- [4] 李伟.建筑施工管理中加强工程质量监督的措施分析[J].工程建设与设计,2019(4):234-235.
- [5] 杨春霖.分析建筑施工工程管理对施工质量的监督与管理[J].智能城市,2019,5(20):120-121.
- [6] 郭秋艳.建筑施工管理中加强工程质量监督的措施分析[J].商品与质量,2019(8):50.

房屋建筑施工现场技术质量控制策略

刘 涛

宁夏建工集团有限公司 宁夏 银川 750021

摘 要: 伴随着市场经济的迅速发展及逐步完善, 房屋建筑行业的市场竞争日趋激烈。要想全面提升企业的市场竞争力, 首先就必须全面提升房屋建筑工程的施工质量, 以减少建筑成本, 完善房屋建筑工程管理施工技术标准, 以提升建筑管理水平。基于此, 文章重点阐述了房屋建筑工程的重要性以及管理施工技术标准与建筑管理水平, 全面提升了房屋建筑工程施工现场的技术质量控制。

关键词: 房屋建筑工程; 施工技术; 应用; 施工管理

Technical quality control strategy of building construction site

Tao Liu

Ningxia Construction Engineering Group Co., Ltd. Ningxia Yinchuan, 750021

Abstract: With the rapid development and gradual improvement of the market economy, the market competition in the housing construction industry is becoming increasingly fierce. In order to comprehensively improve the market competitiveness of enterprises, we must first comprehensively improve the construction quality of housing construction projects, in order to reduce construction costs, improve the management of housing construction engineering construction technical standards, in order to improve the level of construction management. Based on this, this paper focuses on the importance of building construction engineering and management construction technical standards and construction management level, comprehensively improving the technical quality control of building construction sites.

Keywords: Building construction works; Construction technology; Application; Construction management

随着中国城市化建设进程的不断加快, 房屋建筑工程项目数量不断增加, 建设规模不断扩大^[1]。因此, 为了提高房屋建筑工程质量与房屋建筑企业的经济效益, 有必要不断加强施工技术在房屋建筑工程中的应用与管理。市场的不断完善, 就需要建筑企业科学利用建筑施工科学技术, 不断完善房屋建筑施工技术, 以提高房屋建筑行业的市场竞争力, 并利用科学的建筑施工技术与现有资金开展建筑施工, 同时这对房屋建筑的施工科学技术的运用及管理分析有现实意义。

一、房屋建筑工程施工技术的重要性

在中国, 科技的进步与城镇化建设进程的快速推进, 全面带动着我国房屋建筑产业的蓬勃发展。为全面提高房屋建筑工程项目的质量, 建设企业需要在建筑施工过程中科学的进行施工, 并充分发挥运用已有资料, 同时严格地依据国家制定的建筑工程质量验收规范, 对建筑施工的全过程实行质量规范与监督管理。所以, 在中国房屋建筑工程施工规模不断扩大的过程中, 现代建筑工程的施工技术起着决定性的关键作用^[2]。为确保房屋建筑工程质量符合标准要求, 首先需要严格按照房屋工程的实际特点来规范房屋工程的施工技术, 不断加强房屋工程施工管理, 进而确保房屋工程的建设效果最佳。

(一) 有助于房屋建筑质量的提升

房屋建筑与人的生活有着直接关系。因此, 高质量的房屋建筑对人的生活来说具有重大意义, 加强房屋建筑施工现场技术质量管理控制, 有必要对其安全措施加以改进与完善, 使房屋建筑施工技术的可操作性得到全面提高, 同时在实现工程经济成本与时间成本控制过程中, 应高度重视房屋建筑的施工质量。

(二) 有助于保障用户的人身安全

房屋建筑质量对人的的人身安全与财产安全具有重要影响。因此, 在房屋建筑工程施工过程中, 房屋建筑工程建设施工质量需要与设计要求完全一致。具体来说, 从某种意义上讲, 房屋建筑工程施工材料、施工技术及施工环境等因素将会直接影响房屋建筑的工程质量, 在施工过程中, 一旦某一施工环节出现了问题, 那么必将直接威胁人的生命安全。所以, 这对于房屋建筑行业来说, 做好房屋建筑工程施工技术质量控制工作非常重要。

(三) 有助于建筑企业核心竞争力的提升

当前, 房屋建筑行业正在面临着比较激烈的市场竞争。对

于建筑行业来说,为了保证其能够在激烈的市场上完全立足,就必须实现行业的健康稳定发展,保证房屋建筑工程质量能够真实反映出建筑企业的整体能力。与此同时,在房屋建筑工程施工现场中,需要加大对先进管理技术的应用,保障企业开拓市场,从而有效实现核心竞争力的全面提高。

二、房屋建筑工程中施工技术的应用

(一) 混凝土施工技术的应用

在房屋工程建筑实际开展工作过程中,因温度偏差较大,所以需要工作人员定期对温度进行测量,建筑温度数据与实际测量结果相适应,合理控制温度的真实性与准确性,对房屋工程施工阶段的温度测量起着决定性的作用^[1]。为了有效避免这种情况的发生,有必要适当控制混凝土水化后的温升与混凝土内外温差与冷却速度,以防止混凝土裂缝,同时在进行混凝土施工中,应结合实际情况,对成品温度方案进行优化与改进,以避免大体积混凝土出现裂缝。

(二) 钢筋连接技术的应用

由于钢筋接头连接无法达到房屋工程的规定要求,直接关系到建筑工程的品质与安全性,也极易引起严重的安全事故。尤其在房屋建筑工程施工过程中,必须不断加强对钢筋直径结构的合理要求,比如焊接接头与机械连接接头长度都要根据被拉部位的不宜加以适当控制^[4]。另外,在工程进行方法的不断完善与革新过程中,有需要的单位在钢筋直径施工过程中将最新的施工方法应用到工程施工中,例如采用钢筋接头或采用较机械化的接头方式等,也可按照实际规范要求将套筒用外露螺钉固定成二或三,并针对具体的情形与条件加以分析与正确运用,以保证在工程实施过程中取得了灵活作用,从而在最大限度地保证了房屋建筑项目的质量与安全。

(三) 防水技术的应用

在房屋工程中使用防水技术的目的,是为了防止建筑物在与雨水直接接触后出现渗漏现象,以避免有害裂缝的出现,同时防水技术的使用也直接影响到了房屋建筑施工的使用。所以,有必要不断加强防水知识教育,在工程施工中不断完善对防水技术的改进措施,如在房屋的防水中,聚合物混凝土的材料就可进行防水,从而有效避免了房屋的渗漏^[5]。同时,也因为这种涂料的一般强度较小,不但使用上安全简便,同时也不会损害房屋的一般使用能力。除此之外,在建筑外墙保温工艺中,由于一般墙体使用的通风混凝土砌块,在砌筑过程中,有需要使用钢丝网固化的相应部位,然后按比例配置 108 胶水与水泥,并均匀涂刷。

(四) 屋面施工技术的应用

将屋面施工重点集中于屋面保温。防水卷材主要用作建筑屋面,主要由三类卷材构成,即沥青防水卷材、合成聚合物防水卷材与合成改性沥青防水卷材,这些建筑材料的共性就是使

用简便、坚固耐用,而同时,它在应用过程中既不对人身产生危害,也不至于对周围环境形成一定的危害。而对于建筑屋面施工技术,则必须重视建筑屋面结构的涂料,而由于劣质的建筑油漆带有大量致癌物,所以在选用油漆材料时,施工单位必须严格检查与管理涂料的质量,必须选择生产能力高的涂料,以确保施工人员的生命健康及工程的质量与安全。

三、加强房屋建筑工程施工管理措施

(一) 强化施工的安全管理

安全管理是中国房屋工程的中心任务之一。坚持安全第一、以预防为主的安全生产方针,通过建设安全制度与安全操作规程,完成国民经济各部分的安全管理工作。施工过程中,需要特种工程作业人员持证上岗,并按照国家安全技术规范的实际操作规程,在砼浇筑过程中,施工的砼及其上部构件应当坚固安全,并在附近设有防护栏与社会安全网,从而保证了施工的安全。

(二) 加强施工组织管理

在房屋建筑工程项目实施过程中,建立与健全工程管理制度与工程管理制度,职责分明,各司其职。同时,建立奖惩制度,奖罚分明,对实施工程中成绩优异的予以嘉奖,对实施工程中违规的予以惩戒。落实建筑质量管理终身负责制,提高建筑质量安全意识,教育全员,强化现场监管,规范建筑市场行为,明确各级职责,以保证工程质量。除此之外,建筑施工企业还要强化对所有人员职业道德的培养,创建文明施工现场氛围,并提供良好的房屋建筑技术条件。

(三) 加强材料质量管理

对于现有的房屋工程来说,在房屋工程的混凝土施工中,建筑材料具有决定性作用,其在房屋建筑工程中起着不可替代的重要作用,可以直接产生较大的影响。因此,提高建筑材料的质量已成为一种重要的发展方法与手段,在应用混凝土施工技术之前,首先要采购建筑材料,明确技术指标与材料性能,并定期进行样品比较与分析,以确保建筑材料的性能符合国家要求。与此同时,减少房屋工程中混凝土施工技术的负面影响,必须确保建筑材料得到全面改善,根据混凝土的结构及其特点,必须深入结合不同部位的施工要求。例如,在严格控制混凝土裂缝的过程中,需要注意温度平衡,减少室内与室外温差,进而确保混凝土房屋建筑材料的质量有效提高。

(四) 加强施工设备管理

新型的施工装备已成为房屋建筑领域中必不可少的关键手段,成为支撑与评估房屋建筑施工技术质量的重要前提保障。所以,虽然先进的施工装备能够显著改善房屋建筑工程的施工效率与建筑质量,从而大大减少了不合理的人力资源占用,同时节省了大量建筑成本,但施工人员还必须不断加强对先进施工装备的应用,通过在工程机械与建筑单位施工设备方

面的整合,有效应用了建筑单位的先进技术,从而使房屋建筑工程的施工技术质量全面提高。

(五) 加强裂缝控制管理

混凝土大体积部件的裂缝控制可减少对环境特别有害的裂缝,并可应用于混凝土表面裂缝。因此,混凝土裂缝控制的基本原则主要通过降低混凝土的外约束力与冷却压实过程中产生的拉应力,可以全面提高混凝土龄期内的抗拉强度与最终应力,以确保混凝土的裂缝强度完全满足安全要求。

(六) 提高施工人员的专业素质

作为房屋工程的主要机构,人的综合素质能够直接影响着房屋建筑工程的质量,同时房屋建筑工程管理属于一项非常全面的工作,其需要具有较强专业能力的综合型人才。因此,在施工中,施工企业应定期进行专业培训,以提高施工人员的综合素质与专业素养,满足房屋建筑工程施工现场管理的要求,确保施工企业能够长期稳定发展。与此同时,新技术、新材料与新设备也开始应用到建筑施工中,这就对施工人员的综合素质提出了更高的要求。

四、结束语

综上所述,房屋工程对国民经济建设与人民生活有着重要影响。随着市场经济的发展,建筑企业在激烈的市场竞争中占据着主导地位。要充分利用先进的施工技术,不断增强建筑业的实力与竞争力,不断加强房屋工程的施工技术与施工管理。

因此,在房屋工程的施工过程中,必须按照适当的要求进行施工,高效利用资源,并按照国家颁布的实施建筑工程施工质量验收规范,对房屋建筑工程施工的全过程进行严格管理及控制。同时房屋建筑工程对中国城市化建设的发展有着深远的影响,有必要对房屋建筑工程施工技术及施工管理措施的分析具有现实意义。除此之外。在开展研究工作中,需要保障施工技术创新力度得到大力支持,为房屋工程建筑工作夯实基础,改进与完善施工技术体系,从全方位创造经济效益及社会效益,减少外界不利因素的影响,从而在最大程度上全面促进房屋建筑行业的可持续性发展。

参考文献:

- [1] 张本坤.房屋建筑工程施工技术及其现场施工管理措施浅探[J].居舍,2022(14):133-136+139.
- [2] 蒙蒙光子.房屋建筑工程施工技术及其现场施工管理措施浅探[J].冶金管理,2021(21):114-115.
- [3] 王永建.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J].工程建设与设计,2022(10):210-212.
- [4] 郭海辉.建筑工程施工技术及其现场施工管理对策分析[J].居舍,2022(13):124-127.
- [5] 常云山.建筑工程施工技术及其现场施工管理[J].建材发展导向,2022,20(08):130-132.

机械设计制造及其自动化的节能设计思想探讨

田 径

连云港杰瑞自动化有限公司 江苏 连云港 222006

摘 要: 在碳中和以及碳达峰的背景下, 机械设计制造环节中的节能设计思想更加关键, 机械企业需要将资源利用率作为机械系统的关键性能评估指标之一, 将降本增效和低碳节能作为生产工艺优化目标。机械设计制造及其自动化系统的节能设计, 将经济社会和环境、技术协同融合。本文将着重探讨机械设计制造及其自动化的节能设计思想。

关键词: 机械设计制造; 自动化; 节能设计

Discussion on energy saving design thought of mechanical design, manufacture and automation

Jing Tian

Lianyungang Jereh Automation Co., Ltd. Lianyungang , Jiangsu, 222006

Abstract: Under the background of carbon neutrality and carbon peak, the energy-saving design idea in mechanical design and manufacturing is more critical. Machinery enterprises need to take resource utilization rate as one of the key performance evaluation indexes of mechanical systems and take cost reduction, efficiency improvement, low carbon, and energy saving as production process optimization objectives. The energy-saving design of machinery design and manufacturing and its automation system integrates the economy, society, environment, and technology. This paper will focus on the energy-saving design ideas of mechanical design, manufacturing, and automation.

Keywords: Mechanical design and manufacturing; Automation; Energy-saving design

在我国机械设计以及生产制造领域内, 节能设计思想一般渗透在机械产品的研发环节之中, 但是需要结合当前机械工业相关技术领域内的最新科研成果, 逐步降低机械生产环节的累积能耗量, 并对机械能、电能以及热能等不同能源的实际运用比例进行动态协调, 避免对经济社会和自然生态环境造成负面影响, 需要将更多环保原材料纳入机械技术体系中。

一、节能设计思想概述

在设计行业中, 不同的设计思想和理念都需要以实际应用需求为核心, 还会直接限制各类设计方法和方案的实际应用进展, 其中节能设计思想能够在众多工业技术的应用环节中广泛应用, 机械电气以及建筑能源等领域中的节能设计思想更加突出^[1]。节能设计思想在对应不同行业场景的过程中, 设计师需要客观考量产品成本和技术资源之间的实际配比情况, 还需要将可拆分的产品功能结构进行合理分类, 自顶向下完成产品设计目标。节能设计思想需要集中运用在工业装备的集成化设计模式之中, 还需要对部分结构化设计环节进行优化和完善。节能设计思想还需要立足于我国非常严峻的能源供应状态, 并对机械工程和电气工程中的节能优化方向进行系统规划。节能设计思想, 需要从动态化和静态化两个维度出发, 构建科学合理

的时空数据模型, 将节能优化目标设定在该行业的标准范围之内, 还需要对比分析国内和国际标准技术体系之间的存在的差异, 结合产品实际需求选用一套节能设计标准^[2]。

二、机械设计制造及其自动化概述

机械设计制造及其自动化, 能够具体分类为三个方向, 即机械设计、机械制造以及机械自动化, 但是三个研究方向和前沿科技成果之间的关联性非常密切, 还能够直接影响到我国机械工业的实际发展水平和发展质量^[3]。机械设计制造及其自动化, 需要详细划分不同机械工程的研究对象, 并对比分析不同工业生产工艺之间存在的宏观和微观差异, 结合机械企业的实际产品设备研发需求, 逐步提升不同区域的机械工业发展水平和行业市场竞争力。机械企业在引入机械设计制造及其自动化技术体系和系统装置的过程中, 需要将不同行业领域内的产品设备供给需求进行对比分析, 结合市场调研分析报告, 选定更加经济适用以及安全可靠的机械生产模式, 并对企业实际产能进行经济学分析, 合理运用价值工程和精益化管理模型, 合理分配机械设计和生产制造技术资源^[4]。尤其在部署现场总线系统以及 MES 系统之后, 部分机械企业的产能显著提升, 其自动化管理水平也呈现上升趋势。

三、节能设计在机械设计制造及其自动化中的应用优势

3.1 提升资源利用率

在我国机械工业领域内,节能设计思想和设计方案能够协助机械企业提升内部有形和无形资源的综合利用率,将各项绿色节能技术合理融入到产品生产线和加工环节之中,提高机械设备和原材料等资源的综合应用效率,降低材料和能源的损耗比例。尤其在对机械制造行业进行市场调研和统计分析的过程中,部分机械企业普遍存在资源浪费等问题,若及时引入节能设计和生产制造思想,则会逐步达成降本增效和绿色环保等节能优化目标^[5]。在提升资源利用率的实际应用层面上,各项节能设计方案和图纸更加侧重于资源和成本之间的动态平衡状态,还需要逐步缓解经济社会发展和自然生态环境保护工作之间存在的冲突和矛盾。机械企业在运用机械节能设计方案的过程中,需要将原材料的上下料工序进行精准控制,避免让生产设备处于长时间待机和空载等状态之中,提升生产技术资源和经济成本等无形资源的综合利用率。对于无形资源,基本集中在管理系统之中,因此需要重点监测自动化管理系统中的数据指标变化趋势,降低工艺能耗总量。

3.2 原材料环保低碳

在全行业渗透节能设计思想的过程中,很多机械企业普遍选用了更加低碳环保的节能型原材料,替代容易产生环境污染问题的传统材料,还需要对机械产品的原材料功能和性能等数据指标进行系统化测试分析,避免应用不可重复利用的原材料。尤其在引入 3D 打印技术等机械产品研发资源之后,很多机械企业都会集中精力选用更加节能环保的原材料,避免在加工制造环节中产生较多气体和扬尘,对机械生产车间的工人身体健康造成威胁。在选用低碳绿色环保的原材料过程中,还需要客观考量不同类型机械产品和系统设备的各项功能用途,综合对比不同原材料的性价比和市场价格,逐步提升机械设计和生产加工制造环节的适配度和节能优化效率。原材料低碳环保,是实施节能设计方案的关键出发点之一,但是需要严格选择机械产品和设备的原材料,并对复合型环保材料的各项应用优势和劣势等因素进行量化对比分析,避免对当地自然和生态环境造成污染。

3.3 制造工艺耗能更低

在机械设计制造及其自动化领域内,节能设计思想需要体现出制造工艺耗能更低的优化目标,才能够及时分配自动化系统的内部资源和企业经济资源,更换生产线的成本造价非常高,但是可以结合机械产品的研发设计需求和加工需求,合理更新和完善部分机械加工环节,合理降低能耗损失比例,还需要将热锻以及冷锻工艺流程中能耗量超出标准的机械设备进行替换等操作。在机械企业原有的机械设计制造及其自动化系

统中,制造工艺和关键环节的总能耗量一般变动在指定区间范围之内,因此需要在优化机械设备内置结构的基础之上,逐步降低制造工艺的耗能总量。尤其在合理分配机械能、电能以及热能等外部能源的过程中,部分机械企业需要将节能技术运用在关键制造工序之中,还需要结合不同生产工艺的节能优化目标,逐步提升仪器设备的实时响应速度,避免时延过高损耗较多内部系统资源和能源。制造工艺的耗能更低,是节能设计思想的关键应用优势之一,但是需要结合机械企业的各项设计和自动化生产制造工艺应用现状进行优化和设备更新。

四、机械设计制造及其自动化中的节能设计思想运用形式

4.1 优化机械设备的设计模式

机械企业需要根据实际需求,逐步优化机械设备的生产设计模式,逐步放大机械设计制造及其自动化的节能效应,将发动机、液压系统以及驾驶室等常见机械产品结构进行节能优化设计。不同类型的发动机等机械设备,其结构设计模式需要将总能耗量、噪音分贝以及污染物排放量等数据指标作为节能优化设计的关键切入点,并对机械企业配置的各项传感器装置进行合理分类,将发动机中的空气流量传感器数据监测精度进行适度调整和优化。在机械工程的节能优化设计方案和图纸中,液压系统是优化重点,还需要对液压系统中的元器件进行统一编码和参数化配置,有效延长机械自动化系统的运行时限,减少机械设备的内部资源损耗比例。优化机械设备的设计模式,需要将节能设计思想融入到不同产品细节问题和基础功能结构等层面之上,并需要对比分析结构选型等设计方案中的能耗比是否在安全阈值范围之内。

4.2 对机械工艺进行优化设计

机械企业需要对机械工艺进行优化设计,若整体优化成本过高,则可以适当引入智能化解决方案,快速诊断机械设计和自动化制造环节中亟待改造的工序,逐步降低节能优化设计成本,呈现自顶向下和自底向上两个维度上的节能优化设计模式。很多机械企业在集中改造和优化机械制造工艺的过程中,将节能设计思想渗透在不同工序环节时,需要以资源利用和损耗比例为关键基础,还需要保障机械设备处于安全和稳定运行的状态之中。部分节能型机械设备的产能并不能适配机械企业的各项设计需求,因此部分节能设计方案和图纸并不具有实用性。机械企业对机械工艺进行优化设计的过程中,优化调整产品结构,简化产品构造,避免在产品后续运行过程中发生资源浪费问题,同时避免各个零部件之间的磨损问题,才能显著提升节能设计效果。但是不同机械工艺环节的实际节能优化设计效果,更倾向于机械企业的实际设计制造需求,因此需要对关键生产技术资源进行科学配置,避免出现部分环保和能耗过于集中等风险问题。

4.3 创新运用智能集成技术

为进一步凸显机械企业的节能设计思想,在实际创新运用智能集成技术方案的过程中,需要将原有的 ERP 等业务系统进行集成化管理,构建工业 AI 自动化生产过程管理体系。智能集成技术需要与时俱进,将机械工业领域内的 MES 系统以及物联网传感器装置进行组合运用,但是需要合理选用智能装备和自动化控制硬件组件等技术资源,对上位机和终端设备所处环境温湿度和实际运行时间长度进行集成化管理。智能集成技术还可以与高新技术企业提供的行业解决方案实现兼容,合理分配机械设计与制造自动化系统内部的各项有形和无形资源,将智能制造和精密制造模式有机融合。智能集成技术的核心为物联网技术和人工智能技术,可以结合机械企业的实际节能优化需求进行参数化配置,也可以保留部分原有技术参数指标,但是需要对各类机械生产设备的能耗损失问题进行重点监测和风险预测分析,避免机械企业不同生产线设计和生产制造环节出现能耗问题。

4.4 自动调整与控制

在现代化的机械工业生产线中,自动化调整和控制模式更能够体现节能设计思想和降本增效目标之间的相关性,因此机械企业需要合理引入智能化和自动化机械设备,并在优化产品节能设计方案和加工图纸的基础之上,将人工模式和自动模式的切换条件进行程序化设计。依据节能设计思想在机械工程不同环节中的应用价值,机械企业需要及时调整和优化机械设计和生产工艺流程,将自动化机械设备的参数调整和控制精度设定在合理区间范围之内。在机械设备运行过程中,部分设备并非一直处于固定负荷水平,要求根据生产现场实际需要调整供气、供油。因此机械企业需要在维持原有产能的基础之上,将节能设备和原材料运用在自动化调整和控制模式之中,根据空气流量以及温湿度传感器设备的数据采集结果,定向监控各项机械设计和制造参数的变化范围,避免机械设备出现局部过热和能耗量超标等问题。在优化和完善自动调整和控制模式的过程中,节能设计思想需要体现在零部件和设备整体功能之间的关联性上,并逐步降低能耗和资源损失比例。

4.5 汽车制造中的零件加工

在众多机械设计与制造模式中,汽车制造中的零件加工环节需要进一步体现节能设计思想的实际应用价值,还需要对不同类型零部件的加工精度进行同步设定,将车削磨削研磨以及铣削数控加工等各类制造模式进行精细化分析。汽车制造工艺

中的零件加工环节,需要对原材料材质进行精准识别,部分零部件的内部结构和功能用途比较复杂,因此需要由外到内进行精加工,将部分机械零部件的加工操作环节交付给智能识别系统即可,避免浪费有限的物料资源和时间资源。尤其在对中小型汽车零部件进行热处理和精密加工操作的过程中,选用节能优化方案更需要体现零部件不同维度形态和使用性能指标之间的关联性,并逐步优化节能设计参数和各项生产制造工艺工序,才能够客观展现节能设计思想与汽车零件制造标准的共通之处。

4.6 自动化和智能化的机械性能检验

在全面渗透节能设计思想的过程中,机械企业不能忽略机械性能的各类检验和测试环节,因此需要引入自动化以及智能化的机械性能检验体系,将计算机软件技术和三维数据建模结果进行对比,强化不同机械产品和仪器设备对制造工艺环节的适配度。机械企业可以结合高新技术企业给出的行业解决方案,在线对比分析不同机械设计和制造工序的资源损耗比例,还需要对整体工艺流程的能耗量进行科学测算,结合机械产品和设备功能用途实施动态化的机械性能检验和统计学分析等系统操作。自动化和智能化的机械性能检验分析模式,需要将节能设计思想与实际机械生产制造需求进行适配,避免机械企业部分生产线出现产能下降等问题。

五、结束语

综上所述,在机械设计制造及其自动化行业领域内,节能设计思想需要渗透在设计制造和生产过程管理等关键环节之中,并逐步提升机械企业各个部门的节能意识和质量监管意识,降低机械生产线的资源损耗比例和能耗量等核心技术参数。

参考文献:

- [1] 金葆青.节能理念在农业机械制造与自动化中的作用分析[J].黑龙江粮食,2021(10):53-54.
- [2] 许春园.浅析机械设计中的节能设计理念[J].品牌与标准化,2021(05):113-114.
- [3] 苏炜,郑心怡,艾天乐.汽车机械节能技术的分析[J].内燃机与配件,2021(04):189-190.
- [4] 胡东明,苏文胜,王欣仁.超级电容模块化在起重机械节能技术的应用研究[J].现代机械,2020(03):69-71.
- [5] 杨超.机械设计节能原理及其运用研究[J].农机使用与维修,2020(04):35.

电气专业实训室有效管理策略研究

宁清安

广东省清远职业技术学院 广东 清远 511500

摘要: 高等学校以培养实用类专业技术为宗旨, 实训室的建立与监控是其教育系统中必不可少的一环, 同时也是对学生进行实际操作能力测试的一个重要环节。在传统的电气专业实训室课程中, 由于缺乏有效的培训手段, 导致了许多问题, 如: 教学效果不理想, 耗材消耗大。本文针对如何制定出有效制定实训室管理措施, 与积极配合实训指导教师的教学方法密切结合, 期望可以在一定程度上转变传统的教学方法, 达到提高电气实训室教学的效果。

关键词: 电气专业实训室; 有效管理; 研究

Research on effective Management Strategy of Training Room of Electrical Specialty

Qing'an Ning

Guangdong Qingyuan Vocational and Technical College, Qingyuan, Guangdong, 511500

Abstract: Colleges and universities aim to cultivate practical professional technology. The establishment and monitoring of training rooms are an indispensable part of their education system, and also an important part of testing students' practical ability. Due to the lack of effective training means, many problems are caused in the traditional electrical training room, such as unsatisfactory teaching effect and large consumption of consumables. This paper aims how to develop effective management measures for the training room, which is closely combined with the teaching methods of actively cooperating with the training and guiding teachers, hoping to change the traditional teaching methods to a certain extent, so as to improve the teaching effect of the electrical training room.

Keywords: electrical professional training room; effective management; research

前言

实训室是培养学生素质教育、培养学生专业素质和动手能力的重要工业基地。因此, 对有关实训单位的日常经营方式与建立也十分重视, 尤其是实训实训在实际工作中的作用更为凸显。因此, 加强校内的基础设施和经营, 对于改善校内的实际效果, 为师生创造一个良好的教学环境和展示舞台, 具有非常重大的作用。

一、高校实训室管理的重要性

实训室是培养学生动手能力和实践能力的重要场所, 它的管理效率和教学质量将影响到学校的教学效果。随着时间的推移, 实训室越来越受到国内各大学的关注, 并逐渐成为各个院校开展实训活动的主要场所, 并逐渐融入到各个学院的教学管理系统和教学模式之中。在当今飞速发展的现代教育学中, 坚持以“以学生为本”的教学思想。以层次为起点, 逐渐成为当前的教育发展的主要方向。大学应将职业能力的塑造和职业素养的塑造紧密地联系在一起, 既要实现对大学生的实训能力的塑造, 又要满足大学生的应聘需求, 又要为高校教育的目标确

立和实施奠定了良好的基础。加强实训单位的经营, 能满足高校技术教育的需要, 提高高校的人才素质, 从而指明了新时期应用性、复合性、专业科研性专业人才的发展趋势。

二、实训室建设及管理问题剖析

2.1 实训效果不明显

当前许多大学的实训教学都比较注重对所学的内容进行深度的探讨, 这与院校的实际教学初衷存在着一些差别。院校教育实训的实施主要目的在于让学生在全面理解相关的基本理论的同时, 具备一定的专业技术水平, 而当学生基础的理论知识掌握较差, 从而使其缺乏实践的积极性。实训是培养高校学生实际操作和实际技能的一种有效途径, 也是培养大学生的创造性思维和职业素养的有效途径。所以, 建立一支高素质、高素质的实训队伍, 是培实训室在计划与管理中的根本, 也是使实训室得以完成的关键。

2.2 实训室的建设与管理没有进行系统规划

基本原理与实践课程的结合不够, 实践课程的发展计划也缺乏。老式训练室没有及时地进行整修和更新, 新建的实训室

基础设施陈旧,设备不足,不能满足学生人数的增长,新增设专业的需求,从而影响到实训的正常开展。实训的具体内容上缺乏创新思维,内容和生产的具体情况是背道而驰的,验证性强的反复试验安排多,技术性强的动手操作安排少,学生的职业能力培训不够,无法与职务岗位相结合,从而危及到学生以后的就业工作。实训实验器材采购不足,专业老师在申报时并不了解实训室的设施情况,造成了部分设备的重复采购,以及采购时对仪器的操作缺乏了解,买回去后发现不合适,影响了机械和器材的使用。实训室缺乏整体的规划,教学中出现了一些冲突,甚至有些实验设备也会相互借用,管理方式出现了一种无序的状况,严重影响了课堂的纪律。

2.3 实训设备不完善

由于高校电气专业实训的建设时间比较短,加之国内未给予相应的经费和技术支持,所以目前还没有完善的培训设备,只有学校自己制作一些装备,或通过学校和合作企业的合作方式。而在这一时期,由于技术的飞速发展,电气行业技术更新速度也在不断加快,由于资产、技术等诸多方面的原因,学校的电气专业实训室的机器配置和升级都远远滞后于电气行业的发展,无法让学生们更好地了解最新的基础理论和技术。而实训机械装备不完善,又制约了学生的积极性和创造力,对技术的发展不利。

2.4 教师教学方法单一,不能很好地调动学生学习兴趣

教师在教学中不能以教师自己为主,这样容易造成学生知识被动的接受知识,而且课堂教学无趣,学生讲话和捣蛋现象较为突出。教师由于长期受到中国的应试教育的影响,很难在短时间里改变教师的教学理念和思想,导致他们在实践中习惯了把自己当成自己的主体性,而不能充分地反映出学生的主动性,没有轻松、欢快的实训氛围,学生们会感到无聊,渐渐失去了对实训的热情和信心。

2.5 实训室缺少专业管理人员

优秀的实训基地的建立和管理,都是由相关的工作人员参与的。但是,许多大学在实际的基建和管理实训室中,都会把相关的教师和管理人员定义为辅助人员,并对其进行明确的职责,就是要保证实训室内的设施和财产的安全。实训室里的机械和装备都要随着国家的技术水平不断的提升,但是国内很多大学的实训室在进行更换的时候,都会遇到没有相应的工作人员来进行操作,从而造成了大量的资源浪费。

三、电气专业实训室有效管理策略研究

3.1 提高教师与学生的安全意识

结合目前学校实训室的管理与教学相联系的实际问题,提出了学校管理人员必须要组织适当的训练来强化教师和学生在实际操作中的安全意识。教师作为实训的关键在于正确地引导的关键人物,在实践中必须要保证所有的学生的安全,要让

他们有一个安全的环境进行实训操作,并且要进行监督,不要做出令人恐惧的举动。同时,教师也要在平时的教学和生活中不断的灌输一些关于安全知识,让学生能够明白实训安全的重要性,这样学生就可以在实训的时候注意到这些问题,从而提高他们的实践能力,保证学生在实训期间的安全。

3.2 实训室管理团队建设

提高电气专业实训室管理方式和队伍的建设,是提高实训室管理方式有效性的重要环节。在电气专业实训室的管理中,如何加强实训室的管理方法和队伍的建设,对于提高实训室的管理方式的有效性具有十分重要的意义。学校必须根据年龄、专业知识、文凭和技术等级来提高实训室管理队伍,并且每年都要对实训室管理队伍进行一次大的改革,尤其是培养优秀的双师型教师。在实训室管理队伍是固定的情况下,学校的电气专业实训室管理必须把团队建设重心转移到建立制度和建立职责上,通过建立激励机制来调动管理人员的工作积极性。在培养教师方面,可以从社会中聘请有丰富教学实践的专门技术人员。为了提高教师的技术、职称和教育层次,学校要鼓励教师参加教育和培训,并将他们的工作和训练记录在教师的工作档案中,作为岗位聘任依据。同时,学校还可以鼓励教师参与到社会企业的第一线生产制造活动,从而促使教师进行实践活动的经验积累。而作为老师,每天都要主动承担起实训教学工作的责任,就是要把全部的精力都用在实训上,这样才能提高自己的研究和应用技能。另外,各高等院校应认识到电气专业实训室管理存在的问题,而解决这一问题的一个主要途径就是组建一批优秀的教师队伍。学校应该充分利用创造条件,完善代教教师的管理制度,引进优秀的教师。在教师培养方面,关键在于指导教师准确把握高校电气专业教学目标、高校教学服务目标和办学定位,从而确保代课教师充分了解高校电气专业实训室管理方式具体情况的前提下为电气专业实训室管理质量的提升做出贡献。

3.3 加强实训项目的教材开发

针对目前高校实训室的管理与实践课堂的相关问题,教师应认识到只有保持一个良好的实训环境,方能取得较好的实践效果。在建设电气专业实训室时,各高校应针对当前实训教学的实际状况,积极地进行相关的一种教材的研制,并给予相当的重视。例如与电气专业的相关设备教材研制。另外,在编写教科书的过程中,还应考虑到电气专业的实际情况,并对相关的配套教科书进行合理的开发和设计,不能脱离电气专业的现状。教材的编制应体现其实用性、系统化和技术性等特点。只有把新课程的教材和电气专业的具体结合起来,才能保证项目实践与实际的理论教育相结合。同时,加强了对基本基础知识的系统研究,有效地促进了学生的实践探索,使学校能够更好地完成基本的理论和实际操作。

3.4 制定实训室管理制度

在建设电气实训室的建设需要制度的制定。要紧密结合实训设备维护、实训教学等多个层面制定相应的管理制度,以最大发挥制度的规范和约束作用,保证实训教学的质量。在平时的工作中,组建保养维护小组,负责实际培训的仪器设备的维修和实训室的日常管理,确保实训室设备处于正常状态,符合实际操作需求。对实训室管理制度进行评估,分析制度实施中的问题并加以改进,以持续提升实训室管理水平。

四、结论

在高校电气专业实训室的建设中,存在着设备短缺、师资力量短缺、学生理论与实践结合程度较差等问题。此时,高校能够适当地进行教师的常规的学习培训,恰当地指导教师和学生进行教学设备的制作,以及有效地利用资源等方式来提升学校的电气专业实训室管理质量,促进学生把实训与实际相联系,增强实训实务操作能力,增强其社交能力。

参考文献:

[1] 赵艳秋,赵飞,张会芳.高校电气自动化专业实训室的建设[J].学园,2021,14(03):80-82.

[2] 张吉.高职院校实训室的建设与管理探究——以船舶电工工艺实训室为例[J].现代制造技术与装备,2020,56(12):216-217.

[3] 姜宏文.高校电气自动化专业实训室的建设与现状研究[J].南方农机,2019,50(22):103.

[4] 安伦.对高职电气专业虚拟仿真实训室建设的几点思考[J].河北农机,2019(06):30.

[5] 葛笑寒.电气类专业校内实训基地可持续发展研究与实践[J].山西青年,2019(07):34-35.

[6] 宋清龙.关于高校电气自动化专业实训室的建设与现状研究[J].电子世界,2018(17):105.

[7] 刘冬.中职电气技术专业实训室建设的实践研究[J].现代职业教育,2018(16):87.

作者简介:宁清安(1967-03-)男,汉,籍贯:湘,学历:本科,职称:助理工程师。研究方向:机电一体化技术,工作单位:广东省清远职业技术学院。单位地址:广东省清远市东城蟠龙园,511500。

基于 BIM 技术的建筑工程教学研究

陈佳慧

新疆农业职业技术学院 新疆 昌吉 831100

摘要: 以 BIM 技术为支撑对建筑工程专业进行教学和研究, 并对建筑工程专业教学现状进行分析: BIM 技术师资力量薄弱, 理论和实践专业相脱离且较为单一的问题教学法。鉴于此, 建设了以 BIM 为核心的课程体系, 确定了每个单元的教学目标与要求。强调学生应具备的基本技能, 培养学生对实用软件操作的能力以及适应工业数字化、办公信息化发展的能力。将 BIM 技术运用于建筑工程学位课程, 对传统教学思路与模式进行革新, 形成了以校企合作为核心的人才培养模式。BIM 的推广使建设项目整体效率得到提升, 建设项目管理得到变革, 对建设项目发展起到很大推动作用。

关键词: BIM 技术; 建筑工程; 教学

Research on Building Engineering Teaching Based on BIM Technology

Jiahui Chen

Xinjiang Agricultural Vocational and Technical College, Chang ji, Chang ji, 831100

Abstract: BIM technology is used as the support for the teaching and research of the architectural engineering major, and the current teaching situation of the architectural engineering major is analyzed: BIM technology is weak in the faculty, and the theory and practice are separated from each other and relatively single problem teaching method. In view of this, the curriculum system with BIM as the core is built, and the teaching objectives and requirements of each unit are determined. It emphasizes the basic skills that students should have and cultivates students' ability to operate practical software and adapt to the development of industrial digitization and office informatization. BIM technology is applied to the degree courses of architectural engineering, and the traditional teaching ideas and modes are reformed, forming a talent training mode with school-enterprise cooperation as the core. The popularization of BIM improves the overall efficiency of construction projects, changes the management of construction projects, and plays a great role in promoting the development of construction projects.

Keywords: BIM technology; Construction work; teaching

前言

BIM 技术对建设工程信息化发展起决定性作用, 对建设工程的各个领域都造成了很大的影响。BIM 技术在建筑工程领域中的应用越来越广, BIM 技术在课堂教学和实际工程中的应用也越来越多。如何将 BIM 技术更好地融入到高校建筑工程施工之中, 是一个重要问题。作为一种新型教学内容, 无论对教师的教学, 或者从学生身上汲取营养, 都具有十分重要的作用, BIM 技术在课程教学改革中的作用也表现出多种表现形式。基于上述问题, 需要对建筑工程课程 BIM 技术教学进行科学规划与运用, 从而达到人才培养目标与需求。

一、当前建筑工程专业教学现状

(一) BIM 技术教师缺乏

不仅仅是 BIM 技术领域, 许多教师具备的技术水平达不到良好的教学效果, 专业教师人数也无法适应教学需要。出现这些问题, 主要是因为 BIM 这一新信息技术, 长期得不到开

发。许多教师在专业学习时, 并未接触到此类的信息化软件, 但要经过以后的工作与学习才能逐步掌握, 这样就使教师在软件应用技能方面不但欠缺, 且教学方法存在不足。

(二) 理论脱离实际的课程

理论课只要上课, 教师可借助教材及相关课程工具讲授 BIM 技术理论, 并通过专用计算机培训教室开展 BIM 实践教学, 但是多数高校培训这样就造成很多学生学完相关理论课程之后, 不能进行相应实践培训, 造成理论知识和实践培训内容相脱离。此外, 许多学生会利用业余时间以自主学习形式开展 BIM 实践练习, 使每位学生掌握程度不同, 若将 BIM 实践练习统一化, 必然会导致一些学生资源被浪费。

(三) 该课程教学方法相对简单

在高校建筑工程课程的教学中, 通常采用传统的课堂教学方式, 课堂教学效率不高。尤其是现在的青年学生, 他们在网络环境中成长, 信息的接受方式逐渐多样化和个性化, 学生通

过课堂学习,还可以利用网络进行自主学习。当前,互联网盛行,新媒体平台应运而生,许多院校开设有相关专业的教学课程,但是囿于传统课堂教学。单一的教学方式已经无法适应现在学生的要求,对于高校课堂教学也造成了一定程度上的冲击。

二、以 BIM 为教学目标构建课程体系

(一) 熟练掌握软件操作实用技术

高校建筑工程教学的过程当中,BIM 技术教学,首先应重视实用软件操作技能。通过系列教程,学生能够学会利用 BIM 应用软件开展设计实践^[1]。尽管许多学生无论是实习还是毕业,对于 BIM 技术及其相关工作的运用都比较陌生,但是,当我们熟悉了作品,深刻理解了作品,使用 BIM 软件就成了常态运行内容。BIM 技术类学生对于今后职业发展、工作晋升和其他方面的要求很高,强化 BIM 软件在教学中的具体运用,是该门课教学的直接目标。所以高校一定要做好有关课程的教学内容,同时,要搞好有关测试的评估,让学生在专业上有所适用。

(二) 促进行业数字化发展

在大学 BIM 软件技术教学过程中,通过对软件技术及有关的计算机理论的研究,学生能够认识并理解数字计算机化在建筑工程领域中的现状及发展。同学们在大学读书的过程中,也可在闲暇之余,学习测试等更为综合的工业信息学专业知

(三) 培养学生的信息化办公思维

研究并运用 BIM 技术,能使学生在信息办公室中构建具体思维模式。在今后产业发展过程中,以信息化为主的发展趋势,信息化系统使建筑与建设项目管理逐步得到推广。作为行业未来领导者,同学们一定要尽快树立信息化办公的思维方式,为了今后能够持续良好的发展下去。

三、基于 BIM 技术的建筑工程教学的主要内容

高校建筑工程课程中 BIM 技术教学内容有:

(一) 高校建筑工程课程 BIM 理论教学的具体内容有:

1. BIM 技术在其中的功能和应用

在保证学生对 BIM 技术理念与能力真正理解的前提下,教授建筑工程专业学生理论阶段,请老师根据标准程序,将 BIM 技术运用到建筑工程项目当中,并呈现给学生。内置构件,保证学生可以增加模型信息及专业图纸。

2. BIM 技术的协同

施工工作的复杂性相对较高,在模拟建设项目时,单纯使用 BIM 技术无法获得更好的模拟效果。在这种情况下,教师需要创造一种能与 BIM 技术联合使用的技术,并且把它看作是理论上的关键研究部分。在建筑工程类学生辅导课程中,阐

述了协同技术发展思路与流程,帮助学生了解同步协同与异步协同 2 种不同技术之间的差异,促进 BIM 技术在学生中的普及。

3. 数据集成技术及数据集成流程

在大学建筑工程类大学生 BIM 课程理论教学阶段,教师要融入数据集成技术,数据集成方法在教学中起着至关重要的作用^[2]。借助建筑工程数据集成技术,教师可以提高自身数据集成水平并构建相关建筑信息模型,此外建设项目 BIM 全生命周期阶段间存在显著差异性,教师应通过对信息流积累过程进行分析,促进学生 BIM 全生命周期应用。

(二) 基于 BIM 技术开展建筑工程项目化教学本专业教学内容有:

1. 技术支撑 BIM 软件

就其本质而言,BIM 技术实现过程可视为数据信息和相关软件的集成,建立建筑信息模型等步骤。所以学生是否了解有关配套软件,直接关系到建筑信息模型的制作质量。在建筑工程领域内,很多高校建筑工程教师都会使用一些相关的软件进行教学和研究工作,例如:阳光分析软件,SWR 软件等,这些软件均属于修改软件。为了避免同学们在实践中对软件的功能造成混乱,教师要知道各种软件的区别。

2. 以学生为中心的 BIM 技术的实践应用

以维持学生对于 BIM 技术研究的兴趣,教师能够帮助学生由易到难,循序渐进地学会 BIM 技术应用技巧。以建筑工程类学生 BIM 课程和工程相关实践教学为例,因建筑项目具有特殊性、装置的构成及种类,讲师可采用小规模、以比较简单的建筑项目为教学案例,分析结构和其他要素,循序渐进地引导学生建立建筑信息模型。建筑信息模型用途十分广泛,特别适用于某些较难掌握的中,中级项目,例如,建筑工程专业常见到的几个大型工程项目,可借助课堂活动,如写字楼等小型建设项目。教师在规范 BIM 技术在学生中应用与操作的同时,也需重视学生功能模板在教学中的运用。

3. 基于 BIM 技术的工程项目管理方法

在大学建筑工程类大学生 BIM 教学后期阶段,教育工作者应该考虑将 BIM 技术应用作为核心课程内容。以仿真的 4D 施工管理软件为例,阐述了这一典型应用,可作为夯实学生 BIM 技术应用水平的借鉴,并对学生的施工管理提供了更为宽广的管理思路。

四、基于 BIM 技术对建筑工程专业学位教学的思考

(一) 建构校企协同的人才培养模式

开发校企合作促特长生培养模式,是高职院校教学改革中的一个重要环节^[3]。在建筑工程 BIM 教学过程中开展校企合作,可以利用高质量教材和丰富的实践经验来引导学生学习

BIM,同时通过校企合作的方式,借助先进的教学设备、公司办公设备等实现对现实工程项目的远程调动。进行校企合作,对促进学生 BIM 技术水平的提高起到了积极的促进作用,让学生及早建立专业的思维。

(二) 理论与实践相结合

老师在进行 BIM 技术教学时,理论知识和学生实践内容一定要全面融合,以达到专业人才的高效培养的目的。BIM 技术将理论与实践结合起来时,应注重课程设计。理论课程与实践课程之比约为 1:1,即每门理论课程都与实践课程相对应,这样学生不仅能够在学习的过程中掌握部分理论,而且还能够丰富自身的实践内容,对某些重要知识点与层次,可将理论与实践操作安排到整个班级,同时还可将各个专业课程安排到 BIM 课程,以确保学生能够获得足够多的高效学习机会。

(三) 各种教学模式的引入

就建筑工程 BIM 教学而言,单一的教学模式常常达不到很好的教学效果,有必要介绍各种教学模式,以促进学生学习的培养。随着互联网的发展和普及,越来越多的人开始接受在线教学,利用互联网进行专业学习,利用微视频、微课等方式讲解 BIM 技能,加深对理论知识的理解,掌握 BIM 技术。教师可借助新媒体平台和学生之间搭建沟通渠道,利于课堂信息的反馈,使教师能够不断地对问题进行总结和教学方法的完善。

(四) 基于 BIM 的建筑工程教学方法研究

1. 学术讲座

此次讲座以建筑企业 BIM 优秀工程人才为主体内容。在学术研讨会上,来自建筑行业的 BIM 专业人员与各院校建筑工程类学生进行了交流,并且与他们的学习进度相结合,制定相应的学术研讨会方案,较好解决教师与学生交流。BIM 技术在学术讲座中的应用,帮助建筑专业和建筑企业进一步认识 BIM 技术,还改变传统的教学方式,调动了学生学习 BIM 技术的积极性^[4]。除建筑企业 BIM 技术课程外,建筑企业 BIM 讲师在 BIM 技术课程中占据着重要地位,专业教师通过和建筑企业 BIM 专业人士进行沟通和交流,能够得到优化课程的正确方向,对提升建筑企业 BIM 技术专业相关教学质量提出了要求。

2. 在建筑工程课程中实施 BIM 课程规划的方法

这一做法既不违背课程体系整体特征,从目前高校建筑工

程专业课程设置来看,建立合理 BIM 课程计划。在规划中,高校教师要以合理安排各个 BIM 软件的教学次序为前提,保证该学科和建筑工程以及其他学科充分结合,继续完善工科学生课程体系。该综合课程体系能有效地促进建筑工程专业大学生就业能力培养。

3. 建立企业与高校合作的新模式

这种方法就是在高校和施工企业间建立一种高效的沟通机制,让二者建立起一种良好的关系,以此为基础建立一个具有针对性的基于 BIM 技术的教学基地。这一新的合作方式,既能推动 BIM 技术的研究与运用,也有助于企业对建设项目 BIM 技术的深入理解与把握,从而增强企业利用 BIM 技术。就其本质而言,大学和建筑公司之间开展合作既能实现 BIM 课程教学目标,又能在一定程度上降低大学建设工程师工作压力^[5]。

五、结论

以 BIM 技术为核心教授的建筑工程课程,是落实信息技术应用,提高学生理解力最为重要的教材。在此过程中,需要根据实际教学需求进行科学规划,将其融入到整个课程体系当中去,并以此来推动教学改革工作开展。通过对 BIM 软件技术的研究与运用,提升学生专业技能,推进信息化思维,以建筑工程人才培养为主线。所以,高校专业教师要对学生予以充分关注,保证教学方法与教学资源的合理分配。

参考文献:

- [1] 侯子雯.基于 BIM 技术的建筑工程课程教学研究[J].黑龙江科学,2021,12(19):2.
- [2] 谭洁,刘威,汪梦林.基于 BIM 技术的建筑数字技术教学改革研究[J].湖北工程学院学报,2013,33(6):3.
- [3] 黄洁贞.基于 BIM 技术提高建筑工程管理效率的有效途径研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2016(11):00079-00079.
- [4] 杜丽敏,王聪.基于 BIM 技术的建筑结构教学[J].赤子,2018,000(005):84.
- [5] 郑建波.新工科背景下基于 BIM 技术的建筑工程实践教学改革创新[J].数字化用户,2019,000(011):297.

作者简介:陈佳慧(1992/05/08-)女,民族:回,籍贯:新疆,学历:研究生,职称:讲师,研究方向:建筑工程技术。工作单位:新疆农业职业技术学院。

基于大数据的轨道交通运营管理研究

关成斌

广东东软学院 广东 佛山 528225

摘 要: 本文主要针对大数据背景下的轨道交通运营管理进行分析研究。文章在进行研究的过程中主要分为四个部分。第一部分主要探讨大数据技术及对轨道交通管理的应用影响。第二部分结合理论和实践探讨轨道交通运营管理过程中大数据技术的具体应用。第三部分提出了大数据轨道交通运营系统的构建和具体应用。最后一部分总结了大数据的轨道交通运营管理发展方向和发展策略。通过本文对大数据轨道交通运用的全面研究, 为后续轨道交通运营管理智能化转型发展提出新建议。

关键词: 大数据; 轨道交通; 运营管理

Research on Rail Transit Operation Management based on Big Data

Chengbin Guan

Guangdong Neusoft College, Foshan City, Guangdong Province, 528225

Abstract: This paper mainly analyzes and studies the operation management of rail transit under the background of big data. This paper is mainly divided into four parts in the process of research. The first part mainly discusses big data technology and its impact on the application of rail transit management. The second part combines theory and practice to discuss the specific application of large data technology in the process of rail transit operation management. The third part puts forward the construction and application of a big data rail transit operation system. The last part summarizes the development direction and strategy of big data rail transit operation management. Through the comprehensive study on the application of big data rail transit, this paper proposes new suggestions for the development of intelligent transformation of rail transit operation management in the future.

Keywords: big data; rail transit; operation management

大数据技术是现代化社会发展的重点技术, 该技术主要以数据理念为核心。以信息化技术为基础, 以数据采集、数据处理、数据挖掘以及数据分析为核心的技术体系, 而通过数据的全面处理, 能够精准掌握事物发展的数据规律, 继而应用规律实现对事物的管理。现代轨道交通运营管理中应用大数据技术, 能够提升轨道交通的管理效率。

一、大数据技术优势及其应用影响分析

1.1 大数据技术优势分析

大数据技术具有高效率特点, 大数据技术应用与传统的人工数据处理有所不同。处理过程中融合应用计算机、网络、云计算等先进技术, 能够对复杂数据进行高速处理, 同时在数据处理的同时也可以同步完成数据分类, 数据基础处理等多项工作, 继而保证大数据应用良好。

大数据技术具有高精度特点。传统人工数据计算以及处理过程中, 容易出现数据处理误差。而采用大数据技术, 利用数据运算规则以及数据运算效果完成数据处理, 能够防止数据误差问题。

1.2 大数据技术在应用影响分析

大数据技术在轨道交通运营管理中应用对于轨道交通运营有重要的影响。其具体影响主要体现在以下几方面内容:

大数据技术应用能够提升轨道交通运营管理精度。利用大数据进行轨道交通运营管理, 通过数据采集、数据分析、数据处理等环节, 精准了解到轨道交通运营管理现状, 分析运营管理中出现的实际问题, 并且针对问题提出轨道运营管理的解决策略。

另外, 大数据技术在轨道交通运营管理中应用, 能够提升安全管理。轨道交通运营安全管理一直是管理的核心环节。通过大数据技术应用, 能够利用数据技术完成轨道交通运行的安全风险识别, 识别安全风险, 并且建立相应的安全隐患排查制度, 保证大数据轨道交通运营安全管理有效。

二、大数据技术在轨道交通运营管理中具体应用

大数据作为当前社会发展中应用的关键技术, 在轨道交通运营管理中已经取得良好的实践效果。以下是对大数据技术在轨道交通运营管理中的应用现状进行研究。

(1) 轨道交通运营监测中应用

大数据技术在轨道交通运营管理中应用包括在交通运行监测方面的应用。轨道交通运营监测的目的是通过实时监测,了解轨道交通列车实时运行状态。并且在交通运行的过程中,根据轨道交通列车状态情况实施调整列车工作模式,进行工作调配,或者完成列车的维修等工作。传统轨道交通运营监测工作无法达到实时监测的目的,后续的调节管理工作存在滞后性,对于轨道交通运营中出现的问题经常是“后知后觉”。而应用大数据技术能够利用数据采集功能,采集轨道交通运营系统的实时数据,包括各线路的运行状态,列车自身的运行状态以及轨道安全状态等,并且在数据采集完成后进行辅助决策保证交通运营管理良好实施。

另外,大数据在交通运营监测中应用,还能够对轨道交通运营环境数据进行采集。如,能够对轨道交通运行过程中气象信息进行采集,实时掌握天气和气象变化,调整轨道交通运营计划。

(2) 轨道交通运营管理中应用

大数据技术能够在轨道交通运营管理中具体应用,从而实现轨道交通运营管理升级。整个技术创新应用实施背景下,能够轨道交通设施管理,完成轨道交通应急管理、完成运营服务管理。三种运营管理都是以大数据技术采集为基础,以数据分析和辅助决策为关键环节,从而实施必要的轨道交通运行管理。其中,利用大数据的辅助支撑和数据价值挖掘,能够对轨道交通设施进行综合管理。采集交通设施的运行数据,建立设施养护计划,并且对设备进行定期维护和更新,保证轨道交通运行过程中,设备始终保持 100% 的良好工作状态。第二,利用大数据技术可以实时获取轨道交通实时运行状态,通过数据库对比了解到轨道交通的异常数据情况,一旦发现异常运行装填。轨道交通管理平台能够利用数据进行应急指挥。应急管理部门通过大数据通道迅速获取应急资源信息和应急处置流程数据,并通过实时监测数据回传,随时进行应急指挥方案变更,保证轨道交通安全运行。第三,利用大数据技术能够完成轨道交通运营管理服务。大数据技术应用后,能够将轨道交通运营过程中的人员、道路、设施、组织结构、运营时间、运营环境等环节进行数据化,并且建立事件闭环服务体系。针对建设、管理、养护以及运维等工作进行全程数据可视化处理,继而为各项工作提供数据服务,确保各项工作优化开展^[1]。

三、基于大数据的轨道交通运营管理系统研究

当前,基于大数据的轨道交通运营管理系统正在朝技术集成化方向发展。尤其是我国大力发展轨道交通背景下,十分重视大数据背景下的轨道交通运营管理系统设计应用。利用大数据技术以及其他关键技术,构建轨道交通运营管理系统,从而提升大数据技术在轨道交通运营管理中的应用作用。以下是对

基于大数据技术的轨道交通运营管理系统应用设计进行分析。

(1) 系统总体框架设计

大数据轨道交通运营管理系统设计包括总体框架设计,系统设计时,主要分为物联网平台、云计算平台、数据中心、业务体系以及决策支持平台。通过各种结构的融合设计应用,确保大数据轨道交通运营管理系统完成各项交通管理功能。

①物联网平台设计主要完成物体网络接入,该框架设计主要引入设备层,感知层以及控制层。其中设备层主要是轨道交通运营设施和车辆,而感知层设计各种传感器,获取前端数据,是大数据获取的关键环节。而控制层是整个系统的核心环节,主要完成控制指令发送。

②云计算平台是数据计算处理环节。传统计算机系统的运算计算能力比较差,尤其是大储存量的数据计算效果较差,都严重影响到后续的运营管理工作。而实际上,云计算平台在数据计算处理中应用,能够利用云空间以及计算方法完成数据精准计算和处理,提升数据处理效果,为后续的运营管理打好基础。

③数据中心。数据中心具体是指构建数据储存中心,采用现代数据储存软件将所有数据储存到同一模块当中,方便轨道交通运行管理过程中有效的获取和应用数据。

④业务体系和决策支持平台。主要是系统的应用模块。在系统构建完成,其各项功能应用主要包括轨道交通管理、交通监测、交通应急指挥等功能^[2]。

(2) 数据处理核心技术分析

大数据的轨道交通运营管理系统构建过程中,数据处理模块应用十分关键。数据处理需要融合大数据技术,整个数据处理过程中,主要包括数据转化、转换以及综合等内容。转化即初步数据的处理格式化,转换与数据综合。数据的各种格式化变换工作就是说它泛指不同信息类型的数据结构之间需要进行的各种数据之间的各种格式化和变换,它通常是一项复杂而又非常耗时、容易导致出现计算误差且经常需要大量的数据计算。数据信息转换主要内容包括制图数据转换格式的信息转换、数据格与比例尺的数据变换等,数据转换格式与制图比例尺的数据转换主要包括涉及应用到制图数据格与比例尺的投影缩放、平移、旋转等多个技术方面,其中最重要的就是投影变换;传统制图的数据综合性主要包含了制图数据的平滑度与数据特征点的集结^[3]。

四、大数据技术在轨道交通运营管理应用发展探讨

大数据技术在轨道交通运营管理应用还需要有所发展,才能够保证大数据技术与轨道交通管理发展同步。当前,我国对于轨道交通建设十分重视,轨道交通数量不断攀升。因此,轨道交通运营管理难度更大。因此,在现代轨道交通运营管理工作中实施过程中,需要更多地融合先进技术进行轨道交通运营管

理。包括大数据技术在轨道交通运营管理中应用，更需要有所发展，保证轨道交通运营管理良好执行。

首先，通过本文研究，认为未来轨道交通运营管理过程中应用大数据技术更需要往集成化技术方向发展。在未来单独的技术已经无法满足技术需求，必须通过技术集成，融合各技术特点，实现管理升级。如，轨道交通运营管理过程中，就必须使用到大数据集成技术，数据处理技术、数据分析、数据计算以及数据储存等技术不再分离而是集成应用，提升数据处理效果^[4]。

其次，大数据在轨道交通运营管理应用发展需要明确道路。如，想要技术发展必须进行人才培养。同时，相关部门也应该针对性投入资金，完成技术扶持，继而促进轨道交通运营管理中大数据技术应用发展^[5]。

五、结束语

本文在进行研究的过程中，提出了大数据技术在轨道交通运营管理的具体应用，系统构建以及技术发展。在大数据技术时代到来之际，轨道交通运营管理工作实施必要进行转型发展，科学应用大数据技术，能够提升轨道交通运营管理效果。

参考文献：

- [1] 黄思婧.城市轨道交通运营管理大数据应用体系研究[J].企业改革与管理,2021(16):2-2
- [2] 张凌亮.大数据技术在城市轨道交通运营管理中的应用[J].黑龙江科学,2021,012(018):132-133.
- [3] 王轩伟.基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用研究[J].运输经理世界,2021(3):2-2
- [4] 魏韬.基于大数据角度轨道交通通信网络监控系统设计分析[J].科学大众：科技创新,2020(1):1-1
- [5] 高嘉悦.智能轨道交通监管平台的设计与实现[D].西安电子科技大学,2020.

基金项目：2021 年度广东省普通高校重点领域专项（新一代信息技术）项目“基于大数据的公共交通决策支持技术研究”（2021ZDZX3020）。

作者简介：关成斌（1979 年 9 月-）男，汉，籍贯：安徽省濉溪县，学历：硕士研究生，职称：副教授。研究方向：大数据管理与应用。工作单位：广东东软学院，单位地址：广东省佛山市广东东软学院，528225。

牵引网输电导线温度及其载流量预测探讨

齐 东

河北建筑工程学院 河北 张家口 075132

摘 要: 做好牵引网负荷调度工作具有重要意义, 但进行负荷调度需要充分考虑输电导线温度以及载流量等情况。传统的温度与载流量计算方法无法满足工作需求, 因此本文利用调查法、文献资料法等方法对基于气象预报技术与列车运行图的预测方法进行了研究与探讨, 以期在具体工作提供参考。从案例仿真结果来看, 牵引网输电导线温度与载流量会受到环境以及列车负荷等因素的影响, 所以可以根据当地实际条件预测温度与载流量。

关键词: 牵引网; 输电导线; 温度

Discussion on Prediction of transmission wire temperature and load capacity in traction network

Dong Qi

Hebei University of Architecture, Zhangjiakou, Hebei, 075132

Abstract: It is of great significance to do a good job in load scheduling of the traction network, but it is necessary to fully consider the temperature of the transmission wire and the load-carrying capacity. The traditional calculation methods of temperature and load capacity cannot meet the needs of the work, so this paper uses the methods of investigation, literature, and other methods to study and discuss the forecast method based on weather forecasting technology and train chart, in order to provide a reference for the specific work. From the simulation results of the case, it can be seen that the transmission wire temperature and carrying capacity of the traction network is affected by the environment and train load, so the temperature and carrying capacity can be predicted according to the actual local conditions.

Keywords: Traction net; Transmission wire; Temperature

前言

输电导线的温度与载流量会对牵引网负荷调度产生较大影响, 而这两个参数会受到环境温度、海拔高度等诸多因素的影响。因此国内外很多专家学者都对牵引网输电导线进行了深入研究, 但现有研究结果相对较少, 无法为输电导线温度与载流量的预测提供有效支持。所以需要在现有研究结果的基础上全面分析如何利用电热偶合理论以及气象预报等技术手段预测输电导线的温度与载流量, 从而保障牵引网的正常运行。

一、牵引网输电导线热耦合关系

牵引网主要是由馈电线、接触网、汇流线等诸多部分共同构成的。输电导线指的是能够输送电力的导线。从输电导线热平衡理论来看, 输电导线温度以及载流量会受到风速、风向角、海拔、空气密度、环境温度以及光照等因素的影响。其中风速、风向角、空气密度会进行对流散热、海拔、光照会进行日照吸热、环境温度会进行辐射散热, 便会导致输电导线出现温度变化^[1]。在这种情况下, 输电导线的电阻也会发生变化。而电阻会对输电导线的载流量产生影响, 且电流与温度存在相互耦合

关系。

二、牵引网输电导线载流量计算

2.1 最大允许持续载流量计算

在正常情况下, 牵引网输电导线中存在恒定电流。当输电导线温度达到最大允许温度且不再变化时, 输电导线的电流就是最大允许持续载流量。此时, 输电导线温度、载流量与散热功率、吸热功率的关系为公式(1)。

$$I_{\max}^2 R(T_{\max}) + p_s - p_c - p_r = 0 \quad (1)$$

公式(1)中的 $I_{\max}$ 指的是输电导线最大允许持续载流量; $R(T_{\max})$ 指的是输电导线在最大允许温度时的电阻值, 单位为 $\Omega \cdot m^{-1}$; p_s 指的是输电导线太阳辐射吸热功率、 p_c 指的是输电导线对流散热功率, p_r 即输电导线辐射散热功率, 单位都是 $W \cdot m^{-1[2]}$ 。

输电导线最大允许持续载流量的计算方法为公式(2)。

$$I_{\max} = \sqrt{\frac{p_c + p_r - p_s}{R(T_{\max})}} \quad (2)$$

输电导线温度与载流量会受到上述诸多因素的影响，所以在计算导线最大允许载流量时应充分考虑输电导线所处地区的地理条件以及气候条件，增强计算结果的准确性。

2.2 导线短路载流量计算

在短路情况下，输电导线的电流会瞬间达到正常电流的几十倍甚至几百倍，且会产生大量的焦耳热，继而导致导线温度不断上升，甚至会导致输电导线出现熔化等问题。短路载流量指的是输电导线出现短路且导线达到极限温度所对应的短路电流。从实际情况来看，短路载流量比最大允许持续载流量高很多。但大多数输电导线的短路持续时间都非常短，所以导线温度上升速度非常快，可以假设短路电流产生的焦耳热都用于提升导体温度^[3]。在这种情况下，输电导线载流量与温度的关系为公式（3）。

$$mC_p (T_{lim} - T_b) = I_{lim}^2 \int_0^{t_s} R(T) dt \quad (3)$$

公式（3）中的 m 为输电导线质量，单位为 $kg \cdot m^{-1}$ ； C_p 为输电导线材料的比热容，单位为 $J \cdot kg^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ； T_{lim} 为输电导线的极限温度，单位为 $^\circ C$ ； T_b 为输电导线短路前的温度，单位为 $^\circ C$ ； I_{lim} 为输电线路短路载流量； $R(T)$ 指的是输电导线在相应温度时的电阻值，单位为 $\Omega \cdot m^{-1}$ 。

同时，输电导线的温度呈现线性关系变化，所以输电导线的温度计算方法如公式所示（4）。

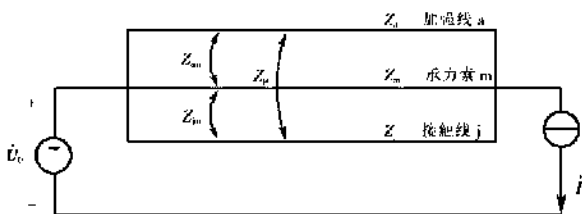
$$T = T_b + \frac{T_{lim} - T_b}{t_s} t \quad (4)$$

公式（4）中的 T 为输电导线的温度，单位为 $^\circ C$ ； t_s 为输电导线短路持续时间，单位为 s 。

可以根据公式（3）与公式（4）计算输电导线的短路载流量。

三、牵引网输电导线的电流分配

从电流分布规律来看，牵引变电所周围的输电导线电流最大，且导线温度相对较高。所以在分析牵引网输电导线的温度时应重点分析牵引变电所周围输电导线的温度^[4]。在分析时可以将距离牵引变电所较远的牵引网与机车当作负载，并绘制牵引网等效电路模型（如图一所示）。



图一：牵引网等效电路模型

之后可以通过各个机车的电流之和计算等效电流源电流，

即通过公式（5）进行计算。

$$I = \sum_{i=1}^n I_i \quad (5)$$

公式（5）当中的 I 为等效电流源电流，单位为 A ； n 为供电壁内机车数量； I_i 为第 i 辆机车的电流有效值。

四、牵引网输电导线温度及载流量的预测方法及案例

4.1 方法

之前大多数技术人员都是根据自身经验或保守气象条件预测输电导线的温度与载流量，但预测结果的准确性相对较低。所以需要创新预测方法，例如根据气象预报情况以及列车运行图预测牵引网输电导线的温度以及载流量，从而增强预测结果的准确性。在预测过程中需要灵活应用计算机软件并将预测流程分为初始化模块、温度计算模块以及载流量计算模块，在初始化模块中输入牵引网输电导线所处地区的位置信息、气象信息并将导线温度初值转变为环境温度，同时需要输入机车信息；在温度计算模块中计算输电导线在相应温度下的电阻值、机车电流与等效电流源电流、输电导线太阳辐射吸热功率、辐射散热功率以及对流散热功率，最后计算出输电导线的温度；在载流量计算模块中计算输电导线在最大允许温度下的电阻值以及太阳辐射吸热功率、辐射散热功率与对流散热功率，最后计算出输电导线的最大允许持续载流量^[5]。

4.2 案例

第一，案例概况。某牵引网输电导线位于拉萨地区，其相关参数如表 1 所示。

表 1：牵引网输电导线参数

输电导线	接触线 j	加强线 a	承力索 m
等效半径 /mm	6.17	9.02	5.51
单位质量 /kg · km ⁻¹	1081	775	850
比热容 /J · kg ⁻¹ · °C ⁻¹	366	731	327
电阻温度系数/°C ⁻¹	0.0037	0.0035	0.0026
最大允许温度/°C	95	90	95

第二，环境、电流等参数对输电导线温度的影响。首先，假设输电导线的恒定电流为 500A 并利用控制变量法分析环境变化对输电导线温度的影响。从验证结果来看，在风速不断增加的过程中，输电导线的对流散热功率会有所加大，导线温度会有所下降；相比于高风速段，低风速段的变化对输电导线的温度影响更大；在风向与导线夹角不断增大的过程中，输电导线的对流散热功率会不断增大，温度会不断下降；冬季输电导

线的温度相对较低,但载流量相对较大^[6]。其次,假设输电导线的电流在 200A-800A 这一范围内变化并分析电流这一参数对输电导线电阻的影响。从验证结果来看,输电导线的电流与温度以及电阻之间呈正比关系,即电流越大、温度越高、电阻越大。

第三,输电导线温度与载流量的预测。首先,可以假设机车数量在时间不断增加的过程中先增加再减少,机车负荷功率为 $P+jQ=8.999+j4.357$,单位为 MW。其次,应准确计算输电导线的阻抗系数以及电流分配系数并明确接触线、加强线以及承力索的电流分配系数。之后需要预测输电线路的温度变化与载流量变化。从验证结果来看,输电导线的温度会受到机车数量等因素的影响,但输电导线的温度变化具有一定的滞后性,所以可以利用温度变化特点与机车数量变化特点扩大牵引网的容量。同时,由于冬季环境温度较低,输电导线的温度比较低,载流量相对较大,所以可以根据季节特点调整牵引网的容量。例如,在冬季时扩大牵引网的容量,使牵引网承受更高的载流。此外,需要分析输电导线的短路载流量。在这一过程中可以将输电导线发生短路前的温度设置为 70℃,之后分析短路载流量与短路时间之间的关系。从验证结果来看,在短路时间不断延长的过程中,短路载流量会不断减小。且若短路电流没有超过短路载流量就不会对输电导线造成危害。

五、结语

从实际情况来看,牵引网输电导线的温度与载流量会受到地理、气候以及列车负荷等因素的影响,而准确预测温度与载流量可以进一步扩大牵引网的容量,因此需要灵活应用气象预报技术以及列车运行图,增强温度与载流量预测的准确性。但该研究还不够完善,所以应进一步深化研究,不断优化预测手

段。

参考文献:

- [1] 孙立军,脱长军,田铭兴,徐金阳,潘存磊.考虑电热耦合影响的牵引网潮流计算方法[J].电网技术,2020,44(07):2665-2673.
- [2] 金琳,王辉,李群湛,刘童童.城市轨道交通牵引电缆贯通供电系统仿真研究[J].电气化铁道,2022,33(05):68-73.
- [3] 邓云川.基于多导体回路法的带回流线直接供电方式牵引网链式参数模型[C]//2022 世界交通运输大会(WTC2022)论文集(轨道交通与水上运输篇),2022:277-285.
- [4] 陈仕龙,李朋松,庄启康,毕贵红,高敬业,赵四洪.基于小波暂态能量比值的牵引网单端方向保护[J].电力科学与工程,2022,38(08):22-29.
- [5] 陈仕龙,陈俊瀚,蔡潇,毕贵红,赵四洪.基于 FEEMD 与 TEO 的贯通式 AT 同相牵引供电系统牵引网单端功率方向保护[J].电机与控制应用,2022,49(08):73-78+86.
- [6] 李群湛,王帅,易东,陈民武.电气化铁路贯通同相供电 AT 牵引网故障辨识与自愈技术研究[J].铁道学报,2022,44(07):46-54.

作者简介:齐东(1995-11-02-)性别:男,民族:汉,籍贯:山东省德州市庆云县。学历:硕士在读。研究方向:架空输电线路振动分析,工作单位:河北建筑工程学院,单位地址:河北省张家口市桥东区朝阳西大街 13 号,单位邮编:075132

基金项目:河北建筑工程学院 2020 年度校级研究生创新基金(XY202142)

如何快速响应质量问题

曾 丽

中国航发航空科技股份有限公司 四川 成都 610503

摘 要：本文对质量管理的几个阶段和质量工具的应用进行了介绍，举例说明了质量问题快速响应的场景。

关键词：质量管理；质量工具；质量问题分析

How to respond quickly to quality issues

Li Zeng

Air China Aviation Technology Co, Chengdu, Sichuan, 610503

Abstract: This paper introduces several stages of quality management and the application of quality tools and illustrates the scene of rapid response to quality problems with examples.

Keywords: quality management; Quality tools; Quality problem analysis

前言

随着国际市场竞争的日趋激烈以及我国制造业的升级换代，航空产品如何以高质量、低成本、短周期而获得竞争优势，进而实现可持续发展，以顾客体验为中心的质量管理已成为航空制造企业的生存之道，快速响应质量问题势在必行。著名的质量管理大师约瑟夫·摩西·朱兰提出的质量策划、质量控制、质量改进被称为“质量三部曲”，被广泛应用于质量管理的各个过程。有质量问题出现说明了质量管理过程还有改进的空间，我们可以通过一系列质量工具来减小和控制它。

一、质量管理理论的发展历程

1.2 质量管理理论的发展历程

《质量管理体系：基础和术语》(ISO 9000: 2015)中明确指出：质量控制是质量管理的一部分，致力于满足质量要求。我们常见的质量控制是一个设定标准(根据质量要求)、分析结果、发现偏差、采取纠正和预防措施的过程。质量控制通常与质量工程技术密切相关，组织通过利用这些技术对产品形成和体系实施的全过程进行控制，找出不满足质量要求的原因并予以消除，以减少损失。随着质量管理的不断提升，质量控制已逐渐发展为在产品实现的过程中不同阶段所采用的质量工程技术。按照时间顺序，质量管理的发展经历了如下六个阶段(见图1)：

第一阶段，检验质量管理阶段。这一阶段是通过规定的抽样方案，从一批产品或类似过程中抽取部分样本进行检验，根据检验结果来判定产品批次或过程是否符合要求。它兴盛于在20世纪初二次世界大战期间，通过产品检验控制来保证产品质量，人们普遍认为“产品质量是靠检验出来的”。可大量实践

证明抽样检验并不能提高产品质量。



图1 质量管理发展的六个阶段^[2]

第二阶段，统计质量管理阶段。统计质量管理通常是包括统计过程控制(statistical process control, SPC)，自动过程控制(automatic process control, APC)或工程过程控制(engineering process control, EPC)。1924年休哈特(W. A. Shewhart)首次提出SPC的基本理论和控制图，它主要在工业企业得到应用，通过动态监控生产过程，一旦发现任何异常波动，就能及时采取纠正措施，从而保证生产过程的正常运行。

第三阶段，全面质量管理阶段。全面质量管理最早是20世纪60年代初由美国的著名专家费根堡姆提出。全面质量管理(TQM, Total Quality Management)，是组织以质量为中心，全员参与质量为基础，目的在于通过顾客满意和本组织所有成员及社会受益而达到长期有效的质量管理。TQM与质量表现

和所有管理目标的实现有关。企业制定的质量方针和质量目标就是让顾客满意,通过全员参与质量管理来满足顾客需求。顾客是一切质量管理的中心,一切质量管理围绕顾客的需求来进行。全面质量管理是减少产品和过程的波动,是提高产品质量的主要手段^[1]。

第四个阶段是系统管理与行业扩展阶段,各行各业开始执行统一的行业标准,并从单一的机械加工到全过程批准,随着国际贸易的逐渐深入,很多国营大中型企业也开始进行 AS 标准、ISO17025、NADCAP 等一系列认证,学习西方的先进质量管理经验,质量管理也实现与国际行业标准接轨,逐渐形成了行业扩展的局面。

第五个阶段是零缺陷阶段,随着成本控制质量要求的融入,克劳斯比的零缺陷概念被更多企业所认可。零缺陷的管理体系可以简单理解为一个中心、两个基本点和三个需要。一个中心是指一次把事情做对;两个基本点一是有用的、二是可靠的,有用的是指做任何事情要站在顾客的角度来审视最终结果是否可用,如果都有用,还要考虑是否是可靠的;三个需要是指顾客的需要、员工的需要和供应商的需要,这三个需要构成了一个完整的价值链,缺一不可^[3]。

第六个阶段是以顾客体验为中心阶段,现代企业要走高质量发展之路,一定是以顾客体验为中心,越来越多的企业感知到这一点,为顾客提供个性化需求,为顾客降本增效、创造价值,增强顾客感知和粘性。如五菱汽车的企业口号是“人民需要什么五菱就造什么”,在产品更新换代之前充分了解了大众的需求,并提供汽车的个性化服务。

二、质量工具介绍

1、我们通常采用的 QC 七工具有层别法、检查表、柏拉图、因果图、管制图、散布图和直方图。关于这七个工具有一个好记的口诀:因果追原因、检查集数据、柏拉抓重点、直方显分布、散布看相关、管制找异常、层别作解析^[4]。

2、复杂问题的质量工具 8D 问题分析法

8D 是英文 8 Eight-Disciplines 的缩写,有 8 个解决问题的固定步骤。8D 最早用于汽车及类似加工行业的问题解决方法,现也被广泛用于航空发动机制造商和供应商的质量问题解决方法。

我们通常所熟知的 8D 为 8 个步骤, D0 为计划步骤。8D 问题分析依然是依照 PDCA 的循环,其做法如下:

D0: 计划: 针对要解决的问题,确认是否用 8D 问题解决方法。

D1: 建立团队: 由具备产品或制造专业知识的人员组成。

D2: 描述问题: 具体到人物 (Who)、事件 (What)、地点 (Where)、时间 (When)、原因 (Why)、怎么发生 (How)

及损失 (How much) (5W2H) 来识别及定义问题 (可以通过文字描述 + 照片的方式)。

D3: 确认围堵措施: 定义暂时的围堵政策矫正当前发现的问题,并实施并确认此围堵措施,避免顾客受到问题的影响。

D4: 确认根本原因: 通过质量工具分析所有会造成此问题的原因,并且找到为何在问题发生后没有注意到的所有问题。所有分析的原因都需要经过确认或是证实。

D5: 制定永久措施: 针对发现问题,通过试批产来确认永久措施已经解决顾客端的问题。

D6: 实施永久措施: 实施制定的永久措施。

D7: 采取预防措施: 为了避免此问题或类似问题再度发生,可通过修订管理体系、工艺文件或加工流程。

D8: 感谢项目团队成员: 8D 项目完成总结,认可团队整体的贡献,由组织正式感谢团队的贡献^[5]。

三、案例分析和质量工具的应用

1、某零件漏油事件 (简单问题简单分析):

问题描述:

某零件在顾客处发现螺栓装配因锁紧键损伤造成与另外零件配合时无法完全贴合导致发生漏油现象。

按照顾客的要求,需要 48 小时围堵并调查。问题清晰于是采取“因果找原因”的方法,从人机料法环测几个方面展开调查。

1) 人

装配人员均为经过正式培训的人员,都有 3 年以上的装配操作经验,除以上人员外其他人员不得进行装配操作。

检验人员为分厂正式检验人员,且经过正式培训的人员,一直参与装配过程检验工作从未更换。

2) 机

装配设备和工具:

零件装配为手工装配,无专门的装配设备,使用技术人员设计制造的工装、工具进行装配和自检

在调查过程中发现

1、零件装配工具存在编号不合理的情况,多个使用顺序不一样的类似的装配工具编号未作区别,存在错用和漏用的风险;

2、装配用工具与锁紧键的装配时接触的面因装配磨损而出现偏斜,没有完全覆盖到锁键表面,部分未接触。

3) 料

零件装配使用标准件进行装配,现场使用标准件符合图纸要求。

4) 法

装配按工艺编制的装配操作规程和装配工序图表进行。

检验按工艺编制的螺栓检验规程和检验工序图表进行。

存在问题：部分操作步骤不够详尽。

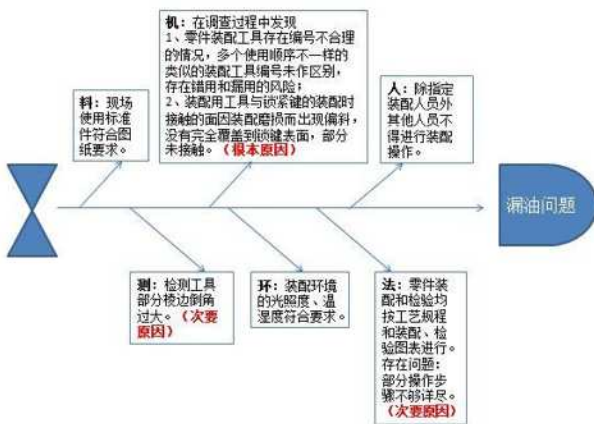
5) 环

零件在工段钳工台进行装配，装配环境的光照度、温湿度符合要求；零件在工段提交台进行外观检查，检验环境的的光照度、温湿度符合要求。

6) 测

查看检测工具：实际检测使用的部分棱边倒角过大。

通过以上分析，针对从人、机、料、法、环、测六个方面绘制了因果图（鱼骨图），



通过鱼骨图找到存在问题方面，制定的整改措施如下：

1) 机：

①、对装配工具重新进行编号，明确每个工步使用的工具号并贯入装配操作规程

2) 法：

- ①、完善装配操作规程，对装配要求进行更加细化的描述
- ②、对装配人员和检验人员进行培训，

3) 测：

- ①、装配人员按照装配操作规程做好自检并记录
- ②、优化装配检测工具

总结：该质量工具采用了最简易的问题分析方法，在最短的时间里找到了问题产生的根本原因，制定了有效的短期和长期措施，快速响应了问题。

2. 8D 的应用场景

8D 可能涉及大量的时间、人员和资源，它适用于原因不明确、需要系统性解决的问题。当出现下述情形时，可使用 8D 问题解决方法：1) 严重、重大质量问题；2) 批次性、重复发生，一直没有解决的问题；3) 顾客抱怨或投诉（顾客要求时）；

4) 有必要时。

D0：问题简要描述

描述的要点：问题的类型、大小、影响范围等。

如某零件钎焊位置断裂造成漏油。该问题涉及到特殊过程，因而不能采用一般的质量工具，需要用到 8D 问题解决办法。

D1：建立团队

小组成员要注明：成员姓名、资历，擅长领域，目标，分工等。

如上述漏油事件，小组成员至少应有项目 leader（通常是为公司质量经理或项目经理）、钎焊技术专家、质量专家、生产单元技术专家、检验等组成。

D2：描述问题

描述要点：收集所有相关数据对问题进行简单描述，确保和顾客所确认的问题一致，即“什么零件（事件）发生了什么问题”。

如：XX 零件号在 X 年 X 月 X 日发现了漏油，数量几件，漏油位置。

常用工具：质量风险评定，折线图、直方图、排列图、FMEA 分析，5W2H

D3：确认围堵措施

实施细则：制定即刻响应的围堵措施，明确责任人完成日期，并做好记录。

如：措施 1-停止该零件后续生产、发运；措施 2-召回问题零件。

常用工具：FMEA、DOE、PPM、SPC、PDCA 记录表。

D4：确认根本原因

实施细则：评估每一个原因可否使问题排除，验证措施可行性。

如：通过鱼骨图分析人、机、料、法、环、测的各方面原因，找到漏油的主要原因（即根本原因）。

常用工具：FMEA、PPM、DOE、鱼骨图、头脑风暴、5why。

D5：制定永久措施

实施细则：重新评估永久措施的有效性，如必要重新选择、验证措施，管理层需承诺执行制定的永久纠正措施或控制计划。

如：制定钎焊前准备工作，钎焊中的加工工艺优化，钎焊后的检验计划，然后由焊接专家、操作人员确认可行性。

常用工具：设计验证和报告（DPRV）、FMEA、因果图、检查表。

D6: 实施永久措施

实施细则: 执行永久纠正措施, 下发控制计划、执行工艺文件修改。

如: 通过第 5 步各项技术评估后, 下发正式的纠正措施计划, 要有责任人和完成日期。

常用工具: FMEA、防错(防呆)、SPC、PPAP

D7: 采取预防措施

实施细则: 验证体系、人员、设备、环境、材料、文件的有效性。

如: 下发正式的修订后的工艺文件, 并更新流水卡, 按步骤执行, 并连续跟踪至少三批。

常用工具: FMEA、控制计划 CP、过程流程图 Flow-chart

D8: 小组祝贺

实施细则: 有选择地保留过程记录, 回顾小组工作, 将工作心得形成文件, 了解小组对问题贡献的力量, 颁发必要的物质、精神奖励。

四、结论

快速响应质量问题, 是现代化企业关注顾客需求至关重要的一个环节, 通过各种质量工具的应用, 可以快速有效找到问

题产生的根本原因, 找到解决问题的有效措施, 从而避免问题重复发生, 造成更多的顾客抱怨或是更进一步的质量影响。

参考文献:

[1] 李伯虎, 柴旭东, 朱文海, 复杂产品集成制造系统技术[J]. 航空制造技术, 2002, 45(12): 17-20, 40.

[2] AS9100/EN9100:2016 航空、航天和国防组织的质量管理体系要求内审员课程.

[3] 企业质量缺陷管理的激励因素分析 何爽; 杨威; 田琨; 浦佳; <中小企业管理与科技(中旬刊)>- 2017-05-15.

[4] <QC 七大手法(工具) | 定义用途制作步骤.docx - <网络(https://www.mayiwenk)>.

[5] 学习资料 一份线束质量 8D 分析案例(4 页)-原创力文档- <互联网文档资源(https://max.book118.>).

作者简介: 曾丽(1981.06.22-) 女, 汉, 籍贯: 四川井研。学历: 大学本科。职称: 工程师。研究方向: 航空发动机质量管理, 主要是关于项目质量过程管控、质量薄弱环节持续改进, 质量工具的应用, 人为因素、假冒零件的预防等。工作单位: 中国航发航空科技股份有限公司, 单位地址: 四川省成都市新都区三河街道成发工业园, 单位邮编: 610503。

虚拟焊接技术在汽车焊接实训中的运用策略

张显德

巴中职业技术学院 四川 巴中 636000

摘要: 文章汇总了汽车制造与装配工艺技术学科在《焊接实训》教学中遇到的实训工程项目受限、实训制造成本高、实训工作效率低等实际提问, 利用已有的教育资源与实训基地资源, 引入虚拟现实连接信息技术进一步优化课堂教学, 为汽车制造与装配工艺技术专科学习者打下牢固的焊接技术基础, 进一步提高焊接技术能力, 为面对汽车制造与装配工艺技术专科学习者的《焊接实训》教学改革提供了积极有效地尝试。

关键词: 汽车焊接操作实训; 虚拟焊接制作; 教学模式

The application strategy of virtual welding technology in automobile welding training

Xiande Zhang

Bazhong Vocational and Technical College, Bazhong, Sichuan, 636000

Abstract: This paper summarizes the practical questions about the limited practical engineering project, high manufacturing cost, and low efficiency of practical training encountered by the discipline of automobile manufacturing and assembly technology in the teaching of "Welding Training". Using the existing educational resources and training base resources, virtual reality-connected information technology is introduced to further optimize classroom teaching, to lay a solid foundation of welding technology for automotive manufacturing and assembly technology junior college students. It further improves the ability of welding technology and provides a positive and effective attempt for the teaching reform of "Welding Training" for students of automotive manufacturing and assembly technology.

Keywords: automobile welding operation training; virtual welding production; teaching mode

改革开放后, 随着中国开始成为真正意义上的全球焊接强国, 社会对焊接人员的要求也与日俱增, 而根据中国科技教育基金会公布资料表明, 目前我国焊接技术人员缺口已超过六十万。所以, 培育出一批真正符合社会经济需要的焊接专业人才, 成为了当前中国高端职业焊接专业培训的重要关键。据中国汽车工业协会资料表明, 2015—2020 年我国汽车产量均达到了 2730 万个以上。而众所周知, 在所有汽车产品中, 从汽车身材料到零部件, 焊缝都是不容忽视的重要环节, 而焊缝品质更直接关系着汽车的安全和舒适。焊接学校为培养符合新时期的高技术技能型汽车制造与安装人员, 汽车制造与安装的工艺技术《焊接实训》教学改革已势在必行。

一、虚拟仿真实训系统的功能、组成阐述

(1) 虚拟仿真实训系统的功能。虚拟仿真培训课程, 是将虚拟现实技能和实际的能力相结合, 为学习者创造一种自助练习的机会。平台不受时间、空间的约束, 使学习者一方面能够像普通课程那样掌握工程能力的实际运用, 一方面加强普通课程相对薄弱的部分。在操作过程中, 平台能够根据使用者的行为做出评估, 而平台的专业教育者能够随时随地为他们进行

引导, 并且定期维护虚拟仿真实训平台; (2) 虚拟仿真实训系统的组成。虚拟仿真实训网络平台区别于我们传统的教育计算机网络平台, 其操作系统主要包含了服务器、专业教育者客户机、学习者客户机和教育网络数据库部分。服务器是整个教育网络系统的中枢, 通过链接专业教育者客户机和学习者客户机, 实现对专业教育者、学习者之间的身份验证与消息传输。专业教育者可以通过教师客户机, 对学习者的实训工作项目、仿真作业等提供即时辅导, 并针对学习者的作业内容提供技能考核, 从而有针对性地对每一位学习者的薄弱工作项目提供辅导教育。此外, 由于实训平台能够实现信息存储, 而且学习者和专业教育者都不受空间限制, 所以只要登陆网络平台, 学习者就能够实现仿真作业, 而专业教育者也就可以远程辅导。

二、新时期下虚拟仿真技术的强大优势

(1) 不受具体基础设施, 如仪器配备的总量或者机型等制约, 许多院校空间小, 机械设施少, 学生实践作业需要安排, 教学的绝大部分资源浪费在了等待上。此外, 不受空间设计制约, 学习者只需登录网络平台即可完成模仿作业, 专业教育者可提供远程引导。给了专业教育者、学习者更多的学习时间自

主, 让他们得以有充足的机会完成其他专业领域专业知识的教学。(2) 规避传统实践教学中的风险。传统教学中, 想要让学习者真正了解施工作业, 通常会选在工程建设现场, 这就极易造成发生意外情况的出现。而虚拟仿真技术的应用, 有效地规避了这种风险。(3) 降低了常规实践性教学设备材料的损耗。由于其实施的都是虚拟操作, 而不需要大量材料的消耗, 也就为专业教育者们节约了投入时间。(4) 适用性大, 教学更易于展开各类探索性实验, 给了学习者更多的学习自由。(5) 充分调动了学生学习欲望, 才能更有效率的参与到教学, 从而提升学生素质。

三、焊接实训课程教学中存在的一些列问题

《焊接实训》是汽车制造及安装工艺专业的专业技能基础课。要求学习者在掌握焊接技术和机械设备的基本功能的基础上, 能够做到融合本专业的理论知识, 并学会运用知识处理焊接过程中出现的具体问题。为以后专业进一步深造, 以及在将来从事与汽车制造有关的工作奠定了必要的技术基础。但是, 汽车制造及安装工艺专业《焊接实训》的课程还面临着不少挑战, 主要体现在: 场地问题、成本问题、教学模式问题等。受限于场地、器材、教学人员等的配套, 焊接实训教育中普遍实行分组教学法, 每个岗位都要有五负六个同学, 在分组教学时出现了很多学生“看别人操作”而不是“自己操作”的情况, 达不到培养学生动脑能力、和解答现实难题能力的目的。此外, 对焊接技术的培养也大多依赖学习者长时间自主练习, 因设备较小, 无法充分达到对焊接技术实训的需要; 焊接实训设备需要大量的耗材, 如板材、管材、电导体、焊丝、气体、辅助工具, 和数量很多的安全、劳保用品、以及各种焊接工艺中需要用到的焊机、切削抛光装置、机械夹具、通风除尘等装置^[1]。就不能采用价格较昂贵的焊接自动化装置和汽车的实训装置了。基于成本考量, 大多数的汽车实训项目基地都只能实施有限的实训工作。所以, 在实训过程基地中很难模拟实际的汽车车身和典型零件焊接的作业条件。使得他们对汽车车身、典型零件焊接的规范操作知识的基础为零; 焊缝实训课堂模式一直是传统的教学方法, 首先理论教育, 接着视频示范, 然后才是实际作业。但这样的课堂模式学生的练习、实验都只是在整个焊缝实训过程课堂上, 高度地依靠着专业教育者的讲述与演示^[2]。因此学生在课后没有复习、巩固、实操的机会, 这样也使得学生焊接技术提高速度较慢。此外, 由于缺少合理的考试与评价制度, 使得学生学习积极性不高。而且焊缝实训课堂以最基本的焊接电弧焊练习为主, 实训课程内容比较单调, 学生长时间机械式的反复完成, 实训教学周期较长, 这样学生很易形成疲劳情绪。而另外的焊接方式, 如二保焊、埋弧焊、等离子焊接、焊接机器人作业等就只能通过示范、观摩开展教学活动, 极大地削弱了实训教学。不全面培训了学生的岗位职业能力, 学生的问题自主分析、解决能力和创新性相对薄弱。因此针对《焊

接实训》教育中存在的弊端和不足之处, 在汽车制造与装配技术学科《焊接实训》专业课实训教学内容中充分考虑通过把虚拟焊这个新兴的技能方式引进, 来改变实训课程教育现状以满足新时期的焊接技术人才培养目标定位^[3]。

四、虚拟焊接在《焊接实训》课程教学中的相关应用

4.1 虚拟焊接的相关特点

虚拟现实焊接技术, 是基于在虚拟现实技术(VR)基础上开发的一项新兴技术, 是一种能够建立并实现虚幻世界中的电脑模拟控制系统, 能够使用计算机技术建立一种模拟自然环境, 让消费者完全沉浸在该自然环境中。该科技融硬件科技、传感器科技、模拟科技于一身, 而虚拟现实焊接技术主要是在虚拟现实计算机系统平台上, 包括了 VR 头盔、定位仪、跟踪装置、连接接头、真实枪机等装置, 采用了仿真主控系统和定位跟踪装置, 戴着 VR 头盔就能够通过操作台或闪光对焊台完成焊缝动作, 并能够见到真实的液态熔池形成、焊缝成型过程和人物弧光飞溅, 还有另外的焊接物理虚拟环境。虚拟现实焊接系统通过对在焊接操作演练过程中, 枪机的速度、移动速率、高度、焊接方式等信息加以采集管理, 在虚拟现实电脑上建立相应的工艺数据, 从而运用电脑进行制作虚拟现实焊缝, 并研究焊机设计的技术参数及其因焊钳的参数变化所产生的质量问题等。根据焊接工作实训设计, 虚拟现实焊接系统具备了如下特征: 成本低, 不受场地限制。虚拟现实焊接加工体系, 一般由机械柜、电脑、VR 头盔、位置器、跟踪装置等构成, 由于占地面积小, 比较一般的焊接加工实训室, 特别是制造汽车车身的实训加工基地, 虚拟现实焊接加工的实训加工基地成本低。焊材方面, 由于虚拟焊接技术并不耗费能量, 也不使用板材、管材、电导体、焊丝, 气体、机械辅助设备以及安全、劳保用品、切削研磨装置、装夹具、通风除尘装置、检测监控装置等。所以, 虚拟焊接技术对汽车制造及安装技术等专业的实训人员而言, 是最实用、最环保的选择; 安全性好, 拓展性强, 功能全面他们只要求使用电脑、VR 头盔、焊枪等设备, 不与焊材、焊接设备等进行焊接, 极大地提高了安全性。由于焊接技术实训的对象多为零理论、零实践, 因此, 实践中的安全保障显得尤为重要。另外, 虚拟现实技术可以模拟各种焊接工艺在不同的焊接工艺条件下的焊接效果, 并根据不同的工艺条件, 模拟出了十余种不同的应用场景, 学生可以根据实际的焊接高度、高度、电弧长度、焊缝长度等进行实时的测量, 并利用 X 射线模拟技术对自己的焊接状况进行测试, 并在课后利用虚拟现实技术进行模拟。通过模拟焊缝环境的浸入, 能激发学生的焊接热情, 矫正焊缝姿态, 从而提高焊接技术。传统的焊工教学中, 焊接实习的科目很少, 一般都是以最基础的电弧焊练习为主, 而实践的内容也较为单一。而二保焊、埋弧焊、等离子焊接、以及自动化焊接机器人的使用, 都是一些专业人士的基础知识。而

虚拟现实焊接能够高效的克服这种困难,利用虚拟现实技术,我们能够完成不同环境的焊接作业,汽车车身到典型零件的焊接作业也能够二次延伸^[4]。

4.2 虚拟焊接教学的应用

传统的《焊接实训》课程先是由专业教育者进行技术介绍,接着再由视频或微课演示焊接动作,然后再由实训教师演示焊接动作,然后由学习者分组完成焊接练习,由实训专业教育者进行巡查点评。整个教育的理念和实践脱节,且实训课程对理论知识掌握没有考核要求,学习者无形之中觉得理论知识掌握很重要;由于时间、器材、教师的约束,学习者实操的时间不多,大部分时间实操就走过场,而且课后没有练习的时间,所以,对知识层面的提高非常有限。采用虚拟现实连接的“理论+虚拟现实连接+实践+虚拟化连接”的教学方法能够更高效地解决上述问题,首先仍然是由实训专业教育者进行与焊缝有关基础知识的介绍,接着由学习者分组完成虚拟现实焊接作业,学习者在仿真的焊缝情景中完成焊接作业,对焊缝流程中的运行方向、工作角度、电弧长短、焊缝速度等能够实现直观测量,在操作中学生自然而然地了解焊接作业的标准操作、基本过程、注意事项等,从而为今后实际运用奠定了牢固的理论基础。顺利完成虚拟现实焊缝相关操作后,学习者们即可根据虚拟现实焊缝平台中的操作流程进行焊缝实际作业。学生在完成实习任务后,可以利用业余时间进行虚拟焊接作业,并通过计算机自动记录对学生的作业进行规范化、准确、安全等方面的考核。在此过程中,学生也可以利用虚拟焊接平台来测试自己的焊接技术。同时,虚拟汽车焊接平台上的初级焊接件模拟验证、中级焊接件模拟验证、高级焊接件模拟验证、汽车焊接问答比赛等都可以大大增强学生的学习和动手能力,焊接知识不再抽象,通过 VR 技术再现,使学习者仿佛身临其境。有能力的学生可以通过虚拟焊接系统的扩展功能来进行二次焊接,埋弧焊,等离子焊接,以及机器人焊接。“理论知识+虚

拟焊接+实验+虚拟焊接”的教学模式,让学生在课堂上、课前、课后都能有自己的事可做,理论和实践能力都得到了提高^[5]。

五、结语

新时期下将传统的焊接基础、焊接实训与虚拟焊接教育相结合,解决了过去实训教学中实训内容少,项目投入大,影响实训项目效果大等问题。实践表明,“理论+虚拟焊接+实操+虚拟焊接”闭环教学模式,并在《焊接实训》的基础上进行了创新,丰富了课堂内涵,提高了教学效率,提高了教师的质量。通过对焊接基础知识和作业要求的掌握,对焊接技能的学习起到很好的促进作用。

参考文献:

- [1] 程雨潇,朱玉斌,刘崇尧,孙晓凯.焊接虚拟仿真技术应用分析[J].南方农机,2022,53(13):140-142.
- [2] 王治校.虚拟焊接技术在汽车焊接实训中的运用[J].内燃机与配件,2021(08):229-230.
- [3] 杨志东,陈书锦,方臣富.虚拟仿真技术与教学相结合的课程培养探索——以焊接技术与工程专业为例[J].大学,2020(44):57-59.
- [4] 严瀚林,陈有禄,杨新田.虚拟增强现实技术在焊接技术与自动化专业建设方面的应用研究[J].数码世界,2019(12):8-10.
- [5] 刘明.AR 虚拟焊接技术在铝合金车体焊接培训中的应用[C]//“田心杯”轨道交通金属加工技术征文大赛论文集.,2019:516-518.

作者简介:张显德(1969.11-)男,汉,籍贯:四川巴中,学历:本科。职称:高级技师,讲师。研究方向:汽车、焊接。工作单位:巴中职业技术学院

单位地址:四川省巴中市经开区安康路3号,636000。

磁悬浮离心式鼓风机替代传统污水离心鼓风机可行性分析

崔宁利 潘文良 张智敏 高天雷

甘肃华亭煤电股份有限公司煤制甲醇分公司 甘肃 华亭 744101

摘要: 详细论述磁悬浮离心式鼓风机的各项优点, 并对其替代传统污水离心鼓风机进行可行性分析

关键词: 磁悬浮离心式鼓风机

Feasibility analysis of magnetic levitation centrifugal blower replacing traditional sewage centrifugal blower

Ningli Cui, Wenliang Pan, Zhimin Zhang, Tianlei Gao

Gansu Huating Coal and Power Co., LTD., Coal to Methanol Branch, Huating, Gansu, 744101

Abstract: The advantages of magnetic levitation centrifugal blower are discussed in detail, and the feasibility of replacing the traditional sewage centrifugal blower is analyzed.

Keywords: Magnetic suspension centrifugal blower

传统的污水离心鼓风机为普通的多级风机, 该形式风机常规值约超过 110 分贝耗高, 超出了《工业企业噪声卫生标准》中的噪声标准 85dB(A), 已形成噪音污染; 鼓风机能耗较高, 自动化程度较低, 鼓风机入口仅配阀门控制流量, 而实际风机均在工频下运行, 不能根据负荷变化而调节转速, 设备始终保持恒速运行; 鼓风机内含普通润滑轴承, 每 5000 小时需大修更换轴承及密封件等, 即增加了检修频次也增加检修费用等。综上所述, 南京磁谷科技有限公司自主开发的磁悬浮离心鼓风机进入我们的视线。南京磁谷科技股份有限公司, 中国第一家以高速无摩擦传动系统“磁悬浮轴承”为核心技术, 研制大功率高速驱动设备以高速高效一体化流体机械设备的专业公司。目前公司研制的磁悬浮离心式鼓风机产品已在全国范围内, 数千个工业及市该项目中得到应用, 并出口国外, 节能效果显著, 受到用户及业内专家的一致好评。见图一。



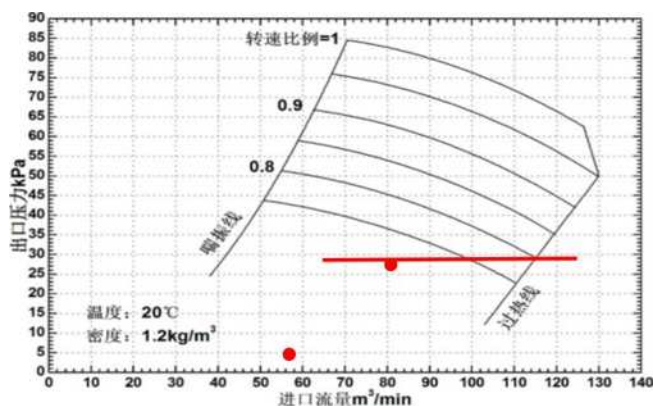
图一

一、磁悬浮离心式鼓风机设备技术参数

南京磁谷科技股份有限公司选用 1 台 CG/B150 磁悬浮离心

式鼓风机技术参数要求。

CG/B150 磁悬浮离心式鼓风机性能曲线图如下图二所示。



图二 CG/B150 磁悬浮离心式鼓风机性能曲线图

实际运行工况点如上图“●”标注。

工况点流量: $77.3 \text{ m}^3/\text{min}$

工况点压力: 58.8 kPa

工况点功率: 85 kW

该风机在工况点压力 (58.8 kPa) 下的运行范围如上图“—”标注。

流量范围: $63 \text{ m}^3/\text{min} \sim 123 \text{ m}^3/\text{min}$

注:

(1) 磁悬浮离心式鼓风机出厂时设备铭牌按照额定工况 (20°C , 1 atm) 进行编制;

(2) 受设备现场环境因素影响，功率等数据存在 $\pm 5\%$ 误差。

二、磁悬浮离心式鼓风机技术特点

1. 无机械摩擦、寿命长

磁悬浮离心式鼓风机采用了磁悬浮轴承技术，风机运行时，磁轴承首先将转子悬浮，使转动部件（转子、叶轮、散热风扇等）与静止部件（定子、磁悬浮轴承线圈等）无机械接触，无机械摩擦，从而整台风机没有了机械磨损，整机寿命长。

此外，鼓风机的流体部件均进行了表面处理，一方面增强流体部件的耐腐蚀性，以适应更多的应用场合，另一方面也加强了流体部件的耐磨性，进一步延长了整机寿命。

根据理论估算，磁悬浮离心式鼓风机使用寿命不低于 20 年（注：电气部分受制于电子元器件，实际寿命略低，但电气部分可及时更换，对整机寿命影响小）。

2. 节能高效

由于使用了磁悬浮轴承技术，彻底消除了机械接触与机械摩擦带来的能量损失，此外，再结合高效流体部件、高速高效永磁同步电机、专用变频器等诸多先进技术，磁悬浮离心式鼓风机整机效率高。

3. 维护方便、维护成本低

由于使用了磁悬浮轴承技术，且叶轮与转子采用直连结构，日常维护无机械保养，无需定期添加润滑油、润滑脂等耗材，无需定期检查与更换传动皮带等部件，仅需要根据风机提示更换进风口的两级空气过滤器，维护方便，维护工作量小。

4. 过滤棉、过滤器更换周期

建议过滤棉每 2--3 个月，更换一次具体时间间隔根据当地空气含尘量而定。

5. 体积小、重量轻

磁悬浮离心式鼓风机整机集成度高，结构紧凑，因此磁悬浮离心式鼓风机整机体积小、重量轻、占地面积小，降低了对安装环境空间方面的要求。

6. 可远程监控

南京磁谷科技股份有限公司引入“互联网+”的概念，为磁悬浮离心式鼓风机设计了一套远程监控系统，借助该系统，工程师可在线远程观察风机运行工况、远程调试、故障诊断等，大大提高了售后服务工作的便捷程度与响应速度，为客户提供更好的服务。

三、磁悬浮离心式鼓风机四大核心技术说明

1. 核心技术一（高效的离心叶轮）



图三 高速离心叶轮

- 采用三元流动理论设计，使叶轮效率最大化，工作区域广。

- 采用高强度锻铝，经五轴数控机床加工而成。

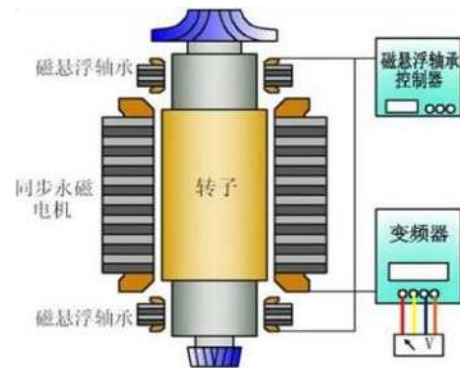
- 叶轮表面采用铬酸阳极氧化处理，耐腐蚀性强。

叶轮为半开式叶轮，与电机轴采用直连的方式，如图三所示。

叶轮使用 AL7075 航空锻铝，由 5 坐标机床精加工制造而成，表面采用铬酸阳极氧化处理，来实现防腐。

工作的多变效率不低于 90%。

2. 核心技术二（大功率高速永磁同步电机）



图四 高速永磁同步电机及转子示意图

- 高速大功率永磁同步电机(PMSM)。

- 自主研发的变频器，调速方便、保护完善。见图四：

磁悬浮离心式鼓风机配有高速永磁同步电机(PMSM)，绝缘等级 H，如图四所示。电机采用专用变频器驱动，不同工况下的实际功率有所不同。

电机允许 10%过载。在鼓风机工作的整个设计工况范围内，电机效率达 97%以上。

3. 核心技术三（五自由度磁悬浮轴承）



图五 五自由度磁悬浮轴承

- 磁悬浮轴承通过可控的电磁吸力使转轴稳定地悬浮过程中，转轴无机械接触与机械摩擦，因此效率高
- 自主知识产权的位移传感器（电涡流传感器）
- 每秒高达 10000 次的信号采集与调整，确保转自稳定悬浮
- 无需润滑油，日常维护无机械保养
- 出风无油。

风机运转时磁悬浮轴承产生电磁力支撑转子稳定悬浮，磁悬浮轴承如图五所示。

磁悬浮轴承磁极绕组采用 180（H）级绝缘，连续稳定运行 1 小时后，温升不超过 60℃，工作温度不超过 110℃。

寿命不低于 10 万小时。

磁悬浮轴承系统保护功能及参数如下表一所示。保护功能及参数

序号	保护内容	数值	单位	说明
1	转子振动保护	100	μm	转子振动峰峰值上限，超过该限值风机自动报警停机
2	磁轴承线圈过热保护	140	$^{\circ}\text{C}$	磁轴承线圈温度上限，防止因线圈温度过高导致磁轴承损坏

4.核心技术四（专用控制系统）

- 拥有完全自主知识产权的大功率变频调速系统。
- 变频器实测效率（输出功/输入功）高达 98.25%。
- 通过改变变频器输出频率来调节电机转速，从而调节流量。
- 工作范围广，自动根据管网情况调整电机转速，可实现精确曝气。

四：磁悬浮离心式鼓风机替代传统污水离心鼓风机可行性分析

1.效益对比

多级离心鼓风机与磁悬浮鼓风机效益对比如下表二所示：

表二 效益对比

风机类型	多级离心鼓风机	磁悬浮鼓风机
品牌	上海华鼓	磁谷
运行风机台数	1	1
总流量（Nm ³ /min）	77.3	77.3
出口压力（kPa）	58.8	58.8
总功率（kW）	102	82
节电量（kW）	20	
节电率	15%	

2.安全、环保方面对比

多级离心鼓风机常规值约超过 110 分贝耗高，超出了《工业企业噪声卫生标准》中的噪声标准 85dB(A)，已形成噪音污染，而磁悬浮离心式鼓风机采用了磁悬浮轴承技术，风机内部转动部件与静止部件无摩擦，从而确保了该风机运行噪音低(噪音<85dB)，振动小。

3.节电方面对比

多级离心鼓风机功率为 102KW，而磁悬浮鼓风机功率为 82KW，每小时节电 20KW，节电率为 15%，目前多级离心鼓风机运行约 15h/天，每天节电 300KW/台，每度电按照 0.45 元计算，一年约节约电费 49275 元/台。

4.维修经济方面对比

原鼓风机内含普通润滑轴承，每 5000 小时需大修更换轴承及密封件等，即增加了检修频次也增加检修费用等，原鼓风机日常检修消耗备件明细：轴承（2314）：1206.03 元/盘、轴承（7314）：1115.01 元/盘、轴套（C100-1.6）：2800 元/套、进气端气封（C100-1.6）：514 元/个、出气端气封（C100-1.6）：312 元/个，每年检修 1 次，维修成本约为：5947.04 元/台；而磁悬浮离心式鼓风机采用了磁悬浮轴承技术，无需机械保养，日常维护仅需更换空气过滤器（600 元/套），每年更换 2 次，维修成本约为 1200 元/台。每年节约 4747.04 元/台。

5.风机整机为左右结构，前部分为电控系统，后部分为主机（包含电机与流体部件），内置消音器；

6.为了降低高速气流在风机出口管道中摩擦产生的噪音，推荐客户按照南京磁谷科技有限公司提供的管路保温与隔音方案，采用 2 层 PVC 隔音毡 + 2 层阻燃橡塑隔音棉+ 1 层镀锌

铁皮的方式进行隔音;

7.与叶轮直联的转子采用高温合金钢加工而成。磁悬浮轴承磁极绕组采用 155 (F)级绝缘,连续稳定运行 1h 后,温升不超过 70℃,工作温度不超过 120℃。

8 磁悬浮离心式鼓风机机柜上配有就地控制盘(触摸屏)可远程监控,用于显示风机运行参数、显示各参数的历史曲线与实时曲线、显示风机故障报警信息、调节风机运行工况等。触摸屏显示的参数有:入口流量、电机转速、出口压力、出口温度、入口温度。

9.磁悬浮离心式鼓风机特点。节能高效,磁悬浮离心式鼓风机采用了高效离心叶轮、高速永磁同步电机及主动式磁悬浮轴承等多项先进技术,奠定了本风机高效节能的基础。风机内转动部件与静止部件无机械接触,无摩擦,从而确保了该风机运行噪音低,振动小,维护方便。因为采用一体化设计,所以无需设备基础,无需大型起重设备。

五: 结论

磁悬浮技术是集电磁学、电子技术、控制工程、信号处理、机械学、动力学为一体的典型的机电一体化(含新技术),在

国外,磁悬浮技术已成功应用 30 年,在国内,几乎还是一个空白,该技术突出优点是最大程度减小了传动过程中能量损失,节能环保、节省资源,提高了设备的经济性和可靠性。而南京磁谷科技股份有限公司的磁悬浮离心式鼓风机产品已在全国范围内,数千个工业及市该项目中得到应用,并出口国外,节能效果显著,受到用户及业内专家的一致好评。因此磁悬浮离心式鼓风机替代传统污水离心鼓风机是最佳选择。

参考文献

- [1] 磁悬浮风机在污水厂鼓风机改造上的应用[J].邢树杰.通用机械.2018(04).
- [2] 污水处理厂鼓风机的运行条件及设计容量的选定[J].冯生华.建筑技术通讯(给水排水).1988(05)
- [3] 磁悬浮鼓风机与传统风机在污水处理行业的对比应用研究[J].阮永兴.科技创新.2018(19)
- [4] 工业污水处理厂鼓风机和水泵的应用与发展趋势[J].张文娟,姜安平,姜楠,何媛,刘金泉.通用机械.2016(04)
- [5] 浅析污水处理厂鼓风机系统的节能技术及优化改造[J].石磊.电子测试.2016(08)

建筑电气安装中防雷接地技术的应用与管理

王劲松

哈尔滨长城新奥智能网络工程有限公司 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要: 在现代化的建筑中, 会有许多电器装置的安装, 其中电器的接地装置是一个十分关键的环节。建筑工程的地面施工包括各种电气设备、配电箱、金属管道等设备, 经接地线与地面进行良好的接地线连接, 在施工中, 最简单的接地方式就是接闪器、引下线 and 接地网。

关键词: 建筑电气安装; 防雷接地; 施工技术; 质量管理

Application and management of lightning protection grounding technology in building electrical installation

Jinsong Wang

Harbin Great Wall Xinao Intelligent Network Engineering Co., Ltd, Heilongjiang Province, Harbin, 150001

Abstract: In modern buildings, there will be a lot of electrical equipment installation, among which an electrical grounding device is a very key link. The ground construction of the building project includes all kinds of electrical equipment, distribution boxes, metal pipes, and other equipment, which are well connected to the ground through the ground wire. In construction, the simplest way to ground is to connect the flash, lead down, and ground network.

Keywords: Building electrical installation; Lightning-proof grounding; Construction technology; Quality control

引言

目前, 我国的电力设备已全面推广和普及, 其运行状况也对人民的工作和生活产生了一定的影响。在建筑施工中, 电力设备种类繁多, 在施工中, 避雷接地是电力设备安装中的一个关键环节, 它的安装质量将直接关系到整个建筑物的电力系统的安全。

一、防雷接地系统的重要性

目前, 随着建设规模的不断扩大, 大部分建设项目都是以高层建筑为主, 在建设过程中使用了大量的电力设备, 如果受到雷击, 将会出现各种各样的故障, 造成工程建设的质量问题, 严重地影响到工程的经济效益和人身的安全。在建筑物的电气设备中, 要设置一套防雷接地系统, 对整个建筑的供电安全至关重要。随着社会的进步, 科技的进步, 建筑的高度也越来越高, 大楼里的电器越来越多, 电力系统的压力也越来越大, 火势也越来越大, 如果真的着火了, 那就很难扑灭了。因此, 必须加强防雷接地技术在实际中的运用, 以防止因其不完善而引起的雷击事故, 从而造成财产和人身伤害。在电力设备的安装中, 正确的采用了防雷接地装置, 能够在恶劣的气候条件下, 保护施工项目的安全, 避免雷电对施工的影响, 并在施工现场设置适当的避雷装置和引线, 从而减少雷电对施工的影响。过

去建筑工程的电气设备防雷接地工程的安装工作中, 并未注重工程的安装和施工, 而随着工程的规模、数量和高度的不断提高, 电力行业的发展, 建筑工程的电气设备的数量也在逐步增多, 同时也带来了许多的安全问题。由于雷击对施工的影响较大, 由于大多数的电器设备未设置适当的避雷措施, 一旦遭受雷击, 就会对建筑物的内部电器造成一定的损害, 严重时会导致水停电, 甚至引发火灾, 危及人身安全。在建筑工程的电气设备安装中, 要注重防雷接地的施工和安装, 既能减少雷击发生的几率, 又能提高设备的使用寿命。

二、防雷接地施工技术的原理

雷电损伤一般分为三类, 感应雷、直击雷、电波侵入。当建筑被闪电击中时, 会产生大量的电流, 这些电流会对建筑造成一定的伤害, 比如在暴风雨来临的时候, 很多人都会拔掉电源, 避免电击所产生的巨大电流, 从而破坏电器。

在这种情况下, 大楼里的人也会受到伤害。在进行防雷、接地工程时, 应注意电气设备的接地, 这是防止雷击的重要环节。根据安装的不同, 可以把接地划分为多种类型, 第一, 工作接地, 也就是接地。二、保护接地, 是指将装置外部及非导电金属部件接地, 以保证在遭受闪电袭击时, 能更快地接上。三、电压保护接地, 也称为防雷接地, 是利用电压保护装置或

装置的金属部件与地面相连。



图 1 防雷接地技术示意图

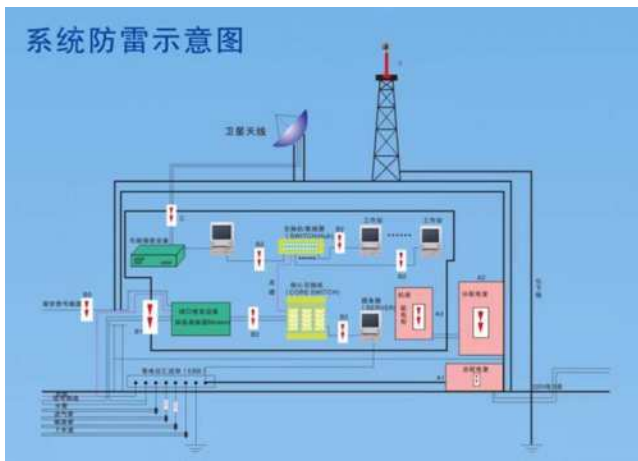


图 2 系统防雷示意图

三、防雷接地技术在建筑电气安装中的具体应用

3.1 等位线处理技术

这一技术是利用地线技术，把大楼的金属材料，水管，钢筋，电力系统的金属等，连接在一起，形成一个等电位体，把电器与相同的避雷器连接起来，从而起到防雷的作用。通过各端口的连通，使雷电在任何位置进入，都能达到内部电势均衡，达到等电势，从而保证避雷的有效性，降低雷击的伤害和人员伤亡。

3.2 防雷接线处理技术

对电力设备的防雷，是防止雷击的主要措施。利用电力设备进行避雷，在很大程度上降低了因雷击造成的财产和人身伤害的危险，并将雷电通过接地引入地面。大楼里有很多的金属装置，随着时间的推移，这些金属装置的外壳都会出现破损和老化，从而导致金属装置失去绝缘，从而出现漏电的情况，而且一旦受到雷击，其危险性也会随之增大。建筑工程在施工时应当安装金属接地系统，防止设备老化而产生潜在危险。接地系统主要有三种类型分别为，TN-C 系统、TN-S 系统与 TN-C-S 系统。

3.3 雷电接收装置的应用

要想充分发挥防雷接地技术的功能，就必须要有优良的避雷装置，而优良的避雷装置能有效地降低雷击对建筑物的冲击。避雷器主要包括避雷线、避雷针和避雷带，其结构比较简单。而对雷击接收装置，则多采用网格法或滚球法。而在具体的安装上，应该根据建筑的实际状况选择适当的方法进行施工，并在安置时留出一定的空间进行线路的布置。

四、建筑电气安装中防雷接地技术质量管理措施

4.1 接地体安装时的注意事项

由于不同的施工项目，其防雷接地装置的结构设计也不尽相同，因此在安装时要考虑到施工现场的具体情况，进行适当的调整，确保防雷接地的效果。对避雷接地装置的埋设深度也有一定的要求，如果在设计阶段没有特别的规定，那么一般都是以 60 厘米以上的深度为准，当前，由于我国城市建设的规模越来越大，大多数的建设项目都是采用高层结构，在施工中需要大量的电气设备，一旦遭受雷击，就会产生各种故障，从而导致施工的质量问题，从而对工程的经济效益和人员的生命安全产生很大的影响。在建筑物的电力设施中，要有一套防雷接地装置，这对于整个建筑物的电力供应是非常重要的。随着社会的发展，技术的不断发展，大楼的高度也在不断的提高，所以在施工的时候要非常的小心，要把所有的金属部位都安装上防雷接地装置，这样才能确保每个项目的避雷设备都有相应的连接，同时也要确保下导线的长度和质量。

4.2 加强对外界影响因素的控制

在防雷接地工程的施工中，由于外部环境的多种因素对其产生了一定的影响，若不加以有效的控制，将会导致防雷接地系统的安装质量下降，甚至会导致施工工期的延长，甚至造成工人的生命危险。在施工中，电气设备的安装要考虑到工程的具体条件，采取行之有效的控制方法，以最大限度地降低外部环境对其的影响。在进行防雷接地系统时，要根据具体的情况，对各种设备进行合理的安装和施工，以达到各种要求。由于建筑工程的结构和电气设备的不同，因此在进行接地时，必须采取不同的方法来进行处理，因此，在具体的防雷接地系统的安装时，要注意加强防雷接地的保护，同时要根据实际情况，选择适当的施工方案，制定相应的防范措施，避免雷击对电力设备造成的各种影响。

4.3 加强细部质量管理

在电力设备的具体安装中，要注重防雷接地系统的安装质量，提高系统的施工质量。(1)在安装地线设备时，若使用钢筋设备，经常使用内外两种钢筋。在焊接过程中，要结合工程实际，合理选用不同的焊接方法，每个焊点必须采用两面焊，并且钢筋的焊接长度要比钢筋直径的 6 倍以上。(2)在设置避雷带时，皮带的横断面应比导线的横截面小，焊缝应保证充分、平

整,从而提高焊接质量。如出现夹渣、气孔等质量问题,应立即采取相应的措施。如果在焊接过程中出现了镀锌层的质量问题,则应视实际情况,采取适当的二次防腐措施。(3)在建筑工程的电气设备安装时,应正确选择避雷针的位置,在转角处采取对称布置,并将接地埋深大于 60cm,每一接地体间的间隔应大于 5 米。

五、结束语

建筑工程的电气设备防雷、接地系统要结合工程实际选用合适的施工方法,同时要注重对材料的质量管理,杜绝以次充好现象,从源头上对工程施工质量进行控制,及时处理各种问题。施工单位要加强对各种工艺参数的掌握,从细节着手,确保施工过程中的各个环节,从而提高整个工程的防雷、接地工

作的质量,增强建筑物的防雷性。

参考文献:

- [1] 郑书锴.建筑电气安装中防雷接地技术的应用与管理[J].设备管理与维修,2021(18):2.
- [2] 滑瑞斌.建筑电气安装中防雷接地技术的应用与质量管理[J].区域治理,2020(34):1.
- [3] 王岩.建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理[J].房地产导刊,2016,000(020):189.
- [4] 邹德仪.浅析建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理[J].轻松学电脑,2022(007):000.

双创教育背景下高职工科生就业创业能力培养探究

徐庆川 蔡燕萍

厦门兴才职业技术学院 福建 厦门 361021

摘要: 当前时代快速发展, 社会对创新人才需求急剧增加, 因此, 国家和社会对高职院校培养的人才提出更高要求, 高职院校面临转型升级迫在眉睫, 转变传统人才培养模式成为必然。本文以双创教育理论的不断出现为背景, 探讨了高职院校工科学生就业创业能力的培养模式, 旨在新形势下能够使学生面临纷繁复杂的就业状况, 从根本上促进学生各种就业创业能力。

关键词: 双创教育; 高职工科生; 就业创业能力

Research on the Cultivation of Vocational Engineering students' employment and Entrepreneurship Ability under the background of Entrepreneurship and Innovation Education

Qingchuan Xu, Yanping Cai

Xiamen Xingcai Vocational and Technical College, Xiamen, 361021, China

Abstract: With the rapid development of the current era, the demand for innovative talent increases sharply. Therefore, the country and society put forward higher requirements for the talents trained by higher vocational colleges, and the transformation and upgrading of higher vocational colleges are imminent, so it is inevitable to change the traditional mode of personnel training. With the continuous emergence of innovation and innovation education theory as the background, this paper discusses the training mode of employment and entrepreneurship ability of engineering students in higher vocational colleges, aiming at making students face the complicated employment situation under the new situation, and fundamentally promoting their various employment and entrepreneurship ability.

Keywords: Entrepreneurship and innovation education; Vocational engineering students; Employability and entrepreneurship

前言

在大众创业, 万众创新不断推出的背景下, 我国创新人才需求量迅速增加, 同时也给高等职业技术学校大学生专业素质培养带来了全新要求。但是从目前来看, 高职学生创业意识淡薄, 缺乏一定的实践动手能力等问题依然存在, 严重影响到其职业素养和综合创新能力的提升。因此, 加强对大学生创新创业精神培养势在必行。高职院校应积极响应政府对创新人才的号召, 以高职技术学校教学改革的整体措施来加速大学生创业就业能力的发展。

一、当前高职院校创新教育现状

(一) 对大学生本身所存在问题进行剖析

有调查表明, 当前大学生安全感相对偏低, 心智仍停留于马斯洛所言安全需求层面, 以稳定性为主。在择业策略上, 他们更倾向于国考、省考等事业单位和国企等金饭碗行业或者为待遇较高的不对口岗位。这种现象在高职院校工科专业里更是严重, 学生在校读完三年后, 因为对本专业的待遇不满, 最后

往往都去从事和自己专业不相关的工作, 只是因为那份工作工资高一些, 轻松一点。目前, 在公务员考试中, 挤“独木桥”成为了当前高校毕业生就业难的一种畸形现象, 不利于大学生创新创业。给大学生创新创业带来了巨大的阻力, 同时还影响了我国经济发展与科技创新能力提升。

(二) 政策分析

如何更好地解决大学生的就业问题, 是目前我国在国家层面上亟待解决的一个问题, 尽管有关单位出台了許多解决方案, 但是效果并不明显。本文认为, 造成这一现象的主要原因在于: 政府对大学生创业缺乏足够重视; 高校人才培养方案过于注重专业技能而忽略思想教育和综合素质培养; 企业自身发展不够成熟等方面。当前大学生创业研究多集中在大学生自主创业的现状调查分析上, 较少涉及如何制定较为完善的大学生自主创业政策; 一些政策理念虽好, 但是细节上缺少具体实施方案, 部分政策未在地方单位或学校中有效执行。

（三）社会发展形势变化快

目前,很多大学生在选择就业时,往往选择相对稳定的公务员和一些事业单位任职,对创业产生了严重的恐惧心理,在创业过程中的确带来了一些不稳定性因素,这也是对大学生自主创业产生直接影响的主要原因之一。传统的以教师讲授为主的培养学生自主创业意识与能力的教学模式已经不能满足社会对人才的需求,需要将更多的精力投入到学习相关的专业知识上,使学生掌握一定的理论知识,提高自身的自主创业能力,从而解决目前存在的问题,提升自己的创业能力。伴随着当前我国创新创业教育理念的不断推进,部分学校积极推行,并通过大范围课程改革对传统教育中存在的不足进行了改进,但是并没有从根源上解决这一问题,没有达到预期目的。

（四）从学校视角出发研究如何培养学生创新创业的能力

伴随着我国大众创业,万众创新理念的提出,许多高校正在积极贯彻这一号召,并持续进行着相关的研究与讨论,对今后高校招生的方向以及人才的培养进行了积极的讨论与部署。在新课程改革背景下,很多高校都开设了以创业园为依托的创新创业培训项目来提高大学生的创业能力和创业热情。但是传统的教育方式和教育教学模式过于注重理论知识的传授,忽视对学生创新创业能力培养的重视程度,也没有丰富的教学资源。这些作法无助于积极实施与扶持大学生创新创业能力培养,校内大学生创新创业目标的达成,也不利于大学生创新创业能力提升。

二、高职院校工科学生创业能力发展的需求

（一）发展学生创新创业能力,满足学生自我发展需求

在时代快速发展的今天,很多传统就业岗位已经饱和,大学生自主创业已经成为了一条切实可行的选择途径。尤其对于一些工科类专业而言,由于学生毕业之后大多从事的都是较为繁杂的体力劳动,因此,更需要重视对学生创新创业精神的培育。当代大学生具有较强的独立意识和创新变革意识,他们能够主动地对自己的传统工作进行改革与创新,并通过各种方式实现自己的自由选择,从而实现自我价值。为此,高职院校应积极落实大学生创新创业培养工作,利用各种形式激发其创业意识,促进其综合能力以及综合发展能力的提升,从而为适应其创新创业发展需求提供所需的助力。而要想使这种理念得以有效实施,就必须加强高校思政教育的渗透力度。本文主要从这一角度出发,分析其重要作用以及具体实践策略。希望能给相关人员带来一定帮助。

（二）发展自主创业能力,这也是政府的要求

创新是一国综合实力与经济实力的主要表现,高职院校学生作为引领我国未来的主人翁、科技资源后备军、创新创业精神强、知识储备丰富的学生,必然会在未来新兴产业与高新技术产业中占据主导地位^[1]。然而现阶段,由于受社会环境变化

等诸多因素影响,高职毕业生就业难问题日益突出,严重阻碍了高职院校的可持续发展。因此,加强对学生的创新意识教育成为当前急需解决的首要课题之一。而对于高职院校来说,其核心竞争力就是人才创新能力,只有不断提升自身创新能力才能应对新时代下激烈的市场竞争压力。因此,如何提高学生创新能力已迫在眉睫。一位重要核心人物从各方面主导并拉动着国家未来的经济与全面发展,所以培养自主创业能力是学校响应国家号召。

（三）解决大学生就业压力问题

高职院校学生创新创业能力的培养是减轻国家就业压力最重要的途径之一,而近年来我国高校不断扩招,使得高职院校应届毕业生数量逐年上升,高职院校毕业生的就业问题也越来越突出和严峻。当前,我国多地区出现了大量的高职应届毕业生,这就导致了当前大学生就业困难的局面。在这样的背景下,加强地方政府与高职院校之间的合作关系具有非常大的意义,有利于促进地方经济发展和社会稳定;同时能够帮助地方企业解决实际问题;还能有效地提升区域就业率。可以从培育大学生自主创业等方面加大大学生就业力度,对地方就业起到一定推动作用。

三、双创教育背景下高职工科生就业创业能力培养

（一）激发创新意识,鼓励创业

为进一步落实高校民族精神和积极鼓励大学生走出校门自主创业的积极性,学校也需从多方面入手,持续激发大学生创业意识。首先,政府层面上应该加大政策支持力度,制定相关优惠政策;其次,社会层面上要完善法律法规体系,营造良好的文化氛围,使之形成有利于学生创业的良好氛围;最后,家庭层面上应提高父母素质。总之,国家应当对高校学生的发展给予充分关注。同时,各地方政府部门也要发挥各自优势,共同帮助大学生实现自主创业^[2]。具体而言,地方各级教育主管部门可加强对高等院校毕业生的就业扶持工作。高职院校应搭建激励与鼓励学生自主创业的平台与机制,如学校可在校园中建立创业基地,引导学生从创业需要的物资与技术等方面进行创业。而企业则可以在公司内部开设专门课程以培养学生的创业项目,并将其作为一项长期计划予以实施。我校数控技术专业黄同学,毕业历练了一年之后,回本校智谷创办了一家自动化设计的工作室,经过两年的努力,工作室发展到二十多人规模,解决了很多个学弟的就业问题。此外,还可以通过各种方式让学生参加各类公益活动,以此提升自身综合素养。学校也可以通过开展创新创业竞赛,设立相应的奖金机制来吸引更多的人参与到创业创新实践活动中来。另外,高职院校也可对专业课程做一定调整,对想自主创业的同学给予创业扶持,同时要有专业创新创业教师对专业知识加以辅导,给予院校最大限度的扶持,对同学们自主创新创业给予扶持^[3]。

(二) 给学生创新创业的思路

利用国家颁布的创新创业政策使高校充分贯彻教育实际。在高等教育改革过程中,积极培养高素质创新型人才是非常必要的。其中,高校毕业生就业问题一直以来都是社会各界关注的重点问题之一。因此,做好毕业生的就业指导工作显得尤为重要。通过各种形式来鼓励学生进行自主创业活动,这对于推动社会经济发展有着重要意义。但就现阶段来看,我国高校对学生创业工作重视程度不够,没有将之作为一项长期战略任务来抓。很多学校只是简单地以完成毕业分配或就业率为目的开展教学活动,并不注重如何有效提升高校学生的综合能力,这种情况不利于高校毕业生实现自身价值。所以,加强对高校大学生就业指导工作的研究十分必要。随着市场经济的快速发展,社会各领域都发生了深刻变化。面对瞬息万变的市场环境,大学生们必须要学会适应新形势的要求,掌握相应的知识和专业技能,才能更好地服务于自己未来的就业方向^[4]。尤其对于一些工科类专业来说,其毕业生更需要具备良好的职业素养与较高的实践技能。以提高大学生的综合素质为目标,培养出具有较强创新能力和创业精神的人才才是当前高等教育改革的重点。而目前很多高校学生存在着创业意识不强、创业能力不足等问题。教师在教学中应转变学生思维方式与价值观,转变传统的价值观,激励他们努力去实现理想,使他们充分认识到创业之后会有怎样的结果,使他们明白创业生意并不是高不可攀。

(三) 提高学校教师自身的教育教学能力

教师在教学中应落实好国家对大学生自主创业鼓励与扶持政策^[5]。高校教师作为培养技术型人才的重要力量,其创新创业不仅需要丰富的理论知识和丰富的实践经验,更需要具备良好的素质。当前,我国很多高校在加强师资队伍建设和方面做了大量工作,但仍然存在着一一些问题,如教师缺乏创新的意思、教学方法单一等,这些都严重影响到了人才培养质量。为了更好地满足社会经济发展需求,推动高等教育事业的进步,应该将创新创业教育融入高校课堂教学之中,以达到全面提高教学质量的目的。同时,也不利于创新型国家战略的实施,这就要求高校教师必须具有一定的创新能力和综合素养。因此,提高教师的创新创业教育能力显得尤为重要。为了适应新时期发展要求,必须要从多方面着手解决这一问题。其中,对于高校来说,教师是实施创新创业教育的主要对象。因此,高校教师应该积极转变自身角色,并充分发挥自己的作用。为此,应通过构建多元化的课程体系;改革教学模式;开展多种形式的实践活动;加强教师队伍建设以及建立合理评价机制来实现高校教

师队伍的优化调整。引进优秀人才对教师进行必要的理论支持与方法指导,创新创业教育的完善进而促进学生创新创业能力的提升^[6]。以我校数控技术专业为例,教研室实施“一师一企”制度,要求一线教师评定职称时,需要下企业顶岗不少于六个月,以适应企业节奏,跟上时代发展步伐,满足培养人才需求。

四、结论

当前世界经济纷繁复杂,社会变革的步伐日益加快。我国社会主义现代化建设进入了关键时期,在这样一个大背景下,国家对人才提出更高的需求,因此各高校纷纷进行人才培养模式改革,以适应社会的需要。其中创新创业成为高等教育的重要组成部分。高职院校面临严峻的就业形势,加强高职院校学生创新创业教育是提高学生就业创业能力的重要途径之一,也是高职院校教育改革与发展的必然趋势,符合时代发展要求。创业创新能力主要表现为通过职业技能培训促进学生就业和创业能力的培养,实现创业与就业并重,从根源上解决新时期就业中存在的复杂问题。

参考文献:

- [1] 钟秋平,沈秋娜.双创教育背景下高职大学生就业创业能力培养模式探析[J].领导科学论坛,2018(11):3.
 - [2] 王帅.双创教育背景下高职大学生就业创业能力培养模式探析[J].科技资讯,2021,019(033):178-180.
 - [3] 武军,穆云红,刘金燕,等.双创教育背景下高职大学生就业创业能力培养模式探析[J].报刊荟萃,2018(9).
 - [4] 张凯伟.基于创新创业能力培养的工科研究生创业教育实证研究[J].中国大学生就业,2016(11):5.
 - [5] 黄敏.“双创”背景下工科类学生创业机制与优化对策研究[J].教育教学论坛,2019,000(011):244-246.
 - [6] 徐姚,孙美娜,姜峰,等.新工科背景下大学生双创能力培养研究[J].科技创新导报,2019,16(7):2.
- 第一作者:徐庆川,出生年月:1978.03,性别:男,民族:汉,籍贯:福建.宁德,学历:大学本科,职称:讲师,研究方向:双创教育计算机辅助设计,工作单位:厦门兴才职业技术学院,单位地址:厦门市集美区后溪镇兴溪路 879 号,单位邮编:361021
- 第二作者:蔡燕萍,出生年月:1983.03,性别:女,民族:汉,籍贯:福建仙游,学历:大学本科,职称:讲师,研究方向:双创教育计算机图像处理,工作单位:厦门兴才职业技术学院,单位地址:厦门市集美区后溪镇兴溪路 879 号,单位邮编:361021。

机械工程自动化控制系统设计探究

王晨龙 孙均友*

新疆大学 新疆 乌鲁木齐 830047

摘要: 得益于市场经济的迅速发展, 智能化科学技术也获得了巨大的发展动力, 在各个行业的应用程度逐渐加深。自动化技术在机械工程中的应用, 有利于机械生产效率和质量的全面提升, 为机械工程行业的自动化发展提供技术保障。本文以机械工程自动化控制系统设计作为研究对象, 在查阅大量相关文献和结合以往设计经验的基础上, 对机械工程自动化控制系统设计的重要性进行简单介绍, 然后分析了机械工程自动化控制系统设计特点, 最后从控制器选择、控制系统功能设计以及上料机构的控制模块设计等方面探讨了机械工程自动化控制系统设计要点, 期望可以为相关设计工作的优化提供理论参考。

关键词: 机械工程; 自动化; 控制系统; 设计

Research on the Design of Mechanical Engineering Automation Control

System

Chenlong Wang, Junyou Sun

Xinjiang University, Xinjiang, urumchi, 830047

Abstract: Benefiting from the rapid development of market economy, intelligent science and technology have also obtained a huge development power, and the application degree in various industries has gradually deepened. The application of automation technology in mechanical engineering is conducive to the overall improvement of mechanical production efficiency and quality and provides technical support for the development of automation in the mechanical engineering industry. In this paper, mechanical engineering automation control system design is the research object, on the basis of consulting a large number of relevant literature and combined with previous design experience, the importance of mechanical engineering automation control system design is briefly introduced, and then analyzed the mechanical engineering automation control system design characteristics. Finally, the design points of mechanical engineering automation control system are discussed from the aspects of controller selection, control system function design, and control module design of feeding mechanism, hoping to provide theoretical reference for the optimization of related design work.

Keywords: mechanical engineering; Automation; Control system; Design

前言

经过多年的发展, 我国机械制造行业取得了显著的进步, 但是依旧存在不容忽视的问题。自动化属于机械制造行业的主要发展方向, 但是如今应用至机械工程的自动化技术先进度不足, 并且还存在能源消耗过大的问题^[1]。深入研究机械工程自动化控制系统设计, 主要是为了进一步提升自动化控制系统的完善度, 全面提升机械工程的经济性、安全性和可靠性, 促进机械制造企业竞争力的进一步提升, 同时为机械制造行业的可持续发展提供助力。

一、机械工程自动化控制系统设计的重要性

实用性、经济性、安全性和可靠性属于判断机械产品优劣的重要因素, 产品质量属于产品优劣的核心所在。将自动化控制系统应用至机械工程当中, 可以显著提升设备工艺的精准度

和可靠性, 进而提升机械产品质量^[2]。优化机械工程自动化控制系统设计工作, 可以促进产品制造失败率的降低, 为机械制造企业核心竞争力的提升提供有力的促进作用。如今, 机械制造企业面临的市场竞争越来越激烈, 想要实现可持续发展, 应当积极应用自动化控制系统改善制造流程, 运用优质的机械产品有效增加市场份额, 确保可以在激烈的市场竞争中制胜。

二、机械工程自动化控制系统设计特点

工业制造为国家经济发展提供了重要支撑和强劲动力, 机械制造属于工业制造的重要组成部分, 与国家未来发展具有紧密联系。我国机械制造行业处于不断进步的发展状态, 越来越重视先进科学技术的应用。自动化控制系统最突出的优势便是可以提升生产效率, 大幅度降低工人劳动强度, 利用计算机完成自动控制和信息采集代替以往的人为操作, 可以有效减少人工失误的频率, 对整个生产环节进行改善和丰富^[3]。计算机技

术属于机械制造自动化技术的核心，依靠计算机技术完成信号传输，并且对信号输入及输出进行有效控制。在实际生产时，可以结合生产需要调整自动化控制程序。在生产过程如果遇到故障也可以运用系统的自动监测对故障原因及发生部位进行检测，极大地方便了维修和控制工作。机械工程自动化控制系统的设计还具有较高的安全性特点，主要是因为自动化生产各个环节都可以得到有效监控，以便提前控制自动化生产过程可能的危险状况。当出现安全故障时，自动化控制系统还可以发挥自动报警功能，及时切断电源或者自动转为安全模式。

三、机械工程自动化控制系统设计要点

1. 注重控制器的选择

现阶段，我国机械自动化生产控制以单片机控制、PLC 控制和 PC 控制方式为主，自动化实际生产时，应当依据实际情况选择最适合的控制方式，不仅要满足相关技术要求，还应当确保整体设计方案的科学性、合理性^[4]。相比于传统的控制方式，PLC 控制方式的优势尤为突出，其不仅采取简单的编程方法，还具有齐全的功能，对于多种机械作业项目都具有极高的适应性。另外，系统软件设计及安装流程也比较简单，维护时也更加方便。PLC 控制系统的主要组成部分包括硬件系统和软件系统，具体组成如表 1 所示。在设计 PLC 控制系统时，需要先分析控制要求，之后选择对应的 PLC 及 I/O 设备，再进行 I/O 地址分配，然后依次完成 PLC 程序设计和设计控制柜等设计工作。在设计和调试 PLC 控制系统时，应当全面分析受控对象的生产过程以及具体要求，并且还需要依据软件系统要求对 PLC 梯形图程序进行合理设计，除此之外还应当重视软件模拟操作及现场调试等环节。

2. 注重控制系统功能设计

以 PLC 控制系统作为机械自动化生产系统，触摸屏属于操作系统的输入和输出窗口，以此来有效控制所有系统。可以将控制系统进一步划分为送料系统、传动系统、监控系统和生产系统。其中送料系统又包括多种类型的生产上料系统，可以将生产系统分为一级和二级生产系统。一套完整的自动化生产系统，需要将各个子系统有效串联起来，而传动系统则属于发挥关键串联作用的组成部分^[5]。PLC 和触摸屏的连接一般可以依靠电缆 CABLE1，确保两者可以进行信息交互，具体连接如图 1 所示。在设计过程可以利用 CABLE1 排线的 9 针母线与触摸屏进行连接，在连接 PLC 时主要利用 CABLE1 排线的 9 针公头。为了提高机械自动化生产的精密度和安全性，应当对一项工作进行三件进给，将精密定位的次数控制在 2 次，除此之外铆接次数也应当控制在 2 次。生产线的设计环节主要包含系统开机和初始化、初始定位、生产运行指令、自动上料、2 次定位铆接、拨叉复位，之后进入下一个循环。生产线的不同环节为相互独立运行的关系，彼此之间一般不会产生影响。值得注意的是，在发现其中某一个控制步骤存在问题时，应当及时发

现和解决问题。

表 1 PLC 控制系统主要组成部分

序号	组成部分	系统模块	主要设备
1	硬件系统	PLC 主机、I/O 扩展控制模块、电源模块、通信控制模块	/
		外部控制设备	传感器设备、接近开关、磁感应开关、交流接触器、继电器、气缸和电机等执行设备
2	软件系统	客户指令解释、PLC 控制程序和人机交互板块	/

触点簧片自动铆接生产线的 PLC 基本输入端口配置主要包括，启动、簧片上料振动盘电机、簧片送料振动器、上下气缸、滑台缸、衔铁上料气缸、触点上料气缸、拨叉上下气缸、拨叉左右气缸、2 个铆压气缸及安全检测等。其中拨叉上下气缸、拨叉左右气缸输入点 XA0、XA1、XA2、XA3，属于生产线当中拨叉机构检测的输入点。检验服务当中的输入点关系到生产工件传动的运行状态，可以对卡料及缺料等问题有效防范。当遇到故障之后，检测服务输入点可以暂停自动生产线，并且利用报警系统及时将报警信息传输至触摸屏中。

在对运行环节不同执行器的实时状态进行检查时，主要依靠光纤传感器和磁感应开关，可以获取生产制造过程自动铆接相关信息。在对气缸运行进行控制时，主要有效连接和气缸相连的输入、输出口与气缸的真空电磁阀，确保可以更好地发出真空电磁阀信号。

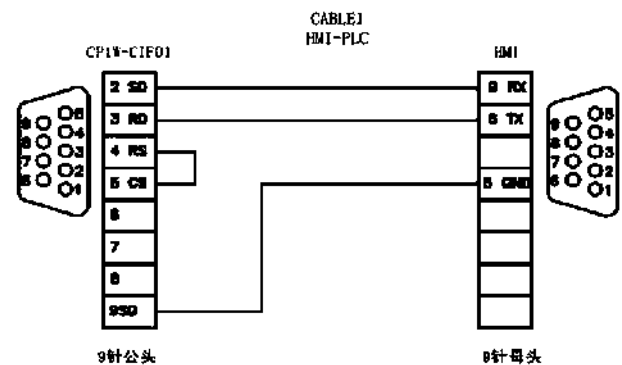


图 1 PLC 与触摸屏连接示意图

3. 注重上料机构的控制模块设计

上料机构在机械工程系统当中主要扮演着送料的角色，一般将送料机构分为振动给料和分离给料。（1）其中，振动给料的给料槽当中含有两个端口号，可以将接近开关设置在上述

两个端口的位置,主要可以设置第一和第二开关。并且,还应当设计第一接近开关信号输出端连接振动盘电机,第二接近开关同样需要设计对应的连接。当异步电机实际运行时,应当及时复位系统,确保 PLC 控制器可以及时接收有料信号,当信号提示进料相对充足时,PLC 控制器可以自动化停止振动盘电机,为给料器件更好地完成给料作业提供保障。(2)分离给料的原理主要是将一组红外对射信号设置在分离块上,设计左右气缸连接红外对射信号的输出端,线性模组气缸和左右气缸之间存在 1s 的延迟。同样依据振动给料的方式运用 PLC 控制器接收相应的信号,使执行机构上下气缸依据具体指令完成相应操作。上下气缸可以将分离块推到指定位置,在这一过程需要依靠浮动接头,直线模组气缸为气动手指提供推动作用,使其到达指定位置,之后依靠启动手指对养料进行上下夹取抓放,进入下一道生产工序。

四、结语

综上所述,自动化控制系统在机械工程中的应用已经成为

机械制造行业的主要发展趋势,对自动化控制系统设计进行深入研究具有重要的现实意义,通过优化各个设计环节,进一步丰富和改善机械工程自动化控制系统的功能,全面提升系统可靠性,有利于机械制造业生产效率的大幅提升,为机械制造企业在激烈的市场竞争中站稳脚跟提供强有力支撑。

参考文献:

- [1] 张新军,吕书勇,王洪杰.机械工程自动化控制系统的设计与实现[J].造纸装备及材料,2021,50(12):23-25.
- [2] 梁居正.机械制造电气自动化控制的可靠性研究[J].河北农机,2021(10):85-86.
- [3] 严法高.机械制造电气自动化控制的可靠性研究[J].中国高新科技,2021(10):56-57.
- [4] 李瀚饶.机械制造电气自动化控制可靠性问题研究[J].河北农机,2021(03):109-110.
- [5] 邱晓鹏.工程机械自动控制技术的发展[J].大众标准化,2020(22):199-200.

基于供应链的物流成本管理探究

康琴妹

江铃汽车股份有限公司 江西 南昌 330000

摘要: 随着我国国民经济的快速发展, 电子商务也迎来了新的发展机遇, 物流企业也因此蓬勃发展起来。作为中国国民经济中的新兴产业, 物流企业在发展的同时也面临着挑战, 行业间的竞争愈演愈烈, 而如何以更小的成本取得更大的收益, 成为物流企业急需思考的问题。只有物流企业合理控制成本, 才会给企业带来更多的收益。由于物流企业的供应链中存在很多环节, 使得物流企业在实际操作过程中在成本控制方面时常处于不平衡状态, 为物流成本管理带来了一定阻碍。基于此, 本文探究了供应链视角下物流成本控制, 并提出基于供应链的物流成本管理策略, 期望帮助物流企业更好地控制成本, 取得更高的收益, 为相关行业人士提供参考。

关键词: 供应链; 物流企业; 成本管理

Research on logistics cost management based on supply chain

Qinmei Kang

Jiangling Automobile Co., LTD., Nanchang, Jiangxi, 330000

Abstract: With the rapid development of our national economy, e-commerce has ushered in new opportunities for development, logistics enterprises are booming. As an emerging industry in China's national economy, logistics enterprises are facing challenges while developing. The competition between industries is becoming more and more fierce, and how to achieve greater benefits with smaller costs has become an urgent problem for logistics enterprises to think about. Only reasonable cost control of logistics enterprises can bring more benefits to enterprises. Due to the existence of many links in the supply chain of logistics enterprises, logistics enterprises are often in an unbalanced state in terms of cost control in the actual operation process, which brings certain obstacles to logistics cost management. Based on this, this paper explores logistics cost control from the perspective of a supply chain, and puts forward logistics cost management strategies based on a supply chain, hoping to help logistics enterprises better control costs and obtain higher returns, and provide a reference for relevant industry personnel.

Keywords: supply chain; logistics enterprise; cost management

基于供应链的物流企业能将产品与客户进行有效衔接, 这也意味着产品在空间中的转移过程将会产生相应的物流成本。基于供应链的物流成本管理研究, 就要对此阶段产生的物流成本进行控制, 降低物流企业在供应链中的运行成本, 从而提高企业的经济收益, 促进物流企业的可持续发展。

一、供应链视角下物流成本控制

目前, 我国电子商务事业发展迅速, 成果丰硕, 物流领域也逐渐走入人们的视野, 同时, 相关领域的专家、研究人员也对现代物流管理的工作进行了相应的探讨和深入研究, 物流企业在行业发展过程中也逐渐发现了自身的不足之处。近年来, 竞争愈加激烈的行业市场, 使得物流企业的利润空间也在逐步下降, 整体市场份额也在逐渐缩小, 这对现代物流企业产生了十分严重的负面影响, 阻碍了物流企业的健康长远发展。从供应链视角下看, 要想做好物流企业的成本控制, 必须完善物流企业内部控制, 关注物流企业的上下游产业链, 在满足消

费者需求的基础上, 与经销商和供应商构建良好的市场结构, 从而实现惯用链视角下的整体共赢。

从供应链的角度来看, 物流公司的成本控制主要涉及以下四个方面。

第一是运输成本, 主要指的是运输商品从发货企业到消费者手中这个过程所耗费的资金与物流成本, 这是物流公司成本的一项重要, 关系到物流企业整体发展与战略目标是否可以顺利实现。同时, 在运输过程中涉及多项环节, 例如产品装卸, 产品中转等, 都需要企业对其进行具体分析, 并进行细节成本管控, 这为物流公司成本控制带来了不小的难度。

第二是交易成本, 为了确保物流企业能跟上时代发展, 物流企业必须实时掌握市场信息, 与外界积极进行沟通交流, 从而进行科学决策, 依据市场动态调整战略经营计划, 这在经营管理的过程中也是一项重要成本。

第三是仓储费用。消费者购买的货物如果不能立即交付,那么贸易商有义务提供暂时保存工作,确保货物在运输以及城市过境过程中有足够的空间进行储存,这会给物流企业带来额外成本。

最后是物流管理成本。物流企业在生产经营活动过程中会产生一定成本费用,企业经营规模越大,产生的物流管理成本就越高,因此也需要公司对这一领域成本进行严格控制。

二、基于供应链的物流成本管理存在的问题

2.1 物流成本管理方法与理念落后

中国的许多企业在物流管理过程中都面临着高额的物流成本,其很重要的一个原因是缺乏一个与当前市场发展趋势相符合的成本管理理念。我国大部分企业的物流成本控制模式都是沿用生产型企业的传统物流管理方法,但早期生产产品单一,仓储压力小,运输线路少,信息化水平低,传统的物流成本管理方法与理念可以在一定程度上为企业带来效益。然而随着经济市场的飞速发展,落后的物流成本管理方法与理念反而限制了物流企业发展,增加了物流成本。部分企业已经认识到了这一点,于是采用国外先进的物流管理模式进行成本管理。然而国外的物流发展时间与国内存在很大差异,这使得借鉴的管理模式没有进行本土化,物流成本管理方法与理念无法适应中国现在的经济市场。

因此,当前我国很多物流企业都缺乏成熟完善的物流管理方法。由于物流企业的多变性与延展性,物流企业在进行成本管理控制时,必须充分协调产品链的上下游各个节点,运输与仓储等多环节都需要进行调整。但是物流企业实际运营过程中时常存在突发状况和不确定性,没有良好的物流成本管理方法与理念,所有的临时性解决方案也都依靠经验主义和库存覆盖来解决问题,不能对物流成本进行良好控制。甚至不恰当的解决方案,造成负面的连锁影响,影响物流企业的健康运营。

2.2 物流企业模式单一

我国的物流企业模式大多大同小异,同质化极为严重,很多物流企业在业务方面没有创新,这导致许多物流企业进入行业机会容易,只要具有一定的资本,就可以通过简单的业务复制,从而获得一定量的市场份额。但是随着市场的不断发展,消费者的需求也逐渐个性化和多样化,追求更高速的物流配送,传统的单一物流模式无法满足消费者的需求,影响物流企业的发展,有些物流企业为了追求更高的收益,甚至无底线,降低物流成本,为行业带来了负面影响。

此之外,一些新进入行业的物流企业为了占据更多的市场份额,采用价格战的方式,降低成本以压低价格,破坏了市场的良性竞争,影响了物流业的健康有序发展。长此以往,物流企业的重心将不会放在业务创新以及技术创新方面,形成恶性循环,不利于物流行业长期发展。

2.3 物流行业基础设施欠缺

物流基础设施包括一般物流供应链服务和所有供应链环节,包括仓储、配送、保管、包装、信息管理等。在我国经济发达地区,物流行业基础设施尚且完善,但是相对偏远地区的物流基础设施建设要落后许多。导致在物流配送过程中一旦出现中转,将无法保证产品前后运输过程的质量,造成更多的产品损耗,提高了物流成本。

2.4 缺少完善的成本核算机制

随着市场经济的快速发展,物流成本不再局限于运输和仓储两大部分,产品的多样性逐渐增加,物流成本的核算要素也越来越复杂繁琐,在没有科学的成本管理理念指导下,出现了各种不完善的成本核算机制。然而,每个公司制定的成本核算机制在数据依赖性和利益方面有不同的倾向,不能被视为普遍的机制范例。因此,在使用其他公司的物流成本计算机制时,必然会出现不同程度的误操作和滥用,这将导致无形成本的增加。

2.5 物流成本监督管理失范

在很大程度上,一个公司的物流成本取决于其内部成本信息控制体系的准确性。成本交易的不准确记录将影响物流公司与上下游客户之间的良好沟通。在日益发达的供应链管理模式下,物流企业在配送、采购、运输、销售等方面的广泛效益将进一步提升,而监管失效也将在这种模式下被无限放大,成本监管失效的企业将无法在竞争激烈的市场中生存。

三、基于供应链的物流成本管理策略

3.1 树立全过程成本控制的理念

基于供应链视角的物流成本管理需要树立全过程成本管理的理念,时刻关注市场动向,从而制定科学合理的物流计划,以消费者需求为基础,加强内部成本控制,对库存量进行良好把控,避免库存积压造成成本增加。充分发挥成本核算的作用,设定物流成本控制目标,树立全过程成本控制的理念,完善全过程成本控制计划。

物流企业应进一步加强供应链企业与企业之间的合作,实现共同物流成本控制的目标,完善整个物流成本控制过程的思维和理念,设定整体物流成本控制目标,实现物流服务价值的最大化。从供应链整体角度来控制资金投入,从而实现成本与服务的有机平衡,降低成本的同时增高收益。

3.2 强化公司成本核算

控制供应链中的物流成本是非常重要的,因为它可以有效降低公司的物流成本。然而许多物流公司仍在使用原始的成本核算方法,尚未设立专门的会计部门进行物流成本控制,也没有对物流成本进行详细分解。例如,部分物流公司在具体的生产经营过程中,采购原材料的实际成本应归入原材料成本,而

物流成本通常归入经营成本,其结果是公司的物流成本无法被准确评估,影响后续经营决策。此外,大多数管理者认为,企业的物流成本只占企业全部成本的较小比例,这使得物流成本的控制失去有效的决策导向,物流企业要是想增强竞争实力,就应该多学习其他公司的优秀经验,将成本核算纳入企业的核心,制定专业的核算体系,从而准确评估物流成本,为后续成本控制提供准确的数据支持。

3.3 加强公司库存监管

首先,物流企业应当正确使用供应库存。物流企业应当联系公司的实际情况来调整货物的交付和生产计划,适当利用供应商库存,改进和细化库存控制政策和措施,防止公司在具体生产和使用库存过程中出现的问题和浪费,

其次,与供应商合作监管库存。物流企业应当和供应商应合作,充分考察供应商未来的库存需求和生产计划,共同设计和建立适合其实际情况的库存监控策略,可以很好地提高供应链中不同公司的协作水平。并且供应商和公司应设定相同的目标,双方并能相互信任,共享资源,实现共赢,这是联合库存管理的关键。

最后,加强对半成品和材料的库存管理,科学合理地控制原材料是公司管理的主要目标之一,无论是供应商还是公司与供应商共同管理库存,都应以市场和客户的需求为指导,结合整个产品特性分析,确定合理的库存水平。此外,应在采购计划中审查库存平衡问题,以防止计划外的采购。

3.4 引入物流信息管理平台

随着时代发展,客户的需求逐渐多样化。为了适应多元化的行业需求,物流企业应当构建物流信息管理平台,将客户,供应商与物流企业之间的信息通过平台进行连接,实现信息资源共享。物流信息管理平台不仅要包含物流企业客户与供应商的基本信息,还要实行信息的实时沟通交流。通过物流信息管理平台,物流企业可以实时判断客户的需求以及市场的变化,供应商也可以了解到相关信息,从而对产品进行重新规划,以适应市场与客户的需求,改善客户体验

此外,引入物流信息管理平台,对于物流企业来说,可以节省许多信息整理的时间,通过信息管理平台,物流企业可以对产品的投入产出以及分配等整个链条都进行信息整合,从而对整体供应链进行动态管理,协调产品供需平衡,帮助企业对物流成本进行严格把控,精准降低成本,提高企业收益。

3.5 完善与优化物流企业的成本管理结构

由于物流企业经营管理的固有方式与企业间供应链管理

存在一定差异,使得物流企业在进行成本管理时的结构与其他产业有略有不同,需要从内部进行物流企业成本管理的完善与优化。

为了加强物流企业的内部成本管理,优化成本管理结构,企业领导首先要以身作则,从企业整体出发,从实际发展出发,根据企业的发展阶段,从供应链的角度对物流企业的成本管理结构进行一系列的改进工作,优化整个企业的成本管理。制定符合物流企业发展的成本管理计划,并按照成本管理计划符合物流企业的发展,按照企业内部设立的各项职能进行具体管理和建设。

3.6 加强供应链节点企业间的合作

基于供应链的物流企业成本管理需要加强供应链节点企业间的合作。对于物流企业来说,首先要明确自己在供应链中的定位,作为运输与储存产品的中介,物流企业也肩负着协调整体供应链的重要任务,通过提供特色的物流服务,物流企业可以获取一定的优势,从而更好地对物流成本进行控制。

通过维护与加强供应链节点企业间的合作,物流企业可以有效提高整体供应链的传输效率,通过开发特色的物流业务,不仅可以有效降低自身成本,同时也为供应链节点企业带来了更高的经济收益。推动供应链节点企业间的合作,可以共同实现供应链的稳定与高效运转,通过供应链相辅相依,实现双赢。

四、结束语

综上所述,为了有效提高企业的经济收益,如何控制企业成本成为所有企业必须思考的问题之一。物流企业也是如此,随着我国物流的飞速发展,落后的物流成本管理理念将无法为企业带来更高的收益。因此,物流企业应当提高对物流成本控制的重视程度,从供应链的角度出发,通过树立全过程成本控制的理念、强化公司成本核算、加强公司库存监管、引入物流信息管理平台、完善与优化物流企业的成本管理结构、加强供应链节点企业间的合作等方面合理控制物流成本,推动我国物流业的健康发展。

参考文献:

[1] 严龙旗.供应链视角下企业物流的成本管理研究[J].商讯,2020(23):91-92.

[2] 李胜.供应链视角下企业物流的成本管理策略分析[J].内蒙古煤炭经济,2020(12):91-92.

智能旋转式鞋柜的设计

李明亮 朱晨旭 赵蕴琪 刘潇阳 廉法博

辽宁科技大学机械工程和自动化学院 辽宁 鞍山 114000

摘要: 本文设计了一种将机械传动和单片机控制充分融合的智能旋转式鞋柜。采用 solidworks 软件对齿轮、双面传动齿带及鞋盒套件等零部件进行了精确建模并装配,对步进电机进行了选型计算。最终设计的鞋柜可按照人们需求控制每双鞋子的停止位置,使用户不用弯腰伸手便可取到鞋子。该鞋柜可以在根本上解决传统鞋柜占地面积大,不易取放的缺点。

关键词: 智能鞋柜; 旋转; 单片机; 带传动; 齿轮传动

Design of intelligent rotary shoe cabinet

Mingliang Li, Chenxu Zhu, Yunqi Zhao, Xiaoyang Liu, Fabo Lian

College of Mechanical Engineering and Automation, Liaoning University of Science and Technology, Anshan, Liaoning, 114000

Abstract: This paper designs a kind of intelligent rotary shoe cabinet that integrates a mechanical drive and single-chip microcomputer control fully. By using solidworks software, precise modeling and assembly of gear, a double-sided gear belt, and a shoe box kit were carried out, and a selection calculation of the stepping motor was carried out. The final design of the shoe cabinet can control the stopping position of each pair of shoes according to people's needs so that the user does not have to bend over to reach the shoes. The shoe cabinet can fundamentally solve the shortcomings of the traditional shoe cabinet, which covers a large area and is not easy to take.

Keywords: smart shoe cabinet; Revolve; single-chip microcomputer; belt drive; Gear transmission

一、研究意义

1984 年,美国联合科技公司首次发明“智能家居”概念,而国内对于其的发展则始于 20 世纪 90 年代。目前智能家居产业已经渗透到各行各业,为人们便利生活起到重要作用^[1]。鞋子作为人们的穿着、出行的必备品,在人们的日常生活中扮演着至关重要的角色,因此鞋柜在家具中也有着举足轻重的地位。而传统式鞋柜都是放置在地面上的长方体柜体,这种结构有着明显缺点,比如:(1)占地面积大;(2)需要长方体等规则的空间布置要求;(2)鞋柜中高处的鞋子不易取放,低处的鞋子需要弯腰才能拿到。这些缺点对于安装维护以及身体不好的老年人和身高矮小的儿童极为不方便,因此基于传统鞋柜的缺点,本文设计一款智能旋转式鞋柜,该鞋柜属于半封闭式鞋柜,内部设计有齿轮和皮带传动装置从而实现鞋盒的半自动运行,由于采用软性皮带传动,鞋柜整体形状可以不固定,即可按实际空间形状需求变化,消除传统鞋柜四四方方且占空间大的问题。这款智能鞋柜将会改善人们对鞋子收纳空间紧缺,不易取拿的问题。

二、市场调研

通过对所住社区内用户的问卷调查,我们得出以下结论:

(1) 大部分人都能了解到智能家居,并认为智能家居会

为生活带来便利。

(2) 大部分人在装修时未选择智能家居的原因是智能家居过于昂贵。

(3) 大部分的年轻人都拥有超过七双鞋子,并且每双鞋子使用频率都很高。

(4) 约有一半人对于现在正在使用的鞋柜表达了不满,觉得现在的鞋柜过于死板,并且极度拉低了空间利用率。

通过针对住在宿舍中的特殊人群(学生、工人)的问卷调查,我们得出以下结论:

(1) 宿舍的空间狭小,有些空间难以利用。

(2) 由于宿舍住的人多,人均可摆放鞋子的空间少,人多鞋杂。

(3) 大部分人表示:假如在宿舍能用上智能家居是一件很幸福的事情。

综上所述,我们的市场调研结果是:

(1) 智能家居具有很好的市场前景,尤其是在年轻人当中。

(2) 一个好的鞋柜对于大部分人来说是很重要的。

(3) 我们需要的是便捷的,空间利用率高的,可以轻松

拿取的智能鞋柜。

三、总体方案设计

3.1 控制手段分析及选择

常见的控制手段有 PLC 和单片机。PLC 可编程逻辑控制器大多数被应用于工业过程控制中，而单片机作为数字控制的核心技术，硬件电路具有很强的通用性，简单且成本较低，人机交互性良好。所以本次设计的鞋柜选择单片机来对鞋柜进行智能控制。

由于本产品采用的单片机自带按键，所以将整个控制系统放在鞋柜的中间位置，方便操作。在操作键盘上点击鞋盒所对应的数字按钮，便可以通过距离传感器传递该鞋盒距离信息，单片机控步进电机智能的将其运送到合适位置，方便拿取。同样的，红外遥控器也具有按键的功能，多了一种控制方式，使得身高不同的人也能享受到相同的效果。控制流程图见图 1；

由于需要智能控制电机的启停，以达到让鞋柜按照使用者的需求转动到合适位置的，我们对单片机控制步进电机的电路进行了设计，如下图 2 所示；所使用的主要元件有：与门 AND_5(5 路)，ULN2003A(放大电压用来驱动电机)，AT89C52，步进电机 MOTOR-STEPPER。

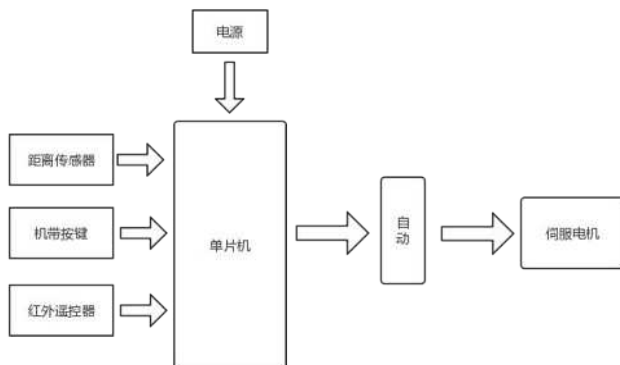


图 1 控制流程

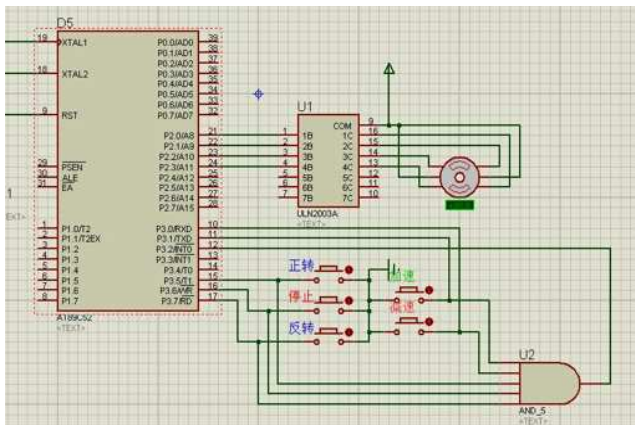


图 2 设计电路

3.2 机械传动部分结构设计

该智能旋转鞋柜采用 solidworks 软件对每个部件进行精确建模并组装。本产品主体尺寸可设计为：环状内齿式底座高度为 2000mm，宽度为 1000mm，厚度为 70mm。每个鞋盒长度为 400mm，宽度为 300mm，深度为 400mm。本设计暂定 8 个鞋盒，真实场景下可按实际需求增减鞋盒数量。

智能鞋柜主体由一个环状内齿式底座（1.1）、一个双面传动齿带（1.2）、四个大支撑齿轮（1.3）、四个大齿轮轴（1.4）、N 个鞋盒配套组件（1.5、1.6）和一个动力输出单元（1.7）组成。如图 3 所示。单片机固定在电动机尾端，用以对整个设备的智能控制。

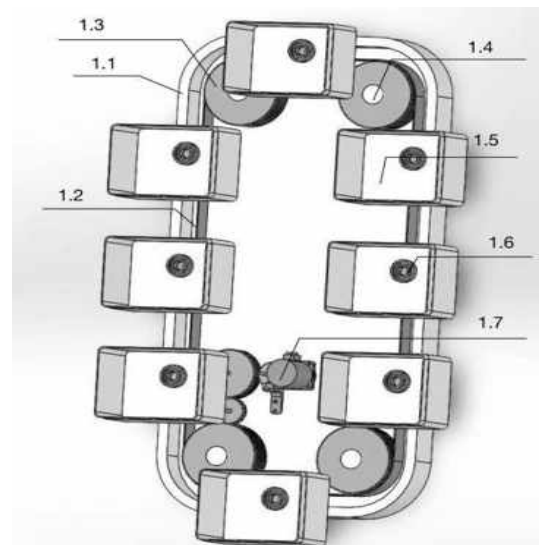


图 3 鞋柜主体

图 4 为鞋盒套装组件的内部结构，将鞋盒主体进行透明处理后看到鞋盒后面的结构。单个鞋盒配套组件由鞋盒主体（2.1）、轴承（2.2）和连接齿轮轴（2.3）组成。连接齿轮轴前端柱状部分与轴承嵌套，轴承与鞋盒开孔嵌套，连接齿轮轴后端部分为齿轮，可插入双面传动齿带与环状内齿式底座形成的槽中与二者啮合，连接齿轮轴随着双面传动齿带的运动而转动。鞋盒安装轴承的位置在中间偏上，以此保证在运行过程中，鞋盒始终处于竖直状态，鞋在鞋盒内不会偏置。

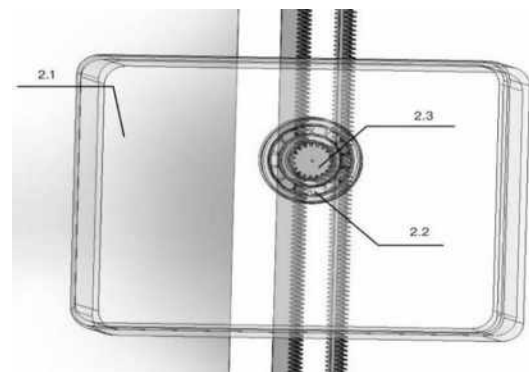


图 4 鞋盒套件

动力输出单元是由一个步进电机（3.1）、传动齿轮（3.2、3.3、3.4、3.8、3.9）、电机支架（3.5）、角铁（3.6）以及六颗固定螺丝（3.7）组成。整体采用四级减速传动进行减速和传递扭矩。如图 5 所示。传动齿轮的选型见表 1。

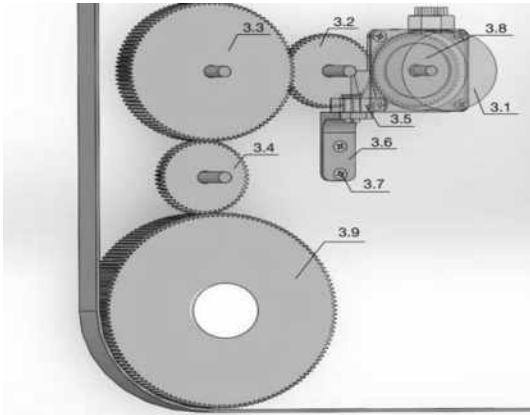


图 5 动力输出单元

齿轮	模数	齿数	分度圆直径 D/mm
齿轮 3.2	1	52	52
齿轮 3.3	1	100	100
齿轮 3.4	1	52	52
齿轮 3.8	1	52	52
齿轮 3.9	1	140	140

表 1 齿轮选型

3.3 步进电机的选型计算

为了精确的控制鞋盒上升高度，我们选择了步进电机作为动力输出组件。步进电机有优秀的启停和反转响应，且没有电刷，性能可靠，使用寿命长。当电机停转时，有最大扭矩转矩，可以使整个系统停稳。而且电机在选择上应该满足体积小，方便布置安装的特点。

由于鞋盒是旋转式设计，一侧上升的重力势能与另一侧下降的重力势能相抵消，由此，只需要取齿轮皮带最大摩擦力和单侧放满鞋而另一侧不放鞋时重力势能出现不平衡力的极限力，用以计算电机功率。

每双鞋 1kg，单侧最多鞋盒的情况下五双鞋，即为 5kg，而且啮合型带传动效率最低为 0.92，共有两级啮合型带传动。

则通过公式：
$$F_f = \frac{F}{\eta^2} = \frac{mg}{\eta^2} = \frac{5 \times 9.8}{0.92^2} = 57.89 \text{ N}$$

其中：

F_f ——为摩擦力；

F ——为鞋的总重力，重力加速度 g 取 9.8m/s^2 ；

η ——为啮合型带传动效率。

进一步可得，有效拉力： $F_e = F_f = 57.89 \text{ N}$

则可得到功率：

$$P = F_e \cdot V = 57.89 \text{ N} \times 0.2\text{m/s} = 11.58 \text{ W}$$

其中： V ——为皮带运行速度，本文设定皮带速度为 $V=0.2\text{m/s}$ 。

由于齿轮传动效率为 0.94，且齿轮传动为四级传动，所以四级齿轮传动后的功率为

$$P_{\text{电机}} = \frac{P}{\eta_{\text{齿轮}}^4} = \frac{11.58 \text{ W}}{0.94^4} = 14.83 \text{ W}$$

综上，该鞋柜步进电机的功率选择应大于 14.83W 才能是鞋柜稳定运行。

由表 1 可以计算出减速机构的传动比 $i = 2.69$

由皮带转速 $V = 0.2\text{m/s}$ ， $D_{\text{齿轮}(3.9)} = 140 \text{ mm}$ ，

可得

$$N_{\text{齿轮}(3.9)} = \frac{V_{\text{皮带}}}{\pi D_{\text{齿轮}(3.9)}} = \frac{0.2 \times 60 \times 1000}{3.14 \times 140} = 27.29 \text{ r/min}$$

则选择电机的转速为

$$N_{\text{电机}} = i \cdot N_{\text{齿轮}(3.9)} = 2.69 \times 27.29 = 73.4 \text{ r/min}$$

则由公式

$$T_{\text{电机}} = 9.549 \frac{P_{\text{电机}}}{N_{\text{电机}}} = 9.549 \times \frac{14.83}{73.4} = 1.93 \text{ N} \cdot \text{m}$$

因此在选择电机参数时应该大于所计算的参数，这样才可以使鞋柜运行时更安全更平稳。因此查文献选择出一款减速式步进电机，输出扭矩 $10\text{N} \cdot \text{m}$ ，输出转速最大值为 150rpm。

四、鞋柜工作过程

在操作键盘上点击鞋盒所对应的数字按钮，便可以通过距离传感器传递该鞋盒距离信息，单片机控制步进电机驱动传动齿轮机构工作，传动齿轮带动双面传动齿带沿着环状内齿式安装槽进行周向旋转，进而驱动鞋盒套件中的连接齿轮轴随着双面传动齿带进行转动，则鞋盒套件也随之匀速运动，由于每个鞋盒装有轴承，并且轴承安装位置靠上，则能保证鞋盒在运动转弯过程中不会倾翻，这样就可以将上方的盒体运送到下方，方便用户取鞋或者放鞋，当然，也可以根据实际需要，将下方的盒体运送到上方，例如当用户在下方的盒体内放好鞋子后，可将装载有鞋子的盒体输送到上方，将上方的空盒体输送到下方，方便用户下次使用。

五、小结

本文设计的智能旋转式鞋柜将机械传动和单片机控制充

分融合在一起,采用单片机控制步进电机的停止位置,并驱动齿轮机构和双面传动齿带的方式使装有连接齿轮轴的鞋盒进行环式旋转,使用户在不弯腰不伸手的情况下拿取鞋子。该鞋柜的设计从根本上解决了传统鞋柜占空间、不易取拿的问题,可以满足人们对于现阶段智能家居用品性能的需求。

参考文献:

- [1] 秦川,孙沐钰,袁嘉鑫.智能家用自动存取鞋柜的设计[J].南方农机,2020,51(05):238+240.
- [2] 汤俊杰,陈建岑,张文长,梁鸿杰,汪朋飞.一种智能存取鞋柜的结构设计[J].机械,2022,49(08):62-68.
- [3] 柳锦宏,薛琴,何伟鸿,陈国庆,宫立达,胡志超.家用小型旋转式智能鞋柜设计[J].现代工业经济和信息化,2021,11(02):44-45.
- [4] 宋仁银,廖建庆,郑乃清.基于单片机的家用电器集中供电遥控开关设计[J].宁德师范学院学报(自然科学版),2016,28(3):296-301;313.
- [5] 刘宁,隋秀梅,方振龙,于济群,王珊珊.一种新型多功能智能鞋柜设计与实现[J].武汉交通职业学院学报,2022,24(03):126-130.
- [6] 汤俊杰,陈建岑,张文长,梁鸿杰,汪朋飞.一种智能存取鞋柜的结构设计[J].机械,2022,49(08):62-68.
- [7] 魏志君,何颖,李雨浪,刘煜.一种新型智能杀菌鞋柜系统[J].电子制作,2022,30(12):41-43+46.DOI:10.16589/j.cnki.cn11-3571/tn.2022.12.012.
- [8] 李凯,孙亮波,姚嘉伟,吴广卓,陈望成.多功能一体化智能鞋柜创新设计[J].机械研究与应用,2022,35(02):84-88.DOI:10.16576/j.cnki.1007-4414.2022.02.024.
- 第一作者简介:李明亮(2002-),男,辽宁大连人,本科,研究方向:机械设计。
- 通讯作者简介:廉法博(1988-),男,辽宁鞍山人,硕士,工程师,研究方向:机械设计
- 使人们生活更加舒适、方便。
- 基金项目:2022年辽宁科技大学校级大学生创新创业训练计划(X202210146104)。

本质安全型氧氢一体机产品设计与研究

林宇杰 林楼飞 林颖 许达 刘志强

深圳三爱健康科技有限公司 广东 深圳 518000

摘要: 氢气本质上是一种化学气体,可透过皮肤进入各种器官,从而用于医疗,对患者的疾病有极大的改善修护作用。目前市面上大多的氧氢一体机对氧氢混合的效果较高,这种氧氢一体机本质上是电解产生的氧气与氢气相对混合,具有很好的使用价值,企业在发展中对产品的发展作出了很大贡献,本质安全型氧氢一体机的研究开发出现更具有意义的成果。

关键词: 本质安全、氧氢一体机、氧氢一体机产品设计与研究

Design and research of intrinsically safe oxygen-hydrogen all-in-one machine

Yujie Lin, Loufei Lin, Ying Lin, Da Xu, Zhiqiang Liu

Shenzhen Sanai Health Technology Co., LTD., Shenzhen, Guangdong, 518000

Abstract: Hydrogen is essentially a chemical gas that can penetrate the skin into various organs for medical use and has a great effect on the improvement and repair of patients' diseases. At present, most of the oxygen-hydrogen-integrated machines on the market have a higher effect on oxygen-hydrogen mixing. This kind of oxygen-hydrogen all-in-one machine is essentially the relative mixing of oxygen and hydrogen produced by electrolysis, which has good use value. The company has made great contributions to the development of products in the development of intrinsically safe oxygen and hydrogen all-in-one machine research and development has more meaningful results.

Keywords: Intrinsically safe, oxygen-hydrogen all-in-one machine, oxygen-hydrogen all-in-one machine product design and research

前言

氧氢一体机在市面层出不穷,而其都无法保证安全性能问题,安全问题逐渐成为人们关注的重点。各大产品研发公司也在积极开发安全型氧氢一体机,以深圳三爱健康科技有限公司为例,在氧氢一体机出现安全问题的时候,公司开展关于推进本质安全型氧氢一体机产品的设计与研究,为将氧氢一体机在安全技术上能够满足消费者需求,将氧氢一体机产品推上一个新高度。本文章主要对市面上氧氢一体机普遍存在的安全问题进行分析,最终得出关于深圳三爱健康科技公司对本质安全型氧氢一体机产品的设计研究进展。

一、保证氧氢一体机本质安全

氧氢一体机作为一个新发展趋势,已经涉入到日常生产生活的各个领域,用户对产品的质量把控逐渐严格,在氧氢一体机兴盛的背景下,用户对机器的选择逐渐严格,要求在满足基本氢氧转化的同时,更要达到基本的安全要求。在产品的安全上应该做出严格掌控。目前市面上的大部分氧氢一体机安全性能低,用户使用感差,从而引发各种社会问题,严重的还造成生命威胁。深圳三爱健康科技有限公司意在打造一款本质安全型氧氢一体机,通过对产品安全性能的把控来提高产品质量,满足用户需求^[1]。在安全方面,深圳三爱健康科技有限公司需加强产品研发人员的安全意识,采用先进的生产手

段,为氧氢一体机带来新的发展前景。深圳三爱健康科技有限公司在产品设计与研究中以安全性问题为主进行产品相关设计和研究

二、本质安全型氧氢一体机产品设计

关于本质安全型氧氢一体机产品的设计与研究,深圳三爱健康科技有限公司出台相关研究方案,力求打造一台本质安全型氧氢一体机。设计研究方案如下:

2.1 氧氢一体机工作原理

设计一台本质安全型氧氢一体机必须先了解其基本工作原理,了解普通氧氢一体机在安全问题上存在的纰漏,才能对症下药。氧氢一体机工作原理即为氧氢混合输出,这种方式虽解决了纯氢输出容易供氧不足的问题,但其混合气体中氧气与氢气所占比例为 1:2,其中氢气的体积浓度过高,容易引发安全问题,无法对消费者提供安全保障。在我国,国家对氢的使用广泛分布于各个领域。2019 年以来,日本、韩国、德国、美国、荷兰等国 陆续颁布了氢能国家战略。以德国、荷兰为代表的欧 盟国家更是明确指出氢是未来发展重中之重。氢的使用实际方面多种多样,而在医学上关于氧氢一体机的使用为人们提供了便利的生活。对于氢氧一体机设计,其原理就是在氧气与氢气融合的工程中降低氢气浓度,力求绿色提取氢气。弥补传统氧氢一体机的不足,在其优良的基础上最大化降低安全

风险，提供工作效率。

2.2 本质安全型氧氢一体机设计理念及方案

在深圳三爱健康科技有限公司推出的关于设计本质安全型氧氢一体机措施中,如果说氧氢机工作原理是产品的基石,则设计过程中的方案是产品质量能否达标的重中之重。氧氢一体机由冷却系统、电源系统、电解槽系统、汽水分离系统、控制系统、安全防回系统以及氢氧机的附件组成。

针对氧氢记得外形新型组装设计，先在草图上将氧氢一体机的轮廓外形画出来，初步判断氧氢一体机大致形态，为接下来产品设计打下基础（详见图一）；接着将各个零件组装好，通过计量氢气分子与氧气分子容量，将其制成特殊比例的制成，将混气阀中输入混合好的气体以及不同浓度的氢气和氧气，最后制成的混合气体将控制浓度在规定范围。将各零件连接好（详见图二）并将氢氧气融合好后，在出口处增加设置雾化器或雾化器，用来加湿雾化，将氢气氧气充分融合加湿，将其优势发挥到极致；再次，连接电源，电路依据所述机壳体设置控制相关电路板及各类发电零件，将电源一方面设计在有显示屏一侧，另一部分设置在控制整个产品电路的电器部分、LED灯部分、各种过滤器，冷却系统发电等支持整个氧氢一体机运转，完成一个相对完整的氧氢一体机；最后，针对此类新产品与传统产品相差的本质安全型问题，则需要产品技术人员提供安全性能保障，再由后期调研人员进行反复实验，确保在产品测试过程中发现相关安全问题，力求在测试环节中发现安全问题，将安全放在产品设计研究首位，在满足产品高质量的同时，为用户提供一个安全的产品，增强用户的体验感。

2.3 本质安全型氢氧一体机产品研发遵循原则

对于本质安全型氧氢一体机的设计与研发,在保证质量与安全的同时,还应保证在产品研发的同时遵循相关医疗产品研发原则,深圳三爱健康科技有限公司在设计与研发过程中对于原则问题不可忽视。目前,医疗单位对于产品的伦理意识及伦理监管意识相对薄弱,医院或产品研发方出问题后不能担起责任,氧氢一体机安全问题出现的原由,部分单位不能对自身研发的产品负责,在氧氢一体机问世时,产品研发不能顾及到安全及产品伦理问题,一味追求效率不顾质量与风险,导致出现安全问题,没有给群众一份合适的答案^[2]。深圳三爱健康科技有限公司吸取前车之鉴,着重关注产品安全问题,从本质上将氧氢一体机打造成安全型产业。同时研发人员在工作过程中应遵循力所能及原则,在产品设计研发的过程中力所能及,尽力满足用户的需求,提高对用户的保障,结合实际生产力做出产品设计;经济效益原则同样也是有关产品研发的基本保障,在开发新产品,尤其是安全性能高的产品时,要尽量缩短产品的导入期,延长成长期和成熟期,降低成本的同时,极大增加质量,保证安全,从而获得更好的经济效益;最重要的则为从国情出发,开发新产品,确保产品安全性,必须考虑基本国情。

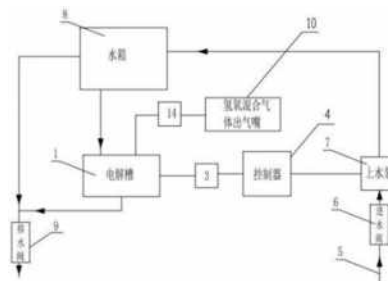
为维护国家利益出发，结合居民实际生活水平定价，在创新、产品美观方面下狠功夫。

三、实例演示

针对本质安全型氧氢一体机的设计与研发,以 1 例实际案例为代表作为深圳三爱健康科技有限公司产品研发的例子。市面上出现很多性能优良,操作简单,但是体积小、占地小,可移动的氧氢一体机。例如网络上普遍存在的小型氧氢一体机,外壳以高密度材料为主,在外壳内设有大小不一的各种零件,将氢气与氧气入口处与出口处分别设置过滤网,加固冷却系统,通过三个阀门设置,稳定氢气与氧气混合后混合气体的体积,维持在特定数值范围。采用限制孔通过物理方法将两种气体比例限定在安全可控范围内,两种方式加固气体的体积浓度,将氧气与氢气雾化后的有机体投放到其他地区,挽救更多生命,提高产品安全性。

传统制氧机是通过“分子筛”把氧气筛出来，而呼吸机是通过压力来辅助病人呼吸，而该氧氢一体机则是采用制氧机与呼吸机共同的工作优势，将其结合起来，实现呼吸制氧功能最大化，将氧氢一体机产品从其原理上制作一款使用灵活自如，功能简便，符合大众审美，适合于日常生活使用的质量高，品质强，氢氧转换功能安全，耗时耗费少，节能环保的一款新型本质安全的氧氢一体机^[3]。为社会掀起使用新产品热潮，对于其他产业更新换代起借鉴作用，促进社会相关产业发展，推动社会转型。

四、附图说明



图一 氢氧一体机制作草图

氢氧机结构解析



图二 氢氧机结构解析与整体认识

五、结束语

针对深圳三爱健康科技有限公司关于氧氢一体机产品安全性的研讨和产品设计研发,有关部门应大力支持关于产品改进与安全性能提升问题。当面临社会上各种诱惑,或是产品研发出现各种问题时,杜绝将已生产出的氧氢一体机面向社会售卖。医务人员应同研究人员一起严格把控产品质量、安全等问题,着力打造一个本质安全型氧氢一体机。随着安全监管力度的大力跟进,深圳三爱健康科技有限公司对于产品的质量与安全问题更加严格,在当代社会的大背景下,针对氧氢一体机建设安全问题出现纰漏,该公司着重打造本质安全型氧氢一体机,力求用户得到全新的体验,保障用户使用时的人身安全,将消费者放在首位。深圳三爱健康科技有限公司在发现问题后应及时检查,及时改正。针对存在的问题进行后期的应对措施。深圳三爱健康科技有限公司在发展本质安全型氧氢一体机的同时,也为社会提供了新的发展时机,创造了新的发展方向,为氧氢一体机的发展创造了新的未来,为社会国家在医疗器械

以及产品安全性能问题提高了一个台阶,也是如今有关安全型氧氢一体机的新起点,未来充满了发展机遇,进而也充满了新的挑战,这就需以深圳三爱健康科技有限公司为代表的广大单位与企业重视本质安全问题,着重发展安全性企业,为单位企业的发展谋复兴,开展新的工作,提高今后社会保障,为人民群众的健康安全保驾护航。

参考文献:

- [1] 张琼.一种应用于氢能产业一体化的新型多功能盐穴储氢库[J].工程科学与技术.2022.54(1).
- [2] 吉萍.医疗人工智能产品研发的伦理审查与法律考量[J].医学与哲学.2020.41(5).
- [3] 张虹利.研究型实验活动——设计与制作家用制氧机[J].化学教育(中英文)2022.43(9).

作者简介:林宇杰(1983年2月)男,汉族,浙江乐清,本科,研究方向:医疗器械。

全固态激光技术在航天领域的应用

卢红星 郑沛恒 刘小平

深圳瑞丰恒激光技术有限公司 广东 深圳 518000

摘要: 全固态激光技术在激光的一些应用中已经有了很好的进展。例如利用固体激光器直接产生高功率高能激光脉冲, 在航空领域广泛应用。固体激光器在航天领域还有很多应用。近几年来随着固体激光器技术成熟以及新型材料的不断出现, 固体激光市场呈现出一个持续增长势头, 本文将介绍目前全固态激光技术所面临的问题和未来发展方向。

关键词: 全固态激光技术; 航天领域; 应用模式

Application of all solid state laser technology in aerospace field

Hongxing Lu, Peiheng Zheng, Xiaoping Liu

Shenzhen Ruifeng Heng Laser Technology Co., LTD., Guangdong, Shenzhen, 518000

Abstract: All solid-state laser technology has made good progress in some applications of the laser. For example, high-power and high-energy laser pulses are generated directly by solid-state lasers, which are widely used in the aviation field. Solid-state lasers have many other applications in aerospace. In recent years, with the maturation of solid-state laser technology and the emergence of new materials. The solid-state laser market shows a continuous growth momentum. This paper will introduce the current problems and future development direction of all-solid-state laser technology.

Keywords: All-solid-state laser technology; Space field; Application mode

引言

全固态激光技术是当今国际热研究和发展的热点之一。自上世纪 90 年代以来, 该技术先后在国际上引起了广泛而深入的研究。由于全固态激光技术具有多项突破性技术和成熟技术, 因而该技术已成为航空航天领域新的研究热点。为实现新一代固体基航天技术研究和开发, 必须对全固态激光技术进行深入研究, 并实现与现有航天领域激光技术和手段的有机结合, 从而实现航天领域激光与光学组件技术相互促进和发展, 最终实现航天领域激光技术与手段更新换代。全固态激光技术发展可分为三个阶段: 第一阶段是基于固体激光技术实现固体激光器的小型化、低成本和高性能。第二阶段是实现固体激光技术与光学组件技术结合将固体激光器集成到激光光学元件上实现高亮度、高精度、低损耗和长寿命等特性。第三阶段是实现全固态激光与光学组件技术与产品相结合实现光学器件中更高功率、更高精度、更长寿命要求的全固态激光。第四阶段是应用高密度、高可靠、大功率、高品质和低成本全固态激光工艺的产品实现各种光学功能扩展。在这个发展过程中, 全固态激光技术也将会成为航天领域科研生产发展的重要技术方向之一, 将对航天领域科学生产带来深远影响。

一、全固态激光产生原理

全固态激光技术是以激光为核心的高功率、高精度光学技

术。在航天领域具有广泛应用前景。目前全固态激光已成为航空航天领域的发展方向。全固态激光可用于产生高能量密度的高亮度激光、高精度光学元件和精细成像功能。作为当前世界上应用最广泛、最成熟的激光器之一, 目前中国已拥有全固态激光装置 70 多台。其中, 上海凯天科技股份有限公司研制的 YAG 光纤激光装置被评为“中国十大科技进展”之一^[1]。航天领域激光与光学技术的结合可谓是大势所趋。随着太空任务的不断增加以及航天任务对卫星通信环境有着苛刻的要求, 提高卫星通信质量是目前主要解决的问题之一。目前国际上对激光与光学组件的研究开发主要集中在两个方向: 一是高性能固体激光器(见图 1); 二是高功率低衰减光纤激光器(ODR)激光器。

一般用光作为能量源, 将光源转变为电信号传输给放大器的电路, 再将光转换为光能输出。目前常见的激光器光路有两种, 一种是全固态激光器(固体激光器), 另一种是泵浦激光器(气体激光器)。与普通的激光器不同, 泵浦激光器(固体激光器)主要由晶体, 光纤和半导体四部分构成, 示例光路图如图 2 所示。每个部分都能从自己发出具有高品质特征的光, 因此能够提供高品质能量输出。全固态激光器中泵浦激光的特征是连续谱线(peripheral light)中一个周期的连续光谱(transfer light), 称为“连续光谱”(distributed light)并能产生波长不同且具有光谱性质的光源。激光器按工作介质分为固体注入型、气

体注入型和液体注入型三种类型。由于固体注入型激光器主要由半导体组成, 所以其输出功率较高, 特别适合于加工工件或金属材料。由于液体注入型激光设备具有良好的透光性(能使光部分被液体吸收), 因此能够适用于所有金属材料和半导体材料加工。当然, 液体注入型激光设备也可以适用于某些有机物质加工方面, 如某些农药、杀虫剂等。对于激光器内部空间来说, 其主要参数是温度、压强和气体成分等光学参数、脉冲次数、波长转换时间等物理参数关系密切。具体参数与激光器的工作原理有关^[2]。



图 1: 高性能固体激光器

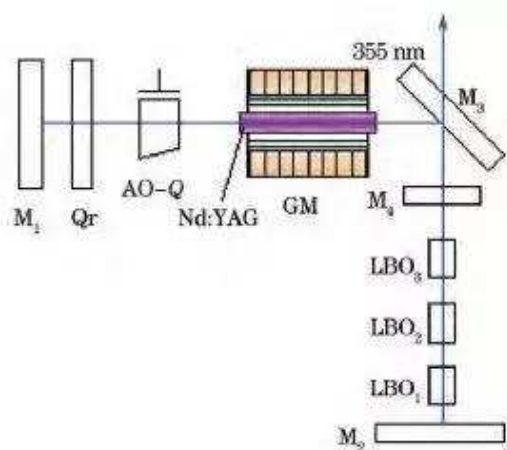


图 2: 全固态紫外激光器光路设计图

二、全固态激光技术的发展现状及未来发展趋势

目前全固态激光器主要研究方向是固体激光器等非线性介质。全固态激光具有良好的工作性能, 同时又不影响工作温度。因此, 全固态激光越来越受到学者的重视。固体激光器目前面临的主要问题是固体激光器的成本问题以及固体激光器波长问题。目前全固态激光技术主要是采用 400 纳米波长的固态激光和 400 纳米高脉冲固体激光。其中激光的主要介质为激

光波长, 其它器件主要采用光纤、滤波器和激光器。如果使用过长激光脉冲在全固态激光器中会造成波长偏移和损坏激光波长。例如, 在某些工业激光领域中, 固体激光具有固定波长, 使用激光熔接装置熔接将导致激光波长偏移并影响激光器的工作效率; 如果在工艺过程中使用较短的激光脉冲, 则会使激光波长发生偏移, 从而损坏激光波长。另外在使用激光波长来提高激光器的稳定性也是全固态 Laser 激光应用领域需要解决的主要问题之一。虽然在不断提高激光波长、降低激光波长对激光器功率影响方面取得了一定进展但距离激光波长越短激光越差; 同时受材料性质影响光束质量也会受到限制; 另外在采用非线性介质材料时往往会对激光产生更大的光损耗, 这就使得非线性介质激光器的功率成为一个亟待解决的问题^[3]。

与传统的光学组件相比, 全固态激光的研制有着许多优势。如: 可以实现任意波长激光的精密调制, 可实现任意波长激光的精密调制输出; 能够实现稳定可靠的高输出能量范围; 能够与各种非线性光学器件结合; 能够提供高质量的光学信息; 能够通过特殊的设计实现激光光束功能及成像功能等。全固态激光所使用的半导体激光器具有很好质量控制性能, 在光学系统领域已有广泛应用。但随着科学技术和工业技术不断进步及全固态激光器性能不断提高, 以及半导体材料成本、加工难度逐渐增加。因此对半导体激光器而言, 必须寻找新的设计思路和技术。另外, 固体激光器对工作环境要求极高。固体激光器自身具有较强的热稳定性和较低的辐射损耗。因此需要对激光器开展高性能研究工作。而全固态激光是一种新型激光器件, 通过激光与光学结合能够获得更多优良性能。与其它具有较高性能和工艺技术要求激光器件相比, 光纤激光器(ODR)具有更优越的性能和工艺技术要求。

但是, 全固态激光的研究受到激光介质、激光脉冲频率、光子能量密度等多个因素的制约。由于激光器介质存在较大温差、不同温度下可能会产生干涉现象等, 因而造成激光输出的脉冲存在较大的偏振损耗水平。这对输出光子能量的强度和纯度有着非常高的要求。所以在激光领域里常用的谐振方式是直接激光谐振(BPL)或非谐振(NML)方式。目前已经报道了利用 NML 和非洛伦兹谐振技术来实现高功率全固态激光脉冲。但是这样依然存在两个缺点——1) 谐振器的寿命短(只有几十年)、功率密度低(大于 100 W/cm^2)^[4]。2) 因为谐振器无法直接对脉冲进行谐振操作(直接谐振)因而导致信号的干涉现象无法得到有效的抑制。目前为止全固态激光器普遍采用多层共聚焦技术实现多路光源并发电射激光脉冲以获得更高峰值功率。但这些技术在空间中只适用于大口径激光器并不适用于低功率激光系统中的应用, 这使得在空间中安装多路激光脉冲成为一个问题。为了解决这个问题目前已经有不少工作试图利用具有不同参数的激光器来实现类似任务。

三、全固态激光在空间应用中的优势

与固体激光器相比,全固态激光器具有体积小、重量轻、加工方便、功率大、价格低廉等特点。全固态激光具有功率大、定位精度高等特点,可广泛应用于空间目标跟踪、制导、观测、通讯、定位等领域。此外,全固态激光还可以应用于空间成像光束制作、空间通信等领域。全固态激光发出光束,再由高品质激光产生高亮度激光。而激光发射前,必须先将激光注入大气,再经大气散射,形成高能和高能混合光束。全固态激光产生时,应避免反射光与散射光的混合照射。全固态激光器因其体积小、重量轻而广泛应用于航天器。由于激光器具具有温度稳定性好、热稳定性好、亮度高等特点,因此它具有广泛的应用前景。全固态激光具有较高的功率和较低的衰减特性。激光是卫星通信系统的重要组成部分。全固态激光是空间微重力环境中通信的重要组成部分。

四、小结

全固态激光技术是利用激光脉冲产生的高功率脉冲的光源,它主要应用于航天航空领域、光电子学领域和光学领域。虽然现在很少有人用激光作为喷气推进系统的驱动设备。但是当激光脉冲的能量到达一定程度时,会产生光斑并使喷射出的激光聚焦于一个较小的区域而不影响整体的结构与性能。目前国内外对于用激光驱动喷气推进系统有很多尝试和设想。激光驱动喷气推进系统实现喷气推进的方式有很多,但是使用一种激光驱动喷气推进系统的缺点较为明显。利用脉冲宽度为 1000~1500 ns 的激光对气体喷射产生脉冲功率在 7200~7500 w 的超强脉冲。由于气体中存在气体晶体以及气体中的某些组分会产生热效应而使气体激光器发出的激光发生光变。例如在喷气推进系统中喷出激光会使该激光与气体中的组分发生反应从而使激光器发出更强的激光脉冲。此外还要注意激光脉冲速

度和脉冲间隔之间也存在着很大的差异,因此需要对这些问题进行深入研究才能使激光脉冲有更好的强度、波长和脉冲间隔等特性,从而使激光驱动喷气推进技术得以更好的发展到一个新的高度。

作为激光和光学组件应用最广泛、最成熟的激光器,全固态激光发展前景广阔。但作为激光武器的关键技术还没有被攻克,仍处于研究开发阶段。全固态激光具有与主流的传统光学组件相同的性能,如亮度、光斑方向、能量和光斑尺寸等。这些特点与传统光学组件有很大不同。例如,全固态激光具有无热损伤、高亮度、低功率等特点。因此更适合作为激光器使用。同时在成本、环境适应性、空间应用等方面也有很大优势。但是由于太空环境和航天任务环境有着严苛的要求,全固态激光难以满足苛刻需求。因此还需要其他方法进一步提高全固态激光制备技术和参数。

参考文献:

- [1] 夏媛.全固态钠层风温探测激光雷达关键技术研究[D].中国科学院大学(中国科学院武汉物理与数学研究所),2017.
- [2] 陈英.激光二极管端面抽运 Nd:YAG/Nd:YVO₄ 声光锁模激光器的研究[D].北京交通大学,2015.
- [3] 李政委.全固态径向偏振皮秒激光技术研究[D].北京工业大学,2014.
- [4] 卢铁林.基于全固态激光器的太赫兹波泵浦源的研究[D].北京交通大学,2012.
- [5] 赵伟芳.全固态单频激光技术研究[D].北京工业大学,2010.

作者简介: 卢红星(1983年8月)男,汉族,广东南雄,本科,研究方向:固体激光器。

热电锅炉的运行与维护策略

王一飞

辽宁科技大学 辽宁 鞍山 114051

摘要: 锅炉是热电厂关键设备, 锅炉的运行状态对于热电厂电能生产效率, 以及生产作业安全性具有重要影响。由于锅炉设备往往具有比较高的复杂性, 且长期在高温高压环境中运行, 因此在使用过程中也容易发生故障, 如何采取科学有效的维护保养措施, 预防故障问题的发生, 并在发生故障的第一时间进行有效处理, 是热电企业设备管理工作中需要重点关注的问题。基于以上认识, 本文从热电厂设备管理情况以及热电锅炉运行维护意义出发, 结合热电锅炉运行过程中的常见故障, 分析热电锅炉的运行维护措施, 希望该研究能够为热电锅炉的运行维护提供一定的参考。

关键词: 热电锅炉; 故障; 运行维护

Operation and maintenance strategy of thermoelectric boilers

Yifei Wang

Liaoning University of Science and Technology, Anshan, Liaoning, 114051

Abstract: The boiler is the key equipment of a thermal power plant, and the running state of the boiler has an important influence on the efficiency of electric energy production and the safety of production operations. Because the boiler equipment often has relatively high complexity and long run in high temperature and high-pressure environments. Therefore, it is also prone to failure in the process of use. How to take scientific and effective maintenance measures, prevent the occurrence of fault problems, and effectively deal with the fault the first time is a problem that needs to be focused on in the equipment management of thermal power enterprises. Based on the above understanding, this paper starts with the equipment management of a thermal power plant and the significance of the operation and maintenance of thermoelectric boilers, combined with the common faults in the operation process of thermoelectric boilers, analyzes the operation and maintenance measures of thermoelectric boilers, hoping that this study can provide some reference for the operation and maintenance of thermoelectric boilers.

Keywords: thermoelectric boiler; Failure; Operation and maintenance

热电锅炉运行维护是热电厂设备管理工作的重要内容, 随着热电厂不断发展, 锅炉设备增加, 热电锅炉运行维护工作的重要性也进一步凸显。对于热电厂来说, 需要充分重视锅炉设备的运行维护工作, 依据热电锅炉运行维护工作的需求, 建立科学完善的工作机制, 从而进一步提升热电锅炉的运行维护水平, 提升锅炉设备的使用寿命, 为热电厂的安全稳定发展提供必要条件。

一、热电厂设备管理情况

从现阶段我国热电厂的运行情况来看, 往往存在着设备大量闲置、设备检修和维护工作不规范等问题, 相关问题会对设备的安全以及稳定运行造成很大的影响。在这种情况下, 就需要加强对热电厂设备的维护和检查, 确保能够及时发现和解决问题, 以支持热电厂设备的安全、稳定运行。在热电厂的实际运行中, 可以合理运用先进的计算机技术, 对各种设备参数进行收集、整理和分析, 并确保相关数据的准确性, 为热电厂设备的科学运行与维护提供数据参考, 从而保证各环节工作符合

国家标准。热电机组的安全运行, 是推动我国电力工业健康发展的关键。所以, 有关部门要严格遵守设备维护程序和规范, 以最大限度地发挥设备的使用价值。

二、热电锅炉运行维护意义

针对热电机组锅炉的维护检查, 往往需要合理应用各种先进技术, 实现对热电锅炉参数的全面掌握, 了解设备的运行状况, 同时通过对热电锅炉参数的分析, 也利于改进优化设备操作流程与方法, 进一步提升热电锅炉的效率, 并防止热电锅炉发生故障, 需要充分的重视热电锅炉的运行维护, 通过全面有效的维护管理工作, 及时采取有针对性的故障防范措施, 以最大限度地减少故障的发生, 或使事故后的损失能够被控制在一定范围内。通过有序的维护管理工作, 可以更好地解决设备的故障问题, 使其能够在高温高压环境下稳定运行, 延长设备的使用寿命, 从而节约电厂的设备费用。因此, 进一步加强热电锅炉运行维护水平, 是提高热电厂运行效率的关键。在热电厂的实际运行中, 应更加重视和关注热电锅炉的维护工作, 从而

为热电厂的稳定运行打下基础。

三、热电锅炉运行过程中的常见故障

3.1 锅炉灭火

在热电厂生产过程中,经常会遇到这种情况:锅炉里的火焰不停地闪烁,然后逐渐减弱,最后熄灭。这种情况下,探测器是很难准确地探测到故障信号的,而声光报警器也不可能准确地探测到锅炉内的异常,难以及时发出声光警报。在锅炉灭火的情况下炉内的温度会骤降。导致该故障的原因有很多,主要有煤粉质量不达标、煤粉质量不达标、煤粉细度不足、煤粉保存不当、燃烧器补充空气的供风量不足以保证其完全燃烧等。

3.2 尾部烟道再燃烧

如果锅炉的尾部再燃烧,那么尾部的烟道就会出现很大的波动,而且不同的烟道温度也会有很大的差别,该故障需要专门的设备才能探测到。在发生该故障时,吹气孔会产生火花并冒出大量浓烟。该问题一般与煤粉有很大的关系,一般情况下,煤粉都是在炉内燃烧的,但是如果燃烧充分,煤粉就会残留在锅炉尾部,并继续燃烧。在维护实践中可以发现有多种因素会导致锅炉尾部烟道再燃烧,比如锅炉熄灭后煤渣没有完全清理干净,或者是油污堆积在受热部位等。

3.3 锅炉受热面炉管爆漏

如果是在炉管区出现该孤战,那么所安装的报警系统就会及时检测到故障,并发出报警信号,但是如果锅炉自身发生泄露,那么产生大量伴随着烟雾的蒸汽,使炉内出现剧烈的波动,并在很大程度上影响电机的运行,使电机出现电压不稳的情况。产生这种现象的原因有很多,比如管道内的温度已经远远超过正常的范围,这与锅炉材质,以及锅炉生产工艺均有一定的关系;此外长时间不清洗管道,导致管道堵塞,管道换热性能下降,内壁逐渐变薄也会导致锅炉受热面炉管爆漏;也有可能由于炉内的压力突然发生了变化,导致大量的焦炭掉落。

3.4 锅炉内气压值超出正常值

从热电锅炉的运行管理实践来看,锅炉内气压值超出正常值问题主要体现在两个方面:一是主蒸汽压力过高,主汽压力显示值的大小直接决定警示灯信号颜色,如主压力过高则会发出红色警报。二是锅炉机组内部负载不均衡,导致其再热器的压力过高,同时燃烧量和中压调节阀的异常也会对再热器的压力值造成一定的影响。

四、加强热电厂锅炉运行维护水平的策略

4.1 明确检修周期

在热电厂的锅炉运行维护中,为了确保相关工作能够顺利实施,必须对检修保养周期进行明确。从当前的热电厂的发展情况来看,主要应用 300 MW 机组。在燃煤蒸发量超过 1000

t 的配套锅炉中,还包含很多其它类型的锅炉,比如自然循环锅炉、直流式锅炉、强制循环锅等等,其中与相当一部分都属于亚临界锅炉。针对该类型锅炉的维护,必须严格按照相关的标准实施,大维修周期在三年左右,小维修周期则在 4—8 个月左右。尤其一些新的锅炉机组,在技术上有一定的特殊性,因此在维护管理的过程中需要根据相关锅炉机组的特性,动态调整维修保养周期。从锅炉机组的实际使用情况下,基本上每年都需要大修以及小修,大修的工期一般在 50—55 天,而小修的工期一般在 18 天。

4.2 明确检修范围

在开展热电机组锅炉检修工作时,应明确其具体检修区域,提高检修工作的质量和工作效率。具体的维修范围要根据锅炉机组实际的磨损状况来确定,不同类型的锅炉实际磨损率差异很大,甚至同一类型的锅炉因适应场景不同实际维修范围也会有所不同。所以,在实际检修中,一定要充分考虑锅炉实际运行环境和使用期间,以提升检修工作的科学性。

4.3 合理应用检修维护方法

在热电锅炉的维修保养工作中,应注意合理应用维修保养方法。针对热电锅炉的维修保养,应按下列要点实施:(1)定期集中检查。在热电锅炉的实际维修工作中,由于维修工作的内容多种多样,维修过程也比较繁琐,导致维修保养工作,会耗费大量的时间,难以保证维修保养效率,在锅炉长期使用的情况下,也难以利用空闲实现对设备进行维护保养。在这种情况下,需要进行完善维护保养流程,明确维护保养重点,从而进一步提升工作效率。(2)间隔性集中检查。间隔性集中检查可以在设备不停机的情况下实施,因此不会干扰机组的正常运行,同时由于间隔性可以随着进行,因此也能节省大量的时间,为后续的维护工作提供基础。(3)强化每日预测性维护检查,该检查方式不会影响到设备的正常使用。在具体维修检查方法的运用上,要结合电厂的实际,进一步贯彻落实维修工作,及时发现问题,并提出相应的解决措施。

4.4 重视安装检修维护

锅炉的安装与维修是热电厂设备管理工作的重要内容。在安对锅炉设备进行安装前,相关部门的工作人员都要提交申请,经相关部门批准确认通过后,再进行安装。在缺乏检测报告,没有通过申请的情况下,不得擅自进行锅炉设备的安装。在实际的安装工作中,必须确保安装人员具有相应的安装资质以及技术能力。同时,要加强对锅炉安装过程的监督,及时发现问题,并与工作人员沟通解决,保证锅炉的安装质量,在锅炉安装完毕后要进行检查,在验收通过后可颁发使用证明,经过一系列流程后新安装的锅炉才能投入使用。

4.5 加强灭火故障检查与维护

锅炉灭火故障检修与维护工作对于锅炉安全性能具有直

接影响,应引起设备管理部门的高度重视。在实际的锅炉灭火故障检修与维护工作中,工作人员要对锅炉的主燃料进行跳闸保护,并根据事先设定的程序,对其它跳闸进行联动;如果过热器内的气压超出了规定的范围,就要立即打开 PCV 阀门,将压力降到一定范围,再打开疏水阀门,直至将设备故障处理完成,再重新启动设备。

4.6 减少排烟损失

为保证热电厂锅炉的排烟效果,首先要对锅炉进行漏气检测,对锅炉小口的炉膛和排烟量氧进行监控,并对其进行分析,在保证充分燃烧的情况下,应尽量减少送风。

在锅炉运行过程中,必须对水封槽的水位进行检测,防止在排渣过程中不能充分排除渣仓内的水。在吹灰完毕后,应对火孔进行检查,并将观察和检查闸门及时关闭。在保证安全生产的同时,要提高进孔门的密封性,以及隔热层的利用率,并尽可能地利用热风。另外,为了保证空预器的洁净,可用化学清洁剂对空预器进行及时的清洗,并在清洗后立即干燥,以避免加热部分产生积垢。吹灰作业时应合理控制吹灰次数,并定期进行炉膛、烟道的清灰,确保烟道排烟温度达到最佳状态,同时,也有利于解决排烟温度高的问题。

4.7 提升燃烧效率

锅炉的燃烧效率对锅炉的利用率有很大的影响,要提高锅炉的燃烧效率,首要任务就是控制好炉膛内的氧气含量,并采取适当的措施提高进气温度,便于水分干燥,还能够进一步优化吹风。在锅炉运行过程中,一次风能为煤粉提供充分燃烧的动能,使其具有充分的预热能力,同时也能保证一定的氧供给。二次风能可以有效地改善炉内的烟气干扰状况,减少炉内温度的偏移。锅炉运行时,必须随时注意风压控制,如有必要,可采用人工方法来减小风压。二次风能会在一定程度上改变空气流量和温度,从而影响锅炉的燃烧品质。所以,在锅炉的运行中,要根据实际的锅炉负载情况,对风箱和炉膛进行压力的控制,确保二次风能及时送出。另外,要对燃烧时间进行科学的控制。

4.8 进一步强化锅炉检修维护

针对当前锅炉运行维护工作需求,各相关单位要把锅炉及配套装置检修作为重点,充分利用锅炉检修的空档时间,早部署、早安排、早动手,与机电运队司炉负责人一起深入现场,

根据每台锅炉具体运行参数及运行中暴露的具体问题,认真制定年度锅炉检修项目、检修工期及修后运行目标,为锅炉年度检修顺利开展奠定良好基础,在企业内部形成定期检修的锅炉维护保养机制。

具体的检修工作主要是对锅筒等受压件的内部设备进行检查,其中有受热面、省煤器、烟管的磨损、主要承载件、支吊、固定件的使用情况、锅炉的密封性和隔热性能等。检查内容应当包含观火门、排污阀和排污管、给水管止回阀、水位报警器、换煤闸板、风仓、灰仓检修和清理、脱硫和麻石除尘器的粉尘清理、烟风道的清理和维修、节煤装置和锅炉的化学清洁等。对于锅炉的维修,有关部门应制订相应的维修方案,并逐一进行维修。通过全面的检修维护,可以从根本上解决影响锅炉运行的各类问题,从而进一步延长机组的安全运行时间,改善机组的工作品质,提高生产效益,既可以保证生产作业的安全性,同时也利于节能减排。

参考文献:

- [1] 石维彬.电厂锅炉检修中的问题与对策分析[J].电子技术,2022,51(01):154-155.
- [2] 黄琪.电厂锅炉安全运行管理工作探究[J].科技资讯,2020,18(09):52-53.DOI:10.16661/j.cnki.1672-3791.2019.03.23.052.
- [3] 王皓磊,熊德彬.电厂锅炉安装技术要点与质量控制措施[J].安装,2020(02):34-35.
- [4] 丁丽.燃煤电厂锅炉烟气监测有关问题的研究[J].资源节约与环保,2019(01):32.DOI:10.16317/j.cnki.12-1377/x.2019.01.026.
- [5] 杨延威.燃煤电厂锅炉故障及检修对策分析[J].智能城市,2018,4(24):63-64.DOI:10.19301/j.cnki.zncs.2018.24.038.
- [6] 黄余.电厂锅炉常见故障及处理分析[J].广东化工,2018,45(10):201-202.
- [7] 杨宁.火电厂锅炉运行控制与故障预防[J].科技展望,2016,26(16):74.
- [8] 贺利平,王寅峰.电厂锅炉运行安全风险评估与质量管理[J].山东工业技术,2016(07):75.DOI:10.16640/j.cnki.37-1222/t.2016.07.066.

探析汽车检具发展现状与趋势

席 坤

江铃汽车股份有限公司 江西 南昌 330200

摘 要: 本文着重分析和讨论了汽车检具的发展。主要从汽车检具的定义、功能特点、分类、使用、常见问题及今后的发展趋势等方面进行了阐述,以期对有关领域的研究有所裨益。

关键词: 汽车检具; 测量效率; 精度; 标准化检具; 系列化设计

Explore the development status and trend of automotive inspection tools

Kun Xi

Jiangling Motors Co., Ltd., Nanchang Jiangxi 330200, China

Abstract: This paper emphatically analyses and discusses the development of automobile gage. This paper mainly expounds on the definition, functional characteristics, classification, application, common problems, and future development trends of automobile inspection tools, in order to be helpful to the research in related fields.

Keywords: Automobile inspection tools; Measurement efficiency; Precision; Standardized gage; Serialized design

检具是一种简便性工具,用于对零件的孔径尺寸、位置度、轮廓度、间隙和面差等方面的检测,具有操作方便,稳定耐用,数据直观等优点,在汽车工业中得到了广泛的使用。随着合资公司的不断发展,我国的汽车制造业现代检具的运用已经逐渐成熟,已经基本形成了一条完整的检测设备的产业链。常见的车辆检测工具,主要用于整车白车身及内外饰零部件,也可用于新产品研发及批量生产,或模具调试、工艺设计优化、批量产品品质监测等。车辆检具是我国汽车生产技术迅速发展、走向世界先进水平的一个重要指标,它在缩短项目周期等方面具有举足轻重的作用^[1-2]。

一、理论陈述

(一) 汽车检具定义

检具是一种方便快捷的工具,可以对工业生产企业不同尺寸的制品进行质量监控。例如孔径、空间尺寸等,从而改善了生产的效率,并进行了严格检测。汽车检具是一种专用的检测仪器,专门用于检测和评定部件的大小品质。在产品制造中,利用检具对工件进行实时的检测,首先要把工件精确地装配到检具上,再用目测、用测量表、尺子对工件表面和周围进行检查,并用探针或视觉方法观察工件表面的各种孔洞和接头的位置,以便在制造过程中迅速地判定产品的质量状态。

(二) 汽车检具功能、特点

检具既要具备测量架作用,又要具备在线监测的作用,即它具有两个主要特点:位置与探测。一般的部件计量器具有:

1.通用测量仪器,仪器,CMM等2.光滑极限量规(止通

规,塞规)。3.自动或半自动化的测量仪、检验机等4.包括测量托架的检测工具。作为一种重要的测量工具,检具具有其它测量方法所不具备的实用性、快速、及时性等特点。采用检具对模具产品进行控制,确保在实际装车时各零件的匹配达到设计要求,满足整车性能和外观要求是目前最简单、最经济、最快速、最精确的方法;同时,检具作为汽车零件的供货商,对其与整车的匹配进行了严格的控制,是主机厂与零部件行业的重点监控内容;检具也是一种特殊的检测仪器,不同零件的定位和检测要求不同,采用的检具也各不相同,因而各具专一性,无法统一^[2]。因此,为了适应生产的要求,汽车主机厂与其零部件供应商在检测工具的制造上投入了大量的人力、物力、财力。

(三) 汽车检具的分类

检具的种类很多,一般根据检具的材质,功能,构造,将检具进行分类:

1.按本体材料的不同,可将其划分为树脂型检测工具;例如BM5166,RS460,RS460;铝合金检测工具,如:ZL107铸铝,YL1;金属检测器,如:45钢。

2.根据检具功能不同,可将检具分为单一检具、装配检具、主模检具。

3.按检具的构造,可将其划分为整体式检具和拼接型两种。

一般被探测到的部件被置于检具上的位置,原则上应该与其所处的车身座标系统(也就是与装载位置相符)。若考虑到诸如方便使用和节省成本等方面的原因,可将部件转动为 ± 90

度或+180度。按照 RPS 的定位标准 (RPS), 以满足被测量部件的几何尺寸和公差 (GD&T), 该部件通常由两个定位孔, 利用定位销将其紧固到检测工具上。卡盘必须按照 RPS 顺序编号, 若不是以孔位为准, 应按照 RPS 平面进行定位。

二、汽车零部件检具的发展现状

欧美、日本等发达国家由于其自身的发展, 对汽车检具的研发也比较成熟, 目前在汽车工业中的检具运用比较完善, 检具的自动化程度也比较高, 例如西班牙 Tecnomatrix 公司的仪表装配式检具, 采用 Merlin 移动式感测器取代人工百表进行检测器, 提高了检测器的检定能力; 意大利 Marposs 公司的仪器使用 CAPTOR 数据处理, 通过无线方式将百分仪测得的数据传输给 PDA 进行技术分析。目前, 国外的轿车制造企业都采用了高度的自动化、实时的在线测试设备, 随着我国汽车工业的快速发展, 对零部件的品质提出了更高的要求, 各厂家之间的较量已悄悄变成了产品的品质之争。检具是我国产品质量管理的一个主要手段, 其发展迅速, 大量的企业纷纷出现。目前, 国内的检测仪器产业也由原来的单纯的仿效、借鉴、开发, 新设计理念、新结构方案、新标准件系列、新材料的使用、新的工艺等。目前, 检具的应用已被视为厂商之间制造资格的一种表现形式, 因而检具设计与制造就成了我国汽车界的新焦点, 许多科研单位和厂商都对检具进行了深入的探讨。

华东技术学院姚兴军在对检测工具的规范和设计进行了研究, 研制了一种基于 Pro/E 的常用模板的 CAD 系统, 对利用它的面组函数对检测工具的本体和外形进行了三种设计: 拉伸生成面组、加厚面组^[3], 并且分析了使用族表功能建立和使用检具规则零件库的步骤。

Siemens 公司利用 SiemensPLM 公司的 UGNX 软件进行检具检测与开发, 利用 UG/OpenAPI、UIStyler、Menuscript、VisualStudio.NET 等技术, 构建一套完整的汽车玻璃检测仪器的知识库, 并基于此数据库研究开发出“基于知识库的汽车整车玻璃检具快速设计系统”。

预计未来 5-10 年内, 我国的汽车业将继续保持良好的发展势头。为了保证新车型、中期改型和每年改型的大小检验与品质监测, 各主要的生产厂家和大量的零部件厂商都要生产出与之配套的零件检具, 而这种检具的需求将会随着我国的发展而长久地持续下去, 因此, 检具产业在今后的发展中还有很大的发展空间。

三、汽车检具的发展方向

目前, 市场的竞争日趋加剧, 产品开发和销售的时间也在不断缩短。同时, 配套的检测设备也面临着日益严峻考验, 检测设备的存活与否直接关系到工程的存亡, 一旦工程停摆, 检测设备就会被废弃。归根结底, 还是在线监测仪器, 无法在直接制造的过程中获得价值。在此背景下, 检测仪器的发展必须

从以下方面着手: 1、利用光电技术。优点是更易于对问题进行网上监测; 2、使用简单检测工具。优点是生产费用便宜; 3、研制用于其他联机的迅速监控装置。优点是监控迅速, 容易转换。检测工具的开发要结合实用性、有效性、及时性和经济性等方面的综合考量。

(一) 数字化制造技术汽车检具

利用数字化制造技术, 开发并构建了 CAD/CAMCAE/KBE 数字化集成设计、制造与管理的集成系统。汽车精确度测试工具的总体发展路径如下^[4]:

首先, 通过对汽车车身零件的 3D 资料和 GD&T 设计, 对其进行了具体的性能要求的分析。简单来说: 发现了产品的位置和测试要求, 制订了一个具体的测试计划, 在满足了功能需要的前提下, 再来思考怎样实施。

其次, 根据 3-2-1 原理 (工件在最大的一个方向上被 3 个定位所限制, 在另一个方向上被 2 个定位所限制, 在第三个方向上被 1 个定位所限制), 根据 A 基准 B 基准 C 基准, 建立从产品样机到检验模具的设计准则和规范, 从零厚度到可变厚度的零件之间的映射, 并实现了三维检具的三维数字模型的生成。

最后, 通过建立 3D 几何模型, 确定合适的加工工艺, 使其能够生产出符合标准的零件, 再将零件装配到基准板或车架上, 进行整个产品的装配, 并保证产品的外形和位置尺寸在规定的精度范围内。以下将详细介绍设计的技术路线和生产过程的技术路线。

总体而言, 设计在整个生产过程中仅占总成本的 5%-15%, 但是它会对产品的总成本产生 70%-75% 的影响, 产品的质量和性能也会达到 80%, 并且上游的设计错误会被放大到下游。由于在每一种检具设计上都是崭新的, 没有任何成功的经验可供参考。因此, 如何设计出高品质、可靠性高的产品, 在满足测试要求的前提下, 可以方便地组装、拆卸、运输, 并确保其结构设计具有良好的抗变形性能, 保证尺寸的准确性, 解决了设计过程中的技术难题。在此基础上, 利用数字化的加工资源与工艺方法, 对产品的生产特性进行了讨论, 从而确定了产品的加工工艺路线。

1、KBE 智能设计技术是面向整个项目开发的, 它是通过继承、繁衍、整合和管理的, 结合计算机集成技术, 实现产品设计、工艺分析、仿真和加工的最优设计^[5], 并与人工智能 (AI) 技术相结合, 实现了设计和制造的最优设计。

2、系统集成技术是企业信息化建设的关键环节。ERP 与 PDM (产品数据管理库) 的整合是随着软件工程技术的不断发展和 ERP 功能的不断拓展而形成的一种新的发展趋势, 它将有助于企业之间的各种职能协同, 并促进企业之间的沟通。该课题在 CAX 技术的指导下, 采用了系统集成方法, 通过对不

同类型 CAD/CAM/CAT 的特点进行了产品信息交换,并在此基础上构建了一个虚拟的测试环境和平台,对模块装配、检测使用、运动分析等进行了仿真验证,从而大大缩短了开发周期,降低了研发成本,有效规避了研发过程的误差。同时,研制了智能测试和分析软件,使测量校准、数据统计、误差分析等工作的精确度和有效性得到了极大的改善。这些技术的成功开发,为公司的科研开发、生产、销售、销售、销售等方面的科学研究打下了坚实的基础。

(二) 碳纤维材料的汽车检具

传统的汽车检具采用的都是金属材质,有些检测工具体积大,重量大,使用起来也会吃力,给工作人员带来很大的负担。由于碳纤维复合材料具有较低的致密性和较高的强度,使其重量降低 60%^[6],并具有耐腐蚀、低热膨胀系数等诸多优点,取代传统的金属材料,使其成为轻质材料,并逐渐受到人们的青睐。

汽车检具的类型很多,但是在实践中,主要以材质制造的检测工具为主要缺点,采用碳纤维复合材料管材、板材和结构部件取代结构钢件^[7],从而降低了检具的质量,防止了薄壁件容易发生挤压变形,从而进一步改善了检测的准确性。但就目前的市场发展与实际应用来分析,碳纤维复合材料作为检测工具的轻质性能是不容忽视的,而在检测工具上采用的碳纤维复合材料也是大势所趋。

采用对应的机械装置,可以实现多个角度的夹持和固定,用户可以轻松地对车辆部件进行检查,而不需要频繁的对车辆部件进行定位,从而增加了用户的检查工作,减少了工作压力。为更清晰展示出碳纤维的车辆检测工具,以下简要地描述所要求的实例或已有技术的说明^[8-9]:

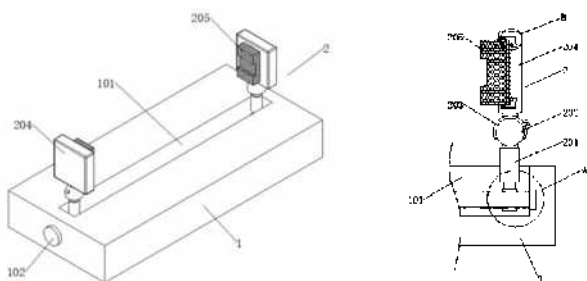


图 1 基于碳纤维材料的汽车检具

通过汽车检具可以检查汽车零件的尺寸、大小,然后进行测量评价,主要用于生产准备阶段对模具精度的测定、调整以及批量生产后的尺寸日常管理。

四、结束语

检具制作过程中的传感器的应用以及数字化游标卡尺等数显设备的测量工具的发展应用使得检具的数字化发展特点明显。未来检具的发展将朝着设计轻巧,方便使用,价格低廉,检测精度高等特点方向发展。

参考文献:

- [1] 钟晗,罗帅,王鹏,陈泽中,滕琳,宋仁宏.Hypermesh 二次开发在汽车发动机盖内板重力仿真分析的应用[J].有色金属材料与工程,2022,43(03):43-50.
- [2] 陈良宁,邓凤姣,刘琴.汽车关键零部件检具问题案例分析[J].装备制造技术,2022(01):172-175.
- [3] 韦永寅.基于测量系统分析(MSA)对汽车某车型加油口盖总成检具设计方案优化研究[J].汽车实用技术,2021,46(21):104-106.
- [4] 梁昌明,汪元江,贺志瑛等.基于自动化装配的汽车车身翼子板定位及工艺装配方案研究[C].2021 中国汽车工程学会年会论文集(5),2021:483-488.
- [5] 黄文亮,韦侯黎,梁运朝.蓝光扫描系统测量方案在汽车尺寸问题解决中的应用[J].企业科技与发展,2021(08):70-73.
- [6] 李伟.基于 NX__Nastran 的汽车大型冲压件静力分析和优化[J].汽车与驾驶维修(维修版),2021(06):35-37.
- [7] 曾翠丽,卢又平.汽车前保险杆 TAC 整体式综合模拟安装检测装置的开发与应用[J].内燃机与配件,2021(07):168-169.
- [8] 孔飞,刘伟,孔啸.基于数字化制造技术汽车检具的研制与应用[C].第十二次聚氨酯泡沫塑料科研、生产、技术交流会论文集.2011:6-10.
- [9] 邵文波.浅谈汽车检具及其发展方向[J].科学与财富,2018(3):204-207.

如何检测保证高可靠性紧固件产品质量

徐荔波¹ 李金桐²

1.贵州航天精工制造有限公司 贵州 遵义 563000

2.山东师范大学 山东 济南 250000

摘要: 在机械生产和装备中对紧固件的大量应用是避免不了的, 高可靠性紧固件在高铁、航空航天等领域的应用十分广泛。由于高可靠性紧固件能够在特殊工况下使用不仅能够解决机械结构的紧固问题, 同时还能够对制造工艺以及特殊材料提供更好的机械稳固性。高可靠性紧固件能够克服恶劣的工况, 在特殊的机械上应用, 极大的提高了机械生产和装备的空间。本文在研究中重点探讨了高可靠性紧固件常见的问题, 并通过测试的方式来对高可靠性紧固件进行测试。因此本文就如何检测控制保证产品质量进行了论述, 最终确定了检测的可行性并给出了检测方案。

关键词: 机械紧固件; 高可靠性; 质量检测; 方案设计

How to check the quality of high reliability fasteners

Libo Xu¹, Jintong Li²

1.Guizhou Aerospace Precision Manufacturing Co., Ltd.Zunyi, Guizhou, 563000

2.Shandong Normal University, Jinan, Shandong, 250000

Abstract: It is inevitable that fasteners are widely used in machinery production and equipment. High-reliability fasteners are widely used in high-speed rail, aerospace, and other fields. Because high-reliability fasteners can be used under special conditions, not only can solve the problem of mechanical structure fastening, but also can provide better mechanical stability for the manufacturing process and special materials. High-reliability fasteners can overcome harsh working conditions, and greatly improve the space of mechanical production and equipment in special mechanical applications. This paper focuses on the study of high-reliability fastener common problems, and the way to test the high-reliability fastener. Therefore, this paper discusses how to test and control to ensure product quality, finally determines the feasibility of the test, and gives the test scheme.

Keywords: mechanical fasteners; High reliability; Quality inspection; conceptual design

一、概述

在现代机械生产中, 紧固件的应用十分广泛, 其作用是将两个或两个以上的零件进行连接, 最终达到机械装配的目的。在机械生产和装备中提高紧固件的应用效率, 能够提高机械设备的稳定性。同时还能够特殊工况下提高机械的性能是现代人们应用机械设备方面必不可少的工艺。

随着机械工艺的不断发展, 紧固件的种类和作用也在不断的变化, 但是由于机械设备具有统一性, 因此紧固件也在向着标准化和系列化方向发展。国际上对紧固件进行统一标准, 提高了紧固件的应用性, 同时也增强了机械设备的通用性。按照紧固件紧固方式的不同能够将紧固件分为螺纹紧固件和非螺纹紧固件。其中螺纹紧固件的应用较为广泛, 在大多数机械设备中都是以螺纹紧固件为主。本文主要探讨的紧固件为航空航天领域中应用的高可靠性紧固件。

高可靠性紧固件主要应用于航空航天及军用船舶领域, 在

使用中主要起结构紧固连接及防松防振等作用。高可靠性紧固件对产品外观、尺寸、性能要求非常严格, 有时极轻微的缺陷故障都可能酿成惨祸, 导致机毁人亡, 所以高可靠性紧固件对产品质量的检测控制要求非常苛刻, 如何检测保证产品质量是检测工作的一大挑战。

二、航空航天领域高可靠性紧固件特征分析

航空航天对紧固件的要求较高, 要求紧固件必须具有较高的可靠性, 同时紧固件要能够应用在各种复杂的工况下, 因此在航空航天领域对紧固件的固有特征进行分析是十分重要的。航空航天领域应用的高可靠性紧固件必须具有较强的机械强度, 同时还要求紧固件的重量较轻。因此本文对航空航天领域高可靠性紧固件的特征进行了总结, 具体如下:

2.1 较强的连接承载能力

在航空航天领域紧固件必须满足强度和重量两个要求, 对常规材料而言重量问题与材料的承载能力之间有着必然的联

系, 这也就意味着高可靠性紧固件在重量与承载力之间达到平衡, 才能够应用在航空航天领域。在航空发动机上大多数材料为铝镁合金, 在选择紧固件时要对其材料进行衡量, 必须满足高承载力和高冲击性才具有应用的可能。钛合金材料在航空航天领域的应用较为广泛, 将钛合金材料作为紧固件材料也十分常见。

2.2 紧固件结构形式较为复杂

在航空航天领域进行高可靠性紧固件设计的过程中, 必须根据实际需求进行高可靠性紧固件形状和性能的设计。因此在航空航天领域紧固件的种类较为复杂, 各种形式的紧固件不仅要满足材料的重量问题, 同时还要满足材料的强度问题。因此, 在高可靠性紧固件的设计过程中, 必须要充分发挥材料和形状的优势, 才能够形成满足要求的紧固件。在这种特殊要求的背景下, 空航天领域所应用的紧固件种类和结构较为复杂, 大多数紧固件的用途较为单一, 这也是为了更好的适应特殊部位对紧固件性能和形状的要求。在航空航天领域, 紧固件的安装区域较为狭小, 特别是在航空发动机以及起落架附近, 不仅需要强度较高的紧固件, 同时紧固件安装的区域较为狭窄, 不方便紧固件的安装和拆卸。在这种状况下需要对紧固件的形状进行单独设计, 同时还要对紧固件的紧固方式进行优化, 在这种要求下紧固必须具有较高的复杂性。

2.3 对安装质量要求较高

紧固件在安装过程中不仅要满足连接重要部位的紧密性, 同时还要保证安装过程的顺畅, 严格控制预紧力才能够达到紧固件能够长久紧固的目的。在进行紧固件安装的过程中, 需要对安装部位进行检查, 达到紧固件安装既方便又牢固的目的。在航空航天器具上通常具有较薄的器壁和较轻的材料密度, 在紧固件安装时不能够通过强力紧固来实现, 要采用具有预紧力功能的工具进行装置。

三、航空航天领域高可靠性紧固件的常见问题

3.1 紧固件常见的表面缺陷

磕碰伤: 指原材料或半成品、成品在转运、加工、检测、包装过程中因违规操作导致原材料或产品相互碰撞或与其他物料碰撞导致表面机体受损而产生伤痕。主要表现有: 碰伤、划伤、拉伤、扎伤。

压伤: 主要指产品在加工过程中受到来自设备或工具的非正常挤压力, 导致表面受到破坏而产生有深度的压痕或表面机体被挤出。主要表现有: 压印、压痕、夹伤等。

切痕: 指采用铣削、车削及线切割等方式加工产品时, 因刀具磨损或切削速度太快导致产品表面形成有深度明显切削痕迹, 达不到产品粗造度要求。

变形: 指产品在加工过程中因不正常操作出现弯曲、翘曲、扭曲, 导致平面度、同轴度、垂直度等位置尺寸严重超差。

表面腐蚀: 指原材料和产品因防护不当, 长期暴露在空气中导致表面发生化学氧化产生锈斑、腐蚀等缺陷, 经表面清洗后缺陷显露出来, 在材料或产品表面形成凹坑、麻斑、锈斑、黑点、黄斑等缺陷, 影响产品外观质量及使用性能。

3.2 紧固件产品尺寸缺陷

基本尺寸超差、尺寸偏差超差、光洁度不达标、形状位置度超于公差要求值、产品形状与图样不符。

3.3 紧固件产品性能缺陷

物理检测超标、化学检测超标、金相检测不符合要求选用代材料不符合标准要求等。

四、航空航天领域高可靠性紧固件的质量检测方案

在进行紧固件可靠性的检测时, 应做好几下几方面的工作内容:

4.1 检测工作前准备

(1) 检测地点照明充足, 满足产品验收条件, 不影响检测结果的正确性。

(2) 工艺图纸标准整理归类并摆放整齐, 便于查阅。

(3) 工装量具分类并安全放置在规定区域, 便于取用。

(4) 产品摆放有明示规定区域: 待检产品区、检测产品区、不合格品区、需挑选产品区、需返工返修产品区、废品归类区(废品箱和库), 外协产品区、合格产品区, 区域定置能安全管控产品流向和检控情况。

(5) 检测员经培训后取得资格证, 并具备一定的检测技能才能上岗。

4.2 检测时的准备工作

(1) 检查工量具有效期, 磨损程度、精准度。检查测量设备的保养情况。

(2) 自用量具摆放整齐, 轻拿轻放、取用方便、轻擦干净, 保存保养方法正确。

(3) 清楚所用工量具的误差值, 并校准量具便于随时取用。

(4) 检测产品所用的文件规章有效, 工艺图纸标准受控, 更改内容明确且签字和印章清晰。

(5) 有效纸制产品原始记录单, 送试检测单, 挑选通知单, 返工返修单, 不合格品审理单, 废品单等整理齐全备用。

4.3 紧固工艺检测方案

通过上述对紧固件的特征以及检测需求进行描述后, 本文对高可靠性紧固件的检测方案进行阐述。通过正常的检测方案进行高可靠性紧固件的检测, 能够提高高可靠性安装和应用方面的安全性。具体的检测方案如下:

(1) 首先要对高可靠紧固件的紧固工艺进行确定, 然

后对紧固件的长度进行测量,作为后续检测的主要依据;

(2) 按照高可靠性紧固件的安装方式进行紧固件的安装,安装完成后对紧固件的安装形状及位置进行外观检测;

(3) 对检测台进行调整,确定检测台能够正常运行;

(4) 对高可靠性紧固件的中轴线进行对齐,确定拧紧枪的工作位置;

(5) 控制拧紧枪对高可靠性紧固件进行预紧力检测;

(6) 采用多次检测取平均值的方式对同一位置进行检测,完成后对数据进行记录。

4.4 检测工作的实施过程

(1) 不能裸手触摸经过表面防护处理的产品。

(2) 检查产品流程卡与产品实物的基本符合性(如数量、外观、大小、形状等)。

(3) 检查产品摆放和防护是否符合相关要求(如外观标准要求高的应有防护套等)。

(4) 检查产品外观有无损伤,产品批中是否有污清、杂物。

(5) 检查产品流程卡信息栏内容:材料牌号,材料规格等的代料手续是否齐全,是合格材料入库,还是紧急放行状态,因紧急放行的材料是不能入库的。

(6) 检查产品流程卡所有工序是否完工,并有合格检测印章。特殊过程是否完工合格,检测印和过程记录单的相关内容完整清晰,产品流程卡内容保持清晰完整,应附随的各类表单应齐全完整不残缺填写不模糊,划改签字应明确,易于查看。工序间的数量填写逻辑合理,划改有检测印和签名日期。

(7) 依据产品流程卡信息:名称、型号、规格、材料牌号、材料特性、表面处理要求、性能等级、产品超标要求,客户要求等内容,查阅相应产品标准。技术标准、工艺图纸、技术通知书、质量通知书。公差手册、检测项目录,外观规定。用户要求等。产品相关的所有资料都必须翻查,防止漏检情况发生。

(8) 将相关资料中查找到的产品信息要求一一抄写在产品原始记录单上(尺寸、尺寸偏差,形位公差、粗糙度、标识要求,性能要求,物理要求,客户要求,抽样数等),不能遗漏,且抄写正确,完整、清晰、无误。

(9) 校准游标卡尺,千分尺,微米尺,百分表,光滑量规,螺纹环塞规,螺纹三针,样板规。投影仪,R圆规,角度尺,高度尺,量尺,卡规,测增头,P值规,测量工装等所需量具,并合理选用相关工量具。

(10) 用合理选用的相关工量具对产品的几何尺寸:长宽高,外径内径,深度宽度厚度。棱角钝角,槽深槽宽,斜度锥度,锐角钝角,内外圆角r,粗糙度,光洁度,螺纹大中小

径,位置度,形状等进行正确的测量。

(11) 检查产品有无毛刺,划伤,磕碰,裂纹,变形,涂镀层有无损伤等,有无影响产品质量的现状和多余物,即产品外观是否符合相关标准文件规定的缺陷允许范围,是否有超出要求的产品缺陷,是否符合客户要求。

(12) 在测量时,按照标准和检测规范等相关规定,对产品批进行抽样检查或全数检查,然后正确清晰完整的记录下检测测量过程所取得的数值和结果,若有需更正的内容,经本人划改后加盖上印章,并保存好原始记录单,需归档时封存。

(13) 现有检测条件无法满足产品测量要求和检测结果有争议送计量鉴定和报质量部,等待检测结果和处理意见。

(14) 检测结果有争议,采用多种测量方法获得精准值,换量具、换方法、第三方验证等综合测量法,还采用多次测量取平均值方法,取得正确的产品质量依据。

(15) 将检测所取得的精准数值,正确清晰完整的填写在产品原始记录单的相应栏中,检测产品外观获得的结果也作正确清晰完整的记录。然后对检测结果作出合格与不合格的判定,并明确不合格内容。

(16) 发现的不合格应抽取有明显特征的产品封样,并注明不合格内容,用于后序处理的辨别使用。

五、总结

综上所述,本文对航空航天领域所应用的高可靠性紧固件进行了详细的介绍。重点分析了高可靠性紧固件的特征,以及对高可靠性紧固件进行检测的必要性,最终对高可靠性紧固件的检测方案进行设计。紧固件产品检测不是一件简单的工作,它需要检测人员有较高的素质和专业技能知识,丰富的工作经验,要有主动学习的意识,主动获取提高技能的机会,多学习,多总结经验。高可靠性紧固件在航空航天领域的应用十分广泛,同时具有着较高的应用价值,因此必须注重可靠性紧固件的性能检测,保证航空航天领域在应用高可靠性紧固件后具有较强的安全性。在未来高可靠性紧固件的发展方向必然是普遍化和标准化,在进我国航空航天领域发展方面作出重要的努力。

参考文献:

- [1] 祝其高,张先鸣.我国紧固件行业技术发展[J].金属制品,2020(01):11-13.
- [2] 邢刚,陈超阮石爱文.多轴型螺母巧紧机的机制[J].中国科技信息,2016(19):91-94.
- [3] 卫道柱,林巨广.智能型螺母巧紧机的研制[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2018(05):1016-1020.
- [4] 范云生,郭晨,周守民.基于模型预估的汽车主动锥齿轮总成锁紧螺母巧紧机[J].仪器仪表学报,2021(06):1433-1440.

汽车副车架焊接工艺开发探讨

周平香

江铃汽车股份有限公司 江西 南昌 330001

摘要: 副车架是悬挂系统中的一个关键部件, 其尺寸精度的提高对于悬挂系统的组装具有十分重要的作用, 而在副车架零件的装配中, 主要采用的是焊接。找出焊接过程中的变形规律、并通过优化焊接过程来有效地控制焊接变形, 是改善副车架质量的关键。随着产品制造自动化、智能化的发展, 对制造副车架焊接工艺的开发进行深入的研究具有重要的现实意义。

关键词: 汽车副车架; 焊接工艺; 开发优化

Discussion on welding technology development of automobile subframe

Pingxiang Zhou

Jiangling Motors Co., Ltd. Nanchang, Jiangxi, 330001

Abstract: The subframe is a key component in the suspension system. The improvement of dimensional accuracy plays a very important role in the assembly of the suspension system, and welding is mainly used in the assembly of subframe parts. The key to improving the quality of the subframe is to find out the deformation law in the welding process and control the welding deformation effectively by optimizing the welding process. With the development of automation and the intellectualization of manufacturing, it is of great practical significance to study the welding process of manufacturing subframes.

Keywords: Automobile subframe; Welding process; Development optimization

引言

汽车副车架是车底盘的重要组成部分, 常见于 SUV 轿车、小型 MPV 等车型。副车架的主要功能是: 阻尼各方面的震动与噪音, 增强悬架的联接刚性, 增强车体的抗扭性。因此, 副车架的质量对汽车的操纵性、舒适性和安全性有很大的关系。目前, 大部分副车架都是用 GMAW 焊制的 2-4mm 板厚度的冲压件、管件和套管, 焊接质量有较高的一致性, 能够通过台架试验和耐久路试试验的疲劳强度评定。产品焊缝较多且集中, 变形较大, 且尺寸精度 CPK 一般不高。因此, 对副车架的质量问题, 始终是其制造者的“难言之隐”。

一、副车架传统焊接工艺

1.1 副车架传统的生产流程

在副车架的加工和生产中, 主要由以下几个步骤组成: 用薄板进行冲压; 按先焊后焊的顺序将冲压部件组装进行焊接; 对分焊后的工件进行变形检测, 若变形超差在某一限度以内, 可采用变形校正方法对其进行控制; 若变形过大不能纠正, 将被视为废品。

传统的副车架焊接工艺分为上下板肋焊接、上下板扣焊、副车架连接臂焊接、副框架装配焊接、挡板与副车架的焊接、焊接副车架、焊接挡板和副车框的焊接。

1.2 副车架本体的焊接

第 1 步: 在副框架主体和下部面板间进行肋片的焊接。由于上、下两块钢板焊接后是一个较大的空心结构, 为了增加副框架的刚度, 在上下两块钢板间焊接了一块肋片, 既能增加副框架的刚性, 又能有效地减轻副框架的重量, 从而达到减轻车身重量的目的。

第 2 步: 将副车架主体和下部面板进行合焊。焊接工艺是将上下板和支撑套焊接起来, 上下板之间有两个套管作为支撑, 焊接完毕后形成副框架。

1.3 副车架总成焊接

第 3 步: 将连杆臂与副车架主体进行焊接: 将两块金属冲压件和一左一右的连接臂与副车架主体进行焊接。此工序焊缝部位比较复杂, 焊缝数目较多。

第 4 步: 内衬套管与组件的焊接, 在此, 四个衬套管是四个部件, 与副车架主体相连。

二、焊接有限元分析

第一, 选择单元的种类和栅格。汽车副车架是通过上下冲片、控制臂支架、稳定杆支架、车身连接臂和螺帽等部件焊接而成。由于其厚度比其它方向要小得多, 所以用四边形壳来进行有限元网格划分。在焊接点附近, 采用更小的单元格子; 在距离焊接点较远的地方, 采用更大的单元格子。这种方法既可

以提高运算速度,又可以节省计算时间,同时又可以保证计算的准确性。

第二,定义物料的参数。副车架的部件是用相同规格、厚度不同的 FB600 钢板冲压而成,组成了副车架各部件的厚度^[1]。

第三,设定焊接过程的参数。在副车架的焊接过程中,对焊缝的位置和夹紧情况进行了详细的描述,而在有限元仿真中,采用了以单元结点为焊缝的方法进行了仿真。按照先焊后焊的顺序进行焊接,然后将螺帽和衬套焊接。

根据焊接过程设定焊缝和夹紧状态,将计算文档输入 WeldPlanner,设定各焊条的材质、厚度、焊接次序、焊接时间,并在 Weld Planner 中进行计算。

三、副车架焊接变形的有限元分析

3.1 副车架本体焊接的有限元分析

第 1 步:将上、下板之间的肋条进行焊接。利用 Weld Planner 软件进行了上板和肋板焊接过程的分析,通过 Visual-Environment 后处理模块 Visual View 对焊接后的副车架进行了变形分析。

经过对二次加入限制后的变形云图的分析,在增加限制条件的 1 处,右边的位置发生了很大的变形。对于焊接部位较简单、焊缝数目较少、几何尺寸较大、约束刚度较低的情况,采用直接调节焊接约束进行焊接变形控制。而限制的选取和增加并不是单纯的在大变形部位增加全约束,太多的全约束会造成对工件的整体约束,稍微偏离一点就会使工件无法进入夹具,同时也不能完全满足要求,只有一些孔和边缘可以做到,其他的限制条件只有一到两个方向。所以,必须对各关键部位在不同方向上的变形情况进行分析,确定其主要变形方向,从而限制该方向的变形。这种方法不仅节省了生产成本,而且还能有效地控制焊缝的变形。但这种方法也有一个缺点,那就是在一些特定的位置无法满足一定的条件下,必须要用其它的方法来控制。

第 2 步:将副车架主体和下部面板进行锁焊。副车架主体是整个副车架的主要构件,它包括上下两层和内侧的肋骨,是一种大型的空腔结构。当上板和下板连接时,在上板的四边和下板之间形成一个 T 形的焊口,一共有四个焊点,每个焊点的长度分别为 241 毫米、242 毫米、510 毫米、614 毫米。

3.2 副车架连接臂焊接的有限元分析

副车架和车体的联接臂是两个,一左一右,与车体相连。该连杆是由两个压板零件焊接而成,其焊点位于两个板件的边沿,上、下两个焊缝分别为 151 毫米和 83 毫米。在焊接完毕后,形成一种中空의连杆结构^[2]。

根据焊接变形的有限元模拟结果,得出了焊接接头的最大变形值为 1.025 毫米,有些部位的焊缝变形超出了规定的范围。

焊接后的连接臂是一个空腔,空腔处于压缩变形的状态,这是由于在焊接时,夹具不能支持内腔。所以,在这两个孔洞中增加了 x、y、z 三个限制条件,同时限制的面积尽量扩大到腔室的内部,在另一端的开口处也增加了 x、y、z 三个限制,限制面尽量扩大到腔室的内部。

通过加入约束条件后的变形云图,发现最大变形减小至 0.624 毫米,满足了标准。对这种空腔的工件,应尽可能地增加其刚性,若出现整体的弯曲,可以考虑采取预变形消除,而不需优化焊接过程。

3.3 副车架合焊焊接的有限元分析

第 4 步:将连杆臂与副车架主体进行焊接,该步骤是将左右两个车体连杆、两个板料冲压件与副车架主体进行焊接,四个零件分别与车体相连。各车体连杆下端由五条焊接线与副车架主体相连,五条焊缝之间形成一条断裂的环形焊接。两片板件由三条焊接和一条环状焊接组成的三角形凹槽,并与副车架主体相连接。

第 5 步:将挡板、螺母与副框主体进行焊接。由于副车架必须与三角摆臂相联接,因此必须在副车架上进行三角摆臂的装配^[3]。这一步骤是将摇臂安装板,挡板和螺帽焊接在副框架主体上。隔板的焊接非常简单,只需一道焊缝即可与主体进行连接;而摆臂安装板则是由三条焊缝与副车架主体焊接而成。

由优化后的焊接变形云图可以看出,最大的变形量由 1.051 毫米降至 0.778 毫米,达到了焊接变形的标准,无需对此进行优化。通过分析,说明在焊接过程中,尽量避免在焊接过程中对焊件进行约束控制,以确保工件在焊接后的加工精度达到要求。

第 6 步:副车架与车体装配衬套的焊接。副车架与车体之间有四个固定点,固定点由内衬套管与车体相结合。四根套管中的两根与左、右连接臂进行焊接,在每根套管的两侧分别有一条焊缝;两个与前面的冲压板相焊接,并由三条环状焊缝与冲压板相连^[4]。

由优化后的焊接变形云图可以看出,最大的变形量由 0.937 毫米降至 0.668 毫米,达到了焊接变形的标准,无需对该工艺进行优化。

从以上分析和工艺调整可以看出,在副车架主体上、下板的扣合焊中,采用常规方法难以将其焊接变形控制在合理范围之内,且由于焊接变形大而不能进行修正,因此必须对其进行深入的研究,并对其焊接工艺进行优化^[5]。

四、汽车副车架焊接工艺开发应用

4.1 机器人焊接自动化线的应用

为满足多种类型、高品质的产品的批量生产,目前,许多汽车底盘焊件生产厂商都采用了大量的焊接机器人和搬运机

机器人来代替手工的焊接和运输,从而提高了产品的质量和生产效率,并减少了生产成本。

目前,机器人焊接自动化生产线已成为副车架焊接技术发展的主要趋势。本生产线由焊接机器人、搬运机器人、机器人外轴、BUFFER、专用焊接夹具、变位机、回转台、冲孔专机/机加工专机、自动检测设备、整体护室等构成。焊接工艺被尽量细化,甚至还有机器人的点焊过程^[6]。通过大量机器人、BUFFER 等设备之间的有效合作,实现了产品的整体焊接,而人工只负责装配、产品 BAYOFF 检查、下线装架。采用机器人进行焊接将极大地推动产品设计优化、调整冲压件尺寸以及尺寸协调,从而进一步提升产品的品质保障。此外,还可以很好地调整各个焊接工艺的节拍,确保焊接过程的节拍均衡。

在激烈的市场竞争下,汽车工业面对的是多品种、小批量的车型更新,对副车架机器人的焊接自动化生产线也需要高度的柔性^[7]。

4.2 超低飞溅、高速焊技术的应用

脉冲 GMAW、脉冲 MIG/MAG 焊接技术是目前汽车工业应用的一种高效高速焊接新技术。该两种焊接方式结合机器人,充分发挥了高效率的焊接特性,使机器人能够在空间上达到与焊接速度的协调与最佳结合^[8]。

P-GMAW 电弧工艺稳定、飞溅少、焊缝成型质量好、避免了因短路过渡焊温度低而导致的熔深不足,避免了常规喷射过渡焊在薄板、立焊、仰焊状态下不易维持熔池等问题。在 MAG 气体环境中,P-GMAW 能在极低的平均电流下生成,达到一脉一滴或一脉多滴过渡,并能在一定程度上降低熔融深度,减小焊接热影响区和焊缝变形,同时减小焊丝的宽度和长度,有效地抑制了高速焊咬边。

MIG/MAG 双丝焊主要有两种方法:一是 Twinarc 工艺,两条焊丝均使用相同的焊接工艺;另一种是 Tandem 方法,使用了两个单独的导流口和两个单独的功率源,并具有各自的焊接工艺。两种焊接设备大体上相似,都是由两台焊接电源,两台送丝机,一台普通的送丝枪。采用双丝脉冲 MIG/MAG 焊,在设定最优的条件下,可以实现无短路,几乎无飞溅的转变。在实际应用中,Tandem 工艺可以实现 30mm/s 的快速焊接,不仅提高了焊接效率,而且热影响区较少,其产品的疲劳强度也比同类的单丝焊接要高得多。

4.3 焊后液压冲孔工艺、焊后机加工工艺的应用

副车架的孔尺寸和精度都有严格的要求,孔的孔位一般在 $\phi 2\text{mm}$ 以下,少数不重要的孔需要 $\phi 3\text{mm}$,但孔组必须符合相关的尺寸要求,而相关的位置要求可以小于 $\phi 1\text{mm}$ (例如,摇臂支撑 U 口的两个孔同心度为 $\phi 0.5\text{mm}$)。

将焊件上的零件进行冲压或机械加工,以确保孔的定位精度,不需要冲孔或加工孔,节约设备,但由于焊接引起的热变

形,很难保证焊后的孔位尺寸要求,尤其是有配合关系的孔组间的要求。对孔位的匹配要求在焊接后进行冲压或机械加工,从而可以严格地确保孔群之间的定位精度,并且尺寸精度 CPK 值很高。目前,许多制造商都在采用专用的液压冲孔机或专用的机械来辅助焊接生产。

4.4 焊接专用夹具的应用

目前,焊接夹具已广泛应用于气力夹持与电气控制,而整体式自锁式气缸是夹持装置的模块化。在设计时,应全面考虑焊接飞溅、粘附、烧损等问题,例如三层防火管、全铜快速接头,电气配线、气缸磁性开关、阀岛、远输入/输出模块、电磁阀等都要有防溅器,靠近焊缝的定位块或夹持块也要涂上铜色。

焊接夹具的基准定位应符合 RPS 基准的一致性(即工艺基准、检测基准和设计基准的一致性),并且在一定的情况下,可以调整坐标(平行于 X、Y、Z),在特定情况下还可以调整角度方向。通常使用 3 毫米或 5 毫米的预置衬垫进行工艺调试。为了解决焊接过程中的变形误差和冲压零件自身的回弹,必须对夹具进行充分的气力夹持力,对较高的零件应选用气动扩力机构、气液增压缸或加力缸。尤其要注意在设计时调节衬垫的排列和夹紧方向,通常采用反向焊接尺寸和焊缝翘曲的方向进行优化。

五、结语

由于焊接机器人的应用范围已经扩展到了劳动密集型、附加值较低的行业,加之劳动力结构的不足和人力成本的迅速上升,由“备选”变成了“必选”,而机器人焊接自动化则是实现制造业转型和提高企业竞争力的一条重要途径。

参考文献:

- [1] 钟安庆,郭维斌.汽车起重机副车架焊接变形的原因及预防工艺[J].辽宁工学院学报(自然科学版),2002,22(5):29-30.
- [2] 张涛,俞斌,孙厚勇,等.汽车副车架结构件焊接残余变形预测[J].焊接技术,2013,42(7):58-60.
- [3] 陈来,王占坤,邹纯,等.汽车用铝合金副车架成形工艺及应用现状[J].铸造,2019,68(4):390-395.
- [4] 杨琨,万党水,冯奇,等.铸造铝合金前副车架焊接工艺设计与优化[J].上海汽车,2016(8):54-57.
- [5] 殷钢.轿车前副车架焊接制造工艺分析[J].交通科技,2014(4):124-126.
- [6] 施连青,欧阳效文.汽车副车架焊接热变形控制方案分析[J].装备制造技术,2015(8):151-152,166.
- [7] 范剑群.汽车副车架焊接工艺开发探讨[J].数码世界,2018(12).
- [8] 谢晖,戴舒拉.轿车副车架焊接变形优化研究[J].计算机仿真,2017,34(9):156-159.

电子天平示值误差的测量不确定度评定

栾 超

昌吉回族自治州计量检定所 新疆 昌吉 831100

摘 要: 电子天平使用时间久了示值会存在误差, 要确定误差处于规定的允许范围之内, 需要采取砝码直接称量的方式来进行电子天平示值误差评定。本文研究了电子天平示值误差测量结果不确定度评定, 为实际的检定工作提供了科学的保障。

关键词: 电子天平; 不确定度; 评定

Evaluation of measurement uncertainty of electronic balance indicating value error

Chao Luan

Changji Hui Autonomous Prefecture Institute of Measurement and Verification, Xinjiang Changji, 831100

Abstract: If the electronic balance is used for a long time, there will be errors in the indicating value. In order to determine the errors within the specified allowable range, it is necessary to adopt the direct weighing method to evaluate the indicating value error of the electronic balance. This paper studies the uncertainty evaluation of the measurement result of the electronic balance indicating value error, which provides a scientific guarantee for the actual verification work.

Keywords: Electronic Balance; Uncertainty; evaluation

前言

电子天平是我们常用的一种质量测量仪器, 为了在实际工作中确保整个测量过程受控, 最大可能的实现稳定性的测量结果, 需要采取测量不确定度进行衡量。简言之, 在实际的计量检定过程中, 我们如需要良好的测量能力, 就要确保测量不确定度在较高置信概率下拥有包含真值的置信区间。一般情况下, 在同一置信概率下测量不确定度越小则表示测量能力越强, 反之亦然。而怎样确定误差的测量不确定的“大小”呢? 这就需要进行测量不确定度评定。在实际的评定过程中, 需要充分考虑引起不确定度的各分量, 分析这些分量来源, 并较为准确的估计出相关分量对不确定度的影响程度, 建立测量模型、经过统计分析后来实现不确定度评定的目的。由于检测数据、获得的资料、个人经验的不同, 会导致不确定度有所差异。因此, 在电子天平不确定度评定时要掌握特点, 较为准确的评定出不确定度。本文研究了电子天平示值误差测量结果不确定度评定的方法, 为实际的检定工作提供了一定的参考。

一、测量概述

本次不确定度评定主要采取直接称量法, 所使用的测量依据是 JJG1036-2008《电子天平》; JJG99-2006《砝码》; JJF 1059-2012《测量不确定度评定与表示》。电子天平对使用的环境条件要求较高, 按照规程要求温度控制在 $(-10 \sim 40)^\circ\text{C}$,

相对的空气湿度应 $\leq 80\%RH$ 。本次实际的环境条件是温度 27.5°C , 相对湿度 $48.2\%RH$, 符合规程要求。需要注意的是在确保恒温的条件下, 在使用前要进行 1h 的通电预热, 确保电子天平的稳定运行。

测量使用的标准为 F1 等级克组砝码标准, 其扩展不稳定度为 $0.01\text{mg} \sim 1\text{mg}$ 。待测对象为最大称量 200g 的电子天平, 其最大允许误差 $\pm 1.0\text{mg}$, 分度值为 0.1mg , 检定分度值 $e=10d$ 。

在本次测量中, 使用砝码标准来测量电子天平, 电子天平所显示的示值与采用的标准砝码的值之间的差, 即为所测得的相应的示值误差。标准砝码的值为该 F1 等级砝码标称值。

在本文中电子天平示值误差的测量不确定度评定方法以该电子天平在 200g 最大称量点为例, 其它的称量点的相应的不确定度评定可以参照本文中所列的方法进行示值误差的不确定度评定。

二、建立数学模型

1. 数学模型

$$\Delta m = m - m_s$$

式中: Δm : 电子天平的示值误差;

m : 电子天平的示值;

m_s : 标准砝码实际值。

2.灵敏系数

$$c_1 = \partial \Delta m / \partial m = 1$$

$$c_2 = \partial \Delta m / \partial m_s = -1$$

3.传播律公式

当输入量彼此独立时，所以满足传播律公式

$$u_c^2(\Delta m) = \left[\frac{\partial \Delta m}{\partial m} \cdot u(m) \right]^2 + \left[\frac{\partial \Delta m}{\partial m_s} \cdot u(m_s) \right]^2 = [c_1 \cdot u(m)]^2 + [c_2 \cdot u(m_s)]^2 =$$

三、分析、计算各输入量的标准不确定度及其自由度

1.输入量 m_s （即标准砝码实际值）引起的标准不确定度 $u(m_s)$ 评定可用下式计算：

$$u(m_s) = \sqrt{\left(\frac{U}{k}\right)^2 + u_{inst}^2(m_s)}$$

式中： $u_{inst}(m_s)$ —标准砝码的质量不稳定性导致的不确定度

本次测量中所用标准砝码最大允许误差 $\pm 1.0\text{mg}$ ，按照 JJG99-2006《砝码检定规程》中第 5.2 条的规定，需要考虑质量不稳定导致的不确定度。

首先，要折算其质量的扩展不确定度。采用的标准砝码的实际值来折算质量的不稳定性导致的扩展不确定度为该砝码最大允许误差的三分之一。由此可以得出，在覆盖因子 $k=2$ 情况下，该标准砝码的折算质量的扩展不确定度 U 为 0.33mg 。

其次，要分析该标准砝码质量不稳定性导致的不确定度。在日常的检定工作中，每次测量砝码都会产生质量的变化。按照经验标准砝码质量的变化符合均匀分布。可以用标准砝码质量的测得值计算出该标准砝码质量不稳定性造成的不确定度 $u_{inst}(m_s)$ 。

$$\text{即： } u_{inst}(m_s) = \frac{m_s(\max) - m_s(\min)}{2 \times \sqrt{3}}$$

在 5 个周期内该标准砝码质量变化最大幅度为 0.3mg ，得出：

$$u_{inst}(m_s) = 0.087\text{mg}$$

$$u(m_s) = \sqrt{\left(\frac{U}{k}\right)^2 + u_{inst}^2(m_s)} = \sqrt{\left(\frac{0.33}{2}\right)^2 + 0.087^2} = 0.19\text{mg}$$

以上数据来源比较可靠，则可得出相应的自由度 v_{ms} 为 100。

2.电子天平示值标准不确定度分量的评定

包括以下三个分量：

一是 $u(m_1)$ ，即测量重复性（复现性）引入的标准不确定

度。

二是 $u(m_2)$ ，即电子天平四角误差引入的标准不确定度。

三是 $u(m_3)$ ，即电子天平分辨力引入的标准不确定度。

（1）测量重复性（复现性）引入的标准不确定度

本次评定本质上是标准装置复现量值的不确定度，考虑测量重复性一般来源是测试对象的重复性引入的标准不确定度。从这个逻辑来分析，标准砝码的实际值是稳定并可靠的，只需对标准砝码进行重复性实验，就可以采用 A 类方法得到该电子天平测量重复性引入的标准不确定度。经过重复性测量得到 10 个重复性的示值。示值见表 1，单位：克（g）

200.0005	200.0005	200.0002	200.0003	200.0004
200.0002	200.0003	200.0004	200.0002	200.0003

经计算，单次重复性测量结果的实验标准偏差为：

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.13\text{mg}$$

改变单一影响因素，使用该砝码标准在重复性条件下对该电子天平在相同的称量点处完成 2 组重复性测量，每组按照要求连续测量 10 次，对获得的 6 组重复性数值，分别计算其实验标准差，结果见表 2，单位：毫克(mg)。

表 2 重复性实验标准偏差计算结果

实验标准偏差 s_j	0.13	0.12	0.13
	0.14	0.12	0.13

$$\text{合并样本标准差为 } s_p = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m s_j^2} = 0.13\text{mg}$$

$$\text{因为 } \sigma_{s_j} = \sqrt{\frac{\sum (s_j - \bar{s})^2}{m-1}} = 0.008\text{mg} < \frac{s_p}{4} = 0.032\text{mg}$$

所以可使用 s_p 代替 s_j 。

式中： s_j ：表示第 j 次重复性测量时的实验标准偏差

m ：表示重复性测量的次数

$$\text{可得 } u(m_1) = s_p = 0.13\text{mg}$$

$$\text{则自由度 } v_{m1} = m(n-1) = 54$$

（2）电子天平四角误差引入的标准不确定度

按照规程规定，在偏载的五个区域进行荷载来检定四角误差，得到的测量值按 B 类方法进行评定。

在量程范围内，电子天平的四角误差 $\pm 1.0\text{mg}$ ，其符合均匀分布，则包含因子 $k=\sqrt{3}$ 。

由四角误差引入的标准不确定度按照规程中规定的公式计算。

$$u(m_2) = \frac{\frac{d_1}{d_2} \times D}{2 \times \sqrt{3}} = \frac{\frac{1}{3} \times 1.0}{2 \times \sqrt{3}} = 0.10 \text{mg}$$

估计 $\frac{\Delta u(m_2)}{u(m_2)}$ 为 0.10, 则可以得出相应的自由度 v_{m2} 为 50。

(3) 电子天平分辨力引入的标准不确定度按 B 类方法进行评定。

该待检电子天平分辨力为 0.0001g, 服从正态分布。

$$\text{则: } u(m_3) = \frac{0.1/2}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{mg}$$

估计 $\frac{\Delta u(m_2)}{u(m_2)}$ 为 0.10, 则可以得出相应的自由度 v_{m2} 为

50。

因上述各分量彼此对立不相关, 那么

$$u(m) = \sqrt{u^2(m_1) + u^2(m_2) + u^2(m_3)} = 0.17 \text{mg}$$

$$\text{自由度 } \frac{v_{(m)} \cdot \frac{u^4(m)}{u^4(m_1) + u^4(m_2) + u^4(m_3)}} = 114$$

四、标准不确定度汇总表

表 3 标准不确定度汇总表

标准 不确定 度分量 u(xi)	不确定度来源		标准不确定 度（mg）		v		ci	ci • u(xi)
u(ms)	标准砝码不确定 度		0.19		100		-1	0.19mg
u(m)	输入量 m 的标 准不确 定度 u(m)	u(m1)	0.13		54			
		u(m2)	0.17	0.10	114	50	1	0.17mg
		u(m3)	0.029		50			

五、合成标准不确定度评定

5.1 合成标准不确定度 $u_c(\Delta m)$

由本文中 2.3 可得:

$$u_c^2(\Delta m) = \left[\frac{\partial \Delta m}{\partial m} \cdot u(m) \right]^2 + \left[\frac{\partial \Delta m}{\partial m_s} \cdot u(m_s) \right]^2 = [c_1 u(m)]^2 + [c_2 u(m_s)]^2$$
$$u_c(\Delta m) = \sqrt{[c_1 \cdot u(m)]^2 + [c_2 \cdot u(m_s)]^2}$$

电子天平的合成标准不确定度为

$$u_c(\Delta m) = \sqrt{0.17^2 + 0.19^2} = 0.25 \text{mg}$$

5.2 有效自由度 v_{eff} 为:

$$v_{\text{eff}} = \frac{u_c^4(\Delta m)}{\frac{[c_1 \cdot u(m)]^4}{v_m} + \frac{[c_2 \cdot u(m_s)]^4}{v_{m_s}}} = \frac{0.25^4}{\frac{0.17^4}{50} + \frac{0.19^4}{100}} = 131 \approx 100$$

(取有效自由度 v_{eff} 为 100)

六、扩展不确定度的评定

取置信概率 $p=95\%$, 按有效自由度 $v_{\text{eff}}=100$, 查表得 $k_{95}=1.984$

扩展不确定度 $U_{95}=k_{95} \cdot u_c(\Delta m)=1.984 \times 0.25 \text{mg}=0.5 \text{mg}$

七、测量结果不确定度的报告与表示

综上所述, 该电子天平在 200g 称量点示值误差测量结果的不确定度可表示为:

$$U_{95}=0.5 \text{mg}, v_{\text{eff}}=100$$

参考文献:

- [1] JJG 1036-2008. 电子天平[S]. 2008
- [2] JJF 1059.1-2012. 测量不确定度评定与表示[S]. 2012
- [3] JJG 99-2006. 砝码[S]. 2006

虚拟技术在古建筑维护中的应用及发展

许朝璐 杜韦辰 孙玉玲 杨晋龙

兰州石化职业技术学院 甘肃 兰州 730060

摘要: 在科学技术快速进步的情况下, 古建筑维护工作有了全新进展。为了提升古建筑维护质量, 需要在实践工作开展中融入现代技术。古代建筑具有文物属性, 可以充分展现我国艰苦的发展历程和智慧结晶, 我国古代建筑具有的文化艺术成就较高, 古代建筑随着运行年限的增加, 会受到人为因素和自然因素的破坏。因此需要做好古代建筑维护工作, 将三维虚拟技术和建筑维护相融合, 发挥出古代建筑的艺术价值。

关键词: 三维虚拟技术; 古建筑; 技术应用路径

Application and development of virtual technology in the maintenance of ancient buildings

Chaolu Xu, Weichen Du, Yuling Sun, Jinlong Yang

Lanzhou Petrochemical Vocational and Technical College, Lanzhou, Gansu province, 730060

Abstract: with the rapid progress of science and technology, the maintenance of ancient buildings has made new progress. In order to improve the maintenance quality of ancient buildings, it is necessary to integrate modern technology into the practice. The ancient buildings have the attribute of cultural relics, which can fully show the arduous development process and wisdom crystallization of our country. The ancient buildings in China have high cultural and artistic achievements, and the ancient buildings will be damaged by human factors and natural factors with the increase of operation years. Therefore, it is necessary to do a good job in the maintenance of ancient buildings, integrate three-dimensional virtual technology with building maintenance, and give play to the artistic value of ancient buildings.

Keywords: 3D virtual technology; Ancient Architectural Buildings; Technology application path

引言

我国历史悠久, 在发展过程中留下了大量古建筑, 古建筑不光可以证明时代进程, 同时也是需要保护的重要人物。古建筑具有较强的研究价值, 随着时间的快速发展, 古代建筑维护策略逐渐完善, 目前部分古代建筑破坏程度严重, 甚至出现了坍塌的迹象, 对古建筑维护工作提出了全新挑战。在古建筑维护工作开展时, 需要重点研究建筑修缮技术, 预防出现人力资源和物力资源耗损等问题。随着现代科学技术的稳定发展, 为古建筑维护工作提供了良好基础。通过了解古建筑维护的特点得出, 合理使用三维虚拟技术, 可以对维护过程进行模拟, 有利于维护工作顺利开展。

1 三维虚拟技术介绍

三维虚拟技术以数字技术作为发展基础, 其具有较强的数据收集功能, 可以快速实现数据建模, 将模型应用在建筑领域和设计管理领域, 属于全新的技术类型。对于古建筑维护工作来讲, 三维数字技术的合理应用, 可以针对古建筑的信息进行快速整合, 完成协调性与可视性发展, 为维护工作开展提供基

础条件。三维虚拟技术在建筑维护领域应用时间相对较短, 仍需针对技术应用存在的问题进行研究, 提升古建筑维护质量, 发挥出三维虚拟技术的全部作用。

2 在古建筑维护中应用三维虚拟技术的必要性

2.1 为文化传承提供良好平台

合理应用三维虚拟技术, 对古代建筑保护和宣传有着良好效果。三维虚拟技术, 信息传播速度较快, 属于全新的技术类型, 在创造信息传播途径时, 可以完成数据分析, 简化传播过程。我国部分地区依然采用传统的古建筑维护方法, 在维护工作中不光需要耗损大量资源, 维护工作的质量也无法得到保证。在进入信息时代后, 需要在古建筑维护工作中发挥出三维虚拟技术的作用, 对古建筑信息传播路径进行优化, 采用数字化工作方法, 重新恢复古建筑的历史风貌, 为文化传承提供保障。在古建筑修复技术和三维虚拟技术融合后, 可以解决宣传方面遇到的问题, 保证馆藏文物数量随之增加, 为文化传承工作作出了巨大贡献。

2.2 体现出古代建筑维护的科研价值

在我国古代建筑稳定发展的背景下,由于古建筑运行年限较长,会随着时间的推移发生不同程度地破坏。为了增加古建筑的运行年限,需要匹配合适的维修方案,选择合适的修复材料与修复技术,保证修复质量稳定提升。目前在古建筑修复方面,出现了多种修复技术,但是大部分技术都缺少智能化特点。在三维虚拟技术融入后,古代建筑修复变得便捷、简单,并且可以还原建筑的真实面貌,发挥出古建筑文化传承的作用。在使用三维虚拟技术进行古代建筑修复时,研究人员需要更加重视科研价值,对建筑的文化内涵进行深度挖掘,对于古建筑的未来发展起到了支撑效果。

3 三维虚拟建筑在古代建筑维护中的应用现状

3.1 通过三维技术构建几何模型

在信息技术稳定发展的背景下,三维虚拟技术在古代建筑维护中,若想实现合理应用,需要了解三维数字技术的特点,通过其构建几何模型,做好理论研究工作,解决实践工作遇到的问题。在应用方式创新过程中,需要做好相应的记录工作,明确建筑物的生命周期,保证建筑运行的稳定性。对于古建筑研究人员来讲,为了发挥出三维虚拟技术的实践作用,可以将三维虚拟技术和 CIS 技术相结合,通过建设完善的三维模型,完成数据共享。在虚拟文件分析时,需要通过三维模型完成文件转换,为后期工作顺利开展创造良好环境。三维虚拟技术是基于数字技术发展起来的,它具有强大的数据采集能力,能够迅速地进行数据建模。三维数字技术在古建筑维修中的运用,能够迅速地将文物信息综合起来,实现协调和可视化,为建筑文物维修工作的顺利进行奠定基础。

3.2 局部构建信息模型

在三维虚拟技术应用过程中,可以提升古建筑维护工作效率。对于工作人员来讲,需要应用局部构件分析方法,满足维护工作的现实要求。工作人员还需总结实践经验,及时反馈日常工作报告,通过了解古建筑的框架和相关参数,保证古建筑修复设计的合理性。在设计构件参数优化时,需要得到网络平台的支持,实现参数和构件的调整。局部信息模型的建立,需要应对外界因素产生的限制,保证系统的完整性,解决建筑模型分析问题。在三维虚拟技术应用在古建筑修复领域中,需要将信息模型作为基础条件,逐渐应用 BIM 技术,通过全生命周期管理方法,发挥出三维虚拟技术的实践作用。

4 三维虚拟技术在古建筑维护工作中的应用措施

为了达到理想的古建筑维护效果,需要尝试现代技术的合理融入,保证古建筑工作质量随之提升。古代建筑具有的主要作用为,对优秀文化进行传播,记录时代发展进程。在维护工作开展时,需要发挥出三维虚拟技术的实践作用,创新技术应用路径,提升三维技术应用效率与质量。

4.1 建筑三维虚拟模型的制作

为了解决古建筑维护工作开展中遇到的问题,在三维虚拟技术应用过程中,需要在初始阶段建立数字模型,通过模型分析方案,保证维护工作稳定开展。在实践工作角度来看,文物建筑保护措施,需要满足精细化修复的标准,工作部门之间需要积极配合,做好维护信息收集工作,预防出现信息孤岛,达到信息共享的目的。将获取的所有信息储存在三维模型中,通过项目全过程分析体系,保证信息使用的及时性。在建筑修复和三维虚拟技术融合使用中,需要了解当前维护项目的特点,设置维护路径,明确三维虚拟技术的使用步骤。工作人员需要提升自身综合素质,了解日常工作遇到的挑战,维护人员还需采用动态分析方法,及时掌握古建筑的各项信息,保证实践工作的有效性。

4.2 对文物建筑周边的环境进行合理分析

在古建筑维修人员的角度来看,在维护工作开展过程中,需要了解建筑和附近环境的关系,在确定气候条件、植被和地貌特点后,采用综合分析方法,制定文物建筑维护措施。文物建筑维护方案的质量和收集的准确性有着直接关联,在数据收集工作完成后,需要对数据来源进行确定,只有保证数据的准确性,才能确保维护工作顺利开展。我国古建筑维护事业发展过程中,在传统的维护技术基础上进行了创新。在相关数据分析时,需要避免受到主观因素的影响。在进入信息时代后,需要制定三维虚拟技术融入路径,发挥出三维虚拟技术的实践作用,确保古建筑和附近植被建筑和谐相处。三维虚拟技术可以快速实现建模,对古建筑的运行状态进行模拟,了解维护方案的可行性,可以提升古建筑维护效率,预防出现资源耗损等问题。

4.3 做好文物建筑保护可视化分析

在进入信息时代后,我国建筑水平逐渐提升,工作人员需要正确应用三维虚拟技术,提升古建筑维护效果。在工作开展之前需要了解设计图纸的合理性,若是缺乏对设计图纸的理解,会造成沟通方面的问题,无法保证施工图纸的正确性。工作人员需要落实三维可视化分析方案,以软件分析为重点,快速收集和建筑相关的信息,确保建筑维修工作稳健进行。工作人员为了突破相关的限制因素,还需重点关注古建筑维修遇到的问题,根据古建筑维修现状提出合理的完善方案。对于维护工作人员来讲,需要在实践工作中发现问题,提出合适的改进方案,提升古建筑维护水准。

4.4 明确三维虚拟技术应用的重要性

在古代文物的保护与推广中,合理运用三维虚拟技术,具有很好的效果。三维技术是一种新型的技术,它具有快速的信息传递能力,能够通过数据的分析来实现信息的传递。我国有些地方仍沿用古代建筑的传统维修方式,维修不仅耗费大量人

力物力,而且维修工作的质量也不能保证。在信息化时代,要充分利用三维虚拟技术,优化古建筑的信息传递途径。对于古建筑维修工作来讲,使用传统工作方法,无法达到理想的工作目标。为了提升古建筑维修效率,需要在初始阶段做好设计工作,根据古建筑的类型和特点,制定完善的古建筑维修流程。为发挥出三维虚拟技术的实践作用,需要提升工作人员的关注度,只有工作人员具备创新意识,才能保证古建筑维修的科学性与合理性。在工作人员的角度来看,三维技术不光可以避免违规操作问题,还能对施工图纸进行验证,保证日常维护工作顺利进行。工作人员需要说明,三维虚拟技术应用的重要程度,达到理想的古建筑维修效果。

结束语:

我国目前已经整体进入信息化时代,在古建筑维护工作开展时,需要关注三维虚拟技术应用现状,发挥出三维虚拟技术的实践作用,进一步提升文物建筑维护水平。维护工作还需重视科学技术研究,朝着信息化方向逐步前进,明确自身发展方向,为文化宣传工作做好铺垫。

参考文献:

- [1] 成丽媛.BIM技术在古建筑中的应用探讨[J].砖瓦,2021(06):78-79.
- [2] 杨娜,张翀,李天昊.基于无人机与计算机视觉的中国古建筑木结构裂缝监测系统[J].工程力学,2021,38(03):27-39.
- [3] 董慧.三维虚拟技术在中国古建筑维护中的应用现状及发展路径探索[J].中国民族博览,2017(11):211-212.
- [4] 吴扬.三维虚拟技术在中国古建筑维护中的应用现状及发展路径[J].山西档案,2016(06):180-182.
- [5] 赵萌,李朝欣,张靖雪.中国古建筑木结构的艺术价值与结构力学分析[J].美术大观,2019(05):210-211.

项目名称: 基于三维构建的兰州古建筑文化遗产研究
S202010838012

甘肃省高校大学生就业创业能力提升工程项目 2021-89

清香型白酒生产工艺中的节能降耗研究

吴 晏

佛山市丰川节能科技有限公司 广东 佛山 528000

摘 要: 酒伴随着我国历史发展, 在历史上留下各样的足迹, 酒文化也成为我国传统文化的代表之一。与人们生活而言, 酒已经融入人们精神生活。而且酒的种类繁多, 其中清香型白酒以高粱等谷物为原料酿造而成。整个酿造过程需要消耗大量的能源以及产生较大的排放量, 在“节能减排”已成为国民经济发展重点内容的大环境下, 清香型白酒生产工艺也必须要加强节能降耗研究, 通过从工艺设备上优化设计, 进一步提升能源利用效率, 降低能源消耗量, 实现生产过程的节能减排。

关键词: 清香型白酒; 生产工艺; 节能降耗

Study on energy saving and consumption reduction in the production process of Clear flavor liquor

Yan Wu

Foshan Fengchuan Energy Saving Technology Co., Ltd. 528000

Abstract: Wine follows the development of our history, leaving various footprints in history, wine culture has become one of our traditional cultural representatives. As far as people are concerned, wine has been integrated into people's spiritual life. Moreover, there are many kinds of liquor, among which the clear flavor liquor is brewed with sorghum and other grains as raw materials. The whole brewing process consumes a lot of energy and produces a large number of emissions. In an environment where "energy saving and emission reduction" has become the key content of national economic development, the research on energy saving and emission reduction of the production process of clear flavor liquor must also be strengthened. Through optimizing the design of process equipment, the energy utilization efficiency can be further improved, the energy consumption can be reduced, and the energy saving and emission reduction of the production process can be realized.

Keywords: Clear flavor liquor, production technology, energy saving and consumption reduction

在“十四五”规划中, 提出了推动经济社会发展全面绿色转型。要坚持节能减排, 深化工业等领域的改革发展, 实施节能技术改造重点工程, 加快能耗限额、设备能效等方面的标准修订。节能减排作为“十四五”规划中的重点内容, 更是引发了《“十四五”节能减排综合工作方案》指导各方工作。主要是针对工业能耗和排放问题制定了一系列的目标, 要求从工艺技术、设备方面加强革新和优化, 大力推动节能降耗的工作。对于清香型白酒生产来讲, 传统的制酒工艺能耗大、浪费多, 还在一定程度上造成了排放污染, 违背了生态酿酒、清洁生产、经济环保的政策要求。在节能减排、绿色生态的目标要求下, 各企业也开始加大了对酿酒工艺的改进和设备的优化, 提高酿造水平, 进而实现节能降耗。

一、清香型白酒生产工艺

1.1 清香型白酒工艺特点

清香型白酒, 典型代表有当前的山西汾酒、湖北毛铺酒、

青稞酒等。相比较酱香型、浓香型, 清香型的白酒清香纯正, 味道柔和, 更加自然爽净。清香型白酒整个酿造过程比较复杂, 以大麦和豌豆制成的大曲作为发酵剂, 用清蒸清糟酿造、发酵。其中整个过程强调排杂, 体现于一个字“清”。

1.2 清香型白酒工艺

(1) 粉碎原料

清香型白酒的原材料主要是高粱和大曲, 需要对原材料进行选择, 确保其质量要求, 原材料处理之后。对其进行粉碎, 一般采用辊式粉碎机进行粉碎, 不需要太细, 只需要粉碎成 4 瓣到 8 瓣。还需要注意在粉碎的过程中的气候变化, 根据气候变化适当调整水分的含量。通常粉碎后的水分要保持在 70%左右,

大曲有清茬、红心和后火三种, 一般都是混合使用, 只需要注意混合的比例, 其中后火占据稍微多一点, 其余两种平均。在选取好材料之后, 开始对其进行粉碎, 粉碎成大小合适的粉

状, 需要由筛孔进行筛选, 确保其符合粉碎要求。大渣发酵和二渣发酵所需要的曲粉粗细也是有一定区别, 粉碎较粗, 升温慢, 比较适合低温缓慢发酵, 反之颗粒较细, 升温快, 同时也需要考虑积极性、气候等方面的因素^[1]。

(2) 润糝

粉碎后的高粱原料被称之为红糝, 使用之前需要进行高温润糝, 采用高温的水进行润料, 让红糝吸收部分的水分, 以便于蒸煮。这里需要注意的是红糝吸水量和吸水速度与其粉碎的程度有关, 也与水的温度有关, 水的温度越高, 吸水能力越好, 因此一般都是采用较高温的水来进行润料, 可以增加其吸水量。这样在后续加工中可以让酒的口味更加绵甜。高温润糝是提高酒质的有效措施, 但是如果水的温度过高, 就容易导致原材料结在一起, 该过程要求比较严谨, 操作规范, 一旦出现误差, 就容易影响酒质。

(3) 蒸料

润糝之后进一步进行蒸, 也被称之为蒸料。该工艺是通过蒸让淀粉糊化, 更好的进行发酵, 保持酒的香味。清香型白酒在制作过程中, 蒸糝也采用清蒸的方式, 先煮沸过水, 然后上料。该过程关键在于糊化效果, 糊化越好, 后续发酵越好, 酒的品质越好, 更好的挥发掉原料中的杂味, 保持酒的香味。在蒸料的过程中, 要注意料面泼水、蒸煮时间等控制, 确保其质量。整个蒸料过程需要消耗大量的蒸汽热源。

(4) 加水、扬冷、加曲

在完成蒸料工序之后, 趁热将其摊成长方形。那么这里有一个重点是趁热, 否则将影响后续工序质量。摊开之后, 泼上冷水, 这里水的量根据原料的量来决定, 一般在原料的 30% 就可以。泼水的目的是让原料颗粒分散吸水。泼水之后进行翻拌并通风。该过程也被称之为扬冷。最后加曲, 加曲过程中需要注意温度和量。首先对于温度而言, 过高过低都会影响影响后续的发酵。如果温度过低, 会导致发酵缓慢, 而过高则会加速发酵升温, 容易导致其生酸。在确定温度的时候还需要注意季节和外部温度, 夏天温度较高, 原料温度下降缓慢, 扬冷时间长, 在这一过程中很容易产生杂菌, 从而影响发酵进行。然后是加曲量与出酒率和质量有着密切的关系, 应该严格控制, 既要避免添加过多引起酸败, 增加有害产物, 也要避免过少而出现发酵困难, 影响出酒率。

(5) 大渣发酵

发酵的第一步, 大渣发酵, 把加了曲的料入缸进行发酵。该过程需要注意温度和水份的控制, 一般入缸淀粉含量在 38% 左右, 酸度比较低。在这种条件性, 很容易出现酸败。为此在入缸时一定要坚持低温入缸 (一般温度控制在 11℃ 到 18℃ 之间), 缓慢发酵。发酵周期关系着上述提到的加曲过程, 也关系着原料的粉碎程度。入缸的水份最好是不要超过 54.5%, 但

是也不能过少, 否则导致发酵困难, 水份过大则导致酒的味道寡淡, 如稀释般。最后需要注意的是入缸之后要及时密封。

(6) 二渣发酵

也是再一次的发酵, 主要是为了充分利用原料中的淀粉, 避免造成浪费。蒸完酒的物料进行再一次的发酵, 被称之为二渣发酵。整个操作与大渣发酵差不多, 不加任何新料。发酵结束后蒸二渣酒^[2]。

在两次发酵过程中, 大渣发酵入缸淀粉含量高, 发酵过程中容易生酸, 所以一定要注意该问题, 确保发酵质量。在二渣发酵中, 对物料的淀粉充分利用, 发酵之后二渣成为扔糟排出。二渣发酵的入缸温度以大渣发酵之后物料的酸度来确定。在完成发酵之后蒸酒, 出来的产品就可以进行储存, 之后进行包装就成为了成品。同样, 如同蒸料过程, 蒸酒过程同样需要消耗大量的蒸汽热源。

二、清香型白酒生产工艺对于水资源的消耗

在白酒生产工艺中, 水作为重要的资源, 损耗非常大。结合上述分析, 对于清香型白酒酿造, 清香型的白酒生产工艺流程可以概括为: 原料--泡酿--初蒸--闷酿--复蒸--加曲--培菌糖化--发酵--蒸馏--成品。

在酿造过程中, 水作为重要资源, 除了要消耗大量的水资源, 还会产生大量的废水, 这些废水如果不处理, 也会导致环境污染。其中蒸馏阶段、发酵阶段以及清洗过程, 是废水产生的主要阶段。而且就酿造企业的用水和排放问题, 发现其中排放直接占据总用水的一半。比如每天用水量为 500 吨, 那么其污水排放量基本上达到 250 吨左右。其中用水主要用于蒸馏冷酒水和软水装置。在生产过程中, 经过一个流程, 就会产生污水排放。本次研究中对于水的消耗和排放就做了一个详细的调查, 其中一些酒厂在酿造过程中, 如果日用水量为 551 吨, 其中有 400 吨的水会用来蒸馏, 151 吨的水用来软水装置, 蒸馏方面, 通过泡酿、闷酿、清洁等都会用水, 也会产生污水排放, 差不多有 156 吨废水排出。此外在软水装置中, 排放主要是锅炉用水, 会有 13 吨废水排放, 除了锅炉用水剩余的高盐高硬度水直接排放, 因此整个过程排放量达到 236 吨左右。

在清香型白酒生产中, 对于水资源的运用, 基本上都是采用自来水, 自来水中含有钙离子、镁离子, 硬度比较高, 在使用过程中还会给设备内部造成污垢。在一定程度上增加清洗难度, 会降低设备的使用寿命, 从而增加成本。因此在清香型白酒生产工艺中, 要想实现节能降耗, 水作为首要探究对象, 可以通过对水资源的回收利用等技术工艺, 来实现生产的节能减排。

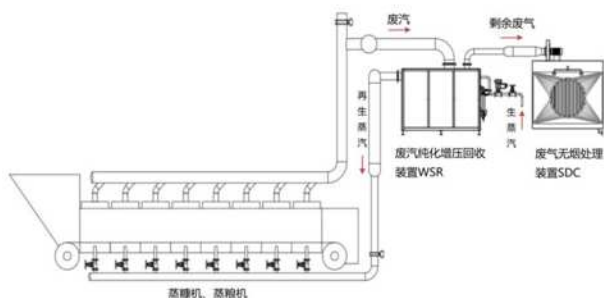
三、清香型白酒生产工艺节能降耗措施

3.1 清香型白酒生产中废热的循环利用

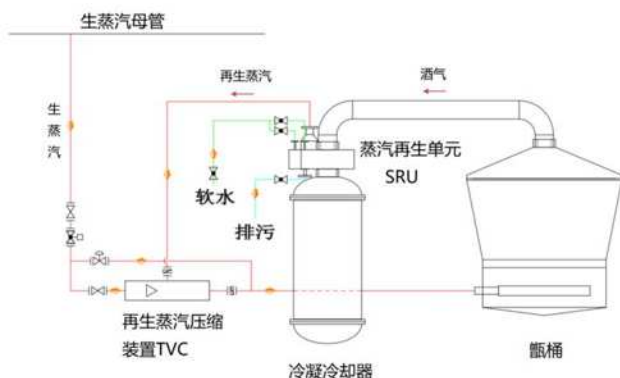
清香型白酒的生产过程中, 其蒸粮、蒸馏酒都需要消耗大

量的热能。其中,因为传统的开盖大气冲刷工艺,蒸粮过程的废热蒸汽直接排放到大气中,形成热能浪费及造成对环境的污染;而蒸馏过程,酒气当中的热能被冷却水转换,形成酒液的同时,热能被冷却水转换散发,也造成了热能的浪费。蒸馏完成,开盖出糟时,大量的废热也从酒甑排出,造成现场环境的热污染。故传统白酒生产工艺中辅料蒸煮、酒糟蒸馏工艺的节能与环保研究,一直是各个酒企生产优化所持续探索的重要方向。

目前,在白酒生产工艺的节能减排领域,已经出现了新的技术路径,通过对排出废汽的纯化增压回收利用,可以对白酒生产的蒸粮、蒸糠工艺实现 40% 以上的热能节能效果;通过对酒气热能的循环再生,可以为蒸馏工艺实现 25%~60% 的节能减排效果。根据出现的测试案例测算,通常对蒸粮蒸糠工艺的热能节能环保系统投入,可以在 3 年左右收回投资成本;而对蒸馏工艺的节能测算,按 25% 的节能效益,一口满负荷生产的酒甑可在 2.8 年收回投资成本。



图一: 白酒生产工艺蒸粮机、蒸粮机
热能节能环保系统流程图



图二: 白酒生产工艺蒸酒热能节能系统流程图

目前这些技术已经完成了在清香型白酒生产工艺的测试和验证,并率先在浓香型白酒头部企业实践了大幅节能和无烟绿色生产的示范案例,值得清香型白酒做深入探讨。

3.2 清香型白酒生产中水资源的利用优化设计

水资源是清香型白酒生产过程中能耗最大的一方面,用水需求大,排水量大。因此对于节能环保方面,既增加能耗,还

污染环境。为此对于白酒生产的节能降耗,重点从水资源的利用出发,实现优化设计。本文结合现有的清香型白酒酿造过程中对于水资源的消耗和排放问题,提出了工艺水资源综合利用设计。主要是围绕对于水的利用方面优化,

其中自来水一部分直接经过软水装置进入冷水罐(还有把一部分水用于清洁、凉水塔、冷水机组),加上冷水罐原本储存的水一起经过冷酒器进入热水罐。最后被用作锅炉用水。冷酒器的其他水则可以通过换热器与酿跑水、闷酿水、清洁水热交换。最为经过换热器热交换生成可以用于泡料、闷料、清洁最后在进入冷水罐^[3]。这是一个循环的过程。让水在整个系统中循环利用,在一定程度上降低日用量和日排放。按照上述的酿造标准,优化设计的系统日用水量只需要 328 吨,日排放量直接降低到 172 吨,直接降低了酿造的水能耗。

根据季节性特点进行调节,比如在冬季采用闭式凉水塔对其进行降温处理,夏季开启冷水机组实现降温,设备轮流使用可以降低对于设备的损耗。其中设置闭式凉水塔和冷水机组,都会有一部分直接流入冷水罐进行储存,而不是直接排放。这样的设计满足节能降耗的目的。

3.3 清香型白酒生产工艺中耗水分析

对于清香型白酒酿造,其中泡料、闷料、清洗是用水的重要阶段,根据年产量、生产时间及数量可以计算出白酒酿造过程中吸收和释放的热量。可以采用水的比热容与质量流量和温度变化值来计算。比如一万吨清香型白酒流量为每天 28.57 吨,出酒率按照 55% 计算的话,则需要用 52 吨原料。

热水罐中的水一部分用于锅炉,另一部分直接用于泡料、闷料等程序,其中变换器进设置的温度为 80 摄氏度,水进入的时候是 20 摄氏度,出设备则为 78 摄氏。那么就可以根据相关的热量公式计算得出换热器设备的用水温度。按照同样的核算方法计算出闷料环节换热器设备的用水温度。

在清洁过程中,换水系统的自来水用一部分补充新水,将剩余的自来水用作清洗设备的清洁用水,在生产过程中,采用逆流对流的方式,水进入设备的温度为 20 摄氏度,出水温度则达到 40 摄氏度左右。可以满足相关使用标准。在此过程中实现对于水的循环利用,尽最大可能地降低废水排放和提高循环再利用。

3.4 清香型白酒生产工艺水资源节能降耗结果

采用综合利用系统实现对水资源的循环利用。虽然在新系统中增加了闭式凉水塔和冷水机组等设备,也在一定程度上加大了对设备的投资。如果按照其相关的价格来讲,总共的投资合计差不多在 120 万元左右。但是对比优化前后系统酿造结果,从节能减排上面进行分析:

从耗水情况和排水情况来讲,新系统耗水降低了 40% 左右,每一年的节水量可以接近 8 万吨,按照水的价格来计算,

差不多每一年的节水效益在 23 万元左右。

节能方面,优化后的系统蒸汽量得到降低,每年的降低的数量接近三千吨,按照价格计算,其节能效益达到 55 万元以上。

耗电情况和设备维修方面,首先耗电方面,因为在系统中增加一些设备,那么在一定程度上增加能耗,优化后的系统一年的电费差不多在 55 万元左右,设备维修在 6 万元左右,综合 61 万左右^[4]。

污水处理方面,系统的优化,需要加大投资,如果整个工序的新增投入按照市场价格 120 万元为准,其中运行成本每年节约 28 万元以上,可以计算投资回收期为四年。在计算的时候再算上废水处理的成本,在两年以内就可以收回溢流污水处理的费用。而且在设备使用上,冷酒系统为密闭的软化水,长期使用不用考虑其结垢问题,锅炉直接使用降低能耗。

总的来讲,在本次系统优化过程中,最终的使用效果如下:首先从基础数据上分析,系统耗水量得到有效降低,蒸汽消耗也得到降低,但耗电有所增加。然后是投资方面,新系统需要进一步的投入冷却塔、冷水机组、热水罐、冷水罐、泵、消防池、自动控制系统、换热器等设备,从而增加了总成本。最后是从经济效益上分析,水费每年节约达到二十万元以上,电费增加接近三十万元,其他蒸汽费节约差不多七十万元左右,以此来计算,每一年节约用能成本五十万元以上。这样对于投资是绝对可行并且具有经济效益的。新系统的使用,产生的效益是巨大的,同时也更加符合国家节能减排的政策要求^[5]。

四、结束语

本文对于清香型白酒生产工艺节能降耗的探究,是在白酒生产工艺基础上,围绕对于蒸汽、水资源的消耗和排放情况,在原有的工艺基础上进行优化,通过投入设备、优化生产工艺等方式实现新的生产工艺,新的工艺虽然需要更多的投资,但是更能满足节能减排的政策要求,也能给企业带来更大的经济效益。作为酿酒企业,要想提高经济效益并且满足节能减排的政策要求,还应该从其工艺以及设备方面入手,不断提高技术水平,优化系统。作为酿造企业也应该以节能减排为目标面不断加强技术创新,工艺优化,促进企业发展,提高市场竞争力。

参考文献:

- [1] 许华杰,王先桂,葛帮贵.一种白酒生产工艺的节能装置:,CN213141976U[P].2021.
- [2] 周枫.白酒酿造生产过程中蒸汽回收节能效果测试与分析[J].上海节能,2018(12):4.
- [3] 张颖,周红英,柳忠彬,等.清香型白酒酿造过程节能减排方案设计[J].四川理工学院学报(自然科学版),2021(001):034.
- [4] 张怀山,李锦松,张超,陈涛,林远康,唐永清.清香型白酒生产工艺中的节能降耗研究[J].包装与食品机械,2021,39(04):12-17.
- [5] 胡志平,张彩飞,杨强,刘源才.浅谈米香型白酒生产工艺中的节能降耗[J].食品与发酵工业,2019,45(09):250-255.

不同密度的聚酰亚胺泡沫缓冲垫缓冲性能研究

陈存友¹ 周会鹏¹ 计 丞¹ 李卓超² 汪 伟²

1.江苏中科聚合新材料产业技术研究院有限公司 江苏 常州 213018

2.常州福隆科技新材料有限公司 江苏 常州 213018

摘 要: 针对市场不同行业领域对泡沫的缓冲性能提出了更高的要求,特别是锂电行业,为了使得材料资源利用最大化,研究了不同密度下的聚酰亚胺泡沫材料的缓冲性能,本文通过硬度、落球回弹、压缩永久变形性能测试了不同密度的聚酰亚胺泡沫以及泡沫在老化条件下的性能,随着密度的增加,硬度变大,回弹回弹性下降,压缩永久变形率也下降。为后续不同的缓冲性能需求提供了保障。

关键词: 聚酰亚胺泡沫;缓冲性能;耐高温

Study on Cushioning Performance of polyimide foam cushion with different density

Cunyou Chen¹, Huipeng Zhou¹, Chen Ji¹, Zhuochao Li², Wei Wang²

1. Jiangsu Sino-tech New Material Industry Technology Research Institute, Changzhou, 213018, China

2. Changzhou Fulong technology new material Co.,Ltd, Changzhou 213018, China

Abstract: The buffering performance of foam in different sectors of the market is required to be higher, especially in the lithium industry. In order to maximize the utilization of material resources, the buffering properties of polyimide foam materials at different densities were studied. In this paper, the properties of polyimide foams of different densities and foams under aging conditions were tested by hardness, falling ball rebound, and compression permanent deformation. With the increase of density, the hardness increases, the resilience decreases, and the compression permanent deformation rate also decrease, which provides a guarantee for the subsequent different buffering performance requirements.

Keywords: Polyimide foam; Buffer performance; high temperature resistance

随着工业生产和科学技术的发展,特别是锂电池行业的迅猛发展,根据中国汽车工程学会发布的《节能和新能源汽车技术路线 2.0》,到 2025 年,我国普及、商用、高端能量型动力电池能量密度分别要达到 200Wh/kg、200Wh/kg 和 350Wh/kg;到 2035 年,我国普及、商用、高端能量型动力电池能量密度分别要达到 300Wh/kg、250Wh/kg 和 500Wh/kg。高能量密度下,由于电池批次一致性、材料自身热稳定性、电池各组间兼容性以及电解液高度易燃性等原因导致电池起火或爆炸的安全性事故频出。动力电池的不安全行为主要来源于其热失控,当单体电池发生热失控之后,相邻单体受影响后也将继续发生热失控,导致热失控蔓延,最终引发新能源汽车的安全事故。为应对电池热失控导致的安全问题,新能源汽车生产厂商主要采取主动和被动两类措施来控制电池热失控的蔓延,保障车辆乘客和车辆整体的安全。同时其它工业领域中的减震缓冲是不可缺少的环节,特别是现在的运行工况越来越负责,动力

里电池中的减震缓冲、手机屏幕中的减震缓冲、笔记本里的减震缓冲等等应用场景都对减震缓冲泡沫垫提出了更高的性能要求,传统的减震缓冲垫片有橡胶类、聚氨酯类、有机硅类等^[1-3],但是在一些特殊的应用场景如耐高温、耐辐射、疏水等要求时,传统的缓冲泡沫垫就不能满足需求,新型的聚酰亚胺泡沫缓冲垫是利用聚酰亚胺树脂前聚体、发泡剂、助剂等经过发泡后制得的。聚酰亚胺(PI)泡沫塑料是一类具有特定化学结构、耐高低温(-250℃ ~ +350℃)区域最宽、无有害气体释放的轻质多孔材料。其具有耐辐射、密度范围广、难燃、耐高低温、绝缘性良好等特点,是一种先进的功能性材料。PI 泡沫塑料有良好的耐火焰穿透性能,在火焰燃烧下,出现碳化现象,能有效阻止军舰、飞机等内部火焰蔓延,降低人员伤亡。PI 泡沫塑料可单独作为减震、隔热、降噪或阻燃材料运用在航空航天、远洋、微电子等高科技领域,也可用作先进复合材料的支撑体和复合材料夹芯。聚酰亚胺泡沫在真空环境下不易分解,

不产生多余物，并且在遇到明火条件下，也能保持物熔融无滴落，表面结碳的现象。目前我国对高性能 PI 泡沫塑料的需求增长迅猛，尤其在舰船、商业和工业领域对轻质、阻燃隔热和吸声材料的需求主要依靠进口，但是其价格极其昂贵，因此实现 PI 泡沫塑料国产化显得十分迫切。因此，开发具有更加耐高温的聚酰亚胺泡沫缓冲垫，对拓宽聚酰亚胺泡沫的应用是有十分重要的意义的。

目前对聚酰亚胺泡沫缓冲垫的研究还是比较少的。本文制备不同密度的聚酰亚胺泡沫缓冲垫，考察其密度、老化条件对缓冲性能的影响，为不同缓冲需求的行业选择提供部分参考。

一、实验

1.1 主要原料

聚酰亚胺(PI)泡沫，江苏中科聚合新材料产业技术研究院有限公司

1.2 仪器和设备

热风循环烘箱，CT-C-I，常州市亿宝干燥设备有限公司；

微波干燥箱，WBGZ-6，南京康方机械科技有限公司；

四柱热压机，Y32-25T，无锡美斯达精密机械有限公司；

数控泡沫切割机，HXSPQ-6000II，泊头市恒庆翔数控机械有限公司；

扫描电子显微镜（SEM），JSM-IT100，日本电子株式会社（JEOL）；

落球回弹仪：ATS-HT-300A，上海埃提森仪器有限公司；

硬度计：LX-C 型，上海六菱仪器厂

1.3 样品制备

制备聚酰亚胺（PI）发泡材料的主要步骤如下：以甲醇/四氢呋喃为溶剂，称取一定量的二酐和二胺加入溶剂中，得到前驱体溶液。然后，在前驱体溶液中加入发泡剂、催化剂、稳泡剂等助剂，搅拌均匀后，加热去除小分子挥发物，得到聚酰亚胺前驱体粉末，倒入模具中，在 250~450℃ 酰亚胺化成聚酰亚胺泡沫。制备不同的密度的 PI 泡沫，测试其缓冲回弹性能。

1.4 测试与表征

泡沫样品的密度按 GB/T 6343-2009 测定（重复 5 次），计算取平均值。

从泡沫材料内部截取小块试样，对样品进行喷金处理使其可以导电，采用扫描电子显微镜观察不同密度 PI 泡沫材料的微观形态结构。

硬度用硬度计来测试 PI 泡沫的硬度

回弹性能，按照 GB/T6670-2008 标准来测试其回弹性能。

压缩永久变形，按照 GB/T6669-2008 标准来测试压缩永久变形

二、结果与讨论

2.1 不同密度的聚酰亚胺泡沫的硬度

本实验改变发泡剂的含量，得到不同密度的聚酰亚胺泡沫，并测试其对应的硬度，结果见图 1。

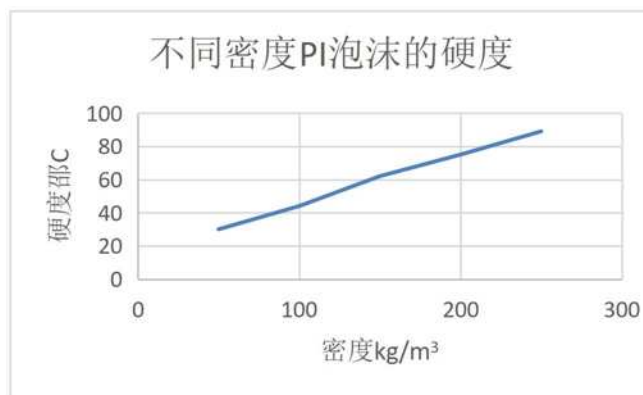


图 1 不同密度的 PI 泡沫的硬度

从图中可以看出，聚酰亚胺泡沫的硬度随密度的增大而增大，密度从 50kg/m³ 到 250 kg/m³ 的过程中，硬度从邵 C30 到邵 C90，密度越高，体系中聚酰亚胺固体物的成分越高，包裹的空隙的含量就少，其硬度也随之上升。

2.2 不同密度的聚酰亚胺泡沫的回弹性能

本实验改变发泡剂的含量，得到不同密度的聚酰亚胺泡沫，并测试其对应的落球回弹性能，结果见图 2。

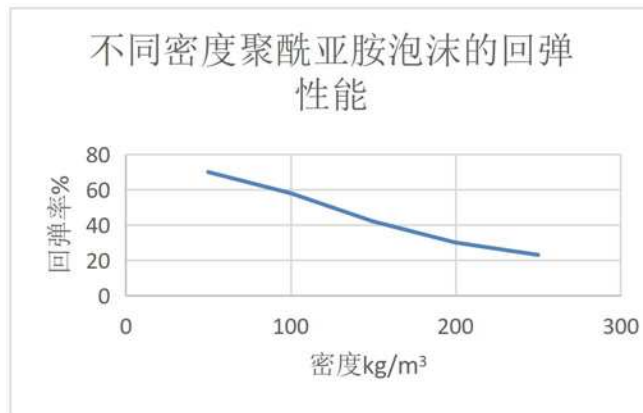


图 2 不同密度的聚酰亚胺泡沫的回弹性能

由图 2 可以看出，随着聚酰亚胺泡沫的密度提高，回弹性能呈下降趋势，密度从 50kg/m³ 到 250 kg/m³ 的过程中，落球回弹从 70% 到 20% 左右，密度越低，聚酰亚胺泡沫中聚酰亚胺固体物的成分越低，包裹的空隙的含量就越多，形成更加致密的空隙网状层，其回弹性能也随之上升。

2.3 不同密度的聚酰亚胺泡沫的压缩永久变形

本实验改变发泡剂的含量，得到不同密度的聚酰亚胺泡沫，并测试其对应的压缩永久变形，结果见图 3。

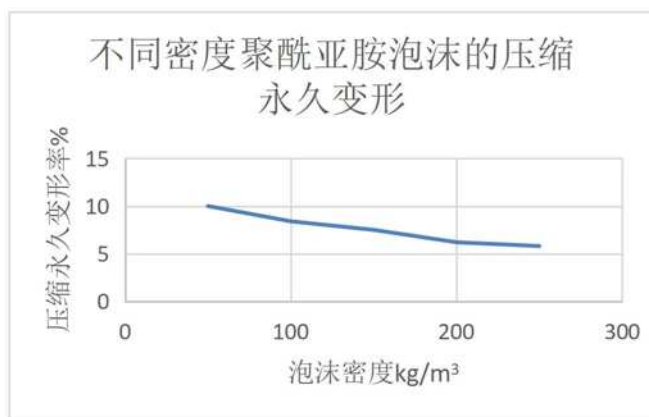


图3 不同密度的聚酰亚胺泡沫的压缩永久变形

图3可以看出,随着聚酰亚胺泡沫的密度提高,压缩永久变形率呈下降趋势,密度从 50kg/m^3 到 250kg/m^3 的过程中,压缩永久变形率从 10% 到 6% 左右,密度越高,聚酰亚胺泡沫中聚酰亚胺固体物的成分越高,其压缩永久变形率也变的越小。所以针对不同的使用场景,不同的功能需要,可以选择不同的密度来针对需求。

2.4 双 85 后,不同密度的泡沫的回弹性能

本实验改变发泡剂的含量,得到不同密度的聚酰亚胺泡沫,在双 85 高温高湿后,并测试其对应的落球回弹性能,结果见图 4。

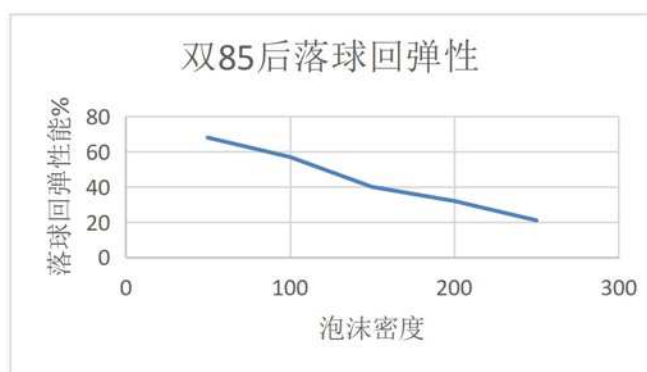


图4 双 85 后不同密度的泡沫的回弹性能

从图上可以看出,双 85 之后不同密度的聚酰亚胺泡沫对应的落球回弹性能几乎没有发生变化,再次证明聚酰亚胺泡沫的耐温耐湿性能,其在高温高湿的条件下亦能保持其优良的性能。这对它不同工况条件下的应用是有力的保障,不管是高温高湿、严寒等恶劣条件下都能很好的保持其物化性能。

三、结论

通过实验制备不同密度的聚酰亚胺泡沫,研究了不同密度下的聚酰亚胺泡沫材料的缓冲性能,实验发现聚酰亚胺泡沫随着密度的增加,其硬度增加,落球回弹性能减小,压缩永久变形变小,并且在高温高湿之后聚酰亚胺泡沫的回弹性能几乎不变,再次证明聚酰亚胺泡沫的耐温耐湿性能,更加拓宽其应用领域。通过实验,能够为我们不同项目缓冲性能不同的需求

下,指导我们能够在密度尽量合适的情况下能满足缓冲性能的需求。在动力锂电池行业,泡棉在动力电池包中可以提供绝佳的隔热、缓冲、阻燃、密封、支撑,减震等功能,因此泡棉可在电池包的不同区域位置中使用。在电池电芯间,在电芯发生热胀冷缩时,泡沫能够起隔热缓冲作用;电芯发生热失控时,泡棉能够阻止热量的传递,具有阻燃性能;在电池包中,位于液冷板下方或挨着上下箱盖,泡棉可起到支撑,减震作用;还可以用做电池密封圈。泡棉的种类有很多,包括 PU, EVA, PE, CR, ECR, 硅胶泡棉等。在电池包箱中起支撑,减震等作用的泡棉一般是 EVA, PE, ECR, EVA+CR, 硅胶泡棉等材料。用作电池密封圈的泡棉一般是硅胶泡棉等材料。

新能源动力电池对于电芯间泡沫产品的性能要求:

- (1) 低硬度高回弹,能够吸收由于热胀冷缩引起的应力而起到缓冲作用;
- (2) 低导热系数,发生热失控时,能隔热,抑制热扩散,延缓事故发生;
- (3) 阻燃性能,在电芯发生起火的时候,阻燃效果能够延缓火势蔓延;
- (4) 优异的回弹性能,可供压缩的比例较宽,作为定位;
- (5) 厚度小,占用空间少,寿命长。

前面介绍的一些常规泡沫就不能同时满足这么多要求,但是经过我们的配方、工艺调整,聚酰亚胺泡沫能够满足电芯之间的缓冲隔热要求:

a 保温隔热: 导热系数低于 $0.040\text{ W/m}\cdot\text{K}$, 保障动力电池在极热温度下和极寒温度下正常工作,同时当电芯发生热失控时,起到隔热作用,抑制热扩散。

b 防火阻燃: 离火自熄,超低发烟量,延长着火事故的逃生时间。

c 防水防潮: 不吸水,可以永久防潮。

d 缓冲减震: 聚酰亚胺泡沫具有很好的缓冲减震性能,本文已经做了充分的实验,完全能够吸收电池鼓应力。

因此电芯间用聚酰亚胺泡沫: 隔热,吸收应力,缓冲,可以满足动力电池软包电芯的热管理需求,提供优良的隔热、阻燃、鼓胀应力吸收等功能。

参考文献:

- [1] 李毅,王道亮,邹华维,等.可膨胀石墨阻燃半硬质聚氨酯缓冲泡沫研究[J].载人航天,2015,21(04):351-355.
- [2] 张贤珍,姜其斌,颜渊巍,等.有机硅泡沫材料的制备及性能研究进展[J].橡胶工业,2020,67:73-76.
- [3] 夏乔琦,李扬,曹承飞,等.硅橡胶泡沫复合材料的制备、性能与应用[J].中国材料进展,2018,37(3):168-177.

永磁同步高压电机在京唐烧结长皮带上的应用

韩勇敢

首钢京唐钢铁联合有限责任公司 河北 唐山 063200

摘要: 基于永磁电机系统构成, 重点说明其节能原理、技术特点及节能效果, 同时对永磁直驱同步高压电机与普通异步高、低压电机进行性能对比, 结合京唐烧结大型皮带机工艺设计特点, 进行烧结大型皮带机永磁同步高压电机直驱技术应用探讨。实践表明, 目前大型皮带机普通高低压异步电动机效率较低。而永磁同步电机比同容量异步电机效率提高 15% 以上, 且相同运行转速的情况下, 输出功率也比同容量异步电机高出 15% 以上, 整个驱动系统节能效率在 15%-30%。

关键词: 永磁同步电动机; 节能降耗; 提高效率; 分析结果

Application of permanent magnet synchronous high voltage motor in Jingtang sintering long belt

Yingyong Han

Shougang Jingtang Iron and Steel Joint Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063200

Abstract: Based on the structure of the permanent magnet motor system, the energy-saving principle, technical characteristics, and energy-saving effect are emphatically explained. At the same time, it compares the performance of permanent magnet direct drive synchronous high voltage motors with ordinary asynchronous high and low voltage motors. Combined with the process design characteristics of the Jingtang sinter large belt conveyor, the direct drive technology of permanent magnet synchronous high voltage motor for the sinter large belt conveyor was discussed. The practice shows that the efficiency of common high and low-voltage induction motors of large belt conveyors is low. The efficiency of a permanent magnet synchronous motor is more than 15% higher than that of an asynchronous motor with the same capacity, and under the condition of the same running speed, the output power is more than 15% higher than that of an asynchronous motor with the same capacity, and the energy saving efficiency of the whole drive system is 15%-30%.

Keywords: permanent magnet synchronous motor; Energy saving and consumption reduction; increase of efficiency; Analysis results

一、概述

首钢京唐钢铁联合有限责任公司炼铁部烧结作业区烧-2 皮带和烧-4 皮带长度均 481 米, 原采用两台低压电机同步驱动, 两台电机均由 1 台罗克韦尔 150-F970NBA 软启动器控制驱动。多次因变频器故障、低压电机断轴等造成皮带机停机。因电机带载启动能力不足, 皮带重停重启时频繁发生启动失败现象, 需现场扒料减载后再启动。两条大型皮带系统存在的问题给烧结生产组织带来很大影响。在此背景下, 2021 年 11 月和 2022 年 3 月分别对烧 2 皮带和烧 4 皮带进行永磁同步高压电机驱动改造。

二、永磁同步高压电动机节能原理及技术特点

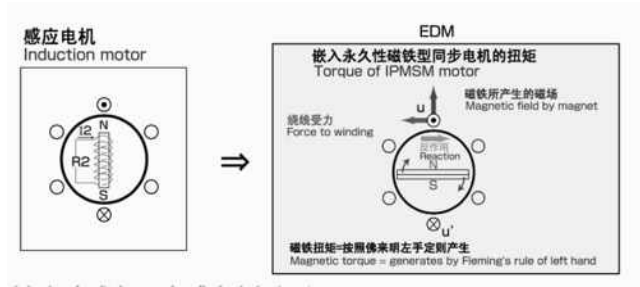
2.1 永磁同步电机节能原理

2.1.1 永磁同步高压电机转子损耗为零。

三相异步电动机定子绕组加对称电压后, 产生一个旋转气隙磁场, 转子绕组导体切割该磁场产生感应电势。由于转子绕

组处于短路状态会产生一个转子电流。转子电流与气隙磁场相互作用就产生电磁转矩, 从而驱动转子旋转。电动机的转速一定低于磁场同步转速, 因为只有这样转子导体才可以感应电势从而产生转子电流和电磁转矩。高低压异步电机是通过定子的旋转磁场在转子中产生的感应电流产生电磁转矩。电机转子并不直接产生磁场, 因此, 异步电机转子的转速一定是小于电机额定转速。异步电机转子是耗能体, 存在转子铁耗及转子铜耗以及谐波损耗, 转子损耗大于电机总损耗的 30%。异步电机有转差, 功率因数低, 定子电流大, 温升高。而永磁同步电机在电机转子内插入强磁铁, 定子绕组通入三相电流, 产生定子旋转磁场, 定子旋转磁场相对于转子在转子绕组内产生电流, 形成转子旋转磁场, 定子旋转磁场与转子旋转磁场相互作用产生转矩, 转子开始由静止开始加速转动。定子旋转磁场与转子旋转磁场相互作用的转矩将转子牵入到同步状态。永磁同步电机的转速 $n=60f/p$ 不变, 式中 n 为电机转速, p 为电机极对数, f 为设定频率。所以永磁电机定子铜耗下降, 转子铜耗为零, 风摩

耗下降。永磁同步高压电机无转差，功率因数高，定子电流小，温升低。



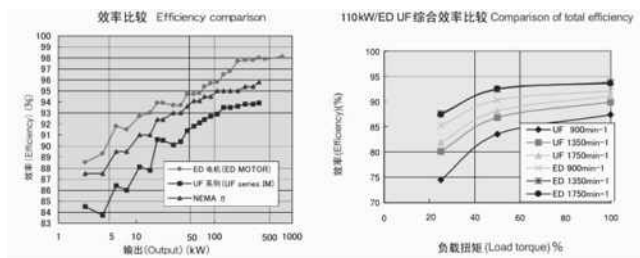
2.1.2 永磁同步高压电机损耗小。

永磁同步电机转子内镶嵌磁钢，磁场强度、磁密度大于异步感应电机的感应磁场，减少了电机定、转子作用面积，同样功率的电动机，电机中使用的硅钢片和铜线重量都大大减小，从而减少了电机自身的铁损、铜损和机械损耗。



2.1.3 永磁同步高压电机效率高

永磁同步电机不仅仅转子损耗为零，矽钢片比异步电动机的矽钢片的铁损耗要小一倍以上，异步电机是每公斤矽钢片厚度 0.5mm 铁损在 600W/Kg/左右、永磁同步电机是 0.35mm 铁损是 300W/Kg，而且用矽钢片的重量是同功率的 2/3,所以该电机的铁耗只有异步电机的 1/3。所以永磁同步电机多可以达到 IE4（国家能效标准 1 级）。同时高效区宽，永磁同步电机的转速达到额定转速时，效率达到 95%以上。而异步电动机额定转速时，效率只有 88%左右。效率对比如下：（ED 是永磁电机、UF 是异步普通异步电机、NEMA 是美国异步高效电机）



2.2 永磁同步电机技术特点

2.2.1 永磁同步电机功率因数高，电网品质因数高，无需加功率因数补偿器，永磁电机的转子使用的是永磁材料，不需要感应电流来产生磁场，定子绕组具有阻性负载的特点，电机的功率因数接近 1。永磁电机在 20%~120%额定负载范围内功率因数和工作效率都会处于较高的水平。永磁电机在负载较小工作时可以大大节约能耗；当电机在额定负载工作时，其功率因数是大于 0.98。

2.2.2 永磁电机是永磁体励磁，同步运转，不存在转速脉动。

2.2.3 根据需要永磁电机可以设计成高起动转矩（3 倍以上）、高过载能力，从而解决“大马拉小车”的现象。

2.2.4 体积小，重量轻

永磁同步电机的转子自带磁力，电机功率密度大，和相同功率的一般电机相比，该种电机的体积是一般普通电机的 60% 左右，重量约是普通电机的 80%左右。

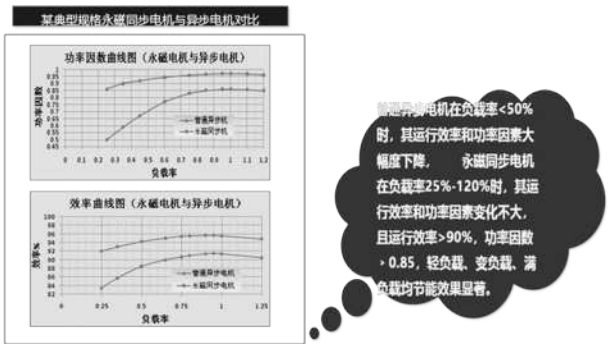
2.2.5 普通异步电机的无功电流一般约为额定电流的 0.5~0.7 倍，永磁同步电机无需励磁电流，无功电流永磁电机与异步电机相差 50%左右，实际运行电流比异步电机下降 15%左右；

2.2.6 永磁电动机启动转矩大，启动速度快，日常维护费用降低,磁场强度稳定。

2.2.7 永磁电机可设计成变频器运行，也可以设计成直接启动，外形安装尺寸与目前广泛使用的异步电机相同，可全面替换异步电机；

2.2.8 电机的拓扑结构多，在广泛的范围和极端条件下直接满足机械装备的根本要求；

2.2.9 为了提高系统效率、缩短传动链、降低维护成本，可以设计制造高低速直驱永磁同步电动机，满足用户的更高要求。



三、永磁同步电机和异步电机的区别

序号	类别	异步电机	永磁电机
1	外形	低压电机按国标执行，所有接口尺寸基本一致	

	尺寸		
2	性能	效率低，功率因数低，需要无功补偿。	效率高，在 25~125%负载区间都能维持较高效率；功率因数高，无需无功补偿。
4	接线方式	Y/△	一般为 Y，可以设计成 Y/△但需要特殊设计，成本会增加。
6	启动方式	全压直启；降压软启；变频启动。	全压直启；变频启动；配套液力耦合器或磁力耦合器启动。
7	启动电流倍数	4~7Ie	低压 6~8 Ie；高压 7~10 Ie
8	启动次数	冷态启动 3 次；热态启动 2 次	冷态启动 2 次（间隔 5min）；热态启动 1 次。
9	启动特点	启动转矩小、速度慢，有转差。	启动时间短、速度快、启动转矩大，无转差，启动冲击大重载或转动惯量较大负载要注意传动系统和控制系统的配置。
11	维护	巡检维护简单，更换部件工作熟悉，易拆装	巡检维护与异步电机基本一样，但更换部件较异步电机有差异。低压电机：拆装较异步电机繁琐，更换轴承建议单侧进行，可抽芯；高压电机：内部设转子支撑更换轴承较方便，但不能抽芯。

四、首钢京唐烧结烧 2 皮带和烧 4 皮带永磁同步高压电机改造前后节能效果对比：

4.1 永磁同步高压电机与低压电机驱动节能对比

首钢京唐烧结于 2021 年 12 月对总长 481m 烧-4 皮带 2 台低压异步电机 Y2-315L1-4 IP 2×160kW 同步双驱改造为 TYKK450-6 功率 355 千瓦的三相永磁同步高压电动机一用一备单驱动模式。原 2 台低压异步电动机额定电压为 AC380V，运行电流为 338A，功率因数为 0.89。永磁同步电动机额定电压 10KV，同负荷下实际运行电流为 9.4A，运行效率 95.1%，功率因数 0.96。采用永磁电动机降低了电机运行温度，减少电机故障率和维护量，驱动系统一用一备，同时可以实现设备重停双驱动启动的功能，改造后不但增大了烧-4 皮带的启动转矩，同时解决了烧-4 皮带重启困难的问题，还达到了烧 4 皮带节能减排高效运行目的。

4.1.1 2 台烧-4 皮带低压异步电机同步双驱改造为三相永磁同步电动机年效益计算

电机有功功率计算公式为： $P_{有功} = \sqrt{3}UI\cos\phi$ ；无功功率的计算公式为： $P_{无功} = \sqrt{3}UI\sin\phi$ ；电机无功功率引起电网有功功率损耗的计算公式为： $P_{无} = P_{无功} \times KQ$ （KQ 系数取 0.05）；综合年节电量： $\Delta P = \{ (P_{有改前} - P_{有改后}) + (P_{无改前} - P_{无改后}) \} \times \text{年运行时间}$ （按 8000 小时计算）；节电率： $\text{节电率} = (P_{有改前} + P_{有损改前} - P_{有改后} - P_{有损改后}) / (P_{有改前} + P_{有损改前})$ ；年节电费（元）： $\text{年节电费} = \Delta P \times \text{年运行时间} \times \text{工业用电单价}$ 。

4.1.2 按烧-4 皮带技术改造前、后电机实际运行参数为依据

进行计算：

改造前的异步电机有功功率： $P_{有} = 198.0\text{KW}$

改造前的异步电机无功功率： $PQ1 = 99.5\text{Kvar}$

改造前异步电机无功功率引起电网有功功率损耗为： $P_{无} = 199.5 \times 0.05 = 5.0\text{KW}$

改造后的永磁电机有功功率： $P_{有} = 215.1\text{KW}$

改造后的永磁电机无功功率： $PQ2 = 44.1\text{Kvar}$

改造后永磁电机无功功率引起电网有功功率损耗为： $P_{无} = 44.1 \times 0.05 = 2.2\text{KW}$

年综合节电量： $\Delta P = \{ (198.0 - 215.1) + (5.0 - 2.2) \} \times 8000 = 39.6 \text{万 kWh}$

节电率 24%，电费按照 0.5 元/kWh，年节电费为 396000 × 0.5 = 19.8 万元。

4.1.2 按烧-4 皮带技术改造前、后电机实际运行参数为依据进行计算：

改造前的异步电机有功功率： $P_{有改前} = \sqrt{3}UI\cos\phi = 1.732 \times 0.38 \times 338 \times 0.89 = 198.0\text{KW}$

改造前的异步电机无功功率： $P_{无改前} = \sqrt{3}UI\sin\phi = 1.732 \times 0.38 \times 338 \times 0.48 = 99.5\text{Kvar}$

改造前异步电机无功功率引起电网有功功率损耗为： $P_{有损改前} = 99.5 \times 0.05 = 5.0\text{KW}$

改造后的永磁电机有功功率： $P_{有改后} = \sqrt{3}UI\cos\phi = 1.732 \times 10 \times 9.4 \times 0.96 = 156.3\text{KW}$

改造后的永磁电机无功功率： $P_{无改后} = \sqrt{3}UI\sin\phi = 1.732 \times 10 \times 9.4 \times 0.28 = 45.6\text{Kvar}$

改造后永磁电机无功功率引起电网有功功率损耗为： $P_{有损改后} = 45.6 \times 0.05 = 2.3\text{KW}$

节电率： $\text{节电率} = (P_{有改前} + P_{有损改前} - P_{有改后} - P_{有损改后}) / (P_{有改前} + P_{有损改前}) = (198.0 + 5.0 - 156.3 - 2.3) / (198.0 + 5.0) = 21.9\%$ ；
年综合节约电量： $\Delta P = \{ (198.0 - 156.3) + (5.0 - 2.3) \} \times 8000 = 355200\text{KW}$

工业用电单价按照 0.5 元/kWh，年节电效益为 355200 × 0.5 = 17.76 万元。



4.2 永磁同步高压电机与异步高压电机驱动节能对比

京唐公司烧结作业区于 2022 年 3 月对总长 481m 烧-2 皮

带 2 台低压异步电机同步双驱改造为 TYKK450-6 功率 355 千瓦的三相永磁同步电动机一用一备单驱动模式。改造前烧-2 皮带采用 2 台 YKK450-6 355KW 普通高压电机一用一备驱动方式, 额定电压 10KV, 功率因数 0.83, 额定电流 24A, 运行电流为 15.5 安培; 改造后, 烧-2 皮带永磁同步电动机额定电压 10KV, 运行效率 95.1%, 功率因数达到 0.96, 额定电流 22.4A, 同负荷下运行电流为 9.1 安培。

4.2.1 2 台烧-2 皮带低压异步电机同步双驱改造为三相永磁同步电动机年效益计算

电机有功功率计算公式为: $P_{\text{有用功}} = \sqrt{3}UI\cos\phi$; 无功功率的计算公式为: $P_{\text{无功功}} = \sqrt{3}UI\sin\phi$; 电机无功功率引起电网有功功率损耗的计算公式为: $P_{\text{无}} = P_{\text{无功功}} \times KQ$ (KQ 系数取 0.05); 综合年节电量: $\Delta P = \{ (P_{\text{有改前}} - P_{\text{有改后}}) + (P_{\text{无改前}} - P_{\text{无改后}}) \} \times \text{年运行时间}$ (按 8000 小时计算); 节电率 $= (P_{\text{有改前}} + P_{\text{有损改前}} - P_{\text{有改后}} - P_{\text{有损改后}}) / (P_{\text{有改前}} + P_{\text{无改前}})$; 年节电费 (元) $= \Delta P \times \text{年运行时间} \times \text{工业用电单价}$ 。

4.2.2 按烧-2 皮带技术改造前、后电机实际运行参数为依据进行计算:

改造前的异步电机有功功率: $P_{\text{有改前}} = \sqrt{3}UI\cos\phi = 1.732 \times 10 \times 15.5 \times 0.83 = 222.8 \text{KW}$

改造前的异步电机无功功率: $P_{\text{无改前}} = \sqrt{3}UI\sin\phi = 1.732 \times 10 \times 15.5 \times 0.56 = 150.3 \text{Kvar}$

改造前异步电机无功功率引起电网有功功率损耗为: $P_{\text{有损改前}} = 150.3 \times 0.05 = 7.5 \text{KW}$

改造后的永磁电机有功功率: $P_{\text{有改后}} = \sqrt{3}UI\cos\phi = 1.732 \times 10 \times 9.1 \times 0.96 = 151.3 \text{KW}$

改造后的永磁电机无功功率: $P_{\text{无改后}} = \sqrt{3}UI\sin\phi = 1.732 \times 10 \times 9.1 \times 0.28 = 44.1 \text{Kvar}$

改造后永磁电机无功功率引起电网有功功率损耗为: $P_{\text{有}}$

损改后 $= 44.1 \times 0.05 = 2.2 \text{KW}$

节电率 $= (P_{\text{有改前}} + P_{\text{有损改前}} - P_{\text{有改后}} - P_{\text{有损改后}}) / (P_{\text{有改前}} + P_{\text{有损改前}}) = (222.8 + 7.5 - 151.3 - 2.2) / (222.8 + 7.5) = 33\%$;
年综合节约电量 $\Delta P = \{ (222.8 - 151.3) + (7.5 - 2.2) \} \times 8000 = 614400 \text{KW}$

工业用电单价按照 0.5 元/kWh, 年节电效益为 $614400 \times 0.5 = 30.7$ 万元。

五、结论

通过对首钢京唐烧结烧-4 皮带和烧-2 皮带永磁同步电机一用一备驱动改造实施, 解决了烧-4 皮带和烧-2 皮带重启困难的问题; 达到了高压直驱永磁电机节能降耗的目的, 并取得明显节能降耗效果。说明永磁直驱同步高压电机与传统的低压异步电机和高压异步电机相比, 永磁同步电机减少了电能损耗, 节电效果良好。永磁直驱同步高压电机在大型皮带上具有一定的实用性。高压永磁电动机在大型皮带上的应用不仅能够符合国家节能减排政策, 还能够有效降低大型皮带设备电能, 提高企业经济效益, 具有广泛推广和应用价值。

参考文献:

- [1] 康兴东, 王东. 现代综合原料场新技术应用实践[J]. 烧结球团, 2017.
- [2] 路万林, 赵菁. 钢铁原料场管控一体化关键技术研究[J]. 冶金自动化, 2016.
- [3] 谷显革. 料场技术在某钢厂原料场工程中的应用[J]. 钢铁技术, 2015.
- [4] 贾好来, 武兴华. 矿用胶带输送机电机系统节能技术研究[J]. 机械开发管理, 2011.
- [5] 唐旭, 王秀和, 李莹等. 异步起动永磁同步电动机起动过程中永磁体退磁研究[J]. 电机工程学报 2015.

防范建筑粉尘吸入的涂抹式凝胶制剂可行性论证

江兆磊 许胜男 侯逸静

南京交通职业技术学院 江苏 南京 210000

摘要: 我们的父辈在建筑工地打工,每天都要与粉尘、噪音和刺鼻的异味打交道,经常咳嗽。父辈们背着“农民工”的标签为每一座城市的发展默默地贡献劳动,也贡献了自己的健康。因为学了建工专业才更懂得工地各种粉尘弥漫时的辛苦。既然改变不了建筑粉尘产生的现状,我们就想办法减少粉尘吸入量,守护一线从业人员的健康。

关键词: 防范; 建筑粉尘; 凝胶制剂

Feasibility study of smearing gel preparation for preventing inhalation of construction dust

Zhaolei Jiang, Shengnan Xu, Yijing Hou

Nanjing Transportation Vocational and Technical College Nanjing, 210000, Jiangsu

Abstract: Our parents' generation worked in construction and had to deal with dust, noise, and pungent odors on a daily basis. Bearing the label of "migrant workers", their parents quietly contributed their labor to the development of every city, as well as their own health. Because learned more from the construction professional to know more about the site when all kinds of dust filled the hard work. Since we cannot change the current situation of construction dust production, we will try to reduce the amount of dust inhalation and protect the health of front-line practitioners.

Keywords: prevention; Building dust; Gel preparation

一、尘肺病的危害、防范方法及现状研究

1.1 尘肺病的危害及对不同工种的影响

尘肺是生产性粉尘引起的最严重的职业病,是由于在生产过程中长期吸入粉尘并在肺内滞留而引起的以肺部组织弥漫性纤维化为主的全身性疾病。

粉尘的排放量与空间扩散范围不仅受到工程规模、施工工艺、施工强度等现场条件的影响,与承包商管理水平、机械化程度等人为因素相关,还常常受到季节、温度、现场土壤性质、气象条件等自然因素的影响。

黄天健(2013)基于建筑健康损害评价体系(BHIAS)以及健康风险评价方法,从土方施工、主体结构施工以及室内装修施工三个阶段分别调查。调查显示,主体结构施工阶段的木工是整个施工阶段的健康损害重点承受人群。

李小冬等(2015)基于暴露参数健康风险评价和建筑工程健康损害量化评价,木工受到的健康损害最大,这一点和黄天健(2013)的研究结果相同。粉尘所引发的健康损害值中,死亡值高达63%,其次是心血管疾病与脑血管疾病,均为17%。

1.2 关于尘肺病防范的研究

国内关于粉尘污染健康损害的研究大多针对公众健康,鲁

辉(2009)、郭泽强、林健燕等(2013)等学者呼吁减少排放、科学管理、提高个人防护。在职业健康的问题上,主要集中在基于样本体检数据的分析报告和具体建筑工地的调研报告。

在粉尘防范的问题上,主要集中于绿建规范的落实、施工过程中粉尘排放管理的研究,“绿色施工”成为主旋律。叶少帅(2005)提出建设项目环境管理应该进行建设项目全生命周期、建设项目各相关者、环境管理相关技术措施的三维集成。蔡培垚(2009)认为,粉尘防范应该从改革工艺和加强施工现场文明施工管理两方面进行。李宁宁等(2010)、张宇(2016)、刘昱辰(2017)认为控制粉尘应主要从现场规范施工着手减少扬尘。叶琳芳(2016)强调通过节水绿色施工技术的应用来控制扬尘。刘昱辰(2017)则表示通过使用绿色施工技术就可以解除粉尘污染所造成的影响。

粉尘控制的技术方面,马强(2011)采用溶液聚合法,研究制备了由木质素磺酸钙和丙烯酰胺接枝共聚形成的高分子水溶性扬尘抑制剂。赵蕴昀(2013)在施工人员采用基于APF=10的N95防护口罩和半脸式过滤呼吸器的情况夏,用FLUENT流体力学模拟软件对建筑工地粉尘运动轨迹进行了模拟,提到钻孔除尘器、空气幕隔断技术、超声雾化除尘技术等新型的粉尘防护方法效果较好。

1.3 小结

从之前的梳理可以看出,对尘肺病的防范研究,在思想层面、管理层面、技术层面都有所涉及,但是都是从施工企业的角度出发。从工人的角度去防范粉尘吸入的研究几乎为空白,仅停留在健康教育及培养防范意识。

工人也知道粉尘、噪音会危害健康。工人忍受艰苦和辛劳本是为了多赚点钱,口罩防护效果不好,还需要经常更换,高温季节佩戴口罩的闷热感明显,如果再是自行购买,一切就显得“不值得”了。但是,倘若能有一种使用便捷且便宜的防尘方式出现,工人并不会排斥。

二、产品核心技术及创新点

2.1 “隐形口罩”对本次研究的启发

尘肺到目前为止没有特效治疗方法,肺组织纤维化的过程也是不可逆的。防治尘肺病的最重要方法就是防止粉尘吸入。

在防止粉尘吸入的问题上,通过阻隔吸入空气中的粉尘和传播过敏原,保护呼吸系统、心肺功能的技术已经应用在花粉阻隔剂的生产中。花粉阻隔剂通过物理吸附作用,有效阻断吸入性过敏原对人体的作用,号称“隐形口罩”。世界卫生组织建议的过敏性鼻炎治疗体系主要由:避免接触变应原、药物治疗、免疫治疗、医患宣传教育四部分构成,其中,首要步骤是避免接触变应原。以泰斯花粉阻隔剂为例,高度精制的长链碳氢化合物在鼻前庭形成保护膜,减少与阻断鼻前庭与各种花粉、尘埃、等过敏原接触,从而消除或减轻过敏症状。

由此可见,只要防止粉尘或过敏原的吸入,就可以有效规避尘肺或花粉过敏。那么,通过物理吸附作用进行阻隔的方法就完全可以用于防止建筑工人吸入粉尘。

课题团队的调查显示,在不考虑价格因素的前提下,82.1%的人愿意尝试涂抹吸附剂来防止粉尘吸附,另有17.9%的人表示对吸附效果持观望态度。在愿意尝试粉尘吸附剂的人中,有94.2%的人希望产品能够兼顾护肤功能。在价格层面,调查显示,以30g/支的包装计(使用时间为30-45天),60.7%的人接受产品价位为10-15元/支,23.8%的人接受价位为16-20元/支,15.5%的人愿意接受更高价格。

2.2 对“隐形口罩”的工艺革新

我们想制作一款用于防范建筑粉尘吸入的“隐形口罩”,以凝胶制剂的形式出现。从原理上看,建筑粉尘阻隔剂和花粉阻隔剂都是利用了物理吸附原理。但是,二者有显著差异:

第一、建筑粉尘和花粉等过敏原有明显差异:花粉直径一般在30~50 μm 左右,而根据国标准化组织规定,粒径小于75 μm 的固体悬浮物定义为粉尘。粉尘是许多细小颗粒的集合体。建筑粉尘还具有种类多样、密度高的特点。

第二、泰斯花粉阻隔剂5g装售价198元,抹必净花粉阻

隔剂5g装售价118元,价格高昂,且很多实体药店无售。而我们要做的产品是一款平民价、易接受、易购买的产品,因此,必须从材料上进行革新。

第三、花粉阻隔剂是医疗器械类产品,其售卖必须遵循《药品流通监督管理办法》、《医疗器械网络销售监督管理办法》等法律法规。我们要在建筑工人中推广,就必须在销售渠道上进行突破,不能以药品形式出现,从而界定了产品的性质。

因此,用于防范建筑粉尘吸入的“隐形口罩”并不是花粉阻隔剂的复刻,不仅需要工艺革新,还需要从配方层面做技术革新。

2.3 本产品的核心技术和实验平台

2.3.1 核心技术

为了实现保护皮肤的基本需求以及降低造价的目标,我们选择丙三醇(即甘油)、医用凡士林两种物质。丙三醇是一种无色无臭的黏稠状液体,能吸收硫化氢、氰化氢和二氧化硫,难溶于苯、氯仿、四氯化碳、二硫化碳、石油醚和油类。医用凡士林是具有一定拉丝性的均匀软膏状物质,无臭味,具有一定的粘附性,还可以改善皮肤干燥的状况。

为了实现对各类建筑粉尘的吸附,我们选择在阳离子强效粘附剂(成分保密)之上,我们计划通过一种海洋生物提取物,辅以6.5mg/ml卡波姆980,配置成无色、透明凝胶。其中,海洋生物提取物是一类天然多糖,主要承担制剂辅料所需的稳定性、溶解性、粘性和安全性;卡波姆是一种药用辅料,是一类非常重要的流变调节剂,中和后的卡波姆是优秀的凝胶基质,有增稠、悬浮等重要用途,工艺简单,稳定性好,广泛应用于乳液、膏霜、凝胶中。

以上原料的价格均比较便宜,生产成本可控制在3-5元/支。

包装方面,采用聚乙烯塑料管封装成小支(30g/支),价格便宜,且便于携带和使用。

2.3.2 实验平台

产品的实验主要由南京华开生物科技有限公司负责完成。该公司是一家从事生物科技研发、药品研发、医疗器械、化妆品、消毒产品研发、生产、销售的公司,具备完成本产品相关实验的技术与实验条件。

2.4 产品创新点

利用物理吸附原理,产品在研发时,在生产工艺方面和产品性能方面做了适当调整:

第一、降低成本。考虑到工人的消费习惯,不建议使用昂贵的辅材。改用医用凡士林、甘油为主要材料,可以起到护肤作用。以30g/支作为产品规格型号,生产成本可控制在3-5元/支,终端零售控制在15-20元/支。这与团队调查所显示的市

场接受价格区间吻合。

第二、增强高粘附性。在土方作业阶段中,土方回填和大型车辆入口处平均扬尘浓度分别达到 $1.08\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1.00\text{mg}/\text{m}^3$;在主体作业阶段中,模板拆卸和模板加工棚内平均扬尘浓度分别为 $1.49\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $4.78\text{mg}/\text{m}^3$;在室内施工及装修阶段中,腻子施工处和植筋打孔处平均扬尘浓度到达 $5.19\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $3.35\text{mg}/\text{m}^3$ 。故而,增强凝胶的粘附性和粘附有效性是产品设计时的重要环节。目前,在鼻诱发实验中,可以实现粉尘吸附 70%。

第三、使用方法变化。花粉阻隔剂使用时应涂抹于鼻子前庭部位,之后需轻捻鼻部、深吸气一次。产品需涂抹在鼻腔内尽可能深的位置。而本款粉尘粘附凝胶则可以直接涂抹于口鼻区域或整个面部,有快速吸收、保护皮肤的作用,使用方法简化,辐射灭菌,保证安全性。

第四、申请化妆品批文。为了让工人在超市、药店都能购买到,建议申请化妆品批文。化妆品批文流程相对简单,申报周期短,销售渠道灵活。

第五,粉尘阻隔剂不含任何药物、类固醇和防腐剂,所以无任何副作用,小孩大人长期使用皆适用。使用时挤出 1 厘米左右的产品均匀涂抹于口鼻四周或整个面部,不影响呼吸。容易清洗,易于保持面部卫生,不会发生交叉感染。涂在皮肤上后有效时间可长达半天——一天(根据粉尘量多少决定)。假设 30g 的凝胶市场价 15 元,以连续用 45 天计算,平均每天 0.33 元。

三、产品应用范围及市场分析

3.1 产品应用范围

本产品以防止粉尘吸入为目标,可以广泛用于建筑室内外施工场所的作业人员。管状物体,携带方便,干净卫生。

本产品可以推广运用到交通、市政建设场所及其他粉尘危害较大的行业。

本产品可以推广普及到普通民众对 PM2.5 的预防。

3.2 潜在市场分析

中国建筑业协会的统计数据表明:2015 年底,全社会就业人员总数 77451 万人,其中,建筑业从业人数 5003.4 万人,比 2014 年增长 10.28%,建筑业从业人数占全社会就业人员总数的 6.46%。

建筑行业作为重体力劳动行业,一线作业人员年龄越大,对粉尘的抵抗力就越低。从年龄段看,20 岁以下和 60 岁以上的工人共计占总数的 5%,20—30 岁的占 14%,30—40 岁的占 21%,40—50 岁的占 40%,50—60 岁的占 20%。可见,

40—50 岁的是目前建筑业一线作业人员的主力军。他们肩负着改善家庭经济状况的重任,省吃俭用。其中,初中文化程度的占 69.8%。他们大多使用最简易的智能手机,主要用于通讯、休憩时消遣。

面对庞大的人员基数,团队以为,产品主要目标群体是建筑从业人员中的青年及中年群体,年龄跨度为 20-50 岁,约占 75%。

3.3 推广方案

一种新产品能否在市场上推广,关键在于使用的理念能否被目标群体接受。因此,我们制定以下市场推广方案:

第一、从大、中型施工企业开始推广。大、中型施工企业对健康教育的重视程度比私企、包工头要高,企业有相关配套的政策,会有定期健康宣传或购买防护用品,一线工作人员关于尘肺危害的认识和警惕性较高。

第二、从年轻的施工作业人员开始推广。越是年轻,对新事物的接受越快,年轻的作业人员也是尘肺防治工作的重点对象,否则随着从业时间增加,尘肺的概率就会增大。基于年轻人接受信息的特点,可采取网络广告、集中宣讲等宣传方式。

第三、从建筑专业的学生开始推广。学生群体受教育水平较高,接受新事物的能力极强,自我保护意识强。只要他们接受了粉尘阻隔剂的保护方式,今后进入工作岗位就可以影响到周围的人。面对学生群体的广告宣传可以方式多样,采用网络营销、体验营销的方式比较符合学生接收信息的特点。

第四、坚持低价与薄利。在宣传期,可以适当发放试用装,增加客户体验。

参考文献:

- [1] 何凤生,王世俊,任引津等.中华职业医学[M].北京:人民卫生出版社,1999: 872.
- [2] 李小冬,苏舒,黄天健.施工粉尘健康损害量化评价[J].清华大学学报(自然科学版),2005-01
- [3] 陈苗苗,张仕华,吴玉清.138 例粉尘作业工人的职业健康体检结果分析[J].中国民族民间医药,2013
- [4] 宁津红.水泥粉尘对职工健康的影响[J].中国城乡企业卫生,2012-02,11-12.
- [5] 盖冰冰,陈达民,虞慧婷等.某机械制造企业粉尘作业人员尘肺危害现状调查[J].环境与职业医学,2012,29 (5):637—638. 基金项目:

2021 年江苏省大学生创新创业训练计划项目,项目编号 202112804031Y

排水采气工艺技术的发展及应用

李金昱

新疆中油安环工程有限公司 新疆 乌鲁木齐 830002

摘要: 随着我国经济社会的快速发展,排水采气工艺技术也开始得到社会各界的广泛关注,学术界的许多学者对这项技术的发展问题,进行分析与研究,并取得相应成效。在气井开采期间,气井的持续生产会降低地层的压力,当面临水的举升问题时,将导致液体在井底聚集,对整个生产进程产生负面影响。对于这种现状,工作人员要把排水采气工艺技术应用到实际工作中,并根据现实需求,加强对排水采气工艺技术的研究。因此,本文主要对相关问题进行分析,希望能给行业发展提供参考。

关键词: 排水采气; 工艺技术; 发展; 应用

Development and application of drainage gas production technology

Jinyu Li

Xinjiang Zhongyou Anhuan Engineering Co., Ltd. Urumqi 830002, Xinjiang

Abstract: With the rapid development of the Chinese economy and society, drainage gas production technology is beginning to get wide attention from all walks of life. Many scholars in the academic circle have analyzed and studied the development of this technology and achieved corresponding results. The production of a gas well, continuous production of a gas well reduces the pressure in the formation. When faced with water lifting problems, this can cause fluid to accumulate at the bottom of the well, negatively affecting the entire production process. For this situation, the staff should apply the drainage gas production technology to the actual work, and strengthen the research on the drainage gas production technology according to the actual demand. Therefore, this paper mainly analyzes the relevant problems, hoping to provide a reference for the development of the industry.

Keywords: drainage gas production; Process technology; development; application

引言

我国城市化水平的逐步提高,人们对生产生活环境的要求越来越高。在可持续发展背景下,天然气作为一种清洁能源,对于落实“节能减排”观念具有重大意义和价值。同时,由于天然气开发时间长,常常造成井底积液堵塞,直接影响到天然气开发工程顺利推进。通过应用排水采气工艺技术,能够排出井筒中存在的液体,确保天然气开采工作的正常运行^[1]。历经多年发展,现阶段的排水采气工艺技术已经相对完善,但各种技术对气井生产的作用也有所差异,所以需要根据实际情况,选择更为合适的排水采气工艺。

一、气田产生积液的原因分析

在气井运行过程当中,会同时有一定量地层水流向井底部,当气井产量高、天然气流量快速上涨时,可以直接将地层水带到地面上;但是地层能量逐渐减弱后,天然气流速逐渐减慢、气井的产量也逐渐减少,就可能造成井底积液,井筒内会出现液柱,这样就会使气井产量大大减少。如果长期存在积液,会对气层造成污染,气井的产量也就逐渐减少。因此,要想提高气井的使用时长,提高气井的生产能力,就必须对气井

进行排水采气的工艺技术改造。只有解决了井下产生的积液,才能够保证气井安全、稳定、有序地运行下去。

对于气井产生积液的原因,会存在各种各样的情况,所以为了把井内存留的积液排出,需要选择更加适合的排水采气工艺技术。这对行业工作人员提出更高要求,只有研究开发出更为先进的排水采气工艺技术,在将井底积液排出期间,利用离心泵作为主要设备。这种方式适合用于出水量大,但地层能量较为薄弱的气井,保证在遇到积液问题时,能够及时处理与解决,才能促进气田产业的可持续发展。

二、气井积液机理及诊断方式

气井生产期间,如果产出水未能及时排到地面,而直接聚集在井底时,就会产生气井积液,给地层带来不良影响。为此,需要重点关注排出气井积液的问题,在此期间,最重要的就是对气井积液机理及诊断方式有个初步认知^[2]。

1、气井积液机理

所谓“气井积液”,主要泛指在气井中的气体,因为不能及时把液体带到地面,导致液体在井筒中集聚的情况。一般而言,因为气井内部流动的气相、筒内会出现泡状流、段塞流、

环流与雾流四种流型。

在气井运行前期，因为井筒内气体流动的速度较快，在油管内会出现雾流；气井运行中期，产量的逐步下降，在井口与油管会根据气体的流动情况，产生两种不同的情况，井口产生雾流，油管内出现过流；气井运行中后期，如果产量还是按照持续走低的形式，过渡流会演变成段塞流；一旦气体没法将液体抬升至地面上，段塞流就会形成泡状流……经过这一过程的变化后，气井的产量还是没有得到回暖，那就说明已经无法改变这一现状。

2、气井积液诊断方式

关于如何诊断气井积液，现阶段比较成熟的两种方式，就是对生产情况分析、临界携液流量计算。如果使用曲线进行分析，要根据曲线图的走向，判定气井是否处于正常运行的状态。但是如果遇到曲线下降的情况，说明气井开始积液，而一旦使用排水采气工艺技术后，产气量逐步上升，曲线又会呈现上升趋势，并趋于平稳状态。

如果采用临界携液流量计算方式，需要建立一个基本的计算模型，需要分析研究出更为先进的新型技术，国内外的学者对其进行大量研究后，给出了适用于不同气井的计算模型。其中，现阶段常用的模型分别是 Turner 临界流量方法、杨川东临界流量方法、最小动能临界流量方法等^[1]。

三、排水采气工艺技术的主要类型

我国经济社会的不断发展，人们也开始使用更为便捷的低碳材料，其中天然气就是最为典型的方式。在开采天然气的过程中，可能会出现井底积液的情况，影响到项目的正常运行。排水采气工艺技术是目前解决井底积液最为有效的方式，接下来，将进行具体阐述。

1、气排水工艺技术

使用气举排水采气工艺技术，主要把高压气源投入到井底，然后借助极强的作用力，促使井底的积液能够抬升至地面上。一般来说，气举排水会分为开式气举、闭式气举和半闭式气举三种类型，又分为正举与反举两种。正举主要是把气源注入到油套环形空间，然后从油管中排出井底的积液；反举则与正举的方式有所相反，就是通过油管进入、但从油套环形空间排出井底积液。这种方式具有操作简便、节省成本的优势，且不易受到井口深浅问题的影响。但是，通过注气的方式，井底会出现回压的情况，可能导致井底积液无法完全排出^[4]。

2、泡沫排水采气工艺技术

泡沫排水采气工艺技术具有成本低、速度快的显著优势。使用这种技术，一般会在井筒中注入适量的表面活性剂，待井筒中的水与之混合，产生大量泡沫后，会跟着流动的天然气上至地面。在此期间，井筒中产生的积液，也会跟着泡沫一同流出。需要注意的是，泡沫排水采气技术主要针对地层拥部

分能量，但是井筒还有积液，无法继续生产的气井。

3、电潜泵排水采气工艺技术

电气泵排水采气工艺技术，主要利用自动控制原理，通过离心泵将井底积液从井底排出的方式。这种方式比较适合产水量大，但是地层能量略显不足的气井，需要利用自动化技术的优势，恢复气井的正常运行。自动化技术作为机械制造工艺的先进技术，因为对应用环境的要求较高，所以不能在一些带有腐蚀性气体的井筒中使用，这不仅会损坏器械，而且缩短其使用寿命。与此同时，为了保证设备的正常运行，使用自动化的电潜泵排水技术，需要准备大量的资金成本、以及做好后期的维护与检修工作。

4、柱塞排水采气工艺技术

柱塞排水采气工艺技术，通常应用在气井地层能量较高的气井中，通过柱塞运动的方式，把井底存在的积液外排出来，保证开采工作得以顺利进行。如果气井能量充足的情况下，可以把气举排水采气工艺技术应用其中，先把高压气源注入环形空间，再利用柱塞排水技术，对气井进行排水采气工作。因为柱塞排水在工作时，一直处于循环反复的运动状态，所以使用这项技术，能够避免排水采气的井底出现结垢的现象。

5、涡轮排水采气工艺技术

涡轮排水采气工艺技术，主要采用液力涡轮装置设备，对出现井底积液的情况，通过运转的方式，将其排出井外。与其他工艺措施不同的是，涡轮排水装置可以承受将至 300℃ 的高温，而且具有抗腐蚀的优势特点。对于一些内部结构较为复杂的气井来说，选择成本低、经济效益较高、耐高温以及抗腐蚀的工艺技术，能够为气井开采带来更多便捷。

6、复合排水气工艺技术

所谓复合排水采气工艺技术，主要把各项排水采气工艺技术通过互相搭配的模式，通过借助各项技术的优势特点，进行取长补短，从而促进排水采气工艺技术实现更好发展。例如最典型的搭配技术，即气举——泡沫排水采气工艺技术。在具体使用过程中，把适量起泡剂与高压气同时注入井底，待气水混合后，形成了便于排出井外的泡沫，这就能够让井内积水在高压下顺利抬举至地面。通过这两种工艺技术的融合，不仅可以解决好因地层不足，难以排出井底积液的问题，而且对于产水量较大的气井，也能得到有效缓解。

四、排水采气新工艺技术应用效果

在气井运行中后期，当气井地层的能量逐步降低时，如果还使用过去的排水采气工艺技术，因为具有一定的局限性，会导致作用效果达不到要求。在这种形势下，要求各专业人员不断研发出更为先进的排水采气工艺新技术，并将其应用到实际工作中。

1、超声波排水采气工艺技术

超声波最早来自物理学领域,而超声波排水采气工艺技术就是在物理作用下,与之衍生出来的新型排水采气方法。这种方法的具体操作手段,首先在气井的底部建立超声波场,然后借助超声波的作用,把地层中存在的积水,通过雾化的方式,顺着天然气的气流方向,随着采气油管上升到地面上^[5]。使用这种技术,因具备操作简单、适应环境能力强等优势,可以有效提高天然气的产气量,而且对天然气开采前期中遇到的防水、除垢等问题有所效果。但是,目前超声波排水采气工艺技术,还处在研究阶段,经过实验室内部的多次试验后,该技术拥有其广泛的应用空间,可以在今后的采气工程项目中,发挥更为重要的作用。

2、天然气连续循环工艺技术

天然气连续循环工艺技术,是传统柱塞排水采气工艺技术在应用过程中,针对出现的问题,而提出的新型技术。这是因为在使用柱塞排水技术时,如果在油管中出现一些“障碍物”,把举升的路径堵塞住,就会导致气井工作无法顺利推进。采用天然气连续循环工艺技术,就能够有效改善这一情况。

使用该技术,主要拥有如下优势特点:第一,确保在气井产量持续下降的情况下,井筒内积压的液体还能够顺利排出井口,且不再出现积液;第二,当油管出现气井出砂的情况时,还能够保持正常运行;第三,使用期间不需要任何外部气源及其装置的搭配,即可独立运行。由此可见,天然气连续循环工艺技术的出现,可以规避传统排水采气工艺技术的缺陷,从而提升工作效率。

3、聚合物控水采气工艺技术

与其他的排水采气工艺技术有所区别,聚合物控水采气工艺技术,操作更为简便。主要在井筒周边地层水中,加入适当聚合物,避免地层水流入井筒。在此期间,主要采用了控制技术。对于控制气井产水的方式,一般有如下两个类型:一是把气层与水层区分开来,在水层放置能够起到阻碍作用的物品,例如树脂、水泥浆等。另一种则是不把上述两者区分,通过使用水溶性聚合物的方式,目的只是将水隔离起来。

4、气体加速泵排采工艺技术

气体加速泵排采工艺,是根据常用的气举装置、射流泵装置的使用情况,而研制出的新型排水采气工艺技术。通过产生

高速射流的方式,利用高压气提供的压力,将堆积的积液转化成动能,并扩散至井口。气体加速泵能够保证举升的液体保持较为稳定的状态,并且把地层水抬升至地面,常用于各种斜井、高温深井等。但由于机械设计的过程较为复杂、生产数量少等缺点,一般需要同动量方程、气举设计等综合使用。

5、同心毛细管工艺技术

同心毛细管工艺技术,是在涡轮排水采气工艺技术应用期间,出现防腐、防垢等问题而研制出的新型技术。这项技术可以解决在油气井生产期间的问题,能够降低其使用成本,提高经济效益。同心毛细管的底部,会设置一套能够在井部使用的设备,将化学发泡剂注入到气井底部,待液体与发泡剂充分混合,随着天然气一同排出井筒,大大提升井筒积液的排出效率。有相关实践证明,使用同心毛细管工艺技术,可以保证气井生产效率,而使用毛细管管柱是实现经济效益提升的有效途径。

五、总结

综上所述,目前排水采气工艺技术在实际工作中,仍然有广泛的使用空间,尤其在开采天然气的过程中发挥了重要作用。但是,排水采气工艺技术的种类繁多,也拥有其优点与缺陷,在实际生产中要根据当下的气井情况,选用更为合适的排水采气工艺方法。与此同时,因为排水采气工艺技术是一项具有发展前景的工程项目,要花费更多心思研究新的开发方式,所以还有很长的路要走。

参考文献:

- [1] 李洪雪.大庆油田低压低产气井排水采气工艺技术的应用[J].化学工程与装备,2020(11):134+53.DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2020.11.060.
- [2] 靳冰冰,檀朝东,周建华.天然气井积液预测方法的比较分析[J].中国石油和化工,2008(22):55-58.
- [3] 向耀权,辛松,何信海,代兴邦,吴丽烽.气井临界携液流量计算模型的方法综述[J].中国石油和化工,2009(09):55-58.
- [4] 魏纳,刘安琪,刘永辉,刘小平,冉乙钧,周祥.排水采气工艺技术新进展[J].新疆石油天然气,2006(02):78-81+101-102.
- [5] 杜坚,周洁玲.深井低压底水超声排水采气方法研究[J].天然气工业,2004(06):86-88+12.

作者简介: 李金昱(1976.10-)女,北京人 本科,工程师,主要研究方向: 石油

试论建筑材料检测的质量控制措施

卢 佳

3301241*****0013 浙江 杭州 310000

摘 要: 随着社会经济的迅速发展和人民生活水平的提高,对建筑业的需求日益增加,我们必须加强质量管理,既要维护国家的法律,又要给老百姓一个交代。建材在建筑工程中占有举足轻重的地位,因此,加强对建筑材料的检验和质量控制,能提高工程建设的效率,为社会提供更好的服务。同时,加强对建材的检验和质量控制,为企业的生产、施工打下良好的基础。

关键词: 建筑材料; 检测技术; 质量控制

On the quality control measures of building material inspection

Jia Lu

3301241*****0013 Hangzhou, Zhejiang, 310000

Abstract: With the rapid development of the social economy and the improvement of people's living standards, the demand for the construction industry is increasing day by day, we must strengthen quality management, not only safeguard the national law but also give an explanation to the people. Building materials play an important role in construction engineering. Therefore, strengthening the inspection and quality management of building materials can improve the efficiency of engineering construction and provide better services for society. At the same time, we should strengthen the inspection and quality management of building materials and lay a good foundation for the production and construction of enterprises.

Keywords: building materials; Detection technology; quality control

引言

建设项目的施工质量是建筑业的生命线,是建设单位的基础。随着我国社会经济的迅速发展,对居住环境的要求也日益提高,对居住环境的要求也随之提高。与此同时,随着社会的发展、科学技术的发展和人们的生活水平的提高,人们对建材的需求也在逐年增长,从而使建材的品质越来越差。所以,必须加强对建材的检验和管理,使之符合国家有关技术标准,以保障工程的正常进行。我国的建材质量检测和管理尚处在起步阶段,许多问题还没有得到解决,例如:材料的质量、材料的质量、材料的性能、材料的规格、性能等,都会影响工程的施工进度。

一、建筑材料检测质量控制重要性

随着社会和经济的发展,建筑材料的检验已成为建筑施工中的一个重要环节。施工质量控制最有效的方法就是检测和检测,这些检测方法都是根据检测结果来判断产品的质量和质量是否符合当前的技术要求。在施工中,对原材料、成品、半成品的检测、检测、科学的评价,确保施工期间的建材质量起到了很大的作用。一方面,建设工程测试项目的顺利开展,有利于选择合适的材料,以最大限度地发挥建材的功能。从源头上杜绝不合格原料,避免出现质量问题,施工中的原材料要

从原材料的采购、采购、供应、运输、储存、使用等方面进行有效的监管。另一方面,建筑检验工作在开辟和应用新工艺、新材料和新技术领域中具有十分重要的推动作用。在进行材料检验时,会遇到许多问题,导致检验结果产生偏差,因此,全面落实材料检验工作是非常有实际意义的。在这样的大环境下,必须对建材的质量进行全面的检验,建立健全的检验模型,做好材料的质量管理和数据分析,保证施工的效率和质量,保证工程人员的生命和财产的安全,并持续的增加企业的经济效益。

二、建筑材料检测方法

在材料检验与检验技术的实际运用中,一旦发现问题,要及时采取有效的方法、技术和设备,使检验的水平得到有效的提高。各有关单位要成立专门的检验机构,对其进行有效地跟踪检验,并依据自己的实际情况,制定相应的监控体系和监控手段,以确保施工质量、节约成本、提高施工效率。同时,有关技术人员必须不断地掌握先进的试验技术,保证试验结果的准确性。在建材检验中,通常采用以下几种方法:(1)非破坏性检测,即通过超声波探伤,将射线垂直发射出去,并在不损伤的前提下,检验建材的品质、性能;这种方法的实施较为繁琐,首先要安排好测区和边点,然后收集资料,最后根据资料估计出强度。也有光线的方法。这种方法很专业,主要

是计算混凝土的密度,然后再计算混凝土的强度,用光线穿透混凝土,看看它的穿透力有多弱,或者说它的散射,然后计算它的密度,最后确定它的强度。(2)一种有损检测法,它是通过对材料成分的分析,结合机械特性,对其进行检测。有损探测方法的缺点是对建筑材料造成不确定的损害,因此,有损探测的先决条件就是要确定建筑材料的特性,并判断是否可以利用有损探测方法进行检测。采用材料品质检验的主要目标是对其进行质量和性能评价,对其进行质量和性能的控制,以保证施工项目的质量和性能。

三、建筑材料检测与质量控制现状

在建筑工程中,建筑材料是非常重要的一个环节,其质量的好坏直接关系到建筑的整体效果和使用年限。因此对建筑材料进行有效的检测与质量控制,是确保建筑物的质量和安全的关键所在。在我国,目前对建筑材料的检测主要有:(1)水泥的检测:混凝土的强度、抗压性以及抗拉性等都会影响到最终的产品性能,所以要想保证施工的安全性就需要加强对于原材料的检验工作。(2)钢筋的检测:由于钢筋的特殊性,其会出现一定的缺陷问题,比如断面过大,弯曲程度过小,接头的位置过近等,这些都是造成钢筋断裂的原因之一。如果不加以重视,就很容易导致严重的后果。另外,一些材料的特性也会对工程产生很大的危害作用,如:导热系数较低的钢材,当其受到外界的冲击时,很有可能发生变形从而引发火灾^[1]。

四、建筑材料检测与质量的控制存在的问题

建筑材料的质量检测在建筑工程中,有许多的材料都需要进行检验,如水泥、砂石、建材用量等,这些都属于建筑产品的范畴。而对于建筑材料的检测与质量的控制是一项系统的工程项目,其主要是指对施工过程中的原材料和半成品的质量以及性能的检测与控制。建筑材料的验收在整个建设项目的实施阶段,有很多环节都会影响到建筑材料的使用效果,例如:在采购时会出现一些不正当的行为;有些企业为了追求经济利益,对所购买的建筑材料不按照实际的情况来做,导致大量浪费。再加上,我国目前的法律法规还不是很完善,所以这也使得某些不法分子钻空子,从而使国家的财产损失。因此我们要加强监管,严格把关,不能让任何一个细节问题都为谋取私利而损害到人民的生命安全^[2]。

五、建筑材料检测与质量控制措施

(一) 检验测量设备的控制

建筑工程的施工过程中,对建筑材料的质量进行检验更是十分重要的环节之一,所以在对建筑材料的检测时,必须要加强对检验仪器的使用和管理,确保其能够正常运行。在实际的检测工作中,可以采用以下几种方式来实现:首先,需要保证检测人员的专业素质,因为工作人员的水平直接影响到整个工程的质量问题,因此要定期地组织培训,让他们掌握相关的技

术知识,提高自身综合能力,这样才能更好地完成建筑的建设。其次,还应该重视对检测设备的维护和保养,这就要求检测单位的管理人员要经常性地检查设备,及时发现存在的安全隐患,并做好相应的预防措施,避免出现意外事故。最后,还应应对材料的性能、规格等方面的数据资料进行严格的审核与核查,只有合格的产品才允许进入市场,否则会给消费者带来麻烦与损失。除此之外还要注意的,在选择建筑材料的时候一定不能只看价格,也应考虑到质量的因素是否符合标准,如果不符合则需重新确定,以降低成本。

(二) 加强对建筑材料检测与质量控制的意识

企业的管理人员应该对建筑材料的检测与质量控制进行足够的重视和关注,并将其作为一项重要的工作来对待。首先要对材料的检测与质量控制的重要性有一个充分的认识。其次,在实际的操作过程中,相关工作人员应严格地按照要求来执行,避免出现一些不必要的错误。最后,在整个环节中,施工人员的素质以及专业技能也是非常关键的因素之一,因此施工人员的综合水平也是影响建筑材料质量的主要原因。所以说,想要提高建筑材料的整体性能,一方面可以通过培训的方式提升施工人员的技术能力,另一方面则需要加强对员工的思想道德教育,使他们的责任意识得到强化。除此之外还需注重对新进的技术人员、新进的人员、新的设备和方法的引进力度,以保证其能够适应不断发展的社会需求。

(三) 明确检测项目和参数

要确保材料检验的合理性,必须要在实践中不断地积累经验,建立科学、统一的规范,以提高材料检验的可靠性。另外,完善的管理制度也是对检验工作监管的强化,确保了数据的真实性。当前在施工中,所使用的建材品种很多,为了保证其检验质量,必须先确定具体的测试项目和参数,并对其类型、种类进行分析,例如混凝土的抗压、抗折、抗渗、钢筋等,对其进行机械性能的检验,对水泥进行安定性、凝结时间、标准稠度用水量、胶砂强度等检测。在控制建材的过程中,首先要做的就是确定检验的对象,对购买的三元材料要进行严格的检验,确保所有的材料都达到国家规定的要求。例如:检测混凝土结构的内部施工质量,检测其抗氯离子渗透、抗冻性、抗渗性、折抗压强度、钢筋防护厚度等,以防止出现质量问题。

(四) 使用先进的设备

检验仪器和设备的好坏直接关系到检验的效果,“工欲善其事,必先利其器”,没有好的检验设备,就无法保证产品的质量和效率。在设备和设施的管理工作中,要建立和完善的运用管理机制,在使用和管理上要严格按照有关的法规来实施,加强对设备的检查和维护,并做好对其进行更新或者维修的相关工作。在检测设备、设备、设备、设备更新等方面,对检验工作产生了很大的影响,特别是在运用和扩展新方法上。在测

试时, 尽量使用精度高、性能稳定的仪器, 并对仪器进行定期的校验和校准, 保证测试结果的误差不会太大。要保证其精确度, 不能盲目地进行, 否则测试的结果与实际使用的材料有很大的差别, 所以要经常进行设备的维修和维修, 以保证其工作的稳定性。

(五) 完善检测管理制度

系统健全, 检查有章。在管理、检验人员、检验人员的素质、检验环境等方面, 必须建立健全的管理体系, 如果管理上的问题, 将会对建材的检验质量产生不利的影响。材料的测试要严格按照国家有关的标准进行, 必须要达到一定的测试条件才能进行, 并且要经过多次的测试才能保证测试的准确度, 不能盲目地进行, 否则测试出来的结果会有很大的差别。在材料检验质量的控制上, 必须建立一种评价模型, 建立一套专用的检验与评价体系, 使材料检验工作真正落实。在试验、检验工作中, 必须强化制度、提高专业技术、健全责任分工、健全检验工作制度、健全检验工作程序、改进检验工作程序、提高检验结果的科学性和准确性, 为提高工程质量作出应有的贡献。

(六) 提高检验人员职业道德素养

首先, 要提高对建筑材料的质量检验意识, 对建筑材料的检测时, 要严格按照国家相关的规定和标准, 对建筑材料的材料质量、规格、材质等方面的信息做到全面了解和掌握, 从而保证建筑工程的整体质量。其次是加强对工作人员的培训工作, 使其能够充分地理解到建筑行业的特点和要求, 并能根据实际情况制定相应的检测方案, 确保工程的顺利实施。最后就是要注重培养专业的人才队伍, 通过不断地学习来提升自己的职业素养, 使他们具备一定的技术水平, 定期组织考核, 让每一个人都有危机感, 进而更好地发挥出自身的优势作用, 为建设项目的安全打下良好的基础; 同时, 还可以从外部引进一些

先进的设备仪器, 并加以利用, 以满足施工的需要。只有这样, 才有利于我国经济的发展与进步, 也有助于社会的稳定和谐。

六、总结

本文主要是针对建筑行业的实际情况进行分析, 并结合相关的理论知识, 对建筑材料的检测与质量控制的问题做出了详细的论述和说明, 并在这个基础上, 给出了一些具体的建议措施。在建筑工程的施工过程中, 建筑材料是一个非常重要的部分之一, 所以我们要重视对其的管理和控制, 从而提高整个工程的质量水平。首先要加强对于建筑材料的监管力度, 保证建筑材料的合格达标, 其次就是要严格地按照国家的标准来执行, 最后还要做好监督工作, 确保每一次的验收都符合国家标准, 这样才能有效地降低成本, 减少浪费现象。总而言之, 在当今的社会环境下, 我国经济的发展越来越快, 人们的生活质量也随之提升, 因此就要求不断地完善自己的技术能力, 同时也需要有良好的态度来应对挑战。

参考文献:

- [1] 刍议建筑材料检测的质量控制措施[J].魏涛.河南建材.2018(04)
- [2] 建筑材料检测和质量控制探讨[J].管恒忙.住宅与房地产.2019(06)
- [3] 关于建筑材料检测和质量控制的探讨[J].孙志磊.绿色环保建材.2019(01)
- [4] 浅谈建筑材料的质量控制[J].杨怀森, 任磊.建材与装饰.2018(39)
- [5] 建筑材料质量控制的难点及应对策略的研究[J].王辅胜.建材与装饰.2018(31)
- [6] 建筑材料的检测及质量控制[J].李庆玲.江西建材.2018(11)

放射工作人员外照射个人剂量监测的剂量水平分析

穆 青

江苏省苏核辐射科技有限责任公司 江苏 南京 210019

摘 要: 目的: 分析建筑地质放射工作人员外照射个人剂量监测的剂量水平, 为放射工作人员的安全防护提供一定指导。方法: 依据《职业性外照射个人监测规范》(WS/T668—2019), 采用热释光剂量测量系统对从事放射工作的人员进行剂量监测, 并对监测结果进行分析评价。结果: 125 名建筑地质放射工作人员平均监测率为 57.3%, 集体有效剂量为 24.287man·Sv, 人均年有效剂量为 1.475mSv·a⁻¹; 平均<5mSv 为 93.1%, 5mSv- 为 6.4%, 15mSv 为 5.1%, >50mSv 为 1.6%, 与国家标准还存在一定差距。结论: 建筑地质放射工作人员外照射个人剂量与国家规定的值还存在一定差异, 说明放射工作人员的工作环境相对安全, 但也应当重视加强对自身的防护工作, 减少辐射造成的不良影响。

关键词: 放射工作人员; 外照射个人剂量监测; 剂量水平

Dose level analysis of individual dose monitoring for external exposure of radiation workers

Qing Mu

Jiangsu Suhe Radiation Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210019

Abstract: Objective: To analyze the dose level of individual dose monitoring of external exposure of radiation workers in building geology, and provide some guidance for the safety protection of radiation workers. Methods: According to the Code for Personal Monitoring of Occupational External Exposure (WS/T668-2019), a thermoluminescence dosimetry system was used to monitor the dose of radiation workers, and the monitoring results were analyzed and evaluated. Results: The average monitoring rate was 57.3%, the collective effective dose was 24.287man · Sv, and the annual effective dose per capita was 1.475mSv · a⁻¹. The average < 5mSv is 93.1%, 5mSv- is 6.4%, 15mSv is 5.1%, > 50mSv is 1.6%, and there is a certain gap with the national standard. Conclusion: There is still a certain difference between the personal dose of external radiation of radiation workers in architectural geology and the value specified by the state, which indicates that the working environment of radiation workers is relatively safe, but attention should also be paid to strengthening the protection work for themselves to reduce the adverse effects caused by radiation.

Keywords: Radiological workers; Individual dose monitoring of external exposure; Dose level

辐射是当前人们生活中常见的一种, 对人体造成的危害较大。人体在受到少量辐射的时会出现头晕、乏力、食欲下降等症状, 如果辐射剂量越大, 患者就会出现消化道疾病, 同时也加剧了其他疾病的发生, 给患者的生存质量造成严重的影响。对于建筑地质放射工作人员而言, 长时间的处于辐射的环境中, 过度的辐射量可能给人体造成不适或病变, 给人体造成不良影响, 容易导致各类疾病的发生^[1]。因此, 对建筑地质放射工作人员的外照射个人剂量进行监测并提出针对性的解决策略有助于改善现有的工作环境, 提高工作人员的工作质量。本文将对外照射个人剂量监测的剂量水平进行分析, 通过综合分析得出的数据结果提出针对性的应对策略, 帮助地质放射工作人员能够提升自己的体能健康水平, 现报道如下。

一、一般资料与方法

1.1 仪器选择

RGD-3B 个人监测用 X、γ 辐射热释光剂量测量系统 (北京防化研究院), V 型热释光精密退火炉 (北京海阳博创辐射防护科技有限责任公司), GR200A 型 LiF (Mg, Cu, P) 探测器 (北京防化研究院)。

1.2 监测对象

选择本市 2019 年-2021 年在**区建筑企业工作的建筑地质放射工作人员共计 125 例为研究对象, 分别对被监测的对象使用外照射个人剂量监测, 并对监测的结果进行总结和分析。

1.3 监测方法

依据《职业性外照射个人监测规范》(WS/T668—2019),

采用热释光剂量测量系统对从事放射工作的人员进行剂量监测。利用热释光剂量测量系统，将 LiF (Mg, Cu, P) 探测器经退火炉 240℃ 恒温退火 10 min。用分样器装入特定剂量计盒中，剂量计佩戴于放射工作人员的左胸前部位。监测周期为 2 个月，每年监测 6 次，对监测得出的数据进行分析。

1.4 质量控制

监测技术人员在实际监测过程中需要强化对于被监测人员的管理工作，提升监测的质量。在监测过程中定期对监测的结果进行测定，并按照相关使用说明书做好后续的监测及检查工作。针对监测过程中发现的异常数据等需与原始数据进行分析，确保提升监测数据的真实性及准确性。

1.5 统计学方法

本实验全部数据使用 SPSS20.0 进行统计处理。

二、结果

2.1 个人剂量监测结果

通过对**区建筑企业工作的 125 例建筑地质放射工作人员进行监测剂量的检查，分别在 2019-2021 年对 125 名建筑地质放射工作人员进行监测剂量的检查，平均监测率为 57.3%，集体有效剂量为 24.287man·Sv，人均年有效剂量为 1.475mSv·a⁻¹；平均 <5mSv 为 93.1%，5mSv- 为 6.4%，15mSv 为 5.1%，>50mSv 为 1.6%，详情见表 1、表 2 所示。

表 1 建筑地质放射工作人员个人剂量水平

年份	2019	2020	2021	总计/平均
应测人数	125	125	125	375
实测人数	75	68	72	215
监测率 (%)	60.0	54.4	57.6	57.3
集体有效剂量 (man·Sv)	7.681	8.755	7.851	24.287
人均年有效剂量 (mSv·a ⁻¹)	1.422	1.519	1.483	1.475

表 2 放射工作人员个人剂量水平分布

年份	<5mSv		5mSv-		15mSv		>50mSv	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
2019	113	90.4	5	4.0	4	3.2	1	0.8
2020	117	93.6	7	5.6	5	4.0	0	0.0
2021	119	95.2	12	9.6	10	8.0	1	0.8
总计/平均	349	93.1	24	6.4	19	5.1	2	1.6

三、讨论

个人剂量监测是放射防护体系的重要组成部分，国际放射防护委员会(ICRP)在第 35 号出版物中明确指出：个人剂量监测的主要目的是估计主要受照组织的平均剂量当量和有效剂量当量。建筑地质放射工作的开展主要是通过借助测量的方式对地下的放射性元素等信息进行收集，以此来确定地下各种元素的比例，从而确定铀矿位置的方法^[2]。这种工作相较于常规的建筑工作而言，其本身具有一定的危险性，如果长时间的处于辐射量超标的环境中容易给工作人员的身体造成严重的影响。当前国家对于放射工作人员外照射个人剂量监测工作的重视程度不断提升，要求相关部门在开展施工作业的过程中应当按照要求及规定实施对应的质量检查及控制工作，确保为工作人员减轻辐射造成的不良影响^[3]。通过开展放射工作人员外照射个人剂量监测工作，并结合监测得出的数据对员工个人的防护具有较好的作用。同时用人单位也能结合监测得出的数据等对职工的工作环境进行优化和改进，不断提升监测的实际效果。图 1 为我国放射工作人员的地域分布及数量。

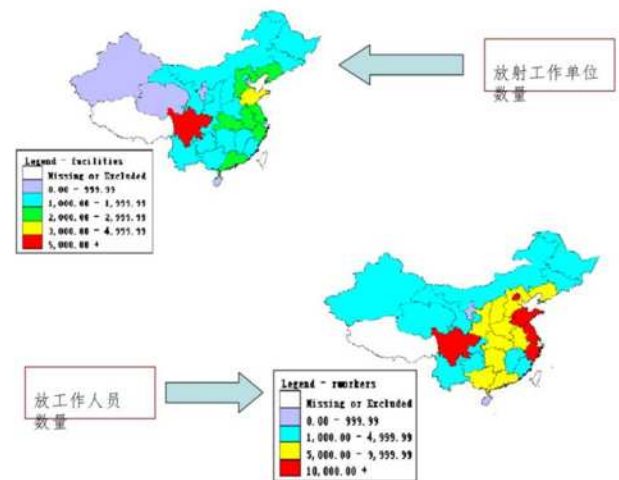


图 1 我国放射工作人员的地域分布及数量

本报告通过对**区建筑企业工作的 125 例建筑地质放射工作人员进行监测剂量的检查，监测的结果显示，放射工作人员的人均年剂量当量均保持在较低的辐射水平，与国家标定的限值还存在一定的差距，说明当前**区的放射工作人员的整体防护措施做得较好。但为了有效提升放射工作人员外照射个人剂量监测的整体水平还应当加强对于放射工作人员的培训及管理。

当前我国信息技术水平的不断提升，各种先进的检测设备被广泛的应用到建筑地质勘测当中，对于提升地质探测有着重要意义。因此，建筑企业在开展常规的地质勘测的过程中应当重视对于先进的仪器和设备的使用效率，通过加强对于放射工作人员的专业技能培训和辐射防护培训的方式不断提升其自我保护意识，提升放射工作人员的自身健康^[4]。其次，为

了减少不必要的地质勘测工作造成的辐射问题,还可以通过借助防辐射工具的形式进行防护。建筑企业应当加强对于特殊工种作业人员的防护条件的建设,增加防护设施数量,同时加强放射工作人员健康教育培训,定期体检,提高自我保护意识。最后,放射工作人员自身也应当重视在开展地质勘测过程中对自身的防护意识,并定期到制定的医院中接受相关的辐射个人剂量的监测工作,确保减少因剂量过高造成的不良影响,不断提升放射工作人员的身心健康。在进行监测的过程中如发现有元素超标的情况需要及时的采取针对性的处理措施。从当前对放射工作人员外照射个人剂量监测的剂量水平分析的结果可以看出,**区建筑企业在开展个人剂量监测的过程中使用的监测方式以及检测的效果能够达到较高的质量,在后续的质量监测当中应当加大监测的力度,并重视对于建筑人员自身的监测意识的提升,减少因长时间辐射对人体造成的不利影响^[5-6]。同时,针对监测过程中出现的数值超标的情况还可以选择针对性的处理措施,正确借助场所监测的数据,确定辐射场的情况,得出相应的修正关系,对监测的结果进行全面的分析与评价。

综上所述,建筑地质放射工作人员外照射个人剂量与国家规定的值还存在一定差异,说明放射工作人员的工作环境相对安全,但也应当重视加强对自身的防护工作,减少辐射造成的不良影响。

参考文献:

- [1] 张路钱,王彦梅,江松,王桂敏,蒋元强.2017—2018 年松江区放射工作人员外照射个人剂量水平分析[J].中国辐射卫生,2020,29(06):618-620.
- [2] 王天洋,李国彪,李新发,牛晓路,张金彪,薛嵩.雅鲁藏布江缝合带南缘混杂岩放射虫组合及其地质意义[J].现代地质,2016,30(02):445-454.
- [3] 钱叶侃,刘宇光,崔良超,于久愿,李海生.海淀区放射工作人员职业外照射个人剂量水平分析[J].中国工业医学杂志,2013,26(04):280-282.
- [4] 李明芳,张素芬,贾育新,麦维基,刘小莲,杨宇华,丁振华.2003—2012 年广东省放射治疗和核医学工作人员受照剂量水平分析[J].中国职业医学,2014,41(05):527-529+534.
- [5] 张少峰,包雁冰,王仲峰,李东坡.2017—2020 年平顶山市 X 和 γ 射线放射工作人员个人剂量监测结果分析[J].中国卫生工程学,2022,21(05):711-713.
- [6] 朱剑葱,张怡,林涌钦.某市医疗机构介入放射工作人员 2020 年职业性外照射个人剂量监测结果分析[J].海峡预防医学杂志,2022,28(04):74-76.

作者简介:穆青(1987-),女,汉族,天津人,项目经理/助理工程师,本科学历,研究方向:辐射环境监测,累积剂量监测。

大数据背景下生态环境监测能力的问题研究

王立新 陈焯开

绍兴市上虞区环境监测站 浙江 绍兴 312300

摘要: 随着科技、社会、经济的飞速发展,我国的现代化城市建设速度越来越快,各个行业、各个领域的发展都取得了长足的进步。生态环境问题,不但是我国的第一要务,也是世界各国的首要问题,只有在生态问题上才能得到有效的解决;只有这样,才能推动国家的可持续发展。因此,我们要做好生态环境监测工作,将先进的大数据技术应用于环境监测,可以增强其科学性、专业性。近年来,我国的社会和经济得到了飞速的发展,但是,生态环境的污染问题却日益突出。因此,本文从生态环境监测的角度出发,深入剖析了大数据技术在生态环境监测方面的应用,以期有关专家提供有益的借鉴。

关键词: 大数据技术;生态环境监测;运用

Research on ecological environment monitoring capability under the background of big data

Lixin Wang, Yekai Chen

ShangYu District Environmental Monitoring Station, Shaoxing, Zhejiang Province, 312300

Abstract: With the rapid development of technology, society, and the economy, the speed of modern urban construction in our country is more and more rapid, and every profession and field has made great progress. The ecological environmental problem, but not only our country's first business but is also the world's first problem. Only ecological problems can be effectively solved. Only in this way can the sustainable development of the country be promoted. Therefore, we should do well in ecological and environmental monitoring, and apply advanced big data technology to environmental monitoring, which can make it more scientific and professional. In recent years, the society and economy of our country have developed rapidly, but the problem of pollution of the ecological environment has become increasingly prominent. Therefore, from the perspective of ecological environment monitoring, this paper deeply analyzes the application of big data technology in ecological environment monitoring to provide a useful reference for relevant experts.

Keywords: big data technology; Ecological environment monitoring; application

引言

随着我国社会和经济的高速发展,我们已经进入了一个信息化、大数据的时代,各行各业都在大力地利用大数据技术来提升工作的效率,其中就包括对生态环境的监测。将大数据技术融入到生态环境监测工作中,既可以科学、专业、全面地评估环境监测信息,又可以为工作人员提供科学,专业,全面的预测。随着时代的发展,大数据技术将会在生态环境监测中得到进一步的完善与优化,而如何将大数据技术最大程度地融入到生态环境监测中,成为各有关部门和工作人员的主要课题。文章从大数据技术在生态环境监测中的应用现状,大数据技术在生态环境监测中的作用,生态环境监测中存在的问题,强化大数据技术在生态环境监测中的应用思考。

一、生态环境监测大数据应用的概念及特点

(一) 生态环境监测大数据应用的概念

从数据的数量来衡量,如果数据到达 PB (1 PB=1024 TB=1048576 GB) 或更高的话,就可以称之为“大数据”了。大数据的应用网络分为两个层面:宏观层面和微观层面。基于上述 70 年代的“美国的信用信息系统”的研究,可以看出我国的信用信息系统在大数据方面的发展。这一体系发展得比较晚,而且比较封闭。美国的信用信息系统也是经过了一段时间的狂暴发展,再到理性的融合。在此进程中,扩大了使用场景,提高了技术水平,并制定了相应的法律和规章。数据技术的发展是一个经典的例子,上面是八十年代的“办公室自动化”。OA 是把计算机技术,通信技术,系统科学和行为科学运用到大量复杂的数据中去,一种包含了数字信息的综合技术。在现代企业中,运用 OA 技术与技术,可以有效地提高企业的工作效率和工作品质,增强公司管理层的综合决策水平,是实现现代企业管理现代化的一个重要环节。二者都可以构成具有较好规律的“闭环”资料链条。生态环境监控是对某一地区的生态

系统或生态系统的构成、结构、功能、构成因素等进行时空测量和观测,并根据其与各因素之间的关系,对其进行动态的动态监测,从而对其进行评估和预报,为资源合理利用,生态环境改善,生态环境的维护,提供科学的政策参考。

(二) 生态环境监测大数据应用的特点

数据挖掘与运用是一个跨越性的研究领域,将以往对数据的使用从最基础的单纯的数据检索到基于关联的海量数据库中数据进行数据的发掘与运用,此一发展历程耗时几十年。

如青海省,从 2005 起,在青海三江源地区的生态建设综合治理工程、青海湖的生态保护综合治理工程、青海祁连山地区的生态环境保护 and 综合治理工程、环保、水利、农牧等重点工程建设项目;林业和气象部门联合实施了对生态环境的监控。

到现在为止,三江源,青海湖,祁连山等主要的生态环境保护区域,已经建立了 33 个综合性的监测点;由 1145 个基本观测站和 124 个追踪观测站组成的陆上观测网,对草地,湿地,森林进行了持续的观测;土地荒漠化,水文水资源,水土保持,通过对生态环境状况评价,工程效果评价,生态系统综合评价等 6 大类别 150 多个评价指标。

在开展日常监测的基础上,建立了 76 个地表水监测点,其中 38 个是水质自动监测点;71 个环境空气自动监测站点、338 个、491 个、185 个放射性污染监测站点。而运用这一大堆数据,是否能够说清当前的生态状况,准确地预报其演变的走向,是衡量其成功与否的重要因素,与传统的数据挖掘技术及应用技术相比较,该方法有如下特征。

1. 提供了更为高效准确的实时及预测结论

数据挖掘与传统的挖掘工作在本质上是不同的。传统的数据采集工作主要是通过对实时采样进行分析,从而得出具体的技术报表。而海量的海量,种类繁多的海量信息,经过大量的处理和检索,能够快速处理和检索出具有价值的全面地分析结果。大数据的运用更加强调数据之间的相关性,依靠计算机的运算能力和数学建模的手段,其结果肯定要高,准确率高,成本低,该系统涵盖范围广泛,操作稳定,能够更好地反映问题的实质与发展,并有较高层次的数据挖掘功能。利用大数据技术加速了生态环境质量的监控和预测,为其创造更多的利益。

2. 减少了公共数据资源浪费的现状

生态环保大数据的实施,关键是要充分利用数据。但由于我国现行的行政管理制度,各职能之间存在着交叉、条块分割等问题。目前,制约着大数据在国内的推广与推广,存在着大量的数据资源分割问题。于是,海量的数据以不同的方式分散在不同的政府部门中,而这些不同的部门之间又存在着相当数量的数据,这些数据也就变成了各自的私人资产。

而且,因为资讯资源的需要方必须与其他单位进行磋商,成本高、效率低,常常会产生以牺牲资料权威和精确度为代价,采购商用技术资料时会产生“倒挂”的情况。各国政府间的资料需要应该由政府自己来处理,但由于资料分享的代价太大,许多政府部门转向了从社区获取基本资料。企业的资料缺乏权威,而且存在一定的局限性,比如商品化的费用很高,这就导致了公众的数据和财力的巨大损失。为此,迫切需要加强对我国的生态环保监督管理系统的建设,为国家节约资源,降低工作费用,为社会提供良好的服务。

3. 带动了生态环境监测市场转型发展

开展服务监测市场,支持企业自行监测污染源、自动监测设施运行维护和生态环境损害评价;开展环保监测工作包括:现状监测,清洁生产审核,企事业单位自主调研。在基本公共利益监测方面,积极推动公共财政投入,主要有环保监测自动化监测点的运营和维修。政府应出台相应的配套措施,使监测服务社会化,制度化,诚信化,标准化。

二、生态环境监测中大数据技术起到的作用

在新的历史条件下,环境管理工作的工作也变得更加复杂,不仅要对其进行全面的评价,而且要综合考虑环境、社会、经济和人的因素。

目前,基于大数据技术的发展,对我国目前的生态环境质量进行了有效的监控。将大数据技术用于生态环境监控,可以节省人力物力,准确地对海量的数据进行准确的分析,对相应的数据进行综合把握和控制,从而做出科学的生态预测;这样才能制订相应的环保规划。而大数据技术不但可以节省大量的时间,还可以提高采集到的资料的准确性;因此,利用大数据技术实现了与常规技术相比的结果。通过对各种类型的环境污染事故进行分析,可以为有关部门制订相应的防范措施,以达到对环境的有效保护,并在一定程度上提升了决策的有效性。

在生态环保工作中,利用大数据技术对数据进行分析,使其始终保持一种动态的态势,有利于对其进行更好的分析,通过这种方式,他们可以找到更多的有用信息,而且还可以将自己的研究成果传递到更多的民众中,从而提升政府的政策。将大数据技术运用到生态环保工作中,也可以建立一个基于云计算的分析系统,以便对各类生态问题进行及时的理解与回馈,并将实时的信息与成果传递到有关的社会大众,通过信息技术,使有关民众了解到的具体情况,使其更好地融入到实际的生态环境监督之中。

三、生态环境监测实际工作中大数据技术存在的问题

(一) 保密工作不足

尽管与常规技术相比,大数据具有诸多优势,但仍然存在诸多问题。其中,有关资料的保密工作还很薄弱,这是一个很

大的问题。在生态环保工作中,有关部门的工作人员采用了直接的储存方法,尽管这种方法更节省了人力和时间。因此,在实际应用中,利用大数据技术解决了生态环保管理中存在的各种问题。比如,在实际的生态环境监控工作中,当工作人员使用大数据技术对有关数据进行数据化后,并未对其进行进一步的保护,因此,很可能被某些别有用心的人和罪犯所利用,从而导致了监测工作中存在的诸多制度缺陷,从而给有关部门造成无法弥补的经济损害,从而导致工作效能下降。

(二) 安全工作不足

电脑的普及和普及,使我们的生活更加便捷,然而,因特网也是一柄双刃剑,它带给了人们方便的生活;这对他们的隐私权,也有很大的影响。因此,许多犯罪分子利用网络的特点,进行了一系列的违法犯罪活动,致使人民群众遭受了不同程度的伤害,这充分说明了网络的不安全特性,但在实际的生态环境监测工作中,由于存在着大量的安全隐患,致使大量的重要数据被泄漏,造成无法弥补的损失。比如,在生态环境监控工作结束后,有关部门会将数据和信息传送给其他部门,通过电脑进行信息传输,因为网络的不安全特性。因此,在进行信息传输的时候,很可能会被人发现,然后被人盗用,然后通过非法的方式来增加自己的利润,从而给有关部门带来无法弥补的损失。

(三) 清理工作不足

在生态环保领域运用大数据技术进行监测的过程中,会生成大量的数据,然而,在实际的监控过程中,却不能完全利用数据;在此基础上,需要对一些无用的资料进行整理。然而,由于其涉及范围广,工作量大,有关部门对其资料整理的关注不够,这就造成了有价值的资料 and 没有被使用的资料混淆,没有仔细的区别,增加了工作的花费,增加了工作的工作量,从而使生态环保监察工作的工作效能下降。

四、生态环境监测能力中加强大数据技术应用的具体策略

(一) 健全信息数据保密体系

应用大数据技术进行生态环境监测,必须对工作中的全部数据进行有效的存储,尤其要注意数据的有效存储;光靠硬件是不够的,而且还需要网络监控,才能更好地保存数据。对于重要资料的储存,有关单位和工作人员应给予足够的重视,可以从正常途径找到相关技术人员,在关键数据的存储过程中设置一些困难的密码;另外,我们还需要在整个信息系统中设置一个防火墙,这样才能有效地防止某些犯罪分子的偷盗,从而达到对犯罪分子的打击,加强情报资料的保密性。

(二) 打造安全可靠的网络环境

在应用大数据技术进行生态环境监控时,将会生成海量的数据,由有关部门和工作人员将有意义的的数据向有关部门传送,并将这些数据进行传输;必须要借助因特网,否则,一旦网络的不稳定,就会被歹徒抓住把柄,盗走宝贵的资料;这些交易都是通过不法途径进行的,对相关部门和环保部门造成了很大的冲击。因此,有关生态环保部门在使用因特网时,必须寻找有关技术人才,营造一个有保证的网络环境,在进行信息传输过程中,生态环保有关单位要增强其安全,可靠度。

(三) 分类生态环境监测工作内容

在将集成大数据技术用于生态环保工作中,要使其工作高效、科学、稳定地进行,就需要对实际工作中所涉及的海量数据进行科学的工作,不仅能够确保生态环境监测工作的正常有序进行。同时,也可以有效地改善生态环保的工作,改善工作的质量。在将数据集成技术用于生态环保的过程中,将会生成许多具有潜在价值的数据,而另一些则毫无疑问,因此,有关的生态环保监测机构要合理运用大数据技术对数据进行合理,科学,规范分类,避免各类数据混淆,进而影响到实际工作的工作效果。

五、结束语

总之,在经济发展的同时,我们的环保问题也日益严重,因此,我们要更加关注生态环境的问题;但要加速治理,则需要加大对它的监控力度。而大数据技术又是一个新的发展趋势,将大数据技术运用到生态环保工作中,也是顺应社会潮流的需要。与常规技术相比较,大数据不仅可以改善生态环境监控的相关资料,而且可以更好地预测和评估未来的有关数据,从而在生态环保方面加强有关部门的政策制定。

参考文献:

- [1] 淮雪坡.生态环境监测及其在我国的发展[J].大观周刊,2019,(6):12.
- [2] 张文科.国内外办公自动化的研究现状及发展趋势[J].信息与电脑,2020,(13):50~51.
- [3] 丁琼.生态环境监测[J].资源环境与节能减灾,2019,(1):129.
- [4] 高汝林.基于数学模型的方法对环境监测数据挖掘研究[J].环境科学与管理,2018,43(9):135~139.
- [5] 王书伟.大数据时代政府部门间信息资源共享策略研究[D].吉林大学,2019.
- [6] 耿雷.我国生态监测发展现状和趋势[D].中国科学技术大学,2019.

影响路桥交通工程施工管理的主要因素及策略分析

王学海

宁波市交建工程监理咨询有限公司 浙江 宁波 315100

摘要: 现阶段,我国建设行业的发展走上了快车道,路桥交通工程建设规模越来越庞大,施工管理工作是否顺利有效开展决定着工程项目的整体质量和进展,对工程参与主体的经济效益和效益也有着直接的影响。本文主要分析了路桥工程施工管理的重要作用和影响施工管理的关键因素,从制定切实可行的管理计划完善管理制度、应用信息技术加强风险评估、加强材料管理、做好组织协调工作构建系统化管理体系等方面对提高施工管理有效性的措施展开了探讨。

关键词: 路桥交通工程; 施工管理; 影响因素; 解决策略

Analysis of main factors and strategies affecting the construction management of road and bridge traffic engineering

Xuehai Wang

NingBo Traffic Construction Engineering Consulting Co.,Ltd.. Ningbo, Zhejiang, 315100

Abstract: At present, the development of the Chinese construction industry has embarked on the fast lane, and the scale of road and bridge traffic project construction is larger and larger. Whether the construction management work is carried out smoothly and effectively directly determines the overall quality and progress of the project, and also has a direct impact on the economic benefits and benefits of the project participants. This paper mainly analyzes the important role of the construction management of road and bridge engineering and the key factors affecting construction management. It discusses the measures to improve the effectiveness of construction management from the aspects of formulating feasible management plans to improve the management system, applying information technology to strengthen risk assessment, strengthening material management, and doing well in organizing and coordinating to build a systematic management system.

Keywords: road and bridge traffic engineering; Construction management; Influencing factors; Solution strategy

引言

随着我国社会经济发展水平的不断提升,城市化发展进程加快,社会各个行业的发展对路桥交通工程的建设提出了更高的要求。加大路桥交通建设可以完善交通体系,为经济的全面发展奠定基础。结合实际情况来看,路桥交通工程建设受到外界环境因素和内部因素的影响比较大,在项目建设期间容易发生不可预估的问题,为此,分析影响施工管理的主要因素,可以根据具体问题制定切实有效的管理措施,保证施工质量和工程效益。

一、路桥工程施工管理的重要作用

路桥工程是一项长期性、复杂性、系统性、综合性的工作任务,包含不同部门、不同专业、不同工种之间的交叉工作比较多,对管理人员的综合素质、统筹协调能力要求较高。施工管理包含质量管理、安全管理、进度管理、成本管理、材料管理等多方面的内容,只有提高施工管理的有效性才能保证工程项目的顺利开展,提升建设单位的经济效益和社会效益。结合

实际情况来看,加强路桥交通工程施工管理的重要作用主要体现在以下几个方面,第一,受到技术因素、地理地质环境、气候条件、施工材料、施工人员等多方面因素的影响,在项目实施过程中不可避免地会出现实际施工进度与原计划不符、质量不合格等诸多问题。强化施工管理可以加强对不确定因素的管控,针对施工重点、要点、难点内容采取针对性的预防措施,当出现突发性问题或工程变更因素时可以及时发现导致工程变更、影响工程质量的主要原因,并制定切实可行的解决方案,为项目的有效开展奠定基础。第二,在我国建设行业蓬勃发展的背景下,建设企业之间的竞争变得越发激烈,社会对交通工程的施工质量、施工标准提出了更高的要求,在项目实施过程中不仅要保证工程质量,同时要做好成本控制工作,对施工管理提出了更高的要求。强化施工管理,可以从宏观和精细化层面加强对工程项目管控,及时解决路桥交通工程施工中的技术问题和管理工作,以提升建设单位的综合实力,树立良好的行业口碑。

二、影响路桥交通工程施工管理的主要因素

（一）管理手段单一

路桥交通工程施工建设是一项系统性、复杂性的工作内容，施工持续时间长，施工管理包含的内容多、范围广。随着建设行业的蓬勃发展，施工质量、管理标准出现了很大的变化，有些建设企业仍然采用传统的管理模式，没有结合时代特征、行业发展现状和发展趋势及时更新管理模式和管理手段，导致现有的工程管理模式与质量要求、安全管理要求、成本管理要求不符，无法统筹协调多个部门的工作内容，这种滞后于行业发展现状的管理模式削弱了建设单位的综合实力，没有充分发挥出施工管理应有的重要作用和价值。

（二）自然因素影响

我国幅员辽阔、地大物博，不同地区的地理地质环境、水文条件、气候条件存在很大的差异。路桥交通工程涉及范围广、施工持续时间长，在不同季节、不同路段、不同地质条件下施工，都会受到自然因素的影响，有些情况下会面临恶劣的气候条件，加大施工安全隐患。有些工程管理人员工作经验不足、创新能力缺乏、灵活解决问题的能力薄弱，在工程项目开展之前未能加强对细节性问题的管理，导致施工现场的地理地质环境勘查不准确，出现施工计划、施工方案与实际施工情况不符的问题，由此出现工程变更因素和不可控制的施工问题，使得施工难度加大。

（三）设备和材料因素的影响

随着我国社会经济发展水平的不断提升，各类新材料、新设备、新工艺在路桥交通工程施工中得到了有效应用，与此同时，对技术人员、施工人员、管理人员的综合能力、专业水平提出了更高的要求。材料和设备是影响施工质量、施工进度的关键因素，也是施工管理工作需要关注的重点问题，但结合实际情况来看，有些管理人员缺乏责任意识 and 安全管理能力，导致材料在入场、运输、储存、应用等环节出现问题。在前期材料采购阶段对供应商的综合实力、行业资质、信誉度调查不全面，在材料运输阶段没有从多方为、多角度考虑运输成本、运输线路、材料供应等问题，导致工程项目建设过程中出现材料供应不及时、运输成本过高等问题。在材料储存阶段，针对不同类型的材料没有做好防护措施，导致投入使用的材料出现质量问题，最终严重影响路桥工程施工质量。从施工设备的管理来看，由于路桥交通工程施工内容复杂，需要应用到的设备类型多、数量大，管理人员忽略了对重要机械设备的检修、维护管理，导致有些设备长期处在带病超负荷工作状态下，造成了安全隐患，同时也会影响施工进度。

三、提高路桥交通工程施工管理质量的有效措施。

（一）制定切实可行的管理计划，完善管理制度

科学合理、切实可行的施工管理计划和完善的施工管理制

度是开展施工管理工作的基础和保障，可以为管理人员提供明确的指导，使管理人员明确自身的权力和责任。这就要求管理人员要结合行业标准、国家法律法规要求、工程项目实际情况和现场人员配置情况、工程量、工程施工难度等多方面因素，对工程管理计划和管理制度进行完善、优化、调整，保证实际执行的施工管理计划和管理方案与工程进度管理、安全管理、质量管理、材料管理、人员管理等多项内容相符。在管理制度的完善中，要根据具体情况对合同条款内容进行补充，要明确建设方、施工方的工程管理任务和管理目标，强化工程参与方的责任意识。在此基础上，要以路桥交通工程施工项目的具体实施情况为标准，按照管理计划开展管理工作，当出现施工质量不合格、施工进度计划与实际情况不符，施工人员违规操作等问题时，要及时反馈给相关部门和单位进行调整。以保证施工项目的规范性、系统性。除此以外，要将奖惩制度与管理制度相结合，在项目实施中，对于爱岗敬业、恪尽职守、责任意识强，在自身岗位上做出杰出贡献的相关施工人员、技术人员，要予以精神和物质层面的奖励，以提高其工作积极性和主动性，体现出管理制度的人性化，对于玩忽职守，在自身岗位上屡犯错误不改的相关人员，要按照奖惩制度所规定的给予相应的惩罚，以起到警示的作用，约束其工作行为，端正工作态度。同时要构建与管理制度相对应的监督制度，对管理人员的工作行为和管理活动的执行情况展开全面的监督，保证管理制度能够有效落实。

（二）应用信息技术，加强风险评估

如上所述，路桥交通工程在施工过程中受到地理地质条件、自然条件、水文条件等多方面因素的影响，可能会出现不可预估的风险因素和隐患。强化风险管理也是保证工程质量的关键点，自然因素对路桥交通工程施工的影响具有多变性和复杂性。在此情形下，强化分析评估工作需要管理人员加强与其他部门之间的统筹协调工作，根据路桥交通工程的特点从设计阶段、施工阶段做好地质风险、气候风险的分析和评估工作。要利用现代化、信息化、智能化设备和仪器加强对自然气候、地理地质条件、水文情况的勘察和探测。值得注意的是，随着我国科学技术、网络技术、通信技术、计算技术、大数据技术的迅速发展，基于信息化模式的智能化管理系统在建设行业中得到了广泛应用，管理人员要结合时代特征和行业发展趋势积极构建和应用信息化管理系统，强化对重点、要点、难点问题的分析和管控。例如，可以应用计算机技术和 BIM 技术构建三维模拟系统，通过输入相应数据，利用 BIM 系统的可视化功能，在施工前对施工内容进行高度模拟，BIM 系统的可视化功能可以对施工现场的各类因素进行高度仿真模拟，当出现施工设计方案与实际情况不符的问题时可以及时进行调整，保证施工方案与实际施工情况的高度符合。再者，也可以利用大数据技术构建历史信息数据库，加强设计单位、施工单位、建

设单位、勘察单位之间的有效联系和沟通,做到数据信息的实时共享,在施工管理中发现质量问题时可以联合多方力量制定切实可行的解决方案。在网络技术的应用中,针对路桥交通工程的施工难点、要点、关键点内容,可以利用网络技术搭建远程监控系统,不仅可以强化对风险问题的预防和控制,同时也能提高施工管理效率,减少管理人员的工作量和管理难度,提高企业的综合实力。

(三) 加强材料管理

材料是影响建设工程项目施工质量、施工进度的关键因素,也是施工管理工作需要重点关注的内容。随着我国社会经济发展水平的不断提升,各类材料在建设行业中得到了广泛应用,材料管理工作要贯穿于项目实施全过程,从前期材料采购到材料运输、材料进场,再到材料储存、应用等环节,要做好不同管理工作内容之间的有效衔接。从前期采购环节来看,管理人员首先要深入市场进行调研,综合分析材料供应商的实力、行业信誉度、服务水平以及材料供应能力,以免在建设项目实施过程中出现材料供应不及时、材料质量不合格的问题,不仅会加大施工成本,同时也会影响工程进度和工程质量。在材料运输阶段,要合理规划材料运输线路,防止对城市环境和自然生态环境造成破坏,同时要强化对运输成本的管理和控制。在材料进场阶段,相关人员要加强对各类材料质量、型号、规格、标准的检验,对于不符合质量要求的材料,不能进场。在材料储存阶段,要做好特殊材料的防潮、防水、防晒工作,管理人员要与施工人员建立良好的沟通和交流,根据施工进度、材料用量合理规划材料进场时间和运输量,防止材料供应不及时影响施工进度或材料大量堆积给现场其他施工内容的顺利开展造成影响。在长期堆放过程中,材料也会出现变质的问题,这都是管理人员需要加强防范的关键点。

(四) 做好组织协调工作,构建系统化管理体系

路桥交通工程施工具有一定的复杂性,包含不同专业、不同工种之间的交叉工作比较多,施工管理人员要做好各方的统筹协调工作,保证不同施工内容之间的有效衔接。同时要加强准备阶段、施工阶段、质量检验阶段、竣工结算环节的协调和统一,保持和谐的施工秩序,明确不同管理环节的重点、要点、难点工作内容,提高施工管理的针对性和有效性。构建系统化管理体系是保证施工管理工作有效开展的基础和前提,管理人员要借鉴先进的管理经验,应用现代化的管理模式,并具体项

目现场的实际情况完善、调整管理体系。路桥交通工程项目的参与方众多,很多管理工作需要多方协调配合开展,为此,要构建统一的管理机制,明确不同参与主体在工程质量管理、进度管理、材料管理、人员管理、设备管理中的主要职责、权利和义务,当某一管理环节出现问题时要追责到部门和个人,以免出现不同部门互相推诿责任的情况,导致问题得不到及时解决,构建系统化的管理模式可以树立部门的管理意识,充分发挥工程参与主体的作用和价值。

四、结语

综上所述,随着我国社会经济发展水平的不断提升,综合国力的增强,建设行业的发展走上了快车道。路桥交通工程属于基础设施建设的重要组成部分,其建设规模也在逐年扩大,此类工程项目的建设正在加速城市交流,提高交通运输能力,促进经济融合,推动城市现代化发展进程等方面发挥着至关重要的作用。路桥交通工程建设受到地理地质环境、自然条件、人为因素、材料因素、设备因素的影响比较大,对施工管理人员的综合素质、专业技能、统筹协调能力要求较高。

为此,管理人员要结合工程项目建设现场的实际情况制定切实可行的施工管理计划,要将施工管理贯穿于工程项目建设全过程,加强对重点要点、难点问题的分析,通过合理配置资源,充分利用现代化手段,强化管理,为工程项目的顺利开展夯实基础。

参考文献:

- [1] 韩金刚.交通工程施工管理和质量控制研究[J].运输经理世界,2022(09):77-79.
- [2] 陈靖.路桥交通工程施工管理影响因素及策略评价[J].黑龙江交通科技,2021,44(10):182+184.
- [3] 陈锐.交通工程施工管理和质量控制工作探究[J].黑龙江交通科技,2021,44(03):232+234.
- [4] 赵瑞.交通工程施工管理和质量控制的分析[J].大众标准化,2021(02):22-23.
- [5] 张浩.交通工程施工管理与质量控制[J].中国高新技术,2020(21):98-99.
- [6] 王锴.关于交通工程施工管理和质量控制措施初探[J].运输经理世界,2020(10):9-10.

建筑工程与房地产经济绿色发展研究

杨 勇

浙江城建规划设计院有限公司 浙江 杭州 311121

摘 要: 我国近年来大力提倡绿色低碳经济的发展模式, 要加强各个行业的结构转型, 做好新能源的利用, 采用绿色环保技术, 推动各个行业的绿色持续发展。建筑与房地产经济也不例外, 要有效促进建筑与房地产经济的绿色发展, 必须要立足行业的发展现状, 要从绿色经济入手, 改进建筑施工技术和材料, 推动我国建筑经济市场的发展。

关键词: 建筑与房地产; 绿色经济; 低碳环保; 研究

Study on Green Development of construction engineering and real estate

Economy

Yong Yang

Zhejiang Urban Construction Planning and Design Institute Co., Ltd. Hangzhou, Zhejiang 311121

Abstract: In recent years, our country strongly advocates the development model of a green low carbon economy. We should strengthen the structural transformation of various industries, make good use of new energy, adopt green environmental protection technology, and promote the green sustainable development of various industries. Construction and real estate economy is no exception, in order to effectively promote the green development of construction and real estate economy, we must base on the development status of the industry. We should start with a green economy, improve construction techniques and materials, and promote the development of the Chinese construction economy market.

Keywords: Construction and real estate; Green economy; Low carbon environmental protection; research

引言

我国的建筑与房地产行业发展历史悠久, 是国民经济中的重要力量, 要实现建筑与房地产经济的经济效益, 必须要注重行业的持续稳定发展。在当前国内提倡绿色经济的形势之下, 要想推动建筑与房地产经济的绿色发展, 解决当前建筑与房地产经济中出现的各种内在问题, 需要行业内的人员共同研究, 做好问题的解决策略。建筑与房地产行业必须要发展绿色经济, 这是符合国家政策的必由之路, 行业内的所有人员都要充分学习和研究绿色经济, 确保建筑与房地产经济的持续发展。

一、建筑与房地产经济中的绿色经济及其发展情况概述

在近些年来的国家经济和社会发展中, 绿色环保的理念越来越深入人心, 深入到各个行业之中, 建筑工程行业也不可避免地受到了绿色环保理念的影响, 在不断地结构转型之中。绿色建筑直接关系到生态环境, 体现了绿色节能的理念, 为城市的环境保护起到了非常大的作用。建筑工程与房地产经济的开发中深入推进绿色建筑就是积极采用节能环保的建筑材料, 重视在工程施工中的节能环保处理, 能够降低施工中的

各种能源消耗, 促进人与自然的和谐共处。

所谓建筑与房地产经济中的绿色经济就是立足建筑施工, 将低碳环保的理念融入到施工的全过程中, 渗透到建筑施工的所有工序和环节中, 在资源的选择和循环利用方面加强技术的提升和转型, 要减少建筑施工过程中对周边生态环境的污染和破坏。绿色经济主要是基于空间和时间之下的一种新型经济模式。这是当前符合国家经济转型和发展模式的一种创新尝试, 建筑与房地产经济从业人员必须要认真研究绿色经济的相关内容, 要做好行业内的资源利用以及材料、技术升级工作。

当前我国的建筑与房地产经济中绿色经济的发展还处于初级阶段, 发展的重点还在于减少施工中的资源浪费和污染问题。这是因为我国发展绿色经济还受到各地具体情况的不同所限制, 各地在发展绿色经济中有自己的实际问题需要解决, 这就给全国的绿色经济发展水平带来了很多的挑战。众所周知的是经济的发展和建设必须要立足在可持续的发展基础之上, 脱离了这一点, 就不会让经济得到健康发展, 也无法取得持续发展, 更不会达到理想的经济效益。发展任何行业的经济都要立足这一基础观点, 要将绿色低碳的发展理念深入和渗透到所在的行业中, 要将绿色的环保理念贯彻到每一个环节中, 才能真

正达到发展绿色建筑与房地产经济的目的。绿色经济对我国的经济转型有着重要的影响, 各地政府都要落实国家的绿色经济发展理念和相关要求, 要将绿色低碳的环保理念深入人心, 在城市和乡镇的建设中更要重视这一发展理念的落实。这种绿色经济发展理念不仅可以减少资源的浪费, 而且可以培育出新的节能环保产业, 带动我国国民经济的蓬勃发展, 实现我国的发展目标。国家曾在建筑行业的相关意见书中明确指出经济、实用、环保、美观的建设方针是符合新时代的新发展需要的建筑与房地产经济发展模式, 一定要在实践中大力推广绿色的建筑与房地产经济发展模式, 要坚定不移地落实相关的环保政策, 为人民群众的生产和生活空间创造一个绿色的环境, 解决国内的能源浪费和短缺, 要让经济发展和生态保护之间得到协调发展。

二、当前我国建筑与房地产经济在发展中面临的挑战

首先, 我国在建筑与房地产经济中的绿色发展相关法律法规制度还不够健全。绿色建筑与房地产经济的理念之下, 要想让全行业都尽快落实绿色经济发展模式, 并且在发展中有法律以及政策制度的约束, 才能督促相关企业及其管理人员落实绿色发展的要求。否则就会让绿色经济的发展速度受到限制, 发展的效率会比较低下。很多省份和地区出现了这种因法律和制度政策不完善导致的各种扯皮情况, 最终都让绿色经济的发展严重滞后。绿色建筑工程具有能源消耗低且资源循环利用的优点, 这些优点都对生态环境的保护有非常重要的作用。在房地产经济和绿色建筑工程的开发中使用绿色环保节能的理念, 有相关的法律法规制度来约束和督促, 就会让建筑工程行业的人员可以积极把绿色环保节能的理念落实到实际应用中。在建筑工程的各个施工环节中做好相关的环保节能工作, 发挥出企业的绿色持续发展理念, 都会对建筑工程和房地产经济带来前所未有的发展机遇。

其次, 我国的绿色环保技术支持不够。建筑与房地产经济中的绿色技术一直是发展绿色经济的关键。但是我国的绿色技术还比较缺乏, 节能环保的材料和技术开发研究方面还比较缓慢, 就造成了实践中绿色技术和环保材料的选择范围不大, 比如绿色材料生产施工的技术还无法达到理想的绿色环保目的, 在建筑施工的节能和资源利用方面还无法发挥出绿色技术的应有优势, 这些问题都需要相关的研究部门及其人员尽力做好绿色技术和环保材料的生产和更新, 让建筑施工可以有更多的选择余地, 可以充分利用绿色技术及环保材料实现绿色发展的模式。

再次, 行业内欠缺科学的评价机制。建筑与房地产经济的绿色发展必须要依托绿色技术和环保材料, 同时要有科学的评价激励机制, 否则就无法发挥出绿色经济的优势。在现实中绿色评价激励机制是非常不完善的, 包括提交的基本建筑施工材

料申请以及正式的申请材料审查等都缺乏科学的评价机制, 往往会因为人为的评价出现的主观性而得不到公正科学的评价结果。在各地的政府制定评价激励制度方面也缺乏一个统一的标准, 对不合格的情况没有引导机制, 对合格的情况缺乏系统完善的评价过程, 简单的解释和评估都无法达到理想的评价效果。完整的评价机制以及多次评估都缺乏相应的制度约束, 就会导致在实务中评价机制的履行情况千差万别。

最后, 建筑行业及企业在重视绿色节能环保方面还有所欠缺。企业要重视对绿色能源的管理工作, 否则就无法采用新型环保材料, 无法在施工的各个环节中做好绿色监督和管理的工作, 无法将绿色节能的理念贯彻到每一个建筑工程的施工工作中。房地产经济在开发中会给周边的环境带来大量的污染, 会对环境造成严重的影响。这些都需要企业重视节能减排以及低碳环保的管理策略, 需要企业加大控制各类建筑物物料资源以及其他建筑资源的利用率, 比如提高资源的循环利用, 降低不必要消耗, 才能真正践行绿色节能环保的理念。建筑企业及全行业树立科学的绿色管理策略, 制定严格的绿色施工方案和制度, 运用现代化的高科技手段来辅助管理, 提高绿色管理的效能, 就能够实效建筑工程及房地产经济与生态环境共同发展, 相互统一。

三、我国建筑与房地产经济的绿色发展建议

在绿色经济的发展中, 有关部门要尽快完善一套符合建筑与房地产经济实际的法律体系, 同时要立足我国的国情来制定相关的政策以及制度, 确保有关部门及其人员可以依照法律法规和政策制度进行监督和落实工作, 这是促进我国建筑与房地产经济尽快走上绿色发展轨道的必要基础。公众也需要不断学习国家的政策制度和法律法规, 增强绿色环保的意识, 践行法律法规的相关要求, 让全社会形成一种绿色经济的发展氛围。建筑企业要重视节能设计, 减少资源的消耗, 在开发绿色建筑时, 要做好前期的准备和设计工作, 制定严格的节能设计环节, 确保建筑物内部的空间位置合适, 充分利用各种建筑资源及自然资源, 减少机械使用中带来的环境污染问题。坚持循环利用的发展原则, 利用节能能源比如太阳能、风能等, 为建筑工程及房地产经济开发提供有效的能源, 除此之外还要实现资源的合理利用。

建筑工程及房地产经济开发中要选择绿色节能材料, 比如建筑门窗的选择就要从材料方面充分考察, 同时要考虑建筑物的屋内采光问题, 选择充分利用自然光, 既能够减少资源的浪费, 又可以节省材料的耗费。再比如建筑墙体材料的选择上也是遵循绿色节能的技术, 保证外墙的外保温和内保温保持平衡的状态, 在外墙的保温材料选择方面要保持良好的保温性能, 玻璃纤维材质就是外墙保温材料的最佳选择, 充分体现了绿色环保的技术选择理念。外墙的保温层选择恰当就会通过外墙的保温技术保证室内的温度与室外的温度达到最佳的水平。同时

建筑企业还要不断完善和创新绿色技术,不断突破我国传统建筑与房地产经济的落后情况,要确保建筑与房地产经济中实施节能环保、绿色减排的有效措施,完善相关的评价激励机制,来督促相关人员认真做好本职工作,改变落后的发展模式。可持续的建筑材料大量进入建筑工程及房地产经济中,就会对涉及大量能源和材料消耗的建筑行业带来前所未有的改革,绿色建筑的节能环保理念强调可回收和可循环、可持续的发展理念,这种发展理念就会倒逼一些建筑企业不得不改变发展理念,调整产业结构,从建筑设计环节到施工环节都要贯彻绿色节能技术,力求极大地节省资源,减少能源和材料的浪费,将更多的优质建筑材料引进,应用到建筑施工当中去。未来的发展趋势就是绿色建筑材料要逐步取代不可再生材料,更多的新型节能环保材料出现,并应用到建筑工程中,践行绿色环保节能的经济发展模式。

相关的科研单位要加大力度去研究绿色建筑施工技术以及开发新的绿色环保材料,要提高新技术和新材料的应用范围,不断适应绿色经济的市场发展需要,加大技术成果转化为经济效益。比如低能耗技术就是近些年中应用非常全面的一种技术类型,低能耗技术是在建筑工程的设计环节中应用,将可再生能源或者新能源作为建筑工程的最佳材料选择,降低现代建筑对电力、水力等能源的依赖性,该技术可以直接有效降低传统能源的消耗,减少建筑工程竣工后温室气体的排放量,优化建筑内部的能源循环体系。比如将太阳能、风能以及生物能等作为建筑的必要电力来源,就是一种非常新颖的方法。尽管使用低能耗技术在建筑工程施工前期投入会很大,但是从长远的发展角度这些投资都是非常具有前瞻性的,为生态环境的持续健康发展做好了充分的保障。

四、未来的建筑工程及房地产经济发展前景

我国的绿色建筑工程及房地产经济发展还处于初级阶段,从这个角度来说绿色建筑工程及房地产经济是具有非常大的发展潜力的,但是现有的行业内发展经验还相对匮乏,公平合理的市场政策以及环境还不够完善,不能给绿色建筑工程及房

地产经济提供有力的支持。市场经济体制需要进一步完善,在绿色技术的保障之下让绿色建筑工程及房地产经济的市场体系得到根本的完善,逐渐发展并成熟进而分化出更多层次和结构,推进绿色建筑工程及房地产经济的持续稳定发展,在保证建筑工程及房地产经济效益的同时尽可能获得环境效益,这是关系到我国经济持续稳定发展的根基之一,也是确保人与自然真正和谐相处的巨大贡献。各地要在立足本地区经济基础和现状的前提下,促进各地的绿色建筑体系不断完善,加快当地绿色建筑工程及房地产经济的政策机制健全,确保当地的建筑工程及房地产经济实现绿色发展的转型,实现当地经济的高效和稳定发展,带动当地的经济全面发展。未来的建筑工程及房地产经济还需要持续的技术创新,要在创新的基础之上发展绿色建筑工程及房地产经济就有了巨大的技术支持,才能不断突破我国传统建筑工程及房地产经济的落后理念和发展模式,科研院所一定要与建筑企业积极合作,共同努力开发和研究适合当代建筑工程及房地产经济所需要的各种绿色节能环保材料以及技术,让技术的成果转化为实际的建筑工程及房地产经济效益。

五、结语

随着我国的绿色经济的发展,建筑与房地产经济也将取得更快的发展机遇。在持续发展的经济要求之下,要大力推动绿色技术和环保材料的应用,增大绿色技术和绿色材料的进一步开发和深入应用,做好绿色经济管理,健全我国的绿色建筑经济市场体系,推动我国建筑与房地产经济的持续发展。

参考文献:

- [1] 刘增文,建筑与房地产经济的绿色发展模式探究[J],建筑工程技术,2020(05):190.
- [2] 王瑶,绿色建筑与房地产经济的可持续发展研究[J],中国建筑,2020(2):116.
- [3] 刘文文,绿水理念在建筑工程与房地产经济发展中的价值[J],绿色建筑,2021(05):189.

中国传统服饰艺术在现代服装上的展现

张夏怡^{1,2}

1.蒙古 CITI 大学 乌兰巴托

2.广州新华学院 广东 东莞 523133

摘 要: 中国文化源远流长, 传统服饰作为中国传统文化的重要组成部分, 不仅具有色彩鲜艳的特征, 同时还具有款式繁多的特点。在现代服装设计中, 将中国传统服饰作为现代服装设计的创作素材, 能够给服装设计者提供取之不尽的创造灵感。然而部分设计师缺乏对中国传统服饰艺术的深入了解, 导致在现代服装设计中很难将中国传统服饰艺术融入到设计中, 基于此, 本文就中国传统服饰艺术中的各个元素如何有效地融入现代服装设计, 使设计师创作出更加优秀的设计作品进行分析, 对推动现代服装设计的发展和创新提供宝贵的参考借鉴。

关键词: 传统服饰艺术; 现代服装; 发展创新

The display of Chinese traditional costume art in modern clothing

Xiayi Zhang^{1,2}

1.Mongolia CITI University Ulaanbaatar

2. Guangzhou Xinhua University Dongguan, 523133, Guangdong

Abstract: The Chinese culture has a long history. As an important part of Chinese traditional culture, traditional clothing not only has the characteristics of bright colors but also has a variety of styles. In modern fashion design, taking Chinese traditional clothing as the creative material of modern fashion design can provide inexhaustible inspiration for fashion designers. However, some designers lack a deep understanding of Chinese traditional costume art, which makes it difficult to integrate Chinese traditional costume art into modern costume design. Based on this, this paper analyzes how each element of Chinese traditional costume art can be effectively integrated into modern costume design, so that designers can create more excellent design works, and provides a valuable reference for promoting the development and innovation of modern costume design.

Keywords: traditional costume art; modern clothing; development and innovation

引言

服装设计是人类文明发展过程中重要的组成部分, 因此服装文化伴随着时代的发展也会产生很大的变化, 在对现代服装进行创新设计时, 将中国传统服饰艺术融入其中, 能够吸引更多消费者的目光, 促使设计师在中国传统服饰艺术中快速获得设计灵感, 最终引领现代服装设计的创新发展。

一、中国传统服饰艺术在现代服装设计中的价值体现

1.1 具有弘扬传统文化的作用

在现代服装设计过程中, 将中国传统服饰艺术元素进行挖掘与融合, 有利于实现对中国传统服饰文化的复兴^[1]。但是当前大部分现代服装设计师注重对西方文化的融入, 忽视了现代文化发展中最为重要的内容, 使得中国传统服饰艺术的内涵和价值难以得到深入挖掘, 最终致使中国传统服饰艺术的发展与弘扬很难被有效融入其中。和西方服饰艺术相比, 中国传统服饰

艺术蕴含着数千年的历史文化风俗, 可以给服装设计师提供大量的创作灵感, 并且将其应用到服装设计中, 有助于促使优秀的传统文化得到最大限度的发展, 其价值性在现代服装设计中不仅可以满足更多人们的基本需求, 也符合大众的审美要求, 具有极高的价值艺术特点。

1.2 具有增强服装设计的文化内涵性

在现代服装设计中, 当设计师在服装设计中过度的追求服装设计的效果而忽视创新性, 如果在服装设施中缺乏将中国传统服饰艺术融入其中, 那么最终的服装设计效果必定缺乏足够深厚的文化内涵^[2]。在全球化经济快速发展的今天, 服装行业的发展受到了冲击和挑战, 想要在竞争激烈的市场竞争中立于不败之地, 就需要将中国传统服饰艺术融入到现代服装设计中, 是提升服装设计内涵的重要保障。与此同时也能给服装设计师提供更加有设计思想、内涵以及理念的服装设计需求, 从而使消费者也能真正了解到设计师的设计意图, 并感受到现代

服装的美学价值,这对推动现代服装设计的发展提供了重要的支撑力。

1.3 具有提高我国服装在国际市场中的竞争力

在现代服装设计中,将中国传统服饰艺术融入其中,不但可以设计出更加优秀的服装,同时也能给中国传统服饰艺术提供更加广阔的舞台。当今社会是一个多元化的社会,不同国家的文化交流和互动也变得越来越频繁,这使得各文化产业得到了迅猛的发展,中国传统服饰艺术在这种基础上也逐渐迎来了更多的展示机会和发展平台^[3]。而现代服装设计师在服装设计时,必须站在大众的审美角度基础上融入中国传统服饰艺术,实现两者的有效融合,最终才能更好地符合大众的口味,在服装美学设计中同时考虑到服装设计的实用性。可以将传统服装设计和现代服装设计进行融合,对进一步推动中国传统服饰艺术以及促使越来越多的服装设计师注重传统服装文化理念之间的融入,具有重要的价值体现作用。

二、中国传统服饰艺术在现代服装设计中的具体运用

2.1 在图案方面的应用

图案效果在中国传统服饰艺术中有着很高的艺术成分,而中国传统服饰艺术图案应用已经有数千年的历史,尤其是在少数民族的服装图案中,具有种类繁多、意义独特的特点。中国传统服饰艺术在实际设计中结合服装的实际情况进行灵活搭配,注重图案元素,使得服装设计与现代服饰有着一定的相似之处。与此同时,中国传统服饰艺术中的图案往往具备一定的特殊含义和传奇故事,如服饰中的龙、凤凰等图案是一种图腾的象征,代表着至高无上的地位,这种传统服饰图案在古代帝王身上体现的淋漓尽致^[4]。图案在现代服装设计中的应用,既能满足服装所呈现的民族风格,还能丰富服装设计的艺术价值,中国传统服饰艺术中各种图案,可以给服装设计师提供源源不断的创作灵感,还能提高服装设计的艺术价值,促使现代服装设计达到艺术美和价值性的双重提升。

2.2 在配饰方面的应用

我国服装配饰呈现出多样化的特点,这是因为我国五十六个民族有着不同的服装配饰要求,这也导致不同民族之间的服装有着很大的特色差异,但每个民族的服装和配饰都尤其各自的含义。而在现代化服装的设计过程中,加强对服装配饰的设计,可以有效体现服装配饰的有效搭配性,随着服装的设计被完成后,设计师可以对服装配饰进行巧妙的设计,随后根据设计将配置装配或者点缀到不同的服装类型中,这对提高现代服装美感有着良好的设计效果^[5]。现代服装配饰搭配中,人们更喜欢搭配少数民族的配饰,少数民族的配饰通常具备一定的民族特色,这种独有的特色可以吸引更多的人购买这些服装配饰。因此设计师在服装配饰中,需要尽可能的将不同的配饰融

入到服装设计中,才能形成不同的视觉效果,而这些配饰也能给现代服装设计师提供更多的创造性思路。

2.3 在工艺方面的应用

由于我国传统服饰文化蕴含众多民族工艺,服装文化中的刺绣、织绣、扎染等工艺技术,具有极高的艺术价值,以扎染为例,在对产品相关的面料进行扎染处理时,传统的扎染工艺能够更进一步的创新和发展现代服装的时尚理念,而对大部分服装设计中可以借助传统的扎染处理工艺,有利于提高服装设计的整体效果,同时针对扎染工艺的局部刻画进行立意设计,最终使服装的设计具有个性化的特点^[6]。刺绣属于较为常见的服饰工艺,但服装设计师对刺绣工艺所包含的艺术价值更加注重。工艺繁琐、种类丰富的刺绣使得现代服装水平变得更加高级的同时也具备一定的神秘感,在这个过程中将传统服饰元素与现代服装设计理念进行融合,能够充分反映出中国传统服饰艺术文化内涵。

三、中国传统服饰艺术在现代服饰设计中的创新路径

3.1 在造型方面的创新

服装是通过直观且形象的方式呈现在人们的视野中,无论是中国传统服饰艺术还是现代服饰都是如此,因此在服装造型方面的创新中,需要做到的是对剪影轮廓特征的造型创新。中国传统服饰艺术的造型设计具有平面性、抽象性和写意性特征,这种造型往往并不注重三维空间中的立体表现,更加注重的是衣服的蔽体表现,这也使得这种服装造型属于直线裁剪、衣片相连、浑然一体的特点。中国传统服饰中,衣片的平直而没有省道,衣领多为交领或者立领,前后没有任何接缝地相连,使得衣服边缘通常以贴边和滚边为主进行处理,中国传统服饰艺术与儒家思想理念有着一定的联系,其表现为温和、内敛,和西方服饰造型中的立体、具象以及写实性有着很大的差异^[7]。所以现代服装设计师在服装设计中,将中国传统服饰艺术的特征和西方服装特征相互借鉴,采取中西融合的方式设计现代服装时,将中式服装中的直线裁剪、衣片相连融入西式造型,做到衣片分离,并在原有的衣片的胸、腰位置进行裁剪设计,可以使中式服装变得更加合体,也能展现出人们的曲线美。

3.2 在色彩方面的创新

服装的色彩是服装视觉效果的第一要素,不同的色彩对服装的主题有着无可替代的作用,而不同的色彩则都有自身独特的表现力,所传达的美感各不相同。在中国传统服饰艺术色彩中,能够在不同程度上反应出时代和社会之间的风貌特色,并在服装色彩的选择中受到道德、文化等方面的影响^[8]。在中国传统服饰色彩中,黄色代表着帝王权利,其他阶层是不允许使用的,而红色和紫色则属于官僚阶级的专用颜色,尤其是古代官服的设计中,不同颜色的官服代表着不同品级,由此可见,

在中国传统服饰色彩中,色彩是地位的象征,具有极强的政治特点。在现代史的发展过程中,人类文明进入到了全新的历史纪元,传统的思想意识已经不再束缚人们,因此在服装色彩方面,不存在等级观念,服装色彩则是更加追求人们个性化的解放和个性化的表现,而将现代服饰色彩特征融入到时尚中,促使服饰更具有现代感,这种现代服饰色彩的选择呈现出多元化的特征。

3.3 在材料方面的创新

材料是服装制作的基础物质,对于现代服装设计而言,不同的服装材料的外观和性能之间有着不同的需求,而不同的面料在造型风格上则具有不同的特色。中国传统服饰艺术通常讲究舒适性和方面性,因此中国传统服饰艺术所使用的材料一般选择丝绸和大团花图案的织锦缎为主,这种服装材料一直流传至今,不过随着现代科技的快速发展,现代服装材料大部分以涤纶、棉、羊毛、真丝、亚麻、苧麻为主,而为了使现代服饰具有和中国传统服饰相同的舒适度,通常借助机器将服饰材料混合并制作出唐装,这种唐装服饰不仅具有极强的现代感,也具有中国传统服饰良好的舒适性特点^[9]。唐装的肌理性是一种较强的材料,并在唐装中得到更加广泛的应用,其时尚性也变得较强,这种全新的服装材料是将传统服饰文化和现代科技结合的一种全新方式,也必然是未来服装行业发展常用材料之一。

3.4 在制作方面的创新

由于中国传统服饰艺术在设计和制作时,通常都是采取单片缝制的设计和制作方式,相比于西方服装制作使用的以辅料为主方式,西式服装制作更加贴合人体曲线美的需求。而当前服装设计师通常将西式的粘合衬、垫肩等应用到传统服饰的制作过程中,这种方式能够使传统服饰呈现出一定的现代感。例如在中国传统服饰的旗袍中,将旗袍的领口、门襟等位置采用西式服装制作的滚、嵌以及镶等工艺方式进行制作,并将盘扣做成菊花和琵琶等不同的造型后,使得旗袍变得更加惟妙惟肖。这种将西方服饰制作和中式服装制作完美的结合方式,是当前现代服装设计者将中西方服装的优势结合后的一种有效

体现,而这种全新的服装设计理念,可以更好地体现出人体的曲线美^[10]。

四、结束语

中国传统服饰艺术具有悠久的历史文化,并通过数千年的历史沉淀形成了具有强烈凝聚力和表现力,在现代服饰设计中应用中国传统服饰艺术时,设计师需要深入了解中国传统文化艺术,才能将中国传统服饰和现代服装设计理念融合在一起,从而设计出独有的服装品牌,这对促进现代服饰设计的可持续性发展具有十分重要的意义。

参考文献:

- [1] 严明.中国传统服饰文化在现代服饰设计中的运用与创新[J].化纤与纺织技术,2020,49(11):91-93.
- [2] 徐倩倩.中国传统服饰文化在现代服饰设计中的运用与创新思考[J].西部皮革,2020,42(17):94-95.
- [3] 黄伟伟.论中国传统艺术元素在现代服装设计中的体现[J].轻纺工业与技术,2021,50(08):99-100.
- [4] 顾鸿炜.论中国传统艺术元素在现代服装设计中的体现[J].江苏丝绸,2020(04):12-14.
- [5] 吴春芳.中国传统吉祥图案在现代服装设计中的艺术体现分析[J].大观,2019(12):119-120.
- [6] 张鸣艳,李正.传统服饰元素在现代服装设计中的应用——评《图解中国传统服饰》[J].上海纺织科技,2021,49(11):68-69.
- [7] 沈安琪,刘颖.中国传统服饰元素在现代服装设计中的应用研究[J].轻纺工业与技术,2021,50(07):84-85.
- [8] 陈姗姗.关于中国传统服饰元素在现代服装设计中的应用初探[J].明日风尚,2021(03):97-98.
- [9] 程凤珍.浅谈中国传统服饰元素在现代服装设计中的应用[J].明日风尚,2020(24):9-10.
- [10] 阴好好.中国传统服饰元素在现代服装设计中的应用[J].化纤与纺织技术,2020,49(09):56-57.

偏振激光雷达系统的设计与实现

朱爱春¹ 孙文汇²

1. 青岛工学院 山东 青岛 266300

2. 潍坊科技学院 山东 潍坊 262700

摘要: 本论文主要介绍一种偏振激光雷达系统的设计, 包括系统的结构和技术参数。系统按功能结构可分为三个部分: 激光发射部分、光学接收部分、控制和处理部分。最后说明测量方法和数据处理方法。本文较为详细的讨论了系统的设计及指标, 说明测量方法和数据处理方法, 包括噪声去除, 最后给出了实际的探测结果及结果分析, 并根据湿度及温度数据, 鉴别云的相态。

关键词: 偏振激光雷达; 退偏振比; 沙尘气溶胶

Design and implementation of polarization Lidar system

Aichun Zhu¹, Wenhui Sun²

1. Qingdao Institute of Technology 266300, Shandong Province;

2. Weifang University of Science and Technology 262700, Shandong Province

Abstract: This paper mainly introduces the design of a polarization lidar system, including its structure and technical parameters. The system can be divided into three parts according to the function structure: laser transmitting part, optical receiving part, control part, and processing part. Finally, the measurement method and data processing method is explained. In this paper, the design and index of the system are discussed in detail, and the measurement methods and data processing methods are described, including noise removal. Finally, it gives the actual detection results and analysis of the results and identifies the cloud phase states according to the humidity and temperature data.

Keywords: Polarization lidar; Depolarization ratio; Dust aerosol

引言

偏振激光雷达, 根据非球形粒子对偏振光的退偏原理, 实现对非球形颗粒物(飘尘、沙尘、冰晶)的探测, 能够有效地区分云和沙尘暴, 也可用来探测高层冰晶组成的卷云。因此, 它的能力不但囊括了普通型激光雷达的功能, 还可以实现观测卷云、沙尘、烟尘等非球形粒子的形态特征和时空演变。

本研究的目的是提供一种新型的昼夜兼用的偏振激光雷达系统, 关键器件都采用全固化结构或模块化结构, 加上接收光学和运行控制软件的设计, 具有结构紧凑、工作稳定可靠、昼夜测量、自动化程度高等优点, 应用于白天和夜晚低空云退偏振比探测。

本文首先介绍偏振激光雷达的工作原理, 然后说明偏振激光雷达系统的结构和技术参数、测量方法、数据处理方法, 最后给出实验结果及分析和讨论。

一、系统设计与实现

偏振激光雷达系统按功能结构可分为三个部分: 激光发射单元、光学接收单元、控制和处理单元。

1.1 激光发射系统

激光发射系统包括脉冲激光器、扩束镜、偏振片、一组高反镜。

1) 激光器

激光器的种类很多, 但其制造原理基本相同。大多由激励系统、激光物质和光学谐振腔三部分组成。脉冲激光器不仅是激光发射系统的主要部分, 也是整个激光雷达系统的主要部件, 在各种散射式激光雷达中, 多使用固定波长的脉冲激光器, 而在利用吸收和荧光方式工作的激光雷达中, 则需要使用可调波长的脉冲激光器。

本系统采用 $Nd:YAG$ 晶体, 综合考虑各方面的整体要求, 我们选择激光器指标及运行中的激光器为 Powerlite 7000 Continuum, 其中相关参数激光器波长 (532 nm), 作方式: $Nd:YAG$ 主动调 Q 脉冲输出; 能量稳定: 3.5%; 脉冲能量 (300 mJ); 脉冲宽度 ($5\sim 7\text{ ns}$); 重复频率 (10 Hz); 线偏振: >95%

光束发散角 (1 mrad); 驱动电源 $220/240\text{ V}$ 。

2) 扩束镜

根据试验需要, 本系统选用 *5 扩束镜。

3) 偏振片

偏振片由二向色性材料制成, 当光波通过偏振片时, 其中正交偏振分量之一被偏振片强烈吸收, 而对另一分量则吸收较弱, 系统选用的偏振片的技术指标如下: 入射光为平行偏振光时的单个偏振片透射率: ($\lambda = 633nm$) $> 50\%$; 消光比 > 100 ; 视场角 $> \pm 45^\circ$; 通光孔径: 45.0 mm 。

4) 高反镜组

安装在扩束镜出光口处的由三块反射镜构成的光路折转装置中的反射镜都以 45° 度倾斜, 上面两块相互平行, 经反射镜组反射的激光光路与接收光学望远镜的光轴平行。反射镜是反射率大于 95% 的高反镜。

1.2 光学接收系统

光学接收系统有望远镜、小孔、凸透镜、窄带干涉滤光片、偏振分光棱镜、光电倍增管、A/D 采集卡或光子计数卡。

1) 望远镜

本系统采用 *Cassegrain-celestron* 望远镜, 其技术参数为: 直径: 279 mm ; 视场角: 2 mrad ; 焦距: 2800 mm

2) 小孔

系统选用的是可调谐的, 根据对回波信号的要求, 最终小孔调节在小于 1 mm 的范围。

3) 窄带干涉滤光片

激光雷达光学接收系统中窄带滤光器的作用是使仅让工作波长的回波光顺利通过而尽量抑制其他各种波长的背景光或杂散光。激光雷达常用的窄带滤光器是干涉滤光片。

4) 偏振分光棱镜

激光器发射的激光被大气中的云或气溶胶所散射, 气溶胶中的球型粒子的后向散射光将不改变激光的偏振方向, 而非球形粒子的后向散射光将改变激光的偏振方向而形成与原激光偏振方向垂直的分量(退偏)。来自球型和非球型粒子的后向散射回波信号由接收光学望远镜接收后需要一偏振分光棱镜将两个不同偏振方向的光分开。

5) 光电探测器

光电倍增管是一种常用的光电探测器, 主要特点是灵敏度高, 增益倍数大, 因而非常适合微弱信号的检测。经过分光的激光雷达回波信号光, 由光电探测器进行光电转换, 将光信号变为电信号。光电倍增管具有高增益、低噪声的优点, 在紫外到近红外光波段, 几乎是激光雷达唯一采用的光电探测器。

6) 信号采样平均器

采样平均器用来对光电倍增管输出的回波电信号进行采

样和记录, 并对在一段时间内所获得的回波信号进行累加平均^[1]。按照被处理回波信号强度的不同, 激光雷达所用的采样平均器有两种: 模拟采样平均器和光子计数采样平均器。

1.3 控制和处理系统

整个系统的控制和处理部分都由计算机完成, 微型计算机主要有下面的作用:

1、参与回波信号的检测: 此系统的检测仪器是计算机通用插板的形式, 直接插入微机机箱进行信号检测工作。此时, 微机还担负探测结果实时显示的任务。

2、回波数据的自动采集控制: 大气探测激光雷达通常以连续探测的方式获取大量数据。大量数据的采集和存储需在微机的控制下自动进行。流程图如图 1 所示。

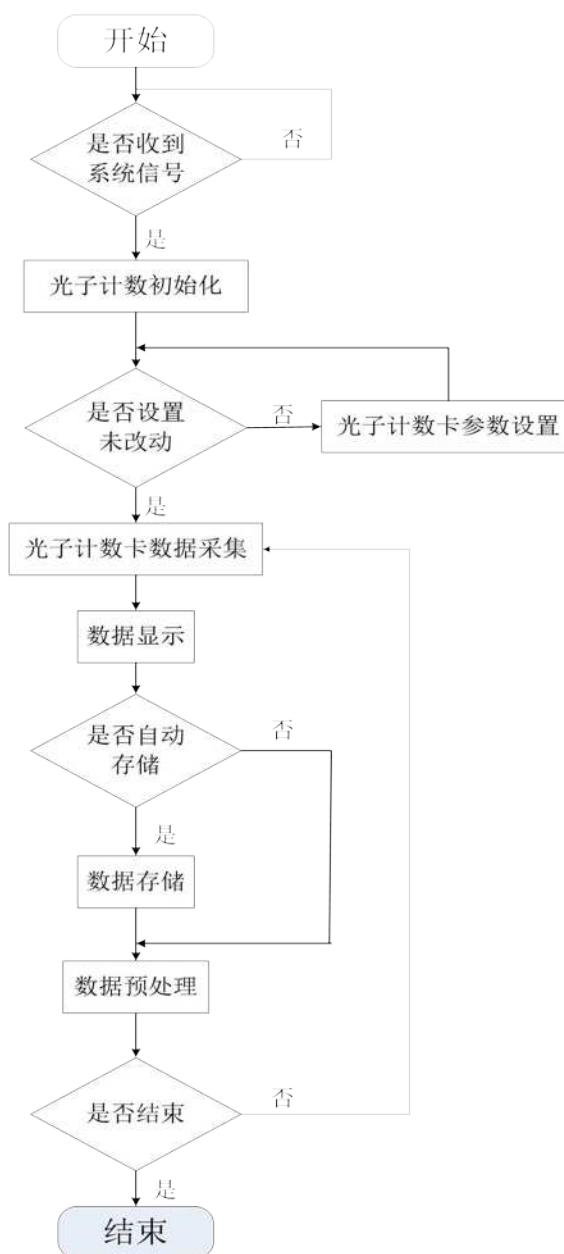


图 1 数据采集和处理流程图

3、激光雷达的自动调整和控制: 为了提高其自动化程度和调整精度, 对某些关键部件的调整和控制由微机自动完成。此外, 在激光雷达的工作间隙, 微机还可用来进行激光雷达回波数据的反演处理和各种数据显示方式的处理。

二、原始数据的采集处理

本系统采集卡是双通道的, 其中通道一是与入射激光偏振方向相垂直的分量, 通道二则是与入射激光偏振方向相平行的分量。在实际数据采集处理过程中无云晴、有雾、阴天、几乎无云无烟、小雨、有雾沙尘, 在不同的天气情况下采集的, 这样数据比较有代表性。

三、数据处理

噪声: 激光雷达的噪声通常包括信号噪声(量子噪声), 探测器噪声及背景噪声。

3.1 探测器噪声

光电接收系统的基本限制是各种噪声与干扰, 包括光信号的起伏、背景的干扰、光波传播通道带来的调制噪声与干扰、光电信号的放大与处理引起的噪声等。其中最主要的是探测器本身的噪声, 如热噪声、散粒噪声、产生-复合噪声、 $1/f$ 噪声等, 它们都与光信号的起伏无关。

热噪声是电子元器件中存在最广泛的噪声, 由器件中的电荷作无规则运动所引起。人们已经经过一系列的推导得出用均方噪声电流表示的热噪声表达式:

$$\langle i_n^2 \rangle = \frac{4kT\Delta f}{R} \quad (4-1)$$

其中 i 电流, k 为 Boltzmann 常数, T 温度, Δf 辐射模的频带宽度, R 电阻。

3.2 背景噪声

背景噪声又可分为自然背景噪声和由激光引起的噪声。自然背景噪声主要是由日光、月光等引起的噪声。特别是当系统在白天工作时, 由天空或地面对太阳光的散射所产生的噪声往往成为起决定作用的噪声。太阳的辐射已被广泛研究过, 并在很多文献中有所报道。

3.3 噪声去除

本系统主要采用的是一种完全不同的方法(阎吉祥等, 2000c), 即从测得的总信号中通过数据处理减去纯背景信号, 以获得有用信号。阎吉祥等曾做过此类实验, 实验在白天进行, 在日光、灯光、散射激光及其他散射光均存在的环境下, 实验的目的就是验证这种方法是否对除探测器固有的噪声以外的其他一切噪声均有效。此项工作表明, 不管背景光源如何, 减背景处理均有明显效果。

沙尘天气测得的信号去除背景噪声后与背景噪声的数据

图。如图左是与偏振方向平行的分量去除此通道的背景噪声后的信号强度和背景噪声数据图; 右图是与偏振方向垂直的分量去除此通道的背景噪声后的信号强度和背景噪声数据图。

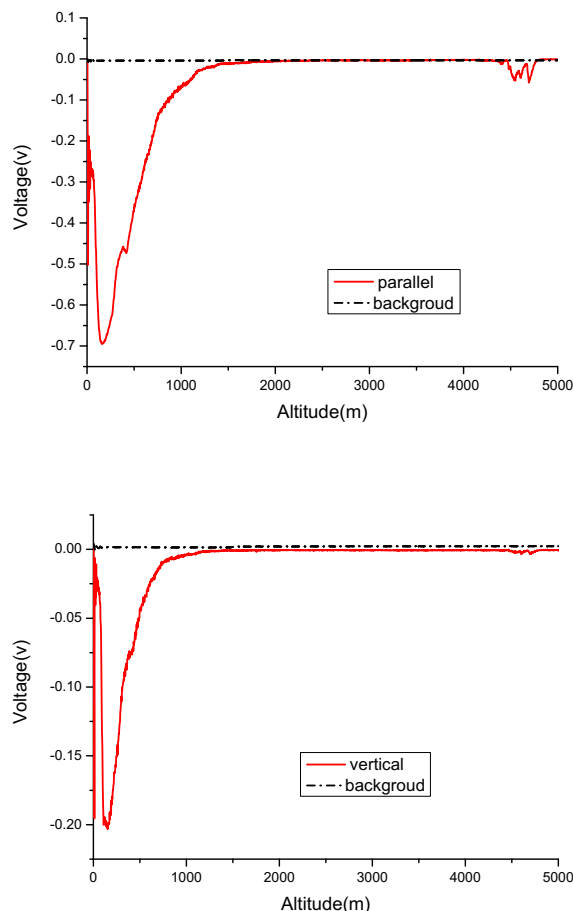


图4 沙尘天气去除背景噪声的信号与背景噪声

四、测量结果分析

云雾后向散射光的偏振特性, 主要取决于云雾粒子的形状和多次散射的影响。若云雾粒子由球形小水滴组成, 则云雾后向散射光的退偏振度为零, 仅当球形小水滴因云雾中的动力作用等原因而发生畸变时, 激光雷达所接收云雾后向散射光的退偏振度才不为零。若云雾粒子由非球形小冰晶组成, 则云雾后向散射光的退偏振度明显增大。此外, 由于云雾粒子的多次散射效应, 激光雷达所接收的云雾散射光还包括了一部分非线偏振的多次散射光, 使激光雷达所探测云雾散射光的退偏振度增大。因此, 当云雾较为浓密或激光穿透云雾的距离较深时, 由于多次散射效应逐渐显著起来, 激光雷达所接收云雾散射光的退偏振度亦随之增大。

五、总结及展望

本文主要目的是设计建立一套偏振激光雷达系统, 主要用于研究云及沙尘气溶胶的后向散射退偏振比, 鉴别云的相态,

区分云粒子是由球形小水滴组成还是非球形小冰晶组成。并且介绍了自行研制的一套偏振激光雷达系统,并利用它对青岛上空的气溶胶的退偏振比进行了实验测量。初步的探测结果表明,青岛上空 3km 左右云的退偏振比在 0.1~0.2 之间,沙尘气溶胶的退偏振比在 0.2~0.4 之间。

参考文献:

- [1] 贾文涛、贺文俊、吴凌昊、张磊.偏振激光雷达中望远系统的偏振像差校正[J]光学学报.2022,42(02);
- [2] 麻晓敏,陶宗明,单会会,等.激光雷达探测对流层 胶消光系数的统计分布[J].光学学报,2020, 40(11):1101003.
- [3] 罗敬.高精度偏振激光雷达关键技术及系统研究 [D].杭州:浙江大学,2018.
- [4] 伯广宇,刘东,王邦新,等.探测云和气溶胶的机载双波长偏振激光雷达[J].中国激光,2012,39(10):
- [5] Liou.K.N., and H.Lahore, 1974: Laser sensing of cloud composition: A backscatter depolarization technique. J.Appl.Meteor., 13, 257—263

作者简介:

朱爱春(1980.07-)女,汉族,山东即墨人,硕士研究生,讲师,专业方向:通信与信息系统。

孙文汇(1981.09-)男,汉族,山东胶州人,研究生,副教授,专业方向:电子与通信工程。

基于正交设计的太阳能烟囱发电结构优化研究

傅铭堃

上海市位育中学 上海 210000

摘要: 太阳能烟囱发电是一种绿色新能源发电技术, 本文针对一种太阳能烟囱发电装置结构开展了仿真优化, 用于提高发电装置的能量利用率。课题中主要应用了湍流 $k-\varepsilon$ 双方程模型来模拟热气流从集热棚向烟囱出口的流动过程。对集热棚的进口高度、集热棚至烟囱的斜度、烟囱的直径采用正交实验方法设计了 $L_9(3^3)$ 实验并全部进行了模拟计算, 通过正交分析得出了最优实验, 通过补充实验验证了正交分析的合理性。提出的优化方案可以供工程人员进行参考。

关键词: SCP; 流场; 正交设计; 集热棚

Optimization of solar chimney power generation structure based on orthogonal design

Mingkun Fu

Shanghai Weiyu High School

Abstract: Solar chimney power generation is a kind of new energy generation technology, this paper focuses on the structure optimization of the solar chimney in order to improve the capacity usage ratio of the generating set. It mainly uses the $k-\varepsilon$ two-equation turbulence model to simulate the flow process of the hot air from the collector to the coping of the chimney. The paper uses orthogonal experiments to design and calculate $L_9(3^3)$ experiments for the inlet height, inclination from the heat collecting shed to the chimney, and the diameter of the chimney. The optimal experiment was obtained by orthogonal analysis, and the rationality of orthogonal analysis was verified by supplementary experiments. The proposed optimization scheme can be used for reference by engineers.

Keywords: SCP; flow field; orthogonal design; Heat collecting shed

前言

随着科技的发展, 人口数量的增多, 人们对于能源的需求越来越多, 能源发展面临着前所未有的压力。因此, 开发可再生能源是建设现代化能源体系的必需。太阳能烟囱发电是一种新能源发电技术, 又称 scp 技术, 这个发电系统由太阳能集热棚, 太阳能烟囱和涡轮机发电机组三个部分组成。集热棚下面的土地吸收透过覆盖层的太阳辐射能, 并加热土地和集热极覆盖层之间的空气, 使集热棚内空气温度升高, 密度下降, 并沿着烟囱上升, 集热棚周围的冷空气进入系统, 从而形成空气循环流动, 当空气流到达烟囱底部时将会在烟囱内形成向上的气流, 利用这股气流来推动烟囱底部的涡轮机, 进行发电。利用太阳能烟囱进行发电的优势是设备简单, 运行的费用低, 而且不会产生有害物, 对环境友好。SCP 系统适合建造在沙漠等人烟稀少的地区, 不仅能够进行发电, 也能一定程度的抑制沙尘。

SCP 技术最早由斯图加特大学教授 J.Schlaich 提出, 这一研究引起了学者的关注。1981 年, 前西班牙政府与电力公司耗时两年, 建造了世界上第一座太阳能发电烟囱。由此可见 SCP 技术的可行性, 但是由于其初期投资过高, 资金回收周期长,

政府与企业对其热情并不高。太阳能烟囱发电装置的结构设计对于提高其能量利用率具有较大的影响, 也是项目在建设初期必须要考虑的重要内容之一。

本课题针对某一种太阳能烟囱发电装置开展了结构优化, 拟通过流体力学和正交实验方法来找出影响发电效率的结构因素, 并提出最优的结构配置, 供设计和建设研究人员参考。

一、数值模拟方法

1.1 基本假设

- (1) 蓄热层发热温度恒定为 313K;
- (2) 忽略发热层和外壁面的能量损失;
- (3) 忽略风速在一天中的变化, 入口风压恒定不变;
- (4) 考虑了密度与温度之间的变化, 密度采用毕辛涅斯克假设进行设置。

1.2 物理模型

本文选取的研究对象为某一太阳能发电烟囱, 截面如图 1 所示。

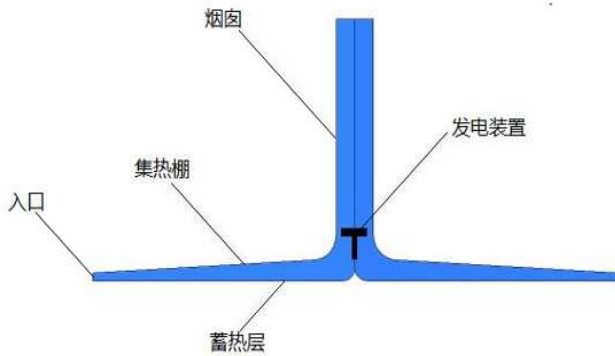


图 1 太阳能发电烟囱装置截面图

本文选用 ANSYS FLUENT15.0 软件求解。在自然通风状况下，经过对于烟囱内部以及进出风口雷诺数的计算，烟囱内的气流应为湍流，因此采用 $k-\varepsilon$ 湍流模型进行计算。

1.3 气流流动数值模型

$$\text{连续性方程: } \frac{\partial(\rho u_i)}{\partial x_i} = 0 \quad (1)$$

动量方程:

$$\frac{\partial(\rho u_i u_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\mu_{eff} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \right] - \frac{\partial p}{\partial x_j} \quad (2)$$

描述湍流运动的 $k-\varepsilon$ 双方程模型:

k 方程:

$$\frac{\partial}{\partial x_j} (\rho u_j k) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\mu_{eff}}{\sigma_k} \frac{\partial k}{\partial x_j} \right) + G - \rho \varepsilon \quad (3)$$

ε 方程:

$$\frac{\partial}{\partial x_j} (\rho u_j \varepsilon) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\mu_{eff}}{\sigma_\varepsilon} \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right) + \left[\frac{C_{\varepsilon 1} G \varepsilon}{k} - \frac{C_{\varepsilon 2} \rho \varepsilon^2}{k} \right] \quad (4)$$

$$\text{其中, } G = \mu_t \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \left(\frac{\partial u_j}{\partial x_i} + \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right);$$

$$\text{有效粘度 } \mu_{eff} = \mu_l + \mu_t = \mu_l + \rho C_\mu k^2 / \varepsilon \quad (5)$$

模型中的常数采用 Spalding 所推荐的如下数据:

$$C_{\varepsilon 1} = 1.43, C_{\varepsilon 2} = 1.92, C_\mu = 0.09, \sigma_K = 1.0,$$

$$\sigma_\varepsilon = 1.3$$

$$\text{能量方程: } \frac{\partial(\rho u_i T)}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\Gamma_{eff} \frac{\partial T}{\partial x_i} \right] + S_T \quad (6)$$

密度采用毕辛涅斯克假设进行设置，其描述公式如式 (7)

$$(\rho - \rho_0)g \approx -\rho_0 \beta (T - T_0)g \quad (7)$$

虽然计算系统的主体气流的温度变化较大，气流密度也有变化，但在计算中采用理想气体的物性参数来定义，具体参数如下:

分子量: 28.966;

定压比热 C_p : 1006.43J/kg·K;

导热系数 λ : 0.0242W/m·K;

粘性系数 μ : 1.7894×10-5kg/m·s

热膨胀系数 β : 3.33×10-3 1/K

1.4 网格划分与边界条件设置

烟囱的几何模型如图 2 所示，在这里要注意的是，这仅仅是初始模型。由于本文研究的要素包括集热棚入口高度和过渡角及烟囱直径，因此烟囱的几何模型也会随研究对象的改变而作出调整。对几何模型进行网格划分，使入口至少包含三层以上网格，并且在划分完成后对结果进行检查与修正，尽量使各网格呈规则正方形或长方形，网格数量约为 4340 个。

边界条件具体设置如下:

- (1) 集热棚入口采用入口压力边界条件，压力值 $P=16\text{Pa}$;
- (2) 烟囱出口: $P=-\rho g H=-1.25 \times 9.8 \times 100=-1225\text{Pa}$;
- (3) 集热棚下方蓄热层采用 Heating wall: 313K。

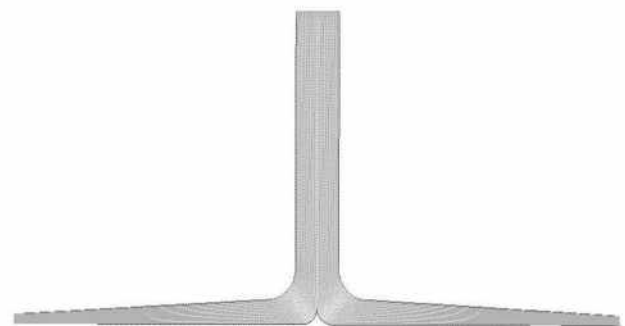


图 2 烟囱网格模型

二、实验方案与结果分析

2.1 因素、水平及正交试验表的选取

烟囱自然冷却通风的影响因素有很多，在本文中，我们选取集热棚入口高度和过渡角及烟囱直径共 3 个影响因素作为主要影响因素，每个影响因素分别选取 3 个水平，见表 1。由因

素与水平选取 L9 (33) 型正交试验表, 表 2 为试验方案。

表 1 因素水平表

水平	A (集热棚入口高度/m)	B (过渡角/°)	C (烟囱直径/m)
1	3.0	3.0	16
2	4.0	4.0	18
3	5.0	5.0	20

表 2 试验方案表

试验号	A (集热棚入口高度/m)	B (过渡角/°)	C (烟囱直径/m)
1	3	3	16
2	3	4	18
3	3	5	20
4	4	3	18
5	4	4	20
6	4	5	16
7	5	3	20
8	5	4	16
9	5	5	18

2.4 正交实验结果分析

经 Fluent 软件运算得到的试验数据如表 3 所示, 采用正交法进行数据分析, 得到的结果如以下图表所示, 在表中统计了发电机位置的平均速度, 如图 3 所示。从表中可以看出, case1 烟囱发电结构在发电机位子的平均速度最大, 而 case9 烟囱发电结构在发电机位子的平均速度最小。

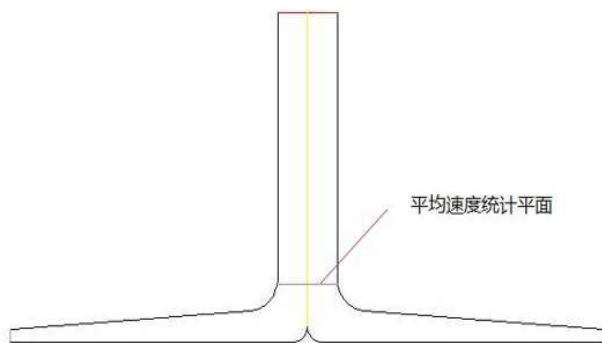


图 3 进行平均速度统计的平面位置示意图

表 3 正交实验结果统计表

试验号	入口高度 ——h (m)	过渡角 ——α (°)	烟囱直径 ——d (m)	平均速度 (m/s)
Case1	3	3	16	44.4
Case2	3	4	18	42.9
Case3	3	5	20	40.3
Case4	4	3	18	44.2
Case5	4	4	20	43.1
Case6	4	5	16	38.4
Case7	5	3	20	43.6
Case8	5	4	16	39.7
Case9	5	5	18	36.7

图 4 对正交试验的结果进行了分析, 得出了因素中的水平影响趋势, 基于此我们首先进行了影响程度分析。对上述的正交实验结果分别求 R 值如下:

$$R(h) = 42.55 - 40.01 = 2.54$$

$$R(\alpha) = 44.10 - 38.49 = 5.61$$

$$R(d) = 42.35 - 40.87 = 1.48$$

可以看出, 对于太阳能烟囱发电机位置流速影响最大的结构参数是集热棚的过渡角, 而次要影响因素是集热棚空气入口高度, 影响程度最小的因素是烟囱的直径, 三种影响因素的占比分别是: $R(h) : R(\alpha) : R(d) = 26.3\% : 60.1\% : 13.6\%$ 。

单个因素对于风速的影响

(1) 在以集热棚进口高度为因素的情况下, 发电机位置平均风速随着集热棚进口高度的增大而减少。在上述实验中, A1 条件下的平均风速最大。

(2) 在以集热棚过渡角为因素的情况下, 发电机位置平均风速随着集热棚过渡角的增大而减少。在上述实验中, B1 条件下的平均风速最大。

(3) 在烟囱直径为因素的情况下, 发电机位置平均风速随着烟囱直径的增加而增大。在上述实验中, C3 条件下的平均风速最大。

由上述分析可以得出结论: 在本次试验中, A1B1C3 是最优组合, 而与原正交实验相对照后, 发现最优组合并不在其中, 需要进行补充实验。

通过开展补充正交实验, 对 A1B1C3 (入口高度 3m, 过渡角 3°, 烟囱直径 20m) 的结构进行仿真分析, 得出其截面的流场和温度场, 并进行了发电机位置平均风速的统计, 得出其值

为 45.5m/s, 说明正交实验分析优化结果正确。

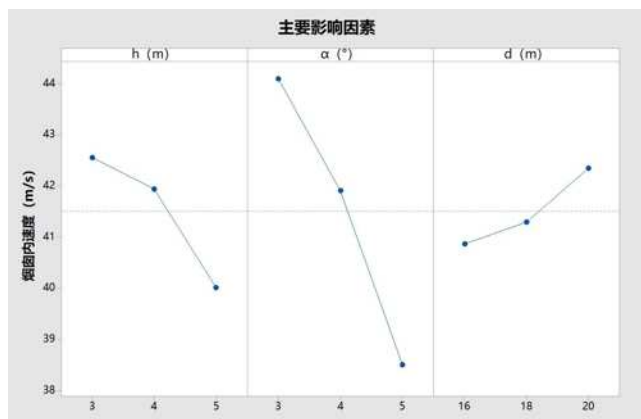


图 4 对正交实验结果进行的分析

三、总结

1、建立了模拟太阳能烟囱发电模型, 考虑了入口高度和烟囱直径及过渡角这三个因素, 水平分别为 (3.0 米, 4.0 米, 5.0 米)、(16 米, 18 米, 20 米)、(3°, 4°, 5°)。

2、设计了 L9 (3³) 正交实验, 分析了各种情况下结构内部的流动情况。

3、经过对于极差的分析, 得出以下结论:

(1) 在以集热棚进口高度为因素的情况下, 发电机位置平均风速随着集热棚进口高度的增大而减少。在上述实验中, A1 条件下的平均风速最大。

(2) 在以集热棚过渡角为因素的情况下, 发电机位置平均风速随着集热棚过渡角的增大而减少。在上述实验中, B1 条件下的平均风速最大。

(3) 在烟囱直径为因素的情况下, 发电机位置平均风速随着烟囱直径的增加而增大。在上述实验中, C3 条件下的平均风速最大。

(4) 在本次试验中, A1B1C3 是最优的通风组合。

参考文献:

[1] 王圣. 用 CFD 技术研究室内空气污染与净化规律[M]:[学位论文]. 北京: 北京工业大学. 2007 年 5 月.

[2] 唐超, 高岩, 李德英, 陈晓春, 郝军. 基于正交试验的工业厂房自然通风影响因素数值分析 [J]. 建筑科学, 2011, Vol. 27, No. 21.

[3] 闫凤英, 王新华, 吴有聪. 基于 CFD 的室内自然通风及热舒适性的模拟[J]. 天津大学学报, 2009, Vol. 42, No. 5.

[4] 李福强. 基于 CFD 技术的冶炼厂房空气污染物治理研究[M]:[学位论文]. 湖南: 湖南工业大学. 2016 年 6 月.

[5] 万鑫、苏亚欣、杨艳超. 工业厂房自然通风的数值模拟及结构改进[J]. 中国安全科学学报, 2008, Vol. 8, No. 18.

[6] 万鑫, 苏亚欣. 现代建筑中自然通风技术的应用[J]. 建筑节能, 2007, Vol. 9, No. 3.

少数民族非物质文化遗产

——侗族村寨文化数字化研究

汪炜晴

中南民族大学美术学院 湖北 武汉 430000

摘 要: 侗族村寨作为一种少数民族非遗文化, 代表了有别于汉族传统的生业经济方式和社会组织结构, 反映出中国古代多元文化和谐发展的深厚底蕴; 与国外典型村落或农业文化景观相比, 侗族村寨的数量和范围、聚落和建筑观念、传统的原生创造性, 以及侗族当下的活力与生机, 都具有不可替代的独特内容。将侗寨居民建筑融合技术手段, 提升文化传播力, 打造新时代数字媒体信息化非遗传承保护。

关键词: 侗寨村寨; 非物质文化遗产; 数字化

Intangible cultural heritage of ethnic minorities

---- Research on Digitization of Dong Village Culture

Wei Qing Wang

School of Fine Arts, Central South University for Nationalities, Wuhan 430000, Hubei

Abstract: As a kind of intangible cultural heritage of minority nationalities, Dong villages represent the subsistence economic mode and social organization structure different from the traditional Han nationality and reflect the profound connotation of the harmonious development of multi-culture in ancient China. Compared with typical villages or agricultural cultural landscapes in foreign countries, the number and scope of Dong villages, the concept of settlement and architecture, the traditional original creativity, as well as the current vitality and vitality of the Dong ethnic group, all have irreplaceable unique content. The Dong Village residential buildings are integrated with technological means to enhance the cultural transmission power and create non-hereditary protection of digital media informatization in the new era.

Keywords: Dong village; Intangible cultural heritage; digitization

侗寨聚族而居, 围山而建, 依水而生活。历经百年的寨子依然保持着原始的风土人情。侗寨不止由侗寨建筑构成, 还由当地生态以及民众生活场景构成的生态智慧景观。其中侗寨中央拔地而起的鼓楼和依水而建的风雨桥以及居民的吊脚楼体现侗族古老的文化底蕴, 是其标志性建筑。尤其是侗族鼓楼一共五座鼓楼, 分别用 仁、义、礼、智、信命名, 每一楼都承载着侗族人的历史文化以及未来的憧憬。侗寨村寨作为一种少数民族非物质文化遗产, 是侗族独树一帜的人文文化的体现。体现了高超的营造技术和装饰工艺水平。人们获得信息的方式多种多样, 采用数字化信息技术辅助与补充传统非物质文化遗产保护方式, 对文化遗产施行“永生性”保护, 为创新创业提供了前提条件和学术研究基础。传统的保护和传承方式不能满足非物质文化遗产各项内容的要求, 探索民族文化传播创新方式是社会、学校、民俗文化传播者们研究的方向。

一、侗族村寨的居民建筑

(一) 鼓楼

侗族村寨中最标志性的建筑是鼓楼, 在寨中央拔地而起。每个有一定规模的侗族村寨中都会有鼓楼的存在。村寨中身份、金钱和地位的象征可以是鼓楼。鼓楼的造型基本差不多, 有四方形的底座, 也有少些的底座是六边形, 外廓密叠的层檐为装饰性楼层, 飞阁重檐, 层层而上, 气势雄伟。重檐层数均呈单数, 从 3 层到 15 层不等, 形式有四面倒水、六面倒水、八面倒水等数种, 每层都有飞檐翘角, 檐板绘有反映侗族风情的彩绘, 鼓楼的底层配有火塘, 四周有长凳相围。鼓楼不仅仅是侗族巧匠智慧和建造手艺的结晶, 更是每个侗族村寨人的精神世界和日常生活的乌托邦。凡聚众议事, 制定村规民约, 调解民事纠纷, 抵御兵匪等重大活动均在鼓楼进行; 逢年过节, 迎宾送客, 对唱大歌, “多耶”踩堂等均在鼓楼进行; 平时闲暇, 也是人们休憩闲聊的首选场所。是侗族人的精神寄托。

（二）风雨桥

侗族村寨大多靠近水而建，有河必有桥，村前寨尾，各个房团之间，都靠着桥连接。在侗族，除了拥有自己的鼓楼外，也都建有自己的木制廊桥，当地人称之为花桥。花桥和鼓楼都是由侗家工匠设计建造，不用一钉一铁，全用榫头卯眼套扣接合，牢固异常，可延二三百载不损。现如今，花桥的交通作用已经被慢慢的取代，更多的是一个侗寨生活和文化的传承，每座花桥上都精细的绘画着寨子中过去发生的故事，或是侗族文化中口口相传的神话传说。

二、侗族村寨的文化价值

第一，侗寨中央拔地而起的鼓楼和依水而建的风雨桥以及居民的吊脚楼等这些标志性村落建筑中体现了侗族的历史演进。走在侗寨，仿佛走在侗族的历史长河中。通过这些了解少数民族特有的文化形态。

第二，侗寨建筑展示出侗族人的智慧。中央拔地而起的鼓楼和依水而建的风雨桥以及居民的吊脚楼等这些标志性村落建筑集中反映了建筑的营造技艺和文化智慧。代表了有别于汉族传统的生业经济方式和社会组织结构，反映出中国古代多元文化和谐发展的深厚底蕴；与国外典型村落或农业文化景观相比，侗族村寨的数量和范围、聚落和建筑观念、传统的原生创造性，以及侗族当下的活力与生机，都具有不可替代的独特内容。

第三，侗寨体现了天人合一的状态。侗寨聚族而居，围山而建，依水而生活，建筑多为干栏式吊脚楼，全部用杉木建造，古朴而实用。十分注重如何利用自然气候条件，营造出舒适宜人、利于排水。我国古代设计智慧中提倡绿色生态设计，要符合天时地气，讲究人与自然的完整统一，也不要为物所困。

中华文化是民族自信的所在，是各民族智慧的结晶，是民众心理、文化认同的所向。设计是文化的设计，文化是进行现代设计创作的源泉，多元化的文化发展带给设计更多空间与方向。中国有博大精深的文化，设计中的文化取向，尤其是民族文化取向非常关键，把握文化传统中的精神和美感的优秀设计，应是每个中国设计师所追求的。侗族村寨作为少数民族文化，将其内在文化价值进行创新发展，提供少数民族文化传播力。

三、侗族村寨的保护传承

侗族村寨作为一种少数民族非遗文化，侗族村寨的艺术之美的传播有一定局限性，侗族村寨艺术面临着保护与传承的问题，也面临着发展和创新的问题。

（一）随着信息技术的更新，人们的精神文化的表现形式多样，在精神需求上追求“快”“新”的感觉，对一件事物的注意力时长明显下降（重点体现在短视频、快餐、综艺文化），不

再抱有极大的兴趣，导致手艺人、传承者难以为继。

（二）在快节奏的社会环境下提升了学习成本，愿意花费大量时间去学习钻研提升的人越来越少。

（三）政府、学校对当地非物质文化遗产的保护、宣传、融合创新形式或力度与实际结合成效慢，甚至有些为出成果、留痕而保护和传承，或在商业化进程中改变了原有的“味道”。

为解决“文化接收难”“传承研究耗时”“创新成果脱离本身内涵”问题，各非物质文化遗产传承者在不断结合自身文化优势，融合技术手段，提升文化传播力，打造新时代数字媒体信息化非遗传承保护。虽然高度科技化、信息化的现代社会对于传统艺术文化带来了巨

大的冲击，同时也给其带来了新的发展契机。需要创新融合，提供更多设计空间，新技术的产生与新媒介的出现都大大拓宽了其发展维度。

四、侗族村寨的数字化研究

那我们如何将优秀文化遗产进行活态传承呢？时代的转换，技术的发展与融合，人类社会越来越趋向信息社会，往数字化发展。信息时代，文化不再受到区域的限制，将优秀文化遗产——侗族村寨结合数字化研究来传播传承侗族文化。为现代设计注入少数民族智慧，为侗族村寨创新传播提供更广阔的空间。

（一）数字化虚拟再现现实设计

日前，微软将利用虚拟再现现实技术对古奥林匹克遗址进行再现。用户可以通过设备来寻觅希腊古建筑，来传播希腊体育精神。通过 3D 方式，相关建筑将能向你呈现栩栩如生的细节，帮助你尽可能真实地感受其最为原始的形态，依靠技术将文化遗产完美地展现在现代人眼前。我们也可以借鉴这样的技术将我们的侗族村寨文化遗产进行再现与保护。用户在计算机模拟生成的虚拟三维环境中，可以毫无限制地及时观察三维空间的事物。艺术方面，虚拟再现现实是影视艺术发展到 360° 摄像并能实现相关处理阶段的新产物。它可以在三维空间中实时操纵，在审美方式中实现了完全不同于普通艺术欣赏的质的飞跃，作为虚拟世界的一部分——虚拟世界的“主宰”，化被动为主动，突破艺术界限。传统的村寨文化传播中存在诸如时间空间局限等问题，搭载虚拟现实技术后，普通大众可以更为直观的形式随时随地进入虚拟空间欣赏三维立体的可交互侗族村寨，感受侗族村寨的艺术感染力，加强与传统文化的联系。在数字化再现设计中，存在着一定交互性，具有更加多元化，全方位的展示互动等特点。通过对话形式平等参与其中，在设计中，实现人与人之间的相互沟通和交流，相对于传统的展示方式，拥有更多趣味性，吸引人的注意力，充分调动观众积极性，让观众根据喜好自主选择参观，更主动的接受展示成果，更好的站在全新的角度看待事物。并且在实体空间中，完

全融入到另一个虚拟空间,用户可以360度的探索被再现的成果,感受事物所展示的内在精神。通过数字化手段,虚拟再现它的景象,数字化复原成果在更多的区域落地,帮助现代设计注入少数民族智慧。

(二) 数字化文创设计

腾讯x敦煌研究院进行创新创作,将敦煌文化与丝巾融合。灵感来自敦煌图案,将其进行再设计,用户可以按照自我喜好对图案元素进行变换、调整与结合,形成属于自己的敦煌丝巾图案,极具个性化与趣味化。通过数字化的方式将传统文化与现代生活融合,创新设计。这样既能保持其古蕴,也受到现代人的喜爱。彰显中国文化智慧,激发优秀传统文化无限可能性。将文化遗产中的艺术因素提取出来发挥受众人群的主动性,充分展示文化遗产的艺术之美。随着信息化发展,技术的发展与融合,产品逐渐从实物转向非物质产品,体现了设计为服务而设计的趋势。综合人、物、行为、环境和社会五个要素之间的关系,为用户创造更优的体验。可为用户提供轻松有趣的数字化体验,重新建立侗族村寨文化与现代人生活之间的联系。一般而言,对历史的阐述往往侧重于线性表达,传统工艺虽然来源于历史,但线性的传播方式并不适合观众理解这一特殊内容。可将侗族村寨建筑其中的建筑零部件或是装饰图案提取出来,用户可自行灵活组装。基于用户体验研究成果,以吸引受众为目的,融入具有可玩性及奖励机制的设计策略,利用交互设计技术、增强现实技术、视频特效技术,生产出互动视频、增强现实应用程序、H5小游戏等数字文化产品和文化服务,以创造友好的用户体验。

(三) 数字影像技术

《Chinese Opera virtual Actors》,其灵感来自中国传统戏曲服饰和舞蹈的产生的形状,步伐,动态、颜色。虚拟数字化的演员在视频中伴随着中国传统戏曲音乐,潇洒自如的演出着梨园文化的精髓,虚拟戏曲动作节奏变化产生的拖影,叠影重重,视觉惊艳至极。此件将中国戏曲与新媒体融为一体的影像作品,创造了极具中华传统文化韵味的气质和独一无二的视觉体验。以侗族村寨声画造型为传播内容,对其抽象文化进行艺术再加工,通过技术向消费者进行自我表达,而用户通过各种社交媒介进行接收其中深厚的文虎底蕴。通过快捷便利的方式快

速的感知相关侗寨文化。对用户产生独特的视觉冲击和精神感受。数字影像艺术不止是技术的一面,也需要人文文化的结合,需要建立艺术家个人与用户的文化融合,是少数民族文化在现代生活传播极具价值的传播方式。

五、结束语

侗族村寨体现出独树一帜的中国少数民族特色,与西南其他少数民族村寨相比,代表了不同民族应对相似地形、气候条件采取的不同方式,具有独特的少数民族文化内涵;与中国其他地区村落文化景观相比,侗族村寨代表了有别于汉族传统的生业经济方式和社会组织结构,反映出中国古代多元文化和谐发展的深厚底蕴;与国外典型村落或农业文化景观相比,侗族村寨的数量和范围、聚落和建筑观念、传统的原生创造性,以及侗族当下的活力与生机,都具有不可替代的独特内容。侗族村寨将自然与人文很好地结合起来,在快节奏生活的今天,工业时代的生活节奏打乱了人们的生活方式,知识与信息的轰炸,让人们很难静下来慢慢了解优秀传统文化,侗族村寨文化依然活跃,其实也说明了人类内心深处对于自然的一种爱意,以及对于中国优秀非物质文化遗产的一种亲近。而在当今社会中,大部分人会忽视了我们的文化遗产,在逐渐被人淡忘。所以针对这些现象,希望借侗族村寨为载体,融合优秀少数民族文化遗产,与现代技术进行融合,来把我们博大精深的文化遗产展现传承传播创新出去。

参考文献:

- [1] 吴浩,张泽忠,黄钟警.侗学研究新视野[M].南宁:广西民族出版社,2008:207.
- [2] 刘洪波.侗族村寨文化遗产保护路径的探究:以三江侗族自治县为例[J].中国民族博览,2020(2):66—68.
- [3] 吴浩.中国侗族建筑瑰宝:鼓楼.风雨桥[M].南宁:广西民族出版社,2008:25.
- [4] 蒲阳,詹和平,陈晓娟.数字化与传统造物的创新设计研究[J].建筑与文化,2020(10):134-137.

作者简介:汪炜晴(1999-)女,汉,湖北武汉人,研究生在读,中南民族大学,研究方向:设计学。

光伏建筑一体化组件安全性及检测

盛红亮

武汉建筑材料工业设计研究院有限公司 湖北武汉 430000

摘要: 近几年来,为实现建筑行业高质量发展目标,国家政府部门主动立足于可持续发展战略角度,对如何降低化石能源比例以及拓展可再生能源利用问题进行了统筹部署与贯彻落实。结合当前发展情况来看,光伏建筑一体化已然成为新时期缓解能源供需矛盾形势以及满足环境保护要求的建筑主流发展方向。针对于此,为确保光伏建筑一体化技术得以高质量应用,本文主要结合光伏建筑一体化发展情况,对光伏建筑一体化组件安全性以及检测问题进行重点研究与分析,以期可以从根本上巩固增强光伏建筑一体化应用效能,进一步满足建筑行业绿色低碳、可持续发展要求。

关键词: 光伏建筑一体化; 光伏组件; 安全性; 检测分析

Safety and testing of photovoltaic building integrated components

Hongliang Sheng

Wuhan Building Materials Industry Design & Research Institute Co., Ltd. Wuhan, Hubei province, 430000

Abstract: In recent years, to achieve the goal of high-quality development of the construction industry, the national government has taken the initiative to make overall deployment and implementation of how to reduce the proportion of fossil energy and expand the utilization of renewable energy from the perspective of a sustainable development strategy. Combined with the current development situation, photovoltaic building integration has become the mainstream development direction of buildings in the new era to alleviate the contradiction between energy supply and demand and meet the requirements of environmental protection. In view of this, to ensure the high-quality application of photovoltaic building integration technology, this paper mainly combined the development of photovoltaic building integration, focused on the safety and testing of photovoltaic building integration components, to fundamentally consolidate and enhance the application efficiency of photovoltaic building integration, and further meet the requirements of green, low-carbon and sustainable development of the building industry.

Keywords: Photovoltaic building integration; Photovoltaic module; Security; Detection and analysis

引言

太阳能凭借无污染以及可再生的优势特点逐渐引起人们的高度重视,如各种太阳能光热以及光电技术应运而生。其中,本文所研究的光伏建筑一体化主要可以理解为将太阳能发电产品集成到建筑当中而采取的一项技术手段。在具体实现过程中,可通过集成建筑物屋顶、立面与光伏发电形式,促使建筑物可通过利用太阳能发电形式以及相关功能,满足自身用电需求。从发展历程上来看,光伏建筑一体化概念最早由世界能源组织提出,经过多年的应用发展,该项技术在欧美等发达国家以及地区已经初具规模且应用成熟度相对较高^[1]。而对于我国而言,我国在光伏建筑一体化应用发展方面起步较晚,在应用推广方面尚未达到成熟高度。但是从整体上来看,我国政府部门对于光伏发电以及光伏建筑一体化应用发展问题相当重视,并推出了一系列政策手段,促使光伏建筑一体化迈入了快速发展期。其中,光伏组件作为光伏建筑一体化技术体系的重要材料形式,在具体应用过程中,可以承受各种高温、低温、雨雪

冰雹等恶劣天气带来的扰动影响,最大限度地保障光伏建筑一体化应用安全。然而需要注意的是,当前我国对于光伏建筑一体化中的光伏组件检测问题缺乏应用实践与拓展研究,主要表现在组件应用于建筑安全性方面的分析以及报告数量相对较少。因此,有必要加强对光伏建筑一体化组件安全性以及检测问题的研究分析。

一、光伏建筑一体化应用要求及安装形式分析

1.1 应用要求

光伏建筑一体化即 BIPV,主要可以理解为通过合理开发利用太阳能资源,将太阳能光伏发电方阵合理安装在建筑维护结构外表面,实现电力开发与高效利用过程。其中,为确保光伏建筑一体化应用目标得以顺利实现,技术人员需要重点针对光伏组件安全应用问题进行研究分析,促使光伏组件能够以建筑材料形式应用于光伏建筑一体化体系建设过程当中。究其原因,主要是因为光伏建筑一体化基本上可以视为光伏方阵与建

筑集成应用的一种表现形式,对光伏组件的性能要求以及安全要求相对严格。如光伏组件除了需要满足光伏发电基本功能要求之外,还需要结合建筑结构基本功能要求进行合理开发与利用。

1.2 安装形式

光伏建筑一体化系统除了需要结合客户需求进行规范安装之外,还应该结合地区气候条件、建筑本身结构特点以及光伏组件性能,确定光伏建筑一体化安装形式。通过合理安装,确保建筑用电需求以及用电安全得以全面加强。结合以往的安装经验来看,光伏建筑一体化安装形式主要可以从光伏幕墙、光伏屋面以及其他形式进行应用研究。以光伏幕墙为例,可采用光伏组件作为筑玻璃幕墙,光伏组件内的水循环不仅可以适当降低光伏幕墙温度,确保系统始终处于高效节能的运行状态,同时也可以利用太阳能转换的热能全面满足建筑季节性能源需求^[3]。

二、光伏组件建筑材料适应性现状及应用发展分析

结合当前光伏组件建筑市场发展情况来看,可实现产业化以及进入光伏市场并用于光伏电站的太阳能组件可以细分为两种类型,分别是晶硅组件与薄膜组件。其中,晶硅组件一般多以衬板、晶硅电池片以及盖板玻璃封装等组成。而薄膜组件则是由基板玻璃、盖板玻璃以及玻璃上镀薄膜电池等组成。从应用性能上来看,上述两种太阳能组件形式均可以用于光伏建筑一体化应用体系当中。如薄膜光伏电池组件可凭借自身的材料特性以及弱光发电性能优越的特点,在光伏建筑一体化应用领域得到了良好推广。甚至可以说,薄膜光伏组件可能会发展成为主流组件。

需要注意的是,当前建筑行业领域所应用的太阳能光伏组件通常需要以建筑材料形式应用于光伏建筑一体化建设过程当中。在具体应用过程中,必须符合光伏以及建筑一系列性能标准要求。举例而言,光伏组件必须满足发电功率、电压电流等性能要求。同时,所应用的光伏组件必须能够承受自然候等不利因素带来的扰动影响,尤其是风沙雨淋等不利因素的侵蚀影响。除此之外,其表面还需要承受不可避免的撞击以及火灾等事故带来的负面影响。由此不难看出,在使用光伏组件的过程中,相关人员需要立足于安全性以及稳定性应用标准对光伏建筑一体化组件的安全应用问题进行重点检测与分析^[4]。

三、光伏建筑一体化组件安全性与检测内容分析

为确保光伏建筑一体化组件安全性能以及使用性能得以全面提升,满足光伏建筑一体化建设应用需求,本文主要从电气安全性、机械安全性以及防护安全性等方面对光伏建筑一体化组件安全性与检测问题进行重点研究与分析,以供参考。

3.1 电气安全性与检测内容

太阳能光伏组件必须满足电气安全性能指标要求,以防止

在使用过程中出现漏电、绝缘性能不达标的情况。在具体检测分析过程中,检测人员主要可以从可接触性、切割敏感性以及等电位连续性等方面对太阳能光伏组件气安全性指标进行检测分析。

首先,对于可接触性检测而言,检测人员需要对组件结构构造是否能够提供足够的保护进行重点评估,以避免人接触到危险带电部位;其次,对于切割敏感性检测而言,检测人员需要对合物材料所制成的 PV 组件前后表面是否能够承受安装维护等常规操作所带来的作用力,避免操作人员暴露于触电危险当中;最后,对于等电位连续性检测而言,检测人员应该重点针对金属框架等可接触导电部分的连接连续性进行重点检测分析。

除此之外,检测人员还需要对光伏组件防雷设计以及检测问题予以高度重视。客观来讲,防雷设计基本上可以视为建筑电气防雷设计的重要部分。在实施防雷设计工作之前,相关人员应该对建设区域工程地质条件、气候环境条件等提前掌握,并主动结合被保护物特点对防雷装置形式以及布置形式进行合理确定。部署完上述内容之后,利用光伏组件防雷检测标准对防雷装置防雷性能进行过程检测。

3.2 机械安全性与检测内容

关于机械安全检测问题的研究分析,检测人员必须严格遵循太阳能光伏组件机械安全性指标要求,主动针对太阳能光伏组件破损量、螺栓连接性能以及机械荷载等要机械安全性能指标进行检测分析。以机械荷载性能检测为例,检测人员需要对组件至少能够承受的静态机械荷载能力进行精准评估与分析,判断当前所应用的组件是否满足机械荷载性能检测要求。除此之外,在检测分析过程中,检测人员还需要着重针对太阳能光伏组件抗剥落性能进行检测分析。如可以通过评估组件不同刚性-柔性或者柔性-柔性层之间的粘结耐久性能表现,确定太阳能光伏组件抗剥落性能是否满足预期要求。

3.3 防火安全性与检测内容

防火安全性能检测基本上可以视为光伏建筑一体化组件安全性能检测的重点内容,在具体检测过程中,检测人员需要重点针对光伏组件材料的温度,性能以及可燃性表征进行重点检测分析。从细化角度上来看,可重点围绕热斑耐久性、旁路二极管热性能等进行检测分析。通过科学研究与分析,判断当前光伏组件防护安全性能是否达到预期标准。举例而言,在检测太阳能光伏组件热斑耐久性能期间,检测人员需要重点评估组件所能承受的热斑效应能力。与此同时,在检测太阳能光伏组件可燃性能的过程中,检测人员可通过利用外部小火源完成对组件可燃性能的评估分析。

四、结论

总而言之,为助推光伏建筑一体化建设工作高质量开展,

建议在今后的发展过程中,建筑行业内部应该主动结合国家相关政策以及行业导向发展,加强对光伏建筑一体化建设应用问题的科学部署与贯彻落实。其中,为确保光伏建筑一体化建设效能水平得以持续提升,相关技术人员需要加强对光伏建筑一体化组件安全性与检测问题的高度重视。通过科学开展安全性检测活动,确保所使用的光伏建筑一体化组件可以满足光伏建筑一体化建设需求,更好地加强对太阳能资源以及电能资源的转化应用,为实现双碳目标以及可持续发展目标夯实基础保障。

参考文献:

- [1] 孙玲,李晓纲,田战胜.基于建筑环境分析的光伏建筑一体化设计方法——以天津滨海文化中心项目为例[J].智能建筑电气技术,2021,15(06):81-85.
- [2] 齐鹏飞,谢春梅,王焜,潘妃敏,杨万.CdTe 薄膜电池组件在光伏建筑一体化应用分析[J].玻璃,2021,48(07):52-55.
- [3] 毕凯,宋明中,林玉杰,马昕霞.光伏建筑一体化技术及应用[J].中国科技信息,2021(11):41-42.
- [4] 房建军.光伏建筑一体化融合理念和光伏系统设计要点[J].科技和产业,2021,21(05):251-254.
- [5] 林世梅.既有公共建筑绿色改造光伏建筑一体化的集成效益评价[D].内蒙古科技大学,2020.

抢答器系统方案设计及 plc 控制

王一霏

德阳城市轨道交通职业学院机电工程学院 四川 德阳 618400

摘要: 在当今竞争日益激烈的社会中, 最佳成绩竞赛、知识竞赛等活动越来越频繁, 成功响应的应用和设备需求越来越受欢迎。由于串行通信和无线通信技术在许多电子系统中的广泛应用, 本文将其与单片机相连, 作为本系统基本设计框架的实现。采用单片机作为系统数据处理芯片, 采用无线通信技术进行传输, 所有竞争对手的信号均采用串行通信技术实时传输, 完美解决了上述缺点, 具有简单易行的特点。系统优良, 工业化生产, 成本低。并采用更先进的无线通讯技术, 良好的人机界面, 减少现场布线问题。可满足不同赛事活动的不同需求, 适用于学校、教育部门、公司、工会、俱乐部等单位组织各种知识、技术竞赛和文娱活动, 快速决策。它可以简化工作流程, 减少人为错误, 提高活动水平, 减少工作量并节省竞争成本。

关键词: PLC; 抢答器; 数码管显示; 声音提示

System design and plc control of responder

Yifei Wang

Faculty of Mechanical and Electrical Engineering Deyang College of Urban Rail Transit ,De Yang
618400,SiChuan,China

Abstract: In today's increasingly competitive society, the best performance competition, knowledge competition, and other activities are more and more frequent, and successful responses to the application and equipment requirements are more and more popular. As serial communication and wireless communication technology are widely used in many electronic systems, this paper will connect them with a single-chip microcomputer, as the realization of the basic design framework of this system. Using a single-chip microcomputer as the system data processing chip, using wireless communication technology for transmission, all competitors' signals are transmitted in real-time using serial communication technology, the perfect solution to the above shortcomings has the characteristics of simple and easy. Excellent system, industrial production, low cost. And the use of more advanced wireless communication technology, and a good man-machine interface, reduce field wiring problems. It can meet the different needs of different events and activities. It is suitable for schools, education departments, companies, unions, clubs, and other units to organize various knowledge and technology competitions and recreational activities and make quick decisions. It simplifies workflow, reduces human error, improves activity levels, reduces workload, and saves competitive costs.

Keywords: PLC; responder; Digital tube display, sound prompt

前言

随着改革开放的不断深入, 人们学习知识、技术和科学的机会不同。因为被采访者是一个工具, 所以有各种各样的信息和测验。快速回答是一种非常常见的类型。回答有关调查竞赛的问题。快速反应可以引起参与者和公众的兴趣, 让人们在很短的时间内学习到科学知识和常识。当本次设计的抢答器电路计时时, 它可以轻松控制抢答器与 7 人或 7 队的比赛, 与集成微芯片的微型计算机相比, 由 SPS 控制的抢答器提高了系统稳定性, 确保了抢答器的长期稳定性。

一、具体方案设计

1.1 系统流程图

由于 bowls 和 Proteus 仿真环境的诸多优点, Keil 可以将代码编辑、编程和调试集成到单个窗口界面中。

速度系统接受三种主要的数据传输格式: 主机发出命令并将这些不同类型的信息与不同音节大小的数据集一起存储。通过结合这三种类型的系统, 有必要开发一个合适的数据包管理和通信协议。

当接收端收到字符 0x01 时, 表示接收端必须开始捕获响应, 因此无线收发模块必须随时进入接收模式接收捕获设备发送的数据包。当答录机发送响应命令 0x02 时, 无线收发模块开始进入断电模式, 然后开始保护数据接收。包头是数据包的主要包头, 长度为一个字节, 由 8 位二进制数据组成, 其作用是使接收解调器与输入数据流同步。起始头序列的增益由地址

范围的第一位决定。例如,地址范围的第一位是二进制“0”,所以 01010101 是头序列。如果第一位为“1”,则序列为 10101010。地址表示一个地址范围,可以包含 3 到 5 个字节,而包控制字段表示包含控制字节的包控制字段。数据字段由 Payload 表示,数据字段最多只能包含 32 字节大小的数据包。另外还有一个 CRC 校验位,通常用 1 字节表示,可以进行 8 位校验,使用 2 字节时可以实现 16 位校验。在这个报文中,3 个字节用于设计响应方发送的数据包,主要用于存储响应。接收端一旦接收到 6 字节的数据域,就按照上述方法对数据进行重新压缩,然后通过串口发送给上位机。因为应答者发送的数据存在一定的随机性,虽然接收者在一定时间内可能会收到应答者的数据,但并没有形成一个包,所以数据无法转发,问题是数据包丢失。为解决此问题,必须将重构后的数据包保存在串口数据缓存中,直到串口空闲后数据才会下载到上位机。用户数据包通常以 0x AA 开头,后跟 0x 55。这种数据格式可以有效提高其抗干扰能力。另外,母机遵循的数据接收协议只要求母机只能接收首字节为 0x AA,后为 0x55 的数据包。这种方法的优点是即使数据在传输过程中被损坏,损坏的数据包也可以使用该协议重新组装为正确的。数据包的 6 个字节代表比赛组号压缩 BCD 码的前 4 个字节,后 2 个字节代表响应信息,然后数据包的最后一位加 1。执行包裹数据验证以确保包裹完整性。

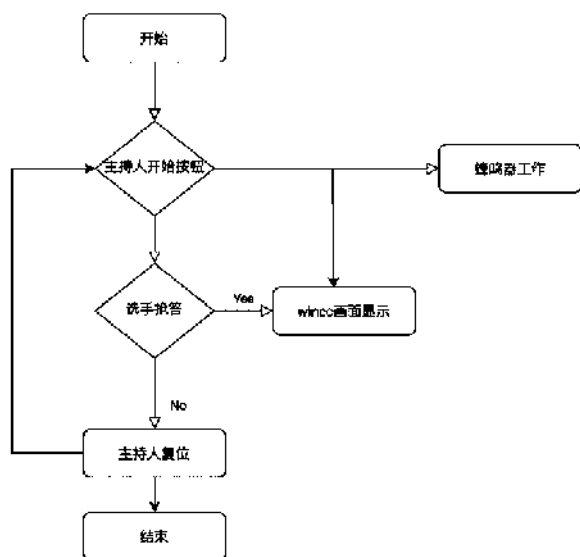


图1 系统流程图

1.2 硬件接线图

设备电路应能执行以下功能:用户应能及时回答主机的问题,回答并按下接听键。当第一个人按下接听键时,数码管会显示组号,“夏天来了”,响铃会防止其他按键失效。持卡人按下重置按钮开始下一轮选择并做出响应。它还可以调查违规

行为,例如提前收集响应。线路报警和组号显示等去掉所有数字显示,关闭夏声和屏幕违规,按主机上的复位按钮。P3.0 端口由裁判控制,即开始按钮和主机复位按钮:P1.0-P16 是一组接听输入端口:端口 P2.0-P2.6 是一段数码管控制端口选择:端口 3.7 是控制蜂鸣器的端口。以后我会用 eplan 设计整个接线图,包括 PLC 接线和外接电源

响应模块的硬件组成主要包括四个基本部分:电源模块、功能模块、MCU、无线通信模块。答录机根据系统和环境的需要设计为无线移动模式。关于以下工作电压参数,本提案规定采用两节 AAA 电池作为响应电源。模块工作电压为:微处理器 STC89C52 (5V), 零射频芯片 F24L01+ (1.9V~3.6V) 无线答录机是一种可穿戴设备。AT89C52 是本记录仪的记录仪控制模块,负责控制和控制灯光选择、控制决策等功能硬件。射频芯片 nRF24L01+提供无线通信和确认反馈。信号处理结果的显示以指示灯结束。更具体地说,信号传输失败时,LED L1 闪烁,LED L2 闪烁表示传输成功,LED L3 表示指示灯进入待机模式。按键输入电路在答录机左下角中间,K1 为答录机电源控制按钮,与微处理器 rNT0 相连的具体引脚为 P3.2,在待机模式和工作模式之间切换 MCU 的模式。其余 5 个按钮连接到相应的微处理器引脚,以根据需要执行相应的功能。作为转发器和上级处理终端之间的集线器,接收端承担着无线通信协调器的角色。受体的组成相对复杂。基础功能模块主要包括电源转换、MCU、USB 连接、功能控制和无线通信等,构成系统的主要功能模块。

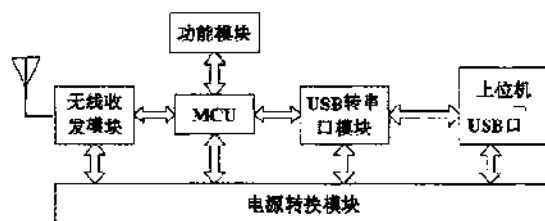


图2 硬件接线图

随着计算机研发思路的发展,尤其是笔记本电脑的广泛使用,很多 PC 终端正在取消 9 针串口的功能设计,转而使用多个 USB 口连接外部设备。因此,在系统的特殊研发过程中,也采用 USB 连接作为接收器与上级处理终端的连接方式,增加了数据传输的便利性,最大限度地降低了系统的复杂度。

由于上处理端 USB 连接标称电压为+5V,与 AT89C52 微处理器和 RF24L01+无线芯片的工作电压不匹配,不超过 3.6V,所以作为三极稳压器芯片进行电压转换并使用滤波电容去除电源。三极稳压芯片可以为其他不同工作电压的模块提供足够稳定的电压。

当接收器上的 L1 指示灯亮灭时,表示接收器与上层连接器的连接状态以及本机的运行状态。顶部终端和微处理器也通

过 USB 连接进行数据传输。CH314T 是 USB 连接中必不可少的部分，其结构和线路连接都比较简单。接收器通过 USB 连接将接收到的数据下载到上层终端。下载成功后，KZ LED 闪烁确认，也必须通过 USB 连接发出上连接器命令。

1.3 I/O 口分配

抢答器的策略是引入最小的单片机系统，实现程序查询，动态显示组号。80C51 MCU 由微处理器、存储器、I/O 端口和特殊的 SFR 功能寄存器组成

内存在物理上被设计为两个独立的房间：一个数据存储和一个程序存储。片内存储器有 128 个字节，片内程序存储器容量为 4KB。80C51 有四个八并行 I/O 端口：端口 0、端口 P1、端口 P2 和端口 P3。每个接口由一个接口、传出和传出驱动组成

它由输入缓冲区组成。端口 P1 是唯一的活动映射，只能用作通用输入端口。端口 P3 是一个两用接口。除了数据输入/输出功能外，每条端口线还有另一个功能。例如，P3.0 是串行输入端口线，P3.1 是串行接口。

扩展程序存储器时，端口 P0 可作时分复用数据总线，端口 P2 可作时分复用，端口 P3 也可作特殊功能端口，高压位站总线 80C51 编程为 flash 同时程序验证接收到一些控制信号。

表 1 输入口分配

I0.0	选手 1 抢答按钮
I0.1	选手 2 抢答按钮
I0.2	选手 3 抢答按钮
I0.3	选手 4 抢答按钮
I0.4	选手 5 抢答按钮
I0.5	选手 6 抢答按钮
I0.6	选手 7 抢答按钮
I0.7	主持人开始按钮
I1.1	主持人复位按钮

表 2 输出口分配

Q0.0	选手 1 指示灯
Q0.1	选手 2 指示灯
Q0.2	选手 3 指示灯
Q0.3	选手 4 指示灯
Q0.4	选手 5 指示灯
Q0.5	选手 6 指示灯
Q0.6	选手 7 指示灯
Q0.7	蜂鸣器

二、软件设计

2.1 主持人开始模块

只有在主持人按下按钮后，参赛者才能开始响应。

(1) P3.0 端口是中间层控制的，是接收机启动阶段和起点键，是复位键。P1.0-P1.6 分为七组。快速响应接口：gate p2.0-p2.6 选择数码管块的控制接口；端口 P3.7 是控制总线接口。对讲机连接 P3.7 端口或复位按键后，自动显示当前系统“P”并进入待机模式。

(2) 按下启动按钮后，应急响应启动，中断时间为 30 秒；十点钟没有人回答。

(3) 在按下开始键前，有人按下应答者接听，显示屏出现站号，显示屏亮起，其他按键不工作；如果应急反应正常，按紧急按钮启动，三十年内不按，视为过时。处理超时后，损坏屏幕打开，数码管启动。显示有多少个运输站。

(4) 反应正常，屏幕显示站号，发出夏声，其他反应按钮不正确，蜜蜂发出夏声。必须关闭所有数字显示、夏季声音和伤害。按下重置按钮需要在登录之前检查数据库，然后再访问系统。

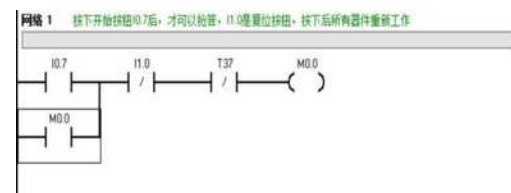


图 3 主持人开始模块梯形图

2.2 参赛者抢答模块

首先按下快速回答按钮的参赛者对应的 LED 将亮起。制导系统软件开发采用 C 语言和编译语言。AT89C51 单片机的 C 语言生成速度比 AT89C51 复合目标代码慢。作者规划了作文和演讲节目的主要活动。编程过程中要解决的关键问题是八个候选键的“自动滚动”和“锁定”。mc 和 e.抢答器管理系统必须存储成功执行抢答器活动的参与者的关键信息，并在响应过程中保护其他参与者的关键活动，以确保：常开和常闭的狙击触点可以在抢答器控制系统中的成员，保护和继电器是关键控制。但在使用炸药和继电器时，作者在主工作程序设计中接管了软件形式，成功解决了“自立”和“锁定”按键的问题，单片机在实际工作过程中。不需要太多的活动和数据处理。因此，程序设计之间的第一个连接批准了软件延迟方法，并使用部分程序延迟的重复执行来执行 10 ms 的延迟操作。

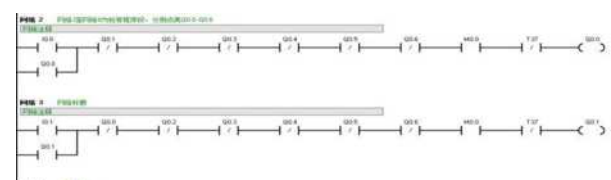


图 4 主持人开始模块梯形图

2.3 触摸屏显示模块

显示模块的本质是共阳极 LED 显示模块的译码器，其作用是将输入的 BCD 码转换成数码管直接显示的七段码。其中，D[3,...,0]为输入 BCD 码，Q[6,...,0]为输出七段码，对输入的 BCD 码进行解码，显示为十进制数，后续使用 plc 将值追加到 db 块。

图 5 触摸屏显示模块梯形图

2.4 声音输出模块

在比赛区域内，由开幕式、复赛式和停赛式赞助，视实际情况，现场正确放置数码管和音响：每位参赛者：播放器按下输出端的高低电平控制按钮，可以控制数码管的显示。按下开

始按钮后，程序启动，经过数十次延迟，在播放器响应并发出声音之前，格式重置再次开始。参赛者通过语音响应操作请求。当声音结束时，参赛者可以及时做出反应。当一个参会者按下回复按钮时，其他参会者的回复按钮被设置，第一轮快速回复不能再使用，即本轮快速回复结束。当他们的数字出现在数字显示屏上时，参赛者成功响应。在这个阶段，参赛者可以回答主持人艾伦的问题：时长为 2 分钟。特殊日期可根据比赛场地要求进行调整，并可：相应调整节目。设置响应时间后，声音提示将结束。机器产生，鼓励竞争者，响应时间结束，数码管复位到初始状态“O”。如果本轮没有参赛选手，2 分钟后声音也会发生变化，同时重置初始化模式，装备设备进入下一轮。持有人可随时因紧急降落而中断程序。

图 6 声音输出模块梯形图

2.5 倒计时模块

响应时间模块主要用于负责活动中的计时，尤其包括正计时和倒计时。其中，紧急响应的正时主要包括对数据库表进行紧急响应的操作时间。倒计时是每个快速响应活动的标准时间减去使用时间的组合，并记录剩余时间，以便快速响应用户更容易控制时间。在评分部分，所有成功参赛者的分数都记录在数据库中，管理员创建这些分数的汇总统计数据。

图 7 倒计时模块梯形图

三、结语

在本次设计中, 抢答器模型的控制系统由 PLC 控制, 显著提高了系统自动化程度, 减少了大量的中间继电器、时间继电器和硬件布线, 提高了控制系统的可靠性。同时, 采用 PLC 进行控制, 可以方便地改变生产工艺, 提高控制功能。通过这种设计, 可以随时更改相关参数, 以满足抢答器控制系统的不同运行要求, 五元抢答器控制系统具有很大的灵活性和可操作性。

参考文献:

- [1] 胡晓林. 电气控制与 PLC 应用技术[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2017.
- [2] 王永华. 现代电气控制与 PLC 应用技术[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2018.
- [3] 黄红霞, 李海霞, 郑君. 基于 PLC 的多功能智力竞赛抢

答器设计[J]. 山西电子技术, 2017(1): 19—20.

- [4] 郭和伟. 用真值表进行抢答器 PLC 梯形图的辅助设计[J]. 湖北职业技术学院学报, 2019(2): 88—91.

[5] 顾桂梅. 基于 PLC 的智能抢答器设计[J]. 自动化与仪器仪表, 2016(4): 56—58.

[6] 陈永利, 李玉鼎. PLC 和人机界面组合的控制系统研究[J]. 制造业自动化, 2018, 34(13): 148—150.

[7] 周向. 基于数字电路的四路抢答器优化设计[J]. 武汉交通职业学院学报, 2016(1): 90-92.

[8] 封伯燕. 五人抢答器的制作原理及制作过程[J]. 重庆三峡学院学报, 2019(3): 3-5.

简介信息: 王一霏, 男 (1993.08-), 汉族, 四川绵阳人, 硕士, 德阳城市轨道交通职业学院, 助教, 研究方向: 电气与机械自动化。

化工工艺设计中存在的安全问题及其对策分析

郝俊静

中石油吉林化工工程有限公司 吉林 吉林 132002

摘要: 对于化工企业而言,最为重要的就是化工生产安全问题,这也是企业发展中非常重视的一点。化工工艺设计对于企业生产的安全有着重要影响,但现阶段由于各种因素,化工工艺设计还存在着一定问题。所以加强对于工艺设计的研究与分析,要针对化工工艺设计的具体问题制定相应的解决措施,这样才能更好的保证其安全性,进而提高化工生产的质量,这对于促进企业的发展也有着重要作用。本文便在此基础上针对化工工艺设计中存在的各类安全问题进行了相关研究。

关键词: 化工工艺设计; 安全问题; 对策分析

Analysis of safety problems and countermeasures in chemical process design

Junjing Hao

PetroChina Jilin Chemical Engineering Co., Ltd. (Jilin City, Jilin Province) 132002

Abstract: For chemical enterprises, the most important issue is chemical production safety, which is also a point of great importance in the development of enterprises. Chemical process design has an important impact on the safety of enterprise production, but there are still some problems in chemical process design at present due to various factors. Therefore, to strengthen the research and analysis of process design, it is necessary to formulate corresponding solutions to specific problems of chemical process design, so as to better ensure its safety and improve the quality of chemical production, which also plays an important role in promoting the development of enterprises. On this basis, this paper studies various safety problems existing in chemical process design.

Keywords: chemical process design; safety problems; countermeasure analysis

现阶段我国化工企业的数量正在不断增长。但在这样的环境下,化工企业的生产安全事故也在不断增加,这在一定程度上使得化工企业的社会效益和经济效益受到了较大影响。对于企业而言,首要任务就是要解决化工生产中存在的各类安全问题,如此才能更好控制风险。而工艺设计则是其中较为重要的一项内容,重视化工工艺设计企业的安全生产才能得到保证。

一、化工工艺设计中存在的安全问题

1.1 设计环节存在的问题

在对化工工艺流程进行设计时,为了能够保证生产安全,必须采取多项预防措施。例如,在化工生产的过程中,如果不采取有效措施解决水体问题,就有可能导致机械设备无法稳定的运行,甚至会造成更多污染物的出现。造成这一情况的原因是设备在短时间内会出现受热不均匀的现象,这就会导致设备的使用寿命大大降低^[1]。除此之外,在生产过程中发生风险的概率也会增高。例如,严重的变形或是爆炸的安全事故,这些情况对于生产的安全性极为不利。因此在对工艺流程的设计阶段就需要制定一个较为完善的预防措施。避免有害物质扩散对生产人员的身体健康造成影响。在制定好相关措施后,还要对其进行落实,并进行定期的检查和审批。从上至下做好多级的

管控工作,对于一些较为危险的物品,要对其进行严格的审查工作,只有做好安全预防工作,才能够使化工生产工作能够更好的开展。但在如今的情况下,许多化工生产企业都未能采取较为完善的预防工作,这使得化工生产中的安全问题无法得到保障。

1.2 线路安全问题

在化工生产的过程中,流水线不完备情况也是导致产品出现质量问题的原因,而这也对化工生产的效果产生重要影响。在对化工流程进行设计时。由于设计人员未能对实际的生产情况进行考量,所以导致了流水线安全问题的出现,这也使得企业化学品在生产中的安全风险大大增加。除此之外,企业在对危险化学物品进行处理的过程中,由于缺乏专业人才,企业生产出的产品质量无法保障^[2]。流水线的安全性与生产的安全性有着直接关联,因此需要企业引起高度重视,在对其进行设计时,必须保证生产线的安全性,同时还要对原材料在化工生产中的应用进行严密的监控。许多企业在安全事故发生后,通常都将原因归结为工艺设计不合理上。但要是工艺设计变得更加合理,就需要企业能够达到工艺的生产需求,如此才能够进一步保证流水线的安全性。

1.3 监管体系存在的问题

监管体系的不完善也是化工生产中的另一大问题，许多化工企业缺乏较为完善的生产监管体系，进而无法对工艺技术的应用和实际生产情况进行监管，这使得企业自身的产品质量和生产技术一直无法的提升。不完善的监督体系将导致各类安全事故，甚至对工作人员的生命安全产生影响^[3]。除此之外，一些企业虽然有相应的监管制度，但是却忽略了监管的重点，更多的是关注对于机器以及设备等方面的监管，对于实际生产过程的合理监督却相对缺乏。虽然一些企业配备了相应的监督员，但却无法在生产过程中对其进行较为高效的监督。对于现阶段的企业而言，要加强对生产阶段的监督，必须借助较为先进的现代化技术手段，如此才能够实现对生产过程的实时动态监督，进而帮助企业更好的提高产品生产质量。

1.4 设备的隐患问题

不同化工企业生产所需的设备自然也是不同的，所以需要企业根据实际情况对生产设备进行选择，如此才能够更好的提升企业的生产效率。但就现阶段来看，多数企业所使用的生产设备都处于较为老化的状态，管道被腐蚀导致设备的性能较低，将这些设备应用于实际的能将为生产埋下巨大的安全隐患，这可能会使企业面临着巨大的经济损失^[4]。因此企业需要投入更多的资金对设备进行维护和更换，如此才能够保证设备长期运行，进而提高生产的效率，降低生产过程中由于设备老化而产生的风险。但现阶段多数企业缺乏对于设备维护的重视程度，甚至为了能够降低生产成本，秉持着能用就用的原则，这导致企业面临着巨大的生产风险。



图1 化工生产设备

1.5 设计人员设计水平存在差异

现阶段大部分化工生产企业的设计人员在综合能力和专业能力上存在着较大的差别，由于化工工艺的设计是一项较为复杂的过程。若要做好这项工作，就要求设计人员具有较高的职业素养和专业能力。如此才能了解各种化工原料，在对流程进行设计时，应综合考虑各方面因素，使其拥有较高的安全防范，才能够使工艺设计更加科学和合理。将这样的设计人才应用于化工企业的生产过程中，才能够更好的提高化工企业的生

产安全性。但是由于各种因素的影响，化工企业在对设计人才进行选拔时存在较高的难度。加上我国对于这一领域人才的缺乏，企业要想选择更加优秀的人才就变得更加困难。

二、化工工艺设计的相关对策

2.1 建立起较为完善的控制体系

对于化工生产企业而言，如果想要进一步提高化工生产的质量保障及安全性，就需要建立起一起先进的生产过程控制体系，同时还要对各项资源进行细致的划分。在如今的时代下，互联网信息资源是一项非常重要的工具，将其应用于化工企业的管理中，必然能够帮助企业建立起更加科学的解决方案，同时还能够提高控制系统的信息化水平。将这样的系统应用于化工企业的生产过程中，能够进一步提高生产的安全可靠性。同时利用这一系统对各项设备和产品的信息进行比对，更能够提高产品的生产质量和效率^[5]。

2.2 提高设备的质量

对于化工企业而言，在生产和制造的过程中所使用的设备结构复杂。而我国的化学生产模式也要求所使用的设备具有较高的技术水平。因此，企业在对设备进行管理，必须注重对设备质量的提升，定期对设备进行检查和管理，一旦发现设备出现各类隐患，就要立即上报，并采取相应措施对设备进行处理。同时在对设备检查的过程中，企业可以建立相关的制度，将责任落实到个人头上，一旦出现问题，就对个人责任进行追查，这对于一些关键设备的使用而言有着重要意义。在检查过程中，对于危险性较高的设备和线路，要每天安排专业的人员对其进行检查，同时在检查过程中也要注重对相关检查仪器和设备的配备。这样才能保障工作人员在发现设备极限度出现问题能够及时解决，进而保障设备的安全性，减少事故发生的可能。

2.3 对生产设备进行合理选择

化工企业在对生产设备进行选择时，首先要选择符合国家相关标准的生产设备。其次，需要对各种设备的规格、性能等多方面进行对比，选择性价比最高，使用寿命相对较长的设备，将这样的设备应用于实际的生产中。才能够保证生产的质量和安全性，同时也能够降低企业对设备进行更换的频率，在设备投入使用后，企业还需要定期对设备进行维护，对于一些已经不能再投入使用的设备进行及时更换，如此才能够避免设备在生产过程中出现各类安全风险。

2.4 对生产流程和工艺设计进行优化

在化工生产的过程中，企业必须加强对于化学工艺的安全性管理。根据实际的生产情况及需求，及时采取各项有效的措施对各类问题进行处理，以保障生产的质量。现阶段一部分企业在生产中缺乏有效的监测，这导致了企业的生产产品存在质量较差的情况，这会影响到企业所获得的经济效益，因此必须采取相关对企业的生产流程和工艺设计进行优化和改良。企业要

对自身的生产条件和技术进行优化,对于一些特殊的化学品生产流程进行安全性评估,并分析其中存在的问题,找到有效的措施对其进行解决,如此才能保证生产安全。同时,企业还需要对工艺流程的设计进行定量评价,这样也能够提高生产的安全性和稳定性。

2.5 对废水问题进行处理

在化工企业的生产中,会产生大量的化工废物。企业可以按照国家相关规定和标准对这些化工废物进行特殊的处理,如此,化工废物就可以转化为化工原料。但在对其进行处理时,必须按照国家的相关标准采取相应措施。化工废物到化工原料之间的转换,不仅对于我国的保护有着重要意义,更能够为企业带来较高的经济收益,是一项一举两得的措施。因此企业可以在保护环境的基础下,对各种化学废物进行有效的回收和利用,从中获得新的效益。这符合现阶段我国提倡的可持续发展理念,若企业能够长久的践行这一原则,企业必将得到长远的发展。

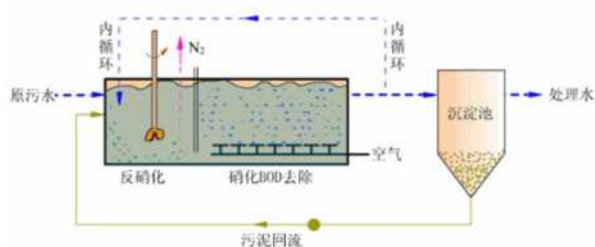


图2 好氧活性污泥废水处理技术

2.6 加强对相关人员安全知识的培训

提高安全生产的另一个重要途径就是提高相关人员的安全意识,只有参与生产的人员自身有安全意识,在其操作的过程中才能够在保证自身安全的情况下进行操作。所以对相关人

员进行安全知识培训是有必要的,企业可以定期开展相关的安全知识培训会议,除了让相关人员了解安全知识外,更可以将一些已经发生的惨痛事故当做反面教材,让工作人员能够意识到安全生产的重要性,如此才能提高工作人员对于安全生产的认知和了解,进而在工作中更好的按照相关规范和要求进行操作,使工作人员时刻养成安全生产的意识,这样才能最大程度保障生产的安全性。

三、结语

综上所述,对于现阶段我国化工企业的工艺设计而存在着较多的问题。若企业想要保证经济效益,促进企业的进一步发展,就需要重视对于化工工艺的设计工作,并针对其中存在的各类问题采取有效的解决措施,如此才能减少安全隐患的发生,这对于提高化工企业的生产安全性有着重要帮助。

参考文献:

- [1] 高强,王欢,陈艳兆,张孝真,李浩.化工工艺安全设计中危险识别和控制[J].化学工程与装备,2022(09):291-293.
 - [2] 曲敬芳.化工工艺设计中安全危险问题及控制对策研究[J].当代化工研究,2022(12):146-148.
 - [3] 唐东东,陆俊澄,王琰.探讨化工工艺设计中安全管理危险的识别及控制[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(11):13-15.
 - [4] 路文利.化工工艺安全设计中危险识别和控制[J].石化技术,2022,29(04):167-168.
 - [5] 贾妙娟.化工工艺设计中存在的安全问题及其对策分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021(10):113-115.
- 作者简介:郝俊静(1984—),女,汉,湖北,研究生,职称:工程师,现主要从事的工作或研究的方向:化工系统设计。

医疗施工和各专业施工界面的划分

罗显明

中建三局第三建设工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

摘 要: 公共医院因为其功能特殊、界面划分复杂、接口多, 导致其施工复杂, 难度高。所以工程施工界面的划分尤其重要, 划分不清不仅会引起工程返工, 还会增加项目的协调成本, 影响项目顺利实施。在医疗施工过程中往往涉及多个单位的工作内容, 在划分界面时, 要打破常规专业各自为政, 以功效和品质为基础, 基于医院功能单元为单位并结合单元内医疗专业特点进行界面重置, 减少多余工序和现场协调量, 避免交叉影响, 进行精益建造。

关键词: 医疗施工; 界面划分

Division of medical construction and the construction interface of each specialty

Xianming Luo

The Third Construction Engineering Co., LTD., Hubei Wuhan 430000

Abstract: Due to their special functions, complex interface division and many interfaces, public hospitals lead to their complicated construction and high difficulty. Therefore, the division of the project construction interface is particularly important. Poor division will not only cause the project rework, but also increase the coordination cost of the project and affect the smooth implementation of the project. In the process of medical construction often involves multiple units of work content, in the interface, to break the conventional professional fragmented, based on the efficacy and quality, based on the hospital function unit and combined with the characteristics of unit medical professional interface reset, reduce redundant process and field coordination, avoid cross influence, lean building.

Keywords: Medical construction; Interface division



公共医院在建设过程中的大多问题都是因为施工界面的划分不清。界面划分清楚、合理才能确保各专业互不影响, 是保障项目顺利建设进行的必要条件。施工界面的划分相当于各专业的责任划分, 能够减少现场的协调量, 避免返工。越是复杂的工程, 施工界面划分就越重要。

一、各专业与精装修单位工程界面

1. 楼地面

防水单位负责按防水做法施工至防水层, 并预留铺地砖高度, 达到铺地砖的条件; 其他楼地面由主体结构单位负责施工至混凝土结构层, 并预留找平层及铺设高度。

2. 墙、柱面

二次结构单位负责卫生间抹灰并完成找平, 达到铺贴条件。瓷砖墙柱面由精装修单位施工。其余部位由主体结构单位负责施工至混凝土结构层, 二次结构单位负责砂浆抹面层并完成找平, 确保平整度达到精装修的施工要求。精装修单位负责完成墙面乳胶漆、面砖等。

3. 天棚

主体结构单位负责施工至混凝土结构层, 其中无吊顶部位由二次结构单位施工至砂浆抹面层并完成找平, 确保平整度达到精装修单位的施工要求。精装修单位负责吊顶施工, 无吊顶部位由精装修单位负责刮腻子刷乳胶漆、饰面开洞和精装修吊顶工作。

4.门窗

二次结构单位负责预留门洞并清理埋件位置，其中外墙门窗室内侧防水封堵、收边由二次结构单位负责完成，外侧防水封堵、收边由外墙单位负责完成。精装修单位负责按图施工所有门、窗。

二、各专业与净化施工单位工程界面

1.建筑专业

主体结构单位负责洁净工程范围内所涉及的设备土建基础，洁净区域湿区及办公区域隔墙砌筑、地面找平、设备层地面防水及面层。净化施工单位负责设备预埋件、预埋工作等。

2.暖通专业

水电安装单位负责将空调冷热水总管施工至洁净区域楼层空调水管井外 1.5 米处，将蒸汽总管预留至设备层机房内。净化施工单位完成其余工作内容。

3.电气专业

水电安装单位负责从低压配电出线柜到洁净区域施工，洁净区域内的疏散指示灯、应急照明灯以及设备层的照明和插座配电。净化施工单位负责完成洁净工程所属的配套配电柜、隔离变压器及 T 系统、UPS、控制柜及相应的桥架、管线。

4.给排水专业

水电安装单位负责将生活冷热水主管施工至各用水器具并预留阀门，净化区域排水口以下及地漏以下管路，设备层排水口预留及地漏。净化施工单位负责净化区域范围内的所有卫生洁具及阀门，管道接口及洗手池、卫生洁具等器具。

三、各专业与医用气体工程施工单位工程界面

1.建筑专业

主体结构单位负责气体工程所涉及的设备土建基础、排水沟、机房地面及墙面面层。气体工程施工单位负责完成设备预埋件、预埋工作。

2.电气专业

水电安装单位负责从低配到气体站房内主电源柜上端头管线施工，气体机房内设备接地点预留，气体机房内照明插座。气体工程施工单位负责其余气体站房内的电源柜、电缆桥架、线路等。

3.暖通专业

水电安装单位完成气体机房内送排风系统。

4.给排水专业

水电安装单位负责排水沟总排水管。

四、各专业与医用纯水工程施工单位工程界面

1.建筑专业

主体结构单位负责纯水工程所涉及的设备土建基础、排水沟、机房地面及墙面面层。纯水工程施工单位负责完成设备预埋件、预埋工作。

2.电气专业

水电安装单位负责从低配到纯水系统站房内主电源柜上端头管线施工，气体机房内设备接地点预留。纯水工程施工单位负责其余纯水系统站房内的电源柜、控制柜、电缆桥架、线路、水泵等。

3.给排水专业

水电安装单位负责将自来水进水管路施工至医用纯水系统站房内的第一个阀门处，纯水站房内的整体基础排水设施，纯水饮水点处排水地漏。纯水工程施工单位负责实施站房内的设备排水至排水沟之间的管路安装等。

五、各专业与防辐射施工单位工程界面

二次结构单位负责机房墙体砌筑、抹面、机房基础、电缆沟施工、机房回填等。防护施工单位负责放射防护区域范围内的防护墙体、防护顶棚以及防护门、铅玻璃观察窗、墙顶装饰完成面等。

六、各专业与弱电智能化系统工程界面

水电安装单位负责弱电智能化总进线，智能化设备强电电源，智能化机房内强电电源，智能化机房接地。智能化系统单位施工其他楼层内部平面预留孔洞、线路管道、桥架等。

七、以单个洁净科室单元和防辐射设备房单元为例

专业单位	施工界面划分内容
土建单位	主体和砌体二次结构施工
机电安装单位	提供风水电接驳点、消防施工
精装修单位	墙顶地精装修施工
净化单位	所有设备基础、粗装修、精装修、机电管线二次配管以及洁净工程的各工作项
医用气体	医用气体管线敷设至相关设备处
医用纯水	医用纯水管线敷设至相关设备处
防辐射单位	房间内防辐射砂浆抹灰及其他的粗装修，所有房间内精装修，机电管线二次配管以及防辐射工程的各工作项
弱电智能化单位	弱电平面预留孔洞、线路管道、桥架

八、结语

公共医院是公共建筑中最复杂的建筑,要实现医院项目的高质量施工,需要对施工界面进行精细化的划分。以精益建造为目标,优化专业工程界面划分,厘清专业建造流程,将精益组织与精益计划真正落到实处。施工界面清晰划分能够最大限度地减少施工过程中的拆改与返工,实现医院建造效益的最大化。

参考文献:

[1] 医疗建筑的探索与实践[J]. 姬小容. 建材与装饰. 2017(44)

[2] 定制化社区模块在未来医疗建筑中的探索[J]. 张胜祥. 住宅产业. 2021(01)

[3] 医疗建筑全生命周期可持续使用策略研究[J]. 杨振宏. 福建建筑. 2020(05)

[4] 医疗建筑全生命周期的数字化拓建及运维[J]. 赵海鹏. 建筑施工. 2020(06)

[5] 医疗建筑的去机构化设计[J]. 爻旻. 中国医院建筑与装备. 2021(09)

[6] 大型医疗建筑绿色施工技术探讨[J]. 杨磊. 四川水泥. 2021(03)

数学建模在实际生产计划中的应用

——基于 NARX 神经网络的地区用电预测

桂改花 苑占江 李祖猛 林泽楷

广东科学技术职业学院 广东 珠海 519090

摘要: 中国经济的快速增长带动了电力需求的迅猛增长,同时,电力消费使得环境压力加大、能源矛盾更加紧迫。本文针对预测某一个月未来用电量需求以及求解最小发电成本的问题,建立 NARX 神经网络时间序列模型和 INPL 整数非线性规划模型进行分析求解。本文首先将数据导入 Matlab 得到原数据的折线图,由图中可知其存在缺失值和异常值,再采用拉格朗日插值法对箱型图改进来剔除异常值和补全缺失值,然后可以得出结论:在每天不同时间段内,23:00-7:00 为用电低峰期,18:00-23:00 为用电高峰期。而在工作日和休息日之间,休息日相较于工作日来说用电量较多。对未来一个月的用电量预测运用了 NARX 神经网络时间序列模型进行求解,从而得到 5 月份的预测用电量。通过找出发电机最优组合来求每天电力生产总成本的最值,以每天电力生产总成本作为目标函数,并建整数非线性规划模型。根据题目的条件及相关数据,通过分析各时段的成本得出:各时段的电力生产总成本,然后对各时段成本求和得到目标成本函数。根据题目所给的已知条件进行合理的假设下,分析确定模型的约束条件。通过 lingo 软件编程求解,确定不同型号发电机在不同时段的使用数量,找出最优解,得到电生产过程中每天的最小成本。

关键词: 拉格朗日插值法; NARX; 神经网络; 整数非线性规划

Application of mathematical modeling in practical production planning

-- Regional electricity prediction based on NARX neural network

Gaihua Gui, Zhanjiang Yuan, Zumeng Li, Zekai Lin

Guangdong Vocational College of Science and Technology, Zhuhai, Guangdong, 519090

Abstract: The rapid growth of China's economy has driven the rapid growth of the demand for electricity. At the same time, the consumption of electricity has increased the pressure on the environment and made the energy conflict more urgent. In this paper, the NARX neural network time series model and INPL integer nonlinear programming model are established to solve the problem of predicting the future electricity consumption demand of a certain month and solving the minimum generation cost. In this paper, the data is first imported into Matlab to obtain the broken line chart of the original data, from which it can be seen that there are missing values and outliers. Then, Lagrange interpolation method is used to improve the box diagram to eliminate outliers and complete missing values. Then, it can be concluded that in different time periods every day, 23:00 to 7:00 is the peak period of electricity consumption, and 18:00-23:00 is the peak of electricity consumption. And between working days and rest days, rest days use more electricity than working days. NARX neural network time series model is used to predict the electricity consumption in the next month, so as to get the predicted electricity consumption in May. By finding out the optimal combination of generators, the minimum value of the total cost of daily power production is obtained. The total cost of daily power production is taken as the objective function, and the integer nonlinear programming model is established. According to the conditions of the topic and relevant data, through the analysis of the cost of each period: the total cost of power production in each period, and then the sum of the cost of each period to get the target cost function. According to the given conditions given by the title under reasonable assumptions, analyze and determine the constraints of the model. Through the lingo software programming solution, to determine the use of different types of generators in different periods of time, find out the optimal solution, to get the minimum daily cost in the process of power production.

Keywords: Lagrange interpolation; NARX neural network; Integer nonlinear programming

一、引言

全国大学生数学建模竞赛是国家教委高教司和中国工业

与应用数学学会共同主办的面向全国大学生的群众性科技活动,目的在于激励学生学习数学的积极性,提高学生建立数学模

型和运用计算机技术解决实际问题的综合能力,鼓励学生踊跃参加课外科技活动,开拓知识面,培养创新精神。高职院校的培养目标是培养在生产、建设、管理、服务第一线工作的高级技术应用型人才,开设应用数学和数学建模课程符合高职院校的培养目标,是高职院校课程改革的有益尝试。

基于数学建模竞赛的创新型人才培养是指以数学建模竞赛为依托,将数学建模竞赛作为一个项目进行系统完整的运作,从而促进数学建模竞赛和课程教学改革的良性循环,形成

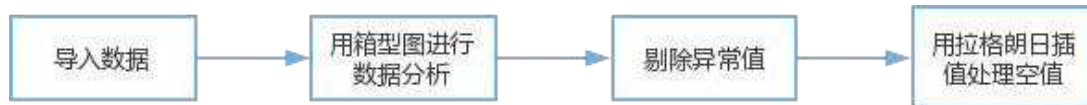


图1 数据预处理流程图

有助于提高学生的创新意识和创新能力的创新型人才培养。数学建模竞赛在整个学风建设中的作用、地位以及对素质教育和创新人才培养的独特功能,使之成为高职院校的一个重点课题,数学建模竞赛的开展,有利于激发学生的学习积极性和主动性,有利于提高学生的实践能力、创新能力、综合运用知识的能力,从而推动相关课程的教学改革,提高教学质量,培养创新型人才。把数学建模知识用到实际生产中,比如在电力生产计划中的应用,可以让学生把所学用到实际生产中。

随着社会可持续发展大环境的形成,电力发展也成为我国全面发展经济促进社会稳定的重要资源之一。由于疫情过后,我国不同地区所呈现出来的供电需求飞速上涨,并且自2021年后疫情时代的来临,我国整体经济已经在逐渐恢复中,在此背景下,我国外贸出口飞速提升,因此也拉动了整体的电力消费需求^[1]。能源供需矛盾凸现,电力建设速度加快,电力需求供不应求,进而导致了拉闸限电的再次出现。如何深化电力行业供给侧结构性改革,提高发展质量和效益是当今社会密切关注的问题,同时也吸引了各方对电力需求的预测和分析。

二、案例引入

数据为2021年1月1日至2022年4月30日该地区每日每小时的详细用电情况。为对该地区的电力需求进行预测和分析,本文联系相关知识以及查找相关文献,通过建立数学模型,解决以下问题:

问题一:结合所给的数据,利用统计方法分析该地区的用电特征,讨论不同时间段是否存在显著的用电差异以及预测未来一个月的电力需求。

问题二:结合问题一的结果和不同发电机的相关数据,在不考虑发电机连续工作时长和成本的情况下,分析为使该月发电的总成本最小,在每个时间段应分别使用哪些发电机。

三、案例分析

1. 问题一的分析 and 解决

(1) 针对问题一,题目要求用统计方法分析用电特征并判断其差异,再建立模型预测未来一个月的电力需求,本文首

先对数据通过拉格朗日插值法进行数据预处理,再进行数据分析可以得到484天内的用电量统计,从而知道其用电量差异。再根据问题背景和数据可知,影响用电量的因素多种多样,故对其的预测不能只建立在单一的理论,而应综合考虑各方面的因素上,而神经网络处理对处理这类复杂问题有独特之处。对于用电量的预测,本文根据各种影响因素建立一个神经网络时间序列模型对问题进行处理分析,利用已知数据训练网络,从而实现对用电量的预测。

(2) 统计分析用电特征

将数据导入Matlab绘制折线图得知该数据中存在3个异常值点,此外,数据中还存在少量缺失值。采用拉格朗日插值法^[2]对箱型图改进后能直接替换异常值,简化了处理过程又能够得到客观准确的结果。可以发现484天内平均每天的用电规律,其中用电低峰期为23:00-7:00,用电最高峰期为18:00-23:00。将7天作为一个周期判断可得工作日的用电量较少,休息日的用电量较多。

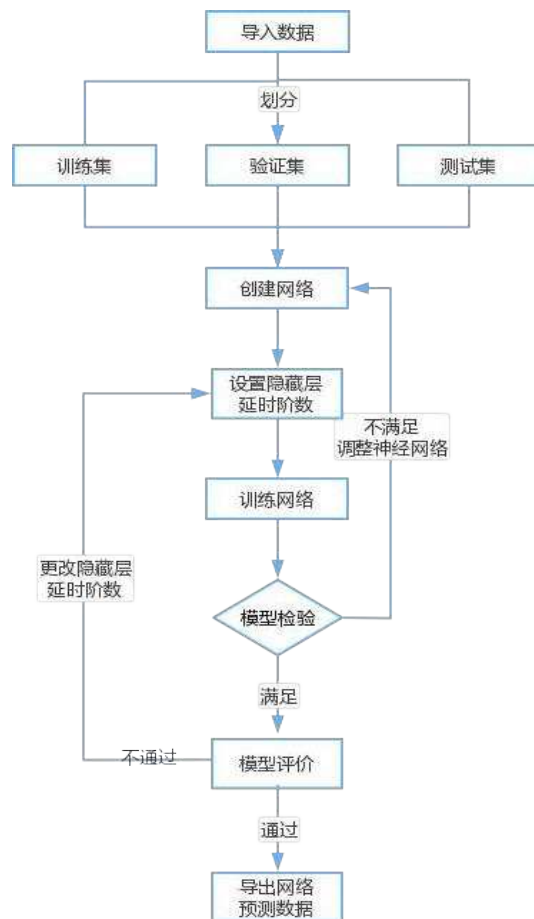


图2 神经网络预测模型建立

(3) 模型建立

NATX 神经网络是属于递归神经网络范畴的带外部输入的非线性自回归模型^[3], 具有输入相应的反馈回路, 有理论证明, NARX 神经网络可用于预测时间序列, 且通常可以保留信息的时间是常规递归神经网络的 2 ~ 3 倍, 因此得到国际上广泛认可^[4]。本文采用神经网络时间序列模型对用电量的预测进行求解, 其特点是可以根据过去的变化趋势利用统计学的方式预测未来, 且在考虑发展趋势的同时, 注重周期性变化对时间点的影响。

Step1: 创建网络

由于一个计算模型 $M(\varphi(t))$, $\varphi(t)$ 表示与时间相关的输入, 利用输入和输出的数据集建立描述 M 的数学模型, 把每天对应的时间段放入时间区间 $[T_1, T_2]$ 以时间间隔 d 离散为一系列时刻 $t_k(k = 1, 2, \dots, N_T)$ 。

NARX 模型将一个给定时刻的输出表示为过去输入和输出在当前时刻之前时刻的值的函数, 表达式即

$$y_n(t_k) = \Gamma(z(t_k)) + \varepsilon_t(t_k)$$

由题得出 NARX 模型:

$$y(t) = f(y(t-1), y(t-2), \dots, y(t-n_y), x(t-1), x(t-2), \dots, x(t-n_x))$$

其中算式中的 f 为非线性函数; $y(t)$ 为 t 时刻的目标向量; $x(t)$ 为外部输入向量;

$y(t-1), y(t-2), \dots, y(t-n_y)$ 延时后的目标向量; $x(t-1), x(t-2), \dots, x(t-n_x)$ 为延时后的外部输入向量, 采用神经网络时间序列模型对用电量的预测进行求解, 其特点是可以根据过去的变化趋势利用统计学的方式预测未来, 且在考虑发展趋势的同时, 注重周期性变化对时间点的影响。建立网络结构如下。NARX 神经网络拓扑结构如下图 3 所示:

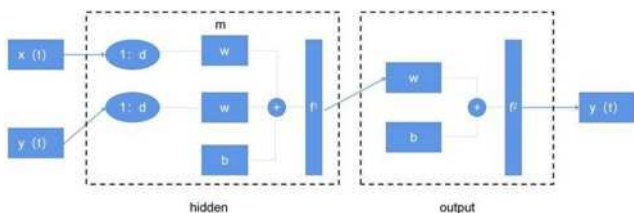


图3 NARX 神经网络拓扑结

多层网络可以实现的预报和分类任务、高度非线性关系和非线性分类界限的一维和二维预报, 则由英汉神经元的非线性激励函数来完成。网络权值控制着非线性激励函数的特征, 训练在接触到权值特征时开始进行不断地调整, 这样可以使激励函数逐渐逼近期望的响应, 而网络预报误差逐渐下降至指定误差阈值以下地过程就称作为网络学习。NARX 神经采用 LM (Levenberg-Marquardt) 方法作为训练函数, LM 方法综合了

高斯-牛顿训练方法和最速下降法的优点, 使由二阶函数导数导致的沿误差上升而产生的误差变为沿误差负梯度的方向减小。

根据上述模型, 预测出 5 月份的用电量。

表 1 5 月份用电量预测

日期时段	0:00-1:00	1:00-2:00	2:00-3:00	...	23:00-24:00
2022/5/1	14903	15108	14723	...	29713
2022/5/2	16694	16942	16699	...	35487
2022/5/3	12149	13317	13142	...	23148
2022/5/4	13173	13306	13327	...	23761
2022/5/5	12744	12496	12378	...	21953
...	...	...	...	...	...
2022/5/30	13081	15004	14682	...	18337
2022/5/31	12780	12179	12149	...	21624

2.问题二的分析和解决

本题研究的是发电机最优组合问题, 表 1 中有 10 种不同型号的发电机, 每种发电机都有启动成本、固定成本和边际成本, 并且规定了 7 个不同的供电时段。题目要求 7 个时段的发电机组既能够满足用电需求, 同时也满足成本费用最小, 不造成过多浪费。其中固定成本和边际成本较容易确定, 而启动成本 (电机启动时所花费的代价) 则难于有效地确定。因此, 我们不能将各个时段分开分别求最优解。

由于每种发电机成本都是由启动成本、固定成本和边际成本三种动态约束条件组成, 本题我们采用动态模型^[2]来求解, 我们将这个时段作为一个整体, 考虑前后两相邻时段 发电机开启的数量, 尽量在前一时段的基础上减少启动成本。因为如果后一个时段某种 型号的电机数量减小, 则只需要关闭电机即可, 它不需要付出任何代价, 这样就可以大大减少时段的启动成本。

(1) 确认目标函数

电力生产的总成本是由发电机的启动成本、固定成本及边际成本组成。为了提出一种发电机的最优组合使得电力成本最小的数学模型, 本文通过分析局部优化因素, 通过求解各时段发电机最小成本。而总成本中的启动成本是动态的, 我们建立整数动态规划模型。

Step1:

i 个不同型号的发电机在不同时间段的启动成本为 W_{ij} , 在第一时段, 发电机的启动不受其他影响, 按正常成本计算, 其数学表达式为:

$$W_{ij} = q_j * x_{ij}$$

Step2:

第 i 时段发电机的总成本 W_i 由发电机的启动成本 W_{ij} 固定成本 T_j 及边际成本 M_j 组成,

其数学表达式为:

$$W_{ij} = q_j * x_{ij} W_i = W_{ij} + T_j * x_{ij} + (p_j - p_{jmin}) * M_j * x_{ij}$$

Step3:

建立每天发电机的总成本的目标函数:

$$W_{ij} = q_j * x_{ij} \min W = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^{10} W_i \quad (i, j \in N)$$

(2) 约束条件的建立

由于各种型号的发电机的输出功率不应低于其最小输出功率, 高于最大输出功率, 所以在不同时段发电机的输出功率有上、下限约束:

$$W_{ij} = q_j * x_{ij} p_{j \min} \leq p_{ij} \leq p_{j \max}$$

因为 10 种不同发电机的数量是固定的, 其数学表达式为:

$$w_{ij} = q_j * x_{ij} \text{ s.t. } \begin{cases} 0 \leq x_{ij} \leq K_j \\ p_{j \min} \leq p_{ij} \leq p_{j \max} \end{cases} \quad (1 \leq i \leq 7, 1 \leq j \leq 10)$$

满足电力生产的需求, 根据题目要求可得:

$$W_{ij} = q_j * x_{ij} Q_i = \sum_{j=1}^{10} p_{ij} * x_{ij} \geq \delta_i \quad (1 \leq i \leq 7, 1 \leq j \leq 10)$$

(3) 确立多目标规划模型

$$W_{ij} = q_j * x_{ij} \min W$$

$$= \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^{10} [W_{ij} + T_j * x_{ij} + (p_j - p_{j \min}) * M_j * x_{ij}]$$

$$W_{ij} = q_j * x_{ij} \text{ s.t. } \begin{cases} 0 \leq x_{ij} \leq K_j \\ p_{j \min} \leq p_{ij} \leq p_{j \max} \\ Q_i = \sum_{j=1}^{10} p_{ij} * x_{ij} \geq \delta_i \\ W_{ij} = q_j * x_{ij} \\ \leq 10, x_{ij}, i, j \in N \end{cases} \quad (1 \leq i \leq 7, 1 \leq j \leq 10)$$

(4) 模型的求解

由于将各个时段各种不同型号发电机的成本进行累加, 然后写出相应的约束条件, 使得 Lingo 软件对题目进行求解得出发电机的最优组合结果如表 2。

表 2 各时间段启用的发电机数量

时段 型号	0-5	6-8	9-12	12-14	14-18	18-22	22-24
A1	0	4	10	1	0	0	0
A2	0	2	0	8	5	4	4
A3	7	8	8	8	3	3	1
A4	0	5	1	0	0	7	2
B1	0	3	3	6	5	2	1
B2	2	8	8	8	8	8	8
B3	2	4	2	4	2	2	1
C1	0	10	5	12	8	11	12
C2	3	9	9	8	8	4	4
C3	2	8	7	7	8	8	4

四、模型优点和推广

神经网络模型时间序列分析可以从时间序列中找出变量变化的特征、趋势以及发展规律, 从而对变量的未来变化进行有效地预测。自相关性图说明了预测误差在时间上是如何关联的。对于完美的预测模型, 自相关函数应该只有一个非零值, 并且应在零滞后时出现(此值为均方误差)。这表示预测误差彼此完全不相干(白噪声)。动态规划任何一个 $i+1$ 阶段都仅仅依赖 i 阶段做出的选择。而与 i 之前的选择无关。但是动态规划不仅求出了当前状态最优值, 而且同时求出了到中间状态的最优值。本文中运用的模型实现了数据多样、约束条件动态化情况下对用电量的预测以及最优化求解。还可适用于对用水量、用电量等一系列具有预测问题的求解, 可以有效提高资源利用率。

参考文献:

- [1] 陆一川. 新能源与传统电力的融合发展分析[J]. 集成电路应用, 2022, 9(03): 234-235.
- [2] 赵媛媛, 季洁. 基于拉格朗日插值法的国省干线缺失数据恢复[J]. 无线互联科技, 2021, 18(10): 97-100.
- [3] 鞠宪龙. 二阶对角递归神经网络的算法研究及应用[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2011: 9.
- [4] ZOUNEMAT-KERMANI M, STEPHAN D, HINKELMANN R. Multivariate NARX Neural Network in Prediction Gaseous Emissions Within the Influent Chamber of Wastewater Treatment Plants[J]. Atmospheric Pollution Research, 2019, 10(6): 1812-1822.

基金项目: 广东省高等职业教育教学改革研究与实践项目人工智能技术应用专业“产教融合、精准育人”人才培养体系的构建与实践(项目编号: GDJG2021155); 广东省智慧职教工程技术研究中心(项目编号: 2021A118); 2022 年《应用数学(1)》校级课程思政示范课; 2021 年《应用数学(1)》校级金课。

作者简介: 桂改花(1981.9—), 女, 汉族, 山东聊城, 硕士研究生, 讲师; 研究方向: 应用数学, 数学建模, 数学教育。