

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

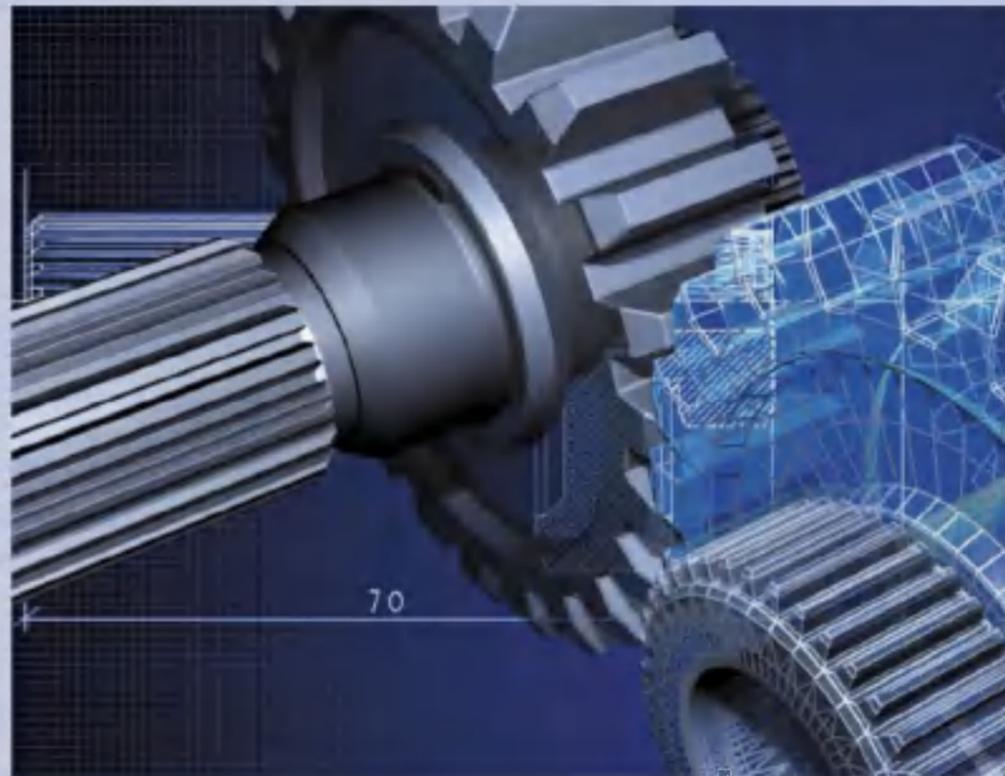
We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

✓ 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

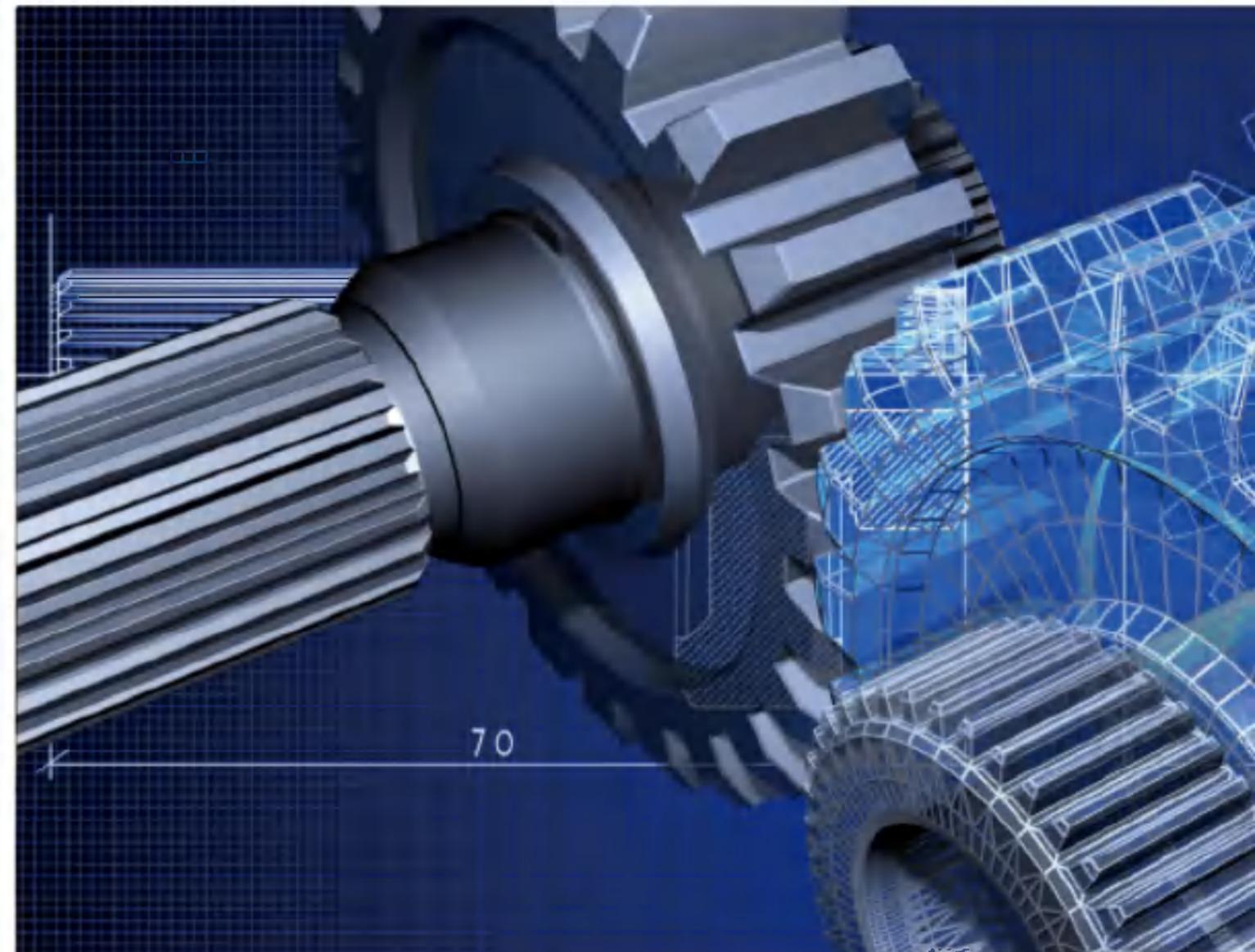
We empower our employees to proactively contribute to the success of the company. We encourage our people to innovate and execute, independently and collaboratively.



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，全球公开发行人，欢迎投稿和下载阅读。<http://cn.usp-pl.com/index.php>

机械工程

Mechanical Engineering



机械工程

Mechanical Engineering

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

敖梁	遵义市新蒲新区新中街道	刘颜希	成都凯天电子股份有限公司
赵文宝	吴忠仪表有限责任公司		郫都成航分公司
郭红波	杭州康基医疗器械股份有限公司	肖文彬	广东力特工程机械有限公司
高健	齐翔建工集团有限公司	刘磊	河北省安装工程有限公司
李向磊	恒大地产北京公司	罗俊德	大连中车齐车轨道装备有限公司
杨重珍	中石化南京化工机械有限公司	杨洪金	杭州中美华东制药有限公司
陈磊	江苏边城建设有限公司	李磊	中车哈尔滨车辆有限公司
丁华	浙江佳合文化科技股份有限公司	胡丽君	诸暨市捷创机械科技股份有限公司
俞冠正	浙江盾安智控科技股份有限公司	梁永智	机械工业第六设计研究院有限公司
耿念波	烟台艾迪液压科技有限公司	刘振宇	天津现代职业技术学院
赵芬颐	恒润集团有限公司	徐长伦	中国医药集团联合工程有限公司
杨磊	安庆帝伯格茨活塞环有限公司	赵勋	哈尔滨哈飞工业有限责任公司
刘志国	莱芜市乔店水库管理处	王娟	西安航天动力试验技术研究所
曾祥琪	中机中联工程有限公司		航天推进技术研究院
胡清波	山东中实易通集团有限公司	徐波	宜兴市汇富机械设备有限公司
刘亮	哈尔滨哈飞工业有限责任公司		

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/jxgc/index>

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

目录 CONTENTS

自动化技术在汽车机械制造中的创新应用	魏文学 / 1
机械制造产品的质量系统改善方法研究	徐荔波 李金桐 / 4
探析汽车涂装工艺环境污染问题的改善策略	熊义龙 / 8
如何理解机械专业与机械配件采购之间关系	杨 磊 / 11
数控系统与现代机械工程技术之间存在的关系探究	陈灼墉 / 14
煤矿采煤作业粉尘检测及喷雾降尘技术研究进展	王 甜 刘锡明 / 18
暖通空调制冷系统管道施工安装措施	韩 鹏 / 22
电梯限速器与安全钳安全连杆失效分析及优化	顾轩豪 / 25
某电厂余热锅炉氮氧化物排放超限的原因分析与处理	刘 洋 / 28
核电厂 CFI 系统水闸板底部海生物清理设备及工艺	邹洁彬 / 31
轧钢机械设备管理与维护的重要性	肖士江 / 36
三维模型在造价计量及控制中的应用	林 晟 / 39
五自由度关节式机械臂运动学分析与仿真	陈文昀 / 42
非调质钢在商用车零部件中的应用与研究	姜伟健 张光金 张光磊 朱树银 田红阳 / 46
探究电梯事故原因与预防措施	罗 浩 李 军 / 49
检测技术在机械自动化制造系统中的应用	毛喆恺 / 52
机械设计制造及其自动化的发展前景之我见	王 枢 / 55
可搭载驾驶辅助系统的智能小车设计	郑胜男 张剑书 韩 磊 巫乐文 / 58

自动化技术在汽车机械制造中的创新应用

魏文学

江苏悦达起亚汽车有限公司 江苏盐城 224002

摘要: 随着经济的快速发展,人们对于交通出行也拥有了更高的要求,汽车已然成为了人们生活中极其重要的交通工具。现阶段,自动化技术已然成为了汽车行业发展中的关键技术,也是促进汽车机械制造也发展的重要方式。所以应针对汽车机械制造业的实际市场行情进行分析,将自动化技术全面创新运用于汽车机械制造当中,实现汽车机械制造行业的良性发展。本文就自动化技术在汽车机械制造中的创新应用进行分析,并提出了几点具有可行性的策略。

关键词: 自动化技术;汽车机械制造;有效策略

The innovative application of automation technology in automobile machinery manufacturing

Wenxue Wei

Jiangsu Yueda Kia Automobile Co., Ltd. Jiangsu Yancheng 224002

Abstract: With the rapid development of the economy, people have higher requirements for transportation, and cars have become an extremely important means of transportation in people's lives. At present, automation technology has become a key technology in the development of the automobile industry, but also an important way to promote the development of automobile machinery manufacturing. Therefore, we should analyze the actual market conditions of the automobile machinery manufacturing industry, apply the comprehensive innovation of automation technology to automobile machinery manufacturing, and realize the benign development of the automobile machinery manufacturing industry. This paper analyzes the innovative application of automation technology in automobile machinery manufacturing and puts forward several feasible strategies.

Keywords: automation technology; automotive machinery manufacturing; effective strategy

近年来,伴随着我国经济的发展,汽车机械制造的发展也呈现出蓬勃之势,越来越多的受到人们的高度重视。人们生活水平的提升,不但为汽车机械制造行业带来了新的发展机遇,同时也带来了新的挑战。想要在如今市场竞争激烈的环境下拥有立足之地,就必须紧跟时代发展脚步,将自动化技术科学有效的运用于汽车机械制造过程中,发挥现代化技术的优势,提升汽车机械制造的整体工作效率。

1. 自动化技术在汽车机械制造中应用的概述

1.1 自动化技术的含义

自动化技术包含了诸多内容,拥有综合性等明显特点,像是信息技术、生产环节控制理论等等,是以平台为主要形式,对机械设备进行控制,使其能够实现自动

化生产^[1]。从整体控制模式而言,自动化能够实现人工操作模式的创新与优化,利用自动化技术减少人工操作环节,减轻人员工作压力。运用自动化技术能够实现一体化控制,以数据信息作为支撑,最大程度上减少了人工操作中存在失误而影响生产过程的情况,全面实现汽车机械制造提质增效。自动化技术属于功能性拓展,通过发布指令实现各部分控制,以数据信息作为控制基础,确保每个流程与环节之间都能够协调运转。

1.2 自动化技术在汽车机械制造中的优势

自动化系统在汽车机械制造中的应用,是依靠相关程序编写,按照设计进行制造的过程,在该工程中系统成为了主要劳动力,代替了传统的人工操作,也极大程度上减少了由于人工操作失误导致的生产问题,只要对

系统进行定时养护与检修,就能够完全保障生产质量以及整体生产效率。应用自动化技术进行生产,能够保障汽车机械加工与制造的整体精良性,在机械制造以及汽车工程中,自动化技术也能够发挥出实际作用与优势,使得汽车性能得到显著提升。自动化技术的应用,能够保障参数与数据的准确性,使得生产过程能够符合安全生产需求。在进行机械制作时,能够对生产过程中的指数进行实时监测,以便具体了解运行状态,对于设备所存在的问题也能够进行及时的发觉,能够从根源上消除设备故障隐患,确保生产过程中的制造工艺能够符合制造需求^[2]。将自动化技术应用于汽车机械制造,能够最大程度上减小外界因素对于生产的影响,且通过自动化控制手段能够使得加工工艺得到全面优化,能够有效提升汽车机械制造的整体效益。自动化技术中的智能技术,能够选择出最为合理的方案,提升汽车机械制造的时效性。

1.3 自动化技术在汽车机械制造中的应用原则

自动化技术对于汽车机械制造具有十分重要的意义,自动化技术已经被广泛用于各领域的生产当中,自动化技术不仅能够提升汽车机械制造产品的整体性能,还能够提升汽车制造业的生产效率。自动化应用于汽车机械制造过程中,最为重要的原则就是必须满足生产流程以及固定功能需求,只有这样才能确保自动化技术的合理运用,为汽车机械制造行业提供原动力。自动化技术中包含诸多内容,想要自动化技术得到全面有效的应用,就必须对自动化技术内容进行具体分析,将最为适宜的自动化技术运用于汽车机械制造的具体环节当中,注重能量变换机械的运用,以能量变换作为工作基础,对设备进行科学合理的设计,像是内燃机就是能量变换的创新应用。现阶段,汽车机械制造行业中的自动化技术应用多,依靠计算机技术实现,所以针对计算机技术也应当给予重视,确保计算机程序能够支撑整个操作流程,保障汽车机械制造生产的整体质量^[3]。在设计中,也应不断拓展新思路,从实践中获取有用信息,在实践中优化自动化信息技术的应用。现阶段,自动化技术在汽车机械制造中有着良好的发展前景,所以在实际应用中需要积极进行替创新,确保自动化技术的发展以及汽车机械制造的品,为汽车行业发展提供源源不断地技术支持。

2. 自动化技术在汽车机械制造中的创新应用

2.1 汽车机械制造中的数控技术应用

数控技术是自动化技术中较为常用的技术之一,是基于计算机技术所衍生而来的具体较高稳定性的控制技

术,相较于自动化控制技术,数控技术总体自动化程度更高,能够最大限度实现自动生产,减少了人工劳动力的使用,并且有数控技术生产出的汽车机械构件,其整体质量与精密性能较高,但数控技术在应用过程中也会存在局限性,由于数控技术整体操作难度较大,所以对于工作人员的要求就更为严格,工作人员必须拥有过硬的专业素养,才能够实现数控技术在汽车机械制造中的合理应用。所以现阶段,数控技术并未得到广泛应用,在汽车车身前板以及构件焊接工艺中能够经常用以及汽车机械制造^[4]。到该技术。车身前板制作流程整体危险系数较大,若采用人工制造,则安全性无法得到有效保障,冲压过程中一旦出现失误,极易造成安全事故发生。而数控技术的应用,不仅能够有效减少冲压所花费的时间,还能够在保障整体制造效率的基础上提升产品质量。数控技术能够通过相关参数的调整,控制生产形式的变化,从而实现焊接工艺精密保障。应用数控技术进行焊接工艺,能够在很大程度上提升焊接结构的整体质量,不仅能够有效完善汽车机械制造生产线,还能够提高整体生产水平,数控技术的参数调整也能够成为安全性保障,数控技术程序在遇到操作问题后,能够第一时间停止操作并进行反馈,有助于故障排查,全面保障了汽车机械制造生产过程中的整体安全性与稳定性。就目前情况而言,我国数控技术应用水平逐年攀升,但仍无法与发达国家相比较,大部分高精尖技术仍然掌握在发达国家手中,所以必须加强对于数控技术应用的研究,彻底打破技术垄断局面,确保我国的汽车机械制造水平能够得到显著提高,保障我国汽车机械制造行业可持续发展^[5]。

2.2 汽车机械制造中的智能化技术应用

智能化技术也是自动化技术中运用范围较大的技术之一,其优势在于能够对汽车机械制造的整个生产过程进行科学控制,并且智能化技术自身具备识别功能,能够在生产过程中对相关参数以及具体数据进行科学的收集、整理与分析,病理分析结果为基础,对生产环节中的具体细节进行合理控制,极大程度上,避免了漏洞问题,保障汽车机械制造的生产质量。当汽车机械生产过程中存在问题时,智能化技术中的专家系统以及神经元网络能够主题展是故障位置,以及导致故障的影响因素,并及时给予具有针对性的解决策略,工作人员能够在多种策略之中,选取最为适宜的解决方式,大大提升了问题解决效率。智能化技术还能够对过往发生故障的情况以及过程进行明确记录,在后续生产工作中能够最大程

度,避免该类故障的反复发生。智能化技术的应用还未人工操作提供了人机交互作业页面,在页面中能够清晰的看到管理模块,相关工作人员能够第一时间获取管理信息,极大程度上提高了管理工作的整体效率。并且相关工作人员还能通过智能化技术了解的生产过程中资源消耗情况,使得资源能够实现合理配置,很大程度上解决了资源浪费问题^[6]。在实际生产过程中,智能化技术可针对自动控制系统的运行状况进行实时监测,并及时发现其中存在的运行异常问题,在系统内部进行故障分析与诊断,最终将故障信息完整呈交给设备维修人员,使其在短时间内排除故障问题,提高汽车机械制造的连续性和可靠性。想要确保智能化技术的创新应用,就需要对智能化技术进行分析研究,使其能够更好地融入到汽车机械制造当中。

2.3 汽车机械制造中集成化技术的应用

近些年,我国自动化技术在各领域中被广泛应用,也得到了高速稳定的发展。我国现阶段汽车机械制造生产中所用的技术较为复杂,并且种类繁多,想要确保各技术之间的协调运作,就需要集成化技术发挥主要作用。集成化技术能够建立起集成控制系统,全面实现了多角度的层次化管理。随着集成控制系统的广泛应用,集成化技术也受到了汽车行业的重视。集成化系统就是将实际情况作为依据,以实际生产内容作为重点,置顶最为合理的集成化控制目标。在传统的汽车制造行业中,人们并没有对机械设备给予重视,也就十多机械设备不具备规范标准,导致设备之间缺乏有效联系,在不断地实践与发展当中,行业内部才逐渐拥有了,统一标准。在

自动化技术水平提高的同时,汽车机械制造也开始走向集成化发展。高度集中化的生产方式,以及自动化生产模式有利于规范每一个生产工序,并将零件生产工序相结合,形成集成化模式,有利于保障汽车机械制造产品质量,缩短生产时间。

3. 结束语

综上所述,自动化技术的合理应用,不仅能够节省人工制造的经济支出,还能够确保汽车机械制造的正常运行,减小了人工操作存在的风险,推动着汽车机械制造行业的现代化发展。想要实现自动化技术在汽车机械制造中的合理运用,就需要具体分析数控技术、智能化技术、集成化技术,将自动化技术有效融入到汽车机械生产之中。

参考文献:

- [1]何敏,徐海涛.自动化技术在汽车机械制造中的创新应用[J].时代汽车,2022(12):19-21.
- [2]杨迪,黄强.自动化技术在汽车机械制造中的创新应用研究[J].时代汽车,2021(3):21-22.
- [3]陈超,上官姝哲,樊琦.自动化技术在汽车机械制造中的应用研究[J].汽车测试报告,2022(11):58-60.
- [4]刘珂,侯宗宾,郭可为,等.自动化技术在汽车机械制造中的创新运用分析[J].内燃机与配件,2021(20):189-190.
- [5]马永安,李爱美.自动化技术在汽车机械制造中的应用研究[J].中国金属通报,2021(12):136-137.
- [6]王雅明,袁国伦.自动化技术在汽车机械制造中的应用分析[J].内燃机与配件,2022(5):223-225.

机械制造产品的质量系统改善方法研究

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 563125

2. 山东师范大学 山东济南 250014

摘要: 目前,国内行业企业在产品市场上面临着对产品质量足够严格的要求。当前的经济形势促使机械制造企业务必尽快找到新的解决方案,以降低生产成本和提高所提供产品的质量。本文针对机械制造产品的质量系统进行了分析、综合和归纳,最终得到机械制造产品的质量体系改善方法。本文指出了机械工程企业制造产品质量体系中存在的主要问题,提出了措施来解决这些问题。研究的主要结果是通过使用现代信息技术,显著提高生产过程的效率,降低处理所需信息的成本来提高的产品质量,以消除产品质量管理中的缺陷。

关键词: 质量; 机械制造; 改善方法

Research on quality system improvement method of mechanical manufacturing products

Libo Xu¹, Jintong Li²

1. Guizhou Aerospace Precision Products Co., Ltd, Zunyi, Guizhou, 563125

2. Shandong Normal University, Jinan, Shandong, 250014

Abstract: At present, domestic enterprises in the product market are facing strict requirements on product quality. The current economic situation makes it imperative for machinery manufacturers to find new solutions as soon as possible to reduce production costs and improve the quality of the products they provide. This paper analyzes, synthesizes, and summarizes the quality system of mechanical manufacturing products and finally gets the quality system improvement method of mechanical manufacturing products. This paper points out the main problems existing in the quality system of manufacturing products in mechanical engineering enterprises and puts forward some measures to solve these problems. The main result of the research is to improve product quality by using modern information technology, significantly improve the efficiency of the production process and reduce the cost of processing the required information to eliminate the defects in product quality management.

Keywords: Quality, mechanical manufacturing, improvement

前言:

在现代世界,质量问题仍然是提高人口生活水平、经济、环境和社会保障的最重要因素之一。完整质量体系中最重要的组成部分之一可以称为产品质量。质量考虑对象的一组属性,可能或真正能够以某种方式满足所需需求。质量是一个多方面的指标,包含了许多不同规模的因素的表现,包括了从国家国民经济的动态和质量指标到生产过程本身的组织。组织和企业的质量管理体系要求在国际标准ISO 9001中得到批准。产品的质量是制造产品和整个企业竞争力的主要指标,表现为与竞争对手提供的其他类似商品和服务相比,最终用户眼中

的吸引力程度。在这方面,高质量的产品是现代经济实体的一个重要和关键指标,实现这一点是有效竞争政策的组成部分。

一、质量改善的理论基础

质量的定义诞生于人类创造第一个制造品并对其进行某种评估的时候,工业革命在这一领域带来了真正的方向变化,但直到二战后,对质量的追求并不取决于对产品的进一步控制,而是在生产过程中,但这取决于对有助于产品制造所有活动的优化。

在现代经济关系组织条件下,经营研究已成为成功经营和有效管理企业实体的一个组成部分。企业盈利经

营的保障是创造满足消费者需求和愿望的优质商品。实现这些业务目标的工具之一是产品质量管理系统领域的经营研究。在企业进行经营研究和建立有效的质量管理体系,其形式是寻找原因和消除管理决策过程中的不一致,主要是在经营中,基于制造产品的特性与消费者要求的近似。因此,质量管理体系的构建基于经营研究。企业的现代质量管理体系必须满足八项原则:

- (1) 以顾客的关注为焦点;
- (2) 领导的作用;
- (3) 全员参与;
- (4) 过程方法;
- (5) 管理的系统方法;
- (6) 持续改进
- (7) 基于事实的决策方法;
- (8) 互利的供方关系。

从市场经营研究的基本基础的角度来看,所有这些原则都反映了标准规定,并将市场经营的主要对象包括在分析中。任何经营研究都涉及数据搜索和适当信息支持,可用于质量管理体系领域的信息来源如图1所示。企业质量管理(QMS)信息库的最重要元素之一是流程图,这是由于系统质量保证建设的现代趋势。大多数经济实体的现有质量管理体系都是根据ISO 9001的要求,在以过程为导向的方法基础上创建和维护。过程是指将输入转化为输出的逻辑有序阶段。因此,公司的流程在质量管理领域进行管理,并将重点放在满足消费者的要求和期望上,这符合作为创业活动哲学的经营基本原则。

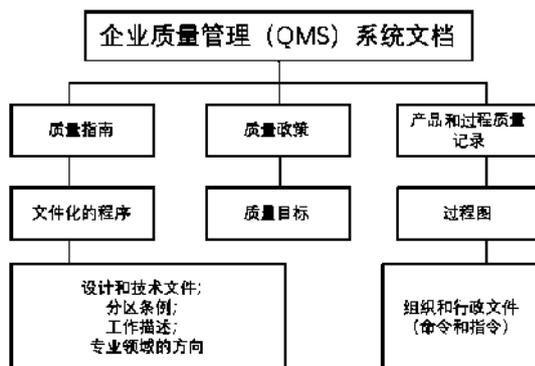


图1 企业质量管理体系领域中的信息源结构

二、用于质量改善的方法研究

企业质量管理信息源结构提出了用于质量改善的方法用于机械制造企业的质量改善。通过质量改善允许机械制造企业最大限度地以客户为导向,提高生产效率,消除所有类型的损失,并让每个员工参与组织的生产改进。

1. 供应商流程评估以改善质量

供应商流程评估适用于机械制造企业产品生产中使用的单件材料、坯料、半成品和部件(以下简称产品)的外部供应商。在初始评估结果之后完成调整计划活动后,先前通过评估流程并获得“黄色”或“红色”等级的供应商将根据供应商质量评估(SQA)服务部门的决定,通过重新评估流程。SQA服务部门决定是否需要评估符合ISO要求的供应商流程。如果发现交付货物的质量不符合要求,企业将暂停产品验收,并通知供应商产品不一致。为了形成和发展强大的零部件和材料供应商基础,能够按照SQA的要求持续供应产品,可以实施一项改善与供应商合作的计划。没有高质量的部件、金属和材料,就不可能有高质量的机械制造产品。因此,深化合作,寻找可靠的合作伙伴,通过单一的技术链和标准化要求形成与相关的供应商网络,是企业解决的最重要的战略任务之一。并且,制造企业在投入控制阶段、生产期间和保修运行期间交付的不合格产品造成的损失,可以追溯全额赔偿。

引入了与供应商工厂代表对质量进行联合控制检查的做法,旨在彻底改变产品质量水平。可以每个年度根据交付产品的质量、交付组织、认证质量管理体系的可用性对供应商公司进行“优秀”、“可靠”和“不可靠”评级评估。综合评估使企业能够对供应商的质量体系进行彻底分析,识别并指出其错误,以便采取纠正和预防措施,从而提高供应质量。这样的合作伙伴以复杂的方式解决问题,在各个阶段监控产品的运行,采取一切措施确保制造商和消费者对其产品没有任何要求。改善制造企业与供应商之间的关系应建立在引入ISO 9001的基础上,该标准为公司向零部件供应商提供了统一的要求。

2. 产品设计中加强对质量的关注

产品开发过程中对最佳可实现质量的关注促使制造商不断寻找实现这一追求的方法和途径。只有在同时降低其他两个参数的值的情况下,在这个方向上的相当大的努力才能给出令人满意的结果。这些参数与质量水平一起考虑,是产品开发所需的时间和成本。从历史的角度来看,我们看到,随着时间的推移,对质量的考虑逐渐从产品开发过程的结束转移到其开始,从而迅速和全面地涉及其所有阶段。因此,如果我们希望提高产品的质量,没有比诱导提高产品设计质量更有用的工具了。过去几年中,新工具和方法的广泛发展表明了对设计的高度重视和对产品质量负担中所起重要作用的认可;另一方面,显然需要组织使用这些工具,以改进其选择和

实施。这一方向的第一步是深入研究可用的方法和技术，以便以正确的方式为每个方法和技术定义其目标、使用方式、使用时刻、有效性和与其他设计工具的相关性。

3.通过数字化改造提升质量

制造企业的销售网络专注于满足消费者的需求，使其有机会在整个以可承受的价格购买经过必要设计的产品，从而从四个方面确定产品质量改进的方向：

(1) 当一个全新的产品被创造出来时，其类似物直到那时才存在，具有全新的消费者属性；

(2) 通过使用突破性技术，创造质量指标在全新基础上得到改善的产品；

(3) 通常，通过引进新发明和新技术实现更高的产品质量指标；

(4) 个别质量指标有所改善。

几乎所有产品质量的改善都是通过引入创新来实现的，与质量评估类似，创新在四个向量中排名是合乎逻辑的。应当铭记，创新不仅体现在产品上，而且体现在技术上。在提高特定产品质量或改进生产技术方面没有实际实施的发明可以有条件地归类为潜在有用或无用。

为了确定提高产品质量的主要方向，有必要明确识别存在的缺陷。对产品质量系统的分析显示了以下缺陷：

(1) 企业缺乏一个自动化系统，无法访问单一数据库，确保专家在生命周期的所有阶段（从设计和施工到运营和处置阶段的信息支持）解决其任务的集体工作；

(2) 产品、零件和组件的数据记录并存储在档案中的纸张上。每个产品的大量信息不断使其处理过程复杂化。在具有分散的生产结构作为单一信息支持点的企业中，纸面文档流的集中存在复杂性；

(3) 组件的国内供应商的产品存在大量缺陷，成本较高。

为了消除第一个缺点，可以使用现代信息技术进行制造过程的数字化改造，这大大提高了生产效率，并降低了生产所需信息处理程序的成本。在信息技术的帮助下，有可能解决收集、存储和处理产品的所有主要特性、测试、机器制造产品工厂在整个生命周期中的运行信息直至回收的问题。信息技术为机械制造企业的工作提供了显著的优势。为了了解这一点，有必要确定机械制造企业的产品与其他产品之间的关键差异。重要的区别是：

(1) 机械制造企业的产品复杂且知识密集，由许多组成部分组成。每个组件又分为更小的块和组件；

(2) 每个组件对应许多不同的特征，在某些情况下，

特征的数量达到几百个；

(3) 所有这些特性都需要特殊控制；

(4) 机械制造企业产品的质量必须在产品生命周期的所有阶段进行监控：从规范的制定、设计、开发、技术准备、生产、测试到操作和处置。

质量首先由产品的设计师决定，他们决定未来产品的结构和特性，以及开发制造方法的技术专家决定。对象作为一个整体及其所有系统和元素的质量。为了比较元素、系统和对象的质量，建议转到分析的信息级别。由于这种转换，基于保证值的使用，可以比较异构对象的质量，突出关键系统和元素，并关注它们。随着新方法的出现，出现了执行问题。传统的方法是对专家进行再培训，并在计算和设计和技术文件开发过程中扩大质量控制人员。另一种方法是从两个方向开展工作：在教育过程中引入质量和信息方面的科学发展吸引现代信息技术，使企业各部门之间的信息交换过程自动化，并创建一个支持产品生命周期的系统，以收集、存储、分析和处理信息。

在机械产品的生产制造中，所有关于产品、零件和组件的数据都记录并存储在文件档案中。每个产品的大量信息不断使过程复杂化。在产品的设计、工艺准备、测试和检验中使用了多份文件，包括部件尺寸图、组件技术规范、技术说明控制技术测试程序手册和其他。所有这些文件都存储在纸质档案中，需要时间进行搜索。一个显著的缺点是，在企业中，由于分散的生产结构作为单一的信息支持点，纸张工作流的集中化非常复杂。此外，纸载体在使用过程中往往会失去其原始外观。因此，为了加快数据处理过程，有必要使用现代信息技术。

为了消除第二个缺点，可以通过以下方式提高机器制造企业产品的质量控制效率：

(1) 在单一局域网框架内统一所有用户；

(2) 创建组件和主要产品的单一数据库；

(3) 允许企业员工使用具有不同元素访问权限的单一数据库；

(4) 创建企业员工工作中使用的文件的电子档案；

(5) 制定一个程序，正式确定系列产品生命周期的基本程序，并详细说明其中包含的组件。开发的目的是将文档、属性和关于企业部门组件移动的对象和信息，以及开发过程中产品的技术条件。这将加快处理时间，并生成必要的报告，无损失和错误；

(6) 创建一个可访问单一数据库的自动化系统，确保在生命周期的所有阶段解决其任务的专家的集体工作。

同时, 每个用户都有机会解决他们的特定任务, 并使用他感兴趣的任何数据。他可以通过电子方式同意和批准提议的解决方案, 并创建必要的报告文件;

(7) 培训用户在产品生命周期支持自动化系统中工作。

信息技术系统的应用将在机械制造企业产品质量控制领域带来以下优势:

(1) 信息技术的使用将大大缩短处理时间。在使用纸质文档的过程中, 可能会出现“人为因素”等错误。在信息技术的帮助下处理数据时, 错误将最小化。与企业员工手动创建报告相比, 系统生成电子报告时出错的可能性也较小。

(2) 在机器制造企业各部门之间的数据交换过程中使用信息技术, 这与维护纸质档案和参与纸质工作流程的人员的现有成本节约有关。

关于提高产品质量的第三个方向, 建议制定一个计划, 以解决国内供应商的大量缺陷和高成本。

三、结束语

该研究确定了产品质量的不足和改进方向。主要关注现代信息技术对机械工程企业各部门之间信息交换过程自动化的吸引力问题。在进行的的研究的基础上, 制定了提高质量控制效率的建议, 并展示了使用信息技术在机械制造产品的质量改善中的优势。

参考文献:

[1]周济. 智能制造——“中国制造2025”的主攻方向[J]. 中国机械工程, 2015, 26(17): 2273-2284.

[2]赵兴华. 机械加工生产现场质量管理优化策略探析[J]. 大众科技, 2022, 24(08): 201-204.

[3]童奇波. 机械自动化技术的质量控制分析[J]. 大众标准化, 2022(10): 22-24.

探析汽车涂装工艺环境污染问题的改善策略

熊义龙

江西志骋汽车有限责任公司 江西九江 332000

摘要: 随着经济的快速发展,人们的生活质量显著提高,汽车产业的发展也加快了。汽车生产过程中存在环境污染问题。涂装过程造成的污染在汽车行业的所有领域都至关重要。经过多年的实践,汽车涂装技术得到了发展。就目前看来,汽车涂装工艺在国内已经相当成熟,希望有效弥补传统工艺生产与周围附加环境所呈现出的割裂状态,建立一个完整的工艺应用实践整体,如此才能创造生产出高水平的汽车涂装作品。

关键词: 汽车涂装; 环境污染; 改善策略

On the improvement strategy of environmental pollution in automobile coating process

Yilong Xiong

Jiangxi Zhicheng Automobile Co., LTD. Jiujiang, Jiangxi 332000

Abstract: With the rapid development of the economy, people's quality of life has been significantly improved, and the development of the automobile industry has also been accelerated. Environmental pollution exists in the process of automobile production. Pollution from the painting process is critical in all areas of the automotive industry. After years of practice, automobile painting technology has been developed. At present, the automobile painting process has been quite mature in China. We hope to effectively make up for the separation between the traditional process production and the surrounding additional environment and establish a complete process application practice to create and produce high-level automobile painting works.

Keywords: automobile coating, environmental pollution, improvement strategy

汽车喷漆中使用了许多化学品,由此产生的废水和废气污染环境。如今,随着人们环保意识的增强,环境监测也在不断完善。减少汽车涂装过程中的污水或废水已成为汽车行业的未来方向。从今天看,中国汽车产业已经成熟,传统的制造流程和环保机构需要重组,流程需要建立,应用流程需要改进,以达到更高水平的涂装标准。

1. 汽车涂装废水的特点

给汽车喷漆时,废水以不同的方式产生,它与汽车喷漆的混浊工业废水混合在一起。因此,废水层的第一个特征是高浊度。其次,由于我国汽车工业的发展,人们对汽车的需求越来越大,所以涂装工艺也发流行,每一款汽车设计都必须经过涂装工艺。另外,汽车涂装生产过程消耗大量的水,单台车平均耗水量约5吨,所以汽车涂装废水的另一个特点就是废水量大。工业废水处理也很困难。最后,汽车喷漆产生的工业废物不同,对

人和环境都非常危险。其中COD含量较高,BOD5含量也较高。COD是用强氧化剂处理水样时所消耗的氧化剂量,通常称为化学耗氧量。耗氧量越高,水污染减少率越高,耗氧量越低,水污染减少率越高。BOD5的降低也是水污染程度的一个重要指标。水污染程度通常以微生物消耗的氧气量来衡量。

2. 汽车涂装工艺的应用价值

首先,汽车的涂装工艺有着很好的保护作用。油漆材料经过多层施工和固化形成的涂层,对汽车有很好的保护作用,因为油漆可以隔绝外界空气和水,避免某些刺激成分对汽车表面造成一定腐蚀效果。只要有效进行涂装,能够大大提高汽车的使用寿命。另一方面,车漆往往具有装饰功能,因为涂装材料是具有多种质感、肌理和颜色的,而不同的车漆可以根据用户的不同需求直接改变汽车的外观。汽车技术提高了汽车产品的经济价值,给用户带来了极大的乐趣。

3. 汽车工业环境问题

自1970年代以来,世界已经看到了全球汽车工业造成的污染的影响。在经济可持续发展方面,汽车产业是传统经济的重要组成部分,也是原材料、成品、废弃物和循环经济的重要组成部分。因此,中国汽车制造商必须关注汽车生产中的环境和资源,这使其成为中国经济、商业和社会发展的必要条件。1990年代以来,我国汽车产销量继续保持爆发式增长。2009年,中国汽车产销量突破1300万辆,成为世界第一大汽车制造国。但在这个过程中,我们的废油、废液、粉尘没有及时清除,偶尔会造成环境污染、伤害等事故。值得注意的是,汽车制造过程造成的污染不容忽视,必须加以控制和规划。在汽车工业中,涂装工艺是制造汽车和产品的重要一环。它也是公认的汽车制造过程中产生废物最多的环节之一,并且是汽车工业排放污染物研究的中心。本文重点关注汽车行业中污染最严重的工艺,并与整个汽车行业一起研究喷涂工艺排放物、气体和产品废物与污染之间的关系,并提出可以做到这一点的分析。这个维度运算可以提供良好的理论环境服务。

4. 汽车涂装工艺环境污染问题的改善策略

4.1 有效进行材料的预处理

汽车涂装材料前处理最大的问题是前处理过程的耗水量高,所以必须分析耗水量,它应该占到整个车间用水总量的4/5之多。过去,传统的APED技术无法满足汽车涂装工艺的需求。目前,可生物降解的表面活性剂技术也得到了广泛应用,新技术有效提高了水的净化能力。不断优化了涂装工艺材料的生态环保效果,并减少清洁水的化学负荷。它是最好的汽车油漆组合物之一。还可以考虑使用氮磷脱脂剂,它们可以有效减少浸渍过程中使用的氧化物和营养物质。此外,在选择材料层时,可以充分结合,包括层的环保性、良好的喷涂性、喷涂周期等诸多因素。另一方面,水性涂料防腐油的防腐性能应该是最好的,因为它被广泛用作加水的稀释剂,稀释后不易释放有毒气体。从技术上看,水性涂料具有很强的耐水、耐磨、耐黄变等多项性能,具有优异的耐磨性。另一个优点是阴极电泳锌的密度高,没有化学问题,效率更高。即使在阴极电泳中,这一特性也允许相对较低的锌水平,从而允许氨基酸掺入。在树脂材料中添加磺酸助剂是开发先进涂料最科学、最必要的方法。

4.2 优化废气处理措施

汽车油漆中的大量废气会使空气变得糟糕,以至于无法直接进入环境,也无法用气体和废物进行处理。可以在工厂实施有效的监督,即可以在工厂建立控制和管理体系,防止环境污染。一般来说,可以使用的处理方法有碳吸附、催化燃烧、直接燃烧、低VOC或无VOC化

合物等。就以直接燃烧法为例,将含有有机溶剂的有机溶剂加热到更高的温度,加热至800℃以上,通过直接连接分解和氧化反应从造成的污染中直接释放二氧化碳和水。总而言之,简单的使用、易于维护和缺乏适当的处理保证了Bio的成功。在燃烧过程中,干燥室可作为直接热源,罐内杂质的处理成本非常高。目前,有机溶剂涂料如水性涂料、粉末涂料、光固化涂料等,在介质阻挡层中很少使用或不使用有机溶剂涂料。此外,粉末涂料不会散发出有害的残留气体。许多电子制造商已经完善了汽车粉末涂料,并正在建设整条生产线。使用粉末涂料可以减少汽车行业的排放,有效节省燃气设备的资金和运营成本。

4.3 增强汽车用水性涂料发展

涂料的水性化发展是VOC排放治理的重要一步。这种涂料非常环保,生长良好。因此,无论从环境角度看一个工艺有多好,应该以推广和应用环保工艺,努力保护环境为目标,精心开发。排放和污染减排目标。在社会经济发展过程中,二选其一,不要盲目跟风。发展目标的追求始终是多方面的,重点是改善环境,减少污染,强调合作,共同创造更多支持环境的步骤和方式。不断开发不同颜色的生产能力,旨在实现社会、经济、生态循环和社会的和谐融合。未来需要提高汽车取水成功率,加强研究,进一步推动技术发展。同时,要重视水系统和水产品用树脂的研发、新材料的使用和发展。

4.4 强化电泳阳极系电导率优化

阳极技术与阴极电泳相结合,制成具有汽车防腐效果的电泳漆。无溶剂电泳的概念已经过时,但电导率和pH值是连续控制阳极系统的关键。阴极电泳时,阳极区不断生成有机酸,影响电泳缓冲液的pH稳定性。阳极系统去除溶液中的游离酸。游离酸的量越高,电导率越高。因此,必须在阳极中加入纯水,以释放罐中的酸离子。按照别人定义的阳极电导率调节范围:500-2000S/cm,应该溢出2000S/cm²以上,导致日生产水流量大。经产品检验,电泳漆的研发不仅提高了整车的电泳效率,还提高了62%的电泳效率,将粗糙度降低到0.25 μm,提高了对阳极导电性的控制。上升:800-5500S/cm。当阳极系统的电导率必须达到5000S/cm时,与2000S/cm相比,附加水量必须减少80%,有效减少清水用量。

4.5 注重涂装车间柔性化

现在大部分涂装线都已经建成投产,喷漆工艺和喷漆产品已经开发(一般工艺,4-6款),只有颜色有更多的选择。同时,该系统可以满足智能系统的需求。当物理平台的类型不同时,修复流程不具有通用性,为了提高流程的灵活性和结构,需要停止产品设计、更改产品

或开发新系统。如前所述,涂装线必须具有多工艺、多车型适应性和产能灵活性,才能较好地实施智能涂装,满足未来的发展要求。目前已经有多种创新技术可应用或即将应用,例如,适应多种材料车身的前处理材料和工艺、模块化喷涂站、智能输送AGV等。通过新技术的应用和矩阵式的平面布置,实现涂装车间的工艺柔性、作业柔性、机械化输送柔性、产能柔性等,满足智能涂装的功能要求。

4.6 合理处理涂装废水

汽车涂装过程中产生的废水的成分和浓度各不相同。考虑到汽车涂装过程中废水的性质,在处理涂料废水时,应根据废水的具体条件选择具体的解决方案。首先,根据需求,电泳槽、超滤槽等废水不能直接进入污水处理厂。需要严格根据减少废物危害原则进行妥善处理。处理后,当上清液送入污水处理厂时,底部沉淀物必须过滤成干沉淀物,必要时必须将干沉淀物输送到合适的沉淀物中。否则,设备无法拆卸使用。过滤后的废水必须送到处理厂进行清洗。因此,这两种废水都必须在工作场所进行处理。只有在遵守相关规定(包括废物处理)后才能使用沉淀过程。

4.7 完善涂装材料的应用措施

汽车涂装时,涂装材料也是一个重要的污染源。例如,为了提高磷化膜的质量,通常使用磷酸钛的胶体悬浮液来改善磷化前金属表面的状况。如今我国普遍使用的固体表调剂,其热稳定性都比较差,而且使用周期较短,为了保证槽液的稳定性,能需要经常补充新鲜的水和表调剂,而且还要定期进行槽液的更换。在汽车涂装车间中使用的新一代活性表调剂使用周期比较长,会有效延长槽液的使用寿命,还能够有效减少废水的排放量。在电泳漆中加入铅和锡,能够使电泳漆具备更好的防腐和钝化的能力,但由于铅的毒性很强,而锡也属于重金属,但由于锡的高毒性,铅也是一种污染水体的重金属。无铅、无铅电泳漆可用于汽车漆的生产,可降低废水中的重金属含量,减少环境污染,保证效率。

4.8 发展汽车用水性涂料

发展水性涂料是控制VOC排放的重要措施,但并不是唯一的措施,主要是因为水性涂料存在一定的缺陷,固体质量分数高,无溶剂,粉末和UV光固化非常对环境有益。涂料也有很好的发展前景,这是涂料发展的趋势。因此,无论是哪种涂料,只要对生态环境有益,就应该认真、用心地加大研发力度,推动环保涂料的推广应用,努力实现绿色环保。减排和减少污染的目标。在社会经济发展过程中,不要做出过于片面的选择,也不要盲目跟风。始终坚持多条路径的发展目标,以环境发展为重点,减少污染物排放,强调各种措施和方法的相互支持

和发展,共同促进环境友好。型涂料持续稳定发展,努力实现社会经济与生态环境的协调统一。未来,要不断推动汽车水性涂料综合性能的提升,加强技术方面的研究,努力实现水性涂料性能的突破。同时,要重视水性涂料和树脂在水性材料中的研发,重视新材料的应用,努力推动水性涂料的深入发展。以新材料为基础的涂料,真正实现技术突破,带动各行各业的健康稳定。

4.9 妥善处理涂装固体废弃物

制造业产生浪费,自动喷漆也不例外。例如,用于擦除油漆的棉布都含有大量油漆。一些溶剂,如树脂,具有更多的双键,更容易被大气中的氧气氧化,并产生热量。在此期间,如果释放的热量积聚,棉花污染物会逐渐自行点燃并引起自燃。因此,必须正确、干净地处理汽车涂装材料废料。一般来说,汽车行业的行动通常是由以下因素决定和准备的。其中之一是减少废物。减废工艺减少了涂装过程中环境污染物的形成,达到了环保的目的。二是产生的废弃物的科学利用。废物处理的常用方法是清除和处置。但在维修过程中应尽快考虑到以下几点:首先,喷漆过程中产生的废物应尽可能回收利用。是的。其次,废物必须根据其性质进行分类和处置。第三,避免燃烧过程中的二次污染。例如,如果你用一层氯化橡胶和一层PVC树脂燃烧棉花,两层都会燃烧并产生氯气。如果不及及时解决,将导致空气污染和二次污染。第四,漆渣等垃圾量大,根本不能扔进焚烧炉。除了开发用于保护颗粒免受燃烧燃料影响的污染吸收装置外,静电发生器和真空吸尘器还需要仔细监测温度。

5. 结束语

在人们环保意识不断增强的今天,汽车涂装对环境的污染也很多,这也引起了众多利益相关者的关注。随着科学技术的不断发展,各种涂层材料和涂层技术应运而生。低排放材料和先进技术可以减少汽车制造过程中喷漆汽车的污染。污染问题可以得到有效管理。本文简要介绍了汽车漆对环境的污染。因此,可以通过采取适当措施控制涂料和废水来限制节能和环保工艺的使用。环境破坏使汽车工艺更加节能环保,有利于汽车工业发展。

参考文献:

- [1]冷淑伶.基于深度强化学习的汽车涂装生产排序研究[D].大连理工大学,2
- [2]王雪宁,杨晶晶,周晓吉,白仁碧.汽车涂装废水处理技术的研究进展[J].涂料工业,2020,50(08):64-70+80.
- [3]胡畔.基于强化学习的汽车涂装线作业优化排序研究[D].大连理工大学,2019.

如何理解机械专业与机械配件采购之间关系

杨 磊

准能集团物资供应中心 内蒙古鄂尔多斯 010300

摘要: 从现实的社会发展情况来看,零件的购买是一个非常重要的环节。若不能在前期招标时发现问题,后续使用将会导致某些生产事故。购买机械部件十分重要。一笔很大的经济开支,在当前的机械配件采购管理中存在着许多问题,这使得企业很难对资金进行有效的控制。如果问题得不到及时处理,将会对公司的长远发展造成负面的影响。在采购管理中,应根据实际情况提出相应的对策,并组织采购人员进行培训,以提升其业务水平和业务素质,使采购工作更加规范化,既节约了采购费用,又提高了产品的质量。

关键词: 机械配件采购管理; 问题; 对策

How to understand the relationship between mechanical major and mechanical parts procurement

Lei Yang

Zhuneng Group Material Supply Center, Inner Mongolia Ordos 010300

Abstract: From the reality of social development, the purchase of parts is a very important link. If the problems can not be found in the early bidding, the subsequent use will lead to some production accidents. Buying mechanical parts is very important. With a large amount of economic expenditure, there are many problems in the current mechanical parts procurement management, which makes it difficult for enterprises to effectively control the funds. If the problem is not dealt with in time, it will have a negative impact on the long-term development of the company. In procurement management, we should put forward the corresponding countermeasures according to the actual situation and organize the procurement personnel to conduct training to improve their business level and quality. It makes the procurement work more standardized, not only saves the purchase cost but also improves the quality of products.

Keywords: mechanical parts procurement management; problem; countermeasures

引言:

在企业的日常工作中,零部件的管理是一个非常关键的环节。由于机械配件的零件数量很大,其配套的零件也很多,因此,如何对其进行加工是一个非常有意义的课题。首先介绍了机械配件的加工原理和工艺。从技术管理、采购管理、仓储管理、智能化管理等几个角度对机械零件的管理进行了探讨,以期为今后的零件管理工作提供一定的借鉴。随着企业的发展,企业的规模逐渐增大,各类机器、生产线等设备纷纷进入到企业的生产、运营中,为企业节省人力、提高效率提供了有力的保障。然而,由于企业生产设备数量的增加,对机械配件零部件的管理却不够重视:从小型零部件到生产线上的关键设备,都没有对机械配件的零部件进行有效的管理。标准的附件。如果设备出现故障,不能及时替换,

则需要等待生产厂家的修理,从而造成整个生产线的停机,从而影响生产效率。因此,在不消耗大量资源的前提下,做好企业内部的机械配件零件的管理,是机械企业亟待解决的一个重大课题。

1 机械零部件采购管理中存在的问题

目前有很多企业均普遍存在对设备采购和前期考察缺乏重视,十分缺少采购机电专业所需求的专业人才,往往造成所采购的机械配件缺少先进性,系统性,安全性与有关配套等几方面的问题,最终导致机械配件的管理工作出现一连串的问题。强化机械配件采购工作的重要性是在于从源头上提升所购设备的先进性、系统的配套性以及产品安全性等,提高新设备的完整性,减少设备事故的发生,降低维护成本。能够进一步发挥设备的功能,最终确保生产可以安全稳定的开展。机械配件管

理工作的关键是针对人的管理、怎样促使各专业采购人员和专业管理人员积极加入设备的采购和管理过程当中,对于日常维护问题必须从根本上得以解决;对于机械配件的采购和管理之间的关系必须进一步进行处理,属于是一个值得深入探讨的问题。

1.1 采购管理制度不完善

传统的机械配件采购管理思想已不能满足时代发展的需要,但许多企业仍未摆脱传统观念的桎梏。由于受此观念的影响,这些因素并未真正融入到企业的发展之中。如何建立健全的采购管理体系,将对实现企业的采购目标起到至关重要的作用。采购管理体系自身包括采购价格管理、机械零部件供应商选择标准、机械零部件采购过程管理、机械零部件采购过程监控等。如果连结的内容有问题,将会给后面的联结带来负面的影响,让问题变得更糟^[2]。从我国当前的市场发展来看,企业的规模虽大,但是自身发展水平却是参差不齐。许多企业对机械配件的采购并不重视,因此会有相应的管理环节。但其不足之处在于,企业往往把重点放在最后的采购成果上,从而直接影响到整个采购流程的管理。在化工设备的使用中,因缺乏对供应商的管理,导致其在使用中存在着质量问题,从而影响到整个生产流程。生意也因此而受损。生产造成了巨大的经济损失。

1.2 企业采购管理意识相对薄弱

很多企业及设备配件的采购不够重视,这就造成了采购管理意识相对薄弱,无法及时处理部分采购问题,从而使企业在今后的生产活动中出现失误。然而,在企业中,机械零件的采购与管理却显得尤为重要。在企业的成本管理中,这是一个十分关键的环节。在采购过程中,如果发生了问题,将导致资源的消耗,从而提高企业的生产成本。这样,公司所能得到的经济效益也就相应地降低了。从目前的实际情况来看,采购管理意识薄弱是企业普遍存在的问题,较大程度上影响了企业资金运行情况。

1.3 采购人员专业素质较低

机械配件的采购工作更专业、更有条理,因为采购员必须要利用自己的专业知识,确保产品的质量能够得到最大限度地减少,但由于采购商的积极性不高,所以采购人员的工作能力和素质都很差。由于缺乏相应的工作经历,以及对采购的责任感,使得企业的采购管理工作很难进行优化,导致了企业的实际采购与企业的需求不符。

1.4 采购管理团队管控存在问题

采购管理队伍的建设与控制,对采购工作的顺利进行有着重要的影响。团队控制不到位,采购工作就难以进行有效的组织。只有加强对采购工作的有效控制,才能更好地保证设备的采购工作,把设备的采购风险控制在一个合理的水平上,从而有效地减少了企业的采购成

本。然而,当前许多企业缺乏重视建立与健全的采购管理队伍,管理观念相对落后,在采购过程中缺乏有效的管理手段,这将直接影响到采购管理的发展。采购管理的发展。造成了企业的经营管理问题,影响了公司的发展和经济效益。

根据有关研究表明,企业未能充分重视机械配件的采购与前期考察工作,主要原因是机械配件的专业性采购人才十分缺少,因此造成所购买的机械配件具有很多问题,例如缺少安全性、系统性、先进性和相关配套设备等,这些问题都会造成机械配件管理工作中产生各种意外。因此我们要逐步加强机械配件的采购工作,促使所采购机械配件自身安全性、系统配套性和先进性在源头上能够大大提升,以此来有效提高机械配件的完整性,极大减少产生机械配件事故的概率。减少维护设备所用成本,可使机械配件的功能得到进一步发挥,最终在真正意义上确保生产的稳定性和安全性。另外,从实质上来说,机械配件的管理工作既是对员工的管理,如何促使各专业人员和采购专业人员均积极参与到机械配件的采购和管理中,以此促使机械配件的日常维护问题得到进一步有效的解决。进一步开展处理机械配件的采购与管理之间的关系,必须由工作人员进一步逐步地进行探究。

2 机械配件采购管理中问题解决策略

2.1 建立更加健全的政府采购管理制度

建立健全的采购管理体系,可以有效地引导采购工作。如果按照采购管理体系进行机械零件的采购,能够使工作更加合理和规范,从而使采购工作的效率得到提高。进阶。整个设备的采购流程都是由这个系统来完成的。按实际需要,制定出一份采购清单,并与各单位进行确认。在对供应商的延伸管理过程中,要对采购过程中的每一个环节进行全方位的监控,尽可能地减少返利,并对采购人员的行为进行规范。

2.2 企业应加强对采购的管理

目前,企业的市场竞争也越来越激烈。因此,加强对企业的采购管理,加强对采购的认识,对其进行科学的配置,对其进行科学的管理,以达到更好的效果。从而提高公司在市场上的竞争力。

2.3 强化采购经理的训练

加强对采购工作的培训,加强对采购管理工作的认识,加强对采购工作的责任感、专业技术水平的培养,使采购人员能够更好地适应采购工作的要求,并积极参加培训,不断提高自身的业务能力,从而大大提高了采购管理工作的质量。

2.4 加强采购管理队伍建设

企业组建了一支高质量、专业化的采购团队,对规范采购工作具有重要意义。有关的公司领导人应该对此有所关注。在公司的领导下,对采购的操作过程有了更

深入的了解。负责对各部门的采购进行有效的管理,并及时发现问题并及时处理。

2.5 机械零件的采购管理系统的持续改进与改进

要提高设备的采购管理效率,就必须根据企业的实际发展,建立起一套完善的采购管理系统,并以此作为今后的采购工作的参考。比如,采购者在购买设备时,要经过充分的市场调查,做好市场评价与分析,全面对比分析供应商的能力和规模,从而选出最优的供应商。再由各单位自行制定设备配件采购清单,并由有关单位进行审核,并在此基础上确定。同时,也要加强对采购流程的跟踪与监控,以保证采购人员在采购活动中存在的偏袒。为了进一步优化公司的采购管理,必须对采购人员的专业素质进行全面的对比和分析。

2.6 强化采购人员的专业技术与专业素质的训练

同时,企业还应定期对采购人员进行职业技能的培训与评估,以提高采购管理的质量和效益。同时,要加强对采购工作人员的职业素养教育,增强他们的职业道德、责任感,防止弄虚作假的现象。同时,要建立健全的激励机制、奖惩机制,对优秀的采购经理实行奖惩,对工作态度差、投机取巧的,实行严格的惩罚措施,提高设备采购管理的质量。

3 积极做好机械配件的技术管理工作

3.1 设置配件卡,统一图号

配件卡片是按照机器的型号制作的。为各种机器设备制作附件卡片。一般情况下,配件卡片应该包括:配件名称,规格,配件编号,单机匹配数,现场同类产品的个数。制作完配件卡后,按照设备的型号对零件进行分类,并逐一进行记录。正确的配件卡能使经理在最短的时间内发现零件的位置和数目,使机器的基本更换变得容易。

3.2 坚持机械配件的标准化、通用化、系列化

每个机器都是由一些很小的部件构成,因此,在这个行业中,机器的所有部件将会很多,因此,要想使用它们,就必须占用大量的空间。在机械设计方面,我们对标准件的规范进行了大量的规范,如螺栓、螺母、垫片等。另外,某些零件的强制规定也要达到国家规定。这大大方便了我们对配件的统一管理。所以,在机械企业的经营管理中,必须大量地采用标准化的配件来进行生产,并且要尽可能地将可能地将这些配件的通用化、系列化,并且在生产的过程中,对大量的人力、物力、财力进行有效的控制,从而进一步提升生产效率。

3.3 采用奖励和惩罚措施,提高机械配件的重复使用

通常情况之下,即便是公司平时有充足的备件,但是因为库存的原因,在某些突发事件中总是会发生短缺,所以必须要考虑到零部件的复用问题。在日常维修中,当更换零件时,不要急于将其丢弃,应对其进行分析,

以确定能否修理。在维护完毕后,可以将其投入到设备中,为企业重新创造价值,保证设备的正常运转,增加配件的利用率,为企业节约了大量的资金。

4 实施集中采购的比价机制,严格把关

4.1 实行集中采购,降低资金使用效率

目前企业的分工非常明确,一般都是由一个专业的采购员来负责企业的日常用品的采购。所以,零部件管理部门应及时对零部件的使用进行汇总,并将其制作成供采购单位的预算资金。采购量及供货商的优劣.降低采购费用,降低运营费用。

4.2 实施比价系统,对零配件的品质与价格进行控制

在机械装置中,零件就是身体的一部分。没有机器,是不可能的。所以,机械配件的零件要达到质量和数量的要求。因质量不合格或数量不足,致使机器设备不能正常工作,从而导致更多的后果和不必要的经济损失。

实行零配件比价制度,能对零件的品质与价格进行有效的控制。配件比价是对不同厂商或厂商的价格进行对比,包括价格,产品等级,交货期,运输方式,付款方式等,从而选出最优的订单方案。所以,比较的结果未必是最低价,但是,在其他情况一样的情况下,购买订单应该以最低价作为订单。

5 结论

我国的社会主义市场经济发展程度不断提升,但同时,企业间的竞争也日益加剧。在提高企业的市场竞争能力、提高企业的经济效益方面,必须在设备的采购和管理上做出相应的改进。机械配件的采购管理在实际应用中出现了一些问题,并对企业的生产经营造成了一定的负面影响,使企业的整体成本提高。因此,在今后的发展过程中,必须将目前的问题与之相结合。采取相应的对策,并提出相应的解决办法,以求在今后的发展中更上一层楼。

参考文献:

- [1]朱振超.采购物资质量问题原因分析和预防措施[J].大氮肥,2018,41(05):358-360.
- [2]杨俊山.汽车配件厂产销管理系统的设计与实现[D].北京工业大学,2018.
- [3]陈国宝.铁路建设物资管理存在的问题和对策探讨[J].铁路采购与物流,2018,13(06):41-43.
- [4]蔡俊杰.铁路配件采购管理的优化探析[J].现代商业,2018(15):120-121.
- [5]李平,陈健永.当前煤矿机电管理中的问题探析[J].煤矿开采,2006(2)
- [6]井元晖.浅谈机械配件招标中的低碳绿色采购[J].招标采购管理.2014,(8).
- [7]戈辉,张科,李崇飞,蒙学英.A公司采购内部控制的研究[J].经济研究参考,2016,(05)

数控系统与现代机械工程技术之间存在的关系探究

陈灼墉

重庆港九万州港务有限公司 重庆 404100

摘要: 数字控制系统是一种主要使用数字、字母和符号等数字命令来控制机械设备运行的计算机系统。现代机械工程方法是替代人工生产的自动化机械生产方法。数字控制系统和现代机械工程技术是我国科技创新的重要组成部分,对现代机械工程的未来创新与科技研究起着至关重要的作用。本文主要从数控系统与现代机械工程的基本概况和特点对二者间的应用关系进行论述与研究,以供参考。

关键词: 数控系统; 现代机械工程技术; 关系

Research on the relationship between numerical control system and modern mechanical engineering technology

Zhuoyong Chen

Chongqing Port Jiuwanzhou Port Co., LTD. Chongqing 404100

Abstract: Digital control system is a computer system that mainly uses digital commands such as numbers, letters and symbols to control the operation of mechanical equipment. Modern mechanical engineering method is an automatic mechanical production method that replaces manual production. Digital control systems and modern mechanical engineering technology are an important component of scientific and technological innovation in our country, and play a vital role in the future innovation and technological research of modern mechanical engineering. This paper mainly discusses and studies the application relationship between numerical control system and modern mechanical engineering from the basic situation and characteristics, so as to provide reference.

Keywords: Numerical control system; Modern mechanical engineering technology; Relationship

我国现代机械工程在实施整个生产过程的过程中,以及在构建生产和一般操作的数控系统的过程中,已经开始引入数控系统。数控系统和现代机械工程技术的使用,使得很多的生产过程步入自动化,这种生产模式被广泛应用的同时,也标志着我国科学技术的发展之迅速。随着中国的数字控制系统和现代机械加工水平的不断提高,在这个机械生产的过程中也被迫需要更加先进与优秀的数字控制技术,更进一步提高了产品和生产过程的效率。智能且自动化的数控系统和现代机械技术不仅有效地节省了人力、物力和财力,而且有效地提高了机械行业的生产效率。

一、现代机械工程技术概述

现代力学方法经常用于制造生产行业。在相关软件的开发中,现代机械工程的专业技术种类一般三种。第一种是在操作方面极其灵活,且技术含量很高的现

代化机械柔性技术,这种技术具有自动化的特点。第二种是在现代机械工程中经常使用的智能化技术,同样也具有自动化的特点。但是不同于第一种现代机械工程技术,这种智能化技术是人工智能、神经网络以及自动化的完美呈现,提供类似于汽车后视镜的智能数据采集、分析和决策。现代机械工程综合自动化技术通过将集成技术应用于制造过程,可以完成更复杂的机械制造任务。由此可见,数控技术和现代机械工程技术的发展正朝着自动化、智能化、集成化方向发展,只有不断加快和提升现代机械技术的发展,才可以适应和消除技术短板。

二、数控系统与现代机械工程技术之间存在的关系

1. 数控系统提高现代机械工程技术的工作效益

随着现代工程技术的发展,必须把生产高度优良的产品作为基本原则和理念。使用现代的机械技术生产出

来的产品,要想保证高品质,就不许把加工产品的设备的安全性重视起来,这样才能够满足社会的要求以及工厂大规模生产的计划。数字控制系统与工厂的机床技术进行充分结合,可以保证在提高生产效率的同时,减少这方面生产资源的投入,这不仅为制造业的可持续发展做出了贡献,也为降低生产成本产生了显著的财务回报。数控系统可以在加工过程中将数据输入加工程序,以满足加工要求。例如,在处理设计过程中,通过处理输入数据,可以保证外径、孔径和轴承宽度的精度。校准计算对于减少加工过程中失真问题的发生是不可避免的,所以使用用计算程序确定加工速度和加工类型,然后再按照规定的路径使用机床控制工具,以确认生产模型和工艺图的一致性,并达到提高机床效率的目的^[1]。

2. 数控系统推动现代机械工程技术的发展

科技攻关的加快是促进我国制造业发展的重要前提,现代化的机械工程加工技术,先进的数控系统,集成应用加工等专业技术不仅在机械工程技术中占据极大的部分,也为该技术的发展贡献了极大地推动力量。而现代机械工程技术与虚拟智能技术的强强联手,更是让复杂的加工技术变得智能和自动。虽然现在,我国的是机械加工还处于早期的发展阶段。但是对于数字化生产,我们已经在改变现有的控制方式,就像在最开始的机械装置购置,我们首先要对市场的经济发展进行充分的调研,这样才能创造低收入的经济成本。而且机械装置不能一味地求贵,求进口,而是要选择生产设施必须满足自动化和智能化发展的要求。因此,有必要综合考虑在机械工程技术中使用数控系统的可能性,并对现有技术进行改造。

三、数控系统与现代机械工程技术的发展现状

我国的数控系统与现代机械工程技术在大部分生产行业中应用十分之广泛。机器可完全按照电脑编程的规格进行控制,应为数控技术具有人工所没有的精度和效率。而且,随着我国社会主义道路的不断前进,在数控系统与机械工程技术方面的要求也越来越高。但是在生产过程中,大部分控制方式一般沿用旧模式。数控方法的使用在机械工程中并不少见。在制造过程中,也有企业用最低的生产成本,引进了廉价的机器和设备,以获取经济效益。

数控技术虽然是随着现代机械工程的发展而发展起来的,但根据中国目前的市场发展情况,未来的发展将会更加广阔。但是数控系统并不是完全的自动化,这还是需要人工来进行操作,一旦操作人员补够熟练,现在

所具有的技术和设备也不能满足数控系统的运行标准。所以,我们要从根本上解决这个问题,首当其冲地就是对人员实行完善地评价机制和监督体系,并认真贯彻落实,加强操作人员地技能培训。现在的数控系统和现代机械技术还需要利用国外先进技术对应用系统进行创新和优化,并与国家发展相结合,以促进数控技术满足现代需求。而且,为了促进数控机床行业的高效运行,相关企业应定期对机床制造商和工人进行培训^[2]。

四、新型数控机械加工技术

1.FMS系统

FMS系统是指以数控机床控制装置,建立一体化的机械加工系统,并结合储运系统、物料系统等,通过连接和分布式计算机的集成控制,有效地降低了生产成本并提高了工作效率。

2.CIMS系统

CIMS系统就是指工厂生产过程中的整体化管理。总的来说,这个系统就是通过计算机,及时了解生产管理的总的过程,第一时间调整产品需求以适应市场需要,将生产的总周期缩短,并在降低生产成本的同时,让产品质量提升到一个新的高度。发展出一个用计算机当“主脑”的多功能化生产系统,是未来数控系统与机械加工技术的主要奋斗目标和研究方向。

3.塑性精确成形技术

塑性精确成形技术最近已成为一种流行的工程技术。其使用满足了社会对高效节能的需求。塑性精确成形技术可以节省生产材料,保护环境,降低生产成本,这是现代科学技术发展的最新成果。数控系统在塑性精确成形技术中多年的应用和发展,使其成为非常独立和灵活的塑料加工系统。数控系统可在机械生产和加工过程中自动进行板材旋转、折弯和冲孔。主要柔性塑料加工系统的工作原理是用计算机技术控制多触点模具,最终制造出具有三个圆锥空间和曲面形状的平面机器。该技术广泛用于制造钻机的少数零件。数控系统采用计算机技术控制上下锤头的压紧力,可自动将上下锤头变换成各种形状。这种方法常用于制作各领域的空间板件,自动调整板材的厚度。柔性塑料加工系统自动控制旋转轮子和滚子的回缩,通过冷强成型生产替代零件,提供各种半截面型材。在机械工程技术中,柔性塑料加工系统的应用可以节省加工时间,减少材料回收,降低能耗,减少产量,是一种常见的加工技术。

五、数控系统在现代机械工程技术中的具体应用

1.数控系统在现代工业生产中的应用

根据我国现代的经济发展现状来看,发展工业在很大程度上可以加快我国经济发展的进程。而加快工业的发展就需要把数控系统在现代机械工程技术中进行巧妙而充分的利用,只有这样才可以在提升产品质量的同时,将生产资源进行合理的配置。以前的手工生产产品的方式十分浪费资源,也对员工的安全构成了严重威胁。数控系统加入到整个生产过程之后,机械自动化的生产方式就代替了传统人工,生产过程更加稳定的同时,也加速了生产自动化的进程,减少了设备错误等问题出现的概率。其中,CNC系统用于解决小型的生产过程故障十分之有效,可以替代一般机床的备料工序和安装工序,修改现有的设计技术。传统的加工工艺无法满足现代数控加工的要求。而且公司工厂采用灵活的管理体系和生产体系,在集团内部建立独立的运营体系,根据市场形成供需关系,履行生产零件和各单元生产的职能^[3]。

2.在数控机床中的应用

应用数控系统的机床技术把机械、电气、液压、气动和互联网信息技术进行了充分的融合,这才构成了一个运作平稳的机床控制系统。这个机床控制系统的流程就是有机床控制系统发出信号,并监督机床运行,根据具体的零件生产标准,进行同意的零件加工作业。和老式机床相比较,数控机床系统具有其特有的优点。第一,数控机床的加工精度远远高于老式机床,可达0.1-0.01微米,而且生产效率极高。第二,可以进行多坐标耦合,加工复杂工件。比如,对狭窄的内外表面或不规则的窄线进行精细的加工处理。第三,可以自动选择最优加工值,提高生产率。第四,机器具有高度的自主性,可降低人工成本。工作是按照预定的时间表进行的。

3.在煤矿机械化生产过程的应用

煤炭开采过程中,由于开采过程复杂而且危险,所以每一个步骤都需要不同的机械装置。大部分煤矿机械设备磨损快,难以实现稳定产能。而以往的机械开采方式耗费资源多,危险性很高。但是数字控制系统和现代加工技术的加入,让这一切变得简单易行。尤其是数字控制系统在火焰切割方面的应用,不但可以对切缝之间进行弥补,还可以辅助槽精度的提高。而且借助数字控制技术,也可以实现自动创建切缝,大大提高了生产效率,降低了生产成本。

4.在汽车生产制造领域的应用

经济的持续快速发展,也让汽车行业迅速发展。全国汽车市场的发展正在不断加快,对其周边行业产生重大影响。这些行业中汽车零部件行业发展最为迅

速。这其中采用数控技术进行汽车零部件的生产制造的企业,不但提高相关工艺水平,还实现生产高品质、高精度的产品。这些企业利用数字控制技术生产产品,许多制造企业在市场竞争中处于领先地位,降低了生产成本,增加了企业的财务利润。数字控制技术的出现和发展使汽车生产发生了根本性的变化。在数控技术的控制下,关联企业可以生产更大规格、更大尺寸、更大数量的零件,使生产更高效、更优质,大大提高了车辆的生产水平^[4]。

5.数控技术在工业机器人中的应用

数控技术在生产过程中应用最多的技术是工业机器人。工业机器人的兴起为生产制造业带来了更高水平的生产力和更高的生产效率。工业机器人主要是控制系统、动力系统和控制系统这三部分组成,数字控制技术就是机器人的工作原理。最近几年,工业机器人在数控机床上得到广泛应用,为国家工业生产的发展做出了贡献。而且数控技术在工业机器人中的使用,不仅具有实施控制的有点,还可以提升生产精度,利用自动化的有点加快生产速度,还可以对多个任务进行同步处理,可以满足工业生产的多重需要。不仅如此,工业机器人还可以去到人类去不到或者极度危险的地方进行工作。工业机器人主要依靠计算机发送指令进行工作,一旦自身发生故障,机器的传感系统会将信息发送到计算机进行预处理,并通知工作人员维修。当然,这是在拥有充足的电源支持各种生产活动的前提下。

六、数控系统在现代机械工程技术中的优化应用措施

1.创新数控技术,提高其普适性特点

中国数控系统的发展还与发达国家使用数控技术有一定的距离。所以,我们需要加快脚步,对数字控制技术进行深入的研究。发展现代机械工程技术首当其冲就是加强自身创新技术,依托先进数控技术,相关技术部门要加快数字控制技术钻研的脚步,对数字控制技术进行深入的研究和积极的创新,以求数字控制技术的生产,人员的培训以及专业技能标准化的同步发展。在此之上,政府还应该提供支持,例如加强版权保护,知识产权保护,让更多的相关行业的企业发展起来^[5]。

2.加强专业人才培养,提高数控系统在现代机械工程的优化应用

无论是工业制造还是机床加工,具备数控技术相关技能和丰富工业加工经验的专业数控技术人员,对于能够实践机械工程技能都是必不可少的。最基本的就是在

数控系统中,能够及时修正数控系统的位置,以及数控系统的误差数据,完成对机床的维护。我们目前正在加强对相关专家的培训。一是通过大学机械工程课程教授学生数控理论知识,培养学生实现实际应用,加快实践活动。二是小学、职业学校等教育体制改革,培养数控专业的技术人员,满足社会数控行业需求。并进行理论与实践的深度培训,以便他们能够更可靠地使用数字控制生产技术^[6]。

七、结束语

换言之,数控技术将机械设备、信息处理技术等最新技术融入加工制造,使其与现代机械工程高度兼容。在机械工程中应用数控技术的应用价值很高,将会在未来创造更大的经济价值和社会效益。

参考文献:

- [1]吴捷.数控系统与现代机械工程技术之间存在的关系探究[J].数字技术与应用,2021,39(07):1-3.
- [2]王翔.数控系统与现代机械工程技术的关系研究[J].计算机产品与流通,2019(09):178.
- [3]邢宏洋.数控系统与现代机械工程技术的关系研究[J].科技风,2019(11):174.
- [4]黄利银.数控系统与现代机械工程技术之间存在的关系探讨[J].科技资讯,2018,16(36):92-93.
- [5]徐国辉.数控系统与现代机械工程技术之间存在的关系探讨[J].科技创新与应用,2017(26):153+155.
- [6]陈刚宇.浅析数控系统与现代机械工程技术之间存在的关系[J].黑龙江科技信息,2017(12):59.

煤矿采煤作业粉尘检测及喷雾降尘技术研究进展

王甜^{1,2} 刘锡明¹

1. 黑龙江科技大学安全工程学院 黑龙江哈尔滨 150022

2. 哈尔滨石油学院机械工程学院 黑龙江哈尔滨 150028

摘要: 本文以煤层润湿性研究为主线, 针对煤矿采煤作业粉尘检测及喷雾降尘技术研究系统回顾。首先, 进行了粉尘检测技术介绍与整理; 然后分析粉尘基本性质及运动特性特性及其影响因素; 最后指出了喷雾降尘技术仍有待研究的方向。该工作对深入了解煤的润湿性能研究有一定的借鉴和指导意义。

关键词: 煤尘; 粉尘检测; 润湿特性; 喷雾降尘

Progress in dust detection and spray dust fall technology in coal mining operations

Tian Wang^{1,2}, Ximing Liu¹

1. School of Safety Engineering, Heilongjiang University of Science of Technology, Harbin 150022, China

2. School of Mechanical Engineering, Harbin Institute of Petroleum, Harbin 150028, China

Abstract: Based on the research of coal seam wettability, this paper focused on the research on dust detection and spray dust control technology in coal mining operations. Firstly, the dust detection technology is sorted out and introduced. Then, the basic properties, motion characteristics and influencing factors of dust are analyzed. Finally, the future directions were presented related to the direction of spray dust control technology. This work has a certain reference and guiding significance for the wettability of coal.

Keywords: Coal dust; Dust detection; Wetting characteristics; Spray dust suppression

引言:

在影响煤矿安全生产的因素中, 煤尘较为关键。而且, 煤尘的防治工作事关煤矿安全生产和井下工人的人身安全。在国家产品安全政策相关内容中, 明确规定了减少粉尘危害、预防煤尘爆炸事故的重要作用。一方面, 可确保我国矿工生命健康, 另一方面, 这几项工作也是保障国家经济快速发展的重要因素。因此, 怎样使用有效的防尘措施, 减少开采现场的煤尘含量对保障我国煤矿工人的身体健康来说非常重要。目前, 粉尘的润湿性是影响喷雾降尘效果的重要因素之一, 喷雾降尘仍是煤矿最常用的防尘手段。但中国65%以上的煤层煤尘较难润湿, 鉴于此, 为减少开采现场的煤尘量, 确保工人的身体健康, 避免发生安全事故。而且, 为保障煤矿开采

效率, 有必要加强煤尘检测技术及喷雾降尘技术的研究。

一、粉尘检测技术

应通过控制工作场所的粉尘浓度、井巷粉尘产生量来确保工人的身体健康。煤矿粉尘的测定主要包括粉尘质量浓度、粉尘粒径和粉尘中游离SiO₂含量。其中, 粉尘浓度包括两种, 分别为总粉尘浓度和呼吸性粉尘浓度。目前, 粉尘采样器、直读式测尘仪和粉尘质量浓度传感器是常见粉尘质量浓度监测仪。

1. 粉尘基本性质及运动特性

(1) 粉尘浓度

粉尘浓度具体是指单位体积空气中的粉尘质量, 单位为mg/m³, 是判断综掘面环境恶劣与否的重要指标, 其标准如表1所示。

当前, 很多发达国家均将TWA视为核心的卫生标准以评估开采现场的粉尘危害程度。从技术上讲, 可使用长时间、低流量的采样器用于轮班期间的连续和多次

项目名称: 黑龙江省科学自然基金项目, 项目号: JJ2022LH1354.

采样。我国关于作业场所中粉尘容许浓度的相关规定见表2。

表1 粉尘浓度标准表^[9]

粉尘种类	游离二氧化硅含量/ (%)	呼吸性粉尘浓度/ (mg/m ³)
煤尘	≤5	5.0
	0.05~1000	2.5
岩尘	0.01~10	1.0
	0.2~1000	0.5
	0.1~1000	0.2
水泥尘	0.05~1000	1.5

表2 我国作业场所中粉尘浓度许用标准
(GBZ2.1-2007)

粉尘性质	PC-TWA	
	总粉尘/ (mg/m ³)	呼吸性尘/ (mg/m ³)
矽尘 (含10%~50%游离SiO ₂ 的粉尘)	1.0	0.7
矽尘 (含10%~80%游离SiO ₂ 的粉尘)	0.7	0.3
矽尘 (含80%以上游离SiO ₂ 的粉尘)	0.5	0.2
煤尘 (含<10%游离SiO ₂ 的粉尘)	4.0	2.5
玻璃钢粉尘	3.0	-
聚丙烯粉尘	5.0	-

备注：PC-TWA为时间加权平均容许浓度。

(2) 粉尘的分散度

粉尘的分散度表示不同粒径的粉尘颗粒所占粉尘总量。粉尘分散程度越大，粉尘粒径越小的占比越大。

粉尘的分散度越低，表明粉尘粒径越大的占比越高。大多数小巷道路的粉尘颗粒小于10微米，这类粉尘通常在空气中停留时间较长，而且小于2μm的粉尘很容易被人体吸收。

(3) 粉尘的润湿性

粉尘的润湿性取决于液体的表面张力和粉尘的大小和形状。粉尘的润湿性是指灰尘和液体颗粒碰撞或粘在一起的程度，用于表示二者之间附着的难易程度，它是衡量液体与固体间亲和力的重要标准。粉尘的润湿性对喷雾除尘效果起着关键作用。润湿性越好，粉尘就越容易被喷雾吸附。液体的表面张力越低，越容易与粉尘结合，因此可以通过在喷雾水中加入表面活性剂来提高喷雾除尘效果，从而提高除尘效率。

(4) 粉尘的扩散性

粉尘的扩散取决于内部和外部因素。内部因素主要与煤炭质量有关。切割后的煤质粗或切煤时，粉尘颗粒小，分散速度快；如果切割后的煤质较软，则粉尘颗粒会比较大，其分散度会低。外部因素主要取决于风速和湍流度等因素。

2. 粉尘运移模型研究

(1) 离散元素法理论

以前，连续体力学的宏观理论被用来分析散体过程，但“分散”和“动态”的性质往往与理论中的均匀性和连续性概念重叠，导致理论与实践分离。随着现代力学、数值方法和计算机技术的飞速发展，为了解决离散力学领域的问题，产生了一种新的数值方法——离散元素法。离散元素法是求解和分析复杂离散系统的行为规律和力学性质的一种新的数值方法，其物理意义和数学概念与求解复杂连续系统的有限元法和边界元法相似，但是，模型和处理方法不同。它为微观力学、散体力学问题的数值求解提供了手段。

离散元素法由Dr. Perer Kundal于1971年在伦敦大学帝国理工学院攻读博士学位时提出的。威廉姆斯和霍金详细讨论了离散元素法的理论基础。他们将离散元素法视为一般有限元法，并对离散元素法的概念作了一般性分析。1985年，石根华博士在加州大学伯克利分校创建了一个新的数值模型来分析系统的静态和动态特性，并提出了在连续变形分析方法中求解离散元素法的思想。1992年，日本化械工程学会副理事长Yutaka Tsuji提出了基于Kandal模型的基于粒子的离散元素法的模拟模型。Williams在研究了对离散元素法算法的总结后，将离散元素法视为解决接触问题的关键。

(2) 气固两相流理论

气清两相流的数值模拟涉及模拟气相、颗粒相和两相之间的相互作用。根据两种介质处理方式，气清两相流可分为双流体模型颗粒轨道模型：双流体模型，别名为拟流体模型。在该模型下，流体作为连续介质，粒子作为拟流体，其中粒子和流体在空间中连续分布并且可以碰撞。而且，颗粒轨道模型综合考虑了欧拉坐标系中流体相的运动和拉格朗日坐标系中的离散粒子运动。也就是说，该模型将流体视为连续介质，将颗粒视为离散系统。

3. 粉尘运移沉降实验、数值模拟研究

1950年以后，欧美国家先后研究了风速与粉尘浓度、粒度分布与沉降条件、风速与颗粒浓度的关系，推动了矿井防尘技术的发展。

于1960年, S.L.SOO^[36]将含尘气流描述为相互联系的“固、气两相流”, 并建立了两相流模型。此外, GUO等研究人员建立了基于固气两相流原理的粉尘运动数学模型。根据某综采场地的具体特点和实测数据, 阐述了综采场地产生的粉尘的运动规律。Seaman等人使用LES大涡方法模拟气体运动过程, 并使用Euler-Lagrange方法数值模拟灰尘颗粒的空间分布。另外, Tan比较了综采工作面粉尘质量浓度分布与实测粉尘切割规律, 以及影响综采工作面粉尘质量浓度的一些重要因素, 特别是风速、采煤滚筒速度、刮板输送机速度和煤壁表面情况。针对综采工作面不同尘源的特点, 建立了综采风积尘颗粒DPM耦合流动数学模型, 并用Euler-Lagrange方法描述了空气中粉尘的湍流扩散。1999年, 当地研究人员徐景德、周新全^[38-39]指出, 根据分布情况, 在路段中部、道路一侧、道路中间等部分建立了实验模型, 用来测试道路粉尘运动和浓度分布情况。通过试验可以得到道路附近的粉尘分布情况, 其中风速和尘源这两个因素是分析粉尘分布情况的重要因素。2002年, 来自美国的Jun Wang对平均粒径约为 $60\mu\text{m}$ 的煤尘进行了气固两相流动实验, 发现边界层中的粉尘流动速度高于气体速度, 并且两者之间存在动量转移。21世纪以来, 周刚和程卫民根据三大守恒定律建立了风流中粉尘的运动和扩散方程, 但该模型尚未在实际领域得到求解或验证, 因此需要更多的实验来检验其合理性和科学性。刘亚利通过建立粉尘迁移的数学模型, 在此模型的基础上分析了粉尘在静止空气中的沉降情况、粉尘的摩擦系数和电阻率、粉尘在风流中的运动以及粉尘碰撞情况。

二、喷雾降尘技术研究进展

喷雾降尘是指在喷嘴的旋转和冲击下, 将水流喷射成细水滴。喷雾除尘效率在很大程度上取决于液滴和粉尘颗粒的相对速度以及液滴粒子的大小。在没有受到外界干扰的情况下, 相对速度和液滴粒子大小呈负相关, 与除尘效率呈正相关。因为液滴很小, 在暴露的情况下很容易受多种因素影响蒸发, 也容易受到风流干扰。针对不同喷尘部位提供不同的喷雾除尘液滴粒径, 采取有效措施抑制外界风流干扰对于提高降尘效率至关重要。

目前常用的喷雾降尘技术有以下两方面:

1. 采掘机组喷雾主要包括内外喷雾降尘、径向雾幕降尘、高压喷雾负压降尘、含尘气流控制降尘。
2. 喷雾包括安装在支架前梁、机架前后和放顶煤口的喷嘴, 以在提升、降低和移动机架时实现同时喷雾和降尘。

1. 喷雾降尘实验研究

(1) 实验装置

喷雾降尘装置利用高压泵输出不同的工作压力将水从喷嘴喷出, 通过高速液滴颗粒分析仪分析人工雾场, 通过使用可调速机模拟道路的气流情况, 借助粉尘扩散器模拟道路环境的各个细节, 然后统计喷雾前后的粉尘浓度。之后, 根据结果分析出在不同喷雾压力下的喷雾效果。

(2) 煤尘润湿特性对实验结果的影响因素

煤的灰分是影响煤尘润湿性的最重要因素, 与煤尘的接触角呈良好的负相关关系。煤尘灰分含量越高, 则表明煤所含的矿物质越多, 相应地, 煤尘润湿性越好。但是, 煤尘的润湿性越好, 煤中所含的水分就越高。此外, 煤的孔径越大, 水就越容易进入煤体, 致使接触角变小, 煤尘的润湿性就越好。煤的比表面积于煤尘地润湿性呈正相关, 研究认为是由于随着煤比面积的增大, 煤的微观结构越发复杂, 也就使煤尘润湿性越高。或者可能是因为煤的比面积小, 由于中孔和大孔会因煤尘含水量低而截留空气并产生压力, 致使煤尘润湿性变差。此外, 煤的稳定率低, 表层煤体主要受成分影响, 煤尘可混入较多的矿物质, 可达到较好的润湿性。除此之外, 煤羟基是最重要的亲水基团, 羟基含量越高, 煤粉的润湿性越好; 固体碳产率高, 煤中有机物含量高, 煤中有机物具有疏水性, 可导致润湿性差。

研究结果显示, 喷雾降尘效率与煤尘润湿性能紧密相连。一般来说, 煤尘的润湿性能越好, 喷雾降尘能力就越大。但是, 由于疏水性煤尘难以与雾滴混合, 就很难达到理想效果, 但可以通过增大雾滴运动速度和浓度来达到目的。

三、结语

近年来, 我国煤矿机械化、自动化、智能化开采技术在不断优化, 但开采环境却扬尘污染日益严重, 这极大地影响了煤矿的生产效率和工人的身体健康。国内外科研人员针对矿山的粉尘防治积极开展矿山各项研究, 取得了多项成果。但我国煤矿不同开采区在采煤条件、工作方法、技术装备水平、综合管理水平等方面存在较大差异, 所以, 防尘技术还有很多需要改进的地方。

1. 加强对粉尘逸散机理的基础研究, 由于地下输煤巷道空气温度高、湿度大, 可以考虑分析地下输煤巷道的温湿度以研究粉尘在风流中的扩散规律, 以及影响其扩散和运移的因素。

2. 为实现高效抑尘降尘, 针对外喷雾水流量喷嘴易

生锈堵塞等问题研究预荷电喷雾、磁化水喷雾、声波雾化喷雾等新技术。

3.增强水溶液和粉尘(尤其是呼吸性粉尘)间的湿润性能,研制表面活性剂水溶液理化性能方面的协同增效作用,提供新思路优化降尘方法。

4.基于局部雾化控尘原理,依据不同尘源粉尘理化特性与污染溯源结果,研发针对采煤—移架区域空间立体化雾化控除尘技术装备,实现综采面粉尘高效控除,切实保障矿工身心健康。

参考文献:

[1]李斌.神东矿区超远距离掘进工作面粉尘防治技

术[J].煤炭科学技术,2021,49(S2).129-133.

[2]尹中凯,周健,牛红杰等.高地温矿井职业危害防控体系研究[J].煤矿安全,019,50(8):249-252.

[3]陈舒玲.浅析尘肺病发病原因及其防治举措[J].大家健康(学术版),2013(24)36.

[4]程卫民,刘伟,聂文等.煤矿采掘工作面粉尘防治技术及其发展趋势[J].山东科技大学学报,2010,29(4):77-81.

[5]程卫民,周刚等.我国煤矿粉尘防治技术与技术20年研究进展及展望[J].煤炭科学技术,2020,48(2):1-20.

暖通空调制冷系统管道施工安装措施

韩 鹏

山绿农产品集团股份有限公司 湖北武汉 430040

摘 要: 暖通空调是人们生活中不可或缺的重要组成部分, 可以为人们提供良好的生活环境, 但也消耗了大量能源。暖通空调制冷系统管道安装是空调安装施工中的一个重要环节, 制冷系统管道安装一旦出现问题, 将会带来一系列的安全隐患。因此, 施工人员要全面掌握并熟悉安装操作方法, 确保工业生产时的稳定性和可靠性, 保证人们使用期间的安全性, 提高人们的生活水平和生活质量, 从而进一步提高我国智能系统安装技术水平, 促进制造暖通空调领域的健康发展和繁荣。

关键词: 暖通空调; 制冷系统; 管道施工; 安装措施

HVAC refrigeration system pipeline construction and installation measures

Peng Han

Shanlu Agricultural Products Group Co. LTD Hubei Wuhan 430040

Abstract: HVAC is an indispensable part of people's life. It can provide people with a good living environment, but it also consumes a lot of energy. HVAC refrigeration system pipeline installation is an important link in the construction of air conditioning installation, refrigeration system pipeline installation problems, will bring a series of security risks. Therefore, the construction personnel should fully master and be familiar with the installation and operation methods to ensure the stability and reliability of industrial production, ensure the safety of people during use, and improve people's living standards and quality of life. It will further improve the technical level of intelligent system installation and promote the healthy development and prosperity of the manufacturing HVAC field.

Keywords: HVAC; Refrigeration system; Pipeline construction; Installation steps

引言:

暖通空调制冷系统已广泛应用于人们的日常生活和工业生产中。在暖通空调技术安装过程中, 制冷系统管道的安装是其中的重要一环, 复杂繁琐。因此, 在安装过程中, 他受到了各个暖通公司的关注。但是在实际安装过程中, 稍有不慎就会引起很多安全问题。因此, 施工人员应充分掌握制冷系统管道技术、管道阀门安装、仪器仪表安装、管道安装后操作维护检查等, 有效保证暖通空调制冷系统的安装质量。

1 暖通空调制冷系统概述

目前我国暖通空调制冷系统最常用的制冷剂是氟利昂化合物, 无毒、不易燃、性能相对稳定。制冷剂在我国主要用于暖通空调制冷, 用于温度控制和调节, 且可以产生高质量的冷却效果。所以, 一些大型制冷设备使

用制冷剂来执行制冷功能。但这并不意味着这样的冷却系统没有缺点, 缺点是它们在空气中传播时间长, 造成温室效应和臭氧空洞。目前, 世界各国逐渐对制冷剂造成的空气污染现象越来越重视, 一些国家已经禁止使用制冷剂^[1]在可持续发展方面, 需要寻找新的制冷剂, 选择更高效、更实用的新制冷剂。目前, 我国暖通空调制冷系统使用的制冷剂大部分是R410A制冷剂。与传统制冷剂相比, 这种制冷剂更清洁、更环保。其主要成分是氟、氢和碳。无毒且相对稳定, 不含氯, 因此不会引起温室效应和臭氧空洞, 这种制冷剂在世界范围内逐渐被普遍运用。

2 暖通空调制冷系统的工作原理

在暖通空调制冷运行过程中, 制冷效果主要是通过热交换来实现的。

压缩机将气态的制冷剂压缩为高温高压的气态,并送至冷凝器进行冷却,经冷却后变成中温高压的液态制冷剂进入干燥瓶进行过滤与去湿,中温液态的制冷剂经膨胀阀(节流部件)节流降压低温低压的气液混合物(液体多),经过蒸发器吸收空气中的热量而汽化,变成气态,然后再回到压缩机继续压缩,继续循环进行制冷。制热的时候有一个四通阀使氟利昂在冷凝器与蒸发器的流动方向与制冷时相反,所以制热的时候室外吹的是冷风,室内机吹的是热风。除开制冷剂循环,也可通过冷冻水、冷却水进行循环。液态的制冷剂可以和冷冻水通过热交换器交换热量后,通过冷冻泵,将冷冻水送往离心风机封闭的冷却风机盘管中与室内空气进行热交换,以达到调节室内温度的需求^[2]。

3 暖通空调制冷系统管道施工安装技术

3.1 管道支架安装

安装管支架时,管支架和吊架固定在建筑结构上,并支撑在墙体、柱子、楼板、屋面板缝、屋架等处,不应影响建筑结构的安全。当管道穿过墙壁和地板时,应设置护套的连接方式。管道接头不应有护套,以确保及早发现和管道泄漏。安装套管时,套管应与墙面装饰面和地板底部齐平,顶部高出地板20-50mm。在同一管架中,供水管与冷却系统管道的回水管之间的距离不得小于200mm,以防止管间形成冷桥。为防止冷却管晃动,在公称口径50mm及以上2m以上的管材距离及管材拐角处,应至少安装一个防摇架。吊架应在管端以2m的间隔安装,从而降低冷却管的振动和噪声。

3.2 制冷系统管道敷设

当前,冷却管道的安装方式主要有地下管道和架空管道。在架空安装时,需要选择特殊的支架,然后将它们与墙壁上的特定位置有效地放置在一起。进气管的上端必须安装冷却系统的排气管,并且两根管子必须以一定的距离放置在同一水平面上,使支架不直接接触进气管,避免出现问题的冷桥。此外,根据情况,在管道之间的间隙中放置一块浸油的木块。用于分配制冷剂的液体和气体管道必须适合应用。在设计冷却管道的弯头时,应采用冷弯模型,尽量减少对管道的污染。划分地下坠落时,可分为非走槽、通畅开挖和半走槽三种情况。沟槽是一种常用的设置方法。敷设冷热管时,必须注意在敷设低温管时,与其他管保持一定距离,同时置于其他管下。

3.3 阀门安装技术

通常,在阀门安装工作之前,要定期检查清理已安

装的阀门,查验阀门有没有损坏等,并清理阀门表面的铁锈和污迹等。除此之外,也必须严格把控阀门的密封性,碾磨时,务必系统对内密封性低填充料开展技术性和处理拆换。阀门保洁工作结束后,要进行6次启闭和6次关闭。阀门关掉时向阀门内部结构引入适度的汽油,要进行泄漏试验的反复工作任务。试验时长务必保证3个小时以上。3小时之后阀门没有渗漏或渗水等,可确定阀门品质是不是符合规定及要求。在安装的最后阶段,在安装过程中还需要保持阀门处于直立位置,以防止阀门手柄向下移动或处于难以使用的位置。对于一些带手柄的手动止回阀,需要维护由于阀门必须朝上,所以在安装减压阀时,必须确保在安装前不要将阀门从外面拆下。在组装之前,必须对违反密封的情况进行适当的记录。

3.4 仪表安装

仪表应依据相关设计要点选专业的商品。压力表应选用规范型号的压力表开展校准,而温度表应选用标准温度计进行校准工作中,并实时监控校准过程的数据信息。在光亮的环境中安装仪表,有利于观察安装部位,防止危害和操作日常维护工作。户外仪表应遮盖保护膜,以防被淋雨或曝露在太阳底下。在仪表安装工作上,制冷系统经过长时间运作,有可能出现损坏衰老难题,因而应仔细分析仪表机器的安装部位,挑选有利于后面维修的部位,以免造成别的零部件的安装。因而,必须充分了解仪器设备仪表的应用领域,合理把握仪器设备仪表的安装关键点,防止仪器设备仪表震动等,定期或者不按时地开展定期检查日常维护工作。能够进一步降低机器的常见故障几率。此外,还要适当提高压力表的柔韧性,用软管将U型管与阀门有效连接,并严格控制管子的长度。

3.5 管道保温

冷却系统管道安装并试压后,为减少管道系统损失,限制管道冷桥的发生,应采取保温措施。管道保温施工时,保温层材料采用气密性好、抗老化性能优良的三元乙丙保温材料。保温施工前,管道应涂2层防腐涂料,以提高管道的防腐防腐性能。除加强保温结构外,宜在管接头处涂上专用防腐保温胶,直段可不涂胶。

3.6 安全阀调试

暖通空调系统冷却管道安装完成后,为保证安装质量和系统正常运行,必须对系统进行测试使用,并对系统安全阀进行测试,确保良好密封性和阀门性能。还应测试一些刚性参数,包括安全阀开度和复位压力,这些是空调系统是否能够稳定运行的主要因素。

4 提升暖通空调系统空调制冷管道安装质量的优化措施

4.1 选择合适的制冷管道铺装方式

在通风空调冷凝器安装在施工过程中, 务必提升管道的敷设方法, 以确保后期施工质量。比较常见的管道敷设方法有空架敷设和地底敷设, 但一些大型的商业中心中, 因其楼高比较高, 制冷管道一般为桥式和桥式敷设。组装空架管道时, 请使用专用型支撑架固定不动管道, 并尽可能使管道维持平行线。管道弯管的冷拔可靠性设计能够避免管道中后期各种垃圾沉积, 确保中央空调的制冷实际效果。针对不具有空架敷设管道要求的房屋建筑, 可采取地底敷设。针对地底敷设, 需要注意管道的敷设品质, 务必有效维护管道, 防止管道受力形变, 降低了制冷效果。

4.2 规范施工过程

暖通空调系统冷管安装施工过程中, 必须按照设计图纸和施工规范进行安装施工。设计方案是对现场的综合考虑, 包括对管道安装方式、管道材料类型和规格等的长期考虑。在现场施工时, 必须注意确保按图纸施工, 及时反馈设计不符合实际情况, 未经许可不得擅自施工。在选择冷却管道材料时, 要避免与管道介质发生冲突, 尽量选择与管道介质相适应的螺纹紧度。安装制冷剂液体管道时, 必须按照相关标准和要求, 将气体分支管从主管的侧面和顶部引出, 然后将液体分支管从主管的底部引出。安装支管时, 出口工作必须根据支管的类型而定。安装前彻底清洁管道, 清除锈迹和杂物并关闭喷嘴。

4.3 需要做好质量检验的工作

冷却管内严禁有杂质, 所以装配后要进行冲洗, 还要清除装配时留下的一些小东西, 如铁屑、沉积物等。

在冲洗过程中, 需要在系统最低点安装相应的排污口, 进行冲洗工作, 需要使用高于0.6MPa的压力, 如果管道较长, 则为必须使用渐进式的清洁方法。之后, 需要用浅色织物对底部排水管进行冲洗试验, 5分钟内无污垢为合格。冲洗工作完成后, 技术人员还必须对阀门进行有效清洗, 必须符合相关标准要求。

5 结束语

综上所述, 空调已经成为人们生活中不可缺少的基本设备, 它可以调节室内温度, 提升环境的舒适度。为进一步提高人们居住建筑的舒适度, 需要对暖通空调系统的安装质量进行控制。及时进行调整和运行, 确保设备能够正常使用。实现良好的空调和温度控制, 从而增加暖通空调系统的应用价值, 进一步提高人们的生活质量。

参考文献:

- [1]杨伟兵, 陈亚丽.汽车暖通空调制冷系统的优化控制策略[J].内燃机与配件, 2019, (02): 229-230.
- [2]孟硕.浅析暖通空调制冷系统中的环保节能技术[J].中国室内装饰装修天地, 2020.
- [3]史源源.暖通空调制冷系统中的节能环保技术分析[J].应用能源技术, 2020, (04): 34-38.
- [4]曹珏末.暖通空调制冷系统的优化与控制技术分析[J].工程建设与设计, 2019, (02): 63-64.
- [5]陈后兵.浅谈暖通空调制冷系统的优化控制策略[J].房地产世界, 2021, (03): 1-3.
- [6]狄啸.暖通空调工程中制冷系统管道设计及施工技术探微[J].建筑工程技术与设计, 2020(4): 259.
- [7]王冰.暖通空调制冷系统中的环保节能技术[J].科技风, 2020, (36): 8-9.

电梯限速器与安全钳安全连杆失效分析及优化

顾轩豪

宁波市特种设备检验研究院 浙江宁波 315000

摘要: 城市发展速度加快,城市电梯数量越来越多,尤其是人们居住条件改善的背景下电梯已经成为人们群众生活中的垂直交通工具。作为电梯的主要安全装置,限速器与安全钳在电梯出现超速运行与坠落故障时候的可靠联动装置,这是电梯出现故障时候对乘客与设备的终结保护形式。本文结合电梯限速器与安全钳安全连杆的失效情况进行分析,阐述电梯限速器与安全钳连杆的优化途径。

关键词: 电梯;限速器;安全钳

Failure analysis and optimization of safety link of elevator speed limiter and safety clamp

Xuanhao Gu

Ningbo Special Equipment Inspection Research Institute Ningbo, Zhejiang Ningbo 315000

Abstract: The speed of urban development is accelerating, and the number of urban elevators is increasing. Especially under the background of the improvement of people's living conditions, the elevator has become a vertical transportation tool in people's life. As the main safety device of the elevator, the speed limiter and the safety clamp are the reliable linkage device when the elevator is running over speed and falling down, which is the end protection form for the passengers and the equipment when the elevator fails. Based on the analysis of the failure of the safety connecting rod of the elevator speed limiter and the safety clamp, this paper expounds on the optimization way of the connecting rod of the elevator speed limiter and the safety clamp.

Keywords: elevator; speed limiter; safety clamp

新时期城镇化水平显著,人们居住条件得以改善,电梯成为人们生活中必要的交通工具。随着电梯保有量不断增加,电梯的安全问题逐渐凸显出来,电梯安全严重影响人们的生命财产安全,尤其是电梯安全保护系统失效将会带来巨大的事故隐患。在电梯的组成构件中电梯安全钳是主要部件之一,作用非常关键,决定了限速器-安全钳联动系统的可靠性。如果电梯在运行的过程中某一个部件失效,整个电梯就会下行超速以及完善失效,保护作用无法体现出来。文章将通过检验阐述联动系统中连杆失效的情况,给出优化对策,从而满足电梯安全。

1 案例

1.1 事故

某市某小区进行电梯检验的时候,该电梯的额定载重量为1000KG,额定速度为1.85m/s,按照电梯检验的

相关标准以及附件内容来看,限速器-安全钳联动试验存在问题,轿厢空载和检修速度的向下运行,人为进行限速器动作、安全钳动作轿厢停止运行。短接限速器和安全钳电气安全装置控制轿厢以检修的速度向下运行,人为动作限速器机械运行部分轿厢并没有停止,继续向下人为动作限速器机械部分轿厢并没有的停止继续详细,检验人员判断限速器-安全钳联动试验失败,经过维保人员现场勘验调整之后联动仍旧失效。根据国家相关规定,限速器动作的时候限速器绳的张力不能小于两个值的较大值,安全钳起所需力的两倍甚至更高。轿厢的安全钳在能够进行下行动作的时候,甚至在悬挂装置断裂的情况下安全钳可以夹紧导轨让电梯暂停,让轿厢能够保持停止。

1.2 危害

电梯结构中限速器-安全钳是电梯防止超速和坠落

的安全保护系统,由限速器绳与电梯轿厢连接。限速器实时监测电梯运行速度,倘若出现超速的情况应该切断电梯的安全电气装置,一般超过额定速度115%即为超速。限速器能够在切断电梯安全装置以及切断供电电路,让电梯制动器停止,制动器连接的钢丝绳停止,轿厢也可以暂停。如果轿厢不能停止,安全钳就会产生动作加紧导轨,让轿厢强制性停止在导轨上,能够保护乘客的安全。限速器是监测电梯速度的部件,安全钳是电梯超速时候的强制性执行部件。对于电梯而言由限速器和安全钳的联合作用才可以称为是一部安全的电梯。

摆锤式限速器一般是使用限速器轮上的凸轮带动摆锤进行摆动,随着摆动的振幅和频率增大,摆锤摆动幅度也会增大,如果出现绳轮转速接近或者是达到额定速度的时候摆锤就会出发限速器的安全开关,制动停止电梯的运行,甚至还可以进一步拉动安全钳实现制动保护。离心式限速器的原理是使用连杆机构甩快和限速器同步转动,如果电梯运行超速,在离心作用下会被甩开,甩到一定程度的时候会触动开关而减速。如果电梯速度继续增大达到限定值时,棘爪就会动作带动棘轮转动,钢丝绳绳快就会夹住限速器绳,拉动安全钳实现电梯的h制动。一旦失效之后制动系统和零部件就会发生故障,电梯故障难以控制,轿厢发生下行超速、坠落的情况,会产生强大冲击力,对轿厢内的乘客以及设备造成伤害,产生不可预估的安全事故^[1]。

2 失效原因

2.1 故障

经过检查限速器-安全钳联动,限速器的动作正常但是安全钳没有动作,没有夹紧的动作,检查之后发现安全钳是调节渐进式安全钳,性能良好无异常。检测限速器-安全钳连杆的时候发现横杆断裂,无法将限速器绳的张力传递到安全钳上。正常的横杆中,限速器-安全钳联动的正常的,限速器钢丝绳张力通过拉杆和横转轴传递到终点。

2.2 应力计算

造成横连杆断裂的直接原因是装置不能承受扭矩,导致终端部分下端破坏性断裂,在力的作用下上端扭曲变形。而且受力面截面积小而无法支撑强度导致断裂。连杆断裂位置可以通过截面抵抗矩来计算,主要是弹性状态下计算某一个构件断面最不利位置的最大应力,其中计算截面抵抗矩的公式为:

$$W=bh^2/6$$

经过计算得到力矩,通过力矩计算限速器绳的受力

情况,根据标准规定限速器动作时候限速器绳张力不能大于安全钳所起作用力的两倍或者是300N。查阅设备安全技术资料得到限速器提拉力设计范围为1000N~2000N。结合实际来看该电梯的安全系数不足,所以考虑机械偏差、轿厢偏载的情况下会出现单侧应力超出安全值的情况的,继而出现连杆塑性变形而出现局部破坏的情况。

2.3 有限元分析

只考虑三个孔的位置或者只考虑线荷载,承受约束或者是荷载的只是一条线,力最大的情况是最左端和最右端的孔线约束,用以检测向上的力,此时得到最大应力,最大应力位置实际上就是破坏的位置^[2]。

2.4 优化改进

结合有限元软件分析,横连杆在正常情况下不存在断裂的情况,考虑到没有达到连接材质的屈服强度极限,也就是说不存在变形的可能,但是安全系数不足,此时强度为199兆帕;Q235钢抗拉强度一般为370~500兆帕之间,此时的钢安全系数为1.85~2.5。这个计算的安全系数基本上一致,对于电梯设备而言在美元考虑到偏载与动载的情况下静态计算只有2左右的安全系数无法满足要求。因此达需要对安全钳安全连杆进行优化,考虑加大截面积增强受力面积,从而提高设备的安全系数。所以在电梯生产制造的过程中,通过增大受力截面积增大的横连杆的安全系数,之后对电梯再次进行检验。优化后的限速器-安全钳联动试验成功,而且横连杆无松动和裂纹的情况^[3]。

3 限速器-安全钳联动失效的处理对策

3.1 制定完善的检修对策

为保证电梯检修工作能够顺利开展,实现限速器-安全钳联动部件的快速评估处理,相关电梯生产企业组织人员检修的时候要查看之前的电梯检修情况,要结合实际充分考虑,创新检修处理内容,借助这种方式强化电梯的检修质量,保证检修工作能顺利开展。具体来看为保证限速器安全钳检修处理的有效性针对性,工作人员在开展检修工作的时候需要识别检修铭牌,根据铭牌上的相关信息开展针对性的检修处理,了解电梯的生产单位、限速器型号、技术参数以及各种标识,获取以上数据之后,工作人员能够比较全面地掌握电梯检修的实际情况,为后续限速器的故障诊断提供参考。技术人员除了查看铭牌以外,还要根据吉安修机关的实际情况,根据限速器的位置、功能、运行状态进行评估,了解限速器工作情况,根据电梯的运行情况出触发不同的指令,完成电梯运行速度的控制^[4]。

3.2 做好电梯的检验处理

在进行限速器-安全钳联动试验的时候应做好现场的检查工作, 仔细察看限速器设备的运行情况, 查看是否完整; 检查设备是否有拆卸与封装的情况; 检查限速器钢丝绳与绳槽的磨损情况, 拆卸检查验收处理, 清除装置内部的杂质以及锈蚀, 包含油泥和沙子等物质, 保证运行摩擦力。检查甩块转动部件是否有油锈蚀和卡阻的情况, 保证部件能够正常运行。

3.3 合理预防联动失效的情况

电梯安装完成之后要及时检验限速器-安全钳联动试验的有效性, 如果是新安全的电梯要注意限速器的安装是否有错误的可能, 安装错误会导致电梯下行, 限速器的夹紧绳不能夹紧, 新安装的电梯存在的隐患较多, 如安全钳楔块与导轨间歇不合理、提拉杆行程不足等, 当安全钳提拉杆能够提拉到极限的时候, 楔块还不能与导轨面接触, 而且电气开关也无法动作, 在这种情况下, 在电梯运行的过程中电梯运行时间增加, 限速器轮槽磨损加剧或者是限速器绳过分延伸, 将会导致限速器的夹绳接触不到钢丝绳, 制动也就无法实现, 导致限速器钢丝绳早轮槽内打滑而无法提起安全钳, 导致联动失效。限速器部件和安全钳部件等需要严格按照说明书来保养, 确保其能维护的保养, 铅封处不能拆卸, 尽量按照说明书清洗、更换润滑油。电梯使用现场环境比较恶劣, 充满粉尘, 聚积大量的灰尘与颗粒, 限速器上没有安放防护罩, 长时间的运行下限速器与安全钳上沾满灰尘与污垢, 如果维护人员没有及时对其进行清洁、清扫, 设备将无法发挥价值, 也无法充分发挥应有的作用^[5]。

限速器轮槽及夹绳钳磨损后限速器钢丝绳位置下降, 导致制动功力不够而失效。面对这一情况, 应该调整限速器夹绳钳与钢丝绳的位置, 比如出现磨损之后及时更换新的钢丝绳。其次, 限速器钢丝绳上有油污的情况,

当检查发现失效的情况, 拆除限速器并且清理钢丝绳以及轮槽上的油污。充分考虑安全钳连杆机构的影响, 预先设计提拉力的情况下, 整个机构灵活、提拉杆也能同步, 在松开之后机构也能够快速恢复。如果安全钳传动机构转动部件有空行程, 就会导致转动效果不到位, 在这种情况下可以调整连杆上的定位螺栓, 从而确保安全钳传动机构传动效果良好。电梯使用过程中限速器要勤检查, 旋转类轴销、张紧装置轮轴、轴套应该定期加润滑油。限速器的绳索伸长超出规范之后, 应该调整绳索; 定期进行清洁、清除, 按月进行润滑且加固, 重视对设备的保养维护, 从而保证电梯的安全和高效运行。

4 结语

综上, 电梯安全钳制动失效的原理很多, 需要检修人员做好安装验收、检修处理, 避免出现阻力过大和传动不畅的情况, 或者是存在楔块定位安装不合适情况, 所以需要对限速器和安全钳进行重点的保养, 避免发生重大事故, 从而维护人们的使用安全。

参考文献:

- [1]王文凯, 张文忠, 张红坤, 等. 电梯限速器与安全钳安全连杆失效分析及优化改进[J]. 安阳师范学院学报, 2021 (2): 5-5.
- [2]陈海林, 黄曦煜. 电梯限速器-安全钳系统常见故障解析与检验方法探讨[J]. 西部特种设备, 2021 (3): 43-48.
- [3]牛东海, 陈定盛. 一则电梯限速器安全钳联动试验失效案例的分析[J]. 中国电梯, 2021, 32 (4): 2-2.
- [4]王佳楠. 电梯定期检验中限速器安全钳联动机构故障解析[J]. 科技创新与应用, 2020 (10): 2-2.
- [5]煜李, 辉叶. 关于电梯定期检验中限速器安全钳联动机构故障的探讨[J]. 智能城市应用, 2021, 4 (1): 3-3.

某电厂余热锅炉氮氧化物排放超限的原因分析与处理

刘 洋

北京太阳宫燃气热电有限公司 北京 100028

摘 要: 针对某燃气-蒸汽联合循环电厂余热锅炉氮氧化物排放超限的问题进行了分析。采取了相应的措施, 制定了解决问题的建议与方案, 避免了电厂排放环保超标的情况, 为电厂安全稳定运行提供了有力保障。

关键词: 氮氧化物; 锅炉氮氧化物排放; 超限

Cause analysis and treatment of excess nox emission from waste heat boiler of a power plant

Yang Liu

Beijing Taiyanggong gas-fired Thermal Power Co., Ltd., Beijing 100028

Abstract: In this paper, the excessive emission of nitrogen oxides from the waste heat boiler of a gas-steam combined cycle power plant was analyzed. This paper takes the corresponding measures, formulates the suggestion and the scheme to solve the problem, avoids the situation that the power plant emission environmental protection exceeds the standard, and provides a strong guarantee for the safe and stable operation of the power plant.

Keywords: nitrogen oxide; boiler nitrogen oxide emissions; over limitation

氮氧化物(以下简称 NO_x)是火力发电厂排放的主要污染物之一, 随着国内环保指标控制要求的日益严格, 各发电厂对于烟气排放污染物指标控制也较为严格。以北京市为例, 按照《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中的规定: “对于氮氧化物排放限值, 2017年4月1日起新建锅炉执行标准为不超过 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ”。燃气电厂排放的 NO_x 是形成光化学烟雾、酸雨污染及破坏臭氧层的主要物质。如何有效控制 NO_x 排放已成为当前环境保护中令人关注的重要课题^[1]。而在众多的脱硝技术中, 选择性催化还原法(SCR)以其无副产物、脱除效率高(可达90%以上)、装置简单、运行可靠、便于维护等优点, 已成为现阶段火电机组中应用最为广泛的烟气脱硝技术。

某电厂配备国内第一套燃气-蒸汽联合循环二拖一带供热机组。其配置为: 两台PG9351FA燃气轮机、两台燃气轮发电机、两台余热锅炉、一台蒸汽轮机和一台蒸汽轮发电机。

某电厂严格执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中的规定, 正常运行中控制锅炉 NO_x

排放指标低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。2022年3月, 某电厂运行过程中出现锅炉排放 NO_x 数值超过 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 以上的情况, 严重影响了机组环保方面的控制, 下面对造成该异常的原因进行分析。

1 锅炉SCR脱硝系统及其工作原理

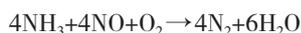
1.1 SCR脱硝系统简介

在余热锅炉中装有一套选择性催化还原法(SCR)脱硝系统, 利用氨水加催化剂方式来进一步降低燃气轮机排气中的 NO_x , 满足环保要求。SCR系统安装在卧式布置的9F级燃机余热锅炉中受热面高压省煤器3和中压过热器之间, 系统无旁路, 催化剂设计不设吹灰装置。选用氨水(20%wt)作为反应剂。脱硝系统 NO_x 脱除率不小于85%, 脱硝装置可用率不小于98%。

SCR系统主要由氨水供给单元、氨水蒸发器、喷氨栅格AIG和催化剂层组成。SCR系统主要设备由稀释风机(1用1备)、氨水蒸发器SPV、氨水储罐、喷氨栅格AIG、净烟气测量栅格、加氨泵(1用1备)、卸氨泵、废液泵和管道等组成。

1.2 SCR法烟气脱硝技术原理

SCR法烟气脱硝技术就是在烟气流过SCR催化剂时,让烟气中的NO_x与预先喷入的氨和O₂的混合物进行化学反应,排入大气前生成无污染的N₂和H₂O^[2],其主要的反应方程式如下:



其中脱硝还原剂NH₃可从无水液氨(NH₃)、氨水(NH₄OH)或尿素(CO(NH₂)₂)等原料中获取。SCR催化剂一般由TiO₂、V₂O₅、WO₃、MoO₃等氧化物组成。目前催化剂的型式一般有蜂窝式和板式两种,催化剂的最佳活性温度范围为320~400℃,过高或过低的温度都会导致催化剂无法起到正常的催化作用,致使脱硝效率降低。催化剂有一定的使用寿命,一般为2~3年,达到使用寿命的催化剂就必须进行更换,否则会影响脱硝效率。

2 原因分析

2.1 氨水纯度

由于氨水作为“选择性催化还原”脱硝的主要反应化学介质。氨水纯度,即氨水中的NH₃含量直接影响着脱硝效率。如果氨水浓度低,含水量较高,可能造成雾化蒸发器内因喷入水量增加,起到降温的副作用。经过化学抽取氨水样,化验后证明氨水浓度合格。所以排除氨水浓度变化的影响。

2.2 燃气轮机排烟NO_x

若燃气轮机排烟NO_x数值偏高,则在使用同样流量的氨水及同等条件的工况下,锅炉排放NO_x数值势必会有所升高。燃气轮机排烟NO_x数值主要与燃烧器工作状态及燃烧调整有关。某电厂经AGP改造后大小修周期均增长,近两年来燃烧器未进行大部分更换,故影响燃气轮机排烟NO_x的因素仍以燃烧调整为主。

燃烧调整一般以保证不同环境温度下燃烧稳定性为主,为保证运行中燃烧脉动数值不超限,有可能会造成燃气轮机排烟NO_x增长的情况。下面以#2燃气轮机为例,选取近几年燃气轮机排烟NO_x变化情况。

表 1

	时间	燃气轮机负荷	燃气轮机排放NO _x	锅炉脱硝后NO _x
1	2020.01	200MW	24.9m ³	5mg/m ³
2	2021.01	200MW	25mg/m ³	10.8mg/m ³
3	2021.11	200MW	22mg/m ³	10mg/m ³
4	2022.03	200MW	29mg/m ³	10mg/m ³

从表中数据不难看出,2020年及2021年的燃烧调整中燃气轮机排烟NO_x数值控制的较好,而2022年3月的

数据中,在同等负荷下明显燃气轮机排放数值偏高,这就使得在同样的工况下,需要更多的氨水去降低锅炉排烟中的NO_x。

因此来看,燃气轮机排烟NO_x偏高是造成锅炉排放NO_x数值超过限制值的主要因素之一。

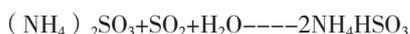
2.3 蒸发器内喷嘴堵塞

如果蒸发器内氨水雾化喷嘴损坏或堵塞,导致氨水雾化效果不好,可能造成蒸发器工作效率下降。2021年机组检修时曾对雾化蒸发器内部进行检查,并对加氨雾化喷嘴进行清理。发现雾化蒸发器内有黄色结晶物存在,经取样化验,验证为亚硫酸氢铵(NH₄HSO₄)结晶物。此结晶物为:白色斜方棱晶。密度2.03g/cm³。熔点150℃(在氮气中升华)。

亚硫酸氢铵形成主要有两方面原因:

1) SO₂/SO₃转化率偏高,当烟气温度降低到232℃以下,且有水蒸气存在时,SO₃会与喷入的NH₃反应生成硫酸氢铵,沉积在催化剂表面,造成催化剂堵塞^[3]。SCR装置中SO₂/SO₃转化率一般限制在1%以下。

2) 当SCR反应器内多余的未参加反应的NH₃与SO₃的体积浓度比超过2:1时,烟气中的SO₃与SCR脱硝系统中喷入过剩的NH₃产生反应,生成NH₄HSO₄和(NH₄)₂SO₄。催化剂的沉积物上含有这2种盐。



(NH₄)₂SO₄的沉积现象,可通过将温度提高到280℃以上来使亚硫酸氢铵结晶物彻底分解,但如果蒸发器内温度无法提高,反而下降,以至于更加重(NH₄)₂SO₄结晶物在喷嘴上的沉积,当喷嘴堵塞后氨水雾化效果差,烟气中氮氧化物催化还原率降低,造成NO_x排放量会上涨。

2.4 SCR催化剂效率

SCR反应温度对于催化剂的效率和活性都存在联系,催化剂的效率和活性随温度的变化规律一致,即均在200℃-400℃之间随温度增加而增加,在200-300温度范围区间的增长速度最快,活性和效率均在400℃时达到最大值。而温度大于400℃时,活性和效率均降低^[4]。

某电厂SCR反应区烟温均小于400℃,即此阶段下烟温越高,催化剂活性及效率越高。同时,燃气轮机在相同负荷下,一拖一运行或二拖一运行时SCR烟气温度差别较大。下面就对几种典型工况烟温变化情况进行整理汇总。

表2

	运行方式	燃机负荷	SCR烟气温度	氨水蒸发器后温度	脱硝后NO _x
1	一拖一	155MW	285℃	287℃	18mg/m ³
2	二拖一	155MW	305℃	289℃	10mg/m ³
3	二拖一	250MW	322℃	290℃	10mg/m ³

从表中数据不难看出,即使在同样负荷下,一拖一和二拖一工况相比烟气温度差别很大。烟气温度偏低时,一方面催化剂活性有所下降,另一方面蒸发器温度也受烟气温度低影响,氨水流量调门禁增,使得氨水流量不能匹配当前脱硝系统需求。综合因素导致脱硝后NO_x数值明显偏高。

下面就通过不同工况下的数据对比,分析燃机在负荷相同时,SCR烟气温度不同的原因。

表3

	运行方式	燃机负荷	SCR烟气温度	排烟温度	主汽流量	主汽压力	脱硝后NO _x
1	一拖一	155MW	285℃	627℃	230t/h	5.9MPa	18mg/m ³
2	二拖一	155MW	305℃	628℃	215t/h	8.9MPa	10mg/m ³

通过上述数据,燃气轮机在相同负荷时排烟温度基本一致。但二拖一运行时两台锅炉主汽并汽运行,压力较一拖一运行时明显偏高,压力高会导致主汽流量降低。从数据上看二拖一运行较一拖一运行下流量降低了约15t/h。流量降低意味着各锅炉换热面换热减少,从而导致烟气温度有所升高。从数据上来看,二拖一运行时各受热面模块的烟气温度相比一拖一运行来说也有所升高,进而使得SCR烟气温度也较一拖一运行时有所提高。

综上所述,由于运行方式的变化导致SCR烟气温度

产生变化,进而影响了催化剂效率,也是导致锅炉排放NO_x数值偏高的原因。

3 采取措施

1) 设备维护方面应定期清理喷氨格栅喷嘴、催化剂表面、雾化蒸发器内喷嘴以及清理雾化蒸发器底部,保持脱硝系统的清洁性。

2) 燃气轮机燃烧调整过程中,在确保机组燃烧稳定的前提下,尽量降低燃气轮机排烟NO_x排放量,更有利于在后续的正常运行中控制NO_x排放数值。

4 治理效果

2022年春季检修中,通过对余热锅炉脱硝系统的喷氨格栅喷嘴、催化剂表面、雾化蒸发器内喷嘴以及雾化蒸发器底部等重要部位进行一次全面的清理,并结合燃机轮机重新燃烧调整,最终控制锅炉在任何工况下排放NO_x数值均低于10mg/m³,完全满足环保方面的要求,为同类型机组解决锅炉排放超限的问题提供了良好的指导方向与思路。

参考文献:

- [1] 国家环保总局,国家质量监督检验检疫总局.GB13223-2011火电厂大气污染物排放标准[S].北京:中国环境科学出版社,2011.
- [2] 徐旭.燃煤电厂选择性催化还原烟气脱硝系统的性能试验动力工程,2010,(2010)06-0439-05.
- [3] 孙克勤,钟秦.火电厂烟气脱硝技术及工程应用[M].北京:化学工业出版社,2007.
- [4] 张国军.余热锅炉排放数值超限原因探究[J].华北电力大学,2014(4).

核电厂CFI系统水闸板底部海生物清理设备及工艺

邹洁彬

中核检修有限公司昌江分公司 海南昌江 572700

摘要: 核电厂CFI系统闸板在核电换料检修期间需下放水闸板至进水隧洞渠道及PX泵房进水渠道阻断海水,以便人员清理进水隧道内或鼓网腔室内的海生物及淤泥及设备的检修。闸板下放后的密封性是否良好、渗水量是否满足作业要求将直接影响大修期间冷源系统的所有检修工作,本文主要针对现状设计一套装备及工艺来解决潜水员下水清理的高风险作业,供电厂参考。

关键词: 水闸板; 海生物; 清理设备; 高压水射流

Marine biological cleaning equipment and process for CFI system sluice bottom of nuclear power plant

Jiebin Zou

Changjiang Branch of China Nuclear Maintenance Co., LTD. Changjiang 572700, China

Abstract: During the refueling maintenance of the nuclear power plant, the CFI system RAMS of the nuclear power plant shall be discharged into the inlet tunnel channel and the inlet channel of the PX pump house to block seawater so that the Marine organisms and silt in the inlet tunnel or drum mesh chamber can be cleaned and the equipment can be repaired. Whether the seal of the gate is good or not and whether the water seepage meets the operation requirements will directly affect all the maintenance work of the cold source system during overhaul. This paper mainly designs a set of equipment and technology according to the current situation to solve the high-risk operation of diver underwater cleaning, and power supply plant reference.

Keywords: sluice board; Marine biology; cleaning equipment; high-pressure water jet

引言:

核电厂CFI系统水闸门底部由于长时间的开放连通海水一个运行周期18个月,仅有停堆大修27天左右,处于关闭状态,浸泡在海水中的水闸门密封位置会吸附海生物(如藤壶、贝类、石子等沉积物),导致检修时水闸门密封不严,从而影响后续检修工作。目前国内各核电厂所使用的CFI系统水闸板均采用PGM型平板钢闸板,均采用的是在闸板下放前由潜水员下潜至底部(约10m水深)进行人工清除闸板导轨及闸板槽底部的海生物附着物,清理完后下放闸板还需二次潜水检查闸板密封性的方式。该方式存在较大危险性,且受潮位及水流速度等条件的限制,潜水员下水作业存在淹溺风险,工作效率极低,如:某电厂在103大修期间因B列鼓网进水闸板槽底部堆积约40mm厚的淤泥及海生物附着物,需人下潜至水下闸板底部进行人工铲除清理,无法清理,导致

1#机组B列冷源相关设备的检修工作均已取消。

为了寻求更好的解决方案,分析水下清淤的高风险因素,结合实际情况,采用高压水射流作为吹扫的动力源^[1],设计一套适合水闸板导轨及闸板槽底部海生物及淤泥的清理设备,以解决现场实际应用就显得十分必要。

1 重要性

新设备新工艺的投入使用将取代潜水员下水的高风险作业且不受环境、时间的影响。此装置上的高压水射流装置会直接将闸板导轨、闸板槽底部上附着的海生物和淤泥将会被吹扫开,使其闸板槽底部及导轨附着的海生物脱落至其他位置,在闸板下放后不存在硬质海生物凸起问题影响其密封性,省去人工清理效率低且耗时,为后续相关冷源设备的检修工作争取更多的时间窗口,下图1为水闸板密封示意图。

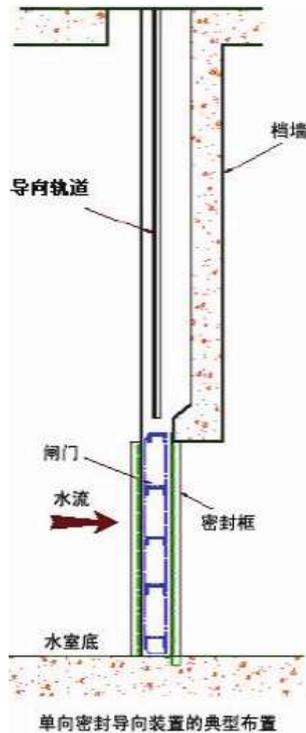


图1

2 国内外发展趋势及应用情况^[2]

对核电厂CFI系统水闸板底部贝类海生物清理设备进行设计,将形成一套新的装置和一套新的贝类海生物清理工艺。其是主要针对国内核电站进水隧洞渠道及PX泵房进水渠道工况,而国内核电站目前未有采用自动化清理方式,主要采用下水人工清理方式,目前国内已有清理设备采用高压水射流技术清除海洋生物,但未见应用于核电厂CFI系统闸板槽底部的清淤设备。查阅相关文献,国外有水下船体清洁机器人的设计,定期使用这类机器人来保护船体,防止船体海生物污染,但针对水闸板底部海生物自动化清理未见国内外有类似报道,目前无国内外竞争力,同时此清理海生物处理技术也能对国内外核电厂类似水闸板底部贝类海生物进行半自动或全自动清理。

3 海生物清理设备

3.1 设计目标

通过对核电厂CFI系统水闸板构造以及槽底部贝类海生物及淤泥清理工作的研究,开发出一套可视化清理的专用设备,用于取代潜水员下水进行人工清理的高风险作业,且不受环境、时间的影响,完成贝类海生物及淤泥的可视化清理,形成了核电厂CFI系统水闸板槽底清理新的装备和工艺,降低电厂相关人员施工风险,提高了作业效率,形成核电厂贝类海生物、淤泥清理的核心技术。

3.2 设计思路

此设计主要考虑抓取大件物体(如木棍)、去除贝类、藤壶等海生物,查阅相关资料最终选用高压水射流作为动力源进行吹扫附着物,利用铲斗作为大件物体抓取的部件,来实现大件物体的清除和水闸板底部凹凸不平的贝类海生物吹扫,从而使水闸板下放尽可能密封。

3.2.1 主体框架

根据CFI具体尺寸设计一套水下移动的框架导轨机构(图2)。该机构上下移动依托于原来闸门的起重机构半臂吊,下放时为保证其稳定性,为了使框架导轨机构装有与原来下方闸门的导向轨道很好啮合,也在框架导轨机构两侧各设计了两个导向块;采用模块化拼接结构,可以根据不同尺寸的闸门对装置进行长度调节,此设备可以适应不同尺寸钢闸板的工况,从而节约制作成本。框架导轨结构选用槽钢、H型钢,使结构简单,同时又能减轻整个装置的重量且能保证其强度。

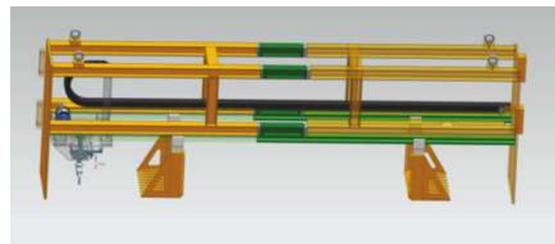


图2 框架导轨机构及多模块化固定平台整体结构示意图

3.2.2 多模块化固定平台

在框架导轨机构上设计多模块化固定平台(图3),能实现调节高度达到调节旋转喷头的靶距,更好的吹扫底部、导轨两侧海生物附着物,并且通过平台的推力实现对左右铲斗的推动以实现对闸门底部大件物品的铲取并落入柔性网兜进行收集。平台采用的是SBR50直线导轨于执行机构框架连接,实现左右滑动,平台动力来源于一套液压传动机构,通过对压力流向的控制实现平台的左右移动、暂停的铲取动作,从而解决水闸门密封面遇到的障碍附着物清理问题,满足不同工况需求。

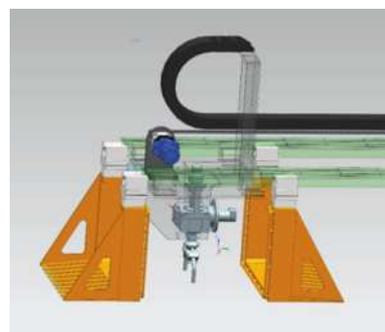


图3 多模块化的固定平台示意图

3.2.3 可视化

为了使水下清理装置具备可视化功能,故在框架左右两侧及多模块固定平台下方左右两端共放置4个摄像头,利用闸板原有起吊装置下放与提升框架,通过清理机构的移动使水下摄像头装置对闸板左右两侧导轨以及底部淤泥层实况监测进行实时反馈,再根据水下不同工况对射流位置调整起到对闸门底部及闸门导槽附着物彻底吹扫。当高压清洗机进行吹扫时,摄像头可以时时捕捉吹扫情况,故水下的工况以及水射流清理的效果可以直观反馈到屏幕,使操作人员依据具体工况进行调整,保证其精准性,达到良好的清理效果。

3.2.4 功能构件设计

对功能构件设计进行优化设计,功能构件设计包括旋转喷头夹具及大件物体清运构件。旋转喷头采用压液驱动旋转喷头,辐射式喷嘴臂,具有超强打击力,并可调节转速,以达到调节吹扫强度。

大件物体清运构件包括可提供推力的平台部分、水下广角摄像头机构、铲斗(平台左右各一个)、网兜连接左右两铲斗,用于收集铲斗左右移动时所收集的海生物及大件物品,铲斗与地面平行,可以铲除闸门底部附着的海生物且不会对砸门底部造成损伤。

增加附属结构设计以满足功能构件更加合理,例如信号电缆、水射流高压软管、驱动组件链条链轮合理布局。由于高压软管直接与多模块化平台相连,来回移动时高压水管容易被装置的棱边磨损,为了避免高压软管缠绕折弯风险,使布线的合理性,故采用坦克链对信号线及动力线管进行收集,并使用单链条平铺加驱动链轮以驱动平台从而实现平台的左右移动,且布局单链条可以根据不同闸门的宽度调节链条数量以匹配长度,链条一端为固定锚点,另一端为可调节长度锚点以保证传动的链条为紧固状态。

3.2.5 装置清理工艺原理

此吹扫工艺选择液压驱动旋转喷头,旋转喷头由变速箱驱动组件控制不同的转速已达到控制出水压力。该组件由一个旋转齿轮驱动,一个液压电机提供动力。有两种不同的变速箱减速比可用。减速箱有一个60:1的比率,生产的速度范围从10到50rpm;快速变速箱有一个5:1的比率,生产速度从150到500rpm。通过电机调节,在一定的范围内控制旋转速度,从而控制组件的压力范围。

吹扫效率每个喷头的打击截面宽度为10mm,双喷头螺旋覆盖每周覆盖有效宽度为20mm,当转速10rpm—

50rpm时每分钟可行进200mm—1000mm。可控制平台移动速度使起吹扫步距加密或扩大,以实现对目标物的吹扫时间及间隔的控制保证有效去除目标物。

3.2.6 设备调试

利用三维技术,模拟运动轨迹,分析清理设备的稳定性,制作样机,同时联合电厂对整套设备进行安全性、可靠性认证的调试。

根据CFI系统水闸板的具体尺寸,在试验场地组装试验设备。试验设备包括水池、与水闸板同等宽度的导轨(高度根据实际情况而定),水池底部模拟淤泥等物理条件,水闸板与导轨间模拟贝类海生物的附着条件。新设备投入运行前,按照制定的计划对研究的设备样机进行调试,记录各方面参数,为调整相关实施方案及优化设备提供依据。最初成型的样机,在稳定性、实用性方面可能会出现一些问题,需要在试验时记录设备的相关参数、清理效果,试验后出具试验报告,通过对比评估,对实施方案、相关设备、设备构件、控制线路、控制方式等进行优化、更新,最终改良出一套最佳且实用的清理设备。

4 设备结构

水闸板底部海生物清理设备主要的机构为高压水射流装置,是吹扫贝类海生物及淤泥主要由进给机构1、清理机构2、清洗动力机构3三部分组成(如下图4所示),清洗动力机构3为高压水射流装置,是吹扫贝类海生物及淤泥主要动力源装置,通过进给机构1可以实现清理机构2沿水闸门底部密封面进行左右的往复运动,确保其清淤面可以覆盖闸门底部密封面。采用高压水射流在水下吹扫作业可以避免人工下水清理,大件物体可以通过抓斗进行抓取,降低人工下水清理的风险,清理机构2的喷头组件2-2可以快速拆装,单独功能使用,传动支撑板2-3在清理机构当中起到承上启下的作用,一方面连接液压马达,另一方面连接滑块,从而把液压动力传奇到滑块,使其左右带动喷头组件,也可带动大件抓取机构2-4;水下摄像头2-5设计共有4处,在框架的左右两端内侧和传动支撑板2-3左右两侧处,观测时更加全面清晰。

该设备可以对清理的情况实时反馈,对一次清理效果不理想之处反复清理,最终达到理想状态。下面从详细阐述三部分的功能结构:

4.1 进给机构

进给机构1主要由主体支架式框架1-1、尼龙导向块1-2、液压摆线马达1-3、链条1-4、坦克履带1-5、加长

模块1-6和铝托光轴导轨套装1-7组成,进给机构采用链传动+直线导轨,链条传动结构简单容易实现长距离传动,在水下作业不容易卡涩,优于滚珠丝杆传动。

其中,主体支架式框架1-1采用钢板和工字钢组合,强度得到保证,直线导轨选用成品的铝托直线导轨,可以自由选型进行长距离组合适用不同的水闸板密封面宽度;尼龙导向块1-2开有导向槽,此槽宽度和水闸板槽口左右两端预埋件的角铁匹配,留有一定将间隙的间隙配合,使整体框架更好的下放,起到一个导向的作用;液压摆线马达1-3固定在传动支撑板2-3平台上,通过液压站3-3提供传动压力;链条1-4固定在主体框架上的小侧板上,小侧板同时也起到托起坦克链1-5的作用,坦克链1-5选择合适的规格以适应高压水射流水管的弯曲半径,用于高压水管线和摄像头信号线以及液压管线,图中未标注出来线路的走向;加长模块1-6用以适用不同水闸板宽度,调整整体框架正好匹配水闸板导槽,设计V型凹凸配合,便于快速安装和定位;铝托光轴导轨套装1-7由滑块+导轨组成,能很好在水下顺畅左右移动,避免杂物深入其中导致卡涩,滑块固定于传动支撑板2-3,使其连入液压传动系统。

4.2 清理机构

清理机构2包括旋转喷头组件(可选旋转喷头或集成扇形喷头,若选用扇形喷头,喷头组件2-1、喷头夹具2-2)、传动支撑板2-3、大件抓取机构2-4以及水下摄像头2-5组成,大件抓取机构2-4由铲斗和柔性网兜组成,铲斗加柔性网兜背靠背设置两个,确保左右两侧的大件物体能铲取到,其中选取的柔性网兜装卸大件物体较为方便,两个铲斗之间通过绳子连接,喷头组件(2-1、2-2)处于两个铲斗之间,当液压站3-3输出动力至液压马达1-3,通过传动支撑板2-3左右移动带动抓取机构进捞取大件物体,同时也喷头组件2-1左右移动,实现对淤泥和附着海生物进行吹扫。水下摄像头2-5在左右内两侧和传动支撑板2-3左右两侧各设计一个,通过摄像头2-5实现对水闸门处的实时监控及对大件物体的捞取,也可以对清理的情况实时反馈,对一次清理效果不理想处实施反复清理,最终达到理想状态,使吹扫清理区域无死角、无盲区。

其中,清理机构2的喷头组件可快速拆装(不同类型的喷头选用不同的夹持机构);喷头组件安装在传动支撑板2-3下部,上部分通过铝托光轴导轨连接在导轨上,连接板中间部分的平台安装液压马达1-3,通过齿轮和上部的链条1-4进行传动左右移动,上部竖直部分

顶端固定坦克链1-5。

4.3 清洗动力机构

清洗动力机构3为高压水射流装置,是吹扫贝类海生物及淤泥主要动力源装置,主要由高压泵站3-1、水箱3-2(或接入水源)、压液站3-3,电控箱3-4和终端操作平台3-5组成,高压泵站3-1提供吹扫压力,通过高压软管经喷嘴喷出,到达吹扫的目的;水箱3-2为没有水源的情况,在有水源时直接介入水源;液液站3-3为液压马达提供动力,通过齿轮和链条进行左右移动,电控箱3-4可以集成控制系统,便于集中操作,终端操作平台3-5主要是水摄像头实时监控的影像界面,以便及时调整吹扫或抓取杂物机构的位置^[3]。

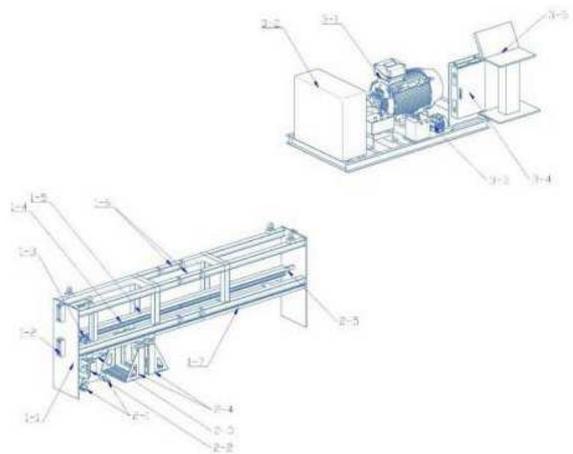


图4 清理设备示意图

5 海生物清理工艺

海生物清理设备主要考虑去除贝类、藤壶等海生物,查阅相关资料最终选用高压水射流作为动力源进行吹扫附着物,利用铲斗作为大件物体抓取的部件,来实现大件物体的清除和水闸板底部凹凸不平的贝类海生物吹扫,从而使水闸板下放尽可能密封,进给机构根据水闸板渠口左右两侧预埋的角钢设计和原水闸板一样的尼龙导槽,目的在于顺利导向,进给机构主体框架能顺利下行,不至于前后跑位偏离,见清理设备下放过程演示图5,清理机构采用旋转喷头,双喷头螺旋覆盖每周覆盖有效宽度为20mm,连续移动吹扫清理,可以更好把贝类海生物贝类剥离,且可以在下方或提升过程中吹扫左右两侧预埋的角钢导轨附着物,清洗机构利用喷嘴夹具作为连接件,通过液压马达的输出动力使清洗机构可以左右移动,不仅可以连接动力,且连接滑块,使其在铝托光轴导轨上顺畅左右移动,同时可以带动大件抓取物铲斗进行左右移动铲取大件物体,大件物体落入两铲斗之间的柔性网兜,通过半臂吊起吊整个装置,从而把大件物体取出。



图5 清理设备下放过程演示图

整个清理过程即工作原理如下:

依据水闸板渠口的宽度,选用合适的加长模块1-6,组装好进行机构1和清理机构2,动力机构3中敷设好高压软管、摄像头线、液压站管线,接入电源和水源,用吊索系好装置的四个吊点。

第一步:利用半臂吊起吊后缓缓沿着导向轨道放入,利用水下摄像头进行实时监测,旋转喷头初始状态是放在一边,下方过程中如左右两端导轨如有贝类附着物,开启高压水射流进行吹扫一边,再通过液压站调节使其移动至另一侧进行吹扫(若有附着物),若无附着物或吹扫干净则关闭高压水射流,当底部时开启从一侧开始吹扫通过液压站使其向另一侧吹扫,若检测到底部有大件物体,且吹扫移动不了,则停止吹扫,通过半臂吊起吊至地平台上;

第二步:拆卸旋转喷头,同时装上大件抓取机构2-4,重新下放,到达底部进行往左或往右至使其大件物体落入网中,起吊半臂吊至地面平台,清理大件杂物;

第三步:若第一步骤可以清理干净底部,则无需操

作最后一步,若第一步还没清理干净,则卸掉大件抓取机构2-4,重新安装上拆卸喷头组件,再下放至底部进行左右移动吹扫至附着物干净为止,提升半臂吊至地面平台,用清水清洗设备污垢,拆卸主要部件,收拾场地,至此整个过程完毕。

6 结语

此水闸板底部海生物清理设备首先应用于某核电站CFI系统闸板底部海生物及淤泥清理,水下作业部分的高压水射流喷嘴提供的压力范围50MPa~100MPa,清扫宽度620mm,同时水下400万像素的摄像头可以在清洗过程中全局观测清理的效果,达到可视化清理。在清理过程中的稳定可靠,对海生物吹扫去除不留附着物,清理效果良好,避免人工潜水作业淹溺风险,缩短作业时间,提高作业效率,为后续的冷源相关设备的检修争取更多的时间,保障核电运维安全。后续可推广应用于其它核电站的CFI闸板检修活动,通过结构上的改进,可以应用于类似场景下贝类海生物及淤泥清理的工作,由人工操作转为半自动或全自动机械化作业,解决类似的高风险作业。

参考文献:

- [1]王云,王岩.高压水射流清洗技术的应用.化学清洗,第11卷,第4期,1995年
- [2]王洪仁.有关高压水射流清洗技术现状及发展前景.商,2016(20).295
- [3]庄蕾.高压水射流清洗应用喷嘴及喷头.清洗世界,第19卷,第12期,2003年.

轧钢机械设备管理与维护的重要性

肖士江

包头钢铁(集团)有限责任公司包钢股份长材厂 内蒙古包头 014010

摘要: 轧钢机械设备管理与维护工作存在着缺少健全管理制度、管理方法单一落后和缺乏专业管理人员等问题;提出健全维护管理制度;创新维护管理方法和建立专业管理团队等方法;分析了轧钢机械设备维护管理工作的重要性,提出建立信息化维护管理体系的意见,希望对轧钢工作有序开展起到促进作用。

关键词: 轧钢机械; 机械管理; 机械维护

The importance of rolling machinery equipment management and maintenance

Shijiang Xiao

Baotou Iron and Steel (Group) Co., Ltd. Baotou Steel Factory Baotou, Inner Mongolia Autonomous Region
014010

Abstract: There are some problems in the management and maintenance of rolling machinery equipment, such as a lack of a sound management system, a unitary management method, and a lack of professional management personnel. This paper puts forward the methods of perfecting maintenance management systems, innovating maintenance management methods, and establishing a professional management team. It analyzes the importance of the maintenance and management of steel rolling machinery and equipment and puts forward the suggestion of establishing an information maintenance and management system, hoping to promote the orderly development of steel rolling work.

Keywords: steel rolling machinery; Machinery management; Mechanical maintenance

轧钢机械设备处于长期工作状态下容易出现机械故障,从而影响轧钢工作质量或增加安全生产风险^[1]。维护和管理工作是即时发展故障的重要方法,通过科学的维护管理方法能够防止机械故障升级发展,从而提升生产作业的安全性。建立科学的维护管理体系必须从制度、方法和人员等方面入手,打造制度完善、方法科学以及人员专业的管理体系,从而实现科学管理目标。

1 轧钢机械设备维护管理工作的重要性

维护管理工作对于保障机械设备安全稳定运行有着重要意义。轧钢机械设备工作时间长,工作环境非常恶劣,如果缺少及时维护与管理,一些轻微故障隐患可能升级为严重的故障问题,从而影响轧钢作业质量,同时也可能带来安全事故^[2]。轧钢机械设备维护管理工作的重要性有确保轧钢作业质量、预防安全生产事故和延长轧钢设备寿命等。

1.1 确保轧钢作业质量

随着工艺技术升级,工业生产对钢铁质量要求越来越高,轧钢使用的机械设备复杂性也越来越高。轧钢机械设备长期处于高温和高应力条件下运转工作,受到温度和压力的影响容易出现故障,从而影响轧钢作业质量^[3]。例如,在高温环境下机械设备结构分子活跃性提升,润滑状态发生变化,受到外界压力的作用容易发生形变,从而影响机械设备的精度,机械设备零部件发生形变后参数发生改变,从而导致钢铁的参数发生变化,进而影响轧钢的质量。维护管理过程中可以发现轧钢设备出现的故障,针对相关故障制定解决措施,防止故障持续升级对轧钢工作产生不利影响。由此可见,维护管理工作是保障轧钢工作质量的重要一环,其对于轧钢机械设备安全有序运行,防止设备故障造成安全事故,同时也保障钢铁的质量。

1.2 预防安全事故发生

安全生产是钢铁企业首要考虑的内容,确保整个生

产作业的安全性十分关键。如果轧钢设备出现严重的机械故障,可能导致生产作业无法按照计划进行,同时带来安全生产事故。例如,生产过程中机械设备出现结构断裂,容易导致憋钢、飞钢事故,从而对机械设备和人员安全产生威胁。通过科学的维护和管理工作,能够及时发现机械故障,采取措施进行检修,确保轧钢设备始终处于最佳的运行状态,避免安全事故发生。由此可见,维护管理工作对于轧钢机械设备安全稳定运行发挥着重要的作用,通过科学的维护管理能够减少安全风险隐患,进一步提升生产作业的安全性。

1.3 延长轧钢设备寿命

轧钢机械设备大部分备件属于易损性备件,长期处于恶劣环境下工作故障发生率大大提升。通过科学的维护和管理能够延长轧钢设备的寿命。例如,点检维护过程中发现轧钢机械部件磨损严重,及时将零件更换,可以避免机械工作时其他零部件之间的摩擦程度加重,导致更多零部件出现损坏。采用科学的维护管理方法通过声音、振动、温度的测量参数异常及时发现机械故障,及时进行维修,防止机械设备运行时出现更多故障,减少维修成本,延长轧钢设备寿命。定期进行维护和检修可以防止细微故障隐患升级,在故障发生前进行预防,避免故障不断演化和升级,对轧钢设备产生严重破坏。此外,维护管理人员可以结合具体问题分析故障产生的原因,制定针对性的预防措施,避免同类问题再次出现,这能够进一步降低维护保养的费用,同时也能延长机械寿命^[5]。

2 轧钢机械设备维护和管理中的问题

轧钢设备属于易损性设备,维护管理工作对于延长其寿命和保障其工作安全有着重要意义^[6]。维护管理工作存在的主要问题有缺乏完善的管理制度、缺少科学的管理方法以及缺少专业的管理人员等,针对这些问题应分析其产生的原因,制定科学的预防和解决措施,最大限度保障维护管理的效果,提升轧钢作业的安全性和质量保证。

2.1 缺乏完善的维护管理制度

管理制度是管理工作的基础,如果管理制度存在漏洞,将会影响管理工作质量。目前轧钢机械设备管理制度问题主要由以下三点:第一,缺少详细的管理标准,管理人员开展管理工作时无法按照具体的管理要求对轧钢机械设备进行管理,管理漏洞相对较多,管理效果并不理想,导致轧钢机械故障隐患不断增加;第二,管理责任不够明确,管理制度中存在的交叉管理内容,出现

管理问题后管理人员相互推诿责任,导致管理问题无法及时得到解决,影响了轧钢设备安全性;第三,对于设备使用时间、停机时间以及定期养护等要求不够明确,很多企业紧重视生产任务,只有发生设备故障后才进行停机维护,如果机械故障问题严重,不仅影响生产进度,而且还可能带来安全隐患。

2.2 缺少科学的维护管理方法

管理方法是实施管理制度的关键,很多轧钢企业采用的管理方法较为单一落后,导致维护管理效果变差。科学的维护管理方法才能减少故障发生,为机械设备运行提供良好的环境,进而保障轧钢作业的质量。此外,很多企业使用传统的人工维护管理方法,缺少信息化工具的使用,这在一定程度上影响了维护管理的效率,对于轧钢作业的顺利开展十分不利。想要确保轧钢作业有序进行,必须针对维护管理工作中遇到的主要问题进行分析,制定针对性的解决措施,最大限度保障维护管理的方法的科学性,减少维护管理工作不到位这类情况。

2.3 缺少专业的维护管理人员

维护管理人员能力水准是影响维护管理工作的主要因素,建立专业的维护管理团队对于提升维护管理工作质量发挥着重要作用。但是目前很多轧钢企业并未建立专业的维护管理团队,影响了轧钢机械设备维护管理质量^[7]。缺少专业的维护管理人员对于轧钢设备故障隐患预防十分不利,如果轧钢企业无法意识到这一问题的严重性,将会对整个轧钢生产作业质量产生不利的影响。部分轧钢企业虽然拥有专业的维护管理人员,但工作人员数量有限,无法胜任大量的维护管理工作,在一定程度上影响了维护管理工作效果。

3 轧钢机械设备维护管理的措施

轧钢机械设备维护管理工作非常重要,不断优化与改进维护管理工作方法对于提升轧钢作业安全性和质量发挥着不可忽视的作用。轧钢企业应不断强化制度研究、方法研究以及模式研究,建立完善的管理制度,搭建科学的管理平台,为管理人员提供具体的管理标准,从而进一步保障管理工作质量。

3.1 完善维护管理制度

维护管理制度是维护管理工作的基础,轧钢企业应不断地完善维护管理制度,建立系统化的维护管理制度,为维护管理人员行使维护管理权力提供具体的参照。如使用精细化管理制度,将管理工作的具体内容明确,管理人员在管理过程中应该结合管理制度内容对设备进行维护管理,发现问题后按照维护管理程序解决问

题,最大限度保障维护管理的科学性。轧钢企业还需要对维护管理人员的责任提出具体的要求,针对失职人员应提出具体的处理意见,从而确保维护管理人员能够在制度的约束下开展工作。维护管理制度的建设在很大程度上为轧钢机械设备维护管理工作质量的提升打下基础,从而为轧钢工作的有序开展提供可靠的管理依据,保障维护管理工作效果,防止发生更多安全生产事故或质量问题。

3.2 创新维护管理方法

轧钢机械维护管理方法的创新也很重要,这是提升维护管理工作质量的关键。引入信息化维护管理措施能够有效提升维护管理工作质量,推动维护管理工作有序开展。如使用智能化工具进行维护管理,建立信息化维护管理系统,对轧钢机械设备存在的故障进行动态追踪,发现问题后及时找到问题所在,同时采取措施解决问题,切实确保维护管理质量。与此同时,也要建立信息化的维护管理制度,维护管理人员需要将维护管理工作内容及时记录在系统中,发现同类故障后能够查看既往的维护管理记录,结合记录内容设计维护管理方法,从而有效地提升维护管理工作方法的科学性,减少维护不当对轧钢生产作业质量产生的影响。

3.3 建立维护管理团队

建立专业的维护管理团队可以提升轧钢机械维护管理工作质量。轧钢企业应该不断地吸收专业的人才,组建高素养的维护管理团队,通过维护管理团队实现对轧钢机械设备的科学维护管理,确保机械设备安全稳定运

行。轧钢企业也可以通过提升维护管理人员的薪资待遇这一方法吸引更多人员到企业就职,这样不仅能够留住人才,同时也能提升维护管理人员的素养。此外,轧钢企业可以采用竞争上岗的模式,对于工作能力突出的人员,给予其更多晋升的机会,或提升其薪资待遇,对于工作能力较差且上进心不足的人员,应及时采取清退的方法进行处理,提升人员的整体素养。

4 结束语

总之,轧钢机械设备维护和管理的工作十分重要,轧钢企业应建立完善的维护管理制度,对维护管理中常见的问题进行研究,制定针对性的预防和解决措施,最大限度保障维护管理工作的质量。在维护管理过程中,也应重视专业团队的打造,不断提升人员专业水准,从而更好地推动维护管理工作有序开展,保障轧钢工作的质量。

参考文献:

- [1]吴志斌.轧钢机械设备故障诊断与安全运转的研究[J].冶金与材料,2022,42(1):41-42.
- [2]孙荣安.关于轧钢机械设备振动故障的原因探究[J].设备管理与维修,2020(4):156-158.
- [3]刘宇.轧钢机械设备安装过程中的质量控制分析[J].冶金与材料,2021,41(6):105-106.
- [4]苏大维.轧钢机械振动故障原因和策略分析[J].中国金属通报,2021(18):102-103.
- [5]王旭.轧钢棒材机械设备的维修维护及质量控制[J].中国金属通报,2021(18):98-99.

三维模型在造价计量及控制中的应用

林 晟

上海信力房产开发有限公司 上海 200000

摘要: 现代造价工作中,人们对计量的精准、速度要求越来越高,工程软件需要满足工程计量的快准狠、修改方便的要求,从用途入手,探讨三维模型在工程造价中的运用。

关键词: 三维模型;快速计量;工程量清单;工程招标;过程控制

Application of 3D model in cost measurement and control

Sheng Lin

Shanghai Xinli Real Estate Development Co., Ltd. Shanghai 200000

Abstract: In modern cost work, the accuracy and speed of measurement are more and more demanding. Engineering software needs to meet the requirements of fast, accurate, and easy-to-modify engineering measurement and discusses the application of the 3D model in engineering cost from the purpose.

Keywords: three-dimensional model; rapid measurement; bill of quantities; project bidding; process control

引言:

工程计量与计价,随着社会进步及人们对住宅建设要求的不断提高。随着计算机应用的普遍推广,人们使用计算机及软件开发,使复杂的工程计量越来越便捷。我国建设工作中的造价工作内容主要还是分为计量和计价两大部分,其中工程计量占用的时间最长,工作最繁杂。国内造价计量大体经过了最开始手工的方式,EXCEL表计量,3D模型计量三个阶段。目前主流手段已经基本上是3D模型加EXCEL表结合的模式。未来的造价工作会不会变得更加自动化,甚至是智能化呢?专业人员的大部分时间到那时可以节约更多出来,对项目的招标、合约、现场细节审查及部门人际交流,可以付诸更多的精力。

1 建筑模型与计量的直观感受与招标及过程控制的关系

建筑3D模型,导出后,还可对缺项或其它不如意之处需要补充;如果是投标单位,在询标时还可以给业主更为以用专业软件渲染,给人以真实感和直接的视觉冲击。如果是业主单位,在发出招标文件前,还可以与部门一齐对,模型整体情况进行检查,看看是否有漏项、直观的宣传介绍,提升中标几率。工程建模计量的过程中还可以往复审核已建模型,复核计量成果,与传统的

全手工或数字模式不同,对结构复杂的工程,建模过程中与得到结果后,都可以进行3D模式的查看,以直观的感受设计的合理性。

未来的造价工作会不会变得更加自动化,甚至是智能化呢?专业人员的大部分时间到那时可以更多的节约出来,对项目的招标流程、合约制订、现场细节审查及条线部门的沟通交流,可以付诸更多的精力。

工程实施过程中,可以对已建工程进行归纳,特别是结构工程,可以根据进度需要,在模型内核准实际工程进度工程量,进而审核进度款;过程中若按实际变化有较大变更,仍可以在模型内直接删改,方便自如。比起传统的查漏补缺,重计算,涉及到很多柱梁板的多重增减所耗费的时间精力,要轻松得多。

基本上,过程中若安排实施得当,在工程结束时,整理好竣工的模型和竣工资料,即可直接结算了。过程中可以将相关的变更等全部放入最终的结算模型,快捷方便,省时省力。同时还给人一种完整的立体感,在三维模型中也能较清楚的给人一种身临现场的感觉。

2 三维模型在造价计量及控制引用方法

2.1在前期投资估算及决策期时,可以按初步设计至施工图设计的过程逐步建模,形成整体的预建工程模型框架(如图1),让投资人了解到整体成活后的景观、形

象,以便优化或确认。之后便可从REVIT或导入主流计算软件分析(如广联达),计算初步工程量和概算。可以减少大量的PPT说明讨论会、各种报告,减少决策时间,降低设计至确认的各种成本。

2.2在施工图预算阶段,确认招标内容后,可以在导出完善后的每个单体计算精确工程量,并制作清单,并在招标的过程中,随着可能进一步的优化,进行修改补充。

2.3过程中,在保留招标的源模型处,另存一个作为过程中修改增减签证工程量的模型。可以根据工程部提供的形象进度,在模型上轻松为支付工程过度款提供精确工程量数据,从而确认工程造价。在有图有真像的条件下,确认工程数量的过程也可以更快速、透明。

2.4就现在较流行的工程量建模软件,如广联达,还可以为设计及现场施工,根据设定的规范条件提前发现构件矛盾、钢筋过密、安装管线碰撞等过程中较复杂的问题。可以在实际施工前找到解决方案,减少工程变更等带来的经济损失。

3 应用案例分析

3.1举例项目概况:某市一流的商业综合体,龙汇广场。总建设用地面积88105.30平方米,项目预计分两期实施:一期为六栋约131米超高层住宅(最高43层)、配套的地下车库以及商业步行街;二期包括三栋超高层公建(最高54层)、商业裙房及配套地下室工程。总计容建筑面积约50.84万平方米,建成后将成为标志性建筑之一,工程概算约为。

3.2以龙汇广场二期为例,前年相关开发的初步设计出来后,为了给投资人、领导层、设计者以直观的整体感觉与效果,将REVIT建筑三维模型全部做出来(如图1),整体效果一目了然,经渲染后,放大至街景会给人以身临其境的感觉。当时一投资方在会前还表示需见到项目市场应果评价才会签合约,在整体展示及说明会后,即同意了给项目资金融资,提前了近六个月以上,以3亿元计,大约至少节省融资、管理、公关成本600万元以上(粗略)。设计的整体效果方便改进,为领导层提出相关意见提供了一定的可视化平台,比粗涩难懂的平面

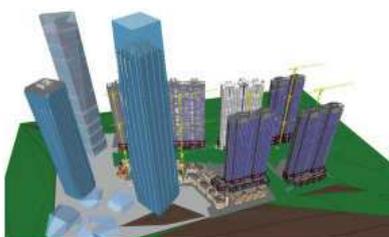


图1 项目总体模型

图、立面图、还要配合人的想象力让人容易理解得多。

3.3若需要对建筑项目进行更深入了解,还可以对项目的进行整体剖切(如图2)。以上使用REVIT创建的剖面线,可以对整个模型指定区域进行剖切操作。



图2 指定商业街剖面

(1)快速算量,提升施工预算的精度与效率。由于模型数据库达到构件级,前期可以快速评估项目初步造价,有效提升施工管理效率。三维模型软件能自动计算工程实物量。相关数据可以在三算过程重复利用,节省时间和人力成本。在REVIT中建立的模型可以导出至广联达中再编辑使用(或由广联达按CAD图直接转化),建立新的施工图计量模型。较之REVIT模型计量数据,在目前的条件下,可以做到更精确。计量后拉出工程量清单,查看图纸,并补充完整工程量清单项目后,即可导入计价软件做成招标清单文件(具体图形如图3-4)。招标过程中如果有疑义变更,或错误修改,亦可直接在模型中修改保存,重新计算;然后重复导出导入步骤进行套价即可。若变化量较小,可以直接表格反查询相关工程量变化,填入计价文件中,直至完成招标工作。在工作中反复此操作,如果用传统的方式进行修改变更,要求速度快时,必然很难做到精确,而在三维模型软件中修改再计量,却可以省去对比扣减关系的繁杂,不必担心重复计量,特别是如本项目较大,一个高层就有四十余层时,柱梁的变化,修改时批量操作非常快速,节省管理成本,越早招标完成,还可以加快施工完成或销售的进程,价值不好仅仅用建筑物的造价去单一衡量。

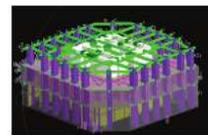


图3 指定商业楼地上1-3层砼柱梁墙三维



图5 商业楼地上指定完成砼墙工程量

(2) 为满足工程施工过程中的需要,有时核对个别工程量,或对个别构件进行修改,特别是进度款的批复时,对确认指定层、构件的数量,分类筛选十分方便。如下图所示,选定的构件数量通过显示构件图元数量,即可将工程量显示在表单中,还可以将选定的构件数量分类和导出(如图5)。可以针对指定层和指定层的构件的数量,直接用导出的表式,套用合同单价进行计价即可完成月进度款的审批。这样操作基本可以保证,工程数量不漏不超,工程付款均在可控范围内。



图5 商业楼地上指定商业穹顶、楼盖等剖切三维图

(3) 施工过程中,管理人员要对复杂工程的细节效果进行查看,以便了解完工后的观感,亦可深过剖视图进行查看。直观的感受,可以给施工条线各级管理人员身临其境的感觉,还可以尽可能在施工前修改一些难看的,不符合意愿的,特别难实现的构件,达到更美观,更高效的完成任务。相对的,减少了变更和可能导致的施工完成后再拆除的费用(如图)。

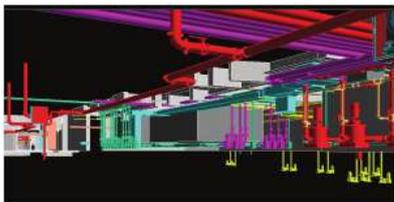


图6 地下室综合管线较集中的布置处纵向三维图 1



图6 地下室综合管线较集中的布置处横向三维图 2

3.4 碰撞检查,减少返工:三维模型最直观的特点在于可视化,利用三维技术在前期可以进行碰撞检查,优化工程设计,减少在建筑施工阶段可能存在的错误损失和返工的可能性,而且优化净空,优化管线排布方案。最后施工人员可以利用碰撞优化后的三维管线方案,进行施工交底、施工模拟,提高施工质量,同时也提高了与业主(或业主与设计)沟通的能力。计量过程中也减少了变更、反复计算的情况发生,减少了人工消耗,提前预防,节约管理成本。

4 成本计量与控制效果分析

本项目目前已至施工中期,按成本控制的分布情况及效果,在决策段即有600万元的资金融资节约;加上室外总体的优化,从招标的情况看,节省了种植土造价约350万元;工程中发生了五次的室线碰撞修改优化,钢筋过密检查优化及过程中减少的工程变更因本工程已经较大的减少,按照常规项目变更至少也有项目合同额的5%-10%计,本项目目前招标价约为14亿元,到目前为止变更未超过3.24%,按4%计,节省了至少为3.5%(7.5%-4%=3.5%),费用总额约为4900万元。加上前期较显而易见的费用,共计约5850万元。这仍然不是最终的数字,在结算中,三维模型计量的精确性,将使承包单位在结构,装修等数量方面无可遁形,最终将不仅仅赢在合同上的金钱,还有工程决算上的效率,将取得较好的综合效果。

5 结束语

通过以上内容的论述,可以得知三维计量在造价中应用中,特别是前期决策、招标计量与过程中、完工审核较传统方式有较大的优势。只要我们不断追求精益求精应用好工程模型计量,在工程造价及其工程条线的工作上,就一定能实现更快、更准、更高效。

参考文献:

[1]苏永奕.建筑信息模型在建设项目全过程造价控制中的应用研究[J].洛阳理工学院学报(社会科学版),2012,27(3):68-71.

[2]孙晓琳.建筑信息模型在全过程工程造价管理中的价值及其应用[J].建设科技,2015(13):84-85.

五自由度关节式机械臂运动学分析与仿真

陈文昀

广州市轻工技师学院 中国广州 510220

摘要: 五自由度关节式机械臂的工作运行过程中,其动作灵活,具有良好的感知能力,可精准操作,能够适应各类环境,在工业生产、日常生活中发挥着重要的功能和作用。智能化是关节式机械臂的主要发展方向,在工艺、技术升级的过程中,需要重点关注其运动学问题。通过运动学建模、仿真分析,为关节式机械臂开发、设计提供有价值的参考。基于此,本文针对五自由度关节式机械臂仿真系统的构成进行研究,通过机械臂建模,进行运动学分析,了解其运动学特征。在此基础上,开展运动学仿真、轨迹插值仿真、平台仿真等仿真试验,对于运动学分析结果进行验证。可以有效提高五自由度关节式机械臂的仿真程度,使设备的工作性能更加完善。

关键词: 关节式机械臂;五自由度;运动学;仿真分析

Kinematics analysis and simulation of 5-DOF joint manipulator

Wenyun Chen

Guangzhou Light Industry Technician College, Guangzhou, China, 510220

Abstract: During the working process of the five-degree-of-freedom articulated robotic arm, its movements are flexible, it has good perception ability, it can be operated accurately, it can adapt to various environments, and it plays an important function and role in industrial production and daily life. Intelligence is the main development direction of articulated robotic arms. In the process of process and technology upgrading, it is necessary to focus on its kinematics. Through kinematic modeling and simulation analysis, it provides a valuable reference for the development and design of articulated manipulators. Based on this, this paper studies the composition of the five-degree-of-freedom articulated manipulator simulation system. Through manipulator modeling, kinematics analysis is performed to understand its kinematics characteristics. On this basis, simulation experiments such as kinematics simulation, trajectory interpolation simulation, and platform simulation are carried out to verify the kinematics analysis results. It can effectively improve the simulation degree of the five-degree-of-freedom articulated mechanical arm and make the working performance of the equipment perfect.

Keywords: articulated manipulator; five degrees of freedom; kinematics; simulation analysis

引言:

智能机器人技术水平不断升高,与人们生活的联系愈发密切,尤其是服务机器人的应用方面,其凭借比工业机器人更强的感知能力得到广泛应用。其中,服务机器人手臂作为关键之一,其运动的正确性取决于运动学问题,为使其具有正确的运动轨迹,构建MDH运动学模型解决拟人手臂末端位置与电机转角之间的映射关系是必要的。

作者简介: 陈文昀(1971.12—),女,广东人,讲师,广州市轻工技师学院,机械设计,研究方向:机械设计。

1. 五自由度关节式机械臂仿真系统构成研究

所谓五自由度关节式机械臂,主要是指用于家庭娱乐的,拥有五个自由度的服务机器人的手臂。家庭娱乐的服务机器人主要由两只五自由度的拟人机械臂、两个自由度的头部、两个驱动轮和三个万向轮构成,根据指令可以实现点头、摇头和一些替代性行为。若是结合基坐标系对服务机器人构造进行分析,则要将该坐标系建立在基座上,然后根据头部、双臂等轴建立坐标系。其中,在对五自由度关节式机械臂进行求解时,可以选取任意一点 O_{ini} 作为基准参考坐标系,然后逐步求解,若想要更为细致的获得机器人抓取操作问题,可以围绕五

自由度关节式机械臂建立单一坐标系，位置轴为前两个轴，姿态轴为后两个轴，在双手对称的性质下，仅需要建立一个标志位即可，区分双手的同时也便于运动学分析仿真工作的展开^[1]。

2. 基于建模开展五自由度关节式机械臂运动学分析

有关于五自由度关节式机械臂的运动学分析，其主要流程为：构建机械臂运动学模型——按照时间轴分析机械臂变化——总结变化规律，其中变化内容包括机械臂各关节的位置、速度、加速度与机械臂末端，期间不对各项力的产生予以分析。

2.1 机械臂模型建立

2.1.1 三维模型

运用Solid Works软件对五自由度关节式机械臂三维模型进行绘制，模型由六部分组成，分别为末端执行器、腕回转轴、腕关节摆动、肘关节摆动、肩关节摆动以及腰回转轴构成。之后结合运用舵机伺服系统对相邻连杆之间的关节轴进行驱动，使其联结为转动副，在对转动副进行调整与控制时，使用PWM脉宽调制技术，依托于脉宽的调节实现对转动副转动信息的有效控制，实现关节变量的精准改变。其中，抓取行为作用主要由末端执行器的舵机进行，通过伸缩控制实现目标物的抓取，但在此过程中不会发生旋转与平抑，故末端执行器被排除在自由度之外。

2.1.2 运动学模型

对于五自由度关节式机械臂而言，其空间上的位姿变化主要通过具有旋转、滑动功能的关节和长度不一的连杆实现，在强化位姿变化表达时，获取次关节到下一个关节的变换流程，故需要面向关节落实一个参考系，常用技术方法为D-H法。D-H法属于数学方法，主要用于机器人和连杆建模相关领域，在运用该方法对五自由度关节式机械臂的所有关节制定一个参考系时，主要通过引入参数的方式实现对空间中各个连杆姿态、相对位置的准确描述，具体包括 θ 、 d 、 a 、 α 。本文采用改进型D-H法完成五自由度关节式机械臂建模工作，具体如下：

以三个连杆为例，分别为 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ ，每个关节均可以开展顺滑的旋转或平移运动，每个相连关节均有其自己的坐标轴，其中， Z_n 轴表示为 θ_n ，即 x_n 与 x_{n-1} 之间的角度； x 轴表示为 α_n ，即 z_{n+1} 与 z_n 之间的角度；绕 z_n 轴表示为 d_n ，即 x_n 与 x_{n-1} 之间的距离。通过这一建模方法，可以获得连杆坐标系，在改进型D-H建模时，需要设定基坐标参考系，并围绕各个关节落实制定的本地参考系^[2]。需要注意的是，无论哪个关节，在建立坐标参

考系时都要制定 x 、 z 轴的方向。具体如图1所示：

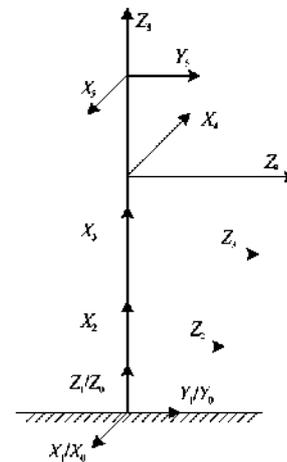


图1 五自由度关节式机械臂的连杆坐标系

此外，末端执行器不属于自由度范畴，因而D-H参数中不计入相关数据。根据图1的连杆坐标系，可以对五自由度关节式机械臂相邻连杆之间的几何关系进行推导，得到相应的D-H参数。五自由度关节式机械臂D-H参数为：

θ_1 的 d_i 为0mm， a_{i-1} 为0mm， α_{i-1} 为 0° ，变量范围为 $-135-135^\circ$ ； θ_2 的 d_i 为0mm， a_{i-1} 为0mm， α_{i-1} 为 90° ，变量范围为 $-90-90^\circ$ ； θ_3 的 d_i 为0mm， a_{i-1} 为90mm， α_{i-1} 为 0° ，变量范围为 $-135-135^\circ$ ； θ_4 的 d_i 为0mm， a_{i-1} 为65mm， α_{i-1} 为 0° ，变量范围为 $-135-135^\circ$ ； θ_5 的 d_i 为0mm， a_{i-1} 为0mm， α_{i-1} 为 -90° ，变量范围为 $-135-135^\circ$ 。

2.2 机械臂正逆运动学分析

以五自由度关节式机械臂的三维模型为基准，采用D-H法对各连杆间建立空间几何关系，具体流程为：建立空间几何关系——确定D-H参数值——齐次变换矩阵——建立运动学方程数学模型。通过这一流程，能够得到五自由度关节式机械臂的运动学模型。根据上述五自由度关节式机械臂D-H参数值以及齐次变换矩阵空间中的末端执行器的 $\{i-1\}$ 、 $\{i\}$ 坐标系的位姿进行矩阵变换。

2.2.1 机械臂运动学正解

对于五自由度关节式机械臂运动学分析的正解问题而言，其主要目的是对已知手臂的所有关节角的转角进行解决，通过建模、求解等流程得到末端执行器的姿态和位置。在本次研究所得矩阵为如下：

$${}^0_5T = \begin{bmatrix} n_x a_x a_x P_x \\ n_y a_y a_y P_y \\ n_z a_z a_z P_z \\ 0001 \end{bmatrix} \quad (1)$$

以矩阵(1)为基础对五自由度关节式机械臂进行运动学虚拟建模, MDH相关参数数据为: 关节轴1的连杆转角为0, 连杆长度为0, 连杆偏距为L1, 关节角为 θ_1 ; 关节轴2的连杆转角为 90° , 连杆长度为0, 连杆偏距为0, 关节角为 θ_2 ; 关节轴3的连杆转角为 -90° , 连杆长度为0, 连杆偏距为L2+L3, 关节角为 θ_3 ; 关节轴4的连杆转角为0, 连杆长度为 90° , 连杆偏距为0, 关节角为 θ_4 ; 关节轴5的连杆转角 -90° , 连杆长度为0, 连杆偏距为L1, 关节角为 θ_5 。

通过这些数据可得到关节间的变换矩阵, 分别为 0T_1 、 1T_2 、 2T_3 、 3T_4 、 4T_5 , 由此变换得到矩阵乘积, 具体如下:

$${}^0T_5 = {}^0T_1 {}^1T_2 {}^2T_3 {}^3T_4 {}^4T_5 = \begin{bmatrix} r_{11}r_{12}r_{13}P_x \\ r_{21}r_{22}r_{23}P_y \\ r_{31}r_{32}r_{33}P_z \\ 0001 \end{bmatrix} \quad (2)$$

然后分别求解。为保证求解所得结果的正确性, 分别计算手臂变换矩阵的值, 即: $\theta_1=0$; $\theta_2=-90^\circ$; $\theta_3=0$; $\theta_4=0$; $\theta_5=0$ 。最终得到以下结果:

$${}^0T_5 = \begin{bmatrix} 010L2 + L3 \\ 0010 \\ 100L1 \\ 0001 \end{bmatrix} \quad (3)$$

从计算结果可知, 结论正确。

2.2.2 机械臂运动学反解

对于五自由度关节式机械臂运动学分析的反解问题而言, 关节机械范围对反解结果的影响较大, 由于机械范围存在限制, 因此在求取机械臂运动学反解时间一部分解直接舍弃。五自由度关节式机械臂的运动范围参数为: 腕部关节旋转时, 手臂角度为 $-90-90^\circ$, 机械限位为 $-95-95^\circ$; 肘部关节摆动, 手臂角度为 $0-90^\circ$, 机械限位为 $-5-94^\circ$; 肘部关节旋转时, 手臂角度为 $-51-51^\circ$, 机械限位为 $-54-54^\circ$; 肩部关节外展时, 手臂角度为 $0-80^\circ$, 机械限位为 $-2.5-95^\circ$; 肩部关节旋转时, 手臂角度为 $0-70^\circ$, 机械限位为 $-8-135^\circ$ 。在求取五自由度关节式机械臂的运动学反解时, 实质上是解决已知末端执行器的姿态和位置, 并获得手臂全部关节的转角。与运动正解不同, 运动反解求取主要采用运动学分析、编程和轨迹规划等工作, 分别对轴进行求取。

其中, 在求取第一个轴的解时, 主要是令所得方程两边第二行与第四列相等, 进而得到: $-s_1P_x + c_1P_y = 0$, 当 P_x 为0时, θ_1 为 90° 或是 $\tan \theta_1 = P_y/P_x$; θ_1 为 $\alpha \tan P_y/P_x$, 由此确定第一个轴的解是唯一的。之后逐一求取第二个轴、第三个轴、第四个轴和第五个轴的解, 得到五自由度关节式机械臂运动学反解^[4]。

3. 仿真试验

为了验证五自由度关节式机械臂的运动学分析结果, 需要建立仿真模型和搭建仿真平台, 开展仿真试验。该过程中, 通过运动学仿真、轨迹插值仿真、平台仿真等方法, 分析、判断机械臂的运动学特征。在运动学仿真中, 主要用于验证运动学分析是否正确。通过轨迹插值仿真, 进行仿真动态轨迹解析。应用平台仿真, 进一步验证机械臂的运动学分析结果。在五自由度关节式机械臂的开发、设计中, 为了满足不同环境、空间需求, 可以通过仿真实验, 分析其运动动作的精准度。

3.1 运动学仿真

分析五自由度关节式机械臂的运动学特征, 了解各个关节的相对关系。建立连杆坐标系, 并进行运动学建模(正、反)。在运动学模型中, 输入轨迹(螺旋线)。参照逆解, 进行关节值的求取。在正解模型中, 代入关节值, 进行末端轨迹的求解, 并与输入轨迹进行对比。通过正反解程序验证对比, 将规划螺旋线经过反解、正解计算后, 得到一条曲线, 与规划螺旋线进行对比。两者重合时, 反映出运动学分析的准确性。如两者不重合, 则说明运动学计算不正确。

3.2 轨迹插值仿真

在轨迹插值仿真的过程中, 需要进行路径规划。以空间几何信息作为参考, 对于空间中的运动轨迹进行规划, 控制对象的运动轨迹呈现为离散点。在路径点插值的过程中, 为了保留原来函数信息, 应用双三次插值算法。在轨迹插值仿真实验中, 可应用最近邻插值、双三次插值或双线性插值。其中, 双三次插值优点在于插值函数光滑, 但是需要经过较为复杂的计算过程。在实时性要求较高的情况下, 并不适用双三次插值。双线性插值的应用, 可以更好的满足实时性要求。

4. 总结

通过对五自由度关节式机械臂进行运动学分析和仿真试验, 发现机械臂在运动过程中各关节位移、角速度、角加速度的状态以及末端执行器可以到达设定参数值目标, 而且通过运动路径可以增强机械臂设计的科学合理性。根据上述仿真实验结果, 多项式运动轨迹更为平滑, 在机械手臂运动过程中不会出现关节碰撞等不良现象, 有效解决加速过程中的突变问题, 机械手臂工作准确性、稳定性得到有效提升。但是需要注意的是, 随着插值函数次数增加, 机械手臂相关软件的计算量也会随之增加, 这意味着在五自由度关节式机械臂运动过程中, 对应将平台算力具有较高要求, 实际应用过程中可能会因为较

长的计算时间出现龙格现象。但总而言之,对于五自由度关节式机械臂而言,七次多项式插值算法是一种相对有效且稳定的机械臂轨迹规划方法,相较于三次多项式,七次多项式能够避免角位移突变情况、角速度突变情况、角加速突变情况的发生,针对其较大的数据计算量和较长的数据处理时间,在设计时则要有所取舍。

5. 结论

综上所述,通过三维模型对五自由度关节式机械臂的连杆坐标系进行制作,通过确定的D-H参数值构建运动学模型,运用MATLAB软件平台得到5-DOF机械臂运动学模型,确定其空间范围。通过多项式插值算法开展仿真试验,发现七次多项式插值算法所达成的效果更为理想。

参考文献:

- [1]王裕民,秦飞舟.五自由度机械臂的运动学建模和轨迹规划研究[J].电工技术,2022(8):62-66,69.
- [2]史汉卿.五自由度并联驱动修磨机械臂设计与分析[D].山西:太原理工大学,2021.
- [3]王延强.移动式五自由度喷砂机器人结构设计与位姿误差建模[D].天津:天津理工大学,2020.
- [4]鲁守银,张蔚然,赵洪华.主从式上肢外骨骼康复机器人的运动学研究[J].济南大学学报(自然科学版),2021,35(5):494-501.
- [5]吴呈子.五自由度机械臂网络化远程控制系统的设计与实验[D].江苏:南京邮电大学,2020.

非调质钢在商用车零部件中的应用与研究

姜伟健 张光金 张光磊 朱树银 田红阳
山东德泰机械制造集团有限公司 山东新泰 271200

摘要: 汽车生产的不断增长,对环境造成了很大的压力,国标ISO14000提出了一种基于生命周期的环境压力评价机制对于汽车企业的考核要求更加严格。非调质钢因其特殊的加工性能,在锻烧后不需要进行调质热处理,即可达到调质钢材的性能,因而可以减少能源消耗。现已广泛应用于日、美的车架和发动机锻件。文章对非调质汽车零件用钢的生产及使用状况进行了分析,并指出了改善其强度与韧性的研究方向。一般情况下,非调质钢的强度和韧性都是不够的,因此,为了满足汽车行业的需求,必须通过改善非调质钢的韧性来满足汽车行业的需求。

关键词: 非调质钢;商用车零部件;应用与研究

Application and research of non - tempered steel in commercial vehicle parts

Weijian Jiang, Guangjin Zhang, Guanglei Zhang, Shuyin Zhu, Hongyang Tian
Shandong Detai Machinery Manufacturing Group Co., Ltd. Xintai, Shandong, 271200

Abstract: The increasing production of automobiles has put great pressure on the environment. The national standard ISO14000 puts forward a kind of environmental pressure evaluation mechanism based on the life cycle, which has more strict requirements for the assessment of automobile enterprises. Because of its special workability, the non-tempered steel can achieve the performance of tempered steel without quenching and tempering heat treatment after forging and firing, so the energy consumption can be reduced. It has been widely used in frame and engine forgings in Japan and the United States. This paper analyzes the production and use of non-tempered steel for automobile parts and points out the research direction of improving its strength and toughness. In general, the strength and toughness of untempered steel are not enough. Therefore, in order to meet the needs of the automobile industry, it is necessary to meet the needs of the automobile industry by improving the toughness of non-tempered steel.

Keywords: non-tempered steel; commercial vehicle parts; application and research.

引言:

随着经济的逐渐发展,人们对于汽车的要求也在逐渐改变,改善汽车安全的呼声愈演愈烈,环保、节能、低成本的汽车零部件已成为汽车发展的必然趋势。热锻汽车包含了连杆、曲轴、半轴、前轴等主要零部件,由于其工作特性,使其在强度、韧性、抗弯曲疲劳、耐腐蚀、加工等方面具有良好的性能指标。传统的汽车零部件是用中碳钢条做毛坯,通过热锻后再调质,以此达到改善产品的强度与韧性的目的,然而工序多、周期长、污染重,间接使得成本高、效率变低是其不足之处,此外部件淬透性不够,调质后零件芯部强度与韧性都易不达标。而非调质钢则能够解决调质钢在此方面的不足之处,其经热锻后无需调质处理就使强度达标,并且与

调质钢的性能基本相同,特别是在大截面锻件的表面和中央的硬度均匀性方面,不能与调质钢相比。因此,很多汽车零部件都可以采用锻压状态的非调质钢来替代调质钢。

1 非调质钢特性概述

微合金非调质钢以其优良的性能、高效、等优点因此被称为“绿色钢”,深受国际先进国家的喜爱。欧洲、日本和北美等国家的汽车,大部分锻均采用是不调质钢。非调质钢具有使微合金化合元素如锯、钛、钒等元素与碳、氮等非金属元素具有较强的亲合力的特点,从而使其在过冷的奥氏体中沉淀,从而产生弥散增强效应。在工艺上,通过对初锻温度、终锻温度、冷却速率的严格控制,能够获得具有细化晶粒的铁素体和珠光体等组

织,使其达到与调质钢材热处理后相同的力学性能,使传统调质钢锻后热处理工序得以减除,使生产效率得以提升,材料利用率与产品合格率更高,降低成本。同时,对于改善LCA指数也具有显著的贡献。

2 国内外汽车零部件用非调质钢的现状

2.1 无调质钢在我国汽车零件制造中的应用

我国汽车业的技术引进与合资,促进了新型材料的推广。在引进的过程中,部分关键部件采用了国外的相关标准,从而导致了大量的国产材料。我国在经历了几年的设备改造与施工后,现已形成了转炉流程与电炉流程两条不同的非调质钢生产工艺。近几年,三大钢铁公司通过长时间的研发,研发出了汽车零件用的非调质钢,提高了产品的品质,有些产品已达到了世界领先水平。

2.2 无调质钢在我国汽车零件中的应用

目前,国内主要开发利用的非调质钢为:铁素体/珠光体、贝氏体型、马氏体型等,而在此之中,汽车工业利用非调质钢最为广泛。根据不完全的数据,每年使用的非调质钢约为20-25万吨,而汽车业每年使用的钢材约为10-15万吨。在众多非调质钢中,铁素体/珠光体非调质钢在开发利用之处主要用于汽车发动机曲轴等部件,现在已经延伸到了其它的汽车部件上。目前,我国曲轴用F/P非调质钢主要有48 MnV、38 MnVS、38 MnSiV、49 MnVS3等,其同样可用于摩托车曲轴、货车曲轴。其中,非调质钢应用最多的是各类汽车发动机连杆,其使用量占我国非调质钢产量的近半数。其它非调质钢汽车零部件的制造及应用也体现在非调质钢汽车半轴、汽车发动机油泵驱动、凸轮轴等方面。

马氏体形非调质钢因其优异的韧性和良好的强韧性而被广泛应用于汽车连杆等部件的制造。低碳马氏体高强度、高韧性、无调质钢已经在实验室中得到了广泛的应用。目前,国内研制的马氏形非调质自回火钢,已经在汽车水泵轴的制造中得到了应用。

2.3 非调质钢在国外的应用与发展

第二次石油危机之后,德国蒂森公司首次研制出49MnVS3非调质锻钢,替换调质50钢进行汽车曲轴的生产,使铸件的成品率、切削性能、疲劳性能得到改善,从而大大降低了生产成本。英国钢铁公司之后研发了Vanard系列的热锻钢;法国SAFE公司研制出800~1000兆帕的METASAFE钢;日本近几年来对非调质钢材的研究最积极,在国际上处于领先地位,而新日铁、神户、爱知、山扬特种钢等都已形成了自己的非调质钢材系列^[1]。

热锻用的非调质钢(铁素体+珠光体)是一种常用的结构钢,由于其强度高、价格便宜,因此被广泛地用于替代45, 40 Cr, 40 MnB, 等结构钢材中;日本现有

的汽车生产中,75%的连杆和90%的曲轴使用了非调质钢材;瑞典的沃尔沃公司每年生产的汽车零部件大约是25000吨。

在节约能源和降低成本的过程中,非调质钢材可以节省约6%的热处理成本。德国人认为,用49 MnVS3钢作为连杆,可以节省38%的总造价;日本爱知公司认为,未调质钢因省略调质工艺,可减少18%的热锻制品成本。

汽车锻件专用钢材的传统生产方法是:全断、热、锻、热处理、机加工。特殊钢在经过高温锻烧后,其强度会降低,在锻打后需要进行热处理和调质,故又称其为调质钢。为了进行调质处理,通常的锻压工厂都设有大型的热处理车间,这是一种高成本、高污染、需要大量人手的热处理工序。日本的热处理质量调质费是每吨250美元,相当于30%的钢铁成本。在国外,由于人力、能源、电能等方面的高成本,使得热处理在整个生产过程中所占的比重逐渐增加。日本新日铁、丰田、日产等汽车企业,为了改善其加工工艺和降低生产成本,研制了一种新型的非调质钢材。

日本非调质钢材与调质钢材相比,无需调质。适用于轴类和冷加工的工件。公司主要生产汽车前轴、曲轴、转向节、半轴、转向臂和用于冷冲压的螺栓、螺母等。目前日本80%以上的汽车生产厂家已经开始使用非调质钢材,大部分的汽车生产厂家已经全部淘汰。日本2004年的汽车专用钢材数量为319万吨,其中2040,000吨是非调质钢材,占64%^[2]。

3 非调质钢在汽车零件中的应用研究

传统非调质钢为在中碳钢中加入V、Ti等元素,经过锻压控制冷却,在铁素体+珠光体(铁素体+珠光体)中分散析出碳氮化物,从而达到增强的目的,从而在轧制后(锻后)不需要进行调质处理,从而达到同样的机械性能。之后开发的低碳贝氏体和低碳马氏体非调质钢的强度、韧性均高于常规无调质钢,经调质处理后,其强度、韧性均能达到。

针对铁素体/珠光体微合金非调质钢的韧性差,一般采取如下措施:(1)降低碳含量,提高材料的冲击韧性;(2)利用微钛工艺对V型非调质钢进行细化。再对晶内铁素体进行淬炼,改善其韧性;(3)利用贝氏体非调质钢材;(4)利用非调质钢的马氏体。

3.1 减少含碳量和提高硅量

通过减少碳含量、提高硅含量等措施,可以改善非调质钢的韧性。碳的减少会使钢材的强度下降,可以采取提高钢中锰的含量来补偿。

3.2 晶粒细化及晶内铁素体技术

细化晶粒能有效提升钢材的延展性,并保持较高的

强度。在非调质钢中加入铝、钛等元素,使其在加热时晶粒生长和奥氏体再结晶,从而使其晶粒细化。到80年代末,新日铁公司开发出了仅有0.30%碳含量非调质钢,晶内铁素体细化技术,在一定的工艺条件下,使晶粒内部存在大量的铁素体形核,进而获得更细、更均匀的铁素体,从而大大改善了钢材的韧性。

3.3 采用贝氏体的组织

采用贝氏体组织是改善其强度与韧性的一种有效工艺。通过加入能使贝氏体转化区扩大的元素、加入微合金元素使晶粒得以细化、控制冷却速度、从而获得低碳贝氏体组织。贝氏形非调质钢具有1200兆帕左右的抗拉强度,其缺口抗冲击韧度也得到了提高。

非调质钢的拉伸强度在600-900 MPa之间。研制了一种新型的贝氏形非调质钢,以进一步改善其强度与韧性。日本三菱公司研制出贝氏体非调质钢,其化学组成为0.25% C—1.5% Mn—0.35% Cr—0.15% V,可用于锻造前轴大梁。贝氏体型非调质钢的强度和低温韧性均优于珠光/铁素体微合金^[3]。

3.4 在钢中获得马氏体组织

另外一种改善微合金非调质钢的强度与韧性的途径是在钢材中得到马氏体组织。得到马氏形非调质钢主要有两种途径:一是采用经处理后的余热直接淬火,二是利用余热控制的直接淬火工艺生产。马氏形非调质钢的抗拉强度可达到1400 MPa,其缺口冲击韧度已经接近调质钢。针对空冷钢性能差的缺陷,采用直接淬火的方法,避免了再热淬火,减少了产品的加工成本。马氏体型非调质钢是因为直接淬火后的组织是马氏体,并且部分或全部忽略了调质处理。马氏形非调质钢主要有两种:热处理后的直接淬火和直接淬火。前者通常使用原化学成份的淬火回火钢,并加入适当的微合金使其韧性得以提升。该钢材常用于螺旋弹簧、转向球、前轴以及其他转向和悬架部件的制造。直接淬火钢中往往含有较少的合金元素,但热处理工艺同样需要严格控制。

通过降低钢中的含碳量,使马氏体转变完全,并使其达到205℃,从而改善板条马氏体的自回火。当Nb的Nb(CN)颗粒不能在锻烧温度下熔融,从而抑制了Nb的再结晶和晶粒的生长。与锻件的大小相结合(最大厚度可达50毫米),在不进行后续热处理的情况下,钢材的硬度可达HRC38-43。马氏体型非调质钢相较于49MnVS3与1524 MoV有更高的韧性。马氏体非调质钢在低温条件下仍能维持高强度,-60℃时冲击韧性大于20 J。结果表明,在同样硬度(HRCAO)下,马氏体型非调质钢的韧性高于调质碳素结构钢1040和调质合金4140。中国钢铁研究院对马氏体非调质钢的低C-Mn-B系列钢进行相关的试验研究^[4]。

3.5 钒氮复合与钒氮锯复合强化理论及晶内形核技术
非调质钢的强化机制是利用V(C, N), Nb(C, N)等成分的扩散增强,在普通锻烧温度(1200~1250℃)时,钒的碳氮化物可以完全溶解,加入能加速V(C, N)化合物的沉淀,对非调钢的强化效果非常明显。氮添加量通常为100 ppm,在确保其强度的前提下,可以减少添加钒,从而进一步降低生产成本。大量的试验证明,在钢中加入氮肥可以节省20%~40%的钒。在钢中,氮气通过钉扎奥氏体-铁素体晶界的沉淀,使奥氏体-铁素体转变速率增加,使铁素体组织得到细化。同时,氮化也能改善氮化钛沉淀粒子的稳定性,并能有效地抑制奥氏体晶粒的生长。

3.6 MnS夹杂物形态控制

为了改善非调质钢的切削性能,可以将硫的比例适当地加入到合金中,硫常常以硫化物的形式参与,如:MnS等。MnS的尺寸、形状以及分布对于钢材的性能也存在着影响。在钢液凝固时,S型MnS在晶界沉淀并富集,形成应力集中的来源,促使晶界滑移,出现微观裂缝,因此,硫化物对钢材的可塑性有很大的影响,此外MnS在轧制后会以长条状进行分布,这在一定程度上影响了其切削性,从而使其具有不同的力学性质,从而降低冲击韧性,降低其应用前景。在熔炼过程中,通过加入Ca能一定程度上减少MnS的含量,或利用减少加热速度或延长其在高温阶段的停留时间,形成球状、纺锤状等,从而提高钢材的各项性能,满足使用要求^[5]。

4 结语

近几年,由于生产成本不断下降,市场竞争能力不断增强,非调质钢由于其自身特性具有节能、环保等优势,因而采用非调质钢替换耗电耗能更高的调质钢来进行汽车零部件的制造是汽车工业发展的必然要趋势。然而,非调质钢目前的强度较大,但韧性较差,因此,改善其韧性以达到主机厂的要求已成为非调质钢生产中的一个关键问题。为改善微合金非调质钢的韧性,冶金科研人员开展了一系列新工艺,以完善其产品系列。

参考文献:

- [1] 缪桃生, 蒋鹏. 非调质钢在汽车曲轴、连杆锻件上的应用研究[J]. 锻压技术, 2010, 35(6): 1-5.
- [2] 魏元生. 非调质钢在汽车零部件上应用的可行性分析[J]. 热加工工艺, 2014, 43(14): 78-82.
- [3] 李新平, 赵韩飞, 熊剑, 姚孝寒, 高原. 微合金非调质钢在汽车零部件生产中的应用[J]. 中国金属通报, 2020(20): 117-118.
- [4] 唐宏伟, 王敢利, 邹敏华, 徐卉. 新型非调质钢在重型载货汽车前轴的应用研究[J]. 汽车工艺与材料, 2015, 0(8): 1-49.

探究电梯事故原因与预防措施

罗浩 李军

湖南省特种设备检验检测研究院衡阳分院 湖南衡阳 421000

摘要: 电梯在人们日常生活和各种建筑中发挥着不可替代的作用。随着电梯越来越广泛地应用于人们的生活、出行、娱乐、工作等领域,电梯事故时有发生。因此,对电梯事故原因进行多方面的分析,以减少电梯事故的发生频率。只有明确造成电梯事故的原因,总结原因,才能更好地预防电梯事故。本文首先对电梯工作原理进行了阐述,然后对造成电梯事故的常见原因进行了分析,并对预防措施进行了具体分析。

关键词: 电梯事故; 原因分析; 预防措施

Explore the causes of elevator accidents and preventive measures

Hao Luo, Jun Li

Hunan Special equipment inspection and Testing Institute Hengyang Branch, Hunan Hengyang, 421000

Abstract: Elevators play an irreplaceable role in People's Daily life and in various buildings. With the elevator more and more widely used in people's life, travel, entertainment, work, and other fields, elevator accidents often happen. Therefore, the causes of elevator accidents are analyzed in many aspects to reduce the frequency of elevator accidents. Only a clear cause of elevator accidents, and summarize the reason, can better prevent elevator accidents. This paper first describes the working principle of the elevator, and then analyzes the common causes of elevator accidents, and makes a concrete analysis of the preventive measures.

Keywords: elevator accident; cause analysis; preventive measures

引言:

近几年,伴随着电梯数量不断增加,电梯事故也不断发生。根据2021年统计,全国共有电梯事故65次,造成37人死亡。今年截止到八月末,全国电梯维保企业共对236.9万部电梯进行了自查,其中有安全隐患的电梯11.1万台,安全隐患电梯的比例高达4.7%。根据国家质量监督检验检疫总局发布的《电梯使用管理与维护保养规则》,要求每隔15天对使用电梯进行一次日常保养,每季度、每半年、每年都要进行一次全面保养。据全国质量监督检验检疫体系96333电梯应急处理平台的数据,截至目前,全国11个城市在用电梯已投入使用125万台,处置故障45000多起,平均每天解救乘客120多人。由于电梯属于特种设备,其零部件会出现老化、磨损、失效等现象,加之使用单位管理不规范和乘客不正确不文明使用电梯,笔者根据多年的工作经验浅谈电梯事故的成因和应急处理方法^[1]。

1 电梯的工作原理

一般来说,电梯由三个主要部分组成:控制部分、驱动部分和曳引部分。电梯系统相对结构简单,大体可以分为上下移动的直梯和倾斜运行的扶梯。另外,上下移动的直梯又可分为液压升降直梯和曳引式升降直梯两类^[2]。液压升降直梯指的是在轿厢底部用液压推动柱塞,从而支撑轿厢的升降,通过多个可折叠的柱塞,能够有效地降低轿厢底部的深度。而曳引式升降直梯则是由多根曳引钢丝绳连接轿厢和对重,钢丝绳安放在主机曳引轮轮槽中,通过钢丝绳与曳引轮之间的摩擦来产生牵引力,从而使轿厢和对重进行上下移动,而产生的牵引力则是曳引电动机能否正常工作的重要依据^[3]。

2 电梯事故原因分析

通过分析近年来我国电梯事故频发的原因,笔者发现,事故原因主要是从生产、使用两个环节入手,具体分析设计、制造、安装以及后期维护。

2.1 电梯设计与制造不当导致的电梯事故

我国的电梯最早出现于上海和北京等大城市。后来,随着我国经济的不断发展,科技人才不断丰富,我国也逐渐开始自行设计制造电梯。目前,我国有许多著名电梯生产厂,如迅达、日立、三菱、康力等,在立足本国国情的同时,也都在不断地引进国外先进的电梯制造技术。因此,我国生产电梯的质量和技术都不断提高,能够满足人们对电梯安全、舒适的要求。但由于我国经济发展水平有限,整体发展较晚,与发达国家相比,中国仍需投入大量的精力,才能达到国际领先水平。直至今日,我国的一些高层建筑中仍然可以看到落后老旧的电梯,可见我国电梯设计与制造水平必须跟上时代的步伐^[4]。然而,我国现有的许多电梯存在设计缺陷和制造缺陷,尤其是一些老式电梯,如轿厢意外移动功能,电梯门锁日常运行状态检测等。近几年,电梯制造过程中由于原材料质量问题,导致后期运行事故时有发生,如制动器、门锁、安全钳、接触器等机械电气配件。另外,有些电梯使用的配件本身就很陈旧,是从其他设备组装来的,所以可能在工艺上就不符合设计制造要求。在生产过程中,如果材质不过关,也会导致电梯整体性能下降,从而导致电梯发生故障。另外,在电梯的设计和生产中,从电梯的开关到内部的电机,都有可能发生松动、发热等问题,这也是电梯经常发生的原因。

2.2 电梯的安装不当导致出现电梯事故

电梯作为一种特种设备,必须符合国家有关管理部门的要求。因而对于安装电梯这一项重要的工作,必须要有一支高素质、高水平的安装团队来完成,才能够保证减少甚至避免安装过程中出现的一系列质量问题。但在实际安装过程中,存在着许多隐患,这些隐患集中体现在四个方面。

第一,安装工作是由不合格的安装队伍完成的,或是一次又一次的转包,安装人员的专业性都让人担心。第二,有的安装工人的技术水平参差不齐,有的甚至是半路出家,对电梯的安装技术缺乏专门的培训。而且,在一些电梯安装团队中,也有一些民工,他们不懂电梯的安装技术和操作。因此,在安装过程中,由于存在的一些问题,很可能造成后期的事故。第三,部分建筑单位在材料选择上没有严格按照材料标准,甚至可以说是“偷工减料”。比如,小组所采用的螺栓强度较低,电缆选型等级较低等。第四,由于很多团队在安装中缺乏完善的管理制度和监控系统,因此不能及时地进行反馈,从而造成了安装过程中出现的质量问题。

2.3 电梯的后期维保不当导致出现电梯事故

电梯的后期使用与维保也会影响电梯的使用寿命,如果电梯在使用过程中出现了不合理的现象,或者没有定期的检查和维保,都有可能导致电梯事故。通过对电梯事故的调查研究,笔者发现以下几种现象很容易引发电梯事故。首先,部分管理人员在使用电梯时缺乏电梯安全意识,不定期的进行检查和维保。而且电梯的管理并不严格,管理、使用、检查、维修,这些环节如果做得不好,很容易导致电梯在运行过程中出现质量问题^[5]。其次,由于电梯缺乏专业人员进行维保,导致电梯运行过程中出现的问题难以及时发现。最后,电梯长时间不保养,很容易出现曳引绳打滑、制动器失效、层门锁失灵等问题。总之,电梯的后期维保工作同样不容忽视。

3 电梯事故预防救援措施

3.1 电梯事故的预防

在日常生活中,电梯事故时有发生,其中一个重要原因就是人们对电梯的认识不够充分,缺乏安全教育,一旦遇到紧急情况就会更换手脚,如果处理不当,很容易造成二次伤害。电梯的安全保护装置有几十个,都是经过厂家和检测部门检验合格后才能运行的,如果发生事故,乘客被困在电梯厢内,相对来说是相对安全的,主要原因是人为的违章操作造成的事故。因此,预防电梯事故必须做好以下方面的工作:

①加强对电梯的检查和定期维保。电梯检查工作不及时,甚至不定期维保,或由非专业人员或未经过培训获得资质的人员维修。电梯制造、安装、维保、物业等单位要切实承担起相应的责任,互相配合完成安装、质量检验和维保工作,及时发现问题,排除障碍,消除一切安全隐患,保证电梯安全运行,因此定期对电梯进日常检查和维保尤为重要。

②对电梯进行经常性的维护。根据目前电梯公司的反馈,即使是最基本的日常维护,很多物业和电梯公司也没有认真负责、遵章守法,更何况按规定电梯的定期维保工作仍远远达不到电梯安全运行的国家强制要求,比如表面的清洁和维护、制动器内部的运行情况(必要的检查和清洁、制动力校核属于修理范畴),电梯的刹车系统等部分,如果不及时或不定期检查,很容易导致事故发生,所以,对电梯进行定期检查和清理非常重要^[6]。比如公交式自动扶梯需要有人看管,电梯使用单位和维保单位应当参照电梯每天的载客量和工作状况,制定相应的操作计划和应急预案,以保障旅客的人身安全。

③定期检查和监督也是改善电梯运行安全的一种有效措施。质量监管机构对电梯维修工作进行巡查,对不合格、不及时的维修电梯,必须立即停止运行并进行整

改,这是确保电梯安全的一种行之有效的措施。

④提高电梯设计制造的产品品质,并排除特殊设备的安全隐患。电梯公司对老电梯进行改造,要确保电梯运行安全、高效、舒适、可靠。同时,在定期维护中,对已经过期的老旧电梯要实施强制报废,是解决电梯安全隐患的关键。

⑤杜绝违章操作和操作不当,即杜绝“人”的不安全行为,优化电梯的技术参数,加强电梯管理和使用安全教育培训,从而保证电梯的安全运行。加强对电梯乘客的安全使用教育,同时也得抓好电梯搬运、安装、维修保养、施工人员的三级安全教育,也包括电梯司机及物业管理相关人员的安全教育、培训、施工和操作过程的安全管理工作。

⑥要加强和强化电梯安全知识宣讲,普及电梯基本知识,在电梯内部张贴电梯安全常识和应急救援方案,让电梯使用者从心底消除对电梯的恐惧心理,加强相关电梯法律法规建设,也加大职能部门的监督力度和处罚措施,促使电梯制造安装维保单位自觉履行规章制度完成自己的使命,并进一步调动群众的积极性,加大群众的监督。在电梯中,乘客应当严格遵守电梯的安全须知和警示标志,并严格遵守电梯的安全使用规则。比如乘坐自动扶梯时,应紧紧抓住扶手带,不得踏在梯级交界处,儿童乘坐电梯时必须由成年人看管。通过上述的知识,可以降低因不了解或不熟悉的电梯事故而引起的惊慌。

3.2 应急救援措施

电梯是一种为人服务的设备,一旦发生故障,会对社会造成很大的影响,人们会惊慌失措,甚至造成财产的损失,更不用说造成生命危险,所以电梯事故发生时的应急救援措施也非常重要。

①自救。当电梯运行出现故障或事故造成乘客滞留时,应立即按下轿厢内的报警按钮,拨打电梯内的紧急求救电话,联系电梯管理单位或物业,等待救援。救援过程中,不得扒轿门、撬轿门、敲打轿门,不得在轿厢内乱蹦乱跳,与外界沟通交流,尽量保持镇定,积极配合专业救援人员,不要盲目操作、违规操作。如果电梯超速行驶,或者电梯蹲在地上、冲顶的时候,乘客应该背靠轿厢上,双手扶着扶手,弯曲双腿,脚尖弯曲,以减少事故对身体的伤害。当高层建筑发生火灾或水灾时,禁止乘电梯逃生^[7]。

②消防队的救援。消防人员在接到求救电话后,应立即赶赴现场,进行紧急救援。在火灾发生后,要及时向有关部门报告,在消防官兵到达现场后,立即开展搜救工作,对被困人员进行心理安抚和疏导,消除他们的紧张情绪,

使他们能够主动配合营救。如果在救援过程中发现乘客晕倒、昏迷(特别是老人或儿童),必须立即进行急救,并将其送到医院。在抢救完毕后,应停止使用电梯,并设立禁止使用的警示牌。电梯使用管理部门要按单位的具体条件,配备电梯安全管理人员,实行责任到人,配备必要的救援工具,24小时不中断通信。维护单位要制定完善的救援制度,配备专门的设备、专业队伍、专业技术人员,并制定相应的应急计划。同时,要加强消防部门的应急联动。

3.3 电梯事故中的责任赔偿

一旦发生电梯意外,救援人员要主动进行后续的善后工作,做到“三不误”。对电梯发生的事故进行调查,对有过失的安全管理人员要进行问责。如果维护人员有疏忽大意等行为,则依法追究其刑事责任。同时,积极做好事故后的抚恤工作,主动进行沟通和协调,尽可能地对伤员和被困人员进行物质和精神的最大程度补偿^[8]。

4 结语

总之,随着越来越多的乘客使用电梯,人们越来越关注电梯的安全问题。本文对电梯事故原因、预防措施、应急措施、事后积极赔偿等方面作了简要分析。为了保障旅客的安全,要严格履行有关职责,做到对使用单位进行有效的管理,对维修单位进行服务,对电梯的安全知识进行宣传,提高乘客安全意识和自救能力,监督监测检测维护保养到位,最大程度地预防电梯事故的发生。另外,在电梯设计、制造、安装、维保等方面,要从乘客的角度出发,充分考虑乘客的使用感受,完善电梯安全保护系统,使电梯更好地服务于人民。

参考文献:

- [1]何东.电梯事故风险分析及对策研究[J].设备管理与维修,2021,(10):45-47.
- [2]黄华威.电梯检验中的事故与预防措施分析[J].集成电路应用,2021,(05):84-85.
- [3]张绪楠.电梯检验过程中的事故伤害与预防措施[J].设备管理与维修,2020,(08):79-80.
- [4]甘斌,候国永,施鸿均.电梯常见事故分析及其防范措施[J].中国特种设备安全,2019,(11):85-87+92.
- [5]江水旺.浅谈电梯事故的应急救援方法[J].科学与财富,2012,(7).
- [6]陈仕俭,肖锋.浅谈电梯事故的原因及应急救援措施[J].安全知识,2012,(3).
- [7]易风华,徐义.电梯事故原因分析与预防措施[J].电力安全技术,2011,(6).
- [8]郑志坚,张伟仁.一起电梯事故引发对防夹人保护装置的思考[J].机电技术,2014,(10).

检测技术在机械自动化制造系统中的应用

毛喆恺

沈阳航空航天大学 辽宁沈阳 110136

摘要: 检测技术在机械自动化制造系统中的使用对于提高整个体系的综合运行水平具备较大的现实意义, 本文对机械自动化制造系统中检测技术的组成以及具体作用进行简要分析, 提出自动化机械制造系统检测技术的具体应用形式, 通过对检测系统功能应用, 借助直接检测、间接检测、无损检测、自动化检测, 提高整个机械自动化制造系统的综合运行水平。

关键词: 检测技术; 机械自动化制造; 应用

Application of inspection technology in mechanical automation manufacturing system

Zhekai Mao

Shenyang University of Aeronautics and Astronautics, Shenyang, Liaoning Province, 110136

Abstract: The application of inspection technology in automatic machinery manufacturing systems has great practical significance to improve the comprehensive operation level of the whole system. This paper briefly analyzes the composition and specific function of the detection technology in the automatic machinery manufacturing system and puts forward the specific application form of the detection technology in the automatic machinery manufacturing system. Through the functional application of the testing system, this paper improves the comprehensive operation level of the whole automatic machinery manufacturing system by means of direct testing, indirect testing, non-destructive testing, and automatic testing.

Keywords: detection technology; Mechanical automation manufacturing; application

引言:

机械自动化制造系统结合全新检测技术的使用将取得较大的发展突破, 在此期间, 企业应当实现技术创新, 对现有的技术管理流程以及检测管理体系进行优化、改善, 结合科学高效的检测措施, 提高整个体系的综合运行水平, 使得整个系统的运作更加安全、可靠, 实现过程控制、细节控制。

一、机械自动化制造系统中检测技术的组成

在当前机械自动化制造系统中, 借助检测技术能够提高整个体系的综合运行水平, 一般情况下, 机械自动化制造系统检测技术包含较多的组成部分, 整个体系涉及处理电路、传感器、转换装置以及显示装置、记录装置、信息收集模块等, 其中包含较多的结构件, 传感器以及高分辨率的传感器设备、检测技术, 相关技术在机械自动化制造系统中的使用可对各种设备的相关表现信号进行有效搜集、整理和使用, 同时也可根据收集得到的信息资料对设备进行定性、定量地分析评估, 得到最

终的检测结果。在现阶段机械自动化制造领域, 借助检测技术、中间装置、显示装置以及传感器系统, 使得检测系统的运作更加科学、高效、安全、可靠。并且传感器在整个系统中发挥着至关重要的作用, 可收集各类物理信息, 如光电信息, 同时传感器也是信息传递的中间介质, 能够对各种信息资料进行有效捕获、记录, 传感器系统将整个信息装置进行科学高效地管理控制, 输出对应的电信号, 之后再将相应的数据信息传递给中央计算机系统, 完成检测分析, 在检测分析过程中, 专项人员需要结合数学模型, 对其中的各项线性、非线性以及半结构化、非结构化数据信息进行专项控制, 缩小检测误差, 提高检测工作的效率。总体来说, 机械自动化制造系统配合检测技术的使用能够满足电气系统高效运行的需求, 工程人员、技术人员需要对现有的检测技术进行开发管控, 在满足日常检测任务基础之上, 尽可能简化检测流程以及检测操作方法, 节约费用, 节约时间, 使得检测工作能够正常有效地进行。因此工作人员、管

理人员需要对机械技术及检测技术进行科学合理地使用,对现有的自动化制造系统检测技术进行科学高效地管控,一方面需要符合机械自动化制造系统高效运行的需求,另一方面需要满足电器件、元器件相关检测管理的标准。

二、自动化机械制造系统检测技术的应用

(一) 检测系统的功能应用

通过对上文的分析可以看出,自动化机械制造系统检测技术涉及较多的内容,其主要是对相关信号进行多样化、多维度、多层次地处理管控,整个检测系统由传感器、处理电路、显示装置共同构成,检测系统将传感器所产生的物理信息,如温度、噪音转化为电信号,再将其进行专项化地处理分析,当前自动化机械制造系统在经过长时间的发展之后也衍生出各种各样的制造理念和制造方式,机械制造产品以及相关制造技术、检测技术、检测方法不再局限于当产品完成生产之后再行进行相应的质量检测或测量评估,而是在产品生产过程中便能够实施高效率的测量,可对产品在生产期间所潜在的工艺问题、流程问题进行细致高效地分析评估,能够创造良好的生产环境,对于提高产品的品质具备较大的现实意义。在当今数字化、信息化时代,随着智能化检测技术、非接触性检测技术以及一体化检测技术、神经控制系统得到进一步地优化完善,全新的检测方式也将取得较大的发展突破,在当前机械自动化制造系统中的使用将进一步提高整个体系的综合运行水平。

(二) 直接检测、间接检测

在自动化制造系统中,测量装置可大致分为两类,即直接测量以及间接测量,在生产加工过程中,工程人员、技术员可结合直接测量装置来测量设备以及工件的尺寸大小,同时也可通过相应的控制系统对机床做工以及生产过程进行高效化地监督管控,而间接测量装置则需要通过提前设置好相关刀具或工件的行程,对相关部件的运行情况进行高效化地管理控制,并且工作人员也需要根据不同的测量表面,将整个测量装置分为表面、平面、孔、圆等不同的测量部位。

1. 直接检测

直接检测装置可对相关机械零部件的尺寸大小进行多方面地测量,在直接测量过程中,不需要依靠其它类型的设备,能够进一步提高测量管控工作的效率,当前直接检测装置在机械自动化制造领域中的使用也相对较为常见,可通过对相关设备以及元件进行专项测量,参照装置本身的实际价值和作用,测量关键参数,实现对运行装置以及设备系统更加科学高效地控制,保持设备时刻处于良好的运行状态,使得生产效率和工作效率能够得到大幅度提升。直接测量装置在当前检测技术中可

对结构相对较为复杂的设备进行科学有效地测量,但是在实际测量管理过程中,针对诸如杠杆以及光电传感器等相关装置的测量分析还需要参照具体的状况,工作人员须结合当下具体的生产管理需求,完成检测评估,确保检测评估工作、测量工作更加科学有效地进行,其次,在应用测量装置的过程中,工程人员也需要对自动化制造系统的相关特征进行有效分析评估,制定行之有效的检测计划,在检测工作中严格参照检测计划对关键部位进行科学有效地评估分析。除此之外,在检测期间相关工作人员也需要做好设备检验工作,确保检测作业能够正常有序地进行,且满足相应的检测管理需求。

2. 间接检测装置

传统的测量方式过于单一局限,还无法对产品的尺寸大小以及变化情况进行科学有效地管控,在此期间,相关部门机构需要消耗大量的人力、物力、财力对相关数据信息进行专项化地收集评估,但是由于受到产品本身的工艺流程的局限影响,在测量过程中,工作人员还无法提高测量精度。

顾名思义,间接检测不同于直接检测,间接检测主要是通过间接控制的方式对相关产品进行测量、评估、分析,对产品的品质以及相关标准进行评估评判。在测量期间,工作人员结合间接测量方式可对生产加工过程进行专项化地管控,因此间接测量往往是一类过程控制手段,在测量过程中,工作人员需要结合多样化的测量工具,并且借助多样化的数据信息,对产品的长度以及尺寸变化进行综合全面地管理控制。而通过间接测量的方式可进一步提高传统测量工作的效率,使得各项测量工作的开展更加规范、科学、高效,在此期间,测量人员需要掌握多样化的检测技术,提升产品的可靠性和生产效率,同时提高企业的经济效益,比如在汽车装备生产过程中,工作人员需要对每个零件进行精细化地检验管控,确保每个零部件均能够满足相应的质量管理标准、管理需求,而通过传统的测量检验,则很难对其中的各项疑难杂症进行有效识别分析,在此期间,借助间接检测方式在进行拼装检测过程中,可通过对装备精度的有效测量,对工件的生产质量和生产效率进行间接判断、分析,以此来快速找到生产过程中的问题根源,因此通过间接测量的方式可进一步提高生产管理效率。

(三) 无损检测技术

在当前机械自动化制造系统中,部分结构件的质量检测工作涉及较多的内容,同时在检测过程中可能会对部分结构件进行拆分控制,从而进一步使得检测工作的效率无法得到有效提升,并且还会增加工作量。在此过程中,结合无损检测技术,借助非破坏性检测方式,可在不改变原有结构以及被测量单元状态的情况下,实现

对被测量元器件更加科学高效地控制。无损检测可对结构件的性质、成分进行科学有效地分析,而无损检测所结合使用到的介质通常是以声、光、磁、电为主,可对产品进行全面检测覆盖,无损检测可落实对产品全过程的检测分析,借助无损检测可通过射线、超声、磁粉、液体渗透等多种方法实现对设备以及零部件、生产构件的缺陷问题进行专项化地评估分析。此外,在当今计算机技术快速发展革新的时代,无损检测技术的使用效率也得到大幅度地提升,在机械工业生设计、制造、管理、生产、加工、检验过程中,借助无损检测技术的使用均能够发挥出重大的作用。但是当前的无损检测技术还存在相应的欠缺,比如通过渗透检测只能对工件表面的凹坑分布情况进行分析,还无法对其缺陷深度进行检测,此外在结合无损检测技术使用前,工作人员也需要对仪器进行校准,并且还需要在满足实验标准的环境下开展相关工作,并且对仪器的精度要求也相对较高,但是无损检测也是当前机械自动化系统检测工作中不可缺少的关键要素。

(四) 自动化检测技术

在机械制造系统检测管理活动中,企业需要采取全过程、全生命周期的质量管控措施,对整个体系在运行期间所存在的各项质量风险问题进行专项化地分析评估,在此期间,工程单位、技术部门需要结合行之有效的检测技术、检测方法实现对整个体系综合全面地控制,在此情况下便催生出自动化检测技术。自动化检测技术可提高检测管理水平、管理效率,可降低人为因素所导致的检测误差,可大幅度提高在生产过程中对设备运行可靠性以及运行效率的检测分析评估水平。自动化检测技术主要是结合相应的信号检测理论,对信号生产、传输的整个过程进行专项化控制,但是在此期间也会受到外界信号的干扰,从而使得检测结果受到影响。自动化检测系统主要是在信息输入、传输以及分析过程中实现自动化、智能化运作,可结合传感器、网络通信系统,对整个体系进行科学合理地管控,实现信息资料更加科学高效地流通。自动化检测技术,将传感器以及检测设备连接为一个整体,同时再结合智能判断、逻辑判断、逻辑分析,实现智能控制、自动化控制,可自动调节关键环节的生产流程。自动化检测系统在当今自动化机械制造系统中的使用具备较大的现实意义,但是在开发并使用自动化检测系统的过程中,企业需要增强传感器的检测能力,保证传感器在特殊的环境下,如噪音、高温、高辐射中能够快速准确地捕获到关键的信息资料,以此才能够提高整个体系的综合运行水平。

自动化系统主要是实现动态检测,相比较于传统机械制造检测工作,自动化检测可大幅度转变传统检测工

作中进行事后检测的弊端,在当今科学技术快速发展革新的时代,在机械制造生产环节,通过动态检测以及自动化检测技术,可对检测目标进行持续、稳步、高效地跟踪管控,比如可通过数码柔性坐标测试技术,对检测对象进行多维度、多层次地分析、评估,并且结合相应的安全分析评估模型,可对机械产品在生产制造过程中的质量问题、安全问题进行科学有效地评价。除此之外,在检测过程中也可从整体的角度出发,对整个结构设计进行分析评价,使得整个检测过程实现自动化运作,提高整个体系的综合运行水平。

三、机械制造检测技术的发展趋势

通过对上文的分析可以看出,在当前机械自动化制造活动中,检测技术的使用可大幅度提高整个生产管理流程的运作效率,但是现行检测技术还存在较多的缺陷和不足,相关领域随着基础科学技术的发展革新也将取得较大的发展突破,在检测管理方面可进一步拓宽检测范围,能够进一步缩小检测误差。同时随着大型的检测仪器的生产开发,传统检测仪器也将逐渐退出历史舞台,相关设备可在空间大范围内实现对整个体系更加科学高效地控制,比如随着高清摄像头技术的发展,检测仪器对细节部位的信息捕获也将更加高效、快速,在视频检测监视过程中,结合全新的检测设备、检测体系、检测系统,借助全新的图像处理技术,也将进一步提高检测管理水平。企业在当今新经济发展态势下也需要进一步提高检测工作的灵敏度,在此过程中结合纳米、微米以及放射性同位素技术可进一步提高自动化检测管理的效率,可使得检测精度得到大幅度提升。当前主流机械制造行业的检测技术将取得较大的发展突破,并且在传感器技术、物联网技术、人工智能技术的加持下,智能检测领域也将取得进一步的发展革新。

四、结束语

总体来说,在当前机械自动化制造系统中使用全新的检测技术可进一步提高整个体系的综合运行水平,在此期间,相关单位、机构应当实现技术创新、流程创新,结合全新的传感器技术、智能化技术、大数据分析技术,可提高检测管理工作的效率,使得检测得到的结果更加精确、可靠,使得收集到的数据信息更加具备代表性、合理性。

参考文献:

- [1]张路.检测技术在机械自动化制造系统中的应用研究[J].科技展望,2017,27(004):143.
- [2]张宸铭,李光亮.检测技术在机械自动化制造系统中的应用研究[J].2019.
- [3]何占方.探究机械制造系统中检测自动化技术的应用[J].信息周刊,2019(35):1.

机械设计制造及其自动化的发展前景之我见

王 枢

陕西机电职业技术学院 陕西宝鸡 720001

摘 要: 随着我国科技的不断发展进步,人民的整体发展水平也处于逐步上升阶段,这与我国未来经济水平的提升和机械化、自动化技术的快速发展存在十分密切的关系。自从机械设计的制造产业与相应技术得到完善后,劳动生产效率也随之推动着未来机械市场的不断发展。在信息化时代来临之际,要不断设计出创新型的机械自动化发展目标和方向,即使我国已经拥有了相对稳定的机械制造和自动化水平,但与许多发达国家相比仍然存在一些不足,因此必须要充分找准未来发展位置。

关键词: 机械设计制造; 自动化; 未来发展前景

My View on the Development Prospect of Mechanical Design, Manufacturing and Automation

Shu Wang

Shaanxi Electromechanical Vocational and Technical College Baoji 720001, Shaanxi

Abstract: With the continuous development and progress of science and technology in China, the overall development level of the people is also in a gradually rising stage, which is closely related to the promotion of China's future economic level and the rapid development of mechanization and automation technology. Since the manufacturing industry and corresponding technology of mechanical design have been improved, labor productivity will also promote the continuous development of the future machinery market. At the coming of the information age, we should constantly design innovative goals and directions for the development of mechanical automation. Even though China has a relatively stable level of mechanical manufacturing and automation, there are still some shortcomings compared with many developed countries. Therefore, we must fully identify the future development position.

Keywords: mechanical design and manufacturing; Automation; Future development prospects

引言:

现阶段,机械制造产业已然为我国市场发展带来了前所未有的积极影响,而且能够将自动化产业融合到各个领域的应用中,同时这也为我国人民带来了很多便捷。自动化技术替代传统的手工技术能够在一定程度上为整体生产效率的提升带来保障,并有效的增强了每个机械制造所生产产品的质量,扩宽机械制造企业的发展空间。国家已经意识到机械设计制造与自动化在科技进步中的地位,本文为更好实现产业的现代化,对机械制造及其自动化的未来前景和发展进行一系列研究。

一、对机械设计制造以及自动化的基本介绍

机械设计制造以及自动化是指在机械产业方面的不同生产装备以及机电产品从设计到生产过程中所运用到的自动化技术。首先,前者是整个工作过程的基础,而计算机专业技术以及信息、自动化控制技术都是处理机械产业的关键技术。随着当前互联网科技的不断发展壮大,为了能够将机械设计制造技术与互联网技术进行更好的结合,自动化就针对工业生产领域带来了很大的帮助和应用,使得各种现代化制造设备更为智能。

其次,机械设计制造以及自动化在生产应用过程中不仅仅能够省去很多人工生产的步骤,还可以为制造产品的质量带来根本上的保证。其中自动化生产技术包含了很多新兴技术,能够提供给不同设备相应的产业功能,比如集成化技术可以为机械制造的系统管理带来便利,

作者简介: 王枢,男,1982-,汉,辽宁辽阳人,硕士,讲师,研究方向为机械设计。

智能化技术可以为机械制造过程中所具有的每个步骤带来创新等等。但是在实际的机械工业生产过程中很多机械装备的设计会受到周围环境的影响,使得部分功能得不到实际的应用,甚至会影响到全部功能的实现,因此我们接下来就要改进这些自动化功能应用,尽最大可能去排除环境的干扰。

二、当前机械设计制造以及自动化专业的设计原则

2.1 对先进技术加以完善、创新

机械设计制造以及自动化专业主要是依靠设计制造的基础知识来进行创新和完善,很多机械产业生产出来的产品都有着不同的功能,工作人员就应当在系统上对这些产品进行合理的分类处理。其中包含了以机械加工为主、输送物品资料的加工型产品;以产能转化为主、负责信息间输送的动力型产品;以信息加工为主、将机械制造所需要的信息输送为某一种关键性信息的处理型产品等等。在开展设计制造以及自动化生产过程中,往往要跟随时代的发展方向来进行创新。

2.2 深入了解机械设计制造对机械功能的需求

很多机械产品有着不同的功能性特征,人们在使用时也会根据自己的需求去自主选择。因此机械产业在运用自动化技术生产产品时,应当充分了解人们对于制造产业功能的不同需求。对于各个系统所传输的信息、物质而言,都有着各自的功能特点,进而有效满足不同人群所对应的信息、物质。

三、机械设计制造及其自动化专业的优势特点

3.1 获得生产时的安全保障

无论做哪种生产工作,首先要保证的是过程的安全性,包括产品生产时的质量安全以及员工们在人为操作时的人身安全、作业环境周围其他人的安全等等。近年来我国有关机械制造过程中所产生的安全事故仍然存在,严重的甚至还会导致一些员工的死伤,在这其中最主要的原因就是由于我国的机械制造产业所使用的工具还不够完善,一些具体的步骤还需要人工力量的支持,其次是因为一些机械企业并没有为自己的员工们普及好作业时的安全知识,或者说很多员工自身的安全意识相对薄弱。因此在发展机械制造产业时务必要注重安全,还应在此基础上充分发展我国的机械产业。

当前我国机械自动化技术已经逐步发展壮大,企业在运用自动化来控制机械生产过程时大大降低了员工的受伤几率,能够对每个作业步骤进行有效监管。同时也能够对人工辅助自动化技术的运行采取了面对突发事件的有效措施,进而有效保障制造生产时的安全。

3.2 提供市场资源的优化配置,降低污染

在从前传统的机械化生产过程中,由于很多工作人员都没有经过思考就去按部就班的进行材料的使用,再后来按照平时所积累的经验来判断究竟每一次生产需要

多少原材料,但这样会使得大部分材料在传递过程中产生大量的浪费现象。并且在他们进行原料添加时也会造成材料的损失,毕竟人工判断并不精确。对于从前,在当今社会我们所使用到的机械设计自动化就具有了很大的优势,自动化的机械制作能够在原料添加时变得更加准确,这一技术能够帮助人们更精密的去计算出每次生产所需要的原料数量。

3.3 有效提升机械制造企业的生产效率

传统机械生产时往往是需要大量的人力、物力来保证机械生产线的系统运行,并且在生产线上工作的人们还要时刻做好自己的本职工作,不能停歇。在此基础上,机械产品的生产效率也在一定程度上取决于员工们的工作时间,当其中一人出现差错时,后面的所有人工作效率都会随之降低。在这一生产线中由于人工的种种失误,制作出的产品也经常会出现纰漏。因此这种传统意义上的员工机械生产模式不仅不会为产品质量带来保证,而且实际的工作效率也不会得到显著提高。当前我国已经开始运用自动化技术来帮助员工进行机械制造生产,在这一基础上除非自动化所使用的软件出现问题,生产过程是不会出现失误的,而且也会大大提高产品的生产效率并节省时间。

四、机械设计制造以及自动化专业的未来发展前景

4.1 机械制造业更加智能化

当前我国科学发展的越来越迅速,很多人工智能产品都在市面上越来越火爆,在未来的发展中机械制造会随之朝向更加智能化的方向发展下去。纵观当前机械化的发展状况,大多数机械生产过程已不再需要员工亲自操作,而是运用智能信息技术进行系统操作和控制,同时这也预示着未来机械自动化的智能化前景。

在智能化的帮助下,员工们可以对机械生产时的数据进行有效分析,在正确的数据推断下才能做出合理的决策并生产出高质量的机械产品。甚至在以后使用智能化的道路上可以解放人力,实现真正的机械工厂无人化、自动化,从而帮助各大企业扩大自己的机械生产规模。不仅如此,智能化的标准设计也会逐步迈入我们的日常生活中并提高综合生产效率。

4.2 机械制造业更加微型化

现代化发展过程中,所有工业生产工具都在经历着从简到繁的发展变化过程,比如最早的计算机当初的体积大小相当于我们今天的一间屋子,经过一系列发展后变成了如今的手提笔记本电脑和平板电脑。机械设计也向计算机一样,很多发明家和科研人员对机械自动化设备展开有想法的发明微型的机械,即使当前一些机械零部件还没有实现微型化,在设计过程中也遇到了很多生产实用方面的难题,但对于一些大型机械来说已经有了很大的进步。

比如一些大型机械已经实现了内部结构的微型化,

不仅缩小了体积,而且进一步减少了机械生产时的能耗。同时这种微型化设计也使得机械在运转时更为灵活、便捷,我们也期待在科学技术不断发展进步的路上能够早日实现对机械制造产业的微型化设计。

4.3 机械制造产业更加绿色化

当前我国经济发展十分迅速,但与此同时环境污染也越来越严重,产业发展与环境治理之间有着日益尖锐的冲突,各大机械企业也逐渐意识到可持续发展在今后生活中的重要作用。我们应当呼吁大家一同保护国土资源,并在机械生产过程中做到与生态文明和谐共处,倡导与经济建设之间的协调发展并保证产品研发的环保性。

绿色发展也是降低机械制造自动化生产中对原材料损耗的一大发展理念,同时也可以在节约原料时提高整体的产品质量,在运用机械制造技术时还要充分考虑到对周围大自然环境的消极影响。各大企业通过主动对周围环境加以保护,例如降低一些机械工业气体、液体的排放,打响绿色生产的口号并树立绿色发展的理念,对于企业中所凸显出来的生态问题进行及时处理。在必要时我国机械企业应结合实际去借鉴国外一些相对成熟的技术,能够保证智能化、网络化以及绿色化。

4.4 机械制造产业更加虚拟化

在传统机械设计制造过程中,对于数字化产品的设计通常是运用图纸来进行操作的,设计工作人员首先拿到一张图纸来对整个产品进行设计构思,其次结合实际以及机械生产的实际来完成图纸设计终稿,最终通过反复的修改与检查送去专门的机械制作室进行生产制作。而当前信息化时代中的产品设计可以运用其中所包含的信息进行融合,保证在一定时间内对产品进行高效设计并保证设计质量。

当前在信息网络成熟的背景下,企业员工可以通过专业软件来对机械产品进行设计与调试,在完成设计后对其展开一系列的模拟测试,对机械产品在运行过程中的稳定性进行深入、细致的观察来保证虚拟化应用的实现。机械制造产业的虚拟化不仅能够尽可能的减少设计成本,还能够保证使用人更加直观的去观察和使用产品。由此看来,研发有着虚拟化的机械制造产业以及适用范围更广的自动化技术是有必要的。

4.5 实现机械技术与信息技术一体化

在制造生产过程中将相应的机械技术与互联网信息技术有机融合的复合技术就叫做机电一体化,这种技术能够帮助企业实现对机械产品设计与认证的互相同步,通过更加精准的检验来展现出周围复杂的产业环境,并对整体的生产效率和质量发挥积极地作用。在很多大型机械企业中都很重视对机电一体化的运用,因为这种模式能够使得原材料都得到充分的利用,保证资源成本的不浪费,还可以对本公司的运营、管理进行准确的检测。

其中机械技术与信息技术一体化是在机械自动化的基础上实现的,换言之,这种新型模式也是对机械制造自动化的一种延续,在工业领域内使用一体化能够有效推动其发展,还可以为机械工业的永续发展提供更有力的依据和动力。

4.6 机械制造产业更加数字网络化

数字网络化技术,具体指的就是能够将机械生产过程中所运用到的图像和声音等信息加以转化,最终转变为数字型信息内容。机械系统通过对具体的数字信息进行有效辨别和系统化的分析,最终实现对机械生产产品的模拟与制造。在此过程中,产业的数字化技术应用于机械生产中能够帮助企业将有效的信息转变为自己需要的有用信息,进而帮助更多产品实现自己的功效。同时还可以帮助各大机械企业实现生产环节的不断简化,再加上员工们的辅助来提高生产功效以及产品质量。

其次,随着科技产业的不断发展进步,信息网络技术的发展规模也逐渐庞大起来,他们应用于机械工业行业的范围也逐渐扩大,在此情况下很多产品也实现了网络化,人们能够在信息时代中体会到机械设计制造技术的发展。同时这种网络化发展也能帮助扩大我国机械产品的销售范围,比如实现海外销售,这对我国信息技术的经济发展有着十分重要的意义。我国信息网络的远程控制技术也发展的越来越成熟,每个家庭可以选择使用家庭网络来将电器进行连接,形成系统化、可操作的智能家电系统,以便为其带来更为便捷的服务。

五、结论

通过本文可以看出当前机械自动化技术已经能够更为高效的运用于制造业中,并且对于产品的质量以及生产效率都有着很大的提升。机械制造与自动化是一门新兴技术,具有非常广阔的发展前景和多方面的发展方向,专业技术人员应当随着新工业的不断发展来提高自身的专业素质,通过学习专业知识并了解未来发展方向来将自己打造成优秀的复合型人才,适应未来绿色产业的发展,为机械设计制造企业贡献一份力量并满足社会的实际需求,在此基础上促进我国机械制造实力的提升。

参考文献:

- [1]陈浩.刍议机械设计制造及其自动化的前景及专业要求[J].新疆有色金属,2022,45(05):92-93.DOI:10.16206/j.cnki.65-1136/tg.2022.05.042.
- [2]郭穗浩.探析机械设计制造及其自动化的发展方向[J].装备制造技术,2022(05):252-255.
- [3]王坚.未来机械设计制造及其自动化的发展趋势[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(06):90-91.
- [4]张轩铭,宋潇,李新科,任新宇,路泽明.浅析机械设计制造及其自动化的特点、趋势和发展前景[J].品牌与标准化,2021(01):65-67.

可搭载驾驶辅助系统的智能小车设计

郑胜男¹ 张剑书¹ 韩磊¹ 巫乐文²

1. 南京工程学院计算机工程学院 江苏南京 211167

2. 南京中科创达软件科技有限公司 江苏南京 210012

摘要: 智能汽车交叉和融合了车辆工程、人工智能、自动控制、计算机等多个学科领域理论技术, 已经成为未来汽车发展的趋势。高级辅助驾驶系统作为智能汽车的重要组成部分, 已经逐渐出现在人们的视野当中。通过对驾驶员以及道路信息的实时收集和监测, 可实现对交通事故的有效预警。本次设计一款可搭载驾驶辅助系统的智能小车, 首先智能小车搭载红外、超声波、循迹模块等多种传感器以及摄像头, 以实现自动避障、自动循迹, 其次将摄像头采集到的实时视频数据发送到云端, 供服务器端调用检测, 最后接收服务器指令进行预警、减速、刹车等动作, 实现了一套闭环的高级辅助驾驶系统的模拟。

关键词: 智能小车; 树莓派; 传感器; 可搭载驾驶辅助系统

Design of smart car equipped with driver assistance system

Shengnan Zheng¹, Jianshu Zhang¹, Lei Han¹, Lewen Wu²

1. School of Computer Engineering, Nanjing Institute of Engineering, Nanjing 211167, Jiangsu

2. Nanjing Zhongke Chuangda Software Technology Co., Ltd. Nanjing, Jiangsu 210,012

Abstract: Intelligent vehicles cross and integrate the theory and technology of vehicle engineering, artificial intelligence, automatic control, computer, and other disciplines, which has become the trend of future automotive development. As an important part of intelligent vehicle, advanced driving assistance system has gradually appeared in people's vision. Through the real-time collection and monitoring of drivers and road information, effective early warning of traffic accidents can be realized. This design is an intelligent car that can carry a driving assistance system. First of all, the smart car is equipped with infrared, ultrasonic, tracking modules, and other sensors and cameras to achieve automatic obstacle avoidance and automatic tracking. Secondly, the real-time video data collected by the camera is sent to the cloud for the server side to call and detect. Finally, the system receives server instructions for early warning, deceleration, braking, and other actions and realizes a set of closed-loop advanced auxiliary driving system simulations.

Keywords: Smart Car, Raspberry Pie, Sensors, Driver Assistance Systems

引言:

随着人们生活质量的不断提高, 汽车保有量不断提升, 据公安部统计, 2022年3月底, 我国汽车已达到3.07亿辆, 汽车驾驶人达4.50亿人^[1]。庞大的汽车保有量带来的一系列的问题中, 交通事故是造成生命和财产损失最严重的问题之一。而物联网和计算机技术的深入发展, 智能汽车应运而生且发展迅速, 高级辅助驾驶系统(Advanced Driving Assistance Systems, ADAS)作为智能

汽车的一部分, 已经逐渐出现在人们的视野之中。

ADAS通常由信息辅助类和控制辅助类两类功能系统构成。信息辅助类功能包括车道偏离警示、前向碰撞警示、交通标识识别等, 控制辅助类功能包括自适应巡航、自动紧急制动、车道保持系统、行人检测系统等^[2]。本文通过对高级辅助驾驶系统进行分析, 基于物联网技术开发一款可以接收ADAS系统信号的智能小车^[3, 4, 5]。小车搭载多种传感器: 红外、超声波、循迹模块以及摄像头等, 实现自动避障、自动循迹等功能; 小车上摄像头的视频数据将实时发送到云端供服务器调用检测, 服务器端搭建基于深度学习的交通标识识别、前向碰撞警

基金项目: 南京工程学院自然科学基金项目《编号(ZKJ201906)》。

示和驾驶员异常识别等功能的综合平台，功能平台对当前行驶情况进行判断，并发送给小车正常行驶、减速、刹车等指令，小车接受指令并进行动作。服务器端和小车实现了采集数据—分析数据—发送指令—执行指令—整套闭环系统，对 ADAS 系统进行了较为全面的模拟。

一、智能小车系统结构

智能小车系统以树莓派为控制核心，系统包括了核心控制模块、避障模块、循迹模块、视频采集模块和显示模块五大模块组成。核心模块在整个系统的设计中扮演着总控作用，不仅控制小车驱动模块的电机转动，还控制树莓派摄像头的视频采集；避障模块利用正前方的超声波避障传感器和左右两侧的两个红外避障传感器采集障碍物信息，树莓派对端口采集到的数据进行避障算法设计，以完成避障功能。循迹模块用红外循迹传感器实现黑线循迹。显示模块对于不同的信号显示不同的画面。系统架构图，如图 2-1 所示。

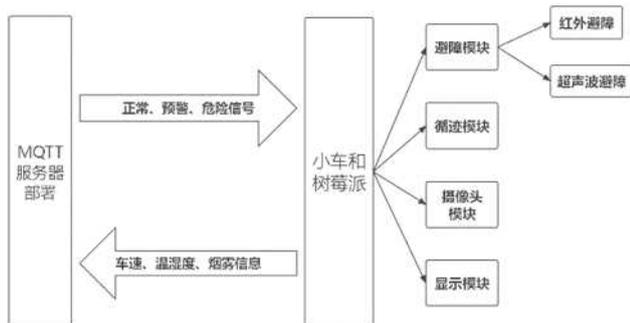


图 2-1 系统架构图

1. 树莓派简介

树莓派在嵌入式设备中具有硬件体积小、功耗低、成本少等优势，另外基于 Linux 系统适用度较高，可以部分代替普通计算机的功能。树莓派上可以开发小型应用，集成了感知、存储、体现、控制等各类资源，性价比高，备受工业界和相关研究人员的青睐^[6]。本次使用的树莓派 4B+ 是最新一代产品，与前几代相比：增加无线网络连接，且支持 5G 标准；CPU 主频提高到 1.4GHz；POE 供电方式。实物图中包含 4 个 USB 接口、网线插口、音频输出、HDMI 视频输出接口、电源接口、内存卡插槽、GPIO 接口等部分，如图 2-2 所示。



图 2-2 树莓派 4B+ 实物图

2. 其他模块介绍

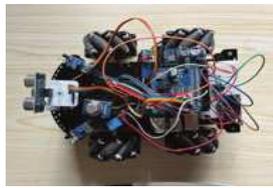
智能小车系统其他主要模块的型号、规格参数以及实物图如表 2-1 所示。

二、系统功能

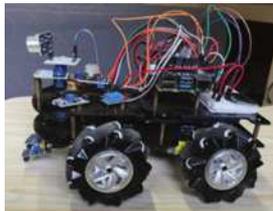
小车的主要功能分为两部分：第一部分为自动避障和自动循迹功能；第二部分为与服务器通信功能。小车整体车架结构完整、车身平衡，能支持小车在任何速度运动中保持小车稳定，整体结构如图 3-1 所示：

表 2-1 其他主要模块介绍

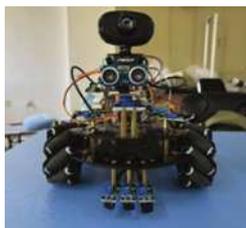
模块名称	型号	规格参数	实物图
麦克纳姆轮 (Mecanum Wheels)	80MM	可以全方位运动，即实现前行、横移、斜行、旋转及其组合等运动方式。	
超声波测距模块	HC-SR04	2~400cm 的无接触距离感应。	
红外避障模块	TCRT5000	有效距离范围 2~30cm，检测角度 35°	
步进电机模块	F130SA	DC3-6V 直流双轴减速马达，强磁、抗干扰。	
显示模块	OLED 显示屏	1.3 寸 IIC 总线，分辨率为 128*64	
循迹模块	TCRT5000	湿度范围 0~99.9%RH，精度 ± 2%RH，温度范围是 -40℃ ~80℃，精度 ± 0.5℃	
摄像头模块	V4 高清	免驱 USB 摄像头，分辨率 640*480	



(a) 小车俯视图



(b) 小车侧视图



(c) 小车正视图

图3-1 小车实物图

1. 避障和循迹功能

小车头部两侧有红外避障模块，中间是树莓派和集成开发板，车尾是显示模块和蜂鸣器模块。左前方车轮上面的是温湿度模块和烟雾传感器模块。摄像头位于最上方，摄像头下是超声波避障模块，最下方是循迹模块。

避障功能是以超声波测距为主和红外检测为辅。超声波测距检测正前方，左右红外检测左右两边障碍物情况。避障功能所示。

循迹模块使用两个红外循迹传感器，发射端持续发射红外线，根据接收端的是否接受到红外线判断在黑色还是白色赛道上。

2. 通信功能

小车与服务器双向通信主要通过MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) 协议。小车将自身的车速、温湿度以及烟雾传感器采集的数据发送给服务器，在Web端显示，前端获取到数据进行显示。如图3-2所示：

车辆信息	
温度 26.0°C	湿度 48.0%
烟雾 无雾	速度 30km/h

图3-2 数据显示

接收服务器发送的数据主要有三种信号：正常、预警和危险信号。小车给出相应动作：正常行驶、报警和停车。同时显示模块对三种信号显示不同画面，三种信

号在屏幕上的显示如图3-3所示。另外，小车还具有识别限速功能，当服务器发送限速指令，小车会将限速速度与小车实时速度进行对比，若小车速度大于限速速度，则将小车速度降到限速速度，否则正常行驶。



(a) 正常行驶图



(b) 预警信号图



(c) 危险信号图

图3-3 小车屏幕显示的三种信号

三、结论

本次设计的特色主要有：1) 树莓派功能强大可实现互联网远程控制。2) 完善的自动避障功能将超声波与红外避障相结合，扩展了避障方向角；与循迹功能结合，先避障再循迹更加合理。3) 可搭载高级驾驶辅助系统，对接关键信号。

参考文献：

- [1]全国机动车保有量突破4亿辆，中华人民共和国公安门户网站，2022年04月07日，<https://www.mps.gov.cn/n2254314/n6409334/c8451247/content.html>
- [2]Richard.高级驾驶辅助系统(ADAS)产业报告.盖世汽车研究院，2020
- [3]Eben U, Gareth H.树莓派用户指南(第4版)[M].北京：人民邮电出版社，2020
- [4]刘扬，马兴录，赵振.树莓派智能小车嵌入式系统开发实战[M].北京：清华大学出版社，2020
- [5]刘天君，常昊，马准.基于树莓派的智能探测小车设计[J].电子测试，2021，2(1)：10-11
- [6]曲霄红，张名师，胡丽华.基于树莓派的智能小车路径规划方法及系统研究[J].自动化技术，2020，36(03)：18-23
- [7]陈惠珊，黄干凯，欧巧儒.电器设备远程智能监控系统设计[J].韶关学院学报，2020，41(06)：27-28