



cnki 中国知网
www.cnki.net
中国知识基础设施工程

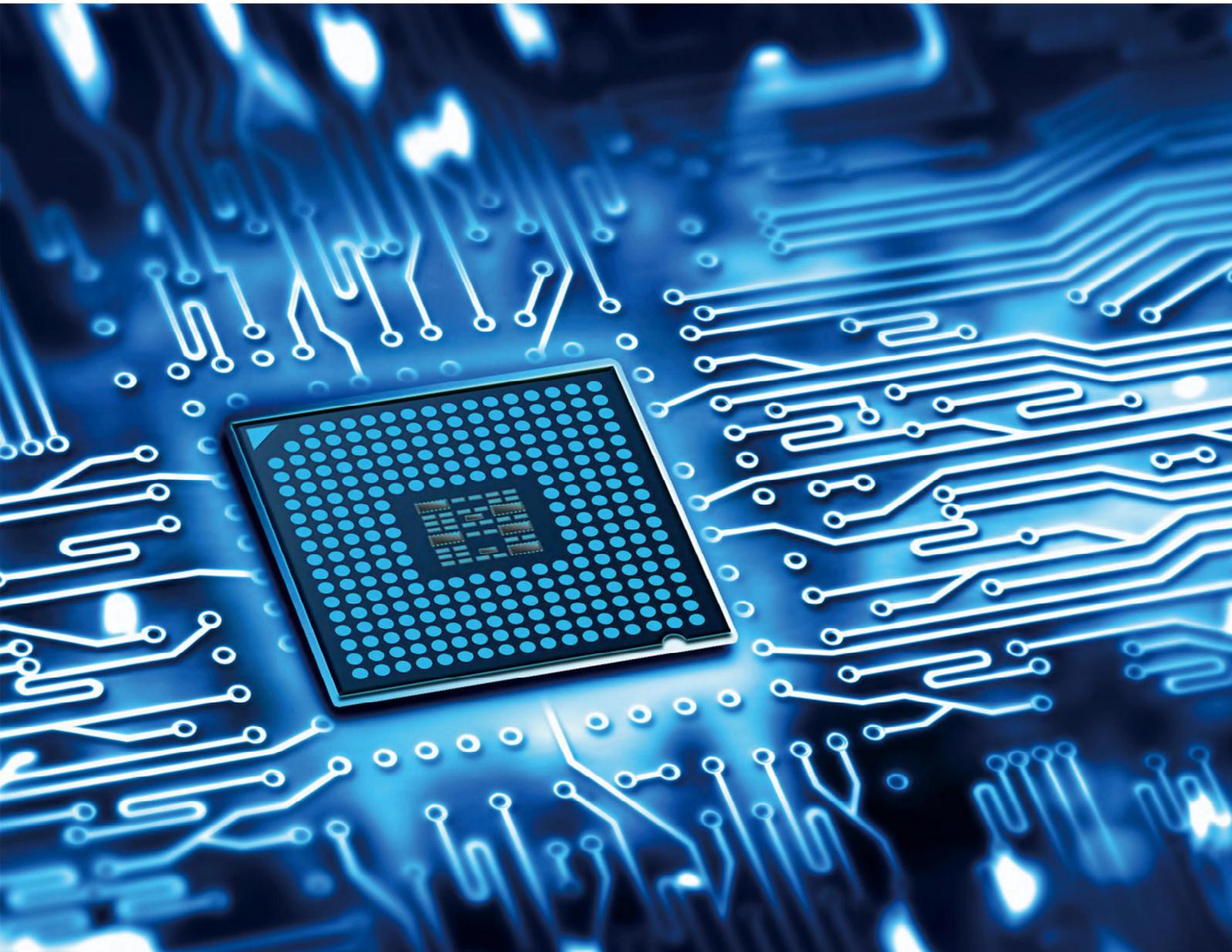
Google
学术搜索

Crossref

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档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发行，欢迎投稿和下载阅读。<http://cn.usp-pl.com/index.php>

电力技术研究

Power Technology Research



 Universe
Scientific Publishing



2020 [2] 2
第2卷第2期

2

ISSN:2661-3484(O)
2661-3476(P)

电力技术研究

Power Technology Research

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

李 涛	南京河海南自水电自动化有限公司	饶倩倩	国网湖北省电力公司宜昌市夷陵区供电公司
丁 毅	江苏方天电力技术有限公司	唐雪洋	四川石油天然气建设工程有限责任公司
崔 勃	中原黄金冶炼厂	崔 鹏	内蒙古北方联合电力呼和浩特热电厂
黄书杰	国网确山县供电公司	江源龙	山东鲁华清洁能源有限公司
曹美艳	山东省城镇规划建筑设计院	程 陈	国网四川省电力公司德阳市菱华供电分公司
郭 徽	宁夏电力建设监理咨询有限公司	胡添翔	国网四川省电力公司德阳市菱华供电分公司
王 远	单位雅砻江流域水电开发有限公司	梁 川	山东东尚建筑设计有限公司
赵国岭	江西中烟南昌卷烟厂	许桂梅	清远电力规划设计院有限公司
靳海军	阳泉供电公司	郑文龙	山东泰山恒信开关集团有限公司
刘黎春	徐州汉方物业有限公司(江苏师范大学后勤集团)	陈 锦	福建省送变电工程有限公司
胡 涛	国网湖北省电力公司宜昌市夷陵区供电公司	孙宗伟	山东中实易通集团有限公司
陆荟亘	广西百纳建设集团有限公司	陈 浩	江苏送变电有限公司
石铁宝	华电能源牡丹江第二发电厂		

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
新加坡万仕出版社
新加坡前沿科学出版社
北京春城教育出版物研究中心
美国恩柏出版社

马来西亚唐博科学研究院
中国《城市建设》杂志社
北京万象兴荣科技文化发展有限公司
澳大利亚百图出版社
新加坡亿科出版社

CONTENTS

目录

BIM 技术在建筑电气设计中的应用研究	陈 强 /01
论暖通工程热力管道防腐保温的技术与措施	戴宵琴 张铜宇 /03
充气式开关柜二次控制方式分析	杜敬敬 张罗锐 李亚斋 汪 宁 陈利民 /05
探析电力系统及其自动化和继电保护的关系	沈煜殷 /07
基于变电运维的隐患风险分析及应对技术分析	范滕滕 /10
工业互联网态势感知系统及应用	闫薛杰 /12
电气自动化系统继电保护安全性的影响因素及解决措施	曹 松 /15
安全技术管理在电力工程施工中的应用	邓立兵 /18
电力物流配送管理浅析	陈国桂 /20
浅析电力技术发展趋势	陈玉泉 /21
浅谈电气自动化中节能技术的应用思路	陈英涛 /23
某电厂 200MW 机组发电机功率变送器输出信号突变问题的研究	任贵猛 孔小磊 /26
民用建筑电气设计中的节能措施探讨	余 越 /28
基于电子技术下的无损检测技术应用	刘岳莘 /30
探析电力企业管理信息系统的建设	张伟成 /32
增强现实技术在配网运维中的研究与应用	刘世兵 张原红 /34
火力发电厂如何提高燃料管理和煤质监督水平	李 星 /36
10kV 配网带电作业应用和安全防护分析	王 臻 /38
智能机器人在电力设备故障诊断中的应用研究	王 强 /40
40.5kV 真空断路器永磁无刷直流电机操动机构控制系统设计	谢寅志 马千里 王春雷 贾延恒 宋山山 刘俊岗 /42
分析 500kV 高压输电线路运维及防雷的主要策略	江 游 /46
现阶段机电工程施工管理中问题及解决对策探究	谭 杰 /49
建筑电气工程中 BIM 技术的应用	韦 洛 /51
智能变电站通信网络和检测技术分析	王婧婷 /53

BIM 技术在建筑电气设计中的应用研究

陈 强

苏交科集团股份有限公司 江苏 南京 210000

【摘 要】近些年来，BIM 技术在国内外建筑工程行业领域得到了较为广泛的应用，其作为一类新型的建筑科学技术，能够较好的帮助相关人员处理建筑、结构专业较为复杂的形态建筑施工作业情况，对建筑行业的进一步发展有积极作用。根据现实情形可知，BIM 技术的应用仍然处于初级阶段，对建筑电气设计过程期间内 BIM 技术的应用加以相应的分析论述，总结 BIM 技术在建筑电气设计环节的应用流程及应用问题。

【关键词】BIM 技术；建筑电气设计；应用研究

在信息技术持续不断发展的基础上，BIM 技术应运而生，其作为一种全新的虚拟信息技术，将其纳入到建筑电气设计环节，能够对工程施工规划、设计等各方面数据资料加以合理化运用，构建直观、全面的模型。正是基于 BIM 技术自身具有模拟性、协调性和可视化特征，其能够为设计人员提供更为直观、立体的依据，促使建筑电气设计更加的立体和准确。

1 建筑电气设计中 BIM 技术的应用流程分析

分析 BIM 技术的应用流程，总结 BIM 技术的应用内容，为 BIM 技术的应用、发展提供参考性依据，对建筑电气设计的发展也有较好的促进作用。

1.1 模型工作方式

针对小型建筑工程项目，通常由各单位单独建立模型，基于单位相互之间的衔接、复制等方式，达到协同设计的目的。运用该种模型工作方式的情形下，主流计算机配置、网络基本能够满足建筑电气设计要求。具体的流程内容为：首先由建筑、结构专业单位完成建筑物中心文件的设计工作，并将其上传至公共服务器，完成专业模型的搭建，其次建立一个中心文件副本，优化副本中电气专业设备参数，同时将副本文件内容衔接到中心文件之上。由于 BIM 技术本身具有协同工作实时更新的特性，其能够为各单位、本专业内设计的进度更新提供支持，实现多人快速分解一个大项目，多人同时设计，很大程度上能够节约设计周期。

1.2 建立模型

模型绘制过程期间内，基于 BIM 技术的应用，设计人员可以实现模型任意平面或者剖面的二维预览和三维预览，建筑电气设计成果更为直观，各类参数的优化也更为方便快捷。建筑电气设计环节期间内，二维平面之中需要做好电气设备分布点、管线连接的标注工作。建立模型的过程期间内，需要添加好电气设备参数，包括设备型号、物理参数、电气参数等。BIM 软件剖面功能加以运用的情形下，能够三维呈现管线及桥架情况。为满足建筑电气设计综合性能需求，除

本专业外，还需要做到实时了解暖通专业、给排水专业的水管和风管走向。

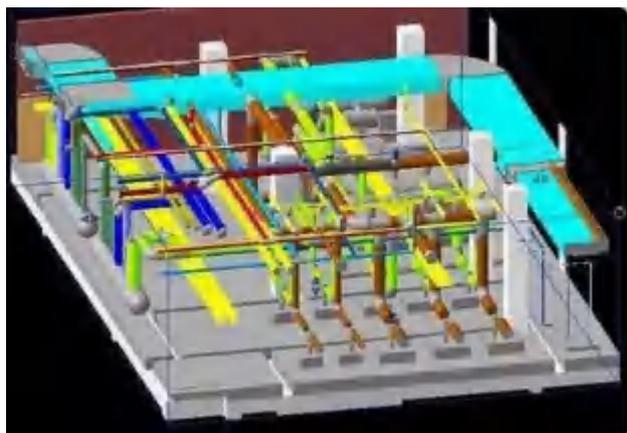


图 1 BIM 模型图

1.3 碰撞检查

BIM 技术在施工过程期间的应用中有一个实用性较强的功能，即碰撞检查，运用该功能的情形下，能够对建筑模型中存在的设计专业内部、专业相互之间的设计冲突。例如，建筑电气管线设计期间内，开展碰撞检查的情形下，能够对电气、水暖设备进行相应的碰撞检查，BIM 软件能够显示冲突位置并予以相应的调整，有效的消除碰撞问题。在科学技术发展的情形下，针对同一个模型内的碰撞检查，可运用 revit 软件实施检查，针对不同模型的碰撞检查，可运用 BIM 模型综合碰撞检查软件实施检查。

1.4 出图及发布

建筑电气设计工作完成之后，为满足设计图纸需要，往往需要提供多种发布方式，包括且不限于图纸打印、导出 JPG、DWG 格式文件，同时还需要自动生成图纸目录，和设备明细表，客观清晰的显示电气桥架和电气设备、管线间的具体关系。

2 建筑电气设计环节应用 BIM 技术期间存在的问题

由于 BIM 技术本身具有的可视化、立体化特点，将其

运用于建筑电气设计环节,有助于建筑电气设计工作的效率和质量提升。然而,在许多因素的影响及作用下,建筑电气设计环节容易出现 BIM 技术的应用问题。主要为以下内容:

2.1 缺乏标准

BIM 技术的存在与发展,和现代社会经济的发展息息相关,相较于国外环境,我国 BIM 技术的起步时间较晚,应用范围相对较少,至今尚未形成一套科学完善的 BIM 技术标准,缺乏 BIM 技术标准的情形下,建筑电气设计中 BIM 技术的应用容易面临困境。

2.2 BIM 设计不完善

至今尚未有统一标准的电气族文件库。建筑电气设计中所有设备元件都是以族为基础,在电气专业族文件较少的情形下,设计人员往往需要在建筑电气设计之初花费大量的时间、精力制作族文件,增加了相应的人力资源耗费。与此同时,基于统一的标准族文件库的缺乏,建筑电气设计环节期间内,防雷与接地平面绘制工作无法完成,这是因为软件中并没有涉及到绘制这部分内容所需要的族,加上防雷接地部分设备元件较为复杂,以至于无法完成相应的制作工作。然而,在设立统一的标准族文件库的情形下,BIM 设计的规范化、标准化程度随之能够得到较好的提升,建筑电气设计中 BIM 技术的应用范围扩展可能性也随之增加。

2.3 提出了较高的设备要求

BIM 工作方式确立的基础上,当多个单位同时开展作业活动,协同工作范围较大时,其往往会对设备提出较高的要求。

3 建筑工程施工过程期间 BIM 技术的应用

BIM 技术在工程施工过程期间内的应用,包括项目施工阶段和项目运营阶段两大部分,具体内容为:

3.1 项目施工阶段 BIM 技术的应用

项目施工阶段对 BIM 技术加以运用,能提高项目施工管理效率及质量。对 BIM 技术加以运用,实施项目现场 4D 管理,首先编制合适的进度表,避免出现工程项目进度疏漏现象,对整个工程项目施工进度进行更好的管控,其次,立

足于标准基础建立模型,对工程造价进行合理准确的评估,对整个工程项目施工成本加以强有力的控制,做好材料设备施工资源的精准采购工作,尽可能减少经济损失。另外,组织进行施工现场模拟工作,对大型机械运行空间加以分析,最大限度的保障提升施工现场安全性。做好上述工作的同时,为业主、物业提供一个贴近工程项目竣工真实状况的模型,从而能够在工程项目竣工、建筑投入使用之后,为业主单位下一步的建筑运营管理提供可靠的信息化模型支持。完成上述系列工作的情形下,建筑模型在整个建筑生命周期内均能够得到相应的应用及发展,建筑模型整体的价值将会得到较好的提升。

3.2 项目运营阶段 BIM 技术的应用

在现代科学技术持续不断发展,建筑智能化运营管理模式越发盛行的情形下,BIM 技术在建筑电气设计阶段所累积形成的建筑构件信息源,逐渐具备了较大的应用价值效用,尤其是在运营管理期间的作用。根据现实情形可知,将其运用于项目运营阶段时,业主单位可结合中间件技术,建立相应的信息集成平台,完成主要资产信息在 BIM 模型中的录入工作,为各类信息数据的实时共享提供重要支持。其次,精准调度建筑使用设备的信息数据,包括各类参数,为建筑运营管理提供重要数据支持。立足于设备参数,实现建筑电气系统的节能优化运营,实现设备使用的节能控制。对建筑安全模型运营状况实施优化,对事故过程进行模拟,开展紧急逃生演练工作,更好的满足建筑系统安全管控需要。

4 结束语

综上所述,通过本文的论述分析可知,由于 BIM 技术自身具有模拟性、协调性和可视化特征,其能够为设计人员提供更为直观、立体的依据,促使建筑电气设计更加的立体和准确,关注建筑电气设计环节 BIM 技术的应用现状、发展趋势,总结 BIM 技术的应用流程、问题,能够充分发挥 BIM 技术的应用价值,推动建筑电气设计工作的进一步发展,极具现实性价值。

【参考文献】

- [1] 姜昊. 建筑电气设计中 BIM 技术的应用现状及发展趋势展望 [J]. 建材与装饰, 2020(07):140-141.
- [2] 陈东明. 关于节能技术在建筑电气设计中应用的研究 [J]. 绿色环保建材, 2020(01):44-45.
- [3] 刘美玲. 建筑电气设计中 BIM 技术的应用探讨 [J]. 居舍, 2019(36):97.
- [4] 王喆鹏. 建筑电气设计中 BIM 技术的应用 [J]. 建材与装饰, 2019(34):111-112.

论暖通工程热力管道防腐保温的技术与措施

戴宵琴 张铜宇

中国城市建设研究院有限公司 北京 100120

【摘要】针对暖通工程的热力管道进行防腐处理和保温处理属于系统性且技术性的施工操作，不同的材料和不同的手段都会对管道的实际运转效果产生重要影响，而相对的，适当的施工工艺以及高度的施工质量也会保证材料性能的最优发挥。就当前阶段的实际情况来说，我国管道材料的创新性相对较低，特别是一些较为关键性的材料都需要从国外引进，而且对施工质量的把控也比较薄弱，造成管道防腐保温措施依然和发达国家存在一定的落差。

【关键词】热力管道；防腐保温技术；暖通工程

如今市场经济呈现出持续性的健康发展，暖通工程行业的建设水平也呈现出飞速增长的趋势，随着人们生活水平的提高，对于日常生活质量方面的需求也有了明显的扩张。从整体上来看，房屋建筑往往是直接满足人们对于舒适度的要求的途径，因此，强化暖通工程管理，全面提升建筑质量水平，将会提升人们的生活质量，同时也是给建筑企业自身创造更好的发展空间。本文将针对房屋建筑工程中的暖通工程热力管道进行防腐保温处理的技术手段展开探究，旨在为建筑行业的工作人员提供一定的理论参考。

1 房建暖通工程概述

对建筑施工来说，暖通工程占据着较为重要的地位，同时也是相对较为复杂的一个综合性的系统，涉及到空调安装和施工的系统、采暖系统以及通风设备系统。从整体上来说，人们日常生活环境和暖通工程的质量水平有非常密切的联系，如果想要提升房建业主的舒适度，那么就必须要针对暖通工程施工质量予以重点强化。通常来说暖通工程涉及到的内容相对较多，而且工序也比较复杂，安装难度相对比较大，很难避免不会出现施工问题。特别是暖通工程往往需要在施工主体基本完成之后才能够开展，即常说的“封顶”，因此涉及到的方面相对比较广泛，产生的影响也比较大，一旦处理不妥，将会导致整个工程主体返工。想要保证暖通工程的有效性，就需要在安装工作开始之前就明确制定施工计划，并且和房建工程主体的建设单位密切沟通，保证施工图纸和实际工程之间相互契合。

针对房建暖通工程的防腐和保温技术在国际上发展得比较成熟，而且我国的应用也相对比较广泛，从整体上来说，防腐保温技术应用在热力管道的建设中，能够有效缓解热力管道受到的腐蚀作用，并且能够较好地控制劣化速度，全面降低热力管道的维护成本，增加供暖经济性；除此之外，防腐保温技术做得好，将会隔绝管道自身和外界环境之间的接触，降低输送热量的过程中不必要的热量损失，有助于提升管道的实际应用效果，全面提升房建业主的生活舒适度。

2 暖通工程热力管道的防腐保温技术分析

强化暖通工程管理，全面提升建筑质量水平，将会提升人们的生活质量，同时也是给建筑企业自身创造更好的发展空间。具体来说，针对暖通工程热力管道进行防腐处理和保温处理可以从下述几个方面入手。

2.1 防腐技术

其一，加强除锈。对于暖通管道的防腐处理技术来说，最关键的操作就是对原有管道予以除锈处理，这也是保证最终防腐效果的大前提。通常来说，在进行防腐处理之前需要结合不同铺设管道的形式选择对应的除锈手段，全面清理金属管道表面附着的锈体，防止影响到使用的防腐材料的性能，全面加强管道的耐久性。在除锈处理结束之后还需要二次检查，保证除锈彻底，待合格之后才能够正式开始防腐施工处理。

其二，材料管理。择取适当且效果理想的防腐材料，才可以从根本上保证管道防腐的有效性。因此，需要结合暖通管道标准操作的相关规范来管理防腐材料，使用材料之前先要严格审查产品合格证，并且对照产品的型号和参数等必备信息，如果发现不合格或者和数据不符，那么必须要及时更换材料并且对相关采购人员进行追责；施工操作中需要密切注意温度以及湿度的变化，予以平衡操作，保证施工环境的温湿度和涂料材料的要求一致，创建良好的施工环境；另外，还需要确保管道表面清洁干燥，做好通风，防止潮湿的环境对管道造成二度破坏，不利于防腐材料发挥效果。如果是雨雪天气或者是梅雨季节，还需对管道进行加强保护，防止气候因素对其造成不必要的不良影响。

其三，保护漆膜。在针对房建暖通管道进行防腐处理的时候，要尽可能保证热力管道保护漆膜不会被污染，首先从施工人员的角度来说，在第一层漆膜干透之后及时予以第二遍涂刷，防止金属管道和外界产生接触进而形成反应；随后对完成涂刷的管道，要进行漆膜干燥过程的密切管理和注意，防止没有干透的涂层发生破坏。有一部分暖通管道零件

在安装完毕之后很难再次进行涂刷,那么就需要在安装之前就完成涂刷,特别是管道焊接口,因为焊接位置的特殊情况很难完整成膜,因此防腐中必须要予以特别注意,可以使用先密封再涂刷的方式。

2.2 保温技术

其一,施工准备。在保温工作的准备期间,工程人员需要先针对设计图纸以及施工参考资料进行透彻分析,加强图纸审核,对于其中的要点以及施工难点必须要及时向设计单位询问,做好积极全面的沟通,及时对施工组织方案进行纠正和完善,保证顺利施工;另外,作为施工设计人员,必须要在工作中不断加强学习,提升设计能力,有条件的还需要随时到施工现场,保证施工质量。

其二,材料质量。房建暖通管道进行保温处理的过程中必须要做的就是对材料质量予以管控,只有质量过关的材料才可以真正起到降低热量损耗的效果,同时能够更好地避免暖通管道和周遭环境之间产生的能量转换,继而有效提升供热效率。针对保温材料从采购到使用,以及日常存储等环节予以全面管理,并且要随时抽查材料型号以及参数、合格证,与施工规范中的标准一一对照确认无误,防止不合格材料进入施工环节。

其三,护板结构。保证了材料质量过关之后,在安装暖通管道外护板过程中,需要保证安装合理,例如接缝方向

是否正确、护壳环向的方向是否正确等;另外,垂直度、平衡度等也需要确认,例如管道轴线、环向接缝垂直度等。除此之外,在进行外护板结构施工期间,需要预估管道膨胀度,预留适当的保温空间,确保外护板承受膨胀载荷的基本能力能够满足施工要求。

其四,质量体系。针对暖通工程管道进行施工操作期间,需要结合施工组织的规范准则展开保温施工,为全面保证施工的基本质量水平,需要将工程管理责任真正落实到每个责任人头上,并安排拥有成熟技术的人员指导施工管控,把握每个环节的高质量水平。另外,加强施工操作人员的质量水平以及安全意识,对施工行为予以规范化,进行制度约束,重点防范安全问题。

3 结束语

综上所述,房建暖通工程的施工操作属于较为科学且系统的操作,作为施工企业,针对施工当中可能会涉及到的环节必须要展开深入研究,并且结合实际情况进行系统分析,继而择取适当的防腐措施和保温措施,确保热力的输送效率以及输送安全。除此之外还需要择取适当的材料以及科学的施工方案,避免外界因素可能会造成的腐蚀作用,有效延长管道使用周期,提升工程质量,为人民群众提供更好的生活环境。

【参考文献】

- [1] 金妍. 论暖通工程热力管道防腐保温的技术与措施 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018(007):3214.
- [2] 张子飞. 暖通工程施工及管道防腐保温技术研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018(021):1610.
- [3] 赵江云. 浅析暖通工程施工及管道防腐保温技术 [J]. 中国科技纵横, 2019(009):100-101.
- [4] 郑小龙. 建筑暖通工程管道防腐保温技术研究 [J]. 工程技术研究, 2019(002):229-230.
- [5] 贾玉方. 暖通工程施工及管道防腐保温技术探微 [J]. 建筑工程技术与设计, 2016(25):00184-00184.

充气式开关柜二次控制方式分析

杜敬敬 张罗锐 李亚斋 汪宁 陈利民
天津平高智能电气有限公司 天津 300300

【摘要】以充气式开关柜作为研究对象，通过对比三工位隔离开关、断路器实现电动的两种方式，分析充气柜二次控制的方式，以及这些方式的优缺点。

【关键词】充气式开关柜；三工位隔离开关；控制方式；分析

充气式开关柜作为新兴的开关柜类产品广受欢迎。气箱作为充气式开关柜的主要元件，用不锈钢板密封，内部通过三工位隔离开关，断路器有机连接，内部充满 SF6 或 N2，由于这两种气体优异的绝缘特性，故充气式开关柜具有良好的电气特性和理化性能，受海拔和温度影响甚微，在高海拔和热带地区深受欢迎，也成为各大制造类单位热衷的新产品。

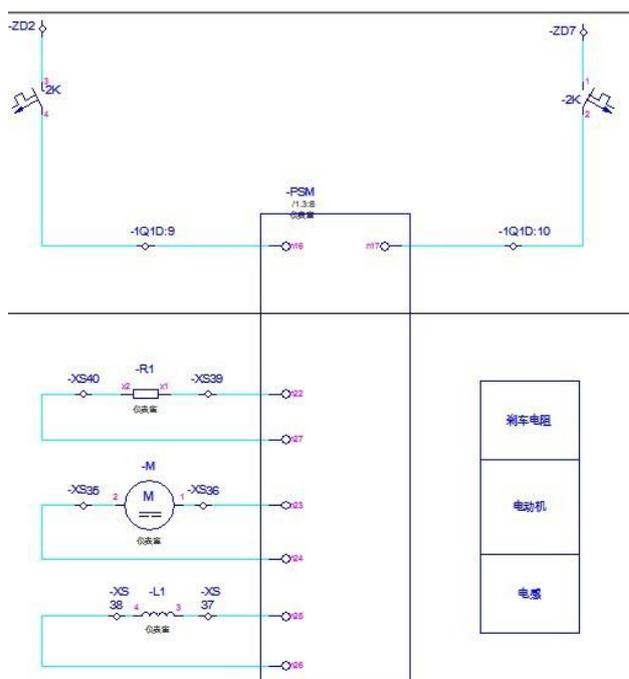
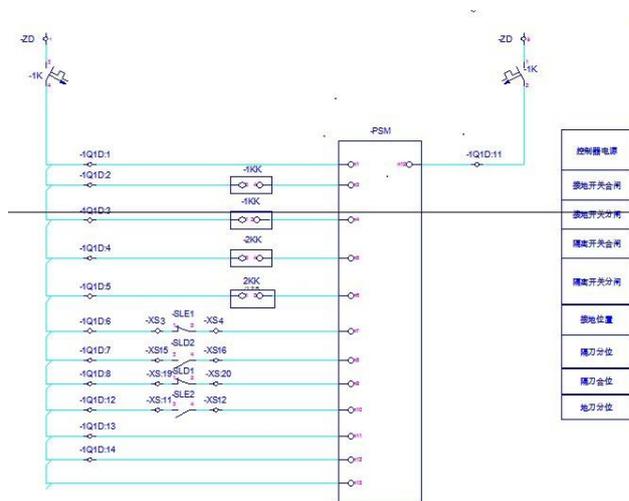
1 概述

充气式开关柜电动的实现主要依靠气箱内部的三工位隔离开关和断路器的动作。以三工位隔离开关为例，电动的实现有两种方式，一种是通过智能控制器控制实现分断，另一种是通过控制继电器实现，以下分别就这两种方式分析三工位隔离开关的控制方式。

2 充气柜隔离开关二次控制方式分析

2.1 控制器控制

充气式开关柜的控制器一般包括中心检测处理模块、LED 显示模块、保护模块以及功能模块这几部分集成，将计量、保护、控制以及记录等功能融为一体，在出现故障和问题时，控制柜可以实现应急调控和保护。以下图我司充气柜配套的 PSM111FB-TKCT 控制器为例，控制器控制分为三部分，第一部分三工位位置信号输入，将三工位的四个位置，隔离分，隔离合，接地合，接地分的行程开关分别接入控制器的位置点。第二部分控制信号的输入，将分合闸转换开关接入控制器的信号输入点，合闸有信号输入时控制器内部动作，三工位对应的隔离刀和地刀动作。第三部分，电机控制回路，将隔离开关的电机接入控制器，我司三工位机构自带刹车电阻和电感（保护电机，防止电机转动过位），PSM111FB-TKCT 型控制器自带电阻和电感接入点，将机构刹车电阻和电感接入控制器。



2.2 继电器控制

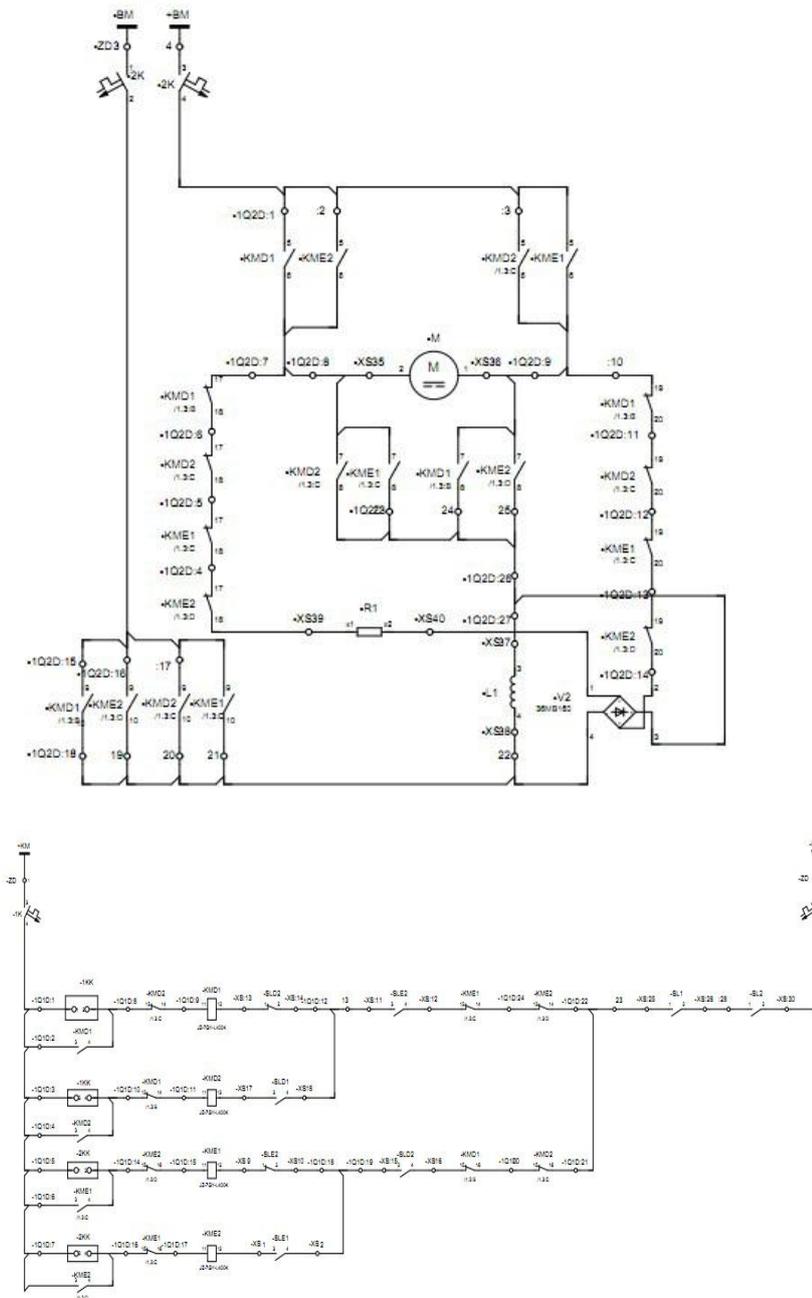
继电器控制隔离开关二次回路分为两部分，一部分为继电器控制回路，通过给中间继电器线圈供电使继电器触点动作，和隔离开关的行程开关相配合，实现隔离开关隔离分

合，地刀分合。第二部分为电机电动作回路，通过继电器辅助触点以及整流桥，控制电流在电机的走向，从而控制电机的正反转。

3 结束语

上述为充气柜三工位隔离开关二次回路的两种控制方式，充气柜内另一主要元器件，断路器的分合闸同理也可以

通过控制器和继电器控制，具体细节不再描述。对比三工位的控制方式，从接线图上可以看出，继电器控制的控制方式明显接线多于控制器控制，对于一些复杂电路，继电器控制的话会导致电路故障率高。其次继电器的触点的使用寿命没有那么长，触点相对来说不太可靠。最后控制器自带保护功能，对隔离开关操作起到保护作用，综上，充气柜的二次控制方式优先选用控制器控制的方式。



【参考文献】

- [1] 王平 .XGN46-40.5kV 新型充气柜 [J]. 电世界, 2005, 46(2):5-5.
- [2] 刘建中 . 配网中户外充气柜的应用 [J]. 电力电网, 2018(5).
- [3] 朱兵, 周高乐, 李化强 .35kV 纯氮气绝缘开关柜亮相 [J]. 中国电力报, 2016(3).

探析电力系统及其自动化和继电保护的关系

沈煜殷

国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司 江苏 淮安 223001

【摘要】电力系统项目建设在我国当代社会经济发展的过程中有重要的作用，其能够在满足人们日常用电需求的同时，促进系统运行的稳定性。目前，我国在电力系统建设当中开始融入自动化技术，并且借助继电保护机制提高电力资源传输的合理性。在实际应用继电保护时，需要以电力系统及其自动化和继电保护之间的关系作为前提，使其能够发挥实质性效用。文章主要通过分析电力系统及其自动化特点与其和继电保护之间的关系，对继电保护的实际应用进行简要的探讨。

【关键词】电力系统；自动化；继电保护

自动化技术在电力系统中的应用可以促使电力资源的传输、配置等更加智能化，达到我国现阶段电力行业发展的需求。继电保护是电力系统的重要组成部分，虽然其能够促进电力系统及其自动化的发展，但是同时也存在一定的约束作用。要让继电保护充分发挥作用，就需要明确其与电力系统及其自动化之间的关系，为电力系统的稳定运行提供有效保障。

实际上，电力系统是一个非常复杂的系统形式，但是其结构相对俩说又比较简单。电力系统及其自动化促使传统的电力系统组成模式得到了转变，其中的冗余结构被去除，使得电力系统在运行当中能够体现简便的系统结构特点。正是这种简便的系统结构特点使得整个系统的运行管理难度有所下降，同时可以提高电力资源管理的有效性。目前，人们对于电力能源的需求较大，在区域经济发展的过程中，越来越多人开始需要利用更多的电能以满足丰富的生活用电需求。自动化技术在电力系统中的体现可以促使电力系统运

1 电力系统及其自动化特点

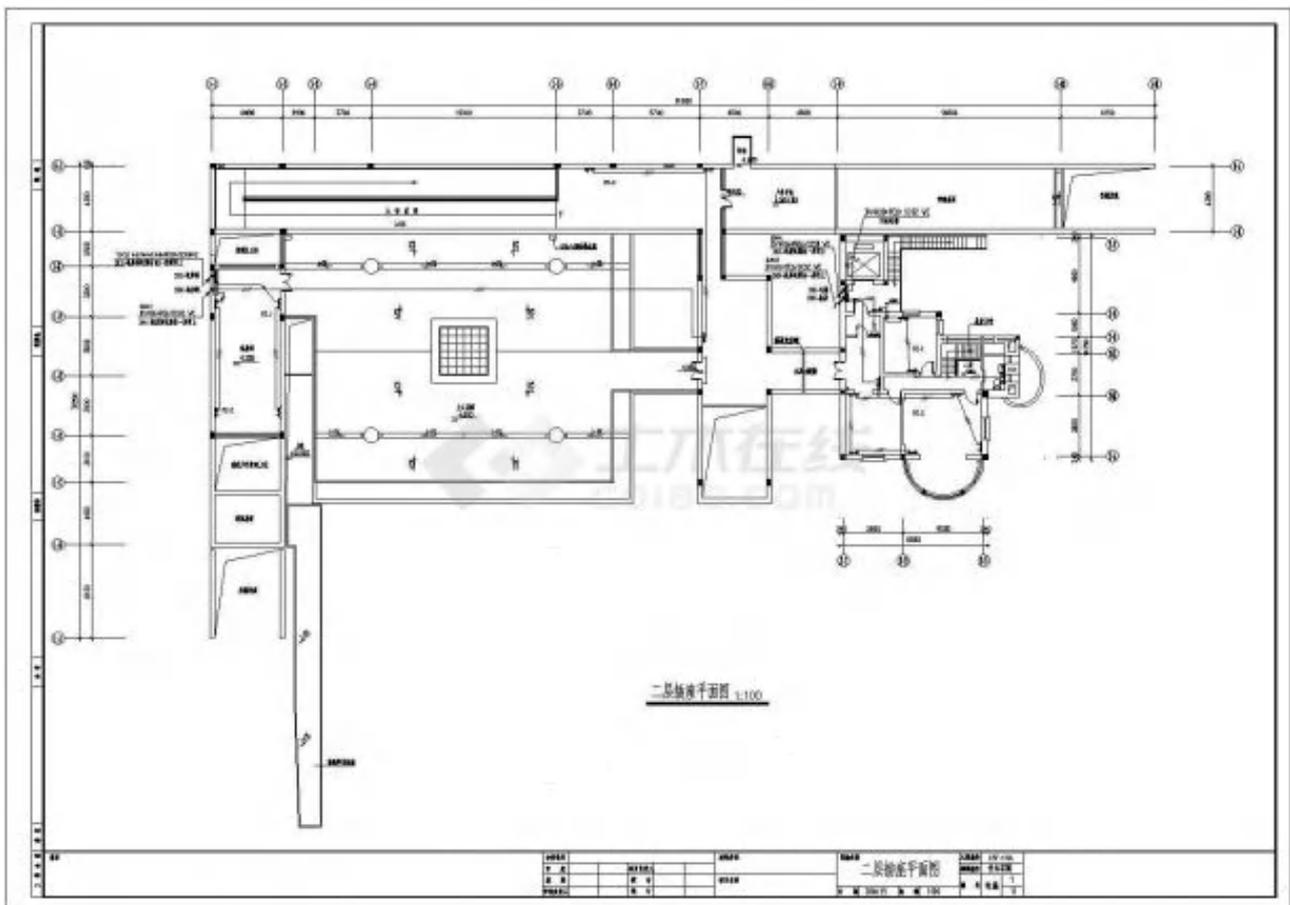


图 1 电力系统设计图纸

行操作展现一体化的价值。电力系统及其自动化可以利用计算机技术形成集成化的电力系统控制中心,一旦发现其中存在故障就能够及时处理,以缓解工作人员的压力,还能够降低运行成本。在这种情况下,电力企业可以营造良好的盈利氛围,获取更多的利润,促进企业的可持续发展。但是电力系统及其自动化设计相对来说还是比较复杂,虽然在具体行程相关的结构时整体比较简单,但是很多设计图纸还是错综复杂,容易产生问题。图1为多数电力系统设计图纸,由此可见,整体设计还是需要满足较多的需求,才能够达到系统应用的要求。

2 电力系统及其自动化和继电保护的关系

2.1 电力系统影响继电保护

继电保护在电力系统中的应用非常广泛,很多电力企业在开展电力系统建设的过程中都会利用继电保护措施提高系统的安全性,并且能够产生明显的经济效益。尤其是在新时期发展的过程中,我国很多行业领域都在往信息化、智能化等方向发展,电力行业在这个发展潮流当中就已经实现了电力系统控制和保护一体化特征。在利用继电保护的过程中,很多保护装置都是以变电器及发电机为主,促使其能够延长电力设备的使用寿命。但是在实际使用的过程中,还是需要根据电力系统的实际运行情况对继电保护装置进行调整,在让其凸显维护作用时,要做好电力系统的实际调查,才能够让继电保护装置发挥实质性作用。因此,电力系统会在一定程度上影响继电保护。

2.2 继电保护运行的稳定性受电力系统自动化的影响

电力系统在运行的过程中需要确保自身的稳定性才能够正常运转,为人们提供电力资源,保障其正常生活。在科学技术飞速发展的当下,自动化技术在电力系统中的运用已经成了必然。但是要真正实现电力系统自动化还是需要有关的技术及设备进行有效利用,提高电力运营的整体水平。电力系统作为继电保护的重要组成部分,需要充分体现内部设备的实效性,同时利用自动化技术实现继电保护的改造升级。在电力系统自动化运行的过程中,继电保护还是会受到一定的影响,导致其整体系统稳定性不佳。主要是目前部分电力系统自动化技术的融合速度较慢,难以充分发挥其根本作用,可能存在引发故障的几率。所以,在强化继电保护稳定性时,还是需要确保电力系统自动化的科学应用,才能够产生实质性作用。

2.3 继电保护与电力系统自动化改造相关

电力系统当中都具有信息控制系统,其主要作用是对电能进行控制及处理,在提供电能的过程中就可以对电能的传输形式进行分析与控制。在生产电能的过程中,还能够利用电力系统自动化开展相关的调节及控制工作,这对于人们日益增长的电能需求来说可以在一定程度上得到满足。在对电力系统传输的电能进行分层及分级时,就需要对原始的电

能进行处理,这样才可以起到调控原始电能的作用。在整个体系当中,继电保护就需要与电力系统自动化改造关联起来,以确保电力传输的稳定性与安全性,减少系统运行当中产生的问题。

3 电力系统中继电保护的应用

3.1 发电机保护

继电保护在电力系统自动化当中的应用就是以继电自动化技术的形式体现出来的,在这个方面主要以发电机保护为主,以重点保护和备用保护两种形式发挥作用。在重点保护的过程中,一旦发电机定子绕组匝间产生了短路现象,处于发电机升温位置的绝缘层就会受到一定的影响,导致发电机难以正常运转。在实施继电保护之后,就可以在定子绕组匝间安装保护装置,确定发电机定子绕组匝间的稳定性。备用保护主要是在发电机的定子绕组负载较低的情况下,可以利用继电保护装置切断电源,同时能够发出警告信号,让管理人员得知其中的具体情况并且对其进行检查维修。

3.2 母线保护

母线保护在电力系统及其自动化当中的继电保护形式以对比保护及差动保护为主,为电力系统的稳定运行提供保障。对比保护在电力系统继电保护中的应用较少,很多电力系统都是以差动保护作为主要的保护形式。差动保护是在总线器件当中安装电流互感器,如果是小电流接地就可以利用系统母线保护,让两相保持相连。部分工作人员还会降两绕组连接在总线的侧端位置,这就需要在继电保护装置当中利用三相连接和继电保护等措施,才能够达到基本的工作要求,提高电力系统运行的安全性。

3.3 变压器保护

变压器保护的形式较多,主要有短路保护、瓦斯保护和接地保护等。变压器在电力系统中的主要作用是转化电压,由于其工作量较大,因此容易产生较多的问题,所以可以利用上述三种形式实现继电保护。在实施短路保护时,可以利用过电流保护和阻抗保护两种形式,其能够对变压器产生的短路现象进行完善。瓦斯保护则对变压器故障的焦点进行分析,在油箱产生破裂之后,可以启动瓦斯保护,切断电源。接地保护在电力系统及其自动化继电保护当中比较常见,技术人员可以利用零序电流保护的方法实现这项变压器保护内容,在两侧设置零序保护,提高综合保护效用。

3.4 线路接地保护

电力系统中的线路一般比较复杂,为了在系统运行过程中便于区分不同的线路,可以在实施继电保护的过程中分为大、小两种电流接地。如果选择大电流就需要对电源进行切断,避免产生接地故障影响系统的正常运行。当系统处于零序功率时产生接地故障,就需要改变方向。如果没有产生故障系统依然可以保持稳定的运行状态,则一般不会产生零序电压。系统维护人员对于这种情况可以进行检查分析,

对系统内部是否存在接地故障进行检查,确保系统的稳定运行。

电力系统及其自动化与继电保护之间相互影响同时相互作用,在实施继电保护的过程中运用自动化技术已经成为了行业发展的趋势,对于电力系统的稳定运行也有较大的作用。

4 结束语

【参考文献】

- [1] 王飞(文),张巴特尔(文),华锋(文). 电力系统及其自动化和继电保护的关系 [J]. 电子技术与软件工程, 2018(22).
- [2] 王辛. 分析电力系统及其自动化和继电保护的关系 [J]. 名城绘, 2018(007):568.
- [3] 胥志寰,王强. 电力系统及其自动化和继电保护的关系探究 [J]. 商品与质量, 2016(48).
- [4] 孙健. 电力系统及其自动化和继电保护的关系探讨 [J]. 环球市场, 2017(002):175.

基于变电运维的隐患风险分析及应对技术分析

范滕滕

国网淮安供电公司 江苏 淮安 223000

【摘要】实际生产生活中，电网技术的存在及发展，很大程度上为人民群众的生活带来了方便快捷性，变电运维高效工作模式取代了传统的供电系统，较好的改善了频繁停电的现象，更好的满足了人们的用电需求。对变电运行的隐患风险进行相应的分析探讨，提出相应的风险应对策略，以期能够确保变电运维工作处于正常运行发展状态，保障整个电力系统的安全稳定性。

【关键词】变电运维隐患风险分析；应对技术分析

从电力系统运行发展现状分析可知，变电运输工作开展实施的过程期间内存在多种因素阻碍和增加了相关工作的难度，分析变电运维的隐患风险，能够让相关从业人员更多的知悉了解变电运维隐患风险内容及存在的原因，同时针对各类隐患风险制定相应的应对方案，很大程度上能够为相关人员提供一些应对突发情况的指导，确保变电运维工作处于安全稳定发展状态，同时还能够较好的提高变电运维工作质量及效率。

1 简要概述变电运维隐患风险的具体内容

1.1 变压器操作失误风险

作为整个电力系统的核心设备，变压器的日常操作标准规范性，很大程度上会对电力系统的运行安全性产生影响。在变电运维工作开展实施的整个过程期间内，如果出现变压器操作失误现象，导致变压器无法正常有效的工作，其进而会对整个变电站的正常工作模式产生干扰，进而导致变电运维工作过程期间出现一些隐患及风险，不利于电力企业的发展。结合实践内容可知，变压器操作失误现象的出现，和操作人员缺乏专业性、工作不认真等有关。

1.2 母线操作失误风险

母线操作是整个变电运维工作的核心，母线操作失误现象的出现，很大程度上也会给变电运维工作带来一定的阻碍。具体内容为：实践中，母线操作过程期间内涉及到数量众多的设备和较多的危险性操作，这些危险性操作、设备的存在，均会发展成为变电运维的隐患风险，给电力系统的正常运转带来一定的不利影响。例如，空载母线的充电设备故障现象的出现，会导致母线操作失误，进而引发变电运维隐患风险。

1.3 相关设备检修不到位风险

变电运维工作的开展实施，关乎到整个电力系统的安全稳定性。从实践角度分析可知，在长时间的电力运转过程期间内，容易出现设备磨损情况，为此，相关人员需组织开展变电站设备检修工作。然而，基于检修人员工作不认真、

缺乏专业化知识技能水平等现象，容易出现相关设备检修不到位的现象，这一现象的出现及发展，不仅无法达成设备检修的目的，而且还有可能增加从业人员的生命安全风险性，进而会给整个变电运维工作带来较大的隐患风险。

1.4 变电运维环境影响带来的风险

实际上，变电运维工作质量及效率，会受到变电运维环境的影响及作用，如果外界天气较为恶劣，如雷电天气，这会在很大程度上增加变电运维工作难度及安全风险性。又比如，在天气较为寒冷的冬天，外界环境温度会对充电设备产生一定的影响，造成导线变得较为松散等，进而增加了变电运维工作隐患风险。

1.5 管理制度缺乏科学完善性

在多数电力企业内部，尚未制定科学完善的变电运维工作管理制度，缺乏制度管控的情形下，很多电力工作无法顺利开展，部分从业人员在缺乏制度约束的情况下容易随意化的开展变电运维工作，降低了工作过程期间的严谨科学性，导致了相应的变电运维隐患风险的出现。

2 分析探讨变电运维隐患风险的应对策略

为满足现阶段电力系统运行发展需要，切实做好变电运维工作，针对其间存在的隐患风险，可以采取以下措施内容：

2.1 加大事前的隐患风险评估工作

基于变电运维工作过程期间隐患风险的探讨结果可知，在实际开展变电运维工作的过程期间内，受到多方要素内容的影响及作用，容易出现多种多样的隐患风险，为降低这些隐患风险出现可能性，尽量减少其带来的危害，做好事前的隐患风险评估工作，有助于工作人员具备良好的隐患风险防范意识，科学合理的开展变电运维工作。具体的措施内容为：工作人员首先需要具备良好的隐患风险评估意识，依据变电运维工作实际开展情况、各项工作准则，制定专业化的风险评估数据库，在变电运维工作开展实施的整个过程期间内，数据库的建立能够为电网工作人员提供风险点实时监控的

数据支持,能够提高问题的发现效率和解决效力。其次,作业人员还需借助现代化科学技术,组织开展数据库内有关数据的筛查和整理工作,及时地整理和归类变电运维工作期间可能出现的问题,制定相应的应对方案,让工作人员更加全面的知悉了解过程期间变电运维问题出现的种类和可能性。

2.2 强化变电运维的管理力度

在变电运维工作开展实施的整个过程期间内,变压器操作不规范现象的出现,很大程度上会导致隐患风险现象的发生,为降低该类问题带来的隐患风险,电力企业需要注重并且加大变电运维工作的管理力度。具体的措施内容为:电力企业方面需要针对各类设备的操作类工作,专门制定相应的操作行为标准规范,明确设备操作的标准,并基于组织培训工作的开展实施,确保每一名工作人员都对相应的标准规范有足够的认知及了解,在具体开展作业活动的过程期间内,也能够严格按照相应的标准规范开展相应的操作活动,从而能够在很大程度上降低隐患风险现象出现几率。

2.3 注重并加大工作人员的专业化培训力度

从变电运维工作发展角度分析可知,在整个变电运维工作开展实施期间,工作人员的综合能力水平高低,很大程度上会影响变电运维工作质量及效率。为此,电力企业需要组织开展丰富多样的专业化培训工作,在不断强化提升工作人员综合能力水平的情况下,降低变电运维隐患风险。主要的措施内容为:电力企业首先需要开展安全意识教育培训工作,基于安全知识宣讲、安全活动演练等多样化形式,积极

强化工作人员的安全意识,让其能够正视自身工作的重要性,认真开展相应的作业活动;其次,电力企业还需要组织开展应急演练类培训活动,强化工作人员在突发事件面前的应急反应能力,为降低隐患风险带来的危害做有效准备。

2.4 在变电运维工作中应用一体化模式

对变电运维工作开展实施而言,一体化模式的应用及发展,很大程度上有助于实现电网运行和维护的有机统一,为此,电力企业需要注重并加大一体化模式的应用力度。根据实践内容可知,对一体化模式加以运用的情形下,变电运维工作模式内容为:24小时都安排了值班人员负责和组织开展变电运维工作,很大程度上保障了变电运维工作的安全性,另外,根据现有的变电运维工作流程和变电运维工作需要,实现了变电运维工作流程的优化,减少了一些不必要的工作流程,将一些更为自动化、更具智能性的工作流程取代了传统的工作流程,较好的提升了工作人员的作业效率。

3 结束语

总的来说,在电力系统运行发展的整个过程期间内,做好变电运维工作,具有极其重要的现实价值,然而,受到环境、制度、人员等多方要素的影响及作用,容易引发变电运维隐患风险,不仅不利于电力系统的正常运行及发展,而且还会在很大程度上增加电力系统的安全性,分析变电运维的隐患风险,采取相应的隐患风险应对策略,如完善变电运维管理制度等,有助于变电运维工作的积极开展。

【参考文献】

- [1] 王杉. 变电运维中隐患风险分析与应对技术 [J]. 通信电源技术, 2019,36(10):243-244.
- [2] 叶晨. 变电运维中隐患风险分析与应对技术 [J]. 设备管理与维修, 2018(23):15-16.
- [3] 杨晓婷. 变电运维中隐患风险分析与应对技术的分析 [J]. 科技风, 2018(33):172.
- [4] 翁粤龙. 基于变电运维的隐患风险分析及应对技术研究 [J]. 中国新技术新产品, 2018(20):126-127.

工业互联网态势感知系统及应用

闫薛杰

南京宝玮科技有限公司 江苏 南京市 210012

【摘要】随着当前社会的技术和经济的发展，工业企业正在经历着“信息化”、“数字化”、“智能化”的三化转型。工业企业的网络不再是一个封闭的网络，更多是一个大而互联的网络，这样才能发挥工业互联网产业的调控的效果，在管理和生产模式的变化时，也引入了新的网络安全威胁。通过对工控网络的终端、网络、应用等不同层面装置网络探针，数据采集汇总来全面感知网络的安全状况。工业互联网态势感知系统由数据采集、数据存储、数据分析、数据呈现四大模块组成，其中数据采集是该系统的基础部分，为数据分析和数据呈现提供数据来源。本文根据《工业互联网安全框架》要求，结合当下的工业技术，对安全感知系统进行了设计。

【关键词】工业互联网；态势感知；数据采集；数据存储；数据分析；数据呈现

1 前言

1.1 背景

电力、能源、化工、交通、水利、冶金、航空等行业是国有经济命脉行业，这些行业中的工业控制系统更是保障着其行业的正常运转，是工业互联网的重要组成部分。工业中的各类控制设备及系统逐步从企业内网互联到互联网中，网络安全的攻击行为也逐渐威胁到了工业互联中的设备，国内外非法攻击者、黑客通过各种工具扫描系统和应用软件漏洞，并对重要工业设备和系统进行病毒和木马等攻击性工具的植入，来威胁攻击重要工控设备。一旦这类设备被攻击，会造成重大事故，对社会秩序造成严重影响，危及人民的生命安全，甚至给国家利益来重大伤害。

1.2 政策

2016年11月，《网络安全法》已经发布，首次把网络安全提到国家法律层面，使得网络安全事件做到有法可依，有法必依。2019年5月，由国家市场监督管理总局发布的《网络安全等级保护2.0》标准体系已经发布，首次将云计算安全、移动互联安全、物联网安全、工业控制系统安全等要求列入标准管辖。2020年1月，《密码法》已经正式实施，主要影响商密应用（电子签名等）和提升密码机制在网络安全中的渗透率两方面。2017年11月，国务院印发了《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，指导意见中从顶层对我国互联网安全进行规划，并出台相应规范，充分说明了国家对互联网安全的重视程度。工业互联网安全是工业生产正常进行的前提和保障，通过构建完整的工业网络安全态势感知技术体系和服务体系，来满足工业安全要求和安全管理应急机制，从而达到抵御外来攻击风险和消除内部安全隐患，进而确保工业互联网健康有序发展。

2 系统介绍

2.1 系统组成

工控网络安全态势感知能够对工业互联网的物理、传输、应用层面进行全面监控，及时发现网络攻击、系统/软件漏洞、木马和恶意代码的攻击等行为，对外来攻击进行防御，对内部隐患进行补漏加固，并通过现有安全事件对未来安全情况进行预警机，有效地帮助安全人员控制安全风险，提升整体工业互联网安全防护水平。本系统主要通过装置网络探针，对工业互联网中安全日事件、告警、日志进行采集，并把相关数据汇聚到感知平台，根据用户使用的业务模型对数据进行业务建模，及时发现网络异常和威胁事件，通过可视化平台将汇聚的威胁和异常展现给安全维护人员，通过对告警和事件响应的探测发现、记录跟踪、处置管理、实现安全风险的闭环管理。



图1 工业互联网安全态势感知平台

2.2 模块介绍

2.2.1 数据采集

对工业互联网，分别从设备、网络、控制、应用、数据安全等五个方面进行安全信息采集，安全信息包括告警通知、安全事件、系统日志内容。感知平台接收异构系统过来的系统日志，统一规划化处理，进行存储分析。

2.2.2 数据存储

前端网络探针上传过来的告警通知、安全事件，系统内采用统一格式此类数据，进行结构化存储；对于网络安全中的大量网络审计数据流，进行半个结构化存储；对于涉及数据安全的原始文件系统，采用分布式文件存储系统。

2.2.3 数据分析

通过对存储的海量告警、事件数据，进行分类统计功能，并根据流数据进行实时统计计算，并根据告警和事件的相关性，计算安全危害的特征，并根据历史数据进行相应的安全事件预测。

2.2.4 应用呈现

应用呈现，提供可视化的界面，对网络安全的告警和事件信息提供安全不同维度的数据呈现，并且可以根据用户需求形成各种报表。并对严重告警进行工单流程处理。

3 系统设计

3.1 数据采集

3.1.1 设备安全

设备安全包括设备端点的物理安全和系统安全，对于接入工业互联网中的设备，均需进行安全漏洞扫描和加固，同时形成相应的安全日志，同时，根据设备硬件厂家提供的补丁，及时对设备端点进行系统升级，保证设备不因漏洞而受到安全性攻击。

3.1.2 控制安全

控制安全可以分为：控制协议安全、控制软件安全和控制业务安全三个方面。通过控制软件的接口，获得控制软件系统日志，通过扫描其漏洞，并形安全漏洞告警，并且感知平台提供相应的安全加固软件包。

3.1.3 网络安全

工业互联网是实现工控各个设备端点的互联互通，网络范围的扩大，使得安全范围的扩大，对网络的流程情况进行安全审计和网络设备的安全监视，形成安全告警、事件、日志等信息，为感知平台进行安全展示提供基础。

3.1.4 应用安全

工业互联网应用安全也应当从工业互联网平台安全与工业应用安全两个方面进行防护。对于平台安全，需从漏洞扫描、安全隔离、攻击防护、安全审计等方面进行安全防护，形成安全告警、事件和日志。对于应用安全，需要从应用的开发、测试、部署、运维等环节进行安全监测。

3.1.5 数据安全

对于数据安全，包括数据收集、传输、存储、处理环节，在这些环节中均要进行数据的安全保护，在这些环节中可以采用加密技术对数据进行安全保护。同时在存储和使用环节中，防止数据泄露、损坏、丢失等操作，并对该类事件形成日志或告警，在态势感知平台中进行统一呈现。

3.2 数据存储

对于系统采集层采集到的数据，主要有结构化数据（资

产、告警、事件）、半结构化数据（各种流式的安全日志、网络安全审计报告），非结构化数据（网络协议传输文件系统），感知系统分别把三类数据进行统一一个数据清洗、数据建模、数据存储。并对数据存储进行安全备份管理，防止被攻击和篡改。

3.3 数据分析

数据分析平台利用大数据技术，对海量告警进行分类统计和建模计算，可以采用分布式计算方式，对分析计算能力进行横向扩充。通过数据建模模型对海量的探针日志进行流式分析处理，同时通过关联模型，对告警进行关联，并进行海量告警的归一，实现告警合并功能，减少人工排查告警的工作量。并对告警信息进行实时统计和特征计算，为上层进行快速业务展示和处置分析提供基础。

3.4 数据呈现

上层业务应用提供应用交互界面，对资产、告警、事件根据不同的维度（业务、区域、责任人/单位）进行数据展示，可以在海量数据基础是实现关键字查询的秒级响应，用户可以自定义业务处置流程；根据告警的严重程度，对告警触发不同的派单流程，实现安全故障快速运维消除。并且根据客户的日常使用，可以定制各类的业务报表，减轻安全维护人员的工作量。

4 场景应用

本系统主要面工业互联网领域，对广大工业企业的工控网络安全具有监测、预警作用，利用平的安全监测能力，有效加强企业的现代化管理水平。电力是我国的重要基础行业，关系到国计民生，近些年国家电网向信息化、数字化、智能化的方向快速发展。为保证供电设备和供电系统本地SCADA系统的安全运行、预防系统发生重大网络安全事故，并在网络安全事故产生时，能够快速定位事故原因，并快速隔离故障，恢复生产。能够根据大量的安全事件特征预测安全事故，上报预警信号，从网络安全被动防护转变成主动感知防御阶段，极大提高了企业管理水平。

5 结束语

通过对设备、控制、网络、应用、数据等五方面数据采集，并基于大数据的存储技术实现高并发数据的无丢失存储，通过大量的业务模型对数据进行数据分布式计算分析，来满足多种上层应用业务数据展示和业务处置的需求，从宏观层面感知网络安全态势，从而让安全态势“可见、可管、可控、可防”，有效满足政府安全部门和行业管理部门的监管需求，极大地提升企业安全管理水平，同时大量网络安全数据的收集，为将来工业互联网安全大数据应用，人工智能技术（AI）的智能化预判奠定基础，进而为网络安全管理无人化值守打下了良好的数据根基。

【参考文献】

- [1] 夏冰. 网络安全法和网络等保 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2017.
- [2] 陆耿虹, 冯冬芹. 基于改进 C-SVC 的工控网络安全态势感知 [J]. 控制与决策, 2017(7).
- [3] 杜嘉薇等. 网络安全态势感知: 提取、理解和预测 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2018.
- [4] 姚羽等. 工业控制网络安全技术与实践 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2017.

电气自动化系统继电保护安全性的影响因素及解决措施

曹 松

深圳和华国际工程与设计有限公司长沙分公司 湖南 长沙 411100

【摘 要】电气自动化系统的使用中电气自动化的安全尤为重要，因为中国电气自动化行业行业在不断发展。为了能确保电气自动化系统的安全，必须要依靠继电器保护技术来确保电气自动化系统的安全。因此，电气自动化管理部门需要不断发展和完善继电保护的技术，并根据继电保护技术要求选择合适的电气自动化安全保护技术，这是对电气自动化系统中继电器保护详细说明之外的一种保护，本篇文章回顾了影响安全性能的重要因素以创建有效的解决方案。

【关键词】继电保护；影响原因；解决措施

为了保护电源操作的所有阶段，电气自动化公司可以使用电气自动化技术来准确有效地检测一些问题，并要求工程员工及时解决问题。在继电保护的作用下，电气自动化系统的使用会更加专业，除了技术外，实际的劳动力仍然缺乏专业的素质和没有了解专业电气设备的各种功能，并且无法正确实施电气自动化系统。

1 电气自动化系统继电保护

如果在电气自动化系统运行期间电路或线路的任何部分发生故障，则继电保护装置可以迅速运作以断开电路并防止意外扩大范围的发生。作为保护装置，创新型继电保护系统会自动执行保护任务，例如主动调查违规原因，确定违规程度等。在继电保护系统做出决定后，一些更危险的安全问题可能导致发生安全事故。这样，继电保护系统会自动报警，警告附近的员工不要接近站点。如上所述，将继电保护应用于电气自动化系统大大提高了处理各种系统故障的效率，同时还改善了在电气自动化系统运行期间出现的安全问题。同时，继电保护系统以电气自动化技术和智能技术不断发展为背景，需要支持电气自动化系统的运行和维护。本文所提到的材料应审查基于电气自动化系统中继电器保护的安全和保障措施。

2 影响继电保护安全性的主要因素

2.1 软件因素

软件因素是电气自动化系统中各种设备最重要的控制因素，可以及时触发继电保护系统。如果是软件编程逻辑有问题，则会在编程范围内发生故障，因为继电保护系统未检测到编程逻辑故障。如果系统软件本身不能满足可移植性和扩展要求，则电气自动化系统功能不断增加，并且软件系统将使用非常复杂的代码进行扩展。该系统可能会引起很多问题，并且各种问题可能会向不好的一面发展，从而影响电气设备^[1]。

2.2 硬件因素

继电保护系统中的设备包括继电器，辅助设备等。如果这些设备或组件不能满足电气质量的要求，并且安全性相对较低，这会影响电气自动化系统的整体安全性。例如，继电保护的定义通常是指保护设备，当该设备接收到信号时，该设备会产生电路的断开和闭合，该电路闭合时会产生电信号。通常，相关人员需要根据电气自动化系统的大小和制造商的所制造的继电器的质量做出各种选择。

2.3 人为因素

与传统的电视保护设备相比，这些系统属于自动化和智能保护，虽然它已被大幅度的改进，但是仍然需要通过人工来进行安装，操作和维护。如果有关人员无法按照现有规范工作，或者无法根据此过程的要求定期实施继电保护系统的检查，当然，检查和维护有时候也很难有效地确保系统的安全性。

3 保障继电保护安全性的措施及技术

3.1 做好设备选型工作

标准系统中的每个单元的质量是确保继电保护系统安全的根本基础。因此，工作人员应注意的根据继电保护系统而选择设备。结构，功能和设备选择必须以两种方式开始：

(1) 我国大型电气公司正在尝试选择新设备进行继电保护安全的测试。旧设备无法保证测试结果的准确性，工作人员都花费了很多心思。但是从安全性的角度来看，新设备通常配备了功能强大，兼容性强，效率高的系统，可以避免段时间内发生故障。因此，如果在继电保护过程中出现更多紧急情况时，应避免员工使用现有设备来进行省钱的情况^[2]。

(2) 与传统的继电保护装置相比，改进的继电保护系统的优势在很大程度上体现在了节省人力和有效减少人为错误上。在不可逆转的模式下，现有的继电保护系统可以执行各种警报数据和信息的完整传输，可以确保供应系统的稳定运行。因此，继电保护系统的所有单元都必须满足上述特性，并且员工还必须考虑这些因素，并根据系统传输速度和传输距离选择可以配置的设备。



图 1 继电保护装置



图 2 继电保护装置定期检查

3.2 重视系统调试及验收工作

重要的是要确保继电保护系统适用于电气自动化设备和电气自动化设备的安装与维修以及现有的情况和其作用的调试与批准。为了使允许的工作可靠地达到预期结果，工作人员必须要知道以下两点：

(1) 系统调试。根据安装规范，在使用系统之前必须打开电源进行调试，在此过程中，管理人员可以使用程序设置来模拟电气自动化系统中可能发生的故障并相应地进行观察。为了能够与电气保护系统相关的设备和装置匹配，工作人员需要确定该系统是否可以及时发布警报并发送准确的信息和故障数据。然而，即使经过故障排除，继电保护系统却仍然存在问题，例如反应缓慢的问题。

(2) 验收。可以将传输实验和系统性能电气自动化设备作为一套完整的遥测实验进行。如果实验数据不符合相关标准，相关人员必须进行相关的回答，以确保继电保护系统能可靠地响应回流和远程控制特性的期望。

3.3 定期检修保障继电保护系统的正常运转

定期检查和维修是确保继电保护系统安全的最重要方式。在此过程中，操作人员和维修人员应进行以下组合，以确保按预期完成工作。

(1) 确定检查周期。根据当前的规则，检查将在一年

之内进行，并且每六年进行一次定期检查。电气保护装置在进行 D 级的时候专业检查和维护。除上述维护周期外，相关人员还必须提供相关的工作检查设备，并根据国家法规测量各种设备的规格，发现并解决隐藏的系统风险。

(2) 分析系统运行时信息。当前，电气安全系统具有许多软件和硬件，这些软件设备在运行期间会生成大量的数据和信息，经过选择，过滤和分析数据信息，可以发现并及时的解决隐藏的系统错误和不正确的设备操作。想要做好此任务，必须将技术数据库支持集成到系统中，以确保有效记录和运行数据库。

(3) 及时更换老旧设备。通过持续发展中国的电气自动化系统并延长电气保护装置的使用寿命，一些旧的设备无法满足老化或最新技术的要求。因此，员工必须及时换掉旧设备，以免产生一些的成本变化。在这种情况下，增加了系统故障的可能性，并导致更多的经济损失。

3.4 完善继电保护对应的安全技术制度

(1) 责任制度。建立该继电保护系统的主要目的是确保充分了解继电保护系统运行中涉及的所有职位，以使员工能够根据自己的职责履行并担任自己的责任，从而可以将权限和职责清楚地分开。对于这些要求，管理人员需要进行逐层编译安全管理目标，并最终应用有效的安全管理方法或过程来确保系统的有效运行。

(2) 标准化建设。与实施继电保护系统有关的安装，检查和维修都要根据相关规定而标准化。电气自动化行业需要不断的向前发展并描述相关程序或技术应用步骤，有关人员应确定由从事该材料的人体引起的任何安全问题^[3]。

3.5 提升相关工作人员职业素养

(1) 相关工作人员应该了解并且具有中继安全性和计算机技术专业知知识。在这种背景下，可以有效的解决由于安装不正确而引起的安全问题。如有必要，相关机构可以先检查员工所在的部门，通过评估，然后再开始工作。

(2) 定期培训员工。除此之外，继电保护系统还必须有效地使设备和技术的各个方面都现代化，以响应电气自动化系统的持续发展，并有效地应对电气自动化系统运行中遇到的各种问题。在培训方面，如果相关员工需要集成新技术和新设备以提高其技能水平，则该员工有权有效调整此类技术和设备的应用阶段。

4 结束语

电气自动控制系统安装先进的继电保护装置，可以有效地保证电力作业的安全，增加电力作业的稳定性。因此，我们在继电保护方面正在做大量的工作，并且正在开发和研究新的继电保护设备以确保电力的安全运行。

【参考文献】

- [1] 李兴友 . 影响电气自动化系统继电保护安全性的原因及解决办法 [J]. 科技风 ,2020(11):203.
- [2] 李嘉禹 . 浅析电气自动化系统继电保护安全技术 [J]. 科学技术创新 ,2019(33):189-190.
- [3] 车朝刚 . 电气自动化控制系统对继电保护安全性的保障分析 [J]. 南方农机 ,2018,49(01):170,176.

安全技术管理在电力工程施工中的应用

邓立兵

韶关市坪石发电厂有限公司(B厂) 广东 韶关 512200

【摘要】电力工程对我国的我国社会经济发展有着重要意义。因此在电力施工中,电力工程的施工安全是保证电力工程效益的关键所在。但在电力施工中不但要注重工程的施工质量,还要加强安全的管理。坚持“安全第一”的施工准则,在规避安全风险的前提下,施工的质量得以提升。基于此,本文对电力工程施工安全管理的措施,安全隐患进行分析,希望通过本文能够为电力工程施工的安全管理提供参考。

【关键词】电力工程施工;安全技术管理应用

作为社会生产力的基本能源之一的电力资源,是国民经济的基础能源。在国家、企业、家庭生活中电力资源是必不可少存在,其控制着国家的经济建设,同时也对施工人员的生命安全产生重要的影响。但近些年来,电力安全事故频发,引来全民的高度关注,因此电力工程建设的问题的重要性就愈发体现出来。在现阶段的电力工程施工中,由于电力施工的复杂性,必须保证管理方式的合理化、科学化、专业化。要求施工人员电力工程中对危险源做准确判断,科学制定预案,强化施工安全管理,合理监督,企业管理者加强规范。最大程度杜绝施工安全事故的发生。

1 电力工程施工中存在的问题

1.1 施工设备存在安全隐患

电力工程行业之所以被评判为高危行业,因其常需要带电作业,但在实际的电力工程施工过程中,对于设备的维护和保养没有得到足够的重视。对施工人员的生命安全造成了极大的威胁。如常见内部零件老化问题,因为没有对设备进行定期的维护和保养,对设备内部构件的损耗情况不了解,绝缘性能低的可能性加大,增加了施工人员的触电风险。因此,在电力施工的过程中,首先要检验电力施工设备是否符合施工的专业要求,其次,需要对施工人员的防触电设施进行查验。最后,提高施工人员对施工中安全隐患的重视。以此对施工设备存在的安全隐患做到心中有数,减少了设备带来的威胁。

1.2 施工单位的管理意识差

现阶段的电力工程施工人员,由于受教育程度的不同,对专业知识的水平层次不齐,安全防范意识自然有所差别。而安全管理人员,往往因为害怕麻烦、重点关注经济收益的原因,只做表面工程,在相关机构进行检查时候进行表面管理。企业的高级领导人员在整体的施工过程中,繁多的工作分散了注意力,对安全问题没有做到足够的重视。因而,施工过程的安全防范工作被忽视。但从施工的实质分析,安全的防范工作从一定程度而言也保障了企业受益。若在施

工过程中,因为安全问题出现了人员的人身安全问题,由此造成人员的伤残,施工单位在经济层面,会支付金额较大的赔偿抚恤金;在企业影响层面,不利于企业形象的塑造;从法律层面来说,出现了伤亡风险,不仅仅是个人的责任,企业有着不可推卸的责任。综合看来,因为施工单位的管理意识差,造成的损失综合各个方面来看是巨大的,所以企业安全管理意识的提升是十分重要的。

1.3 施工人员的安全意识差

在参与工程建设的施工人员在现阶段的电力施工安全的意识缺乏,没有权威的意识为其行动提供指导方法的客观条件下,增加了施工中的安全风险。若在此时相关的施工单位不能对施工人员进行系统的安全教育培训工作,在人为因素方面对工程的质量造成了威胁,加剧了安全风险发生的可能。

2 电力工程施工中问题的解决办法

对于电力的施工过程存在的问题的解决应该从施工前,施工中,施工后三个阶段进行准备预防,以此避免在施工中遇到的大多数问题。

2.1 施工前的准备

(1) 建立健全施工的责任制度。在施工的过程中,施工安全管理层是施工现场安全监管的第一责任部门。当前的施工工程监理岗位大部分在负责工程的资料整理,在安全监管的职位上需要设置专职人员。施工单位在施工前,应该将工程的责任制度进行完善,在每个区域确定相关的负责人,然后由区负责人划分给的个人进行监督,强化个人的安全管理意识,调动施工人员的工作热情。对监管的流程进行规范,对管理工作实现现代化安全管理监督工作。由此形成专人负责的责任制度,在一定程度上给予了各个区域的负责人压力。在压力的驱动下,促使区域责任人在进行监督工作的时,能够更加的负责认真,在工作时更加细致入微。由此可见,在建立健全责任制度可以对施工意识差的施工人员进行创新的监管。

(2) 对施工人员加强培训。在施工前对施工人员分批次进行培训工作,从最基层的施工人员开始进行,使施工单位劳务人员的综合素质有一个全面的提升,以此保证电力工程施工的基础。在施工前设立安全知识考核,考核内容应包括基本的安全护具使用方法、事故发生时的逃生准则、应急预案的启动流程。一方面考核增强了施工人员的重视程度,另一方面也保证了施工人员的培训质量。施工人员在培训的过程中,自我保护意识会随之提高,对自己的安全技能会更加用心。降低了工程事故的发生,一旦在工程中发生了事故,逃生几率大幅度提升。

(3) 进入施工现场前,严密检查。施工前,对施工者进行身体检查,禁止无法从事高空作业的人员参加施工,以上岗的证件为标准,相关的施工人员必须取得上岗证。避免了专业不过关、专业知识储备不够的人员存在,施工的管理人员,需要在电力工程施工现场亲自指挥,在事故突发时,做出专业的随机应变,避免了事故的发生得不到解决,耽误了最佳的解决时间。

2.2 施工中的准备

(1) 及时发现施工中的危险源。施工中的安全隐患的根本是危险源,危险源中存在一些无法预料的源头,因此在施工的过程中,安全的管理部门应当去施工地点进行详细的检查。检查是否有危险源的存在(危险源包含设备的老化、损坏、设备的操作不当)并进行排除,避免因疏忽大意没有发现危险源,造成人员伤亡,从而使得财产受到损失。

(2) 排除安全隐患。通过工作经验的总结,及工作数据的统计,从中找出多年的施工经验。根据施工经验相关方法(类比法、分析法、推理法)对安全隐患进行筛选。

(3) 各个相关部门之间加强沟通。在施工中,对于施工过程中存在问题的判断者,应该具备足够的判断经验和相关的专业技术。避免因主观原因及判断失误而出现的纰漏。由此就需要加强各个相关部门之间的紧密联系,每个部门的相关人员从自己的角度发表出观点,记录所得的数据与问题,之后再进行讨论与交流,最终确定危险源和危险程度。多个部门相互协作共同作业,准确安全地操作机器,根据现场的环境灵活适应布局。施工中要求施工者要将动作尽量放稳,

安全是第一位的,只有在保证安全的前提下施工才可以进行,施工中不要随性而为,必须按部就班,一步一步地来,把危险隐患控制到最低。

(4) 对施工现场进行细化。安全管理人员在电力工程施工时需要到现场进行监督和管理,对施工现场进行及时巡查,必要时加以抽查工作。非工作人员禁止进入施工现场、物料的摆放要符合规定,物料的存储数据进行及时的更新,进入施工现场必须佩戴安全头盔、穿着防护服、防护手套、明显位置悬挂警示牌等。

3 完善总体的工作流程

目前,工程多以招标为主,企业得以承包。招标的过程中涉及到图纸的审批,核心技术的交底。对于电力工程来说,在竞标成功后施工单位的预算中心会通过计算要求工程转包方预先支付部分工程款,并协商签订相关委托协议,即工程承包协议。在这个过程中,存在扣押工程款的风险,转包方无法一次性的将工程款付清给施工单位。但材料供应商的费用需要施工单位及时支付,对施工单位来说,在这个过程中承受了经济压力和经济风险的双重风险,因此,在不破坏市场的规则为前提下,需要对总体的工作流程进行完善,降低转包方给施工单位带来的经济风险,是降低施工单位经济风险的最佳方式。

4 结束语

综上所述,电力工程作为我国的建筑行业的重要组成部分之一,关系到国民的经济发展。也体现了加强我国安全技术管理的重要性,其关系着电力的工程效益、施工人员的人身安全、企业的竞争力、社会的稳定发展。安全技术管理在电力工程施工中有着积极的作用,加大安全技术管理的应用,可以更好的将施工中的不良行为进行规范,施工安全性提高的同时也为企业带来了可观的效益。综合运用安全技术管理,制定科学的安全技术管理制度是当务之急。从施工中的问题入手,严格执行安全技术的管理要求,对施工现场加强管理,全面排查下,令安全隐患无处遁形,从而为工程的施工提供良好的施工环境。

【参考文献】

- [1] 冯永红. 安全技术管理在电力工程施工中的应用[J]. 四川水泥, 2017(05):265.
- [2] 单德鹏. 电力工程安全管理方法与实践研究[J]. 中国新技术新产, 2017(02):145-146.
- [3] 张先勇. 安全管理及质量控制管理在电力工程施工中的应用研究[J]. 住宅与房地产, 2018, 519(33):139.
- [4] 郭鑫. 安全管理模式在电力施工现场的应用分析[J]. 科技创新与应用, 2016(034):172.

电力物流配送管理浅析

陈国桂

广东电网有限责任公司潮州供电局有限责任公司 广东 潮州 521000

【摘要】当今，电力物流配送管理模式随着各种新技术的出现也发生了很大变化，需要对其进行创新，本文主要分析电力物流配送过程可能存在问题，并对此提出了建议，以供参考。

【关键词】电力物流；配送管理；时效性

在社会经济快速发展的环境下，我国电力行业的发展水平大幅度提升，但是电力物流配送过程中依然存在着一些问题，其中主要是经济性以及时效性问题，具体分析如下：

1 电力物流配送成本高

当前我国电力物流配送成本相对较高，电力物流配送过程中，成本费用控制难度大，是一个非常重要的问题，这严重制约着我国电力行业企业的快速发展。随着5G技术的迅猛发展，以及电力GIS的广泛应用，我国电力物流配送的也迎来了新的发展机遇。虽然电力企业的产品运输量呈现出逐渐增长之势，但是其物流配送管理过程中经济性问题依然突出，但是随之而来的电力产品积压问题也是成为电力物流配送管理过程中必须解决的问题。这里要强调一下，电力物流仓库与传统意义上的物流仓库不同，现在的物流仓库的理念是库存越少越好，甚至是零库存模式，库存少可以减少周转成本，降低物流成本。但是电力物流仓库并不符合这个概念，电力物流仓库讲究的是实效性，即库存必须时刻满足工程建设的需要（即要保证工程建设需要什么材料就能提供什么材料），这一实效性使得电力物流仓库必须实时备货，（比如下个月要进行新增高压专用台变工程，就要提前一个星期甚至两个星期准备有关高压专用台变的电力产品，如高压互感器、控缆、接线盒、天线等），这使得电力物流仓库从某种情况下是越多越好，并且电力物流仓库的管理成本可以是不能被考虑进去的。这也对电力产品配送管理工作带来了非常大的压力，众所周知，电力的每一项工程都是需要招投标的，而这一举措又给电力

仓库配送增加了许多不确定性，例如，A公司通过电力的招投标标中了某个区域一整年的电能表工程，但是在第二年的时候却没能标中，这使得之前的电力物流仓库的配送及保管方式也要发生改变。加之部分电力企业的要投标，也增加了不确定性因素。服务质量差，且长途运输电力物流设施高压互感器等容易损坏，从某种意义上来看电力物流配送经济性及安全性不容乐观。

近年来，随着社会经济的快速发展，国内的电力企业的发展面临着巨大压力和阻力，而传统的电力物流配送管理模式又是会增加电力仓库运营成本。对于中国电力仓库运营成本，应当综合分析，以高压互感器为例，在该产品配送之前，应当是电力施工单位（供电所）提前与县市局计量物资中心取得联系，询问其是否有符合相应变比的高压互感器，在得到回复后，再进行相应的手续（在系统内出单，确认后盖章），最后就是去市（县）局办手续，再去市（县）局计量中心进行高压互感器进行配送。

2 电力物流配送应用GIS技术

如今GIS技术在电力物流配送中的广泛应用，使得其整个物流配送过程都进入工单提出了更高的要求。通过GIS，各地的电力物资公司可以实时监控到电力产品的状态（运输、合格在库、报废）。

综上所述，电力物流配送在管理中应当摒弃传统的电力物流配送管理思维，结合新的电力物流配送模式及技术，才能更好地发展电力物流。

【参考文献】

- [1] 应蓓蓓. 电力物流经济配送管理应用分析[J]. 财经界(学术版), 2016: 139.
- [2] 杨淑霞, 樊煜坤. 电力物资应急配送体系最优路径模型设计[J]. 现代商贸工业, 2014, 26(17): 53-54.
- [3] 徐向南, 孟欣. ERP在电力物流信息化中的应用研究[J]. 科技风, 2019(33):228.

浅析电力技术发展趋势

陈玉泉

宁波正工成套有限公司 浙江 宁波 315000

【摘要】改革开放几十年来,中国的发展结构在不断升级,发展质量也在不断提高。电能作为清洁能源的主要能源之一,对于人们的生产和生活起到了至关重要的作用。因此,如何将电力生产技术更好的服务于社会的方方面面,是当下发展务必要重视的课题。本文着重探讨了当今电力生产技术所处的现实情况进行分析,并对其未来发展趋势进行了探讨研究。

【关键词】电力技术;现状;发展趋势

电力技术中比较常用的是生产方面的应用,企业生产需要很多种类型的电力设备,结合软件技术,比如信息技术以及多媒体技术,电力技术应该不断地针对这些设备推陈出新,减少不必要的浪费,提高企业的生产效率。

1 电力技术起源

电力技术起始于五十年代末六十年代的硅整电子产品流器件,其发展先后经历了整流器时代、逆变器时代和变频器时代,促进了电力技术在许多新领域的应用。上世纪六十年代至七十年代,大功率硅整流管和晶闸管的开发与应用,开启了电力电子技术的整流时代,电解、牵引、传动等工业得到飞速发展。七十年代到八十年代,交流电机的变频调速技术发展迅速。变频调速技术是将直流电逆变为0~100赫兹的交流电,GTR和GTO的大规模使用将电力电子技术带入了逆变时代,但当时的逆变还只停留在低频范围内。八十年代,由于计算机的发展,大规模集成电路向着超大规模集成电路迅速迈进,因此电力人们想到了将集成电路与高电压、大电流结合到一起。于是,ICBT和MOSFET应运而生。由此完成了传统电力电子技术向现代电力电子技术跨越。之后,现代电力电子技术与计算机通信设备相结合,应用到了我们生活中的方方面面。

2 电力技术发展现状

电力电子技术是电子技术中非常重要的一个分支,这种技术早在二十世纪五十年代被发现但是没有被广泛应用,经过不断的钻研诞生了可应用的变频器,这一技术被广泛应用到各个行业,之后不断的再进行创新,使电力电子技术趋向智能化,科技化。非常明显的就可以看出传统电力电子低频技术中信号的传输能力比较低,波段支持的不多,强度也不明显,越来越不满足快速发展的社会需求,现代化的电子电力技术最明显的区别就是变成了高频,使波段的强度增加,信号的传输效率更高,完全满足电力电子技术的需求。

近年来,国内科技水平提升较快,信息化、网络化、科技化发展越来越快,从而有效推动了国内各行业的发展速

度,电力行业也朝着智能化、自动化的方向快速发展。电力变压器的保护技术可明显提高高压设备的稳定性,降低变压器维修的工作难度,用处非常大。规模较小的变压器设备中经常会用到自动断开保护。该方法使用优势较为明显,包括操作简单、便捷性高、线路简单。但是新时期,由于变压器设备对系统保护提出了更为严格的要求,自动断开技术的灵敏度较低,从提高实用性的角度出发,相关作业人员要积极提高自动断开技术的灵敏度。从而建立自动断开瓦斯机制,促进变压器设备的稳定运行。由于互联网技术计算机产业得到了快速发展,新时期计算机技术在电力技术中发挥了较大作用。借助计算机技术可有效进行变压器设备的实施监控状态管理,并结合故障状况进行精确化的定位,为相关操作为故障排除工作奠定了良好稳定的基础。电力变压器保护技术的应用,第一,实际工程应用中,变压器一般是安装在室外环境,受天气条件影响作用突出,尤其是雷电天气。因此,电力变压器设备周边必须及时安置避雷装置,这对降低雷雨天气的负面作用起到了积极影响,可明显提高供电系统的可靠度。第二,电力变压器的日常维护处理,考虑到变压器常年处于外部环境条件下,易受到雨雪、灰尘等物质的侵蚀作用,从而会导致变压器发生生锈腐蚀等问题。为此,相关作业人员必须定期或不定期的进行变压器设备的巡视,并及时进行除锈工作,从而有效提高变压器设备的工作效率,提高其作用效果。

3 电力技术发展趋势

云计算与电力大数据技术,这其中SQL语句技术是非常重要的。云计算系统中,通过SQL语句的使用,可以对电力系统中的相关信息进行储存及管理,保证电力企业各项数据处理的安全性。如果在电力企业运行中,结合云计算以及电力大数据技术,可以根据电流使用总量以及电流输送区域的状况进行配电数据的分析,保证电力系统供电的合理性,满足电力资源的系统化分配需求。而且在云计算以及电力大数据技术融合中,通过SQL语句技术的运用可以及时构建程序化的系统形式,保证大数据信息处理的安全性,提

高电力系统信息资源处理的整体效率。分层处理技术,该技术是指通过对电力系统运行状况的分析,将云计算以及电力大数据技术融合,会结合电力企业供电状况构建层次化的信息处理技术。在分层处理技术中,可以解决电力系统的使用状况,建立电力信息收集系统、电力信息储存系统以及电力信息应用系统,电力资源按照不同的结构需求,对大数据资源进行分支化的管理,增强各个系统之间的联系与配合,推动电力产业的高效发展。

云计算与电力大数据技术的发展在当前电力企业运行中,应该结合云计算与电力大数据技术进行方案创新:进行电力控制系统的安全协调。在智能电力系统设计,电力企业需要根据电力系统的使用状况,创新云计算及电力大数据技术的使用方法,通过拓宽电网、数据处理以及仿真模型等综合技术的运用,对电力系统的运行状况以及电力资源的调配进行离线分析,展现为云计算及大数据在电力企业中的使用价值,提高电力系统的仿真处理效率。优化电力系统潮流计算模式。在电力系统潮流计算中,通过云计算方法的融合,

可以避免计算结果不准确现象的发生,提高电力系统运行的整体效率,而且将潮流计算与云计算及大数据融合,可以改善以往的电力信息操作不合理的问题,创新电力系统运行模式,提高系统运行的整体效率。提高电力系统的故障恢复效率。在当前电力产业运行中,由于电网需求量的增加,若电网运行中出现大扰动的现象,会引发电力系统停电故障,无法满足电力系统的稳定运行需求。因此在云计算以及电力大数据技术创新中,电力企业应该认识到行业的发展需求,通过分布式新技术的使用完善方案设计,保证电力系统运行随机性、间歇性,满足多样化电力技术中的用电需求。

4 结束语

电力企业发展想要提高企业的工作效率,必须注重电力技术的革新,可以尝试利用互联网进行渗透,提高电力技术的是数字化以及智能化,使电力的运行技术得到创新,满足电力行业发展的需求。

【参考文献】

- [1] 邹浩然. 电力调度运行中电力技术的应用[J]. 科技风, 2019(36):184.
- [2] 卢山, 孟庆波. 电力系统继电保护技术的现状与发展[J]. 科技风, 2019(36):186.
- [3] 王天纵. 配网电力工程技术的可靠性发展研究[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2019(12):183-184.
- [4] 张春宝. 电力工程中智能电网技术的应用分析[J]. 住宅与房地产, 2019(36):179-180.
- [5] 李彬. 论输配电工程自动化的优势及应用[J]. 科技经济导刊, 2019,27(36):54.
- [6] 黄卓. 电力系统中电气自动化技术的应用及发展方向探讨[J]. 科学技术创新, 2019(35):165-166.

浅谈电气自动化中节能技术的应用思路

陈英涛

中车信息技术有限公司 北京 房山 102400

【摘要】随着社会经济的不断发展进步,人们对资源的节约越来越看重,节能减排是我们未来社会的发展方向与发展模式,当前形势下的电气工程自动化发展非常迅速,比如数控机床,交通机械设备等等,在很多行业已经有了非常成熟的使用估摸,电气自动化的出现能够非常有效地提升电气工程的工作效率,带来非常大的经济效益,为我们这个社会做出了很大贡献,正因为如此,对机械设备电气工程节能的探讨就显得十分必要,文章对电气自动化中的具体使用方式进行浅显的分析,希望对相关人士有所借鉴。

【关键词】电气自动化;节能;应用

电气自动化技术不论对我们的生产还是生活都有非常大的意义,随着新技术不断的出现与旧技术不断的更替,电气自动化理论理念和设备上都有了不小的变化,新的产品更加注重设备的节能环保,随着节能技术的出现以及广泛的应用,基本上所有的企业都离不开其所带来的效益,文章希望结合工作实际,深入探索相关的节能使用思路,以求促进企业的可持续发展,不断地提高生产工作效率。

1 电气工程自动化技术的发展情况

电气工程自动化技术主要是三部分组成,信号的传输与接收系统,信息的综合处理系统,以及细腻传输系统。信息的传输系统主要是通过简单操作系统对不同的电子设备信息进行输入,把信号进行传递。信息处理系统自然是通过计算机进行操作,通过网络技术对其进行处理。在目前的形势下,我们电气自动化的技术还不够完善,对系统运行的安全保障做的还不够多。

2 电气工程自动化的特点

2.1 技术融合程度高

我们目前各项民用商用技术集合程度普遍都比较高,逐步向机械化和自动化方面发展,尤其在工业电气方面,自动操作是非常重要的一个操作方式,自动化操作的设备越来越多,确实是提高了工作的效率,降低了人们工作的难度,但是也产业的耗能不断的增加。总的来说电气工程发展方向是自动化,但是还是依靠人通过电脑设备来进行操控,由此可见,基于电气工程“融合程度高”这个特点上渗透节能技术是能实现的,也是非常必要的,能够极大的推动工程更快更长远的发展。

2.2 技术实用性非常强

电气自动化系统的节能主要是节约人力成本与实现生产工具之间的有效配合,因此,电气设备在自动化系统中,是否能够有效的衔接,实现人工参与的降低与电力资源消耗

的节省,是判定节能减排工作的重要指标。这就要求,在设备的选择、使用、组合上要考虑到实用、方便、环节合理。一方面尽量减少不必要的操作;另一方面,要考虑到电力直接与间接损耗,要使各个环节均衡操作。

3 电气自动化节能技术的应用分析

电气自动化建设已经普及到我们生产生活的各个方面,为了保证生产效率的稳固与生产成本的控制,我们就必须对生产机器进行能耗方面的管理,切实实现节能技术是实现可持续发展的重中之重,下面对于节能技术的原理进行一些个人的分析。

3.1 控制电路传输的损耗情况

首先便是对于电路传输的损耗进行管理,电气自动化在工作的时候必定会消耗有功功率,想要保持传输功率不变的情况下,实现节能效果,可以尝试尽量的降低导线中的电阻,实现电流的最大化,也就是让导线的电阻与横截面积成反比,但是相对电导与导线的长度要成正比。除此之外还可以利用电压器的使用控制输电距离,减少短路的损坏,控制供电的效率。

3.2 重视变压器的选择使用

注重系统中的变压器的正确选择,设计人员应当保证所选择的变压器具有以下几点特征与优势,即其本身的节能性较强,在降低电变压器有功功率消耗的基础上避免浪费问题发生。确保通过的变压器的三相电流呈平衡状态,尽可能的控制变压器功率消耗量,控制负荷不平衡情况的发生。

3.3 正确的使用有源滤波器

滤波器的使用是我们电气自动化中老生常谈项目,电气自动化系统中的设备不断的增加造成了电容的增加,这就非常容易产生大量的谐波,最坏的对电压产生畸变的问题,想要电气设备安全的运行就要对滤波器的使用进行管理。滤波器的使用第一目的是防止电网联结出现错误,在电容不断的增加情况下出现大量的谐波。操作人员在实际的操作过程

中,第一步肯定是保证其运行的动态性能,其次是要保证该设备的反应速度,其实就是避免操作出现失误,保证电气自动化的工作质量。

4 电气自动化中节能技术的应用

4.1 降低电路中传输的消耗

电气设备在电路的传输过程中不可避免的会发生一些消耗,电路中的阻力在不可抵抗因素,针对于这种没有办法改变的情况我们只能最大程度的降低。可以尝试加粗电路,让电阻减小,扩大电流传输的横截面积,想要降低电阻就要从这几点进行考虑。首先就是尽量的加粗导线,在电气自动化功能完好的前提下,可以后天的选择比较粗的导线,以求减少阻力,其次就是在传输电路设计的时候要摆列科学,路线长且弯曲过多肯定会增加电流的消耗,从这一点来分析我们可以对导线的摆放以及长度进行优化,比如缩短路径,避免弯曲等等。再次控制电能供应中的物理范围,也就是说通过使用变压器,设置在电力负荷比较重的地方,这样就是缩短的电力传输的物理距离,减少电力传输过程中的损失,降低消耗。最后就对于承载电流的电线,也需重点考察其材质和电阻,电阻率是选择电线类型的重要参考指标,为了更少的电流损耗,设计人员需选择电阻更小的电线类型,才能实现度电量损失的合理规避。

4.2 重视无功补偿

电气系统很多都是无功功率的设备,再加上电压下降等问题这些都是非常阻碍电能运行和发展的重要因素,由此可见我们对于无功功率的平衡是有很大功夫要下的。对于无功功率设备的运用也需要根据实际情况进行调整,第一是操作人员要对设备的功率进行了解来进行补偿与此同时要选择有效的跟踪以及调节技术,来让我们的设备分担更加的科学。第二就是参数的选择首先考虑无功功率,避免出现不必要的问题。总的来说就是提高补偿的实效性最为重要的就是增大无功功率的传输,节约能源。

4.3 使用变压器

变压器的使用对于电流的影响也非常重要,我们想要控制设备的节能损耗变压器是不可忽略的。变压器在长时间的使用过程中,不可避免的会产生空载或者负载的损耗,同时造成了能源的浪费,高能耗的变压器优化改造要坚持具体的原则,比如在优化完善的阶段中,要严格依赖安全的设计规范以及技术流程,其次要坚持小工程量的原则,这目的其实就是使优化成本降低,提高效率。再有就是要进行科学合理的论证分析,确保其安全性与稳定性。此外,本着节约能源的原则,企业对变压器材料的挑选也要有所侧重。一般铜、硅钢等材料与绝缘材质可以组成性能较佳的设备,尤其是钢原料可以较大程度减少能量的耗损,从而达到控制能源浪费的目的。

4.4 电气设备的节能

电气系统中电动机是非常主要的输电装置,也是很多用电设备的保障装置,对于生产企业来说,电动机的使用是必不可少的,所以由其产生的耗能问题也是不可忽略的,从电动机对整个系统的支撑作用来看对其进行节能技术的使用非常重要。电动机作为一种都了解的电能消耗装置可用的方式最为广泛的就是变频技术,相关的企业或者公司在购置这电动机的时候要注意优先选择带有变频功能的设备,这样能够非常明显的减少电气设备的自身损耗,如果电动机在更新换代的状态下我也建议进行设备的更换以满足节能环保的要求。

4.5 注重控制系统的有效性

电气自动化最为主要的就是计算机控制中的中控技术,这让我们生活中的用电更加智能节能,像大型的公共电力系统包括照明、供暖、制冷、通风等等这种耗能非常大的部分,有了中控技术的控制都能得到非常好的控制,除了这一点,还能对电能损耗进行检测。在编写程序的过程中,要考虑到开关的使用,控制空转时间与人工成本,还要把线路的控温写入到程序中,降低设备产生故障的几率,达成智能化的节电效果。

4.6 闭环控制

想要在电气系统中保持系统的效率以及科学性,就要避免人工操作,这样也是我们节能操作的前提。可以通过对设备系统进行闭环控制达到这种要求,这其中 PLC 技术是非常常见且重要的,能够科学合理的对设备的运转速度,参数调节进行控制,让生产线的各类设备趋于一致,PLC 的使用能够非常好对设备模板进行控制,还能兼顾对动力泵的信息采集。PLC 技术深入到手动操作的善后,能够在泵机运行的过程中实现开关调控,也就是规划好运行的时间。让设备进行闭环操作能够非常明显的缩短设备运行中时间,借此达到节约能源的目的。

5 结束语

总的来说,我们电气自动化中的配电设计不断地完善,我们需要在实际电力输送的过程中要在满足工作要求不变的前提下,来保证输电系统的安全,再达到节能的功效,从本质上来讲电气自动化中的节能可以当做是提高系统的使用效率,设备的功率是发挥节能效果最重要的部分或者说是参考依据,那么从根本上想提高节能的效果就是对设备进行更新,使用节能效果良好的机器,比如选择无功功率的补偿设备等等。其次就是我们操作人员还具备良好的节能意识,从人的工作思想上就坚持节约能源,比如不延长机器的工作时间等等,操作人员不仅要在工作中要明确常见的节能技术,还要将这种技术投入到实际的工作中,以求实现节能技术在电力自动化中的价值。

【参考文献】

- [1] 李永男, 高任, 金松林. 电气自动化工程中的节能设计技术探究 [J]. 工程技术研究, 2019,4(20):110-111.
- [2] 陈磊, 李龙, 项海波. 电气自动化中的节能技术使用研究初探 [J]. 电力设备管理, 2019(10):139, 145.
- [3] 吴周亮. PLC 变频节能技术在电气自动化设备中的应用研究 [J]. 中小企业管理与科技 (上旬刊), 2019(09):119-120.
- [4] 赵长敬. 电气自动化节能设计技术探讨 [J]. 节能, 2019,38(08):159-160.
- [5] 黄敏, 文茂霖. 电气自动化中节能设计技术的应用 [J]. 科技与企业, 2013(22):311.
- [6] 张帅, 张志华, 李蕾. 电气自动化中节能设计技术的应用 [J]. 能源与节能, 2012(11):35, 38.
- [7] 梁峰. 设备电气自动化系统的节能控制及建筑工程设计方法 [J]. 居舍, 2017(20):65.

某电厂 200MW 机组发电机功率变送器输出信号突变问题的研究

任贵猛 孔小磊

内蒙古锦联铝材电厂 内蒙古 霍林郭勒 029200

【摘要】内蒙古通辽市某电厂 200 MW 直接空冷燃煤机组发变组配置 7 个功率变送器，运行中出现由功率变送器传送到 DCS 的机组功率信号突然升高，导致汽轮机 DEH 系统高负荷限制动作的现象。为避免机组功率信号突变问题再次出现，本文分析了导致 DEH 系统机组功率突然升高现象的可能原因，并依据理论分析结果，采取了相应措施。结果表明：通过在线电源监测、功率变送器输出信号检测、功率变送器电缆接地电阻检查等措施可以有效避免功率变送器输出电缆受干扰致使 DEH 系统功率突变的情况。

【关键词】200MW；功率变送器；DEH；电磁干扰；电源

200MW 火力发电机组采用发变组单元接线方式，发电机出口额定电压 18KV，发电机出口配置三组 PT，发变组配置独立变送器屏，变送器屏电源由机组 UPS 提供。

虽然 200MW 机组发变组电压、电流、有功功率等电量变送器的输入、输出、电源的设计选配上已经非常成熟，电力系统稳定性、电量变送器的可靠性也非常高，但是电量变送器 4-20mA 弱电信号还是会因受到干扰的问题仍然未能彻底解决，导致部分机组 DEH 控制及 CCS 协调控制系统自动退出或相关热工保护误动作。为解决 DEH 自动控制系统高负荷限制误动作的隐患，避免机组调门误关闭，负荷大幅度变化，提高火电机组运行安全性，利用内蒙古某电厂功率变送器输出信号突变的案例进行分析，提出功率变送器输出信号突变的预防措施。

1 电量变送器型号及输出信号突变事件经过

1.1 电量变送器简介

机组设置专用电量变送器柜，电源由机组 UPS 提供供电，电量变送器由南京某厂生产的，型号为 S3(T)-RD-3AT-155A4BY，有功功率变送器有七组，三组输出量送至 DEH 系统，三组输出量送至 CCS 协调系统，一组输出量送至 DCS 操作员站监视。

1.2 机组 DEH 系统有功功率突变的事件经过

2020 年 1 月 3 日 19 时 30 分，2 号机组负荷 196MW，发电机无功功率 70MVar，发电机 A 相运行电流 6647A、B 相运行电流 6617A、C 相运行电流 6630A，发电机出口电压 AB 线电压 18.218kV、发电机出口电压 AC 线电压 18.233kV、发电机出口电压 BC 线电压 18.219kV，发电机励磁电压 243V、发电机励磁电流 1100A。DEH 自动控制系统输入有功功率升高，最高波动至 268.723MW，DEH 自动控制系统高负荷限制动作，调门关闭。

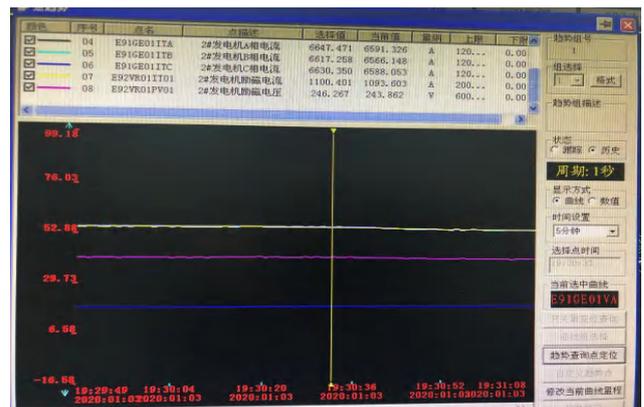


图 1 事故前发电机运行参数

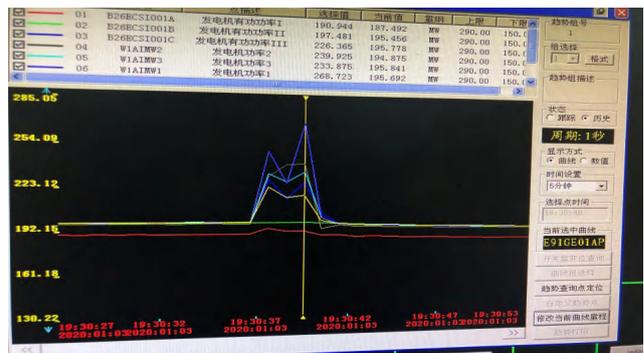


图 2 事故过程中机组有功功率参数

2 DEH 自动控制系统输入有功功率升高原因分析

(1) 通过现场设备检查及二次图的查看，发变组共配置七组有功功率变送器，七组有功功率变送器中三组送至 CCS 协调控制系统；三组送至 DEH 控制系统；一组送至 DCS 操作员站监视画面。七组有功功率变送器输入电流信号由发电机机端 CT 第四组抽头提供，在变送器屏串联接线。输入电压信号分别由发电机出口 2PT、3PT 提供，输出至

CCS、DEH的有功功率变送器各有一组输入电压量由发电机出口2PT提供的,输出至DCS操作员站的有功功率变送器输入电压量由发电机出口2PT提供,其余四组有功功率变送器输入电压量由发电机出口3PT提供。根据上述接线配置及DCS系统故障曲线分析查看,发电机组保护装置内发电机运行电压、电流均无变化,发变组故障录波装置无动作,七组输出功率只有一组至CCS协调控制系统未变化,因此排除有功功率变送器输入的电压、电流量有问题的可能。

(2) 变送器柜内电源由机组UPS供电,在柜内每个变送器有单独电源空开供电,柜内无其它用电负荷,电源质量高,事故时其它功率变送器未发生故障,且事故发生后对电源进行录波72小时无异常,因此排除变送器电源有问题的可能。

(3) 机组运行6年期间均未为出现此异常,有功功率变送器六组同时故障的几率不高,因此排除有用功率变送器故障的可能。

(4) 七组有功功率输出信号电缆经集控室至机组热工电子间,电缆路径一致,电缆屏蔽层均已接地,检查电缆屏蔽层接地电缆的接地电阻,电缆屏蔽层接地电缆接地有氧化现象,分析功率变送器输出信号受到干扰,致使输出信号波动。

【参考文献】

- [1] JJG(电力)01-94,电力测量变送器检定规程[S].
- [2] DLT(电工)410-91,电工测量变送器运行管理规程[S].
- [3] 李正兴.提高1000MW机组功率变送器可靠性探究[J].2017,015(006):66-67.

3 采取的措施

(1) 检测电子间外磁场强度小于40A/m,符合要求;《热工电子间出入管理规定》内容增加进入热工电子间禁止使用对讲机及大功率通讯设备项目。

(2) 停机期间对电缆夹层电缆进行整理,杜绝强电电缆与弱电电缆敷设在同一层。对电子间电缆屏蔽层接地线检查,确保接地良好,接地电阻符合要求。对电量变送器输入及输出电缆进行工频耐压试验及直阻测量。

(3) 对热工逻辑进行优化,将高负荷限制定值由205MW修改为220MW,并将3取2逻辑改为3取2在取中。

4 结束语

经过上述措施处理后,整改至今未出现有功负荷波动情况。据此分析,由于发电机功率信号直接参与机组DEH自动控制及CCS协调控制,电气专业要保证电量变送器本身的可靠性,输入、输出电缆回路屏蔽良好且要单端接地良好。对热工逻辑也应引起重视,对重要的保护除进行“三取二”、“三取中”等逻辑判断外,有条件的应增加其它输入信号突变及坏点判断闭锁相关保护逻辑,并根据实际运行情况进行相关合理优化。

民用建筑电气设计中的节能措施探讨

余 越

江苏筑森建筑设计有限公司南京分公司 江苏 南京 210000

【摘 要】当前,随着中国社会经济的发展,建筑生产引起的能源消耗问题变得越来越重要。所以在民用建筑的电气设计过程中必须充分利用各项节能措施,以有效提高电气设计的整体水平并满足我国经济社会和科学的发展要求。

【关键词】建筑;电气设计;节能措施

在建筑物的电气设计过程中,必须确保其满足居民的生活需要和项目质量的标准要求。首先,相关的设计人员需要充分认识到电气工程的重要性,并逐步提高设计质量。能否在民用建筑中体现电气工程的节能优势,取决于电气设计师能否有效地贯彻节能环保的理念。

1 民用建筑工程电气设计节能的原则

随着国民经济的发展,能源消耗增加,使得我国的可用能源总量减少。建设资源节约型社会是当务之急,在建筑项目中节省电气设备能源的同时,还要确保建筑物的实用性、舒适性和经济性。

首先,民用建筑的主要功能是有效改善居民的生活质量。建筑物的实用性和舒适性是居民们选择的标准。其次,因为每栋民用建筑的结构和布局不同,所以我们必须制定不同的节能措施,以确保其灵活性。电气设计为建筑物的实用性提供了基础,不仅能够确保建筑物内各种设施的正常运行,同时还是提高房屋质量的重要因素。

因此,为了节省能源,我们需要确保设计可以满足大部分居民对建筑物的电源要求。节能不仅需要高质量的项目计划,而且还需要强大的数据分析能力来选择电气设备,优化电气设备并避免浪费不必要的电能。其次,如果节能设计的设计需要付出昂贵的成本太贵且不能提高社会的经济效益,那么这将是一个令人沮丧的结果。节电的主要目的是根据确保电气设备的使用的同时,减少消耗并避免不必要的浪费,且投入少量资金。最后,节能的实质是减少浪费。如果不能保证电能存储的节能功能,则节能会降低。所以在进行节能设计之前,我们有必要检查与建筑有关的功耗,并减少无关的功耗^[1]。

2 民用建筑工程电气设计节能的重要性

民用建筑的能源消耗量巨大,它占了社会能源消耗的大部分。因此,民用建筑节能的投资在很大程度上受到中国当前消费压力缓解的影响。因此,建筑节能是当前社会发展的一大趋势。节能不仅是促进私有建筑节能发展的一个方面,也是促进我国环保节能的关键。民用建筑的节能电源必

须符合相关的法律和法规。经过各管理部门、用户、开发商和项目单位的广泛观察,节能项目可以分布在私人建筑中。节能设计要求用户、开发人员和其他相关单位最大程度的节省电能。

3 提高建筑电气节能设计的相关措施

3.1 建筑中动力设备的节能方法

电气设备实际上是建筑物中使用的机器。在减少发动机消耗的过程中,基本步骤包括以下两个方面:首先,我们需要采取有效的措施来延长电气设备的使用寿命。第二,我们需要不断提高建筑设计引擎的使用效率。它通常由建筑物中使用的机器,电梯、水泵以及风扇等组成。根据调查结果,建筑中的电气产生的功耗占总功耗的35%。所以在建筑物的建设过程中使用节能机可以显著降低项目的能耗。此外,在选择电动机的负载和容量时,我们需要注意该区域的完整真实位置,以选择正确调整的电气装置。在所有发动机使用过程中启动和停止都会消耗大量的能源,因此相关的设计人员需要合理减少启动器的次数,从而有效减少不必要的能源消耗^[2]。

3.2 提高供配电系统的功率因数

负载与功率之比的性质会在一定程度上随功率因数而变化。由于传输的总电量必须满足私人建筑的功能要求,因此我们有必要协调主动传输,从而使得功率因数可以以不同的方式提高。我们知道,电力和配电系统中的某些电器会产生一些有功电流,这会在一定程度上损害不可见的接线电流。所以我们需要采取以下两种方式进行控制:增强设备的自然功能。对于民用建筑来说,通常使用具有大自然功率因数的电气设备。所以我们可以电动汽车中安装单个灯电容器或补偿电容器。从而使这些设备可以在一定程度上提高功率。电流响应被限制在一定范围内,因为它可以使用电容器在本地充电。此外,现场补偿可以使用高压补偿,以及远程和集中补偿,以有效降低补偿成本。

3.3 选择合理的照明方式

在选择照明模式的过程中。为了产生可接受的标准光量,通常可以使用普通照明与常规照明有效结合。设计宽敞

的建筑物的照明模式时,我们可以选择常规照明和重点照明的组合。从而可以帮助我们节省更多的能源。如果在有空调的公共场所,那么设计过程需要同时使用照明和空调,这种方法可以有效地调节设备的状况^[3]。

3.4 做好空调系统的节能设计

空调系统是私人建筑中消耗最多的部分。一般而言,空调的功率消耗是民用建筑电能总功率的一半。因此,空调节能是电气工程节能的重点。科学研究表明,减少房屋的颠簸表面可以增加房间的大小,并有效地增加房间的隔热性,从而减少电能的浪费。同时,房间的大小应在相对较小的区域内尽可能地地为正方形或圆形,以减少冷空气或热空气的分离并减少气候带来的影响。根据房间的设置,我们有必要尽可能减少房间中的窗户数量,同时减小窗户面积,从而减少制冷和供暖所消耗的能量。最后最重要的一点是,如果居民住房的整体温度太低或太高,那么我们必须使用中央空调。

3.5 新技术的应用

当前受中国科学技术不断发展的影响,在电能存储过程中我们必须采用最新技术,以使设计的最终效果满足每个标准。开展相关的节能研究活动,以适时创造新型的电能节约并将其应用于特定的项目建设过程中。举个例子节能技术对于与能源有关的建筑物,常用的新技术包括高压电器和节能技术,因此如果产品效果理想,那么就可以在极大程度上促进我们实现节能目标。相关的员工必须执行有效的程序,以不断提高节能效率,以便在整个项目建设中遵守低成本设

计的原则,并满足与建筑行业相关的可持续发展要求。

3.6 运用智能控制系统

如今,人们正在推广智能控制系统,以生产广泛使用的节能产品。智能控制系统的有效使用可以实现完整且高效的电源管理以及整个过程的实时监控。例如,如果我们设计照明系统,则可以使用固定和临时方法有效地控制整个照明空间。这种空调器不仅可以有效地减少灯具的使用,而且还可以科学、高效地管理灯具,从而达到节省电能的重要目的。

4 结束语

本文首先对民用建筑工程电气设计节能的原则进行了介绍,然后对民用建筑工程电气设计节能的重要性进行了分析,最后从建筑中动力设备的节能方法、提高供电系统的功率因数、选择合理的照明方式、做好空调系统的节能设计、新技术的应用以及运用智能控制系统等方面提出了提高建筑电气节能设计的相关措施。科学技术的进步正在使用越来越多的能源,而缺乏资源是当今国际社会面临的最大挑战之一。在私人建筑中实施节约能源计划变得越来越重要。改革开放以来,城市化进程继续加快,民用建筑节能已成为建设保护主义社会的重要组成部分。除此之外,电气工程的节能是节省私人建筑能源的关键。通过改进节能工程,可以在极大程度实现节能环保的目标,有助于实现我国经济社会的可持续发展。

【参考文献】

- [1] 佟德军,胡曦.民用建筑电气设计的节能措施运用[J].中华建设,2018(07):96-97.
- [2] 刘宇,丛博浩.民用建筑电气设计节能的有效措施分析[J].住宅与房地产,2018(08):62.
- [3] 李华.试论民用建筑电气设计的节能措施[J].四川水泥,2017(12):110.

基于电子技术下的无损检测技术应用

刘岳莘

眉山职业技术学院 四川 眉山 620010

【摘要】随着现代化的不断发展,无损检测技术已成为电子技术的重要检测技术,其为我国电子技术的发展提供了良好的技术保障。无损检测技术也显示了我国电子技术发展快速的持续发展趋势,为我国电子发展提供了极好的技术保证。因此,本文已就无损检测技术在电子技术中的特点以及在我国目前的电子使用情况进行了许多评论和研究。我们也认识并理解了无损检测技术的特定用途,找到了具有常见无损检测技术应用的措施。

【关键词】电子技术;无损检测技术;应用

1 无损检测技术概述

1.1 无损检测技术的原理

无损检测技术不会损害被检测物体的性能,也不会通过物理或化学手段,来损害被检测物体的完整性。我们知道,无损检测技术不仅仅能够查看被检测对象的外部结构,例如,形状和大小。此外,无损检测技术还可以检查被检测对象的内部结构,从而检查其是否存在问题或缺陷,并确保所检测对象的质量可靠。

1.2 无损检测技术的特点

(1) 非破坏性,对检测对象不造成伤害;(2) 全面性,能够对发现的对象进行十分全面的检查;(3) 全程性,全尺寸断裂试验仅适用于机械工程中使用的原材料,例如拉伸、压缩以及弯曲等。对制造中使用的原材料进行无损检测,除非成品和消耗品能够继续提供服务,否则不应进行无损检测。但是,如果没有检测对象的性能,就无法停止检测;(4) 可靠性,无损检测技术不仅可以检测原材料、半成品以及成品的生产,还可以检测照明设备的服务,从而大大提高了无损检测技术的可靠性^[1]。

1.3 无损检测技术的目的和任务

(1) 检查设备和零件的质量,然后检查设备是否正常运行。无损检测方法用于监视产品并确保产品质量。这样,我们可以在指定的使用期限和条件下满足产品的性能要求,在不对用户造成威胁的情况下正常工作,并有效地预防安全事故的发生。

(2) 对制造工艺改造提供指导。非破坏性检测的主要目的不是检测结构是否存在问题,而是有效指导制造过程。例如,焊接压力容器可以对焊接样品进行无损检查,以使焊接能力和产品符合安全标准化。根据检测结果,我们可能认为焊接过程是理想的。为了确保焊接的可靠性和生产的安全性,该过程会发生一定的变化,并据此设计了一种新的制造过程。

(3) 制造成本的降低。无损检测可以降低制造过程的生产成本。例如焊接容器的安装。根据焊接过程中的阶段,

可以在无损检查阶段运行这样,我们可以识别过程中的潜在问题并及时解决它们。如果发现问题,但是没有及时解决,那么就会增加了人工成本、机器成本和其他成本。无损检测可以通过减少存在的问题而有效减少人力消耗和不切实际的投资来节省金钱,并且可以对问题进行重新审查和发布^[2]。

2 基于电子技术下的无损检测技术的应用

2.1 超声无损检测技术的应用

2.1.1 超声发射技术的应用

超声检测技术是一种较新的先进技术。超声传输是一种无源传输技术。我们可以接受从检测到的对象发出的超声波,并根据超声波确定所发现的对象是否存在质量问题。这项工作的基础是已知的外力或我自己的力量发出的超声波。这样,我们可以记录整个检测对象的结构,然后在内部进行管理、评估质量并提供有关各种更改(例如时间和温度)的最可靠信息。但是,该测量方法的范围相对较小,容易受到外界的干扰,尤其是电噪声的影响。因此,目前仅用于裂缝检测。

2.1.2 非接触超声换能技术的应用

目前市场上有很多超声传感技术,但是其仍然有很多局限性,可能会受到环境、空气以及静电等各个方面的影响。此外,某些特殊产品是非接触式超声波,因为它们无法接触,因此我们可以在非接触式检测过程中获得更好的检测结果。

2.2 激光无损检测技术的应用

2.2.1 激光超声无损检测技术的应用

激光超声无损检测技术具有其自身的优势。我们可以在一定距离内进行检测,而不会直接影响,也不会损坏要检测的对象。聚焦、扫描和成像速度,该文里说的是非侵入性审查非常快,主要是使用超短激光脉冲进行。但是就目前的情况而言,这些技术昂贵且安全性低,这需要更多的研究和改进。但是,放射性高温可用于检测过程。在国外,使用激光超声无损检测技术或化合物结合来检测飞机^[3]。

2.2.2 激光全息无损检测技术的应用

激光全息无损检测技术使用全息干涉术来检测物体。在检索过程中,分离出的物体的温度可能会升高,或者机械和压力负荷可能会施加到被检测的物体上,从而导致物体表面轻微变形。接下来,比较加载前后的全息图像,基于图像的光波形确定可见对象是否存在问题。在该方法的应用中,能够提高检测的速度和灵敏度。我们可以轻松检查产品是否有缺陷。对于可以解决非常困难的问题的检测产品没有特殊要求。此方法不能用任何其他方法更改。但是,这种方法也有一些缺点。例如,需要高水平的检测以及光和电击保护。此方法主要用于查找军事产品或制造飞机的相关材料。

2.2.3 激光散斑无损检测技术的应用

该方法使用一种新的测量方法来产生激光。当检测到物体时,激光类型的图案会发生演变,并且光波形也会更改类型图案。如果光波形的变化太大,则制品是有缺陷的。此技术非常方便,无需在应用程序过程中对外部环境提出高要求,并且没有直接在站点上不可分割的工作空间。此扫描技术无法以正确的检测范围接触。将这种方法应用于检查过程需要大量集成。例如必须对火箭的外壳进行评估。该方法在显影过程中使用界面图像信号。现场检查后,我们可以在计算机上查看整个干扰模型,从而节省总收,节省时间并提高效率,而无需进行复杂的开发或维修过程。

2.3 其他无损检测技术的应用

2.3.1 射线检测技术的应用

光束检测的基本原理是光束随着介质扩散而缓慢老化。即,当检测到的光束穿过制品的侧面时,有缺陷的材料和没有缺陷材料将具有不同的光束特性。如果检测中出现错误,

则接收到的无线电就不能有效不统一。此时,我们还可以使用荧光灯检查射线是否相似以及物品是否有缺陷。X射线检查通常用于许多大型机器检查等。

2.3.2 渗透检测技术的应用

渗透检测技术可使整个产品用作已渗透的液体。如果内壁有缺陷,它将渗入内壁。这些缺陷的大小和对比度增加了,人们可以直接观察到它们。目前,大多数检测这种入侵的技术都用于检测各种黑色物体,例如焊接、陶瓷以及塑料等。

2.3.3 红外线检测技术的应用

红外检测技术使用红外光扫描物体以产生红外能量,并将检测到的物体转换为自发的现场温度。该决定基于以下内容:测量对象表面温度是否均匀分布?内部和外部温度四合木均匀分布吗?如果存在不一致的部分,则表明存在缺陷。目前,该方法用于机械加工、电气设备以及石化检查等方面^[4]。

3 结束语

本文从无损检测技术的原理、无损检测技术的特点以及无损检测技术的目的和任务等方面对无损检测技术进行了概述,从超声无损检测技术的应用、激光无损检测技术的应用以及其他无损检测技术的应用等方面对基于电子技术下的无损检测技术的应用进行了分析。无损检测技术广泛应用于航空航天、煤矿开采、冶金等领域,为工业生产带来了显著的经济效益。今年,超声波和红外热成像技术的发展被用于无损检测。在极大程度上提高了检测精度和检测效率,并逐渐引起人们的广泛重视和应用。

【参考文献】

- [1] 陈军. 无损检测技术在道桥检测中的应用 [J]. 价值工程, 2019(06):156-158.
- [2] 杨友根. 测控技术在电子技术中的实际应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2017(23):87-88.
- [3] 赵慎林. 基于无损检测技术的门式起重机检测 [J]. 电子技术与软件工程, 2018,131(9):139.
- [4] 李灼华. 超声无损检测技术的现状和发展趋势 [J]. 硅谷, 2015(21):11.

探析电力企业管理信息系统的建设

张伟成

黑龙江龙源新能源风力发电有限公司 黑龙江 佳木斯 154002

【摘要】我国的经济不断向市场化的方向发展,企业随着市场的波动而变化。企业优胜劣汰的局面会随着市场的规律愈加明显,电力行业属于我国的垄断行业,也将面临新一轮的挑战。这就要求电力行业在发展的过程中,要顺应时代发展的进程,将现阶段企业发展中存在的问题进行分析,改变原有的企业管理方式,通过自身优势拓展市场,通过建设信息系统对各部门之间的信息进行收集整理,从而推进全面的行业发展。

【关键词】电力企业;企业管理;信息系统

如今,电力企业的管理水平科学化程度,企业信息化进程是否可以有效实现的关键点是企业管理信息系统的建设。电力行业作为直接面对电能消费市场的施工企业,其发展要满足国家的相关指标规定。如何促进其长期健康发展是电力企业的长远发展目标,始终是电气发展阶段的难点所在。本文通过当前电力市场发展的现状进行分析,对现阶段发展中存在的问题和风险进行总结,从而对电力经济发展的管理信息平台进行探索。使电力企业意识到管理信息系统建设的必要性,为电力系统的信息建设打造良好的发展空间。

1 系统构架规划

1.1 系统构架设计

在网络系统中,构架具有多样性,在实际工作中需要结合具体情况的需求,对整个企业的交换机、路由器等设备进行数据上的转换。在电脑的网络设计当中,路由器的整个运行环境都在网络层,它的主要作用是为相关的内部结构提供路径,同时在运用的过程中,要进行信息数据上的交流。交换机可以实现多个网络点的连接,并且相互之间不会造成影响,以保证了整个系统的稳定性。

1.2 服务器管理

服务器是电力企业工作中的关键所在,但在现实工作情况中,服务器常出现信号不稳定的情况,尤其是在切换信号时。因此,要加强服务器的管理,在信息系统处理故障时,可以转换至服务器中,以保证系统的正常工作。此时,数据的运作作用会短暂消失。

2 电力企业发展中存在的问题

2.1 无法满足日常生活需求

在电力企业发展的初期,我国对电力发展的投入不足。从宏观来说,发展初期国家没有提高对电力发展的重视;从微观来说,我国电力发展的布局散乱,没有形成网络状分布局面。一直到现阶段这些问题仍存在于电力企业发展中,长期发展下,与经济建设严重脱节。导致城市和乡村的电力设备都无法满足经济发展的需求,电压稳定性难以得到保障,

电力设备的事故频发。但随着时代的发展,日常生活中对电能的质量要求日益增高,对电力的需求越来越大。缺乏资金的电力企业,配电网络依然不完善,供电半径长,供电质量差、设备损耗大,电力企业无法将电能有效输出,无法满足日常生活的需求,阻碍了企业的发展。

2.2 管理体系不适应市场发展

电力发展影响着我国的民生大计,是国民经济发展的基础和保障。国家能否长治久安,稳定的发展与电脑全运行是密不可分的。但长久以来,电力施工企业都将电力发展的关注点放在其本身,忽视了企业管理和企业的配套服务。致使很多没有专业知识的人员从事电力管理工作,导致电力企业管理没有系统的管理策略,管理不成体系。出现问题没有没有出现相关责任人,问题没有得到有效的解决,不仅对企业的发展生负面影响,导致了经济效益发展滞缓,而且还对发展的质量难以把控,人均用电量无法得到保证。由此可见,现阶段的电力管理体系,无法适应随着时代发展的市场。

2.3 浪费现象严重

在建筑区域的配电系统上,因技术落后和资金的薄弱,在铺设电力设备时,没有形成系统的电力网络,只能按照建筑物的需求铺设大量的线缆,又根据建筑物之间不同的需求,铺设铜芯电话电缆、光缆、视频及射频同轴电缆、屏蔽控制电缆及各类铠装电缆等不同种类铜芯电话电缆、光缆、视频及射频同轴电缆、屏蔽控制电缆及各类铠装电缆等种类繁多的线缆。造成配电系统在同一个传输方向给不同的传输线缆传送,造成了电力的浪费。

2.4 电缆易发生故障

在电缆的埋设时,一方面,常将电缆在路面下进行铺设。路面上常进行机械施工,在路面下损坏的线缆中,潮气侵入会使破坏部位发展到铅皮穿孔,甚至造成损伤部位彻底崩溃形成故障。另一方面,很多商家在生产电揽头时,为了节约成本,而采用低廉质量较差的热缩材料,绝缘强度因低廉的材料降低,暗藏隐患,导致了事故的发生。同时,夏季的电

量常超负荷,电腐蚀、化学腐蚀、电缆质量差等都会造成电缆的故障发生。

3 电力信息管理系统集成的强化建设

3.1 电力管理信息系统集成的策略

在电力管理信息系统的建设需要建立一个总体的发展策略。明确我国电力企业的管理体制分部级-省电力公司级-市电力供电局级(发电厂)三个管理级别。首先形成智能化管理体系,便于实现管理统一化,领导一致化。如上级部门直接领导各个职能部门,各职能部门拥有决策权没形成矩阵模式,在统计、计划、基建的过程中,形成集成的电力网络管理,交叉式管理。在管理时候,上级对职能部门进行直接的管理,避免中间不必要的时间浪费,最大程度提高了管理的效率。

3.2 电力管理信息系统集成技术

信息系统集成技术发展的核心是数据。因此保证更新后原有数据能够得到保存,就需要对其进行维护升级。使其能在够在之后更加精准的运行。新系统对信息进行集中后,可将信息能的内容变成用户的重要信息,为用户提供精准的信息支撑。这些信息在系统中呈现出集成、共享的特点,对整个系统的价值重大,但也有一些系统独立存在。如财务管理中的子系统,就需要将系统中的数据单独的放到数据库中,以减轻服务器的整体负担,还有一些功能模块的数据处于一种静态状态,只能特定地运用,可以将这些数据进行单独放置,存入到客户机中。

【参考文献】

- [1] 钱丹妮. 电力企业生产管理信息系统的设计与实现 [D]. 成都: 电子科技大学, 2013.
- [2] 李立理, 张义斌, 靳晓凌, 等. 追踪与借鉴: 探究智能电网的发展目标与途径 [J]. 能源技术经济, 2010, 22(003):22-28.
- [3] 林宇锋, 钟金, 吴复立, 等. 智能电网技术体系探讨 [J]. 电网技术, 2009(12):12-18.
- [4] 黄剑. 电力企业安全生产管理存在的问题及对策 [J]. 企业改革与管理, 2018(23):33-34.
- [5] 信金花. 制度变迁与中国电力行业管理的发展 [J]. 求实, 2015,(S2):11-15.

3.3 电力信息管理系统集成的设计思想

在经济市场中,市场竞争始终是优胜劣汰,若电力企业想要在激烈的市场竞争中没立于不败之地,就必须根据当地的相关部门做好规划,加强主网的质量监督,也对配网进行合理的改善。在管理方面,需要对电力系统中的业务需要进行总体分析,考虑当前情况,以保证信息系统的实用性和先进性为前提的条件下,分析未来发展趋势。例如,配电网的自动化技术在依托于管理信息平台下执行,利用计算机技术、电子技术、通讯技术对电力输送的待测参数进行输入、处理、检测、显示、记录或调控的设备。为整个集成数据提供技术数据。各个部门之间的信息做好留存,关键点和特别的信息要进行专门的描述,为互相沟通和互相提供基础,同时要对系统中存在的问题进行实时的反馈,保证信息的安全性,以方便各个方面的要求。

4 总结

在改革开放之后,我国的电力经济从计划经济走向了市场经济。电力施工企业的市场开拓,离不开自身管理依稀的发展。电力企业管理信息系统的强化建设,仅仅是企业现代化建设进程中的一小步,不能代表企业管理完全现代化,还是要加强企业强化管理。第一,在铺设电力光缆时,紧抓质量,也要形成铺设网络,减少必要的浪费;第二,提高工作人员的专业素质和业务水平,保证基础数据的真实性;第三,对现代化信息技术的应用要加强,保证基础数据的准确性。从而使得企业整体得到更好的发展。

增强现实技术在配网运维中的研究与应用

刘世兵 张原红

国网新疆塔城供电公司 新疆 塔城 834700

【摘要】中国社会经济的发展,推动了我国各大领域的发展,电力事业亦不例外。在电力行业中,配电线路容易受到外界因素的干扰停止工作,例如,暴风雨,雷击天气等,这种情况会严重影响配网运维的正常开展。为进一步加强配网运行和维护工作,急需寻找全新的方式增强配网运行和维护的技术水平,有效推动配电线路的正常铺设和运转。本文主要是研究增强现实技术在配网运维中的重要应用,在研究过程中对增强现实技术进行了详细研究和讲解,其次,借助一千一百千伏变电站和十千伏手车开关为实例,积极研究增强现实技术在配网运维中的重要作用,希望能够为电力事业的发展带来参考。

【关键词】增强现实技术;配网运维;实际应用

中国各大领域在市场中发展都需要电力基础。随着中国国民物质生活水平的提高,市场中的电力需求更是与日俱增。配网运行与维护无论是对各大领域来说,还是对国民来说,都是十分关键的一项工作,配网运维本身所具备的特征和优点可以被应用于各大领域。由此,在经济发展中可以看出配网运维本身的关键性。步入21世纪以来,我国更加重视科技研发工作,也加快了科技研发的步伐,在很多领域得到了良好的研究成果,包含配网运维。现阶段,国民十分重视配网运维工作。增强现实技术可有效弥补配网运维工作中的不足之处,增强现实技术是与其他技术的有效结合,继而通过互联网对配网运维展开模拟加工实现现实场地的增强和扩张,该项技术可以弥补配网运维工作的不足,推动电力企业的发展。

1 增强现实技术

增强现实技术可理解为:借助软件得出一定的信息,再借助互联网对现实场景展开模拟,最后对模拟出的场景展开增强工作。增强现实技术是虚拟现实的进一步延伸和未来进步方向,可以说增强现实技术和虚拟现实内在联系较为密切。增强现实技术的发展需要很多技术的支持,包括传感器技术、光电现实技术等。增强现实技术准确来说是借助计算机、图像处理和多媒体技术,把使用者和现实场地有效融合,该技术模拟出来的现实场景可以让用户有着更为真实的体验。一般情况下,增强现实技术所模拟的是周围现实环境。大部分研究学者认为,增强现实技术先借助传感技术采集有关信息,继而借助计算机中的虚拟技术来把虚拟信息放到实际场景中。该技术的加工过程必须是同时的,如此才可达到虚拟和现实结合的效果,原则上该技术是不存在空间和时间上的差异的。此外,王涌天教授认为增强现实技术可作为枢纽用于连接虚拟和真实世界。

2 增强现实技术中的重点技术

AR设备在现实生活中已经十分常见,该设备能够将虚拟和现实有效结合。AR技术作为该设备的技术核心能够准确捕捉虚拟物体和真实场景并将其有效结合,最后借助传感和交互设施模拟出更为真实的虚拟空间。下文是对增强现实技术中的重要技术展开简单概述:

2.1 显示技术

通过上文的叙述中可了解到,增强现实技术与虚拟现实有十分密切的联系。因此,虚拟现实中的显示技术也可应用于增强现实技术中。借助显示技术用户可以对虚拟场景和真实场景展开更为详细的了解。

2.2 跟踪注册技术

该技术是现实增强技术的关键技术之一,跟踪注册技术在AR技术中也是一个十分重要的研究项目。跟踪注册技术精准度高,难度较大,若能够具备良好的精准度,则可加强增强现实技术的性能和应用意义。

2.3 交互技术

新语音、手势交互等更具人性化的交互方式是交互技术的发展优势。交互技术是达到用户虚拟事物和现实场景交互的重要方式。交互技术的快速发展,能够让用户体验更新的交互方式,这种交互方式与键盘、按键有着根本上的不同。例如,触摸屏技术,该技术现阶段在手机平板电脑中使用较多,这是智能终端设备的重要发展。随着人机交互技术的不断研发,增强现实技术可借助人机交互获得更大的市场和用户群体。

3 增强现实技术在配网运维中的应用

本文在研究增强现实技术在配网运维中的应用时以110kV变电站10kV手车开关为例,进而达到系统运行维护的目标。技术人员借助自然交互方式对现实场景的变化情况进行把控,继而借助三维注册显示技术把需完成的工作转换制音频图像输送至手机系统中,最后借助该音频图像来降低工作误差。

本文研究过程中选取智能变电站为主要研究对象,智能变电站中两个电压等级,也就是 10kv 和 110kv。下面根据工作任务解释开关送电倒闸操作具体流程:

倒闸操作流程的始端是预演模拟图板,工作人员开始操作后,模拟图版中会显示相应的图案,工作人员根据模拟图板中给予的位置提示展开检验并开始第二步操作:送电单元的全方位检验。第二,在具体操作过程中,工作人员全方位检查开关单元没有安全防护设施。若该开关单元正常运转,则可进行具体操作。该操作要定期检验安全设施是否配备,若设施不存在异常第二步工作完成,展开第三步工作:检验开关的断开位置。

通过前两步操作可发现,增强现实技术在配网运维中实际应用时每个操作步骤十分连贯,上一部操作完成后即开展下一步操作。开关送电倒闸操作第三步是检验开关断开位置是否准确,配网运维中应用现实增强技术,技术人员能够准确地观察到设备的实时情况和设备台帐,该项操作是检验开关是否处于一个正常运转的状态中。具体检测信息为:分闸指示灯无异常、信号测量值为零、遥信信号为分,符合上述指标可基本确定开关处于分闸状态。这时技术人员可进行送电道闸操作。其他工作人员则须细致掌控设备数据,待各项合格后开展下一步操作即把手车开关摇入到指定区域,这也是开关送电倒闸操作的第四步,进行该步骤的主要目的是为工作人员提示具体操作流程,同时也可技术人员提示具体操作方式。若工作人员正常完成此项工作设备会有下列反应:右侧工作位置灯亮、实验位置灯灭、开关不可顺时针转动。此项工作达到标准后,技术人员会看见设施实际图像,检查无误后可进行第五步即合上储能电源开关。该项操作具体进行时要准确检验储能指示灯。工作人员根据有关提示,

【参考文献】

- [1] 梁华兴. 配网规划如何降低配网运维难度 [J]. 山东工业技术, 2019(20):168-168.
- [2] 韩晖帆. 浅谈如何提升配电网架建设及运维管理水平 [J]. 科学与信息化, 2019(26):144.

准确找到储能电源开关方式和具体操作方式,进而对储能指示灯展开检验,该项操作完成后合上开关也就是第六步工作,该项工作是由调度员展开并完成的。

上述六步完成后,也就意味着该项工作已经到达尾声,这时工作人员需要准确检验开关状态,根据系统中的信息对开关进行检验,若存在数值则证明开关未关闭仍处于运转状态。若检测后发现遥信值为一,可证明开关确已被合上。此外,还需准确检测开关位置灯的具体状态进而为用户提供更为准确的开关位置数据。该项工作完成后要与后台机进行对比,保障开关位置的准确性。

4 增强现实技术在配网运维中应用的实际效果

增强现实技术在该实验中的具体应用是对操作流程进行提示,对开关实际状态展开检测。上述叙述中可以发现,增强现实技术能够很大程度上减少倒闸操作的工作难度,可更好地把控工作的规范性。此外,增强现实技术将开关倒闸操作准确划分为几个重要步骤,在分别给予具体操作方式,使每一步都遵循有关标准进行,能够高效保障技术人员的生命财产安全和配网运维系统设施安全。

5 结束语

由上述可知,增强现实技术在配网运维中应用广泛。增强现实技术借助智能终端设施采集大量数据信息,具体操作时还可把操作备份上传至云端,用以提升配网运维的工作管理效率,可以很好的对各步骤进行把控和管理。因此,可以说增强现实技术加强了配网运维的工作质量,也提高了配网运维的工作效率。

火力发电厂如何提高燃料管理和煤质监督水平

李 星

华电新疆发电有限公司红雁池分公司 新疆 乌鲁木齐 830047

【摘要】燃料管理是发电厂管理和运营的重要方面，这不仅影响整个行业和企业，而且决定着发电厂的经济效益。在火力发电厂中提高燃料管理水平并监控其自身质量可以降低能源成本，从而提高火力发电厂运行和管理热电厂燃煤的热效率。对此，介绍了目前火力发电厂所面临的问题以及探讨了火电厂如何有效对燃料进行管理，火力发电厂如何提高燃料管理水平与煤质监督水平。

【关键词】火力发电厂；燃料管理；煤质监督；措施

中国经济社会的发展，能源需求持续上升，热电技术出现并得到发展。在特殊的热电厂中，以燃煤电厂为主要原料，燃煤电厂的法规必须面对最重要的生产管理，生产管理直接影响经济管理水平。煤炭工厂在煤炭管理质量方面的主要问题是进煤矿点多、煤源复杂、品质复杂、管理难度大。对燃煤燃料等能源进行有效管理是一项重要工作，因此，有必要分析如何提高燃料管理水平与煤质监督水平。

1 火力发电厂的作用以及目前所面临的问题

在中国使用的发电方式主要包括水力发电厂，核电厂，风力发电厂，太阳能发电厂和生物能源发电厂。热能生产是历史上最古老的电力之一，并且非常重要。工厂使用煤炭，石油和天然气作为燃料来增加发电量。初始生产过程如下：这是一种在锅炉中燃烧并用于生产水的燃料，该燃料将石油的化学能转化为热能。蒸汽产生推力从而让其发生移动，带动涡轮旋转，并将旋转产生的机械能转化为电能。

在建设生态文明社会的背景下提出了低储能和热电厂消耗的问题。火力发电厂中使用的煤炭资源在中国造成严重的空气质量污染。在产生和利用电力资源的过程中，电力短缺，电器设备空载，低负荷和高负荷运转都造成电力损失。同时，火力发电厂的电力管理系统也存在一些缺陷。因此，为解决这一系列问题，我们需要提高燃料管理水平和碳质量监测水平。

2 如何提高燃料管理水平与煤质监督水平

2.1 采购燃料前制定采购计划以及方案

年度燃料采购计划应根据配电计划制定。在准备年度煤炭消耗时，应包括年度煤炭消耗，第一代发电量，库存调整等。在制定年度燃料计划时，则应基于去年的实际使用情况。毕竟，在选择煤炭供应商时，它必须符合煤矿的规模，可靠性，生产能力，市场可靠性和可靠性，并且每年都必须建立优质的煤炭供应商计划以准备好燃料。需要提前与煤炭供应商联系，以确保可以进行资源规划。年度燃料购买

计划应显示来自煤炭供应商、煤炭供应、价格、质量、运输方式等的相关信息。同样，还应详细说明公司所在地的电源状态和采购困难。如果上级部门批准年度燃料提取计划，则该计划将成为签订合同的基础，以签订煤炭提取的原则和标准以及电煤的供求关系。

在制定每月燃料供应计划期间，应在签订不必要的合同后首先考虑关键合同的供应。如果重要的合同和多余的协议不能满足供应链中的需求，则应考虑市场采购，并将重点放在选择和选择可以在长期市场采购中共同努力的供应商。在计划的执行过程中，不仅需要为主合同执行计划，还需要尝试找到计划的多余合同的数量。因此，请通过长期合作伙伴关系来弥补资源不足，以保持燃料稳定。如果使用了资源，能力和设备以及每个部门的需求，将签署相关协议以确保实施计划，以建立所需的完整质量管理体系。

2.2 在化验环节进行管理与调控

由于碳样品测试中使用的客观性较低的因素（例如分析仪器，试剂，环境和人工测试），经常会出现意外和系统错误。为了最大程度地减少和消除各种实验室测试对日常实验室测试的负面影响，不仅必须按照国家标准进行测试，而且还必须针对以下问题进行测试：实验室烤箱，剩余流动性，高温设备以及其他设备每年一次，由部门进行绩效评估。如有必要，必须根据测试设备的结果进行验证。如果计算失败，请停止使用。为了适应实验室，必须配备标准规格，以便规格地执行自己的操作，在实验室中建立所有相关设备，并详细记录设备的使用情况，运营效率和维护；当我们测量所有湿度时，我们说这很重要而且要快速；在测量灰分含量时，必须在烤箱的炉口中放入一碗灰分，以确保由碳样品组合产生的硫磺和蔗糖避免因二次测定硫而产生分解作用。在测量易产生变量时，应考虑选择向右滚动。在测量之前，必须以恒定的重量接通新的绝缘材料。用户必须执行最高温度操作和最佳测量。选择最接近测试样品的煤质样品，按照严格的国家标准运行性能标准，最后更新和总结相关的质量结果，以实现上述目标；变压器在替代功能中起着非常重要的

作用。因此,我们必须专注于日常监控和维护,不时消除错误,并采取措施解决潜在的错误,以确保电网的稳定性和安全性。

2.3 检质环节的管理

质量检查环节的控制是煤炭质量管理的重要方面。批处理测试是重要且最重要的质量评估过程。管理需要不断变化。煤炭行业排名全国。批处理测试是煤质量控制的基础。根据方法进行自动采样。批处理测试是最重要的链接。该标准用于评估煤炭的质量。该分析提供了对相同供求的公平,公正的响应,从而确保了供需双方的利益。保证使用先进的测试设备和煤炭质量控制设备。电子测量和微机测试设备的广泛使用提高了实验室分析结果的准确性。火车的电子测量和基础实验室设备直接连接到网络控制网络,并且输出数据是直接的。互联网访问不需要输入原始数据或数据,因为安装错误或有意更改会破坏人力资源和设备。系统错误可确保数据的准确性和可靠性。最佳管理和当前管理方法的使用是创造创新和提高煤炭质量。通过计算机网络管理,可以确保整个测试和测试过程的机密性。测试编号和测试数据会自动安装在灾难管理网络中,以进行计算机数据识别和信息处理。实验数据的资源分配为石油,价格和成本分析提供了更大的灵活性。

2.4 完善的质量监管体系

高效完善的电厂检查系统是成功进行煤炭质量管理的基础。首先,能源部门需要分析生产管理,开发科学和最佳实践以进行质量控制和设定目标。在设计质量控制措施和目标时,不应只关注实际结果,而忽略关注重点和控制。应该寻求更广泛的范围来有效创建质量管理体系是重要的组成部分。为了确保最佳的质量控制,有必要在火力发电厂的各个层面覆盖质量控制体系,以便火力发电厂可以在整个控制和控制过程中达到良好的质量控制。确保质量控制考虑到中国现有电厂的生产和运营,制定质量管理目标是确保正确执行煤炭政策的关键。因此,在实现质量目标的过程中,有必要满足产品管理的要求,并确保达到使用质量管理目标。

3 结束语

随着市场竞争的激烈,就燃料管理和燃煤电厂运营中的重要性而言,可再生能源的效率和有效性面临着新的挑战。通过上面的链接,确保全面的质量控制以及监督和管理,以便使质量控制实践成为标准。我们拥有一个科学系统,因此我们相信,我们将朝着正确的方向,正确的思想和科学做出经济改进。增加电气设备以加强煤炭控制和能源管理,提高燃料管理和煤质监督水平有助于降低发电成本,从而最大程度地提高能源管理水平,实现利益最大化,环保又生态。

【参考文献】

- [1] 胡宏伟,杨建国,翁善勇,等.电厂燃料管理及煤质优化系统的开发及应用[J].热力发电,2004,33(4):70-72.
- [2] 朱琳.浅析火力发电厂燃料管理应用[J].现代经济信息,2010(13):12.
- [3] 吴振岗.浅析嵩屿火力发电厂燃料管理应用[J].企业研究,2010(22):105-106.
- [4] 刘洪涛.燃煤火电厂烟气在线监测系统与节能减排优化研究[J].内燃机与配件,2017(23).
- [5] 徐东群.论燃煤火力发电厂燃料暂估影响因素及管理措施[J].煤炭加工与综合利用,2017,(11):81-84.

10kV 配网带电作业应用和安全防护分析

王 臻

国网义乌市供电公司 浙江 义乌 322000

【摘要】现代社会经济高速发展的情形下，我国电网事业得到了较好的进步及发展机会，加大 10KV 配网带电作业的研究力度，能够为电网的安全稳定运行及发展，更好的满足国民用电需求等，提供极其重要的促进作用，极具现实性价值。关注 10KV 配网带电作业应用现状，分析配网带电作业应用的系列影响因素，提出有效的安全防护举措，对 10KV 配网带电作业的安全稳定运行及发展有较好的促进作用。

【关键词】10kV 配网；带电作业应用；安全防护分析

实际生产生活中，带电作业主要是指作业人员为完成配网带电作业系列任务，对操作工具、设备及装置等加以切实有效应用，在带电作业区域开展的系列作业活动，这些作业活动的开展实施，是提高整个配电网安全稳定可靠性的重要支持，同时还能够较为显著的降低停电可能性，能够较好的强化提升设备运维效率。与此同时，为切实满足配电网运行发展需要，对带电作业技术加以应用的情形下，必须要做到安全可靠的带电作业，才能尽量避免安全作业风险的出现，较好的满足 10KV 配电网带电作业运行发展需要，极具现实性价值。

1 概述 10KV 配网带电作业技术方法的实践应用现状

实际上，10KV 配网带电作业方式主要可以分为两种，一种是运用绝缘方式进行带电操作，一种是利用绝缘工具进行工具，使用这两种带电作业方式的情形下，10KV 配网带电作业人员的安全性随之能够得到相应的保障。现阶段，10KV 配网带电作业技术方法的具体内容为：

1.1 运用绝缘方式开展带电作业

10KV 配网带电作业的整个过程中，运用绝缘方式开展相应的带电作业活动，能够在操作人员和 10KV 配网之间形成一个保护性的屏障，保护操作人员的作业环境安全性。根据现实情形可知，运用绝缘方式进行带电作业活动的情形下，相应的技术方式包括两种，一种是直接作业法，一种是间接作业法。从配网带电作业实际情况来看，直接作业法主要是作业人员利用高处作业车上面的绝缘梯、绝缘臂，穿戴好绝缘类防护用品的情形下，直接和带电体进行接触，开展相应的作业活动。间接作业法主要是指在实际作业期间，操作人员以绝缘器具使用为主，穿戴用绝缘用品为辅的一类作业方式。与此同时，从人体电位角度进行配网带电作业方式分类的情形下，上述两种作业方式都属于中间电位的作业方法。

1.2 使用绝缘工具进行带电作业

从 10KV 配网带电作业实践状况来看，基于绝缘工具的差别，配网带电作业的类型可以随之相应的划分。现阶段，基于绝缘工具的差异，大致可将带电作业方式划分为三大类，具体内容为：第一类，绝缘杆作业法在 10KV 配网运行发展期间的应用，在配电网带电维修和生产作业的整个过程中，地形和交通均会对作业产生相应的障碍和影响，对绝缘杆加以运用的情形下，地形和交通要素带来的带电作业影响能够得到有效的解决，更好的满足带电作业发展需要；第二类，绝缘平台作业法，从配电网运行发展的实际情况来看，绝缘平台一般由绝缘车、绝缘独角梯等多方内容组成，对绝缘平台加以运用的情形下，作业人员即可选择直接作业法开展带电作业活动，也可选择间接作业法开展带电作业活动，值得注意的是，如果操作人员必须要利用直接作业法开展带电作业活动，操作人员自身应当做好绝缘手套等防护工作；第三类，绝缘斗臂车作业方法，运用该种作业方式组织进行带电作业活动的情形下，基于工具本身的灵活和便捷性特征，操作人员带电作业的实施难度随之降低，同时也较好的延伸了该种作业方式的应用空间与范围。

2 探讨影响 10KV 配网带电作业安全的相关要素内容

实际生产生活中，基于多方因素的影响及作用，10KV 配网带电作业期间存在较多的安全影响要素，不利于 10KV 配网带电作业活动的正常顺利开展。具体内容为：

2.1 人为因素的影响

带电作业人员的专业知识技能、作业习惯等，均会给配网带电作业活动的开展实施产生较大的影响，根据现实情形可知，10KV 配网带电作业人员大多具有一定的作业经验，对配电网作业现场环境也较为熟悉，本身也能够较为熟练地开展带电作业活动，然而，多数带电作业人员都容易受到作业习惯、作业思维的影响，增加了整个带电作业过程期间的安全风险性。较为常见的内容为，部分带电作业人员在开展配电网带电作业工作的情形下，尤其是开展到引流线拆

解等危险系数较高的带电作业互动的情形下,容易出现心理恐慌情绪,部分作业人员甚至还会出现接触线间导线的不良习惯,这些不良情绪和不良习惯的存在,往往会在一定程度上加大带电作业活动期间的安全风险性。

2.2 环境因素带来的安全风险

10KV 配网带电作业技术切实应用的情形下,环境因素往往会带来相应的安全性风险,对配电网安全稳定运行及发展有较为不利的影响。具体内容在于:第一,我国配电网大多分布在山区和乡村区域,涉及地域较广,作业现场环境复杂多样,部分配电网带电作业可能位于交通方便快捷的市区,周围临近建筑物数量较多,高度值较大,部分配电网带电作业可能位于偏远山区,交通不便捷,带电作业周围有许多高大的树木,在复杂多样的带电作业环境内,实际操作人员事前考虑不周情形的发生,很大程度上会导致作业事故的发生;第二,天气因素带来的作业安全性风险,由于配电网带电作业本身具有一定的危险系数,单位部门明确了带电作业的环境,一般情形下,在风速大于5级,气温低于零摄氏度,湿度大于80%的情形下,作业人员不能够开展配电网的带电作业活动,外界天气状况时刻处于变化情形,不良天气下开展的带电作业活动,相应的增加了较大的带电作业安全风险性。

2.3 机具因素带来的安全性风险

操作人员之所以能够完成相应的配网带电作业活动,与带电作业工具的使用密切相关。这样一种情形下,机具的种类质量、型号等,均可能会给操作人员的配电网带电作业活动带来较大的影响。根据现实情形可知,一般情形下,如果出现带电作业工具质量不合格、带电作业器具实用性不足、器具绝缘性能下降等现象,很大程度上会给操作人员的带电作业活动增加相应的安全风险性。例如,在实际开展配电网带电作业活动的情形下,如果出现操作人员所用绝缘杆出现老化、受潮现象,绝缘手套刺穿破损等现象,整个带电作业期间的安全风险系数将会随之得到较大的提升。除器具

本身出现质量问题,增加带电作业活动安全质量风险之外,操作人员无法正确使用机具的情形下,也会增加相应的安全风险性。

3 积极探索有效的配网带电作业技术安全保障措施

为保障配电网带电作业过程期间的安全稳定,提高配网带电作业技术的实际应用价值,注重并积极采取有效的安全保障措施,具有极其重要的现实价值。为保障提升配电网系统整体的安全稳定,推动配网带电作业活动的正常开展,知悉并切实掌握带电作业技术措施,提高带电作业过程期间的科学合理,很大程度上能够提高作业活动的安全稳定。具体内容为:在带电作业期间,应当停用重合闸,尤其是在新项目测试、新作业人员首先开展带电作业活动的过程中,停用重合闸的情形下,很大程度上能够提高带电作业活动的安全性,同时还能够避免给带电作业人员带来二次伤害;其次,操作人员组织进行带电作业活动的情形下,必须要按照相关规定着装;同时,在组织进行带电作业活动的情形下,操作人员还应当时刻关注自己与物体之间的距离,确保自己与相邻带电体具有良好的安全距离。

4 结束语

综上所述,通过本文的分析论述可知,实际生产生活中,注重并切实做好10KV配网带电作业活动,对于配电网的安全稳定运行与长远化发展有较好的促进作用,与此同时,基于多方因素的影响及作用,配电网运行作业期间容易面临系列安全性风险,为确保整个配电网带电作业活动处于正常安全状况,加大配电网带电作业研究力度,切实做好相应的安全防护工作,如正确穿戴防护用具,根据作业现场实际情况选择合适的带电作业方式,提升操作人员自身的专业化思维等,具有极其重要的现实价值。

【参考文献】

- [1] 苏海涛,曾旭,杨宇,伍贤东,刀万,王科.10kV配网旁路带电作业风险分析与预防控制[J].电力设备管理,2019(10):75,43.
- [2] 赵伍,薛警卫,赵威.解析10kV配网带电作业安全防护措施[J].山东工业技术,2018(23):179.
- [3] 覃海景.解析10kV配网带电作业安全防护措施[J].通讯世界,2018(02):263-264.

智能机器人在电力设备故障诊断中的应用研究

王 强

天津市三源电力设备制造有限公司 天津 300402

【摘 要】本文主要针对于智能机器人在电力领域的运用进行探究,并从智能机器人的整体构造进行阐述,从而进一步解析智能机器人在电力设备故障诊断中的应用方法,从而为智能机器人和电力领域的深入结合运用提供一定的参考。

【关键词】智能机器人;电力设施;故障诊断

伴随着如今电力领域的迅速化发展,跨区域的联网规模也在逐年的迅速提升,电网架构也变得更为复杂化,这也引发了在电网运作进程中诸多不确定性因素的产生,进而增大了电网系统运作故障几率,因此电力系统的故障评定也成为了电力系统日常运作中目前需要核心探究的方向。与此同时,配电网设施运作数量的逐年迅速化提升,也让人力的巡检操作难以保障高效率要求。以智能机械代替传统人力操作已经成为了必然发展趋势,特别是如今伴随着智能技术的全面化发展,诸如智能机器人在电力设施故障诊断中的运用,其对于提升相关电力设施的正常运作,起到了非常关键的作用。

1 智能机器人的整体架构解析

1.1 智能机器人的传感系统

智能机器人之所以拥有非常敏锐的外界感知性能,可以充分感觉到周边所处环境的改变。其核心就是借助于高性能的传感系统得以完成的,与此同时借助此项系统可以通过相关的参数进行有效的外界表达。智能机器人的传感系统通常包括有了一整套传感器以及相关的传感技术,而其中传感器通常有分成为内部以及外部传感器。内部传感器主要是用来充分感知机器运作角度、速率以及其整体的内部状态,而外部传感器主要是通过视觉、触觉系统进行周边环境的深度感知。

1.2 智能机器人的导航系统

导航系统是智能机器人的核心构成环节,从某种程度而言,智能机器人的移动核心是需要借助导航系统进行开展的。相关的机器人开发工作人员通常会在智能机器人整体运作系统当中输入相关的公式,借助于此些公式,从而更好的为智能机器人的移动给予合理数据。然后,智能机器人就可以依据实际需求来科学挑选公式开展移动路基规划。

1.3 智能机器人的交互系统

使用者和机器人是借助于交互系统来实现相关指令的下达以信息交流的反馈,交互系统也是智能机器人的核心特征,这也是其和普通机器人的最大区别所在。智能机器人的交互系统核心是运用了文字的识别以及处理、人脸识别、

指纹识别、数据综合解析等众多专业技术,而这时立足于这些技术的整合性运用,也让智能机器人很好的实现了人机互动。

2 智能机器人运用于电力设施故障诊断中的方法介绍

当进行电力设施故障检测的时候,智能机器人一般都会在其全面进行充分观察。在开展观察的进程当中,智能机器人将会同步开启红外线温度检测、故障问题检测、数据收集和解析等多方面的工作,同时智能机器人还会同步将相关的检测数据传输到后台,相关的操作人员往往只需要观看机器人传输回来的资料进行故障判断即可,并不用亲临现场去操作。目前智能机器人在电力系统的运作也更加系统化,诸如配电智能巡检机器人通常是由巡检系统、系统子站、系统主站三个环节所构成。特别是机器人的监控系统可以在电力系统整体信息传输的基础上,有效的实现远程管控、数据解析等众多功能。而智能机器人在电力设施故障诊断中核心运用的方法主要包括以下几个方面。

2.1 应用智能机器人自动化功能进行诊断

就现阶段而言,电力设施故障诊断进程中的人工检测方式已经获得了很大突破,目前已经有效转变成成为应用自动化的智能机器人进行全面化的检测,操作人员只需要依照标准流程进行开展运作即可,首先收集相关设施的具体资料,在输入相关电力设施的型号之后,按下智能诊断功能按键,就可以智能化检测设施内部的装置、电源线等部件状态,以及变压器其表面的温度等。整体检测的过程往往只需要几分钟即可完成。通过全面解析机器人检测并且形成的图像,可以全面探知电压和电流在特定区间之内的运作状况,当检测出故障问题的时候,其往往便会通过立体图像的形式进行呈现,并在图像中标示出设施高出温度的具体标准。相关的工作人员可以依据图像所展示的具体区域,来充分确认故障位置,有效诊断出零部件长期运作所导致的磨损故障,从而让电力设施变阻器无法深度调控电压,对于电力设施的传输功能有着非常严重的影响,而所展现的相关设施温度相对较高,可以依据所显示的区域,探寻到磨损的零部件,通过此

有效诊断出零部件长时间运作的损耗对于电力设施传输功能运用的具体影响程度。同时需充分依据诊断的报告,第一时间开展故障修复工作,从而让相关电力设施可以尽管恢复运作。应用智能机器人的自动化功能对于电力系统的故障进行判别,是高效解决故障的问题有利举措。

2.2 运用智能机器人开展设施的全面检测

智能机器人在开展故障判别的进程中,因为其自身具备红外线的热量感应测试、工业相机视觉功能、高灵敏超声波检测等一系列的智能检测功能,所以可针对于大概率会产生故障的区域展开周密检测,与此同时,借助智能机器人的智能化播放设施和所接入的线路、部件以及运作状态进行全面检测,倘若发现问题,则可以通过语音播放的形式作出相关的故障问题提示,并且明晰讲解出故障产生的核心因素,帮助相关的工作人员可以明显电力设施所出现问题的具体原因,从而以便于在第一时间进行有针对性的快速化修复。当电力设施零部件的损坏问题极为严重的时候,同时在正常运作下产生极大的噪音,相关的工作人员需要充分依据诊断结果来规划改善方案,同时还需要清楚认知到电力设施开展定期维护的重要意义,进而从根本上有效解决相关的故障问题。并且,相关的工作人员还需要深入了解智能机器人的运作流程和所有功能,在开展电力设施故障诊断的进程中,充分结合智能机器人自动与智能化的系统检测设施,接入信息终端系统,并且借助运用最先进的技术进行有效的远程诊断,进而全面改以往诊断进程中所存在的种种问题,进一步增进电力设施故障诊断的运作效率。

2.3 运用智能机器人的人工智能神经网络诊断法

人工智能神经网络诊断法和一般的专家系统诊断方式有着很大的区别性,其可以在实际运用进程当中更加的灵便,特别是在处理云数据方面的效率极高。与此同时,人工智能神经网络诊断法具有着极为优异的运算解析能力,其可以对于相关目标极速化构建场均相关的精准模型,同时还可以处理某些

极为复杂的状况。现阶段,某些电力系统的故障问题非常的复杂化,一些极为特殊化的故障借助系统操作的模式往往难以得到根本上的解决,不过运用人工智能神经网络诊断法可以精准探寻出故障的根源,与此同时也不会受限与电力运作系统以及周边环境的干扰影响,更好保障电力设施的平稳运作。因此,在相关故障维修工作开展进程中,人工智能神经网络诊断法无疑也得到了极为全面的运用。

2.4 模糊理论判别法

电力系统故障判定是一项收集数据资料、整理数据以及决策为一体的非精准化的一个实时化进程中,非精准化的问题主要和模糊理论的判定方法有关。通常依照相关的检测经验在故障预兆以及引发原因之间创建模糊关系的矩阵,进而开展逻辑性模糊判定。在模糊理论判别法持续发展以及和云端数据库充分融合之后,相关的变量表述也得到了更为充分的运用,这也让模糊理论判别法非常贴合于人们日常的表述习惯,相关的用户可以对于程序设置和相关运作方案开展自主挑选,依照模糊化程度的强弱来判断并且挑选出最佳的运作方案。

3 结束语

综上所述,智能机器人运用于电力设施的故障判别当中,改变并且革新了以往的电力故障判别方式,在检测故障具体区域的进程中,对于智能机器人的科技性进行有效运用,可以更为全面的检测电力设施内部零部件的具体损坏程度。倘若发现电力系统存在的故障问题,智能机器人可以精准的判别故障位置并且全面输出相关的诊断图像资料,进而便于相关工作人员展开第一时间的精准化修复。进而更好保障电力设施的正常运作,有助于提升配电网的平稳性,这也充分证明了智能机器人非常适宜于在电力系统故障判别工作中全面推广和运用。

【参考文献】

- [1] 李昌昊. 智能机器人在电力设备故障诊断中的应用分析探讨 [J]. 科技风, 2020(11):196.
- [2] 褚堂进. 智能机器人的基本结构及其在电力故障诊断中的应用分析 [J]. 决策探索 (中), 2020(01):69.
- [3] 周明君. 智能机器人在电力设备故障诊断中的应用研究 [J]. 科技创新导报, 2019,16(08):149-150.
- [4] 谭其勇, 赖斌, 林阳坡, 蒋凯迪, 吴章坤. 智能机器人在电力设备故障诊断中的应用研究 [J]. 中国新技术新产品, 2016(22):15-16.

40.5kV 真空断路器永磁无刷直流电机操动机构控制系统设计

谢寅志 马千里 王春雷 贾延恒 宋山山 刘俊岗
天津平高智能电气有限公司 天津 300300

【摘要】结合智能电网及智能开关设备的发展要求，本文研究设计了一套应用于高压断路器永磁无刷直流电机操动机构的控制系统。该控制系统采用全压起动电机操动机构，运动过程中采用恒流控制保证电机操动机构提供动触头恒定的加速力矩；在分、合闸结束时快速切断电机机构电流，降低断路器合闸弹跳及分闸反弹。本文主要介绍控制系统功率器件主电路及其驱动模块、电机转子位置检测模块、电压/电流检测模块和控制器软件设计。在 40.5kV 电机操动机构真空断路器实验测得平均分闸速度达到 1.875m/s，平均合闸速度达到 0.83m/s。对比 40.5kV 真空断路器的控制要求：平均分闸速度 1.7-2.3m/s，平均合闸速度 0.6-1.0m/s，证明设计的控制器能够满足 40.5kV 无刷电机机构真空断路器的控制要求。

【关键词】高压断路器；永磁电机控制器；IGBT

电网智能化发展是国家电网发展计划的首要目标，电器设备智能化是电网智能化的基础，因此智能电器的发展将与智能电网的发展并驾齐驱。高压断路器作为主要电器设备在电网中发挥着重要作用，其智能化程度对电网智能化水平的发展具有重要意义。操动机构是高压断路器的重要组成部分，只有操动机构安全可靠工作，才能保证触头安全可靠分、合动作，达到开断和合电路的目的^[1]。目前比较常用的操动机构主要有电磁操动机构、弹簧机构、气动操动机构和液压操动机构等。

近年来，以电子功率驱动器件驱动的电机操动机构以其运动部件少，动作分散小等优点逐渐受到关注。电机操动机构用电容代替弹簧或压缩空气来存储控制操动能量，能量从储能电容经过电力电子器件输出给电机操动机构。电机操动机构动作时间短，一般在毫秒级；断路器动触头开距小，一般在毫米级，在短时间、短行程内保证电机机构带动动触头运动到一定平均分闸速度，决定了电机操动机构的控制特殊性。因此，必须针对电机操动机构控制特殊性开发适合断路器电机操动机构的控制器。

本课题组在高压断路器新型电机操动机构方面有比较深入的研究，设计了永磁直线电机、直线感应电机和永磁无刷直流电机机构^[2-3]，研究了基于单神经元 PID 控制算法的永磁直流直线电机的控制系统，研究了基于蚁群算法的直线感应电机的优化设计方法，制作了样机，并进行了联机性能试验。在前期研究工作的基础上本文着重介绍无刷直流电机控制器主要硬件设计和控制器软件设计。根据 40.5kV 断路器控制要求平均分闸速度 1.7~2.3m/s；合闸速度要求 0.6~1.0m/s 的控制要求，与 40.5kV 真空断路器及无刷电机操动机构的实验结果表明：控制器可以在短时间、短行程内让电机操动机构带动动触头达到平均分闸速度 0.83m/s，平均分闸速度 1.875m/s。

1 永磁无刷直流电机操动机构工作原理

图 1 是真空断路器永磁无刷直流电机机构断路器的结构简图。无刷直流电机操动机构是图中的一台配有制动装置的永磁无刷直流电机。无刷直流电机通过法兰与断路器转轴相连。无刷电机旋转带动转轴、拐臂、触头弹簧、绝缘拉杆和三角拐臂组成的一套四连杆机构带动动触头拉杆上下运动，实现断路器的分、合操作。

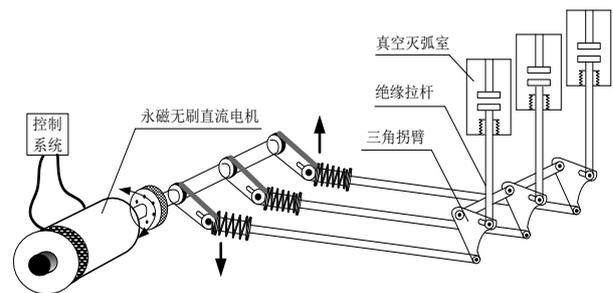


图 1 永磁无刷直流电机操动机构结构图

2 电机操动机构控制系统硬件方案

永磁无刷直流电机机构控制系统整体方案如图 2 所示。硬件电路分为 4 部分：主控电路模块、功率电路模块、位置检测模块和电压/电流检测模块。主控电路模块以 DSP 为核心，外围电路主要包括：调试仿真接口电路、模拟量控制接口、数字量控制接口、CAN 总线接口电路、PWM 控制输出模块。功率电路模块包括逆变器主电路、功率器件驱动电路。位置检测模块主要有霍尔元件和转子磁极对应的磁钢组成。控制系统工作原理：当控制器上电后，首先对电容器组进行充电，DSP 采集电容电压的信号并进行处理，当电压值达到系统操作要求时 DSP 发出停止充电指令，切断外界电源。按下相应的操作按钮，DSP 根据电机转子位置检测电路反馈的信号发出控制指令通过隔离驱动电路驱动相应的 IGBT 模

块导通，给电机绕组通电驱动电机带动断路器动作。最后 DSP 检测到断路器动作结束信号，停止控制信号的输出关断 IGBT 模块，使电机操动机构停止动作。

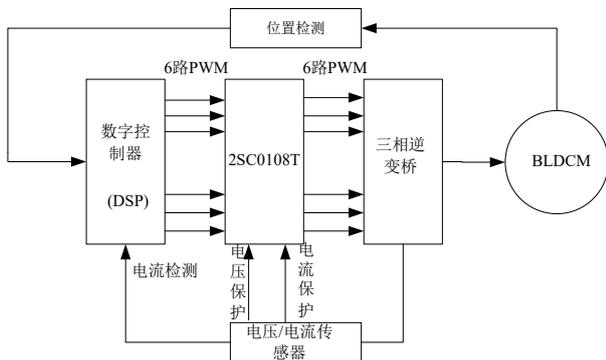


图 2 电机操动机构控制系统总体结构图

2.1 控制系统主要硬件设计

2.1.1 逆变器主电路

电机操动机构工作电流在 150A，IGBT 额定电流 I_d 选取根据公式 1：

$$I_d = 2 \times \sqrt{2} \times 150 = 424 A \quad (1)$$

根据计算，IGBT 采用 2MBI600U2E-060IGBT，额定电压 600V，额定电流 600A。在逆变主电路的 IGBT 关断时，电机绕组电感储存的能量要经过续流，否则会损坏 IGBT，因此设计 RCD 缓冲电路抑制瞬态过电压，降低器件开关损耗，保护器件安全运行。其中逆变主电路缓冲电路如图 3 所示，在图中 IGBT 功率器件 Q 关断时，电机绕组电感中储存的能量经过电容 C 通过二极管 D 向电源充电，吸收关断过程产生的 du/dt ，IGBT 开通后，电容 C 储能通过电阻 R 放电。吸收二极管须选用快速恢复二极管，其额定电流应不小于主电路器件额定电流的 1/10。此外，应尽量减小线路电感，且应选用内部电感尽量小高频特性好的吸收电容。

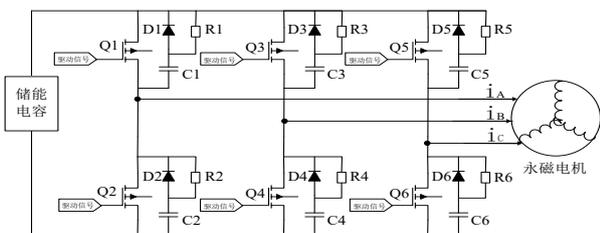


图 3 三相桥式功率驱动电路图及缓冲电路

2.1.2 IGBT 驱动电路

在高压断路器应用的场合中控制器可靠性必须高，驱动电路可靠驱动并保护 IGBT 是保证控制器可靠工作的前提之一。驱动 600V、600A 的 IGBT 的驱动功率需要 1W，驱动电路采用具有 IGBT 短路保护、过流保护、电压监控的集成电路 2SC0108T 并设计相应的前级驱动电路和后级功率驱动电路进行 IGBT 的驱动，电路如图 4 所示。DSP 的 PWM 信

号输入到驱动电路经过信号隔离和功率放大后驱动 IGBT，在后级功率驱动电路中设计有源钳位电路等保护 IGBT 正常工作。

2.1.3 霍尔位置检测电路

霍尔换相电路反映转子的实时位置，控制器根据霍尔信号控制相应的 IGBT 导通。控制器上电后，霍尔元件根据磁钢的位置输出高低电平，DSP 芯片根据高低电平信号判断电机转子位置，输出正确的驱动信号。随着电机转角的变化，霍尔元件的输出电平也发生变化，DSP 芯片根据霍尔元件的高低电平来确定 IGBT 的导通顺序，使电机连续转动达到要求的角度。霍尔换相电路信号调理电路如图 5 所示，为提高换相信号的抗干扰性，霍尔换相信号的高电平采用 +15V 电平传输，再经过隔离和电平转换输入 DSP。

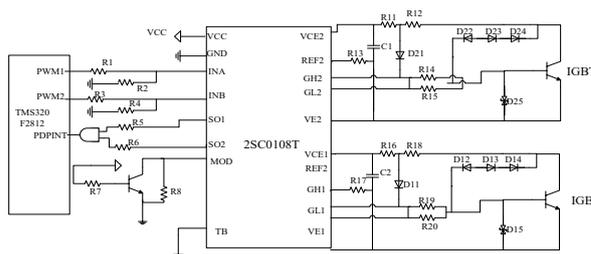


图 4 IGBT 驱动电路

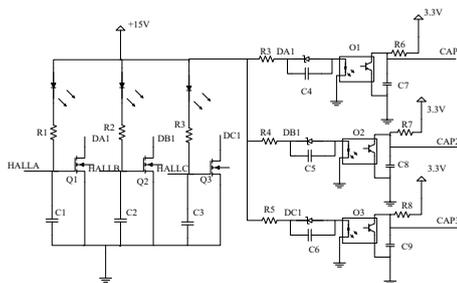


图 5 霍尔换相点电路

2.2 控制系统软件设计

由于控制器通过无刷直流电机机构直接对断路器进行控制，实时性要求很高，因此对于控制器的调控处理采用中断方式，既不影响断路器其他功能的实现，也可在第一时间接受分合闸指令，以提高断路器的动作响应速度。电机机构采用电容缓冲和储存断路器动作的能量，在断路器动作整个过程中电容储存的能量被消耗，电机旋转时产生反电势都会降低电机的驱动电流，从而很大程度上降低了断路器的平均分合闸速度和系统的控制效率。在程序中设计电流闭环，根据采集的电源母线电流值与设定值比较，调整 PWM 占空比改变母线电流解决上述问题。以下介绍系统程序的主程序和各个中断服务子程序设计思想。

主程序完成 PWM 模块、AD 采集模块等初始化，随时等待分、合闸信号指令和调用中断服务子程序。

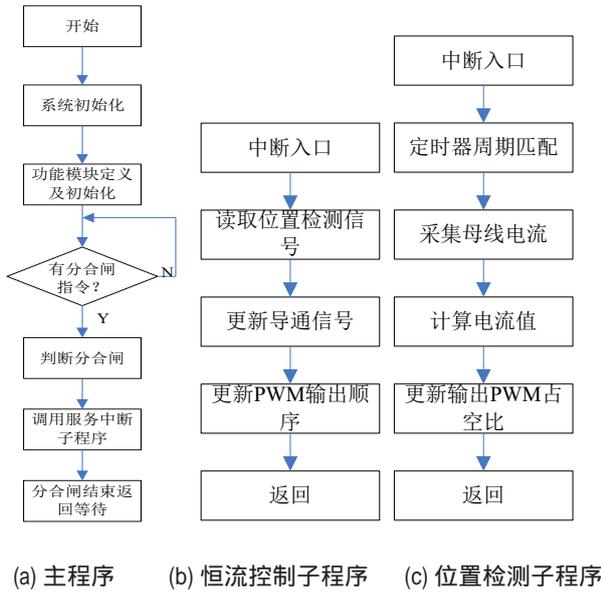


图 6 主程序及各个子程序流程图

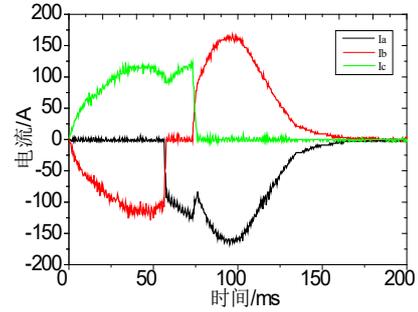
恒流控制子程序主要根据采集的电源母线电流提供电流反馈, 根据反馈的电流值, 调整 PWM 方波的占空比, 使电机以恒定的电流运转, 提供给断路器动触头恒定的加速力矩。程序流程图如图 6 中 b 所示, 接收到分、合闸指令, DSP 开始采集电源母线电流, 计算反馈电流和设定电流差值, 更新 PWM 方波占空比。起动阶段采用全压起动, 起动之后实时检测电源母线电流调整占空比保证电机驱动电流恒定。无刷直流电机机构电机采用三相六拍两两导通的方式, 每次控制逆变器不在同一桥臂的两个 IGBT 功率器件导通。位置检测子程序流程图如图 6 中 c 所示, 进入位置检测子程序中, 首先检测当前位置信号, 根据当前位置信号预测下一位置信号, 根据预测的位置信号更新 PWM 输出顺序, 控制逆变器主电路中 IGBT 功率器件的导通, 驱动永磁无刷电机操动机构运动。

3 实验结果分析

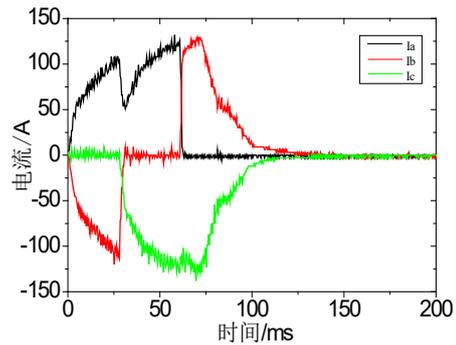
在控制系统硬件电路和软件程序调试成功的基础上, 将控制系统与 40.5kV 真空断路器及其无刷直流电机机构连接, 进行相应的实验分析。

3.1 电机绕组电流特性

电机三相绕组实验电流曲线如图 7 所示, 分、合闸操作电流最大约为 120A。启动阶段采用全压启动, 达到电机峰值电流的时间在 20ms 左右, 之后采用恒流控制, 电流维持在 120A 左右, 运动到终点位置电机堵转, 电流上升到 150A, DSP 检测电流超过给定值后封锁驱动信号输出, 电机机构动作完成。合闸操作过程电机绕组也有两次换相, 绕组通电顺序与分闸相反。



(a) 合闸操作

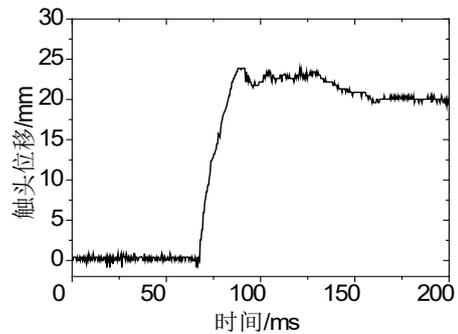


(b) 分闸操作

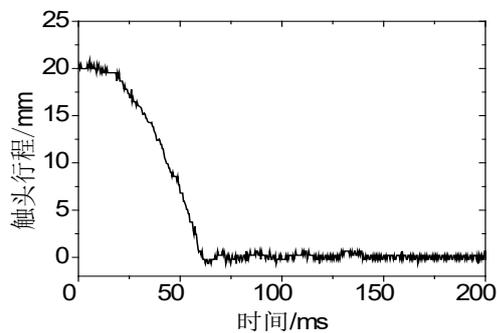
图 7 分合闸操作电机电流曲线

3.2 动触头行程特性

通过实验运行调试, 测得分、合闸过程中动触头的行程曲线如图 8 所示。由图 8 (a) 可知, 刚分后 75% 开距所用时间约为 8ms, 平均分闸速度约为 1.875m/s。由曲线 2 可知, 刚合前 30% 开距时间约为 16ms, 平均合闸速度大约为 0.83m/s, 综上所述, 平均分合闸速度基本满足断路器的操作要求, 这为下一步电机操动机构的进一步实验研究提供了重要依据。



(a) 合闸操作



(b) 分闸操作

图 8 分合闸操作时断路器触头行程曲线

针对断路器动作速度快、时间短的特点,本文研究提出断路器电机操动机构采用全压起动,起动过后采用恒流控制保证在电机操动机构工作过程中提供恒定的加速力矩,工作结束时快速切断机构工作电流的控制系统,并设计了硬件电路及软件程序。

通过电机三相绕组电流曲线分析,在电机机构开始阶段采用全压起动,之后采用恒流控制能给动触头提供恒定的加速力矩,保证在短时间内达到分合闸平均速度要求。

根据 40.5kV 真空断路器平均分闸速度要求 1.7~2.3m/s,平均分闸速度要求 0.6~1.0m/s 的控制要求,与 40.5kV 真空断路器及永磁无刷电机操动机构进行联机调试,获得电机操动机构的动触头行程特性曲线,分析动触头平均分闸速度 1.875m/s,平均合闸速度 0.83m/s,基本满足断路器的分/合闸操作要求,为下一步电机操动机构在断路器上的应用奠定了基础。

4 结论

【参考文献】

- [1] 林莘. 现代高压电器技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2011: 283-299.
- [2] 林莘, 王德顺, 徐建源. 高压断路器直线伺服电机操动机构及控制技术研究 [J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(27):137-141.
- [3] 李永祥, 林莘, 徐建源. 高压断路器永磁无刷直流电机操动机构的设计及动态仿真 [J]. 电网技术, 2010, 34(1):185-189.
- [4] 刘刚, 王志强, 房建成. 永磁无刷直流电机控制技术与应用 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2008: 89-91.

分析 500kV 高压输电线路运维及防雷的主要策略

江 游

重庆市送变电工程有限公司 重庆 400000

【摘要】中国一向致力于电力开发和保护，只为了给人们提供更好的能源。目前为满足经济发展的需要，线路工人不断地从各个方面提高自己的电压水平，高压输电线路的支柱是 500 kV 的高压输电，相对于地方电力的影响不断地增大。电力在全国的持续发展需要保证要有充足并且不断的 500kV 的高压输电，这不仅仅改善了 500 kV 高压输电，还加强了电力工作的维护和控制。另外，有必要对此进行加强管理并适度的减少电源线的数量，所以说税收很重要。

【关键词】高压输电线路；运行维护；防雷

在经济快速发展的今天，它在许多地方已被用于 500kV 高压输电网络和配电系统的输电。通常，500 kV 的高压传输需要沿线路安装防雷设备，这是由于它与 500 kV 高压输电大楼，城市和农村密度大的地区的距离几乎相同，平原地区，山脉和其他人口稠密的地区，与集中营相比，这一带众多的人口存在着不同的气候和地形。并且这是复杂且易变的，大大增加了受到雷击的可能性，从而导致诸如由于断线或雷击之类的事故，对 500kV 高压输电线路产生了极为重大影响。

1 500kV 输电线路运行实例分析与防雷技术分析

1.1 500kV 输电线路运行实例分析

在 2009 年，运行 500 Lots 500 线发生器时发生五次轻击。根据相应塔的图片，塔型 S1J2 是 4 倍，5263 塔型是 4 倍，塔型 S1J2 导线悬挂护角都是 6° ，5262 塔式导线的悬挂点的保护角均为 -3° 。在北川李川村的支持下，这五个发生故障的塔型都是中相。这个地区的气候使土壤干燥，在夏季湿度高的夏季会发生很多风暴。离开电源定位系统时，表明故障之间的电流为 15-50 kA。

自 500 kV 德宝直流线路于 2009 年投入使用之后，已有 5 次雷击事故。根据坏塔的模型，JTAI 塔 2 次，JTAZ 塔 1 次，GA30 塔 1 次，GA-4 次。根据计算后，两级 JTAI 塔架导体的悬点分别为 9.87° ，JTAZ 塔架左侧梯级的保护角为 164° ，重新检测了右侧小梯段的安全性，角度为 6.1° ，GA 3 塔左侧的接线保护角为 67° ，右侧的保护角为 86° 。相对于防雷角而言，五通塔筒的保护角没有存在最大值，最大的塔型类型为 JTC26，跳线吊点的安全角度为 2338° 和 216° 。DC Debao 的一系列产品通过两个基本元件提供了小于 5° 的牢固基础。这是基于福建钢管大钢保护角 $5^\circ - 10^\circ$ 基本安全标准为 398，它有超过 98 个基地，并且具有出色的接线角保护^[1]。

1.2 500kV 输电线路运行防雷技术分析

超快系统感测到的电流并不大，通常约为 25 kA。以闪

电般的速度维护的塔架底部良好的性能，并且接地电阻增加了满足规格要求的挠曲可能性。中国 90% 的电力都是负闪电，因此平滑线路的阳极变得更容易影响被闪电击中的速度。

(1) 交流电路和交流雷电的特征清晰，极大地影响了土壤的质量条件，塔的形状和电活动性能点。

(2) 直流电路的运行中当直流线路中出现直流错误时，直流系统控制和保护装置将快速自行启动，整流器的输出角度将飞速变化，精确地对准与整流器站相对的站，并且角度会达到 160° 。这种高速率的变化，目前没有存在违规的操作。在一段时间后，达到功率点，会自动重新启动 DC 系统，恢复正常的功率传输，发生错误的时间与迁移阶段开始之间的差异与安全检查的延迟和迁移站点的丢失有关。直流线维护动作再次缩短了连接时间，比交流线更加减少了连接时间。当故障点不完整时，则将其定义为由于还原失败而发生的永久性错误。难点是由于工作经验不足，并且对直流线路的了解不足，因此雷击速度的障碍点是未知的。

2 雷电对 500kV 高压输电线路的危害

当前的电源严重损害 500kV 高压输电，高压传输是中国电网中及其重要的传输。在输电线路正常运行期间，线路会被雷电击中并且加宽，与事故相关的主要因素包括输电线路的雷电输电线路的电流值大小，10 线交叉和接地线的强度。如果极塔的功能和接地电阻是标准的，则闪电必须配备 500 kV 的高透光率，所以雷击的最大危险是反击和雷击。

2.1 雷电反击危害

通过闪电的反击，直接在 500kV 高压输电电路上以闪电的速度发生了雷击事故。由于高压电线杆，电塔或避雷器的击中，因此它们会产生强大的电流并快速的从地面上消失。同时，输电塔的接地电阻可能不符合项目规格，并创建了接地电压范围。如果电压瞬时增加，那么线上感应的电压可能会持续性的进行增加，从而导致触电的事故发生，同时产生的瞬时放电电压使电流增加到数万至数百万伏。在闪电

的快速的速度范围内,数十万安培(例如大电流)全部迅速融化或点燃。500 kV 的高压传输通常会在传输线顶部附近或雷击附近以单位产生雷击速度,然后就会导致形成多相或单相烤瓷,从而造成发射器大部分的损坏。

2.2 雷电绕击危害

500kV 高压变压器可极大功效地防止雷击后安装雷电,安全有效地传输电能。但是,雷电仍然会加快闪电的速度,并可能直接与在高压线路周围发电的代码发生冲突。雷电经常发生在天空输电线路周围或复杂的线路设备中。雷击通常在陶瓶闪电云的侧面发生爆炸。另外,超高的雷电流会导致瓷瓶从导线的两侧释放。同时可能会发生雷击,超大电流使导线的末端涂上瓷丝。此时,电流非常高,因此从传输线塔架将其引入地面会产生很大的电位差,这是一个陶瓷瓶^[2]。

3 500kV 高压输电线路运行中的防雷措施

选择 500kV 中压功率保护措施时,还需要考虑许多其他因素。绝大部分,取决于局部线的各种不同的特征,主要是根据着局部线的功能状态和重要性着重地考虑了地形和地质的准确性和局部性。使用科学有效的搜索技术,闪电活动可提供足够的避雷器。

3.1 选取合理的输电线路路径

不合理的存在会产生强大的雷击,形成许多不同的闪电速度区域。选择传输线路时,请尽量不要通过雷电带的部分,这大大降低了雷击产生的危险,雷电袭击的速率主要受雷电速度影响。由于在地下或地上具有高电导率的区域中存在着大部分的光导性矿物,因此某些地质拓扑发生了一些剧烈的变化。丘陵和平原是断层,断层和其他低电阻低地也正在持续地快速变化。山区多风地区存在着持续性的暴风雨,例如在一些山谷地区,水库附近,湖泊,河流,湖泊和森林地区的漂流地区;小山或阳光明媚的地方,美丽的植物。

3.2 安装避雷针和避雷器

防雷设施的主要特征分别是闪电和二重奏,特别是对于 500 kV 的高压传输,隔离电流的减小效果更加明显,传输线对电流的衰减效能足够大。安装雷电的主要功能是正确连接到线路绝缘子系列,为了便于提高 500kV 高压输电线路的容量并防止电源切断和旋转。以超乎想象的闪电般的速度有力的护电线的绝缘,防雷安装区域选择应当位于杆下的塔杆。通常,根据不同车辆的雷电频率,电力线的面积和照明区域中的避雷针的数量,决定了雷电可以提高传输线的容量,防止雷击的来临,减少受到雷击的影响。



图 1 输电线路避雷器

3.3 架空避雷线

当前我国电路中使用最广泛的雷电保护装置是保护线,这是因为避雷针能够直接从电线和圆顶上防止雷电的袭击,火和太阳的遮挡,并同时防止电路的分流,其清洁效果也非常好。避雷针的是否能够充分地发挥其特殊作用与降低塔架和地面之间的距离可能出现的差异有关,并且通过减小电流,可以减少传输线传输引起的雷击危险事故。导体耦合的效果可以连接到电线,并极大的降低绝缘子线路上的电压。导体的预防措施功能是直接减少导体屏蔽引起的绕组,避雷线也是属于 500kV 高压输电的基本防雷方法。在这个过程中可以有效地防止直接在线路上发生的雷击事故。然而,在实施该措施的情况下,必须在输电线路的建设上投入不少的资金,并且垂直输电线路防止电力旋转的效果还不能够完全有效地避免^[3]。



图 2 架空避雷线

3.4 架设耦合地线

接地线用于连接传输线下方或周围的接地线。当土壤阻力不能避免光的影响时,那么就可以使用此措施。包括六合地线,它可以充分有效地融化电流,同时减少绝缘线末端的感应电压和反向电压之间的分量。在耦合理论中,此方法可减少因闪电般的快速线路而引起的严重事故的概率。

3.5 安装自动重合闸装置

网络的自动运行是实现自我管理的一种方式。自动点火系统完成后,通常可以剔除许多的缺陷。500kV 高压变压器会自动运行,那么就可以在断电后从线路中消除雷声,并

防止长期事故的发生。因此，它提高了给电网络的可靠性和稳定性，安装了适当的自动重新设计系统以连接到馈电系统的继电保护，并强有力的提高了电力系统稳定运行线路的强度和快速自动罢工恢复。



图 3 自动合闸装置

4 结束语

随着社区的发展和经济水平的提高，在节能，污染预防和其他法规事件方面，产生的设计标准、生产过程和材料水平也在不断提高，传输线分离 500 kV 及更高的高压电网，大多数以前已经进化。但是，在确认并评估了最近的 500 kV AC 和 DC 操作之后，事实证明，由于线级绝缘的增加和在线接地电阻 A_y 的减小，电气跳闸次数没有明显改善，所以对此提出了最新的搦战。

【参考文献】

- [1] 肖啸 .500kV 高压输电线路运维及防雷措施分析 [J]. 数字通信世界 ,2019(07):107-108.
- [2] 赵红云 .500kV 输电线路实际运行中的防雷技术分析 [J]. 低碳世界 ,2014(17):113-114.
- [3] 俞祖泉 . 浅谈 500kV 输电线路运行中的防雷技术 [J]. 通讯世界 ,2014(06):83-84.

现阶段机电工程施工管理中问题及解决对策探究

谭 杰

重庆巨能建设(集团)有限公司项目管理分公司 重庆市 400021

【摘要】作为建筑工程施工作业内容的重要组成部分,机电设备安装工程的存在及发展,具有十分重要的研究意义。国民生产生活水平持续不断提升的情况下,民众日常生产生活所用的机械设备种类数量不断增加,给机电设备安装工程带来了发展机遇和发展挑战,为满足国内民众提出的机电设备生产生活使用需求,切实保障机电安装工程作业质量,极为必要。在机电设备安装作业的过程期间内,基于多方因素的影响及作用,不可避免的会遭遇多方面问题,针对这些问题提出相应的解决对策,保障提升机电工程整体作业质量,为企业的长远化发展提供重要支持。

【关键词】机电工程;施工管理问题;解决对策

实际生产生活中,机电设备的安装作业是一个极为复杂和专业化的作业活动,在实际开展工程施工作业活动的过程期间内,作业人员要开展多种类的机电设备安装作业活动,机电设备类型的丰富多样,相应的增加了机电设备安装作业难度,与此同时,任意环节出现的安装作业问题,均会影响机电设备的最终使用效果。为此,在实际开展机电设备安装作业活动的过程期间内,必须要提高施工作业管理人员和具体操作人员的整体水平,推动机电设备安装作业活动的顺利有效开展。

1 机电设备安装作业施工管理过程期间存在的系列问题

基于多方因素的影响及作用,工程施工管理过程期间内存在具体操作、人员管理、运行管理等多方面的问题,这些问题的出现,阻碍了机电设备安装工程作业质量的保障提升,对工程项目的运营发展有不利影响。具体内容为:

1.1 螺栓联接方面存在的问题

作为一类基础性的装配方式,螺栓联接的存在具有一定的价值效用,然而,在具体开展机电设备安装作业活动的过程中,容易出现螺栓联接方面的相关问题。具体内容为:第一,考虑不周的情形,机电设备安装作业期间内,螺栓联接有一定的传导电流作用,如果在应用该种方式开展机电设备安装活动之前,只考虑了机械效应,忽略了电流热效应,容易增加安全风险性;第二,螺栓和螺母压接不严谨情况的出现,其很大程度上会导致连接部位出现装配松动的情况,进而会增加螺栓接触面电阻,甚至会氧化螺栓接触面,影响工程整体质量。

1.2 电气设备安装作业缺乏科学规范性

作为机电设备的重要组成部分,电气设备的安装显得极为关键,然而,在具体开展电气设备安装作业的过程期间内,容易出现许多问题,降低了整个安装作业的标准规范性,

给电气设备使用者带来了相应的质量和安全性威胁。具体内容为:第一,隔离开关安装作业期间,由于安装作业人员使用的安装方法、安装操作缺乏正确性,容易降低隔离开关的压力、隔离开关面积接触力度,进而增加了开关接触面电热氧化现象出现概率,增加了一些安全事故出现可能性;第二,在增大隔离开关接触面接触电阻的安装作业过程期间内,作业人员未做好过程期间的质量检查和维修工作,导致系列泄漏现象的发生,很大程度上会引发一次绕阻开路现象,阻碍设备的正常运行。

1.3 机电设备运行期间噪声偏大

机电设备安装之后的运行过程期间内,容易出现噪声偏大的现象,在国内民众对噪音污染现象越发关注的情况下,这一问题的出现及发展,很大程度上会阻碍机电安装工程的发展。根据现实情形可知,机电设备系统之中,风机、空调循环水泵、空气处理机组等机电设备运行期间都会出现较大的噪声和振动,这类振动现象还会通过设备底座与建筑物相连部位传递给整个建筑物,进而会给建筑物使用者带来一定的影响。

1.4 机电设备安装作业人员缺乏专业化素养

机电设备安装工程是一项专业化工程,其对作业人员的专业化技术提出了较高的要求。然而,实践上,机电设备安装作业人员专业化素养水平不高的现象普遍存在,具体表现为以下内容:一是,机电设备安装企业忽略了人员招聘和管理工作的重要,随意招聘企业员工,未对招聘人员的专业化水平进行仔细认真的审核,很大程度上导致施工作业队伍整体水平不高现象;二是,机电设备安装作业人员存在过于注重个人利益,忽略工程项目、企业利益的现象,例如,部分人员在签订合同的过程期间内,故意遗漏部分条款,达到哄抬工程造价的目的,损害了工程项目经济利益。

2 解决机电设备安装工程施工管理系列问题的对策内容

2.1 强化机电设备安装作业的标准规范性

实际上,为降低螺栓联接、电气设备安装不规范等安装问题的出现可能性,强化过程期间的监管效力,提高安装作业的标准规范性,具有极其重要的现实价值。具体的措施内容为:首先,企业和有关管理人员需要依据机电设备安装施工现状,制定机电设备安装作业计划,制定科学明确的工程施工方案,引导作业人员参照标准规范开展机电设备安装作业活动;其次,机电安装工程施工管理人员需要定期组织开展作业人员的专业知识、技能水平的考核工作和相应的组织培训工作,在提高机电设备安装作业人员安装水平的基础上,提高机电设备安装作业活动的标准规范性;另外,在具体开展机电设备安装作业活动的过程期间内,管理人员需要开展过程监管工作,严格按照机电设备安装作业计划开展相应的作业活动,不能够随意更改计划内容,过程期间也不能够出现施工周期随意压缩现象,及时发现机电设备安装作业过程期间的问题,并予以相应的有效应对和处理,确保整个机电设备的安装作业质量。

2.2 做好施工准备环节的质量控制工作

在机电工程施工作业活动开展实施的整个过程期间内,施工准备环节的存在具有极其重要的现实价值,为确保机电工程整体作业质量,做好施工准备期间的质量控制工作,能够发挥较好的活动作用。具体的措施内容为:有关人员首先需要依据工程项目施工设计图纸,对机电安装工程整体进

行相应的分析和研究,及时发现施工不合理之处,并予以相应的修正处理,在对施工图纸内容有充分认知和了解的基础上,进而对机电设备、施工工具等质量状况进行相应的检查和管理,确保每一个机电设备、零部件符合质量要求,及时清理不符合施工质量要求的机电设备,做好施工作业人员技术交底工作,降低机电设备安装作业过程期间误差出现可能性。

2.3 加大机电安装工程施工作业人员管理力度

对机电设备安装作业活动而言,施工作业人员自身的专业化水平、道德素养水平等,均对工程项目作业质量有较大的影响。为满足现阶段机电设备安装作业质量保障提升发展需要,加大作业人员管理力度,一方面,注重并加大人员培训力度,增加培训次数、强化培训质量、丰富培训内容,提高施工作业人员的专业化水平,另一方面,对施工作业人员予以妥善安排,在充分挖掘施工作业人员工作能力的基础上,按需设岗,制定合理的奖励制度,调动作业人员积极性。

3 结束语

总的来说,为满足现阶段机电安装工程施工作业发展需要,发现机电安装工程施工作业期间存在的系列问题和管理困境,提出相应的问题应对策略,切实做好机电安装工程施工管理工作,管控各类可能会影响机电安装工程施工作业质量的要素,能够强化过程期间机电设备安装作业质量,降低质量问题出现可能性,对机电设备安装工程的进步及发展有较好的促进作用

【参考文献】

- [1] 朱万光. 研究机电工程施工管理中的问题及对策 [J]. 建材与装饰, 2020(10):119-120.
- [2] 何春明. 精细化理念在机电工程管理中的实践应用探究 [J]. 绿色环保建材, 2020(02):234.
- [3] 陈道富. 机电工程施工管理现状及精细化管理措施 [J]. 技术与市场, 2020,27(01):213, 215.
- [4] 王志林. 现阶段机电工程施工管理中问题及解决对策探究 [J]. 江西建材, 2014(21):275.

建筑电气工程中 BIM 技术的应用

韦 洛

江苏建科工程咨询有限公司 江苏 南京 210008

【摘要】建筑电气工程项目是我国近年来重点开展的项目，为社会经济的迅速发展提供了较大的推动力。很多施工单位在开展工程项目建设施工时会利用新型技术提高施工质量及安全性，减少其中产生的问题。BIM 技术在很多建筑工程项目中都有一定程度的应用，文章主要通过分析其在建筑电气工程中的优势，对其实际应用进行简要的探讨。

【关键词】建筑电气工程；BIM 技术

建筑电气工程中的 BIM 技术可以体现较多的特点，其相对于传统的工程施工技术来说可以在很大程度上减少施工中产生的问题。在我国网络技术越来越发达的过程中，很多工程项目施工人员都开始提高自身的技术水平，并且采用多种形式提高工程项目施工质量，达到基本的目标。

1 建筑电气工程中 BIM 技术的优势

1.1 可视化

BIM 技术的可视化主要体现在其能够在施工之前建立立体模型，对工程项目的各个细节进行呈现。很多施工人员会在不了解项目实际情况的基础上开展工程施工，其难以保证施工质量，并且容易产生施工变更等问题。利用 BIM 技术就可以对复杂的建筑电气工程内容进行简化，在施工之前提前演示建筑电气工程从规划到交付的整个过程，一旦发现问题就可以及时整改。建筑电气工程施工需要对较多的管线进行布设，尽管很多设计人员的经验比较丰富，但是在实际设计当中还是会产生难以预料的问题，导致建筑设计存在较多的矛盾。在施工中也存在盲点，难以让施工人员对其进行分析。BIM 技术就可以通过信息模型的建立让设计人员与施工管理人员明确工程建设施工中的难点，产生可视化的设计结果。工作人员还可以利用其展示施工效果图，自动生成报表等，促使工程项目建设施工得到控制。

1.2 协调性

协调性体现在建筑电气工程各个项目的沟通协调上，部分施工单位的各个部门之间相互独立，在开展设计、施工及管理工作时，工作人员之间缺乏交流，容易产生问题。在利用 BIM 技术时，就可以凸显其协调作用，让设计人员在设计的过程中进行沟通协调，减少各个专业之间产生的错漏、碰撞等问题，避免产生设计变更。在利用 BIM 软件时，设计、施工人员可以建立与建筑电气工程相关的信息模型，工作人员可以按照要求将本专业的设计效果图展示出来，让各个专业的工作人员都可以全面了解工程项目。BIM 技术的协调性还可以促进工作人员之间共享信息数据，对施工前期存在的问题进行协调，提高工程实际建设施工与建筑信息模

型的统一性，进而强化工程设计施工效用。

1.3 优化性

建筑电气工程建设施工的内容较多，设计人员及施工人员都需要对复杂的工程系统进行分析，在明确各个部分的工作内容之后再在自己的能力范围内对其进行调整。在传统的建筑电气工程施工中经常会由于复杂的信息数据产生误差，利用 BIM 就可以对整体系统进行优化，促使复杂的项目能够简单化。设计人员及施工人员可以建立 BIM 建筑信息模型对工程建设施工方案进行优化，其可以结合项目设计与投资回报分析对其进行计算，更好地设计工程项目建设方案。在实施建筑电气工程造价管理、安全管理及进度管理工作时，也能够对其进行调整，促使各个方面的管理工作都能够得到有效控制。

2 建筑电气工程中 BIM 技术的应用

2.1 构建电气族库

在利用 BIM 技术开展建筑电气工程项目建设施工时，施工单位可以构建电气族库，特别是设计人员需要以电气工程的施工流程作为基础，做好上下游数据需求的分析，掌握电气族库的属性。设计人员可以利用 BIM 技术作为指导依据，其在构建电气族库时要对工程项目建设施工中需要利用的数据进行全面的考察与调研，在掌握现场施工实际情况的基础上，按照有关的流程完善工程设计阀杆。工作人员要明确电气族库的特征，设计人员要确定工程项目建设施工的基础目标，其在设计电气工程图纸时，可以将其与电气族库的构建同时进行，进而提高设计效率。在利用这种方式开展设计工作时，可以提高电气族库构建的完整性，凸显 BIM 技术的可视化特征，在后续工作当中也能够减少问题的产生，提高工程施工效率。

2.2 优化设计流程

在实施建筑电气工程建设时，需要以设计工作的开展作为基础，尤其是在利用 BIM 技术时，工作人员要对设计流程进行优化，使其能够从各个方面达到工程项目设计施工标准。在利用 BIM 技术优化建筑电气工程设计流程时，可

以不断扩大其应用范围,促使技术的应用更加可靠,提高设计方案的科学性。建筑电气设计作为工程项目建设施工的关键环节,要求设计人员合理应用 BIM 技术构建虚拟的设计模型,在掌握工程实际情况之后,还需要对其进行调整,通过不断的修改加强工程项目数据支撑有效性。BIM 模型的建立需要满足科学性要求,设计人员要明确自身的工作任务与职责,以提高建筑电气工程施工效率为主,对 BIM 模型当中体现的设计错误进行修改,最终得到可行性施工方案,提高建筑电气工程施工质量。图 1 为建筑电气 BIM 设计图,由此可以看出其中的内容非常复杂,设计人员就可以利用 BIM 技术对设计形式与流程进行优化。



图 1 建筑电气 BIM 设计图

2.3 电气平面设计

电气平面设计是建筑电气工程建设施工的重要环节,虽然 BIM 技术在工程项目设计施工中的应用可以通过立体模型的形式提高工程立体设计效用,但是就电气工程来说,还是需要以平面设计为主,充分发挥 BIM 技术的作用。设计人员在开展电气平面设计时,可以将 BIM 技术与相关的软件融合在一起,进一步加强防雷接地保护装置与照明系统等的平面设计效用。电气工程平面设计涉及到较多系统及

内容,设计人员要最大程度地保证工程项目建设施工安全性,就需要以平面设计作为基础,提高整体设计的可靠性。在利用 BIM 技术时,设计人员可以将电气族有关信息输入到工程软件当中形成电气平面设计图,展现设计当中存在的不足,得到正确的数据。设计人员还可以将 BIM 技术与 CAD 融合,调整电气设备的设计方案,促使电气平面设计方案体现更强的依赖性。设计人员要在电气平面设计图当中标出具体的导线数量、灯具型号等信息,让施工人员在工作中提高其注意力。在完成这个部分的工作之后,还可以利用 BIM 技术进行管线碰撞检测,对电气设计的实际效果进行检查。

2.4 增强设计施工精准性

工程设计施工对于建筑电气工程项目建设效用的产生尤为重要,工作人员在利用 BIM 技术开展相关工作时,就需要增强设计施工的精准性,减少工作当中产生的问题,提高施工质量。设计人员需要熟练掌握计算机设备与相关的操作,在设计施工图纸时避免产生管线碰撞问题,提高建筑电气设计的精准性。施工人员要对施工中需要利用的数据、信息进行分析,通过 BIM 模型掌握施工细节,对于其中可能产生的影响因素进行分析,提前制定解决预案,提高施工效率,避免影响施工进度。各个部门的工作人员之间需要加强沟通交流,针对 BIM 模型当中体现的问题进行分析,优化建筑电气设计施工方案及工作流程,确保电气管线之间的合理布局,减少设计变更与施工变更问题的产生。

3 结束语

在实施建筑电气工程建设施工时,BIM 技术的应用需要以工程设计为主,在设计工程施工方案时充分体现 BIM 技术的优势,找到施工方案中不符合实际情况的内容进行改善。设计人员与施工人员要加强对 BIM 技术的了解程度,在工作当中不断优化与创新,提高技术水平,保证建筑电气工程设计施工质量。

【参考文献】

- [1] 李伟刚. 电气工程施工过程中的 BIM 技术应用 [J]. 建材与装饰, 2018(7).
- [2] 梁观赞. 探究建筑电气安装的绿色施工技术 [J]. 四川水泥, 2019(4):119-119.
- [3] 杨娇. BIM 技术在安装工程造价控制中的运用 [J]. 工程技术研究, 2019(003):81-82.
- [4] 何芳. BIM 技术在建筑电气中的应用研究 [J]. 建筑与装饰, 2019(11):144-146.
- [5] 刘康. 建筑工程施工管理中 BIM 技术的应用初探 [J]. 建材与装饰, 2019(22).

智能变电站通信网络和检测技术分析

王婧婷

华北电力大学 河北 保定 071000

【摘要】随着电子信息技术的发展,智能设备也变得越来越随处可见。智能变电站是电子信息技术应用于电力行业的产物,其智能化体现在具有自我监测和自我控制的能力。而实现这样的功能,需要高效的通信网络作为数据收集和处理的传输通道。智能变电站的正常运行也是保障其工作效率的重要因素,因此智能变电站需要具备自我检测的功能。于此,本文将对智能变电站的通信网络和检测技术进行分析。

【关键词】智能变电站;通信网络;检测技术

随着社会的进步和经济的发展,人们对电力行业的服务质量提出了更高的要求,而电力传输效率是评价电力行业服务质量的一项重要因素。其中,变电站作为电力传输过程中重要的一环,其工作效率决定了社会的生产生活水平。此外,变电站的工作由于涉及到大电流大电压,因此还具有一定的危险性。综上所述,对传统变电站的智能化,不仅能够保障电力传输的效率,进而保证社会的稳定发展,还能够一定程度上保障从业人员的安全。

1 智能变电站的概念和特性

智能变电站是集成先进智能化硬件设备的新型变电站,通过云计算技术搭建信息共享平台,还通过智能化硬件设备实现自动信息采集和控制电网等功能。

智能变电站的特性包括可靠性、高效性、交互性和环保性。智能变电站的可靠性体现在,智能变电站能够自动进行故障检测,继而实现能够在第一时间通知电力公司派人维修的功能。相对于传统变电站,智能变电站的正常运作更容易得到保障,因此更加可靠。智能变电站的高效性体现在,智能变电站中使用了智能化网络信息处理技术,智能化网络信息处理技术提高了电力通信网络的集成度,进而提高了电力通信网络的工作效率。智能变电站的交互性体现在,智能变电站结合了云计算技术,能够将数据传输到网络平台。工程人员能够通过网络平台对智能变电站进行监测,增强了工作人员获取变电站信息的效率。智能变电站的环保性体现在,智能变电站在建造时多使用环保型材料,不会对周围的环境造成破坏。并且,先进的电力设备在工作时产生的电磁效应很小,也不会对周围的环境产生电磁污染。

2 智能变电站通信网络的研究分析

2.1 概念简述

智能变电站系统依据 IEC61850 标准被分成变电站层、间隔层和过程层三个功能层,并且三个功能层之间通过智能变电站通信网络进行信息的交换。智能变电站通信网络从

逻辑上分为变电站层网络和过程层网络。变电站层网络是指在传统变电站的监控网络的基础上,结合 MMS 技术或是 GOOSE 协议实现全站的信息传输和防误闭锁。过程层网络是指 SMV 采样值网络和 GOOSE 网络。前者主要是用来上传电流和电压数据;而后者主要是用来上传开关量数据和实现分合闸控制量的下行。

2.2 存在的问题

当前的智能变电站在建造时,多参照 IEC61850 标准,并且利用以太网组网技术组建站内通信网络。虽然这样的结构能使智能变电站实现过程层、间隔层以及站控层之间的信息交换,但是运行和维护上智能变电站依旧存在着诸多不足之处。

2.2.1 网络结构不透明

虽然智能变电站实现了通过电力通信网络互通管理,但是在现实中智能变电站的网络交换机的管理是由变电站设备商和跟踪运营商共同承担。电力公司不能够从智能变电站的网络平台上获取变电站的网络状态和交换机状态。尤其是在发生严重的机器故障时,虽然变电站能够及时报警,但是电力公司往往都需要依靠设备商和运营商来处理,使智能变电站的可靠性大打折扣。

2.2.2 网络设备不通用

当前智能变电站都是由智能化硬件结合智能化网络管理系统而组建的,但是不同硬件端口的协议不同,不同管理系统兼容的系统也不同。因此,在升级硬件设备或是更换网络管理系统时,需要同时更换受到影响的线路。这样做不仅为智能变电站升级过程带来更多的麻烦,还造成不必要的浪费,增加了运维的成本。

2.2.3 缺少先进的网络管理方案

因为智能变电站的集成度很高,所以智能变电站的内部线路十分复杂。复杂的线路系统使得智能变电站的网络管理并不会很简单。传统的网络管理方案需要工作人员总是对线路网络进行检查和管理,而因为智能化变电站集成了电子自动化技术,能够按照程序的设定自动进行网络管理,所以智能变电站不适用传统的网络管理方案。因此,为了保障智

能变电站在运行和维护上的高效, 需要结合智能变电站的特点, 设计一个更先进的变电站网络管理方案。

3 智能变电站检测技术的研究分析

3.1 继电保护自动化检测技术分析

继电保护测试仪通过模拟智能变电站各个合并单元, 能够实现发送采样值, 闭环测试继电保护智能设备, 订阅和发布 GOOSE 报文等功能。测试仪通过监测和更改被测设备反馈输出量的幅值、相位等信息, 判断被测设备的性能是否出现故障。

3.1.1 继电保护自动化检测技术方案

继电保护检测系统由控制管理装置和检测执行设备构成。其中控制管理装置, 主要负责制定和分配检测任务, 以及控制继电保护测试系统的输出。在检测过程中, 控制管理装置能够整合并储存检测结果数据, 自动生成检测报告, 为控制检测执行设备提供数据支持。而检测执行设备, 主要负责执行控制管理装置分配检测任务, 并接收和储存所有由继电保护测试系统输出的报文, 为系统模拟结果的分析提供帮助。在检测执行设备的端口连接上, 通常采用以下连接方式: 电源模块分别同 FPGA 和 CPU 相连接, 为检测执行设备提供电力支持。时钟模块同 CPU 和 FPGA 相连接, 其中 CPU 与第一以太网端口和第二以太网端口连接, 而 FPGA 与光 B 码对时端口, 光串口和光以太网端口连接。第一以太网端口与控制管理装置端口和以太网接口连接, 对时端口和继电保护测试系统连接。

3.1.2 继电保护自动化检测流程

首先, 根据需要检测的内容, 规划检测任务; 然后, 调用动态链接库的控制接口函数, 继而控制经过预先同意定义的与检测任务对应的 XML 格式参数文件, 从而检测所有接收到的继电保护测试系统输出报文; 之后, 通过分析接收到的报文, 得出检测结果, 并将结果发送到控制管理设备; 最后, 遍历检测任务列表, 检查是否有漏检。若无漏检, 则将检测结果进行数据整合和存储, 然后输出检测报告。

3.2 二次核相检测技术分析

智能变电站是基于 IEC61850 协议, 集成电子互感器的变电站。因此, 传统适用于电磁式互感器的二次核相技术不能对智能变电站进行相位检测。因此, 研究人员应该针对智能变电站的结构特性, 设计适用于智能变电站的二次核相技术。

3.2.1 二次核相检测技术功能

智能变电站的二次核相检测系统应具备以下功能: 具有基于 IEC61859-9-2 协议的点对点传输方式和组网传输方式; 能够模拟信道各项参数, 并以此计算出实际信道相对基础信道的相位差; 解析报文传输信道数据, 计算出相位、频率等基本参数; 能够接入 IGIR-B 或 IEEE1588 等同步方式, 根据传输方式自适应同步; 提供 FT3 端口, 能够自适应识别通讯信号的波特率及数据长度。

3.2.2 二次核相检测关键技术

3.2.2.1 FT3 端口自适应

首先, 通过光接收硬件回路将 FT3 采样管信号转换为数字电平信号。然后, 根据数据传输波特率自动调节接收参数, 从而实现 FT3 数据的接收。由于 FT3 曼码传输协议的数据传输波特率分别为 5Mbit/s 和 10Mbit/s, 对应的电平维持时间分别为 200ns 和 100ns。因此, 可以通过对有效电平维持时间的计算, 判断数据传输的波特率。具体过程为, 当判断接收到的数据为曼码时, 系统开始检测有效电平维持时间。若有效电平维持时间小于等于 100ns, 则数据传输波特率为 10Mbit/s。若有效电平维持时间大于 100ns 且小于 200ns, 则数据传输波特率为 5Mbit/s。在接收到数据之后, 要检测数据的稳定性。若数据稳定性合格, 则对其进行解码。

3.2.2.2 采样序列号同步

基于 IEC61850-9-2 组网传输方式的 SV 信号的同步, 需要通过外接同步信号采样计数器来实现。工作原理为, 当测试装置接收到脉冲信号后, 采样点对应的采样计数器编号会被清零, 然后开始对后面到达的报文进行计数。当满一个周期或是测试装置再次接收到脉冲信号后, 采样计数器编号会再次被清零, 重新对到达的报文进行计数。合并单元和测试装置共用同一个时钟, 使得测试装置能够利用控制采样计数器编号对齐各组采样数据, 从而实现数据的同步。

4 结束语

智能变电站的高效性和交互性源于其优秀的数据处理能力。优化智能变电站的通信网络, 能够提高各电力装置之间的通信效率, 进而提高智能变电站的数据处理能力, 提高智能变电站的高效性和交互性。而智能变电站的可靠性则源于对设备故障的实时检测。优化智能变电站的检测技术, 能够提高其检测准确度, 从而进一步提高智能变电站排查故障的能力, 提高智能变电站的可靠性。

【参考文献】

- [1] 刘军, 朱克亮, 等. 智能变电站的监控信息一体化自动验收系统设计与实现 [J]. 微型电脑应用, 2020, 36(04):94-96, 107.
- [2] 王婷. 智能变电站通信网络实时性与安全性研究 [J]. 通讯世界, 2019, 26(11):234-235.
- [3] 金国强, 朱启荣, 陈征洪. 智能电网质量基础设施建设的现状、挑战和对策 [J]. 质量与认证, 2019(09):62-64.
- [4] 于凡超. 智能变电站通信网络设备故障诊断的设计与实现 [D]. 重庆: 重庆邮电大学, 2019.
- [5] 柳超. 智能变电站通信网络关键技术 [J]. 电子技术与软件工程, 2019(09):16.
- [6] 谭夕柳. 智能变电站通信网络状态评价与异常分析 [D]. 北京: 华北电力大学, 2019.

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 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.

