



cnki 中国知网  
www.cnki.net  
中国知识基础设施工程

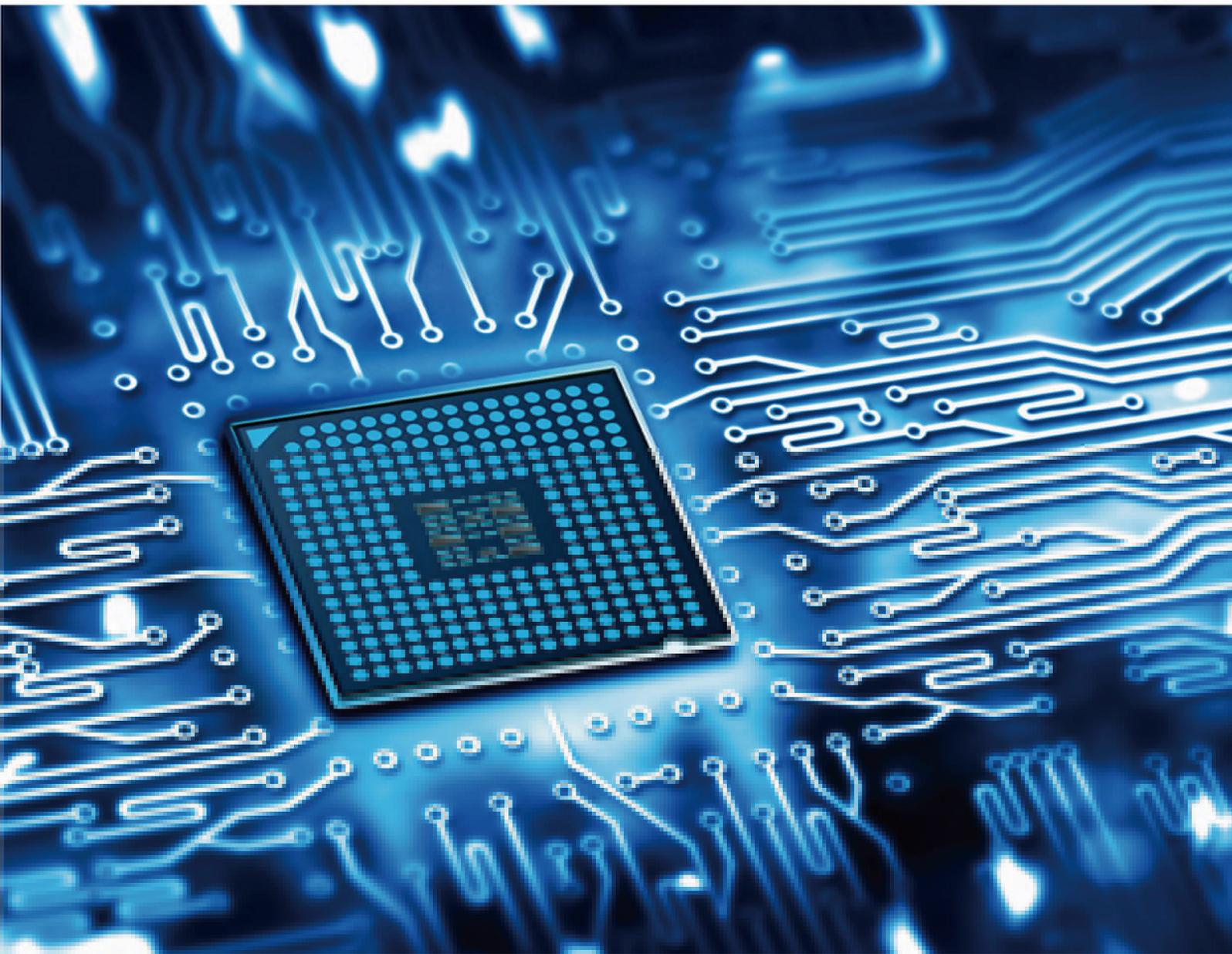
Google  
学术搜索

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>

# 电力技术研究

Power Technology Research



 Universe  
Academic Publishing



2021 [3] 3  
第3卷第3期

3

# 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

电气工程及自动化的智能化技术应用分析

李 鑫 /1

城市轨道交通供电系统及电力技术探析

袁 林 /3

输变电工程建设项目管理模式的优化提升

裴 浩 /5

建筑电气照明中的节能设计措施分析

张学凯 石汉学 杨守波 /7

火电厂建设项目存在的问题与发展建议

寇岳鹏 /9

人工智能技术在电力系统继电保护中的应用

林志鹏 /11

电气工程及自动化智能化技术在相关领域应用分析

刘长安 /13

浅谈供配电设计中的节能方法和措施

金国强 /15

电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理

张 岳 /17

市政工程电气系统节能降耗技术分析

刘津杰 /19

智能电网建设中电力工程技术的应用探究

蔡晓冬 /21

智能变电站继电保护的运行和维护管理

李超宏 /23

民用建筑电气照明节电技术的探讨

张学凯 杨守波 石汉学 /25

电解铝电气设备节能措施的探讨	宋清懿 /27
建筑电气设计中的消防设计要点探究	崔 新 /29
草原区城市光伏电站建设项目生态环境影响分析	王小明 /31
人工智能技术在电气自动化控制中的应用	付 岩 /33
建筑电气自动化系统安装的施工技术探讨	王 浩 /35
电网规划与建设中的全过程管理	王 斌 /37
10 千伏配电系统维护风险及检修方案	马学灵 /39
电厂烟气脱硫吸收塔浆液氯离子浓度异常分析及调控措施	张思明 /41
矿山供电系统防漏电保护措施分析	陈军伟 /44
火电厂锅炉水质常规化验方法分析	孙生俊 /46
基于电气工程及其自动化的智能化技术应用分析	吕疆斌 /48
煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题分析	卢艳南 /50
浅析如何做好矿山供电系统的漏电保护	刘 帅 /52
提高煤矿供电安全可靠性的对策探讨	张玉峰 /54
浅析大数据在新能源汽车领域的应用	赵政浩 /56
自动化控制技术在火电厂热工仪表中的应用	江 斌 /58
预算定额计价模式在电力工程中的应用	田 雪 /60
电气自动化的节能设计技术探索	卓志广 /62
浅谈电气工程技术中的安全质量控制	赵 磊 /64

机械电气控制装置中 PLC 技术的应用	刘会华 /66
风能资源评估及风电发展前景展望	蔡创彬 /68
电力设备状态检修和运维一体化技术探究	黄炎生 许志雄 /70
人工智能技术在电气自动化中的应用探析	赵 磊 /73
PLC 技术在电气工程自动化控制中的应用探讨	夏 炎 /75
电厂热工调试常见问题及改进措施	宗海兵 /77
电力电气自动化技术在电力工程中的运用	杨 勇 /79
组合式磁极永磁驱动电机选型与优化	张 伟 /81
浅析电气自动化仪表管理和维护的策略	孙军胜 王 健 /83
变电站电气工程监理常见问题及对策探讨	景俊海 /85
数据中心电气节能设计技术分析	王万超 /87
电力工程输电线路施工管理探究	郑林君 /89
人工智能技术在电气自动化中的应用探析	岳培生 /91
新能源电力接入对电网规划的影响思考	谢旭阳 /93

# 电气工程及自动化的智能化技术应用分析

李 鑫

苏州电力设计研究院有限公司 江苏 苏州 215000

**摘 要:** 电气工程自动化控制关系到机械化设备的生产效率和生产质量,因此如何提高自动化控制效果成为当下研究的重点。为此,将智能化技术应用其中,探究其应用策略。基于此,电气工程自动化控制逐渐摒弃传统的管理模式,辅结合智能化技术的管理,电气工程自动化水平有了很大的提升。论文对智能化技术在电气工程自动化控制中的应用展开初步探讨。

**关键词:** PID; 模糊控制; 电气工程; 应用效果分析

在科技快速发展的时代,各行各业的竞争越来越激烈,因此,想要在行业竞争中保持一定的竞争力,企业应当注重自身综合实力的增强,通过不断的改革和创新,能够为企业未来的发展起到一定的推动作用。以电气工程及其自动化为例,智能化技术的出现和应用为该行业注入了新鲜的血液,为实现行业的高效率和高质量发展带来了更多的可能,使得电气行业的运行效率得以全面提高,从而使其能够为社会经济的发展贡献一份力量。

## 1 应用特点

### 1.1 智能化

首先,智能化技术拥有绝对智能的控制系统,无论是对于设备常用还是不常用的数据,只要将这些数据输入系统中,智能化技术就能进行迅速评估,并做出正确的控制动作。其次,在对电气设备的控制中,智能化技术与传统的自动化系统不同,无需手动完成对控制模型的设计,只要通过借助网络计算,智能识别传感器采集的信息,针对性删除难以控制的模型对象,取其精华,此举能够有效提高对模型对象的控制精度,在一定程度上节省控制模型设计成本。需要注意的是,智能化技术并不是能够全面化地控制所有对象,这需要根据控制对象的属性来判断,如控制对象复杂多样,那智能化控制的效果往往不尽如人意,这也是目前智能化技术在控制系统方面亟需解决的问题。

### 1.2 无人化

在电气工程的管理中,传统的自动化控制需依靠人力完成任务,出错率较高。而智能化技术的应用,能够有效解决此类问题,智能化技术在系统调节方面的响应时间短,能够更快、更便捷地做出及时操作,降低因人为可能导致的失误。另外,智能化技术能够对电气设备实行远距离操控,操作人员只需停留在控制中心就能实现对现场多个设备进行控制和监督,不仅大大降低人力成本,也从根本上实现无人化控制,弥补原本自动化控制的不足之处。

## 2 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用现状

### 2.1 设备问题

在智能化技术的应用过程中,必须将该技术应用于具体的电气工程设备上,才能够发挥技术的最大优势,然而在一些企业内部,其电气设备较为落后,无法承载智能化技术的运行要求,与此同时,部分企业的电气设备的型号与智能化技术的应用要求不符,也导致智能化技术的应用存在障碍。此外,在部分企业内部,其电气设备存在老化的问题,即便应用了智能化技术,也需要经常维修,并没有降低电气工程的运行成本,也没有提升电气工程的运行稳定性,因此,设备方面的问题成为了阻碍智能化技术应用的主要障碍之一。

### 2.2 技术问题

在应用智能化技术的过程中,需要对技术进行持续更新和升级,从而确保智能化技术的应用效果可以发挥到最大,但是在部分企业之中,管理者忽略了对于技术的更新和升级,认为引进技术之后就可以高枕无忧。此外,在技术应用的过程中,难免会存在技术漏洞,但是管理人员没有重视对技术漏洞的处理,导致智能化技术的应用效果不佳。

### 2.3 人才问题

推动智能化技术在电气工程自动化控制中的应用需要人才的助推,但是部分企业在引进技术的过程中,自身的工作人员并不足以完全掌握智能化技术的应用操作,同时也无法对智能化技术应用过程中出现的问题进行及时处理。此外,企业既没有引进人才,也没有培养自身的人才,导致智能化技术的应用一直处于停滞不前的状态,无法从根本上发挥智能化技术的应用优势。

## 3 智能化技术在电气工程自动化中的应用

### 3.1 在电气故障诊断方面的应用

在操作相关的电气设备和设施时,可能会出现一些故障和问题,虽然这些问题不能完全消除,但故障的出现通常会伴随一定的征兆,因此,通过智能化技术来加强设备的观测和监控,能够让相关人员掌握设备的实时运行状况,从而能够更加快速地发现其出现的异常情况,进而有助于工作人员找到故障和问题出现的源头,并且能更加及时地处理问题。除此之外,尽管智能化技术能够起到一定的辅助作用,



# 城市轨道交通供电系统及电力技术探析

袁 林

中铁建电气化局集团南方工程有限公司 湖北 武汉 430074

**摘 要:** 一个城市的交通是否可以正常地运行,关键在于其供电系统,因为这一系统保证了电能的供应以及传输功能的实现,因此整个轨道交通运行的质量以及效率才可以得到保障。随着城市的不断发展,轨道交通网络也逐渐地发达,并且运行的线路也在不断地增加,这对供电系统的可靠性提出了更高的要求,因此,对于供电系统的结构及电力技术的分析是非常有意义且可以带来现实价值的。

**关键词:** 城市轨道交通; 供电系统; 电力技术

## 一、城市轨道交通交流牵引供电系统概述

牵引电机是列车在运行过程中的主要动力来源,这种电机通常分为两种,主要是直流牵引电机以及交流牵引电机,在列车实际运行的过程中,对于交流牵引电机的使用数量是最多的,因为这一牵引电机的功率的承受能力远远大于直流牵引电机,因为直流牵引电机存在换向环等机械机构,但是,交流牵引电机不存在机械结构,因此,其可以在较高的转速情况下稳定地工作,所以在轨道交通列车中用交流牵引电机逐渐地取代了直流电机。

单向链接是交流牵引供电系统的主要链接方式,有两台变压器为其工作,双绕组单相变压是其变压方式,它的结构从外部来看,像一个开口的三角形,电网的两端存在高低电压,接地的一端为低压,电网的接入端为高压,母线负责链接其他的端口,因为终端供电需要进行降压,因此,加设了降压系统,但是由于列车需要照明,在需要照明的地方加了偏高一点的电压,建立了增压系统,使得电器可以正常地运行。

## 二、城市轨道交通供电系统运行方式分析

### 2.(1) 集中式供电方式

集中式供电方式主要根据用电容量及供电线路长度,对城市轨道交通线路涉及的外部供电内容,提供专用的主降压变电所。在具体设置过程中,各主变电需要设立两路独立的进线电源,以确保供电过程的安全性、可靠性。在此基础上,结合城市轨道交通内部供电系统需要的电压等级,对当前电压进行适当降压处理。

根据应用反馈情况,城市轨道交通供电系统通过合理利用集中式供电方式,可提升城市交通的运营质量与管理效率,可提高城市轨道交通车辆设施的运行安全性、可靠性。集中式供电系统在独立性方面表现较强,受到外界干扰的影响较少,因此,安全性与稳定性表现较为突出。

### 2.(2) 分散式供电方式

分散式供电主要指线路系统按照分散式原则从城市中压网络中引入多回路电源,并按照直接或间接的方式,将供

电所间接的作为牵引变电所、降压变电所,为外部提供良好的供电过程。结合以往的供电经验,分散式供电无须设置主变电所,在投资成本方面表现较低,适用于城市轨道交通供电系统建设过程中。

分散式供电方式主要从城市电网中压引入应用,供电质量易被周围居民用电影响,导致整体供电质量存在问题。分散式供电方法涉及的成本费用较少,运营管理较为复杂。在具体使用过程中,应根据城市轨道交通供电系统运行需求进行合理应用。

### 2.(3) 混合式供电形式

混合式供电为集中式供电与分散式供电方式的结合体,在具体应用过程中,混合式供电方式主要以集中式供电方式为主,对个别地段运行管理工作,可适当引入城市电压中压作为补充供电方式进行安全应用。在正式应用过程中,相关规划人员应立足于城市电网运行现状及未来规划需求。

对城市轨道交通供电系统的运行方式进行统筹规划与合理部署,以确保供电质量的可靠性、供电方案的灵活性。相关工作人员应以牵引供电系统与动力照明系统安全为主要目的,在供电方式的选择上,相关工作人员应结合城市轨道交通供电系统运行实况,选择合适的供电方式进行安全应用。

## 三、城市轨道交通牵引供电系统结构与分析

### 3.1 牵引供电系统供电方式

**直流制。**变电所、牵引网、接触网一般使用 DC 1500 V 的供电方式。该方式下的牵引网选择双边供电,若其中某个牵引所出现问题,就转变成大双边供电,这样可以跨区域供电。同时,在该方式下一般会安排杂散电流保护机制,主要是因为该模式下可将电能顺利分流,并实现长距离输送。但因为变电模式影响,使其可供电距离较短,因此可能增加一些设备的建设和配置,增加成本。此外,该方式下的电能传输速率较低,优势不明显。

**交流制。**该方式下的系统使用 25 kV 交流电。在该方式下,变电所配置两部变压器,一般选择双绕组的单相

变压,因此这些设备组成三角形结构,有一侧角存在开口。因为需要依靠变电所实现降压要求,所以在终端进行降压之外,在各个线路区间内也有设置的加压系统,主要提供照明电力。但实际运行期间,发现该系统运行对于设备的耐磨损要求较高,主要是因为该系统长时间处于动态取流状态,接触压力极大,设备磨损度较高。

### 3. (2) 牵引网分段供电与保护

城市轨道交通中的电缆牵引网较多,例如,可支持长距离传输、可输送电能大等,应用十分广泛。但是如果选择上下行并行线路的设计方式,会增加系统的架设成本,而且系统结构比较复杂,一旦其中一环出现故障,很容易引起其他环节也出现故障。基于此,选择分段供电模式,划分区段进行供电。设计时,也可以根据要求一起或分段设计。因此,一般情况下,为方便进行施工,是在变压器处进行统一分段,然后在其他区间线路中进行分开分段。通过这种方式和设计,可以避免某段出现问题后影响到其他段,分段实施保护,从而提升系统运行的可靠性,减少出现故障的风险。

## 四、城市轨道交通供电系统的电力技术分析

### 4. (1) 故障预测与健康管理

充分利用大数据对城市轨道交通系统的分析情况,并优化采集方案,合理地将城市轨道交通供电系统的各类数据进行采集、传输,储存到数据库中,为后期各类数据分析做好准备。而且新技术的应用如智能传感器的应用,能够进一步保障数据采集的准确性,使得故障预测与健康质量管理得到全面提升。

在进行状态监控这一环节展开工作的过程中,首先,要根据城市轨道交通的供电系统进行相关供电方案的合理选择,并且制定出具有针对性的供电状态的监控系统,充分地利用智能传感器技术对电流、电压以及温度等进行实时的数据监控,及时高效地把握住供电系统的运行状态,对于管理工作的顺利开展有着非常重要的意义。

各大城市发展速度飞快,城市面积不断扩张,城市人口也不断增加,也就给城市交通带来了巨大的压力,提供一个更加便捷并且更加快速的交通方式就成为一个迫在眉睫的任务,因此,预测并管理好这些故障是非常重要的。

进行决策辅助一定要根据故障的相关语境信息以及健康的状态进行数据信息情况的评估,还要依照现实情况制定出供电系统运行维修的关键点,这是高效开展管理工作的主要方法,对于经常发生故障的区域,不但要进行故障的维修工作,还要做好事故发生之前的预防工作,以此检测维护的效率得到有效的提高。

### 4. (2) 迷流腐蚀及防护方式

直流制牵引供电系统,电流回流线的选择上主要以走行轨为主。由于钢轨对地面不是完全绝缘,导致部分电流会流入道床中,经过钢筋等金属导线的作用影响形成迷流现象。当迷流现象表现过于明显时,使轨道交通中的金属产生明显的电解腐蚀反应,易对地下金属设备造成严重损坏。为及时解决这一问题,相关工作人员可以采取防治监测相结合的方式手段,减少迷流问题。

工作人员可利用加强走行轨对地绝缘的方式,在沿线位置处设置迷流收集网,减少风险隐患问题。除此之外,日常工作过程中应加强对轨道养护与保养工作的重视程度,减少迷流问题影响。

### 4. (3) 确定补偿方式

所谓的补偿是指在供电系统运行设计的过程中,需要将整个供电系统运行时所出现的无功补偿以及过补偿情况进行消除,因为对于供电系统运行来讲,照明系统在没有负载的情况下也需要运行,而且照明系统的整体功率会比较大,所以所产生的能耗就会随之增加,需要在节能减排的过程中将这种不必要的能源消耗进行降低,从而达到节能环保的效果。而节能减排不仅仅需要依靠上述方法,同时还需要避免在系统运行中出现过补偿的情况。

## 结语

综上所述,在城市化不断发展的前提下,对各行各业都提出了更高的要求,作为城市轨道交通的重要组成部分之一的供电系统,一定要加强其稳定性,对新技术的融入要不断地加强,对各个环节要高度重视监控并做好分析工作,保证系统可以安全有效地运行,为人们的出行提供安全可靠的保证。

## 参考文献:

- [1] 杨文旭.城市轨道交通供电系统新技术研究[J].科技创新与应用,2020(36):138-139.
- [2] 张诚,秦磊朋,陈晨.漩流池基坑支护结构渗漏处理技术[A].中冶建筑研究总院有限公司.2020年工业建筑学术交流论文集(下册)[C].中冶建筑研究总院有限公司:工业建筑杂志社,2020:4.
- [3] 于亮,程振宇,李力.紧邻既有建筑物深基坑支护设计与评价[A].中冶建筑研究总院有限公司.2020年工业建筑学术交流论文集(下册)[C].中冶建筑研究总院有限公司:工业建筑杂志社,2020:4.

作者简介:袁林(1981.9),男,汉族,籍贯四川高县,高级工程师,本科学历,主要从事地铁轨道交通供电系统工程安装施工。

# 输变电工程建设项目管理模式的优化提升

裴 浩

国网北京市电力公司 北京 丰台 100164

**摘 要:**新形势下,输变电工程建设项目管理模式在本质上结合新时期的要求、新思想的延伸、新技术的应用,打破以往管理模式的束缚,结合“数字新基建”的发展要求,提出了强有力的优化提升措施,使输变电工程建设项目对内打通管理瓶颈,对外形成管理合力,共同实现项目管理目标。这对于新形势下输变电工程建设项目管理模式的创新和管理水平的提升具有一定的借鉴意义。

**关键词:** 输变电工程;建设项目管理;优化

“新基建”的七大热点领域中,特高压、新能源汽车充电桩、工业互联网、数据中心、5G等均与输变电工程建设有着密切的关系。新的形势对输变电工程建设项目管理提出了更高的要求,也为输变电工程建设项目管理人员提供了广阔的创新和发展空间。

## 一、输变电工程质量管理工作的必要性

### 1. (1) 输变电工程施工的特点和原则分析

输变电工程与其它工程存在着一定的差异。输变电工程通常建在野外远离城市,跨越不同的行政区域,工程跨越的地质水文条件复杂多样,需协调和接触的人员也相当繁多、复杂,都会影响输变电工程施工工序、施工方法。建设高标准、超一流输变电工程,要求参建单位必须围绕输变电工程的建设安全、质量开展各项工作。首先选择专业水准较高的作业队伍,同时还要加强施工人员教育培训工作,不断提高参建人员的专业水平,这样才能有效减少现场操作失误,最大程度减少输变电工程的安全、质量隐患。此外,输变电工程的建设过程相当复杂,具备应对意外事故的发生应急处置能力,参建单位在输变电工程开工建设前应做好充分的应急工作,建设好应急处置力量,必备无患。

### 1. (2) 提高施工质量

输变电工程的建设质量关系到整个电力系统的正常运行,尤其是当今特高压输变电设施如存在故障隐患,可能会造成区域性或跨省域电力系统的瘫痪和解列,直接影响到人民的日常生产、生活。由于许多行业的发展都高度依赖于电力,一旦输变电设施出现故障,将直接影响国民经济的发展。为保障电力供应的安全、可靠,相关参建单位须重视输变电工程质量,切实提高管理水平,最大程度上减少输变电工程中存在的安全、质量隐患,提高输变电工程施工质量。

### 1. (3) 能够保证施工进度

参建单位最大程度上保障施工效率的有效提高,首先应对输变电工程建设过程中采用的施工技术做充分了解,其次施工人员具备过硬的专业知识也是其中非常关键的一点,这两点都关系到输变电工程实际施工中的各个环节是否能

实现完美的连接。另外,管理制度也在一定程度上影响输电线路的建设质量,因此工程管理人员只有充分研究工程管理方法,才能有效提升管理制度的合理性。严格约束施工人员的操作同样非常重要,可减少安全事故的发生概率,最大程度上保障施工人员的人身安全。最后不断对技术研究工作强化也是非常有必要,可及时发现工程实际施工工作中的一些不足,进而及时采取合理的措施,保障输变电工程的施工进度。

## 二、输变电工程项目管理措施简析

### 2. (1) 规范工程建设流程,严密执行招投标机制

输变电工程品质管控过程中,需要创建合理性、规范性的专业建筑市场,深入落实相关的招投标机制。借助机制来更好约束工程建设人员的工作开展行径,创建标准化市场运作环境,规避在招投标过程中相关违规行径的产生。在输变电工程品质管控过程中,需充分明晰参与工程建设所有方的相关责任,严密执行每一项审查机制。若探知到存在违规操作情况,则需进行较为严厉的惩处。在明晰探究输变电工程品质管控需求基础上,需整体化提高工程品质管控的关注度,全面展现市场竞争机制在输变电工程品质管控中的运用价值。在这样的基础上,也需持续化增进输变电工程品质管理的关注度,严密依据有关的法律机制、政府规定等开展工作,增强日常工作品质的考核,让所有参与工程建设的人员都可保持规范化开展工作的责任意识及工作态度。在合理化的考评方式下,明晰输变电工程品质管控中存在的问题,才可更好确认相关工作人员的工作责任。

### 2. (2) 制定科学、合理的管理规章制度

规章制度要制定体系化的安全防护措施,使安全管理有章可循,需按照工程进度从四个方面进行妥善的规则制定:输变电工程管理部门必须制定责任规划详细的安全守则,将每个环节的责任落实到个人身上,保证即便发生了事故也能找到具体负责人,从每个细节出发提升监督制度,从而保证员工按照安全章程进行日常施工。在章程建立的基础上要定时定期进行安全培训,并在培训结束后进行相应的

安全施工内容考核,确保员工能在学习中发现施工中的安全漏洞,向企业内员工公布相应的考核结果,增加考核制度的公正性、公开性和透明性。建立明确的安全奖罚机制,对安全施工工作做到位的相关部门或个人给予相应的奖励,而对施工过程中产生重大安全事故或重大失误的相关部门或个人给予一定的惩罚,从而有效提升员工对安全施工的重视程度。此外,当安全事故在输变电工程中发生后,要依照事故具体内容追究责任人的法律责任,并拆解、分析事故产生的原因,吸取经验教训,避免同样的事故二次发生。

### 2.(3) 增进设施材料管控,保证工程施工的品质

输变电工程品质管控过程中,需全面提高相关设施以及工程建设材料品质管控的关注度,设施与材料是电力项目施工运作的核心基础所在。工程项目在开展施工阶段,需对进入到工程建设场地的设施、材料开展严密的检测与管控,创建相对健全的设施材料品质管控内部检测机制。例如,空载材料与设施正式入场前由承包商与业务进行协同检测,运用核查产品品质保证书以及二次检验报告的多重检测方式,对产品规格及技术品质开展整体化管控。将合格证书以及二次检验报告全面融合,从而更好增进工程建设的效果。输变电工程品质管控过程中也可有效借助项目责任机制的创建,为当代电力工程项目施工运作的规范化打下坚实的基础。输变电工程品质管控开展前可对选购人员的行径开展整体监控,对生产材料、设施品质等开展动态化监测等,让所有材料与设施品质全面探究,规避材料品质亦或是设施品质影响整体的输变电工程建设品质。

### 2.(4) 增进规划审核力度,深化品质问题的整治

输变电工程品质管控过程中,需充分明晰其规划的标准、经济收益指标等,开展规划招标机制,对设施单位及规划工作人员的整体能力开展审核,保障整体规划与管控的效果。在此种方式下增进输变电管控的总体功效。充分融合输变电工程建设真实状况,优化规划行径,创建可充分契合输变电工程施工需求的图纸,可以全面发挥输变电工程施工的价值,同时契合时代的发展特征,对以往的工艺技术开展适宜的调整,对输变电工程的持续化提升可起到极为关键的影响。同时在此基础上也需持续化革新输变电工程管控的方式,以工程项目品质管控体系作为基础,明晰输变电工程施工中的普遍性问题,开展有针对性的问题解析及相关调控。例如深化标准规范,严密依据相关标准体制开展各项目工程的施工运作,增进规划的整体效果及工程管理控制能力;深

化通用条件,保障材料与相关设施的品质,保证规划的效果可满足实际的输变电工程施工需求;深化标准工艺的运用,将现代化的管控理念及专业技术等充分融入到输变电工程的日常管控活动中,增进工艺技术的运用效果;深化核心环节的管控,提升安置品质工艺能力;深化品质问题政治的关注度,持续增进验收工作的整体效果。

### 2.(5) 提升员工品质管控意识,落实品质管控的责任

知识经济时代人才价值变得更为凸显,输变电工程品质管控过程中,需整体化提高品质管控的关注度,将品质责任机制全面落实,管理层需积极开展相关品质管控活动,同时有效将企业的文化及工程品质管控深入结合,创建优异的企业内部氛围,让所有工作人员可保持高度的工作责任意识及态度,明晰品质管控的核心影响。所有工作人员都需明晰其自身的工作内容及责任等,若产生相关的负面问题,则需第一时间追究有关工作人员责任,整体展现工程品质管控的价值。明晰业主、规划方、建设方以及监理方的所有方具体责任;责任全面落实到位。所有方都需明晰自身责任;协同管控到位。所有方间需密切合作、深入交流,在合同过程当中需降低各类负面性问题的产生几率;品质检测标准到位。

### 结束语

综上,品质管控工作的整体效果很大程度上影响着输变电工程的品质,也关乎着电力企业经济收益,并对大众日常生活带来较为严重的影响。输变电工程管控过程中,借助规范化流程严格落实招投标机制;增强设施材料管控,保障工程建设的品质;增进员工品质管控意识,全面落实品质管控的责任及提升规划审查力度,深化品质问题的整治等方式,规避相关负面性问题的产生,保障输变电工程品质管控的总体效果,对输变电工程施工的开展及所有供电工程建设环节有序的运作都可打下坚实的基础,全面发挥工程管控的价值。

### 参考文献:

[1] 刘磊. 浅析输变电工程质量管理问题与优化措施[J]. 科技创新导报, 2019, 14.

[2] 王慧, 库伟. 输变电工程质量管理问题与优化举措分析[J]. 通信电源技术, 2018, 12.

作者简介: 裴浩·出生年月: 1989.9·民族: 汉·性别: 男·籍贯: 山西临汾 单位国网北京市电力公司·职位: 部门副主·职称: 工程师学历: 硕士研究生邮编: 100164 邮箱: peihao627@163.com. 研究方向: 电力工程项目管理

# 建筑电气照明中的节能设计措施分析

张学凯<sup>1,2</sup> 石汉学<sup>3</sup> 杨守波<sup>4</sup>

1 建研科技股份有限公司 北京 100013; 2 国家建筑工程技术研究中心 北京 100013

3 测宇(北京)科技发展有限公司 北京 100007; 4 北京锋尚世纪文化传媒股份有限公司 北京 100101

**摘要:** 随着低碳经济的不断深入,为建筑行业的节能发展建立了有力的基础。为了使电气照明在实践中实现节能目的,使电能使用效率得到提高,必须对这方面进行优化设计的强化,对设计工作做好相应过程的有效控制,进而使建筑电气照明得到节能效果的增强,使节能建设发展得到可持续性要求的满足。对此,本文系统性地阐述了建筑电气照明系统节能优化设计,以便将其设计方案进行完善,进而拓展现代化建筑建设节能思路。

**关键词:** 建筑电气;照明系统;节能优化设计;技术要点

在日常生活生产中,在建筑物装饰、使用的过程中,均会应用到大量的电气设备和照明装置,消耗了大量的电力资源。工作人员未充分落实电气节能设计与照明节能设计方案,导致电力资源出现大量浪费的现象,导致资源短缺的现象日益严重。在现代化的建筑建设与使用过程中,应不断加强电气节能设计与照明节能设计的相关工作,提高电力资源的使用效率,以达到建筑节能环保、降低能源消耗的目标,构建低碳社会。

## 一、建筑电气照明系统节能设计的原则

### 1.(1) 经济性原则

建筑电气设计的一个重要原则就是提升经济效益。根据建筑施工要求,设计人员需要选取环保材料以及节能设备,通过减少电气照明系统的能源费用,在短时期内收回投入运行的费用。不仅建筑电气设计要重视节能环保,其安装使用过程也需要降低能耗。建筑电气设备的安装使用不仅要保障经济效益,还需要考虑到我国的实际情况。与此同时,不能因为节能而增大运行费用,投入过多的资金,导致投资费用超标。与此同时,建筑电气及照明设备还需要找出建筑施工和使用中不必要的能源耗费,有针对性地采取节约能源的措施。例如传输线、变压器以及电气设备自身的电能损耗,这些电能损耗无法对建筑功能的发挥提供作用,反而会耗费较多的能源,增加成本,因此需要将这些情况的能源损耗降到最低。

### 1.(2) 适用性原则

建筑电气节能的设计还要满足适用性原则。适用性原则就是指建筑电气节能设备不仅需要保障建筑人工环境所需的能源,为建筑设备的正常运转提供动力,保障用电设施有可靠的容量负荷,还需要对建筑在施工和使用期间的配电进行优化设计,科学合理地运用电能。建筑电气节能设计不能因为一味追求节能而无法保障建筑物的功能。建筑电气照明设备要能够为建筑物正常的照明功能提供保障,还需要为建筑提供良好的人工环境。电气节能设备也不能妨碍建筑

物内各运输通道的正常运转。

## 二、建筑电气节能分析

### 2.(1) 线路损耗

在电气节能设计过程中,设计人员应对线路进行合理设计。(1)截面积。设计人员应根据建筑施工成本、电流指标及施工实际需求等,合理选择导线的截面积。对较长的线路,在电压降、电流等参数符合要求的情况下,可选择截面积较大的导线。(2)线路敷设。为有效控制导线长度,在设计过程中,选择线路路径应尽可能保持直线,尽量将线路敷设在通风较好的区域,便于线路散热。(3)低压线路。在低压线路设计时,尽可能避免走回头线,变压器与负荷中心的距离尽可能短,缩短供电距离,降低能耗。另外,低压配电的供电半径应严格按照规范要求,不得超出指定参数值。(4)导线材料。应选择合适的导线材料,一般考虑其电导率,可选用铜芯线缆。但为了更好地满足节能要求,节约铜的使用量,也可选择铜铝复合材料线缆。

### 2.(2) 变压器选型

设计人员应根据施工要求,在满足相关条件的情况下,应选择性能好、以低能耗材质为主的变压器。在确定变压器的数量、容量等参数时,应确保变压器负荷率保持在最佳状态,通常情况下为70%~85%。不同季节下,负荷会产生相应的变化,要根据季节等因素,选择专用变压器,有效解决负荷变化问题,避免因轻载运行而增加能耗。

## 三、建筑电气照明系统节能优化设计技术要点

### 3.(1) 有效使用高光效节能光源

为了使建筑照明得到能源消耗的有效控制,需要对灯具进行科学合理性的采用。在选择灯具时,必须严格依据建筑照明的需求和自然采光的实际效果做出决定。灯具需要对光照效果做到充分的满足,同时做到节能环保。除此之外,需要对灯具做到质量、实用性以及使用寿命等多个方面的有效保证。在对灯具进行选择时,需要深刻考虑以下几个方面。

在具有较低高度的建筑物中对荧光灯进行使用,使自然观

的重要作用得到充分的发挥,进而使室内得到光照需求的满足。在具有较高高度的建筑物中,可以对金属卤化物灯进行利用。这种灯具具有显著的照明效果、较长的使用时间以及具有一定的稳定性等特点,同时在室外建筑中也有普遍的使用,在宽阔的场地以及有着较高高度的建筑物中具有非常明显的照明效果。在具有较高高度且较大维护难度的建筑物中,通常对无极荧光灯进行利用来照明。需要特别注意的是,荧光高压灯、热辐射灯等会对能源造成较大的消耗,尽可能地不在建筑照明中投入使用。同时,还可以优化设计照明灯具的反射面。通过实验案例的大量结合可以看出,对于普通节能灯来说,其反射面拥有的效率越高,则节能会呈现出越高的效率。假如普通节能灯能够提升10K的反射面效率,则能够使灯具明显提高使用效果。除此之外,还可以对灯具进行合适的选择。在有效设计有着较高照明要求的场所时,可以对照明灯具进行高压钠材质的选择,这种灯具不但有着较低的造假,同时,有着较好的光面反射效果。

### 3.(3) 供配电系统节能设计

进行供配电系统节能设计过程中,设计人员应深入建筑现场进行全面考察,以全面掌握建筑物的实际情况,正确计算建筑物使用的实际负荷指标参数。以实际负荷作为基础,选择更科学合理的电气节能设备,明确规划供电距离,合理分布设备位置,提高供配电系统在实际运行过程中的效果、质量,不断提高其有效性、可操作性,实现节能环保、降低电气能源消耗的目的。设计人员在选择供电线缆时,需要选用电导率较小的线缆作为供配电系统的导线,并合理缩短供电距离,有效减少供配电系统的电气能源损耗,保障供配电系统具有较大的实际供电量、安全稳定的动力热能,进一步提高供配电系统的效果。

### 3.(3) 电动机节能设计

控制负荷。设计人员进行电动机节能设计的过程中,应全面了解能源消耗的主要原因,并积极采取针对性的对策进行节能设计,将电动机的负荷、输出功率控制在合理的范围内,使其与建筑实际负荷量相匹配,缓解电气能源的过度消耗、浪费现象。电动机节能设计工作可从提高电动机运行

效率、输出功率两个方面出发,在此基础上,合理使用现代化先进的变频设备。(2)调整参数。工作人员应根据电动机实际负荷量,不断调整电动机的工作转速,将工作转速始终控制在合理范围内,不断提高电气能源的使用效率,减少电气能源的损耗。与此同时,设计人员需要不断调节电动机的输出功率,使其与建筑实际负荷量相匹配。电动机处于轻载状态时,应及时打开阀门、风门等,有效降低电动机的运转速度,减少电气能源的消耗,避免浪费。

### 3.(4) 线路损耗的节能设计

针对线路损耗的节能设计,设计人员可以选择合适截面的导线。设计人员需要根据建筑的建设费用以及电流指标来选择导线截面积,一些线路较长的电路就可以扩大导线的截面积,但前提是不能影响电流的正常运转。设计人员还需要线路的路径以及铺设方式进行科学合理的设计。在铺设线路时,为了减少导线长度,节约成本,尽量保持线路成直线铺设,减少铺设低压线路回头线的情况。铺设线路的地点应该尽量选择通风、散热较好的地点。在对低压线路进行配电工作时,要保障配电的供电半径在规定范围内,导线的选择也需要注意选择导电率较小的导线,例如铜芯线缆。为了响应节约用铜的理念,也可以选择铜铝复合材料作为导线。

### 四、结束语

综上所述,电气及照明节能设计效果直接影响到建筑整体能源消耗量。有效地开展节能设计,对电气设备、线路等方面进行优化控制,对照明设备及系统不断改进完善,不仅可提高电气设备及照明设备的使用效率,延长其使用寿命,还能大幅度降低能耗,实现可持续发展。

### 参考文献

[1]程治国,冯少华.建筑电气节能设计及照明节能设计探讨[J].魅力中国,2019(22):206.

[2]王奎.某大型城市综合体电气节能(绿色建筑)设计[J].节能,2019,38(5):41-42.

作者简介:张学凯,1989年4月7日,男,汉,河北唐山,就职于建研科技股份有限公司,中级工程师,本科,研究方向:艺术设计,zhangxuekai12@126com

# 火电厂建设项目存在的问题与发展建议

寇岳鹏

黄陵矿业集团有限责任公司 陕西 延安 727307

**摘要:** 火电厂目前作为主要发电力量,火电厂的建设是十分必要的。但是在火电厂建设施工过程中,要严格按照有关管理制度的要求来开展工作,加强对火电厂工程建设质量的监督和管理,提高工程建设质量管理水平,及时解决施工过程中出现的问题,保证我国火电厂建设经济效益的最大化,满足百姓对电力资源的需求。本文对火电厂建设项目存在的问题与发展建议进行探讨。

**关键词:** 火电厂;项目管理;问题及对策

## 一、火电厂项目建设概述

### 1.1 火电厂的基本工作原理

目前我们所提到的火电厂又称为火力发电厂。通常是使用煤炭等资源经过机器的研磨碎化之后,再送至锅炉中燃烧,将加热到温度饱和后的水在专门的设备中持续加热,使其成为高温高压的水蒸气形态,推动汽轮机带动发电机发电。做功后的水蒸气冷却与凝固之后,将凝结水引入加热器中,形成循环利用。从一定程度上来说,火电厂就是将热能转化为机械能再转化为电能的过程。在火电厂工作时,主要包括的系统设备有:燃烧、供水、汽化、发电、冷却等<sup>[1]</sup>。

### 1.2 火电厂的工作流程

在火电厂快速发展的近几十年中,火电厂在工作运行过程中使用了大量的功能型设备,确保在提供充足电力的基础上,完善火电厂的各项功能。在火电厂工作运行时,需要根据设备的一系列工作状态提出相应的设备运行管理策略。不仅如此,相关工作者要保证设备的开启与停止严格遵守火力发电设备的一系列基本操作规范,时刻检查火电厂设备的各项性能。保证火电设备在可承受的热度与电力(要求)的范围内稳定地工作;检查电力设备各项指标的数据,及时调整各指标的具体数值,有效地将故障排除,保证火电厂的安全。火电厂在工作过程中,要保证电力施工企业可以获取到一定的经济效益,因此,需要从控制成本入手,加强对所使用燃料以及劳动力的成本控制。阶段性地进行火电厂设备的总体大排查,杜绝因设备出现故障导致的热能与电力流失的现象发生。

### 1.3 火电厂的主要特征

从经济效益方面考虑,火电厂与其他发电站相比,主要具有以下几种特征:第一,火电厂的运行要求大量煤炭等自然资源作为支持,因此,在燃料方面需要大量资金的投入;第二,在运用燃料发电的同时,其所需的燃料运输费用也比其他电站的费用高;第三,在火电厂将热能转化为电能的过程中,需要大量的工作人员进行设备的调控与监督,因此,需要大量的人力资源作为保障;第四,火电厂在工作过程中

产生的废渣与废气会导致周围环境的严重破坏,增加了环境治理方面的资金与精力。

### 1.4 火电厂的发展过程

在我国工业化和三大改造的重要时期,在安徽省首次建设了第1台全部由中国制造的火电工作设备。在随后改革开放的发展进程中,我国电力事业无论是在发电效率还是技术手段上都有了更快的进步。不仅如此,随着技术水平不断提高,国家更将重点放在了火电厂后期的处理以及开发更具高效性的火电设备上,在确保火电厂提供充足电力的情况下,解决火电厂对于环境破坏的问题,在全新的火电厂建设中,在保障环境的前提下,快速发展火电厂建设<sup>[3]</sup>。

## 二、加强火电厂建设项目管理的目的

在电力施工企业火电厂项目建设的过程中,工作人员需要接触的都是些电力的大型设备,火电厂项目建设管理的模式与普通企业有所不同。在项目的建设过程中,电力施工企业的管理者必须严抓企业工作人员的技术水平,保证员工在工作中的人身安全,采用统一的管理手段,加强在项目建设过程中员工对于细节问题的处理。在保证火电厂项目工程质量的前提下,降低项目投入的资金,使电力施工企业在当今激烈的市场竞争中,依然保持稳定发展的势头。

## 三、火电厂项目建设管理中存在的问题

### 3.1 火电厂的管理模式单一且落后

在经济快速发展的背景下,我国火电厂的建设水平一直处在世界领先的位置,但就目前火电厂项目的建设管理来看,电力施工企业对于火电厂建设项目的管理依然存在一些漏洞,许多企业只将重点放在如何控制成本上,而忽视对工作人员的管理。由于火电厂建设本身的特殊性,要确保百分之百的工程质量。因此,电力施工企业管理者忽视对人员工作的管理,有时会造成致命的后果,导致企业乃至国家的经济损失<sup>[4]</sup>。

### 3.2 不适应市场竞争

在现今国民经济水平有了整体提高的阶段,国民对于生活环境以及电力方面有了更高的需求,在这种环境下,许

多人就将目光锁定在了发展势头迅猛的火电厂项目的建设上,希望能顺应当前的时代潮流在电力方面分一杯羹。这种情况造成了现今电力经济市场复杂,电力施工企业数量大幅增加,从而大大增加了各企业间的竞争,给电力施工企业带来了巨大的市场压力。

### 3.3 项目建设成本过高

在火电厂项目的建设与发展过程中,数量巨大的煤炭资源以及大量的劳动力、设备的整体升级与维修、治理周围的环境等诸多方面都需要电力施工企业对其大力投资。但从目前的现状分析,某些电力施工公司依然没有从根本上解决火电厂项目建设投资成本过高的问题,只是妄想在工程质量与设备水平方面动歪脑筋,这种思想不但不能解决企业经济不盈利等问题,还会因工程质量不达标,造成巨大的潜在性威胁。

### 3.4 工作人员综合素质有待提高

由于火电厂项目的建设需要大量的技术人员,难免会造成工作人员的综合素质整体偏低,没有足够的专业技能去解决火电厂项目建设过程中遇到的突发性问题,这在一定程度上延缓了火电厂项目建设与电力施工企业整体的发展进程。

## 四、火电建设项目管理的相关措施

火电厂的建设规模比较大,一旦出现安全质量事故,对社会产生的影响都比较大,因此,相关管理者在火电厂工程建设过程的时候,针对可能会出现的问题,对火电厂的工程质量采取必要的管理手段,下面就相关管理措施进行探讨。

### 4.1 增强质量安全意识,加强工程质量管控

火电厂的各个建设单位,应该深刻认识到火电厂对社会稳定的意义,明确火电厂工程的质量管理的重要性,加强对火电厂工程的质量管理。管理者要针对建设现场的实际情况,针对性的安排科学合理的施工方案,并针对内部管理体系进行不断的改进,以保证在施工过程中,各个部门之间的协作能够顺利的进行,并对施工过程可能出现的安全隐患形成一定的约束,进而保障施工进度和施工安全。

相关管理者要对建设现场的状况进行勘察,做到心中有数。对进场的建筑材料,要进行严格的质量把控,避免不合格材料流入建设市场,按照实际需要进行合理的材料选购。对建设过程中的各个环节,要加强巡视力度,对于存在的质量问题,确保能够及时的发现并解决问题,使得火电厂的施工质量有所保障。

### 4.2 全面提高施工人员的技术素养

施工人员的专业素养对施工质量来说是十分重要的,针对施工人员的专业素养参差不齐的现状,施工单位应当对施工人员进行专业的知识培训,加强施工人员对理论知

识的学习,同时也要相应的进行技术培训,使得施工队伍的专业素养能够达到建设标准。相关专业施工人员应当加强自我学习,努力的提高自己的水平,以保证在施工的过程中能够解决一些技术难题,避免火电厂因为技术原因造成其质量问题。

### 4.3 营造良好的工程建设质量氛围

无论是参与火电工程建设的管理人员、施工作业人员,增强质量意识是质量控制的关键,通过教育培训、参观学习、实操练习等,在提高工程管理水平和施工工艺质量的同时,把质量标准贯彻到位,明确质量责任;通过质量检查、召开质量专题会议、质量问题分析会议等,掌控工程建设过程中的质量趋势,对质量风险进行有效识别,并采取合理的预控措施,将质量风险降到最低;通过日常的质量活动,积极调动各级人员的质量主动性,增强全员的质量意识,提升工程建设质量氛围,确保工程质量可控、在控。

### 结束语

火力发电是我国主要的发电方式,在现代的工业化建设中有重要的地位,但是一些火电厂建设的过程中还存在着一定的问题,比如电力施工行业的竞争激烈,管理方式的制度落后等等。但是,只要运用科学、合理、先进的管理方法,就有利于我国火电厂建设管理方式与技术的发展改进,为我国火电厂的施工企业注入新的活力,不断保持自身独特优势,在激烈的竞争中立于不败之地。

### 参考文献

- [1] 赵栋,施华锋.火电厂建设项目管理问题及对策[J].科技经济导刊,2017(8)
  - [2] 康辉,徐毅.火电厂建设项目全过程成本管理探讨[J].低碳世界,2016(14)
  - [3] 付丽.江苏省火电类生产建设项目水土流失特征分析与评价[D].南京:南京农业大学,2013.
  - [4] 刘海亭.火电厂建设项目管理分析[J].中国高新技术企业,2013(09)
  - [5] 王涛,丛峰.国际火电厂建设EPC项目的人力资源管理研究[J].项目管理技术,2016(08)
  - [6] 杨建生.火电厂项目建设工程管理分析及策划[J].能源与节能,2013(11):18-20.
  - [7] 王旋.火电厂建设项目风险分析和管理[J].中华建设.2012(12)
  - [8] 魏志奇.火电厂建设项目中的问题分析与建议[J].科技资讯.2011(15)
- 通讯作者、寇岳鹏、出生年月、1988.9 民族、汉、性别、男、籍贯、辽宁本溪、单位、黄陵矿业集团有限责任公司、职位、职称、中级工程师、学历、本科、邮编:727307、邮箱、395534801@qq.com 研究方向、火力发电、新能源发电。

# 人工智能技术在电力系统继电保护中的应用

林志鹏

华电四川发电有限公司瓦屋山分公司四川省眉山市 620000

**摘要:** 受诸多因素影响,电力系统在运行过程中很容易陷入非正常状态,如超负荷及震荡等,人工智能技术的引入则可以很好地解决这类问题,通过有效提高电力系统继电保护智能化水平来进一步推动我国电力行业蓬勃发展。

**关键词:** 人工智能技术;电力系统;继电保护;应用

## 一、电力系统继电保护应用现状及新技术

### 1.1 应用现状

首先,由于社会的不断进步,电力系统继电保护装置也日趋多元,目的为了保证相应工作得以有序、高效地完成,工作人员在实践作业中往往会选用功能齐全且灵活可靠的保护装置。其次,电力系统的不断发展也对继电保护功能提出了更高要求,主要包括电容器保护功能、线路保护功能以及主变保护功能等。另外,为进一步提高电力系统继电保护技术水平,还应将其与现代化技术进行融合。最后,人工智能理论技术的不断发展推动了多项智能理论方法如专家系统、暂态保护技术等向电力系统领域的渗透,特别是微机继电保护技术,由于其具备超强的自我检测、数字计算以及逻辑处理能力,已经被广泛地应用于电气设备和高低压线路继电保护中。发展至今,我国的微机保护设备已然获得自主知识产权,技术及性能优异,完全足以取代进口机电保护设备。

### 1.2 新技术

(1) 自适应控制技术。该技术是一种先进的保护性技术,其可以遵照电力系统运行方法,通过改变定值对系统中的既存故障进行有效处理,进而保证系统性能更加高效。在电力系统中应用该技术的明显优势在于:通过观测电力系统运行状态,及时发现存在于其中的问题并采取相应解决措施,从而在优化与完善系统性能、确保系统运行更加高效的同时,有效提升企业效益。(2) 人工神经网络技术。该技术不但智能化显著,能够有效模仿人脑细胞结构,而且还带有复杂的动力学特性,能够及时快速地处理系统问题,工作效率极高。将该技术应用于电力系统的优势在于:可帮助记忆与学习;有较强的环境适应能力与组织能力,能够有效识别故障样本并对其进行分类,从而减少工作量与不必要的经济损失。(3) 综合自动化技术。该技术在电力系统中的应用主要体现在以下两个方面: 电力设备控制、监视及操作。该技术具有微机化特点,能够实现子系统信号数字化,该技术支撑下的设备能够代替传统的变电所模拟设备与机电设备,从而有效提升电气性能。此外,该技术支持监视与操作功能的整合,从而使人机联系更加紧密。 通信局域光缆化与网络化。光纤通信技术与局域网络技术的应用与优化有力改善了通信局

域抗电磁干扰性能。如今,伴随着社会经济水平的不断提升,继电保护对通信局域的光缆化及网络化水平提出了更高要求。实现通信局域网络化,不仅可以有效提升信息数据传输速率,确保系统稳定运行,而且还可以简化电缆,方便施工。

## 二、人工智能技术在电力系统继电保护中的具体应用

### 2.1 专家系统在电力系统继电保护中的应用

专家系统是一种智能化计算机程序系统,具有大量专业知识与经验,可模拟人类专家进行决策并处理领域问题,适用范围包括:(1) 时间要求宽松的继电保护工作,如故障勘测与诊断等;(2) 定值智能化调整计算工作;(3) 相关零序电流保护整定计算工作。将专家系统应用于电力系统继电保护,既可以顺利表示出装置工作中的动作,用规则清晰表示出运行人员诊断经验等内容,还可以将故障诊断专家引入到系统当中,以便及时排查故障原因并采用有效解决对策。此外,工作人员还可以应用这些规则对继电保护设计中存在的问题进行全方位分析并有效解决矛盾冲突。

### 2.2 暂态保护在电力系统继电保护中的应用

传统的继电保护工作主要采取过滤方式,需要耗费大量的人力与研究精力,早已无法满足电力系统的运行需求。作为人工智能技术在电力系统继电保护中的一种应用形式,暂态保护的应用不仅可以有效提高电力系统继电保护工作效率,且还可以解决单一工频信号所不能解决的那些问题,大大提高故障判断精准度。具体来说,其工作原理为:根据故障所在位置、所属类型以及持续时间等对故障进行精确的分析与判断,将高频信号从故障暂态中提取出来并应用高频信号保护电力设备与输电线路。

### 2.3 神经网络在电力系统继电保护中的应用

神经网络近年来一直是人工智能领域中的研究热点,在电力系统继电保护工作中发挥着极其重要的作用,主要适用于以下几个方面:(1) 判断故障类型与距离,如可以BP模型作为方向辨别设备,快速判断出故障所在方向并有效保护输电线路方向;(2) 区分正确方向与反方向电流故障。神经网络具有优异的学习与辨别能力,有了它的支持,工作人员便可以更好地进行分析与辨别,保护电流方向正确的故障,并及时关闭反方向的电流故障,以有效提升电流灵敏

度;(3)与专家系统配合使用,全方位诊断电力系统继电保护中所存在的故障。

#### 2.4 模糊理论在电力系统继电保护中的应用

传统的无功电压算法往往采用单目标法来进行问题优化,存在调节限制控制量考虑不周等弊端,且由于电力系统故障与故障前征兆间存在不确定性,关系并不明确,导致最后的诊断结果也相应变得模糊,而模糊理论的应用刚好可以解决这些问题,因此其在电力系统继电保护中的应用也愈发广泛。该理论主要包括三方面内容——系统规划、模式控制以及潮流计算,既可以有效确定电力生产及其负荷变化过程中的不确定因素,也可以用模糊值来表示部分不确定关系,从而构建起一个完整而有效的电力模糊系统。

#### 2.5 遗传算法在电力系统继电保护中的应用

遗传算法是由美国科学家于20世纪70年代提出的一种计算模型,其主要是以自然选择与遗传机制作为理论基础,通过应用计算机设备,首先将问题的全部备用解都进行编码,接着便按照其理论来进行全局优化搜索,最终找到最优解集。发展至今,该算法已在电力系统继电保护工作中获得广泛应用,如诊断输电网络故障原因、实现输电系统电容最优化配置、无功优化电力系统以及处理图像等。该算法应用优势突出,如可以在庞大且复杂的搜索空间中完成自适应搜索并找出最优算法;算法简单且适用性强,在求解问题过程中几乎不受限制,不必经过复杂的求解过程即可以获得最优解集。最大的应用限制则仅在于,输电网络故障诊断模型尚未实现系统化与科学化,而该问题一旦得到解决,人们便可以利用遗传算法高效地解决故障诊断问题。

#### 2.6 计算机化在电力系统继电保护中的应用

近年来,社会整体经济水平的不断提高一方面提高了电力系统对微机保护的要求,另一方面也直接推动了计算机硬件特别是微机保护硬件的飞速发展。由此一来,计算机化在电力系统继电保护中的应用便日益广泛,且已取得瞩目成绩。分析计算机化在电力系统继电保护工作中的应用优势,主要包括以下三个方面:(1)保护功能强大;(2)故障数据与信息存放空间充足,数据处理效率高;(3)能够提高网络资源通信能力,进而提高电力系统继电保护工作效率。

#### 2.7 模糊识别在电力系统继电保护中的应用

作为人工智能分支学科,模糊识别在电力系统继电保护工作中也发挥着极为重要的作用。具体来说,其工作内容主要包括进行高阻抗检测和距离保护等,在电力系统继电保护中应用模糊识别,可以改变系统中的配电网接地保护装置,具体的工作原理为:识别和保护电压与电流信号模式,并进一步就系统中的电压与电流进行数据比较,从而实现继电保护高阻抗工作状态的精准鉴别。

#### 2.8 小波分析在电力系统继电保护中的应用

小波分析这一概念最早由法国石油信号处理工程师J. Morlet提出,经过数十年的探索与研究,其已建立起完整的数学形式化体系并具备了更为扎实的理论基础。作为一项重要的人工智能技术分支,小波分析在电力系统继电保护工作中的应用也凸显出越来越多的积极作用:(1)分析并诊断电流电压相关故障;(2)有效提取电流间断角特征,并可结合模糊理论共同分析系统故障;(3)分别提取变压器正常运行与非正常运营情况下的电流信号,为后续工作提供数据基础。

#### 结束语

如今,高速发展的经济社会在改善人民生活水平的同时,也对电力企业供电质量提出了更高要求,传统的继电保护已然无法满足人们当前的用电需求。为解决这一矛盾,可以将人工智能技术引入到电力系统继电保护当中,令其充分发挥自身优势,有力推动我国电力系统的智能化发展。

#### 参考文献:

- [1] 吴兴龙,陈乐,张芸.人工智能在继电保护中的应用[J].山东工业技术,2018(19):131.
- [2] 胡斌.人工智能技术在电力系统继电保护中的应用[J].电子技术与软件工程,2017(20):257.
- [3] 常红艳.电力系统自动化中智能技术的应用[J].电子测试,2016(18):123—124.
- [4] 梁栋.继电保护中的人工智能技术分析[J].电子技术与软件工程,2016(09):254.

林志鹏,1985.12.01,民族汉、性别男,籍贯四川雅安,单位华电四川发电有限瓦屋山分公司,职位电气专责,职称工程师,学历本科,

# 电气工程及其自动化智能化技术在相关领域应用分析

刘长安

青岛顺安热电有限公司 山东 青岛 266109

**摘要:** 随着互联网技术的不断改革和创新,智能化技术得以不断完善,同时其在不同行业的应用范围也不断扩大。以电气工程及其自动化为例,智能化技术对其而言是十分重要的新兴技术,其为电气工程及其自动化的高效运行和管理带来了更多的可能性,助力国家节能减排,实现碳达峰碳中和战略目标。因此,研究智能化技术在电气工程及其自动化的推广应用显得十分必要。

**关键词:** 电气工程;自动化;智能化技术应用

## 一、热电联产企业运营中自动化现状

热电联产集中供热项目由于极强专业性,其在运行过程中,设备的选用、技术的选择、操作人员的水平等,不仅决定了系统能否安全可靠运转,而且决定了煤炭、水、电等能源的消耗水平。技术方面产生的风险不仅仅会导致经济效益的降低而且可能引发社会事件。在信息技术以及网络计算机技术高速发展的同时,热电行业引入现代科学技术,提升工作表现,并在此基础上向智能方向发展,使热电联产集中供热行业快速的向自动化方向迈步,从而出现了新型具有综合形式的智能化集中供热技术。集中供热智能化技术推广应用及技术创新,提高热电行业的经济安全运行管理水平,加快热电联产集中供热向智慧化供热发展进程。

## 二、实现供热系统自动化控制的方法

### 1. 智能控制

热电联产集中供热系统要想实现自动化控制,要合理选择智能控制模式,因为锅炉具有比较复杂的结构,而且热容性非常大,危险系数也比较高,所以,会在一定程度上影响其控制效果。为了使自动化控制的目标在供热系统内实现,就需要工作人员将智能化操控环境在供热系统内添加,这样可以保证智能控制可以和分散控制系统之间更好的配合,将供热系统发生的问题解决,更好地实现“源-网-户”智慧化信息化联动调整,实现按需高效供热。

### 2. 软硬件控制

在供热系统内,对热源锅炉及发电机组 DCS 分散控制系统应用后,既能够对热电联产的运行情况有个全面、系统的监视,而且在系统之外还能够对其进行有效控制。例如,工作人员通过对分散控制系统显示功能进行分析后,能够更好地了解设备的实际运行情况,以便在后续设备调试或者故障检修的时候就会更加便利。将软硬件控制在供热系统内实现,需要将测温以及红外设备在硬件系统内添加,只有这样,工作人员才可以保证系统在运行的时候严格按照系统指令进行,并确保分散控制系统运行过程中,全程记录电气设备的工作情况,帮助测温装置调整以及监控供热系统设备的温

度。而且,系统在正常开展工作的时候,可以和测温装置发出的信息相结合,在不同的时间点,和温度调控措施相结合,对计算机应用,能够对锅炉出口的水温进行有效控制,以确保供热系统的内部温度维持在正常范围内,这样还可以保障供热系统的安全、高效运行。

集中供热系统,实施推广 PLC 控制系统,每一座换热站实现实际采集、数据上传统计分析、通过室外温度采集实现自动气候补偿、通过用户典型室温采集实现供水温度智能调整、通过二次网运行压力检测发挥变频器调速功能自动控制压差,节省电能、通过智慧供热平台、整合所有供热运行数据,实现供热系统平衡、智慧化供热,所有换热站真正实现无人值守。

### 3. 集中控制

在热电联产供热系统中,集中控制一般是在实现自动化控制的基础上,来实现对供热系统的集中控制,以期更好地对发挥中央控制室的作用,将热电联产发电机组供热需求及供热参数动态联动锅炉运行负荷输出,通过集控系统自动调节锅炉运行参数,通过主控室的电网自动调度系统、微机智能保护系统对电气系统智能调控智能保护,各机房、配电室等实现无人值守。对于供热系统而言,在实现自动化控制之前,需要改进系统,将上位控制管理系统调整就是一项非常重要的改进内容,这样可以确保自动化控制工作的顺利进行,以此有效地提高供热系统的控制承载能力,提高供热系统的运行效率。

**三、分析智能化技术在电气工程及其自动化中的应用内容**

### 1. 故障诊断

在电气工程及其自动化技术的应用以及运行中,电气设备会出现相应的安全隐患。而通过对智能化技术的有效应用可以明显降低出现故障的几率,以对设备运行实施全面监控。在日常运行过程中,如果电气设备中出现相应故障就会对其他步骤产生严重影响,而在智能化技术全程监控中,可以为工作人员提供相应指导。同时还能对故障开展有效检查

与维护,这样能够由根本上降低设备出现问题的几率,从而为设备的安全、稳定运行提供可靠保障。在电气设备中,变压器作为重要的组成部分,对设备安稳运行有着十分重要的作用。在日常的人工检查过程中,无法对引发故障的原因进行明确,不利于对相关问题的有效解决。而通过对智能化技术的应用,可以由变压器自身渗漏油中气体的分解情况对出现故障的范围进行分析,并逐步对范围进行缩小,直至对出现故障原因进行明确。这样不仅可以在简短时间内对故障问题进行检测,并找到解决问题的方法,显著提升设备自身的运行效率,提高设备自身所产生的经济效益。

## 2. 电气工程设计

目前群众对电气设备的功能性需求变得越来越大,在这一态势的引导下,电气自动化设备的开发也需要满足更多的期待。由此,设计人员就可以直接利用智能化的方式来代替一些传统的操作,实现劳动力的有效置换。目前,遗传算法和专家算法是较为常见的设计手段,设计人员应当及时听取专家意见,认真分析控制和监督的对象,来优化产品的性能,并把产品的指标存储到智能化系统之中,做好保存工作,为后续的实践奠定坚实的基础,提高自身设计的精准性和规范性。这里所提到的遗传算法,本身就具有十分明显的优势和特点,能够实现电气系统多个功能的统一结合,使用一个处理器进行统筹规划。虽然这一操作能够节省一定的时间,但也加重了处理其自身的运行负担和压力。对此,在未来,工作人员也需要继续使用智能化技术来减少材料和资源的浪费,共享监控系统的通信。

## 3. 监测控制系统应用智能化技术

在集中供热安全以及监控控制系统中有效融合电气的智能化技术,就可以明显的提升热电厂监测的控制效果,这是毋庸置疑的。从当前供热行业实现安全稳定的形势,监测控制系统应用智能化技术逐步推广。其中热源厂各关键岗位、各主要设备的关键部位安装检测控制系统、供热小区换热站除安装各项运行参数检测控制外,安装带捕捉动态视频功能的监控系统,实现地下车库大量漏水、漏气事故现场及早报警处理,避免更大损失。因此监测控制系统应用智能化技术在集中供热行业逐步推广是提高安全性和有效性重要的手段。

## 4. 在电气故障诊断方面的应用

在操作相关的电气设备和设施时,可能会出现一些故障和问题,虽然这些问题不能完全消除,但故障的出现通常会伴随一定的征兆,因此,通过智能化技术来加强设备的观测和监控,能够让相关人员掌握设备的实时运行状况,从而能够更加快速地发现其出现的异常情况,进而有助于工作人员找到故障和问题出现的源头,并且能更加及时地处理问

题。除此之外,尽管智能化技术能够起到一定的辅助作用,相关工作人员也应当重视设备的检测工作,从而使得部分故障能够提前预防,尽可能降低故障的出现几率,这能够得到减少企业维修和维护的费用支出,并且能够保证设备的有序运作,降低故障出现的可能性。以热电联产的变配电系统为例,供热季运行期间,供热设备集中运行高负荷运行,对电能的需求量较大且相关设备由于运行时间较长或负荷较重等原因都可能会产生一定的安全隐患,因此,可以通过智能化管理手段,通过对各风机、水泵等主要关键辅机设备运行电流数据、电压数据、负荷曲线和温度等资源进行有效的检测,进而帮助相关人员更加准确和及时地发现可能出现故障的区域,从而采取一定的措施进行维修和完善,为供热系统正常运转提供更有力的保障。

智能化管理手段能够使得热电厂对相关电气设备的监测更加规范,并且能够更加准确和快速地诊断出电气设备的故障,这在一定程度上减轻了工作人员的工作压力,也使得热电厂的电气故障诊断技术更加具有现代化和智能化的特征,能够为热电厂的现代化管理,安全运行,实现智慧化供热起到推动作用。

## 结束语:

随着科学技术的迅速发展,智能化技术的应用已经成为社会发展的必然趋势。而电气工程发展水平在一定程度上能够对国家科技水平进行体现,并且与人们的实际生活有着紧密联系。所以在新时代发展背景下,如何提升电气工程及其自动化水平成为了需要重点思考的问题。如果能在实际应用和运行中大幅度减少人自身工作量,可以更加有利于电气工程的持续、良好发展。通过对智能化技术的有效应用,能够最大限度地降低投入成本,更好地满足电气工程发展的实际需求。

## 参考文献:

- [1] 温欣迎,杜伟检.电气工程及其自动化的智能化技术应用[J].科学技术创新,2020(3):167-168.
- [2] 王灿,邵恩泽,吴正勇.电气工程及其自动化的智能化技术应用研究[J].电子测试,2020(10):131-132.
- [3] 黄楠.探究电气工程及其自动化的智能化技术应用[J].百科论坛电子杂志,2020(1):805.
- [4] 祝玉红.电气工程及其自动化的智能化技术应用探讨[J].中国设备工程,2021(08):182-183.
- [5] 马力刚.电气工程及其自动化的智能化技术应用研究[J].冶金管理,2020(19):49-50.

刘长安 1968年4月男汉山东省枣庄市 副高级工程师  
函授本科 13730962481@163.com 工程师 电气自动化

# 浅谈供配电设计中的节能方法和措施

金国强

河北英科石化工程有限公司宁夏分公司 宁夏 银川 750000

**摘要:**如今,随着人们节能、低碳和环保的理念不断加强,人们对于清洁可再生类型的能源的需求量也在不断增加,电力能源作为其中一个重要的部分,得到了人们的认可和需求。在人们日常的使用中,电力通常都是通过一系列传输方式进行输送,从而进一步提供给当地的人们使用,相关人员就需要通过良好的供配电网络设计,从而有效加大工作力度。但是,还需要关注其中所涉及的节能减排理念,通过这样的方式,才能够有效推动社会经济发展。

**关键词:** 建筑工程; 供配电线路; 节能设计

## 一、节能设计的原则

1. 节能性的设计原则。节能性是落实建筑供配电设计节能效用的最主要目的。即使民用建筑采用的各种供配电设计具有极为先进的节能设计理念,如果在实际应用过程中无法真正做到节能减排,此类供配电设计的节能理念也是毫无意义。因此,民用建筑应用供配电节能设计不能毫无依据地凭空想象,要在进行设计前做好详细的实地调查工作,明确掌握不同类型建筑的电力消耗情况,才能根据实际的电力消耗采取针对性的节能措施,及时控制不必要的建筑电力消耗。

2. 经济性的设计原则。在建筑方面有很多先进的供配电节能设计,但是更加先进的节能设计往往意味着更多的成本投入,一旦在配电网节能应用方面的投入过高,供配电节能设计的经济性则会降低。故而建筑的供配电节能设计不仅要保证节能性,还要具备良好的经济性,不能因追求节能而造成其他方面的巨大投入,这与节能理念是相背离的。

3. 实用性的设计原则。不同类型的民用建筑在结构布局上是存在差异的,在进行供配电节能化设计时应当注意这种差异性。节能设计不能生搬硬套,要充分考虑建筑和供配电设计的实用性。缺乏实用性的节能设计无法保证设备的正常运行,会给建筑的使用效果造成不利影响,其节能效果也将大打折扣。建筑的节能设计必须以保证建筑正常使用供配电功能为前提,避免因追求节能效果而忽视实用效果。

## 二、节能技术分析

### 2.1 线路的节能设计

在实际的供配电系统中,供电线路是将整体系统连接在一起的重要部分,因此,该环节的设计也需要受到一定的重视,良好的供电线路是实现供配电电力运输的基本内容,为了能够提高整体供配电系统的节能设计,相关人员进行线路的架设时,同时也需要注重供电线路的节能设计。电力工程在进行施工的时候,会在很大程度上受到电网的结构形式以及电缆电线、架空线等方面的影响,因此,在进行施工的时候也可以通过将这些内容进行节能设计,提前对这些内

容进行了良好的节能设计,那么,在后续的实际电力工程施工中也能够获得更加良好的进度,同时,也不会受到较多的施工干扰。在传统的供电线路设计中,大部分公司以及企业都会选择用金属的材质来进行线路的制造,但是,这类金属的材质会对整体的线路运输电力造成一定的影响。例如,在电力输送的过程中电能容易受到损耗,在电力运输的过程中,也容易受到电压、电流以及电阻等一系列因素的影响,这些因素的影响都是从因为线路而产生的影响,因此,在实际的节能设计中,对线路的节能设计也就显得更加重要,良好的节能设计才能够有效地解决这方面的问题,从而为供配电网络奠定良好的基础。

### 2.2 提高功率因数

功率因数是供配电公司的电力利用程度和电气设备的使用情况,这是供电部门的重要技术参数。功率因数在供电和用电过程中会造成滞后。为了减少损失,可以在输配电系统中安装静电容器设备。通过对设备进行无功补偿,可以消除无功补偿下的滞后电流,达到降低无功电流的目的。电流的产生阻碍了功率的有效传输并导致传输线的损耗。对相关功率因数数据进行分析,发现当功率数从0.7增加到0.9时,功率传输和分配可以减少大约40%。因此,0.9的功率数有帮助提高利用率,增加功率数是减少输配电系统损耗的有效保证。

### 2.3 合理设计电源点

在建筑供配电线路节能设计中,合理布设电源点能够大幅降低线路上的电能损耗。电能受到电阻的影响,在传输中必然会出现不必要的损耗,电阻是客观存在的无法规避,但传输距离可以通过合理设计的电源点来控制电能损耗。例如,可以让电源点尽量靠近负荷中心,尽量避免存在迂回现象,线路尽量走直线;也可以通过增大输电线路的横截面积减少导线电阻,以降低电能损耗。但在建筑供配电线路设计中,无论是缩短输送距离,还是增大导线的横截面积,都需要结合实际情况进行合理选择,在保证传输效果的基础上提升使用效率。输电导线应尽量选择铜芯材料,以便在保证节

能效果的基础上确保企业获得更大的经济效益。

#### 2.4 提高照明系统的控制效率

照明系统由控制系统负责控制开关,照明系统的控制系统对于节约照明用电同样具有重要的作用。为此,在设计照明系统时应当保证照明控制系统的控制效率。例如,民用建筑中属于公共场所部分的照明工作应当使用集中化管理控制,根据建筑内的使用条件和建筑的天然采光情况明确划分照明系统的控制区域,实施分组式的照明控制。当白天的自然光照条件较好或夜间的实际照明需求较低时,照明控制系统要做出准确的判断,自动关闭不需要的照明设施,或者适当地给管理控制人员关闭部分照明设施的信号,由管理人员进行落实,以减少不必要的照明消耗。在宾馆酒店等客房较多的建筑场所,客房照明系统要进行智能化设计,实施集中控制。当客人离开客房时,照明控制系统要控制客房的光源,自动断开与客房相连的电源,关闭客房的照明光源。

#### 2.5 采用分路供电设计

建筑供电线路的供电母线通常采用埋地电缆施工方法,这样线路负荷比较小,可选择 380 V 或者 220 V 的低压母线供电,如果负载比较大,则可以选择高压母线进行供电,但需要先用变压器进行变压后再进行配电。建筑供电线路的负荷种类比较多,不同负荷种类对电源、接地的要求各不相同。因此,在节能设计中要选择分路供电,照明线路、火灾报警线路、消防联动系统等线路需要按照不同的使用功能,设置专用的供电电室,以便进行集中控制。供电电室的位置要尽量靠近最大的用电区域,以减少线路电能输送损耗。

#### 2.6 合理选择供电电压等级

供配电系统中有一个基本的运行规律,就是在运行的

过程中,若是使用了较多的电压,那么,整体电能传送的距离会比较远,并且整体系统所能够承受的电能容量也比较多。因此,针对这种情况,要想有效地开展节能设计,就必须对线路的长短进行一定的控制和处理,通过线路的控制有效选择合理的电压。同时,电力能源在运输的过程中,如果电压都是处于相同的状态,那么,整体的电力容量也会增大一些,因此,在实际的线路设计过程中,可以根据实际电压的情况以及需求来对线路进行一定的处理,从而改变线路的长短,达到预期的节能设计要求。

#### 结束语

综上所述,从能源发展和利用的角度来看,我国既是能源生产大国,也是能源消耗大国。改善供配电设计思路,注重节能设计,能很好地控制电能损耗,在保证用电安全和用电质量的基础上,更好地节约电能。

#### 参考文献:

- [1] 张俊玲. 供配电设计中的节能方法和措施分析 [J]. 林业科技情报, 2020, v.52;No.189(01): 124-125.
- [2] 王明辉. 供配电设计中的节能方法和措施分析 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(034): 3787-3799.
- [3] 戴月杰. 建筑电气的节能及供配电线路设计 [J]. 中国科技信息, 2019 (9): 61.
- [4] 杨毅英. 建筑电气的节能及供配电线路设计 [J]. 建材与装饰, 2019 (15): 104-105.

作者简介:金国强,男,汉族,1972.10.01,籍贯:宁夏泾源县六盘山镇人,学历:专科、职称:高级电气技师,电气设计师、毕业院校:天津工程师范学院、研究方向:供配电设计及自动化控制。

# 电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理

张 岳

国能宁东第一发电有限公司 宁夏 银川 750000

摘要：热工自动化系统的主要操作是依靠网络来进行，设备中出现的故障会直接反映到电脑设备上，使用热工自动化系统对网络控制系统有着很高的要求，如果网络控制系统达不到标准，就会使热工自动系统不能够高质量的进行，只有不断完善网络控制系统并将热工自动化系统进行全面改良，才能使电厂工作整体进一步提高。本文对电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理进行探讨。

关键词：电厂；热工自动化；常见问题

## 一、热工自动化系统概述

电厂热工自动化系统在日常运行过程中虽然容易出现各种隐藏漏洞，但是也具有许多优点。一方面，利用电厂热工自动化系统能够大大提升电厂整体工作效率，有效减少电厂内工作人员数量，降低人工费用和成本，提高电厂的经济效益。另一方面，以往电厂的人工作业常出现资源材料浪费现象，而电厂热工自动化系统可起到节能降耗的作用，减少对环境的污染和破坏，提高电厂经济效益。然而，热工自动化系统也会出现一些故障，需要在日常工作中做好相关自动装置的检修工作。热工自动化系统的检修是一项专业性、系统化工作，需要根据实际情况进行故障的逻辑性分析与排除。图 1 是一种基础性的热工自动装置检修逻辑图，可以看出其系统故障建设的基本逻辑思路。

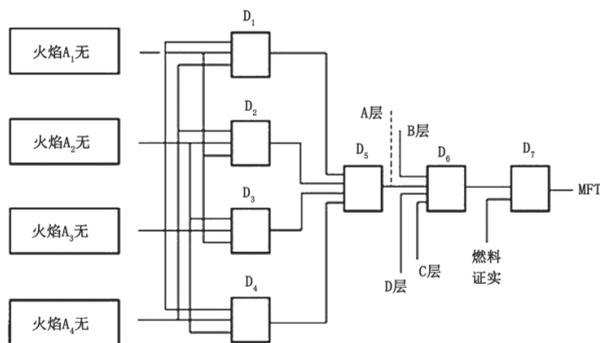


图 1 热工自动装置检修示意图

## 二、检修电厂热工自动化系统时出现的问题

### 2.1 操作不规范

操作不规范是电厂检修热工自动化系统时，最常见的问题，如果检修方法不规范，不仅不能提升热工自动化系统的使用效果，还会导致小问题变成大麻烦，这就会对电厂的生产经营活动造成极大的影响。其中最大的危害有三点。

第一，测试阀门关闭时间的不规范操作行为。因为在测试过程中，阀门的关闭时间不是很长，然而在检测中需要将测试的结果控制到毫秒，这就使得阀门的检测要求十分严格。

第二，在检修 DEH 系统汽机跳闸保护装置的不规范操作行为。由于在检修 DEH 系统中添加加速度保护信号有着很大的难度，需要很长的时间才能完成测试。因此，这就导致有部分电厂在检修时，经常会将这一项检测放弃，甚至有些电厂在检修项目中根本就没有这一项检测内容。

第三，在检修 I/O 通道抗干扰能力的不规范操作行为。由于热工自动化系统的组成部件主要是各种电子设备，而各种电子设备在经年累月的使用中必然会出现老化的问题。因此，如果相关电子设备出现老化的问题，那么 I/O 通道的抗干扰能力必然会受到影响。因此，就需要注重对 I/O 通道抗干扰能力的测试。然后在实际的检测中，有很多的因素会对电厂造成影响，这就导致电厂往往忽视了对这项检修项目的重视，这就会极大地影响热工自动化系统的安全性和稳定性。

### 2.2 测试仪器和结果不达标

首先，人工设备电源切换测试。在开展这些测试工作前，需要结合相关的检测规范，要保证在测试时，供电电源切换的时间需要超过 5ms，因为只有保证这一点，才可以在出现电源故障时，整个系统还可以正常运行。但是，通过观察我国电厂的检修现状来看，有大部分的电厂在检修热工自动化系统时，没有重视甚至是没有检测热控设备的电源切换情况，通常都是根据系统的重启状况，对其实际状态进行确定，然而如果严格按照相关流程对其进行检测，测试的结果基本也不会大于 5ms 的规定。所以，一旦出现电源故障时，就很容易因为热控设备电源切换故障导致超过 50% 的计算机“死机”，这就会对整个系统造成十分严重的破坏。如果电厂应用的是不合格的 SOE 系统时间分辨率，那么机组如果出现任何故障导致跳闸，就会由于时间分辨率不准确的原因，导致记录数据没有分析的意义。这样的话，SOE 系统也就形同虚设。

## 三、针对热工自动化系统各种问题的具体处理措施

### 3.1 规范测试操作

现代电厂需要重视对热工自动化系统开展规范化的操

作检修,从而有效保证系统的正常工作,避免出现任何安全事故,影响电厂的正常生产经营活动。首先,在测试阀门关闭时间的过程中,要细致严谨的进行测试工作,不可以仅仅是为了便捷省事,而采用不恰当的方法对阀门关闭时间进行测试,才能够有效地避免其对整个系统造成不良影响,导致“因小失大”。其次,在检测 SOE 系统时间分辨率的过程中,同样也是要细致严谨的进行测试工作,一旦在测试过程中,出现结果不合格的问题,就需要马上敦促设备的制造厂家进行维修。最后,在检修 DEH 系统汽机跳闸保护装置的过程中,可以将 DHE 系统的加速度保护进行限制,使 DEH 系统的加速度可以处在一个合理的阈值之内,这样一旦出现任何故障问题,其都可以自动将回路动作打开,从而有效避免由于其信号的原因,对系统造成干扰,产生错误动作。

### 3.2 采用各种新仪器、新设备

在对电厂的热工自动化系统进行检测时,有很多的问题都是与缺乏相关设备有关。因此,电厂只要将各种新仪器、新设备投入到检修工作中,就可以有效的解决这些问题。而且,随着现代科学技术的突飞猛进,各种先进的技术也被应用在热工自动化系统的检修之中,特别是全自动继电器检测仪的出现,有效的提升了电厂检修热工自动化系统的效率,这一种专门的检修设备,可以对各种型号以及不同电压等级的继电器进行检测,还可以得出十分准确的测试结果,还可以将测试结果及时的进行保存。同时,应用全自动继电器检测仪对电厂的热工自动化系统进行检测,相比传统的检测方法所消耗的时间相差无几,而准确度却有了很大的提升,可以有效地避免重复检测,这就可以极大的提升检测效率。在应用全自动继电器检测仪时,可以设定具体的检测程序,能够使检测工作更加的方便。因此电厂要极大对检修设备的投入,积极引进各种高新设备,提升电厂的检修水平,从而有效保障电厂的正常工作。

### 3.3 加强系统维护工作

热工自动化系统检测电源时,相关人员应不断学习电源维护技术,且可采用适当的设计方法。例如,某省垃圾焚烧电厂已经对突发性停电时的应急处置进行了技术规范,但

由于该部分对整个系统运行具有重要影响,因此在电源设计工作中采用了 1:1 模拟技术。在实际工作的开展过程中,技术人员可通过冗余设置和监控了解具体用法,以准确判断系统中同一位置的电信号。冗余技术是指通过系统的并联模型提高系统可靠性。在实际使用过程中,可利用时间冗余屏蔽其他存在的干扰信号,以提高电源系统运行的可靠性。

### 3.4 热工机柜继电器维修

热工自动化系统的检修工作中,热工机柜继电器是自动化系统中重要的零部件。我国相关规定明确指出,热工自动化系统的检测工作中,继电器测试应作为常规检测工作的内容,检测继电器的工作是否符合制造厂的相关标准。因此,在热工机柜继电器维修过程中,相关人员应不断提升关于热工机柜继电器维修的标准,并在日常检修中给予重点关注。

### 结束语

对热工自动化系统的正常工作造成影响的因素有很多。因此,想要更好地保障热工自动化系统的正常工作,电厂就需要重视提升对热工自动化系统的检修质量,及时更新先进技术,配备各种高新检测设备,这样就可以及时发现热工自动化系统出现的任何故障,还可以有针对性地采取措施进行解决,从而有效避免由于热工自动化系统的原因,导致电厂的任何工作受到影响,保证电厂的正常运行。

### 参考文献

- [1] 罗云. 电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理 [J]. 科技与创新, 2016 (3): 147-148.
- [2] 王允航. 论电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理 [J]. 科研, 2017 (3): 171.
- [3] 李洪亮. 电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理 [J]. 工程技术 (文摘版), 2016 (4): 130-131.
- [4] 刘文军. 电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理 [J]. 工 c, 2016 (6): 235.

个人简介: 张岳, 男, 汉族, 1983 年 2 月 9 日出生在宁夏盐池县, 毕业院校是山西省中北大学, 本科学历, 学士学位, 职务是班长, 工程师职称, 研究方向是电厂热控检修与维护。

# 市政工程电气系统节能降耗技术分析

刘津杰

中铁第五勘察设计院集团有限公司 北京 102600

**摘要:** 电气系统成本投入高、耗电量大是影响市政工程电气系统经济指标的重要因素。尤其是节能降耗设计不到位,缺乏节能和环保意识,直接导致市政工程电气系统粗放,大量电能资源和设备资源并未充分利用,严重影响公共资源的应用效益,给社会带来沉重的能源负担。在新能源出现后,传统市政工程电气系统存在严重滞后,亟待改革和优化,对能源体系和电气设计进行调整,提升新能源在市政工程中的使用效果,缓解市政工程电气系统中的资源矛盾和利益冲突。本文对市政工程电气系统节能降耗技术进行分析。

**关键词:** 市政工程;电气系统;节能降耗

在社会经济全面快速发展的今天,市政工程的作用日益凸显。在市政工程建设过程中,除充分保障安装施工质量外,还应该切实提升环保成效,积极采用科学的节能降耗技术,综合性提升市政工程的环保成效。现阶段,我国市政工程正处于快速建设与完善的关键时期,对电力需求日益增长,在电气系统领域内倡导并做好节能降耗是迫在眉睫的,必须引起相关人员的高度重视。在市政工程电气系统的建设过程中,应该充分利用节能降耗技术措施,多措并举全面提升市政工程的节能环保成效。

## 一、市政工程电气系统节能降耗技术措施应用意义

### 1.1 优化设施设备使用效率

电气系统是市政工程中的重要组成部分,发挥着关键性的作用。在电气系统的建设过程中,积极采用节能降耗技术,能够综合性优化电气设施设备的使用效率,综合性提升电气设施设备的使用寿命。在市政工程中加强电气设备的使用,有助于提高公共服务和基础设施的服务水平和质量,充分发挥城市中的道路交通体系、办公体系、公共服务体系等设施的作用,有利于城市的正常高效运转。同时,市政工程作为公益性的政府性工程,在市政工程电气系统的建设过程中,积极采用节能降耗的技术措施,还能够有效节约政府财政投入,缓解政府部门的财政压力。因此,在市政工程电气系统的建设过程中,应该积极采用节能降耗技术措施。

### 1.2 营造良好的节能降耗氛围

在城市经济全面快速发展的今天,市政工程的作用越来越突出。科学的市政工程,业已融入了人们的生产生活中,成为人们生产生活不可或缺的重要组成部分。电气系统是市政工程的核心内容,不断提升电气系统的建设成效,更能够便利于人们的生产生活。在市政工程电气系统的建设过程中,积极落实科学的节能降耗技术,能够有效营造良好的节能降耗的氛围,促使人们认识节能降耗的重要意义,自觉投身于节能环保的行动实践中。例如,在道路交通照明系统中采用太阳能系统,能够有效降低夜晚路灯照明的能源消耗,

这本身能够在很大程度上起到辐射和带动作用,促使人们自觉采用节能成效明显的照明设备。

### 1.3 提升电力系统的供电成效

在市政工程电气系统发挥作用的过程中,由于电气系统是较为复杂且综合性的系统,对于电能资源的需求量比较大。若在电气系统的建设过程中,没有采用科学的节能降耗技术措施,则势必会造成供电系统的压力,同时也容易影响供电系统的运行负荷。在市政工程电气系统的建设过程中,积极采用节能降耗技术,能够有效降低电气系统对电能资源的消耗以及依赖,这实际上是为城市供电系统进行相应的减负,确保供电系统可以腾出较大的“精力”来保障城市其他用电需求。可见,在市政工程电气系统的建设过程中,积极落实节能降耗技术,能够有效降低对供电系统电能资源的消耗,综合性提升供电系统的整体运行效率以及服务能力。

## 二、市政工程电气系统节能降耗技术措施的应用

在市政工程建设实践中,电气系统是非常核心且关键的系统,包含着多元化的内容。整体优化市政工程建设成效,不断提升电气系统的节能环保成效,应该明确节能降耗技术措施应用的现实意义,多措并举全面提升电气系统的节能降耗成效,综合性发挥市政工程的整体积极作用。

### 2.1 供配电系统的节能降耗技术措施

在市政工程电气系统的建设过程中,整体优化节能环保成效,不断降低电能资源的消耗以及依赖,应该在供配电系统中,积极采用节能降耗的技术措施,从源头上降低对电能资源的消耗,整体优化电气系统的节能成效。(1)在供配电系统的运行过程中,应该充分遵循简单且稳定的基本原则,相同电压等级的供电系统,其变配电级数应该控制在2级以内。在供电电压的确定过程中,同样应该明确它的标准和范围,充分遵循节能降耗的要求,综合性提升它的节能环保成效。在普通场合中,随电压的不断升高,损耗明显减小。

(2)在市政工程电气系统的建设过程中,应该优化配

电室的位置。在实践中，人们可能不太注重配电室的位置，也没有将配电室与负荷中心有效联动起来。为充分降低能源消耗，为实现电能资源的节约，在设置配电室的过程中，应该尽可能靠近负荷中心，以此来减少线路铺设的范围以及长度，尽可能降低不必要的电能资源损耗。同时，在供电网络的配置过程中，还应该充分尊重网络化的配置原则，以科学全面的布局方案等来提升供电网络的整体布局成效。比如在供电网络的布局过程中，应该将有效供电半径限制在200m以内。实践证明，若线路铺设的较长，那么在电能资源的传输过程中，极容易因线路自身的问题或者线路发热等出现电能损耗，因此，有必要对电能资源的损耗进行明确的优化。

(3) 在市政工程电气系统的建设过程中，变压器是非常重要的元件。若变压器的型号或者变压器的等级不高等，会影响着节能降耗的整体成效。在实践中，应该优化变压器的选择。在选择变压器的过程中，应该优化变压器的型号、规格、容量、能力等关键要素，以此来精准挑选科学合适的变压器。此外，在市政工程电气系统的建设过程中，还应该充分保证供配电系统具有良好的功率因数。

#### 2.2 电机启动与运行节能降耗措施

在市政工程电气系统的建设过程中，电机是非常核心的关键部件。有效实现电气工程的节能降耗，应该科学配置相应的电机，保障电机的整体运行成效。在电机运行过程中，应该充分明确功率，结合差异化的功率大小，充分明确电机的调整以及应用范围。若电机的运行功率比较高，那么在实践过程中应该适当增加变频调速器，以此来保障在电机启动的过程中，不至于产生较大的无功损耗。调速器的存在，可以充分结合实际条件来实现电机功率的自动调整，充分保障

电机的整体运行成效。在市政工程电气系统的建设过程中，为充分实现节能降耗，还应该确保电机启动的整体平稳性以及安全性。作为核心设备的电机，在启动过程中若出现故障或者其他不稳定的因素，容易造成电能损耗。因此，有必要保障电机启动的平稳与高效。

#### 2.3 照明系统的节能降耗措施

在市政工程电气系统的建设过程中，照明系统对于电能资源的依赖同样是非常大的。为整体优化节能降耗的成效，应该在照明系统中落实科学的节能措施。在照明设备的选择上，应该尽可能选择性能良好的节能设备，从源头上降低电能消耗。同时，在照明设备的应用过程中，应该充分利用太阳能资源。比如，采用太阳能照明系统，实现太阳能资源的充分利用。在照明装置的配置过程中，应该结合建筑物的格局以及大小等，充分优化照明系统设置。

#### 结束语

在市政工程建设过程中，电气系统是非常核心的系统。整体优化电气系统的运行成效，不断提升电气系统的节能环保效益，应该积极采用科学的节能降耗技术措施，综合性提升电气系统的节能环保效益。

#### 参考文献

- [1] 宋薇. 试论建筑电气设计中的节能措施 [J]. 科技与企业, 2016 ( 1 ) : 101-102.
- [2] 赵辰. 市政工程电气系统节能降耗技术措施探讨 [J]. 住宅与房地产, 2015 ( S1 ) : 15.
- [3] 王玉宽, 李铭雨. 市政电气节能设计措施分析 [J]. 黑龙江科技信息, 2016 ( 19 ) : 57.

作者简介: 刘津杰 1990, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 天津, 职称: 中级, 学历: 本科, 研究方向: 电气。

# 智能电网建设中电力工程技术的应用探究

蔡晓冬

中电投新疆能源化工集团陇西新能源有限责任公司 甘肃 定西 743000

**摘要:** 作为城市基础设施建设的重要部分, 电力供应系统是保证城市正常运行的关键因素, 若是电力供应水平过低, 将直接影响到我国人民的日常生活及工作学习, 对城市经济发展造成较大的负面影响。为加快智能电网建设, 使其能够满足我国人民的用电需求, 需要加强对电力工程技术的应用研究, 在保证电力稳定供应的同时, 提高资源利用率, 为我国电力事业的发展提供有利支持。通过深入分析智能电网建设的特点及作用, 探究电力工程技术在智能电网建设中的应用, 有利于提出更加可靠的依据, 使电力工程技术能够更好地应用到智能电网建设中, 促进智能电网建设水平的提升。本文对智能电网建设中电力工程技术的应用进行探究。

**关键词:** 电力工程技术; 智能电网; 应用

## 一、智能电网建设的特点及作用

### 1.1 特点

(1) 交互性。与传统的供电网络相比, 智能电网能够实现与用户的有效交流, 帮助电网工作人员及时获取用户所反馈的信息, 进而对电网工作进行合理改进, 使电网工作水平得到有效提升。

(2) 可靠性。与传统的供电网络相比, 智能电网能够适应各种各样的气候环境, 使电网运行安全得到有效保障, 从而保证电网传输过程的稳定性。

(3) 经济性。在社会经济快速发展背景下, 我国越来越重视对各类资源的合理利用, 借助智能电网能够对电力资源进行深入分析, 保证资源利用的合理性, 使我国人民对电力资源的需求得到充分满足。

(4) 绿色环保性。在智能电网的运行过程中, 既能够实现电力资源的合理利用, 降低电力资源的浪费, 也能够实现保护生态环境的作用, 减少环境污染问题的发生, 为我国生态环境可持续发展提供有利支持。

### 1.2 作用

(1) 智能电网建设对环境保护的影响作用。随着我国社会经济的快速发展, 资源逐渐枯竭的问题受到我国各个行业的广泛关注, 对各种资源的充分利用提出了严格要求, 且资源利用过程不能造成过大的环境污染问题, 使我国生态环境得到保护。而智能电网就能够实现各种资源的充分利用, 实现对生态环境的有效保护。

(2) 智能电网建设对提高网架质量及生产水平的影响作用。在智能电网建设过程中, 要求网架结构强度达到规定要求, 使网架质量要求及生产水平得到提高, 从而保证智能电网建设质量, 使电网运行安全得到保障。

(3) 智能电网建设对资源合理配置的影响作用。在绿色节能可持续发展背景下, 要求资源得到合理利用, 避免出现资源浪费等不良情况。通过智能电网不仅能够实现资源

合理配置, 使资源的利用率得到提高, 也能够降低电网工作的难度, 使电网工作效率得到有效提升。

(4) 智能电网建设对自动化系统的影响作用。自动化系统是现代电网系统中的重要部分, 若是自动化系统的作用无法得到充分发挥, 很难及时解决系统中存在的故障, 将直接影响到电网系统的安全运行。通过建立智能电网, 能够充分利用自动化技术, 通过自动化技术提高系统运行的安全性及稳定性, 实现系统故障的自动化诊断和控制, 使电网系统能够处于更加安全、稳定的运行环境。

(5) 智能电网建设对建立合作共赢体系的影响作用。通过智能电网能够提供更加优质的用电服务, 使不同用户的用电需求得到满足, 进而改善企业与用户之间的合作关系, 为电力企业的长远发展奠定良好基础。

## 二、智能电网建设中电力工程技术的具体应用

### 2.1 质量优化技术的应用

在目前智能电网建设的过程当中, 需要加强电力工程技术的广泛运用, 尤其是需要针对电力工程技术进行质量优化。一般来讲, 电能可以被划分为不同的等级, 在智能电网建设的过程当中需要采取各种判定方法和评估方式, 只有这样, 才能够切实地保障智能电网体系得到全面形成。从经济学的角度进行分析, 在相关工作人员对智能电网开展工作的过程当中, 需要通过采取多种方式明确供电接口方式, 只有这样才能够促使电能质量评估体系、客户评估体系得到进一步的完善和健全。同时在对智能电网开展工作的过程当中, 相关工作人员要始终坚持在法律法规的引导之下, 对电力工程技术进行改进和完善, 才能够切实保障智能电网建设的经济性和高效性得到全面的提升。

### 2.2 柔性交流输电技术的应用

在电力工程项目当中, 应当要加强柔性交流输电技术的广泛运用。微电子技术以及电力技术是其中不可忽视的重要基础, 同时, 经过相关人员的深入研究和探讨之后, 柔性

交流输电技术, 这一种新型的电力技术, 可以切实保障交流输电得到科学合理的控制。在我国智能电网建设的过程当中, 高压输电是比较重要的一个方面, 在建设智能网的过程当中, 需要在电力系统当中引入大量清洁性的能源, 同时要有相关工作人员采取有效的措施对相关能源实现有效的隔离。除此之外, 在输电的过程之中, 柔性交流输电技术的应用也能够在很大程度上的降低电能的损耗量, 切实地保障电线输电能力的提升。

### 2.3 高压直流输电技术的应用

在当前阶段, 智能电网当中应当加强直流输电系统的广泛运用。电网输配电系统有许多部分需要使用交流电, 而供电运行的过程当中, 需要保障是直流形式。在智能电网当中, 控制换流器主要的目的就是为有效地进行逆变等各项工序。为了促使逆变得到有效的发挥, 我们就可以采用高压直流输电技术。一般情况之下, 换流器主要就是利用具有关断功能元件切实地保障电力输送的稳定性、高效性和经济性。利用高压直流输电技术可以切实地保障近距以及远距离直流传输工程实现快速、有效、稳定的电力输送, 甚至是偏远地区的工程也可以实现快速、有效、稳定的电力输送。在我国远距离输电当中, 高压直流输电得到了极为广泛的运用, 随着当前科学技术日益发展, 高压直流输电将会具备广阔的应用前景, 同时也会逐渐朝着容量更大以及距离更远的方向发展起来。

### 2.4 能源转换中技术应用

在当前智能电网系统建设的过程当中, 应当加强新能源技术广泛运用, 新能源技术最主要的作用就是为了降低传统能源的消耗、降低碳排放量, 切实保障智能电网系统的发展与更好的经济效益、社会效益相结合。在智能电网当中新能源的广泛运用, 能够有助于智能电网的低消耗以及低污染, 通过相关的工作人员增加现代化先进的科学技术以及相应的设备, 可以促使电能转换更加科学合理。在当前各个国家使用普遍使用风能、太阳能等新能源的时代背景之下, 电力部门的相关工作人员、电力研究机构企业的相关研究人员, 更需要对电网并网技术加大投入、加强研究, 在工程人员的配合实践下加强电力工程技术的并网技术的广泛运用, 只有这样, 才能够切实的保障智能电网的稳定性和可靠性得到提高。但是和西方发达国家电能转化技术相比而言, 我国依然不够成熟, 在能量转换方面需要进一步的改进和完善, 需要在技术方面进行更多的创新。智能电网建设的过程当中

能量转换技术具有重要的价值和意义, 同时, 运用先进的并网技术也是发展智能系统技术的核心, 为了切实地保障能源转换技术可以获得较大的优势, 需要相关的工作人员加强技术改进的同时在当前的智能电网建设过程当中培养更多的高素质人才, 更深层次地加强智能电网的优化建设和更新工作。

### 2.5 智能配电预警系统应用

配电预警系统对保证电力供应系统的安全运行有着较为重要的影响作用, 若是配电预警系统的作用无法得到充分发挥, 难以及时解决电力供应系统中存在的问题, 势必会影响到电能运输的正常进行, 对我国人民的日常用电造成较大影响。因此, 在进行电力工作时, 需要重视对配电预警系统的完善, 使其能够满足电网运行维护及管理工作的要求。在完成配电预警系统的优化和完善之后, 需要利用计算机设备对系统获取到的数据信息进行保存, 并构建完善的信息库, 通过自动化技术对电网运行进行监控, 便于及时发现电网运行过程中的问题, 采取具有针对性的措施进行处理, 使电网运行维护管理水平得到有效提高

### 结束语

综上所述, 随着当前城市化和工业化不断地发展, 我国对于能源的需求量越来越大, 对于社会电能的工艺需求也越来越高。为了切实地保障电力供应的安全性和稳定性, 在当前的智能电网建设的过程当中, 需要进一步地强化工程技术的广泛运用, 这已经成为当前社会的一种趋势。只有切实地保障智能电网电力工程技术得到良好运用, 才能够促使电力供应朝着更加安全高效和科学方向快速的迈进, 才能够使能源得到优化利用, 才能实现能源得到合理发展与, 才能实现社会效益的提高。

### 参考文献

- [1] 黄溢. 智能电网建设中电力工程技术的应用对策 [J]. 数字通信世界, 2019 ( 08 ) : 173.
- [2] 乔永祥. 智能电网建设中电力工程技术的应用对策 [J]. 山东工业技术, 2017 ( 15 ) : 139.
- [3] 白亚峰. 智能电网建设中电力工程技术的应用对策 [J]. 科技风, 2016 ( 24 ) : 128.

通讯作者: 蔡晓冬, 1988年12月, 汉族, 男, 甘肃省定西市, 中电投新疆能源化工集团陇西新能源有限责任公司, 生产管理部副主任, 工程师, 本科, 743000, 邮箱: 604254520@qq.com, 专业方向: 电气变电 风电光伏。

# 智能变电站继电保护的运行和维护管理

李超宏

梅州供电局 广东 梅州 514021

**摘要:** 继电保护对于智能变电站的稳定运行具有重要作用,提高继电保护设备的运维水平,能够使继电保护的功能得到充分发挥。文章从继电保护运行与维护技术分析入手,提出智能变电站继电保护设备运维策略。期望能够对智能变电站运行安全性和可靠性的提升有所帮助。

**关键词:** 智能变电站;继电保护;设备运维

从智能变电站继电保护设备的运行和管理的实际情况来看,仍存在问题,包括线路系统的维护不合理、系统配置技术有待优化、缺乏数字化技术的应用等。企业和工作人员要进一步落实好智能变电站继电保护设备运行和管理的具体要求,结合问题成因,制定更为有效的优化措施,从而不断提高工作展开的效率和质量。因此,本文针对问题,探讨智能变电站继电保护设备的运行和管理研究。

## 一、智能变电站继电保护的稳定性

当今电力智能迅速发展,我国的智能变电站变得极为重要,其安全稳定直接关系到人们的生活。经研究发现,大部分实践的智能变电站所受影响因素极多,很容易就造成供电异常的情况出现,给人们的生活带来极大不便。此外,还会造成相关设备损坏的利弊,经济损失也不可避免。所以构建智能变电站继电保护系统的同时,还需要使变电站中各种设备的稳定运作得以保障,减少干扰因素的影响。这样使继电保护装置的损害因素有所下降。在面对电力系统运行时的突发状况,智能变电站可通过继电保护来发出预警,让相关技术人员对相关故障进行紧急处理,减少故障损失。如果相关故障发生在智能变电站,继电保护设备会及时清除它们,将电网与故障节点分开,防止故障扩大,减少故障损伤范围,为智能变电站提供有效的安全隔离。

## 二、智能变电站继电保护的可靠性

与传统的变电站保护制度相比,智能变电站的工作应该在保护电网安全的效率层面进行提高。智能变电站的稳定可从信息技术和网络技术得以保障。一般来说,为了确保电子设备的变电站安全性,确保其能稳定运行,必须充分利用不同规模的智能电子设备。影响电力系统稳定的主要因素是操作环境和电力系统数据水平,也是电子设备和装置运行的效率产生了影响。如果干预措施不及时的话,智能变电站的安全和稳定将直接被影响。在这种情况下,不断改进智能变电站的稳定和安全,连操作人员都需要更新观念。

## 三、继电保护运行与维护技术

### 3.1 正常运行维护

在继电保护处于正常运转状态时,仍然需要对其运行

开展维护工作,而为了确保维护工作高质量的开展,维护人员必须要明确系统组成。系统共分为站控层、过程层以及间隔层3个部分,维护人员要对每一层的综合情况进行全面掌握,并以继电保护装置为核心,定期对设备运行情况进行详细检查。在维护人员开展具体工作时,要及时对继电保护设备运行状况进行登记,并将其及时整理上传到相关人员处,使相关人员能够对继电保护装置信息进行全面掌握,以便后期维修人员能够及时找到问题位置所在,并能够准确对设备展开维修,以免影响电力系统的正常运作。同时为了避免二次事故的再次出现对系统运行造成阻碍,所以当断路器发生自动断开情况时,维修人员一定要第一时间对事故发生原因进行调查,确保故障能够被及时排除。此外,变电站必须要对值班人员维护技术进行提升,以确保其能够熟练掌握继电保护设备基本操作方式、设备基础故障分析与处理能力,并要求其能够第一时间将异常情况上报,避免故障影响力的扩大。

### 3.2 继电保护异常处理

智能变电站具有规模大、一次设备多等特点,为确保智能变电站稳定运行,需要配置种类繁多的继电保护装置,这些装置有的类型相同,但生产厂家却不同,装置的操作也存在明显的差别。想要使继电保护装置的作用得以最大限度地发挥,就必须保证装置的运行稳定、可靠,这就要求相关人员了解并掌握继电保护装置的异常处理方法。当站内的机电保护装置发出异常信号时,可对收集到的信号进行分析,据此判定异常的原因,即一次设备故障或是二次系统故障。通常情况下,继电保护装置发出单个异常信号时,说明故障点较为明确,利用相关数据,能够对故障点进行准确判定,当异常信号数量较多时,需要对采集到的信息进行综合判断,逐步缩小范围。可以采用以下方法对异常进行处理:(1)智能变电站内配置的继电保护系统为两套时,基本上不会在同一个时间段同时发生异常,若是两套保护系统同时发出异常报警,则可判定共有二次回路异常。其中某一套保护系统发出报警,则说明导致异常的主要原因是装置自身问题。(2)继电保护装置的逻辑运算能力是实现一次设备保护功

能的重要基础,当出现异常状况时,可采用分段隔离的方法进行快速检查,由此可在相对较短的时间内,找出故障点位,给故障消除提供依据。(3)初步确定异常后,为准确找出异常得到插件或是回路,可以用正常的插件或是回路进行替换,由此可使此类异常得到快速排除。

#### 四、继电保护系统运行及维护改善措施

##### 4.1 加强对线路系统的维护工作

针对以上问题,在智能变电站继电保护设备的运行和管理中,首先是需要企业和工作人员进一步加强对线路系统的维护工作。线路系统本身属于智能变电站的基本系统。同时,在智能变电站实际运行的过程中,也需要结合电网的实际运行情况来对相应的测控设备进行安装。并利用测控设备来完成数据信息的采集,以及数据信息到相关网络系统中的上传,从而实现数据信息的准确分析,确保线路系统始终处于一个稳定的状态。如果在系统的分析后,发现了线路系统的故障隐患后,也能够完成相关质量的下发,以此来对智能变电站提供保护,最大程度上避免故障因素对其带来的负面影响。

##### 4.2 实施就地保护政策

为了进一步减少户外环境因素对电子式互感器工作带来的负面影响,以及减少由于渐变故障因素和突变故障因素对数据信息采样准确带来的负面影响,当前很多智能变电站都开始逐渐实施了就地保护这一措施。通过将保护的装置直接放置到被保护的元件周围,以此来提高互感器的测量效率,并同时实现保护装置运行中受到网络故障因素的影响程度,以及进一步减少来自通信网络的依赖性,呈现出保护装置更高的可靠性。需要企业和工作人员注意的是,就地保护工作的开展需要继电保护装置在室外展开。在这一过程中,就很容易受到气候条件、多变地理环境等因素的影响,从而给保护装置的使用寿命和使用效果带来了负面影响。同时,在户外作业的过程中,也很容易受到复杂电磁环境的干扰,同样需要企业和工作人员做好相应的保障措施。

##### 4.3 加强对数字化技术的应用

从过往的工作展开来看,由于过于依赖人工操作,那么在人工操作的过程中,便很容易导致一些失误操作。届时,结合我国近些年来数字化技术的高速发展,以及信息技

术的高速发展,企业就可以加强对数字化技术的应用,以此来最大程度上避免智能变电站继电保护系统的故障发生。同时,通过对数字化技术的应用,也能够进一步提高互感器的传输性能,有效降低故障问题的发生概率,使智能变电站继电保护系统在实际运行的过程中,不需要在对二次回路短路、二次回路接地等一系列常见故障问题进行考虑。最后,则是通过数字化技术的应用,还能够进一步提高供电质量信息传输的精准度,以及实时性,使智能变电站继电保护系统的性能得到全方位地提高。

##### 4.4 规范继电保护装置工作的操作流程

智能变电站中继电保护装置运行维护过程中,规范继电保护装置的操作流程也是运行维护的重要措施。电力企业在实际操作中,可以根据电力设备的运行程序,将运行过程规范化、制度化,并形成正式的文件材料,同时对所形成的文件材料进行运行过程的培训和考核,以此来保证电力设备的运行和维修工作的规范、准确,避免因操作过程不正确而造成系统运行异常。

#### 五、结束语

综上所述,智能变电站的安全运行离不开继电保护设备的支撑。为此,确保继电保护的可靠运行显得尤为重要。可以按照变电站的实际情况,对继电保护进行合理配置,并采取有效的措施提高继电保护的运维水平,使保护功能得到全面发挥,为智能变电站的安全、稳定运行提供保障。

#### 参考文献

- [1] 马涛,武万才,冯毅.智能变电站继电保护设备的运行和维护[J].电气技术,2015(06):130-131+134.
- [2] 陈照东.智能变电站与常规变电站的运行维护差异分析[J].电子技术,2020,49(06):168-169.
- [3] 张凯.电力系统中智能变电站继电保护技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(16):6-7.
- [4] 韩卫恒,樊丽琴,慕国行.智能变电站继电保护全过程管理[J].山西电力,2019(01):35-38.

李超宏:出生于1987年9月14日,广东梅州人,汉族,男,大学本科,工程师,在梅州供电局任继电保护工程师,毕业于广东技术师范学院,主要研究电力系统继电保护。

# 民用建筑电气照明节电技术的探讨

张学凯<sup>1,2</sup> 杨守波<sup>3</sup> 石汉学<sup>4</sup>

1 建研科技股份有限公司 北京 100013; 2 国家建筑工程技术研究中心 北京 100013

3 北京锋尚世纪文化传媒股份有限公司 北京 100007; 4 测宇(北京)科技发展有限公司 北京 100101

**摘要:**近年来,我国社会经济的发展带动着居民生活水平的不断提高,以民用建筑领域为主的电能消耗问题逐步成为节能的关键所在。在日常生产生活过程中,民用建筑照明工程在整个电力资源的消耗中占据着主要的作用,生产生活中不合理的电力资源消耗以及电气设计成了造成电力资源浪费的主要因素之一。在我国一些沿海地区,夏季往往都会存在用电紧张的情况,建筑照明节能已经成为当前电力资源节能的重要内容,在相关的民用建筑电气设计以及照明设施的选用方面,有必要进行针对性的研究,以不断提升建筑电气节能的工作质量。

**关键词:**建筑电气;照明系统;节能优化设计;技术要点

## 一、民用建筑电气工程照明设计基本原则分析

(1) 节能性原则。应充分考虑应用一定措施降低或消除和建筑物功能不相关的能源消耗。例如,电气照明设施自身电能的消耗,电传输线路的能源消耗等。这些能源的消耗原则应在节能设计基础上进行。

(2) 实际性原则。在照明设备设计中应充分考虑照明设计的实际经济效益,科学选择节能照明设施与材料,让节能相关项目在短时间内能够减少成本并有效获取运营费用。

(3) 环保性原则。绿色节能原则即环保性原则,是建筑电气照明节能设计最为关键的部分。在建筑电气照明节能设计中,要将环保性原则作为主要内容,在确保生活光照要求的基础上,实现照明能耗的最大化降低;在实现绿化的基础上,加强对电气照明成本的节约化管理。并且,绿色照明需要满足光照强度、科学设计和审美设计等多重设计要求。

## 二、建筑电气照明发展现状与节能设计的意义

### 2. (1) 发展现状

近几年,我国经济社会的建设发展速度非常迅猛,人们在日常工作和生产生活中对于电能的需求也变得越来越强烈,大部分的建筑工程项目中,消耗的能源都十分巨大。建筑项目中,电气照明质量、照度计算、室内照明设计基础、光的基本知识、室外电气照明设计都对现代建筑规划设计有重要影响。据调查显示,我国当前建筑领域的能源消耗较发达国家要高,特别是民用建筑领域的电能消耗,已经占据了国内建筑行业整体电能消耗的绝大部分。

### 2. (2) 设计意义

在所有建筑设计中,电气照明设计都是十分必要的部分,同时也是建筑工程体系中,最为重要的部分。因此,做好建筑电气照明的节能环保设计,能实现建筑电气照明设备的合理化使用,还可以有效降低能源消耗。通过建筑电气照明的节能设计,可降低建筑物整体电气设备的运行成本,从而推动电气照明设备的发展,为建筑行业健康、可持续发展

奠定坚实的基础。面对环境污染、能源紧张等人类社会发展的共同问题,我国作为人口大国和发展中大国,需要从照明系统方面进行优化设计,以更加节能环保的设计方案,降低电气设备整体运行的能耗。从建筑电气内部照明条件、现代灯具设计和管线布局等方面,进行全方位的照明管理,最终实现可持续化的健康发展。

## 三、民用建筑电气工程照明中节能方式分析

### 3. 充分利用自然光源

充分利用自然光源是照明节能设计中的重要方式。天然光源取之不尽、用之不竭。合理运用天然光进行建筑物的照明,节约用电照明,已经引起国内外照明设计工作人员与建筑人员的极度重视。合理应用自然光源主要从以下3个方面着手。

(1) 积极应用自动调光设施。自动调光设施能够跟随自然光源的变化自动调节人工照明能源,尽量保证照明工作保持恒定照度。这样不仅可以大大改善照明质量,还能够有效控制节能开关。

(2) 科学运用热反射贴膜。热反射贴膜基本能够透过85%的可见光,还能返回太阳光中红外热辐射2。这样建筑物能够在合理加强窗墙比前提下,既能充分应用自然光源,还可以防止房间过热造成空调负荷的持续增高。

(3) 适当选择自然光光导照明体系。这种照明体系通常由漫射装置、光导管和采光装置等3部分构成。利用室外采光装置搜集室外自然光线并把它导入体系内部,经过特殊管道传输后,在体系另一端装置将自然光线发散到需要照明的场所。一般来说,利用自然光源能够节约用电15%~75%。例如,大型建筑物房顶比较宽阔,可以在上面安装太阳能蓄热板,供应建筑物内部用电,实现节能减排。

### 3. (2) 针对建筑照明系统进行控制方式的改善

有效优化和改善建筑照明系统的控制模式,能够有效实现节约电能的设计目的。节能方面的需求可以通过有效

结合建筑需求中的光控、时空以及感控等多个系统展开设计。例如,在设计楼道中的光源时,可以综合应用这三种形式的控制模式。首先,可以将季节作为依据对开灯和关灯进行时间上的不同设置,对于在开灯时间段而言,楼道灯具在对声音做到感应的基础上打开,对于在关灯时间段而言,当系统对较弱的自然光感应时,就会自动开始照明。

### 3.(3) 电气控制方案的选择

在民用建筑照明线路的设计工作中,应立足建筑工程实际需要,根据建筑工程的特点选择更科学合理的控制方案。例如,在建筑工程中分区较为复杂的环境下应当增加必要的照明开关,以方便日常使用过程中随手关灯的需要。同时,在建筑工程公共区域的照明环境中,应设计自动化控制开关,减低电力的不必要浪费;在居民建筑设计中,可以在床头位置设计可调控开关,满足日常生活使用的前提下,减低电力资源浪费;在学校以及体育馆等公共场所的照明电气设计工作中,可以采用控制室集中管理的方式,在人员离场后统一关闭,减少相关的人力资源的同时,降低电力使用的浪费;在相对较高档的居民住宅区域,可以采用自动的照明控制系统,通过对室内外光线的采集分析,选用不同的照明方案,提高电流资源的使用效率。

### 3.(4) 有效控制电能的使用量

在有效控制电气的实际消耗情况时,需要对电能展开合理性和有效性的控制。首先,在有效设计电气节能中,必须充分利用电能,这样才能保证电气实现节能降耗的设计目标,同时,使建筑电气实现安全且稳定的运行目标。因此,在有效设计建筑电气节能中,有着多样化设计方式仅供选择,例如,可以有效利用自然光源,这样对人工照明而言,能够减少使用率。另外,在针对照明进行节能设计时,可以充分考虑市场中的节能灯具,利用这种方式能够使电能得到消耗量的大幅度降低,最终使设计达到节约能源的目的。如在有效设计公共场合时,设计师可以有效使用智能化的控制设备,这样能够使能源消耗得到最大化的减少。此外,在针对电能进行提供时,需要通过有效措施的采用有效控制其中电压出现偏差的情况,同时,对供电的整个过程做到稳定性的保证,进而才能使电能得到使用效率的提高。

### 3.(5) 民用建筑照明工程导线材料的选择

在民用建筑工程电气设计工作中,导向材料的选择应从节能、用电安全以及经济效益三个角度出发,综合考量。就当前建筑工程施工设计而言,大多数工程线路都是采用暗线形式。这种线路设计方案在很大程度上可以提高建筑工程的美观性和整体性,但是,在安全检查方面却有着较大的缺点,不利于日常检修排查。因此,在电气工程设计中,应科学化提升工程作业和设计质量,降低不稳定因素的影响,减少不必要的返修作业,通过相关的电学公式计算后,明确建筑工程动力负荷量,从而科学化选择合适的电力导线材料。

### 3.(6) 调整启动设备

除了上述方法之外,科学地选择电源启动设备,也是建筑电气照明节能环保设计的又一项行之有效的方法。一般来说,LED灯启动器模块的功率会因为生产厂商的不同而有所不同,因此,要尽可能选择能耗较低的设备,搭建LED灯具启动系统。本项目在对多个LED灯进行串联时,在各个串联支路中增加限流电阻,并且考虑到电压波动范围、电阻阻值和灯具的功率,将LED光源和启动器串联到一起。这种方式,实现建筑电气照明最优化的节能组合设计,并且减少能耗量。

### 结束语

综上所述,在针对建筑电气照明系统进行节能技术的落实中,应关注优化设计,使设计要点得以相应的明确,对设计方案做到形成过程的严格把控,进而有效提高建筑电气照明实施节能设计后的效果,使电能达到高效利用的目标。同时,应正确认识电气照明节能开展优化设计工作的必要性,防止对其方案产生应用效果的影响。

### 参考文献

- [1] 张继华.对民用建筑电气工程中照明设计的探讨[C].建筑科技与管理学术交流会,2018.
- [2] 万涛.民用住宅建筑电气施工过程质量控制探讨[J].建筑工程技术与设计,2018(15):3909.

作者简介:张学凯,1989年4月7日,男,汉,河北唐山,就职于建研科技股份有限公司,中级工程师,本科,研究方向:艺术设计,zhangxuekai12@126com

# 电解铝电气设备节能措施的探讨

宋清懿

中国铝业股份有限公司青海分公司 青海 西宁 810108

**摘要:** 随着我国社会和意识形态的不断进步和提高,我国越来越重视对环境的保护,对高能耗的产业更是制定了严格的能耗标准。有党中央、国务院领头,全国上下对节能环保开始高度重视,甚至节能的工作已经进入了省级政府的考核测评范围之内。在这样的国内大环境下,电解制铝的行业作为我国高耗能产业的典型代表,其受到的冲击可想而知,所以节能对于我国电解制铝行业来说,不再是关乎利益的问题,而是决定着企业的生存问题。企业只有对电气设备进行合理化的改造、升级,有效管理好能源的消耗,才能使电解制铝的效益大大提升。本文对电解铝厂电气设备节能技术的应用进行研究。

**关键词:** 电解铝厂;电气设备;节能;应用

## 一、电解铝生产工艺简介

目前电解铝企业普遍采用冰晶石-氧化铝熔盐电解法进行生产。其原理是以氧化铝为原料,冰晶石等氟化盐为溶剂,炭素材料为阳极和阴极,通入直流电,在阳极和阴极间发生电化学反应,使电解质中的铝离子在阴极上得到电子而析出得到铝液,氧离子在阳极上放电生成二氧化碳和一氧化碳混合气体。定期用真空抬包将电解槽中铝液吸出运往铸造工序铸造成铝锭。电解铝生产的主体设备是铝电解槽,预焙阳极电解槽为当今铝工业发展的主流槽型,我国预焙电解槽槽型种类较多,槽容量包括从70kA~400kA多种槽型。电解铝企业能源消耗,主要是电力,包括直流电、交流电两部分,电解槽生产工艺用电是直流电。还有燃料油、煤气、天然气、蒸汽、压缩空气、煤、新水、循环水等。电解铝综合交流电耗是在铝液交流电耗的基础上加上焙烧启动、停槽、铸造工序和辅助附属工序及线路损失等部分电耗。

## 二、节能降耗措施

### 2.1 调压整流变压器

在该设备实际应用当中,可以对其调压接线形式进行优化,以此起到较好的节能降耗目标。具体来说,可以对以往独立角形补偿绕组结构调压整流变压器进行取消,对新型双卷降压二次角形接线进行应用,将粗调线圈按照三角型线路连接,在三角型内部,应用粗调线圈同时作为补偿线圈进行应用,对设备内部整流变当中具有的毒力补偿绕组进行取消,将粗调绕组同补偿绕组进行合并,通过该方式即能够对变压器整体损耗进行有效的降低。同时,可以对三绕组调压整流变压器进行应用,同电气容量相比,其具有1.5倍的结构容量,使用第三绕组进行有在调压,对大型整流变存在的独立补偿绕组进行取消,将粗调绕组同补偿绕组合并,也能够降低变压器损耗。在实际生产当中,上述两种方式在实际应用中都能够降低6%以上的变压器损耗,在分析节能效果时,需要能够根据固定数值取值分析,计算实际节能功率。在辅机节能设计中,可以对调压整流变压器的冷却方式进行

改变,从强油风冷实现对自冷方式的改变,通过该方式对冷却器当中冷却风扇、循环油泵等设备进行取消,对调压整流变压器的降耗目标进行实现。在该方面节能效果分析中,需要在同等规模项目基础上,根据固定数值取值分析计算节能功率。

### 2.2 车间变压器节能

在该项工作当中,可以对1级能耗产品进行使用。同目前电解铝厂经常应用的配电变压器相比,一级能耗产品具有更低的空载损耗,具体可以达到70%损耗的降低,而在负载损耗方面具有10%的降低。在实际计算节能效果、计算车间变压器有功功率损耗时,需要根据相关公式进行计算。低压电机节能工作中,也可以对1级能耗产品进行应用,同三级能效低压电动机相比,能够具有3%电机效率的提升。在实际分析节能效果、计算损耗时,同样根据公式计算即可。

### 2.3 照明系统节能

在电解铝厂生产中,照明节能也是不可忽视的一项内容,根据所处位置的不同,可以将企业照明系统分为两大块:第一,车间照明。以对照明智能节电系统进行应用。在该系统中,将智能节电器设置在照明系统当中,同时结合实际生产情况优化系统的输入电压,以此保证供给照明负载电压处于设计最佳值,能够在运行中对自动的分时控制进行实现,不仅能够起到较好的电能节约效果,且对于灯具的使用寿命也具有较好的延长作用。同时,可以在现有的基础上对灯具罩杯水平进行提升,对LED光源进行应用,该类光源具有较高的照度,功率小且具有较长的使用寿命,能够较好的节约系统照明功率,能够在生产中对电量消耗量进行进一步的降低。在分析节能效果时,需要在节能情况基础上,以照明容量比例取值分析;第二,道路照明。在厂区道路照明中,在同样应用智能节电系统的同时,需要对原有路灯进行更换,统一应用太阳能路灯,具有蓄电池储能功能,光源统一对LED光源进行应用。在该路灯应用中,白天在阳光的照射下,太阳能板即能够为蓄电池充电,并在夜间放电,以此

为厂区道路提供光源,在不对外部电能消耗的情况下,即能够实现绿色能源的转换与应用,同原有系统相比具有100%的节电率。在分析节能效果时,可以根据同等规模情况,根据道路总照明容量分析计算节能功率。

#### 2.4 高压变频技术

在现今微电子、电力电子技术不断发展的过程中,高压大功率变频调速装置获得了快速的发展与应用,通过单元串联、器件串联方式的应用,能够实现原本高压问题的有效解决。在电解铝企业运行中,电解槽应用的为直流电,存在直流电耗,其中部分交流电耗属于高压电机用电,企业当中的高压设备包括有空压站水泵、电解槽净化排风机等等。在实际生产中,可以结合生产需求应用变频技术,其主要优势体现在:第一,在变频技术改造后,在节能效果方面具有较好的表现。如风机设备,在进行改造之前,主要通过调节阀控制流量,在变频改造完成后,即可以通过对电源频率的调节根据实际生产需求对流量进行输出,以此在对风机功耗进行降低的基础上获得较好的节能效果。第二,在变频技术应用中,其软启动方式能够对启动中的功耗进行降低,对设备的使用寿命也具有较好的延长作用。同时,该技术能够对功率因数进行提升,通常来说,其功率因数能够达到0.95以上;第三,在该技术应用中,能够对电机设备在非正常条件下工作的时间进行减少,在起到较好保护效果的情况下降低其损坏几率,这对于企业的设备维修费用也具有较好的降低效果。

#### 2.5 应用节能设备

在科学技术不断发展工程中,电解铝厂在运行过程中,也面临到电器设备的更新换代。而在部分企业当中,从成本以及持续运行角度考虑,则存在不换设备也无所谓的思想,依然使用老旧设备进行生产。对于这部分设备来说,因具有较长的使用时间,部分气体、尘土则将因此进入到设备中,并因此对电器设备的绝缘性产生影响,影响设备的散热功能,且在运行中也具有一定的安全隐患问题,且会因过度产热、漏电等情况消耗多余的能源。以空气开关为例,如使用的空气开关质量不过关、没有满足节能降耗要求,在应用一定时间后,则将存在漏电情况,不仅会对能源进行不必要的浪费,且可能因使用时间较长使其失去应用的保护作用,进而对安全生产造成威胁。对此,即需要企业能够引起重视,转变原有的管理观念,积极做好新式环保设备的更换与应用,在进一步提升设备节能水平的基础上满足节能较好需求,同时保证企业的安全生产。

### 三、电气设备节能改造的实施与维护

#### 3.1 对变压器的重点改造维护

在对电解制铝的电气设备进行节能改造的过程中,对变压器的改造与保护是我们不可避免也是十分重要的一部分。由于在电解制铝企业中变压器属于一种常见的电气设备,而且由于这些制造企业是一天都不会中断制造的,所以这就导致变压器不管是否处于用电高峰期都不会暂停工作,进行检修降温。但是,正是因为其长时间不间断的运转,往往导致其热量过高从而导致了能耗加大的情况。对于这种情况,相关的工作人员应当对变压器进行调解或是升级其冷却系统来减小其热量的产生所导致的能耗增高的现象,并且应当设立专门的人员对变压器进行有效地维护和保养,避免其出现故障或能耗过高而造成的不必要的经济损失。

#### 3.2 干式变压器的改造与维护

众所周知,干式变压器其产热量远远大于了其他相关的电气设备。有一些企业由于对其重视不足,使其与其它低压供电室中的设备在一起放置使用,这就导致在干式变压器在伴随大量热量产生所产生的高额电压对其他电气设备造成威胁,加大了安全事故发生的可能性,但是在若想在低压配电室中给其降低热量难度十分之大所耗能源也是得不偿失。所以,对于干式变压器我们应当独立放置并降温,防止其与其它电气设备互相干扰,这样不仅防止了安全事故的发生,还可以有效地降低企业成本,达到节约能源的目的。

#### 结束语

电解铝企业的节能降耗工作是企业生存与发展的长期工作,本文针对目前行业内主要应用的节能技术作了介绍。铝电解节能技术是一项系统工程,依靠单项工艺控制技术改进难以取得持续、稳定的节能效果。在制定企业节能管理策略时首先从优化设计入手,在设计初期应用成熟的先进技术创造节能的先天条件,对于已经投运已久的企业主要从技术改造方面创造节能的条件。

#### 参考文献

- [1] 刘万祥. 电解铝厂电气设备节能技术的应用研究[J]. 轻金属, 2015(04).
- [2] 王伟, 李章存. 世界金融危机后中国电解铝工业蓬勃发展的节能减排技术[J]. 轻金属, 2011(S1).
- [3] 王绍鹏. 优化与创新——电解铝节能减排产业化技术开发与应用[J]. 中国有色金属, 2009(22).

通讯作者: 宋清懿 出生年月: 1982年11月 民族: 汉族 性别: 男 籍贯: 辽宁抚顺 单位: 中国铝业股份有限公司青海分公司 职称: 高级工程师 学历(在读研究生须注明博士研究生或硕士研究生): 本科 邮编: 810108 邮箱和研究方向: sbksqy@126.com 电解铝设备

# 建筑电气设计中的消防设计要点探究

崔 新

首安工业消防有限公司 北京 101300

**摘 要:** 消防设计是建筑电气设计中的关键工作, 其具有一定的复杂性, 相关部门需要在确保人民群众生命财产安全的基础上, 进一步优化消防设计工作, 确保消防设计的安全性、可靠性、科学性, 降低因消防设计不到位带来的安全风险, 为社会的稳定、持续发展提供保障。论文主要对建筑电气设计中的消防设计要点进行了研究。

**关键词:** 建筑电气设计; 消防设计; 要点

现代经济水平的发展使我国建筑行业的进程不断加快, 建筑师对于城市建筑行业的规划与发展理念有了一定的转变, 因此当代的建筑布局与以往也必然出现与众不同之处。当代城市中的建筑面积不断扩大使建筑产业的发展前景越来越广阔, 人们对于建筑的功能需求越来越多, 从建筑的类型上划分, 当代建筑的高度也远远高于以往的水平, 随着建筑工程的复杂化, 建筑中所涉及的电气结构也更加繁琐, 因此建筑中的电气安全不容忽视, 设计者应在设计环节上采取更为科学合理的安排, 才能有效的避免电火事故的发生。

## 一、建筑电气设计中消防设计的意义

首先, 有助于电气消防功能的充分发挥。在具体设计中, 建筑电气消防在其中占据的地位是至关重要的, 会给建筑设计质量带来直接影响, 也关系着建筑物的后续使用。建筑电气设计涉及的内容有很多, 如暖通、给排水等。所以, 为了保障各项设计的科学、合理性, 一定要联系实际情况, 对各方面内容作出总充分考虑。也只有更好的完成暖通、给排水这些基础施工, 才能够给之后的电气消防设计奠定坚实基础, 避免在之后的设计中出现冲突。也只有这样才能够给电气消防设计的安全、可靠性提供有力保证, 才能够确保电气消防功能可以得到充分发挥。其次, 能够给人们的生命财产安全提供有力保证。在现代社会高速发展带动下, 建筑行业的整体发展水平也得到了显著增强。在此背景下, 人们的日常生活质量, 以及对建筑物的整体要求也在不断提升, 尤其是在安全这一方面。所以, 建筑设计中, 设计人员对消防设计的重视程度也越来越高, 在具体设计中, 对可能给安全质量带来影响的因素做出了充分考虑。这样既有助于建筑本身安全性的显著增强, 也能够使得人们对建筑物的整体需求可以得到充分满足。因此, 为了从整体上提升建筑电气设计水平, 对于消防设计要点的准确把握、研究应给予足够重视。

## 二、建筑电气设计中的消防设计问题

### 2.1 消防水泵开关设计问题

消防水泵是建筑工程电气消防系统中的主要组成部分, 在消防系统中发挥着重要作用, 但很多人会忽略消防水泵的设计, 对消防系统带来很大影响。通常情况下, 建筑消防水

泵开关主要有智能自动开关、手动开关。在建筑物因故障问题发生火灾时, 由于消防系统中安装烟感探测器、温感探测器, 在消防水泵接收相关信息后, 会自动打开消防水泵, 能够及时制止灾害的蔓延, 控制火势。在温感探测器发生故障的情况下, 消防水泵的手动开关无法及时地将信息传递到消防中心, 很难根据指令进行自动开发, 这时消防人员可以打开手动开关, 控制火灾。但是, 消防水泵设计中仍存在一系列问题, 影响着消防的安全性。

### 2.2 消防联动系统设计中存在的问题

在消防设计工作中, 消防联动系统是其中的关键设计项目之一, 其涉及的内容很多, 如消防联动控制器、传输设备、消防设备、应急设备和消防电动设备等, 这些设备需要共同配合, 更好地完成消防工作。但是, 很多设计人员在消防联动系统设计过程中, 不注重各个系统之间的联系。同时, 排烟防火系统是消防联动系统中的重要内容, 设计工作具有一定的复杂性, 在设计中会遗留很多内容, 导致排烟防火系统设计受常见装置的限制, 未体现出其中的细节问题, 导致后期使用效果不够理想, 且传输设备、消防设备无法及时地防火。另外, 在消防联动系统设计过程中, 防火风口是易出现问题的主要区域, 日常工作中, 防火风口未处于开启状态, 在出现火灾问题时不能及时地排出烟雾, 无法发挥出排烟系统的作用。

### 2.3 消防线路敷设不到位

相关人员在敷设消防线路的过程中, 未参照相关规范和标准进行, 在非燃烧体结构内部对应急照明、广播、通信、消防联动控制、线路辐射不到位, 导致保护层厚度不满足要求。另外, 在设计过程中, 实行明敷方式会忽略金属管防水、防火操作, 无法确保线路的安全性, 甚至未在金属管道中涂刷防火涂料, 对消防线路敷设效果、敷设质量带来了很大影响。

## 三、建筑电气设计中的消防设计要点

### 3.1 火灾报警与应急广播

在火灾发生的初级报警设备中, 火灾报警系统与应急广播系统是最为基础的设备, 通过二者的比较可知, 火灾应急广播能够比火灾警报发挥出更大的作用, 并在火灾发生时

能够起到良好的指挥作用,故区域报警系统中通常只需要设置火灾报警设备,然而在集中的报警系统中,却需要加设应急广播设备,以提高火灾发生时的人员疏散功能。对于这两方面的位置设计,建筑师需要根据建筑面积的设计情况,选择人口较为集中的区域,并且要尽量设计为分路配线的方式,才能够保证各线路的工作状态彼此之间不受影响,同时也能根据实际情况作出区域的广播调整,指挥各个区域的人员进行疏散逃生。

### 3.2 配电设备,非消防照明电源切除

首先,针对配电设备来讲,建筑中若出现外部电源断电的情况,为了给消防系统的正常运行,通常都需要设置应急的发电机组,使得建筑可以获得持续的电能,使得当下消防电气设备的维持、启动可以得到有效维持。但需要注意的是,应急发电机组的运行功率通常都存在一定局限性,发电情况也难以达到正常供电的标准,所以,应急发电能够维持的时间十分有限,若不采取有效措施来给予及时缓解,应急发电设备也极易出现断电的情况。其次,针对非消防照明电源切除来讲。基于对以往普通火灾发生情况的综合分析来讲,在火灾发生后,若不将普通电源切断,极易导致电路混乱失火现象的产生。所以,必须要重视建筑中,非消防用电系统,在火灾时的电源切除设计。但是需要注意的是,消防通道引用的应急指示灯绝对不能和普通的照明系统引用同一电路,以免火灾发生后,疏散时形成混乱状态,且在应急照明及疏散指示系统在疏散过程中,也能够为消防工作人员的安全提供一定保障。

### 3.3 火灾探测器设计

在火灾探测器设计过程中,设计人员应将火灾探测器、系统中心融合起来,利用控制中心掌握电气系统的整体运行情况,及时地发现并处理异常问题。一般情况下,在遇到火灾时,人民群众极易失去判断能力,引发人员伤亡。因此,在消防系统设计过程中,设计人员需要安装播音设备,在发生火灾时利用播音设备向人民群众传达更多信息,有助于居民选择准确的逃生路线。同时,在发生火灾的情况下会产生大量浓烟,这就需要配备烟感探测功能,这样技术人员可以了解现场烟雾情况,并对其进行准确判断,提供准确的数据。另外,火灾探测器需要具备一定的自我保护能力,充分发挥出火灾探测器在发生火灾时的作用,以掌握火灾现场的情况。

### 3.4 防火卷帘

在建筑中设计防火卷帘主要是为了在火灾发生时进行区域的分隔,以阻绝火灾区与安全区。在确定任意分区内发生火灾时,应将防火卷帘降到最低,并在防火卷帘的两侧设置烟感与温感装置,当火灾发出装置报警后,通过控制模块的作用可自动降下防火卷帘,烟感装置触发时,防火卷帘可降至距地面 1.8 米处,便于人们安全逃生,当温感装置触发后,再使防火卷帘降到最低,才能够对火灾产生一定的分隔作用。

### 3.5 消火栓按钮

在建筑的消火栓泵设计中,消火栓按钮应安装于消火栓箱之内,才能起到对消火栓泵的开启闭合作用,以实现对手动控制。当消火栓按钮与消火栓泵的控制回路直接相连时,应以 50V 以下的电压为安全电压,并且在消火栓按钮上可设置专用电话的塞孔位置,以增强其应用功能。

### 结束语

在城市建设中,保证人民的生命财产安全是建筑的基本要求,消防安全与人们的工作生活具有直接的联系。因此在现代化的城市建设中,建筑行业的从业者应对消防方面的设计予以足够的重视,确保建筑的消防功能与安全设施,才能使在建筑中生活或工作的人们生命安全得到保障。安全始终是现代化建筑的第一要求,将先进的设计理念与高效的施工设计相融合,才能发挥出当代消防设计的建筑优势。

### 参考文献

- [1] 姚青燕. 建筑电气设计中的消防设计分析 [J]. 建材与装饰, 2019 ( 17 ) : 94-95.
- [2] 郭旭. 浅谈消防设计在建筑电气设计中的应用 [J]. 科技经济导刊, 2017 ( 17 ) : 104.
- [3] 盛杏忠, 张嘉善. 关于建筑电气消防设计存在的若干问题探讨 [J]. 商品混凝土, 2018 ( 4 ) : 107, 109.

崔新 男 汉族 1988 年 08 月 26 日出生 籍贯: 陕西省大荔县 毕业院校: 河北农业大学, 就职单位: 首安工业消防有限公司; 从事职业: 消防工程师 专业研究方向: 消防电气, 火灾自动报警及联动控制系统等。

邮箱: 2637726790@qq.com

# 草原区城市光伏电站建设项目生态环境影响分析

王小明

国华投资呼伦贝尔公司 内蒙古 呼伦贝尔 021000

摘要：城市空间结构不断发生变化，光伏发电项目与周边高层建筑、居民区等典型人居间关系进入新节点，应进一步拓展调查领域制定监测计划，开展长期调查研究，指导城市规划进行战略性空间、环境结构布局，实现远景规划目标。

关键词：草原区；城市光伏电站；生态环境影响

## 一、案例分析

本研究项目位于暖温带典型草原区城市，光伏电站建设项目一次建成 205kW 光伏发电系统。安装 150W 标准的 4 倍聚光太阳能光伏电池 200kW，常规平板光伏电池 5kW，建设 35kV 升压站 1 座。发电经升压后以 35kV 电压等级接入某新区工业园区的 35kV 市区低压干线。

项目设计经营年限 25 年，理论发电量 59.86 万 kWh/年，实际总投资 2147 万元，实际总用地面积 8.93hm<sup>2</sup>。项目验收时需要达到的标准参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准、《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准；生活污水 COD<sub>Cr</sub> 总量 432.0t/年，生活垃圾总量 16.43t/年等。

## 二、草原区城市光伏电站建设项目生态环境影响调查

### 1、生态环境破坏影响

#### （1）施工期主要环境问题

破坏原有场地的植被和土壤，增加水土流失的产生率。研究区域属沙地北缘，降水量较少，动、植物种类较为缺乏。项目施工平整、开挖土地破坏原有土地植被，使植被覆盖率下降，且影响壤的黏结性，土壤物理结构更松散，发生水土流失的可能性增加。

#### （2）运营期主要环境问题

生态环境恢复效果不良的区域，在大风季节、雨季，容易产生水土流失现象。按照相关部门统一规划进行建设，项目区植被类型由天然暖温型禾草、半灌木草原及沙地植被变为人工绿化景观，局部地区少量伴生天然一、二年生草本植物。1 根据资料记载，本区域本氏针茅群系盖度为 15%~35%；油蒿群系的盖度为 20%~45%（最大 60%）。

### 2、噪声影响

#### （1）施工期噪声影响

周边 1km 范围没有声敏感点，新区的周边空地多。

#### （2）运营期逆变、升压站对周围声环境的影响

厂界噪声监测点位沿厂界四周各布 2 个监测点，共计 8 个监测点，监测 2d。厂界周围无噪声敏感点位，逆变站和升压站均采取了室内型结构，降低了噪声对周边环境的影响。

#### （3）环境空气与废气

新区统一供热体系不完善，暂时安装了 0.08MW 自然通风小锅炉取暖，无除尘脱硫设施，SO<sub>2</sub>、烟尘等主要污染物产生量较小，现场监测林格曼黑度；其他污染物采用物料衡算法进行计算。

#### （4）废水和地下水

集光漏斗表面光滑，不易积聚尘土，长期使用后有少量尘土时，用干毛巾轻擦。本项目无工业废水，生活污水产生量较少（常驻工作人员 7 人），70% 的生活污水（洗漱、冲厕）进入园区下水管网系统，另外 30% 为（临时建筑）食堂的生活污水，产生量极小，无法采样，所以本次调查仅进行污染物核算。

#### （5）其他调查内容

##### 35kV 逆变升压站

构筑室内型变电站，噪声和电磁辐射降至最低。光伏电站本期输电线路为 10kV 或 35kV，未达到规定的 100kV，本建设项目不列入电磁辐射管理项目。

##### 光污染环境的影响。

本项目平板光伏电池仅采用 5kW，用于与 200kW 漏斗型集光器对照，面积为 10m × 30m。光漏斗和普通平板光伏组件相比表面积较小，各个光漏斗的表面不完全在同一平面上，少量光线反射一段距离后呈发散状态，不会向同一方向强烈反射。因此集光系统不会对附近民航、办公文教及居民造成干扰。

##### 固体废物

聚光跟踪系统采用的材料为铝板、钢材、工程塑料、玻璃等可再生材料，晶体硅的使用寿命很长，到期后由相关单位进行回收。2 施工中注意了取弃平衡，厂区围栏东、西各一处料场均已进行了平整处理。生活垃圾、锅炉灰渣集中定点堆放，由新区公共事业管理局按照规定统一处理。

## 3、草原区城市光伏电站建设项目生态环境影响现状分析

### （1）生态环境分析

研究区气候属于温带大陆性干旱气候，降雨量少，蒸发量大，且土壤贫瘠，不利于植被的生长发育，植被覆盖度

不高。区域内以丘陵、沙地地貌为主,属于水土流失发生区,生态环境比较脆弱。

#### (2) 空气环境质量分析

建设前对项目所在区域的2个监测点进行监测,SO<sub>2</sub>日浓度0.007~0.018mg/m<sup>3</sup>,小时平均浓度0.004~0.025mg/m<sup>3</sup>,超标现象比较严重;PM<sub>10</sub>日均浓0.052~0.399mg/m<sup>3</sup>,超标率达42.9%。区域取暖全部为燃煤锅炉,植被覆盖度较低,气候干燥多风、地面容易扬尘导致。建设后光伏电站暂用0.08MW的自然通风锅炉冬季供暖,结合总用煤量和煤质分析结果,核算二氧化硫排放总量为204.8kg/a,烟尘排放总量为332.4kg/a,对区域环境空气质量影响不明显。

#### (3) 水环境质量分析

建设前对项目所在区域的2个监测点进行监测,评价区内各项监测项目均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—93)3类标准限值,说明评价区地下水水质较好。建设后光伏电站70%生活污水(洗漱、冲厕)进入园区下水管网系统,30%为(临时建筑)食堂生活污水,COD<sub>Cr</sub>产生量为31.26t/a,氨氮产生量为3.53t/a,产生量小于环评预测值。

#### (4) 噪声环境分析

厂界噪声达到《城市区域环境噪声标准》(GB3096—93)2类标准限值,研究区声环境质量较好。

#### 4、草原区城市光伏电站建设项目生态环境影响的解决措施

##### (1) 项目建设注意事项

制定施工期的环境管理监控计划,限定大型机械进入施工场地,防止因施工方式不当破坏生态环境。施工前做好排水准备,基础开挖采用小型机械,分层开挖、堆放,弃土用于回填基础,表土回覆场地,开展人工与自然相结合的绿化措施,防止水土流失。为减少施工对周围植被的扰动,标明施工活动区,禁止施工人员随意到非施工区域活动。

施工车辆必须沿规定的运输路线行驶

应控制工程组装机地有效使用面积,尽量减少生活区或生活服务区等附属设施建筑面积。生活垃圾集中收集清运,生活废水排入新区污水处理系统。

施工结束后,及时实施生态恢复措施,落实环评的绿化要求,严格执行环境保护“三同时”制度。

##### (2) 建议

继续加强项目区生态恢复工作,补植围栏与防风墙之间空带的植被;在不影响生产单元固着安全的前提下,场地地面硬化部分宜以低矮植被绿化代替;利用蓄水池收集纯净雨水用于浇灌植物或洒水抑尘。

调查期间该建设项目的建筑容积率为0.38,建议对现有用地在符合规划、不改变用途的前提下,提高建筑容积

率,扩大生产性用地,减少闲置用地,节约土地资源。

冬季取暖宜用电暖取代燃煤锅炉。

待新区供热体系完善后,拆除采暖小锅炉。

#### 4、草原区城市光伏电站建设项目生态环境影响解决结果

(1) 场站建设施工期间,基础开挖产生的弃土除用于回填基础外,可回覆场站进行平整绿化,防止水土流失。

(2) 运营期间采用了先种草后植树的方法,逐步形成了乔、灌、草的立体防沙治沙结构,植被结构多样化较好。3乔、灌木中桧柏成活率65%,苹果树成活率20%,沙地柏成活率45%,沙柳成活率60%,草本植物成活率55%。项目区植被盖度0.6%,绿化硬化面积共8.6621hm<sup>2</sup>,水土流失控制面积比 $C=(W_2/W_1) \times 100\%=96.97\%$ 。站场绿化系数49.6%,满足环评文件中30%的要求。

(3) 生活污水产生量小,生活废水产生量约为70L/d,70%排入园区下水管网。生活垃圾产生量为1584kg/a、锅炉灰渣集中定点堆放,灰渣产生量为耗煤量8t/a,年生产固废总量9.58t/a,小于环评中预测总量16.43t/a。核算二氧化硫年排放总量204.8kg/a,烟尘排放总量332.4kg/a,满足环评文件要求。

(4) 厂界周围噪声监测结果昼间最大值为50.4dB,夜间监测最大值47.8dB,噪声监测结果达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)2类标准昼间60dB和夜间50dB的限值要求,满足环评文件要求。

#### 结束语

综上所述,我国北方草原区可再生能源丰富,除了风能资源以外,太阳能资源也比较丰富,近年来,随着国家大力发展可再生能源,各地相继开始利用太阳能资源发展光伏产业,全力打造百万千瓦光伏产业基地,因此,积极开发利用丰富太阳能进行发电,替代部分燃煤发电,减轻对传统能源需求的压力,对电源结构、达到减排降碳高质量发展目标十分必要。

#### 参考文献

[1] 李培都,高晓清.光伏电站对生态环境气候的影响综述[J].高原气象,2021,40(03):702-710.

[2] 庞然,黄鹤.我国光伏电站环境影响初探[J].中国能源,2021,43(05):38-43+50.

[3] 丁峰.分布式光伏电站设计研究[J].数码世界,2020(06):14.

作者简介:王小明,出生年月:1984.10.26,民族:汉、性别:男,籍贯:内蒙古通辽,单位:国华(呼伦贝尔)风电有限公司,职位:场长,职称:工程师,学历:大学本科,邮编:021000,邮箱:15047002547@163.com和研究方向。

# 人工智能技术在电气自动化控制中的应用

付 岩

河南省驻马店市板桥水库管理局 河南 驻马店 463715

**摘 要:** 电气自动化控制是电气信息领域的一项中心工作,和人们的日常生活以及工业生产更是密切相关,小到一个开关的设计,大到宇航飞机的研究,生活中处处都少不了它的身影。现代科技日新月异,电气自动化领域也随之迅速发展,如今已经比较成熟,成为高新技术产业的重要组成部分。

**关键词:** 人工智能;电子自动化;控制应用

随着科技发展,人工智能也应运而生。生活中的智能家居:在外时便可设置预热的热水器,遥控开关的窗帘,声控开合的门窗<sup>[1]</sup>,与电器绑定的各种手机程序……这些都只是麟毛凤角。由于方便快捷、安全可靠、高性能、高质量等各种优势,人工智能在如今高速发展的电气自动化领域中,也起到了重要的推动作用,二者的兼容与磨合,也形成了不可逆转的一种趋势。

## 一、电气自动化控制领域的困境

电气自动化控制主要包括自动控制电气工程,系统运行和信息处理。外行人看不懂门道,乍一听,只会根据名词的长短来判断一样事物的难易程度。然而,电气自动化控制技术是一项极其繁杂的工作,要求从业者具有深厚的专业知识,丰富的在岗经验,以及良好的心理素质。从业人员寥寥无几,饱含着一腔热爱的专家学者也已两鬓斑白。“我在维修岗位上工作了25年。很幸运,我能一直从事所喜欢的工作。”这是严海桥在获得“2019年上汽工匠”称号时对记者说的。在车间里,设备一直处于满负荷运行状态,碰到设备故障时,他会带领团队分析问题、修理设备来排除故障;碰到自动化改造大型项目时,他会一直在现场蹲点,回到办公室后继续研究图纸,跟踪项目进程……这样的专家即将退休,后继无人,实在堪担忧。受时代风潮和经济社会发展的各种产业影响,新媒体发展迅速,网红、博主等给人印象“轻松赚钱”的职业应运而生。选择投身于这个脑力工作繁重且各项要求高的岗位的人也越来越少。人才缩水给这个行业带来了不小的打击,电气自动化控制领域也陷入了前所未有的困境。

## 二、人工智能技术的优越性

提起这个词,你是否会想到各种软件一打开页面上的大数据推送,亦或是具有人类思维并扬言摧毁人类的人工智能机器人索菲亚?的确,这些都是人工智能所涵盖的范围<sup>[2]</sup>。1956年,茅斯学会上一位叫做约翰·麦卡锡的计算机专家提出了“人工智能”(AI)一词。会议正式确立了AI这一术语,并且开始从学术角度对AI展开了严肃而精专的研究。在那之后不久,最早的一批人工智能学者和技术开始涌现。

经过时代创新,科技产业的变革,AI产业不断完善,现今包括:大数据搜索、计算机视觉、语音识别、自然语言处理、和机器学习。它们不需要根据准确的模型便可以进行设计,对各种不确定的情况进行合理预演,并且比传统的控制程序更易调控<sup>[3]</sup>。这些程序在人们生活生产的过程中,极大的减小了当代人快节奏的压力。它通过基础的计算机算法,应用仿生学和其它技术模仿人脑,实现高效准确的收集分析和结论处理。做出了一项交叉的社会技术科学——人工智能机器人。可以让人类免于体力繁重和威胁生命安全的各项工作。人力资源一旦得到节省,社会的资源也会得到优化,从事底层劳作的人也应用这项技术得到了生理健康和经济水平的丰厚回报。

## 三、人工智能融入电气领域

在人类社会和谐高速发展的同时,电气领域也开始受到良好的影响。首先,基层的电气从业人员开始应用轻松省力的智能技术,工作压力减小,防止了人员流失。其次,在设计线路的过程中引入智能手段,计算机通过大数据演算和场景模拟,避免了人工计算的误差和所花费的时间,良好高速的数据终端为数据演算提供了最佳途径。一次次场景模拟,机器会呈现精确无比的画面,减少了材料建模的损耗,3D的动态作图也顺利继承了直观、震撼的传统设计优势。不用动工便可以敲定最优的设计方案<sup>[4]</sup>。电气系统的数值变化有一定的危险性,有了智能系统的监控和操作,观测人员可以远程监控。只要设定了数值区间,人工智能便会在临界值自动预警,并且强制关闭电路。只要把数值控制在合理、安全的范围内,就可以更大程度的避免发生意外和人员伤亡。如若发生外在条件影响的意外情况,机器的监控图像和数值的变化路径也可以为事后追责提供线索,保证了公正公开的特点,是从业人员和企业自身的又一保障<sup>[5]</sup>。人工智能还可根据专业编程师写出的代码,避免人为原因造成的种种失误,实现企业机器量产化。提高生产效率,带来更大收益,造福企业自身和员工,营造美好发展前景,带给员工工作动力。其生产过程中也不断调整技术,持续创新,实现收益与成本正比,专利与科技研新。加速经济社会发展,增强国际

经济实力,影响社会福利制度改革力度,使更多人民受益。

一旦电气产业的生产成本降低,相关部门和延伸产业也会受益。不仅如此,受这种发展模式启发,许多企业也会纷纷效仿:降低人工投入,产业设备创新升级,高效的发展模式和良性的经济循环也会使我国高新技术产业不断壮大,进一步跻身科技强国。

人工智能在电气自动化控制领域的模糊控制系统,功不可没。它利用模糊识别、神经网络等多种方式,保证了电器控制的平稳运行。其中,人工神经网络(ANNS)和PID控制器尤其出彩。ANNS有很好的—致性,是一个不需要固定系统的函数模型,只要有足够的隐藏层和隐藏节点,就能激活函数,输出具体的误差作为反馈,能够调整至最优。它也可以输入多传感器,增强监控和诊断系统中最终结果的准确性。如果反向使用ANN算法,还可以实现控制步进电机的最优化。只要学习高性能的三维图型映射,就能降低定位时间,更好控制负载转矩的变化和初始速度。PID控制器通过 $K_p$ 、 $K_i$ 和 $K_d$ 三个参数的设定,使其适用于基本线性和动态特性不随时间变化的系统。即使在其他控制方法导致系统有稳定误差或过程反复的情况下,一个PID反馈回路也仍然可以保持系统的稳定。通过这样的精准控制,极大减少外界影响,实现了电器控制过程的优化。若是跟CRPWM塑变器一起使用,还可以消除惯性和转矩的干扰。英国Aberdeen大学的实验便证明了这一观点,实验结果有理有据,之后也普遍应用各企业的生产中。为电气行业的运转方式提供了更多可能的道路<sup>[6]</sup>。

在电气自动化控制的系统运行中,长期运行的电路往往会出现老化和严重的故障,故障一旦出现,就要耗费巨大的人力、物力、财力、甚至很长的时间进行排查。如果发生故障的地点处于城市中心或重要的交通枢纽,长期的道路开创查修会给市民的出行带来不便,导致生产生活节奏紊乱,拉低了个人和城市的整体运行效益<sup>[7]</sup>。通过人工智能相关设备的应用,维修监测的人员可以快速准确的找到问题所在,并且应用相关设备实施方便快捷、安全有效的维护,极大降低用料成本和各项资源。且可以应用人工智能系统对故障区

域进行深度分析,降低类似风险再次发生的可能性。

结束语:

人工智能技术与电气自动化控制的融合与发展,如今呈现越来越多元的发展趋势,可以切实解决更多问题,攻坚克难,也可以全方位满足企业文化创新,生产效益提高,销路拓宽等多种需求。不仅可以为从业者和产业本身带来效益,更实现了二者拓宽领域创新,吸引更多专业性技术人才,解决了电气自动化控制领域人才稀缺的困境。发挥双方自身优势,互相促进可持续发展,达到绿色、环保、高效益的水平。为我国的经济、科技发展提供了积极的动力,创造了集体价值。为广大劳动人民提供了便利,增进人民福祉。

参考文献:

[1] 樊小霞,谢颖佳,常萍萍.信息化背景下人工智能技术在电气自动化控制中的应用[J].中国信息化,2021(07):48-49.

[2] 孙玉芬,郭春光,刘冰.人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用[J].电子技术与软件工程,2021(11):124-125.

[3] 宋国成.电气自动化控制中应用人工智能技术的思路探究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(05):189-190.

[4] 李丽荣,薄立康.电气自动化控制中人工智能技术的应用思路分析[J].电子元器件与信息技术,2020,4(12):112-113.

[5] 吕颖利.基于人工智能技术分析电气自动化的发展前景[J].广西农业机械化,2019(06):10-11.

[6] 茹超超,岳珈增,刘瞳亮,孔琳琳.电气自动化控制中的人工智能技术探析[J].电子元器件与信息技术,2019,3(12):59-60.

付岩,1988年3月24日,男,汉,河南驻马店,河南省驻马店市板桥水库管理局,职工,工程师,本科,毕业院校:河南省郑州市航空工业管理学院研究方向:电气自动化。邮箱:314916714@qq.com

# 建筑电气自动化系统安装的施工技术探讨

王 浩

陕西建工第八建设集团有限公司 陕西 西安 710000

**摘 要:** 在应用建筑电气设备自动化系统的过程中,要从整体管控建筑中的电力系统以及安全管理系统,为了进一步推动建筑工程实现智能化发展,确保建筑工程的安全可靠性,此时就要提高运作的效率。基于此,本文将首先简要地说明建筑电气自动化系统安装的组成部分,然后再详细地介绍其针对性的施工技术,希望给同行带来一定的参考价值。

**关键词:** 建筑电子自动化;自动化系统;安装施工

## 一、建筑电气自动化系统的基本构成

我国社会经济水平的提升,也让建筑行业的发展搭了快车,呈现出如火如荼的发展趋势。各种科学技术的进步,以及应用于建筑实体的电子自动化系统的快速发展,直接促进了建筑电气自动化水平的提升,逐渐完善了建筑的使用功能。在系统组成方面,电器自动化系统主要包含中央处理系统和远程处理系统两个方面,中央处理系统组成部分各不相同,首先,中央设备的重要性在其中不言而喻,可以完成收集数据并加以整理的工作,基于程序的不同,发出不同指令,进而实现对不同设备的控制。其次,数据资料收集器,也是电气自动化系统的重要设备,可以完成采集数据与传输数据的任务,基于数字信息的控制,提高运算的有效性,不断提高系统数字化水平。除此之外,测量元件作用同样不容忽视,该部分主要包含温度传感器、流量传感器等,种类和功能尽管存在差异,但是相互结合,会起到重要的测量作用。最后,控制器件,主要包含直流继电器等,安装位置主要为监控设备末端,可以向系统电脑,进行运行数据的传输,以保证采集的信息趋于完整。

## 二、建筑电气自动化系统的执行标准

建筑电气自动化系统包含了十分复杂的结构,涉及了多种设备的安装与使用,需要工作人员按照准确的执行标准进行安装才能保证其运行效率。一般来说执行标准主要针对管线的铺设,这是因为系统内的所有设备在出厂前就已经完成运行调试,只要管线铺设正确就可以保证系统的正常运行。工作人员需要结合实际环境灵活调整管线的位置和线路,例如在距离核心设备较远的位置使用金属板来强化分线盒中的电压回路,以保证线路的通畅。此外,还要考虑建筑中其他系统的管线位置,结合其实际工作频率和抗干扰能力,对管线铺设进行合理安排。智能电气自动化系统与传统电气自动化系统相比,不仅有效节约了能耗,控制了外围连接设备的非正常磨损,整个系统的运行也更加安全稳定,且信息处理效率有了显著提高,是未来建筑电气自动化系统的主要发展方向。

## 三、电气自动化系统安装准备工作

### 3.1 施工技术准备

施工单位人员应当对设计图纸的各种细节了如指掌,领会建设单位的设计意图,同时针对图纸,落实技术交底工作,对施工中可能遭遇的困境、重点难点,进行提前分析并尽量规避,同时进行施工组织 and 施工方案的编制工作。另外,应进行施工现场实地考察,保证施工方案在现场的可行性,并基于施工方案,进一步确定施工材料采购计划和施工机具租赁计划。施工技术负责人应当基于设计要求,对各类施工方案进行对比,保证选择施工方案的最优解,既能达到建筑自动化系统的安装要求,又能最大化控制成本。

### 3.2 施工材料准备

在正式安装建筑电气自动化系统之前,安装单位应给予设计要求,保证相关安装材料进场的规范性。针对进场材料,应落实质量检查工作,如果有必要,应当在施工现场取样,并进行复检,避免在实际工程施工中,出现各种质量不合格材料,对工程质量造成不良影响。另外,针对进场材料,在储存时应严谨规范,面对易于变质的材料,应给予一定保护,例如有些金属材料遇水或受潮,可能会出现腐蚀现象,就需要落实防水防潮工作,防止对材料性能产生负面影响。

## 四、建筑电气自动化系统安装的施工技术分析

### 4.1 管线装置施工技术分析

通常情形下,在建筑电气自动化体系之中包括通讯线、讯号线和电源线这几种,而在实际操作期间,相关的施工人员要适时地安置一定的金属管保护设施,接着保证通讯线和讯号线不会处在同一处的保护管之中,根据建筑项目的有关规范,相关的操作人员务必要将二者安置在同一个金属管中,此时在中端方位上要加设一处间隔壁。除此之外,在安置管槽线的过程中,相关的施工人员可以采取钢管暗铺设的方法,根据实际情况调控加工规格尺寸,同时还要仔细地核查钢管外部,确保不会出现变形或者缝隙等现象,进而确保施工材料的安全可靠。

### 4.2 远程处理机

对于规模较大的建筑群需要安装具备初步处理能力的

数据采集器,以保证系统的处理效率。当一定数量的数据采集器形成固定的管理网络之后,就需要安装远程处理机来保证该小型管理网络的正常运行。通常远程处理机都会用于空调和监控的安装,既可以强化系统对这两类设备的控制,又提高了数据的采集和传输效率。以空调为例,远程处理机单元 RPU 安装完成之后,管理人员就可以随时监测所有空调机组的能耗与输出,甚至可以对空调的水位信号进行收集和分析,以此来准确掌握其运行状态。一旦出现故障,远程处理机也可以直接发送位置信息到中央处理器,便于维修人员直接到达,快速处理故障。

#### 4.3 配电箱安装技术

进行配电箱安装时,应当对配电箱编号进行清晰标注,同时保证配电箱自身的整洁程度。在复核出线、电源进线,以及电气设备与线路之间的连接,一定要保证牢固。进行电气连接时,应当通过 54 线端子板对不带电金属外壳进行,或应用软铜线连接金属箱体和金属箱门。连接中性线接线端子、箱体保护接地接线端子时,应保证连接牢固,配合弹簧垫圈。最后,外部设备和配电箱之间的连接,应当依照规范进行,从而提高外部环境安装的安全性。

#### 4.4 直接数字式掌控器装置

该装置属于八位处置器,也就利用输出、输入设施、基本软件以及自检软件进行运作,对于电气自动化体系的顺利运作起着显著性的效用,同时由于它们的构成较为复杂,所以就对装置技术提出更为严苛的标准,因此在实际施工的过程中,相关的操作人员要结合施工条件,采取高效的装置技术。具体来说,首先,相关的施工人员要依据工程样图,参考工程样图所明确的装置地点,所选取的地点务必要便于人们后续开展检查维护工作,同时还要保证光线以及通风良好,由于该施工选取在监控设施较为集中的地方,进一步减少了管线铺设施工的难度系数,而且也给初始数据材料采集创造了有益的条件。其次,相关的施工人员要保证现场仪表讯号以及掌控器输出、输进讯号的精准性,牢牢地遵循体系装置所测定以及掌握的需求,在此前提下给出数据转变以及测定的高效化需求,提升设施装置的运作效率。最后,相关的施工人员要合理布局掌控器的电源,在该施工范围中,其电气自动化体系属于二类体系,在选取掌控器电源期间,可以优先考虑周边动力盘专路,这样也可以提升电源的运作稳定性,在布置期间加设一定的备用电池组,能够大幅度地缩

减因为停电而引发的物质损耗。

#### 4.5 输入和输出设备的安装

输入和输出设备的安装原则,应当最大化保证发挥各自功能,以及为后续检修、调试提供较大便利。在输入设备上,传感器类型的不同,在具体安装时,应当和产品设计要求相结合,基于建筑实体进行安装。举例来说,一些传感器(温度传感器、水管流量计、水力控制开关、蒸汽压力传感器等)不能在管道边缘,或管道焊缝处安装;安装工艺管道时,应同时进行蒸汽压力传感器、水流控制开关、温度传感器的相关安装;除此之外,应先对风管进行保温,再安装压差开关、空气流速、温度、压力、湿度等一系列传感器。如果是温度和湿度传感器,一定要远离蒸汽放空口、出风口等位置。

至于输出设备,在正式进行安装前,应进行一些模拟动作。安装环节应保证电动阀门、风阀,保证和水流方向、运行开闭的一致方向,同时电动调节阀与电磁调节阀,应当在回水管上安装。最后,若出现管道口径未能匹配电动阀门的现象,应当利用渐缩管件进行数次试验,如果能达到设计要求,才能进行后续的安装工作。

#### 结束语

综上所述,现代社会的不断进步催生了建筑电气自动化系统的诞生和使用,且已经成为了当前大部分建筑的管理保障。本文分析的施工技术细节存在着一些不足,需要在实际的管理和安装过程中进行改进,希望未来能够继续进行该领域的研究。

#### 参考文献

- [1] 由家成,杨晓明.建筑电气自动化系统安装的施工工艺[J].建筑工程技术与设计,2020,21.
- [2] 祝嵩阳.建筑电气自动化系统安装的施工技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2020,21.
- [3] 彭涛.建筑电气设备自动化安装中防雷接地系统施工技术分析[J].河南建材,2020,6.
- [4] 姜明峰.探讨建筑电气自动化系统安装需注意的问题[J].环球市场,2020,5.

作者简介:王浩男 汉族 1992年3月13日 陕西省渭南市 本科 助理工程师 毕业院校:长安大学 研究方向:建筑电气 邮箱:1056857474@qq.com

# 电网规划与建设中的全过程管理

王 斌

国网河南巩义市供电公司 河南 巩义 451200

**摘 要:** 当前,随着我国城市化进程的不断加快,加大了对电力资源的需求量,因此,配电网成为城市中十分关键的基础设施。循序渐进地优化与完善城市配电网,可以在一定程度上促进社会的发展,倘若城市配电网存在着较大的隐患,那么就会直接对人们的日常生活产生影响。在新时代中,要加大对城市配电网问题的研究,不断地改善所出现的问题。

**关键词:** 电网;规划与建设;全过程管理

在电力系统运行过程中,电网安全性将影响着电力生产设备运行及电力用户的用电安全,电力企业应加大在电网规划与电力设计工作中的投入,保证电网安全运行下才更有利于电力企业的长远发展。在现阶段的电网规划与电力设计工作开展过程中存在着管理人员工作意识不足、工作方法落后、工作开展不够深入等问题,重视工作开展过程中的不足与问题提高在工作管理中的投入,在对电网规划与电力设计工作进行优化改善时应明确起工作开展对电网安全运行的影响,并配合实施有效的策略进行管控。

## 一、电网规划与电力设计对电网安全运行的重要意义

### 1.1 提高电网供电稳定性

在电网运行过程中会因为电压变化而导致电力用户用电不稳定的情况出现,供电不稳定不仅会对电力用户用电安全带来影响,当电压波动过大时还容易对用电设备造成损害。电网供电不稳主要体现在电压过低和过高两个方面,当电压低或高于居民用电规格 220V 时电力用户的用电设备将无法正常运行,电气设备会因为电压升高而导致其功率增大。通过有效的电网规划与电力设计将能有效规避电网供电不稳的问题,在对供电质量的有效控制之下电力用户用电将更加安全<sup>[1]</sup>。

### 1.2 降低电网故障问题发生概率

配电网运行过程中会因为环境因素、设备自身原因、用电需求增大而出现各种电力故障问题,但由于现阶段电力企业的维护检修技术并不成熟,在处理电力故障问题上需要投入大量的时间和精力,这将会对电力用户用电及电力企业经济效益造成巨大影响。电网故障问题主要是存在于线缆和电力生产设备制造,其中导线作为电网运行过程中重要的运输载体,随着配电网建设的深入,长距离电力传输和跨区域电力传输的应用普及使得导线所需承受的荷载也将逐渐增大,这将导致电网导线极易发生断裂。在合理的电网规划之下配电网所存在的安全隐患问题将会大大减少,并通过科学化的电力设计选用强度更高、材料性能优异的线缆将能有效降低电网运行过程中线缆故障问题的出现<sup>[2]</sup>。

### 1.3 实现电网负荷转移

电网规划与电力设计对电网安全的重要意义还体现在电网负荷转移上。电负荷转移能力反映了电网的供电能力和中压配电网容量,当电网中变压器设备出现故障问题后需要通过电负荷转移的方式隔离故障线路确保电网能够及时恢复至正常运行状态,这需要在电网规划过程中加强中压配电网规划和应用,促进电网安全生产并通过科学的电力设计,在电力故障发生时能够及时为电网提供临时电源,保障基础的电力调控和操作能过正常开展,随着电网规划和电力设计工作的深入进行电负荷转移作用效果才能得到充分发挥<sup>[3]</sup>。

## 二、电力配电网规划及建设的思路分析

### 2.1 合理规划电源及线路

在电力配电网规划建设过程中,电源选址于线路安排作为其规划建设的重点,在整个规划建设中占据重要的地位,需要给予足够的重视。鉴于此,如若电源选址于线路安排未能够得到规划假设,将会直接影响电力配网建设的资本投入,并且在一定程度上增加了的电能损耗,对电力企业经济效益的提升产生较大的影响。在这种情况下,电力企业在实际的规划过程中,要根据当前的具体情况,做好电源及线路的合理规划建设,为了取得理想的建设效果<sup>[4]</sup>。则需要从以下方面着手:(1)搜集当前客户的相关资料,为后续规划建设提供重要的数据保障。在基础材料的搜集过程中,数据搜集人员需要密切与用户之间的交流,及时了解用户的相关信息,并且要注重对用户的用电规律展开深入研究,以此明确用户的实际需求。在线路规划建设过程中,根据市政工程的情况以及建筑物的情况,合理规划电线的线路。针对国内不同区域而言,根据具体区域的实际情况,有针对性地选择具体规划方案,通过选择相应的线路搭建方式,通过当前这种搭建模式的实施,不但保证了电力运行的稳定性,而且提高了其安全性。(2)以发展的眼光进行规划,在电力配网规划建设中,为了保证其规划的效果,则需要密切加强与相关部分的沟通和交流,主要对该区域未来的发展做出详细的了解,为后续的规划建设提供保障。(3)从安全新与经济性角度进行开发,尽可能地实现施工的安全性与经济性共赢的原则。

## 2.2 合理规划变电站

变电站作为电力配电规划的重要节点,在调度方面有着较大的作用。鉴于此,在配网的实际规划过程中,电力企业要给予足够的重视,同时要做好变电站规划工作。尤其现阶段,在规划高压配电网时,往往低于变电站主变选择有着相对较高的要求,通常为2~3台,在实际的选择过程中,需要严格遵循其相关原则,具体主要表现为:(1)大容量的原则;(2)小型化节能的原则;在当前的110kV变电站中,其主变容量有以下几种:40MVA;50MVA;

63MVA。在变电站的规划过程中,需要严格遵循变电站规划建设,要满足规划期网架建设的要求。尤其对于变电站选址工作而言,尽可能地坚持“等负荷原则、初投资最小化原则”等,并且要对这些原则进行综合考虑<sup>[5]</sup>。针对选址结果是否合理,主要根据实际地理约束条件,有针对性地对其做出相应的调整。

## 2.3 重视电量负荷预测

在国内电力配网规划过程中,电量负荷预测作为其规划的重点,其中电量负荷预测的精准度能否得到保障,对于实际规划的效果有着较大的影响。在电量负荷预测过程中,要想实现其预测效果的准确性与科学性,则需要做好以下工作:(1)根据电网负荷的具体现状,需要总结和搜集相关方面的数据信息。当负荷预测结果趋近于现实生活时,此时,负荷预测将会有着较高的参考价值。鉴于此,在实际的预测过程中,电力企业需要深入分析和研究电力负荷资料,根据实际分析的结果观察其具体变化,同时,要重点分析负荷出现波动的原因<sup>[6]</sup>。(2)针对负荷预测结果而言,电力企业要对其影响因素进行深入研究,在实际的预测过程中,难免会存在部分影响预测准确性的因素,电力企业要对这类影响因素进行分析。(3)选择科学合理的预测方法,其中较常见的方法有人均电量法、回归曲线法、弹性系数法等,通过当前这些方法的使用,有助于提升实际的预测效果。

## 2.4 提高配电网自动化系统的构建力度

将自动化系统引入到配电网建设规划之中,不仅可以在一定程度上提升配电网设备对故障的识别能力,而且还可以快速的恢复无故障线路,进一步提升了配电网供电的稳定性。在对城市配电网进行规划和建设的过程当中需要尽可能的加大对自动化系统构建的力度。与此同时,在对配电网应用自动化系统时要以提升配电网稳定性为中心,并在城市中进行统一规划,从而在最大限度上实现城市配电网的全覆盖和全面监控<sup>[7]</sup>。

## 2.5 构建综合素质高的配电网维护团队

对于电力企业而言要定期的开展培训工作,尽可能提

高维护工作人员的综合素养,进一步确保城市配电网的有序进行。同时,在开展相关工作时,要确保工作人员的人身安全,提高配电网运行的专业化与规范化。此外,电力企业要发挥出自身的能动性,将配电网管理工作与工作人员的绩效相联系,通过此方式来调动工作人员工作的积极性与主动性。只有不断的加强管理的力度,科学地对配电网进行管理才能在最大限度上保障电力企业的市场中的核心竞争力<sup>[8]</sup>。

## 结束语

综上所述,电力配网作为城市重要的基础设施,电力配网规划建设是否合理,能否取得理想效果,直接影响着电力系统的稳定性,直接关系到人们的生产生活。鉴于此,电力企业在实际的发展过程中,需要给予配网规划及建设足够的重视,在实际的规划及建设过程中,需要根据当前的新形势,不断汲取新的元素。与此同时,必须注重加强对配电网规划及建设管理,尤其在现代化建设过程中,要想建设现代化的城市配电网,则需要制定与城市发展需要的电网规划,并且要注重对电量负荷预测、合理规划变电站、电源及线路,只有做好各个方面的工作,才能够保证电力配网规划建设的合理性,这对于电力企业的发展提供了保障,进而促进电力企业实现可持续发展。

## 参考文献:

- [1] 李达.对电力配网规划及建设思路的分析实践思考[J].中国新技术新产品,2017,(09):38-39.
  - [2] 李军.试论电力配网规划与建设思路研究[J].山东工业技术,2017,(19):173.
  - [3] 文中楷.新时期城市配电网的规划及建设研究[J].石河子科技,2020,(2):18-19.
  - [4] 徐洋.新时期城市配电网的规划及建设研究[J].百科论坛电子杂志,2020,(6):1235-1236.
  - [5] 何润艳.新时期城市配电网的规划及建设研究[J].数码设计(下),2020,9(3):95.
  - [6] 陶毅刚,李小伟,张俊成,谭晓虹,崔志威,李镛耀.智能电网发展与城市配网的规划改造策略研究[J].电力设备管理,2021(04):34-35+47.
  - [7] 徐国辉,吴俊佚,刘涛,武刚,葛宏泽.智能电网在电力技术及电力系统规划中的应用研究[J].中国管理信息化,2021,24(02):131-132.
  - [8] 雷萌.浅论智能电网在电力技术及电力系统规划中的应用[J].现代制造技术与装备,2021,57(01):171-172.
- 王斌,男,出生于1984年4月,籍贯:河南巩义,毕业于华北水利水电学院,研究方向:电气工程及其自动化。

# 10 千伏配电系统维护风险及检修方案

马学灵

国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司 宁夏 751100

**摘要:** 10 千伏配电系统的日常安全运转是其日常作业及进步的关键条件,在当今全球信息产业发展的背景之下,国内相关领域技术水平底蕴深厚,推进了各个行业经营状况的进步,这种情况也对供电品质提出了更严格的需求。这种情况造成某些城镇的配电系统受到的负荷过重,造成供电线路问题时有发生,给广大人民群众的日常生活会带来了较大的不良影响,确保广大人民群众日常生活安全稳定、社会的发展,相关供电单位工程技术人员一定要强化针对 10 千伏配电系统的运行维护保养的管理工作。本文对 10 千伏配电系统维护风险及检修方案进行探讨。

**关键词:** 10 千伏配电系统;运行维护;安全隐患;检修;方案

110 千伏配电系统运行维护安全隐患及存在的缘由

## 1.1 人为要素制约

配电系统的网络在杆、塔搭建进程中,一般情况下,相关供电单位为了达到更加有效地保护供电网络线路的效果,会尽最大可能提升供电网络线路架设的高度,以期最大限度地减少人为要素对该系统的不利干扰。配电网络线路设置通常使用杆塔架设的形式,相关线缆设置完毕之后,为了保证配电系统的平稳运营,相关供电单位必须指定专门人员周期性针对配电系统实施维护保养,假如缺乏针对杆塔实施的维护和检查维修程序,很有可能导致杆塔倾倒、装备老化甚至失效的安全隐患,进而严重威胁到配电系统的安全平稳运营。此外,配电系统网络还可能架设在公路两边的位置,然而其架设高度并不高,造成该线缆遭到人为影响的风险大幅度提高,例如车祸一旦出现了肇事车辆碰倒电线杆,就会导致供电系统电路发生故障<sup>[1]</sup>。

## 1.2 供电网络短路故障

有可能导致供电系统的线缆发生短路的主要缘由为以下三类:(1)在某些区域,因为建筑物和马路修建状态等历史问题,造成电线杆与电线杆之间的间隔比较短,有部分供电线缆甚至是挂在树木的树枝上,而且道路两侧通常会栽植较多的绿化用的植被,在大风气候条件下,极易导致杆塔受到天气的干扰,如此这样可能造成连锁反应,假如供电线缆发生断裂事故,就会导致配电线缆发生短路的故障。(2)在雷电气候发生的情况下,闪电会造成线缆外部的空气或水汽等液态介质被打穿的情况,这时就会出现配电线缆以外的绝缘保护物质发生闪络问题,进而导致线缆出现短路故障。(3)因为我们国家国土面积幅员辽阔,居民居住区域整体来讲比较分散,相关供电单位为了能够实现少数偏远区域的群众用电的目的,线缆需要经过大片森林,森林中栖息的大量鸟类可能会给配电线缆构成一定程度的威胁,一旦把线缆啄穿,会发生线缆短路,导致相关的配电线缆电力传输发生中断,严重制约偏远区域人民群众的日

生产生活的正常开展<sup>[2]</sup>。

## 1.3 外界环境要素的作用

人为要素与外界环境要素对 10 千伏配电线路(见图 1)安全平稳运营的影响最为显著,在相关供电单位实行供电线缆的搭建时,有关工程技术负责人必须针对供电网络线缆途径的区域实行全面的地形地貌调查研究,力求规避自然灾害频发的区域,不过在某些位置,必须要途经该种区域,因此一旦发生大暴雨、强台风、巨大的洪水、泥石流等等,相关配电线缆必然会发生损坏的问题,导致电力传输的故障,并且有比较大的抢修难度。在现阶段国民经济高速进步的时代特征下,相关供电单位早已经加大了针对电力装置的开发升级的投入力度,力求投放科技含量更多的先进配电系统设备到环境要制约明显的区域,加强配电系统线缆的自我保护功效,保障供电工作的平稳安全进行<sup>[3]</sup>。

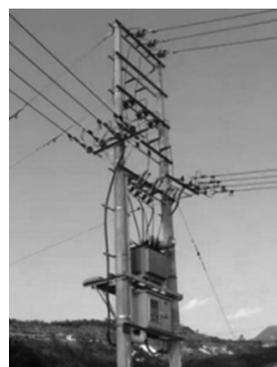


图 1 10 千伏配电线路

## 210 千伏配电运行维护应对措施

### 2.1 强化风险大的位置的排查力度

(1) 必须强调对于风险点的检测。实施风险点的维修前,相关操作者需要对现场认真检查,分析归纳隐患点源头,第一时间向上级部门汇报情况,并且给出科学并且在实践中得到充分验证的维护保养修理办法。(2) 相关供电企业领导人员需要强化针对配电系统运维作业人员的思想层面的

教导,使当事人明确正确的、合理的配电网线路维修保养理念,秉承“以人为本”的核心价值观,时刻牢记人身安全属于第一要务;而且在实际修理作业时,必须从客观现实考虑,假如出现配电网系统线缆的问题状况和调研报告相左的时候,需要以现场实际状况为基础,合理修改修理计划,确保作业之后可以马上恢复配电网系统的安全平稳工作状态<sup>[5]</sup>。

## 2.2 搞好配电网系统线缆雷击防护工作

配电网系统线缆由于电流比较大,必须做好线缆的雷击防护工作,一旦配电网系统线缆遭到雷电的轰击,势必导致非常严重损害和故障。相关维修保养操作者在实施雷击防护排查的时候,需要搞好配电网系统杆塔的雷击防护相关准备工作,提升系统的绝缘能力,减少线缆闪络发生的几率。配电网系统线缆搭建时,为规避线缆被雷电损伤,一般会针对配电网系统线缆采取间隙和避雷装置结合的方案进行雷击防护工作。一般是采用在杆塔上配备避雷装置的方案。还需要增加完善的接地系统且强化针对连接设备的品质管控,加强其防腐蚀耐受程度,全面提升配电网系统线缆抵御雷电轰击的能力<sup>[6]</sup>。

## 2.3 避免配电网系统线缆被破坏

避免配电网系统线缆被破坏的方法一般有:(1)南方及雷电气候多发的区域,必须加装避雷设备,在变压装置、配电网系统线缆塔台和离地较高的线路设置避雷针系统,增加线缆的绝缘等级。(2)在设置避雷系统时,必须确保依照操作规程实行接地的步骤,且最大限度地采取隐蔽式接地的方案,增加安全性。(3)相关气象预警部门必须增强气候变化评估的准确程度,争取在恶劣气候变化以前,第一时间告知相关供电部门搞好有关预案,以期最大限度地保障配电网系统线缆的正常使用,维持供电工作的平稳和安全。

## 2.4 强调杆塔设施排查的重要性

10千伏配电网系统线缆的杆塔是电能输送的重要节点,而且杆塔数量根据传输功率的加大而提高,强调对杆塔的排查工作能够在某种程度上降低配电网系统线缆的维修保养问题的隐患。本地供电主管部门需要强调针对杆塔的排查力度,查找配电网系统线缆的杆塔是否有倾斜、根部位置是否活动等隐患存在,确保杆塔正常使用。假如出现配电网系统线缆塔杆的老化、腐烂的问题必须最快速度地更换新的备件,保障安全。

## 3 维护检修 10KV 配电网线路故障的措施

### 3.1 对配电网线路进行运行强化管理

(1)巡线人员在巡线的过程中要严格的安装相关规定的要求对设备进行巡检,然后定期对配电设备进行检查,如果发现配电设备存在事故隐患或者已经发生故障,就要进行及时的检修,对于配电网线路设备中存在的缺陷要及时的上报有关部门,然后通过部门对缺陷的研究科学研究给出合理的解决措施,从而降低线路故障的发生概率。

(2)在对配电网线路中绝缘子和配电器等设备在运行时的维护,需要加大维护的力度,如果发现故障要进行及时检

修,防止这些设备因长时间运行而造成的巨大电力事故发生,对民众的生命财产安全和日常生活用电加以保障。

(3)定期的配电网线路中的变电设备和避雷设备进行维护和检查,发现问题及时的进行维修,提升线路的整体运行质量。

### 3.2 减少人为因素的干扰

要减少配电网线路运行过程中的人为干扰就要做到安全生产的指导理念,同时对安全生产的理念进行宣传教育,并且要减少地下线缆埋设对配电网系统的影响,可以设置相关的障碍物让人们自觉绕开配电网线路,最后要和城建部门做好沟通,协调好配电网市政的各项工作,从最大限度上防止规划区域的重叠。

### 3.3 预防天气故障措施

要预防雷击覆冰等配电网线路运行故障,需要在佩戴系统中安装避雷器,从而使得雷击能够从避雷器放射出去,保护了配电网线路的正常运行,同时咋线路材料上进行维护操作,例如采用绝缘物体进行破冰操作。并且对杆塔的基础进行加固处理,使得当大风天气来临时不会对线路造成损害。同时加强巡检工作力度,使得天气对配电网线路产生影响的第一时间就得到维修和解决。

## 结束语

伴随着国民经济的持续快速进步,我国的城镇化进程加速前进,10千伏配电网系统现阶段成为了城镇单位及居民用电的主流传输媒介,配电网系统的一般运营状态比较理想,不过该系统在配电过程中仍然存在着一定的隐患,制约着配电网系统的安全稳定工作。本文论述了作用于配电网系统内部及外部的风险要素,且进一步依据相关要素给出了应对方法,期望能够为我国10千伏配电网系统的平稳运营提供有价值的参考意义,保证国民经济的平稳进步,助力国家建设和谐社会的大计。

## 参考文献

- [1] 俞胜. 基于“大车间”理念的配电装置优化研究及设计方案分析[J]. 集成电路应用, 2018, 35(11): 61-67.
  - [2] 江江. 110千伏及以下电网检修、试验生产计划优化管理的研究[D]. 北京: 华北电力大学, 2016.
  - [3] 李斌, 刘宇, 何潇, 张滢文, 刘拓英良. 配电网系统运维与检修的难点分析及处理[J]. 电工技术, 2018(19): 83-84+86.
  - [4] 吕樊. 智能电网背景下的配电运维一体化建设分析[J]. 工程技术研究, 2019, 4(05): 215-216.
  - [5] 别朝红, 王秀丽, 王锡凡. 复杂配电网系统的可靠性评估[J]. 西安交通大学学报, 2000(08): 9-13.
- 通讯作者: 马学灵, 1989.07.14, 回族, 男, 籍贯: 宁夏吴忠, 单位: 国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司, 职称: 工程师, 学历: 大学本科, 邮编 751100, 邮箱 489439044@qq.com, 研究方向: 配电专业

# 电厂烟气脱硫吸收塔浆液氯离子浓度异常分析及调控措施

张思明

内蒙古蒙东能源有限公司 内蒙古 呼伦贝尔 021000

**摘要:** 文章主要是分析了氯离子的来源,在此基础上讲解了烟气脱硫吸收塔浆液氯离子浓度异常原因,最后提出了可行性的解决措施,望可以为有关人员提供到一定的参考和帮助。

**关键词:** 脱硫吸收塔; 氯离子; 含量; 原因

## 一、前言

脱硫吸收塔是火力发电系统中重要的组成部分,其不仅会影响到发电系统的运行,且会危害环境,为此有关人员应当有效的避免到出现浆液氯离子过高的情况,确保到其的安全运行,这对发电系统的正常运行有着十分重要的意义。

## 二、基本现状

为达到环保达标排放,烟气脱硫一般采用石灰石/石灰-石膏耐受脱硫技术,该技术一般由吸收剂制备系统、烟气吸收氧化系统、脱硫副产物处理系统、脱硫装置、脱硫装置等组成,脱硫废水处理系统、烟气系统、自控在线监测系统、锅炉烟气通过入口挡板门进入脱硫增压风机,烟气换热器进入吸收塔后,洗涤脱硫后的烟气从雾中排出,小液滴通过烟气换热器从烟囱排出,脱硫副产物通过旋风分离器和真空带式脱水机脱水成脱水石膏。吸收塔浆液质量是保证脱硫效果的主要因素。当吸收塔的  $Cl^-$  离子含量增加时,脱硫系统将对脱硫系统的运行产生很大影响。一方面,吸收器质量恶化,浆液外溢严重,影响脱硫效率;另一方面,浆液中氯离子含量的增加导致塔内设备的腐蚀。它会损坏设备。因此,当脱苯离子增加时,应当要及时的查明起的主要原因,采取措施降低氯离子含量。下面是一个例子,以找出脱间苯离子增加的原因并采取措施。

## 三、氯离子的来源

在脱硫吸收剂的操作期间,一些氯离子将出现在浆料中。主要来源包括以下方面:第一,石灰石。石灰石通常含有少量的氯化物,其在加入吸收器后将分解成氯离子;二,治疗水。在吸收塔的运行期间需要使用一些水资源。水资源含有一定量的氯离子,通常在 15-150mg/L。第三,烟雾和灰尘的范围内。脱硫吸收剂主要涉及煤燃烧后产生的烟雾和灰尘,煤炭含有大量的氯化物。燃烧后,这些物质通过烟雾进入吸收塔。

## 四、恶化形式及原因

### 4.1、形式

当浆液质量劣化时,吸收器内外的泥浆组合物不固定,而是处于恒定的动态平衡状态。在运行过程中,应确保有效吸收二氧化硫和有效氧化亚硫酸盐,即,平衡应保持在连续

的阳性化学和物流反应过程中。当浆料中的有害成分继续积累时,上述动态平衡状态将被破坏,吸收器中的浆料质量劣化,从发泡和溢出到浆料循环泵的严重振动或严重的浆料中毒,影响脱硫效率并强制单位减少负载并关闭,在脱硫吸收器中存在间歇溢流,其主要是由于大量气泡导致的假液位超过正常液体水平,这是普通液体水平的常见现象是普通的湿法烟道气脱硫中的常见现象。泡沫主要是由于表面效果,液体的体积相对较小,泡沫更大,气体由液体隔开,形成气泡。在操作期间,如果液体围绕大量不溶性气体,则将形成薄的吸附膜层。表面张力,薄膜将缩小到球形泡沫中,并且大量气泡将聚集在表面上,这样才可以形成泡沫层。

### 4.2、原因

吸收塔的浆料含有大量的杂质和有害组分,其用石膏浆料排出。将大的颗粒杂质与脱水石膏有效的进行混合,并且小有害组分保留在滤液水中。一般而言,滤液有两部分水:作为吸收塔和制浆的化妆水重复使用;其次,废水达到标准。在实际操作中,如果废水处理系统发生故障或废水处理不符合标准,则滤液水的再利用率将增加,这回使得吸收塔浆料中大量有害物质的积累。脱硫系统通常用于工业水系统。它的水源来自用水和石灰处理的地表水。虽然它被回收,浓缩和消毒,但水质仍然不符合标准。在该方法中,工业用水含有大量的金属离子,悬浮固体和其他杂质,其在吸收塔中形成粘性杂质,碱性物质或复合物,导致吸收塔的堵塞,大量气泡在干扰的影响下形成。大量含有氯离子的金属离子严重超过标准,这严重抑制石灰石溶解和离子氧化,并使浆液质量迅速劣化。以本装置为例,正常运行时,吸收塔浆液密度应当控制在 1140-1160kg/m<sup>3</sup>, pH 值控制在 5.2-5.8,吸收塔液位高度控制在 7-8m,一般为 7.5m,氧化风机出口压力控制在 70-80kpa。如果操作人员不及时调整参数,势必导致浆液劣化,会在一定程度上影响到了脱硫效率。

## 五、氯离子含量高的危害

### 5.1、加快设备腐蚀速度

当脱硫吸收器处于含量高的状态时,存在许多危险。其中,最重要的是加快设备的腐蚀速度。具体来说,主要体现在以下几个方面:一是被动式薄膜被破坏。在吸收塔中,

它通常由金属氧化物组成,部分也由氢氧化物组成。当这些物质与氯离子接触时,就会发生化学反应。以三种氧化铁为例,与水反应形成的盐酸(氯离子)会发生反应,会直接影响设备的耐腐蚀性。在内部pH值较低的情况下,金属对氯离子的敏感性将增加,尤其是在内部溶液中,这一点更为显著,导致各种类型的腐蚀,其中最常见的是点蚀。

## 5.2、影响脱硫效率

当脱硫吸收器很高时,它对设备的脱硫效率产生了很大的影响。具体地,吸收塔含有大量的氯离子化合物,其中氯化物含量高。当溶解石灰石时,浆料的pH值降低。当浆料严重时,浆料将是酸性的,这将降低化学反应速率并影响除去SO<sub>2</sub>。通过许多实践研究,当氯离子含量相对较高时,浆料的性质将变化,导致吸收塔中的大量气泡,这将导致浆料溢出的问题。当吸收器的氯含量很高时,一些气泡甚至会回流原始烟道,这将与氯离子和铁离子反应形成各种配合物。这些配合物吸附在石灰石表面上并影响塔中的其他物质。无法形成反应以形成高pH环境,使得浆液中毒。

## 5.3、降低石膏质量

在脱硫吸收塔的操作期间,需要添加适量的石膏以在塔中构建出一个碱性环境,以确保在烟道气中去除有害气体。如果浆料中的氯离子含量高,则需要加入更多的石膏以增加浆料中的CaCO<sub>3</sub>的含量。当氯离子含量超过一定标准时,应加入冲洗水。在这种情况下,在去除氯离子的同时,它会对石膏造成某些损伤,有效降低到了石膏的质量。

## 六、氯离子含量高的原因

### 6.1、烟气处理不彻底

按照上述分析,氯离子主要来自脱硫吸收剂中的煤燃烧产生的烟气。当烟道气进入吸收体时,未处理携带的氯离子,导致吸收的四点,而中国的氯离子含量大大增加。如果氯化物含量很高,由于这个原因,这一问题不会发生显著改变,无论是优化的煤还是其他煤。

### 6.2、水中氯离子含量较高

一般来说,在火力发电厂的运行中,地下水主要用于完成各个环节的生产,其中氯离子的含量相对较低,一般在15-150 mg/L范围内,通过使用这些水,通常可以确保吸收塔浆液中的氯离子在一定范围内。但是,如果吸收塔的密封性能差,一些雨水会沿着缝隙进入吸收塔,这会增加氯离子的含量。同时,在一些热电厂的开发中,没有使用地下水,而是用到城市用水代替。在城市水处理过程中,需要一些氯化剂,才可以产生更好的氯化物含量,通常为150 mg/L或更高,导致泥浆离子含量增加。此外,除石灰石处理外,还需要添加一定量的水。在中等水质中,氯离子含量较高,会增加泥浆中氯离子的含量。

### 6.3、石膏产量不足

在脱硫吸收塔的操作期间,有必要设计科学合理的浆料密度,以防止浆料中氯离子含量的增加,提高石膏的

质量。大量的实践研究表明,浆料密度与氯离子含量成正比,即浆料密度低,石膏中的氯离子含量小,主要成分是CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O,即直接与浆料密度成比例,这样才可以符合相关标准的要求。对于石膏中的氯离子,与浆料密度相反,浆料密度越小,氯离子含量越大,符合相关标准的要求。应当注意,当浆料液体密度小于1180kg/m<sup>3</sup>时,氯离子含量将显著增加。因此,需要更好的石膏,并且应在1180kg/m<sup>3</sup>处控制浆料密度。

## 七、优化措施

### 7.1、增强电除尘设备

为可以减少通过脱硫吸收的四丙基离子的含量,在烟道气进入吸收塔之前,应安装更先进的电动移除设备。在这种情况下,当烟道气进入吸收器时,它首先进入烟道气的先进处理的装置,除去氯化钙和烟道气中携带的其他物质,降低了烟道气中的氯离子的含量然后将烟道气引入吸收器中,应当确保到了吸收器中的氯离子含量符合标准要求。

### 7.2、提升石膏产量

在脱硫吸收剂的操作期间,主要产物是石膏。大量的氯离子将在材料脱水期间吸附,因此在石膏脱水期间冲洗应停止。在脱水之后,当前吸收塔中的氯离子含量的增加,可以改善废水排放,石膏浆料可以脱水以形成更高质量的浆料,并且整个脱硫系统安装得很好。污水处理设备,通过该装置的应用,加强废水的处理,确保所产生的废水满足要求并满足排放标准。

### 7.3、加强用水控制

通过上述分析,可以发现水也会增加脱硫吸收剂的含量。因此,为可以避免这个问题,有必要用水控制水。首先,热电厂应定期检查吸收器以确定其密封是否良好。如果发现该装置的密封损坏,应采取相应的方法以确保设备的密封,以确保设备的密封并防止高雨水进入设备。其次,当吸收塔正在运行时,尝试使用具有低氯离子含量而不是城市水的地下水。如果地下水资源不足,必须使用城市水。为可以降低城市水中氯离子的含量并防止氯离子进入,应在使用前进行脱氯。最后,热电厂应更加注重再生水的生产,开发更先进的污水处理设备,提高污水处理效率,最大限度地减少再生水中氯离子的含量,从而有效治疗石灰石并减少氯化物的入口离子。

### 7.4、系统整体改进

除了上述外,还需要改进整个系统,设备需要定期维护,并且每种设备的故障都需要科学地进行科学处理,使整个系统可以稳定地操作并提高废水系统的处理效率。除雾器用于取代传统的冲洗方案并增加冲洗水量。在确保恒定的浆料循环的基础上,通过增加浆料补充剂或脱水冲洗的时间,将更多的水注入稀释氯离子。加压装置设置在废水旋风站的入口处,以及及时清理杂质以增加污水排放。

#### 八、结束语

由上可知,脱硫吸收塔在运行过程中容易受到烟气、用水等因素的影响,这会使得浆液中存在含量过高的氯离子,为此有关人员在运行脱硫塔时可以通过增强电除尘滤,有效提升石膏的产量,同时应当优化系统,才可以有效降低到浆液中氯离子的含量。

#### 参考文献

- [1] 廖玉云. 水泥窑湿法脱硫吸收塔浆液起泡影响因素分析及控制措施[J]. 中国水泥, 2020, No.220(09): 73-77.
- [2] 瞿亚平, 吴望成, 罗文涛, 等. 一种燃煤锅炉氨法脱硫浆液脱氯处理工艺: , CN111137964A[P]. 2020.
- [3] 孟志浩, 张贞良, 王琦, et al. 燃煤电厂脱硫循环浆液 pH 调控技术的节能效益分析[J]. 煤质技术, 2020(5):

52-57.

[4] 洪屹磐. pH 调控强化湿法烟气 SO<sub>2</sub> 脱除研究[D]. 浙江大学, 2020.

[5] 李彦龙, 李银丽, 金忠, 等. 一种去除脱硫浆液氯离子的方法: , CN110655251A[P]. 2020.

[6] 周洋, 吴春华, 孙英浩, 等. 火电厂旋转式烟道喷雾联合塔内喷雾脱硫除尘一体化系统: , CN111389212A[P]. 2020.

作者:张思明,出生年月:1985.12.26,民族:汉族、性别:女,籍贯:内蒙古通辽,单位:内蒙古蒙东能源有限公司,职位:化验员,职称:助理工程师,学历:本科



# 矿山供电系统防漏电保护措施分析

陈军伟

哈矿供电队 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要:**对矿山供电系统漏电采取有效的预防与保护措施,为煤矿作业提供安全可靠的保障。供电系统因人为操作不当或检修不当等问题不可避免的发生漏电况,而通过采用漏电保护装置,选择合理的保护装置开关、培养员工的安全防护意识等能够及时处理安全事故,减少矿山企业的经济损失和人员伤亡,确保人们的生命财产安全。只有安全、可靠、经济性高、设计合理的供电系统才能保证煤矿开采工作的顺利进行,促进社会效益和经济效益增长。

**关键词:** 矿山; 供电系统; 防漏电保护; 措施

矿山供电系统是矿山运行中的重要一环,为确保供电系统的正常运行应当做好对于矿山供电电缆及电气设备的管理与维护。此外,在矿山供电系统中应当根据矿山的实际情况选择合理的漏电保护装置以提高矿山供电系统运行的安全性。

## 一、 矿山供电系统漏电事故发生的原因

### 1. 供电电缆和电气设备受工作环境的影响

由于矿山工作的复杂性,决定了在矿山工作的过程中需要架设复杂的供电线路,并且由于矿山作业的地理环境和自然环境的限制,导致了在工作的过程中线路比较容易受损。这样一来,供电线路的绝缘层就比较容易发生老化和破损,由此便会引发供电系统的漏电现象。再者,供电系统中的设备和线路在长期的使用过程中,也容易导致过热、膨胀等现象,如果不及时的予以妥善处理,也容易引起供电系统的漏电。尤其是在夏季和冬季的时候下,6KV 高压开关柜、分线箱等设备在长期的受到潮气和粉尘的侵入后,非常容易导致漏电事故<sup>[1]</sup>。

### 2. 作业方法问题引起漏电事故

由于作业方法选择不当引起的供电系统的漏电事故,也是非常常见的。尤其是在矿山这种复杂的工作环境下,作业人员的管理和组织比较困难,所以,经常会出现各种由于作业方法不当导致的漏电事故。常见的此类事故有相线和地线错误连接、电缆接头不合格、绝缘套破坏等。所以,这就要求作业人员在作业的过程中要严格的按照安全技术作业操作规程进行操作,避免诸如明接头不做绝缘处理等不合格的接线方法。这样,就可以有效的增强线路连接的稳定性,就不会发生线芯接头不结实、绝缘等级不够等现象导致的供电系统漏电。

### 3. 管理工作不到位

任何工作的监督和管理都是影响工作质量的重要因素,良好的作业管理可以有效的避免和排除一些供电系统漏电现象的发生。尤其是在供电系统的假设完成和正式使用之前,相关管理人员要对其进行确认,确保其按照计划进行布

设,并排查周围自然环境对供电设备运行的不良影响。尤其是35KV 移动变电站、6KV 高压开关柜等设备,在长时期的高负荷运作加上酸性高的水的侵蚀,极易导致性能受损。而诸如此类的问题,都是可以通过有关部门的管理避免的<sup>[2]</sup>。

### 4. 检查维护工作不到位

对于供电系统整体调控较为简单,只需几名专业操作人员,但发生问题时需要大量人力进行维修,两者对于人力资源的使用矛盾,导致日常维修、维护工作人员不足,人员专业能力不到位、导线连接处不够牢靠,造成二次严重漏电;维修后将工具、多余材料、接线垃圾留在维修处,造成联电、漏电、电线散热不及时情况发生;开关维修时,因操作不当产生电弧,在碰触到外壳后导致系统漏电。

### 5. 意外事故的发生

由于矿山地质结构复杂原因,所以矿山作业的过程中经常会出现各种意外事故,尤其是边坡滑坡导致供电设备掩埋、端帮掉块砸坏供电线路、地下涌水导致供电设备进水,这种事故一旦发生,不仅会影响工作进度,还会破坏既有的供电系统,引发漏电事故。尤其是在雷雨天气,大气产生的过量电压可能会从供电系统与地面上的连接部分入侵,过大的电流将供电系统的绝缘部分击穿而发生漏电。

## 二、 矿山供电系统防漏电保护措施分析

### 1. 强化人员培训

矿山企业必须高度重视员工的安全教育培训,通过培训使工作人员能够熟练掌握操作规程,规范操作,提高安全意识,增强对危险因素的辨识和应急处置能力,逐步树立遵章守纪、拒绝违章的良好行为习惯,减少违章操作的行为,自觉规避安全风险,避免发生安全事故。例如,应该通过培训,使得作业人员了解矿山供电系统漏电的原因,在作业过程中能够及时发现漏电隐患,并将其能够从根源上消除安全风险,加强防漏电保护,确保人身安全<sup>[3]</sup>。

### 2. 做好电缆敷设工作

由于矿山环境的特殊性,对高压电缆的铺设应该符合矿山的实际具体情况,根据矿山端帮的斜度、高度等选择相

应的高质量材料,做好绝缘保护,避免损伤电缆的绝缘层。设置需远离地势低洼区域,绕开矿运卡车、电铲、钻机移动设备,确定电缆的悬挂高度、电缆桥间距和具体位置,避免设备相碰撞、损伤导致的电气事故。

### 3. 定期检修电气设备

加强电气设备的定期检修和维护工作,根据作业的实际情况,制定合理的电气设备检修周期,通过定期检修确认电气设备的运行状态,及时发现设备在运行中存在的问题和缺陷,采取切实可行的措施进行处理,保证电气设备运行的稳定性和安全性<sup>[4]</sup>。

### 4. 注重设备、工具应用的管控

(1) 手持式工具的管理。作业过程中涉及到对手持式工具的应用,正常情况下,手持式工具不具备导电的能力,不会对工作人员造成安全威胁。但是若在实际应用过程中,工具手持位置的绝缘发生损坏,就会增大人员触电事故的发生几率。所以,需强化对手持工具的管理,结合工具使用情况,将绝缘套添加在工具手持位置,进而达到双重保护的目的。

(2) 作业期间,部分电气设备与人员有直接接触,如手持电钻、照明设备等。针对此类设备,必须严格控制设备的额定电压,避免设备漏电对人员人身安全造成威胁<sup>[5]</sup>。

### 5. 合理选择漏电保护装置的开关

从保障矿山供电系统稳定安全运行的角度,相关技术人员应该结合供电系统的具体情况,对漏电保护装置的开关进行合理选择,充分体现合理性、可靠性、安全性、经济性的原则,确保在出现漏电事故或者设备及线缆的绝缘水平下降到一定程度后,漏电保护装置可以自动切断电源,从而有效避免安全事故影响范围的扩大,减少矿山企业的损失。

### 6. 做好矿山供电系统的管理工作

合理设计供电系统,避免电线电缆混乱摩擦、挤压、脱落的情况发生,减小安全事故发生概率。并且建立健全管理制度,明确工作人员的职责,加强员工安全思想教育,定期维护和检修延长电气设备使用寿命,保证供电系统的正常运行<sup>[6]</sup>。

### 7. 加装漏电保护装置

考虑漏电事故带来的粉尘燃烧爆炸等危害,电气设备的防护管理需要设置相应的防尘罩,增加设备的密封保护,避免粉尘侵入,引起电气设备的短路或漏电情况。且矿山潮湿空气等影响,对电气设备、电线电缆的绝缘作用都会造成一定的损伤,因此还需要做好防水工作,不仅要绕开过于潮湿的水流区域,还要防止雨水积聚浸泡设备设施。由于电线电缆设备铺设在地面上外露,工作人员接触的现象有很多,

使用漏电保护装置能够减少人体触电情况或漏电导致的其他事故。漏电保护装置对单相电击实行保护,低压安全,防止因漏电导致的单项电击事故。此外,若漏电发生火灾烧毁设备,一相接地故障,也可以进行检测和切断,防止漏电等事故的影响扩大,减少企业损失<sup>[7]</sup>。

### 8. 做好矿山变(配)电所高压馈出线的接地保护

由于矿山电力网络系统中,不论是电缆线路还是电气设备,其单相接地故障的几率是较高的,因此根据矿山变(配)电所高、低压馈出线路电流的危害程度不同,对于高压馈出线强调了装设单相接地保护装置。众所周知,接地可以让人身避免受到电击,但除了这一作用外,接地还可以对电气设备和线路做出保护,防止事故发生,确保电力系统的正常运行。因此,做好高压馈出线的接地保护,也是保障矿山供电系统安全稳定运行的重要举措<sup>[8]</sup>。

### 结束语:

综上所述,矿山供电系统漏电问题会对矿山的安全开采带来极大的安全隐患,因此需要在分析矿山供电系统漏电原因的基础上采取相应的措施来对矿山供电系统的漏电故障进行防治,提高矿山开采的安全性。

### 参考文献:

- [1] 矿山供电系统中防漏电保护方案研究 [J]. 刘晓卫. 世界有色金属. 2020(11)
- [2] 矿山供电系统防漏电保护措施分析 [J]. 曾德会. 现代商贸工业. 2020(26)
- [3] 矿山供电系统防漏电保护 [J]. 高云鹏. 科技创新与应用. 2020(02)
- [4] 矿山供电系统漏电及防治对策 [J]. 杨双芬. 当代化工研究. 2020(13)
- [5] 矿山供电系统防漏电保护 [J]. 周效文. 中国石油和化工标准与质量. 2020(14)
- [6] 矿山供电系统漏电保护措施研究 [J]. 张文琦. 世界有色金属. 2020(24)
- [7] 矿山供电系统优化及技术改造分析研究 [J]. 梅晓庆. 城市建设理论研究(电子版). 2020(21)
- [8] 如何做好矿山供电系统漏电保护 [J]. 郭胜昔. 黑龙江科技信息. 2020(30)

### 作者简介:

陈军伟, 1992年9月、男、汉、内蒙古包头市、中国神华能源股份有限公司哈尔乌素露天煤矿、流程技术员、助理工程师、本科、研究方向: 矿山供电系统漏电及防治对策、邮箱: 1129911959@qq.com

# 火电厂锅炉水质常规化验方法分析

孙生俊

鄂温克电厂 内蒙古 呼伦贝尔 021000

**摘要:**近年来,发电厂事故对相关生产产生了非常严重的影响。事故原因调查显示,锅炉出现问题的可能性逐渐增加。锅炉在电厂的安全生产中起着非常重要的作用。水质对锅炉的正常运行有一定的影响,因此电厂的测试人员必须加强锅炉水质测试,以避免由此产生的生产事故,并影响电站的正常运行。本文首先介绍锅炉水质分类,分析了定期水质检测的相关性,介绍了检测方法的具体操作,供相关从业人员参考。

**关键词:**火电厂;水质常规化验;方法分析;

## 一、火电厂锅炉内水质化验的意义

锅炉水质对火力发电厂的整体运行具有重要意义。例如传热效率、内部部件、功耗等。具有一定的影响力。因此,对火电厂来说,规范水质控制操作,提高控制精度具有现实意义。水质检测结果可为锅炉运行方式提供参考。火电厂锅炉水质监测结果对了解锅炉运行方式有一定的参考价值。因此,水质实验室人员应准确记录每项检测结果,从而可以与后续水质检测结果进行一定的对比分析,对锅炉内部工况有一定的了解;另一方面,当锅炉出现故障时,他们可以根据水质检测结果分析锅炉故障的原因,便于维修和处理。对火电厂的安全生产具有一定的指导意义。对于火力发电厂锅炉水质的常规测试,可以获得与锅炉运行状态相关的数据。通过对数据的分析,可以全面了解锅炉内部运行状况,确定锅炉运行状况,并在此基础上制定科学合理的锅炉管理措施,从而规范相关人员的操作,为火力发电厂的安全生产提供可靠保障。

## 二、浅析火电厂锅炉水质的分类

### 1. 软水对火电厂正常运行的影响分析

软水是通过处理硬水得到的。具体的处理步骤如下:在硬水中用钙镁离子交换钠离子的作用下,不断地用钠离子取代待处理的硬水,从而减少水中钙镁离子的数量,形成软水,甚至软水也可以有一个软水在锅炉里加热,导致HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>离子分解、CO<sub>2</sub>和OH<sup>-</sup>等。随着锅炉水的加热,OH<sup>-</sup>含量增加,导致锅炉内pH值显著增加。炉内碱度不断上升。这会破坏壶灯中的pH平衡。在碱性环境中,锅炉的许多部分可能会发生一定程度的腐蚀,导致严重的锅炉故障,从而影响锅炉的正常运行,并无形地增加火电厂的维护成本,这不利于

### 2. 火力发电厂硬水对锅炉运行的影响分析

硬水是生产中使用的的水的硬度比较大。这主要是由于水中钙、镁、钠离子等金属离子含量高。在长期加热的作用下,炉内的水不断加热并通过蒸发浓缩。但是,炉内的一些金属离子会随着浓度的增加而产生盐。当含水量下降时,就

会变得饱和,饱和从水中累积,例如碳酸钙。这些盐随着锅炉的运行而积累,并在一段时间后形成厚水层,附着在锅炉内壁上。这会影响传热效率,同时在一定程度上增加能源消耗,导致生产成本增加。此外,如果长期不及时处理,在某些极端条件得到满足时可能会发生锅炉爆炸,这可能影响发电厂的正常运作。因此,在发电厂的正常生产过程中,必须定期清理锅炉,并在一定程度上预处理锅炉内的水资源。

## 三、火电厂工业锅炉水质常规化验方法探析

### 1. 锅炉水质硬度化验

锅炉用水硬度是影响锅炉运行过程中传热效率的重要因素,锅炉水质硬化程度严重影响锅炉正常运行。例如,水的生产可能会影响传热效率,因此热电厂特别需要测试锅炉中水的硬度。锅炉水质硬度试验方法如下:首先,试验者从锅炉中抽取100 ml的水,放入200 ml圆锥形储水瓶中。第二,在装有水样的锥形瓶中加入适量的氨缓冲试剂-氯化铵和t-chrome指标;第三步是使用EDTA标准溶液进行滴定试验,当锥形瓶中溶液的颜色从红色变为蓝色时立即停止滴滴操作;步骤4,观察锥形瓶中溶液的颜色变化,保持蓝色30s表示滴定完毕,记录当时EDT消耗量;第五,锅炉水样硬度值可通过采用GB/t 6999-2008锅炉水冷分析方法的横向硬度测量得到。

### 2. 火电厂锅炉内水质酸碱度值的测定分析

确定发电厂锅炉水质酸度对确保发电厂正常运行至关重要。例如,在碱性条件下,水可能会导致锅炉内部零件发生某些腐蚀,并影响锅炉的正常运行。因此,电厂有关实验室人员必须测量锅炉中的水pH值。一般来说,具体的测量方法如下:首先,为了测量锅炉中的水pH值,用玻璃电极作为参考电极,用饱和石灰电极作为参考电极,测量水样pH值。第二,化学家使用电子天平将一定数量的邻苯二甲酸钾提取出来,溶解在1升容量的无二氧化碳水中。具体而言,溶液的长期储存可能会导致一定程度的恶化,必须防止CO<sub>2</sub>在储存时进入空气,以避免影响今后溶液的正常使。第三,如果所使用的玻璃电极是新的或使用时间不长,在使

用前应进行预处理并浸泡 24 小时以上,以避免影响测量实验的准确性;第四,为了进一步保证实验结果的准确性,应将饱和氯化钾电极置于饱和氯化钾溶液中,贮存时的上部入口必须密封,只能在使用时打开。

### 3. 锅炉水溶解氧含量

当锅炉水中溶解氧量增加时,可能导致锅炉内部氧化,长期氧化问题可能导致锅炉内部不同的纹理,妨碍锅炉正常运行。要检测锅炉水中溶解氧含量,首先要取 0.8-0.9 克硫酸 - 吡啶,然后用 1 毫升二级试剂水对其表面进行湿,在 80 c 热水中加入 7 毫升浓硫酸,加热 30 分钟。

### 四、浅析火电厂锅炉常规检验方法的影响因素

人的因素。在水质检测过程中,实验室人员应首先保证自身检测操作的准确性。在使用相关仪器设备的过程中,应遵循相关的仪器操作规程,这样可以避免因操作不当而对仪器造成一定程度的损坏,另一方面可以在一定程度上保证测试结果的准确性。二、热电厂在招聘相关实验室技术人员的过程中,对实验室技术人员的专业素质进行考核,保证其水样检测工作能力,保证实验室工作的质量水平。最后,实验室人员要切实提高责任心,提高工作要求,保证质量,做好主要水质控制工作。锅炉水质测试比较繁琐,过程中涉及多次重复测试,一定程度上增加了测试难度。

仪器设备因素。火力发电厂锅炉水质常规检测与相关仪器设备密切相关,对检测结果的准确性有一定影响。因此,火电厂应高度重视水质监测仪器设备的维护。首先,为了最大限度地保证测试结果的准确性和准确性,火电厂必须根据自己的实际情况购买一些先进的测试设备,一方面可以提高锅炉水质测试结果的准确性,另一方面可以减少人为失误造成的测试结果的不准确性。其次,水质测量仪对仪器设备操作的标准化也对实验结果的准确性有一定的影响。例如,在水质 pH 值测试中,测试人员如果不提前对新玻璃电极进行预处理,测得的 pH 值很可能低于实际 pH 值,从而影响锅炉工况的准确判断。

### 五、火电厂锅炉常规检验方法需要注意的事项

1. 提高常规水质检测仪器的智能水平。定期的水质测试需要精密的仪器来确保工作的准确性,并需要自动化设备来提高工作效率。目前,传统的水质测量仪器呈现出智能发展趋势。普通水质检测工作应积极将智能仪器引入日常工作,有效提高普通水质检测的科技含量、准确性和有效性,从体制和技术层面为普通水质检测工作奠定基础

2. 在水质检测过程中,实验室工作人员必须首先确保检测操作的准确性。在使用有关仪器设备时,应遵守有关仪器的操作规则,避免因仪器故障而损坏仪器,并确保测试结果的准确性。第二,在聘用有关实验室技术人员时,火电厂必须评估实验室技术人员的专业素质,以确保他们有资格进行水样测试,并确保实验室工作的质量水平。最后,实验

室工作人员要真正提高责任感,提高工作要求、质量和数量,完成水质检测的基本工作。锅炉内水质检测比较复杂,涉及多次反复试验,使得检测在一定程度上更加困难。因此,作为水质检查员,他必须有一定的责任感,以提高工作水平,确保水质测试结果的准确性,并为热电厂锅炉正常运转提供基础。

提高锅炉水质,做好锅炉结垢控制。在现代工业生产过程中,锅炉水质控制是保证水处理效果的重要途径。为促进锅炉水质检测相关问题的妥善解决,企业应认真落实水处理成果,加大水质检测人员的教育培训力度,确保其专业素质和综合能力达到锅炉水质检测的相关标准,在充分了解锅炉水质检测相关知识的基础上,确保水质检测工作有序开展。锅炉水处理过程中,由于自然界存在一定的杂质,相关人员应通过过滤、沉淀等手段加强对锅炉水质的控制,以减少锅炉结垢等问题的发生。因此,相关人员应在锅炉水质处理的基础上做好锅炉结垢控制工作,确保锅炉水质控制的规范化和可靠性。

### 结束语

总之,发电厂的锅炉设备是发电厂生产的重要组成部分。如果锅炉发生故障,发电厂将遭受严重的经济损失,并危及工人的生命。因此,至关重要,工作人员必须对水质有充分的了解,并通过定期水质监测了解水质状况,以确保锅炉正常运转并提高能源使用效率。

### 参考文献:

- [1] 黎慧红, 钟启全. 火电厂锅炉水质常规化验方法分析 [J]. 化工管理, 2017(09): 186.
- [2] 李水飞. 火电厂锅炉水质常规化验的方法分析 [J]. 科技创新导报, 2016, 13(04): 26-28.
- [3] 季海燕, 刘冬冬. 浅谈在线仪表在火力发电厂锅炉水处理中的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2011(24): 152.
- [4] 郭辉, 王日峰, 顾志国. 火电厂锅炉电动给水泵系统优化及节能分析 [J]. 电气传动, 2015(10): 60-63.
- [5] 杨超. 火电厂锅炉水冷壁爆管分析及预防措施建议 [J]. 中国石油和化工, 2015(1): 72-73.
- [6] 王晓莉. 电厂工业锅炉水质常规化验的意义及方法 [J]. 黑龙江科技信息, 2015(25): 37.
- [7] 李君. 浅谈工业锅炉的安全管理及预防 [J]. 黑龙江科技信息, 2014 (4): 54.
- [8] 王菁. 简述锅炉水质化学成分分析方法 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2011 (7): 82.

姓名: 孙生俊, 出生年月: 1987 年 7 月 28 日, 民族: 汉, 籍贯: 内蒙古呼伦贝尔市, 单位: 鄂温克电厂, 职称: 助理工程师, 学历: 本科, 研究方向: 环境工程专业

# 基于电气工程及其自动化的智能化技术应用分析

吕疆斌

华晨宝马汽车有限公司 辽宁 沈阳 110143

**摘要:** 随着互联网技术的不断改革和创新,智能化技术得以不断完善,同时其在不同行业的应用范围也不断扩大。以电气工程及其自动化为例,智能化技术对其而言是十分重要的新兴技术,其为电气工程及其自动化的高效运行和管理带来了更多的可能性。因此,研究智能化技术对电气工程及其自动化的发展显得十分必要。

**关键词:** 电气工程;自动化;智能化技术应用

随着科学技术以及社会经济的迅速发展,智能化技术得到了有效推广与应用,在日常生活中智能化技术已经很常见,如:智能手机、机器人等,为人们生活创造了诸多便利,显著提升了人们的生活质量。而智能化技术之所以能够得到迅速发展,主要是因为能够明显减轻人们负担。

## 一、概念阐述

### 1. 电气工程及其自动化的概念

电气工程及其自动化是一门具备较强综合性的学科,所包含的内容十分丰富,其特点就是强弱电结合、机电结合、软硬件结合等。随着我国现代化社会的建设,自动化技术不断革新。在电气工程及其自动化产品进行研发与创新方面,需要运用大量时间,使得自动控制方面整体效率都较低,因此需要引入智能化技术提升电气工程及其自动化产品的功效。

### 2. 智能化技术

智能化具有能够在众多技术的支持下,满足人各种需求的重要属性。而智能化技术是对人工智能技术进行有效应用的重要媒介,由机器落实数学采集、数据分类、数据整合等工作,在此过程中需要对人脑功能进行有效模仿,显著提升工作的效率以及准确度,所以增强智能化在提升相关设备稳定性中有着十分重要的作用。在现代社会,智能化理念已经被广泛应用于各个领域,这明确表明智能化技术在电气工程及其自动化发展中有很大的运用空间及发挥作用的地位。

## 二、智能化技术在电气工程自动化中的优势

### 1. 智能化技术可以有效提高工作效率

应用智能化系统在进行数据处理的过程中,有着较高的一致性。因此,可以将智能化技术和电气工程进行综合应用,以此来有效改善传统人工输入数据过程中可能存在的问题。同时,这一手段还可以防止人工作业由于耗时较长而可能出现的失误问题,进而促进数据处理工作精准度和效率的全面升级。这一措施无疑是与当前自动化发展方向相一致的,并且还不需要人工作业,从而降低了人工成本,实现高工作效率。除此之外,电气工程还可以使用智能化的技术进一步解放人力,在运行过程中进行自我调节,从而形成无人

控制系统,对整个工程进行高效控制。通过对这一项目的理解,可以看到当前现代化电气工程有着较高的工作效率,尤其是利用智能化技术可以达到降低成本的目的。

### 2. 提高电气工程系统的整体控制力

根据电气工程的实际运行情况来看,但通过其设备的智能化过程,能够在很大程度上提升数据处理等相关能力,从而为其后续的监控和管理提供更为准确的数据信息,进而使得电气工程及其自动化的过程能够更加顺利和有序地运行。因此,在进行设备调试时,相关工作人员应当充分利用智能化技术所提供的信息,通过适当的程序来尽可能降低设备的故障率,减少系统控制出现失误的概率,从而在一定程度上降低企业安全隐患的出现几率,进而使得电气工程系统的控制力得以整体的全面提升。通过不断推进电气工程的智能化发展和完善,工作人员能够对相关设备进行更加全面和准确的监测,通过不同的控制程序对不同特点的机器设备进行有针对性的监测和管理,这样既能使得设备可能出现的问题得到更加及时和准确的解决,也能够为其预防工作提供更为精确的信息和指导,从而使得设备的安全性得以保证,进而使得电气工程的控制能力得以全面提升。

## 三、智能化技术在电气工程自动化中的应用

### 1. PLC 技术的使用

PLC 技术是当前我国科技发展进步的产物,在各行各业都得到了一些应用,在电气工程当中的应用,更加广泛并且和智能化技术进行了结合,也能够使得这一技术尽快的推广普及开来。这一技术的有效使用使得我国各行各业的进步更加的明显。在 PLC 技术应用过程当中,我国的机电行业建设进程得到了快速的推进,也在逐渐的走向智能化的发展方向,所谓的 PLC 技术主要指的是一种根据工程建设的实际状况以及所产生的多方面的需求,从而利用计算机编程技术开展逻辑控制工作,也可以直接将编程的一些相关内容存储进去,当然还要做好的就是对编制好的不同程序开展系统设备的存储操作。之后按照一定的顺序开展控制。还需要对时间进行有效的控制,PLC 这一技术的有效应用导致目前我国各行各业都获得了一定的发展地区化的应用效率,也在逐

渐的提升,对于这一技术进行科学的使用,还可以切换智能画的相关功能,能够让这些设备在运行的过程当中达到随时随地切换功能的目标,使得机电工程运行的效率得到进一步的加强,当然安全性也能够得到进一步的提高。

## 2. 在电气故障诊断方面的应用

在操作相关的电气设备和设施时,可能会出现一些故障和问题,虽然这些问题不能完全消除,但故障的出现通常会伴随一定的征兆,因此,通过智能化技术来加强设备的观测和监控,能够让相关人员掌握设备的实时运行状况,从而能够更加快速地发现其出现的异常情况,进而有助于工作人员找到故障和问题出现的源头,并且能更加及时地处理问题。除此之外,尽管智能化技术能够起到一定的辅助作用,相关工作人员也应当重视设备的检测工作,从而使得部分故障能够提前预防,尽可能降低故障的出现几率,这能够得到减少企业维修和维护的费用支出,并且能够保证设备的有序运作,降低故障出现的可能性。以医院的变配电系统为例,医院对电能的需求量较大且相关设备由于运行时间较长或负荷较重等原因都可能会产生一定的安全隐患,因此,医院可以通过智能化管理手段,通过对医院各楼层的电压数据、负荷曲线和温度等电力资源进行有效的检测,进而帮助相关人员更加准确和及时地发现可能出现故障的区域,从而采取一定的措施进行维修和完善,为医院的电力系统提供更有力的保障。智能化管理手段能够使得医院对相关电气设备的监测更加规范,并且能够更加准确和快速地诊断出电气设备的故障,这在一定程度上减轻了工作人员的工作压力,也使得医院的电气故障诊断技术更加具有现代化和智能化的特征,能够为医院的现代化管理起到推动作用。

## 3. 优化设计方面的应用

在对电气工程实施自动化控制的过程中,电气设备的设计优化工作有着十分重要的意义与地位,科学、合理地设计能够增强电气工程运行的稳定性以及持续性。但是因为设计工作有着较强的复杂性,涵盖着众多综合性知识,所以传统设计过程中,在对方案实施优化时时常会出现各种问题。同时设备设计优化工作对工作人员自身有着较高要求,要求其具备较强的专业素养与能力。传统设计工作中,工作人员自身的经验以及操作能力是开展设计优化工作的重要依据,这样所设计出的方案无法获得理想的工作效率,更不能有效适应新时代的发展要求。随着计算机技术的迅速发展,计算机技术在设计工作中提供了有效辅助。目前通常会将CAD技术与信息技术进行充分结合,以更好地开展与落实设计工作。这样不仅可以明显缩短设计工作所占用的时间,有效缩减投入成本,还能够保障产品质量,显著提升生产效率。在智能化技术应用过程中,遗传算法的运用较为普遍,有着十分明显的实用性,所以能够在实际设计工作中实现对电气设备设计的有效优化。因此,在设计优化环节充分利用智能化技术,在有效保障设计水平的同时,更好的满

足实际发展需求。

## 4. 控制技术

通过对智能化技术的有效应用,不仅可以实现对电气工程自动化的无人管控,还能够突破传统控制方面的时间、空间方面的限制,显著提升整体管理工作的实际效果。应用智能化控制能够更好地落实对危险性较高工作的处理,降低工作的危险系数,例如落实良好的高压控制。与传统电气系统相比较而言,通过对智能控制器的有效应用,可以增强控制工作的灵活性,以便于工作人员实施合理调控,进而对生产中存在的不确定因素实施有效处理。在日常控制工作中,技术人员通常会运用模糊控制器开展控制工作,而模糊控制器主要有:S型控制器以及M型控制器。两种控制器中均含有相应的规则库,同时控制器主要是由知识库、模糊化、推理机等部分组成。通过对智能化技术的有效应用,能够在较大程度上对电气工程相关数据以及设备实施有效监控,以保障相关工作的稳定、正常运行。其工作原理包括:在实际的控制运行中,如果设备出现模糊控制状况,模糊控制器中推理机就能够对设备中出现的相关行为进行精准推测,然后由系统中心对正确质量进行发出。此外,在电力系统出现相应故障时,控制器中知识库能够对相关数字模型进行建立,以对相关数据实施精准分析与统计,进而对系统中可能会出现障碍操作开展有效预测,为技术人员做出准确决策提供可靠依据。

## 结束语:

随着科学技术的迅速发展,智能化技术的应用已经成为社会发展的必然趋势。而电气工程发展水平在一定程度上能够对国家科技水平进行体现,并且与人们的实际生活有着紧密联系。所以在新时代发展背景下,如何提升电气工程及其自动化水平成为了需要重点思考的问题。如果能在实际应用和运行中大幅度减少人自身工作量,可以更加有利于电气工程的持续、良好发展。通过对智能化技术的有效应用,能够最大限度地降低投入成本,更好地满足电气工程发展的实际需求。

## 参考文献:

- [1]程士爽,迟程.电气工程及其自动化的智能化技术应用分析[J].电子乐园,2019(2):144.
- [2]李春玉.电气工程及其自动化中的智能化技术探讨[J].南方农机,2019,50(16):183-184.
- [3]刘雷浩.电气工程及其自动化的智能化技术应用探究[J].居舍,2019,(22):163.
- [4]温欣迎,杜伟检.电气工程及其自动化的智能化技术应用[J].科学技术创新,2020(3):167-168.

个人简介:吕疆斌,1982.07.05,吉林通化人,,民族汉,性别男,学历本科,中级职称,毕业于长春工业大学,研究方向,电气工程及其自动化。

# 煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题分析

卢艳南

内蒙古蒙东能源有限公司 内蒙古 呼伦贝尔 021000

**摘要:** 中国的人口在增长,对干燥电力的需求也在逐渐增加为了满足电力需求,火力发电厂还必须增加电力出口,发电效率受到煤炭质量的影响。为了提高火力发电厂投入的运行安全性和稳定性,需要对煤炭质量进行有效测试,分析煤炭部件是否符合标准,并为火力发电厂的发电发展提供优质煤炭。各种测试技术被用来测试煤。但是,燃煤质量检测的有效性也受到火力发电厂实验室工作人员缺乏工作能力和煤炭质量检测技术应用不当的影响。为了解决这些问题,火力发电厂必须立即采取有效措施,否则可能对后续发电厂的发展和运作产生不利影响。

**关键词:** 煤质化验技术;火电厂;发电效率;应用问题分析;

## 一、火电厂中煤质化验技术具体应用

(1) 探测煤的热值。众所周知,煤是燃烧过程中产生热量的,因此煤质检测技术人员必须结合煤的燃烧热量计算,合理划分煤的种类,确定煤的价格,合理选择燃烧设备。提高锅炉燃烧稳定性。如果锅炉燃煤标准不符合标准。锅炉不稳定或低温,导致自动启动保护程序和火焰熄灭。因此,作为煤质测试仪,你必须选择合适的煤来测试它的热量,以便判断它的热量。首先,在氧氮量温度计中,选择适量的煤油并燃烧以确定量温度计的实际热容量。其次,煤质测试仪根据选定样品燃烧前后的温度分析影响因素。终于来了。使用校准筒的热值。减少煤中硝酸和硫酸的热量。在此基础上,对样品的水和氮含量进行了测量,并有效计算了燃煤的热值。

(2) 粉煤灰检测。粉煤灰是煤燃烧的重要残留物,因为其中的矿物产生影响煤燃烧热量的化学物质。因此,煤质实验室工作人员应注意检测煤灰首先,选择适量的煤,放入马烤箱在均匀加热的基础上将燃煤温度提高到 815 c。煤完全燃烧后,通过比较煤的残留量和煤的质量来计算煤的灰分。由于煤质检测技术能够有效检测粉煤灰,因此煤炭质量的选择非常重要。

(3) 湿度控制。煤的内层和表面含有一定的水分,内层含有煤的固有水分,表层含有煤的表面或缝隙。当煤的水分含量与煤的可燃性成反比时,水分含量越高,煤的可燃性和热值就越低。煤中水分一旦超过 11%,将对火电厂设备的正常运行产生很大影响。而且,煤的含水率越高,运输成本越高,煤的产量越低。因此,在整个煤质检验过程中,煤的水分控制非常重要,不容忽视。

(4) 煤的挥发性检测。加热时,煤由于燃烧时空气稀少,会形成许多气体或液体,其挥发证明了其挥发性。因此,当煤被加热时,容易产生挥发性物质。在这种情况下,火力发电厂选择的劣质煤会提高煤的挥发性。因此,在实际工作中,煤质实验室人员应测量煤的挥发分。首先,选择正

确数量的煤样,称重并做好记录,用瓷坩埚盖在家里,升温至 900 7 分钟。注意:此时,煤必须与空气完全隔离。最后,煤质加热后,比较加热前的煤质,去除煤样中的水分,然后计算煤的挥发分。

(5) 检测含硫量。燃煤产生大量的二氧化硫和硫化氢,不仅会危害环境,而且会损坏锅炉设备,导致锅炉腐蚀和结焦,影响锅炉设备的运行效率。在检测煤的硫含量时,通常采用高温燃烧和重量法进行具体试验。

(6) 测试煤的碳和氢含量。在目前的煤炭试验中,也要注意碳氢化合物成分的试验如果碳氢化合物含量过高也会影响煤炭的质量在煤层气元件检测过程中,应采用三段炉检测方法,利用三个电炉确保煤的完全燃烧。电炉第一节用于燃烧煤样;燃煤产生氧化反应,第二个电炉用于促进不产生氧化反应的材料的燃烧;第二节电炉的应用旨在补充这两个燃烧过程,并为煤的完全燃烧提供重要的支持。在应用三段炉检测方法时,必须保证检测空间的密封性。

## 二、煤质化验技术控制相关指标

(1) 检查时间指标。在煤炭质量分析的整个过程中,时间控制指标很重要,需要严格控制分析时间,以确保煤炭质量测试结果更加准确。因此,作为测试工作本身的一部分,操作员必须严格根据时间计算测试结果。通常,煤样在高温炉中燃烧 5 分钟。如果燃烧时间不足,煤样将不会被充分燃烧或成为废物。(2) 检查含硫量指示器。在煤炭质量分析中,如果燃烧过程中样品中产生大量二氧化碳和硫化氢,则煤炭质量样品中的硫含量不符合规定标准。在发电厂锅炉中使用这些煤炭资源会严重损坏锅炉设备,加剧空气污染。(3) 检查温度指数。正常情况下,高温炉煤质量试验温度应控制在 900 。具体操作方法如下:一、高温炉温度应控制在 900 左右;其次,煤样放在高温炉中燃烧 5 分钟。

## 三、煤炭质量化验技术 in 应用过程中存在的问题

### (1) 煤炭样品采取时存在问题

首先,取样点存在问题。煤样选择过程中,往往存在

采样点分布不均匀的问题,使得最终选择的煤样不具有代表性,无法有效分析煤质,也影响了实验室工作的完成效率。第二,样本量存在问题。煤样数量是影响试验结果代表性和准确性的关键因素。如果不按相关标准抽取样品数量,最终检测结果将受到一定程度的影响。第三,抽样质量存在问题。虽然煤炭取样的目的是评估整体煤炭质量,但在取样过程中必须注意取样质量,否则测试结果将是片面的。第四,煤炭单位生产存在问题。在单位生产过程中,必须分析和考虑各种因素。

### (2) 煤炭样品制作过程中存在问题

在生产这些样品时,必须分阶段处理煤炭:研磨、混合、收缩和干燥。如果在其中一个阶段出现错误,则会影响煤样的最终生产效果。例如,在连接过程中,必须选择一种合理的连接方法来连接破碎的煤样。如果连接方法不合适,煤样可能会完全粉碎或不符合破碎要求,或者碎煤的粒度可能受到影响,导致煤中水分流失。煤炭样品制造过程中,一般存在煤炭样品混合不能保证均匀状态、煤炭样品滞留类型不合理、干燥温度不合理等问题。

### (3) 煤炭样品的工业分析

在目前对煤样的工业分析中,可用的分析方法各不相同,但每种方法都有其适用范围。分析方法的适用范围未经过仔细考虑后,选择了不适当的方法,因此煤样工业分析结果必然对煤样质量测试结果的准确性产生不利影响。分析师也是实际工业分析中最重要的因素。当分析师不合格,操作不合格时,实际操作过程中将出现人为错误。在处理试验过程中出现的某些问题方面也缺乏经验,无法及时分析其原因,也无法采取灵活的办法,这将对最终结果产生影响。

## 四、火电厂提高煤质化验准确性的建议

### (1) 严格控制煤炭采样与制样

煤炭资源具有一定的特点,使得测试过程更加复杂。因此,在实际工作中,必须按照相关标准严格控制取样和制样过程,以保证煤质化验的质量。同时,取样和制样直接决定了煤质化验的质量。操作不规范后,会对测试结果产生不可估量的影响,也会有测试结果的误差。在取样过程中,要注意取样部位的代表性,选择标准的取样工具,以免非标准工具影响煤样的均匀性。此外,在取样过程中,子批次也应满足要求。取样完成后,操作人员应严格按照样品制备过程和程序进行样品制备,并在此基础上确保样品能充分反映煤的特性。

### (2) 有效减少干燥和分析误差

在实际工作中,为了控制脱水误差,首先要保证煤样的质量,为顺利进行煤质检验打下良好的基础。根据试验目的不同,煤样的干燥方法也不同。如果选择块状煤样,可以放在钢板上自然风干。此外,如果煤质分析对煤样的要求比较特殊,可以使用设备对煤样进行干燥。但必须注意,在干燥过程中,要尽可能确保煤样的性质保持不变。分析误差是

分析煤质分析结果时产生的误差,它将直接影响煤质分析参数的真实性和可靠性。为了有效控制这种分析误差,首先,实验室人员必须不断提高综合素质和能力,结合实验室数据,快速准确地获取相关数据。此外,在取得成果的同时,迅速发现问题,采取有效措施,加强实验室技术人员的培训、专业技能和责任感。同时,严格指导实验室人员按照相关标准进行煤质分析,排除检测仪器在数据分析处理前产生的误差。

### (3) 建立煤质检验管理信息系统

煤炭质量检验和管理管理信息系统的建设是利用计算机作为提高工作效率的有效载体。当煤运车进入煤巷并在地籍上滚动时,车辆的信息和重量立即显示在LED显示屏上。然后,车辆按照屏幕上显示的线路指示进入全机械采样区,控制系统从有关车辆信息和煤炭燃烧开始自动采样。取样结束后,手推车离开取样区,取样员采集的煤样自动进入智能自动取样系统进行取样,进入智能自动取样系统的作业区。

### 结束语

综上所述,煤质检测在火电厂生产过程中起着非常重要的作用。在实际检测过程中,要分析问题产生的原因,积极采取有效措施,减少人工和非人工操作造成的误差,构建完善的煤质检验管理信息系统,实现煤质检验流程和信息管理,全面提高煤质检验结果的准确性,为火力发电厂的安全稳定运行打下良好的基础。

### 参考文献:

- [1] 夏世文. 关于煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题分析[J]. 科技创新与应用, 2018(16): 179-180.
- [2] 程雪. 煤质化验技术分析在火力电厂的应用探讨[J]. 智能城市, 2017, (12): 156.
- [3] 毕志刚. 煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题分析[J]. 石化技术, 2019, 26(09): 177-178.
- [4] 刘铭. 煤质化验技术在火力发电厂的重要性分析[J]. 硅谷, 2014(15): 151.
- [5] 张旭华. 煤质化验技术的应用及常见问题[J]. 能源与节能, 2017, 03: 171-172.
- [6] 宋改珍. 关于如何控制煤化验数据准确性的思考[J]. 煤矿现代化, 2017(03): 126-128.
- [7] 温瑶, 常孟飞. 煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题分析[J]. 电子乐园, 2019(26): 461.
- [8] 张仲兵. 煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题探讨[J]. 价值工程, 2020(33): 203-205.

作者: 姓名卢艳南, 出生年月: 1985.10.26, 民族: 汉族, 性别: 女, 籍贯: 内蒙古赤峰市, 单位: 内蒙古蒙东能源有限公司, 职位: 化验技术员, 职称: 助理工程师, 学历: 本科

# 浅析如何做好矿山供电系统的漏电保护

刘 帅

哈矿供电队 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘 要:** 漏电保护在矿山供电系统的应用,极大的减少了因漏电原因导致的各类危害及事故,保证了施工人员、设备的安全作业,提高了矿山的安全系数。虽然漏电保护在使用中存在误动、拒动现象,但是随着科技水平的提升,漏电保护技术也在不断的完善和发展,在现有技术条件下,融合了通讯技术、信息化技术、数字化技术、自动化控制技术以及自适应理论的新型漏电保护装置能够更加准确、灵活地判断故障,有效地降低保护误动概率,确保矿山供电设备运行的稳定性和可靠性,可以说是当前最好的漏电保护方法。未来的矿山供电系统中漏电保护,将会走上更高层次的自适应化、智能化和综合一体化的发展之路。

**关键词:** 矿山; 供电系统; 漏电保护; 措施

矿山开采的作业环境十分复杂恶劣,若系统漏电防治不到位,会增大供电系统漏电几率,进而限制开采作业的高效、顺利开展,威胁到人员人身安全。鉴于此,需重视对供电系统漏电问题的总结,结合对漏电成因的掌握,制定并落实科学防治措施,为供电系统稳定、安全运行提供保障。

## 一、 矿山供电系统的要求

### 1. 供电系统设计合理

规程规定,矿山应有来自不同电厂或变电站的电源,在一回供电线路故障时,另外一回能担负矿山供电,以防止矿山一类负荷停止运转,造成重大安全事故。

### 2. 供电设备电气保护

矿山供电主要有接地、漏电和过电流三大保护,规程规定严禁甩开供电保护不用,同时必须保证供电保护的可靠性,从而确保在系统故障时,能自动切断供电电源,防止供电线路和设备的损坏<sup>[1]</sup>。

### 3. 供电系统谐波污染

供电和用电设备中含有半导体元件,如整流设备、变流器等,另外还有一些非线性的谐波源,如变压器、发电机组等。谐波将增加供电线路的附加损耗、变压器的铜损、损坏电容,对电动机而言还会产生机械振动、噪声和过电压等。

### 4. 设备管理科学合理

定期进行设备检修,特别是供电系统的检修和检查工作,坚持使用三大保护,杜绝漏电事故的发生<sup>[2]</sup>。

## 二、 矿山供电系统漏电的危害

1. 对职工的生命健康安全造成威胁。触电对人体的危害程度大小取决于触电时间和电流大小,流过人体的电流越大,对人体组织的破坏程度也就越大。我国规定地面低压电力系统供电电压为 380V/220V,电钻与照明电压为 127V,而且《煤矿安全规程》规定:供电的变压器及供电的变压器中性点严禁接地,可想而知漏电情况下对于企业员工将造成致命威胁。

2. 引起瓦斯及煤尘爆炸。供电线路老化,散热不充分、电压偏差导致瞬时的绝缘层击穿等问题都可能引起火星,由于矿山中存在瓦斯和煤尘,两者在矿山的特殊条件下会造成爆炸,如果爆炸力度足够强,还会引起矿山支架结构坍塌。矿山开采以煤炭为主,煤层中不断的涌出瓦斯及有害气体,而瓦斯属于易燃气体,所以对瓦斯的监测可以有效预防爆炸的发生,对电气设备的绝缘与安全操作也要给予重视<sup>[3]</sup>。

3. 电线短路。发生漏电之后,漏电处可能发热对绝缘体造成破坏,进一步引发线路断路或者造成短路,致使线路上的设备因电流过大导致的电机烧毁,严重状况还会引燃其他物品和设备<sup>[4]</sup>。

4. 其他污染的发生。漏电情况的发生可能导致电压异常、电流异常,继而对用电器造成消耗,例如谐波可造成发电机的不正常震动、产生噪声。而且,部分用电设施含有特殊材料,陈旧设备与有害气体、酸性液体接触后可能会产生有毒物质,造成对现有设备的腐蚀、干扰等。对于漏电设施的坚持使用,除了造成设备本身的损耗外,极端情况可出现爆炸或燃烧现象,造成极大的经济、人员生命健康损失<sup>[5]</sup>。

## 三、 做好矿山供电系统中漏电保护的措施

### 1. 旁·直·零式选择性漏电保护系统

旁·直·零式选择性漏电保护系统的保护性能比较完善,跳闸对于供电系统来说,纵向和横向都有选择性;各种情况的漏电故障切除均满足  $30\text{mA} \cdot \text{s}$  的要求,使人身触电电流小于  $10\text{mA}$ ,消除断电后电机反电势和电网电容放电对人身危害,具有较高的安全性;由于在总开关处设置了直流检式漏电保护插件,因而各级开关、起动机中的方向型漏电保护少获得一级后备保护,并使得整个漏电保护系统消除了动作死区。

### 2. 自动复电选择性漏电保护系统

自动复电选择性漏电保护系统是基于新的、既不增加设备,又能快速恢复送电,且安全可靠的漏电保护系统要求

研制出来的。它具有动作速度快、可靠性高、有选择性,保护功能齐全等特点。选择性漏电保护为零序功率方向式,采用绝对值比较环节来确定故障支路,当零序电压  $U_0$  与零序电流  $I_0$  的相位相反且都有足够的幅值时,比较电路便确认故障支路并发出跳闸指令。附加电源直流检测式漏电保护作为电网对称性漏电故障的主保护,并作为选择性漏电保护的后备,因此它的动作值定为  $9k$ ,并延时  $100ms$  的动作,以利于系统配合。自动复电装置由一次性重合闸机构组成,但它与通常的自动重合闸有所不同,在短路跳闸后它不重合,只在漏电跳闸后才重合,这一功能由可靠的漏电闭锁和短路闭锁来保证<sup>[6]</sup>。

### 3. 零序电流方向保护措施

当某一支路发生人身触电或者单相漏电故障时,各个分支线路中都会有产生零序电流,人身触电电流或漏电电流等于这些零序电流之和。从电源的母线端向外看,经过故障支路的零序电流大小与方向都和非故障支路不同。流经故障支路的零序电流互感器(LH3)的电流是非故障支路零序电流之和,而其他支路的零序电流互感器中只流过本支路的零序电流。另一方面,故障支路的零序电流方向都是由线路流向母线,而非故障支路则从母线流向线路。在忽略电网绝缘电阻的条件下,前者滞后于零序电压  $90^\circ$ ,后者则超前  $90^\circ$ ,两者的互差  $180^\circ$ ,相位恰好相反。零序电流方向保护装置就是依据这个原理设计的<sup>[7]</sup>。

### 4. 继电漏电保护措施

继电漏电保护器是用于在电路或电器绝缘受损发生对地短路时,防止漏电对人身造成的伤害的保护装置。一般安装在插座回路配电箱的电源进线上,在低压配电网络中设漏电保护器是可以有效防止因漏电引起电气火灾和电气设备损坏事故。正常情况下,电网线路中电流以及互感器中的电流矢量为零,往返的电流大小相等,正负相互抵消。正常工作时,漏电保护器的开关装置在闭合状态。当电力设备发生漏电并有工作人员触及时,漏电电流经人体发生接地,当电流返回变压器中性点时,由于未经电流互感器,导致互感器电流矢量之和不为零,一次线圈产生剩余电流。同时,感应二次线圈中的脱扣器,当这个电流值超过脱扣器限定的电流值时,自动切断电源。一般情况下,对于容量在  $100kW$  及以上的电动机需要单独装设接地保护,整定计算主要是两点:一个是接地保护的灵敏系数大于  $1.5$  以上即可,另一个是躲开电动机启动时的不平衡电流,根据运行经验一次动作电流为电动机额定电流的  $16\%$ ,反映到二次值一般小于  $2$  安培,一般情况整定  $1$  安培,对于不平衡电流大的场所可整定  $2$  安培。需要注意的是电缆头的固定支架要对地绝缘,并且电缆头的接地线要穿越零序互感器后接地<sup>[8]</sup>。

### 5. 漏电保护装置的调试

在矿山中可以实现漏电保护的装置包括高压配电装置、移动变电站、低压配电柜。在日常使用中,漏电保护设备可能会跳闸,这意味着当设备线路中发生漏电或对设备执行漏电测试时,此级别的电源不会跳闸,而更高级别的电源将跳闸。它实现了原理性的漏电保护,并降低了电源的可靠性,提高了对设备的保护。

首先,检查供电系统的漏电保护等级,并根据“最小漏电保护等级是瞬时的,每个更高等级的延时增加  $200ms$ ”的原则设置漏电延迟。其次,分路馈电开关的漏电保护原理通常根据制造商分为“零序电流+零序电压”或“零序电流+零序电压+零序角,即供电方向保护”。最后,保存数据并从上到下执行漏电测试,以确保没有越级跳闸情况。

综上所述,矿山供电系统的漏电保护十分重要,因此发展和完善漏电保护装置对矿山安全生产具有重要意义。煤炭企业是我国的基础工业,但同时也是灾害最为严重的行业,供电、水、火、瓦斯等均能给国家和职工生命财产安全造成重大损失。因此,我们必须严格执行国家相关规程和规范,消灭事故在萌芽之中,其中供电系统漏电事故的预防显得格外重要,必须引起高度重视。

#### 参考文献:

- [1] 煤矿山下供电系统漏电原因及预防措施探讨 [J]. 许文强, 李龙. 科技创新与应用. 2020(05)
- [2] 矿山供电系统漏电及防治对策 [J]. 易光明, 焦贺彬. 中国新技术新产品. 2020(10)
- [3] 浅析煤矿山下漏电保护的重要性 [J]. 张文政. 科技风. 2020(17)
- [4] 如何做好矿山供电系统漏电保护 [J]. 郭胜昔. 黑龙江科技信息. 2020(30)
- [5] 如何做好矿山供电系统漏电保护 [J]. 吴志航. 中小企业管理与科技(上旬刊). 2020(11)
- [6] 矿山供电系统优化及技术改造分析 [J]. 王玉胜. 电力设备管理. 2020(04)
- [7] 煤矿山下漏电、触电原因分析 [J]. 张玲. 山东煤炭科技. 2020(01)
- [8] 矿山供电系统安全性分析及预防措施 [J]. 乔彦峰. 能源与节能. 2020(11)

#### 作者简介:

刘帅, 1990年3月、男、汉、达拉特旗、中国神华能源股份有限公司哈尔乌素露天煤矿、电工、助理工程师、大专(后续本科)、研究方向:矿山供电系统的漏电保护、邮箱: 370126768@qq.com

# 提高煤矿供电安全可靠性的对策探讨

张玉峰

哈矿供电队 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要:** 煤矿生产安全直接关系到我国社会经济发展的能源安全,但由于煤矿开采作业大多在地下环境进行,必须通过供电系统为开采机械设备提供动力及照明;而矿井的封闭性较高,一旦瓦斯等有毒、有害气体超过规定值,就会严重影响供电系统的运行,进而威胁到作业人员的人身安全,给煤矿企业造成重大的经济损失。因此,煤矿企业必须高度重视供电安全问题,全面分析供电事故原因,并采取有效的防治对策来提高煤矿供电的可靠性以及安全性,从而为企业创造更大的经济效益和社会效益。

**关键词:** 煤矿;供电安全;可靠性;对策

煤矿开采环境十分恶劣,这也就导致煤矿供电系统要在恶劣的环境中应用,提高供电系统安全可靠是一项系统工程,需要投入大量的财力、物力、人力,并且在该过程中,要培养工作人员的安全意识,采用科学方法完成相应的管理工作,因此要不断加强对该方面内容的分析。

## 一、影响煤矿供电安全因素

### 1. 变压器负荷运行

在我国煤矿企业迅速发展的背景下,许多煤矿企业为了更加快速高效的发展,获得更多经济效益,开始加快了煤矿开采的工作效率,煤炭的开采量也超出预期预定值。在这样的情况下,煤矿矿井的生产机械设备更加被大规模的使用,煤矿供电的变压器因此会加重负荷,使得煤矿供电出现重大的安全隐患,变压器容量在负荷中进行工作,会容易出现过热的现象或者绝缘面老化的现象,不仅仅会导致供电性能大幅度降低,甚至会导致火灾、爆炸等严重的安全事故,危害煤矿生产工作人员的生命财产安全。

### 2. 电气设备谐波污染

随着我国近些年来计算机技术、网络技术、控制技术及电子技术的发展,有许多煤矿企业为了提高在煤矿开采生产中的机械化水平和自动化水平,会将多种控制设备和开采设备应用和投入到矿井的开采中。这样的举措会使得大量半导体器械零件为主的电气设备在供电系统应用使用中产生较为严重的谐波分量,这些谐波分量会直接在矿井的供电系统中反映出来,导致严重的电网污染,供电电压系统会因此出现电压不稳定的情况,最后导致各种控制开关设备和继电保护装置出现误动拒动状况,进而严重危害到煤矿开采的工作和煤矿矿井供电安全<sup>[1]</sup>。

### 3. 工作人员的违规操作

在一般情况下,为了企业的煤矿生产开采经营效率最大化,煤矿企业都会选择聘用更多的相关的煤矿开采人员、煤矿运输人员、煤矿供电人员等工作人员,而在实际的煤矿开采工作中,工作人员数量的增加不可避免的增加了违规操

作进而导致的供电事故。同时我国煤矿工作相关人员的整体专业素质技能水平不高,在工作中容易出现疏漏,影响供电安全,例如因为工作人员的违规操作,很容易在煤矿开采现场出现触电事故、爆炸事故等。

### 4. 电源供给布局设置不合理

根据我国相关规章制度的规定,在煤矿开采中矿井应当建立两条独立的回路电源线,保证在其中一条线路发生故障和问题时,另一条线路能够立即提供矿井内所有设备所需要的电力能源,防止因为电路故障导致的矿井生产和安全事故。但是在我国的实际矿井设置中,有许多小型的煤矿企业为了在煤矿开采中节约相应成本,提高经济收益而不遵循国家的相关规定要求。这些企业往往将两条独立的回路电源线连接在同一电源上,两条线路无法成为独立的回路电源线,一旦线路发生问题,两条电源线都会同时断路。除此之外,还有许多煤炭企业的煤矿井开采中,虽然没有使用同一电源,但是另一条回路却并不能达到相关的规定要求。矿井内的设备在一条线路断路后无法完全正常运转,而关键设备、诸如通风、排水等设备一旦无法完全正常工作,就会造成矿井的重大安全事故<sup>[2]</sup>。

### 5. 设备陈旧落后

随着我国煤矿开采量的增大,矿井开采对于相关电力机械设备的要求也愈发之高。当前许多煤炭企业的相关电力设备和矿井供电系统的数字化水平和自动化水平不高,同时并没有关注和重视设备的更新换代,在实际的矿井生产中,供电系统设备较为落后,工作效率不尽如人意,同时企业对于设备的维护保养不足,有许多供电设备存在着安全隐患,这样的供电设备运行,极大地影响着矿井供电系统的安全性<sup>[3]</sup>。

### 6. 井下远距离输电安全隐患

毫无疑问,我国煤矿矿井中对于电力的需求是不断增加的,煤矿供电的规模也需要做到相应的扩大。目前我国煤矿工程的地下巷道长度不断增加,而在延伸加长的地下巷道

中的远距离低压供电时,在一定程度上和条件下会导致井下的瓦斯爆炸或者烟尘爆炸,除此之外,一些矿井火灾和电气设备烧损等问题也有很大一部分的原因来自于此,给地下巷道矿井的工作人员生命财产安全带来巨大的威胁。

## 二、提高煤矿供电安全可靠性的对策

### 1. 采用新型无功补偿装置以及消除谐波设备

自动调节设备间的有功与无功容量,能为矿井里的作业设备提供功率因素,确保供电质量,还能有效减少矿井下各种供电设备运行过程中形成的谐波分量,防止供电网络被谐波污染。为此,可以采用先进技术 SVG,即静止无功发生器,这一技术利用大功率电力电子器件的高频开关变化无功能量,这就好比一个可以变动的无功电流源,能实现快速响应<sup>[4]</sup>。

### 2. 规范、完善操作制度,强化工作人员安全意识

煤矿企业必须要重视井下工作人员的安全意识,就国家层面而言,应制定专门的法律法规对工作人员的行为进行规范和约束,就煤矿企业而言,应制定完善、规范的操作制度,并强化落实。此外,还应创建专门的操作监督系统,及时发现失误或错误操作并更正,同时严格追究相关人员责任。最后,煤矿企业还应定期对工作人员展开安全意识教育及安全技术培训,强化工作人员的安全意识和技能。

### 3. 构建科学、合理的井下供电结构

煤矿井下供电要实现安全、可靠、经济、节能,就必须要科学、合理的井下供电结构做基础。所有分支回路都应是独立运行的,不能在分支线路上连接其他负荷,同时要落实煤矿开采供电结构的调整工作,实现内部配电线路结构的动态性优化,减少不必要的冗余线路以及配电过渡程序,提升煤矿供电系统安全的可靠性<sup>[5]</sup>。

### 4. 构建合理、健全的井下低压供电系统继电保护系统

在设计与技术改造低压供电系统继电保护系统的时候,要紧密结合分级闭锁以及选择性断电控制技术,确保煤矿井下各个机电设备运行的高效性、可靠性和经济性,为低压供电系统安全的可靠性提供有力支撑。在低压供电系统里要严格遵循分级闭锁与选择性断电两个原则,构建合理、健全的继电保护系统。这样才能有效防止工作人员因为人为操作失误而发生安全事故,提升供电系统的综合安全性能。

### 5. 落实电气设备的防爆措施

电气设备防爆措施主要有三种:一是使用防爆外壳,电气设备内部出现瓦斯爆炸的时候,其压力不会导致外壳变形,从间隙里逸出的火焰也应得到足够冷却,不会引燃壳外的煤尘或瓦斯,简言之,就是把爆炸控制在壳内。二是使用安全火花电路,主要用于仪表、信号、遥控、测量以及通讯自动控制系统。三是使用超前切断电源,就是在出现故障的时候会自行切断电源,避免热源和瓦斯及煤尘基础,有效防止爆炸<sup>[6]</sup>。

## 6. 实时监控与日常保养和维护

(1) 实时监控。设备运行过程中要对设备的实时运行情况进行监控,及时发现设备在运行过程中出现的问题,并采取相应的措施对问题进行处理。同时,设备维修人员必要具有丰富的理论知识和工作经验,要对设备中的各个零部件的组装以及具体应用情况要了如指掌,能够更加准确的对零部件是否遭受到了腐蚀、磨损、水渍侵蚀等情况进行准确判断。此外,还要对电路的具体情况进行重点排查,尽力使损失最小化<sup>[7]</sup>。

(2) 供电设备的日常保养和维护。设备日常运行期间,应当定期对设备进行保养和维护,避免由于作业人员的失误而引起的事故。同时,做好日常保养和维护工作,能够延长设备在具体应用过程中的寿命,提高设备运行效率。设备具体运转过程中,要对设备表面存在的油污、灰尘进行详细清理,并且要避免设备长期高速运转,针对不常用的设备,要进行断电休眠处理<sup>[8]</sup>。

结束语:

综上所述,煤矿行业是一个高危行业,在实际生产工作中更需要注重安全生产,这就需要提供供电的安全性及可靠性,防止因为断电而出现事故,针对煤矿生产中存在的安全隐患,采取有效的措施进行改善和解决,提高生产的安全性及可靠性。

参考文献:

- [1] 提高煤矿供电系统可靠性的措施研究 [J]. 张宙. 能源与节能. 2020(06)
- [2] 浅议提高煤矿供电系统可靠性的措施 [J]. 赵子冠. 能源与节能. 2020(11)
- [3] 浅谈提高煤矿供电系统可靠性的措施与对策 [J]. 管先宗. 能源与节能. 2020(03)
- [4] 煤矿供电系统可靠性的措施与对策 [J]. 王秉智. 中国矿山工程. 2020(02)
- [5] 提高煤矿供电系统可靠性的措施与对策 [J]. 杨振兴. 中国新技术新产品. 2020(09)
- [6] 提高煤矿供电系统可靠性的措施 [J]. 魏志强. 机电工程技术. 2020(09)
- [7] 煤矿供电系统可靠性的应对措施分析 [J]. 张金. 集成电路应用. 2020(04)
- [8] 提高煤矿供电系统可靠性的措施 [J]. 郝国强. 电子技术与软件工程. 2020(15)

作者简介:

张玉峰, 1990年4月、男、汉、内蒙古巴彦淖尔市临河区、准能集团哈尔乌素露天煤矿供电队、检修电工、助理工程师、本科、研究方向: 提高煤矿供电的安全性、邮箱: 251202710@qq.com

# 浅析大数据在新能源汽车领域的应用

赵政浩

同济大学 200082

**摘要:** 大数据分析技术在新能源汽车行业未来有广泛的应用前景,大数据分析驱动业务发展是新能源汽车产业发展的一个重要机遇,从而为我国新能源汽车的快速发展提供有力支撑。大数据与新能源汽车的深度融合,将改变旧的车辆安全监测与风险管理模式,利用监控平台海量运行数据进行安全预警与监管,量化提升车辆安全技术分析。通过大数据分析及应用,指导用户优化驾驶习惯,出行习惯;为车企准确地定位用户群体,调整产品定位,同时可以拓展更多衍生服务。

**关键词:** 新能源汽车;大数据;应用分析

目前,大数据已经成为重要的基础性战略资源,多个传统行业在发展过程中借助大数据技术获得了提升的机遇,新能源汽车行业同样也不例外。作为近年来新兴的行业领域,新能源汽车得到了国家的重点支持。在该行业领域的各个方面,均可以借助大数据技术,实现对行业发展情况的掌控。

## 一、大数据技术

大数据技术的核心包括数据的采集、分析、存储、挖掘、检索等等。大数据的来源极为复杂,既有结构化数据,也有非结构化数据,大数据技术是通过相关设备,将海量的数据进行采集和整合,经过存储和处理,从中挖掘出高价值的信息数据,为相关行业工作提供重要的信息服务。在智能化成为未来社会发展的主流趋势时,大数据及其相关应用技术在现今社会应用中的价值地位就显得更为重要。

## 二、新能源汽车大数据技术运行

### 1. 大数据信息挖掘。

在大数据信息挖掘方面,一是要重点关注大数据分析技术与新能源专业技术的融合,增加对于不同数据背后信息的挖掘与规律的关注分析力度。通过运用大数据挖掘方法,将数据统计与汽车实际行驶情况相结合,建立具有针对性的模型,通过此模型对车辆行驶状况与性能变化加以分析。二是要开发更为精准的算法。此外,还要关注多源异构数据的融合以及对数据发展与变化规律的研究。

### 2. 大数据采集。

在大数据采集方面,传统方法是通过 Internet 收集数据。收集方法主要包括收集数据日志文件和收集 Web 爬虫。同时,传感器数据收集方法被广泛应用于工程中。由于新能源汽车的智能化程度较高,搭载数量诸多的传感器,新能源汽车在行驶过程中,其自身车载终端会收集各个传感器以及电池管理系统产生的数据,并依照我国相关法律法规对数据进行加密与标准化处理<sup>[1]</sup>,随后,标准化和加密的信息通过无线网传输到企业监测平台,随后由企业对其车辆安全实施安全监管,同时对新能源汽车行驶数据、信息统计、处理故障

信息实施传输至地方平台与国家平台当中。

### 3. 大数据统计分析与可视化。

大数据统计分析泛指使用统计方法对数据资源实施初步分析,并对信息当中所具备的内涵信息加以萃取与提炼,最后找出数据变化内在规律,同时对后续数据挖掘工作开展指导。传统的统计方法包括聚类分析,相关分析,回归预测分析,分类分析等。此外,可视化视觉分析也是一个极其重要的方法,利用计算机的自动分析功能,对数据挖掘人员自身认知优势与计算机长处二者有机结合,能够更为高效知悉数据背后信息与规律。目前,部分车企和国家地方监测平台,以建立可视化的大屏幕显示界面,实时显示大数据分析结果。

## 三、大数据在新能源汽车领域的应用

大数据技术在新能源汽车领域的应用主要体现在智能运营方面。以智能充电为例,新能源汽车主要以电力能源作为汽车运行的动力,当汽车内部储存的电能消耗到一定程度时,必须充电才能确保纯电动汽车的正常使用。为了确保新能源汽车能够在短时间内完成充电工作,彻底解决以往纯电动汽车充电装置稀缺、充电难等问题,我国正在大力推动新能源汽车相关维护设施的建设工作,在城市区域和高速公路服务区等多个区域修建了大量的电动汽车充电站和充电桩。

### 1. 新能源汽车云服务。

由于充电桩设施的数量较大,相关的运营管理有着工作量大、工作内容烦琐等特点。如果充电桩的运营管理工作出现漏洞,便无法为广大新能源汽车用户提供优良的充电服务,从而直接影响到新能源汽车的使用和发展。智能化大数据运营管理平台的出现,为充电桩的运营管理工作提供了重要的帮助,使充电桩在运营管理过程中可以更加地灵活、智能,进而提升智能充电站的服务效能。具有智能化特征的大数据运营管理平台有以下功能优势。为了进一步方便新能源车主的充电需求,一些单位纷纷设置个人自助充电桩。个人自主充电通常会设置在小区、停车场内部,不需要车主将汽车开往充电站便可以为车辆进行充电。相关的业主单位可以

对个人充电桩进行自主管理,可自行安排充电桩的对外开放时间和充电价格。同时,业主单位也可以使用网络平台,发布个人自主充电站点的相关运营服务信息。目前,个人自主充电已经成为一种潮流,新能源汽车的车主可以通过相关的云服务平台获悉附近区域内所有可充电的站点,从而使新能源汽车的充电服务更加方便、快捷。

## 2. 大数据安全及储存。

在网络及数字化时代,在利用大数据创造价值的同时,还需要继续加强完善对客户隐私信息的保护。通过对数据梳理、清洗,进一步加强数据资产管理,合规管理,保障数据安全。此外,随着平台接入车辆的增加,数据存储也面临一定压力,除了开发新一代存储压缩技术外,在信号采样频率方面也会进一步优化,区分强实时、准实时及弱实时信号,设定不同采样频率,降低数据存储压力<sup>[2]</sup>,并同步探索大数据时代数据中心网络构建。

未来新能源汽车大数据建设的不断完善也将为新能源领域自动驾驶、人机智能交互、智能网联等技术更迭提供强大的数据支持。国内各车企都将致力于新能源整车控制与自动驾驶、通信网络、数据中心网络的有效融合。通过挖掘车载终端海量数据价值、提高驾驶安全性及经济性的同时,打造基于算法、算力、复杂场景的人车路-云端智能一体化监管平台,真正实现智慧出行智能联动监管。

## 3. 智能充电桩及换电站。

充电桩和新能源汽车换电站是新能源汽车的加油站,没有换电站与充电桩等基础设施,新能源汽车项目必然瘫痪,因此,随着新能源汽车的推广,充换电业务展现了巨大的潜在价值。无论是新能源汽车项目的发展,还是智慧城市的构建,基于大数据技术的智能充电桩和智能换电站都是极为重要的基础性设施,其将在数据采集与分析方面发挥不可替代的作用。通过对智能充电桩采集的数据进行分析处理,可以对充电资源和电力资源进行配置优化。在大数据时代,每个充电桩都可以看作是独立的车联网或电力网络的入口,未来每个城市中都会拥有大量的智能充电桩,对这些充电桩或换电站进行综合智能管理必然拥有具备广阔的业务价值和发展前景,这对于商业发展而言无疑是一种创新。为了促使智能充电桩发挥车联网入口的作用,新能源汽车需借助传感网络,与智能充电桩建立联系,使车主获取到便捷的智能服务<sup>[3]</sup>。同时,新能源服务商便可以通过充电 App、云服务平台,对新能源汽车、智能充换电设备、车辆用户进行综合

性的智能管理和服务,并借助大数据技术从海量的服务管理信息中挖掘出商业价值,从而实现盈利的目的。

## 4. 手机 App 与小程序。

在现代社会,人们的生活已经离不开智能手机,通过智能手机端的 App 或小程序,满足人们出行、办公、学习、饮食、通讯等需求。新能源汽车在强调节能环保的同时,也极为重视智能化生活。因此,新能源汽车在运营过程中也需要推出相关的智能服务 App 或小程序<sup>[4]</sup>。例如,关于车辆充电的 App 或小程序。车主可以通过该应用程序享受到快捷、高效、安全的充电服务。此类应用程序要以用户的良好体验为服务宗旨,必须具备实时定位、预约充电、实时查询、费用缴纳和问题报警等多项功能,便于车主能够随时随地对车辆的充电服务进行自由地安排。在充电结束后,车主可以选择多种付费方式进行支付。此类的手机 App 或小程序必须借助大数据技术的信息支持,才能实时的准确地为车主提供充电指示,避免车主在享受充电服务时出现混乱或冲突等问题。

## 四、结束语

综上所述,随着我国经济的发展和物质生活水平的日益提高,人们对保护环境和节能减排,有了越来越深刻的认识,以低能耗、轻污染为主要优点的新能源汽车的产生贯彻了新的发展理念,顺应了时代的发展。目前环境和资源问题日趋严重,发展新能源汽车有利于缓解资源短缺,推动能源持续健康发展,促进传统汽车产业更新换代、转型升级。将大数据合理而灵活地应用于新能源汽车领域,助力新能源汽车行业向着更准确、更科学的方向继续发展。

## 参考文献:

- [1] 马亚蕾. 浅谈大数据在新能源汽车领域的应用 [J]. 计算机产品与流通, 2019: 145.
- [2] 卢臣. 新能源汽车电池技术存在的问题及对策 [J]. 南方农机, 2020, 51(14): 169 - 170.
- [3] 方焱辉. 分析低碳经济背景下新能源汽车的开发和利用 [J]. 农村经济与科技, 2020, 31(14): 116-117.
- [4] 高妹. 我国新能源汽车发展现状及市场营销策略分析 [J]. 商场现代化, 2019(24): 56 - 57.

通讯作者: 赵政浩 男, 汉族, 1991 年 11 月, 职称: 中级工程师 职务: 工程师 学历: 硕士研究生 研究方向: 车辆工程 邮箱: zhao\_zhenghao@126.com

# 自动化控制在火电厂热工仪表中的应用

江 斌

重庆丰盛三峰环保发电有限公司 重庆 400800

**摘 要:** 热工仪表是火电厂的重要组成部分,是全厂的眼睛,是大脑的神经系统,检测和控制着电厂的基乎所有设备,发挥着重要作用。自动化技术是热工仪表的重中之重,自动化程度越高,有利于提高工作效率和经济效益。在新时代背景下,自动化技术在各行各业应用也越来越广泛,但是在其应用过程中也出现了一些值得注意的地方,本文对自动化控制在火电厂热工仪表中的应用进行探讨。

**关键词:** 自动化;热工仪表;应用问题;解决措施

## 一、热工仪表自动化技术介绍

### 1. 热工仪表自动化技术概述

热工仪表自动化技术,顾名思义就是将自动化技术融合应用到热工仪表中。自动化技术是包含控制、信息及系统等相关知识和技术的综合学科,主要体现为 DCS 控制和 PLC 控制,热工仪表是包含压力表、温度计、液位变送器等在内的装置,广泛应用于各大现代化企业建设及发展中。热工仪表自动化技术是将自动化技术和热工仪表相融合。该技术在火电厂及其他企业中的应用,有不可替代的作用。现代化工厂的的仪表也呈现出智能化趋势,自动化控制技术应用于各种生产场所。

### 2. 热工仪表自动化技术的特征

#### (1) 智能性

在计算机、互联网技术及大数据加速快速发展的时代背景下,热工仪表自动化技术融合了各种新时代背景下的各种最新技术,呈现出智能化的特点。有单一智能仪表,也有系统的智能控制,甚至于实现了很多区域或系统的全自动无人自动化生产。

#### 2 系统性

DCS 及 PLC 是应用,是热工仪表自动化技术以计算机技术和信息技术为背景,能够对整个工作大系统实行宏观调配和监控,对系统中已经出现甚至是没有出现的问题进行及时反馈,并及时作出相应的调节,可以提高系统运行的稳定性和有序性<sup>[1]</sup>。

## 二、自动化控制在火电厂热工仪表中的应用

### 1. 自动控制设备的安装

融合了自动化技术的热工仪表具有智能性和系统性,这与常规仪表的安装有很大不同,给安装工作带来了很大挑战,工作也更加繁重,因此需要做好每个安装环节的工作。

(1) 认真熟悉图纸,做好统筹规划工作,对表盘与设备安装的安装位置、安装开始时间及完成时间提前做好规划,并为具体安装过程中可能出现的问题做好应急措施。

(2) 安装过程中,应严格按照相关技术规范和要求,

做好每个安装环节的工作:初步检查、检测仪器,对仪器的质量检查以及数据进行验收,确保后续安装步骤的有序进行;注意安装位置周围环境因素的影响,潮湿、高温、粉尘、电磁波等,避免这些不利因素影响设备的工作;注意安装的工艺,如向下的倾角,前后直管段的距离。

(3) 安装完成之后,应进一步做好设备的调试工作,尤其是热电偶、压力变送器等检验工作,确保这些设备的参数在允许的承受范围之内,并保证其工作的及时性、精准性、高效性。执行机构还要做好灵敏性、响应时间、力矩信号与位置信号等的调试。

(4) 电动气动执行机构的安装,必须注意接地与屏蔽问题,否则会给控制带来影响,外部强电流的干扰可能会直接驱动电动调节阀的动作,带来安全隐患。

### 2. 管路铺设及配线安装

将自动化技术应用到热工仪表中,最重要的工作就是线路铺设与安装。在这一过程中要注意以下 4 个问题。

(1) 注意动力电源和控制电源等的供电稳定性,避免因电源的突然接通或切断影响信号的稳定性。

(2) 注意测量的精准性,无论是在线路铺设的宏观路线中,还是在热工仪表内部的线路中,都应做到准确无误。自动化控制在热工仪表中具有很强的关联性,牵一发而动全身,测量精准是自动控制的基础,测量的误差会带来控制的不准确,继而带来调节不稳,自动化无法实现。

(3) 在安装位置方面,除了要注意雨水、潮湿等自然环境的影响,还应注意热工仪表周围不能放置有大型电气设备。大型设备的运行将产生大量的热源和电磁波,将对热工仪表工作性能产生强烈干扰。

(4) 在铺设与安装过程中,应随时做好除尘工作,除尘之后还应将线路进行密封。线路安装应简单有序,标识清楚,利于后期的维修<sup>[2]</sup>。

### 3. 设备及线路的清洁与调试

在设备安装、线路铺设完成之后,应做好仪器设备与管线的清洁工作,封堵工作,确保设备有一个安全、良好的

工作环境。要注意热工采样管路的吹扫查漏工作,保证采样管路无堵塞无泄漏。还要注意热工仪表系统整体的统一协调,让系统中的设备及线路既能自己进行局部控制,又可纳入DCS集中控制。

#### 4. 自动化设备试运行

在设备安装完成、线路铺设以及调试与检查完成之后,就可以进入自动化试运行阶段。先进行就地单体调试,后里远程控制调试,最后是与系统DCS或PLC进行控制逻辑调试。与设备及线路调试工作相比,试运行阶段的工作更加繁重和复杂。在这一阶段,需要对设备运行工作的长期稳定性进行测试,设备运行在初期可能不会出现什么问题,但随着时间推移,数据与信息的传输工作量加大,设备可能承受不了过大的信息载荷而出现问题,如:导致设备局部温度过高,影响其他相关工作;导致数据传输失真,系统虽然运行正常,但不能反馈具体工作中的问题等。技术人员可以要长期观察设备数据及运行参数,了解生产工艺,掌握参数变化规律。特别工区分,是生产工艺发生了变化引起的自动化设备跟踪动作调整,还是由于自动化设备本身的异常动作、控制精度不准,造成工艺参数发生了改变,偏离了正常范围。自动化调节与生产工艺参数的变化密不可分,所以需要掌握生产工艺特点和自动化设备的调节性能,才能具体分析出现的问题。

### 三、热工仪表自动化技术的故障及应对措施

#### 1. 电缆故障造成的误动

电缆的敷设要注意避免交叉,控制信号线与动力信号线分开布置,不能有电流信号干扰热工的mA信号,做好屏蔽与接地,防止它们在工作中的相互干扰,其次,在线路安装及后期维护中,在保证线路正常需要的前提下,应按照“能简则简”的原则。后期要定期检查线路绝缘,保证电缆通道的干燥通风,防火措施必须认真实施到位,小动物的破坏也不容忽视,。

#### 2. 分析热工仪表自动化技术的前后故障状态

利用DCS历史趋势分析故障,各类仪表在运行时经常会出现不同程度的故障,要求工作人员仔细对比故障,分析故障发生前与故障发生后的各项数据,根据仪表安装与设计参数,结合热工仪表功能定位,判断热工仪表故障类型,进而得出故障维修方向。比如,自动化系统的数据库,会记录一些原材料、工艺参数或机组负荷参数,通过分析参数变化情况,可能基本判断是工艺发生了改变还是检测仪表发生故障,最后确定更换或维修仪表,解决故障问题<sup>[3]</sup>。

#### 3. 分析热工仪表的故障参数

结合生产工艺,对相关参数曲线发生的变化找规律,如果参数变化程度较大或曲线波动明显,说明热工仪表在运行中可能发生了故障。面对这一情况,要求运行人员和仪表工配合,积极展开热工仪表的参数分析,当数据波动超出一定范围时,或长时间数据是直线,这是最常见的故障。而DCS及PLC死机,在该技术发展的早期会经常出现,而现

在已经相当成熟,除非外因,一般不会存在死机现象。

### 四、自动化技术的应用前景

#### 1. 综合自动化发展趋势愈加明显

尽管热工仪表自动化技术的发展已经有了很大进步,但是随着我国电力行业和自动化技术的不断发展、进步,热工仪表自动化技术还有很大的发展空间。在未来,自动化技术将不是热工仪表等单个系统的自动化调节,而是向系统一体化的方向发展。这将实现故障的全面检查、有序管理和自动维护,进而显著提高热工仪表的自动化控制效果。

#### 2. 智能性得到充分体现

对热工仪表自动化仪表,现在的单一仪表都已经集成CPU进行计算、历史数据存储、触摸屏、无线蓝牙等多功能一体化技术。单一仪表间也能实现互联互通,远程监控数据等,在办公室在家里通过电脑手机也能掌握单一仪表的检测数据,通过一些软件开发,形成大数据管理,自动生成报表,计算经济效益,给设备管理和领导经营策略带来数据支撑。

#### 3. 创新性得到更大体现

以前的热工仪表系统需要大量设备的支持,其安装还需很多的电缆线路,这不仅占用大量的空间资源,还容易出现后期故障,现在的热工自动化仪表已经运用超声波技术、红外激光、电磁技术、热成像技术、无线遥控技术、蓝牙技术等,足不出户知状况,设备在线监测技术、设备健康管理技术都是自动化技术的一些体现,传感器的智能化也得到了很大提升,通过无线通信技术传输数据等,既可以节约空间,又可以提高传输的效率和准确性。此外,可以在热工仪表中应用信息化系统,自动收集仪表运行数据并进行统一分析,从而实现仪表参数的自动调整及自动校验维护<sup>[4]</sup>。

结语:自动化控制在火电厂热工仪表的应用程度,代表整个工厂的技术水平程度,是必然趋势,自动化程度越高,也会给企业带来更高的效益,节略人力成本,实现连续稳定运行,生产效率得到提高,安全环保事故降低,这些都会直接或间接地提高企业的经济效益和社会效益。随着信息技术的提高及应用,机器人技术,互联网+技术,5G的应用,物联网的发展,已逐渐开始了智慧工厂的建设,这些高技术的应用,前提条件是自动化技术的全面应用,实现全面自动化,才能实现智慧化。未来自动化将与智慧化融合在一起,使工业生产水平提高一个层次,或许是有一次工业革命的来到。

### 参考文献

- [1] 周磊. 自动化控制在火电厂热工仪表中的应用[J]. 通信电源技术, 2020, 37(2): 97-98.
- [2] 马静. 热工仪表自动化技术应用的研究[J]. 中外企业家, 2018(24): 124.
- [3] 赵菲. 热工仪器仪表计量校准及自动化[J]. 内燃机与配件, 2018(2): 240-241.
- [4] 杨志. 热工仪表自动化技术应用的思考[J]. 设备管理与维修, 2018(18): 35-36.

# 预算定额计价模式在电力工程中的应用

田 雪

中国电建集团青海省电力设计院有限公司 青海 西宁 810008

**摘要:** 随着时代的发展,人们对于电力资源的需求量越来越大,电力工程的建设规模也随之扩大,这对于电力工程造价也提出了更高的要求。电力工程造价要紧紧围绕技术和经济两项指标,从整体角度出发协调二者的关系。定额计价模式在电力工程造价中的应用要注重结合实际情况,贴合市场变化,真正实现应用水平的提高。

**关键词:** 电力工程;预算定额;计价模式;应用分析

在工程项目的建设过程中,良好的造价管理可在保障工程项目施工进度和质量的同时实现造价成本的合理控制。因此,在具体的工程项目中,管理人员一定要注重定额计价方式的合理应用,使其在工程造价管理中充分发挥作用,让工程造价得到科学合理的控制,以保障工程行业的健康发展,促进社会经济水平的稳步提升。

## 一、预算定额计价模式

工程预算定额指在平时的施工条件下,完成了分部分项工程或者相关结构构件的基础上,对人工费、材料、施工机具使用费等各费用进行指导,确保企业合理确定和有效控制工程造价。预算定额计价模式的主要特征是在定额的基础上,完善总价格,其具有强制性,这种计价方式已经使用了很长时间,是工程设计阶段编制的主要内容。如果定额价和市场价存在很大的差异,那么工程的计价就不能确保其准确性。

## 二、定额计价在电力工程造价管理中的主要形式

### 1. 不同的工程项目定额计价。

由于工程项目定额计价具有多样性,所以在不同的工程项目中,定额计价也存在一定的不同。就传统工程项目的定额计价而言,应根据工程预算的定额来划分项目,具体划分过程中,应主要按照实际工程项目中各种施工类别来划分。例如,在进行建筑装饰工程的定额划分过程中,应根据不同的装饰工种、不同的施工设备、不同的施工工艺及不同的装饰材料等来划分,这样的划分通常比较细致。且在具体的定额计价过程中,也需对具体的施工措施及施工方法做到充分考虑,这样才可保障定额计价的全面性与细致性。

### 2. 不同的分项工程定额计价形式。

在进行工程建设项目的定额计价过程中,也包含对各个分项工程所进行的定额计价。在分项工程中,应将工程材料作为单价的主要计价标准,其中仅包括材料费用、人工费用及机械费用。在工程量清单中,应将分项工程单价作为综合单价来进行计价,也就是除材料费用、人工费用和机械费用之外还包含工程的管理费用、利润及一些必要的风险费用。具体定额中,管理费用应包含企业管理费用及现场管理

费用。

### 3. 多样化的定额计价模式。

虽然我国的工程建设传统定额计价模式是经过国家统一规定所形成的一种基础性定额模式,但在实际进行工程项目预算及结算的过程中,定额计价的规定是通过各个地区和部门来自制订的,不同省、不同专业及不同工程都有着不同的定额计价模式。在工程项目中,预算定额将为工程的发承包计价提供主要依据,定额过程中,无论是工程量、材料量还是消耗量,都应严格按照市场标准及社会平均水平来进行编制,让工程建设造价与社会平均价格相符。

## 三、预算定额计价模式在电力工程中的应用

### 1. 制定科学的预算编制。

针对消耗量定额和工程量清单之间的差异和冲突,企业要进行合理的分析,制定科学的预算编制体系。我国电力工程预算定额计价体系中,结合电力部门制定的相关标准,对电力工程建设中预算费用的组织进行分析。结合电力工程建设中,各个项目的费用,制定完善的计算标准,制定编制方法,对不同的费用进行分类。在电力系统中,在预算编制环节中,如果过分的重视预算,而轻视资金管理,企业的资金管理 with 预算编制脱节,不能结合工程的实际情况。因此,在电力工程施工环节中,企业应该结合实际情况分析,不能盲目的报价,要确保市场的公平,制定完善预算编制体系。企业应该有效的完善企业制度和技术的革新,有效的控制企业的成本,提升企业的经济效益。

### 2. 应用定额计价法进行工程建设消耗量的测算。

在进行工程造价管理的过程中,消耗量计算是一项重要的内容,消耗量是工程总体造价的一种体现方式,科学的消耗量测算可实现整体利润的估算,并有效避免相应的资金风险。在通过定额计价法来进行消耗量测算的过程中,企业可将自身的施工工种及专业等实际情况作为依据来进行定额套定,让定额计价的形式和当前工程项目及企业实际情况相符合,以实现材料费用、人工费用及机械费用等的科学分析与测算。如整体工程中包含着较多的项目,具体定额计价过程中,应通过综合性的统计,以项目为单位进行计价统计

的建立,虽然不同的工程会涉及不同的做法,但是对长期进行工程建设方面工作的企业而言,通过对工程造价的合理分析与测算,并结合实际工程情况的合理考虑,将企业中成熟的施工技术与施工方案作为基础,就可实现对工程建设总成本费用的合理计算。

### 3. 施工工艺与工程组价结合。

在定额计价环节中,应该形成以政府为主导的经济经济管理基础上的价格管理模式,从而体现政府对工程价格的直接管理与调控。合理的使用定额,在计价方式上采用工程量清单计价方式,可以进行有效的造价管理。企业应该结合定额形式,确定工程造价。针对参与市场竞争的承包商,对人工、材料和机械的消耗,应该分别计价。定额中的单价应该结合施工单位、施工方案和施工工种等进行确定,通过消耗量和定额单价的形式,重新组合施工方案,结合实际的人工、材料和机械计划进行有效的组合。

### 4. 提高预算编制的科学性。

为了进一步有效解决消耗量定额以及工程清单计价模式之间的矛盾,需要编制科学的预算,从而提高预算定额计价模式在电力工程造价中应用的水平。对于我国当前的电力工程预算定额计价体系来说,其内容过于复杂,项目较多,使得资金在管理中存在缺陷。另外,过分重视预算编制,导致企业资源管理与预算编制难以进行有效融合。同时,在预算编制过程中,忽视了资金管理的重要性,导致工程的评估预算具有较大的随意性,难以贴合企业发展的实际情况。因此,提高预算编制的科学性迫在眉睫。要尊重企业发展的实际情况,在进行投标报价时必须根据企业的实际情况进行,不能过于盲目,要遵循建筑企业发展的公平性和规律性原则;由专业人才开展科学的预算编制工作,从而保证企业的经济效益最大化。

### 5. 定额法在价格信息和费用测算中的应用。

在工程项目中,材料费用、人工费用及机械台班费用都属于商业及信息领域方面的竞争,而非技术范围之内,一般情况下,这些费用都是由材料部门及劳资部门来进行人工市场价格信息、机械市场价格信息及材料价格市场信息的跟踪,并随时给投标经营部门发送相应的通知,以集中招标或询价谈判等方法来进行采购,以实现有竞争能力价格的获取。在具体工程项目实施过程中,其费用可按公司管理费用及现场项目管理费用来进行划分,也就是从工程项目的开始一直到项目结束,所有花费在工程实体建设中的费用总和,

包括管理人员的工资和办公业务等的费用,但不包含保障费用。具体计算过程中,可根据每日的管理费用进行计算,也可根据工作量来进行管理费用的计算。这样不仅可为工程造价的合理控制奠定基础,同时也可为后续工程的造价管理提供相应的计算指标和参考依据。

### 6. 完善管理监督制度。

电力工程造价体系的正常运转离不开完善的管理监督机制。基于完善的管理监督机制,有关管理人员才能展开管理监督工作,从而规范工程建设的资金使用行为,提高管理水平。预算体系与资金使用管理的联系不强是我国当前电力工程造价管理中存在的问题之一。为了确保造价工作可以有效的开展,电力工程造价体系在实施中应该得到科学的监督。以往在定额计价中,企业忽视对资金管理情况的管理。我国目前电力工程使用的预算体系中,资金管理环节比较薄弱。如今,在预算模式的基础上,应该完善监督机制,提升工作人员的责任感。企业应该完善监督机制,实现各方利益的调节。

## 四、结束语

综上所述,对于电力工程的发展来说,进行电力工程造价管理有利于实现电力工程的良性发展,也有利于提高电力企业的核心竞争力。采用预算定额计价模式可以帮助企业进行合理的工程造价,实现对工程造价的有效控制。但是在实际应该过程中,预算定额计价模式也面临着各种问题,包括缺乏对于资金管理监督、缺乏完善科学的决策机构以及预算编制与实际处理费用难以有效结合。因此,充分发挥定额计价模式的优势,提高其在电力工程造价中的应用水平十分重要。

### 参考文献:

- [1] 邢慧敏. 工程量清单计价法与预算定额单价法的比较 [J]. 建材发展导向(下), 2020(5): 49.
- [2] 陈菲雅. 工程量清单计价和定额计价在项目管理中的差异分析 [J]. 建筑·建材·装饰, 2020(6): 36-41.
- [3] 熊盼. 预算定额计价模式在电力工程造价中的应用初探 [J]. 中小企业管理与科技, 2020(8): 136-137.
- [4] 孙蓉, 吴健. 预算定额计价模式在电力工程造价中的创新应用 [J]. 通讯世界, 2017, (10): 212.

作者简介:田雪,1984年9月,女,汉,辽宁,中级,本科,从事电力设计院(技经)概预算工作。

# 电气自动化的节能设计技术探索

卓志广

广州华跃电力工程设计有限公司 广东 广州 510535

**摘要:**目前,经济的发展已经使能源的使用量更大,但是,同时也产生了严重的资源浪费问题。针对能源短缺的现象,需要重视电气工程及其自动化系统中的节能设计,满足我国可持续发展的发展战略<sup>[1]</sup>。这就要求相关方面的设计人员能够重视节能设计,对电气自动化系统进行有效的维护,并达到节能的客观要求。

**关键词:**电气工程;自动化;节能设计;应用;分析

## 一、电气自动化工程节能设计概念

随着诸如人工智能等大量智能技术的出现,在电气自动化中应用智能技术促使电气自动化得到了进一步的发展。同时,电气自动化行业经常出现在每个人的生活中,因此电气自动化技术的水平与每个居民的生活息息相关。如果在电气自动化技术中引入新的节能环保技术,将改善居民的生活体验,并提高能源效率。我国经济结构的转型正在不断推进。越来越多的城市不仅会关注GDP的提高,更会关注城市生态环境的建设。在此基础上,电气自动化行业节能技术的引入将有效改善生态理念。

## 二、电气自动化工程中节能设计遵循的原则

### 1. 安全性

在电气自动化工程中,科学准确地应用节能设计技术必须完全遵循第一安全原则,为确保安全,电气自动化工程的任何项目连接都要以安全为第一,节能和安全都是电气自动化工程中最重要要求。因此,在电气自动化工程中应该将安全放在最前面,保证施工安全,提升工作效率,保证施工质量,进而促进电气自动化进一步发展。尽管电气自动化工程可以很大程度的提升施工效率,但还存在一些潜在的安全风险,很有可能产生一些不必要的经济损失,所以,在进行电气自动化工程中节能设计时,应该把技术的安全放在第一位,为电气自动化的生产运营提供良好的保障。

### 2. 高效性

从电气设备这一角度来说,如何有效提升设备运行效率与质量是必须考虑的问题。对于电气自动化系统的设备来说,有很多设备运行状态下的功率并不是处于最高值,一些设备运行状态下的功率还会远低于额定功率,这直接影响了设备运行效率与质量。为此,在实际开展电气自动化工程节能设计时,要充分做好有关于电气设备方面的设计工作,将提升设备运行效率作为设计的重要原则来把控,同时确保可以有效减少电气设备运行过程中的能耗。

### 3. 节能性

当进行电气自动化工程时,相关企业不仅要重视自身的利益,还要科学地认识到节能问题。在电气自动化工程的

实际应用过程中,应更加注重节能。能源和环境保护是电动自动化时代提出的一个新思想,在电动自动化的实际应用过程中应更加注重节能减排。所谓的节能,不仅要求在电气自动化项目中减少自身的能耗,而且还要求在项目实施中减少对周围环境的污染。

### 4. 经济性

经济性原则也是电气自动化工程开展节能设计时需要重点考量的原则,要确保通过节能技术可以有效降低能耗,且不用出现成本增加的问题。在实际设计时,要对电气自动化工程的节能效果与经济效益做到全量的分析,寻求两者之间的平衡点,确保可以通过节能设计工作来帮助企业获得良好的经济效益。<sup>[2]</sup>

## 三、电气自动化工程中节能设计技术的应用策略

### 1. 做好电气能源损耗方面的工作

通常情况下,当电气自动化系统运行时,消耗的能量较多,因此,相关工作人员可以通过对电阻的优化降低能耗。团队必须提高新材料的使用率,选择高性能电线,进而在市场上代替传统电线,并选择大横截面积的电线以减少能源浪费并提高能量传输速度。同时,可以使用直线传播代替光线传播来优化电线路径的选择,以加快能量传输的速度,此外,还需要减小变压器与用电器之间的距离和直径。

### 2. 进行变压器节能设计

电气自动化节能设计的阶段变压器是十分重要的,通过现有的数据进行分析就可以看出,在设计过程中,如果可以提前对符合要求的变压器进行设计和预估,就可以使变压器能够实现性能的最优化。变压器的使用可以在一定程度上调节设备的有序性,通过对能源设备进行分析可以看出能源设备顺利运行与变压器是密不可分的,以节能改变和变压器调整的形式作为前提,接着从各个角度进行监管与控制,就可以在在一定程度上提升变压器的稳定性。

比如,s15型配电变压器的节能性就是非常优异的,通过对变压器协调能力以及各方面的能力进行分析,可以看出变压器的自动化是非常重要的。<sup>[3]</sup>变压器在电气自动化工程中的应用是十分巨大的,变压器对电流电压起到转换的重要

作用,如果变压器的设计没有达到合理化,那么就会出现能源的浪费。

### 3. 利用无功功率补偿技术

无功补偿是电气自动化工程中节能设计的重要手段,当电气系统运行时,配电设备的无功功率通常会造成本很大的能量消耗,不利于电压的平衡,也不利于能源的有效利用,因此在实践中应对电气自动化工程进行无功补偿。首先,在进行电气系统设计时,科学合理的无功补偿设备降低能量消耗。其次,当无功补偿在电气自动化工程中应用时,要确保电气系统的安全稳定的运行。最后,在进行无功补偿的过程中,如果其中有谐波出现,应该用定量串联电阻的方式来进进行谐波消除。在进行实际操作时,还要和其他无功能量消耗进行结合,利用科学合理方法进行无功补偿,提升无功补偿在电气自动化工程中的应用效果。

### 4. 优化节能设计方案

在对电气工程进行相关节能设计的过程中,涉及的方面较为宽泛,而且整个操作的过程十分复杂,这就要求相关的电气设计人员拥有非常足够的设计经验以及专业能力,才能够对电气节能方面的相关内容进行十足的掌握,按照国家规定的规范和原则进行科学合理的设计。这使得电气工程最终呈现出来的效果符合国家标准,而且在性能以及外观上都得到一定程度上的保障。在我国以前的传统设计中,主要是依靠人工来实现电气工程的整体设计,所以在进行设计的过程中需要大量的成本,进行人力的投入,而且人工操作难免会产生误差,不同设计人员之间也难以实现完美配合。所以,在设计过程中经常会出现问题,由此我国传统电气设计质量相对较低。但是,随着信息化技术的不断发展,在现阶段,设计人员已经能够成功地采用 CAD 技术,对相关的设计进行科学的优化和统筹,在一定程度上,缩短设计周期,而且也能够为设计质量提供保障。在进行设计的过程中,遗传算

法是较常用的,这种算法在先进性、实用性以及高效性上都有较为优异的表现。<sup>[4]</sup>

### 5. 提升电动机节能效率

在电气自动化工程中电动机起着十分重要的作用。因此,可以从电动机入手进行节能设计,提升电气自动化工程的整体节能效果。电动机自身的能耗非常大,如果电动机得节能效率相对较低跟不上电动机自身的能源损耗,就会对自动化电气系统造成负担。所以,在实际的操作过程中,应该选择合适的电动机,提升电气自动化工程的节能效果,进而推动电气自动化工程的整体效率和质量。

### 结束语

综上所述,就现阶段电气自动化工程中的节能设计来说,无论是设计理论知识还是实践经验均取得了很好的成效,在进一步落实环境保护和促进经济发展中的作用日益凸显。基于此,进一步明确和掌握电气自动化工程中的节能设计技术应用要点与策略尤为关键,必须给予充分的重视。

### 参考文献

<sup>[1]</sup> 高珍珍. 电气自动化的节能设计技术探索 [J]. 数字通信世界, 2020, No.185(05): 95-95.

<sup>[2]</sup> 崔羽. 节能设计技术在电气自动化工程中的应用 [J]. 汽车世界, 2019, 000(018): P.141-141.

<sup>[3]</sup> 王健. 电气自动化工程中的节能设计技术关键点 [J]. 探索科学, 2019(4): 33-34.

<sup>[4]</sup> 练郭杰. 电气工程自动化及其节能设计的应用 [J]. 幸福生活指南, 2018(10): 0179-0179.

个人简介:卓志广,男,1987年3月,民族:汉,籍贯:福建永安人,就职于广州华跃电力工程设计有限公司,职务:设计部配网室主任,学历:大专,研究方向:电力电气工程研究,邮箱:181488664@qq.com

# 浅谈电气工程技术中的安全质量控制

赵 磊

广州华跃电力工程设计有限公司 广东 广州 510535

**摘 要:** 随着国家经济水平的提高,人们的生活质量越来越高,人们也越来越重视生活品质的追求。尤其是城市建设中的电气工程建设,整个工程的建设质量和安全性越来越受到人们的重视,仍然有一些单位并没有重视电气工程的质量管控,忽视了安全管理的重要性,工程建设中出现了很多问题。[1]例如,采购人员选择质量不达标的配置零件,工作人员安装时无法合理完成任务,因此,为了保证电气工程日后的平稳发展,必须加强质量安全管控,使安全管理工作有秩序可依,确保其工作有序进行。

**关键词:** 电气工程技术;安全质量控制;管理策略

电气工程建设的目的是保障工程电气设备能长期安全可靠的运行,随着智能家居、智能办公行业的发展,人们在工作和生活中对电气设备的需求越来越大,从而导致电气工程在工程整体中所占的比例越来越大,而且电气工程直接关系到工程的安全性,并对工程后续使用中的舒适性和便捷性有重要影响。因此,电气工程的安全质量管理至关重要,需要引起相关人员的足够重视。

一、我国电气工程技术中必须对安全质量实行严格控制的重要意义

近年来,我国电气工程技术在安全质量这方面的隐患越来越大,促使着我们不得不重视起来这个问题。通常在电气工程的工作过程当中,如果因为工作人员的违规操作行为或者是操作的顺序不对,不仅会直接造成设备工具的寿命缩短,所建造的建筑物也存在著不安全因素,还会阻挡工程的进度,严重的还会诱发安全事故,直接威胁到工作人员或者是使用人员的生命健康。所以,电气工程的工作过程当中必须对每一个小细节的操作都要进行规范,并且一定要对工作人员的专业和技术进行培训和指导。尽量避免出现因为人为因素而导致的事故。

二、电气工程中存在的问题

1. 原料比例投入不明确,施工质量无法得到保障

在工程的施工中,成本的投入是首要的资金考虑因素,成本是关于一些前期施工材料的采购或者是施工过程中遇到材料不合格时进行重新购买等之类的人为因素资金使用。一项工程的投入除了人工工资,其次就是材料费的支出占比最大。利润最大化的原则是工程建筑市场的公开行规,倘若上述所谈到的材料所需资金过多时,施工方势必会从材料上的一些质量、选材以及是合格标准上逐一地进行限制,比如施工方会采购“三无产品”(无标识、无来源、无认证)以及价格低廉的建筑施工材料进行工程施工,同时也只有通过这些方面进行限制才能获取最大的利润空间。如果施工方只以利润作为首要的考虑目的,将人民群众的利益以及安全抛

之脑后,这对于后期的安全质量埋下了巨大的隐患。<sup>[2]</sup>

2. 关于施工现场存在的问题以及隐患

由于我国建筑行业发展较为迅猛,许多条例条规没能得到及时的修改,导致了許多施工单位有“钻空子”的行为,比如常见的施工人员没有接受过专业的施工培训和考核,众多的施工人员无证上岗,施工过程无明确的分工,作风散漫,施工中许多过程违规操作,尤其是未正确佩戴安全帽进入现场等之类一系列的违规违纪行为。这些又是一大潜在的安全施工隐患。

3. 人员与责任

电气工程的整体质量和安全很大程度上取决于工作人员。就目前来说,在电气工程的操作环节中仍存在许多由于工作人员操作或管理不当导致的问题,个别工作人员专业素养缺乏,不能严格依照标准进行工作。另外,电气工程的施工过程是需要管理人员进行严格的监管的,但是,至今为止我国电气工程管理人才培养尚未形成完善的体系,相关单位存在较大的职务缺口,不得不让并没有接受过专业培养的工作人员顶替这一职务,在管理人员专业素养不过硬、专业知识不充足的情况下,远远不能满足工程的监管要求,也就无法及时避免施工事故,不仅拖延工程进度,还影响了工程的总体质量。

4. 关于施工现场存在的问题以及隐患

由于我国建筑行业发展较为迅猛,许多条例条规没能得到及时的修改,导致了許多施工单位有“钻空子”的行为,比如常见的施工人员没有接受过专业的施工培训和考核,众多的施工人员无证上岗,施工过程无明确的分工,作风散漫,施工中许多过程违规操作,尤其是未正确佩戴安全帽进入现场等之类一系列的违规违纪行为。这些又是一大潜在的安全施工隐患。<sup>[3]</sup>

三、电气工程技术中的安全质量控制

1. 加强安全意识

工程施工过程中要包含许多的环节,这是一个复杂而

又烦琐的过程。每一个施工环节的联系非常的紧密,而对施工人员安全的保证是十分重要的前提。工程施工企业不仅要引导作业人员加强自我的安全意识,而且要定期进行检查和监督从业人员的身心素质。必要时企业要计划实施定期的安全意识培训,使安全意识真正地深入人心。安全施工管理制度的好坏也对工程施工人员的安全意识有一定的影响,企业制定良好的管理制度不仅能够最大限度地增强员工在施工过程中的安全意识,而且也能使安装施工人员的操作规范化。工人安全意识的提升就是促进建筑电气工程安全质量提升的重要手段,要想解决这提一大困难,我们可以从以下几个方面入手:其一,施工作业人员要具备相应的从业资格证书。企业根据不同的电器安装需求和电气安装特点制定出考核机制,并确保考核机制的严谨性和真实性。只有佩戴相关上岗证的施工人员才能进行作业工作;其二,企业对不遵守员工法则和并不严格按照相关制度开展活动和工作的人员进行严厉批评和责罚。企业将其错误行为公之于众,一方面对此类员工发出警示,另一方面也让其他施工人员意识到要时刻保持良好的工作态度。员工只有时刻保持着积极的态度和自我防范的安全意识,才能促进电气工程安装的顺利地进行,有益于电气工程的未来发展。

## 2. 加强人员管理

提高电气工程施工人员的综合素养是进行人员管理的重点,也是加强安全控制的重要措施。施工人员直接参与工程的施工和相关的操作,他们的综合素养直接关系到电气工程的质量。因此,有必要从以下几点着手,加强人员管理。(1)提高施工人员的施工技能。施工单位应选择施工技能基础扎实的人员,并定期对他们进行相关的专业培训,以进一步提高他们的专业技能水平。(2)加强安全意识培养,提高他们的安全防范意识。电气工程的安全管理不仅包括生产过程中的安全生产,还包括工程完工后的安全使用。安全管理人员应积极组织施工人员进行安全生产讲座,培养他们的安全生产意识和安全责任意识,以保障电气工程的安全施工和安全使用。

## 3. 安全管理方法

电气工程施工和建筑施工一样,在施工过程中都需要以高效的安全生产制度配合。首先,最基本的要求就是每个工作人员各司其职的同时,必须严格遵循相关职位的规章制度,不可违规操作,也不能擅自缩减必要的施工步骤,要保证整个工程的安全质量达标、施工质量合格。与此同时,施工方要制定完善的安全监管体系,定期培养监管人员学习相关的专业知识,提高他们的专业素养,另外还要根据不同的

施工区域划分监管项目,每个项目根据其规模分配数量合适的监管人员进行管理,这样可以使监管人员分工明确,使效益达到最大,并且施工事故一经核实是由于人工操作不当、不符合规定要求导致的,必须对个人进行严厉惩罚,相反的对严格按照规定和标准执行的工作人员,经考核后可以给予奖励,以鼓励员工效仿。

## 4. 加强管理措施

电气工程往往是较为危险的一种施工工程,对绝缘技术的要求非常高。加强管理措施是预防施工工程出现较重大事故的重要手段。在计划开展建筑电气安装时,要考虑到施工过程中各种安全隐患。其一是相关设备的检测,在施工之前,企业对于要绝缘的防护和通用设备要进行检测,同时要确保施工过程中发生意外也有应对策略,这样才能保证电气安装施工工作的顺利展开;其二是在检查过后,若发现有损坏或者不合格的电器设备,切勿模棱两可,一定要对其进行维修或者更换,切勿再将这些危险品安置在施工场地,有效地避免错用、误用;其三是加强静电消除工作。静电现象会导致电力设备的使用性能下降,大大减弱设备的绝缘性能,如果在施工过程中有带点液体或者粉体一定要及时进行静电消除工作。企业要严格按照国家法律要求和相关行业规定进行施工工作,加强管理措施,有效避免管理不当带来的安全隐患。<sup>[4]</sup>

## 结束语:

电气工程的安全质量控制是一项复杂性、系统化的工作。千里之堤溃于蚁穴,电气工程的安全质量管理需从整个电气工程的方方面面着手,才能确保其效果。作为电气工程管理者,应积极思考和实践提升安全质量控制效果的有效方法,为促进我国电气工程事业发展尽绵薄之力。

## 参考文献:

- [1] 李灿. 电气工程技术中的安全质量控制要点分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(16): 2304.
- [2] 李文超. 简述电气工程技术中的安全质量控制[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(15): 4798.
- [3] 丁立. 分析电气工程技术中的安全质量控制[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(9): 3356.
- [4] 高娟. 电气工程技术中的安全质量控制[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(19): 3616.

个人简介:赵磊,男,1984年1月,民族:汉,籍贯:河南开封人,就职于广州华跃电力工程设计有限公司,职务:设计部电控室副主任,学历:本科,研究方向:电气二次及储能相关研究,邮箱:zl@huayuepower.com

# 机械电气控制装置中 PLC 技术的应用

刘会华

中国建筑科学研究院有限公司 北京 100013

**摘要:**新时期下,我国科学技术及工业经济发展十分迅速,而在此大背景下,传统的机械、人力工作模式已经很难满足新时期发展需求。在工业生产中,通过 PLC 技术的应用,可以在很大程度上环节生产关系与生产力之间面临的矛盾,因此 PLC 技术在当前应用十分广泛。在机械电气控制中,PLC 技术可以很好地保护电气控制装置,并且能提升机械电气控制的自动化水平、高效化水平,这对于工业发展有极大帮助。本文对机械电气控制装置中 PLC 技术的应用进行探讨。

**关键词:** PLC 技术;机械电气控制装置;应用

## 一、机械电气控制装置的概念和内涵

机械电气控制装置主要是指由某些电气组件组合而成,实现安全控制对象和运行的自动化生产系统。其主要功能模块由采集模块(如传感器等)、控制模块(如单片机等)和动作模块(如指示灯等)三个部分组成,目的是实现设备制造和使用的自动控制。机械电气控制装置在设计时,通常要满足工艺线路的简洁性要求和设备工作的安全性要求,常见的控制线路回路有供电、信号、保护、自动与手动、制动和闭锁,整体装置线路设计的思路遵循“拟定任务书 确定拖动方案和控制方式 选择装置容量和结构 设计电气控制原理图、设计主参数 选择元件 编写设计计算说明书”,最终可以实现自动控制、保护、监视和测量等现实功能<sup>[1]</sup>。

## 二、PLC 技术的内涵和发展历程

自 20 世纪 90 年代起,自动化技术与时代新兴技术结合,而电气自动化和计算机网络技术的融合则形成了 PLC 技术。PLC 技术又称可编程逻辑控制器,是一种专门应用于工业数字电子操作运算的应用系统,采用一种可编程的存储器在内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令,通过数字式或模拟式的输入、输出控制各种类型的机械设备或生产过程,是目前电气智能化的核心技术。PLC 技术的面向对象通常是工业现场,结合了通信、计算机和自动控制等多重技术,且是一种微型、非编程序员可用的快捷器件,即其不需要专业的编程编排人员,而是采用一种十分简便的指令形式,这种指令形式以继电器的梯形图为基础,利用梯形图语言来表达,可以十分直观地反映数据的分布,PLC 技术的这项优点可以在很大程度上照顾现阶段机械电气操作人员的技能习惯,能较快速地被应用于相关领域的各个模块之中。总而言之,PLC 技术使机器智能化,为人们的工业生产带来了巨大的便利和极高的效率,其逐渐趋于成熟的功能也被应用于多个领域<sup>[2]</sup>。

## 三、PLC 技术的作用过程

PLC 技术和其他类似继电器系统相比,更具灵活性,其可以通过灵活编码对机械电气进行更高难度的控制。PLC 技

术主要由两个大板块组成,第一个板块是对数据的处理,包括搜集、传输以及交互,第二个板块是顺序控制。编程过程中面向的对象是控制,要想实现对机械电气控制装置的有效控制,工作人员只需要根据预先设定的目标利用 PLC 技术进行编程,可以根据不同企业的不同需求进行不一样的编程,可以有效地满足不同企业在生产方面的不同需求。在正常应用 PLC 技术的过程中,可以任意修改控制对象,工作人员只需要修改编程即可,而且修改编程的难度非常小,因此可以在很大程度上节省修改的时间,在操作过程中能有效降低难度,最终满足现阶段企业生产的精准细要求。

## 四、PLC 技术的应用优势

作为广泛适用于多领域,尤其是电气控制装置领域的一种智能便捷技术,PLC 技术被应用于电气智能领域时具备独特的优势和作用。

### 1. 配备齐全,功能完善

PLC 技术经过多年的更新与升级,已经逐渐实现了系统化以及模块化,且 PLC 技术具有较为齐全的软件包。尽管 PLC 技术的种类十分繁多,但并不影响用户的正常使用,用户在初步使用时就可以非常灵活地组成各种规格,面对不同的控制系统也可以灵活运用。另外,PLC 技术还具有十分完善的数据处理功能,被广泛应用于各控制领域。近年来,PLC 技术研发出了大量的功能单元,这使得 PLC 技术不仅能应用于机械电气控制装置,还能在位置控制以及温度控制等方面得到广泛的应用。

### 2. 编程语言易学易用

大部分用户都不熟悉电子电路以及计算机的使用原理,不会利用计算机语言进行编程,而使用 PLC 技术可以很大程度上解决这种问题。PLC 技术采用的编写程序十分简便,其指令采用的是梯形图语言,梯形图便于用户查看和理解。

### 3. 维护工作量小

相对于 PLC 技术,一般的自动化技术在使用时要连接较多线路,且接线较为麻烦,一旦线路出现问题,检查返修程序时也较为复杂,对维修工人的专业度要求较高。若应用

PLC 技术,其接线逻辑可被存储逻辑所代替,很大程度上减少了检查和维修电路的时间。PLC 技术还拥有自我诊断功能,当 PLC 技术在工作过程中出现故障,该功能能够及时地诊断出故障并向操作人员发出提示,能够使工作人员迅速对故障进行排查,及时修复问题。目前,PLC 技术已经不断被精细化、模块化,若其本身出现问题,只需更换插入式模块就可以有效解决。PLC 技术在维护过程中消耗的时间短,故障检测及时且维护简便,能极大提高机械电气控制的维护效率,凸显智能化优势<sup>[3]</sup>。

#### 五、PLC 技术在机械电气控制装置中的应用

PLC 技术的种类复杂多样,需根据具体的机械电气控制装置的类型、实际应用过程的环境等必要的因素制定 PLC 技术的编程,以确保其在应用过程中能够有效解决问题。在对 PLC 技术进行编程之前,要制订相应的计划,然后让专业人员审核该计划,审核通过之后才可以进行编程,这样可以在一定程度上避免 PLC 技术在应用过程中出现问题。

##### 1. 界定 PLC 技术类型

界定 PLC 技术的使用类型,是 PLC 技术应用于设备控制的过程中最重要的工作,是将 PLC 技术与设备控制系统进行匹配的过程。因为不同类型的 PLC 技术应用于机械电气控制装置系统中具有截然不同的效果,所以为了能够更加准确地满足工作人员对于电气控制装置系统的相关要求,工作人员应当根据 PLC 技术的相关特质进行合理的筛选,促使机械电气控制装置能够发挥出最大效用,为企业带来更高的经济效益。

##### 2. 应用于基本控制系统

机械电气控制的基本系统要求其采用的核心技术在应用时具备一致性和连贯性,因此,在设备的基本控制系统中应用 PLC 技术时,要综合考虑装置的总体要求,对系统内部各元器件的影响因子进行全面分析,如设备的特征、系统规模、信号特点等。在综合考虑和罗列出这些具体要求后,绘制基本控制系统的整体设计原理图,然后将其整体贴入系统之中,以保障 PLC 技术与设备有更好的匹配性<sup>[4]</sup>。

##### 3. 应用于设置合理开关量逻辑

PLC 技术在应用过程中有一个显著特征,即设备的开关量之间的逻辑关系能够实现整体调配和控制。具体来说,PLC 技术是对机械电气设备中原有的继电器系统进行替换,

能对机械设备的多个机床和生产线进行整体运作控制。该原理与传统控制技术截然不同,其不局限于对设备某一部分的单独控制,而是对 PLC 技术的不同模块进行全面筛选,确保其每个模块都与开关量进行合理匹配,从而使生产线整体上都具备合理的开关量,且能够实现各部分的协调和调用<sup>[5]</sup>。

##### 4. 应用于集中式控制系统

集中式控制系统主要是指 PLC 中央系统,相对于独立控制系统,集中式控制系统的经济性、效能性更高,因此更具实用性。一般来说,应用 PLC 技术进行集中式控制时,需要设备中的其他机械板块和 PLC 中央系统进行集中式连接匹配,从而形成整体的处理程序。但值得注意的是,若系统中的某一环节出现问题,整个控制系统都将会受到影响,且需要停止整个系统的运营维修之后才能开展下一个环节的工作。因此,PLC 集中式控制系统仅在设备具有特殊控制需求时才会被采用。

##### 结束语

相对于传统控制技术,PLC 技术是一项更具实用性和智能化的控制技术。相关人员在把 PLC 技术应用于机械电气控制领域时要厘清其使用类型,同时关注整体系统的特征和应用要求,只有这样才能提高企业的生产效率,促进电气行业整体技术的革新。

##### 参考文献

- [1] 赵小霞,李虹飞.基于 PLC 控制技术的韭菜收割机调速系统的研究[J].农机化研究,2021,43(9):88-92.
- [2] 张增亮,吴晓静.浅谈 PLC 自动控制技术在变频器中的应用[J].石河子科技,2020(6):27-28.
- [3] 邱晓鹏.电气设备自动化控制中 PLC 技术的应用[J].大众标准化,2020(22):180-181.
- [4] 田博.电气自动化控制系统中 PLC 技术的应用研究[J].南方农机,2019,50(6):159.
- [5] 郭选明.PLC 控制在自动化生产设计中的应用:评《机械电气控制与 PLC 应用》[J].机械设计,2020,37(10):152.

##### 作者简介:

刘会华、男、汉族、1980.10、籍贯:河北、学历:本科、职称:工程师、研究方向:仪器设备研发、建筑检测技术研究、邮箱:303026067@qq.com

# 风能资源评估及风电发展前景展望

蔡创彬

华润电力技术研究院有限公司 广东 深圳 515000

**摘要:** 本文对风电场风能资源评估进行分析,并对阻碍风电场发展的主要因素加以阐述,提出政策推动竞价配置与平价上网、以鼓励电价方式加强风电使用以及促进风电行业与数字技术融合等几点风电发展趋势,希望能为促进风电行业未来可持续稳步发展提供有效建议。

**关键词:** 风能资源评估; 风能资源; 风电发展

风能是一种可再生的绿色能源且储量丰富,是目前最具商业化发展前景的能源。我国风电产业的发展经历了从无到有,从弱到强,从国外引进到自主研发的发展历程。据全球风能理事会(GWEC)统计,2017年全球新增装机5257万千瓦,累计装机容量达到53958万千瓦,而中国装机容量1966万千瓦,虽然增速有所放缓,但装机容量仍居世界首位,所占比例达到37%。

## 一、风电场风能资源评估

### 1. 风能资源评估的基本思路

以下将采取几种风能资源评估方法对案例地区风能资源进行评估:第一,数理统计方法。整合该地区测风塔观测数据,并在此基础上构建不同数学模型,该地区风能、风功率等相关参数都是基于气象站与测风塔观测数据上实现。数理统计方法以本地区风速参数为切入点,利用风速统计来评估该地区风能资源,在评估过程中也会涉及到矩阵法、极大似然估计法和最小二乘法使用。在评估过程中,矩阵法虽然通用性较好,但计算结果精准性难以保证,可变性因素太多。

### 2. 风速的韦布尔分布

根据案例中风电场实测数据,得知该地区风速呈偏正状态分布,与双参数韦布尔分布十分符合。当已确定韦布尔分布参数后,该地区风速概率分布也能够掌握,基于风速概率分布特性,来计算案例地区平均风速、平均风功率密度、有效风功率密度、可利用小时数等,上述均为体现案例地区风能资源状况的重要指标,可以如实反映该地区风能特征。

通常情况下,风能资源评估标准分为四个类别,分布是风能资源贫乏区、可利用区、较丰富区、丰富区,是风能资源评估时主要参考依据。风能资源评估标准参考图1。

按照韦布尔分布函数及其参数来确定风速、全年平均

风功率密度、全年有效风时数,具体数据分别为平均风速为6.19m/s、全年平均风功率密度为320.7W/m<sup>2</sup>、全年有效风时数为7,352.9小时。经各项数据计算并参考图1风能资源评估标准,可知该地区风电场风能资源属于丰富区类别

## 3. 案例分析

可从平均速度、年有效风能密度、年有效小时数来评估风电场风能资源,来确定不同风电场风能资源分布情况,并判断是否资源蕴含丰富。站在全国风能资源分布情况角度上分析,亚洲大陆东南地区,与太平洋西岸濒临,受地形复杂影响,使得海拔落差相对较大,风能资源丰富,储备量大,我国正处于该地理位置,十分有利于我国风力发展,上述各项条件充分满足了我国风力发电的需求。风电行业发展初期,基于新兴产业,在已经明确风电发展必要性前提下,国家给予风电产业极大政策支持;我国整体风电发展及风电技术水平与其他发达国家相比有着一定差距,由于风电技术水平尚未完善,风电产业在国内快速发展的过程中,逐渐涌现了诸多问题,制约着风电场发展,我国风电行业向前发展也受到层层阻碍。

## 二、中国基于数值模拟的风能资源评估

近年来中国的很多科研机构开始了风能资源数值模拟的研究,并取得了丰硕的成果。

表1为江苏省气象局选取江苏省沿海11个气象站,统计1971~2000年各气象站10m高度上年平均风速,并与风能资源的数值模拟结果进行比较。与江苏省55个气象站观测资料的对比表明,模拟年平均风速与实测年平均风速的平均相对误差为12.6%,相关系数为0.66,说明数值模式对江苏省风能资源分布整体趋势的模拟是可信的。

图1 风能资源评估标准

指标	丰富区	较丰富区	可利用区	贫乏区
风速 (m/s) 年平均	> 7.0	5.5 : 7.0	4.0 : 5.5	< 4.0
风能密度 (W/m <sup>2</sup> ) 年有效	> 200	150 : 200	50 : 150	< 50
年有效累计数 (h)	> 5000	4000 : 5000	2000 : 4000	< 2000

表1 江苏省沿海地区10 m高度的模拟风速与气象站观测值的对比

地名 <sup>a</sup>	数值风速 <sup>a</sup>	观测风速 <sup>a</sup>	相对误差 <sup>a</sup>
东台 <sup>a</sup>	3.038m/s <sup>a</sup>	2.9m/s <sup>a</sup>	4.8% <sup>a</sup>
海安 <sup>a</sup>	2.711m/s <sup>a</sup>	2.7m/s <sup>a</sup>	0.4% <sup>a</sup>
如东 <sup>a</sup>	3.025m/s <sup>a</sup>	3.1m/s <sup>a</sup>	2.4% <sup>a</sup>

综上所述,风能资源评估的数值模拟方法可以较准确的获得计算区域内风能资源的分布趋势,但模拟的风速在数值上会有系统性偏差,因此需要有测风塔观测数据和气象站观测数据进行订正,才能获得较准确的区域风能资源分布。因此,有效的风能资源评估手段是数值模拟与测风塔观测和气象站观测相结合。此外,数值模拟方法可以模拟出近海风能资源的分布,弥补海上观测资料的不足,为开发近海风能资源提供科学依据。同样,对于气象站点稀少的西部地区,通过数值模拟方法可以找到过去用气象站资料没有发现的风能资源。

### 三、制约风电场发展的因素

#### 1. 风电技术薄弱阻碍我国风能发电的健康有序发展。

(1) 风电属于新兴产业,前期研发投入、风电人才培养不足,导致技术不成熟,大型发电机组靠进口,技术短期内消化不了,增加了风电成本;(2) 风力发电由于风能间歇性、随机性的影响,是不稳定的,因此需要大规模的电力储存技术。目前,这项技术不完善导致风电的电力出电具有波动,电力系统不稳定;(3) 国家意识到大力发展风电的必要性,但是没有及时形成适合我国国情的统一的行业技术标准,导致风电企业管理不规范、技术不成熟,造成很多不必要的浪费。

2. 现在垄断的电力市场制约风电的发展。我国的电力市场以计划为主,电价有国家规定,几乎不受市场经济的制约,导致市场经济环境封闭。在政策有倾向时,盲目抢占市场上项目,但是技术水平跟不上市场发展速度,造成安全隐患,出现了不必要事故,导致利润下降,发展受阻。

3. 以我国目前的发展水平,难以同时实现风电的快速发展与并网消纳。国内蕴含丰富风能的地区分布在经济发展程度较低的西部地区,如新疆、冀北、甘肃、内蒙等,由于经济发展水平和人口分布密度的制约,使得风电场当地产生了供大于求的现象。又因为风电输送距离和成本等问题,让风力发电厂处于极大的尴尬局面。

### 四、阻碍风电场发展的主要因素

1. 现阶段发展水平无法同时满足风电快速发展和并网消纳要求。

通过对我国风能分布情况的调研和分析,新疆、冀北、甘肃以及内蒙古等地区有着丰富的风力资源,普遍存在一个经济发展水平较低的问题,加上人口分布密度制约影响,供大于求问题在当地风电场出现。此外,上述西部地区在风电输送方面,由于输送距离远。导致成本增加,在一定程度上阻碍了风力发电厂发展。

#### 2. 风电技术水平有待提高

(1) 就风电产业而言,算是我国目前新兴产业,在风电行业发展初期阶段,虽然国家给予了一定政策支持,但由于对风电技术前期研发投入比重相对较少,使其核心技术水平不高,不成熟的风电技术无法满足风电快速发展需求。风电人才资源稀缺、大型风电设备进口等因素影响,促使风电成本增加同时,也阻碍了风电产业向前发展。

(2) 在风能间歇性、随机性等因素影响下,风力发电极为不稳定,但目前我国电力储存技术尚未完善,难以保证电力出电时不会产生波动,其电力系统稳定性也会受到一定影响,因此,若想风力发电持续稳步发展,仍需大规模电力储存技术支持。

(3) 风电发展必要性虽然已经意识到,但在制定行业标准时,并没有充分考虑我国国情,进而无法对风电企业形成有效约束,核心技术也不成熟,浪费资源同时,风电产业健康发展也受到一定影响。

#### 结束语

我国有着丰富的风能资源储备,也有对可再生清洁能源的需求。经过2011年的疲软期后,国家出台了18项重要技术标准,国家对风电行业的政策支持力度逐渐加大,国内风电企业管理和技术水平的逐步提高。另外,国际风电行业正在快速良好的发展,相信在这个机遇下,我国的风电行业必定会上升到更高的台阶,技术不断成熟、市场规模不断扩大,迎来它快速发展的辉煌明天。

#### 参考文献:

- [1] 朱金阳. 风能资源评估影响因素探究[J]. 风能, 2020(01): 82-86.
- [2] 薛建秀, 迟文静, 王金婵. 风能资源评估及风电发展前景展望[J]. 合作经济与科技, 2019(10): 48-49.
- [3] 朱金阳. 风能资源评估影响因素探究[J]. 风能, 2020(01): 82-86.

# 电力设备状态检修和运维一体化技术探究

黄炎生 许志雄

中国电力建设集团有限公司 北京 100089

**摘要:** 随着经济建设的不断深入,我国进入高速发展的新时期,电力作为最主要的能源类型之一,任何生产经营活动都离不开能源的供应与支持,保证电力电气设备运行状态的稳定是产业加速发展的重要保障。在电力设备检修和运行维护方面更加重视操作水平的提升,为了实现电力设备检修及运行质量的提升,需要注重直流系统的检修及运维技术、电力系统运行状态的评估以及电力系统的运行环境等多个方面的影响,从多个角度控制电力系统的运行质量,促进电力设备检修及运行维护技术的创新和广泛应用。下面将对电力设备检修及运行维护中需要注意的技术要点进行详细探析,以期促进我国电力设备检修水平的提升,为电力系统的持续稳定发展奠定坚实的基础。

**关键词:** 电力设备; 状态检修; 运维; 一体化; 技术要点

电力设备是电网系统的重要组成部分,是维持电力供应安全和连续性的重要保证。特别是在当代社会,电力资源的使用在各个领域都是不可或缺的。随着机械化模式的开放,电力消费者对电力的需求不断增加,为此电力企业也在不断满足电力消费者的要求,对电力供应质量也在不断提高。所以电力企业需要不断地改进运行方式,对电力设备状态进行检修和运维,从而保证电力设备能够稳定运行。在分析电力设备状态维护和运行维护一体化的优势和重要性的基础上,针对电力设备状态维护的缺陷提出了相应的解决方案。

## 一、电力设备状态检修和运维一体化技术作用

在电力设备进入到运行状态后,需要对电力设备定期进行状态维护,以完成对电力设备的分析与检测,以保障电力设备能够处于一个安全且稳定的运行状态当中,并对设备的潜在问题进行挖掘以对故障排查方案进行设计,从而避免故障隐患的恶化影响电力设备的正常运行。而状态检修与传统的定期检修、事后检修等工作内容相比,状态检修技术的应用能够有效避免设备出现维修不足或是过度维修问题的发生,避免因维修问题而造成资源的浪费。并且对于电力设备的状态检修来说基于电力设备在运行过程中产生的各项数据参数,可以使状态检修能够精准的对设备运行状态进行分析,保障自身在使用过程中的准确性与可靠性。而通过将状态检修与运维一体化技术结合应用,并进行分工协作,可以令电力公司高效的完成电网调度、运行等任务。并且基于状态检修的准确性,使得电力公司不仅可以实现对电力设备维护成本的有效控制,还可以维护电力的持续稳定输送,令状态检修与运维一体化技术的应用成为了当前电网运行管理过程中的核心内容,并使电网运行的安全性与稳定性得到提升。

二、对电力设备进行状态检修和运维一体化技术研究的重要性

### 2.1 对电力设备进行状态检修的意义

对电力设备进行状态检修可以通过可靠的先进手段对电力设备进行评价与预测,由于一般对电力设备进行预测试验工作都是在春季进行的,工作量较大且处在用电的高峰期,从而会使得预测实验工作的可靠性较低。倘若对电力设备状态检修不重视,到期才修,在无法保证电力设备正常运转的同时会构成人身方面的威胁,因而推进电力设备的状态检修工作能够为保证人身安全和电力设备供电的可靠性。

### 2.2 对电力设备进行运维一体化的意义

在传统的电力设备管理系统中,由运行人员负责电力设备的巡查,电力设备的相关资料由电力设备运行单位和电力设备检修单位分开管理。在对电力设备进行运维一体化后,可以实现由具有专业技术的电力设备运维人员代替原来不具有相关专业技术的运行人员,这样,能够第一时间发现和解决电力设备中存在的问题,从而使电力设备的使用寿命得以提高的同时实现人身安全的保障,并且实现电力设备运维一体化可以实现电力设备相关资料被保管在同一个单位中,从而也使得电力设备的使用效率得以提升。

### 三、状态检修与运维整合的关系

状态检修和运维一体化技术应用到电力设备中可以有效地提高资源的利用率,能够实现运行和维护人员之间的互补,进而可以提升工作效率。将运行维护合为一体能够保证电力设备同时作业,以此达到设备运行维护以及管理资料之间达到统一性。运行维护合为一体最大的优势就是能够保证检修工作的实施可以更快的进行。状态检修和运维一体化的实施,对相关人员最大的要求就是具有较高的专业素质。因此,电力公司可以加强电力部门员工的专业素质的培养,从而提升电力部门人员的职业素养。在一体化运维和操作检修的过程中存在一定的安全隐患,同时,其中所涉及到的技术含量也较高。因此,对待检修人员的专业技术水平有严格的要求。工作人员除了能够运用高技术水平的专业技能对电力设备进行检修外,还必须具备相应的安全意识和强烈的责任

感。电力公司通过培训的方法，可以在日常工作中实施“安全第一，预防为主”的生产方针，电力公司应加强对检修人员的专业技能的培训，力求培养出“一岗多能的复合型人才”，从而提高电力设备的检修的准确性。此外，健全责任制和安全管理制度的发展也可以促进员工开展标准作业的实施流程。

#### 四、分析电力设备状态维修的不足之处

##### 4.1 工作落实的阻力

在电力设备和运维一体化技术推行的过程中，在实际运用领域来讨论，具体根据该项技术的开展与落实依然存在着不同的问题。有些电力检测部门在实际工作开展中有着一定的规章制度与考核，导致了在对电力设备进行检修的过程中更加注重形式，而缺乏对检修手段是否高效是否合理的反思，从而造成了在对电力设备进行维修的过程中的效率低下，对维修工作产生不必要的拖延，难以提高维修工作的时效性和准确性。更有的电力检测部门缺乏对检修方式上的灵活运用，而一味地注重工作的态度与工作的实施，也在一定程度上造成了电力设备维修的时效性难以保证，故障发现的效率低，缺乏对电力设备的有效监测而拖延了电力设备检修与运维的工作开展的效率，使得检修工作的效果无法保障，后期出现相同故障的几率大，检修工作效率低下，成效性低。

##### 4.2 标准化的状态检修不能满足当前多样化的工作需求

随着人们对电力供应的需求增加，电力公司已经开始改变电力设备的检修模式，以满足电力客户的需求。由传统的计划检修模式改为状态检修模式，但是因为时间准备不够充足，再加上各级电网部位的准备不到位，因此，相关管理部门的工作人员只能按照相关规定执行具体操作。这样看来还算不上是状态检修，换而言之，与定期的计划检修没有区别。因此，状态检修工作尚未得到有效实施，所以国家维护工作无法满足当前工作变化的需要。

##### 4.3 实施检修工作工作困难

状态检修工作的实施还存在一定的难度，尤其是一些管理部门在检查工作中重视对故障制度的执行，却没有对电力设备按照检修期实施检修工作，也没有依据具体要求进行考核。尽管管理者的工作态度很认真，但是也只是按部就班的执行相关的规章制度，并没有真正做到负责到底的心态，因此，对检修的效果没有引起足够的重视，所以状态检修并没有进行具体的实施。

##### 4.4 人员管理的不足

电力设备检修工作和电力设备最终的检修结果与检修人员的职业素养、技能息息相关。当前的情况下各个电力检修部门在管理上对传统的定期检修流程与定期的巡查事项都有相应的规章制度，使得电力设备的维护工作有一定程度的保障，但缺乏每次检修工作过程中对不同问题所涉及的相关知识与相关技能和实践的总结与对其检修方式是否科学合理高效的判断，导致一旦难以解决的紧急情况发生，难以

从日常的工作经验中对故障的形成原因及解决方法做出独立正确决断，大大影响了检修工作的效率，不仅如此，还有可能在检修的过程中发生失误，使得在原有的故障基础上的维修工作难上加难。检修人员的技术参差不齐，技能掌握程度与理论知识也存在着不同程度的欠缺，难以应对复杂的电力设备维修工作，难以在电力设备需求日益高涨的今天提高工作效率，难以接受电力设备状态检修和运维一体化技术的推行。

#### 五、电力设备状态检修和运维一体化技术优化措施

##### 5.1 管理优化

对于状态检修的工作人员来说，为了保障工作的质量与效率，不仅需要具有较强的实践工作能力，也要有着认真负责的工作态度。并且状态检修工作在实际展开的过程中，涉及到了多项专业技术以及工作流程，整体上表现的极为复杂且细致，这使得在展开电力设备状态维修的过程中，需要考虑到多种影响因素，通过人力、物力、资金的投入，来保障各项工作流程的顺利展开。为此，就要在进行电力设备状态维修的过程中，进行管理上的优化。在实际工作时，可以发现，导致电力系统出现突发情况的主要因素就是人员的技术问题，因此，在进行管理优化的过程中，电力企业应当以人员的专业技能素养为基础，定期组织培训活动，并吸引具有优秀技术能力与专业素质素养的人才。同时，在管理的过程中，检修人员的专业素质对于提升整体项目的落实效果有着重要的意义，并且会影响到电力系统运行的稳定性。因此，相关单位在展开电力设备状态检修的过程中，需要结合工作人员的综合素质以及专业技能培养，来采取针对性措施控制电力系统的稳定性，以实现设备的持续运作。

##### 5.2 多技能岗位培训

电力设备的状态检修以及运维一体化，要以电力企业的基本原则为基础进行培训工作的展开，并根据项目开展过程中内部各项要素的施工内容进行生产运行项目的分类与调控。而且在进行运维一体化落实的过程中，要确保接管业务与技能技术能够紧密相连，以保障更换呼吸器、蓄电池充电等高难度项目的工作效果。为此，就要展开多技能岗位培训，并进行考核。例如，某电力公司将对员工的多技能岗位培训时间设计为两个月，在完成相关技术内容培训后，配合考核以及奖惩制度的落实来对员工学习的积极性与技术性进行提升。而且多技能岗位培训的落实，可以促进各部门之间的高效协作，通过对电力设备质量的把控，保障设备在实际应用过程中的状态检修效果，并且配合相关标准以及规定的落实，使电力设备检修人员的状态检修工作质量与效率得到提升。

##### 5.3 加强工作体制改革

各地区电网企业要清晰地了解电力设备检修状况的主要内容，加强对工作制度的改革。因此，各部门的思想观念的转变就有着重要的意义。通过不断突破传统的检修技术，

加快适应新状态检修工作检修的工作机制。另外,通过扩大检修的范围,从传统的断路器,变压路等方面扩大到整个的电网区域,进而对整个电力系统进行全面优化处理。最重要的是对具体监测项目的设备状态的全面调整,调整后才能够有效地避免重要项目出现问题。状态检修的体制改革并不是一下子就实现的,是需要一定的时间和过程才能够实现。因此,为了保证电力行业的稳定发展,电力公司必须加强对工作制度的改革。同时,根据实际情况,建立起一套有针对性,有针对性的工作问题解决方案,促进电力系统的稳定发展。

#### 5.4 加强状态监测

供电设备的主要功能就是对监测电务设备状态检修,比如,利用红外线测量温、油色谱分析等,这是具有代表性的监测方法。可以为设备状态运行的可靠性提供依据,这些数据信息都与电力系统的运行息息相关,所以,要加强状态监测工作,企业要充分重视状态监测工作,保证设备状态信息的可靠性与真实性。同时,还应该运用合理的设备对供电设备进行状态监测,尽量减少信息出现误差,这样才可以确保信息的准确性。此外,对于使用的电力设备进行妥善的管理与维修,对于老化的一些老化的部件要及时进行更换。对于有问题的部分进行会诊,确定出现问题的原因进行排查。电力设备中经常使用的部件要进行定期的检查,排除隐患,帮助电力设备正常运行。

#### 结束语

电力设备的检修具有一定特殊性与复杂性,电力供应

的稳定性一直人们关注的问题,要提高供电的稳定性就离不开电力设备的稳定安全运行。总之,电力设备的稳定安全运行对电力运行的效果以及安全生产具有重要的影响。电力设备的状态检修和运行、维护一体化技术是保证供电可靠性与稳定性的基础,只有不断细化状态检修与运维一体化建设,将电力设备的状态检修工作与运行、维护一体化体系相结合,不断发现问题,积极探究有效的处理方法,还要树立不断学习的观念,在这飞快发展的社会必须要用发展与联系的眼光看待问题,为电力企业的可持续发展提供强大的推动力。

#### 参考文献

- [1] 肖时平. 电力设备运维检修中存在的问题及改进[J]. 新型工业化, 2018, 8(12): 24-27.
- [2] 邓联武. 电力设备运维检修中存在的问题及其解决对策[J]. 居舍, 2018(09): 197-198.
- [3] 冯宇立, 薛天琛, 卢俊琛. 基于电力设备状态检修和运维一体化技术研究[J]. 低碳世界, 2018(01): 82-83.
- [4] 李宗. 基于电力设备状态检修和运维一体化技术探究[J]. 甘肃科技, 2019, 35(21): 73-74+51.
- [5] 孟晗, 胡军星, 任俊霞, et al. 电力设备状态检修在设备(资产)运维精益管理系统中的应用及思考[J]. 河南电力, 2016(7): 15-16.

# 人工智能技术在电气自动化中的应用探析

赵 磊

广州华跃电力工程设计有限公司 广东 广州 510535

**摘 要:** 在科学技术不断发展影响下,我国电气自动化领域的自动化、智能化发展趋势越来越突出,人工智能技术在电气自动化中的应用效果最为明显,为我国电气自动化的发展提供了很大的推动力。在介绍了人工智能技术的基础上,对人工智能技术在电气自动化领域中的应用情况进行了重点分析和介绍。

**关键词:** 人工智能;电气自动化;应用

当下,各国在探索企业优化和行业发展的过程中,都在不断地发现、探索、应用落实、调整优化各种各样的现代化科学技术,对于电气自动化技术来讲,我国相关技术的发展水平相对于其他西方国家仍然存在着很大的差距,这在一定程度上阻碍了企业的长远发展。人工智能技术是在科学水平快速发展进步的过程中出现的,具有极强的现代高科技水平代表性,极为灵活而高效的应用系统,其不仅能够为电气自动化优化实效性的管理系统,更能提高工业生产质量和效率,以及企业经济收益和社会效益。<sup>[1]</sup>

## 一、人工智能技术概述

人工智能技术是一种先进的科学技术,这种技术具有很强大的反应能力、判断能力、收集能力、和识别能力,可以很好的效仿人类的很多技能。人工智能技术在工业生产中的运用可以有效的减少人力劳动的压力,提高工业生产的有效性和质量。另外,人工智能技术的发展是现代社会发展的需要,同时也是新时代先进技术发展的重要体现。实现人工智能技术和电气自动化的结合发展,不仅可以优化电气自动化技术,同时,还可以实现工业生产的自动化和智能化发展,为我国工业未来的发展提供重要的技术保障和支撑。

## 二、人工智能技术的优势

### 1. 有利于参数的调节

对于现代化生产工业技术的发展和创断来说,基础参数的有序性、准确性和稳定性有着至关重要的决定性影响,只有相关技术参数受到了有针对性的、全面而系统的调节与优化,才能真正保障在具体的工作的开展过程中,从而有效地避免出现一些意想不到的情况,从而影响工作进度、工作质量和效率乃至相关工作人员的人身财产素质等不良问题。与此同时,人类工业智能技术的进步可以完成人类暂时无法及时完成的那些事情,依靠相关技术手段可以进行资源相对不足且技术条件不佳的生产技术操作。我们相信,相关工作单位和工作人员的努力下,必然能够对运行机器的实际信息进行细致的发现和处理,能够对具体设备运行性能进行灵活的理解与设计等等。另外,机器操作系统具有越来越高级的人工反应,并且在实际的信息技术过程中,通过其系统

部门的手动智能识别和处理系统、自动系统及其他工业技术领域的运营,独立解决问题。

### 2. 稳定性

人工智能技术的发展依赖于各项技术,计算机信息技术为人工智能技术的发展提供了坚实的保障。当下人工智能技术正向越来越完善、越来越稳定的方向发展,而这一趋势与计算机技术的发展密不可分。在多年的发展积累过程中,计算机技术已经趋于成熟与稳定,同时为人工智能技术奠定了有力的保障,提供了稳定的技术支持。因此,人工智能技术基于计算机信息技术,也能够确保系统的运行,具备极强的稳定性。人工智能技术在电气自动化操作过程中,可以通过系统的计算机信息化技术对设备进行信息化处理,进行定期的检修来确保生产工作的稳定进行。一般来说,人工智能技术只需操作人员进行一定的数据设定就可以完成一系列复杂的工作,例如进行设备的检修,在检修过程中出现问题进行人性化的上报,这都能够在一定程度上节省人力物力,并且确保检修的准确性与稳定性。另外,人工智能技术在电气自动化系统当中的应用,能够极大的确保电气自动化控制系统的安全,及时定期地进行稳定且准确的设备检查与设备检修工作,能够确保电气自动化设备在长期工作当中的安全性。

### 3. 精准性

从现实角度出发,可发现我国传统电气工程对机器进行控制时,极易受到多方面因素的影响,从而导致机器控制出现极强的变更性。在此基础上,不仅电气工程自动化控制工作效率将受到严重影响,而且电气工程质量也将显著下滑。但在引入人工智能技术手段的情况下,上述问题将得到有效解决。在应用该项技术手段的过程中,工作人员将实现在保证评估结果具有精准性的基础上,对各种数据进行控制与处理,以此达到显著提高评估工作效率及质量的目的,从而实现促进我国电力事业健康发展。但通过实际调查可以发现,受到电气设备控制对象全面性不断加强的影响,我国电气工程自动化控制复杂程度也在不断提高。因此,相关研究人员必须加强人工智能技术研究力度,充分明确智能化控制

器中存在的问题,并及时采取针对性措施。以此为基础,不仅人工智能应用效果将显著提升,而且电气工程质量也将明显提高。<sup>[2]</sup>

### 3. 人工智能技术在电气自动化中的实际应用

#### 1. 人工智能在电气自动化中实现数据采集处理中的应用

在电气设备运行期间,数据收集和加工是要了解电气设备的自动化控制并查找实施过程中的问题以及所提出的解决方案的重要措施,在传统的自动化控制中,由于技术水平和实际水平操作、数据收集和传输过程中无法进行动态更改来保证准确和稳定,保存的数据容易丢。而人工智能技术就完美回避了人工处理中可能出现的谬误和差错,而且还能高质保效地完成。人工智能技术就像是一个大数据库,所有的数据对高科技的人工智能来说如信手拈来。这样大大提高了生产效率,起着很大的作用。<sup>[3]</sup>

#### 2. 人工智能技术在事故以及故障诊断中的应用

人工智能技术在电气控制中,能够极大地预防事故的发生并进行正确的故障诊断,在传统电器操作过程中,即便有经验的工作人员也很难确保电气化操作可以规避一些事故及故障,即便计算精密,仍有一些不可控因素会导致问题出现,而一旦出现了事故与故障,会为企业带来损失。相比较传统电器故障检测系统,人工智能技术能够准确、及时地判断故障出现类型及应对措施,这是传统电气故障检测系统无法做到的,对于传统电器故障检测系统而言,其对故障的预判和判断流程复杂,所以总体上会有着准确性低且效率不高的问题。而在人工智能技术的应用过程中,可以通过精密的数据分析以及专业的检测技术,对电气操作过程当中出现的事故进行分析,找出症结所在。另外,还可通过预测技术来对电气操作过程当中可能出现的事故进行预防,从而确保电气生产工作的效率以及生产成本,为企业带来高效益。

#### 3. 人工智能技术在电气系统日常操作中的应用

以往电气系统的操作过程、操作流程都是非常复杂的,不仅需要参数进行有效的保障,同时还需要对生产过程中的所有控制方法进行保障,保障其不出现明显的错误和问题,否则就会在生产过程中产生严重的错误,造成严重的经济损失。而人工智能技术在电气自动化中的运用,可以不断的提升电气系统日常操作效率,简化电气系统的日常操作流程,缓解人工操作的工作压力,同时,人工智能技术中的远程控制技术还可以实现对电气系统操作中的远程控制,可以

实现报表和生产控制参数的自动生产和生成,促进电气系统操作的智能化发展。<sup>[4]</sup>

#### 4. 人工智能技术在电气自动化设备设计中的应用

从现实角度出发,可发现电气工程设计环节具有极强的复杂性,其涉及的学科内容包括磁力以及电路等。因此专业能力水平较低或缺少经验的工作人员难以胜任该项工作。但在应用人工智能技术的情况下,工作人员可利用CAD技术及相关软件,达到自动化设计电气工程的目的。该种工作方式不仅具有极高的工作效率,而且形成的设计方案也具有极强的合理性。由此可见,人工智能技术在电气工程中具有良好的应用效果及应用价值。

#### 结束语:

人工智能技术的发展是人类文明进步和发展的重要表现,近些年,随着科学技术的不断完善和发展,人工智能技术也得到了飞速的发展,人工智能技术开始被应用到不同的领域和行业中,并取得了非常好的成绩和效果,其中最为明显的就是人工智能技术在电气自动化领域中的应用,不仅完善了电气自动化的发展,同时还促进了我国工业的发展。人工智能技术有着很强的稳定性、实用性和便捷性等优势,其和现代电气自动化的结合,可以有效的提升电气设备的设计、电气自动化故障检修、电气设备的日常操作等工作的效率和质量,减少生产成本,提高生产效率,为电气自动化的发展提供坚实的技术保障。另外,在计算机技术不断优化和发展的影响下,人工智能技术也在不断的完善和发展,其在各个领域中的深入性应用,为社会的发展和各个行业的发展提供重要的技术支撑和保障。

#### 参考文献:

- [1] 刘奇巍. 人工智能技术在电气自动化控制中的运用[J]. 科技创新与应用, 2020(30): 161-162.
- [2] 刘立平. 人工智能技术在电气自动化控制中的应用分析[J]. 信息记录材料, 2019, 20(02): 101-102.
- [3] 郭呈凌. 人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J]. 木工机床, 2020(04): 20-21+24.
- [4] 王晋. 人工智能技术在电气自动化控制中的应用[J]. 工程技术研究, 2020, 5(23): 250-251.

个人简介: 赵磊, 男, 1984年1月, 民族: 汉, 籍贯: 河南开封人, 就职于广州华跃电力工程设计有限公司, 职务: 设计部电控室副主任, 学历: 本科, 研究方向: 电气二次及储能相关研究, 邮箱: zl@huayuepower.com

# PLC 技术在电气工程自动化控制中的应用探讨

夏 炎

国网浙江杭州市富阳区供电公司 浙江 杭州 311400

**摘 要:** 现阶段,我国的电气自动化控制技术的科技化程度逐渐加深,相较于传统的控制操作模式,其工作效率得到了极大的提升,其中,PLC 技术是主要的推动力量之一,促进传统的电气工程自动化操作技术得到了大幅度的提高。本文将以此以电气工程及其自动化技术的发展与应用为基础,详尽的探析及描述电气工程自动化控制技术中 PLC 技术的应用。

**关键词:** 电气工程;自动化控制;PLC 技术;应用

PLC 技术的应用,不仅全面促进了电气工程及其自动化行业的发展,也进一步推动了行业的改革和创新。PLC 技术对比传统技术,在电气工程机器自动化控制中的应用要具有更加显著的优势,可以有效提高系统的稳定性和可靠性,同时还能够提升电气工程自动化系统的整体运行性能。电力企业的相关工作人员应加大对电气工程及其自动化控制的研究力度,并采取有效对策,全面提升电气工程的自动化控制水平,促进行业的快速发展。

## 一、PLC 技术

PLC 技术是一种可扩展的编程控制器,这是一种结合了计算机技术的先进控制方式。PLC 系统按结构分为众多的控制模块,例如电源模块,中央处理器模块,模拟量输入输出模块,数字量输入输出模块,特殊模块等,实现了智能控制功能。PLC 技术的基本运行原理是通过输入模块,将现场信号及设备状态读取到系统内,然后通过中央处理器根据编写的程序处理逻辑关系,最后通过输出模块输出控制信号,以实现智能逻辑控制。随着现阶段计算机技术的进步,在自动化控制技术的研究过程中更多的将 PLC 系统和计算机系统有效地集成在一起,组成一套大型的 DCS 系统。另外,随着计算机处理技术的发展,在系统中应用了高速 CPU、高速计数,脉冲控制等模块,以提高 PLC 在实际过程应用中的控制能力。并实现了数据共享,远程控制等功能。另外在 PLC 系统的设计过程中,通过灵活多样的程序设计,将工艺流程通过梯形图、语句表的方式系统的展现出来。

## 二、电气控制装置 PLC 技术设计方案

### 1. 确定 PLC 技术类型

在应用 PLC 技术在机械和电气设备层面上,企业首先需要做的是要有一个相对明确的技术类型的定义。由于 PLC 技术在实际应用中存在着不同类型的问题,这些类型的 PLC 在不同工艺条件下也不利于机械电器控制系统的有效应用,因此为了更好地实现对电气系统中伺服控制相关规定的人员,PLC 技术公司的员工在专业能力素质方面要求很高,相关企业需要精心筛选并进行一定的测试工作,才可以将电气控制装置维持在一个更加有效地使用状态,这能够为企业带

来一定的经济效益和社会效益。

### 2. 科学设置合理开关量

在机械电气设备上应用 PLC 技术方面,一个主要功能是利用 PLC 技术对电气设备中变压器之间的逻辑对设备本身进行合理的优化以及调整。利用 PLC 的硬件技术替代旧的电气设备继电器系统,实现对多机多生产线的科学有效的控制产品。这种控制方法与传统的继电器存在着极大的差异性,PLC 技术不仅仅局限于对某一台设备进行控制,而是全面的对整个生产过程进行控制。

### 3. 控制生产变量

通常意义上所说的生产控制变量,实际上是在控制生产的生产量的模拟。由于在电气和电子设备的生产过程中会牵涉到许多变量,在企业的员工没有具体的操作措施来预测在生产过程中发生的变化。如果这些变量不能及时有效地控制,这些因素将在一定程度上积累,对生产产生直接的负面影响。在机械电气设备上应用 PLC 技术的过程中,需要更加科学合理的调整生产过程中可能存在着的一系列变量,尽量实现数字化与仿真之间能够转换,从而使得最终控制变量拟合。

### 4. 控制运动变化

PLC 技术在机电设备中被普遍性的应用,在生产过程中对产品类型进行了具体的驱动,包括直线、转角控制,也有证明了 PLC 技术在机电设备中会取得普遍性的应用,在电气系统的控制装置被完善的应用时,这将会对本机的 LED 模块驱动相关的加速产生有效地作用,确保顺利生产。

## 三、PLC 技术在电气自动化控制中的应用

### 1. 控制顺序

PLC 技术,在应用时可在企业生产和人们生活过程当中,将顺序控制器的作用进行有效发挥,以此来满足社会的发展需求。例如可以在火力发电厂当中应用 PLC 技术,通过技术所具有的相关优势,从而有效清理火力发电厂的飞灰和炉渣,提升火电厂运行的稳定性。而在顺序器的具体控制过程当中,往往会受到相关因素的影响,因此在系统运行时一旦受到外力阻拦,将会降低生产效率,对系统的整体运行

水平产生严重影响。针对 PLC 技术进行分析,在按顺序控制过程当中往往涉及到许多内容,而且范围比较广泛,目前来说具体包括远程控制、现场传感等相关内容。而通过科学合理的系统设计,可以有效优化相关环节,并确保系统运行的规范性,使 PLC 技术的主要功能和作用得到充分发挥。

#### 2. 在机床电气系统中的应用

对于机床的数控系统而言,机床的控制系统已经实现多轴联动。而传统的电气控制系统只能去加工简单的、精度要求不高的零部件。对于复杂的、精度要求高的机械加工场合只能使用具有 PLC 技术的控制系统。在使用了 PLC 技术的数控系统中,整个加工过程各个联动轴的动作完全由编写的程序及编码器反馈的参数控制。此外多轴联动数控系统中急需解决的问题是动态性能和加工精度,这对控制系统的硬件提出了更高的要求,例如高位数 CPU (64 位) 在数控装置上的应用,高速纳米级插补运算、高分辨率伺服,开放式 PLC。而在软件方面,指令代码的发展成为了提高加工质量的关键要素,将简单的指令组合在一起形成带输入输出参数功能块、对精度的补偿、加工全过程的仿真、标准件加工的自动编程等功能都是对加工质量的保证。开发出一套操作简单、加工精度高,多轴联动的数控机床为包括 PLC 技术在内的数控系统提供了广阔的发展空间。

#### 3. PLC 技术在开关量控制中的应用

在我国传统的电气工程自动化控制过程中,多种设备的运行都是通过机械继电器来进行控制的,但是,这类的控制开关本身的反馈时间比较长,同时运行起来也比较慢,很难对继电器进行有效的保护,因此其在整体的开关控制过程中经常会出现多种问题。

在 PLC 技术有效应用过后,能够更好地建立一种虚拟式的继电器工作形势,极大地提升了工作过程中整体的反应速度,提升了数据存储和智能控制的结合水平,同时,如果整个工作系统出现问题,还能够进行快速有效的解决,保证了电气工程自动化控制过程中开关控制量的准确性和稳定性。

#### 4. 集中控制

中央控制将通过自动控制系统(包括 PLC)实现,设备的状态和所有中央控制设备的整个操作非常重要的链接。PLC 技术在中央控制系统中的应用将有助于操作程序的方便,工厂内部通过 PLC 技术的应用能够大幅度的压降电气控制系统所产生的工作量,将控制微机串级控制系统是实现集中控制的有力措施,也能够使其控制更加精准。在操作过程中,收集的输送带设备、机械、煤炭储存设备、胶带机和设备之间的综合利用,如紧密依托于人工,在技术交割设备防盗检测系统中实现 PLC 的应用,将其加入到远程控制过程中,切实提高了控制的效率,在 PLC 组建的集中控制系

统中,可以在很大程度上简化处理一些复杂的任务,降低了人工成本,降低了传输过程中的误动率,切实有效地降低了在运输系统的维护和维修工作,可以能够实现 PLC 的集中控制。

#### 5. 闭环控制

在电气工程及其自动化控制过程当中存在着许多非固定量,为了避免在工程运行中出现相关问题,需要有效控制这些非固定量,使二者之间实现无障碍转化,并通过相关编程仪器有效控制和操作模拟量。对 PLC 技术进行有效应用,可对目前闭环控制应用系统的运行情况进行及时掌握,并能有效监控闭环控制系统。在该过程当中,相关操作人员需要对 PLC 技术和闭环控制应用系统之间的关系进行明确,并结合实际情况,使二者能够有效融合,从而使 PLC 技术和闭环控制应用技术的主要优势得到充分发挥,更好地解决电气控制工程当中所存在的相关问题。例如当恒速工作的具体速度出现变化时,可通过 PLC 技术利用传感器输出相关的模拟电流信号,并在模块中输入模拟量,根据相关数据将模拟量有效转化为相关的电流信号,并实现闭环控制,从而确保设备的安全稳定运行。

#### 结束语:

随着社会经济的快速发展以及科技水平的不断提升,自动化控制技术和计算机技术也得到了有效发展,这为电气工程及其自动化控制的全面普及和发展创造了有利条件。而在电气工程及其自动化控制中应用 PLC 技术,可以有效提升生产效率和自动化控制水平。对此,相关电力企业需要结合自身的实际情况明确具体发展需求,从而在电气工程当中有效融入 PLC 控制系统,使该项技术能够在电气工程及其自动化控制中得到有效应用,从而进一步促进我国电力工程的可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 周逸文. 浅论电气工程及其自动化控制中 PLC 技术的应用[J]. 现代制造技术与装备, 2020(01): 200-201.
- [2] 毛晓娟. PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用分析[J]. 世界有色金属, 2020(01): 296+298.
- [3] 沈志君. 浅析智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J]. 信息通信, 2019(12): 169-171.
- [4] 郭婵. PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的运用分析[J]. 科学咨询(科技·管理), 2019(12): 88.

#### 作者介绍:

夏炎, 1992 年 10 月、男、汉族、江苏省常州市溧阳市、国网浙江杭州市富阳区供电公司、用电检查员、助理工程师、本科、研究方向: 电力电子技术、邮箱: 1990288484@qq.com

# 电厂热工调试常见问题及改进措施

宗海兵

中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司 江苏 镇江 212000

**摘要:** 随着社会经济的快速发展,人们对电力能源的需求量不断增加。热工仪表以及自动装置都是发电系统正常运行的重要保证,但是在实际设备运行过程中,由于受到多种因素影响导致仪表及设备出现故障,必须要切实做好维护与调试工作,推动电厂的可持续健康发展。

**关键词:** 电厂热控调试;常见问题及对策;分析

推动电力行业的飞速发展,兼顾经济增长和环境保护,一直以来都是我们国家持之以恒的追求。尤其是在当今“可持续发展”战略的推动下,如何有效利用当下有限的资源取得最大程度上的经济增长,成为许多业内人士孜孜不倦探索的问题。利用高新技术大力发展电力设备,提高电厂系统的工作效率是解决当前所有相关棘手问题的不二法门。电厂领导阶层和国家的有关部门应当正确认识当前我国电厂在热工调试方面存在的诸多问题,并积极寻找出路,西方发达资本主义国家由于经济科技力量雄厚,过早进入工业革命,在电厂设备改善方面一定有值得我们学习的地方,应当吸收借鉴西方发达国家的经验,争取早日摆脱困境。

## 一、电厂热工装置的重要性

对于电厂热工来说,其自身构造具有较强的复杂性,将热工装置进行有机结合,能够对热工整体运作起到一定推动作用,充分发挥其自动化和智能化效能。通过收集设备的各项参数以及发出控制指令,进一步提高发电系统的运作质量和效率,为电厂自动装置的应用和更换提供了机遇,同时还促使发电系统充分发挥其实际效能。但是在实际使用过程中可能会受到外界干扰而降低设备精准度,因此需要重视热工装置的维护与调试工作,才能提高发电系统运行质量和效率,延长设备使用寿命,推进电力企业的可持续发展进程<sup>[1]</sup>。

## 二、常见问题分析

### 1. 环境干扰

受到外部环境因素影响所出现的故障问题主要包括了:在施工过程中将强电与弱电的电缆放在一起设置,并由此引发电磁干扰现象。还存在部分电缆信号的间距不足200mm,对于热控保护装置也可能产生负面影响。

### 2. 设备本身存在问题

目前,在市面上有各种类型的热工设备,不同热工设备的优缺点各异,同时设备间的质量也有巨大的差别,有些设备品质好、有些设备品质差,有些设备价格低、有些设备价格高,在商品类型众多的情况下,会增加采购员选购商品的难度。当前部分电厂热工设备采购工作没有达到要求,采购的设备存在品质问题,同时设备的价格与品质均和电厂设

想的标准有些距离。出现此种情况主要在于采购人员的业务能力没有达到工作要求,同时不具备责任心,所以在热工设备选择期间,没有市场中挑选到满足电厂工作需求的热工设备,部分设备存在品质问题。热工设备直接关系到电厂的工作效果,但是设备采购人员没有意识到这个问题,在采购环节通过低价设备的购入,削减电厂的支出资金,在该类品质存在问题的设备进入电厂后,一旦出现设备故障问题,将会使电厂承受严重的经济损失。

### 3. 供电故障

在供电故障方面,较常出现的问题包括有:电力线路系统当中的火线、零线与地线未能够依据正确的标准要求进行处理,偶尔可能会发生某一项漏接亦或是反接现象,并由此导致电源线路发生短路亦或是其他情况;而一旦热控保护装置电阻值过大之时,具备有保护装置的线路和电网则会自动脱离,一旦绝缘层发生严重的质量问题之时,便会发生极其严重的漏电事故问题,并将会进一步对相关的工作人员生命安全造成重大威胁。

### 4. 管理人员监管不到位规章制度不完善

电厂管理人员缺乏安全防患意识,监管不到位,导致问题频发。部分管理人员为了节省时间,对热工调试设备监管次数屈指可数,出现问题,不予以重视,不做处理,导致问题的严重性扩大。忽视对热工测量仪表等设备的审查,缺乏基本的防护意识,没有对热工相关设备和系统进行定期维修。电厂内部的规章制度不完善,相关人员工作分配不合理,当设备运行出现问题时,不能及时找到相关负责人。规章制度上存在的漏洞更助长了部分工人的懒惰气焰,忽视工作,效率低下,长此以往,电厂将遭受无法估量的经济损失。小则影响工厂的运行,大则会影响到广大人民群众的生活用电供应和其他工厂的工作用电供应。

## 三、设备控制中存在的问题与改进方法

### 1. 静态调试

设备安装调试需要掌握工作要点进行针对性防范工作,DCS系统调试前应该检查系统的受电情况,通过以往的工作不难发现CPU损坏、主机损坏、卡件等不良情况的出现

可能与DCS受电不到位有关。为了防止此类问题再次出现,操作人员必须严格按照技术规范要求操作,确定受电工作的详细情况,同时在工作中严格规范操作行为,防止出现故障问题<sup>[2]</sup>。

(1) 接地电阻是否达到工作要求直接影响到系统运行状况,所以在设备管控过程中,有必要查看系统是否满足工作要求,一旦发现此方面出现问题必须快速采取解决措施。

(2) 电源回路也是受电工作需要重点对待的工作,通过观察判断回路的绝缘情况,及时处理有问题的部位。

(3) 检查功能卡件部位,需要保证功能卡件在拔出位置,如果发现其没有处于拔出位置需要快速拔出插件,对相关部位的工作进行重调。

(4) 在系统中每个分路均存在一个开关,需要检查回路的开关,同时保证开关是断开的状态,因为系统每个回路均存在开关,必须对各处回路进行检查,保证系统所有开关状态均达到操作要求。

(5) 供电电源是否可靠也会对系统运行产生影响,因此需要在工作中检查供电电源,查看电源的波形是否处于正常状态,电源波形观察期间一旦发现异常情况,需要快速采取措施,解决电源问题。

## 2. 改进保护装置

电厂供电系统的良好运行,不但包括了要对设备做好相应的检修工作,同时还应当针对热控逻辑组态、控制软件等系统进行优化赶紧,以确保热控保护系统误动率能够最大程度的降低。一旦在机组系统的实际运行过程中出现不当操作行为,机组的正常运行便会受到影响,而通过应用系统容错逻辑设计,防止系统的重复性启动,对于保障系统的稳定运行意义重大。

## 3. 切实做好全面调试工作

进行单独校验。在实际设备调试工作中,需要根据实际情况对各种类型仪表进行不定期校验,比如变送器、压力表等,确保其始终处于正常运行状态,并具备较高的精准程度,满足电厂运行的实际需求。与此同时还要对仪表外观进行精细、全面地检查,对仪表指针灵敏度和表盘上数字变化的流畅程度加大关注力度,并做好维护和保养工作;进行联合校验,不仅能够对各个仪表使用效果进行检测,同时还能保证最终电力系统运行的精准程度,有利于深化发电系统的各个操作环节,提高系统整体的运行性能与效果;在进行系统调试环节,调试人员需要全面了解和掌握系统组成模块,针对各个组成部分进行单独调试,并在保证准备工作充分完成后,才能开始仪表设备的调试工作,保障后续设备系统的正常运行。当信号运行结果出现差异时,必须要对整

体设备系统进行全面检查,找出差异存在的具体原因,同时还能对其他设备进行检查,保证电厂热工仪表及自动装置始终处于高质量、高水平的运行状态<sup>[3]</sup>。

## 4. 提升人员素质

伴随着热控技术的不断更新发展,许多新的功能也得到了越来越广泛的应用,因此对于相关的操作人员开展技术培训工作也就变得更加重要。要求相关的工作人员能够对热控系统操作内容与所负责的设备做到有效了解与精准操控,将各级管理部门的主动性充分发挥出来,提升监督与管理工作的科学性<sup>[4]</sup>。

## 5. 加强管理力度,明确权责

加强电厂内部的管理力度,尤其对热控调试工作方面,一定要加强其工作的规范性。首先,针对调试工作,对热控设备各个时间段的各项数据标准进行严格合理的制定,并对调试人员提出严格的要求,对员工偷懒或者主观偏颇的现象进行有效的改善,保证各个工作环节科学有序的进行,从而保障电厂的正常运作。其次,在工作中明确各个人员的职责,并且对工作岗位人员进行合理的安排,要求他们对自己的工作负责,一旦出现问题,对问题相关的工作人员进行严厉的惩罚,从而对电厂的其他员工起到警示作用,进一步提高员工的责任意识。但是管理工作不能太过死板,对工作时间要进行合理的安排,避免员工由于工作任务过于繁重而出现负面情绪,影响电厂整体的工作进程。

## 结束语:

综上所述,在国家推动可持续发展战略的背景下,电厂必须采用现代技术以及管理模式,提高电厂各项活动的运行效率,及时发现电厂在热工调试方面存在的不足,提出解决措施,推动电力行业发展。

## 参考文献

- [1] 滕舟波,王新时.电厂热工仪表及自动装置的维护与调试[J].电工材料,2020(6):18-20.
- [2] 迟鹏,蒙磊.电厂热工仪表及自动装置调试与维护研究[J].装备维修技术,2019(4):37,68.
- [3] 梁亦阳.对电厂热工仪表及自动装置维护与调试的研究[J].通信电源技术,2018,35(7):269-270.
- [4] 汤延滨.电厂热控设计常见问题及合理化改进措施[J].电子乐园,2019(13):401.

## 作者简介:

宗海兵、男、汉族、1974.9、籍贯:江苏如皋、单位:中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司、职位:项目副经理、职称:中级工程师、学历:大专、研究方向:电力行业系统调试

# 电力电气自动化技术在电力工程中的运用

杨 勇

国网平和县供电公司 福建 漳州 363000

**摘 要:** 在电力工程中, 加强电气自动化技术可以有效的控制并科学的应用相关的技术, 在过程中可以减少电力系统运行的安全隐患, 提高安全系数, 同时可以保证系统的稳定性, 增强系统的可靠性和持续性。所以必须要加强电气自动化技术的研究, 对电气自动化技术有一定的了解, 才能保证电力系统发挥出自己最大的作用, 保障电力系统的持续稳定运营。

**关键词:** 电力工程; 电气自动化; 技术运

电气工程是我国现代化建设的重要部分, 对人们的日常生活和生产活动都有很大的关系, 目前该技术已经在诸多领域中进行推广和应用, 特别是在电气工程中, 使用的十分普遍。对电气工程进行自动化的管理, 不仅可以提高管理水平, 减少出现失误的风险, 还可以对设备进行管控和监控, 进行针对性的问题修护, 对症下药, 保证工程的稳定运行。

## 一、电气自动化技术在电力工程中的应用价值

经济发展与人民生活质量的提高直接相关, 与此同时, 功耗逐渐增加, 对电能质量的要求也不断提高, 这要求电力系统运行具有更高的可靠性。实现电力系统网络发展的有效改善, 有可能在提高运行安全性的基础上扩大电力系统的覆盖范围, 这也大大增加了电力系统的复杂性。为了满足上述条件, 有必要开发电力系统信息, 这样既可以保证电力系统运行的安全性和稳定性, 又可以有效满足居民对电力运行的需求。电力系统在运行过程中容易出现的问题, 只有及时发现并处理问题, 才能大大提高电力系统的运行效率, 同时电力系统才能正常运行<sup>[1]</sup>。电气自动化技术的开发和应用是基于计算机技术和信息技术的, 电力系统信息网络的有效建设和应用将充分掌握电力系统的运行信息和数据, 实现并控制对整个运行的有效监督。

## 二、电气自动化技术的特点

### 1. 便于调整控制电气系统。

在电力系统中, 电力自动化系统减少了系统响应的的时间, 这样可以减少时间的浪费, 更加快速的调节系统程序, 提高工作效率, 同时也提高了工作的性能, 除此之外, 电气自动化系统还可以对自己进行自我调节, 在远距离时也可以进行调节, 这一技术的实现为电力工程的自动化调控提供了参考和基础。

### 2. 提升系统运行效率和维护效果。

系统长期运行过程中, 必须进行定期的技术维护。电气自动化技术能提升系统技术维护效果, 操作过程简单。借助计算机系统录入电气系统的技术和参数信息, 系统能实现自动调节。电气设备会根据计算机系统的指令<sup>[2]</sup>, 对生产运行电力系统进行维护和调整。电气自动化技术改变了原有的

人工排查系统的维护方式, 提升了维护工作效率, 确保了系统技术维护的质量。

### 3. 无需建立控制模块。

在传统的自动化控制系统中还需要有控制器的存在, 当控制的对象动态的方程过于复杂就无法对其进行精准的控制, 这样就会导致一些问题的出现, 这些因素会影响到对象的控制模型设计, 如果不解决这个问题就会导致模型的准确性降低, 最终会导致自动化控制系统的实际工作效率降低。智能化的控制系统可以让被控对象模型的实际设计工作量减少, 一些无法预测和避免的问题从此可以得到解决, 提高了电力工程的安全性及稳定性, 保证了电力系统的稳定运行。

### 4. 推动了系统智能化和自动化发展。

生产运行电力系统中应用电气自动化技术, 可使对应的电气设备具有自动化功能。这种电气设备可以借助自动化技术控制生产运行电力系统的运行, 而不再依靠人工监控。将生产运行电力系统与电气自动化技术融合, 能确保系统运行状态良好, 还可以借助信息、传输及监测等技术调节系统效果<sup>[3]</sup>。研究电气自动化技术, 有助于提升电气自动化技术的应用价值

## 三、电气自动化技术在电力工程中的运用

### 1. 自动化在变电站方面的应用。

变电站在电力系统中是保证电力运营效益和运营质量的重要方面。为了使变电站良好稳定运行, 必须对变电站的运行进行科学控制, 而电气自动化就是很好的技术, 将电气自动化与变电站相结合, 使现代科学的数字智能技术应用在变电站中, 使变电站实现自动化, 变电站实现自动化运营不仅能科学的控制运营, 而且能够减少人为控制的成本。

### 2. 电网技术在电力系统中的应用。

随着计算机技术的飞速发展, 电网调度自动化已成为电网系统的主要组成部分之一, 并且随着计算机技术的发展, 其发展也取得了长足的进步。在电力系统中增加数字信息技术的应用对电网的调度和处理能力有重大影响, 并且应用范围也可以扩大。在电力系统中应用自动化设备和技术,

可以有效地实现对相关参数和信号等数据的有效管理<sup>[4]</sup>,对电力系统各环节的运行进行全面有效的控制,提高控制效率。

### 3. 自动化在电网调度方面的应用。

电网调度是保证电力稳定供应的基础,由于我国幅员辽阔,地域较大,长距离的电网调度技术还不够发达,在电网调度领域引入自动化技术,可以利用数字和信息数据对调度距离进行合理调控和设置,能有效保证电网调度的稳定性和质量,提供稳定的电力供应,而且自动化可以有效收集调度信息,合理配置电网基础设施,基础设施分布合理,就能保证供电和配电的质量,减少安全事故的发生。

### 4. 电气自动化技术在发电厂中的应用。

电气自动化技术在电厂中使用,主要是分散式的测控系统,这样的系统是依赖各个工作站的远程控制,而这些控制是依靠着以太网实现的,网络系统的组成是通信数据系统中的信号单元。对于管理系统来说,分散测控要对电气系统进行各单元的实时监测和监控。其实在电厂生产中,分散式的检测系统可以直接的反映监控和检测的单元情况,减轻人员的工作,同时提高了工作人员的工作效率<sup>[5]</sup>,这样就可以直接在监控室里监控单元情况,及时的了解设备状况,对设备进行更新,排除异常的问题,保证系统的正常运行,保证系统的稳定供电。

### 5. 人工智能在电力系统中的应用。

传统电力系统在运行中出现问题或故障时需要大量的人力来解决,浪费的时间相对较多,实际工作效率较低。例如,在特定区域中的停电的情况下,在现有电力系统的操作中,必须首先切断整个区域中的所有电源,然后进行所有方面的维护。这不仅影响整个地区的正常生活,而且维修时间长,浪费人力和物力。通过在操作期间及时检测故障位置,将自动化系统应用于电力系统操作可以显著提高错误处理效率<sup>[6]</sup>。应用自动化技术可以大大降低成本和维护电力系统的成本。

### 6. 电气自动化在仿真建模方面的应用。

随着人们对电力需求的不断增长,生产运行电力系统不断面临着新的挑战,需要采取针对性的措施,确保系统的安全稳定,减少运行中的技术问题和故障。电气自动化在自动调节和调度电力过程中会进行实时监测,也会保存监测数据,监测数据对于后期电力系统建模仿真是一个非常重要的资料,只有在真实的资料分析的结果上做出的建模才是真实有效的,才能保证电力各项设施的合理布局<sup>[7]</sup>,才能保证电力系统的运行质量,最终保证我国供电的稳定,促进我国经济的发展,推动社会的进步。

## 四、电力工程电气自动化的发展

### 1. 一体化发展。

在我国的电气自动化系统建设中,我国电气自动化的

基础设施、维护和管理等各个部分几乎都是独立发展的,使得电气自动化在电力系统中的作用和效果并不是特别的明显,因此必须加强电气自动一体化建设,提高电气自动化在电力系统中的作用。

### 2. 标准化发展。

由于我国在电力系统中引入电气自动化的时间不长,没有设定电气自动化的标准,导致我国电气自动化的科学应用方面存在缺陷<sup>[8]</sup>,必须推动电气自动化朝着标准的方向发展,使电气自动化应用更加科学和广泛。

### 3. 智能化发展。

现代社会是一个数字化和信息化的时代,任何行业的发展都与互联网、人工智能相关,电力行业也是如此,电力供应系统的智能化发展已经是一个趋势。

### 结束语:

综上所述,随着科学技术的不断更新,电气的自动化也得到了发展,是高新技术产业的重要部分,可以广泛的应用在工业、农业、国防等领域上,随着国民经济的发展,电气自动化在这些领域的占比也是越来越重,其发挥的作用也是越来越大。在这个科学技术和信息都不断发展的时代,电气自动化在电力工程中必须要进一步的深化,这样才可以更好的保证电力的供应效率。

### 参考文献:

- [1] 王鹏宇,马居中,张甲睿. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J]. 科技风, 2020(15): 191.
- [2] 张坤平,张素娟. 电力系统运行中电气自动化技术的应用策略分析[J]. 中国设备工程, 2021(1): 231-232.
- [3] 聂晨浩. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J]. 大众标准化, 2020(06): 146.
- [4] 杨新野. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展探析[J]. 通信电源技术, 2020, 37(01): 283.
- [5] 丁国明. 电气自动化控制技术在电力系统中的应用探讨[J]. 现代信息科技, 2019(18): 153-154.
- [6] 王鹏宇,马居中,张甲睿. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J]. 科技风, 2020(15): 191.
- [7] 聂晨浩. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J]. 大众标准化, 2020(06): 146.
- [8] 杨新野. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展探析[J]. 通信电源技术, 2020, 37(01): 283.

### 作者简介:

杨勇,男,汉族,1985.10.18,籍贯:福建南安,学历:本科,职称:工程师,研究方向:电力系统自动化,邮箱:104679721@qq.com

# 组合式磁极永磁驱动电机选型与优化

张 伟

山东海成石化工程设计有限公司 山东 淄博 255000

摘要: 为有效降低永磁电机齿槽转矩, 改善电机运行性能, 本文在对比常见永磁驱动电机转子磁路结构的基础上, 提出了一种表贴径向与 V 形内置的永磁组合式磁极转子磁路结构。并对比了该转子磁路结构下 12 槽、15 槽以及 18 槽三种不同定子结构的电机磁感应强度分布情况, 确定了最优极槽分配方案。

关键词: 永磁驱动电机、组合式磁极、极槽配合

永磁驱动电机转子磁路结构不同, 驱动电机的运行特性、气隙磁通密度的分布和电枢反电动势波形等不同, 合理的转子磁路结构设计对提高驱动电机功率密度和最大输出转矩有着十分重要的意义<sup>[1]</sup>。

## 一、电机转子磁路结构选型

目前比较常见的永磁同步电机转子磁路结构为表贴式与 V 型内置式<sup>[2]</sup>。表贴式转子磁路结构的永磁体常呈瓦片形布置在转子铁芯的外表面上, 提供径向磁通, 具有结构简单、制造成本低、转动惯量小等优点, 但永磁体容易在定子电励磁磁场作用下易出现退磁现象<sup>[3-4]</sup>; V 型内置式永磁转子结构每极由两片径向充磁的永磁钢 V 形布置组成, 在永磁钢用量相同的情况下, 可以提供更大的输出转矩, 减小电机体积, 但该种布置形式的永磁电机转矩脉动最大, 电机运行不平稳<sup>[5-6]</sup>。

为综合表贴式与 V 型内置式永磁同步电机的优点, 本设计提出了一种表贴径向与 V 形内置的永磁组合式磁极转子磁路结构。利用有限元软件分别对三种不同转子结构的永磁同步电机进行仿真。空载状态下表贴式永磁同步电机磁场分布更加均匀, 但定子轭部磁通密度过大, 超过 2.2T, 磁场达到饱和; 内置式与组合式磁极结构的永磁同步电机在 V 型永磁体外侧磁通均达到饱和, 但组合式磁极结构在该处的磁通密度较小, 说明与内置式结构相比, 组合式磁极更有利于增强主气隙磁场强度, 提高永磁体利用率。

图 1 ~ 图 3 分别空载下三种不同结构的永磁同步电机气隙磁感应强度、反电动势波形以及齿槽转矩波形对比图。从图中可以看出, 表贴式与组合式磁极结构的永磁同步电机的气隙磁感应强度波形基本重合; 表贴式永磁同步电机反电动势幅值最大, 但波形曲线较为曲折, 组合式磁极永磁同步电机反电动势幅值波形更接近正弦波; 内置式永磁同步电机由于漏磁, 气隙磁感应强度与反电动势幅值相对略低, 使得该种结构齿槽转矩最小。通过以上分析发现, 在空载状态下, 组合式转子磁路结构永磁同步电机同时具有表贴式结构气隙磁感应强度大, 内置式结构齿槽转矩小的优点。

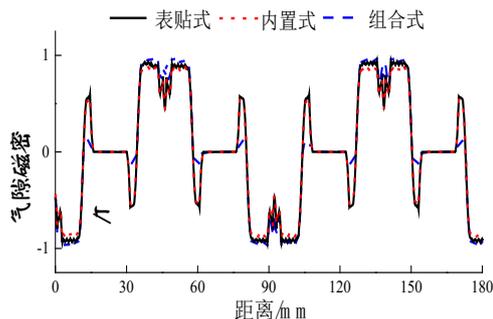


图 1 空载下三种不同转子结构的永磁同步电机气隙磁感应强度波形对比图

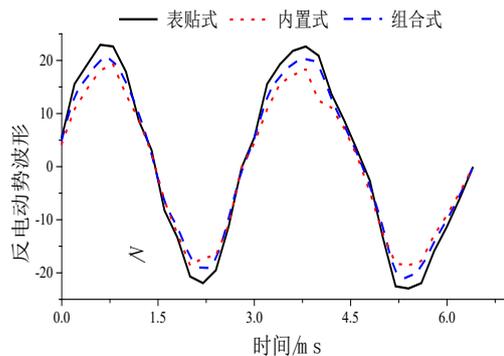


图 2 空载下三种不同转子结构的永磁同步电机反电动势波形对比图

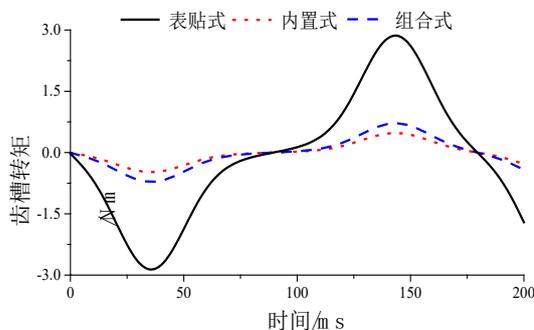


图 3 空载下三种不同转子结构的永磁同步电机齿槽转矩波形对比图

综合以上分析,组合式磁极永磁驱动电机的V字形内置结构可以有效降低永磁体的使用量降低,减小转矩脉动,表贴永磁钢隐极式结构增强了永磁体抗不可逆退磁能力,气隙磁通由二者共同提供,有效改善磁密波形,减轻磁密波形在波峰、波谷的凹陷现象。

## 二、组合式磁极永磁驱动电机极槽配合方案确定

合理选择极槽配合能有效优化组合式磁极永磁驱动电机性能,增大电机气隙磁感应强度,降低齿槽转矩<sup>[7]</sup>。本设计分别对相同转子结构的12槽、15槽以及18槽的永磁驱动电机进行有限元仿真。

图4为三种不同定子结构的永磁电机气隙径向磁密分布图,从图中可以看出,12槽定子结构的永磁电机气隙径向磁密最大,15槽定子结构的永磁电机气隙径向磁密最大值与18槽相近,但曲线波动程度略小;同时12槽定子结构的永磁电机气隙径向磁密最大值处凹陷情况最轻。

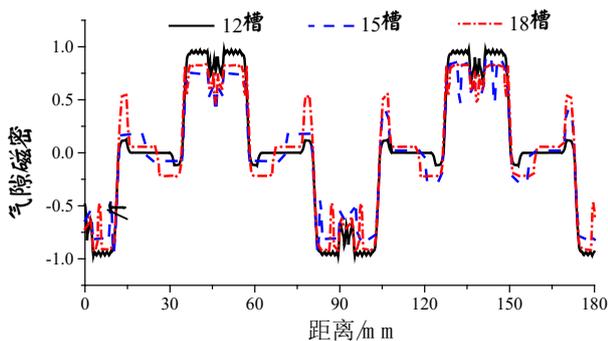


图4 三种定子结构的电机气隙径向磁密分布图

三种定子结构的电机齿槽转矩波形如图6所示,从图中可以看出,三种定子结构的电机齿槽转矩波形曲线基本相似,18槽结构的电机齿槽转矩最小,约为12槽结构的94%。

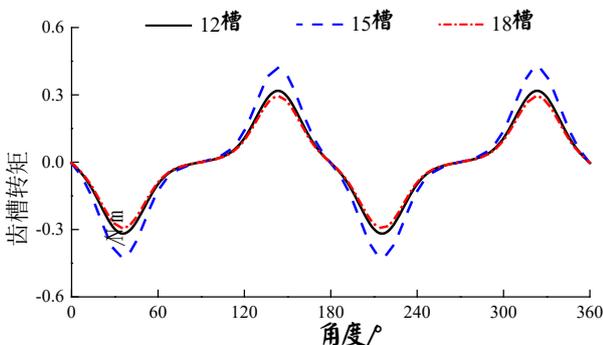


图6 三种定子结构的电机齿槽转矩波形图

综合以上分析,12槽定子结构的电机径向气隙磁密最大且在最大值处凹陷情况最轻,齿槽转矩仅比18槽结构略大,考略到可以通过磁极偏移的方法有效降低电机齿槽转矩,本设计采用12槽的定子结构。

## 结论:

本设计对比不同转子磁路拓扑结构的优缺点,提出了表贴径向与V形内置的永磁组合式磁极转子磁路结构,该结构可以有效改善磁密波形,削弱齿槽转矩,降低噪声与振动,改善电机的运行性能。同时,本设计通过有限元仿真对比了12槽、15槽以及18槽结构的磁场分布情况,12槽定子结构的永磁电机气隙径向磁密最大且径向磁密最大值处凹陷情况最轻,最终确定12槽方案。

## 参考文献

- [1] 唐任远. 现代永磁电机: 理论与设计 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1997
  - [2] 王秀和等. 永磁电机 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2007, 08: 272-276.
  - [3] 徐增福. 电动汽车用永磁同步电动机设计及关键技术研究 [D]. 沈阳: 沈阳工业大学, 2012.
  - [4] 吴鑫, 周扬忠, 庄恒泉, 陈焱. 表贴式永磁同步电机空载磁场的解析计算 [J]. 微特电机, 2020, 48(04): 7-12.
  - [5] 何松, 马涛, 于永军, 司纪凯, 李开鑫, 谭金龙. 基于不同永磁体结构优化设计的一种混合式永磁同步电机的电磁参数特性对比分析 [J]. 青海电力, 2020, 39(03): 18-24.
  - [6] 刘玥汐, 项渝, 叶才勇, 秦岭. 内置式永磁同步电机方案对比研究 [J]. 防爆电机, 2021, 56(04): 1-4.
  - [7] 左昱昱, 储建华, 邱国平. 电机槽极配合与电机运行质量特性研究 ( ) [J]. 微特电机, 2021, 49(06): 56-57.
- 作者介绍:  
张伟、男、汉族、1983.4.3、籍贯: 山东省淄博市、学历: 本科、职称: 工程师、毕业院校: 中国石油大学(华东)、研究方向: 电机电器、邮箱: zhangwei53@163.com

# 浅析电气自动化仪表管理和维护的策略

孙军胜 王 健

陕西龙门钢铁有限责任公司 陕西 韩城 715405

**摘要:** 随着我国经济的不断发展和科学技术的不断进步,自动化行业获得了长足的发展,越来越多的电气自动化仪表应用于人们的生活和工业生产当中,为企业的生产安全和效率提供了重要的技术保障。自动化仪表的使用是企业实力和生产状况评估的重要参考依据,仪表配置所需技术含量较高,需要工作人员进行定期的维护和管理,从而保证其正常使用。

**关键词:** 电气自动化仪表;管理;维护

电气自动化仪表能够为电气生产解决故障预防和实时监控两大难题,提高电气生产的安全性、科学性、有序性。由于电气自动化仪表属于先进精密设备,在实际使用过程中,还存在较多功能不完善的情况,需要加强管理和维护工作,不断优化设备的功能,才能充分发挥电气自动化仪表的价值。因此,针对电气自动化仪表的科学管理和维护对于电气生产具有重要意义。电气自动化仪器具体包括大量自动化组件,作为信息收集、分析以及输出设备。其主要工作原理是将收集所得的信号格式进行转换,将输入信号转换为输出信号,然后采用频域或时域表达方式,完成输出测量数据、提示预警信息等工作。

## 一、电气自动化仪表管理与维护的意义

近年,随着社会经济的不断发展,科学技术的创新始终没有停止。很多电气自动化仪表中的零部件设计得越来越复杂,很容易受到外界客观因素的影响。因此,对仪表进行合理管理与维护,可以及时发现解决仪表中存在的一些问题,使得仪表能够维持高效工作的状态。另一方面,电气自动化是人类未来发展中不可或缺的内容,仪表是电气自动化的重要组成部分。一旦仪表在使用过程中出现故障,将严重影响电气自动化平稳运行。为此,需要相关工作人员做好仪表的管理与维护工作,最大限度降低仪表出现故障的概率。同时,还能够有效节省因故障维修产生的大量费用。除此之外,仪表一直维持高效运行状态,能够为很多大型企业日常生产创造更加优渥的条件<sup>[1]</sup>。通过对仪表开展合理的管理与维护工作,不仅会有效延长仪表使用年限,还能够保证我国很多行业和领域的重要工程顺利进行。

## 二、自动化电气仪表的常见故障

### 1. 温度控制仪表故障

温度控制仪表常见故障通常表现为仪表显示数值出现偏差,发生原因是内部系统出现故障。仪表组件内的热电阻出现问题或者补偿导线发生断路。系统内PID参数调整出现问题,会导致仪表指示值发生震荡,仪表显示不够稳定。如果组件工艺操作发生变动,会导致仪表出现波动缓慢现象<sup>[2]</sup>。

### 2. 流量仪表故障

在电气自动化仪表故障中,流量仪表系统发生故障的现象较为常见,当故障发生时,要及时进行队系统进行全面检查,对故障位置进行准确判断,对故障原因进行识别。首先要检查调节阀,如果刻度为零,则可以锁定故障发生在调节阀与调节器中间位置。如果检测仪达到最小值而调节阀的显示正常,则极大可能是由于管道堵塞导致的故障,或者是由系统压力原因引起的故障。仪表故障通常由几方面因素引起,包括机械式流量计齿轮运转不正常、差压变送器的正压室发生泄漏、过滤网发生堵塞、孔板差压流量计内的导管出现堵塞等<sup>[3]</sup>。

### 3. 调节阀故障

一般在仪表中都有调节阀,用于调整仪表运行的相关参数,使仪表能够最大限度满足实际生产需求。一般调节阀的故障主要有两种。

#### (1) 波动问题。

由于弹簧自身具备的刚度不够,因此仪表刻度无法保持稳定。在实际管理过程中,调节阀的信号出现不稳定,很大一部分原因是出现了波动。若选择的阀门固有频率和系统频率一致,则会产生共振现象,从而引发极大危害。选择调节阀时,如果没有进行全面分析,会对管道内部的流速和压力产生一定程度影响。当压力超过规定限度,会破坏整个仪表设备的安全稳定运行状态。

#### (2) 卡堵问题。

这类问题一般出现在节流阀和导向等部位,诱因较多,常见的有焊渣堵塞、管道生锈等<sup>[2]</sup>。检查调节阀过程中,若是填料太近,会对信号的接收产生严重影响,导致仪表设备出现故障。

### 4. 压力控制系统故障

电气自动化仪表在使用过程中,出现压力仪表故障的情况时有发生。较为常见的故障时仪表指数发生上下波动,该情况的发生与潜在的故障隐患有着直接关系。该类故障的发生与工艺操作有着很大的联系,在检查电气自动化仪表过程中,要调整相关参数,操作不当极易导致仪表故障的发生。

在处理故障过程中,需要仔细检查导管系统,确保任何部位都不存在堵塞问题,然后对压力控制系统进行检查,对异常情况进行识别。如果故障是由堵塞引起,则度需要对设备进行及时的维修,进行定期的日常保养,对于达到使用期限的仪表设备要进行及时的更换,保证自动化仪表系统运行的稳定。

### 三、电气自动化仪表管理与维护相关措施

#### 1. 企业提高重视

为有效保障电气自动化仪表管理与维护的效果,首先需要相关企业提高重视度。企业从日常生产入手,制定出一系列措施,提高仪表质量,减少仪表运行过程中出现故障的概率。企业生产过程中,首先需要明确大部分仪表都会由相关工作人员操作,如果工作人员操作出现差错,容易导致仪表故障。因此,企业需要指派一些有着丰富经验的人员进行相关操作,日常加强工作人员的教育和培训,有效提升他们的技术操作水平。同时,企业还要制定专门的仪表操作刻度,使得工作人员在相关操作过程中以既定规范为操作准则<sup>[4]</sup>。

#### 2. 加强常规检查

电气自动化仪表的有效管理主要依靠工作人员对仪表的日常检查。相关管理人员需要将生产中所用到的各种仪表,根据其分布区域、环境等条件进行划分,分派具体的检查人员对仪表进行定期检查,制定科学合理的巡查计划,主要内容包括巡查时间、周期、责任人、检查结果、存在的问题等,对于存在的问题及时上报。在两班巡查人员进行交班时,应当做好信息对接工作,前一班人需要确保信息的准确传递,后一班人需要仔细查阅巡查信息,对仪表的情况有基本的了解<sup>[1]</sup>。

#### 3. 做好设备的温度调节工作

在电气自动化仪表使用过程中,会受到外界环境的影响,因此,仪表维护和管理人员要对仪表使用环境进行改善,根据季节的不同对环境的温度和湿度等进行优化,加强设备检修工作的落实力度,对仪表各个部件的运行情况进行全面的了解和评估,在温度较低的情况下,要注意仪表的保温工作,避免设备损坏,在温度较高的情况下,要做好仪表的散热工作,避免仪表由于运行温度过高发生线路烧断等问题,影响电气自动化系统的正常运行<sup>[2]</sup>。

#### 4. 做好设备腐蚀防护工作

由于电气自动化仪表具有精密复杂的特性,而其使用频率又比较高,非常容易受到腐蚀性气体介质、强酸、强碱环境的影响,使其自身性能受到损害,对电气系统的安全性造成了一定威胁,因此,在仪表的材料选择上,应当考虑到腐蚀介质的影响,采用耐腐性较好的仪表构件材料,根据仪表所在环境进行分配。同时,电气自动化仪表的管理人员也应采用隔离液体、隔离膜片保护等措施,提高仪表的抗腐蚀

性,避免仪表因受到腐蚀作用而出现损坏<sup>[3]</sup>。

#### 5. 加强仪表防雷保护

仪表的使用过程中,可能会受到雷击的影响。因此,管理人员应当加强对仪表的防雷保护,使用防雷屏蔽体来保护仪表,阻拦或减弱雷击所带来的电磁脉冲的能量传播,减少雷击损害。同时,管理人员还可以将仪表内部的金属部件与控制室的防雷系统相连接,通过接地将雷击能量导入地下<sup>[4]</sup>。

#### 6. 做好对仪表的控制

任何设备都有一定使用寿命,电气自动化仪表也不例外。一旦仪表使用超过规定周期,若继续使用,则不可避免会出现各种故障。另外,虽然仪表都有固定使用寿命,但是,在实际使用过程中存在很多不确定性,加强对仪表的管理与维护,可以在一定程度上延长仪表使用寿命。若使用仪表过程中存在大量不规范操

作行为,将会严重缩短仪表使用周期。这种情况下,就需要企业自身做好各类仪表的统计工作,合理分析仪表内部结构,从而制定合适的检修与维护方案,极大降低仪表发生故障的概率<sup>[3]</sup>。

#### 结束语:

大部分电气自动化仪表具有精密零件,它们可以准确地反映出企业运行状况。要让仪表更好为人们提供服务,做好仪表的管理与养护工作很有必要。在仪表管理和养护过程中,不仅需要企业制定出合理的制度,还需要加强对工作人员的培训,让他们能够更好完成相关工作,保证仪表正常运行,提高仪表使用寿命,降低成本,促进社会可持续发展。

#### 参考文献:

[1] 吕新. 工业电气自动化仪器仪表控制的研究 [J]. 现代工业经济和信息化, 2019, 9(02): 82-83+97.

[2] 郭庆忠. 探讨电气自动化仪表工程的安装调试技术 [J]. 化工管理, 2018(03): 84-85.

[3] 张立民. 对电气自动化仪表管理与维护的探讨 [J]. 中国化工贸易, 2019, 011(003): 211.

[4] 杜龙. 电力系统中电气自动化仪表的管理与维护 [J]. 中华建设, 2019(23): 0042-0043.

#### 作者简介:

孙军胜、男、汉族、1983.2、籍贯:陕西省韩城市、单位:陕西龙门钢铁有限责任公司、点检组长、助理工程师、学历:本科、研究方向:电气仪表、设备管理、项目管理、邮箱:18071@lm-steel.com

王健、男、汉族、1984.10、籍贯:陕西省韩城市、单位:陕西龙门钢铁有限责任公司、专业工程师助理、助理工程师、学历:专科、研究方向:仪表自动化、设备管理、项目管理、邮箱:317123032@qq.com

# 变电站电气工程监理常见问题及对策探讨

景俊海

中咨工程管理咨询有限公司 北京 100048

**摘要:** 现在人们的生活都离不开电的支持,因此电在我们生活中就有着比较重要的意义,自然也就需要相关电力企业要进一步加大电能的供应,使得电力的供应能够得到保证。因此本文对变电站电气工程中的监理问题及你真主要的分子,然后提出相应的解决措施,希望能够对电气工程监理相关的工作起到帮助作用。

**关键词:** 变电站电气工程;工程监理;电气工程监理

随着现在国家经济的不断发展,人们对于电能的需求也逐渐增加,电能对于人们的生活来说有着比较重要的意义,因此相关的电力企业如果想要使得人们的日常的电力应用能够得到更好的保证,就需要对变电站进行加大力度的建设和维护,要对监理工作加大力度的投入,减少一些事故的发生,推动其能够稳定的运行<sup>[1]</sup>。在目前的变电站电气工程监理过程中存在一些问题,这些问题都会对工程的顺利开展造成不同程度的影响,监理工作的进行也会被阻碍,因此这就需要我们对监理工作中存在的问题进行解决,这样能够促进电力工程可以顺利的进行。

## 一、变电站电气工程监理中存在的主要问题

### 1. 变电站电气工程人员的分配不够合理

变电站是对电能精细输送以及分配的重要媒介,在开展变电站工作时,监理工作对于保证变电站正常运行来说有着比较重要的意义,这样就可以使得变电站的运行质量得到进一步的提高,工作效率也会有所上升。但是在实际的监理工作过程中,往往会存在一些问题,这些问题使得监理工作的作用不能得到有效的发挥,变电站电气工程的质量会对其使用的效果造成比较直接的影响,因此在进行的过程中要加大对工程质量的重视力度,相关的监理工作的工作力度也要加强,确保其质量能够符合相关要求并且可以正常投入使用<sup>[2]</sup>。在工程的进行过程中,其中所存在的最主要的问题就是人员因素,在进行相关工作的分配时,人员的分配不够合理,一些施工的人员没有扎实的专业知识,对工程中需要注意的事项了解的不到位,过于重视施工环节,但是却没有重视在之前的施工准备环节和之后的竣工验收环节,这也就导致了在施工中会很容易的出现一些问题,在施工过程中方案比较容易出现变动,这就会使工程质量以及效率受到很大的影响。监理工作的相关工作人员的安排不够合理,在工程进过程中,相关的人员数量不够,没有达到监理要求。建立人员在进行工作时,对整个过程进行监督,需要有比较高的专业水平,这样才能使得建立的作用得到充分有效的发挥,使得监理工作的质量得到提高<sup>[3]</sup>。但是在实际的监理工作中,相关的监理工作人员对自己的职责没有济宁更好的认识,不清

楚自己在整个工程中所居地位是多重要,没有很强的建立意识,并且对于相关的监理知识也没有进行完全掌握,因此就必须要对相关的建立工作人员的专业技能提出要求,在平时也需要对这些相关的工作人员的素质和专业技能进行培养,这样能够使得工程整体的监理水平可以得到进一步的提升。

### 2. 施工操作问题

变电站电气工程在进行施工操作时,其操作的规范性以及专业性都会这节对工程质量造成影响,因此,相关的施工人员进行施工过程中,一定要按照施工方案以及施工图纸来进行。但是在进行实际的工程施工时,对其监管不严格,施工人员对于工程质量意识以及安全意识严重不足,专业知识不再是等问题都会使得在工程施工的过程在能够出现一些不规范操作,使得施工操作出现问题,这样可能会形成隐患<sup>[4]</sup>。比如,在进行施工时对于防雷接地施工没有注重其中的细节,质量没有达到标准,这就会使得变电站的防雷水平大大的降低,会使得变电站的安全性受到影响。

### 3. 材料问题

变电站电气工程施工能否顺利进行和安全展开工作,材料也是一大重要的影响因素,其直接的关系到工程质量<sup>[5]</sup>。在目前一些监理人员没有对材料进行特别的重视,采购人员进行材料采购时,侧重点是如何节约和控制成本,这就使得材料的质量不能得到很好的控制,往往会导致材料与实际的施工要求不符合,如果这样的建筑材料被使用到工程之中,那么就会直接引发一系列的工程质量问题,因此在施工过程中必须要加大建立的力度,对材料进行及时检查。材料采购要严格按照流程图进行:

## 二、变电站电气工程监理问题的解决措施

### 1. 对工程质量加强监管工作

在进行变电站电气工程施工过程中,所使用的材料要进行必要的重视,同时还需要进行严格的监管。因此就需要相关的监理工作人员在进行时,对材料进行严格检查,控制其质量。相关的监理工作人员需要对工程中所使用的材料的种类、信号和规格等方面进行深入了解,对采购后的材料也需要济宁严格检查,以此来使得工程中所使用的材料能够得

到保证符合工程要求,对于那些质量不符合工程要求的材料来说,一律不准被使用,这样可以进一步的降低工程质量的隐患。变电站工程是一项比较复杂的工程,其规模较比来说很多,因此在进行建设的时候也需要很多种施工材料,相关的监理人员在进行工作时要对其中的细节进行重点关注,进行重点管理,把所使用材料进行分类,合理的去分配工作,进一步的加强对工程质量的监督。

## 2. 加强对施工操作的监管

施工的操作水平的好坏也是影响工程质量的一方面因素,施工人员的专业水平以及其技术水平都是能够直接影响到施工操作质量的关键之处,因此在相关的施工人员方面就需要使其专业技能得到提高。在施工过程中,监理人员要注意对施工人员加强监督,注意在进行施工的过程中能够规范操作,对电气工程的实际情况以及一些必要的注意事项进行深入了解,对操作中所存在的问题能够提出相应的解决对策,这样能够使得工程质量得到保证<sup>[6]</sup>。监理人员在工程开始施工之前就做好准备工作,对于施工中所使用的图纸进行必要的分析,对施工中所设计的操作流程以及施工人员的操作方案都要进行深入了解,在施工中遇见不符合规范的问题要进行及时的制止以及纠正,确保其工作能够严格的按照施工图纸进行操作,避免存在质量误差,这样能够进一步的推动工程可以有序进行。比如字啊进行防雷地接或者是设备调试等工作环节时,就需要进一步的加强对操作流程的监督,如果在进行的过程中出现违规操作,那么就比较容易出现安全问题。监理的工作人员要对工程中所存在的不足之处采取合理有效的解决方法,各个环节之间都需要有非常紧密的联系,进一步的提高各个环节中的工作质量,这样对于后续工作的开展是非常有必要的<sup>[7]</sup>。总之,监理人员在进行电气工程监管时,要具有全面性,并且对一些细节部分进行重点管理,同时还需要对操作流程能够熟练掌握,对一些技术标准

进一步的明确,全面的使得工程监理的水平得到提升。

## 3. 提高监理人员的综合素质

在对工程进行监理的过程中,监理人员要不断的提高自身的综合素质。在进行工作中要明确的认识到工作的重要性,进一步的提高安全意识以及质量意思,明确自身的职责。相关的企业还需要对这些监理人员进行定期的培训,对是工作人员的技能以及岗位素质进行培训,使得监理人员能够有一个端正的工作态度。

人员在进行监督工作时严格尊重流程进行,如图1所示:

## 4. 重视人力资源的合理分配

对于该项工程施工中所存在的人员分配不合理的问题,监理人员的工作人数有限,因此就需要进行合理的配置,这样可以进一步的使得监理人员的工作效率以及工作质量得到进一步的提高。在进行具体的监理中,对于施工之前的准备阶段以及验收阶段都要进行高度重视。根据工程的实际情况进行施工,如果监理人员的分配不够合理,那么就会导致在其相关阶段内没有足够的人员进行监督,会使得质量降低。因此需要对人力资源进行合理的分配,这样才能够使得工程顺利进行。

结束语:

总之,变电站是电力行业中最最重要的一个组成部分,在建设的过程中,要高度重视其中的监理工作,这样能够使得变电站的质量和效率都有所保障。从人员方面、材料方面都需要加强监督管理,这样才能够从各方面提升变电站水平,促进电力行业能够实现长远发展。

参考文献:

- [1] 李昇余. 变电站电气安装工程技术管理评价体系研究[J]. 工程机械与维修, 2021(3): 178-179.
- [2] 刘小兵, 侯学良. 变电站电气设备安装工程的冲突影响因素分析[J]. 安徽建筑, 2021, 28(4): 174-176.
- [3] 陶思瑶. 电气工程及其自动化技术在变电站中的应用研究[J]. 科学与信息化, 2021(4): 9.
- [4] 武小平. 电气工程中电力综合自动化系统与变电站继电保护分析[J]. 今日自动化, 2021(4): 141-142.
- [5] 吴子帆. 变电站工程电气设备基建生命周期管理中BIM技术的应用研究[J]. 中国设备工程, 2020(24): 66-67.
- [6] 杭建元. 浅谈变电站电气工程常见质量通病的产生原因与控制措施[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(5): 1419-1420.
- [7] 叶明豪. 变电站电气设备安装工程中出现的问题及技术要点[J]. 电力系统装备, 2020(22): 49-51.

作者简介:

景俊海、男、汉族、1972.1.12、籍贯:河南安阳、学历:本科、职称:工程师、研究方向:电气、邮箱:1197622482@qq.com

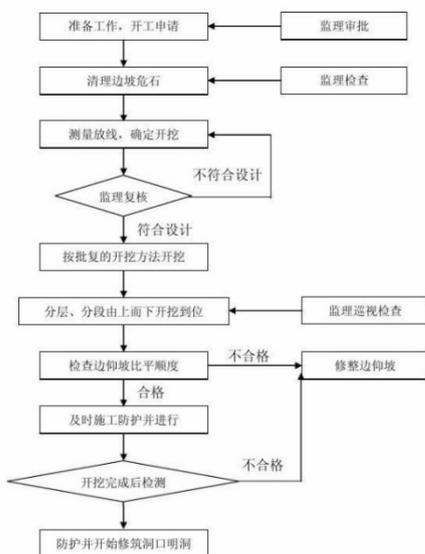


图1 工作流程

# 数据中心电气节能设计技术分析

王万超

恒华数字科技集团有限公司 山东 青岛 266071

**摘要:** 现在全球聚焦碳达峰碳中和目标, 统筹考虑降碳减排与经济社会发展的关系, 坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。在这样的大背景下, 我国的数据中心应考虑节能和环境保护的实现, 对于促进降碳减排节能具有重要的指导意义。为实现电气节能, 需要在数据中心建设的设计咨询阶段定下节能方案, 才能有保障的把电气节能实现。

**关键词:** 数据中心; 节能设计; 电气工程

## 一、数据中心能耗概况

据统计分析<sup>[1]</sup>, 电能在数据中心各系统的消耗占比为: 服务器类(45%)、空调系统(35%)、照明和插座类(5%)、监控和控制室类(5%)、UPS等配电设备(10%)。根据工信部《全国数据中心发展指引》数据, 截至2019年底, 全国超大型数据中心平均PUE为1.46, 大型数据中心平均PUE为1.55; 规划在建数据中心平均设计PUE为1.41左右, 超大型、大型数据中心平均设计PUE分别为1.36、1.39, 预计未来几年仍将进一步降低。本文结合规范和施工经验对节能提出关于电气工程方面的设计技术策略。

## 二、数据中心电气节能技术的应用原则

### 1. 安全性原则

在电气自动化工程中, 在运用各种技术设计时, 应该重点关注安全问题。尤其对于A级数据中心, 除满足各个电气线路在热稳定性、负荷能力等方面要求, 还应预留出一些安全余量, 这样有利于保证供电系统的安全运行, 以及配电系统的稳定性<sup>[2]</sup>。

### 2. 先进性原则

当实施电气自动化工程时, 应先考虑电气自动化的先进性。将先进的科学技术于节能设计技术充分融合, 同时尽量采用新型的节能环保设备, 禁止使用已淘汰的设备。

### 3. 环保性原则

电气自动化工程开展节能设计的根本目标在于减少不必要的能耗, 因而环保性原则是始终需要考虑的原则。在设计过程中要重点做好两方面的工作, 一是数据中心的级别、计划使用年限、主要使用性质等, 不要过量设计, 够用就好。二是要合理选择电气设备和材料, 在保证质量的同时尽可能的环保。

### 4. 更新性原则

更新性原则是指在电气自动化工程应用节能技术的过程中, 如果一些设备耗能较多, 并且已经出现老化的情况, 应该及时地进行更新换代, 那么在电气方面应具备可更新选择, 及时地更新设备有利于促进节能工作的顺利进行<sup>[3]</sup>。

## 三、实现数据中心电气节能设计技术的策略

### 1. 电源系统设计方面的节能方案

当前数据中心机房设备用电主要为交流电, 交流电是由变压器和ATS开关所组成的UPS输入供电系统, UPS功耗约占数据中心机房所需总功耗的10%。数据中心机房直流供电替代交流供电, 不仅能保证供电可靠性和电磁兼容还能提高能效比, 这需要设计人员在前期与甲方沟通时尽可能的提出该方案, 虽然买设备贵一些, 但是长期节能带来效益远大于购买成本。以下电源方案能很好的做到节能:

#### (1) 采用高压直流电源+市电直供方式。

数据设备半数采用高压直流, 半数采用市电直供。高压直流负载率在40%~50%时, 能效约为93%, 市电直供能效约为100%, 因此整体能效为96%左右。采用UPS+2N系统, 负载率在40%~50%时, 现有高频模块机组能效比约为94%左右, 整体能效为94%左右。如一个1200KW功耗的机房, 能效比差2%, 每年可节约电费约20万元左右。

#### (2) 选择模块化、可扩展的UPS设备。

根据业务的增加而进行扩增, 而不是开始就选购大型的UPS设备, 这会让UPS使用效率大都低于30%。当UPS负载率低于30%, 能源的转换效率就会低于50%, 造成电力的浪费。

#### (3) 机房的IT设备尽量选用直流电的设备。

IT设备每消耗1W的电能, 实际上所消耗的电能大于1.5W, 主要的原因在于电力输送和转换, 所以减少转换就可减少电力的浪费。

#### (4) 使用新型的变压器。

GB 20052-2020《电力变压器能效限定值及能效等级》已经发布, 并于2021年6月1日正式执行。现行3级能效配电变压器将开始全面淘汰。例如硅橡胶变压器比现行的非晶变压器还节能, 生产成本亦低于非晶变压器20%, 完全可替代非晶合金变压器<sup>[4]</sup>。

#### (5) 合理地选择光源。

选择合适的光源有利于减少能源的消耗, 还有利于减少经济方面的损失。那么在照明工程的设计方面, 应该尽量

选择高效能的光源。与普通的照明灯相比,高效能光源具有更高的发光效率,在节约方面具有绝对的优势。

#### (6) 合理选择电动机。

高效节能电机效率值能到达 GB18613-2020 标准二级。高效节能电机采用新型电机设计、新工艺及新材料,通过降低电磁能、热能和机械能的损耗,提高输出效率。与标准电机相比,使用高效电机的节能效果非常明显,通常情况下效率可平均提高 4%。且电机功率因数接近 1,提高电网品质因数,无需加功率因数补偿器。节电预算:以 55 千瓦电机为例,高效电机比一般电机节电 15%,电费每度按 0.5 元计算(一般居民用电),使用节能电机一年内靠节电可收回更换电机的费用<sup>[5]</sup>。

#### (7) 缩短供电距离。

在设计时尽可能的把配电室设计在离机房最近的位置,比如有核心筒的建筑,尽可能的把配电室设置在中间,向周边辐射方式进行供电,通过缩短负荷距,可以减少传输过程的电能损耗。

#### (8) 运维节能方案。

在机房的运行维护上,一般变压器经济运行的负载率为 30%,变压器负载率长期低于 30%,可以考虑停掉其中一台调整负载,均衡变压器的负载率也是一项重要的节电措施;另外,过多的谐波会严重影响供电系统电能质量,谐波通过在供电系统内流动发热,浪费电能,因此治理低压供电系统谐波也是设备运行维护应该注意的问题<sup>[6]</sup>。

### 2. 空调系统供电设计方面的节能方案

#### (1) 空调系统的选择。

系统是实现节能的关键第一步。目前数据中心常用的空调系统有:集中空调冷水系统+冷水型恒温恒湿空调,该系统制冷能效比较高,适用于大型机房,系统的整体性能较好,可进行集中调控,缺点是需要单独设置制冷主机房。

风冷恒温恒湿空调机系统,该系统适用于有室外机放置位置的通信机房,由于风冷恒温恒湿空调机不需接冷水管,所以可直接安装在通信机房内,安装设置比较灵活。机柜模块式空调系统,该系统制冷效率较高,一定程度上能够解决大功率机柜的散热问题。热管背板空调系统,节能明显。采用热管空调技术进行自然冷却,热管系统利用循环工质的气液相变来传递热量,通过特殊的管路联接,将蒸发段和冷凝段分离开来,室内机中的工质在机房内吸热蒸发变为气态,经过气管流入冷凝器,并在冷凝器内放热冷凝为液态,通过液管回到室内机继续吸热蒸发,这样一来,整个过程用电很少<sup>[7]</sup>。

#### (2) 空调节能技术分析。

由于以下原因,空调系统长时间处于非满载运行状态:通信设备对空调系统要求较高,设计时安全余量较大;设备分期安装、分期投入运行,机房启用初期空置率较高;

空调系统的制冷量是用夏季空调计算温度计算而得,在其他季节,室外温度降低,制冷负荷变小。通过以上主要原因采取措施为:采用变频技术可实现对压缩机、水泵、风机等设备的无级调节,有利于空调系统的节能。变频式主机透过转速的改变,当机房需要较多的冷空气则强化转速,当机房有足够的冷气需求,则可降低转速,达到省电的目的。

#### (3) 改变送风距离节能。

大型机房由于机房的面积较广,容易让送风距离过长,造成远处机柜冷空气进气不足,这个时候,就必须调低整体空调系统的温度,造成电力的浪费。视机柜的负载量,将大型机房按功能和功耗大小划分出数个小机房,由于小机房单位面积较小,回风的距离也较短,不但可以达到有效率的降温,还可以减少空调费用的支出<sup>[7]</sup>。

### 3. 服务器选择方面的节能方案

通过有效提高服务器的业务运行率从而达到节能目的比单纯提高供、配电设备效率指标更有效。例如,可以通过进行业务整合,虚拟化划分业务。目前“云计算”可被用来分担一部分的运算服务,从而提高设备利用率,进而达到节能的要求。另外,根据监控的存储系统和服务器的能源消耗情况,并且在非高峰时段降低能源使用量,从而节约电能<sup>[8]</sup>。

#### 结束语:

综上所述,在可持续发展理念的引领下,在全球聚焦碳达峰碳中和目标,统筹考虑降碳减排与经济社会发展的关系,那么在各个重要环节做好节能减排工作,才能做好数据中心的节能工作。相信随着科学技术的迅猛发展,越来越多的节能技术将应用于我们生活的各个领域。电气自动化技术的应用,不仅有利于确保电力系统的稳定运行,还能为全球的环保工作做一份贡献。

#### 参考文献

- [1] 数据中心设计规范 (GB 50174-2017)
- [2] 公共建筑节能设计标准 (GB 50189-2015)
- [3] 建筑节能工程施工质量验收规范 (GB 50411-2019)
- [4] 电力变压器能效限定值及能效等级 (GB 20052-2020)
- [5] 电动机能效限定值及能效等级 (GB18613-2020)
- [6] 建筑电气工程施工质量验收规范 (GB 50302-2015)
- [7] 王志毅; 钟加晨; 张浚洲; 徐冰雨. 数据中心热管背板空调系统试验研究. 制冷与空调, 2020 (020) 002.
- [8] 蔡杰琛. 浅谈电气自动化技术在水电站发电中的应用与创新 [J]. 电气技术与经济, 2021(1): 36-38.

#### 作者简介:

王万超、男、汉族、1986.9、籍贯:山东省枣庄市山亭区、学历:本科、职称:工程师、研究方向:电气工程、邮箱:wangwanchao@qdhenghua.com

# 电力工程输电线路施工管理探究

郑林君

广东电网能源发展有限公司 广东 广州 510000

**摘要:** 在社会发展日新月异、人们生活质量不断提升的环境中,对于电力的需求量也在逐步攀升,电力行业的发展也一路向好。在步入良好的发展阶段的同时,也面临着众多的困难。要想在为人们高效的提供电力的同时还使电力系统的安全性得以保障,就要求在输电线路的施工技术上重点关注,使用科学合理措施展开管理工作,不断提升施工技术水平,以满足社会需求。本文就输电线路施工技术为中心进行讨论,从其技术状况和管理层面展开阐述。

**关键词:** 电力工程;输电线路;施工技术;管理

在电力系统的建设过程中,输电线路施工技术起着非常重要的作用,决定电力建筑工程的速度与质量。近些年热点问题转化到电力系统的智能改革方面,改变传统的输电线路施工技术,为国家经济发展提供后续电力资源保障,输电线路主要是长距离传输电能,是变电站之间、变电站与电厂、用户之间重要联络线路,以施工质量的好坏衡量电能的供给使用效率,本文以实际情况出发,有效的解决电力系统存在的各种问题,深入介绍电力企业发展可能存在的相关问题,相关技术的复杂化和先进方法的开发,高效快速地为全社会供给电能成为电力系统首要发展方向。

## 一、输电线路施工内容

从宏观角度看,输电线路施工主要包括以下几部分内容:第一,组织专家学者以及电力工程师等专业人员,对线路施工作业设计展开分析,制订施工方案,及时调整图纸,确定施工流程是否存在问题,如有,则及时改进、改正问题;第二,对线路施工过程所需的所有施工技术展开审核,保证技术和标准要求一致,且做好施工步骤细化处理工作,保证相关资料的收集质量,为后续施工提供数据信息支持;第三,按照国家制定的各项施工标准以及规定要求,做好施工现场安全管控工作,及时消除各项潜在风险,高质量落实各环节施工工作,完成线路施工各项任务<sup>[1]</sup>。

## 二、输电线路施工技术介绍

### 1. 基础工程施工技术

基础施工技术是输电线路技术里关键的组成部分。其对于塔架的水平与线路架设上起着直观性的效果。基本工程能够对塔架的运作期间的安全度进行保障,同时对杆塔的基础起到填充的作用,能够对因为外力影响而造成的牵引杆出现倾斜、下沉等现象进行很好的预防。在施工期间,要以实际状况为参照选取合适的施工手段,对于基础工作的安全度要重点关注。进行场地建设期间,要及时的了解和掌握到当地的环境条件,采取合理的技术方法。并且在对天然气安装的需求上也要有所分析,制订合理的施工计划。

### 2. 杆塔架设施工技术开发

长距离的电力工程输电线路的架设需要多个杆塔的架设。杆塔的成功架设主要与两方面有关。第一方面就是杆塔本身的质量问题,选取杆塔时,首先要保证其质地坚硬,能够基本抵抗恶劣环境下外力对于杆塔的破坏,完全能够承受输电线路带来的压力,其次就是杆塔的基础施工时,需要保证杆塔基础较深,避免在暴雨大风环境下,由于不牢固的杆塔基础发生坍塌,进而引起电力系统发生事故,影响正常的电网正常运行。第二方面就是杆塔的材料选择与自然环息息息相关,在不同地段和自然环境下架设杆塔就需要选择对应的杆塔材料。四季环境和风力影响较小的平原地区,可以直接采用角钢塔和钢管杆,而在交通不太发达的山区地区,不能够保证随时进行检修,则需要架设更加牢固的机械性能更高的角钢塔和钢管杆,以铁质材料的杆塔为主<sup>[2]</sup>。

### 3. 架线施工部分

作为线路施工重要一环,架线施工管控主要分为两个阶段。第一阶段:架线施工准备阶段,需要做好架线测量以及施工方案分析,严格按照设计方案中的各项内容,有计划地开展工程施工。同时,需要按照国家标准规范,对施工需要运用的所有施工技术展开研究,及时修改不合理施工点,并全面监督各项施工,为后续架线施工奠定扎实基础。第二阶段:实施架线施工时,需要做好防线施工管控工作,应根据具体情况筛选与运用架线技术。目前,较为常见的架线技术以张力放线技术和非张力放线技术为主,其中,非张力放线技术具有施工速度快操作简单等优势,但存在容易磨损导线的问题,所以一般工程存在特殊跨越或在遇到特殊地形时,不建议选用此种施工技术;而张力放线施工可实现对导线的有效保护,减少导线和地面产生摩擦的可能性。同时,此种施工技术还具有青苗损失少、施工效率高以及能够跨越复杂地形高质量展开施工等优势,能够收获良好的经济收益。但也存在一定问题,如放线机械设备体形过大等,对技术应用产生了直接阻碍,需要进行改进。

### 4. 基坑开挖施工技术

基坑开挖是电力工程输电线路施工的首要工作,基坑

质量在很大程度上关系着后续施工环节的质量,因此,要加以重视。在基坑开挖前,需要根据工程具体情况选择适宜的施工地,并对现场地质、土壤以及周围条件进行详细的勘察,做到对当地岩土环境、地下水、地表水、地下管道等了然于胸,并能结合输电线路施工条件综合分析,选择最佳基坑开挖点。同时,要根据调研和分析结果,选择适宜的施工设备,严格按照工程项目规章制度和管理条例施工<sup>[3]</sup>。

### 三、电力输电系统施工技术管理措施

#### 1. 增加施工人员整体素养与专业度

施工单位要定期的聘请具有权威的专业人士来开展对工程技术人员的培训,使其在专业知识与技能上得以提升,增加技术人员之间的交流,这有助于对在实际工作中遇到的问题解决。施工单位要对现下用于施工的技术和先进的电力设备状况有所掌握,选取固定的时间邀请相关的技术以及设备研发者进行讲解,使工作人员学习和掌握到先进的施工技术,对于电力作业的顺利进行和效率提升进行推动。

#### 2. 对于施工现场加强管理

在施工现场主要针对施工人员的安全问题,设备的质量以及材料的数量进行管理,严格控制材料的使用和人员的进出,在保证施工人员的人身安全的前提下,加快施工进度。在架线等方面都是一个距离比较长的工作,而且通常在野外进行,尤其是遇到山区等险峻地势,工作难度会大大增加,但是为了保证电力系统的全面覆盖,要克服环境因素带来的困扰。建立健全监督责任制,加强承包商家对于施工过程中人员安全以及材料分配的监管,保证电力输电系统施工过程中的安全性和合理性,相关工作人员一定要经过严格的岗前培训,要做到持证上岗,对于危险系数高的电力输电系统施工操作,要保证至少两名以上技术工作人员同时操作,及时应对施工过程中的突发情况。

#### 3. 强化施工技术管理

实施施工管理过程中,施工单位需要按照工程施工实况以及标准要求,引进与运用各种先进施工技术。以绝缘子技术管理为例,现代常用绝缘子技术主要有以下几种:盘旋式,此种绝缘子耐热性与绝缘性较为理想,组装灵活度较高,但质量较差或差异性较大,绝缘子容易在雷雨天出现网络故障;瓷棒式,此种技术与机械强度和瓷件质量有密切关联,由于绝缘子在安装、运输时会出现不同程度的磨损问题,所以需要做好质检工作,在满足产品质量要求后,再对其展开运用;钢化玻璃式,应用情况显示,这种绝缘子运用具有耐电性、击穿性、抗疲劳程度高以及抗拉强度高等优势,且存在不需要检测以及维护成本低的特点,应用较广泛;合成式,此种绝缘子技术是利用新型材料制备的,产品具有安装简单、耐污染性强以及质量小等特点,但其在运用过程中很容易受到雷电干扰,需要在使用时设置好干弧距离,并通过运用各种信息技术,改善技术组合,以切实优化配置方案,达到良好的施工效果。

#### 4. 强化工程基础

管理工程基础就是电路工程的地基,电路工程多半是地下工程,很多工程基础需要工程师的经验,并且不能有任何差错。不仅如此,工程师还要根据不同的地理条件,土质环境进行工程基础的规划,只有合理地进行施工地选取,施工技术选取,才能保证电路工程的合理运作。

#### 5. 强化架线工程管理

相较于杆塔工程,架线工程在输电线路工程中的应用比较复杂。架线前,首先,要做好前期准备。例如,在架线前,要进行观测导地线的位置,调整放线张弛度,还要提前了解清楚紧线的要领、基本操作及安装附件的基本操作方法,避免不必要的安全问题。架线是架线工程中最关键的一步。架线就是摆线,也叫布线。布线时,要注意的就是避免不平的地面,避免有不利于跨越的地面,这样可以让布线过程更顺畅。接下来就是展放架线,在线拖和放线盘的辅助作用下,只需对地面避雷针更加小心即可。另外,在山区进行输电线路工程有更大的难度,也需投注更大的心思,这也是山区输电困难的原因之一<sup>[4]</sup>。

#### 6. 细化人员权责范围

为保证工程施工可以顺利展开,在实施施工时需要划分好权责范围,通过划分个人责任范围,保证工程施工有序开展。如,在实施联络式网架施工过程中,虽然整体施工较简单,在使用网架时也具备良好的安全性能,但若出现断电故障,网架施工存在的不足之处就会显现出来,此时需要依靠清晰的责任划分机制,及时找出问题发生原因与事故责任人,以避免再次出现类似故障。此外,还要做好施工团队培训工作,通过定期考核以及技术专项培训等方式,实现不断提升人员安全意识与专业技能的目标。

结束语:科学技术的逐步成熟对于社会建设的各个领域技术水平的提升都起到积极的促进作用。人们生产生活的稳步前行离不开电力,输电工程渗透进社会各个层面。在经济发展状况十分可观的当下,在输电线路施工技术里融入先进高效的技术,不但对于整体输电工程的质量的提升起到有效的推进作用,在一定程度上将用于施工方面的资金投入进行节约,并且还提升了电力工程的安全度,为社会带来愈加理想的经济效益。

#### 参考文献:

- [1] 陈川. 高压输电线路施工中存在的问题及对策研究[J]. 电子测试, 2019(16): 89-90.
- [2] 韩文军, 李多, 朱承治. 三维激光雷达系统在输电线路工程验收中的应用[J]. 电子设计工程, 2019, 27(20): 18-21.
- [3] 贾永健. 电力工程中高压输电线路施工技术与检修策略研究[J]. 科技经济导刊, 2019, 27(24): 84.
- [4] 韩昊霖. 浅谈电力工程建设中输电线路施工质量的技术控制经验[J]. 工程建设与设计, 2018(12): 66-67.

# 人工智能技术在电气自动化中的应用探析

岳培生

攀钢集团工程技术有限公司 四川 攀枝花 617000

**摘要:** 随着我国改革的不断深入,不论是在教育方面,还是在我国的经济体制方面都取得较大的突破,为了更加有效的提高我国的经济水平以及发展速度,将人工智能技术与电气设备自动化相结合,从而获得更高的生产效率,提高企业的经济利益。在工业工程领域,合理的利用人工智能技术,并且将其与电气自动化技术进行有机的结合,那么就可以大大的降低了工作人员的工作压力,并且节省大量的人力物力,从而为工作人员创造更好的工作环境。虽然目前已经取得加大突破,但是未来的道路还很长,需要更多的工作者的努力从而实现我国经济的快速增长。

**关键词:** 电气自动化;人工智能技术;应用探析

随着科学技术的发展和生产力水平的提高,越来越多的科学技术逐渐应用到人们的日常生产生活中,人工智能技术在电气自动化中的应用就是极具实践性和科学合理性的一种表现。在此过程中,提高电气管理和生产水平效率对于控制执行机构很重要。人工智能技术有着良好的准确性、高效率性、高灵活性等特点,将其灵活应用于电气自动化,必然能够有效提高相关技术的工作质量和效率。

## 一、人工智能在电气自动化控制中的应用优势

### 1. 有效降低电气设备故障。

在进行电气设备的自动化控制时,电气自动化控制主要是确保电气设备的规范化运行而让设备的功能发挥出来,从而提高设备运行效率减少失误,将人工智能引入到电气自动化控制中,能够有效控制电气设备的运行,人工智能在对电气设备进行控制时,可以提前设置好相关的系统参数,并在参数的设置和引导下使电气设备有效规范运行,确保电气设备能够在预先设定的模式下进行运转,降低设备出现故障的可能,进而保障电气化控制的质量。

### 2. 产品性能具有一致性。

受人工智能技术的特殊性影响,其在自动化控制中占有机器重要的地位和作用,并被广泛使用。在自动化的范围里,其已经作为重点关照成为了自动化控制技术无法缺少的存在,并在这个领域已经发挥着重大作用。传统电气自动化控制模式下的人力依赖程度大于人为的操作过程过于复杂繁琐,并且发生人工操作错误生产率较高,可能会发生工业生产错误之类的过失,而电气自动化人工智能技术在控制神经网络和模糊控制中以及专家系统控制的目标已经基本实现完善<sup>[1]</sup>。其中,模糊控制主要是通过电气自动控制动态控制中交直流传动方式满足自动传动控制的需求。

### 3. 可有效提升电气自动化控制的精度。

在以往的电气自动化控制中,操作主要是依靠人工,自动化技术只是起辅助作用,人工操作很容易因失误而造成各种问题出现,导致电气自动化控制的准确性受到影响,将

人工智能化技术应用于电气自动化控制中,可以使自动化控制过程更加智能化,人工智能技术可以有效减少人工操作造成的失误,它可以将人工操作取而代之,通过其智能化的优势来避免人工控制的不精确性,最终提升自动化控制的精确性,这极大地促进了电气自动化行业的发展。

### 4. 有利于参数的调节。

对于现代化生产工业技术的发展和创新的来说,基础参数的有序性、准确性和稳定性有着至关重要的决定性影响,只有相关技术参数受到了有针对性的、全面而系统的调节与优化,才能真正保障在具体的工作的开展过程中,从而有效地避免出现一些意想不到的情况,从而影响工作进度、工作质量和效率乃至相关工作人员的人身财产素质等不良问题。与此同时,人类工业智能技术的进步可以完成人类暂时无法及时完成的那些事情,依靠相关技术手段可以进行资源相对不足且技术条件不佳的生产技术操作<sup>[2]</sup>。我们相信,相关工作单位和工作人员的努力下,必然能够对运行机器的实际信息进行细致的发现和处理,能够对具体设备运行性能进行灵活的理解与设计等等。另外,机器操作系统具有越来越高级的人工反应,并且在实际的信息技术过程中,通过其系统部门的手动智能识别和处理系统、自动系统及其他工业技术领域的运营,独立解决问题。

## 二、人工智能技术在电气自动化中的应用

### 1. 在电气设施设计方面的应用。

电气设施在设计的过程中会涉及很多的领域,这就对设计人员的能力提出了很高的要求,并且采用这种传统的人工劳动进行设计难度也很大。电气设施设计所要求的高强度和高难度的工作量,以及对设计人员高效率的要求都会成为设计的局限性和制约性因素,同时这对人力物力财力也是一种耗损。将人工智能技术投入到电气设施的设计过程中,可以有效解决这些局限性因素,并提升工作效率,最终保障设计的准确性。对于电气设施在设计过程中的各种情况,人工智能都能对其中的复杂情况予以综合性的考虑并给出合理

的设计方案,这不仅使设计的周期缩短了,还使设计人员的工作强度和工作量降低了,提升了整体的工作效率。

### 2. 人工智能在电气自动化中实现数据采集处理。

人工智能技术应用在电气自动化中,有一个非常大的优势,那就是人工智能在电气自动化中能够实现数据的采集。对一个设备而言,数据代表着它在工作的过程中,各方面的指标,如果数据发生异常,那么就极有可能代表该设备已经出现故障,或者是将要出现故障。因此,在设备中安装相关的软件,从而对信息进行采集。例如某地区电力的监控工作,因为监控工作最主要的性质则是实时性,所以每一项数据都需要进行及时的收集,并且将其进行分析,从而汇报给上级。但是在传统的数据收集方面,常常会由于没有过硬的硬件配合,从而导致数据无法进行实时性的采集,就会出现数据延迟的现象。对一项技术以及某项工作而言,不仅要有软件各种设施<sup>[3]</sup>,同时硬件也需要到位,这样才能够有效的促进工作的效率,并且让工作更加具有实质性的意义。对该地区的电力资源使用情况进行精准分析以及采集是该行业所关注的一个重点,如何结合当地的实际情况,并且对其信息进行采集是一门非常重要的工作。让人工智能技术引入其中能够解决大部分的问题,例如对每一家、每一户的电表进行信息的收集,接着利用计算机技术对数据进行分析,从而了解每家每户的电力使用情况。计算机技术节省了大量的工作步骤,并且保证了工作所得的数据更加的准确。

### 3. 在故障的检测方面的应用。

电气自动化控制系统具有极其复杂的内部结构,电气设备常常会因受到各种因素的干扰而出现故障,这就常常需要对故障进行定位、排查以及修复。在传统的故障检测中,主要依靠人工操作来对故障进行检修,为了不影响电气设备的工作效率,要求检修人员能在短时间内对系统进行定位以及修复,这就给技术人员提出了很高的要求,技术人员不仅需要丰富而扎实的理论知识,还需要有足够的工作经验,但是能够符合这种高标准高要求的技术人员是很少的,在传统的人工检修方式下,故障检修工序复杂而繁琐,并且耗时也会很长,这就严重影响到了系统设备的运行效率<sup>[4]</sup>。如果在系统故障检修中应用了人工智能化技术,人工智能技术可以做到及时的定位排查修复故障,并对故障类型进行明确的分析,这不仅极大地减少了故障的检修时间,还提升了电气系统的运行效率。

### 4. 人工智能实现生产安全监控。

对于一个企业的生产车间而言,提高生产效率是一方面,同时保证生产车间的安全性,为每一位工作人员的安全保驾护航,也是一个非常重要的工作内容。在以往的自动化生产车间,常常会由于机械设备老化或者是某些故障的出现给工作人员带来一定的安全威胁。并且每一个机械设备都有一定的工作寿命如果长时间的处于高负荷的工作状态,那么设备的寿命就会缩短,如何避免设备出现故障,并且对设备进行一定的验货,关系到整个生产车间以及企业的生产利益。比如在一些车间可以安装摄像头等一些电子监控设备<sup>[5]</sup>,保证每一个工作人员的工作内容都能够进行监测,一旦发现故障,则需要进行及时的解决。

### 结束语:

综上所述,经济的不断发展推动了我国各行各业的不断进步,在进步的过程中,也需要有效的结合高科技技术,从而为整个行业带来史无前例的创新以及改变。电气自动化这个行业已经逐渐的扩大其应用范围,并且逐渐走入大众的居民生活中,为居民提供了更多的便利,但是在使用的过程中,由于技术的限制会在一定程度上阻碍我国电气自动化行业的发展,如果能够将人工智能技术合理地运用在其中,那么就能够取得较大的进步,并且提高了电气自动化的工作效率。

### 参考文献:

- [1] 缪国平. 人工智能技术在电气自动化中的应用 [J]. 中国设备工程, 2021(3): 112-125.
- [2] 殷希中. 人工智能技术在电气自动化中的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2021(2): 40-43.
- [3] 辛广智. 人工智能技术在电气自动化中的应用 [J]. 科学大众, 2021(6): 57-58.
- [4] 向华澜. 电气自动化控制中人工智能的应用分析 [J]. 科学技术创新, 2018(28): 185-186.
- [5] 陈力. 电气自动化控制中人工智能的应用研究 [J]. 电气传动自动化, 2018(4): 28-29.

### 作者简介:

岳培生、男、汉族、1981.07.19、籍贯:四川攀枝花、单位:攀钢集团工程技术有限公司、职位:主管工程师、职称:中级、学历:本科、研究方向:电气工程与自动化,工厂电气自动化、邮编:617000、邮箱:yjcsy@163.com

# 新能源电力接入对电网规划的影响思考

谢旭阳

安徽华电宿州发电有限公司 安徽 宿州 234100

**摘要:** 近些年我国社会经济发展速度加快,对于各类能源的需求量随之提高,尤其是电力能源的运用,因此促进了新能源电力的开发和使用。未来新能源电力必然要接入电网规划,只有这样才能促进电力产业良好发展。目前来看我国各类产业崛起,与电力能源的支持分不开,很多产业在发展过程中都需要消耗很多电力,所以电力产业发展会影响社会经济,而新能源电力的开发,将会为电力产业发展打开新的局面。本文分析新能源电力接入对电网规划的影响,通过提高能源转化效率满足用户的使用需求。

**关键词:** 新能源;电力系统;电网规划

新能源与传统能源存在很大差异,例如在存储量上更为庞大,并且使用过程中会造成较小的污染现象,传统能源以石油、煤、天然气为主,而新能源则是指太阳能、风能等,为我国电力产业发展提供了更多支持。由于近些年传统能源已经面临枯竭,而且大量开采很容易对环境造成破坏,所以新能源电力的应用迫在眉睫,我国也在致力打造建设节约型电力,这也是当下的必然发展趋势。在可持续发展战略条件下,我国研发出很多新型能源电力转换技术,当下应接入电网规划,全面提高能源转换效率,在带动社会经济发展的同时,降低对环境造成的负面影响。

## 一、新能源电力发展现状和趋势

### 1. 风力发电

风力发电作为清洁型能源,本身具有诸多的优势,因此在应用方面也取得了比较不错的成效,在供电与发电上相对稳定,大幅度降低了传统能源使用量,同时符合绿色环保理念,避免造成严重的环境污染问题。目前来看我国风力发电分布相对广泛,甚至已经覆盖整个中国三分之二的地区,由此可见风力发电具有极高的推广价值与发展空间。另外我国在风力资源上相对丰富,尤其是内蒙古草原、新疆戈壁以及东北等,都是风力资源储存丰富的重点地区,最重要的是风力发电相对环保,近些年通过不断研究,还推出了海上风力发电技术,这也是未来的主要发展趋势,进一步拓展风力发电范围。

### 2. 光伏发电

光伏发电是最早使用的新型能源,所以目前在我国已经有非常广泛的分布,由于每年的日照时间很长,所以太阳能资源具有非常高的利用价值,目前主要应用在我国兰州、西藏以及银川等地区。另外我国太阳能资源丰富的地区包括山西、甘肃以及石家庄北部,都是重点开发光伏发电的地区。当然也有很多太阳能资源分布较少的地区,运用光伏发电的价值并不是太高,例如四川成都、重庆、贵州等地。简单来说光伏发电就是借助太阳能进行电力转换,在高海拔地区、

日常时间长地区具有使用优势,适合大规模进行开发,甚至我国东部沿海地区,在建筑物上运用太阳能板减轻国家的供电压力。

### 3. 水力发电

水力发电同样属于清洁型能源,此类发电循环利用效率非常高,并且对周边环境造成的污染微乎其微,因此水力发电具有非常大的优势。水力发电的核心在于利用水自身重力产生的能量展开发电,不过我国在水能发电上会有很多限制,例如某些水资源较少的地区,很难运用水力发电,并且水利发电会依靠气候,降水量小的条件下自然无法满足电能转换,其次会受到季节的影响,进入冬季后同样无法保证供电。不过水力发电依然是研究重点,主要分布在南方地区,包括我国著名的三峡水利工程、都江堰水利工程,未来可以在沿海地区进行全面推广,加大水利发电的建设。

## 二、新能源电力接入对电网规划的影响分析

### 1. 对电网电压稳定性的影响

在新能源电力接入电网规划后,对电网电压的稳定性造成很大影响,可能会引发安全问题,尤其是多种发电设备并网运行,必然会导致电网运行复杂程度不断提高,所以运行过程中的安全问题发生概率也会逐渐增加。比如大型区域内电网安装光伏发电,日照将成为最大的因素,若该地区日照存在变化,光照度不足就会导致电力转换效率降低,甚至出现功率缺额的问题,对当地供电质量造成较大影响,因此必须要调整光伏发电系统中的占用比例。另外新能源接入电网规划,必然会考虑新型能源设备、电网建设因素,甚至由新能源电力引发的新问题,必须提前采取预防措施和应对策略,这样才能全力保障新能源电力的稳定发展。

### 2. 对电网调度的影响

传统发电大多是基于电源可靠性与负荷可预测性两个因素,所以在发电过程中会有极大的保障,但是在引入新能源电力后,就会带来不可控的变化,例如电力系统中安装风力发电,就会导致系统运行存在一定随机性,很难准确进行

预测。大多数情况下很多地区负荷特点,与风电场风电功能特性相反,所以被称为反调峰特性,在风力发电进入供电系统后,必然会提高电网调度困难,需要有更多备用电源与调峰容量,大大提高了电网建设投入。

### 3. 对电能质量的影响

我国电力系统运行大多以质量为主,也就是为用户提供优质电能,同时也充分保障了电网运行的安全稳定,提高电力系统设备使用寿命。但是在接入新能源电力后,对电能质量往往会产生显著影响,比如新能源发电装置会造成谐波与直流分量,进入电力系统后引发电压畸变,甚至引发电力系统继电保护器与制动装置出现误差,同样会降低电力系统安全运行。另外新能源会对电力系统造成较大波动,因此需要降低电能质量的影响,通过新能源发电技术的成熟,切实改善电网运行质量,包括电力滤波与无功电压制成设备的应用,都可以适当增强电能质量。

### 4. 对功率平衡与电网潮流的影响

电力系统供需平衡是一项重要标准,更是保证系统运行稳定的关键因素,传统电网运行主要会受到两个因素影响,第一发电机组有功调节能力,第二发电元件故障与输电元件故障,在新能源电力接入后,影响因素会随之增加、扩大,导致电压稳定性不断波动,并且对系统调频、调峰有着较高要求。其次新能源电力存在不同介入形式,包括集中接入、分布接入以及分散接入,加上新能源电力本身存在一定波动性,所以必然会对电网潮流分布形式造成负面影响。其次电网有、无功分布规律愈发复杂,新能源电力接入会对电网损耗的调控、统计造成压力。

## 三、新能源电力接入对电网规划的完善措施

### 1. 加强新能源电力技术研发

当下我国在新能源电力研究方面已经陷入瓶颈阶段,技术上存在很多不足之处,为了能够促使新能源电力有效接入电网规划,必须加强相关技术的研发,这样才能实现新能源电力普及推广目标。目前应根据新能源电力发展情况,引入国外较为先进的技术与设备,尤其是加强自动化技术的研发,发展成数字化电力,借助互联网+强化网络通信与大数据技术的运用,对新能源发电成本进行优化,同时增强供电质量,提高新能源发电项目的经济效益。智能技术的运用已经势在必行,通过实现输电线路智能可控,不断强化电力系统的运行水平,推进智能化发展建设,如电网调度和运行管理。

### 2. 提高新能源电力消纳能力

近些年我国新能源电力得到全面推广,也促进了新能

源电力发展,不过想要接入电网规划,必须增强电网对新能源的消纳能力,这样才能充分发挥出新能源电力的作用和价值,同时保证新能源电力的合理消纳。由于新能源电力已经成为主要发展趋势,而消纳新能源电力则成为重要问题,合理消纳可以改善成本压力,同时促进新能源电力开发、运用,如果消纳能力不足,必然会引发新能源电力的波动。当下应做好电网传输规划,并建立较强的消纳能力,加上调频能力、调峰能力,有效降低未来新能源电力开发压力。

### 3. 汲取经验加强电网调度控制系统应用

当下我国新能源电力发展,应该积极汲取国外发达国家的先进经验,包括新能源电力开发实践运营,同时制定完善的入网标准,提前消除接入电网规划可能存在的隐患,大大提高新能源电力市场运行稳定,同时有助于增强新能源发电质量和水平。其次要加强自动化控制理论、系统的完善,只有引入自动化控制系统,才能实现各种信号实时传输,减少新能源电力运行问题。电网调度控制系统的应用,可以对调度人员进行约束,不过工作人员必须掌握正确的操作方法,具备较强的责任意识,及时发现运行过程中的问题,以此来推动新能源电力发展。

### 结束语:

对我国电力产业发展来说,新能源的使用势在必行,这是改善能源危机的重要举措,对接入电网规划会有深远影响,不过现阶段新能源电力接入还有很多问题需要完善,必须保证新能源电力接入的可行性,这样才能在未来实现新能源电力应用目标。新能源电力具有较大的发展空间,主要通过自然资源进行转换,由于我国自然资源相对丰富,所以在新能源发电领域一直保持在国际前列。目前来看仍然需要加大新能源电力开发,通过促进能源转化效率、资源利用效率,解决新能源电力接入难题,促使电力产业获得持续性发展。

### 参考文献:

- [1] 牛美英, 渠基磊, 牛晓波. 新能源电力系统控制与优化措施分析 [J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2021(10): 167-169.
- [2] 王志轩. 构建以新能源为主体的新型电力系统框架 [J]. 阅江学刊, 2021, 13(03): 35-43.
- [3] 陈美仕. 新能源发电并网对电网电能质量的影响研究 [J]. 河南科技, 2021, 40(04): 128-130.
- [4] 丁霞. 新能源电力系统稳定性综述 [J]. 科技创新与应用, 2021(03): 69-72.
- [5] 文钰. 新能源电力接入对电网规划的影响 [J]. 中国新技术新产品, 2019(19): 137-138.

# 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.

