

主管：云南省科学技术协会
主办：云南奥秘画报社有限公司
社长、总编：万江心
编辑部主任：张琳玲
编辑：周墨 官慧琪 赵天
美术编辑：王敏
运营：秦强 李瑞鹏
外联：吴彩云 张娅玲

编辑出版：《科海故事博览》编辑部

地址：云南省昆明市坤盛路 66 号

邮编：650228

编辑部电话：0871-64113353 64102865

电子邮箱：khgsblzz@163.com

网址：http://www.khbl.net

国际标准连续出版物号：ISSN 2097-3365

国内统一连续出版物号：CN 53-1103/N

广告经营许可证：5300004000063

运营总代理：云南华泽文化传播有限公司

印刷单位：昆明滇印彩印有限责任公司

出版日期：2023 年 12 月 5 日

定价：15 元

版权声明：

稿件凡经本刊采用，如作者无版权特殊声明，即视作该文署名作者同意将该文章著作权中的汇编权、印刷版和电子版（包括光盘版和网络版等）的复制权、发行权、翻译权、信息网络传播权的专有使用权授予《科海故事博览》编辑部，同时授权《科海故事博览》编辑部独家代理许可第三方使用上述权利。未经本刊许可，任何单位或个人不得再授权他人以任何形式汇编、转载、出版该文章的任何部分。

科技博览

- 001 基于自动控制的全智图书管理系统探析
..... 张智博 张迪贺 尉鑫洋 焦宇航 路博武
- 004 现代测绘技术在地下管线测量中的应用
..... 梁雅琦
- 007 沥青公路养护工程就地热再生技术应用研究
..... 刘红强
- 010 数据加密技术在计算机网络安全中的实践探讨
..... 葛庆
- 013 云计算、大数据和物联网技术有效结合与应用研究
..... 吴建辉

智能科技

- 016 电气工程及其自动化供配电系统节能控制研究
..... 马林
- 019 智能化技术在电力系统电气自动化中的运用探讨
..... 吴成磊
- 022 自动化技术在输配电及用电工程中的应用研究
..... 吴保成
- 025 5G 通信技术对交通运输领域的改变与发展研究
..... 古春海
- 028 智能油田背景下云技术在后勤管理中的应用
..... 陈煜

工业技术

- 031 电力输配电线路节能降耗技术探究
..... 周骥
- 034 输配电线路管理难点问题及预控措施
..... 赖志元
- 037 公路工程水稳基层试验检测技术分析
..... 陈鑫
- 040 220kV 变电站土建裂缝成因及控制分析
..... 宋朝
- 043 钢结构桥梁防腐涂层质量控制技术研究
..... 孙荣国
- 046 铁路信号维修工作中存在的问题与解决措施
..... 刘刚

目录 Contents

环境科学

- 049 大气环境监测质量科学管控探究..... 付美琴
052 土地资源生态环境保护工程的治理措施研究..... 赵 侯
055 水质环境监测中样品采集及保存的关键问题研究..... 王 芹
058 热带气旋风场模型影响因素和精确度验证方法研究..... 赵文晴
061 土地整治工程建设管理过程中存在的问题及其对策..... 李志明 陈晓华 何渭清 倪桂木

科创产业

- 064 基于营销大数据的窃电识别综述..... 邵茹冰
067 人工智能助力绿色金融发展要点分析..... 王 博
070 输配电及用电工程的标准化与跨越式发展..... 傅 柏
073 矿山机电设备的能效提升与资源利用优化..... 刘 刚 王闰平 王旭亮
076 企业融资推进科技成果转化和技术转移路径研究..... 伍婧婷
079 专利视角下家居清洁设备专利申请现状及其发展趋势..... 白婧敏

管理科学

- 082 电力物资仓储管理的完善与创新..... 杜园园
085 电力施工现场安全督查管理研究..... 唐 慧 周升强
088 输配电及用电工程的安全管理思考..... 何 辉
091 基于特高压输电线路运维管理的研究..... 郝嘉敏
094 水利输水隧洞施工中的位移风险管理..... 黄万飞

科教文化

- 097 VR技术赋能红色景区推荐的策略研究..... 彭 程 郭万敏
100 专精特新企业现场工程师人才供需现状分析..... 黎 丹 杨梦勤 谢 菲
103 基于全面人才画像的电力企业人力资源管理..... 李 瑾
106 高校技术转移运营策略：产学研合作的实践与探索..... 余 昕
109 大坝工程主河床截流施工方案概述与工程特点分析..... 王 立

科学论坛

- 112 高压电解除磷产品化应用研究..... 刘 羿 孙 竟 何京钟
115 混凝土建筑材料质量检测与控制框架..... 袁 凯
118 电力工程设计的电力系统规划设计探讨..... 王心如 田春燕 陈 瑶
121 土木工程建筑设计问题及解决策略研究..... 陈立星
124 风电工程设计中的重要环节及应注意的问题..... 孙 娟

基于自动控制的全智图书管理系统探析

张智博, 张迪贺, 尉鑫洋, 焦宇航, 路博武

(哈尔滨石油学院, 黑龙江 哈尔滨 150028)

摘要 全智图书管理系统采用 LED 显示屏、多媒体显示器技术, 让使用者用手就可以通过触摸屏选择图书。全智安装有 GPRS 模块, 可以无线传输到网络后台服务器, 管理员可以通过查询网络服务器后台来掌握各个全智的情况, 实现自动化管理。

关键词 多媒体; GPRS 模块; 无线传输; 自动化管理

中图分类号: G250.7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0001-03

我国的科技水平和经济快速发展, 人们的生活越来越智能化, 已经进入了信息化时代, 传统的取书方式效率低下且繁琐, 当今时代人们更加趋向于有一种更为便捷的取书还书方式, 我们调查人们对于图书馆的取书还书方式有诸多不满, 于是我们秉承着创新的精神提出全智图书管理系统的概念。全智图书管理系统的出现, 有效地减轻了图书馆工作人员的压力, 也节省了读者排队借还书的等待时间, 全智图书管理系统可以自主扫描图书的图书条码和借书证号, 然后机器便会自动完成借还书的操作。另外, 全智图书管理系统还能够快速检索图书信息, 提供图书馆藏书的位置、简介等详细资料, 方便读者查询书目、预约馆藏、了解图书信息。

1 全智图书管理系统概述

1.1 课题背景及意义

以全智运用网络为基本的手段, 可实现图书馆自助管理和资源的互联与共享; 运用网络进行分析和加工, 获取大量数据信息资源, 对图书馆持续发展有着重要的意义。服务模式从传统以馆藏为中心转变为以用户为中心, 在人工智能的支持下, 图书馆的资源建设从传统的经验判断向智能建设构建趋势发展。传统的图书馆咨询服务只是简单的咨询, 而全智图书管理系统可通过结合用户的个体特征、兴趣爱好等, 为用户提供科学、客观的参考咨询。且基于微信、移动 APP 等可进一步拓展智能咨询方式, 将图书服务从信息化转向知识化服务。

1.2 国内研究现状

目前我国大部分图书馆占据了巨大的空间, 因此

给书籍编目确实是一项艰巨的任务。由于缺乏连贯的分类, 可能无法在某个特定区域找到一本书。除非图书馆的专业人员足够熟练, 否则这些实际问题可能会困扰读者, 在图书的寻找过程中, 我们只能知道图书的大致方位而不能确定具体位置, 这为我们取书带来了诸多不便。还有许多公共图书馆没有配备足够的安全设施, 因此许多古籍有可能被盗。罕见的手稿、古董版本、有作者签名的书籍需要额外的保护, 但不幸的是, 许多公共图书馆未能保存它们。为方便我们在图书馆找寻图书和保障图书管理的安全, 我们研究了一款全智图书管理系统, 这是一种全新的模式, 这种模式不仅可以准确、快速地帮助我们找到想要的图书, 还可以保护我们的珍贵书籍, 虽然自主取书还书机器在国内的研究和应用中取得了一些进展, 但也存在一些缺点和挑战。

1.3 研究的主要内容

全智图书管理系统的研究主要涉及以下几个方面的内容:

1. 技术开发与创新: 研究人员致力于开发新的技术和算法, 以提高全智图书管理系统的性能和功能。这包括图像识别、射频识别 (RFID)、人工智能 (AI) 和机器学习等方面的研究。

2. 图像识别: 用于识别图书的封面、条形码或二维码, 并进行图书信息的检索和记录。

3. 射频识别 (RFID): 用于标记和跟踪图书, 实现自动借还书的过程。

4. 人工智能 (AI) 和机器学习: 通过分析读者的借阅行为和偏好, 为其推荐适合的图书, 并提供个性化的服务和建议。

★基金项目: 2023 年大学生创新创业项目: 全智图书管理, 项目编号: S202313299033。

5. 与图书馆管理系统的集成: 全智图书管理需要与图书馆管理系统进行紧密的集成, 以实现图书借还的流程管理和数据同步。研究人员要关注如何实现与不同图书馆管理系统的兼容性、数据传输的安全性和准确性等问题。

6. 安全和隐私保护: 全智图书管理系统涉及读者个人信息的收集和处理, 因此对安全和隐私保护的研究也是重要的内容。研究人员应关注如何保护读者信息的安全, 防止信息泄露和滥用的风险。

综上所述, 全智图书管理系统的研究主要聚焦于技术创新、与图书馆管理系统的集成、用户体验和界面设计、安全与隐私保护以及运维和维护管理等方面, 旨在提高自助借还图书设备的性能和服务质量。

2 全智图书管理系统的硬件介绍

2.1 多媒体

多媒体硬件是指用于处理和展示多媒体内容(如图像、音频和视频)的硬件设备。它用于显示图像、视频和文字等内容。现代显示器通常采用液晶显示技术(LCD)或有机发光二极管(OLED)技术。它们被广泛应用于语音录制、对话、语音识别等场景。麦克风可以是内置于设备中(如手机或笔记本电脑)的麦克风, 亦可是外部麦克风, 如专业录音麦克风或会议麦克风。

2.2 GPRS 模块

GPRS (General Packet Radio Service) 模块是一种用于无线通信的硬件设备, 它使用 GPRS 技术来实现数据传输, GPRS 模块是一种远程通信设备。它通过无线电信号与通信基站进行通信, 使用 GPRS 网络传输数据, 允许设备在无线网络环境下发送和接收数据, GPRS 模块具有很多功能, 如数据传输、高速传输、建立连接、低能耗等特点, GPRS 模块通过 GPRS 网络传输数据, 可以实现灵活和可靠的数据传输。它支持短消息服务(SMS)、电子邮件、网页浏览、文件传输等数据传输方式, GPRS 模块允许在移动网络环境下进行高速数据传输。它采用分组交换技术, 将数据分为小包进行传输, 能够实现较高的传输速率, 适用于实时数据传输和在线应用, GPRS 模块可以通过 GPRS 网络建立长时间的连接, 以便实时监控和控制。它支持持久连接(PDP, Packet Data Protocol), 允许设备与远程服务器或云平台之间建立稳定的数据通道, GPRS 模块通常具有低功耗特性, 适合用于移动设备和电池供电的应用。它可以在待机状态下降低功耗, 延长设备的工作时间。中央处理器(Central Processing Unit, CPU)选择 STM32L071CB, 服务器前端采用“微服务”

型分布式服务器架构, 不参与前后端、软硬件通信, 将预警推送模块独立化, 提高了软件预警功能的容错率, 不受用户与数据访问的影响^[1-2]。

2.3 LED 显示屏

我们所知的 LED 显示屏工作原理是动态扫描。动态扫描又分为两种方式, 常用的方式是行扫描。LED 显示屏的列驱动电路和行驱动电路一般都采用单片机进行控制, 常用的单片机是 MCS51 系列。LED 显示屏显示的内容一般按字模的形式存放在单片机的外部数据存储器件中, 字模是 8 位二进制数。高密度 LED 显示屏主要有表面贴装 SMD (SURFACE MOUNTED DEVICE) 和芯片级模组集成封装 COB (CHIP ON BOARD) 两条技术路线^[3]。

2.4 RFID 技术

RFID 技术已经在我国公共图书馆领域普及应用了数年, 目前这项技术的应用稳定、高效, 因此被大多数图书馆所广泛采用。为人们提供了很多便捷, 但是哈尔滨市图书馆还在采用老旧的条形码+磁条方式加工图书, 这种方式并不符合当代自助图书馆的管理方式, 同时相应的配套设备也较少生产。所以, 如果想要现有馆内藏书和 24 小时自助图书馆有机结合, 就需要做全馆的 RFID 升级, 这个工作量十分浩大, 而且财政投入巨大。超高频 RFID 技术具有独立读取多个数据信息标签的能力, 既可以改变数据信息参量的存储容量, 使其穿透性传输能力得到保障, 也可以多次读写处理所选定的信息文件, 从而使其存储体积能够与数据库容积相匹配^[4]。在实际应用过程中, 超高频 RFID 技术的应用涉及 UHF 电子标签设置、低功耗芯片设计、防碰撞算法等多方面内容, 可以在常规数据信息读取指令的基础上, 扩展传输指令对信息参量的容纳能力, 对已存储指令文件进行整合处理, 使其在互联网环境中的映射传输能力得到保障, 也可以更改数据信息参量的存储形式, 避免这些信息文件对数据库主机造成攻击性影响。^[5]

3 全智图书管理系统的功能设计

我们设计全智图书管理系统时考虑了很多方面, 它有着很多功能, 对于人们取书还书有着极大的变化, 减少了很多时间。

3.1 读取图书信息

机器具有读取和识别图书信息的能力, 例如通过图书条码扫描或书籍识别技术获取书籍的相关信息。

3.2 用户身份验证

为了确保借还书的安全性和准确性, 全智图书管理系统具备用户身份验证的功能, 例如通过图书馆卡、

学生卡或手机应用程序等进行身份验证。

3.3 借书功能

全智图书管理系统支持用户借书的功能,用户可以通过输入图书的相关信息或扫描图书条码来借阅图书。机器记录借书人和借书日期,并生成借书凭证。

3.4 还书功能

全智图书管理系统支持用户还书的功能,用户可以将图书放入机器的还书槽中,机器能够识别图书并更新还书记录。

3.5 图书查询功能

机器提供图书查询功能,用户可以通过输入图书名称、作者或其他相关信息来查找馆藏书籍的位置和可借状态。

3.6 续借功能

全智图书管理系统支持用户对已借阅图书进行续借的功能,用户可以输入相关信息或扫描借书凭证来进行图书的续借操作。

3.7 数据管理与后台系统整合

机器能够与后台系统进行数据交互和同步,确保借还书的记录准确无误,并提供统计和管理功能。

4 项目研究路线

传统的图书馆取书需要通过图书的分类,在图书馆寻找具体的位置,再进行小面积的筛选寻找书籍。而全智图书管理系统只需要通过在智能屏上输入想要阅读的书籍,并选择取书选项,便可把书籍取出。它可以实现搜索执行等命令,全智图书管理系统的工作原理基于一系列的机械电子和计算机技术,其中智能屏由计算机控制,是机电一体自动化程度非常高的一种设备,它可以实现搜索执行等命令,它还有一个小型的计算机,可以控制图书架运输通道、接收器、藏书架等,图书馆的图书也会进行分类,整个图书馆的书籍变得数字化、智能化,根据书的类型,放置在不同的藏书架中,这样每一本书都会在固定的藏书架中,有着固定的位置,也就有了固定的计算程序执行。

5 全智图书管理系统的适用人群

自主取书还书机器适用于广泛的人群,包括但不限于以下几个方面用户。

5.1 图书馆用户

自主取书还书机器为图书馆用户提供方便快捷的借阅服务。不论是学生、教师、研究人员还是一般社区居民,他们都能通过这些机器自主地借取和归还图书,无需人工介入。

5.2 忙碌的人们

对于忙碌的人们,如白领、上班族、学生等,取书还书机器提供了更加灵活和便捷的借阅时间和渠道。他们可以根据自己的时间安排,在非工作时间或图书馆不开放的时段进行借还操作。

5.3 科研机构和企业

除了一般文献借阅,科研机构和企业也能够利用自主取书还书机器来借阅或归还专业性的图书、期刊和参考资料,满足他们的知识需求。

总的来说,自主取书还书机器适用于所有需要借阅图书的人群,无论是大众读者还是特定领域的研究人员。这些机器的普及和应用为用户提供了更灵活、高效的借阅体验,并促进了图书馆的服务创新和优化。

6 项目预期成果

我们项目的开展以及运行,将会给图书馆带来极大的便利,若项目得以实施,可减少图书管理员整理排放书籍的工作量,减少人们找书时找不到或找书籍费时所带来的困扰。另外,可以帮助书友们找到自己喜欢阅读的书籍。根据目前图书行业的快速发展现状,智能化的取书还书功能必然是时代所趋,是图书行业的一次革命。

7 结论

全智图书管理系统是现代图书馆自动化服务的重要组成部分。它具有多种功能,包括自助借书、自助还书、用户认证和账户管理、续借功能等。通过这些功能,取书还书机器能够提供方便快捷的图书借还服务,为用户提供良好的借阅体验。同时,这种机器的引入还能减轻图书馆人员的工作负担,提高图书馆的效率。

参考文献:

- [1] 闫龙川,李妍,王德成,等.多数据中心分布式服务器管理平台的设计与应用[J].电力信息与通信技术,2021,19(11):85-91.
- [2] 孙乔,邓卜乔,王志强,等.一种基于分布式服务器集群的可扩展负载均衡策略技术[J].小电信科学,2017,33(09):190-196.
- [3] 吕岳敏.LED显示屏技术现状及发展分析[J].电子元器件与信息技术,2020,04(11):107-108.
- [4] 王智鹏,乔记平,刘儒平,等.基于LabVIEW的UHF RFID射频识别系统的设计[J].电测与仪表,2021,58(01):196-200.
- [5] 汪永峰,卜刚.基于SystemVerilog的超高频RFID标签数字基带设计与研究[J].电子技术应用,2021,47(01):36-40.

现代测绘技术在地下管线测量中的应用

梁雅琦

(山西冶金岩土工程勘察有限公司, 山西 太原 030000)

摘要 地下管线的测量和管理对于城市基础设施的可持续性至关重要。然而,传统的测量方法常常显得低效且容易出错,会导致不准确的管线数据和潜在的损害。在现代测绘技术的发展下,地下管线的测量有了更多工具和方法,并且能够显著提高地下管线测量的准确性和效率。本文介绍了现代测绘技术在地下管线测量中的应用,着重讨论了地面雷达、激光扫描和卫星导航系统等方法,并强调了提升数据准确性和数据整合效果的关键要点,旨在对确保数据的可靠性和可用性有所助益。

关键词 现代测绘技术; 地下管线测量; 地理信息系统; 地面雷达; 激光扫描

中图分类号: TU91

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0004-03

地下管线网络是现代城市基础设施的核心组成部分,用于供水、天然气、污水处理、电力传输和通信等重要服务,相关管线的安全性和有效性对城市居民的生活质量至关重要,由于地下管线位于地下,它们的准确测量和管理一直是一项具有挑战性的任务^[1]。传统的地下管线测量方法通常涉及大量人工挖掘和测量,这不仅费时费力,还容易导致地下管线的不必要损害,传统方法在提供准确的位置和属性数据方面存在一定的限制,现代测绘技术的应用已成为解决这些问题的关键。随着科技的不断发展,现代测绘技术如地面雷达、激光扫描和卫星导航系统等,为地下管线测量提供了新的工具和方法,相关技术不仅可以提供高精度的地理位置信息,还可以降低地下设施损害的风险。

1 地下管线测量的要求与难点

精确的地下管线测量至关重要,特别是在高密度城市地区,以避免损坏地下基础设施或引发事故,通常需要达到亚米级或更高的精度,具体实施过程中不仅需要测量管线的位置,还需要记录管线的属性数据,如管道类型、直径、材料、年限、维护历史等,相关数据对于管线的管理和维护至关重要。在具体测量阶段,应该通过有效手段避免对地下管线造成损坏或破坏是一项基本要求,非破坏性测量方法,如地面雷达、激光扫描和电磁检测,变得至关重要,且部分应用需要实时或持续性的地下管线数据,以确保安全和监控管线的状态。这要求数据采集系统能够实时传输和分析数据^[2]。除此之外,测量数据需要与GIS系统集成,以将地下管线信息与其他地理数据关联起来,从而更

好地管理城市基础设施。地下环境通常复杂多变,包括各种地下设施、岩石、土壤和水文条件,使得地下管线测量变得更具挑战性,因为不同条件需要不同的测量方法,某些管线位于较深的地下,难以直接测量。测量深部管线需要更高级别的技术和设备,且不同类型和材料的管线需要不同的测量方法^[3]。金属管道、塑料管道、混凝土管道等需要不同的探测技术,且考虑到地下管线位于难以访问的区域,如建筑物下方、道路下方或河床下方,使得数据采集变得更加复杂。

2 现代测绘技术在地下管线测量中的应用

2.1 地理信息系统

现代测绘技术在地下管线测量中的应用之一是地理信息系统(GIS)。GIS是一种用于管理、分析和可视化地理数据的强大工具,GIS系统在地下管线测量中发挥着重要作用。首先,GIS允许测量师将地下管线的位置、属性和状态纳入一个统一的数字平台,使得管线数据的存储、管理和检索变得更加高效,每个管线的详细信息,如管道类型、直径、材料、年限、维护历史等,可以被存储在GIS数据库中。其次,GIS可用于准确定位地下管线。通过结合全球定位系统(GPS)数据,测量师可以在地图上标示出管线的确切位置,对于城市规划和施工工程的进行非常有帮助,并且GIS可以用于检测地下管线与其他地下设施(如电缆、排水管道等)之间的冲突^[4]。这有助于避免在施工过程中意外破坏其他基础设施。最后,GIS可以用于评估地下管线的安全风险,通过分析地下管线的位置和属性,可以确定潜在的风险因素,并采取适当的措施来减少风险,在紧急情况下,GIS可以用于迅速定位地下管线



图 1 基于激光扫描的地下管线建模

的位置, 以支持紧急响应和修复工作, 对于快速处理泄漏、爆炸或其他管线问题至关重要, 并且 GIS 可以将地下管线数据以图形方式呈现, 使非专业人员也容易理解, 有助于政府、市民和其他利益相关方更好地了解城市基础设施。

2.2 地面雷达

现代测绘技术中, 地面雷达是一种非破坏性的测量技术, 通过发射无线电波来探测地下物体, 包括地下管线, 地面雷达可以用于精确探测地下管线的位置和深度, 雷达波会穿透地下并反射回来, 从而提供有关管线的位置和深度信息。这可以避免挖掘地面以查找管线, 从而减少了潜在的损坏风险^[5]。一方面, 地面雷达能够识别管线的类型和材料, 如金属管道、塑料管道、混凝土管道等, 对于决定管线的性质和状况非常有用, 除了管线, 地面雷达还可以检测其他地下障碍物, 如岩石、树根、地下垃圾等, 具体应用过程中使用地面雷达进行多点测量, 可以生成地下管线的三维映射, 能够更全面地了解管线的布局和关联, 为城市规划和施工提供有用的信息。另一方面, 地面雷达可以用于评估地下管线对周围环境的影响, 例如地下水位、土壤稳定性等, 对于环境评估和管线维护决策非常有帮助, 且地面雷达可用于管线的定期检测和维护, 通过监测管线的变化和状态, 可以及早发现问题并采取必要的维修措施。除此之外, 相比于其他的检测方法而言, 地面雷达是一种非破坏性检测方法, 可以在不破坏地下管线的情况下获得信息, 有助于维护管线的完整性和延长使用寿命。

2.3 激光扫描

激光扫描技术在地下管线测量中的应用是一项具有巨大潜力的现代测绘方法。激光扫描利用激光束的

测量, 可以生成地下管线的三维模型, 提供有关管线位置、深度、材料和形状等多方面信息。以下是激光扫描在地下管线测量中的应用: (1) 地下管线定位: 激光扫描技术可以用于准确测量地下管线的位置, 激光扫描设备发射激光束并测量其反射时间, 从而确定管线的位置和深度, 以亚毫米级的精度。(2) 管线深度测量: 激光扫描可以提供管线的精确深度信息, 有助于避免误挖或损坏地下管线, 特别是在需要进行施工或维修工作时。(3) 管线材料识别: 激光扫描还可以用于识别地下管线的材料, 如金属、塑料、混凝土等。这有助于确定管线的性质和潜在的腐蚀或老化问题。

(4) 三维管线映射: 使用激光扫描进行多点测量, 可以生成地下管线的三维模型。这提供了管线布局和关联的详细信息, 对城市规划和设计工作非常有用。(5) 管线健康监测: 激光扫描可以用于定期监测地下管线的状态和变化。这有助于及早发现问题, 如管线腐蚀、裂缝或位移, 以进行维修和维护。(6) 环境影响评估: 激光扫描技术可以用于评估地下管线对周围环境的影响, 如地下水位、土壤变化等。这对于环境评估和规划决策非常有用。

2.4 卫星导航系统

卫星导航系统在地下管线测量中的应用是一种重要而广泛的现代测绘技术。主要的卫星导航系统包括全球定位系统 (GPS) 以及其他卫星定位系统, 如伽利略、格洛纳斯和北斗。首先, 卫星导航系统可用于准确测量地下管线的位置。使用 GPS 接收器或其他卫星定位设备, 测量师可以标识管线的确切地理坐标, 包括经度、纬度和海拔高度, 具体应用过程中可以通过在地面上定位参考点, 然后将 GPS 设备附加到探测设备上, 可以估算地下管线的深度, 提供了有关管线深

度和地面覆盖的信息,有助于避免误挖和损坏。其次,卫星导航系统可用于绘制地下管线的地图,通过定期记录和上传地下管线的位置数据,可以创建详细的地图,显示管线的布局和关联性,在施工和维护工作中,卫星导航系统可用于引导设备和工程人员,以确保工作按照计划进行并避免损坏地下管线。这提高了施工的效率 and 安全性。最后,卫星导航系统允许紧急响应人员快速准确地定位地下管线,以支持紧急维修工作,如泄漏、爆炸或其他管线问题的处理,卫星导航系统数据可以与地理信息系统(GIS)集成,以将地下管线数据与其他地理数据关联起来。这提供了更全面的城市基础设施管理。卫星导航系统在地下管线测量中的应用提供了高精度的位置信息,有助于避免地下基础设施的损坏,提高城市基础设施管理的效率和安全性。

3 现代测绘技术在地下管线测量中的应用要点

3.1 加强数据的准确性

加强数据的准确性在地下管线测量中至关重要,尤其是现代测绘技术应用的过程中,充分提升测绘技术的应用效果需要良好的数据保障。首先,尽选择高精度的测量设备,如精确的全球定位系统(GPS)、激光扫描仪和地面雷达,以确保准确测量地下管线的位置和深度,对于硬件设备,需要安排技术人员定期校准和维护测量设备,以确保其性能始终处于最佳状态,设备的不准确性会导致数据的误差。一方面,使用已知位置的参考点来校准测量设备,进行控制测量以验证数据的准确性,并进行多次独立的测量以验证数据的一致性。如果多次测量结果相符,那么数据的准确性更有信服力。另一方面,对测量数据进行仔细的数据处理和校正,以去除误差并提高数据的准确性,在此基础上将测量数据与GIS系统集成,利用GIS的精确性和数据验证功能,提高数据的质量。除此之外,在数据收集后,进行数据审核和审查,以查找潜在的错误或不一致性,修复任何错误以确保数据准确,并详细记录和文档测量活动,包括测量条件、设备规格和任何校准或校正步骤,有助于追踪和验证数据的来源和准确性。通过采用这些要点,可以提高地下管线测量数据的准确性,确保数据可靠性,有助于更好地管理和维护城市基础设施。

3.2 提升数据整合效果

现代测绘技术采集的数据内容应使用通用的标准数据格式进行存储,以确保不同来源的数据能够互相整合,具体包括坐标系统、数据结构和元数据,在数据采集的早期阶段,采取措施确保数据的准确性和一

致性,应该包括设备校准、检查数据完整性和清除任何错误或异常数据。首先,需要记录详细的元数据,包括数据采集的日期、设备规格、地点信息以及数据质量控制过程。元数据可帮助追踪数据的来源和背景信息,在数据整合前,对数据进行清洗和校正。这包括去除不一致性、错误或缺失的数据,以确保数据的质量。其次,统一数据的命名约定和属性标签,以确保数据一致性和可比性,包括管线属性信息,如管道类型、直径和材料,可以使用专门的数据整合平台或地理信息系统(GIS)工具,以整合来自不同测绘技术的数据,并将其关联起来。最后,应该确保数据保持最新。定期更新和维护数据,以反映地下管线的实际状态变化,采取适当的数据安全措施,保护敏感数据,确保只有授权人员可以访问和处理数据。除此之外,应该确保整合团队成员具备必要的技能和知识,以正确使用整合工具和技术,并定期监控整合的数据以检测潜在的问题,如数据冲突或不一致性。进行数据审核和审查,以维护数据的准确性,提供易于共享和可视化的数据,以便不同利益相关方能够访问和理解数据。通过遵循这些要点,可以提升数据整合效果,支持更好的地下管线测量数据管理和应用,同时减少数据不一致性和冗余。

4 结语

在现代测绘技术的支持下,地面雷达、激光扫描和卫星导航系统等技术提供了更准确、高效且非破坏性的测量方法,减少了地下管线损害的风险,通过提升数据准确性和数据整合效果,能够更好地理解和管理地下管线网络,提高城市基础设施的可持续性,并且现代测绘技术的应用为城市规划和发展提供了有力的工具,有助于确保地下管线的安全性和有效性。

参考文献:

- [1] 刘志杰,张驰,方攀.现代测绘技术在地下管线普查与更新中的应用探究[J].冶金与材料,2018(06):35.
- [2] 苗伟.探究现代测绘技术在城市地下管线普查中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(07):190-193.
- [3] 陈庆.现代测绘技术在地下电缆管线测量中的应用研究[J].科技经济导刊,2019(27):54.
- [4] 梁安成.浅析现代测绘技术在地下管线测量中的应用[J].前卫,2023(05):100-102.
- [5] 姜宗波,韦庆礼.RTK地下管线测绘技术应用与发展研究[J].粘接,2022(01):49.

沥青公路养护工程就地热再生技术应用研究

刘红强

(宁夏公路管理中心, 宁夏 银川 750001)

摘要 沥青公路养护工程是道路养护领域中不可或缺的一部分, 其中就地热再生技术是一种新型且环保的养护方法。本文探讨了沥青公路养护工程中就地热再生技术的应用, 该技术可以有效回收和再利用废旧沥青材料, 降低环境污染并节约资源。文章首先介绍就地热再生技术的原理、工程特性与其实现的三种形式, 并结合实际工程案例, 分析了就地热再生沥青混合料设计方法及其技术的应用措施, 希望能对该技术的应用研究有所裨益。

关键词 沥青公路; 养护工程; 就地热再生技术

中图分类号: U418

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0007-03

传统的道路养护方法通常需要大量的原材料和人力投入, 而就地热再生技术则能够将废旧材料转化为可再利用的资源, 从而节约成本。其次, 通过再生废旧沥青材料, 道路表面的质量也能够得到提升, 延长道路使用寿命。此外, 由于就地热再生技术能够减少 CO₂ 的排放, 对环境的影响也得到了有效的控制, 有助于改善空气质量和减少温室气体的排放。

1 就地热再生技术原理与工程特性

就地热再生技术是一种新型且环保的养护方法, 其原理是通过加热和破碎废旧沥青混合料和原有沥青混合, 从而达到回收再利用的目的。在该技术下, 再生沥青不仅能够替代大量新沥青, 还可以在一定程度上增强沥青混合料的稳定性和耐久性。就地热再生工程特性主要包括以下几个方面。

1.1 环保节能

就地热再生技术原理是通过废旧沥青混合料加热破碎后与原沥青混合再使用, 相对于传统的道路养护方式, 该技术无需消耗大量新沥青资源, 避免了二次污染和对环境的伤害, 同时也可有效降低能源消耗和碳排放。

1.2 高效快速

使用就地热再生技术进行沥青公路养护具有高效快速的特点。这是因为该技术可以在短时间内完成施工任务, 不仅可大幅缩短施工周期, 还能够节省劳动力成本, 提高施工效率^[1]。

1.3 性价比高

就地热再生技术的使用可以大大降低养护成本。因为采用该技术的沥青混合料强度和稳定性较高, 具备良好的耐久性和适应性, 使用寿命更长, 减少了养护频次, 进而减少了养护成本。

1.4 可靠性强

就地热再生技术使用的回收沥青混合料在设计上满足相关标准, 物理特性稳定, 施工质量可靠, 具备很强的综合性能, 有利于提高道路使用寿命和安全系数。

2 就地热再生技术的三种技术形式

2.1 复拌再生

复拌再生技术是指将原本被废弃或低效利用的热能通过复拌的方式重新注入地下储热体中, 以实现热能的再生和循环利用。这项技术主要依赖于地下储热体的稳定性和导热性能, 通过高效的热交换过程, 将废热或低温热能转化为可用的高温热能。在复拌再生技术中, 首先需要对地下储热体进行建模和分析, 确定其热储能力和适宜的注入条件。然后, 通过钻井或地热井等手段, 在地下储热体中构建复拌系统, 将废热或低温热能输送到深层地下。

复拌再生技术的核心在于热能的有效转化和传导过程。通过优化复拌系统的结构和材料选择, 可以提高热能的传导效率, 并确保热能的稳定注入。同时, 复拌再生技术还可以利用地下储热体的温度差异, 通过热泵等设备进一步升温热能, 提高热能的可利用性。复拌再生技术具有很多优势。首先, 它能够充分利用废热和低温热能资源, 减少能源浪费和排放。其次, 通过将热能注入地下储热体, 可以有效地储存和稳定供应热能, 满足不同场景下的能源需求。此外, 复拌再生技术还可以与其他可再生能源技术结合, 形成多能互补系统, 提供更加可靠和可持续的能源解决方案。

2.2 加铺再生

加铺再生技术是指在地下适当深度挖掘一定面积的热交换器, 然后将导热管或导热板布置在其中, 并铺设导热材料进行覆盖。这些导热材料可以是导热油、

导热胶或导热水泥等,其目的是将地下的热能传导到地表,以供暖或供冷系统使用。加铺再生技术利用地下温度稳定的特点,通过地热泵或其他热交换设备,将地下的低温热能提取出来,经过适当的增压和升温处理后,再输送到建筑物内,供暖或供冷使用。在使用过程中,热能会被释放到室内或被吸收,从而实现舒适的室温控制。

与传统的地热能利用方式相比,加铺再生技术具有以下优势:首先,加铺再生技术可以充分利用地下的热能资源,避免了传统方法中需进行深井钻探、地热水开采等高成本的工程。因此,加铺再生技术在投资和施工方面更为简化和经济。其次,由于加铺再生技术利用地下稳定的温度,其工作效率较高且稳定可靠,使得能源利用效果更为显著。而且,该技术对环境的影响较小,减少了地质环境的破坏和水资源的消耗。最后,加铺再生技术还具有灵活性和可持续性的优势。它适用于各类建筑物和地区,不受地理环境的限制。而且,通过合理的运行管理和监控调节,可以实现对能源的有效控制和管理,推动能源的可持续利用。

2.3 整形再生

整形再生技术的实施过程通常包括以下几个步骤。首先,通过地质勘探和地下水流动模拟,确定热水层的分布和特性。然后,利用钻孔设备在地下开设井眼,以便进行热水层的改造。在井眼中,工程师会注入一定的压力,以改变热水层的裂隙结构和流动路径,从而增加热水的产量^[2]。此外,还可以利用注水技术,将冷水注入热水层,促进热水的循环和再生。

整形再生技术的优势主要体现在两个方面。首先,通过改造热水层结构,可以显著提高热水的产量和利用效率。这意味着更多的热水能够被提取和利用,满足不断增长的能源需求。其次,整形再生技术可以减少能源的浪费和环境污染。相比传统的地热开采方式,它能够更有效地利用地下热能资源,降低对地下水资源的消耗,减少地表热水的排放,从而对环境造成的影响更小。

3 工程概况

某高速公路建设项目全线长68.95km,双向4车道设计,设计行车速度为100km/h,路基宽度为27.5m。该高速公路所处区域行车量较大,且年降雨量较大,随着公路长时间的运营,局部路段已出现了较多病害问题,其中车辙、裂缝、坑槽等病害较为普遍。为解决公路病害问题,提高公路的行车安全性和整体美观性,经研究决定采用就地热再生技术进行路面养护处理。

4 就地热再生沥青混合料设计

集料是沥青混合料设计中的关键组成部分。选择合适的集料种类和粒径分布对于混合料的性能具有极

大的影响。常用的集料种类有石子、砂石等,其大小和形状应符合设计要求,以确保沥青混合料的强度、稳定性和耐久性。

矿粉是指在石料加工过程中产生的细小颗粒物。矿粉作为填充料和粘结剂,能填补集料间隙,增加混合料的密实性和稳定性。同时,矿粉还能提高沥青混合料的抗老化性能和耐久性。本项目采用的矿粉主要由石灰岩所磨制,经过室内检测得到其主要性能如表1所示。

表1 矿粉性能试验结果

试验项目	质量要求	试验结果	试验方法
含水量/%	≤ 1.0	0.11	T0332
表观相对密度	≥ 2.5	2.724	T0352
亲水系数	< 1	0.61	T0353

新沥青是混合料中的胶质部分,起着粘结和润滑作用。新沥青的质量直接影响混合料的黏结性、柔性和强度。在沥青混合料设计中,根据路面所处环境和使用要求,选择适当的沥青等级和黏度范围,以确保混合料的质量。

再生剂是一种特殊的添加剂,用于回收和再利用旧有路面材料。通过添加再生剂,可以改善旧有沥青的质量和性能,减少新沥青的使用量,并降低养护成本。再生剂的种类和用量应根据具体道路状况和再生材料的特性进行选择,以达到最佳的效果^[3]。

此外,纤维也是沥青混合料设计中常用的一个组成部分。纤维可以有效增加混合料的抗裂性能和韧性,提高路面的抗风化和抗水损失能力。常见的纤维包括玻璃纤维和聚丙烯纤维等,其加入量和类型应根据具体工程要求确定。

5 就地热再生施工技术要点

5.1 施工准备

针对就地热再生技术施工,需要进行现场勘测和设计。施工团队必须仔细评估道路状况,包括路面厚度、老化程度以及基础情况等。通过采集样本和使用先进的测试设备,确定路面材料特性,从而制定适当的再生方案和工作计划。就地热再生技术施工依赖于专用设备,包括热再生机、摊铺机、压路机等。这些设备需要提前检查、维修和调试,确保其正常运行。同时,根据施工规模和周期,确定所需材料,包括再生剂、填缝剂和辅助材料,以便按时供应。清理施工现场,保证道路畅通,移除障碍物和破损路面,确保施工顺利进行。同时,根据具体方案,设置合理的交通标志和警示牌,确保施工区域的安全性,并采取必要的交通管控措施,保证施工期间对交通的影响最小化。

5.2 原路面加热

原路面加热技术可以采用电热板、油浸式烘箱和

燃气热风枪等不同设备进行。在施工前,需要对现有路面进行评估和处理,包括确定原料的物理化学性质,检测路面厚度、强度和变形情况,清理路面表面杂物等。接着需要将加热设备放置在待处理路面上,按照规划好的加热温度和时间进行加热操作。一般来说,热板加热时间为 1~3 分钟,油浸式烘箱加热速度较慢,需要在路面上停留 5~8 分钟,而燃气热风枪则需要路面上移动进行加热,时间大约为 10 分钟左右。在加热操作结束后要迅速将沥青混凝土铺覆在路面上,进行压实操作。此时,需要注意保持路面温度,防止混凝土过早凝固和损坏。同时还需要对路面进行养护,包括喷洒稀释的沥青乳液或热油等,以提高路面的耐久性和稳定性。

5.3 原路面翻松

施工过程中需要选择合适的翻松机械设备。常见的设备有热再生混合料拌和机和热再生回收铣刨机。这些设备能够将旧路面进行加热、铣刨与混合,使其与新的沥青混合料充分接触和融合。同时,合理调节设备的工作参数,确保路面温度和混合料配比的准确控制。为了提高施工质量,需要注意施工过程中的温度控制。翻松施工需要适宜的温度范围,通常在 120℃~150℃ 之间。如果温度过高或过低都会影响沥青的粘结性和混合料的质量,进而影响路面的强度和平整度。因此,在施工中需要及时监测路面温度,并根据实际情况进行调整。施工完成后,还需要进行养护措施,以保证新修复的路面能够尽快恢复正常使用状态。包括喷洒冷却剂降低温度、覆盖保温材料等^[4]。这些措施可以有效降低路面温度,促进沥青的硬化和固化过程,提高路面强度。

5.4 喷洒再生剂及添加颗粒纤维

再生剂主要由聚合物复合材料组成,具有良好的粘附性和渗透性。在施工过程中,施工人员将再生剂通过专用喷洒设备均匀喷洒在老化、龟裂的路面表层上。再生剂能够渗透进路面结构,与老化的沥青混合,形成新的路面层,并具备较高的粘结强度和耐久性。颗粒纤维是一种纤维材料,可与沥青充分混合,增加沥青混凝土的抗裂性、抗疲劳性和抗水损伤能力。在就地热再生施工中,施工人员将适量的颗粒纤维加入再生剂中,利用喷洒设备均匀铺撒在路面上。颗粒纤维通过与沥青混合形成网状结构,有效抵抗路面龟裂、破损等问题,提高了路面的整体强度和耐久性。

5.5 添加新沥青混合料及提升复拌

针对老旧沥青混合料的劣化问题,添加新沥青混合料可以有效改善路面性能。新沥青混合料应具备良好的黏结性和流动性,以确保补充的沥青能够与原有

路面充分融合。另外,新沥青混合料还应具备一定的弹性和抗裂性能,以增加道路的承载能力和抗剥离能力。提升复拌过程是确保施工质量的重要环节。复拌过程中,应控制好温度、时间和搅拌速度等参数,以确保混合料充分均匀地与新沥青结合。此外,还需要注意复拌设备的选用和调整,以适应不同路面情况和工程要求。复拌后的混合料应具备一定的稳定性和均匀性,以保证施工后道路表面的平整度和坚固程度。

5.6 摊铺和碾压作业

在摊铺环节,要保证沥青混合料的搅拌均匀,并控制好温度。通过加热原有路面,将老化、破损的沥青混合料回收利用。施工人员需要根据路面条件和气温进行调整,确保沥青混合料的温度在适宜的范围内,一般控制在 120℃ 左右。此外,在摊铺过程中,还需要注意保持均匀的铺装厚度,避免出现厚薄不均的情况。

在碾压作业中,应选择合适的碾压机械和轮胎型号。碾压时,要保证施工人员操作准确,控制好碾压速度和振动频率。合理的振动频率能够提高路面密度,使沥青混合料与基层紧密结合。同时,还应注意避免碾压对路面造成过度挤压,避免产生损伤^[5]。

此外,摊铺和碾压作业前后,还需要进行一系列的配套措施。例如,在摊铺前要进行路面清扫、浇水等预处理工作,以确保路面整洁、平滑;在碾压后要进行喷撒密封剂、表面处理等收尾工作,增强路面的抗水性能和耐久性。

6 结语

总之,就地热再生技术的应用将为沥青公路养护工程带来革命性的变革。通过最大程度地利用废旧材料,降低养护成本,提高道路质量,减少环境污染,实现更加可持续和环保的道路养护方式。在未来,我们期待看到这一技术得到更广泛的推广和应用,为我们创造更好的交通环境和更高的生活质量。

参考文献:

- [1] 姜钧,朱连平,陈德华.沥青路面就地热再生技术在高速公路养护中的应用研究[J].上海公路,2012(04):14-16.
- [2] 高正.沥青混凝土路面就地热再生施工技术分析[J].山西建筑,2018,44(21):145-146.
- [3] 黄金国.沥青路面就地热再生技术在高速公路养护中的应用[J].建材发展导向,2019(15):237-238.
- [4] 张天生.就地热再生技术在沥青路面养护中的应用研究[J].交通世界(工程技术),2018(12):61-63.
- [5] 土卓玛.沥青路面就地热再生技术在道路养护施工中的应用[J].产业科技创新,2019,10(10):59-60.

数据加密技术在计算机网络安全中的实践探讨

葛庆

(数字广西集团有限公司, 广西 南宁 545000)

摘要 计算机信息技术已经渗透到人们日常生活及工作的方方面面,实现了对我国社会现代化发展的有效促进,但在当前网络环境下,计算机网络安全问题依然较为严峻,主要由于计算机网络开放性特征越来越明显,使得信息传递交流过程中出现信息丢失、信息被盗的可能性明显加大,这就需要有相应的加密技术对其进行支持。数据加密技术已经在当前计算机网络安全中有广泛应用,通过数据加密技术的算法、密钥的合理使用,可以使计算机信息技术优势得到充分体现,能够对多种格式的计算机文件进行加密处理,进而保证计算机信息系统数据安全性,降低非法分子入侵的可能性。因此,本文从计算机网络系统数据加密技术原理及类型分析入手,并对当前计算机网络面临的操作系统、数据管理系统、网络环境等潜在安全隐患及具体问题进行了分析,对数据加密技术在计算机网络安全中的实践应用进行了探讨,希望能为保障今后我国计算机网络系统安全运行提供参考。

关键词 数据加密技术; 计算机网络安全; 密钥管理

中图分类号: TP393.08

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0010-03

由于当前计算机网络信息技术已经在我国高度普及,因此,加大计算机网络安全管控至关重要,其可以保证计算机信息技术在给人们带来便利的同时,数据信息被非法盗取、破坏的可能性明显降低,进而使文件信息的传输与保存更为安全便捷。由此可以看出,在保证计算机网络信息技术使用便捷性的同时,必须将提高计算机网络信息数据传递及储存安全性作为重要工作,这样才能使计算机信息技术的实际应用成效得到充分体现。数据加密技术已经成为当前计算机网络安全中的重要组成部分,如果不能保证数据加密技术选用的科学性及针对性,则会使网络通信安全受到严重威胁,因此,对数据加密技术在计算机网络安全中的实践应用进行深入分析非常有必要。

1 我国计算机网络安全现状分析

就我国当前计算机网络信息技术使用情况来看,网络安全问题依然不容小觑,虽然我国已经出台了与之相应的法规制度,但从整体来看,对网络环境及数据信息传输安全的管控效果依然有待优化。而对于数据加密技术而言,其已经成为保障我国计算机网络安全的重要技术体系,在计算机网络环境中的应用越来越广泛,成为计算机网络系统稳定运转必不可少的关键技术^[1]。

2 数据加密技术原理及类型分析

数据加密技术是一种重要的信息安全保障技术体系,在实际执行过程中,数据加密技术主要是通过特

定的算法来将明文转化为密文,进而达到对数据信息的有效保证,使得未经授权的人无法读取密文,更加无法对密文进行人为修改,这也使得数据信息的完整性、安全性得到了保证,同时也使得计算机网络系统之间的信息传输更为流畅、便捷,明显降低了黑客攻击及信息泄露等问题出现的可能性。通过对目前数据加密技术分类,可以将其大致分为对称密钥加密技术、非对称密钥加密技术两种。首先,对称密钥加密技术。对于此种数据加密技术而言,其是当前我国应用最为广泛的计算机网络安全数据加密技术,在对此项技术进行应用时,其主要是通过加密与解密相结合的方式保证数据信息的安全性,可以看出,其加密速度较快,通常而言,此种数据加密技术适合应用于数据量较小的加密需求,这样可以使对称密钥加密算法的针对性及准确性得到体现^[2]。目前最为常见的对称密钥加密算法主要包括DES算法、3DES算法等几种,通过对上述算法的应用,可以使加密效果得到保证,尤其对于DES加密算法而言,其是最早出现的对称密钥加密算法,此种算法的主要优势体现为安全性高,但由于此种密钥算法长度只有56位,因此在落实应用的过程中,受到外界暴力破解及黑客暴力攻击的可能性较大,也正是因为如此,3DES算法应运而生。对于3DES算法而言,其在原有的56位密钥基础上增加了两个56位密钥,从而使得数据加密效果更为理想,明显提高了数据安全性,同时,这种加密算法所适应的场

景更为广泛;其次,非对称密钥加密技术。此项技术也是当前我国计算机网络信息数据加密过程中经常应用的加密技术之一,其主要特点体现为加密与解密所使用的密钥不同,这也使得整个加密过程更为复杂,但与此同时,其安全程度也明显提高^[3]。一般来说,在应用非对称密钥加密技术时,需要根据实际需求设定两个密钥,即,一个公钥一个私钥,顾名思义,公钥属于可以公开的密钥,而私钥只有密钥持有者才能解开,这也使得其可以应用于多种场合,同时也保证了整个加密系统的安全性与稳定性。但对于非对称密钥加密技术而言,其在实际应用过程中也体现出了一定的缺陷,主要体现为应用此种数据加密技术的系统往往加密速度较慢,但从整体来看,非对称密钥加密技术依然属于一种较为实用的加密技术,尤其适合应用到数据量较大的加密需求中。

3 当前计算机网络面临的具体安全问题

3.1 操作系统存在安全隐患

从当前计算机网络系统运行情况来看,其所面临的安全问题多种多样,其中,操作系统的安全隐患则是重要体现,之所以操作系统存在安全隐患,往往与计算机病毒入侵有直接关系,当病毒入侵之后,会对计算机系统的正常运行产生影响。而计算机病毒的产生并非偶然,通常是因为黑客编写了对计算机网络系统有破坏作用的程序,并且,这段程序会隐藏在计算机系统的其他可执行程序中,由于其自身具备极强的隐藏及伪装能力,这也使得计算机病毒具有隐蔽性,往往很难被及时发现,再加上其复制及传播迅速,因此会对计算机网络系统安全产生严重威胁^[4]。就目前来看,计算机病毒种类较为复杂,无论是互联网病毒、DOS 系统病毒等,都可能对计算机数据信息安全产生严重威胁,进而致使计算机网络操作系统存在安全隐患。

3.2 数据管理系统存在安全隐患

对于数据管理系统的安全隐患而言,其主要是指系统漏洞,由于计算机网络系统属于一种人工智能产物,因此在逻辑设定、编译及执行过程中可能会存在某种缺陷,而这一缺陷问题很可能会转化为系统漏洞,正是因为这些系统漏洞客观存在,致使黑客有机会利用这些漏洞植入木马及病毒,一旦植入成功,则会导致计算机网络系统的安全性受到严重威胁,还会导致计算机数据披露及软硬件设备损坏等一系列严重问题发生^[5]。通常来讲,计算机网络系统的漏洞,可以通过用户定期运用补丁程序扫描的方式发现,进而对漏

洞进行针对性修复,但这种扫描与修复往往很难保证万无一失,并且,经常会出现已有漏洞被发现解决之后,便紧接着出现新的未知漏洞的现象,这也导致系统漏洞具有持续性及随时性,属于计算机网络系统中潜在的危险因素。

3.3 网络环境中存在安全隐患

对于互联网平台而言,其允许用户自由发布各种类型的信息,虽然实现了对信息传递效率及广泛性的有效保证,但往往也面临着较为严峻的网络安全问题,尤其无法保障信息的真实性,并且,用户在网络上自由发布及获取信息的过程中,还可能受到传输线路的攻击或网络协议攻击,也正是因为上述情况存在,导致计算机软件、硬件受攻击的可能性明显加大,进而影响了计算机网络系统的安全性。目前,网络中的协议不安全性因素对计算机网络的影响最为明显,其主要协议包括 FTP 协议、NFS 协议及 TCP 协议等,如果上述协议存在漏洞,则可能导致入侵者非法入侵,进而实现对用户名的精准检索,并且获得相应密码口令,这样便可以实现对计算机防火墙系统的有效供给,以此达到其非法操控网络信息系统、获取机密信息的目的。

4 数据加密技术在计算机网络安全中的实践应用要点

4.1 保证数据加密技术算法选择针对性

从目前我国计算机网络安全管控工作开展情况来看,所应用的数据加密技术种类繁多,想要使数据加密技术的应用成效得到充分体现,应该结合用户自身需求确定具有针对性的加密技术体系,并且要注意对运行环境及运行条件进行合理设定,这样才能使数据加密技术的应用优势得到最大程度的体现。目前,密码技术已经成为我国计算机网络数据加密技术中的重要组成部分,在对密码技术进行应用时,应该根据用户具体需求确定应用对称密钥系统还是非对称密钥系统,如果对加密数据及解密数据的速度有较高要求,应该注意使用对称密钥技术;如果对加密及解密复杂性有较高要求,则要注意使用非对称密钥系统。在上文中提到 DES 加密算法,其是一种经典的对称密钥算法,同时也是当前数据加密技术中常用的算法之一,在对此种算法进行实际应用时,应该注意先对目标密文进行分组、排列,然后再对其进行针对性处理,最终获得完整的密文,这样才能使加密效果得到保证。而对于 MD5 加密算法来说,其属于一种较为复杂且精准程度更高的加密方式,在进行数据转变处理时,MD5 主要

是以补位、变换的处理方式最终,最终可以输出已经完成加密的密文^[6]。并且,MD5算法具有不可逆的特征,因此,将其应用到计算机网络信息数据加密中时,其加密效果更为理想,数据信息的安全程度也更高。

4.2 优化数据加密技术的系统运行方式及运行环境

想要使数据加密技术在计算机网络安全管控中的实践应用效果得到保证,应该充分意识到系统运行环境对加密效果所产生的具体影响,这就需要在进行计算机硬件及软件选择时,做好相应的系统运行环境匹配及优化。一般来说,计算机设备、服务器等往往存在一定的差异性,也正是因为这种差异性客观存在,使得数据加密及解密的效果存在一定的差别。并且,服务器与服务器之间的数据信息传输方式往往也具有多样化的特征,由于服务器本身负责对所有用户进行过管理,因此,对服务器功能有严格要求,通常需要其具备用户设备的所有功能,这样才能保证数据加密技术体系可以正常运行。对于数据信息的发送方来说,其主要负责将目标文件传输给接收方,并且通过对数据信息进行合理利用的方式来确定针对性更强的、更为具体的上层解密程序,这样才能使整个解密过程更为完整^[7]。在整个数据信息传输过程中,要保证系统运行环境的适宜性,这就需要系统根据所传递的数据信息制定出相应的服务器与目标用户,进而保证运行方式及运行环境与之匹配,这也是保证信息传输过程安全性、流畅性的关键。

4.3 强化密钥管理

强化密钥管理是保证数据加密技术应用优势得到最大限度体现的关键路径,尤其要对计算机网络信息明文与密文在不同公式、算法下应遵守的原则进行明确,这样才能使密钥管理成效得到保障。密钥是当前计算机网络信息加密系统中保证解密算法完整性的关键,其重要性不言而喻,因此要注意采用最佳方案来实现密钥管理。一般来说,在计算机系统之间进行正式通信之前,服务端会与客户端完成服务器公钥分发,然后对相应的信息进行保密处理,其中的公钥需要由应用程序自动生成,这样则可以实现对密钥管理的有效强化^[8]。在应用AES加密算法时,要注意对密钥管理进行深入分析,利用此种算法形成随机密码,这些随机密码往往可以在数据信息被打包之前通过文件打包模块的方式整理好,然后设定相应的用户信息处理权限,拥有最高处理权限的使用者则可以获得所有文

件信息^[9]。并且,在接收待解密文件时,由于这些文件本身属于系统加密文件,因此,需要服务器自动生成相应的密钥、用户名,并且将其编写到数据库中,这样不仅可以保证信息获取途径合法,同时也使得密码查询及验证的流畅性、高效性得到了保证。

5 结语

总之,由于当前我国计算机网络信息技术水平不断提高,网络信息技术已经走进千家万户,但在享受信息技术便捷性的同时,数据信息安全问题不容小觑,想要保证计算机信息数据安全,则要注意保证计算机网络系统的运行方式及运行环境的适宜性,而数据加密技术的应用则实现了对计算机网络信息数据安全性的有效保证,通过对数据加密技术的合理选择及应用,可以使计算机网络信息技术优势得到充分体现^[10]。今后,应该根据计算机网络安全管理实际需求确定数据加密技术的具体应用方向,这样不仅可以为计算机网络系统提供强有力的技术保障,同时也可以使网络环境的稳定性及安全性得到保障,从而促进我国现代化信息技术体系的稳定发展。

参考文献:

- [1] 孙东旭,刘冬菊.浅析数据加密技术在计算机网络安全中的应用价值[J].信息系统工程,2023,10(08):52-55.
- [2] 杨鑫.数据加密技术在计算机网络通信安全中的应用分析[J].网络安全技术与应用,2023,24(08):31-32.
- [3] 余松.基于数据加密技术的计算机网络通信安全研究[J].数字通信世界,2023,11(07):25-27.
- [4] 李波,王健光.计算机网络信息安全中数据加密技术的应用研究[J].科技资讯,2023,21(11):10-13.
- [5] 宋凯,汪庆伟,张媛媛,等.数据加密技术在计算机网络安全防护中的应用研究[J].中国军转民,2023,23(07):35-36.
- [6] 邱玲.大数据技术在计算机网络信息安全处理中的实践分析[J].信息记录材料,2023,24(03):83-85.
- [7] 王丽华.数据加密技术在计算机网络安全实践中的应用——评《计算机网络技术及应用》[J].中国科技论文,2023,18(02):245.
- [8] 张磊,李研,阳生云等.计算机网络信息安全领域中数据加密技术的运用阐述[J].软件,2022,43(11):65-67.
- [9] 黄小丽.数据加密技术在计算机网络安全中的应用探究[C]//中国管理科学研究院教育科学研究所.教育理论与实践网络研讨会论文集(二),2022.
- [10] 朱奕捷.简析加密技术在计算机网络信息安全中的地位和作用[J].网络安全技术与应用,2022,14(07):20-21.

云计算、大数据和物联网技术有效结合与应用研究

吴建辉

(中海油信息科技有限公司湛江分公司, 广东 湛江 524000)

摘要 云计算、大数据和物联网技术的迅速发展已经改变了企业和消费者获取资源的方式。本文探讨了云计算、大数据和物联网技术之间的有效结合与应用, 以应对当今数字化时代的挑战; 分析了这些技术的基本概念、应用领域、整合的必要性和相关技术框架, 并提供了一些成功案例研究; 通过深入研究这些技术的整合, 强调了它们在推动创新、提高效率和改善生活质量方面的重要性。

关键词 云计算; 大数据; 物联网; 技术整合

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0013-03

云计算提供了高度灵活的计算和存储资源, 大数据允许从海量信息中提取有价值的见解, 而物联网则将物理世界与数字世界连接起来。在这个数字化时代, 各行各业都迫切需要更好地理解 and 利用这些技术, 以取得竞争优势并解决日益复杂的问题。本文的目标是探讨如何将云计算、大数据和物联网技术有机地整合在一起, 以实现更大的收益。

1 云计算、大数据和物联网技术

表 1 简要总结了云计算、大数据和物联网技术的基本概念、特点以及物联网技术的核心元素。这些技术的理解对于有效结合与应用具有重要意义。

云计算、大数据和物联网技术之间存在紧密的关联性。云计算提供了大数据存储和处理的平台, 而大数据分析为物联网设备生成的数据提供了洞察和价值。物联网设备通过云计算连接并共享数据, 进一步推动了大数据的生成和分析。这三者相互支持, 共同推动了创新和应用的发展^[1]。

2 云计算、大数据和物联网的应用领域

2.1 云计算在不同领域的应用

云计算在各个领域都发挥了重要作用, 包括但不限于:

企业使用云计算来托管应用程序、存储数据和提供 IT 服务, 减少了硬件和维护成本, 同时提供了更高的灵活性。云计算在医疗保健领域用于电子病历管理、医疗图像存储和远程医疗服务。医疗数据的安全存储和访问对于患者照护至关重要。云计算支持在线教育和电子学习。学校和大学可以提供远程课程, 学生可以访问在线学习材料。金融机构使用云计算来进行数

据分析、风险管理和高频交易, 提高了交易速度和数据处理能力。政府使用云计算来改善公共服务, 包括电子政府、数字化记录管理和紧急应对系统^[2]。

2.2 大数据分析的应用案例

大数据分析已经应用于多个领域, 如: 零售商使用大数据来分析消费者购买习惯, 以改进库存管理和个性化市场推广。医疗机构使用大数据分析来预测疾病暴发、病人管理和药物研发。银行和金融机构使用大数据来检测欺诈、交易分析和客户关系管理。制造商使用大数据来进行设备维护、质量控制和供应链优化。社交媒体平台使用大数据来分析用户行为, 提供个性化内容和广告。

2.3 物联网技术在实际行业中的运用

物联网技术在多个实际行业中得到了广泛应用, 例如: 物联网设备 (如智能灯具、智能温控器和安全系统) 使家居变得更加智能和便捷。物联网传感器用于监控和管理生产设备, 提高生产效率和质量。农民使用物联网设备来监测土壤湿度、气象数据和作物健康, 以提高农作物产量。医疗设备和可穿戴技术通过物联网传输患者的生命体征数据, 医生可以远程监测患者的健康状况。物联网技术用于智能交通管理、垃圾桶监控、智能路灯和空气质量监测。这些应用领域展示了云计算、大数据和物联网技术的多样性和潜力, 它们共同推动了许多领域的创新和改进。

3 云计算、大数据和物联网整合的必要性

3.1 整合带来的优势

1. 综合数据视图: 云计算、大数据和物联网整合为企业提供了更全面的数据视图。通过汇总来自各种

表1 云计算、大数据以及物联网技术

云计算的基本概念	大数据的定义与特点	物联网技术的核心元素
通过互联网提供计算服务、 存储和数据管理	难以传统数据库技术进行捕获、管理和处理的数据	物联网连接设备和物体 到互联网的技术
基于虚拟化技术, 允许网络 访问计算资源	特点包括:	核心元素:
三个主要服务模型:	体积: 巨大, 来自多个来源	传感器与执行器
基础设施即服务 (IaaS)	多样性: 结构化、半结构化、非结构化数据	通信
平台即服务 (PaaS)	高速: 实时或接近实时产生	云计算
软件即服务 (SaaS)	真实性: 可能包含不准确或不完整的信息	数据分析
	价值: 提供洞察, 需要高级分析技术	应用和服务

物联网传感器的数据, 并将其存储在云中, 企业可以获得更深入的洞察。

2. 实时决策支持: 整合后的数据可用于实时决策制定。大数据分析可帮助企业在物联网设备生成的数据中发现趋势和模式, 从而更快地作出决策。

3. 资源优化: 整合可帮助优化资源利用率。例如, 在智能制造中, 物联网传感器可以监测设备性能, 大数据分析可预测维护需求, 从而减少停机时间^[3]。

3.2 挑战与解决方案

1. 数据安全: 整合带来了数据安全的挑战。数据在传输和存储过程中需要加密, 访问权限需要精细控制。解决方案包括强化加密、多层身份验证和访问审计。

2. 大数据处理: 大规模的数据需要强大的计算和存储能力。云计算提供了弹性的资源, 以处理不断增长的大数据。云计算平台如 AWS、Azure 等提供了各种大数据工具和服务。

3. 标准与互操作性: 云计算、大数据和物联网之间的互操作性标准仍在发展中。产业界需要积极参与标准制定, 确保设备和系统能够协同工作。

3.3 商业和社会影响

1. 商业创新: 整合为商业创新提供了广泛的机会。企业可以基于整合的数据开发新的产品和服务, 提供更好的客户体验。

2. 智能城市: 云计算、大数据和物联网整合可实现智能城市的愿景。从交通管理到环境监测, 这种整合正在改善城市的可持续性和生活质量。

3. 卫生保健: 整合可以提高医疗保健的效率和质量。远程监测和大数据分析有助于更好地管理患者的健康。

4. 环境保护: 物联网设备可以用于监测和保护环境。大数据分析帮助预测环境变化和采取措施来减轻影响^[4]。

综合云计算、大数据和物联网的必要性不仅提供了商业上的机会, 还有助于解决社会问题, 提高效率和可持续性。然而, 面临的挑战需要不断创新和合作, 以确保数据的安全和系统的稳定性。

4 云计算、大数据和物联网整合的技术框架

4.1 数据采集与传输

数据采集是整合的第一步, 涉及从物联网设备和传感器中收集数据。这些数据可能包括温度、湿度、位置、运行状态等。在采集和传输方面, 以下是一些关键技术和方法:

物联网设备使用各种传感器来采集数据。例如, 温度传感器、湿度传感器、GPS 传感器等。这些传感器应具备实时数据采集和传输的能力。物联网设备需要使用适当的通信协议将数据传输到云中。常用的包括 MQTT、CoAP、HTTP 等。选择正确的协议取决于数据类型和传输需求。部分数据可以在设备附近的边缘服务器上初步处理, 减少云中的数据传输量, 这有助于提高效率。

4.2 数据存储与管理

数据存储和管理是确保数据可用性和可扩展性的关键环节。以下是相关技术和方法: 大数据可以存储在云中, 以获得弹性存储和备份。云提供商如 AWS、Azure、Google Cloud 等提供了大规模数据存储解决方案。大数据需要分布式数据库系统, 如 Hadoop HDFS、NoSQL 数据库等, 以有效管理和检索数据。数据清洗和预处理是确保数据质量的重要步骤。它包括去除重复数据、解决数据不一致性问题^[5]。

4.3 数据分析与挖掘

大数据的真正价值在于分析和挖掘。以下是相关技术和方法: 使用工具如 Hadoop、Spark、Flink 等进

行大规模数据分析。这些工具可帮助发现趋势、模式和关联。机器学习算法用于构建预测模型,人工智能可用于自动化决策制定。物联网数据通常需要实时分析。流处理框架如 Kafka 和 Storm 可用于处理实时数据。

4.4 安全性与隐私考虑

云计算、大数据和物联网整合需要高度关注安全性和隐私。以下是相关技术和方法:数据在传输和存储过程中需要加密,以保护数据免受未经授权的访问。强化身份验证和授权机制,确保只有授权人员能够访问数据。遵守数据隐私法规,如 GDPR、HIPAA 等,确保合法处理和存储数据。部署威胁检测系统,以及实施适当的响应计划,以处理潜在的威胁和漏洞。以上的技术框架可以帮助有效整合云计算、大数据和物联网,并提供安全、高效的数据管理和分析。这是一个不断演化的领域,需要紧跟技术发展,以满足不断增长的需求。

5 成功案例研究

5.1 企业级应用案例

5.1.1 云计算在全球企业中的采用

亚马逊 AWS (Amazon Web Services) 是一家全球领先的云计算服务提供商。许多企业采用 AWS 云计算平台,以降低成本、提高可扩展性和灵活性。成功案例中包括 Netflix、Airbnb 和 Slack 等知名企业,它们利用 AWS 云计算提供服务,确保高性能和可用性。

5.1.2 大数据分析的商业应用

谷歌是一家成功应用大数据分析的企业。通过分析搜索和广告点击数据,谷歌为广告商提供高度定位的广告服务,从而实现高收入。谷歌还应用大数据分析来改进产品开发和用户体验,例如 Google Maps 和 YouTube。

5.2 政府与公共服务案例

5.2.1 智能城市项目:新加坡

新加坡是一座成功实施物联网技术的智能城市的案例。城市管理部门利用传感器和物联网设备来监控交通、环境、公共安全等方面的数据。这些数据的实时分析和可视化帮助城市更有效地应对挑战,提供更好的公共服务。

5.2.2 大数据在医疗保健中的应用:美国医疗保健系统

美国的医疗保健系统积极采用大数据分析,以提高患者护理和降低医疗费用。通过分析患者记录、药物数据和医疗图像,医疗保健提供商能够制定更有效

的治疗计划,准确预测疾病的传播趋势,并提高医疗保健的效率。

5.3 医疗保健领域案例

5.3.1 远程医疗监测

荷兰皇家飞利浦公司在医疗保健领域成功应用物联网技术。他们开发了一种远程医疗监测系统,通过连接医疗设备和患者,医生可以实时监测患者的健康状况。这种技术提高了医疗保健的可及性,减轻了医疗系统的负担。

5.3.2 基因组学和大数据

23andMe 是一家基因测序公司,通过大数据分析帮助个人了解自己的遗传特征和患病风险。他们的大数据库允许用户探索他们的遗传信息,提供了个性化的健康建议。这是基因组学和大数据的一个成功交叉应用案例。

这些成功案例研究展示了云计算、大数据和物联网技术如何在不同领域取得显著影响,为企业、政府和医疗保健等领域带来了巨大的改变和优势。这些技术的整合为未来的创新和改进提供了无限的可能性。

6 结语

云计算、大数据和物联网的整合已经证明是数字时代的关键。它们不再仅仅是信息技术领域的术语,而是已经深刻影响着人们的生活和工作方式。这种整合为企业带来了更大的创新机会,为政府提供了更强大的决策支持,为医疗保健系统提供了更好的患者护理方式。然而,这种整合也伴随着挑战,特别是在数据安全和隐私方面。解决这些挑战需要跨学科的合作和不断演进的解决方案。只有通过更深入的研究和实践,才能更好地应对这些问题。

参考文献:

- [1] 伍思立,魏育华.基于云计算和物联网的网络大数据技术探讨[J].网络安全技术与应用,2023(10):77-78.
- [2] 杨轶博,王文欣,王浩.云计算和物联网的网络大数据技术研究[J].电脑知识与技术,2021,17(24):63-64.
- [3] 刘琴.基于云计算和物联网的网络大数据技术探索[J].现代工业经济和信化,2021,11(02):101-102.
- [4] 宣继涛.高校智慧校园建设中的大数据、云计算与物联网技术的融合分析探讨[J].教育现代化,2019,06(73):80-81.
- [5] 高金霞.高校智慧校园建设中的大数据、云计算与物联网技术结合分析[J].通讯世界,2018(10):103-104.

电气工程及其自动化供配电系统节能控制研究

马林

(黄冈东源电业集团有限公司, 湖北 黄冈 438000)

摘要 新时代, 将电气自动化和供配电系统相结合, 可以使供电可靠性得到加强, 同时还能够保证运维效率明显提升。由于能源的使用量不断缩减, 推动该供配电系统节能成为重要内容之一。因此, 本文认为需要制定良好的节能控制措施, 保证电气自动化供配电系统实现节能减排的效果。

关键词 电气工程自动化; 供配电系统; 系统节能; 控制措施

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0016-03

在供配电系统中应用电气自动化技术, 不仅方便维护, 还能加强相关可控性, 这对电力企业以及国家发展都具有重要意义。因此, 如何对该供配电系统实施节能管控成为研究的重点课题之一, 这就要对控制措施进行重点阐述, 助力于电力工程的自动化发展。

1 电气工程及其自动化的基本构成

1.1 中央控制设备

在自动化系统之中, 中央控制设备属于核心部分之一, 其能够监控和控制整个系统。其构成部分以 PLC 和 DCS 为主, 主要对各个子系统的运行展开协调管理。同时期能够在传感器的作用下, 对各种信号进行采集、分析和处理, 并且在预定控制策略的前提下发出相关控制指令。其能够监测和管控生产过程、设备状态等, 保证生产效率和质量得到全面提升。另外, 其能够与其他数据系统之间完成数据交换与通信, 如与 SCADA 进行数据共享, 确保全面的生产管理与优化得以实现^[1]。总而言之, 想要实现自动化控制与管理, 中央控制设备是关键所在。

1.2 现场控制设备

在电气工程自动化系统之中, 现场控制设备是主要构成部分之一, 其主要用于对现场设备展开实际控制与操作。其组成部分包含控制器、驱动器以及开关等, 其对中央控制设备发出的控制指令进行接收, 并将控制指令转化成其他形式, 如电信号、液压信号等, 从而实现对现场设备运行的调节与控制。比如, 其能够控制电机的启停, 并对温度等参数实施调节, 以此来对生产过程展开精准管控。另外, 其能够在传感器的辅助下, 对现场设备状况信息进行全面采集, 并将

该信息反馈给中央控制设备, 保证中央控制设备能够完成相应的监测和控制。对现场控制设备来讲, 其特点主要体现在抗干扰能力强、可靠性较高等方面, 从而为系统的安全稳定运行提供保障。简言之, 在电气自动化系统之中, 其对中央控制设备的指令进行接收和执行, 从而使得现场设备的精准管控得以实现^[2]。

2 供配电系统

在建筑电气中, 供配电系统是主要构成部分之一。在整个电路中, 不仅要完成电能转化, 还要让电能的分配与输送任务顺利完成, 通常可以划分成一级、二级、三级负荷。建筑供配电系统化设备中发生老旧、空载损耗大等问题时, 会导致电能损耗明显提升。与此同时, 线路设计缺乏合理性、使用的用电设备不适宜、三相电压间的平衡性不足等, 也会对建筑供配电系统的运行产生一定程度的影响, 损耗大量的电能。由此可知, 在规划设计建筑供配电系统时, 既要让建筑用电需求得到满足, 又要落实节能设计, 对高压线路以及高压设备等进行节能控制, 从而使得供配电系统出现线路损坏和配电损失等现象的概率大幅度降低, 确保供电输电的效率持续提升^[3]。通过对电能消耗以及用电环境的改善, 使得建筑电气设备以及用电设备的使用年限得到延长, 进而达到节约能源和保护环境的效果。

3 电气工程及其自动化在供配电系统中的应用优势、原则和价值

3.1 应用优势

3.1.1 便于维护

现代化社会中, 生产生活中的用电量需求明显增加, 使得供配电系统的运行承受一定的压力。想要让

供配电处于安全稳定的运行状态, 则要不断加强供配电系统的运维管理力度。在传统人力资源运维模式下, 不仅会耗费大量的人力资源, 还会受到运维人员自身能力的影响, 无法为供配电系统的安全运行提供保障。但是在电气工程及其自动化的应用下, 供配电系统在运维过程中, 可以呈现出自动化的特征, 并可以使传统人工问题得到规避。同时在供配电系统运行数据的基础上, 对故障点问题自动分析, 从而为供配电系统的维护工作提供便利^[4]。

3.1.2 可控性更高

在供配电系统中融入电气工程及其自动化技术, 自动化技术能够串联起供配电系统中的设备, 有利于科学控制整个供配电系统。伴随着电气自动化的应用, 使得供配电系统的人为运维成本得到明显降低, 保证对供配电系统的控制得到加强。比如, 变压器的运行方式有两种, 可以并联, 也可以串联。电网的若干处可以并环运行, 也可以解环运行, 有利于对供配电系统实施控制。

3.2 应用原则

3.2.1 经济适用性原则

在当前生产需求的前提下, 供配电系统电气节能技术可以推动组织企业持续发展, 这样在设计供配电系统时, 需要借助电气自动化技术, 保证供配电系统节能得以实现, 从而实现电能成本控制。从供配电系统节能的层面来讲, 应该在实际节能需求的前提下, 落实相应的节能控制。同时在经济适用性原则得到全面遵守的情况下, 将相关经济和社会效益整合其中, 有助于设计出电气自动化无功功率补偿, 这样与实际情况更加贴近。经济适用性原则属于基础性原则, 在供配电系统节能中应用电气工程及其自动化技术时, 要对该原则进行充分考量。

3.2.2 实际性节能原则

供配电系统节能指的是节能管控电力资源, 也是可持续发展得以实现的重要内容。从实际节能工作中可知, 部分企业将电气自动化和供配电系统之间的结合当成重中之重, 但是忽略了供配电的线路节能设计, 导致系统节能呈现出形式化特征。供配电系统节能要对实际性原则进行严格遵守, 并在自身实际用电需求的前提下, 坚持落实节能措施, 凭借电气自动化来达到节能控制的目的, 更好地缓解电力系统的供电压力^[5]。

3.2.3 优化节能原则

在对电气自动化供配电系统进行节能设计时, 不能将注意力都放在内部供配电系统的节能能力之上,

还要从宏观的角度来分析整体的节能效果。由于社会节能意识处于持续发展的状态, 并且相关节能技术也处于研发之中, 所以要合理优化升级供配电节能设备, 凭借对高精尖技术和节能工艺的运用, 保证供配电系统的节能优化设计得到完善, 进而为生态文明建设以及健康持续发展奠定基础保障。

3.3 应用价值

在人们的生产生活中, 供配电系统具有重要价值, 所以要对供配电系统节能以及社会稳定发展加强重视。想要与时代发展保持同步, 各个行业都应将自动化技术引入其中。由于该技术的使用, 对供配电系统提出全新的管理需求, 特别是对于机械制造行业。行业电气自动化水平处于较高的状态, 并对电力能源具有巨大的需求, 这使得电力能源的消耗明显增大。因此, 机械制造行业在运用电力自动化技术时, 应该充分融合该技术与供配电系统, 确保该系统达到节能的效果, 从而为电力能源节能控制的实现提供保障。除此之外, 可以优化电力能源使用冲突。当传统的供配电系统处于运行状态时, 系统中所有供配电线路压力相同。当用电量需求偏高时, 供配电系统无法优化支持生产用电, 从而导致用电系统电力能源供应不足的现象出现。但是将供配电系统和电气自动化技术相结合后, 系统会将各个电力系统的用电需求当成标准, 来对供电实施科学调配, 为生产用电的稳定性提供保障。

4 电气工程及其自动化供配电系统节能控制

4.1 应用线路动态无功补偿

利用线路动态无功补偿的方式, 让供配电系统实现节能效果。线路动态无功补偿指的是对供配电系统中的各变压器设备实施无功损耗的就地补偿。在实际补偿过程中, 使用频率较高的策略之一为利用一台变压器为多个供电设备供电, 保证单台配电变压器的功效得到显著提升。实际应用的时候, 对线路动态无功补偿使用状况进行全面分析可知, 该策略能够使供配电系统的节能效果得到显著加强, 从而为供配电系统电气自动化管控工作的开展提供便捷性。

4.2 选择低能耗照明系统

在电气自动化工程中, 照明是基础工程。想要让供配电系统节能得以实现, 应该对照明系统进行节能控制, 有利于提高整体节能控制水平。照明系统实施电气自动化后, 工作效率显著提升的同时, 可以使供配电系统能源管理更加有效稳定。伴随着电气自动化的持续发展, 在供配电系统运行时, 照明系统的节能控

制有效实现。这样也可以对供电系统的节能进行充分展现,其原理是将节能控制部件安装到照明系统配电设备之中,保证可以对照明系统实施节能管控,进而对电能损耗展开科学管控。

4.3 创新优化供配电节能系统

对先进化的数据采集以及控制技术进行运用,并对智能能源管理系统开展全面研发,以此来对能源消耗实施监测分析与优化。该系统能够对能源数据进行实时获取,并对能源浪费现象或潜在节能机会进行识别,从而采取相关措施来优化调整。采用预测算法和优化算法,在历史数据和实时数据的前提下,来对负荷需求以及能源价格等展开预测,确保供配电系统的运行策略得到优化。例如:通过对负荷需求展开预测,来对用电时间以及设备运行方式进行合理安排,以此来达到降低能耗成本的效果。同时将分布式能源系统结合其中,如太阳能光伏系统,让智能分布式能源管理得以实现。凭借对智能化控制和优化算法的运用,来协调和集成分布式能源与电网,保证可再生能源得到最大化运用,从而使得对传统能源的依赖性逐渐削弱。此外,通过物联网技术来串联各种设备,这样可以远程监测和管理设备。同时对设备的状态以及能耗进行实时监测,保证设备故障或异常可以被及时发现,有利于及时地开展维修与调整,继而让设备的效率以及节能性都得到加强。

除此之外,科学整合智能建筑技术和微电网技术,来协同管理供配电系统和建筑能耗。同时在智能控制和优化算法的辅助下,研究建筑负荷需求以及能源供应,让供需之间达到平衡状态,进而保证能源浪费与损耗得到显著降低。

4.4 改善总功率因数

通过对功率因数进行增加,可以让无功耗线路的数量得到减少,以此来实现降能节约的目的。传输线损耗主要体现在两部分,一部分是有功率传输线损,另一部分是无功率传输线损。虽然功率传输和设备基本功能之间保持一致,但在电源和配电系统中,部分设备可能会出现延迟无功电流,该电流可以通过高低压线路向用户身上传递,并在电器尾端增加线路功率的损耗。想要避免这些损失,首先,要让无极大功率民用电器设备的最大功率稳定损失得到降低,以此来提高民用电气设备的主要功率。在部分设计过程中,应该对极高功率的电机进行运用。同时在运用感应功率设备时,还要配备相应的补偿电容设备。其次,当处于无功功率补偿的状况下时,电容能够灵活实现。为

了让无功电流在电气设备上的延迟得到消除,则要对电容器进行合理化运用。

由此可知,在具体的设计时,要对低压组或高气体集的总补偿实施灵活运用,保证无功总电流的出现频次显著降低。

4.5 供配电平台的选择和施工

通过运用先进化的传感器以及执行器技术,可以达到实时监测和控制供配电设备的效果。比如,温度、湿度等传感器可以对设备的状态以及能耗状况展开实时监测,智能执行器在控制指令的作用下,对设备运行参数实施调整。同时在数据采集设备和软件系统的辅助下,对电网和设备的运行数据进行实时获取。另外,通过数据分析算法的方式,来科学分析能源消耗以及负荷需求,甚至对能源浪费或潜在节能机会展开识别。

与此同时,数据分析还能够用于故障检测,加强供配电系统的安全可靠性。通过人工智能和机器学习技术,来智能优化管理供配电系统。同时利用数据模型和算法,可以让负荷预测以及设备故障针对等功能充分发挥。例如:依托机器学习的负荷预测模型,融入历史数据来预测未来负荷需求,保证供电策略得到优化。并且根据大数据平台或云计算,可以让供配电系统的集中管理与分布式计算得以实现。云计算能够让远程监控操作有效实现,确保运维效率和响应速度都大幅度提升。

5 结语

综上所述,在供配电系统中融入电气自动化至关重要。同时,为了符合国家的可持续发展,要对该供配电系统落实节能控制。所以,相关人员应将节能控制措施当成重点来探究,保证其作用充分凸显,进而为电力工程的健康发展夯实基础。

参考文献:

- [1] 张英才. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制分析[J]. 通信电源技术, 2023, 40(13): 121-123, 127.
- [2] 夏春风. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制路径[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2020(05): 2652-2653.
- [3] 陶仁海. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(36): 189-192.
- [4] 胡瑾. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制分析[J]. 电脑爱好者(校园版), 2023(10): 173-174.
- [5] 陈晓菲. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制分析[J]. 数码精品世界, 2021(10): 357.

智能化技术在电力系统电气自动化中的运用探讨

吴成磊

(国网湖北省电力有限公司团风县供电公司, 湖北 黄冈 438000)

摘要 本文简单介绍了电力系统电气自动化在稳定系统运行、改善电力系统服务、强化系统运行监控和分析等方面的作用, 分析了电力系统电气自动化中运用智能化技术在无需建立控制模型、提升系统参数调控自动化和精细化水平、强化智能化控制设施一致性等方面的价值, 并尝试围绕继电保护智能计算和管理系统、智能化 PLC 控制技术、智能化故障诊断技术、电气设备智能化设计等, 探讨相应的实践要点。

关键词 电力系统; 电气自动化; 智能化技术

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0019-03

电力系统通常由电源、网络以及负载中心三部分组成, 整个系统需要长期维持安全、可靠运行状态, 进而为广大用户提供稳定可靠、高质量的电力服务。而随着时代的不断进步与发展, 智能化发展将成为电力事业中电气自动化发展的重要方向。

1 电力系统电气自动化概述

对现代电力系统的运行管理而言, 电气自动化技术的应用十分重要, 其能在多个维度促进电力系统的高质量、高水平运行。首先, 稳定系统运行。电力系统的运行管理需要以安全、稳定、可靠为基本。在电气自动化技术的支持下, 电力系统的运行管理能实现变电站自动化操控与监视、电网自动化调度以及闭环过程控制、开关量控制等, 从而减轻系统运行管理中工作人员的压力和负担, 减少人为失误导致的系统问题与故障等, 大幅提升整个电力系统的稳定运行水平。其次, 改善电力系统服务。电力系统作为面向全社会的超大规模系统, 其需要向所有用户提供优质服务。而在电气自动化技术尤其是 PLC 技术的支持下, 电力系统中的数据处理、闭环过程控制以及开关量控制将变得更为可靠与有效, 同时电网调度自动化、变电站管理自动化能进一步强化电力系统为用户提供的可靠服务, 进而保障用户用电安全、稳定及可靠, 确保用户用电记录可靠。^[1] 最后, 强化系统运行监控和分析。在电气自动化技术的支持下, 电力系统的监控不仅可通过变电站自动化操控与监视、电网调度自动化等实现, 还可通过虚拟模型实现。借助虚拟模型对电力系统运行情况进行分析, 通过大量数据的实时更新准确反映系统运行状态, 既能强化对系统风险及故障的防

范, 又能及时发现系统问题并进行处理, 有利于系统管理水平的综合提升以及系统效率的持续提高。随着现代电力事业以及技术的不断发展, 电力系统中电气自动化技术的发展从整体上呈现出保护、控制以及测量一体化的发展趋势, 同时标准化与智能化技术的推广也将成为重点。

2 智能化技术在电力系统电气自动化中的运用价值

2.1 无需建立控制模型

传统电力系统中电气自动化技术的应用对控制模型有着较强的依赖性, 需要通过建模强化对系统中各种对象的有效操控。然而建模本身可能会出现一定的误差, 再加上随着电力事业的发展, 电力系统变得愈发复杂, 通过传统建模方式应用电气自动化技术自然会同时面临质量与效率方面的问题, 导致自动化控制的可靠性以及其效率难以满足电力系统运行管理的实际需求。而在智能化技术的支持下, 电气自动化技术在电力系统中的运用能有效摆脱对控制模型的依赖, 可通过各智能控制设备实现无需建模的自动化控制, 进而有效减少因建模本身问题所导致的各种误差, 同时也能更好地应对越来越复杂的电力系统所提出的控制需求, 从而提高自动化控制的有效性与精密性。^[2]

2.2 电气系统参数调控自动化与精细化水平提升

在电力系统中大量应用智能化控制设备, 能推动系统参数调控自动化与精细化水平的提升。电力系统中电气设备的操控主要依赖于电气自动化技术, 往往需要现场人员进行操作和控制, 这不但会明显影响整

个系统的统一化调整与控制,难以实现远程调控,也会导致现场工作人员的人身安全受到一定威胁,存在一定的弊端与不足。而在智能化控制设备的支持下,电气系统参数的调控可在计算机技术、传输技术的支持下实现远程调控,工作人员无需再到现场进行值守和操作,只需在中央控制室便能完成对整个系统中各设备参数的实时监测与动态调控,同时控制系统会根据电力系统运行状态实现对各设备参数的智能化调整,有效减少人工值守的压力,同时能保障工作人员人身安全、提高调控效率、保障调控精细度,有利于整个系统自动化运行水平的提升。^[3]

2.3 强化智能化控制设施的一致性

电气自动化技术在电力系统中的运用,其自动化控制效果受数据分析和处理能力的差异影响较为巨大,难以实现统一控制。一方面,电力系统中包含大量不同的控制对象,这些对象本身存在一定的差异性,相应的电气自动化控制往往会存在差异,最终的控制效果难以从整体上维持高度一致;另一方面,电力系统在长期运行过程中控制对象往往会发生变化,相应的控制效果也会发生变化,进而出现局部控制效果有所变化而影响整体控制效果的情况。在无法充分保障控制效果一致性的情况下,电力系统中电气自动化控制的可靠性自然有所不足,可能会对电力事业的安全、稳定、良好发展带来威胁。而在智能化技术的支持下,电力系统中大量智能化控制设备的运用既能促进数据同步处理能力的提升,也能基于系统调整与变化智能生成对应的控制调整策略,从而强化智能化控制设备的一致性,保障整个系统的稳定、可靠运行及控制。

3 基于智能化技术的电力系统电气自动化发展要点

3.1 继电保护智能计算和管理系统

继电系统作为整个电力系统中极为重要的组成部分,需要全面加强继电保护。对智能化技术进行合理运用,构建继电保护智能计算和管理系统,全面整合图纸一键智能绘制、图纸一键智能校验、短路电流一键智能计算、整定保护一键智能计算、整定计算一键智能分析、设计报告一键智能生成、定值单智能管理、开关及电缆智能校验、云数据库安全管理、总图分段管理与分图分段管理、启动电压智能计算、数据云共享与云备份、故障电流智能分析与计算、继电保护定值诊断分析、开关保护定值智能计算、越级跳闸问题的微机保护等功能,配合电气自动化技术能强化对整个电力系统的继电保护。

3.2 智能化 PLC 控制技术

PLC 控制技术是电力系统中电气自动化得以实现的基础技术。在该技术的支持下,电力系统中继电器的反应时间会得到明显缩短,相应的系统短路保护通断控制延迟情况会有所改善,有利于整个系统运行效率的提升。而在智能化发展背景下,电力系统电气自动化中 PLC 技术的应用也逐步朝着智能化方向发展,着重体现为顺序控制、开关量控制以及自动切换。其中顺序控制的智能化体现在开关顺序的调控将变得更为智能,可在接入信息模板的情况下实现自动化全流程调控,从而根据电力系统运行需要合理调控开关顺序,有利于系统运行水平提升,尤其能起到良好的节能减排作用,减少系统电能浪费。^[4] 开关量控制体现为基于 PLC 控制技术对传统电力系统中的部分电磁元件加以替换,这样既能减少电磁元件数量,又能简化系统中元件和设备的接线情况,从而提高整个电气自动化控制的稳定性、可靠性以及效率。自动切换体现为基于 PLC 控制技术和智能技术实现电力系统中的自动切换功能,通过对整个系统运行状态的实时监测和分析及时发现异常与故障,进而快速响应并完成自动切换,从而减少切换时间并减轻乃至规避各种异常与故障带来的问题,有效提升设备及整个系统的运行稳定性。就目前来看,电力行业中 PLC 控制技术的智能化应用主要体现于以下几点:

1. 电力 PLC 芯片。PLC 电力系统通信芯片作为专门用于电力系统通信的芯片,其在整个电力系统中发挥着维持系统稳定运行和安全性的作用。随着电力事业智能化发展水平的不断提升,电力 PLC 芯片的大量应用可谓是提升电力系统运行安全性与可靠性以及促进智能电网建设与发展的基础。依靠 PLC 线路驱动/放大器芯片、智能电网系列本地通信模块、智能电网集中器与采集器、综合能源管理软件等合理调整智能电网的设计、建设与发展方向,能充分发挥电力 PLC 芯片在通信速度快、通信稳定、通信安全等方面的优势,强化智能电网中数据采集、传输的质量以及可靠性,进而为整个电力系统的高质量建设与发展提供支持。^[5]

2. 交流供电系统智能化管理。交流供电系统中 PLC 技术的应用极为广泛,全面覆盖变电设备、配电设备以及用电设备等领域,能实现变压器的升降压控制、变压器电压调节、断路器与接触器开关控制、开关柜的关闭、电流电压等参数的监测、电气设备的开关与运行控制等功能。在智能化技术的支持下,PLC 技术在交流供电系统中的应用需要同时获得硬件和软件的支持,既要依靠 PLC 控制器、执行器、通信模块、电源、

电缆等硬件保障整个供电系统的正常运行以及 PLC 技术、智能化技术的有效运用,又要通过 PLC 编程软件、上位机软件、数据库软件、系统智能化软件等支持自动化与智能化管理的实现。

3. 电力保护系统。电力保护系统是维持整个电力系统安全、稳定、良好运行的基础系统。在传统继电器控制模式下,电力保护系统对工作人员的专业素质要求极高,同时存在梯形编程难度大、无法进行在线控制修改等弊病,很难保障电力保护系统的有效运行。而 PLC 控制技术在电力保护系统中的应用,则能大幅降低梯形编程难度,同时可实现在线控制修改、远程通信、互联网信息交换、上微机监控、模拟量控制等功能,可明显改善电力保护系统的运行质量和效果,具备形成双电源供电模式、实现全方位实时监控、简化电力保护系统、改革编程模式等优势。而在智能化技术的支持下,基于 PLC 控制技术的电力保护系统将进一步得到改善。根据电力保护系统的实际需求对合适的单行图加以选择,确保模拟任务可顺利完成,再基于此对电力保护系统主体的子组件、设备分布以及技术方案等加以设计,通过由总体到局部以及从局部到总体相结合的方式优化设计,从而保障电力保护系统设计的有效性。着重加强对开关量逻辑软件的设计,依靠 PLC 辅助机电控制,通过模拟程序的方式判断控制器故障后 PLC 控制器能否代替继电器完成相应的控制程序与逻辑功能,同时利用人工智能技术实现对不同电力保护情况的模拟,进而根据实际情况实现灵活、自动控制。^[6]

3.3 智能化故障诊断技术

在计算机、传感器、通信技术快速发展的情况下,电力系统故障智能化诊断技术逐渐成熟并在实践中得到了有效应用。智能化故障诊断技术与传统诊断技术相比,其特点与优势在于能对电力系统的各种数据信息进行采集、处理、分析与利用,从而实现对整个系统的全面、实时监控,进而实现异常和故障预警、诊断及处理等功能。电力系统故障诊断的智能化发展能大幅提升故障诊断和处理的质量与效率,可在故障发生后快速定位故障位置与原因,甚至能通过系统本身进行自动化、智能化处理,另外还能在故障发生前进行预警,有效降低各种异常与故障对电力系统安全、稳定、高效运行的影响。目前电力系统智能化故障诊断技术主要可分为两大类,其一为在线诊断技术,其二为离线诊断技术,前者是在电网运行过程中进行实时监测与动态分析并在故障发生后快速响应、及时诊断,后者则是依靠数据库采集的历史数据进行分析与诊断,发现系统运行中存在的不足、异常以及故障。

在电力系统中合理配置各种传感器,能实现对系统运行状态数据的有效采集,包括电压、电流、温度、湿度等。而对包括神经网络、遗传算法、模糊推理等在内的人工智能技术进行合理运用,则能对采集到的数据进行有效利用,进而提升故障诊断的准确率与效率,为电力系统的稳定、良好运行提供支持及保障。

3.4 电气设备智能化设计

电气设备是支持电气自动化的基础和载体。进入智能化时代,对智能化技术手段加以应用能有效创新、改善和优化电力系统的电气设备设计,进而推动设计质量和效率同步提升,同时降低设计难度与成本,更好地支持智能化的电力系统电气自动化发展。在电网设计与建造中借助智能化技术加强功率预测、平抑新能源波动性、提升配网智能调度水平、强化智能巡检及故障检查、满足虚拟电厂需求端响应、加强多负荷管理等,构建智能化的井网控制系统、新能源电站运营系统、电网新能源管理系统等,可为整个电网的智能化建设提供重要支持。在此基础上引入智能化技术手段支持 CAD 技术、设计软件在电力系统电气设备设计中的应用,能通过模拟程序实现电气设备设计过程的直观化与具体化,也能模拟分析设计的电气设备能否满足智能化电网需求,从而提升设计水平并推动电力系统智能化发展。

4 结语

综上所述,合理运用智能化技术对电力系统电气自动化水平的提升而言有着巨大的推动作用。新时期,电力企业需要高度重视数字化、智能化发展,明确电力事业智能化发展的重点和意义,并从实际出发积极探索电力系统电气自动化的智能化发展路径,进而实现高质量、高水平发展。

参考文献:

- [1] 梁泰珍,王毓栋.智能化技术在电气自动化中的应用[J].自动化应用,2023,64(06):42-44.
- [2] 张卓群.智能化技术在电气自动化控制中的应用[J].集成电路应用,2023,40(03):192-193.
- [3] 李鑫,张丹,彭志敏.电气工程自动化中智能化技术分析[J].自动化应用,2023,64(02):54-56.
- [4] 田振华.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用探讨[J].数字通信世界,2022(11):137-139.
- [5] 张荆晶,闫林秀.基于智能技术的电气自动化控制系统研究[J].电子技术与软件工程,2022(22):133-137.
- [6] 邹军军,吕永明,纪杰,等.智能化技术在电力系统电气工程自动化中的运用[J].工程技术研究,2022,07(02):103-105.

自动化技术在输配电及用电工程中的应用研究

吴保成

(国网湖北省电力有限公司通城县供电公司, 湖北 咸宁 437000)

摘要 我国的电力需求不断增大, 供电压力也不断增大, 为了解决供电压力问题, 我国开始逐渐将自动化技术应用到输配电及用电工程中。自动化技术的应用能够有效提高供电质量与效率, 降低成本投入, 增加企业经济效益, 在我国电力行业中发挥着重要作用。基于此, 本文探讨了自动化技术在输配电及用电工程中的应用, 以供相关人员参考。

关键词 自动化技术; 输配电; 用电工程

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0022-03

输配电工程与用电工程是我国电力行业的两个重要组成部分, 两者共同服务于我国人民的生活, 是促进我国国民经济发展的保障。在输配电及用电工程中, 自动化技术的应用有效提升了电力传输质量, 优化了电力系统运行效率。在实际应用过程中, 自动化技术可以根据用户的用电需求, 及时调整电力输送线路, 并有效监控电力系统运行状态。因此, 相关工作人员应重视输配电工程和用电工程, 以及自动化技术, 通过对自动化技术在输配电及用电工程中的应用进行分析研究, 了解自动化技术的作用和优势, 掌握其实际应用过程中存在的问题, 并有针对性地进行解决。在未来的发展过程中, 更应当注重提升自动化技术应用水平和质量, 强化管理力度, 提高工作人员的综合素养和专业能力, 以此来满足我国民众的用电需求。

1 自动化技术相关概述

自动化技术的应用能够有效提高供电质量与效率, 降低企业成本投入, 提高企业经济效益。自动化技术主要由信息处理、自动控制、系统设计等方面组成, 其中信息处理是自动化技术的基础, 能够有效收集输配电及用电工程中的各类数据信息, 为后续工作提供可靠依据; 自动控制是自动化技术的核心部分, 能够有效控制输配电及用电工程中的各种设备、设施等, 同时为工作人员提供相应的操作指导; 系统设计是自动化技术应用的关键部分, 能够有效提高输配电及用电工程运行效率, 提高设备利用率。目前我国电力系统中的自动化技术应用水平较低, 一些输配电及用电工程中仍然使用传统的人工控制方式, 严重影响了工

作效率与质量。因此在实际工作中必须加强对自动化技术的应用研究。

2 自动化技术在输配电及用电工程中的应用现状

自动化技术能够实现对电力工程各种信息碎片内容进行收集、存储和相关处理分类, 以便相关工作人员能够快速发现问题, 并及时处理, 从而提升对电力工程的有效管理。就目前来看, 我国大部分电力企业将自动化技术应用到了实际的工作中, 但在实际的输配电应用过程中还存在一定的问题^[1]。主要表现为: 自动化技术的应用水平不高, 缺乏相应的技术标准和规范, 对相关人员的培训不到位; 自动化技术的应用范围有限, 设备相对落后, 信息采集、传输效率较低; 自动化技术应用效率较低, 系统运行稳定性有待提高; 自动化技术在输配电及用电工程中的应用成本较高, 且缺乏相应的经济支持和管理支持; 自动化技术与其他管理模式存在冲突。

3 自动化技术在输配电及用电工程中的作用

3.1 可以减少输配电传输能耗

输配电传输能耗主要是指输配电线路、变压器等在传输电力时所消耗的能量。传统输配电线路运行过程中, 由于线路长, 需要敷设各种线路, 导致电力损耗较大。随着自动化技术的应用, 能够有效减少输配电传输能耗, 具体表现为: 第一, 降低输配电传输过程中的损耗; 第二, 减少变压器损耗; 第三, 提高电能利用率。与传统的输配电线路相比, 自动化技术在运

行过程中具有显著优势。首先,自动化技术能够通过智能调度系统对输配电线路进行优化设计与管理,提高输电效率。其次,自动化技术能够在线对电力负荷进行监测和控制,降低能源损耗。最后,自动化技术能够通过网络通信功能对电力资源进行管理和调配。

3.2 实现对输配电系统的监控

自动化技术的应用能够对输配电系统进行实时监控,进而实现对输配电系统的集中监控,为输配电系统运行提供数据支撑。在实际操作中,应该建立自动化控制系统,实现对输配电系统的远程监控和控制。通过建立自动化控制系统,可以实现对输配电系统的集中监控,能够有效提高管理效率,减少人工投入,降低企业运营成本。同时,还应该建立健全各项制度,明确操作人员的职责和权限。通过自动化技术的应用,能够提高输配电系统运行的安全性和稳定性,降低输配电系统故障发生率和检修次数。

3.3 可以快速排除并消除故障问题

自动化技术在输配电及用电工程中的应用,能够有效提高电力输配效率,对电力设备的运行情况进行监测,并在第一时间对故障问题进行预处理,减少故障的发生。在实际工作中,自动化运行系统可以显示、定位和数据分析,快速定位故障点,并通过开关与主站的信息传输,辅助技术人员进行故障排除,从而降低电能消耗和事故造成的损耗。此外,在输配电及用电工程中应用自动化技术,能够对电力工程进行全面检测分析,及时发现输电线路是否出现故障问题,并将线路合理分段,实现线路之间的有效联络或多段联络,及时转移故障点后侧负荷,从而减少故障停电面积和停电时间,极大地提升了输电线路的工作效率。

4 在输配电及用电工程中运用自动化技术的措施

4.1 遵循标准化的管理内容

在输配电及用电工程中,自动化技术的应用效果受到多种因素的影响,因此需要通过标准化管理内容来促进这一技术的应用效果。但在实际应用过程中,需要结合不同的环节,制定不同的管理策略。在设备采购环节,应当遵循标准化管理内容,做好设备质量把控和验收工作,避免因设备质量不合格而影响到电力系统运行效果。在具体操作中,应当遵循统一的标准,制定明确的管理方案,定期对工作人员进行培训和考核,确保工作人员能够熟练掌握自动化技术^[2]。在运维阶段,应当注重落实安全责任制度,通过对人员的培训和管理来保障人员的安全责任意识和综合素质。

在运维阶段结束后,应当注重总结经验教训,针对问题提出有效解决措施。

4.2 强化自动化运行技术的落实力度

自动化运行技术在输配电及用电工程中的应用,可以有效提高电力传输质量,优化电力系统运行效率,从而为民众提供用电安全保障。为了更好地应用自动化技术,需要全面掌握自动化技术的特点和优势,并在实际应用过程中,注重将其落实到输配电及用电工程中。同时,还需要根据实际情况和要求,结合计算机技术、计算机网络技术等先进技术,合理选择自动化运行系统。在具体运行过程中,还应当注重管理人员的综合素质和专业能力的提高。为了确保自动化技术得到全面应用,还需要强化落实力度。在实际操作过程中,还需要注重落实科学的管理制度。在保障电力传输质量和效率的基础上,实现自动化技术的合理应用。

4.3 强化专业人才的引入力度

在输配电及用电工程中,自动化技术的应用能够有效提高输配电及用电工程的运行效率,提升电力系统的运行质量,促进我国电力事业的发展。但在实际应用过程中,也存在部分人员操作能力较差、技术水平不足等问题,影响了自动化技术在输配电及用电工程中的应用。为了有效提升自动化技术在输配电及用电工程中的应用效果,应当加强对专业人才的引入力度,注重人才培训工作。企业可以通过开展业务培训、聘请专家讲座、组织相关人员外出学习等方式,不断提高员工的专业素养和业务能力^[3]。在开展业务培训过程中,应当注重开展实战训练活动,通过开展相关业务交流和讨论等活动,促进员工之间相互学习、相互交流,提升员工的综合素养。在进行相关业务培训时,应当注重提升员工的工作积极性和主动性,激发员工参与培训的热情和积极性,使员工充分发挥自身价值。

4.4 确立高温应对方案

在输配电及用电工程中,自动化技术的应用有效解决了高温问题,确保了电力系统的安全稳定运行。但是,在实际应用过程中,应当根据不同地区的气候特点,合理选择自动化技术,确保自动化技术在输配电及用电工程中得到有效应用。在高温天气下,应当重点关注电力系统运行状态,采用科学合理的应对方案。例如,当电力系统出现故障时,应当及时切断电力系统故障区域内的用电设备,减少对电力系统的影响。在电力系统出现故障时,应当及时排查故障原因,并根据不同地区的气候特点,合理选择自动化技术。例如:在夏季气温较高时,应当对电力系统进行降温

处理;在冬季气温较低时,应当对电力系统进行升温处理。此外,还可以选择人工降温措施,例如:通过空调降温、冰块降温等方式进行降温处理。通过人工方式降温处理时应当注重自动化技术的应用效果,及时调整自动化技术的运行状态和控制策略。当人工降温措施无法有效降低电力系统运行温度时,应当及时引入自动化技术进行控制管理。

4.5 积极应对用电高峰期

在实际应用中,为了避免电力输送线路出现故障问题,应当积极应对用电高峰期,减少用电高峰时段的供电负荷。在用电高峰时段,可以适当减少对线路的架设,同时,应当采取有效的应急措施,避免发生停电情况。在此期间,应当制定应急预案,保证供电区域内电力设备和线路始终保持良好状态,同时采用相应的技术手段提高供电质量。例如,在实际应用中可以利用自动化技术对电能质量进行监控和管理,通过电力监测系统对设备运行情况进行实时监控和记录,在发现故障问题后及时进行处理^[4]。同时在出现故障问题时也能够通过电力监测系统及时报警,避免造成重大财产损失和人员伤亡。通过上述方式能够有效减少用电高峰期的供电负荷,从而进一步提升企业的用电安全,避免发生不必要的安全财产损失。

4.6 全面实现科学化管理模式

在输配电及用电工程中应用自动化技术,对管理模式提出了新要求。在管理工作中,应当注重管理模式的创新,实现科学化管理模式,不断完善管理机制,全面提高企业的生产效率。在应用自动化技术时,应当注重工作人员综合素养的提升,实现对工作人员综合素质的培养和培养。在工作中注重对员工专业能力的提升,在进行工作时,应当注重对员工工作能力的培养和提升。对于先进技术要积极采用,对于落后技术要及时改进和优化。在实际发展过程中,应当注重对自动化技术进行不断完善和创新,结合当前输配电及用电工程的实际情况,将先进的技术融入自动化技术中。加强对管理机制的完善和改进,全面提高输配电及用电工程中自动化技术应用水平,以此来提升我国企业和民众的用电安全。

5 自动化运行技术在输配电及用电工程中的应用

随着社会经济的发展,我国对电力资源的需求不断增加,为了满足社会对电力资源的需求,需要加大对电力资源的开发力度,使其得到充分利用。在输配

电及用电工程中应用自动化技术,可以提高电力资源的利用率,使其发挥出最大价值。通过自动化技术的应用,可以减少输配电及用电工程中人为操作带来的失误,使其运行更加高效。同时,自动化技术可以实现对输配电及用电工程中的数据进行实时采集和处理,并根据数据信息及时调整输配电及用电工程运行状态,使其更加稳定可靠^[5]。此外,自动化技术应用在输配电及用电工程中,能够通过电力设备进行自动化控制,实现对输配电的集中控制和管理,保证输配电质量,提高供电效率。在自动化技术的支持下,输配电及用电工程能够实现自动监测和故障诊断,及时发现设备问题,并采取有效措施进行处理。例如,在运行过程中,工作人员可以通过计算机网络系统对输配电线路进行实时监控,一旦发现故障问题,立即采取措施进行处理。此外,还可以通过计算机网络系统对输配电线路进行实时监控和管理,提高电网运行质量和效率。

6 结语

综上所述,随着我国民众用电需求的不断增加,自动化技术的应用,可以有效提升输配电及用电工程的运行效率,为企业和人民群众创造更大的经济效益,同时也能够有效推动电力行业的健康发展。在输配电及用电工程中应用自动化技术,能够实现对电力资源的优化配置,对电能进行优化分配,并且可以实现对电网运行过程中故障的快速处理。通过对自动化技术的应用,可以大大减少人工操作的成本,节省员工的时间,降低输配电及用电工程运行过程中的风险。同时可以提高工作效率和质量,为企业创造更大的经济效益。在实际应用过程中,需要综合考虑自动化技术在输配电及用电工程中的应用情况,制定科学合理的应用方案和措施,不断优化自动化技术在输配电及用电工程中的应用效果。

参考文献:

- [1] 杨梓峰. 自动化技术在输配电及用电工程中的应用研究[J]. 中外企业家, 2019(31):104.
- [2] 马婷. 自动化技术在输配电及用电工程中的应用[J]. 设备管理与维修, 2019(12):202-204.
- [3] 范或珩, 徐新宇. 电力工程输配电及用电工程自动化运行问题的研究[J]. 中国金属通报, 2018(08):205-206.
- [4] 靳惠林, 陈平. 自动化技术在输配电及用电工程中的应用[J]. 时代农机, 2018, 45(04):79.
- [5] 闫维佳, 闫维伟. 自动化运行技术在输配电及用电工程中的应用[J]. 通信电源技术, 2018, 35(04):118-120.

5G 通信技术对交通运输领域的改变与发展研究

古春海

(广东南方电信规划咨询设计院有限公司, 广东 深圳 518038)

摘要 本文将以太交通运输领域为研究对象, 阐述 5G 通信技术对交通运输领域的改变与发展, 并分析其潜在的影响和挑战, 探讨 5G 通信技术对其带来的改变与发展。通过研究 5G 通信技术在交通运输领域的应用, 可以使相关人员更好地了解其潜力和前景, 并为未来的发展提供指导和建议。首先, 介绍 5G 通信技术的基本概念和特点, 以及其在通信领域中的应用。其次, 重点分析 5G 通信技术在交通运输领域中的应用, 包括智能交通管理、智能车辆、车联网等方面的发展。最后, 总结 5G 通信技术对交通运输领域的影响, 并展望其未来的发展趋势。

关键词 5G 通信技术; 交通运输; 车联网; 自动驾驶技术; 网络安全

中图分类号: TN92

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0025-03

随着科技的不断进步, 5G 通信技术已经成为当前互联网发展的热点之一。5G 通信技术不仅在通信领域有着显著的影响, 同时也在其他行业中起到了重要的作用。交通运输领域作为现代社会的重要支柱之一, 也必然会受到 5G 技术的影响和改变^[1]。在过去的几年里, 交通运输领域已经取得了许多进展, 例如自动驾驶汽车和智能交通系统等。然而, 这些技术在实际应用中还面临着许多挑战, 如低延迟、高带宽和大规模连接等, 而 5G 通信技术正是能够解决这些问题的一种关键技术, 引领着行业的快速发展。

1 5G 通信技术在交通运输中的应用

1.1 车联网

车联网是指通过无线通信技术将车辆与网络连接起来, 实现车辆之间以及车辆与基础设施之间的信息交互和智能化管理。5G 通信技术的应用将极大地推动车联网的发展。首先, 5G 通信技术的高速率和低延迟特性可以实现车辆之间的即时通信, 这将极大地提高道路交通安全性。通过 5G 通信技术, 车辆可以实时获取周围其他车辆的信息, 如速度、位置等, 从而预测潜在的危险并主动采取措施避免事故的发生。此外, 5G 通信技术还能够实现车辆与交通信号灯、路况监控设施等基础设施的连接, 使车辆能够根据实时的交通情况进行智能导航和优化路线选择, 从而减少拥堵和提高交通效率。其次, 5G 通信技术的大带宽和高可靠性能够支持更多的车辆连接和数据传输。在车联网中, 车辆需要不断地上传和接收大量的数据, 如位置信息、传感器数据等。传统的通信网络可能无法满足这样的需求, 而 5G 通信技术可以提供更稳定、更快速的数据传输, 确保车辆之间和车辆与基础设施之间的信息交

互的顺畅和可靠性。此外, 5G 通信技术还可以支持更多的车辆之间的协同工作。通过 5G 通信技术, 车辆可以实时共享信息, 如交通流量、道路状况等, 从而实现车辆之间的协同驾驶和交通流优化。这不仅可以提高道路的通行能力, 减少交通拥堵, 还能够降低能源消耗和环境污染。

5G 通信技术可以将车辆与车辆之间以及车辆与基础设施之间实现实时高速的通信, 从而形成车联网。通过车联网, 交通信息、道路状况和车辆位置等数据可以实时传输和共享, 提供实时的交通管理和导航服务, 提高交通运输系统的效率^[2]。

1.2 自动驾驶技术

自动驾驶技术是指由电脑系统和传感器等设备控制的汽车, 能够独立地进行加速、制动和转向等操作, 实现无人驾驶的一种先进技术。而在交通运输中, 5G 通信技术的广泛应用为自动驾驶技术的发展提供了巨大的机遇。首先, 5G 通信技术的高速、低延迟特点为自动驾驶技术的实时反馈和决策提供了强有力的支持。通过 5G 网络, 自动驾驶汽车可以与周围的交通设施、其他车辆和行人等实时进行信息交互, 获得更准确、快速的感知数据。这些数据可以帮助自动驾驶系统更好地判断路况、预测风险, 并做出更加精准的决策, 从而提升驾驶安全性和效率。其次, 5G 通信技术的高带宽和大容量能力为自动驾驶技术的大数据传输和处理提供重要保障。自动驾驶汽车需要实时收集和大量的传感器数据, 包括图像、雷达、激光等信息。而这些数据量庞大, 传统的网络很难满足其传输和处理的需求。而借助 5G 通信技术的高带宽和大容量能力, 自动驾驶汽车能够更快速地进行数据传输和云端处理,

大大提升了自动驾驶系统的响应速度和处理能力。此外,5G通信技术还为自动驾驶技术的远程监控和控制提供了便利。通过5G网络,驾驶员或者相关管理人员可以远程实时监控自动驾驶汽车的状态和行驶情况,随时传输指令进行远程控制。这为远程驾驶、远程救援等提供了可能,同时也加强了对自动驾驶汽车的安全监管。5G通信技术的低延迟和高可靠性能支持自动驾驶技术的实时决策和控制。通过与交通信号灯、传感器和其他车辆之间的通信,自动驾驶车辆可以更准确地感知周围环境,并做出相应的驾驶决策,提高交通安全性^[3]。

2 5G 通信技术对交通运输领域的影响

2.1 提高交通运输效率

5G通信技术的引入将极大地提高交通运输的效率。首先,由于5G网络的高速和低延迟特性,车辆之间可以实现实时的信息交互和数据传输。这意味着交通管理部门可以更准确地监控车辆的位置和运行状态,从而更有效地进行交通调度和路况预测。此外,车辆之间的通信也可以实现自动驾驶技术的进一步发展,提供更安全、高效的驾驶体验。其次,5G通信技术还可以支持交通运输领域的智能化管理。通过将车辆与物联网连接,交通管理部门可以实时监测车辆的燃油消耗、运输能力等信息,从而优化车辆调度和货物运输。同时,5G网络的高带宽和大容量也可以支持交通监控视频的实时传输和存储,提高交通安全监控的效果。此外,5G通信技术还可以为交通运输领域的创新提供更多的可能性。例如,通过5G网络,交通管理部门可以收集大量的交通数据,为交通规划和道路设计提供更精准的依据。同时,5G网络也可以支持交通运输领域的智能支付和电子收费系统,提供更便捷的支付方式和减少交通堵塞的可能性,5G通信技术提供了更高的数据传输速度和更低的延迟,可以为交通运输系统提供更精准的实时数据,从而实现更高效的路况监测、交通管理和导航服务^[4]。

2.2 提升交通安全性

5G通信技术的引入将极大地提升交通运输领域的安全性。首先,5G的高速传输能力和低延迟特性意味着交通信息可以实时传输和处理,从而使交通管理机构 and 驾驶员能够更快速地获取道路状况和车辆信息。通过实时监测道路拥堵、交通事故和天气情况等,交通管理者能够迅速采取措施,减轻交通压力,提高道路安全。其次,5G技术还能够实现智能车联,通过车与车之间的无线通信,在道路上实现实时的车辆间协作与互动。例如,当一个车辆突然刹车或者发生紧急情况时,它可以通过5G系统将这个信息实时传输给周

围的车辆,使得后面的车辆能够及时作出反应,避免追尾事故的发生。此外,通过5G技术,交通管理部门还可以实时监测车辆的速度、方向和位置等信息,及时预警和处理交通违法行为,进一步提升道路交通安全。另外,5G技术还可以实现智能交通信号调控系统,通过实时的交通信息和车辆流量数据,自动调整红绿灯的时间和间隔,优化交通信号控制,减少交通拥堵和事故发生的可能性。这种智能化的交通信号系统可以根据实时的道路状况和车辆流量进行动态调整,提高交通效率,降低交通事故风险。通过与车辆、行人和基础设施之间的实时通信,5G通信技术可以提供更及时准确的信息,帮助驾驶员避免事故和危险。此外,5G技术还可以支持自动驾驶技术,进一步提升交通安全性^[5]。

2.3 促进可持续交通发展

5G通信技术的引入对交通运输领域的可持续发展起到了促进的作用。首先,5G技术的高速和低延迟特性将为交通管理部门提供实时和准确的数据,使得交通流量可以更加高效地进行监控和调控。交通灯控制系统可以根据实时交通情况进行智能调整,减少拥堵和排放,提高道路利用率,从而减少交通拥堵所导致的能源浪费和环境污染。此外,5G技术还可以实现车辆和基础设施的互联互通,通过智能导航和路线规划,优化车辆行驶路径,减少行驶距离和时间,以及降低燃料消耗。其次,5G通信技术还可以促进交通运输领域的智能化发展。通过与车辆、交通信号、交通管理中心等设备的实时互联,车辆可以获得更加准确和全面的交通信息,如交通状况、事故警示等。这些信息将帮助驾驶员做出更明智的决策,提高行驶安全性和效率。同时,5G技术还可以实现车辆之间的即时通信,促进车辆之间的协同工作,如车辆的自动跟车、自动超车等,进一步提高道路通行能力,减少事故发生概率。此外,5G通信技术还将推动交通运输领域的创新和发展。通过5G技术的支持,交通运输领域可以开展更多的创新项目,如智能交通监控系统、自动驾驶技术、智能停车系统等。这些创新项目将提高交通运输的效率和安全性,并为交通系统提供更多的便利和舒适性。5G通信技术可以为电动车辆充电、车辆共享和智能交通管理等可持续交通方案提供支持,推动可持续交通的发展。

3 5G 通信技术在交通运输领域面临的挑战

3.1 技术落地问题

5G通信技术的部署和建设需要大量的投资和基础设施建设,包括基站建设、网络覆盖等。因此,需要政府和企业共同推动5G技术在交通运输领域的应用。

在交通运输领域,5G 通信技术面临着一系列的挑战和问题,其中之一就是技术的落地问题。首先,由于 5G 技术的高频率和短波长,信号传输距离相对较短,需要在道路交通系统中建立更多的基站和天线来实现全面覆盖。然而,在城市交通拥堵和建筑物密集的环境中,基站和天线的部署会面临空间和成本的限制。此外,新的基础设施建设还需要与现有的道路、桥梁和隧道等交通设施进行整合,这将需要大量的人力、物力和财力投入。其次,5G 技术的应用需要大量的数据传输和处理能力。在交通系统中,需要收集、传输和分析各种类型的数据,如交通流量、车辆位置和速度等。然而,当前的数据中心和云计算资源可能无法满足这种高密度、高速度的数据处理需求。因此,需要建设更多的数据中心和增强云计算能力,以支持 5G 技术在交通运输领域的应用。此外,5G 技术的安全性也是一个重要的问题。在交通系统中,通信网络的安全性对于保障交通的正常运行至关重要。然而,5G 技术的开放性和复杂性可能增加网络攻击的风险。因此,需要加强网络安全技术的研究和应用,建立健全的安全防护机制,以确保交通系统的安全性和稳定性。

3.2 隐私保护和数据安全

交通运输涉及大量的个人信息和位置数据,如何保护用户的隐私和数据安全是一个重要的问题。在交通运输领域中,5G 通信技术所面临的一个重要挑战是隐私保护和数据安全。由于 5G 网络的高速和大容量特性,大量的交通数据将被传输并储存于云端。首先,隐私保护成为一个令人担忧的问题。随着 5G 通信技术的应用,交通运输系统中的各个环节都会产生大量的个人数据,包括车辆位置、行驶路线和时间等。这些个人数据的泄露可能导致用户的隐私被侵犯,比如行踪被追踪或者车辆被盗用。因此,必须采取有效的措施来保护交通数据的隐私,例如加密传输和匿名化处理。其次,数据安全也是一个必须要解决的问题。交通运输系统中的数据涵盖了许多敏感信息,包括车辆的状态、乘客的个人资料等。如果这些数据被黑客攻击或者未经授权的访问,将可能导致交通事故或者个人信息泄露的风险。因此,必须建立健全的数据安全机制,包括网络防火墙、入侵检测和备份等,以确保交通数据的安全性。此外,由于 5G 通信技术的广泛应用,交通运输系统将面临更复杂和智能化的安全威胁,恶意软件、网络攻击和数据篡改等风险将增加。因此,需要加强对交通系统的网络安全监控和防御能力,并持续改进技术来应对不断变化的安全威胁。

3.3 网络安全

5G 通信技术的高速和高容量也带来了网络安全的

挑战,如何防止黑客攻击和数据泄露是一个需要解决的问题。网络安全是 5G 通信技术在交通运输领域面临的一个重要挑战。随着车辆之间以及车辆与基础设施之间进行大规模的数据交互,网络安全的保障变得尤为关键。

首先,5G 通信技术的高速传输和低延迟特性为网络攻击者提供了更多的机会。攻击者可以利用高速网络的特点,更快地执行网络入侵和数据窃取行为。此外,由于 5G 技术的低延迟,攻击者可以更快地传播恶意软件,对交通运输系统造成更大的破坏。其次,5G 通信技术的网络架构复杂性也给网络安全带来了挑战。与传统的网络相比,5G 网络由多个组件和节点组成,涉及更多的终端设备和网络连接,这增加了攻击者发起攻击的潜在目标,并且使得网络防护更加困难。另外,5G 通信技术的车辆定位和通信信息有可能被黑客攻击,进而导致交通事故或者道路拥堵等问题。黑客可以通过篡改车辆的定位信息或者干扰车辆之间的通信,制造虚假的交通流量和路况信息,从而干扰整个交通系统的运行。面对这些挑战,交通运输领域需要加强网络安全措施以保护 5G 通信技术的应用。首先,建立强大的安全防护系统,包括入侵检测和防火墙等技术,以及多层次的身份验证和访问控制机制。其次,加强对 5G 网络的监测和审计,及时发现和应对安全威胁。此外,开展专门的安全培训和教育,提高交通从业人员的网络安全意识。

4 结论与展望

5G 通信技术在交通运输领域具有巨大的潜力和前景,可以提高交通运输效率、提升交通安全性和促进可持续交通发展。然而,同时也面临技术落地、隐私保护和网络安全等方面的挑战。接下来我们将继续展开研究,促进本行业的健康可持续发展。

参考文献:

- [1] 方相达.新时期 5G 智慧交通的应用及发展[J].黑龙江交通科技,2021(07):246,248.
- [2] 隋志纯,于晓晴.大数据技术在智慧交通管理平台中的应用[J].无线互联科技,2021(24):98-99.
- [3] 刘剑,朱虹锦,王蓉.融合 5G-V2X 通信的智慧交通服务平台研发与应用[J].现代信息科技,2021(24):81-83,88.
- [4] 段春利.我国智慧交通发展现状及应用技术研究[J].智能建筑与智慧城市,2021(11):160-161.
- [5] 王晨曦,郭伟,赵岩.5G 通信技术在智能交通领域的应用研究[J].交通技术与应用,2020,37(05):38-43.

智能油田背景下云技术在后勤管理中的应用

陈煜

(中海油信息科技有限公司天津分公司, 天津 300450)

摘要 智能油田不断发展, 后勤管理问题也日益凸显, 云技术的应用为智能油田的后勤管理提供了新的思路和解决方案。本文主要从智能油田的背景出发, 介绍了云技术的基本概念和原理, 并探讨了云技术在智能油田后勤管理中的应用及所面临的挑战与解决方案。最后, 对未来智能油田后勤管理中云技术的发展趋势进行了展望, 旨在为促进智能油田背景下云技术在后勤管理中的应用提供参考。

关键词 智能油田; 云技术; 后勤管理

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0028-03

智能油田是我国油气勘探和生产领域的重要发展方向, 除了需要解决传统油田存在的技术难题外, 还要配套建设先进的信息化系统和设施, 以实现数据自动化采集、分析处理和管理, 以及生产计划智能化和优化。在智能油田建设的过程中, 后勤管理问题愈加凸显。如何通过科学的管理手段和信息技术手段提高后勤管理服务质量和效率, 成为一个重要而又紧迫的问题。为了更好地满足智能油田的发展需求, 云技术作为当前信息化发展趋势之一, 被广泛应用于智能油田建设。

本文将首先介绍智能油田的背景和云技术的基本概念; 其次分析云技术在智能油田后勤管理中的应用, 包括云计算、人工智能和云服务平台等; 然后探讨智能油田后勤管理中云技术应用面临的挑战和解决方案; 最后总结并展望未来云技术在智能油田后勤管理中的发展趋势。

1 智能油田的发展现状和趋势

1.1 智能油田的发展现状

百年油田, “智慧”先行。随着科技的不断发展, 智能油田的出现使得油田开采和生产的效率和效益得到大幅提升。通过大规模的数据采集、处理和分析来优化生产过程、降低生产成本、提高生产效率和质量, 从而使得油田生产更加科学和高效。智能油田是油气行业数字化发展的必然趋势, 也是提高我国石油勘探开发和生产水平的重要手段。

1.2 智能油田的发展趋势

石崇东等提出智能油田是通过分析环境层、数据层、模型层、应用层等不同领域来综合制定与实施油田的合理高效开采; 张凯等认为智能油田意味着面对

开发过程中的动态分析、自动历史拟合、开发方案优化及提高采收率措施等主要生产问题, 能够基于实时大数据“感知”油藏开发中的问题, 利用先进的模型“分析”存在的问题, 通过智能优化方案“思考”最佳策略与方案, 最终辅助油田工程师“决策”现场实施^[1]。以下是智能油田发展必不可少的云技术。

1. 物联网和传感器技术: 智能油田的关键特征之一就是大量使用传感器和物联网技术。这些设备可以监控油井的各种参数, 如压力、温度和流量, 并将这些数据实时传输到数据中心。例如, Shell 公司在其智能油田项目中大规模使用了这种技术。

2. 数据分析和机器学习: 一旦数据被收集, 就需要进行深入的数据分析和解释, 这通常需要使用高级的机器学习算法来处理。例如, BP 公司已经开始使用人工智能技术来分析其全球石油和天然气产量的数据, 以优化生产并减少停机时间。

3. 自动化和远程控制: 智能油田还广泛采用自动化技术, 包括自动化钻井和提高石油提取效率的自动化解决方案。例如, Saudi Aramco 已经实现了许多油田的全自动化运行, 不仅提高了生产效率, 而且显著提高了员工的安全性。

4. 数码孪生 (Digital Twins): 数码孪生是指通过数字方式复制现实世界的设施, 以预测设备性能, 制定维护计划并优化操作。例如, Total 公司正在使用数码孪生技术, 创建其全球石油和天然气生产设施的虚拟副本。

尽管智能油田技术已经取得了显著的进展, 但仍面临一些挑战, 包括数据安全和数据传输等问题。未来的发展将集中在如何解决这些问题, 以及如何进一步提高生产效率和环保性能。

2 云技术基本概念和智能油田背景下云技术在后勤管理中的应用

2.1 云技术基本概念

1. 云计算是指通过网络连接台式电脑、服务器、移动设备等设备,共享大量可扩展的计算资源、软件和信息,以提供可随时随地、按需使用的计算服务。云计算可以实现对计算资源的按需分配和共享,同时也实现了对数据的分布式存储和共享。云计算的优点包括资源共享、提高效率、节约成本等。

2. 人工智能是一种计算机科学与技术,旨在研究、开发和实现能够模拟、扩展和承担人类智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新兴技术。人工智能的应用可以大幅提高智能油田的管理效率和质量,也可以通过不断的学习和优化来提升生产效率和质量。

3. 云服务平台是一种基于云计算技术的软件开发模式,它将软件和数据存储于云端,用户无需进行安装和配置,只需通过网络连接云端,便能通过浏览器等界面来使用软件和数据。云服务平台的优点包括低成本、灵活性、高可扩展性等。

2.2 智能油田背景下云技术在后勤管理中应用

“牵手”智能化和云技术,通过推进智能化转型和云技术发展,从根源上变革生产方式,是油气集团寻找新一轮降本增效点的破局之道,让海量的数据真正动起来,对于激活公司新动能意义重大。

2.2.1 后勤管理中云计算在数据处理上的应用

智能油田后勤管理中的数据量通常非常巨大,涉及各个方面的数据采集和处理,例如船舶信息,包括但不仅限于船舶资源、船舶油耗、航线轨迹等;下面仅以船舶油耗为例来讲。

船舶油耗成本是海上勘探开发成本的重要组成部分。据统计,某油气公司上海分公司某年船舶单航次平均靠泊平台次数都在 15 次以上,个别船舶的平均每航次靠泊平台次数达到了 24.21 次,由于靠泊作业属于高风险作业,频繁的靠泊平台不但增加了船舶油耗,而且存在很大的安全隐患。靠泊平台次数的增加,同时也伴随着船舶航行时间和距离的增加,船舶平台间穿梭所航行的距离基本与船舶往返码头航行距离相等,船舶靠泊与平台间穿梭航行的油耗之和远远超过船舶往返码头间的航行油耗,是其的 1.65 倍以上。通过以上分析可知,如果能运用云计算通过科学管理手段进行数据分析处理,实现资源精细化共享管理,减少船舶靠泊平台次数与平台间穿梭次数,将大大降低船舶

自身的油耗。如果能减少 1/3 靠泊平台次数及平台间的穿梭,预计可以减少 2000 吨以上油耗,按照 5800 元/吨估算,每年油耗可以减少 1000 万元以上。

综上所述,云计算技术可以为智能油田的数据处理和计算提供强有力的支撑,实现数据的快速存储、管理、数据挖掘和分析,进而优化生产计划,增强预警,有效降低生产成本,提高生产效率。

2.2.2 后勤管理中人工智能技术在决策和优化上的应用

人工智能技术在后勤管理中的应用越来越受到重视。在决策和优化方面,可以提高后勤管理效率并减少成本。

1. 在码头作业方面,智能排程技术和船舶智能配载技术可以大幅提高码头的作业效率,提高码头人员的劳动生产率,减少船舶在码头停留的时间,从而为甲方降低船舶运营成本。智能排程技术的应用可以将不同船舶的作业任务按照优先级排列,从而合理安排码头的工作任务,避免出现空载或等待船只现象。船舶智能配载技术的应用可以根据船只的实际容积和负载情况,对超重物料预警,降低业务风险,避免超载造成的资源和时间浪费,提高资源使用的计划性。油气公司的所有船舶资源对应的船舶区域通过可视化模拟每条船舶甲板普货区、危货区、禁放区等功能区域,计算甲板可用面积,与物料属性关联,准确摆放,提升装载率的准确性,建立完整的资源信息库,合理安排船舶的装卸货物,最大化利用船舶的运输能力。

2. 在船舶路径规划和运行异常反馈方面,人工智能技术的应用可以有效减少船舶无效搬运,从而为甲方降低船舶的运行成本。船舶路径规划技术的应用可以根据船舶的运行状态和目的地位置,制定合理的航线,避免不必要的航程和浪费。船舶运行异常反馈和绩效管理的应用可以对船舶的运行情况进行监测和反馈,利用多重算法提供智能化航次共享提醒、将计划和实际航线进行对比,发现异常及时提醒并处理,提高船舶的运行效率。

3. 在物资供应链和船舶运营链管理方面,通过大数据分析技术,可以实现物资供应链和船舶运营链的实时性、准确性和交互性的数据管理,为相关企业的管理和决策提供了可靠可信的数据支持,从而提高资金利用效率,从而优化运营效率和成本控制。

综上所述,人工智能技术在后勤管理中的应用可以帮助优化决策和管理流程,提高效率和降低成本,为后勤管理带来新的发展机遇。

3 云技术在智能油田后勤管理中所面临的挑战与解决方案

云计算技术的先进性和可行性已为大家所认知,未来智能油田数据中心系统的高效运行,需要以云计算技术为支撑,但是云计算技术还在不断发展,仍有很多技术问题需要解决,如:云计算的安全问题和数据传输问题等^[2]。

3.1 安全性问题

云技术在智能油田后勤管理中所面临的安全性主要都是云技术的“通病”,一般涉及以下几个方面:

1. 数据泄露:数据是企业最宝贵的资源之一,也是最常见的攻击目标。如果云服务提供商的安全措施不足,或者用户没有采取适当的控制措施,就可能导致数据被盗或泄露。

2. 账户劫持:如果攻击者能够获取用户的登录凭证,他们就能够控制用户的云账户,访问和操作其中的敏感数据。这可能是通过欺诈邮件、钓鱼攻击或者暴力破解密码等手段实现的。

3. API 安全:很多云服务依赖于API进行操作,包括数据管理和远程执行命令。如果API没有正确保护,攻击者可能会利用它们进行恶意操作。

这些安全方面的问题目前市面上的解决方法都大同小异,无非是采取多种措施,包括采用强密码、开启二次验证、使用安全的API、进行定期的安全审计、备份数据等。对于数据安全性、唯一性等强要求的,会选择通过区块链技术来解决。

3.2 数据传输问题

由于智能油田地域广阔,网络带宽和延迟带来的数据传输问题是云技术在智能油田后勤管理中面临的主要挑战。海上环境的不稳定性,如恶劣天气等更是严重影响着数据传输。针对这一问题,要根据实际的业务需要和工作范围来具体问题具体分析。一般来说,有如下几种解决方案:

1. 边缘计算等技术:边缘计算主要是指在靠近物或数据源头的一侧,通过应用集成先进的网络、计算、存储等技术所形成的一个开放式平台,提供最近端网络服务^[3-4]。将一部分数据处理和计算任务在本地完成,避免大数据流的产生,进而减小网络压力,降低对网络带宽的依赖。

2. 分布式存储和计算技术:将计算和存储资源尽可能靠近数据源,减少数据传输所需的单位时间,从而可以降低对带宽的要求以及延迟。

3. 卫星通信技术:通过近地卫星传输模拟信号,

能有效地保证数据传输的稳定性,虽然传输成本高昂,且传输延迟也略微不如传统方式,但可以和传统模式相结合,各取所长,在有限成本下解决数据传输问题。

4 总结和展望

随着智能油田的不断发展,云计算技术将在智能油田后勤管理中发挥出更加重要的作用。

全球油气业务面临的挑战是如何从全球油气行业不断生成的多维度、多类型油气大数据中快速提取、挖掘、分析数据背后有价值的信息,并对行业热点、动态、发展趋势做出及时预判;为了适应全球油气业务快速发展的需要,需在全球油气业务中引入大数据挖掘分析技术,对全球油气数据开展了多数据源的数据提取、数据融合、数据下钻、聚类分析、趋势分析^[5]。通过大数据分析,实现后勤管理工作的智能化和优化;比如物联网技术的应用实现了智能油田后勤支持管理系统的全面升级;人工智能技术将成为智能油田后勤管理的核心技术,实现后勤管理工作的自主化和高效化。

总的来说,云技术作为新兴的计算模式,为智能油田后勤管理提供了新的思路和解决方案。通过云技术的应用,可实现智能油田后勤管理的信息化、网络化、智能化,提升后勤支持管理系统海上业务作业的工作效率、提高后勤支持管理系统相关业务的质量水平。而且人工智能技术的应用也可以对智能油田的决策和优化进行更为甄选化的支持。但是,云技术在智能油田后勤管理中也面临着一些问题,亟须采取相应的安全措施克服这些问题,确保数据传输的稳定与安全。我相信,伴随着科学技术的不断进步和逐步发展、成熟,也随着智能油田的持续推进,云技术将在智能油田后勤管理中发挥更加重要的作用,同时大数据、云计算和人工智能等技术的不断升级和发展,将在智能油田后勤管理中起到重要作用,并给智能油田后勤业务带来全新的面貌。

参考文献:

- [1] 聂晓炜.智能油田关键技术研究现状与发展趋势[J].油气地质与采收率,2022(03):68-79.
- [2] 顾新天.浅谈云计算技术及其在智能油田的应用[J].信息技术与信息化,2014(07):72-75.
- [3] 施巍松,孙辉,曹杰,等.边缘计算:万物互联时代新型计算模型[J].计算机研究与发展,2017(05):907-924.
- [4] 黄凌宇.边缘计算在海上智能油田建设中的应用研究[J].设备管理与维修,2023(07):141-143.
- [5] 李宏伟,常毓文,赵喆,等.大数据技术在全球油气业务研究中的应用[J].中国石油企业,2021(09):58-61.

电力输配电线路节能降耗技术探究

周 骥

(国网湖北省电力有限公司通城县供电公司, 湖北 咸宁 437000)

摘 要 我国经济不断发展, 国家对用电的要求也不断提高。与此同时, 电网建设、改造和运行等方面存在的问题日益突出。我国能源资源矛盾主要表现为总量不足和结构不合理两个方面。要解决这一问题, 必须加大节能降耗技术的研究和应用。输配电线路是电力系统的重要组成部分, 其能耗占整个电力系统总能耗的很大比例。因此, 如何降低电力输配电线路的能耗已成为当今社会亟待解决的重要问题。本文提出了相关的节能降耗技术措施, 以供相关人员参考。

关键词 线路节能; 电力输配; 节能降耗; 供配电功率; 谐波电流

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0031-03

电力资源是一种重要的社会资源, 对我国经济发展有着非常重要的作用。从电力能源的发展现状来看, 我国的电力资源正在面临着巨大的压力, 这是因为随着经济社会的不断发展, 人们对电力能源的需求量在不断增加, 电力能源出现了供不应求的现象。因此, 我国应该积极研究有效措施, 对电力输配电线路进行优化和改进, 使其在运行过程中能够达到节能降耗的效果^[1]。

1 电力输配电线路节能降耗技术概述

在电网中, 输电线路是一条非常关键的线路, 其自身的工作状况对整个电网的工作品质有很大的影响。电力输配电线路节能降耗技术, 就是在电力输配电线路的设计和建设中, 利用科学的技术, 使其在运营中的经济效应得到最大程度的发挥, 从而达到减少电力输配电线路能量消耗的目的。该技术可以从以下几个方面入手:

一是合理选择输电线路。输电线路作为电力系统中的重要组成部分, 对电力系统的运行有重要的影响。在实际施工过程中, 为了保证输电线路的稳定性和可靠性, 需要从多方面入手, 包括选择科学合理的输电线路长度、提高输电线路的载流量、合理布置输电线路。除此之外, 还需要结合实际情况来优化电网结构, 以确保电网运行的稳定性。

二是优化变压器运行管理。电力系统在实际运行中, 要对变压器进行科学合理的管理和维护。在实际操作过程中, 可以从两个方面入手: (1) 提高变压器容量利用率; (2) 选择科学合理的变压器运行方式。

三是合理安装配电设备。配电设备是电力系统运行中的重要组成部分。在实际工作中要对配电设备进行

科学合理的选择和安装。另外, 还要根据实际情况来调整配电设备的容量和位置。

四是优化配电网结构。在电力系统运行中, 要根据实际情况来优化配电网结构, 在保证电力系统稳定运行的基础上进一步降低电能消耗水平。

2 电力输配电线路节能降耗技术应用的必要性

2.1 节能降耗技术的应用可以有效提高供配电功率

目前, 我国电网规模不断扩大, 在进行供配电线路建设时, 主要采用的是高压电缆, 但是这种电缆的损耗很大。为了提高电力输配电线路的运行效率和质量, 可以采用节能降耗技术。通过节能降耗技术的应用可以有效提高供配电功率, 降低电压损失, 提高电能输送效率, 这对于电力企业来说具有重要意义。在进行电力输配电线路建设时, 需要合理设置变压器容量和负荷分布。变压器容量大小对于电力输配电线路的节能降耗水平有很大影响。如果变压器容量过小, 那么将会导致供用电设备无法满足用户需求, 降低了供用电功率; 如果变压器容量过大, 那么将会导致供用电设备出现过载问题, 增加了电能损耗。节能降耗技术的应用可以有效改善变压器负荷不平衡的问题, 通过采用科学合理的方法提高供配电功率。同时, 还可以采用节能降耗技术对输配电线路进行改造, 提高供配电功率。

2.2 节能降耗技术的应用可以有效降低谐波电流

在电网中存在着大量的电干扰, 以谐波电流为代表, 会导致电路运行受阻。因此, 如何有效地抑制电

网谐波,是一项非常重要的研究内容。企业需采用各种节能技术,有效减少电网中的谐波,确保电网的正常运行^[2]。

2.3 节能降耗技术的应用可以缩短高压输电线路距离

在进行电力输配线路的节能降耗工作时,必须强化节能降耗管理,有效降低电力输电线路损耗。在电力企业设计输电线路时,需要考虑到周围环境、经济发展情况等因素,从实际出发,采用最合理的输电线路,从而达到提高能源利用率和节约能源的目的。

3 电力输配电线路节能降耗技术的应用

3.1 电力变压器节能

一是变压器的降耗改造。变压器数量较多,容量较大,其带来的损耗需引起足够的关注和重视。为此,变压器的节能降耗是有力的节能举措。在变压器的节能降耗改造上,可以采用非晶合金铁芯变压器,这类变压器的噪声较小,能源损耗较低,在空载损耗上相较于普通产品只有其20%。与此同时,在全密封的情况下无须维护,投入费用较低。如,在目前的市面上,S11系统是应用最广的一种第一损耗变压器,其空载损失相比S9系列可以减少75%,而负载损失与S9系列一致。为此,企业在进行输配电项目建设时,可以加强对低损耗变压器的全方位推广和使用^[3]。

二是变压器经济运行。在电力输送能力相当条件下,需从多种变压器中挑选出最优的运行方式和最佳负载变压器,从而减少其损耗。变压器的选择不需进行大规模投资,只要加强对供用电的高效管理,就能够实现电力系统的节能降耗,提升电力系统的运行功率。所有的变压器都具有一定的功率,其空载损失、短路损失、无功功率、空载消耗和额定负荷消耗各不相同,变压器的容量、电压等级、铁芯材质也各不相同,所以上述这些参数也会有所不同。因此,要想使变压器达到真正的经济运转,达到节能降耗的目标,则需要选择参数较好的变压器。

3.2 电网无功配置优化

若是电网中存在大量的无功电流,则会导致当前电路的损耗不断加大,变压器的综合利用率也会降低,用户电压会出现不同程度的电路问题。而无功补偿则是通过对技术措施的合理利用,进一步降低线路的损耗,既可以确保有功功率得到合理分配,也可以保障无功功率获得合理分布。无功优化的主要目标是通过无功电流分布的合理调整,进一步降低网络有功功率损耗,确保整个系统保持在最佳的电压水平。无功

优化补偿方法有三种:第一种是变电站无功负荷补偿,第二种是配电网最优补偿,第三种是配电变压器低压侧最优补偿。在此过程中,需要进行电能损耗的计算,如果线路和变压器输送的有功功率以及电压未波动,线路损耗和功率因数的平方两者之间为反比关系。功率因数越低,代表着当前电网需要的无功功率越大,存在的电路损耗也就越大。为此,需要在输电端口安装针对性的无功补偿装置,可以进一步降低负荷无功功率损耗,优化功率因数。随着近些年我国电子技术的高速发展和进步,有源滤波装置和静止同步并联补偿器也开始在各个地区获得了广泛运用,可以实现电网的无功配置优化目的。

3.3 用电侧管理技术

开展电力需求侧的管理工作,可以获得较好的经济效益,达成电网管理工作的社会效益目标。其中最有力的方法及措施就是进行需求侧管理。掌握更好的管理技术,提高负荷管理技术水平,利用先进技术优化用电终端的综合利用率,可实现对电力需求侧的管理目标。具体来说,可以从以下几点措施着手:

一是改变用户的用电方式。主要指的是针对用户的负荷整形管理技术进行调整,包括三种类型,即错峰技术、填谷技术和移峰填谷技术。与电力系统的负载特点相结合,将客户的电力需求从电网的峰值负载期进行转移,也可以增加电网负载低谷期用电,可以确保电力需求在持续分布上更为均衡,进一步降低季节性的电网峰谷问题,保障系统运行的安全性、可靠性及经济性,同时也可以进一步降低新增装机容量,减少在电力建设上的资源投入,以达成供电成本的预期管理目标。在终端用户中广泛使用的技术为蓄冷蓄热技术、能源替代运行技术,同时也可以通过对作业程序的调整,深入贯彻落实轮休制度,达成节能降耗的目标。

二是提高终端用电效率。在这一方面,可以利用更为高效的用电设备,让设备实现节能运行。也可以利用能源来进行替代,或者是使用余能余热回收材料,对作业进行合理调度,改变用户的消费行为,来达成节能降耗目标。举例来说,可以在客户终端推销有效节能的电冰箱、空调、电视机、洗衣机,还有其它的办公家电,以进一步降低能耗。为广泛宣传待机能耗降低的必要性,在各种电器的生产厂家终端全方位实行效能标准和标志,保障整个节能产品市场的发展规范性。同时鼓励和引导企业采用无功补偿、智能控制、变频调速、高效变压器、电动机等节能控制技术以及相关产品,可以进一步促进电网错峰填谷,优

化电网的运行模式,提高用能结构的合理性,降低对环境带来的污染,使得用电终端的利用率得到全方位的提高^[4]。

3.4 楼宇及变配电站建筑节能

虽然变配电站、办公楼的建筑能源损耗相较于电力公司的总能源损耗,其占比相对不大,但是在整个社会的商业用电体系中,大楼的空调和照明用电占据份额较多。为此,作为能源供给企业,电网需要积极的做出表率,形成良好的企业形象,并通过自身工作的示范效应,促进社会基层工作得以顺利进行。具体来说,可以从以下几点措施着手:

一是围护结构节能技术。在围护结构节能技术的使用过程中,主要指的是通过对建筑物围护结构的热工性能进行调整,以实现夏季隔热、冬季防热能泄出室外的目的,让建筑物内部温度尽量保持在合理温度范围之内,进一步减少对辅助设备的使用,例如采暖空调和制冷设备,实现室温负荷的平衡,最终达到节能降耗的目标。建筑物的围护结构节能技术主要划分为屋面节能技术、窗户节能技术以及窗体节能技术。除此之外,还可以利用生态绿化、遮阳系统等,达到节能降耗目标^[5]。

二是电气设备节能。就电气设备的布局工作而言,应将散热类设备置于通风性能良好的地方,降低机械通风,避免建筑物出现能源的大量损耗。变压这类发热量较大的装置,必须与配备有空调的装置室做好隔离。在此基础上,要重视环境保护和节能器的选择。配电系统中,变压器是一种重要的能源消耗装置,因此,提高配电系统的运行效率就显得尤为重要。除此之外,还可以加强对自然采光的合理利用,尤其是对于设备运输、楼梯间以及人员巡视走廊等,应该尽量运用自然光,减少照明设备的使用,所有的照明光源需要全部利用发光二极管。还需选用配置变频设备的风机和空调设备,也就是加强对智能化产品的合理使用,结合环境的具体情况,实现设备的自动关闭和开启。只有在设备需要使用或是发生故障、安全事故时才启动,以达到节能降耗的目标。另外,还需利用温度、湿度控制器,在环境温湿度未满足运行标准及要求时,自动投入开关柜加热器。

三是节能空调技术。空调节能主要指的是通过对室内温湿度、空调系统技术的合理利用,达到节能降耗的目标。空调节能技术的使用需从以下措施着手:进一步降低空调冷负荷,优化冷气输配系统的使用效率,多使用相变储能材料。

四是照明节能。首先需选用更加节能高效的光电

源。光源的节能水平主要是取决于其发光效率。为此,在选择照明光源时,需要结合使用场所的实际需求,并在分析电光源显示色数、使用寿命、调光性能、点燃特性等因素的条件下,加强对新一代节能光源的合理使用。举例来说,传统的白炽灯可以替换为电子节能灯、高压钠灯等。其次是利用高效、光通维持率更高的灯具。灯具是针对光源发出光进行再度配置的装置,对灯具的节能情况进行衡量,主要是分析灯具的光输出比。选用高效、光通维持率较高的灯具,对于进一步提高照明节能水平有着非常重要的现实作用。最后是利用先进控制系统和策略,其展现出来的节能潜力主要表现在两个不同的方面:第一,夜晚时电网电压相较于标准电压要更高,灯具很有可能会出现超功率运行情况,除了亮度会超标,还会导致灯具的使用寿命缩短。第二,晚上 11 点之后的照明需求开始急剧下降,为了达到这个目的,可以把其亮度降低(但仍然需要满足照明规则),并适当地调整路灯电路的稳定电压,以节省电力资源的使用,延长灯具的使用寿命。

4 结论

综上所述,随着经济社会的快速发展,社会用电量逐渐增加,电力资源需求量也随之增加,因此为了保证电能供应的稳定性与可靠性,要加大电力输配电线路的建设力度,不断优化电力输配电线路系统的设计方案,提升电力系统的供电能力,从而为社会的正常运转提供稳定可靠的电能供应。从目前的情况来看,我国电力输配电线路节能降耗工作仍存在着诸多问题与不足之处,因此,在实际工作过程中需要对其进行优化与改进。本文重点对电力输配电线路节能降耗技术展开了分析和讨论,并对其应用方法进行了详尽论述,归纳出了一些行之有效的电力输配电线路节能降耗措施,以期能够给有关工作人员提供一些帮助。

参考文献:

- [1] 张毅. 电力输配电线路中节能降耗技术研究[C]//广东省国科电力科学研究院. 第三届电力工程与技术学术交流会议论文集, 2023.
- [2] 霍娟. 探讨电力输配电线路中的节能降耗技术[J]. 中国设备工程, 2022(16):198-200.
- [3] 谢辉. 电力系统中输配电线路的节能降耗技术研究[J]. 低碳世界, 2021, 11(05):67-68.
- [4] 汪龙根, 吴刚. 电力输配电线路中的节能降耗技术的探讨[J]. 中国新通信, 2019, 21(21):230.
- [5] 张吉昊. 节能降耗技术措施在电力工程输配电线路中的应用探究[J]. 通讯世界, 2019, 26(10):215-216.

输配电线路管理难点问题及预控措施

赖志元

(四川明星电力股份有限公司, 四川 遂宁 629000)

摘要 本文深入探讨输配电线路管理中的核心难点,如线路老化、自然灾害的影响、技术更新换代的滞后等。同时,也将针对配电网的运维管理问题、用户侧需求的多样性与复杂性进行分析。最后,提出创新科技在输配电线路管理中的应用,如智能巡检技术、无人机应用、大数据与人工智能等,并探讨提升运维人员的能力与响应速度,以及构建灵活的输配电网体系的方法和建议。

关键词 输配电线路; 管理难点; 预控措施; 创新科技

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0034-03

电力系统在人们的生活和产业发展中扮演着重要的角色。输配电线路作为电力系统的核心组成部分,连接了电源和最终用户,确保电力的持续、稳定供应。然而,输配电线路管理同时也面临着日益严峻的挑战。线路老化、自然灾害的冲击、技术更新的需求,以及电能的质量和用户多样性需求的变化,都给线路的管理带来了复杂性。为了有效应对这些挑战,本文将从多个角度深入分析输配电线路管理的难点,并探讨可能的预控措施。

1 输配电线路在电力系统中的重要性

输配电线路在电力系统中起到了核心作用。它不仅承担着长距离、大容量的电能传输任务,而且面对我国电力资源与用电负荷分布的不均衡,如西电东送和南电北送等大型工程,都需跨越数千公里传输电能。随着电力市场化改革,电力交易愈发频繁,要求输配电线路稳定运行,确保电能依照交易双方的约定进行传输。新技术和业态的兴起,如分布式发电和电动汽车,为电网结构和用电负荷带来了变革,输配电线路需应对如逆向功率流等新挑战。同时,考虑到电力是现代社会的基础设施,其稳定供应与社会经济的正常运行密切相关,特别是在极端天气和自然灾害下,保障其稳定运行尤为关键。

2 输配电线路管理的核心难点

2.1 输电线路的安全运行问题

2.1.1 线路老化

线路老化问题是众多安全运行问题中的一个重要方面。据近年的统计数据显示,我国超过40%的500千伏及以上输电线路已经运行超过30年,这意味着这

些线路已经接近或超过了它们的设计寿命。长时间的运行使得这些线路的绝缘材料、导体、金具等关键部件出现老化、疲劳等现象,这极大地增加了线路故障的风险。例如,2022年,在江苏的一个老化输电线路路上,由于绝缘材料的老化导致的闪络事件,造成了大规模的停电,影响了近百万户家庭和企业^[1]。

2.1.2 自然灾害与技术更新的双重挑战

我国地域辽阔,各地的气候和自然环境都存在很大的差异,导致输电线路在运行中不可避免地会受到各种自然灾害的影响。冬季的寒潮和冰雪,夏季的暴雨和台风等极端天气都对输电线路构成了威胁。同时,随着科技的不断进步和电力技术的更新,虽然出现了许多新的输电技术和设备,但由于投资、技术和政策等多种原因的限制,这些先进技术和设备并没有得到广泛的应用。例如,尽管高温超导技术在技术上已经取得了突破,但在实际的输电线路中的应用仍然相对较少,导致我国的输电线路在某些方面仍然落后于国际先进水平。这些因素共同增加了输电线路管理的难度和复杂性。

2.2 配电网的运维管理问题

2.2.1 电能质量问题

电能质量是衡量电力供应质量的一个重要指标,它直接影响到用电设备的正常工作和使用寿命。然而,随着社会的发展和技术的进步,越来越多的非线性负荷,如变频器、电解化工设备、电车整流装置等,被接入配电网中。这些非线性负荷产生了大量的谐波,严重影响了电能质量。据最新数据显示,我国超过25%的城市中,配电网的电能质量存在问题,这不仅增加了电器设备的故障率,而且增加了运维的难度和成本^[2]。

表 1 部分城市电能质量状态

城市名称	谐波污染率 (%)	电器设备故障率 (%)	运维成本增加 (%)
城市 A	27	15	12
城市 B	29	17	14
城市 C	26	14	11
城市 D	30	16	13

表 2 天气变化对太阳能发电量的影响

日期	天气条件	太阳能发电量 (兆瓦)	配电网负载 (兆瓦)	配电网负载率 (%)
2023/6/1	晴天	800	1500	53
2023/6/2	多云	500	1500	33
2023/6/3	雨天	200	1500	13

但通过以上调查数据可以清晰地看到城市的配电网电能质量问题,以及这些问题对电器设备故障率和运维成本的影响。

2.2.2 配电网运维管理的诊断与智能化难题

配电网在运维管理中面临着两大核心问题:一方面,故障诊断的困难和智能化水平的不足。由于配电网结构的复杂性,特别是在地下配电网络中,准确和快速地诊断故障成为一项巨大的挑战。这种情况在面临特殊环境条件时尤为严重,如故障点的定位会变得异常困难。另一方面,尽管智能化技术已在多个行业得到广泛应用,但是配电网的智能化水平仍然很低,特别是在老旧城区和农村地区。现行的管理方式还主要依赖传统的人工巡检,缺乏如远程监控和故障预警等智能化管理手段,这不仅增大了运维的负担,也在突发事件时增加了快速响应的困难,对电力供应的稳定性构成了严重威胁。

2.3 用户侧需求的多样性与复杂性

2.3.1 应对用户电力需求的波动与自主性

随着当代社会和产业对电力的依赖不断加深,输配电线路管理面临着前所未有的挑战。其中,用户侧的电力需求波动性和增长的用户自主性是两大核心难点。大型商业中心和工业生产线的用电量波动,使得某些大城市的电力需求在短时间内波动幅度高达 30%,给配电网的稳定性带来了巨大压力,并增加了故障风险。同时,随着电力市场的开放和用户意识的增强,用户对电力的自主选择 and 交易意愿也日益增加。他们不仅期望满足基本的用电需求,还追求更多元化的服务和选择,如峰谷电价和需求侧响应,以优化用电成本。这也对配电网的实时监控和调度能力提出了更高的要求,使得其管理更为复杂。

2.3.2 分布式能源接入问题

分布式能源,如太阳能、风能等,其发电量受到天气、季节等因素的影响,具有很强的随机性和不确定性。随着分布式能源接入配电网的数量日益增加,如何确保其稳定、安全的并网运行成为一个亟待解决的问题。以北京为例,2023年,太阳能并网容量已超过 1000 兆瓦,但在多云或雨天,其发电量会大幅下降,给配电网的稳定运行带来了巨大的挑战^[3]。

通过相关数据调查,太阳能发电量根据天气条件的不同而有显著的变化,从而影响到配电网的负载率。

3 输配电线路的预控措施分析

3.1 创新科技在输配电线路管理中的应用

3.1.1 输配电线路预控措施的创新技术应用分析

在输配电线路的预控管理中,创新科技的应用发挥了重要作用。物联网技术和大数据的结合推动了智能巡检技术的发展。通过在输电线路上部署大量传感器,实时监测诸如电压、电流、温度和湿度等关键参数,可以及时发现潜在的故障点,大大降低故障风险。据报道,自采用智能巡检技术以来,国家电网公司的输电线路故障率已降低了 40%。此外,无人机技术也在电力行业中得到了广泛应用。无人机在地形复杂、人工巡检困难的地区显示出独特优势,能够携带高清摄像机和红外热像仪等设备,实现对输电线路的全方位、多角度检查。据统计,使用无人机进行巡检不仅提高了检查的准确性,还将巡检时间缩短了 60%。这些创新技术的应用优化了输配电线路的预控措施,为电力行业的管理和运营带来了新的可能。

3.1.2 大数据与人工智能

大数据和人工智能技术为电力行业带来了巨大的

机会。这些技术可以帮助电网公司更加准确地预测和管理电力需求,提高供电的稳定性和可靠性。以上海电力公司为例,他们已经开发出了一套基于人工智能的负荷预测系统。该系统可以分析数以百万计的数据点,预测接下来的电力需求,并为电网调度提供决策支持。据上海电力公司统计,自从使用了这一系统后,他们的电力供应效率提高了25%,并且大大减少了因供不应求而导致的停电事件^[4]。

3.2 提升运维人员的能力与响应速度

3.2.1 培训与教育

现代的电力系统越来越依赖于先进的技术和设备,这对运维人员的专业知识和技能提出了更高的要求。因此,定期的培训和教育成为提高他们能力的关键。以北京电力公司为例,该公司每年都会组织多次的培训活动,内容涵盖了最新的技术趋势、设备操作、安全规范等方面。据统计,过去三年中,北京电力公司已经为超过8000名运维人员提供了培训,总投入超过3亿元人民币。这种大规模的培训活动,确保了运维人员始终处于行业的前沿,能够有效应对各种复杂的工作情况^[5]。

3.2.2 输配电线路运维的智能化创新和流程优化

为适应现代复杂电力系统的需求,电力公司开始引入智能化运维工具并优化运维流程。广东电力公司部署了基于人工智能的故障预测系统,该系统能实时收集大量运行数据,并通过算法实时预测可能的故障和问题,自部署以来已成功预测并避免了超过500次的重大故障,为公司节省了数亿元经济损失。同时,上海电力公司引入了一种基于云技术的运维管理系统,对传统运维流程进行了深入的优化和调整。新系统简化了许多手工操作,为运维人员提供了实时数据支持和智能分析功能。例如,系统能自动为运维人员生成详细报告,包括设备历史数据、可能的故障原因和建议的维修方法等,大大提高了运维效率和质量,确保了电力系统的稳定运行。通过引入智能化工具和优化运维流程,电力公司能更有效地应对复杂的电力系统运维需求^[6]。

3.3 构建灵活的输配电网体系

3.3.1 储能系统与电网结构优化

为了提高电网的稳定性和运行效率,各电力公司采取了一系列创新措施。江苏电力公司引入了储能系统作为电网的“缓冲器”,在苏州和无锡两个城市建设了总容量达到1千兆瓦时的储能站。这些站点利用锂电池技术,在电力需求高峰期提供额外电力输出,

在低谷期吸纳多余电力,使得当地电网稳定性提高了近30%。同时,河南电力公司进行了大规模的电网结构优化项目,旨在将所有10千伏以下的配电线路升级为20千伏,并新建和改造了超过100座变电站,引入了一系列先进的智能设备和技术。这些举措不仅提高了电网的传输效率和容量,还增强了对突发事件的应对能力,预计将使河南省的电网效率提高20%,为当地经济和社会发展提供了有力保障。

3.3.2 发展分布式发电

分布式发电,特别是以太阳能和风能为主的绿色能源,正在逐渐改变电力产业的格局。广东电力公司在珠三角地区,与当地政府合作,鼓励并支持家庭和企业安装太阳能光伏板。目前,已有超过20万户家庭和近5000家企业安装了光伏系统,总装机容量达到5千千瓦^[7]。这些分布式的发电系统不仅减少了对传统能源的依赖,还有效地缓解了电网的负荷,为广东省的绿色发展提供了坚实基础。

4 结论

随着社会的发展和技术的进步,输配电线路管理所面临的问题和挑战也日趋复杂。无论是老化的设备、技术的更新换代滞后,还是多样化的用户需求和电力市场的快速变革,都对我们提出了更高的要求。幸运的是,随着科技创新的深入应用,如智能化技术、大数据和人工智能等,我们已经具备了更多的工具和手段来应对这些问题。只要我们继续深化研究,加强人员培训,完善管理体系,就完全有能力确保输配电线路的稳定、高效和安全运行,为社会经济的持续健康发展提供坚实的电力支撑。

参考文献:

- [1] 杜克. 关于输配电线路管理难点分析及预控措施探讨[J]. 国际公关, 2021(12):221.
- [2] 梁涛. 输配电线路管理难点问题分析及预控措施探讨[J]. 科技创新与应用, 2022(22):181-182,184.
- [3] 刘铁. 浅谈输配电线路管理中的难点问题及预控措施[J]. 现代国企研究, 2023(20):78.
- [4] 叶堂柱. 关于输配电线路管理难点分析及预控措施探讨[J]. 南方农机, 2020,46(07):83,85.
- [5] 张雪松, 李凯. 输配电线路管理难点问题分析及预控措施[J]. 科技资讯, 2021,12(36):123.
- [6] 文刚, 周仿荣, 钱国超, 等. 基于分治思想及火焰燃烧模型的输电线路跳闸风险评估方法[J/OL]. 昆明理工大学学报(自然科学版), 2023-10-12:1-12.
- [7] 同[5].

公路工程水稳基层试验检测技术分析

陈 鑫

(华设检测科技有限公司宁夏分公司, 宁夏 银川 750001)

摘 要 公路建设是现代交通运输的重要组成部分, 而水稳基层作为公路工程的重要组成部分, 其质量直接关系到道路的使用寿命和安全性。因此, 准确评估水稳基层的力学性能和稳定性十分关键。水稳基层试验检测技术旨在通过对水稳基层材料的物理力学性能、稳定性、耐久性等指标进行全面检测和评估, 为工程设计、施工和维护提供科学依据。该技术涉及材料的选取、试验方法、仪器设备的运用等多个方面, 需要综合运用土工、材料学、力学等学科的理论和方法。基于此, 本文首先对公路水稳基层概况进行介绍, 接着研究其试验检测技术, 并对其施工工艺进行研究, 希望能给相关人员提供参考。

关键词 公路工程; 水稳基层; 试验检测

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0037-03

水稳基层试验检测技术是指通过一系列的试验和检测手段, 对水稳基层的性能进行评估和监测的技术方法。这些技术包括试验样品的制备、试验参数的确定、试验设备的选择和试验数据的分析等方面。通过这些技术的应用, 可以对水稳基层的强度、稳定性、密实度和耐久性等关键性能进行准确的评估, 为公路工程的设计、施工和维护提供科学依据。随着公路工程规模的不断扩大和技术的不断进步, 水稳基层试验检测技术也在不断发展和完善。现代化的试验设备和先进的试验方法使得水稳基层的性能评估更加准确和可靠, 同时, 随着对环境保护和可持续发展的重视, 水稳基层试验检测技术也在不断追求更加环保和经济的方法, 以减少对环境的影响和资源的浪费。

1 水稳基层概述

水稳基层是指通过合理配合不同级别的矿渣、碎石、砾石以及适量的水泥、稳定剂等材料, 在现场经过一系列的工艺处理后形成的具有一定强度和稳定性的平整层面。水稳基层的主要功能包括以下几个方面。

(1) 承载能力: 水稳基层能够承受车辆荷载和交通往来带来的冲击与振动, 分散荷载, 保证道路的正常行驶, 减少路面变形。(2) 分散应力: 水稳基层能够均匀分散上层结构的应力, 减少应力集中, 提高路面的整体受力能力。(3) 防止水分渗透: 水稳基层可以有效阻止地下水分的渗透, 从而保证路面结构的稳定性和耐久性。(4) 保证道路平整度: 水稳基层能够提供平整的路面, 增加行车的舒适度和安全性。

水稳基层的施工步骤一般包括以下几个环节:

(1) 原料筛选与加工: 根据设计要求, 选择合适的矿渣、碎石、砾石等原料, 并进行筛选和加工, 保证原料的质量和粒径分布符合规范要求。(2) 配合比确定: 根据不同路段的荷载特点、地质条件和气候水文条件, 确定合理的配合比, 保证水稳基层的力学性能和稳定性。(3) 搅拌与混合: 将原料按照一定比例投入拌合站, 经过拌合设备进行混合, 使各组分均匀分散, 确保材料的充实和混合效果。(4) 整平与压实: 将混合好的材料运输到施工现场, 通过摊铺机械进行整平, 然后利用压路机进行压实, 使基层具有一定的密实度和充实度。(5) 养护与检验: 在基层完成施工后, 进行一定的养护保养, 以保证基层的强度和稳定性, 同时, 对基层进行质量检验, 检测其物理性能和力学性能是否满足标准要求^[1]。

2 水稳基层试验检测技术

2.1 水泥稳定混合料级配控制

首先, 试验检测人员需要根据工程要求和施工环境, 确定水泥稳定混合料的设计级配曲线, 其中, 要考虑到材料来源、材料种类、粒径范围和掺配比例等因素。设计级配曲线应该能够满足基层的力学性能要求, 并且在实际生产中易于操作和控制。在实际生产中, 需要对粗集料、细集料等原材料进行筛分, 通过筛分, 可以将原材料分为不同粒径的级配系列, 并依据设计要求进行混合, 确保混合料的质量和性能。对于不同的原材料和设计要求, 掺配比例也是不同的, 因此, 在生产过程中, 需要根据设计要求和原材料实际情况, 制定合理的掺配比例控制方案。通常情况下, 可以通

过加水量和拌合时间控制混合料的含水量和均匀程度,从而达到理想的混合效果,在实际生产过程中,有时会发现原材料粒径变化较大,导致混合料质量和性能不达标,这时候就需要对掺配比例进行现场调整,调整时,应根据已有试验检测数据和设计要求进行合理的调整,并及时做好记录以备后续参考和改进。

2.2 含水量试验检测

准备试验设备,包括电子天平、烘箱、塑料袋、烘盘等。从现场取得代表性的基层材料样品,并将其保存在塑料袋中,以防止样品中的水分损失。将采集到的基层材料样品进行分散拌合,使其颗粒尺寸均匀,首先,在电子天平上精确称量样品的质量,记录下质量数值,并标记为“湿重”,将称量后的样品放入预热好的烘箱中,并设置适当的温度和时间进行烘干处理,通常使用105℃进行烘干,将烘干后的样品取出,置于密封容器中,待其自然冷却至室温^[2]。将冷却后的样品放在电子天平上,重新称量其质量。记录下数值,并标记为“干重”。根据以下公式计算含水量:含水量(%)=(湿重-干重)/干重×100%。

2.3 压实度试验检测

在公路工程水稳基层试验检测技术中,压实度试验是评估基层材料性能的重要手段之一。通过压实度试验,可以确定基层材料的密实程度,即基层材料中颗粒之间的填充程度,压实度试验反映了材料的紧密程度。进行压实度试验检测前,需要确定室内最大干密度,首先需制备五个不同含水量的基层材料样品,并将其置入试筒中,然后进行击实处理,通过测量试筒的质量和试筒内的基层材料质量,可以计算出材料的湿密度,并经过含水率试验计算出五个样品中的最大干密度和最佳含水率。现场通过挖坑法检测压实度,得到基层的湿密度,通过含水量试验得到基层的干密度,再与室内击实试验得到的最大干密度进行比较,得到了现场基层的压实度。通过这些试验得出的压实度参数,能够评估基层材料的填充状态和排水性能,对基层材料的选择和设计具有重要意义。

2.4 水泥剂量试验检测

在试验前需要对试验样品按比例进行制备。制备时需要将样品干燥、分散均匀,获得符合要求的试验样品。在试验过程中需要对试验环境和试验条件进行严格控制,确保试验结果准确可靠,特别是影响试验结果准确的因素,要重点进行监控。在试验中应根据水泥类型和工程特点选择掺配比例,并按照试验方案控制试验中的水泥剂量,为了获得更加准确可靠的试

验数据,应进行多组试验并取平均值。试验结束后需要对数据进行处理和分析,统计出各组试验数据,并综合评价试验结果,根据试验结果,确定最佳水泥剂量,以保证公路水稳基层的稳定性和耐久性。

2.5 无侧限抗压强度试验检测

水泥稳定材料无侧限抗压强度一般采用圆柱形试件,试件的高径比一般为1:1,通过确定的最大干密度和最佳含水率来制备试件,对于水泥稳定材料至少要制备9个或13个试件,根据相应的击实结果和混合料掺配比例,计算每个试件的质量。试件成型时加入预定水泥和预留加水量,进行充分拌合,分2-3次加入试模中,并且用捣棒均匀插实,将试模放入到压力机中,按规定的速率进行加压,放置一段时间后,对试模中的水泥稳定材料试件进行脱模,并且准确称取试件质量和高度,不满足试验要求的试件应予以废弃,满足要求的试件装入塑料袋中,放入养护室中养护。标准养护时间为7天,在养护的最后一天将试件从塑料袋中取出,放入水中浸泡,待试件达到规定的浸泡时间后取出,擦干表面水分,称取质量,放置在路强仪或压力机中进行抗压强度试验,并且记录破坏时的最大力,最后将破坏的试件取有代表性的样品进行含水量检测。

3 公路水稳基层施工工艺

3.1 施工准备

在公路水稳基层施工前,需要对施工现场进行全面测量,包括路基宽度和高程等方面的调查,以确定施工的技术要求和合理的施工方案。测量工作主要是进行施工现场的定位和标识,确保施工的准确性和精确度。根据施工方案,需进行相关设备和材料的准备,公路水稳基层施工需要使用到摊铺机、压路机等大型机械设备,因此,要提前做好机械的选择工作,并进行设备的检查和维护,确保机械的正常运转。此外,还需要准备好水泥、粗集料、细集料等所需的材料,并提前进行质量检验,确保达到施工要求。针对施工现场,需要进行合理的布置和准备^[3]。施工现场的布置要考虑到施工的顺序和安全,设置工作区域和施工通道,确保施工人员和设备的安全,此外,还需要对施工现场进行清理和平整,清除杂物和障碍物,确保施工的顺利进行。

3.2 拌和运输

根据设计要求,合理选择具有良好品质的粗集料、细集料,并通过试验确定最佳掺配比例,确保拌合后的水稳料质量达到设计要求。拌和过程中需要充分搅

拌,将各类粗集料、细集料均匀混合。在拌和设备中,应设置合理的搅拌时间和搅拌速度,确保各种材料能够充分混合并形成均匀的混合料。提高水稳基层的稳定性和抗剪强度,需要添加适量的胶凝材料和稳定剂。胶凝材料一般采用水泥,稳定剂可以选择石灰、石灰石粉等,根据设计要求合理添加,并通过试验确定最佳掺量。运输过程中,要确保车辆状况良好,避免因车辆故障导致水稳混合料延误,同时,应注意保持运输车辆密闭,避免材料受潮和外界污染。为了保证运输过程中水稳料的质量,应采取相应的防护措施。在高温季节,可以在运输车辆上设置遮阳棚,降低材料温度,避免太阳暴晒导致质量变化。在施工现场,需要合理安排拌和料的卸料位置和时间,确保施工的连续性和效率,同时,在进行基层铺设时,要注意整体匀厚、均匀密实,确保水稳基层的平整度和稳定性。

3.3 水稳摊铺

在进行摊铺碾压之前,必须保证底基层的平整和密实。要对底基层进行清理,去除杂物和积存的水分。在开始摊铺和碾压之前,需要根据设计要求调整摊铺机和压路机的参数,例如,根据基层的材料特性和厚度,调整摊铺机的振动频率、行走速度和坡度等参数,确保摊铺后的密实度和均匀度。用摊铺机将预先调配好的水稳材料均匀地铺设在底基层上,摊铺机应在摊铺过程中始终保持稳定的速度和行进方向,避免摊铺过程中摊铺不均匀,骨料离析。^[4]

3.4 压实处理

根据基层材料的特性和设计要求,选择合适的压路机设备。不同设备在不同材料上的作用效果有所差异,因此选择适当的设备对于施工质量至关重要。在进行压实处理之前,首先需要确保基层的密实度,对于基层压实处理时,应采取分段压实的方法,即将基层分为若干区域,在每小区域内进行充分的压实处理,确保每个区域内的密实度均匀一致,这样可以有效避免因局部未达到要求的密实度而导致的结构不稳定问题。根据基层材料的性质和设计要求,合理控制压实遍数和速度,过多的压实次数可能导致基层材料过度变形或破坏,而过快的压实速度可能无法充分压实基层。在施工中,需特别注意道路的边缘和接缝处的压实处理,这些区域容易出现松散和空隙,需要采取相应的加固措施,如使用手持振动器进行局部压实,以保证整个道路结构的完整性。

3.5 养护

在水稳完成碾压后,应覆盖土工布进行养护工作,保持碾压完成区域的湿润状态,避免干燥裂缝的产生,

在随后的基层覆盖养护中,要对水稳基层进行充分洒水,使其表面一直保持潮湿状态。这样可以使水泥反应完全,提高水稳基层强度,并防止龟裂的发生。若养护结束后,水稳基层出现损坏、龟裂等情况,应及时进行修补,以保证路面平整,并延长使用寿命。在水稳基层使用过程中,应定期进行清洁养护,清除路面上的灰尘和杂物,这样可以防止污染、降低水稳基层摩擦系数,保证基层的平整度和质量。^[5]

3.6 接缝处理

在进行接缝处理前,需要对基层进行充分的优化处理。清理基层表面的杂物和尘土,并确保其干燥和平整,以便接下来的施工工作顺利进行。常用的接缝材料包括胶黏剂、沥青封口剂和聚合物封闭剂等。根据实际情况选择合适的材料,确保其具有良好的粘附性和弹性,能够在不同温度和湿度条件下保持稳定。根据设计要求和道路的使用情况,合理确定接缝的间距和深度。常见的切割方式有机械切割和热切割两种,根据具体情况选择合适的方式。切割后,将接缝材料填充到接缝中,并使用专用工具将其压实,确保材料充分填充并与基层紧密贴合。养护时间一般为 7-14 天,在此期间应避免车辆和行人的重压,以免损坏接缝材料。同时,对接缝进行定期检查和维修,及时修补破损或老化的接缝材料,保持接缝的完整性和稳定性。

4 结语

本文重点介绍公路工程水稳基层试验检测技术的应用,探讨其在公路工程中的重要性和作用。通过对水稳基层试验检测技术的深入了解和研究,可以更好地掌握公路工程的质量控制和技术要求,推动公路工程的发展和进步。同时,也将为相关领域的研究人员和工程师提供参考,以促进公路工程水稳基层试验检测技术的不断创新和发展。

参考文献:

- [1] 刘婵娟.公路改建工程水稳基层施工技术研究[J].交通世界,2022(16):137-139.
- [2] 王百祥.公路交通改建工程水稳基层施工技术的应用探究[J].居舍,2021(23):63-64.
- [3] 杜晓轩.关于公路工程路面基层试验检测[J].黑龙江交通科技,2021(06):214-215.
- [4] 冉亮.公路工程路面基层试验检测[J].交通世界,2020(18):38-39,69.
- [5] 王睿,赵伟,郭燕.水稳基层压实度检测技术现状与发展[J].建筑机械,2018(09):39-43.

220kV 变电站土建裂缝成因及控制分析

宋朝

(中国电建集团贵州工程有限公司, 贵州 贵阳 550002)

摘要 220kV 变电站建设期间, 土建施工为基础性任务, 其施工难度大、要求高, 虽然行业内陆续出现了很多新型施工工艺与技术, 但土建施工中依旧存在很多技术难点及管理问题。结合很多 220kV 变电站的建设情况, 土建裂缝时有发生, 严重影响了变电站的稳定、安全运行。220kV 变电站的土建施工中需尤其关注裂缝问题, 分析裂缝类型并采取更有针对性的技术和管理措施。基于此, 本文着重分析了 220kV 变电站土建裂缝的成因, 提出了相应的控制策略, 以期同类型项目提供借鉴。

关键词 220kV 变电站; 土建施工; 裂缝

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0040-03

技术的发展带动了各行各业的进步, 在电力行业现代化趋势下, 220kV 变电站在电力网络中的重要性凸显。电力企业在建设 220kV 变电站时不仅需合理配备电气设备, 关注电气施工, 更需要注重土建施工, 采用新材料、新工艺, 提高土建结构稳定性、安全性。目前针对变电站土建施工方面产生了很多理论和实践成果, 220kV 变电站建设中施工人员需注重土建施工, 依据整体目标制定细化的土建施工方案, 由专业人员完成全过程技术管理、质量控制, 减少土建裂缝问题。

1 220kV 变电站土建裂缝的类型、成因及预防

1.1 干缩裂缝

1.1.1 成因

变电站土建工程主要为混凝土结构, 当混凝土凝固时间结束或者浇筑了 7d 左右的时间, 其结构内的水分大量蒸发, 拌制混凝土结构的水泥浆因水分不足, 必将出现一定的干缩, 甚至一些情况下伴随着水分的过快蒸发, 因为上述情形所导致的混凝土裂缝现象具有不可逆性。在混凝土结构中水分蒸发期间, 在不同结构部位内外表面的干缩速率不一致, 正是因为结构表面水分的蒸发速率有明显差异, 变电站土建结构的内外部变形程度明显不同, 内外表面干缩现象无法完全一致, 长此以往将导致混凝土裂缝, 此种原因下的裂缝即为干缩裂缝。依据混凝土施工经验, 混凝土结构外受外界温度等影响, 其水分蒸发速率快, 但内部水分蒸发缓慢, 导致外部变形明显大于内部。一般来说, 混凝土结构表面的干缩程度大, 在内部混凝土拉应力影响下在局部位置可能伴随着一定的开裂现象。变电

站混凝土结构裂缝主要为浅表裂缝, 深度小、宽度小, 在结构外部可肉眼观察到, 这些裂缝主要为线状、网状, 宽度一般在 0.2mm 左右, 主要分布在结构平面, 如梁板结构的纵向上。

1.1.2 预防

针对 220kV 变电站土建结构中的干缩裂缝, 主要可采取以下控制措施: (1) 优先采用收缩量小的水泥材料, 有关人员需进入建材市场展开一系列调研, 了解水泥材料的类型及其各自的性能指标, 做好统计与分析。在后续施工建设期间, 这些人员需与施工人员、技术人员等交流, 从预防干缩裂缝的角度出发, 选择收缩量相对较小的水泥材料, 如中低热、粉煤灰水泥。

(2) 严格控制水灰比。根据混凝土施工经验, 水灰比大小对混凝土干缩性的影响显著, 前期的配合比设计中需考虑这一方面的影响关系, 合理确定水灰比, 在混合料中适量使用减水剂。(3) 确定最佳的配合比, 并控制搅拌过程。在前期的工作中应由专人负责配合比设计, 这些人员需做好记录与数据分析, 选定最佳配比。在配制混凝土时应按照配合比要求, 控制每种材料的用量, 选择恰当的搅拌工艺, 控制搅拌时间、温度。(4) 对混凝土实施早期防护, 适当延长养护周期。^[1]

变电站土建结构中, 现浇楼板板角裂缝为比较典型的干缩裂缝, 此类裂缝处于建筑阳角位置, 裂缝与纵、横框架梁呈 45°, 多为贯通裂缝, 一般在竣工后半年出现。针对此类裂缝, 在施工期间应注意以下方面: 针对阳角部位的混凝土板施工作业, 应优先采用双层、双向小直径钢筋, 以提高混凝土板的抵抗能力, 应对

收缩现象; 优先采用收缩量小的混凝土或者水灰比小的混凝土; 浇筑作业结束后的两年内, 密切关注建筑内及建筑外的湿度条件, 尽可能保障内外相对湿度的一致性, 且需确保相对湿度在 85% 以上。

1.2 沉陷裂缝

1.2.1 成因

结合 220kV 变电站土建结构特点, 在混凝土施工期间沉陷裂缝也相对常见, 这一类裂缝多分布在砌体单薄、应力集中区域, 如在施工作业中在窗脚部位有 45° 左右的斜裂缝, 说明其所在位置顶层分布有裂缝, 且裂缝对整个结构体系的危害较大。一般来说, 沉陷裂缝为不均匀沉降所导致, 如地基存在不均匀沉降现象, 在不同砌体部位的沉降大小不一, 大沉降砌体部分与小沉降砌体部分将出现相对位移, 导致砌体中出现附加拉力或剪力, 一旦这些作用力超过了砌体自身的强度, 裂缝无法避免。以某 220kV 变电站土建结构为例, 其沉陷裂缝有以下几种: (1) 纵墙两端的斜裂缝, 大部分裂缝通过窗口的两个对角, 裂缝向沉降较大的方向存在明显倾斜, 从此处开始向上发展。横墙刚度较大, 几乎不存在这种斜裂缝。在墙体下部这类型裂缝较为常见, 且从墙体下部开始, 在上部裂缝逐步减少, 且宽度明显低于下部裂缝宽度。斜裂缝产生的直接原因为地基不均匀沉降, 这种沉降作用下墙体的剪切力较大, 一旦结构刚度达不到标准, 必将导致裂缝。

(2) 窗间水平裂缝, 在窗间墙上下对角成对出现, 一般沉降大的裂缝位于下部, 而沉降小的裂缝位于上部。此类裂缝因沉降、上部墙体受到了来自其他方面的阻力, 导致窗间墙的水平剪力异常大, 长此以往将出现水平裂缝。(3) 竖向裂缝, 在纵墙体中央顶部、底部窗台较为常见, 上部位置的裂缝宽度较大, 而下部位置的裂缝宽度较小。在土建结构施工中, 如纵墙顶层为钢筋混凝土圈梁, 顶层中央几乎不会出现竖向裂缝。但如窗间墙遭遇了外部较大的作用力, 一旦上部集中荷载超过了自身极限, 必将出现开裂问题。^[2]

1.2.2 预防

土建施工期间为有效预防沉陷裂缝, 施工人员应着重关注以下方面: (1) 关注地基施工。在前期的工作中进入现场展开调研, 分析现场的地质类型、土质条件, 生成完整的地质报告, 以此为基准确定地基处理技术及方法。如变电站现场为湿陷性黄土, 需采取恰当的方式以去除黄土的湿陷性。施工人员按照要求开挖好基槽后, 需全面钎探, 在探出软弱位置并进行

加固后, 再开始处理基础。(2) 在恰当的位置布置沉降缝。变电站土建施工作业中, 有关人员需将主控室、220kV 配电室分隔开来, 保障二者的独立性, 并在其间设置从基础开始断开的沉降缝, 给二者创造各自独立沉降的条件, 避免在纵墙位置产生裂缝。在现场设置沉降缝时应控制宽度, 遵循行业规范, 沉降缝部位的圈梁不得连接。(3) 保障主体结构刚度、整体性符合要求, 提高墙体抗剪强度。如建筑上部结构的刚度较大, 对预防地基的不均匀沉降具有显著作用, 为此, 在结构体系中可设置钢筋混凝土圈梁, 保障圈梁刚度, 与此同时控制端部的门、窗等洞口。

1.3 温度裂缝

1.3.1 成因

大体积混凝土施工中, 温度裂缝很难避免, 在混凝土表面等十分常见。依据混凝土施工过程, 当完成浇筑任务后混凝土开始硬化, 此阶段水泥水化热现象明显, 混凝土内部的温度急剧升高。220kV 变电站土建施工中, 混凝土体积庞大, 大量的热量聚集在混凝土内部无法散失, 但混凝土表面的温度大大降低, 结构内外部的温差较大, 在混凝土表面出现了拉应力, 一旦此作用力超出了混凝土自身的抗拉强度极限值, 必将出现裂缝, 这就是温度裂缝, 多见于混凝土施工后期。温度裂缝的直接原因为: (1) 混凝土与砖砌体的线膨胀系数不同, 这一差异导致二者的伸缩量有所区别。通常, 混凝土伸缩明显超过砌体, 在砌体约束下混凝土梁常常因为较大的变形作用而出现抗压作用。一旦砌体应力高于其轴心抗拉强度或者抗剪强度, 在此部位必将出现不同程度的开裂现象。(2) 梁与砌体连接部位的水平裂缝多为施工不规范所引起。现场作业中如砌体砌筑到顶面, 灰缝将引发或大或小的收缩现象, 梁底砌体常常没有做好斜砖紧逼处理, 多为直转砌筑, 再加上在前期的施工作业中墙身位置留有空隙, 仅用砂浆进行了简单填充, 梁底与砌体之间存在水平裂缝, 这一类裂缝在每层都有, 但因为顶层的温度差异异常大, 其裂缝更宽也更深。^[3]

1.3.2 预防

为预防 220kV 变电站土建中的温度裂缝, 现场作业中应遵循以下要求: (1) 考虑水泥对温度裂缝的影响, 注意选择水泥类型, 一般应优先采用低热或者中热水泥, 以减小水泥水化热影响。(2) 依据配合比, 控制水泥使用量, 尽可能使水泥用量不超 450kg/m³。(3) 减小水灰比, 使水灰比在 0.6 以内。(4) 调整骨料级

配,在混合料中添加一定的粉煤灰或者高效减水剂,用这些替代水泥的作用,控制水泥用量。(5)如有条件,在混合物中可添加适量的外加剂,发挥其在减水、增塑等方面的作用,改善混凝土性能。(6)掌握温度应力与结构尺寸之间所存在的关联关系,意识到二者为正向关系,依据变电站土建结构尺寸等要求,合理规划施工工序、选择施工工艺。(7)监控混凝土温度,避免温度过高或者过低。(8)在恰当的位置预留温度收缩缝。

2 变电站土建施工中裂缝的控制措施

2.1 合理确定计算参数

变电站土建结构体系复杂,在一些关键部位有严格的结构标准。为提高土建施工水平,控制施工裂缝,在工程现场应合理确定每一参数,展开一系列分析与计算。依据很多220kV变电站建设情况,其土建工程大部分为框架结构,这一结构下有关人员需合理确定房梁裂缝宽度,将房梁拉伸极限值控制在正常标准,使房梁具有抵抗外力的能力。

2.1.1 充分考虑梁柱重叠对应力带来的影响

220kV变电站土建结构中,如有梁柱重叠现象,对梁端弯矩折减、梁端刚域的影响较大。有关人员在计算参数时,应重点关注梁柱重叠现象,分析这一现象对关键参数的影响。如以梁端刚域为例,梁端重叠时两端的弯矩显著减小,短时间内下降幅度在2%左右;梁端弯矩折减期间,两端弯矩同样呈下降趋势,但此时的下降幅度异常大,达到了上一种情况的6倍以上。因此,在计算参数时有关人员需分析梁柱支座中心内力大小,适当控制边缘位置的内力,以增大两端的弯矩折减,使此部位具有较强的抵抗力,避免发生温度或者干缩裂缝。^[4]

2.1.2 充分考虑支座宽度对裂缝宽度带来的影响

土建混凝土施工期间,裂缝宽度取决于多方面因素,支座宽度仅为其中的一个影响因素,虽然支座宽度对裂缝宽度有一定影响,但其影响幅度异常小。为合理控制裂缝,在施工过程中有关人员不可忽视支座宽度因素,适当将此参数控制在正常范围内。如平法出图期间,施工人员要精准计算裂缝宽度,必须着力分析支座中心内力对裂缝宽度标准内力的直接影响,具体的操作中,全面整合已有的变电站土建工程资料,依据结构特点及要求,调整配筋。比如,如裂缝宽度为0.3mm,在无支座宽度影响时,房梁配筋比率比平常

高16%;裂缝为0.2mm时,如分析支座宽度的影响,应在原有基础上减少配筋。

2.2 做好养护工作

土建工程的混凝土施工作业中,养护为最终环节,此环节的工作也会对混凝土结构性能有直接影响。因此,220kV变电站土建施工中,为减少裂缝,施工人员必须重视养护工作,采取恰当的养护工作。当完成了混凝土的浇筑作业后,应由专人负责修整、抹平混凝土表面,完成定浆后再抹第二遍,与此同时压光,此养护期间所用水应符合要求。拆模以后同样需进行养护,此时的养护工作是为了保湿,可在混凝土表面覆盖薄膜,以减少水分的流失。拆模之前应采取洒水养护方式,此方式同样是为了保湿,避免过快失水,此环节的养护中施工人员需控制混凝土顶面、模板上水温、混凝土表层的温差,一般相互之间的温差需在15℃以内。当然,在养护期间不仅仅需关注上述方面,专业人员还需密切关注天气等的变化情况,分析混凝土的形态变化,从综合性角度制定最佳的养护方案,且在每一养护阶段都需遵循操作规范,避免错误操作影响养护效果。^[5]

3 结语

裂缝是220kV变电站土建施工中较为常见的问题,诱发裂缝的原因多样,且这些裂缝各有其规律,影响了结构美观性、稳定性。为提高220kV变电站土建施工水平,工程人员在当下及未来都需注重裂缝控制,从裂缝原因等着手优化工艺,制定完善的施工技术体系,加强细节把控。

参考文献:

- [1] 周振洲,谌柳明,左浩,等.特高压变电站大体积混凝土裂缝的成因与防治[J].江西电力,2021,45(12):19-23.
- [2] 黄为洋,何福新,高炜.混凝土裂缝实际工程检测及成因分析[J].混凝土世界,2021(09):88-90.
- [3] 马骥.变电站土建工程常见质量通病的产生及预防措施[J].电气技术与经济,2021(06):75-77.
- [4] 朱祖森.变电站土建工程施工要点及优化策略[J].科技与创新,2021(19):112-113.
- [5] 张振,聂建春,萨仁高娃,等.装配式变电站土建设计施工技术要点分析[J].内蒙古电力技术,2021,39(02):38-42.

钢结构桥梁防腐涂层质量控制技术研究

孙荣国

(浙江钜实桥梁钢构有限公司, 浙江 湖州 313220)

摘要 为提高桥梁防腐涂层质量, 本文以某钢结构桥梁工程项目为例, 开展防腐涂层质量控制技术的研究。将防腐涂层施工部位划分为三个方面, 分别为钢箱梁外表面、钢箱梁内表面、桥面钢结构, 设计三个施工部位的涂层油漆配套体系; 为了有效地防止涂料中产生气孔等问题, 设计钢结构表面的净化处理与电弧喷涂; 通过钢结构的封孔处理与质量检查, 完成质量控制技术的研究。实例应用实验结果表明: 设计的防腐涂层质量控制技术应用效果良好, 按照规范将此项技术应用到桥梁钢结构上, 不仅可以提高钢结构防腐涂层的使用寿命, 还可以有效延缓其腐蚀, 以此种方式, 可实现对桥梁钢结构防腐涂层设计与施工的全面深化, 提高防腐涂层的质量。

关键词 钢结构; 电弧喷涂; 表面净化; 防腐涂层; 桥梁

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0043-03

1 钢结构桥梁防腐涂层油漆配套体系设计

为确保桥梁防腐涂层施工的规范性, 提高防腐涂层的施工质量, 展开研究前, 应做好桥梁防腐涂层施工的准备工^[1]。在进行涂料施工前, 需要准备此次施工所需要的设备, 包括搅拌器、称量设备、喷涂机及配套用具、涂料及涂层检测仪器等, 将配料设备及工具清理干净, 保持干燥, 并调节机器处于最佳工作状态。

表 1 钢箱梁外表面防腐涂层油漆配套体系

序号	涂装要求	设计参数 (标准)
(1)	无机硅酸锌 (作为底漆)	25 $\mu\text{m} \times 1$ 道
(2)	表面喷砂处理	达到 Sa3 级标准
(3)	雾化电弧喷铝	$\geq 100 \mu\text{m}$
(4)	环氧漆电弧喷涂层	要求涂漆渗入铝涂层
(5)	中间漆环氧云铁漆	80 $\mu\text{m} \times 1$ 道
(6)	聚氨酯面漆	40 $\mu\text{m} \times 2$ 道

表 2 钢箱梁内表面防腐涂层油漆配套体系

序号	涂装要求	设计参数 (标准)
(1)	表面喷砂	达到 Sa2.5 级标准
(2)	防锈底漆	50 $\mu\text{m} \times 1$ 道
(3)	环氧富锌防锈底漆	50 $\mu\text{m} \times 1$ 道
(4)	环氧厚浆面漆	300 $\mu\text{m} \times 1$ 道

在此基础上, 设计钢结构桥梁防腐涂层油漆配套体系, 将防腐涂层施工部位划分为三个方面, 分别为

钢箱梁外表面、钢箱梁内表面、钢结构桥面, 设计三个施工部位的涂层油漆配套体系。相关内容如表 1~ 表 3 所示。

表 3 钢结构桥面防腐涂层油漆配套体系

序号	涂装要求	设计参数 (标准)
(1)	表面净化	达到干燥、无油标准
(2)	喷砂除锈	达到 Sa2.5 级标准
(3)	环氧富锌底漆	80 $\mu\text{m} \times 1$ 道

按照上述方式, 完成钢结构桥梁防腐涂层油漆配套体系设计。

2 钢结构表面净化处理与电弧喷涂

为了有效地防止涂料中产生气孔等问题, 减少涂料的孔隙率, 喷砂时必须采用高洁净度的压缩空气, 才能进行喷涂^[2]。在此基础上, 使用喷砂除锈工艺, 进行钢结构表面上油污、杂质、铁锈、氧化皮的彻底清除处理, 确保在涂装前钢结构表面的除锈等级可以达到 Sa2.5 级标准 (表面除锈需要达到 95% 以上)。

完成表面的净化处理后, 参照桥梁钢结构设计与施工标准、要求, 在毛坯表面喷砂结束后立即实施电弧喷涂。由于客观因素造成的电弧喷射过程的中断, 则喷涂、喷砂两个工艺之间的间隔, 在具备良好的天气条件下, 最好 <6h; 在空气相对湿度为 70%~80% 时, 最长间隔最好 <3h; 在相对湿度为 80%~85% 时, 喷涂、喷砂两个工艺之间的间隔最好 <2h; 在空气中的相对湿度 >85% 时, 应停止喷涂作业^[3]。如电弧喷涂过程不

满足上述操作,喷射机在作业中将被氧化,甚至还会吸收空气中的水分。为确保喷涂的质量,大面积喷射和圆杆件喷射采用自动电弧喷射,控制喷射距离时,喷砂枪工作方向为钢结构表面的夹角应控制在70°~80°范围内。

3 钢结构封孔处理与质量检查

在上述内容的基础上进行钢结构桥梁的封孔处理。由于涂料层在施工中会不可避免地形成一定孔隙,如果不及时进行封孔,腐蚀介质就会通过涂料的孔隙,直接侵蚀涂料的基底,导致钢结构桥梁防腐涂层厚度降低,极大程度地减少防腐涂层使用寿命,因此,在喷涂完毕后,必须及时进行封孔等工作^[4]。封孔时,使用高压无气喷涂或者手工刷涂,进行两道环氧漆的施工。无气喷涂施工时,控制喷距在300mm~380mm范围内、喷枪的喷射角在60°~80°范围内、喷枪的转速控制在70cm/s左右,通过此种方式,实现施工中对封孔质量的严格控制^[5]。

在上述内容的基础上,通过肉眼观察,对施工后的涂料层外观质量进行检测。涂料必须保证光亮、细致、均匀、完整、颜色一致,不能有皱纹、错漆、漏漆、针孔以及粗糙不平的缺陷^[6]。按照上述方式,实现钢结构的封孔处理与质量检查,完成钢结构桥梁防腐涂层质量控制技术的研究。

4 实例应用分析

4.1 工程概况

材料及产品在国家经济、国防等领域占有举足轻重的地位,每一种材料都具有既定的服役年限,材料在服役过程中,会受到多种因素的影响,不可抗力地发生损伤现象。目前,市场内较为常见的损伤现象包括:腐蚀、磨损、断裂,在对腐蚀现象的研究中发现,任何材料,在空气中受到的腐蚀是最严重的,这一腐蚀现象也被称为大气腐蚀,大气腐蚀是指在长时间的大气环境中,材料与大气中的水汽、氧及腐蚀介质(如烟尘等),在电化学等综合作用下所发生的反应现象。

为解决此方面问题,提高钢结构桥梁的有效使用年限,控制桥梁在投运后的维修与养护成本,本文开展了钢结构桥梁防腐涂层质量控制技术的研究。但截至目前,相关此项技术的研究大多仍局限在理论阶段,为实现对此项技术应用效果的测试,在此次实验中,选择某地区大型钢结构桥梁作为试点工程,并按照规定进行如下文所示的技术应用检验。本次研究工程项

目的钢箱梁位于水河大桥东、西引桥区段,项目基本情况如表4所示。

表4 钢结构桥梁概况信息

序号	项目	参数
(1)	联数	两联(LS5、LS7)
(2)	上部构造	连续钢箱梁(2×60m)
(3)	单幅箱梁截面	单箱四室截面
(4)	顶面横坡坡度	2%
(5)	底板状态	横向水平状态
(6)	箱梁顶板横向宽度(m)	16
(7)	箱底(m)	11
(8)	顶板悬臂长度(m)	2.5
(9)	箱梁半幅中心线处梁高度(m)	2.6
(10)	钢箱梁钢材	Q345qC(封闭板位置材料为Q235B)

对此工程项目所在地的自然环境进行分析,相关内容如表5所示。

表5 钢结构桥梁工程项目所在地的自然环境

序号	项目	参数
(1)	地理位置	19°33'~20°05' 北纬 110°10'~110°41' 东经
(2)	气候条件	季风性热带气候
(3)	位置	热带北缘

由于此桥梁距海边较近,对当地自然环境进行分析,发现此地区的自然环境势必会对钢结构桥梁产生一定的腐蚀,因此,有必要在进行防腐涂层质量控制前,进行地区湿度、温度等水文地质条件的分析。相关内容如表6所示。

从表6中可以看出,当地气候条件不仅会影响钢结构桥梁的使用寿命,还会在一定程度上加速桥梁防腐涂层的腐蚀速度。因此,有必要在钢结构桥梁施工过程中,结合工程的实际情况与具体需求,进行防腐涂层施工中的质量控制。在此过程中,应先进行钢结构桥梁防腐涂层油漆配套体系设计,在涂层施工前,进行钢结构表面净化处理,在此基础上,选择电弧喷涂的方式,进行涂层的刷涂施工,最后通过钢结构封孔处理、面漆涂装施工与质量检查,完成本文方法在钢结构桥梁工程项目施工中的应用。

表 6 项目所在地的水文地质条件

序号	项目	参数
(1)	相对湿度 / 最高相对湿度 / 最低相对湿度 (%)	85/95/40
(2)	年平均气温 (°C)	23.9
(3)	最高气温 / 最低气温 (°C)	40.5/17.3
(4)	年均降水量 (mm)	1785
(5)	雨水溶解空气中的污染物构成	Cl ⁻ 、SO ₂ 等
(6)	5 月 ~10 月降雨量占比 (%)	10
(7)	二氧化氮 / 二氧化硫浓度年平均 (mg/m ³)	0.012/0.09
(8)	全年空气污染指数	>36
(9)	年平均日照时间 (h)	2225
(10)	太阳辐射能 (kcal)	110~120
(11)	年平均风速 (m/s)	3.4

按照本文设计的方法,制作防腐涂层测试样本,将其划分为 A 样本与 B 样本,其中 A 样本使用本文设计的方法进行钢结构桥梁防腐涂层质量控制,而 B 样本未使用本文方法进行钢结构桥梁防腐涂层质量控制。对样本的漆膜进行外观检测,确保漆膜外观平整、光滑、色泽一致,的条件下,对样本进行人工腐蚀模拟。在此过程中,使用紫外照射、含盐蒸馏水喷淋等方式,进行样本的加速老化。

在样本放置区域,放置 A 样本与 B 样本,确保 A 样本与 B 样本在相同的条件下参与实验。

4.2 防腐涂层质量控制效果与讨论

按照上述方式,进行实例应用实验的布置,完成上述布置后,使用 X 射线衍射分析仪,进行钢结构桥梁防腐涂层的质量控制效果。即通过对不同时段下,A 样本与 B 样本表面腐蚀程度的分析,以掌握本文设计的方法是否能在实际应用中达到预期的防腐效果。设计实验天数为 1d、3d、10d、28d、50d。对 X 射线衍射分析仪下两个不同样本的腐蚀情况进行分析,样本 A 应用了本文设计方法进行防腐涂层质量控制。对质量控制后样本防腐涂层的腐蚀程度进行分析,发现在人工模拟腐蚀条件下,10d 内样本几乎无腐蚀现象,在 28d 开始,样本出现了轻微腐蚀,即便实验进展至 50d,样本 A 依旧为轻微腐蚀,即点蚀的面积不足样本面积的 10%。

在此基础上,对 B 样本的腐蚀情况进行分析,样

本 B 未应用本文设计方法进行防腐涂层质量控制。由此可以看出,在人工模拟腐蚀条件下,样本 B 在第一天便出现了轻微的腐蚀现象,随着人工模拟腐蚀实验的实施,样本 B 的腐蚀程度逐步加深,直到第 28d,样本的腐蚀面积已经超过了总面积的 50%,达到了严重腐蚀程度。实验进展至第 50d,样本 B 几乎完全被腐蚀。

综合上述实验结果可以看出,样本 A 的防腐效果显著优于样本 B 的防腐效果。因此,在完成上述实验后,根据实验结果可以得到如下结论:本次设计的防腐涂层质量控制技术应用效果良好,按照规范将此技术应用到桥梁钢结构上,不仅可以提高钢结构防腐涂层的使用寿命,还可以有效延缓其腐蚀,以此种方式,实现对桥梁钢结构防腐涂层设计与施工的全面深化,提高防腐涂层的质量。

5 结语

防腐涂层锈蚀问题严重威胁着桥梁工程的使用寿命,在深入市场的调研中发现,由于钢筋结构防腐涂层锈蚀从而引发的桥梁灾害、安全事故时有发生,尤其是部分桥梁结构,由于其使用中存在受力过大、超载的问题,导致结构上的防腐涂层遭到了严重的破坏,这一现象更是加剧了钢筋锈蚀、老化、破坏速度,因此,如何解决这一问题,将成为钢结构桥梁未来建设与施工质量管理工作的重点。

参考文献:

- [1] 陈双铜,吴希革.含氯化钠三元复合驱体系对井下工具的腐蚀性分析和防腐涂层的选择[J].全面腐蚀控制,2022,36(06):18-25,136.
- [2] 袁文金.寒旱地区波形腹板钢-混组合结构桥梁防腐涂装的应用研究[J].工程建设与设计,2022(08):45-47.
- [3] 潘巍,李瑜,辛颖,等.颜填料配比及颜料体积浓度对聚硫改性环氧涂层防腐性能的影响[J].表面技术,2022,51(03):138-150.
- [4] 文家新,张欣,刘云霞,等.掺杂 pH 敏感性智能纳米容器 BTA@MSNs-SO₃H-PDDA 碳钢智能防腐涂层的制备及性能研究[J].中国腐蚀与防护学报,2022,42(02):309-316.
- [5] 马士德,董续成,康宁,等.青岛港湾微型污损生物群落研究——不同涂层的碳钢/海水界面生物膜初探[J].科技导报,2021,39(18):101-110.
- [6] 梁宇,张心悦,陈凯锋,等.氧化石墨烯材料疏水结构调控及其在水性防腐涂层中的应用研究[J].中国涂料,2021,36(07):10-15,26.

铁路信号维修工作中存在的问题与解决措施

刘刚

(朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司, 山西 原平 045199)

摘要 铁路信号维修工作关乎整个铁路交通系统的安全与可靠运行, 本文探讨在当前铁路信号维修工作中普遍存在的问题, 并就其提出一系列切实可行的解决措施。通过分析研究发现目前维修工作面临诸多问题, 包括人员短缺、技能不足、设备老化、信息化水平低下、安全风险管理体系不健全等。结合现实问题, 本文进一步探讨并提出一系列解决措施, 旨在为推动铁路信号维修工作的规范化、系统化和信息化提供参考, 以实现铁路信号系统的稳定、安全和高效运行。

关键词 铁路信号; 维修工作; 人员短缺; 技能不足; 设备老化

中图分类号: U284

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0046-03

铁路信号系统作为铁路运输安全的关键技术组成, 担负着确保列车安全行驶的重要任务, 其正常运行不仅关系到铁路运输的顺畅, 更直接影响到广大乘客和货物的安全。然而, 在实际的维修工作中, 诸多问题逐渐显现, 如何在提高铁路信号系统维护管理水平和技术支持方面取得突破, 已成为一个亟待解决的重要课题。本文依托多年的铁路信号维护实践, 对目前铁路信号维修工作中存在的主要问题进行深入分析, 并在此基础上针对性地提出一系列解决措施, 旨在为推动铁路信号维修工作的健康发展提供理论参考和实践指导。

1 铁路信号系统故障维护的概述

铁路信号系统扮演着道路交通的“指挥官”角色, 它通过精确、可靠的信号传递与控制, 保障着列车在复杂的铁路网络中准确无误地行驶, 确保着旅客及货物的安全。信号系统故障维护工作关乎整个铁路运输的安全稳定性及运输效率, 涵盖的内容包括但不限于故障检测、问题诊断、部件更换、系统校准及功能测试等环节。随着科技的进步和铁路运输业的飞速发展, 信号系统逐渐呈现出极高的技术复杂性与系统集成性, 其中维护工作所涉及的电气故障、机械故障、代码错误或硬件失效等问题成为一个值得关注的核心, 这些问题可能由多种因素引起, 例如, 自然环境的影响(如极端天气、动植物侵害等)、人为因素、材料老化、技术更新换代带来的不匹配等。在现实工作中, 实施维护的专业团队在面临这些挑战时, 需对故障进行快速、准确的定位和修复, 以减少其对铁路正常运行的影响^[1]。

2 铁路信号维修工作中存在的问题

2.1 人员短缺与技能不足

铁路信号系统的故障维护工作在实际操作中面临着显著的人员短缺和技能不足问题, 这一挑战在城际和普速铁路网络中尤为突出。在日常运行中, 铁路信号系统可能会出现多种类型的故障, 其修复和校正操作要求维护团队具备坚实的专业知识和丰富的实践经验, 这些问题不仅涉及信号系统检测模块的精确校正、轨道电路的完整性维护, 还包括列车与地面设备之间的通信保障。为了有效应对这些问题, 维护人员不仅要能够将理论与实践相结合, 还要能够迅速并准确地识别故障原因并进行修复。但目前的现实情况是, 从事这一领域工作的专业人员数量严重不足, 且他们所受的专业培训在某些方面既不系统也不够前瞻, 这导致在遇到某些特定或复杂的故障场景时, 故障的处理效率和质量都受到了不小的挑战。在新线路刚刚开通时, 即使是经验丰富的维护人员也可能因为对新的设备和技术不够熟悉, 而难以迅速解决出现的问题。

2.2 设备老化和维护不及时

在铁路信号系统中, 设备老化和维护不及时的问题已经成为一个紧迫的难题。考虑到这一系统对稳定性和可靠性的极高要求, 老化设备可能导致的后果不容小觑。以某次在欧洲的火车事故为例: 一个使用超过40年的信号交换设备, 因为长期的物理磨损和环境腐蚀, 导致其电气特性退化, 这个老旧的设备在一个关键的转折点上失效, 使得一个高速列车误入错误的轨道, 幸好及时发现避免了可能的重大事故。另外, 日本某铁路线路在2019年也曾因为信号设备的老化,

导致列车延误超过三小时,造成上万乘客受到影响,这些实际的案例都揭示了设备老化所带来的风险。许多传统铁路信号设备,特别是依赖于继电器逻辑的那些,经过长时间的运行后,其组件在电气特性、机械稳定性等方面出现明显退化,这不仅增加了系统故障的可能性,而且有时会严重威胁到行车安全,考虑到铁路信号系统的功能安全需求,这些老化问题不仅可能导致运行不稳定,也可能成为重大安全隐患。当这些设备发生微小故障或异常时,往往会引起列车调度不准确,形成运行安全风险,因为这些老化问题很难被及时识别和预防,常规的定期维护方式由于周期过长、缺乏实时性,难以第一时间发现这些问题^[2]。

2.3 信息化水平不足

在铁路信号维修领域,信息化水平的不足在数据采集、分析、应用等环节都有明显体现,严重地影响了对故障的快速响应和维修工作的准确性。对于复杂的铁路信号系统,它们所产生的实时数据流是巨大和多样的,涉及车辆运行状态、信号设备状态、轨道电路情况等众多关键信息。在传统的维修体系下,这些数据往往不能被实时、全面地监控和记录,这就导致当系统出现异常或故障时,维修人员往往缺少充分的数据支持,难以进行准确的故障定位和解决。进入大数据时代,铁路信号系统运行的海量数据本应为故障的诊断和预测提供了新的机会和方向。理论上这些数据能够帮助技术人员更加准确、快速地定位问题,甚至预测潜在的风险。但实际上由于信息化水平的不足,数据的准确采集、快速传输、智能分析以及实时反馈等环节都无法得到有效实现。

2.4 安全风险管理体系不完善

在铁路信号维修工作中,安全风险管理体系的不完善表现得尤为明显,这一层面的问题既涉及人员的物理安全,也关联到列车运行的安全。一个生动的案例在于某主干线的信号系统,在极端天气条件下出现了故障,维修团队在没有充足的安全防护措施和风险评估的前提下进行了紧急抢修,结果产生了一次生安全事故,既威胁到了维修人员的生命安全,也给列车运行安全带来了额外风险。在这一层面既有制度和管理流程的问题,也涉及技术支持和保障方面的缺陷。例如,在风险识别和评估环节,现有的手段往往难以全面精确地获取现场的各类风险因素;在风险防控和应急响应环节,由于缺乏有效的技术支持和科学的流程指导,团队常常只能依赖有限的经验进行操作。

3 针对铁路信号维修工作中存在问题的解决措施

3.1 加强培训与技能提升

纵观全球范围内的铁路信号维修实践,经验丰富、技能精湛的技术人员是保障铁路信号系统稳定、安全运行的关键。对于我国铁路信号维修队伍而言,加强培训与技能提升的紧迫性和重要性不言而喻。深度融合理论知识与实践技能,探寻具有战略眼光的维修策略与技能提升路径成为摆在眼前的课题。在一项涵盖了欧洲数国的铁路信号技术研究中,研究者强调理论与实践相结合的重要性,而这一理念也为我国铁路信号维修工作提供了参考。有效的培训不仅需要覆盖铁路信号系统的基础理论知识、系统结构和工作原理,还应深入到具体的故障诊断、组件更换、系统调试等实操层面。如何将最新的研究成果,尤其是在信号系统自动化、智能化方面的新技术、新方法融入培训体系中,确保维修人员不仅掌握现有的维修技能,还能紧跟技术发展的步伐,这样的问题在全球范围内都是一个尚未完全解决的挑战^[3]。

3.2 更新设备与加强维护

面对广大铁路网中遗留的老旧设备和技术体系,更新设备与加强维护成为确保铁路信号系统稳定运行的必要手段。在一系列科学研究与实际案例分析中,设备老化、零部件磨损被认为是铁路信号系统故障的重要因素。在日本关东地区的一次大规模铁路信号故障调查中,研究者发现,在紧急维修中更换的零部件中,有超过 70% 是因为老化和过度磨损导致的故障。因此对于老旧设备的更替与升级,应当构建一个科学、合理的标准体系,从而保证更新换代工作的有序进行,这包括但不限于制定合理的设备服务年限标准、制定与之相匹配的更新换代计划、合理评估新老设备的兼容性以及技术支持等问题。同时加强维护的层面也需要依托于大数据和 AI 技术对设备的运行状态进行智能监控和预警,减少由于设备故障引发的列车运行安全风险。在这一点上德国某铁路线在实施智能监测和预测性维护实践中,成功减少了约 30% 的设备故障,这为国内铁路信号设备维护提供了借鉴。

3.3 推进信息化和数据分析

深入探讨信息化与数据分析在铁路信号系统维护中的实际运用对于解决现有问题具有显著意义。探讨中东铁路公司(Middle East Railways, MER)在这一方面的应用可以发现其信号系统维护工作显著地得益

于信息化技术的应用和数据分析的深入,该公司通过在信号系统中部署传感器和通信设备,对信号设备的工作状态、故障记录、维护日志等关键数据进行实时采集和传输,通过部署在云平台上的大数据分析系统,使得大量的运行数据能够为分析模型提供实时输入,基于机器学习算法优化的分析模型能够对采集到的数据进行深度挖掘和学习,从而实现了对信号系统运行状态的实时监控和故障预测。在进行数据分析的同时,依托先进的通信技术,MER可以将分析得到的信息及时反馈到现场工作人员和管理者,从而实现信息的快速传递和故障的快速响应。此外,该公司在信息化建设中十分注重数据安全性和完整性的保障,这在一定程度上确保了铁路信号系统的稳定运行^[4]。

3.4 建立综合安全管理体系

铁路信号系统安全管理体系的建立与完善,对于预防和减少事故的发生具有至关重要的作用。在法国国家铁路公司(SNCF)的实践中,一个综合的安全管理体系被构建和持续优化,这一体系覆盖了信号系统的全生命周期,包括设备的设计、制造、安装、运行、维护等各个阶段,对于每一阶段都制定了严格的安全标准和操作规程。在制定这一体系的过程中,SNCF十分注重理论研究和实际经验的结合,不仅引入系统工程理论、可靠性理论和安全科学理论等多个学科的研究成果,还十分重视从实际运行和维护工作中总结经验教训。这一体系明确了在不同环境和条件下信号设备的安全要求和安全防护措施,对于设备的维护工作提出了明确的安全标准和要求,并基于大量的实际运行数据进行持续的优化和更新。同时,在该体系的实施过程中,SNCF十分注重各方面因素的综合调控和平衡,旨在通过系统的方法确保铁路信号系统的安全运行。

3.5 强化监督和质量控制

借鉴日本东日本铁路公司(East Japan Railway Company, JR East)在此方面的经验,其在监督和质量控制方面展现了显著效能,该公司精确执行一个以数据驱动的维修监督体系,确保质量通过连续的输入和反馈得到持续改进,通过全面监测设备的运行状态并系统地记录所有的维护活动,每次故障事件和维护过程都被详细记录和分析,形成一个庞大的故障和维护数据库,这些数据被运用于质量控制过程中,不仅用于识别和分析故障的根本原因,也被用于改进维修过程和策略,这些累积的数据与知识进一步被整合到一个知识库中,用于教育和培训新的维修工程师,具体到维护活动的每个环节,详细的工作指南和标准操作

程序(SOP)被制定出来,以确保每个维护活动都严格按照既定的质量标准进行。在实际操作中通过使用各种先进的检测和测试工具,如使用非破坏检测技术进行设备的健康检查,确保维护活动的效果和质量。

3.6 提高紧急响应和故障处理能力

针对紧急响应和故障处理能力的提升,英国铁路(UK Railways)提供了一个引人注目的实例。在其复杂的铁路网络中,迅速而准确地响应信号系统故障并进行有效的故障处理成为维持其稳定运行的关键。UK Railways利用高度自动化的故障检测和响应系统,一旦检测到信号系统中的异常状态或故障,该系统会自动触发紧急响应流程,包括自动通知最近的维修团队、自动重新配置铁路网络的运行模式以绕过故障区域等。此外,UK Railways在处理故障时注重根本原因的追踪和分析,不满足于仅解决表面问题,通过使用故障树分析(FTA)和事故因果分析(RCA)等技术,工程师们深入探究每次故障背后的深层次原因,从而避免类似故障的再次发生,在整个故障处理过程中所有的活动和数据都被严格记录和分析,用于优化故障响应流程和提高故障处理效率^[5]。

4 结论

铁路信号系统的维护与管理复杂性揭示了一个多维度的问题网络,涉及人员、设备和信息管理的协同优化。全球实际案例表明维护工作不仅仅是单一的技术或工具应用问题,而是一个包含人力资源、技术更新、信息管理、安全控制和响应机制在内的综合体系问题。将维修工作提升到一个科学、系统和智能化的管理水平,依托数据分析及现代化的信息处理手段,优化资源配置,提高故障响应效率,确保铁路信号系统的稳定运行和安全至关重要,进一步的实证研究和实践将为优化铁路信号系统的维护体系提供更为深刻的见解与方法论。

参考文献:

- [1] 任荔娜. 铁路信号系统故障维修工作中的问题及应对策略[J]. 产业创新研究, 2020(18):138-139.
- [2] 樊伟伟, 温永勇. 铁路信号设备的维修措施研究[J]. 设备管理与维修, 2020(12):32-33.
- [3] 王斌. 铁路信号微机联锁系统常见故障及解决方案[J]. 中国新技术新产品, 2019(22):32-33.
- [4] 梁冰. 铁路信号系统故障维修工作中的问题及应对策略研究[J]. 中国新通信, 2019, 21(21):66.
- [5] 陈继新. 浅谈铁路信号维修工作中存在的问题与对策[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2019(02):190-191.

大气环境监测质量科学管控探究

付美琴

(抚州市宜黄生态环境局, 江西 抚州 344400)

摘要 人们对良好生态环境的要求越来越高, 保护生态环境逐渐成为人们的共识。而大气环境监测作为环境保护工作的“顶梁柱”, 监测结果是否精准可靠直接影响着区域环境污染评价以及相应保护整治措施的制定。对此, 本文结合笔者多年的大气环境监测实践经验, 首先阐述了进行大气环境监测质量管控的关键性, 然后全面探讨了大气环境监测质量管控的具体策略, 以期环境监测人员提供借鉴。

关键词 大气环境监测; 质量管控; 监测数据; 监测采样; 评价结果

中图分类号: X83

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0049-03

随着经济的发展以及社会的进步, 人们对美好、健康的大气环境需求越来越高。因此, 加强区域内大气环境监测, 通过科学系统的监测数据, 对及时发现与处治大气环境的污染问题, 提高大气环境质量有着重要意义。其中, 大气环境监测的主要包括以下内容: CO_2 、 CO 、 SO_2 、 NO_2 、 O_3 , 以及可吸入颗粒物 (PM_{10}) 和细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$) 等多种项目, 通过对大气进行样品采集并进行检测, 分析大气中的污染物含量、成分、浓度等指标, 从而评价和预测大气的质量, 并需要向社会公布大气环境有关数据。而大气环境监测是一项系统性、复杂性工作, 涉及污染物种类繁多, 监测技术复杂, 包括前期准备、点位布设、样品采集、样品分析与数据处理等多个环节, 因此, 做好大气环境监测质量全过程管控, 对获取真实、有效的监测数据具有十分重要的意义。

1 进行大气环境监测质量管控的关键性

环境监测是开展环境保护工作的“眼睛”, 环境监测技术与水平直接影响着对污染现状与发展趋势的测定。环境监测数据是环境监测的结果, 对于监测数据质量常以“准确性、代表性、完整性、精密性、可比性”即“五性”来评价^[1]。而通过对环境监测质量进行全过程控制, 能够获取具有“五性”的监测数据, 从而为环境保护工作提供重要依据。

1.1 保证监测数据的准确性

加强大气环境监测质量管控, 是保证环境监测数据准确性与可靠性的重要途径, 进而使环境监测建立在可靠的基础之上。从当前环境监测现状来看, 加强环境监测质量控制, 缓解了不少地区对环境监测评价不科学、结果不精准的情况, 提高了监测数据的公信力、

权威性。同时, 深化环境监测改革, 加强全过程质量控制, 能够切实提升监测数据质量, 对于准确判断环境污染现状, 制定针对性环境保护措施至关重要。

1.2 提高监测采样的有效性

采样是大气环境监测的基础性工作, 也是获取大气环境信息最直接的途径。其中, 采集样本的质量客观反映着一个区域、一段时间内大气环境质量, 如果采样覆盖面不够、过于随机, 将直接影响着监测结果的准确性。而通过对大气环境监测整个过程的质量进行控制, 能够缓解因采样人员能力不足、采集设备技术落后而影响采样质量, 避免出现采样不全面、采样重叠、效率低下、质量不达标等情形^[2]。此外, 加强对环境监测采样样本的质量管控, 能够大大提升样品存储、运输、保管等各个环节的质量, 保证所采集的样品真实有效。

1.3 保证评价结果的客观性

环境监测数据是评价环境污染情况、反映污染治理成效、落实环境保护措施的根本依据, 而面向社会公布的 AQI 指数 (平均值), 若不能全面客观地反映该地区大气污染情况, 就会造成公众对环境监测评价结果的质疑。因此, 充分利用好 5G、大数据、云计算等新兴技术, 加强环境监测全过程质量控制, 能够避免地方不当干预、弄虚作假等情况的发生, 保证环境监测数据的真实性、有效性, 从而真实、客观地反映环境污染状况, 加大环境保护治理力度。

1.4 提升环境监测的专业性

相对于其他行业来说, 大气环境监测起步较晚, 监测人员的数量和质量往往不能满足日益增长的监测需求, 通过构建质量控制体系, 加强岗前培训、技能

培训,使所有监测人员都能掌握环境监测专业知识、监测标准、技术方法,解决了样品采集、数据分析等方面的短板,大大提升了环境监测的专业技术水平,缓解了大气环境污染评价不准确、不真实的问题。

2 大气环境监测质量管控的具体策略

2.1 做好前期准备

前期准备是做好大气环境监测质量控制的第一步,在开展大气环境监测前需要做好以下内容:

1. 制定监测方案。针对即将开展的大气环境监测工作,应结合该区域大气状况以及现有资源,制定科学合理的监测方案。在监测方案中要明确各个环节的具体内容,切实将监测方案作为今后监测工作的指引,推动监测工作有序开展。

2. 搜集数据信息。在前期准备中,数据信息搜集是必不可少的一环。监测人员应重点搜集该地区近年来大气污染情况,污染源分布、扩散和排放情况,近期气象水文资料,地区人口分布和经济社会发展状况,在此基础上,进一步确定大气环境监测重点内容,包括主要污染物类型及危害、监测频次,以进一步提高监测质量和效率^[3]。

3. 选择采样方法。不同的大气环境和不同的大气监测任务需要应用不同的采样方法,应用频率高的有两种,一种是直接采样法,主要适用于大气环境中浓度相对较高的污染物,其样品的监测结果能够直接反映大气污染瞬时浓度;另一种是富集采样法,主要适用于浓度相对较低的污染物,样品采集时间较长,监测结果代表污染源的平均浓度,更能真实反映大气环境的污染情况。

4. 确定监测方法。为了保证监测结果的准确性,还需要合理选择监测方法。常用的监测方法包括手工监测、连续自动监测,如PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、NO、O₃等,需要综合应用多种监测方法,以进行实时、连续自动监测,进而提高监测结果的精准性^[4]。

2.2 合理布设监测点

作为大气环境监测质量管控的一部分,科学合理布设监测点能够有效提高环境监测结果的精准度,对后续制定环境保护措施十分关键。监测人员应按照监测方案要求,明确监测工作目标,全面分析监测点位及布设数量,结合实际进一步优化调整,实现监测布点全方位、全覆盖,确保采集的数据具有典型性、代表性和特殊性。在布设监测点时,要统筹长期和短期需求,在低、中、高浓度不同的污染源都布设监测点,不同点位设置合理数量的监测点数。将对照点布设在

污染源上风向位置,将本源的监测点布设在污染源下风向位置,并且适当增加监测点位数量。此外,对大气环境污染超标及人口密度较大的区域,要在常规基础上增加一定的监测点数量,涉及城市区域的监测点位,应综合考虑不同区域的功能区划,综合选择扇形、同心圆或网格状布点。例如,监测点位置处于明显的污染源主导风向,则使用扇形布点,根据监测目标和实际状况,适当调整监测点高度。具体为:监测点采样口周围水平面的采集空间应 $\geq 270^\circ$,如果一边有遮挡建筑物则周围水平面的自由空间需 $\geq 180^\circ$;手工监测的采样口距离地面高度为1.5~15m,自动监测的采样口或监测光束距离地面高度为3~20m;路边交通点附近的采样口距离地面高度为2~5m,如有特别要求,需要适当调整,以确保监测数据的真实性、有效性^[5]。

2.3 规范采样工作

采样工作要选择科学的采样方法、频次及周期,并做好采样过程中的质量管控。

1. 采样方法。除前文已提及的两种常见采样方法外,对一些特殊污染物可采用溶液吸收法、滤料阻流法等。例如,对大气重污染物SO₂的监测可应用溶液吸收法,使用75ml的硫酸铵和氨基磺酸氨混合吸收液或100ml甲醛缓冲吸收液进行采样,先提前5min置换旁路吸收瓶的空气,再开启采样管路,采样时气体流量保持在0.5L/min,上下波动值 $\pm 10\%$ 。对总悬浮、可吸收及细颗粒物进行浓度监测分析,以及一级苯并芘、重金属等污染物样品采集,可使用滤膜采样法。

2. 采样时间。不同样品采样时间略有不同,需调节好采样周期和采样频率。一般从早上8:00开始,每天采样时间为 24 ± 0.5 h,采集周期为每个季度一次,每次连续2周。采集频次根据污染物浓度,如果浓度不高,可每隔一天采样一次,如果存在悬浮颗粒物,需双日连续采样。以SO₂为例,需连续三次采样,当其在大气环境的浓度 $< 1000\text{mg}/\text{m}^3$ 时,每次持续采样的时长约为20~30min;如果浓度 $\geq 1000\text{mg}/\text{m}^3$ 时,每次持续采样时间约为13~15min^[6]。在采样完成后,需要立即切断吸收瓶与采样管的通路,关闭抽气泵。

3. 采样准备。采样前对管路进行检查确保洁净无杂质,采样时合理选择吸收瓶并装入吸收液,检查采样系统和器具的气密性。采样前和采样后,使用标准流量计对检验采样系统流量,控制流量误差不超过5%。对使用滤膜采样法时颗粒物切割器,要全面冲洗,使用软布擦拭。为了保证滤膜的材质、均匀稳定性,采样前要检查滤膜,确保滤膜完好无破损及折痕等情况。

4. 采样过程。根据规范要求,连接好采样系统,

检查滤膜编号,将采样滤膜轻放到支撑网上并压实压紧,滤膜编号标识和毛面朝进气方向,滤膜夹放入采样器中,然后静待采样工作完成。

5. 采样结束。采样工作完成后,要立即将样品密封,放入样品箱内,送至试验室,并同步做好采样现场条件、交接、数据记录工作。样品运输时,严禁剧烈晃动、震动,防止阳光直接照射,送至试验室完成交接后,要尽快分析测定,如果不能完成,需按照有关监测方法标准进行妥善保管,并在有效期内进行分析,防止样品失效。

2.4 严格样品分析

为保障采集样品的分析结果更加准确且具有可比性,在样品送至试验室后,还需开展物质分析工作。做好物质分析的质量管控工作,重点要关注试验室内质量管控以及分析过程质量管控。其中,试验室内质量管控通常是利用特定的质量控制图或其他方式,对样品分析进行全过程监测;而分析过程质量管控通常以样品技术型分析为主,属于基础性工作,包括内部环境的清洁卫生、仪器设备的保养维护、测试仪器的校检标定等,确保与样品监测有关的设备处于良好的运转状态。参加样品监测的人员需持证上岗,并按规定开展岗前培训,掌握相关专业技能。

2.5 强化数据处理

开展数据处理是为了保证获取的数据信息能够真实客观地反映大气环境的污染情况。为了强化数据处理工作,需要严格按照质量管控要求进行。以大气环境 SO_2 样品的采集为例,如果以溶液吸收法采集样品,可用碘量法予以数据分析,这种数据处理是应用化学反应原理,监测人员使用碘标准液滴定处理,通过碘标准液消耗量全方位检测 SO_2 的浓度;如果以甲醛缓冲吸收液采集样品,则需要使用其他方法进行检测。可将样品溶液放入比分管内,与氨碘酸钠溶液充分混合后静置 10min,测定其吸光度,再获取校准曲线截距和斜率,应用公式解出 SO_2 的浓度^[7]。通过样品分析获取的数据,需要监测人员进行计算复核,特别是对照值、有效数据和不确定值等,确保数据结果的可靠性和可比性。在数据处理环节,要充分利用现代化仪器设备和信息技术进行标准化处理,真正实现“从粗放到精准、从事后监测到事前预测”的转变,做到以事实为依据、以数据为准绳,出具相应的监测报告,进一步提高大气环境污染物监测的可靠性和精准性。

2.6 完善质量体系

1. 完善质量监督体系。加强对监测人员和仪器设备的管理力度,构建“谁出数谁负责、谁签字谁担责”

的专人负责制度^[8],明确相关部门、岗位、人员的质量责任,以制度、清单等形式予以固化,制定任务图、时间表,实现挂图作战。这既能提升参加监测项目人员的重视程度,也能倒逼规范操作,对因不负责、不履责而造成的监测质量问题,必须给予处罚。

2. 积极应用新技术。传统环境监测技术费时费力,且还可能会存在干扰因素而影响监测结果。对此,有条件的地区可以采用微型环境空气质量监测系统,该检测系统能够实现检测区域全覆盖及数据采集、分析、评估立体化式运作,第一时间发现全过程管控的薄弱环节,实现污染来源追踪、预警预报,以为环保治理措施的制定提供保障。

3. 强化监测现场监督。严格按照大气环境监测规范要求开展工作,常态化落实监测工作记录机制,全面收集现场获得的各项数据,深入排查,防止遗漏。同时,加强大数据技术、卫星遥感等技术的应用,以实现对环境监测全过程的监管,保证环境监测的规范化作业。

3 结语

对大气环境监测质量实行全过程管控,可有效提升监测数据的精准性,进而促使依此制定出的环境改善举措科学、高效,达到事半功倍的效果。因此,在开展大气环境监测时,各级各单位应提高认识,严把方法选择、采样分析、数据处理等环节质量关,建立健全监测质量管控体系,全面推动大气环境监测质量全过程管控向规范化、专业化发展。

参考文献:

- [1] 杨琳,郭琳,黄子锐,等.大气环境监测全过程质量控制的措施试析[J].农业灾害研究,2022,12(12):17-19.
- [2] 张玉华.大气环境监测全过程质量控制措施研究[J].化工管理,2021(33):140-141.
- [3] 宗莹.大气环境监测质量管理的实施方式研究[J].资源节约与环保,2021(02):64-65.
- [4] 胡艳.加强环境监测过程质量管理并提升环境监测水平[J].皮革制作与环保科技,2023,04(03):95-97.
- [5] 王潮.基于新时期发展背景下大气环境监测全过程质量控制研究[J].广东化工,2021,48(02):112-113.
- [6] 吴庆瑞,金扬旸,楼敏捷.如何为环境监测管理工作提供准确的环境监测数据[J].皮革制作与环保科技,2023,04(03):179-180,189.
- [7] 王艳.我国大气环境监测质量控制及优化策略研究[J].环境与发展,2020,32(02):146-147.
- [8] 吴必琼,陈锚,吴建国.环境监测在大气污染治理中的重要性及措施[J].清洗世界,2022,38(05):99-101.

土地资源生态环境保护工程的治理措施研究

赵 侯

(嘉兴市生态环境局秀洲分局, 浙江 嘉兴 314000)

摘要 我国基础设施的建设和城镇化不断推进,但土地资源管理在发展过程中出现诸多问题,可用土地面积逐年减少,同时土地资源的环境生态也面临着巨大挑战。结合其他国家的发展规律分析,经济增长必然会对土地资源环境产生影响。有关地区亟待加大对土地资源生态环境保护项目的探索步伐,投入资金、引进人才、出台政策,推动土地资源生态环境保护工程的进一步完善。本文将着重探讨如何加强土地资源生态环境保护工程,分析开发过程中出现的问题,并提出土地资源生态环境保护工程的治理思路。

关键词 土地资源; 生态环境; 保护工程; 治理措施

中图分类号: X32

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0052-03

1 土地资源的利用情况与生态环境之间的关系

建立和完善地区土地资源生态保护工程,首先要了解如何平衡土地资源与生态环境的关系。具体来说,在实施土地资源开发利用过程中,应以绿色生态和可持续发展为核心,并有一个长期的发展目标。在开发利用土地资源的同时,也对当地的生态环境进行相应维护。但是,在开发利用土地资源期间,如果不能平衡好生态环境和土地资源之间的关系,不仅不能带动当地经济社会发展,还会对当地土地资源和自然环境产生负面影响。因此,在开发利用土地资源时,应注意保护当地的生态环境^[1]。

2 土地资源遭到破坏的主要现象

我国人均土地资源占有量较小,主要是由于耕地少、林地少、土地利用难等,供需关系之间的巨大悬殊加速了人与耕地之间的矛盾。截至目前,我国各类土地资源均遭到一定程度的破坏,主要表现在水土流失、土地沙漠化、土质条件被污染和破坏等方面,具体分析如下。

2.1 水土流失

我国土地资源受到破坏最明显的表现形式即为水土流失,水土流失对于我国而言,不仅是最为常见的地质灾害,而且是最严重的生态环境问题之一。在经济发展过程中,水土流失问题变得非常严重,其发生的原因大多是人为因素。林木滥伐导致地表植被覆盖率逐年下降,过度开发耕地导致水土平衡能力减弱,过度放牧导致草原植被再生水平下降。水土流失等问题导致土地面积大幅减少,生态环境逐年遭到破坏。

2.2 土地沙漠化

当前,我国各地普遍出现了扬沙等天气状况,这

是由于土地沙漠化现象引起的。导致土地荒漠化的原因是土壤中的生态平衡被破坏,其中所含的有机质和水分大大减少。当土壤中的有机质和水分不足时,就会引起土壤退化,导致土地荒漠化现象。查阅相关资料发现,与新中国初成立时相比,我国的沙漠化土地增加了约30%。当前,国家和地方政府高度重视土地荒漠化问题,正在积极采取治理措施。然而,效果不甚明显,相关地区的土地荒漠化现象并未得到有效遏制,并出现持续恶化趋势。

2.3 土质条件被污染和破坏

在改革开放初期,随着工业生产的快速发展,我国涌现出一大批工业企业,但其技术水平普遍较低,生产技术普遍落后。同时,由于生产过程中缺乏环保意识,生产过程中产生的废水、废气和废渣在没有经过相关专业处理的情况下直接排入土地和河流,对土壤条件造成了极大的破坏。在一些水资源稀缺的地区,当农民将河流中的水直接灌溉到农田中时,也会对农田的土壤条件造成很大的破坏。土壤中重金属元素含量过高,不仅使土壤无法继续种植相关作物,还对人类健康产生影响。进入新世纪以来,随着城市化进程的加快,人们每天都在产生大量的生活垃圾。在相当长的一段时期内,我国垃圾的主要处理方式是地下填埋,对土地资源和生态环境存在不利影响。同时,在农产品种植过程中,大量使用农药和化学产品也会对种植土壤和人体健康产生影响^[2]。

3 导致土地资源生态环境问题的原因

3.1 价值观和行为方式不当

人们的价值观直接影响人们的行为。当前,我国土地资源和生态环境问题主要是由于人们的错误价值

观和行为造成的。过去,人们在发展经济的同时,只着眼于眼前的利益,缺乏发展和长远眼光,没有处理好经济增长与土地资源、生态环境的平衡问题。一旦平衡被打破,朝向一边倾斜,其势头非人力一时所能遏制,也就是失衡状态在短时期内较难扭转,后果严重。在建设土地资源和生态环境保护项目的过程中,人们只有树立正确的价值观和行为,才能解决我国目前面临的环境问题,使土地资源和环境回到正确的发展道路上来^[3]。

3.2 生态资源过度开发

在我国的一些地区,人们过度发展重工业,破坏了当地的生态平衡。过度开发和放牧耕地大大降低了植被覆盖率。我国过去的经济发展完全基于生态资源的消耗来换取经济增长。掠夺资源造成了各种环境问题,土地资源问题日益显现,对我国未来经济发展潜力产生制约影响。

3.3 城市化用地使用不合理

近年来,我国的城市化发展速度急剧加快,工业用地不断增加,许多耕地被大量征用。我国可耕地面积逐渐减少,土地利用出现不合理现象。商业用地、住宅用地、工业用地比例不合理,未实现土地资源的最大限度合理利用,造成土地资源浪费。

4 加强土地资源生态环境保护工程的具体策略

加强土地资源生态环境保护工程的具体策略有健全完善相关法律体系、提高土地集约化水平、强化土地使用方式管理、建立先进的土地产权制度、加强对土地资源质量保护、适量使用农药及化学药品及加强生态环境保护宣传教育等,具体分析如下。

4.1 健全完善相关法律体系

确保一项工作正确实施的基础是有相关的法律法规作为指导。加强我国土地资源和生态环境保护工程,需要国家和地方出台相关政策,进一步健全完善相关法律体系,使我国的土地资源生态环境保护工程具有法律依据。在相关地区,各行业主管部门、基层生态保护工作人员应共同参与生态立法过程中来,健全完善相关法律体系,从法制层面强化生态环境保护,实现土地资源和生态环境的良好平衡。

4.2 提高土地集约化水平

人多地少是我国的基本国情。土地资源有限是既定事实,如何在此基础上提高土地利用集约化水平,满足我国人民的生存和发展需要,已成为关系国计民生的重大问题。提高土地利用集约化水平,就是要提高单位土地面积的产出率和土地利用效率,使土地利用(包括建设用地、草地、耕地等)更加科学合理。要

实现这一目标,不是一蹴而就的事情,应将市场和行政手段有机结合起来,发挥土地资源市场配置的基础性作用,使土地利用效益最大化。具体应从以下几方面入手:

1. 提高土地集约利用水平,控制建设用地。随着社会的发展和进步,城市化进程越来越快,在此期间,不仅要合理安排劳动力,还要合理调节劳动力、资金和技术的投入,从而相应地配置整体资源,最终确保资金的合理控制。因此,在保证土地利用稳定的前提下,应最大限度地提高土地资源的利用率,使土地资源的价值最大化。通过提高土地集约利用水平,控制建设用地,可将土地资源进行合理分类,从而满足不同人群对土地资源的不同需求,如此不仅能够合理调控出了建设用地,还能够有效缓解城市化进程下的耕地减少的压力。

2. 挖掘城市土地的潜力。在土地开发的基础上,还应注重旧城区、旧居民点等改造,深入挖掘城市土地的潜力,从存量上找增量,科学地进行土地开发。加强土地资源管理,将城市土地的利用潜力开发出来,避免土地浪费现象存在,从而全面调整城市土地利用的制度控制,最终提高土地开发利用水平^[4]。

4.3 强化土地使用方式管理

加强对土地使用方式的管理,保护耕地资源的数量稳定,是加强土地资源生态环境保护工程中的一项重要举措,具体可从以下几方面入手:

1. 加强耕地平衡建设。“珍惜和合理利用每一寸土地,切实保护耕地”是我国的一项基本国策,各个地区都应该认真落实这一基本国策,做好耕地使用状况的调整工作,保证我国粮食供给充足。在土地利用的基础上,做好整体资源的平衡和控制工作,保护耕地资源的数量稳定。

2. 严格控制土地使用审批。在土地利用方面,不仅要加强对耕地的监督工作,还要确保纠正各种非法用地项目。对地区总体建设用地进行复核,同时做好备案检查工作。另外,为了更好地落实相关制度,可建立土地利用相关的信息评价机制,以便及时地发现各类异常问题,从而有针对性地采取应对措施,加强土地资源控制和管理,深化土地资源保护措施。

3. 全面落实国土资源管理听证制度。对拟提出的总体基准的总体成本进行调整,放眼全局,清晰规划和控制土地利用总体情况,地区政策不能违背总体布局,确保农田水利相关方案得以真正落实和实施,并在实施过程中举行听证会。如此可及时发现和调整土地资源综合管理中的问题和做法,并确保全面调整工作依法进行^[5]。

4.4 建立先进的土地产权制度

造成我国土地资源稀缺、生态环境污染等一系列问题的突出原因是土地资源没有明确、系统的生态产权。这就要求地方政府发挥作用,根据本地区特点,结合本地区实际,建立产权清晰、事权明确、权利保障、流转顺畅、分配合理的土地产权制度。

4.5 加强土地资源质量保护

加强土地资源质量保护是土地资源生态环境保护工程中的一项最重要和最直接的措施,具体可从以下几方面入手:

1. 实施土地保护战略,保护土地质量。实施土地保护战略不仅要保护耕地资源的数量稳定,更要加强对土地资源的质量保护。实施土地保护战略,应以耕地为基础,减少水土流失,如此不仅能够满足社会上对粮食的需求,还能够提高经济作物的实用能力,同时客观上起到了环境保护的作用,实现土地资源利用的长期控制。最终,全面调整土地资源,以确保生态环境的建设。

2. 提高土地利用效率。随着我国经济的飞速发展,再加上部分地区退耕还林等政策的影响,我国的耕地面积出现明显的下降趋势,而下降的耕地面积要想满足当前我国对粮食的需求,必须提高土地利用效率,唯有如此,通过集约化利用土地才能有效提高耕地的生产水平。此外,提高优质农田的比例也是土地利用效率提升的有效手段^[6]。

4.6 适量使用农药及化学药品

农药及化学药品对农业的整体发展具有破坏性。农药及相关化学药品是把双刃剑,积极作用和负面影响同在。不可否认,农药及相关化学药品在推动农业生产效益方面的助益作用,但在巨大生产效益面前,农田的生产水平也不容忽视,确保农田利用的生态环境平衡。基于此,农药及其他相关化学药品的使用必须适量,大剂量地使用农药等,反而得不偿失,会使得害虫具有耐药性,不仅起不到提高生产效益的作用,还可能威胁到自然生态系统平衡^[7]。

4.7 加强生态环境保护宣传教育

积极推进生态环境保护,让人们认识到土地生态建设是一项系统工程,涉及多方面内容,牵扯范围较广。综合考虑土地资源保护和生态平衡之间的关系,追求最佳的综合效益,不仅可以促进生物环境质量的改善,还可以通过提高生物环境质量来促进经济发展,实现生态经济的协调和平衡,实现可持续发展。

5 合理开发并利用土地资源

在开发利用土地资源的实际过程中,必须保证土地资源的自然属性,严格遵循因地制宜、科学管理的

基本原则,确保土地资源开发利用的合理性。一是要采取多种措施,增强人民群众的环保意识,通过退耕还林等措施来促进农林牧业综合发展。二是将粗放型生产模式转变为集约型生产模式,实现生态环境、农业生产和经济发展的协调统一发展,充分利用土地资源价值,将土地资源的价值有效发挥出来。三是必须以保护环境为目标来建设和发展城市。随着我国国力的增强,城市化进程越来越势不可挡,在此期间,我们可参考国外的成功和失败经验,取长补短,从失败经验中吸取教训,从成功经验中提取我们可以采纳的建议,比如适当控制城市的发展规模,不能一味地扩张城市规模,合理控制建设用地;改善土地生态环境,减少使用农药及相关化学品;采取植树等方式控制和预防土地荒漠化等。总而言之,合理开发和利用土地资源是直接关系到国计民生的大事,必须加强重视,落实相关政策,加强土地资源生态环境保护^[8]。

综上所述,科学系统地建设土地资源生态环境保护工程,需秉持绿色发展的理念,着眼大局,站位全局,全面客观地分析各地土地资源和生态环境存在的问题症结所在,构筑健全完备的法治体系,形成科学管理模式,以保护我国脆弱的生态环境,维护我国土地资源的可持续发展。

参考文献:

- [1] 黄璞,武守荣,韩天成.唐河县水泥厂废弃矿山地质环境特征与治理恢复探索[J].能源与环保,2022,44(02):102-108.
- [2] 辛思伽.探究农村土地利用与环境保护的问题与对策[J].资源节约与环保,2021(04):38-39.
- [3] 杨庆媛,毕国华.平行岭谷生态区生态保护修复的思路、模式及配套措施研究——基于重庆市“两江四山”山水林田湖草生态保护修复工程试点[J].生态学报,2019,39(23):8939-8947.
- [4] 高贵芳.加强土地资源生态环境保护工程的探索[J].科学与财富,2016(Z1):392.
- [5] 孙张涛,余正伟,舒思齐,等.中国省域生态系统服务价值评价与生态地质调查工作建议[J].中国地质,2023,50(02):479-494.
- [6] 张松.浅谈土地资源开发利用中的生态保护问题[J].计算机产品与流通,2019(04):272.
- [7] 王倩倩.《2052:气候、环境与人类的未来》:一本人类欲望与地球资源、气候环境与生态平衡、经济增长与大国竞合的深度反思之作[J].生物多样性保护与绿色发展,2023,01(41):86-90.
- [8] 李建.国土空间规划下的生态空间发展研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(04):7-9.

水质环境监测中样品采集及保存的关键问题研究

王 芹

(江苏省淮安环境监测中心, 江苏 淮安 223001)

摘 要 环境工程中的水质监测主要目的是通过实时、高效地监测水质, 从而对水质发展趋势作出预测, 以及对水资源污染事件作出迅速反应。此外, 水质环境的成分不是一成不变的, 各个区域的水质各有特点, 受客观因素的影响, 水质环境检测工作相对复杂。为解决如何保证采样过程中样本不受污染、数据是否准确以及检测结果是否准确等问题, 本文认为需要提高对水环境检测质量的控制, 完善相关控制措施, 进而提高水污染治理水平。

关键词 水质环境监测; 样品采集; 样品保存

中图分类号: X83

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0055-03

水是生命之源, 人类的生产和生活都离不开水资源, 是社会经济发展中的重要资源。由于没有完善的水资源保护相关措施, 导致了开发利用过程中水资源的浪费, 水污染的问题也已经影响到人类生活环境和生态环境^[1]。本文主要介绍了水质环境监测及分析过程中的质量控制, 这些措施旨在确保数据的准确性、可靠性和一致性, 为水质环境的保护和决策的制定提供可靠的数据支持。

1 水质监测的概念

水质监测是指对水体的物理、化学和生物学特性进行定量和定性分析以评估其健康状况的过程, 是确保饮用水、环境水和工业用水符合安全标准的重要手段之一。水质监测的目的是检测和监测水中的各种污染物, 包括有机物、无机物、悬浮物、微生物等, 并评估其对水质的影响。它通常涉及采集水样、进行实验室测试和数据分析, 以了解水体的各项指标, 如 pH、溶解氧、浊度、温度、营养物质含量和微生物污染等。水质监测可应用于各种领域, 包括饮用水供应、水处理厂、河流湖泊保护、水产养殖、游泳池管理等。通过定期监测水质, 可以及早发现并解决水体污染问题, 保障人类健康和生态环境的持续发展。现代水质监测通常结合了传感器技术、自动化设备和远程监控系统, 使监测更加高效和准确。此外, 相关部门和组织也会建立水质标准和监测网络, 以确保水质数据的可靠性和公正性。

2 质量控制在水质环境监测中的作用和价值

2.1 数据可信度

质量控制通过实施标准化的方法和程序, 确保采集到的样品和分析数据是准确可靠的, 从而增强了监

测结果的可信度。它能够减少系统误差和人为误差的影响, 提高数据的精确性和可靠性。

2.2 污染源识别和追踪

质量控制要求对样品采集、处理和分析过程进行严格管理, 有效识别和追踪水体污染源。通过对质量控制样品和质控数据的分析, 可以确定污染源的特征和影响范围, 从而指导污染源治理和环境保护工作。

2.3 监测结果评估和合规性判定

质量控制要求对监测结果进行统计比对和分析, 以评估水体的污染状况并判断其是否符合相关法规和标准。这有助于及时发现水质异常和问题, 并采取相应的措施进行治理和改善。

2.4 决策支持和资源管理

质量控制可提供准确、可靠的数据, 为科学决策和资源管理提供重要的依据。通过分析质量控制数据, 可以对水质环境状况进行评估和预测, 制定合适的管理措施和政策, 以实现水资源的可持续利用和环境保护。

2.5 环境监测标准和技术进步

质量控制推动了环境监测标准和方法的不断完善。通过总结和分析质量控制数据, 可以评估监测方法的准确性和可行性, 促进监测技术的创新和进步, 提高监测效率和精度^[2]。

3 水质监测的主要环节分析

3.1 水质监测方案制定环节

首先, 在开展监测工作前, 环保部门和水质监测人员必须清楚监测的目的和意义, 明确监测的重点, 确定监测的对象, 进行现场调查, 全面掌握监测区域

的生态状况和可能影响水质监测结果的各种因素,并采取相应的对策;其次,必须依据现行的技术和方法,选择合适的监测方法,科学地运用监测技术,以提高水质监测的质量和效果,同时,要按照国家的标准,设计出一套合理的监测网点,保证水质工作的有效实施;最后,在工作开始前,必须对所采用的监测技术进行可行性和实用性的分析,同时还要对所使用的设备进行检查,确保水质监测工作能够顺利进行,不会因为技术、设备等原因而影响到监测的结果。

3.2 监测断面和水质采样点规划环节

为提高环境工程水质监测的效果,必须对水质监测断面和采样点进行合理的规划,同时还要根据实际情况对水质监测结果进行调整,确保水质监测范围能够达到正常水质监测的要求,同时也能反映出该地区的实际水质状况。首先,监测人员要按照监测任务,设立监测断面,如河流、水库、湖泊等,确保监测断面的覆盖面和代表性;其次,要事先选定一个水质取样点,在此基础上,根据所做的准备工作,对所监测到的水源环境状况进行综合、细致的分析与研究,最终确定一个有代表性的水质取样点,以便对所辖区域的水质进行全面的采集与监测,并总结归纳出所辖区域的水质状况。

3.3 水源采集取样及检验分析环节

水源采集取样是水质监测的重要环节,它直接关系到水质监测的效果,也关系到环境工程的实施。首先,采样时要对不同深度、不同位置的水源进行采样,以确保采样范围的广泛性和代表性,避免采用“就近取样”的方法;其次,在采样过程中,必须收集同一容积的水样,以便为以后的水质试验做好准备,避免因容积的不同而导致测量结果的偏差。根据我国目前所采用的水质监控与检测技术,可以将其划分为两大类:一是物理检测;二是化学检测。其中,物理检测的内容主要是检测水质的色度、透光度、浊度等,从而判断出水质的真实物理性质,并与国家标准进行比较,从而评估水质的污染状况。而化学检测的内容则包含了水样中COD、BOD、TP、TN等有关指标,能够识别出水体中的污染物种类和特定的浓度,以此来判断所监测的水源污染状况。

4 影响水质环境监测样品的因素

4.1 管理制度不完善

科学、合理的管理制度是保证水质环境监测工作顺利开展的基础,但就实际情况而言,仍有部分单位缺乏完善的管理制度,这就导致水质环境监测中存在

严重分工不明的问题,交叉、重复检测的情况不仅浪费了大量的人力、物力,同时也在无形中增加了水质环境监测管理难度。众所周知,水质环境监测需要多个部门协调配合,若工作内容划分不清、职责不明确,那么势必会影响水质环境监测工作的顺利开展。具体而言,工作内容划分不清,各部门员工无法明确自身的工作内容,那么就容易出现遗漏,进而影响水质环境监测的质量,职责不明极易在出现问题时出现互相推诿的情况。

4.2 样品采集及保存存在问题

首先,样品采集操作不规范。采集人员的操作水平在一定程度上影响采集结果。当前,仍有部分采样人员未接受过系统的采样操作培训,容易出现操作失误、不规范等情况。另外,由于部分监测站人员调换的频率比较高,新进工作人员因经验不足在采样时很容易出现不规范行为,这不仅影响采样质量,同时也在很大程度上降低了工作效率;其次,未制定采样计划。采样计划是保障采样流程规范、合理的基础,但实际工作中仍缺乏完善的采集计划,甚至还存在未制定采集计划就开展采样活动的情况,如此随意的采样工作根本无法保证采样结果的代表性与真实性;最后,样品保存不规范。样品采集完成后,在样品保存环节不仅要求保存容器符合规范,同时也要做好样品洗涤工作。但当前仍有检测机构不重视样品洗涤工作,甚至还有部分监测机构未按照规定保存样品,这样势必会影响监测结果的准确性。

4.3 监测技术及设备落后

监测技术及设备是顺利开展水质环境监测工作的基础。当前大部分水质环境监测机构的技术、设备相对比较落后,虽然可以满足当前工作需求,但距离行业领先水平还有很大的差距,尤其是基层水质环境监测机构,其监测设备存在较为严重的老化、陈旧问题,实验室环境也不理想。有些欠发达地区的水质环境监测机构根本无法对水质环境的性质进行严格区分,无机物与有机物均使用同一台设备监测,这样监测出来的数据势必存在较大的误差。

5 水质环境监测中样品采集及保存过程的质量控制措施

第一,控制采样流程。采样工作人员在开展工作前需先对采样环境进行相应的规划与分析,明确采样区域,选择合适的采集设备。在测量水质时,若样品中包含有机污染物,那么就on必须采集足量的水质样品,保证其盛满容器,并做好密封工作,避免外界因素的

影响。采样人员还要在采集好的样品上标明采集的时间、人员、地点等信息,为后期区分样品创造良好条件。

第二,科学选择器材。为了保证水质环境监测结果的准确性与真实性,在采样前采样人员要根据实际情况选择合适的采集设备与仪器,保证采集的样品能够全面反映水质环境的真实情况。另外,采样人员还应根据实际情况选择符合要求的储存容器,以免采集的样品受到污染,影响最终的监测结果。

第三,提高操作水平。为了保证样品采集质量,采样人员必须严格遵循相应的操作标准,例如监测地表水质环境,采样人员应采集瞬时水样,为了降低突发因素的干扰,实际采样量要多于规定采样量。另外,采样人员可通过性能良好的设备定位采样地点。采样过程中采样人员要控制动作幅度,以免沉淀物漂浮后影响监测结果。若测量硫化物、粪大肠杆菌等,那就需用待测水样荡洗储存容器。如果需要现场测量,那么工作人员必须严格按照规定开展测定工作,并将监测结果填写到采样记录表格中。

第四,根据实际情况选择样品保存剂。采样人员应根据实际情况加入相应的保存剂,降低样品发生变化的概率,如水中存在微生物,那么应加入抑制剂来降低微生物的活性。

第五,重视样品交接工作。样品交接作为水质环境监测工作中的重要环节,其直接关系到最终的监测结果。因此,在样品送至实验室时,接收人员要详细核对样品数量及相关信息,检查样品的完好性,并仔细记录。在确定样品信息及状态完整后,方可进入实验室检测。若样品在核对检查过程中存在疑问,那么核对人员就要及时与交接人员沟通^[3]。

6 持续改进和质量管理

6.1 质量控制计划的持续改进

质量控制计划的持续改进是确保水质环境监测和分析质量的关键步骤。质量控制计划应定期进行评估和审查,以识别潜在的改进机会和问题,并采取相应的措施进行优化和调整。这包括对采样、分析和数据处理等方面的质量控制措施进行检验,比较实际操作与预期目标的差距,制定改进措施和目标,以提高整个监测与分析过程的质量和效率。持续改进的目标是不断优化和完善质量控制计划,以确保数据的准确性、可靠性和一致性。

6.2 人员培训和技能提升

人员培训和技能提升是质量控制的重要组成部分。要对从事水质环境监测和分析工作的人员进行适当的

培训和教育,使其具备必要的知识和技能,理解和掌握操作规程。培训内容应包括样品采集、实验室分析、质量控制措施等方面的知识和技能以及相关法规、标准和方法。除了对新员工进行基础培训,还应定期开展深入培训,提高人员的专业技术水平和实践能力,以满足新技术和新方法的发展要求。通过人员培训和技能提升,可以确保人员在质量控制过程中正确执行操作步骤,减少人为误差的产生,提高整体质量控制水平。

6.3 质量管理体系的建立和优化

建立和优化质量管理体系是确保持续质量控制的重要手段。质量管理体系应基于国家或行业的标准和要求,制定质量控制的政策、目标和程序。其中包括质量控制计划的制定、实施和监督,质量文档和管理,对不符合项的处理和改进以及内部审核和外部认证等环节。质量管理体系应为质量控制提供指导和支持,并通过持续改进机制,不断优化体系的运作效果。这涉及对质量管理体系的监测和评估,发现潜在的问题和改进机会,并采取相应的纠正和预防措施,以提高质量管理体系的效能和水平。质量管理体系的建立和优化需要全员参与和共同努力,通过团队合作和持续学习,不断完善和提升质量管理水平^[4]。

7 结语

水质环境监测作为保护水源与预防控制水污染的重要手段,已被广泛应用到环保领域。但因多方面因素影响,导致水质环境监测无法发挥其作用^[5]。对此,相关部门及人员要积极总结影响因素,并结合实际情况采取相应的解决措施,只有这样才能保证水质环境监测数据的准确性与真实性,进而为水质环境保护与修复工作提供数据支持,为实现人类可持续发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 何思琦. 探析微生物检测技术在水质环境监测中应用与质量控制措施[J]. 农业与技术, 2022,42(16):94-96.
- [2] 王宏. 水质环境监测中微生物监测质量控制的措施[J]. 当代化工研究, 2022,117(16):83-85.
- [3] 李爱军. 水质环境监测及分析过程中的质量控制[J]. 清洗世界, 2022,38(07):105-107.
- [4] 乔龙海. 水质环境监测的样品采集与保存质量控制探讨[J]. 皮革制作与环保科技, 2022,03(07):49-51.
- [5] 许崎峰. 水质环境监测中样品采集及保存过程的质量控制分析[J]. 化工管理, 2018(29):204-205.

热带气旋风场模型影响因素和精确度验证方法研究

赵文晴

(天津市建筑工程职工大学, 天津 300074)

摘要 热带气旋会给人们带来许多灾害和损失, 为了减少其对人们生活产生的影响, 可采用热带气旋风场建模的方法来减少甚至避免不必要的损失。随着科学技术的不断更新和发展, 对模型的准确度提出了进一步的要求, 因此对热带气旋风场模型进行验证也是必不可少的环节。本研究分析热带气旋风场模型的发展历史, 总结热带气旋风场的建模步骤和影响因素, 同时提出模型精确度的验证方法。

关键词 热带气旋; 风场模型; 风速; 气压

中图分类号: X16

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0058-03

热带气旋的形成主要是由于海面温度相对较高, 为了避免或减少热带气旋带来的损失, 各国学者开始建设模拟热带气旋风场。现在热带气旋风场建模方法在世界各地各领域广泛用于估算建筑结构应承受的最大风速并进行结构设计, 同时被业界用于评估热带气旋风险、估算保险费率。热带气旋风场建模也可助于开发风暴潮模型, 用于评估沿海洪水, 有助于确保建筑物楼层的最低标高, 避免不必要的损失。

1 气旋风场模型的发展历史

模型的演变包括三个主要部分: 单站点概率模型、热带气旋路径模型和热带气旋风场模型。

单站点概率模型最早由Russel在他的文献中提出, 他提出并描述了模拟方法。从那时起, 不断有其他学者改进这种方法, 包括Trygvason、Batts、Georgiou、Neumann以及Vickery和Twisdale等。使用这种方法的过程是相似的, 包括获得热带气旋关键参数的统计数据, 使用蒙特卡罗方法分析统计参数和样本的分布, 记录建模风速, 并使用数学方法画一条线来表示采样的数据。

Vickery研究团队在2000年首次提出了热带气旋路径模型。他们提出了一种模拟热带气旋路径的方法^[1]。热带气旋路径建模方法将研究范围扩大到更大的范围, 而不是特定的小区域。跟踪模型可以对热带气旋沿海岸线的整个运动轨迹的风速和风险进行建模。还有其他人对这种方法进行了改进和扩展, 包括Powell、Hall和Jewson、James和Mason, Emanuel、Lee和Rosowsky。

热带气旋风场建模有三个步骤。首先, 利用中心压力、最大风半径、平移速度等关键参数来估计梯度高度的风速, 假设这个速度等于平均风速。其次, 利用大气边界层的概念, 假设中性点的稳定性, 使梯度风速满足特定高度的平均风速。最后, 使用阵风系数来调整平均风速取决于地形和平均时间。Georgiou是第一个使用热带气旋风场建模的人, Vickery等人也使用这种方法对热带气旋进行了建模。

2 热带气旋风场建模的意义

热带气旋风场模型用于估计热带气旋造成的风险^[2]。热带气旋的风险很多, 包括经济风险、洪水风险、安全风险和其他风险^[3]。在现代国家, 热带气旋风场模型被应用于许多领域。

一是这个模型可以用于测试风速。将该速度与风洞试验数据相结合, 利用估计的风荷载设计台风区的结构。这种方法可以使设计的结构更加安全和稳定。估计的风速也可以帮助政府确定将用于建筑标准的设计速度。

二是这种方法可以模拟沿海风险。例如, 使用此方法可以评估风暴潮高程和波高。为了使生活在台风地区的人们免受危险, 测试数据可用于确定建筑物楼层的标高。

三是热带气旋风场模型可以用于获得保险损失估计。银行和保险领域可以使用它来估计损失和评估保险费率。

四是这种方法可以提高结构和设施的要求。由于

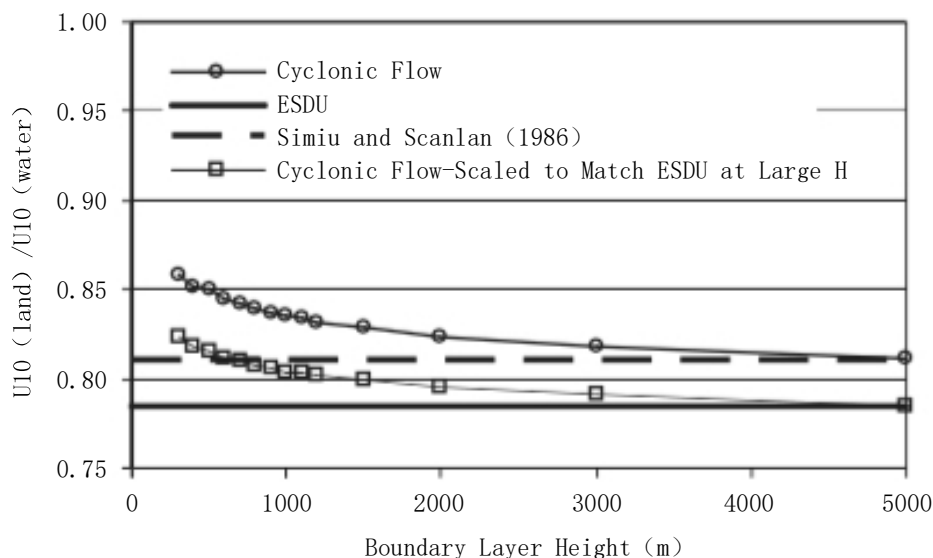


图 1 过渡风速的比值随边界层高度的变化而变化

人们可以使用这种方法来估计危险区域的最大损失, 因此设计师需要进行更精确的设计, 以提高基础设施的稳定性。精确的设计可以尽可能地减少损坏, 提高安全性。

3 气旋风场模型精确度影响因素

3.1 折减系数与海陆过渡

在获得梯度风场模型后, 确定 V_g , 即梯度高度的平均风速。所得到的风速需要根据表层速度进行调整, 选择相应的高度为海面或地面上 10m。为了实现速度调整, 可以使用边界层模型和折减系数。

海面上流动风的折减系数从 0.950 到 0.650 不等。Schwerdt 给出了最高值 0.950, Sparks 和 Huang 给出了最低值 0.650, Batts 在估算中选择了 0.865 的值, Georgiou 对远离云墙和靠近云墙的区域分别采用了 0.750 和 0.825 的值。

至于与地面相对应的折减系数, 上述四个例子与海上因素不同。在内陆 19km 的地区, 对于 Schwerdt 的研究, 折减系数降至 0.745。在其他研究者的结论中, 折减系数也均有所下降, 分别为 Sparks 和 Huang 得出 0.450、Georgiou 研究中的 0.620 和 Batts 采用的 0.740。对比折减系数的变化, 可以发现在风从海洋向地面移动的过程中, 风速有所降低。速度降低了 11%~22%。不过这个样本数据没有提到地面的粗糙度, 但实际上, 地面上是有粗糙度影响存在的。

在 Powell 的研究中, 一开始使用 80% 的边界层风

速作为平均表面风速来进行建模, 相应的折减系数 $V_{10}/V_g=0.73$, 但数值会因风速的变化而发生变化。在 Powell 后续的研究中, 他们将比例从 80% 改为 78%。在海陆过渡过程中, 采用了无上限阻力系数模型来评估海面的粗糙度, 然后使用地形转换模型来确定平均风速的降低。这些数据的选用是来源于对探空仪数据的分析, 得出的五点信息: 第一, 在较低的 200m 处, 边界层内的风速剖面看起来是对数廓线; 第二, 海面 10m 高度处的平均风速等于 500m 以下时平均边界层风速的 78%; 第三, 10m 高度的平均风速等于梯度风速的 71%; 第四, 海面的阻力系数随风速的变化而变化, 当平均风速低于 40m/s 时, 阻力系数随着风速的增加而增加, 当平均风速超过 40m/s 时, 阻力系数随着风速的增加而减小; 第五, 边界层的高度随着风速的增加而减小。

Vickery 在研究中也分析了探空仪数据, 结果是边界层的高度随着惯性稳定性的增加而减小。将他们的结果与 Powell 的分析进行比较, 第一点是相同的, 这意味着边界层在较低的 200m 处是风速与高度是对数相关的。

Vickery 研究给出的平均风速的计算公式为^[4]:

$$U(z) = \frac{u^*}{k} \left[\ln\left(\frac{z}{z_0}\right) - 0.4\left(\frac{z}{H^*}\right)^2 \right] \quad (1)$$

对于陆地风速的分析, 探空仪数据帮助不大, 因此需要使用有效的模型来估计边界层的情况。Vickery 通过研究使用并修改了 Kepert 在 2001 年提出的 BL 理

论,用来估计边界层高度的变化^[5]。图1显示了过渡风速的比率随边界层高度的变化而变化。

上述研究是关于将风速转换为10m高度的表面风速。当风在陆地上移动时,会有另一个系数来显示陆地变化所造成的影响,常用的是使用阵风系数。

3.2 热带气旋阵风系数

在许多计算中,需要使用的风速并不是平均风速。例如,在估计峰值阵风、短时平均风和其他一些风时,需要使用阵风系数。因此,阵风因子模型已经用于热带气旋风场建模。

Batts等人在1980年使用的阵风模型由Durst于1960年出版。Kramer和Marshall(1992)描述了另一个阵风模型,该阵风因子模型的测试数据表明,热带气旋的阵风因子大于与热带气旋外风速有关的阵风因子。施罗德等人(2002)和施罗德和史密斯(2003)的研究使用了热带气旋邦妮的信息,也表明了与Kramer和Marshall(1992)相同的热带气旋阵风因素。

还有一些人有不同的意见。Sparks和Huang(1999)描述说,根据大量的风速记录,几乎没有任何证据表明热带气旋阵风因素大于温带风暴的因素。Vickery和Skerlj(2005)通过使用Kramer和Marshall(1992)使用的数据得出了相同的结论。事实上,Sparks和Huang(1999)以及Vickery和Skerlj(2005)的研究都认为,热带气旋的阵风因素更大是由于陆地的粗糙,他们认为,陆地的粗糙度大于开放区域的粗糙度,这是导致阵风系数更大的原因。Miller(2006)同意Vickery和Skerlj(2005)的观点。Masters(2005)还分析了大量热带气旋的数据,得出的结论是热带气旋阵风因子与温带风暴因子没有差异,这支持了Vickery和Skerlj(2005)的结论。

4 气旋风场模型验证方法

4.1 气旋风场模型验证步骤

模型精确度的验证方法:

第一步是对比梯度风场建模 V_g 。梯度风场建模涉及的因素包括热带气旋的平移速度、Coriolis参数、旋转风速、中心压差等,然后还需要考虑风速衰减系数 V_{10}/V_g 和海陆过渡。风速的降低与表面粗糙度或其他一些折减系数有关。

第二步是使用热带气旋阵风系数来确定阵风风速的估计值。因为在许多模型应用中,需要使用的风速与平均风速不同。阵风系数模型将用于热带气旋风场建模。

最后一步是进行热带气旋风场模型验证。验证的第一种方法是将模型估计的风速与实际风场中测得的风速进行比较。验证应包括平均风速、阵风风速、风向和压力的比较。另一种验证方法是在同一特定时间拍摄真实热带气旋风场和模拟风场的快照。比较这两个快照中的所有观察值。这种方法中采用的真实热带气旋风场图是根据H*Wind分析得出的。

4.2 实际风速与模拟风速比较

在热带气旋风场建模过程中,一件重要的事情是使用该模型来测量风速,并将结果与真实热带气旋中记录的风速进行比较。Georgiou(1985)在热带气旋风场模型中测试了风速和风向随时间的变化^[6]。Vickery和Twisdale(1995b)以及Vickery等人(2000a)的研究对平均风速和阵风风速进行了测试。在接下来的研究中,还检查了表面压力,这可以确保模型能够模拟风场,而不会影响压力场。

精确的验证可以验证模型中的误差,但一些良好的验证可能会受益于建模中使用的其他因素。在验证中,选择了表面风速,而不是梯度风速。因此,验证只能验证表面风速,而对于高空风则无法进行检查。然而,在某些情况下,例如高层建筑的估计,由于表面风和高空风之间的差异很大,因此高空风的验证很重要。在观测到的和模拟的峰值阵风风速的比较中发现,模拟峰值阵风风速的结果与观测到的结果相似。但由于许多因素,如高度、土地条件、参数Holland B和RMW的估计值等,模型值和观测值之间存在细微差异。

参考文献:

- [1] Vickery PJ, Skerlj PF, Steckley AC, Twisdale LA (2000a) Hurricane wind field model for use in hurricane simulations. *J Struct Eng ASCE* 126(10):1203-1221.
- [2] 郑倩,高猛.西北太平洋热带气旋生成客观预测模型[J].*应用气象学报*,2022,33(05):594-603.
- [3] 李文韬,张明洁,张京红,等.基于模糊综合评价法的海南热带气旋灾害经济损失影响评估[J].*热带农业科学*,2022,42(09):133-139.
- [4] Vickery PJ, Wadhwa D, Powell M D, et al. A hurricane boundary layer and wind field model for use in engineering applications[J].*Applied Meteorology and Climatology*, 2009(48):381-405.
- [5] 同[4].
- [6] Georgiou,P Nicholas.Design wind speeds in tropical cyclone-prone regions[D].London:The University of Western Ontario,1985.

土地整治工程建设管理过程中存在的问题及其对策

李志明¹, 陈晓华², 何渭清², 倪桂木²

(1. 梧州市自然资源生态修复中心, 广西 梧州 543000;
2. 梧州市龙圩区新地镇乡村建设综合服务中心, 广西 梧州 543000)

摘要 我国土地资源紧缺问题突出, 使土地政策的调整受到了高度重视。为了可以充分发挥土地资源的核心作用, 土地整治工程建设管理的开展很关键。作为一项民生工程, 土地整治规划是在有效利用建设用地的基础上, 经过提升耕地质量、扩增耕地面积来改善人们的生活、生产环境, 更好地推动社会的深入发展。基于此, 本文首先介绍了土地整治工程建设管理的实施意义, 然后分析了土地整治工程建设管理过程中存在的问题, 最后提出了有效的应对策略, 以供同行业人员参考。

关键词 土地整治; 工程建设管理; 规划设计; 施工管理; 成本控制

中图分类号: TU98

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0061-03

土地整治工程是指对土地利用状况进行调整、改造与优化的工程, 旨在提高土地利用效率、改善生态环境、促进社会经济发展^[1]。随着国家对土地资源的重视与土地整治工程规模的扩大, 土地整治工程建设管理的地位与作用越来越重要。然而, 在实际操作中, 土地整治工程建设管理存在诸多问题与不足, 严重影响了工程的质量与效果。本文首先从有利于优化土地资源、有利于提升土地利用效率、有利于推进可持续发展等方面介绍了土地整治工程建设管理的实施意义, 通过分析土地整治工程建设管理过程中存在的问题, 提出了有效的应对策略。

1 土地整治工程建设管理的实施意义

1.1 有利于优化土地资源配置

土地整治工程建设通过对土地资源的合理配置、利用, 实现了对国土空间的优化布局。通过对农田、林地、草地、建设用地等各类土地资源的调整与配置, 可以充分发挥土地的资源优势, 提高土地利用的综合效益^[2]。同时, 土地整治工程建设还能有效调整农业产业结构, 推动农村经济发展, 提高农民收入水平。

1.2 有利于提升土地利用效率

土地整治工程建设通过改善农田水利设施、提高耕地质量、增加农业科技投入等方式, 提高了土地利用效率。通过这些措施, 可以实现土地利用的经济、社会与生态效益的统一, 促进农业的可持续发展。同时, 土地整治工程建设还能有效地盘活农村集体建设用地,

推动农村宅基地有序退出, 进一步提高了土地利用效率。

1.3 有利于推进可持续发展

土地整治工程建设注重采用先进的工程技术与管理方法, 实现了土地资源的可持续利用。在整治过程中, 注重保护以及恢复生态环境, 提高土地的生态服务功能, 保证了土地资源的永续利用^[3]。同时, 土地整治工程建设还促进了农村经济的可持续发展, 提高了农民的生活水平, 为全面推进乡村振兴战略奠定了坚实基础。

2 土地整治工程建设管理过程中存在的问题

2.1 规划设计方面

第一, 缺乏系统性与整体性。部分规划设计人员过分关注某一环节或某一领域的优化, 而忽略了整个工程的整体性与系统性^[4]。第二, 缺乏创新性。一些规划设计方案缺乏新颖性与独特性, 不能很好地结合当地自然条件、人文环境, 影响工程实施效果。第三, 缺乏深度、精度。部分规划设计方案缺乏深入的研究、论证, 不能准确地反映出土地利用现状与需求, 导致实施过程中出现一系列问题。

2.2 施工管理方面

第一, 施工组织不力。部分施工单位对施工组织的重要性认识不足, 不能科学合理地安排人、财、物等资源, 影响工程进度与质量。第二, 施工现场管理混乱。部分施工现场存在安全防护措施不到位、材料堆放不规范、现场清洁卫生差等问题, 容易引发安全

事故与质量问题。第三, 施工人员的素质与能力不足。一些施工单位的施工人员技能水平不高, 缺乏必要的培训与学习, 影响工程的质量与进度。

2.3 成本控制方面

成本控制是土地整治工程建设管理的重要环节之一, 它直接关系到工程的经济效益与社会效益^[5]。然而, 在实际工作中, 成本控制方面往往存在以下问题: 第一, 预算与核算不准确。一些施工单位对工程的预算与核算工作不够重视, 导致预算与核算结果不准确, 影响工程成本控制效果。第二, 成本控制意识不强。一些施工单位缺乏成本控制意识, 不能有效地降低成本消耗, 影响工程的经济效益与社会效益。

2.4 质量控制方面

质量控制是土地整治工程建设管理的关键环节之一, 它直接关系到工程的长期效益与使用寿命。然而, 在实际工作中, 质量控制方面往往存在以下问题: 首先, 质量管理体系不健全。部分施工单位的质量管理体系不完善, 缺乏有效的质量管理制度与流程, 导致质量问题、安全隐患不能及时发现与处理。其次, 质量意识淡薄。一些施工单位与施工人员对质量的重要性认识不足, 存在偷工减料、违规操作等行为, 导致工程质量问题频发。

2.5 进度管理方面

进度管理是土地整治工程建设管理的另一个重要环节, 它直接关系到工程的工期与效益。然而, 在实际工作中, 进度管理方面往往存在以下问题: 第一, 计划制定不合理。一些施工单位对工程计划的制定不够重视, 导致计划不合理、不科学, 影响工程进度与质量。第二, 进度控制不严格。一些施工单位对进度的控制不够严格, 不能及时发现与解决进度延误等问题, 导致工程无法按期完成。

2.6 施工技术方面

首先, 土地整治施工技术的选择与应用不当。在进行土地整治时, 需要根据土地的特点与需求选择合适的施工技术^[6]。然而, 目前一些项目未能根据实际情况选择合适的施工技术, 导致整治效果不佳。例如, 在土地平整工程中, 如果只采用简单的机械平整方式, 可能会导致土地表层肥力的下降, 进而影响土地的可持续利用。其次, 缺乏对施工技术的持续改进与创新。随着科技的不断发展, 土地整治的施工技术也应与时俱进, 不断进行创新与改进。然而, 目前一些土地整治项目过于依赖传统的施工技术, 缺乏对新技术、新方法的探索与研究, 这不仅可能导致施工效率低下, 还可能影响工程的长期效益。

3 土地整治工程建设管理的优化对策

3.1 增强规划设计

在土地整治工程建设过程中, 规划设计是至关重要的环节。因此, 我们需要增强规划设计的整体性、系统性思维, 明确项目的目标与实施方案, 以实现资源的最优配置^[7]。同时, 我们也需要注重与当地自然条件与人文环境的协调融合, 体现土地整治工程的特色、亮点。为了达到这些目标, 我们需要加强项目规划设计的审查与监督, 确保设计方案的科学性、可行性。具体而言, 我们可以通过以下几个方面来增强规划设计: 第一, 系统分析。对项目区的土地利用现状、自然环境、社会经济条件等进行系统分析, 为规划设计提供科学依据。第二, 整体布局。根据分析结果, 对土地整治工程的整体布局进行规划, 明确各功能分区的位置与大小。第三, 优化方案。对设计方案进行反复优化, 确保每个环节都符合整体布局的要求, 提高土地利用效率。第四, 专家评审。邀请专家对规划设计方案进行评审, 确保设计方案的科学性、可行性。

3.2 提高项目管理

项目管理是土地整治工程建设成功的关键。因此, 我们需要建立规范的审批流程, 确保项目按计划推进, 同时加强项目监管, 确保工程质量^[8]。具体而言, 我们可以通过以下几个方面来提高项目管理: 第一, 明确职责。明确项目管理各方的职责、权利, 建立高效的项目管理团队。第二, 制定计划。根据项目实际情况, 制定科学与合理的施工计划, 并严格执行。第三, 质量监控。对施工质量进行实时监控, 确保施工过程中的问题得到及时解决。第四, 信息管理。建立项目管理信息系统, 实现信息的及时传递与共享, 提高项目管理的效率与决策水平。第五, 风险控制。对项目可能出现的风险进行预测与评估, 并制定相应的应对措施, 降低项目管理风险。第六, 重视人才培养。人才是土地整治工程建设的核心力量。管理层应重视人才的培养与引进, 打造一支技术过硬、管理高效的人才队伍。一方面, 应加强人才培养力度, 提供专业的技能培训与教育, 提高现有人才的素质与水平。另一方面, 应建立激励机制, 吸引更多的人才参与到土地整治工程建设中来。同时, 还应完善晋升机制, 为人才提供更多的发展机会与空间。

3.3 强化成本控制

有效的成本控制与预算是土地整治工程建设管理的重要环节。在预算方面, 要根据工程建设实际情况进行科学、合理的成本预算, 并制定相应的预算执行计划^[9]。在成本控制方面, 要对实际发生的成本进行

实时监控、分析,在第一时间发现并纠正超出预算的成本支出。此外,还要注重成本核算与成本分析工作,以便更好地优化成本控制、管理策略。具体而言,我们可以通过以下几个方面来强化成本控制:首先,通过合理招投标选择优秀的施工单位与供应商,是控制成本的重要手段。在招投标过程中,要确保公平、公正、公开,避免人情标与关系标,同时要重视投标单位的资质、信誉。评标过程中,要综合考虑价格、质量、工期等因素,选择性价比高的投标单位。其次,全程预算管理是控制成本的有效方法。在预算编制阶段,要充分考虑工程各个环节的费用预算,包括材料、设备、人工、管理费用等,确保预算编制的完整性与准确性。同时,在执行预算的过程中,要实施全程监控,严格把关各项费用支出,确保预算成本得到有效控制。

3.4 优化质量控制

施工质量控制是土地整治工程建设管理的核心。因此,我们需要严格把关建筑材料质量,严禁不合格材料进入施工现场,同时加强施工现场监管,确保施工安全。具体而言,我们可以通过以下几个方面来优化施工质量控制:第一,材料采购。建立严格的材料采购制度,确保所采购的建筑材料均符合工程要求。第二,材料检验。对进场的材料进行严格检验,杜绝不合格材料进入施工现场。第三,现场监管。加强施工现场的监管,确保施工严格按照规范进行。第四,质量检测。定期对施工质量进行检测,及时发现并解决存在的质量问题。第五,安全施工。加强施工现场的安全管理,规范施工操作,确保施工安全。

3.5 加强项目协同

土地整治工程建设涉及众多方面,如规划、设计、施工、监理等。因此,我们需要建立项目协同机制,减少扯皮现象,确保项目进度与工程质量。具体而言,我们可以通过以下几个方面来加强项目协同:首先,建立沟通机制。制定定期沟通计划,召开项目协调会议,及时解决项目实施过程中出现的问题。其次,信息共享。建立项目信息共享平台,方便各参与方及时获取项目信息,提高协同效率。再次,联合办公。鼓励各参与方进行联合办公,共同解决项目问题,提高协同效果。最后,统一标准。制定统一的项目管理标准、规范,方便各参与方进行协同管理,提高项目管理水平。

3.6 引入现代技术

第一,强化技术评估与方案设计。在土地整治工程中,每个项目都有其独特的特点与难点。因此,在项目初期,需要进行详细的技术评估,以确定最佳的整治方案与技术路线。技术评估应从施工条件、地形

地貌、水文地质、土壤类型等方面进行全面分析,并在此基础上进行方案设计,明确各项工程技术的可行性、经济性^[10]。第二,引入现代技术。在土地整治工程中应积极引入现代技术,提高工程建设的自动化、智能化水平。例如,可以建立现代信息管理系统,对工程建设进行实时监控,提高工程建设的效率与质量。同时,应提高工程测量精度,采用先进的测量设备与方法,确保工程的准确性。此外,还应加强施工监控力度,通过视频监控等手段,对施工现场进行全方位的监控与管理。

4 结语

综上所述,土地整治是提高土地资源利用效率的关键路径,通过土地整治项目管理工作的开展,有助于改善土地整治项目实施效果。在实际管理中,相关工作人员要充分掌握土地整治项目管理的指导思想与原则,充分明确土地整治项目管理的实施价值,并针对当前存在的管理问题进行科学分析,制定出科学有效的应对策略,如增强规划设计、提高项目管理、强化成本控制、优化质量控制、加强项目协同、引入现代技术等,进而有效地提升土地整治项目管理质量,推动我国土地资源的可持续利用与发展。

参考文献:

- [1] 孙艳丽.浅谈影响土地整治工程建设的主要因素[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(06):251.
- [2] 许小铃,潘伯娟,宋具兰.贵州省乌蒙山区域“兴地惠民”土地整治重大工程建设成效探讨——以赤水市为例[J].绿色科技,2021,23(20):189-192.
- [3] 张锡明.农业开发土地治理项目工程质量管理思考研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(09):7-8.
- [4] 黄新振.谈土地整治管理中的土地规划作用及其措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(02):185-187.
- [5] 钟堃成.论土地整治中存在的主要问题及对策[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2022(10):113-115.
- [6] 董维维.关于土地整治项目施工管理的几点建议[J].工程建设(重庆),2022,05(02):11-13.
- [7] 王波.农村土地整治经验思考和启示——以陕西省定边县域土地整治为例[J].山西农经,2021(02):49-50.
- [8] 潘国陞,黄赛雄.土地整治项目工程管理存在的问题与解决措施[J].工程建设(重庆),2022,05(01):53-55.
- [9] 吕杨.分析影响土地整治工程建设的主要因素研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(10):253-255.
- [10] 钱霞,许琦斌,胡程程.全域土地综合整治工作的社会意义及策略思考[J].皮革制作与环保科技,2023,04(01):72-74.

基于营销大数据的窃电识别综述

邵茹冰

(国网上海松江供电公司, 上海 201699)

摘要 窃电处理是电力营销业务中用电检查工作的重要内容,及时、准确地识别窃电行为对电网的有序发展和安全运行有着重要作用。随着用电信息采集系统的广泛应用和大数据相关算法的引入,为窃电的快速识别和精准定位提供了技术依据。本文针对用电采集大数据的应用,重点分析了高维随机矩阵算法和模糊聚类算法计算的特点,对大数据识别窃电方法进行了总结和展望。

关键词 电力营销;窃电;异常用电;随机矩阵算法;模糊聚类算法

中图分类号: F425

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0064-03

一些不法分子为了自身利益采取各种不法手段盗窃电能,对电力经济的发展和正常的供用电秩序造成了恶劣影响。此外,部分窃电手段不仅对电网的稳定运行带来隐患,甚至可能严重危害人身安全,需要及时查明并采取手段制止窃电行为的发生。及时发现并查处窃电行为不仅能够使供电企业收回经济上的损失,还能够帮助维护整个市场公平有序的竞争环境,营造风清气正的和谐社会氛围。

1 窃电常用手段

窃电常用手段主要有私自改接计量装置和绕越表计用电两种,其目的都是通过减少电能计量装置所计量的电量来减少实际收取的电费,实际上,窃电不仅违反道德要求,更是违反法律的行为。

1.1 私自改接计量装置窃电

1. 电压改接。电压改接窃电是指通过手段对电能表电压线、接线盒、计量熔丝、计量电压互感器等计量装置进行改接,使表计中计量到的电压幅值小于实际用户受电设备接入的电压。一般表现为:将接入表计的电压线路间歇性断开或完全开路;电压计量回路串联电阻分压;安装远程操控装置操控电压回路;故意损坏计量熔丝或计量电压互感器导致电压降低或无法测量等。通过计量电压幅值的减小,来减少计量到的功率,从而减少计量用电量的目的。

2. 电流改接。电流改接窃电是指通过手段对电能表进出电流线、接线盒、计量电流互感器等计量装置进行改接,使表计中计量到的电流幅值小于实际用户负荷产生的电流。一般表现为:断开上述计量装置某处的电流回路;短接上述计量装置某处的电流回路;

故意损坏计量电流互感器或使其失效等。通过计量电流幅值的减小,来减少电能表功率和总用电量。

3. 相序改接。相序改接窃电是指通过手段改变计量装置电压或电流的相位关系使计量的瞬时功率小于实际负荷。一般表现为:改变计量装置中电压或电流的接线相位;利用外部感性或容性电子元器件进行相位转移。

4. 表计内部改接。电能表内部改接窃电是指对电能表内部逻辑元器件的正常运行进行破坏,使电能表本身的计量功能受到影响,增大计量误差甚至计量失灵。一般表现为:直接开盖破坏标记内部元器件;外加磁场等环境影响准确计量;更改表计时钟等。表计内部的改接在日常工作中难以通过直接检查发现,需要提前进行数据分析,并现场借助掌机等专用设备查询电表开盖记录后,再进行开盖检查。

1.2 绕越表计窃电

绕越表计窃电是将用户负荷直接绕过电能表等计量装置接入公共电网中的行为,此方法简单易操作,且拆装快速,故仍然有较多用户尤其是乡村居民在继续私自采用。但相比于计量装置上的窃电,窃电现场更加直观,易于发现也便于窃电的取证,是反窃电工作中查获数量最多的窃电手段。

2 窃电分析的数据来源

随着电子和通信行业技术的飞速发展,各种智能采集终端在电网管理和控制中被大规模地采用,此举不仅提升了营销系统的自动化程度,提升了电力公司的工作效率,同时也为异常用电的检测提供了更加广阔的实现平台,激发了人们围绕这些智能设施对防窃

电进行更加深入的研究^[1]。目前常用的用户数据主要来源于用户的电能信息采集系统,可以实时监测并上传用户的用电电压和电流等关键数据,高压接入的电力用户还可以采集到功率因数、电压电流相序等其他用电信息。营销业务系统中的用户相关数据也为窃电用户的整体行为分析提供了多维度计算的基础。随着用电信息采集装置功能的扩展,以及配电网内监测设备的大量配置,可以为窃电分析提供越来越多的数据源,且随着时间推移逐渐形成体量庞大的海量数据库。

3 窃电识别技术

目前窃电的主要识别技术有直接利用历史窃电信息数据特征关联^[2-3]和根据大数据算法构建数据模型分析计算^[4-5]两大类。直接利用历史窃电信息数据特征关联的技术手段包括:依据用电信息采集数据进行窃电事件关联;基于智能电表数据的灰色关联分析;营销业务系统窃电数据特征提取等。而基于高维随机矩阵、模糊聚类算法等大数据算法的窃电识别定位,因其快速准确的计算能力而更符合智能电网的发展要求。

3.1 基于高维随机矩阵的窃电识别

1. 随机矩阵算法简介。随机矩阵是指随机变量组成的矩阵,高维随机矩阵定义为维数趋于无穷大的随机矩阵,是对复杂系统进行有效分析的计算工具。采用随机矩阵算法对用户用电数据进行分析,将采集的用电历史数据以及当前采集数据、用户基础信息等海量数据信息进行收集整理,构建成为窃电分析的基础数据库,可以直接运用数据库进行处理和分析计算,避免了电网结构、运行情况等具体物理模型的复杂因素干扰,减小计算难度并且加快计算速度。随着电力系统智能化和数字化的发展,用户用电信息采集系统可以产生海量、多态的数据,符合大数据分布特征,从而构建随机矩阵进行进一步的分析统计。

高维随机矩阵的分布是指矩阵维数趋于无穷时,其特征值的概率密度分布。目前应用较为广泛的高位随机矩阵分布定理包括 M-P 律、半圆律和单环定律。其中, M-P 律描述了随机矩阵的奇异值的渐近收敛特性;半圆率针对 $n \times n$ 的 Hermitian 矩阵的经验谱分布进行描述;单环定律则用于 N 个非 Hermitian 矩阵的分析处理。虽然高维随机矩阵的频谱密度是指维度趋近于无穷大的情况,但在实际应用中,根据现有计算经验和结果,矩阵维度为 10^2 数量级时,已经可以出现较好的收敛结果,为该理论在实际数据处理应用提供了实际操作的可行性。

对于 N 个独立非 Hermitian 矩阵进行相乘并在归一

化后计算其经验谱密度:当非 Hermitian 矩阵的维度无穷大时,特征值复平面上体现为圆环,外圆的半径为 1,内圆的半径随着随机矩阵的行数和列数变化。将配电网数据采集系统收集到的节点电压、电流及功率等电网运行数据,按照时间序列进行储存,生成随机矩阵。由于窃电分析涉及的节点及支路相关的数据量庞大,故直接作为高维随机矩阵进行分析处理。将待测数据输入算法计算后,若新的随机矩阵特征值谱半径平均值处于圆环的环形区域,则待测数据正常,若新的随机矩阵特征值谱半径平均值处于内圆的内侧,则待测数据异常,存在窃电风险,需要结合现场用电情况进行进一步排查。可以推断,当系统正常运行时,随机矩阵的特征值基本处于外圆和内圆之间。若该部分电网数据中包含窃电数据,特征值将向内环内部集中。

2. 算法特点。由于在庞大的电力用户运行数据中,窃电用户的实际数量极少,故数据源中存在大量冗余数据,高维随机矩阵算法可以将这些冗余数据在矩阵特征值计算过程中予以筛选,在复平面上只保留具有代表性特征的数据,既保留了全体数据的整体趋势,也便于对计算结果进行直观的分析 and 统计,对存在窃电情况的配电线路及时进行进一步排查处理。但由于实际异常数据点在计算过程中发生融合,难以直接判断窃电发生的具体位置,适合进行初步感知判断,为现场窃电的查处提供整体方向指导。

3. 数据和处理。数据及其处理包括特征选择和关联随机矩阵的构建。特征选择的优点是在确保选择监测措施的时效性的基础上,确保及时可靠地识别不同类型的窃电,并准确地监测智能网络的状况。联结矩阵网络用于确定节点与网络内区域之间的相对关系。

(1) 合并数据:所有电气特性都必须在一定程度上融合到空间中,以便在一段时间内将这些电气特性结合在一起,检测工作状态,并形成一状态监测矩阵。在扩大高空间和时间维结构的过程中,数据监测矩阵的状况。

(2) 数据分析和可视化:采用滑动窗口法对高维时空状态监测矩阵进行处理,因此,每个电气量之间的相对关系几乎没有改变,空间维度低的数据也统一呈现出高维数据状态。利用随机矩阵理论对化简后的时空状态监测矩阵进行分析检测,实现对电网运行状态的实时判别。

3.2 基于模糊神经算法的窃电识别

3.2.1 模糊聚类算法简介

模糊聚类算法通过对输入数据进行初始类别划分,

并不断迭代更新样本聚类中心点的方式计算最适宜的分类及对应的样本分布。聚类算法通常作为数据提取常用的算法,可以用于处理原始数据作为其他算法的初始数据处理工具,也能单独用作数据分析算法。数据集通过特定学习方式将给定的数据集分成几个类簇,其结果是,同一组中的数据尽可能相似,不同组数据之间的差异是明显的,从而实现了数据分类的目的。

基于划分的聚类算法:给定一个数据集和要划分的类别数,数据集中的所有数据首先进行分类,然后根据每组数据迭代更新其数据中心,将数据根据新的中心重新分类到其所属类别,以便在达到具体条件时提高分类的质量。代表算法有k-means和fuzzy C-means。划分聚类使用简单高效,并且时间和空间复杂度都较低。然而,当数据量较大时,容易发生局部结果最优而停止继续迭代优化的情况,需要根据实际数据情况,预先确定合理的聚类中心,避免局部最优。

模糊聚类算法是数据挖掘模型中的常用算法,在常用的模糊聚类算法中,k均值聚类(k-means)算法与模糊c均值法的使用范围最广,这两种算法通过对比不同分类数据的相似程度,将不同分组的数据中心进行迭代明确,达到数据分析需要的结果。目前,大多数聚类算法是根据数据之间的差异来进行迭代和分类的。然而,可通过考虑数据变量的相关属性进行研究,以获得更多信息。与此同时,可构造被指定对象与其属性变量到同质块最优划分的聚类算法,这种聚类算法被称为块聚类。

根据聚类算法,构建IF-THEN规则,并根据历史窃电数据进行建模,将历史数据进行初步分类并确定每一类数据的聚类中心。

依据模糊C均值聚类方法,求取待测点与聚类中心的距离平方数,即该类别内各样本点与对应中心的偏离程度,再将此类样本的全部距离平方和进行迭代计算。

将待测数据代入历史聚类结果进行计算,能够得出它到每个聚类中心的距离,根据历史聚类的正常或窃电概率来估计该待测数据对应的窃电概率分布。也可以将此数据纳入原始数据库,对隶属度矩阵和聚类中心进行更新,便于后续使用。

3.2.2 算法特点

模糊聚类算法的计算结果提供待测数据窃电的概率并初步筛选出疑似窃电行为的电力用户供进一步排查。优点在于可以直接筛选出窃电可能发生的具体样本点,但与此同时,若要实现对大量用户的同时计算,

在计算速度和结果的输出判别上存在一定的困难,且需要预先给定聚类数目和初始中心,对噪声和离群值比较敏感。

4 窃电识别技术的应用

采用基于大数据算法的窃电识别技术可以对电力用户用电大数据进行初步分析排查,基本确定窃电范围后再进行进一步人工排查分析。某供电公司利用数据分析结果,结合公司营销部日常用户管理工作及反窃电大行动等活动集中进行排摸处理。据统计,仅2023年1月1日至3月8日期间,该公司共查处窃电、违约用电等影响线损的案件99件,完成追补电量41.6万千瓦时,追补电费和违约使用电费共计91.39万元,大大提升了窃电查处效率。由于乡村窃电数量占比大,地理分布广,采用大数据手段大大减少了工作人员的排查工作量。当前,全面推进乡村振兴战略,为乡村振兴提供坚强的能源保障是各供电公司的重要任务之一。加大窃电查处力度、减少线路损耗,保障乡村能源的安全、合理使用,确保计量的准确性是重要一环。结合窃电高损台区治理工作,融入大数据识别技术,对于科学有序推进理论线损、采集设备改造、高损负损治理等达标率提供了高效途径。

5 结语

随着经济社会的发展和国民素质的不断提升,以及对对应窃电查处力度的加大,窃电本身发生的数量已经在逐渐减少。窃电的大数据分析在快速识别和精准定位方面为实际用电检查工作提供了有效的技术手段,大大减轻了窃电用户筛选方面的工作量,提升了工作效率,为配电网智能化发展的经济和技术方面都提供了有力支撑。

参考文献:

- [1] 张晶,刘晓巍,张松涛.基于营销大数据的用电异常事件统计及窃电特征分析[J].供用电,2018,35(06):77-82.
- [2] 史玉良,荣以平,朱伟义.基于用电特征分析的窃电行为识别方法[J].计算机研究与发展,2018,55(08):1599-1608.
- [3] 潘明明,田世明,吴博,等.基于智能电表数据的台区识别与窃电检测方法研究[J].智慧电力,2017,45(12):80-84.
- [4] 薛峪峰,张俊超,马晓琴.基于大数据高维随机矩阵的反窃电识别定位[J].自动化与仪器仪表,2020(11):220-222.
- [5] 郑思达,梁琪琳,彭鑫霞,等.基于模糊聚类的异常用电行为识别研究[J].电测与仪表,2020,57(19):40-44.

人工智能助力绿色金融发展要点分析

王 博

(上海睿量私募基金管理有限公司, 上海 201306)

摘 要 我国绿色金融政策的不断推进, 使绿色金融业务不断增长, 在推动绿色发展的同时, 也对金融机构的管理能力、技术水平、风险防范能力等方面提出了更高的要求。人工智能技术能够在一定程度上提升金融机构的工作效率, 促进绿色金融发展, 提升绿色金融产品和服务创新能力, 有效降低环境风险。本文从人工智能技术特点出发, 分析了人工智能技术推动绿色金融发展的技术路径, 最后对其未来发展趋势进行探究。

关键词 计算机技术; 信息技术; 人工智能技术; 绿色金融

中图分类号: F832; TP18

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0067-03

随着我国经济的快速发展, 生态环境问题日益突出, 保护生态环境、建设美丽中国已成为国家发展的重大战略问题。在此背景下, 党中央、国务院高度重视绿色金融的发展, 提出要将绿色发展理念融入经济社会发展全局, 推动绿色产业和经济社会的可持续发展。在这一背景下, 绿色金融成为当前的热点话题之一。在此背景下, 金融机构要转变经营理念, 将环境和社会因素纳入金融决策中, 将环境风险纳入风险评估体系中, 强化绿色金融的发展能力, 完善绿色金融相关的政策措施, 以实现对环境的有效控制和绿色经济的持续发展。

1 人工智能技术的特点

1.1 预测性

预测是人工智能的一大特征, 也是其能够应用到各个领域的重要原因之一。从根本上说, 预测就是根据已有的信息, 预测未来事件或状态的变化趋势, 进而可以实现对未来趋势的精准预判。人工智能通过算法和算力对海量数据进行分析, 寻找其中与目标变量相关的数据信息, 并通过机器学习算法将其转化为可供计算机处理的数据信息, 通过一系列算法与模型对数据信息进行处理、挖掘和分析, 最终实现对目标变量的精准预测。当输入一个数据集后, 人工智能模型将通过机器学习算法与模型建立连接关系, 对数据集进行处理、分析和挖掘, 得出相关结论^[1]。

1.2 自适应性

自适应性是指人工智能系统对环境变化和不确定因素的适应性, 人工智能系统能够通过学习获取知识和信息, 自动分析数据信息, 并作出准确的判断和决策。

1. 数据驱动: 人工智能的核心是对数据的处理、

挖掘与分析, 其对数据的分析来源于计算机自动学习, 是一种通过模式识别、机器学习等方法从数据中提取信息和知识, 并作出决策的能力。

2. 实时分析: 人工智能系统可以将大量数据实时处理与分析, 并作出决策。在某一阶段内, 系统可以根据环境变化对决策进行调整。

3. 自我学习: 人工智能系统在长期的学习过程中可以不断改进, 达到自我优化、自我完善。

1.3 智能性

人工智能技术具有较强的逻辑能力和决策能力, 可以依据用户的需求和目标对数据进行处理、分析, 并将结果反馈给用户, 解决问题。比如, 人工智能技术可以对语音数据进行处理, 自动识别客户的声音, 并根据声音识别结果和客户的习惯进行交流。人工智能技术还可以通过逻辑判断、推理、演绎等方式对人类思维过程进行模拟, 实现人机交互。比如, 人工智能可以通过人机交互方式在游戏中运用自身的思维和行为习惯, 设计出更符合人类逻辑的游戏体验^[2]。

2 人工智能助力绿色金融发展的技术路径

2.1 智能风控

智能风控是指利用人工智能技术, 通过大数据、机器学习等技术手段, 对企业及个人的信用风险进行评估, 并为金融机构提供智能风险控制的服务。智能风控可以运用于企业融资业务中, 对绿色企业及项目进行全面评估, 依据评估结果给出绿色信贷支持力度, 为绿色企业及项目提供全生命周期的融资支持。

例如, 平安银行开发了“平安数科”普惠金融智能风控系统。该系统依托大数据和人工智能技术, 通过数据采集、清洗、计算和挖掘等方法, 从海量的非

结构化数据中提取有价值的信息,帮助银行进行客户身份识别、客户信用评估和贷后跟踪。通过该系统,银行可以基于客户的信息,对其进行信用评分,并生成不同的授信方案。银行可以据此对不同的客户进行差异化定价,并结合客户的实时状态、行为特征等信息,为客户提供更为精准的服务^[3]。

智能风控还可以运用于个人信用风险评估中,如征信、反欺诈等场景。征信是指对个人信用进行记录和评价,以方便人们日常生活中使用的信息;反欺诈是指防止不法分子利用客户信息进行欺诈活动,保护银行的资金安全。智能风控可以运用于个人信用风险评估中,通过对个人信息和行为数据进行分析,有效识别用户的欺诈行为并及时拦截、提醒,从而保护银行资金安全。

2.2 智能客服

智能客服是通过语音、文本、图像、视频等方式,根据客户的输入指令,提供服务的平台。智能客服可以使客户在金融产品的购买、使用、维护过程中获得更好的体验。

目前,我国的智能客服主要应用在在线客服和语音聊天两个方面,绿色金融机构可以利用智能客服来解决客户咨询问题,提高客户满意度和忠诚度。但是,目前智能客服技术仍然存在很多问题:首先是智能客服系统的智能化程度较低,尤其是对复杂业务的处理能力有待提高;其次是缺乏完善的知识库,很难有效地识别客户提出的问题;最后是缺少自然语言处理技术来处理大量复杂的对话信息。

为了解决这些问题,一些绿色金融机构已经开始尝试使用自然语言处理技术来解决智能客服的相关问题,例如在手机银行APP中使用语音识别技术,自动识别用户输入的指令,并根据用户的语言习惯提供更适合的解决方案^[4]。

与自然语言处理相比,深度学习具有很强的学习能力和自我进化能力,可以更好地处理大规模文本数据。在金融领域,深度学习也被应用于风险管理和风险监控领域,通过分析大量历史数据,可以实现对企业和市场的预测,为决策者提供实时的参考信息。因此,深度学习技术可以提高绿色金融机构在绿色金融风险管理和控制中的智能化水平。

2.3 智能投顾

智能投顾是借助机器学习和大数据分析,根据客户的资产配置、投资偏好、风险承受能力等因素,为客户提供个性化的投资建议,并通过资产配置模型来实现投资组合的优化。在传统金融行业,传统投资顾

问是根据客户的收入和资产状况,向客户提供资产配置建议,但由于受到传统金融模式下,资产配置需要大量人力、时间和资金等成本的限制,普通投资者难以负担。

智能投顾通过大数据分析,可为客户提供“千人千面”的资产配置方案,并利用机器学习算法来实现自动调整资产配置的目标和策略,将传统投资顾问从繁琐的重复性工作中解脱出来。智能投顾对客户资产配置的影响主要体现在以下两方面:一是可以减少因投资顾问离职而造成的客户流失,尤其是在财富管理市场中,由于服务期限通常较长,一旦服务机构出现问题,客户的资产将面临风险。二是可以为投资者提供更加个性化的投资组合,根据投资者的年龄、收入水平、风险承受能力等因素,为其提供量身定制的投资组合。

智能投顾在绿色金融领域的应用:首先,可以为客户提供更加个性化的投资组合建议,帮助客户进行更好的资产配置;其次,在帮助客户进行资产配置的同时,可节省大量的人力、时间和资金成本;最后,在客户进行资产配置之后,还可在一定程度上降低客户的投资风险。

2.4 智能营销

在互联网、移动互联网快速发展的今天,用户可以随时随地地获取金融信息和金融服务,对金融机构的营销活动提出了更高要求,传统的营销手段已难以满足消费者日益增长的金融服务需求,智能营销技术应运而生。

智能营销可以通过大数据和人工智能技术,结合自然语言处理、数据挖掘等技术手段,对消费者的消费行为和消费习惯进行精准画像,实现个性化推荐。智能营销还可以根据消费者的偏好和习惯,对商品进行精准定位,为消费者推荐相关商品和服务。智能营销通过对用户数据进行分析,在充分了解用户需求的基础上,将合适的商品推送给合适的用户,帮助用户节约时间成本,提升用户体验。

智能营销还可以实现数据与营销策略的有效匹配。例如:一家保险公司利用人工智能技术建立了一套完整的保险产品运营体系,通过对客户数据进行挖掘分析,将用户分群后投放到不同产品中去,以实现精准化营销。智能营销的应用对于金融机构来说,不仅可以精准定位用户需求,还能通过算法进行个性化推荐,增强用户粘性,提升用户体验;对于客户而言,不仅可以及时获取金融信息和金融服务,还能降低成本、提升效率。

3 人工智能助力绿色金融发展的未来发展趋势

3.1 技术革新: 从经验决策到人工智能决策

目前, 金融机构对绿色金融产品的创新主要通过以下两种方式实现: 一是基于风险和收益的平衡, 采用量化、程序化的方法对绿色产业项目进行筛选和分析, 然后进行决策。二是根据金融机构自身的风险管理能力、对客户了解程度、客户管理系统的完善程度等, 基于特定行业内成熟、有效的经验数据或专家知识, 进行决策。两种方式都面临着如何将经验和数据转变为可量化、可编程、可操作的机器学习模型, 实现对绿色产业项目的有效判断。

然而, 由于金融行业所涉及的业务环节非常多, 每个环节都存在一定的风险和不确定性, 从而导致对金融机构的风险评估存在较大难度。传统的量化分析方法是定性为主, 量化分析方法也已经在金融行业中得到了广泛应用, 如机器学习算法、专家系统、统计分析等。但这些方法存在一定缺陷, 如定性与定量相结合的量化分析方法在进行风险评估时往往存在一定误差; 专家系统虽然能够提高分析效率, 但对于较为复杂的模型识别, 可能会出现错误。因此, 如何通过引入机器学习算法、建立可编程模型等方式, 解决传统量化方法中存在的问题是当前亟须解决的重要问题^[5]。

3.2 数据驱动: 从定性分析到量化分析

从国际经验来看, 绿色金融在发展初期往往更侧重于对“绿色”的定性描述, 而在后期逐步转变为以定量为主。绿色金融发展初期, 相关研究多是在对环境和经济的关系进行定性分析, 但随着国际国内相关标准和规范的不断完善, 绿色金融逐渐向更高层次、更全面的方向发展, 逐渐开始强调对“绿色”的量化评价。但目前我国对绿色金融的定量研究仍然不足, 未来这一趋势将不断得到强化。

第一, 数据收集及处理能力的提升。我国在绿色金融领域的实践起步较晚, 目前尚无专门的数据收集及处理平台。这对于通过人工智能技术进行量化分析并提高数据采集及处理能力提出了更高要求。

第二, 模型开发的多样化。传统金融领域使用的模型多为统计、数学建模, 而在绿色金融领域, 由于需要考虑到环境影响、社会影响以及经济影响等方面, 所涉及的指标众多, 同时考虑到不同行业间的差异性, 导致传统模型开发方法难以适应绿色金融领域的实际需求。因此, 在未来的绿色金融研究中, 将会有越来越多的领域涉及定量分析, 需要模型开发人员能够不断尝试新方法和新技术, 以满足绿色金融领域对于数据的不同需求。

第三, 模型应用范围的扩大。随着绿色金融发展水平不断提高、相关政策不断完善以及绿色金融实践逐步深入, 未来将会有越来越多的领域涉及对环境的影响或经济影响的分析。

3.3 场景拓展: 从线上应用到线下应用

人工智能在绿色金融的场景拓展主要包括线上场景和线下场景。随着数据的积累、算法的优化, 人工智能在绿色金融领域的应用场景也将不断拓宽。

1. 线上场景可以解决绿色金融的信息不对称问题, 提升效率和减少成本。首先, 通过大数据收集企业环境、社会风险信息, 对环境污染行为进行实时监控和预警, 及时发现问题并提出整改方案; 其次, 利用智能投顾和智能交易等技术, 帮助客户优化投资组合, 降低风险。

2. 线下场景: 绿色金融是一个较长周期的过程, 需要有足够长的时间去验证和优化算法。因此, 目前人工智能在绿色金融领域的应用大多是基于线上场景。随着线下场景的不断拓展, 将有越来越多的绿色金融应用场景是基于线下的。比如, 针对“三农”主体, 人工智能可以利用传感器、大数据等技术, 采集农业生产过程中的环境、气候、气象等信息, 实时监测农业生产中的环境风险。

4 结语

总而言之, 在大数据、人工智能和区块链技术新技术不断涌现的今天, 绿色金融业务不仅需要绿色信贷、绿色保险等传统金融产品, 还需要包括绿色信贷、绿色保险等在内的各种创新产品。尽管人工智能技术能够在一定程度上降低金融机构的风险, 但依然存在着监管套利、信息不对称等问题, 需要金融机构不断提升自身能力和水平, 积极应对新技术带来的挑战, 探索建立和完善有关人工智能在绿色金融领域应用的相关制度, 加快推动我国人工智能在绿色金融领域的应用, 在保障经济社会可持续发展的同时, 推动我国由“制造大国”向“制造强国”转变。

参考文献:

- [1] 朱雅静. 人工智能时代关于金融财务行业转型问题探讨 [J]. 机器人产业, 2023(04):89-94.
- [2] 刘云. 浅析智慧信托在金融科技发展中的应用 [J]. 企业改革与管理, 2023(13):114-116.
- [3] 郭彝非. 人工智能助力金融企业风险控制管理的对策及效果研究 [J]. 中国中小企业, 2023(07):165-167.
- [4] 川东, 谢季君, 何雨阳. 金融理财行业的发展状况与创新前景分析 [J]. 现代商业, 2023(13):121-124.
- [5] 林阳. 浅析可解释人工智能在金融业的应用及发展 [J]. 中国信用卡, 2023(07):55-58.

输配电及用电工程的标准化与跨越式发展

傅 柏

(国网湖北省电力有限公司通城县供电公司, 湖北 咸宁 437000)

摘要 输配电及用电工程的标准化与跨越式发展已成为现代社会不可或缺的基础设施。随着电力需求的不断增长和能源转型的深入推进, 标准化在这一领域的重要性日益凸显。通过制定统一的技术标准和规范, 可以确保电力系统的安全、可靠和高效运行, 提升能源利用效率, 减少浪费和损耗。同时, 跨越式发展在输配电和用电工程中也扮演着重要角色, 通过引入先进技术和创新理念, 推动电力行业的升级和变革。本文将探讨标准化与跨越式发展在电力领域的意义和价值, 旨在为促进我国电力事业的可持续发展提供有益启示。

关键词 输配电; 用电工程; 标准化; 跨越式发展

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0070-03

输配电及用电工程标准化与跨越式发展对于现代社会的意义和价值不言而喻。标准化能够确保电力系统的安全、可靠和高效运行, 提升能源利用效率, 减少浪费和损耗。而跨越式发展引入先进技术和创新理念, 推动电力行业的升级和变革, 实现智能化、可持续发展。这不仅满足了广大人民对电力的需求, 也有利于推动经济发展、提高生活质量, 促进环境保护和减排。标准化与跨越式发展将为我国电力事业的可持续发展提供重要支撑, 推动我国成为世界领先的电力大国。

1 输配电及用电工程概述

1.1 输配电及用电工程的概念

输配电及用电工程是电力系统的重要组成部分, 涵盖了输电、配电和用电的全过程。其主要任务是确保电力能源的有效传输和分配, 满足社会各领域的用电需求。输配电工程主要关注电力输送网络的设计、建设和维护, 用电工程则关注电力用户的用电管理和服务。

1.2 标准化与跨越式发展实质

输配电及用电工程的标准化是实现高质量发展的关键。标准化有助于规范行业行为, 提高工程质量, 降低安全隐患, 提升整体竞争力。对于输配电工程, 标准化涉及设备选型、安装调试、运行维护等各个环节; 对于用电工程, 标准化体现在用电管理、服务流程、信息安全等方面。

跨越式发展是输配电及用电工程发展的必然选择。在技术创新、市场变化、政策支持等多重因素驱动下,

输配电及用电工程需要加快发展步伐, 实现从传统模式到创新模式的跨越。为此, 需要加大研发投入, 培养技术人才, 优化管理机制, 提升服务质量, 以适应市场需求, 实现可持续发展。

2 输配电及用电工程现状分析

2.1 输配电分配不均

在我国, 由于经济发展的不平衡性, 不同地区的用电需求量和电力资源分配情况存在着较大的差异。发达地区资源富足, 用电负荷大, 而欠发达地区却长期处于用电不足的状态, 形成了用电供需不平衡的局面。尤其是在远离城市的农村地区, 为了缓解电力不足的状况, 很多家庭使用的是非法经营的“私电”, 不仅造成了安全隐患, 也极大地影响了用电质量^[1]。

2.2 输配电发展水平较低

虽然近年来我国电力生产能力得到了快速的提升, 但是电网建设和设备更新的速度并没有跟上。输配电系统中很多线路、变压器等设备都已经超过了设计寿命, 电力设施老化严重, 大量老旧设备的存在也使得电力系统臃肿不堪, 效率低下。许多地区的配电网还停留在低压网甚至更低的阶段, 新型高压输电线路和变电站的建设缓慢, 更大容量的电力设备与新技术的推广应用也相对缓慢, 这些都限制了输配电的发展水平。

3 输配电及用电工程存在的问题

3.1 易受到外界因素影响

输配电系统的可靠性和稳定性是关系到社会稳定和公共利益的重要问题。但是, 输配电网络容易受到恶劣天气、灾害性事件以及人为因素的影响而出现故

障,在新能源对电网的冲击日益增强的背景下,对于输配电系统的安全运行提出了更高的要求。但实际上,在我国国内,由于地震、风暴、雷击等各种自然灾害频繁发生,而且我国的法律法规管制相对不足,导致了电网的安全运行面临着巨大的挑战。

3.2 缺乏健全的管理机制

输配电工程管理机制不健全的问题也制约着其发展。在政府主导下,我国电力行业的传统经营模式长期以来依赖于国有大型电力企业,而电力市场化的改革和竞争机制相对滞后,市场化程度不高。此外,输配电网风险管控机制不完善,增加了电力生产经营中的安全隐患,也使得输配电企业在应对突发事件、应急处理等方面存在缺陷,导致了成本的提高、效率的低下。

3.3 技术设备相对老旧

电力设备的老旧和技术的滞后,已经成为制约输配电工程发展的最大瓶颈之一,直接影响着电网的安全稳定和供电质量。由于我国电力系统持续发展的时间较短,而且处于快速发展的时期,许多传统的电力设备已经超过了规定的使用寿命,腐蚀、老化、损坏等问题频繁出现^[2]。

此外,虽然一些先进技术和设备得到了引进和应用,但是在整个输配电系统中的普及率并不高,需要大力推广和应用。

4 促进输配电及用电工程的标准化与跨越式的对策

4.1 积极引进先进技术

为了促进输配电及用电工程的标准化与跨越式发展,积极引进先进技术是一个重要的对策。在现代科技日新月异的时代,先进技术的引进可以提高产品的品质和技术水平,推动企业的升级和转型,从而提高行业的整体水平。

智能电网与分布式能源系统是当前输配电及用电工程中应用广泛的一种技术。智能电网是指通过物联网、云计算等技术实现电力系统自主控制和调节,提高电网的灵活性和可靠性。分布式能源系统是指将分散的能源(例如太阳能、风能等)集成到电网中,实现能源的自给自足和可持续利用。

以智能电网为例,通过引进智能电网技术,企业可以实现更加精准的电网调控和运营管理,提高电网的稳定性和可靠性。例如,在电力网络中引入智能计量技术,可以实现电量实时计量和数据传输,方便用

户进行电量监管和节能管理。另外,智能电网在防范电网故障、调度电网负荷、管理能源生产等方面有着广泛的应用。

大数据与人工智能在能耗管理中也有着重要的作用。随着社会的发展,能源消耗越来越大,如何科学合理地进行能耗管理是一个亟待解决的问题。通过引进大数据与人工智能技术,能够实现对于能耗的高效监管和管理,提升能源利用效率,降低能源浪费。例如,在建筑物等设施中,可以通过安装传感器和智能控制系统,实现对于能耗的实时监测和管理,从而提高能源利用效率,达到减排节能的目的^[3]。

高效供电解决方案的发展与应用也是促进输配电及用电工程标准化与跨越式的重要手段。高效供电解决方案是指通过技术手段实现电力供应的可靠性、经济性和安全性。例如,在变电站等场所中,可以通过引入高压直流输电技术,提高电力输送效率和稳定性,降低输电损耗,保证电力供应的质量和安全性。此外,还可以通过智能电网技术和分布式能源系统的建设,实现电力资源的优化配置和灵活调节,为用户提供更加安全、经济、环保的用电服务。

4.2 提升工作人员专业技能

要促进输配电及用电工程的标准化与跨越式发展,提升工作人员的专业技能是至关重要的。通过培训和教育,使工作人员具备全面的专业知识和技能,能够适应新技术、新设备的应用和管理需求,从而推动整个行业的发展。

首先,应进行系统的培训和教育,深入传授与输配电及用电工程相关的专业知识和操作技能。例如,针对不同岗位的工作人员,可以开设针对性的培训班,包括电力系统的基础知识、安全操作规程、设备维护与管理等内容。通过培训,工作人员可以更好地理解工程标准和规范,提高工作效率和质量^[4]。

其次,应推行职业资格认证制度,鼓励工作人员主动参与相关资格考试。职业资格认证可以评价和衡量工作人员的专业素质,提高工作人员的综合能力和专业水平。例如,可以要求从事输配电及用电工程的工作人员参加电气类相关资格考试,如电气工程师职业资格证书等。

此外,还应加强工作人员的实践能力培养。除了理论知识的学习,工作人员还需要通过实际操作和项目实施来提升自己的实践能力。可以组织实践训练、技能比赛等活动,让工作人员亲身参与到实际工程中,熟悉各种设备和工艺,掌握实际应用中的问题解决技巧。

4.3 支持输配电及用电工程建设

为了促进输配电及用电工程的标准化与跨越式发展,需要给予工程建设以支持。通过政策、资金和技术支持等方面的举措,积极推动输配电及用电工程的建设完善。

首先,政府可以制定相关政策,提供法律和政策保障。这包括制定与输配电及用电工程建设相关的规范和标准,明确工程建设的程序和要求,规范市场行为和竞争秩序。同时,还可以出台扶持政策,如提供补贴和奖励,鼓励企业加大对输配电及用电工程的投资和建设力度。

其次,可以加大资金支持力度,提供更多的资金来源。输配电及用电工程需要大量的投资和资金支持,包括设备采购、工程建设和系统升级等方面。政府可以通过设立专项资金、引导社会资本参与投资等方式,增加资金来源,保障工程建设的顺利进行。

另外,技术支持也是推动输配电及用电工程建设的关键。可以引进先进的技术和设备,加强技术研发和创新,提高输配电及用电工程的技术水平和效率。同时,鼓励企业加强技术交流与合作,形成合力推进输配电及用电工程标准化与跨越式发展。

4.4 构建输配电及用电工程管理机制

为了促进输配电及用电工程的标准化与跨越式发展,需要构建科学合理的管理机制。建立规范的管理体系和流程,加强监管和服务,提高工作效率和质量,确保输配电及用电工程建设和运营的顺利进行。

首先,应加强风险管理和安全保障。输配电及用电工程建设和运营涉及高压电力、火灾等风险,非常重要。是要建立完善的风险管理和安全保障机制。可以建立事故预防机制、应急响应机制和安全生产责任体系等,确保输配电及用电工程的安全和稳定运行。

其次,应完善工程建设和设计标准。建立统一的工程建设和设计标准,明确各项指标和要求,规范工程建设的每个环节。例如,可以制定输配电及用电工程建设的技术规范 and 标准,如线路、变电站、配电装置等的设计标准,以及相应的验收标准和评估标准等^[5]。

另外,需要健全监管机制和评估机制。加强对输配电及用电工程建设和运营的监督和管理,定期开展检查和评估。例如,可以建立专门的监管部门和机构,加强对工程建设的评估和审核,确保工程符合标准和法规。同时,还可以开展专项检查和验收,对工程质量进行全面评估。

4.5 加大电力基础设施建设资金投入

要促进输配电及用电工程的标准化与跨越式发展,需要加大资金投入,推动电力基础建设的快速发展。在此基础上,提高输配电及用电工程的质量和效率,满足人们日益增长的用电需求。

首先,可以加大政府投资力度。政府可以通过设立专项资金、调整宏观经济政策等方式,增加对电力基础建设的资金投入。这些资金可以用于改造升级旧电网、新建设施、引进技术等,从根本上提高电力基础设施水平,为输配电及用电工程的标准化与跨越式发展打下坚实基础。

其次,可以鼓励社会资本加入投资。不仅政府需要加大对电力基础建设的投资,社会资本也要积极加入电力基础建设中来。可以通过多种方式鼓励和引导社会资本,如实行优惠税收政策、采用PPP模式等,吸引更多的社会资本进入电力基础建设领域,为输配电及用电工程的发展提供更多的资金和支持。

另外,还需要加强资金管理和使用效率。针对电力基础建设投资中存在的问题,应加强资金管理和使用效率。确保资金专项用于电力基础建设,避免挤占或浪费。同时,还要加强资金使用效果的评估和监督,确保投资取得最大化的效益。

5 结语

综上所述,在输配电及用电工程中,标准化与跨越式发展是至关重要的。通过积极引进先进技术、提升工作人员专业技能、支持工程建设、构建管理机制、加大资金投入和严格执行相关法律法规等对策,可以促进输配电及用电工程的标准化与跨越式发展。这将进一步提高电力系统的效率和安全性,满足人民群众日益增长的用电需求,推动电力行业的发展,为实现经济社会的可持续发展提供坚实的电力保障。

参考文献:

- [1] 李铸. 输配电及用电工程的标准化与跨越式发展探讨[J]. 居舍, 2018(36):166.
- [2] 张乐, 赵楠. 输配电及用电工程的标准化与跨越式发展探讨[J]. 中国战略新兴产业, 2018(32):97.
- [3] 潘瑞辉, 杜博文, 张士也. 输配电及用电工程标准化发展的建议探究[J]. 中国管理信息化, 2020, 23(20):124-125.
- [4] 尚刚, 刘峥. 试分析输配电及用电工程的标准化发展[J]. 建材与装饰, 2019(08):241-242.
- [5] 张少康, 刘旭. 输配电及用电工程标准化发展思考[J]. 火炮科技与市场, 2018(04):153.

矿山机电设备的能效提升与资源利用优化

刘刚, 王闫平, 王旭亮

(山东金都冶炼股份有限公司, 山东烟台 265401)

摘要 本文旨在探讨矿山机电设备的能效提升与资源利用优化, 通过引入智能化与自动化技术, 有效地提高设备的运行效率, 减少资源浪费, 降低能源消耗, 并最大程度地保护环境。首先分析了当前矿山机电设备在能源消耗和资源利用方面存在的挑战; 然后详细讨论了智能化与自动化技术在设备维护、生产过程和资源管理中的应用, 强调其在提高设备可靠性和降低维护成本方面的关键作用; 最后总结了这些技术的潜在影响, 强调了其对矿山机电设备可持续发展的积极影响。

关键词 矿山机电设备; 能效提升; 资源利用优化; 智能化技术; 自动化技术

中图分类号: TD6

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0073-03

矿山机电设备是现代矿业生产的核心, 但其能源消耗和资源利用一直是一个备受关注的问题。随着全球资源的有限性愈加显著, 矿山行业迫切需要寻求新的方法来提高生产效率, 降低能源消耗, 并最大限度地减少资源浪费。智能化与自动化技术的迅猛发展为实现这一目标提供了巨大的机会。本文将深入研究矿山机电设备的能效提升与资源利用优化, 着重探讨智能化与自动化技术在这一领域的应用前景。我们将详细讨论这些技术如何改善设备的运行效率, 降低维护成本, 提高生产可持续性, 并减少对有限资源的依赖。通过深入探讨这些问题, 我们希望为矿山机电设备领域的未来发展提供有益的思路和指导, 推动行业朝着更加可持续和高效的方向发展。

1 矿山机电设备的能效挑战与问题分析

矿山机电设备在现代矿业中扮演着至关重要的角色, 然而, 其能效一直是一个备受关注的问题。在资源有限的背景下, 提高能效对于降低成本、减少资源浪费 and 环境保护至关重要。本节将深入分析矿山机电设备在能效方面所面临的挑战和问题, 并探讨这些问题的根本原因。

1. 高能源消耗: 矿山机电设备通常需要大量能源来运行, 包括电力和燃料。能源消耗的高水平不仅导致高昂的运营成本, 还增加了对能源资源的需求, 加剧了能源短缺问题^[1]。同时, 高能源消耗还会导致温室气体排放的增加, 对环境产生不利影响。

2. 低能源利用率: 许多矿山机电设备存在能源利用率低的问题。设备的设计和运行方式未能充分考虑能源效率, 导致大量能源被浪费。例如, 一些设备可

能存在不必要的能源损耗, 如热量和电能的散失。

3. 资源浪费: 矿山机电设备在运行中可能导致资源的浪费, 包括材料和零部件的浪费。设备的维护和维修可能会导致不必要的资源消耗, 因为缺乏有效的资源管理和优化措施。

4. 设备老化和不良维护: 部分矿山机电设备存在老化和不良维护的问题。老化设备通常效率较低, 需要更多的能源来维持正常运行。此外, 不良维护会导致设备故障和停机时间的增加, 进一步影响了能效。

5. 缺乏智能化与自动化: 矿山机电设备缺乏智能化与自动化的特性, 无法自主地进行优化和调整。这意味着设备无法根据不同的工况和需求进行自动调整, 从而浪费了能源和资源。

6. 环境影响: 高能源消耗和资源浪费不仅对经济造成负担, 还对环境产生了严重影响。能源生产和资源开采过程中的环境破坏、温室气体排放和废物排放等问题, 威胁着生态平衡和可持续性^[2]。

综上所述, 矿山机电设备的能效挑战涉及能源消耗、能源利用率、资源浪费、设备老化、维护质量和环境问题等多个方面。解决这些问题需要采取综合性的措施, 包括技术升级、智能化与自动化技术的引入、资源管理的优化以及对设备维护和维修的改进等。通过解决这些挑战, 矿山机电设备能够实现更高层次的能效, 降低成本, 减少资源浪费, 并更好地满足可持续发展的要求。

2 智能化与自动化技术在能效提升中的应用

矿山机电设备的能效提升一直是矿业行业的关键挑战之一。为了应对这一挑战, 矿业业界逐渐引入智

能化与自动化技术，以优化设备的运行和资源利用。本节将深入探讨智能化与自动化技术在提高矿山机电设备能效方面的应用，并阐明其重要性。

智能化与自动化技术使得矿山机电设备能够进行实时监测和数据分析。传感器和监测系统可以收集设备运行时的各种数据，如温度、压力、振动等。这些数据可以通过云计算和大数据分析进行实时处理，以便及时发现异常和潜在问题。通过准确的数据分析，操作人员可以更好地了解设备的性能，并采取针对性的措施，以提高能效和减少能源浪费^[3]。智能化与自动化技术在设备控制方面发挥关键作用。自适应算法和人工智能技术可以使设备实现更加智能地控制。设备可以根据不同的工况和需求自动调整运行参数，以提高效率并降低能源消耗。例如，自动化系统可以根据矿石的类型和质量自动调整破碎机的运行参数，从而提高破碎效率。

智能化技术的应用使得矿山机电设备能够实现预测性维护。通过分析历史数据和监测信息，系统可以预测设备的维护需求。这意味着维护团队可以根据实际需要来制定维护计划，而不是按照固定的时间间隔进行维护。这种方式可以减少不必要的维护工作，降低维护成本，同时也减少了设备的停机时间，提高了能效。智能化与自动化技术还支持远程监控和维护。通过互联网连接，维护人员可以实时监测设备的运行状态，并在需要进行远程诊断和维修。这种方式不仅提高了维护效率，还降低了维护人员的危险性，特别是在矿山中的危险区域。智能化与自动化技术有助于能源管理和优化。系统可以实时监测能源消耗，识别能源浪费点，并采取措​​施来降低能源消耗。例如，设备可以在低负荷时自动降低能源消耗，或者选择使用更环保的能源来源，如太阳能或风能。

总结而言，智能化与自动化技术在矿山机电设备能效提升中发挥了关键作用。通过实时监测与数据分析、智能控制和自适应算法、预测性维护、远程监控与维护以及能源管理和优化等方面的应用，矿山机电设备能够实现更高水平的能效，降低成本，提高资源利用率，并对环境产生更小的影响。这些技术的引入将持续推动矿山机电设备领域的发展，为未来的可持续矿业生产提供更多可能性。

3 资源利用优化的关键策略

资源管理在矿山机电设备的能效提升中扮演着至关重要的角色。矿业业界逐渐认识到，优化资源的使用不仅可以降低成本，还有助于减少资源浪费和环境影响。本节将深入探讨资源利用优化的关键策略，以

便更好地满足可持续性和效益的要求。

1. 材料与零部件管理：优化材料与零部件管理是资源利用优化的核心。在矿山机电设备运营中，通常会涉及大量的零部件和材料。合理的材料与零部件管理是确保设备维护连续性的关键。一方面，如果没有足够的备件和零部件储备，设备出现故障时可能会导致生产中断。另一方面，过多的备件和零部件存储可能造成不必要的库存费用和资源浪费。因此，通过采用现代化的库存管理系统和供应链技术，实现材料与零部件管理的优化是非常重要的。现代化的库存管理系统可以帮助矿山机电设备管理者准确地了解当前库存情况，并根据需求进行准确的供应计划。这些系统可以通过自动化处理和实时监控来改善备件和零部件的采购、存储和分发流程^[4]。通过集中管理和跟踪库存数据，管理者可以准确地确定哪些零部件需要重新订购，哪些库存可以用于满足维护需求，从而避免了不必要的库存积压和资金占用。供应链技术的应用也能够促进材料与零部件管理的优化。通过与供应商建立紧密的合作关系，在供应链上建立良好的沟通和协作，可以保证及时供应所需的备件和零部件。同时，供应链技术提供了更高的供应链可见性，有助于预测需求、优化订购和配送流程，从而提高供应链效率和准确性。

2. 可持续采购：可持续采购是一项重要的策略，可以促使矿山机电设备制造商和供应商更加关注环保和资源利用。通过选择符合环保标准的原材料和零部件，以及采用可持续的制造过程，矿山企业可以降低环境影响，减少资源的消耗，并塑造更可持续的供应链。

3. 废物管理和回收：废物管理和回收是资源利用优化的重要组成部分。合理的废物管理政策可以减少废物产生，通过回收和再利用废弃材料，可以最大程度地减少资源浪费。这包括废弃设备的处理、废弃润滑油的回收利用以及废旧电子设备的合理处置等。

4. 能源效率改进：能源是矿山机电设备运营中的关键资源。通过采用节能技术和能源管理系统，设备的能源效率可以得到改进。例如，设备可以安装高效的电机和控制系统，以减少能源消耗^[5]。此外，利用太阳能和风能等可再生能源也可以降低对非可再生能源的依赖。

5. 培训和教育：培训和教育是资源利用优化的重要方面。培训员工和操作人员，使其意识到资源的重要性，以及如何有效地管理和利用资源，对于资源管理的成功至关重要。员工的参与和培训可以提高资源利用的意识，促使他们采取行动，减少浪费。

建立环境管理系统可以帮助矿山企业更好地监测和管理资源的使用情况。这种系统可以跟踪资源的流动,识别潜在的浪费点,并提供数据支持,以便制定改进策略。此外,环境管理系统还可以帮助企业遵守环境法规,减少对环境的不良影响。资源利用优化是矿山机电设备能效提升的关键策略之一。通过合理的材料与零部件管理、可持续采购、废物管理和回收、能源效率改进、培训和教育以及环境管理系统的建立,矿山企业可以最大限度地减少资源浪费,提高能效,降低成本,并在可持续性方面取得更大的成功。这些策略的综合应用将为矿山机电设备的运营和可持续发展带来实质性的改进。

4 智能化与自动化技术的潜在影响与未来展望

矿山机电设备行业正处于智能化与自动化技术的革命之中。这些技术正在不断演进,并对矿山机电设备的未来产生了深远的影响。本节将探讨这些潜在影响以及未来的发展展望,以描绘出一个更智能和高效的矿山机电设备行业。

1. 生产效率提升:智能化与自动化技术将在未来继续提升生产效率。自动化系统可以更快速、更准确地执行任务,减少了操作人员的干预,从而降低了生产周期和成本。此外,自动化系统可以实时监测设备状态,及时检测问题并采取措​​施,减少了设备故障和停机时间。

2. 降低运营成本:智能化与自动化技术有望降低矿山机电设备的运营成本。通过实时监测和数据分析,企业可以更好地管理能源、材料和维护成本。智能控制系统可以优化设备的运行参数,降低能源消耗,预测性维护可以减少不必要的维护费用,而资源管理的优化可以降低材料和库存成本。

3. 提高安全性:智能化与自动化技术还可以提高矿山机电设备的安全性。自动化系统可以执行危险任务,减少了人员在危险环境中的暴露。此外,实时监测系统可以及时检测设备的异常情况,减少了事故的风险。

4. 环境友好:智能化与自动化技术有助于矿山机电设备行业更加环保。能源管理的优化可以降低温室气体排放,采用可再生能源可以减少对非可再生能源的依赖。废物管理和回收也可以减少废弃物的排放。

5. 智能化升级:随着技术的不断进步,矿山机电设备将变得更加智能。机器学习和人工智能技术将使设备能够更好地适应不同的工况和需求,实现自主决策和优化。这将进一步提高设备的智能化水平,减少人为干预的需求。

6. 未来展望:未来,矿山机电设备行业将继续受益于智能化与自动化技术的发展。随着传感器技术、人工智能和云计算等领域的不断创新,矿山设备将变得更加智能、高效和环保。企业将不断探索新的应用领域,如无人机、自动驾驶车辆和虚拟现实等,以提高生产效率和安全性。然而,智能化与自动化技术的广泛应用也可能带来一些挑战,如网络安全问题、员工培训和技术维护等。因此,矿山机电设备行业需要积极应对这些挑战,制定适当的政策和措施,以确保技术的安全和可靠性。

5 结语

矿山机电设备的能效提升和资源利用优化已经成为现代矿山产业的当务之急。本文探讨了智能化与自动化技术在这一领域的应用,以及资源利用优化的关键策略,同时展望了未来的发展趋势。这些讨论揭示了智能化与自动化技术对矿山机电设备的潜在影响,以及它们对行业的积极影响。通过实时监测、自适应算法和预测性维护等技术的应用,矿山机电设备能够实现更高水平的能效,降低成本,提高生产效率,并减少了对有限资源的依赖。此外,资源利用优化策略,如材料与零部件管理、可持续采购、废物管理和能源效率改进,进一步降低了资源浪费和环境影响。

未来展望显示,矿山机电设备行业将继续受益于智能化与自动化技术的发展。技术的不断进步将推动设备变得更加智能、高效和环保,从而提高行业的竞争力。然而,伴随着技术的应用,我们也需要关注网络安全、培训和维护等挑战,以确保技术的安全和可靠性。矿山机电设备行业的未来将是一个充满机遇和挑战的领域。通过积极采用智能化与自动化技术,同时制定综合的资源管理策略,我们可以为这一行业的可持续发展和创新做出积极贡献,为未来的矿山机电设备带来更多的创新和改进。

参考文献:

- [1] 张华,王明. 矿山机电设备能效提升的研究与实践[J]. 矿业工程研究,2020,47(06):1-8.
- [2] 陈伟,李刚. 智能化与自动化技术在矿山机电设备中的应用研究[J]. 矿山技术,2019,38(03):10-15.
- [3] 马丽,王志. 资源利用优化对矿山机电设备管理的影响[J]. 环境与发展,2018,45(02):58-65.
- [4] 李明,赵伟. 智能化与自动化技术对矿山机电设备能效提升的影响[J]. 矿业科学,2021,56(04):23-30.
- [5] 刘强,陈磊. 矿山机电设备的未来发展趋势与挑战[J]. 环境与可持续发展,2017,42(01):12-18.

企业融资推进科技成果转化和技术转移路径研究

伍婧娉

(深圳金信诺高新技术股份有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 本研究通过对各种融资工具的分析, 结合实际案例, 提供了多种适用于不同阶段和规模企业的融资策略, 以期对推动科技成果的商业化应用和技术成功转移有所裨益。在知识经济时代, 融资路径的选择对企业的成功至关重要。本研究旨在为企业提供有效的决策参考, 从而促进科技成果的快速转化和技术的有序迁移。

关键词 企业融资; 科技成果转化; 技术转移路径

中图分类号: F832; G3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0076-03

在当今竞争激烈的商业环境中, 科技创新和知识转移已成为企业保持竞争力的核心要素。然而, 众多科技成果和技术创新却因缺乏足够的融资而无法实现商业化应用, 从而浪费了宝贵的研发资源。为了解决这一问题, 本研究将关注企业融资作为科技成果转化和技术转移的关键驱动力。融资对于加速研究和创新的商业应用, 以及推动技术的有序迁移至市场, 具有重要意义。本研究将首先分析不同融资工具的优缺点, 以便企业选择适合其需求和规模的融资策略。然后, 将通过多个实际案例研究来展示成功的融资路径, 揭示了科技成果如何转化为具体的商业项目, 以及技术如何有效地迁移到新的应用领域。最后, 本研究将强调融资路径的选择如何对企业的成功产生深远的影响, 以及如何最大程度地推动科技成果的商业化应用和技术成功转移^[1-2]。

1 科技成果转化过程

科技成果转化是将科研成果转变为实际生产力和市场价值的过程, 它是科技创新的重要一环, 对于社会和经济的发展至关重要。根据《中华人民共和国促进科技成果转化法》的定义以及学者们的主流观点, 科技成果转化过程可以划分为如下四个关键阶段。

1. 研究开发阶段: 在这一阶段, 科技成果的立项是由社会需求推动的。首先, 进行方案论证, 然后进入实验室阶段, 这个阶段的核心是进行全新技术的研究或在已有研究的基础上进行改进, 例如研究新工艺或新材料。然而, 这一阶段风险极高, 可能出现技术失败、市场需求变化等问题。产品雏形的推出标志着

这一阶段的结束。

2. 生产试验阶段: 这个阶段也被称为中试, 是将产品从实验室走向市场的关键环节。在这个阶段, 需要完成小批量的产品生产, 并在实验过程中不断改进产品性能、优化生产工艺。同时, 需要根据市场需求进行相应调整, 为后续规模化和产业化打下坚实基础。

3. 商业化阶段: 商业化阶段的最终目标是将产品推向市场。在这个阶段, 主要工作包括开拓新市场、扩大生产规模、改善生产工艺、降低生产成本和完善销售渠道。从单一产品的角度来看, 商业化阶段基本完成了成果转化活动。

4. 产业化阶段: 科技成果的产业化是实现科技与经济发展密切联系的有效方式。在产业化阶段, 最关键的是促进资本、人才和技术的充分融合。这是一个系统性阶段, 没有固定模式, 需要建立完善的科技生态系统, 依赖各级政府的协调能力, 因地制宜, 建立科技与产业之间的良性互动, 促进产业化进程, 提高产业竞争力。

2 科技成果转化主体

科技成果转化的主体涵盖了政府、大学及科研机构、企业、中介服务机构以及社会资金供给机构。这些主体在科技成果的转化过程中各司其职, 发挥不同的作用, 如下所述:

1. 政府: 政府在科技成果转化中扮演着宏观调控者的角色。政府通过制定相关法律和政策来支持和促进科技成果的转化。这包括制定法律法规、税收政策、人才激励机制、知识产权保护等政策来支持科技成果

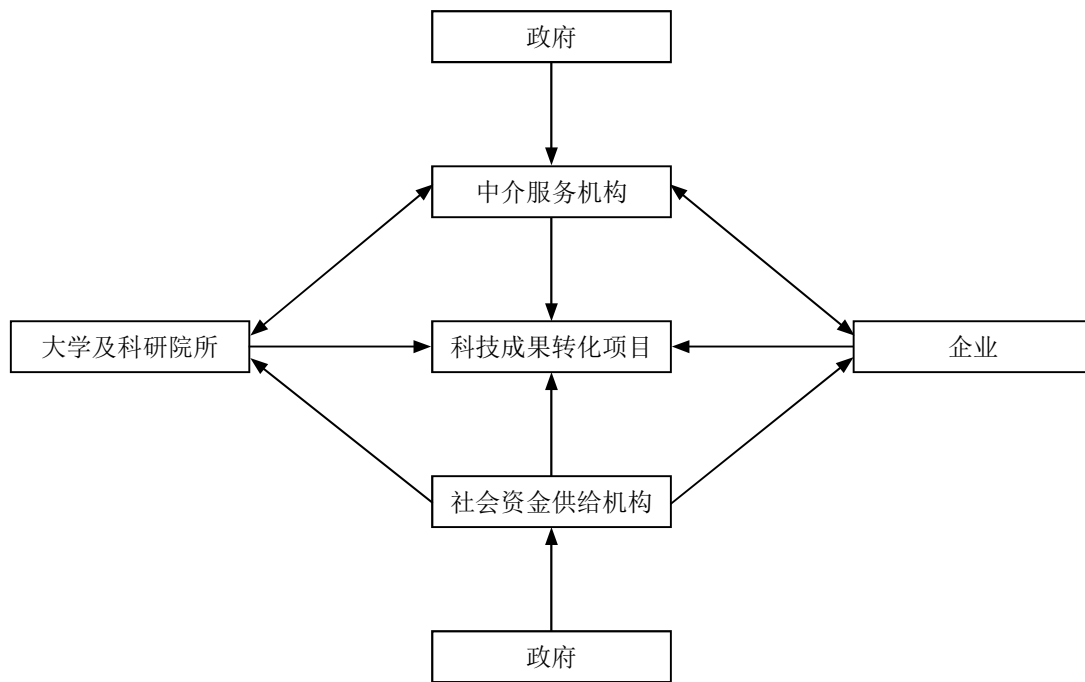


图 1 科技成果转化主体构成图

的产业化。政府还通过宏观指导和监督管理来优化资源配置，规范科技成果转化市场的运作。政府的有效参与有助于解决市场不完全竞争和失灵等问题，提高科技成果转化的效率。

2. 大学及科研机构：大学和科研机构是科技成果的研发阶段的主要力量。它们是新技术和基础知识的来源，为产业界提供技术和知识。在科技成果转化中，大学和科研机构的研究人员将知识传授给企业，以推动技术的商业化，并促进当地产业的发展。

3. 企业：企业在科技成果转化中起着关键的作用。它们需要持续进行技术积累和创新，以满足市场需求。企业是将科技成果转化为实际产品和服务的执行者，他们将研发的成果应用到市场中，创造经济价值。

4. 中介服务机构：中介服务机构包括产业孵化机构、技术产权交易市场、技术中介、评估公司、技术转移中心和技术咨询公司等。它们提供必要的服务，协助科技成果的推广和转化。这些机构起到连接大学、科研机构和企业之间的纽带作用，促进信息交流和合作，对科技成果转化起到重要的支持作用。

5. 社会资金供给机构：社会资金供给机构包括金融机构、风险投资机构、社会基金组织和个人投资者等。它们提供各种类型的资金支持，帮助科技成果转化获得资金和资源。这些机构为创新项目提供资金，促进

科技成果的快速发展和产业化。

这些科技成果转化的主体相互协作，形成了科技成果的生态系统，推动着科技成果的产业化和社会应用，促进了科技和经济的协同发展。

多个主体的协同作用构成了一个复杂的科技成果转化系统，如图 1 所示。其中，企业是这一系统中至关重要的组成部分。相较于科研院所，企业不仅具备自主知识产权，还拥有丰富的科研人才和技术资源，这使得它们能够更有效地推动科技成果的实际应用。

科技中介机构充当了企业与高校和科研院所之间的纽带。它们通过其信息获取能力更深入地了解技术市场，将市场需求和企业需求传达给科研机构，促进技术交易，协助科研机构研发符合市场需求的科技成果。此外，科技中介机构还拥有专业的项目评价体系，用于评估和认证科技成果，以帮助确定供应商和需求方的经营风险，从而降低双方的交易风险和成本。

为了促进科技成果的转化，政府部门应采取积极的措施，鼓励各主体之间的合作。政府可以通过实施税收优惠政策和人员激励机制等政策来推动科技成果的转化进程。

同时，政府还需要加强对各主体和技术交易市场的监管和管理，以建立一个健康、有序的转化环境。

此外，政府还应积极引入社会资本，包括金融机构、

社会资金供给机构等,共同筹措资金和分担风险,以支持科技成果的转化。只有通过建立和谐的合作关系,共同努力,才能充分发挥整体效能,促进科技的快速进步和产业的繁荣。

3 科技成果转化的融资机制

融资机制最初指的是机械构造和原理,但随着科技的不断发展,这个词已经被广泛用于描述自然界和社会现象,指的是各种构成要素之间的相互关系,包括它们之间发生的基本物理和化学相互作用。在金融领域,融资机制是一个复杂的系统,涉及资金的流动、投资者的行为、金融政策的实施以及资本市场的运作等多个方面。其主要目的是合理调节资金的流动,促使资本在各种领域之间合理流通,以实现资金的最优配置。通过畅通储蓄向投资的渠道和利用金融工具将储蓄引导到投资领域,融资机制发挥着重要作用^[3-4]。因此,融资机制的运行过程可以被视为一个包括筹资、投资和资金配置的循环过程。

4 企业融资推进科技成果转化和技术转移路径研究实例

广东省金信诺海洋探测技术院士工作站,在高灵敏度低噪声加速度计、矢量换能器成阵的超指向性波束成形算法、矢量水听器、水下防务通信等领域取得了一系列引人瞩目的科研成果。这些成果对公司的水下探测产品开发和质量检测提供了坚实的技术支持,同时也为广东省的科技创新和质量检测等领域提供了有力支持。此外,这些成果还在推动我国国防工业中的声呐技术发展和产业化进程方面发挥了积极作用。广东省金信诺海洋探测技术院士工作站是一个在海洋领域具有卓越影响力的研究机构,通过在高灵敏度低噪声加速度计、矢量换能器成阵的超指向性波束成形算法、矢量水听器、水下防务通信等领域的科研工作,不仅展示了中国在海洋技术方面的创新能力,还为我们国家在国际海洋领域的声誉贡献了重要力量。

这个项目的总投资额为749.27万元,吸引了5名高层次人才并培养了8名专业人才。在项目执行期间,累计实现了21405.51万元的新增销售收入,为国家的财政贡献了7294.28万元的新增利税。所有项目的考核指标均圆满完成,为企业和地区的科技成果转化做出了杰出的贡献。这个案例展示了科技成果的成功转化和企业的蓬勃发展,为更多类似项目的实施提供了

有力的借鉴。这个项目的成功展示了企业如何积极借助科技成果,实现了科技成果转化的可行性,将科研成果转化为创新产品,并在市场上获得成功。在这个过程中,吸引高层次人才以及培养专业人才,为企业的可持续发展提供了关键的支持。同时,项目的经济效益也显著,不仅创造了丰厚的销售收入,还为国家贡献了可观的税收。

这个案例强调了科技成果转化对于促进科技创新和产业发展的关键作用。通过与高校、科研机构的合作,以及融资和人才引进等措施,企业可以更好地利用科技成果,推动技术的商业化应用,同时也为国家的发展做出了积极贡献。这个成功的经验可以为其他企业提供有益的启示,鼓励它们积极参与科技成果转化,实现技术创新和经济增长的双赢局面^[5]。

5 结语

企业融资在科技成果转化和技术转移中扮演着关键的角色,本研究的目标是为企业提供更明智的融资策略,促进创新成果的商业应用和技术的迁移。在知识经济时代,创新是推动企业成功的关键,而融资则是创新的关键驱动力之一。通过了解不同阶段和规模企业的融资需求,并选择合适的融资工具,企业可以更好地应对市场挑战,实现科技成果的商业化,并确保技术得到成功的转移和应用。本研究的案例分析表明,成功的融资路径不仅需要资金的注入,还需要战略规划、市场洞察和合适的伙伴关系。企业应该积极寻找融资机会,以支持他们的创新和技术转移目标。融资选择的明智决策将推动企业蓬勃发展,促进知识和技术的有序传播,为经济增长和社会发展做出积极贡献。

参考文献:

- [1] 李伟保, 阎晓莹. 创新生态系统视角下科技成果转化模式研究[J]. 北华航天工业学院学报, 2023, 33(04): 21-23.
- [2] 冉雪晖. 科技成果转化引领高质量发展[J]. 西部皮革, 2023, 45(16): 前插1.
- [3] 孙志华. 科技成果转化助力区域产业升级培育的有效措施[J]. 现代园艺, 2023, 46(16): 40-41.
- [4] 孙晓亮. 科技成果转化过程中公共服务问题及对策研究[D]. 北京: 对外经济贸易大学, 2019.
- [5] 朱全聪, 周年荣, 李波, 等. 提升科技成果转化率和成功率战略选择[J]. 中国标准化, 2019(18): 243-244.

专利视角下家居清洁设备专利申请现状及其发展趋势

白婧敏

(国家知识产权局专利局专利审查协作北京中心, 北京 100054)

摘要 家居清洁设备能够有效减轻繁琐的家庭清洁, 为现代家居生活提供极大的便利。在家用电器市场销量缓慢增长的今天, 家居清洁设备的销量却在迅速增长。其中, 以手持清洁设备和自动清洁设备为代表的家居清洁设备, 在家电市场中占有越来越重要的市场份额。本文从专利的视角分析家居清洁设备的专利申请现状, 并从中预测其发展趋势, 以期普及大众对家居清洁设备的认识, 并为未来专利技术的改进方向提供合理化建议。

关键词 专利; 洗地机; 扫地机器人; 吸尘器

中图分类号: G306

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0079-03

随着社会的发展和科技的进步, 家居清洁已越来越多地介入了科技与“狠活”的因素, 其改进主要包括清洁剂和清洁设备。清洁设备本身又包括两个比较重要的分支领域, 即: 自动清洗设备和手持清洁设备。市场研究机构 GFK 数据显示, 中国家居清洁设备的市场规模从 2012 年 29 亿元增长到 2022 年的 348 亿元, 10 年间市场规模扩大了 12 倍, 年均复合增长率达到 28.2%, 远远跑赢同期中国家电市场整体 2.3% 的年均增长率。其中, 2022 年, 中国家居清洁设备市场销量达到 2700 万台, 同比增长 12.1%; 2023 年仍将实现 10% 左右的增长^[1]。

1 从申请人的角度看家居清洁领域的专利申请量

1.1 中国企业在中国的家居清洁设备的专利申请

1.1.1 专利申请量分析

在国内申请中, 中国企业的申请量远远大于同期外国企业的申请量, 而在市场占有率上, 国产品牌在家居清洁领域占有绝对优势。奥维云网数据显示, 2022 年 12 月 26 日至 2023 年 8 月 20 日, 科沃斯品牌在扫地机器人领域线上、线下市占率分别为 36.35%、80.01%, 添可在洗地机领域线上、线下市占率分别为 47.32%、61.18%。而在添可洗地机线上市占率下滑的同时, 洗地机品牌追觅、美的、石头、小米、海尔、米博、德尔玛的线上市占率均同比提升, 缩小了与添可的距离^[2]。

根据市场表现也可以看出, 扫地机器人、洗地机

等家居清洁设备的市场处于激烈竞争的状态, 并且目前还未形成一家独大的局面。在专利申请方面, 截至 2023 年 9 月, 中国企业申请的家居清洁设备专利主要包括: 扫地机器人、洗地机、吸尘器、擦玻璃机器人及其中的各种零部件、控制方法等。

笔者深入了解了科沃斯和添可、美的、格力、云鲸、追觅和追创、石头、海尔、顺造等主要中国企业的相关申请量, 从中可以确定, 美的、格力、海尔在家居清洁装置的专利申请量相对来说都比较大, 相较于其他生产家居清洁设备的企业来说是遥遥领先的。其中美的的最多、格力次之、海尔第三, 由此可见, 在中国家电市场整体的年均增长率放缓的今天, 布局高增速的家居清洁设备领域, 是这些巨头企业的发展方向。

现如今, 在智能清洁市场, 有着海尔、美的、格力这样的老牌家电厂商, 也有着科沃斯、石头科技这样的新晋上市公司, 还有着追觅、云鲸、添可这样的创新公司。老牌厂商在传统家电品类增速放缓的情况, 力图在智能清洁领域形成防守; 新型创新公司则希望通过快速的技术迭代, 打穿传统势力的围墙, 赢得新的尊重^[3]。

1.1.2 发明专利状态分析

由于发明的审查更为严格、周期相对更长、专利权的稳定性更好, 因此, 对发明的统计可以在一定程度上看出各公司在家居清洁设备方面的技术含量。

根据统计可以看出, 美的的发明授权数量最多, 在驳回件数差不多的前提下, 格力的授权量还是与美的有着相当的差距。

顺造虽然申请量不大，但驳回率极低，其授权和驳回比在本次统计选取的中国企业中是最优秀的，为75:1。

1.2 外国企业在中国的家居清洁设备的专利申请

1.2.1 专利申请量分析

笔者深入了解了三星、LG、尚科宁家、戴森、阿尔弗雷德-卡赫等外国企业的相关申请量，从中可以看出，在家居清洁设备领域，相对于我国本土企业来说，外国企业直接在中国申请的清洁设备相关专利以及PCT申请进入中国的专利申请量并不大。其中，申请量最大的是乐金(LG)。而外国企业在中国的申请中，大部分都是发明，其中三星的实用新型占比最小。

1.2.2 发明专利状态分析

外国企业发明专利的法律状态分析，包括了几个主要的家居清洁设备生产商：三星、乐金(LG)、尚科宁家、戴森以及阿尔弗雷德-卡赫。从各大外国企业的授权率来看，三星和戴森还是挺优秀的。

2 从家居清洁设备类型看家居清洁的发展方向

2.1 家居清洁设备品类的发展趋势

根据笔者多年的审查经验，以及进行的相关检索，可以深刻体会到现代家居清洁设备目前的两大主要品类发展迅速，一是便于携带的手动清洁；二是不需动手的自主清洁。而这两类清洁设备相同的发展方向便是越来越倾向于自带电源。

2.1.1 手持清洁设备

在手动清洁设备中，传统的卧式吸尘器的申请量已经越来越小，取而代之的是手持吸尘器和洗地机。这种产品轻便、小巧，大多自身具有充电电池，便于携带和使用。于是有很多专利考虑其抓握手感、污水箱和清水箱的布局、通风的通道、干湿分离等方面，作为消费者，从市场的变化也能感受到手持吸尘器和洗地机的风靡。

在我国，洗地机2016年就已经开始销售，但直到2020年才正式进入快速增长期。由于高热度加低门槛的市场背景，直至2022年9月底，洗地机全行业品牌数量已经达到了163家^[4]。

2.1.2 自动清洁设备

在自主清洁设备中，扫地机的功能也慢慢走向全能，能扫地、能拖地、能自清洁、能烘干的带有基站、能自主充电的扫地机逐渐成为申请的主流，但是硬件上的进步还需要软件上的完善来匹配，于是有着各种

传感器、能实现各种行走方式、清洁方式，并要考虑主人是否在家、打扫时间是否合适的专利申请也在逐渐增加。但其增长量在2022年有小幅回落，与此对应的是洗地机等申请量在2022年的稳步增长。

扫地机器人方面，国内市场份额比较大的公司主要包括科沃斯和石头，此外，云鲸、小米、追觅的扫地机在市场上也是随处可见的。而在洗地机方面，添可、追觅、美的、石头、小米、海尔、米博、德尔玛均在努力扩大自己的地盘，外国企业的主打产品主要是手持吸尘器。

2.2 技术发展趋势

根据奥维云网提供的数据显示，2022年1-9月家电大盘整体同比下滑6.3%，但清洁电器是为数不多保持增长的品类之一^[5]。从2023年“6·18”市场表现来看，洗地机增长依旧领跑，销售额同比增长19.6%，销量同比增长46.1%；扫地机器人销量转正，量额同涨，同比分别增长8.7%和4.1%；吸尘器继续下滑，同比下降11.8%，但销量同比上涨6.9%^[6]。

无论是手动清洁设备还是自动清洁设备，都越来越关注产品的智能化，其改进都围绕着更优秀的清洁效果、更广泛的应用场景、更容易的设备维护、更舒适的产品体验四个方面进行^[7]。

1. 更优秀的清洁效果：总的来说，除了怎么洗、怎么拖以及能否杀菌这些功能之外，各清洁设备的生产商还努力提高着产品对污渍的清洁能力以及合理规划扫拖方式防止交叉污染的控制方案。

2. 更广泛的应用场景：自动清洁设备会根据应用场景的不同自主选择不同的功能，比如识别出地毯则只扫不拖，识别出重度污渍则反复进行清洗等，而手动清洁设备，尤其是洗地机则功能越来越丰富，以便消费者可以在需要的场景下选择使用。

3. 更容易的设备维护：消费者会期望清洁设备除了清洁地面之外还能把自己也洗干净。于是，滚刷具有刀片可以防止缠绕、污水箱能够自清洁、回到基站可以通过自动补充清水排出污水的专利申请越来越多，而这些零件在手动清洁设备和自动清洁设备中都是通用的。

4. 更舒适的产品体验：个性化的体验，适应各种场景的清洁设备层出不穷，包括能够调节驱动力、针对窄缝、边角、沙发底等应用场景、便于收纳、易于抓握的专利申请比比皆是。以滚刷为例，其各方面的改进包括但不限于：如何单手拆卸、如何清理等。

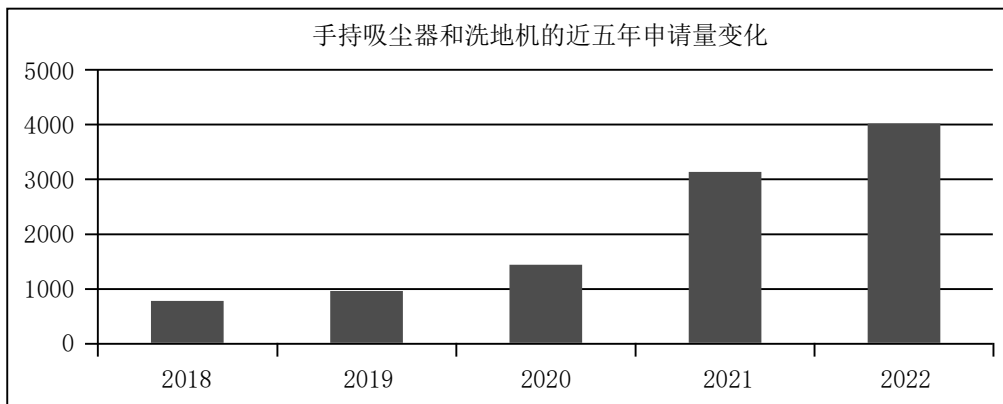


图 1 手持吸尘器和洗地机的近五年申请量变化

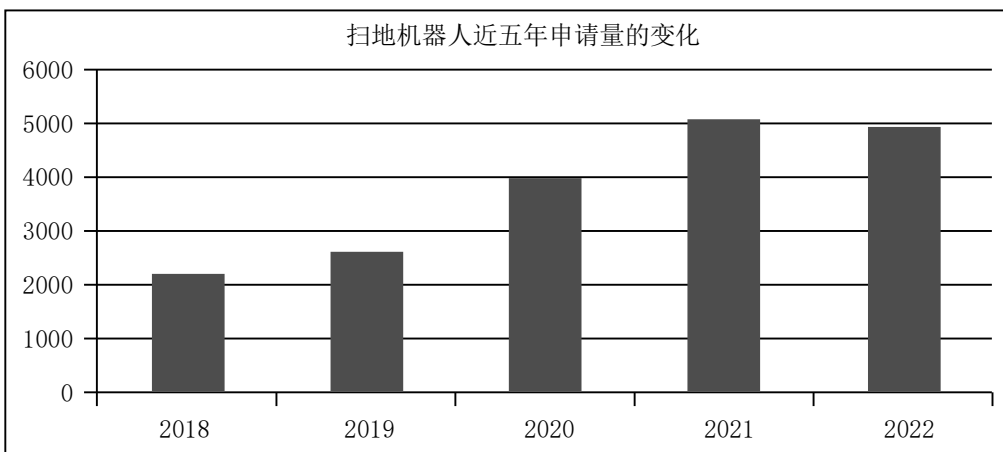


图 2 扫地机器人近五年申请量的变化

2.3 存在的问题

虽然手持清洁设备和自动清洁设备的技术都在各自的市场竞争中蓬勃发展着,但对消费者来说现在依然有一些痛点是相当影响消费体验的。一是价格,虽然从价格走势来看,洗地机均价同比下滑 18.1%,吸尘器同比下滑 17.5%,扫地机器人同比下滑 4.2%^[8]。但其动辄上千的价格依然使试错成本相对高,使得很多潜在的用户望而却步;二是对于特殊垃圾的清洁,例如扫地机器人对于宠物便便的处理依然成为许多养宠人士头疼的问题,再比如,扫地机器人对硬币、绿豆、树叶、果壳等具有一定重量的物体明显吸力不足^[9]。

3 结语

家居清洁设备设计的初衷是利用科技改变生活方式。由于扫地拖地是每家每户都会进行的日常清洁活动,因此,若想家居清洁设备像彩电、冰箱、洗衣机这样的电器产品走入千家万户,其市场还具有巨大的潜力。随着大众对洗地机、手持吸尘器、扫地机器人

认知度的提升,当该类产品具有更合适的性价比时,势必会被更多消费者所接受。

参考文献:

- [1] 陈文丽. 清洁电器成家电行业新增长点 [N]. 中国商报, 2023-07-05(004).
- [2] 刘吉洪. 科沃斯:“扫地茅”神话破灭 巅峰跌落四分之三 [J]. 股市动态分析, 2023(17):46-47.
- [3] 同 [1].
- [4] 石官辉. 我国洗地机产业 SCP 分析 [J]. 合作经济与科技, 2023(22):64-66.
- [5] 何晓曦. 逆势增长, 洗地机成清洁家电市场黑马 [N]. 国际商报, 2022-11-10(005).
- [6] 同 [1].
- [7] 同 [4].
- [8] 同 [1].
- [9] 袁佳炜, 张新景, 覃傲, 等. 家庭扫地机器人市场需求及发展趋势分析 [J]. 工业技术, 2019(19):73-75.

电力物资仓储管理的完善与创新

杜园园

(国网山东省电力公司莒县供电公司, 山东 日照 276500)

摘要 全球电力工业快速发展, 物资仓储管理已逐渐成为电力企业核心竞争力的一部分。这不仅关乎企业的经济效益, 更关系到电力供应的稳定性和安全性。对此, 本文深入剖析了电力物资仓储管理的现状, 并明确指出了当前存在的主要问题, 同时提出了一系列完善与创新的策略, 旨在为电力企业的仓储管理提供新的思路和方法, 希望能为电力企业提供参考, 从而推动行业的持续进步。

关键词 电力企业; 电力物资; 仓储管理; 信息化

中图分类号: F425

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0082-03

电力作为现代社会的基础能源, 其稳定供应对社会经济发展的重要性不言而喻。然而, 众所周知, 电力产业链涉及广泛, 从发电、传输到分配, 每一个环节都需要大量的物资支撑^[1]。如何有效地管理这些物资, 确保其及时、准确、安全地供应给生产线, 是电力企业面临的一大挑战。近年来, 随着技术的进步和市场的变革, 电力物资仓储管理逐渐从传统的人工管理向信息化、自动化转变。但这一转变并不平坦, 许多企业在尝试新技术和方法时遭遇了种种困惑和难题。例如, 如何确保数据的安全性和准确性? 如何优化仓储布局, 提高空间利用率? 如何培训员工, 确保他们能够熟练掌握和应用新技术? 对于上述问题, 本文将进行深入探讨, 希望为电力企业提供一些建设性的建议和解决方案。

1 电力物资仓储管理现状与问题

电力企业的稳健发展不仅取决于其技术创新和市场布局, 更取决于日常的物资管理和运营效率。物资仓储作为电力企业的基础环节, 其管理的现状和存在的问题直接影响到企业的经济效益和运营稳定性^[2]。下文将从现状和问题两个维度进行深入探讨。

1.1 现状

物资管理是确保电力企业正常运作的重要环节, 而随着社会不断进步和科技的发展, 物资管理方式也应该不断革新和升级^[3]。但在现实中, 很多电力企业在物资管理上仍存在不少问题, 以下对这些现状进行详细的分析和阐述。

1.1.1 传统手工操作模式的局限性

1. 深层原因。在过去, 电力企业规模较小, 业务流程简单, 手工操作可以满足当时的需求。然而, 随

着电力企业的扩张和业务的复杂化, 传统的手工记录方式已经远远不能满足现代企业的需求。

2. 具体问题。这种传统的操作方式除了耗费大量的人力资源外, 更重要的是它的错误率很高。例如, 在手工记录物资的过程中, 可能会因为工作人员的疏忽或写字不清而导致数据的遗漏或错误。当这些错误的信息作为决策的依据时, 往往会带来不小的损失。

1.1.2 信息化建设的难题

1. 背后的挑战。信息化建设并不是简单地购买几套软件或硬件设备就可以完成的。它涉及企业内部各个部门、各个流程的深度整合。因此, 尽管很多电力企业已经看到了信息化建设的重要性, 并进行了一些初步的投资, 但真正实现信息的集成和流通仍然面临诸多困难。

2. 数据孤岛问题的严重性。数据孤岛问题是信息化建设中的一个痛点^[4]。当企业内部的各个系统之间不能实现数据的共享和流通时, 不仅会降低数据的利用效率, 更重要的是可能会导致数据的冗余和矛盾。当决策者根据这些不一致的数据做出决策时, 可能会对企业带来严重的风险。

1.1.3 仓储空间和库存管理的不足

1. 浪费的成本。在很多电力企业中, 由于缺乏科学的仓储规划和管理, 导致了大量的仓储空间被浪费。这不仅增加了企业的成本, 而且在高峰时期可能会导致物资短缺, 影响正常的生产和运营。

2. 经验管理的弊端。许多企业在库存管理上仍然依赖于经验, 这种方式在一定程度上可以满足需求, 但随着市场环境的变化, 经验管理很容易导致库存的过多或不足。而这种情况下, 不仅会增加企业的存储成本, 更可能影响到企业的正常运作。

1.2 问题

1.2.1 信息不对称导致的物资浪费和缺失

由于数据孤岛和信息化建设的不完善,企业内部经常出现信息不对称的情况。例如,采购部门不知道仓储部门的实际库存情况,可能会过度采购,导致库存浪费;相反,如果采购不足,又可能造成物资缺失,影响到生产。

1.2.2 人工操作的误差和低效性

手工操作无疑增加了物资管理的复杂性。员工可能会因为疏忽、疲劳或其他原因而出错。此外,手工操作通常比机械化、自动化操作要低效得多。这不仅消耗了大量的人力和时间,而且容易造成经济损失。

1.2.3 对新技术和方法的认知度不足

随着科技的发展,物资管理领域也出现了许多新的技术和方法,如物联网、大数据分析、无人仓储等^[5]。然而,由于企业内部对这些新技术和方法的认知度不足,导致没有将其有效地应用于实际的管理中,这无疑限制了企业提高物资管理效率和准确性的潜力。

2 完善与创新方向

电力物资仓储管理正面临着前所未有的机遇与挑战。随着科技的不断发展,如何结合最新的技术趋势来完善和创新电力物资仓储管理,是每一个电力企业需要深入思考的问题。本章将从三个维度对此进行探讨。

2.1 信息化建设

信息化建设在各行各业中都起到了至关重要的作用。对于物资管理来说,信息化建设不仅能提高效率,更能保证物资流转的准确性和时效性。以下将详细阐述信息化建设在物资管理中的三大关键环节。

2.1.1 引入先进的物资管理系统

1. 背景及需求。在传统的物资管理模式,大量的人工操作和纸质记录不仅效率低下,而且极易出错。而在当今这个数字化、网络化的时代,这样的管理模式显然已经不能满足现代企业的需求。

2. 功能与优势。通过引入先进的物资管理系统,企业可以构建一个全面、动态的物资信息数据库。这意味着,从物资的采购、入库、存储、使用到出库,每一个细节都能被系统实时捕获和记录。

更为关键的是,先进的物资管理系统能够实时分析和处理大量数据,为决策者提供有力的数据支持。例如,系统可以根据历史数据分析物资的使用频率,帮助企业进行合理的采购计划。现代的物资管理系统通常都具有良好的扩展性和兼容性,能够与其他系统(如财务系统、生产管理系统等)进行无缝对接,实现数据的共享和流通。

2.1.2 实现物资的条形码或 RFID 识别

1. 技术原理。条形码和 RFID(无线射频识别)是当前两种最常用的物资标识技术。条形码通过特定的编码方式将物资信息转化为可视的条纹,而 RFID 则是通过无线射频信号传输物资信息。

2. 应用与价值。条形码和 RFID 技术在物资管理中的应用已经越来越普遍。当物资入库时,系统会自动生成一个与之对应的条形码或 RFID 标签,这样,无论物资在仓库中如何移动,都能够被系统实时追踪。除了位置追踪,系统还可以通过扫描条形码或 RFID 标签,快速获取物资的所有相关信息,如品名、规格、批次、有效期等。这大大提高了物资查询的效率,并减少了因手工查询导致的错误。更为重要的是,通过这些技术,企业可以实时掌握每一笔物资的流向,有效防止物资的丢失和滥用。

2.1.3 建立集成的供应链管理平台

1. 核心思想。供应链管理不仅是对内部物资流转的管理,更是对整个供应链上的所有环节(如供应商、物流公司等)进行协同管理。因此,建立一个集成的供应链管理平台,对于提高物资管理的效率和准确性至关重要。

2. 实施与收益。通过与供应商、物流公司等合作伙伴共享数据,企业可以实时掌握物资的供应和需求情况,从而进行更为精准的预测和计划。例如,当系统预测到某一种物资在未来可能出现短缺时,企业可以提前与供应商沟通,确保物资的及时供应。集成的供应链管理平台还可以实现对物流环节的实时监控,例如通过与物流公司的系统对接,实时获取物资的运输状态和位置,确保物资能够及时、安全地到达目的地。

3. “互联网+”的优势。在当前的“互联网+”背景下,集成的供应链管理平台还可以与外部的数据平台进行链接,例如天气预报、交通状态等,从而对物资的运输过程进行更为精确的预测和调度。例如,当预测到某个地区可能会出现暴雨或其他不利的天气条件时,可以提前调整物资的运输路线,确保物资的及时到达。

4. 平台的未来。随着技术的进步,集成的供应链管理平台未来还将拥有更多的功能。例如,通过运用大数据和人工智能技术,平台可以对大量的数据进行深入分析,为决策者提供更为深入的见解和建议。此外,通过与区块链技术的结合,可以进一步提高数据的透明度和安全性。

2.2 优化仓储布局

物资仓储是每家生产或流通企业的核心环节之一。如何充分利用仓储空间、确保物资的流动性,并结合现代技术来提高效率,已经成为业界热议的话题。接

下来, 我们将从物资的分类与现代化技术的应用两个方面深入探讨优化仓储布局的策略与方法。

2.2.1 根据物资的流动性和需求频次进行分类

1. 深度解读物资特性。要理解物资的流动性和需求频次的含义。流动性描述了物资在仓库内部流转的频率和速度, 而需求频次则反映了物资的消耗速度或被调用的次数。这两个因素往往是相互关联的, 且对物资的存储位置和方式有着直接的影响。

2. 科学分类与存储。对于流动性高的物资, 由于其在仓库内部的流转速度快, 需要经常被调用, 因此最好存放在仓库的中心位置或靠近出库口的地方。这样可以最大限度地减少物资在仓库内部的搬运距离, 提高取用的效率。而对于需求频次高的物资, 考虑到其消耗速度快, 应该储存在容易补充的位置, 以确保在物资快速消耗的过程中能够及时补充, 保证生产线或销售点的稳定运行。相反, 对于流动性低和需求频次小的物资, 可以考虑将其存放在仓库的边缘或上层货架上, 从而释放中心区域的空间, 为其他高流动性和高需求频次的物资提供更多的存储空间。

2.2.2 利用现代化技术提高物资的入库、出库效率

1. 技术的革命性进步: 随着科技的进步, 许多原本看似遥不可及的技术已逐渐走入我们的生活, 而物资仓储管理也不例外。现代化的技术如无人机、机器人、自动化传输带等, 为物资管理带来了革命性的改变。

2. 无人机与机器人的双重利器: 利用无人机, 企业可以迅速进行库存盘点, 特别是对于大型仓库或高层货架, 无人机可以轻松达到并扫描物资的条形码, 大大提高了盘点的速度和准确性。而机器人在物资的搬运、分拣和包装等环节发挥了巨大作用。与传统的手工操作相比, 机器人不仅工作效率更高, 而且准确性也更高。尤其是在重复性、高强度的工作中, 机器人可以24小时不间断地工作, 显著降低了企业的人力成本。

3. 智能化与自动化的结合: 随着物联网、大数据和人工智能技术的发展, 物资管理的自动化和智能化水平也在不断提高。例如, 通过安装传感器和使用智能算法, 系统可以实时监测物资的状态, 预测物资的需求, 从而实现更为精准的库存管理。

2.3 培训与教育

2.3.1 定期对员工进行新技术、新方法的培训

随着技术和市场的变化, 物资仓储管理也在不断地发展和创新。因此, 定期对员工进行新技术、新方法的培训, 已经成为企业持续提高的一个重要手段。通过培训, 员工不仅可以掌握最新的管理方法, 而且可以提高其对工作的情感和积极性。

2.3.2 建立激励机制鼓励员工创新

员工是企业物资仓储管理的最重要资产。他们的经验、见解和积极性直接决定了企业物资管理的效率和效果。因此, 鼓励员工的创新思维和主动性是提高物资管理质量的关键。

1. 设定明确的奖励政策。为了鼓励员工提出更多的创新意见和建议, 企业可以设定明确的奖励政策。例如, 对于那些提出并实施了有效的优化建议的员工, 可以给予一定的物质或精神奖励。这不仅可以激励员工的积极性, 还可以增强员工的归属感和满足感。

2. 举办定期的技能竞赛。技能竞赛是检验员工技能和知识的一个有效方式。通过举办定期的技能竞赛, 企业可以发现和培养那些具有潜力的员工, 同时也可以促进员工之间的交流和学习。例如, 企业可以组织物资管理知识竞赛、物资搬运技能竞赛等, 让员工在轻松愉快的氛围中提高自己的专业水平。

3. 建立员工成长路径。每一个员工都希望在工作中得到成长和发展。为了满足员工的这一需求, 企业可以建立明确的员工成长路径, 为员工提供从基层到管理层的晋升机会。同时, 企业还可以提供一系列的培训和学习机会, 帮助员工提高自己的技能和知识, 从而实现个人和企业的双赢。

3 结论

电力物资仓储管理既是电力企业的后勤保障, 也是其经济效益的重要来源。从本文的研究中我们可以看到, 尽管当前的仓储管理面临许多问题, 但通过持续的完善与创新, 企业完全有可能构建一个高效、稳定、安全的管理系统。不仅如此, 随着技术的进步, 未来的仓储管理还将展现出更多的可能性, 例如: 通过大数据和人工智能进行精准预测, 进一步优化库存; 利用物联网技术, 实现物资的全程追踪等。只要电力企业持续关注并投资于物资仓储管理的完善与创新, 就一定能在激烈的市场竞争中脱颖而出, 实现可持续发展。

参考文献:

- [1] 王杉, 李玉浩. 电力物资仓储管理的完善与创新[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(10):373-374.
- [2] 李大鹏, 赵军, 宿彬彬, 等. 试析电力物资仓储管理的完善与创新[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(06):446.
- [3] 胡鑫晖. 电力物资仓储管理的完善与创新[J]. 科学与财富, 2019(20):1.
- [4] 孟晓琳. 电力物资仓储管理的完善与创新[J]. 科技创新导报, 2018,15(20):152-153.
- [5] 张娜, 贺谊. 分析电力物资仓储管理的完善及其创新对策[J]. 百科论坛电子杂志, 2018(18):535.

电力施工现场安全督查管理研究

唐 慧, 周升强

(国网山东省电力公司莒县供电公司, 山东 日照 276500)

摘 要 电力作为基础设施的重要组成部分, 其施工和建设成为各大城市和乡村地区的重要项目。电力施工现场因其特殊性和复杂性, 很容易产生安全隐患。本文从电力施工现场的独特性出发, 探讨了现场安全督查管理的重要性、实施方法及策略。本文通过综合研究和分析, 旨在为电力施工行业提供有效的管理策略, 确保工程顺利进行, 同时保障工人安全、工程质量和施工进度, 希望为实际施工现场提供有益参考。

关键词 电力施工; 安全管理; 督查; 施工现场

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0085-03

电力施工作为社会经济发展的关键组成部分, 其成功与否直接影响到民生、产业发展和国家经济安全^[1]。随着技术的发展和工程规模的扩大, 施工现场的安全问题逐渐被提到了前沿。电力施工现场常常涉及高压、高温、高空等危险因素, 一旦出现安全问题, 其后果不堪设想。因此, 如何在施工现场实施有效的安全督查管理, 成为行业和学术界关注的焦点。

1 电力施工现场的特点

电力施工作为一个独特且专业化的领域, 其施工现场所呈现出的特点非常明显^[2]。这些特点不仅是电力施工本身所固有的, 还受到了多种外部环境因素的影响。下面我们将详细探讨这些特点及其背后的原因。

1.1 技术性强: 涉及多种电力设备、工艺和专业知识

电力施工不同于其他传统的建筑施工, 它涉及的设备和技术都是高度专业化的。从输电线路的架设、变电站的建设到细致的电力设备安装和调试, 每一步都需要严格按照技术规范进行^[3]。这些技术规范往往是基于长期的实践和研究总结出来的, 要求施工人员具备相应的技术知识和操作经验。而且, 随着技术的不断进步, 新的设备和技术也在不断地被引入施工现场。这就要求施工人员不断地更新知识, 进行培训, 以确保施工的质量和安。因此, 电力施工现场的技术性十分强, 对施工人员的技能和经验有着较高的要求。

1.2 工作环境复杂: 可能面临各种气候条件, 同时工作地点经常变更

电力施工现场往往分布在各种地理环境中, 从繁华的城市、偏远的山区到广阔的平原。这些地点的气候条件各异, 可能有严寒、酷暑、暴雨等极端天气^[4]。施工人员需要在这些复杂的环境中进行工作, 这无疑增加了施工的难度。更为复杂的是, 由于电力项目的

特点, 施工地点经常需要变更。今天可能在山区进行输电线路的架设, 明天可能需要到城市中进行变电站的建设。这就要求施工团队能够快速地适应新的工作环境, 确保施工进度不受影响。

1.3 人员流动性大: 施工人员、技术人员、监理人员经常更替

电力施工现场的人员组成是多元化的, 包括施工人员、技术人员、监理人员等^[5]。由于项目的周期性、地域性和技术性, 这些人员经常需要根据项目的需要进行调动。例如, 某个项目在初期可能需要大量的施工人员进行基础工程的建设, 但在后期则可能需要更多的技术人员进行设备的安装和调试。由于电力施工行业的竞争激烈, 人员的流动性也较大。技术人员可能会因为更好的发展机会而转到其他公司, 而施工人员也可能因为工资或工作环境的原因而选择离职。这就要求施工单位能够不断地招聘和培训新的人员, 确保项目的顺利进行。

2 安全督查管理的重要性

安全在所有行业和领域都是首要任务, 尤其是在电力施工这样的高危行业中, 安全管理的重要性更是不容忽视^[6]。安全事故的发生不仅影响人员的生命安全和工程的质量, 还会带来巨大的经济损失。因此, 对施工现场进行严格的安全督查管理, 是每一个施工单位和管理者的责任和义务。以下将详细探讨安全督查管理的重要性及其背后的原因。

2.1 保障人身安全: 减少工伤事故, 确保工人生命安全

电力施工现场存在各种危险因素, 如高空作业、接触高压电、机械设备的操作等。这些危险因素可能导致工伤事故, 甚至危及工人的生命。工伤事故不仅给工人本人带来伤害, 还会对其家庭和社会造成严重的负担。因此, 安全督查管理的首要任务就是保障人

身安全,减少工伤事故。这需要施工单位制定严格的安全制度和操作规程,对工人进行定期的安全培训,并进行现场的安全巡查,确保各项安全措施得到有效执行。

2.2 保障工程质量:避免由于安全事故导致的工程损失和质量问题

安全事故的发生往往会导致工程的中断,影响施工的进度和质量。例如,由于安全事故导致的设备损坏,可能会影响到整个工程的进度。为了应急处理安全事故,施工单位可能会采取权宜之计,这有可能影响到工程的质量。通过安全督查管理,避免安全事故的发生,是保障工程质量的重要手段。这不仅能确保施工的顺利进行,还能提高工程的质量和信誉,为施工单位带来更多的市场机会。

2.3 降低经济损失:减少事故导致的经济损失和工期延误

安全事故的发生不仅会导致人员伤亡和工程质量的下降,还会带来巨大的经济损失。事故发生后,施工单位需要承担医疗费用、赔偿费用、设备维修和更换费用等。由于施工的中断和工期的延误,施工单位还可能面临罚款和赔偿的风险。通过安全督查管理,及时发现并消除安全隐患,是降低经济损失的有效手段,能够保护施工单位的经济利益,还能够维护其在市场上的信誉和地位。

3 安全督查管理方法

电力施工作为一个涉及高技术、高危险性的领域,对于安全管理尤为重视。施工现场的安全不仅关系到工人的生命安全,还关系到工程的顺利完成和施工单位的长远发展。为了有效地确保施工现场的安全,采用科学、有效的安全督查管理方法是至关重要的。以下,我们详细探讨各种安全督查管理方法及其应用。

3.1 定期巡查:根据施工进度,设定巡查周期和重点

定期巡查是一种传统且常用的安全管理方法。通过对施工现场进行定期的现场巡查,可以及时发现并处理各种安全隐患,确保施工的顺利进行。

根据施工进度的不同,巡查的周期和重点也应当有所不同。例如,在施工的初期,巡查的重点可能是工地的划定、基础工程的施工等;而在施工的中后期,巡查的重点则可能转向到设备的安装、电气系统的调试等。还要根据施工现场的实际情况,如天气、工期等,灵活地调整巡查的周期。

3.2 实时监控:利用现代技术手段,如视频监控、无人机等,对施工现场进行实时监控

随着科技的发展,实时监控技术越来越多地被应用到施工现场的安全管理中。视频监控系统可以提供

24小时不间断的实时图像,帮助管理者及时发现并处理安全隐患。而无人机则可以快速、灵活地对施工现场进行空中巡查,特别是在一些难以到达的地方,无人机可以发挥其独特的优势。实时监控不仅提高了施工现场的安全管理效率,还大大减少了安全管理的人力和物力投入。而且,通过实时监控,可以为后期的安全评估和分析提供大量的原始数据,有助于施工单位不断完善其安全管理体系。

3.3 定期培训:对施工人员进行安全培训,提高安全意识

人为因素是导致施工事故的主要原因之一。为了确保施工人员的安全操作,定期对其进行安全培训是非常必要的。培训内容可以包括基本的安全知识、操作规程、应急处理方法等。而培训的形式可以是课堂讲授、现场演练、模拟操作等。定期的安全培训不仅可以提高施工人员的安全操作技能,还可以增强其安全意识。当每一个施工人员都能够树立起“安全第一”的观念时,施工现场的安全事故率必然会大大降低。

3.4 建立反馈机制:鼓励工人报告潜在的安全隐患,及时处理问题

安全管理不仅是管理者的责任,更是每一个施工人员的责任。为了更好地发挥施工人员的主观能动性,建立反馈机制是非常必要的。施工单位可以通过建立专门的安全隐患报告渠道、设立隐患举报奖励制度等方式,鼓励工人主动报告潜在的安全隐患。

第一,施工单位需要建立一个简单、快速的隐患报告系统,确保工人在发现安全隐患后能够及时、无障碍地进行报告。这可能包括设置安全隐患投诉电话、建立在线报告平台或使用移动应用等。重要的是,这些报告渠道需要24小时开放,确保工人在任何时候都可以进行报告。第二,为了激励工人积极参与安全管理,施工单位可以考虑建立隐患举报奖励制度。对于那些及时、准确地报告安全隐患的工人,可以给予一定的经济奖励或其他形式的激励,如晋升、表彰等。这不仅可以提高工人的积极性,还能够培养其主动参与安全管理的意识。第三,及时处理工人报告的安全隐患是建立反馈机制的关键。施工单位需要建立一个专门的安全隐患处理团队,对工人的报告进行快速响应,及时进行现场核查,并采取必要的措施予以整改。第四,处理的结果也需要反馈给报告者,这样不仅可以增强其对安全管理的信任感,还可以鼓励其继续参与安全隐患的报告。

4 实施策略

4.1 制定完善的安全管理制度和操作指南

安全管理制度是电力施工现场安全的基石。一个科学、完善的安全管理制度不仅可以为施工人员提供

明确的操作指导,还能够为管理者提供决策依据。

第一,施工单位需要制定一套全面的安全管理制度,涵盖从施工前准备到施工后验收的所有环节。这些制度应当明确各个环节的安全要求、操作流程、职责划分等内容,确保施工过程中的每一个步骤都有明确的安全指导。第二,施工单位还应当制定一套详细的操作指南,为施工人员提供具体的操作技巧和注意事项。这些操作指南应当结合施工现场的实际情况进行编写,确保其针对性和实用性。

4.2 严格施工人员准入制度,确保每一位工人都受过安全培训

施工人员是施工现场安全的第一责任人。为了确保其具备足够的安全意识和操作技能,施工单位必须建立严格的施工人员准入制度。

第一,施工单位需要对每一位申请进入施工现场的工人进行严格的筛选,确保其具备相关的技能和经验。第二,工人在进入施工现场前,还应当接受一系列的安全培训,包括基本的安全知识、操作规程、应急处理方法等。经过培训的工人不仅能够熟练地完成施工任务,还能够遇到突发情况时作出正确的应对,大大降低安全事故的发生概率。

4.3 建立奖惩制度,鼓励工人遵守安全规定,对违规者给予严厉的处罚

为了进一步强化施工人员的安全意识,施工单位还应当建立一套完善的奖惩制度。这一制度不仅能够鼓励工人遵守安全规定,还能够对违规者给予有效的惩戒。具体来说,对于那些严格遵守安全规定、积极参与安全管理的工人,施工单位可以给予一定的奖励,如经济奖励、表彰、晋升等。而对于那些违反安全规定、导致安全事故的工人,施工单位应当给予严厉的处罚,如罚款、降职、解雇等。

4.4 与安全设备供应商合作,定期更新和升级安全设备

安全设备是确保施工现场安全的重要工具。为了确保这些设备的性能和可靠性,施工单位需要与安全设备供应商建立长期的合作关系。

第一,施工单位应当定期对现有的安全设备进行检查和维护,确保其处于良好的工作状态。任何存在故障或老化的设备都应及时进行修复或更换,避免因设备问题导致的安全事故。第二,随着技术的进步,许多新型的安全设备和技术被不断地研发和应用。施工单位应当与设备供应商保持密切的合作关系,及时了解和掌握这些新技术和设备。对于那些能够明显提高施工安全性能的新设备,施工单位应当考虑优先采

购和应用。第三,施工单位还应与供应商定期组织技术交流和培训活动,确保施工人员能够熟练地操作和使用这些新型设备。通过与供应商的深入合作,施工单位不仅可以获得高性能的安全设备,还能够为工人提供高质量的技术培训,从而进一步提高施工现场的安全水平。

实施策略是确保电力施工现场安全的关键手段。施工单位必须从制度、人员、奖惩和设备等方面进行全方位的布局,确保施工现场的每一个环节都有明确的安全指导和保障。同时,施工单位还需要根据施工现场的实际情况和外部环境的变化,对实施策略进行持续的完善和更新,确保其针对性和有效性。电力施工安全不仅关乎每一位工人的生命安全,也直接影响到工程的质量和施工单位的长远发展。因此,施工单位有责任和义务投入足够的资源和精力,建立和完善安全管理体系,确保施工现场的长期、稳定、高效的运行。只有这样,才能真正地实现“安全第一”的宗旨,为施工单位带来长久、稳定的发展前景。

5 总结

经过对电力施工现场的深入研究,我们明确了安全督查管理的重要性和迫切性。任何轻视安全的行为都可能导致无法挽回的后果。为此,电力施工单位必须建立一套完整、科学、系统的安全督查管理体系。这一体系不仅要包括严格的规章制度,更要有有一套有效的执行机制。还应鼓励员工参与安全管理,建立完善的奖惩制度,确保每一位施工人员都有足够的安全意识。同时,利用现代技术手段,如视频监控、无人机等,对施工现场进行实时监控,及时发现并消除安全隐患。总之,电力施工现场的安全管理是一个系统工程,需要各方面的共同努力,只有这样,才能确保施工的顺利进行,达到预期的效果。

参考文献:

- [1] 田涛. 电力施工现场的安全督查管理与研究 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(01):248-249.
- [2] 王磊. 探析电力工程施工中的安全监督管理 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(04):294-295.
- [3] 胡克城. 浅谈电力工程施工现场安全管控 [J]. 砖瓦世界, 2021(12):259.
- [4] 赵君. 浅谈电力工程施工现场安全管控 [J]. 中国设备工程, 2021(23):59-60.
- [5] 刘年辉. 电力工程施工现场安全管控 [J]. 水电水利, 2021,05(09):1-2.
- [6] 王志斌, 龚文平. 论电力工程的施工安全管理 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021(01):129-130.

输配电及用电工程的安全管理思考

何 辉

(国网湖北省电力有限公司通城县供电公司, 湖北 咸宁 437000)

摘 要 在输配电线路的运行工作中会存在大量的安全隐患, 例如比较常见的杆塔导地线、绝缘子以及防雷接地设施等。为此, 针对这些安全隐患进行针对性的预防管理, 可以将故障问题控制在源头, 确保整个输配电线路运行安全可靠, 由此也成为电力企业有关工作人员的重点研究课题。基于此, 文章对输变电用电工程常见的安全事故进行了分析, 基于制度、施工运维管理、人员培训教育、线路安全运行技术、安全管理系统、设备材料选择六个维度提出了安全管理措施, 以供相关人员参考。

关键词 输配电; 用电工程; 安全管理

中图分类号: TM73

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0088-03

在输配电线路的运行工作中很容易出现安全事故, 其原因在于输配电线路工程存在着较多的安全隐患, 一旦管理工作疏忽, 有可能会发生跳闸和短路等现象, 致使电路中断, 既会对人们的生产生活带来影响, 又可能会出现人身安全事故。因此, 为从根源上控制输配电线路的运行安全隐患, 确保线路运行的安全可靠, 需要加强对输配电线路的运维管理, 实现日常检修和定期检修两者之间的有机结合, 并针对不同类型的安全隐患制定出不同的管理措施, 优化设备供电线路的运维管理效果, 将安全风险控制在源头, 为用户带来更为安全可靠的供电服务, 获得用户好感, 同时也可以保障企业的安全生产工作落实到位, 为企业的可持续发展提供有力保障^[1]。

1 输配电及用电工程的常见安全事故

1.1 常见的触电方式

触电事故主要指的是人和带电的物体进行接触, 致使人受到伤害。依照人触电受到伤害的方式差异性, 主要划分为两种类型: 首先是电击, 电击主要是指电流针对人身体内部带来的损害和影响。在日常生活中, 很多触电事故都是由电击所导致。主要是由于电击会对人的内部身体造成伤害, 在人体受到电击之后, 会导致其心脏节律受到影响, 甚至出现呼吸停止。对于这种类型的电击, 大多数是电流较低的情况下, 人和电接触的时间太长, 导致人的生命受到威胁。其次是电伤, 电伤主要是指由电流重度效应致使人体受损, 比较常见的如电流化学效应、热效应、机械效应, 尤其是电流所产生的热效应会导致人体被严重灼伤。这

类灼伤依照其电流类型的差异性, 主要划分为两种情况, 即电弧和电流灼伤。出现电弧灼伤之后, 会导致电在人体之间传播。

1.2 触电事故类型

一是单相触电。在人体立于地面时, 身体某个部位会和一相带电体进行接触, 电流经过人体之后又回到大地, 便是单相触电现象, 单相触电是日常生活中一种较为常见的触电类型, 也是在企业安全生产管理工作中需要重点关注的管理内容。我国现行工业用电标准是 380V, 单向触电有着较大的危害性, 需要企业加以关注和重视。其次是两相触电。两相触电主要是指人体同时接触两类带电体, 形成了回路。两相触电事故的发生风险相较于单相触电来说更高, 只需要人和电接触 2 秒就会导致人直接死亡, 也是一种非常危险的触电类型。在企业的生产管理工作中, 两相触电事故的发生, 多是因为企业的安全用电管理工作未能落实到位。

2 输配电及用电工程的安全管理策略

2.1 建立健全输配电线路管理制度

通过输配电线路运维和管理制度的建立健全, 可以实现事前、事中、事后的一体化防控。事前阶段主要进行预防, 事中阶段主要进行管控, 事后阶段主要进行经验总结, 实现对输配电运行管理过程的全过程监督。如此一来, 既可以及时发现输配电线路存在的潜在威胁, 实现安全隐患的事前掌控, 又可以将风险控制源头, 避免发生安全风险。在输配电线路安全管理制度的建设上, 主要以质量管理、线路维护、设

备检修、人员奖惩制度等内容为主,需要将制度涵盖工程项目施工和运维的所有阶段,要求将线路的设备检查和运维都融合在其中。与此同时,在制度的建设过程中,还需要确定不同部门的人员职责,针对在其中表现较为优异的人员,适当时可以给予物质和精神激励,对于在其中表现不佳,同时造成重大隐患的,需要及时追责,以提高有关工作人员的责任意识,让他们可以自主做好输配电线路的施工和运维管理,保证整个线路的安全可靠^[2]。

2.2 加强输配电线路施工和运维阶段的管理

一是在施工阶段的管理。对输配电线路安全隐患进行预防最为科学及有效的措施就是优化线路在施工过程中的综合质量,提升有关工作人员质量管理意识,对有关工作人员的操作行为进行及时监督,有效遏制他们的错误行为,确保有关工作人员可以严格依照工程项目施工方案对作业进行合理组织,提高工程项目的质量和安全管理水平。目前,在输配电线路的施工过程中,对质量带来影响的主要因素如施工材料。为此,有关工作人员需对施工材料进行严格管控,有效规避劣质材料在施工中的运用。除了可以进一步降低工程项目的质量风险,还可以从根源上规避安全隐患的发生。与此同时,在进行输配电线路施工时,还需要针对各道工具进行严格的质量检验,只有在保证合格之后,才可以让责任人签字,随后进行下一道工序的施工。对于其中质量不合格的工序,需要施工人员进行立即整改,以避免对后续的施工作业带来负面影响,并在一项施工任务完成之后,严格依照有关质量标准来组织验收工作^[3]。

二是输配电线路的运维管理。输配电线路运维阶段主要以检修和维护工作为主,要求该工作的持续性。由于在运维阶段,设备和线路的使用频率相对较高,在运行过程中很容易受到有关因素的影响,导致线路出现障碍问题。为此,企业需要始终秉承预防为主、以修为辅的基本原则,强化日常性检查和定期维修,实现两者之间的有机结合,加强线路的检修和管理。在进行线路运维管理时,有关工作人员需要分区域进行巡查,并加强对现代化科学技术及有关仪器设备的合理使用,优化运维的管理效率,对输配电运行线路状况进行及时掌控。其中,主要以现有杆塔的固定内容为主,需要通过运维管理,有效规避杆塔的下沉和倾斜,并及时做好防风管控,有效规避输配电线路出现安全隐患,提高线路的运行安全水平。除此之外,

有关工作人员还需要制定出针对性的预防养护管理措施,在故障发生之前便做好养护管理工作,提高输配电线路的运维管理水平,有效抵御外界环境所引发的风险,确保线路运行的稳定性和安全性。

2.3 加强对输电线路运维管理工作人员的教育培训

有关检修人员的专业水平对于输配电线路的运维管理成果带来的影响较大,为此,企业要加强对于检修人才的培养和教育,优化其专业能力的同时,也需要改善其道德水平,让他们可以在日常工作中形成风险意识、安全责任意识,深入贯彻落实运维管理制度。为此,企业需要积极组织人员培训和教育工作,让他们了解更多的安全知识和安全技术,提高其对安全事故发生的敏感性,在输配电线路发生安全隐患时,可以第一时间察觉,并立即启动应急预案解决问题。同时,需要定期针对检修人员的技术能力和安全知识掌握情况进行考核,确保特种人员可以持证上岗,有效规避违章操作问题的出现,为电力的安全输送提供有效保障,提高企业的经济效益。

2.4 合理运用工程线路安全运行技术

一是采用绝缘子防污技术。对于输配用电工程来说,由于线路大多暴露于露天环境,线路绝缘子很容易在污染物的影响之下,导致绝缘子被腐蚀。若是无法及时组织防污工作,可能会导致绝缘子运行功率下降,引发电流线路危险,进而导致电路出现漏电问题。面对这一问题,企业需要加强对绝缘子防护技术的合理使用,并通过防护技术措施,实现对绝缘子污渍的定期清除。除此之外,还可以在绝缘子外部涂抹油蜡等具有一定防尘作用的物质,提高绝缘子的防潮功能。

二是利用输配用电线路的防雷防风技术。为优化整体工程的线路防雷水平,进一步降低线路跳闸的可能性,需要对工程线路的防雷措施进行及时更新。具体来说,在建设线路和杆塔的过程中,需要安装好避雷线,在出现雷击天气时,也可以实现电源的高度稳定,并发挥出雷电的分流和耦合作用,还可以架设线路耦合电线,通过其分流功能,降低绝缘子部位的电压。另外,还可以使用不平衡绝缘技术,以尽最大的可能确保线路供电的安全稳定性,有效规避由于断电所引发的供电故障问题^[4]。

2.5 建立信息化输配电线路安全管理系统

在这一方面,企业需要加强对大数据技术的合理利用,做好线路的规划和设计。尤其是需要利用大数

据技术进行空间负荷预测、用电量预测和多指标的关联性分析。通过这一技术,可以对当前区域的用电量、用电结构变化趋势进行合理预测,以确保后续用地决策制定的科学合理。与此同时,还可以将大数据技术用在用电工程线路铺设、输配电线路分析、作业负荷、占地面积等相关工作的数据分析中,明确路线的空间负荷结果。其次,有关工作人员需要加强自动化技术在输配用电工程中的合理利用,保障线路管理模块的全方位优化。例如,可以利用自动化技术进行历史数据的查询,明确数据的质量,并进行断面的预测,自动化获取工程项目的线路运行现状,实现对线路断面的数据分析和整合。与此同时,该自动化系统还具有一定的远程监测管理功能,可以对系统的运行过程进行自动化记录,优化系统的故障处理效率,提高故障问题的诊断水平,并利用数据库中的数据信息,实现数据在各个部门的有机共享,改善输配电线路的故障分析水平。最后,企业需要加强对信息化技术的合理使用,积极研发设备用电工程的故障监测及控制管理平台,建立健全数据库,强化企业部门之间的数据交流,及时获取工程历史维修记录,以为后续的维修决策制定提供有力参考,实现对线路的远程监测。另外,还可以通过在系统中搭建快速仿真决策模块,实现对线路故障的自动化响应,并利用其中的负反馈系统,对技术问题进行自动判定,实现线路运维的预处理,为有关工作人员争取更多的线路故障处理时间^[5]。

2.6 选择合适优良的设备材料

一是对截面导线进行合理选择。现代经济的高速发展对输配电线路提出了更高的标准及要求,线路的安全稳定性已经无法简单地满足社会发展需求,要求配电线路具有一定的节能效果,才可以帮助企业降低成本投入,避免出现线路污染。因此,在对输配电线路进行设计和铺设的过程中,需要保障导线截面选择的合理性。并使用逐段计算法,实现对线路节能效果的合理计算,提高线路的节能效果,保证其质量和性能。

二是合理使用架空绝缘导线。在架空绝缘导线的选择上,需要从以下几个方面进行重点考量:首先,绝缘导线必须要保障线路的运行稳定性,在绝缘导线的运作过程中,即便是出现了特殊情况,也可以避免出现相间短路,在线路运行过程中需要有效规避断电问题。绝缘导线的采用,需要科学运用其线路功能。其次,绝缘导线可以实现对杆塔结构的简化,如此一来,不仅可以降低成本投入,还可以实现城市的美化。最后,

绝缘导线需要起到一定的节能降耗效果,要求其环保,在线路使用过程中有效规避腐蚀,有着较强的耐久性。为此,可以实现绝缘金具和绝缘导线两者之间的融合运用,可以带来更好的节能效果^[6]。

三是对输配电线路中的低压段路线进行合理选择。在输配电线路的施工过程中,需要加强与实际情况的综合性分析,展现出断路器具有的性能,合理利用断路器。为达到以下目标,要求电路的规定电压不可以小于线路的额定电压,断路器和过电流脱扣器的额定电流需要超过或者和线路计算的负荷电流相等。始终秉承着因地制宜的原则,尤其是对于海拔较高的地区,需要选择适合当前海拔情况的断路器。若是在海边,则要求断路器具有一定的防护功能和防潮功能^[7]。

3 结论

综上所述,对于输配用电工程来说,由于其建设及运维环境较为复杂,由此也会对有关工作人员和系统的技术提出较高的标准及要求。为此,电力企业在进行施工和运维管理时,需要及时发现其中存在的安全隐患问题,做好针对性的管理工作,强化现场的安全管控,并针对有关工作人员加以技术和安全管理,优化整体的工程管理水平,确保电能供应的安全可靠,进而促进社会发展。本文分析了设备配电路中的常见安全事故,并提出了具体的管理策略,以期为新时期的电力企业安全发展提供参考,深入贯彻落实企业的安全管理策略,避免出现触电安全事故,引发企业的安全问题。

参考文献:

- [1] 谢巧飞. 输配电及其用电工程自动化的应用分析[J]. 电气技术与经济, 2023(05):183-185.
- [2] 王孔晓, 刘阳. 自动化技术在输配电及用电工程中的应用分析[J]. 电器工业, 2023(07):66-69.
- [3] 胡永昌, 尚闰伟, 杨洪敏, 等. 输配电及电力企业用电工程自动化运行研究[J]. 中国品牌与防伪, 2023(06):12-14.
- [4] 刘阳, 王孔晓. 输配电及用电工程中线损问题及其管理分析[J]. 电器工业, 2023(06):54-57.
- [5] 闫志刚. 输配电及用电工程线路安全运行问题及改善措施[J]. 光源与照明, 2023(03):197-199.
- [6] 谢莹. 输配电及用电工程线路的安全运行措施[J]. 光源与照明, 2023(02):228-230.
- [7] 雷宏. 输配电及用电工程线路的安全运行对策探究[J]. 低碳世界, 2017(25):23-24.

基于特高压输电线路运维管理的研究

郝嘉敏

(国网山西省电力公司超高压输电分公司, 山西 太原 030001)

摘要 特高压输电线路在电力系统中占据重要地位, 是电网结构中的重要组成部分。随着我国经济的发展, 电力需求日益增加, 电力建设速度越来越快, 电网结构也变得更加复杂, 这对输电线路的运维管理提出了更高要求。目前我国输电线路的运行和维护主要还是采用传统的人工管理模式, 无法满足现代电网的发展需求。因此, 需要对特高压输电线路进行深入研究, 根据实际情况建立合理、高效的运维管理体系。本文主要对特高压输电线路运维管理进行了分析研究, 并提出了针对性意见, 希望能够对提高特高压输电线路运维管理水平有所裨益。

关键词 电力系统; 特高压; 输电线路; 运维管理

中图分类号: TM8

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0091-03

输电线路是电力系统的重要组成部分, 它的安全、稳定、可靠的运行方式, 直接影响着整个电网的运行效率。特高压输电作为一项高端电力传输技术, 其技术难度大, 线路跨度大, 运行要求高, 且多位于偏远山区和人烟稀少的地区, 运行维护和管理十分困难。在实际生产中, 一旦发生故障, 影响相当大, 维修管理无法保证及时有效地进行。为此, 亟须对特高压输电线路运行管理进行深入研究。

1 特高压输电线路的发展状况

电力需求是随着社会和经济的发展而不断增加的, 我国电网已逐步向全国特高压输电网过渡。目前, 我国已建成 750kV、800kV 特高压输电线路, 重点区域电网建设正如火如荼。发电方式也由单一的燃煤发电厂向多种形式的联合发电发展。目前比较成熟的大型发电方式有风力发电、光伏发电、火电三种。随着社会与经济的进步, 人们对电力的需求也越来越高, 电力已成为人们生活不可缺少的能源之一。特高压输电线路建设既要确保施工质量, 又要确保系统与网络的安全, 因此, 必须对其进行全面、深入的研究。

2 特高压交流传输特性与问题分析

2.1 特高压交流传输特性

相对于普通的电力系统, 特高压电力系统的主要特性在于: 一是对电力系统的可靠性提出了更高的要求。二是特高压直流输电线路所经的线路跨度大、所经区域地势复杂, 因此对其进行研究具有重要意义。三是针对特高压输电系统的高参数、高电压和大铁塔的特性, 研究特高压输电系统的结构。

2.2 特高压交流输电线路的问题分析

一是相关设计规范不完善, 造成特高压输电线路

抗灾能力不足, 致使其短路、倒塔等事故频发, 严重影响电网的安全可靠运行。二是我国特高压输电线路的绝缘性能不佳, 抵御恶劣气候环境的能力较差, 容易引起线路腐蚀, 引发重大安全事故。同时, 特高压交流输电线路塔较高, 极易遭受雷电、雨雪等恶劣自然条件的侵蚀, 影响其安全运行^[1]。

2.3 做好特高压交流输电线路防护工作的意义

在人们用电需求日益增长的今天, 做好特高压直流线路的防护已成为当务之急。做好特高压交流输电运行与维护工作, 不仅能有效地错置各用电地区的用电峰值, 还能对各大电网的内容进行优化, 不断改善其在运行过程中存在的短路过大、稳定性差等问题, 进而提高电网工作的可靠性, 推动我国社会主义市场经济建设和运行效益的提升。

3 强化检修人员管理力度

3.1 强化班组员工培训管理力度

高压输电线路维护工作是一项系统而复杂的工作, 经常需要大量的人员前往现场进行检修。输电线路的维护工作, 一般都是交给普通的维护公司来做。因此, 有必要加强高压输电线路维护队伍的业务素质培训。准确地判断输电线路的运行状况, 及早发现可能发生的故障, 避免造成巨大的经济损失。培训员的工作要保证实施到位, 培训计划要在规定的时限内完成, 并记录在案。

3.2 开展群众路线

由于高压输电线路较长, 检修人员无法覆盖所有线路, 因此最先发现问题的往往是附近的居民。对于一些难以到达的偏远地区, 可以培训当地负责人或当地居民, 使其具备保护线路安全的能力, 协助企业做

好线路维修工作,巡视时发现线路受损,要立即制止损坏的行为,并向公司报告线路受损的情况及程度,并采取科学合理的维修措施。人民群众的力量是不可低估的,它能够发挥自身优势,同人民群众一起工作^[2]。

4 建立健全运维制度

4.1 构建并不断健全班组管理制度

目前,企业必须建立健全的班组管理制度。

第一,对岗位责任制进行评价。只有建立健全管理制度,才能使员工的职责得以履行。在团队管理中应制定和实施评估体系,使班组成员的专业素质和工作能力得到提高,在日常工作中,要定期进行考核,并开展各种技能、技术培训、巡视比赛等活动,使员工对自己的优点和不足有清晰的认识,保持持续学习,不断追求自己的目标。

第二,要建立安全责任制度。在高压输电线路中,安全是第一位的,特别是一些易发生事故的地区,更应引起班组人员的重视。企业应对其所辖区域的安全情况负责,贯彻“安全第一,防范为主”的原则,落实“安全责任制”,在科室内部建立组长-主管-组员三级管理机构。管理人员利用该体系对每个班组进行安全责任制的标准化,增强职工的安全意识。

4.2 线路检修工作管理制度

在现有体系下,高压输电线路在运行规划、运行准备和运行实施三个层次上规范化管理,提高运行管理水平。工作管理体系基本覆盖了所有可能发生的情况以及发生上述情况时应采取的措施,因此,对操作人员开展各项工作具有一定的参考价值,同时也需要全体员工严格遵守。一般情况下,洪水、地震等自然灾害都会对电力系统产生破坏性影响,使得电力系统难以正常运行。紧急闲置则是为了尽快恢复供电,尽可能地减少经济损失。对涉及紧急救援任务的高压输电线路,应建立健全维护管理体系,确保维护工作质量^[3]。

4.3 建立健全材料、工具、设备的管理力度

由于特高压输电线路与普通的民用线路相比有较大差异,所以在运行维护阶段采用的设备及工具也不尽相同。维护工作涉及场地、架杆、线路等,需要的工具器具很多,维修人员要合理控制工具器具,才能确保工作正常进行。在工具 and 器具的使用和管理工作中,企业要派遣专业的质检人员,定期对工具和器具的精度进行校正和维修,避免工具和器具在使用过程中出现故障或检测失误,影响操作质量,这将给企业后续的运营决策带来误差,对整条高压线路的稳定运行造成严重影响。此外,在员工的采购、存储、使用以及报废的工具和器具等方面,企业也要严格遵守相

关规定,做到账、卡、物统一,所有操作人员必须遵守相关的工具器具管理规则。

5 特高压交流输电线路的运维防治措施

5.1 加强日常巡视

首先,电力工作者要提高对高压交流线路维护工作的重视程度,调动他们的工作积极性,不断提高。其次,对特高压交流输电线路的监测,电力工作者要持之以恒,以便及时发现其运行中存在的问题,防止突发事件的发生。最后,电力工作者除定期检查外,还应结合夜间检查与故障检查,因此,为了有效解决特高压交流输电线路运行中出现的种种问题,应及时采取相应措施。

5.2 确定合理的管理模式

为了确保特高压电网的安全、可靠运行,必须建立一个完善的电网调度模型。因此,我们应根据特高压交流输电线路的实际情况,制定科学的管理办法,不断促进电力工作者的工作,有效地提升电力系统的工作效能与品质。

5.3 做好坏天气防范

特高压交流输电在恶劣气候下的工作效能下降,由此引发的电气安全事故时有发生,这就要求有关部门的工作人员要密切注意气象,并及时地进行防范,降低电气安全事故。另外,特高压交流输电线的操作模式也应进行适当的调整,即尽量避开可能发生的故事点,减少事故的发生,提高安全性。同时,特高压输电线路施工前,有关供电部门还要对目的地区的天气情况进行收集与观测,从而可以针对恶劣天气下可能出现的各种突发情况采取防护措施,不断提升特高压交流输电线路的运行能力。

5.4 特高压交流输电线路的检测

线路巡视主要检查绝缘子、异地线、金具、铁塔、接地装置等各类线路元件。目前,我国已将红外、紫外两种监测技术应用于特高压输电系统,并取得了较好的效果。利用红外图像检测技术,对线路各类设备进行热辐射探测,包括金具、导线过热、陶瓷绝缘子、合成绝缘子老化、破损、绝缘子表面污染等。利用紫外检测器统计各时段内出现的电晕脉冲数目,以此来判断线路绝缘子质量不佳、绝缘子表面脏污、均压环安装不当和线路损耗引起的断股^[4]。

6 特高压输电线路运维管理的措施

6.1 线路的精益化管理

超特高压输电线路是电网建设的关键环节,其运行状态对整个电网的供电状态有很大的影响,因此,

为保证其安全可靠运行,有必要对其实施主动管理。随着线路数量的增加,人力资源的短缺问题也日益严重,目前已成为制约运营管理的重要因素之一,因此,必须采用精细化管理的方式,对工作理念进行创新与优化,根据季节的变化,对设备、机具等进行合理的选择,按照科学的方案,对各类故障进行防范,将操作管理落实到每个细节,力求从根本上消除各类故障隐患,确保经济利益不受损失。在实施精益管理时,应加强对维护人员的培训,提高其技术水平,积累更多的工作经验,及时分析和解决线路问题,确保线路安全。

6.2 线路远程管控

随着社会经济的持续发展,电力系统也在逐步更新换代,超特高压输电线路覆盖面积不断扩大,不可避免地会与其他线路发生交叉,特别是开发区、施工道路工程施工期间,以及吊车碰线、炼山造林、违规施工等原因,都有可能造成线路损坏,给线路运营管理造成极大困难。为此,需要优化现有的正常运行模式,借助高精度远程在线监测设备,实时监控周边环境中的安全隐患,实现鸟类、林火、雷击、冰雪等灾害的有效监测。另外,还需要建立特高压输电线路远程诊断中心,派遣专家在线监测,实时监测线路运行状况,发现问题及时处理,派专家上门检修,确保线路长期稳定运行。

6.3 加强运维人员的培训

为了更好地应对事故,超高压输电线路的运行和管理对专业人员提出了更高的要求。因此,国家相关部门应加强对特高压输电线路运营管理人员的培训工作,强化宣传教育,提高专业素质,增加理论储备。同时,相关人员也要加强自身的带电监测技术,虚心请教有才的前辈,在实践中积累丰富的实践经验,提高自身的专业水平,唯有如此,才能及时有效地处理线路故障,达到高效维护的目的。同时,相关研究表明,将特高压输电线路外包给专业人员,可有效延长其运行寿命,提高资源利用效率。为了解决这个问题,相关部门可以组建专业的负荷小组,对特高压线路进行维护,从而缩短线路故障检修时间,提高系统运行效率。下班后对员工进行培训,使其能熟练操作超特、高压输电线路的各类故障。

7 特高压交流输电线路带电运行的研究

7.1 加强对作业人员的安全防护

特高压交流输电系统的特性决定了它在带电过程中将产生巨大的电场,因此,在运行前,需对其周围

环境进行全面监测,明确其运行过程中可能存在的安全防护问题。针对特高压输电线路的特点,在实际工程中,应明确特高压输电线路的使用方向和分类,并对其进行分类,制定相应的防护措施。首先要穿戴专业的屏蔽服,对周围带电物体进行检修时,必须满足间距和最小结合间隙的要求。

7.2 加强特高压交流输电线路组合间距与安全间距

带电作业人员可以保持自己的安全距离,也就是在系统过压时,不会发生人和带电物体之间的放电,而且气隙的长度是安全的。复合同隙是工作人员在中性电位下离地面的距离和带电物体的距离之和。

7.3 带电器具的安全应用

在带电作业的情况下,一定要使用安全、可靠的工具,保证人员的人身安全。因此,选择绝缘工具很重要,特高压传输线的带电作业不仅要有高压的绝缘强度,足够的安全性,还要有较高的机械强度,耐老化,不容易损坏,操作简便,重量轻,防潮性能好,并且按《安规》要求,必须由有资质的机构进行电气试验、机械试验后方可使用^[5]。

8 结语

总之,随着社会的飞速发展,以往的传输线路已无法满足实际需求,因此,特高输电线路的使用规模不断扩大,为了取得更好的应用效果,必须高度重视其运营管理工作,充分认识到当前运行管理中存在的特殊问题,积极引进先进技术,加大状态检修力度,实现特高输电线路的远程监控,一旦发生故障,可以立即投入运行管理,提高运营管理效率,保证运营管理质量,促进社会的和谐稳定发展。

参考文献:

- [1] 谭海光. 关于超特高压输电线路运维管理中存在的问题分析和应对措施探讨[J]. 科技与创新, 2017(12):83.
- [2] 孙菊海,温灵长,谭蓉. 输电线路导线舞动及防舞措施[J]. 电网与清洁能源, 2013,29(12):98-100.
- [3] 闫宇,祝铭悦,闫旭东,等. 超特高压输电线路运维管理中存在的问题和应对措施[J]. 中国设备工程, 2018,404(19):55-56.
- [4] 汪希增. 关于特高压输电线路运维管理中存在的问题和应对措施[J]. 工程技术: 全文版, 2016(07):24.
- [5] 高高,刘洋,路永玲,等. 交流特高压输电线路运行维护现状综述[J]. 江苏电机工程, 2014(02):81-84.

水利输水隧洞施工中的位移风险管理

黄万飞

(中铁二十一局集团第六工程有限公司, 天津 300450)

摘要 水利输水隧洞施工是一个复杂的高风险工程, 其中位移风险管理至关重要。位移风险可能导致隧洞结构的不稳定, 地质灾害, 甚至工程事故, 因此需要采取一系列的措施来管理和减轻这些风险。本文探讨水利输水隧洞施工中位移风险的特点, 分析可能引发位移风险的因素, 提出有效的风险管理策略, 旨在为提高水利输水隧洞施工的安全性和可靠性提供参考, 确保工程的成功完成。

关键词 水利输水; 隧洞施工; 位移风险管理

中图分类号: TV6

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0094-03

1 水利输水隧洞施工中的位移风险的特点

1.1 地质多样性

水利输水隧洞施工中的位移风险的首要特点之一是地质多样性。不同地区的隧洞工程往往需要穿越各种不同类型的岩层, 如坚硬的花岗岩、软弱的泥岩和多孔的砂岩等。每种岩层都具有不同的力学性质和稳定性特点, 因此对施工的影响也各不相同。这种地质多样性要求工程师和施工团队必须根据具体情况采取不同的支护和固定策略, 以适应不同地质条件, 从而降低位移风险^[1]。

1.2 地下水位和渗透性

地下水位和渗透性是另一个关键的位移风险特点。在水利输水隧洞施工中, 地下水位的高低以及地下水的渗透性会对隧洞周围的岩层稳定性产生直接影响。高地下水位和高渗透性可能导致岩层饱和和水压升高, 增加了位移风险。因此, 必须采取适当的排水措施和支护方法, 以减轻地下水对隧洞工程的不利影响。

1.3 断层和地震活动

断层和地震活动也是水利输水隧洞施工中位移风险的重要组成部分。隧洞穿越地质断层带时, 断层的运动可能引发位移和变形, 从而对工程的稳定性构成威胁。此外, 部分地区处于地震活动带, 地震引发的地震位移可能导致隧洞结构破坏。因此, 在这些地区的隧洞工程中, 必须特别关注地震和断层的影响, 并采取相应的地震防护和监测措施, 以降低位移风险。

1.4 施工过程中的位移机制

在水利输水隧洞施工过程中, 位移机制也是一个重要的特点。施工工序, 如掘进、爆破和支护安装, 都可能引发局部或全局的位移。这些位移机制涉及地下应力的重新分布和岩层的变形, 因此必须谨慎规划

和监控施工过程, 以最小化潜在的位移风险。合适的施工方法和序列选择以及支护方案的设计是确保工程安全的关键因素。

2 水利输水隧洞施工中的位移风险因素分析

2.1 地质条件和地质结构

首先, 不同地区的地质条件和地质结构差异显著。某些地区可能具有坚硬的岩石层, 而其他地区则可能是软弱的土壤或泥岩。不仅如此, 地下的岩层和地质构造通常是多样性的, 可能包括褶皱、断层、岩浆岩和其他复杂的地质特征。这种多样性要求施工团队在处理不同地质条件时采取灵活的方法, 以适应不同地质特点, 降低岩层不稳定性和位移风险。

其次, 地下水位和渗透性也对地质条件产生直接影响。高地下水位和高渗透性地层可能导致岩层饱和, 增加了位移风险。水流的存在可能会改变地下岩石的强度和稳定性, 尤其是对于软弱的地质材料^[2]。因此, 在施工前需要详尽的地质勘探和水文地质调查, 以准确评估地下水位和渗透性, 为位移风险管理提供必要的信息。

2.2 施工方法和设备

首先, 施工方法的选择是一个至关重要的决策因素。不同的施工方法, 如盾构、钻孔爆破法、传统挖掘等, 对地下岩石的影响不同。例如, 盾构法在软土层中施工时可能导致地下的沉降和位移, 而传统挖掘则可能引发岩层的崩塌。因此, 在选择施工方法时必须充分考虑地质条件和工程的位移风险, 以最大程度地减少潜在的不稳定性。

其次, 施工设备的性能和适用性对位移风险也具有显著影响。使用的掘进机械、支护设备和监测工具必须能够适应具体的地质条件, 以减少潜在的位移风

险。精确控制施工设备的操作和参数是降低位移风险的关键,需要确保设备的稳定性和精度,以避免不必要的位移。

此外,施工过程中的操作序列和施工速度也是位移风险的关键因素。快速施工可能会引发地下应力的快速释放,导致位移风险增加。因此,在施工计划中必须谨慎考虑操作步骤和速度,以减轻位移风险。

2.3 自然和人为因素

水利输水隧洞施工中的位移风险因素涉及自然和人为因素的综合影响。自然因素包括水文气象条件,如雨量、气温和气象事件,这些因素可能引发地下水位升高和加速地表侵蚀,导致位移风险上升。地质条件如地下岩层的多样性和地震活动也是自然因素的重要组成部分,因为它们对岩层的稳定性和隧洞结构的完整性构成潜在威胁。与此同时,人为因素如设计标准和监管政策,以及施工操作和监测的质量,对位移风险产生直接影响。施工方法和序列的选择,支护和固定措施的实施,以及地下水的管理都属于人为因素,需要精心策划和执行,以降低潜在的位移风险。

3 水利输水隧洞施工中位移风险管理策略

3.1 预测和评估

3.1.1 地质勘探和调查

地质勘探和调查在这个过程中扮演着关键的角色,为位移风险的准确评估提供了必要的数据和信息。地质勘探和调查的目的是深入了解隧洞施工区域的地质条件和地质结构。这包括对不同岩层的类型、强度和分布的详尽了解,地下水位和渗透性的测定,以及地质断层和地震活动的可能性评估^[3]。通过系统性的勘探和调查,工程团队可以识别潜在的位移风险因素,了解地下岩石的特性,以及确定可能的地质挑战。

这一信息的准确性对于制定有效的位移风险管理策略至关重要。具有详细地质数据的工程团队可以更准确地预测潜在的位移风险,并采取相应的措施来减轻这些风险。地质勘探和调查还有助于确定适当的施工方法和支护方案,以适应具体地质条件,降低岩层不稳定性的可能性。

3.1.2 数值模拟和分析

数值模拟和分析为工程团队提供了一种有力的工具,可以更准确地评估位移风险,模拟不同施工情境下的地下岩石响应,并为采取相应措施提供科学依据。

数值模拟是通过使用地质和工程参数,如地层性质、地下水位、施工方法等,来创建数学模型来模拟地下岩石的行为。这些模型可以通过模拟施工过程中可能的位移机制,预测潜在的位移和变形情况。通过

数值模拟,工程团队可以确定哪些地点可能会受到影响,以及位移的幅度,从而为采取针对性的风险管理措施提供指导。

数值分析则是在数值模拟的基础上,使用计算工具和技术来解释和分析模型的输出结果。这种分析能够为工程团队提供深入的理解,帮助他们评估位移风险的程度,并确定可能的控制措施。通过数值分析,工程团队可以识别潜在的问题,如地下水的升降、岩石的裂缝和应力分布不均等,从而采取更精确的措施来降低位移风险。

3.2 风险减轻措施

3.2.1 施工方法和序列优化

通过精心规划施工流程和操作序列,可以有效减轻位移风险,提高工程的安全性和可靠性。举例来说,假设一项隧洞工程需要穿越具有高度不均匀性的地下岩层,包括坚硬的花岗岩、软弱的泥岩和多孔的砂岩。在这种情况下,施工方法和序列的优化将至关重要。工程团队可以选择合适的掘进机械和钻探工具,以适应不同岩层的特性。例如,对于坚硬的花岗岩,可以采用机械挖掘或钻爆法,而对于软弱的泥岩,可能需要采取盾构法或其他支护措施。通过选择适当的施工方法,可以减少岩层不稳定性和位移风险。

此外,施工序列的优化也可以帮助降低位移风险。工程团队可以安排施工顺序,以最小化施工对周围地质环境的干扰。在前述的岩层多样性情况下,可以首先处理坚硬的岩石,然后再处理软弱的岩石,以防止周围岩层的不稳定性,这种施工顺序的优化可以降低位移风险,减少对周围地质环境的影响。

3.2.2 支护和固定方案改进

在水利输水隧洞施工中,有效的位移风险管理策略包括改进支护和固定方案,以减轻潜在的风险。支护和固定方案的优化在提高隧洞工程的稳定性和安全性方面发挥着重要作用。

例如,一个隧洞工程穿越了一个地质结构复杂的地区,其中存在多个断层和岩石类型。在这种情况下,传统的支护方案可能不足以应对潜在的位移风险。通过改进支护方案,工程团队可以采用更强大、更灵活的支护材料,以适应不同类型的岩石,并增加隧洞的整体稳定性。这可以包括使用钢筋混凝土衬砌、锚杆支护和地下墙等高级支护技术,以应对不同地质条件的挑战。

此外,固定方案的改进也可以显著减轻位移风险。通过使用先进的监测技术,如位移传感器和地下水监测系统,工程团队可以实时监控隧洞的变形情况。如果出现异常位移或应力分布,即可采取即时的补救

措施,例如调整支护结构或增加支撑。这种实时反馈和调整可以最大限度地减少位移风险,确保工程的安全性和可靠性。

3.3 监测和实时数据分析

3.3.1 位移监测系统

位移监测系统的设计和运用可以极大地提高隧洞工程的安全性,通过实时数据分析,工程团队能够迅速识别位移风险,采取及时的应对措施。

位移监测系统包括各种传感器和仪器,用于测量隧洞结构的位移、变形和应力分布。这些监测设备可以安装在关键位置,如隧洞墙壁、顶部、地下支撑结构等,以全面了解隧洞的状态。通过监测隧洞的实时位移数据,工程团队能够密切关注隧洞内部的变化,包括地下岩石的变形、水位的波动以及其他关键参数。

以一个示例情景来说明,假设隧洞施工区域位于地震活跃区域,地质条件复杂,存在断层带。在这种情况下,位移监测系统可以实时监测隧洞结构的变形情况。如果发生地震或断层活动,监测系统可以立即检测到位移或变形的异常情况,并将数据传输至中央监控中心。工程团队可以通过分析这些数据,快速做出反应,例如立即中止施工,以确保工程人员的安全。这种实时数据分析和应急响应有助于最大程度地降低潜在的位移风险,减少人员伤亡和财产损失^[4]。

此外,位移监测系统还可以为隧洞工程提供宝贵的历史数据,用于长期的风险评估和工程改进。通过分析历史位移数据,工程团队可以更好地了解隧洞结构的变化趋势,为今后的工程提供重要的经验教训和改进方向。

3.3.2 预警系统的建立

预警系统通常基于位移监测系统的数据和实时数据分析结果。一旦监测数据显示出异常的变化,如位移速度的加快、地下水位的显著升高或地震活动的增加,系统会自动触发警报。这些警报可以通过各种方式传达给工程团队,包括声音警报、短信通知、电子邮件或手机应用程序,确保相关人员能够及时获得信息。

例如,一个隧洞工程位于山区,地下岩层多种多样,存在地震活动的可能性。在这种情况下,预警系统可以设定警戒阈值,一旦地震监测设备检测到地震活动,系统将自动触发警报。工程团队将迅速收到警报通知,并能够立即采取措施,如中止施工或疏散工程人员,以确保他们的安全。这种实时的预警系统有助于最大限度地减少潜在的风险,减少人员伤亡和财产损失。

3.4 应急响应计划

3.4.1 突发事件处理

在应急响应计划中,突发事件处理是一个至关重

要的方面。这涉及工程团队在发生突发事件时采取的措施,以最小化潜在风险和危害。举例来说,如果发生地震,应急响应计划可以包括工程人员迅速疏散到安全地点,暂停施工活动,检查隧洞结构的状况,并评估可能的损害。此外,预警系统可以在地震发生时自动触发,提供及时警报,以确保人员的安全。

应急响应计划还应考虑其他突发事件,如大雨引发的水涌或泥石流。在这些情况下,工程团队需要有应急措施,如设立防洪设施、实施紧急排水措施,以防止水涌或泥石流对隧洞结构造成损害。这些措施的迅速实施可以减轻潜在的位移风险,并确保工程的可靠性。

3.4.2 人员撤离和安全措施

人员撤离是应急响应计划的关键组成部分,特别是在发生地震、泥石流或其他自然灾害时。工程团队必须制定清晰的撤离程序,包括撤离路径、安全集结点和通信方式。在突发事件发生时,工程人员必须迅速撤离危险区域,以避免受到潜在的风险和危害。这可能需要定期进行撤离演练,以确保所有人员了解并能够执行撤离程序^[5]。

安全措施也是应急响应计划的一部分,用于保护工程人员的安全。这包括提供适当的个人防护装备,如头盔、安全带和呼吸器,以减少潜在的伤害。此外,安全措施还包括为工程人员提供培训,使他们了解如何应对不同类型的突发事件,以及如何使用应急设备,如灭火器和急救包。这种培训可以提高工程人员的自我保护能力,并减少潜在伤害的风险。

4 结论

水利输水隧洞施工中位移风险管理至关重要。结合地质勘探、数值模拟、支护固定、预警系统和应急响应计划,能够最大程度地降低风险,确保工程的顺利进行和安全完成。位移风险的管理策略需要综合考虑自然和人为因素,以应对多样的地质条件和突发事件,以保障工程的成功实施。

参考文献:

- [1] 闫川. 输水隧洞施工引起的周边围岩变形研究[J]. 江西建材, 2023(03):109-111.
- [2] 赵玉龙. 输水隧洞施工的支护参数优化分析[J]. 河南水利与南水北调, 2022,51(05):75-76,101.
- [3] 王勇. 水利施工中输水隧洞施工措施[J]. 农业科技与信息, 2017(16):102-103.
- [4] 阙凤斌. 水利施工中输水隧洞施工措施[J]. 科技创新与应用, 2014(20):173.
- [5] 谢玉轩. 水利工程输水隧洞施工安全管理分析[J]. 建材发展导向, 2022,20(16):102-104.

VR 技术赋能红色景区推荐的策略研究

彭程, 郭万敏

(广东海洋大学, 广东 湛江 523088)

摘要 红色景区是传承革命精神和红色文化的载体, 还具有促进旅游经济发展的重要价值。基于信息技术的发展和游客数字化的偏好, 将 VR 技术应用于红色景区的推荐与开发, 以吸引更多的网上游客, 实现红色景区促进国家认同, 实现文化传承和助力旅游经济的发展是必要的。在实践中, VR 技术赋能红色景区推荐的开发已取得一定成绩, 但仍存在主体联动、品牌创新不足和景区 VR 平台推荐与景区实地配套不匹配的问题。基于此, 本文提出实现景区推荐主体合力“发功”, 加快 VR 红色景区平台的提质扩容、加大 VR 红色景区品牌创新力度和实现 VR 平台+实景融合增强红色景区的吸引力等策略, 以期为破解存在的问题提供参考。

关键词 VR; 红色景区; 推荐

中图分类号: TP391.9

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0097-03

随着网络技术的快速发展, VR 技术下的虚实结合和交互式展示方式得到了更多人的青睐, 且随着相关技术的快速发展, VR 在景区中的运用将更加广阔。在红色景区, VR 技术介入景区的推荐中, 能够给游客提供更加趣味化、交互式的全新体验。目前, 已有相当的红色景区依托 VR 技术, 通过建设虚拟景区平台与实地景区相联动的红色景区旅游推荐方式取得了一定成果。不过, 从现实来看, 仍存在一定的问題, 针对问題提出解决之策正是本文的目的。

1 VR 技术概念及其赋能红色景区推荐概况

VR 技术是由计算机和电子技术创建和体验虚拟世界的仿真技术, 其利用计算机建构起交互式的三维动态视景, 即模拟环境^①, 并通过传感设备让用户对拟真视景中的物体进行考察或操作, 参与其中的事件; 同时为用户提供包括视觉、听觉和触觉等直观而又自然的实时感知, 使用户能“沉浸”于模拟环境中^[1-2], 具有沉浸、交互、想象三个特征。^[3]VR 系统主要由“专业图形处理计算机”“应用软件系统”“输入输出设备”和“数据库”组成, 可分为“桌面虚拟现实系统”“沉浸式虚拟现实系统”“增强虚拟现实系统”和“分布式虚拟现实系统”四大类^[4]。

目前, VR 技术已广泛应用于各大领域, 2016 年被业界称为“虚拟现实元年”^[5]。

红色景区是稀缺的, 同时又是革命精神、革命文

化传承的载体和具有促进旅游经济发展的价值。在红色景区的旅游开发中, 既要保护景区的完整性, 又要积极开发以实现其价值, 而 VR 技术的介入可解决这一问题。VR 技术赋能的虚拟红色景区的三维动态视景, 不仅“真实”, 而且通过网络技术将红色艺术创作、红色文物展示和保护提高到一个新的高度, 也能令人足不出户就能通过互联网畅游各红色景点。譬如井冈山景区的虚拟平台便是运用 VR 技术, 利用计算机图形系统和辅助传感器, 生成可交互的三维景区环境, 再配合解说音频后, 客户可在线完成由“线上导游”讲解的井冈山游览; 四渡赤水旅游景区的景点空间跨度较大, 景区引用 VR 技术, 将各景点进行串联, 甚至提前按照当年红色四渡赤水的路线帮游客做好旅游路线, 让游客重温一次当年毛泽东同志四渡赤水出奇兵的过人智慧; 还有一些景区在 VR 平台虚拟环境中植入了景区四季变化的沉浸式体验; 在一些红色博物馆则运用三维全景技术将文物、展品的信息全方位供游客浏览。

2 VR 技术赋能红色景区推荐的意义

习近平总书记曾强调红色景区是党和国家的红色基因库, 是加强革命教育、爱国主义教育和青少年思想道德教育的有效载体, 运用好能实现红色基因的传承和确保红色江山永不变色。^[6]因此, 需充分利用 VR 技术, 不断挖掘红色景区资源, 充分发挥革命博物馆、革命纪念馆、革命烈士陵园等红色遗址传承红色基因

★基金项目: 2021 年广东省大学生创业训练项目, 校内编码: 010403162102, 题名: “红色景点双语云 VR 制作平台”。

的内在价值,促进国家认同、实现文化传承和助力红色景区旅游经济的发展。

第一,促进国家认同。厚重的红色历史见证了中国共产党的成长发展过程和伟大中华人民共和国的“来时路”,是我们党执政合法性的源泉和不竭动力,诠释着党培育国家认同的合理逻辑。^[7]根据扬·阿斯曼的文化记忆理论,红色记忆可借助象征符号离开它的承载主体存续^[8],红色景区作为红色记忆的场域更能通过VR技术在网络空间实现红色基因传播,唤起人们的红色集体记忆,在人们的头脑中重构、强化和刻写红色集体记忆、情感、价值和意义,从中获取国家认同意义阈值,令人们在红色记忆复归中确认自我的国家身份^[9]。

第二,实现文化传承。受多元文化思潮影响,红色景区所承载的红色文化传承代际递减加速,且面临被阻断和歪曲的风险。因此,习近平总书记强调“要把红色资源利用好、把红色传统发扬好、把红色基因传承好”^[10]。通过VR技术推荐红色景区,令红色景区所承载的红色文化可在用户“网上游”中完成对红色文化发展史缩写的经历和提炼,在他们心理上完成红色记忆共识建构,使其理解红色革命精神,掌握红色文化的内核与精髓,使红色文化成为文化自信的力量之源,形成文化认同,实现文化传承^[11]。

第三,助力红色旅游经济发展。随着数字技术的发展,各红色景区数字化发展步伐也随之加快,涌现出大量的“红色景区云旅游”服务,特别是红色纪念馆、红色遗址较多的革命老区,已将虚拟景区作为吸引游客的一项品牌创新和文旅融合的典范。各大红色景区依托VR技术,创建起虚拟现实红色景区、红色博物馆、红色体验馆、红色纪念空间及红色游戏等文旅新业态。通过“码上游”等沉浸式交互体验、数智导览新型旅游服务,提升了地方红色文旅产品质量,增强了大众的体验性和趣味性。让游客在红色剧本杀中体验当年革命战斗中的惊心动魄^[12],同时推动红色文旅融合发展,助力红色旅游经济发展。

3 VR技术在红色景区推荐应用中存在的问题

VR技术在红色景区应用已广泛存在,但终因兴起时间短,资金支持不足及技术瓶颈尚未突破等问题,还存在推荐主动联动不足、品牌创新不足、VR平台宣传与景区实地配套不匹配等问题。

第一,VR技术赋能红色景区推荐主体的联动不足。

VR技术介入红色景区的推荐是一个系统工程,常常是一个红色景区所承载的红色主题常涉及多个主体,甚至是跨省、跨部门的主体,因此需要发挥各大主体所长,持续联动合作发力方能完成红色景区的VR推荐。但由于缺乏有效的合作机制及主体间联动合作意识不强及利益分配等原因,使得现有的红色景区VR推荐联动合作多被同质化,或者单一化,大范围的跨界、跨区域主体联动合作较少,整体上尚未能形成多元主体良性互动的合作式推荐格局,这大大削弱了VR技术对红色景区推荐的效果。

第二,VR技术赋能红色景区的品牌创新不足。当前,红色景区推荐趋势正朝着数字化方向发展,各景区也试图建立一些VR红色景区平台以广泛推荐景区和增强景区的吸引力。但是受财力、技术等条件的限制及形式主义的影响,出现了一些景区的VR红色景区平台粗制滥造现象,或后继的完善与维护跟不上,较少形成品牌化VR红色景区推荐产品,令网络游客们常是“网上一次游”,较难达成通过VR平台吸引游客们到实地游览的目的,更别说留住游客。

第三,VR技术赋能红色景区推荐平台的宣传与景区实地配套不匹配。有些景区的VR红色景区平台为了能将线上游客转化为线下游客而将景区宣传画面建构得非常“唯美”与“完美”,夸大实地配套设施,在一定程度上对红色景区进行虚假宣传,甚至将景区“吹上天”,与实地的配套设施及服务相差甚远,导致游客线上的良好体验与实地旅游的不好体验,体验落差较大,导致即使被VR平台“骗”到了实地,实地景区也较难留住客人,更难有回头客。

4 VR技术赋能红色景区推荐的策略研究

与传统红色景区推荐策略一样,VR技术赋能红色景区推荐策略的核心问题同样是实现旅游者需求与供给的高适配以“抢得”更多的旅游客户。因此,基于上述VR技术赋能红色景区推荐所存在的问题,在应对策略上需从以下几个方面寻找解决之策。

第一,由旅游主管部门和景区主导实现VR红色景区推广主体合力“发功”。旅游主管部门作为红色景区的管理者应发挥主导功能,做好顶层设计、整体规划,通过一揽子的政策和接续政策的有力配合衔接形成组合效应,支持各红色景区建设VR技术赋能的红色景区游览平台,可促进红色景区乃至全国内红色景区资源布局的延伸和渗透,形成区块链,甚至可以打破景区

竞争的壁垒,实现 VR 平台共享和收益共享;能有效提高红色景区的推广效率,促进景区向全国乃至全世界推广,实现景区知名度的广覆盖。

第二,加快 VR 红色景区平台的提质扩容。在国家政策、政府资金和景区自筹经费的大力支持和扶持下,通过立项的方式已建成一批 VR 技术介入的红色景区虚拟环境平台,但无论从数量还是质量上看,这些都远不能满足当前游客们“线上游”的需求。故各 VR 红色景区推荐主体应协同发力,自建或整合不同渠道的 VR 红色景区平台资源,重构为可视、可听、可读,高质量、多样态的,具有共享性、便利性及完整性的 VR 红色景区平台资源,以满足旅游客户线上游的需求。这里要强调的是,当下的 VR 红色景区平台资源建设的提质扩容应依托更加广泛的景区推荐主体形成区块链,甚至是全国、全域“一盘棋”格局,同时体现各红色景区特色。

第三,加大 VR 红色景区品牌创新力度。当然,真正能实现阅读持续性的是品牌创新。因此,要充分发挥优质红色景区的资源 and 优势,挖掘整合红色景区资源、丰富 VR 平台载体、创新推荐渠道,打造具有吸引力的 VR 红色景区品牌,同时在品牌中整合进网上游客认为有趣、有价值的内容,以吸引和留住网上游客,甚至将其引导到红色景区实地旅游,或成为红色景区的忠实“粉丝”。如此,在品牌定位的基础上铺开多元立体的 VR 红色景区品牌推广,又在品牌推广中不断完善强化品牌影响力,增强红色景区线上线下的吸引力,实现景区旅游业的持续性,助力旅游经济的发展。

第四,VR 平台+实景融合增强红色景区的吸引力。在红色景区的推荐中,借助数据融合技术,根据游客的“网络数据”,通过关联规则算法,抽象出游客在红色旅游中的行为特征,聚焦分析其在红色旅游过程中旅游需求及可能会遇到的旅游问题,进行标签化处理,即完成游客的红色旅游的“用户画像”,据此形成“全景”导航服务,为差异化游客群体提供专业和人文性的红色旅游服务,并在 VR 平台+实景融合中引导游客从线上走向景区实地。甚至可以在 VR 平台里植入红色影视品牌,达到与游客情感的共鸣,吸引游客到实地走走、看看。譬如由中共北京市委宣传部、北京市广播电视局等联合摄制的红色电视剧《觉醒年代》在播出后,在网上引起多次热搜。涉及影视内容的红色遗址就应抓住这样的机会,将其植入景区 VR 平台,定能吸引更多情感共鸣的人到实地景点看看、走走。

5 结语

在推进 VR 技术赋能红色景区推荐的发展过程中,绝不是对传统红色景区推荐模式的推倒重来,而是要在原有的基础上转变观念,依托技术赋能实现从红色景区的数字化建构,在建构过程中推陈出新,不断解决问题,渐进式推进 VR 赋能红色景区推荐朝着更好的方向发展,令其在一个个的品牌推荐中阐释红色景区的魅力和传承革命精神,再配合以红色景区实地的配套建设,定能赢得更多的旅游者,赓续红色血脉,传承红色基因,提升“红色气质”,确保红色文化永不变色。

注释:

① 模拟环境可以是某一特定现实世界的真实实现,也可以是完全虚拟的构想世界。本文是指前者,即红色景区这一现实世界的真实实现。

参考文献:

- [1] 魏三强.VR/AR/MR 技术在景区中的应用与前瞻[J].吉林师范大学学报(自然科学版),2017,38(04):129-132.
- [2] 胡佩雯.VR、AR 将带我们进入虚拟现实世界[J].中国电信业,2017,18(01):68-70.
- [3] 查爱苹.虚拟现实在旅游景区中的应用研究[J].社会科学家,2005(04):116.
- [4] 喻晓和.虚拟现实技术基础教程[M].北京:清华大学出版社,2015.
- [5] 孙宝林.塑造健康的 AR/VR 出版新业态[J].出版发行研究,2017,33(01):1.
- [6] 刘怀丕,李鹏.奋勇争先谋崛起埋头苦干更出彩——习近平总书记考察河南回访记[DB/OL].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1645154129837910329&wfr=spider&for=pc>.
- [7] 潘丽文.青年政治认同建构的红色记忆路径[J].思想理论教育,2018(10):56.
- [8] 陈新,彭刚.文化记忆与历史主义[M].杭州:浙江大学出版社,2014.
- [9] 涂尔干.宗教生活的基本形式[M].上海:上海人民出版社,2006.
- [10] 冯思淇.习近平对中国共产党精神谱系的独创性贡献[J].井冈山大学学报(社会科学版),2023,44(03):22-30.
- [11] 赵发珍.面向红色文化资源的图书馆阅读推广:价值、模式与路径[J].图书馆学研究,2021(14):88.
- [12] 同[7].

专精特新企业现场工程师人才供需现状分析

黎丹, 杨梦勤, 谢菲*

(湖南铁道职业技术学院, 湖南 株洲 412001)

摘要 在教育部现场工程师专项培养计划的政策背景下, 研究人员依托电机与电器技术专业, 首先调研专精特新企业对电机电器专业面向的现场工程师岗位需求现状, 发现“岗位需求缺口大、核心技能复合化、综合素养多样化”, 通过调研人才供给现状, 发现目前人才培养中“专业课程体系没跟上产业转型升级、课程教学内容没对接生产实践项目、综合素质培养没契合岗位核心素养”, 从而总结出电机电器技术专业现场工程师人才培养的启示与建议: 以中国特色现代学徒制为主要培养形式, 完善校企合作育人机制、校企联合实施现场工程师培养、打造双师结构教学团队、推进以职业能力评价为核心的评价考核方式。

关键词 专精特新企业; 现场工程师; 人才供需

中图分类号: G71

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0100-03

湖南省专精特新企业已有千余家, 主要集中在装备制造业^[1]。随着专精特新企业在经济高质量发展地位中日益凸显, 同时在智能制造的大背景下, 制造业企业纷纷积极进行转型升级, 专业为了契合产业的发展, 培养的人才也须满足企业发展所需的人才要求^[2]。2022年9月, 教育部办公厅等五部门出台《关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知》, 明确提出在先进制造业重点领域启动实施职业教育现场工程师专项培养计划, 以中国特色学徒制为主要培养形式, 优先考虑产教融合型企业、专精特新企业和行业头部企业^[3]。而电机与电器专业服务装备制造业, 如何更好地对接专精特新企业的需求, 培养面向电机生产制造与设备维护类的岗位群的现场工程师, 就需要明确目前校企双方的供需现状。

本次调研企业主要为湘潭电机股份有限公司等24家电机与电器制造相关的专精特新企业, 调研访谈的对象有人力资源、技术管理层、一线车间现场工程师等相关人员; 调研的高职院校有国家示范性高职院校、省示范性高职院校和普通高职院校; 调研的毕业生来自不同地区、不同层次就业的高职院校的电机与电器技术专业, 利用微信问卷的形式共发放调查问卷564份, 其中有效问卷549份, 总有效率97.3%。此次调研问卷问项设计合理科学, 涵盖面广, 调研数据有效率97.3%以上, 可信度高, 以此保证调研结果的准确可靠, 为

后续对调研结果的分析提供有力的数据支撑。具体调研问卷的收集情况如表1所示。

表1 调研问卷概况表

项目名称	企业问卷	学校问卷	毕业生问卷
问卷种类	微信问卷 / 访谈	微信问卷	微信问卷 / 访谈
调研对象	企业各层次在职工工	高职院校电机与电器技术专业专任教师	电机与电器技术专业毕业生
问卷总数	206份	62份	296份
获取数据	9121个	2623个	13062个
有效问卷	199份	61份	289份
有效率	96.6%	98.4%	97.6%
可信度	高	高	高

1 专精特新企业现场工程师的岗位需求现状

1.1 调研对象与方式

岗位需求现状分两个层次进行: 首先, 以政策文本为主, 研究国家发改委、工信部等权威机构发布的报告、智联招聘等专业咨询网站数据分析报告、麦可思专业咨询公司的分析报告以及中国装备制造业、中国电器工业、中国中小型电机等协会报告。其次, 以问卷调查与走访调查为主, 调研了湘潭电机股份有

★基金项目: 湖南省教育科学规划课题: 面向专精特新企业的高职院校现场工程师人才培养模式研究(编号: XJK23BZY046)。

*本文通讯作者, E-mail: 564094813@qq.com。

限公司等 24 家分布在全国各地在大、中、小型电机与电器制造与应用类企业,业务领域包括应用于风力和太阳能等新能源发电、城市轨道交通装备、新能源汽车电驱动、电气控制设备、船舶电力推进系统等,均属于专精特新企业。

1.2 调研情况与分析

1.2.1 行业产业发展情况分析

1. 产业现状分析。根据中国电器工业协会相关数据,中国电器工业和电机行业作为机械装备业的重要基础产品,具有强大的市场领域,中国是最大的单一国家市场,由于国内进行产业升级,高端制造业快速发展,对电机电控需求快速增加,产业发展前景广阔。

2. 国家政策。电机产业、电器工业是国家长期重点支持发展的产业,受国家产业政策的鼓励发展,《中国制造 2025》战略的提出以及十四五规划中明确提出,中国电器工业和电机产业迎来了转型升级的关键时期,更加高效、节能、安全、环保的电机和具有智能化特性的电器及相关产品得到广泛推广和应用。

3. 产业发展趋势。随着制造业数字化产业升级的需求,电机行业和电器工业的装备制造行业同样面临着智能化、数字化的产业转型升级,生产制造中采用智能制造产线中的工业机器人代替劳动密集型的人工环节,向智能化、数字化方向发展。

1.2.2 企业对现场工程师的人才需求情况分析

1. 岗位分析。通过调研分析发现,电机、电器工业的专精特新企业设置现场工程师的岗位主要面向电机制造产线运行维护现场工程师、电机制造产线设备检修现场工程师、电机制造产线调试(工业机器人方向)现场工程师。

2. 岗位所需知识面分析。通过企业调研数据分析,现场工程师在胜任其岗位时所需要掌握的知识面涵盖电工基础、电气控制、PLC 技术等电类知识以及电机电器制造工艺、控制电机的应用等电机的核心知识,还需要掌握工业机器人技术、自动化产线的运行与维护的相关知识,除此之外,企业尤其重视对车间的安全生产、6S 以及企业文化的熟悉程度。

3. 岗位所需核心技能分析。企业对现场工程师的核心技能的要求更为综合。通过调研数据与访谈结果的整理,企业认为初入岗位,首先要有电机电器设备的图纸识读能力、电气线路的安装、调试能力,顶岗实习之后需要有智能产线的维护检修能力,同时班组之间的协作能力、沟通能力也是非常重要的,能对新技术、新工艺有一定的学习能力。

4. 岗位所需职业素养分析。在企业调研过程中发

现,企业认为职业素养的重要程度是高于知识与技能的,所有企业一致认为对企业文化的认同、对岗位的认同是放在第一位的,除此之外,安全意识与协作意识是作为胜任现场工程师的第二要素,在岗位中务实肯干、勇于创新是一名优秀的现场工程师应具备的职业素养。

1.3 调研结论

1.3.1 岗位需求缺口大

从企业调研数据反馈可以看出,企业对于电机制造智能产线维护、调试的现场工程师需求量大,但是同时面临着此类人才短缺的困境,对接企业培养企业亟须人才,岗位高技能人才短缺是目前亟待解决的问题。

1.3.2 核心技能复合化

随着企业的智能化、数字化转型升级,其对岗位人才的核心技能要求亦趋于复合化,以电机与电器技术专业来说,企业认为能胜任其岗位的技能型人才是集机械、电气、工业机器人、数字化制造等技术于一体,同时懂工艺精操作类的复合化技术技能人才。

1.3.3 综合素养多样化

企业对现场工程师的素质要求更为综合化、多样化,企业不但关系其对企业文化的认可度,同时也注重团队协作、安全意识以及质量提升、改进等创新思维。

2 职业院校现场工程师人才供给现状

2.1 调研对象与方式

人才供给情况的调研对象分为两类,第一类是学校,调研的学校为已开设和有意向开设本专业的湖南电气职业技术学院、郑州铁路职业技术学院、营口职业技术学院等 11 所职业院校。第二类是毕业生,面向各校电机与电器技术专业历年毕业生进行问卷调查,对本校毕业的电机电器专业的学生,尤其是从事现场工程师相关岗位的毕业生以座谈的形式进行。

2.2 调研情况与分析

从毕业生和院校反馈的调研数据看,必须具备扎实的专业知识和一定的能力及素质,才能在就业时具备一定的优势。

1. 在知识方面,最重要的知识是机械制图与绘图、电气控制技术及应用、PLC 技术及应用、变频与伺服控制技术、电机与电器制造工艺、组态监控技术、控制电机及应用、电力机车电器等方面的知识。

2. 在能力方面,最重要的能力是电机电器制造工艺流程、装配调试,电气控制技术及应用、PLC 技术及应用、变频与伺服控制技术等的操作应用能力,其次是制图识图能力、常规设备操作能力及新设备(产品)、

新技术、新工艺的应用能力。

3. 在素质方面,学习能力排第一位,其次是吃苦耐劳、踏实肯干、认真负责、勇于奉献的工作精神,最后是职业道德、人际交往能力和创新能力。

2.3 调研结论

1. 专业课程体系没跟上产业转型升级。专业围着产业转,在制造业转型升级的背景下,企业的数字化升级必然会融入工业互联网、数字产线等新技术、新工艺,但是在专业课程设置中没有体现与产业数字化转型升级的对接。

2. 课程教学内容未对接生产实践项目。课程教学内容是人才培养落地的体现,在教学内容中有机融入典型生产实践项目,教学环节对接真实生产环节,课程考核对接职业能力标准,在学校以学徒身份提前进入企业员工的角色。

3. 综合素质培养未契合岗位核心素养。调研访谈发现,学校对学生综合素质的培养体系比较健全,在契合企业需求的人才培养过程中,通用素养的培养基本到位,但是未落实到人才培养的具体实施上,岗位核心素养如学生的职业精神、就业观念、对一线岗位的情怀塑造等方面还是存在不足之处,造成学生在就业岗位不适应,对未来职业生涯不明晰的问题。

3 现场工程师人才培养启示与建议

3.1 完善校企合作育人机制

现场工程师的人才供需的脱节需要从顶层设计开始着手。一方面,政府对于产教融合与校企合作政策制度的完善,从立法层面到激励政策的落地,促使校企双方积极推进现场工程师的培养^[4]。另一方面,高职院校也需要借助政府、行业的力量,与企业共同创新校企合作育人机制,搭建现场工程师人才培养的校企共育平台,从上至下,从顶层到落地,既有组织保障又有制度保障,同时还有资金运行保障,层层落实,完善校企合作育人机制。

3.2 校企联合实施现场工程师培养

现场工程师的培养必须是校企双方共同实施,从签订协议到确定岗位职责、岗位人数、明确校企成本分担机制人才培养目标,以及共同制定人才培养方案、搭建专业核心课程体系、共同招生、共同参与人才培养的考核评价等,校企共同参与现场工程师培养的全生命周期。在实施过程中,创新工学交替与交互训教的教学组织形式,逐步落实校企共育共培,权责共担。

3.3 打造双师结构教学团队

双师结构教学团队是现场工程师人才培养质量的

决定因素之一,校企双方共同制定双师结构教学团队管理办法,并派出结构合理、技能过硬、素质全面的师资队伍,参与课程体系的构建、数字化课程资源的开发、活页式教材的编写、岗位工作手册的编制等^[5],同时专门为企业导师实施教学能力提升培训,为学校教师定期开展企业岗位实践,并开展企业技术攻关项目,建设一支结构合理、技艺高超、素质良好的双师结构教学团队,为现场工程师的培养提供强有力的师资队伍。

3.4 推进以职业能力评价为核心的评价考核方式

现场工程师的人才培养如何实现过程质量监控,需要在课程考核评价中采取以职业能力评价为核心的考核体系,同时采取过程考核与结果考核的方式相结合,校企双导师共同参与考核。同时,现场工程师班级的毕业设计选用企业生产中的典型生产实践项目作为毕业设计任务,采取真实生产任务的方式实施,带岗师父与学校导师共同指导,围绕岗位中的职业能力为核心实施人才培养全过程的考核评价。

4 结语

培养契合专精特新企业需求的现场工程师,必须厘清专精特新企业与高职院校的现场工程师人才供需的现状,分析人才供给与人才需求的矛盾点与困境,梳理各方在人才培养过程中的权责关系,才能在后续人才培养过程中找准企业的需求点,发挥校企双方的优势,整合校企双方的资源,同向同行,协同培养“精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新”的现场工程师。

参考文献:

- [1] 关于印发《湖南省专精特新“小巨人”企业培育计划(2021-2025)》的通知 [EB/OL].http://gxt.hunan.gov.cn/gxt/xxgk_71033/tzgg/202102/t20210220_14519831.html.
- [2] 省工信厅,省国资委,省工商联.湖南省制造业数字化转型行动方案(2022-2024年)[EB/OL].http://www.hunan.gov.cn/topic/sdzc/slyw/202206/t20220609_25441531.html.
- [3] 教育部办公厅等五部门关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知_教育_中国政府网 [EB/OL].(2022-11-06)http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-11/05/content_5724757.htm.
- [4] 邱亮晶,来文静,雷前虎.论职业教育现场工程师培养的四重逻辑 [J]. 职业技术教育,2023,44(11):43-48.
- [5] 帅海燕,李卓君.职业教育现场工程师学院建设路径研究 [J]. 武汉交通职业学院学报,2023,25(03):107-111.

基于全面人才画像的电力企业人力资源管理

李 瑾

(国网湖北省电力有限公司通城县供电公司, 湖北 咸宁 437000)

摘 要 我国电力企业对人才的需求越来越多元化和复杂化, 为了适应市场变化和提升企业竞争力, 电力企业需要建立全面的人才画像, 有针对性地进行人力资源管理, 以提高员工满意度和工作效率。本文将围绕全面人才画像的电力企业人力资源管理进行详细阐述, 以期为企业提供有益的人力资源管理建议。

关键词 全面人才画像; 电力企业; 人力资源管理

中图分类号: F272.9

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0103-03

电力行业的发展与人力资源管理密不可分。人力资源是企业持续发展的核心驱动力, 也是电力行业保持竞争优势的重要因素。采用全面人才画像的人力资源管理方法, 可以准确了解员工的能力、潜力和需求, 实现人岗匹配, 有效提升员工满意度和忠诚度, 进而提高企业整体绩效。这种个性化管理方法有助于发掘潜在人才、培养优秀人才, 并为电力企业创新发展提供强有力的人力支撑。

1 电力企业的人力资源管理现状分析

1.1 电力企业人力资源管理的特点

1.1.1 行业特殊性

电力企业作为基础设施建设和公共服务行业, 具有强烈的公益性和社会责任感。其人力资源管理需要考虑到长期稳定运营、恶劣工作环境和相关技能的培训需求^[1]。

1.1.2 高度技术化

电力企业依赖于大量的技术设备和先进的管理系统, 对员工的专业能力和技术水平要求较高。因此, 人力资源管理需要与科技创新和业务发展相结合, 提供持续的技能培训和职业发展机会。

1.1.3 岗位多样性

电力企业涉及发电、输电、配电和售电等各个环节, 存在不同类型的岗位和职能。因此, 人力资源管理需要根据不同岗位的需求, 制定相应的人才招聘、培训和绩效评估政策^[2]。

1.2 电力企业人力资源管理存在的问题

1.2.1 人才流失问题

由于电力企业技术要求较高, 部分高级技术人才流失严重。这可能是由于硬件设施数量多、待遇不够

吸引或者职业发展空间不够明确等原因导致的。

1.2.2 员工培训与发展不足

由于电力企业技术发展迅速, 现有员工技能需要适应新技术和工艺的更新换代。当前, 一些电力企业培训机制不完善, 无法满足员工的学习需求, 导致技能匹配度不高, 影响了生产效率。

1.2.3 绩效评估体系不科学

电力企业人力资源管理中, 绩效评估是激励员工表现和提高工作动力的重要手段。然而, 部分电力企业的绩效评估体系存在缺乏科学性和客观性的问题, 导致评估结果不公平, 影响了员工的积极性和团队合作。

1.2.4 人力资源管理信息化水平低

电力企业在人力资源管理中, 对信息系统的应用相对较弱, 这使得人力资源管理流程繁琐、效率低下, 并且无法进行数据分析和决策支持, 限制了企业人力资源管理的精细化和智能化水平。

2 基于全面人才画像的电力企业人力资源管理模型构建

2.1 全面调查员工信息, 构建基础数据库

电力企业人力资源管理需要全面了解员工的个人信息、工作经历、技能水平、绩效表现等, 以便为后续的人力资源决策提供数据支持。为了实现这一目标, 电力企业需要开展全面调查, 收集员工的各类信息, 并将其整理成基础数据库。

这一过程需要采取多种措施, 例如: 定期开展员工问卷调查、组织访谈、利用现有信息系统收集数据等。同时, 还需要确保数据的准确性和完整性, 避免因误差或遗漏而影响后续分析。通过这些措施的实施, 电力企业可以建立起一个包含各类员工信息的数据库,

为后续的人力资源管理提供依据^[3]。

2.2 制定员工分类标准和能力指标体系

基于全面的人才画像，电力企业应针对不同岗位的员工制定相应的分类标准和能力指标体系。这不仅有助于员工进行客观评价，也有利于企业进行有针对性的培训和管理。

在制定员工分类标准时，电力企业应根据岗位的性质和职责，设定相应的资格条件、工作经验、知识技能等方面的要求。这些标准应尽可能细化，以便为评价员工提供更加准确的依据。同时，这些标准应与企业的战略目标相匹配，以确保人力资源管理的有效性。

在制定能力指标体系时，电力企业应综合考虑员工的综合素质和工作表现，设定一系列可量化的指标，如沟通协调能力、解决问题能力、创新能力等。这些指标应尽可能全面，以便对员工的能力进行客观评价。同时，这些指标应与企业的战略目标相匹配，以确保人力资源管理的有效性。

2.3 引入人工智能和大数据技术

首先，需要建立一个全面的人才画像系统，包括员工的技能、经验、职业发展潜力等多个方面。通过收集和分析员工的各项数据，可以更好地了解员工的优势和不足，从而制定更加精准的人力资源策略。

其次，需要利用人工智能技术对人才画像数据进行处理和分析。人工智能可以通过机器学习和深度学习等技术，自动识别和分类数据中的模式和趋势，帮助企业更好地了解员工的技能和职业发展潜力。同时，人工智能还可以预测员工的未来发展趋势，为人力资源决策提供更加科学的数据支持。

再次，大数据技术也可以在人力资源管理中发挥重要作用。通过收集和分析企业内外的大量数据，可以更好地了解企业的运营状况和市场需求，从而制定更加精准的人力资源策略。例如，分析员工的绩效数据和职业发展数据，了解员工的职业发展路径和晋升机会，为人力资源决策提供更加全面的数据支持^[4]。

最后，将人工智能和大数据技术应用到实际的人力资源管理工作中。例如，可以利用人工智能技术自动化一些繁琐的人力资源管理工作，如员工招聘、绩效评估、培训计划等。同时，还可以利用大数据技术分析员工的职业发展需求和市场需求，为员工提供更加精准的职业发展建议和培训机会。

2.4 个性化发展规划和培训措施

基于全面人才画像的电力企业人力资源管理模型，

可以帮助企业更好地了解员工的能力和需求，进而制定个性化的发展规划和培训措施。

首先，制定个性化的发展规划成为企业实现人才战略的重要手段。全面人才画像能够提供员工的能力、兴趣、偏好等信息，为制定个性化发展规划提供有力支持。一方面，企业可以通过人才画像了解员工的职业理想和职业规划，了解他们的长期目标和短期计划。在此基础上，制定符合员工实际情况的发展规划，包括职业路径、职责范围、薪酬待遇等，从而激励员工的积极性和创造力，同时提高员工的归属感和忠诚度。另一方面，企业可以结合员工的能力和岗位要求，制定个性化的培训计划。通过全面人才画像，可以把握员工的专业技能、领导能力等方面的优势和不足，针对性地进行岗前培训和在职培训，提高员工的综合素质和工作能力。

其次，还可以为企业制定符合员工实际需要的培训方案，以满足个性化学习需求。企业可以根据员工的综合素质和职业特点，制定个性化的在线培训课程，如技能提升、行业知识、管理思维等方面的课程，并根据员工的学习进度和能力，提供个性化的学习方案。此外，为了增强培训效果和员工参与度，企业可以采用互动式培训方式，如在线交流、小组合作、案例讨论等，增强员工的学习体验和参与感。另外，企业还可以通过人才画像分析员工的学习偏好和学习风格，并根据不同员工的特点，制定个性化的培训计划。例如，某些员工偏向于视觉学习，而有些员工则更喜欢听力学习。针对不同的学习偏好和风格，企业可以提供多样化的学习材料和形式，以满足员工的个性化学习需求^[5]。

2.5 定期评估、调整和优化人力资源管理模型

在基于全面人才画像的电力企业人力资源管理模型中，定期评估、调整和优化是确保其有效运行的重要环节。通过定期评估，企业可以了解人力资源管理模型的实施效果，发现存在的问题和改进的空间，并及时进行调整和优化。例如，企业可以定期对员工进行绩效评估，通过考核指标和评估结果，了解员工在各项工作任务中的表现和成果，评估员工的能力和潜力。根据评估结果，企业可以及时发现人才短缺和潜力人才，为后续的岗位聘任和晋升提供依据。同时，对于绩效不理想的员工，可以提供相应的培训和支持，帮助其提升工作能力和表现。

此外，企业还可以通过定期的员工满意度调查或问卷调查，了解员工对人力资源管理模型的满意程度、

对工作环境和福利待遇的感受,以及对公司发展和文化的认同程度。通过收集员工的反馈意见和建议,企业可以针对性地改善和优化人力资源管理模型,提高员工的工作满意度和忠诚度。

最后,定期评估也可以通过行业动态和市场需求的分析,来调整和优化人力资源管理模型。随着电力行业的发展,市场需求和技术要求也在不断变化,企业需要不断跟进和调整自己的人才战略。通过对行业趋势和市场需求的分析,企业可以及时调整招聘策略、培训课程和激励机制,以适应市场的变化和人才需求的变化。

3 案例研究:某电力企业的人力资源管理实践

3.1 公司背景和问题描述

某电力企业是一家国有大型能源企业,主要从事发电、输配电和电力销售等业务。随着能源行业的竞争加剧和市场形势的不断变化,该企业面临着人才供给不足、人才流失高、岗位错配等问题。为了有效应对这些挑战并提升人力资源管理水平,该企业决定基于全面人才画像进行人力资源管理模型的构建和优化。

3.2 组织架构调整和全面人才画像项目推进情况

为了更好地适应市场变化和提升管理效能,该企业进行了组织架构的调整。原先的部门划分为僵化,导致信息流通不畅、协同配合不足。公司将原先的传统的职能部门改为以业务流程为导向的部门,实现了跨部门的协同和沟通。同时,为了支持人力资源管理的全面改进,该企业启动了全面人才画像项目。

全面人才画像项目由人力资源部门负责推进,项目团队由人力资源专业人员和技术团队共同组成。团队收集了员工的基本信息、教育背景、工作经历等数据,并应用人才画像技术进行分析和建模。通过分析员工的能力素质、潜力发展、职业兴趣等方面,得出全面的人才画像,从而为人力资源管理提供依据。

在全面人才画像的基础上,该企业建立了一套科学的人才评估体系,并将之纳入绩效考核、薪酬福利等方面的决策中。企业通过定期的绩效评估和能力培养计划,发现并关注人才的发展需求和岗位匹配度,为员工的职业发展提供有针对性的支持和指导。

此外,该企业还借助技术手段,建立了一个人才信息平台,集中管理员工的档案和能力素质信息。通过该平台,员工可以随时了解自己的发展状况、学习机会和岗位需求,同时也方便企业对人才的管理和调配。

3.3 成果和效益评估

首先,人力资源管理的科学化和精细化显著提升。通过全面人才画像和评估体系的建立,企业能够更准确地了解员工的能力和潜力,为岗位聘任和晋升提供科学依据。同时,通过绩效评估和能力培养计划的有效实施,员工的个人发展和职业规划得到有效支持,减少了岗位错配和人才流失现象。

其次,组织结构的优化和调整促进了部门间的协同和沟通。原先僵化的职能部门改为以业务流程为导向的部门,打破了部门壁垒,提高了信息交流和团队合作的效率,这使得企业能够更加敏捷地应对市场变化,提高了整体运营效果。

最后,该企业建立的人才信息平台为企业人才管理提供了强有力的支撑。员工可以随时了解自己的发展情况和学习机会,更好地规划个人职业发展,并与企业保持紧密联系。同时,企业也能够更好地掌握人才信息,进行针对性的人才培养和岗位调配,提升整体的人力资源管理水平。

4 结语

综上所述,通过本论文的研究,明确了在电力企业中基于全面人才画像的人力资源管理对于提高组织效率和员工发展的重要性。全面人才画像模型的构建为企业提供了更全面、准确的员工信息,并能个性化地制定发展规划和培训措施。这样的管理模式在某电力企业的实践中也取得了显著成果。然而,也意识到该模型在实际应用中仍存在一些限制,并需要进一步完善和优化。未来,基于全面人才画像的人力资源管理将在电力行业中得到更广泛的应用,促进人才的有效培养和合理利用,推动企业持续发展。

参考文献:

- [1] 周权. 电力企业基于全面人才画像的员工管理探析与应用[J]. 现代企业, 2023(09):41-43.
- [2] 林品媛. 轮岗制培养全面人才[J]. 企业管理, 2022(05): 101-104.
- [3] 徐小光. 新时期电力企业人力资源薪酬管理研究[J]. 办公室业务, 2023(15):149-151.
- [4] 杨俐. 数字经济背景下电力企业人力资源管理创新探析[J]. 科技风, 2023(21):154-156.
- [5] 张晓燕. 大数据背景下人力资源管理的作用、限制与提升路径[J]. 北京财贸职业学院学报, 2022, 38(04):54-57.

高校技术转移运营策略：产学研合作的实践与探索

余 昕

(深圳金信诺高新技术股份有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 高校技术转移在当今的知识经济时代扮演着重要的角色,它是促进科技创新和推动经济增长的桥梁。本文探讨了高校技术转移的概念和意义,强调了产学研合作的重要性。通过深入分析东南大学计算机科学与工程学院与深圳金信诺高新技术股份有限公司的合作案例,总结了成功的因素和面临的挑战。文章还提出了制定高校技术转移运营策略的必要性,并展望了未来的发展趋势。高校技术转移将继续在知识经济中发挥关键作用,因此本文的研究旨在对于推动产学研合作、促进创新和促进经济发展具有积极的指导意义。

关键词 高校技术转移;运营策略;产学研合作

中图分类号:G644

文献标识码:A

文章编号:2097-3365(2023)12-0106-03

高校技术转移作为知识经济时代的关键驱动力之一,日益引起人们的广泛关注。它不仅有助于高校将研究成果转化为实际的商业价值,还有助于推动产业发展、促进创新和促进社会经济的高质量发展。高校在技术转移中扮演着关键的角色,作为科研和知识产出的重要机构,高校拥有大量的研究成果和专业知

然而,要将这些资源有效地转化为创新和经济增长,需要高校采取适当的运营策略,与产业界建立紧密的合作关系,有效管理知识产权,以及充分利用双方的资源。本文旨在探讨高校技术转移的概念、重要性以及产学研合作的关键作用。以东南大学计算机科学与工程学院与深圳金信诺高新技术股份有限公司的合作案例为例,深入研究高校技术转移的成功因素和挑战。此外,将提出制定高校技术转移运营策略的必要性,以及展望未来高校技术转移的发展趋势。

1 高校技术转移

高校技术转移是指将高校内部研究成果、知识产权和技术专长转移到商业化和实际应用领域的过程。这包括了将学术研究成果、专利、商业机会等资源转化为创新产品、服务或企业的过程。高校技术转移旨在通过将研究成果应用于产业,促进经济增长和社会发展。高校技术转移不仅促进了学术界和产业界之间的联系,还有助于推动科学研究和商业创新的融合。这一部分的内容有助于理解高校技术转移的基本概念、重要性和高校在其中的角色^[1]。

2 产学研合作的重要性

2.1 产学研合作的定义和意义

产学研合作是指产业界、学术界和科研界之间的紧密合作,旨在推动科研成果的商业化应用、促进创新产业的发展,以及提高社会和经济效益。这种合作方式强调了跨领域的合作和知识共享,使各方能够共同分享资源、专业知识和经验,从而更有效地解决复杂的问题。

2.2 为什么产学研合作对技术转移至关重要

产学研合作对技术转移至关重要,原因如下:

1. 资源整合:合作双方汇集了各自的资源,包括知识、资金和设施,以更好地推进技术转移项目。学术界提供了研究成果和专业知

识,而产业界提供了市场洞察和商业化经验。

2. 减少风险:合作可以分担风险。学术界和产业界可以共同承担技术开发和商业化过程中的风险,从而降低了单方面的风险。

3. 市场导向:产业界与学术界的合作使技术转移更加市场导向。双方可以共同确定市场需求,确保技术转移的成功。

4. 加速商业化:产学研合作可以加速科研成果的商业化过程。学术研究可以更快地应用于实际领域,创造新的商业机会。

产学研合作不仅有助于技术转移,还推动了创新、经济增长和社会进步。这一部分的内容有助于理解产学研合作的重要性以及为什么它对技术转移至关重要^[2]。

表 1 成功因素与挑战

因素	描述
成功因素	
合作目标明确	双方明确合作的目标和期望, 确保资源和努力集中在实现这些目标上。
知识产权保护	有效管理知识产权, 确保研究成果的合法使用和共享。
紧密的合作关系	建立紧密的合作关系, 促进信息共享和共同决策制定。
资源共享	充分利用双方的资源, 包括实验室、设备和人才。
挑战	
文化差异	学术界和产业界之间存在不同的文化和价值观, 需要克服这些差异, 确保合作有效进行。
法律法规	知识产权、商业合同和法律法规等问题可能涉及复杂的法律事务, 需要谨慎处理。
项目风险	技术转移项目可能会面临市场接受度、技术可行性和财务风险, 需要有效的风险管理。

3 实践案例分析

3.1 高校技术转移的成功案例

东南大学计算机科学与工程学院与深圳金信诺高新技术股份有限公司之间的合作是一个杰出的高校技术转移的成功案例。在这个案例中, 学术界与产业界之间的合作为技术转移提供了一个明显的范本。

该合作的成功体现在以下几个方面:

1. 研究成果的商业化应用: 东南大学计算机科学与工程学院开展了前沿的计算机科学研究, 并取得了一系列有潜力的技术成果。通过与金信诺公司的合作, 这些研究成果成功地转化为商业化产品和解决方案。

2. 双方资源的互补: 该合作使学术界和产业界的资源互相补充。学术界提供了深厚的专业知识和研究能力, 而金信诺公司则提供了市场洞察、资金支持和商业化经验。

3. 知识产权管理: 双方有效地管理了知识产权, 确保了研究成果的合法保护和共享, 这有助于维护双方的权益, 鼓励更多的创新。

3.2 不同领域的产学研合作案例

除了计算机科学与工程外, 高校技术转移还在各个领域取得了成功。例如, 在生命科学、新材料、环境工程和电子通信等领域, 都存在着优秀的产学研合作案例。其中的一些案例包括:

1. 生命科学: 合作高校的生命科学院系与生物技术公司的合作, 推动了新药物的研发, 改善了医疗保健领域。

2. 新材料: 材料科学与工程学院与材料制造公司的合作, 加速了新型材料的研发, 应用于汽车、航空航天和能源行业。

3. 环境工程: 环境工程专业与环保科技公司的合作, 解决了环境污染和可持续发展的挑战, 促进了清洁技术的应用。

4. 电子通信: 通信工程学院与电信公司的合作, 推动了通信技术的创新, 包括 5G 技术和物联网。

3.3 案例中的成功因素与挑战

这些案例和因素突出了高校技术转移和产学研合作的重要性以及如何成功地应对挑战。这些经验对于其他高校和企业寻求合作的各方都具有指导意义。

4 运营策略与探索

4.1 制定高校技术转移运营策略

制定高校技术转移运营策略是确保技术转移成功的关键步骤。以下是一些有效的策略:

1. 市场导向: 针对市场需求进行技术转移, 从而确保产生有实际应用的成果。这要求高校密切跟踪产业趋势, 与企业保持沟通, 以便开发与市场相关的研究项目。

2. 知识产权管理: 建立明确的知识产权政策, 包括专利、商业机密和版权的管理, 以有效地保护和共享研究成果。

3. 技术评估: 开展技术可行性和市场评估, 以确定哪些研究项目具有商业潜力, 以及哪些可能需要更多的开发。

4. 合作关系: 建立长期、战略性的合作关系, 包括与产业界、政府和其他高校之间的合作, 这有助于共享资源、分担风险和扩大市场渗透^[3]。

4.2 产学研合作的推进与管理

产学研合作是技术转移的关键, 需要有效的推进和管理:

1. 合同与协议：制定明确的合同和协议，规定合作的权利、义务和利益分配，这有助于减少潜在的法律纠纷。

2. 项目管理：高校应建立专门的项目管理团队，确保项目按计划推进，包括进度监控、资源管理和风险管理。

3. 沟通与信息共享：保持与产业界合作伙伴的定期沟通，分享项目进展和研究成果。透明的沟通有助于建立互信关系。

4.3 未来发展趋势与技术转移策略的创新

高校技术转移的未来充满挑战和机会。以下是一些应对未来发展趋势的策略：

1. 跨学科合作：鼓励跨学科合作，以解决跨领域的问题。技术转移不仅仅是单一学科的事情，需要跨足多个领域。

2. 数字化和人工智能：利用数字化工具和人工智能来更好地管理知识产权、市场分析和合作伙伴搜索。

3. 可持续发展：强调可持续发展领域的技术转移，如可再生能源、清洁技术和环境保护。

4. 国际合作：打破地理界限，积极寻求国际合作，扩大合作伙伴网络，共同应对全球性挑战^[4]。

这些策略有助于高校更好地应对未来的技术转移挑战，实现知识产出的商业化，并为产学研合作创造更多机会。高校技术转移的成功将推动创新和经济增长。

5 影响和成效评估

5.1 技术转移对社会经济的影响

技术转移是高校知识产出的重要出口，它对社会经济有着深远的影响。以下是技术转移对社会经济的主要影响方面：

1. 创新与竞争力提升：高校的技术转移促进了企业的创新和竞争力，推动了产业的发展。新技术和创新产品的引入可以帮助企业在市场上脱颖而出。

2. 就业机会：技术转移项目通常需要专业人才的参与，因此有助于创造就业机会，这对于缓解就业压力和吸引年轻人从事科技领域的工作至关重要。

3. 经济增长：技术转移对经济增长有着直接和间接的贡献。通过产业发展和新市场的开拓，技术转移可以促进国家和地区的整体经济繁荣。

4. 解决社会问题：高校的技术转移还可以应对对社会问题，如医疗保健、环境保护和可持续发展。新技术的应用有助于解决这些关键挑战^[5]。

5.2 成效评估方法与指标

评估技术转移的成效对于了解其实际影响至关重要。

以下是常见的成效评估方法与指标：

1. 专利数量和质量：专利数量和专利质量（测度专利的创新性和市场竞争力）可用于评估技术转移项目的成功程度。

2. 商业化成功：衡量技术转移项目转化为商业产品或服务成功率，包括新公司成立、融资和市场份额的增长。

3. 经济效益：评估技术转移对企业和地区经济的直接和间接影响，包括新增价值、就业增长和产业扩张。

4. 社会影响：衡量技术转移项目对社会问题的解决程度，如医疗技术的医疗效果、清洁技术的环境效益等。

5. 产学研合作质量：评估高校与产业界的合作关系质量，包括合同执行、项目推进和双方满意度。

6. 知识产权管理：检查专利和知识产权管理的有效性，确保高校的知识产权得到妥善保护。

成效评估方法和指标应根据特定项目的性质和目标进行调整，以确保全面了解技术转移对社会经济的实际影响，这有助于高校更好地优化其技术转移战略，实现最佳结果。

6 结语

高校技术转移是推动创新和经济增长的关键力量，产学研合作在其中扮演着不可或缺的角色。通过分析成功案例和面临的挑战，可以更好地理解高校技术转移的本质，并制定更有效的运营策略。未来，高校技术转移将继续成为知识经济中的关键因素，推动科技创新、促进产业升级和推动经济高质量发展。为了实现这一目标，高校和产业界需要继续加强合作，共同克服困难，取得更多的成功。期待看到高校技术转移在未来发展中发挥更大的作用，为社会经济的繁荣和创新做出更大的贡献。

参考文献：

- [1] 许为强. 高校技术转移可持续发展探究 [J]. 合作经济与科技, 2023(17):138-139.
- [2] 肖涵. 基于 DEA 方法的江苏高校技术转移效率研究 [D]. 南京: 中共江苏省委党校, 2023.
- [3] 肖涵, 薛莉. DEA 视角下江苏高校技术转移效率研究 [J]. 中共南京市委党校学报, 2023(03):68-75.
- [4] 杨宏伟. 地方高校加快“两链”融合促进科技成果转化和技术转移路径研究 [J]. 中国储运, 2023(06):136.
- [5] 叶惠玲. 高校科技成果转化能力提升对策研究 [J]. 广东科技, 2022, 31(12):57-60.

大坝工程主河床截流施工方案 概述与工程特点分析

王立

(中国水利水电第七工程局有限公司, 四川 成都 610000)

摘要 在大坝工程的建设过程中, 截流施工技术被广泛应用, 其主要目的是控制水流, 为大坝工程主河床截流施工提供有利条件。大坝工程主河床截流施工方法的成功应用, 对于保证施工人员的安全以及减少工程事故具有重要意义。截流技术工艺要求较为简单, 但在大坝工程建设中有着较大的作用。在大坝项目施工过程中, 按照流程进行截流设计工作, 对施工细节的把控极为重要。按照大坝工程设计规范对截流流量进行设计, 设计人员需要参考自然环境与气象特点, 对水流量进行控制, 从而为大坝工程建设提供技术保障。

关键词 大坝工程主河床; 截流施工方案; 工程特点

中图分类号: TV64

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0109-03

我国科技水平不断提升, 截流技术水平也随之提高, 将截流技术合理运用在大坝工程中, 能够有效提升截流施工质量。因此, 大坝行业应该基于大坝工程施工要求, 明确界定截流施工方案, 保证截流施工作业处于有序进行的状态, 避免由于截流技术应用不当影响大坝工程施工质量。基于此, 本文针对大坝工程主河床截流施工方案概述与工程特点进行重点研究。

1 大坝工程主河床截流施工特点分析

金川水电站位于四川省阿坝州金川县境内的大渡河上游河段, 是大渡河干流规划的第 6 个梯级电站, 上游与双江口水电站相衔接、下游为安宁水电站。工程坝址距成都市公路里程约 425km, 对外交通方便。采用坝式开发, 工程等别为二等, 工程规模为大型(2)型, 正常蓄水位 2253m。挡水建筑物为混凝土面板堆石坝, 坝顶高程 2258m, 宽 10m, 最大坝高 112m。电站总装机容量为 860MW, 安装 4 台单机容量 215MW 的混流式水轮发电机组。

本工程初期截流采用围堰全年挡水, 右岸截流洞及泄洪放空洞过流的截流方式。河床截流拟安排在 2021 年 11 月下旬, 截流方式为从左岸向右岸单戗立堵截流, 戗堤 3 台车辆平行并进, 每辆车的抛料时间不超过 2min, 以满足抛投强度要求。戗堤水下部分填筑采用抛填方式完成, 上游截流戗堤土石料及截流龙口特殊料主要从上游 2# 渣场及截流备料场回采, 为减小截流难度, 降低龙口上下游水位差, 下游戗堤紧跟上游合龙后合龙, 下游戗堤料从上游 2# 渣场回采。

2 大坝工程主河床截流施工方案分析

大坝工程主河床截流施工环境相对复杂, 受外部客观因素影响, 会对截流施工质量产生不利影响^[1]。如采用混凝土材料进行截流施工, 可采用分阶段截流施工方法。如果在土坝位置进行合流, 则可直接采用截流合流的方法, 避免大水对坝体的冲刷作用。在主河床上进行合流施工时, 应采用分段、分区方式进行合流处理, 需要先进行隧道位置, 再在排水孔处进行。

水文地质条件也会对截流施工产生直接影响。在充分了解施工时的流量、水流特性、含泥量、含砂量后, 确定施工工艺。在降雨量大的夏季, 河流流量相对较大。当河道较窄时, 许多河水会直接流入基坑, 使基坑受到洪水的影响。一旦水流含沙量高, 就会直接影响到基坑的高程, 此时, 基坑的位置就会变浅, 对后续的截流施工产生不利影响。为确保基坑的位置不受水浸影响, 必须采用河床或明渠进行排水处理^[2]。

同时, 地形条件和地貌条件也会大坝工程的建设位置产生不利影响。此时, 有必要科学地使用封闭方法。如果坝址地势平坦, 应合理采用明渠截流法和分阶段截流法。当地形条件崎岖时, 应根据地形条件和地貌条件选择合适的截流方式。在大坝工程使用截流技术时, 应当基于具体情况选用合适的截流方式, 规划设计好截流流程, 首先, 应该按照施工环境以及施工条件, 明确界定大坝工程项目截流计划, 规划设计好大坝工程的经济指标和技术指标, 在确定好工程截流计划后, 采取一次性拦截方式, 分别使用涵管方式、

明渠方式、渡槽方式进行施工,在完工后重点检查基坑位置是否受到河水淹没影响,若是采取分期截流方式,应该确定好施工时需要使用的问题,及时进行问题处理,能够有效提高大坝工程截流技术应用效果^[3]。

在确定好截流计划以后,细化管理计划细节,选择好大坝截流施工时运用的施工设备、施工进度安排、施工成本投入量,对大坝工程截流计划开展可行性分析,避免在截流施工中由于缺少管理依据出现人力物力浪费的情况。

3 大坝工程主河床截流强度分析

3.1 车辆通行能力计算

金川水电站戽堤填筑及截流施工主干道L3为三级标准,已形成路面宽度9.0m,行车道宽度4.0m,最小转弯半径20.0m,最大纵坡9%,超高5%,为泥结石路面填筑期间主要为32t和25t重型货车。

3.1.1 道路通行能力计算

基本通行能力计算:基本通行能力指道路与交通处于理想状况下,每一条车道在单位时间内通过的最大交通量。

作为理想的道路条件,主要是车道宽度应不小于3.65m,路旁的侧向余宽不小于1.75m,纵坡平缓并有开阔的视野、良好的平面线形和路面状况。作为交通的理想条件,主要是车辆组成单一的标准车型汽车,在一条车道上以相同的速度连续不断地行驶,各车辆之间保持与车速相适应的最小车头间隔,且无任何方向的干扰。

在这样的情况下建立的车流计算模式所得出的最大交通量,即基本通行能力,根据《通行能力手册》其公式如下:

基本通行能力:

$$C_B = \frac{3600}{t_0} = \frac{3600}{l_0 / (v / 3.6)} = 1000v / l_0 \quad (\text{辆/h})$$

式中:

v : 行车速度: km/h,本工程取15Km/h。

t_0 : 车头最小时距: s。

l_0 : 车辆最小间距: m。

l_c : 车辆平均长度: m; 取10.0m。

l_a : 车辆间的安全距离: m。

l_z : 车辆间制动距离: m。

l_j : 司机在反应时间内行驶的距离。

$l_0 = l_j + l_z + l_a + l_c$ 。

其中:

l_a : 车辆间的安全距离,一般是行车速度小时千米数对应的米数。100km/h安全距离100m;60km/h则安全距离60m;40km/h则安全距离40m。但是20km/h则安全距离10m;15km/h则安全距离5m,为保证安全本项目填筑重车上、下坡较多,安全距离按照50.0m计算。

l_z : 一般情况下车辆间制动距离见表1,本工程重车较多,制动距离选取10.0m。

表1

车速 (km/h)	20	30	40	50	60	70
制动距离 (m)	2.0	4.5	7.9	12.3	17.7	24.1

l_j : 司机的反应时间一般为: 复杂性选择判断时间为1s~3s; 复杂性判断和认识的反应时间为3s~5s; 为安全考虑,场内交通司机反映时间按照5s考虑,则对应行驶距离=15000÷3600×5=20.0m。

$$l_0 = l_j + l_z + l_a + l_c = 20.0 + 10.0 + 50.0 + 10.0 = 90\text{m}$$

则有:

$$C_B = \frac{3600}{t_0} = \frac{3600}{l_0 / (v / 3.6)} = 1000v / l_0 = 1000 \times 15 / 90 = 166 / (\text{辆/h})$$

3.1.2 实际通行量

根据《公路工程技术标准》实际通行能力如下:

$$C_p = C_B \times N \times f_w \times f_{HV} \times f_D \times f_f = 166 \times 1.0 \times 1.00 \times 0.85 \times 0.54 = 76 \text{ 辆/h}$$

为便于计算,坝体填筑自卸汽车参数按照统一参数计算。本项目采用32t和25t自卸汽车运输,32t自卸汽车按12m³考虑,25t自卸汽车按9m³考虑,数量按32t自卸汽车15台,25t自卸汽车60台。

最大每小时运输强度为:

$$(15 \times 12 + 60 \times 9) \times 3 = 2160 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.2 截流强度分析计算

戽堤顶宽25m,按3车道布置,可同时布置3个卸车点,左右岸同时进占即为6个卸车点,戽堤堤头抛投料物有以下几种方式:

1. 自卸汽车直接卸料,循环时间为1.0~1.5min。

2. 堤头集料时,汽车卸料和推土机赶料的循环时间按3.0~3.5min,综合考虑,自卸汽车堤头卸料循环时间按3.0min计算。

3. 龙口截流材料平均运距约2.2km,单车循环时间约19.56min,配置运输设备堤头最大小时卸料能力为(15×12+60×9)×2=1440m³/h,考虑1.5倍系数,平均填筑强度为1440÷1.5=960m³/h(约需106车)。

2021年11月择机适时进行上游戽堤龙口合龙。龙口段长度60m,总抛投量为30874m³(含备用料1.5倍:

46311m³), 按上述最大抛投强度计算平均抛投强度时间为 30874÷960=32.16h。考虑 1.5 的施工不均匀系数, 最大抛投强度为 1440m³/h (约需要 150 车)。

3.3 截流水力计算

根据《大坝水电工程施工组织设计手册》第六章〈截流设计与水流计算〉P529 第二节“截流水力计算”相关内容, 在截流过程中, 截流设计流量分配按下式计算:

$$Q_r = Q + Q_i + Q_a + Q_s$$

式中:

Q_r ——截流设计流量。

Q ——龙口流量。

Q_i ——分流建筑物中通过的流量 (分流量)。

Q_a ——上游河床中的调蓄流量。

Q_s ——戽堤渗流量。

通常 Q_a 和 Q_s 作为安全储备可以不计, 则有:

$$Q_r = Q + Q_i$$

本工程中不计 Q_a 和 Q_s , 根据工程实际情况, 截流时间按照 11 月 25 日考虑, 截流标准确定为十年一遇旬平均流量, 截流设计流量为 317m³/s。

4 大坝工程主河床截流施工技术

大坝工程主河床截流施工技术是保证水流在规定时间内按照截流流量流动, 对大坝工程施工环境和自然环境都有积极的影响。截流设计需要技术人员参考工程施工图纸和设计方案, 结合施工环境, 满足大坝工程建设的需要, 对加快工程进度起到促进作用。

4.1 平堵截流技术

平堵截流施工措施是大坝工程中的一项重要技术应用, 用于临时截流河道, 用于下游工程建设、维修或其他必要的大坝工程^[4]。在进行合江施工时, 必须与河床配合铺设浮桥, 以保证施工工作的顺利进行。水平截流施工是指为了在河床上进行维护、疏浚或其他工程作业, 通过堵塞河道, 使水流流向附近的河道或其他路径的过程。为了达到整平、堵河的目的, 施工人员需要采取以下关键措施。通常, 用于截流的拦阻材料可以是沙袋、混凝土块、岩石、木材或其他适当的材料。施工人员在选择封堵材料时, 需要考虑材料的稳定性、密度和可重复使用性, 以保证可靠的截流效果。

4.2 立堵截流技术

立堵截流施工是大坝工程中的一项重要施工技术, 其目的是通过向龙口投掷截流材料, 有效地阻断水流,

用于下游施工或维护。为了做好立闭施工, 施工人员必须做到以下几点: (1) 在进行立闭施工前, 施工人员需要接受详细的技术培训和安全教育。(2) 施工人员在投掷时需要选择合适的拦截材料。同时, 施工人员要密切监视周围的安全情况, 确保没有其他人员和设备受到伤害。同时施工人员要时刻关注水流变化, 及时采取相应措施, 确保施工安全, 截流效果可靠。

4.3 爆破截流技术

爆破截流是大坝工程中常用的一种技术, 其优缺点明显, 但在应用中也存在不足。优点是封堵速度快, 及时性高, 在面对坚硬地质构造时施工效果好。通过爆破围岩, 达到快速截流的目的, 有效疏浚河道。待水位下降后, 用投掷的方法关闭龙口。在实际应用中, 爆破截流技术对恶劣的地质环境表现出了有效的响应。但该技术的应用存在局限性, 爆炸会对周围环境造成危害, 导致爆破区域上部结构破坏、失稳等灾害现象。因此, 在实际应用过程中, 爆破截流技术的应用需要与周边环境相结合, 避免对生态环境造成破坏。还需要选择合适的爆破位置, 通常是在下游, 以保证截击的有效性^[5]。

5 结语

综上所述, 截流施工技术在在大坝工程中占有重要地位。它不仅可以保证工程施工的安全和顺利进行, 减少对周围环境的影响, 还可以提高施工效率和质量。因此, 在今后的大坝工程实践中, 要充分发挥截流施工技术的优势, 不断改进和创新, 才能更好地服务于大坝工程建设的发展。在截流技术应用下有效解决水流量对大坝工程施工的不利影响, 通过水流平堵, 立堵设计使大坝工程施工进展得到满足。截流技术能够优化大坝工程施工技术, 为大坝工程建设奠定基础。

参考文献:

- [1] 鲁军, 刘城, 等. 对大坝工程主河床截流施工技术的几点分析 [J]. 居业, 2021(12):183-184,187.
- [2] 曹虹萍. 截流施工技术在在大坝工程中的实践分析 [J]. 江西建材, 2014(21):130.
- [3] 杨东辉. 浅论大坝工程主河床截流技术的应用 [J]. 建材与装饰, 2020(29):89-90.
- [4] 邹立群. 关于大坝工程施工中截流施工技术的思考 [J]. 民营科技, 2017(05):124.
- [5] 巩平福. 长洲水利枢纽工程中江截流设计与施工 [C]. 四川省水力发电工程学会 2018 年学术交流暨“川云桂湘粤青”六省 (区) 施工技术交流会, 2018.

高压电解除磷产品化应用研究

刘 羿, 孙 竟, 何京钟

(中建环能科技股份有限公司, 四川 成都 610000)

摘 要 高压电解除磷装置是为一体化污水处理设备除磷需求而研发的产品, 为解决电解除磷产品化小型化、稳定化而展开研究。本实验研究了在进水水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$, 电解除磷停留时间为 4min , 电导率 $<200\mu\text{s}/\text{c}$, 源水经过电解、曝气、沉淀后出水的电解除磷数据; 经实验表明, 进水总磷分别为 $3\text{mg}/\text{L}$ 、 $5\text{mg}/\text{L}$ 、 $7\text{mg}/\text{L}$, 对应电压分别为 70V 、 90V 、 100V 情况下出水总磷 $<0.5\text{mg}/\text{L}$, 满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 中一级 A 总磷排放标准, 本研究对一体化水处理设备除磷提出了一种新的方法。

关键词 电解除磷; 高压; 一体化水处理

中图分类号: TM8

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0112-03

我国农村污水处理设备目前市场需求高速增长, 技术水平渐趋定型, 行业竞争状况及用户特点已比较明朗, 企业水处理产品竞争越来越激烈, 一方面农村污水处理标准有所降低, 另一方面总磷要求依然严格, 这要求企业在保证处理效果的同时降低生产成本和运行成本^[1-4]。

现有的除磷方式分为生物除磷、化学除磷(沉淀、结晶)、物理化学除磷(吸附)^[5], 但分别存在着消化液会影响除磷, 消耗 BOD, 除磷不稳定、产泥量较多、处理费较高, 脱磷量少等问题, 而电解法具有产泥量少, 处理费用低的优点^[6], 是近几年各大院校、企业的研究对象之一。目前大部分电解除磷实验都处于非持续进水且电解时间 30min 至 90min 不等^[7], 但在实际污水处理设备运行中污水是连续进出水, 并且生化段总停留时间在 10h 至 14h ^[8] 不等(MBBR 工艺为例); 电解除磷反应时间长, 过多占用生化段时间显然不符合实际应用要求, 所以一种反应时间短、能够连续运行的电解除磷设备有了实际研发需求。

本研究以高敏的铁电除磷为原理^[9], 在欧阳超等验证了曝气促进除磷反应的基础上^[10] 深入研究高压电解除磷; 在高压电解上有王银华等研究中高压铝电解除磷^[11], 而中高压电解除磷国内的研究还较少, 本实验的目的在于通过中高压电解除磷缩短电解反应时间, 从而使设备体积缩小, 便于集成于一体化污水处理设备, 在固定了进水水量、工艺流程、pH 值、设备连续 24 小时运行 60 天, 找到 3 种典型水质的情况下, 满足“《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 中

一级 A 总磷排放标准”(以下为国标一级 A 总磷排放标准)所需的电压, 为高压电解除磷设备产品应用化提供数据支持。

1 实验部分

1.1 实验水质

测试污水来自某办公大楼化粪池污水, 总磷 $8\sim 9\text{mg}/\text{L}$, 环境温度 $18\text{C}^{\circ}\sim 25\text{C}^{\circ}$, 每次抽 5m^3 水至调节桶, 调节桶内源水采用清水稀释总磷至 $3\text{mg}/\text{L}$ 、 $5\text{mg}/\text{L}$ 、 $7\text{mg}/\text{L}$ 不等, 以满足实验需求, 调节桶内有潜污泵, 按 $1\text{m}^3/\text{d}$ 抽至电解反应槽, 用于给实验装置提供连续、稳定的源水。

1.2 设备原理和方法

实验设备介绍: 高压电解设备为中建环能科技股份有限公司自制, 设备材质 PP 箱体, 外形尺寸为 $220*280*380$ (长*宽*高 mm), PP 箱体为长方形, 中间位置有 8 个钢板插槽, 每个插槽间距 $20\text{mm}\sim 30\text{mm}$, 通过改变钢板之间的距离可以实现反应时间在 $0\text{min}\sim 10\text{min}$ 内调整; 实验共 4 块 $5\text{mm}*250\text{mm}*150\text{mm}$ 钢板, 左右两侧钢板的主电极连接直流电源, 中间两块钢板为反应极板, 不连接电源, 主电极通 $0\text{V}\sim 150\text{V}$ 直流电源(任意可调)且电流可以换向以防止极板钝化^[12], 电流换向时间为 $30\text{s}\sim 120\text{s}$ 不等。

因电解长时间反应容易在极板上形成钝化膜^[13], 钝化膜是在电解条件下通过强阳极极化使得金属材料表面形成一层非常薄的保护层, 达到了阻碍电解的一种状态, 它的产生会影响铁离子释放, 从而影响除磷反应, 所以高压电解除磷设置有钛合金超声波装置,

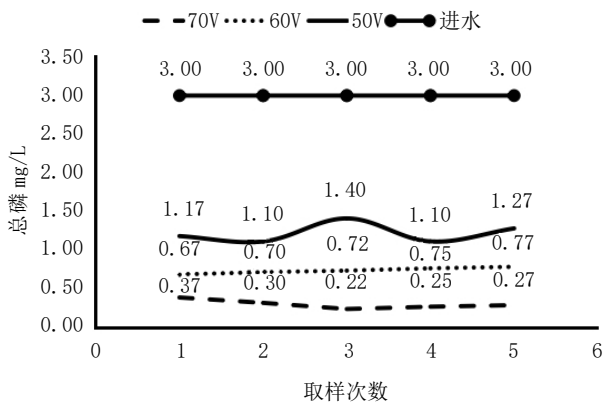


图 1 3mg/L 进水各电压除磷效果

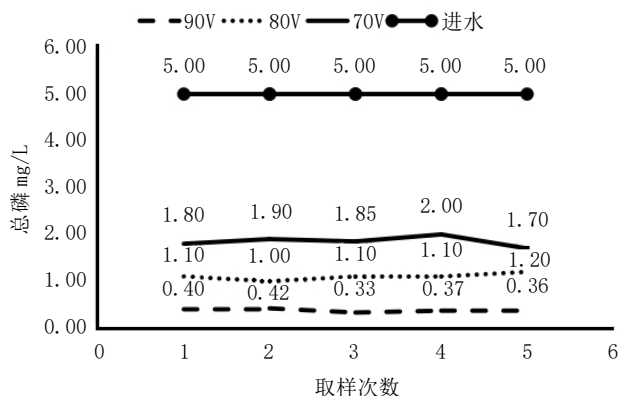


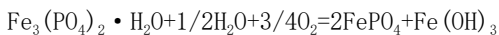
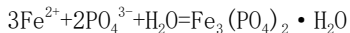
图 2 5mg/L 进水各电压除磷效果

超声波的主要目的是为钢板除钝^[14]。

实验原理：由电解法^[15]可知，在极板之间施加电场时，铁电解产生二价铁离子，与污水中的 PO_4^{3-} 反应生成稳定的磷酸铁和氢氧化铁沉淀物，通过固液分离将其去除，从而达到除磷的目的。

阳极： $Fe-2e^-=Fe^{2+}$ 阴极： $2H^++2e^-=H_2\uparrow$

除磷反应公式：



根据公式可知：电压、电流越大，释放出的铁离子越多，除磷效果越好。

高压电解除磷装置整体工艺流程为：

(1) 调节桶源水，通过潜污泵抽入电解除磷设备中，进水管设计有回水装置，可以将多余进水反回至调节桶；(2) 源水从自下而上穿过电解反应槽，经过充分经过后自流进水前置处理罐中；(3) 前置处理罐曝气 3h~5h、沉淀 3h~4h 后出水；(4) 以 5 天为一个周期换水一次，这样可以保持相同水质便于实验。

1.3 测量方法

总磷 (TP) 采用钼酸铵分光光度法测定，COD 采用重铬酸钾氧化法测定。

2 实验过程与结果讨论

2.1 除磷最佳反应时间

本项实验的目的在于测量除磷反应有效反应时间，为设备设计参数做验证工作。实验条件为：在电压 100V 下电解 5L 总磷=7mg/L±0.5 的源水，电导率为 100~200 μ s/c，pH=6~7，极板间距 25mm，隔 2min 取样 0.5L 源水，共取样 5 次；每个样品曝气 3h，沉淀 3h 后测总磷。

根据结果可知：当反应时间 0min~4min 时总磷迅速

由 7mg/L 降低至 0.45mg/L，当反应时间 4min~10min 时总磷从 0.45mg/L 下降至 0.25mg/L，由此可知，在 100V 电压下 0min~4min 除磷反应效果最佳，进一步电解反应时间可设计为 4min。

2.2 超声波除钝实验

本项实验目的在于验证超声波除钝效果，实验参数为：进水量为 1m³/d，其余参数沿用 2.1 实验参数；实验分为 2 组，A 组有超声波，超声波有效工作面积与电解槽钢板面积相同，超声波为间隙工作，每 30min 工作 3min；B 组没有超声波，设备分别运行 5 天，通过观测电流变化以及极板外观判定钝化情况。

由实验结果可知：A 组初始电流为 2.8A，实验 5 天后电流为 2.7A，极板表面钢板清晰可见，未见钝化层；B 组初始电流为 2.8A，实验 5 天后电流为 2.1A 极板电阻明显变大，若要获得 2.8A 电流需要进一步提高直流电压并且极板表面附着一层约 5mm 厚的黑色物质，钝化层清晰可见；由 A、B 组对照可知超声波对于除钝有明显效果。

2.3 进水总磷 3mg/L 最优电压

实验条件：在进水量为 1m³/d 时，进水总磷 3mg/L±0.5，电导率为 100~200 μ s/c，pH=6~7，电解反应时间 4min，超声波间隙运行，极板间距 25mm，电解后曝气时间为 3h，取样间隔 1 天 / 次，沉淀时间为 3h，分别取 50V、60V、70V 电压，查看各自除磷效果。

实验结果：当电压为 50V 时出水总磷在 1.1mg/L~1.28mg/L，当 60V 时出水总磷在 0.67mg/L~0.77mg/L，当 70V 时出水总磷稳定在 0.22mg/L~0.37mg/L，由于是连续进出水 pH 维持在 6~7 基本无变化，在满足国标一级 A 总磷排放标准要求下该组实验最佳电压为 70V。

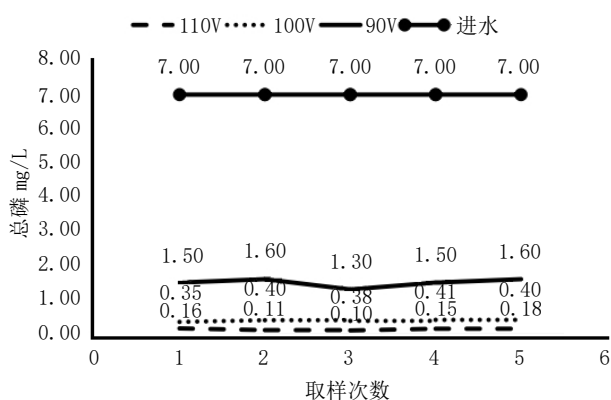


图3 7mg/L 进水各电压除磷效果

2.4 进水总磷 5mg/L 最优电压

实验条件：在进水总磷为 5mg/L \pm 0.5 时，其余参数沿用 2.3 实验参数，分别取 70V、80V、90V 电压。

实验结果：当电压为 70V 时出水总磷在 1.7mg/L~2mg/L，当 80V 时出水总磷在 1.1mg/L~1.2mg/L，当 90V 时出水总磷在 0.33mg/L~0.37mg/L，在满足国标一级 A 总磷排放标准要求下该组实验最佳电压为 90V。

2.5 进水总磷 7mg/L 最优电压

实验条件：在进水总磷 7mg/L \pm 0.5，其余参数沿用 2.3 实验参数，分别取 90V、100V、110V 电压。

实验结果：当电压为 90V 时出水总磷在 1.5mg/L~1.6mg/L，当 100V 时出水总磷在 0.35mg/L~0.41mg/L，当 110V 时出水总磷在 0.16mg/L~0.18mg/L，在满足国标一级 A 总磷排放标准要求下该组实验最佳电压为 100V。

2.6 电压对 COD 去除率

实验条件：在进水 COD 为 200mg/L~250mg/L 时，进水量为 1m³/d，电解反应时间 4min，电导率为 100~200 μ s/c，pH=6~7，电解反应时间 4min，极板间距 25mm，电解后曝气时间为 3h，取样间隔 1 天/次，沉淀时间为 3h 条件下测量 150V 电解进出水 COD。

实验结果：电解对 COD 去除率为 1.5%~3.6%。

3 结论

1. 通过以上实验可知，在 100V 电压下最佳电解反应为 4min，超声波对于极板除钝效果明显，在 150V 电压下电解反应对 COD 去除率 < 4%，消耗 COD 有限，对生化段影响可忽略不计。

2. 进水总磷分别为 3mg/L、5mg/L、7mg/L 的情况下满足国标一级 A 总磷排放标准要求，对应最佳电压分别为 70V、90V、100V；进一步可知，在提高电压，缩小电解反应时间路线可行，但在实际使用中需要注意

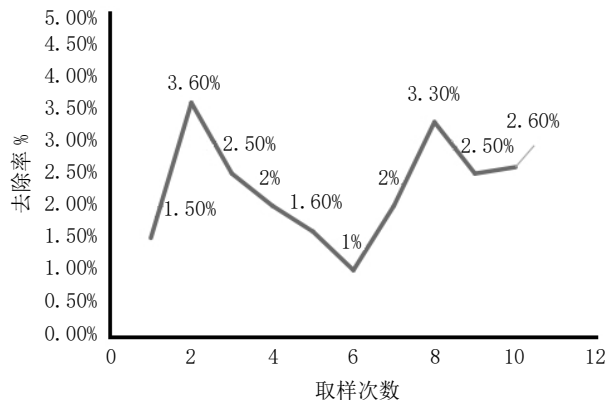


图4 电解对 COD 去除率

触电保护，可在结构上增加塑料把手、盖板、漏电保护等措施。

参考文献:

- [1] 张玮,刘玮,熊峰,等.我国农村污水治理技术与发展模式展望[J].应用化工,2022,51(05):1396-1402.
- [2] 张静,侯红勋,王淦,等.小型一体化污水处理设备工艺研究[J].工业用水与废水,2014,45(01):60-64.
- [3] Ikematsu M,Kaneda K,Takaoka D,et al.LABORATORY STUDIES ON NITROGEN AND PHOSPHORUS REMOVAL FROM SWINE WASTEWATER BY IRON ELECTROLYSIS[J].Environmental Technology,2007,28(05):521-528.
- [4] 马世豪,何星海,王凯军,等.城镇污水处理厂污染物排放标准(GB18918-2002)[Z].北京市环境保护科学研究院,2004.
- [5] 张毅昕.一体化污水处理设备的除磷工艺研究[J].清洗世界,2022,38(07):49-51.
- [6] Mollah M,Schennach R,Parga J R,et al.Electrocoagulation (EC)-science and applications[J].Journal of Hazardous Materials,2001,84(01):29-41.
- [7] 刘振江,崔玉川.城市污水厂处理设施设计计算(第三版)[M].北京:化学工业出版社,2018.
- [8] 崔明虎,孙国强,徐斌,等.电解除磷在净化槽设备中的应用研究[J].水处理技术,2017,43(06):116-119,122.
- [9] 高敏,张艺荣,赵景龙,等.双铁电极电解除磷技术初探[J].水处理技术,2014,40(06):39-42.
- [10] 欧阳超,尚晓,王欣泽,等.曝气对电解除磷的影响研究[J].环境污染与治,2009,31(07):30-33.
- [11] 王银华,杜国栋,许金强,等.中高压铝电解电容器阳极箔研究进展[J].电子元件与材料,2006,25(06):1-5.
- [12] 林辉,甘复兴,田芳.脉冲电絮凝法处理餐饮废水的研究[J].武汉大学学报(理学版),2003,49(06):720-724.
- [13] 同[9].
- [14] 王凯杰.Q235 碳钢脉冲激光除锈工艺研究[D].湖北:华中科技大学,2017.
- [15] 同[8].

混凝土建筑材料质量检测与控制框架

袁 凯

(苏州市建设工程质量检测中心有限公司, 江苏 苏州 215000)

摘 要 混凝土建筑中的主要建筑材料即为混凝土, 而混凝土的质量对于建筑结构强度、稳定性以及安全性均会产生较大的影响, 因此应加强对混凝土材料质量的检测与控制。混凝土是由粗细骨料、水泥、水、掺合料以及外加剂等混合而成的混合物, 因此混凝土混合料中各成分的质量性能与混凝土混合料的整体性能密切相关。本文将对混凝土混合料的常用质量检测方法以及质量控制要点进行分析, 以期为进一步提高质量检测人员混凝土检测控制水平提供借鉴。

关键词 混凝土建筑; 材料质量; 常用检测方法; 质量控制

中图分类号: TU528

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0115-03

混凝土是现代建筑工程中常用的建筑材料, 混凝土的质量是影响建筑工程质量的关键性要素, 也是质量检测控制工作中的重要内容。混凝土是一种由多种成分混合而成的混合型建筑材料, 因此在对混凝土建筑质量进行检测时必须高度重视对其各种原材料质量性能的检测以及控制。在对混凝土混合料质量进行检测时, 应分别检测其各成分的指标参数, 从而为判断混凝土混合料的整体质量性能提供可靠依据。同时, 质量检测控制人员还应严格按照设计标准加强对混凝土混合料配合比以及坍落度、强度等级等各项关键性参数的检测, 并根据检测结果采取相应的质量控制措施, 从而为保证建筑工程质量奠定良好的基础。

1 混凝土建筑工程材料质量检测控制概述

混凝土建筑工程中的主要建筑材料也就是混凝土混合料, 组成混凝土混合料的基本成分为粗细骨料、水泥以及拌合用水^[1]。根据建筑工程的不同施工要求, 在施工实践中往往还需要在混凝土混合料中掺入适量的外加剂和掺合料。而以上各种成分的质量性能均会对混凝土混合料的整体质量产生不同程度的影响。因此, 质量检测技术人员应科学运用检测方法, 准确测定其各项指标参数, 为工程质量控制提供重要的依据。

2 检测控制混凝土建筑材料质量的有效对策分析

2.1 检测控制混凝土建筑材料中各组分质量对策分析

2.1.1 混凝土建筑材料中水泥质量检测控制分析

在混凝土建筑工程中, 水泥是较为常用的胶凝材料, 其质量性能影响混凝土混合料和易性以及工作性

能的重要因素, 也会对建筑工程混凝土结构强度以及混凝土构件的完整性等产生较大的影响, 因此水泥质量检测也是混凝土建筑工程检测控制的关键性环节之一。在对水泥进行质量检测时, 质检人员应在甲方以及监理方人员的共同见证下开展取样工作。检测人员应根据进场水泥的数量、袋数等确定样本采集量, 且采样总量以及样本采集操作均应符合相关技术规范要求。当待检水泥还需进行配合比检测时, 检测人员应适当增加样本采集量, 一般应采集双倍样本。当完成取样后, 检测人员应将样品搅拌均匀, 并等分为两份, 其中一份密封保存作为备份, 而另一份则应及时送至试验室^[2]。取样人员还应在监理人员的见证下编写委托单, 并要与监理方共同签字盖章, 之后才能将其交于试验室。当试验室质检人员接到样本后应首先按照检测规范要求对待检样本的出厂检测报告以及产品合格证等资料进行审查, 且全部技术资料均应存档留底。

保存水泥样本的存放室应保持恒温干燥。水泥样本应在存放室内静置 24h 左右, 待其温度与室温相同时才可以用于试验检测。质检人员在开展胶砂检测时应注意, 所采用的蒸馏水温度也应与室温一致。在完成试验后, 检测人员应刮平浆体, 且养护时间应达到 24h 左右, 之后采用将试模拆除。在时间养护过程中, 检测人员应加强对环境温湿度的监测, 室内湿度应保持在 90% 以上, 而室内温度则应控制在 20℃ 左右, 温度偏差范围则应控制在 2℃ 以内。当试件强度达到拆模标准后, 检测人员方可拆模, 且应将试件继续置于养护槽内养护。项养护槽内加水时, 应确保水温与室温相应, 且养护箱内应保持恒温恒湿。根据水泥质检经验, 试件 3 天龄期误差应控制在 30min 以内, 而其 28 天龄

期误差则应控制在2h以内,避免对检测结果的精度产生不利的影响。

在水泥质量检测工作中主要包括外观目视检测法以及试验室检测法等。其中外观检测主要是通过检测人员的肉眼观察来对水泥颜色状态进行目视检查的方法,如在观察中未发现水泥存在结皮、凝块,或者颜色不均匀等情况时,可初步判断水泥状态正常。而在试验室检测中,质检人员则可以通过比表面积法、筛分法以及化学分析等方法来测定水泥强度等级、细度、初凝时间、终凝时间、早期强度、28d龄期强度以及水泥成分含量等各项指标参数,以便为水泥质量的科学评价提供可靠的参考依据。在完成各项试验检测后,检测人员要在质检报告中详细记录检测数据,并科学分析检测结果,给出相应的质量控制意见和建议,从而保证混凝土建筑工程质量。

安定性检测是水泥质量检测中的重要项目之一,质检人员应准确掌握检测方法,规范开展检测操作,并要根据检测结果采取必要的质量控制措施。在安定性检测试验中,重点是要注意控制水泥温度,需要在水泥冷却至室温后才能开展检测工作,若在检测中使用的是热水泥样本时,既会影响检测结果的准确性,而且检测结果也不具备质量控制的指导意义。若在检测中发现水泥安全性指标未达到技术规范要求时,检测人员应出具检测报告,并及时通知混凝土建筑工程的施工单位,对对应批次水泥做报废处理,不得用于施工建设。

根据混凝土建筑工程质量检验经验,在对普通硅酸盐水泥进行检测时应注意控制其用水量,且应采用比表面积法来进行细度检测,以确保检测结果客观准确。而在检测矿渣硅酸盐类型的水泥时,则应注意检测其早期强度等关键性指标参数,以准确判断其质量是否符合施工要求。

2.1.2 混凝土建筑材料中粗细骨料质量检测控制分析

细骨料是混凝土混合料中的重要组成部分,也是混凝土建筑工程质量检测中的关键性内容。河砂是混凝土建筑中最为常用的细骨料,但在部分混凝土建筑工程中存在为降低成本而使用海砂或者其他质量不合格产品的情况。因此,质量检测技术人员应充分了解细骨料的检测方法,并要严格检测细骨料的各项指标参数。根据检测经验,质检人员应首先通过外观目视检查方法以及筛分析法对细骨料进行形式检验,且应注意检测细骨料中是否含有有毒有害物质。而在常规检验中,检测人员则应结合混凝土建筑工程中细骨料

的进场批次以及进场量等来合理确定检测批次,当同一产地来源的细骨料连续进场时,一般可以将一个检测批次量控制在600t或者是 400m^3 左右^[3]。同时,检测人员应合理应用物理化学检测方法来测定细骨料的含泥量、含水量、细度模数以及有机质含量等各项指标参数。

粗骨料的形式检测方法与细骨料基本一致,均可以采用目视外观检查法以及筛分析法来进行初步的检测,且应按照同一检测批次划分标准来开展常规检测。在粗骨料质量检测中,技术人员应准确掌握级配检测、牙髓值测定以及含泥量检测等方法,且应通过化学分析来检测粗骨料中是否含有有害物质成分以及有机质成分,以确保粗骨料的各项指标参数均能够达到工程技术标准要求。

2.1.3 混凝土建筑材料中掺合料质量检测控制分析

在混凝土建筑工程的施工中,为提高混凝土混合料的保水能力以及流动性,往往需要在混凝土混合料中掺入适量的掺合料。目前混凝土建筑工程中较为常用的掺合料有粉煤灰等。粉煤灰的掺入不仅能够降低混凝土混合料中水泥的用量,降低水化热反应对混凝土结构整体性的影响;而且掺入粉煤灰还能够提高混凝土混合料的密实度、耐磨度,增强混凝土结构的抗变形能力。同时,粉煤灰也是一种较为易得且成分相对较低的材料,通过对粉煤灰的资源化利用既能够减少对环境的污染,也可以实现对混凝土建筑成分的有效控制,因此粉煤灰得到了广泛的应用,而对粉煤灰质量性能的检测也成为混凝土材料检测工作中的重点环节之一。

在检测粉煤灰质量时,一般可以采用颜色观察法、细度测试法、化学分析法以及烧失量测定法等。在检测实践中,质量检测技术人员应首先通过目测方法来观察粉煤灰的质量,以便对其质量进行初步的判断。优质粉煤灰往往呈较为均匀的浅灰色或者是灰色;若发现粉煤灰呈黑色或者是黄色,可初步判断粉煤灰中所含煤渣量超标或者硫酸盐含量过高;若粉煤灰有颜色不均匀度现象存在时,也是判断其质量较差的一个重要标准^[4]。

细度是粉煤灰质量检测中的一项重要指标参数。在检测实践中一般可通过对粉煤灰粒径的检测来确定其细度。目前,在质量检测工作中多采用激光粒度检测法以及筛分法等检测方法。其中筛分法是较为常用的传统检测方法,主要是利用不同孔径筛网对粉煤灰加以筛分,之后再根据各级筛网通过率来对粉煤灰细度进行综合性的评估。为进一步精确测定粉煤灰细度,

技术人员也可以采用激光粒度检测法来开展检测工作。检测时,技术人员应规范采集粉煤灰样本,并利用激光粒度仪来进行试验检测,且应根据检测数据绘制粒径分布曲线,从而为粉煤灰细度的科学评估提供可靠的依据。同时,在检测粉煤灰质量时,技术人员还可以采用化学分析法来测定粉煤灰中所含各元素成分及含量,以判断粉煤灰的整体质量性能。在检测实践中可以根据不同的检测条件和检测要求选择红外光谱检测法、荧光光谱检测法或者原子吸收光谱检测等技术方法。此外,在检测粉煤灰质量时还可以采用烧失量测定法。在采用烧失量测定法时,质检技术人员应按照技术规范要求对粉煤灰样本进行加热处理,并在其达到指定温度后对样本质量进行检测,以便根据质量变化来对烧失量加以计算分析。当粉煤灰中所含有机质成分以及水分较少时,所产生的烧失量也相对较低,说明粉煤灰质量较好^[5]。

质检人员应加强对不同检测方法的了解,准确把握检测技术要点,并结合实际情况科学应用检测方法,也可以综合应用不同的检测方法,以提高检测的效率和准确性。在粉煤灰质量检测工作中,技术人员还应注意所采集样本应具有较强的代表性和典型性,并要在完成样本采集后做好保存措施,并及时将其送至实验室,避免因采样不当或者保管不当对检测结果的客观性以及检测精度产生不利的影

2.1.4 混凝土建筑材料中外加剂质量检测控制分析

在对混凝土混合料中所使用的外加剂进行检测时,检测人员可以通过比色法或者色谱法等方案来对混合料中外加剂质量分数加以测定。同时,在检测外加剂纯度时,一般应采用色谱分析法或者物理化学检测法,以准确测定外加剂的纯净程度。在外加剂质量检测中,检测人员还可以根据不同的检测项目要求采用毛细管法或者旋转粘度计法来测定其粘度;通过比重法或者质量分析法等来检测指定条件下外加剂的密度值;也可以应用电位滴定法以及酸碱滴定法等来检测外加剂的PH值,这些都是直接反映外加剂质量性能的重要指标参数,检测人员应科学选择检测方法,并要对检测数据进行综合性的评价分析,以便给出合理的质量控制建议。

2.1.5 混凝土建筑材料中搅拌用水质量检测控制分析

通过对混凝土建筑工程的质量检测实践的分析发现,搅拌用水的水质检测是一个比较容易忽略的环节。质检人员应充分认识水质检测的重要性,严格按照国家所颁布的混凝土拌和用水的相关水质标准要求有序

开展检测工作。在水质检测中,技术人员应科学应用物理化学检测方法,准确测定拌合用水的主要成分以及各成分含量,以避免水质污染对混凝土工程质量产生不利的影响。如果在水质检测中发现拌合用水中所含的油脂成分或者硫酸盐超标时,质检人员应及时通知混凝土建筑工程的质量控制部门以及监理单位,以便采取相应的质量控制措施。

2.2 检测控制混凝土建筑材料中混合料整体质量对策分析

当完成了对混凝土混合料中各种原材料的质量检测后,质量检测人员还应按照设计配合比对混凝土混合料的实际配比进行严格的检测分析,精确控制混凝土拌合时各成分的使用量。同时,在完成首盘混凝土混合料的拌合后,质检人员应及时开展试验检测工作。在质量检测实践中一般应规范制作试件,并通过科学应用钻芯取样检测方法、回弹检测法以及超声检测法等技术方法来准确测定混凝土的坍落度、强度等级以及和易性等各项质量性能,以确保混凝土的工作性能能够满足混凝土建筑工程质量控制标准。当首盘混凝土质量检验合格后才能开展后续的拌合工作。

3 总结

为保证混凝土建筑工程的质量安全,相关单位应高度重视对混凝土原材料以及混合料整体质量性能的检测控制。质量检测人员应积极学习并掌握先进的检测方法,准确把握混凝土材料检测控制要点,提高检测操作的标准性和规范性,以确保检测结果客观、准确,能够为混凝土材料以及建筑工程的质量控制提供可靠的参考依据。同时,检测人员应不断总结实践经验,大胆地进行技术创新和改进,以适应新时期混凝土建筑工程建设的实际需要,从而为推动我国建筑行业的健康有序发展奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 尤奎. 建筑工程混凝土原材料检测与质量控制[J]. 装饰装修天地, 2019(20):28-29.
- [2] 吕启龙. 建筑工程混凝土原材料检测与质量控制探究[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(34):2057.
- [3] 毛伟. 建筑工程混凝土原材料检测与质量控制[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(22):3563.
- [4] 扈文凯. 混凝土建筑材料试验检测及相关质量控制[J]. 冶金与材料, 2022,42(04):184-186.
- [5] 郑根梅. 混凝土建筑材料试验检测及相关质量控制[J]. 房地产世界, 2022(08):35-37.

电力工程设计的电力系统规划设计探讨

王心如¹, 田春燕², 陈瑶³

(1. 青岛嘉诚电工咨询有限公司, 山东 青岛 266000;

2. 青建集团股份公司, 山东 青岛 266000;

3. 盛豪建设集团有限公司, 山东 滨州 256600)

摘要 电力是国民经济的重要组成部分, 对社会发展具有重要意义。电力系统的安全、可靠、经济运行是电力工程前期工作的一个重要环节, 是电力系统安全、可靠、经济运行的基础。电能是生产生活的重要物质, 是国民经济发展的根本动力。而要获得高效率、高稳定性的电能, 就需要对电网结构进行优化, 才能提高系统的综合效益。电力系统规划设计是电力工程设计的重要组成部分, 是整个电力工业发展的关键, 是保证电网安全稳定运行的重要环节。基于此, 本文主要对电力工程设计的电力系统规划设计进行探讨, 以供相关人士参考与交流。

关键词 电力工程; 电力系统; 规划设计

中图分类号: TM73

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0118-03

电力对社会经济的发展起到较大的推动作用, 没有电力工程的支撑, 我国的经济建设是不可能发展的。目前, 由于社会和经济发展的需要, 电力工程的设计和施工日益增多。而在电力工程设计中, 采用科学的方法来进行设计, 将会对整体的电力工程建设状况起到较大的作用, 同时也会直接影响到电力系统未来的运行。这样就能更好地进行设计, 提高电网的稳定性, 对电网的安全运行起到积极的作用。

1 电力系统规划设计的概述

1.1 电力系统规划的组成

电力系统的规划工作, 涵盖环境保护、能源建设、社会建设、交通运输等各个方面。由此可见, 电力系统规划是一个很强的综合性工作。电力系统的规划设计需要立足于社会经济的发展需要, 它不仅关系到电力系统的运营和发展, 而且关系到国家的社会发展。电力系统规划包括电源规划、负荷预测、无功规划和网络规划。电力系统的供电计划是建立在对负荷进行预测的基础上, 充分考虑各种因素, 在此基础上, 对电网进行合理的供电计划, 以适应当前巨大的用电负荷。电力负荷试验的目的就是为了更好地预测电力负荷在时间、空间上的分布情况, 从而为电力系统的规划与调度提供科学、合理的依据。电力系统规划就是根据电网规划和负荷试验的结果, 在保证电网规划合理的同时, 节省投资。

1.2 电力系统规划在电力工程设计中的重要性

首先, 电力系统规划与设计是电网安全运行的重

要保证。当前, 我国的社会和经济发展对用电的需求逐渐提高, 而目前的电力工程施工现状与用电需求不相符合。然而, 电力工程的建设符合整个社会的发展方向, 所以, 在实际的施工中, 应该对电力的具体需求进行详细的调查, 并做好相关的预测, 以便为电力工程的施工提供参考, 保证电力工程的正常开展。其次, 电力系统规划与设计是电网发展中获得经济效益的重要手段。电力企业在经营活动中, 不仅要获得一定的经济利润, 还要承担起人们的生活和生产所需的基本能源, 它是市场发展的重要组成部分, 需要实现经济与社会效益的协调发展。做好电力系统规划和设计工作, 能使电网资源得到最优分配, 取得较好的效益。最后, 电力系统规划与设计促进整个电力工业的发展。当前, 用电供需之间存在着相当大的矛盾, 这已成为我国电力工业发展的一个重大难题。与此同时, 随着我国经济的迅速发展, 电力资源在人民生活和生产中的作用逐渐扩大, 应合理地规划电力行业的可持续发展, 推动国民经济的发展^[1]。

1.3 常见问题

要想更好地满足用户的用电需求, 达到电力系统规模扩大的目的, 就需要对电力工程项目计划的实际情况进行全面的归纳, 增强其计划的合理性与实用性。存在的主要问题有: 第一个问题是前期准备工作不够充分。在对各个地区的电网资源进行采集的时候, 会出现数据不对称的情况, 根据收集到的数据, 对该地区的电力系统的运行状况进行分析, 同时也对地方的经济水平进行分析。由于最后的分析结果精度不高,

无法对其进行具体的维护,使得电力系统的规划无法得到可靠的支撑,从而使得后续的电网建设问题频频发生。第二个问题是资料的更新不够及时。在网络信息化的背景下,现代化的电力系统中的数据是动态的,所以需要实时地获得最新的数据。若资料更新滞后,则容易造成资料的偏差,造成用电计算的精度下降,从而削弱了计划的作用,未来的电力系统预测误差将逐步增加。

2 电力系统规划设计应当遵循的原则

2.1 安全性原则

安全原则是电力系统整体规划设计工作中最需要遵循的一个重要原则,这是由于在电力系统的规划设计工作中,要把所有有可能造成安全隐患的问题和因素都消除,如果电力企业有条件,还应该在该体系中设置一个具有现代系统监控功能的可以长期使用的设备。

2.2 周期性原则

电力系统有关的规划设计工作需要要在预定的时间内完成,特别是对规模比较大的电力企业来说,它需要在规定的时间内完成与电力系统有关的规划设计工作。要达到这个需求,首先要有一个完整、科学的电控系统相关的规划设计方案,在限定的时间内完成规划设计工作,才能为后面的工作打下基础^[2]。

2.3 成本原则

对电力系统进行规划设计的人员来说,不仅要注意到系统的功能的实现,还要计算出电力系统所需的规划设计费用,唯有投入成本和系统功能效应处于同一平衡点,才能达到最大的效益目的,并符合成本节约的有关条件。

3 电力系统规划设计的应用

3.1 电源规划和设计

在对电源进行规划与设计的时候,要与有关部门对电源发展的规划相一致,同时要对市场趋势有一个准确的了解,尽量使该地区的资源得到最大的优化。同时,也要遵循协调发展的原则,制定符合地区发展要求的供电计划。在整体的电力系统规划设计中,电源计划设计是最重要的部分,其主要的规划与设计工作包括:对拟建地区及周围地区的电源状况进行统计与分析,并对各地区的电源数据进行统计与分析,从而提出切实可行的供电方案。电力电源有两种,一种是本地电源,另一种是统调电源。另外,随着计划的实施,将会有更多的新能源机组投入运行,因此,需要对各种电源的出力进行分析。

3.2 电力负荷设计

电力系统规划与设计中最基本的工作就是对电网的用电需求进行预测,并对其所在地区进行勘测。首先要对该地区的电网负荷进行分析,根据该地区电网建设的规模而定。若规模较小,则可作短期预报。在过去的几年里,电力负荷的预测一般都是依靠经验来进行的,因此,根据国家多年来的经济发展与运营资料,来预测所在地区的电力负荷。另外,还有一些其他的问题,例如附近是否有规模大的工程、是否会受到电力施工的影响等,都要提前做好预防和控制的准备^[3]。

3.3 电力系统计算

3.3.1 稳定计算

简而言之,稳定计算就是指一个可以使一种稳定的发展状态达到的水平值,它的工作就是对电力系统中出现的各种故障进行模拟计算,从而逐渐地达到稳定的水平状态。当人们想要计算出一个系统的稳定性时,首先要做好基本的稳定性计算,只有这样,最后的稳定性计算结果才符合规范的要求。如果将其应用于某一电力工程的设计中,则会涉及许多不同的计算运算,例如电力系统的稳定性计算、电压的稳定性计算、频率的稳定性计算等。只有按照有关规定严格执行稳定性计算的每个步骤,才能确保最终的电力工程设计成果。

3.3.2 潮流计算

潮流计算是电力系统中的一个分支,它的作用就是对电力工程网中所包含的各类功率和电压进行计算,通过对潮流计算的运用,可以更精确地判断出电力系统的主要运行模式。另外,还需要分析电力系统的基本操作需求,然后检查电力系统中的各个部件,判断它们是否符合系统的基本操作需求。在此基础上,有必要对含在电网中的储电保护设备进行检测,为电力系统规划设计者提供基础数据和初始值信息。

3.3.3 无功补偿计算

在电力系统中运用无功补偿的主要目的是为了较好地计算出电力系统中存在的感应负荷,进而对其进行无功功率性补偿,这样就可以减少在传输过程中由于无功而导致的损耗概率。

从本质上讲,在电力系统规划和设计运行过程中,多采用无功补偿来保持电源间的平衡。在规划设计阶段,如果存在与无功补偿设备的总容量和包容量相关的问题,则要对单组低压电容器进行投切,这时要对电压波动进行校核,然后对附近区域的无功平衡进行分析,从而得到调相调压值。

3.3.4 短路电流计算

短路电流的计算主要是为了发现电力系统中存在的各类故障,这些故障通常都是由电网短路引起的。如果要测定电力系统中导致短路故障的各类电气元件的不定性因素,则要先计算出电流值,再计算出短路电流,按照一定的程序进行相应的计算,这样才能保证电力工程的选材,从而更好地确定出最适合的电力设备。此外,在确定了电网的网架结构和运行模式之后,应该根据相应的短路电流计算结构对组成电网的有关装置进行校验,从而保证所选电网装置的稳定工作^[4]。

3.4 平衡电力电量

在对电力系统进行规划设计时,需要对电能的平衡进行控制,使电能保持平衡,这样才能对电力系统进行有效的约束和管理。通过对电源的功率进行分析,可以对电力负荷进行预测,从而可以对电力系统中所含有的电能的均衡性进行计算,并且通过对平衡计算的结果进行分析,可以决定电力系统的最后布置和建设规模。

3.5 接入电网系统

在制定接入电力系统前,需要对该地区的原有电网分布状况、分布特征、电网发展计划等进行细致的分析,确定电力系统在电力工程中的地位和重要性。然后,将国家和有关部门的意见,和国家电网的整体规划相结合。接入网络的选择要经过多方面的对比,在对其进行对比时,应本着可持续发展的思想,倡导绿色环保、绿色环保的电力项目。当然,这也要符合国家的政策,要按照科学发展观的要求,充分利用现代科技的力量,让电网规划设计更好、更全面。

3.6 专业性的提升

要想科学地进行系统的设计,首先要对电力系统工作的可靠度进行精确的计算,只有综合地对比和分析各项计算结果,才能最终决定最优的系统设计方案。而要做到上述工作,首先要明确电力项目工程的建设规模和电力系统的投入时间等,其关键是要向电气工程管理部门提供关于电气系统设计的有关数据信息,从而提高整体电力系统规划设计的专业性^[5]。

4 电力系统规划设计中需要注意的内容

4.1 前期规划阶段

在电力工程电力系统规划设计的前期,首先要进行科学的调查和数据的搜集,只有这样,才能对整个施工现场和周围地区的电力系统的总体情况有一个大概的认识。另外,还要对当地的变电站、发电厂、输电线路等进行信息调查,并对所搜集的信息进行系统

的分析与比较,并以此来构建一个完整的数据信息库,为以后的项目建设提供足够的信息支撑。

4.2 规划设计阶段

在进行电力系统的规划设计工作过程中,一定要时刻秉承着与时俱进的设计思想,对市场进行实时的搜集,对产业中涌现出来的新技术、新变化进行跟踪,并对与计划环节有关的工作做好计划处理,使有功和无功的协调一致。另外,还要及时地更新电力主网的各种数据信息,通过仔细仔细的观测,积极地搜集资料,把观测的结果记录下来,为文本型计划报告的编制提供资料支撑,保证设计者可以时刻掌握电网的变化和总体情况。卷轴上的设计方案、工艺流程、设备选型、设施布置、结构类型、材料选择等都要满足安全、经济、操作、检修、维护、施工方便、成本低廉、原材料节约的需要。只有满足以上几个条件,才能制定出具有较高经济性和实用性的电网规划和设计方案。在新项目的设计中,要想保证设计工作的成功,就需要了解当地的电力系统的负荷情况,并搜集有关电力系统的最新信息,保证在电力系统计划设计工作中有详尽、可靠的数据资料,从而使电力工作人员可以不断地改善和完善相应的方案设计,保证设计的实时、科学。从另外一个角度来看,适时地更新电力系统计划设计,也可以从根源上保证设计思想的最优性,使其设计成果更加科学、经济。

5 结语

综上所述,电力工程施工的好坏直接关系到人民的用电安全。在施工过程中,要根据工程的实际施工状况和用电的负荷状况来规划和设计电力系统,从而保证施工质量。同时,对电力系统的操作要综合考量,防止在施工过程中发生失误,对电力工程设计进行科学的规划和设计,对电力工程的建设质量和电网的稳定运行都有较大的影响,而对电力企业而言,也是一种节约。

参考文献:

- [1] 寿剑冬. 电力工程设计中电力系统规划设计的运用分析[J]. 电子乐园, 2022(01):58-60.
- [2] 孟岩. 电力工程设计中的电力系统规划设计现状及应用研究[J]. 电子乐园, 2021(04):1.
- [3] 丛晶. 电力工程设计中电力系统规划设计的运用分析[J]. 科技创新与应用, 2022,12(07):86-88.
- [4] 周智. 电力工程设计中电力系统规划设计的运用分析[J]. 2021(08):265.
- [5] 张冉冉. 电力系统规划设计在电力工程设计中的应用[J]. 引文版:工程技术, 2021(10):82-83.

土木工程建筑结构设计问题及解决策略研究

陈立星

(广西财经学院, 广西 南宁 530007)

摘要 土木工程建筑的可靠性、安全性、经济性一直是社会关注的焦点。解决好土木工程建筑结构设计中的问题,有利于维护社会稳定,保障人民生命及财产安全。本文结合实际,首先提出土木工程建筑结构设计过程中要遵循的基本原则,接着着重分析土木工程建筑结构设计现状及问题,最后针对这些具体问题提出具体解决策略,希望能对建筑行业整体设计质量的提升起到参考作用。

关键词 土木工程; 建筑结构设计; 安全性原则; 经济性原则; 耐久性原则

中图分类号: TU318

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0121-03

土木工程建筑结构设计的质量对于建筑物安全性、经济性、可靠性有着重要影响。建筑物的安全关系到人们的日常生活和社会的生产保障,也对社会安定和城市发展有着直接影响。如今,建筑工程项目越来越复杂,超高层、大跨度、超限结构不断增多,设计规范不断更新,设计标准不断提高,对建筑结构设计提出了更高要求。目前土木工程建筑结构设计工作中,仍然存在着许多问题。如建筑结构设计过于保守会造成建设成本过高,不利于节约投资;在建筑结构设计过程中荷载取值不合理,未按相关规范的要求进行抗震设计,会造成建筑结构存在安全隐患;存在着法律法规、设计规范及标准修订的速度较为滞后的情况。这些因素都在制约着土木工程建筑的发展。因此,如何做好建筑结构设计,使建筑物安全稳定又经济合理,对推动我国建筑行业快速发展是至关重要的。

1 土木工程建筑结构设计原则

1.1 安全性原则

安全性是土木工程建筑结构设计的首要考虑因素。在结构设计过程中,应充分考虑各种可能的载荷作用,如地震作用、风荷载、动荷载等,并验算结构的稳定性,确保结构在各种情况下都能保证安全。同时在进行结构设计时,需要采用合理的计算方法和有效的构造措施,保证结构具有足够的强度、刚度和稳定性,确保安全。

1.2 经济性原则

在建筑结构设计中,应对建设成本、使用寿命和维修成本等因素统筹考虑,确保经济上的合理性。在材料和结构体系的选择上应注重经济性及合理性,选择经济适用的建筑材料和设计方案;在施工过程中采

取合理的施工工艺技术,提高施工效率,降低建设成本;在成本控制上,进行成本效益评估,保证建筑物的投资成本符合投资者的期望。

1.3 耐久性原则

结构耐久性是决定建筑寿命的重要因素之一。建筑结构设计应充分考虑结构所处的外部环境、维护条件以及更新的可能性,制定合理的维护管理方案延长建筑结构的使用寿命,同时,确保建筑结构在使用时,得到及时的维护。比如,在选用材料时,选择优质的防腐、防湿、防水材料,并采取有效措施,提高建筑物的耐久性;在选择结构体系时,充分考虑建筑结构维护和更新的条件,选择耐久性好、便于维护的结构体系。

1.4 适用性原则

在建筑结构设计中,应充分考虑使用者的需求因素,如空间需求、功能需求等,并根据这些需求进行合理设计。例如,对于公共建筑,建筑结构设计的侧重点为满足建筑使用功能的多样性,满足不同人群的需求;对于住宅建筑,建筑结构设计的侧重点为充分考虑舒适性和空间利用率,提高居住品质。

1.5 环保性原则

当前环境问题日益突出,建筑结构的环保性是建筑结构设计必须考虑的因素。建筑结构设计应采用可持续性的设计策略,注重资源利用、环境保护和生态平衡。在材料选择上应尽量选择可再生、可循环利用的材料;在能源利用上应注重太阳能、风能等可再生能源的利用;在施工过程中应采取环保措施,降低对环境的影响。

1.6 符合规范原则

在建筑结构设计中,符合规范原则是至关重要的。

建筑结构设计应根据建筑物的类型、规模、使用功能,所在地区的地质、气象、水文等条件,制定相应的结构设计方案,按相关的规范和标准进行设计,以确保结构的安全性和可靠性。

2 土木工程建筑结构设计现状及问题

2.1 建筑结构设计人员的能力不足

从我国目前建筑结构设计的情况看,有部分企业为追求经济效益,往往将设计工作交给设计水平不足的设计人员。他们往往未经过一系列培训就直接上手设计,这些人员缺乏一定的设计实践经验,对设计规范及标准不够熟悉。他们通常认为只要有电脑软件辅助计算,把参数输入这些软件中,得出的结果就可以直接利用,往往未对软件的计算结果进行进一步校核分析,显然,这样的设计理念是错误的。同时,目前我国的电脑软件市场上设计软件种类繁多,各类设计软件的质量参差不齐,如何按具体项目选择符合要求的设计软件是非常重要的,如果使用的软件不符合项目要求,或者软件存在问题,且设计人员没有一定的判断分析能力,直接采用软件的结果,将会对建筑结构的合理设计产生影响,容易造成安全隐患。这就要求设计人员自身需要具备较高的业务能力以及具有一定的实践经验作为支撑,才可有效地利用软件为设计服务^[1-2]。

2.2 建筑结构抗震设计不合理

地震具有不确定性和强烈的破坏性,会使建筑物产生剧烈的震动和严重的变形,威胁着建筑物的安全。建筑物一旦发生破坏造成坍塌,将会造成严重的人员伤亡和财产损失,影响社会稳定。因此,建筑物的抗震设计一直是设计的重点、难点^[3]。设计人员进行抗震设计时,容易出现以下一些问题,如未按抗震规范要求的抗震设防烈度进行抗震设计,可能导致结构强度不足、变形过大等问题;未对建筑物的薄弱部位采取相关措施进行加强,会造成薄弱部位在地震发生时最先发生破坏,影响建筑物的安全性能;未按抗震规范要求合理的设置防震缝,或防震缝设置的位置和数量不合理,将会影响建筑物的整体抗震性能。

2.3 建筑结构截面设计不够合理

建筑结构截面设计是建筑结构设计的一项重要内容,如果设计不合理,会对建筑物的功能、安全和经济效益产生较大负面影响。例如,对于框架结构体系而言,建筑物的柱、梁、板为主要的结构受力构件,承担并传递荷载。因此,要保证建筑物的使用安全性,就必须合理设计这些主要的结构受力构件。但在实际

设计过程中,一些设计人员考虑的荷载不足,这就造成计算出来的构件截面尺寸偏小,钢筋配筋面积不足,无法承担实际使用的荷载,建筑的墙体容易产生裂缝、渗水等不良后果,甚至建筑物会有倒塌的潜在风险。

另外,设计人员对于结构构件截面往往未进行合理的优化设计。当前,我国大力倡导节能减排,节约材料的使用。而一些设计人员在设计的过程中,依然存在着浪费资源的现象。这些设计人员往往只考虑到如何把建筑设计得安全,而未控制钢筋及混凝土的用量,造成了极大的浪费。

2.4 施工图纸问题

施工图是整个建筑物施工建设的重要依据,完善的施工图能够为整个工程的施工建设提供明确的支持。但从多数的情况来看,施工图纸在各个方面不可避免地出现了一些问题。在设计图纸时,部分设计人员在设计的过程中不够重视施工图纸的设计,未充分考虑施工的便捷性及难易程度,校审审核人员没有严格按照流程来对图纸进行校审,导致图纸与实际施工存在差距。此外,一些施工企业没有专门的施工图纸审核人员,没有进行严格的图纸会审,编制合理的施工组织设计,就直接施工,这样容易造成经济损失和安全事故。

2.5 建筑结构法律法规、设计规范及标准需要完善

法律法规、设计规范及标准是土木工程建筑结构设计的重要依据,设计工作需要依据法律法规、设计规范及标准进行开展、调整和完善。但在实践过程中,法律法规、设计规范及标准修订的速度往往比较滞后,与土木工程建筑行业的发展速度不匹配^[4],在结构安全设计标准的修正方面存在着较为滞后的情况,这会导致建筑结构中的不安全因素增加,不利于结构安全也不利于建筑行业发展。

3 土木工程建筑结构设计问题解决策略

3.1 提高土木工程建筑结构设计人员的责任意识和设计能力

建筑结构设计人员作为项目的核心参与者,其责任意识和设计能力对建设成果有着决定性的影响。第一,设计人员应充分熟悉了解和遵守相关的法律法规,定期参加相关法律法规培训,确保在法律法规允许的范围内进行设计。第二,设计人员应充分意识到工程质量的重要性,树立“质量第一”的意识。在设计中,要充分考虑到各个影响建筑质量的环节及因素,如材

料、施工、环境等。第三,在设计中,设计人员应综合考虑施工的可行性和难易程度,尽量避免过于复杂的设计或采用难以实现的方案。同时,在施工过程中,设计人员应与施工方紧密配合,应积极参与现场协调,及时解决施工中出现的问題,保证建筑物能按照施工图纸顺利完成。第四,设计单位应提高对设计人员培训培养的意识,给予他们更多学习、培训的机会,例如,组织安排设计人员参加设计交流研讨会,与同行专家进行探讨,学习他们先进的设计理念,这样可以拓宽设计人员的视野,丰富设计人员的经验,提高设计人员的设计能力。

3.2 建筑结构进行合理的抗震设计

结构抗震设计是建筑设计的重要环节,合理的抗震设计是确保建筑物在地震发生时能够保持稳定和安全的关键。结构类型和体系的选择对抗震性能有重要影响。在选择结构类型时,要按建筑物所处的场地条件、抗震设防类别、抗震设防烈度以及建筑物的使用功能,建设投资的多少、震后修复的难易程度等因素,合理选择具有适宜刚度、稳定性的结构体系^[5]。钢结构体系具有较好的延性和强度,适合用于造型复杂,大跨度的建筑物,如工业厂房,体育馆屋面网架等;钢筋混凝土结构体系具有较好的耐久性和经济性,适合用于一般民用建筑,如住宅、办公楼等。同时,应注意建筑结构的平面和立面布置,尽量保持结构的对称性和均匀性,避免出现突变和应力集中。且应根据建筑类型、高度、长度合理设置防震缝,将建筑物分割成若干个独立的结构单元,有利于减轻地震作用对建筑物的影响。在抗震构造措施方面,应充分考虑建筑结构的节点、连接,合理采用设置圈梁、构造柱、加强筋等构造措施,增加结构的整体性和稳定性。

3.3 完善我国建筑结构法律法规、设计规范及标准

当前我国建筑业发展迅猛,生产和经营规模不断扩大,工艺、材料、技术更新换代速度快,土木工程建筑结构设计规范及标准必须依照行业的发展进一步地优化调整,让设计工作更加有据可依,有章可循^[6]。要及时学习国外设计规范和技术标准,吸收其中的先进设计成果和理念,并及时对国内的设计规范和技术标准进行总结,进一步修订完善,不断提高我国建筑结构设计水平。同时,建筑结构安全问题不容忽视,必须在法律层面确立明确的法律规章制度,加强对建筑市场安全质量的控制,规范流程,提升设计人员的安全责任意识,约束设计人员的行为,防止他们只考虑短期利益,进行不合理设计,造成安全隐患。

3.4 建筑结构设计要严格控制造价

建筑结构设计过程中,在确保建筑物设计质量的前提下,可以通过以下措施节省造价。第一,建筑结构设计时,结构形式和设计方案的选择对建筑物的造价影响非常大,合理的结构形式和设计方案能极大程度地节省造价,设计人员应根据工程要求和场地条件,合理地选择结构形式和设计方案,在保证建筑物安全的前提下,降低建设成本^[7]。第二,在设计过程中,注重限额设计,即根据工程投资估算,对结构设计进行指标控制,可有效避免因设计过度等原因导致造价过高的问题。第三,在设计过程中,要充分考虑材料和设备的性能、价格和质量等因素。在满足设计要求的前提下,尽量选择价格合理、性能良好的材料和设备,以降低工程造价。第四,建筑结构设计应充分考虑施工的可操作性和难易程度,避免因施工难度大导致施工周期长、成本增加等问题。第五,在设计过程中,应注重细节处理,减少浪费和不必要损耗。第六,应加强结构设计管理,结构设计管理是控制造价的重要环节。应建立完善的设计管理制度,加强设计变更和现场签证的控制和管理,确保设计符合工程要求和成本控制目标。

4 结语

随着科技的不断进步,土木工程建筑结构设计将会迎来新的发展机遇。新型材料 and 设计方法的应用将越来越广泛,这些新材料、新技术将为建筑结构设计带来更多的可能性。同时,未来的建筑结构设计将更加注重绿色环保和可持续发展。设计人员应努力提高自身的设计能力,加强责任意识及安全意识,及时学习新规范、新技术,保证设计任务的圆满完成。

参考文献:

- [1] 黄汉昌.建筑结构设计现状及优化措施[J].住宅与房地产,2021(02):103-104.
- [2] 林小颖.试论建筑工程结构设计现状与发展[J].中国住宅设施,2023(01):52-54.
- [3] 卢强玉.试析工民建结构设计中的抗震设计[J].中国新技术新产品,2017(17):89-90.
- [4] 杜文东.土木工程建筑结构设计中的问题分析[J].中国住宅设施,2023(06):125-127.
- [5] 何瑞森,夏力.高层混凝土建筑抗震结构设计要点分析[J].陶瓷,2023(05):137-139,150.
- [6] 王越.土木工程建筑结构设计中的问题分析[J].全面腐蚀控制,2021,35(09):117-119.
- [7] 罗涅.土木工程建筑结构设计中的问题与初探[J].四川水泥,2020(02):79.

风电工程设计中的重要环节及应注意的问题

孙娟

(内蒙古鲁电蒙源电力工程有限公司, 内蒙古 呼和浩特 010000)

摘要 风力发电作为一种清洁、零排放的发电方式,具有重要的战略地位。在风电工程设计过程中存在着许多关键的环节需要引起人们的注意。本文对风电工程设计中的重要环节及应注意的问题进行研究和探讨,旨在为提高风电工程设计的准确性和可靠性提供参考。风电工程设计中的重要环节包括风资源评估、机组选型和布置、电气系统设计等。在设计过程中,相关工作人员需要关注各个环节中的相关问题,并采取科学合理的方法和措施来解决,以确保风电工程的安全运行和高效利用可再生能源。

关键词 风电工程设计; 风能资源评估; 风机布置; 输电系统

中图分类号: TM61

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0124-03

风能作为一种清洁、可再生的能源形式,受到越来越多国家和地区的重视。风电作为利用风能进行发电的一种方式,具有环保、可持续等优势,风电项目的安全、高效运行和发电量的最大化至关重要,已经成为全球能源转型的重要组成部分。因此,深入研究风电工程设计中的重要环节及应注意的问题,对于推动风电产业的发展具有重要意义。风电工程设计对于风电项目的运行效果和经济效益具有重要影响。准确的风资源评估可以指导布置风机位和发电量的估算,从而实现最大的能量捕获和发电效益。在机组选型和布置中,需要根据场区资源情况选择适合的风力发电机组,根据地形合理布置机位,以达到发电量最优。风电场中涉及大量的发电机组和输电线路,电气系统设计需要考虑各个环节之间的配套工作,确保能够稳定可靠地输送发电能量,还需注意环境影响评价、土地利用规划、快速启动控制策略等。做好以上这些问题防范,相信可以更好地优化风电工程设计方案,为风电工程做好铺垫。

1 风电工程设计的重要性

1.1 最大化发电效率

设计阶段对风电场的选址、风机布置和风机参数进行科学规划,可以最大限度地利用可再生的风能资源,提高发电效率。合理的设计可以确保风机在最佳运行状态下工作,提高每台风机的发电量,并最大程度地减少系统的故障和停机时间。^[1]

1.2 保证工程安全与可靠性

风电工程设计需要考虑风机基础、输电线路、变电站等基础设施的稳固性和抗风能力,以及系统的稳定性和可靠性。合理的设计有助于降低事故风险,确

保工程设备的安全运行,保护人员和设备的安全。

1.3 经济可行性

设计阶段需要进行经济评估,包括投资成本、发电收益、运维费用等方面的考虑。通过综合考虑各项因素并优化设计方案,可以在满足工程需求的前提下,降低投资成本、提高回报率,确保工程的经济可行性。

1.4 排放减少与环境保护

风电工程是清洁能源的重要组成部分,对减少温室气体排放、改善空气质量和保护环境具有重要意义^[2]。

1.5 可持续发展

风电工程设计需要考虑未来可持续发展的因素。这包括设计与规划的灵活性,以适应未来技术的发展和市场需求的变化,以及对环境影响的评估和管理,确保风电场与周边生态系统的协调发展。

综上所述,风电工程设计的重要性体现在提高发电效率、保证安全可靠、经济可行性、环境保护和可持续发展等方面。科学合理的设计有助于优化工程性能、降低成本,并推动清洁能源的可持续利用。

2 在风电工程设计中存在的普遍性问题

2.1 风能资源评估不准确

风能资源评估是风电工程设计的基础,但由于数据采集和分析的原因,评估结果可能存在一定的误差。不准确的风能资源评估可能导致选址错误、发电量的估算偏差等问题,影响发电效益。

2.2 不合理的风机布置

风机的布置对发电效率和系统可靠性有重要影响。如果布置不合理,例如主风向风机布置密度过高,尾流过大,会导致发电量的损失及一些安全问题。风机布置过于稀疏,会增加道路及线路成本,造成资源浪费

及成本增加,所以,风场合理的机位布置至关重要^[3]。

2.3 不足的基础设施设计

基础设施设计的不足可能导致风机基础的稳固性不足,道路网络不便利,输电线路容量不足等问题。这会影响到风机的安全稳定运行,增加维护成本,并可能导致系统故障。

2.4 输电系统损耗过大

输电系统设计的不合理可能导致电力传输过程中的能量损耗增加。例如,线路选择不当、线路距离过长、变电站布置不合理等因素都会导致电能损失增加,降低系统的发电效率。

2.5 忽视环境影响和生态保护

风电工程设计应该充分考虑对周边环境和生态系统的影响,包括鸟类迁徙、动物栖息地、景观等。忽视这些因素可能导致生态破坏、生物多样性下降以及与当地社区的冲突。

为了避免上述普遍性问题,风电工程设计需要进行全面准确的数据分析、科学合理的风机布置、恰当的基础设施设计、合理优化的输电系统设计,并充分考虑环境和生态保护的要求。此外,密切关注最新技术,也有助于解决潜在的问题并提高风电工程设计的质量^[4]。

3 在风电工程设计中的重要环节

3.1 风能资源评估

风能资源评估是风电工程设计的关键环节之一。通过测量和分析拟规划场区的风速、风向和风能分布情况,确定风电场的容量,以保证风能资源的充足性和可靠性。

3.2 风机选择与布置

根据风能资源评估的结果,选择适合的风机类型和单机容量,并进行合理的风机布置。考虑到地形、资源件和电网接入等因素,确保风机的最大发电效益和系统的稳定性。

3.3 基础设施设计

基础设施设计包括风机基础、道路网络、输电线路等的设计。合理的基础设施设计有助于保证风机的安全稳定运行,减轻对环境的影响,并提高施工和维护的效率。

3.4 输电系统设计

输电系统设计包括风电场内部的电缆布置和连接,以及与电网的接入设计。合理设计输电系统可以降低输电损耗,确保稳定的电力传输和电网的可靠性。

3.5 运维考虑

在风电工程设计中,要考虑到风机的日常运维需求。包括维修通道和设备的布置、监控系统的设置、预防性

维护计划等,以保证风机的可靠性和长期运行效益。

3.6 环境影响评估与管理

在风电工程设计中,需要对环境的影响进行评估,并采取合理的措施进行管理和保护。包括对鸟类、动物栖息地、景观等方面的影响评估,并制定相应的生态保护和环境管理计划。

上述环节在风电工程设计中都是至关重要的,通过科学合理的设计和规划,可以提高风电场的发电效率、可靠性和环境友好性。

4 在风电工程设计的重要环节中需要注意的问题

4.1 数据可靠性

风能资源评估是设计过程的基础,确保所使用的测风数据可靠性至关重要。应使用准确、具有代表性的测风数据,并进行检验、补全和代表年订正,以减少误差和不确定性。为了有效评估风电场的风能资源,按照 GB/T18709-2002《风电场风能资源测量方法》、GB/T18710-2002《风电场风能资源评估方法》及 NB/T31147-2018《风电场风能资源测量与评估技术规范》,从数据的完整性和合理性进行判断检验,检验出缺失与不合理的数据,并对其进行处理,整理出至少连续一年完整的风电场测风数据。

在进行风能资源评估时,应该采用代表年数据。例如,可以使用测风塔收集的实时观测数据或者中尺度数据为数据源。除了风速数据,还需要计算其他风场特征参数,比如空气密度、湍流强度、风切变、50年一遇最大风速等。通过使用代表年的风资源数据,可以更准确地估算风机的发电潜能。使用代表年数据可以反映出场区内逐月、逐时风速和功率的变化趋势,风向和频率、风速和功率的频率分布,较好的体现场区内的风资源情况^[5]。

4.2 系统可靠性

在选择风机类型和布置时,应考虑系统的可靠性和稳定性。避免风机之间的尾流影响过大,合理选择风机机型以及机位布置,以最大程度地利用风能资源并减少系统的故障风险。例如:在布置风机位时,需要考虑地理限制因素、风机位的资源情况、风机之间的尾流影响等因素。如果风机间距过于近,会造成比较大的尾流损失,导致发电量的损失和系统运行不稳定。因此,在机位布置设计中应合理安排风机的间距和位置。在风力发电系统设计中,应重视系统的可靠性和稳定性,以减少故障风险。可以通过合理选型和质量控制来选择具有良好信誉和性能的风机供应商。此外,应建立健全的维护和故障排除机制,确保系统能够及时检修和维护。在实际应用中,需要根据具体

场地和项目特点进行相应的数据采集和系统设计,以确保风力发电系统的高效运行和可靠性。

4.3 基础设施可行性

基础设施设计要考虑工程的可行性和可持续性。确保风机基础的稳固性和抗风能力,道路网络的合理布置和承载能力,输电线路的距离和电压损耗等因素的合理权衡。例如:在选择风机基础类型时,需要根据当地的地质条件和气象数据进行评估,确保基础能够承受高风速和强风压带来的挑战。为了方便设备建设和维护,需要对周边道路进行规划和改造,确保道路通达,并具备足够的承载能力以应对设备运输的要求。在确定输电线路的布局时,要考虑电场与电网之间的距离和电压损耗。合理规划输电线路的长度和电压等级,以降低输电过程中的能量损失。

4.4 输电系统效率

输电系统设计要注重降低输电损耗和提高电网接入效率。选择适当的导线材料、设计合理的线路走向和通道布局,以及合理规划变电站和开关设备,以最大限度地减少能源损失和系统不稳定的风险。例如:选择具有较低电阻和导电性能好的导线材料,如铜或铝,以减少导线本身的电阻损耗。合理规划输电线路的走向,避免或减少输电线路经过山区、湿地等复杂地形,降低因自然条件带来的线路损耗和故障风险。同时,在通道布局方面,要考虑安全距离和通道宽度等要素,确保输电线路的正常运行和维护。在选择和布置变电站和开关设备时,要考虑设备的容量和效率,以及与输电线路之间的连接和配合方式,以最大限度地减少能源传输中的损耗和系统不稳定的风险^[6]。

4.5 运维便利性

在设计过程中要考虑风机的日常运维需求。合理布置维修通道和设备,确保维护人员的安全和便捷访问,设计有效的监控系统和预警机制,以及制定维护计划和紧急响应措施,以保证风机的可靠性和高效性。例如:在风机组布局中要合理设置维修通道,以便维护人员能够安全且便捷地进入风机内部进行巡检和维护工作。此外,在布置过程中还需要考虑到维修设备(例如起重机、工具等)的存放和使用,确保维护作业的顺利进行。设计有效的风机监控系统,实时监测风机的状态、运行参数和故障信息,能够及时发现问题并采取相应的措施。此外,建立预警机制,通过远程监控、传感器技术等手段,提前预测可能发生的故障,以降低故障对发电效率的影响。而且需要制定科学合理的维护计划,明确维护周期和任务,确保对风机的定期检查、保养和维修。同时,建立紧急响应机制,制定应急预案,对突发事件能够迅速做出反应,最大限度地减少故障对发电量的影响。

4.6 环境保护

在设计中要考虑环境影响评估和管理。评估风电场对鸟类、动物栖息地、景观等方面的影响,并采取相应的环境保护措施,减少生态破坏和对当地环境的影响。例如:在风力发电项目规划阶段,进行全面的环境影响评估,分析风电场可能对当地鸟类、动物栖息地、景观等方面带来的影响。根据评估结果,制定相应的环境管理措施,以减少对生态环境造成的损害。对于受到风力发电项目影响的鸟类和动物栖息地,采取措施保护其生存空间,并设置合适的维护通道和限制区域,避免人工干扰和破坏。通过以上设计要点的合理考虑,可以在风力发电项目中实现运维便利和环境保护的目标,减少对当地生态环境的不良影响。

注意上述六个问题可以确保风电工程设计的科学性、可行性和可持续性,提高风电场的效益和环境友好性。

5 结语

在风资源评估阶段,需要全面考虑地理位置、地形地貌、气象条件、资源条件等因素,以准确评估风资源的潜力和估算发电量。在风电机组选型和布置设计中,需要选择适合的风机类型和单机容量、确定机组排布方式等,这些决策将直接影响到风电项目的发电量和经济性。在设计过程中需要充分考虑环境保护和生态平衡,也需要考虑到风场的特点和环境条件,以确保设备能够在恶劣的气候条件下正常运行,并且能够及时发现和处理故障。风电工程设计是风电项目建设过程中至关重要的环节,其质量和可靠性直接影响着风电项目的运行效果和经济效益。工作人员需要从风资源评估、风电机组选型和布置、电网接入和输电系统设计等几个重要环节入手,总结思考风电工程设计中需要特别关注的问题,做出更好的工程设计方案,不断优化,为风电工程奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 元国凯,李耀能,卢钦先,等.以设计为龙头的海上风电工程总承包项目管理研究[J].南方能源建设,2022,09(01):1-8.
- [2] 李庆庆,王家元.风电工程设计中的重要环节及应注意的问题[J].科技风,2019(22):167.
- [3] 谈宏力,舒磊.数字化设计在风电工程中的应用研究[J].中国新技术新产品,2015(02):1-2.
- [4] 杨德清,乔兵,李威杰,等.风电工程建设与设计需统筹把握的几点内容探讨[J].风能,2014(05):58-61.
- [5] 杨德清,乔兵,李威杰,等.风电工程可研阶段设计策划的几点总结[J].风能,2014(03):54-57.
- [6] 朱洪英.风电工程设计中的重要环节及应注意的问题[J].能源技术经济,2010,22(01):36-39.