

科海故事博览

Broad Review of Scientific Stories

2023/10 (中) 总第 546 期

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 10 月 15 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、印刷权和电子版（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。

目录 Contents

科技博览

- 001 自然场景文本检测技术研究
..... 周贤望
- 004 ChatGPT 在空管行业的应用探讨
..... 毕丽波
- 007 船舶驾驶自动化与航海智能化探究
..... 范 军
- 010 对比式自监督视觉表征学习研究综述
..... 刘相均
- 013 网络数据容灾备份技术及其应用的研究
..... 蒙 晶
- 016 钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工技术研究
..... 陆振盛

智能科技

- 019 大数据背景下计算机科学与技术的应用进展
..... 刘冬冬
- 022 煤矿井下带式输送机智能控制系统研究
..... 纪 宇 南 迪
- 025 智能开关在配网自动化系统中的应用与分析
..... 赵中秋
- 028 电气自动化技术在电力工程中的应用探讨
..... 马金龙
- 031 电气工程及其自动化控制中的 PLC 技术应用探讨
..... 马建平
- 034 三维激光扫描与倾斜摄影测量技术融合的建模效果研究
..... 鲁逸骁

工业技术

- 037 供水工程中的管道安装及维护
..... 孔祥力 王立鹏 归董昌
- 040 10kV 配电网线路建设及改造的研究
..... 谢惠君
- 043 用电检查在降低线损中的作用与影响
..... 孙军磊

目录 Contents

- 046 由接地异常引起的变电站设备故障分析处理.....童 丽
049 顶管技术在市政给排水工程施工中的有效应用.....李长宽 刘 丹 李 薇 李晶婧 张靖怡

环境科学

- 052 堤防流土破坏形式及险情处置研究.....冯伯海
055 医疗器械微生物检测质量控制探讨.....唐敬明 蔡赵婷
058 环境监测中提高水污染环境监测质量的研究.....严 瑜
061 市政管网清淤修复作业安全管理与质量控制综合研究.....牟方亮

科创产业

- 064 电力营销稽查与用电检查技术探讨.....陈艳博
067 数字化管理在电力营销业务中的价值与实践.....沈方雷 蒋麒憬
070 供应链精益生产与主机厂需求计划匹配的研究.....宁增聪
073 机械工程自动化在制造业中的应用与发展趋势.....刘丽莉
076 全国一体化背景下的数据中心配电架构研究与分析.....胡鹏涛 齐 刚 李 明 张志钰 巩国栋

管理科学

- 079 智慧工地在安全生产标准化建设中的探索.....侯武军 王德宇 马 超
082 电力物资综合一体化管理信息平台需求探讨.....张诗曼
085 智能化矿山采矿技术中的安全管理问题探讨.....张 扬
088 智能变电站二次设备运维管控技术研究及实现.....高征宇 黄宝航
091 基于 B/S 结构的高校融媒体管理平台研究与实现.....罗凌云 周一凡

科教文化

- 094 电力工程输电线路设计要点探讨.....苏仁恒
097 变电二次设计中易出现的问题及处理对策分析.....纪 骧
100 建筑装饰材料在室内设计中的创意性应用.....王志豪 程海鹏
103 应用型高校新工科专业就业能力提升探索.....秦 闯
106 数字中国建设背景下档案数字化改革的实践与思考.....李笑容

科学论坛

- 109 低压台区线损治理探析.....曹焱榕 顾周天
112 某液冷电源热分析及流道流阻研究.....毛丽娜 周 洋
115 城市医院交通组织规划优化策略研究.....李晓晨
118 BIM 技术在地下管线迁改中的应用研究.....王震宇
121 BIM 技术在机电安装工程中的应用分析.....孙旭强
124 高效节水灌溉技术在农业生产中的应用研究与评价.....赵 勇

自然场景文本检测技术研究

周贤望

(广东技术师范大学, 广东 广州 510665)

摘要 自然场景文本检测作为图像处理领域中的重要分支之一, 其在信息检索、智能办公、智慧城市等领域存在着广泛应用。在此背景下, 国内外诸多学者针对一些具有挑战性的场景文本检测任务进行了深入研究。本文对文本检测所解决问题的研究趋势进行分类, 从水平方向文本检测方法、任意方向文本检测方法、任意形状文本检测方法三个方面阐述了现有场景文本检测技术的研究现状及发展前景, 以期为相关人员提供参考。

关键词 深度学习; 文本检测; 自然场景; 图像处理

中图分类号: TP317.4

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0001-03

1 前言

在现今数字化高度发展的时代, 由于移动设备普及和人们对图片信息的需求增加, 自然场景图片中的文本信息越来越多。自然场景图片中的文本信息所包含的语义对于人们理解世界和交流思想具有非常重要的作用。然而, 自然场景复杂的背景极大地增加了图像中文本的检测难度。因此, 场景文本检测与识别成为计算机视觉领域的研究热点。文本检测与识别技术已经广泛应用于拍照翻译软件、商品识别、信息检索、智能办公、智慧城市等领域^[1]。因此, 对于场景文本检测技术的研究具有重要的意义和价值。文本检测的主要目标是在数字图像或视频中自动识别并定位文本区域。这是文本识别技术的必要步骤, 文本检测的准确率将直接影响最终的识别结果, 在整个文字识别任务中占据着重要的位置。

文本检测是光学字符识别(Optical Character Recognition, OCR) 技术中的一个非常关键的环节, 它是 OCR 技术的第一步, 能够从图像中准确地定位出文本区域, 为后续的文本识别和分析提供必要的信息。文本检测的准确性直接影响了整个 OCR 系统的性能, 因此, 重视和优化文本检测技术非常重要。最初的研究主要聚焦于水平文本检测, 随着深度学习的发展, 文本检测的研究方向也慢慢从任意方向的文本检测到当前的任意形状文本检测, 在场景文本检测领域, 诸多学者进行了大量的研究工作并提出了许多文本检测方法, 但是仍然存在一些问题, 例如小目标文本不容易检测、文本角度多样以及任意形状文本难以准确检测。因此, 进一步的研究仍有必要, 以提高场景文本检测的准确性和实用性。

2 场景文本检测研究现状

当前, 文本检测的方法可以按照所研究的问题分类为不同类型: 水平方向文本检测方法、任意方向文本检测方法、任意形状文本检测方法。

2.1 水平方向文本检测方法

在水平文本检测方法中, 很多方法采用边缘检测技术来提取自然场景中的文本候选区域, 因为这些文本通常具有丰富的边缘和角点信息^[2]。其中, 最大稳定极值区域^[3]是最为经典的文本检测算法之一, 该方法的核心思想来自分水岭算法。它利用文本区域稳定的不相连“极值点”来定位和分割字符笔画边缘信息。具体而言, MSER 首先将灰度图像进行二值化处理, 逐渐提高阈值。这类似于分水岭算法中水平面上升的过程。在这个过程中, 一些“山谷”和“较矮的丘陵”将被淹没。如果从空中俯视, 则图像将被分为陆地和水域两部分, 对应于切分字符和背景的二值图像。每个阈值都将生成一个二值图像, 通过对灰度图像进行二值化处理, 并逐步提高阈值, 可以获得字符和背景的二值图像。据此, 可以采用规则或分类器来定位和预测文本候选区域。另外, 笔画宽度变换算法是一种针对笔画两侧边缘平行的特点的文本检测方法。该方法通过对高对比度边缘进行逐像素分析, 从垂直于边缘的方向上找到与之平行的边缘上的一点, 由这两点构成一个笔画横截面并将许多宽度相似的笔画横截面连接起来, 能够有效地定位文本位置^[4]。最后, CTPN 模型将文本区域视为文本组件序列, 结合目标检测方法能够克服任意长度文本的检测难点^[5]。然而, 该方法只能检测水平的文本区域。综上所述, 基于边缘的文本检测方法和 MSER 算法是常用的文本检测方法, 笔

画宽度变换算法是一种改进的文本检测方法,CTPN模型可以克服任意长度文本的检测难点,但只能检测水平的文本区域。

2.2 任意方向文本检测方法

近年来,计算机视觉领域中的目标检测得到了迅猛发展,作为目标检测研究内容的特定领域中的文本检测也得到了极大发展,该领域目前已经涌现出一大批任意方向文本检测方法。

TextBoxes网络结构使用不同卷积层的多尺度特征来检测文本,可以有效地识别不同尺寸文本。此外,该网络还可以根据文本区域的纵横比,设置不同的纵横比来检测不同大小和不同方向的文本。然而,TextBoxes网络的低层特征表达能力相对较弱,这会导致它在预测小尺寸文本方面的准确率不是很高。此外,非极大值抑制算法处理候选文本框的结果不理想。余峥^[6]通过将TextBoxes网络中不同的特征层相融合并利用邻域候选文本框的位置关系构建了一个新的神经网络,该网络可以提高任意方向文本检测的性能。基于CTPN模型提出的任意方向的文本检测模型SegLink,为了克服CTPN模型无法检测倾斜文本的缺点,通过预测分段八个方向是否有与其他分段连接,使预测分段可以链接生成任意方向的文本框。算法要点如下:先检测文本或者文本行的局部区域,再将这些局部区域连接起来形成一个完整的单词或者文本行。它将文字检测任务分解成两个子任务:检测文字片段和预测片段之间的连接关系。方承志等^[7]提出了一种基于残差网络及笔画宽度变换的自然场景文本检测算法。该算法引入了残差结构来加深网络深度,扩大感受野并避免梯度消失问题,从而提升了网络的学习能力。此外,该算法还将预测框和真实文本框之间的中心点距离作为惩罚项加入损失函数,有效区分了不同重叠方式的检测框,进一步提高了检测精度。

2.3 任意形状文本检测方法

任意形状文本检测的发展要从两个重要的数据集说起:CTW-1500和Total-text。自2017年提出这两个数据集之后,大量学术界和工业界关于任意形状文本的研究纷至沓来。李伟冲^[8]在现有的任意方向场景文字检测算法TextBoxes的基础上,提出了一种端到端可训练的任意形状文本检测和识别方法,从而实现文字的同时检测和识别。该方法利用带有倾斜角度的文本框,能够实现对不规则形状的文本检测,并通过特征金字塔网络结构和全卷积层来提高检测精度。为了能够适应文本的检测和识别,他在TextBoxes的文

本检测分支中添加了对四边形文字框角度的预测,并且通过添加文本识别分支扩展了TextBoxes的网络结构。此外,他引入了特征金字塔网络结构和全卷积层来提高检测精度,使得模型能够有效地检测不同尺寸的文本。通过利用四边形文本框或者包含倾斜角度的文本框实现不规则形状的文本检测。同时,SegLink++模型也是一个很好的解决方案,它引入线段和点两种类型的链接来定义文本区域,并利用深度网络的多级合并细节的能力来处理各种尺度和形状的文本信息,可以检测任意形状的文本。这些模型的引入,为任意形状文本的检测和识别提供了更加有效的工具和技术,从而实现对各种形状的文本进行更好的检测和理解。

Long等^[9]提出了一种名为Textsanke的非常灵活的文本实例表征方法。该方法利用一系列连接且重叠的圆盘来表示文本区域,每个圆盘的圆心在文本区域中心线上。这种方法能够实现线性文本和不规则文本的检测。唐秦^[10]将自然场景下的文本检测与识别分为两个任务进行研究,并提出了一种特征聚合与感受野增强的场景文本检测算法,该算法能够获得更加稳定且精确的任意形状文本检测器。这种方法是在PSENet(Progressive Scale Expansion Network)的基础上进行改进的,通过加入特征聚合与感受野增强模块,实现了不同尺度特征信息的提取与融合,并增强了网络低层特征的感受野。白鹤翔等^[11]在PSENet模型基础上,加入了三个用以增强边缘特征的网络模块。其中,浅层特征增强模块可有效增强包含更多边缘特征的浅层特征;边缘区域检测分支将普通特征和边缘特征进行区分以对目标的边缘特征进行显式建模;分支特征融合模块可将两种特征在识别过程进行更好的融合,提升了任意形状的文本检测准确率和召回率。这些方法为任意形状的文本检测提供了更加灵活、准确的解决方案,并同时提高了文本检测的准确率和召回率。这些方法可能会在图像处理领域得到广泛的应用。

通常在进行文本检测任务时,采用分割网络来处理预测的概率图并转化为二值图以优化模型训练和计算。然而,传统的二值化过程不可微分,需要进行繁琐的后处理,这会严重影响网络性能和收敛速度。为了解决这个问题,蔡鑫鑫^[12]提出了一种基于分割的方法,该方法使用低成本的分割头和高效的后处理,分割头由特征增强和特征融合模块组成,前者提供多层次信息指导分类,后者将深度特征集成最终特征进行分割。并利用可微分二值化模块(DB)将概率图转换为文本区域,从而提高了文本检测的准确性。Liao

等^[13]在 DBNet 的基础上提出了 DBNet++ 并引入了自适应尺度融合 (ASF) 模块, 该模块可自适应地融合不同尺度的特征以提高尺度的鲁棒性。但两者的不足之处都在于难以检测重叠文本。

3 发展与挑战

目前, 深度学习已经成为自然场景文本检测领域的重要研究工具, 但该领域的研究方法仍有一定的局限性。下面将介绍该领域存在的一些问题以及未来的主要研究方向。

当前主流的文本检测方法中, 都是以矩形或者四边形作为文本区域检测框, 这种线性文本区域检测框的设定方式导致了这类方法无法很好地适应任意形状的文本。因此, 可以通过提高模型对任意形状文本的检测性能。这种描述方式不仅需要保证检测结果的准确性和鲁棒性, 还需要考虑到计算效率的问题。基于这样的要求, 近年来出现了各种各样的文本框描述方式, 例如基于分割的方法、锚点定位的方法、密集预测的方法等。这些方法在提高文本检测性能方面都有着各自的优缺点, 具体选择哪种方法需要根据实际应用场景和需求进行权衡。总之, 设计合适的文本区域描述方式是提高文本检测性能至关重要的研究思路。

此外, 以目标检测模型为基础改进的文本检测方法往往忽略了文本特征与其他目标物体特征的独特性, 导致在一些场景下检测效果并不理想。针对这个问题, 可以从文本组件笔画特征进行考虑, 可以先设计微文本框去检测文本组件, 再利用微分的思想将这些微文本框进行拼接组合成任意形状的文本区域框。

与传统的文本检测方式相比, 微文本框的设计可以进一步增加文本检测的灵活性, 提高任意形状文本检测的性能和准确率。此外, 使用微文本框可以有效地解决文本形状和大小的差异问题, 对检测尺寸差异性大的文本场景非常有效。因此, 将微文本框引入文本检测技术是一种非常有前途的方法, 可以为今后的相关工作提供重要参考, 也有很好的应用前景。

除了通过以上思路来提高文本检测的准确率之外, 基于直接边框回归的思路也是提高文本检测速度的一个重要思路, 基于此思想的方法可以直接预测任意形状的文本区域。这种方法可以有效避免传统方法需要先生成大量的候选框以及复杂的后处理过程, 从而提供更快速、更精准的文本检测能力。另外, 由于移动设备终端的处理能力有限, 构建更轻量化的文本检测网络也将成为未来的重要需求。如何权衡好文本检测模型的检测速度和精度是未来研究中的重要方向, 需

要不断探索新的文本区域描述方式、模型结构以及优化算法, 以提高文本检测的性能, 并在实现高效的同时确保准确性, 满足各种场景下的需求。

4 结论

自然场景文本检测目前是计算机视觉和模式识别领域的研究热点之一, 其方法已逐步从经典方法转向基于深度学习的方法, 并且研究对象涵盖了水平方向文本到任意方向和任意形状的文本。本文主要整理了近年来基于深度学习的文本检测方法, 并根据文本检测技术要解决的问题对研究者们所提出的思想、方法进行分类, 并阐述了其待解决问题和发展趋势。

参考文献:

- [1] 李益红, 陈袁宇. 深度学习场景文本检测方法综述 [J]. 计算机工程与应用, 2021, 57(06): 42-48.
- [2] 余波, 吴静, 周琦宾. 一种基于改进 Canny 算子的边缘检测算法 [J]. 制造业自动化, 2022, 44(08): 24-26, 43.
- [3] Matas J, Chum O, Urban M, et al. Robust wide-baseline stereo from maximally stable extremal regions [J]. Image Vision Computing, 2004, 22(10): 761.
- [4] 周鹏飞. 自然场景图像中的文本检测与识别技术研究 [D]. 西安: 西安理工大学, 2019.
- [5] Tian Z, Huang W, He T, et al. Detecting text in natural image with connectionist text proposal network [C] // Computer Vision - ECCV, 2016.
- [6] 余峥. 基于改进 TextBoxes 的自然场景文本检测算法 [D]. 上海: 华东师范大学, 2018.
- [7] 方承志, 倪梦媛, 唐亮. 基于残差网络及笔画宽度变换的场景文本检测 [J]. 计算机技术与发展, 2023, 33(01): 49-55.
- [8] 李伟冲. 基于改进 TextBoxes++ 的多方向场景文字识别算法的研究 [J]. 现代计算机 (专业版), 2018, 636(36): 67-72.
- [9] 王明宇. 基于深度学习的自然场景多方向文本检测与识别 [J]. 电子技术与软件工程, 2021, 218(24): 93-96.
- [10] 唐秦. 自然场景下任意形状文本检测与识别算法研究 [D]. 南昌: 南昌航空大学, 2021.
- [11] 白鹤翔, 王浩然. 基于边缘特征增强的任意形状文本检测网络 [J]. 自动化学报, 2023, 49(05): 1019-1030.
- [12] 蔡鑫鑫, 王敏. 基于分割的任意形状场景文本检测 [J]. 计算机系统应用, 2020, 29(12): 257-262.
- [13] Liao M, Zou Z, Wan Z, et al. Real-time scene text detection with differentiable binarization and adaptive scale fusion [J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2022, 45(01): 919-931.

ChatGPT 在空管行业的应用探讨

毕丽波

(黑龙江空管分局, 黑龙江 哈尔滨 150079)

摘要 ChatGPT 是一种基于自然语言处理 (NLP) 技术的 AI 语言模型, 可以与用户进行自然语言交互, 提供各种服务和信息。本文探讨了 ChatGPT 在空中交通管制 (ATC) 领域的广泛应用, 如信息查询、设备维护、管制服务、多语言翻译等; 通过分析 ChatGPT 在提高空中交通效率、降低人为错误、增加安全性方面的潜力, 不仅认识到了这一技术在空管行业的前景和挑战, 也认识到了 ChatGPT 的局限性。因此, 相关人员应合理利用其优势, 推动空中交通管制朝着智能化、自动化的方向迈进。

关键词 ChatGPT; 空中交通管制; 自然语言处理; 信息查询; 智能决策

中图分类号: TP31

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0004-03

1 ChatGPT 简介

ChatGPT 的核心技术是自然语言处理 (NLP), 它使用深度学习算法来理解和生成自然语言。ChatGPT 使用了一种称为 “Transformer” 的神经网络结构, 这种结构可以处理长文本序列, 并且在各种自然语言处理任务中表现出色。ChatGPT 使用了大量的数据进行训练, 以提高其对自然语言的理解能力^[1]。

ChatGPT 的优点在于它可以进行个性化的交互, 根据用户的需求和偏好提供相应的服务和信息。ChatGPT 还可以学习用户的喜好和习惯, 以提供更加准确和有用的意见和建议。此外, ChatGPT 还可以进行多语言交互, 支持多种语言, 包括英语、中文、日语、法语、德语等^[2]。

空中交通管制 (ATC) 是航空安全最关键的方面之一, 其主要职责是确保飞机在空域内安全高效地飞行。空中交通管制过程涉及了飞行员和空中交通管制员之间的通信, 后者向前者提供天气状况、跑道分配和飞行计划变更等基本信息。随着多年来空中交通量的增加, 空中交通管制变得更加具有挑战性, 需要在复杂和动态的情况下快速准确地做出决策。因此, 将 ChatGPT 纳入 ATC 流程可以帮助提高效率、减少人为错误和提高安全性。

人工智能在航空空管行业的应用已逐渐成为一趋势, 而 ChatGPT 则是其中的一个重要组成部分。ChatGPT 是一种基于自然语言处理技术和人工智能算法构建的对话系统, 通过与用户进行交互, 从而实现各种功能。在航空空管行业中, ChatGPT 可以帮助航空公司、机场及航空管理部门等提高服务效率、降低人力成本、减少误差等方面发挥着重要的作用。

2 ChatGPT 在空管行业的应用

2.1 信息查询服务

在空中交通管制领域, 快速获取准确的信息对现场决策至关重要。ChatGPT 可以作为信息查询的智能助手, 为管制员提供实时的航班信息、气象数据、机场资源等。当管制员需要查询特定航班的飞行状态时, 可以通过与 ChatGPT 的对话, 输入航班号或其他关键信息, 获取该航班的起飞、到达时间, 飞行高度, 速度等数据。ChatGPT 可以通过分析航班计划和实时数据, 快速回复管制员的查询, 帮助他们做出决策。此外, ChatGPT 还可以提供气象信息查询服务。当管制员需要了解某个区域的天气状况时, 可以向 ChatGPT 询问当前的天气预报、降雨情况、能见度等信息。ChatGPT 可以从气象数据中提取关键信息, 向管制员提供准确的气象报告, 帮助他们作出飞行安排^[3]。

2.2 设备维护保障

空中交通管制设备的正常运行对航空安全至关重要。ChatGPT 可以在设备维护保障方面发挥作用, 帮助管制和技术部门更高效地维护和管理设备, 同时, 还可以帮助管制和技保部门提高应急响应效率。当某个设备出现故障时, 技保人员可以与 ChatGPT 交流, 描述故障现象和具体情况。ChatGPT 可以根据故障描述, 提供初步的故障排查建议, 帮助技保人员迅速定位问题所在, 使人员快速获取了相应的应急手段和排故手段, 并进行优化选择。例如, 当雷达设备出现故障时, ChatGPT 可以根据问题描述, 指导技保人员检查天线、接收器等部件, 缩短排障时间。此外, ChatGPT 还可以为管制部门提供气象信息、流量信息、空域限制信息, 协助其做出更加准确的决策, 保障飞行安全。此外,

ChatGPT 还可以协助制定设备维护计划。它可以分析设备的历史维护记录、运行状态,为技保部门提供优化的维护计划。例如,对于频繁出现故障的设备,ChatGPT 可以建议增加维护次数或更换部件,以提高设备的稳定性和可靠性,甚至可以延长老旧设备的安全运行周期。

2.3 空中交通管制

ChatGPT 在空空中交通管制中的应用前景广泛。它可以成为管制员的智能助手,提供决策支持、优化交通流程等服务。首先,ChatGPT 可以帮助管制员进行飞行计划和调度。在繁忙的航班交叉口,管制员需要制定合理的飞行高度和速度安排,以避免冲突和延误。ChatGPT 可以分析航班计划、流量数据,为管制员提供最佳的飞行高度和速度组合,帮助他们做出决策。其次,ChatGPT 可以提供突发情况下的应急支持。当出现飞行紧急情况或气象突变时,管制员需要迅速做出决策,确保飞行安全。ChatGPT 可以根据当前情况,提供相应的应急处理建议,帮助管制员采取正确的措施。此外,ChatGPT 还可以进行交通流量预测。通过分析历史交通数据和趋势,ChatGPT 可以预测未来一段时间内的交通流量,帮助管制员合理规划交通流程,减少拥堵情况的发生。

2.4 多语言翻译

在国际航空领域,多语言服务成为一个必备功能,多语言翻译是一个重要的需求。不同国家和地区的飞行员、管制员可能使用不同的语言进行通讯,因此多语言翻译变得至关重要。ChatGPT 可以充当多语言翻译工具,帮助实现无缝的语言交流。当一个飞行员使用其母语与管制员交流时,ChatGPT 可以实时将其语音转化为文字,并进行语言翻译。例如,当一名法国飞行员使用法语与中国管制员交流时,ChatGPT 可以将法语翻译为中文,使双方能够理解对方的指令和请求;也就是说,只有本国籍的飞行员才会用自己国家的语言,就好像国内的汉语言等级一样。国际民航组织把英语规定为世界民航的工作语言,各国的国际航线都使用英语进行通话。此外,ChatGPT 还可以生成多语言通用短语。在常见的交流场景中,管制员可能需要向飞行员传达一些固定的指令或信息,如起飞许可、降落指示等。ChatGPT 可以预先编写好这些短语的多语言版本,当管制员需要时,可以快速生成并发送给飞行员,提高交流效率,并能够最大限度地降低人工识别语音的出错概率。

3 ChatGPT 在提高空中交通效率中的潜力

ChatGPT 在提高空中交通效率方面有着广泛的应用潜力,从实时数据分析到智能决策支持,都可以帮助管制员更快速地做出准确决策,从而优化整体的交通流程。

3.1 实时数据分析与预测

ChatGPT 可以分析大量的实时数据,包括航班计划、飞行轨迹、气象数据等,从中提取有用的信息,帮助管制员了解当前的交通状况。例如,当管制员需要了解某个空域的交通流量和飞行情况时,ChatGPT 可以通过数据分析,展示该空域内的航班密度、平均飞行速度等信息。这可以帮助管制员更准确地判断拥堵状况,做出合理的调度安排。此外,ChatGPT 可以通过学习历史数据,预测未来的交通流量。当管制员需要预先规划交通流程时,ChatGPT 可以根据过去的交通趋势,提供未来某段时间内的交通预测,帮助管制员做出更科学的决策^[4]。

3.2 智能决策支持

ChatGPT 可以成为管制员的智能助手,为他们提供决策支持和建议。在复杂的交通情况下,管制员需要综合考虑多种因素,做出迅速而准确的决策。ChatGPT 可以根据当前的交通数据和历史经验,提供决策的参考意见。例如,当出现突发情况导致某个航班需要紧急改变航路时,管制员可以向 ChatGPT 咨询最佳航路的选择。ChatGPT 可以基于飞行距离、气象情况、空域限制等因素,提供合理的航路建议,帮助管制员做出决策。此外,ChatGPT 还可以根据历史数据和飞行经验,为管制员提供飞行指令的优化方案。例如,在繁忙的航班交叉口,管制员可以与 ChatGPT 交互,获取最佳的飞行高度和速度组合,以减少飞行时间和燃料消耗^[5]。

4 ChatGPT 的优势和不足

ChatGPT 作为一种基于自然语言处理的技术,在空空中交通管制领域有着显著的优势,但同时也存在一些不足之处,需要认真考虑和处理。

4.1 优势

(1) 高效的信息交流与处理能力: ChatGPT 可以实现与人类类似的自然语言交流,这使得管制员可以更直接、更高效地与系统进行交互。与传统的输入命令、等待响应的方式相比,ChatGPT 可以实时响应、理解并解释管制员的查询、指令和问题,从而节省一定的时间,提高信息处理速度。它还能够缩短响应时间,ChatGPT 使用自然语言处理来准确理解和解释用户请求,从而减少提供响应所需的时间;在时间紧迫的紧急情况下,ChatGPT 可以快速响应查询并即时提供必要的信息。(2) 实时数据分析和智能决策支持: 日常工作中,管制员负责同时监控多个航班,通过使用 ChatGPT,管制员可以更快地处理数据,并在潜在冲突或侵入出现前识别这些问题。ChatGPT 还可以学习 4D 轨迹模型,分析飞行趋势,计算航班流量,使管制员更及时、准确地掌

握飞行动态。ChatGPT可以分析大量实时数据,帮助管制员快速获取关键信息。它可以根据飞行计划、气象数据、航班轨迹等数据,提供准确的预测、趋势分析和决策建议。这对于管制员在高压环境下做出迅速而准确的决策非常有益。(3)多语言支持:空中交通管制涉及来自世界各地的飞行员和管制员,语言差异可能成为交流的障碍。ChatGPT可以实现多语言的交互,将不同语言翻译成管制员熟悉的语言,促进信息传递和沟通。(4)降低人为错误:人为错误是空中交通管制中的一个重要风险因素。由于疲劳、误解或其他因素,人类操作可能出现错误。ChatGPT可以减少人为错误的可能性,通过准确的语言理解和生成,确保信息的正确传递和处理。(5)持续学习和适应能力:ChatGPT具有持续学习和适应新情况的能力。它可以通过不断的训练和更新,逐步适应空中交通管制领域的特定需求和变化,提供更加准确和有针对性的服务。(6)提高信息准确性:管制员与飞行员双向话音通信时,通信差错率高,存在错忘漏的问题,可能会导致严重后果。ChatGPT通过实时提供准确简洁的信息来消除这种风险,帮助管制员处理复杂的语言交互,减少错误的可能性。(7)降低相关运营成本:ChatGPT的使用可以降低非繁忙时段对人员和设备的需求。这可以为航空公司和机场节省大量成本,同时保持高水平的服务。(8)可扩展性强:ChatGPT可以通过不断的训练和调整来适应不同的环境和任务,如管制工作中特定的问题或场景。这意味着它可以在不同的ATC环境中使用,并实现个性化服务。

4.2 不足

(1)复杂情况处理有限:虽然ChatGPT在数据分析和智能决策支持方面有优势,但在处理复杂、突发情况时可能受限。其预训练模型可能无法涵盖所有可能的情况,导致在某些特定情境下无法提供准确的建议。(2)数据依赖性较强:ChatGPT的性能受制于其训练数据的质量和多样性。如果训练数据缺乏某些特定情况或领域的信息,ChatGPT可能无法提供准确的解决方案。(3)对人类判断的替代有限:ChatGPT虽然可以提供数据分析和建议,但在某些情况下,管制员的人类判断仍然是必要的。特别是在涉及生命安全等重要决策时,管制员的专业知识和经验不可替代。(4)人机交互界面设计挑战:有效利用ChatGPT的优势需要设计出直观友好的人机交互界面。这涉及如何使管制员能够轻松地与ChatGPT交互,如何在界面上展示复杂的数据分析结果等问题^[6]。

ChatGPT在空中交通管制领域具有显著的优势,可以提高信息交流效率、数据分析准确性和决策的快速

性。然而,要充分发挥其优势,需要认识到其不足之处,并在实际应用中合理的权衡和处理。ChatGPT作为一种工具,可以成为空中交通管制的有力辅助,但不能完全替代人类的专业判断和决策能力。因此,在将ChatGPT引入空中交通管制领域时,需要结合人机合作的方式,最大限度地发挥其优势,确保空中交通的安全和效率。

5 结语

ChatGPT不仅能够提供即时准确的航班信息,还能根据历史数据和趋势,预测可能的航班变化,帮助管制员提前做好准备。设备维护方面,ChatGPT可以为技术保障部门提供即时的故障诊断和处理建议,缩短维护响应时间,确保设备的高效运行。在空中交通管制方面,ChatGPT不仅可以处理常规的飞行计划,还能够应对突发状况。当出现飞行延误、气象恶化等情况时,ChatGPT可以分析大量数据,提供最佳的交通调度建议,协助管制员做出明智的决策。多语言翻译方面,ChatGPT的多语言支持为国际航班的顺利进行提供了有力保障,飞行员和管制员之间的交流变得更加无缝。然而,我们必须意识到,虽然ChatGPT在很多方面具有卓越表现,但其并非万能之物。在复杂的情况下,特别是涉及紧急决策和飞行安全的问题上,管制员的经验和判断仍然不可或缺。ChatGPT在处理不可预见的、新颖的情况时可能会受到限制,需要不断地学习和调整以适应新的挑战。

综上所述,ChatGPT的应用为空中交通管制领域注入了新的活力和创新。通过充分利用其优势,同时认识到其局限性,我们可以更好地提升空中交通的效率、准确性和安全性。在不断的探索和实践,ChatGPT将与人类管制员共同助力,推动空管行业不断迈向智能化、自动化的未来。

参考文献:

- [1] 360百科.ChatGPT[DB/OL].<https://baike.so.com/doc/30347871-31986167.html>,2023-06-10.
- [2] 同[1].
- [3] 杜雨,张孜铭.AIGC智能创作时代[M].北京:中国出版集团中译出版社,2023
- [4] [美]迈克尔·尼尔森.深入浅出神经网络与深度学习[M].北京:人民邮电出版社,2020.
- [5] 尼克.人工智能简史:第2版[M].北京:人民邮电出版社,2017.
- [6] [日]斋藤康毅.深度学习入门基于Python的理论与实现[M].陆宇杰,译.北京:人民邮电出版社,2018.

船舶驾驶自动化与航海智能化探究

范 军

(长江南京航道工程局, 江苏 南京 210000)

摘要 本研究从船舶驾驶自动化与航海智能化的深远意义出发, 针对当前船舶驾驶自动化与航海智能化面临的技术障碍、法律法规的不完善和安全问题, 提出了包括加强技术研发与投资、积极推进国际合作、重视培训与教育以及建立完善的安全策略在内的发展策略, 以期为我国航海智能化的未来方向提供有益的思考和建议。

关键词 船舶驾驶自动化; 航海智能化; 技术障碍; 法律法规; 国际合作

中图分类号: U675

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0007-03

随着全球化的进程日益加快, 海上货运作为全球贸易的重要支柱之一, 其对全球经济的重要性日益凸显。伴随海洋交通日趋繁忙, 船舶安全和航海效率成为业界和学界亟待解决的问题, 因此船舶驾驶自动化与航海智能化被视为解决这一瓶颈的有效途径, 也逐渐成为国内外研究的热点^[1]。随着人工智能、物联网和大数据技术的崛起, 船舶驾驶自动化与航海智能化的研究迎来了黄金时代, 这些技术不仅为航海领域带来了创新的解决方案, 更重要的是, 它们有潜力改变航运业的传统运作模式^[2]。此外, 全球范围内的环境问题, 如全球变暖和海洋污染, 也使得航海智能化成为紧迫的议题。智能化航海可以有效地降低船舶的碳排放, 通过航线优化和燃料管理为环境保护做出贡献。同时, 船舶驾驶的自动化也可以减少船员的工作强度, 提高他们的工作环境和生活质量。然而, 尽管船舶驾驶自动化与航海智能化有诸多显而易见的好处, 其推广和应用仍面临诸多挑战^[3]。技术、经济、法律和伦理等多方面的问题亟待研究与探讨。因此对这一领域进行深入研究, 不仅有助于推动技术进步, 还对于构建未来可持续的航海模式具有深远的意义。

本研究旨在深入剖析船舶驾驶自动化与航海智能化面临的问题以及发展策略, 以期为航海行业的持续发展提供有力的理论支持。

1 船舶驾驶自动化与航海智能化的意义

1.1 提高航行安全性

在传统的航海模式中, 由于人为因素, 航行安全受到了严重的威胁。大部分航海事故的背后都隐藏着人为的失误, 如导航错误、监控不当和操作疏忽等。船舶驾驶自动化与航海智能化的出现, 为解决这些问

题提供了新的思路和机会^[4]。航海智能化通过对大量数据的实时处理和分析, 可以准确地预测和识别潜在的危险。不同于人类在复杂环境下可能出现的分心、疲劳和误判, 智能化系统可以 24 小时持续监控, 对各种情况作出快速且准确的响应, 从而显著降低由于人为因素导致的航行风险。同时, 船舶驾驶自动化为船舶提供了一种更加稳定的驾驶模式。在传统的驾驶方式中, 即使经验丰富的船长也难以在所有情况下确保航行的绝对稳定。而自动化技术能够在多种海况下, 包括恶劣的天气和复杂的水流中, 保持船舶的稳定状态, 大大提高了航行的安全性。

1.2 提升航行效率

在全球化的经济背景下, 高效的航行不仅意味着快速的货物交付, 更关乎整个供应链的流畅性和企业的竞争力。船舶驾驶自动化与航海智能化对于提高航行效率的意义显而易见。传统的航海方式在确定航线、预测天气和决策方面, 依赖大量的人工操作, 这无疑增加了航行时间和成本。而在航海智能化的支持下, 船舶可以基于大数据分析实时地进行航线优化, 确保船舶始终沿着最短且最安全的路径行驶, 大大缩短了航行时间。航海智能化技术还能够实时收集和处埋海上环境信息, 如海流、风向和风速等, 这些数据在过去往往需要船员花费大量时间和精力去手动获取^[5]。现在, 利用这些自动化收集的数据, 船舶可以预测并适应即将出现的海洋环境变化, 减少因环境突变造成的停滞或绕行, 进而优化燃油消耗, 实现更高的航行效率。

1.3 降低运营成本

在长期的航海历史中, 企业和研究者们始终在探

索如何更有效地降低航行的总体运营成本。船舶驾驶自动化与航海智能化的涌现,为这一长久的追求打开了新的可能性,其对降低运营成本的重要性日益显现。船舶驾驶自动化可以显著减少船员的工作负担,从而达到减少船员数量的效果。在人力资源成为现代社会一大成本支出时,船舶驾驶自动化为企业提供了一个降低人工成本的机会。通过自动化技术,很多原本需要多人合作完成的工作,如航向控制、速度调整等,现在都可以通过自动化系统独立完成。此外,智能化系统还可以为船舶提供更为精确的燃料管理方案。燃料成本长久以来都是航海行业的主要开支之一。航海智能化技术通过对航行数据的实时分析,可以为船舶提供更为经济、高效的燃料使用策略,从而在保证航行效率的同时,大幅度降低燃料消耗。

2 当前船舶驾驶自动化与航海智能化发展面临的问题

2.1 技术障碍

在船舶驾驶自动化与航海智能化技术的发展和应用过程中,仍然面临着一系列的技术障碍,这些障碍在某种程度上制约了这些技术的广泛部署和深入应用。航海环境的复杂性和多变性给自动化与智能化技术带来了极大的挑战。海上的风浪、潮汐、海流、海冰等因素都可能在瞬间改变,这要求自动化系统具备高度的灵活性和实时响应能力。但目前的技术尚未能完全胜任这一要求,尤其在极端海况下,系统的判断和响应速度仍有待提高。与此同时,船舶驾驶自动化系统的稳定性和可靠性也受到了一定的质疑。尽管已有不少船舶开始尝试自动化驾驶,但仍然存在系统突然失效或误判的情况^[6]。例如,对于周围环境的感知和识别,尽管目前的技术已经取得了长足的进步,但在某些特定情境下,如雾天、夜间或者其他能见度低的环境,系统的识别率仍然面临挑战。与传统的航海方式相比,自动化与智能化系统对硬件和软件的要求相对较高。这意味着,船舶需要配备更先进、更精密的传感器和计算设备,而这些设备在长时间的航行中都可能遭受损坏或老化。当前的技术仍然难以确保这些设备在恶劣的海上环境中长时间稳定工作。

2.2 相关法律法规不完善

一方面,船舶驾驶自动化与航海智能化涉及的责任归属问题尚未明确。传统的航海模式下,船长和船员对船舶的驾驶和安全承担着明确的责任。当船舶转

向自动化驾驶,一旦发生事故,如何界定责任,是否归咎于自动系统还是船员或其他相关方,成为一个亟待解答的问题。另一方面,船舶自动化与智能化技术的应用也涉及对现有法律法规的更新和修订。例如,很多航海法规都是基于传统的人工驾驶模式制定的,这些规定在面对自动化技术时显得过于宽泛或不适用。这种法规的不匹配可能导致船舶在实际航行中面临法律风险,甚至可能导致合法的航行行为被误判为违法。另外,国际间的法律法规同步性问题也成为一个挑战。航海是一个高度国际化的行业,不同国家和地区对航海技术的法律态度和规范可能存在差异。这意味着,一艘装备了自动化与智能化技术的船舶,在某些国家和地区可能得到合法认可,而在其他地方则可能面临法律风险。这种法律上的空白或模糊,为相关技术的实际应用带来了一系列的困惑和风险。

2.3 安全问题

尽管自动化与智能化技术的目标之一是提高航海安全,但在技术的实际应用过程中可能带来一系列新的安全风险。依赖于自动化系统可能导致船员失去传统的航海技能。当船舶过度依赖自动化技术进行驾驶时,船员可能会逐渐失去手动驾驶的经验 and 能力。一旦在特定情况下,自动系统失效或不适用,船员可能会由于长时间的非操作状态而无法迅速、准确地进行应急操作,从而加大事故的风险。首先,自动化与智能化系统可能存在潜在的安全漏洞。与任何复杂系统一样,船舶的自动化驾驶系统也可能存在设计或实现上的缺陷。这些缺陷可能被利用,导致系统被恶意攻击或操纵。其次,自动化系统的决策逻辑和人的决策逻辑也存在差异。在某些复杂或模糊的情境下,自动化系统可能会做出与人类不同的决策,这可能会导致与其他船舶的沟通和协调出现问题,从而增加碰撞或其他类型事故的风险。

3 船舶驾驶自动化与航海智能化发展策略

3.1 加强技术研发与投资

在当前的船舶驾驶自动化与航海智能化发展趋势下,技术研发与投资是推进这一进程的关键所在。技术的研发首先来源于深入的基础研究。对于船舶自动化与智能化领域,这意味着我们需要在传感器技术、数据传输、人工智能算法等关键领域加强基础研究。只有当这些基础技术日趋成熟时,我们才能确保自动化与智能化系统的高效、稳定和安全运作。投资方面,

政府和行业组织在其中起到了非常关键的作用。鉴于这一技术领域的研发成本较高且存在一定的风险,政府应当为此提供税收优惠、研发资金支持等激励措施,促进企业和研究机构的积极投入。同时,行业内部也可以考虑设立专门的研发基金,鼓励各个企业共同投入,分享研发成果。

3.2 增强国际合作

随着全球化的不断深化,船舶驾驶自动化与航海智能化领域的发展已经不再是单一国家或地区的事务,而是一个涉及多方的国际协同进展问题。国际合作在这其中具有不可替代的作用,它不仅有助于资源的高效配置,更能促进技术的跨境流动和知识的交互分享。面对这一高度技术化的领域,不同国家和地区往往在某一特定技术或应用场景上拥有其独特的优势。例如,某国可能在数据处理技术上具有领先地位,而另一国则在传感器技术上拥有明显优势。通过国际合作,这些国家可以相互借鉴、相互补充,使得各自的技术更加完善,为船舶驾驶的自动化与智能化提供更加坚实的技术基础。随着船舶的自动化和智能化技术的推广应用,将涉及更多的国际航线和港口,需要不同国家之间达成统一的标准和规定,以保证船舶的顺利和安全通行。在这种背景下,国际组织和机构的角色变得尤为重要。这些组织可以为各国提供一个共同的平台,讨论并制定相关的技术标准、操作规程和安全准则。国际合作还有助于避免重复投资和研发。在全球范围内,许多国家都在投入巨资进行相关技术的研发。通过国际合作,各国可以分享研发成果,减少重复劳动,提高研发效率。

3.3 重视培训与教育

在智能化和自动化技术日益普及的当下,船员的职责正在经历深刻的变革。传统的航海知识虽然依然重要,但对新技术的理解、操作能力和故障诊断能力也日益被强调。这就需要对船员进行全面的再培训,使他们不仅能够熟练掌握传统航海技能,还能适应并主导智能化船舶的运营。高等教育机构在此过程中起到了至关重要的作用,海事院校应调整课程设置,将新的技术内容和知识纳入教学体系,培养学生的创新思维和实践能力。同时,应注重与企业、研究机构等进行紧密合作,确保教学内容与实际应用紧密结合,使学生在校期间就能接触到前沿技术,提高其未来的就业竞争力。

3.4 积极实施安全策略

随着船舶驾驶自动化和航海智能化的日益深入,如何确保这些技术在实际应用中的安全性,成为行业和学术界关注的焦点。安全策略的制定与执行,不仅是为了防范潜在的风险,更是为了确保船舶驾驶技术得以稳定、健康的发展。为此,应加强对智能化系统的完整性和稳定性的评估。每一项新技术在被大规模应用之前,都需要经过严格的实验室测试和实地模拟,确保其在各种复杂环境下都能够稳定运行。而对于已经投入使用的技术,应定期进行系统的检测和维护,确保其长时间运行的稳定性。为应对自动化和智能化技术可能出现的故障或误操作,必须制定明确、科学的应急预案。这些预案不仅应涵盖技术层面的解决方案,更应考虑到人为干预的可能性,确保在关键时刻能够及时介入,减少潜在的风险。

4 结论

船舶驾驶自动化与航海智能化不仅是技术进步的必然产物,更是船舶行业未来发展的重要导向。这种转变并非单纯地为追求技术的先进性,而是为了更好地应对全球航运业的复杂变革,确保船舶的航行安全、高效并经济地运营。在全球化的大背景下,航海技术的发展不再是某一国的单打独斗,而是全球范围内的集体智慧和资源的共享。船舶驾驶的自动化与航海的智能化将会是一个长期、复杂而充满机遇的过程,它不仅仅关乎技术的跃进,更关乎航运业未来的愿景与方向。

参考文献:

- [1] 李朋,范利军.船舶驾驶自动化与航海智能化分析[J].船舶物资与市场,2023,31(04):11-13.
- [2] 朱玉丹.船舶驾驶自动化与航海智能化探究[J].船舶物资与市场,2021,29(07):93-94.
- [3] 刘春阳.船舶驾驶自动化与航海智能化探究[J].船舶物资与市场,2021,29(05):65-66.
- [4] 李树宽.船舶驾驶自动化与航海智能化探究[J].现代工业经济和信息化,2020,10(05):64-65.
- [5] 富梁波.试析船舶驾驶自动化与航海智能化[J].船舶物资与市场,2019(04):54-55.
- [6] 吴兆麟.船舶驾驶自动化与航海智能化[J].中国海事,2017(08):16-19.

对比式自监督视觉表征学习研究综述

刘相均

(广东技术师范大学, 广东 广州 510665)

摘要 随着深度学习和大规模数据集的发展, 自监督学习 (SSL) 已成为计算机视觉领域中备受关注的研究方向之一。对比学习 (CL) 是目前最为流行的自监督学习算法之一, CL 方法通过最大化相似样本之间的距离和最小化不同样本之间的距离来进行视觉表征学习。本文从视觉对比学习算法的发展历程、算法原理以及不同 CL 方法的差异展开阐述, 以期为基于对比学习的相关应用及研究提供参考。

关键词 深度学习; 自监督学习; 计算机视觉; 对比学习

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0010-03

近些年, 自监督学习 (Self-supervised Learning, SSL) 在图像分类、图像分割、目标检测等计算机视觉任务中表现出了优异的特征学习能力, 广受研究者的关注。而对比学习 (Contrastive Learning, CL) 作为一种极具代表性的 SSL 方法, 在自然图像领域取得了进一步成功。与全监督学习不同, CL 方法不需要标注数据, 其本身可以利用大量的无标注数据来学习图像的特征表示。CL 的核心思想是通过数据增强构造样本的多样性, 利用损失函数在投影的嵌入空间中构造距离近的相似 (正) 样本对, 同时构建距离相对远的不同 (负) 样本对, 从而学习到不同数据样本之间的相对关系表达。本文将从 CL 的发展历程, CL 的基本原理以及不同 CL 算法的比较三个方面进行阐述, 然后进行总结, 旨在帮助后续的研究者们能够快速地对 CL 算法有一个大致了解。

1 对比学习的发展历程

最早的 CL 方法可以追溯到基于 Siamese 网络和三元组网络的方法, 这些方法主要应用于验证和检索任务。而随着深度学习的发展, 特别是基于深度神经网络的无监督预训练方法的兴起, 在计算机视觉领域中, 对比学习逐渐受到广泛关注, 在 2018 年 Wu 等人^[1]提出了 InstDisc (Instance Discrimination) 模型, 采用了 Memory bank 来存储编码器计算得到的表征向量, 由此开启了基于正负样本对的对比学习研究思路。随后, 一系列基于对比学习的预训练方法相继提出, 如 MoCo^[2]、SimCLR^[3]、SwAV^[4] 等。这些方法都通过对数据样本之间的关系进行建模来实现特征学习, 并在多个视觉任务上取得了优异的效果。随着 Transformer 在视觉领域的热门, 研究者尝试利用 Transformer 的自注意力提取方式进行对比学习的研究, 在 2021 年 SwAV 的作者提出了 DINO^[5] 模型。随后在 2022 年 Peng 等人^[6]

考虑了随机采样这一增强操作对于视图质量的影响, 提出了训练预热 Grad-CAM 定位 ROI 区域, 然后在定位区域内进行中心压制采样的方法, 该方法为 CL 算法的增强视图提供了更加丰富的图像对比信息, 使得 CL 算法更具鲁棒性。

2 对比学习原理

对比学习的学习模式可以抽象为通过编码器-解码器的架构将图像 Embedding 排列到嵌入空间中, 通过在嵌入空间中的关系来判断图像间的相似性。其中最优特征嵌入是通过实例级判别来学习的, 如图 1 所示, 该判别试图最大限度地将训练样本的特征分散在单位球面上。假设输入一个批次的图像, 首先使用数据增强策略得到同批次大小的增强视图队列, 使用主干 CNN 网络将两部分批次图像编码为特征向量, 然后通过投影层计算使得向量均匀分布, 最后将其投影到高维空间并通过相似度损失函数进行归一化聚集。图 1 中示例的三组向量表示组内近似, 而三组向量相互之间是非近似状态。

从得到的嵌入表征向量损失计算观察, 对比学习旨在通过噪声对比估计 (Noise Contrastive Estimation, NCE)

$\mathcal{L}_{NCE} = \mathbb{E}_{x, x^+, x^-} \left[-\log \frac{e^{f(x)^T f(x^+)}}{e^{f(x)^T f(x^+)} + e^{f(x)^T f(x^-)}} \right]$ 进行学习比较, 其中 x 、 x^+ 以及 x^- 表示输入, x^+ 与 x 为正样本对, x^- 与 x 为负样本对, f 表示编码器。由于在实际训练过程中可能涉及很多不相似对, 而衍生出了 InfoNCE 损失函数, 其具体公式的表达形式为:

$$\mathcal{L}_{Info} = \mathbb{E}_{x, x^+, x^k} \left[-\log \frac{e^{f(x)^T f(x^+)}}{e^{f(x)^T f(x^+)} + \sum_{k=1}^K e^{f(x)^T f(x^k)}} \right]$$

通过以上的损失函数, CL 模型不断地将编码器参数更新, 使得 CL 算法所构建的相似正样本对更加接近,

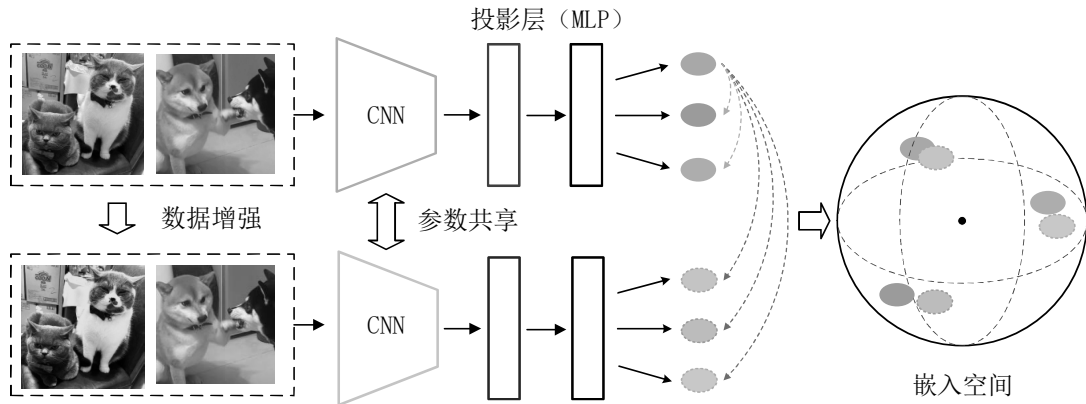


图 1 CL 算法示意图

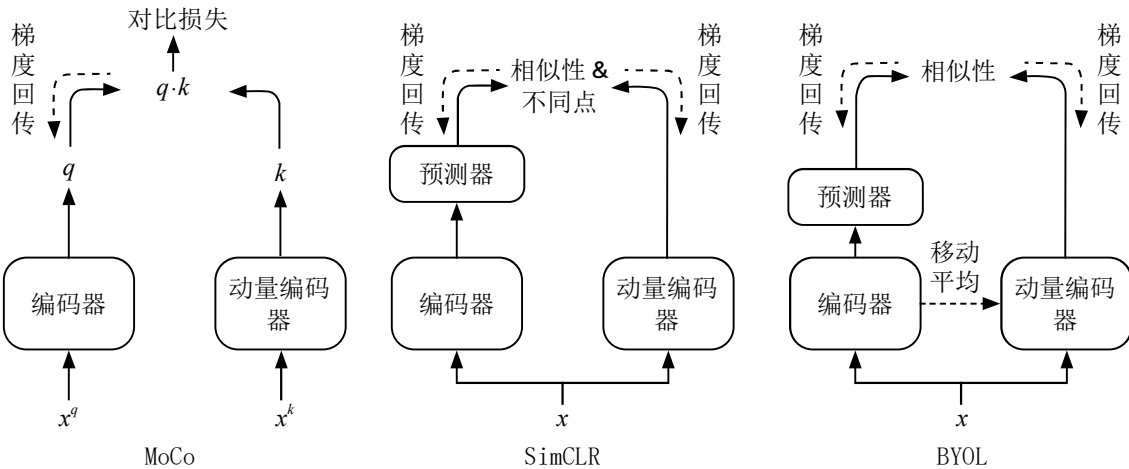


图 2 暹罗网络体系对比算法结构演化

而不同的负样本对更加远离,从而实现无监督条件下对图像表征学习。

3 不同对比学习算法的分析

目前已经发展出了不少对比学习算法,不同对比学习算法各有优劣,在具体使用时需要根据任务和数据集的特点进行选择 and 调整。在这我们分析极具代表性的三种暹罗网络结构的模型 MoCo、SimCLR 和 BYOL^[7] (如图 2)。MoCo 提出了使用基于动量对比的表征一致性来实现实例区分,利用记忆体 (memory bank) 形式来进行编码存储。尽管 MoCo 取得了很好的效果,但是其采样方式使得区分正样本对过于简单,需要进一步探索更高效的正样本对采样策略来提升模型的性能。SimCLR 提出使用多种数据增强方法增加输入图像的多样复杂性,不同于 MoCo 模型,SimCLR 直接使用当前批次的记忆体内负样本,但这导致了训练需要使用较大批次的样本容量。此外,SimCLR 还提供了一些技术思路,包括在编码器中添加非线性映射、使用更深的

backbone 网络等。

BYOL 吸收了 MoCo 和 SimCLR 的特点并改进,取得了比二者更好的性能。BYOL 只采用了正样本对,使用随机初始化的网络作为目标编码器,然后将其逐渐替换为经过训练的查询编码器来迭代训练。BYOL 还采用了回归范式的损失计算,使用均方差来度量预测值和目标值之间的差异。通过这些改进,BYOL 取得了很好的表现。BYOL 的设计清晰简洁、方法独特,为对比学习领域的研究提供了一种有效的方法。

$$\mathcal{L}_0^{\text{BYOL}} \triangleq \left\| \overline{q_\theta(z_\theta)} - \overline{z\xi'} \right\|_2^2 = 2 - 2 \cdot \frac{\langle q_\theta(z_\theta), z\xi' \rangle}{\|q_\theta(z_\theta)\|_2 \cdot \|z\xi'\|_2} \quad \#(2-5)$$

一般来说,暹罗结构形式的 CL 网络适用于小规模数据集和特定领域,而 BYOL 和 DINO 等方法则更适合大规模无监督学习和跨领域表示学习。我们在以下列举了一些 CL 算法,见表 1。其中主要比较了不同的 CL 算法的核心思想的转变和随着新技术的改进。

表1 部分极具代表性的CL算法比较

出处-年份	模型	创新点
CVPR 2018	InstDisc	提出实例判别任务和使用Memory bank进行表征向量的存取。
CVPR 2019	MoCo	把CL方法归纳总结为字典查询任务,提出使用队列数据类型保存以及动量更新策略缓慢更新Memory bank中的嵌入张量。
ICML 2020	SimCLR	极简的CL方法(采用更丰富的数据增强策略、MLP的非线性投影头、更大batch size进行训练)。
CVPR 2020	SwAV	基于聚类的对比学习(采用交换性质的数据增强策略、使用细粒度聚类提高表征学习分布的稳健性、引入使用虚拟样本的损失函数)。
NeurIPS 2020	BYOL	采用Online网络和Target网络相互预测,舍弃负样本对的构建,只采用正样本对进行损失计算,并采用预测目标动态更新的方法来学习。
CVPR 2020	SimSiam	总结了先前罗罗网络形式的CL网络以化繁为简;缩小了编码器和解码器之间的差距,并基于多个视角进行训练,并且去除了负样本对。
CVPR 2021	DINO	利用Transformer架构的自注意力机制来学习图像的全局与局部特征。同时引入困难样本挖掘机制,使模型学会自动捕获少样本的信息,同时抑制大量容易分类的样本信息学习。
CVPR 2022	Constrastive Crop	提出了一种适用于CL算法的数据增强策略,即中心压制采样方法:可以使得同一图片的不同增强视图暴露更多丰富的图像元素进行对比学习。

4 总结

本文对目前对比学习的发展、原理以及一些CL算法的设计创新做出了简要概括,尽管由于不同的体系结构和实现,我们很难详细比较这些方法的性能,但根据这些CL算法的设计思路可以总结出对比学习的主要发展的趋势。当前对比学习面临的挑战如下:

1. 数据噪声:CL方法都要求使用大量的训练数据,但这些数据往往会存在一定的噪声和错误,这会使模型在学习和推断时产生不良影响。如何消除数据噪声和错误,提高数据的质量和可靠性,是对比学习领域需要解决的问题。

2. 训练效率:对比学习方法往往需要进行大量的重复计算和参数更新,对计算资源和存储能力要求很高,这会导致训练和资源成本的增加。如何提高对比学习的训练效率,是未来需要面对的挑战。

3. 多模态学习:大多数对比学习方法只是在单个模态上进行学习,如图像或文本等。但在实际应用中,我们需要对不同模态的数据进行分析。如何将对比学习扩展到不同模态数据之间进行学习,也是未来的一个重要方向。

4. 泛化性能:对比学习方法往往是在特定数据集和任务上进行训练和评估的,但这些方法是否具有比较好的泛化性能,即是否可以在不同数据集和任务上进行推广,仍然需要进一步的探索。

总的来说,对比学习需要解决的挑战包括数据噪声、训练效率、多模态学习和泛化性能等,在未来通

过开展更多的研究和实践,对比学习有望在更广泛的场景中发挥重要的作用。

参考文献:

- [1] Wu Z,Xiong Y,Yu S X,et al.Unsupervised feature learning via non-parametric instance discrimination[C]//Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition,2018.
- [2] He K,Fan H,Wu Y,et al.Momentum contrast for unsupervised visual representation learning[C]//Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition,2020.
- [3] Chen T,Kornblith S,Norouzi M,et al.A simple framework for contrastive learning of visual representations[C]//International conference on machine learning. PMLR,2020.
- [4] Caron M,Misra I,Mairal J,et al.Unsupervised learning of visual features by contrasting cluster assignments[J].Advances in neural information processing systems,2020(33):9912-9924.
- [5] Caron M,Touvron H,Misra I,et al.Emerging properties in self-supervised vision transformers[C]//Proceedings of the IEEE/CVF international conference on computer vision,2021.
- [6] Peng X,Wang K,Zhu Z,et al.Crafting better contrastive views for siamese representation learning[C]//Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition,2022.
- [7] Grill J B,Strub F,Altché F,et al.Bootstrap your own latent-a new approach to self-supervised learning[J].Advances in neural information processing systems,2020(33):21271-21284.

网络数据容灾备份技术及其应用的研究

蒙 晶

(广西理工职业技术学校, 广西 南宁 530031)

摘 要 网络数据容灾备份技术作为一种重要的数据保护手段, 在网络环境中得到广泛应用。本文从容灾备份技术的概述、原理与算法、应用案例以及优势与不足等方面进行了研究与探讨。研究表明, 容灾备份技术可以有效保护网络数据的安全性和完整性, 并能够提供高可用性和可靠性的数据访问。然而, 容灾备份技术在成本高、管理复杂等方面存在一定不足。未来, 随着云计算和大数据等技术的发展, 网络数据容灾备份技术将越来越重要, 有望进一步提高其性能和可靠性。

关键词 网络数据; 容灾备份技术; 金融机构; 云计算

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0013-03

在今天的网络时代, 数据的安全性和可靠性对于组织和个人来说至关重要。然而, 各种意外事件和灾难可能导致数据的丢失或损坏, 给人们的生活和工作带来极大的困扰。为了解决这个问题, 网络数据容灾备份技术应运而生。

1 网络数据容灾备份技术的概述

1.1 容灾备份技术的定义

容灾备份技术是指为了保护数据安全和可靠性而进行的数据备份和恢复操作。通过将数据复制到其他位置或设备中, 以便在主设备或位置发生故障时能够迅速恢复数据。随着数据的不断增长和应用的广泛普及, 数据安全和可靠性的保护变得越来越重要。容灾备份技术的出现, 为各行各业提供了强大的保障。容灾备份技术通过将数据复制到其他位置或设备中, 实现了数据的多地备份^[1]。这意味着即使主设备或位置发生故障, 数据仍然存在其他可靠的地点, 可以迅速进行恢复。这种分布式备份的方式, 大大提升了数据的可用性和可访问性。无论是自然灾害、硬件故障还是人为错误, 都无法将数据完全毁灭。这种强大的冗余性, 为各行各业的持续运营提供了重要的保障。容灾备份技术还可以提供数据恢复的快速性。当主设备或位置发生故障时, 只需将备份数据恢复到新的设备或位置即可。与传统的手动备份相比, 容灾备份技术无需耗费大量的人力和时间来重新创建和恢复数据。这不仅大大减少了数据恢复的成本, 还能够快速恢复业务运营, 减少因数据丢失而带来的损失^[2]。容灾备

份技术还可以在数据安全方面发挥重要作用。在备份的过程中, 可以采用加密技术保护数据的安全性。这意味着即使备份数据遭到未经授权的访问, 也无法获取其中的敏感信息。通过将备份数据与主设备或位置进行物理隔离, 还能够防止病毒、恶意软件等对数据的破坏。这种安全性的保障, 为用户的隐私和机密信息提供了最大程度的保护。容灾备份技术的出现, 为数据安全和可靠性提供了重要的保障。通过分布式备份、快速恢复和数据安全保护, 容灾备份技术在各行各业中发挥着不可替代的作用。随着技术的不断发展, 相信容灾备份技术会更加完善和先进, 为用户提供更加可靠和高效的数据保护服务。

1.2 容灾备份技术的分类

本地备份是指将数据备份到本地存储介质, 例如外部硬盘、网络附加存储设备或者本地服务器。这种方式具有快速恢复的优势, 因为数据存储在本地上, 可以直接访问, 不需要网络传输^[3]。此外, 本地备份可以提供更高的数据安全性, 因为数据不会经过互联网等公共网络传输, 减少了被黑客攻击的风险。然而, 本地备份的缺点是容易受到地理位置限制和灾难影响, 例如火灾、洪水等灾害可能会导致本地备份的数据丢失。远程备份是将数据备份到远程位置, 通常是通过互联网传输到云服务器或远程数据中心。这种备份方式可以提供更高的灾备能力和可靠性, 因为数据存储远离本地的地理位置, 即使本地发生灾害, 数据仍然安全。此外, 远程备份可以通过自动化和定期备份

★基金项目: 2022 年度广西职业教育教学改革研究项目; 项目名称: 基于增强职业教育适应性的中职 ICT 专业群“岗课赛证”融通人才培养模式研究与实践。

来保持数据的实时性,提供更好的数据保护。然而,远程备份的缺点是传输速度可能受到网络带宽的限制,备份和恢复的过程可能比本地备份慢一些。镜像备份是将整个系统或者应用程序的镜像进行备份,包括操作系统、配置文件、应用程序和数据等。这种备份方式可以提供最快的恢复速度,因为镜像备份可以直接将系统还原到备份时的状态,不需要逐个文件或数据的恢复过程。镜像备份是一种全面的备份方式,可以保留所有系统和应用程序的设置和状态,非常适用于快速恢复整个系统的情况。然而,镜像备份需要更大的存储空间,并且备份和恢复的过程可能比较耗时。

1.3 容灾备份技术的应用场景

不管是金融机构、云计算还是电商平台,在当今数字化时代,容灾备份技术都具有广泛的应用。在金融机构中,数据的保护和可靠性至关重要。容灾备份技术的引入可以确保金融数据的安全性,以便在灾难事件发生时,能够快速恢复业务,避免造成重大损失。云计算作为一种高效的资源共享和服务提供方式,容灾备份技术也是不可或缺的。通过将数据备份到不同的地理位置和数据中心,云计算平台能够提供高可用性和容错能力。无论是自然灾害还是硬件故障,容灾备份技术都能保证云计算平台的稳定性和可靠性,为用户提供持续的服务。电商平台在当今的消费市场中占据着重要地位,因此容灾备份技术对于保护大量的交易数据和用户信息至关重要^[4]。通过实时备份和异地备份,电商平台能够在系统故障或攻击事件发生时快速恢复,避免造成业务中断和用户信息泄露的风险。容灾备份技术的引入也提高了电商平台的可信度和用户满意度,为用户提供安全可靠的购物环境。容灾备份技术在各种场景中都扮演着重要角色。无论是金融机构、云计算还是电商平台,都需要依靠容灾备份技术来保证数据的安全性和业务的连续性。随着科技的不断进步,容灾备份技术将继续发展,为各行各业提供更加可靠和高效的数据保护解决方案。

2 网络数据容灾备份技术的原理与算法

2.1 数据备份原理

数据备份原理主要包括全量备份和增量备份两种方式。全量备份是指将整个数据集进行备份,而增量备份是指只备份发生变化的数据。全量备份是数据备份的最基本方式之一。它的优点是备份过程简单、可靠性高,能够完整地将整个数据集保存下来。无论是系统崩溃还是数据丢失,只需恢复最近的一次全量备份,就可以将数据还原到备份时的状态。全量备份的缺点是备份所需的存储空间相对较大,并且备份时间

较长,对系统的负载较大。为了解决全量备份的缺点,增量备份应运而生^[5]。增量备份只备份自上次备份以来发生变化的数据,这样可以节省存储空间和备份时间。与全量备份不同,增量备份只需要备份发生变化的数据块,从而大大减少了备份数据的大小。此外,增量备份还可以实现更频繁的备份,提高数据的可恢复性。然而,增量备份也带来了一些挑战。因为增量备份是基于前一次的备份进行的,所以在数据恢复时需要按照备份的顺序依次恢复。这可能导致恢复时间较长,同时,如果某个备份存在问题,后续备份也会受到影响。在实际应用中,全量备份和增量备份通常结合使用,以达到更好的备份效果。通常的做法是选择一个合适的时间点进行全量备份,然后使用增量备份来定期备份发生变化的数据。这样可以在保证数据完整性的前提下,节省存储空间和备份时间,提高备份的效率。

2.2 容灾备份算法

容灾备份算法主要包括数据复制算法、数据同步算法和故障切换算法等。这些算法能够确保备份数据的完整性和一致性。同时,容灾备份算法还需要考虑数据的可用性和性能方面的需求。在数据复制算法中,通常采用主从模式,将主服务器上的数据复制到备份服务器上,确保数据的实时性。数据同步算法则负责在主服务器和备份服务器之间实现数据的同步,确保数据的一致性^[6]。而故障切换算法则是在主服务器发生故障时,自动将备份服务器切换为主服务器,保证业务的连续性。除了以上算法,容灾备份还需要考虑数据的可用性。通常,备份数据应该存储在不同的地理位置和不同的服务器上,以防止单点故障的发生。同时,备份数据应该进行定期的检查和测试,确保数据的可用性和完整性。此外,容灾备份算法还需要考虑数据的可恢复性,即在数据损坏或丢失的情况下,能够快速恢复数据。在性能方面,容灾备份算法需要在满足数据一致性和可用性的前提下,尽量减少备份和恢复的时间。这可以通过优化数据传输和存储的方式来实现。例如,可以采用增量备份的方式,只备份变动的部分数据,以减少备份所需的时间和存储空间。同时,还可以采用并行传输的方式,提高数据的传输速度。

3 网络数据容灾备份技术应用案例分析

3.1 金融机构网络数据容灾备份

金融机构对于数据安全和可靠性的要求非常高。网络数据容灾备份技术可以帮助金融机构实现数据的实时备份和快速恢复,确保金融交易的安全性和连续性。同时,金融机构还需要通过网络数据容灾备份技

术来应对不可预测的灾难性事件,如自然灾害、网络攻击等。这些事件可能导致金融机构的核心系统崩溃,造成严重的数据丢失和业务中断。因此,金融机构需要采用高度可靠的容灾备份系统,以保证关键数据的完整性和可用性。网络数据容灾备份技术的关键在于实时备份和快速恢复。金融机构需要将关键数据实时备份到多个地理位置的服务器,以确保数据的安全性和可靠性。同时,备份数据需要进行加密和压缩,以减少存储空间占用,并且只有授权人员才能访问备份数据,保护金融机构和客户的隐私。在发生灾难性事件时,金融机构需要快速恢复备份数据,并重新建立核心系统的运行。网络数据容灾备份技术可以提供快速的数据恢复速度和高效的系统重建能力,以降低业务中断的影响。同时,备份数据的完整性和一致性也是非常重要的,金融机构需要采用有效的数据验证和同步机制,确保恢复的数据与原始数据一致,避免产生不一致的交易记录和错误的决策。除了数据备份和恢复,金融机构还需要进行定期的容灾演练和测试,以验证备份系统的可靠性和有效性。通过模拟真实的灾难场景和应急情况,金融机构可以评估备份系统的性能,并及时发现和解决潜在问题。此外,金融机构还需要建立完善的容灾计划和流程,并培训员工熟悉和执行,以确保在灾难事件发生时能够迅速应对和恢复。

3.2 云计算数据容灾备份

云计算作为一种新兴的计算模式,对数据的容灾备份提出了新的挑战。网络数据容灾备份技术可以帮助云计算平台实现多地点备份和快速恢复,提高用户对云服务的信任度。同时,计算作为一种新兴的计算模式,也为数据容灾备份带来了一系列新的挑战和机遇。云计算平台的兴起使得数据的容灾备份变得更加复杂和关键,因为云服务提供商需要确保数据在多个地点的备份,并能够在需要时快速恢复,以提高用户对云服务的信任度。网络数据容灾备份技术的应用成为了实现这一目标的关键。通过将数据备份到不同地理位置的服务器上,网络数据容灾备份技术为云计算平台提供了多地点备份的能力。这意味着即使某个地区的服务器发生故障或灾害,数据仍然可以从其他地点的备份中恢复,保证数据的安全性和可用性。另外,网络数据容灾备份技术还能够实现快速恢复的功能。传统的数据备份和恢复过程可能需要花费较长的时间,而这对于云计算平台来说是不可接受的。然而,网络数据容灾备份技术通过使用高速网络和优化的数据传输算法,可以实现快速的数据恢复,大大缩短了恢复时间,并提高了云服务的可用性。除了提高用户对云

服务的信任度,网络数据容灾备份技术还为企业带来了更多的机遇。通过将数据备份到云平台,企业可以减少对物理存储设备的依赖,降低备份和恢复的成本。同时,企业还可以根据自身需求灵活地调整存储空间和备份策略,以满足不断变化的业务需求。然而,网络数据容灾备份技术也面临着一些挑战。首先,数据的容灾备份需要消耗大量的存储空间和带宽资源,对云服务提供商来说是一项巨大的成本压力。其次,数据的备份和恢复过程需要保证数据的完整性和安全性,防止数据在传输和存储过程中被篡改或丢失。因此,云服务提供商需要采取一系列的安全措施,如数据加密和访问控制,来确保数据的安全。

4 结语

随着云计算和大数据等技术的发展,网络数据容灾备份技术将越来越重要。容灾备份技术将更加注重数据的实时备份和快速恢复。随着数据量的增加和业务的复杂性,实时备份和快速恢复能够减少数据丢失的风险,提高系统的可用性。容灾备份技术将更加注重数据的安全性和隐私保护。随着网络安全威胁的增加,数据的安全性和隐私保护成为容灾备份技术发展的重要方向。未来的技术将更加注重数据的加密和访问控制,确保数据在备份过程中的安全性。容灾备份技术将更加注重跨地域和跨云平台的备份和恢复能力。随着云计算的普及和跨地域业务的增加,网络数据容灾备份技术需要能够在不同地域和不同云平台之间的数据备份和恢复,以应对跨地域灾难和系统故障。容灾备份技术将更加注重自动化和智能化的管理。随着数据规模的增加和备份策略的复杂性,传统的手动管理方式已经无法满足需求。未来的发展趋势将会是实现自动化的备份策略调整和智能化的备份监控,以提高管理效率和减少人为错误。

参考文献:

- [1] 宋凯,李美玲,张毅,等.基于网络环境下的数据备份与容灾技术研究[J].中国军转民,2023(03):59-60.
- [2] 时培胜.层次化通信网络数据库容灾异地备份技术[J].长江信息通信,2021,34(12):151-153.
- [3] 吴虎,闫金霞.对SAP HANA系统容灾技术的研究和实现[J].计算机应用研究,2020,37(S1):16,23.
- [4] 张俊茸.探讨网络存储中的数据容错与容灾技术[J].信息通信,2020(03):109-110.
- [5] 陆丹.试论基于云计算的网络数据容灾关键技术[J].电子世界,2019(15):110-112,116.
- [6] 吴灿星.网络数据容灾备份技术及其应用分析[J].中国新通信,2018,20(17):156-157.

钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工技术研究

陆振盛

(柳州铁道职业技术学院, 广西 柳州 545616)

摘要 为了提高钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工的质量, 优化钢桥面路用性能, 本项目研究人员以 R 钢桥工程为研究对象, 开展了环氧沥青混凝土铺装施工技术的全方位研究。首先, 对钢桥面防腐层进行处理, 避免钢桥面受到腐蚀介质侵蚀。其次, 拌制环氧沥青混凝土混合料。按照施工要求, 设计铺装施工参数, 连续铺装环氧沥青混凝土。按照碾压工序, 对环氧沥青混凝土铺装上层与下层进行碾压施工。应用分析结果表明, 提出技术应用后, 环氧沥青混凝土断裂延伸率均达到了 185% 以上, 路用性能得到了显著提升。

关键词 钢桥面; 铺装; 环氧沥青混凝土; 施工技术

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0016-03

1 钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工技术

1.1 钢桥面防腐层施工

在开展钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工前, 首先, 需要对钢桥面的防腐层进行施工处理, 避免钢桥面受到腐蚀介质的侵蚀, 为后续的铺装施工奠定良好的基础^[1]。

首先, 检查钢桥面表层是否存在飞边、毛刺等杂质, 对其进行打磨清除处理^[2]。使用脱脂剂, 全方位擦除钢桥面表层的油渍, 并用压缩空气吹扫干净^[3]。利用抛丸机, 设定其清洁度等级为 St3.0 级, 以并行直线连续抛丸的方式, 去除钢桥面边角多余铁锈。抛丸结束后, 检验钢桥面的钢表面, 确认符合铺装施工要求后, 进入喷漆工序。采用高压无气喷涂法, 在钢桥面表层喷涂均匀一致的环氧富锌漆膜。喷漆过程中, 实时测定钢桥面湿膜厚度, 保证湿膜厚度符合质量检验标准。喷漆结束后, 避免钢桥面接触腐蚀介质, 在快速时间内组织防水粘结层施工, 有效地减少钢桥面漆膜氧化。

1.2 环氧沥青混凝土混合料拌制

完成上述钢桥面预铺层处理施工后, 接下来, 设计环氧沥青混凝土混合料的配合比, 拌制混合料。钢桥面环氧沥青混凝土混合料的技术要求, 如表 1 所示。

按照表 1 的技术要求, 选取混合料原料, 并拌制混合料。设定混合料每盘拌和时间在 40~50s 之内, 干拌时间不少于 3s。拌制过程中, 环氧沥青混凝土结合料应当覆盖所有矿料颗粒, 不能出现结团成块、集料离析现象, 保证混合料中沥青含量、级配组成符合相关质量检验标准。

1.3 环氧沥青混凝土铺装

基于上述环氧沥青混凝土混合料拌制完毕后, 接

下来, 进入环氧沥青混凝土铺装工序。为了保证环氧沥青混凝土铺装施工质量, 首先, 按照施工质量标准, 对铺装施工的各项参数进行设置, 具体如下:

1. 环氧沥青混凝土铺装宽度。依据环氧沥青混凝土连续铺装施工原则, 选择与钢桥面工程施工适配度较高的混合料铺装宽度^[4]。钢桥中央分隔带两侧车道上层采用四幅铺装施工方式、下层采用三幅铺装施工方式。控制钢桥面铺装的横向间距不小于 10cm, 铺装宽度比铺装层设计宽度大 10cm。

2. 环氧沥青混凝土铺装速度。铺装速度应当根据混合料的供料能力及容许卸料时间确定, 按照匀速铺装原则, 控制铺装速度。

3. 环氧沥青混凝土调平装置。采用非接触式平衡梁作为环氧沥青混凝土调平装置, 以钢桥面挂线为基准, 实时测量钢板的纵向平整度。

4. 环氧沥青混凝土料车调度。按照环氧沥青混凝土混合料的平均温度, 确定铺装施工容许卸料时间, 进而进行料车调度。

完成上述铺装施工参数设置后, 接下来, 铺装环氧沥青混凝土混合料^[5]。首先, 选用履带式沥青摊铺机, 作为钢桥面铺装施工机械设备。根据钢桥工程施工要求与实际工况, 设定摊铺机速度, 一般设定为 1~2m/min。在钢桥面边侧支设钢模板, 调整钢桥面的平整度。储运罐车在环氧沥青混凝土装料后, 以倒车的方式, 行驶至摊铺机所在位置的前方, 进行卸料。卸料后迅速驶出。施工人员先将卸下的混合料分散摊开, 随后利用摊铺机, 匀速、连续地摊铺混合料, 直至钢桥面外露轮廓与铺装层表面达到平齐, 完成铺装施工。在此基础上, 修抹铺装面, 保证铺装面与原始钢桥面之

表 1 钢桥面环氧沥青混凝土混合料技术要求

编号	项目	技术要求
1	饱和度	≥ 75%
2	孔隙率	介于 1.5%~3.0%
3	流值	介于 20.0~50.0mm
4	马歇尔稳定度	≥ 40kN
5	视密度	≥ 2.4g/cm ³

表 2 双钢轮振动压路机技术参数

编号	项目	技术参数
1	爬坡能力	25%
2	速度	0~4km
3	功率	5.5hp, 3600rpm
4	名义振幅	0.5mm
5	激振力	20kN
6	振动频率	75Hz
7	振动模式	自动振动 - 离心离合

表 3 钢桥面环氧沥青混凝土碾压工序

工序	铺装上层	铺装下层
初压	双钢轮振动压路机碾压 4 遍	轮胎压路机碾压 4 遍
复压	轮胎压路机碾压 4 遍	双钢轮振动压路机碾压 4 遍
终压	双钢轮振动压路机碾压 4 遍	轮胎压路机碾压 4 遍

间密实, 避免铺装面出现离析问题。

1.4 环氧沥青混凝土碾压

钢桥面环氧沥青混凝土铺装完毕后, 在此基础上对钢桥面进行碾压施工。

首先, 根据钢桥面铺装施工工况, 在碾压施工前, 对振动压路机的起振与停振工况作出分析。压路机作为一种循环式压实机械, 在运行周期内, 碾压段的长度、工作性质与使用用途均影响了压路机的起振与停振工况, 一旦起振时间得不到有效控制, 一方面会严重影响压路机的压实性能, 产生共振现象; 另一方面会降低钢桥面碾压的质量。

综合考虑后, 本文选用双钢轮振动压路机作为碾压机械设备, 其技术参数如表 2 所示。

按照表 2 的技术参数, 对双钢轮振动压路机进行设置, 保证压路机的使用性能。为了避免钢桥面碾压不密实, 影响铺装施工质量, 除了双钢轮振动压路机以外, 辅助轮胎压路机共同进行碾压施工。本文将钢桥面环氧沥青混凝土碾压划分为了三个工序: 初压、

复压与终压。钢桥面环氧沥青混凝土碾压工序说明, 如表 3 所示。

按照表 3 的碾压工序, 有针对性地对钢桥面环氧沥青混凝土铺装上层与铺装下层进行碾压施工。在钢桥面终压施工完毕后, 检查钢桥面表层是否存在横向微纹, 若存在横向微纹, 则再次使用轮胎压路机碾压, 随后使用双钢轮振动压路机碾平, 确保钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工的密实度。

2 实例应用分析

上述内容是本文提出的钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工技术的全部设计流程。在提出的铺装施工技术投入实际钢桥工程建设前, 需要对该项技术的铺装施工效果作出客观检验, 确认铺装施工技术能够达到预期工程建设要求后, 方可投入实际应用。基于此, 选取 R 钢桥建设工程项目作为此次研究的依托, 开展了如下文所示的铺装施工技术实例应用分析。

2.1 工程概况

R 钢桥建设工程项目属于连接该地区骨架桥梁路网的

表4 R钢桥建设工程项目概况

编号	项目	概况
1	钢结构	构架层, 截面形式为H型与箱型。
2	钢材	Q235B
3	混凝土强度等级	基础垫层: C15 防水混凝土。 墙柱: C50 防水混凝土、C45 防水混凝土、C55 防水混凝土。 梁板: C30 防水混凝土、C40 防水混凝土。 构造柱、后浇带: C25 防水混凝土。
4	主桥	新型钢箱梁斜拉悬索结构, 由57节钢箱梁连接而成, 共有5孔跨径。
5	引桥	预应力混凝土箱梁结构。
6	钢桥面U型肋	厚度: 8mm; 宽度: 300mm; 高度: 280mm; 间距: 600mm。
7	钢桥面横隔板	厚度: 10mm; 间距: 4m。

主要钢桥, 项目起讫桩号为K0+096.068-K4+601.042, 主线总长4.5km。其中, 钢桥路基长1.36km; 隧道长3.14km, 属于分离式双洞特长隧道。钢桥由路基、路面、隧道及互通匝道共同组成。钢桥工程施工地区的地势整体较平稳, 南北两侧地势相对较低, 中间区域地势略高, 起伏不大。R钢桥建设工程概况, 如表4所示。

根据表4, 获取R钢桥建设工程项目各项概况信息。R钢桥面在使用年限达到10年时, 全线加铺了改性沥青罩面层, 但是在长期使用下, 钢桥面出现了不同程度的病害问题。为了改善这一问题, 将上述本文提出的环氧沥青混凝土铺装施工技术应用到该工程中, 检验铺装后钢桥面质量, 验证铺装施工技术的可行性。

2.2 施工结果分析

为了使此次实例应用分析结果具有较强的说服力, 引入对比分析的方法原理, 将上述本文提出的铺装施工技术设置为实验组, 将文献[2]、文献[3]提出的铺装施工技术分别设置为对照组1与对照组2, 对比三种环氧沥青混凝土铺装施工技术应用后钢桥面路用性能。

断裂延伸率是指对应材料在拉伸加载下的断裂延伸性能。选取钢桥面环氧沥青混凝土断裂延伸率作为此次钢桥面路用性能评价指标, 其计算公式如下:

$$\delta = \frac{L_1 - L}{L} \times 100\%$$

其中, δ 表示钢桥面环氧沥青混凝土断裂延伸率; L_1 表示钢桥面环氧沥青混凝土拉拔后的夹具间长度; L 表示钢桥面环氧沥青混凝土拉拔前的夹具间长度。通过计算, 得出此次试验的钢桥面路用性能评价指标。根据钢桥面环氧沥青混凝土断裂延伸率质量要求, 断裂延伸率应当 $\geq 185\%$, 断裂延伸率越大, 说明钢桥面

路用性能越好, 反之同理。利用MATLAB模拟分析软件, 模拟三种技术的铺装施工全过程。随机在钢桥面上布设多组监测点, 分别标号为GQM-01、GQM-02、GQM-03、GQM-04、GQM-05、GQM-06, 测定三种技术应用后, 钢桥面各个监测点所在位置对应的环氧沥青混凝土断裂延伸率。

3 结语

综上所述, 为了优化钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工效果, 提高钢桥面路用性能, 本文选取R钢桥建设工程项目作为研究目标, 开展了钢桥面环氧沥青混凝土铺装施工技术的全方位深入研究。本文提出的铺装施工技术应用后, 环氧沥青混凝土的断裂延伸率符合质量要求, 均达到了185%以上, 路用性能得到了显著提升, 具有重要的研究意义。

参考文献:

- [1] 宋建军, 余俊林, 区桦, 等. 钢桥面环氧沥青混合料铺装结构养护方案对比分析[J]. 山西建筑, 2023, 49(11): 161-164.
- [2] 罗兵, 陈涛, 潘友强. 沪苏通长江公铁大桥主航道桥公路钢桥面铺装技术研究[J]. 世界桥梁, 2021, 49(02): 64-70.
- [3] 朱林, 刘衍峰. 高韧冷拌树脂混凝土在九江二桥钢桥面铺装日常养护中的应用研究[J]. 上海公路, 2022(03): 7-11.
- [4] 李黎明, 黄红明, 曾国东, 等. 集料强度对环氧沥青混合料疲劳性能的影响[J]. 公路与汽运, 2022(06): 118-121.
- [5] 徐士磊. 环氧沥青组合式铺装方案在秦淮新河大桥钢桥面铺装中的应用探析[J]. 运输经理世界, 2021(12): 37-39, 44.

大数据背景下计算机科学与技术的应用进展

刘冬冬

(广东省轻工业技师学院, 广东 广州 510315)

摘要 我国科学技术水平不断提高, 计算机技术的应用日益频繁, 在日常生活中, 计算机技术为其带来了相应的便利, 不仅可以提高生活生产效率, 还可以确保资料管理有效性, 确保资料管理安全性; 要发挥数据信息的作用, 为了确保数据库的管理效果, 需要运用计算机软件技术对数据进行有效的采集与整理。在大数据时代, 信息化带来了全新的发展浪潮, 影响着各行各业的发展, 社会各界要对计算机科学与技术的发展和應用给予充分重视。鉴于此, 本文通过探讨大数据背景下计算机科学与技术的应用进展, 充分分析计算机科学的未来发展趋势, 以期为进一步推动人类文明进步提供参考依据。

关键词 大数据; 计算机科学与技术; 高速芯片; 多媒体技术; 生物计算机

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0019-03

在大数据时代的发展中, 随着云计算、物联网等技术的兴起, 计算机产业将迎来一次重大变革; 与此同时, 人们对计算机的使用、组织和个人的行为, 也反映出计算机技术中所表现出来的交流方式。在大数据时代演化的大背景下, 数据成为关键的核心要素, 它把企业与消费者等相关实体紧密地联结起来, 并对企业与消费者的发展与经营带来巨大的影响, 人们生活的每一个层次都需要面对多元化的挑战。在现实生活中, 计算机科学与技术所发挥的作用不容小视, 需要对其在大数据环境下的特定应用状态进行深入研究。

1 计算机科学与技术的发展与大数据概念

1946 年世界上首台计算机出现, 人类社会的发展开始向新层次进步, 截至目前, 计算机已经有 70 多年的历史, 但随着时代的改革, 社会的不断变化, 要求计算机向新趋势进步, 应用新理念, 追随新时代发展脚步。相关的科研人员一直在不断地改进和提高计算机功能, 使得它从一开始的体积庞大 / 笨重, 到如今的台式计算机和笔记本电脑。在改革开放的进程中, 计算机与信息科技又有了长足的进步, 在所有的领域中, 计算机科学与技术都起着至关重要的作用。国家政府政务军事分析等各个领域开始不断应用计算机科学技术, 与此同时, 各项企业的长足发展也取决于计算机科学与技术对其企业数据的分析与处理, 促进企业开始实现自动化办公, 在近年来的生活发展过程中, 计算机科技已经被应用到了信息通信、网络消费等领域, 在大数据时代, 人们的生产生活方式开始发生翻天覆地的变化, 计算机科技作为国家经济实力增强的重要指标, 需要对其进行相关的完善和进步。大数据是在信息基础上演变而成的, 它是利用对传统数据处

理方式的突破来实现数据整合, 最终形成信息资产^[1]。大数据在现代社会发展过程中占据着举足轻重的地位, 它具有对其成本控制和优化的优势, 是各个领域提高资源利用率的关键。在日常生活以及企业办公中, 依托大数据可以对其数据进行加工和收集, 减少人工核算失误效率, 为各个领域的持续发展奠定了坚实基础。

2 大数据环境下的计算机科技发展状况

2.1 适用面广

计算机科学与技术资料处理方面的应用异常广泛。在资料处理方面, 也开始推行计算机科学与技术。比如, 在社会的各个行业领域, 都需要计算机科技的支撑, 来实时地更新数据库的数量, 提高数据管理工作效率。利用数据库技术, 可以提高企业数据信息的管理效率, 加强企业的核心竞争能力。数据库系统技术能够实现数据的高效管理, 其安全性和适用性得到了企业的高度认可和广泛应用。

2.2 应用前景广阔

利用计算机科学与技术, 使数据管理在社会生产和生活中的优点和缺点都得到了很好的体现, 这对以后的发展也有很大的帮助。这对于其未来的成长有着极大的好处。计算机资料库管理技术经历了层级资料库、网状资料库和对象资料库、关系资料库, 在数据库技术的发展进程中, 它既有可操作性, 又有适用性, 还能增加数据库技术的便利性, 为推动各个产业稳步发展奠定基础。

2.3 数据安全可靠

利用计算机科学与技术对资料进行管理, 可以提高资料处理系统安全性, 并显示资料所的管理优势。

表1 多媒体教学学科一览表

学校	能运用计算机多媒体教学的情况			使用计算机多媒体教学的学科情况		
	45岁以下教师人数	能使用计算机多媒体教学的人数	能使用计算机多媒体教学的百分率	学校开设的学科(科目)总数	有使用计算机多媒体教学的学科(科目)数	使用计算机多媒体教学的学科的百分率
** 中学	73	73	100%	15	15	100%

对于资料管理来说,资料的重要性较强,但实际上的数据管理缺陷较多,数据管理员必须要有一个科学的应对策略^[2]。而计算机科学与技术本身具备处理能力强、数据恢复功能快的特点,在数据库资料管理中,它可以为其安全提供保障。

3 大数据环境下计算机科学与技术的应用

3.1 高速芯片

随着科技的发展,计算机已经从一开始的单纯计算进化成了集推理和学习于一体的多元化智能工具,它的运算能力也越来越强,如今一台超级计算机的运算速度已经突破一亿次。伴随着计算机科学技术的持续发展,集成电路与芯片技术也在持续地进步,极大地降低了制造大规模集成电路的难度,推动了计算机硬件的深入发展;人工智能与人机交互也同样得到发展的温床,由此计算机技术形成良性循环。当今,计算机技术的应用非常广泛,包括天文、国防军事、兵工厂、医学基因工程等,高速芯片的出现,将极大地提高计算机的运算能力,进而促进国民经济和军事持续发展。

3.2 多媒体技术

在大数据背景下,计算机科学与技术经常被应用到多媒体技术方面。在计算机技术的基础上,数字多媒体技术能够将数据信息以图片、图像、声音的形式表达出来,所以这种技术经常被用在现代企业中,同时,在教育领域中也广泛被应用,如表1所示;该表是某中学运用多媒体教学的数据表,据相关调查显示,应用多媒体技术教学可以进一步提升教学质量与效率。而企业可以利用多媒体技术使产品更直观地呈现在顾客面前,其中最常用的一种方式就是可视化广告,使顾客得到一种视觉上的体验。伴随着通信技术的不断发展,目前也出现了一种远程视频的企业间会议形式。企业可以根据自身的发展战略和实践,进行跨区域的沟通与协作,极大地提升了企业谈判效率^[3]。

3.3 生物计算机

生物计算机是近年来才兴起的一种计算机概念,简而言之,就是将生物大脑和计算机取其精华有机结合,以前因为硬件条件限制,这个创意没有付诸实施,而随着计算机科技的发展,生物芯片和超显微技术的出现,生物计算机才有了可能性。生物芯片顾名思义其组成物中含有生物蛋白质,它以光波形式进行数据

传输,只需要消耗极少的能量就能完成操作,且具有自我修复能力,能够自行构建出一条新线路,而新的线路也具备“思考”能力。

3.4 云存储

随着互联网信息技术的不断发展,互联网上的个体用户也在不断增加,原有的存储空间已经很难再满足这些新用户需要。由于存储空间的匮乏,使得用户在网络中的使用体验变差,利用计算机科学与技术建立的云存储,可以有效地解决这一问题。云存储技术与个体用户的具体需求相结合,将多种存储单元进行高效组合,并对数据进行适当存储;对大数据环境下的数据挖掘技术进行支持,使个体用户在满足基础存储服务的前提下,能够在云存储平台上进行用户之间的信息和数据交换,从而为个体用户的信息和数据交流以及共享提供方便。

3.5 银行业务中的互联网信息技术

计算机科学与技术银行业务中的应用,具体体现在网络银行的出现和普及。人们在办理转账、缴费等银行业务时,无需亲自到银行办理,可在家中自行上网进行结算,计算机技术在银行业务中的应用,为人们节省了相应的时间,突破了时间和地域的限制,为人们的生活提供了优渥的便捷条件。在网络银行的基础上,银行业务开始实行无纸化办公,电子账单和电子票据的广泛应用,使银行摆脱了传统纸质文件的种种不便^[4]。而且,微信支付和支付宝的使用,不仅方便了人们在交易中的支付,也方便了他们对账目的审核。

4 大数据背景下计算机科学与技术的发展趋势

4.1 智能化

人工智能是未来计算机科技发展的一个重要趋势,其关键是要使计算机能够进行思维学习和交流。在已有的人工智能软件中,计算机能够对人发出的指令做出反应,而一些计算机软件则能够记录下使用者的行为,并按照使用者的要求做出反应。这是一种计算机最基础的学习,但因计算机程式的不同,引发的动作也不一样,因此,计算机AI的自我思考能力并没有被充分发挥出来,在短时间内人工智能难以达成目标。

4.2 量子计算机

从发展角度来看,计算机的发展大致可分为四个时期;不断更新优化后的电路部件,提高了计算机的

所有性能。量子计算机是一种以量子力学为基础,以可逆向的方式进行计算和处理的方法^[5]。从本质上讲,量子计算机就是利用计算机执行的量子运算;实际应用证明,单纯采用幅度叠加的方法,并不能保证在超算过程中得到准确的量子信息。而量子计算机的出现,将会让人们对于微观世界以及宇宙的探索更进一步,量子计算机已经成为今后计算机科学与技术发展的主要方向。

4.3 人机关系交互

从用户体验角度来看,人机交互更倾向于娱乐(也就是一种新的人工智能表现方式),无须对计算机进行高度个性化设计,仅需对计算机作出相应反应。从计算机科技与人互动发展的角度分析,它并不一定要向多元化发展;虚拟的人机交互体验将成为未来发展的主要趋势;利用这一技术,运营商可实现在虚拟世界中沉浸在线重现现实。

5 大数据背景下计算机科学与技术的发展战略

5.1 评估数据管理风险

在利用计算机科学与技术进行数据管理的过程中,需要对数据管理中存在的风险和问题进行深入分析,以达到高质量的数据管理效果。在企业运作过程中,要特别注意对内部数据的控制,如果不能很好地进行管理,就会造成企业内部的机密信息泄露,从而对企业运营产生不利影响。因此,在运用计算机科学与技术对数据进行管理时,一定要运用各种风险评估方法,减少数据管理的风险系数,提高数据管理的安全等级。与此同时,对数据管理的发展趋势进行跟踪,对数据管理中存在的风险进行全面的认识,使数据管理者能够主动地对这些风险进行预防,并建立起一套科学的数据风险防范策略。

5.2 注重数据安全保密

根据当前的发展趋势,要充分利用计算机科技的价值,把数据管理工作做好,就需要对数据管理及应用有一个深入的了解,并掌握多元化的管理形式;注意数据安全性和保密性,做好加密处理,这样才能取得较好的管理成效。

在管理人员的技术方面,相关部门要加强对人员的技能培训,从以人为本的理念出发,使其不断提高人员的数据加密水平,并联合各地方政府推行有效的方针政策,对不断涌现的新问题进行加密和处理,为更好地针对问题隐患,构建全方位的应对方案,提高对数据的安全性和防御性,做好每一项工作^[6]。与此同时,相关管理人员要综合考虑潜在问题,尤其是预防病毒入侵,在具体的管理中,可利用计算机科学与技术优势来构建数据风险预警系统,提前制定处理措施,避免问题深度恶化。

5.3 构建监督体系

相关政府落实政策、加大应用监督力度是促进现代社会健康、快速推进计算机科学与技术的重要保证。在大数据的发展背景下,如何保持网络环境无污染已经成为当前人们的主要诉求,有关政府部门可出台惩罚措施,加大罚款力度,必要时可利用法律压力进行制裁,减少非法操作的出现频率。从实际应用现代网络科学技术的角度分析,非常有必要健全网络管理系统,跟随时代发展脚步来创新工作理念,实践中科学运用计算机,促进计算机高效、科学地运行,以确保用户得以获得良好的体验。

5.4 强化人员数据管理能力

在新时代,信息数字化的迅猛发展推进了大数据技术的更新与发展,为社会的发展与进步提供了全新的发展路径。然而,在具体实施和应用过程中,仍有新问题不断涌现,难以达到标准化的发展目标,为此,相关部门应以提高技术人员专业水平为出发点,特别是为增强对大数据技术的认识和掌握,有必要对相关技术人员进行相应培训,为有效地应用计算机科学打下良好基础。不仅如此,还可以定期组织工作人员参加数据管理专题讲座,营造一个良好的技术研讨氛围,让数据管理水平得到全方位提高;成为数据管理领域的专门人才,将计算机科学与技术各个领域中的应用效果充分地发挥出来。

6 结语

在大数据的时代发展背景下,数据传输方式开始逐渐多元化,人们对数据的处理要求越来越高,而计算机科学与技术的应用对我国社会的进步以及各个领域的发展具有现实意义。在具体的计算机科学与技术应用过程中,应注重人才培养,重视网络安全问题,规范网络监管措施,有效研究其技术进展,为进一步促进计算机科学与技术价值的发挥贡献力量。

参考文献:

- [1] 王园园. 大数据背景下计算机科学与技术的应用现状和发展对策[J]. 华东科技, 2023(06):119-121.
- [2] 海连. 大数据背景下计算机科学与技术的应用探讨[J]. 数字技术与应用, 2023,41(01):49-51.
- [3] 刘剑斌. 计算机科学与技术的应用实践[J]. 集成电路应用, 2022,39(11):188-189.
- [4] 朱睿. 计算机科学与技术的应用与展望[J]. 集成电路应用, 2022,39(11):224-225.
- [5] 吴小翠. 计算机科学与技术的现代化运用探讨[J]. 数字通信世界, 2022(07):124-126.
- [6] 唐智勇. 大数据背景下计算机科学与技术的应用现状与发展对策[J]. 中国新通信, 2021,23(17):91-92.

煤矿井下带式输送机智能控制系统研究

纪宇, 南迪

(兖煤菏泽能化有限公司赵楼煤矿, 山东 菏泽 274700)

摘要 煤矿运输系统是矿井下作业的一个重要环节, 带式输送机作为矿井运输的一种, 担负着矿井运输的主要任务。从带式输送机的使用情况来看, 它的工作环境比较恶劣, 工作人员负荷比较大, 这就提高了带式输送机发生故障的概率, 也对煤矿井下的采出率产生了直接的影响。本文将煤矿运输巷道中的带式输送机智能控制系统作为一个分析对象, 分析了其控制中存在的主要问题, 并着重对其智能控制技术的关键问题进行了探讨, 以期为相关人员提供参考。

关键词 煤矿井下; 带式输送机; 智能控制系统

中图分类号: TP27; TD52

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0022-03

带式输送机具有大容量, 长距离, 高效率等优点。由于采煤过程的特殊性, 导致了煤在运输过程中的非均匀性。在轻载或空载的情况下, 带式输送系统的能量消耗将增大, 造成胶带的磨损, 同时还会提高矿井的运输费用。一般矿井在带式输送机上安装了传感器, 但由于输送机的负载情况, 只能作为一种软起动工具使用, 不能起到应有的作用。为了提高带式输送机的工作效率, 改善带式输送机的输送质量, 本论文提出了一种基于图像识别的带式输送机的智能化控制方法。

1 煤量识别

目前, 神东哈拉沟煤矿、山西王家岭煤矿和同煤集团的燕子山煤矿关于视频识别的技术都已经有了较好的应用, 并取得了较好的效果, 识别的结果可信度较高。在带式输送机中, 运煤量的动态识别主要指的是, 利用对视频图像的处理、加工及分析, 可以实时地得到输送带上的煤的流量, 具体的识别过程如图1所示。实时采集到的图像经过预处理、感兴趣区域提取、煤流信息提取、图像分割等, 将所得到的感兴趣区域范围与煤流区域范围相比较, 进而掌握输送带瞬时煤量。

煤流区和感兴趣区的抽取是输送机煤量动态辨识的两个关键环节。重点在于确定输送带的位置和宽度, 降低了图像中的背景噪声对识别结果的干扰, 为确定输送机排出煤的数量提供了依据; 在此基础上, 将煤流的色彩、能量及运动等特征作为时、频域特征, 抽取符合时、频域特征的影像区域, 并对其进行交叉运算, 实现对煤流特定范围的把握。识别过程中采用ViBe算法分割输送带图像, 以获得输送带轮廓, 并检测其在图像中的位置。然后将感兴趣区域从背景中分离出来, 并提取出其面积、轮廓等特征。最后根据物体

轮廓与煤流面积之间的关系, 确定煤流区域面积, 从而获得实时输送带上煤量。采用上述方法对山西王家岭煤矿带式输送机进行实验分析, 结果表明, 该方法能有效降低背景干扰, 提高识别效果^[1]。

2 智能化控制系统结构设计

在以往研究的基础上, 提出了一种基于数据采集的分布式控制方案, 并对其进行了实验验证。在分析了矿井带式输送机工作机理的基础上, 提出了带式输送机智能控制系统的总体结构, 介绍了矿井带式输送系统的组成, 主要包括三个子系统, 分别是智能监控系统、运行子系统和安全管理子系统, 并对带式输送系统进行了详细的分析。

其中, 智能监控系统采用与PC机通讯的方式, 实现了对现场设备状态的实时监视, 并将监视的结果及时反馈给PC机; 在带式输送机的运转过程中, 依据所得到的信息, 不断地调整、优化带式输送机的运转参数, 使之达到平稳运转; 安全管理子系统实现了工作人员对该系统的远程监控。^[2]工作人员可以通过智能监测模块上的按钮来控制带式输送机的工作状态以及各种参数, 并且可以按照设定的参数来实时地控制带式输送机。其中, 在带式输送机运行过程中, 智能监测模块上的按钮可以对带式输送机进行启动、制动以及故障报警等操作。在带式输送机智能控制系统中, 采用了基于模糊理论的煤量识别方法, 能够准确地识别输送带上的煤炭质量, 从而确定输送带上的瞬时煤量, 并根据所得到的瞬时煤量对带式输送机的运行参数进行调整和优化, 实现了带式输送机的智能控制。该系统可满足不同煤炭质量要求下的带式输送机控制需求^[3]。

在控制模块中, PLC可以将现场设备提供的信号转

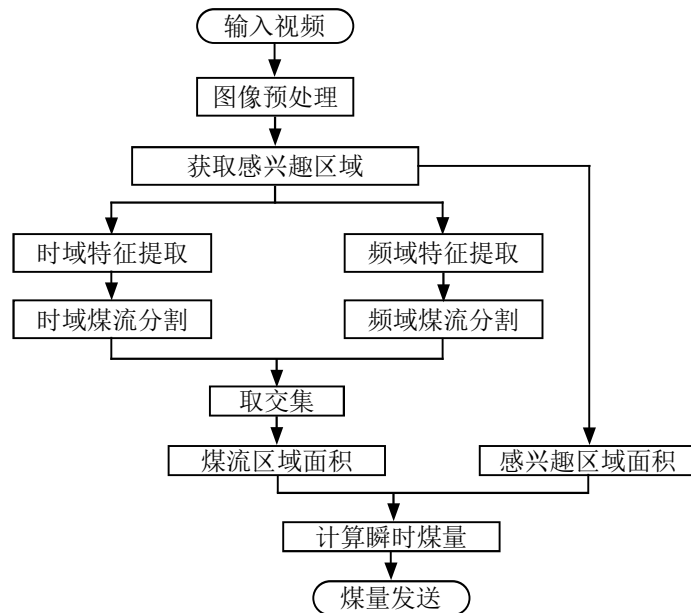


图 1 输送带煤流量识别过程

换成相应的控制信号，并接入智能监控子系统中。之后，由智能监控子系统完成对现场设备信号的采集工作，并将其传输给 PLC。最后，由 PLC 根据输送带运行状况来调整其工作状态。在后台监控模块中，工作人员可以通过网络与上位机通信，实时查看带式输送机的运行情况和各项参数。

根据带式输送机的控制流程，可对其智能控制系统进行如下设计：首先，将带式输送机运行过程中所采集的各项数据传输给智能监控子系统，由智能监控子系统对其进行处理和分析；其次，将处理后的数据传输给 PLC，由 PLC 对带式输送机运行状态进行实时控制；最后，将处理后的数据传输给安全管理子系统，由安全管理子系统对带式输送机运行状态进行调整。在带式输送机智能控制系统中，系统能够根据煤炭生产情况对带式输送机运行状态进行调整和优化^[4]。

3 梯度调速智能控制

3.1 梯度调速方法

当前，大多数带式运输机的智能化调速都是基于煤炭的流量来实现的。该调节方式在节约能源的同时，也导致传动带的磨损愈加严重，缩短了其使用寿命。此外，通过传感器获得的煤流量信息极易受到外部环境的影响，导致输送机的调速跟不上输送带的煤流量，在煤流量骤增时，输送机无法及时提速，将引起堆煤、溢煤等问题。针对这种情况，本文提出了一种采用梯度调节的方法，使皮带输送机的转速在一定的范围内保持恒定；当煤流进入其它地区时，皮带输送机的运

转速度被调节到相应地区的运转速度。皮带输送机的运转速率是根据煤流量的辨识结果和单位长度的煤流量来决定的。

通过上述方式可以实现带式输送机智能阶梯调速，最终实现带式输送机平稳运行。为了简化智能阶梯调速过程，构建了带式输送机动力驱动系统模型，通过对驱动电机转速、变频器输出频率以及输送带运行速度等进行合理调整。构建带式输送机力学模型，通过对驱动电机转速、变频器输出频率以及输送带运行速度进行合理调整，从而实现带式输送机智能阶梯调速。为了实时获取带式输送机运行状况，将其与基于视频识别技术的带式输送机智能阶梯调速控制系统结合起来。

3.2 运输机智能调速

3.2.1 智能调速方法

利用传输传感器对输送机的输送速率进行实时监控，利用图像识别技术对输送机上的煤流量和单程煤流量进行监控。将运输机的单位煤量和运转速率等信息传输到所建立的机械模型中。在煤流量信息的基础上，利用模糊控制器对其进行模糊决策，然后，再利用变频器对其输出频率进行调整，对驱动电机转速及输送带的运转速度进行控制，最终达到了对带式输送机智能台阶调速的目的。为保证带式输送机稳定运行，需根据输送带速度、张紧力等参数，调整驱动电机转速和变频器输出频率，实现输送机速度的平稳控制，同时降低输送带磨损量，延长输送机使用寿命。为保证带式输送机平稳运行，需根据单位长度煤量、输送

机张紧力等参数,对驱动电机转速和变频器输出频率进行优化,进而实现带式输送机智能阶梯调速^[5]。

3.2.2 智能调速方法

为了使控制流程变得简单,在这篇文章中,所提的智能控制系统使用的是一种模糊控制策略,它将从检测中获取到的信息经过模糊处理后,再转换为模糊控制量,再通过模糊控制规则及模糊量来实现模糊推理及决策。带式运输机张紧力是判断带式运输机工作状态的一个重要指标,为保证带式运输机的稳定、可调节性,以每单位长度的煤量 Q 和带式运输机张紧力的变化率 dF 为模糊输入量,通过模糊处理后,以带式运输机的运转速度 V 为输出量,从而保证带式传动力的变化速率 dF 范围为 $-144\sim 144$ 牛顿/秒,传送带的运转速率为 $0\sim 4.8$ 米/秒。为达到节能控制目标,设定带式输送机最大允许输送功率为 450kW ,最小允许输送功率为 400kW ,根据煤流量计算出单位长度煤量 Q 、张紧力变化率 dF ,通过模糊推理确定最佳运行速度 V ,并由变频器调整输出频率 V_f 控制驱动电机转速及输送带运行速度。将模糊控制器输出结果输入PLC中,通过PLC控制器对模糊推理过程进行控制,并输出执行机构运行速度指令。实际应用表明,所提控制策略能够有效解决带式输送机过载问题,并且节能效果较好。

4 机器人检测技术

要使带式输送机的工作状态得到较好的控制,就必须对带式输送机的工作状态进行实时监控。因为煤矿井下的环境十分复杂,所以要想更好地探测到带式输送机的运行情况,就必须使用机器人来对其进行实时监控,并将其工作状态上传到智能控制系统,在此过程中,必须使用到两个传感器,一是编码器,二是激光传感器。其中,编码器用于识别传送带的长度和其他有关数据,而激光探头用于探测传送带的磨损情况。机器人以传送到计算机上的数据为依据,对输送机的工作状况进行判断,并经过计算,将传送带的长度和运转速度等数据上传到智能控制系统。根据带式输送机工作状态,需要对其进行节能控制,具体节能控制方法如下:当输送带运行速度小于等于 5m/s 时,带式输送机的节能控制方式为节能保护控制;当输送带运行速度大于 5m/s 时,带式输送机的节能控制方式为零功率保护。

由于,机器人处于地下,受多种因素影响,所以必须将其安装在传送皮带上。通过计算可以知道,机器人在传送带上行走时会受到各种因素的干扰,为了将这些干扰降到最低,我们需要采用计算机技术来进行监测和控制。通过对机器人进行设计,可以对输送带运行状况进行实时监控。在具体设计中,通过PLC

控制机器人来控制其运行状态,在PLC中,输入端把电动机的电流信号转化为相应的电压信号,并将其传送到PLC的相应模块中。输出端通过继电器来控制机器人的前进和后退,当机器人工作时,输入端的电压信号变为输出端的电压信号,当机器人工作时,输出端的电压信号变为输入端的电压信号,通过继电器将这两种信号连接起来,从而控制机器人的运行。为了能更好地保证机器人的工作状态,可以在机器人的前后和左右方分别安装1个接近传感器。当机器人出现故障时,接近传感器可以及时地将该信号传递给PLC,从而有效地避免了工作人员出现危险^[6]。

5 结语

为了提升带式输送机的智能控制水平,从而减少装置的能量消耗,以视频识别技术与模糊控制技术为依据,以带式为载体,以视频识别技术所得到的带式输送煤炭的流量为依据,将煤炭的流量分为几个部分,每个部分都有相应的传输速率。

模糊控制器根据煤流量和传送带电压信息发出指令控制运输速度,变频器则根据速度控制改变输出电流频率,最终实现对传送带速度的分步控制。根据井下带式输送机运行特点,可利用带式输送机智能控制系统实现节能控制,为保障带式输送机平稳运行,可采用机器人对其进行实时监控,并将监测结果上传给智能控制系统。

在现场使用之后,智能控制系统能够按照煤流量来调节输送机的运行速度,在煤流量的变化比较小的时候,输送机的运输速度就会保持不变,而在煤流量的变化比较大的时候,就会采用台阶的方式来调节输送机的运输速度。通过对皮带运输机进行智能控制,大大减少了皮带运输机的磨损和能量消耗,达到了良好的使用效果。

参考文献:

- [1] 米迎春.煤矿井下带式输送机智能控制系统应用要点探析[J].科学技术创新,2022(04):53-56.
- [2] 王飞.煤矿井下带式输送机智能控制系统研究[J].煤矿现代化,2021(04):46-48.
- [3] 左泽云.带式输送机调速系统的安全优化研究[J].机械管理开发,2023(06):125-126.
- [4] 杜少华.皮带输送机智能控制系统设计与应用分析[J].自动化应用,2022(01):27-29.
- [5] 陈浩.带式输送机节能控制系统设计[J].中国石油和化工标准与质量,2020(12):121-122.
- [6] 白田红.矿井带式输送机节能优化与智能控制系统的设计与应用[J].煤矿现代化,2019(05):157-159.

智能开关在配网自动化系统中的应用与分析

赵中秋

(国网四川射洪市供电有限责任公司, 四川 射洪 629200)

摘要 我国经济工业化和生活水平不断提高,不同地区的区域经济发展与电力供需水平之间的联系日益紧密。随着供电技术需求的提升和国家对供电系统安全稳定性的要求不断提高,企业在自动化控制系统中必须采用更先进、更实用的电控设备系统和电子技术,以满足企业的供电需求。因此,智能开关控制系统的推广正在受到各地供电生产企业主管部门的普遍关注和重视。通过应用智能开关,可以大大降低电力设备故障的概率,提高电力配网自动化控制系统的整体效果。基于此,本文将重点探讨智能开关控制在供电配网及其自动化监控系统开发中的实际应用,旨在为行业相关研究提供借鉴。

关键词 智能开关;配电网自动化系统;隔离开关;负荷开关;断路器

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0025-03

智能开关产品在技术应用领域的范围广泛,在各个不同工况的电网工作条件下,智能开关产品的应用能够直接起到重要作用,包括保护电力系统的运行、控制电能的产生与供应以及监控电力系统的电源供应能力的变化趋势。这一特点有效地增强了电力系统稳定运行的能力,提高了电力供应的持续稳定性。同时,它还能提升电力供应的效率和供电工作的准确性控制。在电力配网自动化系统设备的具体应用工作中,需要加强国家对电力智能开关产品的具体应用技术的重视,并推广其应用,扩大产品的应用范围。

1 智能开关概述

智能开关通常是指一种具备一次和二次结构集成功能的智能设备。一次自动化设备的集成功能主要包括电互感器、隔离型电开关箱等组件;而二次设备则主要是指智能电子技术和数字化自动控制仪表装置单元等。智能开关控制系统主要应用于智能保护和控制分析等技术功能。各个系统功能单元通常能够独立连续运行,快速收集情报和监控分析智能系统的安全运行,并实现高效管理。一级智能断路器是指用于户外的微机安全保护开关器件,能够进行通信。就目前的研究发展和应用实际经验来看,插接式开关系统由于其独特的功能优点,在智能电力系统应用中具有独特的优势。该系统综合利用了各种智能电子传感器技术和先进的微计算机信息处理等技术,该系统可以实现对电力设备状态的远程检测,同时分析电网设备的运行和故障并隔离故障单元。此外,该系统还能够联合

其他专用计算机对整个系统进行在线监控^[1]。

2 智能开关在配电网系统中的应用优势

配电网自动化系统融合了自动控制、计算机科学和通信技术等一系列先进技术手段,能够智能地监测和掌握配电网的运行状态和离线情况。该系统在保障配电网安全运行方面起着至关重要的作用,有效满足了城市和居民的电力需求。为了推动电力行业稳定可持续发展,配电网自动化系统的应用至关重要。它能促进我国智能电网的建设和发展,提高电力企业的服务水平和运营效率,避免电力供应不足问题,减少对社会产生的负面影响。在此背景下,智能开关作为配电网自动化系统中不可或缺的要害,充分发挥了其优势和特点。智能开关在供配网自动化系统中,可自动检测、报警、判断和分析各类故障,同时断开与其他区域的电力连接,以避免不利影响网络关键部位电能线路和供电系统的稳定运行。为了在完全切断线路的同时选择不同型号的智能开关来控制不同故障位置,各种型号的智能开关可能具备不同的功能选择。全部开关均集中安装在总开关室的柱体上,这些开关线路相互交叉连接。如果其中几条开关线路交叉出现严重故障,可能会导致区域停电,给生产和生活带来严重影响。这将极大地损害人们的日常用电需求,对电力行业和社会经济造成巨大损失^[2]。

由于我国一些偏远地区具有恶劣的环境和气候条件,在柱型开关发生故障时很难进行排查。然而,智能型开关的研发和应用为配电网自动化系统带来了全

新的发展机遇。智能开关的可靠性更高,即使在恶劣的气候环境下,它也能够展现出较强的适应性优势。当面对气候温差较大的变化时,智能开关在线路故障诊断方面表现出较快的速度,能够迅速准确地切断开关,断开连接。智能开关装置的普及与应用,极大地推动了我国高压电网和现代化变电所的建设发展。它满足了现代配电网全面自动化控制的需求,有效地避免了电网故障在运行过程中扩大故障范围的问题。这也确保了电网故障范围被精确控制在安全区域内,避免了频繁发生故障的情况。远程通信技术应用于系统智能控制指挥中心设备,能够自动控制智能开关的单侧或带电位置,实现智能远程控制和故障远程监视功能。针对电网故障发生位置的自动化系统主配电网系统设置,能够实时、准确、快速地自动定位电网故障的实际控制位置。对于实际故障区域,通过人工远程操作控制的方式,能够迅速切断故障源,实现安全、及时、有效、精确的控制。智能开关具有多种不同类型的开断设备,如真空型、隔离型、空气型、熔断型等。

3 配电网及自动化系统中智能开关装置的应用

3.1 隔离开关

隔离开关主要用于切断无负荷电路和有效隔离被控设备电路与外部电源。它能提供可靠的电源断开点,确保设备长期安全无须维护。此外,在设备合闸时,隔离电流开关还能有效保证电流互感器的稳定通过。然而,由于这种开关通常没有自动灭弧报警装置,因此它通常无法精确切断短路电流。隔离式开关系统的这些工作特点使得断路器只能在必须断开保护电路时设置,并允许进行其他机械操作。严禁在带过负荷的情况下进行机械操作,以避免发生安全运行事故。作为隔离式开关电源的设备通常包括小型空载变压器绕组,其工作电流一般不超过2A,以及中型空载线路,其工作电流大约为5A左右。一般情况下,这些设备需要与负荷开关电路一起使用。

3.2 负荷开关

常见和广泛应用的负荷开关形式一般包括产气式开关和真空负荷开关。安装时,常见的结构方式有箱式和全封敞开式。箱式负荷开关的安装操作流程中通常需要使用SF₆型高压气体互感器来保护绝缘,并且还包

括安装真空灭弧室和隔离刀闸柜等结构元件。这些材料本身具有耐腐蚀和抗老化的特性,因此在操作完成后,它们不会对直接导线产生锈蚀。敞开式空气负荷开关的构造与真空气体隔离式刀闸开关相似,分为真空产气式灭弧室类开关和真空灭弧室开关两类,主要以后者为主。敞开式空气负荷开关系统产品的外壳结构多数为露天元件。若产品表面金属镀层的防腐加工和密封处理技术不当,会导致内外壳结构锈蚀。这将使得系统产品的适用范围受到技术限制,超过一定范围将无法应用^[3]。

3.3 断路器

在电力系统中,除了配电网和架空杆线设备外,还存在着许多类似的组合式断路器设备,这些设备可以一次性并联操作。其中包括柱式上式断路器和重合器等,它们由多个组合断路器元件和一个控制器串联组合而成。在配电网架或空线系统中,各种主开关箱组或主负荷开关箱常常可以合成另一个主断路器,这意味着用户们需要重点研究并加强对不同功能的各种类型断路器特点变化规律的进一步认识和分析。只有这样,才能更好地实现并充分利用各种功能断路器设备之间的互补共同作用。因此,用户应更加重视这一问题。通常,柱上断路器为了防火采用真空开关来阻止火焰和灭弧。其中,常见的特点是对SF₆等气体有较好的绝缘屏蔽效果,体积小,且密封与结构问题对断路器设备的电阻接地影响较小。

4 智能开关在配网自动化系统中的应用实例

4.1 线路故障应急处理应用

目前,我国部分地区的配电线路技术水平较低,一些低压接地配电系统在过电流下可能会导致短路故障。目前,尚未找到理想且可行的、安全有效的接地解决方案,目前对我国低压线路侧反接线短路故障风险的风险防范及其管理也同样存在一些比较有效、可靠、实用的技术手段。一些研究者已经研制了不同类型的智能开关设备,其中至少带有独立测控和保护功能的电路单元。其中一种用于主线路的自动连接,另一种用于人工连接的分接线电路,它们各自采用了适应不同应用需求的各类电路故障和自动保护处理方式,但目前普遍认为它们已经能够独立切除三相短路电流或有效隔离单相电气设备的接地保护电阻故障和短路故障。在我国一些技术先进的地区,比如北京、中山等地,这项新技术正在逐渐成熟,并解决了我国电气配电网结构和设计发展中的各种关键技术难题。这项技术的实际应用在我国电气开发工作中取得了广泛而成功的成果^[4]。

4.2 10kV 柱上开关无线控制系统

通过对系统当前已获得的我国 10kV 配网试验数据进行比较分析后,发现以下几个突出问题:首先,在现阶段我国大多数 10kV 输变电系统中,人工开关闸和其他操作方式主要采用人工登杆闸的方法,存在较多不足,由于受到人身安全保障意识低,操作现场及人员可能受系统周围环境及气候变化等影响较大问题需要解决。其次是电力线路损耗过高,经常出现窃电现象,而且窃电行为很隐蔽,很难被发现。这是因为窃电者很难在网上获得相关信息,并且实时数据资料相对不足。因此,需要专业技术人员进行系统检查和维修,以及长时间连续蹲点进行取证;除此之外,太阳能电池安装了无线开关 FTU 模块后,并不能完全按时、安全、有效、可靠地进行充放电。而且,在遭受长期连续大面积停电故障等多种情况的共同影响下,其电源信号输出的安全、正常操作也无法得到充分的确保;而光纤通信系统存在故障损坏和修复、处理工作难度增大等问题,增加了操作困难。配电线路经常老化或迁改,光缆系统与高压双绞线网络的工作配合效果很差。基于对上述技术缺陷的认知,电力工程学者通过充分研究我国在电力配电网和自动化系统方面的整体技术优势,成功开发了一种用于 10kV 柱闸的无线智能开关装置,并构建了相应的无线智能控制系统。这方面限制通信系统功耗小,通信及网络成本低。此外,设备要求操作者通过同时使用 10kV 柱上电流开关和内置的 CT 模块来快速、有效地搜集、监控电流数据信息。数据采集模块被安装在已装备现有柱形上下限电流开关操作装置功能要求的通信机构装置中,用于在 GSM 固定电话网络通信中或直接利用其他移动电话网络技术进行大电流通信。经过多次工作实践和研究实践验证了这一点,柱式和上加电智能开关装置的组合形成的自动监控装置系统功能变得更加灵活和全面,而且更加稳定。对抗干扰信号的处理和运算能力也更强,而且电流互感器的信号计量功能更加灵敏和准确,可以确保实时且连续地采集报警信号,并能够有效地存储和显示各种型号的电力系统仪表的运行状态和控制参数。同时,还能够根据多个自动报警阀口来实施远程遥控和实时状态监测显示,从而实现对整个电气系统仪表参数的远程自动控制。

4.3 智能开关和故障指示器使用

当线路发生电路故障时,故障指示器会及时向远程控制显示中心系统发出报警信号。但是有时,部分

线路出现故障后,指示器无法直接发出报警信号,因为故障指示器可能已经严重损坏。这种情况下,指示器使用的显示芯片本身也容易在电路故障系统中出现同样的问题。通常,这是由于电源设备线路出现了质量问题,导致电压过高以致芯片无法恢复正常工作。针对当前情况,将故障指示器直接替换为智能开关是一种很好的解决方案。此外,采用智能开关也可能面临某种程度的故障风险。毕竟目前智能开关要借助先进技术保证实施。若在技术条件相对不成熟的地方长时间使用智能开关,可能会出现一定程度的事故风险。因此,将智能开关与故障指示器配合使用更合理、科学、稳妥、有效。在室内进户电源处安装故障智能隔离开关,并在室内分支的末端安装故障指示器,将这两台设备连接在一起,共同用于设备故障的判断和分析^[5]。

可安装具有显示故障的故障指示器,当出现重大故障威胁时,管理人员可以通过故障报警指示信号准确地确定故障区域范围,避免盲目检查所有分支线路,仅对容易发生故障隐患的小范围区域进行人工检修,节省了时间和成本,并减少了由此引发的其他一系列巨大经济损失,从而大大提高了效率。

5 结语

在电力技术和微电子技术的快速发展下,电力行业已成功自主研发和设计了许多先进的电气智能设备,并且持续提升了配网调度自动化技术水平。在配网智能自动化装备系统应用中,智能开关设备不仅显著减少了专业检修调试人员的工作量,还自动设立了各种隔离保护开关,提高了现场配网智能自动化成套设备系统的长期稳定性。此外,它还降低了各种故障再次发生的可能性,减少了重大经济损失,并提高了企业的经济效益和环境社会效益。

参考文献:

- [1] 鲍东林.智能开关在配网自动化系统中的应用与分析[J].当代化工研究,2020(14):64-65.
- [2] 张少琳,姚敏东,姚旭,等.配网自动化在智能电网中的应用分析[J].粘接,2020,41(03):86-89,131.
- [3] 吴雨桐,汪涛,李安澜.智能开关在配网自动化系统的应用[J].湖北农机化,2020(03):86.
- [4] 林嘉伟.智能开关在配网自动化系统中的应用与分析[J].电子世界,2019(24):196-197.
- [5] 刘磊.配网自动化开关故障处理及运行维护[J].技术与市场,2019,26(08):114-115.

电气自动化技术在电力工程中的应用探讨

马金龙

(国网冀北张家口供电公司蔚县分公司, 河北 张家口 075700)

摘要 电气自动化是以计算机技术为基础实现发展的, 该技术对实现数据信息采集分析、电气设备的自动化控制有着重要作用。电气自动化技术的应用可以提高电力工程相关设备的使用效率, 其不仅有利于生产过程中各项数据信息的收集, 也为企业的可持续发展奠定了基础。在电气自动化技术应用过程中, 要明确电气自动化技术的应用特点, 并采取针对性措施, 提高设备使用效率, 降低企业生产成本, 促进企业快速发展。

关键词 电力工程; 电气自动化技术; 远程监控; 集中监控; 现场总线监控

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0028-03

在电力系统中应用电气自动化技术, 能够有效地减少人力劳动的强度, 并且在提高电力系统运行效率的同时, 还能够确保电力系统运行的稳定性。此外, 该技术的应用还能够提升电力工程整体运行的安全性和可靠性, 落实电力系统的检测与监控工作。

1 电气自动化技术在电力工程中应用的作用

1.1 能有效提高系统管理的效率

随着电气自动化技术的不断创新发展, 电气系统的安全管理质量得到了有效的提升, 特别是在管理控制工作中能发挥出很好的作用。和传统的电气系统进行对比, 自动化系统的响应速度得到了明显的提升, 可以在最短的时间内进行响应, 然后利用技术进行系统的调节, 这能有效保证系统运行的安全性, 特别是现阶段在系统中不断进行新技术的应用, 它的发展空间被有效扩大, 电气自动化系统朝着智能化的方向不断发展, 这能有效促进电力工程的稳定发展^[1]。

1.2 能提升电力工程的应用价值

随着电气自动化技术的不断发展, 电力工程的自动化水平也越来越高, 保证了控制系统运行的可靠性, 同时, 也能很好地体现出电力工程的应用价值, 发挥出其效用。随着该技术在电力工程中的有效应用, 能完善各类电器产品, 满足人们的生活需求, 同时保证电器使用时的安全, 同时, 该技术的应用也给人们的生活带来了许多的便利, 提高了人们的生活质量, 这些都是电气自动化技术在电力工程中应用的价值。

2 电气自动化技术的应用特点

电气自动化技术在实际应用过程中具有很多方面的特点。首先, 技术涵盖面比较广, 该技术是多学科交叉形成的, 而且随着技术的不断发展, 它的专业化

程度更高, 因此, 在进行技术应用时, 能根据实际情况进行技术实施, 满足更多种情况下的应用需求。其次, 它的自我调节能力比较强, 在电力工程中进行该技术的应用, 能有效提高响应的速率, 进行电力系统的调整, 保证系统的安全运行, 同时, 智能控制器的使用也能很好地提高自我调节能力。再者, 信息化程度比较高, 当进行该技术的应用时, 系统就具备了监控的能力, 实时掌握各个设备的运行情况, 在出现故障时, 能在第一时间进行故障的解决。最后, 易于优化设计, 电气自动化技术中融合了多种技术, 在电力工程中进行该技术的应用, 能实现对工程设计的优化, 同时, 还能对电气各个项目进行优化, 有效提高工作的质量。

3 电力工程中常用的电气自动化技术

3.1 远程监控

在电气自动化技术中, 远程监控系统能有效监控电力工程运行状态。通过计算机能够对电气设备进行控制, 降低各项成本支出, 建设高效率、低成本的电力工程生产模式。通过远程监控技术的应用, 能够有效打破以往空间带来的局限, 保障电力系统稳定运行。在信号比较差的地域应用远程监控技术, 可能会对其他监控功能造成影响。从中不难看出, 在规模以及通讯量都比较大的电力工程中, 远程监控电气自动化技术会受到局限, 导致其无法发挥出自身价值。但在信号优良且通讯量较低的范畴中使用该技术, 能够实现较为优良的成效。

3.2 集中监控

集中监控是对电力系统中所有项目运行情况进行监管。在电力工程中, 这种电气自动化技术应用成效较为突出, 且因其具备易上手、便于维修养护等优势,

该技术能更好地满足电力工程具体需要。并且,应用集中监控电气自动化技术不需要单方面投入更多的成本配置设备,因此也能对成本进行控制与节约。同时,若在电力工程监控中应用单独的监控,需要有关单位配备很多处理器以及线缆,这对于投资成本控制来说有不利影响,同时也会导致电力系统运行稳定性以及可靠性受到影响。此外,在一般情况下,电力工程中应用的断路器设备以及隔离刀闸装置,都是通过硬接线连接,所以质地相对来说比较硬,密度也比不上其他接线,很容易导致连接位置失灵等问题,对电力工程以及电气设备运行稳定性产生负面影响,给电力单位带来利益损伤。基于此,电力单位应对集中监控电气自动化技术加强重视,并合理应用该技术,对电力工程中所有运行设备落实统一化的集中监控,借此降低成本消耗,保障电力工程相关设备能稳定应用。

3.3 现场总线监控

如今,现场总线监控技术成为应用最广的电气自动化技术,其应用成效极为显著。其能够掌握与了解电力工程实际间隔,同时实施针对性解决方案,进而实现更有效的监控成效。在电力工程中应用现场纵向监控技术,能够减少隔离设备以及端子柜的使用数量,同时节省部分电力工程所耗成本,提升该工程最终效益。

4 电气自动化技术在电力工程中的应用分析

4.1 计算机技术的应用

电气自动化是以计算机技术为基础实现发展的,该技术对实现数据信息采集分析、电气设备的自动化控制有着重要作用、电力工程覆盖范畴极为广泛,一旦在运行进程中出现安全问题,就会对我国社会经济生产以及人民群众的日常生活带来严重的负面影响。因此,保障电力系统整体运行状态具有重要意义。尤其是智能化时代的来临以及近代工业的发展,社会各项生产企业对电力的依赖越来越强,民众的生活质量也离不开电力的支持。计算机技术的发展和运用,能够为各项工作提供精确的数据支撑,在保障工作有效落实的基础上,进一步提升工作成效以及电力系统安全质量。在以往的电气设备运行管理工作中,人力是影响电力工程稳定运行的重要因素之一,不仅是因为人力在建设电力工程,落实各项工作时存在一定危险性,安全威胁比较大,同时也因为电力工程的要求较高,工作人员的专业素养以及技术能力高低对电力设备能否稳定、有序,以及正常运行有着直接影响。而应用先进计算机控制系统,能够在一定程度上代替人力去落实难度较低且重复性较高的工作,进一步提升电力

工程管理的安全性,优化工作成效。此外,利用该系统对电气设备运行状态进行实时监控,还能有效平衡不同环节之间的关系,从源头上着手,处理电气设备运行不平衡等情况,并依据具体监测结果,及时进行电力系统维修养护,有效提高电气设备运行可靠性与稳定性,推动了电力行业长远稳定发展。

4.2 变电站监测系统

我国的地域比较辽阔,而且人口较多,随着社会的不断发展,人们的用电量不断增加,而且各个地区的用电范围也在不断扩大,只有在变电站中进行电气自动化技术的应用,才能有效提高变电站工作的质量以及工作效率,满足现阶段人们的正常需求。变电站设置的主要目的就是结合不同的用电需求,合理进行电压的调节,但是,在变电站实际工作中,危险性是比较大的,因此,工作人员要通过电气自动化技术的应用,用智能技术代替人力工作,这不仅能够有效提高工作的安全性,还能减少电力企业的成本支出,提高运行的经济效益。和传统的工作模式相比,该技术的应用能有效提高工作效率,规避各种运行风险,同时,也能不断进行管理模式的创新,这不仅能够有效满足工作的要求,而且能结合实际工作进行数据的储存,方便技术人员的资料查询^[2]。

4.3 仿真应用

在电力系统应用进程中,其容易受到外界因素的影响。对此,有关人员应对供电系统抵御干扰的能力有充分了解,进而有效制定针对性解决方案。在设计供电系统时,应借助仿真模拟系统,对电力系统抵御干扰的能力进行预估,同时根据最终结果分析其薄弱环节,进一步强化仿真系统真实情况。实现这一措施,离不开电气自动化技术的配合,有关人员应将其与该技术充分融合在一起,并以电力系统真实情况为落脚点,全方位排查电力系统内部的安全威胁,如此一来,当问题出现时,能够在最短时间的解决,进而减少电力系统的运行风险。

4.4 输电系统的应用

我国的国土面积较为辽阔,地形千变万化。不同的地形地貌会使得自然环境存在较大差异,输电管理方案也存在区别,这就造成输电网络系统建设难度各不相同。对此,有关人员可使用先进智能电气自动化控制技术,针对不同的地形地貌情况,制定科学有效的设计方案,在保障供电系统稳定、安全、有序运行的基础上,提升供电成效,尤其是伴随着现代化传感技术等应用,能够很大程度地提升对输电系统的远程控制。

4.5 分散测控应用

传统电力工程分散控制的工作质量是比较低的,不能满足实际的需求,而将电气自动化技术应用在发电厂的分散控制系统中,能有效实现集中管理,提高分散控制的工作质量。在进行相关技术的应用后,能形成分散控制的系统,该系统在实际工作中能发挥出很大的作用,保障其稳定运营^[3]。除此之外,工作人员还可以将这个技术应用在远程监控系统当中,提高监控的质量,同时,还能加强对发电机组的运营维护,避免在运行过程中出现各种意外,保证电力系统的安全运行。而且,工作人员利用该技术还可以进行数据的记录,在之后的工作中发挥参考的价值,保证发电厂的长远发展。

4.6 在电力调度中的应用

在电力工程中进行电气自动化技术的应用,最主要的就是在电网调度系统中进行应用,它能有效提高电力工程的自动化水平,保障其平稳发展。在实际运行过程中调度工作的内容是比较复杂的,同时,对专业化的要求也比较高。在进行调度工作时,工作人员要结合企业实际运行情况进行分析,首先,要明确调度工作涉及的范围,加强对运行设备的监控,还要在进行调度工作时做好相关的记录,避免因为设备出现故障而影响到企业运行,而将电气自动化技术应用在电网调度系统中,能实现实时监控,当出现问题时能合理地解决,因此,该技术的应用能有效保证系统的运行状态。同时,还可以利用监控系统来掌握实际的运行情况,通过和其他数据进行对比,全面分析数据信息,然后根据信息开展预测工作,这些信息的使用能有效提高工作的便捷性,减轻工作人员的工作压力,同时,还能很好地提高工作质量,保证自动化调度工作的正常进行^[4]。

4.7 PLC技术的应用

伴随着我国科技的不断发展,PLC系统几近于成熟,因此在电气自动化系统中,逐渐代替了传统的机电控制器。例如,在电气系统的标准进程当中,由于控制系统可以是集中控制室中的主站层,能够对人机接口进行连接^[5]。而在PLC系统中使用智能技术,能够借助远程I/O站,以及现场传感器的使用,进一步提升对各种电气设备的远程操控水平。与此同时,PLC系统的应用,还能够对电力工程中的供电系统进行有效操作,实现自动切换,这对于提升电力工程中的设备运行效率有很大帮助。最后,使用PLC系统,能够对实时监控电力工程自动化,进一步提升电气设备的可靠

性以及安全指数,为电力发展的长足发展提供重要保障与技术支撑。

4.8 智能技术的应用

电力工程中的设备在应用中会存在各项安全隐患,此类隐患具有一定的隐蔽性,若是在设备运行中出现安全事故,不仅会带来极大的风险,同时还会造成成本大幅增加,社会稳定受到影响。因此,相关单位应进一步提升对电气设备的维修养护,对该设备应用情况以及运行状态进行实时监控,通过应用智能化控制系统,对电气设备运行时产生的数据进行监控测试,及时排查电气设备中的各项问题和安全隐患,进而保障供电系统有序推进,规避安全事故以及负面影响出现。此外,伴随着科技的迅速发展,电力工程的运行整体已经逐渐向智能化方向蜕变。人工操作的方式难免会出现失误等情况,但是智能系统能够借助精确的计算程序,保障电力工程运行的稳定性与安全性。与此同时,智能化技术能够依照电力工程的设置以及需求,完成既定的运行目标,并且对运行进程中出现的问题进行及时排查与解决。在当前市场竞争越发激烈的环境下,电力单位若想在日常管理控制中节约成本,就应当积极应用智能化系统,借此提升电力单位的生产效率,给电力单位创造更大的社会以及经济效益。

5 结语

为保障电力行业的可持续发展,企业方面应积极应用电气自动化技术,强化信息收集、数据分析以及处理的监控工作,进一步保障电力稳定运行,提升电力工程质量。通常来说,电力自动化技术主要应用于电气监控系统以及继电器的电力工程,在此类系统中,过电流保护设备可以对电力系统整体起到保护作用,并通过连接DCS控制等措施,实现对电力系统运行状态监管目标。

参考文献:

- [1] 李再丽. 电力工程中的电气自动化技术应用[J]. 信息系统工程,2023(08):56-59.
- [2] 温键. 电力工程中电气自动化技术的应用研究[J]. 科技与创新,2023(13):165-167.
- [3] 李龙. 电力工程中电气自动化融合技术的应用探讨[J]. 中国设备工程,2023(S1):42-44.
- [4] 孙航. 电气自动化技术在电力工程中的应用研究[J]. 中国高新科技,2023(02):23-24,27.
- [5] 邢龙. 电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 矿业装备,2022(06):158-159.

电气工程及其自动化控制中的 PLC 技术应用探讨

马建平

(新天绿色能源股份有限公司, 河北 石家庄 050000)

摘要 PLC 技术运用于电气工程及其自动化控制中, 能够帮助自动化控制系统实现多种功能, 提供对数据的控制效率, 同时也能够保障系统控制过程的安全性, 因此, 将 PLC 技术运用于电气工程及其自动化控制中具有重要意义。PLC 技术也会根据电气技术的发展逐渐实现创新和突破, 以便更好地满足电气自动化控制的需求。本文主要研究了 PLC 技术的含义和优势以及在电气工程及其自动化控制中的应用, 以期为完善 PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用提供借鉴, 从而实现 PLC 技术和电气技术的发展和完善。

关键词 电气工程; 自动化控制; PLC 技术

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0031-03

1 电气自动化控制系统

1.1 电气自动化控制系统的优势

电气自动化控制系统的优点具体来说主要有三个方面: 第一, 结合电气自动化控制系统的含义, 可以得知电气自动化控制系统能够实时监督和控制电气工程系统的运转, 降低电力工程系统的运转过程中的成本, 提高电力工程系统的工作效率和安全性能。电气自动化控制系统能够在监督电气设备运行的过程中查找设备中的潜在问题, 并及时进行检修, 防止了设备由于缺少检修造成的损坏, 延长了设备的使用寿命, 为企业节约了设备采购和维修成本^[1]。第二, 电气自动化控制系统在监督过程中, 能够及时有效地发现所有的问题, 然后将所有问题按照一定的特点进行归类, 对同一类别的问题进行解决, 这样解决问题是十分高效快捷的, 能够快速发现电气设备中的问题并且维持电气设备的正常运转。第三, 电气自动化控制系统能够实现无人操作, 在一定程度上解放了双手, 并且机器能够实现全天候、全方位的监测, 能够发现操作人员发现不了的问题, 使得电气设备能够更加安全地运转。

1.2 电气自动化控制系统的应用

1. 电气自动化控制系统应用于工业生产中。我国的工业已经从快速发展的模式转换为高质量发展的模式, 电气自动化技术是非常受欢迎的, 通常应用于我国的各行各业中, 因为电气自动化技术比较成熟, 能够节约工业生产的成本。传统的工业生产并没有引入电气自动化技术, 导致工业需要投入大量的人力和物

力, 造成资源的浪费, 同时自动化程度不高, 不能够及时发现工业生产中存在的问题, 不利于工业的健康发展^[2]。例如, 电气自动化控制系统应用于工业生产中, 最常见的模式就是智慧厂务的建设, 电气自动化控制系统能够在生产线和工厂电力设施运行方面实现控制, 主要实现对全空调 (AHU、MAU 等) 系统、HV/PV 系统、废气系统、特气系统、废水系统、大宗气体系统、纯水系统、PCW 系统、化学品系统、电力系统的综合监控管理等系统的监控, 根据生产要求, 设定厂务各子系统的专业调度方案, 以达到降低生产成本、提高能源利用率、提高生产效率, 为企业在生产运营中提供了良好的管理手段。

2. 电气自动化控制系统应用于农业生产中。我国是农业大国, 农业作为我国的第一产业得到了大力的重视和发展。随着电气自动化技术的发展, 电气自动化控制系统已经逐渐运用到农业生产中, 能够随时监督农业在生产过程中的各种问题, 并且针对问题进行有效的解决。电气自动化控制系统应用于农业生产中, 能够提高农业生产的机械化水平^[3], 提高粮食的产量, 降低人工和设备的投入, 能够极大地降低生产成本, 提高生产效率。不仅仅是在粮食的生产中, 在粮食的种植环节, 电气自动化控制系统同样发挥着巨大的作用, 自动化技术能够实现农业设备的自动化施肥, 实现喷灌、滴灌技术, 还能够监测粮食的生长过程, 对生长现状进行自动化分析, 并提出合理化的培育建议。

3. 电气自动化控制系统应用于服务行业中。随着广大人民群众的物质生活和精神生活日益丰富, 推动

了我国服务行业的发展,电气自动化控制系统应用于服务行业中是不可避免的趋势,利用电气自动化技术能够创新电子产品,为电子产品赋予更多的功能,从而满足人们的需求,电气自动化控制系统应用于电梯产品中,能够提高电梯自动安全监测功能,电气自动化控制系统应用于银行自动取款机设备中,能够提高银行的工作效率,为人们带来便利^[4]。

4. 电气自动化控制系统应用于电力行业中。电力行业的发展关乎国计民生,电气自动化控制系统主要被应用于电网的调度,实现电网调度的自动化水平,在供电过程中实现实时的监控,当发生问题时及时进行解决,保障供电系统的稳定性和安全性。电气自动化技术相对来说发展得比较成熟,能够实现自动化生产,在一定程度上降低了人力资源成本,同时作为一项比较成熟的技术,电气自动化的应用过程是十分安全的,能够保证行业的安全性。

5. 电气自动化控制系统应用于交通行业中。随着我国城镇化进程的加快,我国的交通行业实现了快速的发展,电气自动化控制系统应用于交通行业中,能够实现道路桥梁的安全性,实现人流和车辆的调度和分流,确保交通的顺畅。同时,自动化技术运用于信号灯和路牌的设计中,能够提高交通指挥的效率,保障交通的顺畅。自动化技术运用于汽车的设计中,能够提升驾驶体验,同时提高驾驶的安全性。

1.3 电气自动化控制系统的发展趋势

电气自动化的发展趋势十分广阔,因为电气自动化的发展已经十分成熟了,在各行各业的应用中具有重要的意义和优势,电气自动化技术能够降低人工成本,实现自动化控制,同时提高生产的安全性和稳定性,因此应用范围十分广泛,随着电气自动化技术的不断完善和进步,该项技术的应用范围会更加广泛,发展前景也会更加广阔,电气化技术要随着各行各业的发展不断进行发展和创新,以赢得更广泛的市场。随着我国信息技术的发展,为电气行业提供了技术支持。电气自动化控制系统利用电力实现自动化控制,节约成本,提高工作效率。该系统是综合性的,设计和应用过程中需要多种门类的知识。因此,设计和应用电气自动化控制系统需要根据市场需求及时调整,以实现长期发展目标。

2 PLC技术的相关概述

2.1 PLC技术的含义

PLC简称为可编程控制器,是一种适用于工业环境下的数字运算操作电子系统,随着计算机技术的不断

发展,PLC技术也得到了快速的发展,PLC技术的应用范围较为广泛,在工业快速发展时期,PLC技术在工业领域实现了充分的应用,推动了工业生产的效率和水平。随着近些年PLC技术的广泛应用和不断创新,PLC技术是电气化技术发展过程中需要用到的非常关键的一项技术,能够促进电气化的发展和应用,充分发挥电气自动化技术的优势。PLC技术与各个行业的融合,不仅推动了各行业的高效发展,而且也能够提高PLC技术的创新能力,随着PLC技术的不断创新和突破,其应用领域会更加的广泛。

2.2 PLC技术应用于电气工程及其自动化控制中的意义

1. 反应迅速。PLC技术能够实现电气自动化系统较快的反应速度,实现系统的高效运行,将PLC技术应用于电气工程及其自动化控制中,能够实现自动化控制的实时反应,这对于自动化控制系统是十分关键的,在电气自动化控制系统中,需要全天候地对电气设备进行监督和控制,在发现问题时,能够及时、有效地进行处理,当电气自动化控制系统中采用PLC技术,能够提高自动化控制系统的反应速度,快速发现设备存在的问题,然后迅速解决问题,确保电力设备不发生较大的故障,保障用电的安全和稳定。

2. 应用过程安全性高。电气设备自动化控制系统需要较高的安全性,只有这样才能保证不发生大的故障,因为电气自动化控制系统发生故障的后果是十分严重的。PLC技术应用于电气自动化控制系统中,能够保障系统的安全性和稳定性,防止发生较大的安全事故,无论是面对内部构造复杂的系统还是干扰性较强的环境,PLC技术都能够保障系统的平稳运行。同时,PLC技术对系统的操作要求不高,只需要简单的操作步骤就可以完成系统的操作^[5]。

3. 为系统提供多种功能。PLC技术能够实现多种功能,该项技术的发展已经达到了非常成熟的水平,在电气化中的应用是十分成熟的,因此能够充分发挥自身的优势和作用,实现电气化系统更好的发展,这样在系统的运行过程中能够实现完善的功能性,确保系统的功能完善,从而实现各种监控、信息处理等职能。

4. 实用性较高。PLC技术的实用性较高,能够应用于部分电气自动化控制系统中,PLC技术在使用之前,可以通过专业的翻译处理转化为计算机编程语言,实现在系统中的操作,同样PLC技术能够与系统相互兼容,具有较高的开放性,能够实现多种模式下的运行和管理,不需要通过复杂的解码和转换过程才能够使用,

使用的过程是十分便捷和高效的。

3 电气工程及其自动化控制中的 PLC 技术应用

3.1 PLC 技术在数据控制中的应用

PLC 是工业自动化控制系统的核心。它可以控制和监测各种工业设备和过程,如生产线、机器人、输送带等。PLC 可以根据预设的逻辑和条件,自动执行各种操作,提高生产效率和质量。电气工程及其自动化控制技术需要对复杂的数据进行控制,引入 PLC 技术后,系统对数据控制的功能会大大加强,能够提高数据控制的质量和水平,增强数据分析的能力。当电气自动化控制系统引入 PLC 技术后,PLC 技术利用编程程序,获取设备内部的构造图,通过对内部构造图的全面掌握,找到有用的信息和数据,整个过程不会漏掉任何的数据和信息,同时也减少了数据处理的时间。在信息化快速发展的今天,面对大量的数据,PLC 技术需要做的就是从海量的数据中快速地获取数据并处理数据,实现对设备的有效控制。

3.2 PLC 技术在顺序控制中的应用

顺序控制是电气自动化控制系统中不可缺少的功能,顺序控制能够筛选出重要的数据并且排在靠前的位置,让系统有限处理重要信息,提高系统对信息的控制能力。PLC 技术能够实现系统的顺序控制,PLC 技术具备自动化顺序器的功能,能够有效地编排顺序,减少数据的拥堵,按照信息的重要程度进行排序,实际有效地处理重要的数据,为设备及时提供有效的数据。

3.3 PLC 技术在闭环控制中的应用

闭环控制是一种控制系统,其输出信息经过处理后再次输入系统中,通过反馈机制进行修正,以达到预期效果。在工业生产中,该项技术的应用范围十分广泛,具体应用于电气设备的启动方式中,包括手动启动和自动启动。PLC 技术能够科学合理地预测生产的时间和进度,帮助生产过程中合理选择生产工具,也能够准确地实现闭环控制,在科学的选择中,合理的生产设备也能够促进生产的高效和质量,因此该项技术在闭环控制中的应用能够从根本上提高电气自动化技术优势的发挥,提高生产效率,提高电气化技术应用的质量和水平,实现电气化系统的发展。

3.4 PLC 技术在开关量控制中的应用

在自动化控制系统中,经常会用到开关控制功能,但是在实际的操作过程中,由于开关功能使用较为频繁,会出现暂时的短路情况,开关功能需要较大的功率和时间才能够完成,在自动化系统中关于开关控制

的问题是一项较为复杂的问题,将 PLC 技术引入自动化控制系统中,能够有效缩减继电器响应的的时间,缩短开关耗费的的时间的功率,避免了短路现象,控制了潜在的不安全因素。

3.5 PLC 技术在数控机床控制中的应用

PLC 技术在数控机床控制中的应用,能够改变传统的数控机床控制模式,实现数控机床从单一的机械控制功能向液压控制与机械控制双重控制模式的转变,从而实现数控机床的自动化和智能化,提高生产效率。PLC 可以控制数控机床的各个轴的运动。通过 PLC 的编程,可以实现复杂的运动轨迹和运动模式。PLC 可以控制数控机床的进给轴,实现工件的进给运动。通过 PLC 的编程,可以实现不同的进给速度和进给方式,如恒速进给、变速进给和插补进给。PLC 可以监测数控机床的各个部件的状态,并进行故障诊断。通过 PLC 的编程,可以实现故障的检测、故障的报警和故障的排除。

4 总结

综上所述,PLC 技术能够促进电气化技术的发展和在应用,在电气自动化系统中运用 PLC 技术可以实现各种复杂的控制和监测功能,提高生产的质量和水平。很多计算机技术可以与 PLC 技术兼容,能够充分发挥两者的共同优势,两者能够共同实现各行各业的发展和生产,提高生产的效率和安全性,同时生产的发展又对技术提出了更高的要求,进一步促进 PLC 技术的发展。PLC 技术对于人机交互有很大的帮助,也推动了人工智能的发展。因此,要加强对 PLC 技术的应用,还要积极创新 PLC 技术和电气自动化技术,实现 PLC 技术在电气自动化系统中更好的应用,这样不仅可以促进电气工程的顺利发展,还可以推动 PLC 技术的发展,将两者更好地融合,能够实现各自优势的充分发挥,更好地应用于各行各业的生产中,提高生产效率。

参考文献:

- [1] 姜丽梅. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用分析 [J]. 电子世界, 2020(14):56-57.
- [2] 杨杰. PLC 技术在电气工程及其自动化控制 [J]. 建材与装饰, 2020(21):255,257.
- [3] 胡雅馨. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用 [J]. 数字技术与应用, 2020,38(07):73-74.
- [4] 吴大鹏. 电气自动化工程控制系统的现状及其发展趋势 [J]. 中国水能及电气化, 2016(02):38-40.
- [5] 冯睿鹏. 电气自动化控制系统的应用及发展趋势 [J]. 化工设计通讯, 2016(01):38,40.

三维激光扫描与倾斜摄影测量 技术融合的建模效果研究

鲁逸骁

(陕西地矿汉中地质大队有限公司, 陕西 汉中 723000)

摘要 倾斜摄影技术的应用, 主要是通过建筑物顶部与侧面结构, 完成三维纹理的建立, 但是在近地面区域内, 或者出现纹理遮挡时, 则无法保证模型效果。使用三维激光扫描技术也存在着不足之处, 比如扫描角度受到限制, 则无法保障数据的真实性, 如若在建筑顶部出现了扫描盲区, 无法保证模型信息的完整性, 影响最终的建模效果。在倾斜摄影技术的基础上, 使用三维激光扫描技术, 能够获取精度更高的实景三维模型, 能够实现数据源的补充, 弥补建模的不足与缺陷, 提高了三维模型建立的综合质量。

关键词 三维激光扫描; 倾斜摄影测量技术; 建模效果

中图分类号: P23

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0034-03

低空无人机技术近年来得到了广泛应用, 也带动了倾斜摄影三维建模技术的快速发展, 与传统摄影测量相比, 倾斜摄影可通过多个角度获取影像信息, 还能够通过多个视角多个维度详细地观察地表地物, 真实地反映出所摄物体的具体情况, 为实景三维建模提供可靠信息支持。联合配套软件平台, 可对正射影像技术的数据信息加以弥补, 通过批量自动映射纹理, 能够调整各项数据, 有效节省了三维建模资源, 目前倾斜摄影测量技术在多个行业中已得到广泛应用。但是如果建筑底部存在遮挡严重区域, 则无法保证建模效果, 也会降低模型的精度, 难以满足用户的需求。三维激光扫描技术属于非接触式主动测量技术, 包含着不同的搭载平台与工作场景, 包括机载、地面、车载等多种模式。在激光扫描技术的支持下, 可获得高密度点云, 通过获取影像纹理, 采取后期处理技术, 可获得精度更高的三维模型, 目前在数字矿山、河道治理、水利工程、文物保护等多个领域都得到了广泛应用。

1 概述

1.1 三维激光扫描技术

三维激光扫描技术属于非接触式测量方法, 是主动式测量技术的一种, 也被称为实景复制技术, 具有高效率、高精度的特征, 在恶劣的观测条件下, 也可以完成外业扫描, 实现快速、大面积的地获取坐标数据, 通过数据处理形成三维激光点云在高密度点云的支持下, 可形成三角网, 完成数字表面模型的建立,

而在激光扫描仪上为内置或外接同轴数码相机, 通过拍摄影像, 点云附上真彩色, 最终所呈现出的数字表面模型, 能够呈现出更为真实的物体场景。三维激光扫描技术的应用操作更为简单快捷, 而且操作更为安全, 能获得精度更高的影像信息, 实现了外业数据采集效率的全面提升, 还能够减轻工作人员的劳动压力, 使得生产效率不断提高, 目前在多个领域中得到了广泛应用^[1]。但是三维激光扫描技术的应用也存在不足, 比如, 在扫描高层建筑物顶部时, 可能会出现扫描盲区, 相机的拍摄效果并不理想, 后期数据处理时效率较低。

1.2 倾斜摄影测量技术

倾斜摄影测量技术属于三维模型构建的重要手段, 主要是通过无人机, 搭载多角度的影像采集相机, 可获得更为精准的纹理数据信息与定位信息, 可保证三维建模效果。该技术成本更为低廉, 不会受到人工干预的影响, 采集效率较高, 可获得真实的视觉效果, 目前在大场景实景的三维模型建设中得到了广泛应用。但是在实际使用过程中, 可能会受到数据处理、算法、环境、天气、航高等多种因素的限制与影响, 使得三维模型重建存在空洞、拉花等缺陷, 尤其是如若存在多种纹理覆盖情况时, 或者地形起伏较大时, 可能会导致倾斜影像自动匹配难度相对较大, 如若飞行器姿态发生变化时也可能引起误差, 导致建筑物侧面或底部模型粘连, 无法保证建模效果。如若单体建筑三维模型存在缺陷的, 可通过人工修复优化模型结构, 但如果属于大场景建模的, 通过人工优化的方式, 可

能会降低生产效率,增加人力成本,而且可能无法满足项目的生产需求,致使三维建模效率降低,无法保障三维建模质量。

1.3 技术融合的优势

使用单一的数据源,在构建实景三维模型时,虽然不同的技术能够展现出相应的优势,但是在实际应用中,却无法项目对三维信息的基本需求。将三维激光扫描与倾斜摄影测量技术融合,能够弥补使用单一数据源存在的缺陷与不足,使得建立模型的效果得以强化,保证模型建立的可行性,提高模型的精度与质量。在倾斜摄影测量技术的应用基础上,使用激光扫描技术,既能够融合空中无人机影像获取的优势,也能够实现与三维激光点云的融合,使得最终获得的坐标信息更加全面、完善,真实地展现出地表物体情况,实现三维建模精度的不断增高。

2 融合建模流程设计

获取融合数据以后需要加以处理,如若为机载激光雷达的,还应当提前做好航行数据,确定二者的坐标系保持一致,如果出现不一致的情况,需要先进行坐标转换^[2]。将航迹与激光点云坐标相匹配,最终获得的数据信息可导入配套软件中,并进行配准操作,随后准备建模。

倾斜摄影测量技术的应用,需要将数码相机放置在无人机上,在获取影像数据时,可实现多个角度去拍摄地表对象,并在进行匹配时,联合地表同名点坐标加以操作,从而保证能够尽快获得地表三维数据。倾斜摄影测量主要数据的是 JPG 图片,在软件平台的支持下能够实现空三加密,联合密集匹配算法,可对影像的透明点进行自动匹配,结合特征点,构建密集云。

密集匹配环节,可获取较大数量的点云数据,而此类数据可用于与倾斜摄影与三维激光的密集点云融合,通过提高三维激光点云的精准度,实现三维激光技术对倾斜摄影数据捕捉不足的弥补,使用空中无人机倾斜摄影技术,能够弥补三维激光顶部扫描盲区的不足,弥补视角存在限制的缺陷,在两种技术方法的融合下,能够提高三维建模的精准度,还能够避免出现局部拉花效应,改善底部问题。联合使用三维激光技术,可保障三维坐标的精准度,不需再进行外业布设像控点,显著降低了劳动成本,提高了作业效率。

3 融合建模实施过程

3.1 地面激光扫描及数据处理

三维激光扫描技术可获取真实的定义坐标,主要涉及两种方法:其一,在布设部分测站时,需要联合

已知控制点,在控制点上进行对中整平,随后进行扫描;其二,在获取点云内业控制点时,可选择精细扫描已知坐标的标靶。标靶坐标的获取,也可从两个方向分别展开:其一,可在已知控制点上布设标靶架;其二,在已知控制点上架设全站仪,通过全站仪测量获得更为精准的标靶坐标。在使用三维激光扫描仪时,可以与 GNSS 设备相连接,在双频 GNSS 设备的支持下,可获得精准的测站点坐标。而在使用三维激光扫描时,如若属于无惯性导航系统,测站与测站之间需要处于同一公共面,从而实现不同测站点云在内业处理时可有效拼接^[3]。以 Riegl-VZ400 为例,本设备属于常见的三维激光扫描仪,内部是有惯性导航系统,可精准地获得姿态,位置应用于外业扫描中,可实现自动拼接,如若拼接失败,可选择手动配准拼接,拼接完成以后,可进行滤波、抽稀处理点云,使得点云的处理效果得以保障。扫描仪的应用,需要先保障各测站能够精准扫描各地物点信息,从而使得测站数量减少,还能够提高外业扫描效率。扫描时还可结合实际项目需求,科学设置数据采样频率与点云密度,实现一键扫描。

3.2 无人机倾斜摄影实景三维建模

地面激光扫描能够实现高精度重建测区底部数字表面模型(DSM),但是对于测区高处,比如建筑顶部常出现扫描盲区的情况,所以地面激光扫描数据可能会出现纹理失真的情况,使用无人机倾斜摄影,能够在空中通过多个角度进行俯拍,所获取的影像纹理真实性更高、分辨率更高,对地面激光扫描技术的不足起到了有效的补充作用。为了实现两种技术的全面融合,在使用无人机倾斜摄影技术时,需要保障各个阶段能够严格按照预设参数与标准实施,主要涉及航线设计、像控布设、多视影像空三加密、密集匹配等方面。

航线设计方面,需要根据建筑主体的朝向以及日常方向,科学布置航线,航线主要以井字型航线为主,并使其与测距横纵线方向一致,在布设航线时,还需要综合考虑地形环境等因素,防止地形高度影响航线的方向,保障飞行安全。为了保证建模效果及其精准度,在确定各视角时,其地面分辨率应当超过 2cm,在辐射航线时航向重叠度应大于 80%,旁向重叠度应大于 70%。为了保障摄影区纹理清晰,拍摄完整,航线航向覆盖应超出测区边界 8~10 条航线,而在旁向覆盖应超出测区边界 3~5 条航线,航线至少应高出摄影区制高点 50m^[4]。

在布设像控点时,布设位置包括测距范围内的边角点,其余只需要根据具体的控制点要求,保障其均匀分布,点与点之间的距离应当在 250~300m 之间。结合现场的地形条件科学布点,在布设各个控制点时,

应当优先选择地物处明显区域、交角良好的地物交点处。而在地表位置布设相控点时,如若存在特殊的情况,可先将其选择放置在构筑物的拐角位置处。

密集匹配方面,需要空三加密倾斜摄影数据以及外业相控测量数据,并准备进行密集匹配和空三加密环节,然后对摄影影像进行加载,结合具体的布控要求,适当地增加控制点,根据光束法区域网最终的整体平差,可选取相片中的光线,作为平差单元,而在确定基础方程时,可将中心投影共线方程作为主要选择,在实际操作过程中,可获得公共光线的最佳交汇点并将其应用到控制点坐标系中,可获得整体区域最佳点,从而精准地恢复地物间位置关系,使用高精度影像匹配算法,通过自动匹配影像数据中的同名点,可获得更丰富的特征点,为构建密集点云提供支持,使得各地物的细节能够精确地表达出来。

3.3 三维激光扫描仪点云数据处理

在航空影像中,在密集匹配环节,可获得丰富密集点云,此类点云可融合激光点云数据,但在数据融合前,需要注意不同的点云数据格式需要保持一致性,一般会转换为点云通用格式*.las。三维激光点云较倾斜摄影技术相比,精度更高,所以在配准融合两种点云数据时,需要以三维激光点云作为基准,采用迭代最邻近点配准法(人工配准与ICP算法结合)的方式,将三维激光与倾斜摄影密集点云加以配准融合,使最终所获得的点云模型精度更高^[5]。

3.4 模型建立及结果分析

融合点云模型来源于数据融合的基础,通过空中三角测量建立影像间的三角关系,可形成不规则三角网,再由不规则三角网构成白模,在软件计算下,可联合倾斜影像中的数据信息,通过计算与分析,最终得出纹理,并将纹理自动映射到对应白模上,形成更为真实的三维场景。在完成纹理映射与白模建立以后,需要对三维模型效果加以评价,对比单一使用倾斜摄影测量技术,可以发现与激光点云融合之后,所建立的三维模型墙面的平整度更好,还可改善底部效应,减弱拉花现象,最终模型效果明显得到了优化。

4 关键技术环节

第一,在融合倾斜摄影点云与地面三维激光扫描点云过程中,为了保证两种点云的匹配尺度相一致,获取更为良好的融合效果,需要确保倾斜摄影影像的分辨率与激光点云密度相同。

第二,倾斜影像的点云需要按照项目的质量要求,

对其密度与精度进行提取,必要的情况下,可根据激光点云所获取的定位信息加以处理。但如果两种点云最终的精度存在显著差异,可能无法实现点云的有效融合,此时模型纹理可能会出现拉花与重影。

第三,注意地面激光扫描仪的摆放,需要在既定的需求与标准下合理摆放,同时要科学设置水平角与竖直角范围,不可发生地物遮挡等问题,保障扫描的全面性^[6]。另外,要确保扫描参数设计的合理性,如扫描密度、相机参数与发射频率等。

第四,在对各点云数据进行单站点定位时,需要先对数据信息进行北方向定位,随后再进行扫描,否则该站数据可能无法保证定位的准确度,使得多站点校正过程中,激光点云数据无法实现准确定向。

5 结语

综上所述,在三维建模中,将三维激光扫描仪与倾斜摄影测量技术相融合,可有效改善三维模型建模的综合效果,提高建模的精准度,而且还能够避免在使用倾斜摄影测量技术时,进行外业像控点布设,显著减少了外业工作人员的工作量,提高了建模效率。但是两项技术的融合,需要注意比如针对个别位置纹理失真的情况。而且地面激光扫描仪需要搬站,与车载激光扫描仪相比,工作量相对较大,未来可深入探究如何实现倾斜摄影测量技术与车载移动测量技术的融合,以提高工作效率。

参考文献:

- [1] 郑金玮,孔琪,董聪.三维激光扫描与倾斜摄影测量技术融合的建模效果研究[J].黑龙江科学,2023,14(12):141-143,146.
- [2] 孙佳明,李慧.基于倾斜摄影测量与激光扫描技术的融合建模研究[J].水利技术监督,2023(02):280-284.
- [3] 孟凡超,董帅.倾斜摄影测量与地面激光扫描技术的三维建模研究与应用[J].黑龙江科学,2022,13(24):94-97.
- [4] 裴建隆.基于三维激光扫描与无人机倾斜摄影技术对异形建筑三维建模的融合应用[J].江西科学,2021,39(06):1060-1064.
- [5] 曹正响.基于倾斜摄影与地面激光扫描技术的三维建模融合应用研究[J].现代矿业,2021,37(10):230-232,235.
- [6] 李晓斌,林志军,杨玺,等.基于激光扫描和倾斜摄影技术的三维实景融合建模研究[J].激光杂志,2021,42(08):166-170.

供水工程中的管道安装及维护

孔祥力, 王立鹏, 归董昌

(广西防城港北投环保水务有限公司, 广西 防城港 538000)

摘要 供水工程中管道的安装与维护是确保持续水源供应和保障公共安全的重要环节。本文对管道安装与维护的关键因素进行了深入分析, 并探讨了新技术在提升效率和可持续性方面的作用。在管道安装方面, 材料选择、设计和施工过程是确保系统正常运行的基础, 而管道维护包括日常监测、清洁防锈以及定期维修与更换。文章还关注了安全与环保问题, 强调了预防事故和保护环境的重要性。最后, 展望了智能监测技术和新型管道材料对未来供水工程的影响。

关键词 供水工程; 管道安装; 管道维护; 材料选择; 安全与环保

中图分类号: TU990.3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0037-03

1 研究背景和目的

在现代社会中, 供水被视为基本的公共服务, 其对人类健康和社会稳定的重要性不言而喻。随着城市化和人口增长的不加速, 供水工程作为保障持续水源供应和确保公共卫生的基础设施, 正扮演着愈发关键的角色。然而, 供水工程的有效性和可靠性在很大程度上依赖于管道系统的安装与维护质量。

1.1 背景介绍: 供水工程的重要性与需求增长

随着城市化进程的加速和工业化程度的提升, 对水资源的需求呈现出快速增长的趋势。供水工程不仅关乎日常生活用水, 还关系到工业生产、农业灌溉等多个领域。因此, 保障持续稳定的水源供应成为社会发展的迫切需求。供水工程的健康运行不仅关系到市民的基本生活需求, 更牵涉到社会的安全和可持续发展。

1.2 目的: 探讨管道安装与维护的关键因素与方法

本文旨在深入探讨供水工程中管道的安装与维护问题, 分析影响管道系统运行质量的关键因素, 以及针对这些因素采取的有效方法。管道作为供水工程的核心组成部分, 其安装质量直接影响着系统的性能和稳定性。此外, 随着时间的推移, 管道系统可能会面临腐蚀、老化等问题, 因此科学有效的维护也显得尤为重要。通过对管道安装与维护的综合研究, 我们能够更好地理解如何在不断变化的环境中确保供水系统的可靠性和持续性。

2 管道安装

本部分将深入探讨管道安装的各个方面, 包括材料选择与设计, 以及施工过程的各个阶段。

2.1 材料选择与设计

在管道安装的初期, 正确选择合适的管道材料至关重要。不同的管道材料具有不同的特性和适用范围, 因此需要根据实际情况进行选择。常见的管道材料包括金属(如钢铁、铜)和非金属(如塑料、玻璃纤维等)材料。金属管道具有较高的强度和耐压能力, 适用于高压环境, 但容易受腐蚀影响。非金属管道具有抗腐蚀性能好、重量轻等优点, 适用于特定的环境。选择管道材料时, 需要考虑水质、压力、温度等因素。

管道设计是确保系统正常运行的关键。在设计过程中, 需要充分考虑压力、流量、环境等因素。合理的管道直径和布局能够减小流体阻力, 提高供水效率。压力的合理控制有助于防止管道破裂和泄漏。此外, 管道系统的环境因素, 如地下土质、地震等也需要考虑在内, 以保障系统的稳定性和安全性^[1]。

2.2 施工过程

在管道安装的施工过程中, 充分的基础准备和地下设施调查是必不可少的。首先, 需要对施工地点进行详细的勘察, 了解地下的地质情况和现有的设施。这有助于避免在施工过程中因为地质问题导致的不稳定和事故。

管道敷设和连接技术是确保管道系统连续性和稳定性的关键步骤。在敷设过程中, 需要遵循合适的坡度和深度, 以确保水流畅通。连接技术包括焊接、螺纹连接、橡胶密封等, 需要选择适合管道材料和环境的连接方式, 以防止泄漏。

管道的长期稳定运行需要考虑多种保护措施。防腐涂层能够有效延长管道的使用寿命, 减少腐蚀带来

的损害。绝缘材料可以减少热损失,提高供水效率。此外,在地震多发区域,还需要采取防震措施,以保障管道系统在地震中的安全性。

管道安装是供水工程的基础,涉及材料选择、设计和施工等多个环节。合理的管道材料选择和设计及科学的施工过程,能够保障供水系统的稳定运行和持续供水。管道保护措施的采取,也能够延长管道的使用寿命,确保系统的可靠性。

3 管道维护

通过日常监测、清洁防锈和定期维修,能够有效延长管道的使用寿命,防止事故发生,同时保障水质和供水效率。

3.1 日常监测与检查

日常监测是管道维护的第一步。泄漏是管道系统中常见的问题,可能导致水损失和环境污染。通过使用压力传感器和泄漏检测系统,可以实时监测管道的运行状态,并在出现异常时及时发出警报。一旦发现泄漏,需要迅速采取措施,包括暂停供水、修复漏点,以减少损失。

通过安装压力监测设备,可以实时监测管道压力变化。合理的压力调整可以减少管道的破裂风险,防止压力过高或过低对供水系统的影响^[2]。

3.2 清洁与防锈

定期进行水质监测,检测水中的悬浮物、微生物和化学物质,有助于及早发现问题。水垢是一个常见的问题,会降低供水效率。采用适当的水垢处理方法,如清洗、化学处理等,能够恢复管道的通畅性。

管道的金属材料容易受到腐蚀,因此防锈涂层的维护至关重要。定期检查涂层的完整性,进行修复和维护,可以有效防止金属管道的腐蚀问题,延长管道的使用寿命。

3.3 定期维修与更换

随着时间的推移,定期进行管道的老化状况评估和寿命预测,可以帮助确定何时需要进行维修和更换。预测老化情况有助于合理规划维修和更换计划,减少突发问题的发生。

根据管道的情况,选择合适的维修方法,如补漏、更换管段等。随着科技的发展,不断涌现出新的维修材料和技术,有可能提高维修效率和质量。

管道维护涵盖了日常监测、清洁防锈和定期维修等多个方面。通过科学的维护措施,我们可以延长管道的使用寿命,保障供水系统的稳定性和水质,同时减少事故的风险。管道维护不仅关系到供水工程的正

常运行,更关乎人们的健康和社会的可持续发展^[3]。

4 安全与环保

管道工程的安全与环保问题关系到社会的公共安全和生态平衡,需要在设计、施工和运营过程中充分考虑。本部分将详细探讨管道事故与风险预防,以及管道工程对环境的影响和可持续性措施。

4.1 管道事故与风险预防

管道事故,如破裂和泄漏,可能带来严重的后果,不仅对人们的生命财产造成威胁,还可能对环境造成不可逆转的影响。破裂和泄漏可能导致供水中断、水污染、土壤污染等问题。特别是在高压管道系统中,事故发生时可能引发爆炸和火灾,造成巨大的破坏。因此,预防管道事故至关重要。

1. 管道破裂与泄漏的影响:管道破裂和泄漏可能导致水资源的浪费和水质的下降。泄漏的化学物质可能对土壤和水体造成污染,影响生态平衡和人类健康。

2. 安全措施:合理的管道设计和材料选择,可以确保管道的强度和稳定性;使用现代的监测技术,如泄漏检测系统,实时监测管道状态,及早发现异常;在高风险区域设置报警系统,确保及时采取行动;在设计阶段就考虑安全防护设施,如泄漏排放装置和防爆装置,以最大程度降低事故发生的可能性^[4]。

4.2 环境影响与可持续性

管道工程对环境的影响不仅仅体现在事故可能导致的污染,还包括工程建设和运营阶段对生态系统的影响。为了实现可持续发展,需要在管道工程的各个环节充分考虑环境影响。

1. 水资源管理与保护:管道工程对水资源的使用和管理应该遵循环境可持续性的原则。合理的供水计划应考虑水资源的可再生性和地区特点,避免对当地水源造成过度开采。此外,管道工程应该定期监测水质,确保供水的健康和安全。

2. 废水处理与排放标准:在管道工程运营中产生的废水需要进行适当的处理,以达到环境排放标准。废水排放应该符合法律法规,避免对周围环境造成污染。采用先进的废水处理技术,如过滤、沉淀和化学处理,能够有效减少废水对环境的影响。

管道工程的安全与环保问题是供水工程的重要组成部分,通过采取安全措施,预防事故的发生;在设计 and 运营过程中充分地考虑环境影响,实施可持续性措施,我们可以确保供水系统的安全性、稳定性以及对环境的友好性。这将有助于实现社会的可持续发展目标。

5 技术创新发展与案例

随着科技的不断发展,供水工程领域也正经历着革命性的变革。本部分将重点探讨智能监测与维护技术、新型管道材料与设计理念以及跨界合作与综合解决方案,并通过案例分析展示这些技术的应用和未来的发展方向。

5.1 智能监测与维护技术

随着物联网技术的兴起,智能监测与维护技术正引领着供水工程的新方向。传感器、数据分析和人工智能的结合,使得管道系统能够实时监测压力、流量、温度等参数,及时发现异常情况。例如,可以通过智能传感器监测管道泄漏,并自动发出报警。这不仅提高了事故的预警能力,还减少了人工巡检的成本。智能技术还可以预测管道的老化情况,帮助制定更精准的维护计划。

在某大城市的供水工程中,引入了智能监测系统。该系统利用传感器实时监测管道压力和流量,通过数据分析判断管道的状态,一旦发现异常,即时发出警报。这使得城市能够更快地响应问题,减少了泄漏造成的损失,同时提高了供水效率。

5.2 新型管道材料与设计理念

新型管道材料的研发与应用也在不断推动供水工程的发展。轻质、耐腐蚀、耐压的新型材料能够延长管道的使用寿命,并减少对环境的影响。此外,新的设计理念也能够提高供水系统的效率和可靠性。例如,采用模块化设计,能够更灵活地适应不同地区的需求,提高系统的可维护性。

5.3 跨界合作与综合解决方案

跨界合作不仅可以整合各方资源,还可以为供水工程带来创新的解决方案。例如,与数据科学家合作,可以利用大数据分析管道运行情况,提出改进建议。与环境专家合作,可以在管道设计中更好地考虑生态环境的影响。

在一项供水工程中,工程团队与大学的数据科学研究团队合作,建立了供水系统的数据分析模型。通过对供水数据的深入分析,他们发现了管道系统中的一些潜在问题,并提出了优化建议,从而改善了供水系统的稳定性和效率。

综上所述,技术创新是供水工程的发展关键。智能监测技术、新型管道材料和设计理念的引入,以及跨界合作的推动,将为供水工程带来更高效、可靠和环保的解决方案^[5]。在未来,这些创新将继续推动供水工程行业的发展,实现可持续的水资源管理和供应。

6 结论

在供水工程中,管道的安装与维护是确保持续水源供应和公共安全的基石。本文指出,在管道安装阶段,合理的材料选择与设计、科学的施工过程,能够确保管道系统的稳定性和耐用性。管道维护阶段,日常监测与检查、清洁防锈以及定期维修与更换,不仅延长了管道的使用寿命,也保障了供水的质量和可靠性。

通过实例分析,我们深入了解了智能监测与维护技术、新型管道材料与设计理念以及跨界合作与综合解决方案的应用和未来前景。智能技术的引入将使得供水系统具备更高的实时监测和预警能力,大大降低了事故风险。新型管道材料和设计理念的应用,将提高供水系统的效率和可维护性,同时减少了对环境的影响。跨界合作的推动将促进创新,为供水工程带来更多解决方案。同时,管道安装与维护仍然面临着诸多挑战。管道事故和水质问题可能导致不可逆转的影响,因此安全和环保的问题需要持续关注和加强措施。未来,我们可以预见,技术创新将继续推动供水工程的发展,智能监测、新型材料和跨界合作将成为主要的发展方向。通过不断探索,我们有望在供水工程领域实现更高效、可靠和可持续的供水系统,为人类提供清洁、安全的水资源,实现可持续发展的社会目标。

总之,管道安装与维护的重要性不容忽视,其关系到供水工程的稳定运行和人类社会的发展。在技术创新的引领下,我们有信心克服各种挑战,推动供水工程持续迈向更加安全、可靠、高效的未来。通过合理的设计、科学的施工、智能监测与维护,我们将能够为下一代创造更好的供水环境,实现水资源的可持续利用和保护。

参考文献:

- [1] 陈明华,李军.供水管道材料选择与应用[J].城市供水,2018(09):10-15.
- [2] 张建国,刘磊.智能监测技术在供水工程中的应用研究[J].水资源保护,2020,36(05):12-17.
- [3] 李红,王丽丽.管道腐蚀及防护技术研究[J].金属材料与冶金工程,2019,47(03):20-25.
- [4] 环境保护部.城市供水工程环境影响评价指南[M].北京:中国环境科学出版社,2021.
- [5] 刘峰,杨静.新型环保管道材料在供水工程中的应用前景[J].城市水务,2022,38(02):45-51.

10kV 配电网线路建设及改造的研究

谢惠君

(国网鄂州鄂城供电公司, 湖北 鄂州 436000)

摘要 10kV 配电网线路建设极为重要, 达不到要求不但会使线路无法满足供电需求, 也会频繁出现问题, 导致供电中断, 并且伴随极大的供电安全隐患, 一旦发生事故将造成人员伤亡与经济损失。基于此, 电力企业要提高线路建设水平, 做好线路改造设计与规划, 以此促进配电网线路稳定、高效、安全运行, 有效保障供配电质量。本文对于 10kV 配电网线路的研究, 围绕建设及改造展开, 在对线路建设及改造重要性与存在的问题进行介绍的基础上, 从优化线路与助力供配电质量提升出发探讨了策略, 希望有值得参考之处。

关键词 10kV 配电网线路建设; 负荷预测; 电网结构; 导线; 杆塔

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0040-03

10kV 配电网是电力系统的主要构成部分, 如果运行出现问题, 将会对供配电产生不良影响。10kV 配电网构成部分多, 线路是其中最为基础与重要的部分, 运行异常或者故障将会使供配电失去可靠性, 常常会引发停电事故, 对生活与生产用电产生影响, 并且存在安全风险。基于此, 电力企业要做好 10kV 配电网线路建设, 合理进行规划设计与全面控制建设质量, 并对线路进行优化改造, 通过这种方式保证线路满足用户用电需求, 降低线路故障发生率, 促进线路运行效率提升, 使得 10kV 配电网线路更好地服务我国电力事业。

1 线路建设及改造的重要性与存在的问题

1.1 重要性

10kV 配电网线路建设及改造具有重要意义, 能够使供配电更为安全与稳定。配电网在电力系统中发挥着纽带作用, 线路建设可促进电能传输, 合理规划、建设、改造下, 线路运行可靠性与稳定性会提升, 电能传输也就能更好地进行, 不会轻易出现问题, 从而实现持续性供电, 供电质量也会更有保障。配电网线路在满足用户用电需求的同时, 需落实安全供电要求与提高供配电经济效益, 推动我国电力事业发展, 更好地造福人民与服务社会生产活动。

可持续战略发展背景下, 国家对于各个行业发展作出指示, 要求朝着节能降耗转向, 电力行业发展也要紧跟趋势, 最大程度地控制能耗。10kV 配电网线路建设出现问题, 或者是未能对老旧线路及时改造, 势必会造成电能损耗大。10kV 配电网线路科学合理的建设与改造下, 可有效地降低能耗, 促进电能利用率提升, 电能供应经济效益与社会效益将显著提高。

1.2 存在的问题

10kV 配电网线路建设及改造之中, 存在未能全面分析与综合考量的情况, 相关规划设计缺乏科学性与合理性, 进而导致建设与改造不能满足需求与难以达到要求, 线路实际运行易出现问题。配电网线路建设及改造施工没有做好质量管控, 具有不符合技术标准的情况, 线路正式运行以后故障率高, 严重影响电能供应, 同时会诱发事故, 造成一定的经济损失, 还可能引发人员伤亡, 且检修维护压力大和成本高, 不利于电力企业发展。

当前 10kV 配电网线路建设有分布点过少的状况, 受其影响供电半径过长, 难以契合日益增多的供电需求。10kV 配电网线路建设没有做好细节性问题考虑与处理, 常常会出现负载率过大的情况, 不仅会使得供电效率低, 还会使线路运行出现问题。随着社会发展生活与生产用电需求快速增长, 原有的 10kV 配电网线路无法满足供电需求, 需要进行改造。现实情况是有些地区受各个方面影响, 未及时进行线路改造, 电力供应依赖原有线路具有负荷过大的问题, 运行安全性与可靠性得不到保障。部分地区线路改造仅关注当前需求, 忽视长远考虑。

2 线路建设及改造策略

2.1 综合考虑与分析

10kV 配电网线路建设及改造涉及各个方面, 在实际施工前必须要综合考虑与分析, 根据各个方面需求与相关标准, 科学合理地进行规划设计, 然后制定建设与改造施工方案, 这样才能确保线路建设及改造满足要求。线路建设及改造要结合电网运行实际情况展

开,通过运行监测与巡检,掌握各项参数与明确问题,在此基础上对配电网架构的情况与设备运行状况以及供电能力、线路损耗、供电质量等方面进行研究,从优化与完善角度出发进行线路建设及改造规划设计。

实际规划设计要结合相关规范与要求,同时要考虑影响因素,比如气候条件、风速、导线与线杆风荷载^[1]。线路建设及改造之前要全面搜集架设地的气候资料,做好分析,通常要掌握附近正在运行的近似线路的情况,还有近 10 年内很少出现的气候数值,在配电网线路建设及改造中,一定要保证设计具有科学性与标准性。配电网线路建设及改造中要了解所在地的最大风速,要求搜集近 10 年最大风速相关数据信息,准确计算线路最大风速,依据计算结果进行线路规划设计。期间会遇到没有相关资料说明的状况,可结合地形确定风速值,比如平原风速值在 25m/s 以上,山区则为平原的 1.1 倍^[2],最终依据其对线路最大风速展开计算与设计。导线与电线杆存在风荷载,对于线路建设与改造会产生影响,故而要依据公式准确计算,依据结果合理确定风荷载。

2.2 做好负荷预测

配电网线路建设及改造之前需做好负荷预测,这是一项极为重要的工作,一定要确保其准确性。配电网线路建设及改造是为了更好地供电,满足用户用电需求,而实现目标必须要考虑线路负荷,否则投入使用的线路易出现问题。实际操作中应依据线路电压等级预测负荷,另外变电站与环网箱设置也要展开负荷预测,最终依据预测结果合理规划设计与建设。

负荷预测要了解城市发展规划情况,根据当前发展情况准确预测,还要兼顾未来发展,分析对于电能供应的需求,在综合考虑的基础上准确预测负荷,根据需要合理地进行线路规划设计、建设、改造。对于配电网建设及改造的用电需求进行调查,一般要向该区域供电分公司了解相关情况,明确生活用电与生产用电当前需求,还要预测未来发展需求^[3],确定总装机容量,然后对于负荷预测,根据需要合理规划。这既能满足当前与未来用户电能供应需求,又能与城市发展保持一致,避免频繁进行线路建设及改造。

2.3 完善电网结构

配电网线路建设及改造需要针对电网结构进行研究,进一步完善与优化,以此增强电能供应安全与可靠性,降低线路问题出现率,控制受影响范围,尽可能缩小停电范围与缩短停电时间,此外要强化负载转换率。线路建设及改造要合理设置分布点,供电半径不宜过长,对于不可抗因素导致的供电半径比较长的情况,应当对负荷分析,并要结合杆塔的位置进行研究,

然后通过加装分段开关的方式进行故障控制,确保故障影响面不会太大,这样检修也就不需要大面积停电。一般既要在主线路上设置开关,又要在负荷大的分支线路上设置开关。

针对变电站母线出线线路,需要在后面部分设置联络开关,实际操作要结合线路负载率。线路出现故障,或者是在检修与高负荷状态下,一般要进行负载转换。此外线路处于高负载状况下,难以依靠自身进行负载转换,应转换思路,规划与建设新线路,以此分割与承接原来线路负荷,并要在过程中对已有线路进行改造。配电网线路建设及改造要强化防雷能力与抗风能力,还要有效防污,通常需要在雷区、风区、污秽区采取相关技术措施,提高相关区域线路抗灾能力,降低运行故障率,促进高效与高质量电能供应。新时期,电网结构优化要与时俱进,合理运用自动化与智能化技术,通过自动监测、管理、调整、检测等,助力配电网线路稳定与安全运行。过程中要针对主站与子站进行自动化与智能化建设,还要对配变终端与站房进行改造,全面提升电网自动化与智能化水平。

2.4 做好导线选择与设计

配电网线路建设及改造要合理选择导线,一定要严格依据相关技术标准确定要使用的导线,同时要满足性能与质量要求。导线要具备良好的绝缘性,满足安全性、最大负荷、电气性能、机械性等要求^[4],负荷要留出裕度,兼顾当前与远期增长需求。此外需要根据建设要求确定导线截面,通常情况下单相制零线截面与相线截面相同,而三相四线零线截面与相线截面不一样,前者应在后者 50% 以上。当前导线主要有铝合金线、铝绞线、铜芯铝绞线,具体选择哪种材质导线需要结合建设要求,需要注意的是,配电线路尽量不用单股铝合金线与铝线。导线选择要依据所处的环境,如果处于腐蚀性环境中,那么导线要选用防腐性好的,或者是通过技术手段提高这个方面的能力。

合理确定配电网起点与终点,规划好线路布设路线,尽可能避免后期过多迁移,还要尽量保证路线简单与架设可操作性强。线路路径要优先选择直线,此外要避开环境恶劣、会对线路运行产生影响的区域。线路设计要依据交叉跨越的要求、线路与地面的距离确定。线路设计要明确风险因子,准确计算最大风险,主要涉及覆冰情况、最大风速等。线路建设及改造要计算最低距离,需要考虑安装偏差,不用考虑电流、覆冰不均匀等因素。导线与地面距离要依据相关要求确定,通常要计算最小距离,非居民区与居民区 10kV 配电网线路距离地面最小距离分别为 5.5m 与 6.5m。导线处于人少和建筑少的地区,与地面最小距离应为 4.5m^[5]。

2.5 合理确定杆塔

配电网线路建设及改造牵扯到多方面,杆塔设计与埋设是重点,必须要满足要求。从目前来看,10kV配电网线路杆塔有四种,除了转角、直线、耐张杆塔,还有终端杆塔,不同杆塔有自身的特点。以线路建设采用直线杆塔为例,操作中要采取支柱或悬式手段将导线固定在上面,常用于耐张段直线处。耐张杆塔建设要控制距离,不能太长,否则一旦出现故障将会造成比较大的影响。这种杆塔常常用在线路分段处,承受两侧张力与荷载。

10kV配电网线路设计之中,具体选择哪种杆塔要根据建设与改造工程特征与要求,以及各种杆塔结构特点与适合应用的指标。此外,杆塔选择要考虑线路所经区域实际情况、基础建设需求、维护要求等,从整体上分析情况下确定好类型与高度。

2.6 创新网架建设与线路建设

配电网线路建设及改造过程中应创新网架建设,首先要采用联络线方式。这种方式能够使得网架更为简单,在满足需求的同时减少成本投入,且可增强线路运行安全性与稳定性。实际施工架设2条可综合应用的10kV线路与1条联络线就可以。网架建设要采用“手拉手环网”方式,具有施工效率高、经济性好的优势。施工建设要设置分段和联络断路器,依照相关要求合理设置,当配电网出现故障之时,可通过其减小影响范围。对于现有的线路频繁跳闸的情况要做好改造,并要在建设及改造中控制供电半径。

线路路径设计要全面调查相关情况,与附近居民沟通,科学确定路径,规避过去线路路径选择存在的问题。做好电网区域划分,一定要具有独立性,做到区域独立与供电独立,防止相互影响与干扰,还要做到管理独立。施工建设要重视最大负荷管控,防止由于这个方面不当导致施工出现问题,或者致使建成后运行故障频发。施工要加强对各类物料与设备质量管控,同时要对施工质量坚持提前控制干预、精细化管理、全过程控制。每项施工建设都要严格依据标准规范与流程进行,除了过程监督检查以外,还要在完工后质量验收,符合要求再进行后续施工,否则需要返工处理。线路改造要注意,拉线与地面角度要大于60度,如果所在区域地势低,施工要填压,或者是深埋,保证拉力满足要求。在平坦的地区,架空线路终端不能超过500m,沿海地区线路路径为直线情况下,应在每3~5根电线杆之间建立基直线杆,且要设置支撑点,一般为2个。配变选择要遵循密集布点与小容量原则,变压器选择既要满足对功能要求,又要坚持低损耗的原则,此外三相负荷要平衡。线路建设及改造应强化

防雷措施,选择实用性与适应性强的避雷器,兼顾良好避雷能力与抗氧化性能。线路改造针对绝缘性能不好的,及时地更换或者安装绝缘子。

2.7 加强线路建设及改造施工管理

配电网线路建设及改造规划设计极为重要,但是无论规划设计多么好,施工如果没有严格执行也无济于事,所以需要加强对施工质量的控制。10kV配电网线路建设及改造设计完成后,在没有问题的前提下进行施工方案制定,施工根据建设及改造的标准选择符合要求的施工人员,组建好队伍,做好线路施工技术交底,然后严格按照技术标准与要求进行施工建设。对于线路建设及改造要结合工程量、所经过地区的气候条件、地形地貌、周边事物等,制定施工计划与工期,在实际建设及改造中执行。

配电网线路建设及改造存在一定风险,施工前应从安全角度考虑,制定安全管理制度,对于施工过程展开安全监督检查,防止出现事故。建立健全线路建设及改造质量管理体系,组建好管理队伍,明确各个部分质量要求,划分好质量管理范围,将质量管控责任具体化,通过责任制强化管理主观能动性。对于线路建设及改造的整个过程进行技术指导,并全方位展开质量监督检查,发现问题及时处理,有效进行线路建设及改造质量管控。对每个环节进行施工质量检测,与设计及相关标准对比,不达标要返工,总之最终要确保配电网线路建设各个方面都符合要求。

3 结语

综上所述,10kV配电网线路建设及改造至关重要,能够使得电能供配满足当前与未来发展的需求,还能降低耗损,促进供电经济效益提升,同时可控制故障出现率,增强线路运行安全性与可靠性。当前线路建设及改造要综合分析考虑各方面因素,并要做好负荷预测、完善电网结构、合理进行导线选择与设计、确定好杆塔、创新网架与线路建设、加强线路建设及改造施工管理。

参考文献:

- [1] 陈应盛. A市10kV配电网用户最优接入方案研究[D]. 南宁:广西大学,2021.
- [2] 沈红留,李阳波. 基于10kV配电网线路的建设与改造分析[J]. 农村经济与科技,2019,30(02):60,71.
- [3] 杨双辉. 10kV配电网线路网架规划分析[J]. 通讯世界,2017(23):114-115.
- [4] 赵中营. 关于10kV配电网线路的建设及改造分析[J]. 科技创新导报,2016,13(34):40-41.
- [5] 卢宁. 浅谈城市10kV配电网的建设与管理[J]. 科技与企业,2014(18):9.

用电检查在降低线损中的作用与影响

孙军磊

(国网上海松江供电公司, 上海 201600)

摘要 对于电力企业而言, 电力系统的安全稳定运行是一项极其重要的任务, 而线损作为其中的一项重要指标, 能反映出系统中方方面面的问题, 系统中任何一处问题都会从中体现, 在岗位中用电检查的工作包含检查、计量、管理等诸多情况, 常态化的用电检查能够排除各类影响台区线损的因素, 能有效地帮助降低线损指标, 从而提高企业的经济效益与管理水平。所以, 本文主要从线损点切入, 探究用电检查在降低线损当中的作用以及影响, 旨在为同行业人员提供借鉴。

关键词 用电检查; 降低线损; 计量设备; 功率因数

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0043-03

随着人们的用电需求不断提升, 用电量也已是今非昔比, 而伴随着用电量的攀升, 数字化的数据不断地涌现, 线损的指标也逐渐浮出水面, 作为经济运行的一项重要参考, 线损能反映出电网内方方面面、从大到小的问题^[1], 更能依此提高经济效益, 改善用电安全, 故平时用电检查的工作更不能疏漏, 需要在常规化的工作中总结降低线损的措施。

1 用电检查的主要工作内容及其作用

用电检查作为电网用电管理的一项重要工作职能, 其工作范畴主要针对用电户的用电安全进行现场的检查, 同时为其实际的用电情况进行评估, 是涵盖了检查、计量、管理于一体的工作^[2], 在日常的用电检查工作中, 包含了日常的台区巡视与检查、计量设备的检查与排查、功率因素的检查 and 违约用电、窃电的检查等^[3], 是个兼容用户与设备的岗位, 而做好用电检查工作既可以满足用户的用电需求, 又可以很好地了解台区下的用电情况, 从而针对性地排除可能产生线损的问题, 降低线路损耗, 提高电网的供电质量。

2 线损产生的主要因素

线损即线路损耗, 简单来看实际就是用电量与供电量的差值^[4], 台区线损率为台区线损电量与台区供电量之比, 而实际的线损理论上不高, 但会有额外因素导致的问题反应在了线损中, 所以降低线损的工作也可以概括为排除线损以外的因素, 但现实中许多情况都会造成差值的增大^[5]。本文将线损产生的原因主要归于技术类问题及管理类问题, 而归根结底都是因为此类问题影响到了用电量与供电量的数值才导致线损的产生。

2.1 技术类问题

技术类问题如台区经济运行率差、供电线路过长导致低电压、用户侧三相不平衡、用户侧无功过不长等, 也包含采集问题, 如采集失败导致用电量数据不准确或是采集器时间异常导致数据有延迟; 还有计量问题, 分为供电侧存在变比、接线或表计问题或者售电测存在相应问题。

2.2 管理类问题

管理类问题如档案问题造成的采集系统与现场情况不一致、系统归档延迟性、计量档案错误等系统内部操作问题以及用户侧的窃电、私自移表更换台区等。

任何影响到用电量与供电量的情况都会导致线损的产生, 而用电检查作为常规化的维护模式, 规范化的管理与操作在治理线损中有至关重要的作用。

3 常态化的用电检查对线损的作用和影响

3.1 日常的台区巡视与检查

在日常的现场勘察中, 用电检查人员需把握相应台区的供电情况, 在工作中对台区进行巡视可以有效地降低台区线损率, 对于台区经济运行率较低、供电线路过长的台区, 可在现场记录相应数据并检查, 及早发现问题。

目前随着数字化转型, 表计信息、采集数据远程化、可视化, 对于台区的巡视也可以更具针对性, 对于异常的台区可通过采集监测系统实时监测, 更可以有的放矢, 提高用电检查工作人员巡视的效率, 明确异常台区的问题, 通过数据这一项可靠的信息, 使用电检查的日常工作事半功倍。

3.2 计量设备的检查与排查

计量设备作为提供用电数据的一项重要元件, 起



图1 台区巡视

着极其重要的作用，几乎所有采集的数据都依靠计量设备来进行读取，任何一处细微的差错都有可能導致数据采集的异常，用电检查对于计量设备的验收也有一套严格的规范要求。一是对于计量设备的型号、配置、表号、计量方式与接线方式进行核对，检查基础配置没有问题；二是对二次侧互感器的接线进行核对，不能存在接反、漏接的情况；三是检查计量设备的综合倍率是否负荷配置要求，有无发生系统内与现场变比关系不一致的情况；四是检查计量装置的整体结构与导通情况，联合接线盒是否完好；五是检查表计有无异常，如果存在异常情况要及时更换。其中任何一项内容都可能对线损造成一定的影响，在验收计量设备的过程中，需逐项进行检查，将可能造成数据不准确的情况排除，对于老旧的计量装置需及时更新轮换，尤其对于计量装置故障的情况，要及时更换减少电量损失，这样才能为日后线损分析工作提供更好的支持。

而计量设备中的采集终端、集中器也要配合做好采集消缺的工作，对于采集数据异常或是采集不到的情况，势必会对用电量数据造成影响。

3.3 功率因数的检查

功率因数作为就地补偿提高供电质量的一项指标，可以通过它衡量用电设备的效率高低。功率因数越高，则对于线损的指标越好，说明用户设备的利用率越高，因此用户侧的无功补偿也可以作为降低线损的有效手段之一，而功率因数主要分为自然功率因数以及用户

侧的功率因数。自然功率因数为电气设备无补偿正常运行态下的功率因数，主要有以下两种办法：一是通过将用户的负荷控制在变压器容量的经济运行区间，以此提高变压器的运行效率；二是对于变压器的内部损耗进行优化，提升变压器性能与质量，减少内部损耗。另外，用户侧的功率因数主要依靠用户侧增设无功功率补偿的方式提升其功率因数，对于用户侧功率因数有相应的考核标准，对于不达标的用户用电检查人员应通知督促用户进行整改，增设无功功率补偿装置，同时可帮助用户完成相应验收工作，若用户侧补偿过量产生了过补偿的情况，会在网架内产生容性电流，反而会更严重地影响线损，故建议在柜中加入自动投切装置，根据用户的实际负荷实时调整，更好地优化电压质量。

3.4 违约用电、窃电的检查

违约用电与窃电为超出计量范畴的用电行为，存在着极大的不可控性与危险性，对于电网的安全性与企业的经济效益都有极大的影响，在日常工作中，对其的检查也是重中之重。由于科学技术的不断进步，违约用电和窃电的手段也在不断更新升级，在用电检查过程中，不能仅对线路进行检查，更要从根本上严厉打击此类行为。首先，需要加强对于电力法的相关宣传工作，在人们的根本意识上深化对于该行为的认知，了解相应的案例与结果，使用户能够认识到问题的严重性甚至能帮助用电检查人员监督周边的用户，从侧面增加工作效率；其次，对于计量装置本身做好



图 2 计量装置



图 3 无功补偿装置

封印工作,防止私自打开表计的窃电与违约用电行为;最后,加大对于该行为的惩戒力度,增大事件的敏感度,避免用户重蹈覆辙。

3.5 用电检查人员综合素质的提升

对于用电检查人员需要增强相关的技术培训,不能单纯地墨守成规,在科技不断进步的现代,工具更新迭代迅速,以往可能需要现场逐个排查的事情,如今可以全部用数据展现在眼前,所以综合素质能力的提升对于降低线损十分必要。首先,对于常态化的工作进行必要的指导,比如查处违约用电、验收计量设备进行相应的政策与规范的宣贯,要在工作中做到有理有据,有迹可循,有法可依,加强自身服务意识,提升自我业务水平;其次,由于系统地不断更新,对于线损的分析数据也在不断地完善,对于系统的使用与分析技术也需要进行必要的培训,不能仅仅了解皮毛,需要学以致用,规范流程,多样化的工具与数据能够有效提升用电检查的工作效率;最后,需要提升用电检查人员的主观能动性,调动人员的积极性,在日常线损的监测中找到问题、发现问题,并能主动地去解决问题,避免电量的无故流失,维护电网安全经济。

4 总结

降低线损是一项复杂的工作,涉及许多方面,而用电检查作为一项多样化、功能性强的工作,在治理

线损的方面有着重要的作用与影响,而用电检查人员也需要加强对于线损的认知和理解,同时对用电户要有针对性的管理,通过不断提升,能够在常态化的工作中降低线损,增加企业经济效益,优化电能质量。

综上所述,线损产生的原因多种多样,所以更应该重点关注常态化的用电检查,其工作质量能直接影响线损的高低。在管理方面需要进一步将人员规范化,工具多样化,流程严谨化,将发生线损的情况控制在最低限度;在技术方面加强技术指导与工作培训,熟练运用系统监控数据才能让目标更加清晰,逻辑更加缜密,有的放矢,进一步提升工作效率与质量,优化供电质量,降低线损。

参考文献:

- [1] 王亮.试论做好用电检查工作对降低线损的影响[J].机电信息,2018(07):16-17.
- [2] 黄广.基于用电检查基础的用电降损问题探析[J].城市建设理论研究(电子版),2018(09):24.
- [3] 宋平利,黄静.用电检查中的用电降损原因与控制措施[J].中国新技术新产品,2014(19):18.
- [4] 陈秀清.加强用电检查对降低线损的几点思考[J].中国信息化,2012(20):251.
- [5] 车跃东.用电检查工作在企业经营中的作用[J].能源管理,2019(09):166-167.

由接地异常引起的变电站设备故障分析处理

童 丽

(国网重庆市电力公司永川供电分公司, 重庆 402160)

摘 要 在当前我国变电站运行过程当中, 因为接地异常的原因导致变电站设备故障时有发生, 变电站设备一旦出现故障不仅会对整体的供电系统造成较大的影响, 而且会带来很大的经济损失, 所以这就要求电力系统的人员应该不断提高对于自身的专业水平, 做好接地的检修工作, 确保变电站整体安全、可靠、稳定地运行。本文以接地异常作为研究对象, 首先分析了接地异常产生的主要原因, 其次研究了接地异常的排查方法, 最后提出了某地因接地异常引起的变电站设备故障处理分析, 做出详尽的原因查找及处理预防等, 以供相关人员参考。

关键词 接地异常; 变电站设备故障; 排查方法

中图分类号: TM64

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0046-03

接地网是确保变电站可靠运行的关键设备, 对于整个电力系统来说是非常重要的。作为雷电流和短路电流的有效流散, 一个稳定运行的接地网是确保电力系统稳定运行以及变电站其他设备和一线作业人员安全的关键所在。通过对当前我国接地网的研究发现, 大多数接地网在材料上多是使用钢材, 钢材因为材质的缘故与铜管相比有着许多的不足, 这就导致整体出现故障的概率较高。所以做好接地故障的分析工作, 对于减少因为接地网异常而造成变电站设备故障以及确保整体电力系统稳定运行有着非常重要的作用。

1 接地异常产生的主要原因

出现接地异常的原因整体来看包含较多, 主要有着气候、环境以及人为等一些因素, 同时还有着因自身材料长时间的使用而导致破损、锈蚀的情况, 这些因素都会导致故障的出现。

第一, 材料自身年久失修, 长时间深埋地底土壤, 对其造成了腐蚀的情况。一旦出现电压过高时便会因为不能够承载电压而造成损坏, 尤其是对于一些材料使用不合格、性能较差的接地设备更是容易出现故障。

第二, 外部气候环境对于接地网的影响。例如在新疆等地的戈壁盐碱地, 土壤当中的盐碱作用会对接地的装置进行腐蚀, 如果没有做好相关的防腐处理措施, 那么在使用的过程当中就会使接地装备受到损害, 从而出现接地异常的情况。

第三, 施工过程中没有严格落实相关要求, 从而导致接地系统隐患, 在日常使用过程当中可能并没有较大的感知, 随着电网扩容以及短路情况的出现就

会导致接地网出现异常情况。例如, 在进行施工的时候有着明确要求, 要将接地网埋入地下 0.6 米以下的深度, 但是很多接地网在施工过程当中因为种种原因导致, 并没有达到要求, 这样会使土壤的电阻率增高, 影响接地网均压, 造成电阻不稳定的情况^[1]。

2 接地异常的排查方法

接地异常的情况危害较大, 不仅会对整体变电站的设备造成威胁, 还会对整体的电力系统运行造成影响, 所以一旦出现接地异常的时候, 应该快速地查找原因进行排除。

2.1 做好情况分析

在排查之前首先需要对接地异常的情况做好分析。可以从气候、人为、设备等方面进行查找, 看异常出现的情况是否和天气有关, 是否因为人为操作失误, 是否设备的运行出现了故障。如果在变电站内有二次回路相关工作, 或者进行设备检修的时候, 应该立即中断, 并打开工作电源灯光看接地信号是否依然存在。如果发现接地信号不存在, 可以联系专业的维护人员来对接地信号进行处理, 同时查看设备是否有问题。如果发现设备已经运行了一段时间, 并且已经对接地信号进行了处理, 但是仍然没有找到问题的原因, 可以考虑对接地信号进行再次分析, 判断是不是由于接地网的问题而导致的问题。如果在变电站内没有二次回路相关工作, 或者设备检修完毕之后没有对接地信号进行再次分析, 也可以通过在接地网中测量各点的电压值来判断是否存在问题。如果发现异常的时候已经超过了 24 小时, 可以通过在变电站内的接地网中测

量各个点的电压值来进行判断。

2.2 进行回路排查

如果有装备绝缘监测相关设备的时候,就可以判断具体的线路,如果没有安装绝缘监测设备的时候,也可以使用瞬停的方法进行排查。在条件允许的情况下,可瞬间断开某一回路来进行观察,但是需要注意的是,断开的时间不能够超过 3 秒钟,这个时候需要快速地查看绝缘监察设备的信号等相关的指示是否还存在,如果信号不存在的话就说明故障点就存在这一回路上,如果信号存在的话,就代表这一回路正常,那么就可以使用同样的方法在其他的回路上进行进一步的查找,逐渐地缩小查找范围。

2.3 特定故障的排查

对于一些金属性的接地故障,在检查的时候可以使用绝缘测试设备加万用表的方式就可以找到。对一些不容易查找故障原因以及故障位置的时候,可以使用其他的方式进行查找。例如,做好网格化的排除,使用倒闸、拉开充电机等方式做好排查的工作,并且对一些比较容易发生故障的充电设备以及蓄电池等做好重点的排查。根据以往的经验来看,蓄电池通常使用时间超过 6 年就极易出现异常的问题^[2]。

3 某地因接地异常引起的变电站设备故障处理分析

3.1 事故情况

某变电站因 110kV 线路接地异常导致变电站设备异常故障,经过分析之后发现,变电站出现了金属性的接地线路异常,导致变电站设备故障。通过排查发现横担有闪络的痕迹,拆下绝缘子之后发现下端压环、上端金具、伞裙有着明显的烧灼痕迹。变电站整体的运营环境较差,尤其是每年在暴风雪气候当中极易受到天气的影响,下雪的时候会使绝缘子结冰,在气温升高之后冰面融化,导致绝缘子表面出现的导电离子在高压作用之下减少了绝缘的强度,发生了闪烁的情况造成短路跳闸,并引发 110kV 为系统电压波动,变电站内直流系统大面积的断电,并且还造成变电站内继电保护装置出现了故障的情况。经过分析,当线路出现接地异常的时候,110kV 系统当中的中性点电位升高,主变中性点电位偏移,之后接地体或者接地引下线不能够满足短路电流热稳定的要求,使得主变外壳电位升高,过电压由此反击到温度控制器外部,温度控制器内部遭受到绝缘击穿,对节点造成了损坏。高

电压通过二次直流的电缆进入变电站主控制室,烧毁主变非电量测控装置电源板以及直流采样模板,导致变电站多套设备受到严重的损坏,并且因直流屏的损坏还造成了七路的开关跳闸,整体损失较大^[3]。

3.2 问题分析

第一,因为电网的扩大,导致接地线热容量不足。变电站因建设年代较为久远,在建设之初,未考虑日后扩容的情况,随着电网发展的相关需求,电网的容量不断地扩大。由此造成接地短路的电流增大,设备的接地线已经不能够满足相关的热稳定标准,一旦系统出现短路的情况,接地引线下无法承受短路的电流,就造成了安全隐患的出现。尤其是接地线入地的一段,因为长时间受到外界环境的腐蚀,所以整体的截面会渐渐地缩小,当事故发生的时候,就会将接地线直接烧断,影响到变电站的设备。因接地体直接深埋在土壤当中,所以土壤的盐碱会使得接地体的装置出现氧化腐蚀的情况,在施工的过程当中也没有提前做好防腐的措施,导致接地网遭受的腐蚀较为严重。接地线不能够满足短路电流稳定的要求,因此一旦出现电压短路的情况时,就会对变电站的设备造成影响。

第二,总体的埋深没有满足相关的标准,标准的接地体埋深要在 0.6 米以上的深度,但是在事故分析检查的时候发现,埋深的距离甚至不到 0.5 米。接地体一旦埋深的深度不足就会影响接地的均压,一旦出现接地短路的时候,地面上的电压就会增大,对于故障排查人员造成一定的安全威胁。

第三,在施工的过程当中没有对接地电阻进行严格的控制,变电站在建设之初,对接地电阻要求不高,所以在后期运行过程当中没有做好接地电阻的相关控制,这也是事故出现的主要原因。

第四,接地引下线与接地网连接的时候,未采用热镀锌的方式进行连接,这种连接方式的效果非常不理想,而且也不符合相关的标准。热镀锌能够很好地对接地网进行防腐处理,但是这种连接方式会导致接地网整体的电阻增加,导致电压降过大。另外,热镀锌能够有效地保护接地网避免受到腐蚀的情况发生,但是热镀锌有一定的弊端,使得接地网在使用寿命方面相对较短。

3.3 改进措施

第一,提高接地装置的标准。对于接地装置的连接点必须要符合标准,各设备之间的连接必须要稳定。在扩建的时候要和原来的地网进行稳固的连接,连接

点应在二点及以上。对于一些气候环境较为复杂的地区,普通的接地电阻不能够满足标准时,应该添加其他的均压和隔离的措施,才能够进行使用。同时还需要定期地进行抽查开挖,以此来查看接电网是否出现了腐蚀的情况,如果整体腐蚀较为严重的话,应该立刻进行相关措施处理。

第二,使用精铜垂直接地降低接电电阻。使用精铜垂直接地,能够充分地利用铜的导电率,可以使接地的电阻达到较低的数值,精铜垂直接地内还有着电解质的材料,能够自动地释放出导电离子,有效地减少土壤的电阻率,同时还能够不受外界环境的影响,具有一定的湿气以及保湿的功能。

第三,在对接地异常进行改良之后做好检测工作。针对当前地区所存在的环境问题,土壤电阻高、有冻土等情况,需做好相对应的改善。使用垂直接地铜管减少接地电阻,减少跨步电压以及气候对于地网安全性能的影响,经过检测之后发现符合相关要求^[4]。

第四,使用热镀锌处理接地装置。热镀锌的处理方式有很多种,其中热镀锌工艺是在接地装置发生腐蚀之后进行修复,如果出现腐蚀的情况比较严重,那么就可以使用热镀锌技术进行修复。采用热镀锌技术,能够很好地消除腐蚀的现象,具有一定的防腐蚀、防生锈的功能。同时还可以很好地改善接地装置存在的一些问题,可以避免变电站设备受到更大程度的损坏。

第五,提升接地装置质量。为了能够保障变电站设备的稳定运行,必须要保证其具有良好的接地性能。在日常维护过程中,应该及时地对接地装置进行检测,发现问题及时修复,以此来保证设备运行过程中的稳定性。

3.4 预防接地异常出现的方法

对异常情况进行分析之后可以得出,当前接地异常最主要的原因就是受外界环境的影响而造成绝缘层出现受损,从而导致接地故障。因此,应注意以下几个方面:(1)做好定期巡检工作。需要建立相关的制度,要求负责变电站日常运行维护的人员进行定期时的巡查工作,尤其是在一些容易出现异常情况的部位更是要增强巡查的力度,并做好防潮等相关的措施,对于发现的安全隐患问题,应该采取有效的措施进行处理。(2)做好施工环节的控制工作,在进行施工的过程当中,对于施工的工艺选择需要进行严格的挑选,如果情况允许的话,还可以进行提前的模拟实验,在模拟实验过程中发现施工工艺出现问题要及时地进行

优化。(3)需要做好绝缘测试的工作。在测试过程中发现相关隐患时,必须要及时地解决,防止在日后对变电站的正常运行造成影响。(4)要做好接地网相关设备的购买工作,一定要严格依照相关的要求对其进行审查,对于一些质量不达标,以次充好的设备要严禁进行使用,并且还需要对一些受到潮湿损坏的材料做好及时的更换工作^[5]。(5)在进行接地系统的安装的过程当中,一定要选择适合的施工工艺,并且还需要对施工人员进行相应的培训工作,只有这样才能保证施工人员具备较高的操作技能,在实际操作当中才能够准确地完成相应的施工任务。(6)需要做好接地系统相关设备的定期检修工作。在日常维护工作当中,需要做好定期检查工作,一旦在运行过程当中发现设备存在异常情况的话,需要及时进行处理。同时还需要对接地装置的相关设备进行定期的检测,一旦在检测过程当中发现相关设备的性能出现问题,则需要及时地进行检修或者更换工作,只有这样才能保证变电站接地系统的正常运行。

总的来说,建立变电站的接地网可以有效地减少因为接地异常而造成变电站设备出现损坏的情况,但是与此同时也需要建立针对性措施,有效防范和减少接地网在使用过程中所造成的损坏。面对天气异常、人为影响、容量扩大等相关因素需要采用定时抽查的方式,做好接地网的检测工作,一旦发现相关安全隐患,要及时地进行解决,不要等到小隐患变成大问题,对变电站的设备造成了故障之后才进行维修处理。只有做好接地网的安全工作,才能够更好地确保变电站设备整体的稳定运转,推动整体电力供应朝着高质量方向发展。

参考文献:

- [1] 李柯.应对极端雷击情况下的变电站接地网优化设计研究[J].电瓷避雷器,2021(06):140-145.
- [2] 王森,李伟,李柯,等.分层土壤模型下大型接地网冲击特性研究[J].电瓷避雷器,2021(04):30-34.
- [3] 方杉.江西电网变电站主地网运维状况分析及安全性状态评估[D].南昌:华东交通大学,2019.
- [4] 孔深.变电站接地网安全分析与优化设计[D].吉林:东北电力大学,2019.
- [5] 王欣,郭博闻.变电站接地网腐蚀机理分析及腐蚀诊断技术发展现状[J].吉林电力,2019(02):10-12,44.

顶管技术在市政给排水工程施工中的有效应用

李长宽¹, 刘丹¹, 李薇², 李晶婧³, 张靖怡¹

(1. 水发规划设计有限公司沈阳分公司, 辽宁 沈阳 110000;

2. 山西众志成城工程设计有限公司, 山西 太原 030000;

3. 中国华西工程设计建设有限公司辽宁北方分公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘要 市政工程项目是指在政府及有关部门指导下进行并实施的基础施工建设,其基本目的是提高城镇化水平,提高人民的生产生活。目前,国家的经济正在飞速发展,因此,在市政的给排水施工建设中也需不断地强化,不断地改进和优化施工工艺,提高市政工程给排水施工的质量,不断地对有关技术进行优化,将顶管技术有效地运用起来,从而明显地提高施工质量。与这样的情况相结合,本文将着重对顶管技术在市政给排水施工中的有效应用等有关内容进行探讨,以期为相关人员提供参考。

关键词 顶管技术; 市政工程; 给排水施工

中图分类号: TU991

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0049-03

随着市政的快速发展,人民生活品质的提高,对市政基础设施的需求也越来越大,这就推动了市政工程的水准与品质的提高。给排水施工技术的合理性、有效性及对施工质量的影响,是市政工程的重要组成部分。所以,目前有必要在对顶管技术优点进行明确的前提下,对其在施工过程中的应用要点进行分析,对施工中需要注意的问题进行理解,从而确保这项技术能够更好地在实际施工过程中得到运用,从而为得到更好的给排水施工效果奠定了一定的基础,从而可以持续提升施工技术的水平和质量,为更好地建设市政奠定坚实的基础^[1]。

1 顶管技术概述

顶管技术又称非开挖管道铺设技术,在某些情况下,相对于开挖铺设技术具有投资少、工期短等优点。同时,在采用顶管技术施工的时候,可以减小施工噪声,减少大气中的灰尘,从而减少对周边交通、生活环境的影响。

目前,由于顶管技术所具有的诸多优点,在市政给水、排水系统中得到了越来越多的使用,并得到了有关部门和企业的重视。在实际的给排水工程中,采用顶管技术所表现出来的技术优点,可以总结为:(1)施工面由线变为点,占用的空间更少。在实际的施工过程中,将原来的挖掘作业的工作面缩小为点,使得施工区域越来越小,不会受到地面上的任何活动的影响,同时也不会对地面上的正常生产、生活产生任何的影响。(2)噪声和震动比较低,对周边住户的影响

比较小,在一定情况下对周边管道和构筑物的作用也不会受到影响。大多数的给水和排水项目都会对道路的通行产生一定的影响,导致居民的出行不方便,而采用顶管技术可以减少这种影响,保证市政的正常运行。(3)可将管线铺设在较高深度的地面或海底,使管线穿越河流、道路、建筑物等较为安全,减轻了施工难度,节约了成本。(4)此技术适用场地特殊,能规避各种气象因素对工程质量与进度的影响,使其能确保工程在更为严酷的条件下进行,且不受诸多外部因素的干扰,能有效确保工程进度,减少工程工期,实现工程投资与工程造价的有效控制。(5)在技术层面上,采用顶管工艺,一改以往的大面积长距离作业模式,可有效防止对地表环境的污染,保证了市政的安全运营。

2 顶管技术原理

2.1 技术概述

在市政给排水工程中采用顶管施工技术,不需要挖掘地表,其主要是通过顶进装置将管道顶入土中,再将剩余的土方进行处理。设备在工作坑内,通过主顶油缸及管道间、中继间等的推力,对土体施加一定的顶力,将管道顶进到土壤中,管道要克服与周边土壤的摩擦,以一定的角度和路径顶进到土中,当一节管道顶进完毕后,要进行下一节管道的顶进,工具管从工作坑中穿过到下一接收坑,接着要将管道吊起来,最后将给排水管道埋在坑洞中^[2]。在应用顶管工艺之前,作业人员应认真学习有关顶管工艺的相关规范,对机头、主顶、中继间、接口、注浆等工艺进行深入

剖析。目前,开放式和封闭式是两种主要的建筑形式,且不会对道路通行造成任何影响,在市政道路建设中具有很高的实用价值。

2.2 基本要求

为达到质量和数量的要求,施工工艺、验收规范都有较高的要求。首先,从技术上讲,必须根据国家有关规定进行测量、排水、止水、开沟沟槽、管道的处理、管道的合槽。其次,在埋设管线的时候,必须对基础的密度进行控制,以确保基础的稳定,以免因外部载荷造成基础的变形,从而对管线的使用造成不利的影 响。在挖掘的时候,也有可能因为地下水的原因而出现漏水的情况,因此要做好防排水工作。最后,在顶管施工技术中也有明确的规定,对沟槽回填工作,不能使用机械回填管道、检查井、顶管工作井、接收井等,目前常用的是人工、分层等方式。若使用钢板桩支撑,则应在回填量达到规定的高度后,再将柱子拔出,参照国家标准,对管道的铺设和功能进行检查。

2.3 顶管技术的优势

1. 施工效率高,施工经济安全。顶管技术的优点主要用于旧城区给排水管道改造和人群聚集的地区。顶管施工技术不需要挖掘地表,也不需要进行很多的拆除工作,不会对地表的正常运行造成任何影响,既可以保证施工效率和安全,又可以提升给排水工程的经济效益。

2. 能够保护地表植被和卫生设施。顶管施工技术占据的空间很小,不会对管道周边的地表植被造成任何影响,也不会对周围的地面结构造成任何的破坏,更不会造成巨大的浪费,因此它是一种比较环保的施工技术,不会对市政环境造成任何危害。

3. 不会受到天气因素影响。因为顶管施工技术的大多数工作都是在地下进行的,因此它不会受到气候条件的影响,即使是在雨雪的气候条件下,也可以进行施工和操作,这对提高施工效率有很大的帮助,可以确保施工进度。

3 市政给排水施工中顶管技术的应用分析

3.1 施工前准备环节

在顶管技术的应用之前,施工人员要做好充足的准备工作,其中包括了三个方面:(1)有关的施工人员要对现场进行实地考察,并查阅施工资料,了解施工区域的各个方面的情况,例如周围建筑、地下勘探信息、地下水位等,从而保证顶管施工方案的科学性和可行性;(2)要施工人员按照具体的施工情况,来选择合适的掘进方式、工具及设备;(3)在市政给水、排水系统中,还要合理地选用顶管径、顶管长等,以

达到对市政给水、排水系统进行经济管理的目的。如果顶管的长度太长,则极易造成顶进线偏离,而且这种偏离很难弥补,如果顶管的长度太小,则会造成顶进线曲线的变化,无法对顶管顶进进程进行有效的控制^[3]。因此,必须严格根据顶进管道的长度和顶管的直径比例来确定顶管长度,从而提高了市政工程施工的总体质量。

3.2 管道相进环节

在实施顶管施工工艺时,最重要也是最关键的一步就是工作坑的定位与开挖。然后,在进行坑底基础的施工时,就要求施工人员以实际坡度为依据,结合设计方案中的管线位置,并严格依照管道坡度、直径及顶进方向,对导轨进行合理的设置。

首先,在进行管线顶进时,有关工人必须事先开挖30~50cm深的隧道;其次,有关工人必须按照“先开挖后顶”的要求,进行后续的掘进,当顶管前端出现不正常的状况时,必须立即终止施工,以免留下安全隐患,待问题解决后方可进行;最后,应该设置一组完备的止水装置,对土体进行强化,例如使用高压旋喷桩等,随后通过顶进设备将预制箱体顶入路基,构成一个立体通道,从而保证顶管机在安全的条件下运转,此外,在后续的施工阶段,还涉及作业井、接收井等诸多方面的工作,因此,要保证管线顶进作业的顺利进行,就必须按照现场的具体施工条件,对顶进孔进行合理的布局^[4]。

3.3 进出洞环节

在实际工程中,应预先将工作井布置好,使其孔口直径超过管节外径,以便于以后的顶管出洞作业。而且要利用止水凸缘来关闭工作井洞口的保留间隙,这需要工作人员预先预埋钢法兰,保证螺栓的焊接和橡胶衬垫的坚固性,并采用钢板进行加强。另外,为了避免在顶管施工过程中周边土层发生松散,还要求施工人员使用注浆法对洞口进行压力。

3.4 注浆环节

在灌浆过程中,要注意控制灌浆压力,适时调节灌浆压力,使灌浆压力比土体承受得更大。此外,还要对继电器式压浆泵进行适当的配置和使用,从而提高出浆压力的稳定性。为防止钻井液倒灌,必须在钻井液出水口部位设置一只单向倒灌阀门,同时,对于灌浆过程中的灌浆压力及灌浆方式,也要考虑到顶管推进过程中的具体地质条件,特别是在顶管角部,应加大向外注水,以保证所有的泥浆都向内灌注,压浆环节和管道顶进环节最好同时进行,若发现泥浆的实际用量与预期用量有一定偏差,就必须以实际的施工

状况为依据,设计出一种行之有效的补浆方案,从而可以让市政给排水施工的品质更上一层楼^[5]。

3.5 设置通风系统

在市政给水工程建设中,往往会遇到一系列的通风问题,其产生的根本原因是氧不足。因管线中含有多种毒害气体,应保证管线中的空气流动,以保证管线中的工作人员及技术人员的生命安全。在建筑工程中,常用的通风方式有组合式、鼓风式和通风式,对于鼓风式来说,这种通风方法能够在很短的时间里将有毒和有害的气体排放出去,尽管这种通风方法的安全性比较高,但是这种通风方法也存在着一些缺点,因此,要求有关工作人员对通风系统进行合理的设计。

4 顶管施工管理措施

4.1 合理选择材料,控制材料质量

对整个材料的质量进行控制,这是一个很关键的步骤,也是在建设过程中要注意的问题。为此,必须加强对材料的控制,以保证顶管施工的质量,并为以后的其他工程提供支撑。在顶管施工中,对钢管的要求与给排水工程中的钢管有很大的区别,它对钢管的承压能力有很大的要求,这就需要钢管有很高的强度。在选择管子的时候,要确保所选择的材质具有专业性,如果要通过专业的渠道来进行选择,还要确保选材人员具有专业的技能和质量,尽可能地选择具有高性价比、专业度的顶管道材料。要根据成本控制的实际需要和建筑公司的自身能力来展开对材料的选择,要尽可能让技术人员、施工人员和成本控制人员一起参与到材料的选择工作中来。保证在达到建筑需求的前提下,最大限度地达到项目的成本控制需求,从而达到更好的建筑效果。

4.2 完善施工技术,提升施工效率

在现代施工技术迅速发展的今天,各种新型的顶管技术不断涌现,为提高给水排水施工质量和效率打下了坚实的基础。所以,在具体的施工过程中,要想切实地保证施工质量,提高施工的总效率,还需要注重新技术的有效运用,将新技术和新手段有机地结合起来,从而为高效地完成整个给排水工程的施工奠定基础。

在管线敷设上,可借鉴有关技术,如:地下行人隧道管棚式施工、涵洞顶进等,特别是目前较为常用的顶管断面,多数为圆形,未来将会采用矩形、圆拱形、多边形等,目前,较为常见的有土压式、泥水加压式等,然而,随着时代的发展,这些技术必将与实际施工要求,市政给排水施工要求不符。为了解决这个问题,需要注意采用管套式、气泡式等新型的施工方法,并进行

高效的改革,从而推动顶管技术的建设水平。

随着高精度长距离观测技术的不断发展,该技术在未来将会被更好地应用,如灌浆减阻、中维间等,将会被更好地应用。与此同时,需要对刀盘切削系统、排渣系统、推进系统等进行充分的运用,对技术的运用进行改进,确保顶进距离能够保持在一个比较高的水准,从而整体提高顶管施工的效率。

4.3 及时更新设备,引进全新技术

目前,我国所制造的专用顶管装备,技术上仍有较为显著的不足,其性能上也不完善,这对高效地进行顶管作业造成了很大的阻碍。所以,想要提高这个工程的总体品质,就必须在对当前施工设备和施工技术现状进行精确的分析的基础上,确定出自己可以对其进行改善的方面,从而持续地提高设备的总体品质,使设备的功能得到提高,从而提高技术水平。

从事市政建设的单位,应在有条件的前提下,尽可能多地采用具有优良性能和先进水平的先进技术。在引入新的装备之后,应选择比较典型的,工程量比较大的工程来进行操作,以全面地认识和理解装备的性能。通过媒体的宣传,提高了先进设备对顶管工程的影响,为其他施工企业引入最新设备,提高了施工质量。施工企业还可以外派具有良好专业素质的施工人员和管理人员,到外地参加培训和学习,对新技术进行实时的掌握,并将其运用到实际的施工中。通过这种方式,不但可以建立起一支更为专业的顶管施工队伍,还可以为达到高质量的施工效果,在某种程度上提供了支撑。

5 结语

在国内的市政项目中,给水与排水管道是最基本的基础设施,直接关系到市政的运行与人民的生活。目前,顶管施工技术是一种比较普遍的施工技术,这种施工方法能够减少对国家造成的冲击,有利于提高施工效率,给市民提供一个舒服的居住环境。

参考文献:

- [1] 李胎恩.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].绿色环保建材,2019(09):154,156.
- [2] 王建军.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].门窗,2019(10):176,180.
- [3] 唐文涛.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].建材与装饰,2019(01):22-23.
- [4] 彭桂芳.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].居舍,2018(34):33.
- [5] 李胎恩.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].绿色环保建材,2019(09):154,156.

堤防流土破坏形式及险情处置研究

冯伯海

(佛冈县水利工程质量监督站, 广东 清远 511500)

摘要 在城市化推进和气候变化影响的背景下, 堤防作为重要的水利工程, 面临着越来越严峻的挑战。堤防流土破坏是堤防工程中常见且严重的问题, 其破坏形式多种多样, 涉及广泛, 对于水利工程的稳定性和安全性构成了重要威胁。因此, 本文认为针对堤防流土破坏形式及其险情处置开展深入研究和探讨具有重要的理论和实际意义。

关键词 堤防; 流土破坏形式; 险情处置

中图分类号: TV6

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0052-03

随着城市化的不断加速, 河道被围垦造地, 导致河道的宽度变窄, 水流受限, 易引发水流淤积。堤防的流土破坏也日益突出。堤防流土破坏形式主要包括冲刷、滑动、管涌等。针对堤防流土破坏险情的处置, 需要综合考虑工程技术手段、监测预警系统以及应急处置措施等方面的因素。科学合理的处置方法和措施, 可以有效减轻破坏造成的损失。同时, 在堤防设计和建设中, 也要考虑流土破坏形式的风险, 采取相应的防护措施, 以提高堤防的抗破坏能力。

1 堤防流土破坏形式及其成因分析

堤防是水利工程中的关键部分, 主要用于防止洪水灾害以及保护周边地区的安全, 但是堤防会面临流土破坏的威胁, 导致严重的险情。因此, 需要研究堤防流土破坏形式, 根据破坏形式采用相应的处置方法, 确保堤防破坏能够得到有效处理, 从而保障防洪工程的稳定性、有效性以及周边地区的安全。结合相关实践经验来看, 堤防流土破坏形式主要包括以下方面。

1.1 冲刷破坏

冲刷破坏是指在水流的冲刷作用下, 堤防上的土壤颗粒被冲刷走, 从而形成空洞, 导致堤防的稳定性下降。冲刷破坏可以分为两种形式: 一是侧向冲刷, 即水流从堤防的侧面冲刷土壤, 导致堤防的侧面发生坍塌; 二是底部冲刷, 即水流从堤防底部冲刷土壤, 导致底部土壤被冲刷走, 形成空洞。

冲刷破坏的成因是多方面的, 主要包括: (1) 水流动力作用强烈。当水流流速较快、水位较高时, 水流对堤防的冲刷作用会更加强烈, 容易将堤防上的土壤冲刷走。(2) 土壤性质影响。堤防上的土壤性质不同, 其抗冲刷能力也不同。一些容易被冲刷的松软土壤, 容易被水流冲刷, 从而形成空洞。(3) 坡度影响。堤防的坡度也会影响冲刷的情况。坡度较陡的堤防, 水

流的冲刷作用更容易集中在一点, 从而加剧了冲刷破坏^[1]。(4) 水流方向。水流的方向也会影响冲刷破坏的形式。当水流垂直于堤防时, 容易引发侧向冲刷破坏; 当水流平行于堤防时, 容易引发底部冲刷破坏。(5) 自然因素。自然因素如降雨、洪水等会导致水流强度增大, 加剧了堤防的冲刷破坏。

1.2 滑动破坏

滑动破坏是指在堤防的土体内部, 由于不稳定的内部力学平衡状态, 导致土体在一定平面上发生滑动而引起的破坏, 滑动破坏可以分为两种形式, 即水平滑动和垂直滑动, 水平滑动是指土体在水平方向上发生滑动, 导致堤防的坡面下滑; 垂直滑动是指土体在垂直方向上发生滑动, 导致堤防的坝体整体下沉^[2]。

滑动破坏的成因是复杂的, 主要涉及土体的力学特性、水分状态、外力作用等多个因素, 具体成因为:

(1) 水分影响。土体的含水量会影响其抗剪强度和内摩擦角。当土体含水量较高时, 内摩擦角减小, 容易引发滑动破坏。(2) 堤防坡度。堤防的坡度也会影响滑动破坏的情况。坡度较陡的堤防, 土体受重力作用更容易发生滑动。(3) 外力作用。外力作用如水流冲刷、地震等会导致土体的力学平衡状态发生变化, 从而引发滑动破坏。(4) 土体层理。土体中存在的层理结构也会影响滑动破坏。当土体的层理与滑动平面一致时, 容易引发滑动破坏。

1.3 管涌破坏

管涌破坏是指在堤防内部, 由于渗流通道的形成, 导致土体被冲刷带走, 形成管状通道并引发堤防坍塌。管涌破坏可以分为两种形式, 分别为管涌坍塌和管涌上浮, 管涌坍塌是指管涌区域的土体坍塌; 管涌上浮是指管涌通道内的水流压力将土体推浮, 导致堤防表面凹陷。

管涌破坏的成因与土体的渗透性、水位变化、土体力学性质等因素有关,其成因为:(1)土体渗透性。土体的渗透性是影响管涌破坏的重要因素。当土体的渗透性较大,水流容易在土体内形成通道,引发管涌破坏。(2)水位变化。水位的变化会影响土体的渗透压力和有效应力,从而影响管涌破坏的发生。水位的降低或上升可能导致土体内部的渗流通道形成,引发管涌破坏。(3)渗流压力。渗流压力是引发管涌破坏的主要力学因素之一。水流在土体内部形成通道后,会形成一定的渗流压力,进而冲刷土体并引发破坏。(4)人为因素。人类活动可能改变水流的路径和强度,从而影响渗流通道的形成,加速管涌破坏的发生。

1.4 渗透破坏

渗透破坏是指水流在堤防土体内部逐渐渗透并冲刷土粒,导致土体失稳、破坏并引发堤防塌陷,渗透破坏具体表现为土体内部的渗流通道逐渐形成,水流从土体内部流失,导致土体流失、坍塌。根据渗透破坏的成因来看,主要为:(1)土体颗粒大小。土体的颗粒大小会影响水流的渗透能力。颗粒较小的土体容易形成较大的渗流通道,从而加速渗透破坏的发生。(2)土体结构。不同结构的土体对水流的渗透性有所不同。土体结构较松散的区域容易形成渗流通道,从而引发渗透破坏。(3)水流速度。水流的速度也是影响渗透破坏的重要因素。较快的水流速度会增加水流的冲刷能力,加剧土体的渗透和破坏。

2 堤防流土破坏的险情处置有效措施

2.1 土工膜截渗

土工膜是一种高分子合成材料,具有优异的防水、防渗性能,在堤防流土破坏的险情处置中,可以采用土工膜截渗方法来阻止水流的进一步渗透,从而稳定土体,避免破坏的进一步扩大。例如,2022年6月20日至24日期间,受北江上游普降大雨。珠江流域北江第2号洪水将发展成特大洪水,西江第4号洪水正在演进,水位继续上涨并将较长时间维持高水位运行,防汛形势极其严峻复杂。佛冈县龙山镇凤洲联围位于北江一级支流濠江河中下游,受北江水顶托影响,堤外江水位维持20.20m以上近一周时间,水位最高21.78m。由于堤身长时间浸泡,堤身填土已饱和,6月23日中午9+950桩号堤背水坡出现流土险情。险情发生在背水坡脚以上约80cm处,出水口约15cm直径夹带堤身砂质粘土。发现险情后组织10人队伍进行抢险,采用常规流土处理方法,共用沙包80个,土工布5m²,约1个小时完成险情处理;抢险变为使用蓄电土壤钻

孔器,在流土发生位置周围50cm直径范围内,钻3~5个直径15cm,50cm深孔洞,用土工滤布包裹Φ15、长50cm钢管填塞孔洞,从而达到反滤排水效果,排除险情,该方法只要储备钢管,土工滤布及土壤钻孔器即可达到单人或两人作战,并快速处理险情的效果^[3]。

2.2 梢料反滤层

梢料反滤层是一种有效的堤防流土破坏险情处置措施,其原理是通过在土体中引入梢料,利用梢料的粗颗粒特性形成反滤层,防止土体颗粒的流失,从而增加土体的稳定性。在应用该方法时,选择适当的梢料材料,通常选择颗粒较大、坚固耐用的石子或碎石,之后在堤防土体中引入梢料,可以采用将梢料均匀撒在土体表面,或者混合在土体中进行填筑;在堤防土体中引入梢料,可以采用将梢料均匀撒在土体表面,或者混合在土体中进行填筑,引入梢料后,需要对堤防进行养护和维护,确保梢料反滤层的稳定性和效果。梢料的引入可以形成反滤层,有效阻止土体颗粒的流失,提高堤防的稳定性,且梢料本身是天然材料,不会对环境造成污染,符合环保要求,能够有效抵御水流的冲刷,延缓流土破坏的发生。

2.3 反滤围井

反滤围井是一种通过设置井筒来截获渗流,以减小土体颗粒的流失,从而防止堤防流土破坏的险情处置措施,该方法通过引导渗流进入井筒,通过井筒内的滤层进行截留,降低渗流的速度和流量,保护土体稳定性。井筒内的滤层可以截留渗流,减小渗流速度和流量,从而保护土体不受冲刷,且反滤围井可以根据堤防的实际情况进行设置,具有一定的灵活性和适应性;反滤围井可以降低渗流的压力,减少土体的渗透压力,有助于稳定土体,井筒可以有效地防止土体的冲刷和侵蚀,增强堤防的稳定性,同时反滤围井方法不需要大量的材料,对环境影响较小,符合环保要求。在应用过程中,需要根据堤防的地势和地质情况,选择适当的位置设置反滤围井;在选定位置挖掘或钻探井筒,井筒的直径和深度要根据渗流量和土体性质来确定;在井筒内设置滤层,滤层材料应该具有较小的孔隙度和较高的抗冲刷能力,常用的材料有砂砾和防护土等;在井筒内设置滤层,滤层材料应该具有较小的孔隙度和较高的抗冲刷能力,常用的材料有砂砾和防护土等^[4]。

2.4 塞堵漏洞

对堤防进行全面的巡查,准确发现漏洞的位置、大小以及可能的扩展趋势,并评估漏洞的严重程度,

根据情况确定是否需要立即采取堵塞措施。根据漏洞的大小和特点,选择合适的填充材料,常用的填充材料包括土壤、砂砾、碎石等;确保材料质量良好,能够紧密填充漏洞。根据漏洞的大小和特点,选择合适的填充材料,填充材料包括土壤、砂砾、碎石等。确保材料质量良好,能够紧密填充漏洞;将选定的填充材料逐层填入漏洞中,每填充一层都要进行适当的压实,以确保填充材料能够牢固地贴合漏洞表面,防止空隙。在填充完成后,可以考虑对填充部分进行加固处理,比如设置加固网格或添加一层混凝土保护层,加固措施有助于提高填充材料的稳定性和抗冲刷能力。

2.5 软帘盖堵

软帘能够有效地防止水流侵蚀,减少流土破坏的发生,且软帘盖堵方法适用于不同类型的堤防,可以针对不同情况进行调整和应用。在应用过程中,根据流土破坏的情况和堤防的特点,选择合适的软帘材料,软帘材料包括合成纤维材料、草编材料等,并按照堤防的实际情况进行合理的设计,确定软帘的长度、宽度和布设位置。在流土破坏险情区域,将选定的软帘材料按照设计要求进行布设,软帘可以在堤面表面覆盖,也可以通过埋设锚杆等方式固定在堤体上;在布设软帘后,需要对软帘进行固定和加固,可以通过埋设锚杆、设置固定装置等方式,确保软帘能够稳固地固定在堤体上,不易被水流冲刷。为了增强软帘的防水性能,可以对软帘进行防水处理,防止水流从软帘材料渗透进入堤体内部;布设软帘后,需要定期对软帘进行检查,发现问题及时修复或更换受损的软帘部分,以确保软帘的有效性和稳定性^[5]。

2.6 护坡固脚防冲

护坡固脚是指在堤防表面采取一系列措施,以防止土坡流失、坡脚冲刷,从而保障堤防的稳定性和安全性,对于避免流土破坏以及保障附近地区的安全至关重要,具体措施包括:(1)草皮护坡法。在堤防坡面铺设草皮,然后进行压实和固定,能够有效减缓水流速度,降低坡面冲刷的风险,且草皮的根系还能够有效地固定土壤,防止流失。(2)草皮护坡法。在坡面设置石坎或混凝土坎,形成一道护坡墙,不仅可以减缓水流速度,还能够分散水流冲击力,从而减轻坡脚的冲刷。(3)竹网固脚法。在坡面搭设竹网,然后填充土石,形成固定的竹网护坡结构。竹网能够有效固定土石,防止流失,同时还具有一定的透水性,能够减缓水流速度。(4)生态护坡法。结合生态工程的理念,在堤防坡面设置湿地、浅水区等生态景观,利

用湿地植被的吸水能力和生态系统的稳定性,保护坡面不被冲刷。(5)护坡植被法。在堤防坡面进行植被覆盖,选择适合当地生长的植物,能够在一定程度上固定土壤,减缓水流速度,减少冲刷。(6)护坡板结构法。在堤防坡面设置护坡板,该结构能够减缓水流速度,减少冲刷,同时还能够起到一定的隔离作用,保护堤防不被流土侵蚀。

2.7 翻填夯实措施

翻填夯实方法是指将流失的土壤重新翻回堤防内,之后通过夯实作业将其紧密压实,以恢复堤防的稳定性,该方法不仅可以填补破坏部位,还能够增加堤防的整体密实度和强度,提高抗冲刷能力,从而有效减少流土破坏对堤防的危害。在翻填过程中,应根据土壤的性质和颗粒大小进行分层翻填,将细颗粒土壤放在上层,粗颗粒土壤放在下层,以实现更好的夯实效果;在翻填完成后,需要进行夯实作业,夯实设备可以采用振动锤、压路机等,通过振动或冲击作用将土壤逐层压实,增加土壤的密实度和稳定性;在夯实过程中,应逐层进行,从上到下进行夯实,确保每一层土壤都能够得到充分的夯实,提高整体的抗冲刷能力;在翻填夯实过程中,需要注意控制水分含量,过于湿润或过于干燥的土壤都会影响夯实效果,因此需要根据实际情况进行水分控制。

3 结语

综上所述,研究堤防流土破坏形式及险情处置具有重要的意义,能够保障防洪工程的稳定性和安全性,预防险情发生,保护周边地区的安全,提高工程效益,科学指导工程实践,以及推动技术创新的发展,对于建设安全、稳定的防洪工程和保障人民生命财产安全具有重要的作用。

参考文献:

- [1] 姚秋玲,孙东亚,张顺福,等.堤防渗透侵蚀破坏有关概念辨析[J].中国防汛抗旱,2021,31(08):7-10,45.
- [2] 郭爱清,吴庆华.堤防险情演化机制与隐患快速探测及应急抢险技术装备[J].岩土工程学报,2022,44(07):1310-1328.
- [3] 田福昌,苑希民,何立新,等.寒区河道-堤防-泛区凌汛灾害风险评估防控研究进展[J].水利学报,2022,53(05):549-559,573.
- [4] 陈武龙.堤防险情应急处理方案[J].河南水利与南水北调,2021,50(04):11-13.
- [5] 王婷.堤防加固工程渗流稳定和堤坡稳定计算与措施[J].陕西水利,2023(07):70-72.

医疗器械微生物检测质量控制探讨

唐敬明¹, 蔡赵婷^{2*}

(1. 广西壮族自治区医疗器械检测中心, 广西 南宁 530032;

2. 南宁市第二妇幼保健院, 广西 南宁 530000)

摘要 医疗器械微生物检测质量控制涉及多方面的因素, 需要全体人员、各个部门参加及密切协作, 才能将微生物检测的质量控制体系构建好, 让微生物检测的每一个环节都能得到有效的控制。本文对医疗器械微生物检测的质量控制要求进行了系统分析, 从人员控制、环境控制、实验室控制、仪器设备控制、培养基质量控制、菌种控制、样品控制、记录控制等几个方面进行了探讨, 以期对确保医疗器械微生物检测结果的准确性有所裨益, 从而保障医疗器械在临床应用中的安全性。

关键词 医疗器械; 微生物检测; 质量控制

中图分类号: R37

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0055-03

医疗器械微生物检测质量控制是确保微生物检测结果准确性和可靠性的基础。随着我国医疗器械行业的快速发展, 对医疗器械的微生物检测也提出了更高的要求。为了保证医疗器械微生物检测结果的准确性和可靠性, 提高微生物检测质量控制水平, 需从以下几个方面加强微生物检测质量控制^[1]: (1) 人为因素; (2) 确保样本采集过程符合相关要求; (3) 强化样本预处理环节; (4) 强化培养基配制与灭菌环节; (5) 强化培养基及菌种保藏环节; (6) 强化样品检验环节; (7) 建立健全医疗器械微生物检测质量控制体系。本文从以上几个方面探讨了加强医疗器械微生物检测质量控制的措施, 以供大家参考。

1 人员

人员是微生物检测活动的主体, 也是影响微生物检测质量的关键环节。在医疗器械行业中, 各岗位人员分别负责不同环节的工作。对于检验人员来说, 其职责主要包括: 根据法规要求编制检验计划; 负责检验样品及试剂准备; 负责现场样品采样及稀释; 负责对检样进行处理与制备; 负责对所检验样品进行初筛; 负责将初筛合格样品送至实验室进行检测; 负责将检测结果进行报告与审核等。因此, 检验人员应具备专业知识和实践经验, 具有较强的责任心和良好的职业道德^[2]。

2 确保样本采集过程符合相关要求

根据相关要求, 医疗器械微生物检测样品应符合以下要求: (1) 无菌或非无菌; (2) 无菌、无热源、无溶血或分解产物; (3) 应由有资质的人员采集, 且

必须按照规定进行取样, 对可疑污染部位或可疑污染物品采集应根据产品的类型进行采样。对易受污染的产品, 如注射器、输液管等, 应将其清洗消毒后采样; 对于不易受污染的产品, 如无菌器械、一次性使用器械等, 可采用非无菌部位采样。采集方法应遵循《医疗器械微生物检验规程》(YY0509-2012)、《医疗器械生产企业卫生规范》(YY0606-2011)、《消毒技术规范》(YY/T0287-2012)等相关要求。对于不符合上述要求的产品, 应进行现场核查, 不能出具检测报告^[3-4]。

3 强化样本预处理环节

从医疗器械微生物检测的角度看, 样本预处理主要包括对样本进行稀释、离心、固定、接种和培养等。在样品制备过程中, 为提高样品的纯度及稳定性, 通常采用添加一定比例的保护剂或稀释剂进行样品处理, 这样可以有效避免微生物污染。在实际操作中, 需要根据检测项目选择合适的试剂, 如要对含菌血液进行检测时, 应选用生理盐水或含有抗凝剂的血液, 以避免稀释样本后导致结果出现偏差。在对样本进行稀释时, 应使用无菌移液器按照无菌操作进行操作, 并严格控制稀释倍数。在对样品进行固定时, 可使用石蜡油或其他油类对样本进行覆盖, 避免样本表面因湿润而发生霉变。在接种过程中应根据培养基种类、培养温度等因素确定接种量^[5]。

4 强化培养基配制与灭菌环节

培养基的质量直接影响到微生物的生长, 因此必须对其进行严格的质量控制。医疗器械微生物检测中

*本文通讯作者, E-mail: 540609841@qq.com。

所用的培养基一般是固体培养基,由于医疗器械本身质地疏松,易出现培养基膨胀、变质等问题,因此对培养基必须严格按照规定进行配制与灭菌。

(1) 配制培养基时要严格按照操作规程进行操作,包括灭菌程序、操作步骤等,并对其进行规范的记录,确保质量控制措施得到落实。(2) 对于灭菌后的培养基要及时放入冰箱保存,避免长时间暴露在空气中导致培养基变质。(3) 加强对微生物检测人员的培训,提高其专业技术水平,确保配制、灭菌工作能够按照操作规程进行。(4) 加强对培养基配制人员及灭菌人员的监督管理,严格按照规定操作。(5) 培养基的配制与灭菌过程中,对于接种用的器材也应严格进行消毒处理,以免污染。(6) 培养基的配制、灭菌过程中所使用的器具必须定期进行消毒灭菌,确保其消毒灭菌效果。(7) 培养基的配制应严格按照有关规定进行,使用前应做好相关记录,对于使用后的培养基要及时进行处理。(8) 使用含有微量试剂或显色剂的培养基时,必须对其进行质量控制。(9) 配制培养基时应注意以下几点:一是为避免培养基发生膨胀,在配制培养基时必须按照比例配制;二是为防止培养基变质,在配制培养基时要充分搅拌均匀;三是为了避免培养基结块,在配制培养基时要采用合适的工具搅拌,搅拌时间应严格控制;四是对于需要长时间放置的培养基,应对其进行灭菌处理;五是对于需要低温保存的培养基应将其置于冷藏柜进行保存;六是如果培养基需加热灭菌时,应注意控制温度、时间及方式等^[6-7]。

5 强化培养基及菌种保藏环节

培养基和菌种的保存条件直接影响到微生物检测结果,所以在医疗器械微生物检测过程中,一定要加强培养基及菌种的保藏环节。首先,应按照国家相关法规及标准要求,制定相应的培养基及菌种保管制度。其次,培养基的保存环境应满足该产品微生物检测需要,且必须定期对培养基进行检查、检测并记录,以确保其符合产品使用要求。再次,对于微生物检测中所使用的菌种应确保其完整性,不得出现灭活或降解现象。最后,严格按照相关要求对培养基进行灭菌处理并保存,在检验过程中注意观察和记录培养基是否发生变色或霉变现象。当培养基出现变色或霉变现象时应及时进行处理,避免微生物污染所致的检验结果失准。

微生物检验质量控制是一个整体,各个环节都要严格控制,才能有效保证检验结果的准确性和可靠性。

(1) 培养基和菌种保管人员应严格按照相关法规和标准的要求,制定并执行相应的培养基及菌种保管

制度,并定期对培养基及菌种进行检查、检测并记录。

(2) 培养基和菌种保存环境应满足其使用要求,应定期对其进行检查、检测并记录。(3) 应定期对微生物检测中所使用的培养基进行检查、检测,确保其符合产品使用要求。(4) 应严格按照相关法规和标准的要求,对培养基进行灭菌处理并保存,当培养基发生变色或霉变现象时应及时进行处理,以确保检验结果的准确性。(5) 应严格按照相关法规和标准的要求对微生物检测中所使用的菌种进行完整性检查、检测,不得出现灭活或降解现象。(6) 在微生物检验过程中若发现培养基变色或霉变时,应及时对其进行处理。(7) 对微生物检测中所使用的培养基及菌种进行检查、检测并记录时,应注意观察培养基有无发生变色或霉变现象,若有则需及时进行处理。(8) 当培养基因未使用而出现变色或霉变时,应当立即停止使用该培养基。

6 强化样品检验环节

样品检验是微生物检测的最后一个环节,也是最重要的环节之一。样品检验环节中,要严格按照有关规定对医疗器械进行灭菌,并对灭菌后的样品进行采样、留样和封存。

一般情况下,采样时要同时采集未灭菌的样品、待检样品和待检样品。采样后应立即送至微生物实验室进行检验,如果没有特殊情况,当天不能进行检验的样品应在2h内送至实验室。检验过程中应对样品进行无菌处理,并根据检测需求选择合适的检测方法。由于微生物检验需要的设备较多,且使用频率较高,因此应定期对设备进行清洁、维护和保养,并及时记录设备运行状态。如果条件允许的话,最好在设备运行稳定时对设备进行校准或校验。实验室应建立与检测任务相适应的管理制度,在明确岗位职责的基础上,建立健全微生物实验室质量管理体系,以确保检测结果准确、可靠。

(1) 应根据产品类型及检测要求选择合适的实验方法,对于需要进行微生物检验的医疗器械产品,应根据其产品说明书确定微生物检验方法。(2) 应建立完善的工作流程及操作规范,从样品采集、运输、检验到出具检测报告都必须按照规定进行,并定期进行再评价。(3) 对医疗器械进行微生物检测时,必须在经认证合格的检测机构进行,且要取得有效的医疗器械检验报告。(4) 医疗器械微生物检验报告应注明产品名称、规格型号、生产批号、生产日期、使用期限等信息,并加盖检验机构公章。(5) 如果是委托检测机构进行微生物检测时,应要求对方提供有效的资质证明文件,并对委托检测项目的相关标准及要求进行

了解。(6) 在检样运输过程中, 应尽量避免中途拆开包装或放置不合要求的样品, 同时要保证包装严密无破损。(7) 如送检样品为血液制品类产品或需冷藏的产品时, 应注意避免样品温度过低而导致检验结果出现偏差。(8) 如因样品自身特性不能按上述要求进行检测时, 可对样品进行预处理后再送检。(9) 如果被检产品不合格时应及时通知企业并通知临床相关部门及时处理。(10) 医疗器械微生物检测报告应完整、准确地反映被检产品微生物状况。(11) 微生物检验报告的有效期应符合规定要求。(12) 样品检验结束后, 应及时填写好相应的原始记录并由相关人员签字确认。

7 建立健全医疗器械微生物检测质量控制体系

为了保证医疗器械微生物检测质量, 需要建立健全医疗器械微生物检测质量控制体系, 提高实验室的管理水平和检测能力。

1. 制定完善的质量管理体系文件, 并有效执行。该文件应包括但不限于: (1) 微生物实验室资质和人员资格、仪器设备的管理和维护、培养基配制与灭菌、样品检验、菌落计数、菌种保藏、仪器设备校准和使用记录等质量管理体系文件; (2) 建立健全相应的规章制度, 如质量手册、程序文件等; (3) 对质量方针和质量目标进行审核, 并制定出相应的实施计划; (4) 制定出合理可行的风险应对措施, 并进行风险评估, 制定出相应的纠正措施或预防措施。

2. 加强实验室人员培训, 提高人员素质。首先, 要提高实验室管理人员的管理水平和业务素质, 加强实验室人员对《医疗器械微生物检验》及《消毒与灭菌技术》等相关法律法规和标准的培训。其次, 实验室应加强对工作人员业务素质的培训, 使工作人员能够熟练地掌握相关的专业知识和操作技能。另外, 还应加强对检测仪器设备的操作培训。

8 结语

医疗器械微生物检测质量控制是一项需要全员参与的工作, 需要各部门密切配合、通力协作, 共同建立健全微生物检测质量控制体系, 使微生物检测过程中各个环节都处于受控状态。由于医疗器械生产企业的特殊性, 生产、销售和使用部门的人员对医疗器械微生物检测工作不熟悉, 所以各部门要加强沟通, 促进微生物检测质量控制体系的建立和完善。检验人员要不断学习、总结、归纳, 提高自身的综合素质, 掌握更多的专业知识, 做一名合格的检验人员。

医疗器械微生物检测质量控制是一个系统工程, 涉及多方面的因素。随着医疗器械行业的不断发展,

微生物检测工作也面临着许多新情况、新问题, 因此, 作为检验人员必须不断学习专业知识和技术, 才能满足医疗器械微生物检测工作的需要。此外, 为确保微生物检测质量控制的有效性和可靠性, 还应注意以下几个方面:

1. 加强对微生物检验人员的管理。检验人员是医疗器械微生物检测工作的直接实施者和质量保证者, 只有提高检验人员的整体素质才能保证检验工作高效率、高质量地完成。因此, 企业应加强对检验人员的管理, 提高其专业技术水平和职业道德修养, 使其充分发挥自己的专业特长。

2. 强化医疗器械生产企业在产品生产过程中对医疗器械微生物检验工作的监督管理。为保证检验工作质量, 企业应加强对产品生产过程中微生物检测工作的监督管理, 确保医疗器械生产企业严格执行《消毒技术规范》《消毒灭菌技术规范》等相关法律法规及标准规范要求, 使产品在整个生产过程中都处于受控状态。

3. 加大对医疗器械生产企业相关人员的培训力度。为提高医疗器械生产企业对检验工作重要性和必要性的认识, 确保其严格执行相关法律法规及标准规范要求, 企业应加大对相关人员的培训力度, 使其掌握微生物检测技术知识、仪器设备操作使用技能及相关法律法规、标准规范要求等方面知识。

参考文献:

- [1] 张红梅. 卫生微生物检验的质量管理 [J]. 实用预防医学, 2007, 04(02): 584.
- [2] 王冬梅. 微生物检验在临床应用中的质量控制 [J]. 实用妇科内分泌电子杂志, 2020, 07(14): 177-178.
- [3] 国家食品药品监督管理总局关于发布医疗器械生产质量管理规范的公告(2014年第64号)[EB/OL]. 2014-12-29. <https://www.nmpa.gov.cn/directory/web/nmpa/xxgk/ggtg/qtggtg/20141229120001274.html>.
- [4] 食品药品监管总局发布《医疗器械生产质量管理规范附录无菌医疗器械》等3个附录[EB/OL]. 2015-07-17. <https://www.nmpa.gov.cn/ylqx/ylqxjgdt/20150717160801720.html>.
- [5] 王亚棋, 蔡玉龙. 医疗器械的微生物学检验过程以及方法探究 [J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2015(04): 320-321.
- [6] 李卫华, 赵贵明, 张建军, 等. SN/T 1538.1-2005 培养基制备指南第1部分: 实验室培养基制备质量保证通则 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.
- [7] 李卫华, 赵贵明, 刘中学, 等. SN/T 1538.2-2005 培养基制备指南第2部分: 培养基性能测试实用指南 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.

环境监测中提高水污染环境监测质量的研究

严 瑜

(四川佳士特环境检测有限公司, 四川 成都 611730)

摘 要 水资源是人类赖以生存的自然资源, 日常生活与工业生产均需要用水。然而, 当前水污染问题不可忽视。治理水污染, 保护水生态环境, 必须做好水污染环境监测工作, 构建完善的环境监测系统, 努力提高水污染环境监测质量。本文将简单介绍水污染环境监测工作的重要作用和水污染环境监测技术, 系统论述水污染环境监测工作内容与现存问题, 并分层浅谈如何提高水污染环境监测质量, 旨在为相关人员提供借鉴。

关键词 环境监测; 水污染环境; 监测质量

中图分类号: X83

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0058-03

环境监测是针对环境保护制定的监测计划, 在实际监测工作中, 会综合采用先进的物理技术、生物技术和信息化技术以及采样法、分析法等, 对污染环境的相关因素实施全面监测与科学判断, 以此获取精确的监测数据。当前环境监测方法主要分为三种, 分别是研究型监测、目的型监测与日常例行监测。在水污染环境监测工作中, 通常会采用研究型监测法。本文将简单分析环境监测中提高水污染环境监测质量的方案, 希望能为水环境保护工作提供参考与借鉴。

1 水污染环境监测工作的重要作用

水资源属于重要物资能源, 也是人类赖以生存的生命之源。进入新世纪后, 国家政府更加关注水环境污染问题, 各地通过开展水污染环境监测工作来提高监测质量, 为水环境保护提供更精确的参考数据。目前, 水污染环境监测范围更加广泛, 能够适用于多个方面, 深入了解所监测区域内的水污染状况和引发污染的原因, 辅助相关部门制定针对性解决策略。简而言之, 水污染环境监测工作对保护水资源至关重要^[1]。与此同时, 在整个环境监测工作中, 水污染监测属于关键内容, 要借助先进的监测技术获取准确、完整的监测数据。

2 水污染环境监测技术

环境监测技术特指运用采样和分析等方式严密监测环境的技术方法, 在监测工作中, 会综合使用GPS技术、GIS技术、RS技术、物理技术、生物技术、信息化技术和差分光谱法等, 以此实现多方面、多重角度和全方位、全过程监测^[2]。GPS技术、GIS技术、RS技术合称3S技术体系, 运用该技术体系能够准确掌握环境动态信息, 从宏观角度做好整体监测工作。

物理技术与生物技术能够进行微观性补充, 进一步提升水污染环境监测质量。信息化技术会运用“互联网+”技术、计算机技术与通讯技术做好各种信息的开发工作, 完善信息管理模式, 正确处理和分析环境监测信息。差分光谱法属于一种广泛应用技术, 因而在环境监测工作中颇为常用, 能够获取准确的浓度参数。

在国内环境监测工作中, 大致分为科研型监测、常规性监测和目标型监测三种类型。其中, 科研型监测是运用各种先进的技术深度分析所监测区域的污染状况, 分析原因, 总结科学的解决方案。常规性监测属于常用方法, 会定期开展环境监测活动, 从而对各阶段的环境安全指数予以确定和记录。目标型监测会采取应急监测技术来监测和应对突发事件, 如果发现污染问题, 就会立刻采取有效的对策。为了提高水污染环境监测质量, 各地方非常注重开展科研型监测工作, 与此同时, 也会发挥常规性监测和目标型监测的作用。

3 水污染环境监测工作内容

在水污染环境监测工作中, 基本流程有点位和优化、水源取样(或者开展现场试验活动)、水资源样品运输与样品保管、实验室分析与资料分析处理, 可以将水污染环境监测工作分为以下三项内容:

第一, 事前准备工作。在该项工作中, 首先要结合水污染环境监测工作目标, 设置好监测点, 并运用各种先进的技术优化水污染环境监测点。必须注意的是, 监测点的设置合理与否关系着最终的水环境监测数据质量。在设置监测点的过程中, 很容易受到当地气候环境、地理位置的影响, 获取最佳位置并不容易。因此, 监测工作人员要根据当地实际环境情况与天气

特征,努力选用更优的监测点,避免和实际设置好的点位有过大的差距,否则获取的水污染环境监测数据没有参考应用价值。为了确保水污染环境监测数据的准确性,必须配备和启用完善的监测设备,同时,相关部门要注意做好专业人才培养工作。另外,要努力创造良好的监测环境,以便于同步提高水污染环境监测工作质量与效率。

第二,做好事中监管工作。在该项工作中,需要采集具有代表性的水资源样品,优化水样品存储模式,深入开展实验室分析与实验数据分析工作。从基础视角来看,水资源采样工作最为关键,这一步是水污染环境监测与治理的核心基础。在具体操作中,监测工作人员要严格遵守“规范操作”原则,按照标准要求,控制好相关数据,这样方能和后期的采样水质地进行对比,发挥可比性^[3]。其次,要对水资源采样时间严加控制,结合对应材质选用合理的容器来存储样品。举例而言,如果所采取的水样品中含有石油,就不能选用塑料容器,因为塑料容器会吸附样品中的某些物质,影响测量结果的精确性,选用有机玻璃容器有助于避免样品发生变化,确保监测结果的精准性。

第三,做好事后总结工作。在初步完成水污染环境监测工作后,需要对整个监测过程和监测数据进行完整记录与收集整理,将所有数据存储到数据库,做好总结工作,通过数据分析来认知现存问题,针对具体问题制定解决对策,进一步完善水污染环境监测技术方案,量化工作流程。与此同时,作为监测工作人员,需要不断积累经验,提高个人职业道德修养与监测技能,充分确保水污染环境监测工作质量。

4 水污染环境监测工作现存问题

4.1 水污染环境监测系统须待完善

水污染环境监测质量直接关系到水污染问题治理效果,对水环境保护工作与绿色生态恢复工作具有决定作用。提高水污染环境监测质量,离不开完善的水污染环境监测系统。然而,不可忽视的是,当前部分地方水污染环境监测系统并不完善,技术设备相对落后,很难确保监测数据信息的准确性,水污染环境监测工作效率偏低,时效性不足。同时,在部分地方,水污染环境监测资源与人才配置方案不完善,没有诊断水污染环境监测工作开展专业人才培养活动,这在很大程度上导致监测技术人员对本职工作缺乏全面了解,很难熟练操作水污染环境监测技术设备,不能正确掌握水污染环境监测工作流程,很容易出现违规操作。部分工作人员在收集监测数据之后,仅会将数据

存储于计算机内,没有对数据信息展开分析,这样必然无法为水环境保护工作提供参考意见,很难发挥水污染环境监测工作应有的价值。

4.2 监测数据缺乏精准性

在整个水污染监测工作中,监测数据的准确性、全面性与真实性属于重难点,所有水污染环境监测数据的精准度直接关系到当地水污染治理工作质量,数据越精准、完善,为水生态环境治理工作所提供的参考信息越完备、科学。如果监测数据精准性不足,数据类型不完善,就不能为水污染治理工作提供科学有效的参考。然而,部分地方水污染环境监测数据尚且缺乏精准性。首先,这些地方没有为水污染监测工作制定科学、完善的标准,未对所采集的样品进行有效存储与保护,导致水样品很容易变质,如果选用的容器质量不佳,取水样品不具备代表性,也会导致监测数据不准确、不完善。其次,因为部分地方配备的水污染环境监测技术设备不完善,所以会导致监测数据的准确性受到负面影响。如果水污染环境监测工艺落后,也会导致监测数据的精准性被降低。最后,如果监测工作人员操作不规范,没有按照标准流程开展水污染监测工作,也会影响监测数据的准确性和完善性。

5 环境监测中提高水污染环境监测质量的研究

5.1 构建完善的水污染监测质量监管系统,优化水污染监测技术

水污染环境监测工作涉及的范围非常广泛,确保水污染监测质量,必须全面做好水资源采样工作、分析与监测工作,对影响监测结果的所有影响因素予以深度分析,以便于更全面地了解所监测区域内的水环境污染情况。提高水污染环境监测工作质量,首先要构建完善的水污染监测质量监管系统,全面优化水污染监测技术,促进事前准备工作、事中监管工作与事后总结工作的紧密衔接。在水资源采样过程中:

第一,要做好实地勘察工作,设置最佳监测点,确保取样的代表性。与此同时,要使用干净、安全的容器,避免容器被污染和吸附水中成分,维持水样的原有状态。初步完成水资源采样工作后,要立刻送往附近实验室开展试验检测工作,在从采样到送往实验室这段时间内,要格外注意防止水样发生变化,加强样品的安全存储管理工作。水污染环境监测系统必须先进、完善,能够集合 GPS 技术、GIS 技术、RS 技术、物理技术、生物技术、信息化技术和差分光谱法的优势,这样方能同步提升水污染环境监测效率和质量。

第二,在设计水污染环境监测系统的过程中,理

应融合大数据管理模式,依次做好采水单元、配水单元、分析单元和控制单元的设计工作。一般来讲,采水单元组合模块包括水泵、管路与供电设施及安装结构,该单元系统能够采集水样,在设计过程中,要注意增强系统设备的环境适应能力;配水单元系统的组合部件有水样预处理装置、自动清洗装备、辅助设施等,该系统应用会在做好水样品的自动处理工作之后将水样配送到最近的检测点;分析单元系统组合注意包括自动化分析仪器设备和测量仪器,该单元系统能够水质参数测试分析工作;控制单元的组合设备有通信设备、数据处理与存储模块、系统控制柜、基站控制、监控设备,各种设备在发挥相应功能的同时会紧密配合,获取精准的监测信息,做好数据分析、整理、存储工作^[4]。

第三,因为水污染环境监测工作主要是对水中的溶解氧、水温、PH值、电导率和浑浊度予以精确监测,所以要为水污染环境监测系统技术设备配置先进的溶解氧传感器节点、水温传感器节点、PH值传感器节点、电导率传感器节点和浊度传感器调理节点,为这些节点设计安全的硬件电路。溶解氧特指溶解于水中的氧离子含量,在溶解氧监测过程中,要引进新型三电极体系传感器,将这种传感器封闭于隔膜的电解液溶液内,同时,借助银丝带来充当参比电极,以此提高监测数据的精度,避免污染水样品。在设计溶解氧传感器节点的过程中,必须谨遵溶解氧调理电路设计原理,对微弱的电流信号予以全面采集,通过输出微机予以处理,这样能够让电流自动转化为电压信号,最终运用放大电路的方式获取精确的数据。在设计水温传感器节点期间,需要配置温度传感器DS18B20,该传感器属于一种先进的数字化传感器,能够精确测量水温。在PH值传感器节点设计工作中,要充分发挥复合型pH电极传感器的功能。在设计电导率传感器节点期间,必须结合实际情况配置电极型传感器或者电磁型传感器,也可以使用超声波型传感器。在设计浑浊度传感器调理节点时,要构建完善的在线监测系统,借助传感器准确监测水的浑浊度信号。

5.2 健全水污染环境监测管理体系,提高水环境监测数据的精准性

提高水环境监测数据的精准性,必须注重健全水污染环境监测管理体系。在21世纪的信息时代,“互联网+”技术和计算机信息化技术在各行业均有广泛应用,水污染环境监测工作也不例外。完善水污染环境监测管理体系,必须积极引进计算机技术和“互联网+”技术,使用新设备与各种新工艺,以此促进水污染监

测质量的持续提高。在新世纪,全民都非常重视水环境保护工作,注重加强水环境污染监测力度。为此,各地方也会在水污染环境监测管理体系中融合计算机信息化技术与自动化技术,借助“互联网+”技术实现监测数据信息共享,设置样品采集单元、水质监测系统、数据传输共享平台、视频监控系统和中心管控系统,这样不仅能够提高水污染环境监测质量,而且有助于对污染处理过程进行全方位监测。目前,在数据分单元应用过程中,会采用化学分析法对水中物质进行分析,同时,借助多波长水质检测器做好水环境实时监测工作,在正式开展监测活动之前,会提前设置好各种相关指标(像量程漂移与零点漂移),从而充分提高监测数据信息的精准度。此外,为了获取精准、完整的水环境监测数据,各地方非常注重完善监测方式,采用多方验证方法,通过数次对比分析来获取最准确、可靠的监测数据信息,进一步提高水污染环境监测质量。

5.3 做好监测技术人员的职业培训工作,创建高素质监测团队

确保水污染环境监测质量,必须配置好人才资源,提高全体监测工作人员的职业素养与操作技能。对于新入职的监测工作人员,必须开展专业性岗前培训活动,引导他们学习水污染环境监测知识,掌握监测技能,提高他们的业务能力。与此同时,要注意做好职业道德教育工作,加强监测技术人员的环保责任意识,为水污染环境监测工作培养高素质职业团队^[5]。

综上所述,提高水污染环境监测工作质量:首先,要构建完善的水污染监测质量监管系统,全面优化水污染监测技术,促进事前准备工作、事中监管工作与事后总结工作的紧密衔接。其次,要注重健全水污染环境监测管理体系,确保监测数据的精准性与完整性。最后,要注重提高全体监测工作人员的职业素养与操作技能,培养高素质监测团队。

参考文献:

- [1] 沈惠玲. 环境监测中水污染监测强化建议[J]. 皮革制作与环保科技, 2021,02(24):96-97.
- [2] 张锐. 地表水环境监测中的采样质量管理浅析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022,03(03):88-89.
- [3] 曾凤娟. 生态环境保护中环境监测的重要性及实施策略[J]. 大众标准化, 2022(03):25.
- [4] 高晓霞. 水环境监测的质量控制及优化策略[J]. 中国高新科技, 2022(20):1-4.
- [5] 夏璐. 环境监测中如何提高水污染环境监测质量[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2021(04):55-56.

市政管网清淤修复作业安全管理与质量控制综合研究

牟方亮

(中铁市政环境建设有限公司, 上海 200331)

摘要 本论文主要研究市政管网清淤修复作业的安全管理与质量控制, 并通过案例分析与验证, 提出相应的解决方案。首先对市政管网清淤修复作业进行定义和范围的界定, 然后回顾相关安全管理和质量控制理论研究现状, 分析其他相关研究的优缺点和不足。接着介绍研究方法, 包括研究设计、实验对象、数据收集和分析方法等。在市政管网清淤修复作业的安全管理方面, 涉及安全风险评估和预防措施、人员培训和监督管理、现场安全管理的实施和监控等。

关键词 市政管网清淤修复作业; 安全管理; 作业流程; 质量检测

中图分类号: TU990.3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0061-03

市政管网清淤修复作业在城市基础设施维护和改善中起着重要的作用。然而, 这项工作涉及复杂的操作流程和安全风险, 同时也会影响到工程质量。因此, 采取科学有效的安全管理与质量控制措施, 对于保障该项作业的顺利实施具有重要意义。

1 文献综述

1.1 市政管网清淤修复作业的定义和范围

市政管网清淤修复作业是指对城市下水道、排水沟渠等市政管网进行清理和修复的工作。这些市政管网在长时间使用后, 常会积累大量的泥沙、垃圾和杂物, 导致管网缺乏流通空间, 甚至堵塞引起堵塞和漏水等问题。因此, 市政管网清淤修复作业是保障城市排水系统正常运行的重要环节。

市政管网清淤修复作业的范围主要包括清理淤泥、清除杂物、修复管道破损等工作。清理淤泥是指清理管道内部积聚的泥沙和污垢, 以恢复管道的流通能力; 清除杂物是指清理管道内的异物, 如树枝、塑料袋等, 以防止堵塞引起的问题; 修复管道破损是指修复管道内的漏洞、破裂或损坏, 以保证管道的完整性和稳定性^[1]。

1.2 相关安全管理和质量控制理论研究现状

在市政管网清淤修复作业中, 安全管理和质量控制是保障工程顺利进行和提高工程质量的关键。目前, 国内外对于市政管网清淤修复作业的安全管理和质量控制进行了一定的研究。(1) 在安全管理方面, 研究人员主要关注操作人员的安全意识和安全培训。通过加强操作人员的安全意识培养和安全培训, 可以降低

意外事故的发生概率。此外, 还有研究关注安全标准和规范的建立, 以提供统一的安全指导;(2) 在质量控制方面, 研究人员主要关注过程监控和问题解决。通过对清淤修复作业过程的监控, 可以及时发现和解决问题, 提高工程质量。同时, 还有研究关注质量评估和持续改进, 以提升整体的质量水平。

然而, 目前对于市政管网清淤修复作业的安全管理和质量控制研究还存在一些不足之处。首先, 研究范围相对狭窄, 缺乏综合性和整体性的研究。

2 研究方法

2.1 研究设计和实验对象

在进行市政管网清淤修复作业的安全管理和质量控制研究时, 研究人员可以采用实验设计和实地调研相结合的方法。首先, 可以选择一些具有代表性的清淤修复项目作为研究对象, 包括不同规模、不同地理位置和不同清淤修复方法的工程项目。然后, 通过实地观察、数据收集和记录等方式, 对这些项目中的安全管理和质量控制进行详细的研究和分析^[2]。

2.2 数据收集和分析方法

对于数据的收集, 可以结合定性和定量的方法。定性数据可以通过访谈、问卷调查、观察和文献分析等方式进行收集, 以了解参与者的意见、经验和感受。定量数据可以通过测量和统计分析来获取, 例如对安全事故发生率、质量指标达标率和工程进度等因素进行量化。此外, 可以使用现场监测设备和传感器收集相关的实时数据, 如温度、湿度、压力和振动等参数。

在数据分析方面,可以采用统计分析方法和内容分析法。统计分析可以用于描述数据的特征和趋势,如均值、标准差、相关性和回归分析等。通过对数据进行统计分析,可以从整体上了解市政管网清淤修复作业的安全管理和质量控制情况。内容分析法可以用于对文本材料进行系统的分类、编码和解释,以提取关键信息和模式。

2.3 研究假设和预期结果

在进行研究时,可以根据前期的文献综述和实地调研的结果,制定相应的研究假设。例如,可以假设清淤修复项目中的安全管理水平与工程质量存在一定的关联性,即安全管理水平越高,工程质量越好。另外,可以假设某些因素,如操作人员的培训水平、安全标准的执行情况和清淤修复技术的选用等,对安全管理和质量控制有显著影响。

预期的研究结果可能包括以下方面:首先,对市政管网清淤修复作业中存在的安全隐患和问题进行识别和分析,为安全管理提供依据和改进方向。其次,发现不同因素对清淤修复作业的质量控制的影响,为提高工程质量提供参考和建议。最后,构建相应的安全管理和质量控制模型,以指导实际工程工作中的决策和行动。

3 市政管网清淤修复作业的安全管理

3.1 安全风险评估和预防措施

在市政管网清淤修复作业安全管理中,进行安全风险评估和采取预防措施是至关重要的步骤。首先,需要对施工现场进行全面的的安全风险评估,包括对可能存在的物理风险、化学风险、生物风险以及人为因素等进行分析和评估。根据安全风险评估结果,制定相应的预防措施来降低事故发生风险。另外,需要与相关部门和专业机构合作,借助他们的专业知识和经验,提供专业技术指导和咨询。通过与相关专家的合作,可以获得更准确的安全风险评估结果,并制定更科学有效的预防措施。同时,还需要建立健全的安全管理制度和规范。

3.2 人员培训和监督管理

为了确保市政管网清淤修复作业的安全性,必须对相关人员进行培训和监督管理。

首先,针对不同岗位的工作人员,需要进行专门的培训。培训内容包括但不限于作业规程、操作技能、安全知识、紧急情况处理等方面。培训应当由资质合格的培训机构或相关专业部门提供,培训课程应当具有一定的系统性和全面性,确保培训效果和培训标准

的统一性。培训结束后,还应进行相应的考核,确保培训效果的达到预期目标^[3]。

其次,对工作人员进行定期的监督和管理是必要的。通过监督和管理可以及时发现和纠正工作中的不规范行为,防止不安全的操作和程序错误。监督和管理可以包括现场检查、记录与报告、工作评估以及违规行为的纠正等措施。

再次,还需要建立健全的安全责任体系。明确各级管理人员和岗位人员的安全责任和义务,并要求他们认真履行相应的职责。对于存在安全隐患的部门或个人,必须采取相应的整改措施,并监督其整改情况。此外,可以设立安全奖励制度,鼓励和表彰在安全管理中起到积极作用的个人和团队,增强安全意识和责任感。

最后,定期组织安全培训和演练活动也是必要的。通过模拟实际工作环境和紧急情况,提升工作人员的应急处理能力和规范操作水平。定期演练还可以检验培训效果,并及时发现和解决存在的问题,以保证工作人员在紧急情况下能够准确、迅速地做出反应。

3.3 现场安全管理的实施和监控

现场安全管理是市政管网清淤修复作业中至关重要的一环,它包括以下几个方面的内容:(1)现场安全管理制度和流程:制定并落实现场安全管理制度和流程,明确各项安全规定、操作程序和要求,并将其告知到每一位工作人员。确保所有人员都了解并遵守工作中的安全规定;(2)现场安全设备与防护措施:根据作业需要,提供必要的安全设备和防护措施,确保每位工作人员使用适当的个人防护装备,并做好维护和更换工作;(3)现场危险源识别与控制:对施工现场进行全面的的安全评估,识别可能存在的危险源,并采取相应的控制措施进行防范;(4)现场交通安全管理:对施工现场周边的交通路况进行分析和评估,制定相应的交通组织方案,并设置警示标识、临时交通标志等,确保施工区域与行人和车辆的安全分离。同时,管理和指导工作人员按照交通组织方案进行施工,避免因交通事故导致的伤害;(5)现场安全监控和报告:通过现场监控设备,实时监测施工现场的安全状况,及时发现和处理安全隐患。同时,建立健全的安全报告制度,要求工作人员将安全事件和事故及时上报,并进行相应的调查和处理,以防止类似事故再次发生;(6)现场安全培训和意识教育:定期组织安全培训和教育活动,提高工作人员的安全意识和应急处理能力。培训内容可以包括工作操作规范、安全规定和流程、急救知识等。通过培训和教育,使工作

人员深入了解工作中的安全风险和控制措施,提高他们在实践中的安全意识和自我保护能力^[4]。

4 市政管网清淤修复作业的质量控制

4.1 作业流程设计与优化

作业流程设计与优化是确保市政管网清淤修复作业质量的关键步骤。在进行清淤修复作业前,需要详细设计和规划作业流程,确保每个环节都能够顺利进行,并最大限度地提高作业效率和质量。

首先,需要对市政管网进行全面的勘测和评估,明确管道状况、淤积情况以及维修需求。根据勘测结果,确定清淤修复的目标和范围,制定详细的作业计划。其次,确定清淤修复所需的工具和设备,包括清淤机械、抽水设备、疏通工具等。根据管道的尺寸和材质,选择适合的工具和设备,确保清淤过程能够充分清除淤积物,恢复管道的正常功能。然后,合理安排施工队伍,确保人员配备和分工合理。根据工程规模和复杂程度,确定所需的施工人数和技术要求,保证施工过程中能够对问题进行及时解决。最后,根据作业完成情况进行评估和总结,发现问题并提出改进建议。根据实际情况,优化作业流程,提高施工效率和质量。

4.2 质量检测标准和方法

质量检测是市政管网清淤修复作业中的重要环节,通过对作业结果进行检测,确保修复后的管道符合相关的标准和要求。

下面是一些常用的质量检测标准和方法:(1)视觉检测:使用摄像设备对清淤修复后的管道进行视觉检测。通过观察录像或实时监控图像,检查管道内部是否有残余的淤积物、堵塞情况、管道破损等问题;(2)管道流量测试:通过在管道上设置流量计来测量水流的速度和流量。根据设计标准,判断管道的通畅程度和流量是否满足要求。流量测试可以使用流量计或者其他测量仪器进行;(3)压力测试:通过加压或降压的方式测试管道的耐压性能。可以使用液压泵等设备对管道进行压力测试,根据设计标准来判断管道的耐压能力;(4)水质检测:对清淤修复后的管道中的水质进行检测。通过采样分析,检测水中的悬浮物、溶解物、重金属等指标,判断水质是否符合相关的标准和要求;(5)管道尺寸检测:使用测量仪器对修复后的管道进行尺寸检测。通过测量管道的直径、长度、厚度等参数,判断管道尺寸是否符合设计要求;(6)施工质量验收:由专业机构或相关部门对清淤修复作业进行验收。根据相关标准和规范,对作业结果进行全面检查和评估,并出具验收报告。

4.3 问题处理及改进措施

问题处理和改进措施是对在质量检测过程中发现的问题进行解决和改进的具体措施。

下面是一些常见的问题处理和改进措施:(1)残余淤积物或堵塞情况:如果在清淤修复后的管道中发现残余淤积物或堵塞情况,可以采取机械方法如冲洗、清理、排水等来解决问题。此外,通过增加管道衬里材料、改变水流方向或调整管道设计等方式也可以改善这种问题;(2)管道破损:如果在质量检测中发现管道有破损问题,可以采取修补、更换或加固管道的方式来解决。修复过程中需要确保修复材料的质量符合相关标准,并严格按照正确的操作规程进行修复;

(3)流量不满足要求:如果清淤修复后的管道流量无法满足设计要求,可以通过调整管道的直径、改善水流动态特性或增加水源供应来提高流量;(4)水质不达标:如果清淤修复后管道中的水质不符合相关标准,可以采取增加水处理设备、对水源进行治理、加强管道维护和管理等方式来提高水质;(5)尺寸不符合要求:如果清淤修复后的管道尺寸不符合设计要求,可以通过重新梳理管道、更换修复材料或进行补救修复等措施来改进;(6)施工质量不达标:如果质量检测发现清淤修复作业的质量不符合验收标准,可以要求施工方返工并进行整改,同时加强监督和管理,确保后续作业符合要求^[5]。

5 结语

通过对市政管网清淤修复作业的安全管理与质量控制进行综合研究,本论文提出了一系列有效的解决方案和改进措施。未来的研究可以着重于多维度评估市政管网清淤修复作业的安全管理与质量控制效果,并开展更广泛的实证研究,以提升该项工作的水平和质量。

参考文献:

- [1] 陈勇,方建国,陶小飞,等.城市密集构筑物区黑臭暗涵清淤效果评估[J].科技创新与应用,2022,12(05):136-138.
- [2] 扈洪晓.地下排水干线管道清淤机器人的研制[D].北京:北京交通大学,2021.
- [3] 张龙.浅谈大型市政管网工程施工质量管理[J].建材与装饰,2020(01):195-196.
- [4] 鄂强.市政污水管网工程的施工管理探讨[A].《建筑科技与管理》组委会.2013年2月建筑科技与管理学术交流会议论文集[C].《建筑科技与管理》组委会:北京恒盛博雅国际文化交流中心,2013.
- [5] 彭海升.浅析施工中的质量控制与安全管理[J].科学与财富,2012(12):153.

电力营销稽查与用电检查技术探讨

陈艳博

(国网河南省电力公司宝丰县供电公司, 河南 平顶山 467400)

摘要 随着电力市场的不断发展和电力使用的日益增加, 电力营销稽查和用电检查技术显得尤为重要。电力营销稽查致力于监管市场行为, 保障公平竞争, 而用电检查技术则旨在确保电力使用合规和有效。本文将深入探讨电力营销稽查与用电检查技术的应用流程、数据收集与分析、稽查计划与执行、数据传输与存储, 以及异常检测等方面, 从而全面剖析如何通过技术手段确保电力市场的合规性、电力使用的有效性以及整个电力系统的稳定运行。

关键词 电力营销; 稽查; 用电检查; 技术应用

中图分类号: F425

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0064-03

随着能源需求的不断增长和电力市场的逐步开放, 电力营销稽查与用电检查技术在电力行业中的作用日益凸显。电力营销稽查与用电检查技术的应用, 目的在于解决电力市场的合规性问题和电力使用的有效性问题, 通过创新的方法和技术手段, 实现数据驱动的精细化监管和智能化管理, 从而为电力行业的稳健发展和可持续运营提供有力保障。

1 电力营销稽查与用电检查技术概述

1.1 电力营销稽查

电力营销稽查是指电力监管部门或企业内部对电力市场经营主体的销售行为进行监督检查和审核的一项重要工作。其目的在于确保电力市场的公平、透明和有序运行, 保障电力用户的合法权益, 促进电力市场的健康发展。电力营销稽查主要涉及电力市场参与主体的销售活动, 包括发电企业、电力交易市场、售电公司等。稽查人员会对这些主体的电力销售行为进行核查, 验证其是否遵循法律法规和市场规则, 是否具备必要的资质和许可证件, 是否按照合同履行供电承诺, 是否存在不正当竞争行为等。稽查过程中, 会采取抽查、现场检查、核实资料等多种方式, 以确保信息真实可靠, 发现问题及时处理。电力营销稽查的核心目标在于维护电力市场的公平竞争环境。通过对销售主体的行为进行监督, 避免市场操纵、价格垄断、虚假宣传等不正当行为, 保障各方的合法权益, 促进市场资源的有效配置。稽查还发现和预防潜在的风险和问题, 防范各种市场乱象, 确保电力市场的稳定和可持续发展。同时, 电力营销稽查也有助于提升市场主体的诚信意识和经营水平。通过监督检查, 促使电

力市场参与者遵守合同, 履行承诺, 提高服务质量和竞争力。稽查的存在也起到威慑作用, 防止不法行为的发生, 净化市场环境, 维护市场秩序^[1]。

1.2 用电检查技术

用电检查技术是一种应用于电力系统的监测与诊断方法, 旨在实时、准确地评估电力设备和用电环境的运行状态, 发现潜在问题和隐患, 从而确保电力系统的安全、稳定和高效运行。这项技术通过采集、分析和处理相关数据, 从电力负荷、电压、电流、功率因数等多个维度全面掌握用电情况, 辅助决策、提高能源利用效率, 同时预防设备故障和电力浪费。用电检查技术包括设备状态监测、异常预警、用电负荷分析等方面, 通过先进的传感器、数据采集系统和分析算法, 实现对用电系统的全面监控和有效管理, 为用户和电力供应商提供更加智能、便捷、可靠的用电服务。

2 电力营销稽查技术应用

电力营销稽查技术应用流程通常涉及监测、分析和检查电力市场中的各种活动, 以确保合规性和公平竞争。

2.1 数据收集阶段

首先, 稽查人员需要明确监测的范围, 包括电力交易平台、市场报告、供应商数据等。这些数据源涵盖从交易行为到市场价格再到合同履行情况等多个方面的信息。其次, 稽查团队利用各种技术手段, 如数据抓取工具、API 接口等, 从不同数据源收集信息。这些工具自动获取数据, 确保稽查过程的高效性和准确性。在数据采集过程中, 稽查人员需要保证数据的完整性和准确性。进行数据清洗, 去除重复数据、处理

缺失值和异常值,以确保后续分析的可靠性。最后,数据的整合和存储也是数据收集阶段的重要步骤。稽查团队需要将来自不同数据源的数据整合在一起,构建一个综合的数据集。这些数据存储在数据库中,供后续的数据分析和监控使用^[2]。

2.2 数据分析阶段

在数据分析阶段,稽查团队使用各种工具和技术,对收集的数据进行细致的研究。首先,数据整合是数据分析的基础。稽查人员将来自不同数据源的信息整合在一起,建立一个完整的数据集,包括交易的数量、类型、价格、时间等多个维度,为后续的分析提供丰富的素材。其次,稽查人员通过统计分析、图表绘制等手段,揭示电力市场的价格波动、交易趋势等信息。这有助于识别市场的异常行为,如价格操纵或虚假交易。此外,稽查团队还应用模式识别技术,识别出嫌疑模式。通过建立模型,稽查人员比对历史数据,识别出与正常模式不符的交易行为。

2.3 稽查计划制定阶段

首先,稽查团队需要根据前期的数据分析结果和风险评估,明确需要关注的市场主体、交易活动或特定问题。例如,如果数据分析发现价格异常波动,稽查团队会将价格操纵行为列为稽查目标。其次,不同的情况需要不同的稽查手段,包括实地检查、数据核对、交易记录审查等。稽查团队需要根据情况权衡技术手段、资源投入和稽查效果,以确保计划的可行性和有效性。在制定计划时,稽查团队还需要考虑稽查时间和频率。根据市场的特点和活动的季节性变化,确定稽查的时间节点,以便在关键时刻进行监测。如果是定期稽查,需要设定稽查频率,以保持对市场的持续监管。

2.4 稽查执行阶段

首先,明确稽查目标。稽查团队需要根据前期的数据分析结果和风险评估,明确需要关注的市场主体、交易活动或特定问题。例如,如果数据分析发现价格异常波动,稽查团队会将价格操纵行为列为稽查目标。其次,选择合适的稽查方法。

2.5 结果分析

在电力营销稽查中,分析结果阶段是将收集到的数据转化为有用信息的关键环节。首先,数据整合和清洗是分析结果的基础。稽查团队需要将来自不同数据源的信息整合在一起,建立一个全面的数据集。然后,通过数据清洗和预处理,去除异常值和噪声,确保分析的准确性和可靠性。其次,稽查人员利用统计分析、

数据挖掘和机器学习等技术,对数据进行深入分析。例如,分析电力市场的价格波动,从中找出异常情况,进一步探究是否存在价格操纵行为。此外,通过构建模型,稽查团队识别出嫌疑模式,即与正常模式不符的交易行为,有助于发现违规交易、虚假交易等问题。

2.6 处理跟进

在电力营销稽查中,处理跟进是确保问题得到解决关键。首先,在分析结果中发现潜在的违规行为后,监管部门会采取一系列处罚措施,以维护市场秩序的严肃性。这些措施涵盖罚款、暂停交易资格等,旨在惩罚违规行为并传递出监管机构的坚定态度。其次,问题整改。监管部门会要求相关市场主体进行必要的整改,以纠正已存在的问题,避免类似问题再次发生。整改涵盖范围广泛,涉及操作流程的优化、交易记录的规范性等方面。这不仅有助于纠正错误,更是为确保电力市场的健康有序运行。在问题的解决过程中,沟通和协调也是不可或缺的一环。监管部门需要与相关市场主体进行密切合作,明确解决方案和时间表。这种有效的沟通有助于消除误解,加速问题的解决,并促进市场主体的积极合作态度。另外,定期的监测和评估。监管部门需要持续跟踪整改措施的执行情况,确保问题得到根本性解决。包括对市场主体提交的整改报告的审核,以及实地考察等手段,以验证问题是否得到妥善处理。此外,监管部门通过对违规案例的分析,总结经验教训,不断完善监管政策和规范,以预防类似问题的再次发生。

3 电力用电检查技术

3.1 用电数据采集阶段

采用远程监测技术来获取用电数据是一种高效而便捷的方法。这种方法利用先进的通信技术和远程连接手段,允许监测员在远程位置实时跟踪和采集电力用户的用电信息,无需亲临现场。首先,该技术涉及安装智能电表和传感器。智能电表实时测量电力用户的用电量、功率、电压等关键参数,而传感器则监测电力设备的状态和能耗情况。这些设备配备通信模块,能够通过无线网络将实时数据传输到远程监测系统。其次,通过远程监测系统建立监控与控制通道。该系统是基于物联网技术的,也采用其他无线通信技术,如 4G、5G、LoRa 等。监测员通过互联网连接到系统,实时查看电力用户的用电数据。一旦远程监测系统建立,监测员可在任何有网络连接的地方获取用电数据。这种灵活性使监测员能够随时随地进行数据采集和监

测,无需实际到达现场,从而大大节省时间和人力资源^[3]。远程监测技术还可实现远程控制。监测员根据实时用电情况,远程调整电力设备的运行状态,以达到能源节约的目的。

3.2 数据传输和存储

数据传输涉及将采集到的用电数据从采集设备传送至中央服务器或云平台,而数据存储则涉及将这些数据安全地保存和管理,以便后续的分析应用。首先,数据传输需要借助现代通信技术。无线通信技术如Wi-Fi、蓝牙、移动网络(4G、5G)以及专用的物联网(IoT)通信协议,都用于将用电数据从采集设备传输至远程服务器。这些通信方式能够实现远程数据传输,确保数据的实时性和可靠性。其次,数据传输过程中需要考虑数据的安全性。采用数据加密技术,确保数据在传输过程中不被恶意访问或篡改。通过建立安全的数据传输通道,能够保障敏感用电数据的机密性和完整性。一旦数据传输到中央服务器或云平台,数据存储成为下一步的关键。云平台提供高容量、高可用性的存储,允许大量用电数据被存储和管理。在云平台上建立数据库,能够确保数据的易于访问和整理。数据存储时需要考虑数据的结构化和标准化。用电数据包含不同的参数,如用电量、功率、电压等,需要被正确地归类 and 存储^[4]。使用数据库管理系统,能够方便地对数据进行组织、查询和分析。此外,备份和灾难恢复也是数据存储的重要组成部分。定期进行数据备份,确保即使在意外情况下数据也不会丢失。同时,建立灾难恢复计划,以便在服务器故障或其他突发事件中能够迅速恢复数据和服务。

3.3 用电数据分析

采用数据挖掘技术进行用电数据分析是一种强大的方法,通过挖掘数据中的模式、趋势和关联,揭示潜在的信息,从而为能源管理和电力系统优化提供深入洞察。首先,采集到的大量用电数据被整理和清洗,确保数据的准确性和一致性。其次,应用聚类分析,将用户划分成不同的群组,从中识别出共同的用电特征,为差异化能源管理和定制化服务提供基础。通过分类分析,将用户按照不同属性归类,如工业、商业、居民等,有助于针对性地制定用电政策和措施。关联规则挖掘则能发现用电行为之间的关系,例如某些设备同时开启时的用电量增长,为用户提供合理用电建议。此外,异常检测技术能够捕捉到异常用电情况,比如设备故障或窃电行为,帮助保障电力系统的正常

运行和公平竞争。而时间序列分析则适用于揭示用电的周期性变化和趋势,对负荷预测和用电需求规划具有重要意义。最后,采用预测模型,如回归分析和时间序列预测,能够根据历史数据预测未来的用电需求和负荷波动,为电力系统的稳定运行提供支持。

3.4 异常检测

从电力用电检查的角度出发,进行异常检测是为及时识别和纠正电力系统中的异常用电行为,确保电力系统的稳定运行和公平竞争。首先,采集大量用电数据,包括电力用户的用电量、功率、电压等关键参数。接着,利用统计方法,建立用电的基准模型,对比实际用电数据与预期模型,识别出与正常用电模式不符的异常情况。数据挖掘技术也能够应用,通过聚类分析和分类模型,将电力用户分组,识别出与同类用户相比的异常用电行为^[5]。此外,时间序列分析揭示用电数据的周期性变化和趋势,从而帮助检测出与预期不符的异常情况。机器学习方法也可用于异常检测,通过构建预测模型,识别出偏离预测结果的用电数据点,从而捕捉异常情况。同时,建立合理的阈值和规则,对用电数据进行监测,一旦超出设定的范围,即触发异常警报,通知相关人员进行处理。

4 结语

总之,随着电力市场的发展和用电需求的增加,确保市场的公平竞争和电力的合规使用成为亟待解决的问题。通过科技的应用,实现更精确的数据收集与分析,更高效的稽查计划制定与执行,更安全的数据传输与存储,以及更准确的异常检测。这些技术手段不仅有助于监管部门更好地履行职责,也为电力用户提供了更好的用电体验。电力营销稽查和用电检查技术的不断创新和发展,将为电力产业的可持续发展和社会的繁荣做出积极的贡献。

参考文献:

- [1] 岳雨佳,李耀华,田素卫.远程用电检查技术在电力需求侧中的应用[J].电子制作,2018(22):87-88.
- [2] 姜义军.在电力营销中远程用电检查技术应用分析[J].低碳世界,2017(23):126-127.
- [3] 吴华锋.远程用电检查技术在电力营销中的应用[J].科技展望,2015,25(15):101.
- [4] 戴远力.电力营销中远程用电检查技术分析[J].通讯世界,2019,26(02):158-159.
- [5] 李雪坤.电力营销稽查与用电检查技术应用与分析[J].科技资讯,2019,17(21):34,36.

数字化管理在电力营销业务中的价值与实践

沈方雷, 蒋麒憬

(松江供电公司, 上海 200000)

摘要 为了适应电力体制改革和发展, 提升供电企业市场竞争力, 加强电力营销管理, 数字化管理成为必然选择。本文通过对数字化管理的概念、价值进行分析, 阐述了数字化管理在电力营销业务中的应用实践, 包括建设科学管理体系、掌握管理核心技术、构建管理关键系统等方面。通过数字化管理实现了对供电企业客户用电情况、用电行为等数据的分析和预测, 为企业决策提供了有力支撑, 优化了客户服务流程。实践证明, 数字化管理在电力营销业务中的应用, 可以帮助企业实现降本增效、提升客户满意度等目标。

关键词 数字化管理; 电力营销业务; 业务管理能力; 业务流程; 数据质量

中图分类号: F425

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0067-03

数字技术为数字化管理提供了基础, 同时也是供电企业发展的趋势。在数字化管理方面, 国内外已有较多的研究成果, 但在实际应用方面仍存在问题。现有研究主要从电力营销业务视角出发, 侧重于数字化管理的概念、价值、实践应用等方面, 但是数字化管理在营销业务中的应用研究较少。因此, 本文以供电企业为例, 在阐述数字化管理的概念和价值基础上, 阐述了数字化管理在电力营销业务中的实践应用。

1 数字化管理概述

数字化管理是将传统的数据采集、处理、存储和分析方法, 与现代计算机技术和网络通信技术相结合, 实现对企业资源的整合与优化。数字化管理涉及企业多个业务系统和业务流程, 它以数据为基础, 将传统的管理方法和管理理念与数字化技术相结合, 能够对企业数据进行深入挖掘, 为企业的发展提供参考依据。

在企业的营销业务中, 数字化管理主要体现在以下几个方面: (1) 利用数字化管理实现对客户用电情况、用电行为等数据的采集与分析, 及时了解客户需求及电力供应情况, 根据客户需求制定营销策略; (2) 利用数字化管理实现对客户用电信息、电能质量等数据的实时监测; (3) 利用数字化管理实现对用电客户的个性化服务, 及时满足客户的用电需求, 提升客户满意度; (4) 利用数字化管理实现对营销系统运行情况的监测, 及时发现故障, 提升故障处理效率; (5) 利用数字化管理实现对营销工作流程的优化与创新^[1]。

2 数字化管理在电力营销业务中的价值

2.1 增强业务管理能力

数字化管理能够有效解决传统电力营销业务管理工作中存在的问题, 尤其是在业务管理能力方面, 可

以从根本上提高企业的市场竞争力, 有效提升企业的经济效益。在传统电力营销业务中, 企业营销工作的开展大多是依赖人工经验进行操作, 无法保证工作的准确性与及时性, 在电力营销业务开展过程中也缺乏相应的数据统计与分析。数字化管理则能够改变这一现状, 通过将营销工作的数据信息进行数据化处理, 以客观准确的数据来进行业务分析和决策, 这不仅能够保证工作质量和效率, 还能够降低因人力因素带来的误差率, 避免电力营销业务管理出现问题。

2.2 优化业务流程

数字化管理可以促进业务流程的优化, 有助于营销工作人员了解客户需求, 通过智能化信息手段, 完成客户的分类工作, 并提供个性化服务。通过数字化管理, 可以实现客户档案信息的整合, 了解客户信息、用电情况、信用等信息, 为其提供优质服务。除此之外, 还可以对电力营销业务流程进行优化, 并基于数字化管理平台开展工作, 减少人员投入和资源消耗。并且, 通过数字化管理平台对客户进行分类和管理, 了解不同类型用户的用电情况、用电需求和服务要求等信息, 并根据客户的实际需求制定差异化服务策略和解决方案。

2.3 提高数据质量

数字化管理下的电力营销系统具有自动化和信息化的特点, 因此可以通过数字化技术来提高数据质量。当前, 在电力营销系统中, 应用最广泛的是数据仓库技术, 它可以对不同来源、不同格式的数据进行有效集成, 从而对电力营销业务中的大量信息进行自动处理和分析。此外, 电力营销系统还可以利用大数据技术和机器学习技术, 对市场信息、用户信息、企业内部数据进行有效分析, 从而对各种潜在问题进行预测

和控制^[2]。并且在数字化管理下,还可以实现各种业务数据的智能处理,从而为电力营销系统提供准确、实时的信息支持,帮助电力营销人员更好地了解客户需求、提供更优质的服务。在电力营销业务中,应用数字化管理技术,能够实现电力营销系统的自动化和信息化,有效避免由于人为因素造成的数据误差,从而降低电力营销中出现的各种风险,提高电力营销业务的整体质量和水平。

3 数字化管理在电力营销业务中的实践策略

3.1 建设科学管理体系

3.1.1 管理基础

在电力营销数字化管理中,应从组织体系、人员体系、制度体系等多个方面,为数字化管理的实施提供有力保障,其基础是公司内部组织架构建设和岗位责任制度的完善,同时也包括对数字化管理相关制度和规范的完善。

(1)小组组建:成立电力营销数字化管理工作小组,设立专职部门,统一组织、指挥和协调公司数字化管理工作。(2)组织建设:主要包括对公司数字化管理建设方案的编制、对系统需求进行分析和评价,以明确具体建设任务和目标,并落实到部门、岗位、人员;结合公司的发展战略、数字化管理需求和现有资源,制定具体的数字化管理实施方案。(3)部门建设:主要包括对各岗位职责、组织架构进行梳理,并制定相应的工作流程和规范,建立岗位责任制和考核评价机制;制定具体的工作目标,以明确各部门对数字化管理工作的责任,并对其进行定期考核。

3.1.2 项目管理

随着国家电网公司对数字化建设工作的重视,其数字化管理水平也在不断提升,项目管理作为数字化管理的核心内容,更是企业实现数字化转型的关键环节。以电力营销业务为例,企业要想实现数字化管理目标,就需要对电力营销业务项目进行合理规划,使其在满足实际需求的前提下实现最优效益。因此,电力企业需要结合自身实际情况对项目进行合理规划,通过对项目的设计与策划来提高工作效率与质量。具体来说,企业可以采取以下几种方式对电力营销业务项目进行合理规划:

首先,对电力营销业务项目进行全面分析和评估。在评估过程中,企业需要明确电力营销业务的具体内容与目标。其次,结合实际需求开展电力营销业务。在开展电力营销业务之前,企业需要对其进行全面分析与评估,确保其符合国家电网公司的要求和标准。

再次,保证项目的顺利开展。企业在开展电力营销业务时,需要结合自身情况和市场需求对项目进行合理规划与设计。

3.1.3 技术管理

(1)建立以公司管理人员为核心,以营销、生产、财务等部门专业人员为基础的数字化管理团队。通过制定专业人才培养计划,形成多层次、全方位的人才培训体系,培养营销管理人员、财务管理人员和技术应用人才,确保数字化管理团队能够在新时代的发展环境下持续进步^[3]。(2)强化信息化基础设施建设。不断优化营销业务系统功能,实现数据集成和共享,增强各部门的协同合作能力;建立健全数字化服务体系,提升数据分析与应用能力,使其成为智慧电网、智慧营销、智慧服务的核心驱动力,促进电力营销数字化转型发展。(3)建立以项目为中心的数字化管理平台。建立以项目为中心的数字化管理平台,依托项目的实施过程,实现数据的收集、分析、整理和共享,为企业制定科学的决策方案提供数据支持;通过数字化平台的应用,全面提高电力营销业务效率,使电力营销管理水平得到提升。

3.2 掌握管理核心技术

3.2.1 服务器构建技术

服务器构建技术是通过创新运用信息技术,使得计算机系统能够在网络中获取到最大的信息处理能力,其具体包括:(1)分布式文件系统:它能够有效实现分布式处理,并通过对文件的保存,将所有文件进行汇总、管理和分发等。(2)数据库技术:是将计算机中的信息进行储存、管理和共享等。在数据库技术的应用过程中,可以通过对数据进行实时采集与处理,并以不同的方式呈现给用户。(3)网络通信技术:网络通信技术可以对数据的传输速率进行优化,使数据的传输效率得到有效提升,从而为企业提供更加便捷的服务。此外,在网络通信技术的应用过程中,可以实现对资源的共享和使用,有效提升资源利用效率^[4]。

(4)分布式计算技术:分布式计算技术能够对数据进行有效处理,并将数据进行分散,从而提升数据的利用率。在电力营销业务中,通过分布式计算技术的应用,可以将所有电力营销业务中所产生的数据进行整合,并以不同的形式呈现给用户。

3.2.2 中间件技术

中间件技术是一个在计算领域中的概念,它是由许多相互独立的、相互隔离的系统组成的一个封闭系统,通过提供一组接口和规则,使得这些系统能够互

相通信。它将所有这些不同的组件封装在一个通用的环境中,使得系统可以更加容易地进行扩展,使系统能够运行得更好。中间件技术也是一种面向对象的编程语言,它将数据抽象成数据模型和算法模型,使其具有一定的独立性。中间件技术通过中间件实现对不同应用程序之间通信的封装和管理,使其在不同平台下可以完成复杂的业务逻辑,同时为不同平台提供统一接口标准,使其能够相互通信。

3.2.3 workflow 技术

workflow 技术主要指的是将电力营销业务中的不同环节进行分离,使其可以独立运行,进而实现对业务的全面管理。(1) workflow 管理系统:主要指的是在电力营销业务中形成了一套完整的系统,例如:CRM 系统、ERP 系统等。workflow 管理系统是对电力营销业务进行全面管理的关键所在,它主要包括了 workflow 和客户信息等,在实际运行中,workflow 管理系统能够对各类流程进行全面的 management,且能够将电力营销业务的所有信息进行汇总,并最终将数据进行分析和整理。(2) workflow 引擎:主要是指电力营销业务中需要处理的数据量较大,所以对 workflow 引擎提出了更高的要求。workflow 引擎主要包括了用户界面、业务流程引擎、服务逻辑引擎、业务规则引擎、消息调度引擎等,通过对上述引擎的合理配置,能够提高整个电力营销业务的效率,也能够提升电力营销业务的服务质量。

3.3 构建管理关键系统

3.3.1 自动抄表系统

(1) 自动抄表系统需要支持多种通讯方式,其中包括 GPRS、CDMA、GSM 等,对不同的终端设备要设置不同的通信模式,以便于数据传输和信息查询。(2) 在营销业务系统中对抄表数据进行统计时,需要应用自动化系统,以提升工作效率。(3) 营销业务系统中需设置智能控制模块,其主要目的是对各台区、用户的用电信息进行分析和处理,以便于掌握电力负荷、电量情况,从而提升用电服务质量。(4) 营销业务系统中应设置在线监控模块,以实现对其供电情况的实时监控,在此基础上还要设置故障报警模块,一旦出现供电异常,则自动向相关部门发送告警信息。

3.3.2 电力负荷管理系统

在传统的电力营销业务中,营销人员需要对用户的用电情况进行详细的分析,并以此为依据来为用户制定最合适的用电方案,这是传统的电力营销业务所具有的不足之处。而通过电力负荷管理系统则能够实现对用户用电情况进行全面了解,并及时对供电方案

进行优化调整,在提高供电企业服务质量的的同时还能够促进供电企业经济效益与社会效益的同步提升^[5]。

电力负荷管理系统主要是基于网络通信技术与智能信息技术,通过对电网设备运行状态进行实时监控,并以此来对电网负荷变化进行预测和分析,并在此基础上为用户制定最佳的电力负荷方案。

3.3.3 用户缴费支持系统

用户缴费支持系统是通过互联网、移动终端、银行等渠道为用户提供电费缴纳服务,有效地减轻了工作人员的工作量。该系统支持的缴费方式主要有以下几种:(1) 网上银行缴费:用户可以通过银行的网上银行、手机银行等渠道进行电费缴纳,通过网上银行支付成功后,用户可以通过网银随时查询自己的电费余额,并且能够对电费余额进行充值。(2) 营业厅缴费:用户可以前往当地营业厅进行缴费,主要包括现金、刷卡、网上支付等方式,当用户到了营业厅后,通过工作人员的指引完成缴费。(3) 智能充值一体机:用户可以选择使用智能充值一体机来进行电费缴纳,更加方便快捷。

4 结语

总而言之,数字化管理是提升电力营销管理效率、促进供电企业发展的重要手段。因此,供电企业应提高对数字化管理的重视,在电力营销业务中充分应用数字化管理,让数字化技术为电力营销业务服务,助力企业实现降本增效、提升客户满意度等目标。本文对数字化管理在电力营销业务中的价值和实践进行了分析,以期为企业决策提供了有力支撑,优化了客户服务流程。数字化管理是一项复杂的系统性工程,需要供电企业结合自身情况,科学合理地制定实施方案,通过不断实践和优化,实现电力营销业务数字化转型。

参考文献:

- [1] 闫嵩琦. 关于加强电力行业数字化技术的思考[J]. 数字技术与应用, 2022, 40(11): 209-211.
- [2] 任佳瑜. 供电企业电力营销业务数字化管理模式研究[J]. 大众用电, 2021, 36(08): 22-23.
- [3] 吕卉, 李红梅. 数字化管理在电力营销业务中的价值与实践[J]. 现代营销(信息版), 2019(12): 250.
- [4] 苏立伟, 刘振华, 曾晓锋, 等. 电力企业营销管理信息数字化系统设计与应用研究[J]. 电子测试, 2019(14): 132-133.
- [5] 姜炜, 王多祥, 徐震生, 等. 电力营销业务数字化管理模式构建的关键技术探讨[J]. 数字通信世界, 2017(11): 239.

供应链精益生产与主机厂需求计划匹配的研究

宁增聪

(上汽通用五菱汽车股份有限公司, 广西 柳州 545027)

摘要 供应链精益生产与主机厂需求计划的匹配是企业在实现高效运作和灵活响应市场需求方面的关键挑战。本文围绕搭建协同合作伙伴关系和推行持续改进与优化展开讨论, 探讨了如何提升供应链的效率和灵活性, 以更好地适应主机厂的需求计划。通过选择合适的需求预测方法、建立灵活的生产计划调整机制、建立共享信息平台, 以及搭建协同合作伙伴关系, 可以实现供应链与主机厂需求计划的良好匹配, 促进企业的持续改进和卓越绩效。

关键词 供应链精益生产; 主机厂需求计划; 协同合作伙伴关系; 供应链管理

中图分类号: F426

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0070-03

随着全球市场竞争的日益激烈, 供应链管理成为企业提升竞争力和增强市场响应能力的重要手段。而供应链精益生产作为一种长期可持续的运营模式, 旨在通过减少浪费、提高质量和响应速度, 实现供应链的高效运作和客户满意度的提升。

1 供应链精益生产的概述

1.1 供应链管理的定义与重要性

供应链管理是一种以整体观念和系统思维为基础的综合管理体系, 旨在高效地组织和协调产品、服务、信息和金融流动, 以满足市场需求, 提高企业竞争力。它强调在供应链各个环节中实现资源的最优化配置, 以降低成本、提高质量、减少库存和缩短交货周期, 从而增强供应链的整体效能。

在当今全球化和多样化的市场环境下, 供应链管理的重要性日益凸显。首先, 供应链管理可以帮助企业实现成本的最小化。通过对供应链中各个环节进行整合和优化, 企业可以降低采购成本、生产成本和物流成本, 提高运作效率, 从而在激烈的市场竞争中获取更大的利润空间^[1]。其次, 供应链管理有助于提高产品质量和客户满意度。通过确保原材料的质量、生产环节的精细管理和供应链各个环节间的协调, 企业可以提供更可靠、更稳定的产品和服务, 满足客户的需求, 并建立良好的企业形象。此外, 供应链管理还能帮助企业更好地应对市场变化和风险。通过与供应商和分销商的密切合作, 企业能够更快地获取市场信息, 把握市场动态, 及时调整生产计划和供应策略, 降低市场风险和经营风险。

1.2 供应链精益生产的原则

供应链精益生产是一种通过最大限度地减少资源

浪费、提高价值创造和响应速度的管理方法。它借鉴了丰田生产方式中的精益思想, 发展出一套适用于供应链管理的原则和实践方法。它要求企业以价值流为中心进行分析和优化, 深入了解整个供应链中从原料采购到最终产品交付给客户所涉及的环节、步骤和流程。通过识别和消除无价值的活动和浪费, 如物料等待、过度生产和运输延误, 使得价值流能够更加流畅、高效, 并实现对市场需求的快速响应。

此外, 供应链精益生产强调的原则是拉动式生产。传统的生产模式往往是推动式的, 即根据销售预测生产计划来推动生产。而拉动式生产则是根据实际需求来进行生产, 避免了过度生产和库存积压的问题。通过建立基于客户需求的拉动生产系统, 供应链各个环节能够更加紧密地协同工作, 实现真正的按需生产。

最后, 供应链精益生产还强调持续改进和学习的原则。它要求企业不断反思和改进当前的管理方法和流程, 通过精益工具和技术的运用, 如价值流映射、Kanban系统和持续改进循环(PDCA循环), 来优化供应链的运作效率和质量水平。同时, 企业需要培养学习型组织的文化和氛围, 鼓励员工参与问题解决和持续改进的活动, 从而实现组织和个人能力的提升。

2 主机厂需求计划的特点与挑战

2.1 主机厂需求计划存在的问题与挑战

随着市场需求的波动和变化, 主机厂往往需要频繁地调整生产计划和需求量。然而, 由于信息传递的滞后和不完整, 导致供应商和其他供应链成员无法及时获得准确的需求信息, 影响了供应链的整体协同和响应能力。另外, 供应链中的多个环节和参与者之间往往存在信息孤岛, 缺乏有效的沟通和协作机制, 进

一步加大了需求计划的不准确性和不稳定性。由于供应链的复杂性和分工特点,主机厂和供应商之间存在不同的组织结构和业务流程,导致信息传递和反馈的延迟。主机厂往往需要将销售预测和市场需求转化为供应商可以理解和实施的生产计划,然而,这个过程中因为信息滞后和层级冲突,导致需求计划与实际生产存在差异,给供应链带来了不必要的风险和成本。

此外,主机厂需求计划还面临着需求预测的不确定性和复杂性。在一个多样化和快速变化的市场环境中,主机厂需要准确预测和把握市场需求的变化趋势,以及对新产品和技术的需求。

在面对这些问题和挑战时,主机厂需求计划需要采取一系列的措施和解决方案。首先,建立良好的信息共享和协作机制,促进供应链各个环节和参与者之间的信息流畅和沟通。其次,引入先进的预测和规划技术,如数据分析和人工智能,提高需求预测的准确性和稳定性。另外,加强供应链的灵活性和适应性,通过建立弹性供应链和流程,对需求波动和变化做出快速响应。

2.2 供应链与主机厂需求计划的关系

供应链的各个环节和参与者包括原料供应商、生产加工环节、物流配送环节以及销售和售后环节等,它们之间的无缝衔接和紧密配合可以确保主机厂能够准确了解市场需求,并将需求转化为可执行的生产计划。供应链精益生产的原则和实践方法可以帮助优化各个环节的流程和效率,提高供应链的敏捷性和灵活性,进而对主机厂需求计划的准确性和稳定性产生积极的影响。

主机厂需求计划通常包括生产计划、订单量、交付日期等信息,它们对于供应链的生产和供应决策具有直接影响。供应商和其他供应链成员需要根据主机厂的需求计划进行产能规划、库存管理和物流协调,以确保按时交付符合要求的产品和服务。另外,供应链参与者还需要将主机厂需求计划与自身的生产和运营计划进行有效对接,使得供应链的各个环节能够紧密衔接和高效运作。

供应链精益生产注重价值流视角和拉动式生产,这对于主机厂需求计划的准确性和稳定性非常关键。通过全面了解供应链的每个环节和步骤,主机厂可以更好地理解市场需求和供应链各个节点之间的关系,并根据实际需求进行拉动式的生产计划制定。同时,供应链精益生产还强调持续改进和学习的原则,这可以帮助主机厂不断优化需求计划的制定和执行过程,提高供应链的效率和响应能力。

3 供应链精益生产与主机厂需求计划的匹配研究

3.1 需求预测方法的选择与优化

在选择需求预测方法时,需要综合考虑供应链的特点、产品的生命周期以及市场的变化趋势等因素。常用的需求预测方法包括定性分析、时间序列分析、回归分析、传统统计模型、机器学习等^[2]。定性分析适用于行业知识丰富的领域,通过专家判断和经验总结来预测需求;时间序列分析可以利用历史数据的模式和趋势进行预测;回归分析则考虑多个变量之间的关系,对需求进行预测。传统统计模型通常将历史数据和趋势进行线性或非线性分析,适用于稳定和可预测的市场;机器学习方法则可以基于大数据和算法模型进行需求预测,在复杂和快速变化的市场中具有优势。在选择需求预测方法时,需要根据实际情况进行权衡,选择适合自身业务的方法。

无论选择何种需求预测方法,都需要进行优化和改进,以提高准确性。首先,对于定性分析方法,在专家判断和经验总结的基础上可以引入量化分析方法,将主观因素转化为客观指标,提高预测的科学性。对于时间序列分析和回归分析方法,可以通过选择合适的模型、参数调优等方式提高预测精度。对于传统统计模型和机器学习方法,可以优化数据特征工程、算法模型选择和训练等方面,以提高预测的准确性和稳定性。此外,还可以通过引入市场调研和反馈机制,不断对需求预测进行验证和调整,进一步优化预测效果。

3.2 建立灵活的生产计划调整机制

主机厂需要密切关注市场的快速变化和需求的波动,并与供应链成员进行紧密合作和信息共享,以确保获取准确的市场信息和供应链状态。同时,主机厂还需要评估供应链的实际能力和资源状况,包括生产设备、人力资源、原材料供应等方面。只有在充分了解市场需求和供应链能力的基础上,才能制定合理的生产计划调整机制。其还需要建立高效的沟通渠道和协调机制,与供应链的各个环节保持及时的信息传递和沟通。当市场需求出现变化时,主机厂应能够迅速调整生产计划,包括产品种类、数量和交付时间等方面^[3]。此外,主机厂还需与供应链成员共同研究和制定相应的补救措施,以应对突发情况和供应链中的问题。只有在快速响应的能力下,灵活的生产计划调整机制才能真正发挥作用。

主机厂在进行生产计划调整时,需要充分评估各种因素的影响,尽量减少对供应链其他环节和参与者的干扰。同时,为了提高决策的准确性,主机厂还可

以借助现代技术手段,如数据分析、人工智能等,进行辅助决策和预测。通过科学合理的评估和决策,可以实现生产计划调整的精准性和有效性。

3.3 建立共享信息平台

传统供应链中,各环节的信息流通存在时滞和断层的问题,导致需求预测和生产计划的准确性不高。通过建立共享信息平台,主机厂可以与供应商、物流公司等参与者实时共享需求、库存、生产进度等关键信息,提高信息的准确性和及时性。这样一来,供应链各环节的决策将更加基于真实可靠的数据,从而提高整体供应链的效率和准确性。

供应链管理涉及多个环节和参与者之间的紧密协作。然而,由于信息闭塞和沟通障碍,常常出现信息不对称和决策不协调的情况。通过建立共享信息平台,供应链各参与者可以实时了解彼此的需求和能力,更好地协调生产计划、物流配送等关键活动。同时,共享信息平台还可以提供协同工具和功能,比如即时通讯、共享日历等,加强参与者之间的沟通和合作,提高协作效率。

通过共享信息平台收集到的大数据可以进行深度分析,应用数据挖掘、人工智能等技术手段,提取出市场趋势、潜在需求等有价值的信息。这些信息可以为主机厂提供辅助决策的依据,优化需求预测方法和生产计划策略。同时,共享信息平台还可以建立反馈机制,将市场信息、顾客反馈等快速传达给供应链各环节,进一步完善需求预测和生产计划。

3.4 搭建协同合作伙伴关系

主机厂需要与供应链成员建立长期稳定的合作关系。这种关系基于信任、共享价值和共同发展的原则,确保各方能够共同面对市场环境的变化,并取得长期的共赢效果。主机厂可以与供应商、制造商、物流公司等进行合作伙伴选择,选择与自身业务和战略目标相契合的企业,共同构建稳定的供应链合作体系。供应链成员之间的信息共享对于实现供应链精益生产和需求计划匹配至关重要。主机厂可以利用现代信息技术,建立共享平台或系统,促进实时信息的传递和共享。此外,定期的会议、合作项目和工作坊等形式也可以加强供应链成员之间的沟通和交流,提高协同合作效果。

最后,协同合作伙伴关系还需要建立共同的目标和绩效评估机制。主机厂与供应链成员应该制定明确的目标和指标,以便实现协同作业和绩效的测量。同时,主机厂还应建立有效的绩效评估机制,对供应链成员的表现进行评价和奖惩。这样可以激励各方积极参与

协同合作,提高供应链的整体效率和效益。

3.5 推行持续改进与优化

主机厂和供应链中的各个参与者应该将持续改进视为一项重要的工作,在组织层面上制定相关的政策和目标,并通过培训和教育,激发员工的改进意识和能动性^[4]。同时,主机厂还应该鼓励供应链中的各个成员提出改进的建议和意见,并提供相应的奖励和认可,以促进改进活动的持续推进和稳定发展。

此外,推行持续改进与优化需要对供应链的各个环节进行全面的分析和评估。主机厂可以采用一些工具和方法,如价值流图、影子管理等,对供应链的架构、流程和关键指标进行细致的分析。在此基础上,可以识别出存在的问题和瓶颈,并制定相应的改进措施。这些改进措施应该立足于实际情况,充分考虑供应链参与者之间的协同效应,以最大限度地提高供应链的整体绩效。

最后,推行持续改进与优化需要建立一套科学的绩效评估体系。主机厂可以制定合理的指标和评估方法,对供应链的各个环节和成员进行综合评估。通过定期的绩效评估,可以发现存在的问题,并及时采取纠正措施。此外,主机厂还可以与供应链成员建立共享学习平台,通过经验交流和知识分享,促进持续改进和卓越绩效。

4 结语

供应链精益生产与主机厂需求计划的匹配研究旨在优化供应链运作,提高资源利用效率,增强市场响应能力。本文聚焦于搭建协同合作伙伴关系和推行持续改进与优化两个方面进行讨论。通过选择合适的需求预测方法、建立灵活的生产计划调整机制、建立共享信息平台,以及搭建协同合作伙伴关系,可以实现供应链与主机厂需求计划的良好匹配,促进企业的持续改进和卓越绩效。

参考文献:

- [1] 冯如,陈茫,吴旭.基于精益生产理论的汽配企业供应链策略研究[J].大众科技,2022,24(09):175-178.
- [2] 姚美君.供应链的精益管理在A企业的应用研究[D].西安:西安建筑科技大学,2021.
- [3] 刘佳琪.基于精益生产理论的绿色供应链库存管理优化研究[J].科技创新导报,2018,15(21):191-192.
- [4] 黄华.以供应链为导向的中小企业精益生产模式[D].南京:东南大学,2018.

机械工程自动化在制造业中的应用与发展趋势

刘丽莉

(西宁市科技创新促进中心, 青海 西宁 810000)

摘要 制造业是提升我国国民经济的重要行业之一, 新时期, 机械自动化技术的应用推动着制造业朝智能化、现代化方向发展。为进一步推动我国机械制造业长足发展, 本文立足新时代, 着重分析机械工程自动化在制造业中的具体应用, 了解了机械工程自动化的概念, 阐述了机械工程自动化技术的主要特点以及优点, 说明了机械自动化技术在制造业中的具体应用, 最后总结了机械工程自动化技术的发展趋势。

关键词 机械工程; 自动化技术; 制造业; 发展趋势

中图分类号: F424

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0073-03

信息技术的发展与应用为我们的生活带来了诸多便利, 同时也推动着社会中各领域的改革与发展。高附加值制造产业发展背景下, 应当做好对机械工程技术的全面研究, 从实际出发, 应用高新技术提高机械工程技术水平, 以此实现机械制造产业高度的提升。目前, 机械工程自动化技术已被广泛应用到制造业中, 以青海地区为例, 围绕电力装备、化工通用装备、重型机械等领域绿色低碳需求, 聚焦重点工序, 加强先进铸造、锻压、焊接与热处理等基础制造工艺与新技术融合发展, 实施智能化、绿色化改造, 极大地降低了企业在生产中的成本, 提高了产品的生产效率和质量。为有效提升机械工程自动化技术的应用价值, 推动我国制造行业长足发展, 需做好对该技术的全方位研究。

1 机械工程自动化技术概述

机械工程和自动化技术就是指将发达的技术应用到机械制造的过程中, 通过应用该技术, 加快对原材料的加工与生产, 同时也使产品质量得到提升。^[1]即在具体的机械制造中, 借助信息技术以及自动化技术合理安排机械设计工作, 通过这些技术的应用, 引导机器完成一系列的生产工作。关于印发《青海省工业领域碳达峰实施方案》明确指出青海省装备制造行业应基于绿色低碳需求, 加强基础制造工艺与新技术的融合, 提升关键技术应用能力, 全面增强制造业的自动化水平。随着通知的发布, 对制造行业提出了新的标准与要求。因此, 需要应用机械工程自动化技术, 在自动化运行的过程中完成一系列的机械生产工作, 并实现产业的全面拓展。

2 机械工程自动化技术的主要特点

2.1 综合化

在制造业发展中, 机械工程自动化技术被广泛应用, 该技术最大的特点就是综合化, 主要体现在机械产品生产的各个方面。从当前机械产品生产来看, 利用自动化技术开展相应的生产工作, 不会只对机械产品进行相应的加工, 而是在实践中会综合各个方面的工作, 如市场调研、产品研发、产品加工等。整个流程体现出了极高的协调性和综合性, 能有效发挥现代化机械工程自动化技术的优势, 实现对机械制造各个环节的全面监控与管理, 切实提高各个环节的工作效率和质量, 全面满足机械工程生产要求。

2.2 一体化

除上述两个特点之外, 机械工程自动化技术还具有一体化的特点。在实践中, 应用此技术可以对生产技术进行有效整合, 在此基础上构建完整的技术运行体系, 可及时了解在生产过程中存在的不足, 从而采取针对性的措施进行解决, 最终可有效提高生产效率和质量。与此同时, 在一体化技术运行环境下, 能够有效提升技术应用价值, 发挥出技术整合的工作效率, 使得企业掌握更多的市场技术竞争实力。^[2]

3 机械工程自动化技术的优点

3.1 提高生产效率

随着我国制造企业的不断增加, 使得制造事业市场逐渐饱和, 各企业均面临着较大的竞争压力。对于制造企业而言, 想要在当前社会环境下站稳脚跟, 提高自身在市场中的核心竞争力, 树立优质的企业形象, 需由内而外地做好各个工作。制造业的核心工作以产

品生产为主,为切实提高生产效率和质量,企业应当积极引入并应用机械工程自动化技术,满足产品生产要求。从传统的机械工程来看,大多以人工方式进行,整个工程的各个环节都需要由人工进行监管,这在一定程度上会消耗大量的人力、物力和财力,同时,由于员工职业素养存在一定不同,在各生产环节可能会出现诸多不足,在一定程度上影响了生产效率和质量。而机械自动化技术就是把机械设备的诸多性能融合在一起,让机械设备不但操作简便,同时性能多样化。^[3]在该技术的应用下,可以实现各个环节的自动化进行,即使无人监管,机械作业系统也能稳定运行,从而实现自动化生产。不仅如此,在机械工程中,设备维护是至关重要的一个环节,在自动化技术的应用下,工作人员可以借助计算机分析机械设备的运行状态,将所生成的数据信息进行整理,从而总结出机械设备存在的问题,以此进行针对性的维护,提高工作效率。同时,还能将生成的数据信息上传至云端,以避免此类故障问题再次发生。从这一方面来说,在机械工程中,自动化技术的应用显著提高了机械生产的效率。

3.2 优化生产流程

在机械工程中,生产流程代表着产品从设计到进入市场的整个环节。从传统的机械生产角度来看,由于缺乏信息技术以及自动化技术的应用,生产流程十分繁琐,每一个环节都需要在人工的管理下有效进行,但在实践中常常会出现一些问题,导致无法对整个环节实现动态控制,无法提高产品加工的精度,这些问题在一定程度上降低了机械生产的质量。在机械工程自动化的应用下,通过信息技术以及自动化程序,可以实现对机械工程各环节的数据收集,通过对数据的分析,计算机可以对整个生产加工流程进行全面监控,找出生产流程中不足的部分,删除一些冗余的程序,从而实现优化生产流程的目的,降低了机械生产成本。

3.3 提高产品质量

对于制造企业而言,产品的质量决定着企业在市场中的高度。在传统的机械制造加工中,各生产者会运用专业的技术对机械设备进行操作,每一个环节都需要管理者进行监管,确保各个环节的开展符合生产标准。虽然此种方式能够对生产全过程进行监督,但由于人工操作稳定性不高,且时常出现生产失误的问题,对机械产品的质量造成了一定影响。应用自动化技术,可以实现各个环节的自动化运行,确保生产节奏保持一致,以此提高生产的稳定性和产品的质量。

4 机械工程自动化在制造业中的应用

目前,随着机械工程自动化技术的应用,青海省已步入装备制造产业的拓展工程发展阶段,实施装备制造产业拓展工程,打造青海装备制造竞争新优势,到2035年实现产值约200亿元。在拓展工程项目中,新能源发电及储存装备、新能源汽车、节能环保设备、智能制造设备、轨道交通装备产业等受到了重点的关注。以下对机械工程自动化技术的应用展开全面分析。

4.1 集成化技术

在机械工程制造中,由于生产环节众多,涉及内容广泛,所以在进行生产时,需结合多种技术,将多种技术集成为一个整体,充分发挥各个技术的功能和优势,从而实现机械生产的自动化运行。从这一方面来说,在制造业中,集成化技术成为主要的技术之一。集成化技术涵盖了多种技术,如计算机技术、云计算技术、系统测试技术等。将这些技术融为一体,全面地应用到机械工程生产中,能有效提高生产的效率和质量。需要注意的是,集成化技术的应用效果显著,但需要较强的理论支撑以及实践操作,对于技术人员来说,需具备理论知识基础以及实践操作能力,在实践中将各类技术有效整合,全面了解每一项技术的应用特点和功能,将其应用到机械生产的各个环节中,从而实现自动化作业。

4.2 智能化技术

在机械工程自动化技术中,智能化技术是主要的技术之一,该技术的应用可满足制造业现代化生产的需要。将智能制造融入机械制造企业的发展脉络当中,提升整个生产系统的拟人化能力。^[4]通常来说,该技术可被广泛应用于产品生产以及管理环节。从产品生产的角度讲,应用智能化技术可以对产品设计、产品生产、产品检验等各个环节进行全面监控,同时,还可将智能化技术添加到机械产品之中,确保机械产品的智能化水平得以提升,从而满足机械产品的数字化、智能化发展需求。从管理的角度来讲,运用智能化技术,可以实现对生产环节的全方位管理。管理人员能够在智能化技术的帮助下借助计算机、监控设备、管理软件等载体进行生产流程的管理,便于管理人员及时找出生产环节的问题,并进行针对性的解决,从而消除在机械生产中的隐患。不仅如此,在机械生产中,管理人员还可借助智能化技术优化管理方案,确保管理工作更加科学、精细,为机械工程开展打下坚实基础。另外,智能化技术在智能制造装备工程中发挥出了极高的应用价值,主要的发展方向是发展智能设备软、

硬件规模化生产,加大对人工智能、云计算等先进计算机技术的研发和引进,为企业、社会、居民提供一站式智能化解决方案。发展智能可穿戴设备、智能代步工具、智能工业机器人等系列产品。远期探索发展无人机、直升机、通用航空装备以及北斗导航终端产品研发与制造。

4.3 虚拟化技术

虚拟化技术是当前机械工程生产中必不可少的技术之一,该技术的应用能够及时发现生产过程中的主要问题,帮助工作人员及时找出问题并采取针对性的措施解决从源头上消除问题,提高生产质量。虚拟化技术主要是指在机械工程生产中,应用该技术将既有的加工产品转化为数字模型,在此基础上借助计算机对机械设备的各个零部件和生产系统进行分析,找出其中的问题。与此同时,在实践中,技术人员还可通过虚拟化技术构建仿真分析模型,通过对模型的了解与分析,直观地了解在生产过程中的一些问题,及时调整生产方案和制造方案,以此提高产品生产质量,减少返工的问题,降低企业生产成本。在虚拟化技术中,CAD 辅助设计是常用的软件之一,应用这一软件,可以实现对各类产品的三维建模,并在计算机上生成相应的加工图纸,从而降低设计难度。

4.4 柔性自动化技术

在机械工程中,柔性自动化技术也是不可缺少的技术之一,通过该技术的应用,能够保证生产系统的稳定性和可靠性,从而提高产品生产效率和质量。该技术主要是电子技术与机械技术的结合,其加工程序十分灵活,也被称之为可变自动化技术。在生产量较大时,柔性生产与生产率是相悖的。^[5]为减少在生产过程中的生产时间、降低企业的生产成本、全面提高生产效率和制造工业的柔性,便需要充分应用到柔性自动化技术,以此满足市场的发展趋势,提高产品的市场畅销度。尤其在当前环境下,机械产品的设计要求不断增加,机械产品也逐渐朝着多元化的方向发展,为了满足广大客户的实际需求,需做好对产品的针对性设计。而在整个过程中,则需要应用到柔性自动化技术,对相关的产品生产要素、技术要素、营销要素进行综合分析和整理。

5 机械工程自动化技术的发展趋势

5.1 数据智能化发展

数据智能自动化主要是指机械自动化生产过程中对于人工智能的控制及模拟。在现代化生产领域中,

生产数据是至关重要的一部分,所有的生产项目都会将生产数据作为主要的依据,对数据进行分析,在此基础上进行针对性的产品生产。从这一方面来说,机械工程自动化技术必将朝着数据智能化的方向发展。

5.2 人机一体化发展

机械工程自动化技术的应用显著提升了企业的生产效率和质量,在整个过程中,产品、环境、人是不可缺少的三要素,也是人机一体化自动化制造系统的组成要件。在制造业的现代化发展中,自动化技术的应用价值通常需要由人和产品进行反映,产品和人之间是相辅相成的。人机一体化可以实现各个方面的整合,将系统运行、生产操作、屏幕显示多个方面集合在一起,显著降低了控制的难度。在未来,我国制造业必将朝着更加多元化的方向发展,而人机一体化不是机械工程自动化技术的发展趋势之一。

5.3 绿色型发展

在机械工程生产中,通常会消耗大量的资源以及材料,借助自动化技术能够降低企业的生产成本,减少能源消耗,满足当前绿色环保的制造理念。在未来,机械工程自动化技术必将朝着绿色型发展。在生产的过程中,可以全方位减少能源消耗,实现对环境污染的控制,保障机械工程中的无污染、低耗能的生产。

6 结语

总而言之,在新时期下,我国制造业发展得如火如荼,机械工程自动化技术被广泛应用到该行业中。通过对该技术的分析,了解到在机械工程生产中,集成化技术、智能化技术、虚拟化技术以及柔性自动化技术呈现出了极高的应用效果,在未来,自动化技术必将朝着数据智能化、人机一体化以及绿色环保型方向发展。

参考文献:

- [1] 胡珺,罗浩恺.试论机械工程及自动化创新实践[J].房地产导刊,2021(14):291.
- [2] 涂胜,任平川,李朋根.机械工程自动化在制造业中的标准化应用[J].互动软件,2020(04):189-190.
- [3] 林媛媛.机械自动化技术发展趋势及要点[J].国际援助,2020(14):158.
- [4] 石志铭.机械工程及自动化在制造中的应用及发展趋势[J].今日自动化,2022(10):78-80.
- [5] 孙梓雄.自动化控制技术在机械制造中的应用与发展趋势[J].今日自动化,2021(07):140-141.

全国一体化背景下的数据中心配电架构研究与分析

胡鹏涛¹, 齐刚¹, 李明², 张志钰¹, 巩国栋¹

(1. 广东南方电信规划咨询设计院有限公司, 广东 深圳 518045;

2. 中国移动通信集团甘肃有限公司, 甘肃 兰州 730070)

摘要 在全国一体化背景下, 数据中心的建设正在高速发展, 配电系统作为数据中心的重要组成部分, 其安全、稳定、可靠性决定了数据中心的可持续性和业务连续性, 积极探索数据中心配电架构的优化, 探索对新型配电设备的应用, 是数据中心可持续发展所必须面临的, 本文围绕数据中心及其配电系统的构成、数据中心配电系统的研究方向进行详细阐述与研究, 在数据中心的配电系统中, 高效节能的配电设备是数据中心向着低碳方向发展的必由之路, 同时, 本文总结了数据中心配电系统规划设计经验, 展望了数据中心未来发展方向, 旨在对于推动数据中心产业高效、节能、低碳、可持续发展有借鉴意义。

关键词 数据中心; 配电系统; 低碳

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0076-03

1 概述

随着国家“东数西算”战略目标的提出, 数据中心(Data Center, DC)迎来了高速发展。DC产业链发展迎来了黄金期, 取得了长足的进步, 与此同时, 数据中心发展所带来的超高能源消耗引起了全社会的关注, 加之我国实现“双碳”战略目标, 因此建设节能、绿色、高效、低碳的DC是产业发展必须解决的问题。

针对我国快速发展的DC产业, 工信部相关文件明确指出: 对我国新建大型和超大型DC的电能利用效率(PUE)做出了相关要求, 对于新建大型及以上数据中心PUE值低于1.4, 同时在《“十四五”信息通信行业发展规划》中提出, 至2025年底, 新建大型及以上数据中心PUE值要下降到1.3以下^[1]。

数据中心作为一个综合性建筑物, 其低碳化发展受到了全行业的关注, 近年来, 围绕数据中心低碳建设, 相关的技术层出不穷, 如新建筑技术及建筑材料, 场地内海绵城市设计, 导光管与智能照明系统、冰蓄冷+常规水冷、废水的再生综合利用、装配式建筑、直流配电系统、使用具有明确碳排放因子的建材, 以上技术的发展与成熟给数据中心的低碳化发展创造了技术条件。

2 数据中心及其配电系统的构成

根据其设备的构成, DC主要由IT系统、配电系统、制冷系统、其他系统组成, 而配电系统是限制DC发展的重要因素, 配电系统主要为保障DC正常运行能源转

换基础设施, 其构成主要为市电引入、高压配电、低压配电、通信电源、机架配电、油机配电等^[2]。各系统主要功能如下:

1. 市电引入: 自电网或变电站为数据中心引入10kV市电, 是数据中心可靠运行的能量源泉, 其可靠性与稳定性对于数据中心至关重要。

2. 高压配电系统: 主要由进线柜、出线柜、联络柜等组成, 完成10kV市电的能量分配, 满足后端变压器接入需要, 作为电网与数据中兴供配电系统的“中介”。

3. 低压配电系统: 主要由变压器、进线柜、市电油机切换柜、电容补偿柜、馈线柜及联络柜组成, 后端接入各类负载, 如IT负载、空调负载及其他负载等。

4. 通信电源系统: 主要进行电能净化, 通过蓄电池组保证通信设备不间断供电, 常见的有-48V开关电源系统、UPS系统、高压直流系统等。

5. 机架配电系统: 主要配置在IT机房, 用于机房内部机架配电, 如交直流列头柜或配电箱。

6. 油机配电系统: 主要为数据中心提供保障, 确保在市电停电的情况下数据中心能够持续运行, 按照电压等级分为高压油机和低压油机。

3 数据中心配电架构研究

3.1 合理选择供电模式、避免过渡冗余

随着数据中心的快速发展, 数据中心的配电结构根据不同的业务等级, 有着不同的供电模式, 以行业

主流发展为例,主要有以下集中冗余供电模式:

3.1.1 2N 供电模式

2N 供电模式下,配电系统由两套配电单元构成,互为备份运行,两个配电单元同时运行,每一个配电单元均能满足所有负载的供电要求。正常运行时,每个配电单元向后端负载提供 50% 的容量,当其中一个配电单元发生故障,停止运行时,另一个配电单元向负载提供 100% 的容量^[3]。

3.1.2 DR 供电模式

DR 供电模式下,配电系统由多个(一般为 3 个及以上)配置相同的配电单元组成,多个单元同时运行,将负载均分为多组,每个配电单元为相对应的负载进行供电,形成“交叉”供电方式,以 3 个配电单元组成的 DR 供电模式,正常运行时,每个配电单元的负载率为 66.67%,当其中一个配电单元发生故障时,另外 2 个配电单元承担全部负载^[4]。

3.1.3 RR 供电模式

RR 供电模式下,配电系统由多个配电单元组成,其中备用电源由其中一个配电单元承担,当任意一个配电单元发生故障时,通过自动切换单元,由备用配电单元承担其全部负载。

在可用性、建设成本、运行成本、系统架构、实现物理隔离、运维难度等方面,上述几种供电模式各有利弊,在实际建设过程中,要因地制宜地确定供电模式,以满足其可靠性和经济性。

3.2 探索新技术、提升利用率

3.2.1 高压直流(High Voltage Direct Current, HVDC)系统

高压直流系统集合了-48V 开关系统和不间断电源系统的优点,在节能、可靠性高、节约空间等方面技术优势明显。

1. 节能:与 UPS 系统相比,高压直流系统的转换环节更少,转换效率更高,能源利用率更高。

2. 可靠性高:相比传统的不间断电源系统,高压直流系统配套的蓄电池与系统输出母线并接,系统供电的可靠性更高。

3. 节约空间:由于高压直流系统的集约化程度更高,系统可靠性更强,因此相对于传统的不间断电源系统,其系统备份更为简洁,在空间占用、场地使用方面优势更为明显。

3.2.2 一体化电力模块

一体化电力模块主要由变压器、进线开关、母联开关、SVG(static var generator)和 APF(active power filter)补偿模块、UPS 主机、维修旁路开关、馈线开

关组成,相对于传统方案,由于减少了能源转换的环节,减少了传递链路的长度,有色金属消耗显著降低,系统效率提升明显,在 UPS 主机双变换与智能工作模式下,系统效率提升 1%~3%,利于降低数据中心 PUE,节能降耗效益明显,对于大型数据中心来说,除了提升能源利用效率外,将进一步推动数据中心模块化、集约化管理,数据中心的功能单元布局将更加合理、更加规范、更加人性化、更能适应多元化的市场需求。

3.3 应用可再生能源,助力数据节能减碳

近年来,随着我国“双碳”战略的落地实施,加之数据中心能耗持续增加,我国作为可再生能源资源大国,各类可再生能源资源丰富。目前,数据中心可再生能源利用主要有以下方式:市场化交易直接采购可再生能源,绿色电力证书,分布式可再生能源发电。随着近年来新能源发电技术的日趋成熟,数据中心的可再生能源应用方面有了更多的选择,构建“源网荷储”协同网架,实现能源互补利用,改善数据中心园区的能源结构,保障了园区供能可靠与稳定,降低了用能与运行成本;利用电力电子变压器多端口的特点,构建高/低压、交/直流统一接入的一体化电源系统,可实现分布式能源的就地利用,充分降低数据中心供电能耗,进一步提升数据中心负荷的高效供电能力。在规划设计阶段、工程建设阶段、维护运营阶段进行差异化布局和规划,分期投资,按需建设,避免由于基础设备超配引起的能源浪费。

另外,由于数据中心业务负载波动性较小,而光伏、风电等可再生能源产生的电能存在峰谷现象,这就要求配置储能设施完成电能储存,进而平衡上述问题,如此可进一步提升可再生能源使用规模及比例。同时,低价电充电,高电价时段放电,可节约电费;补充电能,克服用电高峰时的电力不足^[5]。

4 数据中心配电系统规划设计经验总结

配电系统作为数据中心的能耗结构中的又一耗能单元,从大量的工程实践经验表明,数据中心机架等级、单机架功耗、业务支撑等级、新型配电设备的应用、可再生能源的利用程度在一定程度上决定了数据中心配电系统的节能水平,当前数据中心的建设正在如火如荼地进行着,依据上述技术演进与工程实践,本文作者结合多年工程规划设计实践,对于数据中心配电系统进行系统的规划设计,建议在设计前策划、设计中落实、设计后总结,贯彻全生命周期的服务理念,旨在实现数据中心配电结构的优化提升,推动数据中心产业高效、节能、低碳、可持续发展。

4.1 设计前周密策划

设计前要合理确定关键指标,如机房建设级别、单机架功率、同时系数、需要系数的取定,以便合理规划配电系统的容量,适度超前,避免过度冗余;重点关注关键设备、关键参数、关键要求,如配电柜端子配置、断路器组合、建设个性化要求,厘清内、外部分工界面:明确工作界面、交付时间点,强化专业内部及专业间的互动以便落实建设单位意图,通过周密策划,明确工作思路和工作方向,为后续工作奠定基础。

4.2 设计中强化落实

设计中采用模块化、结构化设计思路,为后续系统调整、图纸修正奠定基础,提升工作效率;规范设计、规范绘图,系统架构及布局规划合理,避免过渡冗余或线路迂回;形成一系统、二平面、三路由、四清单的设计思路与设计逻辑,注重系统架构设计;把控关键交付时间点、交付成果件的要求,扎实落实设计意图,落实设计思想,从始至终贯彻“一张蓝图绘到底”的设计逻辑,注重落实相关技术要点和技术要求。

4.3 设计后注重总结

规划设计工作完成后进行设计工作后评估,总结经验及不足,避免同类型错误发生;细化各专业方案调整对于整体设计的影响;整理设计不足或错误案例清单,指导后续同类型项目交付与实施;总结各专业制图图集、标准、大样图;定期进行客户回访,闭环管理,通过系统应用鉴定设计的合理性;通过不断地经验积累和技术总结以指导后续类似项目的落地实施,避免重复错误或纰漏出线,总结项目案例,形成标准化设计成果。

5 数据中心发展方向展望

伴随着数据中心业务需求多样性、技术发展的成熟性,未来数据中心将沿着低碳、多元、模块、智能化的方向发展,数据中心作为数字经济中的重要载体,其在数字经济的指导地位将更加突出,将进一步带动上下游产业的发展,数据将成为又一交易元素,大数据产业将迎来新的发展机遇,将进一步推动经济和社会进步,形成行业赛道。

5.1 低碳化

“双碳”战略促使数据中心向低碳化方向发展。数据中心将从规划、建设、运维、运营等多个阶段贯彻“低碳”发展理念,光伏、风电将更加普遍地应用于数据中心,源头绿色化、用能高效化将成为数据中心可持续发展的重要因素,围绕数据中心低碳化的产品将更

多地推向市场,围绕数据中心低碳化的产业链将会更加丰富、更加完善,大数据中心的低碳化发展将是大势所趋。

5.2 多元化

近年来,高密度、高算力的业务需求应运而生,数据中心未来将面对更加复杂的应用场景,数据中心的本质是空间、电力、制冷和网络等四大能力的有机统一,数据中心的需求是空间、电力、制冷和网络的个性化需求,如何实现数据中心能力与需求匹配将成为数据中心规划建设的难点^[6],未来多样化的业务需求将会催生相关技术不断革新、不断发展,最终实现行业的多元化发展和进步。

5.3 模块化

未来,从数据中心供电系统到制冷系统,系统的架构将更加简洁、更利于工厂预制,数据中心的建设模式将更加灵活,系统部署将更加快速、高效,建设周期将进一步缩短,应对紧急业务的能力将进一步提升,尤其是地价敏感区域,业务需求的热点区域,模块化的建设模式特点鲜明、优势明显,伴随着模块化技术的进一步完善和进步,数据中心的模块化发展将会更加的深入人心。

5.4 智能化

随着互联网、物联网、人工智能技术的快速发展,数据中心运维朝着智能化方向发展。数据中心的安全防护将从当前被动响应到主动预防,系统的容错能力将大幅度提升,如通过应用自动巡检机器人等设备,使得数据中心的安全防线将更加牢固、更加可靠;“规建维售”的体系将更加完善,数据中心的智能化水平将更加完善,数据中心将不再是一个简单的工业化产物,而将成为一个智能化的载体。

参考文献:

- [1] 郭利群.HVDC在数据中心的节能作用浅析[J].智能建筑电气技术,2019(06):22-25.
- [2] 胡鹏涛,高雅.面向5G的数据中心供配电系统设计与实现[J].电子技术与软件工程,2019(06):216-218.
- [3] 钟景华.数据中心供配电系统架构及备用电源的选择[J].建筑电气,2018,37(01):3-7.
- [4] 陈明霞.银行数据中心供配电系统设计探析[J].安徽建筑,2019,26(09):227-229.
- [5] 周婷,李婷,常传源.基于碳中和的数据中心绿色发展策略研究[J].河南科技,2023,42(06):155-158.
- [6] 王翔.浅谈金融数据中心项目的规划选址及可行性分析[J].建筑设计管理,2019,36(07):54-56.

智慧工地在安全生产标准化建设中的探索

侯武军, 王德宇, 马 超

(陕西建工第十二建设集团有限公司, 陕西 安康 725000)

摘 要 智慧工地作为一种新兴的管理模式, 已经在建筑行业中得到广泛应用。本文通过对智慧工地在安全生产标准化建设中的探索, 分析了智慧工地对安全管理的影响和作用。首先, 智慧工地通过引入先进的技术和工具, 提高了施工过程的安全性和可控性。其次, 通过数据的收集和分析, 智慧工地可以实现实时监测和预警, 及时发现和解决安全隐患。此外, 智慧工地还能够提供培训和教育资源, 提升员工的安全意识和技能。因此, 本文认为智慧工地在安全生产标准化建设中发挥着重要的作用, 对建筑行业的安全管理具有积极的促进意义。

关键词 智慧工地; 安全生产; 标准化建设; 安全管理

中图分类号: TU714

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0079-03

随着建筑行业的快速发展, 安全生产问题日益凸显。传统的安全管理模式已经无法满足日益复杂的施工需求。智慧工地作为一种新兴的管理模式, 通过引入先进的技术和工具, 为安全生产提供了新的解决方案。本文旨在探讨智慧工地在安全生产标准化建设中的应用和作用, 为建筑行业的安全管理提供参考和借鉴。

1 智慧工地的基本概念和特点

1.1 智慧工地的定义和范围

智慧工地是指利用先进的信息技术、物联网技术和人工智能技术等, 通过对施工现场各种数据的采集、分析和处理, 实现对施工过程的智能化监控和管理的现代化施工场所。智慧工地的范围包括但不限于建筑工地、道路施工工地、桥梁施工工地等。

1.2 智慧工地的特点和优势

1.2.1 实时监测和预警

智慧工地可以通过传感器网络对施工现场的各项指标进行实时监测, 如温度、湿度、噪声等环境参数, 设备的状况, 人员的行为等。一旦发现异常情况, 系统能够及时发出预警, 提醒管理人员采取相应的措施, 保障施工安全。

1.2.2 数据分析和决策支持

智慧工地通过对大量数据的采集和分析, 可以为管理人员提供决策支持。通过数据的统计和分析, 可以发现施工中存在的问题和隐患, 优化施工流程, 提高施工效率^[1]。同时, 还可以通过数据分析预测施工进度和资源需求, 提前做好准备。

1.2.3 资源管理和节能减排

智慧工地可以通过对设备的远程监控和调控, 实现对设备的智能化管理, 避免资源的浪费和能源的过度消耗。通过合理的资源调度和优化, 可以有效降低施工过程中的能源消耗和排放, 达到节能减排的目的。

1.2.4 培训和教育支持

智慧工地可以为施工人员提供培训和教育的支持。通过虚拟实验室、在线培训等方式, 可以提供全方位的学习资源, 帮助施工人员提升安全意识和技能水平。同时, 可以通过数据分析和监控系统, 发现工人的不良行为或操作不当, 并及时进行纠正。

1.2.5 安全管理和风险控制

智慧工地在安全管理和风险控制方面具有重要作用。通过实时监测和预警系统, 可以及时发现潜在的安全隐患, 减少事故的发生^[2]。同时, 通过数据分析和统计, 可以提供安全管理决策的参考依据, 优化施工流程, 提高施工效率。此外, 智慧工地还可以通过智能化的安全装备和机器人技术, 降低施工过程中的人员伤亡风险。

综上所述, 智慧工地通过引入先进的信息技术和人工智能技术, 实现对施工现场的智能化管理和控制, 具有实时监测和预警、数据分析和决策支持、资源管理和节能减排、培训和教育支持、安全管理和风险控制等特点和优势。智慧工地的应用将为施工行业带来更高效、安全、可持续发展。

2 智慧工地在安全管理中的应用

在智慧工地中, 安全管理是一个重要的方面。通过引入先进的技术和工具, 可以提高安全管理的效率

和准确性,降低事故的发生率。以下是几种智慧工地在安全管理中的应用。

2.1 技术和工具的引入

2.1.1 自动驾驶装备的应用

自动驾驶装备的应用不仅可以用于物料运输和搬运,还可以用于施工车辆的驾驶。通过自动驾驶技术,施工车辆可以自主导航和行驶,避免人为驾驶操作中的疲劳、分心等问题,降低事故风险^[3]。此外,自动驾驶装备还可以实时监测车辆的状态,如轮胎压力、油耗等,及时发现异常并进行预警,提高车辆的使用和维护效率。

2.1.2 无人机巡检的应用

无人机巡检在安全生产中的应用是一种创新的解决方案。首先,无人机可以搭载各种传感器和设备,如烟雾探测器、温度计、气体检测仪等,可以对施工现场的安全设备进行全面的检测和监控。通过无人机的高空视野和灵活机动性,可以快速地完成巡检任务,大大提高了检查的效率和准确性。其次,无人机巡检可以实现对安全设备的全天候监控。传统的巡检方式可能受到天气、时间和人力资源等限制,而无人机巡检可以在任何天气条件下进行,并且可以24小时不间断地进行监测。这样可以及时发现设备的故障和缺陷,避免潜在的安全隐患^[4]。

此外,无人机巡检还可以通过自动化的数据处理和分析,提供更加准确和全面的巡检报告。无人机搭载的传感器可以实时采集各种数据,如温度、湿度、气体浓度等,通过数据分析可以及时发现异常情况,并提供相应的处理建议。

2.1.3 3D打印技术的应用

3D打印技术在安全生产中的应用具有重要意义。首先,通过3D打印技术可以制作个性化的个人防护装备,如头盔、护目镜、耳塞等,这些装备可以根据个人的需求和身体特征进行定制,提供更好的保护效果。与传统的标准化防护装备相比,个性化的装备更加舒适、合适,可以降低工人的负担和不适感。其次,使用3D打印技术可以制造安全设备,如防护网、防护栏等。通过精确扫描和设计,可以制作符合建筑设备形状和尺寸的安全设备,减少安装误差和不合适的情况^[5]。这不仅提高了设备的适配性和安全性,还可以提高工作效率,减少安全风险。

2.2 数据的收集和分析

在智慧工地中,数据的收集和分析是实现安全管理的重要一环。

2.2.1 实时监测和预警系统

实时监测和预警系统通过各种传感器和监测设备对工地进行全面监测,并将数据实时传输到中央控制中心。这些传感器可以监测温度、湿度、气体浓度、噪声等环境参数,以及人员的位置、行为等信息。通过对这些数据进行分析和比对,系统可以准确地判断出是否存在安全隐患,并及时发出预警信息^[6]。例如,当监测到高温和低湿度时,系统可以预警工人可能中暑和脱水的风险,从而采取相应的防护措施。此外,实时监测和预警系统还可以结合视频监控技术,对施工现场进行实时视频监控。通过分析视频数据,系统可以及时发现异常情况,如人员倒地、设备故障等,从而迅速采取救援措施,保障施工人员的安全。

2.2.2 安全隐患的快速发现和解决

为了快速发现和解决安全隐患,智慧工地可以采用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术。利用VR技术,施工人员可以在虚拟环境中进行仿真训练,提高他们对安全事故的应对能力。此外,通过AR技术,施工人员可以在现实环境中使用增强现实眼镜或手机应用,实时获取与安全相关的信息和指导,帮助他们快速发现和解决安全隐患。除此之外,智慧工地还可以通过人工智能技术进行安全隐患的快速分析和处理。通过训练机器学习模型,系统可以自动识别工地上的安全隐患,如未佩戴安全帽、危险区域越界等,并及时发出警示。同时,系统还可以根据历史数据和实时监测数据,提供针对性的安全建议和措施,帮助施工人员解决问题。

通过进一步丰富和完善实时监测和预警系统以及安全隐患的快速发现和解决措施,智慧工地的安全管理将更加高效和精确。这些技术的应用能够及时发现安全问题,降低事故风险,提高工地的安全性和施工效率,为施工人员创造更安全和舒适的工作环境。

2.3 培训和教育资源的提供

在智慧工地中,培训和教育是保障工人安全的重要环节。

2.3.1 虚拟现实技术在培训中的应用

虚拟现实技术在工地培训中的应用可以提供更加真实和沉浸式的体验。通过虚拟现实眼镜或头盔,工人可以进入一个虚拟的工地环境,模拟实际工作场景。他们可以进行虚拟操作,如使用各种工具、机械设备等,以及应对各种紧急情况,如火灾、坍塌等。这种虚拟培训可以让工人在安全的环境中学习和练习,提高他们的安全技能和应变能力。此外,虚拟现实技术

还可以用于工地管理人员的培训。通过虚拟现实技术, 管理人员可以模拟管理工地的各种情况, 并学习如何进行决策和应对突发事件。他们可以在虚拟环境中进行模拟管理, 了解各种管理策略的效果, 并根据结果进行优化和改进。

2.3.2 数据分析和模拟实验的教育资源

为了提供更好的培训和教育资源, 智慧工地可以利用数据分析和模拟实验技术。通过对大量的施工数据进行分析, 可以获得有关施工过程、安全事故等方面的宝贵信息。这些数据可以被用来开发教育资源, 如案例分析、模拟训练等, 帮助工人和管理人员更好地了解施工过程中可能出现的问题和安全隐患, 并学习如何进行预防和处理。此外, 通过模拟实验技术, 可以在虚拟环境中进行各种实验。例如, 可以模拟不同天气条件下的施工情况, 通过调整参数和变量, 观察其对施工过程和安全风险的影响。这种模拟实验可以帮助工人和管理人员更好地理解施工过程 and 安全管理原理, 提高他们的技能和知识水平。通过进一步丰富和完善虚拟现实技术在培训中的应用以及数据分析和模拟实验的教育资源, 智慧工地可以提供更加全面和有效的培训和教育, 帮助工人和管理人员提高安全意识和技能水平, 从而减少安全事故的发生。

3 智慧工地对安全生产标准化建设的影响

3.1 提高施工过程的安全性和可控性

智慧工地通过引入各种先进技术和设备, 可以提高施工过程的安全性和可控性。例如, 通过安装传感器和监测设备, 可以实时监测工地的各项指标, 如温度、湿度、气体浓度等, 以及设备的运行状态和故障情况。这些监测数据可以及时反馈给工地管理人员, 使他们能够及时采取措施, 预防和解决潜在的安全问题。同时, 智慧工地还可以利用自动化和机器人技术来代替一些危险和重复性的工作, 减少工人的伤害风险。这些技术的应用使得施工过程更加安全和可控, 降低了安全事故的发生概率。

3.2 加强对安全隐患的监测和预防

智慧工地的应用可以加强对安全隐患的监测和预防。通过数据分析和模拟实验技术, 可以对工地的施工过程进行全面的分析, 识别可能存在的安全隐患和风险。基于这些分析结果, 可以制定相应的预防措施, 如改变施工流程、调整工程设计等^[7]。智慧工地还可以利用视频监控和人脸识别等技术, 对工地进行实时监测和管理, 及时发现和处理异常情况。这些监测和预防措施的应用, 可以大大提高工地的安全水平, 减

少安全事故的发生。

3.3 提升员工的安全意识和技能

智慧工地通过引入虚拟现实技术和培训资源, 可以提升员工的安全意识和技能。员工可以通过虚拟现实技术进行安全培训, 模拟实际工作场景, 学习如何应对各种紧急情况和危险工作环境。此外, 智慧工地还可以利用数据分析和模拟实验技术, 开发教育资源, 帮助员工了解施工过程中的安全问题和风险, 并学习如何进行预防和处理。这些培训和教育措施能够提高员工的安全意识和技能水平, 使他们能够更好地应对工地的安全挑战。

通过提高施工过程的安全性和可控性, 加强对安全隐患的监测和预防, 以及提升员工的安全意识和技能, 智慧工地对安全生产标准化建设产生了积极的影响。它不仅可以降低安全事故的发生概率, 也有助于构建更加安全和可持续的工地环境。

4 结论

智慧工地在安全生产标准化建设中具有重要的作用。通过引入先进的技术和工具, 智慧工地提高了施工过程的安全性和可控性; 通过数据的收集和分析, 智慧工地实现了实时监测和预警, 及时发现和解决安全隐患; 同时, 智慧工地还提供了培训和教育资源, 提升员工的安全意识和技能。总的来说, 智慧工地对安全生产标准化建设的影响是多方面的, 它提高了施工过程的安全性和可控性, 加强了对安全隐患的监测和预防, 并提升了员工的安全意识和技能。因此, 建筑行业应积极推广智慧工地的应用, 以提升安全管理水平, 保障施工人员和工地的安全。

参考文献:

- [1] 王燕. 建筑施工安全生产标准化建设的探讨 [J]. 上海建设科技, 2017(05):78-80.
- [2] 李洋. 建筑安全标准化管理方式的分析 [J]. 工程技术研究, 2016(05):153-160.
- [3] 王顺宇, 王晓磊. 建筑施工企业安全生产标准化建设探究 [J]. 建筑安全, 2015,30(04):31-34.
- [4] 翟勇, 刘继元. 浅谈建筑施工企业安全生产信息化管理的实际应用 [J]. 建筑安全, 2015,30(08):63-66.
- [5] 陈丹丹, 吴春学, 李寒. 基于智慧工地的施工安全管理技术研究及应用 [J]. 建筑安全, 2021,36(10):54-57.
- [6] 张旭旭. 建筑企业智慧工地本质安全管理研究 [D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2021.
- [7] 王宇祥. 智慧工地在建筑工程安全管理中的优势研究 [J]. 四川水泥, 2022(05):40-42.

电力物资综合一体化管理信息平台需求探讨

张诗曼

(国网京山市供电公司, 湖北 荆门 448000)

摘要 电力物资管理极为重要, 当前这个方面的管理虽然实现了信息化, 但是仍有不完善之处, 无法满足全过程管理要求, 也存在不够精细的问题, 不利于电力企业发展。基于电力物资管理信息化管理现状, 本文从进一步优化与更好地满足物资管理需求出发, 针对电力物资综合一体化管理信息平台进行研究, 在对业务功能需求、非业务功能需求以及其他特性需求进行分析之外, 围绕如何设计提出构想, 旨在对推动物资管理集成化、流程化、精细化、系统化有所裨益, 助力物资管理水平与质量提升。

关键词 电力物资; 综合一体化管理; 信息平台; 需求分析

中图分类号: F425

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0082-03

电力物资管理具有复杂性, 信息化背景下主要以ERP系统与ECP平台进行管理, 相较于传统管理模式有明显的改进, 通过业务信息化管理有效促进了管理成效提升。不过这种管理方式存在仅仅记录过程结果, 未能具体呈现每个环节实际情况的问题, 分析不能一步到位, 通常要导出相关数据以后人工分析, 比较麻烦, 且效率低, 不能满足当前对电力物资管理要求。针对这种情况必须要创新物资管理方式, 弥补ERP系统与ECP平台的不足。实际操作中应结合物资集约化、精细化、系统化、全过程管理要求, 分析业务功能非业务功能需求, 明确其他特性要求, 合理、有效地运用信息技术, 打造综合一体化管理信息平台, 更好地满足电力物资管理需求, 并促进管理水平提升。

1 综合一体化管理信息平台需求分析

电力物资综合一体化管理信息平台开发与建设之中, 需求分析是最为基础和重要的, 必须要全面调查研究, 从当前管理不足与集约化、系统化、精细化、全过程化需求出发, 针对平台所要具备的业务功能、非业务功能、其他方面需求等进行分析, 为平台设计提供依据。

1.1 业务功能需求

近年来电力物资管理紧跟发展趋势, 依托信息技术构建管理系统与平台, 从传统管理步入现代化管理阶段。电力物资管理牵扯内容比较多, 主要有物资计划、物资采购、物资使用、物资存储等, 现阶段最为重要是落实集约化管理要求, 综合一体化管理信息平台开发要紧密围绕这点, 结合“一强三优”与“两个转变”目标与要求^[1], 对业务功能需求进行分析, 最终要使

物资管理从以往多头分散式管理朝着整个各个方面、坚持集中与统一化管理发展。

1.1.1 计划管理

电力物资管理需要依据计划进行, 这就奠定了物资计划管理基础地位。管理中需要明确所掌握的物资情况与物资需求, 对于物资采购与使用做好安排, 既要保证物资供应满足需求, 又要促进物资利用率最大化。物资计划管理具有指导性与引领性, 是物资供应与其他方面管理的依据, 有助于物资供应链经济效益提升。“三集五大”发展战略下, 物资计划管理必须要具有全面性、合理性、准确性, 同时要及时展开, 促进全过程管理与集约化管理。电力物资计划管理之中, 应当结合具体的情况科学申报需求, 并确保所制定的物资管理计划可顺利执行。

综合一体化管理信息化平台开发中, 计划管理要满足平衡利库需求。ERP系统中包含了采购申请信息, 可依照批次提炼出来, 结合其中的物料编码, 明确两个方面情况: 一是领取但是没有使用物资情况; 二是可利库实体库物资状况, 为备品备件提供依据, 并平衡利库; 平台建设要满足采购申请退回查询需求, 对于ERP中被退回采购申请, 应当在综合一体化管理信息化平台同步显示。另外, 对于退回采购申请如果处理完成, 应当人工标记完成, 一般要在管理辅助平台进行, 防止出现混乱的情况; 平台要满足计划申报量统计需求, 过程中要对采购计划申报申请进行统计, 还要对中标状况进行统一, 操作中要以两种方式展开, 一种是报表, 另外一种是图形化。报表筛选要确定好条件, 以确保不会出现问题, 通常在依据公司名字、计划审批时间、招标批次进行的同时, 还要结合物料

编码、物料具体信息、中标公司等展开;平台应满足关键数据预警需求,这里一定要掌握关键数据,有两项指标^[2]:一是采购计划完成率;二是采购标准执行率。综合一体化管理信息化平台要具备自动计算的能力,要结合考核要求展开,然后针对前面所提到的两项指标数据自动与动态化预警。需要注意的是,自动预警要依据两个方面进行,分别为考核时间节点与关键数据点。

1.1.2 合同管理

电力物资管理之中,合同管理是一项重要内容,需要做好合同签订,还要履约与依据合同结算。平台建设需要满足合同管理需求,应当依据落实物资供应要求展开,针对签约与履约要具备两个方面的功能:一是对重点信息统计分析功能;二是具备监控预警功能。这样就能使得相关的人员明确合同签订进度与实际情况,以及履约的整体情况与具体信息。平台要具有对合同重要指标管理与控制功能,过程中应对签订完成率、协议库存匹配率进行统计,并要采取技术手段直观呈现。

具体而言,平台在进行合同签订管理之中,应当满足报表+图形的方式,直观呈现相关的情况,对相关的业务具有统计与分析功能。分析功能极为重要,应当从签订金额与数量两个层次展开,由此明确所在区域内合同签订的情况。一方面要依据时间统计合同整体签订情况,还有统计与呈现已经签订合同具体情况;另一方面要满足对签订完成率提醒与查询功能需求^[3]。电力物资采购形式具有不唯一性,目前主要有三种,分别是批次招标、协议库存、超市化采购,综合一体化管理信息化平台要从三种采购形式出发满足功能需求。平台要呈现批次招标物资履约具体情况,具备履约维护功能,还要对计划交货日期进行预警。针对协议库存物资履约管理,平台要具备呈现订单采购与履约功能,以及对于不同公司履约总金额统计功能。平台要具有依照批次展示整体情况功能,并要对不同公司协议库存上报与匹配功能。平台对于超市化采购物资履约管理,应当具备下列功能:诚信 ECP 请购单号、统计采购金额、展示履约情况、采购目录批量导入、目录维护与查询、采购汇总、逐条查询等功能。

1.1.3 仓储管理

电力物资采购管理内容多,仓储管理是一个主要部分,必须要有计划与组织的管理,同时要加强控制与协调。仓储管理的有效进行可实现对物流费用有效控制,也能促进资金周转,有助于管理经济效益提升。当前仓储管理主要依据的是 ERP,系统中相关的数据是

独立的,而且过于分散,不利于数据汇总,通常要由不同业务人员从系统中提出数据,然后人工分析与处理,耗时耗力,且易于受到人员能力的影响。

仓储管理存在的问题需要通过综合一体化管理信息化平台建设解决,应满足两个方面的需求:一是要能够将仓储数据信息图形化呈现,并要支持分析;二是要自动与智能化生成大数据业务报表,涉及内容多,主要有 ERP 当下与历史库存信息、仓库信息统计、出入库凭证清单、长时间保存物资库存信息、已经领取但是未消耗物资库存信息等。

1.1.4 质量监督管理

电力物资管理要做好质量监管,在实际开展中要完善体系建设,满足高效运转、标准化管理、促进信息贯通以及快速的反馈产品质量等要求,进一步促进物资集约化管理。平台建设要对质量监督管理需求进行分析,通常要结合质量管理业务模式展开。当前电气企业采取的是市(县)直属单位发现质量问题以后,依照要求上报,市(县)公司处理问题。

基于现在的质量管理业务模式,综合一体化管理信息化平台设计之中,应当针对质量监督问题设置台账功能。对于不同阶段的质量信息,及时与准确录入,同时对于质量问题跟踪维护,全过程监督与管理。此外,对于现在所掌握的质量信息,需要对问题出现阶段展示分析,还要对于问题数量与问题厂家展示分析,总之要多维度分析与管理,以此促进质量监督管理质量提升。

1.2 非业务功能需求

针对电力物资管理建立综合一体化管理信息化平台,通常情况下要围绕供应链流程展开,共享各项业务流程与各个环节状态信息,促进物资管理横向融合与纵向融合,进而全过程与精细化监督管理。打破物资计划、采购、履约、运输,还有物资库内保存与使用信息壁垒,业务纵向贯通,同时,应当调动财务部门与需求部门管理,要让监察审计部门融入。平台要根据各项需求设置功能,满足展示、分析、预警、提醒、统计等方面的要求。平台开发要满足非业务功能需求,主要包含数据展现功能、流程管控分析功能、关键数据预警功能。

数据展现功能是必须具备的,能够满足展示各种业务量信息需求,比如计划申报信息、合同签订与履约信息、出库与入库信息等,此外要具有直观性,应以图形化方式呈现,如柱状图或者饼状图。流程管控分析功能设置应当依据供应链流程展开^[4],共享各个环节的状态信息,横向与纵向融合与贯通,对于整个

过程动态与实时监控,分析各个流程实际情况。关键数据预警具有重要功能,需要发挥提醒与预警作用,需要针对物资计划交货时间与供应计划交货时间,还有物资库存等关键信息以及关键时间节点提醒与预警。这样就能为业务的开展提供依据,帮助管理人员操作。

1.3 其他方面的需求

电力物资管理综合一体化管理信息化平台建设除了要满足业务与非业务功能需求,还要满足特性需求。从整体分析与研究,系统应满足安全性与灵活性要求。综合一体化管理信息化平台要加强对硬件与软件的重视,既要保证满足性能与功能需求,又要保证整体运行的安全。这样就能确保物资管理各项事务的顺利与正常进行,还能保证数据信息安全与可靠。系统用户权限分配要从安全方面考虑,坚持一对一,用户只能在获取权限范围内进行操作,防止出现混乱的情况。删除、信息修改、编辑操作等操作,需要留有痕迹,自动记录相关内容,同时要有更改意见。电力物资综合一体化管理信息化平台应用中故障难以避免,可能会对数据信息产生影响,所以要具备恢复数据功能。工作人员要提高防范意识,在平时针对各种数据及时备份,同时要对硬件与软件及时优化,加强安全防护,降低应用故障出现率。

平台要有兼容性,保证在升级或者其他操作下,服务器与客户端正常,对于各项操作与管理不会产生影响。平台要简单与易于操作,应当坚持人性化设计,人机界面要直观、简洁、易懂,一定要确保使用可快速了解平台情况,熟悉各项功能与熟练应用,提高电力物资业务处理与管理的效率。另外,软件要具有可移植性,系统要具有可维护性。

2 平台依据需求建设思路

电力物资综合一体化管理信息化平台要依据各个方面需求进行设计,既要具有很强适用性与先进性,又要满足协同与高效管理需求。设计要遵循基本原则:一是针对同质业务,应当尽可能地统一规范,但是不能一刀切;二是坚持权责对等的原则,管控权限确定要依据相关规定,合理分配与确定权限,避免集约化管理演变为简单收权;三是坚持持续性优化的原则,在一体化管理中结合实际情况进行分析,持续性改进管理;四是坚持借鉴领先实践原则,确保平台具有先进性,可促进物资管理各个方面优化与管理效率提升。平台设计要明确核心流程,建立长效协同机制,另外要分析业务差异,做好评估,在此基础上统一规范同质与同类业务。过程中不能操之过急,应当循序渐进推进。

平台架构体系架构主要由四个方面展开^[5]:一是

数据源层;二是数据存储层;三是应用设计层;四是分析展现层。数据源层包含了ERP系统与ECP系统;数据存储层主要涉及数据仓库,包含计划、合同、仓储等内容;应用设计层要交互式分析,还要有FLEX可视化报表;分析展现层负责接受用户请求和业务操作。这是依照业务逻辑形成的,最后要根据需求进行功能架构与模块设计,应从计划、合同、仓储、质量监督等方面展开。计划管理子系统构建之中,应包含平衡利库模块与计划申报量模块,还要构建统计模块,针对计划采购完成率与标准执行率设计模块;合同管理子系统依然要根据需求,构建签订模块、签订完成率统计模块、协议库存履约模块、批次招标履约模块;仓储管理子系统要建构实体仓库模块、ERP系统库存管理模块、库存周转率统计模块;质量管理子系统则要包含质量信息台账模块、汇总展现模块。数据库极为重要,平台设计要做好考量,合理进行数据结构、数据表设计。电力物资综合一体化管理信息化平台设计要全面分析与综合考量,根据管理实际情况、业务与非业务功能需求、对于平台特性需求等方面,科学合理地展开体系与框架规划设计,促进全过程跟踪管理与集约化管理,并使得管理系统化与精细化,这样电力物资管理整体成效才能提高。

3 结语

综上所述,电力物资综合一体化管理信息平台构建至关重要,能够促进数据分析与沟通协调需要,以及实现集约性、精细化、全过程管控,不仅能提高物资管理质量,还能使领导层充分了解企业物料需求、物料管理、财务费用情况,从而作出正确决策。综合一体化管理信息平台建设中,最为关键的是需求分析,其是决定平台开发与架构能否达到目的的决定因素,所以必须要从不同层次进行需求分析,根据需求合理展开框架设计,以确保平台能够满足电力物资管理各个方面的要求。

参考文献:

- [1] 周俊,吴泽勇,姜向荣.电力物资管理精益化措施探讨[J].中国物流与采购,2022(23):63-64.
- [2] 张清玉,朱晓俊,费翔,等.浅谈电力物资储检配一体化管理模式[J].物流工程与管理,2022,44(10):145-150.
- [3] 李杰,温云峰,陆玮靓.电力物资管理问题的优化建议[J].中国物流与采购,2022(19):86-87.
- [4] 裴宇豪,乐程毅,贝斌斌,等.电力物资管理工作存在的问题及对策分析[J].投资与合作,2022(05):166-168.
- [5] 杨浩,王漠,田行健,等.电力物资管理信息化体系设计[J].集成电路应用,2022,39(04):118-119.

智能化矿山采矿技术中的安全管理问题探讨

张 扬

(阜新市清河门区应急管理局, 辽宁 阜新 123000)

摘 要 在历经数个世纪的技术发展和社会进步后, 人类已经进入一个新的工业革命时代——一个由数据驱动、自动化技术和人工智能主导的时代。在这个新的纪元中, 各行各业都在努力探索和利用先进技术为自己带来更高的效率、更好的效益和更高的安全标准。矿业作为人类文明发展的基石之一, 也在这股波澜中展现出惊人的变革潜力。智能化采矿技术不仅代表着行业的未来方向, 更是矿业安全、经济和环保目标的实现途径。

关键词 智能化; 矿山采矿技术; 安全管理问题

中图分类号: TD8

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0085-03

自古以来, 矿业一直是人类经济发展的重要部分。从铁器时代的铁矿石开采到现代的稀土元素提取, 矿产资源一直是支持技术和工业进步的基础。然而, 随着社会的发展和对环境保护意识的增强, 传统的矿山采矿方法逐渐面临挑战。高风险、低效率和环境破坏成为这一行业亟待解决的问题。幸运的是, 随着技术的进步, 智能化采矿技术应运而生。通过整合物联网、人工智能、大数据和自动化技术, 这种新的采矿方法不仅能够显著提高生产效率, 还能有效减少工作风险和环境影响, 为矿业行业带来前所未有的机遇和挑战^[1]。

1 关于智能化矿山采矿技术的概述

1.1 采矿概念

采矿历史悠久, 可以追溯到古代文明, 当时人们用简单的工具从地面和河床中挖掘金属和宝石。随着时间的推移, 为了满足对资源的不断增长的需求, 人们开始探索更深层次的地下矿藏, 并开发出更为复杂的开采技术。采矿不仅仅是简单地从地下提取矿物, 它还涉及矿体的探测、评估、选矿、提炼和运输等一系列复杂的过程。

矿产资源的价值不仅取决于其本身的特性, 还与其在地壳中的位置、深度和纯度有关。因此, 为了有效地提取这些资源, 需要对地质结构进行深入的研究, 选择合适的开采方法。随着科技的进步, 地球物理和地球化学探测技术能够更准确地确定矿藏的位置和规模。此外, 现代采矿技术, 如远程控制、自动化和数字化技术, 使采矿变得更为高效和安全, 大大提高了资源的利用率和经济效益。

1.2 智能化矿山采矿技术的介绍

智能化矿山采矿技术是基于信息技术、数据分析、

云计算、人工智能等现代技术手段对传统采矿技术进行的升级和优化。它通过自动化、远程控制和智能决策支持系统, 实现对矿山的实时监控和管理, 从而提高矿山的生产效率和安全性。

1.2.1 平坑施工方法

平坑施工方法与传统的深地下矿业作业不同, 主要在地面或其附近进行开采活动。在智能化矿山环境中, 这种施工方法的优势愈发明显。利用自动化和智能化技术, 如无人驾驶挖掘机、自动化装卸系统以及智能传感技术, 不仅能提高工作效率, 还能确保作业的安全性。据统计, 通过引入自动化装备, 可以使采矿效率提高 20% 以上, 同时由于人为因素的减少, 事故率降低了约 30%。

然而, 随着开采活动的进行, 矿体的结构和稳定性可能会发生变化。为了确保采矿活动的持续和安全, 高精度的地质传感器和实时数据分析技术被广泛应用。这些技术可以实时监测土壤湿度、矿石应力、地质断裂等数据, 从而及时预测和警告潜在的风险, 如滑坡和地质变动。数据显示, 通过实时监测技术, 能够在大约 80% 的情况下预测到潜在的风险, 为决策者提供宝贵的时间来采取预防措施。

1.2.2 天井施工方法

天井施工方法是矿业中一个传统的深部开采技术。其特点在于钻穿地壳, 直接进入丰富的矿藏, 尤其是在地表以下几百米到几千米的深度。随着技术的不断发展, 传统的天井采矿方法正逐步被现代化和智能化技术所取代。

在智能化矿山应用中, 天井施工技术已经发生了深刻的变革。首先, 自动化掘进机的使用, 使得掘进速度提高了约 20%~30%。与此同时, 它的精确度也得

到了明显的增强,误差率低于1%。这种高效率的施工不仅减少了项目的时间成本,而且确保了工程的质量和安全性。

另外,随着无线通信技术和远程监控技术的进步,现场工程师可以在地面实时查看地下的工作情况,避免了许多传统上需要进入井下进行的检查和维护工作。据统计,这种智能监控方法使得事故率降低了近50%。地下定位系统也使得在复杂的地质环境中,设备和人员的位置能够被精确追踪,减少了迷失和碰撞的风险。

针对天井施工中可能遇到的地下水泛滥、有毒气体泄露等问题,现代天井施工已经广泛应用智能传感器进行实时监测。这些传感器可以在气体浓度超出安全标准时立即发出预警,使得工作人员有足够的时间采取应对措施。据数据显示,这种技术的应用已经将地下水和有毒气体事故的发生率降低了约70%^[2]。

2 智能化采矿安全管理存在的问题

2.1 管理人员法律意识淡薄

随着技术进步和工业革命的发展,智能化采矿已经成为矿山行业的重要趋势。但是,在这种技术进步的背后也存在一些管理上的问题。其中之一便是管理人员的法律意识淡薄。智能化采矿涉及大量的新技术和新方法,很多管理人员可能并不完全了解这些新技术背后所涉及的法律风险和责任。例如,智能设备的数据安全、无人设备的操作责任等问题,很多矿山的管理层可能没有足够的法律培训和教育,导致在面对具体问题时无法做出合法、合理的决策。此外,一些管理人员可能过于追求经济效益,忽略了法律规定和风险,从而增加了企业的法律风险。

2.2 责任机制不明确

在智能化采矿的环境下,责任机制的不明确成为一个严重的问题。传统的矿山作业中,人为操作和决策在很大程度上决定了安全性。但在智能化环境下,很多操作和决策都由机器自动完成。当发生事故或安全问题时,很难判定责任归属,是人为的操作失误、机器的故障还是系统的设计缺陷?这种模糊的责任界定为矿山企业带来了巨大的法律和道德挑战。此外,由于技术不断更新和迭代,责任机制可能需要不断地进行调整和完善,但当前很多矿山企业还没有建立起有效的、与技术发展相适应的责任机制。

2.3 安全设备落后

尽管智能化采矿技术在很多方面都表现出其先进性,但在安全管理上,尤其是安全设备方面,仍存在许多问题。有些矿山在引入智能化技术时,过于注重

生产效率和经济效益,而忽略了对安全设备的更新和升级。例如,尽管采用了智能化控制系统,但地下的通风、排水、防爆等基础设施可能仍然使用老旧的设备和技 术,这在某种程度上抵消了智能化技术带来的安全优势。此外,新型的智能设备和系统可能需要与现有的安全设备进行集成和协同工作,但由于技术和标准的不匹配,这种集成往往面临诸多困难,导致安全设备的效能大打折扣。

3 智能化矿山采矿技术中的安全管理措施

3.1 人工智能降低开采作业风险

人工智能技术正逐渐渗透到全球的各个产业领域中,为日常工作流程带来巨大的变革。在矿业中,这些先进的技术提供了前所未有的机会,以增强采矿的效率和安全性。深度学习,作为机器学习的一个子集,通过复杂的神经网络模型对大量数据进行训练,使得系统可以自动识别和预测潜在风险。这种技术在处理非结构化数据,如图像和声音时尤为出色。

机器视觉技术,则让机器可以“看”并理解其视野内的物体和场景。在矿山环境中,机器视觉可以通过高分辨率摄像头实时监测岩体裂纹的变化、支架的稳定性以及任何可能导致滑坡或坍塌的异常移动。模式识别技术进一步加强了这种能力,使系统能够识别和分类各种不同的地质和环境模式,从而预测可能的危险。

另外,数据驱动的决策是当今工业界的核心组成部分。在矿山环境中,无处不在的传感器可以实时收集关于岩石稳定性、有害气体浓度、地下压力等的数据。通过机器学习模型,这些数据可以被实时分析,预测矿井内的变化趋势,并为操作人员提供关于何时、如何介入的建议。这种预测能力在应对矿井中的危险气体积聚或岩层移动时尤为宝贵^[3]。

人工智能的这些应用不仅为矿业带来了更高的效率,更重要的是,它们大大降低了事故的发生可能性,保护了矿工的生命安全。同时,通过监测和维持矿井内的空气质量和环境标准,人工智能也确保了工人在良好的工作条件下进行作业,进一步减少了职业病的风险。

3.2 完善安全管理制度

在矿业中,尤其是智能化采矿环境中,安全管理制度的完善是至关重要的。随着技术的不断进步,传统的安全措施可能不再适用,新的风险和挑战也随之而来。为此,矿山企业需要进行持续的制度修订和更新,以确保与时俱进。

明确的责任分工确保了每一位工作人员都知道自己的职责和期望。在智能化矿山中,包括管理和监控

自动化设备、响应人工智能系统的警报,或者操作特定的软件工具。每个岗位的明确定义不仅提高了工作效率,还避免了因为职责不清导致的安全事故。

操作准则是每个矿工的日常工作指南。随着新技术的引入,这些准则需要定期更新以确保其准确性和相关性。例如,对于新引进的自动化钻探设备,操作员需要明确的指导和操作流程,以确保机器的正确、安全使用。同时,操作准则也要涵盖非常规情况,为工人在面对突发状况时提供指导。

故障应急流程在任何安全管理制度中都占有举足轻重的地位。在智能化矿山中,需要有专门针对新技术和设备的应急响应计划,这包括数据中断、自动化设备失效或人工智能系统误报等情况。在这些情况下,快速、准确的响应不仅可以避免财产损失,更能确保工人的生命安全。这要求矿山企业在制定应急流程时,深入研究新技术的特点和可能的风险,以确保应对措施实用性和有效性^[4]。

3.3 提高开采作业现场的技术安全管理

在当今数字化和连接性迅速增强的时代,现代化技术已经成为矿山开采作业安全管理的重要组成部分。物联网(IoT)技术,允许设备间的无缝连接和通信,从而使得大量的传感器和监控设备可以在矿井中相互交流。例如,一个传感器可能会检测到某个区域的有害气体浓度增加,然后立即通知中央控制系统,该系统再进一步指导通风系统调整,确保矿工的安全。

无线传感器技术,特别是在广大、复杂的矿山环境中,为安全管理带来了方便。传统的有线传感器安装复杂,维护困难,而现代的无线传感器不仅安装简单,而且可以轻松移动,适应不断变化的矿山布局。这些传感器能够实时监测一系列关键数据,如矿井的湿度、地下压力和震动等,并在检测到异常时迅速发出警报。

远程监控技术进一步加强了矿山的安全管理。借助高清摄像头和其他高端设备,管理人员可以从地面或远程控制中心实时监视矿井内的所有活动,从而迅速识别并解决潜在的问题。同时,与高精度 GPS 和地下定位系统结合,这种技术确保了设备和人员的精确跟踪。例如,当挖掘机在矿井中工作时,定位系统可以确保它不会与其他机器或工作人员相撞,从而避免可能的事故。

除了上述技术,现场的数据分析和预测模型也是技术安全管理的核心部分。利用大数据分析,可以从大量的监测数据中挖掘出潜在的安全隐患,如地质结构的微小变化,这些微小变化可能预示着大的地质移动,从而为预防性措施提供了宝贵的时间。

3.4 强化对采矿工作人员的安全培训

随着新设备和新技术的引入,矿工需要接受针对性的培训,以确保他们可以正确、安全地操作这些设备。例如,新型的自动化采矿设备具有与传统设备完全不同的操作界面和操作逻辑,没有足够的培训,工人可能会面临使用困难,甚至导致误操作和事故。

其次,除了硬件和设备的培训,工作人员还需要接受有关风险识别和风险应对的培训。这包括但不限于:如何识别矿井中的各种安全隐患,如何在发现有害气体或其他风险时迅速疏散,以及如何使用各种安全设备和急救工具。

现代的培训方法,如模拟训练和虚拟现实技术,为矿工提供了更为真实、身临其境的训练体验。例如,通过虚拟现实技术,工人可以模拟进入真实的矿井环境,面对各种可能的紧急情况,如岩层坍塌、有害气体泄漏等。在这种模拟环境中,工人可以反复练习应对措施,从而在真实环境中更有信心和有能力处理这些紧急情况。

最后,实地演练也是安全培训的重要组成部分。与虚拟现实技术相比,实地演练提供了真实的环境感受,工人可以实际操作设备,与团队成员协同合作,应对模拟的紧急情况。这种培训方法确保了工人在真实环境中可以迅速、有效地响应各种可能的危机^[5]。

4 结语

智能化采矿技术正为矿业开创新的时代,其所带来的效率、经济和安全益处显而易见。但正如任何技术进步都会带来其特定的挑战,我们必须认识到并积极应对这些风险和挑战。结合高度的技术实力、完善的管理制度和工人的持续培训,可以确保智能化采矿既能提高效率又能确保安全。只有全面、系统地理解和应用这些措施,才能充分释放智能化矿业的潜力,为可持续的未来铺设坚实的基础。

参考文献:

- [1] 霍军礼. 浅析影响地下矿山安全生产的因素及应对措施[J]. 科学技术创新, 2020(20):155-156.
- [2] 张露. 探讨矿山采矿中的安全管理问题及措施[J]. 中国金属通报, 2019(06):39,41.
- [3] 张强. 煤矿井下采矿技术存在的问题及改善措施研究[J]. 山东工业技术, 2019(07):79.
- [4] 李东嵘. 采矿工程施工工程中不安全技术因素和对策解析[J]. 当代化工研究, 2020(23):27-28.
- [5] 杨超. 采矿工程施工中不安全技术因素与应对措施分析[J]. 中国金属通报, 2020(09):26-27.

智能变电站二次设备运维管控技术研究与实践

高征宇, 黄宝航

(国网陕西省电力有限公司超高压公司, 陕西 西安 710026)

摘要 随着电力系统的发展和电能需求的不断增长, 智能电网的建设成为推动电力行业发展的重要驱动力。智能变电站作为智能电网的重要组成部分, 具有集中控制、自动化调度、远程监控等功能, 为电力系统的安全、稳定运行提供了有力的支持。在智能变电站中, 二次设备起着关键的作用, 负责信号采集、数据传输、保护控制等任务。因此, 二次设备的运维管控技术对于智能变电站的运行效率和电网的安全稳定至关重要。

关键词 智能变电站; 二次设备; 运维管控; 故障检测; 状态监测

中图分类号: TM63

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0088-03

随着能源行业的快速发展和电力系统的规模不断扩大, 智能变电站作为电力系统的重要组成部分, 得到了广泛的关注和应用。作为智能变电站中至关重要的组件, 二次设备在保障电力系统的稳定运行和安全运维方面起着不可替代的作用。二次设备的正常运行和维护管理对于确保电网供电质量、提高供电可靠性具有重要意义。

1 智能变电站二次设备运维管控技术的挑战

1.1 故障检测

智能变电站的二次设备涉及复杂的电气和电子系统, 因此故障检测是一个关键挑战。故障涉及设备元件的故障、连接问题或通信故障。传统的故障检测方法已无法满足智能变电站的需求, 因此需要开发新的故障检测技术和算法, 以及实时监测系统来提高故障检测的准确性和可靠性。

1.2 状态监测

对智能变电站的二次设备进行状态监测是确保设备正常运行的关键。状态监测包括对电压、电流、温度、湿度等参数的监测。监测设备状态的挑战在于大规模数据的采集、传输和分析。智能传感器、数据采集系统和云计算技术的应用可以帮助解决这些挑战, 并提供实时的状态监测和预警功能。

1.3 维护计划

智能变电站的维护计划需要综合考虑设备的状态、使用情况、运行时间以及维护成本等因素。传统的定期维护方法效率低下, 因为它们没有考虑设备的实际运行状况。基于数据驱动的计划可以根据设备的实时状态和健康状况进行维护决策, 以最小化停机时间和维护成本。^[1]

1.4 运维决策

在智能变电站的二次设备运维中, 需要做出一系列运维决策, 如设备维修、更换、升级等。这些决策需要考虑设备的故障概率、影响程度、维修周期、成本效益等因素。智能变电站可以借助机器学习和人工智能技术, 结合历史数据和实时监测数据, 进行运维决策的优化和预测, 以提高设备的可靠性和运行效率。

2 智能变电站二次设备运维管控技术的必要性

2.1 提高运维效率

智能变电站的二次设备运维管控利用先进的信息技术和自动化控制手段, 能够实现对设备状态的实时监测、故障诊断和远程操作, 有效提高了运维工作的效率。传统的手工巡检和维护方式相对繁琐且效率低下, 而智能化的管控系统可以大大减少人力资源和时间成本。

2.2 增强运维安全性

智能变电站二次设备运维管控系统通过网络安全技术和策略, 能够有效防范网络攻击、黑客入侵和恶意操作等安全风险。及时发现并阻止潜在的安全威胁, 保护变电站设备的安全运行, 确保供电的可靠性和稳定性。

2.3 实现智能化管理

智能变电站二次设备运维管控系统能够对设备运行状态、数据指标进行实时监测和分析, 利用数据挖掘和机器学习等技术进行故障预测和优化决策。通过智能化的管理, 可以实现对设备的精细化管理, 提前发现潜在故障, 避免事故的发生, 优化设备的运行效果。

2.4 支持远程运维

智能变电站二次设备运维管控系统能够实现远程

监控和远程操作,运维人员可以通过互联网远程访问和控制设备,无需亲临现场。这对于大规模的变电站或分布式设备来说尤为重要,可以大大提高运维的便捷性和灵活性。^[2]

2.5 数据驱动的决策

智能变电站二次设备运维管控系统产生大量的设备状态和运行数据,这些数据对于设备性能分析、故障诊断和运维决策具有重要价值。通过对数据进行分析和挖掘,可以获取设备的健康状态和运行趋势,提供科学依据,支持运维决策的制定和执行。

3 智能变电站二次设备运维管控技术的特点

3.1 自动化运维

智能变电站二次设备运维管控技术采用自动化手段,实现对设备运行状态的实时监测、故障诊断和预测。通过传感器、监测装置和智能算法等技术手段,能够自动检测设备的参数、工作状态和运行数据,并对异常情况进行快速响应和处理。

3.2 远程监控与控制

智能变电站二次设备运维管控技术支持远程监控与控制功能。运维人员可以通过远程管理系统,实时查看设备的运行情况、参数数据和告警信息,并进行远程控制操作。这样可以避免人员频繁进入变电站现场,提高运维效率,降低人员风险。

3.3 数据分析与决策支持

智能变电站二次设备运维管控技术能够对设备的大量数据进行采集、存储和分析。通过数据分析和挖掘,可以提取设备的运行规律、趋势和异常特征,为运维决策提供科学依据。同时,还可以通过数据建模和预测算法,实现故障的提前预警和预测,减少设备故障对电网运行的影响。^[3]

3.4 智能化维护管理

智能变电站二次设备运维管控技术能够实现设备的智能化维护管理。通过设备状态监测、故障诊断和预测,可以提供设备维护的时机和方式建议,实现对设备的精细化维护。这样可以延长设备的使用寿命,提高设备的可靠性和安全性,降低维护成本。

3.5 多方联动与信息共享

智能变电站二次设备运维管控技术能够实现多方联动与信息共享。不仅可以与其他系统(如调度、供应商管理系统等)进行数据交换和共享,还可以与其他变电站设备进行联动操作。这样可以实现全网的设备协同工作,提高电网的整体运行效率。

4 智能变电站二次设备运维管控技术研究是实现

4.1 远程监控与管理

随着智能化技术的不断发展,智能变电站二次设备的运维管控得到了极大的改进和提升。其中,远程监控与管理技术在智能变电站的运维中起着重要的作用。通过网络技术的应用,监控中心能够实时获取智能变电站二次设备的各种数据和信息。监控中心是一个集中管理和监控的平台,通过网络与各个智能变电站的二次设备建立连接。通过监控中心,运维人员可以随时了解智能变电站二次设备的运行状态,包括电压、电流、温度等参数的实时数据。同时,监控中心能够接收并处理设备产生的告警信息,及时采取相应的措施进行故障处理和维修。除了实时监控,监控中心还具备远程控制和配置的功能。运维人员可以通过监控中心对智能变电站二次设备进行远程操作,包括设备的启动、停止、重启等操作,以及参数的调整和配置。这种远程控制和配置的方式不仅方便了运维人员的工作,还能够提高设备的响应速度和管理效率。

4.2 数据采集与分析

智能变电站二次设备运维管控技术研究是实现是指利用传感器、智能仪表等设备对变电站二次设备的运行数据进行采集,并借助大数据分析和人工智能算法对这些数据进行处理和分析,以实现设备故障预测、性能评估和优化建议等功能,从而提高设备的可靠性和运行效率。在这项技术中,传感器和智能仪表被用于收集变电站二次设备的运行数据,包括电流、电压、温度等参数。这些设备会实时监测变电站二次设备的状态,并将数据传输到数据采集系统中。接下来,利用大数据分析和人工智能算法,对这些采集到的数据进行处理和分析。大数据分析技术能够处理大规模的数据集,提取其中有价值的信息。人工智能算法则可以通过学习历史数据和模式识别,发现设备运行的模式和规律。通过对数据的处理和分析,智能变电站二次设备运维管控技术可以实现以下功能:

(1) 设备故障预测:通过分析历史数据和监测实时数据,智能系统可以检测到潜在的设备故障迹象,并提前预测设备可能发生的故障。这样,运维人员可以及时采取措施,减少设备故障对电网运行的影响。

(2) 性能评估:通过对设备运行数据的分析,智能系统可以评估设备的性能表现,包括电流、电压等参数的稳定性和合规性。运维人员可以根据评估结果对设备进行必要的调整和优化,提高设备的工作效率。(3) 优化建议:基于数据分析的结果,智能系统可以给出

针对设备运行的优化建议。这些建议可以涉及设备的调整、维护保养计划的优化,甚至是对整个变电站运行策略的调整。通过实施这些建议,可以提高设备的可靠性和运行效率。^[4]

4.3 设备健康管理

智能变电站二次设备运维管控技术研究是实现指利用先进的技术手段对智能变电站的二次设备进行有效的管理和监控。其中,设备健康管理是一项重要的任务,它通过利用智能变电站二次设备的历史数据和实时监测数据,建立设备健康管理模型,从而实现设备的故障诊断、预警和维护管理。为了实现设备健康管理,可以采用机器学习和专家系统等先进技术。首先,通过对二次设备的历史数据进行分析 and 挖掘,可以建立设备的运行状态模型。这些模型可以学习和识别设备正常和异常的特征,从而实现对设备的故障诊断。当设备运行异常时,系统可以及时发出警报并提供详细的故障诊断信息,以便运维人员能够迅速采取相应的维修措施。此外,结合实时监测数据,可以利用机器学习算法对设备的健康状况进行评估和预测。通过对大量数据的分析和建模,可以识别出设备故障的潜在特征,并预测设备未来的健康状态。基于这些预测结果,运维人员可以提前采取维护措施,包括定期维护、设备更换或优化,以减少设备故障和停机时间,提高运行效率。

4.4 故障诊断与智能维修

智能变电站二次设备运维管控技术研究是实现,故障诊断与智能维修,是指利用故障诊断技术和人工智能算法,对智能变电站二次设备进行准确的故障定位和诊断。这可以通过设备自动诊断系统、图像识别、声音识别等技术手段来实现,从而提高故障处理的速度和准确性,并给出智能维修建议。智能变电站二次设备的故障诊断是基于先进的技术和算法来确定设备中出现的问题。通过设备自动诊断系统,可以实时监测和分析设备的工作状态和性能参数。这些参数包括电流、电压、温度、振动等,通过与预设的标准值进行比较,系统可以自动判断设备是否存在异常情况。图像识别技术可以用于检测设备表面的物理损伤或热点,并进行快速分析。利用图像处理算法,系统可以自动识别设备表面的裂纹、破损、灰尘等问题,并生成相应的诊断报告。声音识别技术则可以用于分析设备运行时产生的声音信号。每个设备在正常运行时都会发出特定的声音模式,一旦设备发生故障,声音模式将发生变化。通过将声音信号与已知故障模式进行比对,系统可以识别设备是否存在故障,并提供相应的维修建议。综合运用这些技术手段,智能变电站二次设备的故障诊断可以实现智能化分析和维修建议的生成。这样的

系统可以快速准确地定位设备故障,并给出相应的维修方案,提高故障处理的效率和准确性。通过持续的数据收集和算法优化,系统还可以不断学习和改进,提升其故障诊断和维修能力,从而保障智能变电站的可靠运行。

4.5 实时告警与事件管理

通过智能告警规则的配置,监控系统可以根据设备的各项参数和性能指标设定阈值,一旦设备状态超出了预设范围,系统将自动发出告警通知。这些告警信息可以根据重要性和紧急程度进行分类,并根据设定的优先级进行筛选,确保相关人员能够及时了解到关键的告警情况。为了更好地管理和处理设备告警,智能变电站二次设备运维管控技术还配备了事件管理系统。该系统可以对设备告警进行记录和跟踪,并提供一个统一的平台进行事件处理和管理。运维人员可以通过该系统查看设备告警的历史记录、详细信息和处理状态,以便进行及时的故障排查和维修工作。当监控系统发出告警时,相关人员可以通过多种方式接收到告警信息,如短信、电子邮件或移动应用程序推送。这样,无论他们身在何处,都能及时收到告警通知,以便快速响应和处理设备故障。同时,相关人员也可以在事件管理系统中进行即时的交流和协作,以便更好地解决设备故障和恢复正常运行。通过智能变电站二次设备运维管控技术的研究与应用,实时告警与事件管理系统的配置和应用,能够有效提升设备运维的效率和可靠性,保障智能变电站的正常运行。^[5]

5 结语

总而言之,智能变电站二次设备运维管控技术的研究对于确保智能变电站的安全、可靠运行,提高运维效率,优化资源利用和能源效率,适应智能电网发展需求等方面具有重要的作用。这将为电力系统的可持续发展和智能化转型提供有力支撑,促进电力行业的创新与进步。

参考文献:

- [1] 李玉敦,刘萌,李宽,等.智能变电站二次设备在线智能运维技术研究与应用[J].山东电力技术,2022,49(09):1-7,13.
- [2] 刘庆伟.智能变电站二次设备在线运维管控系统的研究[J].宁夏电力,2021(05):53-57.
- [3] 庄研,李成栋,胡绍谦.智能变电站二次设备运维管控技术研究与应用[J].机电信息,2019(18):22-24.
- [4] 曹宝玉.智能变电站二次设备运维关键技术研究[D].武汉:湖北工业大学,2017.
- [5] 石亚威.智能变电站二次设备的调试与检修[J].光源与照明,2023,177(02):154-156.

基于 B/S 结构的高校融媒体管理平台研究与实现

罗凌云, 周一凡

(江西信息应用职业技术学院, 江西 南昌 330043)

摘要 随着信息技术和社交媒体的发展, 当前高校融媒体的管理环境发生了深刻变化。建设一个跨平台、跨领域、跨渠道的融媒体管理中心, 进一步整合各类新媒体资源, 对于高校宣传管理具有一定意义。本文从高校融媒体管理需求出发, 设计了一个基于 B/S 结构的高校融媒体管理平台, 文章采用三层结构技术设计、多种移动客户端开发技术, 做到业务和数据分离, 旨在能够为有效提高高校融媒体管理效率提供参考。

关键词 融媒体; 三层架构; 移动开发; JSON

中图分类号: G647

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0091-03

1 研究背景

随着信息传输技术迅猛发展和广泛应用, 特别是各类社交媒体的普及应用, 当今舆论环境、舆论生态、参与人群均发生了深刻而巨大的变化。由于云计算、大数据、人工智能和 5G 技术的普及应用, 文字、音频、视频等各类媒体融合发展进程日益加快, 打通传统媒体宣传形式壁垒, 建设一个跨平台、跨领域、跨渠道的融媒体管理中心, 进而达到整合各类新媒体资源、调度新媒体平台的目标, 做到全面开展舆论引导斗争, 是当前宣传工作的必然要求。开展融媒体管理平台的建设工作, 促进多种新闻要素深度融合、各种报道资源充分共享、各种媒介互联互通, 构建出符合当前复杂舆论环境下信息传播需求的业务体系, 是顺应融媒体发展趋势、拓展新时代主流舆论阵地的有效举措, 对于落实中央推动媒体融合发展的部署要求, 加强媒体管理工作具有重要意义。在国家政策及战略指引下, 我国传统媒体行业正发生着深刻的变革, 推动媒体融合发展、建设全媒体成为全社会面临的一项紧迫课题。随着 5G、人工智能等信息技术快速发展, 移动媒体已经进入加速发展阶段, 融媒体发展已经成为必然趋势, 融媒体管理平台将更加智能化。研发融媒体管理平台, 将达到如下使用效果。通过融媒体内容生产发布平台及新闻网融合升级解决方案打破校园媒体传统管理模式, 形成高校自身的融媒体内容生产及发布平台, 融合官网、视频新闻、抖音、微信小程序等在内的新媒

体群, 统一管理全校校园媒体, 业务统一线上管理、新闻资源互通共享, 共享各个高校校园媒体的优势资源, 切实提高融媒体管理水平。

2 系统需求分析研究

2.1 功能模块需求分析

站在学校融媒体管理工作的总体需求设计角度, 从媒体融合、资源融合、业务融合、管理融合等多个维度, 实现了学校媒体管理工作的全面提升, 通过多个模块功能的建设, 全面实现学校融媒体中心的建设工作。

1. 融媒体发布中心。通过平台对高校新媒体宣传工作统一指挥调度, 实现投稿、约稿、采访、发布等宣传业务与各媒体的统一管理, 实现“采、编、审、发”一体化。建设融媒体移动采编平台, 让核心业务移动化, 提高新闻处理效率, 让业务过程及时高效。

2. 融媒体资源库管理。建设融媒体资源库, 对各类媒体资源进行统一管理, 通过相应渠道对资源进行上传、下发, 建设融媒体资源库中心, 方便用户精准快速地查找各类融媒体资源, 保证资源的有序留痕和共享。

3. 融媒体大数据管理中心。对本校融媒体数据进行采集, 实现各类媒体数据精准定位、多维度分析, 为用户及时做出判断提供有力支撑。建设融媒体智能驾驶舱, 对各类融媒体数据进行统计分析, 打造融媒体数据展示平台, 直观呈现融媒体运行情况, 完整展

★基金项目: 本文为江西省教育厅“高校融媒体管理平台研究与实现”研究成果(项目编号: gjj214508)。

现融媒体中心建设成果。

4. 融媒体中心管理客户端。能够在小程序客户端进行高频次操作进行融媒体管理,包括媒体数据查看、媒体审查、媒体签发等,提高融媒体中心管理效率,确保各类媒体准时发布。

5. 用户权限体系。建立合理的用户权限体系,支持二级用户权限管理,统一的身份管理。采用页面资源管理权限,支持灵活配置权限,能够按照角色或者用户进行权限配置。

6. 基础数据管理模块。能够对部门、用户、角色、媒体类型等基础数据进行集中管理,针对各种数据字典建立合理的数据标准,建立合理的数据交换格式,开发基础数据交换格式,保证异构系统的数据通信正确。

2.2 性能需求分析

1. 系统网络安全要求。系统要具备一定的网络安全防护能力,用户和密码要使用 MD5 数据加密技术,确保用户登录安全。密文一律使用密文存储,防止数据泄露导致的网络安全事故。要有合理的系统权限体系,权限分配操作简单。系统对上传文件进行检查,确保可疑文件不能上传到系统。数据输入要进行 SQL 验证,防止数据库系统被攻击,能够抵抗 SQL 注入等攻击。

2. 系统有较好的可扩展性。后台管理系统采用 ASP.NET 三层框架 (DAL\BLL\WEB) 技术,其中数据访问层支持多种数据库访问,能够随时切换数据库系统,对数据库的兼容良好。融媒体中心管理平台做到了业务逻辑与用户界面分离,能够支持多种操作终端切换,对多种终端协调办公支持良好。

3. 系统响应速度快,用户操作体验较好。系统采用缓存技术,并对数据库查询进行优化,有效提高系统响应速度。用户 UI 设计良好,操作简单,体验良好。

3 关键技术研究

1. 融媒体的数据结构研究。新闻、视频、音频素材的数据结构和数据存储结构,为了提高数据查询能力,对数据进行标签、关键词等标记,对融媒体中心资源进行分类。

2. 后台开发框架技术。后台开发使用 ASP.NET 开发,使用 Visual Studio 进行开发,是微软的集成开发环境 (IDE),提供了一系列工具和功能。ASP.NET 是 Web 应用程序框架,开发人员可以构建动态交互式的 Web 应用程序和服务。ASP.NET 拥有丰富开发工具和类库,可以轻松开发复杂的 Web 应用程序。ASP.NET

Core 具有跨平台特征,可以运行在 Windows、macOS 和 Linux 等不同的操作系统上,具有较好的灵活性和可扩展性^[1]。

3. 数据交换格式标准制定。数据格式可以用于异构平台之间交换数据的规范,用来定义数据结构、通讯时的数据格式和传输协议,保证异构环境下不同平台、应用、多种终端设备之间可以正确传递。当前互联网上常见的数据交换格式有 XML 和 JSON 等^[2]。本平台使用 JSON 作为数据交换格式。JSON 使用键值对的结构,类似于字典或映射,使其易于人类理解和编写^[3]。JavaScript 可以直接对 JSON 格式数据进行序列化和反序列化,无需复杂的解析过程。一个媒体对象可以用以下的 JSON 数据来表示:

```
{ "media_id": 1, "media_type": "audio",  
  "media_title": "媒体标题", ... }
```

4. 智能驾驶舱图表展示技术。图表展示技术可以通过图表和可视化界面来展示每个媒体、分类媒体等传播的统计信息。在 Web 开发中,JavaScript 可以通过第三方图表展示库来进行开发,我们使用百度的 ECharts 数据可视化库,该库包含多种图表类型和交互方式,并且支持不同的移动终端和 PC 端创建响应式的图表。

5. ASP.NET 三层框架技术^[4]。后台管理平台开发使用三层框架技术 (Three-Tier Architecture),三层框架是一种软件架构模式,将应用程序设计为三个主要的逻辑层,以实现模块化、可维护和可扩展的设计,三层架构包括数据访问层 (DAL)、业务逻辑层 (BLL)、表示层 (Web),其中 DAL 的主要功能是进行数据访问,包括数据库查询和事务管理等;BLL 主要完成业务逻辑功能,负责处理应用程序的业务逻辑、处理数据以及实现各种功能;web 层是 UI 界面,负责处理用户界面和用户体验,包括用户界面、用户输入验证、图形和用户交互等。

4 系统设计与实现

4.1 系统设计

融媒体中心管理平台是一个综合平台,用于管理和处理不同类型的新闻内容,包括文字、图片、音频、视频等,实现内容生产、编辑、发布、分发和监控等功能。针对融媒体中心管理平台,经过调研发现,其使用角色分为融媒体中心管理人员、新闻发布人员、媒体审核人员等三类角色,可以进行新闻发布申请、媒体发布审核等。系统可以定期进行关键词查询,对媒体内容进行定期

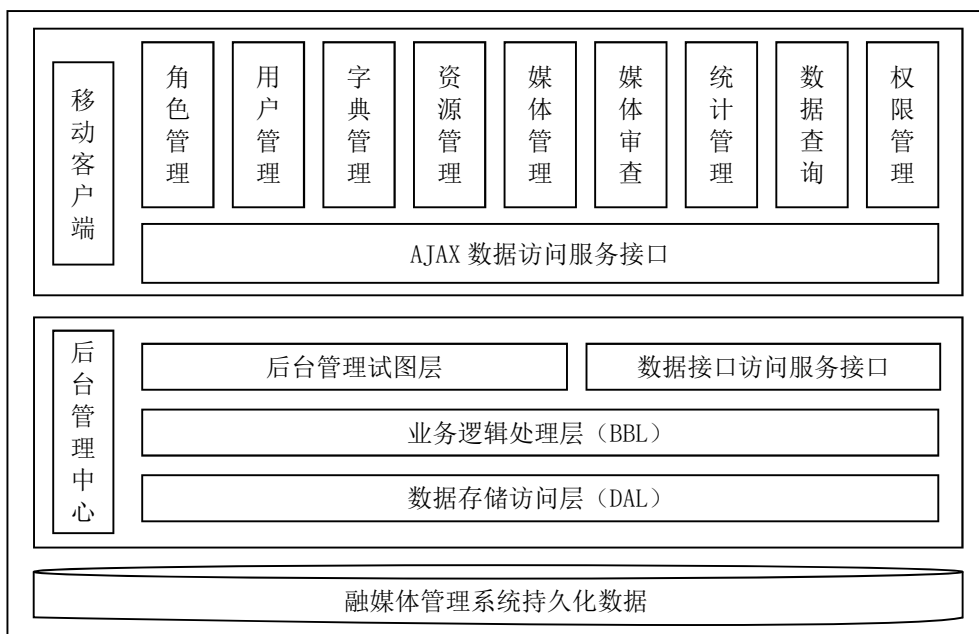


图 1 系统框架图

审查, 确保媒体的正确性。

平台服务器端使用 ASP.NET 开发技术, Web 服务器运行 windows server 操作系统的 IIS 服务器中, 平台使用三层架构技术编写, 提高系统的健壮性和可扩展性。系统整体架构包括前端界面、后端逻辑和数据库结构, 平台需要支持多种媒体类型的处理和展示。客户端采用 HTML5 跨平台开发技术, 可以兼容不同的移动终端, 也可以运行在微信小程序和各类移动 APP 上。

前后台使用 JSON 数据格式进行通信, 服务器端使用 Web 服务的方式提供数据访问接口, 客户端使用 AJAX 技术访问数据。系统整体框架设计图见图 1。

4.2 数据库设计

通过对融媒体平台进行数据库模型设计, 以支持媒体内容的存储和检索。考虑到不同类型的媒体, 需要设计多个关联的表来存储不同属性的内容, 系统核心数据表如下:

1. 媒体内容表: 媒体实体表, 用来描述一个媒体的基础信息, 包括媒体编码、媒体标题、媒体类型、媒体内容、作者、发布时间、媒体摘要等。
2. 角色表: 存储角色数据, 可以用于系统权限分配等, 包括角色 ID、角色名称、角色描述等。
3. 用户管理表: 用来存储用户基础信息, 包括 ID、部门、用户名、密码、邮箱、手机号、角色 ID、用户状态等。
4. 稿件审查表: 存储稿件的审查信息, 包括稿件

ID、审查人、审查时间、审查状态、审查结果等。

5. 暗链检测表: 记录媒体中暗含链接的检测基础信息, 保证系统的安全性。包含暗链检测编码、检测时间、检测人、检测结果等。

6. 权限表: 记录不同角色的授权情况, 包含授权 ID、授权用户、授权资源、授权时间、授权状态等。

5 结语

本文基于高校融媒体管理需求, 设计了一个基于 B/S 结构的高校融媒体管理平台, 采用三层结构技术设计, 完成了融媒体管理平台数据库设计, 使用 JSON 格式作为数据通信格式, 制定了各种实体类的数据格式标准; 采用多种移动客户端开发技术, 做到业务和数据分离。该系统具有较好的健壮性和可扩展性, 能够有效提高高校融媒体管理效率。

参考文献:

- [1] 武变霞, 王会芳. 基于 ASP.NET 的人力资源管理系统的设计 [J]. 电子测试, 2018(15):91,93.
- [2] 韩义波, 宋莉, 宋俊杰. Ajax 技术结合 XML 或 JSON 的使用比较 [J]. 电脑知识与技术, 2009(01):101-103.
- [3] 高静, 段会川. JSON 数据传输效率研究 [J]. 计算机工程与设计, 2011,32(07):2267-2270.
- [4] 王淑娟, 罗凌云. 高职院校教务管理系统推动教务智慧管理的实证分析 [J]. 智库时代, 2022(07):89,93.

电力工程输电线路设计要点探讨

苏仁恒

(国网山东电力建设公司, 山东 济南 250118)

摘要 随着我国电力行业的不断发展, 电力工程的建设规模也在不断增大。输电线路在电力工程中发挥着重要作用, 其建设质量也关系到电力工程的整体运行水平。但是在输电线路的设计工作中牵涉的设计因素比较多, 并且要面临复杂的运行环境的考验, 对实际设计工作也提出了非常高的要求。因此, 在电力工程建设期间, 相关人员要提高对输电线路设计工作的关注度, 强化输电线路的设计水平, 从而对电网整体运行起到良好的保障作用。

关键词 电力工程; 输电线路; 设计要点

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0094-03

输电线路在电力工程中承担着电能分配与输送的作用, 只有保障输电线路的设计科学性, 才能提升电力传输的安全与可靠性。输电线路设计工作有着综合性强与复杂性高的特点, 在设计工作开展期间, 要求设计人员能够对输电线路设计工作的重要性进行明确, 还需对设计流程与要点进行熟练掌握, 根据电力工程所处运行环境, 开展差异化设计工作。这样才能保障输电线路的设计质量, 满足电力工程在运行时的电力输送需求, 提高整体供电安全性与稳定性。

1 电力工程输电线路设计的影响因素

输电线路作为电力系统中的重要组成, 通过强化输电线路设计水平的方式, 能够提高输电线路的运行可靠性, 降低电力输送中的能源耗费等问题。因此, 在电力工程建设中, 相关设计人员还需结合区域内的输配电的实际需求, 进行输电线路设计方案的科学编制, 为后续输电系统建设工作提供指导, 保障电力工程的整体建设质量^[1]。但是目前在输电线路设计工作中, 还会受到较多因素的影响, 设计质量难以得到保障。因此对输电线路设计产生影响的因素进行归纳, 主要包含以下几个方面。

1.1 线路技术因素

在电力该工程输电线路设计工作中, 要结合输电线路运行情况, 进行相应线路技术的选择。在输电线路设计过程中, 如果设计人员没有进行线路技术的合理选择, 会导致现行技术与线路运行环境不匹配, 对整个输电线路建设活动的顺利开展也会造成比较大的影响, 电力系统的运行安全性与稳定性难以保障。随着我国电力行业的发展, 线路技术的类型也不断增多。因此在输电线路设计中, 要对现场建设情况进行综合

考虑, 并在此基础上进行线路技术的合理选择, 保障输电线路的整体设计水平^[2]。

1.2 地理环境因素

我国地域辽阔, 不同地区的地理环境也存在较大差异。在输电线路设计中, 如果没有综合考虑到地理环境因素, 后续运行中还可能受到较多环境因素影响, 导致输电线路运行故障问题发生。因此, 在电力工程的输电线路设计期间, 设计人员要做好线路架设现场的实地勘察, 对地区的地理环境情况进行综合分析, 在此基础上采取相应电力技术, 保障输电线路的设计效果。比如输电线路如果要通过雷电高发的山区时, 要采取相应的防雷措施, 提高输电线路的防雷能力^[3]。此外, 山区的地理环境比较复杂, 气候变化频繁, 加上涉及比较多的生态保护区, 因此在实际设计过程中, 要求设计人员能够进行线路路径、导线与杆塔类型的针对性选择, 让输电线路工程能够满足山区的电力输送需求^[4]。

1.3 杆塔高度

杆塔在电力输电系统中承担着支撑线路的作用, 其较之于周围物体要高, 在雷雨等恶劣气候条件影响下容易出现过电压等问题, 对输电系统的整体运行造成不利影响。此外, 在杆塔设计中, 还需对杆塔的高度、防雷性能以及间隙等内容进行综合考虑。如果杆塔设计参数选择不合理, 势必会影响到输电线路的运行可靠性, 并且诱发一系列电力问题出现^[5]。

2 电力工程输电线路的设计流程

2.1 前期准备

在输电线路设计中体现出一定的特殊性, 因为受到了项目规模、内容以及所处环境因素的影响, 不同

区域的输电线路在运行过程中所面临的地理环境也存在较大差异性。只有在结合现场运行情况,进行设计优化与完善,才能够保障输电线路的整体设计效果。为了保障输电线路的设计效果,在开展线路设计工作之前,设计人员还需做好充分的前期准备工作,对输电线路运行现状做好准备,让输电线路的后续作用充分发挥出来。设计人员在输电线路设计过程中,要做好前期勘察准备工作,在结合当地地形与气象条件基础上,进行施工设计方案的优化。相关设计人员需要结合以往优秀的经验,进行完善的线路设计方案制定^[6]。在完成输电线路的初步设计工作之后,要针对方案的可行性进行研究,对设计方案中存在的不足之处及时进行处理,提高输电线路运行设计质量水平,获得良好的输电线路设计效果。

2.2 初期工作

在进行输电线路的初步设计过程中,需要对已经完成的设计方案进行深层次研究,随后再结合输电线路的设计目标与标准,结合电力工程项目的具体建设需求,对现有的设计草图方案进行调整和优化,确保输电线路的整体运行质量。在输电线路的初期设计工作中,要对线路后续运行中的各种影响因素进行综合性考虑,并且要对施工区域内的线路情况与气象情况开展综合性勘测工作,结合勘测结果对现有的设计方案进行优化^[7]。因为输电线路系统存在有一定的运行安全性问题,因此还需做好日常防护系统的设计工作,对输电线路的与运行风险问题进行严格监控,降低外界因素诱发的运行安全问题出现,推动电力工程项目的顺利开展。对输电线路设计工作而言,只有做好了初期各项准备工作,才能够为输电线路项目的后续建设提供帮助。因此,在初期工作阶段,设计人员还需从电力工程的建设全局出发,对高压输电线路前期的准备工作以及准备内容进行明确,为后续输电线路搭设施工提供良好的基础,对于施工中的质量问题以及施工风险问题也能够起到良好的规避效果^[8]。

2.3 施工分析

在输电线路设计工作中,设计人员需要做好与施工人员的沟通交流,做好各项施工分析工作。在施工设计方案落实期间,也要做好与施工人员的协调与配合,就施工中存在的问题及时发现与解决,避免对电力工程整体运行水平造成的影响。此外,在输电线路的后续施工过程中,如果发现现场施工条件无法满足工程设计要求的问题时,还需基于输电线路的具体运行需求,采取针对性的解决措施。对于依旧无法满足

施工要求的部分,要通过对施工方案进行优化调整的方式进行处理,提升电力工程的整体设计质量水平^[9]。

3 电力工程输电线路的设计要点

3.1 路径设计

在输电线路设计中,路径的优化设计也是一项重要内容,并且直接关系到输电线路的后续运行水平。在进行路径设计时,设计人员要对区域内的气象、地质等因素进行综合考虑,并且要对设计方案的经济性、安全性与可操作性等内容进行综合考虑,保证路径设计的合理性。需要注意的是,在路径设计过程中,设计人员要尽量减少输电线路建设时对于农田等的影响,避免将杆塔设置在农田、果园以及树林之中,避免对正常农业生产造成的影响。在塔位确认时,要尽量选择一些森林覆盖率比较低的区域内,缩短线路路径施工建设的周期,在提高线路质量基础上,对电力资源起到良好的节约效果。

在路径设计期间,要对线路路径设计方案进行多元化对比,对施工区域内的自然因素与人文因素进行综合考虑,让设计方案的合理性得到进一步提高。设计人员在设计之前,要做好对输电线路施工现场的综合勘察,对输电线路搭设的沿线自然环境进行综合考虑,尽量选择一些弯道比较少、长度短以及地势变化情况比较小的路径,降低输电线路在建设中的成本支出。部分设计人员要避免在山谷、峡谷以及一些极端天气内进行区域施工时,设计人员要做好施工区域内人文条件的综合考察,对输电线路区域内的情况明确后,根据国家的绿色建筑要求进行路径设计。对于部分生态保护区,可以尽量应用高塔跨越设计的方式,降低对生态环境所造成的破坏,对现有的线路路径开展优化设计,为后续输电线路施工提供良好的指导。在完成路径设计方案的明确后,设计人员要做好与相关施工单位的沟通交流,确保设计方案能够通过相应审核。

3.2 导线设计

导线设计作为输电线路设计中的重要内容,在实际设计中,还需加强对导线的科学设计水平,保障输电线路的设计水平。设计人员在开展导线设计活动时,要对输电线路运行区域内的相关数据进行全面采集,随后通过现代化技术手段进行导线设计方案的制定,对导线的技术参数要求进行明确,确保导线型号与性能能够充分满足输电线路的运行需求。在导线设计环节,设计人员要树立良好的节能意识,尽量选择一些

节能效果比较强的导线。设计人员需要积极对比现阶段各种不同的新型导线材料,就各种导线材料的绝缘性能、电力输送性能与节能性能进行综合考虑。此外,设计人员在导线设计过程中,还需对输电线路周围的环境特点进行明确,充分考虑到运行区间的环境因素。对于部分特殊区域,还需做好抗腐蚀以及防覆冰等针对性处理措施,让导线设计的科学性与合理性得到进一步提高。

3.3 杆塔设计

在输电线路设计中,还需结合区域内施工情况,做好杆塔的优化设计,提高输电线路的整体运行质量。杆塔作为输电线路的重要骨架结构,只有保障杆塔的建设合理性,才能够提高输电线路的整体运行安全性。在进行杆塔设计过程中,主要是进行杆塔造型与基础的选择。目前我国输电线路中常见的杆塔结构包含有自立杆塔以及拉线杆塔两种类型。根据杆塔的后续使用功能,将其分为耐张杆塔、直线杆塔以及换位杆塔等多种类型。在杆塔选择时,还需要基于输电线路的具体运行需求,进行杆塔类型的合理选择,确保其能够满足工程施工建设的实际需求。

此外,在杆塔设计时,需要加强对杆塔设计环节的环保性。如果杆塔设置的部位无法避开林区,在跨越林区过程中要尽量减少线路走廊的宽度,并且选用高塔跨越的施工方式,避免施工中对林木的大量砍伐问题发生,对当地生态环境起到良好的保护效果。对于部分人员密集的施工区域,在杆塔选择时要尽量选用有着紧凑特点的铁塔,降低杆塔施工中对土地资源的需求。对现有的铁塔基础进行优化设计时,要对施工区域的地质情况进行综合考虑,尽量提高对原状土的使用力度,在保障杆塔建设成本基础上,最大限度地降低对施工区域产生的环境破坏,提高杆塔建设的经济效益与生态效益。

3.4 绝缘设计

设计人员需加强对输电线路绝缘设计的重视度,促进输电线路运行安全性进一步提高。在绝缘设计过程中,设计人员要对输电线路施工现场的气象信息进行明确,在结合相关规范要求开展绝缘设计工作,提高输电线路的绝缘能力。在绝缘材料选择时,要对材料的质量、环保性能与使用情况等参数进行综合性的考虑,还要明确各种绝缘材料的抗污能力、抗腐蚀能力以及抗电化能力,实现质量与成本的全面控制。

3.5 防雷设计

在输电线路的防雷设计时,避雷线在选择过程中,

要与输电线路沿线区域内的气象需求进行深入分析,随后根据相关设计要求,进行双避雷线的选择。主要是因为双避雷线自身具有良好的避雷能力,能够在输电线路在强雷电条件下,依旧拥有良好的避雷能力。在雷电气候条件下,可以减少雷击对于导线所造成的破坏,提高输电线路的运行质量水平。

设计人员在防雷设计时,要严格遵循间距标准对避雷线与导线之间的距离进行规划。对于部分雷电高发区域内,输电线路经常会受到雷电的破坏。因此要根据区域内的常见气候情况,进行避雷器的科学设计与安装,最大限度地提高输电线路的防雷能力,提高电力系统的整体运行水平。

4 结语

综上所述,在社会经济快速发展的趋势下,人们对电力能源的需求不断增多,电力工程的建设规模也随之扩大。输电线路作为电力工程中的重要组成,只有做好了输电线路的优化设计,才能够减少外界因素对电力工程运行质量造成的影响,保障输电线路整体运行质量。因此,在输电线路设计中,还需要对设计流程与设计要点进行明确,做好全过程的设计优化,借此保障输电线路的设计效果,为后续电力工程建设提供良好的指导。

参考文献:

- [1] 肖敏. 电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J]. 电力设备管理, 2023(11):150-152.
- [2] 刘彦文. 电力工程输电线路设计要点分析[J]. 光源与照明, 2023(03):185-187.
- [3] 刘福达. 电力工程中高压输电线路设计时的要点分析[J]. 电力设备管理, 2022(19):210-212.
- [4] 熊安元. 电力工程高压架空输电线路设计要点探讨[J]. 电力系统装备, 2022(06):11-14.
- [5] 李郑辉, 李爱红. 电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J]. 电器工业, 2022(12):63-66.
- [6] 李祥云, 张瀚文, 赵耕. 浅析电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J]. 建筑与装饰, 2021(06):165.
- [7] 王刚, 于江, 康宝才. 探究电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J]. 数码设计(上), 2021, 10(03):86-87.
- [8] 蒋俊忠. 浅析电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J]. 新型工业化, 2021, 11(08):146-147.
- [9] 王林松. 电力工程中高压输电线路设计时的要点探讨[J]. 电力工程技术创新, 2023, 05(01):140-142.

变电二次设计中易出现的问题及处理对策分析

纪 骧

(广西广晟电力设计有限公司, 广西 南宁 530000)

摘要 随着电力系统的发展, 新方法和新技术的应用越来越广泛, 这极大地提高了电力系统的运行水平, 相应地对保护装置和措施的要求也越来越高, 然而就目前的变电二次设计而言, 仍存在一些影响电网正常运行的问题, 所以就电力系统二次设计中普遍存在的问题, 探讨有针对性的解决办法是非常有实际意义的。本文分析了变电二次设计中容易出现的问题, 并针对目前变电站二次大修工作中出现的问题, 提出要做到责任到人、任务细化到岗位, 做到安全第一、抓好工作督导、严格按照新《安全生产法》的规定, 提高自己的安全生产保障能力、提高工作管理水平、杜绝违章作业、消除安全隐患, 把目前的安全工作做得更好。

关键词 变电站; 二次设计; 保护回路

中图分类号: TMI

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0097-03

电力行业是关系到经济发展与社会进步的基础性行业, 因此保证电力系统的稳定可靠运行是十分必要的, 二次设备的维护在整个输电网中占有非常重要的位置, 是确保二次设备稳定运行、输电网安全运行的基础, 也是变电站安全运行的重要保障, 所以加强对变电二次大修是当前的一项重要工作。

1 变电二次设备检修

1.1 状态检修

状态检修就是以诊断、电网监测和变电运行的状态为基础, 看一看设备到底有什么问题, 可以对变电装置中出现的问题进行及时的处理, 防止出现问题。

1.2 变电二次设备

在设备运行过程中出现的某些突发性故障无法预测, 且目前相关法规难以做到全面的防护、效果也不明显, 目前随着电力系统覆盖面的扩大, 二次大修的要求也越来越高, 然而变电设备不能使用太久, 不然会影响到正常的生产运行, 这无形中也增加了检修的难度, 这就要求在对变电所二次设备进行检修与维护的过程中进行持续的探索。

1.3 监测内容

对二次维修的需求也在不断增加, 但是由于电力检测装置的寿命不能过长, 否则将会影响到电力系统的正常运转, 从而给电力系统的维护带来很大的困难, 这就需要在变电站二次设备的检修和维修中不断地摸索。

1.4 变电二次装置的状态监测方案

二次装置自带安全装置能发出警报, 然后断路器就会自动关闭从而控制电路, 在这种情况下通过计算

机来分析设备的各种故障, 并找出最优的解决方案, 然后如法炮制地将剩下的零件一一检查一遍。

2 变电二次设计的关键点分析

在进行变电二次设计时, 应当运用多种新设备、新技术对电力设备的实际运行情况进行监管, 明确相应设备的实际运行情况, 深入挖掘其中存在的安全隐患与问题, 并提出有针对性的解决方案。与此同时要与变电站的实际情况相结合, 并以实际运行情况为依据, 对设计进行动态调整, 以减少变电站事故和相关设备运行故障的发生。

此外, 为了更好地保证变电二次设计的科学性, 要着重遵守如下原则: 按照国家法规和工业要求来实施设计, 促进电力系统的升级, 保持电力供应的可靠性, 积极引入自动化和数字化技术, 并将可持续发展理念融入变电二次设计中, 促进电力系统向智能化发展, 考虑到环境保护和土壤侵蚀等因素, 尽量减少对周围环境的不利影响, 确保各项设计参数符合要求^[1]。

3 变电二次设计中的常见问题分析

3.1 电缆敷设方面的问题

在变电站二次规划中, 电缆铺设是一个很容易被忽略的问题, 由于变压器二次规划的特殊性, 电缆铺设的优化设计更应引起人们的重视。在实际应用中, 如果零件的使用不当或操作人员的失误都可能引起故障, 比如, 只有一条线缆就很容易造成线芯暴露, 即使在后续维修维护中引入相应的保护措施, 也会导致二次电缆的寿命缩短, 也不利于保持运行稳定性和安全性, 在遇到极端天气(暴雨等)时, 也极易发生自

流式接地故障,影响电网的安全性。

3.2 二次回路方面的问题

在变电二次设计中,若二次回路设计有缺陷,将很难起到保护作用,增加了电阻分布不均的可能性,从而造成了变电系统的误动,二次回路的故障将会对二次电路的设计质量造成很大的影响,必须引起有关人员的重视。与此同时,变压器二次回路中因配线不当而引起的保护误动,也是变压器二次回路设计中的共性问题,这对保证变压器二次设计的科学和安全具有重要意义。

3.3 保护装置方面的问题

在保证变电站安全平稳运行的前提下,保护装置和二次回路的设计对变电站的安全稳定运行起着至关重要的作用,在目前的变电二次设计中,如果继电器接点连接不合理很容易导致对侧变电站不能成功地接收到相应的保护信号,或者是错误地接收到远方跳闸信号,此类故障一旦出现将严重影响电网安全和稳定运行,并极易造成大范围的负荷损失,亟待重视和解决。

3.4 电力继电保护开关保护设备的问题

在实际的电力供给和分配过程中,专业的电力工作者大多采用开关来进行控制,如果电力系统是不存在继电保护的开关站,那么就会多采用负载开关。一般来讲,对于带电力变压器的电源插座柜,这种控制系统方法主要是通过压力开关与熔断装置的组合来完成,尽管这种控制方法存在着较大的便捷性,但也存在着一定的不足之处,如果将这种控制方法运用在配电变压器插座柜中,出现问题的可能性也相对较多,难以保持电力系统的可靠运行,甚至可能导致大范围的停电^[2]。

3.5 继电器保护技术支持不足

目前,对继电保护装置进行状态评价的准确性还不高,基础资料以人工录入为主且共享度不高、挖掘深度不大,传统的故障诊断方法主要依靠人的经验判断,缺乏科学性,无法对大数据进行有效的分析与处理,无法对继电保护进行实时监控与分析,现有的继电保护技术没有充分考虑到故障信息的采集,也没有对故障进行全方位的智能化分析。

4 变电二次设计中常见问题的处理措施探究

4.1 电缆敷设方面的问题处理

在变电站二次设计中线缆的设计占有很大的比重,线缆的设计好坏不但直接影响到线缆的作用,而且还直接影响到电网其它设备的正常运行,为确保电缆设

计的良好程度,应引入分类设计的理念,避免将动力电缆与控制电缆铺设在同一层的支架中,并根据电压高低,对动力电缆实施自上而下的排列。

为了更好地满足人们的生活和工业生产的用电需要,在变电站中设置的设备种类的多样性逐渐增加,与此相应地,电缆敷设量和复杂程度也相应增加,在这种情况下很容易出现电缆资源浪费、敷设混杂等问题,加大了后续维护维修和变电站改建的难度。为此,要对布线方式进行优化,目前可采用的线缆铺设模式有平行布线模式、品字形接触布线模式、三角形多项布线模式等。但在实际应用中,由于平行排列会导致三相电流不均等问题,所以采用品字形接触排列模式、三角形分项排列模式来实现电缆敷设的形式更为普遍。

此外,目前常用的阻燃剂是氯化石蜡,但这种材料很容易对电缆产生腐蚀,为此应积极采用无卤素绿色环保型阻燃剂对电缆外壁进行防护,以达到提高电缆服役寿命的目的。

4.2 二次回路方面的问题处理

文章以某一次变电所500kV配线为例,介绍了该变电所的实际运行情况。在实际操作过程中,在变电站的另外一头,500kV的输电线路中,A保护位于变电站的另外一头,在其另外一头接收到的信号为直跳,经检查,A侧线继电保护的二次绕组回路设计不当,二次绕组中性点和测试仪二次绕组中性点的接线方式相同。在运行过程中,中线位置出现了偏差电压导致了电压的不正常变化,从而引起了相应的过保护动作。

通过该故障案例可以发现,电压互感器二次回路的接地设计不合理,很可能导致故障问题,增加变电保护线路误动的概率。因此,应着重解决二次回路接地问题,确保变压器在保护室范围内均为单点接地,以防止二次回路发生故障。此外,在二次回路的设计中,有关人员应着重于确保CT回路只有一个接地点,并对CT回路在开关端子箱和保护屏幕两点接地进行详细的分析,以避免因CT两点接地而引起的保护错误动作^[3]。

4.3 保护装置方面的问题处理

如果在运行过程中发现了一条变电站线路上的一条断路器操作箱内的永跳继电器(TJR)和三跳继电器(TJQ)的跳线设计不合理,在这种情况下常开接点不能有效地连接到保护回路上,当故障保护和母线保护同时工作时,保护回路的信号无法快速地传送到对侧保护装置。

根据上述故障案例可以看到,只有一个触点的接线不合理问题,也会导致失灵保护、母线不能保护动

作和远跳拒动,造成更大的损失,为防止此类故障,保护系统在设计时应着重考虑保护回路的接线问题,如相间短路回路的接线问题,其它保护动作的断线问题等。同时,在对应的保护回路中将永跳继电器的触点连接起来,保证在故障保护与母线保护动作时,有关的保护信号能够顺畅地传递到对侧保护,此外三跳式继电器的接点连到对侧短路回路,三跳式继电器也不适用于与其它保护动作停止回路连接,三跳式继电器的接点连到对侧短路回路上。

4.4 设备的维护

在变电站等二次设备中,插销的损坏所引起的故障也占有了较大比重,其实质就是更换插销,所以要想进一步提高保护装置硬件的水平,就需要加强对设备的保养,并着重于对发生频率较大的问题的分析,以加强对缺陷的控制,从而确保设备一直处在良好的工作状态,这有利于状态监测工作的开展。

4.5 优化继电保护装置调试管理制度

人员还可以通过完善与调整继电保护系统安装的工作规程、作业规范等来对装置资源进行规范管理与合理分配,对继电器安装的工作过程进行严格的监管,并在工作过程中记录相关的控制数据、操作资料等,同时在日常维修与管理方面,人员还应按照周期化管理和流程化的维护规范,对继电保护系统设备实行调试管理和检测结果分析,以避免故障问题的重复出现^[4]。

4.6 异常运行状态下的维修处理

针对信号转发网络设备故障维修,此类故障问题主要是基于网络图数据资料进行数据分析,从有关的数据中能够有效地获取多个信息,进而确定故障的确切发生地点,综合故障的主要原因,并在此基础上选择有针对性的处理方法。如何有效地处理此类故障,需要对其影响的覆盖面进行控制,并对其进行操作结构分析。对于智能终端的故障维修来说,各类智能终端设备主要用于变电站设备的跳闸控制,它在运行过程中出现的故障会使变电所的设备进入失控的状态,给变电所带来很大的安全隐患,在智能化变电所中,如果各种设备都有跳闸现象,就可以很好地判断出故障是由智能终端引起的,为实现集中控制保证系统运行的安全性,应重点关注智能终端的出线板,使其能够正常运行,根据该模型可以快速地分析出智能终端出现的故障,从而快速地恢复到正常的工作状态,在目前的智能变电所运行中,间隔并联装置的故障同样

是继电保护中比较薄弱的一环,在智能变电所的维修中要注意这一环节的重要性,并积极运用维修处理的经验来进行预防性的操作,在平时的工作中可以将几种常见的故障进行汇总,这样就可以方便地在以后的维修工作中了解到故障的成因,并且可以在比较短的时间里将所有的故障问题都集中解决。

4.7 逐项拆除法

逐项拆除法也是电力继电保护设备故障处理中最为常用的一种方法,这种方法能够对故障做出较好的判断,但在具体的运用中还需要专门的人员来操作,专业人士需要先将原来并联的二次回路逐一拆分,然后再依次拆分,如果在这个过程中发生了故障则可以直接确定故障的位置,对这条线路的故障采用相同的方法判断分支路的故障,直至找到最后的故障点,对于继电保护设备的处理采用逐项拆分的方法比较适合于对直流接地故障进行定位^[5]。

5 结语

由于变电所运行故障维修是一项系统性的工作,因此在实践中工作人员的专业素质至关重要,从而建立起以科学的状态为基础的检修理念,确保了终端检修的复杂性、长期性,提高了检修的经济效益,最终实现对已有操作系统在快速、精准、安全运行的基础上的故障诊断与处置,确保电网健康稳定运行。

总之,从目前的变电所二次设计来看仍存在一些影响电网正常运转的问题,在变电二次设计中存在的问题主要集中在电缆敷设方面、二次回路方面和保护装置方面,采取有针对性的处理措施,可以减少保护误动等故障的发生概率,提高变电二次设计的质量,从而更好地维护电力系统运行的安全性和稳定性。

参考文献:

- [1] 郑锦隆.智能仪表在变电二次系统中的运用[J].电气技术与经济,2023(01):128-130.
- [2] 周镭.变电二次设计过程中的问题及解决措施[J].低碳世界,2017(08):77-78.
- [3] 田冬生.火电厂热工自动化设计中节能减排分析[J].现代工业经济和信总化,2020,10(08):47-48.
- [4] 滕正福.变电二次设计中易出现的问题及处理策略[J].设备管理与维修,2018(08):35-36.
- [5] 杨继超,张慧,刘建,等.变电二次设计中容易出现的问题及处理策略探讨[J].山东工业技术,2017(14):178.

建筑装饰材料在室内设计中的创意性应用

王志豪, 程海鹏

(中建八局第二建设有限公司装饰公司, 山东 济南 250014)

摘要 经济的飞速发展促使人们的生活水平不断提高, 对居住环境的要求也越来越高, 推动了室内装饰设计行业的市场需求量日益增长, 建筑装饰材料作为室内设计创意性应用的重点也日益受重视。在现代社会建筑装饰材料的种类和风格多种多样, 但其主要的特点是以自然材质为主, 以人工的方式进行加工, 在选择建筑材料时要考虑到不同的使用功能, 比如: 家具的尺寸、色彩、质地等不可控制的因素, 设计师要根据具体的情况合理地安排各种装饰材料的组合, 从而达到最佳的效果。本文主要论述了建筑装饰材料的应用, 通过分析国内外的发展现状, 并结合我国的具体情况, 提出了独到的见解。

关键词 建筑装饰; 建筑材料; 室内设计

中图分类号: TU22

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0100-03

我国社会经济的快速发展给人们的生活水平带来了很大的提升, 同时也对室内空间的要求越来越高, 这就使得室内环境设计的工作难度不断增加, 而室内装饰材料的选择与使用是影响室内装饰效果的重要因素, 因此, 在进行建筑装饰材料的创新性运用的过程中, 必须要遵循以下原则: (1) 环保性。在当今时代背景下, 绿色可持续发展的理念逐渐被广大消费者所重视, 这就意味着我们要将可循环利用资源的开发与保护放在首位, 所以, 在建筑装饰的设计中, 应该将其作为一个重点的考虑对象。(2) 实用性。这是指建筑材料的功能和质量是否能够满足使用者的需求, 并且还需要具备良好的性能, 这样才能更好地发挥出其应有的作用。(3) 美观。装饰材料的颜色、形状、质地、材质等方面能否达到用户所需的程度。(4) 节能。在保证建筑物的舒适度的基础上, 还要尽可能地降低能源的消耗, 减少对生态环境的破坏。

1 建筑装饰材料的概述

1.1 建筑装饰材料的分类

在建筑装饰材料的选择上, 要根据不同的功能要求, 合理地选用建筑材料, 使其满足室内空间的需要。在建筑装饰材料的选材上, 要充分考虑到材料的使用环境, 使其符合人们的审美需求, 同时也要注意材料的环保性。例如, 在室内的隔断中可以利用玻璃幕墙来进行隔断, 这样既能保护天然的自然生态环境, 又能起到防风、防噪声等作用。另外, 还可运用一些具有特殊效果的陶瓷制品, 如: 釉里砖、陶砖等这些

都属于可再生资源, 对自然环境的破坏程度较低, 而且还能够回收再利用。此外, 建筑装饰的种类繁多, 一种是传统意义的, 另一种是现代意义的。前者主要指的是以木材为主体, 而后者则指的是以石材和其他的各种复合建材为基础, 如: 混凝土砌块、钢筋混凝土等。其中, 新型的节能型的墙体不仅节约了能源, 还减少了对土地的占用, 并且提高了土地利用效率。

1.2 建筑装饰材料选择

在建筑装饰材料的选择过程中, 要考虑到材料的质地、颜色、纹理等因素, 同时还要充分结合室内环境的实际情况, 对这些影响因素进行综合分析, 从而确定出最适合的建筑材料。例如, 在室内空间中, 不同的材质会呈现出不同的视觉效果, 因此, 设计师要根据室内的具体状况, 合理选用装饰材料以达到最佳效果。如石材, 其本身就具有一定的硬度, 而大理石的耐磨性较好, 所以可以利用花岗岩来制作, 这样既能体现出天然的质感, 也能彰显一种高贵的风格。而木材由于其自身的特性可用于多种用途, 如: 可用来做隔断的墙面, 还可用来做地板门窗等。此外, 在建筑装饰的设计中还应注意不同的功能分区, 使整个建筑的使用更加方便, 并为人们提供一个舒适的生活和工作场所。总之, 良好的建筑装饰材料不仅能够满足人的物理需求, 而且还能提高建筑物的艺术价值, 促进人与自然的和谐发展。

1.3 建筑装饰材料的重要性

充分考虑到材料的环保性和经济性, 在满足人们

对居住环境的要求前提下, 尽量使用绿色可回收的建筑材料, 减少对自然资源的消耗。同时要注重材料的可循环利用, 避免出现资源的浪费。此外, 在进行室内设计的过程中, 还要注意到不同材质的结合, 比如说玻璃、金属等这些都是不可再生的, 所以设计师应合理地将两者相结合, 使其达到最佳的搭配效果。另外还可以通过对各种新型材料的运用, 来提高室内空间的艺术感和实用价值。例如, 玻璃的特性是一种天然的具有一定的自然气息, 但是由于其本身的化学性质会造成严重的污染。因此, 设计者应选用耐腐蚀、耐热的且价格低廉的产品。而石材的质地较脆, 但也有较好的抗压强度且不容易被氧化, 因而, 在现代社会中越来越多的人开始关注这种特殊的装饰材料, 这就使得我们的设计更加地重视并将之作为装饰的重点。

1.4 建筑装饰材料的优势

建筑装饰材料的优势主要体现在以下几点: (1) 环保节能。在当今社会, 随着经济的发展能源消耗量越来越大, 而建筑装饰材料的使用可以有效地减少对环境的污染, 同时也能为人们提供一个良好的居住空间。(2) 可再生性。在如今的建筑设计中, 建筑材料的利用是非常普遍的, 但是由于目前我国资源匮乏, 所以对于可再生的新型材料的开发和应用是十分必要的。(3) 可塑性。在当前的设计中, 设计师们会根据不同的情况来进行设计, 这样就能使其具有一定的灵活性, 从而使其能够更好地满足使用者的需求。例如, 当我们将一些玻璃或者其他的材质作为单独装饰主体就会出现很多的问题, 比如说, 不美观、不耐用等这些都是需要考虑到因素。而如果将多种材料结合在一起, 那么就能很好地解决这一系列的难题。此外, 还可以通过对各种复合材料的运用来达到更加完美的效果。

2 建筑装饰材料与室内设计的工艺

2.1 建筑装饰材料

在室内设计中材料的使用是非常重要的, 它不仅能够满足人们对物质生活的需求, 还能提高室内的质量, 所以在进行建筑装饰的时候, 要考虑到材料的选择, 不同的建筑材料有不同的功能, 比如说玻璃、金属、塑料等这些材料的性能都有其自身的特点, 因此, 在设计时要根据当地的环境和气候来合理地选用, 不能盲目地追求高造价而忽视了环保的重要性, 否则会影响到整个居住空间的美观性。除了以上的因素还有就

是我们所说的绿色生态, 这是一个可持续发展的概念, 也是当今社会提倡的一种健康的理念, 它可以让人身心得到全面的放松, 让人的身体变得更加的舒适, 同时也能够促进人体的生理机能的提升使之达到和谐的平衡。

2.2 建筑室内设计的工艺

在室内设计过程中, 设计师要充分利用各种技术手段, 使建筑装饰材料的功能和艺术效果得到完美的体现, 使其具有良好的功能性和美观性, 并与室内空间的整体协调统一达到最佳的经济效益。(1) 在进行建筑装饰材料的选取时, 应考虑到不同的建筑材料的特性, 如质地、色泽、纹理等, 同时还要注意到环保的要求。例如, 石材的颜色是白色, 而木材的色彩是绿色的。因此, 选购建筑装饰材料时, 要尽量选用天然的、无毒的、无污染的、可以回收再加工的, 以避免造成资源浪费。(2) 建筑墙体的处理方式。墙体的处理方法主要有: 加气砌块, 玻璃幕墙, 复合式砌筑。其中加气砌块作为外墙的一部分, 其优点在于保温性能好, 保温性好, 但由于砖的强度不足, 所以需要対砖的厚度作出相应的调整以保证砖的质量^[1]。

2.3 建筑创作

在建筑装饰材料的选择中, 要充分考虑到材料的质地、色彩等因素, 在这些方面都要做到科学合理的搭配, 这样才能够使室内空间更加的舒适, 同时也能够让人们的视觉感受得到升华。在进行建筑装饰的时候, 需要对建筑材料的颜色、材质等多方面的要素加以综合考量, 从而达到对室内环境的美化作用^[2]。比如说, 如果想要将一些具有特色的建筑装饰材料与其他的装修材料相融合, 那么就可以采用不同的色调来营造出一种独特的风格, 让整个室内的氛围变得十分的浓厚, 并且还能给人带来舒适的感觉。此外, 还应该注意到对于建筑装饰材料, 一定要使用透光性较强的, 但是又不容易被破坏的, 例如玻璃, 其本身就是属于耐火类的, 所以, 我们必须严格地按照相关的规定, 不能随意地用量, 否则会造成严重的后果。

3 建筑装饰材料在室内设计中的创意性应用

3.1 建筑装饰材料在室内设计中的形式美

在室内设计中, 装饰材料的形式美主要体现在以下几个方面: 一是装饰图案的选择要有一定的艺术性; 二是装饰色彩的搭配要有层次感; 三是装饰材料的质地、质感等都要具有相应的美学特征; 四是在室内空

间中的家具、灯具等以及各种饰品的摆放位置和颜色的选取都需要考虑到这些因素；五是对于室内的照明，可以采用不同的灯光来营造出舒适的氛围，五是非对称的造型；六是对自然的美的追求也很重要；七是对人的视觉冲击力很强，所以在进行室内设计时，必须注重其本身的形态，不能只是单纯的照搬照抄，还应该根据实际情况结合当地的特色，合理的运用从而达到最佳的效果^[3]。

3.2 建筑装饰材料在室内设计中的创意性应用理念

随着人们生活水平的不断提高，对室内空间环境的要求也越来越高，而建筑装饰材料作为建筑装饰的重要组成部分，在现代建筑设计中的地位和作用也日益凸显。在进行室内设计时，设计师要充分利用各种可再生资源，如太阳能、地源热泵、水箱等，使建筑物的内部结构得到优化，同时还能满足不同的使用功能，从而达到最佳的采光通风效果。例如，在对房屋的门窗进行设计时，可以通过玻璃窗的形式来实现，但由于其具有一定的透光性，所以幕墙的造型往往是一个方形的，但却又有独特的美感，这就需要设计者的审美能力，将其巧妙地运用到建筑的窗框中，使之更加美观富有个性^[4]。此外，还可采用一些新型的隔音材料，如：塑料复合地板，陶瓷砖等这些都是比较常见的隔音材料，不仅能营造出舒适的居住氛围，而且还能起到美化的功效。

3.3 建筑装饰材料在室内设计中的创意

在室内设计中，要充分利用各种材料来创造出不同的风格，使室内空间环境更加生动，从而达到人们的审美需求。在建筑装饰材料的选择上，要考虑到材料的质地、色泽、材质等方面的差异，使其能够满足使用者的生理和心理上的要求，让人的视觉感受得到最大程度的提升。在建筑装饰的过程中，设计师们应该对材料的使用进行一定的创新，让其具有更多的创意性，同时还能体现出当地的特色文化，例如，可以将一些传统的图案运用到现代的家居装饰之中，这样就能更好地展现出地域的风土人情，也更能突出地区的特点。比如，将中国的民间剪纸艺术与水墨画的应用，不仅仅是对水墨画的一种继承，也是对我国的民族精神的传承。此外还需要注意的是，在设计的时候不能仅仅局限于平面的效果，而忽略了室内的整体氛围，只有把室内的功能放在首位才能真正地发挥作用^[5]。

3.4 建筑装饰材料在室内设计中的具体体现

建筑装饰材料的选择要结合当地的气候环境，根据不同的功能需求，合理地选用建筑材料，在满足使用要求的基础上，还要考虑到经济性和环保性。在室内设计中，材料的运用是一个非常重要的环节，如果没有合适的材料，就无法达到预期的效果。因此，在进行建筑设计时，要充分利用好各种可再生的资源，如太阳能、地热等，使其最大化地发挥出作用^[6]。此外，还可以通过对一些新型的技术手段，如：电子信息处理设备，使建筑装饰材料的性能更加的稳定，提高室内的舒适度。例如，我们常见的玻璃幕墙，它的主要特点就是隔音，同时也具有一定的保温隔热的功效，但是由于它的造价较高，所以很少被应用。而对于塑料幕墙，它的价格相对来说较低，而且还能起到很好的保温的作用，但因为其制作工艺复杂很难被广泛地应用。

4 结语

室内装饰设计是建筑的灵魂，是建筑的精髓所在，它的作用和意义不仅仅局限于装饰功能，更重要的是对人的精神和心理上的影响。随着社会的不断进步，人们的生活水平也在提高，对居住环境的要求也越来越高，这就需要设计师们在设计时考虑到不同的需求，创造出具有个性化的室内空间。作为一名优秀的设计师，我们应该努力地去探索，去创新，把传统的文化融入现代的建筑设计中，让室内装饰更加地人性化，让人感觉舒适温馨。

参考文献：

- [1] 卢婵. 建筑装饰材料在室内设计中的创新性应用[J]. 住宅与房地产, 2018, 490(05): 106.
- [2] 袁永春. 建筑装饰材料艺术特征在室内设计中的创新运用[J]. 智能城市, 2017(02): 96.
- [3] 李阳. 建筑装饰材料在室内设计中的创新性运用[J]. 建筑建材装饰, 2018(11): 189.
- [4] 陈乃超. 建筑装饰材料在室内设计中的应用[J]. 中国住宅设施, 2017(12): 10-11.
- [5] 黄国鑫. 绿色环保建筑装饰材料在室内设计中的应用研究[J]. 中国建材科技, 2020, 29(06): 99, 128.
- [6] 张立峰. 浅谈建筑装饰材料在室内设计中的创新性运用[J]. 砖瓦世界, 2020(24): 136.

应用型高校新工科专业就业能力提升探索

秦 闯

(宿迁学院, 江苏 宿迁 223800)

摘 要 应用型高校以服务区域高质量发展、产业振兴为主要目标, 旨在培养应用型技术技能人才。教育部主动应对互联网、大数据等新技术不断演进, 提出了新工科建设理念。两大理念的碰撞, 为我国高等教育工科专业发展指明了方向, 引领高校人才培养与社会需求、产业发展快速对接融合, 推动高等教育现代化。本文探究新工科大学生就业能力的提升方法, 旨在为逐步改善其就业现状提供参考。

关键词 应用型高校; 新工科; 就业能力

中图分类号: G646

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0103-03

2017 年以来, 教育部主动应对新一轮科技革命和产业结构升级, 不断推进新工科建设, 各高校将新工科研究与实践纳入建设方向, 新增一批新工科专业。宿迁学院于 2020 年改制为省属公办本科高校, 围绕立德树人的根本任务, 以建设高水平有特色应用技术大学为总体目标。抓住改制机遇, 立足宿迁、服务地方, 推进校地融合发展, 满足苏北企业面临的智能化改造升级人才需求, 加快建设智能制造工程、自动化、人工智能等新工科专业。应用型高校具有办学目的实用性、办学面向的实际性和办学过程的实践性特征。面向社会生产的实际需求, 融入产业、行业, 为各行业培养所需的专业人才。应用型高校重视实践性, 注重学生实践能力的培养; 应用型高校强调创新性, 激发学生创新能力; 强调应用性, 注重理论知识与生产实际的结合; 强调综合性, 注重综合能力的培养。

新工科引领探索新技术与产业升级发展方向, 通过科学研究与实践探索, 不断实现学科内涵的丰富与发展。新工科建设过程中致力于服务产业, 产业升级带来的新经济驱动工程技术人员不断提升实践能力; 新工科构建工科专业新结构, 不断推进工科专业交叉复合、工科与其他学科交叉融合。应用型高校的建设通过产教融合、校企合作, 不断升级实习实训平台和实践基地, 为新工科的建设提供强有力的支撑, 新工科的建设经验与成果, 特别是学科交叉融合过程中的科技成果, 进一步提升应用型高校建设水平。

1 应用型高校新工科专业面临的就业能力问题

产业演进提速, 行业知识爆发: 一是无法准确把握智能制造行业发展趋势; 新产业发展产生新的人才

需求, 以与智能制造专业就业方向紧密联系的新能源汽车行业为例, 2017 年我国新能源汽车动力电池装总电量约 36.24GWh, 而到了 2022 年, 我国动力电池累计装机量达到 294.6GWh, 短短五年, 新能源汽车颠覆了传统汽车行业, 产生了 DMI 技术, DHT 技术等新技术。通过对本校大三、大四年级学生问卷调查, 48.32% 的学生表示不了解行业的发展趋势, 对行业产生的最新的技术术语和概念的不熟悉; 二是新工科理念始于 2017 年的高等工程教育发展战略研讨会, 新工科教育的发展还比较短暂, 而大数据、物联网、人工智能、网络安全等新经济领域快速发展, 许多用人单位对新工科毕业生的专业认知不足, 不能准确评估学生的实际能力, 给招聘和后期的入职培训带来一定的困扰。

工程技能匮乏, 实践能力不足: 笔者所在学校地处苏北, 之前是一所民办本科院校, 没有其他工科强校的工科专业建设基础, 学校新工科学科建设及实践平台建设都处于起步阶段。学校抓住改制机遇, 积极引入优秀海内外博士, 然而专任年轻教师教学任务重, 教师没有足够的时间进入企业一线实践锻炼。由于学校规模及学科专业设置的限制, 很难做到更广泛的学科融合, 学校设置的专业更多的是服务地方的传统制造业。地方工业基础薄弱, 提出“工业兴市、产业强市”的发展口号, 正在积极布局“6+3+X”制造业产业体系, 新能源、高端纺织、绿色食品、新材料等特色产业集群处于成长阶段, 数字化、智能化转变处于起步阶段, 高校积极探索产教融合、科教融汇的新形式, 与地方经济发展同频共振。

提升社会能力, 提高综合素质: 除了注重专业知

★基金项目: 江苏高校哲学社会科学研究专项: 应用型高校新工科专业大学生就业核心能力提升探究 (编号: 2023 SJSZ1397)。

识、技能的培养,用人单位还需要拥有良好的沟通能力、团队协作能力、创新思维能力等综合素质^[1-2]。良好的沟通能力是指学生应该能够清晰明确地表达自己的意见和观点,能够与他人有效的沟通和协作。团队协作能力是指学生能够与他人共同完成任务,有效地分配任务和资源,协调团队成员之间的关系。创新思维能力是指学生能够有独立思考、有创造性地解决问题、有创新性地提出新的想法。由于办学历史相对较短,学校品牌及热门专业为师范教育,家长对新工科专业认可度不高,智能制造工程专业的优质生源较少,提高本专业学生的社会能力、综合素质是班主任、辅导员面临的重要课题,也是提升学生就业能力,实现高质量就业必须解决的问题。

缺乏与时俱进的就业指导理论:从帕森斯的特质因素理论到霍兰德的人职匹配理论再到舒伯生涯发展理论,美国的就业指导理论对各国的职业生涯规划产生了深刻的影响。然而我国高校的教育目标和目的,就业和社会环境不同于国外,过度依赖西方的相关理论模型,会使我们就业工作缺乏灵魂,与就业实际相脱离,导致工具化倾向。宿迁学院智能制造专业积极借鉴相关专业建设经验,因专业开设时间短,可供参考的就业案例少,能够总结经验少,原创性、体系化的适合我校就业实际的就业理论尚未形成。不同于传统专业,如我校的师范专业,学生入校后就业目标明确,通过四年的学习和生涯规划,毕业后从事教师工作。新工科专业学生专业发展迅速、学科融合性强,专业外延广泛,学生很难通过传统的生涯规划方法强调建立新工科专业的明确的生涯目标。需要新的理论从静止的匹配式研究转向动态的适应性研究。

2 应用型高校新工科专业就业能力提升探索

2.1 加强学生对行业的认知

1. 挖掘新工科专业的思政元素,增强学生专业归属。为使学生能对智能制造专业有系统化的认识,学院开设了专业导论课程,详细介绍专业前景与课程设置。在加强学生对行业的认知方面,应用型高校可以充分挖掘专业课程的思政元素。专业课程往往与行业紧密相关,包含了一些红色题材和行业经典案例,可以让学生更好地理解 and 认识行业的发展历程、精神风貌和行业特点,例如航天精神、高铁精神等,可以将专业的发展历程、技术创新和行业标杆案例融入课程中,让学生了解行业的前沿动态和未来趋势。同时,通过介绍行业中具有代表性的人物和事迹,引导学生树立专业自信,增强学生对行业的归属感和认同感,让优秀的学生能在智能制造行业深耕。充分利用市

共建、校地合建、苏大援建、八校联建“四建”历史机遇,邀请行业专家举办专业论坛、研讨会等活动,校外聘任一批具有现代企业实践经验的行业领军专家讲授,聘请知名企业的高级工程师承担工程教育。

2. 在课程设置和教学方法上,注重学生综合素质的培养。随着科技的快速发展,技术和工具的更新换代速度越来越快,学生需要持续不断地学习和掌握新的技术和工具,以适应市场需求和保持竞争力^[3]。因此,在课程设置和教学方法上,应注重学生综合素质的培养,不仅仅是技术和工具的应用,还包括解决问题的能力、创新思维能力、沟通协作能力、领导力等。这些素质能够帮助学生在职场中更好地发挥自己的潜力,更好地适应职业生涯发展的需要。除了传统的课堂教学,应用型高校还应该注重开展实践性强的课程和项目,让学生能够真正地应用所学知识和技能,锻炼解决实际问题的能力。同时,应用型高校应该提供多样化的学习资源和学习方式,如在线课程、远程教育等,让学生能够更加灵活地学习和更新知识。在教学方法上,应用型高校应该采用多种教学手段,如案例教学、实验教学、项目教学等,以提高学生的实践能力和创新思维能力^[4]。此外,应用型高校还应该注重培养学生的团队协作能力,让学生能够在团队中学会合作、分享和互相帮助。

2.2 挖掘第二课堂的育人功能

1. 第二课堂的多元化活动选择是提升实践育人能力的关键。学校提供不同领域的活动,如学术讲座、文化艺术展、体育比赛、社会服务等。学生可以根据自己的兴趣和需求,选择参与感兴趣的活动。学生可以参加学术研讨会,与行业专家教授交流并发表自己的研究成果;可以参加文化艺术活动,如音乐会、戏剧演出,培养审美情趣和艺术素养;此外,体育比赛也是培养团队合作和坚持精神的好机会;社会服务项目则有助于提升社会责任感和人际交往能力。学校与企业合作,与京东合作共建电子商务京东班,培养精数据应用、懂业务运营、善协作创新的电商领域应用型人才,与华为合作共建物联网工程华为班,让学生亲身体验实际工作环境和问题,锻炼解决问题的能力。学生可以参与实际的工程项目设计和实施,将课堂知识应用到实际工程项目中。

2. 鼓励学生参与创新和创业项目,培养学生的创新思维和实践能力。学校开设创新创业课程,引导学生提出创新创业的想法,并为其提供资源和指导,使其能够将创意付诸实践。学生可以从创意提出、商业计划编制、市场营销等方面获得实际经验,这将在未

来的职业发展中大有裨益。积极鼓励、引导学生参加“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”竞赛、大学生数学建模竞赛等,是进一步提升实践育人能力的重要举措^[5]。这些赛事不仅为学生提供了锻炼创新创业能力和解决实际问题的平台,还能培养学生的团队协作能力、创新思维和实际操作能力。

3. 学生组织和社团活动:学生可以积极参加各类社团、组织或志愿者活动,这些活动可以帮助学生提高沟通、团队协作、创新思维、领导力等综合素质。参加社团和组织可以让学生更好地结识同龄人,增强团队协作能力,提高交流和协调能力,拓宽自己的视野,激发个人的潜力,同时也可以培养一定的领导能力。志愿者活动可以让学生了解社会的实际情况,锻炼自己的组织能力、协调能力和服务意识,增强社会责任感。除了社团、组织或志愿者活动,学生还可以通过参加社会实践、阅读人文经典、参加文化艺术活动等方式,培养人文素养。社会实践可以让学生更好地了解社会和生活,感受社会变迁和历史文化,增长见识和经验,提高思维能力和判断能力。阅读人文经典可以让学生从中汲取智慧和灵感,感受古人的思想和精神,提高自身的文化素养和思辨能力。参加文化艺术活动可以让学生欣赏和了解不同文化的艺术表现形式,培养审美意识和创造力,丰富个人精神生活,提高个人修养和综合素质,增强自信心和责任感。

2.3 探索新工科专业的就业能力

1. 思维能力:系统思维是新工科专业不可或缺的能力之一。通过系统思维,工程师可以更好地分析问题的本质,找到关键因素,并从整体角度制定解决方案。在大型工程项目中,系统思维可以帮助工程师在考虑各种因素时保持全局观念,确保项目的协调和顺利进行。批判性思维也是卓越工程师必备的能力之一。这种思维方式要求工程师不仅要接受信息,还要对其进行评估和分析,从多个角度思考问题,识别其中的逻辑漏洞和假设。批判性思维有助于工程师在面对挑战和问题时能够冷静客观地分析,并制定最合理的解决方案。批判性思维可以帮助工程师挖掘问题的本质,并找到独特的解决途径。闭环思维是卓越工程师在工程项目中至关重要的思维方式。闭环思维强调将项目视为一个连续的循环,不仅需要工程师在设计和实施阶段考虑问题,还需要在项目运行和维护阶段进行持续的改进和优化。这种思维方式可以帮助工程师不断完善产品和解决方案,确保其在长期运行中的效率和可靠性。

2. 设计能力:新工科行业要求从业者具备多种设计能力。DFX 是一种综合性的设计方法,其中的“X”

可以代表不同的需求,如制造、装配、可靠性、可维护性、环保等。新工科专业应该具备综合的 DFX 设计能力,以在产品开发过程中提高效率、降低成本、提升品质和可持续性。参数化设计是通过参数化的方式构建产品模型,可以快速生成多个变体,提高设计效率。参数化设计能力涉及如何定义参数和关系,以便在不同情况下生成不同的设计。学院重视新工科学生对设计工具的使用,要求学生熟练使用参数化建模的 CAD 工具,如 SolidWorks、CATIA 等,可以加速参数化设计的学习和应用。学习数学知识、提升计算机编程能力,有助于理解参数化设计的原理,并自主开发适用的参数化模型。

3. 创造力:学院重视新工科专业的创新能力培养,设置创新创业课程学分,开设创新创业课程,教授创新思维、创意方法和解决问题的技巧。提供暑期实践项目,让学生参与真实的项目,从而在实际情境中锻炼创新能力。为学生配备专业导师,定期与专业导师交流,支持学生参加创新竞赛。提供学生跨学院的交流平台,积极鼓励新工科专业学生参加“互联网+”大学生创新创业大赛的“青年红色筑梦之旅”赛道^[6]。

3 结语

应用型高校新工科专业建设坚持为党育人、为国育才,探索培养创新性应用型人才,以高等教育高质量发展支撑中国式现代化。教育者要转变教育理念,为新工科专业大学生搭建服务平台,不断提升新工科大学生的就业能力,努力培养德智体美劳全面发展的应用型人才,新工科大学生要具备系统思维、工程技能、设计能力、创造力等,将所学知识应用到解决实际工程技术问题。通过就业能力提升,实现新工科专业大学生高质量就业,从而实现个人人生价值。

参考文献:

- [1] 刘志虹. 人力资源管理专业人才培养模式探讨 [J]. 商场现代化, 2008(05):332.
- [2] 于淼, 高伟东. 浅议人力资源管理与传统人事管理培养模式 [J]. 现代营销(学苑版), 2011(05):74.
- [3] 杜蓓. 应用型人才培养目标下高等数学课程教学改革探讨 [J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2023(06): 201-204.
- [4] 同 [3].
- [5] 龙龙, 王福平, 刘荣霞. 我国西北地区高职院校创新创业教育提质升级的思考与建议 [J]. 就业与保障, 2022(01):139-141.
- [6] 同 [5].

数字中国建设背景下档案数字化改革的实践与思考

李笑容

(江西省地质局工程地质大队, 江西 南昌 330029)

摘要 档案数字化是数字中国建设中不可或缺的内容, 面对新形势和任务要求, 充分发挥出档案资源的新时代价值, 档案数字化改革是必然选择。在数字中国建设背景下, 档案数字化全面高质量发展, 应在做好前端控制, 夯实资源基础, 着力科技支撑、人才培养的基础上, 遵循稳步推进、可持续性发展的原则, 从数字化战略转型、全国性的档案顶层筹划建设、对接数据化转型、注重发挥示范引领作用等方面推进, 加快落实“十四五”档案事业发展规划各项重点任务, 努力建设与社会主义现代化强国相适应的档案强国。

关键词 档案信息资源; 对接数据化; 理念意识; 价值赋予

中图分类号: G270.7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0106-03

近些年, 中国数字化转型是大势所趋。同时, 档案数字化建设也是势在必行, 需要各级档案部门紧跟社会新形势变化, 转变传统档案工作的理念意识, 不断创新, 更加科学地探索档案事业发展路径。作为数字中国的重要组成部分, 档案数字化建设需要上下兼顾, 相互配套, 才能推动各项档案基础工作, 全面实施档案工作数字化转型发展, 为更好地服务数字中国建设输入源源不断的创新动能。

1 数字中国建设背景下档案数字化改革的内涵

档案数字化又称数字化加工或数字化转换, 是将原始的档案信息通过计算机录入、转化、处理等形式变成数字信号, 而后通过计算机网络和人工协同操作合理、有序地整合档案信息资源^[1]。

数字化管理作为新时代下档案工作的必然趋势, 其主要是指运用电子档案代替传统的纸质档案, 并全面实现文字、图像、视频等资料的自动化搜索和整理, 不仅能够大大提升档案工作者的工作效率和质量, 还能方便后续查阅、调取工作, 降低成本投入, 实现数据的备份和挖掘^[2]。

2 数字中国建设背景下档案数字化改革的必要性

档案本身的性质即是独一无二的, 传统的档案可分为纸质文档、音像文档等, 档案的存储耗费人力、物力, 手工检索档案则更加局限困难, 要充分发挥档案信息的价值, 应把档案数据做到应收尽收、应归尽归,

档案数字化能将各类档案信息高质量采集、汇聚起来, 也只有这样才能让档案数据在全社会各层面充分流动, 能够得以最大程度地发挥档案价值。

数字化档案是将传统纸质档案记录成电子形式存储, 在大数据时代要让档案“活”起来, 服务运用渗入各方各面, 就需将数字化后的档案“产品”再进行数据化, 这样才能真正意义上地形成实时、动态、相关联的档案大数据, 做到档案数据的高度整合、真正共享。同时, 在新形势下, 随着档案使用和服务范围的扩大, 对档案部门专业技术的建设要求指向了多元化、共享化、现代化, 要推动档案管理由单纯的保管型升级为新时代公共服务型, 充分利用档案资源信息, 赋予其新时代价值, 档案数字化改革是必经之路, 也是时代的必然选择。

3 数字中国建设背景下档案数字化改革的发展亮点

3.1 提升档案信息资源服务价值

档案数字化工作的价值体现是服务社会和人民群众, 让档案为人们提供范围更广、办理更便捷的服务, 通过民生档案馆际共建共享、跨馆出证, 实现民生档案共享服务。要实现开放档案目录共享、移动端在线查阅、建立红色档案专题数据库建设、挖掘红色档案资源等, 这就要求档案数字化改革紧跟时代发展, 用新技术解决档案服务的供需矛盾。^[3]目前, 许多省、市大力推进档案信息化建设, 推进跨馆档案信息共享,

不断完善自助线上查询一体化系统,实现群众线上轻松查档。比如,鹿城区档案馆通过“人证合一”“人档合一”“电子签章”等技术,实现了自助查档系统“在线查档、即时出证”,解决了档案利用服务的“最后一公里”问题。

3.2 赋能数字政府,推动档案治理能力现代化

档案数字化有效推动了档案信息建设的步伐,是政务服务数字化转型的基础。实现数字档案管理平台与政府网上办事平台、一体化协同办公平台的对接,是数字政府、数字中国建设的重要内容。^[4]目前,许多城市正在积极探索“互联网+政务服务”,将档案数字化的政务服务事项融入平台办理业务,可以大幅提升服务效能,实现“一网全部办”。

4 数字中国建设背景下实现档案数字化改革的要点

档案数字化的价值赋予和运用成效息息相关,目前档案数字化改革已然走出了一条蓬勃生机的大道,但如何高质量、可持续性地发展档案事业,需要进一步规范档案数字化转型工作。

我国当前绝大多数档案仍以纸质档案为主,而大部分录入计算机的电子档案为“冷信息”,难以连接共享。此外,绝大多数档案馆的数字化工作只是将纸质档案进行扫描,数字化成果只是图片,没有进行数据化处理^[5]。档案部门在全面做好档案数字化建设改革的基础上实施档案大数据战略,才能更好地进行档案数据资源的整合、开放共享,在服务数字中国建设中发光发热。

4.1 档案信息资源体系建设

1. 在顺应新技术发展的趋势和充分考虑国家记忆工程核心平台建设的基础上,要积极完善顶层设计。在数字中国建设背景下,档案数字化不能脱离“以人为本”的顶层建设的基本要素,将档案信息资源体系建设由聚焦“事”和“物”,转向以“人”为中心进行体系构建完善,才能让档案数字化改革紧跟数字中国建设的脚步,让百姓得到获得感、安全感、幸福感。

2. 在完善档案数字化,全国“整体”层次的规划上,应构建国家档案治理现代化框架。理顺专职档案部门和各部门的责任义务,合理划分档案管理工作的责任与权限,积极探索档案数据共享化、知识化、智能化应用,通过资源整合,推动档案数据化,建立各类档案专题数据库,构建起更为完善的档案信息资源体系。

3. 在完善档案法及相关标准规范、档案工作执法

检查监督上,应当将档案数据的开放共享建立在安全保护好档案本身和人民群众的基础上。越是便于社会各方面的利用,越是高能发挥档案信息价值功能,就越要全力健全档案法规体系、严格开展档案执法检查。只有建立健全档案数据安全政策法规,才能保障档案数据的安全,同时也是保障档案数据开放共享整合为走向档案治理体系与治理能力现代化的有效措施。

4.2 档案数字化对接数据化

纸质档案数字化是由纸质档案资源转化为数字档案资源,由封闭的纸质资源壁垒转化为可共享实时查阅的信息资源,在服务方式上从馆藏服务、人工借阅服务转化为公共数字化服务。但是目前我国各馆、各档案部门档案数字化只是将纸质档案扫描成图片、录入成电子版表格文档,并没有进行数据化处理,然而档案数字化建设是档案数据化、现代化的必经之路,因此加快推进档案数字化建设是新时期档案事业能否实现跨越式发展的关键一步,从这个角度来讲,在档案数字化对接数据化档案的智慧化转型中有以下几个要点:

1. 合理做好档案前端控制。通过档案前端控制可以确保电子档案的完整性、准确性、安全性、可用性,并且做到不重复归档,减少纸质、人力浪费和库房占用。例如,许多单位的干部职工档案,由于年代久远和早期档案归整不规范等因素,导致档案数字化工作中出现材料混乱、信息不准确等问题,需要花大量时间考证、重新编录校对等工作,工作量庞大,导致档案数字化改革工作推进缓慢。因此,我们在档案进行数字化加工之前,应组织各相关部门人员进行校验、整理等,从而简化后期数字化工作。

2. 完善软硬件设施配置。要做好数字化档案建设,首先要做好纸质档案存储、修复,目前很多单位的纸质档案还未进行数字化加工,主要原因是由于年代久远,存在字迹模糊褪色、纸张变形、霉变破损的问题,各单位要结合自身实际,投入专项资金到软硬件设施配置中,将纸质档案在最大程度上精准、完整、高效地进行数字化加工,注意避免重复劳动力。同时,数字化、数据化档案需要依托专业的软硬件设施配置,做好档案日常管理和数字化档案管理一体化,能在一定程度上降低后期档案数据化的难度。

3. 强化档案数字化安全保密措施。档案数字化的安全保密工作涵盖了多个层面,如构建科学的规范制度等,由此对档案管理人员提出全新要求,需要明确

自身职责,遵守安全保密规章制度,强化对风险的防控,保证档案信息的安全性。^[6]

4. 加强专业型人才队伍建设,要树立“大数据思维”。对于档案信息化平台建设、档案服务模式、档案数据化处理等构架复杂的工作,要积极引进专业高素质人才,为单位档案工作做好全方位发展和规划。要注重培养综合素质型档案工作者,需要兼备保密意识,兼备计算机、档案、单位业务知识的“大数据思维”的高素质人才,用整体格局意识去部署规划档案数字化的工作,在很大程度上将数字化档案进行价值赋予。

5 档案数字化存在的问题和思考

5.1 部分机关事业单位领导不重视档案数字化建设

部分单位对档案用房的整体规划与安排、档案保护管理设施的排放及安置、网络环境的搭建、计算机软硬件的配备设置等一系列内容,没有统筹安排和专项资金投入。在规范地将档案工作基础设施搭建完成后,应当强化对配置更新工作的监督和维护工作,这能大大减少档案数字化的安全隐患,重复劳动、浪费资源等情况的发生,将工作提质增效。同时,还需将数字化档案工作纳入单位的年度工作计划、党建工作评分考核中去,各单位主要领导要亲自抓,结合单位实际,保障经费支出,改变观念,树立大数据理念意识。

5.2 部分单位的档案管理方式不规范

档案管理欠缺系统性筹划、一体化的组织管理以及严谨制度,工作人员的职责划分不明确,在实际管理工作中没有整体规划档案工作数字化工作,在档案内容的准确性、完整性方面不能通过完善的制度体系和考核办法控制在前端,更多的是在考核检查结束后才进行整改。践行“数字赋能、融合发展”的档案服务理念,积极推动档案工作部门与其他数据部门开展数据、技术、业务协同探索,制定统一的数据标准、接口规范、调用规则^[7],将需要数字化或者数据化的文件资料等进行归类区分,在此基础上,再协同进行数字化档案加工。

5.3 部分档案工作者不能精准做到全程参与及同步管理

每个单位档案部门工作人员有限,当一个企业、单位涉及多种产业项目时,很难做到档案工作者具备所有业务专业知识,比如地勘单位档案工作者需要同时具备地质、测绘、工勘、文书、法律等专业知识。

从这个角度来说,要推动人才强档,推进岗位分配精细化,如果每个业务部门能在现有人才中培养具备档案专业知识的复合型人才,数字化档案工作就能很好地进行前端控制。比如,工程项目档案管理人员全程参与工程建设项目的筹划直到竣工验收,在各个环节运用档案法等相关知识,严格做好工程项目各环节资料的收集、整理、保密等工作,随着施工的进度及时将电子文件归档,从而保证项目资料入库的完整性。

5.4 档案工作者大数据理念意识不足,对档案数字化可持续性发展认识不够

如何结合档案的实际情况提升现有档案工作人员大数据意识,改变部分单位档案工作氛围、固有思维以及职工群众对档案工作的刻板印象任重道远。同时,档案管理的规章分责、权限范围划分不够明确,使得在实际工作中出现“踢皮球”现象。工作方式的不先进造成了档案管理效率低下,数字化工作开展缓慢,也会使档案资源信息价值难以得到有效发挥。

6 结语

数字化改革是一个不断迭代升级的过程,在数字中国建设背景下的档案数字化改革大潮下,全国各地的档案部门应进一步深入学习贯彻新时代档案工作各项要求,理顺建设档案强国的思路,进一步重视档案数字化工作,践行“三个走向”根本遵循,优化档案工作体制机制,不断提升档案数字化改革水平,全力赋能现代化社会发展,加速推进数字中国建设。

参考文献:

- [1] 王雨.从三个维度推进政府部门数字化转型[N].沈阳日报,2023-05-18(008).
- [2] 林妙影.“数字中国”背景下的档案工作数字化管理[J].兰台内外,2021(24):13-14.
- [3] 温州市鹿城区档案馆.以数字化转型促档案公共服务能力提升[J].浙江档案,2023(03):20-21.
- [4] 任琼辉,李璐璐.2022年我国档案数字化服务行业发展探究[J].档案学通讯,2023(03):29-37.
- [5] 向立文,李培杰.档案部门实施档案大数据战略的必要性与可行性研究[J].浙江档案,2018(10):10-12.
- [6] 王平.探讨档案数字化的质量和安全保密工作[J].现代企业文化,2023(04):31-33.
- [7] 关于进一步推进我国档案数字化转型及综合利用的提案[J].中国档案,2022(03):21.

低压台区线损治理探析

曹焱榕, 顾周天

(国网上海松江供电公司, 上海 201600)

摘要 随着我国电网智能化水平的不断提高以及电力体制改革的逐步深化, 台区线损治理成为各供电企业管理的重中之重, 它不仅可以减少企业经济损失, 而且可以以点带面地反映出日常工作的好坏, 帮助提高企业管理水平。现阶段供电企业必须通过科技手段, 加强低压台区线损治理, 才能节约能源降低损耗, 实现长远发展。本文通过典型案例介绍了台区线损的基本知识和分析方法以及台区线损在电网故障诊断中的应用, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 低压台区; 线损管理; 高损台区; 负损台区

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0109-03

国网公司推进的低压台区线损治理工作涉及面广, 影响因素多, 对用电检查专业技术提出新的挑战。在长期的工作实践中, 我们深深感悟到, 低压网络结构复杂, 直接连接着千家万户, 管理难度大, 因此低压台区线损治理不仅可以降低损耗、提高利润, 也可以保证电网安全运行、提高社会满意度, 与“碳中和”的国家战略目标不谋而合, 必须纳入常态化管理, 长期坚持不动摇。

1 台区线损基本知识介绍

1.1 台区线损定义

低压台区在输送和分配电能的过程中, 由于配电线路和设备存在着一定的阻抗, 在电流流过时就会产生相应的有功功率损耗。在给定的时间段内, 所消耗的全部电量称之为线损电量^[1]。

1.2 台区线损率计算

台区线损率 = (台区线损电量 / 台区供电量) * 100%

台区供电量 = 台区总表正向电量 + 光伏用户上网电量

台区售电量 = 用户用电量 + 光伏用户用电量 + 台区总表反向电量

台区线损电量 = 台区供电量 - 台区售电量

1.3 台区线损率分类

台区线损率主要分为台区高损和台区负损。

1.3.1 高损台区

高损台区是指在某一统计期内台区同期线损率超过指标要求的异常台区, 主要表现为长期高损 (指在较长统计期内同期线损率超过指标要求的异常台区) 和突发高损 (指台区线损率一直保持平稳, 日线损率突然发生较大升幅) 两种情况。

台区高损主要涉及以下几个方面:

1. 档案因数: 户变关系不一致、(供、售) 侧互感器档案与现场不一致、流程归档不同步。

2. 统计因数: 分布式电源上网电量统计错误、采集电能示值统计错误。

3. 计量因数: 表计接线异常、表计故障、互感器接线异常、互感器精度异常、二次回路中存在异常缺陷。

4. 采集因数: 采集缺失。

5. 窃电因数: 微小用电、直连用电、更换表计内部结构窃电、改变计量接线窃电。

6. 技术因数: 供电半径大、台区三相负载不平衡、台区供电设施老旧。

1.3.2 负损台区

负损台区是指用电信息采集系统统计期内台区线损率小于 0 的异常台区, 主要症状表现为负损、小负损。其中, 用户用电信息采集系统中统计期内台区线损率在 -1%~0 (不包含线损率为 0 的台区) 之间的称为小负损台区。

台区负损主要涉及以下几个方面:

1. 档案因数: 户变关系不一致、(供、售) 侧互感器档案与现场不一致。

2. 统计因数: 分布式电源上网电量统计错误、采集电能示值统计错误。

3. 计量因数: 供电侧表计接线异常、表计故障、互感器接线异常、互感器精度异常, 分布式电源接线错误、二次回路 (电流、电压) 中存在异常缺陷等。

4. 采集因数: 供电侧采集缺失。

5. 技术因数: 台区三相负载不平衡、互感器配置不合理。

2 台区线损分析方法介绍

2.1 高损台区分析方法介绍

2.1.1 分析业务系统内档案正确性情况

1. 新增、变更用户引起户变关系不对应, 用户电能表抄表失败或电量统计跨台区, 致使台区供、用电量关系不对应, 出现台区突发高损。

2. 系统中台区档案信息与现场实际情况不一致, 如现场表计已变更, 而营销系统档案未立即更新, 会导致电量统计失败, 出现台区高损; 若采集系统未及时调试完成, 采集系统和营销系统会出现档案不同步的情况, 也会导致电量统计失败而造成台区高损。

3. 营销系统、采集系统台区下表计(含台区总表和用户电能表)倍率与实际倍率不相符, 台区总表电流互感器系统录入的倍率大于现场实际的电能表倍率导致台区高损, 用户电能表电流互感器系统录入的倍率小于现场实际的电能表倍率同样导致台区高损。

4. 光伏发电用户的档案错误造成光伏台区电量未能正确统计及计算导致台区高损。

2.1.2 分析采集数据异常情况

1. 台区内用户电能表采集失败, 造成用电量统计不完整出现台区高损。

2. 采集系统台区下的集中器或采集器参数设置错误而引发用户电能表采集失败, 使得电量统计差错导致台区高损。

3. 集中器模块故障, 致使用户电能表用电量无法采集, 用电量不能正确统计, 导致台区高损。

4. 核实该台区下的光伏用户采集是否正常, 台区总表显示的反向电量和实际的上网电量是否相符。

5. 通过采集系统查询台区总表、用户电能表时钟超差情况并现场复核, 如用户电能表的冻结数据早于台区总表冻结时间, 造成供电量与用电量不同期而导致台区高损^[2]。

2.1.3 分析采集设备的运行情况

1. 表计故障, 用户的用电量出现少计或不计量的情况, 常见的故障有电表烧坏、读数飞走、时钟异常、电池欠压、黑屏、白屏等^[3]。

2. 互感器超期服役、损坏, 无法满足计量要求, 引起台区总表供电量、用户电能表用电量统计差错, 导致台区高损。

3. 电能表超容引起用户部分电量无法计入用电量中造成高损。如用电量超过“变压器(用户)容量*24*天数”的判断阈值, 则采集系统查询用户状态为

电能表超容, 其表计电量被过滤, 无法计入台区用电量中, 导致高损。

2.1.4 现场计量装置排查

1. 用户电能表的互感器实际倍率大于铭牌标注的倍率导致台区高损。

2. 计量用互感器倍率配置不合理会导致用电量计量失准。互感器倍率配置得过小, 在用户负荷过大会引起电能表少计电量; 互感器倍率配置得过大, 二次回路的电流会小于电能表的启动电流, 造成电量误差, 导致台区高损。

3. 用户电能表错接线, 漏计电量造成高损, 如互感器电流电压二次接线不同相、进出线反接、中性线与相线反接、电量被计入反向等都会造成少计电量。

2.1.5 台区现场管理分析

1. 长期零度户、小电量用户、电量突变用户、带互感器用户、动力用户作为重点核查对象, 容易存在窃电、电能表故障、误差超差、计量异常等现象, 影响用电量统计, 导致台区高损。

2. 台区表箱、分支箱、接线盒等的封印损坏, 容易存在窃电风险, 引起漏计用电量。

3. 无表临时用电不会损失电量, 但所用的电量会计入台区总表电量内, 而无法被统计入采集系统的用电量, 导致台区高损, 影响同期线损率。

4. 树线矛盾使台区内线路漏电, 导致台区高损。

2.1.6 窃电情况分析

窃电是台区高损的重要原因。随着科技的不断发展, 窃电手段也越来越先进, 如遥控器窃电、利用强磁铁窃电、改动接线、损坏保险管窃电、二次回路剥口窃电、表前零火线反接窃电、回路中加装电子元件窃电、短接电能表采样回路窃电、改变单相电能表采样线位置窃电、电能表零线上加其它电压窃电、更换互感器倍率窃电、表前接线窃电、断开或短路连片窃电、互感器内加装电子元件窃电、接线盒内加装电子元件窃电、短路电流二次回路窃电等^[4]。分析时可通过系统导出线损正常台区信息清单和线损异常台区信息清单, 进行比对是否有用户用电量突然减少的情况, 作为疑似窃电现场排查参考。

2.1.7 技术问题分析

核查线路线径是否过细、线路是否老化、线路接头是否存在虚接、配变功率因数较低、配变三相负荷不平衡、台区的供电半径过大、大负荷用户位于线路末端等原因造成的台区内传输电量损耗较大, 导致台区高损^[5]。

2.2 负损台区分析方法介绍

2.2.1 分析业务系统内档案正确性情况

1. 营销系统、采集系统台区下表计 (含台区总表和用户电能表) 倍率与实际倍率不相符, 台区总表倍率的系统值小于现场实际倍率或用户电能表倍率德尔夫系统值大于现场实际倍率等都会导致台区负损。

2. 户变异常导致台区用电量多计, 出现长期负损。常见现象为同一配电站台区的线损存在一正一负的情况, 或相同地址的相同公建表计同时出现在同一个台区, 结合电量关联性可作为户变异常的判断依据。

2.2.2 分析采集数据异常情况

1. 采集失败表计数据补全不合理, 实际的抄表时间晚于系统统计的时间。

2. 现场光伏表接线错误或任务未配置, 导致上网电量未统计到供电量中, 产生负损。

3. 用户电能表时钟和台区总表时钟不一致, 导致电能示值冻结时间不一致, 供电量与用电量不同期, 造成台区负损。

2.2.3 分析采集设备的运行情况

1. 表计故障, 用户的用电量出现多计的情况, 常见的故障有表计倒走、飞走等。

2. 台区总表供电侧负荷数据异常、表计接线错误、表计损坏、用户用电质量问题等会导致出现电流缺失、电压缺失、功率因数异常等现象, 从而致使总表电量少计。

2.2.4 技术问题分析

台区总表倍率配置不合理, 如互感器配置过大、台区总表二次负载过大、三相负荷不平衡等, 都会造成台区的供电量少计量, 台区出现负损。

3 典型案例分享

3.1 高损台区典型案例

编号 02211_01 台区为突发高损台区, 线损电量为 61kW·h, 该台区采集与户变均正常, 通过线损曲线可发现发电量基本不变而售电量明显降低导致高损, 怀疑售电侧存在异常或窃电。

通过对比线损合理时与不合理时的台区下所有用户的用电量, 锁定用户 1332087064, 该户线损不合理时用电量下降 47kW·h, 差别较大, 而其余用户日电量保持稳定, 经过现场检查, 发现该表计 A 相烧坏, 现场换表后线损恢复合理。

3.2 负损台区典型案例

编号 04267_11 台区为突发负损台区, 并且负损率

在 -40%, 通过线损曲线发现台区供电量减少后导致线损为负损, 并且减少的电量在 1/3 左右, 怀疑总表存在失压、失流等情况。

总表负荷数据分析: 通过采集系统统计查询 - 综合数据查询 - 配变数据查询功能, 查看总表负荷数据, 发现总表 C 相电压缺失造成台区负损。现场整改过程中发现, 由于接线盒 C 相小熔丝熔断导致失压, 现场更换小熔丝后台区线损恢复合理区间。

4 台区线损在电网故障诊断中的应用

2022 年 1 月 20 日接调度报, 天马农场桥空载台区接地线有 3A 左右电流, 需排查用户侧故障情况并及时汇报处理。

供电营业站接报后结合台区线损对该台区进行分析, 该台区为空载台区, 台区下 4 户通过采集系统召测日电量、电流均为 0, 无售电量, 2022 年 1 月 3 日起供电量突增且 11 日至 19 日供电量恒定, 召测总表 C 相电流近 3A 与调度所报的台区接地线 3A 电流一致。

根据台区线损数据初步判断故障为台区 C 相线路与地线之间可能存在固定负荷 (或线路外破) 构成环流且该负荷 (或线路外破) 在用户表前, 遂安排队伍缩小排查范围进行排查 (排除 A、B 相故障可能, 排除用户表后故障可能)。经过现场排查发现 D6 杆处一表箱进户线 C 相与表箱摩擦后绝缘皮破损通过表箱接地漏电, 修复后电流消失。随即总表处 C 相电流和变压器处地线电流均消失, 台区线损 21 日恢复正常。

综上所述, 低压台区线损治理对于配网故障排查和诊断具有一定的指导意义, 而这需要不断提升员工的业务素质, 运用多种分析方法, 理论与实际相结合, 及时发现并处理问题, 才能不断提高用电检查工作效果, 确保电力企业健康持续发展。

参考文献:

- [1] 陈星莺, 单渊达. 配电网及低压配电台台区理论线损计算 [J]. 电工技术, 2000(11):14-15.
- [2] 潘杰. 降低公变台区线损措施的探讨 [J]. 大众用电, 2020(12):26-27.
- [3] 刘畅. 基于用电信息采集系统的低压配电台台区线损原因分析及治理 [J]. 河北电力技术, 2016, 35(02):45-47.
- [4] 蓝存海, 董晓宾, 褚晓辉, 等. 防治窃电力度体现线损管理水平 [C]// 全国防治窃电工作交流大会, 2011.
- [5] 褚旭. 影响低压台区线损管理的因素及其对策 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2018(31):43.

某液冷电源热分析及流道流阻研究

毛丽娜, 周洋*

(合肥华耀电子工业有限公司, 安徽 合肥 230088)

摘要 针对强迫液冷电源中功率器件热流密度增大, 流量需求大导致流阻增高的问题, 基于CAE仿真软件展开热仿真分析。首先明确结构参数、环控条件及工作状况; 然后根据物理模型建立仿真模型, 设计流道结构形状, 探究两种不同流道对流阻的影响; 最后进行流阻测试实验, 对比仿真结果。结果表明: 在不改变热源布局、流体特性参数及流量的前提下, 流道形状对流阻会产生影响, 在结构设计时应尽量使流道更加平滑。实验验证了仿真结果的可靠性, 仿真的结果对于结构设计具有指导意义, 为液冷电源的应用提供理论支持。

关键词 强迫液冷; 热仿真; 流道形状; 流阻测试

中图分类号: TM924

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0112-03

随着电子设备的不断发展和热流密度的增大, 电源散热管理愈发重要。传统的风冷散热对于高热流密度功率器件逐渐受限, 相对而言, 液冷散热技术日益成熟, 且具备更好的散热效果, 冷却效率更高。

但随着高密度功率器件的应用场景增多, 液冷流量需求变大, 导致流阻增大。流阻是冷却液在液冷系统中流动所受到的阻力, 而流阻的大小取决于流体的性质、流动状态和流道几何尺寸及形状等, 且直接影响冷却液的流动速度、压降以及整个系统的散热效果。因此通过研究不同形状的流道对降低流阻具有重要意义^[1]。

1 问题及环控描述

本文研究的对象为液冷弹载电源。机箱为非标准定制机箱, 电源内部非均匀排布各类发热模块。本文中各模块尺寸不一, 需在机壳底板铣出高度不一的凸台来提高散热效果。为强化传热, 降低热阻, 结构设计时对布置热源的中间隔板的机加平面度 ($< 0.1\text{mm}$) 及光洁度 ($> 1.6\mu\text{m}$) 提出要求^[2], 内部发热器件与凸台之间需填充导热系数为 $1\text{W}/(\text{m}\times\text{K})$ 导热硅脂, 并用螺钉锁紧, 导热硅脂厚度按 0.2mm 核算。机壳及相关导热附件选用比重小、比热容大、导热系数高、强度、耐腐蚀性能好及容易满足轻量化设计的铝合金材料 (2A12)。

弹载电源实际工作不仅机壳可作为储热热沉, 模块本身及与模块引脚相连印制板也承担部分热量的储存, 为简化模型计算, 在此仅将电源机壳及发热模块本身作为热沉进行分析计算^[3]。发热模块主要由铝基

板、PCB板、二极管、磁性器件、灌封胶及引脚六部分组成, 其中灌封胶占比较大。建模时将铝基板考虑为 2mm 铝板, 铝基板以上简化为高度不同的灌封胶, 各材料参数如表1所示。

表1 材料物性参数

材料	密度 / kg/m^3	热导率 / $\text{W}/(\text{m}\times\text{K})$	比热容 / $\text{J}/(\text{kg}\times\text{K})$
2A12 铝合金	2800	190	920
导热灌封胶	3100	3.2	1200
导热硅脂	---	1	---

功率器件的降额设计是使器件工作中承受的工作应力适当低于器件的额定值, 从而达到降低基本失效率, 提高使用可靠性的目的^[4]。根据环控要求, 电源需至少满足内部发热功率器件III级降额要求。内部发热的功率器件主要为大功率模块及控制模块, 选用的模块内部主要发热器件为电感元件 (主要为各种线圈和变压器) 和半导体二极管。其中所选电感元件允许的热点温度要求最高为 180°C , 半导体二极管类器件最高允许结温为 150°C , 可见模块内部器件的温度降额需以半导体二极管类器件降额为准。GJB/Z35-93 元器件降额准则中规定, 二极管内热阻未知时, 器件壳温可按照低于半导体二极管类器件最高允许结温 20°C 进行计算。另外, 根据所选用的模块温度测试数据得知, 二极管壳温与模块壳温之间的温差最大约为 10°C 左右。按照 GJB/Z35-93 元器件降额准则, 二极管满足III级降额时可知模块允许壳温为 100°C , 电源实际工况为瞬态

*本文通讯作者, E-mail: 1025901301@qq.com.

工作模式, 具体热耗分布及工作状况见表 2。

表 2 元器件热耗工作状况

名称	功率模块	模块 1	模块 2	模块 3
热耗 /W	199/199	2.5	2	25
壳温限值 / $^{\circ}\text{C}$	100	100	100	100

需要说明的是: 液冷工况为在环境温度 75°C 下, 利用液冷散热, 且单次工作时间 90s, 间隔 10min, 连续工作次数不小于 3 次。

根据环控要求, 需要同时满足以下条件:

常温下, 65# 冷却液流量为 $4\text{L}/\text{min}$, 能保证连续工作; 液冷入口至出口总流阻 $\leq 1\text{MPa}$ (流量为 $4\text{L}/\text{min}$ 时, 65# 冷却液); 工作温度: $-50^{\circ}\text{C} \sim 75^{\circ}\text{C}$ 。

2 仿真分析

2.1 仿真模型

本文采用的是某 CAE 有限元仿真软件 (以下简称软件) 进行热分析。其是快速对电子设备进行热仿真的主流软件, 能够快速建立仿真模型, 具有优化电源散热设计、避免过热问题、提高系统性能、节约成本时间及辅助设计决策的特点。根据软件建模以及电源自身的特点, 建模过程中对一些对散热影响不大的细节进行了简化, 主要包括:

1. 忽略了模块与周围空气的对流散热因素。
2. 忽略了所有的螺孔。
3. 不考虑结构件表面的粗糙度。

仿真计算采用最不利于散热极限工况所对应的参数代入, 采用软件自带的网格划分工具, 进行模型的自动网格划分。仿真计算模型的建立是强迫液冷机箱的重点, 通常有以下两种方式创建:

1. 将真实的结构模型导入几何模型创建单元, 通过上述的简化方式简化, 转化为软件可识别的仿真模型, 再将简化后的仿真模型导入软件中, 最后设置好边界条件后完成散热分析。

2. 直接在软件中通过选用模型库中的模型自行建立仿真模型, 设置好边界条件后完成散热分析。

上述的两种建模方式仿真结果差异很小, 但第二种建模方式建立的液冷流道比较复杂。相对而言, 第一种方式可以直接在建立的三维模型修改流道形状, 因此本文采取的建模方式是第一种。

通过第一种建模方式分别建立两种形状流道的仿真模型, 设置冷却液参数、进口流速及发热模块的热耗。后续的建模完成适当的细节处理, 可以得到仿真模型, 流道仿真模型如图 1 所示。



图 1 两种流道仿真模型

2.2 网格划分及结果分析

对创建的几何模型进行网格划分是软件仿真的第二步, 网格的质量好坏直接决定了求解计算的精度及是否可以收敛。由于实际几何模型结构复杂, 使用常规理论的解析方法得不到真实问题的解析解 (A 变量沿 B 变量变化的真实曲线), 因此需要对热仿真几何模型进行网格划分。一方面, 软件将建立的三维几何模型进行网格划分, 得到与模型本身几何相贴体的网格; 另一方面, 软件会将计算区域内的流体空间进行网格划分, 以便计算钉子产品内部流体的流动特性和温度分布^[5]。

软件进行网格划分时, 需要注意几何模型、网格密度、网格类型、网格尺寸控制、网格质量等方面。同时可运用软件提供的三种网格划分类型: Msher-HD 网格、Hexa Cartesian 结构化网格及 Hexa Unstructured 非结构化网格。由于仿真模型是由外部导入, 因此只能选择 Msher-HD 网格划分, 在网格划分过程中, 根据研究需求和模型复杂程度, 决定网格的精细程度。通常情况下, 需要在关键区域或具有复杂流动和热传输的地方使用更密集的网格, 以获取准确的结果。可以通过设置网格尺寸参数来控制网格的大小和分布。可以使用缩放函数或网格控制选项来实现这一点。网格需检查网格是否满足精度要求, 确保生成的网格质量良好, 不出现错位、扭曲或过分拉伸的情况。通过上述步骤, 可以在软件中进行网格划分, 并生成适合进行热传输分析的网格。根据实际情况进行调整和优化, 以获得准确的热模拟结果。根据仿真计算结果可以得到流阻分布图, 如图 2 所示。

从图 2 可知, 这两种流道均能满足环控流阻要求, 第一种流道最大流阻相对较小, 能和流阻要求保有较大余量。因此选择第一种为优选流道。由仿真结果可知, 在流体性质、管道长度和直径、流速等影响因素不变的前提下, 流道几何形状会影响流阻大小。这是因为流道的突起、收缩、弯曲或扩散等几何特征都会引起流体运动的变化, 并增加流阻。相对而言, 平滑的光滑壁面可以减少摩擦阻力, 进而减小流阻。因此在设计时, 应尽量使流道平滑。根据第一种流道仿真计算温度结果, 在冷却液入口温度 $+25^{\circ}\text{C}$, 流量按照进口流

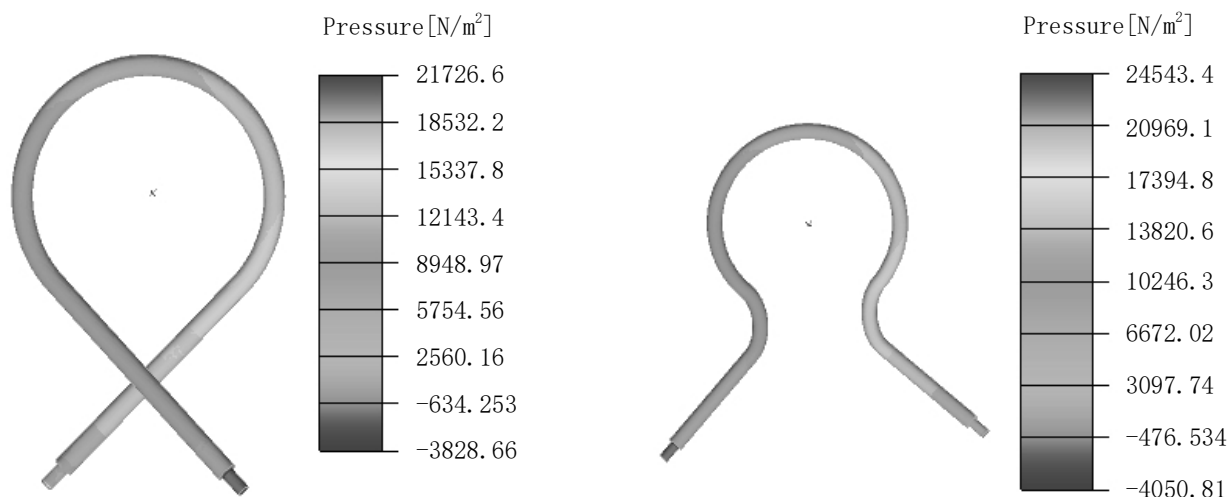


图2 两种流道流阻分布

量 4L/min 条件下, 满载下最高温度 60.5℃, 远小于模块壳温限值, 满足温度要求。

3 实验验证

根据环控要求和仿真结果, 针对第一种流道开展流阻测试实验, 改变通过被测件的流量, 以流量为控制点, 测量不同流量下的流阻, 进行数据采集。流阻实验规程如下:

1. 实验准备工作。将被测件的进出水口与测试台上的进出水口接通; 接通电源, 打开测试台、移动冷源和电脑开关; 将移动气压泵的进气口与测试台后部供压接口连接, 并打开移动气动增压泵。
 2. 在电脑屏幕上点击流量流阻测试实验, 进入主界面。
 3. 点击开始实验, 设置各项参数, 铭牌参数设置主要对工作介质进行设置, 控制方式一般选择流量控制。
 4. 点击确定进入工况设置界面, 在界面左下方设置被测件的流量起始工况点和最后工况点, 稳定偏差一般设置为 0.05, 工况点个数根据被测件要求进行设置, 点击完成设置。
 5. 设置完成工况点后进入测量数据界面, 点击实验开始, 系统会自动开启实验。
 6. 全部实验数据判稳后系统会自动停止供液, 然后点击输出实验报告和实验数据。
- 开展流阻实验的同时利用软件进行流阻计算, 通过对比验证仿真结果是否准确。实验得出, 在 4L/min 流量下的流阻为 22878.1pa, 仿真模拟的结果和实验监测结果相差较小, 通过对比得知最大误差为 5.3%, 满

足误差范围要求, 说明仿真结果是准确、可靠的。

4 结论

本文结合结构设计和环控条件综合考虑, 分析了流道形状对流阻的影响, 得到了不同流道的流阻分布云图。结果表明: 在流体性质、管道长度和直径、流速等不变的前提下, 流道几何形状会影响流阻大小。在结构设计之初, 在满足散热要求的前提下, 尽量选用平滑的流道, 减小摩擦阻力的同时减小流阻。

通过仿真分析和实验结果对比, 证明了 CAE 仿真软件仿真的准确性和可靠性, 且可以在设计之初确定最佳的结构参数, 为提前预判结构方案及环控方案的合理性和设计方案的优化提供数据支撑, 对于选择最佳流道结构尺寸和形状, 提升设计效率有促进意义, 为未来电子产品的可靠性奠定了基础。

参考文献:

- [1] 王宏标. 间接液冷散热水冷板的数值模拟与优化设计 [D]. 济南: 山东大学, 2021.
- [2] 戈晓岚. 机械制造工程训练 [M]. 南京: 南京东南大学出版社, 2013.
- [3] 董志波, 刘雪松, 马瑞, 等. MSC.Marc 工程实例详解 [M]. 人民邮电出版社: CAE 分析大系, 2014.
- [4] J.S Y. Numerical study of the fluid flow and heat transfer in a finned heat sink using Ansys Icepak [J]. Open Engineering, 2023, 13(01): 1-12.
- [5] 张金龙. 机车电子元器件通风散热系统的仿真与分析 [D]. 大连: 大连交通大学, 2017.

城市医院交通组织规划优化策略研究

李晓晨

(深圳市建筑工务署工程设计管理中心, 广东 深圳 518042)

摘要 本文以全面提升医院类工程交通组织规划科学性为目的, 从理论分析角度入手, 阐述了交通组织规划对于医院类工程发展的重要影响, 其不仅能够提供便捷的医疗服务体系, 还可以提升诊疗效率和质量, 进一步凸显医院项目的特殊性和社会价值。围绕具体案例阐述了医院交通组织规划的实际内容, 通过常规人流量以及车流量计算设置科学的行人和行车方案, 合理规划停车场以及基础设施, 构建立体交互式的交通体系, 以期能够为促进大型公立综合医院的医疗服务体系创新提供参考。

关键词 医院项目; 交通组织; 优化设计

中图分类号: U12

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0115-03

随着我国政策体系的不断优化, 在十四五规划和 2035 年远景目标纲要中, 提出了将保障人民健康放在优先发展的战略位置的相关策略, 尤其是要构建服务型的医疗体系, 推广远程医疗等相关内容。在政策的引导下, 我国的综合医院不仅要发挥自身的医疗服务优势, 还需要建立在日常运营管理的基础上, 突破既有建筑以及环境的限制, 进一步解决交通拥堵以及人车混流等矛盾问题, 在提升患者就医体验的同时也可以提升医院类工程的综合效益^[1]。

1 综合医院交通组织规划的理论及重要性分析

1.1 交通组织规划背景

综合医院是为人们提供最基础医疗和健康保障的重要场所, 而随着新时期人们对于健康的关注程度不断提升, 医院的日常生产运营压力也逐步加大, 传统的综合医院在结构组织和规划的过程中更倾向于丰富医疗服务功能, 提供多元化的就医场景, 但是却存在着较为明显的规划误区。比如大部分的功能性空间选择了叠加式、院落式、混合式的结构, 在这些类型的综合医院规划中, 经常会出现较为明显的人流拥挤、人车混杂的情况; 门诊区、住院区、医技区未能及时进行划分, 道路引导以及层次规划不够合理; 尤其是一部分医院, 为了进一步提升人流疏导效率, 采取了垂直交通分布的方式进行规划, 但是过于依赖垂直交通, 不仅难以在短时间内快速疏散人流量, 还会导致垂直交通拥堵, 甚至出现故障^[2]。因此及时地打造高质量的交通组织规划体系, 必然能够为综合医院的未来发展奠定良好基础。

1.2 科学交通组织规划的重要性

综合医院普遍具备人流量大、功能性科室多、医

疗服务全面的特点, 随之带来的巨大人流量和车流压力, 是医院组织规划过程中必须要考虑的问题。而科学的交通组织规划强调构建通达顺畅的交通系统, 实现人车分流, 细化主干道和分支干道, 能够将特定的人群引导进特定的功能空间; 垂直交通和水平交通必须要相辅相成, 以便打造安全快捷、高效稳定的交通流线, 这种模式有着极强的现实价值^[3]。

首先, 混合式以及立体化的交通组织规划, 能够进一步缓解综合医院日常接诊的人流压力和车型压力, 有效实现人流疏导; 明确的交通线路, 配合科学的引导标志, 能够为患者提供明确的指向, 减少了由于盲目穿行、无法定位目的地产生的焦虑, 更可以避免无意义的拥堵, 进一步增强就医体验。

其次, 科学的交通组织规划能够提升患者就医的安全性, 一部分医院的门诊大厅和停车场距离较近, 方便部分患者及时接受治疗, 但是会出现较为明显的人车混杂情况, 这无形中增加了患者的就医风险。而在就医高峰期出现的拥堵问题, 也难以快速实现车辆疏导, 反而降低了人流输送效率。

最后, 能够提供最为完善的诊疗服务。科学的交通组织规划, 不仅强调为就医患者以及人群提供明确的交通线路, 还可以为医院对外提供诊疗服务奠定良好基础, 比如救护车等特种车辆的进出及各个科室的人员转移都有了明确的特殊通道, 医院内外的所有交通流线清晰明确, 运转效率较高, 能够为患者提供最为便捷的诊疗服务。

2 医院交通组织优化的具体案例分析

为了进一步提升交通组织优化的科学性, 需要结合综合医院项目自身的发展规模以及实际应用情况进

行科学决策,才可以在合理控制资金以及人力物力的基础上,提升交通组织规划的规范性和标准性。

深圳市吉华医院位于深圳市龙岗区坂田街道吉华路西南侧,属于三级甲等综合医院。本项目的辐射区域较广,日常接诊人流量较大,为了进一步提升诊疗服务的质量,需要综合其交通组织线路进行重新规划。为了进一步提升规划的科学性,需要及时理清绝大部分医院交通体系规划过程中存在的问题,以典型问题为出发点进行科学优化。

2.1 交通峰值明显,人流及车流压力较大

综合本项目所处的地理位置来看,周边的交通体系较为清晰,临近区域主干道,附近有变电站以及教育场所,与居民区之间的距离较远。但医院的进出口较少,日常需要接纳大型综合医院进出车辆、住宅小区出入车辆以及其他车辆,另外医院配套服务设施较全,导致过街人流量较大。在高峰期,车流人流混行存在着较为明显的安全隐患。

2.2 停车资源不充足

由于占地面积有限,在医院规划的过程中,为了方便患者以及医护人员停车,需要设置多个停车位,但是与3000张床位的设计标准相比,停车位的设计远无法满足实际的人流量需求。虽然周边有市政停车位,但是随着周边商业体系的不断发展,依旧无法满足持续性的车辆停车需求。

2.3 医院内部道路不畅

当前绝大部分的医院内部涉及较多的功能,分区综合医院尤为丰富,在这样的环境下,医院内部往往会形成独立的区域,实现分段和分区使用。这会进一步挤压道路面积,会出现较为常见的断头路、梗阻路,这些问题的出现会导致人车疏导面临较多难题,加剧了交通拥堵的现象,而非机动车、机动车、人流交叉,存在较多安全隐患。

3 综合医院交通组织规划的具体实践

以全面提升医院组织规划的科学性为目标,坚持以人为本的诊疗机构创新原则,为了确保医院各项工作能够有序开展,进一步提升就诊患者的就诊体验和安全性,在交通组织规划的过程中,需要从以下几个方面进行分析。

3.1 合理进行流量核算及交通规划

交通规划的规模和细节,要结合日常的人流量和实际情况展开。综合本工程的实际规模和发展方向来看,医院设计床位为3000张,需要考虑当日人流量、出行量、高峰时段出行量、高峰时段出行方式等因素。

在这个过程中,需要严格按照当前的相关规定以及项目统计结果进行计算。

综合深圳市医院建设标准中的相关规定,按照人口计划生育委员会进行卫生统计的结果,能够推断出每日的出行量(人次/日),其中门诊部为52,350人,高峰时段的出行量为10,470人;住院部为11,250人,高峰时段出行量为2250人;职工人数为8160人,高峰时段出行量为1632人。

结合医院高峰小时客流量特征,配合深圳市相关医院客流量的出行调查结果,结合深圳市发达的公共交通体系以及机动车保有量,可以预测高峰时段的人流量具体出行方式,主要以公交车、出租车及网约车、小汽车、自行车、步行为主。

按照以上得出的一系列数据和信息,结合医院交通进出量以及内部的交通需求,配合城市交通需求可以得出医院内外交通规划的具体模式。从医院内部的交通规划来讲,需要设置公交线路以及公交中途站满足每小时乘客上车超过1000人次的需求;设置出租车以及网约车停泊位15个,上车停泊位8个,蓄车泊位67个。结合私家车的统计结果来看,在医院的吉华路入口通行能力为每小时600PCU,科学路入口的最早高峰流量为每小时1088PCU,共设置三条驶入车道。

自行车以及步行的人流量压力不大,项目的两条主干道均具备慢行交通系统,能够满足最基础的通行需求。

3.2 院内垂直交通组织规划

为提升住院病患及其家属能够尽量快速地到达各病房层的便利性,提高医护人员到达各科室及病房层的效率性,优化病房层、ICU等功能空间联系手术室的便捷度,本项目在电梯扶梯设计中,预先就电梯参数(如载重、速度、运载能力等)做一定程度的假设,并根据实际设计床位数和门诊量进行测算预估。

由垂梯和扶梯组成的高层建筑的垂直运输系统对建筑物的运作效率非常重要,就像交通系统对于一个城市的重要性一样。在建筑物设计和计划中我们必须考虑其需求和人流量。通常用“流量分析”一词来描述建筑物的垂直运输系统的运行过程^[4]。

一般通过以下两个关键的主要性能参数用来定义上行高峰时电梯服务的质量:(1)5分钟处理能力(%/5min)百分比。5分钟处理能力,是指每五分钟内电梯在单向能运送人数占服务区域总人数的百分比。它测算在客流峰值的5分钟内一组电梯可以从大厅运输走的乘客数,一般用5分钟内运送人数占需要电梯服务的人数的百分数来表示。为了合理地安排电梯,

需要的处理能力被假设等同于客流高峰 5 分钟的客人到达率；(2) 平均间隔时间。间隔时间是指某一台电梯刚离开到下一次电梯到来的时间间隔。它测算同一组电梯中平均到达首层大堂的时间间隔，可衡量等候时间。

以此为依托，本项目设置了垂直电梯共 23 台；门诊区域自动扶梯每层 4 部（单向）；根据项目规划布局特点，按楼栋功能需求配置自动扶梯。并且结合不同区域、人员、空间的需要，划分了不同功能的垂直交通，合理分布在院内。

3.3 基础设施的设置

以交通规划为主构建的基础设施，主要为停车场以及相关辅助设施。

首先，医院需要打破院内各区域相对独立的状态，但同时又要保持着原有的功能特殊性，打通地面、地下交通体系，联动各区域的出入口，减少单向环路以及交叉的车辆流线。

其次，通过区域调研以及场景规划，可以设置无人收费的智慧停车场，降低停车场内部的管理人员数量，有助于提升停车场周转效率。

最后，可以在基础设施建设的过程中推行让车位于患者的政策。门诊区域以及住院区域存在停车难以及倒车难的现象，本项目设置了地上停车场，并且结合出租车以及私家车进行了划分，在此基础上让位于患者，重新规划职工停车位以及专用停车入口，实现职工车辆和患者车辆分流^[5]。

单纯地缓解交通压力只是提升就医体验的方法之一，在此基础上还需要从医院的日常诊疗角度入手，打造高效率的诊疗体系，尤其是针对人流量和车流量较多的急诊、门诊区域，可以开辟绿色急诊通道，快速疏散人流；而门诊区域以及住院区域可以建立自动化泊车、智能化开单、网上预约、自助缴费等智能化系统，这些系统不仅可以提升患者的就医体验，还可以大大缩短门诊以及急诊患者的就医时间和等待时间，提前预约更可以提升医院的诊疗效率以及质量，增强医患满意程度，还可以实现资源高效利用，减少了交通体系的压力，加快车位周转。

3.4 物流流通组织方案

为了进一步提升交通组织规划的科学性，本工程针对就医患者、职工提供了多元化的交通体系，但是结合实际情况来看，在医院日常运转的过程中，由于诊疗压力较大，必然也涉及大量资源的进出。而大型的物资运输车的出行也会无意中增加交通压力，因此还需要从物流周转的角度提供优化方案。物流周转以

及运输路径需要独立在常规的运输体系之外，在提升物流中转效率的同时，也可以减少对其他交通设施产生的影响。

本项目的物流周转体系涉及以下几种：

垂直分拣部分：垂直分拣机轿厢模组采用上下双层设计，每层至少容纳两个标准周转箱（周转箱尺寸：长 540mm* 宽 320mm* 高 330mm），可一次提升四个及以上标准周转箱，轿厢模组单层长度 $\geq 1320\text{mm}$ ；垂直分拣机在底坑下设置对重缓冲器，同时加装对重安全钳，井道设置底坑，深度 800mm；低层分拣机（ ≤ 2 层）不设置底坑；高层垂直分拣机载重量 $\leq 200\text{KG}$ ，提升速度为 $\leq 2\text{m/s}$ ，运行噪声 ≤ 40 分贝；井道的内部平面尺寸最小为 1600mm*1600mm；高层提升机原则采用无机房设计，在提升机土建井道顶部设置承载力 $\geq 3000\text{KG}$ 的吊钩。

水平传输部分：同一路径上的水平传输线分两条设置，分别负责往返两个方向的物资运输；水平传输线上下设置时，其所高度为 1300mm，宽度 1100mm；左右并排设置时，其高度为 800mm；宽度为 1700mm。

工作站点部分：标准工作站采用上下双层设计，可容纳四箱位，具备到货提醒功能，运行噪声 ≤ 40 分贝。以上这种模式提升了物流周转的规范性，减少冗余环节，提升了立体空间利用效率。

综上所述，在当前的综合医院设计过程中，交通组织规划的合理性和科学性能够提升医院自身的医疗服务质量，而科学地进行交通组织规划，不仅要合理的计算人流量和车流量，还需要结合不同功能分区之间的联系进行分析，构建多元化的交通组织方案，合理利用垂直交通以及平行交通结构，配合独立的物流运输体系，可以让医院内外的交通组织规划更为合理，在满足患者就医需求的同时，也可以为医院自身的运营提供良好基础。

参考文献：

- [1] 刘花兰, 谭明树, 鲜英. 基于精细化管理的大型医院交通组织优化方案 [J]. 中国医院建筑与装备, 2022, 23(01): 60-63.
- [2] 尹冉. 医院交通组织评价与优化研究 [D]. 邯郸: 河北工程大学, 2021.
- [3] 薛峥, 王玉, 赵珂. 中心城区大型医院周边交通组织优化探讨 [J]. 市政技术, 2019, 37(05): 51-54.
- [4] 陈素华, 丁建明, 黄飞. 老城区大型医院周边交通组织改善策略研究——以南京中大医院为例 [J]. 公路与汽运, 2020(05): 25-28.
- [5] 周永刚. 上海三甲医院周边交通“补短板” [J]. 交通与运输, 2017, 33(01): 9-11.

BIM技术在地下管线迁改中的应用研究

王震宇

(广州市城市建设事务中心, 广东 广州 510030)

摘要 我国社会发展水平不断提升, 依托信息技术打造高质量的建筑工程管控体系已经成为多方关注的重点, 本文从BIM技术的角度出发, 结合城市地下管线改线工程的需求制定全过程管理体系, 分析了BIM技术在地下管线迁改中的具体应用优势, 结合具体的工程案例, 从管线自动化建模、既有管线拆分、碰撞检查、工程量统计、施工测量、竣工交付等各个层面进行分析, 以期能够为新时期地下管线迁改作业提供精细化管理体系。

关键词 BIM技术; 城市地下管线; 迁改; 应用细节

中图分类号: TU9; TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0118-03

随着我国城市空间更新速度的不断加快, 城市管网体系的建设也存在复杂性、多样性的特点, 而新城区建设必然涉及地下管线的迁改工程, 但是地下管线的规划体系较为复杂, 为了避免对周边构筑物造成破坏, 在地下管线迁改作业设计的过程中, 需要通过信息技术打造可视化的管理体系, 而BIM技术借助了数字可视化、智慧化技术, 能够营造透明化、精细化的管理方案, 对于地下工程的作业和设计有极强促进作用, 将其作为地下管线迁改工程的核心技术体系具备可行性。

1 BIM技术的应用优势分析

信息技术的高质量发展为我国建筑工程体系的优化提供了新的发展前景, BIM技术又被称为建筑信息模型, 是以信息技术为依托构建的可视化建筑规划和设计体系, 在当前的新建筑方案设计、原有建筑几何特征和物理特征提取等方面有着较大的优势。其中的大数据技术可以将提取到的建筑信息转换成可视化图形, 配合三维参数化模型打造建筑工程立体三维结构, 并且通过信息平台将其呈现出来, 配合工程施工期间的信息共享、进度管理、成本管理以及精细化管理等各项需求, 实现自动统计和跟进, 能够让工程的开展具备更强的协调性, 目前已经广泛应用在市政工程建设各个领域^[1]。

而城市地下管线工程的迁改作业, 本身具备较强的复杂性, 通过BIM技术进行地下管线三维可视化模型的建立, 打造整体精细化管理流程, 配合GIS技术构建迁改工程的规划编制和审查体系, 能够加大管线迁改的顺畅程度, 也可以避免外界影响因素对作业造成影响。

目前国家以及相关地方政府已经先后出台了一系列数字化工程建设的政策体系和相关规范, 这成为BIM技术在市政工程领域推广和应用的前提条件。结合不同工程的实际开展需求, 制定一系列的优化方案, 有助于强化工程建设效率和质量, 也可以实现成本管理和精细化控制。

2 BIM技术在地下管线迁改中的具体应用案例

为了全面提升BIM技术的应用价值, 本文依托具体的工程案例展开细节分析, 明确BIM技术的应用重难点, 并且打造全过程管理体系, 确保能够为相关工程的开展提供参考。

2.1 工程概况分析

车陂路-新滘东路隧道工程(黄埔大道至新港东路)位于广州市天河区和海珠区, 属于广州市琶洲-员村地区, 本工程南起现状新港东路、与在建的阅江路相交后, 下穿珠江, 向北与临江大道(待建)、花城大道(待建)相交、止点至现状黄埔大道交叉口, 全长约2.1km。工程范围地势比较平坦, 其中珠江北岸车陂路段现状东侧为油脂厂涌, 西侧为居住区, 珠江南岸新滘东路段东侧现状主要为村庄用地和河涌, 西侧为商住小区。

地形信息数据的获取采用无人机利用倾斜摄影的方式进行数据采集, 数据采集范围需包含管线迁改范围。针对该试点项目, 分为南岸和北岸两侧分别采集并在地图进行合成。

因此, 为了提升项目迁改的安全性和稳定性, 在不影响周边环境的基础上进行多方主体的协调, 避免重复进行道路开挖, 进一步节省工程投资和资源消耗, 最终确定使用BIM技术打造可视化的三维立体模型来辅助管线迁改过程中的各项业务。

2.2 BIM 技术在管线迁改过程中的应用

BIM 技术在建筑工程领域的应用范围较广, 主要体现在数字可视化以及全过程精细化管理领域, 还可以发挥前期预演预排、后期信息追溯等价值。本次作业规模较大, 涉及管线迁改设计、施工、基础设施保护、竣工交付等内容。为了提升工程开展的顺利程度, 依托 BIM 技术配合 GIS 技术打造作业流程。

2.3 工程自动化模型建立

由于城市地下管线的专业较广且数量较多, 通过传统的方式进行数据信息的分析, 很容易出现信息错漏, 而通过 BIM 技术打造的工程立体模型可以围绕着管线数据结构寻找其中的规律, 并且自动形成三维立体模型, 这些数据信息往往包含了管线构件的编码、类别、平面位置、高程信息、材质等各项参数, 利用 Revit 开发软件建模工具, 便能够直接拾取其中的重点信息, 完成三维立体建模。

在创建工程可视化模型之前, 需要结合整体项目的具体需求了解, 既有管线、基础设施、构配件的各项信息, 并且建立标准数据库。形成标准数据库之后, 进行参数化模型的建立, 综合二次开发以便管线批量化建模, 进一步提升了地下管线数字化模型创线的效率和质量^[2]。例如本工程中的数据族库包含了阀门、连接件、水表、阀门等 20 余个数据库。每一个数据库之间进行数据关联, 结合尺寸、放置中心等信息修改参数, 极大程度提升了管线建模的便利程度。

在数据库的基础上, 利用 BIM 二次开发自动建模功能, 打造三维立体模型, 软件会自动提取前期工程设计时给出的 CAD 数据、地下管线 GIS 系统数据, 通过获取前期的数据信息和关联信息, 快速生成三维立体模型。本工程, 共打造了 6 个不同的三维立体模型, 包含了污水管道、雨水管道、电力线路、电信线路、给水管道以及燃气管道, 便于进行细节上的管理。

为了分析管线埋深、迁改路线和其他既有构筑物之间的位置关系, 结合原有工程所在地区建立了地上、地上以及轨道交通工程模型, 并且配备了卫星影像数据库和图纸数据库, 便于各班组人员进行数据共享和细节分析。

2.4 管线迁改设计全过程管理

2.4.1 管线的拆分设计

针对原有管线进行拆改设计, 需要结合原有管线模型以及轨道交通工程主体模型进行细节上的规划, 并且以轨道交通主体作为分析依据, 考虑周边 5 米以内的缓冲范围, 利用 BIM 可视化技术打造全自动的碰

撞检测模型。这一模型可以找到不同专业管线和轨道交通工程之间存在的碰撞问题, 通过自动拆分提取输出的方式得出分析报告, 能够为后续的拆改位置提供参考。这一模式提高了管道拆改分析的效率, 三维空间碰撞关系可视化程度较高, 降低了二维平面分析的误差, 也可以减少不必要的业务操作。

在这个过程中所使用的自动碰撞工程量统计工具可以按照不同专业以及不同的参数进行工程量分析, 快速查找和建筑主体产生碰撞的管线。

同时, 为了提高工程量分类统计的效率和质量, 还可以通过自动建模提取和工程碰撞相关的管线拆除工作量。

首先, 将当前现有的管线模型建立完成之后, 统一添加状态属性, 并且将其赋值为现状。结合专业以及不同状态下的关键属性创建工程量表; 其次, 利用 Revit 二次开发工具中的主体模型自动查找、碰撞管线识别功能, 针对产生碰撞的管线赋予拆除属性, 自动计算拆除工作量; 最后, 模拟拆除之后, 判定管线系统中需要进行优化的细节, 比如拆除管线如何进行后续优化施工、改拆位置、改拆工作量等^[3]。这种方式集工程碰撞检测、碰撞点位分析、碰撞点位拆除工作量统计于一体, 有助于提升工程项目的效率和质量。

2.4.2 管线综合规划设计方案

结合前期的管线拆改模型以及碰撞分析模型, 针对原有的管线进行拆改调整, 需要避让轨道交通工程形成新的拆改方案。在拆改的过程中, 需要遵循有压管道, 避让无压管道、埋线浅的避让埋线深的、单管避让双管、柔性材料避让刚性材料。同时结合不同类型专业管线的具体设置需求, 进行安全距离的调控这些设计细节都可以通过三维立体模型进行分析和调整, 有助于提升管线规划的精细化程度^[4]。

2.4.3 工程量的统计

由于本工程的工程量较大, 涉及多种类型专业管线的调整, 依托 BIM 技术进行全过程管理, 必须贯穿在各个环节中, 其中工程量的计算能够为工程进度调控、成本控制以及后续的工程验收提供依据。在工程量统计的过程中, 利用 BIM 技术的大数据分析系统以及资源调配系统, 针对管线拆改、建设过程中的构件属性、状态参数、材质、埋深等各项信息进行计算, 按照当地标准的市场价格、材质、参数进行自动化计算, 能够自动得出工程量。实现模型和工程量之间的全方位对接, 不仅可以提升计算准确性, 也可以为后续的工程全过程管理奠定基础。

表1 工程竣工测量数据统计信息(排水管线)

专业	管线状态	尺寸/ mmΦ	内径/ mm	长度/ mm	起点坐标高程			终点坐标高程		
					x/m	y/m	高程/m	x坐标/m	y坐标/m	高程/m
排水	新建	300	303	22814	24643.558	41043.512	5.420	2462.488	41066.480	5.220
排水	新建	300	303	3000	24848.584	40543.801	6.486	24848.408	40546.801	6.510
排水	新建	300	303	4864	24861.588	40524.015	4.000	24845.031	405244.412	4.810
排水	新建	300	303	4080	24852.268	40548.021	4.806	24850.212	40542.638	4.803
排水	新建	300	303	4500	24884.424	40543.324	4.803	24864.434	40544.814	4.684
排水	拆除	400	381	18824	24540.568	40664.353	5.140	24548.151	40660.448	5.143

2.4.4 设计出图

结合拆改之后的BIM三维立体模型,通过软件可以单独创建不同专业管道的后续拆改视图,并且按照规范进行细节方面的调整,利用不同的颜色标注不同的管线模型。在工程现场利用地下勘探的方式进行验证,能够形成不同类型的二维图纸,将其作为各班组人员进行工程交互的依据,也可以为现场实际施工提供决策依据。

2.5 拆改作业的应用方向

2.5.1 拆改作业的模拟和优化

利用BIM技术打造三维立体模型,在此基础上附加后续的建造施工等各项方案,可以结合工程施工期间的各项信息打造模拟体系,这种可视化的模拟体系,可以展现拆改工程施工期间存在的各项问题,能够进行风险预估,并且提供相应的优化细节。例如能够结合信息化模型选择最优的管线搬迁次数、开挖地点,避免材料浪费,也可以提升方案审核的精准性。

2.5.2 进度调整和质量管控

以BIM技术为依托打造的进度与质量管控体系,往往是围绕着现场施工的实际情况与模拟模型进行对比分析二者之间存在的差异,然后制定与实际情况相对应的调控方案。

其中包含了虚拟设计和施工技术、增强现实技术、三维激光扫描技术、施工监管及可视化技术等。利用现场施工调度、信息共享平台以及智能化监测设备获取施工现场的实际情况,了解不同班组的施工进度以及对接情况,将每一个环节的最终施工情况与前期制定的三维工程模拟图形进行对比,判断是否存在误差,针对有误差的工程进行调整和优化;或者结合不可抗力因素及时更新后续的施工方案,以达到多班组和多工序的平衡^[5]。最终,通过BIM三维模型构建的方案以及实际施工方案都可以生成相应报告,供后续的信息追溯。

2.6 实现工程竣工测量及验收管理

地下管线迁改工程的落实,最终需要提供竣工测量和验收方案。首先需要通过大数据分析系统,了解迁改项目的设计模型、获取竣工测量信息数据,其中包含了前期设计、中期施工以及测量期间产生的完整信息。将这些信息形成施工模型,并且输出最终的整合数据,例如了解管线施工的起点位置和终点位置,最终形成永久性文档,并与地下管线综合管理系统进行对接,能够实现各平台的信息共享,比如本工程中的排水管线竣工测量数据统计情况见表1。

3 结语

综上所述,本文建立在具体案例的基础上,分析了BIM技术在地下管线改拆工程中的具体应用细节,围绕着三维立体建模、碰撞检测、工程量计算、模拟作业、竣工验收等环节进行了细节分析,确定了BIM技术的应用可以为地下管线改拆作业提供强大的保障,有助于提升工程施工效率,增强数据检测的精细化程度,能够实现全过程管理。而自动化生成三维立体建模的方式也有助于降低人工成本增强数据统计的准确性,可以为目前城市地下管道工程的可视化创新以及工作自动化转型提供良好保障。

参考文献:

- [1] 谈泽昆.基于BIM技术的城市地下管线迁改管理[J].广东土木与建筑,2023,30(04):4-6,55.
- [2] 黄朝光.基于BIM+GIS技术的地下管线管理平台设计与实现[J].福建交通科技,2023(03):78-80.
- [3] 李蒙,苏颖.市政工程复杂地下管线BIM技术的应用[J].安徽建筑,2022,29(07):123-124,127.
- [4] 任立夫.基于BIM技术的地下管线建模应用分析[J].测绘通报,2021(02):149-152.
- [5] 张炯.基于BIM的地下管线管理及应用[J].冶金管理,2020(19):113-114.

BIM 技术在机电安装工程中的应用分析

孙旭强

(黄陵矿业新能源开发有限公司, 陕西 延安 727307)

摘要 机电安装工程在实际施工过程中会涉及大量错综复杂的管线设备, 这是工程施工的重点与难点。传统机电安装工程设计主要应用的是二维施工图纸, 无法真实还原与模拟施工过程, 施工效率和精度有待提高。将 BIM 技术应用到机电安装工程中, 能够实现工程项目的三维可视化建模以及数字化施工模拟, 进而为机电安装工作提供有效技术支持, 保证工程项目的顺利进行。鉴于此, 本文主要分析与研究 BIM 技术在机电安装过程中的应用, 以期为提高机电安装工程施工效率和质量提供参考。

关键词 BIM 技术; 机电安装工程; 三维信息模拟; 净高分析; 物料管理

中图分类号: TU85; TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0121-03

1 BIM 技术在机电安装工程中的应用优势分析

BIM 技术在机电安装工程施工中具有较强的宏观调控与微观把控作用, 主要体现在对各项施工项目中的数据信息方面。利用 BIM 技术中的建模技术能够有效地将二维平面设计图转化为三维立体模型, 并通过计算机与相关软件体现。在三维模型中不仅包含了大量的施工项目数据信息、各施工项目的施工要点, 同时还支持各部门并行调整三维模型内容, 以此有效减少数据信息在各部门之间传输与核验时所需消耗的时间, 帮助各部门节约大量时间与精力^[1]。三维模型中的数据信息能够帮助施工人员、技术人员对机电安装工程中的管线布局进行清晰、明确的了解, 帮助设计人员、技术人员等做好技术交底工作。另外, 由于实际施工过程中可能会根据施工现场、建设方建设标准与要求的改变而对整个施工方案进行调整, 而机电安装工程本具有一定的复杂性和专业性, 很可能在调整时存在“牵一发而动全身”的现象, 但利用 BIM 技术可以帮助设计人员动态化明确调整后施工方案中所存在的施工矛盾点与设计问题, 同时支持设计人员、技术人员等根据不同施工情况对三维模型中相关部件或管线结构进行删减, 以此帮助其更加清晰、明确地了解调整后施工方案的可行性与合理性, 进而各施工方案下的施工作业中可能出现的情况与隐患进行统筹。

2 BIM 技术在机电安装工程中的实际应用分析

2.1 三维信息模拟

对于传统的机电安装工程而言, 相关工作人员在建设规划期间往往仅能通过二维方式对施工建设方案进行制定, 即通过图纸与纸质文字方式实现对工程

信息的传递效果, 在此背景下存在设计人员、技术人员、施工人员三方在技术交底时存在误差, 进而对机电安装工程效果产生影响。而基于 BIM 技术所开展的机电安装工程能够有效转变传统的二维设计模式, 以三维模型将机电安装工程相关信息进行体现, 即通过计算机、相关软件呈现施工模型、工程模型、管道分布等内容, 不仅切实提高了工程信息在分享与传递期间的完整性、全面性以及有效性, 同时也可以通过所形成的三维模型解决技术交底中可能存在的一些问题, 如交底模糊、交底不全面等。另外, 机电安装工程设计人员还可以通过利用 BIM 技术加强施工单位与设计单位之间的融合, 加强各部门在机电安装工程中的协调性, 从而提高工程建设效果。

在机电安装工程中, 由于其内容具有较强的多样性、复杂性以及专业性, 因此在实际施工与建设期间需要结合实际情况, 尽可能确保施工建设与设计方案之间的统一性与完整性, 同时还应当综合考虑施工单位与各部门之间在实际施工中所存在的矛盾和问题, 利用 BIM 技术的线上信息传输与共享机制, 实现各部门在同一个三维模型中进行信息交互与施工方案调整, 这样不仅能够全面加强各部门在实际工作期间的默契, 也可以提升相关数据信息在传输期间的效率与真实性。

2.2 减少管道线路碰撞

目前, 在机电安装工程中存在的施工内容、施工环节较多, 每类施工内容之间在专业性方面存在一定差异, 且需要安装的管道线路也比较多。通常情况下, 机电安装工程中涉及到的专业管线路路主要包括热力管道、强电桥架、自动喷淋管道、消火栓管道、空调

水管、空调风管、消防排烟风管、通风管道等。因此,在实际建设过程中施工单位为加强对整体工程造价的控制,节约整体施工成本,其往往会根据实际情况对建筑空间进行压缩,但在此过程中有需要以机电安装工程相关要求和标准为依据,因此若想在实际施工过程中即达到有效控制工程造价的效果,又想切实满足工程安装要求,则需要在实际安装过程中加强对安装结构的优化效果,否则会出现管道线路碰撞问题,若出现管道线路碰撞现象,则不仅会增加机电安装工程的整体施工费用,同时也会延缓施工进度。在此方面,相关技术人员可以利用BIM技术,实现对管道线路分布与设计的优化效果,加强对各类机电管线在排列方面的合理性、美观性、检修空间是否充裕、具体走向、标高等相关因素,以此有效保证机电线路安装的科学与合理性^[2]。利用BIM技术可以对当前管道线路空间安装的基本情况进行全面分析,通过建立三维模型方式对既有管道线路、未来所安装管道的分布与走向等进行模拟,根据各管道用途、性能、温度等相关因素对管道之间预留空间的合理性进行分析,从而帮助技术人员、施工管理人员更加清晰、直观地发现当前施工方案中所存在的矛盾与不足,并结合实际情况制定行之有效的优化策略,而后利用BIM技术在此分析优化后的管道施工方案并明确其中存在的问题,以此持续反复,最后得到无冲突、管道安装结构合理、施工难度低、施工成本低的管道施工方案,以此有效避免后续机电管道安装施工中出现质量问题,切实提升管道安装的整体质效。

2.3 净高分析

在实际工程项目中,待机电安装工程、装饰安装工程等相关项目结束后,还需要对下方空间进行重点建设,以此提升整体功能性与美观性。在此过程中,为确保下方空间建设项目的顺利实施,则需要结合实际情况精准、完整地获取下方空间的最大净高值,该数值是下方空间建设施工的重要依据,精准的净高值能够有效减少实际施工期间所产生的问题与矛盾。技术人员可以利用BIM技术中的三维模型获取下方空间的所有数据信息,其中也包括净高数据,以此为后续施工作业科学、顺利开展提供重要帮助,确保施工人员能够根据现场实际情况进行合理施工^[3]。

2.4 综合支吊架安装

在机电安装工程中,支吊架安装作业属于提升整体工程施工可靠性与安全性的基础保障,同时也是施工美观性、合理性的最终体现^[4]。因此,需要施工单

位结合实际情况提高对此方面的重视。由于机电安装工程中会涉及诸多类型的管线,且每类管线的数量各不相同,各系统支吊架自成体系,若以传统的施工方案编制方式则无法实现宏观层面的全局统筹效果,在一定程度上提升了实际施工期间出现问题与矛盾的概率。在此方面,相关技术人员或施工人员可以利用BIM技术对所有机电管线进行综合考虑与分析,结合工程要求与施工现场情况对支吊架布置方案进行动态化调整与优化,在有效满足支吊架安装的基本要求的前提下,尽可能确保支吊架安装后的美观性和观赏性,以此切实提升机电安装工程的施工水平。

2.5 设备运输路径分析

在机电安装工程中,部分体型较大的设备需要安装在建筑物地上或地下的空间中,部分空间因过于狭小而对此类大体型的安装造成了一定难度。在此方面,施工单位需要结合实际情况,利用BIM技术对施工现场环境、设备尺寸等进行三维模拟,通过对场地尺寸、设备尺寸等相关数据信息进行分析,实现基于三维模型动态化了解大型设备进场时的难度,进而达到对大型设备进场方案的模拟效果,以此有效避免因设备尺寸问题而无法有效进场的情况出现。另外,在装配式工程中,若部分预制构件体积较大,需要在施工现场对此类预制构件进行吊装与运输,则也可以利用BIM技术对预制构件的运输线路、吊装方案等进行模拟,并判断各类方案在实际应用期间的可行性与合理性,最终选择一套行之有效的设备或预制构件运输方案,以此切实提高机电安装工程施工质效^[5]。

2.6 物料管理中的应用

对于机电安装工程物料管理工作而言,其主要包括以下几方面内容,分别是物料的价格、物料的数量以及物料的类型。在传统的物料管理模式下,相关工作人员仅能利用纸质方式对物料相关信息进行记录与核对,不仅会浪费工作人员大量的时间和精力,同时也无法切实有效地保证管理工作的精准性与完整性^[6]。而利用BIM技术能够实现对机电安装工程中物料使用情况的动态化记录效果,其中也包括各类型物料消耗情况、补充情况、各类物料的市场价格变动等相关因素,为采购部门提供更加精准、合理的数据信息确保其能够根据施工现场对物料消耗的情况、每类物料的阶段性价市场价格等,在合适的时间点采购使用量较大的物料并用于后续施工作业,既提升了预算编制水平,帮助施工单位有效控制整体施工造价,促进施工单位的可持续健康发展,又避免因物料准备不足而延误施

表 1 BIM 技术应用关键点与技术手段

施工阶段	主要应用点	关键点	技术手段或平台
设计阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 碰撞检查。 2. 净高分析。 3. 预留预埋。 4. 支吊架深化设计。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据 BIM 应用目标制定项目建模标准。 2. 协同设计, 提高效率, 避免信息孤岛。 3. BIM 应用的组织保障。 	Bentley OBD 平台、Magicad 软件、鸿业 BIM space
施工安装及验收阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工方案模拟, 检阅进度计划及施工方案的合理性。 2. 三维交底。 3. 机电工程 BIM 算量, 材料控制精细化管理。 4. 构件预制。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. BIM 应用平台的建立与应用。 2. 数据安全性及可靠性。 3. 物资供应模式的优化及改进。 4. 具备复杂节点或批量化构件预制的内部条件及外部条件, 技术经济可行性。 	广联达 5D 平台、鲁班 iWorks 平台、广联达 BIMFACE、品茗 CCBIM、圭土云、Revizto、Twinmotion、SYNCHRO Pro
工程保修及运维阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备、构件信息查询。 2. 物业运行模拟分析。 3. 运维记录数据存储, 为智能化运维做大数据积累。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用 BIM 保修或运维管理。 2. EPC 总承包项目或 PPP 项目。 	广联达 BIMFACE、圭土云

工进度的情况出现^[7]。

另外, 在传统的机电安装工程中存在对物料的粗放式管理情况, 造成物料浪费现象严重等问题。而机电工程项目的各参与方均是以创造更大利润空间为目的推动项目进程, 而作为物料的直接使用方, 施工单位应当结合实际情况落实对物料的精细化管理, 提高物料的使用率。在此方面, 应当利用 BIM 技术对机电安装工程中各项施工环节所需使用的物料类型、物料数量等进行统计与分析, 并将最终结果针对性下放至各施工项目负责人与施工管理负责人手中, 以此确保各环节负责人能够根据实际情况有效提高对物料的使用率。需要注意的是, 由于实际施工过程中可能存在施工误差、施工失误等相关问题, 此类问题无法做到精准计算与有效避免, 因此需要物料管理人员对各项施工环节中所使用的物料数量进行备留, 同时确保备留数量的合理性, 以此通过加强物料的使用率降低物料成本支出, 从而达到控制整体工程造价的效果^[8]。

总而言之, BIM 技术在机电安装工程中的应用, 应结合实际情况, 明确各施工阶段的应用关键点与技术手段, 如表 1 所示, 进而科学把控各关键技术施工, 保证机电安装工程质量。

综上所述, 随着科技的不断发展, 在现如今的机

电安装工程需要施工单位结合实际情况, 通过引入新施工技术、新施工理念、新施工设备以及新施工材料等方式提高安装技术水平, 从而有效满足新时代下机电安装工程的新要求和新标准。

参考文献:

- [1] 杨兵兵, 蒋小龙, 魏锐. BIM 技术在机电安装工程中的应用 [J]. 智能城市, 2023, 09(03): 22-24.
- [2] 乐敏. BIM 技术在机电安装工程创优中的应用 [J]. 模型世界, 2023(06): 75-77.
- [3] 唐国庆. BIM 技术在机电安装工程中的应用研究 [J]. 电力设备管理, 2023(07): 161-163.
- [4] 邱泽华, 李晓文. BIM 技术在机电安装工程中的优化应用 [J]. 石材, 2023(01): 70-72.
- [5] 王小洋. BIM 技术在机电安装工程中的应用 [J]. 砖瓦, 2021(02): 84-85.
- [6] 张海波. BIM 技术在机电安装工程造价控制中的应用思考 [J]. 建筑与装饰, 2022(01): 90-92.
- [7] 严流桥. BIM 技术在机电安装工程中的应用难点及改进探究 [J]. 企业科技与发展, 2022(06): 86-88.
- [8] 潘建平. BIM 技术在机电安装工程中的综合运用 [J]. 中国房地产业, 2020(22): 127-128.

高效节水灌溉技术在农业生产中的应用研究与评价

赵勇

(固原市水利勘测设计院有限公司, 宁夏 固原 756000)

摘要 本文主要研究了高效节水灌溉技术在农业生产中的应用, 并对其进行评价。通过对滴灌技术、喷灌技术和微喷灌技术的工作原理、特点以及应用案例和效果评价的分析, 探讨了这些技术在提高农业水资源利用效率和减少水资源浪费方面的作用。同时, 对高效节水灌溉技术的优缺点进行了分析, 以及对其在未来的发展前景和面临的挑战进行了评估, 旨在为推动农业可持续发展提供科学依据和决策参考。

关键词 高效节水灌溉技术; 农业生产; 滴灌技术; 喷灌技术; 微喷灌技术

中图分类号: S275

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0124-03

随着全球人口的增加和经济的发展, 农业生产对水资源的需求越来越大。然而, 传统的灌溉方式存在着水资源利用率低、水资源浪费严重等问题。因此, 采用高效节水灌溉技术成为解决这些问题的的重要途径。

1 高效节水灌溉技术概述

1.1 定义和基本原理

高效节水灌溉技术是指通过科学合理的方法和装备, 最大限度地利用水资源, 减少水的浪费和损失, 提高农作物的生产效率和品质。其基本原理是根据农作物的需水量、生长发育阶段和土壤水分状况, 合理安排灌溉时机和水量, 以满足农作物的生长需要^[1]。

1.2 主要分类和应用领域

(1) 滴灌技术: 滴灌技术是将水通过塑料管道和滴灌器点滴地供应到农作物根系附近, 实现直接供水。它可以根据农作物的需水量和土壤特性, 精确调控灌溉水量和频率, 减少水的蒸发和淋溶损失, 提高灌溉水利用效率。滴灌技术广泛应用于果树、蔬菜等需水量较小或对水质要求较高的农作物; (2) 喷灌技术: 喷灌技术是利用喷灌器将水以雾化状态喷洒到农作物上, 形成水雾覆盖。它能够提供充分的湿度和氧气, 促进作物的生长和发育, 同时还可以降低温度、控制病虫害。喷灌技术适用于较大面积的农作物, 如庄稼、草坪和高架栽培的蔬菜; (3) 雨水收集利用技术: 雨水收集利用技术是指通过收集、储存和利用雨水来满足农作物的灌溉需求。这种技术可以减少对地下水和表面水的依赖, 提高水资源的利用效率。雨水收集利用技术适用于缺水地区或雨量季节性较强的地区; (4)

土壤水分传感器技术: 土壤水分传感器技术通过安装在土壤中的传感器来监测土壤水分状况, 并根据监测结果进行自动化的灌溉控制。这种技术可以实时、准确地了解土壤水分状况, 避免过灌溉和欠灌溉, 提高灌溉水利用效率。土壤水分传感器技术广泛应用于农田、果园和花坛等地^[2]。

2 高效节水灌溉技术在农业生产中的应用研究

2.1 技术一: 滴灌技术

滴灌技术是一种通过管道系统将水滴滴到农作物根区的灌溉技术。滴灌技术是一种精确供水的灌溉方式, 其工作原理是通过在植物根区附近设置微型喷头或滴灌管道, 以固定的流量和压力, 将水以滴的形式直接送到植物根系区域。

这种供水方式具有以下特点: (1) 精确供水: 滴灌技术能够精确计量和调控供水量, 实现对植物根系的精准供水, 避免了土壤表面大面积的水分浪费。通过合理设计滴灌装置和灌溉系统, 可以根据不同作物的需水量和生长阶段, 提供适宜的供水量, 最大限度地满足植物的水分需求; (2) 减少水分蒸发和流失: 滴灌技术将水分直接输送到植物根系区域, 避免了传统灌溉中水分在土壤表面的蒸发和流失。相比起喷灌灌溉, 滴灌技术能够有效减少水分的损失, 提高水的利用率, 从而节约水资源; (3) 降低土壤盐碱化风险: 滴灌技术通过将水直接输送到植物根系区域, 避免了大量的灌溉水通过土壤渗漏到深层, 减少了土壤盐分的积累和土壤盐碱化的风险。同时, 滴灌技术还可以利用适当的灌溉间隔和排水方式, 帮助土壤排除多

余的盐分,保持土壤的水盐平衡;(4)促进作物生长和增加产量:滴灌技术可以根据植物的需水状况和生长阶段,提供恰当的供水量和水肥一体化。通过精确供水,可以保持土壤湿度的稳定性,避免植物因缺水或过湿而受到的不良影响,提高作物的生长速度和产量,增加产量;(5)灵活性和自动化控制:滴灌技术可以通过灌溉系统的自动化控制,根据不同的环境条件和作物需水状况,灵活地调整供水量和灌溉频率。这种自动化控制能够实现灌溉过程的精确管理和监控,提高灌溉的效率和稳定性^[3]。

2.2 技术二:喷灌技术

喷灌技术是一种通过喷头将水以喷雾或雨滴形式均匀地喷洒在农作物范围内的灌溉技术。它将水分以雾化的形式喷射在空中,落在作物叶面上,实现水分供应。

喷灌技术的特点:(1)均匀灌溉:喷灌技术可以实现均匀的水分分布,将水雾化或喷射到空气中后,通过风力带动水滴散落到作物上。通过合理设置喷头和喷嘴的数量和布局,可以实现整个灌溉区域的均匀灌溉,确保每株作物都能得到适量的水分供应;(2)灵活性高:喷灌技术具有较高的灵活性,可以根据不同的作物需水状况和土壤条件进行调整。喷头和喷嘴的角度、喷水量和喷水范围可以根据实际情况进行调整,满足不同作物生长阶段和需水量的要求;(3)无需土壤改良:相比于其他灌溉技术,喷灌技术不需要对土壤进行改良或构建特殊的灌溉设施。只需要在适当的位置设置喷头和喷嘴,即可进行灌溉。这样既节省了土地和工程成本,也减轻了对土壤的干扰;(4)适用性广:喷灌技术适用于多种作物和土壤类型。无论是果树、蔬菜、农作物还是草坪等,都可以采用喷灌技术进行灌溉。同时,喷灌技术还可以应用于不同的土壤类型,包括砂质土壤、壤土、黏土等。

2.3 技术三:微喷灌技术

微喷灌技术是一种利用微型喷嘴进行细小水滴喷射的灌溉方法。下面将对微喷灌技术的工作原理和特点进行扩充。

1. 工作原理:微喷灌技术通过微喷头将水压转化为喷射能量,将水分以细小的水滴或雾状喷射到作物上。通常使用可调节的微喷头,可以根据作物的需水量和土壤情况来调整喷水量和喷水范围。喷头中的微孔或喷孔会形成水滴或雾状喷射,水滴大小和喷射角度可根据需要进行调整。

2. 特点:(1)节水高效:微喷灌技术采用细小的水滴喷射,水滴大小可以根据需求进行调节。与传统的喷灌技术相比,微喷灌技术在相同的灌溉面积下所

需的水量更少。这不仅节约了水资源,还能减少水分的蒸发和流失,提高灌溉的效果;(2)均匀灌溉:微喷头可以进行调节,根据作物的需水情况以及土壤类型和坡度来灵活调整喷水范围和喷水角度。这样可以实现均匀的水分分布,保证每株作物都能得到适量的水分供应,提高作物的生长质量和产量;(3)灵活性强:微喷头的喷水量和喷水范围可根据实际需求进行调节。可以根据作物的不同生长阶段和土壤的湿润程度来灵活选择灌溉方式,满足作物的需水状况;(4)适用性广:微喷灌技术适用于各种作物和土壤类型。不论是果树、蔬菜还是农作物,都可以采用微喷灌技术进行灌溉^[4-5]。同时,微喷灌技术也适用于不同类型的土壤,包括砂质土壤、壤土、黏土等。

3 高效节水灌溉技术的优点分析

高效节水灌溉技术在农业生产中具有许多优点,以下是对每个优点进行进一步的补充说明。

3.1 节约水资源

高效节水灌溉技术通过精确控制灌溉水量,避免了浪费和过度用水。这种技术可以根据作物的需求量提供适量的水,避免了传统灌溉方式下水分浪费的问题。节约水资源对于保证农业生产的可持续性和满足人类对水的需求至关重要。

3.2 提高灌溉效率

高效节水灌溉技术能够将水分直接送达植物根系,减少了水分在土壤表面的流失和蒸发。相比传统的洪灌或喷灌方式,滴灌、雨水收集等技术可以最大限度地减少水分损失,从而提高灌溉效率。高效灌溉技术还可以避免土壤表面结皮的问题,保持土壤的通气性和透水性。

3.3 降低土壤盐碱化风险

传统灌溉方式下,水分往往过多且不均匀地积累在土壤表面,导致盐分积累和土壤盐碱化的风险增加。而高效节水灌溉技术可以减少水分在土壤表面的积聚,使水分更好地渗透到根系深处。这样不仅能够降低土壤盐分的累积,还可保持土壤的良好结构和肥力。

3.4 减少病虫害发生

高效节水灌溉技术可以避免传统灌溉方式下叶片长时间湿润的问题。这种情况容易导致病菌滋生和繁殖,并增加害虫的滋生风险。通过准确供水和控制水分的运动方式,高效节水灌溉技术可降低病虫害的发生概率,减少农作物的损失。

3.5 提高作物产量和质量

由于高效节水灌溉技术能够为作物提供恰到好处

的水分,能够最大程度地满足植物的需求。相比传统灌溉方式,这些技术能够促进植物的生长和发育,提高作物的产量和品质。作物得到充足的水分供应,其养分吸收和代谢能力也会得到提升。

3.6 环保可持续

高效节水灌溉技术的应用可以减少农田的化肥和农药使用量。传统灌溉方式往往导致养分和农药的大量流失,对环境造成污染和负担。而高效节水灌溉技术可以使农田中的养分和农药更好地被植物吸收利用,减少了对土壤和水体的污染风险。此外,通过减少水资源的消耗和土壤侵蚀,这些技术还有助于实现农业的可持续发展^[6]。

4 高效节水灌溉技术的评价与展望

4.1 应用效果评价

高效节水灌溉技术的应用效果评价是了解该技术在农业生产中的实际效果的重要环节。通过综合各种高效节水灌溉技术的应用案例,可以总结出其优势和不足之处。

首先,可以分析高效节水灌溉技术在水资源利用方面的优势。例如,滴灌技术能够减少水的蒸发量和土壤水分流失,提高水的利用效率。旋转喷灌技术可以精确控制灌溉量和灌溉面积,使水资源被充分利用。此外,可以比较传统灌溉方式和高效节水灌溉技术在农作物产量和品质方面的差异,进一步评估其效果。

其次,针对高效节水灌溉技术应用效果的评价指标和方法也应提出。可以考虑使用农田水分平衡分析、农作物水分利用效率等指标来评价技术的应用效果。通过收集实地监测数据和调查问卷等方法,对技术应用的水资源利用效果、农作物产量和品质等进行定量和定性的评估。

4.2 存在问题和挑战

高效节水灌溉技术在学习过程中也存在一些障碍和困难。对于这些问题的分析有助于找出解决办法,推动技术的进一步应用。

首先,成本问题是高效节水灌溉技术应用的一个重要障碍。某些技术的设备投入较大,运行和维护成本较高,使得农民可能会选择传统的灌溉方式。此外,农民对于新技术的接受程度也是一个问题,需要加强宣传和培训,提高农民的认知和技能。

其次,技术和政策支持也是高效节水灌溉技术应用过程中的挑战。需要相关部门提供技术指导和政策支持,鼓励农民采用高效节水灌溉技术。同时,还需要进一步完善相关法律法规,鼓励农民参与技术研发

和示范推广,共同推动该技术在农业生产中的应用。

4.3 发展趋势和展望

高效节水灌溉技术在农业生产中有着广阔的发展前景。展望未来,可以从以下几个方面进行研究和推进。

首先,技术创新是高效节水灌溉技术发展的关键。可以探索新型节水灌溉设备的研发,提高设备的智能化和自动化程度,降低投入成本。此外,应关注农业物联网、人工智能等新技术在高效节水灌溉中的应用,提高技术的精准性和可操作性。

其次,政策支持是推动高效节水灌溉技术应用的重要保障。需要加强政府部门与科研院所、农民合作,制定相关政策和措施,鼓励农民采用高效节水灌溉技术,提供财政支持和技术指导,帮助农民克服应用过程中的问题和困难^[7]。

最后,高效节水灌溉技术的应用对于实现农业可持续发展具有重要意义。该技术能够提高耕地利用效率,减少水资源的浪费和土壤的盐碱化,促进农业的可持续发展。因此,应将高效节水灌溉技术纳入农业可持续发展的整体规划中,加大对该技术的研究和推广力度。

5 结语

本文通过对高效节水灌溉技术的研究和评价,发现这些技术在提高农业水资源利用效率和减少水资源浪费方面具有重要的作用。然而,高效节水灌溉技术仍存在一些限制和挑战,如技术上的不成熟和高投入成本等。因此,进一步推广和应用这些技术需要政府、企业和农民的共同努力。

参考文献:

- [1] 刘雪莲. 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J]. 科学技术创新, 2019(34):141-142.
- [2] 李学祥. 浅谈水资源平衡调度在农田水利工程中的应用[J]. 农家参谋, 2019(23):132.
- [3] 杨静晗. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J]. 科技风, 2019(33):165.
- [4] 高风燕. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用研究[J]. 科技风, 2019(33):171.
- [5] 黄士霞. 大力推广水肥一体化技术建设现代化节水高效农业[J]. 农业开发与装备, 2018(02):57-80.
- [6] 王君. 新疆现代高效节水机制的建立与条件[J]. 农业与技术, 2017, 37(06):83-84.
- [7] 王合义, 曹连升, 杨红珍, 等. 吴桥县在建设节水型农业过程中推广的高效节水关键技术[J]. 基层农技推广, 2016, 04(09):89-91.