

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

编辑出版：《科海故事博览》编辑部

地址：云南省昆明市坤盛路 66 号

邮编：650228

编辑部电话：0871-64113353 64102865

电子邮箱：khgsblzz@163.com

网址：http://www.khbl.net

国际标准连续出版物号：ISSN 2097-3365

国内统一连续出版物号：CN 53-1103/N

广告经营许可证：5300004000063

运营总代理：云南华泽文化传播有限公司

印刷单位：昆明滇印彩印有限责任公司

出版日期：2023 年 12 月 25 日

定价：15 元

版权声明：

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

科技博览

- 001 基于耳切法的三维模型区域标绘
..... 韩晓明 冯孟奇 褚飞黄 白瑞婷
- 004 不同电压等级配电网中电力储能技术的应用
..... 徐曼
- 007 基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术应用研究
..... 王立
- 010 网格与燃烧模型对燃烧室出口温度场预测影响研究
..... 林鹤洲 陶焰明 蔡江涛
- 013 无人机测绘技术在自然资源监测项目中的运用探析
..... 陈静

智能科技

- 016 智慧高速车路协同系统发展现状与趋势
..... 杨培东 王振华 杨德元 文言
- 019 配电调度自动化馈线终端的设计与研究
..... 詹敏
- 022 变电站电气自动化与电力安全运行探析
..... 杜鹏利 瞿久淞
- 025 智能化技术在变电运维技术中的应用研究
..... 王启洋
- 028 基于消除数字化医技检查盲点的探索与实践
..... 张焕蛟 李纳 林凡坤 刘兴民

工业技术

- 031 滑模在水电站厂房尾水闸墩中的应用
..... 苏飞标
- 034 复合土工膜防渗层结构与施工方法研究
..... 韩秀才
- 037 公路沥青路面配合比设计及施工技术分析
..... 王启龙
- 040 钢管混凝土拱桥安装中测量技术的应用探析
..... 王斌
- 043 土木工程施工中的建筑屋面防水技术应用研究
..... 朱斌

目录 Contents

- 046 提高公路桥梁基础稳定性的钻孔灌注桩施工方法.....刘基发
049 水利水电施工过程中边坡开挖支护技术的运用分析.....程义

科创产业

- 052 机械工程在产业经济中的作用.....许文凯
055 废旧高分子材料的回收与运用.....郑家祥
058 火电厂的成本控制与燃料管理探析.....孙柏岩
061 建筑工程造价管理全过程控制研究.....刘香 常文坤 王婧
064 新时代电力营销技术在电力系统中的运用分析.....史超 冯一丹
067 基于火电基建项目竣工决算“ERP+BI”系统实施路径分析.....闫春

管理科学

- 070 电力工程项目风险管理与控制.....雷静 杨涛
073 电力工程项目创新管理与技术应用.....李庆祝 龙泓吉
076 智能电网建设对电力工程管理的影响.....芦杨
079 精细化管理在公路工程施工管理中的应用.....荆柯 左文博
082 加强村庄规划建设管理与土地利用的探讨.....潘燕华 陈晓华 钟海璇
086 新形势下加强电力物资计划管理措施的探讨.....徐开荣

科教文化

- 089 变电站水消防设计方案探究.....李真
092 配电网谐波的危害及治理对策探究.....范钰博
095 无障碍设计理念在市政道路设计中的应用探讨.....路政 初昊锋 赵爽
098 学习者行为模型在智慧课堂中的应用研究.....吴炳志
101 基于新发展理念下高校全过程工程项目的质量管理.....黄智 易玉林
104 基于室内设计专业“1+X”证书人才培养模式的研究与实践.....迟峰

科学论坛

- 107 汽车雨刮条使用寿命与影响因素探析.....陈正林 李天佑
112 环境污水处理中微生物技术应用探析.....张烁
115 供电系统微电网电源选址定容方法研究.....陆晓峰
118 输电线路的防雷设计与输电线路运维分析.....朱文徽 刘廷蕊
121 新型墙体材料在建筑工程中的节能效果与实践.....李永贵
124 建筑工程试验检测工作中存在的问题及应对措施.....杨芳

基于耳切法的三维模型区域标绘

韩晓明, 冯孟奇, 褚飞黄, 白瑞婷

(国能数智科技开发(北京)有限公司, 北京 100011)

摘要 本文研究了三维综合集成展示系统项目中区域标绘绘制和设备框选技术。为了提高标绘效率, 引入了一种基于计算几何算法“耳切法”的方法。与传统的手动标绘、深度学习目标检测和点云处理算法相比, 耳切法具有简单高效、准确性和可视化效果等优势; 提出了一种基于耳切法的三维综合集成展示系统三维区域标绘和设备框选方法, 通过实验验证了该方法在区域标绘和设备框选任务上的性能和准确性, 并展示了其在三维综合集成展示系统中的应用潜力。

关键词 三维综合集成展示; 三维场景; 区域标绘; 设备框选; 耳切法

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0001-03

三维综合集成展示系统项目在当前的安全监控领域中具有重要的应用价值。为了实现对设备的有效管理和监控, 准确而高效的区域标绘与设备框选技术成为项目中的关键环节。然而, 现有的安防标绘方法和设备框选技术在处理复杂场景、准确性和效率等方面仍然存在一定的挑战。耳切法作为一种经典的计算几何算法^[1], 通过用户标记的方式, 可以构建出精确的区域模型来框住设备, 同时具有较高的计算效率。本文将探索如何将耳切法应用于智能安防项目中, 并评估其在实际应用中的性能和效果。本文的主要目的是设计和实现一个基于耳切法^[2]的三维综合集成展示系统三维区域标绘与设备框选系统。本文将详细介绍耳切法的原理和算法, 并提出相应的改进和优化方法以适应实际应用场景。通过大量的实验和评估, 验证该系统在准确性、效率和用户体验等方面的优势, 并与其他相关方法进行比较分析, 期望能为三维综合集成展示系统三维区域标绘与设备框选提供一种高效准确的解决方案, 促进三维综合集成展示系统领域的进一步发展。

1 三维区域标绘的意义

在三维数字仿真系统中, 区域标绘和设备框选是其中最为重要的一部分。通过三维区域标绘, 可以以直观的方式清晰地呈现复杂的工厂三维实景, 提供直观的信息剖析。通过精确的标绘和设备框选, 可以准确地定位设备的位置并提供精确的区域信息, 有助于系统的快速定位和监控设备。此外, 通过建立三维区域模型, 还可以进行区域设备之间的空间关联性分析, 有效帮助优化布控和安防策略。

2 技术研究思路

在现有的三维系统中, 区域标绘和设备框选主要使用手动标绘、基于深度学习的目标检测和基于点云处理的算法。

手动标绘是通过人工方式在三维场景中绘制区域标记和设备框选。虽然具备灵活性, 但占用一定的人力和时间。

基于深度学习的目标检测是利用深度学习技术, 如卷积神经网络(CNN)和目标检测算法, 自动检测和框选设备。这种方法可以实现自动化和高效性, 但对于复杂场景和低质量数据存在一定挑战。

基于点云处理的算法利用点云数据处理和分析技术, 如点云分割、点云配准等进行区域标绘和设备框选。这种方法适用于三维点云数据, 可以提取特定形状和特征进行标绘和框选。

结合三维综合集成展示系统的实际应用情况和对标绘算法的研究与比较, 本文选择了耳切法作为标绘的技术方案。

3 区域标绘

在三维仿真系统中, 区域标绘的操作方式一般是用户通过在场景中标绘点, 然后系统根据这些点迅速构建出一个多边形或者多面体。通常情况下, 用户标绘的点数通常是四个, 以构建一个规整的矩形, 系统标绘结束后才会进行绘制。在我们的拓展中, 用户可以任意标绘, 且当用户标绘的点数达到可以构建一个三角面时, 系统就开始进行绘制, 并支持增删改的操作。各种多边形, 在三维中都是通过用户输入的点构建非镂空的面。构建简单多边形的主要因素是通过

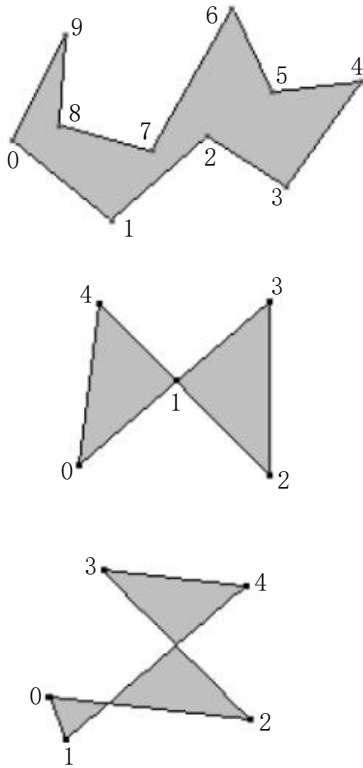


图1 简单多边形实例

点构建三角面，再通过组合三角面形成简单多边形。因此，最关键的是构建三角面，而构建三角面最重要的是对三角面顶点的排序。要实现通过标绘的点实时有序地构建一个非镂空的多边形是一项非常复杂的任务。耳切法恰好是解决三维图形顶点排序的一种算法。^[3]

4 耳切法

4.1 简介

在本算法中有一个问题，就是将简单多边形进行转化，变为一组的三角形集合，三角形的所有顶点与原顶点相同。

简单多边形的简介如下：由一组有序点构成顶点，顶点设为 P_0 至 P_{n-1} 。两两顶点间均由边 (P_i, P_{i-1}) 依次相连，并且最后一条边 (P_{n-1}, P_0) 将连接第一个点，每个顶点有且仅有连接两条边，边与边的交点均为顶点，如此组成的一个形状为简单多边形。如图1，图中的三个图形解释了这个概念。可以看出，只有第一个是简单多边形，其他部分只是多边形。我们需要将一个完整的多边形拆分为多个小的三角形，由 n 个顶点组成的简单多边形能够根据几何学原理划分为 n 减 2 个三角形^[4-6]。耳切法 (Ear Clipping) 就是用来实现这个目标的算法，其复杂度为 $O(n^2)$ 。

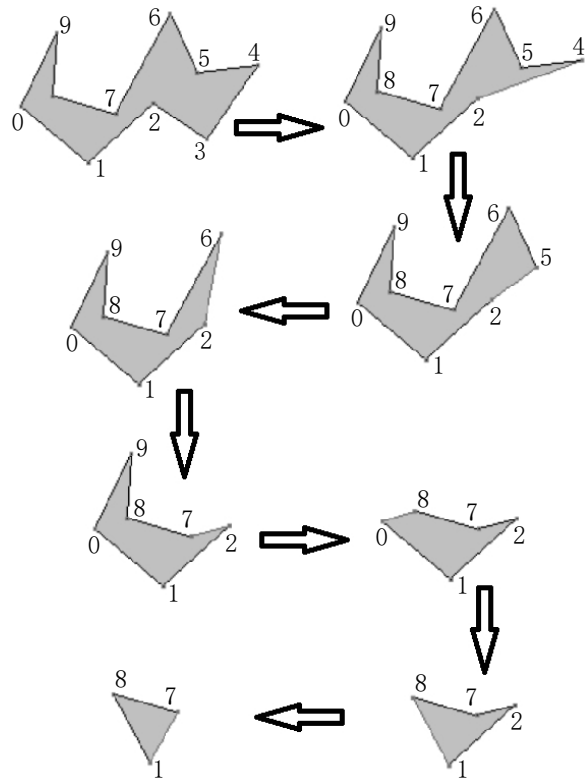


图2 耳切法的实现表现过程

4.2 Ear Clipping

简单多边形的“耳朵”是一个特定的三角形。该三角形由多边形中相邻的三个顶点 P_n 、 P_{n+1} 和 P_{n+2} 组成的，并且在该三角形内部不包含其他顶点。 P_n 和 P_{n+2} 之间的连线被称为多边形的对角线，其中点 P_{n+1} 则被称为耳尖。根据这个特性，我们可以将大的简单多边形拆分为 $n-2$ 个小三角形，然后通过查找耳尖并将其所代表的三角形移除来实现拆分过程。

在耳切法的具体实现中，第一步是存储多边形的数据，在此采用的是双向链表^[7]结构，双向链表的结构可以减少移除耳朵的时间复杂度，构建链表的所占的复杂度为 $O(n)$ 。第二步是对所有顶点进行遍历以查找出所有耳朵，需对每个顶点 P_i 所在的围绕该顶点的三角形 $\langle P_{i-1}, P_i, P_{i+1} \rangle$ 进行检测，判断是否有顶点在三角形内部。如果没有，则 P_i 是一个耳朵，否则不是。在实际计算中，需要构建四个链表，其中两个是线性链表，两个是循环链表。其中线性链表用于存储凹顶点和凸顶点。通过计算两边的夹角来确定顶点的类型，夹角大于 180 度则为凹顶点，小于 180 度则为凸顶点。另外两个循环链表一个用于存储所有顶点的的数据，另一个用于存储所有耳尖顶点。

首先计算凹凸顶点，将耳尖与凸顶点相同，然后

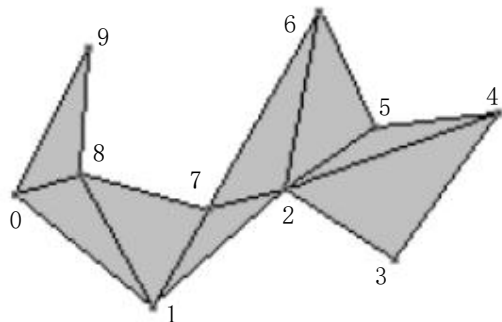


图 3 耳切法最终结果

移除耳尖。如果通过耳尖构建的三角形中存在其他顶点,则将该顶点从耳尖列表中移除。然后对耳尖进行遍历,每次遍历都移除一个耳尖。由于移除一个耳尖后,其相邻的点会发生变化,因此需要判断相邻的点是否发生改变,如果发生改变,则需要更新相关列表。

通过图 1 中的简单多边形,我们可以演示耳切法的实现过程和构建。首先通过计算得到两个凹顶点集合 $R=\{0, 1, 3, 4, 6, 9\}$ 和 $C=\{2, 5, 7, 8\}$, 它们与耳尖相同。然后计算不属于耳尖的顶点,最后得到耳尖集合 $E=\{3, 4, 6, 9\}$ 。

遍历循环依次移除耳尖顶点。移除耳尖 3 后,我们可以观察到耳尖所代表的三角形 $T1=\langle 2, 3, 4 \rangle$ 被移除,然后对与顶点 3 相关联的顶点进行判断是否为耳尖,并更新列表,再次移除耳尖。重复这个过程直到耳尖列表为空,最后我们可以看到将图 1 中的简单多边形根据耳尖拆分为多个三角形。图 2 展示了耳切法移除耳尖的过程:

在三维物体的构建过程中,每个需要显示的物体都由多个顶点(点的数量大于等于 3)构建基本的三角面,然后通过组合这些面构建整个物体。简单的平面三维物体由四个点构成的两个三角面组合而成。通过耳切法的处理,通过对多个顶点进行计算,我们可以获得多个三角形以及三角形顶点的排列顺序。这样我们就可以在三维空间中构建一个简单多边形的三维物体。(如图 3 所示)

5 耳切法在三维展示系统中的应用

在三维展示系统中,区域标绘是一个不可或缺的组成部分,其主要功能是通过用户点击的点来构建一个立体的区域,并将其以三维形式展示出来。通过应用耳切法对用户标绘的点进行计算,可以快速获得简单多边形的顶点排列顺序,从而能够迅速地绘制用户

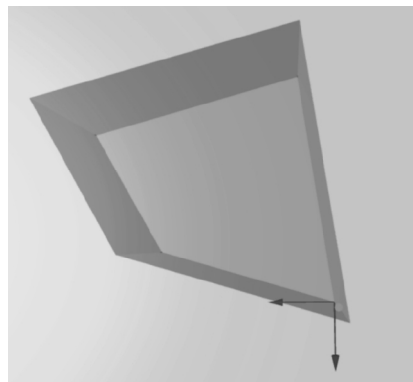


图 4 耳切法在三维展示系统的应用

标绘的区域。这种方法可以实现实时展示和实时编辑修改功能。(如图 4 所示)

6 结语

通过本次研究和应用,我们充分利用了耳切法来解决三维展示系统中区域标绘的多边形构建问题,极大地提高了拆分三角形的效率。在区域标绘设备的框选功能中,大大增强了标绘的效率,解决了用户在标绘过程中受限于规定的点数和形状的限制,为用户提供了更好的标绘体验。这种方法大大增强了三维展示系统的丰富性和实用性。

通过以上研究成果,我们为三维展示系统的区域标绘功能提供了一种高效且灵活的解决方案,为用户提供了更好的操作体验。在未来的研究和应用中,我们可以进一步探索耳切法在其他领域的应用,并不断改进和优化算法,以满足不同场景下的需求。

参考文献:

- [1] 汪嘉业,王文平,屠长河,等.计算几何及应用[M].北京:科学出版社,2011.
- [2] Eberly D.Triangulation by Ear Clipping[D].Magic Software,Inc,2002.
- [3] 沈一帆.计算机图形学[M].北京:清华大学出版社,2011.
- [4] 邹新龙,石丹,刘茂,等.简单多边形的三角化算法[C].第 24 届全国电磁兼容学术会议,2014.
- [5] 武若,张新东.简单多边形三角剖分算法[J].微计算机信息,2010(30):226-227.
- [6] 罗小华,付文超,管培祥,等.简单多边形的动态 Delaunay 三角剖分算法[J].暨南大学学报(自然科学与医学版),2011(01):26-30,35.
- [7] 严蔚敏,吴伟民.数据结构(C语言版)[M].北京:清华大学出版社,2007.

不同电压等级配电网中电力储能技术的应用

徐曼

(南京国联电力工程设计有限公司, 江苏 南京 210000)

摘要 随着能源需求的不断增长和环境保护意识的提升, 电力系统的稳定性、灵活性和可持续性成为当前能源领域亟待解决的关键问题, 在不同电压等级的配电网中, 电力储能技术作为一种重要的技术手段, 具有巨大的潜力来提升电力系统的性能和效率。本文将对不同电压等级配电网中电力储能技术的运用进行深入研究与分析, 以期为促进未来电力系统的优化与发展提供科学依据。

关键词 电力储能技术; 配电网; 稳定性; 环境保护

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0004-03

1 配电网与电力储能技术概述

1.1 配电网的定义

配电网作为电力系统的重要组成部分, 负责将发电厂产生的电能分配给终端用户, 它包括了高、中、低压电网, 以及相应的变电站和配电设备^[1]。配电网的结构包括供电侧和用电侧, 在现代能源体系中配电网扮演着连接各类能源与终端用户的关键角色, 实现了能源的高效利用。

1.2 电力储能技术的定义

电力储能技术是一种能够在电网中存储电能, 并在需要时释放的关键技术, 其作用类似于电池, 可以在能源充裕时将多余的电能存储起来, 然后在能源短缺或高峰期时释放出来以满足需求, 电力储能技术的种类繁多, 包括了化学储能、机械储能、热能储能等多个方面^[2]。随着环保意识的增强和新能源技术的快速发展, 电力储能技术得到了广泛的关注和应用。

2 低压配电网中电力储能技术的应用分析

2.1 低压配电网特点

低压配电网是电力系统中最接近终端用户的一级配电网, 其特点在于其承载着直接为居民、商业建筑和小型工业提供电能的任务。低压配电网的容量特点值得关注, 相对于高压和中压配电网, 低压配电网的电压级别相对较低, 通常在 220V 或者 380V^[3]。这决定了其承载能力相对有限, 适用于小功率的终端用户, 这也意味着在低压配电网中, 更需要借助电力储能技术来平衡供需之间的差异, 确保电能的稳定供应。低压配电网的稳定性特点是值得重视的方面, 由于低压配电网接近终端用户, 其受到的电能负荷波动更为显

著, 尤其在高峰时段会出现明显的负荷增加。

2.2 常见储能技术

2.2.1 锂离子电池系统

锂离子电池系统是目前应用最广泛且成熟的储能技术之一, 其核心部件是锂离子电池, 正负极的锂离子在充放电过程中的相互转移来实现电能的存储和释放, 相较于传统的铅酸电池, 锂离子电池具有高能量密度、长循环寿命和较低的自放电率等优点。其优势在于快速响应能力强, 短时间内能有效缓解电网高峰期的电力需求压力, 同时也存在如高成本、安全性考量以及对稀缺资源的依赖等问题。

2.2.2 钠硫电池系统

钠硫电池系统是一种高温储能技术, 通过在高温下使钠和硫在正负极之间进行反应, 实现电能的存储和释放。在低压配电网中, 钠硫电池系统可以通过控制温度来实现快速响应, 满足电网高峰时段的需求, 相较于锂离子电池, 钠硫电池具有相对较低的材料成本。

2.2.3 压缩空气储能技术

压缩空气储能技术是一种机械储能技术, 通过将电能转化为压缩空气, 存储在储气罐中, 当需要释放能量时, 再将压缩空气释放, 通过涡轮机将其转化为电能。在低压配电网中, 压缩空气储能技术可以灵活地调节放电速率以满足电力需求的变化, 尤其适用于短时高功率放电场景。

2.3 局限性

2.3.1 初始投资高

储能技术的广泛应用面临着初始投资高的挑战, 不论是锂离子电池系统、钠硫电池系统还是压缩空气储能技术, 都需要大量资金用于设备的采购、系统的

建设以及相关基础设施的建设,特别是在低压配电网中,由于需要大量储能设备来保障电力的稳定供应,投资规模更为庞大。初始投资高也意味着投资回报周期相对较长,这需要相关利益方具备较强的资金实力和耐心,在实际项目中需要通过充分的前期规划和资金筹备,以确保储能技术的应用能够取得长期的收益和效益。

2.3.2 储能效率有限

在能量的转化过程中,总会存在一定的能量损耗,从而导致储能系统的效率降低,锂离子电池在充放电过程中会有一定的能量损失,钠硫电池也会受到高温环境的影响,从而影响了其能量转换效率。特别是在低压配电网中需要确保储能设备能够在电力需求变化较大的情况下,快速响应并保持高效的能量转换。

2.3.3 环境影响处理

储能技术的应用也会对环境产生一定的影响,这包括了资源利用、废弃物处理等方面,锂离子电池系统的生产和回收过程涉及大量的稀有金属资源,而钠硫电池系统的高温环境要求也可能会导致环境污染问题。在应用储能技术时,需要综合考虑环境影响,并采取相应的措施进行环境保护与治理,以确保储能技术的可持续应用。

3 中压配电网中电力储能技术的应用分析

3.1 中压配电网特点

中压配电网的电压级别通常在 10kV 至 35kV 之间,相对于低压配电网,其承载能力更强,能够覆盖相对较大范围的终端用户,这也决定了其在电力储能方面具备一定的优势,可以更灵活地应对复杂多变的电力供需情况。中压配电网承载的负荷相对较大,尤其在工业区等地区,电力需求波动幅度较大^[4]。

3.2 常见储能技术

在中压配电网中,有多种储能技术可以应用于不同的场景,它们各自具有独特的特点和优势。

3.2.1 纳米气泡储能技术

纳米气泡储能技术是一种新型的高效能储能技术,其核心概念是利用纳米材料吸附和释放气体分子,实现电能的储存和释放,适用于中压配电网中对高能量密度和快速响应能力有较高要求的场景。

3.2.2 压力蓄能技术

压力蓄能技术是一种机械储能技术,将电能转化为压缩空气,存储在储气罐中,当需要释放能量时,再将压缩空气释放,通过涡轮机将其转化为电能。这种技术具有良好的响应速度和较高的效率。

3.2.3 钾离子电池系统

钾离子电池系统是一种新兴的化学储能技术,其原理是通过钾离子在正负极之间的转移来实现电能的存储和释放,相对于传统的锂离子电池,钾离子电池具有更丰富的资源和更低的成本,同时具备较高的安全性和循环寿命。

3.3 局限性

尽管中压配电网中的电力储能技术在提升电网稳定性和灵活性方面有着显著的优势,但同时也面临着一些局限性,这些局限性需要在实际应用中予以认真考虑和解决。

3.3.1 初始投资高

储能技术的初始投资是一个不可忽视的因素,中压配电网中引入纳米气泡储能技术、压力蓄能技术和钾离子电池系统,都需要大量的资金用于设备的采购、系统的建设以及相关基础设施的建设。

3.3.2 储能效率有限

储能技术在能量的转化和储存过程中,纳米气泡储能技术、压力蓄能技术和钾离子电池系统都存在一定的能量损耗,导致储能系统的效率有限,尽管它们在储能密度和响应速度方面具备优势,但也需要在储能效率方面进行持续的优化和改进。

3.3.3 环境影响处理

储能技术的应用也会对环境产生一定的影响,包括了资源利用、废弃物处理等方面,特别是在纳米气泡储能技术、压力蓄能技术等涉及新型材料和工艺时,需要注意其对环境的潜在影响。需要综合考虑环境影响,并采取相应的措施进行环境保护与治理,以确保储能技术的可持续应用。

4 高压配电网中电力储能技术的应用分析

4.1 高压配电网特点

高压配电网的电压级别相对较高,通常在 110kV 以上,这决定了其能够承载大容量的电能传输任务,涵盖了广泛的终端用户多个领域。相对于低压和中压配电网,高压配电网的电力负荷波动相对较小,电力系统的稳定性较强,这使得储能技术在高压配电网中可以更灵活地应对突发情况,保障电网运行的稳定可靠^[5]。

4.2 常见储能技术

在高压配电网中,有多种储能技术可以应用于不同的场景,它们各自具有独特的特点和优势。

4.2.1 氢燃料电池储能系统

氢燃料电池储能系统是一种基于氢气和氧气的电化学反应来释放电能的技术。其优势在于高能量密度、

零排放、可再生等特点。在高压配电网中氢燃料电池储能系统可以通过将电能转化为氢气来储存能量,当需要释放时,将氢气与氧气反应产生电能。

4.2.2 钒液流电池储能系统

钒液流电池储能系统采用钒电解液作为储能介质,通过电解液在正负极间的流动来实现电能的储存和释放,相比于传统的电池技术,钒液流电池具有较高的循环寿命和较低的成本。在高压配电网中,其稳定性和可靠性使得其成为一种受欢迎的储能解决方案。

4.2.3 飞轮储能技术

飞轮储能技术利用高速旋转的飞轮来存储电能,通过调整飞轮的转速来控制释放电能的速率,其优势在于响应速度快、寿命长等特点,特别适用于需要快速响应和短时高功率放电的场景。

4.3 局限性

4.3.1 初始投资高

储能技术的初始投资是一个不可忽视的因素,在高压配电网中引入氢燃料电池储能系统、钒液流电池储能系统或飞轮储能技术,都需要大量的资金用于设备的采购、系统的建设以及相关基础设施的建设。

4.3.2 技术成熟度不一

氢燃料电池储能技术已经相对成熟,得到了广泛的研究和应用,钒液流电池技术在一些特定领域取得了显著的进展,但在某些方面仍需要进一步的研究和改进。飞轮储能技术相对较新,需要在实际应用中积累更多的经验和数据。

4.3.3 安全环境问题

高压配电网中的储能技术涉及高能量的电力传输和储存,因此安全性是一个需要高度重视的问题,特别是在氢燃料电池技术中,涉及氢气的储存和使用,需要采取一系列的安全措施来保障系统的安全运行。

5 不同电压等级配电网中电力储能技术的比较

5.1 技术与性能比较

不同电压等级配电网中的电力储能技术在性能方面存在着一些显著的差异。从能量密度角度来看,高压配电网中的储能技术通常具有较高的能量密度,能够在单位体积或质量下储存更多的电能,适合于长时间的储能需求。相比之下,低压和中压配电网中的储能技术能量密度相对较低,更适合于短时间高功率的储能和放电。响应速度是另一个重要的性能指标。在高压配电网中由于电力传输距离相对较远,对储能技术的响应速度要求相对较低,而在低压和中压配电网

中,快速响应的能力更为关键,特别是在应对突发电力需求变化时。循环寿命方面,高压配电网中的储能技术往往需要具备更长的循环寿命,以确保长期稳定运行,而低压和中压配电网中的储能技术对循环寿命的要求相对较低,更侧重于快速响应和高效能的特点。

5.2 环境影响与可持续性比较

储能技术在不同电压等级配电网中的应用也会产生不同的环境影响。在高压配电网中,储能技术往往能够充分利用电力系统的稳定性和高压输电的优势,在低压和中压配电网中,储能技术的应用相对更为灵活,通常能够更好地适应局部电力需求的变化,但也需要考虑到其对环境的影响,如储能设备的生产、回收和废弃物处理等。从可持续性角度来看,不同储能技术的可再生性和资源利用情况也存在一定差异,这直接关系到储能系统的可持续发展和环保性。

5.3 经济性与实施可行性比较

在经济性方面,不同电压等级配电网中的储能技术具有不同的投资回报周期和成本效益。高压配电网中的储能技术通常需要较高的投资,但其在长期稳定运行和大容量储能方面具备优势。而低压和中压配电网中的储能技术相对投资规模较小,但也需要考虑到其相对较低的储能密度和循环寿命。实施可行性也需要考虑到技术成熟度、安全性等方面的因素,以确保储能技术能够在实际应用中取得良好的效果。

6 结论

电力储能技术在不同电压等级配电网中的应用,为提升电力系统的稳定性、灵活性和可持续性发挥了积极的作用。在未来,随着技术的不断发展和成熟,电力储能技术将在配电网中发挥更加重要的作用,为能源转型和可持续发展做出积极贡献。

参考文献:

- [1] 厉达. 配电网应用20kV电压等级的技术性研究[D]. 上海:上海交通大学,2009.
- [2] 陈伟旋. 储能储电技术在配电网中的应用与未来前景[J]. 数字化用户,2018(47):94,111.
- [3] 中国电力科学研究院组. 大规模储能技术及其在电力系统中的应用[M]. 北京:中国电力出版社,2016.
- [4] 段开锋. 电池储能系统在配电网中的应用研究[D]. 北京:北京交通大学,2023.
- [5] 袁米奇. 电力技术中电力节能技术应用分析[J]. 水电水利,2020,04(08):91-92.

基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术应用研究

王立

(中国水利水电第七工程局有限公司, 四川 成都 610000)

摘要 根据当前市场发展趋势可知, 未来机电安装工程将会更加注重“优质价低”, 大多企业会据此提高自身的竞争力。BIM 是机电行业中的新兴技术, 其可以将施工中各项流程整合到一起, 实现标准化、规范化建设。在其今后的发展中, 企业同样需要对 BIM 技术进行深入分析, 将其与全装配技术融合到一起, 并加强数字化建设, 保证装配建造的专业性。本文对基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术进行了一系列分析, 旨在为促进今后建设工作开展提供参考。

关键词 BIM 技术; 机电数字化; 全装配建造技术

中图分类号: TU89; TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0007-03

BIM 技术与数字化技术不断发展, 对于建筑行业来讲, 将 BIM 技术与数字化建造结合已经是未来的发展趋势。传统 BIM 模型已经不再能够满足建筑需求, 其在制造、运维等方面存在严重不足, 如何实现 BIM 的数字化制造可以说是建筑行业的重点问题。对于建筑工作人员来讲, 需要充分了解到建筑的全生命周期, 并在这一基础上将 BIM 与数字化建设进行融合, 为未来建筑工作的开展奠定基础。

1 BIM 与机电数字化全装配建造技术融合的重要性

1.1 提高效率

通过使用 BIM 技术, 可以实现建筑信息的数字化和可视化, 使设计师、工程师和施工人员能够更好地理解和沟通设计意图。同时机电数字化全装配建造技术可以实现建筑部件的工厂化生产, 大大提高施工效率, 降低施工成本。最重要的是, BIM 与数字化技术之间的融合, 可以帮助管理者更快地了解到工程建设问题, 进而加以解决, 该方式下工作效率有所提高, 也有助于提高机电工程建设质量。

1.2 优化建设质量

通过 BIM 技术, 可以实现建筑信息的全面管理和控制, 避免设计错误和施工问题。而机电数字化全装配建造技术可以实现建筑部件的精确生产和安装, 提高建筑的整体质量。在实际施工中, 工作人员可以利用该技术对工程设计进行优化, 同时可以尽快发现设计中所存在的问题, 在这一基础上, 其工程风险将会

有所降低, 有助于后续建设的合理开展^[1]。

1.3 促进机电工程建设的可持续发展

通过 BIM 技术, 可以实现建筑信息的长期保存和更新, 为建筑的运营和维护提供便利。而机电数字化全装配建造技术可以实现建筑部件的循环利用, 降低建筑的资源消耗和环境污染。总体来讲, BIM 与机电数字化全装配建造技术的融合, 将推动我国建筑业的现代化和智能化, 为建筑业的可持续发展提供有力支持。

2 基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术应用分析

2.1 信息管理

对于建筑项目而言, 每个项目的实施都会涉及较多部门与工作人员, 不同部门之间互相协作, 才能够保证最终项目可以顺利完成。在实际建设过程中, 工作人员大多会利用邮件或者是聊天工具等进行文件传输与修改, 该方式下很容易出现版本混乱等问题, 甚至会导致信息滞后。基于此, 建设单位可以搭建更具有安全性的信息共享平台, 做好不同建设阶段的衔接^[2]。在这一平台上, 不同部门可以共同参与到 BIM 方案的审核中, 同时可以实时提取工程进度, 完成成本把控等工作。此外, 该平台可以对各项数据进行分析总结, 便于管理者的统一备份与管理, 更具有便捷性与合理性。在实际平台打造中, 可以重点对以下模块进行设计。

2.1.1 设计同步

在设计中要保证 BIM 模型不仅支持在线同步, 同时支持离线数据同步, 该方式可以提高访问速度。其

设计流程可以设置为, 图审小组完成对图纸的数字化审查, 对其中的管线、方案等进行调整。在完成这一工作之后与设计人员、建筑人员等进行沟通, 以便可以做好调整工作, 保证施工的合理性。该方式可以有效提高图纸审查效率, 为后续建设工作奠定基础。

2.1.2 施工协作

在施工协作模块可以加入可视化交底内容, 工作人员可以将施工现场的具体状况上传到移动端, 管理者据此可以对其进行二三维切换浏览, 并对现场施工进行指导。现场工作中, 工作人员发现问题同样可以上传到平台中, 以此及时处理施工问题。在该方式下可以快速找到施工问题并加以解决。

2.1.3 进度控制

管理者可以利用 BIM 系统完成进度控制, 利用 BIM 模型记录下施工进度, 并进行实时更新。该方式可以让管理者轻松的观察到计划与实际监督之间的对比, 同时有助于管理者了解项目进展, 进而对施工节点进行有效控制。

2.1.4 质量、安全管理

在质量安全管理模块中, 需要对不同工作人员进行权限划分, 以此保证责任到人, 可以随时对施工问题进行管理。实际操作中, 现场工作人员可以将所发现的问题记录到平台上, 并将其连接到 BIM 模型中。据此管理者可以找到相应的负责人, 对问题进行追踪, 为后续维修提供依据^[3]。

2.1.5 成本管理

成本管理中涉及审核、签证、结算等, 工作人员可以利用这一平台对施工中所使用的材料等进行记录, 对成本进行整合计算。同时将相应数据关联到 BIM 模型中, 可以让审核人员更清晰地了解到工程量成果等内容, 也有助于后续成本控制。

2.2 BIM 设计

在设计最初, 工作人员需要先了解到企业内部所制定的 BIM 实施方案, 并据此制定详细的 BIM 实施导则, 对后续的管线排布等进行分析。该方式可以利用 REVIT 等插件进行模型构建, 消除模型中的碰撞点等, 初次建立模型。在后续对该模型进行优化的过程中, 可以将 BIM 与 3D 扫描技术相结合, 以此捕捉建筑中的点云数据, 并将其输入配准软件中, 做好数据测量工作。其中所涉及的数据需要完成按照已订货设备等的尺寸进行记录, 保证数据的准确性。此外, 可以将 BIM 技术与 AR 等技术相结合, 使得 BIM 模型动态化, 有助于提高人机交互效率, 同时可以做好可视化处理, 为

后续工作奠定基础。在对综合支吊架进行设计深化时, 要了解该支架本身多种多样, 且具有较强的荷载。工作人员需要先对其大小、位置等进行调整计算, 完成一系列校核优化之后, 才能够将其模型放入系统中, 保证其安全性及经济性^[4]。另外, 对预制图进行设计深化时, 需要按照实际状况, 将所选择的管道材质、长度等信息提取出来, 建立编码管理体系, 以此生成较为详细且准确的设计图。其图纸上同样要标明项目名称、出图时间等, 之后将其传入平台中做好共享。

2.3 预制生产, 数字化智造

传统机电安装工程中, 机械生产与施工技术之间向来处于独立工作的状态, 但随着数字化的不断发展, 这两种工作方式逐渐有了融合迹象。建立机电数字化智造体系, 并据此做好流水线制造对于提高机电工程建设效率来讲是非常必要的。首先, 在风管加工方面, 其自动化生产线需要经过开卷放料、送料、压筋等多个阶段, 最后才会将风管制造完成。此外, 这一过程中还需配备椭圆风管机等。这一自动化建设下可以保证设备误差维持在 0.2mm 之间。其次, 在桥架预制加工方面, 需要经过送料、冲孔、成型等多个流程, 其速度在 10m/min 左右, 工作效率急剧增加。在数字化预制生产背景下, 各项流水线工作都可以利用先进工艺等完成制作, 其最终所构建出的成品本身精度高, 且质量较为可靠。

2.4 装配施工, 复检验收

从 BIM 建模优化管道进行分析, 其施工处需尽量选用一体化预制加工, 该方式可以保证支架与管道之间的同步装配。在装配过程中, 工作人员需要先对装配图进行分析, 之后再完成配件施工, 同时要做好配件编号工作, 不同编号的构件都需要放置在相应的管道处, 只有这样才可以保证管道与配件之间的无缝连接。工作人员可以引入测量机器人, 以此对构件进行科学定位, 做好支架固定工作。该方式可以尽可能地满足施工要求, 同时可以提高施工效率。该创新模式优化了传统施工工序, 不需要过多工作人员介入, 不仅降低了人力成本, 同时提高了工程建设的精准度。

3 基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术质量的提升策略分析

3.1 加强技术研发

持续研究和开发 BIM 与机电数字化全装配建造技术的集成方法, 优化技术流程, 提高技术融合的效率和质量, 有助于机电行业更顺利的发展。在技术研发

工作开展中,企业可以与相关大学、研究所的国家重点实验室和研发团队进行合作,组建一个专门负责 BIM 与机电数字化全装配建造技术融合研发的团队。在这一基础上制定合理的研究目标及研究任务,保证后续研究顺利进行。在技术研究过程中,要注重技术创新,努力突破关键核心技术,形成自主知识产权。同时要建立试验基地,用于进行各类技术试验和验证,确保技术研发成果的实用性^[5]。此外,企业内相应技术人员要关注国际上 BIM 与机电数字化全装配建造技术的发展动态,及时了解新技术、新理念和新方法,为我国的技术研发提供参考。

3.2 重视人才培养

加强对建筑行业从业人员的培训,提高他们对 BIM 与机电数字化全装配建造技术的理解和应用能力,可以为技术融合提供人才保障。首先,人力资源培训需围绕组织的目标和战略进行,让员工明白他们所学的新技能与组织发展之间的联系。通过目标激励督促学员尽快运用所学培训内容产生效益,使培训更加具有相关度,并让每个人都更关注将其培训所学应用工作的主要目标。其次,可以建立培训制度,对学员及其直接主管进行组织管理。通过形成培训制度、激励机制等相关管理制度,使员工明白自己参加培训后有了哪些方面的技能和特长,职位将有什么变动,薪酬待遇将会有何变化,在充分了解到培训的好处之后,员工会更积极地参与到培训中。最后,可以为员工设定合理的培训课程,以装配式建筑与 BIM 技术为核心进行课程体系重组,BIM 技术具有可视性、协调性、模拟性特征,利用这些特征可实现教学改革,调整课程体系。在培训过程中,同样要加强实践环节,使学员在实际操作中掌握新技能,增强培训效果。企业可以聘请具有丰富实践经验和教学能力的专业教师,提高培训质量。

3.3 促进产业链协同

推动建筑设计、施工、运营管理等环节的紧密协作,就可以实现产业链各方的信息共享和协同工作,提高该技术的应用效果。基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术建设中,促进产业链协同可以通过以下方面进行。首先,要构建一个集成 BIM、物联网、大数据等技术的统一信息平台,实现各参与方的信息共享与协同工作,提高沟通效率,降低信息传递误差。同时要制定统一的协同工作标准与流程,明确各参与方的职责与任务,确保项目按照既定计划与目标顺利进行。其次,需做好供应链管理工作,通过 BIM 技术实现建筑

部品部件的数字化管理,提高供应链的透明度与效率,降低库存成本,缩短采购周期。利用 BIM 技术实现设计与施工的无缝衔接,提高设计方案的可行性与可施工性,降低施工中的变更与返工风险。此外,还可鼓励产业链各参与方开展深度合作,形成战略合作关系,共同推进项目进展,实现共赢发展。据此可以有效促进机电数字化全装配建造技术的顺利发展。

3.4 开展试点项目

实际操作中,企业可以选择有代表性的项目开展 BIM 与机电数字化全装配建造技术融合的试点,总结经验,逐步推广应用。首先,在项目选择方面要考虑到项目的规模、复杂度、类型等因素,以确保试点项目具有一定的普遍性和参考价值。并结合试点项目的特点,制定详细的 BIM 与机电数字化全装配建造技术融合实施方案,明确项目目标、技术路线、组织结构、资源配置等方面的内容^[6]。在技术使用之前,企业要对参与试点项目的人员进行 BIM、机电数字化全装配建造技术等相关培训,提高人员的专业素质与技能水平,确保项目顺利推进。在这一基础上要对试点项目的实施过程进行实时监测与评估,收集数据,分析问题,不断优化技术与流程,为全面推广提供经验和依据。

4 结语

综上所述,基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术依然存在不足,尚在发展中,为了保证该技术的合理使用,企业需要对其技术进行深入钻研,并找到其中的技术要点,为后续建设奠定基础。此外,还需从人员培训、技术研发等多个角度对该技术进行优化创新,提高技术应用水平,为后续机电数字化全装配建造技术的使用奠定基础。

参考文献:

- [1] 朱红坤. 基于 BIM 技术的高校建筑数字化建造 [J]. 华东科技, 2022(07):66-69.
- [2] 刘宇, 陈磊. 数字化建筑信息模型技术助力土建工程施工 [J]. 四川建筑, 2021(S1):171-172.
- [3] 任伟. 基于 BIM 的建筑机电设备系统设计与施工优化实践 [J]. 科学技术创新, 2020(31):117-118.
- [4] 李解. 基于 BIM 的机电工程数字化建造技术研究与应用 [J]. 中华建设, 2020(08):152-155.
- [5] 汪周建. BIM 数字化建造技术在安装工程中的应用 [J]. 科学技术创新, 2020(11):100-102.
- [6] 叶浩文, 周冲, 樊则森, 等. 装配式建筑一体化数字化建造的思考与应用 [J]. 工程管理学报, 2017(05):85-89.

网格与燃烧模型对燃烧室出口温度场预测影响研究

林鹤洲, 陶焰明, 蔡江涛

(中国航发湖南动力机械研究所燃烧室研究部, 湖南 株洲 412002)

摘要 网格划分及燃烧模型对燃烧室热流耦合仿真计算精度影响显著。本研究以某直流燃烧室为研究对象, 分别采用了三种不同的网格方案, 并匹配假定化学平衡、非预混稳态层流火焰面和基于火焰面生成流型的部分预混三种燃烧模型对燃烧室出口温度场进行了计算, 并与试验结果进行了对比。计算结果表明, 带有壁面加密的多面体-六面体核心网格配合非预混稳态层流火焰面模型的计算结果与试验结果的一致性明显优于其他方案。

关键词 航空发动机; 燃烧室; 网格划分; 燃烧模型

中图分类号: V23; TP391.9

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0010-03

燃烧室作为航空发动机的核心部件之一, 主要负责将燃料中的化学能转化为热能。燃烧室从入口接收来自压气机的高压气体, 经过充分燃烧与混合均匀, 从出口排出, 为下游的涡轮提供各项参数合适的高温燃气用于做功。随着计算设备的计算能力不断提高和仿真技术的不断发展, 热态仿真计算成为燃烧室设计的一个重要参考依据, 合理的计算条件使计算结果具有较高的参考价值, 可以辅助优化结构、减少试错成本、缩短研发周期。

为了指导优化燃烧室的设计, 许多学者对燃烧室出口温度分布进行了热态数值模拟研究。范珍滂等^[1]在对燃烧室进行热态数值模拟时采用了不同的化学反应机理进行计算, 结果表明 23 步反应机理和 30 步反应机理能准确预测出口温度分布; 吴超^[2]等对某型航空发动机环型燃烧室在不同工作状态下的温度场进行了数值模拟, 得到了不同工况下燃烧室的出口温度分布, 发现掺混孔可以降低主燃区出口温度并均化温度场; 祁海鹰、樊凡^[3]采用六面体和四面体混合网格对 R0110 重型燃气轮机 DLN 燃烧室的掺混过渡段进行了热态数值研究, 发现逆流式燃烧室上下射流分布不均对出口温度分布形态有关键性影响。

本文通过对燃烧室进行热稳态数值模拟, 将计算结果与试验结果进行对比, 研究不同网格方案和燃烧模型对燃烧室出口温度数值计算精度和效率的影响, 从而指导燃烧室的设计过程。

1 模型和计算方法

本文使用的研究对象为某型环形直流燃烧室。对燃烧室的单头部模型进行处理, 设置旋转周期面, 并

将对流动和传热影响较小但严重影响网格生成质量的细小结构进行简化、转换。燃烧室试验件主要包括扩压器、内外机匣、火焰筒、涡流器等结构, 燃烧室内部有大小射流孔数百个, 气体流动复杂。

本文使用混合网格和多面体-六面体核心 (poly-hexcore) 网格进行数值计算。混合网格主要由四面体网格和六面体网格构成, 两种网格的交界面由五面体网格 (金字塔形) 进行过渡。多面体-六面体核心网格实体边界上的面网格由六边形和少量五边形网格构成, 内部则使用六面体填充, 两者过渡区域填充多面体网格, 边界层为棱柱, 如图 1 所示。局部加密采用 BOI 处理方式。

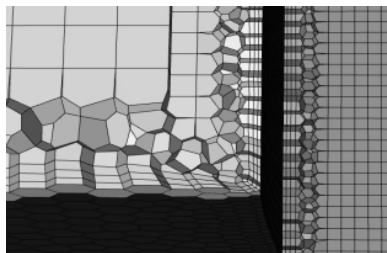


图 1 多面体-六面体核心网格

燃烧室内流动速度偏低 ($Ma > 0.3$), 未表现出强可压缩性, 采用基于压力的不可压定常求解器求解, 压力速度耦合方法为 SIMPLEC 格式。空间离散方法: 梯度离散为基于网格单元的最小二乘法格式, 压力项为标准格式, 其他所有项均选用二阶迎风格式。燃油喷雾模型采用经过大量工程实践的离散项模型 (Discrete Phase Model, DPM), 喷雾形式为空心锥, 并按照试验数据设置液滴尺寸分布 (分布类型、最大液滴直径、

最小液滴直径、平均液滴直径、分布指数以及不同直径液滴数目等参数)。入口为流量入口,出口为自由出流,单头部计算域的左右截取面设置为周期面,其余边界均为壁面,采用标准壁面函数。

湍流模型根据实际条件选用可实现 $k-\epsilon$ 模型 (Realizable $k-\epsilon$ model)。相较于标准 $k-\epsilon$ 模型,其湍动力粘度计算式中的系数 c_{μ} 从常数变为与时均应变率相关的变量,从而保证了计算的可实现性^[4],能更精确地计算圆孔射流、射流冲击、有旋均匀剪切流等燃烧室内的复杂流动。燃烧室模拟常用的燃烧模型包括非预混燃烧、预混燃烧、部分预混燃烧等。非预混燃烧是指燃料和氧化剂分别加入、反应和混合同时进行的燃烧过程,化学反应速率一般远大于混合速率,燃烧速率由混合速率主导;预混燃烧是指燃料和氧化剂在反应之前就已经充分混合的燃烧过程,燃烧速率由化学反应速率主导^[5];部分预混燃烧是介于非预混和预混之间的过程,也是多数燃烧所处的实际情况。纯预混燃烧不符合本文计算条件,因此从非预混、部分预混两种燃烧条件开展数值模拟。

网格划分方案如表 1 所示,所有网格方案最大扭曲度均不超过 0.9。数值计算方案如表 2 所示。方案 1、2、4、6 采用非预混燃烧模型,其中方案 1 为假定化学平衡模型 (Chemical Equilibrium),该模型假定化学反应总是很快达到平衡,燃烧室内处于近似化学平衡状态;方案 2、4、6 采用稳态层流火焰面模型 (Steady Laminar Flamelet Model, SLFM),这是一种理想的简化模型,火焰面是指气体燃烧中燃料和氧化剂当量比为 1 的点构成的面,通过求解火焰面可以得到低维火焰的形状、组分浓度分布和温度分布等信息;方案 3、5、7 采用基于 FGM 方法的部分预混燃烧模型,FGM 即火焰面生成流型 (Flamelet Generated Manifolds, FGM),该方法通过计算低维火焰面流型来模拟高维复杂火焰面流型,在考虑详细化学反应机理的同时大大减少了计算量。本文计算所使用的燃烧模型机理均为 23 步机理。

表 1 网格划分方案

方案	网格类型	网格量 / 万	边界层
网格 1	混合网格	1866	无
网格 2	多面体 - 六面体 核心网格	1330	无
网格 3	多面体 - 六面体 核心网格	1471	3 层

表 2 数值计算方案

计算方案	网格方案	燃烧模型
方案 1	网格 1	非预混化学平衡态
方案 2	网格 1	非预混稳态层流火焰面
方案 3	网格 1	基于 FGM 的部分预混
方案 4	网格 2	非预混稳态层流火焰面
方案 5	网格 2	基于 FGM 的部分预混
方案 6	网格 3	非预混稳态层流火焰面
方案 7	网格 3	基于 FGM 的部分预混

2 计算结果及分析

按照表 2 计算方案和上述计算设置对燃烧室出口温度分布进行了热态数值仿真,图 2 为各计算方案与试验结果的出口 RTDF 曲线图。表 3 为各方案计算结果与试验结果的偏差值。

从图 2 可以看出各计算方案的 RTDF 曲线与试验结果曲线变化趋势基本一致,其中方案 6 的曲线与试验结果一致性最好,计算结果上半叶片部分的温度曲线与试验结果几乎贴合;方案 4 和方案 5 的温度曲线在各方案中最偏离试验温度曲线。从表 3 可以看出,各计算方案的出口平均温度均与试验结果一致,最大偏差为试验测量值的 2.18%,但不同方案的 OTDF、RTDF 和径向温度峰值位置的偏差值区别很大。使用混合网格 (方案 1、方案 2、方案 3) 计算得出的 OTDF 偏差值较大,最高超过试验值的 38%,其中方案 3 使用 FGM 燃烧模型明显降低了 OTDF 的偏差,但依然超过 30%;而使用多面体 - 六面体核心网格 (方案 4、方案 5、方案 6、方案 7) 计算得出的 OTDF 偏差较小,最高为 17.69%。所有计算方案计算结果的 RTDF 与试验值偏差最大不超过 20%,在试验 RTDF 值测量受到测点数量影响较大的情况下可以认为所有方案的 RTDF 计算均与试验结果相符。所有方案计算得到的径向平均温度峰值点均比试验结果更靠近叶尖位置,方案 6 偏差最小,为 18% 叶高,其余偏差为 30% 叶高左右。

综合以上,方案 6 的结果最接近试验数据,本文计算中的实际情况更接近完全非预混燃烧。

3 总结

通过使用不同网格生成方式分别配合非预混和和部分预混燃烧模型进行了热态数值模拟,得到了以下结论:

1. 在本文计算中,带边界层的多面体 - 六面体核心网格配合稳态层流火焰面模型的计算结果总体最准确,燃烧室的实际燃烧过程更接近完全非预混燃烧。

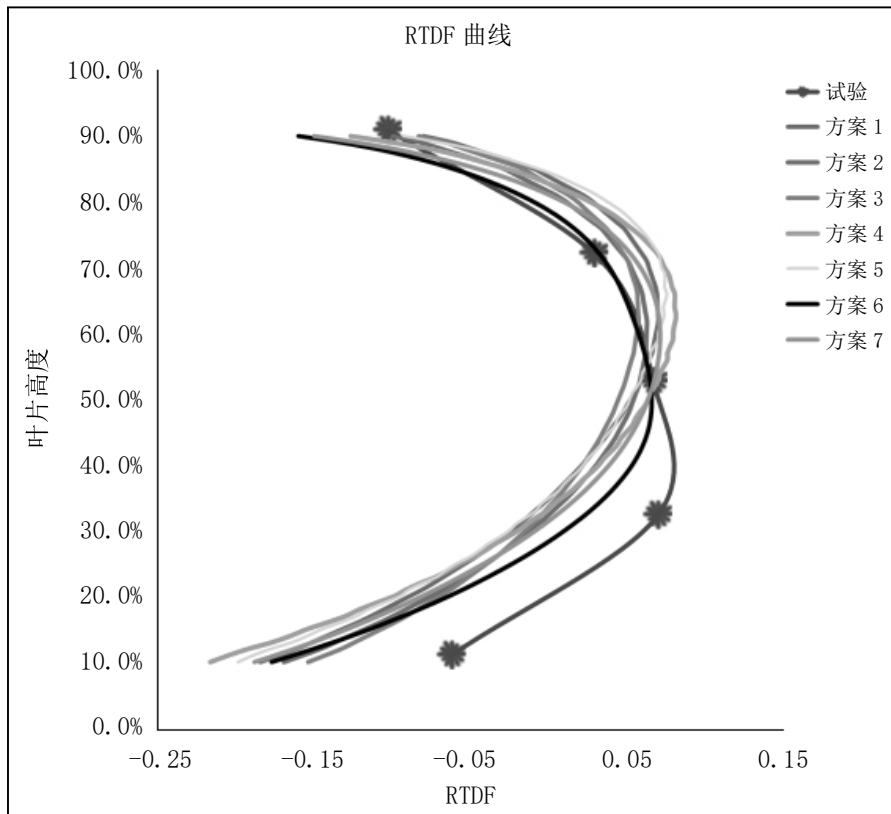


图2 各计算方案与试验结果出口 RTDF 曲线

表3 各计算方案与试验结果的偏差

计算方案	出口平均温度	OTDF	RTDF	最大 RTDF 位置偏差 / 总叶高
方案 1	2.18%	-38.08%	0.00%	30%
方案 2	1.59%	-38.08%	0.00%	29%
方案 3	1.97%	-32.31%	-18.57%	30%
方案 4	-0.65%	-16.00%	15.86%	30%
方案 5	-0.34%	-17.69%	7.14%	31%
方案 6	-0.13%	-12.31%	-5.71%	18%
方案 7	0.89%	-17.69%	1.43%	28%

2. 各方案计算结果的出口平均温度均与试验结果一致,最大偏差为 2.18%,网格和燃烧模型对燃烧室出口平均温度影响很小,主要影响出口温度的分布。

3. 多面体-六面体核心网格比混合网格计算结果的 OTDF 值更接近试验值。

[2] 吴超,徐让书,等.某型航空发动机燃烧室出口温度场数值模拟[J].沈阳航空工业学院学报,2009,24(02):1-4.

[3] 祁海鹰,樊凡.燃烧室出口温度分布偏差的机理[J].燃烧科学与技术,2013,19(02):121-127.

[4] 陶文铨.数值传热学[M].西安:西安交通大学出版社,2001.

[5] 黄勇,林宇震,等.燃烧与燃烧室[M].北京:北京航空航天大学出版社,2009.

参考文献:

[1] 范珍涪,程波,等.反应机理对燃烧室出口温度分布仿真结果的影响[J].燃气涡轮试验与研究,2016,29(04):17-21.

无人机测绘技术在自然资源监测项目中的运用探析

陈 静

(青岛信达勘测有限公司, 山东 青岛 266600)

摘 要 无人机测绘技术在自然资源监测项目中具有广泛的应用前景, 其应用成本较低, 精准度较高, 效率更高。通过无人机的飞行特点和搭载的遥感设备, 可以获得高分辨率影像、激光点云等数据, 对地表、地貌、植被等进行精准测量和监测。本文介绍了无人机测绘技术在监测范围广泛、信息采集迅速和数据安全性较高等方面的优势。同时, 还探讨了其在航摄像控点制作和布设、人工解译对比和双向通信应用等方面的具体运用, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 无人机测绘; 自然资源监测; 监测范围; 信息采集; 数据安全性

中图分类号: X84

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0013-03

自然资源的有效监测和管理对于保护生态环境、优化资源配置、实现可持续发展至关重要。然而, 传统的自然资源监测面临人力和时间成本高、数据获取精度低等挑战。随着无人机测绘技术的快速发展, 其应用在自然资源监测项目中越来越受到关注。无人机测绘技术除了测绘范围广泛之外, 还可以实现实时数据传输、视频传输和实时遥控等双向通信应用, 促进精准互动和信息共享。

1 无人机测绘技术概述

无人机测绘技术是指利用无人机作为载体, 通过悬挂测绘设备, 利用无人机的飞行特点和遥感技术, 对地表、地形、建筑物等进行测绘和数据采集的一种技术。无人机测绘技术具有高效快速、安全可靠、高精度精准、多维数据采集等多个特点, 近些年在各行各业得到了广泛应用。例如工程测绘、土地规划、环境监测、地理信息系统等领域, 无人机测绘技术的运用大大提高了测绘工作的效率和精度, 为人们提供了更好的地理信息支持。

2 无人机测绘技术在自然资源监测项目中的优势

2.1 监测范围广泛

传统的自然资源监测通常受到地理环境和人力资源的限制, 一些山区、森林、河流等遥远或难以进入的地区往往很难实施监测活动。然而, 无人机具有灵活性和适应性, 可以快速飞行和悬挂专业设备, 从而

使得监测范围更为广泛。无人机可以通过低空飞行获取大范围的地表数据, 提供更全面的监测视角。在山区、森林等地区, 无人机可以在崎岖复杂的地形中穿行, 获取难以获得的地理信息。

2.2 信息采集迅速

无人机的高效快速特点使其可以在较短的时间内获取大量的数据, 尤其是搭载高分辨率相机、激光雷达等传感器时, 可以提供细节丰富的地表图像和三维模型数据。同时, 无人机可以进行自动化的飞行计划和路径规划, 以最优的方式采集地理信息。这种迅速的信息采集能力有助于及时获取关键数据, 进一步支持资源监测工作。

2.3 数据安全性较高

传统的自然资源监测方式可能需要人工操作进入现场, 存在一定的风险。例如, 在监测大动物迁徙时, 传统的人工方法可能会对动物造成干扰。而无人机操作人员可以通过遥控设备在远程控制无人机, 不需要直接接触监测区域, 从而降低了人员风险。此外, 无人机操作人员可以遵循强制的安全操作规范和飞行程序, 降低了事故和数据泄露的风险, 这使得无人机测绘技术在数据安全性方面具备较高的保障^[1]。

3 无人机测绘技术的应用流程

3.1 需求确认和规划

在这个阶段, 需要明确自然资源监测的具体需求和目标。确定监测的范围、要素和数据类型, 例如监

测森林覆盖率、土地利用变化、水域面积等。同时,制定详细的监测计划,包括监测频率、监测时间和监测区域。

3.2 飞行计划和任务准备

根据监测计划,制定无人机的飞行计划。确定飞行区域范围和边界,选择适当的飞行高度、速度和航线。同时,进行任务准备工作,包括检查无人机设备和传感器、充电电池、存储介质等,确保飞行任务的顺利进行。

3.3 实地飞行和数据采集

根据飞行计划,进行实地飞行并进行数据采集。遥控无人机执行飞行任务,搭载的传感器会根据需要采集地表数据,例如高分辨率影像、激光雷达点云等。同时,可以使用导航系统和定位设备对无人机进行定位和姿态控制,确保航线的准确性和数据采集的可靠性。

3.4 数据处理和分析

飞行完成后,将采集到的数据进行处理和分析。首先,对数据进行校正和配准,以提高数据的精度和质量。然后,根据需求进行进一步的数据处理,如生成正射影像、数字地面模型(DEM)、数字地表模型(DSM)、三维模型等。可以使用专业的软件和算法进行数据处理和分析。

3.5 结果呈现和应用

根据监测项目的需求,将处理好的数据进行结果呈现和应用。可以制作地图、图表、报告等形式,展示监测结果。利用这些结果进行资源管理、环境评估、规划决策等工作,同时也可以与其他地理信息系统(GIS)数据进行集成和应用。

3.6 数据管理和保存

对测绘数据进行整理、归档和保存,建立相应的数据库系统或云存储系统,确保数据的长期可用性和安全性。保留原始数据和处理后的数据,以备后续分析和应用使用。

4 无人机测绘技术在自然资源监测项目中的运用

4.1 航摄像控点的制作以及布设

航摄像控点是用于定位和精确校正航拍影像的关键要素之一,因此需要合理地进行制作。监测人员可以通过全球定位系统(GPS)和网络实时动态定位技术(Real-Time Kinematic,简称RTK)进行精确测量并获取控制点的坐标。同时还可以根据监测区域的具体要求,将控制点的坐标标记在实地地面上。通常要求控制点在监测区

域内均匀分布,并避免在遮挡物上布设。

在航摄像控点布设方面,航摄像控点的布设是将控制点的坐标转化为实地地面的标记点,并确保摄像机能够准确捕捉到控制点。监测人员需要根据控制点的坐标,在实地地面上进行标记,布设材料可以选择使用永久性标记物如金属钉或人工构建标志物等。在布设控制点后,需要对其进行目视验证,确保标记点与实际控制点坐标一致,并确保其可见性和清晰度,在此过程中要避免控制点受到遮挡或容易被误识别。

在航摄像控点的制作和布设方面,还需要注意一些事项。一方面是控制点的数量,根据测绘精度要求,控制点的数量需要足够密集,通常要求至少三个的控制点用于精确定位和校正。另一方面是控制点类型选择,根据监测区域的地质条件,可以选择适合的控制点类型,例如植物标志物、人工构建标志物等。此外,还需要注意控制点的稳定性,确保控制点的稳定性和持久性,防止受到地质变化、环境干扰等因素的影响^[2]。

4.2 形成符合自然资源监管的数据服务能力

无人机测绘技术在自然资源监测项目中的运用需要形成符合自然资源监管的数据服务能力,这样才能可以保证得到全面准确的自然资源数据。

一是高分辨率影像数据获取,利用无人机搭载的高分辨率相机,可以获取具有细节丰富度的航拍影像数据。这些影像数据可以用于监测植被覆盖、土地利用变化、森林资源等自然资源的状况。数据服务能力包括提供高质量的影像数据,支持自然资源的实时监测和分析等。

二是三维地图和模型生成,无人机搭载的激光雷达传感器可以获取地表的高精度三维点云数据。通过对这些数据进行处理和分析,可以生成精确的三维地图和模型。这些三维数据可以用于资源量化、地形分析和环境模拟等。数据服务能力包括提供精确的三维地图和模型数据,支持自然资源管理和规划。

三是生态环境监测,无人机可以搭载传感器,如热红外相机、气象传感器等,用于监测生态环境的温度、湿度、气象条件等因素。通过实时监测和收集数据,可以进行生态环境评估、物种保护和生态修复等工作。数据服务能力包括提供实时的生态环境数据和分析结果,支持自然资源的保护和管理。

四是地质灾害监测,无人机可以用于地质灾害的监测和预警,如山体滑坡、泥石流等。搭载的传感器可以获取地表的变形情况和相关的地质数据。通过实时监测和分析,可以提前预警和采取措施,减少地质

灾害的风险。数据服务能力包括提供地质灾害监测数据和预警信息,支持自然资源的安全管理。

4.3 归口管理空间定位服务与空间关系表达

在空间定位服务方面,监测人员可以利用无人机搭载的定位系统和传感器,实现高精度的空间定位服务。通过 GPS、惯性导航系统和视觉定位等技术,获取无人机的时空坐标信息,并将其与摄影测量技术相结合,提供精确的地理定位服务。这种空间定位服务在自然资源监测项目中可以用于标记和定位监测点、监控区域范围等,为后续的地理数据处理和分析提供基础^[3]。

在空间关系的表达方面,无人机测绘技术能够通过获取高分辨率的航拍影像数据,对自然资源的空间关系进行表达和分析。通过图像处理和地理信息系统(GIS)技术,可以提取地物的位置、形状和空间分布等特征,进而推断其空间关系,如相交、包含和邻接等。空间关系的表达可以为自然资源的监测、评估和决策提供支持。

监测人员可以将无人机测绘技术获取的数据通过地图、图表和报告等形式进行空间可视化展示。通过空间可视化,可以直观地展示自然资源的空间特征、分布情况和变化趋势。这种可视化展示可以方便资源管理者和决策者对自然资源进行直观性的理解和分析,提高所获得空间数据的应用价值。

4.4 面向多形态自然监管项目进行路线算法优化

以往无人机在采集自然资源监测项目图斑影像的时候,经常会出现飞行时间过长、图斑影像冗余量大等问题。这就需要监测人员面向多形态自然监管项目进行路线算法的优化,提升无人机测绘技术的监测效率。

无人机测绘技术可以利用无人机快速灵活的特点,根据不同的监测目标选择合适的飞行路线和高度,降低监测成本,提高工作效率。同时,采用多传感器融合技术,提高数据采集的准确性和完整性。例如,在地质灾害监测中,可同时使用光学相机、激光雷达等设备,获取地表形态、地形高程等多维度数据^[4]。

此外,在自然资源监测项目中,监测人员还可以基于人工智能和机器学习算法,对无人机采集的数据进行智能分析,自动识别异常信息,为自然资源监管提供智能化支持。

4.5 人工解译对比减少数据不准确的问题

在进行数据采集和准备时需要利用无人机搭载的遥感设备,同时对采集到的高分辨率影像数据进行预

处理和准备,包括去除噪声、校正影像、影像拼接等。这样可以确保影像数据的质量和一致性,以便进行后续解译对比工作。在进行人工解译对比之前,需要进行实地考察和调查,这可以帮助了解监测区域的实际情况,标记出一些重要的地物、地貌特征等。其中,与实地调查相结合的地方知识和专业领域专家的意见非常重要^[5]。

监测人员需要根据监测项目的要求和目标,利用专业的遥感软件或图像处理工具,对采集到的影像数据进行解译。根据需要,可以使用地物分类算法、目标检测和像元分析等技巧。与其他时间点的影像进行对比,可以观察和分析相应地区或地物的变化。

在解译对比完成后,需要进行校正和验证工作。校正工作可以借助实地调查和采集的实地控制点,或者通过与其他高精度数据源(如 GIS 数据)进行对比来验证结果的准确性。错误或不准确的解译结果需要进行修正和调整,减少数据信息的误差。

需要注意的是,人工解译对比需要结合专业知识和领域知识,解译人员需要具备相关的背景和经验。另外,监测人员和解译人员还应密切地与实地调查、领域专家和其他技术专家合作。

5 结语

综上所述,无人机测绘技术作为一种高效、安全、精准的数据采集工具,在自然资源监测项目中发挥着重要的作用。其广泛的监测范围、快速的信息采集能力和数据安全性的优势,为自然资源的管理和保护提供了新的途径和手段。加强无人机测绘技术的运用,能够进一步提升自然资源监测项目数据的准确性和全面性,为自然资源的监测提供更全面、准确和可靠的信息支持。随着技术的进步和应用的深入,无人机测绘技术在自然资源保护和管理领域的作用将持续扩大,并对未来的资源监测工作产生深远影响。

参考文献:

- [1] 吴海峰,华东锋.无人机测绘技术在自然资源动态监管系统中的应用[J].江西测绘,2022(04):24-27.
- [2] 卢世勇.试析无人机测绘技术在自然资源动态监管系统中的应用[J].低碳世界,2023,13(06):40-42.
- [3] 王久懿,王泓洋,战勇.无人机低空遥感技术在自然资源监测管理中的应用[J].信息与电脑,2021,33(12):7-9.
- [4] 陈会明.无人机摄影测量技术在国土资源管理中的应用[J].安徽农学通报,2021,27(02):113-114.
- [5] 刘鑫.无人机航摄技术在自然资源监测中的应用探讨[J].华东科技(综合),2020(05):1-2.

智慧高速车路协同系统发展现状与趋势

杨培东, 王振华, 杨德元, 文 言

(招商新智科技有限公司, 北京 100073)

摘要 智慧高速车路协同系统作为交通管理和安全的新兴技术, 正逐渐改变着人们的出行方式和交通体验。随着技术的发展, 这一系统将不断演化, 高速公路上的设备和车辆可以更快速地进行通信, 实现更高效的交通管理, 为人们的出行带来更多的便利和舒适。同时, 相关人员也需要密切关注数据隐私和安全等问题, 确保系统的发展不会带来负面影响。基于此, 本文将介绍智慧高速车路协同系统以及应用领域, 并探讨分析其未来发展趋势, 旨在为同行业人员提供参考。

关键词 交通管理; 道路安全; 交通系统; 智慧高速车路协同系统

中图分类号: U41

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0016-03

随着城市化和交通流量的不断增加, 交通管理和道路安全成为现代社会亟待解决的难题。为了提高交通效率、减少交通拥堵、降低事故率以及减少环境污染, 智慧交通系统已成为现代城市交通发展的重要方向。智慧高速车路协同系统是这一发展的重要组成部分, 它以先进的技术手段将道路、车辆和交通基础设施连接在一起, 实现智能化的交通管理和协同。然而, 正如任何复杂的技术一样, 智慧高速车路协同系统也面临着各种各样的挑战和障碍。而智慧高速车路协同系统的未来发展将取决于技术的不断创新、可持续性的推动和社会影响的适应。随着不断演进和改进, 借助政府、企业和社会各方的合作, 我们可以实现更加安全、高效和可持续的道路交通系统, 为未来创造更美好的出行体验。

1 智慧高速车路协同系统

1.1 智慧高速车路协同系统的概述

智慧高速车路协同系统是一种综合利用信息通信技术和智能交通系统的解决方案, 旨在实现车辆、道路基础设施、交通管理中心之间的实时互联互通, 提高道路交通安全性、效率和可持续性, 减少拥堵、事故和排放。其工作原理基于车辆、道路基础设施和交通管理中心之间的互联互通^[1]。

1.2 智慧高速车路协同系统的工作原理

智慧高速车路协同系统的工作以数据采集为基础。通过在道路上部署传感器、摄像头和其他监测设备, 实时收集道路状况、车辆位置、速度、车流密度等数据。这些数据是系统运作的基础, 为后续的分析与决策提供支持。然后, 采集到的数据传送到中央控制系统,

经过实时处理和分析。这些分析可以包括交通流量预测、道路状况评估、事故检测等。通过强大的数据处理能力, 系统可以对大量的数据进行快速分析, 形成交通状况的综合评估。系统通过无线通信技术将分析后的数据和交通决策信息传送到道路上的车辆。车辆通过内置的通讯设备接收这些信息, 包括交通流量、建议的速度、最佳路线等。同时, 车辆也可以通过这一系统向中央控制系统反馈实时的车况和交通信息。基于分析和通信得到的数据, 中央控制系统可以制定智能交通管理策略, 如调整信号灯、限速、车道分配等。这些策略可以优化交通流畅度, 减少拥堵, 提高道路使用效率。

1.3 智慧高速车路协同系统的关键技术

1.3.1 5G 通信技术

5G 通信技术是智慧高速车路协同系统的核心技术之一。它提供了高速、低延迟的数据传输, 使车辆、道路基础设施和交通管理中心能够实时通信。这种高速通信对于交通信息的传输至关重要, 可以用于交通拥堵的监测、事故的快速响应以及车辆之间的协同行驶。5G 技术的引入将使智慧高速车路协同系统变得更加强大和可靠^[2]。

1.3.2 车辆感知与自动化驾驶技术

车辆感知技术是智慧高速车路协同系统的关键组成部分, 它包括雷达、激光雷达、摄像头和超声波传感器等设备。这些传感器可以监测车辆周围的环境, 检测其他车辆、行人和障碍物, 从而帮助车辆做出智能决策。而自动驾驶技术与智慧高速车路协同系统的融合正在改变未来的交通方式。自动驾驶车辆可以更好地与智慧高速车路协同系统互动, 实现更高级别的

自动化驾驶,减少人为错误和事故。同时,自动驾驶技术还可以提高车队管理的效率,减少车辆之间的距离,从而减少道路占用和拥堵。

1.3.3 实时数据分析和预测技术

智慧高速车路协同系统依赖于大数据分析和预测技术来监测交通状况、预测交通拥堵和优化交通流。通过收集和分析车辆和道路基础设施产生的大量数据,系统可以提供驾驶员实时的交通信息,帮助他们做出明智的决策。此外,预测分析还可以用于提前发现潜在的交通问题,采取预防措施。

1.3.4 人工智能

人工智能(AI)和机器学习(ML)在智慧高速车路协同系统中的应用有助于优化交通管理和预测交通状况。通过使用AI和ML算法,系统可以从历史数据中学习,识别交通模式和趋势,并根据实际情况做出智能决策。这种自适应性可以使智慧高速车路协同系统更加灵活和高效。

2 智慧高速车路协同系统的应用领域

2.1 交通管理领域

交通管理是智慧高速车路协同系统的最显而易见的应用领域之一。智慧高速车路协同系统可以通过实时监测道路上的车辆流量、拥堵情况以及事故发生,向交通管理中心提供宝贵的数据。交通管理中心可以利用这些数据来及时调整交通信号灯、限速标志和车道配置,以优化交通流量,减少拥堵,并改善道路通行条件。通过实时交通数据的收集和分析,驾驶员可以获得交通状况的实时信息,以选择最佳的路线和出行时间,从而减少通勤时间和燃料消耗。此外,智慧高速车路协同系统还可以用于智能停车管理,通过提供空闲停车位的信息,帮助驾驶员快速找到停车位,减少城市拥堵和寻找停车位的时间^[3]。

2.2 道路安全领域

车辆感知技术和车辆到车辆通信使车辆能够互相识别和交流,从而大大减少了交通事故的风险。当一个车辆突然刹车或遇到紧急情况时,它可以通过车辆通信将信息传递给周围的车辆,使它们可以迅速做出反应,减少碰撞的可能性。智慧高速车路协同系统可以与交通管理中心实时通信,以获得路况和天气信息,提前警告驾驶员可能的危险情况,比如雨雪天气、道路结冰等,从而提高道路安全性,帮助交通管理中心更好地响应事故并协调救援行动。

2.3 环境保护领域

智慧高速车路协同系统还可以在环境保护方面发

挥重要作用。通过优化交通流量,减少交通堵塞,智慧高速车路协同系统可以降低车辆的排放量,减少空气污染。系统还可以为电动车充电提供便利,促进电动交通的普及,减少化石燃料的使用。同时,智慧高速车路协同系统还可以协助城市规划者更好地管理交通,推动可持续城市交通发展,减少对自然资源的依赖,有助于保护环境。

3 智慧高速车路协同系统所面临的挑战

3.1 技术成熟度

智慧高速车路协同系统依赖于先进的通信技术,以实现车辆与道路基础设施之间的实时数据交换。然而,通信技术的可靠性仍然是一个挑战,因为在某些地区可能存在网络覆盖不足、信号干扰或通信中断等问题。这可能导致系统的不稳定性和失效,从而危及道路安全。此外,智慧高速车路协同系统产生大量的数据,包括交通流量、车辆位置、天气信息等。有效处理、分析和利用这些数据对于实现系统的目标至关重要。然而,大数据处理和分析技术的成熟度仍然需要提高,以确保系统能够及时预测交通拥堵、事故等情况。由于智慧高速车路协同系统依赖于一系列复杂的技术,包括车辆感知、车辆到车辆通信、车辆到基础设施通信、大数据分析和人工智能等。目前,这些技术中的许多仍然处于发展和测试阶段,尚未达到广泛商用的程度。因此,智慧高速车路协同系统面临的首要挑战之一是确保这些技术能够在不同条件下可靠运行^[4]。

3.2 安全性和隐私问题

随着车辆之间和车辆与基础设施之间的通信增加,智慧高速车路协同系统的安全性和隐私问题变得尤为重要。由于智慧高速车路协同系统依赖于大量的传感器、摄像头和通信设备来收集和传输有关车辆和驾驶员的数据。这些数据包括车辆位置、速度、行驶方向等信息,以及有关驾驶员行为和身份的数据。保护这些数据的隐私是一个巨大挑战。如果未经妥善保护,这些数据可能被滥用,威胁到驾驶员的个人隐私。并且智慧高速车路协同系统的核心是信息技术和互联网连接。这使得系统容易受到网络攻击,如黑客入侵、恶意软件攻击和数据泄露等。一旦系统被入侵,不仅会危及驾驶员的安全,还可能引发交通混乱和事故。在实现更安全和高效的交通管理的过程中,智慧高速车路协同系统必须克服这些安全和隐私方面的挑战。只有通过技术创新、监管和用户教育,我们才能确保这些系统在提高交通安全的同时,保护驾驶员的隐私和数据安全。

3.3 标准化和互操作性

智慧高速车路协同系统面临的另一个挑战是标准化和互操作性。因为智慧高速车路协同系统由多个组件和子系统组成,包括车辆、道路基础设施、交通管理中心和通信设备等。这些组件通常由不同的制造商开发,并采用不同的技术和协议。缺乏统一的标准,可能导致各个组件之间难以互操作,降低了整个系统的效率和可靠性。并且不同类型、不同年份的车辆配备了不同的传感器和通信设备,这使得确保它们可以有效地与智慧高速车路协同系统进行互操作变得复杂。其次,智慧高速车路协同系统需要大量的数据交换,包括交通信息、道路条件、车辆位置等。然而,不同的系统可能使用不同的数据格式和通信协议,这导致数据的传递和解释变得复杂,容易出现错误。因此,为了实现智慧高速车路协同系统的潜在好处,需要建立统一的标准和协议,以确保不同智慧高速车路协同系统组件之间的互操作性。通过制定统一标准以及发展通用接口,在确保数据一致性的前提下,我们才能实现智慧高速交通系统的高效运行和广泛应用。

3.4 投资和基础设施建设

智慧高速车路协同系统的建设和维护需要大量的资金投入。这包括硬件设备(如交通传感器、智能信号灯、通信设施)、软件开发和维护、人员培训以及系统运营成本。对于许多政府和机构来说,筹集足够的资金是一个巨大的挑战。现有的道路基础设施需要升级,以适应智慧高速车路协同系统的需求。这可能包括改善道路表面、布置交通传感器、安装智能信号灯等。更新基础设施需要时间和资源,而且可能会引发交通中断和不便。因此,部署智慧高速车路协同系统需要大量的投资和基础设施建设。政府和相关企业需要共同努力来筹集资金并建设这些基础设施。此外,智慧高速车路协同系统还需要不断的维护和升级,以保持其可靠性和效率。

4 智慧高速车路协同系统的未来发展趋势

4.1 自动驾驶技术的融合

自动驾驶技术与智慧高速车路协同系统的融合将成为未来的主要趋势。自动驾驶汽车能够更好地利用智慧高速车路协同系统的数据和协同功能,从而提高道路交通的效率。同时,智慧高速车路协同系统还可以增强自动驾驶汽车的感知能力,使其更安全地行驶。自动驾驶技术将与智慧高速车路协同系统融合,使车辆更加智能和自主,最大程度地减少人为错误和事故。

未来,道路上将出现高度自动化的交通流,车辆之间的通信将变得更加智能和高效,这将有助于减少交通堵塞,提高道路通行率。智慧高速车路协同系统将彻底改变交通管理的方式,交通管理部门将能够实时监控和干预交通流,以优化道路使用和提高安全性。

4.2 生态可持续性

智慧高速车路协同系统通过实时监控交通流量和提供导航建议,减少交通拥堵,从而降低汽车排放。这对改善空气质量和减少温室气体排放至关重要,有助于实现生态可持续性。同时,智慧高速车路协同系统在道路资源管理方面具有巨大潜力。智慧高速车路协同系统可以实时监测道路状况,提前检测道路损坏,从而减少对道路维护的频繁需求,节约资源。通过收集大量的交通和道路数据,有助于政府和决策者更好地了解道路使用情况,从而制定更符合生态可持续性的政策。并且智慧高速车路协同系统的数据可以用于交通流模型、碳排放分析和道路规划,以支持可持续的城市和交通规划。通过更智能的路况监控和管理,资源的利用将更加高效,从而减少浪费^[5]。

5 结语

智慧高速车路协同系统将发挥越来越重要的作用,为我们的城市生活带来更高效、更安全和更环保的交通体验。这一系统的广泛应用将有助于改善交通系统,使之更适应不断增长的交通需求和城市发展。然而,要充分发挥其潜力,必须克服诸多挑战,包括技术成熟度、安全性和隐私问题、标准化和互操作性、投资和基础设施建设,以及社会接受度。只有通过政府、行业和社会各方的合作努力,我们才能克服这些挑战,将智慧高速车路协同系统推向更广泛的应用,实现更安全、更高效和更智能的道路交通系统。

参考文献:

- [1] 童星. 高速公路车路协同智能交互体系自动驾驶技术探究[J]. 中国交通信息化, 2018(07):93-95.
- [2] 李燕. 公路智能交通监控系统的发展现状及趋势概述[J]. 科学与信息化, 2018(19):148.
- [3] 万万, 王惠, 张盈. 浅析智慧高速公路的发展[J]. 工程技术与管理(新加坡), 2020, 04(02):170-172.
- [4] 宋罡. 基于智慧高速公路的车路协同系统及其实际应用[J]. 中国公路, 2022(23):104-105.
- [5] 陶冶中. 我国发展智慧运输系统之重要课题: 车路协同系统技术发展蓝图与推动策略[J]. 国土及公共治理, 2015, 03(02):32-43.

配电调度自动化馈线终端的设计与研究

詹 敏

(国网四川省电力公司绵阳供电公司, 四川 绵阳 621000)

摘 要 该研究旨在设计和研究配电调度自动化馈线终端单元 (FTU), 以提高电力系统的自动化控制水平。通过硬件和软件的开发, 实现了 FTU 的可靠性和可扩展性。同时对设计样机通进行实验和测试, 验证了 FTU 的就地保护功能, 确保了电力系统的可靠性和安全性。这一研究旨在为促进配电调度自动化系统的发展提供借鉴, 从而提高电网的可用性和效率, 减少操作风险, 为智能电力配送打下坚实的基础。

关键词 配电调度自动化; 馈线终端; 重合闸自动化; FTU 自动化; 电参测试原理

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0019-03

本文致力于深入研究配电调度自动化馈线终端的设计, 涵盖了硬件和软件两个关键方面。在硬件设计方面, 我们将关注数据采集、处理、故障检测与隔离、通信等核心模块的功能和性能, 以确保系统的可靠性和高效性。在软件设计方面, 我们将构建一个模块化和分层的系统结构, 以提高系统的稳定性、可维护性和可扩展性。通过程序实验和测试, 我们将验证自动化馈线终端系统的可行性和稳定性, 确保其能够在实际电力系统中有效运行。

1 配电网自动化控制概述

1.1 基于重合闸自动化

重合闸自动化控制是电力系统中的一项关键技术, 有助于提升电力系统的可靠性, 降低故障影响。该技术通过监测、控制和协调电力系统的各个方面, 以确保电力供应的连续性和质量。

自动化重合闸控制系统配备了各种传感器和监测设备, 实时监测电力系统的状态。这些设备能够测量电压、电流、频率、相位等关键参数, 以便在出现问题时立即进行识别和响应。这种实时监测有助于及早发现电力系统中的故障和异常情况, 从而降低了事故发生的概率。

基于监测到的数据, 自动化控制系统能够自主地作出决策和控制操作。它可以自动打开或关闭重合闸, 调整发电机输出功率, 切换电源路径, 以保持电力系统的平衡和稳定。这种自动化决策不仅提高了响应速度, 还减少了对人工干预的依赖, 降低了操作失误的风险^[1]。

1.2 基于 FTU 自动化

基于 FTU 的自动化系统采用计算机通信作为运维

平台, 利用 FTU 终端对电力系统的各个参数进行采集和传输, 并且将数据输送到各个控制子站, 其结构如图 1 所示。在正常运行时, FTU 可以通过对分合闸分段器、断路器等设备实现配电系统的倒闸操作, 从而优化配电网。然而, 当出现故障时, 故障参数会通过 FTU 迅速传送到各个子站和主站, 控制站会对数据进行分析, 同时定位故障发生区域, 计算出最优解决方案^[2]。

智能配电系统的基本功能包括遥测、遥信、遥控和遥调, 遥测是最基础的功能, 主要通过 FTU 终端采集参数和分析来实现, 下面对常见 FTU 电参分析原理进行介绍。

傅里叶方法是一种高效计算离散傅里叶变换 (DFT) 的算法, 原理是对信号进行正弦和余弦进行分解, 以便更好地理解信号的频域特性^[3]。具体来说, DFT 的主要思想是将一个离散的、有限长度的时域信号 (通常是数字信号) 分解成一系列离散频率分量, 这些分量在频域中以离散的方式表示。DFT 的计算如式 (1) 所示。

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-j2\pi \frac{kn}{N}} \quad (1)$$

其中频率检测采用 FIR 滤波器的输出来计算配电网的频率, 这一方法依赖于从滤波器输出中获得的信息, 用于推导并近似电网频率。具体来说, 我们利用这些滤波器输出结果, 进行了如式 (2) 的数学处理。

$$2 \sin(2\pi f T_s) = \frac{|X_1(n) - X_1(n-2)| + |X_2(n) - X_2(n-2)|}{|X_1(n-1)| + |X_2(n-1)|} \quad (2)$$

综上所述, 电参测试原理涉及遥测、傅里叶分析、FFT 以及频率检测等多个概念, 这些方法在电力系统监测和分析中具有重要作用, 有助于确保电网的稳定运行和电能质量。

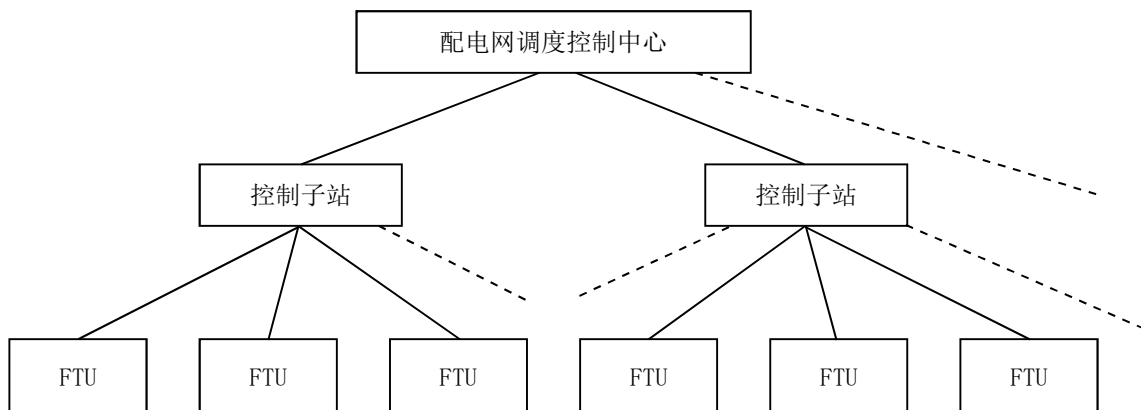


图1 基于FTU的自动化系统

2 硬件结构设计

硬件设备在智能终端装置中扮演着至关重要的角色，它们直接影响着智能终端系统的性能和功能。在本研究中，我们专注于设计配电网馈线终端单元(FTU)，这个核心硬件装置的设计决定了系统的可靠性和有效性。FTU是配电网自动化系统的关键组成部分，它负责采集馈线上的电压和电流数据，进行功率计算，实现开关分合闸操作，并提供多重功能，如开关位置检测、储能电气开关状态监测、信息处理以及独立故障处理等。

终端装置(FTU)的硬件结构在本研究中扮演着关键的角色，它是整个系统的核心组成部分。FTU的硬件结构包括液晶显示模块、通信模块、交流信号处理模块、开关量输入模块和开关量输出控制模块，每个模块都承担着特定的功能，共同协作以实现配电网的监测和控制。

1. 液晶显示模块：这个模块的主要任务是提供实时的信息展示功能。它可以显示配电网馈线系统的各种电气参数，包括电压、电流、功率等，同时还可以显示开关设备的状态和位置信息。通过液晶显示模块，用户可以方便地了解系统的运行状况。

2. 通信模块：通信模块具有双重通信功能。首先，它能够实现相邻的馈线终端之间的通信，这有助于协调不同终端之间的操作。其次，通信模块还能够实现配电网控制主站与馈线终端之间的通信，以便进行更高级别的监测和控制。

3. 交流信号处理模块：这个模块的主要任务是监控配电网的馈线。它采集了8路交流模拟信号，其中包括3路电压信号和5路电流信号。这些信号用于计算功率、检测谐波和监测电网的电气参数。电压信号可以从配电网馈线的PT(电压互感器)二次侧导入，而电流信号则从CT(电流互感器)二次侧导入。

4. 开关量输入模块：这个模块具备光电隔离功能，主要用于采集馈线柱上的开关设备的状态信息。它可以检测分合闸位置、储能情况等状态量，以便进行相应的控制和监测。

5. 开关量输出控制模块：类似于输入模块，输出控制模块也带有光电隔离功能。它用于对配电网柱上的开关进行分合闸和储能过程的控制。

3 软件设计

FTU(馈线终端单元)的软件系统整体结构设计体现了高度的模块化和分层思想，该系统由多个功能模块组成，每个模块负责不同的任务，协同工作以实现整个馈线终端单元的功能。

主程序是整个系统的核心，负责协调和调度各个模块的工作。主程序监测系统运行情况并进行分析与处理，同时生成相应的断路器分合闸指令。主程序还负责实时计算采集到的信息数值，确保系统能够及时响应各种事件。初始化模块用于系统的启动初始化，包括硬件设备的初始化和系统参数的设定。数据采集模块负责从配电网中采集电压和电流等模拟量信号，并将其转换为数字量信号，以便后续处理。这个模块是系统与外部世界连接的接口，保证了实时数据的获取。过流判断及分闸模块用于检测馈线上的电流是否超过设定的阈值，如果是，就生成相应的分闸指令，实现对故障电流的隔离。失压判断及合闸模块负责检测馈线上的电压是否低于设定的阈值，如果是，就生成合闸指令，以便在电压恢复正常时重新接通电路。重合闸模块实现了对断路器的合闸操作，确保在故障解除后能够迅速恢复电路的供电。通信模块负责与其他FTU之间的通信，通过CAN总线传输分闸、闭锁和重合闸指令。整体结构的设计保证了各个模块之间的相互独立性，使得系统更容易维护和扩展。同时，这

表 1 馈线 C 区段故障实验结果

	暂时性故障		永久性故障		实验次数	正确次数
	故障前	故障后	故障前	故障后		
FTU1	关	关	关	关	30	30
FTU2	关	关	关	关	30	30
FTU3	关	关	关	开	30	30
FTU4	开	开	开	开	30	30
FTU5	关	关	关	关	30	30

种模块化的设计方法也提高了系统的可靠性和灵活性,确保了 FTU 在不同的运行情况下都能够高效地工作。

4 实验分析

为了验证设计性能,对设计系统进行对应测试与分析,以验证 FTU 系统通过数据采集、数据处理、故障定位、对应故障区域恢复电力的能力。对故障处理的实验中还能够验证系统的逻辑性和精准性,以及数据采集和传输过程是否能够满足实时性要求,进一步确保设计系统的性能达到电力系统的指标要求^[4],具体实验过程如下。

4.1 程序调试

FTU 的电流故障处理流程中,首先进行程序初始化,然后针对执行分段开关功能的 FTU,进行电流值的比较。如果测得的电流有效值大于设定值,表明出现了过流现象,触发故障处理程序。对于暂时性故障,FTU 会执行分闸指令,并启动计时器。在分闸后,等待一段时间后执行重合闸操作,以便系统在故障解除后恢复正常运行。对于永久性故障,FTU 会执行跳闸闭锁指令,同时发送跳闸信号到出端,最终将分段开关保持在分闸状态。如果执行分段开关功能的 FTU 检测到过流信号并接收到出端 FTU 发送的分闸闭锁指令,分段开关将保持闭锁状态不变。

4.2 测试结果分析

通过使用 5 台 FTU 设备并将它们组网,我们进行了相关测试,以验证 FTU 是否具备就地保护功能。测试中我们建立了一个环网型馈线模型。在该模型中^[5],黑色圆圈代表分段开关,而白色圆圈代表联络开关。在正常情况下,分段开关是闭合的,联络开关是断开的。A、B、C、D 四个英文字母分别表示线路中不同 FTU 之间的馈线通电区段。

在模拟 C 区段发生故障的情况下,接收到这些输入信号后,各 FTU 立刻检测到馈线上的故障,并启动相应的故障处理程序。在 C 区段,第一个、第二个和第三个分段开关上的电流都处于过流状态。FTU2 检测

到故障信息后,向 FTU1 发送了分闸闭锁指令,导致 FTU1 对应的分段开关执行了分闸闭锁操作。同样地,FTU3 向 FTU2 发送了分闸闭锁指令,使 FTU2 对应的分段开关执行了分闸闭锁操作。此外,FTU4 检测到左侧电压失压状态,并向 FTU3 发送了分闸指令,导致 FTU3 对应的分段开关跳闸操作。在此过程中,C 区段的故障被成功隔离。

为此对模拟配电网进行永久性和暂时性两类 30 次重复实验,其结果如表 1 所示,通过结果表明系统具有良好的故障识别能力,符合配电网需求。

5 结语

通过深入研究和设计配电调度自动化馈线终端,本文为电力系统的现代化和智能化迈出了坚实的一步。在硬件方面,我们不仅关注了数据采集和处理的性能,还强调了故障检测和隔离的重要性,以提高电力系统的可靠性和安全性。在软件设计上,我们采用模块化和分层的方法,使系统更加稳定、易于维护和扩展。通过程序实验和测试,成功验证了系统的可靠性和稳定性,为电力系统的自动化调度提供了可靠的解决方案,这将有助于提高电力系统的运行效率、稳定性和可靠性。

参考文献:

- [1] 刘方,肖智超,王超. 配电自动化的主动配电网多目标调度模型与方法[J]. 重庆理工大学学报(自然科学),2021,35(08):190-198.
- [2] 傅代印. 配网调度管理实践及技术研究[J]. 南方农机,2019,50(18):162.
- [3] 周瑞蓉. 配电网调度自动化系统与继电保护[J]. 科学技术创新,2017(33):49-50.
- [4] 黄辉明. 配电网调度在电网指挥系统中发挥的作用分析[J]. 科技资讯,2015,13(30):52-53.
- [5] 董伦. 配电自动化系统功能及其管理措施探讨[J]. 中国科技信息,2011(23):97.

变电站电气自动化与电力安全运行探析

杜鹏利, 瞿久淞

(江苏嘉宏新材料有限公司, 江苏 连云港 222000)

摘要 我国经济飞速发展, 各行各业有了良好的发展形势。而出于生产工作的需求, 对于用电的需求量更大, 并且要求用电的过程中更为稳定与安全。在电力系统中, 变电站是非常重要的部分, 变电站实现正常工作能够提高电气自动化的程度, 同时使电力能够正常运转, 保障我国电力系统能够平稳运转, 对于我国经济发展以及人民生活质量有着重要的影响, 因此受到有关部门以及社会各界的关注。本文探析变电站电气自动化与电力安全运行的工作现状, 并提出具体的解决对策, 希望能够为相关从业者提供参考。

关键词 变电站; 电气自动化; 电力安全运行

中图分类号: TM63

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0022-03

当前我国经济发展形势良好, 由于发展需要, 所以对于电力的需求在不断地提高, 使得我国电力变电站整体的建设规模在逐年上升。而在电网开展建设的环节里, 过去变电站的自动化水平不能全部满足各行各业的需求, 并且供电的安全以及可靠程度也不符合现代化电网建设的工作要求, 此外所占面积也较多, 因此需要开展自动化的改造, 使其建设为具备智能化优势的现代变电站。因为变电站内有很多高压设备, 在进行工作时会有存在诸多问题, 而为了能够提高设备的控制工作效果并开展全面的监测, 所以要求相关单位注重应用电气自动化的有关技术, 积极引进电力技术设备, 以此提升电力安全运行的工作水平。

1 变电站电气自动化对电力安全运行的重要性

我国多年前所建设的变电站, 因为工作时间较长, 所应用的工作模式比较传统, 内部的变电设备容量较少, 随着时间的不断发展, 无法满足目前社会逐年上升的电力需求, 并且缺少较高的自动控制水平, 电能的整体质量以及运行工作的安全性缺少保障。总体来讲, 传统的变电站因为自动化水平较低, 使得变电设备实际的运行工作效果缺少较高的水平, 这是目前我国电网发展应当重点关注与处理的问题之一。^[1]

变电站电气自动化对电力安全运行的重要性可以从两方面进行分析。一方面, 在人们实际的生活都需要应用到电力, 而电力是作为推动我国经济发展的重要组成部分。电力是一种清洁能源, 为社会的发展做出了突出的贡献。如果电力运行出现问题, 人们日常的生活、工作、学习都会受到阻碍, 不能够正常进

行, 此外也会影响到人们的生活质量水平。而随着科技的不断发展, 各种各样全新的机器设备进入市场中, 人们更离不开电力, 因此变电站提高电气自动化水平, 使其能够安全运行就是一件重要的事情。另一方面, 如果想实现电力安全运行, 首先要采用工作措施提升变电站的电气自动化水平, 并且积极地健全变电站目前的管理工作制度。在经济飞快发展的背景下, 我国每年的用电数量都在不断上升, 所以对于变电站来讲, 面临了更为严峻的工作挑战, 需要变电站有更为高效、先进的电气自动化水平, 以此保障电力实现稳定安全的运行, 只有积极开展工作, 有效地落实工作措施, 才能为我国电力系统提供可以安全运行的工作环境。^[2]

2 影响变电站电气自动化及电力安全运行的因素

2.1 自动化系统设计因素

在进行自动化系统设计工作时, 为了保障电气自动化能够实现稳定运行, 在开展设计工作时要保障工作的整体质量, 因为这决定着变电站电气自动化实际的运行工作效率和电力是否可以实现安全运行。在目前的实际状况中, 自动化系统设计对于电力安全影响的表现自动化系统设计出现安全缺陷, 使得电气设备机组的控制存在问题, 线路在运行时容易出现短路, 导致电力设备因为发生故障而停止运行, 对企业的经济造成损失, 甚至还有可能造成安全事故, 导致现场人员受伤等情况。

2.2 人员因素

变电站如果想要有效提高电气自动化的工作水平,

使电力能够实现正常安全的运行,就需要拥有一定数量的操作以及维护工作人员,所以从专业的层面分析,人员也会影响到变电站电气自动化是否能够正常运行。因为人员因素使得变电站定制自动化存在的问题主要表现为:负责电力运行操作的工作人员缺乏较多的工作经验,在执行自动化操作程序时出现失误,导致变电站在电气自动化运行环节存在诸多障碍,电气设备发生故障。

此外,维护人员自身的工作水平较低,导致在进行变电站机组设备的维护工作时,因为耗费时间较久,但是最终的工作不达标,工作人员在进行作业时没有全面地对自动化设备实际性能进行优化,导致设备运行时能耗较高,并且经常出现故障等情况。

2.3 管理制度因素

一些变电站目前所制定的管理制度问题较多,导致变电站在开展工作的过程中经常出现事故。一些变电站现有的管理制度仍然沿用过去的传统制度内容,没有及时地跟上时代的发展步伐进行改进,使得在管理、防护等工作方面存在诸多漏洞,使得变电站内部的相关设备由于出现故障,经常需要进行维修,造成企业遭受过多的经济损失,甚至发生安全事故。^[3]

2.4 网络通讯质量因素

通过分析变电站电气自动化的相关控制技术内容可知,网络通讯技术是电气自动化控制技术实现良好发展的重要核心,如果有高效的网络通信技术,可以实现更好地对电气设备进行全面控制,以此提升变电站工作运行的效率和质量。所以通过分析目前变电站网络通讯质量的工作内容发现,一些变电站电气自动化技术在实际运行环节出现网络通讯异常的次数较多,会导致在下发指令的过程中被迫中断,使得一些电气设备脱离人员的控制,出现安全事故。

2.5 硬件因素

在分析变电站电气自动化技术实现控制模块的相关内容时能够了解到,对于变电站自动化的运行工作质量以及电力是否能够安全运行等方面来讲,硬件因素是非常重要的,因为硬件因素存在问题使得变电站电气自动化以及电力运行出现异常的表现:电气设备出现超负荷运转或者没有对故障进行处理,仍然使用其进行工作生产,没有及时地进行维护工作,使得设备故障程度加重,造成企业需要投入较多的维护成本,同时缩短了设备的使用年限,并且经常容易出现

电力安全事故等。这对于变电站实现稳定运转来讲,造成了严重的阻碍。^[4]

2.6 软件因素

在变电站内电气自动化实际的运行工作中,内部的电气设备机组以及相应的控制组件在运行时,主要是采用不同的传感器和网络传输线路,以此对数据进行抓取、分析等其他功能。因为软件因素使得出现的电力安全事故具体表现为:软件在运行的过程中闪退次数较多、异常或者暂停运行、卡顿等情况,造成电气设备出现损坏或机组出现异常运行等情况。

3 变电站电气自动化实现电力安全运行的具体对策

3.1 健全系统设计内容

加强变电站电气自动化系统的设计工作能够使变电站在接下来的工作开展中拥有更为稳定运行的工作状态。作为设计方以及建设方要从多个角度对控制系统设计工作进行不断的健全以及完善,多进行沟通交流,并且明确所投入的造价成本,将工作所开展的需求进行有效的落实,并分析工作内容的可行性程度,保证有关的基础设计是可行的以及减少一些不必要的投资。定期开展现场实地勘察,明确电气设备目前的实际状况、变电站的地质情况、周围交通状况以及网络通讯设施状况,通过开展勘察汇总所需的基础数据,保证基础数据能够全面且准确。建设信息沟通平台,针对设计工作的具体进度以及功能进行及时的通知,直到最后完成整个控制系统的设计工作内容。开展压力测试时,要进行模拟和现场的两项测试工作,当开展模拟测试工作时,由于变电站模拟测试软件需要结合自动化控制软件共同开展工作,这样才能够软件运行状态下进行系统的故障以及异常情况的测试,保证软件在运用时减少存在的问题,同时对于目前存在的问题能够及时地制定方案进行处理,直到符合设计工作的要求。当模拟测试工作结束后,了解变电站机组实际的工作情况,接下来进行现场测试工作,直到所测试的最终结果符合工作的要求,才能将整个系统投入使用。^[5]

3.2 对安全管理制度进行完善

目前变电站自动化工作的开展制度内容较多,并且各个部门之间也制定了具体的工作制度,但是在实际落实时发现,所制定的内容仍然需要进一步深入,

现有的工作内容不够全面,使得工作目标没有完全实现,因此变电站自动化安全管理制度内容需要进一步地健全。相关人员要积极总结,根据目前管理制度的具体内容以及企业所制定的规定对变电站目前运行工作中所产生的数据进行详细的优化以及完善。例如,对之前频繁出现的变压器、互感器等设备存在短路或者紊乱的状况,要求管理人员增加每日巡查的次数,在进行交班时,要求工作人员将自己的检查结果进行详细的交流后,然后再完成交班工作。对设备的元件以及现实状况进行严格的检查,并定期组织设备的故障与检修工作,同时详细地进行记录,进一步地健全现有的安全制度。企业要定期检查工作是否严格落实,根据工作表现进行相应的奖励与惩罚,以此促进安全管理制度的有效完善。

3.3 提高技术管理工作水平

在开展变电站技术管理工作时,企业要投入较多的人力、物力,如果缺少过硬的技术来开展工作,即便所建设的管理制度以及规范内容非常完善,也不能很好地保障变电站内部所有设备能够正常稳定地运转。因此,企业在选择技术人员时要建立严格的门槛并开展全面的考核工作,例如对技术人员的实际操作是否符合规范、是否能够严格的遵守我国所出台的相关技术规范内容、面对工作态度是否认真端正等。当人员通过考核后进入岗位时,要提前带领人员学习并掌握变电站的整体结构、运行工作原理、相关的程序系统等,并进行技术演练以及模拟,这不仅能够有效地提高技术人员个人的操作水平,也可以有效地锻炼他们在面对一些突发状况时的应对能力,从源头上对变电站存在的安全问题进行了有效的预防。

3.4 做好网络通讯系统安防措施

网络通讯系统实现稳定的运行,可以有效地提升自动化控制工作开展的效果以及保障变电站减少安全事故所造成的影响。所以,管理方和设计方要针对防雷接地系统、安全防护安装等内容,从多层面、多角度地进行网络通讯系统的防护工作,保证变电站电气自动化和电力可以实现安全运行。

3.5 积极开展软硬件运行维护以及更新工作

严格开展软硬件的运行后期维护和及时更新,这样能够提高自动化技术应用的整体效果,使变电站可以正常稳定地运行。变电站要根据软件厂方及时地进行系统软件的升级,定期清理软件存在的冗余文件,

对于相关的程序内容进行优化,提升软件运行的整体质量。企业要定期对这些容易出现损耗的配件进行更换,以此提高电气设备的运行工作效能,降低由于设备已存在老化情况或者损耗导致发生的事故数量。^[6]

3.6 加强消防安全管理工作

前面所提到的是一些因为人为因素影响能够避免的安全问题,但是变电站在长时间的运行环节里,所接触到的外部复杂因素内容较多,很多安全问题都是不可避免的,例如像消防安全问题。所以,变电站要加强消防安全管理措施,降低对变电站所造成的损失。变电站的管理人员要定期组织人员积极开展消防思想工作,让内部人员意识到很多外界所带来的安全问题是不可避免的,并且要注重突出开展消防安全管理工作的重要性。可以邀请当地的消防队伍来根据变电站实际的工作情况,模拟一些可能存在的消防危险因素以及事故,并指导人员进行操作,了解在面对这些事故时如何做出正确的反应。另外,在变电站内要及时地安装一些消防安全的提醒标志,并积极配备完善的消防安全设施,同时开展定期检查工作。

4 结语

综上所述,本文通过对变电站电气自动化以及电力安全运行进行全面的分析,了解变电站电气自动化对电力安全运行的重要性,并且通过了解变电站电气自动化的系统构成,同时分析影响变电站电气自动化以及电力安全运行的相关因素,根据因素提出变电站电气自动化实现电力安全运行的具体实施对策,提升变电站所开展的工作效率,帮助变电站实现良好发展。

参考文献:

- [1] 江拼,游世辉,李伟,等. 电气自动化控制技术在电力系统中的应用[J]. 中国高新科技,2023(14):32-33,36.
- [2] 张旭健. 电气自动化在电气工程中的运用分析[J]. 电气技术与经济,2023(05):200-203.
- [3] 冯婧. 煤矿变电站电气自动化安全运行研究[J]. 矿业装备,2022(03):152-153.
- [4] 江华刚. 变电站自动化与安全运行分析[J]. 集成电路应用,2021,38(01):186-187.
- [5] 梁友飞. 电气自动化技术在电力系统运行中的应用分析[J]. 海峡科技与产业,2020(06):42-44.
- [6] 张惠峰. 关于变电站电气自动化实现电力安全运行的对策探讨[J]. 科技与创新,2020(07):122-123.

智能化技术在变电运维技术中的应用研究

王启洋

(国网陕西省电力有限公司超高压公司, 陕西 西安 710016)

摘要 智能化技术在变电运维中的应用为电力系统带来了革命性变革。通过过程层的实时监测和数据采集、间隔层的管理技术连接、站控层的整合与分析, 实现了电力系统的智能管理。同时维护策略的演进, 如继电保护校验技术、微机技术、二次系统的引入, 提高了系统的稳定性与安全性。这一全面的智能化变革助力电力行业实现了更高效、可靠的运行。

关键词 智能化技术; 变电运维; 过程层; 间隔层; 站控层

中图分类号: TM63

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0025-03

随着科技不断发展, 电力行业正迎来智能化技术的崭新时代。在这个变革的浪潮中, 智能变电站的建设和运维成为电力系统升级的关键一环^[1]。通过深入分析变电站管理、智能化技术特点, 以及维护策略的实施, 我们能够更全面地理解智能化技术在电力领域中的革命性影响, 为电力行业未来的可持续发展描绘新的篇章^[2]。

1 智能化技术在变电运维中的体系架构

1.1 过程层

过程层是智能化技术体系结构的基础, 承担着对变电站设备的实时监测、运行状态分析和数据采集等核心任务。这一层的关键在于将传感器、在线监测系统、继电保护校验技术等各种智能技术有机整合, 形成一个高效协同的系统。

过程层通过继电保护校验技术, 实现了信息的迅速传送。光纤通信技术在变电运维一次设备中发挥了重要作用, 通过对采集的数据资料进行就地转化, 为数字化传输方式提供了优越条件。这样的智能化手段保障了信息的及时传递, 使得变电站可以对电力设备的运行状态进行实时、快速的监测, 为后续的管理层提供了精准的数据基础。其次, 在线监测系统的应用使得对设备的实时监督与管理成为可能。通过对变电站设备进行日常监测, 实现对验收和维护等实时监测, 系统能够通过高压值的设置确保整个变电站的维护检修工作的稳定性。这意味着系统具备了对设备状态的实时把控和及时干预的能力, 提升了变电站运行的可靠性和稳定性。在数据采集方面, 过程层通过智能技术的运用, 将设备运行数据全面、精准地采集。这不仅包括电流、电压等基本参数, 还包括设备的实时工况、

潜在风险等更深层次的信息, 使得系统能够形成对整个变电站设备运行状态的立体认知, 为管理层提供更为细致全面的数据支持。

1.2 间隔层

间隔层在智能化技术体系中扮演着连接过程层和站控层的纽带角色, 其职责不仅仅是传递数据, 更在于确保这些数据被正确解读、分析, 并为站控层的决策提供充分而可靠的支持。

通过主动引导智能设备的研制, 间隔层不仅推动了技术的更新迭代, 更加强了设备与系统的协同性。通过将科学高效的维护和设备管理融入智能化变电运维, 系统能够更好地理解设备的运行状态, 提高对数据的解读准确度, 从而为站控层提供更为可信赖的信息基础。同时通过有效查漏补缺的管理技术, 间隔层在数据传递的过程中进行精准的筛查, 确保传递给站控层的数据是经过仔细检查和分析的。这一过程涉及对变压器仪器的专门检查分析, 需要合理规划时间, 积极配合相关部门工作, 以保证数据的准确性和完整性。在数据的传递中, 间隔层运用智能操作控制, 极大地提升了仪器的使用安全和信息化的一体管理水平。通过智能技术转换器, 间隔层获得变压器设备的运行情况信息, 实现对潜在问题的自动识别和及时修复, 为站控层提供了更为可靠的运行数据。

1.3 站控层

站控层作为体系结构的顶层, 承载着整个智能化技术的智能管理职责, 通过智能控制器对底层的数据进行整合、分析, 实现对整个变电站的智能管理, 为电力系统的稳定性和安全性提供强大支持。

智能控制器在站控层的应用,实现了对设备运行过程的实时监测和准确评估。通过采用微机技术,站控层能够迅速、准确地检测设备的工况,及时处理运行中的问题。这种实时性的监测和处理,有力地保障了电力系统的稳定性,确保在任何异常情况下都能够及时做出相应的响应,提高了系统的应对能力。此外,站控层充分运用自我监测功能,全面监控变电运维系统,特别是断路器等关键设备。通过智能控制器的检测,可以实现对二次设备运行情况的实时监控,对不正常现象进行及时预警。这为运维人员提供了充足的信息,使其能够采取及时有效的措施,进一步提高了系统的安全性^[3]。

2 智能化技术管理实施要点

2.1 整合化设备监管

在当今电力行业,智能技术的融合为变电站管理带来了全新的维度。整合化设备监管作为核心要点之一,以实现变电站仪器的全面监测和自动化管理为目标,对电力系统的可靠性和安全性起到了决定性的作用。

一是通过采用智能技术转换器,变电站能够实现对设备运行情况的智能化反馈。这种技术的引入,不仅提高了监管的时效性,而且实现了对设备运行的实时感知。传统监管模式往往存在时滞,而整合化设备监管则通过智能转换器的应用,极大地缩短了监测到反馈的时间,使问题得以更加迅速地解决,为电力系统的安全性提供了强有力的支持。

二是全面监测和自动化管理使使用安全显著提升。通过实时监测各类仪器的运行状况,可以迅速发现潜在问题,降低了因设备故障而引发事故的概率。智能技术转换器的应用使得设备能够自动发出维修提醒,使得维护人员能够更加及时地做出反应,降低了事故的严重性和影响范围。

2.2 专业化查漏补缺

在电力系统管理中,专业化查漏补缺成为确保系统运行可靠性的关键一环。强调对变压器仪器的专业检查和分析,不仅体现了对设备安全性的高度重视,更为电力行业可持续发展提供了坚实保障。

一是专业检查的核心在于科学合理规划维护时间。通过对变压器仪器的定期检查,系统能够事先发现潜在问题,从而在问题进一步恶化之前进行有针对性的修复。这种主动维护的方式,有效减少了突发故障的概率,为电力系统的稳定运行提供了有力支持。

二是提高工作人员专业能力是专业化查漏补缺的核心目标。随着科技的不断发展,电力系统的设备越来越复杂,对操作人员的专业要求也在不断提高。因此通过培训和学习,使工作人员更好地理解设备运行原理、检测方法以及故障处理技术,是确保专业化查漏补缺工作有效开展的关键一环。

三是技术发展对于提升检测方法和设备管理水平至关重要。通过引入先进的监测技术和设备,能够更准确、更高效地进行检查和维护。例如,利用智能技术转换器实现对设备运行情况的智能化反馈,使得检测不仅更为及时,而且更为全面。这种技术手段的不断创新,使得专业化查漏补缺更趋于科学、精准,为电力系统的安全性和可靠性提供了更为强大的支撑。

2.3 信息网络保护

在智能电力系统管理中,信息网络保障体系的建立扮演着关键角色,为系统的安全、高效运行提供了坚实保障。通过确保信息网络技术的安全稳定,可有效提升工作效率和管理水平,实现智能化技术与网络技术的良性互动。

一是建立信息保障体系是确保智能电力系统安全运行的基石。信息网络技术的广泛应用使得电力系统管理更加智能化,然而伴随而来的是信息安全面临的严峻挑战。通过建立健全的信息保障体系,系统能够更好地抵御各类网络攻击、恶意入侵,确保关键信息不被泄露、不被篡改,保障电力系统的正常运行。

二是信息网络保障体系的稳定性直接关系到工作效率和管理水平的提升。一个稳定、高效的信息网络系统,能够更迅速、准确地传递各类信息,为决策提供及时支持。同时信息网络的稳定性也影响到对系统运行状态的实时监控和数据分析,为问题的迅速定位和解决提供了必要条件。

三是信息网络保障体系促进了智能化技术与网络技术的良性互动。通过建立安全可靠的信息网络,实现与智能化技术的深度融合,使得系统在更高层面上实现了智能管理。这种良性互动,既为电力系统的安全性提供了坚实支撑,又为智能化技术的发展创造了更广阔的空间。

3 智能化技术在变电运维技术中的维护策略

3.1 继电保护校验技术

在变电运维的维护策略中,继电保护校验技术扮演着智能化技术的关键角色。通过光纤完成信息传输,

将变电运维一次设备的监测提升至新高度,具有快速、准确的监测特性。这项技术的引入不仅提高了监测系统的效率,更为电力系统的稳定性和安全性提供了强大的保障。

1. 继电保护校验技术的应用实现了信息在光纤中的传输。光纤通信技术的运用使得变电站一次设备的数据资料可以迅速、高效地进行传输,为数字化传输方式创造了优越的条件。这样的传输方式,使得对采集的数据资料能够在瞬间完成就地转化,实现了高效的数据传递。

2. 这一技术通过网络完成对保护装置的数据接收,充分发挥了继电保护的功能。网络信息的接收为系统提供了更广泛的信息交流平台,使得电力系统的监测与保护能够更为全面、深入。通过网络实现的继电保护功能,增强了电力系统对各类问题的应对能力。

3. 在数字保护下,这一技术的测试方法得以广泛应用。在继电保护的前提下,规范制度得到了更加严格的执行。其中,保护测试仪作为关键技术设备,通过单对单或单对多的模式,采用两条光线网线完成测试工作。这一环节的操作,通过连接保护测试仪器,实现了对继电保护系统的全面检测,确保了电力系统的运行处于安全、稳定的状态。

3.2 微机技术

在智能化技术的维护策略中,微机技术的应用充当着至关重要的角色^[4]。通过运用微机技术,系统能够实时检测设备的工况,准确处理可能出现的问题,成为维护策略中的得力利器。

1. 微机技术的实时监测能够精准地捕捉设备的运行状况。相较于传统手段,微机技术通过高速运算和实时数据采集,使得对设备工况的监测更为全面、迅速。这种实时性的监测方式,为电力系统提供了更加灵敏、及时的运行数据,有力地支撑了维护策略的制定和执行。

2. 微机技术的运用提高了整体运维系统的响应速度。在设备出现问题时,微机技术能够快速、准确地做出反应,迅速发出预警信号并提供详尽的故障信息。这种高效响应的特性,使得维护人员能够在问题发生初期即刻采取相应的措施,有效地降低了系统运行中的潜在风险。

3. 微机技术的应用确保了整体运维系统的稳定运行。通过对设备的实时监测和问题的快速处理,微机技术有效地减少了设备运行中的故障率,提高了系统

的稳定性。这对于电力系统的正常运行至关重要,尤其是在智能化电力系统中,微机技术的运用更为显得不可或缺^[5]。

3.3 加入二次系统

引入二次系统,标志着智能化技术在变电运维领域的巅峰演进^[6]。这一策略的核心在于提升数据采集效率,从而实现更可靠的控制功能,为变电站的智能化水平赋予了全新的内涵。

1. 加入二次系统明显提升了数据采集效率。传统的数据采集方式可能受限于时间和空间,而引入二次系统后,通过更智能、全面的传感器网络,可以更迅速、准确地获取设备运行的关键数据。这种高效的数据采集手段为后续的维护工作提供了更为丰富的信息基础,为问题的快速定位和解决奠定了坚实的基础。

2. 实现更可靠的控制功能成为加入二次系统的显著特点。通过对设备运行状态的更加准确的掌握,二次系统能够更精细地调整和控制整个变电站的运行。这种可靠的控制功能不仅提高了系统的稳定性,也使得变电站能够更加灵活地应对复杂多变的电力环境。

4 结语

在智能化技术的引领下,变电运维正迎来前所未有的发展机遇。通过整合设备监管、专业查漏补缺、信息网络保障等实施要点,电力系统不仅提高了运行效率,更保障了稳定性与安全性。这不仅是技术的进步,更是对电力行业可持续发展的有力支持。

参考文献:

- [1] 张猛. 智能化技术在变电运维中的应用[J]. 集成电路应用, 2023,40(07):176-177.
- [2] 杜霖森, 纪振东. 变电运维技术中的智能化技术应用[J]. 电子技术, 2023,52(05):348-349.
- [3] 徐云旭. 变电运维中的智能技术分析[J]. 集成电路应用, 2023,40(07):172-173.
- [4] 张丽娜. 智能化技术在变电运维技术中的应用研究[J]. 电子测试, 2021(23):117-119.
- [5] 申定辉, 刘东圆, 王辛, 等. 智能变电站二次防误技术及工程实践[J]. 安徽电气工程职业技术学院学报, 2023, 28(02):30-42.
- [6] 李安娜, 高蕾. 智能变电站变电运维安全与设备维护分析[J]. 光源与照明, 2023(09):198-200.

基于消除数字化医技检查盲点的探索与实践

张焕蛟, 李 纳, 林凡坤, 刘兴民

(临沂市中心医院, 山东 临沂 276400)

摘 要 本研究首先探讨数字化医技检查的现状和存在的盲点, 包括信息化建设盲区、信息孤岛、系统互通问题和告警系统不完善等。为了解决这些问题, 本文提出尝试与实践的方法, 其中包括建设一套电生理平台、归档整理数据、解决系统互通问题和完善告警系统等。通过这些尝试和实践, 可以将散落的医技检查项目整合成一套平台, 并实现患者系统自动提取患者检查申请单、获取患者病史体征等功能, 最终形成完整的患者电子病历。这些措施可以节省纸张, 减少纸质报告单丢失的风险和存储的繁琐, 解决医技检查信息孤岛的现象, 为临床诊疗提供便利, 为后续的临床科研提供重要的数据支撑。

关键词 数字化医技检查; 信息化建设; 信息孤岛; 人工操作; 数据归档

中图分类号: R4

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0028-03

数字化医技检查作为医疗检查的重要组成部分, 对于提高诊疗效率、改善诊疗质量和保障医疗安全具有至关重要的作用^[1]。然而, 在数字化医技检查中, 仍然存在着信息化建设盲区、信息孤岛、系统互通问题和告警系统不完善等诸多难题。为此, 本研究探讨这些难题并提出解决方案, 旨在为提高数字化医疗的质量和效率提供参考, 为医疗服务的改善贡献一份力量。

1 数字化医技检查现状和存在的盲点

1.1 数字化医技检查现状

数字化医技检查是指通过现代医疗设备和信息化技术进行检查的医疗服务。随着社会的发展和人们健康意识的提升, 数字化医技检查逐渐普及。据统计, 2018年至2022年, 数字化医技检查的市场规模呈持续增长态势, 行业总收入从2018年的1.2万亿元增长至2022年的2.5万亿元。其中, 影像学数字化医技检查和实验室数字化医技检查是两个市场占有率最高的细分市场, 分别为38.6%和31.5%, 其次为医疗设备数字化医技检查和其他数字化医技检查, 分别占据了16.7%和13.2%的市场份额^[2]。

从数字化医技检查的应用状况出发, 2018年至2022年, 数字化医技检查主要应用于临床诊断和疾病监测。另外, 健康管理和健康咨询领域的数字化医技检查也有不俗的发展。其中, 临床诊断占据了市场份额的73.9%, 疾病监测占据了市场份额的16.8%, 健康管理和健康咨询占据了市场份额的5.1%和4.2%^[3]。

新的时代背景下, 数字化医技检查的市场规模增

长速度迅猛, 但同时也暴露出一些问题和挑战。为了更好地推动数字化医技检查的发展, 需要进一步解决存在的盲点, 提升数字化医技检查服务的安全性和效率性。

1.2 数字化医技检查存在的盲点

1.2.1 信息化建设盲区

数字化医技检查在信息化建设方面存在盲区, 主要表现在缺乏必要的的数据支撑。数据支撑是数字化医疗系统的基础和关键, 其中包括患者、病历、影像、检查、检验、处方、用药等医疗信息。

据统计, 目前全国仅有约30%的医院能够实现电子病历全覆盖, 且医院内部信息系统建设水平参差不齐, 信息化建设盲区比较严重。比如, 一些医院的信息系统缺乏统一规划和设计, 各系统之间缺乏一定的通用性和兼容性, 导致信息交换和数据传输效率低下^[4]。一些医院由于人工管理和技术原因, 信息化系统的实时性、准确性和完整性都无法得到保障, 容易出现数据错漏等问题, 进一步导致医生在看病的过程中需要费时费力地检查和整理患者的医疗信息。

这些数据相关的问题, 都表明数字化医疗系统在信息化建设方面存在盲区, 需要在信息化建设的过程中加强对数据支持的重视和关注, 建立可持续的数据采集、管理、共享和传输制度, 提高数字化医疗系统的数据质量和数据可用性。只有这样, 数字化医疗才能真正发挥其应有的价值, 提高医疗服务水平, 为患者提供更好的医疗服务体验。

1.2.2 信息孤岛

数字化医技检查在信息化建设方面存在信息孤岛的问题。信息孤岛是指因为信息共享和交流不畅等原因,不同科室之间缺乏信息共享和集成,形成信息壁垒,导致患者信息的分散、信息重复率高、医疗服务流程不规范、医疗资源浪费等问题。

在医院内部,不同医疗科室之间通过传统的纸质病历记录方式来交流和分享医疗信息,这种方式存在信息分散和重复的问题,导致患者在就医过程中需要进行重复的检查和测试。另外,不同医疗科室之间缺乏信息资源共享,医疗数据流动性低,有时无法及时获取患者的完整医疗信息,影响到医生的诊疗质量^[5]。

为了解决医院医技检查数字化建设中存在的信息孤岛问题,需要采取切实有效的措施。

1.2.3 告警系统不完善

数字化医技检查中存在的另一个盲点是告警系统不完善,这可能会导致医生对患者的疾病诊断不准确,甚至影响患者的健康状况。为了更好地了解数字化医技检查中告警系统不完善的状况,笔者对 X 区域 3 所医院 2018 年至 2022 年的数字化医技检查数据进行分析 and 统计。

据统计,告警系统不完善是数字化医技检查中存在的一个重要问题,主要体现在告警信息的不准确、不及时等方面。具体来说,数字化医技检查中告警系统不完善的异常状况主要包括影像医学和实验室医学两个领域。在影像医学领域,异常状况主要表现为错漏诊率的上升,其中 7.2% 的错误诊断案例与告警系统不完善有关。在实验室医学领域,异常状况主要是因为检测结果不准确或出现误差,也与告警系统的不完善有一定关系^[6]。

笔者还发现,数字化医技检查中告警系统不完善的状况主要发生在大型医院和综合性医院,占据了总数的 64.3%。而在中小型医院中,告警系统不完善的状况相对较低,占比为 35.7%。这些数据表明,在医院信息化建设中,要特别重视大型医院和综合性医院告警系统的建设和优化,在数字化医技检查的过程中尽可能减少告警系统不完善对诊断结果的影响。

告警系统不完善是数字化医技检查中存在的另一个盲点,需要强化告警系统的建设和完善,同时还需要通过强化医学相关知识的培训和技能提升等手段,提升医生对数字化医技检查过程中告警信息的理解和应用能力,为患者提供更精准的诊疗服务和疾病管理。

2 解决数字盲点的尝试与实践

2.1 建设一套电生理平台

电生理平台的建设需要医院信息化管理部门和医技科室的共同合作。首先,需要建立一个“互联网+医疗信息化”平台,以实现检查结果的远程共享和管理,为电生理平台的建设提供技术支撑和研发基础。其次,需要对电生理设备进行数字化改造和更新,以满足电生理平台的基本功能要求。电生理平台的基本功能包括:患者信息管理、设备管理、检查申请流程管理、检查数据管理、报告管理、统计分析等,可通过电子设备实现数字化管理和智能化控制。

接下来,需要对医院现有的医疗信息系统进行升级和更新,使不同的医疗信息系统之间可以实现数据互通和共享。医疗信息系统包括门诊医疗信息系统、住院医疗信息系统、病案管理系统等,需要建立全院数据标准和协议,以建立一个数据交换的桥梁,实现不同信息系统之间无缝对接,促进信息资源的统一管理和整合。

在这个基础上,建立电生理平台的后台管理系统,包括电子病历管理系统、检查结果管理系统等,实现检查结果的自动采集、整理和归档。通过电子病历管理系统,实现患者病史和诊疗信息的整合和共享,通过检查结果管理系统,实现自动采集和分析检查结果,以信息化管理的方式进行数字化医疗服务提供支持。

最后,对电生理平台进行全面的测试和评估,确保系统的效率、精度和安全性均符合国家和行业标准。同时,向医务人员提供专业培训和技术支持,提高医务人员对电生理平台使用和管理的能力和熟练度,以实现系统的顺利运行和管理。通过这些措施,确保电生理平台能够真正实现数字化管理和整合,为医院的数字化医疗建设提供有力的技术支持和推动。此外,电生理平台的建设还需要加强对平台隐私和安全性的管理和监控,防止平台遭到网络攻击和信息泄露,以确保患者信息的安全。

通过建设一套电生理平台,可以将医院的散乱的医技检查项目整合到一个统一的数字化平台上,实现患者信息互联互通。同时,通过平台的数字化技术支持,可以消除医院医技检查数字化盲点问题中存在的信息孤岛,提高医疗服务效率和质量,在医学研究等领域提供了重要的数据支撑。

2.2 数据归档整理

数字化医技检查中的数据归档问题也是一个重要

的盲点。一些医院由于缺乏合适的数 据归档和管理机制,导致数字化医学数据混乱、不可控,难以进行后续的数据分析和利用。为了解决这种状况,医院可以通过以下措施:

(1) 设立专门的数据管理部门。医院可以设立专门的数据管理部门,负责数字化医学数据的采集、处理、归档和管理,确保数据的安全性、完整性和可访问性。

(2) 引入专门的数据管理软件和工具。医院可以引入专门的数据管理软件和工具,支持数字化医学数据的归档、分类和检索,提升数据处理的效率和准确度。(3) 制定数字化医技检查数据治理政策。医院可以制定数字化医技检查数据治理政策,规范数据的采集、归档、管理和使用流程,确保数字化医学数据的规范化、标准化和可持续发展^[7]。

2.3 系统互通问题的解决

数字化医技检查中不同系统使用的数据格式和协议通常不一致,这将阻碍数字化医技检查数据的互通和共享,影响医生使用数字化医学数据的效率和效果。为了解决这个问题,医院可以通过以下措施:

(1) 制定数字化医技检查数据格式和协议标准。医院可以制定针对数字化医技检查数据的标准化格式和协议规范,以便在不同系统之间进行数字化医学数据的互通和共享。(2) 引入数据转化软件。数据转化软件能够将不同系统之间的数字化医学数据进行转换和整合,以便数字化医学数据在不同系统之间的顺畅流通。(3) 建立数据中心和云平台。数据中心和云平台能够提供统一的、开放的数据接口,方便不同的数字化医学系统交互使用数据^[8]。

2.4 告警系统的完善

数字化医学数据的质量和安全性对于临床诊断和治疗至关重要。医生需要在数字化医技检查中及时收到警报,以便即时评估检查结果并采取必要的措施。然而,由于缺乏有效的告警系统,一些异常数字化医学数据可能会被忽略或延误处理,造成严重的后果。为了解决这个问题,医院可以通过以下措施:

(1) 定期进行数字化医技检查的数据检查。医院可以定期对数字化医技检查的数据进行检查,以确定是否出现异常或超出合理范围,及时发现异常数字化医学数据的存在。(2) 引入机器学习和人工智能技术。引入机器学习和人工智能技术可以实现数字化医学数据的自动检查和分析,当数字化医学数据发生异常时,

可以自动发送告警信号,提升数字化医技检查系统检测和响应异常变化的能力。(3) 设定自动告警设置。数字化医技检查系统中可以设置自动告警功能,根据事先设定好的规则在数字化医技检查数据发生异常时,自动发送告警信号。

3 结语

随着社会和技术的不断发展,数字化医疗已成为医疗行业向前发展的必经之路。然而,在数字化医疗建设过程中,仍然存在一些数字化盲点,其中医院医技检查数字化盲点是重要的盲点之一。本文从医院数字化医技检查现状和存在的问题出发,提出了建设电生理平台,归档整理检查数据、互通不同医疗信息系统等措施,为解决数字化检查盲点提供了有力的支持。

随着数字化医疗技术的不断升级和发展,我们相信,通过不断的探索和实践,可以在数字化医疗领域实现更多更好的突破和进展。最终目标是,让每一位患者都能够享受到更高效、更精准、更便捷的数字化医疗服务。让我们以此为目标,不断学习和探索,为医学健康事业的发展贡献自己的力量。

参考文献:

- [1] 沈林玲,袁咏菁,尹弘青.基于建立“一站式”医技集中预约模式的实践与探索[J].电脑知识与技术,2021,17(32):149-150,162.
- [2] 甘英英.基于电子病历评级的诊间检查预约流程改造的探索与实践[J].中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生,2021(12):176-177.
- [3] 王楠,董建伟,施东祥,等.上线医技检查预约信息系统的探索与实践[J].现代医院,2020,20(11):1660-1662.
- [4] 陈建清,马祯一.一站式医技检查预约登记平台的探索与研究[J].信息技术与信息化,2018(07):165-167.
- [5] 凌文武,卢强,彭玉兰,等.创建医技协同超声医学分层培训体系的研究与实践[J].中华医学教育探索杂志,2021,20(09):954-957.
- [6] 周丹青,熊肇明,秦环龙,等.基于医技护管一体化的中心化建设探索与实践——以甲状腺疾病诊治中心为例[J].中国医院,2020,24(12):74-76.
- [7] 解静,黄翔,仇永贵,徐安保,杨顺舟,康丽,陈玲玲.基于“互联网+医疗健康”的标准化医技检查预约系统的设计与应用[J].中国卫生产业,2022,19(16):138-142.
- [8] 丁涛,文伟,谢兴林.基于“互联网+”的线上线下一体化医技预约探索与实践[J].中国医疗设备,2022(09):37.

滑模在水电站厂房尾水闸墩中的应用

苏飞标

(中国水利水电第三工程局有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要 水电站是重要的能源供应设施, 其中尾水闸墩作为一种关键的结构, 对于调节水流和保护水坝具有重要作用。然而, 尾水闸墩控制面临着非线性、不确定性和外界干扰等问题, 传统的控制方法难以满足需求。因此, 引入滑模控制方法成为解决这些问题的有效途径。鉴于此, 本文介绍了滑模在水电站厂房尾水闸墩中的应用。通过对滑模施工原理和滑模施工过程的详细描述, 阐述了滑模在水电站厂房尾水闸墩中的重要作用。

关键词 滑模; 水电站; 尾水闸墩; 混凝土浇筑

中图分类号: TV7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0031-03

滑模是一种常见的建筑施工技术, 在水电站厂房尾水闸墩的建设中得到广泛应用。滑模技术能够有效地提高施工效率, 保证结构的稳定性和安全性, 因此在水电站建设中具有重要意义。

1 滑模施工原理

滑模施工原理是利用摩擦力和减少阻力的方法, 在滑道上对混凝土进行连续浇筑, 从而实现滑模的目的。通过合理的布置滑道和控制滑动速度, 可以保证滑模施工的顺利进行。滑模装置主要由模板系统、支撑调节系统、操作平台系统、液压提升及控制系统、施工精度控制系统、水电配套系统和辅助系统组成。

2 滑模在水电站厂房尾水闸墩中的应用

2.1 案例概况

2.1.1 项目概况

黄河羊曲水电站厂房工程共布置 3 台机组, 目前 2# 机已施工至 2578.9m 供水设备室底板高程, 1# 机和 3# 机已施工至 2573m 高程。为加快副厂房下游墙和尾水闸墩施工进度, 尽早形成尾水平台并开展尾水门机、闸门安装, 确保 2024 年 1 月具备下闸挡水条件, 经多次会议讨论, 参建各方同意副厂房下游墙及尾水闸墩 2578.9m 至 2609m 高程间浇筑采用液压滑升模板施工方案, 滑升高度为 30m, 混凝土量约 1.85 万 m^3 , 钢筋制安约 1050t。其中 1# 机、2# 机滑模宽度为 29m, 3# 机滑模宽度为 31m, 上下游宽度供水设备室下游墙为 4m, 电气设备室为 3.5m, 电气配电室为 3m。滑模施工范围为副厂房下游墙及四个闸墩墩墙。

2.1.2 滑模构成

每套滑模设有 3 孔, 共用一套液压站进行提升作业, 同时动作; 模板采用 105 系列大钢模板, 模板面板采用 5MM 厚钢板制作, 模板设计高度 1200mm, 组装后的

模板上口小, 下口大, 以便于提升, 拔模角度 0.2% 至 0.3%, 所有阴角模均带有调节角, 准确角度靠支撑架控制; 整套滑模共设有 87 个 GYD-60 型液压穿心式千斤顶, 另设 3 个备用千斤顶; 滑模设有上中下三层操作平台, 上层操作平台用于一般施工作业, 中操作平台用于操作模板, 下吊平台用于修整墙面。

2.2 滑模施工

2.2.1 滑模安装和调试

通过正确的滑模安装和调试, 可以为后续的施工作业奠定良好的基础。这将有助于提高施工效率, 确保墩身结构的准确性和稳定性, 并最大程度地减少不必要的错误和风险。因此, 在滑模施工前, 务必认真对待滑模的安装和调试过程, 以确保顺利进行下一步的施工工作。滑模安装和调试的关键步骤如下:

1. 安装位置确定。根据设计要求和施工图纸, 确定滑模的安装位置。这需要考虑墩身结构和尺寸, 以及施工过程中可能遇到的特殊情况, 确保滑模安装位置与墩身的几何形状和位置相匹配, 以便后续施工顺利进行。

2. 角度精确确定。滑模的角度也是安装过程中需要精确确定的重要因素。通过测量和调整, 确保滑模的倾斜角度符合设计要求, 并与周围环境协调一致。倾斜角度的精确控制可以有效地影响混凝土的流动性和施工质量。

3. 安装固定。一旦确定了滑模的位置和角度, 需要使用适当的固定方法将其牢固地安装在墩体上。这可以包括使用螺栓、钢丝绳或其他专用固定材料来确保滑模的稳定性和安全性。

4. 调试检查。安装完成后, 需要进行滑模的调试检查。这包括检查滑模的固定情况、角度是否符合要求以及滑道是否畅通无阻。如果发现任何问题或不符

合要求的地方, 需要及时进行调整和修正, 以确保滑模的正常运行和施工质量^[1]。

2.2.2 钢筋绑扎、爬杆延长

在滑模施工过程中, 钢筋的绑扎和爬杆延长是确保墩身结构强度和稳定性的关键环节。

1. 钢筋绑扎。钢筋绑扎是将预先设计好的钢筋按照一定的间距和要求进行固定的过程。钢筋绑扎需要严格按照设计图纸和相关规范进行操作, 以确保钢筋的正确位置和固定。绑扎钢筋时, 需要注意以下几点:

(1) 确保钢筋的长度和直径符合设计要求。(2) 使用专业的绑扎工具进行绑扎, 确保绑扎牢固。(3) 注意钢筋的排布和间距, 以保证墩体的整体强度和稳定性。(4) 检查绑扎部位的钢筋是否有裂纹或其他损伤, 并及时修复。

2. 爬杆延长。爬杆延长是指在滑模施工过程中, 由于墩体高度超过滑模的高度, 需要对爬升杆进行延长的操作。为确保爬杆延长顺利开展, 需注意做好以下几点: (1) 在施工现场准备好额外的爬升杆和连接件。

(2) 将原有的爬升杆顶部与新的爬升杆底部进行连接, 确保连接牢固且无松动。(3) 在延长部位加入适合的支撑结构, 以保证爬升杆的稳定性和安全性。(4) 检查延长后的爬升杆是否与滑模平行, 并注意调整角度和位置。

通过正确进行钢筋绑扎和爬杆延长操作, 可以有效地提高墩身结构的强度和稳定性。这些步骤在滑模施工过程中具有重要意义, 对于保证滑模施工质量和墩体安全性至关重要。因此, 在施工过程中, 必须严格按照设计和规范要求, 进行钢筋绑扎和爬杆延长, 并及时检查和修复任何问题, 以确保施工顺利进行和墩体结构的可靠性。

2.2.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑是滑模施工的关键步骤之一, 它对墩身质量和稳定性起着至关重要的作用。因此, 在混凝土浇筑过程中, 必须遵循相关的规范和标准, 严格控制每一个环节, 以确保滑模施工的顺利进行和墩体结构的可靠性^[2]。混凝土浇筑关键环节如下:

1. 配比设计。在混凝土浇筑前, 需要根据设计要求和规范进行混凝土的配比设计。混凝土的配比包括水泥、砂子、骨料和水的比例。合理的配比可以确保混凝土的强度和耐久性, 并满足结构设计的要求。

2. 施工速度控制。混凝土浇筑过程中, 需要控制好施工速度。过快的施工速度可能导致混凝土的流动性变差, 无法填充滑模内部空隙, 从而影响墩身的质量。过慢的施工速度则容易导致浇筑接缝, 使得墩体结构的连续性受到影响。因此, 在浇筑过程中要掌握好施

工速度, 确保混凝土能够均匀地填充整个滑模。

3. 浇筑方式。混凝土可以通过自卸车或泵车进行浇筑。自卸车浇筑适用于较小的施工现场, 而泵车浇筑适用于高层和远离道路的施工现场。无论使用何种浇筑方式, 都需要确保混凝土均匀地分布在滑模内, 并及时进行振捣以排除气泡。

4. 混凝土养护。混凝土浇筑完成后, 需要进行养护以确保其强度和稳定性的发展。养护包括覆盖草帘、喷水湿润等措施, 以防止混凝土过早干燥和开裂。根据设计要求和规范, 合理的养护时间可以达到最佳的混凝土强度和耐久性。

2.2.4 模板滑升

模板滑升是滑模施工的关键步骤之一, 包括初滑、正常滑升和末滑三个阶段。通过合理控制初滑、正常滑升和末滑阶段的滑动速度和滑道倾角, 可以确保滑模施工顺利进行, 并获得符合设计要求的墩身结构。在每个阶段, 施工人员需要密切关注滑动过程中的各项参数, 并采取相应的措施, 以确保滑模施工的质量和安全性^[3]。

1. 初滑阶段。在滑模施工初期, 通过调整滑道的倾角和施工速度来进行初滑。初滑阶段的目标是使模板缓慢地向上滑动, 确保墩身结构的平稳转移。为了实现这一目标, 需要控制好滑动速度, 使其与混凝土浇筑的进度相匹配。此外, 还需要确保滑道的倾角适当, 以避免模板在滑动过程中发生偏移或倾斜。

2. 正常滑升阶段。在滑模施工中期, 进入正常滑升阶段。在这个阶段, 滑动速度会加快, 但仍需要保持控制, 以确保墩身结构的连续性和稳定性。滑动速度的加快可以提高施工效率, 并确保混凝土在滑动过程中能够均匀地填充滑模内部。在正常滑升阶段, 施工人员需要密切监控滑动速度和混凝土的流动情况, 及时进行调整, 以确保墩身的质量。

3. 末滑阶段。在滑模施工后期, 进入末滑阶段。在这个阶段, 滑动速度会逐渐减慢, 以确保墩身的完整性和平整度。末滑阶段的目标是实现墩身的最终形态, 并确保其达到设计要求。在末滑阶段, 施工人员需要仔细观察滑动过程中的墩身表面情况, 并根据需要进行微调。此外, 还需要注意控制滑道的倾角, 以避免墩身表面出现起伏或不平整的情况。

2.2.5 表面修整及养护

在滑模施工完成后, 需要对墩身表面进行修整和养护, 可以提高滑模施工的质量和外观效果。施工人员需要严格按照设计规范和要求的操作, 并注意控制修整和养护过程中的各项参数, 以确保墩身表面的平整度、光滑度和均匀性^[4]。

1. 表面修整。首先,在滑模施工完成后,使用专门的工具对墩身表面进行修整。这一步骤旨在去除可能存在的凹凸不平、瑕疵或其他不良情况,使墩身表面变得平整、光滑。常用的修整工具包括电动磨光机、手持砂轮机。施工人员需要在修整过程中细心操作,确保墩身表面的修整效果符合要求。

2. 养护工作。修整完成后,需要对墩身进行养护,以促进混凝土的逐渐强化和固化。养护工作主要涉及两个方面:保持湿润和控制温度。

(1) 保持湿润:在施工完成后的最初阶段,保持墩身表面湿润是非常重要的。湿润有助于混凝土的水化反应进行,并帮助防止表面龟裂和开裂。常用的养护方法包括喷水、铺设湿润布料或使用特殊的养护剂。施工人员需要根据具体情况选择合适的湿润方法,并定期检查和补充湿润,确保墩身表面始终保持湿润状态。

(2) 控制温度:温度对混凝土的强化和固化过程有重要影响。在养护过程中,需要控制墩身的温度,避免出现过高或过低的温度。常用的控温方法包括覆盖隔热材料、喷洒保温剂或利用环境气温进行调节。施工人员需要密切监测墩身的温度变化,并采取相应的措施来保持温度在适宜范围内。

2.2.6 滑模拆除

滑模在墩体施工完成后需要进行拆除工作。拆除滑模的过程需要谨慎进行,以避免对墩体结构造成损坏。通常情况下,根据设计要求和施工方案,采用逐段拆除的方式,通过逐步移除滑模来完成拆除工作。同时,在拆除过程中需要对墩体进行检查,确保其完整性和稳定性。下面是拆除滑模的步骤:(1) 规划拆除计划:在开始拆除之前,制定详细的拆除计划,包括拆除顺序、拆除方法和所需设备等。确保拆除过程安全有序地进行。(2) 逐段拆除:按照拆除计划,从滑模的底部开始逐段拆除。通常使用起重机、拆模机或其他专用设备来协助拆除。在拆除每一段滑模时,需注意控制速度和力量,以避免对墩体造成冲击或损坏。(3) 检查墩体:在拆除滑模的过程中,密切观察墩体的状况。特别关注滑模与墩体接触的部位,检查是否有损坏或松动的情况。如发现问题,应及时进行修补或加固。(4) 清理和养护:拆除滑模后,清理墩体表面的残留物和杂质。然后,根据混凝土的养护要求,对墩体进行适当的养护,以促进其强度和耐久性的发展。

在整个拆除滑模的过程中,施工人员需要密切配合,确保操作安全、规范。如果遇到特殊情况或需要额外的技术支持,应及时寻求专业人士的建议和指导。通过谨慎的拆除工作,可以顺利完成滑模施工任务,并确保墩体结构的完整性和稳定性^[5]。

3 滑模施工控制

在滑模施工过程中,为了保证施工质量和安全,需要严格控制滑模偏差、滑模水平度及滑模平台荷载在合理范围内。

1. 滑模偏差控制:滑模偏差是指滑模相对于设计位置的误差。为了确保结构中心不发生偏移并保证预埋件的准确位置,测量人员应勤于进行测量,并及时提供滑模偏差数值。一旦发现偏差,需要及时采取纠正措施。

2. 滑模水平控制:滑模水平控制是为了保证滑模的水平度。一种常用的方法是利用千斤顶的同步器进行水平控制,通过调整千斤顶来使滑模保持水平。另一种方法是利用水准仪进行水平检查,确保滑模的水平度符合要求。

3. 滑模平台荷载控制:滑模平台上的荷载控制非常重要。根据厂家计算,滑模平台上的操作人员数量不得超过规定的限制(通常不得大于30人),同时堆放的钢筋及临时辅助设备的重量也有相应的限制(通常不得大于3吨)。严禁超过滑模平台的荷载限制,以确保平台的稳定和安全。

通过以上控制措施,可以有效地管理滑模施工过程,保证施工质量和人员安全。在实施过程中,需要有专人负责监督和执行控制措施,并及时对发现的问题进行处理和纠正。此外,还需要遵守相关规范和标准,确保滑模施工符合设计要求和安全要求。

4 结论

综上所述,滑模技术在水电站厂房尾水闸墩的施工中具有重要的应用价值。通过合理的设计和施工,滑模可以提高施工效率,保证墩身结构的稳定性和安全性。同时,在滑模施工过程中,需要注意表面修整及养护、停滑措施及施工缝处理以及滑模拆除等关键环节,以确保施工质量和墩体的可靠性。

参考文献:

- [1] 莫刚. 高层建筑施工中的滑模施工技术要点初探[J]. 科技资讯, 2022, 20(20): 72-75.
- [2] 赵艳杰. 关门山水库堆石坝滑模设计与施工分析[J]. 黑龙江水利科技, 2020, 48(05): 144-146, 224.
- [3] 王继尧. 某水库供水取水头部闸门竖井滑模设计与施工[J]. 地下水, 2020, 42(04): 274-275.
- [4] 袁伟. 滑模技术在水利水电施工中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2021(11): 97-99.
- [5] 邢海燕, 王勇, 李远强. 乌东德水电站左岸出线竖井滑模质量控制分析[J]. 人民长江, 2019, 50(S1): 263-266.

复合土工膜防渗层结构与施工方法研究

韩秀才

(天津市冀水工程咨询中心有限公司, 天津 300250)

摘要 复合土工膜是防渗结构施工中的重要材料, 会直接影响项目防渗效果。近些年, 我国多数地区已经开始运用复合土工膜开展防渗层设计, 但在材料运用过程中却经常呈现技术应用不合理、不达标的问题, 为解决以上情况, 本文将围绕复合土工膜防渗层结构与施工方法进行研究, 并提出相应的结论, 以此为关注这一话题的人士提供借鉴。

关键词 复合土工膜; 防渗层结构; 技术方法; 质量保障

中图分类号: TU765

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0034-03

复合土工膜作为一种新型材料, 具备较强的延展性以及耐腐蚀性, 可应用在复杂的环境内, 帮助技术人员开展防渗施工。然而就目前而言, 我国部分项目在复合土工膜防渗层结构处理方面依旧存在不足, 例如, 焊接不科学、焊缝不达标、材料剪裁尺寸不合理等, 严重阻碍了技术运用成效。由此可见, 围绕复合土工膜防渗层结构与施工方法开展研究, 具有重要意义。

1 复合土工膜防渗层结构分析

复合土工膜是一种项目工程施工中非常重要的防渗材料, 其性能质量直接影响工程防渗结构的施工效果。从材料运用来看, 由于其具备较强的延展性, 因此能够有效应对坝体变形等问题, 与此同时, 在与塑料薄膜结合之后, 可具备较高的强度以及抗刺穿效果, 因此还有助于保障结构的稳定性。结合当前来看, 此技术运用环境若是清水区域, 则可运用50年左右, 若是污水环境, 则可保障30~40年的使用效果, 因此在技术使用过程中应强化对现场情况的了解, 科学开展防渗层结构设计, 以此保障工程质量^[1]。

2 案例工程概述

本文将以河北省定州市唐河流域综合治理PPP项目为案例, 对复合土工膜防渗层结构与施工做细致分析。该项目主要设计的工程内容包含新筑堤防以及边坡防护等, 其左右岸桩号分别为0+000~5+060以及2+320~5+332。为有效保障堤坡的稳定性, 使其能够实现良好的抗冲刷效果。结合当前来看, 该项目区域的迎水防护结构分别设计以下内容: 格宾石笼, 此种防护结构的厚度约为40cm左右, 其上端放置30cm的土壤, 下部则是厚度约为15cm的碎石层。与此同时, 为保障防护效果, 还设有复合土工膜, 以此强化结构稳定性。

该区域结构的设计高度以前期洪水防护年限为基础, 高度比50年一遇洪水高0.5m。与此同时, 部分区域的堤脚区域还设置了格宾石笼防护结构, 该区域垂直方向约为9.0m, 厚度为0.5m, 其中地下区域为0.3m。

3 复合土工膜防渗层结构与施工方法分析

3.1 准备工作

为确保材料能够满足标准使用需求, 所有材料在进场之前必须持有合格证和检验报告, 确保所有指标都能够达到标准。进场之后还要对复合土工膜外观予以分析, 记录运输过程中存在的机械性损伤以及涉及折旧等自然缺陷。在具体工作中, 可以通过对复合土工膜检验的方式确认其材料性能。在复检结束之后才能够加以运用。此外, 营造良好的实验场地环境也是前期准备工作中非常重要的内容。对于试验区来讲, 应运用挖机完成挖掘, 在挖掘之前要提前预留出10cm左右的区域, 通过人工处理的方式完成整平。结合标准要求来看, 整平的误差应该在 $\pm 2\text{cm}$ 以内^[2]。

3.2 测量放线

为保障现场施工水准, 在前期需要精准完成测量放线等施工内容, 技术人员准备先将该区域划分成尺寸为 $8\text{m}\times 6\text{m}$ 的 7×7 试验块。在具体工作中, 技术人员会先运用尺子按照每6m为一个间隔, 设置桩点, 并完成放线内容。图1为技术施工流程。

3.3 复合土工膜施工工艺

3.3.1 复合土工膜剪裁

在铺设复合土工膜材料之前, 需要先对预定区域全方位检查, 重新分析其尺寸是否能够与前期设计相一致。若能够达到标准则需要技术人员及时展开下料研究。在规划的过程中, 应尽量减少焊缝, 并科学规

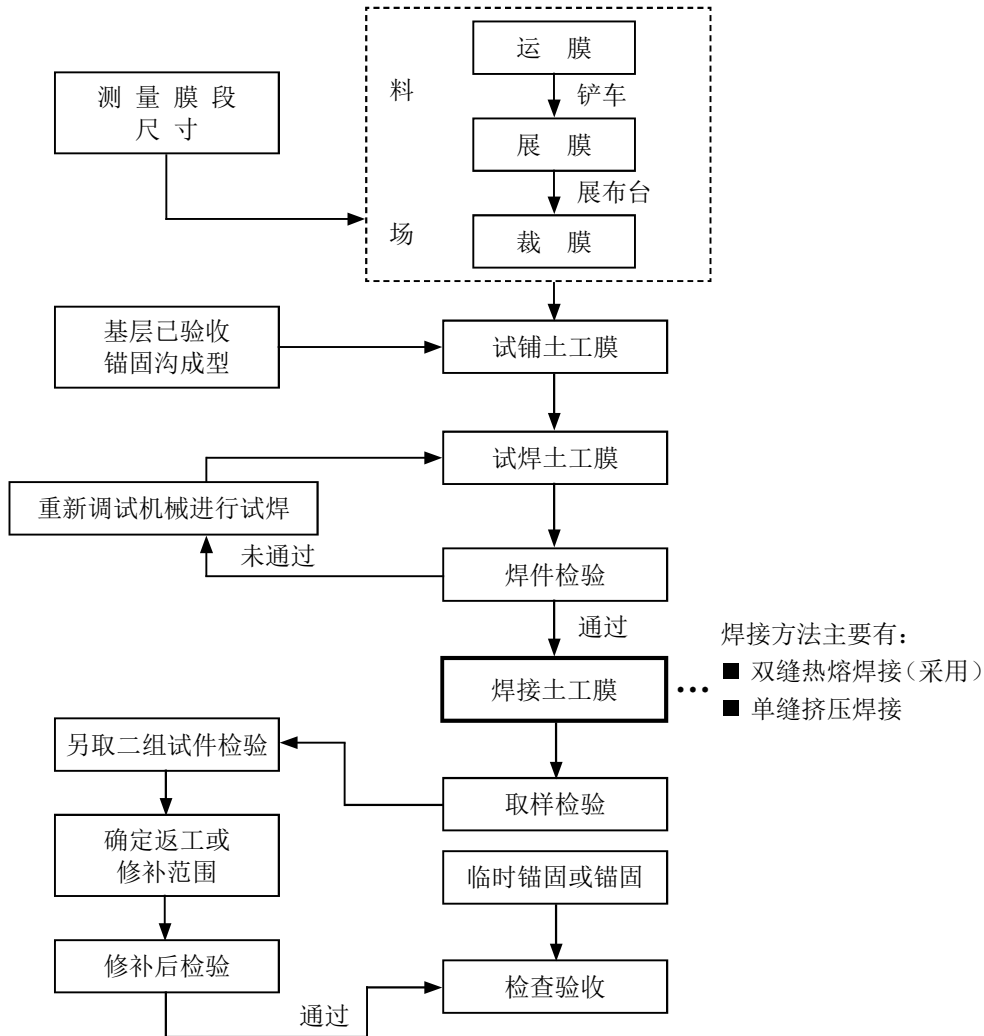


图 1 复合土工膜施工工艺流程

划铺设顺序和裁剪图，为后续下料创造条件。

3.3.2 铺设、对正、搭齐、压膜定型

对于材料铺设来讲，通常会由技术人员以人工的形式摊铺。在铺设材料的过程中，应该根据当地的气温变化以及说明书需要提前留出可能变形的范围，防止影响后续使用。为最大程度地保障材料属性，还要在铺设的过程中科学管理，防止出现人为损坏等情况，影响材料使用。在具体工作中，需注意以下几方面内容：第一，在铺设复合土工膜时，应尽量优化焊缝处理。具体工作中，可以“T”形为主体结构，减少“十”字形焊缝的产生。第二，在拼接材料的过程中，焊接的区域不得有其他积水或杂质污垢，否则会影响焊接的水准。第三，在铺设复合土工膜时，无论是基底还是边坡等区域，均应该满足平整要求，且需尽可能防止

褶皱等情况的出现。与此同时，在焊接的过程中，必须根据前期设计科学拼接，拼接的宽度要满足前期设计要求。通常情况下，按照标准，要求搭接的长度应该在 10cm 以上。第四，在复合土工膜铺设的过程中，接缝的方向应该为平行或垂直两个角度的最大坡度线，并按照由上至下的顺序完成铺设，不可以在铺设的过程中产生横向焊缝，防止影响施工质量。第五，在全部铺设完毕之后，若是还没有覆盖保护层，则应该在边角区域的 3cm 至 4cm 处放置沙袋，沙袋的重量需结合工厂实际情况设计，通常情况下可以设定为 30kg 左右。第六，铺设薄膜的过程中要检查薄膜的外观，确保不会出现孔眼、破损等严重缺陷，若是有明显损伤，就要及时运用材料完成修补。修补的范围大小应该超过原破损区域 15cm^[3]。

3.3.3 复合土工膜焊接

复合土工膜焊接是该技术应用过程中非常关键的内容。在焊接之前,需要确保当地区域能够满足干燥标准。通常情况下,在使用此技术之前,需开展测试,一般含水率应该达到15%以下才能够满足焊接需求。此外,在表面还需要用纱布清理,确保搭接区域10cm左右的范围内没有灰尘或杂物,这样才能够保障材料拼接的质量。与此同时,在焊接的过程中,应尽量运用热熔焊技术,此类工艺运用应时刻关注焊接效果,并结合当地的气温情况加以调节,确保焊接设备能够达到最佳状态。与此同时,在焊接之前应先科学设定参数,在具体工作中可以先取300×600mm的区域模块进行测试。若是剪切和剥离处理的数据能够在规定数据以上则应该锁定参数,并将其设定为最终的焊接指标,否则便需要重新设定参数,并再次完成实验。若是温度、风速较高,要及时调整,重新做实验,确保设备性能达到标准。通常情况下,每一班台应该测试两次以上,与此同时,在开展剪切和剥离测试的过程中,只能撕薄膜,不能对焊口产生影响。若撕拉测试合格,则要及时调整,完成正式焊接。焊接过程中,焊缝应平整,若是出现不平整的褶皱,则要及时应对,并完成修补。通常情况下,修补的过程中需要运用同等的材料,且所修补的区域在厚度方面与前期施工设定的土工膜厚度相同,在对5mm以内的焊缝修补完善的过程中,可以运用高温焊机处理^[4]。

3.3.4 焊缝检测

复合土工膜焊接质量检验的核心目的是确保焊缝能够满足标准。通常情况下,为确保这种双焊缝没有出现损坏,可以使用充气法完成测试。在充气过程中,应先运用特制的空心插头连同打气筒,之后充气。具体步骤如下:切开焊缝上层膜,并做空腔封闭处理,插入针头完成充气加压,使其在0.2MPa环境下稳定5分钟,若压力没有明显变化,则说明此处达标,若有气体泄漏则判断AB气道是否连续,以此确认焊缝效果。

3.3.5 上下层土工布验收

此环节验收主要涉及两方面内容:一是要检查基地是否满足铺设要求;二是要求现场人员对土工布的缝接情况加以确认,一般情况下此区域的宽度应该在10cm以上,以此满足标准。

3.4 技术质量保障措施

质量管控是保障项目工程顺利推进的关键,在采取质量保证措施的过程中,应满足以下标准。首先,

在施工的过程中需要严格根据试验大纲以及标准展开。其次,在焊接的过程中应科学管控温度以及焊接速度,通常情况下焊接还要选择恰当的天气,环境温度应该至少在5℃以上。再次,试验室要做好数据的整理和记录,以此保障复合土工膜工艺运用的科学性,确保数据能够达到真实、精准的要求。最后,在测试的过程中还要避免出现偏焊以及漏焊等问题。

3.5 技术安全保护措施

施工安全一直是项目施工的关键,为确保施工顺利推进,防止产生资源损失,施工团队应该设定旁站制度,以此降低施工过程中的危险隐患。此外,若想要减少意外情况的产生,还要组建具备专业度的团队,应定期开展安全教育以及知识考核等工作,确保工作人员能够具备一定的专业度,可科学处理施工内容。在此基础上所有的施工区域均应该按照标准设定安全警示牌以及警示标志,防止闲杂人等进入施工场地内,出现意外伤亡^[5]。

4 结语

复合土工膜防渗层结构施工对技术专业性的要求较高,在河北省定州市唐河流域综合治理PPP项目中,为满足施工需求,要求技术人员应该按照流程做好放线、焊接等操作。例如,在焊接的过程中应确保材料的干燥程度,做好现场清洁,并使用热熔焊技术完成材料对接。为保障技术使用,工作人员还需要强化技术管控,做好质量保障,例如应建设旁站制度,最大程度地降低危险隐患,并设置警示牌,确保无闲杂人等进入施工区域,防止产生危险事故,以此为工程顺利推进奠定基础。

参考文献:

- [1] 杨正江.格宾石笼配合复合土工膜防渗衬砌技术在季节性冻土区渠道衬砌中的应用[J].现代农业科技,2020(24):130,135.
- [2] 孙晓宁.复合土工膜防渗技术在石砭峪水库防渗加固工程中的应用探讨[J].地下水,2020,41(06):254-256.
- [3] 舒婧.复合土工膜防渗斜墙设计及模拟分析——以新疆恰木萨水电站工程为例[J].水科学与工程技术,2019(03):49-52.
- [4] 许英华,霍金红,黄盛花.复合土工膜防渗技术在阿拉善左旗病险水库除险加固工程中的应用[J].内蒙古水利,2019(02):37-38.
- [5] 王伟东.湿陷性黄土渠道复合土工膜防渗施工技术应用探讨[J].陕西水利,2019(02):147-148.

公路沥青路面配合比设计及施工技术分析

王启龙

(宁夏公路工程质量检测中心(有限公司), 宁夏 银川 750000)

摘要 配合比设计是公路沥青路面建设中不可或缺的环节。通过合理的配合比设计,能够保证沥青路面的稳定性和耐久性能。配合比设计包括沥青混合料类型的确定、原材料检测和比例的选择、沥青混合材料的各类指标的检测分析及配比的调整优化。合适的配合比设计可以提高路面的抗剪强度、耐久性和抗老化性能,从而延长路面的使用寿命。本文对公路沥青路面配合比设计及施工技术进行研究,希望能给相关人员提供参考。

关键词 沥青路面; 配合比设计; 施工技术

中图分类号: U416

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0037-03

配合比设计是指根据沥青的性质和使用环境,合理确定沥青混合料中各组分比例。这一设计过程需要考虑沥青的黏度、抗剪强度、耐久性等,以及路面的负荷、温度变化等外部条件。通过精确的配合比设计,可以提高沥青路面的强度、耐久性和抗裂性,从而延长其使用寿命。在施工中,合理选择施工设备和工艺是保证施工质量的前提。高效的施工设备可以确保沥青混合料的均匀混合和均匀铺设,而科学的施工工艺可以保证沥青混合料铺筑到路面上达到设计要求。

1 公路沥青路面配合比设计

1.1 沥青混合料组成

矿料是沥青混合料中的一种质量占比最大的成分,它由天然石料或人工石料组成。矿料的选择对路面的承载能力、耐久性和稳定性起着至关重要的作用。常见的矿料包括碎石、机制砂和填料等,其种类和配比会因不同的路面要求而异。

除了沥青和矿料外,沥青混合料中还添加了一些辅助材料,其中最重要的是增塑剂和粘合剂。增塑剂可以提高沥青的柔性和可塑性,使其更好地与骨料结合,从而增强路面的抗裂性和耐久性。粘合剂则能够增加沥青混合料的黏合力和粘结力,确保骨料和沥青之间的紧密结合,提高路面的稳定性和抗滑性。

在沥青混合料的制备过程中,需要进行配合比的设计和搅拌工艺的控制。配合比的设计是根据路面的负荷、使用条件和预期寿命等因素进行科学计算和优化,以确保路面具备合理的强度和稳定性。搅拌工艺的控制涉及沥青的加热、骨料的筛选和混合等步骤,这些步骤的准确控制能够保证沥青混合料的均匀性和一致性^[1]。

1.2 配合比设计方法

1.2.1 工程设计级配范围的确定

工程设计文件或招标文件会规定沥青路面工程的混合料设计级配范围,根据公路等级、工程性质等因素,在对条件大致相同的工程实际情况进行调研后调整配合比,必要时可以超越文件规定的级配范围。已确定的级配范围不允许进行修改。

按以下原则进行工程设计的级配调整:

1. 先决定使用粗型(C型)还是使用精细型(F型)的混合物。对于夏季高温、重载车辆多的地区,宜采用高设计空隙率的粗型密级配沥青混合料(AC-C型)。对于冬季气温低、重车流量小的地区,宜采用低设计空隙率的细型密级配沥青混合料(AC-F型)。

2. 在保证高温抗车辙能力的前提下,要同时满足低温抗裂要求。因此,在设计配合比时,可以适当降低接近标称最大直径的粗骨料,降低0.6mm以内的细骨料,增加中粒度骨料,形成S形的级配曲线,并且选择中等或偏高的设计空隙率。

3. 在确定每一层的级配范围时,要兼顾各层的功能需求,使其达到耐久、稳定、防水和抗滑。

4. 按照公路等级及施工机械的控制程度所确定的工程设计级配比标准配组分范围要小,4.75mm、2.3mm通过率的上、下限偏差不能超过12%。

5. 在进行沥青混合料的配比设计时,要充分考虑到其工作特性,这样才能更好地进行摊铺、压实,防止出现明显的离析现象。

1.2.2 材料的选择与准备

从工程的实际使用的材料中取代表性样品进行检测,对于粗细集料应将所取得所用同种材料多次拌和均匀后进行设计使用。所用材料必须符合工程设计技术

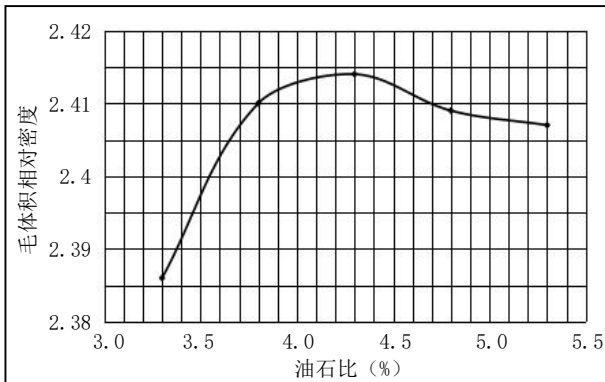


图1 油石比与毛体积相对密度关系图

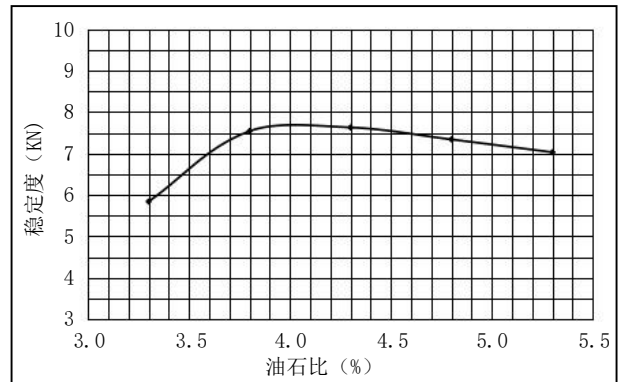


图2 油石比与稳定度关系图

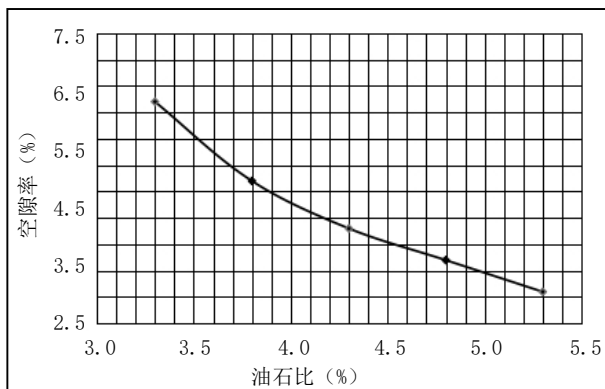


图3 油石比与空隙率关系图

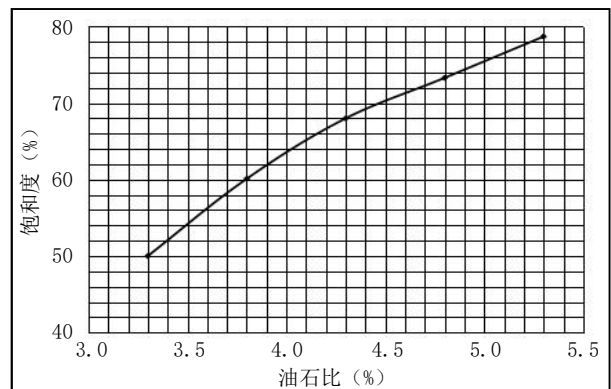


图4 油石比与饱和度关系图

指标要求。如果单一规格的某项指标达不到标准要求,而集料混合料的各项性能指标符合标准,则可采用^[2]。

1.2.3 矿料配合比设计

高速公路和一级公路应按设计级配范围,确定1~3种粗细不一的混合料配合比,并在工程设计级配范围的上、中、下画出设计级配曲线。设计合成级配不能有锯齿形交错,0.3mm~0.6mm内不能有“驼峰”。若多次调节仍不能到达标准,则应改变材料再次进行设计。

1.2.4 马歇尔试验

以预测油石比为中间值,按照规定的时间间隔,密级配沥青混合料一般是0.5%,而沥青碎石混合料可以压缩到0.3%~0.4%,并通过5次及5次以上的试验,测定马歇尔试样的各项性能^[3]。

1.2.5 确定最佳沥青用量

将实验数据绘制成曲线,以油石比或沥青掺量为横轴,以马歇尔实验的各种参数作为纵轴,同时确保测定出的结果都能满足现行规范中有关沥青混合料的技术规范要求,即沥青用量范围OACmin~OACnr。选用的沥青掺量应当覆盖整个设计空隙率,最大限度地覆盖沥青饱和度要求,并且要让稳定度曲线出现峰值。

如果不能覆盖整个设计空隙度,那么实验就必须将沥青用量的范围扩大后再次进行。

1.2.6 配合比设计检验

高速公路和一级公路所采用的密级配沥青混合料,按照本规范的规定,在配合比设计的基础上,对其各项使用性能进行检测,若不合格,则需要更换原料或重新设计。在规范条件下,按照计算出的最优沥青用量,进行配合比设计检验。

1. 高温稳定性检验。对于标称最大粒径为19mm或小于的19mm混合料,要按要求进行车辙实验;对于标称最大粒径为19mm的密级配型沥青、沥青稳定碎石混合料,因其车辙试样尺寸无法满足标准要求,无法采用本规范方法。如需检验,可增厚试件或使用大型的马歇尔试件。

2. 水稳定性检验。按照规范要求,对沥青混合料进行浸水马歇尔、冻融劈裂等试验,其残余稳定性、残余强度比值等指标都要满足规范要求。

3. 低温抗裂能力的检验。对于标称最大颗粒直径不超过19mm的沥青混合料,按照规范要求进行低温弯曲实验,其断裂应变满足规范。

4. 渗水系数的检验。采用轮碾机压出的车辙试件进行渗水系数的检验,其渗水系数满足现行标准。

2 公路沥青路面施工技术

2.1 施工准备

公路沥青路面的施工准备工作包括前期调查、设计准备、材料准备和设备准备等方面。首先,在施工前,必须进行对道路基床的前期调查,包括地质勘察、地形测量和现场勘察等,以获取基本的地质、地貌等信息。这有助于确定路面设计方案和施工工艺,并为后续的施工准备工作提供依据。其次,进行设计准备工作,包括路面横断面的设计、排水设计、施工工艺设计等。根据实际情况和设计要求,确定路面的宽度、坡度、超高、边沟位置等参数,同时考虑排水要求,保证路面在不同气候条件下的正常使用。材料准备是施工准备的另一个关键环节。根据设计要求,选择符合规范要求的胶结料、骨料和沥青等材料,并进行材料检验和试验,确保其质量符合要求。此外,还需要进行材料的储存、搬运和预处理等工作,以便在施工过程中能够及时使用。最后,设备准备是施工前不可或缺的一部分。根据设计要求和施工工艺,选择适当的施工设备,如摊铺机、压路机、热再生装置等。对这些设备进行检查和调试,确保其正常工作,并摆放在合适的位置,方便施工现场的操作和管理^[4]。

2.2 沥青混合料配合比设计

按照规范要求确定胶结料的品种、级别和用量;选择符合规范要求的骨料,并按照不同粒径进行分级;根据实际情况和设计要求调整沥青用量,控制沥青的温度和黏度等。选用胶结料时,需要考虑其抗剪强度、黏度、流动性等性能指标,并确保其质量符合要求。通常情况下,聚合物改性沥青、沥青混合料和沥青混凝土等胶结料均可作为公路沥青路面的选用。按照规范要求,骨料应符合吸水率、强度、粒形等技术指标,并根据不同粒径进行分级以满足路面设计要求。常用的骨料有钢渣矿粉、砂石、碎石等。最后,根据实际情况和设计要求,调整沥青用量,控制其温度和黏度等参数。在施工过程中,需要对沥青进行加热或降温处理,以保持沥青的流动性;同时,还需通过搅拌或加入添加剂等措施来提高沥青的黏着性能和抗老化性能。

2.3 沥青混合料运输

选择较大吨位的运料车运输,例如自卸车、挂车等。车辆应具备充足的承载能力,以便满足工程需要,并且保证运输过程中混合料的均匀性。混合料在运输过程中需要保持适宜的温度,以确保沥青的流动性和均

匀性。根据规范要求,应控制混合料的温度在指定范围内,避免过高或过低的温度对混合料质量产生不良影响。混合料在运输过程中应保持密封状态,防止雨水或湿气的侵入。运输车辆的货箱或罩布应具备良好的防水和防潮性能,以保护混合料免受外界湿度的影响。混合料在运输过程中可能会发生分层和沉降,因此,在装车前和运输途中应定期进行搅拌,以保持混合料的均匀性和稳定性^[5]。

2.4 混合料摊铺

应根据施工需求选择合适的摊铺机械设备,并确保其符合相关标准要求,设备状态良好,操作人员熟练。混合料的温度对摊铺质量有重要影响。摊铺前,混合料的温度应在规定范围内,避免过高或过低的温度对摊铺质量产生不利影响。根据设计要求和路面平整度要求,合理控制混合料的摊厚。摊铺时应使用刮板、调平等工具,确保摊铺厚度均匀、稳定。在摊铺过程中,应控制摊铺机的速度,保证混合料能够均匀、稳定地铺设在基层或下一层沥青面上,避免太快或太慢导致不均匀和堆积。根据设计要求和施工条件,合理确定摊铺机的摊铺宽度,并进行有效的调整和控制,确保摊铺宽度符合要求。

3 结语

在公路建设中,沥青路面的配合比设计和施工技术起着至关重要的作用。合理的配合比设计可以保证公路路面的稳定性和耐久性,有效提高道路使用寿命。而高水平的施工技术则能够确保路面质量,提升行车安全性和舒适性。我们应当注重科学研究和技术创新,在配合比设计方面不断优化调整,以适应各种复杂路况和气候条件。同时,加强施工技术培训和管理工作,提高施工人员的专业素养,确保施工过程中的准确性和规范性。

参考文献:

- [1] 姚云生.高速公路沥青路面材料路用性能试验研究[J].合成材料老化与应用,2023,52(01):70-72,108.
- [2] 王晓辉.高速公路沥青路面的沥青混凝土配合比设计理论浅析[J].交通科技与管理,2023,04(02):179-181.
- [3] 杨斌.公路沥青路面面层施工技术研究[J].运输经理世界,2022(20):8-10.
- [4] 段宝文.高速公路沥青路面技术设计与质量管控[J].交通世界,2022(08):23-24.
- [5] 卓超琦.公路沥青路面质量控制及施工精细化探讨[J].交通世界,2021(25):93-94.

钢管混凝土拱桥安装中测量技术的应用探析

王 斌

(中国水利水电第四工程局有限公司, 青海 西宁 408527)

摘 要 本文论述了测量技术在钢管混凝土拱桥安装过程中的关键应用, 通过深入分析钢管混凝土拱桥的安装问题, 着重探讨测量技术在解决这些问题中的作用。本文以白马乌江大桥的缆索吊装施工专项方案和设计计算书为案例, 深入剖析吊装施工方案的具体内容和计算书的主要计算方法; 详细分析了主索、工作索、起重索等的计算过程及其在工程中的具体应用和效果; 总结了施工方案和计算方法的优点、不足及应对策略, 旨在为同类型工程的实施提供参考。

关键词 钢管混凝土拱桥; 缆索吊装; 测量技术; 施工方案; 设计计算

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0040-03

钢管混凝土拱桥因其结构稳定性和经济效益受到广泛关注与应用。然而, 在其安装过程中, 由于结构的复杂性和施工的精确性要求, 常常面临诸多挑战。如何确保拱桥在安装过程中的精度和稳定性, 避免由安装误差带来的结构安全问题, 是工程实施中的关键问题。测量技术在这一过程中发挥着不可或缺的作用, 准确的测量与计算能够保障拱桥部件的精准定位, 也是确保整体结构安全稳定的重要环节。本文选择白马乌江大桥为案例, 通过深入分析其缆索吊装施工方案和相关设计计算, 探讨测量技术在钢管混凝土拱桥安装中的关键应用, 旨在为工程实践提供理论支撑和实践指导。

1 钢管混凝土拱桥安装问题分析

在传统的拱桥安装过程中, 钢管混凝土拱桥由于其独特的结构特性和材料属性, 经常面临多种安装问题。在实际施工中, 由于拱桥的大跨度和复杂的受力情况, 拱肋的安装精度对整个结构的安全性和稳定性起着至关重要的作用。拱肋的微小偏差可能导致整个拱桥结构不稳定, 从而增加工程风险。此外, 由于拱桥的自重较大, 如何在保证安全的前提下进行有效的提升和定位, 也是一个技术难题。传统的安装方法可能无法满足大跨度钢管混凝土拱桥的安装精度要求, 因此, 研究和探讨新的安装技术和方法显得尤为重要。缆索吊装技术因其独特的优点逐渐成为钢管混凝土拱桥安装的重要选择。这种技术能够实现大跨度、大重量部件的精确吊装, 有效保证了拱桥拱肋在安装过程中的位置精度和安全性。然而, 缆索吊装技术在实际操作中也存在一定的问题和挑战。例如, 如何确保缆索系统的稳定性和可靠性, 以及如何根据实际的受力

情况合理设计缆索系统, 成为这一技术在实际应用中需要克服的难题。特别是在复杂的地形和极端的气象条件下, 缆索系统的设计和运行安全性将面临更大的挑战。因此, 如何通过科学的计算和精确的测量, 制定出合理的缆索吊装方案, 并在实际施工中确保方案的顺利实施, 成为钢管混凝土拱桥安装过程中需要解决的关键问题。^[1]

2 测量技术在拱桥安装中的应用

在拱桥的安装过程中, 各类测量技术发挥着至关重要的作用, 确保拱桥各部件的精确安装, 进而保证整体结构的稳定性和安全性。从拱桥的定位、形状控制到质量检测, 测量技术的合理应用为解决安装过程中的问题提供了有效途径。

拱桥安装中的测量技术精确度直接关系到整个结构的稳定性和安全性, 特别是在拱桥的定位、形状控制以及质量检测等关键环节。

2.1 拱桥部件的三维定位

在拱桥建设的多个阶段中, 部件的三维定位环节尤为关键, 因为它直接关系到整座桥梁的结构安全和使用功能。全站仪、高精度水平仪和 GNSS 测量工具在这一环节中扮演着不可或缺的角色, 它们能够通过高精度的测量和定位, 把拱桥部件准确地安装在预定的位置。全站仪能够提供精确的角度和距离测量, 高精度水平仪则能确保拱桥部件的精密高程, GNSS 技术则为拱桥部件在复杂的地形和环境中提供了精确的三维坐标定位。这些测量工具和技术联合应用, 确保了拱桥部件在三个空间维度上的精确定位, 严格符合设计预定的精确位置和方向。这不仅最大限度地减小了定位误差带来的结构偏差, 而且为后续的拱桥安装和施

工打下了坚实的基础。在这一过程中,测量数据的实时传输和处理也极为关键,能够及时发现并纠正定位过程中的偏差,保证拱桥各个部分精准对接,进而保障整个拱桥结构的稳定性和安全性。^[2]

2.2 形状控制的实时监测

拱桥构建的形状控制中,实时监测显得尤为重要,因为这不仅关乎整体结构的精确度,还直接影响到桥梁的负载能力和使用寿命。特别是在拱肋的安装过程中,其形状和曲率的精确控制是关键。使用测量技术,比如激光扫描、全站仪和其他相关传感技术,工程师能够实现拱桥各部分,特别是拱肋的实时监测和控制。例如,在拱肋的安装过程中,通过实时的激光扫描,工程师能够获得拱肋的三维形状信息,并与设计图纸上的数据进行对比。一旦发现偏差,即可立即进行调整,确保拱肋的曲率和形状严格符合设计要求。这样的实时监测和控制不仅提高了工程的精度,还有效预防了形状偏差导致的结构问题。这种严密的形状控制策略保证了整体结构在后续的工程施工中能够精确配合,进而确保整座拱桥的安全稳固和长期使用功能。^[3]

2.3 质量检测的精确测量

质量检测在拱桥安装中占据着至关重要的地位,它关乎整个桥梁结构的安全性、稳定性以及使用寿命。测量技术在此环节发挥着重要作用,尤其是在检测拱桥的几何参数、垂直度、平整度等关键质量指标时。精确测量不仅是对拱桥各部分几何尺寸的精确获取,也包括对整体结构的精确评估。例如,通过使用高精度的测量仪器,例如全站仪和激光扫描仪,工程师能够精确地获得拱桥各部分的精确尺寸、位置和形状。当对测量数据与设计数据进行比对时,任何的偏差都会被及时发现。在发现潜在的问题后,工程团队可以立即采取纠正措施,以避免结构安全性和功能性的损害。这种实时和精确的质量检测方式不仅保障了拱桥的使用安全,也确保了其性能稳定,延长了其使用寿命。这样的精确测量和质量控制方法为整个拱桥安装工程提供了坚实的质量保障,保证其在长期使用过程中的安全性和稳定性。^[4]

2.4 实际操作步骤的严格执行

实际操作步骤的严格执行在拱桥安装的测量过程中尤为关键,因为任何轻微的误差都可能对整体结构的稳定性和安全性造成巨大的影响。在每一个实际的测量操作步骤中,专业的测量团队必须严格遵循预先制定的测量方案和程序,确保每一个数据的准确性和可靠性。这不仅包括对各种测量工具如全站仪、水平仪等的准确操作和正确读数,还需要考虑到环境因素,

如温度、湿度等,以防其对测量精度产生潜在影响。每个测量点的数据必须经过严格的核对和验证,以确保其精确无误。而在数据采集过程中,保护测量工具免受潜在风险的影响,例如防震、温度、气压等,也至关重要。而数据的实时性和准确性能够确保在后续的施工过程中能够基于真实、可靠的数据进行,从而最大程度上减小数据误差引发的风险。这样的操作不仅保障了项目质量,也为避免潜在的安全风险打下了坚实的基础。^[5]

3 案例分析与实证研究

3.1 缆索吊装技术在白马乌江大桥拱桥安装中的应用

在白马乌江大桥工程中,缆索吊装技术的应用对确保拱桥安装的精度和安全至关重要。工程团队在制定施工方案时,针对拱桥吊装的各个环节,特别是精度控制、安全稳定性和作业效率等方面进行了深入的研究和探讨。目的是为了确保在工程实施过程中能够针对性地解决可能出现的问题,保障工程的顺利进行。缆索吊装技术在拱桥的安装工作中扮演了重要的角色。通过科学严密的计算和精准的设备布局,缆索吊装系统能够实现对拱桥部件在吊装过程中的精确控制和稳定传输。例如,经过精准计算,确定了单个扣点拉力 $T_1=986.766\text{KN}$,这个数据为后续的吊装工作提供了重要的参考。同时,施工团队还充分考虑了安装过程中的温度变化对测量和控制的影响。通过实时监控温度变化和调整吊装参数,保证了吊装过程的安全和顺利。为了确保拱桥部件的安全和有效吊装,工程团队在吊装系统的设计与施工过程中,通过精准的测量和计算,配合合理的材料和设备选择,充分确保了吊装系统的稳定性和可靠性。每一个细节的精心设计和计算,都体现了工程团队对拱桥吊装技术应用的深刻理解和严谨态度。此外,工程团队还围绕拱桥的实际结构和吊装要求,对施工流程进行了详细的设计。每一步都是在充分研究和计算的基础上实施的,确保各项工序的精准、高效和安全。通过实施缆索吊装技术,白马乌江大桥拱桥的安装工作得以顺利完成,不仅在实际工程中验证了施工方案的科学性和可行性,也为工程团队积累了宝贵的实践经验。这些经验将为未来类似的桥梁施工项目提供重要的参考,促进我国桥梁施工技术的进一步发展。

3.2 白马乌江大桥缆索吊装系统的设计计算分析

白马乌江大桥的缆索吊装设计计算书是整个吊装工程的重要技术文档,它体现了工程团队对于整个吊

装工程的深度理解和精确分析,为施工过程提供了坚实的理论基础和技术支撑。设计计算书中的每一个参数和计算,都是基于严格的科学依据和实际工程需求,确保了缆索吊装系统的可靠性和安全性。在设计计算书中,计算的依据和参数的选定得到了充分考虑和明确,包括拱桥的结构特性、所用材料的属性,以及拱桥在吊装过程中的实际受力情况。例如,在对扣点耳板和扣点连接盒的验算中,通过精准计算确保了各组件能够承受实际施工中可能出现的最大拉力和剪力。经过计算,确定了单个扣点拉力 $T_1=986.766\text{KN}$,这为确保缆索吊装系统的稳定和安全运行提供了重要的数据支持。这些精确的计算不仅体现了吊装过程中的科学管理和精确控制,也为整个项目的安全施工提供了坚实保障。每一个计算和分析,都是为了确保缆索吊装系统能够准确、安全、高效地完成拱桥的安装任务。除了对各组件的验算外,设计计算书中还深入分析了主索、工作索和起重索的张力、作用力、应力等关键参数,并综合考虑了吊装系统在操作过程中的稳定运行的多个关键要素。这些细致的计算和分析,确保了吊装的平稳进行,为整个缆索吊装系统的设计提供了强有力的理论支持和技术保障。通过对主索、工作索和起重索的综合计算和分析,以及对其他相关参数的精确测定,工程团队确保了缆索吊装系统在整个拱桥安装过程中的稳定运行。在白马乌江大桥的吊装工程中,每一步计算的精确性和每一项工序的科学性都是保证整体工程安全、高效进行的基础,缆索吊装设计计算书起到了不可或缺的作用,为整个工程流程提供了精确的数据支持和科学的理论依据,进一步确保了施工过程中的安全和效率。

3.3 白马乌江大桥缆索吊装施工方案的实施与效果评估

白马乌江大桥的施工旅程无疑是充满了挑战和困难,每一个施工环节都考验着工程团队的技术能力和实务经验。在缆索吊装施工方案的实施过程中,科学的组织、精密的计划和精确的实施成为确保施工顺利进行的重要基石。通过对施工方案和设计计算书的严格执行,不仅验证了其科学性和实用性,而且为工程团队积累了宝贵的实践经验,这些经验将对未来类似工程的施工具有指导意义。在实施专项的吊装施工方案过程中,白马乌江大桥项目在实际工程中成功验证了施工方案的科学性和可行性。与此同时,工程团队通过实证研究,深入理解了温度变化对测量和控制的重要影响,并在实际施工中应用了相关知识,实现了施工过程中的精确控制和高效执行。例如,通过对安

装过程中温度变化的监控和分析,及时调整了吊装参数,确保了吊装过程的安全和准确,显著提高了施工效率和质量。不仅如此,通过对施工方案的持续优化和完善,以及对计算方法的深入研究和改进,工程团队不断提高了施工方案和计算方法在未来工程中的适用性和准确性。每一个改进和优化,都是基于实际施工中遇到的问题和困难,充分反映了工程团队对于实际工程问题的解决能力和技术创新能力。经验和教训的总结,不仅是对已完成工程的反思和总结,也是对未来工程实施的有力指导和深刻启示。通过本案例的深入分析和研究,希望为中国桥梁施工技术的发展和进步做出积极的贡献。白马乌江大桥的成功实施,无疑为中国桥梁施工技术的发展和进步提供了宝贵的经验和参考,也为未来类似的桥梁施工项目提供了重要的参考和借鉴。

4 结论

钢管混凝土拱桥的安装是一项充满挑战的工程任务,其蕴含着多个领域的专业知识和技能。本文深入探讨了钢管混凝土拱桥的安装问题及测量技术在其中的关键应用,并以白马乌江大桥缆索吊装施工为案例,详细分析了缆索吊装施工方案和设计计算书的实际应用和效果。通过这一案例的研究,揭示了测量技术在保证拱桥安装精度和安全性中的重要作用,也展现了缆索吊装技术在解决大跨度拱桥安装问题中的独特优势。同时,本文也指出了在施工过程中遇到的问题和挑战,以及在实际应用中取得的效果和经验教训。希望通过这些分析和总结,为未来类似的拱桥安装工程提供有价值的参考和借鉴,进一步推动我国桥梁施工技术的发展和进步。针对未来的研究,将进一步探讨更为先进、准确的测量技术和吊装方法,以满足更为复杂、多样的工程需求,为桥梁建设事业的繁荣发展贡献力量。

参考文献:

- [1] 田瑾.梁-拱组合桥梁施工控制关键技术问题模拟与分析[D].绵阳:西南科技大学,2022.
- [2] 丁艳超.大跨径梁拱组合刚构桥结构力学行为与拱梁结合构造研究[D].重庆:重庆交通大学,2020.
- [3] 董祥图,丁春梅,陈琳,等.桥梁暨市政工程施工常用计算实例[M].成都:西南交通大学出版社,2018.
- [4] 戎艳.钢管混凝土拱桥多层力学性能及稳定承载力研究[D].南宁:广西大学,2019.
- [5] 刘奕.钢管混凝土拱桥检测加固及荷载试验研究[D].长沙:湖南大学,2008.

土木工程中的建筑屋面防水技术应用研究

朱 斌

(浙江天辉建设有限公司, 浙江 杭州 311200)

摘 要 工业建筑和民用建筑施工中都会用到屋面防水技术和基础施工工艺、质量控制工艺, 这些工艺技术的好坏会直接影响整体施工质量, 如果操作不当会导致屋面出现漏水的问题, 严重影响人们的正常居住, 并对房屋结构产生影响。对此, 工程单位要重视屋面防水技术, 科学地应用该技术, 科学地分析施工过程中存在的问题, 严格地根据土木工程施工特点和技术规范采用不同的屋面防水技术, 不断提高屋面防水施工技术水平, 最终达到工程要求。

关键词 土木工程施工; 建筑屋面防水技术; 工艺技术

中图分类号: TU765

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0043-03

在社会经济快速发展的背景下, 民用建筑规模扩大, 类型增多, 技术要求不断提高, 为了提升建筑功能, 提升城市文化, 对于建筑一般会采用屋面形式, 屋面是建筑工程的一种外围防护结构, 可以抵抗雷电, 遮风挡雨作用效果巨大, 且在保持内部湿度和温度方面也发挥着重要作用。但是在屋面长期使用过程中会受到恶劣天气、施工材料等因素的影响, 出现渗漏问题, 严重影响人们的正常居住, 对此, 需要在施工过程中积极采用屋面防水技术, 做好防水工作, 提高屋面的防水性能, 确保人们的正常居住。

1 土木工程施工中建筑屋面防水施工存在的问题

1.1 设计存在的问题

在当前的土木工程施工、建筑屋面防水工程设计中, 最为关键的是排水系统的设计, 排水系统设计要求较高, 需要对屋面整体结构和房屋整体结构进行综合分析, 根据实际情况优化设计。但是在具体的设计过程中, 因为设计人员自身素质、业务能力、责任意识的影响, 导致设计不合理, 存在设计误差, 无法发挥排水系统的优势和价值, 且导致屋面整体结构达不到要求, 严重影响建筑物的使用性能, 后期常常会出现不同形式的慎重问题。据相关调查发现, 在屋面防水工程设计中, 常常会在排水系统设计不合理的问题, 导致排水不畅, 屋面材料质量降低, 出现渗水、漏水的问题^[1]。

1.2 后期养护工作存在的问题

在土木工程施工过程中, 完成了屋面防水工程后, 就需要及时做好屋面的整体养护工作, 确保屋面整体

性能、质量都达标, 需要施工单位加强重视, 制定科学的养护方案。但是在实际过程中, 施工单位常常会出现养护不到位的情况, 具体表现在以下几个方面: 第一, 施工人员没有科学选择施工材料, 对施工材料管理不到位, 导致后期出现混凝土变硬、混凝土裂缝等问题, 不仅导致材料浪费, 也导致成本增加、工序增加。第二, 只注重后期的养护。调查发现, 很多施工人员在施工过程中没有严格根据方案流程进行, 没有对混凝土材料进行测试, 导致混凝土质量不达标。在后期进行养护, 严重影响屋面整体质量。

1.3 现场监管存在的问题

屋面结构是土木工程结构的重要部分, 发挥着重要的作用, 在施工过程中因为形式特殊、开放式环境会受到多方面因素的影响, 导致不同问题的出现, 对此, 需要单位加强监管, 但是很多施工单位不重视监管, 没有构建完善、系统的屋面防水管理体系, 严重影响防水效果和施工进度, 导致整个屋面质量都受到了较大的影响。

1.4 刚性防水层和钢筋网片施工存在的问题

刚性防水层和钢筋网片施工是土木工程屋面防水工程施工的重点环节, 施工要求高、细节多, 需要施工单位重视, 但是当前很多施工单位容易忽视这一施工环节, 方案不科学、操作不当、细节控制不到位, 严重影响防水层的质量。当前刚性防水层和钢筋网片施工不到位的表现多种多样, 可能表现为不规则裂缝、钢筋位置不正确、刚性防水层胀裂、混凝土开裂和保护层破损等。为了确保屋面防水工程的施工质量, 需要在施工过程中严格按照操作规程进行, 并注意材料

的选择、施工质量的控制和维护管理等方面。

2 土木工程施工中建筑屋面防水技术

2.1 刚性防水屋面技术

刚性防水屋面技术是一种采用了混凝土材料,加入膨胀剂和防水剂等试剂,通过浇筑、振捣等工艺形成高强度的屋面防水层的一种施工技术,混凝土振捣后可以促使墙体密实度高,水分子无法直接通过,有效提高防水性能,且这种墙体成本低、强度大、耐久性强、便于维护。但是其密度大,抗拉强度低、拉应力小,对此要正确看待其优缺点,科学利用,趋利避害,最大限度地发挥这种技术的优势和作用。另外,该技术采用防水砂浆抹面或掺有高分子聚合物的砂浆抹面,并加入适量的膨胀剂,施工时要求表面干燥,并需要多次抹压密实。

2.2 卷材防水屋面技术

卷材防水屋面技术是一种将不同类型的胶结材料粘结卷材固定在屋面的技术。卷材防水屋面通常适用于有一定结构振动和胀缩变形的建筑屋面,如钢筋混凝土板、装配式钢筋混凝土板等。该技术采用防水卷材进行屋面防水处理,常用的防水卷材有沥青防水卷材、高分子防水卷材、涂膜防水卷材等^[2]。

2.3 涂膜防水屋面技术

涂膜防水屋面技术是一种以防水涂膜作为防水材料的屋面防水工程技术,它通常以合成树脂或乳胶与水泥、砂或其他添加剂混合制成防水涂膜,然后将其涂抹在经过处理的屋面基层上,形成一层具有防水性能的坚韧涂膜。涂膜防水屋面技术的优点包括施工简便、防水效果好、耐久性强等。在施工过程中,需要先对屋面基层进行处理,包括清扫、修补、打磨等,以保证防水涂膜能够牢固地粘贴在基层上。然后,在基层表面涂刷防水涂膜,涂刷时应注意涂料的厚度和均匀度,避免出现漏涂或涂刷过厚的情况。最后,需要进行养护,以保护防水涂膜不受损坏,当前常用的防水涂料有聚氨酯防水涂料、丙烯酸酯防水涂料、JS防水涂料等。

2.4 瓦屋面防水技术

瓦屋面防水技术是一种常见的屋面防水工程技术,其基本原理是利用瓦片作为防水材料,将瓦片放置在屋面上,从而起到防水作用,瓦屋面防水技术的优点包括施工简便、耐久性强等。该技术采用瓦片进行屋面防水处理,常用的瓦片有平瓦、油毡瓦、波形瓦等。

2.5 金属板材屋面防水技术

金属板材屋面防水技术是一种应用广泛、效果显

著的防水工程技术。它采用金属板材作为屋面材料,通过合理的结构设计、材料选择和施工工艺,达到防水的目的,该技术采用金属板材进行屋面防水处理,常用的金属板材有铝板、不锈钢板、彩涂钢板等^[3]。

3 土木工程施工中建筑屋面防水技术的应用对策

不同的防水技术各有优缺点,应根据具体工程要求和实际情况选择合适的防水技术,发挥不同技术的优势,做好防水工作,并在防水工程施工完成后,还需要进行维护管理,定期检查屋面是否漏水,及时修复损坏的部位,确保防水工程的长期有效性。

3.1 科学设计排水系统

防水系统是屋面防水工程施工的关键,对此,单位要重视排水系统的设计,科学、专业地设计排水系统,具体可以从以下几个方面进行:第一,了解建筑屋面的材料和结构。不同的屋面材料和结构需要不同的防水排水设计方案,比如人们要区分平屋顶和坡屋顶的防水排水设计不同。第二,确定防水等级和防水层厚度。人们要根据建筑的重要性和使用功能,确定防水等级和防水层厚度,根据《屋面工程技术规范》,防水等级分为一级、二级和三级,分别对应不同的防水要求和使用场合。第三,设计排水系统,屋面排水系统包括雨水口、排水管道、排水沟等,对此,人们在设计时需要考虑排水路径的合理性、排水坡度的适宜性、排水口的大小和数量等因素,并在设计中考虑雨水口的设置位置,避免出现积水等问题。第四,考虑排水坡度,对于屋面的排水坡度需要根据建筑所在地的气候条件和降雨量等因素进行设计。一般来说,降雨量较大的地区需要设计较大的排水坡度,以保证屋面能够及时排水。第五,做好细节处理,屋面排水系统的细节处理也是非常重要的。比如,水落口的处理、檐沟的排水路径设计、泛水处的防水处理等都需要仔细考虑和处理^[4]。

3.2 加强防水工程材料控制

单位在防水工程施工中要保证材料质量,将材料质量放在第一位,具体可以从以下几个方面进行:第一,确保材料质量,施工人员购买防水材料时,应认真查看材料的包装、标签、质量证明、生产日期等信息,确保购买的材料符合施工要求和设计标准。第二,严格把关材料性能。人们在选择防水材料时要选择防水、耐腐蚀、抗老化、防霉等性能好的材料,以确保在施工和使用过程中能有效地防止水分渗透、减少腐蚀和霉菌生长。第三,合理选择材料类型。人们要根据工程实际需要,选择适合的防水材料。比如,人们可以

选择聚氨酯防水涂料,其具有良好的防水性能,但易燃,施工时需注意安全;选择 SBS 改性沥青防水卷材,其具有耐高温、耐腐蚀等优点,适用于高温、湿度较大的环境;选择丙烯酸防水涂料,其具有优异的耐候性和抗紫外性能,适用于外墙、屋面等暴露在外的防水工程。第四,注意材料存储环境。一般人们要将防水材料应存放在干燥、通风、阴凉的地方,避免阳光直射、潮湿、高温等影响材料质量的环境,并在存放过程中定期检查材料的保质期和质量情况,及时处理过期或损坏的材料。第五,做好材料保护。在防水材料运输和施工过程中,应采取保护措施,避免材料受到污染、损坏或影响使用效果^[5]。

3.3 做好屋面防水工程养护

对于施工单位养护不到位的情况要加强反思,及时改进,做好养护工作,具体可以从以下几个方面进行:第一,定期检查。施工单位要安排专业人员定期检查屋面防水层的破损情况,以及排水系统的畅通性。做好特殊情况下的重点检查工作,尤其是在梅雨季节或台风来临前,更需要仔细检查。第二,做好日常保养。单位在日常使用过程中,需要注意避免在屋面上放置重物或进行钻孔等操作,以免破坏防水层或造成排水系统的堵塞。第三,及时修复。如果发现屋面防水层出现破损或排水系统堵塞等问题,需要及时修复,对于较小的破损,可以自行使用防水涂料进行修补,对于较大的破损或复杂的堵塞问题,可以邀请专业维修人员进行处理。第四,制定预防措施。一般在梅雨季节或台风来临前,需要采取预防措施,如清理屋面杂物、疏通排水管道等,以避免积水和渗漏问题的发生^[6]。

3.4 做好刚性防水层和钢筋网片施工

屋面防水工程的刚性防水层和钢筋网片施工也是非常重要的,直接影响屋面整体质量,需要施工单位加强重视,具体可从以下几个方面进行:第一,基层处理。在正式施工前要将屋面清扫干净,不得有任何杂物,避免影响材料性能,然后开始基础层的施工,基础层是一种装配式钢筋混凝土板,板内缝隙要根据规范要求和技术指标进行嵌密封处理。第二,隔离层处理。施工人员要根据要求在细石混凝土防水层与基层之间设置隔离层,在设置时要根据技术规范和设计要求采用干铺无纺布、塑料薄膜或者强度等级较高的砂浆施工操作。在施工过程中要细心,注重保护防水层不被破坏,根据实际情况和条件在防水层上设置砂浆保护层。混凝土开始浇筑前要及时保护现场已经完成的隔离层,禁止人员进入,避免杂物掉落其中,当隔离层完全干燥后需要检测其强度,如果强度达到规

范要求才可以完成防水层的施工。第三,分隔缝的设置。施工人员要在变形较大和较易变形屋面板的支承端、屋面转折处、防水层与突出屋面结构的交接处等关键节点处设置细石混凝土防水层的分格缝。在设置分割缝时要确保和板缝对齐,根据技术规范将纵横间距应控制在合理范围内,确保达到技术指标。第四,分格缝木条设置。施工人员在设置分隔缝分格缝时要控制好其宽度和长度,避免过宽、过窄,如果不符合要求要及时调整,根据具体情况采用聚合物水泥砂浆处理。对于木条的形状也需要科学地选择,尽量做成上大下小的楔形,使用前在水中浸透,涂刷隔离剂。采用水泥素灰或水泥砂浆固定于弹线位置,确保其尺寸、位置都达到规范要求。第五,绑扎钢筋网片。施工人员要根据规范要求将钢筋网片设置在刚性防水层上部,后绑扎钢丝收口,确保其向下弯曲,禁止漏出防水层。对于钢筋保护层厚度要科学控制,根据规范进行,确保钢筋是垂直状态,而且必须在分格缝处断开^[7]。

4 结语

总之,在土木工程施工中应用屋面防水技术是非常重要的,通过合理的防水设计和施工,可以有效地提高屋面的防水性能,保障建筑物的正常使用和耐久性,并应注意材料的选择、施工质量的控制和维护管理等方面,确保防水工程的成功实施。此外,人们也需要科学地选择不同的施工技术,遵循施工流程,明确注意事项,分析不同技术的优缺点,精准施工,提高施工效果和水平,确保达到技术规范,保证屋面的防水性能,最终为人们打造一个安全、舒适的居住环境。

参考文献:

- [1] 蔡硕.土木工程施工中的建筑屋面防水技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(07):141-144.
- [2] 陈治.土木工程施工中的建筑屋面防水技术应用研究[J].工程机械与维修,2023(01):58-60.
- [3] 王文娟.探讨建筑工程施工中的屋面防水技术[J].科技资讯,2023,21(12):123-126.
- [4] 余新昊,章红光.土木工程建筑施工技术创新[J]/OL.建筑设计与研究,2023-02-28.
- [5] 李玉华.绿色建筑材料在土木工程施工中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(04):124-127.
- [6] 郭严利.土木工程施工中边坡支护技术的应用探究[J].建筑与装饰,2023(15):172-174.
- [7] 周允梁.建筑屋面工程防水施工的探讨[J].建筑技术研究,2023,06(02):46-48.

提高公路桥梁基础稳定性的 钻孔灌注桩施工方法

刘基发

(核工业长沙中南建设集团有限公司, 湖南 长沙 410000)

摘要 在不断增加的交通负荷下, 公路桥梁基础的稳定性显得尤为重要。本文深入研究了提高公路桥梁基础稳定性的方法, 重点关注了钻孔灌注桩施工技术, 强调了地质条件、桥梁设计的匹配, 以及施工质量控制和监测的关键作用。通过综合考虑这些要素, 桥梁基础能够在多样的环境下实现可靠的支撑, 确保长期的稳定性和安全性。这对于公路交通的顺畅运行和基础设施的可持续发展至关重要。

关键词 公路桥梁基础稳定性; 钻孔灌注桩; 施工方法

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0046-03

1 钻孔灌注桩的概述

1.1 钻孔灌注桩的工作原理

钻孔灌注桩是一种基础加固技术, 其工作原理基于通过钻孔在地下形成坚固的桩体, 以提供支撑和承载结构荷载的能力^[1]。这种桩通常由混凝土或钢筋混凝土制成, 具有高强度和耐久性。在施工过程中, 首先选择合适的桩径和深度, 然后使用钻机将孔洞钻入地下。接下来, 桩体内部充填预制的混凝土, 形成一个坚固的柱状体。这个过程振动和压实确保桩体与周围土壤有效结合, 形成一个稳定的基础支撑。钻孔灌注桩的工作原理使其适用于多种地质条件, 包括沙土、泥土和岩石, 为桥梁和其他结构提供可靠的基础^[2]。

1.2 钻孔灌注桩的材料和设备

钻孔灌注桩的材料通常使用混凝土或钢筋混凝土, 这些材料具有高强度和耐久性, 能够承受结构荷载。施工所需的设备包括钻机、搅拌机、输送设备和钢筋加固工具。这些设备协同工作, 确保桩体在施工过程中能够满足设计要求, 同时保证施工效率和质量^[3]。钻机用于钻孔, 搅拌机用于混凝土的准备, 输送设备用于将混凝土输送到孔洞中, 而钢筋加固工具用于增加桩体的强度和稳定性。这些材料和设备的选择和使用对于钻孔灌注桩的质量和性能至关重要。

1.3 施工前的准备工作

施工前的准备工作在钻孔灌注桩施工过程中至关重要。这些工作包括地质勘测, 以确定地下地质条件和土壤性质, 以及确定桩的规格和位置。此外, 需要编制施工计划, 包括钻孔顺序、深度和直径的选择。

还需要准备施工现场, 确保安全设施和施工设备就位, 以便顺利进行钻孔灌注桩的施工。地质勘测提供了有关土壤和岩石性质的重要信息, 有助于确定最佳的施工方法和桩的尺寸。施工前的准备工作确保了施工的有序进行, 有助于避免潜在的问题和延误, 同时提高了施工的效率 and 安全性^[4]。

1.4 钻孔和灌注过程

施工过程的核心是钻孔和灌注。钻孔时, 钻机根据设计要求在地下形成孔洞, 通常通过旋转和冲击来穿透土层和岩石。一旦孔洞达到设计深度, 就进行灌注。混凝土通过输送设备输送到孔洞中, 并在适当位置加固钢筋。随着混凝土的灌注, 振动和压实确保混凝土充分填满孔洞, 同时保证与周围土壤的良好粘结。这样形成的桩体能够承受结构荷载并分散至地下。

1.5 质量控制和监测

在施工过程中, 质量控制和监测至关重要。监测设备可以用于测量桩体的垂直度、深度和直径, 以确保其符合设计规范。此外, 还需要监测混凝土的强度和质量, 以确保桩体的可靠性。质量控制也包括定期检查施工设备的性能, 以减少潜在的故障和延误。

1.6 施工安全考虑

施工安全是钻孔灌注桩施工的关键要素。工作人员必须接受培训, 熟悉施工设备的操作, 同时必须遵守安全规定。在钻孔过程中, 要防范地下设施和管道的破坏风险, 以及挖掘过程中的坍塌和振动对周围环境的影响。采取适当的安全措施, 如使用防护装备、安全标志和临时隔离措施, 以确保施工现场的安全性。

2 钻孔灌注桩在桥梁基础中的应用

2.1 钻孔灌注桩的桥梁基础应用

钻孔灌注桩在桥梁基础中的应用广泛而重要。首先, 钻孔灌注桩在桥梁基础中常用于河流和沼泽地区, 因为这些地方土壤条件较差, 传统的浅基础难以满足荷载要求。桥梁基础的稳定性对于长跨度桥梁特别关键, 而钻孔灌注桩能够提供深度支撑, 增加基础的稳定性。其次, 在城市环境中, 桥梁通常需要跨越道路、铁路和建筑物, 这就要求基础结构能够穿越各种地下设施^[5]。钻孔灌注桩的施工过程相对非侵入性, 使其成为解决城市桥梁基础挑战的理想选择。最后, 钻孔灌注桩的直径和深度可根据具体需求进行调整, 使其适用于不同桥梁设计和地质条件。这种灵活性使其成为满足各种工程要求的可行选择。

2.2 钻孔灌注桩对桥梁基础的优势

钻孔灌注桩在桥梁基础中的应用具有多重优势。首先, 它提供了可靠的承载能力, 能够应对高荷载和复杂地质条件, 这对于跨越河流、峡谷或支撑重型交通的桥梁至关重要。其次, 钻孔灌注桩可以在有限的工作空间内施工, 不仅降低了对周围环境的干扰, 还减少了施工时间, 这在城市和交通密集地区尤为重要。最后, 钻孔灌注桩的设计灵活性和可调性使其能够适应不同的桥梁设计要求, 包括桥墩、桥台和锥坡等各种基础结构。

3 公路桥梁基础稳定性分析

3.1 基础工程稳定性的基本原理

公路桥梁的基础工程稳定性是确保桥梁安全运行的基础。基础工程的稳定性取决于地下土壤和岩石的力学性质, 以及荷载传递的能力。基础稳定性的基本原理包括: 首先, 土壤或岩石的承载能力必须足够高, 以支持桥梁及其所承受的荷载。其次, 基础的稳固性是确保桥梁不会下沉或倾斜的关键因素, 这要求基础与土壤或岩石具有良好的粘结性。最后, 基础的稳定性还与基础结构的设计和施工质量密切相关, 包括基础的深度、形状和布局。理解这些基本原理对于评估公路桥梁基础的稳定性至关重要, 有助于确定合适的加固方法, 如钻孔灌注桩。

3.2 地质勘测和土壤力学特性

地质勘测和土壤力学特性的分析对于公路桥梁基础稳定性至关重要。地质勘测可以提供地下土层和岩石的分布、性质和厚度信息, 这有助于确定基础的设计和施工策略。土壤力学特性包括土壤或岩石的抗剪

强度、承载力、变形特性等参数。这些特性对于计算基础的稳定性和荷载传递至关重要。通过深入了解地质条件和土壤力学特性, 工程师可以更准确地评估公路桥梁基础的稳定性, 从而选择适当的加固措施。

3.3 钻孔灌注桩对基础稳定性的影响

钻孔灌注桩作为一种基础加固技术对公路桥梁基础稳定性产生显著影响。通过将钻孔灌注桩嵌入地下, 可以改善基础的承载能力, 并提高基础的稳定性。这些桩体能够有效分散荷载, 降低沉陷风险, 并适用于不同地质条件下的加固。钻孔灌注桩还可以提供垂直和水平支持, 从而有助于减轻基础的倾斜和沉陷问题。通过深入研究钻孔灌注桩的施工和设计, 工程师可以更好地理解其在提高基础稳定性方面的潜力和限制。

3.4 桥梁荷载和交通流量分析

分析桥梁荷载和交通流量对公路桥梁基础稳定性至关重要。荷载分析包括评估桥梁所承受的静态和动态荷载, 包括车辆荷载和自然荷载 (如风荷载、地震荷载等)。交通流量分析则考虑了不同时间段内的车辆流量, 包括高峰和非高峰时段。这些分析有助于确定桥梁基础所需的承载能力, 并为基础稳定性评估提供关键数据。通过综合考虑荷载和交通流量, 工程师可以更准确地评估公路桥梁基础的稳定性, 确保其能够在不同工况下安全运行。

4 提高稳定性的施工方法

4.1 地质条件和桥梁设计的匹配

提高公路桥梁基础稳定性的一个重要因素是将地质条件与桥梁设计相匹配。地质条件的复杂性对于桥梁基础的设计和施工具有挑战性, 因为不同地质条件会对基础稳定性产生不同的影响。因此, 在设计之初, 必须详细了解工程所在地的地质特征, 以便确定合适的施工方法。

例如, 如果桥梁位于沿海地区, 可能会面临海水侵蚀和土壤腐蚀的问题。在这种情况下, 可以采用特殊的混凝土配方, 以提高混凝土的抗腐蚀性能。此外, 可能还需要考虑桥梁基础深度的增加, 以降低海水侵蚀的影响。另外, 如果桥梁跨越泥质土壤, 可能需要更深的基础以提供足够的承载能力。在这种情况下, 可以选择使用钻孔灌注桩, 因为它们可以深入更稳定的土层中, 提供更可靠的支撑。

4.2 钻孔灌注桩的优化布局

在提高公路桥梁基础稳定性的施工方法中, 优化钻孔灌注桩的布局是至关重要的。合理的桩布局可以确保桥梁基础充分满足设计要求, 同时降低成本和施

工复杂性。考虑桥梁的结构特点和荷载传递路径,以确定桩布局。例如,在大跨度悬索桥的主塔下方,可能需要更密集的桩布局来分散荷载;地质条件可能在桥梁的不同部位发生变化。优化布局应考虑不同地质条件下的桩密度变化。例如,在穿越河流时,河床的地质条件可能与陆地不同,需要相应的布局调整;考虑到预期荷载的性质,例如静态荷载和动态荷载,以确定桩的分布密度。例如,在地震活跃区域,可能需要增加桩的密度以提高抗震能力;考虑土壤类型和地下水水位的影响,以调整桩布局。在高地下水水位地区,可能需要更密集的桩以提供额外的浮力和稳定性;考虑环境和社会因素,如生态保护区、历史遗址或居民区域,以确定桩布局,减少对周围环境和社区的不良影响。

例如,对于一座桥梁跨越河流并位于地震活跃区的情况,优化的桩布局可以是在主塔下采用更密集的桩布局,以提供额外的抗震支持,而在桥梁两侧则采用较为疏松的桩布局。这种布局不仅能够提高基础的稳定性,还能够有效分散荷载,降低施工成本和复杂性,从而提高整体的工程效率和可持续性。

4.3 特殊地质情况下的处理方法

在某些情况下,公路桥梁可能会面临特殊的地质条件,如软土地区、泥质地基、沼泽地或岩溶地质。这些地质条件对桥梁基础的稳定性提出了额外的挑战,因此需要采用特殊的处理方法。在软土地区,桥梁基础可能会出现沉降问题。一种处理方法是使用地下桩基础,如搅拌桩或预制桩,以增加承载能力和稳定性。例如,在低湿地区,可以采用预制混凝土桩,通过桩的深度和间距的合理设计,提高承载能力并减少沉降;桥梁建设在泥质地基上时,需要采用地基加固技术,如地下灌浆或地下加固桩。这些方法可以改善地基的稳定性和抗沉降性。例如,沉积性泥质地基可以通过注浆技术进行加固,将土壤与水泥浆混合以提高地基的坚固性;沼泽地通常具有高含水量和低承载能力,可能需要采用悬浮桥或桥梁基础与浮箱结构相结合的方法。这种方法允许桥梁浮在水面上,减少对沼泽地的影响。例如,著名的威斯康星州大桥(Wisconsin's Big Bridge)是一座悬浮桥,跨越沼泽地,采用了浮箱结构以分散荷载;在岩溶地质条件下,需要采用特殊的地基处理方法,如地下喷射灌浆,以填充岩溶洞穴或裂缝,这有助于减少地基的不均匀沉降和稳定性问题。例如,中国的遵义贞观大桥就建在岩溶地质中,采用了地下喷射灌浆技术以填充岩溶洞穴。

4.4 施工过程中的质量控制和监测

在提高公路桥梁基础稳定性的施工过程中,质量控制和监测起着至关重要的作用。这确保了施工符合设计要求,并降低了潜在的缺陷风险。一种有效的质量控制方法是实施严格的施工监督和质量检查。例如,钻孔灌注桩施工中,监测可以包括对桩的垂直度、深度和直径的实时测量,以确保它们符合设计规范。此外,监测混凝土的强度和质量是确保桩体的可靠性的关键。通过实时监测和检查,可以及早发现施工中的问题,并采取纠正措施,从而提高基础的稳定性和质量。

4.5 维护和长期稳定性考虑

公路桥梁基础稳定性不仅取决于施工过程,还与维护和长期监测密切相关。维护是确保桥梁长期稳定性的关键,包括定期检查和维修。例如,钻孔灌注桩需要定期检查以确保没有腐蚀或损坏,维修工作要及时进行,以防止进一步恶化。此外,长期稳定性需要考虑桥梁的寿命和预期维护需求。工程师必须预测未来荷载和地质变化,以确定基础是否需要升级或加固。例如,如果交通流量预计会增加,可能需要增加支撑结构以应对更大的荷载。因此,维护和长期稳定性考虑是确保公路桥梁基础在其整个寿命内保持稳定和可靠的重要环节。

5 结论

综合而言,提高公路桥梁基础稳定性的关键在于合理应用钻孔灌注桩等施工方法,考虑地质条件与桥梁设计的匹配,以确保可靠的承载能力。质量控制和监测在施工过程中至关重要,可确保施工符合要求。此外,长期稳定性和维护需求的考虑不容忽视,以保障桥梁的寿命和性能。通过综合这些因素,可以提高公路桥梁基础的稳定性,确保其在各种地质和荷载条件下安全可靠地运行,为交通运输和基础设施的可持续发展做出贡献。

参考文献:

- [1] 宋安庆. 关于桥梁工程中钻孔灌注桩基础施工技术的探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(29):134-136.
- [2] 刘世臣. 公路桥梁钻孔灌注桩组合压浆设计与应用[J]. 中外公路,2022,42(06):113-117.
- [3] 肖浩亮. 旋挖钻孔灌注桩施工技术探析[J]. 中国建筑金属结构,2022(12):40-42.
- [4] 闻剑. 混凝土钻孔灌注桩施工要点及质量控制对策分析[J]. 中国建筑装饰装修,2022(23):152-154.
- [5] 王越. 桥梁长大直径钻孔灌注桩施工中PHP泥浆的应用[J]. 交通世界,2022(34):111-113.

水利水电施工过程中边坡开挖支护技术的运用分析

程 义

(博罗县第二建设集团有限公司, 广东 惠州 516199)

摘 要 相较于其他工程项目, 水利水电工程具有更高的复杂性, 施工过程中所涉及的技术也更广泛, 尤其是边坡开挖过程中更需要加强重视, 边坡稳定性会影响到整体的工程质量, 因此边坡开挖过程中必须要掌握具体的开挖技术要点, 同时采取有效的支护技术以保障开挖效果并提高整体稳定性, 促进工程项目施工质量及安全水平提升。本文主要分析了在水利水电项目中影响边坡稳定的因素, 并提出了具体的边坡开挖及支护技术, 以期为促进工程施工效益提升提供借鉴。

关键词 水利水电工程; 边坡开挖支护技术; 变形失稳; 地质环境; 技术交底

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0049-03

在水利水电工程施工中, 由于工程项目所处环境较为复杂, 因此在进行边坡施工时总会遇到一些不可避免的困难, 如果边坡开挖过程中未能采取有效的支护措施, 势必会导致边坡失去稳定性, 最终对整体的工程施工质量产生严重的不良影响, 同时也会危及施工人员的生命安全。因此, 对于施工单位来说, 必须要明确边坡稳定性的影响因素并积极采取科学的边坡开挖及支护技术措施, 从而确保最大限度地提升边坡开挖的稳定性并避免安全事故, 保障整体工程施工工作顺利开展。

1 水利水电施工中边坡稳定的影响因素

1.1 变形失稳

由于长期自然与人为活动影响会导致边坡变形失稳, 尤其在大型水利水电工程中更为常见, 容易出现土体变形、裂缝发展甚至发生滑坡情况^[1]。长期自然侵蚀、地下水动态、重复人工挖掘和填充作业、季节性温度变化等都会导致土体或岩石物理特性改变, 且随着变化不断累积, 最终导致边坡整体或局部稳定性下降。另外, 在施工过程中应用重型机械、振动设备等还会加速变形过程。

1.2 地质环境影响

水利水电工程通常位于地形地质复杂的区域, 如山区、河谷或断裂带等, 这些地区的岩土体存在不均匀性, 如岩石类型多样、土壤层不连续性、地下水流复杂等, 由此对边坡稳定性产生挑战, 尤其是高陡边坡、深切谷地形条件下对边坡稳定的影响更加明显^[2]。地质条件不仅影响边坡的初始稳定性, 还影响施工过

程中的支护加固措施, 例如含水量高的土壤或软岩在重负荷下易于发生滑动或塌陷而影响到边坡稳定并对整体工程施工造成严重危害。

2 水利水电施工中边坡开挖技术

2.1 技术交底

技术交底有助于确保所有工程参与者对施工项目技术细节深入了解并达成施工共识。技术交底包括对工程设计图纸与施工方案详细解读, 以确保每位施工人员都能清楚地理解施工目标及施工方法^[3]。在此过程中, 技术人员要对施工中的关键技术细节、安全标准及质量控制要求等详细讨论并达成一致结论。技术交底还包括材料、设备选择与使用等, 以确保施工团队能够正确、高效地使用施工资源。在现场作业条件下要掌握如何安全操作设备、如何应对突发情况及如何维护保养施工设备等内容, 以确保实现安全技术交底, 从而为后续施工奠定坚实的基础。此外, 为确保施工过程中遇到的技术问题能得到及时解决, 技术交底还应当包括如何有效地沟通协调各个部门工作、如何及时向技术部门反馈问题与建议等, 以确保施工人员在遇到技术难题或设计更改时能够快速获得响应。

2.2 测量放线

测量放线能够为工程施工提供对照标准。在实施测量放线时, 首先是对具体施工区域进行详细的地形测绘, 测量土地高低起伏并记录重要地貌特征, 以确保准确划分施工区域^[4]。然后, 工作人员根据设计图纸在实地进行轮廓线放样, 明确边坡界线、预定开挖区域边界及任何必须避开的敏感区域。等到基坑支护

结构安装完后,工作人员应当针对支撑强度及整体稳定性进行检查并且记录,将相关数据传输到数据库当中,为后续施工工作开展提供数据支持。此外,当形成开挖截面后,工作人员还需要结合施工项目特点对开挖情况进行检测,以确保施工作业符合质量要求。如果出现不符合施工标准的地方,应当及时进行纠正,确保无误后方可开展下一步施工内容。

2.3 洞室和竖井开挖

在洞室和竖井开挖作业中,施工人员必须严格遵守精确的操作程序并按照技术流程开展作业,以确保施工安全。通常情况下采用钻爆方法进行开挖工作,可根据工程具体需求及地质条件设计开挖方案,同时要对钻孔位置、角度和深度进行精确计算,以确保规划准确,随后按照预定方案进行钻孔和装药^[5]。在爆破过程中要严格控制爆破强度及范围,以防止出现不必要的超挖或缺挖情况,同时还要保障周围结构及施工人员安全。在爆破过程中还应当注意对开挖区域进行实时监控,以确保爆破后土石体稳定并在必要时采取加固措施。在整个工程完成之后,洞室和竖井还需要进行必要的维护保养,以保持结构稳定,从而提高后续使用时的安全性。

2.4 挖槽施工

挖槽施工技术实施需考虑地理环境、地质状况以及气候条件等因素,在施工前由专业监测人员对影响工程施工的各项外部因素进行评估,以确保对施工环境有全面、准确的了解,然后据此制定挖槽施工方案,以适应工程特定需求^[6]。挖槽施工通常包括拉槽分层爆破和邻近建筑面保护层开挖两种技术。拉槽分层爆破适用于稳定性较强的边坡,通过分层次爆破逐步完成开挖任务,要求施工人员在施工过程中密切监控边坡实际情况,精确选择爆破点与顺序,以确保施工安全及效果。对于靠近建筑物或敏感区域开挖则采用保护层开挖技术,以减少对周边环境的影响。

2.5 土方开挖

在土方开挖技术施工前要先进行精确测量与放样,以确保开挖范围内边线准确划分,从而为后续施工提供明确的指导。施工过程中,岸坡开挖应遵循从上至下逐层剥离方法,以提高施工效率并避免重复作业导致工期延误。同时要注意对岸坡削减厚度进行控制,以确保施工的精确度及安全性。对于“之”字形道路等复杂地形开挖需要应用专业挖掘设备,以提高工作效率并保证施工过程安全、准确^[7]。需要注意的是,还要加强岸坡堆积物清理,确保施工区域干净整洁,以免影响施工效果。在陡峭或难以机械开挖部位可通

过人工辅助开挖来处理,对遇到的孤石可以使用破碎锤或手风钻进行局部处理,以确保现场施工规范有序,从而确保土方开挖工作安全、高效地开展。

2.6 石方开挖

石方开挖工作开展首先要在施工前清理场地,为后续作业提供清洁、安全的工作环境。然后进行严格的地质调查,以确定开挖区域的地质特性,为后续开挖方案提供指导。在实际开挖过程中要遵循从上到下的开挖原则,确保作业系统性并预防不稳定地质条件所引发的安全问题。石方开挖经常用到钻爆法,能够将钻孔与爆破技术结合以实现按层次逐步高效开挖,从而大幅提高作业效率。对于不同类型的地形和岩层特征需针对开挖方案做出相应调整,如果采用阶梯爆破法则应当严格控制开挖高度,确保高度在6cm~10cm。如果是薄层的顺向坡,则应当确保其岩层角度比开挖角度小,开挖过程中应当在最小角度情况下开展施工工作。在石方爆破开始前还要对爆破环节进行精确计算,施工人员应当充分考虑工程间距及具体的施工情况,如果边坡与岩体之间的距离大于12m,则可以应用薄层爆破。但需要注意的是,该种爆破技术对于施工要求非常高,尤其是对爆破的空间、时间及环境都作出了严格规定。为了更好地满足爆破需求,施工单位可以在钻孔过程中应用液压钻以确保钻孔效果并提高整体的施工质量。

3 水利水电施工中边坡开挖支护技术

3.1 支护前准备

支护前准备是确保施工过程顺利进行的关键。施工单位首先要深入分析地质条件、地形特征及岩石性质,并基于此制定施工方案。然后根据施工方案编写施工作业指导书,详细列出所有必要的操作步骤,包括安全措施及应急响应程序等。施工人员要对指导书内容进行精细分析并深入理解,以确保施工作业严格按照计划实施^[8]。最后要对施工现场的每个环节进行全面检查与确认,确保设备与材料准备充分且要确保施工环境安全稳定,一旦发现安全隐患或异常情况应立即采取紧急处理措施,以避免发生事故,并保障施工人员的安全。

3.2 锚杆支护

边坡锚杆支护在确保边坡稳定性及工程施工安全方面发挥着重要作用,通过将锚杆深入边坡或地基岩石层内并与其固定结合,能够有效调节水压与土压,从而增强边坡稳定性。与其他施工方法相比,锚杆支护技术具有不占用过多施工空间、高安全性、良好适应性等显著优势,是水利水电工程施工中不可或缺的一部分。在应用锚杆支护时,施工人员必须严格控制

原材料特性及质量,确保钻孔作业精准高效实施。在具体的锚杆支护施工中,施工人员还应当充分应用手风钻等专业技术设备,以确保钻孔质量,提高施工效率。搭设脚手架时应当应用专门搭设设备且将层高度控制在 2.2m 左右。在进行钻孔施工时不能盲目进行,而是应当结合工程倾角及岩质结构对锚杆孔的角度进行调整优化,同时要注意岩质结构应当比钻头直径小,且要将二者差距控制在钻头直径之内^[9]。在钻孔过程中可通过高压风确保内部杂质都清理干净,然后选择螺纹钢作为锚杆,水泥为硅酸盐水泥,同时还要选择颗粒较小的砂石,并将直径控制在 2.5mm 之内。在进行水泥砂浆配制时应当确保强度大于 M20 后方可进行注浆施工并安装锚杆。还需要注意在锚杆安装后到砂浆凝固之前不可以碰撞锚杆,也不能够悬挂重物,以免对锚杆稳定性产生不良影响。

3.3 喷混凝土支护

边坡喷混凝土支护能够强化边坡结构完整性并抵御自然侵蚀,通过在边坡表面喷射混凝土层形成一种坚固保护层,能够有效隔离并减轻外界环境因素的影响,从而提升边坡稳定性及持久性。实施喷混凝土支护技术前,施工人员要先做好细致准备,彻底清理边坡表面的杂物,对于光滑的岩石表面及平台需采用高压水进行清洗,对于潮解岩层使用高压风进行深入清理。如果边坡喷混凝土需要附加挂网增强措施,应沿着开挖面铺设钢筋网,然后通过锚杆头点焊及膨胀螺栓等方法固定,以确保网格间接头牢固,同时保持至少 20mm 厚的控制钢筋网保护层。喷混凝土实施应分层、分段、分片进行且要严格控制喷射顺序及厚度,通常从下至上进行且要优先处理不平整部位。每一层混凝土的喷射都应在前一层完全终凝之后进行,若终凝后的喷射间隔超过一小时则需进行高压水冲洗,以保证粘结力。对于基岩表面出现的渗漏现象可采用特定技术处理,如对于渗漏量较小的情况可通过远距离喷射干拌混凝土封堵,随后进行密封喷射,以彻底止水,进而提高防渗效果。

3.4 钢筋网片支护

钢筋网片支护技术主要依赖于将钢筋网片铺设在边坡表面,再通过锚杆和锚索等手段固定边坡,从而有效地提升边坡施工的整体稳定性。尤其在一些地形较为复杂、地质条件不太理想或施工条件受限的区域应用钢筋网片法优势显著。在边坡支护施工中利用钢筋网片为边坡提供额外的支撑结构,当遭遇自然侵蚀或外部力量冲击时,能够有效地固定边坡土体,从而大大减少滑坡或塌方风险,为施工人员创造安全的工

作环境。需要注意的是,为了确保该种支护技术的合理应用,应充分考虑边坡实际高度、土质条件、工程需求等因素,以确定最适合的网片规格。同时还要将网孔大小控制在合理范围内,确保具有足够强度。在整个施工过程中,施工人员要密切监控钢筋网片布置与固定,确保与边坡结合的稳固性,从而充分发挥其稳定支撑作用,为工程建设提供坚实的保障。

3.5 排水孔

在水利水电工程中,边坡排水的时间比较长,由此容易导致周围山体基于长时间水压冲击而导致边坡稳定性受到影响,对此,在边坡支护过程中可以设置排水孔以保障边坡稳定性提升。施工单位可以在混凝土结构较多的位置应用排水孔并将其设置为永久性应用,从而最大限度地减少水体水压所造成的冲击力。此外,还要对排水孔可能出现的塌孔问题充分考虑,可通过在配水库中间位置插入 PVC 盲管来避免塌孔,从而充分发挥排水孔作用。

4 结语

综上所述,在水利水电项目施工中,边坡开挖是其中非常重要的组成部分,边坡稳定性与整体的工程施工质量有着密切联系,因此,施工单位必须要认识到这一点,在未来发展过程中提高对边坡开挖支护施工的重视程度,积极分析影响边坡稳定的因素,探索更加科学先进的边坡开挖及支护施工技术,确保开挖工作顺利实施,从而在保障开挖效果的同时最大限度地提升边坡稳定性,促进整体工程施工质量及效益提升。

参考文献:

- [1] 杨其海,杨俊. 句容抽水蓄能电站上水库库盆边坡开挖施工技术分析[J]. 技术与市场,2023,30(09):94-99.
- [2] 张璐. 水利工程施工中高边坡开挖爆破与支护技术的应用[J]. 石材,2023(08):28-29.
- [3] 柴伟福. 水利工程中的管道基础高边坡开挖技术探究[J]. 四川建材,2023,49(04):81-82.
- [4] 李磊. 浅析水利水电工程中的边坡加固处理技术[J]. 四川建材,2023,49(01):99-101.
- [5] 姚红霞. 水利工程施工中高边坡开挖与支护技术的应用[J]. 建材发展导向,2022,20(20):160-162.
- [6] 李颂章. 涪天河水库扩建工程坝区两岸高边坡开挖与支护技术[J]. 珠江水运,2022(13):43-45.
- [7] 彭慧敏,范敏. 水利工程项目中边坡开挖支护施工技术分析[J]. 江西建材,2022(06):266-267,270.
- [8] 陈保翠. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的有效应用[J]. 长江技术经济,2022,06(01):85-89.
- [9] 罗俊辉. 水利工程施工中边坡开挖支护技术要点与运用[J]. 中国住宅设施,2021(11):47-48.

机械工程在产业经济中的作用

许文凯

(秦皇岛市泰德管业科技有限公司, 河北 秦皇岛 066000)

摘要 机械工程在国家产业经济中的重要性不言而喻,它是支持各行各业的基础产业,对经济的发展和技术的进步起到了至关重要的作用,机械工程产业通常是国家经济增长的重要引擎,它为各种生产活动提供了所需的设备和技术,帮助提高生产效率和降低生产成本,它为国家的繁荣和发展提供了坚实的基础,随着机械工程的智能化和技术创新,它将继续在产业经济中发挥关键作用。

关键词 机械工程; 产业经济; 智能化控制

中图分类号: F26

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0052-03

随着现代通信技术和信息技术的快速发展,机械工程得以与这些领域相融合,推动了机械工程的智能化和自动化发展。智能机械系统、机器人和自动化制造设备的应用,提高了制造业的效率和质量,包括工业机器人在生产中的应用,以及自动化仓储和物流系统。数字化、虚拟化和网络化制造技术的应用,实现了智能制造和定制生产,提高了制造业的竞争力,机械工程的智能发展方向涵盖了多个领域,将机械工程技术信息技术相融合,有望在多个产业领域带来创新和提高效率,不仅促进了机械工程的发展,也推动了国家产业经济的现代化和提高核心竞争力。

1 机械工程在产业经济中应用的重要意义

机械工程与产业经济融合发展的趋势具有重要的意义,这种融合发展有助于实现可持续的产业经济繁荣,并推动机械工程行业的双向发展。机械工程是产业经济的支柱产业,它提供了制造业所需的设备、技术和解决方案。^①通过不断创新和智能化,机械工程可以驱动产业的发展,提高生产效率和产品质量。机械工程行业的发展不仅依赖于传统的制造技术,还需要引入新的思路和理念,如数字化制造、智能制造和绿色制造,这些新理念可以促进产业升级,实现内在振兴。随着智能科学技术的快速发展,机械工程也受到了影响。智能机器、机器学习和自动化技术等新技术对机械工程的未来发展产生了积极影响,提高了制造业的智能化水平。机械工程行业在可持续发展方面扮演着关键角色,通过绿色设计、节能技术和资源循环利用,机械工程可以推动产业经济朝着可持续方向前进。^②机械工程的融合发展还涵盖了制造业的升级。通过数字化制造、智能制造和自动化技术的应用,制

造业可以更好地满足市场需求,机械工程与产业经济的融合发展是一种相互促进的关系,它有助于促进产业经济的繁荣,并为机械工程行业带来更多的机遇和挑战。这种融合发展不仅具有现实意义,还为未来产业经济的发展提供了新的动力和方向。

2 机械工程在产业经济中的发展方向

2.1 智能化控制的机械工程发展

机械工程主要研究机械系统的设计、制造、维护和应用。它涉及各种物理定律、材料科学、力学、热力学、流体力学等领域的知识,以及计算机辅助设计、仿真和自动化等现代技术的应用。智能化控制的机械工程主要是利用计算机技术对机械系统进行数字化控制,实现机械系统的自动化和智能化,利用传感器技术、控制理论等对机械系统进行的智能化操控,以提高机械系统的性能、效率和质量精度等需求。机械工程的智能化科学技术发展对产业经济的影响是非常重要的。智能化控制的机械工程的应用范围非常广泛,包括工业、农业、交通运输、医疗保健等领域。例如,在工业生产中,智能化控制的机械工程可以提高生产效率、降低生产成本、提高产品质量等。机械工程中的智能化技术可以提高生产效率。通过自动化、机器学习和大数据分析等技术,生产过程可以更快速、更准确地完成,从而降低生产成本。智能化技术可以减少劳动者的工作强度。自动化设备可以执行重复性任务,从而解放劳动力,使劳动者从危险和单调的工作中解脱出来,有助于提高劳动者的工作满意度。智能化技术有助于更有效地利用资源和能源。例如,智能控制系统可以根据需求动态调整能源的使用,减少浪费。这有助于降低生产成本并减少对资源的浪费。智能化技

术可以提高生产过程的灵活性。生产线可以根据不同产品的要求进行调整,从而更好地适应市场需求的变化。^③此外,智能化技术也有助于提高生产线的安全性,减少事故风险。机械工程中的智能化技术有助于产品创新。如在制造业中,通过智能传感器和连接设备,产品可以与互联网连接,实现更多功能,为市场带来新的产品和服务。机械工程的智能化科学技术发展有助于产业升级。制造业可以借助智能化技术,提高产品质量,实现产业结构的升级。从宏观的角度看,机械工程的智能化技术与产业经济的发展紧密相关,可以提高整个产业经济的效率和竞争力。智能化技术的不断研发与机械工程的融合将有助于推动产业经济向更智能、高效、绿色的方向发展,这对于国内机械工程领域的发展具有积极的推动作用。

2.2 模块化机械工程发展方向

机械工程的智能化和模块化管理是现代工程领域的重要趋势,对提高工作效能、降低成本、提升生产灵活性等方面都具有显著的作用。智能化管理借助先进的信息技术,包括物联网、大数据分析和人工智能等,以实现机械设备的远程监控、预测性维护和自动化生产,这可以大幅提高设备的可用性和生产效率,降低停机时间和维护成本。同时,智能化管理还可以为企业提供更多的生产数据和业务见解,有助于决策制定和资源优化。模块化设计是将机械设备划分为各个相对独立的模块或组件,这些模块具有特定的功能和接口,可以相互组装以构建不同的设备或系统。这有助于降低产品设计和制造的复杂性,同时也方便了设备的维护和升级。模块化设计还有助于推动行业标准化,降低开发和生产成本,提高产品质量和可维修性。智能化和模块化管理有助于资源的更高效利用。通过智能控制和监测,可以减少能源的浪费,减少排放,降低对环境的不良影响。此外,模块化设计还有助于设备的维护和更新,延长设备寿命,减少废弃物产生。模块化设计和智能化管理也有助于标准化生产和快速响应市场需求变化。企业可以更容易地定制不同的产品变种,快速推向市场,这有助于满足不断变化的市场需求,提高竞争力。模块化管理可以简化培训和设备维护。维护人员可以更容易地识别和更换故障模块,而不必深入了解整个设备的工作原理,这有助于提高维修效率和减少停机时间。智能化和模块化管理是机械工程领域的关键发展趋势,可以在多个方面提高工作效能、降低成本、提高可维修性和推动产业经济的发展。这些技术和方法有助于机械工程领域更好地应对未来的挑战和机遇。

模块化分工的引入有助于产业经济的转型和升级。模块化分工鼓励企业专注于其核心竞争力领域,这有助于提高产品和服务的质量,减少生产和运营的复杂性以及减少成本。^④模块化分工使企业更加灵活,能够更快地适应市场需求的变化。企业可以根据市场需求定制不同的产品和解决方案,而无需重新设计整个生产流程,有助于更有效地利用资源,减少浪费。企业可以更好地管理供应链,降低库存水平,提高资源利用率,降低成本。模块化分工也有助于企业提高国际竞争力。通过与全球供应商和合作伙伴合作,企业可以更好地获取国际市场上的机会,提高产品的质量和创新能力,同时可以释放更多的资源用于创新和研发。企业可以专注于研究和开发新的核心技术和产品,而不必处理所有生产和供应链的问题。模块化分工有助于产业经济更好地适应现代市场和技术环境,提高效率,降低成本,提高产品质量,推动创新和研发,提高国际竞争力,以及促进生态可持续性。

2.3 智能检测机械工程发展趋势

机械工程的智能化检测可以提高生产效率,减少生产线上的人力和时间成本。^⑤智能检测在机械工程设备的维护和故障排除中起到了关键作用。智能检测系统可以实时监测机械设备的性能和状态,通过数据分析和算法,快速检测出故障或异常,这有助于提高故障诊断的速度和准确性。智能检测可以通过历史数据和趋势分析来预测设备的故障和维护需求,使维护团队能够提前采取措施,减少突发故障的发生,降低维修成本。智能检测系统可以实现远程监控,允许维护团队通过互联网监测设备的性能,降低了人员在现场的需求,节省了时间和成本。智能检测系统生成的数据和分析结果可以帮助管理层做出更明智的决策。这包括维护计划、设备更换和性能优化等方面的决策。通过减少不必要的停机时间和维修时间,智能检测有助于提高生产效率,确保生产计划按时完成。智能检测系统减少了对人员技能和经验的依赖,减少了人为错误的发生,提高了工作的一致性和可靠性。智能检测在机械工程中可以提高设备的可用性,减少故障带来的生产中断,降低维修成本,提高生产效率,为机械工程设备的可持续运营和生产提供了有力支持,这有助于加快生产速度,提高产量,降低制造成本。

智能化系统可以实时监测和控制生产过程,确保产品质量的稳定性和一致性,这有助于减少废品率,提高产品的质量和可靠性。机械工程的智能化应用可以有效地优化能源利用,降低能源消耗,这有助于减少能源成本,提高生产的可持续性。智能化检测系统

可以提高生产设备的安全性和可靠性,减少事故和故障的发生,有助于维护生产的连续性和稳定性。同时做到收集大量的数据,并利用数据分析和预测技术来提前发现问题,采取预防措施,这有助于减少生产中断和维修时间。智能化系统可以实现自动化生产和远程监控,减少了人力需求和减轻了工作压力,有助于提高员工的工作效率和生产线的灵活性。机械工程的智能化应用对产业经济产生了积极的影响,提高了生产效率,降低了成本,提高了产品质量和可靠性,减少了资源浪费,提高了工作安全性,以及推动了产业经济的可持续发展。这对于提升国家的制造业竞争力和创新能力具有重要意义。

3 机械工程是产业经济的重要支撑

机械工程在中国的产业经济中占据了重要地位,约占产业经济结构的60%左右,这表明它是产业经济的重要支撑和关键领域。随着国际市场竞争的加剧和科技创新的推动,机械工程领域正在不断发展和改进,以满足不断增长的市场需求。机械工程的发展推动了生产力的提高。在全球竞争市场中,中国机械工程行业的服务升级可以发挥竞争优势,逐渐形成中国机械工程特色品牌效应,从而在国际市场中获得竞争优势。现代机械设备和工具的使用使制造过程更加高效,能够大规模生产各种产品,从而提高了生产效率。机械工程是科技创新的重要领域。机械工程智能化和先进科学技术的发展为产业经济提供了新的增长点。^①通过引入智能化技术,机械设备的制造和运营变得更加高效和精确,从而降低了生产成本,提高了生产效率。这有助于中国产业经济的进一步发展和升级,通过研发新的机械设备和工具,促进了技术的不断进步,这对产业经济的创新和竞争力至关重要。机械工程是基础设施建设的支柱。它包括建筑、道路、桥梁、水利工程等各种领域,这些基础设施对于产业的发展至关重要。现代机械工程在提高能源效率和减少环境影响方面发挥了积极作用,有助于减少资源浪费和环境污染,推动可持续发展。自动化和智能化的机械设备减少了对人力资源的需求,提高了劳动力的效率和安全性。机械工程支持产业链的发展,包括原材料采购、生产、制造、物流和销售等各个环节,这对于产业经济的整体协调和运行至关重要。

机械工程对产业经济的作用可以用经济学原理来分析。机械工程是指在某一地区,各类机械工程企业和机械工程相关的产业集中分布,形成了一个协同发展的生态系统,机械工程集群通过将各类机械工程企

业和相关产业聚集在一起,实现了资源的整合和模块化分工,这种整合和分工有助于提高效率,降低生产成本,并提高生产力。各个企业可以专注于自己的核心业务,而不需要涵盖整个供应链,这也有助于减少资源浪费,提高资源利用效率。机械工程集群中的企业和产业相互之间的紧密联系增强了信息流动性。这意味着各个企业可以更容易地分享信息、技术和市场洞察,从而更好地适应市场需求。这种信息流动性有助于加速创新和技术进步,提高竞争力,企业之间的竞争和合作创造了有利于技术创新的环境,从而推动了新产品和新技术的研发。这种创新有助于提高产业竞争力,促进长期的经济增长。机械工程集群通常拥有较大的市场规模和影响力,这使得集群中的企业可以更好地谈判和交流,从而获得更有利的市场地位。这有助于吸引更多的客户和合作伙伴,扩大市场份额,增加销售额。机械工程集群通过资源整合、模块化分工、信息流动性增强、产业升级和创新以及扩大市场规模和影响力,为产业的发展提供了重要的支持和促进。

4 结语

综上所述,机械工程是产业经济的基础和支柱,它直接影响着各个行业的发展和国家的经济安全,机械工程领域的不断创新有助于推动技术的发展,这包括新材料、新制造工艺、自动化和智能化技术等,这些创新不仅提高了机械产品的质量和性能,还解决了社会和环境问题,机械工程是产业经济中不可或缺的一部分,在产业经济中,机械工程被认为是国家经济发展的重要保障,具有重要的经济和战略价值。

注释:

- ① 邱均平,陈丽婷,刘宁.2022年中国大学及学科专业评价的基本做法与结果分析[J].评价与管理,2022(03):63-73.
- ② 吴瑞芳,孙兆丹.京津冀协同发展下机械制造专业人才培养发展路径研究:走产教融合校企合作之路[J].产业创新研究,2023(06):178-180.
- ③ 任小中,田晓光,邱明,等.新工科与专业认证背景下机械类专业课程体系建设:以机械设计制造及其自动化专业为例[J].教育观察,2019(16):73-74,82.
- ④ 李红彩.低位徘徊韧性生长——当前我国工程机械市场观察[J].建筑机械,2022(07):14-19.
- ⑤ 龚晨.工程机械发展现状研究[J].海峡科技与产业,2022,35(09):83-85.
- ⑥ 张丽杰,徐春来,谢霞.机械工程基础入门[M].北京:化学工业出版社,2021.

废旧高分子材料的回收与运用

郑家祥

(五行诺道管网技术(上海)有限公司, 上海 200233)

摘要 本研究旨在探讨废旧高分子材料的回收与运用方法,以提高资源的利用率和减少环境污染。首先,本文介绍了废旧高分子材料的分类,阐述了其回收和再利用的必要性和意义。其次,本文分析了不同类型的废旧高分子材料的回收和再利用方法,包括物理回收、化学回收等。最后,本文总结了废旧高分子材料的回收与运用的相关保障,提出了未来研究方向和建议。本研究结论表明,废旧高分子材料的回收与运用具有重要的实际意义和经济效益。通过物理回收运用等方法,可以将废旧高分子材料转化为有用的资源和产品,减少环境污染和资源浪费。

关键词 废旧高分子材料; 回收; 橡胶; 塑料

中图分类号: TQ31

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0055-03

在美国、欧洲等发达国家,由于越来越多的人关注塑料对环境的污染,聚合物的回收利用已经成为一种重要的方法,WILLI 法生产化学原料或其它化学制品是值得提倡的,但仍处于综合应用的初期;化学法是一种应提倡的综合利用方法,但目前多采用土法进行热解,存在着回收率不高、对环境造成污染等问题;目前还没有大规模的应用。应当强调,物理法和化学法相结合,既能对废弃产品进行再回收,又能使其更好地发挥作用。我国当前高分子材料的回收利用缺乏的是大型、规模的设备,在这一领域有很好的发展前景,具有很大的综合效益^[1]。

1 废旧高分子材料的分类

根据废弃聚合物材料的来源,将其分为三大类:工业废弃物、生活废弃物和废弃生产资料。工业废弃物是指在聚合物材料生产和加工过程中所产生的残余物和边角料;家庭废弃物是指经过消费后的聚合物材料制品,例如饮料瓶和包装袋等;废弃生产资料中的废弃聚合物材料是指除生活垃圾中的聚合物材料以外的废弃聚合物材料产品。不同来源废材料类型不同,回收方法也常有差异,选择哪一种方式通常是决定费用与可行性的首要要素。废旧高分子物质的循环使用,首先要解决的就是如何将废旧高分子物质进行有效的回收与分离,还可以降低回收成本。

1.1 橡胶

我国是一个橡胶消费量和橡胶产量都很低的国家,橡胶年消费量约有一半依赖进口。随着汽车工业的不断发展,产生了大量的废旧轮胎。我国人口众多,对

轮胎的需求量也比较大,下面以轮胎为例进行分析。

1.1.1 我国废旧轮胎的回收利用现状及存在的问题

废旧轮胎的回收率不高,废弃轮胎的现象十分严重,对环境造成了很大的影响。2001年,中国的橡胶消费量达到了230万吨,居全球第二位。我国年产橡胶产品460万吨,废弃橡胶在180万吨左右,60%来自废旧轮胎。迄今,全国累计回收各种类型的橡胶约9万吨,但其回收率仅为50%,与世界发达国家的差距仅30~40个百分点。当前,中国废旧橡胶总量约为50%,而占20%左右,这些废旧轮胎难以分解,成为“黑色污染”之源。目前,我国的废旧轮胎再生企业大多面临着规模小,自我提高能力弱,发展动力不足的问题。国内废弃轮胎的回收途径有:生产回收橡胶、翻新轮胎和生产硫化胶粉等,这些类型中,中小型企业占了80%,没有形成规模,市场竞争力不强。目前,我国翻胎企业普遍存在装备水平较低、技术力量较弱、检测设备不完善等问题,这对改善翻转轮胎的质量起着重要作用。目前,我国的胶粉工业正处于发展初期,市场尚未完全开拓,尚未形成一种新产业。废轮胎加工业是一个负担较重、效益较差的行业。其加工产品的附加值非常低,大部分企业都出现了严重的亏损,由于生产运营困难,废弃轮胎回收产业的发展已处于较低水平^[2]。

企业的税费成倍增加,旧轮胎加工业面临生存困境。由于废旧轮胎全部由私人收购,没有开过增值税的发票,所以无法进行进项税额的扣除,这样就产生了双重的税收负担,使得一些原本盈利微薄的产业开始出现了亏损,难以生存,更别说发展了,有些企业还能苟延残喘,有些企业已经濒临倒闭。从回收方法、

回收技术等角度来看,我国与发达国家的差距并不大。经过50余年的发展,特别是近10余年来,随着新技术的普及和应用,再生橡胶产业重新焕发了勃勃生机。无论是常温法,还是低温法,我国的橡胶粉生产技术都处于世界领先地位^[3]。

1.1.2 当前废旧橡胶的回收利用策略

1. 生物法:由于天然胶乳极易被生物腐蚀,人们开始考虑对其进行生物降解法。要使废橡胶分解,可将胶粉置于含微生物的水中悬浮,再通入空气,使之与硫磺或硫酸分离。这种方法可以简单地得到回收的橡胶和硫磺。此外,利用微生物腐蚀橡胶材料评估生物技术废旧橡胶产品回收中的应用价值,含有丰富微生物的悬浮液与胶粉共同培养数月,可以促进微生物生长,在天然橡胶、丁苯橡胶中效果尤为显著。

2. 废旧橡胶与热塑材料的复合:将废旧橡胶粉末(GRT)与热塑材料复合,是一种很好的废旧橡胶再生方式。采用改性的方法,将废旧橡胶粉末添加到聚丙烯中,再添加各种添加剂,将其与塑料粉末进行复合,从而得到一类具有类似于热塑性高弹体的廉价高弹体。所得到的弹性体合金拥有优良的热塑性塑料的工艺特性,而且是一种环境友好的物质,能够与热塑性塑料同样地进行回收,该物质在工业生产中有广阔的应用前景,尤其是在娱乐和体育用品业中有广阔的发展前景。

3. 废橡胶粉末加入水泥:橡胶粉末表面经饱和氢氧化钠水溶液处理20分钟后,加入水泥浆液中,使水泥浆液的粘附力提高,水泥浆液的弯曲强度、断裂能等力学性能得到改善。由于胶粉微粒是以添加剂的形式加入,故胶粉微粒的加入可提高试样的韧性,降低试样的孔隙率。氢氧化钠表面处理可提高橡胶与基体之间的粘附力。采用改性胶粉作为添加剂可替代传统粗骨料,将其应用于公路等非高强工程应用领域^[4]。

1.2 塑料

塑料因其特有的特性而被广泛应用于农业、汽车业、电力电子等领域。随着塑料制品日益广泛地应用于工业生产和日常生活中,废塑料的处理已成为一个世界性的问题。比如汽车塑料。随着汽车塑料在汽车上的应用越来越广泛,塑料产品已经成为现代汽车不可缺少的组成部分。然而,随着废弃塑料在自然界中的难降解性,其对环境的亲和性越来越差,对环境的污染也越来越严重。塑料的回收利用有以下几种方式。

1.2.1 废塑料的再利用问题

通过对废弃塑料进行填埋、焚烧等方式,取得了

一定的效果。近年来,废弃物的回收利用已成为世界各国普遍重视的问题,将废旧塑料资源化利用是当前国内外的研究重点。然而,目前采用的垃圾填埋法和火烧法均存在着较大的资源浪费。所以,为了让它更好地被使用,人们已经研究出了一种新的废弃塑料的回收利用技术,从而让它更好地被使用,发挥它的作用和价值。

1.2.2 直接利用废塑料

废弃塑料的直接再使用是不对其进行各种修饰的,对其进行清洗、破碎和塑性处理,直接通过简单的处理使之与其他材料结合而形成有用的产品。国内外在这方面做了较多的研究工作,其产品已在农林渔业、建筑业及生活用品等方面得到了广泛的应用。例如,对废弃的聚氨酯硬泡进行精细研磨,再加入手工配制的清洗膏中,就可以得到磨蚀剂;将废弃的热固性塑料粉碎、磨成细料,在新树脂中掺入不同比例的填料时,得到的产品的物理性能没有明显的变化;将氨酯泡沫塑料粉碎成规定尺寸的块状,适用于各种不同材质的软填料和垫毯;将粗皮、细皮的塑胶用聚氨酯胶粘接,可以进行连续生产;废旧塑料经粉碎成球后,可替代普通的焦炭,用于炼钢,减少CO₂排放。

1.2.3 对废弃塑料进行改造和利用

废旧塑料直接循环利用的优势在于工艺简单,循环利用的成本较低,但循环利用后得到的塑料制品的机械性能会降低很多,不适合加工成高等级的产品。为提高废旧塑料的基本机械性能,满足特殊产品的品质要求,人们通过各种手段对废弃塑料材料进行改进,以期达到甚至超过原来的效果。当前,对水泥基复合材料的改性有两大类:一是物理改性;二是化学改性^[5]。

2 废旧高分子材料的回收与运用保障

2.1 直接再生与改性再生

直接再生就是利用普通高分子材料处理技术,将废旧聚合物材料转化成新型高分子材料产品;改性再生利用是将废弃的聚合物材料经过特殊的配方处理,制成具有特定用途的聚合物材料产品。直接再生还包括添加合适的添加剂(稳定剂、防老剂、润滑剂等)来提高材料的性能和耐老化性能。直接再生产品存在机械性能下降严重、不适合生产高档产品的缺点;优点是工艺简单,可回收的产品价格低廉。改性利用是指对废弃聚合物材料进行物理改性或化学改性,使其在使用性能上达到或超越原有产品,或者有不同于原来产品的特殊用途。采用混合法制备多元组分的共混物及其复合物;其改性方法包括:交联改性、接枝改性、

氯化改性,添加特殊配方。其不利之处在于流程繁琐,生产的产物价格偏高;在此基础上,提出了以直接再生和表面修饰相结合的方法。而对高分子物质进行直接再生的核心是对高分子物质的分离和提纯,而这一过程中的杂质含量对产物的品质有着很大的影响。下面列举了在直接再生和改性使用方面的最新进展:

比利时索尔维(Salvey)正在开发一种工业化的温卢环流程,它利用PVC在一定溶剂中溶解的特点,实现了从防水布、地板、电缆等含PVC物料的分离与回收,其生产成本与新PVC相差无几,但因其再生过程中加入各种助剂而具有较高的附加值。对某些性质劣化不大的废物,比如下脚料、边角料、残次品,以及某些废旧高分子物质产品,可与新材料按一定的比例同时加工,得到与原来产品相同的使用性能。对性能衰减较大的聚合物材料废料,可对其它要求不高的产品进行再利用,如PET饮料瓶回收后,可用于生产非食品卫生级、卫生要求不高的瓶类容器。本项目拟利用生活垃圾中混杂的聚合物材料,采用连续挤出成型方法制备替代木材的复合材料,其表皮部分采用玻璃纤维增强,其抗弯强度满足梁的要求,核心部分采用结构泡沫材料,整体密度接近普通硬木。哈尔滨理工大学和其他科研单位提出了利用PET废料制备不饱和聚酯-聚氨酯涂料的新方法:利用PET在有机溶剂中溶解的特性,对废弃PET进行回收,获得高强度、高硬度的涂料。法国TBI公司利用PET废料生产芳族聚酯多元醇,制成建筑用瓦、塑胶跑道、高速公路等轻质建材,改善路面稳定性及抗老化性能。导电高分子材料的出现,打破了以橡胶、塑料等高分子材料为绝缘体的传统观念,在聚合物材料中加入碳黑、金属纤维等,可以制备出导电或抗静电的聚合物产品。日本三菱、中国齐鲁等企业相继研制出纳米尺度的导电炭黑,这为导电塑料的研发提供了必要的材料条件。此外,还可以加入一些添加剂来制备具有抗菌性能的聚合物和抗紫外线的聚合物材料,再加入一些添加剂,经过处理就可以得到防水和防火涂料。

2.2 废弃物的资源化利用

分解产物利用是将废弃的聚合物材料进行分解,得到的单体产品进行回收利用。产物有油化、气化和碳化三种;热分解法和化学分解法是其中的一种。分解-回收工艺可生产高附加值化学品,但存在设备投资大、研制周期长等问题。作为废弃高分子材料综合利用的一种方法,仍然具有开发利用价值,而且随着加工工艺的不断完善,高附加值的产品不断涌现。现

在,还没有实现规模化的工业制造,因为它的制造费用太高了,但已有不少试验性或小型工业企业在运作。如日本富士循环产业有限公司,1997年投资700万美元,投入一套处理设备,将回收的聚乙烯及聚丙烯的高分子材料转换成汽油,一年可将5kt废旧高分子材料转换成汽油,达2500m³。由北京化学工业研究所联合研制开发的乙烯裂解炉已于天津联合化工有限责任公司成功投产,采用2~1型高选择性炉型。液化技术的关键在于催化剂筛选及废弃聚合物材料的分离提纯,国外学者已开发出煤/聚合物共液化技术,以煤为“协同加工”催化剂,使其同时液化,共液化效率最高,油收率最高。废弃聚合物材料在热分解过程中会生成碳化物,大部分为油化过程或气化过程的副产物,也可以作为燃料,经适当处理可以制备成吸附剂,如活性炭和离子交换树脂。如废酚醛树脂(PF)经热解制备活性炭后,经600℃高温30分钟即成炭,再用盐酸溶解碳化物中的灰份,增加碳化物的比表面积,再于850℃喷出水蒸气,制得活性炭,收率为12%,比表面积1900m²/g,具有较高的吸附能力。

3 结论

由于聚合物材料极难被生物降解,其处理已成为环境保护中的一大难题。垃圾填埋法是最早处理废弃高聚物的一种方法,但是,由于填埋场地的日益缩小和填埋费用的逐年上升,传统的填埋方法已经无法满足要求。高温裂解是一种有别于传统方法的破坏方式,其产物具有较高的附加值,既可作为燃料,也可作为一些工业原料。因此,热裂解技术已成为一种重要的废弃物资源化利用手段。

参考文献:

- [1] 王娜,王一冰.“废旧高分子材料绿色资源化利用技术是主攻方向”——专访集团公司首席科学家、中国石化北京化工研究院院长吴长江[J].中国石化,2023(04):41-44.
- [2] 路小军,曹凯.废旧高分子材料在医疗建筑中的应用[J].粘接,2021,48(11):158-160.
- [3] 陈娟.探究建筑材料中废旧高分子材料的回收应用[J].冶金与材料,2021,41(02):60-61.
- [4] 袁英.废旧高分子材料回收理论与技术应用研究[J].化工进展,2020,39(11):4757.
- [5] 李春华.废旧高分子材料在建筑材料中的回收应用[J].现代物业(中旬刊),2018(08):41.

火电厂的成本控制与燃料管理探析

孙柏岩

(北京京能电力燃料有限公司, 北京 100025)

摘要 火电厂作为重要的能源供应单位, 在能源行业中具有重要地位, 对其成本结构分析是确保其经济效益的关键步骤, 对有效保障火电厂正常运行具有重要意义。本文通过分析火电厂运营过程中的成本结构和燃料管理的关键因素, 经过研究优化成本控制和提高燃料利用效率, 总结火电厂的成本控制与燃料管理优化的方法和途径, 最终实现火电厂的经济效益的提高, 旨在为火电燃料管理者提供有益的参考, 以改进其运营和管理实践。

关键词 火电厂; 成本控制; 燃料管理; 经济效益; 运营管理

中图分类号: F426

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0058-03

成本控制和燃料管理是保持火电厂经济效益的关键因素, 这里将深入探讨如何有效地进行成本控制和燃料管理, 以提高火电厂的运营效率和经济效益。通过分析成本结构和关键的燃料管理策略为火电厂管理者提供实际指导, 以期帮助他们降低运营成本, 并增加利润, 在竞争激烈的市场中保持竞争力。这对于确保火电厂的可持续发展和为节能减碳做出贡献至关重要。

1 火电厂的成本结构分析

1.1 成本组成要素

火电厂的成本组成要素包括各种开支, 这些开支直接影响着火电厂的经济效益。人力资源是其中一个重要的成本要素。员工工资、培训、福利和管理人员的薪酬构成了人力资源成本的主要组成部分。设备和维护也是火电厂不可忽视的成本组成要素, 包括设备的采购、维护和修理, 以确保其正常运行。燃料成本是火电厂的主要开支之一, 包括燃煤、天然气或其他燃料的采购成本^[1]。此外, 电力输送和配电成本也占据了相当大的比例, 包括输电线路、变压器、电力设备的维护和升级, 以及电力损耗。最后, 环境保护和监管合规成本也必须被考虑在内, 以确保火电厂遵守相关法律法规。

1.2 成本分析方法

在分析火电厂的成本结构时, 有多种方法可供选择, 以揭示关键成本要素和开支模式。其中之一是成本-效益分析(Cost-Benefit Analysis, CBA)。CBA是一种用于比较成本与收益之间的权衡关系的方法。通过对不同成本要素的投入和产出进行评估, 可以确定哪些成本是最具影响力的, 从而有针对性地进行控制和改进。成本-效率分析(Cost-Efficiency Analysis, CEA)也是一个有用的方法。CEA关注如何以最小的成本获得

最大的产出。对不同成本要素的效益与成本之间的关系进行详细分析, 确定哪些成本要素可以被调整或优化, 以提高效益。这有助于管理者有效识别潜在的成本降低点。此外, 成本-效益分析和成本-效率分析可以与财务分析相结合, 以全面了解火电厂的经济情况。财务分析包括利润与损失表、资产负债表和现金流量表的制定, 以评估火电厂的盈利能力、财务稳定性和现金流状况^[2]。

总之, 火电厂的成本结构分析是确保其经济效益的关键步骤。通过深入研究成本组成要素和采用适当的成本分析方法, 火电厂管理者可以更好地了解其成本情况, 制定有效的成本控制策略, 提高经济效益。这将有助于火电厂在竞争激烈的能源市场中保持竞争力。

2 燃料管理的关键因素

2.1 燃料采购策略

火电厂的燃料采购策略在影响其经济效益方面起着关键作用。采购燃料是火电厂运营的基本需求, 因此采购策略的合理性直接影响到成本控制和经济效益。在选择燃料采购策略时, 火电厂管理者需要综合考虑多个因素。采购合同的签订是一个关键步骤。合同应明确规定燃料的种类、数量、质量标准和交付时间, 以避免后续纠纷和问题。同时, 合同还应包含价格和付款条款, 以确保采购的燃料具有竞争力的价格。另一方面, 火电厂可以考虑与多个燃料供应商建立长期合作关系。这种多样化的供应商渠道可以降低对单一供应商的依赖, 减少采购风险^[3]。此外, 与供应商建立合作关系还可以获得更多的采购优惠和服务支持。另外, 市场情况的监测也是采购策略的重要组成部分。了解市场价格的波动和供应情况可以帮助火电厂管理者做出明智的采购决策。定期的市场分析可以帮助预

测未来价格趋势,从而更好地规划采购计划。

2.2 燃料存储与运输

有效的存储和运输系统可以保证燃料的及时供应和质量保障。首先,火电厂需要建立适当的燃料存储设施。这些设施应具备良好的密封性和防火性能,以确保储存的燃料不受污染和损坏。这意味着存储设施必须设计成密封的容器,以防止外部空气和水分的侵入。同时,设施还应具备良好的防火性能,以减少火灾风险,因为燃料的存储往往涉及易燃物质。此外,存储设施应具备足够的容量,以满足电厂的需求,并应有合适的检测和监控系统,以及预防意外事故的措施。这些措施有助于保持储存燃料的质量和可用性,确保其在需要时可随时供应。其次,燃料的运输也需要精心管理。在运输过程中,燃料应当得到妥善保护,避免损坏和污染。选择合适的运输方式和供应商也是至关重要的,火电厂可以与专业的运输公司建立合作关系,以确保供应链的畅通。这意味着要选择可靠的供应商,确保燃料的安全和质量。有效的运输管理还包括定期的检查和维护,以确保运输设备和容器的良好状态。通过建立适当的存储设施,确保燃料的质量和可用性,以及管理精细的运输过程,火电厂可以保证燃料供应的可靠性,降低运营风险,提高经济效益^[4]。这些措施有助于确保火电厂在竞争激烈的能源市场中保持竞争力。

2.3 燃料消耗监测

燃料的消耗监测对于燃料管理至关重要。通过精确监测燃料的消耗情况,火电厂可以更好地掌握运营状况,及时发现潜在的问题,并采取措施来提高燃料的利用效率。监测系统应当能够实时记录燃料的消耗量,同时提供数据分析功能,以便进行效率评估。这种实时监测系统可以确保火电厂随时了解燃料消耗情况,有助于管理者迅速发现异常情况。如果发现燃料消耗率异常或超出预期,管理者可以及时采取措施,如调整设备操作参数或进行设备维护,以减少能源浪费。这种及时性的反馈有助于最大程度地提高燃料的利用效率,降低运营成本,提高经济效益。通过实时监测和数据分析,火电厂可以更好地管理燃料消耗,保持高效的运营状态,降低能源浪费,从而提高经济效益。

3 成本控制策略

3.1 成本控制的目标

火电厂在管理过程中需要明确成本控制的目标,以确保经济效益最大化并降低运营成本。成本控制的目标应当涵盖多个方面,从整体到具体。降低生产成

本是一个重要的目标,特别是在燃料和人力成本方面。通过有效的成本控制,例如优化燃料利用、提高能源效率以及合理管理人力资源,可以减少生产成本,从而增加火电厂的盈利能力。在实施燃料管理策略时,火电厂可以寻求更具成本效益的燃料供应商,采用技术创新以降低能源消耗,从而有效降低燃料成本。同时,合理的人力资源管理也是成本控制的关键,例如适度调整员工编制和培训提高人员素质,以降低人力成本并提高生产效率。稳定成本水平也是成本控制的目标之一。通过合理的预算和管理,火电厂可以控制成本的波动,确保预算和实际成本之间的合理一致,降低经营风险。这涉及全面的预算策略,包括制定合理的年度预算,具体到不同成本要素和部门,以确保控制成本在可接受的范围内,并在变动时能够做出及时的调整和控制。此外,提高管理效率和运营效能也是成本控制的目标。通过采用先进技术、优化管理流程和规范作业,可以提高管理效率,进而降低相关的运营成本,提升整体生产效能^[5]。引入先进的管理信息系统、自动化设备等高效工具,对生产过程进行监控和优化,提高资源利用效率和生产效能,从而降低生产成本。火电厂在成本控制中需确立降低生产成本、稳定成本水平和提高管理效率的综合目标。这些目标的实现需要全员参与和持续改进,从而使火电厂的经济效益得以提高。

3.2 成本控制方法

有效的预算管理是成本控制的关键。制定详细的预算计划,包括各个成本要素,如人力资源、设备维护、燃料采购等,并根据实际情况进行动态调整。预算管理应该贯穿于整个运营管理的各个环节,从人力资源到设备维护等各方面的费用开支。通过定期审查和对比实际开支与预算的情况,管理者可以更好地掌握成本控制的进展。另外,火电厂可以采用精益管理的方法,以削减浪费和提高资源利用效率。精益管理强调持续改进和优化流程,以减少不必要的资源浪费,提高生产效率。这包括消除不必要的工序、减少库存、改进生产流程等,以降低成本。通过培养员工的精益思维和参与度,火电厂可以实现成本效益的提升。采用先进的技术和设备也是成本控制的重要手段。投资于高效、节能的设备可以在长期内带来成本节约。同时,技术的持续更新和应用可以提高整体运营效率,进而降低成本。自动化控制系统、智能监测设备以及数据分析工具可以帮助火电厂更好地管理和优化生产过程,减少资源浪费。定期的成本分析和监测也是成本控制的关键^[6]。通过分析各项成本支出和效益,管理者可

以及时发现并解决可能存在的问题，并对成本控制策略进行调整和优化。成本分析可涵盖整个成本结构，包括人力成本、燃料成本、设备维护成本等。通过使用成本效益分析工具，火电厂可以确定哪些成本要素对生产效益产生最大的影响，从而有针对性地进行成本控制。通过有效的预算管理、精益管理、技术投资和成本分析，火电厂可以更好地实施成本控制，降低运营成本，提高经济效益。这些方法的综合应用将有助于火电厂在竞争激烈的能源市场中保持竞争力。

4 燃料管理策略

4.1 提高燃料利用效率

提高燃料利用效率是火电厂燃料管理的关键策略之一。高效的燃料利用可以降低生产成本，减少能源浪费，提高火电厂的经济效益。一方面，火电厂可以考虑采用先进的燃烧技术，以提高燃料的燃烧效率。现代的燃烧设备和控制系统能够更精确地控制燃料的燃烧过程，确保燃料在燃烧室内充分燃烧，减少未燃尽的燃料残留，从而提高能源利用效率。通过优化燃烧过程，火电厂可以减少燃料的浪费，提高每单位燃料所产生的能量。另一方面，火电厂可以实施热能回收技术，以利用废热。在能源转化过程中，通常会大量产生废热。通过回收这些废热并将其用于其他用途，如供暖或再发电，可以进一步提高能源利用效率。热能回收系统可以将废热转化为有用的热能，从而减少燃料的消耗，降低生产成本。火电厂还可以优化燃料的混合比例和燃烧参数，以适应不同的负荷和运行条件。在火电厂运行过程中，负荷可能会有波动，燃料的混合比例和燃烧参数的调整可以确保在不同负荷条件下仍能保持高效的燃烧^[7]。通过动态调整燃烧过程，可以降低能源浪费，提高效率。这需要持续的监测和数据分析，以确保燃烧过程的优化。通过采用先进的燃烧技术、实施热能回收技术以及优化燃料的混合比例和燃烧参数，火电厂可以降低生产成本，减少能源浪费，提高经济效益。

4.2 燃料质量管理

燃料的质量直接影响到燃烧效率和设备的运行状态。因此，管理和维护燃料的质量是确保火电厂正常运行的关键。一方面，火电厂可以建立严格的燃料质量标准，以确保采购的燃料符合质量要求。合同中应明确规定燃料的质量标准和检验程序，以避免低质量燃料的使用。通过与燃料供应商建立明确的质量标准，火电厂可以降低采购低质量燃料的风险，确保所使用

的燃料达到生产要求。另一方面，定期的燃料质量检测和监测是必要的。通过实验室测试和实地检查，可以确保燃料的质量在生产过程中不受损害。定期监测可以帮助发现燃料质量问题的早期迹象，从而及时采取措施纠正。这包括检测燃料中的杂质、湿度和灰分等关键参数，以确保燃料的质量符合标准。另外，火电厂可以考虑燃料处理技术，以提高燃料的质量。这包括去除杂质和控制湿度等处理方法，以改善燃料的可燃性和燃烧效率。通过采用适当的处理技术，火电厂可以提高燃料的能量密度，减少灰渣和烟气排放，从而提高燃料的质量和可利用性^[8]。通过建立质量标准、定期检测和监测以及燃料处理技术的应用，火电厂可以保证所使用的燃料质量符合要求，减少能源浪费，提高经济效益。这些措施将有助于确保火电厂在竞争激烈的能源市场中保持竞争力。

5 结语

火电厂的成本控制和燃料管理对于维持其经济效益至关重要，通过深入分析成本结构和关键燃料管理因素，可以制定有效的控制策略。本文探讨了成本控制和燃料管理的策略，为火电厂管理者提供了实际指导，以提高运营效率，降低成本，增加经济效益。在竞争激烈的能源市场中，这些策略将帮助火电厂保持竞争力，实现可持续发展。有效的成本控制和燃料管理不仅有助于保护环境，降低能源浪费，还能提高企业的盈利能力，为未来的发展奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1] 曹雪. 当前火电企业成本控制与燃料管理的浅析[J]. 电气技术与经济, 2023(01):187-189,192.
- [2] 乔珏玮. 当前火电企业燃料成本控制的有效途径[J]. 商业文化, 2021(28):99-100.
- [3] 鲍宇辉. BS企业燃料成本管理存在的问题与对策研究[D]. 开封: 河南大学, 2021.
- [4] 姜尧. 加强火电厂燃料成本管理, 提高企业经济效益[J]. 价值工程, 2019,38(23):47-48.
- [5] 陈志勇. 浅析火电厂设备故障检修全寿命周期成本控制方法[J]. 中国设备工程, 2022(04):52-53.
- [6] 张睿捷. 火力发电厂的燃料管理及成本控制措施研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2021,11(12):183-184.
- [7] 刘峰邑. 火电厂的成本控制与燃料管理探析[J]. 中国设备工程, 2021(17):46-47.
- [8] 刘甜田. 基于MFCA的D火电厂环境成本控制研究[D]. 西安: 西安石油大学, 2021.

建筑工程造价管理全过程控制研究

刘 香¹, 常文坤², 王 婧¹

(1. 青岛雅鹏建筑装饰股份有限公司, 山东 青岛 266000;

2. 青建集团股份有限公司, 山东 青岛 266000)

摘 要 建筑工程造价管理全过程控制是建筑企业工程项目管理的重要内容之一, 对整个项目的成本控制和投资效益具有重要影响。但是, 从目前我国建筑工程造价管理的现状来看, 还存在很多问题, 严重影响工程造价管理全过程控制的效率和质量。基于此, 本文将分析建筑工程造价全过程控制中存在的问题, 并在此基础上提出相应的解决措施, 以供相关业内人士参考。

关键词 建筑工程; 造价管理; 全过程控制

中图分类号: TU723

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0061-03

建筑工程造价管理是对建筑项目中所涉及到的各个方面进行系统、全面的管控, 是保证整个工程项目能够实现预期投资效益和经济效益的重要手段。现阶段, 建筑行业在我国社会经济发展中占据着非常重要的地位, 其与人们的日常生活息息相关, 但同时也对社会经济发展产生着不可忽视的影响。随着社会经济的快速发展和人民生活水平的不断提高, 人们在住房方面也提出了更高的要求, 这就使得建筑工程项目对建筑工程造价管理提出了更高的要求。但是目前我国建筑工程造价管理中还存在一些问题, 例如工程前期造价管理工作不到位、工程量计算不准确、工程招投标方面存在问题等, 严重影响了建筑工程造价管理工作的开展。

1 工程造价管理过程中存在的问题

1.1 采购方式不科学

当前我国很多建筑企业在采购材料、设备过程中, 主要采用的是招标方式, 这种方式能够在一定程度上减少材料、设备采购的成本, 但是在具体实施过程中也会出现很多问题, 例如: 一些建筑企业为能够在招标中获得更高的中标价格, 采取一些不合理的手段, 导致招标单位与投标单位之间存在着激烈的竞争, 进而导致招标单位对投标单位资质审查不严格, 甚至出现弄虚作假的行为。此外, 一些建筑企业在实际操作中还存在着“关系”采购现象, 这就导致建筑企业与施工企业之间的合作不够紧密, 进而影响建筑工程项目造价管理全过程控制。总之, 科学合理的采购方式可以有效地降低材料、设备采购成本。

1.2 采购材料不能满足实际需要

在建筑材料的采购方面, 很多建筑施工企业不能

对材料进行合理采购, 造成材料短缺或者是价格上涨等现象, 严重影响工程造价管理全过程控制。另外, 施工企业在施工过程中没有建立完善的质量保证体系, 缺乏有效的质量管理制度, 导致施工单位在采购材料时无法保证材料符合要求, 严重影响工程造价管理全过程控制。总之, 建筑工程项目在实施过程中会遇到很多问题和困难, 需要相关部门采取有效措施进行解决和应对。只有这样才能提高工程造价管理全过程控制的效率和质量。

1.3 采购材料和设备的价格与市场价格比较偏高

当前, 我国建筑企业在采购材料和设备过程中, 通常是从大型建筑企业或者国有企业采购, 这种材料和设备的价格一般都是由其提供, 但是这些材料和设备在市场上的价格会随着市场环境的变化而变化, 所以很难控制建筑工程的材料和设备价格, 导致工程造价管理全过程控制缺乏科学性。

1.4 对变更进行管理比较困难

当前, 我国很多建筑施工企业在对工程造价进行管理时, 通常采用的是“三控两管一协调”的方式进行管理。“三控”即编制概算控制、招标控制以及结算控制; “两管”即管理工程变更和费用索赔; “一协调”即协调与业主之间的关系。但是在实际的工程造价管理过程中, 经常会出现变更、索赔等问题, 严重影响工程造价管理全过程控制的效果^[1]。

1.5 缺乏完善的设计方案审核制度

在建筑工程施工过程中, 设计方案对整个建筑工程造价具有重要影响, 因此在设计阶段必须做好工程

造价的审核工作,确保设计方案符合要求。但是从目前我国建筑工程项目设计的现状来看,很多设计单位缺乏完善的设计方案审核制度,无法对工程造价管理全过程进行有效控制。

2 建筑工程造价管理全过程控制研究的意义

在建筑工程的项目实施过程中,工程造价管理具有非常重要的作用。通过对建筑工程造价的管理,可以有效控制工程成本,提高资金使用效率。因为在整个项目的实施过程中,资金消耗是非常大的,所以在建筑工程建设过程中,加大对建筑工程造价管理工作的重视程度,可以有效提高整个项目的投资效益。

2.1 有助于提高项目的经济效益

建筑工程造价管理工作涉及很多方面,在实际工作中主要包括建设决策、设计、招标投标、施工和竣工验收等环节。在每个环节中都有可能会出现一些不确定因素,这就会导致整个项目成本增加或减少。如果不对这些问题进行妥善处理,就会直接影响到建筑工程的经济效益。所以要想提高建筑工程造价管理工作的水平和质量,就必须加强对建筑工程造价管理工作的重视程度,根据不同阶段的特点对工程造价进行科学合理的控制。

2.2 有助于提高施工质量和水平

在整个项目实施过程中,要想提高施工质量和水平,必须加强对建筑工程造价管理工作的重视程度。因为建筑工程造价管理工作直接关系到整个项目是否能够按时完工,所以为保证项目能够顺利实施和完工,就必须对建筑工程造价进行合理控制。通过对建筑工程造价进行全过程控制,可以有效防止一些不确定因素对工程所造成的经济损失。

2.3 有助于提高企业竞争力

在现代社会中,竞争越来越激烈,只有提高企业自身的竞争力才能市场中立于不败之地。因为只有加强对建筑工程造价管理工作的重视程度才能提高企业的竞争实力。

2.4 有助于实现资源优化配置

从当前我国建筑行业发展状况来看,存在很多浪费现象,严重制约着整个行业的健康、稳定发展。所以,为优化资源配置就必须加强对建筑工程造价管理工作的重视程度,只有这样才能使资源得到有效利用。另外,只有加强对建筑工程造价管理工作的重视程度,才能实现对项目进行有效控制和管理,从而提高资源利用效率,实现资源优化配置。

3 优化全过程造价管理的有效措施

3.1 不断优化招标投标工作

在建筑工程造价管理过程中,为能够有效地降低工程造价,就必须要对招标投标工作进行不断的优化,主要是要对相关的招标文件进行严格的审核,确保其具有合法性和有效性。另外,还需要加强对招标文件的审查力度,严格按照招标文件规定的内容进行投标,最大限度地避免招标过程中出现漏洞的现象,有效地降低工程造价。同时,还要不断地加强对投标报价的审核力度,对于施工单位上报的报价进行严格的审核和对比,对于不符合要求的报价要坚决杜绝使用^[2]。

3.2 建立健全成本管理制度

在建筑工程造价管理过程中,要对工程造价管理制度进行不断的完善。同时,还要不断强化成本管理意识、责任意识和风险意识。具体来说就是要建立健全相应的成本管理制度、目标责任制以及奖罚制度等,以此来强化对成本管理工作的组织和指导力度。

3.3 加大造价控制力度

要积极加强各阶段工程造价控制力度。一是在项目立项阶段要加强对设计方案的审查和审批;二是在施工准备阶段要做好材料和设备的采购工作;三是在施工阶段要加强对工程变更和签证工作的管理;四是在项目竣工验收阶段要做好工程决算工作。

3.4 加大技术创新力度

在建筑工程造价管理过程中必须要充分利用新技术、新工艺、新材料来降低工程造价成本。首先,要积极采用先进的施工技术。其次,要不断加强对施工工艺、方法和流程的创新力度。最后,还要不断加强对材料设备性能指标及质量标准的研究^[3]。

3.5 加强工程项目预算控制,推行限额设计

首先,在建筑工程项目的设计阶段,设计人员要严格按照限额设计要求,进行充分的市场调研,综合考虑当地的材料价格、人工费用、机械费用、税费等因素,合理确定工程项目的预算。在此基础上,做好图纸设计工作,确保预算编制的准确性。其次,在建筑工程项目施工阶段,要积极推行限额设计。从目前来看,我国大多数建筑企业在施工过程中仍然沿用传统的设计方法和设计理念,不能从根本上进行合理的造价控制。因此,在工程项目施工阶段,要积极推行限额设计,对建筑工程项目的施工全过程进行综合、全面、系统的分析和评价。此外,还要从源头上对施工项目的设计进行严格审查,避免出现超标准、超规模、超预算等问题。最后,建筑企业要对工程项目的预算

进行严格控制, 结合实际情况制定合理、科学的预算编制方案。通过对工程造价进行严格控制, 有效避免建筑企业在工程项目建设过程中出现超预算、超计划等现象。总之, 建筑企业必须高度重视工程项目造价控制工作, 不断加强管理水平和能力建设, 提高投资效益。

3.6 健全建筑工程造价监督体系, 促进工程造价管理法制化

健全的建筑工程造价监督体系, 可以有效规范企业和社会公众对建筑工程造价的监督, 提高监督效率。政府相关部门还要加强对工程造价行业的管理, 确保工程造价行业健康有序地发展。另外, 还要加强对工程造价人员的培训工作, 提高他们的专业技能和业务素质, 增强其综合素质。此外, 还要进一步完善建筑工程造价管理法律体系, 通过法律手段来规范和约束企业行为, 以此来增强建筑工程造价管理的科学性。

第一, 政府相关部门要积极参与到工程造价的全过程管理中, 强化对工程造价的监督管理, 完善监管体系, 切实提高监管效率。政府相关部门要根据建筑工程造价管理的特点, 进一步健全相关的监督管理制度, 构建完善的监督体系。在监管过程中, 要坚持从实际出发, 结合工程项目的实际情况, 有针对性地制定科学合理的监督管理制度。政府相关部门还要加强对施工现场的监管, 完善施工现场的监督机制。通过建立健全工程造价全过程监督管理制度, 可以有效规范施工现场人员的行为, 提高工程造价管理水平。另外, 政府相关部门还要进一步完善建筑工程造价信息收集机制, 全面掌握工程项目施工过程中各方面情况和信息资料, 为建筑工程造价管理提供准确可靠的信息数据。政府相关部门要切实加强对施工现场的监督管理力度, 确保工程造价全过程控制能够落到实处。

第二, 要健全和完善建筑工程造价管理的法律体系, 规范企业行为, 确保建筑工程造价管理的科学性和权威性。政府部门需要加强对工程造价管理的法律法规建设, 结合实际情况, 进一步健全和完善建筑工程造价管理法律体系, 严格规范企业行为, 确保建筑工程造价管理的科学性和权威性。同时, 相关政府管理部门还要进一步加强对工程造价咨询机构的管理, 建立和健全科学的造价管理体系。此外, 政府相关部门还要进一步规范招标投标工作, 不断完善招标投标制度, 确保招标工作的公平性、公正性和公开性, 保证建筑工程招标的顺利进行。另外, 还要加强对施工企业的管理和监督工作, 确保施工企业合法经营^[4]。

3.7 加强工程施工过程的监督和管理

工程施工过程是造价控制的关键环节, 因为它直

接关系到工程造价的管理, 直接影响着工程的质量和投资效益。因此, 必须加强施工过程的监督和管理, 提高施工技术和管理水平, 以确保施工质量。在这个过程中, 要采取一定的措施加强施工现场的监督和管理, 严格控制各种材料、机械设备以及劳动力的使用。首先, 必须严格控制材料、机械设备和劳动力的使用。因为只有合理使用材料和机械设备才能减少成本。其次, 要加强对施工现场人员的管理。最后, 要加强对施工现场的监督和管理, 保证项目的质量和效益。

在项目实施过程中, 必须按照合同要求严格执行各种技术规范和技术标准。在建筑工程项目中, 由于设计变更、现场变更、索赔、现场签证等原因可能导致工程造价变化。因此, 在项目实施过程中必须加强对工程造价控制工作的监督和管理。通过现场监督管理发现问题并及时解决问题。为有效地控制工程造价变化, 必须定期检查并记录现场实际发生的各种费用和支出。如果发现有不合理或不准确的地方, 应及时解决问题并做出相应处理^[5]。

4 结语

通过对建筑工程造价全过程控制的研究, 可以得出, 现阶段我国建筑工程造价全过程控制中还存在很多问题, 主要表现在造价管理制度不健全、造价管理意识薄弱、缺乏高素质的造价管理人才等方面。为提高建筑工程造价管理的效率和质量, 需要建立完善的相关造价管理制度, 并加大对施工人员的培训力度, 提高他们的综合素质和专业水平。此外, 还需要强化对工程项目的全程管理, 加强对项目成本的控制力度, 按要求执行设计变更审批制度和竣工结算制度。只有通过不断完善建筑工程造价全过程控制中存在的问题, 才能真正发挥出工程造价全过程控制的作用, 提高建筑企业经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 李媛. 建筑工程造价管理全过程控制研究 [J]. 砖瓦, 2023(02):107-109.
- [2] 王作成. 建筑工程造价管理全过程控制探究 [J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2023(09):86-89.
- [3] 王芳荣. 浅析建筑工程管理中的全过程造价控制 [J]. 工业 C, 2021(10):153-154.
- [4] 尹贵龙. 建筑工程管理中的全过程造价控制 [J]. 工程技术 (文摘版) · 建筑, 2021(21):884.
- [5] 周洋. 建筑工程管理中全过程造价控制对策分析 [J]. 电子乐园, 2022(07):85-87.

新时代电力营销技术在电力系统中的运用分析

史超, 冯一丹

(国网陕西省电力有限公司武功县供电分公司, 陕西 咸阳 712200)

摘要 强化电力营销工作对于提升供电企业经济效益, 落实电力企业战略目标具有关键性作用。本文以当前电力营销工作面临的困境与挑战作为切入点, 基于分布式电源、储能技术、电力交通、能效服务、大数据服务、电力金融以及智慧家庭等角度对新时代电力营销技术形态与特点进行了阐述, 最后对未来电力营销事业发展方向进行了分析, 力求为有关从业者提供参考。

关键词 电力系统; 电力营销技术; 分布式电源技术; 储能技术; 电力交通服务技术

中图分类号: F426

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0064-03

电力营销主要指的是基于发展变化的市场环境, 以满足用户电力消费需求为目标, 由电力企业开展的产品与服务供应活动, 基于电力营销工作, 能够调控电力市场供需关系, 为用户提供更加优质的用电服务。相关供电企业与从业者应当明确电力营销技术的重要意义, 进而针对电力营销策略与营销方案进行全面优化, 打造更加完善的供电市场环境, 保障用户的用电体验。

1 当前电力营销工作面临的困境与挑战

1.1 电力营销环境变化

改革开放以来, 我国电力体制改革不断推进, 以主辅分离、厂网分离以及产业分离等为核心的改革目标不断落实, 电力市场交易愈发活跃, 但与此同时, 也给电力市场当中营销工作的开展带来了一定的困难和挑战。作为国家乃至社会发展过程当中的基础与重要动力, 保障电价平稳运行始终是政府部门关注的焦点问题, 政府的政策调控以及第三方力量进入市场给供电企业带来了更加显著的竞争压力, 独立售电公司以及综合能源服务公司在电力市场当中替代了一部分电网企业的职能, 导致其营销工作的开展受到限制, 经营效益受到影响^[1]。

1.2 营销人员素质欠缺

在电力营销工作的开展过程当中, 高素质的营销团队发挥着至关重要的作用。然而从当前很多供电企业电力营销工作以及相关队伍建设情况来看, 一些营销人员的素质和能力存在一定的欠缺, 在工作过程当中依然秉持着传统的思想认知以及思想观念, 对于供电市场的变化与发展不够敏感, 对于用电客户的实际需求把握不够明确, 导致在营销活动开展过程当中处于被动地位。此外, 一些企业的营销团队未能从实际情况出发为客户打造独特的电能输送与管理方案, 导

致整个电力系统的运行效率较为低下, 给客户的用电体验造成一定的负面影响。

1.3 管理制度亟待完善

完备的营销管理制度一方面能够保障电力营销的规范性, 另一方面还能规避营销过程当中的风险, 使电能生产、销售、供应与调配等一系列工作的开展更加有序。然而部分供电企业在针对电力营销管理制度进行建设的同时, 受到管理理念以及思想认知等因素的影响, 导致制度内容缺乏实效性, 相关管理制度与供电企业电力营销工作开展实际情况之间出现了明显的脱节现象, 电力系统的服务水平较为低下, 营销工作的开展受到阻碍。

1.4 服务模式改革滞后

在当前电力系统内部营销工作的开展过程当中, 营销服务模式与营销工作成效之间息息相关, 一些供电企业的电力营销手段较为单一, 营销团队未能在工作前期组织开展全面的调研分析工作, 对于用户的基本状况与诉求了解不够深入, 导致营销工作的开展陷入困境。一些营销活动的开展需要相应技术设备予以支持, 但基于成本因素以及管理因素的影响, 导致相关技术设施以及技术设备在供电市场内部的应用情况不容乐观, 这同样也给电力营销工作带来了一定的困难与挑战。

2 新时代电力营销技术形态与特点

随着时间的不断推移以及技术的不断发展, 电力系统当中各类技术手段实现了全面突破, 给电力营销工作的开展提供了较为充分、全面的支持。为进一步明确新时代电力营销技术形态与特征, 为电力营销工作的不断优化提供助力, 现基于以下几方面内容进行分析。

2.1 分布式电源技术

分布式电源主要指的是接入 35kV 及以下电网, 以

就地消纳为主的电源,其中涵盖了太阳能、天然气、风能、水能、生物质能、地热能等多种不同类别,由于其技术装置的安装流程较为便捷,投资成本较为低廉,因此在供电市场电力营销工作当中发挥着关键性作用^[2]。将分布式电源技术引进电力营销工作当中,能够使电能的来源得到进一步拓展,有效提升电力系统整体稳定性,实现经济环保的用电目标。为了使电力营销方案能够与分布式电源技术的发展特性相适应,相关供电企业以及营销人员需要对以往的营销业务流程进行改造与迭代,使整个电力营销与交易过程更加便捷灵活。

首先,需要针对信息化平台支持下的自助营销服务进行广泛开发,基于智能终端 APP 以及云平台,使用户侧的电表数据抄录、核算、缴费、入账等一系列工作流程实现一体化建设,有效减少传统电力营销模式给用户用电造成的障碍,使整个电力营销工作的开展效率得到质的飞跃。此外,应当加强电力市场环境建设,政府部门应当加强市场监管,同时基于政策手段以及法规手段明确电力营销工作的开展模式与开展要求,按照市场发展情况对电力营销工作乃至电价变化情况进行调控,更好地保障社会用电。

2.2 储能技术

受到社会发展以及用户侧需求等客观因素的影响,导致供电电网的运行情况往往呈现出动态变化的特征,在一些时段,电网的运行负荷较高,可能会给稳定性与安全性带来一定冲击,另一些时段,电网的运行负荷较低,可能会产生资源的浪费现象。因此可通过储能技术实现对电网负荷波峰波谷的有效调节,使电能能够以一定的方式得以储存,降低电网运行风险,消除电网的资源浪费现象。目前,储能技术在世界各国电力营销系统当中的应用均已较为成熟,从业者可结合实际情况对储能技术进行引进和利用。

在我国部分农村地区,受到农业生产因素的影响,导致其在一年时间内的用电情况存在着明显的周期,在春、夏、秋等时段的用电量与用电负荷较高,而进入冬季后,其用电量则会大大降低,因此,供电企业以及营销团队可采用储能技术使电网运行情况得到及时调整,基于移动式锂电池储能电站针对电网局部区域的峰值负荷进行及时补偿与调控,使电网用户侧的供电能力得到充分强化。

此外,在一些地理面积较为广泛,太阳辐射资源较为丰富,人员密度较小的地区,还可以采用太阳能光伏储能系统实现对电网的有效补充和调控,在此基础上,供电企业的压力得到了有效缓解,同时还能针对电能的供应费用进行及时调节,使用户的用电成本得到进一步控制^[3]。

2.3 电力交通服务技术

近年来,以电能作为驱动能源的交通方式愈发广泛,电动汽车等交通工具得到了广泛普及,而这也为电力营销工作的开展开辟了更加新颖的渠道。相较于传统的市电供应服务工作而言,为电动汽车供应电能的流程在供电需求、供电周期等方面均呈现出较为突出的差异,因此如何在营销团队的支持下明确电力交通服务的供电模式、计费模式以及相关增值服务,已成为电力营销工作的关键所在。通常来说,按照目前电动汽车的运行情况与普及情况,常用的电能服务形态涵盖了充电服务以及换电服务两种不同模式,其中,换电模式的技术难度较低,补能效率较高,安全性与寿命能够得到更好的保障,但在这一过程当中所需的建设成本更高,不同车辆之间的标准化难度较大。而充电模式的应用更加便捷,用户使用成本较低,但大功率快充的技术难度较大,对车辆性能也形成了一定的限制。由此可见,在电力交通服务背景下的电力营销工作开展过程当中,相关供电企业应当打造更加周全的电网规划,使电网建设与服务模式能够进一步适应电动车辆的运行特点以及服务需求,促进电力营销工作整体水平的不断进步。

2.4 能效服务技术

作为工业生产与企业发展的关键,电能的应用效率对控制企业生产成本,杜绝资源能源的浪费具有重要意义。因此,在新时代电力营销工作的开展过程中,供电企业应能够为客户提供完善的能效优化服务,组织安排相关技术力量及时与用电客户展开沟通与协调,针对其用电需求以及用电状态进行数字化分析,使接电方案得到及时优化,帮助客户降低用电成本,同时还能为地方经济的发展提供支持和帮助。

在能效服务的开展过程当中,政府部门以及供电企业应当分别基于环境、项目、客户认知、政策扶持、技术攻关以及未来潜力分析等角度构建完善的电力营销方案以及电力营销策略,逐步推动供电市场的供需平衡,为电力营销渠道的拓展与建设提供崭新的方向^[4]。

2.5 大数据服务技术

在现代电网的运行过程当中,往往会形成大量的数据信息,这些数据当中不仅涉及电网用户的基本信息,同时还是电力市场变化的关键性参照物。供电企业在进行电力营销工作的过程当中,应当明确上述数据信息在营销方案建设过程当中价值,基于大数据技术对信息数据背后所蕴藏的内容进行深入挖掘,掌握电网在一定时间周期内的运行状态以及不同类别用电客户的特性,使电力营销工作的开展以及电能调配

工作的开展流程更具针对性与有效性。基于大数据技术实现对电网用户的营销服务,能够在一定程度上实现对用户用电行为的实时预测,同时能够加快供电企业对电力市场变化方向的反应速度,使电力营销方案以及营销策略实现更加及时有效地调整,为提升营销成效以及营销工作开展水平提供相应支持。

2.6 电力金融服务

电能是能源市场当中的重要组成部分,因此基于电能的市场建设与完善工作对于提升电力营销发展水平,保障电力营销工作开展质量具有关键性作用。政府部门应当及时与供电企业开展沟通与协调,结合电网用电客户实际情况针对电力金融市场进行构建,同时打造一体化、全流程的支付结算模块,使电力衍生品的交易过程更加便捷,使电力营销工作的卡站渠道以及开展手段更加广泛,进一步拓展供电企业的经济效益来源。

2.7 智慧家庭服务

信息化技术与数字化技术的广泛发展,使得基于电能的智能家居行业也实现了不断进步。结合电力工作相关特性开展智慧家庭服务,能够促进电力营销工作的不断延伸,使整个供电产业的链条得以进一步丰富和发展,使供电企业的市场口碑与社会形象得到积极树立,为社会做出更进一步的贡献。

3 未来电力营销工作发展方向

为更好地促进供电企业的发展与进步,提升供电企业经营效益与水平,现针对未来电力营销工作的发展方向以及发展目标进行分析与介绍。

3.1 定制化营销服务

在电网服务工作开展过程当中,如何适应用电客户的需求特征,满足其用电实际情况已成为供电企业需要面对的关键性挑战。在以往的电网服务以及电力营销工作的开展过程当中,受到技术因素以及管理因素的影响,导致以往电力营销工作的开展流程过于复杂,相关手续与管理层次较为繁复,给电力营销工作的开展带来了一定的阻碍和限制,供电企业在市场环境当中的口碑和形象受到了严重影响^[5]。为进一步强化未来电力营销工作开展水平以及开展成效,相关供电企业应当积极推进定制化营销服务的广泛发展,基于电网客户实际情况以及自身需求,为其提供定制化的营销服务内容,有效提升供电方案与客户实际情况之间的适应性,促进其用电体验的不断进步。

在基于客户实际需求的定制化电力营销工作开展过程当中,供电企业以及电网客户之间能够通过线上或线下等多种渠道进行沟通与交流,由供电企业组织相关力量针对电网用户的实际情况以及用电需求进行

针对性资讯与综合分析,进而在内网当中进行业务申报与方案论证,同时邀请客户代表来企进行体验,全面加强客户对新一轮营销方案的了解与认知,为后续基于电力营销方案的协作、签约与服务奠定更加坚实的基础。

通过定制化电力营销工作,能够使客户更加全面地了解供电领域当中的相关信息与基本常识,提升用户对供电系统运行过程当中相关特点与风险的认知程度,有效消除传统营销模式下的沟通成本,同时还能够进一步强化签约服务概率,使电网企业的获利能力与经营效益实现进一步提升。

3.2 数字化电力营销

近年来,在互联网技术与数字化技术的广泛支持和推动下,基于数字化的电力营销工作同样也得到了广泛发展。相关供电企业能够基于信息化与互联网平台,为电网用户提供针对性的服务介绍以及服务内容,待用户选定相关供电方案后,能够将信息进行回传,并由供电企业负责接下来的电网建设与供应相关事项。依托数字化的电力营销模式,能够实现市场化的自由竞争,有效拓展了电网客户对于供电方案的选择空间,使其用电满意度得到不断进步。

3.3 智能集约化发展

在供电企业层面,还能够建立起体系智能化与功能集约化的营销服务系统,供电企业能够实现对电网运行环境与运行状态的实时监测,同时能够接收到电网运行故障的实时报警,并能够结合客户相关需求进行合理规划与调度,为客户提供售前、售中以及售后一系列高质量的电能营销服务。

4 结论

综上所述,在电力系统的发展进程当中,电力营销工作发挥着关键性作用。相关电网企业应当基于技术发展方向以及发展特性,明晰电网用户业务需求,掌握电力系统发展特点,针对性提升电力营销综合水准,促进营销效果的长效化发展。

参考文献:

- [1] 刘澄宇.基于电力营销大数据的数字化管控应用探析[J].山东电力高等专科学校学报,2022,25(06):50-52.
- [2] 张艳丽.深耕营销一线 精准定位问题源头[J].华北电业,2022(12):34-35.
- [3] 陈康路,吕浩军.发电企业在新型电力市场营销体制下的思考[J].能源研究与管理,2022,14(04):183-187.
- [4] 崔璨,张娟.基于客户体验的电力营销优质服务提升策略研究[J].农电管理,2022(12):37-38.
- [5] 殷亚威,梁仕州,谢英丽.移动终端技术在电力营销计量中的应用[J].集成电路应用,2022,39(12):148-149.

基于火电基建项目竣工决算“ERP+BI” 系统实施路径分析

闫 春

(国家能源集团国源电力有限公司, 北京 100033)

摘 要 当前火电行业基建项目投资大, 建设周期长, 项目竣工决算报表的编制更是一项投入人力、物力、时间巨大的工作。其中竣工决算主要依靠手工编制, 随意性强、效率较低, 最终会导致竣工决算滞后, 影响资产折旧计提等问题。本文通过对火电机组竣工决算报表编制要求, 在现有 ERP 管理系统引入工程项目模块, 实现自动化编制竣工决算报表, 并通过 BI 系统对基建项目概算执行等情况进行可视化分析, 最后对现有 ERP 系统实现自动竣工决算报告编制提供建议。

关键词 竣工决算; ERP 系统; 项目管理模块; BI 系统

中图分类号: F426; TP3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0067-03

火力发电建设项目是一项复杂的重要工程, 其中项目的财务竣工决算作为项目财务管理工作的一部分内容, 也是工程项目管理众多环节的核心部分。竣工决算报告的编制目前均靠人工完成, 导致编制效率低。在信息技术革命日新月异的当今, 实现火力发电基建项目竣工决算实现自动化编制, 不仅为基建项目竣工决算带来了新的思维和理念, 也为财务管理实现智能化转型奠定了基础。同时通过 BI 数据分析项目概算情况, 挖掘数据价值, 为实现财务一体化管控数智化转型提供了保障^[1]。

1 火电项目竣工决算

1.1 竣工决算报告内容

火电项目竣工决算报告主要包含建设项目基本情况、项目概况、项目执行情况对比分析、建设项目资金来源及使用情况、工程结算审核情况、资产交付使用情况、建设项目合规性审核、预留费用情况、其他事项说明、审核意见及报告使用责任等内容。其中涉及火力发电项目竣工决算主要附表为: 火电项目竣工工程概况表、竣工工程决算一览表(汇总表、明细表)、预留工程明细表、其他费用明细表、待摊支出明细表、移交资产总表、移交资产——(房屋、建筑物一览表、安装的设备一览表、不需安装的设备、工器具及家具一览表)、长期待摊费用、无形资产、待抵扣增值税一览表、竣工财务决算表、竣工项目应付款明细表等内容。

1.2 竣工决算报表编制前的主要准备工作

竣工决算报告一方面反映工程项目的真实造价,

另一方面通过概算与实际结算金额对比, 反映项目的投资效益, 是移交企业资产的依据。编制竣工决算报告前, 要做好以下几项准备工作。

1.2.1 建立物资设备台账

项目在建设开始、过程以及结束后, 均涉及资产物资的领用, 建立相关物资设备台账, 有利于准确核算和管理。其中在项目完成后, 最终形成固定资产移交企业, 一些设备及物资的间接费用将分摊至固定资产上, 因此准确登记有利于后期固定资产合算的准确性, 而且工程物资的入库、验收、出库的管理也对物资的流向有统一的登记。

1.2.2 合同台账的梳理

火电机组基建项目的概算包含了各种工程合同, 包括工程施工前的审计建筑安装、设备资产、勘察设计、技术服务以及其他费用的合同。账务人员将以手工合同台账登记的方式进行分类汇总。同时在费用结算时, 登记每个合同结算支付金额, 并对发票的税额税种进行详细登记。及时与 EPC 总承包商核对往来款项, 防止重记、漏记等情况。依次核对工程量及设备量发票开具的及时性, 预防多结算多支付行为。

1.2.3 建立税费台账

基建项目核算过程中, 会涉及很多税种, 有增值税、所得税、印花税等。特别是火电项目在建设二期的过程中, 会与生产投运的费用一同核算, 导致税费统计不准确, 因此应建立项目可抵扣的税费台账, 为编制竣工决算报告、形成准确的固定资产, 规避风险提供保障。

1.2.4 建立资金台账

建立资金台账主要是为梳理建设项目资金来源及使用情况,其中火电厂建设前期由投资单位投入基本的20%资本金,80%的资金一天通过贷款筹集。火电项目的投资额度大,建设时间较长,此期间向银行的贷款会因期间不同,利率也不同,因此建立资金台账,有利于准确核算项目建设过程中资金的使用情况,核算资本化利息,也为后期准确分摊至固定资产做好准备。

1.2.5 核对工程量确认费用

对建设工程造价、劳务、材料采购、工程变更、施工进度等资料、数据、合同等内容进行审核、整理和汇总。通过对工程量清单和计量规则进行清点、审核、核算、对比分析,确保数据统一无误。对工程结算报告中的工程清单进行费用计算,并进行成本测算、分析。确定实际成本。

1.2.6 确定费用制定决算

基建项目竣工决算编制的方法包含直接费用、间接费用和税金。直接费用主要包含了在项目中的材料、设备、各项工程和人工费用。在计算这些费用的时候,需综合考虑运输费用、损耗等因素,通过核算计算出具体的金额。间接费用一般包括管理人员发生的日常费用、设备使用费用等各种固定成本,计算间接费用要充分考虑到时间成本,计算具体的金额。最后,税金的计算方式包括增值税、所得税、契税等,在不同税种统计和计算的过程中,需要考虑在税法下不同税种的计税依据,确保计算缴纳无误。

2 “ERP+BI”系统自动竣工决算设计思路

2.1 ERP管理系统简略介绍

ERP管理系统是企业的一个集成性信息管理系统,它可以让企业形成业务流程化、流程表单化、表单信息化的管理模式,大幅提高管理效率,目前很多企业在应用。ERP管理系统已成为实现企业业财一体化的工具。目前ERP系统以主要含财务模块、物资模块、销售模块、设备模块。核算了工程从立项到实施的整个过程。为火电基建项目竣工决算做好前期准备工作^[2]。其中:

财务模块主要包括财务核算管理及财务合并报表管理两个部分。财务核算管理模块主要包括总账管理、应收账款管理、应付账款管理、资产管理、资金管理以及内部交易协同管理等。财务合并报表管理模块主要包括财务数据仓库管理、财务抵消管理、财务报表合并管理。

(1) 物资模块与财务集成:提交需求计划生成采购申请,根据采购申请确认采购订单,到货入库后形

成物资入库凭证,经生产或项目领用消耗生成出库凭证,财务根据入库验收单及相关发票、合同完成发票校验。(2) 人资模块与财务集成:通过人资模块薪资核算功能实现自动成本划分、工资集成过账,财务发放。(3) 销售模块与财务集成:销售业务按照已维护的销售价格创建销售订单,销售发货后完成销售开票,集成过账。(4) 设备与财务集成:根据设备使用情况提交维护计划,生成工单后进行领料维修,完成维修并确认,财务审核结转成本。

本文为实现ERP管理系统下自动竣工决算自动编制,在ERP系统中引入项目管理模块,整合ERP系统中财务模块,与法务、供应商管理、主数据、投资项目管理、电力基建、资金管理等多个系统高度集成。主要建立以“以造价控制为核心,以工程概算为总例,以资金流为主线,以数据挖掘为指引”的目标,实现过程控制规则化、业务处理自动化、管理多维精细化、报表编制自动化“四化”的平台。其主要内容为投资造价控制、项目进度控制、合同业务管理、财务核算管控、工程物资及设备管理、竣工决算等。

而项目模块与财务集成:根据火电企业批复的项目预算将项目结构细分并下达预算,项目完成后按底层WBS元素编码确认服务,财务根据相关发票、合同、结算单等完成发票校验。涉及直接入账至项目成本的会计凭证(如:差旅报销、费用分摊等),入账时应填写对应的WBS元素编码。通过前置管控项按WBS元素编码确认服务,采购计划需求提报校验,按照工程服务合同结算,单项资产和设备供货清单清册勾稽检查等操作,最后到工程竣工决算。完成资产清册勾稽检查、成本分摊版本控制、资产价值确认以及预期费用测算等,最终完成决算报表的编制。

2.2 BI分析系统简略介绍

BI系统是商业智能的简称,指一种具体先进分析技术的操作交互系统,通过接入企业的数据库,让业务人员更多地参与到数据加工和图表制作当中去,从而释放技术人员的开发压力,提高人员对数据的控制力,让分析工作更加敏捷和高效。在基建项目竣工决算编制过程中,涉及项目概算的执行分析情况,我们采用BI系统,嵌入ERP系统中的项目管理系统中,对数据进项挖掘,实现项目概算金额可视化,加强数据分析能力,评价项目效益,提升风险预警能力^[3]。

2.3 “ERP+BI”系统实现竣工决算自动编制设计思路

自动竣工决算报表,像成熟的财务报表系统出具相似,是指通过系统一体化集成,自动生成竣工财务

决算报表。它的设计思路为：以竣工决算报表的主要附表为主体，根据表间逻辑，报表项目取数原则，通过项目管理模块以及与 ERP 系统集成的其他模块建立关系，设置数据取数、查询、输出等功能，最终实现竣工决算报表的输送^[4]。具体操作如下：

1. 搭建竣工决算数据库。根据竣工决算主要附表的数据要求，搭建工程项目基础数据、工程资金数据、以及链接 ERP 系统中通过 WBS 核算的项目数据等数据库。其中工程项目基础数据包含了项目的基础数据表、投资明细表、投资计划表。而工程资金数据包含了项目资金执行数据主表和资金执行明细表。

2. 形成一键即决。主要包括：资产清册创建、资产清册价值更新、概算调整、分摊、报表决算、尾差调整、折旧预测、出具竣工结算报告、完善卡片信息、创建资产卡片、确定资产卡片金额、转固等。通过概算导入、创建资产清册、WBS 及资产对应、资产价值归集、概算回归、费用分摊、最终一键编制竣工决算报表。

3. 通过 BI 系统的接入，进行可视化展示及测算分析。主要分析内容为投资能力测算分析、可研报告评价指标复核、可研与完工项目造价对比分析模型、项目资金成本测算模型、项目盈利能力跟踪等。

3 火电厂现有 ERP 实现自动竣工决算路径

1. 搭建工程大数据。即财务项目基础数据、工程概算数据、工程成本数据、工程资金数据、竣工决算数据及项目效益指标数据。通过工程施工和生产与英等数据等阶段数据指标，实现大数据标准化管理，跟踪工程项目效益评价，辅助投资决策。

2. 建立工程资金管理。从项目实施筹资风险开始，到资金来源、资本金比例的融资管理，到资金结算管理，再到供应商、合同、项目等业务资金需求，最后形成资本金台账。

3. 形成一键即决。从项目创建、概算导入、编制资产清册、合同签订、成本归集、成本分摊、折旧预测、竣工决算报表、项目成本结转转到在建工程卡片、在建工程预转固、创建正式卡片、正式转固完成一键即决全过程。具体操作过程如下：

(1) 项目创建。需要从前端系统创建，与现有 ERP 下综合统计分析系统和投资项目管理系统，输入项目主要信息生成标准 WBS 编码推送至 ERP 系统。(2) 概算导入。选择生成项目唯一的 WBS 辅助核算功能，维护项目的概算金额。(3) 招标采购。在项目模块的采购管理，按照需求提报采购计划。审批结束后在合同管理模块录入合同信息。(4) 项目结算。在账务系统

中结算工程服务等项目，完成入账进行成本归集。

4 对火电厂现有 ERP 系统的建议

4.1 加强系统协同，提高数据准确性

实现自动竣工决算需对现有 ERP 系统进行在开发延伸，是项目负责的业务，一是业务涉及多部门，需与各部门沟通业务需求，业务标准实现系统构建。二是需要与现有 ERP 系统建立链接，与采购系统链接形成采购订单一体化；与物资系统链接形成资产清单；与财务系统链接形成费用的总核算，对资产进行分摊转固。三是对报表内容的指标取数，报表之间的逻辑要求较高，需对数据的准确性进行校验，保证竣工决算的数据质量。

4.2 优化平台功能，提升管控力度

一是通过打通业财全过程数据链，统一各模块之间的二数据口径，加强数据逻辑审核，确保各模块数据的统一性、准确性和实时性，提升数据精益管理质量。二是通过全过程线上管控，强化工程概算、投资预算、工程合同、资金流向、工程结算等过程管控，稽核业务管控逻辑关系，强化预警、报警功能，提升风险防范力度，提升企业管控力度。

5 结语

综上所述，对于火电企业而言，当前信息化发展的大浪潮中，通过系统软件实现自动化编制决算报表，BI 系统分析软件对数据进行分析，将极大地提高工作质量，也是实现业财一体化的必然趋势。竣工决算报告编制从传统手工编制模式过渡到自动化编制，从项目立项、概算、采购、费用结算、资产创建、转固等多个模块考虑，引入 BI 分析系统，深入挖掘财务数据，总结风险事项，一方面加快了竣工决算报表的时效性和准确性，另一方面也为企业提供了财务决策依据，为企业管理者提供帮助，不断提升企业的财务管理水平。

参考文献：

- [1] 汪少峰. 大数据技术下企业 BI 分析系统在财务管理中的应用 [J]. 财务管理, 2023(15):134-137.
- [2] 李海廷, 齐琳, 李红岩. ERP 管理系统环境下基本建设工程自动竣工决算的实现路径探讨 [J]. 经济师, 2019(08):87-89.
- [3] 杨晓锋. 试析基于大数据技术的 BI 分析系统在企业财务管理方面的应用 [J]. 财税研究, 2022(20):171-173.
- [4] 李鹏飞. 信息化系统在财务管理创新中的应用实践 [J]. 投资与创业, 2023(34):90-92.

电力工程项目风险管理与控制

雷 静, 杨 涛

(国网四川省电力公司泸州供电公司, 四川 泸州 646000)

摘 要 电力工程项目的成功实施对于满足能源需求至关重要, 然而, 伴随其而来的风险使其管理成为必要。本文探讨了电力工程项目风险管理与控制的优化措施, 包括建立高级风险管理团队、引入智能技术、多层次监控、强化合同和供应链管理, 以及资产和设备维护的预防性措施。这些措施有助于提高项目的可行性和可靠性, 减少不确定性, 确保电力工程项目的成功实施。在能源行业的挑战不断增加的背景下, 有效的风险管理策略将继续发挥关键作用, 促进可持续能源供应和行业的发展。

关键词 电子工程项目; 风险管理; 风险控制

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0070-03

1 电力工程项目风险

1.1 概念

电力工程项目风险是指在规划、建设、运营和维护电力工程项目过程中, 可能导致项目目标未能实现、造成损失或延误的不确定性因素。这些因素可能包括技术问题、市场波动、法规变化、自然灾害、供应链中断、成本超支等, 都对项目的成功实施构成潜在威胁。电力工程项目风险管理旨在识别、评估、规划、监控和控制这些风险, 以降低不确定性并最大程度地确保项目的顺利进行和目标实现^[1]。

1.2 风险来源

电力工程项目风险的来源多种多样, 主要包括技术风险, 例如新技术的可行性和可靠性; 市场风险, 包括电力市场价格波动和需求不确定性; 政策与法规风险, 包括政府政策变化和法律诉讼; 自然灾害, 如风暴、地震和洪水; 供应链风险, 如原材料供应中断; 成本风险, 例如超出预算的开支。了解这些风险源头对于有效管理和规划项目至关重要。

1.3 风险管理方法和工具

电力工程项目风险管理方法和工具涵盖广泛的领域, 其中包括风险识别和评估技术, 如风险矩阵和场景分析, 用于识别和量化潜在风险。此外, 风险规划方法, 例如制定风险应对计划和建立储备金, 有助于规避和减轻风险的影响。风险监控和控制工具, 如关键风险指标和风险报告系统, 可帮助项目团队实时跟踪风险并采取必要的纠正措施^[2]。同时, 金融工具和保险可以帮助分散风险, 确保项目的财务可持续性。有效使用这些方法和工具是电力工程项目风险管理的

关键组成部分, 以确保项目的成功完成和目标的实现。

2 风险识别与评估

2.1 电力工程项目风险识别方法

电力工程项目风险识别是风险管理的首要步骤, 旨在确定可能对项目产生负面影响的因素。常用的方法包括头脑风暴、专家访谈、SWOT分析(优势、劣势、机会、威胁)、历史数据分析和文献研究^[3]。头脑风暴汇集项目团队的各种观点和经验, 专家访谈则利用专业知识来识别关键风险。SWOT分析有助于理解项目内部和外部的因素, 而历史数据分析和文献研究可以提供类似项目的经验教训。综合利用这些方法, 可以全面识别潜在风险, 有助于制定有效的风险管理策略。

2.2 风险评估工具与技术

风险评估是确定风险的概率和影响程度的过程, 通常使用定性和定量分析方法。在定性分析中, 风险通常按照高、中、低等级别分类, 以便项目团队能够关注高风险项。在定量分析中, 使用数学模型、模拟技术和统计方法来量化风险, 通常以概率和财务指标为依据^[4]。其中, 蒙特卡洛模拟、敏感性分析和风险矩阵是常用的风险评估工具和技术, 有助于更准确地了解风险的性质和潜在影响。

2.3 风险定性与定量分析

风险管理通常需要结合定性和定量分析, 以全面了解潜在风险。定性分析关注风险的特性、来源和可能影响, 以便形成对风险的整体认识。定量分析则使用数值和概率来量化风险的概率和影响, 以便更具体地衡量风险的严重性。这两种方法相辅相成, 帮助项目团队确定应对风险的优先级和紧急性。

2.4 风险级别划分与分类

对于电力工程项目, 风险通常可以划分为不同的级别和分类, 以便更好地管理和应对。常见的分类包括技术风险、市场风险、政策风险、财务风险和供应链风险等。这种分类有助于项目团队更具针对性地采取措施, 以降低不同类别风险的潜在影响。此外, 划分风险级别(高、中、低)可以帮助团队集中精力应对高风险项, 而低风险项则可适度处理, 以保持项目整体平稳进行。有效的风险级别划分和分类是项目成功的重要组成部分^[5]。

3 电力工程项目风险管理与控制过程中的挑战

3.1 技术与创新挑战

电力工程领域经常涉及新兴技术和创新方法, 这增加了项目风险的复杂性。技术风险可以涉及技术可行性、性能不确定性和技术集成问题。挑战在于如何在不断演进的技术环境中保持对风险的敏感性, 以及如何适应新技术的引入和变化。有效的技术风险管理需要紧密跟踪技术趋势、进行充分的研究和测试, 并确保项目具备应对技术挑战的灵活性。

3.2 市场和政策挑战

电力市场和政策环境可能会发生快速变化, 对项目产生重大影响。市场波动、需求不确定性、电价政策的改变等因素都可能导致项目风险增加。政府政策和法规的不稳定性也是一个重要挑战, 因为政策变化可能会导致项目进程的调整和不确定性增加。有效的风险管理需要密切监控市场动态和政策变化, 同时建立弹性策略以适应这些挑战。

3.3 大型基础设施和投资挑战

电力工程项目通常需要大量的资金和资源, 这意味着项目规模庞大, 风险也随之增加。资金筹集、项目融资、资本成本、资产管理等都是挑战。此外, 大型基础设施项目的复杂性也会导致项目风险的增加, 需要更高水平的管理和协调。有效的风险管理需要有能力强处理大规模项目的专业知识和资源, 确保项目按计划进行并控制成本。

3.4 变数环境挑战

电力工程项目通常涉及多个利益相关者、承包商和供应商, 项目进程容易受到外部环境的干扰。供应链中断、合同纠纷、自然灾害等都可能影响项目的进展。在这种多元化的环境中, 风险传播和风险分摊变得复杂, 需要强大的合同管理和供应链监控。应对这一挑战需要建立强大的风险共担机制、制定应急计划和强化供应链的弹性。

4 电力工程项目风险管理与控制的优化措施

4.1 建立高级风险管理团队

建立高级风险管理团队是电力工程项目风险管理与控制的重要优化措施。这个团队由经验丰富的专业人员组成, 他们在风险管理领域拥有广泛的知识 and 技能。他们的职责包括负责全面的风险管理策略、规划和监控, 以确保项目的成功实施。

例如, 为了应对潜在的技术、市场和环境风险, 能源公司决定成立一个高级风险管理团队。这个团队由工程师、市场分析师、环境专家和风险管理专家组成。他们首先对项目进行全面的风险评估, 确定了可能的风险来源, 如天气不稳定、技术可行性、市场波动等。然后, 他们开发了风险规划策略, 包括采用多种技术方案以降低技术风险、与多个电力购买方签订合同以分散市场风险, 以及实施严格的环境管理计划以应对环境风险。团队还建立了定期报告机制, 以实时监控项目的风险状况, 确保风险管理措施的有效性。通过建立这样一个高级风险管理团队, 能源公司成功规避了潜在的风险, 保证了太阳能发电项目的顺利实施。

4.2 引入智能技术和大数据分析

引入智能技术和大数据分析可以帮助项目团队更准确地识别、评估和监控风险, 提高决策的科学性和效率。

例如, 一个电网运营商正在管理一个庞大的输电网络, 传统上, 他们可能会依赖手工收集的数据和基于规则的方法来预测线路故障和电力中断。然而, 引入智能技术和大数据分析可以帮助他们更好地管理风险。通过部署传感器和监控设备, 他们可以实时收集线路健康数据, 包括温度、电流、电压等。然后, 利用大数据分析工具, 他们可以对这些数据进行深入挖掘, 识别异常模式和潜在风险迹象。例如, 如果某个区域的电流波动异常, 系统可以自动发出警报, 使团队能够及早采取措施, 防止潜在的故障。此外, 大数据分析还可以用于优化设备维护计划, 基于实际状况而非固定周期进行维护, 降低了成本并提高了可靠性。

4.3 多层次的风险监控和实时报告

实施多层次的风险监控和实时报告是电力工程项目风险管理与控制的关键优化措施。这一方法的核心在于建立多层次的监控机制, 以确保项目风险在各个层次得到全面而及时的关注, 从而减少潜在的风险漏洞。

例如, 一个大规模的电力发电厂建设项目, 该项目依赖于多个关键子系统, 包括燃料供应、发电机组、电网连接等。为了有效地监控风险, 项目团队可以采

用多层次的监控方法。在底层,各个子系统可以部署传感器和监控设备,用于实时监测设备运行状态和性能。例如,燃料供应系统可以使用传感器来监测燃料储备的水平,以确保足够的供应。发电机组可以监测温度、振动和电流等参数,以及时识别设备故障。

在中层,项目团队可以建立一个集成监控系统,汇总各个子系统的数 据,并使用大数据分析和机器学习算法来识别潜在的交叉风险和趋势。例如,系统可以分析发电机组和燃料供应之间的关联,以预测燃料供应不足可能导致的电力中断。在顶层,高级管理层和决策者可以获得实时报告和关键风险指标的汇总信息。这些报告可以基于底层和中层的数据,提供项目整体的风险状态,并允许决策者采取相应措施,例如调整资源分配、更新应对策略或制定预防性计划。通过建立多层次的风险监控和实时报告系统,项目团队能够全面地了解项目的风险状况,及时应对问题,并最大程度地减少潜在的风险带来的不确定性。

4.4 强化合同管理和供应链管理

强化合同管理和供应链管理对于确保供应商和承包商履行合同、满足质量和时间要求以及减少风险至关重要。

例如,一个电力工程项目涉及多个供应商和承包商,其中一个关键的供应商是负责提供重要的发电设备的公司。在这种情况下,强化合同管理是至关重要的。项目团队需要确保合同中明确定义了交付期限、质量标准和责任分配。合同管理团队可以建立监测机制,以确保供应商按时交付所需的设备,遵守合同规定的质量标准。如果供应商未能满足合同义务,项目团队可以采取相应的法律措施或寻求替代供应商,以减轻潜在的交付延误和质量问题。此外,供应链管理也是至关重要的。项目团队需要确保供应链的可靠性和弹性,以应对可能的供应中断。这可以通过与多个供应商建立备选计划和备用供应链来实现。例如,如果某个关键部件的供应商面临问题,项目团队可以迅速切换到备选供应商,以确保项目不受影响。

强化合同管理和供应链管理有助于降低项目的供应链风险,确保供应商合同得到遵守,并减少潜在的成本超支和时间延误。这些管理方法对于电力工程项目来说,特别是那些依赖于复杂供应链的大型项目,具有关键性的重要性。通过在合同管理和供应链管理方面采取适当的措施,项目团队可以更好地控制风险,确保项目的成功实施。

4.5 资产和设备维护的预防性措施

资产和设备维护的预防性措施在电力工程项目风

险管理与控制中扮演着至关重要的角色。这一方面的管理涉及定期维护和监控项目所涉及的电力设备和基础设施,旨在减少设备故障、提高设备寿命、降低维修成本和确保项目的可持续运行。

例如,一个风电场项目,该项目包括数十台风力涡轮机。为了减少风力涡轮机的设备故障和提高其寿命,项目团队采用了预防性维护措施。这包括定期检查和维护风力涡轮机的机械部件、润滑系统和电气系统。通过定期的振动分析、油液检测和温度监测,项目团队可以及早发现潜在的问题,如轴承磨损或油液污染。这使他们能够计划维修工作,避免紧急维修和停机时间,提高了风力涡轮机的可靠性。此外,项目团队还使用大数据分析和远程监控技术来跟踪风力涡轮机的性能和发电能力和运行状况,识别可能导致性能下降的问题。通过及时的干预,他们可以减少损失并提高项目的整体效率。

资产和设备维护的预防性措施有助于降低设备故障的概率,减轻维修成本,提高设备的可靠性和寿命。这对于电力工程项目来说至关重要,特别是在那些依赖于设备可靠性的能源项目中。通过采取这些措施,项目团队可以降低维修和替换成本,确保项目的持续运行,并最大程度地减少潜在的风险。

5 结论

电力工程项目风险管理与控制至关重要,以确保可持续的能源供应。通过建立高级风险管理团队、引入智能技术、多层次监控、强化合同和供应链管理,以及实施资产和设备维护的预防性措施,项目能够更好地应对潜在风险。这些措施有助于降低不确定性、提高项目可行性,同时保障电力工程项目的成功实施。在不断变化的环境中,有效的风险管理策略将继续为能源产业的可持续发展提供关键支持。

参考文献:

- [1] 吴泳中. 电力工程项目全过程存在的风险及对策研究[J]. 居舍, 2021(24):165-166.
- [2] 陈喆. 电力建设工程项目管理过程中的风险控制分析[J]. 电力设备管理, 2020(08):138-139.
- [3] 谭璐, 徐刚. 电力工程的项目风险控制分析[J]. 集成电路应用, 2019, 36(09):92-93.
- [4] 郭沃华. 刍议电力工程项目风险的管理与控制[J]. 管理观察, 2019(14):47-48.
- [5] 胡龙舟. 电力工程项目管理过程中的风险控制及解决措施探究[J]. 科技创新与应用, 2019(12):191-192.

电力工程项目创新管理与技术应用

李庆祝, 龙泓吉

(国网四川省电力公司泸州供电公司, 四川 泸州 646000)

摘要 电力工程项目创新管理与技术应用在电力领域具有重要意义。电力行业正面临着能源转型、可持续性和智能化的挑战, 因此创新成为推动发展的关键。通过整合跨领域专业知识, 建立创新资金和资源池, 制定明确的创新战略和目标, 以及建立有效的风险管理和技术评估流程, 电力工程项目能够更好地应对技术复杂性、资源限制和风险。这些举措不仅有助于提高项目成功率, 还有助于推动电力系统的升级、可持续性和效率的提高, 为电力行业的未来发展奠定坚实的基础。创新管理和技术应用将继续在电力工程中发挥重要作用, 满足不断变化的需求和挑战。

关键词 电力工程项目; 创新管理; 技术应用

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0073-03

1 创新管理在电力工程中的作用

1.1 促进技术创新

电力工程是一个技术密集型领域, 不断涌现出新的技术和解决方案。创新管理可以帮助组织识别、采纳和应用最新的技术, 以提高电力生产效率和质量。这包括利用智能电网技术、可再生能源集成、电池储能系统等, 以推动电力工程的技术升级。通过不断引入新技术, 企业可以保持竞争力, 适应不断变化的市场需求^[1]。

1.2 项目规划和管理的创新

创新管理方法可以改善电力工程项目的规划和执行过程。它强调了项目团队的协作、风险管理和决策支持系统的建设。创新管理也鼓励采用灵活的项目管理方法, 以适应项目中的变化和不确定性, 从而提高项目的交付时间和质量^[2]。

1.3 可持续发展和环境友好

创新管理有助于电力工程领域采用更环保的技术和实践, 以降低环境影响。它能推动研发和应用清洁能源技术, 减少温室气体排放, 并鼓励可持续能源的使用。此外, 创新管理还有助于提高电力系统的能源效率, 减少资源浪费, 进一步推动电力工程的可持续性^[3]。

2 电力工程项目创新管理分析

2.1 创新管理的概念与原则

创新管理是一种综合性的管理方法, 它旨在推动组织内部的创新活动, 以获得竞争优势、提高效率、创造价值并应对市场挑战。在电力工程项目中, 创新

管理是一个关键因素, 它涵盖了从项目规划、实施到监测和改进的各个环节^[4]。

创新管理的原则是指一系列指导性准则, 旨在帮助组织有效地推动创新、提高创新绩效以及实现可持续的竞争优势。这些原则不仅适用于各行各业, 也在电力工程项目中具有关键意义。确立清晰的创新战略是创新管理的核心原则之一。组织应该明确定义创新的目标、方向和重要性, 以确保创新与组织的战略目标一致。在电力工程项目中, 这意味着确定项目的创新目标, 如提高效率、减少环境影响或引入新技术, 然后将项目活动与这些目标相匹配; 鼓励创新的文化是创新管理的基础。组织应该营造开放、包容和鼓励创新思维的环境, 以鼓励员工提出新点子、解决问题和改进流程。在电力工程项目中, 项目管理团队应该积极倡导创新文化, 鼓励项目团队成员积极参与创新活动; 创新需要资源支持, 包括人力资源、财务资源和技术资源。创新管理原则强调将资源分配到具有最高创新潜力的项目上。在电力工程项目中, 项目管理团队应该优化资源的分配, 确保创新活动得到必要的支持; 创新涉及风险, 因此风险管理是重要的原则之一。组织应该在创新过程中积极评估风险、采取风险管理措施, 并从失败中学习。在电力工程项目中, 项目管理团队应该警惕潜在的风险, 并建立学习机制, 以改进创新活动。

2.2 创新管理在电力工程项目中的应用

在电力工程项目中, 创新管理的应用可以在多个方面发挥作用。首先, 它可以在项目规划阶段帮助确

定技术和流程的创新,以提高效率和可持续性。其次,创新管理可以促进团队的协作和创造力,鼓励成员提出新的解决方案,以克服项目中的各种挑战。此外,创新管理还有助于监测项目进展,以及根据实时信息做出必要的调整和改进。电力工程项目中的创新管理还需要考虑技术演进和市场变化。随着可再生能源和智能电网技术的不断发展,项目管理者需要不断关注新的机会和趋势,以确保项目保持竞争力。综合来看,创新管理在电力工程项目中的应用有助于提高项目质量、降低成本、增加可持续性,并确保项目能够适应不断变化的市场要求^[5]。

3 电力工程项目创新管理与技术应用过程中的挑战

3.1 技术复杂性

电力工程项目通常涉及大规模的电力系统和设备,这些系统和设备具有高度的技术复杂性。项目中可能涉及多个领域的知识和技术,如电力产生、输电和配电、自动化控制、电子通信等。这种技术复杂性给创新管理和技术应用带来了一系列挑战。首先,技术复杂性使得项目管理团队必须具备高度的专业知识,以便了解和评估不同技术的可行性、优劣势和应用场景。此外,项目团队还需要协调多个技术领域的专家,以确保技术的协同工作,避免技术冲突和问题。其次,技术复杂性可能导致项目成本增加。引入新技术、高度复杂的设备和系统通常需要更多的投资,包括研发、采购、部署和维护成本。项目管理团队需要在预算和资源分配方面仔细考虑这些因素,以确保项目的可行性和可持续性。此外,技术复杂性还增加了风险。项目中使用的先进技术可能会面临技术可行性、兼容性、稳定性和数据安全性等方面的风险。项目管理团队需要制定风险管理策略,包括进行充分的技术评估、测试和备份计划,以应对可能出现的问题。

3.2 资源限制

在电力工程项目中,资源限制是一个常见的挑战,尤其是在创新管理和技术应用过程中。这些项目通常需要大量的资金、时间和人力资源,以支持新技术的引入和项目的顺利实施。首先,资金限制可能对项目的规模和范围产生影响。引入新技术、设备和系统通常需要巨额投资,包括研发、采购、部署和维护成本。项目管理团队必须在有限的预算内进行资源分配,这可能导致项目规模的缩减或阶段性实施。其次,时间限制可能影响项目的进度和交付时间。资源有限可能导致项目进展缓慢,因为无法同时分配足够的人力和

时间来完成任务,这可能导致项目延期,从而增加了成本并影响了项目的可行性。资源限制还可能影响项目的风险管理。由于资源有限,项目管理团队可能无法充分投入到风险评估和应对措施中,从而增加了项目失败或延期的风险。

3.3 安全和合规性

电力工程项目涉及重要的基础设施和电力供应,因此安全和合规性是首要考虑因素。引入新技术或管理方法可能会引发安全隐患或法规合规问题。项目管理团队必须严格遵循安全标准和法规,并进行风险评估,以确保项目的安全性和合法性。

3.4 技术更新和维护

技术在不断演进,因此在电力工程项目中引入的技术也需要不断更新和维护,这需要额外的成本和资源,以保持技术的有效性和可维护性。项目管理团队需要考虑长期技术更新计划,并确保团队有必要的技术知识和技术支持。

4 电力工程项目创新管理与技术应用的优化措施

4.1 整合跨领域专业知识

电力工程项目涵盖了多个技术领域,如电力产生、输电与配电、控制系统、自动化和可再生能源等。为了应对这些复杂的技术挑战,项目管理团队需要整合跨领域的专业知识,以确保项目的创新管理和技术应用能够顺利实施。这种整合不仅包括组织内部的专业知识,还可能涉及外部专家和合作伙伴。

例如,考虑一个电力工程项目,旨在引入可再生能源技术,如太阳能电池和风力发电。项目管理团队需要整合多个领域的专业知识,包括电力工程、电子工程、环境科学以及可再生能源领域的专家。这些专家可以提供关于技术性能、环境影响、法规合规性和可持续性等方面的建议。另外,在升级电力分布网络、引入智能电网技术方面,项目团队需要整合电力系统工程师、通信工程师、数据分析师和网络安全专家的知识。这有助于确保智能电网系统的可靠性、数据隐私保护以及网络安全性。

整合跨领域专业知识的关键在于协调和沟通不同领域的专家,以便他们能够共同工作,解决复杂的问题,并实施创新解决方案。这种整合有助于提高项目的成功概率,降低风险,并确保技术应用能够充分发挥其潜力,从而推动电力工程项目的发展和改进。

4.2 建立创新资金和资源池

在电力工程项目中,建立创新资金和资源池是一

项关键措施,有助于支持创新管理和技术应用的成功实施。这意味着项目管理团队需要明确预留资金和资源,以应对项目中的创新需求和挑战。

例如,考虑一个电力工程项目,旨在引入智能电网技术,以提高电力系统的效率和可持续性。为了支持这一创新,项目管理团队可以建立一个专门的创新资金池。这个资金池可以用于研发新技术、购买设备、培训团队成员,以及支持创新项目的实施。这种资金池的建立确保了项目有足够的财力资源来应对创新管理的需求。此外,项目管理团队还可以建立资源池,用于支持创新管理和技术应用。这个资源池包括人力资源、设备、实验室和合作伙伴网络。例如,对于一个研发新型电池储能系统的电力工程项目,建立一个实验室资源池,可以为项目团队提供必要的测试设备和技术支持。这有助于加速技术开发和验证过程。

建立创新资金和资源池的关键在于确保项目有足够的资源来支持创新和技术应用的不断发展。这有助于降低项目中的资源限制和风险,同时促进创新的推动和项目的成功实施。通过明智管理这些资源,电力工程项目可以更好地应对创新和技术挑战,从而取得更大的成功。

4.3 制定明确的创新战略和目标

电力工程项目的成功实施离不开明确的创新战略和目标。创新战略和目标为项目提供了方向,帮助项目管理团队集中精力,确保创新管理和技术应用能够对项目的核心目标产生积极影响。

例如,考虑一个电力工程项目,旨在引入新的智能电网技术,以提高电力系统的可靠性和效率。创新战略可以明确定义,例如,项目将重点关注智能电网的数据分析和预测能力,以实现电力系统的负荷管理优化。这一战略帮助项目管理团队明确了创新的方向,以确保项目的各个方面都与这一目标一致。此外,项目管理团队需要制定具体的创新目标,以衡量创新管理和技术应用的进展。在上述示例中,一个明确的创新目标可以是,在项目的第一年内,建立一套可靠的数据分析系统,用于实时监测和优化电力系统负荷。这个目标帮助项目团队量化创新的进展,并建立了可实现的里程碑。

制定明确的创新战略和目标有助于项目管理团队将资源和努力集中在最重要的领域上,以满足项目的核心需求。这也有助于提高项目的可行性和成功率,确保创新管理和技术应用的效果符合项目的预期目标。通过不断衡量和调整这些战略和目标,电力工程项目可以更好地应对创新挑战,实现长期的成功。

4.4 建立有效的风险管理和技术评估流程

在电力工程项目中,建立有效的风险管理和技术评估流程至关重要。这有助于项目管理团队识别、评估和应对潜在的风险,同时确保新技术的有效性和可行性。以下是一些关于风险管理和技术评估流程的示例和详细描述。

例如,一个电力工程项目,旨在引入新型电池储能技术,以提高电力系统的可再生能源集成和能源存储能力。在这个项目中,建立有效的风险管理流程至关重要。项目管理团队应该识别潜在的风险,如电池性能不稳定、环境影响、供应链中断等。然后,他们可以评估这些风险的概率和影响,以确定哪些风险是最重要的。在这个过程中,项目团队可以制定相应的风险应对策略,如备用电池供应商、定期性能监测和环境合规性控制。这有助于降低项目失败或延期的风险。

此外,在技术评估方面,项目管理团队应该建立技术验证和测试流程,以评估新技术的性能和可行性。在上述示例中,项目团队可以进行电池性能测试,模拟不同负载条件下的电力储能和释放,并评估电池的寿命和稳定性。这种技术评估流程有助于确定新技术是否满足项目的需求,同时可以识别潜在的技术挑战。

5 结论

电力工程项目的创新管理和技术应用是推动电力领域不断进步和适应市场变化的关键要素。通过整合跨领域知识、建立创新资金和资源池、明确创新战略和目标,以及建立有效的风险管理和技术评估流程,项目能够更好地应对技术复杂性、资源限制和风险等挑战。这些措施不仅有助于提高项目的成功率,还能推动电力工程领域朝着更可持续、高效和创新的方向前进。电力工程领域将继续从创新管理和技术应用中受益,实现电力系统的改进和可持续发展。

参考文献:

- [1] 魏晓峰,魏祎,郑慧丽.信息技术在电力工程档案管理创新中的应用[J].黑龙江档案,2022(06):112-114.
- [2] 李利.关于电力工程项目管理模式创新与应用的思考[J].电子元器件与信息技术,2020,04(05):137-138.
- [3] 吴丽莎,吴燕妮.机电设备的技术创新对加强高速公路机电工程项目管理的作用与应用[J].企业科技与发展,2019(07):80-82.
- [4] 刘鹏燕.电子信息技术在电力工程总承包项目管理方面的应用[J].住宅与房地产,2019(18):273,281.
- [5] 李明.电力工程项目管理中的模式创新及应用分析[J].中国新通信,2019,21(08):116.

智能电网建设对电力工程管理的影响

芦 杨

(国网四川省电力公司泸州供电公司, 四川 泸州 646000)

摘要 智能电网的崛起使电力工程管理迎来了革命性的变革。这一新兴领域将数字化、自动化、分布式能源和大数据应用于电力系统, 为电力工程管理者提供了前所未有的机遇。通过智能监测技术, 电力系统的状态得以实时追踪, 从而提高了系统的可靠性。自动化运维和维护流程降低了维护成本, 大数据分析帮助预测需求和优化电力分配。分布式能源资源的集成提高了可再生能源的利用率。然而, 与此同时, 安全和风险管理策略的制定也至关重要, 以确保电力系统的稳定性和数据隐私。智能电网建设为电力工程管理开辟了全新的前景, 推动电力行业向更高效、可持续和安全的未来迈进。

关键词 智能电网建设; 电力工程管理; 技术融合; 实时监测; 能源效率

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0076-03

1 智能电网概述

1.1 智能电网的定义

智能电网, 也被称为“智能电力系统”或“智能能源系统”, 是一种电力系统的演进, 旨在更加高效、可持续地管理和分发电能。它代表了传统电力网络向数字化、自动化、智能化的转型。智能电网不仅涵盖了电力的生产、传输和分发, 还整合了先进的通信和信息技术, 以实现更智能的能源管理^[1]。这一概念强调了实时数据采集、分析和响应, 以满足不断变化的能源需求和提高电力系统的可靠性。

1.2 智能电网的核心特点

智能电网作为电力系统的现代化进化代表, 具有一系列核心特点, 它的本质在于将传统的电力网络转化为数字化、自动化以及智能化的新型能源分配与管理系统。其中最显著的特点之一是数字化与自动化。智能电网采用了数字技术, 例如传感器、监测设备和智能电表, 以实时监测电力网络的运行状况, 减少了人工干预的需求。自动化程度的提高意味着电网能够自主识别故障和需求波动, 并能够自动调整以适应这些变化^[2]。

能源管理与优化也是智能电网的显著特点之一。它强调实时能源的监控、分配和优化, 以满足最佳效率和可持续性的要求。分布式能源资源的集成是另一个关键特点, 智能电网鼓励将分布式能源资源如太阳能、风能和储能系统纳入电力网络, 减少对传统中心电站的依赖, 提高能源供应的多样性和韧性。

数据驱动决策也是智能电网的核心, 通过大数据

分析和人工智能技术, 它可以预测电力需求、监测设备状态, 并提供实时反馈, 帮助决策者更好地管理电力网络^[3]。最后, 智能电网注重可持续性和环保。它通过提高能源利用效率、减少浪费以支持可持续发展目标, 降低对环境的不良影响, 推动电力系统朝着更加环保的方向发展。这些核心特点的结合使得智能电网成为电力工程管理领域的重要变革者, 为电力行业的未来提供了崭新的方向^[4]。

2 电力工程管理基础

2.1 电力工程管理的定义

电力工程管理是一门涉及电力系统规划、设计、建设、操作和维护的多学科领域, 旨在实现电力供应的高效、安全和可靠。它涵盖了广泛的活动, 包括电力工程项目的规划与预算、资源分配、进度控制、质量管理、风险评估、监测与维护, 以及合规性与法规遵守等方面。电力工程管理不仅关注工程技术的应用, 还注重项目管理、商业战略以及可持续性因素。其核心目标是确保电力系统的可持续运营, 满足电力需求, 同时降低成本和风险。

2.2 电力工程管理的重要性

电力工程管理在电力行业中具有重要地位。首先, 它直接关系到能源供应的可靠性和稳定性, 对于满足工业、商业和居民的电力需求至关重要。电力工程管理确保电力系统的规划和设计能够适应不断变化的需求和技术, 减少停电风险, 提高供电质量。其次, 电力工程管理对于项目成功与否至关重要。它在电力工程项目中发挥着关键作用, 确保项目按时交付、预算

内完成,并符合质量标准。它协调各种资源,包括人力、物资、资金,以满足项目目标。管理不善可能导致项目拖延、成本超支和不必要的风险。最后,电力工程管理也与可持续性和环境保护有关。在能源行业不断演变的情况下,管理者需要考虑如何最大程度地减少对环境的不良影响,推动可再生能源的采用,提高能源效率,以实现可持续发展目标^[5]。

3 智能电网建设对电力工程管理的影响

3.1 技术融合和复杂性的增加

智能电网的建设引入了多种新技术,如大数据分析、物联网、智能计量以及分布式能源系统。这种技术融合增加了电力工程的复杂性。管理者必须了解和协调各种技术,确保它们相互兼容,同时保持系统的安全性。这要求电力工程管理者具备跨学科的知识,能够有效地协调工程团队和技术供应商,以确保项目的成功实施。

3.2 实时监测和响应的需求

智能电网的关键特点之一是实时数据采集和分析。电力系统需要持续监测电能供应和需求,以快速响应异常情况和波动。这对电力工程管理提出了新的要求,要求管理者具备能够迅速分析数据、做出决策的能力,以优化系统运行,减少停电时间,提高系统的可靠性。

3.3 新的规划和设计方法

智能电网要求电力工程管理者重新思考规划和设计方法。传统的中央化电力系统规划逐渐被分布式能源资源的集成所替代,这需要新的规划和设计模式。管理者必须考虑如何最大程度地利用分布式能源,同时确保系统的稳定性和安全性。这也包括了对智能电网设备的选型和布局的决策,以适应不断变化的技术要求。

3.4 能源效率和可持续性的强调

智能电网的建设强调提高能源效率和可持续性。这对电力工程管理提出了新的挑战 and 机会。管理者需要考虑如何减少能源浪费、降低环境影响,同时确保电力供应的可靠性。这可能涉及能源管理系统的实施、电力系统的升级,以及可再生能源的集成。管理者必须制定可持续性策略,以满足不断增长的可持续发展目标。

4 利用智能电网建设提高电力工程管理效率的措施

4.1 智能监测与诊断技术的应用

智能监测与诊断技术在智能电网建设中发挥着关键作用,大幅提高了电力工程管理的效率。这些技术

基于高度自动化的传感器网络,能够实时监测电力系统的状态,检测潜在问题,并提供详细的数据,使管理者能够快速做出决策和采取必要的措施。例如,智能电表和传感器能够实时监测电力网络的电流、电压和频率,帮助管理者了解电力系统的负载情况和稳定性。如果某一区域出现异常,管理者可以迅速采取措施,以避免潜在的停电事件。此外,智能监测还可以用于检测设备的健康状况,例如变压器、开关设备和电缆,从而提前发现可能的故障并进行预防性维护。

另外,智能监测技术可应用于可再生能源系统,如太阳能光伏和风力发电。通过监测光伏板和风力涡轮机的性能,管理者可以实时了解能源产生情况,以更好地调整电力分配。如果某个光伏板损坏或风力涡轮机失效,系统可以自动隔离问题区域,保持其他部分的运行正常。

4.2 实施自动化运维与维护流程

实施自动化运维与维护流程是智能电网建设中的关键措施,它大幅提高了电力工程管理的效率和可靠性。这意味着将自动化技术引入电力系统的运维和维护过程,以减少人工干预、提高系统的稳定性,并减少维护成本。

例如,一种自动化运维技术是智能设备监控系统。这种系统可以监测电力设备的运行状况,如变压器、开关设备和电缆。如果系统检测到任何异常情况,例如温度升高或电流波动,它可以自动发出警报,并根据预定的维护流程,采取必要的措施,包括自动调整电力分配、关闭故障设备或发送通知给维护人员,减少了人工巡检的需求,提高了设备的可靠性,同时也降低了停电时间。

另外,应用自动化故障诊断与恢复系统,这些系统使用智能算法和大数据分析,可以自动检测电力系统中的故障,并快速识别问题的根本原因。一旦问题被确定,系统可以自动采取措施来恢复正常运行。例如,在变电站中,如果一个电缆故障,自动化系统可以自动切断故障电缆的电力供应,隔离问题,以确保其他部分继续运行正常。

4.3 利用大数据分析和预测模型

大数据分析和预测模型的应用是智能电网建设中的一项目标,它对电力工程管理的效率和可靠性产生深远影响。这些技术基于庞大的数据集和高级分析方法,有助于实时监测、预测和优化电力系统的性能。

一个典型的应用是基于大数据的电力需求预测。通过收集历史用电数据、天气信息和其他相关因素,

电力公司可以建立预测模型,用于预测未来的电力需求。这有助于优化发电计划和电力分配,确保足够的电力供应,同时减少浪费和降低成本。例如,如果大数据分析表明某一地区在炎热天气下通常有更高的用电需求,系统可以自动调整发电和分配以满足这一需求,从而提高系统的效率。

另外,大数据的设备可以用于实时监测电力设备的状态,例如变压器和开关设备。通过分析设备的性能数据,系统可以预测设备的寿命和可能的故障。这有助于提前采取维护措施,防止设备故障,减少停电时间。例如,如果大数据分析显示某个变压器的温度升高超出正常范围,系统可以发出警报,通知维护人员进行检修,避免了设备故障可能带来的风险。这为电力工程管理带来了更强大的工具,有助于满足不断变化的电力需求,减少成本和提高可持续性。

4.4 分布式能源资源的集成与管理

分布式能源资源的集成是智能电网建设的重要组成部分,它对电力工程管理产生了深远的影响。分布式能源资源包括太阳能光伏、风力发电、储能系统和小型水电站等,它们通常分布在电网的不同地点。管理这些资源需要一种更加灵活的方法,以确保能源供应的高效和可靠。

例如,在智能电网中,太阳能光伏电池可以分布在建筑物屋顶、工业区域和农村地区。管理者需要考虑如何有效地将这些分布式光伏资源集成到电力网络中,以满足不同地区的用电需求。智能电网技术可以实时监测太阳能光伏系统的发电情况,以便优化电力分配,并将多余的电力存储起来,以备不时之需。这种集成不仅增加了可再生能源的使用,还降低了对传统燃煤或天然气发电的依赖。

另外,储能系统可以分布在不同地点,用于存储过剩的能源并在需要时释放。这有助于平衡电力系统的负荷和提高系统的可靠性。管理这些分布式储能系统需要实时监测和智能控制,以确保储能系统按需运行,并在需要时提供备用电力。例如,当电力需求突然增加或太阳能光伏系统不再发电时,分布式储能系统可以迅速释放储备电力,以满足需求。分布式能源资源的集成与管理要求电力工程管理者采用更加灵活的方法,以最大程度地利用可再生能源,并提高电力系统的可靠性。智能电网技术的应用使这一目标变得更加可行,有助于推动电力行业向更加可持续和环保的方向发展。

4.5 制定智能电网安全与风险管理策略

智能电网引入了新的技术和复杂性,同时也带来

了新的安全挑战和潜在风险。管理者需要制定策略,以确保电力系统的安全性和可靠性,同时降低风险。

例如,一个关键的安全问题是智能电网的网络安全。智能电网依赖于通信和信息技术,以实现远程监测和控制,这使得电力系统容易受到网络攻击的威胁。因此,管理者需要制定网络安全策略,包括防火墙、入侵检测系统和加密技术,以保护电力系统免受网络攻击的影响。此外,培训员工以识别网络威胁和采取相应的安全措施也是重要的一环。另一个风险是智能电网中的数据隐私和合规性问题。电力系统收集大量用户数据,包括用电习惯和行为。管理者需要确保这些数据得到妥善保护,以保障用户的隐私。同时,他们还需要遵守数据保护法规和合规性要求,以避免法律纠纷。制定数据安全和合规策略是非常重要的,以保证电力系统的合法运营。

此外,管理者还需要考虑物理安全问题,例如,在地震或极端气象事件发生时,电力设备可能受到损坏,导致电力中断。制定物理安全策略,如设备加固和备用电源,有助于减少设备损坏的风险,并提高系统的韧性。

5 结论

在智能电网建设中,电力工程管理面临了前所未有的机遇和挑战。智能电网的引入带来了数字化、自动化、分布式能源和大数据分析等新技术,大幅提高了电力系统的效率和可靠性。通过智能监测、自动化运维、大数据分析和分布式能源的集成,电力工程管理者能够更好地满足不断变化的电力需求,降低成本,提高可持续性。同时,制定安全与风险管理策略有助于确保系统的稳定性和数据隐私。综合而言,智能电网建设给电力工程管理带来了新的时代,为电力行业的未来发展提供了关键的方向和机遇。

参考文献:

- [1] 魏晓峰,魏祎,郑慧丽.信息技术在电力工程档案管理创新中的应用[J].黑龙江档案,2022(06):112-114.
- [2] 崔巍,丁峰.智能电网建设中电力工程技术的运用[J].光源与照明,2022(06):172-174.
- [3] 李晓森.电力工程技术在智能电网建设中的应用[J].价值工程,2022,41(15):120-122.
- [4] 李利.关于电力工程项目管理模式创新与应用的思考[J].电子元器件与信息技术,2020,04(05):137-138.
- [5] 吴丽莎,吴燕妮.机电设备的技术创新对加强高速公路机电工程项目管理的作用与应用[J].企业科技与发展,2019(07):80-82.

精细化管理在公路工程施工管理中的应用

荆柯, 左文博

(淄博钦恒公路工程有限公司, 山东 淄博 255000)

摘要 精细化管理可以提高公路工程施工管理的效率和质量, 降低成本和风险, 对于推动公路建设具有重要意义。本文通过引入精细化管理的概念, 探讨了其在公路工程施工管理中的作用和优势。文章从项目组织管理、资源管理、质量管理和安全管理等方面进行了论述, 提出了相应的应用策略和方法, 并对其具体应用进行了深入分析和讨论, 以期能具有理论和实践指导意义。

关键词 精细化管理; 公路工程; 施工管理

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0079-03

随着公路建设规模的扩大和复杂性的增加, 传统的管理方法已经不能满足需求。精细化管理作为一种新的管理理念, 具有提高效率、优化资源利用、提升施工质量和加强安全管理等优势。本研究从项目组织管理、资源管理、质量管理和安全管理等方面论述精细化管理的作用, 并提出相应的应用策略和方法。通过研究, 可以为公路工程施工管理的改进提供参考, 推动公路建设的发展。

1 精细化管理在公路工程施工管理中的作用

1.1 提高项目组织管理效率

项目组织管理是公路工程施工管理的关键环节之一, 直接影响到项目的整体进展和效率。精细化管理在项目组织管理中具有重要作用, 可以提高管理效率并优化组织结构。(1) 精细化管理可以通过合理的任务分配和协调来提高项目组织管理效率。在传统的管理方法中, 任务分配往往比较笼统, 缺乏具体的细化和明确的责任人。而精细化管理则强调将整个项目划分为更小的任务单元, 并明确每个任务的责任人和工作内容, 这样可以有效地避免任务交叉和责任模糊, 提高工作效率和协同效能。(2) 精细化管理可以通过优化沟通协调机制来提高项目组织管理效率。在大型公路工程项目中, 参与者众多, 涉及的利益相关方众多, 如果沟通和协调不畅, 容易导致信息不对称和决策滞后^[1]。(3) 精细化管理倡导建立高效的沟通协调机制, 包括定期的会议、信息共享平台和流程规范等, 这样可以促进各方之间的有效沟通和信息共享, 提高决策的准确性和响应速度, 从而提高项目组织管理的效率。

(4) 精细化管理可以通过引入先进的技术工具来提高项目组织管理效率。例如, 可以利用项目管理软件进

行任务分配、进度控制和资源管理等。这些软件可以自动化处理大量的管理工作, 减少人为的误差和重复劳动, 提高管理的准确性和效率。

1.2 优化资源管理

优化资源管理是精细化管理在公路工程施工管理中的另一个重要方面。有效地管理和利用资源包括人力资源、物资资源和设备资源, 对于提高施工效率和降低成本至关重要。(1) 精细化管理可以通过合理的资源分配来优化资源管理。传统的资源管理往往依靠经验和主观判断, 容易造成资源的浪费和不均衡。而精细化管理则倡导根据具体项目需求和资源特点, 进行科学的资源分析和规划。通过系统地评估资源需求和可行性, 合理安排资源的分配和利用, 避免资源过剩或供不应求的情况发生, 提高资源利用效率^[2]。(2) 精细化管理可以通过优化资源调度来提高资源管理效率。在大型公路工程项目中, 各种资源的供应和需求往往变化复杂, 需要灵活的调度和协调。精细化管理强调利用信息技术和数据分析手段, 实时监控资源的使用情况, 及时调整资源的分配和调度, 这样可以更好地应对资源紧张和突发情况, 保证资源的合理配置和高效利用。(3) 精细化管理可以通过引入新技术和工艺来优化资源管理。这些新技术和工艺可以提高施工效率, 减少对资源的需求, 提升施工质量并减少人力资源的使用, 优化物资资源的供应链管理, 提高资源利用效率。

1.3 提升施工质量

提升施工质量是公路工程施工管理的核心目标之一, 直接关系到公路使用的安全性和可靠性。(1) 精细化管理可以通过合理的规划和设计来提升施工质量。

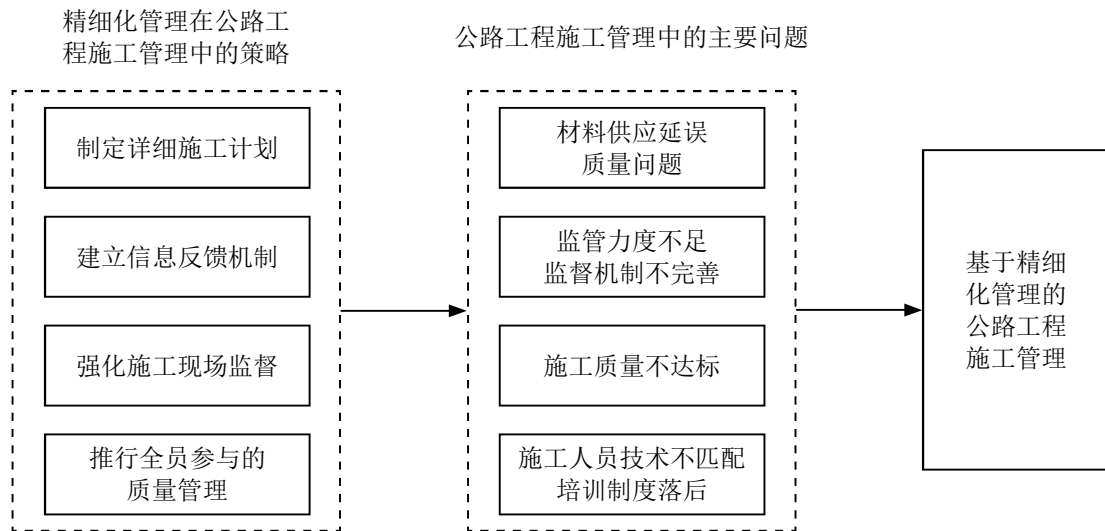


图1 公路工程施工管理主要问题及应对策略

在公路工程项目中，规划和设计是决定施工质量的重要因素之一。精细化管理倡导根据实际情况和用户需求进行科学的规划和设计，包括路线规划、结构设计和施工工艺等，这样可以确保施工过程中符合设计要求，提高施工的质量和安全性。（2）精细化管理还可以通过加强监督和检查来提升施工质量。在公路工程施工过程中，监督和检查是保证施工质量的有效手段。精细化管理鼓励建立完善的监督和检查机制，包括现场巡查、材料检测和验收记录等，这样可以及时发现和纠正施工中的不合格问题，保证施工的质量和安全性^[3]。（3）精细化管理可以通过提高施工人员素质来提升施工质量。在公路工程施工中，人员素质是决定施工质量的重要因素之一。精细化管理鼓励施工企业加强对员工的培训和管理，提高员工的专业技能和职业素养，这样可以提高施工人员的工作质量和效率，从而提高整个项目的施工质量。

1.4 加强安全管理

公路工程施工是一项高风险的工作，安全管理是保障施工人员生命财产安全的重要手段。精细化管理可以通过以下方面来加强施工安全管理。（1）精细化管理可以通过建立科学的安全管理体系来加强安全管理。安全管理体系包括制定安全管理制度、培训安全管理人员和开展安全教育等。精细化管理鼓励施工企业根据实际情况制定科学的安全管理制度，并加强对管理人员和施工人员的安全培训和教育，这样可以提高施工人员的安全意识和技能，减少安全事故的发生。

（2）精细化管理可以通过加强现场管理来加强安全管理。现场管理包括现场巡查、安全检查和隐患排查等。

精细化管理倡导实行24小时现场巡查制度，及时发现和处理施工中的安全隐患。同时，加强安全检查和隐患排查，确保施工现场的安全性。（3）精细化管理可以通过引入新技术和工艺来加强安全管理。在公路工程施工中，安全风险往往与危险作业密切相关。精细化管理鼓励采用新技术和工艺，如无人机巡检、智能安全帽等，可以减少危险作业对施工人员的危害，提高施工安全性。

2 精细化管理在公路工程施工管理中的应用策略和方法

2.1 制定详细的施工计划

如图1所示，制定详细的施工计划是公路工程施工管理的其中一个环节，对于保证施工质量和进度的达成至关重要。精细化管理可以通过以下方面来制定详细的施工计划。（1）精细化管理倡导科学合理的项目分解和任务划分。在制定施工计划时，需要将整个工程按照不同的工作任务进行分解，并确定各个任务的具体要求和时间节点，这样可以使每个工作任务更加明确，有利于施工人员的组织和协调。（2）精细化管理鼓励采用先进的施工方法和技术。在制定施工计划时，可以考虑采用现代化的施工方法和技术，如模块化施工、预制构件应用等。这些先进的施工方法和技术可以提高施工效率和质量，缩短工期，从而有利于制定详细的施工计划。（3）精细化管理强调合理的资源配置和优化的施工顺序安排。在制定施工计划时，需要充分考虑施工所需的资源，包括人力、物资、设备等，并合理配置。同时，需要根据不同工序的依赖

关系和施工条件,合理安排施工顺序,确保施工进度的顺利推进^[4]。(4)精细化管理还强调合理的资源配置和优化的施工顺序安排。在制定施工计划时,需要充分考虑施工所需的资源,包括人力、物资、设备等,并合理配置。同时,需要根据不同工序的依赖关系和施工条件,合理安排施工顺序,确保施工进度的顺利推进。

2.2 建立有效的信息反馈机制

建立有效的信息反馈机制是公路工程施工管理的关键环节,可以实现施工过程中的信息共享和决策支持,提高施工管理的效率和质量。精细化管理可以通过以下方面来建立有效的信息反馈机制。(1)精细化管理倡导使用信息化技术和工具。在施工管理中,可以利用现代化的信息化技术,如云计算、物联网、无线通信等,建立信息系统和平台,实现实时数据的采集、传输和处理,这样可以将施工现场的各项信息及时传递给管理层和有关人员,提供准确的数据支持,促进信息的共享和交流。(2)精细化管理强调有效的沟通与协作。在建立信息反馈机制时,需要建立畅通的沟通渠道和协作机制。施工现场的各个岗位之间需要进行有效的沟通和协调,及时交流工作进展、问题和需求,以便管理层能够做出相应的决策和支持。同时,还可以通过定期召开会议、使用移动应用程序等方式,加强各方之间的协作。(3)精细化管理还鼓励建立绩效评估和反馈机制。在施工管理中,可以设置关键绩效指标,对施工过程进行评估和监控。通过定期的绩效评估,可以及时了解施工进度和问题,并向有关人员提供反馈,这样可以帮助施工团队及时调整工作策略,优化施工过程,提高工作效率和质量。

2.3 强化施工现场监督

强化施工现场监督是公路工程施工管理的重要环节,可以确保施工质量和安全,并促进项目的进度。精细化管理可以通过以下方面来强化施工现场监督。

(1)精细化管理鼓励建立科学合理的监督体系。在施工现场,需要设置严格的监督规章制度和流程,明确监督岗位和职责。同时,还需要建立完善的监督机制和制度,包括定期巡查、检查和抽样检测等,确保施工现场的各项工作符合法律法规和质量安全标准。(2)精细化管理强调加强人员培训和技能提升。在施工现场监督中,需要培养专业的监督人员和技术人员,提高他们的技能和知识水平。同时,还需要定期开展培训和考核,确保监督人员能够熟练掌握监督技能和知识,有效地履行监督职责^[5]。(3)精细化管理倡导使

用现代化的监测设备和技术。在施工现场,可以利用物联网、无线通信等现代化技术,建立监测系统和平台,实现对施工过程的实时监测和数据传输,这样可以提高监督工作的效率和准确性,及时发现和解决问题,确保施工质量和安全。

2.4 推行全员参与的质量管理

推行全员参与的质量管理是公路工程施工管理的关键环节,可以促进质量文化建设和提高施工质量。精细化管理可以通过以下方面来推行全员参与的质量管理。(1)精细化管理强调质量文化建设。在施工现场,需要积极营造质量文化,树立“质量第一”的理念,鼓励全员参与和推动质量管理。同时,还需要定期组织培训和宣传,提高全员对质量管理的认识和重视程度,形成良好的质量管理氛围。(2)精细化管理倡导建立质量管理体系和规章制度。在公路工程施工管理中,需要建立科学合理的质量管理体系和规章制度,明确各项工作的要求和标准,规范施工过程。同时,还需要加强监督和检查,确保质量管理体系和规章制度得到有效执行。(3)精细化管理还鼓励全员参与质量控制和质量改进工作。在施工过程中,需要对每个环节进行严格的控制,确保施工质量符合要求。同时,还需要开展质量改进工作,发现问题、分析原因、采取措施,不断提高施工质量水平。

3 结语

本文研究了精细化管理在公路工程施工中的应用,重点探讨了其在项目组织、资源、质量和安全管理方面的作用和优势。研究发现,精细化管理能够提高施工管理的效率和质量,降低成本和风险,对于推动公路建设具有重要意义。本研究强调了精细化管理理念在公路工程领域的重要性。通过对精细化管理的研究,能够为公路工程施工管理提供新的思路和方法,推动我国公路建设的持续发展。

参考文献:

- [1] 吴大琨.精细化管理在公路工程施工管理中的实施及应用[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):207,209.
- [2] 刘娟.精细化管理理念的公路工程施工管理模式探析[J].建材与装饰,2020(05):278-279.
- [3] 许冉.解析公路工程施工管理中的精细化管理措施[J].居舍,2019(30):149.
- [4] 夏祥恩.精细化管理在公路工程施工项目中的应用探究[J].居舍,2019(27):158.
- [5] 李如春.精细化管理在公路工程施工管理中的应用[J].中国标准化,2019(12):100-101.

加强村庄规划建设管理与土地利用的探讨

潘燕华¹, 陈晓华², 钟海璇³

(1. 广西梧州市苍梧县国土空间规划服务中心, 广西 梧州 543000;

2. 广西梧州市龙圩区新地镇乡村建设综合服务中心, 广西 梧州 543000;

3. 广西苍梧县岭脚镇乡村建设综合服务中心, 广西 梧州 543000)

摘要 我国农村经济的持续发展和乡村振兴战略的推进,使得农村村庄规划建设管理与土地利用日益受到关注。加强村庄规划建设管理与土地利用,有利于实现农村地区的可持续发展,提高农村居民的生活水平,促进城乡一体化进程。在实际工作中,需根据各地区具体情况,因地制宜地推进相关工作,为乡村振兴战略实施提供有力支撑。加强村庄规划建设管理与土地利用的探讨,旨在实现农村地区的可持续发展,提高土地资源的利用效率,满足农村人口和经济发展的需求。本文旨在探讨新时代背景下,如何加强农村村庄规划建设管理与土地利用,实现乡村振兴战略目标。

关键词 农村; 村庄规划建设管理; 土地利用; 乡村振兴战略

中图分类号: TU98

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0082-04

随着我国新型城镇化进程的推进和农村经济的快速发展,村庄规划管理与土地利用面临着前所未有的挑战。在新的历史条件下,加强村庄规划管理与土地利用具有重要意义。本文以此为背景,对新时代下加强村庄规划管理与土地利用进行探讨,旨在提出具有针对性的政策建议和实践措施。

1 村庄规划建设管理与土地利用的现状与问题

(1) 规划意识薄弱: 农村村庄规划建设的意识相对薄弱,许多农民和基层干部对规划的重要性认识不足,导致村庄建设缺乏科学规划和合理布局^[1]。(2) 规划水平不高: 农村村庄规划大部分由基层干部和设计师负责,专业水平有限,使得规划质量参差不齐,难以满足农村发展的实际需求。(3) 资源配置不合理: 农村村庄规划中,资源配置往往不合理,导致土地、水资源、能源等要素利用效率低下,影响农村经济发展和农民生活质量。(4) 生态环境问题: 农村村庄规划建设过程中,忽视生态环境保护,导致耕地占用、环境污染等问题日益严重,影响农村生态环境和可持续发展。(5) 农村基础设施建设不足: 农村基础设施投入有限,使得村庄的交通、供水、排水、供电等设施发展滞后,制约农村经济发展和农民生活水平提高。(6) 村庄整治力度不足: 农村村庄整治工作缺乏系统性和针对性,很多村庄整治项目仅停留在表面,难以解决根本问题,导致整治效果有限。(7) 管理水平较低: 农村村庄规划建设管理体制不健全,管理水平低下,

导致村庄建设过程中出现问题难以得到及时解决,影响农村发展。(8) 缺乏民主参与: 农村村庄规划建设过程中,农民参与度较低,民主管理机制不健全,导致村庄规划建设和管理难以充分体现农民意愿和需求。

2 村庄土地利用的现状与问题

2.1 土地利用类型多样性

土地利用类型多样性主要表现在农用地上,包括耕地、林地、草地、农田水利用地、养殖水面等。农用地主要用于农业生产,提供粮食、纤维、能源等物质财富。我国的全部土地,农用地占比最高,在67%以上,其中耕地占比为13.7%,园地占比为1.1%,林地占比为23.9%,草地占比为28.0%。

2.2 土地利用分布不均衡

土地利用分布不均衡的主要原因是地理环境和气候条件的差异,从而造成区域上的差异大: 耕地主要分布在东部平原及低缓的丘陵地区; 林地则主要分布在山地; 而牧草地、未利用土地主要集中在西部地带。这种分布导致了东部和中部地区的土地资源紧张,而西部地区土地资源开发程度较低^[2]。

2.3 农村土地利用效率低

随着经济的发展和城市化进程,农村土地面临开发压力。农村土地综合整治程度不高,土地资源利用效率低下,同时农村土地产权制度不完善,导致土地资源分配不合理。

2.4 土地资源保护与可持续发展矛盾突出

在耕地保护、生态建设、城市扩张等方面,土地资源保护与经济发展、人口增长的需求之间存在矛盾。如何做到在保障经济发展和民生需求的同时,又能实现土地资源的可持续利用,是眼下要解决好的首要难题。

综上所述,我国土地利用现状表现为类型多样、分布不均衡,利用效率低,城市和农村土地利用问题突出。为实现土地资源的可持续发展,我国需要在土地政策、法律法规、科技创新等方面加强改革和完善,以解决土地利用中的突出问题。

3 村庄规划建设管理与土地利用的策略与措施

新时代农村加强村镇规划建设管理的重要性不言而喻,这将直接影响到农村的可持续发展和小康社会建设的进程。为了更好地探讨如何加强村镇规划建设管理,我们可以从以下几个方面进行分析。

3.1 牢固树立“绿水青山就是金山银山”的理念

在新时代,我们要始终坚持绿色发展理念,认识到生态环境保护与经济社会发展是相辅相成的。保护好山水林田湖草,就是保护和发展生产力。在村庄规划建设过程中,要充分发挥自然资源的优势,实现经济发展与生态环境保护的协同共进。

3.2 统筹国土空间开发保护关系

国土空间是美丽中国建设的载体,我们要通过协调国土空间开发保护关系,实现生产、生活、生态空间的合理布局。村庄规划要充分考虑土地利用、农业生产、居民生活、生态环境等多方面因素,优化空间结构,提高土地利用效益。

3.3 加强农村基础设施建设

新时代农村建设要着力改善基础设施,提升农村居民的生活水平,包括道路、水利、能源、通信等基础设施的建设,为农村发展创造良好条件。同时,要注重基础设施建设与土地利用的协调,避免浪费资源和破坏生态环境。

3.4 推进农村产业融合发展

村庄规划建设要与农村产业发展相结合,发挥农村产业优势,促进农村经济持续增长。要根据地域特点和资源条件,发展特色产业,拓宽农民增收渠道。同时,要加强农业科技创新,提高农业生产效率,减少土地资源消耗。

3.5 优化村庄布局

在村庄规划建设过程中,要充分考虑人口、资源、环境等因素,优化村庄布局。合理规划居民住宅、公

共设施、产业发展等空间,实现生产生活生态的和谐共生。此外,还要注重传统村落保护和传承,弘扬乡村文化。

3.6 强化村庄规划建设管理

要加强村庄规划建设管理,建立健全相关法规和政策体系。明确各级政府、相关部门和农民群众在村庄规划建设中的职责和权益,确保规划建设的顺利进行。同时,要加强执法监管,杜绝违规用地、破坏生态环境等行为。

3.7 引导农民积极参与

在村庄规划建设管理过程中,要引导农民积极参与与发挥其主体作用。加强宣传教育,提高农民的规划意识、环保意识和参与意识。

3.8 保护生态环境

在村庄建设和土地利用过程中,要充分考虑生态环境因素,保护农田、水源地、生物多样性等生态环境资源。加强农村环境保护,减少污染排放,提高农村生态环境质量^[3]。

3.9 注重公共服务设施建设

完善农村公共服务体系,加大教育、卫生、文化等公共服务设施建设力度,提高农村居民的生活水平和幸福感。

3.10 土地集约利用

鼓励农民集中居住,提高土地利用效率。通过合理安排住宅布局,减少土地浪费,实现土地资源的集约利用。同时,合理规划农田,提高农业土地的产出效益。

3.11 严格执行土地管理法律法规

加强土地管理,严格执行土地用途管制制度,确保土地资源的合理利用。严厉打击非法占地、乱占滥用土地等行为,维护土地资源的合法权益^[4]。

3.12 创新管理机制

探索适应农村发展的管理模式,建立健全村庄规划建设管理和土地利用的监管机制,确保政策的有效实施。

4 加强村庄规划与土地利用要注意的问题

(1) 要有符合当地实际需求的村庄规划和土地利用政策。关注地区特色,尊重农民意愿,确保规划的可行性和有效性。(2) 统筹兼顾:在规划和土地利用过程中,要充分考虑农村经济、社会、生态等多方面因素,实现各项事业的协调发展。(3) 宣传教育:加强农村居民的土壤管理和生态保护意识,通过宣传教育引导农民积极参与村庄规划建设,提高农民自我管理、自我发展的能力^[5]。(4) 政策扶持:加大对农村

建设的投入,完善相关政策,鼓励和引导社会资本参与农村建设,促进农村经济发展。(5)监督检查:加强对村庄规划建设管理和土地利用的监督检查,确保政策落实到位,及时发现并解决问题。(6)不断完善:在实践中,要不断总结经验,调整和完善相关政策,以适应农村发展的需要。

5 土地利用施工技术种类及存在的问题与对策

5.1 土地利用施工技术

土地利用施工技术主要涉及在土地开发、利用和改造过程中所采用的工程技术方法和管理措施。常见的一些土地利用技术土地开发整理技术:(1)通过土地开发整理,提高土地质量和利用率。包括土地平整、土壤改良、水利设施建设等。(2)土地复垦技术:对废弃土地进行修复和再利用,恢复土地的生产能力。包括矿山土地复垦、废弃地复垦、河道整治等。(3)土地改良技术:通过添加有机物质、改善土壤结构等手段,提高土地肥力和生产能力。包括土壤改良剂应用、生物炭应用等。(4)节水灌溉技术:采用节水灌溉设备和技术,提高水资源利用效率,降低灌溉成本。包括喷灌、滴灌、微灌等。(5)土地整治技术:通过土地整治项目,优化土地利用结构,提高土地利用率。包括农用地整治、建设用地整治、村庄整治等^[6]。(6)生态环境保护技术:在土地利用过程中,采取措施保护生态环境,减少土地开发对环境的影响。包括生态恢复、生态景观建设、生物多样性保护等。(7)土地监测技术:利用现代监测手段,对土地利用状况进行实时监控,为土地管理和决策提供数据支持。包括遥感技术、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)等。(8)土地利用规划技术:根据国家和地区发展战略,编制土地利用规划,合理规划土地资源开发利用^[7]。包括土地利用总体规划、土地利用详细规划等。(9)项目管理技术:对土地利用项目进行科学管理和调度,确保项目进度、质量和投资效益。包括项目策划、招投标、施工组织、工程监理等。(10)政策法规和合规性审查:确保土地利用项目符合国家和地方政策法规,进行合规性审查,防范法律风险。

5.2 土地利用施工技术存在的问题

(1)规划与管理不完善:在土地利用施工过程中,规划与管理环节存在不足,导致项目施工过程中出现随意调整规划、违反规划的现象,这不仅影响了土地资源的合理利用,还可能导致环境污染和生态破坏。(2)施工技术水平参差不齐:由于施工技术人员素质参差不齐,导致施工技术水平不一致。部分施工人员缺乏

专业技能和经验,难以保证施工质量,可能引发安全隐患和资源浪费。(3)环境保护意识不足:在土地利用施工过程中,部分施工企业对环境保护意识不足,忽视环保要求,这可能导致施工过程中产生的大量废弃物和污染物对环境造成严重影响。(4)资源浪费严重:在一些土地利用施工项目中,存在严重的资源浪费现象。如过度使用建筑材料、能源消耗过大等,不仅增加了项目成本,还加剧了资源短缺问题。(5)质量问题:部分土地利用施工项目在施工过程中,由于施工技术不过关、监管不到位等原因,导致工程质量问题。这些问题可能给建筑物带来安全隐患,影响项目的正常使用。(6)施工安全问题:在土地利用施工过程中,由于施工设备老化、安全防护措施不到位、施工人员安全意识淡薄等原因,可能导致施工安全事故的发生。

5.3 土地利用优化对策

(1)土地利用政策的认识和遵守程度,通过培训使他们熟练掌握各项土地利用政策和技术要求。(2)优化土地利用规划:合理安排土地用途,确保各类用地布局合理,减少不必要的土地浪费。对于施工过程中存在的问题,要及时调整规划,使之更加科学合理。(3)提高施工技术水平:引进先进的土地利用施工技术,提高施工效率,降低对土地的破坏程度。同时,鼓励技术创新,推广绿色建筑和节能环保技术,减少土地开发过程中的环境污染。(4)强化监管执法:加大对土地利用施工过程中的监管力度,严格按照法律法规进行审批和验收,确保施工过程中不违法乱纪。对违法违规行为,要依法查处,形成有效震慑。(5)落实企业社会责任:鼓励企业树立绿色发展理念,注重土地节约利用,提高土地利用效益。同时,加强对企业的宣传和教育,使其认识到履行社会责任的重要性。(6)加强公众参与和监督:发挥公众对土地利用施工的监督作用,建立健全举报制度,及时发现和制止违法行为。通过媒体宣传、信息公开等方式,提高公众对土地利用施工的知情权和监督权。(7)完善土地征收补偿机制:合理确定土地征收补偿标准,保障被征收人的合法权益。同时,加强对补偿资金的监管,确保补偿资金专款专用。(8)推进土地节约集约利用:推广高效利用土地的开发模式,提高土地利用强度。鼓励企业进行土地二次开发,盘活闲置土地,提高土地使用效益。

6 加强村庄规划建设管理及农房管控工作技术指导要点

(1)规划引领:制定村庄发展规划,明确村庄发展定位、目标、规模和布局。充分考虑村庄的自然环

境、历史文化、产业发展等因素,突出特色,提高规划的科学性、实用性和可操作性。结合乡村振兴战略和美丽乡村建设,统筹安排农村居民点布局,充分考虑农房建设与耕地、生态、交通、公共服务等资源的保护与利用,确保农村居民点规划的科学合理。农民建房要依法办理规划建设和用地审批手续,还要符合“一户一宅”等建房条件。住宅建筑布置应满足防火、通风和日照间距要求^[8]。对农房建设,县级自然资源行政主管部门有权根据乡镇国土空间规划要求对其原有宅基地占地面积和布置形式进行调整。农房不得擅自改变使用性质。(2) 统筹布局:合理划定住宅、公共服务、基础设施、产业发展等用地范围,统筹安排村庄道路、供水、排水、供电等基础设施和公共服务设施,确保村庄建设的有序进行。(3) 农房设计:推广适用、经济、环保、美观的农房设计方案,注重传统村落保护和传承,充分体现地域特色、民族风情和农村生活方式。严格农房建设标准,确保农房质量安全。(4) 用地审批:建立健全农房用地审批制度,加强农房建设用地的管理和监管。严格执行土地用途管制,禁止违法占用耕地、林地等生态空间。(5) 建筑风貌管控:制定建筑风貌管控措施,规范农房建筑形式、色彩、高度等方面,确保村庄整体风貌的协调和谐。农房建设必须遵循“安全、经济、适用、美观”这四大原则,要严格执行农村住房建设质量安全标准,在满足农民生产生活需要的同时也能体现当地历史文化和建筑风貌。(6) 生态保护:加强村庄生态环境保护和治理,严格村庄建设范围内的生态红线保护,确保村庄生态系统的稳定性和生物多样性。(7) 公共服务设施配套:完善村庄公共服务设施,提高村庄居民的生活质量。加强村庄文化、教育、卫生、体育等设施建设,满足居民多样化的生活需求。(8) 基础设施建设:加强村庄基础设施建设,提高村庄的交通、供水、排水、供电等基础设施水平,保障村庄居民的基本生活需求。(9) 产业支撑:发展村庄特色产业,提高农民收入。结合村庄资源禀赋和区位优势,培育壮大农民合作社、家庭农场等新型经营主体,推动农村经济持续健康发展。(10) 农民参与:充分发挥农民在村庄规划建设管理中的主体作用,加强政策宣传和培训,提高农民参与村庄建设的积极性和能力。(11) 监管考核:建立健全村庄规划建设管理的监管考核机制,加强对规划实施、建设进度、质量安全等方面的监督检查,确保各项工作落到实处。(12) 加强对农房施工管理、质量安全管控:加强对农村住宅建设过程的监督管理,

落实质量安全主体责任,规范施工行为,确保工程质量安全。结合农村实际情况,制定适用于农村住宅建设的技术规范和标准,确保农房设计合理、安全、舒适。集中布置的农房建设应设置环形消防通道。禁止在地质灾害隐患区、山洪灾害危险区和行洪泄洪通道等灾害危险区新建、扩建、改建农房^[9]。

通过以上技术指导要点,加强村庄规划建设管理及农房管控工作,有助于提升农村人居环境质量,促进乡村振兴战略的实施。

7 结语

总之,新时代,加强村庄规划建设管理与土地利用需从多方面着手。在充分发挥自然资源优势的基础上,实现经济发展与生态环境保护的协同,促进乡村振兴战略的实施,建设美丽宜居的乡村。加强村庄规划建设管理与土地利用,不仅可以提高土地资源的利用效率,还能满足农村人口和经济发展的需求,同时保护生态环境,提高农村居民的生活水平和幸福感。

参考文献:

- [1] 陈硕.局部搬迁模式下村民集中安置点选址布局——以德峨村为例[D].桂林:桂林理工大学,2022.
- [2] 刘静.新型城镇化背景下生态旅游村庄规划建设[J].中国房地产业,2019(11):19.
- [3] 夏梨芳,陈志兵,汪新宇,等.充分利用高校资源助力乡村人才振兴[C].水稻绿色生态种养学术研讨会暨常德市农学会2019年年度工作会议论文集,2020-07-21.
- [4] 邢万里,吉爱菊.建设工程施工方案安全评价体系研究与应用[J].城市建设理论研究(电子版),2015(14):5501-5502.
- [5] 陈小卉,闰海.国土空间规划体系建构下乡村空间规划探索——以江苏为例[J].城市规划学刊,2021(01):74-81.
- [6] 何芳,胡意翕,刘嘉容,等.宅基地人地关系对村庄规划编制与实施影响研究——以上海为例[J].城市规划学刊,2020(04):67-42.
- [7] 陈硕,邓雪梅,彭攀屹.落地性乡村国土空间总体规划探索与思考——以白沙镇旧县村为例[J].城市建筑,2020,17(22):72-75,115.
- [8] 张博,邓芳芳.城乡统筹背景下镇村规划的适宜尺度——基于国内镇村规划实践的分析与探索[C].2019年中国城市规划年会论文集,2020-08-24.
- [9] 曹晓腾,雷振东,屈雯.农业现代化背景下的镇域镇村体系空间优化研究——以陕西省龙池镇为例[J].小城镇建设,2020(07):27-35.

新形势下加强电力物资计划管理措施的探讨

徐开荣

(国网山东省电力公司莒县供电公司, 山东 日照 276500)

摘要 电力产业在保障社会正常运转中的地位日益凸显。同时, 新能源技术的出现和应对全球气候变化的要求使得电力行业面临新的机遇与挑战。在此背景下, 电力物资的计划管理成为行业内外关注的焦点。本文分析了新形势下电力物资计划管理所面临的问题, 结合实际探讨并提出了加强管理的措施, 期望为电力行业提供一个全新的物资管理视角, 帮助企业实现更高效、稳定的运营。

关键词 电力物资; 计划管理; 新形势; 管理措施

中图分类号: F272

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0086-03

电力作为基础设施的一部分, 其重要性不言而喻。从家庭到工厂, 从城市到乡村, 电力的需求和供应已经渗透到社会的各个角落^[1]。与此同时, 电力产业也正面临着从传统向现代化转型的挑战。新的技术、新的设备、新的管理模式、新的政策法规等都对电力物资计划管理提出了新的要求。如何在这种新形势下, 确保电力物资的有效供应, 满足社会和经济的需要, 是每一个电力企业和管理者都需要深入思考的问题。

1 新形势下电力物资计划管理面临的挑战

1.1 技术快速发展带来的挑战

1. 新能源技术的影响。随着全球对可再生能源的关注度逐渐增加, 新能源技术, 如风能、太阳能和生物质能等, 正在得到迅速发展^[2]。这些新技术对电力物资的种类、规格和数量都提出了全新的要求。例如, 与传统火电站相比, 太阳能发电需要特定的光伏板和转换器等特定物资。这意味着电力企业必须重新评估其物资供应链, 确保其既可以满足传统电力产业的需求, 又能迅速适应新能源技术的发展。

2. 智能电网技术的推进。智能电网技术代表了电力系统的未来发展方向, 它强调的是电网的自动化、智能化和信息化^[3]。这意味着, 为了建设和维护智能电网, 电力企业需要大量的高科技物资, 如智能电表、高速通信设备和高级传感器等。这不仅对物资的种类和规格提出了新的要求, 还对物资的质量和技术性能提出了更高的标准。

1.2 市场需求的多样化

1. 用户个性化需求的增长。在市场经济条件下, 随着消费者权益意识的增强和技术的发展, 用户对电力的需求不再仅仅局限于基本的供电服务^[4]。他们更

加关注电力的质量、稳定性和绿色环保性。这对电力物资的种类、规格和技术性能提出了更为严格的要求。

2. 电力市场竞争的加剧。在开放的市场环境中, 电力企业不仅要面对传统的竞争对手, 还要面对新入市的竞争者^[5]。为了获得市场的竞争优势, 电力企业必须提供更为高效、环保和经济的服务。这意味着, 企业必须对其物资计划管理进行持续的创新和完善, 确保其能够快速适应市场的变化。

1.3 环保政策和法规的日益严格

1. 全球气候变化对电力产业的挑战。全球气候变化已成为威胁人类生存和发展的重大问题。作为全球温室气体排放的主要来源之一, 电力产业正面临着巨大的压力^[6]。这要求电力企业在物资计划管理中更加重视绿色、低碳和环保的原则。

2. 国家和地方政府的环保政策。为了应对气候变化, 各国政府都出台了一系列的环保政策和法规, 如碳排放交易、可再生能源配额制和环保税等。这些政策和法规对电力物资的种类、规格、数量和技术性能都提出了新的要求。例如, 为了满足碳排放标准, 电力企业可能需要购买更多的低碳或无碳物资, 如清洁煤技术相关设备或电池存储技术。

3. 对电力物资绿色、环保要求的提升。为满足日益严格的环保政策和法规, 电力企业在采购物资时, 除了关注物资的功能和价格外, 还必须考虑其环保性能。这意味着, 企业需要在供应链中加入绿色、环保的评估标准, 确保所购买的物资都符合相关的环保要求。

4. 电力企业的社会责任和形象。随着公众对环境保护意识的增强, 电力企业的环保行为也受到了广泛关注。为了维护企业的社会责任和形象, 电力企业必须在物资计划管理中注重绿色、环保的原则, 确保其

行为与社会的期望和标准相一致。

2 加强电力物资计划管理的措施

2.1 强化市场研究, 准确把握物资需求

电力物资是电力产业链中不可或缺的一环, 其需求的准确把握直接关系到整个产业链的稳定运作。如何更准确地把握这一需求, 对电力企业来说无疑是一个核心议题。在此背景下, 两个关键方面成为焦点: 与下游用户的沟通以及数据分析。

1. 与下游用户沟通的重要性。(1) 下游用户需求的快速变化: 在当前的市场环境中, 技术的进步、政策的调整以及消费者偏好的变化都可能导致下游用户需求的快速变化。例如, 随着新能源技术的发展, 下游用户可能更加偏好于使用清洁能源, 这将对传统电力物资的需求造成影响。(2) 沟通的方式与渠道: 为了更有效地了解下游用户的需求, 电力企业应该利用各种沟通渠道, 如定期的业务拜访、电话沟通、线上调查等, 收集用户的反馈。还可以通过举办行业研讨会、用户论坛等活动, 与下游用户进行深入交流, 了解他们的需求和期望。(3) 沟通的内容与深度: 与下游用户的沟通不仅仅是了解其当前的需求, 更重要的是了解其未来的发展趋势和计划, 以及可能影响其需求的各种因素。例如, 了解用户的技术升级计划、新项目的开展情况等, 都可以为电力企业提供宝贵的信息。

2. 利用数据分析预测物资需求。(1) 数据的来源与质量: 历史数据是预测未来需求的基石, 但获取到的数据必须是准确、完整和及时的。电力企业应建立一个完善的数据采集系统, 确保数据的质量和完整性。例如, 可以通过物资管理系统、销售系统等, 自动采集数据, 避免人为的录入错误。(2) 数据分析的方法与工具: 数据分析需要利用先进的方法和工具, 如统计分析、机器学习等, 来提取数据中的有价值的信息。电力企业应该建立一个数据分析团队, 负责进行数据的清洗、整理和分析, 并根据分析结果, 为企业的决策提供支持。(3) 数据分析的应用与价值: 数据分析不仅可以帮助电力企业预测未来的物资需求, 还可以为企业的其他方面提供支持, 如市场营销、产品开发等。例如, 通过数据分析, 企业可以发现某一种新型物资的潜在市场, 从而提前布局, 获得竞争优势。

2.2 利用先进的信息技术, 提高物资计划管理的精度

随着信息化技术的飞速发展, 现代企业对数据的依赖度越来越高。对于电力企业来说, 准确、实时的数据是其物资计划管理工作的基础。如何更好地利用

信息技术, 提高物资计划管理的精度, 已经成为企业亟待解决的问题。

1. ERP 系统的应用。(1) ERP 系统的基本功能: ERP 系统可以看作是一个巨大的数据库, 它能够整合企业内的各种数据, 如财务、销售、生产、人事等, 实现数据的统一管理。对于物资计划管理来说, ERP 系统可以为其提供强大的数据支持, 如物资的采购记录、使用记录、库存记录等。(2) ERP 系统在物资计划管理中的作用: 在物资计划管理中, 企业需要对物资的需求、供应、存储等进行精确的预测和计划。ERP 系统可以为此提供准确、实时的数据, 帮助企业更好地进行决策。例如, 当企业需要购买某种物资时, 可以通过 ERP 系统查询到过去的购买记录、使用记录和库存记录, 从而更准确地预测未来的需求。(3) ERP 系统的优势与挑战: ERP 系统的最大优势是其能够整合企业内的各种数据, 实现数据的统一管理。但同时, 它也带来了一些挑战, 如数据的准确性、系统的复杂性、高昂的成本等。因此, 企业在引入 ERP 系统时, 需要充分考虑其实际需求和经济效益, 确保系统的有效运行。

2. SCM 系统的引入。(1) SCM 系统的基本概念: SCM 系统是专门为供应链管理设计的一种信息管理系统。它能够整合供应链上的各个环节, 如供应商、生产商、分销商、零售商等, 实现供应链的统一管理。(2) SCM 系统在物资计划管理中的作用: 对于电力企业来说, 物资的稳定供应是其运营的基础。SCM 系统可以帮助企业更好地管理供应链, 确保物资的稳定供应。例如, 当某种物资出现供应短缺时, 企业可以通过 SCM 系统迅速找到其他供应商, 从而避免生产中断。(3) SCM 系统与 ERP 系统的关系: SCM 系统和 ERP 系统都是现代企业管理的重要工具, 它们之间有着密切的关系。简单来说, ERP 系统负责企业内部的数据管理, 而 SCM 系统则负责供应链上的数据管理。在物资计划管理中, 这两个系统可以相互配合, 为企业提供更全方位的数据支持。

2.3 强化供应商管理, 确保物资供应的稳定性

在电力行业中, 供应商管理尤为关键。物资的供应与质量、成本控制及时性直接关系到整个电力运营的效率与安全性。因此, 针对供应商管理的完善与优化显得尤为重要。具体来看, 供应商评价体系的建立与核心供应商的长期合作关系都是关键措施。

1. 建立供应商评价体系。(1) 评价体系的意義: 供应商评价体系是企业对供应商绩效进行评估的标准化工具。通过这一体系, 企业可以系统地、客观地对供应商的各项绩效进行评价, 诸如供货的质量、交货的及时性、服务的响应速度等。这一评价体系也有助于

供应商自我提升,为其提供了明确的改进方向和动力。

(2) 评价体系的构建:构建供应商评价体系首先要明确评价的维度。一般来说,这包括供货的质量、交货的及时性、服务的响应速度、价格的合理性等。其次,每一维度下需要设定具体的评价指标。例如,在供货质量这一维度下,可以设定如“不合格品率”“用户投诉率”等指标。最后,还需要设定评价的频率、方式和反馈机制。(3) 评价体系的应用与优化:供应商评价体系不仅要建立,还要持续应用与优化。企业需要定期对供应商进行评价,根据评价结果对其进行等级分类,如“优秀供应商”“合格供应商”“待改进供应商”等,并据此采取相应的管理措施。企业还需要不断优化评价体系,确保其始终与市场和企业的实际需求相适应。

2. 与核心供应商建立长期合作关系。(1) 核心供应商的识别:核心供应商是指对企业物资供应起到关键作用的供应商。识别核心供应商需要综合考虑多个因素,如供应商的供货能力、信誉度、历史合作经验、技术能力等。(2) 长期合作的形式与内容:与核心供应商的长期合作可以采取多种形式,如签订长期供货协议、建立战略合作伙伴关系等。在合作内容上,除了常规的物资供应,还可以包括技术交流、人员培训、资源共享等。(3) 长期合作的好处:与核心供应商建立长期合作关系,不仅可以为企业提供稳定、高效的物资供应,还可以带来其他诸多好处。例如,长期合作可以加深双方的互信,为双方创造更多的合作机会;可以为企业提供更为有利的价格和付款条件;还可以促进双方在技术、管理等方面的交流与学习,提高整体的竞争力。

2.4 注重人才培养,提高物资计划管理的专业水平

1. 对物资计划管理人员的培训。物资计划管理是一个专业性很强的领域,需要管理人员具备一定的知识和技能。为此,电力企业应加强对物资计划管理人员的培训,确保他们掌握最新的管理理念和方法。

2. 引入现代物流、供应链管理等先进理念和方法。

(1) 现代物流管理理念:物流管理在物资计划中扮演着至关重要的角色。现代物流管理不仅仅是货物的搬运和存储,更多的是一个综合性的管理过程,涉及供应链的各个环节。电力企业应该引入这一先进理念,优化物资的采购、运输、存储和分配,确保物资能够准时、准确、高效地流通。(2) 供应链管理的引入:供应链管理是一个更为宏观的管理范畴,它强调整个供应链系统的协同和优化。在电力物资计划管理中,

引入供应链管理可以帮助企业更好地协调内部和外部资源,优化物流流、信息流和资金流,提高整体的管理效率。

3. 深度合作与学术研究。为了保持物资计划管理的前沿性,电力企业可以与高等教育机构、研究所进行深度合作,引入最新的研究成果和管理方法。企业还可以鼓励员工参加专业培训和学术交流,不断提高其专业水平和创新能力。

2.5 强化管理流程,提高决策效率

1. 建立标准化的管理流程。标准化是提高管理效率的关键。电力企业应该针对物资计划管理的各个环节,如需求预测、采购计划、供应商选择、物资入库、分发和使用等,建立标准化的管理流程,确保每一步都能够高效、准确地进行。

2. 利用先进的决策支持系统。决策支持系统是一种专门为决策者提供信息支持的系统。在物资计划管理中,电力企业可以利用这一系统,对大量的数据进行分析 and 处理,为决策者提供准确、及时的信息支持,确保决策的科学性和效率。

3 结论

新形势下的电力物资计划管理是一个复杂而又紧迫的课题。要想在这个领域取得突破,不仅需要深入分析行业发展的大趋势,更需要对具体的管理环节进行深入的研究和创新。本文针对新形势下电力物资计划管理的挑战进行了系统的分析,提出了一系列具有针对性的管理措施。希望这些建议能够为电力行业提供有益的参考,帮助企业在新的竞争环境下取得优势,为社会提供更为稳定、高效的电力供应。同时,也期望能够引起行业内外的广泛关注和讨论,进一步推动电力物资计划管理的研究和实践。

参考文献:

- [1] 罗伟.新时期强化电力物资计划管理对策探讨[J].科技尚品,2021(12):76-78.
- [2] 隋新研.电力企业物资计划库存管理探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)经济管理,2021(10):15-16.
- [3] 张翼翔,刘培.浅谈提高电力物资计划管理水平有效途径[J].中外企业家,2021(09):91.
- [4] 吴燕.浅谈提高电力物资计划管理水平有效途径[J].轻松学电脑,2021(03):79.
- [5] 余川.电力工程物资管理不足及强化措施研究[J].数码设计(下),2021,10(06):195.
- [6] 高晖.建筑工程项目管理及施工质量控制措施探讨[J].工程与管理科学,2023,05(02):145-147.

变电站水消防设计方案探究

李真

(广西电网有限责任公司电网规划研究中心, 广西 南宁 530000)

摘要 消防安全已成为电网安全运行的重要组成部分, 根据新版规范和南方电网公司标准设计 V3.0 的新要求, 本文围绕变电站建筑物和主变压器的消防措施, 重点对水消防设计做出系统性阐述, 针对不同电压等级、电气设备布置方式等因素, 明确了水消防的适用范围, 并分别论述了 35kV~220kV 变电站建筑物室内外消火栓系统、主变压器水喷雾系统的工作方式、规范规定和计算方法。

关键词 变电站; 水消防; 水喷雾; 主变压器; 标准设计

中图分类号: TM63

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0089-03

变电站在电网系统中可以变换、集中和分配电能的电流、电压, 将不同电压等级的电网串起来, 发挥着“心脏”的功能。实现升高电压以便长距离运输, 降低高电压以供居民和生产用电; 可以控制电压、电流和功率的流向及分布。变电站是电力系统中极其重要的一个环节, 它的安全运行决定着整个电网的命脉, 是人民正常生活、生产中的重要保障。随着经济水平的发展, 对电网运行的可靠度提出了越来越高的要求, 而作为对变电站安全威胁极大的“火灾”, 成为研究重点。

1 变电站防火概述

1.1 变电站火灾危害

变电站火灾主要发生在建筑物和电气设备上, 建筑物火灾主要是家具家电等生活办公设施的火灾, 概率和破坏力相对较小; 电气设备中危险性最大的是主变压器, 比如一个 220kV 电压等级的变压器, 其内部充有约 50 吨以上的绝缘油, 主变内部绝缘油在火灾情况下会分解和膨胀, 导致变压器内部压力急剧增大, 甚至引起外壳被炸破裂, 内部绝缘油喷出燃烧, 火场温度很高^[1], 难以靠近, 灭火时间长, 难度大, 导致进一步扩大火灾范围和危害程度。根据新闻媒体和国家能源局网站相关板块查询, 近些年, 变电站火灾事故频发且造成较大损失。

2016 年, 国家电网东部某公司两个共址建设的变电站 (330kV 和 110kV 变电站) 发生变压器烧损, 并导致供电区域停电。事故直接造成 3 台变压器烧损, 部分电气设备报废。该 330kV 变电站全停, 附近 8 座 110kV 变电站失压, 依据相关标准和规定统计, 造成直接经济损失 378.2 万元人民币。

2018 年国网某 ±800kV 换流站换流变突发故障,

引发设备着火, 造成换流站全面停运, 给当地的电力供应和社会经济发展带来了极大的负面影响。

2019 年国网某交流特高压变电站 B 相主变日常运行过程中由于变压器高压套管电容芯体存在质量缺陷引发爆燃, 事故造成 B 相变压器烧损和人员伤亡。

上述火灾事故多集中在主变压器, 对电网正常运行带来了很大伤害, 给居民生活、工业生产带来了很大不便。

1.2 变电站消防措施

变电站的防火措施首先是物理距离上的隔绝, 建(构)筑物火灾危险性根据生产或产生的物质性质和数量等因素确定, 规范^[2]规定了其火灾危险性分类和耐火等级, 进而确定了各建(构)筑物之间的防火间距、构件的燃烧性能、消防道路、门窗洞口距离等, 距离上实现避免被引燃的目的。其次是从建(构)筑物自身的安全疏散和建筑构造来实现防火的目的。如通过防火墙和防火门窗的设置实现减小防火间距的目的、提高主控室顶棚和墙面装饰材料至 A 级防止火灾对主控室的破坏等措施。最后, 根据建筑物的火灾危险性分类、建筑体积、高度等因素决定是否采用室内外消火栓的方式采取消防措施。

关于电气设备消防措施, 主要是变电站大型带油设备, 常用的固定灭火方式主要有水喷雾灭火系统^[3-4]、排油注氮系统、泡沫灭火系统等; 非固定的可采用移动式推车灭火器等。油浸变压器和电抗器根据容量对应不小于 125MV·A、200Mvar 应优先采用水喷雾灭火系统, 或其他固定式灭火装置。

电缆可通过选用 A 级阻燃材料, 并进行涂抹防火涂料、防火隔板等^[5]方式防止火灾和发生和蔓延。

2 建筑物和主变压器水消防要求

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019(以下简称“变电站防火标准”)规定,依据建筑物类别、耐火等级、建筑高度、建筑体积、火灾危险性的划分,部分建筑物需要设置室外、室内消火栓系统。

除了室内外消火栓,建筑物为保持系统投入灭火初期10min的用水量,可采用临时高压消防给水系统^[6],但当设置高位消防水箱比较困难,且采用了安全可靠的消防给水形式(如设置稳压泵)时,可不设高位消防水箱。

主变压器水喷雾系统设计强度:本体部分20L/m²,油坑部分6L/m²,喷淋时间根据南方电网公司“办生技(2019)22号(关于印发《变电站电气火灾防控技术要求(试行)》)”的通知,依据《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017规定,自动喷水灭火系统持续喷水时间不小于1h,参照明确新建工程变压器水喷雾灭火系统持续工作时间统一为1h。

变电站消防给水水量应按火灾时一次最大室内、室外消防用水量之和^[7]。

3 35kV 变电站典型水消防设计

3.1 户外 AIS 布置

电气总平面布置按电压等级分成两列配电装置,站区依次布置有35kV配电装置及容量为10MV·A的主变压器、配电综合楼。

35kV电气设备采用户外敞开式设备,其中35kV站用变压器采用油浸式变压器,户外布置于35kV配电装置区域,置于35kV和10kV配电装置之间。10kV电气设备采用移开式开关柜,户内双列布置,10kV接地变采用干式接地变成套设备,布置在配电综合楼内;继电保护设备采用集中布置,与380V站用交流配电屏、通信屏集中布置于楼内。该建筑物为单层建筑,建筑面积为372m²,建筑体积1672m³。10kV电容器组采用框架式电容器组成套装置,户外布置于35kV配电装置旁,干式空心串联电抗器平放布置。

根据上述配电综合楼的功能判断,火灾危险性分类为丁类,需要设置室外消火栓系统,各建站内最大一次火灾灭火用水量为15L/s,火灾延续时间为2h,消防水池供水量为108m³;主变压器容量小于125MV·A,不需要采取水消防。

3.2 户内 GIS 布置(主变室掀顶)

主变压器呈“一”字型紧邻配电装置楼户外布置,之间设防火墙隔开。其余配电装置均布置在综合楼内。主变压器、10kV配电装置、电容器组、接地装置布置

在±0.00m层;35kV GIS 配电装置、继电器及通信室、蓄电池室布置在+5.00m层;建筑面积为882m²,建筑体积4713m³。

由于主变室掀顶,且容量小于125MV·A,不需要采取水消防,采取推车式移动干粉灭火器即可。配电装置楼需设置室内外消火栓系统,电容器室采用七氟丙烷气体灭火系统,各建筑房间配置合适数量和型号的手提式灭火器。

消防用水:综合配电楼采用变压器户内布置,建筑体积小于5000m³,建筑物火灾危险性为丙类,根据变电站防火标准,需设置室内外消火栓给水系统,站内室外消防用水为20L/s,室内消防用水10L/s,火灾延续时间为3h。消防水池有效容积为324m³。

3.3 预制舱布置

电气总平面按“一列式”布置,站区由西至东依次布置有主变压器预置舱、35kV、10kV立体组合舱和电容器舱。

预制舱是各设备舱体视为设备,不参照建筑物相关防火规定。总平满足防火间距,采取常规移动式消防设施即可。

4 110kV 变电站典型水消防设计

4.1 户外 AIS 布置

根据电压等级,电气总平面布置分成两列配电装置,站区依次布置有110kV配电装置、主变压器及配电装置楼。

配电装置楼为两层建筑,建筑面积为828m²,建筑体积4183m³,火灾危险性分类为丁类。

±0.0m层布置10kV配电装置(10kV开关柜)、绝缘工具间、备品备件间。+5.3m层布置二次设备室、蓄电池室、接地变成套装置室。10kV并联电容器组采用框架式电容器成套装置(配干式空心串联电抗器),户外布置在变电站的西侧。

站区设室外消火栓系统,用于保护配电楼和主变压器。主变压器容量小于125MV·A,无须设置水喷雾灭火系统。各建筑物配置手提式灭火器;主变压器、电容器室设消防小室。

站内同一时间火灾次数按一次考虑,室外消火栓消防用水量15L/s,火灾延续时间2h,消防用水量108m³。

4.2 户内 GIS 布置(主变室掀顶)

变电站设一幢地下一层地上二层的配电装置楼,主变户外布置。

±0.00m层布置主变压器(没有屋顶)、水泵房、警卫室。+1.50m层布置10kV配电装置(10kV开关柜、

10kV 电容器组、10kV 接地变及小电阻成套装置)、气瓶间、常用工具间。+6.50m 层布置 110kV 配电装置、二次设备室、蓄电池室、绝缘工具间。-4.60m 层布置消防水池,层高 4.6m。-1.50m 层布置电缆间,层高 3.0m。

建筑面积为 2192m²,建筑体积 10115m³,火灾危险性分类为丙类。

站内同一时间只考虑一次火灾次数,最大一次火灾灭火用水量为主控楼室内外消火栓灭火用水量之和,站内室外消防用水为 20L/s,室内消防用水 25L/s,火灾延续时间为 3h。消防水池有效容积为 486m³。

4.3 户内 GIS 布置 (主变室不掀顶)

变电站设一幢地下一层地上三层的配电装置楼。主变户内布置。

±0.0m 层布置主变压器。+1.50m 层布置 10kV 配电装置室 (10kV 开关柜、站用变压器) 接地变成套装置室、电容器室、常用工具间、绝缘工具间。+6.50m 层布置 110kV 配电装置室、电容器室、消防气瓶间。+11.00m 层布置二次设备室、蓄电池室、资料室。-5.50m 层布置消防水池;-2.50m 层布置水泵房,层高 4.0m。-1.50m 层布置电缆间,层高 3.0m。

建筑面积为 3200m²,建筑体积 16400m³,火灾危险性分类为丙类。

最大一次火灾灭火用水量为配电装置楼室内外消火栓及主变水喷雾用水量之和,站内室外消防用水为 20L/s,室内消防用水 25L/s,火灾延续时间为 3 小时,主变水喷雾时间为 1h,水池有效容积为 666m³。

5 220kV 变电站典型水消防设计

5.1 户外 AIS 布置

根据电压等级,电气总平面布置分成三列配电装置,站区依次布置有 220kV 配电装置、主变压器及 35kV 配电装置、110kV 配电装置。在 220kV 和 110kV 配电装置之间设置主变压器和 35kV 配电装置,其中 35kV 配电装置室为单层建筑,继电保护集中布置在中控通信楼内,35kV 并联电容器组布置在户外。

其中中控通信楼建筑面积 648m²,体积 2333m³,火灾危险性分类为丁类。

站内须设置消防给水系统,消防给水系统包括室外消火栓系统、主变压器水喷雾灭火系统。本站建筑物室内+室外,和主变水喷雾+主变室外消火栓比较,其中主变水喷雾 (100L/s×3600s)+主变室外消火栓 (15L/s×3600×2s)=468m³ 最大。

5.2 户内 GIS 布置

根据建设规模,变电站设一幢地下一层地上四层

的配电装置楼。主变户内布置。其中 ±0.0m 层布置主变压器;+1.50m 层布置 10kV 配电装置室 (10kV 开关柜、站用变压器) 接地变成套装置室、电抗器室、电容器室、消防气瓶室、工具间等;+6.50m 层布置 110kV 配电装置室、电容器室、消防气瓶间;+11.50m 层布置二次设备室、蓄电池室、通信蓄电池室、资料室;16.50m 层布置 220kV 配电装置室;-2.00m 层布置电缆间,层高 3.0m。

其中配电装置楼建筑面积 8208m²,体积 60020m³,火灾危险性分类为丙类。

站区设室外消火栓系统,用于保护配电装置楼和主变压器;主变压器容量大于 125MVA,设置水喷雾灭火系统;配电装置楼设置室内消火栓。

主变户内布置,变电站最大一次消防用水量为配电装置楼 (40L/s×3600×3s+30L/s×3600×3s) 与主变压器消防用水量 (100L/s×3600s) 之和,为 1116m³。若主变户外布置,变电站最大一次消防用水量为配电装置楼与主变压器消防用水量之间的较大者,为 756m³。^[8]

6 结语

在变电站消防设计中,应重视相关规范和企业标准规定,根据电压等级、布置方式、建筑物和设备情况选择合适的消防方式。

本文结合南方电网公司标准设计与典型造价 V3.0 中 35kV~220kV 范围模块中选取一些典型布置方案进行水消防设计的总结归纳,供设计师工程中查阅参考。

参考文献:

- [1] 周芳菲,张佳庆,王晖,等.变电站水喷雾消防设计关键技术研究[J].变压器,2021,58(11):6-9.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部,国家市场监督管理总局.GB 50229-2019,火力发电厂与变电站设计防火标准[S].2019.
- [3] 徐春峰.水喷雾灭火系统在变电站工程中的应用[J].河南科技,2020,39(31):93-96.
- [4] 李人杰.油浸变压器水喷雾灭火系统计算方法[J].长春工程学院学报(自然科学版),2021,22(02):36-39.
- [5] 应捷,王晖,张佳庆,等.330kV 及以下变电站消防设计技术差异化应用[J].科技创新与应用,2021,11(29):180-183,187.
- [6] 中华人民共和国住房和城乡建设部,国家市场监督管理总局.GB 50974-2014,消防给水及消火栓系统技术规范[S].2014.
- [7] 同[2].
- [8] 陈允鹏.南方电网标准设计及典型造价 V3.0(35kV~500kV 智能变电站)[M].北京:中国电力出版社,2023.

配电网谐波的危害及治理对策探究

范钰博

(国网冀北电力有限公司怀来县供电分公司, 河北 张家口 075400)

摘要 配电网谐波是指在配电网中, 由于非线性负载的存在, 会产生频率是基波频率的整数倍的电压和电流分量, 这些分量被称为谐波分量。谐波分量的存在会对电力系统的稳定性和可靠性产生影响, 同时也会对电力设备的寿命和性能产生不良影响, 这就需要采取一系列科学有效的方法和对策来对谐波进行有效治理, 以提升配电网运行的稳定性、安全性, 并降低运行成本, 保证电力事业稳定发展。因此, 本文采用理论结合实践的方法, 立足谐波的相关概述, 分析了谐波产生的原因和危害, 并提出谐波的治理对策。

关键词 配电网; 谐波; 电压波动; 电气设备老化; 电力系统运行

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0092-03

在电网系统中, 谐波是普遍存在的, 并且危害也是巨大的, 因此必须要加强对谐波问题的重视, 并采取有效的治理措施。文章对配电网谐波进行了分析, 指出了其产生原因, 并根据原因提出了具体的治理措施。配电网是供电网络中重要的组成部分, 如果发生谐波污染问题将会给供电网络带来严重危害。因此必须加强对谐波的治理工作, 保证电网系统运行的安全、稳定和可靠。基于此, 开展配电网谐波的危害及治理对策的分析研究就显得尤为必要。

1 谐波的相关概述

在配电网中, 由于非线性负载等因素的存在, 会产生大量的谐波。谐波会对电力系统产生多种负面影响, 如: 增加线路损耗、降低功率因数、干扰通信设备等。为了减少谐波对电力系统的影响, 可以采取多种措施进行治理。例如: 增加变压器容量、使用无功补偿器、安装滤波器等。这些措施可以有效地减少谐波对电力系统的影响, 提高电力系统的稳定性和可靠性。此外, 对于配电网中的谐波问题, 还可以通过优化电力设备的配置和使用方式来减少谐波的产生。例如, 对于非线性负载的设备, 可以采取将其工作状态调整至线性状态, 从而减少谐波的产生。通过优化电力设备的配置和使用方式、增加变压器容量、使用无功补偿器、安装滤波器等措施, 可以有效地减少谐波对电力系统的影响, 提高电力系统的稳定性和可靠性。

2 谐波的产生原因

谐波的产生有三个主要原因: 一是电气设备方面, 例如荧光灯、开关电源以及电力变压器等; 二是输电

线路方面, 例如电力电缆以及架空线路等; 三是用电设备方面, 例如电容器、电抗器以及补偿电容器等。谐波产生的原因主要包括以下几个方面:

1. 整流设备产生谐波。在非线性负载中, 例如变压器、电动机以及电抗器等, 主要以整流电路为其产生的谐波源。这些非线性设备在运行过程中, 会产生大量的基波电压, 从而产生谐波。

2. 电容器与电抗器方面。电容器和电抗器都具有非线性特性, 在运行过程中, 会在电容器上产生谐波电流和谐波电压, 从而导致电网中的谐波电流和谐波电压出现。

3. 变压器方面。变压器是一个旋转电机, 主要以磁路饱和为其工作原理。

4. 输电线路方面。输电线路是电力系统中最主要的传输通道之一, 其作用主要是将电源输送到用电设备中, 然后再将用电设备使用的电能输送到电网系统中。如果输电线路的运行过程中存在谐波电流, 那么就会使供电网络中产生大量的谐波电流。电容器是一个旋转电机, 主要是通过磁极旋转来实现对电流的控制和调节的, 如果电容器发生故障就会导致产生大量的谐波电流, 从而影响到电网系统的正常运行。电网系统是电力系统中最为主要的传输通道之一。

3 配电网谐波的危害

谐波对配电网系统造成的危害主要体现在以下几个方面。

3.1 致使电压波动幅度增大

谐波会使电压的波动增大, 这主要是由于电力系统中存在大量的非线性负荷所造成的, 主要有以下几

种：(1) 电机的运行产生较大的附加转矩，并且电机产生的转矩是随着频率改变而改变，如果谐波电流所携带的谐波分量达到一定程度时，将会使电机产生较大的附加转矩；(2) 变压器磁路中存在谐波成分，由于磁路是非线性元件组成，当磁场发生畸变时将会出现磁滞现象，使铁芯损耗增大，同时还会出现铁心过热问题；(3) 电压中含有大量的高次谐波分量，将会使电力系统中各个元件之间发生相互干扰和耦合现象。

3.2 加速电气设备老化

谐波分量会导致电气设备的电流和电压波形发生畸变，从而加速设备的老化和损坏。特别是对于电子设备，谐波分量可能会干扰设备的正常工作，甚至使其无法正常工作，谐波对电气设备造成的影响主要体现在以下几个方面：(1) 谐波的存在会使电动机产生振动和噪声。当发生谐波时，电网中将会产生大量的谐波电流，这将使电动机产生很大的震动和噪声；(2) 电动机三相绕组中某相或某几相有可能会出现不平衡情况，这是因为电流出现畸变时，就会产生与之对应的三次谐波和五次谐波分量；(3) 谐波会引起电力系统中电压和电流波形发生畸变。如果电网中存在大量谐波电流时，将会使电压和电流波形发生畸变；(4) 谐波对变频器也会产生影响。变频器中主要有三次、五次及七次谐波电流。当频率为 50Hz 时，其所含谐波成分最大；(5) 三相不平衡也是造成电网系统波形畸变的重要原因之一。电网中三相电压不平衡度超过 5% 时就会引起电压波动和闪变^[1]。

3.3 影响电力系统运行的稳定性

谐波分量的存在会引起电力系统的不稳定性，从而导致电力系统的电压、电流和功率因数等参数发生变化。这不仅会降低电力系统的可靠性和稳定性，还可能引起电力系统的失稳和事故。主要体现在以下各方面：(1) 在变压器低压侧装设电容器组时，电容器组对地有一个电容电流为基波电流的 3~5 倍的直流分量。当电容器组中有非线性负荷时，将会导致电容器组所产生的电流不能完全流过电容器组中的电容器，从而会使电容器组中的电流出现非对称情况；(2) 当配电网发生故障时，将会引起系统电压产生较大波动和闪变现象。当配电网中存在大量的高次谐波时，将会造成低压母线电压脉动。如果低压母线电压出现脉动现象将会使配变压器产生过电压问题^[2]；(3) 谐波分量会使得电力质量变差，从而影响用户的用电体验，甚至会对人体健康产生危害。

4 配电网谐波治理对策

4.1 案例分析

某配电网从 2020 年 3 月开始，到 2023 年 4 月频繁出现异常故障，致使 18 台电压互感器出现多次烧毁问题，自动化变电所模块也出现了频繁烧毁问题，多处电缆被击穿，低压系统也出现了明显的计量异常情况^[3]。为找到引起配电网故障的原因，进行了大范围测试分析，分析结果表明，引起这些异常问题的原因是配电网中出现了较为严重的谐波，需要进行科学有效的治理。

4.2 谐波问题分析

为实现对谐波的有效治理，检修人员深入谐波发生的现场进行了全方位测试，测试结果表明，在这个配电网中低压谐波污染问题普遍存在，甚至是一些站点出现了谐波明显超标的现象，这是引起本配电网配电气设备和变电所频繁发生故障的主要原因。为了确保对这一问题的有效解决，应当首先针对谐波源本身或者在谐波周围采取合理、科学的治理措施。在选择治理措施时，我们需要综合考虑谐波的达标水平、成本和技术成熟度等因素，进行合理选择。对于低压单变压器供电系统，可以采用有源滤波治理对策；对于低压双变压器供电系统，可以采用无源滤波治理对策；对于高压线路上的谐波，则可以采用电抗滤波质量对策。

4.3 有源滤波治理

有源滤波治理谐波的主要原理是利用电力电子器件（如 IGBT、MOSFET 等）对谐波分量进行滤波处理。以下是几种常见的有源滤波方法：

1. 基于 IGBT 的有源滤波器：由 IGBT 管、电感、电容和电阻等元器件组成。其中，电感和电容构成了一个低通滤波器，用于滤除高次谐波分量；电阻则用于限制电流的大小，以避免过流。

2. 基于 MOSFET 的有源滤波器：与基于 IGBT 的有源滤波器类似，但是使用的是 MOSFET 管。MOSFET 管的开关速度比 IGBT 管快，因此可以实现更快的滤波响应^[4]。

3. 基于 LCL 滤波器的有源滤波器：主要由电感和电容构成，其中电感和电容的串联形式构成了一个 LCL 滤波器，用于滤除高次谐波分量。

4. 基于多电平变换器的有源滤波器：是一种比较高级的滤波方法，它可以将输入的电压转换为多个不同电平的电压，从而实现谐波分量的滤波处理。

以上是几种常见的有源滤波方法，不同的方法适用于不同的谐波分量和滤波要求。在实际应用中，需

要根据具体情况选择合适的滤波方法,并进行相应的参数设计和优化。案例配电网谐波治理中采用了基于IGBT的有源滤波器,取得良好的治理效果,当输入电流中存在谐波分量时,IGBT管会周期性地打开和关闭,使得电感和电容对电流进行滤波处理,从而滤除高次谐波分量。具体的治理方法如下:

1. 设计电路拓扑结构:基于IGBT的有源滤波器的电路拓扑结构一般采用桥式结构,其中电感和电容分别连接在桥式结构的两个对角线上,IGBT管则连接在桥式结构的另外两个对角线上。

2. 选择元器件参数:在设计基于IGBT的有源滤波器时,需要选择合适的元器件参数。其中,电感和电容的值需要根据滤波器的截止频率和负载电流等因素进行选择;电阻的值则需要根据负载电流和IGBT管的开关速度等因素进行选择。

3. 控制IGBT管的开关:在实际应用中,需要通过控制IGBT管的开关状态来实现对谐波分量的滤波处理。一般来说,可以采用PWM控制或者SPWM控制来控制IGBT管的开关状态^[5]。

4.4 无源滤波治理

配电网谐波治理中,无源滤波器是一种常用的无源滤波治理技术,它可以有效地滤除配电网中的谐波电流。以下是无源滤波治理技术在配电网谐波治理中的应用:

1. 无源滤波器的原理:无源滤波器是利用电感、电容等无源元件构成的滤波器,通过调节元件的参数来滤除谐波电流。它不需要外部电源,不会产生谐波,不会对电网产生额外的干扰,因此被广泛应用于谐波治理领域。

2. 无源滤波器的分类:无源滤波器根据滤波器结构的不同,可以分为串联型和并联型两种。串联型无源滤波器可以滤除高次谐波,而并联型无源滤波器可以滤除低次谐波。根据滤波器的结构和滤波效果的不同,可以选择适合的无源滤波器。

3. 无源滤波器的应用:在配电网谐波治理中,无源滤波器可以应用于不同的场合。例如,可以在配电变压器的低压侧或高压侧安装无源滤波器,滤除谐波电流,降低谐波污染。同时,还可以在电缆线路、电动机等负载端安装无源滤波器,提高电力系统的稳定性和可靠性。

4.5 高压电抗滤波治理

高压电抗滤波治理技术在配电网谐波治理中发挥着重要作用。它通过将滤波电抗器串联在电力回路中,

可以有效降低谐波产生的频率。安装滤波装置后,不仅可以提高电能质量,减少电压波动和电流畸变,从而改善供电环境,还能带来显著的经济效益。实际应用中,根据需求和实际条件,可以选择不同的治理策略。例如,可以在高压母线上使用SVC、SVG等设备进行治理;在变压器的下端,低压母线上使用无源滤波器、有源滤波器等进行治理;或者在设备的电源入口处进行就地治理,将非线性负载转变为线性负载。在配电网系统中应用高压电抗滤波的目标主要是消除高压线路中的超额谐波。但从结构组成上来看,高压电抗滤波器在配电网中的应用会导致无功功率的降低。为了解决这个问题,需要在保持滤波设备容量符合配电网稳定运行基础的上,先进行无功补偿,然后再进行滤波,7次和11次谐波会被轻微放大。这和电容器的特性有关系,因为电容器具有“通高频、阻低频”的特性。在设计时,我们必须全面考虑各种因素,而不仅仅是滤波效果。如果只关注滤波效果而忽略了其他因素,可能会导致设计变得相对简单,并可能对整体性能产生不利影响。

5 结语

随着经济的快速发展,人们生活水平不断提高,用电量也越来越大,同时也对电能质量要求越来越高。配电网是供配电系统中最重要的组成部分,同时也是电能质量问题最严重的区域。在配电网中存在着大量的非线性设备,这些设备会产生大量的谐波。谐波对于电力系统中的电气设备和用电设备都会带来严重危害,使电力系统受到严重污染,从而影响到电能质量。为解决谐波问题,需结合实际情况,采用有针对性的治理对策,以降低谐波对配电网造成的影响,提升配电网运行的稳定性。

参考文献:

- [1] 赵誉洲,南火康,张华赢,等.配电网谐波责任划分应用场景分析和关键问题研究综述[J].电气应用,2022,41(04):24-29,120.
- [2] 周艳,李先允,王书征.直流配电网的谐波状态空间建模与分析[J].电力电子技术,2022,56(02):91-96.
- [3] 倪江,孙昕炜,熊晓曼,等.综合谐波算法的小电阻接地配电网高阻比率制动保护[J].综合智慧能源,2022,44(01):80-86.
- [4] 朱海勇,吴小丹,董云龙,等.考虑延时补偿的配电网柔直网侧谐波电流抑制策略[J].浙江电力,2021,40(11):78-84.
- [5] 桂海涛,田君杨,金益焱,等.基于数据关联分析的配电网谐波问题研究及薄弱点辨识方法[J].电工技术,2021(20):130-134.

无障碍设计理念在市政道路设计中的应用探讨

路政, 初昊锋, 赵爽

(长春市市政工程设计研究院有限责任公司, 吉林 长春 130000)

摘要 无障碍设计理念在市政道路设计中的应用越来越广泛。无障碍设计是指对于所有人群, 包括老年人、残疾人和行动不便的人, 为他们提供一个舒适方便的环境。为此, 在实际应用中, 要结合我国城市发展现状以及地域文化特征进行人性化设计, 并通过完善设施配置等手段来提升其整体质量水平。基于此, 本文将重点探究无障碍设计理念在市政道路设计中的应用, 从多方面入手对这一问题展开论述, 以期为提高城市道路建设质量提供借鉴, 从而满足人们的日常出行需求。

关键词 无障碍设计理念; 市政道路设计; 普适性原则; 灵活性原则; 盲道设计

中图分类号: TU99

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0095-03

目前, 在我国的市政道路设计中, 无障碍设计理念的应用尚未普遍, 存在许多问题。一些城市道路存在行人通行空间狭小、斜坡设计不合理、缺乏无障碍设施等现象, 给身体残障人士和行动不便的市民带来了许多困难。为此, 在市政道路设计中, 必须加强对无障碍设计思想的研究与探索, 通过改善路面结构形式、完善路缘石设置方式、合理利用人行道宽度以及优化交通组织方案等措施, 为残障人士提供安全便捷的出行环境。

1 无障碍设计理念概述

无障碍设计 (Accessible Design) 是指在设计与构建环境、产品和服务时, 考虑个体的需求和能力, 并以其为基础进行系统规划和组织实施^[1]。无障碍设计的目标是打破各种形式的歧视和障碍, 尤其是为一些面临身体、认知、感官或其他方面障碍的人群提供支持, 最大限度地满足他们对社会生活中所需要物品及服务的基本要求。无障碍设计的核心理论是“通用设计” (Universal Design)。通用设计是指设计者在产品或服务的设计过程中, 通过充分考虑使用者生理、心理等因素来实现设计功能和质量的最大化, 从而使整个产品设计更具有人性化特征。同时, 还强调了产品的实用性和经济性以及个体的情感诉求, 使得设计更加符合人的实际使用情况, 最终达到提高产品可用性目的。无障碍设计有以下几类特点: 其一, 灵活使用。设计应该以满足各类用户的需求和能力为主, 并根据用户的要求进行调整, 做到既要保证基本功能又能兼顾不同层次的需求。其二, 容错性。该特点强调各要素之间相互关联, 即设计应尽量保持一定程度

上的协调性, 避免由于某一个环节出现问题而影响整体效果。无障碍设计的应用范围十分广泛, 包括建筑环境、公共交通、信息技术、教育、医疗、娱乐等领域。通过无障碍设计, 一方面可以减少残疾人出行带来的不便, 另一方面也有利于提升人们的生活品质。

2 无障碍设计需遵循的原则

2.1 普适性原则

普适性原则是指在无障碍设计中遵循的一般性准则, 主要包括: 适用于任何人群、符合不同年龄层次以及具有同等功能等。通过对残疾人使用公共设施调查分析后发现, 由于我国相关法律法规不健全及缺乏相应的标准与规范, 导致残疾人的权利得不到保障和充分实现。为此, 普适性原则应成为我国公共空间设计的基本指导理念之一, 它要求设计者将弱势群体视为平等主体看待, 尊重其文化传统、生活习惯、生活方式, 并为他们提供更多的空间以满足其特殊需求。

2.2 灵活性原则

在无障碍设计中, 灵活性则强调人与环境的互动, 通过对残疾人使用空间进行改造和再利用, 来实现功能需求^[2]。此外, 在考虑到使用者行为特性以及心理感受的基础上, 可采用人性化手法为其创造出符合自身生理及心理特点的活动场所, 并根据不同人群特征设置相应设施, 以满足他们日益增长的生活需要。

2.3 可理解性和易操作性原则

首先, 使用清晰的标识和指示牌。清晰的标识和指示牌可以帮助人们理解和导航。在设计中, 要考虑使用大字体、清晰明亮的颜色和易于理解的符号。其次, 提供易于操作的公共设施和设备。为行动不便的人提

供易于操作的公共设施和设备非常重要。例如,设计易于操作的电梯按钮、公共厕所等。

2.4 安全性和可靠性原则

首先要保证无障碍环境的安全性。无障碍环境的安全性是最重要的,因此设计中需要考虑防滑材料、坡道的安全倾斜度等。此外,还应提供紧急情况下的紧急疏散路线和设施;然后是提供可靠的无障碍设施和服务。无障碍设施和服务的可靠性对于使用者至关重要,要确保设施和服务的正常运行,并进行定期的维护和检查。

3 无障碍设计理念在市政道路设计中的应用策略

3.1 盲道设计要求

盲道设计是无障碍设计的重要组成部分,旨在为视觉障碍人士提供安全和便利的行动环境。盲道宽度设计中,应依据视障人群生理、心理特点进行分析研究,综合考虑其行走速度与舒适度等因素确定合理宽比,以满足不同视力等级盲人的通行需求。具体而言,要根据以下几点要求进行设计:第一,从人体工程学角度出发,结合我国道路状况对残疾人出行方式及交通模式进行分类,通过实地调研了解各类型路段上可能出现的各类典型问题。同时,充分考虑到残疾人员在步行过程中的心理状态变化及其他影响因素,保证盲人与其他行人之间有足够的空间。一般来说,盲道的标准宽度为1.2m到1.5m。第二,在盲道材质的挑选中,考虑材料的强度、硬度以及耐候性能,尽可能选择环保且可循环使用的绿色环保型材料。考虑到实际应用中各种色彩搭配对人的感知效果影响较大,因此采用了灰色理论对颜色参数进行优化处理,选取合适的明度值作为评价指标。例如:材质选择中,利用相关软件绘制直方图曲线来直观地观察明度对比图,进而得出最佳配色比例。同时,基于模糊综合评判法建立评估模型,将主观判断与客观测量相结合,对设计方案进行量化打分,最终选出最优设计方案。第三,盲道颜色和纹理,盲道通常采用与周围环境形成明显对比的颜色,如深灰色、黑色或深蓝色等,以便盲人能清晰地辨别。此外,盲道还应具备特殊的纹理,如凸起的圆点或长条状凹槽等,帮助盲人辨别方向和障碍物^[3]。第四,盲道标识,在盲道的入口和出口处,应设置明显的标识,如凸起的盲文标识、地面刻痕或高度不同的路缘石等,以提醒盲人进入或离开盲道。

总之,盲道设计要充分考虑盲人的实际需求和行动能力,从宽度、材质、颜色、标识等方面进行科学

合理的设计,提供安全、便利无障碍的行动环境。

3.2 道路细节设置要求

人行道是行人活动的主要区域,在无障碍设计中需要考虑以下要求:其一,宽度。人行道应具备足够的宽度,以容纳行人之间的相互通行和交流,并确保残疾人使用辅助设备(如轮椅、助行器)时有足够的空间。其二,平坦度。人行道表面应平坦,没有凹凸不平或明显的高低差,以方便行人和轮椅的通行。其三,坡度。人行道的坡度应符合规范,以便于残疾人使用轮椅上下坡道。其四,防滑性。人行道表面材料应具有良好的防滑性,减少行人滑倒的风险。同时,注重路口设计,路口是行人和车辆交会的关键区域,在无障碍设计中需要注意以下几点:一是道路平面线形要符合交通法规及安全标准;二是车道线要与交叉口一致;三是设置必要的标志标线以及护栏等设施;四是合理组织车流,保证交通畅通。同时,在路口的人行横道处设置无障碍斜坡,方便残疾人、老年人和推婴儿车的通行。

道路识别和导向系统的设计中,需根据不同情况进行相应调整,包括信号配时的变化、信号灯控制方式的改变、限速值的设定等。城市道路标识系统一般分为两种类型:一类是静态信息,即固定不变的路标。另一类是动态信息,即受环境条件影响而产生变化的指示标牌。对于城市道路交通而言,目前国内许多城市都采用了智能交通系统的理念来建设交通管理体系。为此,应充分利用现代信息技术手段,通过对现有的各类信息资源进行整合,将其应用到城市交通管理中,从而达到提高管理水平、降低运营成本、改善行车体验等目的。道路识别设计应从三个方面入手:首先是视觉要素,包括文字、图形、图像。其次是听觉要素,包括音乐、音响、灯光。最后是触觉要素,包括声音、振动、触感等。同时,使用凸起的地面材料或其他触觉指示装置,帮助盲人感知道路的方向和特殊区域(如斑马线)。

3.3 台阶的细节优化

无障碍设计中,台阶的高度和深度应按照实际情况合理确定。在考虑人行过程中台阶的影响因素后,利用MATLAB软件计算出不同坡度下人员所需步行距离,进而得到人群平均步速与最大安全水平速度之间的关系曲线。例如:当坡比为1时,行人可通过最小步距;当坡道宽度达到一定程度时即大于等于2m/s(约1.55m),则需要增加一个新的安全系数来保证行人的安全性。根据相关标准,台阶的高度和深度应该分别

为 15cm 和 30cm 以下,同时要保持一定的稳定性。

在台阶坡面设计中,应从以下几方面入手:其一,将台阶底部设置成斜面或凹面,并使其上端面低于地面 20mm~35mm,以增大摩擦系数。其二,采用防滑橡胶材料制成具有良好摩擦力的凸起结构,如凹槽状等,从而有效提高了路面附着系数。例如:对于有明显磨损、变形及开裂的道路而言,可以使用磨耗层处理方法对其进行修复,再铺设橡胶沥青混凝土面层。其三,在斜坡处增设挡块或防滑垫板,以减小下滑力,降低滑坡风险。其四,选择合适的台阶形式,如半椭圆形、梯形和圆形等。此外,还应充分考虑一些特殊条件的要求。比如:对于残障人士而言,台阶长度一般不超过 10cm,而宽可达 15cm 左右。同时,台阶的倾斜角度也不应小于 30 度,以免发生倾覆事故。

天桥台阶的设计要注意以下几点:第一,台阶底部应铺装一层较厚的水泥垫层,以便于雨水冲刷侵蚀。第二,台阶顶部应设有平台供行人通行。第三,由于空间狭窄,台阶下部宜布置较多照明灯具。总之,台阶设计是无障碍设计中最为重要的一环,只有做到合理规划,才能充分发挥其应有的作用^[4]。

3.4 立体交叉桥孔人行道设计

在设计中,要考虑以下几个问题:其一,交通量。即机动车流量的大小对行人和非机动车道通行能力的影响程度。同时,根据不同车型比例确定各种车道宽度,确定交通组织与管理方式。从宏观上讲,应以人行横道为主体进行道路系统规划与控制,并将其作为一个整体来处理,以便使之协调发展,也可按具体路段情况采用相应形式的交叉口及信号配时方案,以利于交通流有序地流动。其二,根据人行道口设置缘石直坡道,直坡段坡度不得大于 5 度,选择适宜的纵断面型式,如曲线型或抛物线型等。具体而言,当直线段长度超过 20m 时(如小半径弯道),宜采取顺向式,当顺向式长 15m~30m,短 10m~12m 时,宜采取逆向式。例如:对于较宽地段,建议采用纵向复式平纵布置形式,而窄小地段则宜用横向复式平纵横相结合的形式。其三,合理解决人行过街设施数量与结构。一般城市中心地区的主干道两侧均有较大面积的公共过街天桥或立交桥,故必须建设专门用于行人过街的通道。总之,在无障碍设计中,必须综合考虑多方面因素,既不能盲目追求单一功能要求,又不能只重视局部工程措施。

3.5 道路系统无障碍设计

通行需求是道路无障碍设计的关键,具体设计应从以下几方面入手:其一,从使用者角度出发,对出

行目的和时间进行分析,结合道路交通条件和行人特征确定交通方式选择。根据不同情况下可能存在的障碍类型及数量,提出相应的设置方法。例如:对于特殊路段如盲道、坡道等应在其上增设隔离设施,保证正常行驶。而对于无盲点或盲区时可考虑利用地面标志标线引导行人安全地通过路口。其二,基于人-车系统动力学建立了以安全性为前提、经济性为目标的人行横道交通信号控制模型^[5]。具体而言,首先,针对该控制系统中涉及的交叉口车辆排队长度问题进行建模分析,并给出计算实例。将各相位延误与总延误之比作为评价指标,采用遗传算法优化得到最优绿灯时长与相序分配方案,从而提高整个交通系统的效率。其次,综合考虑驾驶员特性、交通流运行规律以及驾驶行为特点,对影响交通安全因素如车速、速度差、车道数以及机动车流量等参数分别建立数学模型。同时,在此基础上进一步研究这些参数之间相互关系,最终建立起一个较为完整的多变量耦合非线性动态规划模型,实现对复杂城市道路环境下的人性化设计。其三,依据以上研究成果,开发出一套适用于我国城市地区的具有较高智能化水平的人行横道桥智能管理系统,包括数据采集模块、数据处理模块和系统管理模块三大部分组成。通过使用该软件可以方便快捷地获取相关信息并及时作出判断,准确预测未来一段时间内各条干道车流量的分布状态,还能自动生成实时路况图。

4 结语

综上所述,无障碍设计理念在市政道路设计中得到了广泛应用,它的应用不仅提升了城市道路建设质量,还为城市文明提供了有力保障。在未来的设计与优化中,应积极将无障碍理念融入道路设计当中,通过不断探索和研究,进一步完善现有技术体系,并结合新时代发展要求,以全新视角对其进行创新发展。

参考文献:

- [1] 斯晓科.无障碍设计在市政道路设计中的应用[J].工程设计与设计,2023(19):76-78.
- [2] 赵洪.无障碍设计在市政道路设计中的应用研究[J].中国住宅设施,2022(07):31-33.
- [3] 董明虎.无障碍设计在市政道路设计中的应用[J].中国高新科技,2022(12):78-79,84.
- [4] 包永军.无障碍设计理念在市政道路设计中的体现[J].建材发展导向,2022,20(12):169-171.
- [5] 吴志勇.无障碍设计在市政道路设计中的应用[J].科技资讯,2022,20(05):52-54.

学习者行为模型在智慧课堂中的应用研究

吴炳志

(广东茂名幼儿师范专科学校, 广东 茂名 525000)

摘要 现代教育技术迅速发展, 智慧课堂作为创新的学习环境受到了人们的广泛关注。学习者行为模型作为一种指导学生学习和教学策略的框架, 在智慧课堂中的应用具有重要意义。本文从教学个性化、学习者情感管理、创造性学习等角度探讨了学习者行为模型在智慧课堂中的具体应用, 并通过实证研究验证了其在提升学习效果和培养学生综合素质方面的潜力。

关键词 学习者行为模型; 智慧课堂; 虚拟学习空间

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0098-03

智慧课堂已经逐渐取代了传统的教学方式, 成为教育领域的一个重要话题。智慧课堂不仅是将技术引入教室, 更是一种创新的教学模式, 它通过结合各种技术工具和教学策略, 创造出丰富多彩、互动性强的学习环境。然而, 单纯的技术引入并不能保证教学的有效性和高效性。学习者行为模型的引入为智慧课堂的发展提供了新的思路。学习者行为模型是一种将心理学、教育学和技术学融合在一起的框架, 旨在指导学生的学习行为, 同时也为教师提供有效的教学策略。在智慧课堂中, 学习者行为模型可以帮助教师更好地了解学生的学习习惯、需求和情感状态, 从而进行个性化的教学设计。此外, 学习者行为模型也能够引导学生积极参与创造性学习, 培养他们的情感管理能力, 以及在多样化的学习活动中发展综合素质。

1 学习者行为模型的新定义

本文对学习行为模型提出了新的综合定义: 学习行为模型是一种教学方法, 旨在赋予学生 21 世纪所需的学习能力, 使他们能够利用各种便携式计算机设备进行学习。这些设备通过智能课堂网络或互联网与智能组件、在线互动教育内容、学习资源相连接。这意味着学生与教师(讲师)使用学习管理系统(LMS)或社交在线学习(SOL)工具控制的学习环境紧密相连, 以创建协作、互动和创新的学习环境^[1]。

2 智慧课堂

智慧课堂是一种技术增强型教室, 通过将学习与技术逻辑工具相结合, 创造教学机会。这些工具包括

计算机、配备辅助听设备的课堂管理软件、网络以及音频/视频元素。这些教室的设计与规划受到校园虚拟学习空间的启发, 并为其提供支持。除了基于智慧课堂模式创建的虚拟学习空间外, 新环境还有基于不同层次的互动, 这将为教师和学生带来更多好处。他们将共同享有教育技术、教学实践和积极学习。智慧课堂的组成部分包括: 交互式智能白板、教室和多媒体控制中心、计算机和学习者行为、音频/视频元素、课堂管理系统、学习管理系统(LMS)。这些智慧课堂的组件共同塑造了一个适应现代教育需求的学习环境, 为教师和学生提供了更多的协作、互动和创新机会, 有助于推动教育方式的创新和提升^[2]。

3 学习者行为模型应用案例

拟议的综合学习者行为模型已被用于实施科威特教育部的国家电子学习战略。某市共有 850 所公立学校, 分布在六个教育区, 招收了 36 万多名学生, 覆盖幼儿园、小学、初中和高中阶段。根据 2008 年制定的科威特电子学习战略, 教育部在国家范围内启动了电子学习项目。该项目分为三个阶段实施, 如下所示:

第一阶段: 高中(10-12 年级)。

第二阶段: 初中(7-9 年级)。

第三阶段: 小学(1-6 年级)。

第一阶段已于 2020 年启动, 涵盖 80500 名学生和教师。在此阶段, 基础设施建设、学习门户网站和 LMS 的开发、智能教室和学校(约 4500 间教室)的设立以及教师培训和意识提升项目都得以实施并已完成。这

★基金项目: 2023 年广东省茂名市科技计划立项项目——大数据背景下构建高职院校智慧学习环境的研究(编号: 2023393); 2023 年广东省广东茂名幼儿师范专科学校 2023 年度教育科学“十四五”规划课题项目——“互联网+教育”背景下高职院校智慧课堂教学模式设计研究(项目编号: 2023GMYSKT08)。

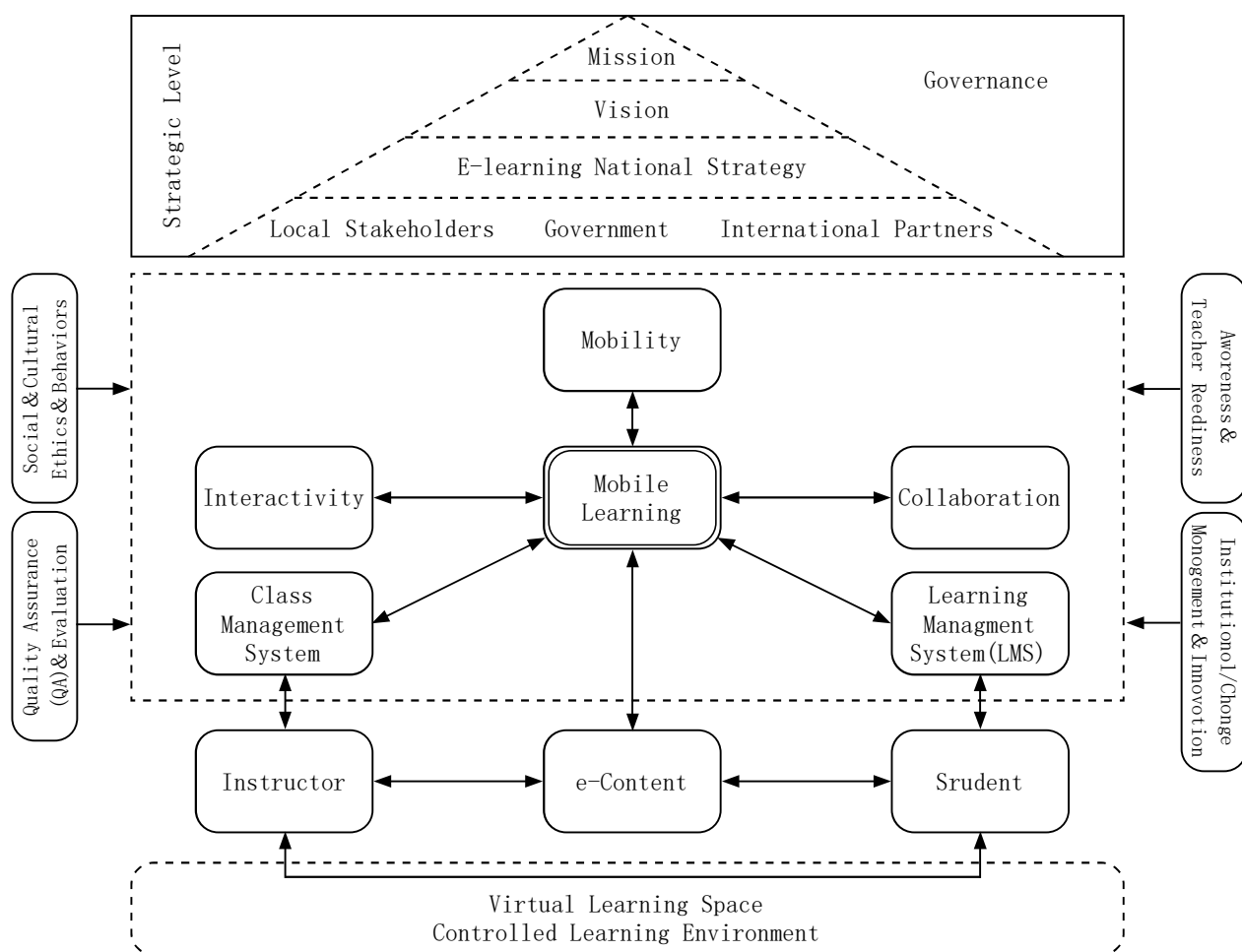


图 1 智能课堂中的学习者行为模型

为覆盖 6 个教育区的高中阶段学生以及 186 所学校提供了服务。拟议的学习者行为模型模式已在电子学习项目的第一阶段得以实施。在 2020-2021 学年，教育部计划向学生和教师分发一对一的移动设备（平板电脑）。目前，教育部正在推行教师培训计划，使教师能够适应新时代的教学需求。

4 智能课堂中实施学习者行为新模型

本文提出了一种适用于现代教育环境的学习者行为新模型，如图 1 所示。值得强调的是，智能课堂环境在此模型中是可控的，学习过程形成了一个闭环。换言之，教师在设备、可访问性和内容提供方面对学习环境进行控制，而不受学习者的不稳定性影响。此外，系统向教师提供了有关学生表现的反馈。这种反馈可以采取不同的形式，例如评估结果或活动状态。新模型的重点在于实现闭环控制的学习过程，以确保学习的连续进行，从而消除学习者在没有控制学习环境或

实现学习目标的情况下从教师处接收信息的问题。

21 世纪的创新教育学建立在教学个性化和学习个性化的基础上。换句话说，它鼓励学生们进行头脑风暴，直到整个班级就他们想要解决的问题达成一致。智能课堂将信息通信技术（ICT）与移动功能紧密融合，创造出创新的学习环境，促进各种形式的学习和教学实践创新。无论是正式的还是非正式的学习过程，都包括了调查、数据收集和分析。它从教育、社会和经济的角度审视这些问题，制定战略并推动积极变革的创新。这有助于培养学生对合作规划和可持续变革之间密切关系的理解。因此，学生将真正理解可持续发展的运作方式、人类行为与环境能力之间的相互作用以及经济活动与环境的紧密联系^[3]。

情商在智能课堂创造性学习中扮演着关键角色，多样化的丰富活动有助于学习者情感管理，并构建积极的人际关系。同时，情商也能利用学习资源，培养学习者的情感知识与技能，如自我认知、同理心等。

此外,教师的角色在鼓励学习者充分发挥各自才能和创造力方面尤为重要。配备移动功能和能力的信息通信技术应用程序为探索性学习和创造性提供了前所未有的机遇。

同时,教师还应培养学习者的优势、潜力和兴趣,了解他们的背景、兴趣和技能,这对于激发学习动机是至关重要的资源和驱动因素。以下是该模型的结构解释。

4.1 与国家教育战略保持一致

本文所提出的模式强调了学习者行为模型与综合电子学习环境在艺术课堂中的一致性,与国家教育战略保持一致的重要性。这种一致性对于实现教育机构或国家的教育愿景至关重要。

4.2 学习者行为模型组件

在智能教室内外使用移动设备,如PDA、平板电脑、智能手机、移动PC等作为学习工具,为学生、教师和利益相关者提供了创新和支持的机会。为了成功实现学习者行为模型,以下6个一般组成部分起着关键作用:

1. 连接性:互联网已经从一个“计算机网络”迅速发展为一个连接各种数字设备的网络。这些连接的对象也被称为“智能数字对象”,具有不同的协作级别。互联网使任何人随时随地都能与各种对象连接。这种快速发展的互联网和通信对教育技术和智能教室的概念产生了直接影响。

2. 交互式内容:这种内容是完全交互式的,允许学生根据个人或小组的节奏学习,并从评估工具和反馈中受益。

3. 课堂管理系统:高效的软件和硬件使教师能够完全控制智能课堂组件,如互动板、音频/视频元素、数据显示、投影仪、录音系统和移动设备。

4. 流动性:流动学习的特点在于时间、节奏和空间上的灵活性。这里的流动性体现在学习者、教师和内容上的流动性。

5. 协作:协作扩大了学习机会,提供了灵活的学习环境,随时随地,允许新的教学模式,鼓励学生在学习空间内或通过在线社交网络积极参与协作。

6. 学习管理系统:移动学习管理系统提高了课程交付和效率。教师可以通过移动平台向学生发送信息、提醒、家庭作业以及其他支持材料。此外,对家庭作业和测验的反馈使评估更加便捷。这将有助于在虚拟学习空间中结束学习循环。

4.3 变革管理—创新

为了确保变革的成功,应正确应用变革管理原则,

从广泛和前瞻性规划开始。变革管理的目标是改变教育部门在不同层面的态度和行为,涵盖不同的组织和个人层面。这样的挑战通常颇具复杂性。引入新的学习者行为模型策略也属于重大的变革,人们可能会对其产生抵触。因此,我们应采用创新的变革管理技术。

4.4 质量保证和评估

学习者行为模型的引入增加了评估过程的复杂性,确保质量和控制成为一个巨大挑战,促使教育机构考虑学习者行为模型的技术特征、社会准则和教学问题,包括学习策略、学习者的准入、非正式性、参与度和普及性,需要对在线内容以及智能课堂环境中的教学进行明确的质量保证^[4]。

4.5 虚拟学习空间的控制环境(闭环)

由新的学习者行为模型创建的虚拟学习空间提供了基于不同交互级别的新环境。该模型对教师和学生都有益处,使他们能够运用教育技术、教学实践和主动学习,这有助于教师通过LMS或SOL工具控制学习过程。在正式的教育环境中进行课程时,我们认为教师必须控制各种学习活动,如课程公告、作业、评估和反馈,以实现协作、互动和创新的学习环境,实现课程教育目标^[5]。

5 结语

学习者行为模型在智慧课堂中的应用为教育领域带来了新的机遇和挑战。通过将学习者的个性化需求纳入教学过程中,可以更好地激发学生的学习兴趣 and 动力。此外,学习者行为模型的应用也需要教育者不断创新,开发适合智慧课堂环境的教学策略和资源。尽管面临一些技术、管理和培训方面的难题,然而,学习者行为模型在智慧课堂中的积极效果已经得到了初步验证,为教育改革和创新提供了有益的参考。

参考文献:

- [1] 陈方,宋军华,艾福花,等.基于ADDIE模型的深度学习智慧课堂教学设计[J].卫生职业教育,2023,41(16):58-61.
- [2] 刘邦奇.智慧课堂引领教学数字化转型:趋势、特征与实践策略[J].电化教育研究,2023,44(08):71-79.
- [3] 陈倩倩.智慧课堂互动质量评价模型构建——基于高职文秘学生视角的质性研究[J].中国职业技术教育,2023(17):50-57.
- [4] 杜巍,易加斌.基于BOPPPS模型的智慧课堂有效教学模式研究[J].对外经贸,2023(05):72-75,82.
- [5] 张波.基于交互式一体机教学系统的高中智慧课堂构建与实践研究[D].重庆:西南大学,2020.

基于新发展理念下高校全过程工程项目的质量管理

黄智¹, 易玉林²

(1. 湖南现代物流职业技术学院, 湖南 长沙 410000;
2. 湖南省水利水电勘测设计研究总院, 湖南 长沙 410000)

摘要 高校作为培养人才和服务社会的公共机构, 建筑工程质量管理是实现这些职能目标的基本保障, 高校建筑工程建设发展对教育教学、人才引进等至关重要。在新发展理念下, 如何增强高校全过程工程项目质量管理是此次需要探讨的问题。本文首先从相关概念着手, 然后分析了高校建筑工程施工特征, 最后阐述了高校全过程工程项目质量管理的必要性与在新发展理念下高校全过程工程项目质量管理对策, 以供相关人员参考。

关键词 新发展理念; 高校; 全过程工程项目; 质量管理

中图分类号: G647

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0101-03

新发展理念本身是一个整体, 需要精准、完整、全面贯彻, 为新发展格局提供优质服务。要全面贯彻新发展理念, 需要从整体上掌握新发展理念理论体系, 把实现高质量发展当成贯彻新发展理念的体现, 同时把提高人们的生活水平和质量作为贯彻新发展理念的归宿。在新发展理念下进行高校全过程工程项目质量管理, 需要关注到创新发展、协调和绿色发展等, 此为新发展理念的核心构成部分, 并且对高校全过程工程项目质量管理而言有着一定的现实意义和重要作用。

1 相关概念概述

1.1 新发展理念

新发展理念实际上是系统的理论体系, 回答了有关发展的动力、目的等各种理论与实践问题, 表明了有关发展的价值导向和发展模式等政治问题。新发展理念根据其内涵来说, 并非单一化的理念, 是根据不一样的发展理念组成的整体, 在这之中绿色发展、协调发展、开放发展等是新发展理念的构成部分。绿色发展关注人和大自然和谐相处, 协调发展关注发展的平衡性, 开放发展关注发展内外联动^[1]。这些发展理念相互之间联系、贯通, 不可分割, 更加不能彼此代替, 假设其中某一个发展理念贯彻不到位, 那么发展进度就会被影响。

1.2 全过程质量管理

全过程质量管理就是对工程项目从项目建议书开始, 设计文件和建设准备等阶段, 在质量上指挥控制

组织的一种协调活动。全过程质量管理可以划分成不同的管理阶段: 第一, 投资决策。投资人员为了可以达到预期投资目的, 使用科学理论与科学方法, 采取某一程序对投资可行性、必要性、目标、方向、成本等经济活动中主要问题展开的分析和判断。第二, 设计阶段。设计人员需要按照建设任务, 将工程项目施工过程与使用过程中可能出现的问题预先进行设想, 制定对应的解决方法, 使用设计图纸与设计文件表达出来。当作施工组织工作、不同工种在制作当中彼此协调合作的重要依据。第三, 招投标。此为市场经济下开展大宗货物的买卖, 工程项目发包和承包, 还有服务项目采购和提供过程中使用的交易方式。实施工程招标投标制度, 对减少工程造价和选取施工公司、提升工程质量等起到了很大的作用。第四, 施工。该阶段在建设程序当中, 是生产活动阶段, 具有经济性和技术性, 和经济发展息息相关。施工时期投资与所需资源较多, 而且花费时间较长, 要面对时间导致的变化, 规定实施动态管理^[2]。第五, 竣工。工程项目竣工以后开发建设公司会同设计和施工等部门, 对工程项目符合设计要求与否、符合施工质量与否等进行全方面检查, 得到竣工合格资料。

2 高校建筑工程施工特征

2.1 施工工期有严格的要求

要保证高校建筑工程可以按期投入使用, 必须要施工公司加强工程计划工作, 展开科学组织制定合理

★基金项目: 本文系 2021 年湖南省教育科学“十四五”规划 2021 年度教育财建研究专项立项课题项目“基于新发展理念下高校全过程工程咨询项目施工质量管控策略研究”(项目编号: CJ215291)阶段性研究成果之一。

的施工进度计划,合理优化方案,提升施工工作效率,各分项工程需要确保交叉施工,做好施工过程管理工作。在拟定施工整体进度计划的同时,需要按照整体组织结合施工实际,分段划分工程进度安排计划,细分工程施工时间,合理组织每一部分内容。在确保施工计划合理的情况下,需要拟定管理机制,强化对施工进度的监督。按照工程建进度计划,需要增加管理与监督力度,提升相关部门工作效率,确保施工各方都可以及时回答施工中的问题,防止出现相互推诿的情况。对各方面加强施工进度控制,方可确保每一项工作做到位,高校建筑工程项目才能按时完成。

2.2 噪声控制较为困难

高校建筑工程施工现场有着人口较多的特点,因而,施工过程中导致噪声很难得到有效控制。为了让校区施工场地四周的教师、学生可以在比较安静的条件下学习与生活,需要有效处理好夜晚施工问题,尽可能选择白天施工,防止夜晚施工带来噪声,避开师生休息的时间施工,特别需要严格控制好噪声较大的施工工序。对施工机械设备需要合理挑选,最好选择有消音降噪的设备。要不断增强对校区施工场地的噪声监测,每日加强记录工作,按照我国施工现场噪声限值标准,合理调整超标因素。

2.3 严格的质量要求

学校内的建筑大部分是公共使用区,人员比较密集、学生对公共设施的的保护意识较弱、每学年均会更换使用人群,所以对建筑物的长时间磨损较为严重,需要确保工程质量达标。为确保高校建筑工程有效完成,施工队伍需要自我查看施工工序,同时由工长跟班加以检查,质量问题需要及时处理,处理结束以后交给质量检测人员重新检查,达标后上报监理工程师验收,由上往下依次检查,确保工程达到质量要求。特别需要对易于发生问题的施工工序加以反复检查,防止相同的问题再一次出现。构建完整的质量管理条例,提升专业管理工作人员与施工工作人员业务水平,尤其需要阐明因为质量问题导致返工或者是误工问题的,要承担起相应的后果。除此以外,对分包商与供货商的管理力度理应增强,挑选施工能力佳、管理力度强、各方面素质好的分包商以及供货商,严格检查其资质,防止在施工中因为材料供应等问题造成工程质量无法满足有关标准。

2.4 环保力度增加

需要合理规划校内已经构建完成的区域和施工区域的界限,对施工区域加以封闭式围护管理。在校内开展封闭施工,严控扬尘指标,避免其飞溅至施工场地外部。要有效处理有害化学物质,避免这种有害的

化学物质污染源、土壤,威胁到人类饮水健康问题。装运液体的车辆需要封闭,避免其在学校内驾驶当中,材料外露。对质量轻、容易漂浮的垃圾展开封闭式处理。施工场地内需要增加清洁力度,保持干净整洁。除了需要关注到周围群众生活环境外,也需要保护好施工场地工作人员工作环境与生活环境。

3 高校全过程工程项目质量管理的必要性

高校工程项目质量是师生学习与生活的重要保障,与师生学习与生活紧密相连,工程项目质量的好坏影响着高校是否可以持续发展,对高校发展影响较大。高校工程项目质量是建设产品的生命,项目质量的好坏,除了牵涉到工程是否适用,也牵涉到师生的生命财产安全以及社会和谐稳定。在工程项目建设过程中,增强高校建筑工程质量管理,保证师生生命财产安全是构建高校工程项目管理的第一要务。高校建筑工程项目质量的优劣,是构建高校工程形成中不同环节工作质量的综合性反映。我国高校建筑行业与建筑公司面临着激烈的市场竞争,要想在市场中占据一席之地,最主要的武器就是质量,保证工程质量,就能赢得最后的胜利。质量是参与市场竞争的重要支柱,将质量作为核心,以质量求发展是建筑公司可持续发展的经营之道^[3]。高校建筑工程管理是一种动态化的管理,伴随新的事件不断产生,采取弹性控制方法,此为管理的主要环节,是管理目标得以实现的重要保证。工程质量构成,有过程性,质量积累的特点。工程质量形成的过程性表现在其远远超出一般产品生产周期,其质量累积特点,就是工序质量累积构成工程质量,无论哪一个环节的质量均可能决定整个工程的质量。所以,在高校建筑工程项目管理过程中,需要进行全过程工程项目质量管理,这是很有必要的。

4 新发展理念下高校全过程工程项目质量管理的对策

4.1 实施绿色管理

绿色管理是新发展理念的重要组成部分,实施绿色管理有利于创新高校全过程工程项目质量管理工作,从而提高高校全过程工程项目质量管理水平。首先,政府需要增加支持力度,制定宏观政策指导,健全有关法律规章制度,此为绿色管理顺利实施的保障。其次,企业需要增加绿色管理力度,提升管理工作人员综合素质。建筑公司需要增强绿色管理工作力度,做好管理工作人员有关绿色管理方面的培训,强化人员绿色管理意识,培养绿色施工创新思维。企业还需要设置有关部门展开严格的监督与指导,保证绿色管理在工程中可以顺利实施^[4]。

4.2 新材料管理

高校建筑工程中新材料管理,需要及时更新监管要求、加强专业知识培训。在新发展理念下,高校建筑工程使用新材料,可以确保建筑物质量和功能完整,还无害于人体健康。新材料包含了保温隔热材料、防水密封材料、环保型装饰材料、高分子化学材料等。相关人员要想做好对新材料的管理,就必须掌握有关专业知识,开展相关知识培训。并且,在购买材料时,需要严格根据规范化的设计方案或者图纸等,合理判断材料的各种型号、等级,从源头上提高材料使用效果,防范材料不匹配造成的质量问题。与此同时,在材料入场以前,需要做好质量抽检工作与精细化监测工作。除此以外,在材料储存过程中,需要根据各种材料的性能与使用周期等加以合理储存,确保储存环境适合,防止发生磕碰现象。

4.3 建立长效管理机制

首先,需要构建健全的质量管理组织机构,在服从政府主管部门监管下,构建政府、业主、第三方监管等多层级质量管理控制体系,坚持统筹策划和全员参与的原则,采取计划先行和检查全面的工作方式。要强化工程质量主体责任落实,各方需要订立质量承诺书,把质量管理贯彻落实到具体的人或事情上,经过加强全过程质量管理,合理优化管理措施,提升工程质量品质。其次,需要健全验收制度体系,加强过程管理。通过建立关键节点施工前条件核查价值,把基坑开挖等验收当成关键节点验收。建立工程交底制度,规定施工方在每一道施工工序进行以前在场地设置交底区,确定重要部位和工序质量管理要求。建立质量验收制度,加强质量验收,从检验批、分项、分部等工程进行一次验收,保证质量符合设计要求。最后,需要施工方健全质量管理体系,构建岗位责任机制,设立质量管理机构,配置专业质量管理责任人,促使工程质量越来越标准,提高工程施工质量^[5]。

4.4 装配式建筑质量控制

高校全过程工程项目质量管理需要做好高校装配式建筑质量控制,如此就需要制定出合理的控制措施。首先,需要健全装配式建筑施工管理体系。健全与优化质量标准和管理体系,而且要经过第三方监管机构强化对建筑施工各环节的管理控制,降低施工质量问题产生的概率。施工公司需要根据新发展理念拟定出合适的管理体系与管控计划,确定控制关键点,加强对施工中质量风险和影响因素的分析,同时严格防控,把质量风险降到最低。其次,需要强化施工过程中的质量检验工作。装配式建筑质量基础为预制构件,在动工前要明晰施工与监理公司是不是需开展驻场监督,

装配式构件于现场需要仔细审查其质检文件,经过试验检测重新检测预制构件强度性能。吊装、连接为工程核心,在施工过程中需要精准测控预制构件位置,保证构件安装牢固,要严格检验套筒连接质量、灌浆强度、外形质量等环节,要检验隐蔽项目。最后,需要做好设备管理维护工作。装配式建筑施工机械化较高,所以在实际施工过程中需要做好对设备的管理维护工作。有关管理部门要对设备特征与新旧程度拟定维护计划,保证设备可以正常使用。

4.5 现场管理模式

采取现场管理模式,第一步需要健全现场管理机制,促使现场管理内容全覆盖,提出合适的管理办法,促进高校建筑工程现场管理顺利实施,发挥出管理的作用以及价值。经过制度规范现场管理,确定人员责任,把安全文明施工与绿色管理细化分解成详细内容,保证管理工作贯彻落实下去。第二步需要加强现场分区管理,贯彻落实分区管理,合理采集现存问题,且使用合适的措施进行改进,提升现场分区管理质量。要合理使用现场管理体系,根据现场巡查,了解现场情况,实时处理问题,降低质量问题发生的概率,实现工程质量目标。第三步需要加强管理人员培训。按照现下的管理内容以及模式,进行业务培训,掌握信息技术与管理理念运用对策,给现场质量管理提供人资保障。管理人员需要具备自我完善意识,严格围绕工程管理变革主动学习,更新管理知识,发挥自身的作用。

5 结语

新发展理念下,高校全过程工程项目质量管理是一个系统工程,涉及很多部门与人员,这一工程的实现需要相关部门与人员共同配合。故而,在进行全过程工程项目质量管理工作的过程中,需要有关管理工作人员立足全局,综合统筹,全面管理,推进项目建设与管理发展,促使项目价值最大化得以实现,才能提高高校全过程工程项目质量管理水平。

参考文献:

- [1] 史鑫.建筑全过程工程质量管理与控制要点浅析[J].四川建筑,2023,43(04):314-315.
- [2] 刘明亮,郑义,黄鹏.工业建筑工程施工全过程质量管理研究[J].中国建筑装饰装修,2023(07):113-115.
- [3] 邵寒军.房屋建筑工程施工全过程质量管理[J].安徽建筑,2021,28(07):243-244.
- [4] 余学彦.房屋建筑工程全过程质量管理策略探讨[J].中国标准化,2019(10):153-154.
- [5] 戴玉辉.建筑工程施工全过程质量管理研究框架[J].现代物业(中旬刊),2019(05):128.

基于室内设计专业“1+X”证书 人才培养模式的研究与实践

迟 峰

(广州华商职业学院, 广东 广州 511300)

摘 要 本文从“1+X”证书制度试点背景下室内设计专业人才培养的现状入手, 分析其存在的问题, 同时阐述了“1+X”证书制度融入室内设计专业人才培养的意义, 论述了“1+X”证书制度试点背景下室内设计专业人才培养体系的实践策略, 旨在为将室内设计专业的人才培养模式更好地和“1+X”证书制度结合起来提供建议, 从而培养适应社会需要的技术型人才。

关键词 “1+X”证书制度; 室内设计; 人才培养模式; 课证融通; 职业技能等级证书

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0104-03

社会的不断发展和科技的进步, 使得室内设计行业在建筑领域中的地位日益凸显, 对于专业人才的需求也越来越大。为了满足社会对室内设计人才的需求, 我国教育部门提出了“1+X”证书人才培养模式, 旨在培养具备专业技能和综合素质的高素质人才。因此, 本文为了能够让“1+X”工作顺利进行, 学生能够从中提高专业知识和技能, 对基于室内设计专业“1+X”证书人才培养意义、现状以及实践策略进行探讨。

1 “1+X”证书制度融入室内设计专业人才培养的意义

在高职院校中, 主要是以培养技术人才为培养目标。为了更好地满足社会所需要的技术型人才, 我国推出了“1+X”证书制度。其中“1”是指毕业时获得的学历证书^[1], 该证书主要是用来证明学生所读学校以及所学专业; “X”是若干职业技能等级证书。“1+X”证书制度下, “X”可以跟“1”并非有一定的联系, “X”可以与“1”无关的其他专业证书。而在高职院校室内设计专业的建设中, 引入“1+X”证书制度有助于提高学生综合素质、拓宽学生的就业渠道、促进教育教学改革, 促使教师重视证书考试, 并对证书考试内容得到重视, 提高教学水平和质量; 促进人才培养改革以及校企合作, 开展理论结合实践教学; 落实“课证融通”与重构人才培养培训模式、优化评价模式改革的重要途径, 从而为今后人才市场培养更多复合型技术人才,

为他们今后的就业提供更多机会。

2 基于室内设计专业“1+X”证书制度实施的现状分析

2.1 “1+X”证书制度下某高职院校室内设计专业建设过程中存在的问题

2.1.1 考试报名组织方面

由于“1+X”证书都是以自愿报名为主, 而且学生无需缴费, 从而导致报考和考试组织难度比较大, 如组织报考的时候, 许多学生听说参加职业等级证书报名免费, 于是大批量学生报名, 结果考试当日统计发现很多学生缺考, 作为组织者无法强制; 有些比较勤奋的在校生看在免费报名的情况下, 同时间段报考多门证书, 这情况不仅分散了他们的学习精力, 导致每门证书知识内容都没有掌握, 也会出现因考试时间冲突而无法分身考试导致了缺考。

2.1.2 考试时间方面

“1+X”实施时, 大部分机构的考试实践不够灵活。个别证书考试实践可安排在周一至周五, 可是这个时间很容易跟学生上课时间冲突, 而且考试场地也比较受影响。但是安排周末的考试有时又会受到其他省考、国考的时间影响, 场地和人员安排比较困难, 而且很多省考、国考安排在接近学期末, 避开这些考试和期末考试时间, 很多证书需要把课程压缩尽快完成进行考试, 造成“X”证书只能提前, 使得考证通过率不高。

★基金项目: 项目名称: 基于室内设计专业“1+X”证书人才培养模式的研究与实践, 项目编号: 2022XJZLGC014。

2.2 “1+X”证书制度落实不到位的主要原因

2.2.1 教学模式脱离实操

现阶段的教学方式很多都是偏重理论教学为主,如室内设计专任教师比较重视对室内的设计风格、原理以及色彩搭配等,但是对于“1+X”证书制度的考核,作为室内设计专业的学生除了要掌握理论知识之外,还需要掌握实践操作技能,因此虽然学生掌握了室内设计的相关设计基础,但对于“1+X”证书的考试却无法顺利完成相关实践操作。

2.2.2 师资队伍不足

室内设计专业中的 3Dmax、AutoCAD 计算机辅助设计、家居空间设计等课程都均具有实践操作技能和专业性强的特点,对室内设计专业的学生要求比较高。在高职院校中,部分学生都存在学习积极性、理解能力以及实践操作能力较差的问题,而部分专任教师也存在专业知识欠缺,并缺乏当时市场对室内设计的专业学生的要求了解,导致其自身的专业知识和技能没有更新,同时平时的教学模式比较落后,从而导致学生产生厌学的心理,更加不积极参与“1+X”证书考试。此外,在当前的“1+X”证书制度中发现,部分高校存在专业课外聘教师授课的问题,师资队伍不足是导致教学质量不佳的主要因素之一^[2]。因此,在“1+X”证书制度背景下,高职院校应该完善师资队伍的建设,并要求专任教师提高自身的专业知识和技能知识,并革新新的教学方式展现到课堂中,吸引更多的学生学习。

2.2.3 实践操作不够

高职院校室内设计专业都是以实践操作为主,并且对实训室的硬件和软件设施要求都比较高。但是现实中的实训室很多只能是用来基本教学,如上 3Dmax 课程,一打开软件,计算机就卡着不动,甚至重启计算机,导致有时候一节课都正在打开软件,无法顺利进行教学。此外,课时不足是教学效果无法提升的关键因素,例如:3Dmax 是一门操作能力要求高、专业性较强的课程,但是很多院校只开设每周 4 课时,而学生课后又不自主学习,只靠课堂的学习,那么其操作能力肯定不够熟练,就无法顺利通过“1+X”证书,因此,高职院校需加强室内设计专业的实训基地建设,加强学生实践操作能力,提升现有实训基地的使用效率。

2.2.4 职业技能考核条件和环境不足

据统计“1+X”证书有数十个以上,包括了界面设计职业技能等级证书、室内设计职业技能以及建筑

工程施工工艺实施与管理职业技能等级证书等^[3]。很多证书的考核都需要特定的环境和自身的要求,例如“1+X”粤菜粤点职业技能等级证书就需要厨房似的教室。而“1+X”证书制度是从 2019 年职教 20 条提出后,实行才短短几年。在这段时间内很多高职院校都没有满足相关的职业技能考核条件和提供相关证书考核环境,于是很多时候都要申请到其他高职院校进行职业技能等级考试,导致高职院校组织工作进行比较艰难,不能顺利完成多个考核学生职业技能等级证书的重任。

3 “1+X”证书制度试点背景下室内设计专业人才培养模式的实践策略

3.1 重构人才培养模式

“1+X”证书制度下,以往的人才培养模式已不利于现阶段的职业发展,为此高职院校应重构人才培养模式,强化室内设计专业人才培养效果。在建设人才培养模式中,教师可根据学生的实际情况以及相关职业证书的内容融入于课程内容和教学方案中,优化课程设计,并充分注重职业技能等级教育与课程设计之间的联系,对室内设计职业等级证书考试进行规划,使学生能够在平时课程中都可以涉及“1+X”证书的专业知识和专业技能,例如,室内设计专业涉及的证书有室内设计师资格证书、室内装饰设计师证书、室内建筑师证书等,围绕职业技能等级证书考试要求,职业院校可以适当设计《室内设计制图》《手绘效果图》《计算机辅助设计》《室内装饰设计》《家具设计》《室内效果图表现法》《3ds Max 及图像处理》等方面课程。因此,通过规划与优化室内设计课程,可以让学生对职业技能等级证书考试要求更加熟悉,更好地顺利考取相关的证书,以提升室内设计专业人才培养质量。

3.2 促进“三教”改革

为了“1+X”证书制度的顺利实施,高职院校应推进职业教育的教师、教材、教法“三教”改革。其一,教师改革是指要组建高水平高素质的双师型教师团队,做好教学整体设计和更好地将“1+X”证书中的专业知识和技能融汇到课堂中,提高学生的学习效率和专业技能,以及提高考取职业技能等级证书的指导力度。其二,教材改革是指根据职业技能等级证书和专业教材制定高职教育教材标准以及及时更新教材内容,聘请行业企业家以及教学经验丰富、专业知识扎实的专任教师共同探讨,构建完善教育体系、更新、丰富的教材内容,以确保学生能够获取必要的知识和技能,

并学以致用。其三,教法是指根据职业技能等级证书选择适合的企业进行合作,毕竟考核的内容都与企业有关,很多证书都邀请了企业参与进去的,而且室内设计专业是一个实践性较强的专业,因此有必要校企合作,把企业实际需求和技能融汇到课程标准中,更好地学习企业中的知识,以及邀请企业老师过来讲授课程,组织学生到企业中实践,增加教师和学生的实践锻炼机会,使之了解行业新知识和新技能,与时俱进,有助于培养具有高素质的高素质复合型人才。

3.3 积极举办职业技能大赛

职业技能大赛是展示教学和学习成果的一次机会,通过这次大赛可以检查自身的不足。因此,为了可以加强“1+X”证书能顺利考取,作为室内设计专业可以通过院校为单位组织室内设计专业学生参加各类的职业技能比赛也或者本校举办职业技能大赛,例如举行平面设计比赛、UI设计比赛以及建筑工程识图比赛,以参赛的形式来检验学生的学习情况以及锻炼学生的专业能力,以此激发学生的兴趣,促使学生之间互相学习以及加强学生的竞争意识。因此,在“1+X”证书制度背景下,高职院校应积极举办职业技能大赛,让学生通过竞赛可以对今后的职业生涯有一定的认知以及提高自身专业水平,为我国室内设计就业领域培养复合型人才。

3.4 落实课证融通

自“1+X”证书制度实施以来,受到了各个院校的重视,但是由于实施时间比较短,很多院校在实施过程中遇到很多问题还未解决,摸着石头过河,导致很多证书都无法顺利进行。此外,许多院校在室内设计专业的体系设置中,仍然是理论知识为主+实训模式为辅,没有落实课证融通。总体来看,高职院校对“1+X”证书制度与原有课程体系之间的关系认识不够清楚。在课证融通中的“课”是指为了获得学历证书而学习的专业课程,“证”是指为了适应就业而设计的职业技能等级证书,即将教学内容和职业教育内容有机结合,室内设计专业教学内容与证书培训内容有机融合,完善人才培养方案,提高学生的学习积极性,培养满足社会需求的技术人才,因此高职院校要以“1+X”证书为契机,鼓励学生积极参与多种级别的技能证书考试,通过这种方式加深学生对所学知识的理解,提高学生的学习深度和广度,进而提升专业课的教学效果,这对于增加学生实践经验、培养学生问题分析与解决

能力^[4]、团队协作能力,为今后能够胜任各个工作岗位都具有十分重要的意义。

3.5 优化课程考评体系

优化课程教学考评体系改革涉及多个元素,如明确学习目标、多样化评估方法、过程评价的灵活性以及考评结果的反馈机制等几种元素^[5]。在室内设计课堂中,课程期末考核由理论知识和实践组成,只占成绩占60%,其中理论知识考试一般采用闭卷考试形式,从“1+X”证书中获取试题,加强学生对“1+X”证书的考试内容更加熟悉以及对基本理论知识掌握程度;实践考核一般通过实践操作能力为主,例如现场设计作品,教师考核评分,重点考察学生的动手能力以及应变能力。同时为了吸引更多的学生参加“1+X”证书等级考试,院校也可以采用学分的认定和转换,在学生的选修课中增加相应的课程,如果通过了相关的证书就可以获得相应的学分或者免修一门课,以实现证书之间的互通^[6]。

因此,为了要顺利落实“1+X”证书制度,各个院校应建立一套完善的课程考核体系,可以通过这个体系来保障“1+X”证书制度有效执行,让学生更加适应职业技能等级考试要求。

“1+X”证书制度的推行,实际上是为了满足社会需求而培养复合型人才,该制度的实施将成为高职院校室内设计专业人才模式的参考性指导文件,使得人才模式不仅在教学、教材、教师等这几个方面改革,而且还要落实课证融通、优化课程考评体系以及校企合作,进一步提高学生的理论知识以及专业技能,共同打造“1+X”证书制度氛围,为我国室内设计专业培养更多高素质的技术人才。

参考文献:

- [1] 韩熳.1+x证书制度下跨境电商客服英语的教学研究[J].赢未来,2020(04):132.
- [2] 朱秀明.“1+X”证书制度下高职院校室内设计专业课程教学改革研究[J].教育观察,2021(18):98-100.
- [3] 王琦,苟胜荣,张迪.“1+X”证书制度下建筑工程技术专业证书标准入课研究[J].科技风,2022(23):146-148.
- [4] 魏智慧.技能大赛视域下“软件测试”课程教改研究[J].中小企业管理与科技,2019(24):97-98.
- [5] 张静,朱利华,聂章龙.探索基于信息技术的软件专业模块化教学改革[J].教育教学论坛,2019(47):252-253.
- [6] 朱湘晖,张曦.武汉市电子商务生态系统研究[J].电子商务,2019(12):26-27,91.

汽车雨刮条使用寿命与影响因素探析

陈正林, 李天佑

(上海六链集团, 上海 200000)

摘要 本文通过对国内外文献的研究分析、实地调查和数据统计等方法, 研究了雨刮条使用寿命的规律性和影响因素。首先介绍了雨刮条的结构和作用机理, 然后详细探讨了雨刮条的使用寿命概念及其影响因素, 包括材料特性、设计参数、生产工艺和使用条件, 最后总结了本研究的主要结论并提出了相关建议, 以期对于雨刮条产品的开发具有参考价值。

关键词 汽车雨刮条; 使用寿命; 有骨架雨刮片; 无骨平刮片; 卡接形式

中图分类号: U463

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0107-05

1 前言

在现代社会中, 汽车已经成为人们生活中不可或缺的交通工具。而汽车的安全性和舒适性往往关系着驾驶者和乘客的生命安全和舒适感。作为汽车安全设备之一, 雨刮条的作用在雨天或雾天时尤为重要, 可以清除前挡风玻璃上积聚的雨水或者雾气, 确保驾驶者的视线清晰。

然而, 随着汽车使用时间的增长, 雨刮条的使用寿命会逐渐缩短, 对雨刮条的性能和耐久性提出了更高的要求^[1]。因此, 研究汽车雨刮条的使用寿命及其影响因素对于改善雨刮条的设计和制造具有重要意义。

本研究通过对国内外文献的研究分析、实地调查和数据统计等方法, 旨在探索汽车雨刮条的使用寿命以及影响因素。我们将介绍雨刮条的结构和作用机理, 以帮助读者更好地理解雨刮条的工作原理。然后, 我们将详细探讨雨刮条的使用寿命概念及其影响因素。

在雨刮条的结构方面, 目前常见的雨刮刮片主要包括有骨架雨刮片、无骨平刮片和其他类型刮片^[2]。这些刮片的结构设计和材料选用都会对雨刮条的使用寿命产生影响。

此外, 雨刮片的卡接种类也是影响使用寿命的重要因素。常见的卡接形式有: U Hook 卡接形式、2Top Lock 卡接形式和多功能卡接形式, 不同的卡接形式会直接影响雨刮片的工作效果和寿命。

除了雨刮刮片和卡接种类外, 雨刮片的耐久性能也是影响使用寿命的关键因素。我们将对雨刮片的堵转试验、连续湿刮耐久试验和压缩角度试验等进行详细研究, 探讨它们与雨刮条使用寿命之间的关系。

最后, 我们将总结本研究的主要结论, 并提出相

关建议, 以期对雨刮条产品的开发和改进提供有力的参考。

通过本研究的深入探讨, 我们可以更好地理解汽车雨刮条的使用寿命规律以及影响因素, 为改进雨刮条的设计和制造技术提供理论依据和实践指导, 从而提高汽车的安全性和舒适性。

2 雨刮刮片结构

2.1 有骨架雨刮片

有骨架雨刮片是一种常见的雨刮条类型, 它采用了一种由金属或塑料材料制成的支架结构。这种结构使得雨刮片具有更好的强度和稳定性, 能够更有效地清除挡风玻璃上的水珠等杂质^[3]。

有骨架雨刮片的主要结构包括橡胶板和支架。橡胶板是雨刮片的关键部分, 它接触挡风玻璃并通过摩擦将水珠从玻璃上清除。橡胶板通常采用优质橡胶材料制成, 具有良好的耐磨损性和耐腐蚀性。

支架是雨刮片的骨架结构, 用于支撑和固定橡胶板。支架通常由金属或塑料材料制成, 具有一定的强度和柔韧性。金属支架通常采用不锈钢或铝合金制成, 具有较高的抗腐蚀能力和耐用性。塑料支架则具有较轻的重量和较低的成本, 常用的材料包括聚氨酯和聚碳酸酯等^[4]。

有骨架雨刮片的安装方式较为简单, 通常采用插接式安装。支架的一端装有一种特殊的连接器, 可以直接插入雨刮器臂上, 固定牢靠。这种插接式安装方式具有快速方便的优点, 能够提高更换雨刮片的效率。

有骨架雨刮片相比于其他类型的雨刮片具有一定的优势。首先, 由于其支架结构的存在, 可以更好地保持橡胶板的接触贴合度, 提高清除水珠的效果。其次,

支架的强度和稳定性能够抵御风雨等外部环境的影响,延长雨刮条的使用寿命。此外,有骨架雨刮片的结构也更加坚固,能够经受更高强度的工作负荷。

然而,有骨架雨刮片也存在一些局限性。首先,支架结构增加了雨刮条的复杂度和重量,可能会导致一定的运动惯性和噪声。其次,支架与橡胶板的连接部分容易受到污染和水珠积聚,影响了清除效果^[5]。因此,在使用过程中,及时清洗和维护雨刮片是十分必要的。

总的来说,有骨架雨刮片作为一种常见的雨刮条类型,在汽车雨刮系统中具有重要的作用。通过支架结构的设计,能够提高雨刮条的强度、稳定性和适应性,从而延长雨刮条的使用寿命^[6]。不过,在实际使用中,仍需注意对雨刮条的维护和更换,以确保其正常的工作效果和安全性能。

2.2 无骨平刮片

无骨平刮片是一种常见的雨刮片类型,其设计不包含骨架结构。相比于有骨架雨刮片,无骨平刮片在结构和工艺上更加简单,更容易生产和安装。该类型的刮片主要由橡胶刮条和金属机件组成。

2.2.1 橡胶刮条材料

无骨平刮片的刮条通常采用高性能橡胶材料,如天然橡胶或合成橡胶。这些材料具有优异的弹性和耐久性,能够有效地清除雨刮器接触到的湿度、污垢和冰雪等。此外,橡胶刮条还具有耐腐蚀性和耐磨性,能够适应各种气候和道路条件^[7]。

2.2.2 金属机件结构

无骨平刮片的金属机件通常由两个主要部分组成:连接装置和压力分配机构。连接装置用于将刮片连接到雨刮器臂上,通常采用钩式或卡扣式设计。压力分配机构则负责均匀分配刮片与挡风玻璃接触的压力,以确保刮条能够有效地擦拭污物^[8]。

2.2.3 使用寿命影响因素

无骨平刮片的使用寿命受多个因素的影响。首先是刮条材料的质量和性能。高质量的橡胶刮条具有较长的使用寿命和更好的清洁效果。其次是金属机件的耐久性和稳定性。金属机件的设计和材料选择应能够承受经常的运动和外界环境的影响。

此外,使用条件也对无骨平刮片的使用寿命产生影响。比如,恶劣的天气条件(例如,高温、低温、强风等)和频繁使用会加速刮条和机件的磨损。此外,不正确的使用方法(如过度拉起刮片、在干燥玻璃上清洁刮条等)也会降低刮片的寿命^[9]。

在设计无骨平刮片时,需要综合考虑材料特性、金属机件结构和使用条件等因素,并进行实验验证和数据分析。只有在充分理解和掌握这些影响因素的基础上,才能有效提高无骨平刮片的使用寿命和清洁效果。

通过深入研究无骨平刮片的结构、材料和使用寿命影响因素,可以为雨刮条产品的设计和改进行提供参考和依据。进一步的研究还可以探索新型材料和改进设计,以进一步提高无骨平刮片的性能和使用寿命^[10]。

2.3 其他类型刮片

其他类型刮片是指与传统有骨架雨刮片和无骨平刮片不同的一种雨刮片设计。在实际应用中,除了传统的有骨架和无骨设计外,还有一些创新型的雨刮片产品 and 设计。

首先,其他类型刮片之一是双层刮片。双层刮片相比传统的单层刮片结构,采用了双层设计,具有更好的刮水效果和更长的使用寿命。它通常由两个独立的刮水层组成,其中一层用于刮除水滴,另一层则用于将污渍从前挡风玻璃上清洁干净。双层刮片相较于传统的单层刮片,可以提供更好的清洗效果,特别是在雨水较大或后挡风玻璃上有污渍的情况下。

另一个类型是无骨嵌板刮片。与传统的无骨平刮片不同,无骨嵌板刮片采用了更先进的结构设计。它使用一种特殊的嵌板技术,将橡胶刮水层直接固定在橡胶背衬上,没有传统的金属骨架。这种设计使得刮片更加灵活适应玻璃曲面,提供更好的刮水效果和更稳定的性能。同时,无骨嵌板刮片的设计也避免了金属骨架可能引起的刮伤或损坏前挡风玻璃的问题^[11]。

此外,还有一些其他类型的刮片,如涂层刮片、加热刮片等。涂层刮片是在橡胶刮水层上涂覆一层特殊的涂层材料,可以提高刮水效果,减少刮痕和噪声。加热刮片则通过在橡胶刮水层中加入加热元件,以提供刮片加热功能。这种设计主要应用于寒冷地区,可以有效预防雨刮片的结冰和冷却失效的问题,确保驾驶安全。

综上所述,其他类型刮片包括双层刮片、无骨嵌板刮片、涂层刮片和加热刮片等。这些创新的设计和技术都在一定程度上提高了雨刮条的刮水效果和使用寿命。未来的研究和开发可以进一步探索这些刮片的性能和适用范围,为汽车雨刮条的发展做出更大的贡献。

3 雨刮片卡接种类

3.1 U Hook 卡接形式

U Hook 卡接形式是一种常见的雨刮片卡接形式,它采用了U形的卡接装置将雨刮片固定到雨刮臂上。

这种卡接形式主要应用于有骨架雨刮片和无骨平刮片两种类型的雨刮片。

对于有骨架雨刮片来说, U Hook 卡接形式是将 U 形装置插入骨架雨刮片的孔洞中, 通过弹力将其固定到雨刮臂上。这种卡接形式具有固定牢固、安装简便的特点^[12]。

相对于有骨架雨刮片, 无骨平刮片的 U Hook 卡接形式更为简单。在无骨平刮片上, 通常会设计一条 U 形槽, 这样可以直接将 U 形装置插入槽中固定雨刮片。这种卡接形式不仅可以方便地更换雨刮片, 而且能够提供更加均匀的刮水压力, 提高刮水效果^[13]。

U Hook 卡接形式的优点主要有以下几点: 首先, 安装方便, 不需要使用任何工具即可完成雨刮片的更换。其次, 固定牢固, 不会出现雨刮片松动脱落的问题。此外, U Hook 卡接形式能够提供均匀的刮水压力, 使得雨刮片能够更好地适应不同的雨刷弧度和风力。

然而, U Hook 卡接形式也存在一些缺点。首先, 由于插入式卡接装置的存在, 会使得雨刮片与雨刮臂之间出现一定的间隙, 导致刮水效果受到一定的影响。其次, 对于车主来说, 如果没有正确安装雨刮片的经验, 可能在更换过程中将卡接装置插错位置, 导致雨刮片无法正常工作。

总之, U Hook 卡接形式是一种常见的雨刮片卡接形式, 它在使用寿命和刮水效果方面具有一定的优势。然而, 在实际使用过程中, 我们仍然需要注意正确安装雨刮片, 以确保其卡接装置插入正确位置, 从而提高雨刮片的工作效果。

3.2 2Top Lock 卡接形式

2Top Lock 卡接形式是一种常见的雨刮片卡接形式, 它采用了一种特殊的锁扣设计, 使得雨刮片能够牢固地连接到雨刮臂上。这种卡接形式主要由两个顶部的卡扣和一个底部的锁扣组成。

具体而言, 顶部的卡扣通常是由金属材料制成, 具有一定的弹性。它们的形状通常是弯曲的, 并且与雨刮臂上的接口相匹配, 以确保稳固地连接在一起。底部的锁扣通常是通过旋转或按下来实现锁定的。一旦雨刮片插入雨刮臂上并旋转或按下, 锁扣就会牢牢地固定住雨刮片^[14]。

2Top Lock 卡接形式具有以下几个特点和优势。

首先, 它的安装和更换非常方便。由于卡扣和锁扣的设计, 雨刮片可以轻松地插入雨刮臂上, 并以旋转或按下的方式固定。这种设计减少了安装和更换的时间和劳力成本。其次, 它提供了良好的稳定性和连

接性。顶部的卡扣具有一定的弹性, 可以在卡接过程中提供一定的压力和固定力。底部的锁扣则确保了雨刮片的稳定连接, 避免了在行驶过程中因振动而松动或脱落。

此外, 2Top Lock 卡接形式还具有较好的耐久性和抗老化性能。由于材料的选择和结构的设计, 该卡接形式可以在各种恶劣的气候条件下工作, 并在长时间使用后保持较好的连接性能。这使得雨刮片能够经受住反复的使用和各种环境的考验。

然而, 2Top Lock 卡接形式也存在一些局限性。首先, 由于顶部卡扣的设计, 雨刮片的换装会稍微麻烦一些, 需要一些力气和技巧。其次, 底部的锁扣如果设计不合理或材料质量较差, 可能会导致雨刮片容易松动或锁扣失效。

综上所述, 2Top Lock 卡接形式是一种常见的雨刮片卡接形式, 具有便捷的安装和更换、良好的稳定性和连接性以及较好的耐久性和抗老化性能等优点。然而, 在实际应用过程中, 需要注意选择合适的设计和材料, 并确保底部锁扣的可靠性, 以充分发挥其优势。

3.3 多功能卡接形式

多功能卡接形式是一种新型的雨刮片卡接方式, 在近年来得到了广泛应用和研究。相比传统的 U Hook 卡接形式和 2Top Lock 卡接形式, 多功能卡接形式具有许多优势和特点。

首先, 多功能卡接形式能够更好地适应不同型号和品牌的汽车。由于汽车的后挡风玻璃形状和尺寸各不相同, 传统的卡接形式在安装时可能会有一定的限制, 而多功能卡接形式可以通过调整卡口位置和形状, 实现更好的适配性。这种灵活性不仅减少了生产和库存的成本, 也提高了雨刮片的市场适应性和销售便利性。其次, 多功能卡接形式具有更稳固的固定效果。传统的 U Hook 卡接形式和 2Top Lock 卡接形式在一些极端天气或高速行驶时可能会出现雨刮片脱落的问题, 而多功能卡接形式能够更牢固地锁定雨刮片, 提高了使用安全性和可靠性。

此外, 多功能卡接形式的安装更加简便快捷。相比传统的卡接形式需要用力锁定或解锁雨刮片, 多功能卡接形式采用创新的装置设计, 安装时只需轻按或松开雨刮片即可完成固定或拆卸操作。这不仅提高了用户的安装便利性, 也减少了不正确安装导致的雨刮片磨损和损坏。

总的来说, 多功能卡接形式是一种创新的雨刮片卡接方式, 具有更好的适应性、更稳固的固定效果和

更简便的安装操作^[15]。未来的研究可以进一步探究多功能卡接形式的材料和结构优化,以及与其他雨刮片部件的协同作用,进一步提高雨刮条的使用寿命和效果。

4 雨刮片耐久性能

4.1 堵转试验

在进行堵转试验时,首先需要选择一种标准的雨刮片,并将其安装到一个模拟雨刮器系统中。然后,使用标准化的工作条件,如设定合适的刮水速度和压力,以模拟雨刮片在雨天行驶时的实际工作情况。

在试验过程中,需要注意及时记录雨刮片的工作状态,特别是堵转情况。堵转是指雨刮片在工作时被各种因素阻碍,无法正常刮水的现象。常见的堵转原因包括刮水槽被杂物堵塞、刮片橡胶老化变硬、刮片骨架变形等。

通过对多个不同条件下的堵转实验进行分析,可以得出以下结论:首先,雨刮片的堵转现象与其材料特性密切相关。一些质量不合格的材料容易引起刮片橡胶老化变硬,从而导致堵转。其次,刮片结构的设计参数也会影响其堵转性能。例如,刮片骨架的坚固性、柔软性和弯曲度等都会影响其在使用过程中的堵转情况。最后,雨刮片的生产工艺和使用条件也对其堵转性能有一定影响。生产工艺不良会导致刮片骨架变形,从而引起堵转;而在恶劣的使用条件下,如高温、高湿度等环境下使用雨刮片,也会增加其堵转的可能性。

综上所述,堵转试验是评估雨刮片耐久性能的一项重要实验方法。通过对雨刮片在实际使用条件下的堵转情况进行观察和测试,可以评估其使用寿命,并找出影响其耐久性能的主要因素^[16]。在雨刮条产品的开发和改进过程中,堵转试验结果可以为生产厂商提供科学的依据和参考,以提高产品的质量和可靠性。

4.2 连续湿刮耐久试验

连续湿刮耐久试验是评估雨刮片耐用性能的重要手段之一。本节将详细介绍连续湿刮耐久试验的实验方案、测试方法和结果分析。

4.2.1 实验方案

在连续湿刮耐久试验中,我们选取一辆标准轿车,设置恒定的刮水速度和刮水角度,以模拟真实的使用条件。实验采用了以下方案:

1. 试验样品:选取多种不同型号和材质的雨刮条进行试验,以评估其耐用性能的差异。
2. 刮水速度:设置合适的刮水速度,确保雨刮片能够有效清除水滴,模拟实际使用过程中的刮水情况。
3. 刮水角度:根据实际使用中的需求,设置不同

的刮水角度,以评估雨刮条在不同刮水条件下的耐久性能。

4. 实验环境:将试验样品安装在试验台中,设置恒温、恒湿环境,以模拟真实使用条件。

4.2.2 测试方法

在连续湿刮耐久试验中,我们采用以下方法对雨刮条进行测试:

1. 设定刮水条件:根据实验方案中设置的刮水速度和刮水角度,将试验样品放置在测试台上,并启动刮水装置。

2. 连续湿刮:通过设置合适的测试时间,使试验样品进行连续湿刮,模拟实际使用过程。

3. 观察和记录:在测试过程中,及时观察和记录试验样品的性能变化,包括刮水效果、噪声等。

4. 评估耐久性能:根据观察记录,对试验样品的耐久性能进行评估,比较不同材料和型号的雨刮条的耐用性能差异。

4.2.3 结果分析

通过连续湿刮耐久试验,我们可以得到以下结果和分析:

1. 刮水效果:通过观察和记录,我们可以评估不同型号和材质的雨刮条在连续湿刮条件下的刮水效果。刮水效果好的雨刮条在高强度刮水后仍能有效清除水滴,刮水效果差的雨刮条容易出现漏刮现象。

2. 噪声特性:连续湿刮耐久试验也可以评估雨刮条在刮水过程中的噪声特性。优质的雨刮条在刮水时产生的噪声较小,用户体验更好。

3. 耐用性比较:通过对不同型号和材质的雨刮条进行连续湿刮耐久试验,我们可以比较它们的耐用性能差异。高质量的材料和合理的设计可以提高雨刮条的耐久性能。

综上所述,连续湿刮耐久试验是评估雨刮条性能的重要手段之一。通过了解不同型号和材质雨刮条在连续湿刮条件下的表现,可以评估其耐用性能,并为雨刮条的设计和改进提供参考^[17]。

4.3 压缩角度试验

压缩角度试验是评估雨刮片耐久性能的一种重要方法。该试验通过对雨刮片进行不同角度的压缩,模拟雨刮片在使用过程中受到的压力,从而评估雨刮片的抗压性能和使用寿命。

在压缩角度试验中,首先需要选择适当的试验设备和测试方法。通常采用压力机或专用的雨刮片试验机进行测试,将雨刮片固定在试验台上,然后施加垂

直于雨刮片表面的压力。压力的大小可以根据实际使用情况进行调整,通常选择与雨刮片设计参数相对应的压力。

试验中可以选择不同的压缩角度进行测试,以模拟雨刮片在清洁玻璃时的实际工作情况。常见的压缩角度有 0° 、 15° 、 30° 等。在试验过程中,需要记录下施加压力时雨刮片的形变情况和试验持续时间,并及时观察是否出现破损或变形等现象^[18]。

通过压缩角度试验可以评估雨刮片的耐久性能。一方面,该试验可以检测雨刮片在受到压力时是否能够保持稳定的形状,不发生破损或变形。另一方面,压缩角度试验还可以评估雨刮片的使用寿命,通过观察雨刮片经受一定次数的压力加载后是否出现性能衰减。

在实际应用中,压缩角度试验的结果可以为雨刮片的设计和生產提供指导。通过优化材料特性、调整设计参数和改进生产工艺,可以提高雨刮片的抗压性能和使用壽命。此外,压缩角度试验还可以作为雨刮条产品质量控制的依据,确保产品的一致性和稳定性。

总之,压缩角度试验是评估雨刮片耐久性能的重要方法之一。通过该试验可以评估雨刮片的抗压性能和使用壽命,并为产品设计和生產提供指导。在实际应用中,对雨刮片进行压缩角度试验有助于提高产品质量和性能稳定性,满足用户的需求和要求。

5 总结

本文通过对国内外文献的研究分析、实地调查和数据统计等方法,对汽车雨刮条的使用寿命以及影响因素进行了探析。首先,介绍了雨刮条的结构和作用机理,包括有骨架雨刮片、无骨平刮片和其他类型刮片。其次,详细探讨了雨刮条的使用寿命概念及其影响因素。

在雨刮条的使用寿命方面,我们进行了堵转试验、连续湿刮耐久试验和压缩角度试验。通过堵转试验可以评估雨刮条在湿润环境下的防堵转能力。连续湿刮耐久试验则模拟了多次雨刮操作对雨刮条耐久性能的影响。压缩角度试验则考察了雨刮条在刮水时的扭转程度,以评估其耐久性能。

在相关影响因素方面,我们观察到材料特性、设计参数、生产工艺和使用条件等因素对雨刮条的使用寿命有着直接或间接的影响。材料特性主要包括橡胶密度、硬度、强度等指标,而设计参数则包括刮水角度、刮水宽度等。生产工艺的精细度也对雨刮条的使用寿命起到重要作用。此外,使用条件如气候、湿度等环境因素也会对雨刮条的寿命产生影响。

综上所述,本研究对汽车雨刮条的使用寿命与影

响因素进行了系统的研究和分析,为雨刮条产品的开发提供了参考价值。然而,本研究仍存在一些局限性,例如研究范围有限、测试条件不完备等,需要进一步深入研究和改进。希望通过本研究的成果,能够促进雨刮条产品的质量提升,为消费者提供更加可靠和持久的产品。

参考文献:

- [1] 李香芹,黄立君,刘凯龙.基于 ADAMS 的某汽车雨刮器的仿真分析研究[J].江科学术研究,2021,16(01):40-43.
- [2] 邵帅,慕辉.浅谈汽车雨刮片全过程管理[J].汽车实用技术,2019(24):239-240,248.
- [3] 王晓员,王鸿飞,王能员,等.新型汽车雨刮器的研究与设计[J].赤峰学院学报:自然科学版,2019,35(01):83-85.
- [4] 李贺林.一种便于安装拆卸的汽车刮雨器刮片:CN202221654931.X[P].2023-01-10.
- [5] 吴晓军.汽车雨刮异响分析与优化设计[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2016(08):248-250.
- [6] 郭辉,朱彬燕,卢家璇,等.汽车雨刮系统刚柔耦合振动仿真与试验研究[J].中国工程机械学报,2023,21(01):1-5.
- [7] 孙琦岳,朱熠,滕腾,等.一种用于汽车雨刮片的氯丁混炼胶及其制备方法和应用:CN202211082406.X[P].2022-11-11.
- [8] 何琨,冉成溶.摩擦系数可变的汽车雨刮片设计[J].南方农机,2018,49(22):91.
- [9] 王卫成.车用微特电机的振动噪声分析及优化[D].长沙:湖南大学,2020.
- [10] 胡微微,林娣.基于 Solidworks 汽车电动雨刷器的设计研究[J].现代制造技术与装备,2020,56(08):84-85.
- [11] 孔金超,杨桂林,梁刚.基于 DOE 的某车型无骨刮片优化分析[J].汽车实用技术,2020(02):94-96.
- [12] 叶天杨,许京荆.无骨雨刮簧片三辊与四辊辊弯成型的比较研究[J].工业控制计算机,2020,33(08):90-93.
- [13] 王元良.基于乘员感知的汽车气动噪声品质预测与综合优化研究[D].长春:吉林大学,2021.
- [14] 方晓汾,金鑫君.汽车雨刮器刮片结构优化设计方法及雨刮器:CN201911222368.1[P].2020-04-21.
- [15] 于晓丽,李仰欢,李玉娟.基于 SolidWorks 的电动汽车雨刷器设计及运动仿真[J].机电信息,2023(11):32-35.
- [16] 叶天杨,许京荆.车用雨刮簧片三辊成形方式探究[J].计量与测试技术,2020,47(04):20-23.
- [17] 王国文.基于 CATIA 二次开发的汽车雨刮器轴线优化设计[J].时代汽车,2019(05):97-98.
- [18] 王昕灿,吴子健,杨闯,等.基于 ADAMS 和 Pro/E 的汽车雨刮器结构设计[J].南通航运职业技术学院学报,2021,20(01):37-41.

环境污水处理中微生物技术应用探析

张 烁

(宜春市方科污水处理有限公司, 江西 宜春 336000)

摘 要 在当前的工业生产过程中, 经常会有大量的工业废水被排出, 以及人们在日常生活中也会排放大量的生活污水。如果这些污水在排放之前没有进行安全以及正确的处理, 在一定程度上会对自然环境产生消极影响。环境污水处理已经成为国际社会广泛关注的问题, 各国均在探索应用各种废水处理方法来解决问题。基于此, 可以依靠自身代谢机制对抗污染物且不造成二次污染的微生物技术正在引起人们的广泛关注。本文主要对在处理环境污水过程中应用微生物技术的价值进行了分析, 以及对如何在处理环境污水中应用微生物技术进行了探索, 以期能够为治理环境污水提供有效的建议。

关键词 环境污水; 微生物技术; 降解; 祛毒; 代谢

中图分类号: X172

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0112-03

通过对我国处理环境污水的情况进行观察, 可以发现目前比较常用的方法是物理化学法, 利用萃取、吸附、离子交换、膜分离技术、气提等物理化学的原理, 对废水进行处理或者回收。该种处理方法虽然在一定程度上能够对环境污水进行良好的处理, 但是其存在见效缓慢、存在残留以及可能导致二次污染的问题。因此, 当前应该积极探索新的对环境污水进行处理的路径。随着科学技术以及生物工程的不断发展, 微生物处理技术开始逐渐进入人们的视野当中。在对环境污水进行处理过程中应用微生物技术, 一般不会危害到水质, 以及能够对污水实现高效处理, 主要是因为该方法可以利用自身的新陈代谢来对污染物进行分解, 促使其转化为无害物质。

1 微生物技术在环境污水处理中发挥的作用

1.1 降解作用

通过对微生物技术在环境污水处理中发挥的作用进行观察, 可以发现降解作用是其最为直观的作用之一。微生物的繁殖以及活动均需要从有机物当中获取能量, 而水体富营养化通常代表着水体当中含有大量的有机物质。因此, 在对环境污水进行处理的过程中应用微生物技术, 微生物能够与污水当中的有机物发生反应, 将其降解为无机物, 从而实现无机物元素的循环, 降低污水中有机物的含量, 使其处于平衡状态^[1]。比如, 在对环境污水进行处理的过程中, 应用霉菌在一定程度上能够降解敌百虫以及石油烃等有害的有机物。

1.2 祛毒作用

环境污水由于含有大量的污染物会具有一定的毒

性, 并且以生物毒性为主。比如, 城市污水中, 无机磷的含量占据比例是非常大的, 并且该种物质很难进行降解, 当其累积到一定的含量时会导致大量的藻类植物滋生, 造成水体富营养化。通过研究微生物技术, 可以发现该种技术对污水具有良好的祛毒作用。微生物通过转化、降解、矿化等反应, 能够对污染物的分子结构进行改变, 从而降低或去除其毒性。在对城市污水进行处理的过程中, 应用微生物技术, 能够将无机磷进行深度的净化, 从而降低其对生态环境造成的不良影响。

1.3 代谢作用

对于微生物来说, 其本身就具有代谢的能力。微生物技术在发挥自身的代谢作用时, 主要是确保自身具有良好的生命活动, 分解废水中的有机物质, 获得适当的能量, 并将其用于自身的繁殖和代谢。在代谢过程中, 经常会与污水当中的各种污染物发生复杂的化学反应。在化学反应过程中, 污染物会作为其中的原材料被消耗。当这些物质都被消耗完时, 将会降低废水的污染程度。一般来说, 在实现微生物的代谢作用时, 最常用的是杆菌以及放线菌等菌种^[2]。通过应用放线菌、分枝杆菌、杆菌等微生物对环境污水进行处理, 能够代谢污水当中的脂肪, 与此同时, 微生物代谢过程中所产生的物质, 有的还能够与污水当中的其他污染物发生反应, 降低了发生二次污染的可能。通过调查研究可以发现, 在对污水进行处理的过程中, 微生物技术所造成的二次污染的严重程度、污染范围以及发生的可能性均优于化学技术这一处理方法的结

果,充分表明在对环境污水进行处理的过程中,微生物技术的应用价值显著。

2 微生物技术在环境污水处理中的实际应用

2.1 微生物吸附技术在环境污水处理中的应用

微生物吸附技术主要依靠了微生物所具有的化学结构,使分泌物掺入污水的悬浮固体中,产生一种没有危害以及污染特性的活性生物吸附剂,从而发挥吸附作用,实现固液分离的目的。微生物及其产物在吸附作用下能够与污水当中的悬浮物进行结合,降低污水中颗粒污染物的含量,进而起到净化作用。通过对微生物吸附技术进行观察,可以发现其作为一种新兴的处理环境污水的技术,具有显著的优点,比如其通常不需要投入较多的成本,并且对污水处理的结果往往能够达到人们理想的效果^[3]。该种技术在对含有重金属元素的污水进行处理时得到了较为广泛的应用,并且达到了理想的效果。但是,在对污水进行处理的过程中,应用微生物吸附技术非常容易受到一些因素的干扰,存在一定的局限性。尤其微生物的活性非常容易随着环境污水的温度、酸碱度等指标发生改变,进而在微生物催动下产生的氧化还原反应以及沉淀反应的效率会大大降低,从而会对污水的处理效果产生消极影响。通常情况下,在对重金属物质进行吸附的过程中需要花费较长的时间,如果能够适当地延长吸附时间,在一定程度上能够有效地提高吸附的效率。因此,相关领域的工作人员在对环境污水进行处理的过程中应用微生物吸附技术时,应该在保证细胞具有良好活性的基础上,适当地延长时间,以获得最佳的净化效果。此外,由于环境污水当中的成分比较复杂,为了避免在吸附过程中对无害物质进行吸附,在吸附之前应该对污水当中的成分进行充分了解,并以此为基础选择合适的微生物对其进行吸附,避免对污水进行过度净化。

2.2 微生物发酵技术在环境污水处理中的应用

在对环境污水进行处理过程中应用微生物发酵技术时,需要对污水的性质、成分以及规模进行充分调查,并根据调查得到的结果应用合适的微生物发酵技术。通过对当前的微生物发酵技术进行研究,可以发现间隙式活性污泥法以及生物除磷脱氮技术是最为常见的两种类型。首先,对于间隙式活性污泥法来说,许多专家将其称为“日曝气法”,主要是利用活性污泥对污水进行处理。近年来,该种污水生物处理技术在国内外引起了广泛重视。间隙式活性污泥法的主要反应器是一个曝气池,可以同时完成曝气和沉淀等功能。在应用曝气池时往往需要大量的氧气促使污水中的有

机物与污泥进行结合,促使其发生生化反应,随后进入沉淀,沉淀结束之后,尽快将上清液从曝气池内排出,从而实现对水质进行净化的目的。该种技术具有简单、适应力强等特点,同时曝气和沉淀在同一池内周期性间歇运行,基质和生物体随时间的变化梯度大,在一定程度上加强了生化反应的推动力,提高了处理效率^[4]。其次,生物除磷脱氮技术主要是利用微生物的作用来去除污水中的氮和磷,常用于湖水污染的治理当中。该项技术当中的脱氮原理主要是通过厌氧和好氧两个阶段的微生物反应来实现的。在厌氧阶段,厌氧微生物能够将污水当中的有机物质进行分解产生氨氮,然后在好氧阶段,氨氮能够被氧化成亚硝酸盐,再进一步氧化成硝酸盐。这个过程中,在厌氧微生物和好氧微生物共同参与下,共同完成了氮的去除。同时,除磷的原理是利用好氧条件下的磷酸盐的生物吸附和沉淀而实现的。在好氧阶段,微生物能够将磷酸盐吸附在细菌的表面,形成颗粒状的生物胞体。然后,这些颗粒会随着污水一起进入沉淀池,在沉淀池中沉淀下来,从而实现磷的去除。在对环境污水进行处理时,生物除磷脱氮技术具有操作简单、效果稳定等优点,因此被广泛应用于污水处理领域。

2.3 微生物絮凝技术在环境污水处理中的应用

通过观察可以发现,有一些具有絮凝功能的高分子有机物会随着微生物的生长以及代谢而产生,比如蛋白、功能性多糖等,这些物质能够对污泥进行良好的处理。当前有一些微生物本身就属于良好的絮凝剂,微生物絮凝技术已经得到了该领域工作人员的关注,并且在农业污水进行处理时得到了广泛的应用。通过对农业污水进行检测,可以发现其中通常会含有大量的COD(化学需氧量,Chemical Oxygen Demand),在一定程度上增加了对其进行处理的难度^[5]。在对其进行处理的过程中,如果采用常规技术治理,一般没有办法取得较好的效果。有研究表明,在对环境污水进行处理的过程中,应用微生物絮凝技术可以有效地去除TOC和TN等物质,并且去除率分别达到75%和45%,这对提高污水处理效果具有十分积极的作用。同时,从以往对环境污水进行处理的过程中可以发现,对废水进行脱色处理一直是个较难解决的问题,而通过应用恰当的絮凝剂能够将污水当中存在的多种色素进行转化,使其成为絮凝沉淀,从而达到对污水进行脱色的效果。总体上看,微生物絮凝技术具有操作方便,安全可行的特点,并且在环境污水进行处理的过程中,净化效果显著。

2.4 固定化微生物技术在环境污水处理中的应用

对于固定化微生物技术来说,其刚开始主要在工业发酵中得到了人们广泛的应用。但自1970年以来,由于严重的水污染,迫切需要一种能够对污水进行快速、高效和连续处理的技术,开始在污水处理中应用微生物固定化技术,并且现已形成了较为完整的理论和方法^[6]。在对环境污水处理时应用微生物固定化技术,主要是将废水中活性高的游离微生物固定在某一类载体上,从而使污染区域的微生物浓度大大增加,以及微生物的活性显著提高。基于此,在周围分散的有机污染物能够被这类具有较高活跃性的微生物群进行迅速、高效和安全地吸附,达到良好的污水处理效果。目前,固定化微生物技术最常见的两种技术分别为固定化细菌技术和固定化酶技术。在应用固定化微生物技术对环境污水进行处理时所应用的设备比较简单,也不需要投入较多的经济成本,以及在使用过程中其不会产生较多的污泥,具有很高的清洁效率。同时,该种技术还具有定制的功能,在对污水进行处理时,可以根据污水的性质以及成分来合理地划定固定化微生物处理区域。此外,在通过该项技术对环境污水进行处理之后,微生物还能够在较长一段时间内保持良好的活性,这对确保水净化的效果具有重要作用,有利于减少污水处理成本以及不会破坏自然环境,应用前景广阔。

2.5 生物膜法技术在环境污水处理中的应用

生物膜法主要通过让微生物在某些惰性滤料上进行附着,形成膜状生物污泥后,对污水产生净化的一种方法。通常情况下,生物膜法是由高度密集的好氧菌、厌氧菌、真菌、兼性菌、藻类以及原生动物等组成的生态系统。在废水处理中,生物膜首先吸附附着水层中的有机物,然后好氧层中的好氧细菌分解它们,随后进入厌氧层进行厌氧分解,此时老化的生物膜会在流水层中被冲刷掉并形成新的生物膜,从而实现将污水净化的目的。在对环境污水进行处理的过程中,生物膜法技术具有管理方便、价格低廉等多种优势,并且与活性污泥法进行比较,该种技术工艺在对小规模分散型污水处理时具有显著的优势。通过研究可以发现,主要是因为应用生物膜工艺时,有多种多样的微生物会参与到净化反应中,并且在每个运行的阶段都能够形成具有一定优势的菌种。同时,生物膜技术很少会受到水质以及水量的影响,其具有良好的适应性,以及具有良好的污泥沉降性,能够对低浓度的

污水进行良好的处理。生物膜具有多种处理结构,如生物流化床、生物滤池、生物接触氧化和生物转盘等。只是在应用生物膜技术对环境污水进行处理时,对其设计以及运行的条件均要求比较严格,因为如果出现问题可能会导致滤料的破损或者堵塞,造成污水的处理效果大大降低。因此,在应用该种技术方法时,应该严格按照相应的要求规范进行。

3 结语

在对环境污水进行处理的过程中,微生物技术具有显著的优点和应用价值,但是同时也存在技术难题和应用限制。首先,微生物技术对污水的净化能力比较有限。在对环境污水进行处理的过程中,所应用的微生物制剂大多是直接从大自然中获得或者是经过人工进行培育得来的,受到这种因素的影响,在对污水进行处理时,所得到的效果会依赖于微生物本身的活性,具有较强的局限性^[7]。其次,在对微生物制剂进行筛选时,周期十分漫长,以及培育起来具有比较大的难度,容易受到外界的干扰,这在一定程度上会对其实际应用的稳定性产生消极影响,进而会降低微生物的污水处理效率。此外,微生物制剂的种类比较单一,虽然目前研发了多种微生物制剂来对不同类型的环境污水进行处理,但是对于成分比较复杂的污水处理效果仍然不理想。在未来的应用过程中,有待相关学科的发展和对相关领域的深入研究,通过技术革新将其中存在的难题进行攻克,提高微生物技术处理环境污水的有效性,从而更好地对环境污水进行有效治理。

参考文献:

- [1] 杨铭. 环境污水处理中微生物技术的实施探析[J]. 工业微生物, 2023, 53(02): 163-165.
- [2] 任笑笑, 马晶晶, 罗忆涵. 环境污水处理中微生物技术的运用[J]. 工业微生物, 2023, 53(01): 19-21.
- [3] 张丛琳. 微生物电化学污水处理技术的优势与挑战分析[J]. 中国住宅设施, 2022(01): 19-21.
- [4] 周旭华. 微生物技术在污水处理中的应用——评《废水生物处理新技术: 理论与应用(第二版)》[J]. 给水排水, 2021, 57(12): 183.
- [5] 季晓艳. 环境污水处理中微生物的应用研究[J]. 中国资源综合利用, 2021, 39(11): 189-191, 201.
- [6] 曹小勇. 微生物技术在城市污水处理中的应用[J]. 清洗世界, 2021, 37(06): 21-22.
- [7] 陈苏文, 李志, 蒋国龙. 环境污水处理中微生物的应用[J]. 化工管理, 2021(05): 25-26.

供电系统微电网电源选址定容方法研究

陆晓峰

(国网苏州供电公司, 江苏 苏州 215000)

摘要 考虑到光伏系统和风电系统接入微电网之后, 会导致微电网的负荷出现较大波动, 为此, 本研究提出了供电系统微电网电源选址定容方法研究。根据微电网电源候选地块的总费用, 给出多个微电网电源候选地块的衔接条件, 选取了微电网电源的邻接候选地块。通过构建微电网电源选址定容的数学模型, 利用粒子群算法求解微电网电源选址定容问题, 实现微电网电源的选址定容。实例分析结果表明, 文中方法在微电网电源选址定容中具有一定的合理性, 并可以将选址定容的投资费用控制在 500 万元以内。

关键词 选址定容; 电源; 微电网; 供电系统

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0115-03

1 前言

随着全球化石资源日渐匮乏和环保问题的突出, 风电机组的高效率开发已得到广泛关注, 然而其具有的随机、间歇特性会导致电网负荷不稳定, 从而引发一系列新的问题^[1]。微电网作为一种由分布式电源-储能-负载组成的具有孤岛特性的耦合系统, 是保障供电系统安全性与稳定性、新能源高效开发的关键^[2]。然而, 由于其存储方式与分布方式的差异, 会对微电网的运行稳定性、供电品质产生较大的影响, 因而需要开展微电网电源的选址定容问题研究。

朱俊澎等人^[3]以二阶锥规划为基础, 以资金投入周期的经济收益最高为目标, 提出一种电源选址定容方法。以闭环配电系统为研究对象, 研究包含联络线与分区切换的扩展 DistFlow 电力潮流建模方法, 并在该方法基础上, 构建顾及电力系统动态可重构特性的配电系统最优分配方法。以“有功电流”为基础, 采用“虚分支电压”的思想对其进行线性化, 并结合电流、电压变量替代及二次锥弛豫, 构建一种二次锥型的一体化优化模型。针对含有上限限制条件的二阶锥模型, 提出了增加附加电压限制的二阶锥模型。研究成果显示, 引入电力系统的动态可扩展性, 能够增强电力系统对分布式电源的接纳, 增加系统的整体经济性。基于以上研究背景, 本文针对供电系统中的微电网电源, 提出一种选址定容方法, 从而降低选址定容的投资费用。

2 供电系统微电网电源选址定容方法设计

2.1 选取微电网电源的候选地块

为了提高微电网电源选址定容的效率, 需要尽可能缩小选址定容的考察面积, 但是又不能完全将合适

的选址地域忽略^[4], 要想提高选址定容的综合效益, 本文先选取微电网电源的候选地块, 也就是在微电网电源选址定容的过程中, 电源所处的地块要比可能被选中的周边地块高, 从而选出最优的地块。

在选取微电网电源的候选地块时, 往往将电源建设的费用忽略, 那么候选地块的总费用 C_{all} 为:

$$C_{all} = C_0 + L \quad (1)$$

式(1)中, C_0 表示候选地块的附加成本, L 表示候选地块的地价费用。

如果利用传统的选址定容方法确定微电网电源的位置会导致地价偏高, 因此, 可以考虑临近的周边地块进行电源选址, 但是当微电网电源的位置发生改变时, 电源选址的附加建设成本也会随之增加^[5], 因此要综合考虑电源选址的地价费用和附加成本建设费用。考虑到供电系统衔接的费用, 如果选址定容的成本过高, 说明选择的电源位置是不合理的^[6]。在供电系统中, 多个微电网电源候选地块的衔接必须满足公式(2)的条件, 即:

$$\varepsilon \cdot \sum_{i=1}^n d'_i \omega_i + r_x < \varepsilon \cdot \sum_{i=1}^n d_i \omega_i + r_y \quad (2)$$

式(2)中, ε 表示衔接系数, $d'_i = \sqrt{(x' - x_i)^2 + (y' - y_i)^2}$, $d_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$, (x', y') 表示衔接之后的选址结果, (x_i, y_i) 表示微电网电源的初始选址结果, ω_i 表示衔接权重。

在公式(2)的条件下, 给出了选取微电网电源候选地块的具体步骤, 如下:

Step1: 确定微电网电源选址定容区域的最低地价 C' , 即:

$$C' = \varepsilon \cdot \sum_{i=1}^n d_i \omega_i + r_y - r_x \quad (3)$$

式(3)中, (r_x, r_y) 表示微电网电源选址定容区域的选址结果。根据微电网电源的建设原理, 得到电源候选地块的具体信息, 划定微电网电源的选址定容区域, 不考虑区域以外部分。

Step2: 选择一个地价相对较低的地块, 按照 Step1 将该区域缩小, 直到得到目标区域内最低价格的地块。

Step3: 将无法继续缩小的候选区域, 作为微电网电源选址的区域, 邻接区域作为相应的候选地块。

根据候选地块的总费用, 给出多个微电网电源候选地块的衔接条件, 通过确定微电网电源选址定容区域的最低地价, 选取了微电网电源的邻接候选地块。

2.2 设计微电网电源选址定容算法

供电系统中的微电网是由继电保护装置、混合储能系统、分布式电源以及能量转换装置组成的比较独立的发电系统。供电系统在正常运行过程中, 微电网电源选址定容问题属于一种非线性的规划问题^[7], 将该类问题转化为数学模型的求解问题, 那么利用公式(4)给出微电网电源选址定容的数学模型, 即:

$$\begin{cases} \min y = [f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)] \\ s.t. \quad g(x) = [g_1(x), g_2(x), \dots, g_n(x)] \leq 0 \\ \varphi(x) = [\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_n(x)] = 0 \\ A = [a_1, a_2, \dots, a_d, \dots, a_D] \\ a_{d\min} \leq a_d \leq a_{d\max} \end{cases} \quad (4)$$

式(4)中, $f_n(x)$ 表示数学模型中的第 n 个子目标函数, y 表示微电网电源选址定容的目标函数, $g(x)$ 表示目标函数中不等式的约束条件, $\varphi(x)$ 表示目标函数中等式的约束条件, A 表示微电网电源在选址定容过程中的决策变量, D 表示优化电源选址定容目标的总数, $a_{d\min}$ 和 $a_{d\max}$ 表示决策变量搜索的最小值和最大值。

在公式(4)的微电网电源选址定容数学模型下, 通过求解微电网电源选址定容问题^[8], 设计微电网电源选址定容算法, 具体步骤为:

Step1: 将微电网电源接入供电系统的容量和位置作为选址定容的决策变量, 最小储能容量、电压偏差以及负荷缺电率为优化目标, 在功率平衡、节点电压、储能功率及储能平衡等多个限制条件下, 构建选址定容模型。

Step2: 采用粒子群算法求解 step1 中的数学模型, 并将相应的求解软件编制到 MATLAB 中, 将微电网的功率流、节点电压系统的数据、约束条件的上下界和算法的参数等作为初始数据。运行软件程序, 计算出每

个粒子所对应的目标函数, 通过与各个粒子相对应的目标值进行对比, 选择出一个最优解和一个群体的全局最优解, 并在这两者的基础上, 对其进行反复的搜索。

Step3: 通过搜索得到的最优解就是最终的配置方案, 将其作为微电网电源选址定容的最终结果。

综上所述, 将微电网电源选址定容问题转化为数学模型的求解问题, 利用粒子群算法, 求解了微电网电源选址定容的数学模型, 实现微电网电源的选址定容。

3 实例分析

3.1 研究对象

为了验证文中方法在微电网电源选址定容中的经济性, 本文以某一地区的 220kV 供电系统为研究对象, 实验之前, 先了解供电系统中电源点和负荷点的地理位置信息, 在 MATLAB 程序下对其进行优化处理, 得到负荷点的地理位置信息, 如表 1 所示。

表 1 供电系统负荷点的地理信息

负荷点编号	坐标	
	X 轴	Y 轴
1	250m	210m
2	330m	180m
3	170m	250m
4	110m	200m
5	150m	160m
6	240m	60m
7	190m	130m
8	120m	170m
9	230m	150m
10	480m	150m
11	260m	190m
12	310m	220m

将表 1 中供电系统负荷点的地理信息导入 MATLAB 程序中, 通过各个负荷点的位置关系, 选取微电网电源的候选地块, 在该地块内, 对供电系统微电网电源进行选址定容, 保证供电系统的安全稳定运行。

3.2 选址定容测试

根据表 1 中供电系统负荷点的地理信息, 利用文中方法对微电网电源进行选址定容, 得到如图 1 所示的结果。

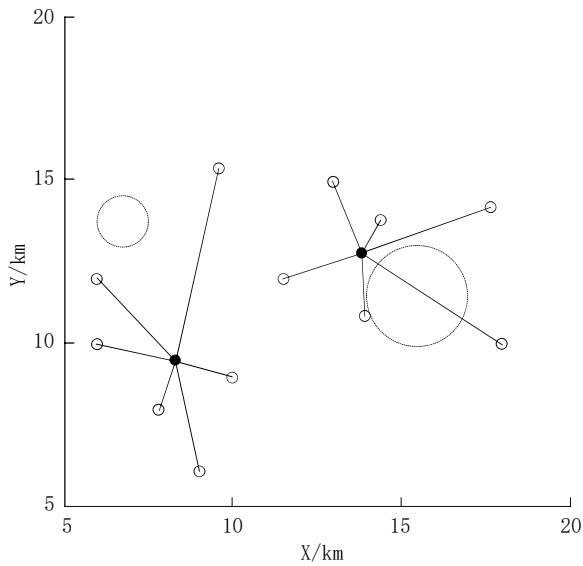


图 1 微电网电源选址定容结果

图 1 中, 黑色实心圆为微电网电源, 虚线实心圆为供电系统所处区域的地理信息约束, 白色空心圆为负荷点。

根据图 1 的结果可知, 文中方法对微电网电源的选址定容结果在可建设范围内, 可以避免不可建区域, 符合微电网电源的建设要求。

3.3 经济性分析

表 2 微电网电源选址定容的投资费用

负荷点编号	选址规划投资费用 / 万元	
	文中方法	考虑网络动态重构的选址定容方法
1	448.24	576.24
2	475.92	537.19
3	457.36	539.46
4	468.17	586.47
5	479.22	564.85
6	482.95	582.37
7	453.78	565.58
8	469.78	559.67
9	437.21	583.46
10	428.76	594.67
11	442.19	578.42
12	459.64	552.84

在经济性分析中, 本文引入考虑网络动态重构的选址定容方法作对比, 统计了两种方法在微电网电源选址定容中的投资费用, 结果如表 2 所示。

从表 2 的结果可以看出, 采用考虑网络动态重构的选址定容方法时, 微电网电源选址定容的投资费用在 500 万元 ~600 万元之间, 文中方法在微电网电源选址定容方面的投资费用比较低, 在 500 万元以内, 说明文中方法不仅可以保证微电网电源选址定容的合理性, 还可以降低选址定容的投资费用, 保证了微电网电源选址定容的经济性。

4 结语

本文提出了供电系统微电网电源选址定容方法研究, 通过选取微电网电源的候选地块, 设计了微电网电源选址定容算法, 通过实例分析发现, 该方法在微电网电源选址定容中比较合理, 并提高了微电网电源选址定容的经济性。

本文的研究虽然取得了一定的成果, 但是由于粒子群算法在求解时容易陷入局部最优, 在今后的研究中, 希望可以引入遗传算法优化粒子群算法, 得到最佳选址定容方案。

参考文献:

- [1] 马丽叶, 王海锋. 计及故障率影响含电动汽车的分布式电源选址定容方法 [J]. 电网技术, 2021, 45(12): 4749-4758.
- [2] 卢光辉, 滕欢, 廖寒逊, 等. 基于改进天牛须搜索算法的分布式电源选址定容 [J]. 电测与仪表, 2019, 56(17): 6-12.
- [3] 朱俊澎, 顾伟, 张韩旦, 等. 考虑网络动态重构的分布式电源选址定容优化方法简 [J]. 电力系统自动化, 2018, 42(05): 111-119.
- [4] 李楠, 谷凯凯, 顾然, 等. 基于聚类的供电网格电源点选址定容方法 [J]. 电网与清洁能源, 2022, 38(05): 10-15.
- [5] 杨博, 俞磊, 王俊婷, 等. 基于自适应蝠鲞觅食优化算法的分布式电源选址定容 [J]. 上海交通大学学报, 2021, 55(12): 1673-1688.
- [6] 刘向实, 王凌纤, 吴炎彬, 等. 计及配电网运行风险的分布式电源选址定容规划 [J]. 电工技术学报, 2019, 34(A01): 264-271.
- [7] 郑建, 徐青山, 施雨松. 基于启发式矩匹配法的分布式电源选址定容方法 [J]. 电力系统及其自动化学报, 2021, 33(08): 15-23.
- [8] 龙川, 张文涛, 叶圣永, 等. 计及负荷相关性含电动汽车的分布式电源选址定容规划 [J]. 热力发电, 2020, 49(06): 97-104.

输电线路的防雷设计与输电线路运维分析

朱文徽, 刘廷蕊

(固原农村电力服务有限公司, 宁夏 固原 756000)

摘要 电力系统中, 输电线路的运行状态不仅会直接影响各地区电力供应, 还会影响电能的损耗等。但是, 在实际运行过程中, 因雷击而引起的故障跳闸等事件频繁发生, 尤其是四川等雷电灾害较多的地区。所以, 为促进输电线路平稳运行, 有效增加传输能力, 确保电力系统能够安全、可靠地供应电能, 就需要优化接地装置、提升输电线路绝缘水平等。基于此, 本文就围绕输电线路防雷设计及运维展开分析, 了解输电线路雷害频发原因及危害, 制定优化其防雷设计的策略, 分析提升输电线路运维水平的措施, 以期为推动电力企业长远发展提供参考。

关键词 输电线路; 防雷设计; 线路运维

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0118-03

社会经济的高速发展促使我国各地区居民生活用电需求量以及各领域企业生产用电需求量暴增, 进而给整个电力系统带来较高的压力。为有效确保供电的稳定性和可靠性, 满足各地区的居民及企业的用电需求, 国家对电力系统提出了更高的要求。

输电工程是电力系统的重要组成部分, 其建设质量会直接影响人们的日常生活, 影响各大企业的生产运行。但是, 在运行过程中, 受多种因素的影响, 输电线路雷害频繁发生, 进而对输电线路造成严重的损害, 情况严重时, 甚至整个电力系统都会受到严重的破坏, 严重影响配电系统的运行。而就算雷电没有击中输电线路, 而是出现在了靠近输电线路的区域, 输电线路中的感应电弧也会顺着线路向两边流动, 继而对其他设备设施造成不同程度的损害, 影响电力的供应, 从而给电力企业造成一定的经济损失。因此, 为促进电力系统平稳运行, 保障人们的日常生活所需, 推动各企业生产活动正常进行, 就需要掌握输电线路频繁遭受雷击的原因, 不断优化、完善输电线路的防雷设计, 并通过合理的检修模式、完善的检修保养机制等, 以促进输电线路稳定工作, 从而推动电力企业平稳发展, 推动我国社会经济健康长远发展。

1 输电线路雷害原因及危害

输电线路遭受雷害的原因主要与自身设计以及雷电流的效应有着密切的联系。前者主要指开展输电工程时, 会使用大量的金属材料构件, 进而致使输电线路遭受雷击的风险快速提高。并且, 受我国地形复杂多变等因素的影响, 很多地区都会铺设高架电缆, 而当出现雷雨天气时, 自然输电线路就容易遭受雷击,

致使大量的感应电流进入输电线路, 进而影响整个电力系统的运行。另外, 输电线路中的防雷设计质量也会直接影响雷害的发生概率。而一旦输电线路遭受雷击, 就会因雷电流的效应出现相关故障。例如: 雷击点的电流密度达到最大值之后, 雷电弧的温度就会急剧上升。在此情况下, 输电线路一旦被雷击中, 就会因雷电流引起的热效应而出现地线断股等情况, 影响整个电力系统的运行, 导致部分地区出现停电等情况, 进而影响人们的正常生产生活^[1]。而且, 雷电流还具有一定的冲击效应。比如一些树木被雷击中之后, 会因较强的冲击力导致其树干被折断等。而输电线路被雷电击中之后, 就容易因其产生的冲击波致使部分线路被打断, 进而引发火灾、爆炸等安全事故, 对相关设备造成严重的损伤, 给周围居民带来极大的生命威胁。此外, 输电线路被打断, 或者熔断之后, 掉落在地面的线路, 其电压还会以其接地点呈放射状向四周扩散, 进而形成一个强电场, 对周围的行人、来往车辆的驾驶员、乘客等均会构成生命威胁。而当输电线路遭受雷击之后, 电力企业还会因线路的维修与维护花费较多的资金, 进而影响其经济效益, 对电力行业的发展产生一定的影响。所以, 为有效确保人民的生产生活安全, 有效保障电力运输的平稳性, 就需要优化输电线路的防雷设计, 做好相应的运维管理。

2 优化输电线路防雷设计策略

2.1 优化接地装置

在正常的工作状态下, 输电线路中的各类设备的外壳是不带电的。但是, 一旦输电线路被雷击中, 或者遭受其他原因的损害, 相关设备就会出现漏电现象。

而一旦人或动物接触这些设备,就容易导致其失去生命。因此,为保障输电线路正常、安全的运行,就需要建设接地装置,以降低人体的接触电压,确保输电线路遭受雷击等事件之后,能够迅速切断故障设备,防止漏电,以有效保障过往人群、动物生命安全的同时,避免输电线路其他的装置、构件等受到损害。因此,为降低雷害带来的损失,电力企业在推进优化输电线路防雷设计的过程中,就需要优化接地装置的设计,通过填充适量的低阻物,或者安装导电模块等方法,降低电阻,从而有效提升输电线路的防雷性能^[2]。但在具体的优化、操作过程中,设计人员还需要注意对施工区域土壤的电阻率进行检测,而后依据检测结果,适当调整优化接地装置。例如:若施工区域土壤电阻率 $\leq 100 \Omega \cdot m$,设计人员在设计接地装置时,可以采用铁塔与钢筋混凝土进行自然接地;若施工区域土壤电阻率超过 $100 \Omega \cdot m$,但低于 $300 \Omega \cdot m$,设计人员就需要增设人工接地装置,以保证输电线路的运行安全。但若是施工区域土壤的电阻率较高,还可以设置放射形接地装置,并依据具体情况选择是否安装外接地装置,以进一步保障输电线路的防雷性能,从而有效减少电力企业的经济损失。

2.2 提升线路绝缘水平

线路的绝缘水平会直接影响输电线路的防雷性能。但是,受地形条件等因素的影响,很多地区只是要求输电线路要满足安全距离要求,对于输电线路具体的高度等都没有做明确的规定。所以,要想有效提升输电线路的防雷性能,电力企业就需要依据线路的实际情况合理安排绝缘,以确保输电线路安全运行的同时,有效降低其雷害发生概率。例如:电力企业在优化高度超过 $40m$ 的输电线路时,需要每 $10m$ 增设绝缘子,以此有效提高输电线路本身的绝缘水平,进而有效减少其被雷击中的可能性。另外,为进一步提升线路的绝缘水平,设计人员还需要对避雷线进行优化设计,以有效降低雷害事故的发生概率。而设计人员在开展避雷线设计工作的过程中,要对施工区域的实际情况进行全面分析,而后依据分析结果,对杆塔的高度以及杆塔的保护角等进行优化、调整,以提升避雷线设计质量。此外,为降低导向被雷击中的概率,促使输电线路平稳运行,设计人员在开展设计工作时还需注意所有导线上方都需要设置避雷线,并且一些雷电高发地区还需要适当增减避雷线^[3]。比如四川、贵州等山区之中,在夏季多暴雨天气,再加上输电线路较高,所以,在这些地区设计人员应当设置双避雷线,以进

一步保障输电线路的安全。

2.3 合理设置防雷装置

高压输电对于电能的运输具有高效性,能够有效减少电能的损耗,但是高压运输具有较高的危险性。因此,为有效保障人们的健康安全,减少人为等因素对于线路的破坏,电力企业会依据各地的实际情况,选择合适高度的杆塔。然而较高的杆塔会使得输电线路遭受雷击的概率提升。所以,为促进电力系统平稳运行,减少电力企业的损失,设计人员需要在各个杆塔之上安装避雷针。但因为各杆塔的高度存在一定的差异,所以在开展设计工作时,设计人员还需要对避雷针的长度以及安装位置进行优化调整。并且,在安装时,工作人员还需要注重螺孔与杆塔连接质量,以减少输电线路遭受雷击的可能性,进而确保线路的安全运行。

2.4 完善自动重合闸保护装置设计

输电线路在遭受雷击之后,会对部分线路、装置产生破坏。而要想减少损失,就需要立刻切断故障电路。所以,为避免输电线路遭受到严重破坏,减少停电损失,也为了进一步提升供电的稳定性与可靠性,设计人员还需要完善自动重合闸保护装置的设计^[4]。在完善设计过程中,设计人员需要对施工场地天气情况进行调查,了解当地雷电天气的发生情况,进而依据调查分析结果,完善此类装置的设计。并且,在安装此类保护装置之后,电力企业还需要进行调试,以进一步保障输电线路的安全性。

3 输电线路运维措施分析

3.1 合理选择检修模式

如今,大部分电力企业对输电线路进行检查维修的模式仍以变线为点模式为主。但是此类模式对于检修技术人员的专业技能水平要求较高,一旦其技术水平相对较弱,就无法及时、准确地发现输电线路中的问题。因此,电力企业在推进输电线路运维工作时,首先需要依据企业的实际情况选择合适的检修模式,以有效提升线路检修质量。而在具体的工作过程中,为有效降低雷害事故的发生概率,确保输电线路运行状态一直处于稳定状态,检修技术人员就需要重点关注以下问题:其一,输电线路老化问题。线路老化不仅会提升安全风险,还会提高电力资源的损耗,影响电力企业的经济效益^[5]。因此,检修技术人员需要重点检查线路,查看其绝缘性能是否符合标准,进而做好相应的记录,而一旦确定其未符合标准,检修技术

人员需要立刻进行更换。其二, 巡视问题。制定科学的巡视计划, 能够有效提升输电线路的检查、维修质量。因此, 电力企业需要综合考虑输电线路的运行状态等方面内容, 以制定更加科学、完善的巡视计划, 进而加强故障巡视, 以促使检修技术人员及时发现各类故障问题, 从而有效保障电力系统的稳定。另外, 在制定巡视计划时, 还需要重点考虑一些自然灾害频发, 或者地形较为复杂的地区, 以有效确保电力供应稳定性的同时, 减少电力企业的损失。

3.2 完善检修保养机制

完善的检修保养机制能够进一步提升输电线路运维管理的质量, 促使电力企业平稳发展; 定期的检修与保养能够有效延长相关设备、设施的使用寿命, 及时发现和解决可能存在的安全隐患, 从而有效降低安全风险, 确保相关工作人员的健康与安全, 减少企业的运营成本, 避免企业遭受较大的经济损失, 由此可见完善检修保养机制的重要性。但是, 在以往的管理过程中, 很多电力企业的检修保养机制都存在较多的漏洞, 导致检修保养人员没有得到全面的监督与管理, 进而使得电力系统的稳定性较差, 对各地区企业生产运行及人民群众的工作生活产生较大的影响。因此, 相关部门需要同电力企业相关管理人员对当前检修保养机制进行全方位的分析, 以明确当前机制中存在的问题, 进而采取针对性的措施, 以逐步完善电力企业输电线路检修保养制度, 明确检修技术人员的工作内容、方法等, 从而有效提升其工作质量^[6]。同时, 为进一步提升电力企业输电运维管理质量, 提高输电线路检修保养水平, 还需要完善企业的监督考核制度, 进而对相关工作人员的工作情况进行严格的监管, 做好输电线路运维工作的监察巡视等, 以促使电力系统始终保持安全稳定的运行状态。另外, 在完善检修保养机制之后, 企业还需要组织安排相关工作人员参与学习活动, 让其能够明白自身工作内容的重要性, 知晓自身工作任务的重要性, 从而有效地提升其责任心, 确保其检修保养工作的质量。

3.3 大力引进先进设备

先进的检测设备能够有效提升检修技术人员的工作质量及工作效率。因此, 电力企业还需要依据企业的资金状况等, 有计划地引进先进的检测设备。并且, 在引进这些设备之后, 电力企业还需要对检修技术人员进行统一的培训与考核, 以促使其能够灵活运用各类检测设备, 从而有效提升输电线路运维管理水平^[7]。另外, 电力企业还需要加大先进输电线路设备、线路

引进力度, 而后依据各地区的实际情况, 更换合适且性能更加稳定的线路等, 从而促使电力系统平稳运行。

3.4 健全安全防护设施

输电线路在运行过程中, 除了会受到雷电、雨水等多种自然因素的影响, 还会受到鸟类等生物的影响。并且, 随着时间的推移, 这些影响还会持续加剧, 进而导致输电线路出现较多类型的问题。另外, 一些安装在人员较为密集的输电线路装置, 还会受到人的活动的影响, 进而加快相关设施的老化。而一旦未做好相应的安全防护设施, 就容易引发火灾等安全事故^[8]。因此, 电力企业需要健全输电线路的安全防护设施, 依据具体的情况设置相应的防护设施。比如: 为减少鸟类对输电线路的损伤, 电力企业可以安装驱鸟装置; 人员密集区域, 除了做好相应标识之外, 还需要做好预警工作, 以有效保障过往人员的安全。

4 结语

综上所述, 输电线路的防雷设计质量及运维管理质量, 会对输电线路的运行产生极大的影响。因此, 为有效减少雷害事故的发生概率, 降低企业的经济损失, 确保电力系统平稳运行, 电力企业就需要不断优化输电线路的防雷设计, 做好防雷设置的合理设置, 以提高输电线路的防雷性能。同时, 电力企业还需要合理选择检修模式、完善检修保养机制, 不断提升输电线路的运维管理水平, 继而促使电力企业平稳运行, 充分满足各企业及人民群众日益增长的用电需求, 从而推动我国经济健康、平稳地发展。

参考文献:

- [1] 张瑶琳, 顾良翠. 输电线路智能运维服务设计与实现[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(32): 120-123.
- [2] 宋钰. 架空输电线路防雷与接地设计探析[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(09): 271-272.
- [3] 蔡德. 输电线路设计中线路防雷技术的运用[J]. 新型工业化, 2022, 12(09): 28-31.
- [4] 牟渊. 防雷技术在输电线路设计中的应用探讨[J]. 光源与照明, 2022(08): 183-185.
- [5] 周文钧. 输电线路设计中线路防雷技术的运用[J]. 设备管理与维修, 2021(16): 102-103.
- [6] 韩昌强, 何璇, 仇国滔. 输电线路设计中线路防雷技术的运用[J]. 电子测试, 2021(16): 90-91, 110.
- [7] 王磊. 防雷技术在输电线路设计的应用[J]. 内蒙古石油化工, 2020, 46(12): 106-107.
- [8] 邓先林. 探究输电线路的防雷设计与运维技术[J]. 智能城市, 2020, 06(03): 80-81.

新型墙体材料在建筑工程中的节能效果与实践

李永贵

(中铁十一局集团建筑安装工程有限公司, 湖北 襄阳 430000)

摘要 本文主要探讨了新型墙体材料在建筑节能中的作用, 以及其节能原理与实践、节能效果分析与实践和节能设计建议与实践。新型墙体材料具有保温隔热、呼吸功能和蓄热功能等多种节能特点, 可有效提高建筑的节能性能。通过合理的选择、运用和实践策略, 新型墙体材料在不同类型、气候条件和建筑结构中均表现出良好的节能效果。此外, 加强新型墙体材料的施工质量控制和管理也是实现节能效果的重要措施。结果表明, 新型墙体材料在建筑节能中具有重要作用。

关键词 新型墙体材料; 建筑节能; 蓄热功能; 节能效果; 节能设计

中图分类号: TU765

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0121-03

建筑能耗是能源消耗的重要组成部分。为了实现可持续发展, 提高建筑能源利用效率, 新型墙体材料在建筑节能中发挥着越来越重要的作用^[1]。

本文将探讨新型墙体材料在建筑节能中的作用, 介绍其节能原理与实践, 分析节能效果, 并提出节能设计建议与实践, 以期建筑节能技术的发展和應用提供參考。

1 新型墙体材料在建筑节能中的作用

新型墙体材料在建筑节能中具有重要作用。

首先, 新型墙体材料中如保温砂浆、复合保温板等, 具有优良的保温隔热性能, 能够有效地阻止内外热流的传递, 降低建筑物的热损失, 不仅可以提高居住的舒适度, 还能够节省能源消耗。

其次, 可以增强建筑结构的稳定性。新型墙体材料如加气混凝土、空心砖等, 具有轻质、高强的特点, 能够减轻建筑物的自重, 提高建筑物的稳定性。同时, 这些材料还能够提高墙体的承载力和抗震性能。再次, 改善室内环境。新型墙体材料如呼吸砖、呼吸膜等, 具有呼吸功能, 能够适应外部环境的变化, 调节室内外温湿度, 维持舒适环境, 这有助于提高居住的舒适度和健康水平。

最后, 降低环境污染。新型墙体材料通常采用环保材料制成, 如废渣、废弃物等, 能够减少对环境的污染和资源的浪费。同时, 这些材料还能够降低对自然资源的依赖, 促进可持续发展。同时, 新型墙体材料具有轻质、易安装等特点, 能够提高施工效率, 缩短施工周期, 这有助于降低建筑成本和提高建筑行业的生产效率。

2 新型墙体材料的节能原理与实践

2.1 保温隔热原理与实践

2.1.1 保温隔热性能的评估指标

保温隔热性能是评价新型墙体材料性能的重要指标之一。通常采用热导率、传热系数、热阻等参数来评估材料的保温隔热性能。热导率是指材料传递热量的能力, 传热系数是指单位时间内通过单位面积的热量, 热阻则表示材料阻止热量传递的能力。这些参数可以通过实验测定, 用于评估材料的保温隔热性能。

2.1.2 保温隔热性能的优化设计

新型墙体材料在保温隔热性能方面可以通过以下几种方式进行优化设计: 第一, 新型墙体材料应选择具有高热阻性能的材料, 如加气混凝土、轻质复合墙板等, 这些材料能够有效阻止热传导, 提高建筑的保温隔热性能。第二, 通过增加保温层的厚度, 可以减少热量的传递, 提高建筑的保温性能。同时, 应选择具有高保温性能的保温材料, 如聚苯乙烯泡沫塑料、矿棉板等。第三, 墙体的结构对保温隔热性能也有很大的影响, 可以通过增加墙体厚度、采用双层墙体结构、设置空气夹层等方法, 来提高墙体的保温隔热性能。第四, 考虑材料的经济性和环保性: 虽然某些材料具有优良的保温隔热性能, 但是其价格较高, 可能会增加建筑成本。

2.2 呼吸功能原理与实践

2.2.1 呼吸功能的实现机制

新型墙体材料的呼吸功能是指材料具有适应外部环境变化的能力, 能够调节室内外温湿度、维持舒适环境^[2]。其实现机制主要包括两个方面: 一是材料本

身具有一定的透气性,能够让空气通过;二是材料具有吸水性或保湿性,能够吸收和储存水分。当外部环境湿度较高时,材料可以吸收水分;当外部环境湿度较低时,材料可以释放水分,从而调节室内环境的湿度和温度。

2.2.2 呼吸功能在实践中的应用案例

在某个住宅小区的建筑外墙改造项目中,采用了具有呼吸功能的墙体材料。该材料能够有效地调节室内外温湿度,提高居住的舒适度。同时,这些材料还能够吸收空气中的有害物质,提高室内空气质量。第一,在建筑外墙采用了具有呼吸功能的墙体材料,该材料能够有效地调节室内外温湿度,并能够吸收空气中的有害物质。第二,将原有的普通窗户更换为具有呼吸功能的节能窗户,以减少热传导和对流的热损失。同时,还增加了玻璃的厚度,以提高窗户的气密性和保温性能。第三,在建筑内部设计了一些空气流通渠道,以增加空气的流通性,提高室内空气质量。同时,在建筑内部安装了新风系统,以引进新鲜空气并排出室内的污浊空气。通过采用具有呼吸功能的墙体材料和其他节能措施的实施,该住宅小区的建筑外墙改造项目取得了成功,为其他建筑改造提供了有益的参考和借鉴。

2.3 蓄热功能原理与实践

2.3.1 蓄热功能的原理及性能评估

蓄热功能是指新型墙体材料能够吸收并储存太阳能,通过材料的热容量和热导率等参数进行调控,达到调节室内温度的目的。其实现原理主要包括两个方面:一是材料具有较好的热传导性能;二是材料具有较好的蓄热性能。蓄热性能可以用材料的比热容和热容量等参数来评估。比热容表示单位质量的材料吸收或释放热量的能力;热容量表示单位体积的材料吸收或释放热量的能力。

2.3.2 蓄热功能在实践中的应用案例

在实际工程中,具有蓄热功能的墙体材料被广泛应用于太阳能利用、建筑节能等领域。例如,在太阳能热水器中采用具有蓄热功能的墙体材料,能够有效地吸收和储存太阳能,提高热水器的使用效率。同时,在建筑外墙采用具有蓄热功能的墙体材料,能够吸收太阳辐射能并转化为室内热能,提高室内温度和舒适度。例如,在东杰北京产业创新基地的空气源热泵冷热双蓄案例中,采用了蓄能空气源热泵蓄热蓄冷能源站系统为建筑提供冷热双蓄制冷供热。这个系统利用电力供应系统的特性,在电网负荷低谷时段利用多余电力将水冷却到4摄氏度,储存冷量以供白天使用。在电力高峰时段,系统利用储存的冷量对建筑进行制冷,同时将建筑内多余的热量储存到水中,以供夜间

使用。这个案例中,蓄能技术不仅平衡了电网负荷,还实现了能源的高效利用。

3 新型墙体材料的节能效果分析与实践

3.1 不同类型新型墙体材料的节能效果比较与实践

不同类型的新型墙体材料在节能效果方面存在差异。例如,加气混凝土具有良好的保温隔热性能,而复合保温板材则具有较好的呼吸和蓄热功能^[3]。在实际工程中,可以根据不同的需求选择合适的新型墙体材料,以达到最佳的节能效果。为了比较不同类型新型墙体材料的节能效果,可以通过实验测定各种材料的传热系数、热阻、蓄热性能等参数,并进行综合评估。例如,可以采用导热系数低的保温材料如保温砂浆、复合保温板材等,以提高建筑物的保温隔热性能;采用具有呼吸功能的墙体材料如呼吸砖、呼吸膜等,以调节室内外温湿度,提高居住的舒适度。在实践中,可以根据不同的工程需求和实际情况选择合适的新型墙体材料,并结合建筑设计和结构特点进行优化设计。

3.2 新型墙体材料在不同气候条件下的节能效果分析与实践

不同气候条件下,人们对建筑节能的需求和要求也不同。在寒冷地区,建筑物的保温性能更为重要;而在炎热地区,建筑物的隔热和通风性能则更为关键。因此,选择适合当地气候特点的新型墙体材料对于提高建筑物的节能效果至关重要。为了适应不同的气候条件,可以采用不同性能指标的新型墙体材料。例如,在寒冷地区可以选择导热系数更低的保温材料(如保温砂浆、复合保温板材等),以增强建筑物的保温性能;在炎热地区可以选择具有优良隔热性能的墙体材料(如相变材料(PCM)等),以降低建筑物的冷热负荷。在实践中,需要根据不同地区的气候特点选择合适的新型墙体材料和构造方式。例如,在寒冷地区的建筑外墙采用保温砂浆涂抹或复合保温板材粘贴的方式可以提高建筑物的保温性能;在炎热地区的建筑外墙采用具有呼吸功能的墙体材料(如呼吸砖、呼吸膜等),可以调节室内外温湿度,提高居住的舒适度。

3.3 新型墙体材料在不同建筑结构中的节能效果分析与实践

不同建筑结构对墙体材料的性能要求也不同。例如,框架结构对墙体的保温隔热性能要求较高;而剪力墙结构则对墙体的承载力和防火性能要求较高。因此,选择适合不同建筑结构的墙体材料对于提高建筑物的节能效果至关重要。为了满足不同建筑结构的要求,可以采用不同性能指标和构造方式的新型墙体材

料。例如,在框架结构中可以采用轻质高强的加气混凝土作为填充墙体材料,以提高墙体的承载力和抗震性能;在剪力墙结构中可以采用具有优良防火性能的复合保温板材作为外墙材料,以提高建筑物的防火性能。在实践中,需要根据不同的建筑结构类型选择合适的新型墙体材料和构造方式。例如,在框架结构中的建筑外墙采用轻质高强的加气混凝土作为填充墙体材料可以提高建筑物的承载力和抗震性能;在剪力墙结构中的建筑外墙采用具有优良防火性能的复合保温板材作为外墙材料可以提高建筑物的防火性能和节能效果。

4 新型墙体材料的节能设计建议与实践

4.1 合理选择新型墙体材料的类型和厚度及在实际工程中的运用策略

选择合适的新型墙体材料和厚度是实现建筑节能的关键。根据不同的工程需求和实际情况,可以选择不同类型的墙体材料,如保温砂浆、复合保温板材、加气混凝土等。同时,还需要根据建筑设计和结构特点,选择合适的厚度和构造方式,以达到最佳的节能效果。在实际工程中,可以根据不同的需求和要求,制定相应的运用策略。例如,在寒冷地区的建筑外墙可以采用保温砂浆涂抹或复合保温板材粘贴的方式,以提高建筑物的保温性能;在炎热地区的建筑外墙可以采用具有呼吸功能的墙体材料,如呼吸砖、呼吸膜等,以调节室内外温湿度,提高居住的舒适度。

4.2 结合建筑设计和结构特点进行优化设计在实际工程中的应用策略

新型墙体材料的节能效果与建筑设计和结构特点密切相关。因此,在进行建筑设计时需要考虑墙体材料的性能特点,并进行优化设计。例如,采用多层复合结构、利用空气层等设计方法可以提高墙体的保温隔热性能。在实际工程中,可以根据不同的工程需求和实际情况,制定相应的应用策略。例如,在框架结构中的建筑外墙可以采用轻质高强的加气混凝土作为填充墙体材料,以提高墙体的承载力和抗震性能;在剪力墙结构中的建筑外墙可以采用具有优良防火性能的复合保温板材作为外墙材料,以提高建筑物的防火性能和节能效果。

4.3 加强新型墙体材料的施工质量控制和管理在实际工程中的实施方法

新型墙体材料的施工质量对于实现建筑节能至关重要。因此,需要加强施工质量控制和管理,确保材料的质量和施工工艺的正确性。例如,可以采用质量管理体系对施工过程进行控制和管理,确保每个环节的质量都符合要求。在实际工程中,可以根据不同的

工程需求和实际情况,制定相应的实施方法。例如,在施工前需要对材料进行检查和验收,确保材料的质量符合要求;在施工过程中需要按照工艺要求进行操作,确保施工质量符合要求;在施工完成后需要进行验收和维护,确保建筑物的节能效果和使用寿命。

4.4 基于实际工程的节能效果评估与反馈机制的建立

为了确保新型墙体材料的节能效果在实际工程中得到充分发挥,需要建立相应的节能效果评估与反馈机制^[4]。具体而言,可以通过实验测定建筑物的传热系数、热阻、蓄热性能等参数,并进行综合评估;同时还可以通过实际工程中的能耗监测和反馈机制来及时调整和优化设计方案。在实际工程中,可以根据不同的工程需求和实际情况,制定相应的评估和反馈机制。例如,在建筑物的设计和施工过程中可以进行能耗模拟和评估;在建筑物投入使用后可以定期进行能耗监测和反馈;同时还可以通过能源管理系统的建立来对建筑物进行智能化的能源管理和调控。

5 结论

新型墙体材料在建筑节能中扮演着至关重要的角色^[5]。通过采用这些材料,建筑师和工程师们能够优化建筑的设计,提高其保温隔热性能、呼吸功能和蓄热功能,从而实现显著的节能效果。新型墙体材料的节能原理与实践涉及多个方面。保温隔热性能的优化设计可以通过增加材料的厚度、选择合适的材料配方、采用多层复合结构、利用空气层等方法实现。对于新型墙体材料的节能效果分析与实践,不同类型和气候条件下的应用会有所差异。在节能设计建议与实践方面,建筑师和工程师们需要结合实际情况进行选择和运用。总之,新型墙体材料在建筑节能中具有巨大的潜力。通过深入了解这些材料的性能和应用方法,建筑师和工程师们可以设计出更加节能、环保的建筑,为推动可持续发展做出贡献。

参考文献:

- [1] 翟静涛. 新型墙体材料在建筑节能中的运用 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(09):262-264.
- [2] 叶江新. 新型墙体材料在建筑节能设计中的运用 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(10):240-242.
- [3] 刘辉煌. 建筑装饰中新型建材的运用研究 [J]. 建材与装饰, 2020(01):69-70.
- [4] 李中华. 新型墙体材料在建筑节能工程中的运用探讨 [J]. 城市情报, 2023(05):139-141.
- [5] 张文贺. 新型绿色建筑墙体材料节能保温技术设计与分析 [J]. 陶瓷, 2021(11):110-111.

建筑工程试验检测工作中存在的问题及应对措施

杨芳

(中铁十一局集团第一工程有限公司, 湖北 襄阳 441100)

摘要 建筑工程试验检测是确保建筑物质量和安全的重要环节, 它不仅关乎公众的生活和安全, 也是保障建筑行业持续发展的关键环节。然而, 在实际工作中, 建筑工程试验检测也存在一些问题, 如人力资源不足、设备落后、测试标准不一致等。本文首先分析了建筑工程试验检测工作中存在的问题及其重要性, 然后重点探讨了应对措施, 最后对建筑工程试验检测工作进行展望, 以供相关人士交流参考。

关键词 建筑工程; 试验检测; 人力资源; 测试标准; 人员培训

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0124-03

建筑工程试验检测涵盖的范围广泛, 包括但不限于材料试验、结构试验、施工工序试验等。在材料试验方面, 常见的测试项目包括混凝土抗压强度、钢筋拉伸强度、土壤抗压强度等, 以评估材料的性能和质量。在结构试验方面, 主要通过加载试验和振动测试等方法来验证结构的稳定性和承载能力。施工工序试验主要是针对施工过程中的质量控制, 如混凝土浇筑质量的检测、墙体的垂直度测量等。

1 建筑工程试验检测工作中存在的问题

1.1 人力资源问题

在建筑工程试验检测工作中, 存在着人力资源问题, 主要表现为缺乏专业技术人员和人员素质不高的情况。首先, 由于建筑工程试验检测的特殊性和专业性, 对专业技术人员的需求量较大, 这导致试验检测机构普遍面临着缺乏专业技术人员的困境, 影响了工作的开展和质量的保障。其次, 一些从业人员的素质水平不高, 包括技术能力不足、责任心不强等问题, 严重影响了试验检测工作的准确性和可靠性。他们不能很好地理解和掌握测试方法和操作技能, 容易出现操作失误和数据误差, 从而影响了试验的可信度。

1.2 设备和仪器问题

建筑工程试验检测工作中存在设备和仪器问题, 主要体现在设备和技术的落后以及设备维护不及时两个方面。首先, 许多试验检测机构使用的设备和技术的已经过时, 无法满足现代建筑工程的要求, 这使得试验检测的准确性和可靠性受到影响, 难以适应建筑行业发展和需求的迅速变化。其次, 在试验检测机构中,

设备维护不及时是普遍存在的问题。由于各种原因, 包括缺乏专业维护人员、资金不足或管理不善等, 导致设备未能及时进行维护和保养, 这可能导致设备性能下降, 甚至出现故障, 从而影响试验检测工作的正常进行。

设备和仪器问题对建筑工程试验检测工作带来了诸多影响。落后的设备和技术在建筑工程试验检测中无法满足对精度、灵敏度和可重复性的要求, 导致测试结果不准确或不可靠。此外, 由于设备维护不及时, 设备的性能和稳定性会逐渐降低, 导致测试结果存在误差, 甚至无法正常工作, 对试验检测工作的进行产生不良影响。

1.3 测试标准问题

建筑工程试验检测工作中存在的另一个问题是测试标准问题, 具体体现在缺乏一致的测试标准和标准执行不到位。首先, 由于建筑工程试验检测涵盖范围广泛、涉及众多领域, 不同地区和机构之间缺乏一致的测试标准, 导致测试结果的可比性和准确性受到影响, 这不仅增加了工作的难度, 也给建筑工程质量监控带来了困扰。其次, 即便存在相关的测试标准, 但在实际操作中, 标准执行不到位的情况依然存在。部分从业人员缺乏对标准的全面理解, 或因工作压力、工作疏漏等原因, 在实施过程中未能严格按照标准要求进行操作, 严重影响了试验检测结果的可信度^[1]。

2 建筑工程试验检测工作的重要性

建筑工程试验检测是确保建筑物质量和安全的重要环节, 其重要性体现在以下几个方面。

第一, 建筑工程试验检测有助于保障建筑物的安全性。通过对建筑材料、结构和施工过程进行全面、科学的试验检测, 可以发现潜在的质量问题和安全隐患, 及时采取措施加以纠正, 确保建筑物的结构牢固、使用安全。

第二, 建筑工程试验检测有助于验证设计方案的可行性和准确性。建筑工程试验检测可以通过对材料的性能、结构的稳定性、施工方法的可行性等方面进行实验验证, 以确认设计方案的科学性和可行性, 规避因设计不符合实际而引发的风险和问题。

第三, 建筑工程试验检测有助于提高建筑质量。通过试验检测可以评估建筑材料和构件的质量标准, 确保其符合相关规范和要求。同时, 通过试验检测可以发现施工工艺和工程质量存在的问题, 及时进行调整和改进, 提高建筑质量和施工效率。

第四, 建筑工程试验检测有助于提升技术创新和推动行业发展。通过试验检测, 可以对新材料、新技术和新工法进行研究和验证, 推动建筑领域的技术创新和发展。试验检测结果的科学性和可靠性也为建筑工程的改进和优化提供了理论依据和实践指导。

3 建筑工程试验检测工作的优化措施

3.1 加强人员培训和提高待遇

为了应对建筑工程试验检测工作中存在的人力资源问题, 采取以下应对方案是必要的。加强人员培训和教育是提高人员技术能力和素质的有效方式。试验检测机构应制定培训计划, 通过组织内外部培训、举办技能比赛和知识分享会等活动, 提升员工的专业技术水平和综合素质。培训内容应包括测试方法、设备操作、数据分析等方面的知识和技能, 并注重实际操作能力的提升。此外, 引入专业人才与从业人员进行交流和学

习, 提供机会进行实地考察和参与项目, 进一步拓宽他们的眼界和经验^[2]。

提高薪资和福利待遇是吸引更多专业人才的重要手段。当前, 建筑工程试验检测行业存在着人才供需不平衡的局面, 通过提高薪资水平和福利待遇, 可以增加人们从事该行业的积极性并吸引更多有才华和潜力的人才加入。试验检测机构应建立合理的薪酬制度, 结合人员的业绩、技能水平和工作成效, 进行薪资评定和晋升。此外, 完善员工福利待遇, 例如提供良好的工作环境和福利保障, 如医疗保险、带薪休假等, 也能增加员工的归属感和对机构的忠诚度。

另外, 仅仅依靠人员培训和提高薪资福利是不够的。还需要加强行业的各项规章制度建设, 鼓励和引

导人才的培养和流动, 进一步提升人才队伍的整体素质。建筑工程试验检测机构应与高校和科研机构合作, 建立联合实验室和研究中心, 共同开展科研项目 and 人员培养, 以促进理论与实践的结合。同时, 加强行业组织和协会的作用, 通过组织各类培训、论坛和交流活动, 促进从业人员的学习和成长。

除了以上应对方案, 还需要加强对人力资源的科学管理和合理安排。试验检测机构应建立完善的人员管理制度, 包括招聘、考核、激励和职业发展等方面。制定明确的职责和岗位要求, 提供发展机会和晋升途径。同时, 强调团队合作和沟通协作的意识, 营造良好的工作氛围。建立绩效评估体系, 通过对人员的绩效和贡献进行评估, 激励优秀人才的积极性和创造力。

3.2 引进新设备并做好维护工作

建筑公司更新先进的设备和技术是必不可少的。建筑工程试验检测领域的技术和设备日新月异, 旧设备和技术无法满足当前和未来的检测需求。因此, 试验检测机构需要定期进行设备更新, 引进先进的设备和技术, 以提升试验检测的准确性和效率。这包括引进国内外先进的试验设备和仪器, 以及关注建筑工程试验检测的新兴技术和方法, 如无损检测技术、数字化模拟技术等。通过不断更新设备和技术, 试验检测机构能够适应不断变化的市场需求, 提供更优质的服务。

制定设备维护计划及定期维护和巡检是确保设备正常运行的重要手段。在使用先进设备和仪器的同时, 需要建立完善的设备维护计划, 包括定期的维护、保养和巡检。设备经过长时间的工作和使用, 难免会出现磨损、故障等情况, 如果不进行及时的维护和修复, 将会导致设备性能下降甚至无法正常工作。因此, 试验检测机构应设立专门的设备维护部门或指定专人负责设备维护工作, 制定具体的维护计划和操作规程, 确保设备的正常运行。定期的维护和巡检包括设备清洁、零部件更换、故障排除等, 以延长设备寿命、保证准确性和可靠性^[3]。

建立设备信息管理系统也是提高设备使用效率和管理水平的有效措施。设备信息管理系统可以整合设备的基本信息、使用记录、维护记录等数据, 实现对设备的全面监控和管理。通过设备信息管理系统, 可以及时了解设备的运行情况和维护需求, 提前进行维护和保养, 避免由于设备故障造成的停工和影响工程进度。此外, 通过数据分析和统计, 还可以为设备维护和更新提供决策依据, 推动设备管理的科学化和规范化。

3.3 制定检测标准规范

为了应对建筑工程试验检测工作中存在的测试标准问题,我们需采取以下应对方案。

第一,加强标准规范的制定和实施是解决问题的关键。建筑工程试验检测工作需要具备一致清晰的测试标准,以确保测试结果的准确性和可比性。试验检测机构应与相关行业组织和标准制定机构密切合作,参与标准的制定和修订过程,确保标准的科学性和实用性。同时,要关注国内外建筑工程试验检测的最新发展和技术进展,随时更新和修订测试标准,与国际接轨,适应不断变化的行业需求^[4]。

第二,加强员工对标准执行的意识和培训是确保测试标准落地实施的重要手段。试验检测机构应设立专门的标准管理部门或指定专人负责标准制定和执行工作。通过开展内部培训、组织讲座和研讨会等形式,加强员工对测试标准的宣贯和理解,提高他们的标准意识和遵循标准的能力。培训内容包括标准的基本概念、测试方法和步骤,以及标准执行的重要性和影响。此外,要建立标准操作规程,明确标准的执行流程和要求,并进行监督和评估,确保标准的有效执行和贯彻。

同时,加强行业合作和交流也是推动标准执行的关键。建筑工程试验检测机构应建立行业内的合作网络,加强行业组织和协会的作用,通过组织行业标准研讨会、技术交流会等活动,促进标准的交流和分享。通过与同行机构的经验和实践的交流,可以借鉴和学习其他机构的标准执行经验,提高自身标准执行水平。

除了加强标准规范的制定和实施以及提高员工对标准执行的意识和培训外,还需要加强对标准执行情况的监督和评估。试验检测机构可以建立标准执行的检查和评估制度,定期对标准执行情况进行检查和评估,发现问题及时纠正和改进。通过对标准执行情况的监督和评估,可以推动标准的全面贯彻和实施,确保建筑工程试验检测工作的准确性和可靠性。

4 建筑工程试验检测工作展望

为了进一步提升建筑工程试验检测的质量和效率,建议加强行业的监管和标准制定。

第一,建筑工程试验检测行业是一个关乎公共安全的重要行业,因此,监管部门应加强对试验检测机构的监督和管理,确保它们具备合规和规范操作的能力。同时,应进一步完善建筑工程试验检测的标准体系,制定更加细致、前瞻的测试标准和规范,以适应不断发展的建筑行业需求。

第二,建议推动科技与试验检测的融合,积极引入先进的科技手段和技术应用。在当今数字化时代,

建筑工程试验检测行业应积极采用智能化、自动化、无损检测等新技术,以提高试验检测的准确性和效率。科技的应用有助于实现数据的快速采集、实时分析和远程监控,进一步提升试验检测工作的质量和效能。

第三,建筑工程试验检测行业需要加强人才培养和队伍建设。应该注重培养高素质、专业化的人才队伍,以满足行业发展的需要。为此,建议加大对从业人员的培训力度,提供更多的发展机会和晋升途径,激励人才的创新和进步。同时,要加强与高校、研究机构的合作,共同开展科研项目和人才培养,促进理论与实践应用的结合^[5]。

第四,探讨未来建筑工程试验检测行业的发展方向,可以从以下几个方面着手。一方面,随着建筑行业的发展和技术的进步,建筑工程试验检测行业需要积极跟随行业发展趋势,发展多元化的服务和专业化的检测。另一方面,应关注绿色建筑和可持续发展的要求,建立相应的试验检测体系,为建筑行业提供环保、节能、低碳的准确检测和评估服务。同时,要开展国际交流与合作,了解国际先进技术和管理经验,促进国内建筑工程试验检测行业的国际化发展。

5 结语

建筑工程试验检测在保障建筑物质量和安全方面起着重要的作用。通过加强人力资源的培养和设备的更新,制定和遵循一致的测试标准,能够提升试验检测工作的质量和准确性。同时,积极探索新的技术应用和发展方向,加强国际交流与合作,也将推动建筑工程试验检测行业的发展和进步。我们相信,通过不断改进和创新,建筑工程试验检测工作能够更好地服务于社会和行业的发展,实现建筑物质量和安全的可持续保障。

参考文献:

- [1] 于舰. 建筑工程材料检测试验常见的问题及应对分析[J]. 建材发展导向(下),2021,19(01):68-69.
- [2] 刘世辉. 建筑工程材料试验检测技术及措施探究[J]. 现代物业:中旬刊,2022(03):43-45.
- [3] 高明. 建筑工程材料检测试验常见的问题以及应对方法[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(06):196-198.
- [4] 靳晶,张奇. 建筑工程材料检测试验常见的问题及应对方法[J]. 四川建材,2022(05):48.
- [5] 裘坚伟. 建筑工程材料检测试验常见问题及应对策略[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(04):312-315.