

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：650100

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 1007-0745

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 7 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 高清播出系统的规划与设计
..... 彭利川
- 004 基于 TEC 的温控系统设计与实现
..... 杜 帅
- 007 飞机气候环境实验室高温试验系统可靠性研究
..... 于子翔
- 010 “绿色无耗”——基于流量数据的可变道系统设计
..... 王晓楠 陈文文 毛陈晨 胡 峰
- 013 基于 PGNA 在线元素分析仪改善烧结碱度波动的实践
..... 丁 轶

智能科技

- 016 GPS 测绘技术在测绘工程中的应用路径
..... 邓帮健
- 019 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用
..... 朱一雷 杨 丹
- 022 无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用
..... 雷洪文 梁植华
- 025 开放式全自动化计算机机房管理系统的探讨与实施
..... 高 翔
- 028 关于电子信息工程技术的应用与安全防护方案分析
..... 唐 超

工业技术

- 031 土木工程中的边坡支护技术探讨
..... 余 宝
- 034 “灌注桩 + 钢管内支撑”在深基坑中的应用
..... 刘建军
- 037 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术探析
..... 张伟民
- 040 水利工程混凝土结构施工技术应用
..... 肖学洋 赵淑贞
- 043 水利水电施工中的高压喷射灌浆技术研究
..... 覃 位

目录 Contents

- 046 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术研究.....何建军
049 轴压比对混凝土框架结构屈服机制的影响分析.....杨 阳

科创产业

- 052 消防装备技术在高层建筑中的应用.....俞 晨
055 定向刨花板生产设备和工艺控制分析.....莫 潇 甘世存 张愉津 韦慧云 陆文吉
058 建筑工程水电安装的质量和造价控制探究.....覃世杰
061 “双碳”背景下工业绿色低碳转型发展路径探索.....蒋 舒
064 关于科研事业单位科技成果转化路径的探索.....杨 烨 李欣然 杜春业
067 科技成果转化对高新技术企业发展的影响研究.....郝燕燕

管理科学

- 070 医疗器械设备维护管理探析.....何玉凯
073 高校基建项目全过程风险管理研究.....薛行超
076 建筑工程管理创新及绿色施工管理探讨.....张 毅
079 甲方对建筑工程施工现场的动态管理探析.....黄柄锟
082 工程施工测量在施工质量管理中的重要性.....刘海洋
085 道路桥梁工程施工项目管理关键问题分析.....李隽玮
088 生态环境监测实验室安全管理现状分析与风险防控.....黄文颖 林尤潮 田 斌

科教文化

- 091 城市道路交通工程人性化设计研究.....刘海涛
094 变电站改扩建中的变电一次设计探析.....蔡田园
097 建筑施工图消防设计及竣工验收的研究.....陈炫永
100 昆虫授粉服务价值及其评估研究进展.....赵 敏
103 生态环境保护视域下国土空间规划体系建设研究.....邢 雯
106 基于 GIS 技术的耕地质量地球化学调查评价应用研究.....常新辉

科学论坛

- 109 城市建筑垃圾处理工艺及应用.....吴春华
112 某金矿样品加工粒度对结果稳定性影响.....王 倩
115 煤矿井巷工程质量控制与安全监理解析.....何 勇
118 水文地质对煤矿防治水工作的重要性研究.....王大美
121 非运输业机械动力设备检修的“1+X”模式探讨.....王 栋 李绪波
124 基于皮带输送机设备的皮带内置多体动力学分析.....崔 友 乔 磊 贾志宁

高清播出系统的规划与设计

彭利川

(攸县融媒体中心, 湖南 株洲 412300)

摘要 随着我国科技水平的不断进步和现代经济的发展,人们对电视节目的质量要求越来越高,标清电视已无法满足人们的视觉需求,这就促使县级电视台播出系统进行全面高清数字化改造,以提高电视频道的节目播出质量和增加节目的收视率。为此,本文将对县级电视台高清播出系统进行总体规划与设计,旨在为县级电视台高清改造提供架构模式和理论基础参考。

关键词 电视台; 高清播出系统; 系统设计

中图分类号: TN94

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0001-03

新媒体的出现和迅速发展对电视这个传统媒体造成了巨大的冲击,构建高清播出系统已成为县级电视台重点建设项目,以此重新吸引受众、占领市场,满足时代发展要求。

1 系统设计原则

县级电视台高清播出系统在具体设计时须满足以下要求。

1. 要求整个系统都能可靠稳定地运行,系统设计除满足县级融媒体中心当前及今后 5-7 年的融媒体中心所需要具备的数字化、网络化、高清化播出条件,还应具有可扩展性,以供电视台未来可能的升级改造发展需要。

2. 播出系统要求具有高度的安全性。采用主备调度矩阵的模式,频道播出支持转(直)播方式,要求具备智能监控功能,可实时对设备运行状态、视音频信号质量进行监测。

3. 系统中的所有设备均采用符合国家广播级要求的行业技术标准,并在各级电视台应用主流厂商品牌^[1]。系统采用的品牌应注重稳定性、先进性、高效性、扩展性,从而构建功能完善的广播电视台高标清播出系统。

2 系统设计要求

2.1 图文叠加功能

高清播出系统可以在播出服务器内置图文播出模块(包含台标、角标、字幕、时钟、倒计时),不用单独添加台标叠加、字幕叠加、键混等设备在后端进行图文叠加,从而在架构上降低系统的复杂度,增加播出系统的稳定性。

2.2 高标清混播功能

高清播出系统具备高标清信号实时上下变换的功

能,不用考虑素材是高清还是标清、NTSC 制还是 PAL 制,实现多种格式、多种码率的高标清素材混播。

2.3 高标清同播功能

高标清硬盘播出系统具备真正意义上的高标清同播功能。高清频道、标清频道共用一套播出设备,共用一个节目单完成两个频道的播出工作。

2.4 实时音频及图文处理功能

在播出服务器中进行音频实时混音和音频电平自动均衡,不用再添加音频处理设备在后端进行处理。

2.5 完善的硬件级备份机制

支持播控工作站硬件级主备、支持播出服务器硬件级主备,以便提升整个系统的安全性和稳定性。

2.6 多级审查机制

支持节目单和素材审核进行流程自定义审查,最高可支持三级审查。各级审查人员权限配置分离,高级别审片人员可打回低级审片结果,保证播出素材的审核的严谨性,可以根据系统操作人员的不同岗位,灵活地分配人员权限,保证各岗位操作人员的权限分离,各岗位人员各司其职,从人员操作方面提高了整个系统的安全性。

3 系统总体架构设计

如 1 图所示。从图 1 中可以看出广播电视台的高清播出系统主要分为播出、编单、上载三大功能模块。播控系统主要由视频服务器、节目播出单编辑、上载审看、节目播出切换、二级存储等部分构成。

3.1 视频服务器

为最大限度保障播出安全,播控系统要有 2 台多通道视频服务器,保证广播电视节目信号自动无缝切换,两台服务器采用主、备方式。当主视频服务器播

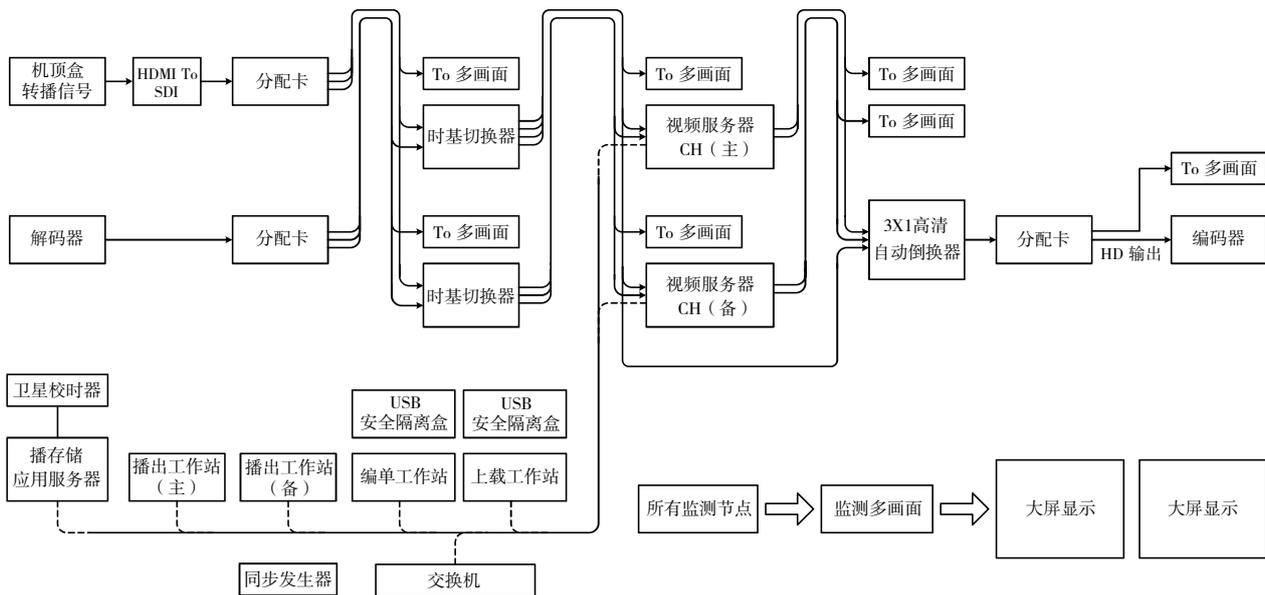


图 1

出通道出现突发故障时，系统会自动无缝切换到备视频服务器的备播出通道，能够兼容标清与高清信号，且视频服务器与二级存储相分离，音频信号的控制方式为嵌入式，支持对音频自动均衡调整，从而保障输出信号质量。同时，为进一步提高节目播出的安全性，要为每台视频服务器挂接独立存储，支持节目单驻留，保证在后续广播电视节目播放过程中，即便播控机或者播控网络出现故障，服务器仍能以节目单为依据播出广播电视节目。

3.2 二级存储系统

因高清视频的数据占用存储空间大，而视频服务器的存储空间有限，播出系统须增加播存储应用服务器这个二级存储来存储和处理大量的高码率视频数据。

1. 大量高清节目会导致服务器存储空间不足，为减轻服务器负担，二级存储中心可作为服务器的外部存储，在不占用服务器系统资源和带宽的情况下简化了服务器结构。视频服务器只要保证当天和次天播出节目素材即可，其它的存储则由二级存储来完成。上载的节目首先传到二级存储中心，二级存储中心将当天播出节目的素材和信息在网络空闲时间自动迁移到本地服务器中，保证了视频服务器的播出安全，即使二级存储发生故障，也不会影响视频服务器和当天节目的正常播出。

2. 存储系统采用双控和 RAID 冗余的方式，可以在某块磁盘出现问题时自动恢复，从而避免素材和数据信息丢失，避免了单点危险，充分保障存储阵列及其内容的安全。

3. 对素材的传输信息通过数据库模块来记录源数据信息。数据库管理系统通过对数据库的操纵与管理功能，实现数据库对象的创建、数据库存储数据的查询、添加、修改与删除操作和数据库的用户管理、权限管理等来保证整个数据库系统的安全，防止数据库备份或数据文件被盗而造成数据泄露^[2]。

3.3 播出控制工作站

1. 主备播控站完成跨天节目单的调取及播出，控制主备切换器和主备视频服务器按照节目单顺序运行。根据在线播出节目单中的素材进行快速浏览检查，对节目单中未审查通过的节目素材出示提示，对播出列表中的素材进行存在性检测，不存在的素材将提前经出醒目的提示，保证节目素材的正常播出。

2. 播出控制站和播出服务器是相对独立分离的，当播控工作站异常而需重启时也不会影响节目的正常播出。如果主播出控制工作站在短时间无法恢复正常，只需切换至备用工作站即可，再组织人员及时检修主播出控制工作站，不会影响当天节目的正常运行。

3.4 节目编单系统

节目编单系统具有灵活编辑功能，不仅实现了广播电视节目单的编排、外部节目单的导入、节目单的审核等功能，工作人员还能够根据播出的实际情况来针对编单与上载过程中的顺序与流程进行具体结合。可将播出节目单保存为模板进行修改及替换节目快速编辑播出节目单。支持离线播出节目单编辑，通过离线节目单编辑模式提前编辑完成各频道播出节目。支

持对当天在播节目单在线修改,修改后的节目单能够被播控工作站自动刷新。在编单工作站上可进行台标、角标、字幕的编辑,并自动与播出节目关联。能够自动检查节目单,自动优化播出时间;检查节目审核状态,并有相应的提醒机制。而且可以进行广告单的合并、节目单的逻辑校验等功能,提高节目信号编排的安全性与可靠性。

3.5 节目上载系统

节目上载系统具有自动审核文件、自动处理响度、MD5 校验等功能,节目素材上载后能完成素材审核,并提供技审报告,保证素材传输的安全性与可靠性^[3]。开展技术审查工作中,工作站的主要工作内容包括审查节目素材的格式、代码数据、时长等信息的准确性,如果在检查过程中发现黑场、彩条等问题,在处理素材后要素材进行人工复核,避免节目素材存在问题。

3.6 监测监看系统

用硬件驱动,使用安全送播系统提供完善的监测监看系统,配备多路信号监测设备,采用大屏多画面分割监控界面,对播出链路各关键节点、节目输出点的播出信号进行视音频监看监听^[4],和主要技术指标进行监测。支持对图像内容进行监测、对图像中出现的静顺、黑场、彩条进行报警,支持对音频内容进行监测,对音频中出现的静音、爆音进行报警,同时可设置爆音监测电平阈值。运用录音、录像或者保存技术监测信息等方式将输出的电视节目及信号的质量写入相应硬盘中,正常信息可保存 30 天以上。

3.7 高清播出系统中其他系统构成情况

3.7.1 编码器

编码器支持四路 HD/HDMI 信号输入,压缩方式可选 MPEG-2/H.264,具有下变换功能,高清信号输入,选择 MPEG-2 压缩方式可以输出标清码流。这一编码平台使用的是高标清双路编码显卡,且一块板卡可以支持两路节目的编码。在高标清节目信号输出过程中,编码器采用标配双路 ASI 输出将信号通过交换机传送到网络公司、新媒体平台等播出平台。

3.7.2 时钟系统

为保证整个广播电视高清播出系统的时间与标准时间相一致,采用 GPS 卫星校时器, LCD 液晶屏显示年月日时分秒及卫星数量,天线异常及无星蜂鸣器报警。在系统工作过程中,通过从 GPS 卫星上获取标准的时间信号,将这些信号通过各种接口传输给需要时间信息的播出设备中,达到时间同步。为提升系统校时的有效性,主备服务器及各工作站都有安装时钟服务软件,令系统借助网络体系完成校时工作。

3.7.3 同步系统

广播电视高清播出同步系统的主要构成设备包括同步信号发生器与同步信号转换器。同步信号发生器自身产生的同步信号,经过转换器处理后,输入视频分配器当中,然后分别传输到系统的视频服务器、卫星同步设备等设备当中。

3.7.4 双时基数字高清切换器

高性能智能矩阵开关控制将各路输入信号切换到一路输出通道中。内置双时基,输入信号无需同步时切换输出无闪烁、抖动,支持掉电直通,支持外同步无缝切换。

3.7.5 3X1 数字高清自动倒换器

数字高清自动倒换器,共支持 3 路嵌音频数字高/标清视频信号(SDI)输入,2 路嵌音频数字高/标清视频信号 SDD 输出,采用最新标准规格研发设计的应急自动倒换产品。可对 3 路输入数字信号进行检测,在信号异常时自动进行信号倒换,并对异常信号进行声光报警提醒。

3.7.6 USB 安全隔离盒

为方便外来播出素材导入,保证系统安全,采用 USB 安全隔离盒,通过嵌入式硬件架构,对专有文件驱动进行访问控制,隔离普通的 USB 移动硬盘^[5],杜绝病毒随意进出,安全有效地将内、外部进行了网络隔离,解决了移动硬盘带来的系统病毒泛滥,保障了电视台的网络安全运行。

4 结语

在当下信息化高速发展的大环境下,县级电视台应加大投入,加快电视台高清播出系统的建设,最大程度确保播出业务流程安全、高效、平稳运行,加快高清数字信号建设,为观众带来更好的视听体验。

参考文献:

- [1] 丁大勇,鲁敏.县级电视台高清播出系统建设与应用[J].广播电视信息,2022,29(06):46-48.
- [2] 杨丰嘉.浅谈数据库系统安全防护[J].现代信息技术,2019,03(10):164-165.
- [3] 阳星芸.新冠疫情闭环管理下外场融媒体制作系统的建设[J].广播与电视技术,2022,49(10):50-53.
- [4] 唐晓晖.全域全流程播出安全智能可视化应急决策系统的设计及实现[C]//中国新闻技术工作者联合会“新闻科技论文”优秀论文集,2015.
- [5] 盖文静,黄健,刘秀,等.“智慧校园”下高校媒资管理平台建设实践——以上海交通大学为例[J].中国信息技术教育,2018(21):109-112.

基于 TEC 的温控系统设计与实现

杜 帅

(辽宁大学信息学院, 辽宁 沈阳 110000)

摘 要 本文提出了一种基于热电制冷器(TEC)的温控系统,使用单片机MSP430完成系统的整体控制,利用光伏发电技术为系统提供能量,具有可靠性高、体积小、成本低等优点。并且,其利用太阳能电池板与蓄电池相结合的方式,可为系统提供持续的能量供给,无需外界供电,特别适合户外及偏远地区。最后,本文通过仿真和实验,证明了此温控系统设计的正确性。

关键词 热电制冷器; 光伏; 温控

中图分类号: TP27

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0004-03

温度是工业生产过程中常用的控制参数,在很多工业生产中直接影响着产品的质量。温控系统是温度控制系统的简称,是一种用于检测和控制被控物体温度的系统,通常包括温度传感器、控制器、执行器等。通过自动化的控制和监测,比较设定温度和实际温度的差值,实现温度的调节和控制。温控系统可以确保系统内部的温度始终保持在预定的范围内,以确保设备的正常运行和产品的质量稳定。实际应用中,温度控制还需要考虑控制精度、控制稳定性、响应速度、控制范围等因素,以实现温度控制的最佳效果。近年来,随着技术的不断进步,温控系统的设计越来越智能化和高效化,在各个领域的应用也越来越多样,例如温控器、恒温水浴器、恒温培养箱等,在科学实验室、生物医学、食品加工、化工企业等多领域得到了不可或缺的应用^[1-4]。

光伏发电是指通过光伏效应将太阳能转换为电能。太阳能电池板是光伏发电的核心,通常由硅等半导体制成。太阳能电池板通常采用多个组件串并联组成一个电池组,以获得所需电流或电压的输出。结合蓄电池,可用于存储电能,在光照不充足的情况下,一定时间内持续提供电能。近些年,随着国内外学者对光伏发电技术研究的不断深入,光伏发电在家庭、公共交通、测量仪器能源系统等方面有了大量应用^[5-8]。而在温控的细分领域,光伏应用的研究还存在很大空间。因此,将光伏发电技术应用于温控系统中依然具有很高的研究价值。

综上所述,本文根据国内外研究现状,设计了一种基于热电制冷器(Thermo Electric Cooler, TEC)的小型温控系统,利用光伏发电技术为温控系统提供持续

的能量,并对其工作原理进行了分析,最后通过仿真和实验验证了设计的正确性。与传统的温控系统相比,该系统无需外界供电即可实现对被控样品的制热或是制冷,系统内部通过太阳能发电及蓄电池组直接的能量交换即可实现电能的自给自足,具有可靠性高、体积小、成本低等优点。

1 热电制冷器(TEC)原理

热电制冷器(Thermoelectric cooler, TEC)是一种固态器件,它采用了珀尔帖效应,即法国科学家珀尔帖发现的热电制冷和制热现象(又称温差电效应),将能量从被控物体中转移,以降低或增加被控物体的温度。热电制冷器的基本元件是P型和N型半导体元件连接而成的热电偶对,这些半导体材料片之间通过金属电极连接,形成一个热电回路。当热电偶对中通上电流,电子和空穴将分别从金属片流进N型和P型半导体,而这个过程所吸收的热量是要大于通过金属片时产生的热量的,从而使金属片温度降低,被控物体被降温。而当电子和空穴从N和P型半导体流进金属片时,电子和空穴结合释放出的热量则大于其带走了的热量,使金属片温度升高,从而加热被控物体^[9-10]。

TEC可以用于制冷、加热和稳定的温度控制等领域。其具有诸多优点,如体积小、重量轻;操作静音、无污染;稳定性好、调节温度精度高;无需维护,寿命较长等。此外,热电制冷器在某些特殊场合下也具有很好的应用前景,例如宇航技术中,由于宇宙中的真空环境,可以使用热电制冷器来控制仪器温度。需要注意的是,TEC在高温差下容易损坏,所以在应用TEC时应根据其规格和工作条件等因素进行合理设计和控制,以保证其正常的工作和使用寿命。热电制冷

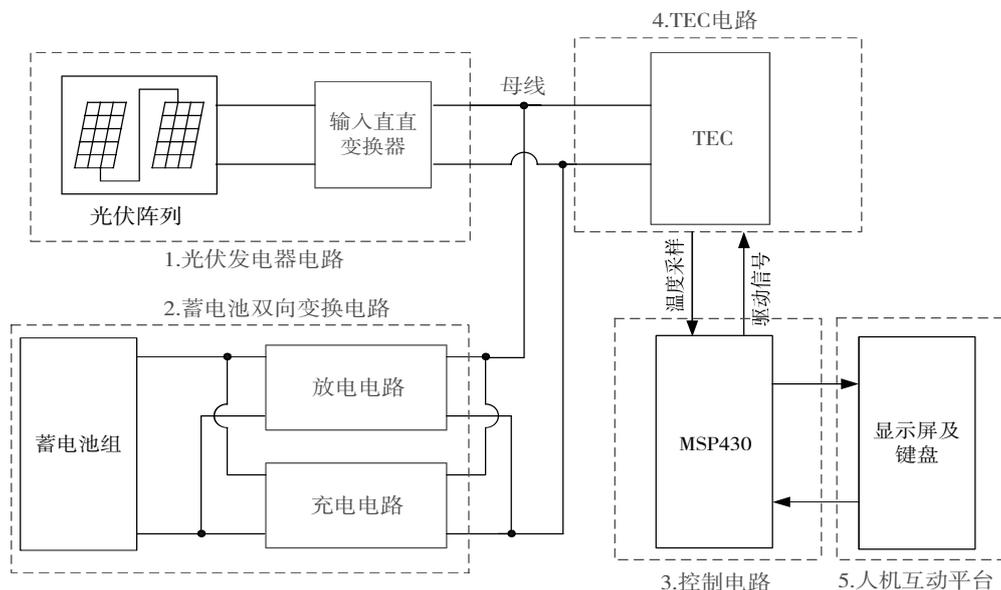


图 1 系统框图

器通常用于小功率、低温度的制冷应用，例如在微型冷却器、温度控制器和温度补偿器等方面得到广泛应用。在未来，随着人们对于环保和可持续发展的重视，热电制冷器将成为一种具有重要应用价值的设备，将为各行各业带来更多的创新和发展机遇。

2 系统简析

如图 1 所示，本系统由以下几个部分组成：光伏发电电路模块、蓄电池双向变换电路模块、控制电路模块、TEC 电路模块、人机交互平台模块。

1. 光伏发电电路模块：包括光伏阵列以及后面的降压稳压模块。光伏阵列由 4 块 12V, 50W 的太阳能电池板串联而成，经过降压稳压电路，稳定输出 12V 电流。

2. 蓄电池双向变换电路模块：主要包括蓄电池组和充放电电路，蓄电池组由一节 12V, 30Ah 蓄电池构成。在光照充足且蓄电池电量不足的情况下从光伏阵列为蓄电池充电，在光照不足的情况下作为电源放电，以保证在一定时间内持续的电能供应。

3. 控制电路模块：包括单片机 MSP430、温度传感器等，负责采集被控物体的实时温度数据，并根据与设定温度的差值来控制系统的升降温。通过对收集到的电压、温度信号进行处理与判断，单片机会对系统中的各个模块发送控制信号，控制各个模块的工作状态，并通过人机交互平台显示出当前系统的状态。MSP430 采集光伏阵列两端的电压，当其大于 40V 时，说明此时光照充足，降压稳压模块开始工作，为系统

提供所需电能^[11-12]。之后，检测蓄电池组两端电压，当其小于 10V (蓄电池组由一节 12V, 30Ah 蓄电池构成) 且太阳能电池板光照充足时，开启充电电路，光伏阵列为 TEC 供电的同时也将多余的能量存入蓄电池中；当蓄电池电压大于 10V 且太阳能电池板光照充足时，蓄电池双向变换电路暂不工作，系统的供电由光伏阵列提供；当蓄电池两端电压大于 10V，光伏阵列两端电压小于 40V 时，说明此时光照不足以提供系统所需电能，此时通过单片机控制蓄电池组放电电路开始工作，系统不足的能量由蓄电池提供；当光伏阵列两端电压小于 40V，蓄电池电压小于 10V 时，说明整个系统进入欠压状态，TEC 电路停止工作并通过显示屏提示此时系统状态^[13]。

4. TEC 电路模块：它是本系统的温控模块，由 TEC 电路组成。因 TEC 器件需要稳定可靠的直流电源，通过控制模块对光伏发电电路及蓄电池双向变换电路的控制，可以使母线电压稳定为 12V 直流。包括热电制冷器及其驱动器，在控制模块的控制下，实现系统的制冷或制热。使用键盘输入被控样品的待控温度，并将此值送入单片机当中。同时，系统通过温度采集，将被控样品的实时温度转化成数字量后送入单片机当中。在单片机中，通过比较采集到的预置温度的数字量与样品实时温度的数字量，来判定对样品的加热或是制冷^[14-15]。

5. 人机交互平台模块：包括显示屏及控制键盘。用于显示被控样品实时温度数据、设定预期温度值等

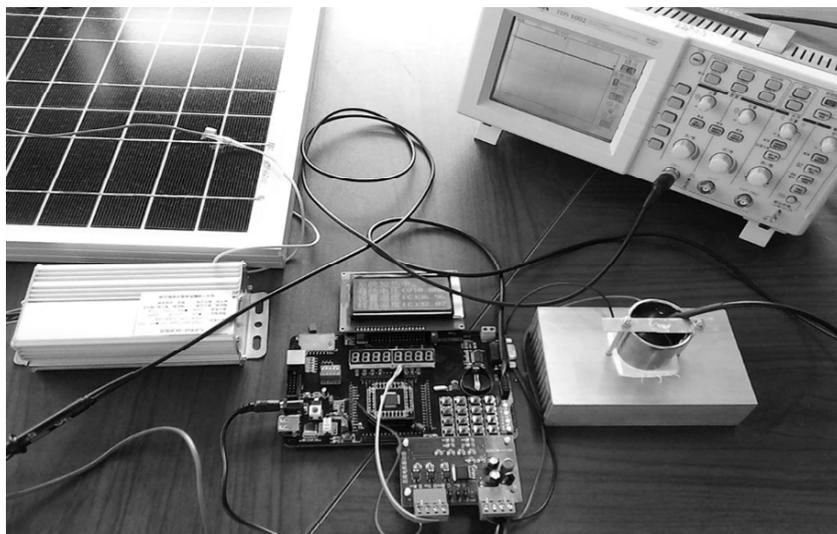


图2 系统实物模型

参数, 以及进行操作和控制。图2为实验室条件下整体系统实物模型, 此实物模型目前仅用于实验测试温控数据。

3 实验结果

在实验室环境温度 25°C , 并且太阳能电池板受到充足光照的情况下, 调试系统的硬件及软件, 使用示波器测试光伏阵列电压为 48V , 蓄电池两端电压为 12V , 母线电压稳定为 12V 。

通过对图2中键盘的设置, 分别对水、冰红茶、洗洁精三种样品(各 100mL)进行升降温实验, 由于TEC器件在高温差下容易损坏, 设置上限温度 60°C , 下限温度 20°C 。各样品在升温、降温过程中, 均能够较好地完成升温到 60°C 以下或降温到 20°C 以上的任务, 控制偏差稳定在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 之内。与传统的水浴加热法相比, 不仅控温速度快, 还能进行小范围精确的降温处理。但是由于该系统受其硬件方面及软件方面的制约, 超过此温度范围的快速、准确的温控暂无法实现。除液体样品外, 本系统同样适用于导热良好的固体物品的温控。

4 结论

本文提出了一种基于热电制冷器(TEC)的小型光伏温控系统, 并通过理论分析和实验验证, 证明本系统能快速实现一定范围内的升温 and 降温, 与传统的温控模块相比, 具有体积小、成本低、可靠性高等优点。并且, 该系统应用光伏发电技术为系统提供所需能量, 在光照不足时可由蓄电池释放能量, 可在一定时间内实现系统能量的自给自足。

参考文献:

- [1] 李帅. 用于光机的高稳定度温度控制技术[D]. 上海: 中国科学院大学(中国科学院上海技术物理研究所), 2020.
- [2] 黄帅, 赵梁博, 朱林涛. 干燥炉中热风循环温控系统的设计[J]. 电子工业专用设备, 2013(07):52-56.
- [3] 黄浚恒, 李冶, 刘宾坤. 基于51单片机的智能温控风扇设计[J]. 物联网技术, 2022(07):127-129.
- [4] 赵辉, 刘晓丽. 基于单片机的实验用恒温箱设计与制作[J]. 电脑学习, 1999(04):7-8.
- [5] Malla, S.G.. Photovoltaic based water pumping system[C]. Energy, Automation, and Signal (ICEAS), 2011.
- [6] 陈祥. 关于新能源光伏发电技术应用的思考[J]. 大众用电, 2022(06):50-51.
- [7] 陈超华. 光伏发电系统在城市轨道交通的设计与应用[J]. 低碳世界, 2021(12):120-121.
- [8] 杨高强, 黄兴, 丁治雄, 等. 光伏发电技术在照明领域中的应用及发展[J]. 光源与照明, 2022(07):31-33.
- [9] 王梦容, 王硕, 贾景福. 热电制冷技术的影响因素以及改进方向[J]. 南方农机, 2019(09):255, 264.
- [10] 郭琛, 潘开林, 程浩. 热电制冷技术的研究进展[J]. 微纳电子技术, 2018(12):927-931.
- [11] 程良涛, 邹娟, 李辉. 双管正激变换器[J]. 大功率变流技术, 2010(02):34-55.
- [12] 皇金锋. 双管正激变换器的建模与补偿网络设计[J]. 电源技术, 2012(08):1164-1166.
- [13] 廖志凌, 阮新波. 独立光伏发电系统能量管理控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(21):46-52.
- [14] 樊强, 张敏, 李霞. 基于DS18B20的温度采集系统设计及实现[J]. 农机化研究, 2011(12):161-164.
- [15] 李想. 温度传感器DS18B20在温室大棚中的实现[J]. 南方农机, 2020(16):182-183.

飞机气候环境实验室高温试验系统可靠性研究

于子翔

(沈阳飞机工业集团(有限)公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘要 飞机气候环境实验室高温试验是以一架可飞行的全状态飞机作为研究对象, 并且将实验室的温度模拟为极端的高温环境, 其目的就是为了判断飞机在高温环境下的使用性能。飞机气候环境实验室高温试验系统的安全隐患相对较多, 其故障排除的难度相对较大。对此, 本文结合总分布故障树模型, 对高温试验系统中存在的故障进行了分析, 并且对如何提升可靠性进行了研究, 其目的是为提升飞机气候环境实验室高温试验系统的使用性提供参考。

关键词 飞机; 气候环境实验室; 高温试验系统

中图分类号: V21

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0007-03

针对地面保障设备在高温环境下的运行情况, 相关人员在获取相关信息的时候需进行综合评价, 以此确定高温环境下飞机的适应性能是否满足相关要求和标准。另外, 飞机气候环境实验室高温试验系统可以准确识别出飞机飞行中存在的安全隐患, 从而有针对性地进行优化和改进, 提升飞机飞行性能, 保障飞机运行的安全性和稳定性。

1 高温试验系统原理

高温试验系统中热源是由室外的几台时蒸汽锅炉所产生, 并且分别传输给载冷载热系统以及发动机补气系统, 其目的就是分析高温环境下的运行状态^[1]。其中载冷载热系统属于闭式循环系统, 可以将制冷系统中所生产的冷量, 利用蒸汽锅炉传输的热量, 从而转送给循环风和新风等系统。循环风系统可以根据循环空气中温度和湿度的情况, 直接进行处理, 并且处理完成以后, 将空气输送到环境室内, 对环境室内的温度和湿度进行调节。另外, 新风系统针对室外空气的情况, 适当进行升温处理和除湿处理, 处理完成以后, 再输送给循环风系统, 两者相互配合对实验的温度和湿度进行调节, 确保实验室内部环境微正压的平整性。

高温试验系统可靠性研究, 主要是在预设的试验条件以及试验持续时间内完成各项模拟, 如果在这个期间没有出现故障, 且可以处于正常、稳定的工作状态, 就证明具有较高的可靠性^[2]。同时, 飞机气候环境实验室高温试验系统相对较为复杂, 所包含的子系统较多, 之间的关系也错综复杂, 这时如果飞机气候环境实验

室高温试验系统中, 某个设备出现故障或者异常, 就会对环境造成严重的影响, 飞机就会受到极端天气的影响, 出现损坏, 影响其正常运行, 如果环境未达到相关要求, 则试验结果无效。

2 系统典型故障分析

在飞机气候环境实验室高温试验系统可靠性研究的时候, 需要对故障形式、原因等方面进行分析, 这样才能有效地解决系统故障, 确保飞机气候环境实验室高温试验系统的可靠性。

2.1 设备故障

设备故障是影响飞机气候环境实验室高温试验系统可靠性的一项重点内容, 并且由于实验室内部设备诸多, 常见的设备故障也有很多, 例如: 混温调节阀、温度传感器、回风口格栅堵塞、冷却水阀门等故障。

2.2 操作失误

由于一些人员的经验和专业性不足, 在具体试验操作的时候, 迪欧阀门的开度大小如果没有进行有效控制, 蒸汽阀开度就会呈现过大或者过小, 以及载冷剂温度过高或者过低等现象, 从而影响飞机气候环境实验室高温试验系统的可靠性^[3]。

2.3 管理不善

试验系统设备没有根据相关要求, 定期进行检修和维护, 进而产生设备故障, 从而带来负面影响。

3 故障树法的高温试验系统故障模型分析

在故障树法的基础之上, 对飞机气候环境实验室高温试验系统中存在的典型故障进行构建, 从而判断

飞机气候环境实验室高温试验系统的可靠性。

3.1 故障树分析

针对飞机气候环境实验室高温试验系统故障,可以根据故障产生的原因或者不正常的工作情况定义为故障事件,并且将所研究的故障设置在故障树顶,故被称为顶事件。同时,将故障树分析所得到的结果放置在故障树底端,故被称为底事件。此外,将所引起的各类故障事件所产生的原因设置在故障数中间,故被称为中间事件。另外,在故障树分析的时候,主要是将顶事件、中间事件和底事件通过树状进行分布,从而分析它们之间的关系。根据故障产生的原因,需要选择合适的分析方式,例如:定性分析、定量分析等,从而判断其可靠性。其中,定性分析主要是针对故障树所有引发顶事件的最小割集;定量分析主要是确定事件时的故障分布,以及参数、底事件产生的概率,并且基于此得出顶事件发生的概率。

3.2 故障树模型构建

在飞机气候环境实验室高温试验系统可靠性研究的时候,通过对故障树的构建,可以对系统结构进行详细的了解,从中发现系统运行中存在的异常,可以为系统优化和改进提供重要的保障和支持^[4]。但是,由于飞机气候环境实验室高温试验系统结构相对较为复杂,所涉及的设备诸多,对此需要根据高温试验系统的原理,以及各项设备之间的联系,对系统故障产生的次数以及状态进行模拟,从而构建时总分布式故障树。

3.3 故障树模型分析

在故障树模型构建完成以后,需要对模型展开进一步的分析,利用定性分析或者定量分析,确定顶事件产生的概率,其中定性分析主要是根据故障树的状态,从中找出顶事件所有的最小割集。然而,在定量分析的时候,需要注意以下两点内容。

1. 需要基于各项参数,对顶事件产生的概率进行计算,并且根据底事件的失效概率进行计算,这样才能保证计算的准确性。

2. 需要求出底事件结构的重要度、概率重要度、关键重要度等方面,并且通过重要度的大小,对故障树进行诊断,以此得出结果^[5]。同时,飞机气候环境实验室高温试验系统在开始运行期间,很难采集到足够的信息,这时就无法推算出底事件失效的概率,导致缺乏定量数据的支撑,这样就需要停止定量分析。

3.4 参数值分析

利用定性分析飞机气候环境实验室高温试验系统

故障树的时候,一般情况下有19个最小割集,每个最小割集都为一阶,并且对应系统故障树的底事件,也是分析系统可靠性的重要条件。对此,需要根据底事件的情况,在试验之前做好检查,或者平时进行定期的维护,这样才能保证飞机气候环境实验室高温试验系统的可靠性。

4 飞机气候环境实验室高温试验系统建设思路

利用故障树明确系统故障产生的概率以后,就需要对飞机气候环境实验室高温试验系统进行合理的构建和规划,其目的就是减少故障的产生,确保系统使用的稳定性和可靠性。

4.1 数据采集

数据采集作为飞机气候环境实验室高温试验系统构建的基础,只有做好该方面的构建,才能确保数据采集的全面性和准确性^[6]。

那么,在数据采集构建的时候,一般可以从以下几点展开。

1. 数据采集作为飞机气候环境实验室高温试验系统的核心,主要是利用各类传感器所输出的指令进行采集。同时,分布式数据采集系统以坟山的数据采集前端,将每个数据采集前端安装于被测对象的附近,从而进行数据采集。飞机气候环境实验室高温试验系统数据采集,由于采用就近安装的方式,这样可以很好地减少传感器与数据采集前端之间信号线缆的长度,以此降低成本。另外,通信网是以千兆工业以太网为主,这样可以减少数据采集箱之间的联系,并且还可以对数据的采集进行实时监控,提升数据采集的速度。

2. 在数据采集构建的时候,网络拓扑结构属于一项关键点,需要根据相关要求,并且根据测试参数量、网络连接节点等进行构建,这样可以有效提升系统的可靠性,可以有效满足飞机在高温环境下的试验。同时,在数据采集构建的时候,一般采用两层网络拓扑结构,其中第一层网络拓扑结构主要是由多组机网络数据采集箱组成,其中包含着诸多非管理型百兆网络交换机;然而,第二层网络拓扑结构可以很好地实现非管理型交换机与管理型千兆以太网交换机的连接,例如数据同步等。

3. 为了保证测试参数在进行分析的时候的同步性,就需要对数据采集箱所采集数据的时间进行标记,并且对网络核心交换机接收信号进行测试,判断是否可以同步将信息和数据传输到第一层网络交换机,这样可以便于对数据的处理,提升数据处理的效率^[7]。

4.2 实时监控

实时监控也是飞机气候环境实验室高温试验系统构建的一项重点内容,在系统中主要是起到监控和时显示的作用,并且可以为测试人员提供数据支持,便于对高温环境条件下的系统性能分析。同时,实际监控是由多流综合数据实时处理设备、实时监视终端等组成,其中,多流综合数据实时处理设备主要根据分布式数据采集系统的以太网进行提取数据,以及校对数据,并且从众多采集到的数据中,根据格式格栅配置文件,将数据提出和储存。储存完成以后,通过千兆以太网将各项数据传输到终端,以供使用。

另外,在构建实时监视终端的时候,需要设计监视监控画面,这样可以向流综合数据实时处理设备传输各种信息,并且将各项数据的 ID、本机 IP、MAC 地址等信息进行实时处理,提出、校对,通过最直接的方式显示给测试人员,以便测试人员对系统可靠性进行研究。

4.3 数据库

对于飞机气候环境实验室高温试验系统来说,不仅试验种类相对较多,其周期也相对较长,并且在整个试验过程中会产生大量的数据,对此,在进行飞机气候环境实验室高温试验系统构建的时候,必须构建完善的数据库,主要可以从以下几点展开。

1. 试验数据对于分析故障以及飞机优化来说有着积极的作用和意义。对此,需要利用相关的设备,与数据传感器进行连接,并且形成数据库,这样可以对数据进行全面的收集、分类、储存等,避免数据丢失的现象^[8]。但是,在数据库构建的时候,还需要注重试验管理工作站、服务器、磁盘阵列、防火墙等方面的构建,其中试验管理工作站输入试验信息管理的客户端,这时测试人员可以通过试验管理工作站进行数据的访问,对各项数据进行合理的配置;服务器对于数据库来说有着关键性的作用,主要是对各项文件和数据进行保存,例如试验配置文件、资源管理文件、实时监控数据等方面。

2. 在数据库构建的时候,可以以实时数据库为主进行大量数据的引擎,主要是因为实时数据库可以保证各项数据的同步性,并且数据的实时性可以实现数据实时传输与储存,这样也为测试人员在使用数据方面提供了便利的条件。

4.4 大屏显示

大屏显示在飞机气候环境实验室高温试验系统中,

主要是将各项的参数信息全部、准确无误地显示出来,例如:系统运行状态、实验室环境参数、试验实时监控参数等方面,投送到大屏幕中,以供测试人员使用。同时,大屏显示构建的核心为硬件,在构建的时候,可以将拼接器、边缘融合器,拼接器和边缘融合器等合理运用到其中,这样可以提升大屏幕画面的质量,确保参数信息的清晰度^[9]。

5 结语

综上所述,根据飞机气候环境实验室高温试验系统的原理走位基础,对典型故障进行明确,并且利用故障树分析的方式,对飞机气候环境实验室高温试验系统故障进行了模型构建。同时,根据模型可知,高温试验系统与实际运行故障基本吻合,并且将高温试验系统运行异常作为顶事件,从而生成总分式故障树模型模式,并且进行了定性和定量分析,以此研究系统的可靠性。另外,在模型构建完成以后,为了保证飞机气候环境实验室高温试验系统运行的可靠性,对其建设思路进行了明确,例如:数据采集、实时监控、数据库、大屏显示等方面,其目的就是全面获取各项参数,做好储存,将各项参数准确地反映给测试人员,以便其对系统进行调整,减少故障的产生。

参考文献:

- [1] 马军卫,孙永平,白冰.飞机气候环境实验室压缩空气系统管理浅析[J].设备管理与维修,2022(12):5-7.
- [2] 张亚娟,吴敬涛,邓文亮,等.飞机气候环境实验室高温试验系统可靠性研究[J].环境技术,2021,39(04):90-94,101.
- [3] 刘利强,张显程,谈建平,等.严苛环境高温力学试验技术研究进展[J].机械工程学报,2021,57(16):3-15.
- [4] 任红云,李喜明.全状态飞机实验室气候试验标准体系研究[J].航空标准化与质量,2020(04):7-12.
- [5] 杜文辉,李冬梅,吴敬涛.气候环境实验室的温度校准及不确定度评定[J].装备环境工程,2020,17(05):77-81.
- [6] 杜文辉,吴相甫.气候环境实验室安全控制系统设计[J].电工技术,2020(06):12-14.
- [7] 李闯勤.气候环境实验室地面结冰云雾模拟控制系统设计[J].工程与试验,2020,60(01):121-123.
- [8] 任红云,李冬梅.飞机实验室气候环境适应性试验专业发展方向浅析[J].科技与创新,2019(22):83-84,86.
- [9] 张惠,吴敬涛,刘海燕.大型气候环境实验室中高温载冷剂的稳定性分析[J].工程与试验,2018,58(04):31-33,80.

“绿色无耗”——基于流量数据的可变道系统设计

王晓楠, 陈文文, 毛陈晨, 胡峰*

(徐州工程学院物理与新能源学院, 江苏徐州 221111)

摘要 针对早晚高峰时间段道路拥挤严重、交通运行压力不断增加的问题, 本研究设计了一款基于流量数据的可变道系统。该设计由STC89C51单片机模块、红外模块、WiFi模块、舵机模块及太阳能供电模块五大模块组成, 系统由太阳能供电, 从红外传感器接收到信号开始, 传输到单片机进行处理计算, 同时将数据传输到显示屏显示, 催动舵机的运转, 本系统通过单片机控制中心串联, 同时将流量数据统计、红外光电接收、显示等功能串联一体, 实现了道路变道的自动与手动控制, 为道路拥挤情况提供了解决方案。

关键词 可变道系统; 潮汐车道; 流量统计; 仿真优化

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0010-03

随着国内城市化的快速发展, 城市功能区越来越分明, 造成产业集中区、政务服务中心区等功能区域房价居高不下的现象, 功能区域的主职比下降较快。同时伴随着经济的发展, 私家车的保有量逐渐增加, 极大地增加了交通的运行压力, 道路拥挤, 潮汐现象普遍出现。在寸土寸金的功能区域, 一味扩宽道路, 会造成资源的过度浪费, 也是不现实的。所以, 如何在不改变现有的交通网络格局的情况下, 安全、有效且不消耗过多资源地缓解交通压力, 成了一个不可忽视的问题。

国内外专家对潮汐车道的设置以及优化进行了广泛而深入的探讨。陈婷婷等人提出构建双层规划模型来缓解路段交通流不平衡^[1]; 文建斌等人提出将交通诱导和潮汐车道控制相结合的办法, 从而避免设置潮汐车道带来的空间资源错位的问题^[2]; 魏庆琦等人基于累积前景理论和退化路网来优化路网^[3]; 郑桂传等人利用VISSIM仿真软件和SSAM软件对潮汐车道设置进行了运行效果的评价^[4]; 类似的还有魏双秋和马健等人的工作^[5-6]。尽管“潮汐车道”的布局与测试进行得如火如荼, 但也不能全然忽视它的弊端与不完善的方面。虽然可变道控制系统提高了城市交通系统流通速率, 但这些地方的交通事故率却也逆势上扬。所以现在关注的重心便在于如何在保证“潮汐车道”效率性的同时兼顾安全, 这时就需要我们运用数据分析具体情况, 在可

变道控制系统自动状态下添加人工手动模式^[7], 以防止突发情况的发生。同时也要注意采集数据的多样性, 这样会使控制方向的效率更高, 更加精准。

1 潮汐车道设置的依据

1. 必要性。彭祖大道作为连接徐州市老城区和新城区的一条主干道, 承载着新老城区东西方向的通勤要求。道路建设标准双向8车道, 以及双向独立人行道和非机动车道。彭祖大道东段设置有大量的市级行政机关以及企事业单位, 在上下班高峰期间, 就易出现潮汐现象, 导致彭祖大道道路资源分配不合理, 成为困扰群众出行的难题。

课题组经过现场调研和收集交通部门的数据, 发现在早高峰时段, 居于老城区的通勤人员采用自驾、公共交通等形式由西向东出行, 导致彭祖大道东段附近出现严重的拥堵。而晚高峰工作在新城区的通勤人员大量聚集又会使得彭祖大道西段出现明显的延误问题。

这里采用马健等人给出的方向不均匀系数量化公式^[8]:

$$K = \frac{Q}{Q+q} \quad (1)$$

其中, K为研究方向的不均匀系数; Q为道路研究方向横断主车流量, q为道路研究相反方向的主车流量。

根据交通部门给出的数据, 利用公式(1)给出西向东的早高峰方向不均匀系数为0.87, 晚高峰方向不均匀系数为0.31。与之相对应的对向不均匀系数分别

★基金项目: 徐州工程学院2022年大学生创新训练计划项目(xcx2022342), 江苏省青蓝工程。

*本文通讯作者, E-mail: hufeng@xzit.edu.cn。

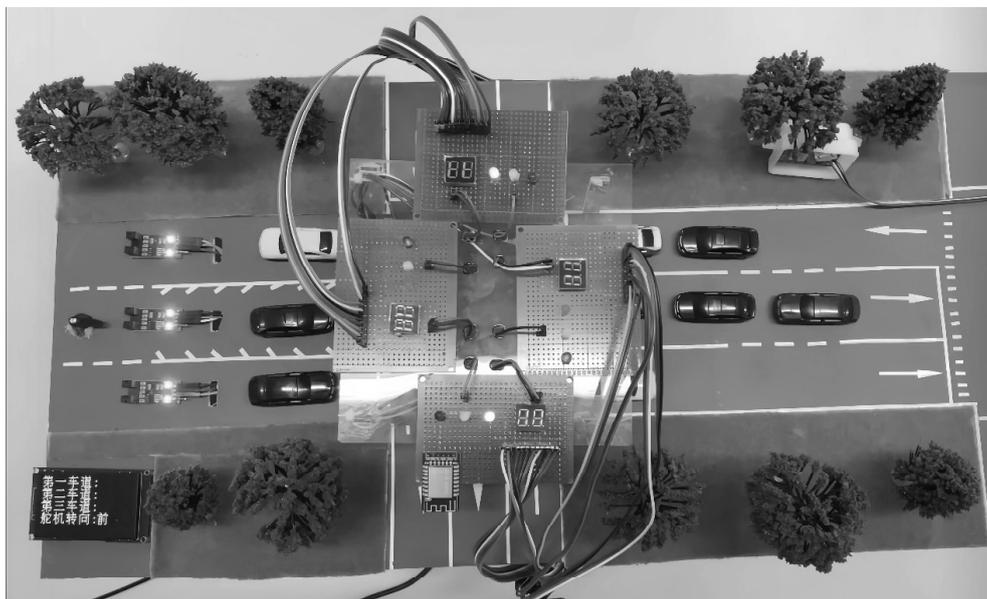


图 1 系统实物图

为早高峰 0.13 和晚高峰 0.69。从量化的数值可以看出具有明显的潮汐现象,也正是本文要研究的必要性所在。

2. 可行性。彭祖大道设计为直行 2 车道,左右转各 1 车道,人行道和非机动车道各 1 道,做到了机非分离,完全满足潮汐车道设置要求。同时我们也发现早晚高峰的方向不均匀系数大于 2/3,满足流量要求。

2 基于流量数据的可变系统设计方案

2.1 总体方案设计

可变道控制系统,其特征为基于流量数据分析下的变道,系统包括红外光电控制模块、WiFi 模块、单片机控制电路、太阳能供电等模块。系统采用的是对射式的光电传感器,一次射出光线,收光器便会接收一次信号,发出一次低电平控制信号给单片机处理层,处理层接收信号开始计数并上传显示层,并且开始计算,当第二车道的计数和第一或第三车道计数大于其中之一时,单片机会启动舵机电源,使舵机运转控制。此外系统还设置了手动控制层,通过 WiFi 模块使软件和单片机连接,直接控制舵机的转向。车流量检测器运用的是红外光电传感技术,它的作用是对实时的车流量进行检测统计,并按照设计好的时间间隔上传到平台。后端平台则负责接收数据,并利用数据算法计算处理需要判断的数据,由此决定车道的运行方向。

2.2 硬软件设计

本方案的硬件主要有 STC89C52 单片机,光电传感器,SP30 舵机模块以及 ESP8266 模块。其中系统采用完全相同的三组红外对射模块。用红外模块模拟三种

车道,将光电传感器模块的 OUT 端口与 STC89C52 单片机 I/O 端口直接相连。由于接收器和发射器中间有一段距离,当接收器出现光信号中断时,电路板上的绿灯亮起,此时 OUT 端口开始持续输出低电平信号,代表有一辆车通过。系统采用的是 SP30 舵机模块,贴合本系统的车道变换方案的实施。利用 ESP8266 WiFi 模块种工作模式之一的 AP 模式进行数据传输。AP 模式的工作是使得 WiFi 模块成为一个热点,通过连接热点的形式让上位机直接沟通,并通过手机端口的 APP 下达指令形成控制。

程序设计采用基于 C 语言软件编程的 keil5 软件,同时电路开发与设计采用的是 Altium Designer 软件。基于流量数据的可变道控制系统的系统流程如图 2 所示。首先电源通电系统启动,自动初始化程序,单片机读取红外接收器通过串行口发送过来的数据并进行简单运算,将结果通过 PWM 信号利用时钟中断发送给 SP30 舵机实现功能运转,并通过 WiFi 显示在显示屏上。由于是循环数据系统,流程结束将会回到中断程序,通过低电平复位,以此往复。

2.3 方案调试

方案实物图如图 1 所示,设计主要功能是为了检测数据流量的大小并由单片机通过舵机给予反馈。首先给系统接入 5V 电源启动,设备开始初始化,显示归零。初步检查,舵机模块位置居中,红外模块红色 LED 亮起,电路运行正常,WiFi 模块发送数据正常。其次进行数据功能检测,用不透光的硬壳纸阻挡红外

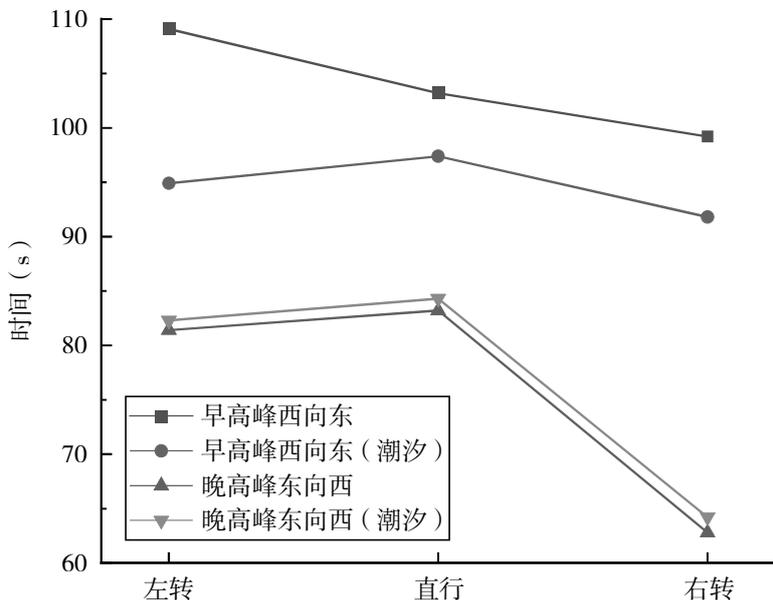


图2 行程时间评价

光的直射充当一次车流量数据,当纸板在一、二、三卡槽一次放入,显示屏显示数量加一,显示正确,系统数据结构正常。此时系统舵机运转,将系统一车道与二车道的计数大于三车道,大约一分钟后,舵机右转,功能正常。系统结构完整,功能正常,组成了基于流量数据的可变道控制系统设计。

在系统初步完成后,经过调式发现偶尔会出现系统卡顿延后的现象,为了增加安全性和稳定性,后续加入了人工干预模式,实现了手机端对于变道系统的控制。

3 方案量化仿真

为了更好地验证当前的方案设计,我们采用PTV-VISSIM软件对彭祖大道的主次干道、重要路口等进行了仿真,采用郑桂传等人给出的模型,着重探讨潮汐车道设置前后交通状况差异化的影响,即考虑通行时间和延误时间。

从图2可以看出,早高峰西向东方向在设置潮汐车道之后,通行的总时间从312秒下降到284秒,总的行程时间减少了11.86%。与之相对应的,延误时间也从原来的163秒下降到136秒,总的延误时间减少了16.56%。但是值得注意的是,与之相反方向,无论是总的行程时间还是总的延误时间都没有明显的改善。当前仿真结果与郑桂佳、马健等人的结论相一致,即考虑的主要方向通行能力有明显的增加,次方向通行能力下降。但是从道路使用者最大利益来说,当前的

道路资源分配还是合理的。

4 结论

本系统通过单片机控制中心串联,同时将流量数据统计、红外光电接收、显示等功能串联一体,实现了道路变道的自动与手动控制,为道路拥堵情况提供了解决方案。系统的人工干预模式更是为系统提供了更多可以选择的方案,当自动模式出现故障或者当现实中出现一些突发情况的时候,人工干预模式会有效地增加系统的安全性和稳定性。

参考文献:

- [1] 陈婷婷,贾顺平.综合考虑早晚高峰交通流特性的可变车道布置方案[J].科学技术与工程,2021(09):3822-3828.
- [2] 文建斌,许扬锋.关于实施潮汐车道控制与交通诱导的思考[J].黑龙江交通科技,2021,44(06):225-226.
- [3] 魏庆琦,肖伟.基于累积前景理论和退化路网的潮汐车道优化[J].数学的实践与认识,2021,51(15):13-20.
- [4] 郑桂传,严凌.潮汐车道的设置条件分析及运行效果评价[J].物流科技,2020,43(01):115-117,135.
- [5] 魏双秋,潘义勇.基于VISSIM仿真的潮汐车道设置方案优化[J].物流科技,2020,43(07):82-87.
- [6] 马健,汤家镇,张丽岩,等.基于马路机器人的潮汐车道运行效果仿真研究——以苏州东太湖大道庞金路口为例[J].物流科技,2022,45(06):87-91.
- [7] 范筱洁.上海中心城区常发性交通拥堵点精细化改造设计[J].交通与运输,2020,36(02):52-56.
- [8] 同[6].

基于 PGNAA 在线元素分析仪改善 烧结碱度波动的实践

丁 轶

(上海梅山工业民用工程设计研究院有限公司, 上海 200082)

摘 要 高炉原料中通常烧结矿用量占比最大, 烧结矿的碱度对高炉的正常运行至关重要。一般我们通过分析环冷机后的烧结矿得到碱度值。对于碱度控制, 一般采用如下方式进行控制: 在环冷机后取烧结矿样品送往全自动化实验室进行 XRF 分析, 若偏差超出控制目标范围, 则调整烧结混合料中石灰石的下料量, 而此时距离上一次石灰石下料量调节已经过去 5 个小时, 配料调整的严重滞后一直困扰着烧结矿质量的提升。瞬发伽玛中子活化分析 (Prompt Gamma Neutron Activation Analysis, PGNAA) 可直接在现场分析烧结混合料化学成分 (CaO 和 SiO₂)。PGNAA 技术使用中子源铷-252 或中子发生器作为激发源, 对皮带上运输的被测物体进行激发, 分析仪通道上方安装有探测器, 探测器对激发产生的伽马射线进行收集, 分析伽马射线得到物料化学成分信息。

关键词 烧结工艺优化; PGNAA; 瞬发伽玛中子活化分析; 烧结碱度标准偏差

中图分类号: TF53

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0013-03

高炉原料中烧结矿用量占比最大, 烧结矿碱度对高炉的正常运行是非常重要的, 一般一吨铁水需要 950kg 至 1050kg 烧结矿。在烧结厂, 碱度被定义为 CaO% 与 SiO₂% 的比值 ($[CaO]/[SiO_2]$)。安装于环冷机后的自动采样机每隔 1 小时取一个烧结矿样品, 后将两个样品混合经过破碎缩分制成烧结成品矿混合样品, 样品被送至化验室使用 XRF 分析仪对 Ca, Si 等其它元素进行分析, 获得烧结矿碱度数据。烧结矿碱度是烧结生产工艺控制的最为重要的指标之一, 为了稳定烧结质量, 提高烧结生产技术经济指标, 烧结从业者做了大量尝试创新^[1]。对于烧结矿的化学成分分析和控制, 一种新型的在线分析技术——瞬发伽玛中子活化分析 (PGNAA) 近年来在国内外得到应用, 该技术可直接对输送皮带的烧结混合料进行检测, 获得烧结矿碱度。相比传统的离线分析方式, 可减少延时 5 个小时。本文将对 PGNAA 技术工作原理、PGNAA 分析仪在烧结厂实施过程、应用效果、以及分析仪如何带来经济效益进行介绍。

1 PGNAA 原理

PGNAA 技术利用中子源发出的中子对样品各种元素的原子核进行轰击, 原子核受轰击后进入“激发态”, 并通过产生伽玛射线重获稳定状态。γ 射线进入探测器, 探测器内闪烁晶体受到 γ 射线激发, 给出 γ 射

线的能量和强度信息, 通过计算分析可得到被检测物料的成分及含量信息。该项目分析仪由赛默飞世尔科技提供, 选用铷-252 作为分析仪激发源, 该激发源的半衰期为 2.6 年^[2]。

PGNAA 技术已在水泥、矿业、铝土矿等行业得到广泛应用, 是目前唯一商业化的可实现穿透性成分分析应用的技术。该技术具有在线全样品分析、代表性高、准确好的特点, 同时几乎不受粉尘、环境水分波动、震动等恶劣工况的影响, 是目前较为理想的在线成分检测技术^[3]。

2 烧结厂 PGNAA 分析仪位置

通常混匀矿在预混料堆场存放 7 天后开始输送到料仓与熔剂、燃料等进行配料。在配料线上, 需要加入焦粉、返矿、石灰石和石英砂, 经过一混加水 (5%) 后即到 PGNAA 分析仪安装位置处。工艺流程如图 1 所示。

一混后二混前是分析仪的最佳安装位置, 在该位置烧结混料中所需的熔剂已经加入, 同时这里距离下料仓的时间较短, 可以快速地对下料进行调节, 减少延时。快速、高频调整也是分析仪最大的优势。

分析仪跨烧结混合料皮带安装。分析仪主要由分析仪主体 (内含中子激发源和探测器)、电控柜、标准样品及操作控制端四部分构成, 主体部分则由屏蔽体组 (见图 2)、中子源、探测器构成。分析仪电控柜

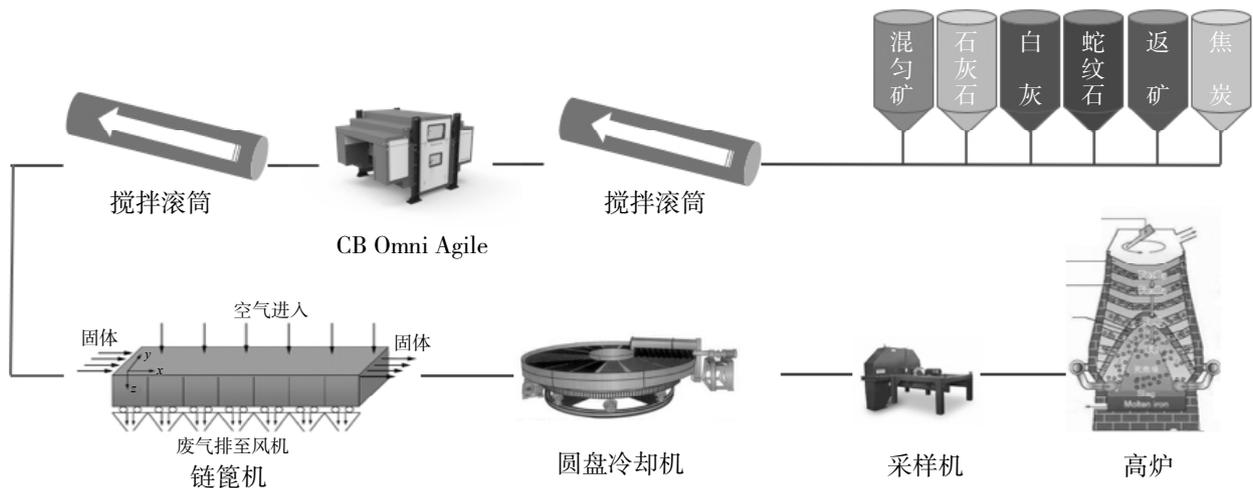


图1 烧结工艺流程图

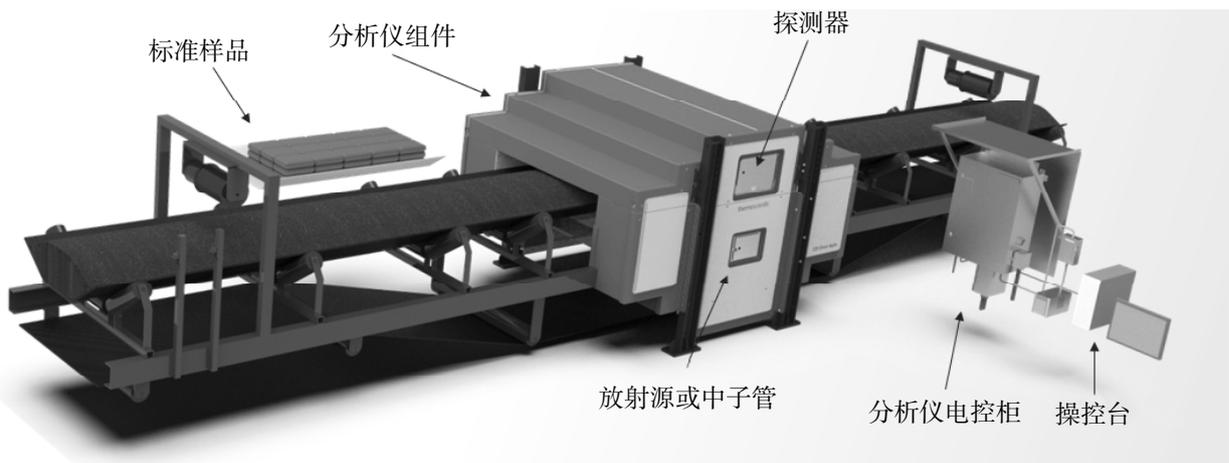


图2 PGNA 分析仪示意图

安装在分析仪本体 20 米范围内，能够控制和处理探测器的信号，通过网线或光纤与中控室的操控端进行通讯，上传设备相关状态信息。

分析仪安装在烧结厂的 B205 皮带上，分析仪距离混料机约 15 米，距离调整下料仓的位置约 10 分钟。同时为该分析仪新建一个专用小屋，用于存放分析仪自带的标准样品及激发源应急装置。

标准样品用于在现场对分析仪进行精度验证和校准。校准标样的组织成分同分析仪以后运行中实际测量的材料组成范围相一致，根据配方的化学组成和精确的重量比例计算出标准物质的组成。

3 操控端电脑界面

可显示不同探测器的不同元素的波峰曲线。根据该能谱图可换算得到不同元素氧化物的含量，如根据

硅元素值计算出 $\text{SiO}_2\%$ 。为实现对烧结混合物料的准确分析，分析仪配置了四组探测器，以提高分析性能。

PGNA 分析仪每分钟可收集 12 个测量值，然后给出一分钟的平均值。可显示烧结混料每分钟的分析值、30 分钟滚动均值和目标值，包含了 $\text{CaO}\%$ 数据、 $\text{SiO}_2\%$ 数据和烧结混合料的碱度数据。操作员可利用数据曲线根据操作经验对下料进行手动调节，从而调整石灰石或者生石灰的下料量。由于 Si 主要来源是混合铁料，因此调整碱度的过程只能通过调节石灰石或生石灰来实现^[4]。当碱度检测值和目标值相差不大时通过调整石灰石的下料量来实现对碱度的控制，若碱度检测值和目标值相差较大时则需要通过调节生石灰的下料量来达到快速调整碱度的目的^[5]。需要注意的是，调整生石灰的下料量将会导致烧结混合料水分的波动，

因此生石灰应尽量不调,只有当石灰石的调整不足以实现碱度调整的目标时,才用生石灰来调整,以尽量减少碱度调整对水分含量造成的影响。

4 分析仪精度验证

分析仪在完成安装和静态标定,在没有碱度自动控制系统的情况下对 PGNAA 分析仪分析结果与化验室分析结果进行了对比^[6]。该项测试是在烧结厂正常生产期间进行的,烧结混合原料通过 PGNAA 分析仪通道并对烧结混合料进行分析,按照正常生产烧结成品矿自动取样方式进行取样,每两小时自动采样机取样,采样两次后将样品自动混合、破碎、缩分送往实验室进行分析。为了保证统计结果的准确性,该测试总共对 20 个样品数据进行了对比,PGNAA 分析仪数据则是按照延时推算,相对应 2 小时分析仪数据的加权平均值结果,使用加权平均值与实验室结果进行对比^[7]。

结果表明,对烧结混合料进行在线高精度分析是可实现的。CB Omni Agile 对钙、硅、镁、铝和铁等主要元素的分析精度可满足生产控制要求,甚至更好。通过不同分析时长时不同氧化物分析值重复性对比,在实际运用时,我们选用滚动 30min 平均值碱度自动控制系统计算依据,优化了烧结生产工艺状况。

5 CB Omni Agile 收益

目前烧结厂碱度控制通常使用烧结矿化验室化学成分数据作为生产控制依据,烧结矿取样点通常位于圆盘冷却机后,经过破碎缩分后由人工或自动输送系统送入化验室使用 X 荧光分析仪得到烧结矿化学成分。中控室运行人员根据烧结矿化学成分判断是否进行生石灰或石灰石等物料调整,调节滞后 3~6 小时。PGNAA 技术具有无需取制样、实时在线检测、全样品分析的特点,大大缩短工艺操作人员获知烧结混合料成分变化的时间,原本需要 5~6 小时才能知道的成分波动情况,在使用 CB Omni Agile 后仅需要 20 分钟即可获取,为及时进行熔剂调整提供了依据。

分析仪投入使用后,经过静态和动态精度、重复性考察后,烧结运行人员将化验室数据与 CB Omni-S 数据结合,人工判断是否进行生石灰或石灰石下料量调整。应用后,烧结矿碱度稳定性提升了 32%,碱度标准偏差从 0.053 降低到 0.036,碱度波动减小显著。对比应用前后,在线元素分析仪 CB Omni Agile 可帮助烧结生产过程成分更加稳定,减少成分波动大的情况,尤其是物料波动剧烈的时候,能及时调控,可以规避

物料突变造成结果的重大偏离。同时在生产实践时,遇到料仓原料下错的情况,成分分析结果的异常报警也帮助了操作员快速发现,迅速调整,从而避免生产事故。

6 结论与展望

结合调试和使用经验,CB Omni Agile 在线元素分析仪的应用在实现成分稳定上效果显著,对比原有控制方式,烧结矿碱度稳定性提升了 32%,带来的主要收益如下:

1. 大幅缩短熔剂调整控制周期,减少波动剧烈情况。
2. 稳定碱度标准偏差,获得更高质量烧结矿。

传统的配料系统主要是基于物理、化学原理建立的数学模型,运用经验公式、多元方程组求解或者运筹学中的线性规划等得到的,这些方法所对应的系统以配料机制为基础,结合配料相关的标准数据建立。而以往化验室数据量少,无法及时反映物料实际变化情况,但对于配料这种复杂的系统来说,无论采用点优化、区间优化等方式均具有一定的局限性。

PGNAA 技术的应用,为烧结生产过程提供了大量实时准确的化学成分数据。通过引入人工智能自学习和大数据相关技术,可以在原有的数学模型基础上,将原料信息、工艺特点和长期配料的经验知识整合起来,并采用适当的智能算法(比如神经网络、模糊计算、遗传算法、粒子群优化等),可以在合理的时间内得出更精确的配比参数,给出更高质量的优化配料方案。

参考文献:

- [1] 朱桂梅.300m²烧结机配料子系统的研究与开发[D].天津:河北工业大学,2010.
- [2] 周取定,孔令坛.铁矿石造块理论及工艺[M].北京:冶金工业出版社,1989.
- [3] 范晓慧,龙红明,袁晓丽,等.烧结过程控制专家系统骨架的开发与应用[J].烧结球团,2006,31(02):1-4.
- [4] 董新岩.浅析提高烧结机烧结矿产量和质量的实践[J].冶金与材料,2019,39(03):31-33.
- [5] 向家发.跨带式在线元素分析仪在宝钢烧结配料中的应用[J].宝钢技术,2019(03):74-78.
- [6] 陈月红,张伟.跨带式中子活化多元素分析仪在某钢铁厂的应用[J].新型工业化,2021,11(09):61-62,64.
- [7] 邱爽.CB-Omni and SamStat-20C/30C 产品说明汉译报告[D].南京:东南大学,2016.

GPS 测绘技术在测绘工程中的应用路径

邓帮健

(贵州省第二测绘院, 贵州 贵阳 550004)

摘要 随着科技的发展, 现代测绘技术也在不断更新, 其中 GPS 测绘技术由于具有精度高、操作方便等特点, 在测绘工程中得到了广泛的应用, 而且在我国国民经济建设中发挥着重要作用。GPS 测绘技术是由美国所研发的一种测量系统, 通过卫星对测量地区进行实时定位。因为我国在测绘工程中所涉及的地理信息比较复杂, 所以需要借助 GPS 测绘技术, 实现对地理信息的获取和处理, 从而有效保证测绘工作进行顺利。

关键词 GPS; 测绘; 卫星定位测量; 实地观测

中图分类号: P22

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0016-03

目前, GPS 测绘技术在我国测绘工程中得到了广泛应用, 无论是地形地貌测量, 还是房产测量, 或者是地质工程的勘测, 都离不开 GPS 测绘技术的帮助。尤其是在我国目前正在进行的国土资源普查、城市规划以及矿山开采等工作中, 都离不开 GPS 测绘技术。

相对于传统的测绘技术而言, GPS 测绘技术具有测量精度高、数据处理速度快以及测量范围广等特点。比如在对地面上某一点进行定位时, GPS 测绘技术就能够根据卫星接收到的信号数据信息以及信号强度来实现对地面上某一点进行精确定位, 而且还能够结合信号的传播速度、信号强度以及卫星分布位置来对数据进行实时更新和处理, 从而能够保证测绘工程的顺利进行。另外, 在我国测绘工程中应用 GPS 测绘技术时, 可以对卫星信号进行实时跟踪和控制测量, 并且还能够对作业时间进行有效控制, 从而能够达到实时反馈、实时处理以及实时传输数据等效果^[1]。

通过利用 GPS 技术进行测绘工作时, 需要针对不同地区所采用的 GPS 定位系统而实现相应的调整和升级。因此要想提高 GPS 测绘技术在测绘工程中的应用水平和效率, 就要对 GPS 系统中各个模块、各个功能等进行合理运用, 从而有效提高 GPS 定位技术的精度和可靠性。为了更好地了解到 GPS 测绘技术在我国测绘工程中的实际应用情况以及发展趋势等问题, 文章将从以下几个方面对其进行详细分析和介绍, 希望能够为相关工作人员提供一定的参考依据。

1 GPS 测绘技术基本原理

GPS 测绘技术的基本原理就是利用卫星将测量地区的三维坐标通过电磁波转换的方式进行传递, 这样就能够实现对测量地区的精确定位, 而且还能将测得

到的数据通过计算机进行处理, 最终得到测量地区的三维坐标。由于卫星发射信号具有一定的时长, 所以在进行测量时能够有效保证测量的及时性, 同时还能有效提升数据准确性。并且 GPS 测绘技术是通过卫星来完成对测量地区信息获取的, 在一定程度上也提高了测绘效率。

另外, GPS 测绘技术还具有一定抗干扰性, 在面对各种电磁干扰时仍然能够保持正常工作。因为 GPS 测绘技术主要是通过卫星信号来实现对测量地区位置信息获取, 所以在信号出现故障时仍然能够保证测量工作顺利进行。同时相对于传统的测量技术而言, GPS 测绘技术具有很大的优势, 比如在测量地区进行地形测绘时, 利用 GPS 测绘技术能够将整个区域内的地形地貌测绘出来, 并且还能通过卫星将地形地貌信息直接显示在屏幕上。在使用 GPS 测绘技术时, 首先要对测量地区进行坐标设置和确定, 然后将测得的数据传输到计算机中并通过相应的处理方式来完成对数据的处理工作, 这样就能够达到实时处理、实时反馈以及实时传输的效果^[2]。

2 测绘工作准备

在进行测绘工程前, 需要准备相应的仪器设备, 保证仪器设备处于良好的工作状态。首先, 需要对测量点进行确认, 在进行测绘时, 需要将地形进行仔细的调查, 确定测量点的坐标和高程; 其次, 需要在进行测量前对测区内的建筑物和树木等进行观察, 同时还需要对地形进行详细分析, 并结合实际情况确定测量点的具体位置。此外, 还需要在测区内选择适宜的观测时段, 从而为完成测绘工作奠定坚实的基础。

然后, 在测量前需要进行数据处理和数据采集,

需要在数据采集之前对仪器设备进行检查和校准,确保各项功能都处于良好的工作状态。其次在进行数据采集时需要保证所采用的数据格式一致,而且需要利用电子手簿以及软件系统等来对相应数据进行处理。最后需要在测量过程中对测量误差进行分析,并采取相应措施来解决测量误差问题。

另外,在数据采集时还应该保证数据的完整性和有效性。此外,在进行数据采集时还要确保数据的完整性,例如数据记录、控制点以及碎部点等。最后,在进行 GPS 卫星定位时,需要对所选地区的高程进行处理,并利用卫星定位功能确定每个测站的三维坐标位置。

最后,还需将其转换为二维坐标系统:在进行二维坐标转换时,一般会采用加权平均法对其进行转换,具体操作为:一是将被测的坐标转换成大地坐标;二是将大地坐标转换到距离原点、距离、水平向的中点坐标;三是需要利用二维坐标系统来完成坐标系统的变换。所以在进行测绘工作之前需要做好相应的准备工作,同时在测绘过程中还需要及时了解所选地区的地理信息资料和地形图等,进而为测绘工作提供有利条件。

3 选择合适的测量模式

由于 GPS 技术的测量模式具有多样性,所以需要根据具体情况来选择合适的测量模式,从而保证测绘工程顺利进行。具体的测量模式包括静态 GPS 测量模式、动态 GPS 测量模式以及 RTK 测量模式等。不同的测量模式所适用的范围也不同,并且还有可能存在一定的差异,比如在静态 GPS 测量模式下,不需要对控制点进行设置,并且能够通过动态 GPS 接收机来获取坐标信息,从而保证了测绘结果的准确性和可靠性。但是动态 GPS 测量模式是无法保证测绘结果的准确性和可靠性的。而 RTK 测量技术则是通过卫星来实时得到数据,然后对数据进行处理和分析,并计算出每个点位的误差值。但 RTK 技术不能保证测绘结果的准确性。在接收机和卫星之间有一定距离时,不能对其测量精度进行判断。同时,还需要根据所处地理位置来选择不同的模式,例如在测设界址点时,可以选择图根点和控制点配合进行测量。这是因为在设置界址点时,通常会对地物进行测量,而控制点则是根据地物分布来布设的。因此,在这种情况下,可以利用界址点和控制点配合来进行测量,而且还能够实现测绘结果和控制点之间的无缝连接。当然,在控制测量中还

可以选择 RTK 技术和全站仪配合进行测量。具体情况则需根据实际情况进行选择。

4 GPS 数据处理

GPS 数据处理,首先要做好坐标系的转换。因为在测绘工程中所涉及的是全国或者是全球范围内的坐标系统,所以需要借助国家坐标系统,实现坐标转换,这就需要转换参数的确定。首先要做好基准站的设置工作,基准站设置和普通的测绘工作没有任何差异,只需要保证基准站距离卫星位置在 5km 之内即可。其次是做好不同卫星系统间的坐标转换。在进行 GPS 数据处理时,要对两个以上的卫星系统进行同时观测,这样能够保证数据采集的连续性。另外,我国所使用的卫星系统有两种,分别为美国的 GPS 系统和中国自主研发的北斗系统。要保证同一时间至少有一个卫星系统能够正常运行,从而实现不同卫星系统间的坐标转换。为了保证各个卫星系统之间能够相互独立,需要根据其各自信号特征将其转化成统一的坐标系,同时还要将其坐标转换参数进行统一^[3]。

5 卫星定位测量

在 GPS 测绘技术中,对卫星定位测量是主要的应用之一,使用 GPS 技术可以对区域进行高精度定位,同时可以将测量点精确到厘米级别,因此可以有效提高测量精度。因为我国处于太平洋地区,所以受到海潮等自然因素影响较大。

因此,在 GPS 测绘技术中要采用定位方式为静态定位模式。通过设置静态定位模式,有效提高 GPS 测绘技术的应用效率。在进行静态定位时,需要利用固定站和移动站相结合的方式来完成,其中固定站要设置在测区的中心位置,移动站要设置在测区范围内。采用 GPS 进行静态定位时,一般采用同步观测 4 颗以上卫星来实现定位,并且还需要使用双频接收机来进行测量。为了保证 GPS 定位测量的精度,还需要将流动站设置在高纬度地区,或者是有足够遮挡物的地区,并且要对卫星的轨道参数进行合理设置。另外,在进行静态定位时需要使用基线解算器,这样可以保证基线解算结果的正确性和可靠性。为了保证静态定位结果精度满足要求,可以在基线解算器中设置基准站。

同时在进行静态定位时,要尽量保证测量点与基准站的距离在 30m 以内,并且在进行控制网建立时要采用全站仪和水准仪等设备进行控制。为了保证测量精度达到要求,需要在进行动态定位时采用伪距法来控制。通过在接收机上安装接收机天线,从而实现对

卫星的实时跟踪,可以有效保证数据的实时性。

6 实地观测

实地观测是 GPS 测绘技术在测绘工程中的重要环节,其主要内容包括对 GPS 观测数据进行解算、数据处理和地形图绘制。因为我国地形复杂,所以在进行实际的测绘工作时,需要根据地形来选择合适的测站位置,然后利用 RTK 对测站进行定位,同时可以对测站和控制点之间的距离进行计算,以此来计算出卫星与测站之间的距离。因为 GPS 系统的三维定位精度达到了厘米级,所以在实际的测绘工作中无需对卫星进行实时跟踪。但是在实际观测时,要对观测时间、观测方式和测量环境进行准确的选择,确保测量数据准确可靠。

而在测量数据处理时,则要运用 VRS 技术和 RTK 技术相结合,从而有效提高工作效率。VRS 技术是将 GPS 数据转换成 VRS 数据,然后利用 GPS 静态数据,从而实现对 GPS 观测站的实时控制。VRS 技术不仅能够有效提高测绘工作效率,同时还能够实现对坐标系、基准站坐标以及高程进行转换,从而能够对三维坐标进行精确的计算和处理。另外,为了有效提高数据的准确性,则要对 RTK 技术进行合理运用。最后,在进行实际的测绘工作时,要合理运用 RTK 技术,从而能够有效提高工作效率和精度。尤其是在进行地形图绘制时,更要充分运用 VRS 技术,从而有效提高地形图的精度和质量,保证地形图的绘制质量^[4]。

7 精度分析

GPS 技术是一种相对较为先进的测绘技术,所以其应用具有一定的优势,能够实现对测量区域的精准定位,并且精度较高,测量结果比较准确。但由于 GPS 测绘技术也存在一定的不足之处,所以需要在实践过程中根据实际情况选择合适的方法进行处理。

在进行数据处理时,需要根据不同地区的地理特点进行分析和处理,才能得到最符合实际情况的结果。但由于我国传统测绘技术具有一定局限性,所以无法满足 GPS 测绘技术在实际应用中需要具有的较高精度要求和标准。比如:在对我国南方某地区进行测绘时,采用传统技术对该地区进行测量,此时由于该地区所处位置地势较为复杂,所以无法实现对整个区域的精确定位。而 GPS 测绘技术却能够通过通过对不同地区 GPS 测量坐标系进行转换,从而能够实现对整个测量区域的精准定位。另外,在我国不同地区,由于所处地理位置不同,所以对于 GPS 测绘技术的精度要求也不同,

但在对测量区域进行分析时,由于地理位置比较复杂,所以就需要通过将整个区域划分为若干个小区域,然后利用传统技术和 GPS 测绘技术分别对这些小区域进行精确定位^[5]。

8 结语

随着科学技术的不断进步, GPS 测绘技术也得到了快速发展,随着 GPS 技术在测绘工程中应用越来越广泛,不仅提高了测绘工作效率,而且提高了工作质量,同时也为我国测绘工程提供了更加全面的技术支持。在进行测绘工程中所涉及的数据信息比较复杂,而且还会受到很多因素的影响,如果没有进行合理的处理,很可能造成一定的偏差,所以需要采用合理的方法和措施来保证数据信息的准确性^[6]。目前随着计算机技术和数字信息技术的不断发展以及应用, GPS 测绘技术在我国测绘工程中得到了广泛应用,不仅提高了测绘工作质量和效率,而且有效提升了工作质量和精度^[7-8]。但是 GPS 测量系统在实际工作中也会受到很多因素的影响,因此需要加强对 GPS 测绘技术在应用过程中所遇到问题的研究和分析。目前我国在进行测绘工作时主要依靠人工来进行数据采集和处理,由于这种方式会受到很多因素的影响,导致数据误差比较大,所以需要对 GPS 测绘技术进行研究和分析,从而有效解决由于存在误差所导致的数据偏差问题。

参考文献:

- [1] 黄慧翠.探析 GPS 测绘技术在测绘工程中的应用[J].建筑与预算,2022(09):77-79.
- [2] 李秋,王人杰.测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题及对策[J].城市建设理论研究(电子版),2022(24):103-105.
- [3] 杨德浩.测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用[J].工程技术研究,2022,07(15):194-196.
- [4] 王俊.测绘新技术在测绘工程测量中的运用探析[J].工程建设与设计,2022(05):111-113.
- [5] 胡一勤.测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题及对策[J].低碳世界,2021,11(12):44-45.
- [6] 曾凌锋,吴蒙.新时期 GPS 测绘技术在测绘工程中应用路径分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(07):72-74.
- [7] 戴吾蛟,丁晓利,朱建军,等.基于经验模式分解的滤波去噪法及其在 GPS 多路径效应中的应用[J].测绘学报,2006,35(04):321-327.
- [8] 魏联兵,楼立志.小波去噪的 GPS 算法在减少多路径效应方面的应用研究[J].地矿测绘,2009,25(04):15-17.

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用

朱一雷, 杨丹

(国家知识产权局专利局专利审查协作江苏中心, 江苏 苏州 512000)

摘要 在实际的工程测绘中, 测绘人员在测量时经常会因为外界因素或者人为因素的影响而导致其测量的结果出现不准确的情况, 从而影响了整体测量工作的进程, 工程进度难以顺利开展。针对这种情况, 相关的测量人员要想实现精准的数据测量, 首先要使用更加先进的无人机遥感测绘技术去完成测量, 通过这种方式的实施, 可以有效地保障测量工作的效率以及工作质量。为此, 本文针对无人机遥感测绘技术在实际工程测绘中的应用方式进行探究, 以期为相关人员提供参考。

关键词 无人机; 遥感测绘技术; 工程测绘

中图分类号: P23

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0019-03

就工程测绘而言, 其测量的过程中往往需要耗费较多的时间以及精力, 并且测绘环节如果单单依靠人力进行测绘不但会耽搁时间还会导致测绘的结果容易出现错误的情况, 从而影响工程进度的顺利开展。而伴随着信息技术、遥感技术以及计算机技术的发展, 使得无人机遥感测绘技术开始逐步应用在了工程测绘领域。现如今, 在无人机测绘技术的带动下, 工程建设取得了非常显著的进步, 由此可见, 对于工程建设的优化而言, 无人机测绘技术具有不可或缺的应用意义。因此, 相关的研究人员更是需要重视无人机遥感测绘技术的发展, 并将其逐步应用到工程测绘之中, 从而确保各项工程测绘工作的顺利开展以及测绘准确度。

1 无人机遥感测绘技术

通常而言, 多数的测绘工程中, 测绘人员在使用无人机遥感测绘技术进行应用时, 会首先利用无人机各种传感器对相关的数据进行采集、处理, 这种测绘方式不但可以提升采集数据的准确性, 同时还能够使得数据处理更加稳定, 从而为其提供更加高效的测绘服务, 全面体现出无人机遥感测绘技术在实际工程测绘中的应用优势^[1]。

就无人机遥感绘制技术而言, 其近些年在我国社会中得到了非常大的发展。而相关的技术人员如果对该项技术进行升级优化, 首先要做的就是深入研究该项技术并进行推广, 从而使得城市的规划建设工作能够在无人机遥感测绘技术的帮助下获得更加长远的发展。

现如今, 国内的无人机遥感测绘技术取得的进步

非常的显著, 相关人员更是逐步将该项技术进行出口推广, 使得无人机遥感测绘技术在社会的各个领域中都得到了快速的普及。通过该项技术的应用, 不但可以使得该项技术的实际运用影响得到扩散, 同时还很好地满足了社会的发展需求。

2 无人机遥感测绘技术的优势

2.1 难度系数低

就无人机遥感测绘技术而言, 近些年我国在不断加深对于无人机技术研究的同时, 也在进一步地推动无人机技术的操作简化^[2], 从而使得在多数的测绘工程实际测量中, 相关的操作人员只需要提前对其测绘路线进行规划, 即可让无人机自己进行无人测绘。同时通过对无人机的指导方向进行控制, 可以使得其测绘数据更加吻合实际的测绘环境。而相关的无人机操作人员只需要等待无人机返回后将测绘的精准数据进行反馈即可。同时也无需担心无人机在实际工作过程中出现异常的情况, 因为通过对无人机技术的不断优化, 使得无人机一旦出现异常便可以自己进行返回, 对于部分小问题更是可以进行自主排查, 并返回到起飞点, 等待问题解决后便可以再次出发进行测绘。

2.2 观测效率高、成本低

无人机遥感技术在绘制测量中的数据传输是一种实时传输方式, 它能够通过光谱分析来对监测空间进行信息采集, 在几秒钟之内就可以实现绘制和数据信息的实时传送, 同时它还具有信息处理的高速性能, 能够有效地提高绘制效率, 既可以提高观察工作的效率, 又可以给测绘人员带来一定的安全, 可以防止人

员在空中对建筑物进行测量,从而达到节约人力和装备的目的^[3]。绘制施工与其它工程施工有很大区别,因为它的工作环境比较复杂,因此在进行工作时,会受到周围环境的影响,从而增大了测量误差的差异。对于GPS的使用,主要以卫星为主,对人类活动的要求不高,因而避免了许多环境、气候等方面的影响。通过对真实信息的监控,构建出一个3D模型,并将其显示在相应的设备上,给工作人员提供一个直观清晰的内容,不仅可以提高绘制技术的效率,也可以提高绘制工作的质量。

2.3 监测范围广

随着无人机遥感技术的日益成熟,其监测范围日益扩大,应用范围也是日益广泛。无人机遥感技术最吸引人的一点就是,它可以对一些环境复杂恶劣、人工监测难度极大,并且人类还没有能力到达的区域进行监测^[4]。并且其监测结果通常都是非常准确的,甚至比人工监测还要更好,这在测绘工程中是一项有着重要实用价值的技术突破。此外,无人机的遥感技术也在不断地取得新的突破。通过对无人机测绘技术的不断改进,直接影响到测量结果的准确性和全面性,也影响到了工程施工过层中对于地区情况的了解程度,为有关人员节约了大量的时间,极大地提升了测绘工作的效率^[5]。

3 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用

3.1 对相关的影响资料进行获取

对于无人机遥感测绘技术而言,其主要的使用方式就是让相关的测绘人员辅助工程师对其像控工作进行开展,从而帮助测绘工程师快速地获取准确测绘图像,让工程师可以在后续的工程建设中将所测绘的准确数据进行应用,使得各项工程得以顺利开展。

比如,技术人员可以利用无人机遥感技术的自动调整测绘影像功能,对照片的比例和图幅大小进行优化,展示出可视性较强的3D模型,让工程人员能够对项目实施的实际需求有一个完整的认识,从而更好地有效地完成项目的各个任务^[6]。此外,在使用无人机遥测技术时,还必须在使用中对该技术的使用状况进行持续的、全方位的认识。在全面理解使用操作规范的基础上,将正确的指示输入电脑中。这样既能保证测量工作的实施全面性,又能有效地进行测量分区,避免测量资料出现不完备的情况,影响后续工程的顺利开展。

3.2 高效率开展数据采集与处理工作

就无人机遥感测绘技术而言,其对于数据采集以及处理的能力相对较强,而这一优势也使得该项技术能够很好地被应用到工程测绘工作之中,实现高效率的测绘。

为此,相关的测绘工作人员可以对该项技术进行合理的应用,并结合大数据背景下的无人机遥感测绘技术,对相关的测绘数据开展高效率的采集与处理,从而确保各项工程工作在开展之前,能够让相关的工程施工人员了解施工场地的具体情况,以便于后续工作的顺利开展。而无人机遥感测绘技术也能够实际的工程测绘之中发挥出更加积极的作用。

除此之外,由于资料处理是无人机遥感技术中最重要的一环,所以有关部门还必须对无人机遥感技术的资料处理进行改进,才能保证无人机遥感技术的正常运行,从而发挥出更大的作用。通过相关数据处理系统的辅助,可以对无人机所收集到的资料进行迅速的分析,并把正确的分析结果录入电脑,方便有关工作人员对其进行备份,增强数据信息的安全性,加强数据信息的机密性,使工程测绘工作能够更好地进行,可靠性更有保障^[7]。

3.3 开展低空作业

在低空测绘作业的过程中,由于多方面因素的影响,进而导致整个测绘环节的数据准确性没有保障^[8]。因此,这就需要相关的测绘工作人员能够根据现场的实际情况选择合适的测绘方式开展测绘工作,从而尽可能地避免因为外界因素带来的测绘结果不准确情况。同时还能够让相关工程测绘部门获得更加精准的数据,从而保障后续测绘工作以及施工的安全性,使得测绘工作的整体效果得到提升。

比如,在工程测绘中,相关工作人员可以将无人机遥感测绘技术作为进行低空作业的首选先进技术之一,在针对部分地形结构较为复杂的环境进行测量时,则可以对无人机遥感测绘技术进行利用,开展低空拍摄,从而在较短时间内获得更加精确的测绘数据,并通过智能化数据处理系统对采集到的数据进行有效的处理,便于工程对其进行合理的应用,解决了工程测量地区的环境状况很难控制,测量工作在恶劣的环境下进行时操作难度大的问题;提高了无人驾驶飞机在实际作业过程中的应急处理能力,为后续工程测绘工作提供了安全性保证和技术支撑。

3.4 绘制复杂的地理环境图

与传统的工程测绘中的测绘工作相比,无人机遥感测绘技术能够更好地适用于复杂的测绘环境,在进行工程测绘中,如果在工作人员绘制过程中出现了区域地理状态不佳的情况,就会对测量的精度造成一定的影响,甚至会对自己的人身安全造成威胁^[9]。如果工作人员能够将无人机拍摄技术应用到工程绘制工作中,进行全方位的绘制,那么就能够降低工作人员的使用,从而安排更多专业知识较强的工作人员来操作无人机进行拍照绘制,因为这种方式不仅无需对外部环境进行过多的考量,还能够提升在进行绘制工作时的绘制精度。

对此,在工程测绘中,技术人员能够使用无人机遥感测绘技术,对复杂地理环境图进行绘制,从而达到对复杂地形地貌的快速测绘的目的,从而突出了无人机遥感测绘技术应用的有效性。比如,有关部门可以将无人机遥感技术运用到工程测量工作中,利用无人机遥感测绘技术,对城市测量区域内满足限制的数据进行收集,从而使数据统计和数据分析工作能够更好地进行,促进城市规划工作的开展,推动社会进步。

3.5 对部分特殊工况进行测量

在工程中,有关技术人员也可以使用无人机遥感测绘技术,对特定区域或者特定目标展开全面测绘工作,改善每一项工作的实施效果^[10]。随着新时代的社会发展,国家的科技力量的不断加强,很多技术人员都会在无人机遥感测绘技术中运用加密技术,从而确保技术人员利用航拍设备和传感器对所收集到的数据进行存储之后,能够利用自动加密技术来保护所采集的数据,并要求具有访问权限的人员正确地利用这些数据,从而推动后续的项目,避免工程公司受到损害。在测绘工程中,测量工作的重点和难点在于部分复杂区域的测量,工作人员可以将此部分视为工程测绘中的特殊工况,并需要具有专业知识的工作人员来设计出特定的地区地形地貌图,从而让无人机在进行测绘工作时,有一个清晰的绘制目标以及绘制路线,通过这种方式来提升地图绘制的效率。比如,在测绘工作中,为了满足特定条件,技术人员可以采用空中三角的技术来校正无人机获取的测绘影像,并利用空中三角技术来完成对整个地理范围的全方位的覆盖。这样不仅能够使得所收集到的数据有效性更高,而且能够迅速

有效地完成测量工作,从而顺利地开展下一步的工作,保障工程的施工进度。

4 结语

总而言之,对于无人机遥感测绘技术而言,其主要的使用方式就是让相关人员辅助工程师对其像控工作进行开展,从而帮助测绘工程师快速地获取准确测绘图像,使得各项工程得以顺利开展。同时无人机遥感测绘技术数据采集以及处理的能力相对较强的优点,将该项技术很好地应用到工程测绘工作之中,实现高效率的测绘,保障测绘质量。并且在针对部分地形结构较为复杂的环境进行测量时,工作人员可以对无人机遥感测绘技术进行利用,开展低空拍摄,从而在较短时间内获得更加精确的测绘数据。最后,还可以使用无人机遥感测绘技术对部分特殊工况下的测绘工作进行替代,对复杂地理环境图进行绘制,从而达到对复杂地形地貌的快速测绘的目的,突出了无人机遥感测绘技术应用的有效性,实现全方位的测绘覆盖,保障工程施工进度。

参考文献:

- [1] 梁旭. 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2022, 07(20): 14-16.
- [2] 吴金明. 无人机遥感测绘技术在工程测量领域中的应用分析[J]. 中国高新科技, 2022(15): 150-152.
- [3] 任敬. 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J]. 有色金属设计, 2022, 49(01): 66-69.
- [4] 伦庆全. 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用研究[J]. 中国科学探险, 2022(03): 118-120.
- [5] 李闯. 无人机遥感测绘技术在矿山工程中的应用[J]. 自动化应用, 2022(01): 128-130.
- [6] 杨姝. 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J]. 大众标准化, 2022(01): 58-60.
- [7] 曾美英, 桂磊峰. 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的运用研究[J]. 智能城市, 2021, 07(20): 60-61.
- [8] 马彦辉. 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J]. 中国金属通报, 2021(07): 159-160.
- [9] 王立静, 宋宁, 褚会鹏. 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用研究重点探寻[J]. 世界有色金属, 2021(12): 157-158.
- [10] 程俊伟. 探析工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(13): 165-167.

无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用

雷洪文, 梁植华*

(贵州省第二测绘院, 贵州 贵阳 550000)

摘要 本文阐述了无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用, 包括建筑物外观测量、建筑物内部测量、地形测量、建筑物监测和施工现场监测等方面, 可以用于建筑物的评估和管理。通过建筑物外观的三维模型, 管理人员可以对建筑物的状况进行快速、准确的评估和监测, 及时发现和解决问题, 保障建筑物的安全和可持续性。同时也提出了该技术的优势和局限性, 并对未来该技术在建筑工程测量中的发展趋势进行了展望。

关键词 无人机测绘技术; 建筑工程测量; 建筑物外观测量; 建筑物内部测量; 地形测量

中图分类号: TB22

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0022-03

随着科技的不断发展, 无人机测绘技术被广泛应用于建筑工程测量中, 取得了显著的效果。传统的建筑工程测量方法通常需要大量的人力、物力和时间, 而且存在着一定的安全隐患。而无人机测绘技术可以高效、精确、安全、环保地完成建筑工程测量任务, 受到了广泛的关注和应用。

1 无人机测绘技术概述

无人机测绘技术是指利用无人机(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)进行地面测量、三维建模、监测等任务的技术。无人机测绘技术的基本原理是利用载荷设备(如相机、激光雷达等)搭载在无人机上, 通过无人机的自主飞行和高精度定位技术, 实现对目标区域的拍照、录像、扫描等操作, 获得地面影像和数据。然后, 通过数字影像处理和地理信息系统(GIS)技术, 对获得的数据进行分析和处理, 生成数字模型、高程模型、地形图等产品, 提供给用户进行后续的测量、分析和决策。无人机测绘技术具有高效、精确、安全、环保等优势, 广泛应用于建筑工程、地质勘探、农业、林业、环境监测等领域^[1]。

2 无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用

2.1 建筑物外观测量

建筑物外观测量是无人机测绘技术在建筑工程测量中的重要应用之一。通过无人机对建筑物进行拍照和录像, 可以实现对建筑物外观的三维建模和测量。具体来说, 无人机搭载载荷设备(如相机、激光雷达等), 对建筑物进行全方位、高分辨率的拍摄和录像, 获取大量的影像数据。然后, 通过数字影像处理和三维建

模技术, 对这些数据进行处理和分析, 生成建筑物外观的三维模型。这个三维模型可以包含建筑物的高程、立面、屋顶、外部构件等细节信息, 能够准确反映建筑物的真实情况。

2.2 建筑物内部测量

建筑物内部测量是无人机测绘技术在建筑工程测量中的另一种应用方式。与建筑物外观测量不同的是, 建筑物内部测量需要通过无人机在室内进行拍照和录像, 获取室内空间的数据。通过数字影像处理和三维建模技术, 可以将这些数据转化为三维模型, 以实现对室内空间的测量和分析。

建筑物内部测量的应用领域包括室内设计、室内装修、设备安装、维修等方面。例如, 在室内设计中, 通过建筑物内部测量可以获得准确的室内空间尺寸和形态, 为设计师提供更加准确的设计依据。在室内装修中, 通过建筑物内部测量可以减少装修工作的调整和重复工作, 提高装修工作的效率和质量。在设备安装和维修中, 通过建筑物内部测量可以准确获取设备安装和维修所需的空间尺寸和形态, 提高安装和维修工作的效率和精度。

建筑物内部测量的实现过程需要解决一系列的技术难题。首先, 室内空间的光照条件相对复杂, 需要使用高分辨率、高灵敏度的相机来拍摄和录像, 同时还需要对拍摄和录像的数据进行合理的处理和校正。其次, 室内空间的环境比较复杂, 需要通过精准的定位和导航技术, 确保无人机能够在室内空间中准确飞行。最后, 室内空间的数据处理也是一个非常复杂的过程, 需要使用先进的数字影像处理和三维建模技术,

*本文通讯作者, E-mail: 784470322@qq.com。

对大量的影像数据进行分析 and 处理^[2]。

2.3 地形测量

地形测量通过无人机对建筑物周围的地形进行拍照和录像,获取地面的数据,并通过数字影像处理和三维建模技术,将这些数据转化为三维地形模型,以实现地形的测量和分析。

地形测量的应用领域非常广泛,包括城市规划、道路建设、水利工程、资源勘探、环境监测等方面。例如,在城市规划中,通过地形测量可以获取城市区域的地形高程和地形特征,为城市规划和设计提供基础数据。在道路建设中,通过地形测量可以获取道路的地形数据,为道路设计和施工提供依据。在水利工程中,通过地形测量可以获取水域的深度和地形特征,为水利工程的设计和施工提供依据。

地形测量的实现过程需要解决一系列的技术难题。首先,地形测量需要使用高分辨率、高精度的相机和传感器来拍摄和录像地形数据,并通过 GPS 和惯性测量单元等技术获取无人机的位置和姿态信息。其次,地形测量需要对拍摄和录像的数据进行合理的处理和校正,以提高地形数据的精度和准确度。最后,地形测量需要使用先进的数字影像处理和三维建模技术,对大量的影像数据进行分析 and 处理,以生成高质量的三维地形模型。

2.4 建筑物监测

建筑物监测通过利用无人机对建筑物进行巡检和监测,实现对建筑物结构和功能状态的监测和评估。该技术不仅可以提高建筑物的安全性和可靠性,还可以节约巡检和监测的成本和时间,提高监测效率。

建筑物监测可以应用于多种场景,包括高层建筑、大型桥梁、电力设施、石化装置等。通过无人机巡检和监测,可以获取建筑物的外观、结构、设备等数据,从而实现对建筑物的监测和评估。例如,在高层建筑的监测中,可以通过无人机获取建筑物的外观和结构数据,以及内部的设备运行情况,从而实现对建筑物的结构和功能状态的监测和评估。在电力设施和石化装置的监测中,可以通过无人机获取设施的结构和设备数据,以及设施的运行状态,从而实现对设施的安全性和可靠性的监测和评估^[3]。

2.5 施工现场监测

施工现场监测是无人机测绘技术在建筑工程测量中的另一种应用方式。它通过利用无人机对建筑工地进行巡检和监测,实现施工进度和质量的监测和评估。该技术不仅可以提高施工过程的管理和效率,还可以

减少施工过程中的风险和事故,从而保障工程质量和安全。

施工现场监测可以应用于多种场景,包括高层建筑、大型桥梁、隧道、地铁等。通过无人机巡检和监测,可以实时获取施工现场的图像和数据,包括地面和空中的数据,从而实现对施工进度和质量的监测和评估。例如,在高层建筑的施工中,可以通过无人机获取建筑物的施工进度和质量数据,以及内部的设备安装情况,从而实现对施工进度和质量的监测和评估。在隧道和地铁的施工中,可以通过无人机获取隧道和地铁的施工进度和质量数据,以及隧道和地铁内部的设备安装情况,从而实现对施工进度和质量的监测和评估。

施工现场监测的实现过程需要解决一系列的技术难题。首先,施工现场监测需要使用高分辨率、高精度的相机和传感器来拍摄和录像施工现场数据,并通过 GPS 和惯性测量单元等技术获取无人机的位置和姿态信息。其次,施工现场监测需要对拍摄和录像的数据进行合理的处理和校正,以提高施工现场数据的精度和准确度。最后,施工现场监测需要使用先进的数字影像处理和数据分析技术,对大量的影像数据进行分析 and 处理,以实现施工进度和质量的监测和评估^[4]。

3 无人机测绘技术在建筑工程测量中的优势和局限性

3.1 无人机测绘技术在建筑工程测量中的优势

无人机测绘技术在建筑工程测量中具有很多优势,包括高效、精确、安全、环保等方面。

1. 高效性:使用无人机测绘技术进行建筑工程测量,可以大幅提高测量效率。与传统的测量方法相比,无人机可以更快地完成对大面积、复杂地形的测量,减少了人工操作的时间和成本。

2. 精确性:无人机测绘技术可以获取高分辨率、高精度的图像和数据,能够实现对建筑物、地形和设施的精确测量。无人机可以准确地获取建筑物的外形和内部结构数据,以及地形的高程和坡度等信息,从而提高测量数据的精度和准确度。

3. 安全性:使用无人机进行建筑工程测量,能够避免人员进入高空、危险、难以到达的地方,减少测量过程中的安全风险。此外,无人机测绘技术还可以实现对建筑物和施工现场的安全监测和评估,提高施工现场的安全性。

4. 环保性:使用无人机进行建筑工程测量,能够减少对环境的污染和破坏。传统的测量方法往往需要使用大量的人力、物力和机械设备,会对土地和环境

造成一定的损害。而无人机测绘技术可以避免这些问题,减少了对环境的影响。

5. 数据整合性:使用无人机测绘技术可以获得大量的图像和数据,这些数据可以被整合到数字建模中。数字建模可以为建筑设计、规划和管理提供数据支持,帮助建筑师、设计师和管理者更好地理解 and 利用建筑物、地形和设施的信息。

3.2 无人机测绘技术在建筑工程测量中的局限性

虽然无人机测绘技术在建筑工程测量中具有很多优势,但是它也存在一些局限性。具体局限性有以下几点:

1. 成本问题:使用无人机进行建筑工程测量,需要购买和维护无人机设备,也需要进行相关的培训和技术支持。此外,数据分析和处理也需要投入相应的成本和人力资源。

2. 天气限制:无人机测绘技术在进行测量时,需要满足一定的天气条件。例如,雨雪天气、强风、雾霾等恶劣天气都会影响无人机的飞行和图像质量,从而影响测量结果的准确性和精度。

3. 飞行限制:无人机的飞行高度和飞行范围都受到限制。根据相关法规,无人机的飞行高度不得超过120米,飞行范围也受到控制。此外,无人机的电量和航程也会对其飞行进行限制。

4. 数据处理限制:无人机获取的图像和数据需要进行处理和分析,这需要专业的软件和技术支持。处理和分析过程需要耗费大量的时间和人力成本,也需要具备一定的专业技能和知识。

5. 隐私问题:使用无人机测绘技术进行建筑物监测和测量时,可能会涉及隐私问题。例如,个人住宅、商业建筑等场所的测量可能会侵犯居民或商家的隐私权,需要特别注意。

4 未来无人机测绘技术在建筑工程测量中的发展趋势

4.1 自动化

未来无人机测绘技术将更加自动化和智能化。自动驾驶、自动拍摄和自动处理技术的发展,将极大地提高测量效率和精度,并减少人为干预和误差。

4.2 多传感器融合

未来无人机测绘技术将采用多传感器融合的方式进行测量。例如,可使用多种传感器如高清摄像头、红外线、激光雷达等,结合多种技术如机器视觉、深度学习等,实现高效准确的建筑测量。

4.3 云计算

未来无人机测绘技术将更多地借助云计算进行数据处理和分析,这将极大地提高数据处理效率,并且能够随时随地进行在线数据分析和共享,使得数据处理更加便捷和高效。

4.4 集成化

未来无人机测绘技术将越来越多地实现系统化、集成化的应用。无人机、传感器、数据处理软件等将集成在一体,形成完整的测绘系统,提高测绘效率和精度^[5]。

4.5 多场景应用

未来无人机测绘技术将能够在更多的场景中应用。除了建筑工程测量外,还可以在环境监测、城市规划、土地调查、交通管理等领域中广泛应用。

4.6 5G 技术

5G技术的发展将为无人机测绘技术的应用带来更大的便利。5G技术将为无人机提供更加高速和稳定的通信能力,使得无人机在远距离和多设备联动等方面有更大的优势。

总之,未来无人机测绘技术在建筑工程测量中的发展将更加智能化、高效化、集成化和多场景化。这将为建筑工程测量带来更高的精度、更高的效率和更广泛的应用范围。同时也将推动无人机测绘技术在其他领域中的发展和应用。

5 结语

综上所述,无人机测绘技术在建筑工程测量中具有广阔的应用前景和发展空间。未来,随着技术的不断创新和发展,无人机测绘技术将会更加智能化、精准化、自动化,使得建筑工程测量更加高效、安全、精确。同时,我们也需要关注其在数据隐私、飞行安全等方面的问题,并积极探索解决方案。

参考文献:

- [1] 任敬. 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J]. 有色金属设计, 2022, 49(01): 66-69.
- [2] 陈柏穆. 无人机测绘数据处理关键技术及应用[J]. 国土资源导刊, 2022, 19(01): 81-85.
- [3] 高勇. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(02): 237-239.
- [4] 黄德胜. 无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用[J]. 江西建材, 2022(01): 72-73, 75.
- [5] 董昊锦. 无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(19): 167-169.

开放式全自动化计算机机房 管理系统的探讨与实施

高翔

(天津职业大学, 天津 300410)

摘要 为满足学生发展需要, 各大高校开始建立并不断优化计算机机房, 为学生计算机知识及技能的学习提供有利平台。在计算机机房具体运行过程, 必不可少的一项工作就是机房管理, 科学、高效化的计算机管理, 不仅有利于管理水平的提升, 同时也能对高校发展产生一定的促进作用, 在高校不断扩大自身规模的背景下, 加之高校计算机机房管理开始涉及越来越多的内容, 此时如果仍然沿用传统人工管理模式, 自然不能保障现代化机房管理, 因此开放式全自动化机房管理系统应运而生。

关键词 开放式全自动化计算机机房; 机房管理; 门禁管理; 超级口令登录

中图分类号: TP27

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0025-03

如今, 互联网和计算机技术不断高速发展, 无论是学生上机学习还是毕业之后步入工作, 都需要对计算机的应用进行一定的熟识, 否则无法实现学习技能的提升, 也无法适应社会工作的性质和工作节奏。所以基于这种需求, 很多高校都会在校内建设机房。不过, 目前很多高校的机房设备陈旧、规模不大, 对学生的吸引力不强, 而且人均分配到的计算机资源有限, 很多学生学校排队上机^[1]。同时, 费率的设施也不是很合理, 很多学生宁愿去校外的网吧进行上机学习, 也不愿用学校自身的机房进行上机操作, 这很大程度上形成了资源闲置与浪费, 在这种现状下, 必须对现有的机房进行升级改造, 实现开放式自动化机房的建设, 扩大机房建设规模, 实现设备更新与旧设备的淘汰。

1 开放式全自动化计算机机房运行的几大特点

1.1 服务对象多样化

以往的计算机用户通常是小部分群体, 但随着信息化社会的不断进步, 学生人手一台计算机已经形成了普遍现象。高校在提供大学生机房的服务工作中, 应该从我们国家当下机房开放式全自动化的运行需求进行分析, 以满足多样化群体的上机需求。当前高校培训的主要对象趋向于更多样化的专业, 基于就业、深造、学习的需要出发, 计算机不但满足了平时的上机需求, 而且满足了学生查找校内资源、资料的需要, 为就业、学术深造做充分的准备。高校本科生, 研究生, 各类计算机专业及成人高考, 自考, 各种培训班的学生以及它各种层次学生, 对开放式机房有着普遍的需求。由此可见, 我们在进行机房安全管理技术工作实

践中, 工作量之大, 任务之繁重。

1.2 学生上机方式多样

新时代, 学生的课堂学习和上机学习方式都将会迎来新的发展变化, 以往上机的学生只是表面化地坐在一台普通计算机前, 对于如何获取资源、实现自身发展茫然无所适从。而发展到了目前, 大多数自主的上机学生是为了将来能够确保自己对于计算机基础知识及各种相关技术领域知识有全面理解, 所以开始通过在开放机房中进行自费上网, 选择各种专业相关信息资料进行浏览, 查找到各相关专业的学习资料与技能练习资料等, 以保证自己能够在学习计算机方面符合多样化的外部社会环境发展需求。

1.3 软件配置多样化

Windows/Linux 系列的操作系统、网络、计算机的多样化配置迫切需要扩大学校计算机公用管理机房规模及使用频率。但是, 从本校学生的实际需求和发展的情况来看, 学生日益迫切地对计算机的自主学习以及上机等需求仍然难以获得充分重视和充分满足。对此, 开放式机房的全自动化管理系统开始逐渐地被人们提出来, 并已被投入到管理实践中和工作过程中^[2]。本文的开放式机房系统主要指的是可迁可扩的大型校园网系统, 机房的管理也是以配以大型计算机服务器进行管理, 而后台数据库系统管理则主要配以大型的高效能的 PC 服务器, 以确保电脑化高效地运行。

1.4 机房规模扩大化

在初中阶段, 机房规模普遍较小, 一般仅仅可以容纳四五十台的计算机。而在大学生扩招背景下, 开

放机房需求不断增加,各大高校不断地扩大了机房的使用规模,此时学校的大多数机房可以容纳一百余台甚至更多的微型计算机,这一发展方式使在校生的高性能计算功能使用需求得到满足,很大程度上解决了人均计算机资源不充足的现状,学校机房规模也日渐增加。

2 开放式全自动化计算机机房管理系统实效

2.1 管理水平提升

传统机房管理在使用模式上通常是通过校内管理员来分配资源,学生上机时管理人员发放上机票,时间一到管理人员便会来进行收取上机票,并会进行登记。冗繁的操作会导致管理人员对管理系统和学生卡进行频繁的人工操作。而要解决这个问题则必须借助开放式、全自动化机房管理系统,使问题能得到一个圆满的解决。在使用本文所设计的管理信息系统的前提下,管理人员就可轻松地将条码卡或IC卡直接地发给学生,而在学生需要进行上机学习操作时,仅需提供一张学生卡即可使用。IC卡片与门禁系统读卡器、上机读卡器之间进行智能互联,机房的管理系统能够实时、自动地跟踪与记录该学生每日的电脑上机记录,以此生成缴费情况,如上机交费的时间、次数情况及上机消费的金额等,所以它能真正解放人工劳动力,且通过系统的柔性化管理,显著提升了学校机房管理整体水平。

2.2 机器利用率提升

传统的大学机房管理过程中,通常都要消耗大量时间和人工成本,而如果在学校机房规模相对较大的特殊环境下,管理上的难度系数会进一步提升。所以,由于学校存在许多成本要求较高的开放式大型计算机机房,这就在管理上耗费了很多的资源,校方为了节省成本,通常会抑制机房规模的扩大,也不会对机器性能进行提升,这就和学生的上机需求形成了矛盾,很多学生不愿意去争抢资源,造成了机器的闲置和浪费。一些高校机房管理人员想要提高学生计算机上机频率,提出了开放式、自动化机房的建设需求,校方在各方压力和建议下,新系统的开发与新机房的建设逐步成熟^[9]。这种开放式全自动化机房能为学生计算机学习和相关的上机课程提供更好的信息支撑服务,它将来不仅可直接供师生完成大学内各期的计算机专业和相关课程教学、实践操作项目,同时系统也能做到面向校内的所有学科学学生进行全天候的开放,为在校师生进行知学整合与课外实践提供一个新的平台。

2.3 管理难度减轻

开放式的全自动的机房操作系统无需管理人员全处处在机房环境中,此时机房管理人员可以仅停留在

处理系统关键业务中。繁忙的机房管理工作开始发生改变,也意味着可以在计算机日常维护运行及维护管理等方面投入更少的精力、金钱和时间,减轻了机房日常管理维护难度。同时开放式全自动化机房自动化系统具备十分显著突出的应用优势,它是实现资源高效集约、技术和设备良好应用的一个十分重要的管理手段,必然会实现校内全面覆盖。这一全新管理运作模式能够显著地提高开放式机房运行工作效率水平和学生的学习积极性。在信息化办公时代快速到来的现实背景下,高端配置的机房大幅度减轻了机房人员面临的日常工作压力和工作难度。通过开放式全自动化机房运行管理智能化技术的广泛应用,能确保管理的难度大幅度降低。

3 开放式全自动化计算机机房的系统特点

开放式全自动化计算机机房的系统只在校园网中进行应用,用来连接校园网中的其他管理信息系统,比如学生身份的用户可以根据自己的权限连接校内图书馆、学生考勤系统等,而身为教师身份的用户都可以完成对教务系统的连接,该系统采用局域网的方式进行建设,一方面是因为校园网内的管理信息系统内资源足够匹配学生的多样化需求,所以没有十分必要的需求来连接互联网;另一方面是因为避免学生在上机过程中,连接外部网络,形成系统安全隐患,同时造成时间资源的浪费,不能够集中精力对学习目标进行达成。通过系统结构图我们可以看出,整个系统由客户端系统和服务器系统构成,客户端系统主要是立足于应用层面,而服务器系统则主要立足在管理系统管理方面,在客户端的应用系统中,主要是通过门禁系统来实现用户身份的识别,方便用户进出机房,它包括机房的中心系统和各学院的分系统,是一个庞大的客户端系统,包含着全校的所有用户终端,而服务器系统则是机房的管理人员进行日常管理的应用系统,它包括财务管理模块、卡片管理模块、计费管理模块、计算机硬件管理模块、机房软件管理系统等,通过以上系统结构,可以保障开放式以及全自动化的特征,方便用户和管理人员同时上机操作。

3.1 系统可以实现以下功能

1. 收费及标准政策的改善。简单来说,机器费率政策及用户费率确保了用户的收费公正合理。

2. 刷卡器产品目前国内市场上仍然是以二维条码刷卡器、IC卡这两种刷卡器为主,通过上面对比分析,我们能够进一步得到相对来说性价比较好的条码刷卡器,而IC卡在实际使用及性价比方面则完全不具备这些优势。

3. 学生卡片编号,编号可视班级使用情况以及需

要而具体订制, 可对应该班级学生学号, 也可自行单独按整数来编制。

4. 其他相关系统人员的编制或安排, 可安排专人来负责, 对本系统机房进行日常系统运营、管理维护、机房预收费等管理工作。

5. 机房布局。着重地分析学生如何正确地进行机房使用, 比如说网络机房、多媒体机房或第一、第二机房布局等, 如何合理科学规划机房计算机数量, 如何合理恰当地分配各机房 IP 地址资源等。

6. 学生信息库来源。学生档案的自建分析与数据库自录、教务处如何对学校已有学生数据库信息资源进行科学的数据库导入及分析管理等。

3.2 系统的创新之处

1. 门禁管理。目前的机房门禁管理应用系统通常是以单一的门禁机操作和登录管理模式为主, 从上述第一种操作方式应用情况来看, 该系统本身难以避免学生进入机房的无纪律化现象。而使用本系统后, 逃避收费现象被有效地避免, 必须要杜绝逃避计费管理的行为。同时, 单一的门禁机系统往往难以全面跟踪、管理好每一台机器的使用情况。通过对于上述问题的综合考虑, 本系统应用的过程中可通过有机地结合软硬件, 借系统本身的智能化灵活管理, 使管理不规范问题得到有效的弥补, 确保开放式、无人看守式的机房的管理目标得以真正实现。

2. 超级口令登录。机房管理系统的客户登录常常选择以密码登录系统的方式来进行, 如果保留所有的机器登录记录, 会导致机房安全出现问题。所以在系统创新的过程, 可选择以超级口令登录的方式来进行系统的应用, 为确保动态口令的系统应用效果能得以良好实现。第一, 可选择通过借助密码软件的方式将所有的密码信息进行一次性快速生成, 如可选择按每隔三小时自动更新生成下一次的密码信息的方式, 将密码一次性登陆、多次性生成; 第二, 以生成密码的对应时间为主要的依据, 可以在某一个密码文件中记录下所有对应的时间密码信息; 第三, 使用时间密码信息生成, 借助密码管理软件, 以密码对应生成时间和使用时间为主要依据, 将系统所有相应的口令信息一一地查询和记录, 之后系统自动向学生发送具体密码信息的汇总, 让学生知道自己在此机器以何种方式登录过^[4], 即使出现断点问题, 也能完全为学生正常地进入系统提供安全保障。

3.3 系统特性

1. 适用性广。系统的适用性比较强, 它是采用客户端/服务器模式搭建, 这种搭建模式是比较常规的模式, 而且底层协议是基于 TCP/IP 协议而开发的高级管理应用系统程序, TCP/IP 协议作为支持广域网和局域

网的基本协议, 已经在全世界范围内得到认可与广泛使用, 该协议其应用范围与物理环境无关, 具有很强的普遍性。

2. 受控学生机与操作系统无关。在采用全自动开放式管理系统之后, 受控端的学生机与主服务器之间实现了广泛连接, 学生客户端和本身的操作系统关系不大, 实现了整体管理的“一对多”模式, 而且通用性极强, 使学生使用机器的自由度加强, 不再受限于本机管理系统, 能够基于不同的目的进行上机级学习与应用。

3. 计费方法合理。在费率的计算上, 机房管理系统能够对每台客户端的费率进行不同的设置, 使收费实现层级化、差异化的目标。所以不同的用户群可以进行差异化收费, 例如校内的学生可以设置低的费率, 而校外的学生则进行高费率设置, 以此来拉开客户群的水平, 实现为高校生服务的基本诉求^[5]。对不同的时间段, 也可以设置不同的费率, 例如清晨上机和上午上机可以实现比较低费率的设置, 而下午及晚上黄金时段可以相应地提高上机费率, 从而通过差异化的费率设置, 增强用户使用计算机的频率和时长, 满足不同用户的不同上机级需求, 包括场景需求和时间需求, 以及身份识别和认证。

4 总结

综上所述, 高校机房是学生实践的重要场地, 所以机房管理系统应当基于开放型、全自动化的模式进行运行, 这是我国未来高校机房的重要发展趋势。在信息化、互联网时代, 学生对计算机的需求不断增强, 所以对计算机的使用频率、使用时长不断加大。基于这一现实需求, 高校机房管理员应当本着高效、快捷、集成、多元化的建设目标, 实现计算机机房的升级改造, 全面实现全自动化开放式机房的运营模式, 降低运营成本, 为学生提供人性化的计算机教育资源。

参考文献:

- [1] 戴宝. 基于开放式全自动化计算机机房管理系统的探讨及实施研究 [J]. 数字技术与应用, 2021, 39(06): 84-86.
- [2] 吴永祥, 石景山. 高校计算机机房管理系统的构建与实现 [J]. 电子设计工程, 2015(06): 75-77.
- [3] 宋屹. 计算机公共机房的管理与维护 [J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(24): 267-268.
- [4] 陈柯, 邹德运, 谢朝慧. 基于开放式全自动化计算机机房管理系统的探讨及实施研究 [J]. 电子制作, 2015(10): 279.
- [5] 谢建宁, 刘勇, 秦爽. 高校开放式计算机机房管理系统的建设与研究 [J]. 江苏第二师范学院学报: 自然科学版, 2006(03): 24-28.

关于电子信息工程技术的应用与安全防护方案分析

唐超

(河北大学物理科学与技术学院, 河北保定 071002)

摘要 电子信息工程技术是新时代科技进步与革新背景下的产物, 其中集成了多种技术, 具有高速性、精准性的特征, 当前在社会生产与人民日常生活中得到了广泛的应用。电子信息工程技术能够提高信息处理效率与精准度, 在物联网技术、传感技术、信息集成技术等领域都具有极高的应用价值。但在大数据时代背景下, 互联网中的任何信息与数据都有被窃取的可能, 因此, 电子信息工程技术领域要将安全防护作为现阶段主要研究方向, 为企业与个人的信息安全提供保障。

关键词 电子信息工程; 技术应用; 安全防护

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0028-03

伴随着电子信息技术的持续发展与革新, 当前已经在多个领域内得到了应用, 并成为各个领域不可替代的组成部分。同时电子信息工程技术也成为人们日常生活中不可缺少的一项重要元素。计算机网络技术是电子信息工程技术的核心, 在一定程度上, 计算机技术的发展与进度, 能够为电子信息工程技术的研发提供技术支撑。但也正是基于计算机与互联网技术, 使电子信息工程技术存在着数据泄漏与窃取的风险。当前, 电子信息工程的安全防护成为社会中探讨度很高的话题之一, 为保障企业与人民群众的信息安全, 电子工程技术研发人员就要做好安全防护对策, 为电子信息工程技术应用领域的扩张提供安全保障。

1 电子信息工程技术的应用

1.1 在物联网技术中的应用

物联网是一种基于互联网技术和信息传感器等技术的互联模式, 将生活与工作相关的多种设备、装置等连接在一起, 实现信号定位和智能识别等功能, 目前已经成为人们日常生活中广泛应用的一种技术。随着电子信息工程技术的不断升级和革新, 监管功能的推广和普及也在很大程度上保障了物联网技术在数据信息方面的安全性。然而, 基于计算机与互联网技术下的物联网技术与工程在实际应用中不可避免地会存在漏洞。因此, 在电子信息工程技术的未来发展中, 必须集中精力解决和完善这一问题。

1.2 在信息集成技术中的应用

将相关信息进行整合分类, 将其输入统一的集成

系统中, 作为大数据存储在后台, 通过对收集到的海量信息数据进行整理分析, 并结合相应的规则和算法实现最终的结果输出, 这是信息集成技术的主要应用形式。虽然这项技术在本质上并不复杂, 但其所需的人力、资源与资金量却是十分惊人的, 在结果数据的调取和输出中有着一定的难度^[1]。为降低运行成本, 就需要借助先进信息技术对数据进行收集与管理, 并通过计算机和网络等设备实现信息之间的交互。目前在信息集成技术中, 已经融入了电子信息工程技术, 实现了时间、资源与资金成本的降低, 同时对收集整理到的数据信息进行分类整理, 以便于后台人员随时调取和参考。对于操作人员而言, 在对数据信息进行整理分类时, 必须秉持严谨认真的工作态度, 以确保数据不会发生泄漏。

1.3 在电子通信工程中的应用

在电子信息工程技术的实际应用和操作中, 信息处理是至关重要的环节, 电子信息工程技术需要高度重视数据信息的完整性和准确性。在通信工程中, 可能受到外部网络的攻击, 从而影响到信息收集和处理工作的实效性, 因此必须对这一问题加以重视。通信工程信息网络安全中的重要组成部分之一, 在实践中可灵活运用计算机技术, 保障电子工程信息处理工作的顺利进行^[2]。在当前阶段, 通信行业面临着较大的挑战, 因此需要做好安全防护工作, 以实现信息安全管理目标。虽然目前密钥技术和防火墙技术能够有效地预防一部分安全问题, 但必须认识到, 网络威胁难以完全消除, 因此必须提前制定针对性的通信安全管控措施。

1.4 在产品中的应用

在产品设计中必须使用计算机软件, CAD 软件是一种常见的计算机设计软件。该软件具备在计算机中进行产品建模的功能, 同时也能够为电子信息工程设计提供精细处理方面的技术支持, 从而使得产品的概念和规划更加精准、科学。随着信息技术的不断革新, 计算机处理软件也出现了多样化的发展趋势。其中, 自动化技术的运用较为广泛。产品设计人员可运用自动化技术, 高效处理信息数据, 从而提升电子信息工程设计的准确性, 在设计效率、优化产品质量等方面均具有显著价值。

2 电子信息工程技术应用中常见的安全隐患

2.1 数据信息管理系统受到外部攻击

根据以往数据信息盗窃记录的统计结果来看, 黑客通过非法手段入侵系统并攻破防火墙, 从而窃取计算机数据信息管理系统中的数据, 是一种常见的网络安全问题。这种行为对数据的安全性构成了极其严重的威胁, 导致信息保密工作失去价值, 并会对个人、企业乃至国家造成严重的不利影响。随着计算机与互联网的广泛应用, 人们的依赖程度日益加深, 这也推动了互联网向多元化的方向不断发展, 然而, 网络中存储的信息和数据的安全性却无法得到有效保障。如果不能保护好这些信息数据, 就很容易使一些不法分子利用计算机网络从事违法犯罪活动, 给国家和人民群众的财产造成重大损失^[3]。因此, 在网络安全工作中, 必须注重计算机信息数据管理系统的保护工作。在当今社会背景下, 计算机信息安全问题已经成为社会关注的焦点, 当计算机系统遭到恶意破坏时, 不仅会导致人们的信息被窃取, 更会对群众的生命和财产造成严重的威胁。

2.2 网络黑客攻击

网络黑客攻击手段一般是利用计算机病毒对私密网络空间进行攻击, 从中窃取并破译关键信息, 不仅会对个人利益造成影响, 甚至在一定程度上对企业或国家的安全构成了威胁。随着计算机病毒的快速发展, 黑客的攻击方式也变得越来越隐蔽, 用户在使用计算机时, 稍不留神就会使病毒入侵到个人计算机中, 导致用户的个人信息被窃取。

3 电子信息工程技术安全防护对策

3.1 身份认证技术

在电子信息工程技术的应用中, 可借助身份识别系统以个人身份信息作为登入计算机系统的验证内容。当有人非法登录时, 计算机系统将拒绝访问, 只有在

通过身份认证后才能进入计算机信息系统。这种安全防护方式的目的在于防止不明人员登入计算机系统, 并确保计算机系统的内部安全。身份验证可以采用人脸识别或手机验证码的方式, 防止身份验证信息被窃取。手机验证码登录已成为电子信息工程技术中广泛应用的一种身份认证方式, 这种方式能够保证密码不会被窃取, 同时也能在系统内留下登录痕迹。如果该用户在计算机系统中进行了非法行为, 能够将其作为报警的证据。此外也可使用数字签名技术。在数字化文档中以数字签名作为身份验证依据, 确保个人身份的真实性。数字签名技术的独特之处在于其能够对所有接收到的信息进行严格的验证和识别, 目前已经成为现代网络通信中的重要安全保障系统之一。

3.2 数据加密技术

目前, 数据加密技术已广泛应用于多个行业和领域, 其中链路加密是一种加密通信线路, 主要用于信息传输。链路加密技术可以保证在网络通信中, 数据信息始终处于加密保护状态下, 并且能够掩盖数据信息传输的起始端、数据信息传输的频率、长度等相关参数, 避免数据在传输期间被不法分子窃取和攻击, 提升网络通信的安全性。然而, 在实际应用中, 链路加密只能用于信息传输的两端, 在使用中存在一定的局限性, 并可能对整个网络通信产生一定的干扰, 从而降低数据信息的传输效率。在网络通信的前期加密中, 一般使用端对端加密技术, 这种加密技术能够确保数据信息由终端接收之前, 不会进行任何解密处理, 整个通信过程都是通过秘密文件的方式进行, 当接收者获得数据信息后, 必须使用密钥对文件进行解密, 才能获得解密后的明文数据信息^[4]。端对端加密与传统的网络加密技术相比具有较大优势, 应用端对端加密技术, 能够提高网络通信过程中的流畅度, 即使在某个节点受到不法分子的攻击, 导致数据文件被窃取, 其中的明文数据信息也不会出现泄漏或丢失。

3.3 防火墙技术

应用防火墙技术, 可以有效地避免外部网络的恶意入侵, 从而提高网络安全性, 并为电子信息工程技术创造安全、绿色的运行环境。在使用防火墙时, 也要同步使用安全防护软件, 实时监督并记录各种网络活动和行为, 并及时处理任何非法访问或异常数据, 建立完善的网络安全防御体系, 保障电子工程技术运行稳定, 防止黑客或病毒等攻击事件发生。此外, 借助防火墙技术, 可以划分单位的内部网络, 避免因局部安全问题导致单位内部网络整体发生瘫痪^[5]。利用防火墙系统能够全面监管网络数据传输和信息读

取,记录下计算机系统每次访问记录并生成日志,这些日志可作为管理人员的安全防护参考内容,使管理人员可以从系统内获得有关网络安全状况的一手资料。当网络存在异常或遭到恶意入侵时,防火墙能够及时发出警报,在第一时间报告异常状态,为管理人员提供处理依据。

3.4 储存数字证书

CA系统兼容市面上的多种浏览器,并支持直接将数字证书保存在USBKey中,具有出色的灵活性。并且基于其良好的保密性以及完整性等特征,被广泛应用于电子商务领域中。USBKey具有与传统U盘基本相同的外形,方便携带和保存,当USBKey连接到计算机时,需要输入一个安全口令,这使数字证书的安全性得到了一定程度的提高,同时也避免了他人的窃取和使用。此外,USBKey采用了高度安全设计方案,数字证书不会轻易地从USBKey中被移出,从而有效提升了整个信息网络安全性的。

3.5 加强终端审计保护

很多系统终端管理员对终端审计的理解不足,将其简单视为对用户行为的监控。实际上,终端审计的功能并不只是记录用户访问记录和操作行为,而是在用户历史信息的基础上进行深层次分析,从中找出电子信息工程技术的缺陷与漏洞,从而为网络与系统的长期运行提供优化和升级^[6]。利用终端审计功能监管用户的登录、打印、下载、异常登录与违规行为,从而充分彰显安全管理为核心的审计原则。终端审计能够实现有效的身份认证和权限分配,并通过相应的规则完成数据加密处理,从而保障了电子文档以及相关设备的安全性。此外,终端审计所具备的控制功能十分丰富,包括但不限于移动存储、文件操作管理、操作行为管控、文件打印下载控制等多个方面,为用户提供了全方位的安全保障。这些管控行为均属于合法范畴,可有效地避免多数违规行为的发生。

3.6 加快产品创新升级

在智能化技术迅猛发展的背景下,要不断加大电子设备、电子信息工程技术以及安全防护技术的探索与研发,推动技术与产品的创新升级,从而提高电子设备与电子信息工程技术的性能^[7]。如革新服务器防火墙和计算机防护软件,提高其安全性和覆盖范围,满足多种电子设备与电子信息工程技术应用领域对于安全防护产品的需求。此外,也可以研究新的安全策略,实现电子设备与信息通信系统之间的融合,为人们提供更加安全可靠的互联网环境。另外,要顺应时代发

展趋势,不断探索5G技术和智能化技术与电子信息工程技术的融合,开发和设计出更加安全可靠、使用更加便捷的电子设备。

3.7 安装计算机安全保护程序

程序的正常运行是支撑计算机中电子信息工程技术稳定运行的必备条件,要想完成这一目标,计算机系统需要具备完善的信息安全保密程序,防止病毒或网络漏洞对系统造成危害。现如今大部分的计算机都安装了不同的信息保密程序,在使用和操作的过程中,信息保密程序需要进行注册,编号、等级划分、修改密码、解除密码,在系统的设定中,程序代码明确规定了对应的保密制度,也就是密码的尝试次数和浏览记录清除工作。常见的计算机安全保护程序是计算机安全防护软件,如瑞星、360、鲁大师等,这些软件安装与使用简单,在一定程度上能够发现计算机中的病毒与安全漏洞,并进行病毒消除与漏洞修复等操作。

4 结语

在现代化信息技术的持续发展背景下,电子信息工程技术在各行业与领域中的应用优势愈发明显,目前电子信息工程技术已经成为生活与生产中不可替代的一部分。但也要注意,虽然电子信息工程技术为人们的生活带来了极大的便捷,但同时也伴随着大量的信息安全隐患,所以目前电子信息工程领域的当务之急就是在技术革新的同时,加大安全防护力度,提高对各类信息安全风险与隐患的应对与处理能力,推动电子工程信息技术的健康发展。

参考文献:

- [1] 侯祥,赵岩,徐明远.电子信息工程技术的应用与安全防护方案[J].电子世界,2022(01):208-209.
- [2] 郭鹏.电子信息工程中的计算机技术应用及其安全研究[J].电子元器件与信息技术,2021,05(09):9-10.
- [3] 朱三妹.电子信息工程技术的应用和安全管理[J].电子元器件与信息技术,2021,05(09):169-170.
- [4] 李松宇.电子信息工程技术的应用与安全管理[J].科技资讯,2021,19(27):14-16.
- [5] 俞五炎,史业宏,雷宇,等.计算机电子信息工程技术的应用与安全分析[J].无线互联科技,2021,18(13):85-86.
- [6] 刘国祥,周卫红,李佩佩,等.计算机电子信息工程技术的应用和安全[J].电脑编程技巧与维护,2021(05):40-41.
- [7] 刘沂震.我国计算机电子信息工程技术的应用和安全研究[J].信息记录材料,2021,22(01):46-47.

土木工程中的边坡支护技术探讨

余 宝

(广西来宾工业投资集团有限公司, 广西 来宾 546100)

摘 要 本文立足实际,以边坡支护技术为研究对象,在阐述该技术特点以及应用意义的同时,对常见的边坡支护技术类型进行探讨,然后对边坡支护技术在土木工程施工中的应用要点进行探讨,希望能够给相关领域的工程人员提供借鉴。

关键词 土木工程;边坡支护;挡土墙技术;土钉墙支护技术;锚杆边坡支护技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0031-03

在土木工程项目开展的阶段中,边坡支护工程作为系统性的工程,在具体施工环节必须要构建出科学的边坡支护施工方案,做好施工过程的质量管控,如此才能够将支护效果提高,推进土木工程项目的稳定发展。

1 边坡支护技术的特点及意义

边坡支护工程是重要的建筑基础结构部分,其目的是防止沙土和流水等外力的影响而损坏边坡的结构,所以边坡结构的稳定性必须满足要求,以防止发生坍塌的问题。土木工程类型逐步多样化,工程建筑的基坑深度也在不断地增大,而深度增加对于支撑系统有着更高的要求,所以边坡支护技术对于基坑的保护有着至关重要的作用。

边坡支护技术的合理应用,可消除外部因素的干扰和影响,提高工程的总体水平。如果施工周边环境、地质条件比较差,容易导致坍塌的问题发生,不仅会造成巨大的经济损失,也会威胁人们的生命健康,产生严重的后果,所以需要提起足够的重视。在现场施工中,选择合适的边坡支护技术,保证工程质量合格,防止发生严重的安全事故极为重要^[1]。

2 边坡支护技术的主要类型

2.1 挡土墙技术

挡土墙技术主要包含重力式挡土墙、加筋土挡土墙等形式。重力式挡土墙的工作原理是通过结构的自重来抵抗外部的压力作用,其经济效益比较明显,但是对于地基的要求相对较高,所以并不能应用到软土地基或者边坡较高的情况下,该施工技术的主要施工材料是块石、混凝土,以浇筑方式成为整体结构,确保结构的性能符合要求。

加筋土挡土墙的形式与之有着很大的差异,其主要的施工材料是土,在结构内部分布着一定数量的钢

筋,通过两者的组合以提高土体结构的强度,且施工工艺比较简单,操作也比较灵活,所以在地基要求相对较低的情况下应用效果明显,抗震性好,可提高总体运行质量。

2.2 土钉墙支护技术

通过大量的土钉结构形式,以保证土木工程结构稳定性合格,这就是土钉墙施工技术。该技术应用到实践中,需要先明确在哪个位置上使用土钉结构,选择合适的成孔设备,规定墙面上钻孔施工,随时监控孔的深度尺寸,如果发现不能符合工程的要求,要及时进行修补处理,在全部达到工程的标准之后,就可以进行后续工程的施工。对于钻进完成的孔需要进行编号标记,并且将土钉打入孔内,再进行灌浆作业,灌浆施工量结合土钉拉拔试验做出调整。施工结束后进行质量检查极为重要,合格的土钉墙对于边坡的防护效果非常的明显,可以有效地提升工程的质量水平,满足土木工程的运行需要^[2]。

2.3 锚杆边坡支护技术

合理应用锚杆提高基坑结构的稳定性,这就是锚杆支护技术。该技术应用中,把制作合格的锚杆直接插入基坑结构内,再对锚杆的另外一侧进行连接,形成整体性的结构。通过锚杆支护的形式,落实边坡结构防护处理,结构稳定性较高。但是具体的施工中,要选择合适的地质条件,以发挥出锚杆支护的效果。

2.4 地下连续墙施工技术

地下连续墙施工技术是比较先进的边坡支护技术之一,该技术应用之后,边坡保护的效果比较明显。首先需要明确土木工程的施工范围,选择合适的施工设备进行挖槽作业,并且及时做好现场清理工作,确保现场达到清洁度的标准,再注入混凝土材料,在地下形成连续墙的形式,以达到保护的效果。

3 预应力锚杆施工技术要点

3.1 施工工艺流程

按照规定施工流程进行预应力锚杆的施工作业,做好各项准备工作,设置排架,然后测量放线、钻孔。检查验收合格之后,注入锚固剂、药卷,安装锚杆、灌注砂浆、设置垫板、张拉锁定,最终进行验收。

3.2 施工准备

(1) 材料准备。准备合格的锚杆材料,目前主要是应用螺纹钢,确保钢筋达到顺直、洁净的标准,没有发生锈蚀的危害,按照设计方案要求进行加工。锚具应该有垫板、螺帽、垫圈等各个结构,实现安装质量的提升。预应力锚杆在加工的过程中,要使用专业的设备进行,保证各个结构尺寸和性能参数合格,不会给现场的施工效果造成不利的影 响。杆体结构表面需要搭设支架,同时还要在锚杆安装的过程中应用速凝锚固剂和缓凝锚固剂等材料。(2) 设备准备。施工环节应用的设备种类比较多,比如全站仪、罗盘、潜孔钻、注浆机、风枪、扭力扳手、空压机等,各项设备都要进行性能的检测,保证能够满足使用的要求,同时还要准备备用设备,以免再发生故障之后影响后续施工。(3) 技术准备。做好各项技术准备工作,要对设计方案和施工工艺有足够的了解,同时进行技术交底。组织施工单位进行现场工艺试验,确保各项性能合格,还要了解到凝固时间、强度等表现参数,检查扭力扳手的性能,每个性能参数都必须符合工程的建设标准要求。

3.3 放样、钻孔

锚杆布置图作为工作的基础进行现场测量放样,确定孔位位置,达到精度的要求。现场安装钻机后,位置精度合格,并且具备较高的稳定性,确保孔位标记位置和设计要求的偏差在10cm以内。刚开始钻孔时,使用低压、小功率钻进的方式,随着钻入深度不断增加,将压力和转速调整到正常的状态。钻孔的过程中,要对钻杆进行监控,确保竖直和水平方向都符合要求,和设计偏差不超过 2° ,孔深偏差在 $\pm 10\text{cm}$ 以内。如果在钻进的过程中出现深度超差的情况,应该进行孔底的堵塞处理;钻孔过程中出现塌孔的问题,要及时采取固结灌浆方式处理,恢复到正常的状态之后继续进行钻孔,连续给孔内吹风,达到清理的效果,保证孔内沉渣厚度不会超出规定标准。

3.4 锚固段灌注

孔内设置 $\phi 40\text{mm}$ PVC注料管,应用专用锚固风枪灌注,加注的锚固剂体量符合要求。现场施工环节,把锚固风枪和主风管与塑料管进行稳定的连接,根据

锚杆孔深度参数作为基准,选择合适的注浆管,将其插入孔内,使用风水联合的方式进行内部的清孔,确保孔内达到洁净的状态之下。适当地拔出注料管,一般为35cm左右,然后应用风枪将锚固剂注入内部。为了能够发挥出药卷的性能,在应用之前浸泡1min,灌注环节要加强风枪压力的控制,保持在0.5~0.7MPa之间,开启设备进行孔内注浆施工,并且把注浆管向外拔出2cm左右,按照上述方法持续作业,直到内部的锚固剂全部填充完成。现场操作环节,加强锚固段长度的控制,如果长度不合格,应该及时进行补充处理^[3]。

3.5 安插辅杆

速凝锚固剂全部都灌入内部之后,工作人员插入辅杆,在该环节要进行绑扎施工,确保进浆管达到要求,并且和张拉部分底部距离在50cm以内,使得杆体外露部分达到20cm,缓慢地插入杆体。

3.6 张拉段灌浆

预应力锚杆安装到规定深度之后,就要进行张拉端的灌浆施工,该环节应用缓凝砂浆材料中细粒料直径在2.5mm以下,各种材料的配合比参数合格,不会影响材料的性能。在材料制作的环节,连续搅拌3min,可以根据材料的实际情况适当延长搅拌时间,达到砂浆均匀性的标准。注浆作业阶段,工作人员缓慢向上拔管。经过一段时间的注浆施工,如果浆液到孔口部位的距离减小到1m左右时,要适当地减小拔管的速度,避免发生浆液外流的情况,内部灌浆达到饱满度的要求,使用棉纱进行堵孔处理。

3.7 安装垫板、垫圈和螺帽

注浆工作结束之后,逐一进行垫板、球形垫圈、螺帽等安装,并且检查垫板的位置,根据设计方案要求进行现场调节,使得锚杆轴线形成垂直的关系。如果现场调节难度比较高,人工方式无法进行调整的情况之下,可以使用必要的工具进行调整,从而使得垫板达到平整性的要求。

3.8 张拉锁定

锚杆张拉锁定必须在缓凝砂浆初凝之前完成,或者在速凝锚固剂强度达到20MPa之后,张拉前做好各项准备工作,应用活动扳手进行螺帽的预警,使得托板和岩面紧密的贴合再检测螺帽外杆体的长度,使用扭力扳手进行加载作业,最终达到设计要求的110%,经换算后为110kN,就可以达到锁紧的效果。张拉工作结束之后,对螺帽外杆体的长度进行再次检测。该环节之后即可获得两组检测的数据分析,两组参数的差异,最终计算结果得出张拉伸长量数据。张拉环节张拉力是非常重要的控制指标,通过伸长值进行检验测

定,按照目前的相应标准和规范要求,在 50% 提升到最终荷载的环节所形成的张拉伸长值作为重点控制指标,其应该超过自由段理论身长数值的 80%。工作人员严格执行设计方案和规范要求,加强各个环节的监督管理,严格落实管理措施。监理工程师对于现场施工各个环节进行监督管理,尤其是在造孔、注浆、张拉等环节要进行全方位的监督管理,做好现场各项记录工作,有效地组织落实验收管理措施,收集工程施工资料,确保张拉作业顺利地完,各项技术参数指标都要符合工程的标准。

4 土木工程施工中边坡支护技术注意事项

4.1 支护方案研究

土木工程实施环节,边坡支护技术应用中,明确施工方案极为重要。从实际情况出发,根据土木工程施工具体情况进行方案的设计,保证项目施工有效进行。因此,工程现场要进行实地勘察和分析,结合地质条件确定合适土木工程实施方案。在该环节中,工程人员要做好现场施工成本的控制工作,对于支护施工技术有充分了解。根据工程的要求,应用土钉支护施工技术,将土钉打入土体结构内,通过两者的相互作用提高土体结构的稳定性。土体发生变形的问题之后,会产生较大的弯力与拉力的作用,还要做好土钉结构的强度控制,保证达到设计抗拉力的标准要求。因此,在土钉支护方案的设计阶段,要从实际情况出发,确定合适的开挖施工深度,保证土钉的强度性能合格,满足现场施工技术标准。支护作业施工环节,严格落实施工方案尤为重要。其次,需要对现场成孔位置进行标记,保证后续施工可以按照该要求进行。在土钉打入结构内部之后,经过第三方单位进行拉拔实验检测,保证土钉强度性能达标。最后根据现场实际情况进行注浆施工,浆液的质量要合格,如果检测后发现存在任何问题,都要及时采取应对措施进行处理,以满足工程的质量标准要求^[4]。

4.2 基坑挖掘研究

边坡支护技术应用中,基坑挖掘是关键的工序。因为基坑挖掘作业施工容易对地质结构产生影响,导致土层结构形式发生破坏和影响,所以会造成基坑开挖难度升高。在项目实施的后期阶段,会产生基坑变形、移位等问题,这就需要挖掘作业环节,采取分区挖掘的作业方式,以达到结构平衡性的要求。这样才能进行整体的挖掘施工,且要做好各个分区挖掘力度的控制,详细计算技术参数。土木工程施工团队在开展基坑的分区挖掘作业施工后,首先开展支护结构的施工,保证挖掘施工范围达到稳定、平衡性的要求,让后续作业施工有效进行。

4.3 地质监测研究

土木工程的实施阶段,做好地质监测工作极为重要,保证结构更具稳定性,防止在后续使用中发生变形、坍塌的问题,消除不利的地质条件,做出整改和处理工作,达到边坡支护总体水平的提升。地质监测工作是在整个施工环节都要进行的,随时了解地质条件是保证工程质量的关键,掌握地质变化的施加情况,对现场施工管控有着重要的作用。根据工程要求,做好边坡结构的调整和控制,并且进行全面的地质监测,促进边坡支护水平的全面提升,让支护施工达到安全性、稳定性的标准^[5]。

4.4 施工管理研究

在边坡支护技术施工阶段,想要提高工程项目的水平,就需要做好施工过程的管理,一般而言施工过程的管理有人员管理、设备管理、材料管理、环境管理、安全管理等方面。对于人员管理需要综合性地做好施工人员的技能培训以及安全培训,使其能够在项目开展阶段,严格地按照工艺规范的流程进行施工;其次在设备管理以及安全管理层面上,需要对设备的运转操作方式进行明确,严格地按照机械操作的流程进行操作,并且还需要定期做好设备的维修,保证设备处于稳定状态。同时在安全管理阶段,需要按照边坡工程项目的施工需求,做好现场支护安全的控制,并且根据项目的实际情况,构建出科学的安全方案;最后在环境安全管理过程中,需要要求施工单位做好现场的勘察,避免边坡坍塌等安全事故发生。

5 结语

综上所述,土木工程的边坡支护施工极为重要,因此,在项目施工中需要加强施工管理和控制,消除一切不合理的因素,确保支护施工满足要求,达到边坡结构的性能要求,为建筑工程总体水平的提升奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1] 周奎.水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].工程技术研究,2020,05(15):113-114.
- [2] 王磊.基坑与边坡支护桩设计对比分析[J].采矿技术,2020,20(04):50-52.
- [3] 蒋明.边坡支护技术的施工研究[J].建材与装饰,2020(16):49,51.
- [4] 孙国辉.土木工程施工中边坡支护技术的应用探析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(14):77.
- [5] 李德钰.土木工程施工中的边坡支护技术初探[J].房地产世界,2021(08):73-75.

“灌注桩+钢管内支撑”在深基坑中的应用

刘建军

(中铁合肥建筑市政工程设计研究院有限公司, 安徽 合肥 231600)

摘要 深基坑支护是地铁站工程的重要分部分项,也是地铁站结构设计的主要内容,地铁站深基坑支护环境复杂多样,支护方式也千差万别。为进一步探索地铁站深基坑支护体系设计的基本方法,在本文的研究当中,笔者结合自己的实际工作经验,以某一实际工程项目为例分析了“灌注桩+钢管内支撑”支护体系在地铁站深基坑中的应用,对设计的主要内容进行分析,并指出钢支撑布置优化设计的具体方法。

关键词 灌注桩;地铁站;深基坑;支护;有限元

中图分类号:U231

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2023)07-0034-03

我国城镇化进程不断加快,城市人口规模不断攀升,传统城市公共交通所面临的压力逐渐增大,地铁成为许多城市必要的交通基础设施。地铁站由于地下埋深相对较大,基坑开挖难度明显较高,必须要保证基坑支护体系的可靠度^[1]。灌注桩作为一种常见的挡土结构在地铁站基坑支护中也存在着较为广泛的应用。基于此种情况,在本文的研究当中,笔者结合自己的设计工作经验,对“灌注桩+钢管内支撑”类型的支撑式挡土结构在地铁站深基坑支护中的应用进行了研究与分析^[2]。

1 工程概况

1.1 地铁站工程概况

该地铁站位于我国西北地区某城市,地形较为平坦,基坑长度约为68m,宽7.2m,标准段的基坑底埋深大约为11m,基坑周边存在大量多层、高层建筑。

1.2 基坑支护方案

在该地铁站基坑工程中,结合附属结构形式、地质条件与周边既有建筑物对基坑周边土体沉降要求,决定采用“灌注桩+钢管内支撑”支护体系,围护灌注桩桩径均采用800mm,混凝土强度等级为C30,布桩间距采用1600mm,内支撑钢管管径为609mm,厚度16mm,沿基坑水平与竖向均匀布置,具体位置位于坑底上方2.6m、7.6m处,钢管水平间距为3.5m,预加轴力分别为300kN、350kN,灌注桩桩间采取喷射混凝土挡土措施。同时需要在灌注桩顶部设置冠梁,冠梁规格800mm×800mm,钢围檀采用45b工字钢组合型钢,规格为群235b^[3]。

2 有限元模拟分析

为进一步分析上述基坑支护方式在地铁站基坑支护中的实际应用效果,在本文的研究当中选择采用

Midas GTS软件对基坑开挖过程进行计算分析,并验证此种支护方式的可靠度。在该工程当中,由于在基坑开挖之前就已经采取了基坑降水措施,并经观测发现该基坑坑底1m范围内未发现明显地下水。为此,在此次有限元分析中忽略地下水的影响^[4]。

2.1 有限元模型与相关计算参数

Midas GTS所建立的三维模型为整体三维模型,根据弹性力学基本原理,为更真实地模拟基坑周边土体的受力与变形情况,开挖区域应选择为开挖尺寸的3~5倍最为合适,为此,在建立三维有限元模型时,最终的尺寸选择采用170m×115m×38m。经建模之后的软件检查,整个模型最终被划分为148289个网格单元,25632个节点。在该模型中所涉及的单元类型有实体单元、梁单元与桁架单元三种不同类型,其中实体单元主要是土层、梁单元为灌注桩、冠梁与钢梁,桁架单元则为钢支撑。由于在该基坑周边存在一定的交通荷载,再考虑施工过程中可能出现的施工堆载等问题,将基坑周边的超载设定为15kPa。土体结构按照勘察报告所提供的情况输入,并输入材料属性,梁单元与桁架单元也应按照实际情况输入模型^[5]。

2.2 施工步骤分析

该基坑施工采用明挖法,按照现场条件、设计要求,现场施工大致可以分为如下四个步骤:

1. 完成钻孔、成孔、清孔工作,灌注泥浆,浇筑钻孔灌注桩。
2. 开挖到第一道钢支撑位置完成钢支撑安装,施加的预应力大小为300kN。
3. 开挖到第二道钢支撑位置完成钢支撑安装,施加的预应力大小为350kN。

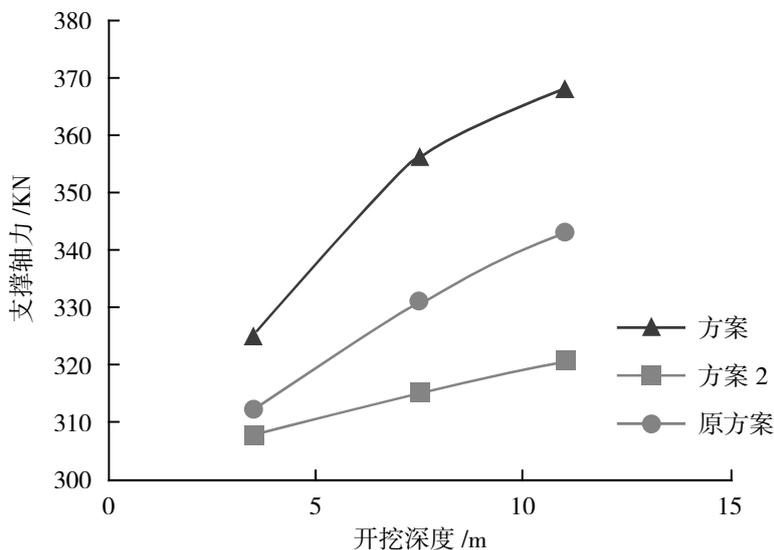


图 1 三种方案第一道钢支撑轴力对比

4. 开挖到基坑底部。

3 计算结果分析

完成建模之后对模型进行了计算分析,下面将结合计算结果对上述支护方案的可靠度展开分析,具体主要包含基坑周边沉降、桩体水平位移、钢支撑轴力以及围护结构体系所受到的影响等内容。

3.1 基坑周边地表沉降

随着基坑的开挖,基坑周边地层边界发生变化,基坑底土层应力释放回弹,同时随着挡土结构外侧地层土体应力逐步释放,此过程中支护桩会对周边土体形成一定约束作用,伴随挡土结构水平受力变形,分层土体在上部荷载作用下逐渐被压实,逐层累积导致基坑周边地表生沉降变化。在该工程当中随着基坑开挖的逐步推进,基坑周边土体也出现了竖向变形,模型计算结果如显示在设置钢支撑之前,基坑地表沉降量与距离基坑的距离呈现明显的反比关系。在增设钢支撑之后,基坑地表沉降量最大值则出现在距离基坑具有一定距离的位置^[6]。随着基坑开挖深度的不断加大,基坑周边地表的最大沉降量与整体沉降都在不断加大,同时基坑开挖所影响的周边土体范围也在持续扩大,最大沉降值出现在距离基坑边缘大约 15m 处的位置,沉降值约为 8.5mm。

3.2 桩体水平位移

支护桩由于会受到土体的侧向压力,必然会出现水平位移。由于支护桩的抗剪承载力不高,水平位移不宜过大,同时桩体水平位移也会对周边土体的变形

产生不利影响。为此,必须要对桩体水平位移加以控制。从模型计算结果可以发现,在完成第一道钢支撑的布置之后,桩顶水平位移最大值为 0.7mm,完成第二道钢支撑的布置之后,桩顶最大水平位移值为 2.8mm,其位置大约出现在距离坑顶位置 5m 处。当开挖深度到达基坑底部位置时,则基坑的最大沉降量为 6.6mm,其位置则处于距离桩顶 5m 处^[7]。此外,从图 2 中的数据中可以发现,随着基坑开挖深度的不断加大,桩身的整体水平位移也会持续增大,但是由于钢支撑的支挡作用,在布置钢支撑的位置水平位移会突然间变小。

3.3 钢支撑轴力

随着基坑开挖深度的不断加大,桩后的主动土压力势必会持续增加,从而导致支护桩会向基坑一侧水平移动,附加钢支撑就是为了控制支护桩的位移,但这也对钢支撑施加反向约束力。因此,随着基坑开挖深度的持续增加,作用在钢支撑上的轴力也势必会不断加大,最终最大轴力必然会出现于基坑开挖至最深处时。在该工程当中计算所得到的最大钢支撑轴力位于基坑开挖至最深处时的第二道钢支撑之上,其值为 386kN,计算结果与理论分析存在一致性^[8]。

3.4 钢支撑对围护结果的影响分析

在“灌注桩+钢支撑”支护方案中,确定钢支撑最佳位置具有重要意义,合理的支撑位置既能有效控制支护桩的水平位移与周边土体的沉降,同时在经济成本方面也更为合理。为了对原支护方案钢支撑位置的合理性进行计算分析,在上文所建模型的基础之上

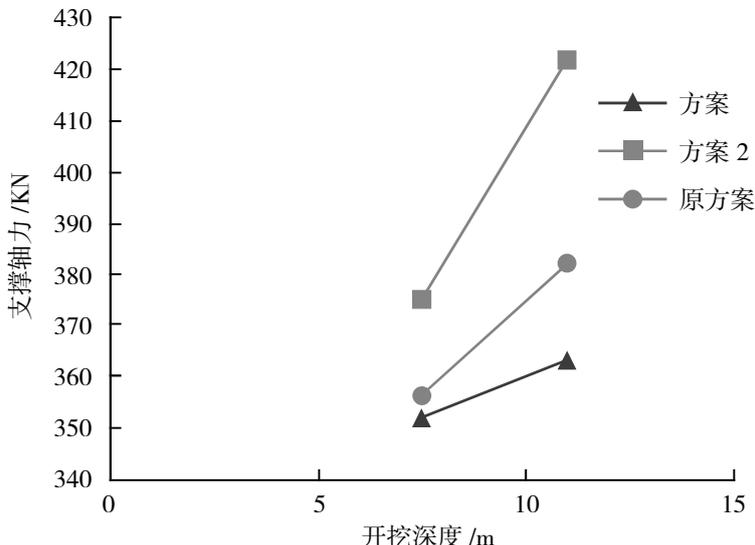


图2 三种方案第二道钢支撑轴力对比

还对钢支撑的位置进行了调整,从而展开对比分析,其中方案1是在上文所建的模型基础之上将两道钢支撑的位置均向上移动1m,方案2则是在上文所建的模型基础之上将两道钢支撑的位置均向下移动1m^[9]。三种方案的轴力对比分析如图1、图2中所示。

从图1中可以发现,方案1中第一道钢支撑的轴力为365kN,方案2中第一道钢支撑的最大轴力为322kN,原设计方案中的最大轴力也为322kN;从图2中可以发现,方案1中第二道钢支撑的最大轴力为363kN;方案2中第二道钢支撑的最大轴力则为425kN,原设计方案中的第二道钢支撑最大轴力则为380kN。

通过上文的模型计算结果分析可以发现,从基坑周边土体变形、钢支撑受力方面来进行综合对比,原设计方案的支护方式是最合适的^[10]。

4 结语

随着我国城镇化进程的不断提升,地铁将成为许多城市公共交通的主要方式,地铁建设在未来也必然会变得更为频繁,基坑支护作为地铁站建设的重要分部分项,关系到工程建设的安全性、经济性、进度等诸多要素。为了探索地铁站基坑支护的合理方式,在本文的研究当中以具体工程项目为例分析了“灌注桩+钢支撑”此种支护方式在地铁站支护中的具体应用。通过三维有限元建模计算分析发现此种支护方式具有一定的合理性,能够有效控制基坑周边土体沉降与桩体位移,可以在实际工程中进行大力推广。但需要注意的是,钢支撑的轴力与钢支撑的作用位置存在着紧

密的联系,必须要结合基坑周边土体物理力学性能、支护桩参数等综合确定钢支撑位置计算参数,从而计算出钢支撑的最佳位置。

参考文献:

- [1] 任巍杰. 粉细砂地层地铁车站附属二次基坑开挖支护工艺研究[J]. 现代城市轨道交通, 2022(10):44-48.
- [2] 杨仁俊, 赖世友, 涂伟. 昆明市环城南路地铁站深基坑降水设计[J]. 建筑技术开发, 2022,49(18):169-174.
- [3] 熊皓. 地铁车站超大超深基坑支护及开挖难题及处理对策[J]. 四川水泥, 2022(09):220-222.
- [4] 张俊杰, 高林静, 范兆东, 等. 洛阳龙门地铁站狭长深基坑变形规律及控制措施分析[J]. 河南科技大学学报(自然科学版), 2022,43(06):8-9,59-66.
- [5] 张少波. 盖挖半逆作法在某地铁站基坑支护设计中的应用研究[J]. 福建建筑, 2022(06):72-77,148.
- [6] 张昌雷. 地下连续墙在景云路地铁站深基坑支护结构施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2022,07(04):73-74,77.
- [7] 李彦君, 卜飞. 邻近地铁站的深基坑支护方案及变形监测分析[J]. 建材技术与应用, 2021(06):17-20.
- [8] 李正坤, 王晓冬. 地铁站深基坑支护中地下连续墙的施工技术[J]. 住宅与房地产, 2021(21):222-223.
- [9] 慕焕东, 邓亚虹, 张文栋, 等. 洛阳地铁车站基坑支护变形特性模型试验研究[J]. 岩土工程学报, 2021,43(S1):198-203.
- [10] 宋建学, 陈成. 基坑钢管内支撑装拆过程中的相互影响研究[J]. 地下空间与工程学报, 2013,09(06):1379-1385.

建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术探析

张伟民

(宣城市恒山建筑有限公司, 安徽 宣城 242000)

摘要 在城乡结合一体化快速发展的背景下, 建筑项目的数量及规模也在不断增大, 这无形中提高了对建筑施工技术和施工效果的要求。而框架剪力墙结构是建筑施工中常用的结构形式之一, 其有效集合了框架结构及剪力墙结构的优点, 不仅可使建筑物的抗震性、抗剪能力等得到有效提高, 而且能够有效降低建筑施工材料的使用量, 帮助建筑施工节省成本。基于此, 本文详细分析了建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术要点, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 建筑工程; 框架剪力墙; 结构工程; 施工技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0037-03

框架剪力墙结构是常用的几种建造结构之一, 也称框剪结构, 这种结构是在框架结构中布置一定数量的剪力墙, 构成灵活自由的使用空间, 满足不同建筑功能的要求, 同时又有足够的剪力墙, 有相当大的侧向刚度, 它既可以增强结构的弹性, 又可以确保其抗震性能。建筑工程框架剪力墙结构工艺简单, 施工便捷, 在施工技术的合理运用下可确保建筑项目的施工质量及施工效率。

1 建筑框架剪力墙结构概念

在建筑工程中框架剪力墙又称作框剪应用结构, 其在施工中能够发挥重要作用。与传统结构相比, 框架剪力墙不再采用柱体施工, 而是采用独特的剪力墙模式, 有效拓展室内空间, 为未来城市化的推进提供重要支持。目前, 根据应用需求和实际施工条件设置框架剪力墙结构已经成为主流趋势, 能够在保证建筑整体稳定的前提下, 提高施工效率和经济性, 具有显著的应用与推广优势。

2 框架剪力墙结构施工技术应用的难点

(1) 因为应用框架剪力墙结构时, 建筑体量通常比较大, 建筑面积甚至可达数十万平方米, 实际施工的工作量比较大, 涉及工种及专业也比较多, 所以实际施工中多工种交叉作业等都是难免的, 这样无形中就增大了施工组织的难度, 易引起质量问题。比如, 框架剪力墙施工中, 时常会因钢筋设置不规范等, 导致浇筑混凝土时出现钢筋错位或者位移等问题。(2) 模板支撑系统是框架剪力墙结构施工的关键部分, 若模板支撑系统设置不合理极易引发建筑物垮塌问题, 安全隐患比较大。因此, 在应用框架剪力墙结构时,

必须要结合实际承载力要求选择合适的模板支撑系统, 保障施工安全。(3) 由于框架剪力墙施工体量大, 涉及专业工程也比较多, 所以对测量精度的要求也比较高。但是现场测量放线的时候, 会因测量设备的性能限制而导致测量数据出现误差, 这样不仅会影响设计工作及施工质量, 而且也会进一步增大施工的难度。因此, 实际工作中, 必须要严格把控测量环节质量及精度, 最大化地减小误差, 提高测量精度, 为后续工作的高效优质开展奠定基础^[1]。

3 框架剪力墙结构建筑施工技术的应用价值

3.1 框架剪力墙构件重量轻, 抗震性能优异

使用框架剪力墙结构, 能够提高建筑工程的稳定性和安全系数。框架剪力墙构件的侧向刚性很大, 所以在受力的影响时, 框架剪力墙构件也无法变形。综上所述, 框架剪力墙构件不但保持了剪力墙侧向刚性大的优势, 还通过调节剪力刚性与骨架强度之间的比值, 提高了建筑物的抗震能力。

3.2 节省施工材料

相较于传统建筑结构形式, 框剪结构的自重较轻、施工较为灵活, 并且大部分剪力由剪力墙承载, 因此, 其结构底架的框架柱截面尺寸可按照设计要求进行一定的缩减, 一方面降低了对空间的占用, 另一方面节约了建材。

3.3 刚性良好

刚性对于框架剪力墙应用效果有着直接影响, 这在框架剪力墙的外界压力承受情况与剪力墙的框架结构性能严重不相符时体现得最为明显。一般出现这种情况(或类似情况), 说明框架剪力墙的刚度性能并

未充分发挥,或者刚度性能未满足使用要求,进而导致建筑物整体刚度下降。面对这一情况,研究者有必要在原有刚度性能基础上进行优化,确保框架剪力墙刚度性能可以满足使用需求^[2]。

4 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术要点

4.1 施工准备

1. 设计图纸的审查。对于高层建筑工程项目,设计图纸会审对其施工质量有着明显的影响,在进行施工准备工作时,应对设计图纸是否科学、合理、规范等进行检查。结合设计图纸内容,掌握框剪结构,并与实际情况相比较,及时了解是否存在偏差,如有问题,及时进行改进,提高设计图纸可行性,避免后续框剪结构施工出现问题后而增加整改难度。同时,要对框剪结构加固操作是否合理进行判断,确保复杂部位施工符合技术标准。高层建筑框架剪力墙结构施工前,需要开展测量放样,结合测量所得数据,明确现场施工情况。为此,要合理运用全站仪、经纬仪等测量仪器对放样仪中心轴线进行合理控制,为格栅施工顺利实施提供方便。框剪结构建筑测量放样需结合施工设计图纸,并配合精准度高的测量仪器,为结构施工提供数据支持。

2. 施工过程的部署。对于框架剪力墙结构建筑工程项目,为确保施工顺利开展,要建立相应的施工管理组织,明确各类管理人员、技术人员的工作责任。同时,针对施工难点和重点问题,加强施工过程控制,做好施工现场监督,完善人员管理。对于进场材料,特别是钢筋,做好质量检查与监控,重点分析钢筋状态和使用性能,确保建筑主体力学性能。

4.2 钢筋施工技术

针对不同建筑规模,钢筋使用数量和等级会有明显不同,对于框架剪力墙结构施工而言,科学选择钢筋直径很重要,将直接影响工程建设质量。不同级别钢筋所拥有的直径类型有一定区别,其中,二级钢筋共有四种类型直径,一级钢筋共有三种类型直径,该工程使用了一级钢筋。需要指出的是,受钢筋节点密集程度高影响,钢筋施工经常存在移动错位现象。为避免这一现象发生,进而影响后续施工进度和整体工程质量,为此,此工程现场管理人员和施工人员在柱钢筋处设置箍筋框,并进行定位,同时将梯格筋按照水平和竖直两个方面分别设置在墙体内,这样,钢筋错位问题便能得到解决^[3]。

4.3 模板施工技术

在建筑施工之前,工作人员必须做好样板施工准

备工作。因此,工作人员不但要全面掌握样板建筑的基本特点与分类方法,还必须掌握建筑说明书上的基本知识。此外,施工人员还须依据勘测报告等资料来拟定建设方法。其中,搭设的宽度 $>8\text{m}$ 、跨度 $>18\text{m}$ 、施工总荷载 $>15\text{kN/m}^2$ 、集中线荷载 $>20\text{kN/m}^2$ 的钢筋砼基础项目,在实施之前,都应当经由专业技术认定、审查。此外,工作人员必须仔细审核模具材质,这一步必不可少。工作人员要把模具等物品堆放于防水防潮的大棚中,同时确保施工器具的安全保护装置完好。施工人员必须进行检测确定工作,确保钢筋和砼定位的正确性。除此之外,施工单位不但要配有专业知识程度高、安全意识好、工程经验丰富的作业技术人员,而且还必须配有现场安全监督员。建筑模板建筑施工技术分为梁模块建筑施工技术、柱模块建筑施工技术和墙模块建筑施工技术等三类。支撑模板施工通常使用多层板的支撑模法。但在建造过程中,施工时必须注意下列两点:当安装达到规定标高时,施工必须设置支柱并进行拉结以避免模板的倾斜;当梁超过 6m 时,施工人员就必须用多个立柱共同完成支撑。一般梁模板的安装次序是:复核梁底模板标高校正轴线定位-搭设梁模板支撑-安放梁模底板-捆扎梁钢筋-安放和紧固二侧的梁模板-穿对拉螺栓联接-按设计要求起拱-复核梁模板长度和位置-与相邻的梁模板进行联系和定位。在墙模板施工过程中,施工时要尽量避免采用整块模板。在某建筑工程中,主框架混凝土型号为C30,剪力墙侧模内使用了 18mm 厚度的覆膜涂胶板,在剪力墙侧模外又安装了方木,长度约为 350mm ,再沿墙体的二端安装了 ϕ 型钢,然后用山型卡 12mm 对拉螺栓进行了定位,第一道钢管与地基之间的标高约为 $\leq 150\text{mm}$ 。最后一个工序就是拆卸模具,对底模拆卸有很严格的时间限定,工作人员必须严格遵循有关规范来进行拆模工作。

4.4 混凝土施工技术

框架剪力墙结构混凝土施工主要有分层和分段两种施工方式,XXX工程采用了二者相结合的方式进行施工。施工中,现场管理人员要求施工人员严格依照标准工序施工,并进一步明确了混凝土浇筑区域,强调了逐次连接的重要性,通过加大现场管理力度来确保施工质量满足工程建设要求。除此之外,混凝土水化作用也是不容忽视的一项内容。众所周知,高温环境极易导致混凝土出现收缩裂缝,当裂缝过大,或裂缝数量过多时,剪力墙结构整体性便会受到破坏,安全性大大降低。面对这种情况,需要严格限定硅酸水泥、砂料、碎石三者比例,将比例控制在合理区间内。

在此项工程中硅酸水泥、砂料、碎石三者比例为 516:679:1134, 结果表明, 按照这样的比例来调制混凝土, 收缩裂缝现象得到有效缓解, 剪力墙结构安全性得到充分保证^[4]。

4.5 脚手架施工技术

脚手架施工技术主要应用于高层和超高层建筑工程施工中, 主要为了方便上层区域施工。当前, 随着我国高层和超高层建筑物数量逐渐增多, 建筑需求日益提高, 脚手架施工技术得到广泛应用。在工程中, 6 层以上(包括 6 层)施工均采用了脚手架施工技术。其中, 6 层至 9 层使用了单排脚手架, 10 层往上采用了双排钢管扣式脚手架。为更好地保证施工人员的人身安全, 需要在双排钢管扣式脚手架下部加设钢排梁以及三脚架。每楼层施工完毕后, 都要将脚手架撤除。通常而言, 建筑楼层超过 10 层时, 为提升脚手架稳固性, 保证人员安全, 会使用工字钢进行加固, 必要时, 还可采用悬挑施工方式。该工程均增加了上述两个环节内容, 楼层数达到 8 层时, 便开始采用工字钢进行加固。对于有些工程项目来说, 为了进一步降低施工成本, 施工单位会允许施工人员使用旧钢轨来替换工字钢, 但对旧钢轨质量有着较高要求。

5 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术策略

5.1 完善施工准备环节

建筑施工准备环节是否恰当, 在一定程度上会影响框架剪力墙技术应用效果。为确保结构质量符合建筑需求, 施工团队应在项目开始前检查材料供应商资质, 选择符合标准的供应商。同时, 在材料进场阶段, 需要组织验收工作, 及时发现存在的问题, 并进行相应处理。由技术主管人员进行原材料复试工作, 确保其性能符合应用需求, 从而最大程度地提高框架剪力墙施工的可靠性^[5]。

5.2 改进施工技术

建筑框架剪力墙的施工方法主要是将建筑构架和剪力墙等技术组合而成的, 因此其实际应用要求相当苛刻。周围环境状况、工地状况都和建筑框架剪力墙结构技术的使用效果有关。所以, 在实施之前, 施工人员必须勘查工地, 以获取环境资料, 从而进一步研究和确定建筑框架剪力墙结构技术的合理性及其使用范围。如现场环境不符合框架剪力墙工艺的条件, 则施工人员将不得进行或采取框架剪力墙工艺; 如果施工单位要求符合框架剪力墙的条件, 施工人员必须在完成基础施工后, 严格遵循有关规定和依据具体情况才能进行实施操作。钢筋浇筑材料和钢筋浇筑技术对

框架剪力墙构件的性能有着关键影响。所以, 在建筑施工过程中, 结构施工必须合理使用水泥浇筑技术和钢材浇筑技术。此外, 在施工时还必须注意水泥配比技术、钢材加工技术。其中, 有关研究数据表明, 施工人员的专业知识水平和混凝土质量有关。所以, 施工单位必须从严挑选人员, 同时在施工之前进行技术培训工作。

5.3 重视剪力墙弹性性能

剪力墙之所以能够抵御异常变形、弯曲作用, 主要是因为其具有一定弹性, 因此要想发挥剪力墙的实际作用, 需满足弹性性能, 从而应对多种应力作用。通过研究发现, 弹性过高或过低, 均会引起结构变形。因此, 为保证高层建筑抗震性能, 需要充分关注剪力墙弹性性能。材料质量对剪力墙弹性性能的影响比较大, 因此要选择质量合格的材料^[6]。

5.4 注重混凝土附加养护需求

混凝土结构的可靠性直接影响框架剪力墙基础性能, 除常规养护措施外, 应结合实际条件, 采取附加养护措施, 从根源提高混凝土的应用质量。例如, 为避免早期阶段脱水影响后续强度, 在墙体拆模结束后, 可立即在表面涂抹养护剂, 使其水分充分固化, 解决早期脱水问题。另外, 还可以设置标准型养护箱, 配置调节温度、湿度的应用装置, 科学控制混凝土实际养护流程, 以降低混凝土结构对框架剪力墙性能的影响。

6 结语

综上所述, 框架剪力墙技术属于建筑工程常用施工技术, 为确保其能够得到合理应用, 需要明确其基础特性细节, 并结合施工技术进行处理。另外, 还应注重技术细节控制, 确保框架剪力墙达到施工标准, 为提高建筑工程质量打下坚实基础。

参考文献:

- [1] 金冬盛. 房屋建筑工程框架剪力墙结构施工技术要点 [J]. 门窗, 2019(22):92-94.
- [2] 马朝燕. 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术分析 [J]. 建材与装饰, 2019(32):36-37.
- [3] 周秀梅. 框架剪力墙结构施工技术在建筑工程中的应用 [J]. 门窗, 2019(15):95-98.
- [4] 伍艺. 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术分析 [J]. 建材与装饰, 2019(21):34-35.
- [5] 达传军. 建筑工程项目中框架剪力墙结构施工技术的应用 [J]. 地产, 2019(10):97-98.
- [6] 周伟. 建筑工程的框架剪力墙结构施工技术 [J]. 建筑技术开发, 2019, 46(09):74-75.

水利工程混凝土结构施工技术应用

肖学洋¹, 赵淑贞²

(1. 山东和富建设有限公司, 山东 滨州 256800;

2. 广饶县财政局, 山东 东营 257300)

摘要 水利工程建设与施工中会涉及大量的混凝土结构工程, 要求把握混凝土结构施工技术及要点, 以有效防范施工质量隐患, 通过对施工技术的持续改进和优化, 确保水利工程施工拥有更理想的质量性能, 确保其后期运行安全稳定。本文简要分析水利工程混凝土结构施工常见的问题及影响因素、施工技术和要点, 并提出相应的建议和对策, 希望对提高水利工程混凝土结构施工整体水平有所启示。

关键词 水利工程; 混凝土结构; 施工技术

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0040-03

水利工程的规模大、结构比较复杂, 工程项目建设与施工的技术要求高且项目管理的难度比较大。为切实保障水利工程的质量性能和运行效率, 需要持续改进和优化工程施工技术和工艺, 提高施工管理水平, 使水利工程具备良好的防渗、抗冻、耐磨、抗裂、承重等性能。混凝土结构是水利工程的主要结构之一, 影响混凝土结构施工及质量的因素很多, 需要把握混凝土结构施工技术及要点、把握关键影响因素, 对其严格管控。

1 水利工程混凝土结构施工及特点

水利工程建设与施工会涉及大量的水工建筑物, 分布于堤防、水闸、泵站、水电站等主体工程当中。混凝土结构是水工建筑物的主要结构之一, 其具有良好承重性能、防水抗渗透性能, 在一定程度上可以增加工程项目的抗压强度, 在稳固承重墙、支撑柱等结构构建方面都有明显优势, 发挥着重要作用。混凝土结构的施工质量, 将直接影响水利工程的质量性能和后期的安全运行^[1]。而且, 影响水利工程混凝土结构施工的因素很多, 包括混凝土材料、方案设计、施工环境(地形和水文条件、天气等)、施工工艺选择、施工现场情况及管理监督水平等。因此, 为切实保证水利工程施工的整体效果, 保证水工建筑物拥有良好承载力、防渗效果, 规避和降低混凝土结构变形、裂缝、渗漏等问题, 需要确保施工符合水利工程施工相关标准、设计要求, 加强各影响因素的严格控制, 做到精选优质混凝土原料、科学确定混凝土配比, 监督混凝土浇筑、振捣和养护等工作的规范进行, 使水利工程水工施工拥有良好的质量性能、使用寿命, 后期运行更安全可靠^[2]。

2 水利工程混凝土结构施工常见问题及诱因

我国在持续加强水利工程项目建设, 水利工程的规模、数量在增加, 也在积极推进水利工程施工技术和工艺的进步, 混凝土结构作为水工建筑物的主要结构之一, 施工质量将直接影响水利工程质量性能和后期运行。因此, 水利工程施工也在持续改进和优化混凝土结构设计和施工技术、材料等。但是, 仍有很多项目施工存在不足和问题, 导致出现混凝土结构变形、裂缝、渗漏、蜂窝架空等问题, 影响水利工程的使用寿命。

2.1 裂缝问题

这是施工中最常见的一类问题, 造成这一问题的因素很多。在水利工程施工中可能会遇到大体积混凝土施工, 其体积大, 传热、散热性能差, 在混凝土浇筑的时候, 容易出现内外部温度差距大的情况, 进而导致温差裂缝问题。混凝土水化热现象也是导致裂缝问题的主要因素, 在水化热现象消失后, 凝结过程可能会出现收缩、变形、裂缝的问题。混凝土材料主要由骨料、水泥、水、外加剂等依照适合的配比充分混合搅拌形成, 如果水灰的配比不当、骨料粒径过大、水泥级配不够、水泥含泥量高、搅拌水量不适合、搅拌不均匀、搅拌时间控制不严等都可能影响混凝土材料的强度、粘合力、抗裂性、收缩性等, 进而影响水利工程混凝土结构施工及质量^[3]。此外, 在施工作业的时候, 如果钢筋配置不足、相应模板结构设计不正确、浇筑和振捣操作不规范, 都可能导致水利工程混凝土结构施工出现不均匀沉降、收缩不均匀、交接部位裂缝等问题^[4]。

2.2 蜂窝架空问题

这也是施工中常见的一类问题, 主要是因为施工

表 1 混凝土的配合比参数

等级	骨料品种	水胶比	砂率 /%	水泥 /kg·m ⁻³	粉煤灰 /kg·m ⁻³	水 /kg·m ⁻³	砂 /kg·m ⁻³	小石 /kg·m ⁻³	中石 /kg·m ⁻³	大石 /kg·m ⁻³	减水剂 /%	引气剂 /%
C20W6F300	天然	0.36	30	222	56	100	590	344	413	619	0.9	0.011
C30W6F350	骨料	0.35	33	304	76	133	584	356	830	-	0.9	0.013
C20W6F300	人工	0.37	28	234	58	108	540	208	486	695	0.9	0.011
C30W6F350	骨料	0.36	31	313	83	150	524	233	934	-	0.9	0.013

中产生的气泡、水泡导致的,在后期水分蒸发后,就容易导致水囊空腔的问题。导致项目施工中产生气泡的原因也比较多,如果混凝土搅拌的时候不充分,以及搅拌中的各类黏性物质会增加气泡排出的阻力,在施工中如果模板、混凝土的贴合度不够,也容易导致气泡现象。

3 水利工程混凝土结构施工技术要点措施

3.1 原材料选择和质量控制

混凝土材料是影响水利工程混凝土结构施工的关键要素,要对这一因素严格控制,结合工程实际,选择适合的原材料,并加强材料质量控制。首先,在水利工程混凝土结构正式施工前,要规范做好一系列前期准备工作,深入工程现场进行细致的勘察调查,并对工程资料信息、工程图纸等仔细分析,明确水利工程混凝土结构施工的设计要求、质量标准等。其次,在准确把握工程实际的基础上,科学计算和取值,对原材料选择和混凝土材料配比严格控制。通常而言,混凝土材料中的水泥强度要不低于 42.5MPa,水灰比要小于 0.5,集料尽量选用大小适合、干净无杂物的砂石,混凝土的砂率在 35%~40% 之间最为适合,灰砂比一般为 1:2,同时需要对混凝土的孔隙率、最大粒径等严格控制,确保符合工程项目设计要求和标准。如果水利工程混凝土结构施工采用的是 C30 混凝土,需要严格控制混凝土集料的初凝时间^[5]。为确保混凝土良好的强度和性能,还需要结合工程实际,在其中添加适量的缓凝剂、减水剂、粉煤灰等外加剂,并正确使用加热法对掺合剂混凝土进行科学的养护,但需要注意的是不能加入高铝水泥,以免导致混凝土材料的强度不够。在确保工程质量性能和结构安全、结构强度、混凝土坍落度的前提下,可以适当减少水泥用量,提高掺合料用量,并尽量使用水化热较低,凝结时间较长的中热硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥等^[6]。最后,在确定混凝土材料配比之后,要对材料进行科学的拌合,过程中最好选用性能良好的间歇型搅拌设备,也要严格控制搅拌的时间和各项参数,通常情况下保持在 40s 到 1min,以保证充分搅拌、搅拌均匀,且不会因为时间

过长导致出现离析问题。搅拌的时候要一次性加够水,在后期浇筑和振捣的时候不再加水,以免影响水利工程混凝土结构施工的质量。要科学规划运输路线,并加强运输过程混凝土温度的控制。此外,要做好材料质检工作,确保各种材料检测合格之后,才能投入和使用。尤其需要对混凝土材料的粘合度、持久度、坚固性、稳定性、坍落度等仔细检测,对混凝土质量和内外部温差仔细检测,确保温差不超过 25℃,质量符合工程实际。

3.2 把握浇筑施工技术要点

水利工程混凝土结构施工的技术和质量要求高,要对各环节和工序的施工作业严格控制,把握施工技术要点和关键。混凝土浇筑是水利工程混凝土结构施工的关键环节,要对浇筑施工的影响因素严格控制,防范变形、裂缝等问题。水利工程混凝土结构施工多为大体积混凝土,通常采用分层、分段分层、余面浇筑等技术方法。例如,混凝土结构工程施工可以采用分层浇筑的方式,施工中自下而上、依次浇筑,在第一层浇筑完成之后,混凝土还没有完全凝固的时候,开始进行第二层的浇筑,逐层连续浇筑直到完成相关环节的作业。浇筑作业要严格依照计划进行,严格控制好底层浇筑距离、后面每层浇筑厚度。通常情况下,墩台施工如果采用的是分层浇筑的方式,一般每层厚度控制在 30cm 左右最为适合;挡土墙施工如果采用的是分层浇筑的方式,一般每层厚度控制在 10cm~15cm 左右最为适合^[7]。混凝土浇筑施工最好一次完成,中间不中断,保证浇筑作业的连续性。在浇筑施工的时候,要结合混凝土材料的选择,科学控制混凝土集料的初凝时间,过程中切忌加水稀释,要准确把握具体工程项目施工的混凝土强度等级、方量、坍落度、初凝和终凝时间、浇筑步骤、每次浇筑的时间等,制定科学可行的浇筑方案,确保项目施工拥有良好的质量性能,防范各种隐患风险问题。水利工程混凝土结构施工通常而言,浇筑的倾落高度不能超过 2m,如果是 3m 以上的工程项目的浇筑施工,一般需要溜管、串通等方式解决,以确保良好的施工效果。在浇筑施工的时候,还需要注意分层、分段,要根据钢筋疏密度、建筑结

构特性等,在对其充分考虑的基础上科学确定浇筑的高度,通常浇筑层高度是振捣器作用部分长度的1.2倍,最高不能超过50cm^[8]。通过准确把握浇筑施工技术及要点,加强施工过程的控制,有效避免施工中的裂缝、漏水、渗水问题。此外,在施工中如果出现了浇筑时坍落度过小、难以泵送的情况,一般采用硫化剂二次流化,切忌加水;如果出现了两种强度等级混凝土同时浇筑的情况,需要明确标准,防止错浇现象。

3.3 把握振捣施工技术及要点

混凝土振捣是水利工程混凝土结构施工的关键工序,要对振捣施工的影响因素严格控制,防范变形、裂缝等问题。在具体操作的时候,要依照工程施工的现实需要,科学控制振捣时间、力度,避免因时间不足,导致混凝土坍落度、压实度不够,或者是时间过长,而出现离析的情况。针对不同的浇筑部件,要结合施工需要选用适合的振捣工具,常见的有插入式振捣器、附着式振捣器、平板式振捣器等,以确保良好的振捣效果。如果施工中采用的是插入式振捣器,需要对插入间距严格控制,一般在振捣半径的1.5倍范围内,且控制好振捣器、模板之间的距离,以免振捣施工作业,对模板的稳定性等产生不良影响^[9]。混凝土振捣要做好全覆盖,过程中要做到不重不漏,当混凝土表面不再出现气泡的时候,则表示振捣作业完成。此外,在振捣施工作业完成之后,需要立即进行养护管理,如在混凝土上面覆盖一层塑料薄膜,以起到降低混凝土表面水分快速蒸发、防范干缩裂缝的作用;要做好浇水、保温、保湿等工作,防范混凝土结构疏松、干缩裂缝。水利工程混凝土结构施工的质量要求高,通常混凝土养护时间不能低于15d。

3.4 实施精细化和标准化管理

影响水利工程混凝土结构施工的因素包括混凝土材料、方案设计、施工环境、地形和水文条件、天气、施工工艺选择、施工现场情况及管理监督水平等,为确保工程项目施工拥有良好的质量效果,需把握工程实际和施工建设目标,并实施精细化和标准化管理。通过规范做好技术交底、质量交底、安全交底等工作,确保各人员明确自身责任、规范履行职责、规范施工作业,在各环节和工序施工作业的时候,严格依照流程和技术规范进行,保证施工的效率和质量。在正式施工前,需要仔细做好前期的勘察、岩土治理等工作,在对调查资料深入分析和利用的基础上,明确水利工程项目现场的地质环境和条件、水文环境、工程规模 and 设计要求等,在此基础上持续优化和改进方案设计,配备好人力、物资材料、设备、技术等,围绕项目实际制定可行的施工计划方案。在项目施工的时候,要

重点加强施工现场的管理和监督控制,严格监管施工现场的人、物、环境因素,监督规范施工作业,并仔细做好施工现场记录、检查、分析、改进一系列工作^[10]。在每一环节和工序施工完成之后,都需要进行细致的检查验收,对实际项目进行逐一的检查,对于发现的不合格、存在风险隐患的工程组织返工、整改,在确保检查符合要求之后,再进行后续环节的施工作业。施工监督管理要对重点环节的施工作业和技术选择等加强管控,结合工程实际需要和设计要求、质量标准等,规范做好模板立设、底层筋作业、上层筋作业、混凝土浇筑和振捣等环节的施工作业。此外,还需要科学利用信息化技术等,协助工程项目施工管理工作的实施,实现工程全过程、动态化的监督控制,及时发现和处理施工中的问题。

4 结语

混凝土结构工程施工是水利工程项目施工的重要内容和工序,要把握混凝土结构施工技术及要点关键,以有效防范施工质量隐患。要求做好前期的分析调查和一系列准备工作,在对工程项目全面把握的基础上,对施工技术持续改进和优化,以确保水利工程施工具有更理想的质量性能,确保其后期运行安全稳定。混凝土结构工程施工要确保其具备良好的防渗、抗冻、耐磨、抗裂、承重等性能,在施工中要加强对混凝土材料和质量的控制,要监督混凝土浇筑和振捣的规范作业,并实施精细化和标准化管理。

参考文献:

- [1] 吴岸琴.水利工程混凝土结构施工技术应用研究[J].湖南水利水电,2023(01):89-92.
- [2] 华彬.关于水利工程混凝土结构施工技术的探析[J].文摘版:工程技术,2015(27):105.
- [3] 付强,张俊.浅谈水利工程混凝土结构施工的特点及施工技术应用[J].建筑工程技术与设计,2015(29):176.
- [4] 赵琼.关于水利工程混凝土结构的施工技术及应用分析[J].文摘版:工程技术,2015(48):102.
- [5] 周斌.水工建筑混凝土结构施工技术的研究[J].价值工程,2021,40(35):183-185.
- [6] 谢若愚.水工建筑混凝土结构施工技术要点及质量控制措施[J].世界家苑,2022(21):1-3.
- [7] 谢永高.水工建筑混凝土结构施工技术及其应用的探析[J].科学技术创新,2019(16):141-142.
- [8] 池付伟.水工涵闸混凝土结构裂缝成因及预防措施浅析[J].陕西水利,2021(10):268-280.
- [9] 田少伟.关于水利施工管理中的创新性研究[J].城市建设理论研究(电子版),2020(05):51.
- [10] 王慧敏,单瑜清.关于水利施工管理中的创新性研究[J].建材与装饰,2018(01):283.

水利水电施工中的高压喷射灌浆技术研究

覃 位

(贵州水利实业有限公司, 贵州 贵阳 550000)

摘 要 对于水利水电工程项目而言, 在实际施工中需要有效应用高压喷射灌浆技术。近些年来, 随着我国水利水电工程项目的不断开展, 在实际施工中也应用了许多先进的施工技术和设备, 可以显著提高水利工程建设水平, 有效促进国民经济发展。对此, 在水利水电工程施工中, 需要科学运用高压喷射灌浆技术, 明确技术的应用要点, 以此来有效提高水利水电工程施工质量。本文具体分析了高压喷射灌浆技术在水利水电施工中的应用, 对高压喷射灌浆技术概念加以介绍, 对此技术具有的重要作用进行探讨, 并提出相关的技术应用对策, 希望对研究人员起到参考作用。

关键词 水利水电工程; 高压喷射灌浆技术; 渗透挤压; 握裹; 钻孔

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0043-03

在水利水电工程施工过程中, 通过运用高压喷射灌浆技术, 除了可以在承载力上使其基础性能得到提高, 还能够有效提升防渗性能, 利用凝结体有效连接各个孔洞, 以此来形成板式或墙式结构。针对高压喷射灌浆技术展开分析, 其在底层具有广泛的使用性能, 可以有效控制浆液, 施工方式也相对简单, 所以广泛应用到水利水电工程项目中。

1 高压喷射灌浆技术概述

在高压喷射灌浆技术的应用过程中, 其主要在地基夯实、防渗和加固处理中加以应用, 可以利用高压技术有效进行灌浆。对于此技术的核心原理展开分析, 可以通过高压技术, 在地基结构层中或填筑体内压入水源、混合浆液、压缩空气, 并采用预先配制的水泥基质浆液进行灌注。通过运用此技术, 可以使其结构板结得到有效加固, 使地基结构抗震性能得到改善, 从而使其承载负荷力或防渗能力得到提高。从整体角度来说, 高压喷射灌浆技术具有明显优势, 不仅技术操作比较简便, 具有突出的耐久性, 而且原材料的价格相对较低廉。所以, 高压喷射灌浆技术广泛应用到水利水电工程项目中, 可以全面提高水利水电工程建设质量^[1]。

2 高压喷射灌浆技术在水利水电施工中的作用

2.1 搅拌和冲切作用

高压喷射泥浆流能够对底层介质有效筹集、切割和搅动, 在填充与扩散浆液之后, 可以与土石有效掺拌与搅浑, 并在彻底凝结硬化后, 可以使地层结构、组分得到改变, 对其充分进行加固与防渗。

2.2 置换和升扬作用

高压喷射除了可以对泥浆进行喷射, 还能够有效喷射压缩空气, 通过维持其喷射流能量, 可以在孔内有扬水效果产生, 可以使钻孔、灌浆过程中切割下的颗粒、碎屑, 在孔洞口升扬, 由浆液来代替空出来的部分, 有效置换原本的地质层。

2.3 渗透挤压作用

通过运用高压灌浆技术, 可以有效提高其抗渗能力, 具体可以挤压底层, 并具有良好的渗透作用。高压喷射过程中, 其末端强度往往随着距离增加而减小, 使冲切力得到减小, 但对地层仍会产生相应的挤压和渗透作用。除此之外, 在喷射结束后, 可以在地层当中有效渗透静压浆, 可以有效凝结, 从而提高抗渗性。

2.4 握裹作用

地层中由于具有喷射能量, 可以有效升扬与置换小石块, 确保浆液能够有效填满空隙, 使其被握裹。通过采取此方式, 会影响原本地层结构, 使其成为密实和连续的凝结体。对于块石较大和集中位置, 通过提高喷射能力和降低速度, 会使地层石块发生位移, 使浆液在更深空隙中渗透。因此, 需要在高压喷射、浆气升串、余压渗透和挤压基础上发挥握裹凝结作用^[2]。

3 高压喷射灌浆技术特点和工作原理

对于高压喷射灌浆法, 其是对注浆法的升级和发展。对于注浆法, 其主要采用注入原理, 可以利用具体的仪器和设备在加固工程中有效流入建筑材料。但注浆法的应用还存在一些弊端, 具体包括内部结构不

紧凑、填充不完整以及填充密度不够等,这也导致工程具有脆弱性,缩短了工程项目的使用寿命。对于高压喷射灌浆技术。其可以采用高压原理,具有填充密度大、填充完全、范围广、力度大以及强度高等特点,可以使建筑材料的防渗漏性、防寒性、防冻性等得到发挥,对资源进行合理利用,防止资源被浪费,使工程施工质量得到保障。

结合高压喷射灌浆法的工作原理展开分析,其可以通过高压水具有的切割性以及强大力量,合理切割底层,从而满足施工需求。在此过程中,需要对混凝土或者沥青进行注入,并要对切割开的地面有效填充,使原始地形具有的薄弱性与脆弱性得到改变,在施工项目中有效打造坚实地基,以此来使地基具有的防寒性、耐压性、防渗漏性以及防冻性得到增加。对于此项技术而言,在挖掘时主要采用钻机等相关钻孔设备,在加固地面深入高压灌浆机喷头,通过相关操作对需要改造的地面进行喷灌,以人力来控制其强度。通常来说,在实际施工前,相关施工范围需要准确测量与计算地面深度,在获得精准数据后,根据计算结果进行正确操作。对于其操作步骤展开分析,具体包括钻机就位、钻孔、地面试喷、下喷射管、喷射提升(先原地喷射)等步骤。当施工难度与强度较大时,需要进行二次喷灌,并做好补浆操作。当地层有许多漂石块时,需要在原地做好高压喷灌浆试验,对其适用性加以确定。这样一来,可以使原本的地层组织结构加以改变,并运用射流原理有效切割与搅拌地层,在注入水泥后使其有效凝固,进一步保证地层的坚固性和防渗性^[3]。

4 高压喷射灌浆技术应用优势

4.1 适用范围广

对于高压喷射灌浆技术而言,其具体应用在水利水电工程的前期施工阶段,而且在工程竣工后可以发挥出重要优势,可以避免对建筑结构性能产生影响。

4.2 施工简便

在具体的施工过程中,需要对土层进行钻孔,然后对材料进行喷射,以此来形成固结体,成桩桩径通常为0.5m~2m,固结体的长度一般为0.4m~4.0m,当建筑物建成之后的贴合性良好,能够在此基础上有效建设建筑物。

4.3 可控制固结体形状

为了能够有效提高水利水电工程的建设质量,在实际喷射材料时,应根据具体情况调整旋喷速度,从

而使喷射压力得到减少,确保固结体的形状能够与设计要求相符合。

4.4 材料易获得、成本低

水泥是浆液喷射的原材料,通常采用价格相对低廉的425号普通硅酸盐水泥,其强度等级通常可以达到42.5级。在工程施工中,如果需要加快凝结速度,可以对化学材料进行适当添加。除此之外,为了使废物得到有效回收和利用,需要对注浆材料成本加以减少,并将适量的粉煤灰添加到水泥材料当中。

4.5 设备管理方便

在对高压喷射灌浆技术进行应用时,设备体积较小,需要确保紧密结合各项构件,并减少占地面积,从而为施工工作开展提供方便。除此之外,在单管、三重和二重管喷射过程中,需要对喷射压力、冒浆量和吸浆量进行及时测量,从而合理调整喷射参数,全面提高固结体质量。

5 水利水电施工中高压喷射灌浆技术的应用要点

5.1 准备工作

在水利水电工程施工过程中,在实际开展喷射灌浆作业前,需要做好现场环境勘察工作,对施工现场的自然环境和地质结构等条件进行全面掌握,以此来获得完备的勘察调研资料,科学合理编制施工方案。与此同时,相关施工企业需要高度重视现场施工人员的专业技能培训,为各个施工单位做好分工,并要加强和监理单位之间的沟通。在施工组织完成之后,需要在现场有效落实施工准备工作,具体包括设备调试、原材料准备、水电系统布置优化以及场地平整等。

5.2 浆液配制和设备试运行

首先,配制浆液。在工程项目中需要结合基本要求,选择适宜的原材料,使原材料的配制比例得到调整,对工程施工效果加以强化。其次,浆液控制。相关施工人员需要做好简单试验,在保证浆料用量的同时,对水灰比加以调整,使浆料用量得到减少。最后,设备试运行。为了使水利水电工程施工水平得到提升,需要小范围试验材料,在不同设备参数进行检测,从而得到相应的试验结果,使喷射注浆效果得到提高。

5.3 钻孔

在钻孔施工期间,应该循环使用内部泥浆,需要结合施工人员对现状的了解,对施工质量的影响因素展开分析,结合钻井、跟管以及钻孔等技术,确保钻孔机垂直,在钻孔机达到相应的预设位置时。首先需

要对其加以垫平,并对相关物理参数进行测定,以此来使钻孔质量得到保证。通常情况下,需要严格控制钻孔孔位和具体位置偏差,具体需要维持在 50mm 以内,并要提升钻孔灌浆率为 0.5%。在对底高程进行设计时,需要在钻进过程中做好测量工作,每当深度增加 3m 之后,需要采用一次水平尺,并有效开展测量工作,使钻孔角度能够和设计要求相符合。钻孔间距对施工经济性和进度具有直接影响,关系到凝结体的整体性和强度。因此,要合理布置钻孔间距,结合工程实际情况加以调整。在钻孔检验过程中,一般需要在孔口敞开风和水轮,并反复冲洗钻孔底部管道^[4]。

5.4 插管

在完成钻孔工作之后,需要结合设计深度在底层准确插入注浆管,此项环节需要与钻孔同步施工,在完成各个钻孔工作后,需要将喷射管及时插入,有效输送压缩空气,并将浆泵开启,维持送浆时间到 30s,并将钻杆拔出。在插管过程中,应避免泥砂对喷射管的喷嘴造成堵塞,具体应同时实施插管与射水工作,当压力较大时,则孔壁会有射塌情况出现,因此需要有效控制射水水压。

5.5 下入喷射杆

相关施工人员需要将喷射杆一直下入至底,并同步开展泥浆固壁钻孔施工。在实际施工中,在采用套管跟管钻井时,需要在终孔后将钻杆取出,并下入喷射杆,拔出使用的套管,也可在钻孔后直接取出钻杆,从钻孔中灌注护壁泥浆或者 PVC 护管壁。在泥浆护壁钻孔的终孔完成之后,可直接实施喷管下入施工。在旋转振动钻进过程中,需要对喷杆作用加以发挥,而且在下入喷管前需要测试设备运用情况,并做好试喷工作,确保在下入后能够达到良好的应用效果。除此之外,在下入前需要采用胶带包扎等手段,避免在下入时出现喷嘴堵塞问题。

5.6 高压喷射

在喷射管下,高压水、压缩空气、水泥浆达到具体的预定深度后,需要按照具体顺序加以输送,并要静喷 1min~3min,当有浆液冒出之后,应结合设计参数有效喷射。在实际喷射时,需要提升流量值、压力值以及速度等参数,确保与设计要求保持一致,并对检测数据进行全面、准确记录。在对此技术进行应用时,喷射操作的各项参数关系到技术应用效果,在钻孔施工的前期阶段,并在下入喷射管时,需要确保各项参数符合具体的设计要求。因此,在实际施工中,一旦

某一环节出现问题,将会对水利水电工程施工期间的技术应用效果产生影响。

6 水利水电工程施工中高压喷射灌浆技术应用的注意事项

首先,在钻孔施工过程中,需要对施工现场情况进行考察,了解现场的地表水和地下水分布情况,而且在地层中可能有大量坚硬岩石分布,因此需要采取有效对策,防止有卡钻和钻头掉落等问题出现,并及时更换潜孔钻与护壁钻等,这样一来可以使钻孔期间的钻头受损、塌孔等问题发生概率得到降低。

其次,需要对施工现场的天气状况进行考虑,防止对高压喷射灌浆技术的应用产生影响,因此在实际施工中需要结合运用地质勘察和水文气象勘察等技术,使防水工作得到强化。

最后,在形成灌浆柱时,为了使其防渗透能力与承载力得到保证,需要同步进行喷射和均匀搅拌。与此同时,在实际施工中,需要严格检查施工材料,不仅要使水泥质量得到保证,而且还需要准确计算水泥浆液配合比。除此之外,在施工期间需要严格检验材料强度效果,避免在灌浆压力作用下混凝土裂缝位置出现损坏和变形等问题^[5]。

7 结语

综上所述,随着时代的快速发展,水利水电行业发展步伐也在不断加快,在工程实际施工中,需要全面加强灌浆工程施工,有效运用高压喷射灌浆技术。对于此技术而言,其有着许多影响因素,但通过运用此项技术可以使基础强度得到提高,并对基础渗漏进行有效预防。因此,在工程施工期间需要有效控制高压喷射灌浆质量,对灌浆技术进行合理应用,确保有效发挥水利水电工程的各项功能,全面提高水利水电工程建设质量。

参考文献:

- [1] 杜翔宇. 水利水电施工中的高压喷射灌浆技术解析[J]. 智能城市, 2021, 07(06): 45-46.
- [2] 马新余. 水利水电施工中的高压喷射灌浆技术探讨[J]. 建材与装饰, 2016, 17(32): 267-268.
- [3] 季德雨. 水利水电施工中的高压喷射灌浆技术应用探析[J]. 低碳世界, 2019, 09(07): 66-67.
- [4] 陈建伟. 水利水电施工中的高压喷射灌浆技术解析思考研究[J]. 中国科技投资, 2019, 11(23): 34.
- [5] 曲会国. 水利水电施工中的高压喷射灌浆技术应用分析[J]. 科学与财富, 2021, 13(05): 298.

水利工程中河道堤防护岸工程施工技术研究

何建军

(贵州双源工程建设有限公司, 贵州 都匀 558000)

摘要 社会经济的不断发展, 促使城镇化进程不断加快, 水利工程建设数量也逐步增加, 河道堤防是有效控洪、截洪的抵挡工程, 它对于合理调配水源、灌溉田地、河道引渠、维护周围居民安全具有重要的意义。近些年水利工程的修建设施不断完善, 技术由最初加固沙袋到后来的水泥结构体系, 这些技术确保某些地区一直以来的洪水泛滥问题得到缓解, 不仅维护了周围人员的安全, 也能够有效解决水资源不足的问题。

关键词 水利工程; 河道堤防护岸; 渠道引流; 水泥浆砌石施工

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0046-03

随着经济的发展和社会的进步, 我国对于水资源的利用极为重视, 因此水利工程建设成为国家重中之重, 河道堤防加固有效地保障了人民财产安全, 堤防加固后的水资源调配是充分利用水资源的措施, 极大地促进了社会经济的发展。在水利河道堤防护岸工程施工的建设技术研究中, 充分发挥人员和地理优势, 有利于技术的更新和建设的加强。本文从河道施工加固的重要性展开分析, 针对河道堤防施工中产生的问题提出相应的对策, 以及对后期做出的方案进行探索与研究。

1 河道堤防护岸加固施工的重要性

1.1 防洪引洪、控制洪水进行渠道引流

堤防护岸是指在大型河流、湖泊的两端及周围建设起来的控制洪水流向的砌石墙壁, 是目前防洪和控洪最有效的方法之一。在河道两旁加固护岸是为了有效应对恶劣天气产生的洪水灾害, 维系洪水附近的人员生命和财产安全, 控制洪水进行渠道引流, 能够有效应用洪水, 解决农作物耕种水源不足的问题。河道堤防护岸加工完成后, 可以有效进行防洪, 通过人为开闸引洪的方式实现水资源的合理分配, 在最大程度上实现人为调水。为了防止洪水水位上涨的问题, 需要加固周围的堤坝护防, 保障洪水水位维系在一定的基准值上, 增加河道过流能力, 保证洪水流通不堵塞, 同时也应该增加洪水水流的过流深度, 进而为泄洪排沙提供有利的条件。堤防护岸在防洪引洪方面有着得天独厚的优势, 合理地运用堤防建设不仅可以转化洪水冲击带来的灾害, 更可以将洪水通过堤防转换成清洁能源的发电站, 从而造福人类^[1]。

1.2 合理利用水资源

建设河道堤防护岸工程可以有效地利用水资源, 通过加固河道两岸可以控制洪水的走向, 将对环境有害的洪水控制在河道内, 同时加深河道深度, 提高河道的过流能力, 使洪水过流所携带的泥沙能够搁浅在河道内, 将过流的水资源充分利用, 合理确定河流过断流面, 及时对过断流面进行修补, 保障水资源能够得到合理的利用。修建河道堤防加固工程, 合理利用洪水产生的水资源对于工农业的生产有着极为有效的条件。加固河道堤坝不仅有利于区域农业生产条件的改善, 更有利于使有效使用的土地面积得到扩大, 对于保障人民的财产安全有着极大的好处。伴随着我国高新技术的不断更新迭代, 可以采用更为先进的堤坝加固工程对水流进行更合理的控制, 将对社会产生危害的洪水转换成可以人为利用的水资源, 从而对其进行灌溉农作物、调配水源缓解旱涝灾害等。

1.3 改善环境、保障人员财产安全

河道进行堤防加工护岸工程能够有效地改善周围的环境, 扩大有效土地使用的面积。但是为了保证河道施工的质量, 必须结合有效的施工措施, 不断提高施工的质量, 以此为河道堤防建设提供必要的保证。合理地进行堤防加工可以有效地控制洪水的流向, 保障堤坝周围生活居民的财产和生命安全, 将掺杂淤泥的洪水经过河道的沉淀重新利用, 进行农作物的灌溉。用堤防护岸控制洪水的流向, 可以有效满足工业的用水需求, 使得工业生产得以解决用水难题, 节省出优质的水资源, 将废水循环利用, 可以改善环境和空气质量状况, 认真贯彻落实国家绿色循环可持续发展政策, 将洪水资源变废为宝, 促进社会资源的可持续发展。

因此,河道堤防建设工程可以控制洪水的流向,从而有利于改善周围环境,维护生态环境,保障周围人员的财产安全^[2]。

2 河道堤防加固施工的技术

2.1 基础清理及加固土地措施

在进行河道堤防建设施工时首先需要在地形进行勘察,受客观条件的影响,我国可以建设河道堤防工程的土地多为地质松软的二元结构,该结构极易导致建筑物建设地基出现松软、坍塌,严重影响堤防工程的施工。应该派专业地质学家对河道加固的地形进行探测和勘察,确定当地土壤中所含的成分,判断在该土地施工的可行性。在确定该土地符合施工条件时,首先需要对河道建设的土地进行深 200mm 的地表清理,以清理干净地表的腐败物、鱼类残渣、淤泥地段。在施工时,需要根据设计的要求进行地表碾压,确认地基的牢固性,采取坚实牢固的混合物进行地基的堆砌,对于没有涉及的地方,施工人员应该与设计人员制定相应的解决措施,根据堤防的等级不同,地质的条件不同,设计出适合施工的专业方案,从而对该堤坝的地基进行施工。在施工时按照压实指标进行施工,保障施工的质量^[3]。

2.2 防渗透措施

在清理完地表腐蚀物等表面垃圾时,需要采取合适的防渗漏措施,选取合适的防渗漏材料进行修建。受地表河道水流流速冲击的影响,河道堤身的土层极易受到水流的冲击,通过选取不同的材质实现防水渗透侵蚀,是极为重要的一环,如果让水渗透侵蚀不同介质的土层,会影响到整个河道的安全运行,导致河道质量达不到国家安全标准,因此要采取极为有效的防渗透措施,防渗透材质可以选取水泥、砖瓦等不易被水侵蚀的混合物,采取混合施工的措施将两者掺杂使用,人为施工将河道加固。在地基施工完成之后可以通过增加施工面积实现防水渗透。防渗透措施是河道堤防加固极为重要的一环,这不仅仅需要设计师实地勘测得出数据结论,更需要专业人士的计算得出防渗透的面积,综合所有的建议得出施工结论,由专业人士进行施工加固。

2.3 水泥浆砌石施工

采取水泥浆施工对于地基的牢固有着严格的要求,对河道进行全面砌石施工时,需要事先对其采用的原材料质量进行全方位的检查,确保其质量完全达标后方可使用,在现场进行施工时,必须严格按照施工标

准进行配料混合,必须结合实际情况合理地进行施工流程,按照相对应的砂、石子配料充分进行搅拌使用。在原材料进行搅拌时,需要利用试纸验证原材料的质量标准,充分合格后方可使用。基础验收合格后,开始砌石施工,需要由专业的施工工人进行施工,对于地基挖槽进行确认,检验砌石施工的高度,砌石期间应该分层操作,采取先放泥浆后放石的顺序,一层泥浆一层石,从而进行分层操作。在砌石的过程当中,如果遇到有很大的缝隙,应当用泥浆填满,不留有一丝缝隙,砌石应当采取大小错铺的原则,上下错缝、内外搭砌,将河道的地基牢固建稳,最后进行填石步骤,整个过程需要由专业砌石工人进行操作,以严谨的方法进行地基的铺设,防止出现漏铺的现象,保障施工的质量,使得整个施工的质量达到预期的要求^[4]。

3 河道堤防护岸施工的技术选取要点

在施工过程当中需要重视相关施工技术内容,通过分析相关技术要点,明确施工当中需要重视的部分,以便在后期操作过程当中,能够严格要求,强化相关施工过程,促使河道堤岸的防护性更高。

3.1 原料的选取及利用

原料的选取应该由专业人士在对地质勘测完成之后,针对地质选取能够防腐蚀、防渗漏的材质,在河道的底部选取合适的土壤进行填充,在土壤的选取上要采用高指标、高纯度的土壤进行填充,在保证其土壤质量的同时,确保土壤达到预期的高度。在砌石的选材上采取硬度较高、防腐蚀性较好的砖瓦,确保在施工时保证施工的质量,对于沙和石头的选择应该是达到国家标准的黄砂及小碎石,在搅拌机里充分搅拌作为砂浆,用试验纸验证其是否合格,判断试验的标准进行选择,选取型号适合的翻斗车进行砂浆的运输,保证在运输途中砂浆不容易变硬,防止原材料的浪费。石块的选取应当采用大小不一的形状,在铺设时可以采用错铺,以提高其稳定性。结合上述河道堤防技术的研究与分析,可以看出其所需要具备的专业性与复杂性较为明显,因此要注重原材料的选取就极为关键,在选取原材料时就应当符合质量施工的标准^[5]。

3.2 摊铺的技巧及要点

在原材料检验合格之后,首先需要对其基地槽坑内的深度进行验证,确认标高是否符合标准,检查确认之后,开始铺设第一层砌石,在用砌石铺设河道时,第一层应该选用最大的石块,在此期间先铺砂浆后砌筑,石块分层卧砌,上下错缝,内外搭砌,整个过程

中需要大小不一的砌石,但是需要砌石保持其棱角,有利于砂浆的涂塞,角石的两边应该做好与对角线的重合,保证砂浆涂抹之后留有最大使用面积。在伸缩缝里应该注意砂浆的填充,保证河道应用以后水流不外泄或者渗透。在砌石的过程中,铺设好砂浆之后,上层铺设石块应该对其进行敲打,增加其牢固性,防止因接触不牢导致整体建筑不合格,对于其敲打之后挤压出多余的砂浆应该用刮刀刮去,保证其表面的光滑性,同时节约其砂浆,减少应用的成本,填充施工时将制好的砂浆向已经干净的缝隙中进行填充,如果缝内仍留有残渣,应当使用小刀对其缝隙进行刮缝处理,将缝隙的灰尘处理干净之后,再用砂浆对其缝隙进行填充,确保其缝隙严丝合缝,不留有空隙,以确保砌石质量得以充分保证,使得整个堤防的质量能够达到预期的目标。

3.3 人员安排及机器利用

在进行地质勘测时应让专业的地质勘测专家进行调查,然后由专业的设计师经由实地取证制定出相应的实施方案,通过各制作小组探讨研究,最后得出一致方案实施,在实施的过程中应该采用专业的施工工人,确保施工质量得以保证。在此之前,进行调查取证时,应采取多份样本同时检验,同一地段不同检验,不同地段同时检验,将不同地段的样本和同一地段的样本分别做结果对照,最后得出实验结论,对比结果是否一致得出更为科学的依据,在专业设计师设计图纸时,应该对照不同地域设计方案的优劣,结合地形做出最佳方案,做对比试验,确定设计的成本利用最大化,用最小的成本实现最大的价值,同时也要保证方案的可实施性,专业施工人员进行施工时,应该最大程度地利用原材料,将成本损耗降到最小,工期降到最短,实现经济效益的最大化。同时,要保证施工的质量和人员自身的安全,防止出现检验质量不合格和人员伤亡等问题^[6]。

3.4 方案选取及合理对水资源的运用

河道堤防施工方案的选取应该遵循因地制宜的原则,由专业人员经过实地勘测得出结论,从而进行方案的探讨。在探讨方案时应该针对河道堤防施工技术进行研究,注重施工期间对原材料的把控及对时间的计算,做好实时划分,设计人员在保障施工质量的前提下,要尽可能地降低成本,按照就地取材的原则,将周围可利用的资源充分利用,判断材料对于地形的适应程度,选取合适的材料进行施工建筑。方案选取的途中应当不断地进行实地勘测,采取具体问题具体

分析的原则对河道堤防方案做出设计,对于设计的不合理之处应当设立专业的讨论组进行讨论,不留不确定性因素,防止方案的实施受到影响,在设计方案时,应当考虑到对水资源的合理应用问题,结合地形设计河道在应用后可以很好地进行河道引渠灌溉,有利于水资源的合理应用,可以将水流价值发挥到最大化,实现资源的充分调配。

3.5 做好质量控制

在施工过程当中还需要做好相关工程的质量控制,关注施工环境、天气等重要因素,如在阴雨天气下施工往往会影响施工质量,因此在施工过程当中就需要关注气候情况,尤其是在地基施工和堤身填筑的过程当中,更需要关注不良气候的影响,因此需要在恶劣天气来临之前就做好压实工作。同时还需要关注结合面的工程质量,在结合面的施工过程中需要均匀上升,减少施工接缝的出现次数,严格控制好土块尺寸和铺筑厚度等重要信息,同时也要做好压实工作。在铺筑中为了强化质量还需要在内外外部堤坡部分留好位置,方便后期铺筑施工。

4 结语

由于当前技术的进步,应用型人才越来越多,对于河道堤防技术研究有了更新的理解和方案,使河道堤防技术得到了前所未有的进步,通过对于河道堤防技术的研究,对其施工环境和方法进行了总结和分析,为工程的顺利实施提供了保障,使得河道堤防护栏技术能够更好地应用到实际当中,结合具体的地形提出恰当的方案,为攻克河道堤防新技术难关提供新思路、新方法,使河道堤防护栏技术更进一步。

参考文献:

- [1] 张鸣. 水利工程中河道堤防护岸工程施工的策略分析[J]. 建设科技, 2021(24):57-59,63.
- [2] 陈皓. 水利工程堤防护岸工程施工技术分析[J]. 农业科技与信息, 2020(24):107-108.
- [3] 王发兵. 水利工程堤防护岸工程施工技术的相关探讨[J]. 四川水泥, 2021(08):296-297.
- [4] 钟雅. 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J]. 工程建设与设计, 2021(03):191-192,195.
- [5] 梁进宏. 探析水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J]. 农业科技与信息, 2019(15):108-109.
- [6] 王立志. 刍议水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J]. 中国战略新兴产业, 2018(40):224.

轴压比对混凝土框架结构屈服机制的影响分析

杨 阳

(中铁合肥建筑市政工程设计研究院有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘 要 实现混凝土框架结构“强柱弱梁”设计的一个重要因素是对轴压比的控制, 通过对前人研究的总结可以发现, 在框架柱具有较高的轴压比的条件下, 机制难以实现, 但研究中并未总结结构满足“强柱弱梁”屈服机制条件下的合理的轴压比范围。基于此, 文章研究了不同轴压比对结构的影响程度, 提出了合理范围, 拟对混凝土框架结构设计提供借鉴。

关键词 轴压比; 框架结构; 强柱弱梁

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0049-03

1 模型说明

案例结构模型处于 8 度、1 组、II 类场地, 混凝土框架结构二级抗震, 规范要求框架柱的轴压比不得大于 0.75。因混凝土框架柱的强度等级不得使用低于 C25 的混凝土, 所以模型中设定框架柱的轴压比限值为 0.75。

1.1 分析模型

结构设计软件为 PKPM, 模型结构层高 3.6m, 共 3 层, 柱之间跨距 6m, 2×3 跨, 框架柱的混凝土强度为 C30, 截面尺寸为 500mm×500mm, 框架梁截面尺寸为 200mm×500mm, 结构板的厚度为 110mm。荷载布置如下: 二层、三层楼面恒载为 5kN/m², 活载为 2.0kN/m², 填充墙自重按 10.54kN/m 作用在框架梁上; 屋面恒荷载为 5.8kN/m², 恒荷载为 0.5kN/m², 女儿墙自重按 3.0kN/m 作用在屋框梁上。对同一模型, 更改混凝土强度, 得到了 M1-M6 模型, 最大轴压比如表 1 所示。

从表 1 中可以发现, 在混凝土强度提升的情况下, 柱的轴压比不断下降, 从 C20 的 0.75 降到 C50 的 0.31。通过前人研究可知, 轴压比大于 0.75 后, 无法有效进行强柱弱梁的设计, 而小于 0.3 时, 能有效获得“强柱弱梁”的屈服机制。文章以 0.31-0.75 的区间为研究对象, 分析轴压比达到何种数值后, 结构将丧失“强柱弱梁”机制。

1.2 输入地震加速度时程选择

进行分析前, 应确定地震动的各项参数, 表 2 是本次分析中对地震动的参数取值。因模型 M1-M6 的周期相近, 均为 0.65s 左右, 考虑到结构在震动过程中会

由弹性转化到弹塑性阶段, 相应周期也会增加, 所以需要地震波反应谱处于结构自重周期的 1-1.5 倍区间内, 经过多次比较, 本次研究选用的地震波为 NGA1768-360。

1.3 分析方法

为保证分析的合理性, 文章从以下几个方面进行处理:

1. 使用不同分析软件分别建模计算, 相互校核结果。
2. 根据受力特点的差异, 对不同构件采用不同的单元进行模拟, 并建立合理的本构模型。
3. 在对大震作用下的分析时, 要求最大弹塑性层间位移不得超过 1/50。

2 建立模型

2.1 单元选择

文章所用模型为 ABAQUS 和 ETABS 两种, 以纤维截面单元对梁柱进行模拟, 以 Shell 单元对结构板进行模拟, 以双折线模拟板中的钢筋层。

2.2 材料定义

混凝土参数的设置如下^[1-4]: 混凝土的轴心抗压强度为 $f_{c,r}$ 、极限抗压强度为 $f_{c,u}$, 峰值压应变为 $\epsilon_{c,r}$, 极限压应变为 $\epsilon_{c,u}$, 钢筋的屈服应变为 $\epsilon_{s,y}$ 。表 2 为混凝土的各种参数取值。

2.3 模型对比

为了校核有限元分析模型的正确性, 对比 ABAQUS 和 ETABS 的模态分析结果, 在两个程序中分别建立了模型。

表1 不同等级混凝土下的最大柱轴压比 u_{max}

模型名称	混凝土等级	u_{max}	模型名称	混凝土等级	u_{max}
M1	C20	0.75	M2	C25	0.61
M3	C30	0.5	M4	C35	0.43
M5	C40	0.37	M6	C50	0.31

表2 混凝土参数取值

混凝土等级	$f_{c,r}$	$\varepsilon_{c,r}$	f_{cu}	ε_{cu}	$\varepsilon_{c,r}$ (梁/柱)
C20	1.34×10^7	0.00135	0.670×10^7	0.005	0.002
C25	1.67×10^7	0.00141	0.835×10^7	0.0046	0.002
C30	2.01×10^7	0.00147	1.010×10^7	0.00441	0.002
C35	2.34×10^7	0.00153	1.170×10^7	0.00417	0.002
C40	2.68×10^7	0.00159	1.340×10^7	0.00396	0.002
C50	3.24×10^7	0.00168	1.620×10^7	0.0037	0.002

表3 结构动力特征对比

对比项目	ABAQUS	ETABS	相差 /%
	结果 / 方向	结果 / 方向	
T1	0.705s/Y	0.708s/Y	0.4
T2	0.686s/X	0.689s/X	0.4
T3	0.565s/T	0.558s/T	-1.2
T4	0.220s/Y	0.222s/Y	0.9
T5	0.216s/X	0.218s/X	0.9
T6	0.179s/T	0.177s/T	-1.1

3 分析结果

3.1 结构动力特征

以第一个模型为例,分析两种软件的计算结果,包括振型、周期和模型总质量^[5-9],相关结果列入表3进行对比。可以发现,两个软件计算模型的动力特征相近,表明采用任何一个有限元模型计算的结果都是正确的,具有较高的可信度。

3.2 塑性铰出铰顺序及分布

ABAQUS 计算之后,能够方便快捷查询计算结果。通过设置结果显示,可以查询各个位置塑性铰的发生情况。以模型 M1 来做说明,图1中的圆点即为结构在经过时程分析之后的塑性铰位置图,为方便显示,隐藏了结构中的板单元构件。

为了分析结构在不同轴压比状况下如何实现“强柱弱梁”的屈服机制,需要得到结构中塑性铰出现的先后顺序,进而分析出梁柱共同作用的机理。因结构中,轴压比最大的两根柱位于B轴,所以取B轴线的框架(简

称B榀框架)作为考查重点进行分析,通过程序中的纤维截面状态变量的时程输出数据查看不同的塑性铰出现的位置,通过与不同塑性铰出现的时间相结合。

图中的数值根据大小分别显示了塑性铰出现时间的先后,其中,数字1表示在时程分析进行到10s~15s的时候出现的塑性铰;数字2表示时程分析进行到15s~20s的时候出现的塑性铰;数字3表示时程分析进行到20s~25s的时候出现的塑性铰;数字4表示时程分析进行到25s~30s的时候出现的塑性铰。可以发现,塑性铰出现的位置和先后顺序,总结起来可以推断出如下结论:

1. 轴压比越大的结构塑性铰越多,且塑性铰多易发生在柱子的端部,对结构的抗震效果不利。控制柱的轴压比可减少塑性铰的数量和位置^[10-13]。如模型M1和M2的轴压比较大,柱端产生了较多的塑性铰,而模型5和6因轴压比较小,柱端的塑性铰就比较少。

2. 在轴压较大的情况下,柱端和梁端的塑性铰出现的概率比较接近,结构容易丧失竖向承载力而发生

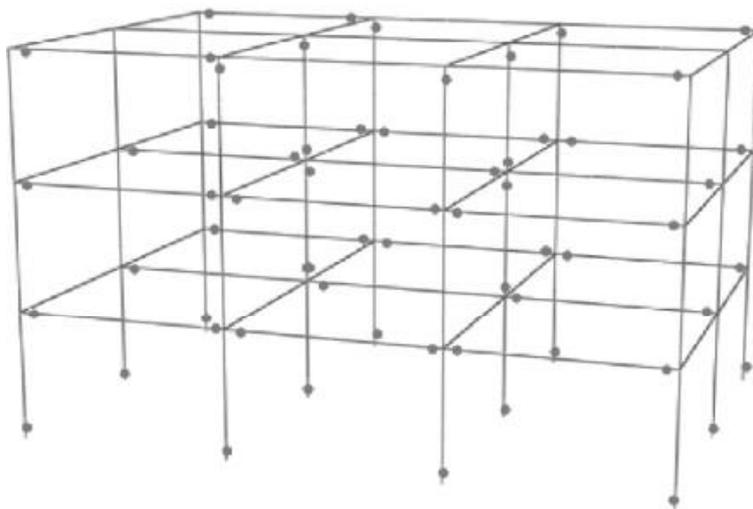


图 1 塑性铰出现位置

破坏,但当轴压比变小后,梁端的塑性铰压先于柱端产生,可以有效提高结构的耗能能力,保证竖向构件的安全性,确保结构不会过早发生倒塌现象。

3. 因框架柱的轴压比降低,柱端塑性铰出现数量减少显著,且出现时间更加退后,而梁端则多在时程分析开始后就会出现,在时间上先于框架柱进入弹塑性状态,说明较低的轴压比可以更好地实现“强柱弱梁”的机制。

4 结论和建议

通过对同一结构采用不同的混凝土等级,实现柱子的不同轴压比,在分析中可以做到单因素的对比,实现结构的受力状态和受力分配的相同。通过弹塑性动力时程分析,较好地考查整个地震动输入过程中结构梁柱单元的出较大小、分布及次序来分析“强柱弱梁”机制实现情况。

1. 随着轴压比的降低,柱端塑性铰出现的更晚、更少,而梁端塑性铰出现得更早、更多,也就是说框架结构中“强柱弱梁”屈服机制实现得更好。

2. 虽然 M1 和 M2 结构的层间位移角满足规范要求,但是其并不能保证“强柱弱梁”屈服机制的实现。

3. 根据本文研究,建议将二级框架柱轴压比适当降低,可以更好地保证“强柱弱梁”屈服机制的实现。

参考文献:

[1] 李宁波,钱稼茹,叶列平,等. 竖向钢筋套筒挤压连接的预制钢筋混凝土剪力墙抗震性能试验研究[J]. 建

筑结构学报,2016,37(01):31-40.

[2] 聂建国,卜凡民,樊健生. 高轴压比、低剪跨比双钢板-混凝土组合剪力墙拟静力试验研究[J]. 工程力学,2013,30(06):60-66,76.

[3] 卜凡民,聂建国,樊健生. 高轴压比下中高剪跨比双钢板-混凝土组合剪力墙抗震性能试验研究[J]. 建筑结构学报,2013,34(04):91-98.

[4] 戚永乐. 基于材料应变的 RC 梁、柱及剪力墙构件抗震性能指标限值研究[D]. 广州:华南理工大学,2012.

[5] 邓明科. 高性能混凝土剪力墙基于性能的抗震设计理论与试验研究[D]. 西安:西安建筑科技大学,2006.

[6] 董宇光. 型钢与混凝土粘结-滑移关系及型钢混凝土剪力墙抗震性能研究[D]. 上海:同济大学,2006.

[7] 向平. 钢筋混凝土异形柱钢筋混凝土梁节点低周反复荷载试验研究[D]. 南宁:广西大学,2006.

[8] 敬登虎. FRP 约束混凝土的应力-应变模型及其在加固中的应用研究[D]. 南京:东南大学,2006.

[9] 林于东,林杰,宗周红. 低周反复荷载作用下矩形钢管混凝土柱与钢梁连接节点的受力性能[J]. 地震工程与工程振动,2004(04):62-69.

[10] 陈宗平. 桁架式钢骨的混凝土异形柱——不对称 T 形截面正截面承载力研究[D]. 南宁:广西大学,2004.

[11] 陈滔. 基于有限单元柔度法的钢筋混凝土框架三维非弹性地震反应分析[D]. 重庆:重庆大学,2003.

[12] 郭兵. 钢框架梁柱端板连接在循环荷载作用下的破坏机理及抗震设计对策[D]. 西安:西安建筑科技大学,2002.

[13] 框架节点专题研究组. 低周反复荷载作用下钢筋混凝土框架梁柱节点核心区抗剪强度的试验研究[J]. 建筑结构学报,1983(06):1-17.

消防装备技术在高层建筑中的应用

俞 晨

(怀柔区消防队, 北京 101400)

摘要 在高层建筑消防工作中, 消防装备技术发挥着至关重要的作用。目前我国高层建筑消防装备技术也得到了一定的发展, 但由于多种因素的影响, 高层建筑消防工作仍存在一些问题, 因此必须采取有效措施加以解决。基于此, 本文对高层建筑消防装备技术进行分析和研究, 以期为促进我国高层建筑消防工作的开展提供参考。

关键词 消防安全; 装备技术; 高层建筑

中图分类号: TU974

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0052-03

随着我国城市化进程的不断加快, 高层建筑在城市中的建设规模也在逐渐扩大, 在很大程度上增加了城市中高层建筑的数量, 促进了我国城市化进程的发展。但是由于高层建筑在设计与建造时考虑因素不全面, 消防装备技术与建筑物设计存在较大差异, 一旦发生火灾, 高层建筑的火灾蔓延速度比较快, 灭火难度也比较大, 导致高层建筑中发生火灾时造成较为严重的人员伤亡与经济损失。因此, 应加强消防技术在高层建筑中的应用, 以确保居民安全得到保障。

1 高层建筑火灾概述

1.1 火灾发生时的特点

1. 火势蔓延速度快, 且不易控制。高层建筑楼层高、空间大, 火势蔓延迅速, 加之其垂直高度大, 火势在垂直方向上的蔓延速度比水平方向上快。火势蔓延途径多、路径长, 扑救难度大。

2. 人员疏散困难。高层建筑的楼层高、空间大、人员多, 一旦发生火灾, 建筑物内的人员难以从楼梯间疏散出去。电梯井、竖井、电缆井等竖向井道往往是火势蔓延的重要通道, 但一旦发生火灾, 人员却不能全部通过这些竖向井道疏散到地面。

3. 人员伤亡率高。随着高层建筑楼层的增加, 建筑高度的不断提高, 建筑物内的高度也在增加。一旦发生火灾, 高层建筑内的人员难以疏散出去而被困于高层建筑内部之中时, 由于高楼内部空气流通不畅, 烟雾聚集、氧气含量不足等因素影响下火灾扑救难度增大, 高层建筑发生火灾后死亡人数也就随之增加。

4. 建筑内部结构复杂。由于高层建筑楼层高、高度大、房间多、人员密集、可燃物多等因素的影响下高层建筑内部结构也很复杂。例如: 一个30层高的

层住宅中有5层为可燃物, 每层有5~6个房间为可燃物; 同时有2~3层为非可燃物(如石膏板等)和绝缘材料(如玻璃、木材); 另外还有电梯井、管道井等竖向井道20余条(垂直高度为100m)。

5. 消防装备不能满足实际需求。由于高层建筑本身的高度比较高, 因此在进行灭火救援工作时需要使用更多的消防设备和技术来保证灭火救援工作的顺利进行。但是在实际工作中发现, 由于缺乏必要的消防装备和技术以及相应的管理制度等原因导致消防装备不能满足实际需求。

1.2 安全防护措施

1. 必须做好安全防护措施, 避免发生意外情况。为了保障消防人员的生命财产安全, 消防人员必须做好安全防护措施, 避免在灭火救援过程中发生意外事故。比如在高层建筑火灾救援中, 消防人员在灭火救援前, 必须对整个建筑的结构和周围环境进行详细了解, 尤其是火灾发生的位置、火势蔓延的方向和范围等。同时需要在消防人员开展灭火救援工作前做好相应的防护工作。

2. 使用化学防护装备。消防人员在开展灭火救援工作时需要使用化学防护装备, 比如防毒面具、防毒口罩等。这些化学防护装备能够有效避免消防人员在灭火救援过程中受到有毒气体的伤害, 同时也能够有效防止火灾中产生的浓烟和有毒气体对消防人员的生命财产安全造成威胁。

3. 做好个人安全防护措施^[1]。为了确保消防人员能够在灭火救援过程中顺利开展, 需要做好个人安全防护措施。在进行灭火救援工作之时, 消防人员需要佩戴相应的灭火救援防护装备, 比如防毒面罩、呼吸面罩等。在灭火救援行动前穿戴好相应的个人防护

装备,比如消防鞋、消防手套、消防帽、消防工作服等。在高层建筑火灾中,如果火势比较小,消防人员可以通过佩戴防护服来保护自身安全。如果火势比较大,需要消防员使用干粉灭火器等灭火工具对火势进行有效控制,然后再进行灭火工作。

2 高层建筑中主要应用的消防装备

2.1 高层建筑火灾报警装置

火灾报警装置是高层建筑消防的主要设施,可以随时向外界发出火灾报警信号。按照工作原理可以分为:(1)电子火灾报警系统,这是由火灾自动报警控制器、火灾探测器、声光报警器等组成的电子系统,能够自动检测和判断火情。(2)数字显示系统,这是由一套电子显示屏和电话组成的。(3)手动报警按钮,在发生火灾时,按下这个按钮,就能向外部发出警报信号。(4)声光报警器,在发生火情时,通过声光报警器发出警报信号,提醒工作人员及时疏散逃生。

2.2 消防电梯

在高层建筑中,安装消防电梯的目的是为了方便工作人员和设备的转移,减少损失。消防电梯能够迅速将工作人员和设备运送到安全的位置上,提高救援效率。在高层建筑中,如果发生火灾,需要疏散人员时,可以通过消防电梯将被困人员快速疏散到地面上。此外,消防电梯还能给救援工作提供便利条件,避免浪费时间。

2.3 泡沫灭火系统

泡沫灭火系统是为了保护高层建筑内的工作人员和设备而专门设计的。泡沫灭火系统主要由以下几个部分组成:泡沫发生器、稳压泵、供水管路、管道等。泡沫灭火系统通过使用泡沫进行灭火,能够有效避免火势蔓延,也能够保护消防设备,提高高层建筑的安全性。使用方法如下:(1)关闭阀门,启动稳压泵。(2)在泡沫发生器中注入水,产生泡沫。(3)使用泡沫枪向火场喷射泡沫,进行灭火。(4)对有火灾危险的设备进行冷却保护。

2.4 火灾应急广播系统

在高层建筑中,安装消防应急广播系统是为了确保工作人员和设备的安全。消防应急广播系统主要由三个部分组成:中央控制单元、发射单元、接收单元。中央控制单元是整个系统的核心,起到控制和指挥作用。发射单元负责向外部广播火灾信号,接收单元负责接收火灾信号。

3 高层建筑灭火救援的主要问题

高层建筑一旦发生火灾,就会对周边居民的生命财产安全造成严重威胁,因此消防人员必须快速有效地开展灭火救援工作。但是在灭火救援过程中,也会出现一些问题,影响灭火救援工作的顺利进行^[2]。

3.1 居民缺乏安全意识

高层建筑发生火灾后,不仅会威胁到建筑中居民的生命财产安全,同时也会对周边居民的正常生活造成一定的影响,所以消防部门必须快速有效地开展灭火救援工作,尽快控制住火灾。但是由于高层建筑的人员较为密集,在灭火救援过程中,消防人员要想在最短时间内控制住火灾,必须要经过层层阻碍,这就对灭火救援工作造成了一定的难度。首先,由于高层建筑的人员较为密集,如果在消防救援过程中出现遗漏现象或者是发生意外事故,会影响到消防人员对火灾情况进行了解和判断,无法及时有效地找到起火点或者是控制火势蔓延的速度。其次,高层建筑在设计过程中,为了满足居民的生活需求,可能会将一些较大的设备或者是家具放在高层建筑中,如果发生火灾,就会对消防人员的行动造成一定的阻碍。最后,由于高层建筑的楼层较高,当发生火灾后,居民没有足够的时间疏散,所以就会在疏散过程中受到阻碍。另外,由于部分居民缺乏安全意识,在高层建筑中存有大量的可燃物品、易燃物品等,发生火灾后不能及时疏散出来或者是不能进行有效的疏散工作,就会对生命财产安全造成威胁。

3.2 建筑消防设施不够完善

在当前我国高层建筑灭火救援工作中,还存在着一些现代化的灭火救援设备较少的现象,这对火灾救援工作带来了一定的影响^[3]。首先,在当前的高层建筑火灾中,部分消防设备的设计比较落后,缺乏一定的科技含量,因此在火灾救援过程中,就需要消防人员及时发现高层建筑中存在的各种安全隐患问题,并及时地采取有效的措施进行处理。其次,在当前我国高层建筑火灾救援中,由于消防设备数量较少、功能较为单一,因此在实际的高层建筑火灾救援工作中,就需要消防人员合理地利用现代的消防设备,并且对其进行有效的更新与改造。最后,在当前我国高层建筑火灾救援工作中,还需要注意高层建筑内部存在的各种安全隐患问题。

3.3 缺乏高层建筑管理

由于高层建筑的结构较为复杂,所以在消防设施

的设置过程中也存在着一定的难度,再加上物业疏于管理,很多高层建筑中存在着一些易燃物品、可燃物等,在发生火灾时,就会导致这些物品自燃,从而增加了灭火救援难度。同时,由于高层建筑中的消防设施不够完善,也会导致一些消防设备无法正常使用,影响到灭火救援工作的顺利进行。另外,部分高层建筑在设计过程中没有考虑到火灾发生后疏散工作,在火灾发生时也无法做到及时疏散。

4 消防装备技术提升措施

4.1 加强消防知识的宣传,提高市民的安全意识

消防安全是关乎国计民生的大事,因此必须加大对消防知识的宣传力度,提高市民的消防安全意识,从根本上减少高层建筑火灾事故的发生。首先,要加大宣传力度。可以通过电视、报纸、网络等多种途径对高层建筑火灾进行宣传,提高市民的消防意识。其次,要加大对高层建筑火灾救援工作的宣传力度。通过多种形式进行消防知识的宣传,可以使市民认识到高层建筑火灾救援工作的重要性。如在每年的“119”消防日活动中,通过开展消防演练、消防知识讲座等多种形式对市民进行宣传教育^[4]。最后要加强对高层建筑消防设施的管理。对于高层建筑来说,由于其楼层较高、内部空间较大、人员密集等因素,如果发生火灾,会对火灾扑救工作造成较大影响。因此高层建筑应该配备相应的消防设施和设备以备不时之需。另外,在高层建筑中还应该安装安全警报装置,以供遇到紧急情况时及时发出警报信号。同时还要加强对高层建筑内人员的管理,以便一旦发生火灾能及时发现问题并进行灭火救援工作。

4.2 完善高层建筑内的消防设施

1. 提高高层建筑内的消防设备的可靠性^[5]。一方面,要加大对高层建筑消防设备的投入,如在电梯、自动扶梯等部位安装安全阀和自动报警装置。另外,要定期对消防设备进行检查和维修,以确保其工作可靠性。另一方面,要做好高层建筑消防设备的日常维护工作,例如定期对自动喷水灭火系统的供水管路和水泵进行检查和维修,确保其工作可靠性。

2. 完善高层建筑内的应急逃生设施。在高层建筑中应设置内部疏散通道或楼梯间,以方便人员疏散。另外,在高层建筑内应设置火灾应急广播系统,以及及时将火灾发生的信息传递给每个楼层的人员,为人们提供及时有效的逃生路线和方法。

3. 加强消防设备在火灾发生时的实战演练。在高层建筑中应定期组织消防演练,以提高消防队员的实战能力和应变能力。另外,要针对高层建筑内火灾扑救难度较大的特点和存在的问题制定有效措施来解决,如消防队员应加强自身技能训练和体能训练,以提高消防队员对高层建筑火灾扑救能力。

4.3 加强高层建筑的管理工作

高层建筑的消防安全管理工作是保障高层建筑安全的重要措施,因此必须要加强对高层建筑的消防安全管理工作^[6]。由于高层建筑内部空间比较大,人员也比较密集,所以一定要严格按照消防设计规范进行,确保其能够正常运行。在实际操作过程中,要保证施工人员的生命安全,同时还要保证消防设施的正常运行。在消防设施的安装过程中,要充分考虑到火灾发生时,这些消防设施能够迅速发挥出作用。同时还要做好消防应急预案,并定期组织相关人员进行培训演练。在培训过程中还要注重培养员工的消防意识,使员工掌握必要的消防技能,一旦发现火灾可以迅速报警,在报警过程中遇到困难时可以使用灭火器材对火灾进行扑救。最后,要加强对高层建筑的日常管理工作,定期对其进行检查,一旦发现问题要及时解决。

5 结语

综上所述,要想做好高层建筑的消防工作,必须要加强对高层建筑的消防设施和消防安全管理工作。在城市建设发展过程中,还需要不断提升城市管理水平,提升消防装备技术在高层建筑中的应用,这样才能够有效降低火灾发生率,为人民群众创造一个良好的生活环境。

参考文献:

- [1] 宋作俊. 建筑防火技术在高层建筑设计中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2021(12):136-139.
- [2] 施玉虎,周磊. 高层建筑防火技术措施[J]. 智能城市, 2021(02):61-62.
- [3] 孟泓羽. 建筑消防防火分隔技术及安全疏散设计探究[J]. 门窗, 2021(11):67-68.
- [4] 冯万荣. 高层建筑消防灭火救援困难与要点的研究[J]. 电子乐园, 2021(12):63-64.
- [5] 钟朝成. 高层住宅建筑防火设计探究[J]. 建筑技术研究, 2021,04(02):91-92.
- [6] 董梓鑫. 关于高层建筑消防技术的探讨[J]. 消防界:电子版, 2022,08(24):141-143.

定向刨花板生产设备和工艺控制分析

莫 潇, 甘世存, 张愉津, 韦慧云, 陆文吉

(广西祥盛家居材料科技股份有限公司, 广西 宁明 532500)

摘 要 经济社会的快速发展, 极大地促进了行业技术的进一步优化转型, 为城市建设工作提供有力支撑, 满足了材料市场发展需要。现阶段, 我国定向刨花板生产技术得到了极大进步, 相较于以往的刨花板生产技术, 其性能得到了加强, 成本进一步降低, 具有极高的使用优势。基于此, 文章从定向刨花板主要生产设备入手, 分析具体生产工艺流程, 并提出定向刨花板的关键生产工艺以及影响因素, 以期为后续的定向刨花板生产加工提供有效参考。

关键词 定向刨花板; 生产设备; 工艺控制

中图分类号: TS65

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0055-03

与其他人造板材领域相比, 定向刨花板生产加工领域的发展较慢。但随着我国城市建设速度的加快、群众生活水平的提高, 定向刨花板的实际应用范围得到有效扩增, 各类附加价值得到显著提高, 发展前景较为广阔。为进一步提升定向刨花板生产加工质量, 需要相关人员从生产设备及工艺控制两方面进行分析、优化, 进而促进定向刨花板生产质效的提高。

1 定向刨花板生产主要设备

板坯热压是生产定向刨花板的最后一道关键程序, 该环节将直接决定板材的吸水厚度膨胀率、内胶合强度、甲醛释放量、弹性模量、静曲强度等数值, 由此就需要相关技术人员合理选择热压设备。

1.1 单层及多层热压机

单层热压机具有上料、开合时间短的特点, 主要用于对小工件进行贴面作业。需要注意的是, 在进行双贴面加工时, 由于上料期间小工件下表面长时间接触高温板, 将使得部分区域胶粘剂固化, 出现离层、鼓包等问题。而多层热压机更适用于大体积、整板贴面作业, 综合双面涂胶机使用将有效提高生产质效。

1.2 连续平压式热压机

连续平压式热机整体构造与多层热压机不同, 但在液压缸及液压板的选择、使用方面具有一定的相似性。连续平压式热压机在精度、自动化程度等方面具有突出优势, 且零部件及机体使用寿命得到有效延长, 单机生产成本降低, 但产量提高了 3 倍左右。从机体构成来看, 单层及多层热压机均采用热压板直接热压的作业方式, 因此导热效率较高。连续平压式热压机需要将热压板热量通过辊杆传给钢带, 再传给板坯,

导热能力较差, 因此需要选择密度大、直径小的辊杆提高连续平压式热压机导热效果, 也应适当提高热压板温度, 确保满足实际生产需要。无论选择何种热压机, 均应保证其热压板受热均匀, 热压板蒸汽进出口或板面温度温差小于 5℃。另外, 技术人员也可以通过观察导热油回油管及进油管温差判断热压板温度均匀性, 二者呈反相关关系^[1]。

2 定向刨花板生产工艺流程

2.1 刨花制备及输送

定向刨花板的原材料要求使用单一树种, 且剥皮后原木直径应保证在 8cm 以上, 含水率在 60% 以上。大刨花制备一般需要配置两工段及长材刨片两条制备路线, 两工段生产路线实际上就是整合了削片+刨片的生产方式, 主要可用于加工直径较小的木材与预料处理。原料通过上料系统及削片机加工并制作成大木片, 木材加工成长度为 7cm 木片后, 可依据不同需要灵活选择地坑螺旋料仓或大型移动螺旋料仓将木片送至料仓进行存储, 利用钻石辊分级筛去掉超大木片及废料。随后, 大木片将送至大刨花环式刨片机设备中, 生产出规格为长 6cm~14cm、宽 2cm~3cm、厚 0.03cm~0.06cm 的刨花。

长材刨片加工路线则是对直径在 12cm 以上的原木进行加工。在原木经过剥皮处理后, 进料系统可将原木压紧、压实并利用长材刨片机顺着木材纤维生长方向进行加工, 生产的刨花规格为长 8cm~14cm、宽 8cm~20cm, 厚 0.03cm~0.08cm。加工后的刨花需要利用胶带输送机进行输送, 避免刨花在气流及叶片的作用下受力破碎, 影响后续的铺装效果。长材刨片生产

得到的废料可直接利用皮带传输至热能中心进行统一焚烧,并将合规刨花送入后续的干燥系统中进行加工。

2.2 刨花干燥

定向刨花板材料干燥环节以结晶高温烟气为介质,利用单通道式滚筒干燥机对湿刨花进行加工,刨花在滚筒内可利用桶内气流进行螺旋状悬浮式移动,此时刨花主要受到刨花间出现软碰撞与气流发生软摩擦时产生的力,可极大保护刨花完整性。应注意,干燥后的刨花含水量需控制在2%左右。

2.3 刨花筛选

2.3.1 大刨花筛选

技术人员可利用落料箱收集大刨花,并送入配套的筛选设备,如滚筒分级筛或滚筒筛完成分级作业,并设计挡板控制产品表芯层刨花比例,分级筛下方可加装切换阀对不同生产路线进行灵活切换,并对后续的表芯层刨花料仓进行合理控制。生产五层定向刨花板,需要将筛选得到的大刨花作为芯层,将次大刨花作为表层。筛选后的刨花可输送至指定料仓进行存储。由于不同板材的用料比例不同,因此需要按照干燥最大产能的60%设计输送量。

2.3.2 细刨花筛选

利用旋风分离器收集细刨花,与利用矩形振动筛等设备得到的细刨花进行统一存储。若是在旋风分离器中收集较多的树皮,则需重新利用振动筛进行过滤,降低后续筛选压力,避免树皮对后续铺装生产造成影响。搜集得到的细刨花可利用供料螺旋送入振动筛中进行复筛,并将不合格的细料统一送至热能中心进行焚烧。生产五层定向刨花板,需要将筛选合格的刨花送至风选机,除去其中的砂石、杂质、厚度较大的刨花,并进行存储,需要存储一周以上、统一板材的细刨花材料,并划定专门的区域及输送设备进行刨花存储,应按照干燥最大产能的20%设计输送量。筛选后得到的大料可重新送入打磨机进行加工,并再次送入风送机中进行筛选^[2]。

2.4 刨花施胶

大刨花在出仓后,需进行称重,并送入拌胶机中进行施胶。为保证大刨花完整性,技术人员可利用中空滚筒拌胶机进行作业。干燥后的刨花经称重后,可直接从滚筒高处加入滚筒中,在抄板的带动下使得刨花不断抬高、落下,并向着低端出口移动,常用的胶粘剂为粉状酚醛树脂胶,具有极高的耐水性及耐久性,在刨花运用期间,胶粘剂可通过雾化的方式均匀喷涂

在刨花表面,保证喷胶质量。细刨花则需要在定量出仓后送入环式拌胶机进行拌胶作业,此时可选择MDI作为胶粘剂,应保证施胶量在4%以下。施胶后的刨花即可进入后续的装铺环节。

2.5 铺装

板坯的定向装铺方式可分为有机械定向装铺及高压静电装铺两类。其中机械定向装铺主要利用各类设备将碎料进行有序排列,可分为板式、圆盘、旋转辊筒、定距链板、益面流料板、差动齿形插片等定向排列方式。静电装铺则是利用木材自身特性使得碎料在静电作用下自动进行定向排序,效果良好,可随时改变定位方向,但需注意控制刨花的含水量在10%~12%内。在生产定向刨花板时,需要利用多个铺装头,其中芯层为大刨花,可利用横向铺装的方式进行生产,次表层材料为次大刨花,可利用纵向铺装的方式进行生产,上下表层则可利用机械加气流的方式对细刨花进行加工,保证板材表面平整性,同时在上下表层进行铺装之前应利用预压机对板材进行预压,防止表层细刨花与次大刨花相融合,影响产品质量。

2.6 热压

铺装好的板坯在进行齐边、测重、预压、金属探测后需进入连续热压机进行加工,不合格的板材需直接送入废料斗,筛选出可重复利用的刨花进行回收使用,含金属的刨花则需要送入热能中心进行焚烧。通过热压机可有效缩短板坯内胶粘剂固化时间,保证材料密实性,使得板坯达到规定生产标准。主要加热方式有高频加热、接触加热、综合加热、喷蒸加热等。与一般刨花板相比,定向刨花板对于热压时间及温度的要求较高,要求定向刨花板无裸露、不砂光。若是热压温度过高,将影响板面颜色及强度,若是热压温度较低,将影响其胶合强度。相关技术人员需控制好该环节的温度等影响因素。

2.7 后期加工

由热压机加工得到的连续毛板带,需要进行冷却、齐边、截断、称重、测厚、磨光、分级、修补等工序。不合规的板材直接剔出生产线,合格产品则进入冷却翻板机、星形冷却器或利用强制通风、自然通风等方式进行冷却,随后需使用纵横联合锯边机依据毛板规格切成所需尺寸,并利用宽带式砂光机进行打磨,降低材料板厚度,保证板面光滑性,便于后续的装饰、使用。之后,可将处理的板材进行分等、检测,修补破损及鼓包处,再送入堆垛机堆垛、自动仓存储,使

得胶粘剂进行同化,即可得到成品^[1]。

3 定向刨花板的关键生产工艺

3.1 板坯结构

在定向刨花板制备工作中,刨花形态、含水量、胶粘剂类型、用胶量、喷胶均匀性、装铺定向率、板坯密度等均将直接影响定向刨花板的胶合强度、弹性模量、静曲强度等特性。其中,定向刨花板的上下表层密度受到板坯密度因素的影响最大,其弹性模量及静曲强度均会随之发生较大改变,呈现正相关关系,而板材结合强度则与芯层密度有关,二者呈现反相关关系。技术人员需要从控制断面密度的角度保证实际产品生产性能达到出厂标准。

3.2 热压工艺

板坯热压实际上就是实际对满足生产要求的刨花进行干燥,保证其含水量在 1.95%~2.05% 之间,并分别对芯层及表层施加浓度为 2%~8% 及浓度为 3%~12% 的 MUF 和 PF 或 PMDI 胶粘剂,保证装铺后板坯横向密度偏差满足实际生产需要,此时,芯层及表层的含水率分别为 2%~8% 及 10%~18%,并完成后续的热压成型作业。在进行板坯热压工作中,热压板可将热量均匀传递至板坯表面,使得刨花板表层水分在高温条件下以水蒸气的形式传递至芯层。

3.2.1 单层及多层热压机热压作业

单层及多层热压机均属于间歇式热压机的一种,可满足各阶段定向刨花板素板热压成型工作需要,在极短的时间内可将压力从零提升至规定压力值,并在加压一定时间后将压力逐渐降低至零,其实际产能与定向刨花板层数及热压机幅面挂钩。

3.2.2 连续平压式热压机热压作业

相较于单层及多层热压机热压作业,利用连续平压式热压机进行作业需要依据不同的预压阶段设计不同的温度及压力值,保证其温度、压力、时间三要素均满足预定的工作需要。以往的单层及多层热压机主要通过控制热压时间即可完成热压作业,但连续平压式热压机需要以时间变化为参考,对热压因子及压机速度进行改变。其中,压机速度 v 与时间 t 的关系式为 $t=L/v$,热压因子 p 与压机速度 v 的关系式为 $p=L/(v\delta)$,其中 L (mm) 为热压机有效加压长度, v (mm/s) 为压机速度, δ (mm) 为设定素板厚度, p (s/mm) 为热压因子, t (s) 为热压时间。若是将上述关系式中的热压机有效加压长度 L 视为特定常数,并在热压因子与压机速度关系式中带入 v 与 t 的关系,则可得到单层及多层热压机热压作业计算表达式^[4]。

4 影响定向刨花板性能的主要因素

4.1 树种

从树种的角度进行分析,影响定向刨花板质量的主要因素即为树木中的纤维素。若是木材本身纤维素具有一定的柔韧性,则实际加工生产流程较为顺畅,不会出现刨花破碎、板面破损等问题。若是原料本身纤维较粗,则在进行刨花处理期间极难达到使用要求。由此,尽量选择品种单一、纤维良好的树种作为定向刨花板的生产原料。

4.2 木材密度

从木材密度进行分析,密度越小,则其实际压缩能力就越高。由此,在开展刨花生产作业期间,应尽量挑选低密度木材开展生产,保证作业顺畅性。另外,低密度木材自身具有极高的可塑性,在刨花作业环节的接触面较大,因此在粘胶环节,在压缩比及用胶量相同的情况下,利用低密度木材生产出来的刨花力学性能更高。

4.3 胶粘剂和添加剂

在实际开展定向刨花板生产期间可选择多种胶粘剂及添加剂,技术人员应首先考虑板材使用性能及材料自身特性,适当选择合理的粘胶品种进行定量添加^[5]。

5 结论

综上所述,流程创新、技术进步、设备优化将直接促进定向刨花板行业的蓬勃发展,相关企业需要时刻注意满足社会发展需要,升级现有板材生产流水线,灵活选用单层、多层、连续平压热压机等设备,提高对刨花制备及输送、刨花干燥、刨花筛选、刨花施胶、铺装、热压、后期加工等环节的管理,保证不同生产线路的有序运营,满足广大消费者及市场需要,保障产品生产加工质量,提高企业的经济及社会效益。

参考文献:

- [1] 姚建龙,郑洪连.浅析定向刨花板的应用与质量要求[J].中国人造板,2023,30(02):38-40.
- [2] 张玉萍,吕斌.我国定向刨花板创新技术简析[J].中国人造板,2022,29(12):24-28.
- [3] 程芳超,郑天一,陈首铮,等.桉木定向刨花板研究进展[J].北华大学学报(自然科学版),2019,20(04):542-549.
- [4] 郑凤山,国智武,葛立军,等.定向刨花板刨花铺装系统探讨[J].中国人造板,2018,25(12):14-17.
- [5] 张林俊,刘守华.定向刨花板生产技术及其特点[J].中国人造板,2020,27(03):21-25.

建筑工程水电安装的质量和造价控制探究

覃世杰

(南宁市富德欣荣投资有限公司, 广西 南宁 530000)

摘要 在建筑工程当中不可或缺的就是水电的有效安装, 在水电安装里面包括一些比较重要的电路。所以在水电安装进行的过程当中, 应该严格地控制施工的整个过程以及在其中所包括的施工的细节和小的问题, 避免在水电安装工程当中出现一定的纰漏或错误, 影响到工程整体的质量以及后期业主的使用。所以, 在进行水电安装工程的时候不仅要把控安装的质量, 同时还应该避免浪费大量的资源, 为建筑后期投入使用的安全性以及其所具有的稳定性提供一定的保障。本文将对建筑工程水电安装的质量以及造价的控制进行探究和分析, 旨在对相关工作的开展有所裨益。

关键词 建筑工程; 水电安装; 造价控制

中图分类号: TU723

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0058-03

建筑物当中的水电安装项目工程和居民的日常生活之间的联系是非常紧密的, 从能源的运用这一角度来进行分析能够了解到两者彼此造成的影响也是比较突出的。所以在对生态灾害环境进行有效保护以及社会经济不断发展的过程当中, 两者可能会有一定的冲突产生, 建筑设计人员应该在建筑水电项目工程当中广泛地应用节能的举措, 从而使得工程项目的节能性得到提高, 推动建筑物的长久发展和进步, 同时这也有利于生态环境的有效保护。因此针对在水电安装当中所存在的一系列问题就需要进行分析, 找到针对性的解决对策, 这样才能够为其发展起到一定的积极作用和帮助。

1 建筑安装工程造价控制与管理重要性

1.1 减少资源浪费

现代经济建设发展的过程当中, 建筑的数量增加的速度正在不断地加快, 严重消耗了土地的资源。想要满足人们更高程度的相应需求, 需要不断地提高建设工程建筑的质量水平, 这不仅会使得建设材料的消耗快速地增长, 而且还会使得建筑工程整体的造价情况不断地增长。想要使得建筑工程的造价制定在一个符合标准和相应需求的合理范围内, 那么在进行施工的时候就需要在各个环节加强合理的处理, 比如说施工材料的处理, 还有施工安全以及相应技术, 包括施工人员等各方面的有效处理。需要加强在这些层面的造价管控, 这样的工程造价管理控制的有效方法能够精细化地处理其中涉及的管理内容, 发挥这些资源在运用过程当中更高价值和积极的作用, 使得建筑的

资源使用效率水平可以得到有效的提升。另外, 在进行施工的这个过程当中, 还需要对造价的基本需求进行有效的控制, 在材料使用的过程当中使得工程造价的成本管控效果得到进一步的加强。

1.2 促进企业的发展

整个项目的建设价格就是工程的造价, 这是为了能够在进行施工的时候对工程建设所需要的费用综合进行完善以及有效的明确。其中涵盖各种不同类型的采购费用, 还有安装的费用, 当然也有人工的费用等, 在建筑的过程当中安装工程造价控制和管理需要进行健全完善, 全面的统筹以及合理的规划。通过在其中的大量工程费用计算, 从而对安装工程的费用数量进行明确。当然还需要根据方案的实际内容, 尽量地减少在建设当中所消耗的成本, 从而带来更多的经济效益。另外, 因为建筑安装过程当中存在着的突发状况也是比较多的, 所以想要更高效地对施工单位解决问题的质量以及效率水平进行保障, 就要落实工程造价的有效管理工作, 这样才能够高效地应对在施工过程当中存在的具体偏差以及不同的风险, 对施工的正确性进行保障, 尽量地减少在其中出现的施工风险和问题^[1]。

2 水电安装工程造价管理的特点

首先, 在当下水电安装工程落实的过程当中, 涉及各种不同建筑材料的有效使用, 并且这些材料在应用的过程当中的作用是非常重要的, 这些材料在采购的时候一定要注意价格变化的相应幅度。比如说排水管材不仅包含一些纯金属的管材, 而且还有非金属的管材以及复合材料管等, 在管道材质不同的时候相应

的价格也有一定的波动和差异存在,进而影响到工程的造价。

其次,在当前随着我国社会经济的不断发展以及快速的进步,在水电安装工程推进的过程当中也涌现出来了大量新型的施工技术以及更多新的施工材料。而水电安装工程造价管理本身也具有套用定额的这一基本特征,所以说在工程当中对新型的材料以及相应的技术进行有效使用的时候,在造价管理工作方面就需要尽量地做到与时俱进。但是因为一些定额标准更新速度相对来说比较缓慢,所以也没有办法及时地针对市场的变化进行反应,最终会对工程的造价管理造成严重的影响。

再次,水电安装工程也影响到了建筑工程的整体造价水平,并且其中土建以及装饰等工程项目之间的联系是非常紧密的。一旦在土建装饰等各个工程施工的时候出现了一些误差,或者是在设计方面出现了一些变更,那么也会影响到水利安装工程的造价。但是是一些企业没有充分地对这个方面的问题进行考虑,这就导致在水电安装工程施工的时候会出现一些变更状况和问题,这不仅使得工程的费用不断地增加,同时引发的矛盾问题也会更加的严重,影响到了工程的整体施工进度,阻碍了工程的顺利施工,也会导致由此产生更多的加班费用,以及出现大量的返工费用,不利于建筑企业在其中获得更多的经济效益。

最后,在目前人们的生活得到了显著的改善,生活水平正在不断地提高,因此对居室的美观性也有了更多新的要求。在进行水电安装工程的有效施工时,一般情况下会应用暗装或者是暗敷等具体的工艺技术^[2]。所以说在其中的隐蔽工程数量也在不断地增加,这就容易使得在判断材料的品种以及使用数量的时候产生一定的失误问题,对工程的造价管理最终产生严重的影响。

3 建筑水电安装工程造价控制的措施

在建筑工程施工建设推进的过程当中,水电安装工作是非常关键的工作内容,施工质量直接影响到后期建筑的使用效果,同时也关系到建筑工程整体建设水平的有效提升。因此面对这样的问题就需要有关施工企业提高对于安装环节的重视程度。在水电安装工程进行的时候工程造价也是对其质量造成影响的一个主要因素,因此需要结合工程实际的施工情况,采取更加合理有效的管理对策,对于质量和造价进行严格的控制以及合理的管理,对工程建设的整体质量形成充分的保障。

3.1 工程设计造价控制

在水电安装工程推进的过程当中,投资决策和实际阶段是项目投资控制需要把控的关键环节,而工程设计的质量和工程建设的质量包括造价以及施工进度等之间的联系是比较紧密的,会对工程项目所能够获取到的经济效益造成一定的影响。对此有关造价管理人员具体就需要从以下两个不同的方面入手,加强造价的控制工作。首先需要对招投标和设计的方案进行有效的合理优化选择,一般情况下工程建设单位需要利用媒体的形式发布更多关于招标的信息,吸引一些具备资质的建筑企业,使其共同参与到投标当中。而有关专家则是可以利用对比参加招标单位的设计方案和施工技术的形式,选择最合理最恰当的方案。其次则是需要对工程设计的工作进行有效的优化,对于同一个建筑工程来说,当设计方案不同的时候工程造价也会有较大的差异存在。因此在工程设计的时候,设计人员需要从质量以及成本还有功能等不同的层面进行考虑和分析研究,发挥一定的创新意识,对方案的最终合理性进行有效的保障,也能够使得工程设计的水平可以快速地提升。

3.2 招投标阶段造价控制

在水电安装工程进行招投标控制的这一阶段,需要从不同的层面出发来展开高效的控制工作。一是需要主动地加强文书的编写以及有效的管理,进一步明确工程建设的相应要求,防止在文书当中存在一定缺陷以及相应的问题。二是需要统计工程的建设量,加强在招标控制阶段的有效保密工作。三是需要充分地分析投标单位的投标书。如果说在投标书里面存在着一些不明确的情况,或者是其中材料的价格和市场价格之间的差异比较大时,那么就需要及时地向有关单位进行询问,签订一些合同,包括承诺书等,进一步明确工程结算的相应方式。

3.3 施工阶段造价控制

要严格地管理水电安装工程的施工阶段,对现场施工管理工作进行有效的加强,从而合理地制定建筑的指标,对工程的造价进行有效的管理和控制。同时还需要严格地控制在过程当中出现的一些变更的问题,还有材料以及设备价格的波动问题,进而使得工程造价的控制管理水平可以得到进一步的提升和有效的发展。

3.4 竣工阶段造价控制

在工程竣工的这一发展阶段当中,一定要参考具体合同内容签订时的情况以及招标的文书等,落实科学有效的质量验收工作,对隐蔽性工程的数据进行严

格的核算,对一些不真实的数据进行分析和研究,并且找出出现这些问题的具体原因。当然还需要对工程的施工量进行核对,要了解施工的费用以及其他建筑材料,还有设备的相应费用,在其中的计算要具备准确性^[3]。除此以外,还需要主动地通过和其相类似的工程的造价指标的有效对比以及分析,最终进行复盘经验的有效总结,才能够更好地提高工程的质量和相应的施工效果。

4 水电安装工程建设过程中造价管控方式

4.1 为安装工程造价管理提供保障

建筑工程在安装过程当中出现变化的因素相对来说是比较多的工程,这不仅仅是因为在市场上一些施工材料的变化而导致整个工程的造价可能会产生一定的变化,还有可能是因为在现场的施工突发情况的问题,比如说出现了机械故障或者是人员的伤害,以及火灾事故,还有返工的情况等,各种现象都有可能影响到工程造价过程当中各个安装工程造价,产生较强的波动性影响。大部分的变化都是因为人为操作所导致的情况,因此想要对造价的管控水平进行严格的保障,就应该使得施工人员的综合素质可以得到有效的提高和发展。其中应该包括施工的技术以及一些操作制度的培训,之后就需对这些工作人员的培训效果进行有效的验收,借助于现在新媒体互联网技术的有效应用从而形成严格科学的控制体系,使得工作人员可以进一步地提高重视的程度,进而推动造价管控的质量得到快速的提升和发展。

4.2 明确安装工程造价目标

在开展建筑工程水电安装工程造价工作的这个过程当中,需要有效地明确工程造价的实际目标,从而对工程的材料使用以及其中人员的配置,还有设备的运行等涉及的一系列内容进行有效的规划,保证符合工程造价工作的一些需求。有关造价人员需要合理地制定安装工程测量的目标,对工程项目的各个环节开展进行有效的保障,能够根据其所设定的分目标充分地落实下来,防止出现一些严重的浪费现象。一旦在实际施工的时候有超标的问题存在,那么也需要结合在其中所涉及的流程要求,分析这些问题出现的实际原因,采取合理的措施有效地解决。在制定了工程造价目标的过程当中,造价人员也需要结合造价的目标合理地处理成本的相应问题,在实际工作的过程当中应用多种不同的方式进行科学有效的比较,进行择优选择,从而使得最终的施工方案具有更高的可行性以及性价比,在其中的价格成本更加的合理科学^[4]。

4.3 建立健全工程造价控制监督机制

有关施工企业一定要主动地完善工程造价监督的相应机制,确保可以对水电工程的造价工作进行严格有效的管控,使得企业的造价人员可以更加严格地参考行业内的标准,有效地落实具体的调查工作,防止在其中出现一些不良的错误的行为。首先针对在安装工程当中的监督不力这一问题,要采取科学的措施有效地解决。需要施工企业采取合理有效的对策,同时使得其中的人员意识可以得到提高,使得他们可以认识到工程造价工作进行的重要性。而施工企业自身也应该主动地加强监督以及有效的管理,对企业文化教育进行强化,使得施工当中的造价控制工作可以充分地落实下来。其次对于水电安装工程的有效造价工作,也需要有关施工企业对成本标准进行合理制定,发挥自身所具有的监督作用,确保工程造价工作能够统一,推进对有关造价管理的流程进行规范。最后需要施工企业明确监督的职责,完善相应的责任机制,避免在实际施工的时候产生责任不清晰的问题^[5]。在展开水电安装工程造价时,也需要将设计和建设这两个部分相区分,确保两者可以形成互相监督的状态,设立有关责任人,对工程当中的不同成本控制点进行细化,做好工程造价的严格考核,进一步提高水电安装工程造价管理的相应水平。

5 结语

在建筑工程进行施工的过程当中,建筑工程项目水电安装施工是一项相对来说比较复杂的工程,有关施工企业一定要提高对于水电安装工程质量管理和造价控制工作的重视程度,并且积极地采取有效的对策,从而使得工程施工的质量可以得到进一步的提高和有效的发展。对工程的造价进行更加严格的控制,推动企业所能够获取到的经济效益的有效提升,同时还能够进一步满足在当下水电安装施工工作的相应需求,进而给用户提供更加安全、优质的水电服务。

参考文献:

- [1] 陈海明. 建筑水电安装工程施工技术与质量控制难点分析 [J]. 智能城市, 2019,05(23):97-98.
- [2] 许宗烜. 建筑水电安装工程的造价全过程控制对策分析 [J]. 江西建材, 2019(04):206-207.
- [3] 蔡小萍. 建筑工程中的水电安装施工技术研究 [J]. 黑龙江科学, 2019,10(02):88-89.
- [4] 王后荣. 建筑工程水电安装质量问题研究 [J]. 建材与装饰, 2018(47):150-151.
- [5] 余玉瑜. 建筑水电安装工程的施工技术质量控制分析 [J]. 住宅与房地产, 2017(09):184.

“双碳”背景下工业绿色低碳转型发展路径探索

蒋 舒

(来宾市节能监察中心, 广西 来宾 546100)

摘 要 社会经济新常态背景下国内经济形势悄然发生改变, 绿色产品已经逐渐成为市场主流, 可持续发展已经成为行业发展趋势。这种情况下, 若工业制造不积极转型, 那么未来发展堪忧。对此, 应当以双碳目标实现为背景, 明确我党和政府对工业制造提出的高要求及高标准, 积极推动工业绿色低碳转型, 助力工业企业及整个行业良好发展。本文将从概述双碳背景下工业绿色低碳转型发展的必要性展开, 注重分析工业绿色低碳转型现状, 明确存在的问题, 进而探讨工业绿色低碳转型发展的可行性路径, 希望能够为助力工业制造可持续发展提供借鉴。

关键词 双碳; 工业制造; 绿色低碳; 转型发展; 路径选择

中图分类号: F424

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0061-03

“力争二氧化碳排放于 2030 年前达到峰值, 2060 年前努力实现碳中和。”这是我国向世界做出的“碳达峰、碳中和”的承诺, 也为我国当前和今后一个时期的应对气候变化工作、绿色低碳产业发展指明了方向, 为企业绿色低碳转型提出了更高要求。以此为背景客观审视我国工业制造实际情况, 其存在诸多有待解决的问题, 比如非再生资源消耗严重、工业生产模式传统、环境污染严重等^[1]。对此, 应当以双碳为目标, 积极推动工业领域转型, 既朝着绿色低碳的方向迈进, 促进工业领域可持续发展, 也为更好地建设和发展祖国创造条件。

1 “双碳”背景下工业绿色低碳转型发展的必要性

1.1 重塑行业竞争新优势

社会经济新常态背景下, 国内局势悄然发生变化, 工业制造的优势弱化, 逐渐暴露出诸多有待解决的问题, 比如工业企业自主创新能力薄弱、行业存在产能过剩的情况、非再生资源日渐紧张等, 这使得传统发展模式越来越不适用。此种情况下以双碳为背景, 积极响应国家政策, 加强工业绿色低碳转型发展, 创新调整生产装备、生产工艺等, 推出具有绿化特色或环保特色的产品, 重新赢得市场青睐, 如此不仅可以打破发展惯性, 应对环境变化的挑战, 还能够促使企业跟随国情, 持续且良好地发展^[2]。

因此, 以双碳为背景, 工业绿色低碳转型发展可以推出深受市场认可的低碳产品, 重塑行业竞争新优

势, 促使工业企业在复杂多变的市场环境及竞争激烈的行业之中良好发展。

1.2 推动经济高质量发展

现阶段我国正处于工业化的中后期, 中央政府注重调整社会经济发展结构, 促使经济发展从高速转向中高速, 以便切实有效整顿处理经济高速发展遗留的各项问题, 比如环境问题。为此, 国家政府颁布一系列政策方针, 要求各行各业朝着环保化方向发展。工业制造注重以双碳为背景, 积极地进行绿色低碳转型, 注重创新绿色技术, 优化工业生产全过程, 使之具有低碳环保的特点, 实现绿色制造, 如此不仅能够利用可再生资源代替非再生资源, 节约资源; 还能够通过改变生产方式, 促使工业生产不仅不会污染环境还注重保护环; 还能够使得低碳产品可以创造较高的经济效益, 助力我国经济高质量发展^[3]。

1.3 贯彻落实可持续发展战略方针

对于国家和社会发展而言, 工业化发展是主要方向, 但前提条件是改变“高投入、高能耗、高排放及高污染”的粗放式生产模式, 否则将难以持续工业制造、社会, 甚至整个国家可持续发展。新时代, 人们的绿色环保意识逐渐增强, 以发展低碳经济为主线, 积极调整工业制造发展方向, 推动工业制造绿色低碳转型, 可以改变以往粗放式生产模式, 注重“低投入、地能耗及低排放”的工业生产, 一方面可以通过压缩生产成本, 促使低碳产品可以创造较高的经济效益; 另一方面可以切实有效地节约资源、保护环境, 使得工业

制造符合国家颁布实施的可持续发展战略方针，助力中国特色社会主义事业建设。所以，工业绿色低碳转型发展是贯彻落实可持续发展战略方针的重要举措之一。

2 “双碳”背景下工业绿色低碳转型发展现状

“双碳”视角审视工业制造实际情况，工业生产存在诸多问题，比如资源浪费严重、环境污染严重等，短期内虽然能够创造较高的经济效益，但却难以长远发展，未来将严重威胁国家建设与发展。所以，在社会经济新常态背景下，在双碳指导之下推动工业绿色低碳转型发展是非常可行的。但深入了解工业制造领域发展实际情况，工业企业绿色低碳转型发展状况不佳，存在诸多有待解决的问题。

2.1 绿色低碳意识薄弱

从本质上来讲，工业绿色低碳转型发展步伐的快速迈进，需要工业企业能够正确认识到低碳经济创造的重要性，能够正确认识到国内经济局面的变化及国家政策要求下工业领域发展的新方向，进而强化绿色低碳意识，积极推动企业转型升级，把握时代发展脉络，助力企业良好发展。但诸多企业家的目光未放长远，长期以来受经济利益的驱动，未意识到绿色低碳转型的迫切性和潜在效益，仅局限于短期效益^[4]。另外，即使有些企业规划了绿色低碳发展的战略性新兴产业，也只是把绿色低碳增长作为宣传和显示成绩的口号，没有采取真正的行动。

2.2 资金支持力度薄弱

总体而言，我国工业绿色低碳发展正处于初期，绿色低碳技术水平偏低，难以生产高价值的低碳产品，占领市场，促进工业企业持续良好发展。究其原因，主要是相较于国外发达国家而言，我国绿色低碳技术起步较晚，技术发展不成熟，在没有先进的、成熟的绿色低碳技术支持下绿色制造难以形成规模，难以良好开展。而造成此种情况发生的重要因素之一是资金支持力度不足。目前，一些地方政府尚未高度重视工业绿色低碳发展，颁布实施鼓励政策予以支持；另一方面，部分工业企业资金实力有限，而绿色低碳技术研究及开发需要大量资金支持，导致技术研究程度有限，这在一定程度上制约了工业绿色低碳转型发展。

2.3 自主创新能力薄弱

对于工业企业而言，绿色低碳转型发展是非常有意义的，可以抓住时代机遇、跟随国情，助力企业持续且良好发展。但绿色低碳转型难度较大，需要企业方面投入大量人力、物力、财力，加强绿色低碳技术

研究，以便对生产设备、生产工艺及产品予以创新，真正实现绿色制造。将国内工业企业与国外已实现绿色制造的工业企业相比较，我国工业企业虽然注重自主研发，积极推出绿色低碳技术，加快绿色低碳转型步伐，但始终进行低层次技术创新，缺乏核心技术，致使低碳产品开发程度有限。这充分说明了工业企业因自主创新能力薄弱，所掌握的绿色低碳技术水平偏低，核心竞争力不强，相应的生产的低碳产品仅能在低碳市场之中流通，所创造的经济效益不高，难以助力企业可持续发展，也不利于促进工业行业低碳化发展^[5]。

2.4 政策环境尚未形成

无论是对企业、社会，还是整个国家而言，工业绿色低碳转型发展都是非常有意义的，可以企业、社会及国家保持可持续发展的步调。但工业绿色低碳转型发展涉及方面较广，单纯地依靠个人、企业或者行业努力是远远不够的，还需要政府方面充分发挥支持作用、鼓励作用及引领作用，通过政策体系的构建、规章制度的实施等，形成良好的政策环境，积极推动工业绿色低碳转型；通过明确规范要求，严格约束和规范工业绿色低碳转型行为，促使工业制造真正朝着绿色化、环保化的方向迈进。但深入了解我国工业制造业绿色低碳转型发展实际情况，目前一些地方政府尚未遵循因地制宜的原则，根据当地工业制造发展的实际情况及发展需要，颁布实施工业绿色低碳的规章制度及政策法规等，导致绿色低碳环境尚未形成，这就使得工业制造业在绿色低碳转型之际缺乏政策支撑，容易受某些因素影响，导致转型失败，致使工业制造难以与时俱进，持续且良好发展。

3 “双碳”背景下工业绿色低碳转型发展的可行性路径

双碳指引下工业绿色低碳转型是非常可行的，既能够让工业企业摆脱发展困境，又能够促进整个行业可持续发展。所以，应当高度重视当前工业绿色低碳转型存在的诸多问题，提出针对性处理办法，从而助力工业企业转型，开展低碳环保的生产活动，生产低碳产品，抢占市场，创造较高的经济效益，促使工业企业在新时代、新要求下依旧良好发展。

3.1 强化绿色低碳意识，重视工业绿色低碳转型

双碳背景下工业绿色低碳转型面临诸多问题，在一定程度上阻碍工业发展步伐，也在一定程度上影响社会和国家建设。为了能够促进工业领域、社会建设

及国家发展可持续化,需要正确认识到工业绿色低碳转型的现实意义,积极探究解决措施,从而有效处理以上问题,助力工业绿色低碳转型发展,达成双碳目标。而当下首先要解决的问题是绿色低碳意识薄弱的问题^[6]。也就是工业企业领导及管理层的积极参与绿色低碳相关的会议或者活动,在深度学习的过程中深刻理解绿色低碳的内涵以及明确绿色低碳是工业制造的发展趋势,进而对绿色低碳予以高度重视,强化思想认识,将其作为企业经营的指导理念及发展使命。基于国内外绿色低碳转型成功的案例,结合本企业经营的实际情况,探究适合本企业的绿色低碳转型发展之路,比如加大绿色低碳技术与开发,在该项技术的支持下优化生产工艺,生产低碳产品,迎合市场需求的同时,促使本企业符合国家政策要求,紧跟国情,为促进本企业可持续发展创造条件。

3.2 加大资金支持,开发绿色低碳技术

推动工业绿色低碳转型升级的关键要素是绿色低碳技术的开发与应用,而当前阻碍绿色低碳技术研究的关键是资金不足。为此,地方政府应当积极响应国家政策号召,高度重视工业制造绿色低碳发展,予以大力支持,也就是深入了解工业制造运行实际情况,明确工业企业发展状况,颁布实施工业绿色低碳发展的鼓励政策,为绿色低碳转型的工业企业提供资金支持或者税收减免等,降低企业项目开发成本,促使企业可以有足够的动力推进绿色制造项目,努力实现绿色低碳转型^[7]。企业还要正视资金是推进绿色低碳转型的关键,积极拓展融资渠道,比如银行贷款或者与获得投资者的支持等,以便有足够的资金开展绿色制造项目,加大绿色低碳技术研究力度,开发核心技术,以便在核心技术的支持下提高打造高价值的低碳产品,赢得国内市场,甚至国际市场,创造更高的经济效益,推动本企业良好发展,也带动社会经济持续健康地发展。

3.3 健全低碳政策法规,加强碳排放监督

支持工业绿色低碳转型的同时也要健全低碳政策法规,充分发挥约束作用和规范作用,以便严肃处理违法违规的行为,督促工业企业走好创新发展之路。而要想真正做到这一点,就需要地方政府在国家政策方针的指导之下深入了解当地工业制造实际情况,工业发展需求,尤其是绿色低碳发展需求,遵循因地制宜的原则,制定可行性的低碳政策,充分发挥引领作用,鼓励工业企业用实际行动进行绿色低碳转型。与此同时,跟踪了解工业企业绿色低碳转型的实际情况,

明确这一过程中可能存在的问题或者不足。以此为切入点,制定健全的、完善的规章制度,要求相关部门加强对工业企业绿色低碳发展的监督,如若发现工业企业并没有真正进行绿色低碳转型,而是打着绿色低碳的旗号进行高污染、高排放的传统经营活动,应当予以严肃处理。另外,为了充分发挥督促和引导作用,还应当构建健全的、完善的奖惩制度,对制造业企业进行合理的奖罚,从而激励其采用先进的低碳减排技术和措施来完成碳减排目标;对高耗能、低效率的制造业企业征收碳税,使生产者承担破坏自然环境、滥用社会资源的成本,迫使其进行绿色低碳转型^[8]。

4 结语

综上所述,新时期我党和政府高度重视环保化发展,减低排放量,努力实现双碳目标。此种情况下,工业企业应当按照国家政策要求,积极转型升级,朝着环保化、绿色化方向迈进。但深入了解当前工业企业绿色低碳转型实际情况可以发现,其中存在绿色低碳意识薄弱、自主创新能力薄弱、绿色低碳技术水平低、政策环境尚未建成等问题,导致转型发展状况不佳。对此,应当加强绿色低碳意识、加大绿色低碳技术开发力度、加大政策引领作用等,助力工业绿色低碳转型,促进工业企业、工业行业及整个社会持续且良好地发展。

参考文献:

- [1] 李昱霖.双碳背景下工业绿色低碳转型发展的方向与措施[J].区域治理,2022(32):1-4.
- [2] 田泽,肖玲颖,梁伟,等.黄河流域工业绿色低碳转型与经济高质量发展耦合协调研究[J].资源与产业,2023,25(01):14-26.
- [3] 黄金凤.碳达峰碳中和背景下广西工业园区绿色低碳转型路径探究[J].市场论坛,2022(03):77-81.
- [4] 肖立志.数字化转型推动石油工业绿色低碳可持续发展[J].世界石油工业,2022,29(04):12-20.
- [5] 李春丽.基于绿色低碳产业链的工业节能技术专业群组建逻辑[J].新型工业化,2020,10(07):74-75,83.
- [6] 李鹭光,孙秀娟,王祖纲.世界石油工业在变局中加快绿色低碳转型——专访世界石油理事会副主席李鹭光先生[J].世界石油工业,2022,29(04):1-6.
- [7] 许晓锋,秦长毅,张华,等.石油天然气工业绿色低碳工作实践和标准化探索[J].石油管材与仪器,2022,08(02):1-4.
- [8] 五部门支持老工业城市和资源型城市产业转型升级示范区加快实现绿色低碳发展[J].资源再生,2021(11):46-50.

关于科研事业单位科技成果转化路径的探索

杨 焯, 李欣然, 杜春业

(上海计算机软件技术开发中心, 上海 201112)

摘要 科研事业单位的科技成果转化对科学技术发展与社会进步有着重要的意义。但是当前实施科技成果转化遇到一些问题, 阻碍了科技成果成功转化, 对此展开科研事业单位科技成果转化路径探索具有必要性。本文将以上R科研事业单位为例, 对目前科技成果转化遇到的问题加以分析, 提出相应的解决路径, 希望以此为助力转化工作顺利推进提供参考。

关键词 科研事业单位; 科技成果; 转化路径

中图分类号: G322

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0064-03

科研事业单位是技术研究的前端环节, 也是科技成果转化的关键, 在转化过程中科研单位发挥重要作用。持续推进科技成果转化, 建立高质量、功能更强、更大规模的技术市场, 可以进一步提升创新能力, 提升技术转移服务能力和创新发展新动能。但在转化中缺乏市场调研优势和推广措施, 忽视了科研单位与市场竞争主体的差异, 以至于转化效率低、质量差, 为此进一步探索科研事业单位科技成果转化路径具有必要性。

1 科研事业单位科技成果转化的价值

1.1 提升科研单位的软实力与市场活力

实施科技成果转化是提升科研事业单位软实力的重要途径, 有助于长远稳定发展。同时推进将转化收入作为人员激励, 也为新一轮科技发展提供资金支持, 促进良性循环。当科技成果通过转化应用于实践, 使最新成果应用落地, 能够进一步激发科研事业单位的市场活力。

1.2 调动科研工作人员的积极性

科研人员一般具有较高学历, 属于高精尖人才。但薪资待遇会受单位发展水平、薪资总量的限制。通过实施成果转化与市场的合作, 将技术成果有效应用, 可以获得更多收益。转化收益也可以应用于单位日常管理, 提升人员薪资待遇、绩效奖励等。借助多劳多得的奖励形式, 能提升在科技研发以及成果转化中的工作热情, 带动科学技术进一步发展。

2 科研事业单位科技成果转化中遇到的问题

2.1 缺乏市场需求为导向的机制

促进科技成果实现有效转化, 要与市场导向相适应, 但在实施科技成果转化中并未设置一个以市场需求为导向的管理机制。主要是科研事业单位长期从事

技术研究更重视新理论、新技术, 并未重视成果转化应用。这也导致科研事业单位对成果转化工作缺乏正确认知, 与市场需求脱节, 很多优质成果无法应用落地。实现成果转化有效转化要经历研发、技术成熟、商品化、资本化等多个阶段, 不仅是简单的理论向实践的转化, 需要进行有效的二次创新, 才能满足确保转化成功。由此, 转化工作必须坚持市场导向、系统整合资源, 推进转化工作。

2.2 缺乏有效的成果评估环节

由于缺乏有效的评估, 导致了成果转化工作效率低下。主要表现在两个方面: 一是对转化项目可行性评估不到位^[1]。当前转化流程多由科研团队提出, 管理部门进行审核通过后公示再实施。但在这一过程中缺乏可行性的综合评估, 导致转化效果不理想。二是评估体系存在不合理之处。当前多采用无形资产评估方式, 但有部分成果的价值无法准确评估, 标准不一、存在主观性, 从而导致科技成果价值衡量不准确。

2.3 缺乏有效的考评体系

科研事业单位虽意识到转化工作的重要性, 但因缺乏针对性的考评体系, 使转化工作无法有效推进。一是传统考核中未明确考评方法和内容, 整体体系不完善。二是缺乏有效考评指标, 未与贡献度结合, 阻碍了转化的积极性。三是虽然已颁布了相关法规政策, 但对具体实施并未细化, 严重影响了管理者的决策有效性。

3 推动科研事业单位科技成果转化的路径

3.1 发挥政府引导作用

有效的科技成果转化不仅可以推动科研事业单位发展, 也能提升社会科学技术水平。同时科技成果转化也是推动地方经济、技术提升的重要方式, 对产业创新具有积极作用^[2]。为此本地区政府要重视成果转化

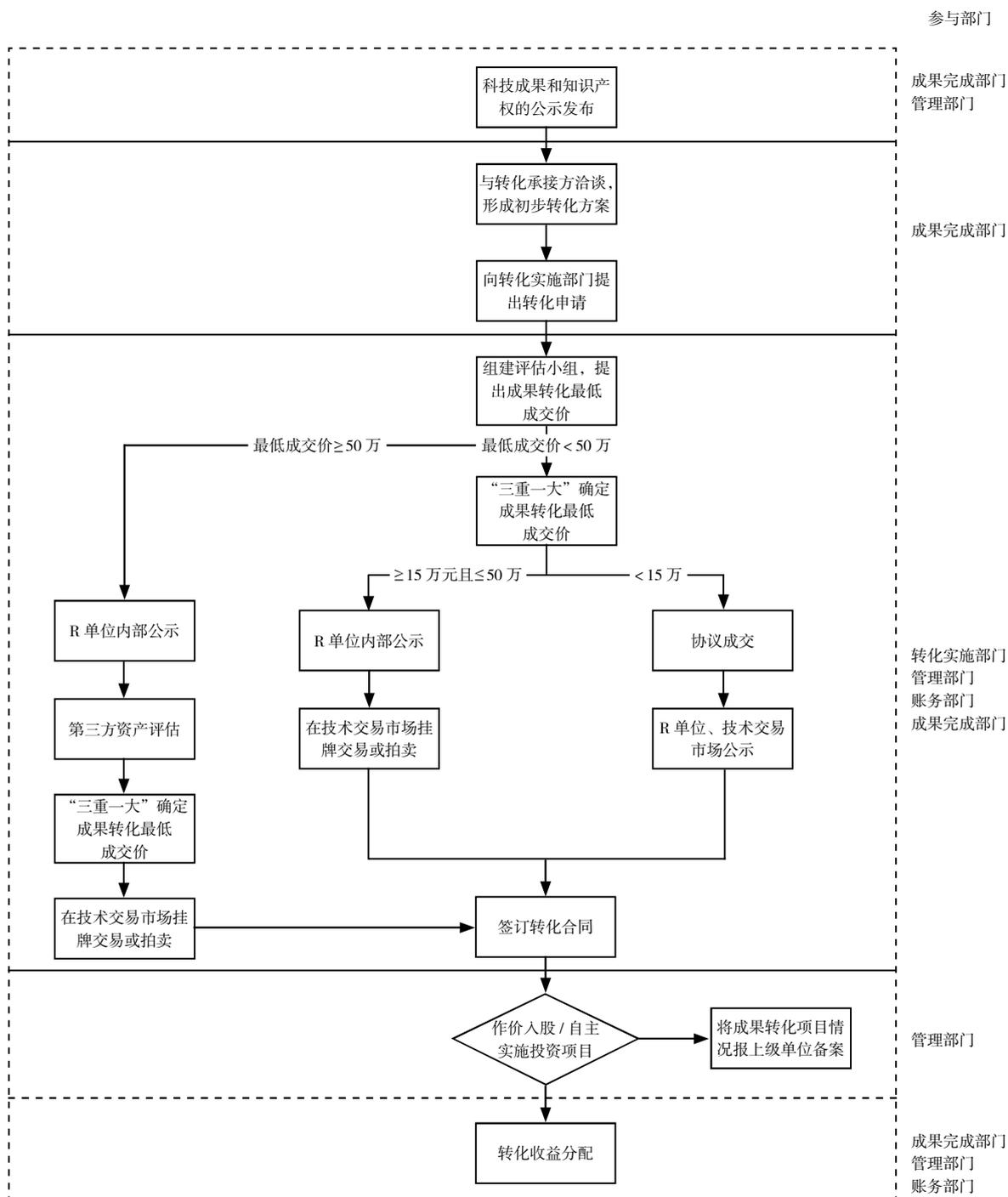


图 1

工作，发挥政府的优势，围绕产业战略发展方向，为科技成果转化提供支持和帮助。

3.2 落实以市场为导向的管理机制

科研事业单位一般是以财政拨款开展科研工作，实施的管理机制为项目管理与经费使用管理^[3]。为了更

好地与市场联动，促进成果产业化，可以设置转让为主，技术服务为辅，促进产学研合作的转化模式，建立起以知识产权为载体的科技成果转化模式。

3.3 优化综合评估机制

构建科技成果转化综合考评机制可以提升转化效

益。一方面要在科技成果转化实施进程中建立综合评估体系。如由技术专家、市场专家、财务专家和企业代表等组建评估小组。聚焦创新度、成熟度、转化成本以及落地效益等关键因素,提出一个切实可行的高效转化方式。另一方面要建立一套科学的评估体系,实施科技成果价值评估。统一标准和流程,对科技成果转化实施综合和全面的评估。

3.4 建立转化激励机制

为调动科研人员创新的积极性,促进科技成果有效转化落地,要建立起一套可操作的分类考评体。实施分类考评,将同行评议作为基础评价方式,实施代表评价制度,应用定量与定性评价相结合的方式^[4]。关注转化落地的效益评价,将新技术、新工艺等作为主要评价指标。制订组织内部分配制度,明确人员范围和分配比,确保分配的合理性和公正性,提升激励作用。

4 科研事业单位科技成果转化路径探索

R 科研事业单位长期致力于软件技术标准研究和软件应用技术研究,通过技术服务和成果应用推动产业发展,逐步形成了“服务行业,发展产业”的核心理念,为我国软件行业做出了众多开创性贡献。

R 科研事业单位的科技成果转化方式主要有六种:科技成果转让、许可使用科技成果、与他人共同实施转化、自行投资实施转化、以科技成果作价投资、其他方式实施转化。

R 科研事业单位结合自身情况制定了转化流程,主要包括:发现成果、评估成果、确定市场需求、确定合作伙伴、开展技术合作、实现产业化落地^[5]。

1. 公示与发布:科技成果的完成部门(以下简称:成果完成部门)将科技成果报管理部门,由管理部门定期发布信息公示,完成后方可转化。

2. 转化策划:由成果完成部门自行策划、推动,与合作方形成意向性方案。

3. 成果评估:(1)成果完成部门将拟实施转化的科技成果信息、拟转化对象和意向性方案通报转化实施部门;转化实施部门根据转化需求,组建科技成果评估小组并召开评估会议;(2)科技成果评估小组评审转化的可行性,若同意转化,将对科技成果最低成交价进行进一步讨论:

若评估的最低价低于15万元,可以通过协议定价进行转化,由管理部门将评估意见通过单位“三重一大”流程提请领导班子审批;审批通过后由转化实施部门按照单位信息公开要求在单位内部及技术交易市场对成果名称和拟交易价格进行公示,公示期满无异议后,

即可进行科技成果转化。

若评估的最低成交价达到或超过15万元未达到50万元,由管理部门将评估意见通过单位“三重一大”流程提请领导班子审批;审批通过后按要求进行内部公示,公示期满无异议后,在技术交易市场进行公开挂牌交易,交易价格为最终成交价格,无需再次公示。

若评估小组评估的最低成交价达到50万元,则需聘请第三方评估机构对该科技成果进行评估,管理部门根据第三方评估结论和单位“三重一大”流程,提请单位领导班子讨论确定本次成果转化最低价。

其中以作价投资或其他涉及股权的科技成果转化项目,无论最低成交价大小,均需聘请第三方评估机构进行资产评估,并按要求在单位内部公示,公示期满无异议后至技术交易市场公开挂牌交易。

4. 转化实施:确定最终成交价后,即与成果承接方签订科技成果转化协议并实施具体转化;其中以作价投资或其他涉及股权的科技成果转化项目,由管理部门在项目完成后将相关情况报上级单位备案。

5. 收益分配:科技成果的转化收益纳入单位分配管理,由成果完成部门、管理部门、财务部门共同负责收益分配工作,科技成果完成人员或团队、参与科技成果转化的人员或团队转化实施部门可参与分配。

5 结语

科技成果转化是科技创新全过程的“最后一公里”,科技成果转化对提升科研事业单位软实力,调动科研人员的积极性具有重要意义。同时要落实以市场问题为导向的管理机制,确保科技成果转化落地的有效性。要优化综合评估机制、金额考评体系,建立激励措施,以此调动人员的积极性。实践中,根据科技成果特点,结合资源优势,制定不同的路径,解决在科研事业单位科技成果转化中存在的问题。

参考文献:

- [1] 朱冰妍,曾志敏,柴茂昌.基于核心驱动力的科技成果转化模式比较研究[J].科技管理研究,2023,43(04):39-47.
- [2] 石丽桥,李静,李奎.农业科研单位成果转化瓶颈与落地策略探讨[J].湖北农业科学,2022,61(S1):378-380.
- [3] 许伟.互联网背景下企业科技成果转化工作探究[J].中国管理信息化,2022,25(20):116-118.
- [4] 李华锋,李林生,罗朝巍.上海科技成果转移转化模式的借鉴与思考[J].中国科技产业,2022(04):58-61.
- [5] 王崇军.一种新型科技成果转化模式的探讨[J].科技与金融,2021(11):86-90.

科技成果转化对高新技术企业发展的影响研究

郝燕燕

(临汾市科技成果转化服务中心, 山西 临汾 041000)

摘要 本文对科技成果的转化与高新技术企业的发展相关的概念定义进行梳理; 对关于科技成果转化对高新技术企业发展的影响进行相应的深挖探索, 具体体现在经济增益、竞争实力等方面的影响; 并针对科技成果转化中存在的诸多问题提出优化建议, 旨在为相关人员提供借鉴。

关键词 高新技术企业; 科技成果转化; 企业发展

中图分类号: G322; F27

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0067-03

科技成果转化的载体就是高新技术企业, 同时高新技术企业发展的重要因素之一也取决于科技成果的转化。因此, 面对高新技术企业在先进社会发展的状况下所产生的重要作用, 需要及时强调科技成果转化的重要性。科技成果转化的过程是一个历史的发展过程, 其对高新技术企业的发展产生着极为重要的推动作用, 在推动的过程中, 科技成果的转化会受到多种因素的制约与多种问题的困扰^[1]。随着国家对高新技术企业的发展状况的关心与支持力度的推进, 行业之中的科技因素的增加以及各种科技成果的增加, 都不可避免一个高新技术发展过程中的科技成果转化问题。科技成果转化对高新技术的影响的研究, 将会深化对科技成果转化、高新技术企业的发展、科技成果转化的问题与原因等各方面的认识, 并在这个过程之中实现对科技成果转化增高与高新技术企业的持续发展的深刻认识。

1 科技成果转化与高新技术企业发展的具体概念

科技成果转化对高新技术企业发展的影响首先涉及科技成果转化、高新技术企业发展以及科技成果转化与高新技术企业发展的基本关系。故而, 对科技成果的认识的深化, 有助于进一步理解高新技术企业发展的重要方面, 并沿着这个重要的方面持续深化科技成果转化与高新技术企业发展的方向^[2]。

1.1 科技成果转化

科技成果转化是国家高新技术中使用频率极高的一个词汇。从宽泛的角度来看, 科技转化成果是牵涉

时间跨度、环节衔接、流程整理的一个活动过程。这个活动过程涉及创新价值链条中的知识生产的多个问题与环节。从狭义的角度来看, 科学成果的转化主要局限在创新价值整个过程的终点, 强调的是对高新技术成果运用的结果, 也就是其技术最终为生产能力的极大推动的贡献力度^[3]。因此, 根据不同的学者的观点, 对科技成果转化的定义也就不相同。有人认为, 科技转化成果就是知识流动的过程, 这个过程就是原理、技术、市场等方面的知识流动的过程, 其中包含科学技术的基本领域的新知识、新思想的现实成果化。还有很多科技成果转化所涉及的概念均是不同的, 因此, 在科技转化成果的整体历史过程中的相关的概念均是不同的。一般意义上, 可以认为“科学技术成果转化”是连贯在创新条链之中的各个环节的实验、开发、使用、推行的活动过程, 其发展的最终结果为实现信息技术的革新与推动生产力的最终提升, 这种提升是以技术产品为载体的。

1.2 高新技术企业发展

高新技术企业是科学发展的微观主体, 其的发展状况的良好决定着整个国家科学发展的水平。因此, 在高新技术发展的过程中, 高新技术企业的发展是至关重要的。在高新技术企业发展的整个过程中, 科学技术与科学技术的成果转化能力是极为重要的^[4]。故而, 企业在发展的过程中, 着力专注于技术成果与研究能力的推动, 以形成极强的自主创新产权, 并以此为基础实现经济、科技的增强。除此之外, 值得注意的是, 知识密集与技术密集的现状分布是高新技术企业发展的显著形态。

★基金项目: 山西省科技厅 2021 年度山西省科技战略研究专项, 项目名称: “双碳”背景下临汾产业发展与科技创新对策研究, 项目编号: 202104031402027。

因此,作为在科学技术领域发展经济的企业,其主要进行高科技的经济经营活动,对人们的日常生活产生着极大的推动作用。这种推动的作用是高新技术企业发展的重要表现之一。高新技术企业一般具备的优势有促进企业科技转型、提升企业品牌形象、享受税收减免优惠政策、提高企业市场价值等。

1.3 科技成果转化与高新技术企业发展关系

科技成果转化对高新技术企业的发展具有正向的积极作用,这种积极的作用是长期存在的。科技成果一旦转化为社会生产力的时间变得快起来,则对社会经济和高新企业的经济增长具备积极的影响的关系^[5]。在这个关系之中,科学技术成果的转化是极为重要的。这种重要性就在于,科技的发展与高新技术的关系是一体多面的。这种关系表现为,科技成果转化的过程是一个高新技术企业发展的立身之本,其的转化的时间的所用投入和产出标志着—个国家的科技转化为生产力的显著指标。因此,在整个过程中,科技成果的转化对高新技术企业的发展是极为重要的。科技成果的转化是高新技术发展增强竞争力的基础,高新技术企业的相应的策略和规划又对科技成果的转化具有制约和促进的作用。

2 科技成果转化对高新技术企业发展的影响表现

科技成果转化对高新技术企业发展具有重要的影响。首先,必须明确,科技成果转化率越高,其对企业的经济效益做出的贡献也就越大。但是,如果一味地追求科技成果转化对高新技术企业的发展,也可能从另外的方面影响企业的可持续发展。因此,科技成果转化的发展对高新技术企业发展的影响主要体现在高新技术企业经济增益、企业竞争实力、人才进入企业等方面^[6]。

2.1 科技成果转化能力提高,可以实现高新技术企业经济增益

应当明确的是,科技成果转化能力的提高,可以实现高新技术企业经济的增益。这种增益的发生过程为:对—种技术的研发,首先会增加公司的资金投入,而且这种投入必然是持续性的。这就表明,这种持续性的投入只有获得盈利才会最终实现其实质性的发展。而这种实质性的发展的首要问题就在于,科技成果转化是否可以顺利展开,这必然会牵涉到企业资金的实现与顺利生产的问题,一旦这种科技转化的能力出现中断,就意味着之前的所有投入都化为泡沫。同时,企业就会陷入资金链债务与技术瓶颈的双重压力。但

是,如果科技成果转化率极为提高,并在这个发展的过程中,科技成果顺利转化为切实可行的技术发展成果,并将其投入生产领域获得极大的释放。那么,在这个过程中,科技成果转化对高新技术的影响将是正面的、积极的和良性的。这种影响不仅表现为技术领域中的胜利,更多的是为公司带来极大的价值和利润。并在这种竞争和转化的过程中,切实地为企业的全面发展起着核心的作用。

2.2 科技成果转化能力提高,可以增加高新技术企业竞争实力

应当明确,科技成果转化能力的提高,将会使得高新技术企业的发展产生极为重要的成果。这种成果的展示集中体现了—个企业的技术能力和竞争能力^[7]。在这个过程中,科技成果的转化能力的提高,可以极大地为公司的生产规模的扩大以及技术专利的出售做出巨大的贡献,从而实现公司巨大的资金链条与利润的攀升,并在这个过程中增加企业对抗危机与博弈市场的能力。在整个过程中通过科技成果的转化极大地实现高新技术企业的发展,并增加其核心竞争力。这种竞争力的增强,不仅是高新技术企业经济发展的主要方面,同样是其在技术、人才、经济等领域角逐的显著体现。并在整个过程中实现发展,进一步增强高新技术企业的竞争实力。

3 高新技术企业发展中科技成果转化存在的问题

3.1 政府政策问题

科技成果转化的政策问题,主要是国家的税收结构对高新技术企业的发展的影响。在高新技术发展的起始阶段,国家的税收制度是落后于政府政策的发展的。因此,在高新技术起步的阶段,受到国家的税收政策的制约作用的因素的占比是比较大的。随着近些年来,国家把高科技的发展提高到国家战略的层面,并进一步强调,通过政府的税收结构进行调整,对高新技术企业的税收进行减免,并在这个过程中积极推动科技成果的转化的压力的降低进程。而在降低的过程中,主要实现对政府政策的详细的了解,以进一步借助政策的支持实现企业压力的减少。

3.2 创新能力问题

创新能力问题主要是针对技术人员与理念设计人员的缺失而产生的。创新能力是影响科技成果转化的又一重要因素,对这一重要影响因素的现实问题的产生的条件的解决,是提升创新能力的主要途径。目前来看,高新技术企业与高校进行合作,并在合作的过

程中极大地培养人才机制,并在养成的过程中进一步实现对企业整体的创新能力的解决,最终实现对企业的科技成果的转化的集中的显著贡献。

4 高新技术企业发展中科技成果转化路径

针对上述高新企业的转化能力存在的问题,主要领域集中在政府政策问题、企业资金问题以及创新能力问题。需要针对这些问题,对高新企业的科技成果转化的路径进行优化。而优化的基础就是,对这些问题产生的原因进行分析。根据上述问题,可以将原因归结为政府政策支持力度不够、企业资金投入机制不完善、企业创新人才培养机制不充分等多方面因素。针对这些问题,高新技术企业发展中科技成果转化路径主要有加强政府政策支持力度、完善成果转化资金机制、完善成果转化人才与创新机制、融合和完善内外激励机制等。

4.1 加强政府政策的支持力度

加强政府政策的支持力度。这个力度的衡量标准是三个维度,分别是企业税收份额、国家关税比例、银行信贷利率。这里面的企业税收主要是指,企业与政府之间需要建立长久的税收优惠政策,做到对企业的发展的鼎力支持。这样可以降低企业的经营压力,使其抽出更多的资金,专注于科技研发与科技成果转化的工作上来。然后是为了保护处于世界市场竞争中的本国高新技术,应该对相较于我国的高新技术占比较优势的国家加征关税,并保持在合理的竞争范围之内,同时达到对国家的高新技术的保护。最后是国家银行针对高新技术企业,应该建立比较长久的优惠利率的大额信贷,使得高新技术企业的发展可以获得极大的支持,以获得推动科技成果转化的资金。

4.2 完善成果转化资金机制

成果转化资金机制是比较重要的,这牵涉到企业利润的分配结构的问题。这意味着,需要对成果的转化的资金予以较大比例的分配,并在分配的过程中,将公司所得收入的很大一部分分配给技术研发的领域。这样就可以极大地推动对科技成果转化能力的提升。并且这种资金的分配的格局必须保持时间上的长久性,而且还应该严格执行,才能最终实现科技成果转化。

4.3 完善成果转化人才与创新机制

成果转化的人才创新机制,主要是通过国家的重点高校进行核心人才的培养,并在培养的过程中实现对人才的优劣的淘汰,最终为公司选择出对公司发展具有最大贡献的人才。并在与高校的合作过程中,

对所需人才的科技能力与创新意识进行标准化考核,以期在合作过程中极大地提升培养的人才的转化能力。在整个合作的过程中,最终实现对成果转化人才与创新机制的建立。

4.4 融合和完善内外激励机制

建立完备的内外激励机制。所谓内,就是指建立企业内部的高薪、股权、红利等激励机制,甚至可以让技术人员进入决策机构,直接参与公司的发展战略决策。这样,进入公司的人员的科技创新能力就会被激发出来,使得科技成果的转化更加顺畅。此外,需要对外,如专利激励制度的指定以及国家对科技创新人才进行国家奖项的激励,使得科技人才获得社会的尊重,以实现科技转化能力的激发。

5 总结

科技成果转化对高新技术企业的发展的影响是非常之大的。影响科技成果转化的因素有国家政策、企业资金投入、人才创新能力等,而在整个过程之中这些因素的综合会对国家的科技成果的转化产生极大的影响。但是,对国家的科技成果的转化的优化是通过政策支持、企业资金投入与人才创新能力的增大实现的。只有建立健全保障机制,为科技成果转化做出正向激励,并对高新技术的发展产生积极的作用,才能使高新技术企业的发展走向更宽松、广阔的发展空间。

参考文献:

- [1] 危怀安,文圆,李旭彦.科技成果转化机构利益共享与风险共担集成激励机制——基于湖北省多案例探索性研究[J].中国科技论坛,2022(01):14-21.
- [2] 艾时钟,陈正道,王慧雪纯.科技成果转化效果研究——基于熵权法和SSB模型[J].技术经济,2021,40(03):1-10.
- [3] 许可,张亚峰,肖冰.科学与市场间的边界组织:科技成果转化机构的理论拓展与实践创新[J].中国软科学,2021(06):64-73.
- [4] 刘大勇,孟悄然,段文斌.科技成果转化对经济新动能培育的影响机制——基于230个城市专利转化的观测与实证分析[J].管理科学学报,2021,24(07):49-65.
- [5] 田方萌.中国模式与创新绩效:科技“大跃进”的多重成因[J].公共行政评论,2017,10(06):33-46,209-210.
- [6] 郑石明,徐放,任柳青.国家高新区科技创新政策变迁研究——基于倡导联盟框架的分析[J].中国公共政策评论,2017(02):136-152.
- [7] 陈宇学,王芋朴.对科技成果转化转移实践和政策的再思考[J].理论视野,2021(05):54-58.

医疗器械设备维护管理探析

何玉凯

(唐山市妇幼保健院, 河北 唐山 063000)

摘要 我国的科学技术发展突飞猛进, 促进了医疗器械设备的发展, 同时也促进了临床诊治水平的提升, 使得医学领域得到发展。但是, 医疗器械的使用上存在一些不足, 部分医疗机构积极引进国外的先进医疗设备, 却不注重医疗设备的维护问题, 而医疗设备在运用后未得到良好的维护和保养, 将会导致医疗设备的功能性和精确度下降, 因此本文针对医疗器械设备的维护管理进行了探究, 结合问题提出了相应的策略和方法, 以期对确保工作中的医疗设备处于最佳状态有所裨益, 以此来保证临床诊治效果。

关键词 医疗器械; 设备维护; 医疗器械管理制度

中图分类号: TH77

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0070-03

我国的国民经济水平不断提升, 人民的收入和生活水平也得到了提高, 医疗问题涉及民生, 医疗器械在我国的需求不断上升, 尤其是我国面临人口老龄化加剧的问题, 慢性病发病率不断提升, 对医疗器械的使用有了更高的要求。在现阶段, 医疗器械正朝着精密化、智能化方向发展, 同时对医疗器械设备的维修和管理方面有了更高的要求。先进的信息技术、大数据、区域链、人工智能等, 不断渗透到医疗领域, 医疗设备也在不断创新, 新材料、新进的制造工艺、制造技术等也运用在了医疗设备的生产上, 这有利于促进医疗器械功能的重塑和发展, 对提高医院社会效益至关重要。^[1] 医疗器械的水平是评定一家企业的医疗质量以及医疗水平的主要标准, 一家医疗机构具备先进的医疗器械, 能够更好地保证医疗质量。但是医疗器械本身是电子机械化设备, 运用中难免会出现机械故障机械损坏等问题, 这些问题会严重影响医疗器械的使用, 影响诊断结果, 因此相关人员需要做好医疗设备的管理工作, 保证设备的运作处于最佳状态, 能够更好地保证医院患者的生命安全。

1 医疗器械设备维护与管理现状

1.1 医疗器械的介绍

医疗器械或医疗装备是运用在临床治疗中的精密仪器, 直接或间接地用于人体的诊断, 涵盖计算机软件、仪器、设备、器具、体外诊断试剂及校准物、材料以及其他类似物品, 能够用于患者的疾病诊断、预防、监护、治疗或缓解等; 依照使用安全等级划分成一类医疗器械、二类医疗器械、三类医疗器械。

1.2 医疗器械设备维护与管理

医疗机构的发展方向和类别众多, 目的是满足市场上的各种需求, 医疗机构的类别包括综合性医院、美容医院、以外科为主的医院、以内科为主的医院、妇科医院、男科医院等, 这些医疗机构所使用的医疗器材设备各有不同, 具体是结合了实际的医疗需求投入使用的。同时还需要根据不同医疗设备的类型和用途, 针对性地开展医疗设备的维护和管理。对于资金雄厚的大型综合医院, 通常会建立专门的医疗设备维护管理部门, 实现了对医疗器械设备的长效维护和管理; 对于中小型的医疗机构, 常常会面临医疗器械维护人手不足等问题, 没有专业的维护保养团队来管理医疗器械, 很难保证医疗器械在工作中的最佳状态, 这不利于医院的发展。^[2]

由此看来, 为保证医院的整体医疗质量, 就需要注重对医疗器械设备的管理和维护, 通过对设备日常的管理和保养等, 尽可能延缓医疗设备的老化问题, 降低医疗设备的故障率, 保证医疗器械在工作中的最佳状态, 为医院创造更多的价值。但是在实际的工作中, 医院对医疗器械的维护和管理并不重视, 甚至约束了医院的发展, 医院的医疗器械设备的来源是通过采购的方式, 向各大医疗器械厂商采买采办, 在医疗器械的运行和维护方面, 一旦遇到问题, 医院的相关人员无法解决, 就需要及时地联系生产商家进行沟通, 之后生产商家会派专人来解决和处理相关问题, 这个过程使得医疗器械无法正常运用, 这严重耽误了病人的抢救和治疗时间, 甚至会让病人错过最佳治疗时间, 同时维护和管理费用也会增加医院的经济负担, 为医

院造成经济损失,因此在医院内部建立维护管理部门,打造一支专业化的高素质团队是非常必要的。^[3]

2 医疗器械维修管理过程中的主要问题

2.1 维修人员素质总体偏低

医院为提高治疗水平保证治疗质量,就需要引进现代化的医疗器械设备,但是医院并不重视建立设备维修和管理团队,对设备的维修人员要求不严格,因此会出现维修人员缺乏基础的医疗器械维护知识,在实际的医疗维护和保养中,常会出现操作不规范等情况,这很难保证医疗器械设备在工作中处于最佳状态。而且,医疗设备的更新换代速度快,大量新型设备的研发和投入使用,倘若维修人员不积极学习拓展知识面,那么很难保证工作质量,而且医疗设备本身就涉及光学学科及计算机学科等多个领域,这对设备维修人员则有了更高的要求。但是在实际中,维修人员素质偏低,不仅很难保证医疗器械故障的修复率,甚至由于长期没有维修成功,将直接导致医疗器械返厂重修等,都不利于医院经济的发展。

2.2 未建立健全医疗器械管理制度

随着市场经济的不断发展,医院要想在市场经济中具备竞争优势,获得更多的经济效益和社会效益,就是要不断提升医疗水平,这对医疗器械的维护和管理有了新的要求,需要企业建立健全医疗器械管理制度,倘若医疗机构不具备完善的医疗器械管理制度,或者是医疗器械管理制度无法有效落实,这些都会直接导致医疗器械设备得不到有效的维护,在出现故障时得不到及时规范的维修。此外,部分医院还不具备相应的管理流程和考核机制,因此使得维修部门的相关人员由于没有得到监管,常会出现工作不用心、不上心等情况,维修人员不具备责任心,不用承担工作失误的后果,使得医疗器械的维修质量得不到提升,投入使用的医疗器械的工作状态达不到标准,这些都是因为管理上的不规范化,监督上的不完善导致的,一旦出现由于医疗器械故障导致的误诊情况,将会直接危害病患的人身安全,同时也会影响医院的形象和声誉,不利于医院的健康稳定发展。

2.3 缺乏日常维修及保养

医院对医疗器械设备的日常维护以及保养工作要加以重视,通过该项工作能够有效地发现和延缓医疗器械设备存在的隐患和老化问题,良好的日常维修及保养工作能够有效地避免医疗器械发生故障。但是在实际中,即使是大医院设立专门的设备维护以及养护

岗位,该岗位的人员也仅仅是记录设备的运行情况,并且医院的医疗器械设备众多,当前的人力无法有效地实现对医疗器械的全面维护和保养,因此将会面临设备被遗漏检查,设备投入使用后,由于未进行有效的保养和维护,则会埋下安全隐患,甚至是直接出现故障问题,这不利于医院的稳定发展。

3 医疗器械维修管理对策

3.1 完善维修管理制度

医疗器械维修管理制度的建立并不是一蹴而就的,具体需要医院结合自身的发展情况。首先,在人员的聘用方面,要秉承择优录用的原则,提高聘用的门槛,引进高素质人才,通常可以通过竞聘的方式,来选用医疗器械维修人员,这能够保证在岗的医疗器械维修人员具备相应的资质和能力。其次,在医疗器械的保养制度的建立上,需要制定岗位责任制,确保工作能够落实到个人,分工明确,责任也落实到岗位,还需要针对性地细化医疗器械保养制度,使得该制度能够有效落实、具有易操作性。最后,医疗器械的维修工作有着极强的专业性要求,由于是要对精密的医疗器械进行维修,因此维修的流程异常繁琐,维修人员只凭借自身经验和所掌握的知识是无法充分地保证维修质量的,这就需要维修人员翻看医疗器械的说明书,查找相关材料信息。这就涉及医院的医疗器械的档案管理方面,建立良好的医疗器械档案管理制度,确保维修人员在维修过程中能够随时查阅这些档案,掌握医疗器械的使用情况和维修记录等,能够更好地帮助维修人员去判断故障类型,及时采取科学的故障排除方法。

3.2 医疗设备的预防性维护

医院要建立医疗设备的预防性维护机制,对医疗设备进行预防性维护,这需要维修人员凭借自身的知识和经验,通过振幅频率、耳听、目测等检验方式,去检验医疗设备中存在的隐患,此外还需要做好日常的维护工作,例如清理医疗器械上的灰尘,确保设备的散热良好等。对于医院中的大中型与昂贵医疗设备,需要由专人负责,记录该类设备的维修保养情况,为该类设备建立使用档案内容包括设备的投入使用情况、设备的开机时间、开关机情况、机械负责人员和操作人员、保养与故障记录等信息内容,能够明确责任,同时对问题进行溯源,找出问题的根源。医疗设备的预防性维护还包括对医疗设备进行定期检查与维护,需要记录设备的使用情况以及设备所处的状态,要求

维修人员掌握设备的参数、准确性、安全性,需要对设备的电源、插口、地线的安全隐患问题等进行日常的检查,在检查中发现相关问题,就需要及时作出处理,排除故障隐患,确保医疗设备能够正常工作。

3.3 加强医疗器械的信息化管理

第一,构建数据库系统,对医疗器械的维修信息进行存储和管理,同时还能实现维修信息的资源共享和交流,计算机技术的运用,实现了医疗器械信息的数据化管理,同时也要注意数据信息的安全性,因此就需要对数据库建立防火墙,确保信息安全,防止网络病毒的入侵。另外,还需要建立完善的医疗器械信息管理制度,严格遵守医疗器械信息管理的相关法律法规,一旦医疗器械的维修信息不真实、错记漏记、医疗器械维修信息丢失等情况发生,就需要进行问责,与涉及的维修人员进行沟通。医疗器械维修信息数据库的合理运用,能够帮助医院的各个部门以及维修人员在该平台上进行交流和信息的互通共享,维修人员还可以相互学习和借鉴维修经验。各部门之间的资料共享,便于各部门的相关人员掌握医疗设备的维修情况,还能够实现对医疗器械资源的合理配置,既保证了医疗器械的使用效率,还能够确保医疗器械的使用质量。^[4]

第二,加强网络化报修和维修管理。完善的医疗器械维修系统,需要建立多元化的维修管理模块,包括:器械维修的级别、维修工作的申请、维修审批、故障类型等模块,其中维修的审批工作,要配置完善的维修审批机制,确保维修审批流程合理、高效。一旦出现机械故障问题,相关人员提出网络报修申请,维修室的人员就可以通过系统知道出现了机械故障,医疗人员上报时还可以通过报修模块阐明故障情况,系统管理员在受理后,需要制定维修时间和安排维修人员,对故障的医疗器械进行维修,整个过程实现了维修申报、审批、反馈的一体化。

第三,建立的医疗器械信息化管理系统,能够针对各类医疗器械的维修信息进行统计和分析,生成医疗器械的信息报告,各科室通过该份报告就能够掌握医疗器械的使用情况和管理情况,同时也可以反向推断出各科室在医疗器械的使用和管理上是否出现不当等情况,以此作为警示和建议,督促各科室做好医疗器械的使用工作。

3.4 加强医疗器械投入力度

医疗器械的维修管理工作是一项长期的工作,只要医疗器械投入使用,就需要进行医疗器械的维修和

保养,对医疗器械的具体情况进行科学管理,但是这项工作技术性要求高,工作流程和所需要的维修手段和技术相较于普通的维修岗位更为复杂,医疗器械属于精密性仪器,一旦维修和维护不当,将会对医疗器械带来不可逆的损坏。这就需要医院投入更多的人力和物力,来确保医疗器械维修管理的质量,实现对医疗器械的科学管理。^[5]

3.5 对相关人员进行培训

医疗器械随着科学技术的发展,更新换代的速度越来越快,这无形中加大了维修人员的维修和保养工作的难度,增加了工作负担。同时对维修管理人员有了新的要求。面对这一情况,医院需要针对性地开展专业培训活动,加大对维修人员的思想政治教育力度,提升维修人员的综合素质,以此来保证医疗设备的维修工作质量和工作效率。这就需要为维修人员提供培训机会,让他们学习和掌握先进维修技术和保养技术,同时还需要开展交流会和专家座谈等活动,让维修人员之间交流经验,学习掌握先进的维修管理理念。在实践中还需要定期开展和组织相关人员学习活动,包括部门的领导和维修人员,学习医疗设备的调试、安装、医疗设备性能辨认等内容,以此来保证医疗器械的维修质量和管理质量。

4 总结

综上所述,随着现代化技术的不断发展,医疗器械设备的精密程度和先进程度不断提升,医疗器械正朝着智能化、精密化方向发展,这对医疗器械的管理人员和维修人员来讲,无形中增加了工作压力,对其工作也有了新的要求,要求相关人员提升自身的素质和能力,医院要建立完善的医疗器械维护和管理制度,加大人力物力上的投入,保障医疗器械维修管理的质量,确保医疗器械的维护管理为企业带来长远的经济效益和社会效益,促进医院稳定可持续发展。

参考文献:

- [1] 张保磊,赵世佳,曾秋霞,等.医疗器械产业高质量发展措施研究[J].中国仪器仪表,2023(01):31-36.
- [2] 邢文中.我国创新医疗器械产业发展布局与思考[J].中国医疗器械信息,2022,28(23):1-3.
- [3] 李斌方.医疗器械设备维护管理的探讨[J].中国医疗器械信息,2022,28(17):159-161,178.
- [4] 刘三平.现代化管理理念下的医院医疗器械维修管理分析[J].中国设备工程,2021(06):51-52.
- [5] 曾晓慧.医疗器械维护管理体制变革研究[J].中国高新区,2018(02):236.

高校基建项目全过程风险管理研究

薛行超

(郑州财税金融职业学院, 河南 郑州 450048)

摘要 在市场经济条件下, 人才是竞争中的一项重要资源, 人才培养受到了全社会的重视。随着高等教育的普及和大众化的发展, 高等院校的基础建设项目越来越多, 高校基建项目的管理和风险控制就变得更加重要。高校基础建设工程的范围很大, 涉及的数量很多, 系统性强, 质量要求很高, 再加上受到外界因素的影响, 会存在很多的风险。文章在简要阐述了风险管理含义的基础上, 探讨了如何将其应用到高等院校基础建设中。

关键词 高校; 基建项目; 风险管理; 风险规划; 风险识别

中图分类号: G647

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0073-03

随着高等教育的迅速发展, 各个高等院校现有的校舍和附属设施已经难以适应日益增加的学生数量的要求。因此, 与之相对应的基础建设项目也在增加。高等学校基础建设项目的管理是一个体系性的工作, 牵扯到的利益主体较多, 因此对其进行风险控制显得尤为重要。

然而现实中, 对高等院校基础建设项目的风险管理还没有引起应有的关注, 相关的理论也很缺乏, 在实际操作中也存在着许多问题, 本文正是基于高等院校基建项目的发展而进行的探讨。

1 风险管理的内涵

按照金融法则, 风险和回报是成正比的, 也就是说, 风险越大回报越高。与危险相比, 风险更多的是一种概率事件, 它有着明显的不确定性特征, 包括发生内容、时间以及伤害等, 但它又是客观的、主观的。客观因素是指危险因素, 它是由周围环境的内部关系决定, 不由人的主观意愿决定, 它只是估计出现的可能性。

风险评估是带有某种主观性的, 因为人们在主观上的认识存在差异, 所以对危险进行的评估也存在着差异, 所花费的时间也存在着长度上的差异, 这在很大程度上受到了主体经验和偏好的影响^[1]。

所以, 风险管理是一个系统的工作, 它要将各种影响因素都纳入其中, 它的基本目标就是要识别和评估项目所面对的各种不确定和潜在的后果, 从而制订出一套能够将风险和损失降到最低的控制和管理方法。在高等院校基础设施建设中, 对基础设施建设的风险进行全面的控制, 才能使基础设施建设获得最大的收益。

2 高校基建项目特点以及风险管理中存在的问题

2.1 高等院校基建项目的特点

高等院校基础建设工程是指为适应高等院校发展需要而进行的一种固定投入。新校园一般都会为学校增加更多的教学楼和各种教学设备, 同时也会为学校的学生营造一个更好的学习、生活环境。高等院校基础建设工程与一般的基础建设工程相比, 具有如下特点: (1) 时间长、投资大。(2) 基础设施建设的融资渠道以国家财政为主, 存在较大的风险。(3) 基础设施建设时间很长。(4) 传统的工程管理方式已不能适应新校园工程建设的需要。(5) 新校园建设面临着政策和人员等多种不确定因素的影响。

2.2 高等院校基建项目风险管理中出现的一些问题

1. 高等院校校园扩张的目的不清晰, 学校管理者对校园扩张的认识不足。我国多数高等院校为依靠国家财力支持的公办高等院校, 在新校区的投资决策中, 多数学校仅关注于盲目扩张, 忽略了新校区各种基础设施的风险, 未能对新校区工程中可能存在的各种风险进行有效的辨识与管控, 往往等到工程中可能存在的风险发生时才加以防范。尤其是一些高等院校在新校区建设运营过程中, 由于一些高等院校的错误决策, 使得新校区建设工程的风险更大。

2. 高等院校没有建立起一支为新校园的安全保障工作团队。在没有系统性规划的情况下, 一般情况下各高等院校都会设立一些临时性的组织来对这些工程进行管理, 大多数情况下, 都是依靠学校的行政部门

来进行工程的管理。

3. 单纯依靠专业的工程管理人员,不能很好地解决高等院校工程的问题。高等院校建设工程的风险控制,要把握高等院校建设工程的特点。但是与房地产项目相比,我国的高校基础建设项目发展的历史还不长,缺少专门的技术人员,也没有形成一套完善的针对高校基础建设的管理方法体系。

4. 高等院校尚未就新校园建设工程制定出相应的风险管理对策,规避、主动防范等多种对策在高等院校建设工程中运用的并不多。在我国高校的基础建设中,关于风险管理的研究和实际应用都相对滞后,多数高校没有设立专门的基础建设管理部门,而高校从事基础建设的工作人员由于缺少基础建设方面的专业知识,不能制订出有效地应对高校基础建设项目风险的措施机制^[2]。因此,目前我国在高等院校基础设施建设方面还难以形成有效的投资决策体系。

3 高校基建项目全过程风险管理的措施

3.1 高校基建项目风险规划

项目风险计划是指在一个项目的全过程中,对其进行的风险管理的计划。利用该计划,可以让各个部门之间在项目风险管理方面的交流和协作得以完成,并根据项目自身的特征和产业规定,对整体工程和每项分部工程展开风险计划,并对风险控制点进行预测^[3]。

3.2 高校基建项目风险识别

工程风险辨识是指在工程实施之前,对工程实施中的风险做出预测和把握。首先要为工程确定一个特定的目的。重新对工程各阶段的参与者进行研究,并识别出工程的主要参与者。同时要收集和梳理与工程相关的信息数据,从而对整体的风险做出判断。在此基础上,通过构造可视化的模型,对尚未出现的危险进行有效的辨识。

在高等院校基础建设项目中,风险辨识是一个复杂的、系统的、不断变化的过程,也是进行风险辨识的重要环节。总体来说,将高校基础建设工程项目的风险主要划分为两种类型,一种是可控风险,另一种是不可控风险^[4]。可控风险主要是指人为因素的影响,包括决策风险、技术风险和组织风险。当前,按照高校基础建设工程项目的管理流程,以行政决策为主导,由于决策机关往往从对项目实施有利的视角来进行分析,因此其自身也存在着一些风险,这是由于其自身的特殊性导致的。而在高等院校基础设施建设中,涉及各种技术因素,如可行性报告、图纸设计、施工工艺等,这些技术因素存在着诸多的不确定因素,这些不确定因素会给高等院校带来巨大的风险和经济损失。

而不可控风险则是指工程各参与者,其中某一方面的缺陷都会使其产生更大的风险。不可控风险指的是高等院校基础设施建设所面临的风险,包括政治风险和自然风险等^[5]。总的来说,因为各高等院校在基础建设项目的管理工作中有着不同的做法,上面所列出的这些风险只是很小的一部分,需要我们根据具体的情况,进行仔细的鉴别。

3.3 高校基建项目风险预估

项目风险估计指的是,通过对与项目相关的数据展开整理和分析,或者建立一个建模进行仿真,从而对项目的相关参数进行确定,可以对各种风险对项目的特定的影响程度进行分析和判断。在此基础上,结合过去相似工程的实践和当前的风险程度,来决定风险的等级、程度和持续时间。目前,许多企业都采用了灵敏度分析、损益均衡等方法对工程项目进行风险评估。运用损益平衡法,对整体项目的实际投入费用和项目产出进行了分析,运用线性和非线性的方法,对项目的投入产出平衡关系进行了分析。灵敏度分析方法则是通过对各种风险因子在工程中的真实影响来确定工程对各种风险的承受力。在此基础上,本文还提出了一种基于随机、不确定的决策模型。

3.4 高校基建项目风险评价

只有在确定了各种风险要素之后,才能进行工程风险评估,并制订出清晰的对策。风险评估,其目的是要对各种类型的风险做出一个科学的、一致的界定,因为风险的来源、阶段、程度都是不一样的,所以它所造成的影响也是不一样的。对项目进行有效的风险识别,有助于项目管理人员更好地预防和应对风险。在进行项目评估的时候,必须要对项目的风险信息展开完整的梳理与分析,根据项目的风险来源与影响程度,构建出一套评估的标准与指标,并将其作为一种风险评估的具体方式。

在对其进行精确辨识的基础上,对其进行危险状况的科学评价,对其进行有效的防控是十分必要的。总体来说,高校健全的基本工程项目风险评估体系应该包含以下内容:风险的存在与发生时间分析、风险的影响与损失分析、风险的概率与等级分析等,然后再对工作中所占的比例进行设定,以将所产生的损失降到最低^[6]。在这个过程中,高等院校可以收集到一些相似的项目建设的数据,并与专家们的调研相结合,构建出一个可量化的风险模型,重点对它的出现概率和影响进行了分析,以此来表达出危险因素和概率事件之间的联系。以此为依据,按照风险事件对高校基建工程项目的影晌程度大小,对其进行了排名,进而对其工作力度进行了合理的分配,并制定切实可行的

控制措施。当前,一般采用的是调查打分法、敏感性分析法、层次分析法等对高等院校基础建设项目进行风险评估,需要根据不同的项目特征来确定。正如上面提到的那样,风险评价是一种带有一定主观性的行为,对管理人员的综合素质和经验都提出了要求,因此,其专业化水平非常关键。

3.5 高校基建项目风险应对

在进行了辨识和评估之后,最主要的问题是如何作出反应。对策和行动的目标不仅仅是消除危险,更要了解如何快速有效地解决危险来源,这对于项目管理人员来说是非常重要的。常常是一个微小的风险,但它会对项目的总体质量和进度产生重大的影响。在把握全局的时候,一些小的地方就非常关键了。在项目管理过程中,对项目管理中的风险进行了防范、规避、转移和应对。所谓“预防性”,指的是加强对项目的教育,加强对项目的检查,并积极采取相应的整改措施,从而达到对项目风险的积极防范。回避是指以一种行之有效的方法来避免和一个危险来源发生直接的碰撞,从而降低由于应付危险来源所带来的更大的损害,使损害降到最低。一般情况下,这种转移指的是用保险等方式,将风险转移到担保公司或保险公司。这种方式可能会花费一些费用,但是,在项目成本中,合理的风险转移是不可或缺的一环,而且也不需要给项目引入更大的成本风险^[7]。应对指的是,在项目风险所导致的毁灭性还在可期待的范围之内,对于风险的应对拥有足够的资源与经验,并且已经做好了充分的准备,这种方式一般是在项目实施之前,将应急资金进行预留,并对技术储备进行完善。

3.6 高校基建项目风险监控

项目风险监控是指在项目实施过程中,风险源已经存在,风险已经发生,但并没有对项目整体质量与进度产生过大的影响。利用对各种风险进行动态的跟踪和收集,控制好项目的总体目标,从而在风险发生的时候,可以高效地完成项目的实施。风险监控指的是在风险发生的时候,以项目的风险假设为依据,来对项目的风险来源进行溯源,将与项目风险相关的数据信息进行收集和整理,将以前的相似项目的数据与记录进行比较,以项目的风险控制目的为依据,来决定风险监控的规模和方式,以此为依据,为项目管理人员提供了一份风险评估报告,并对其进行了及时的预警,最终给出了一份可以有效地应对项目风险的方案。为了应对这一工作,高等院校应该建立起一套完整的、全面覆盖组织、技术等系列工作的风险管控体系,并对决策过程进行精炼,使每个岗位的责任更加清晰,从而将风险的出现概率降到最低^[8]。根据基础建设项目

的特点,高等院校可以建立一个专门的工作小组,雇佣一些专门的项目管理、投资设立和投标代理等机构,让他们都能参加整个项目建设过程,对项目的发展进行及时的监控,从而提升他们的业务能力。在这个过程中,高校也需要严格遵守纪律,将各个部门的职责和职责进行量化,对有关的工作进行全面的评估,从而能够及时地将这些工作中的问题找出来,并有针对性地对这些问题进行优化和完善,从而避免出现徇私舞弊等现象,确保基建项目的工程效果。除此之外,高等院校还需要与特定的工程施工企业一起,加大对风险的调查力度,弄清楚这些方面的影响因素,并在此基础上,结合已有的工程实践,制订出一套科学性的工程施工方案和相应的应急措施,同时,还要注重对员工的训练,提高员工的风险认识,保证对他们的风险进行全方位的控制。

4 结语

伴随着高等教育的不断推广,高等院校建设成为教育部和建设部都非常关注的一个发展问题,也是目前建设工程中不容忽视的一种建设项目类型。高校建设工程涉及更多的功能,它的单个建筑面积比较小,对实验室等部件的建筑要求比较高,同时也存在着很多的问题。因此在整个工程管理队伍中,他们的经验和技能都受到了限制,因此,要想达到项目的目的会比较困难。对高校基础建设项目管理中的风险展开规划、识别、估计、评价、应对和监控,这是应对和控制项目管理风险的一种行之有效的措施和手段,可以推动项目目标的实现。

参考文献:

- [1] 蒙圻,曾雅婷.基于经济责任审计视角的高校基建工程风险管理风险的思考[J].教育财会研究,2023,34(01):71-73,84.
- [2] 郭晓波.合作建设模式下高校基建项目风险管理控制刍议[J].质量与市场,2022(10):184-186.
- [3] 李艳华.EPC模式下高校基建项目风险管理研究[J].中国乡镇企业会计,2022(05):114-116.
- [4] 严加亮.风险管理视域下的高校基建廉政风险研究[J].东华大学学报(社会科学版),2021,21(04):93-97,103.
- [5] 姚君,袁媛.高校基建项目管理廉政风险防控研究[J].高校后勤研究,2021(07):23-26,28.
- [6] 张思琦,朱晓林.基于工期风险管理的高校基建工程进度审计研究[J].中国内部审计,2021(04):17-20.
- [7] 谢佳欣,张绍婉,陈娟娟,等.浅析PPP项目风险管理在高校基建项目的应用[J].会计师,2020(24):29-30.
- [8] 陶醉.浅谈高校基建项目管理的现状与风险[J].房地产世界,2020(19):131-132.

建筑工程管理创新及绿色施工管理探讨

张毅

(广西建通工程建设有限责任公司, 广西 百色 533000)

摘要 在建筑工程中,绿色施工管理能够有效降低资源的浪费,减少环境污染,增加资源利用率。现阶段,我国建筑行业的发展已经进入了一个新的发展时期。建筑企业必须要不断创新管理理念,加大绿色施工管理力度。将绿色施工管理融入建筑工程建设之中,可以有效地减少对资源的消耗,为施工企业带来更大的经济效益。为此,本文将对建筑工程管理创新及绿色施工管理进行分析,基于此,以某项目为例,开展对建筑工程管理创新及绿色施工管理的探讨,希望能为目前的建筑项目施工提供参考,从而推动我国建筑业健康可持续发展。

关键词 绿色施工;创新;建筑工程;施工管理

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0076-03

近几年来,建设项目得到了迅速的发展,对国家经济起到了很大的促进作用。在施工的过程中,建筑施工质量是最重要的,唯有不断创新建设工程管理模式,实施绿色施工管理,才能促进建设行业的快速发展。

1 建筑工程管理创新及绿色施工管理

1.1 BIM技术在绿色建筑全生命周期中的能耗

在我国能源消费日益增长的今天,建设绿色、节能的建筑显得尤为重要。在施工过程中,外部气候、室内温度状况和通风状况对施工过程中的微观环境产生了影响。因为在建筑环境中会产生影响的因素很多,而且很复杂,所以,只有利用计算机对建筑能耗进行仿真,才可以让人们更好地了解 and 掌握建筑能耗的变化,从而可以及时地采取相应的对策。^[1]

1.1.1 BIM技术在建筑结构设计中的应用

建筑主要采用的是钢结构框架,在施工的过程中,如果出现了设计上的问题,或者是建筑的结构尺寸上的问题,很容易造成建筑工程返工,这不仅会影响到工程建设的顺利进行,而且还会提高工程建设的造价。为了避免这一问题的发生,施工人员可以在施工作业开始之前,使用建筑钢结构设计软件,对建筑构件进行碰撞检查,并在检查结果的基础上,对建筑结构尺寸进行设计,从而避免了建筑施工误差等问题对施工造价管理和施工成本造成的影响。除此之外,在对建筑结构进行深化设计的过程中,施工人员还需要对建筑的围护板材和主体钢结构进行设计,对建筑钢结构的节点进行进一步的优化,并对建筑板材的排版进行优化。

1.1.2 采取互助协作措施,制定客观评价体系

在建设项目的设计与施工阶段,往往会出现以下几个问题,在信息传输不及时、建筑信息不一致的情况下,很容易在施工单位之间产生分歧,这对建筑施工的有序性造成了很大的影响,从而造成了施工时间的延长、效率低下、质量低下等。所以,建筑企业有必要运用BIM技术来建立建筑质量的客观评估系统。

1.2 创新组织机制,细化执行制度

在建设过程中,要加强管理机构的改革,健全现行的规章制度,细化实施制度,以确保工程建设的真正实施,确保工程的绿色建筑。一方面,要适应市场的变化,对建筑资源进行合理的整合,使其内部结构向扁平化发展,加强建设管理机构的作用;另一方面,施工企业应该采用先进的管理思想和方法,把大数据和信息技术等应用到管理工作中,在达到绿色施工管理的目的的同时,还可以减少人力和管理费用,以达到利润最大的目的。

1.3 复合材料FRP作为绿色建筑材料的应用

FRP是由纤维组成的复合材料,用不同比例的纤维物质和基础物质混合而成,这是一种新型的绿色建材。常用于钢筋混凝土结构,FRP材料具有高强度,质量轻,耐腐蚀等特点,因此被用于建设项目。当前,最常用到的FRP复合材料包括了碳纤维、玻璃纤维和芳纶纤维,由于它们的化学组成存在着差异,因此在力学性能上也存在着一定的差别,但是FRP复合材料整体的密度都是相对较小的^[2]。

1.4 节约水电资源

1.方法一:对于建筑工程来说,水资源的应用必

不可少,为践行绿色施工管理理念,施工中应尽可能控制用水量,还应对用水类型进行分类,如建筑用水、生活用水等。施工中若是不需要单独进行水路管线设计,也应对周边水管网进行相应调整,如此才能为施工作业提供正常用水,并进一步降低水消耗量。

2.方法二:工程建筑过程中,为保证机器设备能够正常使用,需要做好冲洗工作,同时还需要浇灌绿化带。为进一步节约水资源,上述工作可使用循环水,应尽可能地避免使用自来水。

3.方法三:施工时需要提前勘察地下水环境,以实际情况为标准确定抽水总量,尤其是基坑工程中,若是抽水总量过大,就应进行地下水回灌。在这一环节中需要注意一点,即防止回灌的水资源污染地下水环境。

4.方法四:在正式开展项目建设之前,相关人员应对建筑区域进行深入调查,明确该区域所储备的各项能源,在此基础上减少对传统能源的使用量,而应选择绿色能源进行代替,以保证传统能源的可持续发展。同时,在选择施工工艺与机械设备的过程中,也应在工程质量得到保证的同时,考虑到工艺与设备对能源的消耗率,尽可能多地采用节能技术与节能设备。

1.5 细致规划施工区域,保护施工环境

我国人口基数大,在实际建设过程中应尽可能地保护好土地资源,防止其被破坏。首先,选择施工场地时务必要慎重,并对施工场地做好相应规划,正式施工之前应做好各方面的准备工作。随着城镇化的进行,城市中的建筑越来越多,建筑用地也越发紧张,每一建筑项目之间相隔较近。而在这样的情况下,必须合理利用每一分土地资源,也应在建设时保护好周边的土地,防止出现土地资源的浪费。而在郊区进行项目建设时,由于土地资源相对较为宽松,建筑过程不可避免地就会占用与破坏更多土地资源。

1.6 提高工程管理人员素质

绿色建筑离不开绿色施工理念与良好工程管理模式的融合,对此,做好人才建设与培养是每一家建筑企业都应重视的内容。第一,建筑企业应保证思想观念的先进性,不仅要重视工程管理工作,还要在管理的过程中尽可能多地融入绿色施工理念,同时还应以施工现场实际情况为依据,制定出合理且针对性强的绿色施工管理模式。此外,还应考虑到施工中可能存在的每一项环境污染问题,并提前制定出解决措施,使绿色施工的影响力得到进一步提升。第二,施工企

业还应加强创新意识,在确定施工方案,选择施工技术、材料等环节中始终践行绿色施工理念,并组织项目管理人员进行定期培训。

2 建筑绿色工程实例分析

2.1 工程概况

某工程总占地面积 3470m²,总建筑面积 47245m²,其中地下建筑面积 8876m²,地上 11 层,地下 2 层。耐火等级:地下室一级,地上二级。地上防水等级:高层建筑为 1 级。地下室防水等级:地下室种植顶板为 I 级,底板及混凝土墙为 II 级。建筑结构安全等级:二级。建筑高度 45.80m(室外地面至屋面面层)。设计使用年限 50 年。抗震设防烈度:7 度。

2.2 施工管理目标

该工程的绿色施工管理目标主要有:工程质量目标建设项目分项工程质量符合合同标准,工程工期合同约定该项目的有效工期为 750d,预期管理后争取在 540d 内完成竣工,文明工地目标争创地区文明标化工程,绿色管理目标争创地区绿色示范工程。

2.3 建筑工程管理创新及绿色施工管理

2.3.1 建筑工程绿色施工管理框架设计

针对这个项目,为实现对其绿色施工管理,并在现有管理模式上实现创新,分别从外部监控和内部管理两个方面实现对管理框架的设计。其中,外部监控可以实现对工程施工质量的影响。而绿色施工不仅依靠外部环境监管,同时也需要进一步提升内部监管力度。通过内外协调统一,实现绿色建筑工程建设。

在上述框架的支撑下,由有关部门对施工操作进行随机抽查,并制定相关的质量验收和绿色建筑评估标准。同时,对绿色建筑的建设也要进行监督和督促,这就需要在“绿色施工”的质量管理模型中加以体现。内部控制包括对绿色施工网络信息共享平台的构建;采用动态联盟的方法,以建筑企业为中心,实现质量链中各成员单位的一体化管理、在施工主体中对执行层的管理。

2.3.2 外部监控

外部监控主要由工程监理负责,施工监督管理是施工监督管理系统中的一个重要组成部分,在绿色施工管理中,应当保留工程监理,并进一步提升监理的行为标准和工作能力,树立绿色思想,严格履行相应的工作职能。同时,在外部监控过程中,建立科学合理的绿色建筑评估准则。修订后的《标准》中,增加

了“建筑工程经营”一章。在绿色建筑建设评估阶段,可预先审查有关内容,提示建设单位和建设单位在建设过程中应注意节约能源、保护环境,而在运行评估阶段,则可查看建设过程中“绿色”脚印^[3]。目前,我国制定了绿色施工相应的施工验收标准,对施工项目进行严格的规范和管理。在绿色建筑工程施工中,应加强对管理者和操作人员的制度方面的培训,以增强其质量意识,并严格遵守有关规定。

2.3.3 内部管理创新

结合上述章节内容,实现对绿色施工的外部监控后,针对建筑工程内部的管理,必须是在绿色施工网络信息共享平台的支撑下实现的。因此,为了便于及时了解施工动态以及实现对施工质量的监督与审查,应构建绿色施工网络信息共享平台。

在充分遵循安全性、准确性、及时性原则的基础上构建上述共享平台。其中,信息计划主要是利用BIM软件获取每天施工所需材料质量、时间等信息。信息存储可以存储在整個工程施工过程中出现的各种质量问题的具体信息,并以此为后期改进提供所需资源^[4]。施工单位和物料供应商之间可以利用绿色施工网络信息共享平台,实时传递施工进度和材料供应商的信息,确保施工材料按时运输到指定的施工区域,保证最终的施工成效达到要求。建筑企业按照自身的建设进度表计算出的材料需求种类、质量、数量和供货时间,并将其通过信息共享平台实时传送至材料供应商,帮助其按照材料需求计划进行生产。材料供应商必须保证所供应的材料符合环保项目的要求,并且是零缺陷,在施工阶段若采用JIT采购方式,则工地上几乎没有库存,如果物料质量不合格,就会导致质量的流通受到干扰,从而影响工程进度。因此,建筑企业在选择战略合作伙伴时,必须进行严格的科学评价和甄别。

2.3.4 质量链整合与管理

引入动态联盟理念,针对整个建筑工程绿色施工的质量链进行整合与管理。通过这一形式,完成对质量链上设计方、供应方、施工方和业主方的整合管理,弱化质量在各个参与方之间传递中的不确定因素影响。

通过管理流程,将业主方、设计方、施工方、供应商等各个参与方有效联系在一起,从而消除在施工过程中各自为政的管理弊端,并使施工方和材料供货商能够参与到整个绿色施工建设的全过程中。运用并行工程,把个人的经验综合在一起,使设计方案更加合理、更具可操作性。同时,施工单位和材料供应商

也可以从项目设计初期就着手进行组织和设计,这样既能节约时间,又能节约成本,提高整体的质量。

2.4 实证分析

施工管理中,技术部门以建设单位的角度,组织技术人员,组成一个方案设计小组,参与建设项目的设计,并在此基础上,利用信息共享平台,将最新的方案资料与施工现场的管理者进行交流,以施工现场的实际情况为依据,与设计单位的设计图纸相结合,对现场的技术和组织进行调整,并将现场的情况反馈给设计单位,以便对其进行检查和监督。为确保管理工作的顺利实施,设计建筑工程绿色施工管理组织方案^[5]。

完成上述部署后,按照设计方案进行施工管理工作的全面优化,对创新管理前后的绿色建筑施工管理效果进行讨论。

通过上述研究,得到如下几个方面的结论。

1. 根据创新管理前后施工现场环保效果,建筑施工中的垃圾排放、水污染、噪声污染等,均满足合同中规定的目标值,说明该项目的现场施工符合绿色工地建设规范。

2. 根据绿色施工管理中的节材效果,施工中的材料的实际用量 < 计划量、实际损耗率 < 定额损耗率,说明按照设计的方法进行绿色施工管理,可以起到节约耗材的良好效果。

3 结语

总之,在我国建设项目中,对建设项目进行管理体制改革,提高建设项目的经营效率,是建设项目建设的必然要求,建设单位应建立一种高强度的经营方式,使绿色发展的思想深入建设的各个环节。

参考文献:

- [1] 刘青枝,伍天涛.BIM技术在绿色建筑全生命周期中的能耗研究[J].智能建筑与智慧城市,2022(07):121-123.
- [2] 刘勇.建筑工程管理创新及绿色施工管理探讨[J].山西建筑,2017,43(32):249-250.
- [3] 邹榕.复合材料FRP作为绿色建筑材料的应用探究[J].四川建材,2022,48(07):18-19,39.
- [4] 崔志坤.建筑工程管理创新及绿色施工管理探讨[J].工程技术研究,2021,06(02):137-138.
- [5] 郭营飞,田家琳.建筑工程管理创新及绿色施工管理探析[J].郑州铁路职业技术学院学报,2022,34(01):43-44,47.

甲方对建筑工程施工现场的动态管理探析

黄柄锟

(百色起义纪念馆管理中心, 广西 百色 533000)

摘要 社会经济飞速发展, 建筑项目的规模与数量都在持续增长, 项目的质量与施工安全问题也日益受到社会各方面的重视, 这也是项目建设管理中的一个重要环节与重点。目前, 在建筑工程的施工管理中, 有很多复杂的因素, 这些因素都对施工的安全、质量、进度等产生了不同程度的影响, 因此, 必须对施工现场进行动态和全面的管理, 提升施工现场的管理水平, 才能取得更好的社会效益。在项目施工现场的管理中, 甲方要承担起相应的职责, 项目甲方要起到监督和协调的作用, 制订出一个动态的施工现场管理方案, 用有序的施工现场管理来提高质量, 保证进度。本文主要就甲方在建筑工程施工过程中的动态管理问题进行了分析与论述, 并提出相应的对策建议。

关键词 甲方; 建筑工程; 施工现场; 动态管理

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0079-03

建设工程施工现场的动态管理是一种综合性、系统性的工作, 它包括了人员管理、材料管理、技术管理、进度管理、质量管理与安全管理等多个方面, 要想更好地确定建设工程施工现场管理的侧重点, 就要对影响施工现场管理的各种因素进行深入的分析, 构建完善动态的监管与管理体制, 深入每个现场施工的各个环节, 保证施工计划与进度的顺利进行。^[1]作为建筑工程施工现场管理的主体, 甲方有监督、管理和控制施工现场的职责, 甲方要做好与乙方, 即施工单位、第三方监理单位和设计单位的配合, 进一步优化施工现场管理措施, 提升施工现场管理水平。

1 建筑工程施工现场动态化管理综述

建筑工程施工过程中的动态管理, 即对建筑工程施工过程中的动态状态进行实时监测和管理。在建筑工程施工的规划期内, 要对施工的相关工程量展开分析和统计, 然后合理地规划建筑工程施工项目的施工周期, 确保施工的进度能够按照既定的计划顺利进行。这样, 不仅保证了建筑工程施工的进度, 而且保证了建筑工程施工的整体质量。

2 施工现场经营的动态性特征

2.1 复杂度

建筑工程包括若干个阶段或部分, 其中一个阶段或部分的推出, 将对工程整体的目标能否达到有直接的影响。同时, 建筑工程的建设往往耗时很长, 也会有很多不确定因素, 每一种因素往往都会产生某种程度的不确定风险。整个工程对投资、时间、质量等均有很严格的要求。

2.2 独创性

要求项目的管理者要对项目的具体情况进行全面的了解, 要综合运用多个学科的知识, 在冒着风险的前提下, 还要有创意地解决项目中出现的各类问题。因为工程项目本身的情况就比较复杂, 所以有关负责人绝对不能墨守成规, 要本着因地制宜的原则, 对出现的问题要灵活变通, 要根据实际情况来分析, 这样才能找到最合适的解决办法^[2]。

2.3 专业性

建设工程项目的管理, 需要成立一个专业的项目管理机构。随着工程规模的增大, 工程技术的复杂性、技术的种类越来越多, 这也给工程项目经理带来了很大的挑战。这就要求项目管理人员要不断提高自身的业务素质, 要与时俱进, 不断地学习, 充实自己的专业知识。此外, 还应加强自身的道德修养。这是因为在工程施工过程中, 由于工程的范围比较广, 工程的规模比较大, 每个项目的参与单位之间可能会出现各种问题, 这就要求多个部门在出现问题的时候快速做出响应。所以, 为了实现按照时间要求完成项目工作的目标, 有必要建立一个专注于特定项目任务的组织来进行决策和管理的组织。

3 甲方对建筑工程施工现场管理的职责

3.1 明确项目建设计划和目标进度

在建筑工程的建设过程中, 甲方对建筑工程的实施起到了一定的指导作用。在进行工程项目建设的过过程中, 特别是对于大型建筑工程项目来说, 它的施工环节比较复杂, 施工周期比较长。在对工程建设目标

和整体进度有一定的了解的基础上,甲方可以对施工现场每一个环节的施工计划与方案展开优化和调整,这样做的目的就是更好地指导施工现场各项工作的有序开展,从而将每一个阶段的目标进度都落实下来,提升建筑工程建设的效率^[3]。

3.2 做好项目施工现场的统筹安排

在建筑工程的施工现场,甲方起到了很大的协调和调度作用。在工程的施工现场,除了甲方以外,还有施工单位、监理单位与设计单位,各个方面的信息沟通与交流是非常重要的。在应对施工现场出现的一些管理问题时,甲方就必须起到桥梁的作用,积极主动地与工程施工方或其他部门联系,督促其进行整改。此外,在参与施工现场材料、人员与技术等质量管理的过程中,通过与外部质检单位和材料供应商的沟通联系,进一步完善内外信息交流机制,从而可以有效地协调各方,也为施工单位更好地开展作业提供了方便。

4 影响建筑工程施工现场管理的因素

4.1 管理因素

在对建筑工程的施工现场进行管理时,将会有许多因素对其产生影响,而在这些因素中,管理因素居于首要地位。要保证施工现场的顺利进行,必须要有规范化的管理,但从当前的施工现场管理状况来看,很多甲方都不重视施工现场的管理,没有对施工方进行有效的监督和约束,从而造成了施工质量问题的发生。

4.2 人为因素

在建筑工程中,甲方在对建筑工程施工现场进行管理时,一定要把握好人员这一可变因素,施工工人的素质和技术人员的资质与工程的建设质量有很大的关系。然而当前,甲方缺少对施工人员进行严格的管理与考核,通常情况下,都是由施工单位一方来聘请相关人员。而施工单位为了确保工程进度和效率,在进行大规模招工的时候,会忽视对工作人员的考核与培训,这就在一定程度上给施工现场管理带来了困难。

4.3 环境因素

在对建筑工程进行现场管理时,环境因素对项目的影响也很大,而环境因素通常是不可控的。因为很多建筑工程都是在户外进行的,所以会受到环境和气候变化的限制,如果遇到了极端的天气,就会在某种程度上影响到工程的质量和进度。如果甲方未能及时对此做出准确的预测,并对其进行合理的调整,将会造成不应有的损失。

5 甲方建筑施工现场的管理责任

5.1 目的和方案管理

科学、系统的施工进度计划对施工现场的管理起到了很大的推动作用。该方案的可行性和有效性,依赖于甲方对该方案的正确处理。除此之外,甲方还需要建立一个动态管理体系,以保证可以跟随实际情况变化进行调整。施工前、施工中、施工后期都要进行科学、合理的规划,以保证施工进度。为了保证项目的顺利进行,甲方的代表必须对本项目的内容了如指掌^[4]。

5.2 协调和联系

作为甲方的代表,在项目管理中起着非常重要的作用,他有能力也有需要去协调各单位、部门的关系。甲方必须充分发挥自己的功能,与各部门保持良好的信息交流与联系,包括与监理、施工、供应商、质量检验、勘察、设计等单位的联系。若得不到妥善的管理和协调,极有可能造成施工现场一片混乱。甲方应本着公平、公正的原则,积极地协调各方面的关系,有效地推动项目的实施。

6 甲方对建筑工程施工现场进行动态管理的对策

6.1 建设工程质量和安全监管制度

甲方要实现对建筑工程施工现场的动态管理,就必须建立起与之相适应的施工质量安全监督管理体系,通过标准化、规范化的管控,提高管理效果和水平。需要建设单位建立一个动态的施工现场管理机构,有关人员要熟悉并理解工程质量验收的标准和规范,并对施工现场的材料进行质量检查,发现有不符合质量检查标准的地方,要与施工方的负责人进行沟通、协调。甲方的监督与控制并不能取代监理单位的工作,对可能出现的问题也要向监理单位汇报,通过三方的协商才能给出最后的协调与解决方案。其次,甲方必须派遣一支特别的队伍,对施工现场的安全进行监管,制订出一套安全管理办法,并督促建筑公司做好对工人的考核和安全培训,保证施工现场的各种安全防护设施都能得到配备,并在日常生活中对施工现场进行安全检查和监控,将隐患扼杀在萌芽状态。

6.2 加强施工现场进度管理

在建筑工程中,甲方应加强对项目进度的管理。在工程项目中,工期的拖延将导致费用的增加,并将影响到工程资金的高效使用和工程质量,所以,甲方有责任和义务对施工进度进行控制。首先,甲方要按照合同中所规定的建设周期和数量,将施工组织设计

方案和施工图纸相结合,分期编制施工计划,在保证施工计划切实可行的前提下,督促施工方案计划执行,并对施工方的施工行为进行监督,要求施工方定期汇报和反馈施工进度情况。其次,如果因为人力无法控制而导致了工程延迟,则需要向甲方汇报,并主动与施工方协商,修改合同条款,让双方分担损失,并制定后续的施工方案。

6.3 在项目建设中加强造价控制

甲方对建筑工程的施工场地也进行了造价控制。施工现场的人员数量、材料的损耗、设备的使用,这些都属于动态的费用。因此,要想最大限度地节省工程建设的费用,提升工程建设的效益,甲方就必须对施工现场进行精细的成本管理。首先,按照项目建设计划,对施工现场的工人进行合理的控制,裁减多余的工作人员,对人力资源的费用进行控制。其次,要统计出入施工现场的物资,然后按照需要去购买物资。最后,在机器设备的租赁和维护方面,要做好使用记录,对施工现场的各种机器进行合理的配置,让它们发挥出最大的作用,这样才能避免因机器闲置而带来的额外费用。

6.4 召集监理人、建筑人和其他建筑人等定期例行会议

在工程施工过程中,应当定期举行每周一次的监理会议,保证施工单位内各专业技术人员、监理及设计专家汇报并总结这一周的建设计划、建设材料、建设人员配置等问题。如果业主有要设计或解决的问题(如安全管理、施工质量控制、施工操作者管理等),那么就可以在会议上讨论,最终将监督员写到会议中。在工程结束后,撰写报告,并向业主递交。除此之外,现场管理还可以使用信息化技术,在必要的情况下,可以在线上发起视频会议,做到现场信息的及时沟通,不给安全和质量留下任何的问题隐患,发现一处,及时消灭一处。

6.5 对工程变更、签证和其他相关的管理问题进行妥善处理

在工程项目中,对设计变更要有一个清晰的定义,并有一种组织实施的方式,由设计单位、业主或施工单位提出的变更都可以被归类为设计变更。在施工期间,若施工图不符合现场的实际情况,或具体的操作方法不清楚,则由施工单位在每周的监督会议上提出书面的材料,并进行详细的汇报。监理部、设计部、甲方三方共同研究,并在施工前由设计部发出正式的修改文件。

6.6 工程预决算过程中的动态管理

目前的发展趋势是,在项目建设的全过程中,建

设费用的管理工作尤其重要。但是,施工管理方法过程预结算新项目是其中一个关键部位。甲方代表要严格执行工程建筑施工资金投入前的预算管理,重点关注合同书中的相关条文,对基本建设资产进行科学规范的分配,将工程建筑施工现场的实际施工进度进行整合。另外,在管理方法的过程中,如果出现了超预算的情况,应该在此之前,积极主动地与施工企业建立一个良好的沟通体系,之后,对相关的资料管理方法进行完善,按照标准规定,强化施工档案的保存,对部分施工过程中的隐蔽建筑项目进行相关的深层次核查,对造成超预算的实际工程量清单、施工原材料价格、施工技术性等阶段进行分析。完善施工中的签证办理管理方法,从根源上保证各种施工签证办理和变动资料的一致、真实、有效,为后续工程建设工程结算工作中和其他谈判工作做好准备^[5]。

6.7 加强建筑安全管理

在项目建设中,安全是项目建设中的一个重要环节,因此,在施工安全性管理中,甲方要充分发挥多个方面的具体指导作用,让承包方能够经常性地进行全面的安全知识普及工作,让施工团队形成正确的安全施工理念。在体系管理中添加施工安全法规,规范施工队伍的施工个人行为,明确提出防护措施的规定等。同时,高度重视施工团队对突发性施工安全生产事故的反应能力和解决能力,从源头上保证施工团队的人身安全。

7 结语

在建筑项目施工现场动态管理过程中,施工进度、安全和质量的控制,都离不开甲方的领导。所以,在具体的工作中,甲方必须提高施工现场的动态管理水平,才能在新的发展阶段保证建筑工程的顺利推进。

参考文献:

- [1] 隋正.试析甲方对建筑工程施工现场的动态管理[J].建筑与装饰,2018(01):90-91.
- [2] 罗成.甲方对建筑工程施工现场的动态管理[J].建筑工程技术与设计,2021(08):785.
- [3] 蒋彬松.甲方对建筑工程施工现场的动态管理[J].住宅与房地产,2017(12):151.
- [4] 何晓春,谢锴.浅谈甲方现场代表对建筑工程施工现场的动态管理[J].中国科技期刊数据库工业A,2022(08):187-190.
- [5] 张玉洪.建筑工程甲方的质量和进度管理[J].江西建材,2016(06):291-292.

工程施工测量在施工质量管理中的重要性

刘海洋

(济宁壮观建筑工程有限公司, 山东 济宁 272000)

摘要 随着我国建筑行业的健康稳定发展, 由于工程施工测量失误造成的施工质量事故屡见不鲜, 2012年1月21日长沙市地铁二号线荣橘区间左线盾构贯通过程中发现盾构机偏离洞中心线, 刀盘南侧边缘紧贴洞门钢环出洞, 在测量过程中因短边固有缺陷, 致使始发边细微的系统误差积累导致左右线成型隧道不同程度的偏离设计轴线, 左线进洞偏离240mm, 左线区间中线最大偏差330mm, 右线区间中线最大偏差230mm。类似的由于工程施工测量造成的工程质量事故不胜枚举。

关键词 工程施工测量; 工程质量事故; 施工质量管理; 重要性

中图分类号: TU712

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0082-03

随着社会经济和现代科技的快速发展, 工程施工测量技术持续得到创新优化, 并被广泛应用于建筑施工领域, 工程施工测量把设计的建筑物、构筑物的平面位置和高层按设计要求以一定的精度测设于地面上, 作为施工最重要的依据, 并在施工过程中进行一系列的测量工作, 以衔接和指导各工序间的施工。工程施工测量贯穿于整个施工过程中。从场地平整、建筑物定位、基础施工, 到建筑物构件的安装等, 都需要进行工程施工测量, 才能使建筑物、构筑物各部分的尺寸、位置符合设计要求^[1]。有些工程竣工后, 为了便于维修和扩建, 还必须测出竣工图。有些高的或特殊的建筑物建成后, 还要定期进行变形观测, 以便积累资料, 掌握变形的规律, 为今后建筑物的设计、维护和使用提供资料^[2]。

工程施工测量技术不断成为施工质量管理的重要支撑。由于现代化建筑普遍规模较大、施工周期较长, 施工质量容易受到多重因素影响, 施工质量管理具有复杂性特征。针对这一问题, 施工单位应充分发挥工程施工测量的价值意义, 为安全施工、高效施工创造前提条件, 推动工程项目的顺利建成以及建筑行业的高质量发展。

1 工程施工测量在基础施工质量管理中的重要性

在建筑工程施工的准备阶段, 需要提前对建筑进行放样定位并测量高程, 从而对建设工程的施工管理提供基准。在工程施工测量过程中, 有关负责人员必须保证测量操作的合规性以及测量结果的精准性, 对

建筑施工各道工序的开展提供可靠的依据, 切实保障工程质量^[3]。

在基础施工质量管理中严格控制基础施工测量精度, 可以规避桩基础施工中的部分不稳定因素, 确保桩基础施工可以达到预期水平。具体来说, 在基础施工过程中, 工程施工测量人员要以施工规范为依据, 明确对承台桩位的允许偏差值, 将其控制在允许范围内。结合大量施工案例来看, 如果承台桩位的偏差超出规定范围, 那么必须对原承台的设计进行变更, 按废桩处理并补桩, 这样一来, 人工成本及工程材料成本会大幅度增加, 造成国家财产损失。倘若偏差较为严重, 桩位无法正常投入使用, 那么不仅导致桩位的浪费, 同时施工单位需要投入更多的成本对桩位进行修补, 对建筑施工的成本管理、进度管理以及质量管理将造成严重阻碍。除此以外, 一旦基础施工质量管理中工程施工测量不精确, 还会影响原有的受力计算。

建筑基础施工意义重大, 无论是土方开挖还是底板基础, 都和工程施工测量结果密切相关。比如说, 在土方开挖时, 应注意对底梁、承台与底板进行测量, 对工作面以及以下土层起到保护作用, 以工程施工测量的结果为依据, 确定土方开挖的位置和深度, 从根源上规避乱挖和超挖等不良施工现象。

2 工程施工测量在主体结构施工质量管理中的重要性

工程施工测量在主体结构施工质量管理中的重要性主要体现在墙柱平面放线、标高测量控制、建筑物的垂直度控制等方面, 下面将对其展开具体分析: 其一,

墙柱平面放线。墙柱面的放线精准度将会直接影响建筑物整体的垂直度,并且极大地关系到其他步骤进行过程中的施工质量。因此在混凝土施工结束后的测量放线工序是十分重要的。测量放线的准确性将会直接影响下一道工序,精确的测量放线可以为后续施工步骤提供可靠的数据信息,与此同时,测量放线还可以及时显示上一道工序过程中所存在的问题,从而便于技术人员及时处理纠正,避免因问题被隐藏而在多道工序后产生误差积累的问题,确保了工程项目的最终质量。其二,标高测量控制。标高的测量将会为后续模板施工作业提供准确的信息,在基准点被确定后,模板施工才可以做到准确平整。因此标高的测量与控制是施工准确开展的前提条件。现阶段的施工现场,建筑工程的规模正在不断地扩大,建筑面积也在不断增加,为了保证混凝土面积模板的施工平整性,要严格精准地控制标高测量工作,只有标高测量准确才可以满足大规模、大面积施工的需要。其三,建筑物垂直度控制。垂直度控制将严重影响建筑项目的主体结构,在进行垂直度的测量过程中,必须要保证每层楼的测量准确性,因此对建筑物垂直度的测量需要具有全面性和整体性,只有垂直度得到保证,建筑项目在后续使用的过程中才可以保证安全,在进行建筑物垂直度测量的过程中,应当严格控制误差,只有这样才可以为后续施工提供全面、准确的竖向控制线,使后续的工作与施工作业更加高效、有序^[4]。

3 工程施工测量在沉降观测和倾斜观测施工质量管理中的重要性

在工业建筑或者民用建筑中,为了掌握建筑物的沉降情况,及时发现对建筑物不利的下沉现象,在建筑物施工过程中和投入使用后,必须进行沉降观测^[5]。

高层建筑物、重要厂房的桩基及主要设备基础、连续性生产和受震动较大的设备基础、工业炉(如炼钢的高炉等)、高大的构筑物(如水塔、烟囱等)、人工加固的地基、回填土、地下水位较高或大孔性土地基的建筑物等均应进行系统的沉降观测。

沉降观测时间一般在有较大荷重变化时,如果施工过程中有停工时间较长的情况,应分别在停工后和复工前进行观测。当基础附近地面荷重突然增加,周围大量积水暴雨及地震后,或周围大量挖方等,也应进行观测。竣工后要按沉降量的大小,定期进行观测,开始可以间隔 1~2 个月观测一次,以每次沉降量在 5mm~10mm 以内为限度,否则要增加观测次数。

对圆形建筑物和构筑物(如烟囱、水塔等)的倾斜观测,是在两个垂直方向上测定其顶部中心对底部中心点的偏心距,这种偏心距即为倾斜量。

在沉降观测和倾斜观测中,工程施工测量扮演着十分重要的角色。通常情况下,为了掌握建筑物沉降状态变化情况,倾斜量是否在规范允许范围内,并及时发现建筑物状态存在的异常情况,监测人员需要在第一时间分析问题原因,并将具体问题反馈给相关部门,从而及时有效地制定针对性的对策,避免质量问题出现。

沉降观测和倾斜观测中任何一项数据出现问题,都有可能对施工质量以及施工人员人身安全造成威胁。所以,在建筑施工质量管理过程中,工程施工测量人员必须严谨对待,避免发生沉降、位移以及坍塌的工程事故。

4 工程施工测量在装饰装修施工质量管理中的重要性

在建筑装修和装饰施工环节,主要作业内容是通过装饰和装修等工序将半成品或成品交给业主,确保工程项目满足业主的实际需求。与此同时,装饰装修施工也是对前期施工活动的查缺补漏,可以帮助施工人员发现前期施工的遗留问题,及时进行整改和修补,减少工程质量问题。整体来说,装饰装修施工期间的工程施工测量主要包括地面标高控制、施工放线、墙面平整度等,每项测量工作都可以为装修施工提供可靠的依据,是顺利施工的坚实保障^[6]。

5 工程施工测量在复杂民用建筑物中的重要性

随着旅游建筑、公共建筑的发展,平面图形复杂或者奇形怪状建筑物和构筑物不断出现,施工测量也就非常复杂,例如 L 形、半椭圆形、穹顶型等,要对这种建筑物进行测量,就得根据平面或空间曲线的数学方程式,找出曲线变化的规律,进行相关的计算与测算,得到较为精确的数据。然后根据建筑设计总平面图的要求,利用施工现场的测量控制点和一定的测量方法,先测设出建筑物的主要轴线,利用主要轴线再进行细部测设。对于复杂民用建筑物的测量精度,其要求更加严格,稍有不慎就会导致不可弥补的工程质量事故。

6 工程施工测量在管道工程中的重要性

在城镇和工矿企业中敷设给水、排水、热力、燃气、输电和输油等各种管道愈来愈多。各种管道的设计和施

工都需要用到管道工程测量,管道工程测量的任务分为两大方面:一方面是为管道工程设计提供地形图和断面图;另一方面按设计要求将管道位置铺设于实地^[7]。

管道工程测量第一步是收集规划设计区域1:10000(或1:5000)、1:2000(或1:1000)地形图以及原有管道平面图和断面图等资料。第二步是利用已有地形图,结合现场勘查,进行规划和纸上定线。第三步是地形图测绘,根据初步规划的线路,实地测量管线附近的带状地形图,如该区域已有地形图,需要根据实际情况对原有地形图进行修测。第四步是管道中心线测量,是根据设计要求,在地面上定出管道中心线位置。第五步是对纵横断面图进行测量,测绘管道中心线方向和垂直管道中心线方向的地面高低起伏情况。第六步是根据设计要求进行管道施工测量,将管道敷设于实地所需进行的测量工作。第七步是管道竣工测量,将施工后的管道位置通过测量绘制成图,以反映施工质量,并作为使用期间维修、管理以及今后管道扩建的依据^[8]。

管道工程多属于地下构筑物,在较大的城镇及工矿企业中,各种管道常常互相上下穿插,纵横交错。如果在测量、设计和施工中出现差错,没有及时发现,一经理设,以后会造成严重后果。因此测量工作应该采用统一坐标系统以及高程系统,严格按照设计要求进行测量工作,并要做到“步步有校核”,这样才能保证施工质量^[9]。

7 工程施工测量在建筑质量通病防治中的重要性

建筑质量问题一旦发生势必会引发严重后果,或为人员的居住和使用安全埋下隐患,或导致建筑施工单位的效益大打折扣。因此,对待建筑质量问题尤其是质量通病,建筑施工单位必须未雨绸缪,通过工程施工测量为质量管理提供依据。通常情况下,建筑工程中的质量通病集中在模板、钢筋已经混凝土等几个方面,如模板的平整度、混凝土平整度以及钢筋偏位等,这些都与测量放线关系密切。除此以外,测量放线还影响着柱垂直度、楼地面平整度以及门窗垂直度等。鉴于此,在建筑施工质量通病防治中,工程施工测量工作人员需要高度重视水平控制线、垂直控制线以及平面控制线测量的精确性,使用专业化工具按行业规范对其进行检测,得到精确的、可靠的测量结果,保证施工质量。值得注意的是,若在工程施工测量中发现存在较为明显的质量问题或隐患,工程施工测量人员必须主动采取整改措施。除此以外,在建筑质量

通病防治工作中,施工单位方面必须加大对工程施工测量人员专业能力的培养力度,确保工程施工测量人员能熟练运用各项仪器设备,提升工程施工测量的精确度。

8 结语

综上所述,在现代化建设进程持续收入推进的背景下,建筑业快速稳健发展,新型复杂高层建筑物、构筑物,工业厂房,地下管廊等非传统的规则建筑物不断涌现,施工工艺越来越复杂,工程施工测量精度对这些建筑物的质量至关重要,因此建筑施工企业及工程各方对工程施工测量精度的要求也随之增加。为此,建筑施工单位必须高度重视工程质量问题,严抓施工质量测量工作,将大量质量问题和安全事故扼杀在根源,既节约了社会资源,又能保证国家公共安全。工程施工测量的最重要的作用就是把图纸上规划设计好的建筑物、构筑物的位置在地面上标定出来,作为施工人员参考的依据。施工单位必须严格把握工程施工测量要点,保证测量结果的精确性和可靠性,为设计施工奠定数据基础。基于此,本文论述了工程施工测量在建筑施工全生命周期中的重要性。

因此,建筑施工单位必须充分发挥工程施工测量的作用,严格把控工程施工测量精度,将工程施工测量贯穿建筑施工全生命周期,以便及时发现并尽快处理工程建设存在的施工质量问题或安全隐患,采取及时有效的应对措施,推进建筑工程项目高质量完工,促进我国建筑行业健康稳定发展。

参考文献:

- [1] 李青岳,陈永奇.工程测量学[M].北京:测绘出版社,1995.
- [2] 冯文灏.工业测量[M].武汉:武汉大学出版社,2004.
- [3] 刘焱.浅析工程施工测量在施工质量管理中的重要性[J].房地产世界,2022(19):72-74,77.
- [4] 杨红雨.工程施工测量在施工质量管理中的重要性[J].住宅与房地产,2020(09):167.
- [5] 张正禄,等.工程的变形监测分析与预报[M].北京:测绘出版社,2007.
- [6] 张涛.论工程施工测量在施工质量管理中的重要性[J].城市建设理论研究(电子版),2018(12):51-52.
- [7] 张正禄,等.地下管线探测和管网信息系统[M].北京:测绘出版社,2007.
- [8] 田应中,张正禄,等.地下管线网探测与信息管理[M].北京:测绘出版社,1998.
- [9] 丛林,孙梅君.城市规划管理中工程测量的作用探讨[J].住宅与房地产,2017(03):196.

道路桥梁工程施工项目管理关键问题分析

李隽玮

(沈阳市政集团有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘要 本文研究道路桥梁工程施工项目管理中的关键问题, 并针对项目进度控制、质量管理、安全管理和成本控制等问题进行探讨。通过对道路桥梁施工项目管理实践的分析, 提出了基于信息化、BIM 技术和人工智能等方面的未来发展趋势。研究发现, 通过协同完成涉及复杂技术的施工项目管理, 结合智慧建造推动道路桥梁施工项目管理的革新, 创新模式下的道路桥梁施工项目管理实践具有重要的启示作用。本文的研究结果旨在为道路桥梁工程施工项目管理的实践提供借鉴。

关键词 桥梁工程; 施工项目管理; 进度控制; 质量管理

中图分类号: U415; U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0085-03

随着国家加大基础设施建设投入力度, 道路桥梁工程建设也获得了空前的发展。然而, 道路桥梁施工项目复杂, 所涉及的技术领域极广, 施工管理的难度也日益增加。因此, 本文在综合分析国内外道路桥梁施工项目管理经验的基础上, 深入探讨了道路桥梁工程施工项目管理中的关键问题, 并提出了相应的解决方案。本文旨在为道路桥梁施工项目管理人员提供有益的建议, 并推动道路桥梁施工项目管理的不断改进和创新。

1 道路桥梁施工项目管理简介

道路桥梁工程施工项目管理是一项高风险、复杂多变的工程项目, 其中需要高度的管理和协调才能确保项目的顺利实施。在施工期间, 需解决许多问题, 如人员管理、物资采购、进度控制、质量控制、安全管理等。为了实现项目目标, 道路桥梁施工项目管理需要遵循基本原则, 即“四统一”原则: 统一领导、统一计划、统一指挥和统一协调。在实际操作中, 必须制定合理的施工方案, 并运用科学和现代化的管理和技术手段, 以确保道路桥梁施工项目能够高效、安全、顺利地完^[1]。

2 道路桥梁施工项目管理中的关键问题

2.1 施工项目的进度控制

道路桥梁施工项目中, 进度控制是保障项目准时完成的重要环节。由于进度延误或超前都会带来相应的风险和影响, 因此, 成熟的进度控制手段是必不可少的。首先, 在进度控制前需要确定项目的关键路径和每个节点的时间要求, 进行细致的规划和可行性评

估, 这样能够充分利用工期和资源, 确保施工项目按预期进行。其次, 进度监控和实时调整也是至关重要的步骤。我们需要采用合适的监控手段, 例如协作平台和软件工具等, 来实时追踪施工进度, 并及时调整计划以提高施工效率和准确性。这些步骤的合理运用, 能够在大幅度提高施工项目的效率的同时, 最大程度地降低施工风险和影响。

2.2 施工项目的质量管理

在道路桥梁工程施工中, 施工项目的质量管理是保证工程质量的^[2]核心环节。质量管理涉及质量控制、施工检验、流程控制以及材料控制等方面。要全面、全方位地管理工程质量, 严格遵守质量标准和施工标准, 保证施工中的安全、质量、进度和效益。必须建立健全的质量管理体系和质量检查体系, 全面、细致、科学、规范地监督和管理施工过程, 实施科学、规范、有效的质量管理措施, 确保道路桥梁工程施工质量符合国家标准, 并满足用户的实际需求^[2]。

2.3 施工项目的安全管理

在道路桥梁工程施工项目管理中, 安全管理是一个不可或缺且重要的环节。安全管理不仅关乎人员的健康和生命, 也会对施工项目的进度和质量产生严重影响。因此, 安全管理必须贯穿于整个施工项目的生命周期中。针对安全管理, 需要特别关注以下几个关键点。首先, 必须充分了解施工过程中存在的风险和隐患, 并采取适当的措施进行预防。例如, 在高空作业时, 必须确保安全带的使用、防护网的搭设和相关设备的检查等。其次, 按照国家和相关部门的安全管理法规, 建立和完善安全管理制度和流程, 保证从施

工前的规划、设计到施工后的验收都能得到合理的管理。例如,制定安全工作计划、安全分级管理、安全隐患排查整改等。最后,加强安全教育和培训,提高从业人员的安全意识和技能,确保施工过程中的安全。例如,开展安全教育培训、定期组织应急演练等。

2.4 施工项目的成本控制

工程项目管理对于道路桥梁工程施工项目来说,成本控制同样是至关重要的。科学而严谨的成本控制可以保证项目在预算内按时、高质量完成。因此,在进行施工项目的成本控制时,需要严格进行经济管理,并对各个环节的成本实行统计、监测和限制,以确保项目在规定的成本范围内完成。要实现高效的成本控制,需要建立起各项成本控制指标和考核机制,以确保项目在各个阶段都能够进行多角度、全方位的成本控制。同时,成本控制需要与项目其他管理环节相互融合,因此各个管理环节中都要涉及成本控制,共同维护项目的整体成本控制目标。例如,在项目计划阶段,需确定合理的预算和经济模型,帮助客户更好地理解、评估和监控项目的成本;在项目设计阶段,需考虑合理的经济参数,根据项目的特点进行成本效益分析;在项目实施阶段,需建立项目执行成本监控计划和项目控制预警机制,加强成本预测和成本控制工作^[3]。

3 道路桥梁施工项目管理实践

3.1 项目进度管理的实践探讨

有效的项目进度管理对于道路桥梁施工项目至关重要。在实践中,我们需要采取一系列措施来确保项目进度的控制和监督。首先,制定详细的施工计划,确保各项工作有明确的时间节点和责任人。其次,建立监控和反馈机制,及时发现和解决施工进度中出现的问题。最后,评估和演练应急预案,以应对突发情况。只有通过科学合理的进度管理,我们才能在保证质量的前提下,提高施工效率,加快工程进度,为道路桥梁项目的顺利完成提供有力支持。

3.2 项目质量管理的实践探讨

在道路桥梁施工项目中,项目质量管理是非常重要的环节。为了确保施工项目达到质量标准,需要在项目实施前进行详细的规划和准备。首先,需要确定施工方案,以确保项目实施符合质量标准。其次,需要编制施工组织设计,制定质量目标和控制指标,确定质量管理的责任人员和职责,确保各项工作得以按照质量标准进行。此外,制订施工质量检测计划是至关重要的一步,能够系统地针对问题进行检查和整改。在施工过程中,加强监督和检查是必要的,及时纠正

问题,避免质量问题的发生。同时,可以利用先进的技术手段,如BIM技术和无人机巡检等,来提高工作效率和质量监控能力。通过BIM技术,可以在建造前通过三维可视化模拟容易发现施工方案不合理或存在矛盾的地方,从而降低出错率。

3.3 项目安全管理的实践探讨

项目安全管理在道路桥梁施工项目管理中具有不可替代的重要性。为真正确保施工现场的安全,项目团队需要在前期进行仔细的风险评估和分析,以全面、准确地把握潜在的安全风险。在此基础上,制定详实、全面的安全管理计划,科学合理地分配安全管理资源,并按计划有序地开展安全管理工作。此外,为提升员工安全意识和技能,项目团队还需建立健全的安全培训制度,不断加强对员工的安全教育和培训。利用先进的安全技术手段,比如无人机、智能安全帽等,协同实施安全管理,提高管理效率,及时发现并处理潜在的安全隐患。

3.4 项目成本控制的实践探讨

在道路桥梁施工项目中,项目成本控制是至关重要的。成本预算的科学制定和详细管理是有效控制项目成本的前提。此外,降低成本的措施也至关重要。合理规划施工进度可以减少工期延误造成的额外成本;优化资源配置可以提升施工效率;采用新材料和技术也是一种可行的降低成本的方式。除此之外,要加强与供应商和承包商的沟通和协调,确保合同和协议的执行,并加强合同和条款的管理。

4 道路桥梁施工项目管理的未来发展

4.1 基于信息化的道路桥梁施工项目管理

信息化的道路桥梁施工项目管理是一种利用计算机技术和软件工具提高工程管理效率和质量的方法。其实质在于将数字化管理体系和智能化工具融入施工管理的各个环节,通过实现工程信息的实时交流和共享,对施工项目进行全面掌控和高效管理,以提高管理方案的科学性、可靠性和效率。信息化的施工项目管理有许多好处,其中之一是可以实时地追踪项目状态和进度,以保证工期控制。此外,信息化管理还可以实现施工质量的全面掌控,同时提供高效的决策支持,有利于快速应对施工过程中出现的问题。最重要的是,信息化施工项目管理可以帮助施工方更好地计划和掌控成本,从而提高项目效率和盈利能力^[4]。

4.2 基于BIM技术的道路桥梁施工项目管理

BIM技术在道路桥梁施工项目管理中的应用已经成为建筑行业的趋势。通过使用BIM技术,施工团队

可以更准确地进行测量和图像处理, 并可以创建准确的三维建模和虚拟仿真来优化施工过程。这样一来, 预测性的施工计划管理和风险评估将变得更加高效、准确。同时, BIM 技术的数据共享和协同工作特点, 可让施工团队实现更加高效和协同性的工作方式。因此, BIM 技术的应用将加速道路桥梁施工项目向数字化、智能化和可持续化发展。

4.3 人工智能在道路桥梁施工项目管理中的应用

在当今科技发展的大潮中, 人工智能在道路桥梁施工项目管理中的应用备受关注。借助于大数据的分析和处理技术, 人工智能能够全面地监控和管理施工项目, 从而提高项目的效率、降低成本和提升安全性。比如, 人工智能技术可以精确预测施工所需材料的数量和精确位置, 从而提高供应链的管理。此外, 该技术还可以实现施工现场的智能巡检和智能安全监控等功能, 显著降低了施工风险和危害。随着人工智能技术的不断发展, 它必将成为道路桥梁施工管理中的重要工具, 为推动该领域的智能、信息化和共享化发展做出贡献。

5 道路桥梁施工项目管理的启示

5.1 涉及复杂技术的施工项目管理需要协同来完成

在现代道路桥梁施工项目中, 因技术含量越来越高, 涉及的专业领域也越来越广泛, 因此施工项目的管理需要协同完成。协同管理可以将各专业的优势相互衔接、协同工作, 从而更好地保障项目的顺利进行。在协同管理过程中, 我们需要开展技术调研、整合相关科技资源, 这有助于全面释放协同管理的效能。此外, 还需要进行良好的沟通、信息共享、协作管理等多方面的工作, 才能更好地推动道路桥梁施工项目的建设。协同工作有助于我们更加高效地实现项目目标, 有力地保障道路桥梁工程施工项目的质量、安全和进度控制。

5.2 通过智慧建造推动道路桥梁施工项目管理革新

智慧建造是当前工程建设领域备受关注的重要话题, 尤其在推动道路桥梁施工项目管理革新方面具有不可忽视的作用。在智慧建造的应用下, 利用现代科技手段, 传统的人力、物力资源管理方式受到了颠覆和挑战, 整个建造过程变得更加高效、低耗、高质。同时, 智慧建造也为传统的道路桥梁施工项目管理中存在的种种问题提供了有效的解决方案。通过全方位、多角度的数据采集分析, 智慧建造实现了数据驱动和科学

决策, 为施工项目提供了精准的定制管理方案和预测预警机制, 从而提高管理水平、降低建设成本和风险。智慧建造不仅提供了高质量、高效率、高可靠的施工工具, 而且能够全方位、多角度地记录并反馈各种施工信息。这意味着, 道路桥梁施工项目管理可以从各个方面优化和完善, 施工过程中的问题和困难得以及时反馈和处理。智慧建造为道路桥梁施工项目管理带来了新的革命性机遇, 项目管理者可以更加智能化地、科学化地进行决策和管理^[5]。

5.3 创新模式下的道路桥梁施工项目管理实践

创新模式下的道路桥梁施工项目管理实践是工程领域进步的关键。最新的技术如 BIM 和云计算被广泛应用于道路桥梁施工项目管理并产生了深远的影响。以 BIM 技术为例, 它能提供多方面多功能的服务, 例如空间协调、碰撞检查、3D 可视化和数据互通, 从而在降低整个工程的风险和误差方面起到了积极的作用。同时, 云计算技术让项目数据、计划方案等信息虚拟化, 实现分布式管理和协同办公, 使得从设计到施工的各个环节变得更加高效。此外, 人工智能等技术的应用为道路桥梁施工项目提供了智能化、自动化施工等创新模式, 进一步增强了道路桥梁施工项目管理的效率和精度。未来, 道路桥梁施工项目管理的推进还将更加高效、智能化。

6 结语

本文围绕道路桥梁工程施工项目管理的关键问题展开了分析和探讨, 认为在道路桥梁施工项目管理中, 进度控制、质量管理、安全管理和成本控制是非常关键的问题。通过实践探讨和未来发展的展望, 我们认为道路桥梁施工项目管理需要不断进行革新, 通过协同、智慧建造以及创新模式等多种手段, 才能适应不断发展的需求, 希望对于道路桥梁施工项目管理的相关人员有所启示, 促进施工项目管理的改进和提升。

参考文献:

- [1] 宋呈明. 基于道路桥梁工程现场施工管理分析[J]. 中国住宅设施, 2019(10):111-112.
- [2] 李鹏. 基于道路桥梁工程现场施工管理分析[J]. 地产, 2019(24):95.
- [3] 姚利锋. 浅谈市政道路桥梁工程的施工管理策略[J]. 四川建材, 2021, 47(03):188, 192.
- [4] 彭锐. 道路桥梁工程中绿色施工技术的应用探讨[J]. 技术与市场, 2022, 29(08):134-136.
- [5] 谷夏菲, 张建鹏, 谷加贺. 道路桥梁工程施工质量缺陷成因及策略分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(19):123-124.

生态环境监测实验室安全管理 现状分析与风险防控

黄文颖¹, 林尤潮¹, 田 斌²

(1. 海南中成检测技术有限公司, 海南 海口 570311;

2. 海南田斌城乡建设工作室, 海南 海口 570311)

摘要 本文针对生态环境监测实验室特点展开分析, 讨论了生态环境监测实验室安全管理现状, 内容包括安全管理制度不完善、安全管理活动流于形式、安全风险管理体系滞后、设备管理质量较低、相关人员综合素养较低等, 通过研究完善安全管理制度、细化安全管理活动内容、健全安全风险管理体系、保证设备管理质量、提高相关人员综合素养等措施, 其目的在于营造安全的实验室安全管理环境, 提高所得生态环境监测数据的科学性。

关键词 生态环境监测; 实验室; 安全管理; 风险防控

中图分类号: X83

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0088-03

现阶段, 生态环境监测数据已成为城市环境保护、污染治理等活动的重要参考依据, 数据准确性也直接影响到决策的合理性。

但是从实际发展情况来看, 生态环境监测实验室安全管理活动中还存在着一些问题, 影响到实验结果的合理性, 基于问题的出现原因, 拟定可靠的风险防控措施, 不仅可以降低安全隐患的发生概率, 而且能够提高获取数据的完整性与准确性, 为后续活动的推进提供可靠支持。

1 生态环境监测实验室特点

生态环境监测是指运用化学、生物等技术手段检测环境要素中污染物含量分布, 揭示其迁移转化规律。其涉及的监测因子众多、设备类型各异、药品试剂复杂, 按照监测因子分类, 包括无机分析、有机分析和微生物监测等多种实验室; 按照设备分类, 有色谱分析仪、质谱分析仪、光谱分析仪和能谱分析仪等不同类型的大型仪器设备, 有电热炉、电热板、石墨消解仪、加压流体萃取仪、高压灭菌锅等众多非常温常压设备。其药品试剂有硫酸、高锰酸钾、甲苯等易制毒、易制爆的药品多达数十种, 甲醇、正己烷、环己烷、盐酸等普通药品高达百种, 以及乙炔、氢气、氮气、氦气等近十种高压或可燃气体。

由此可见, 提高生态环境监测实验室安全管理水平, 能降低安全隐患发生概率, 保护实验室人员的生命财产安全^[1]。

2 生态环境监测实验室安全管理现状

2.1 安全管理制度不完善

从目前的管理情况来看, 在实验室安全管理活动中, 存在着安全管理制度不完善的问题, 该问题主要体现在以下几方面: (1) 实验室管理制度的全面性较低, 在实验室管理活动中, 没有根据实验室储备的试剂、设备情况, 来制定相应的管理制度。而且在制度拟定时, 缺少对试剂危险性、设备先进性进行科学评估, 从而降低了所拟定制度的合理性, 增加了不稳定因素带来的安全风险^[2]。(2) 安全管理制度的更新速度缓慢, 在更新试剂、设备时, 实验室没有及时更新相应的管理制度, 使得所拟定制度和实际发展情况间存在较为严重的脱节问题, 带来试剂变质、设备故障等问题, 从而增加实验室安全风险发生概率。(3) 在责任管理制度的拟定中, 存在清晰度不足的情况, 即发生安全风险问题时, 无法及时完成溯源, 总结经验, 影响到实验室安全管理活动的有序推进。

2.2 安全管理活动流于形式

就现阶段的发展情况来看, 开展实验室安全管理活动时, 也面临着形式化较强的问题。此类问题主要体现在以下几点: (1) 对于实验室安全管理活动的重视度较低, 生态环境监测活动中所需要整理的数据丰富度较高, 检验检测工作较多, 因此在实验室安全管理活动中, 会倾向于检验检测活动的管理, 忽略实验室安全管理活动, 这也增加了不确定因素带来的影响,

增加实验室安全管理风险问题的发生概率^[3]。(2)在实验室安全管理活动中,所拟定的安全管理措施执行效果较差,即人员对于安全管理活动重要性认知水平较低,未按要求执行安全管理措施,从而增加了安全隐患问题的发生概率,威胁到实验室人员的操作安全性。(3)日常实验活动中,实验人员缺少安全应急技能,无法把握事故处理的最佳时机,从而让事故负面不断扩大,影响到安全管理活动的应用质量。

2.3 安全风险管理体系滞后

基于现有实践经验可以得知,在实验室安全管理活动中,也存在着安全风险管理体系滞后问题,此类问题主要集中体现在以下几方面:(1)未科学地选择安全风险评价指标,通常情况下在评价指标的选择中会涉及设备、技术、试剂等内容,但是在评价指标的选择中存在细化程度较低的情况,这样也会直接影响到安全评价结果的科学性,降低了所拟定措施的科学性与合理性。(2)安全风险等级划分不明确,目前所划分的安全风险等级为 1 到 4 级,但是在划分依据和包含内容的完整性较低,这样也使得安全风险评估结果的科学性较低,从而影响到评估决策的科学性,降低了安全风险管控措施的科学性^[4]。(3)安全风险管控措施的可行性较低,在发现安全风险问题后,没有根据具体情况来拟定风险管控措施,这样也使得活动的执行效果较低,直接影响到实验室安全风险管理体系,增加安全风险的发生概率。

2.4 设备管理质量较低

基于现有实践经验可以得知,在实验室安全管理活动中,也面临着设备管理质量较低的问题。该问题主要体现在以下几方面:(1)实验室设备日常管理计划的合理性较低,在实验室设备每日工作结束后,没有按要求将设备复位,清理干净设备表面污物等,这样也加快了设备的损耗速度,增加故障问题的发生概率,威胁到实验室现场的作业安全性^[5]。(2)没有拟定可靠的定期养护计划,实验室设备虽然会定期进行养护,但是设备养护周期间隔时间较长,定期养护内容的细化程度较低,这样使得设备定期养护质量较差,使得部分隐藏问题没有被及时发现,从而增加设备故障发生概率,影响实验室生产环境的安全性。(3)对于长期未使用的设备,没有按要求对其进行养护,这样也使得零部件老化、损伤等问题无法及时处理,这些设备再重新使用时,也会因为这些隐患问题出现设备故障问题,从而影响到实验室操作环境的安全性^[6]。

2.5 相关人员综合素养较低

除上述提到的问题外,在实验室安全管理活动中,也存在着人员综合素养较低的问题,增加了人为因素带来的主观影响,威胁到实验室管理环境的安全性。此类问题主要体现在以下几方面:(1)管理人员的综合素养不足,许多实验室安全管理人员都是其他部门人员兼职,这些人员的初始水平相对较低,在安全管理活动中无法提出及时有效的建议,使得安全管理活动推进质量较差,埋下实验室安全隐患。(2)管理人员日常工作中的培训相对较少,而且在培训活动中,只是进行一些通用性课程的培训,对于人员能力提升的帮助性较低,而且在培训活动结束后,没有对管理人员学习情况进行及时核查,使得人员对于培训活动的重视度较低,影响到人员能力提升速度,增加实验室安全管理风险。

3 生态环境监测实验室安全管理风险防控措施

3.1 完善安全管理制度

完善安全管理制度,能够为管理活动的推进提供可靠保障,以提高实验室安全管理活动的科学性。在具体实践中也需注意以下内容:(1)提高实验室管理制度的完善度,在实验室管理活动中,需要根据实验室储备的试剂、设备情况等信息,来制定完善可靠的管理制度。而且在制度拟定时,也需要根据评估体系来对试剂危险性、设备先进性进行科学评估,根据得到的反馈信息来拟定制度,降低不稳定因素带来的安全风险。(2)适当提高安全管理制度的更新速度,在更新试剂、设备时,实验室也需要根据实际情况来及时更新相应的管理制度,以此来保证所拟定制度和实际发展情况间的匹配性,及时发现和处理试剂变质、设备故障等问题,降低实验室安全风险发生概率。(3)在责任管理制度的拟定中,需要根据部门、人员工作情况制定相应的责任管理制度,在发生安全风险问题时,可以及时完成溯源和经验总结工作,确保实验室安全管理活动的有序推进。

3.2 细化安全管理活动内容

细化安全管理活动内容,能够提高实验室安全管理结果的科学性,降低安全隐患的发生概率。从实际应用情况来看也需注意以下内容:(1)管理层需要提高对实验室安全管理活动的重视度,并且在管理活动中也需要基于试剂、设备等特征,来拟定完善的实验室安全管理体系,降低不确定因素带来的影响,减少实验室安全管理风险问题。(2)在实验室安全管理

活动中,也需要加强安全管理措施执行过程的监督工作,并且通过制度的方式来提高人员对于安全管理活动重要性认知水平,使其可以按要求执行安全管理措施,约束个人的操作行为,以降低安全隐患问题的发生概率,确保实验室环境的安全性。(3)日常实验活动中,可以通过日常演练的方式来提高人员安全应急技能水平,使其可以在事故初期及时采取措施进行处理,将事故负面影响控制在较小范围内,以提高安全管理活动的应用质量。

3.3 健全安全风险管理体系

健全安全风险管理体系,能够提高安全风险防范措施的科学性,利于安全风险管理的推进。在具体实践中需注意以下几点:(1)按要求科学选择安全风险评价指标,充分利用信息技术的应用优势,来细化设备、技术、试剂等领域的评价指标,并且结合实际情况来细化评价指标中的相关内容,从而提高安全评价结果的科学性,保证所拟定措施的科学性与合理性。(2)提高安全风险等级划分结果的科学性,基于实际情况,需要提高划分依据和包含内容的完整性,同时需要细化相关内容,保证安全风险评估结果的科学性,提升评估决策的科学性,营造安全的实验室管理环境。(3)提高安全风险管控措施的可行性,在发现安全风险问题后,可使用信息技术来科学分析相关内容,根据具体情况来拟定风险管控措施,以此来提高相关活动的执行效果,保证实验室安全风险质量管理,降低安全风险的发生概率。

3.4 保证设备管理质量

保证设备管理质量,能够延长实验室设备使用寿命,提高数据处理结果的科学性。从实际发展情况来看应注意以下内容:(1)保证实验室设备日常管理计划的合理性,在实验室设备每日工作结束后,应严格遵循日常管理计划中的相关内容,进行设备复位、设备表面污物清理等工作,维持设备稳定的工作状态,降低故障问题的发生概率,保证实验室现场的作业安全性。(2)拟定可靠的定期养护计划,基于设备采购时间、生命周期要求、使用频率等内容来拟定科学合理的定期养护计划,提高定期养护内容的细化程度,并且根据实际情况来调整养护计划的生命周期,以此来保证设备定期养护质量,及时发现和处理安全隐患问题,降低设备故障发生概率,提高实验室生产环境的安全性。(3)对于长期未使用的设备,需要根据养护计划来对设备进行养护,及时处理零部件老化、损

伤等问题,按要求对设备进行存储,维持设备稳定的工作状态,减少设备的故障问题,维持实验室操作环境的安全性。

3.5 提高相关人员综合素养

提高相关人员综合素养,能够降低人为因素带来的不确定影响,营造安全的实验室运营环境。从实践情况来看,需注意以下内容:(1)提高管理团队的综合素养不足,在前期组建安全管理团队时,需要利用信息技术、互联网技术来建立人员素养评估体系,将专业能力、学习能力、工作能力等定性指标完成量化处理,从而筛选出综合实力较强的人员来组建管理团队,提高管理团队初始水平,在安全管理活动中能够提出及时有效的建议,保证安全管理活动推进质量,营造安全可靠的实验室运营环境。(2)适当提高管理人员日常工作中的培训频率,而且在培训活动中,也会结合人员实际情况来完成针对性课程的拟定,有序提升人员的综合能力。而且在培训活动结束后,也需要对管理人员学习情况进行及时核查,核查结果也会和后续课程拟定、人员绩效关联在一起,从而提高人员对于培训活动的重视度较低,提高所拟定课程的科学性,稳定提升人员的综合能力,营造安全的实验室安全管理环境。

4 结语

综上所述,基于生态环境监测实验室安全管理现状,拟定可靠的风险防控措施,不仅可以降低实验室安全管理故障发生概率,而且能够提高隐患发生后问题响应过程的及时性,降低故障带来的安全影响。

参考文献:

- [1] 董向前.环境监测实验室废水处理与污染防治[J].化工设计通讯,2022,48(09):160-163.
- [2] 彭小佳,彭良玉.生态环境监测实验室数据质量管理研究[J].皮革制作与环保科技,2022,03(16):72-74.
- [3] 高峰.生态环境监测实验室废液处理存在的问题及对策分析[J].科技资讯,2022,20(16):126-129.
- [4] 邹素兰,杨海蓉,汪小艳,等.生态环境监测实验室安全管理现状分析与风险防控[J].广东化工,2021,48(17):122-123.
- [5] 田海华,陈英,梁霓.生态环境监测实验室管理与质量控制对策研究[J].低碳世界,2021,11(03):38-39.
- [6] 胡闰琦.生态环境监测实验室管理与质量控制探讨[J].环境与发展,2019,31(08):136-137.

城市道路交通工程人性化设计研究

刘海涛

(金昌市规划建筑设计院, 甘肃 金昌 737100)

摘要 社会不断发展, 促使我国城市道路建设能力逐步加强, 城市道路设计也越发接近完美。在现阶段城市道路设计环节中, 一方面要确保城市道路基础性能; 另一方面要在其中融入人性化设计理念, 同时其也成为城市道路建设核心标志部分, 针对城市整体形象塑造具有极为关键的意义及价值。本文将从人性化背景下的城市道路交通设计进行研究, 以期为促进此项工作越发完善提供参考, 从而为人民群众提供更加便利的服务。

关键词 城市道路交通; 人性化设计; 因地制宜; 以人为本; 可持续发展

中图分类号: U12

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0091-03

所谓人性化设计观念, 其实就是将“以人为本”设计理念贯穿到城市道路交通设计整个环节中, 在确保道路功能性、适用性、舒适性等根本性能基础上, 更加贴合各类人群不同需求, 其中主要涉及交通、习惯、心理以及实际生活等角度的需求。而将其应用在城市道路交通设计环节中, 可以使其功能用途得到延伸扩充, 从而使人们的生活更加便利, 进一步给予其优质服务, 在为其出行提供保障的基础上, 使城市居民提高对道路设计的满意度。

1 城市道路交通人性化设计意义

城市道路交通设计理念在一定程度上代表着此城市的实际管理理念, 在社会经济迅猛发展及不断推动下, 人们的生活质量水平明显加强, 私家车及公交车数量逐渐增多, 导致城市道路交通服务质量逐步下降。特别是在上下班高峰期, 城市交通严重堵塞, 为人们的出行带来不良影响且浪费诸多时间, 与城市道路交通建设初衷相背离。除此之外, 伴随生活质量的提高, 城市居民对道路交通具有更高需求, 不单单包含在性能方面, 在精神角度也有着全新要求, 在此种背景下, 城市道路交通设计应渗透人性化设计观念, 一方面要贴合社会大众对交通功能的需求; 另一方面还需满足其对交通道路舒适性以及观赏性的要求。如此一来, 不但能够优化城市交通道路服务效果, 还可使城市整体面貌得到改善, 为人们的日常出行提供便利。

2 人性化背景下城市道路交通设计准则

2.1 因地制宜准则

在对城市交通道路建设环节中, 相关设计工作者应整体考量交通道路安全性、稳定性及舒适性, 其也是所有设计环节的基础及本质条件。倘若交通道路稳

定性都无法得到保证, 其他任何设计都属于无用功。同时为防止上下班高峰期城市道路出现堵塞现象, 设计工作者在实施设计工作前必须要高效完成勘察任务, 时刻遵循因地制宜准则实施道路设计, 从而确保交通设计具有科学性、稳定性及恰当性, 进而加强城市道路耐久性及舒适性。在进行交通道路设计环节中, 工作者还应整体考量经济适用性, 尽可能选择就地取材, 如此一来不但能够提高设计效率, 在此基础上还可以做到对建设成本的管控。

2.2 以人为本准则

城市交通道路设计及施工的目的, 就是为了给广大人民群众出行带来便利, 基于此, 设计应充分展现出以人为本建设理念, 尽可能满足城市居民对其各项需求。借此使交通道路体系得以不断优化, 为人类活动和出行提供更优质的服务, 提高其对此项工作的满意程度, 为其带来心灵及视觉上的良好体验, 进一步促进社会良好发展。

2.3 绿化准则

绿化作为城市交通道路体系中至关重要的构成因素, 建设出良好绿化可以有效缓解行车司机视觉疲劳, 其中最为关键的是, 落实好绿化建设能够防止道路周围水土流失, 对交通道路安全性及舒适性起到促进及推动作用。基于此, 在对城市交通道路进行设计环节中, 设计工作者应积极将道路附近景观林及防护林有机融合, 借此创设出有机生态系统, 进一步满足社会大众对道路观赏性的需求。同时应尽量选用本土树种作为绿化植物, 此外还可融入部分存在经济性、实用性、有效性以及美观性等诸多性能的绿化树种, 从而优化生物多样性, 并且还可使道路交通性能进行整体展现。

2.4 可持续发展准则

可持续发展准则是为满足科学发展观相关的需求而进行城市道路交通设计,在城市交通道路上坚持可持续发展理念,推动城市道路建设逐步完善,并使其与城市发展脚步相统一,从而使人与自然和谐共处,使两者达到平衡状态,确保在城市交通道路建设环节中,不会对生态环境造成影响,为国家走向可持续发展道路提供强有力的支撑。

3 我国城市道路交通设计现状

3.1 慢行交通设计重视程度不够

现阶段慢行体系仍旧停留在单纯设置机非隔离带或重要公共交通站点自行车存放处,对其设计工作重视程度不够,未曾创建性能健全的自行车网络系统。在交通十字路口处自行车与机动车共同行驶导致通行效率低下,并且自行车出行还需要面对信息系统低能、路中安全管理缺乏、缺少存放处以及存放设施简陋等众多问题。同时自行车道极易遭到各种原因影响被占用,例如机动车行驶或停车过程中任意侵占、市政单位施工建设等方面,导致自行车出行条件受到严重影响,大多数出行者不得不放弃自行车使用其他出行方式。当前部分道路上机非隔离及公交站点停车设施,其真实完善程度及规范无法满足社会大众的实际需求。

3.2 过度重视道路本体设计

倘若在城市道路交通建设环节中过于重视道路本体建设过程,必定会导致忽视来往行人的真实感受。现阶段,大多数工程师在实施道路设计环节中,将重点放在如何更好地贴合往来车辆行驶需求,尽可能加强车辆通过性,然而很少考虑行人来往体验。由于我国是世界人口大国,因此国内各个城市交通道路车流量以及人流量的来往均明显超过国外同等级人口道路,倘若无法有效解决车流量以及人流量交汇处的设计关系,将会直接阻碍交通真实通行能力,为人们的出行带来不利影响,同时使得道路行驶安全得不到保障,浪费了人们宝贵的时间。且城市交通道路设计及后续使用均是来往车辆及人群,但现阶段相关工作者在进行城市道路建设环节中,将设计重点集中到平面线型设计和纵断面设计等角度,而这部分主要与来往车辆相关联,和行人关联性近乎微弱。从国内具有较大流量的城市来看,大部分道路都未在人行横道和车辆通道间安放防护栏杆,导致来往行人安全体验较差。

4 人性化背景下的城市道路交通设计方法

4.1 无障碍设计

在大部分城市原有道路交通体系中,即便对残障人士出行进行一定有针对性设计,然而未曾真正做到

对残障人士给予整体道路交通人性化服务,依旧有部分交通安全风险问题的存在。譬如,国内大多数城市交通车站设施处未安放盲文站牌,而直梯等无障碍设施涵盖范围比较小等情况。基于此,在对城市交通道路体系进行建设过程中,相关设计人员应充分了解并考量残障人群交通出行模式及思维方法,以此为基础对已有设计模式以及交通道路性能部分展开不断调整及改善,使其在不会阻碍城市交通道路运行量和交通安全的同时,给予残障人士及盲人盲道、无障碍电梯、坡道以及盲文站牌等有助于其安全出行的道路交通服务装置和出行指示设施。除此之外,为使城市交通道路设计具有科学化及合理化特点,在设计方案初步完成后,相关工作人员还应针对设计方案进行模拟运行活动,观察后续城市交通道路体系运行环节中,残障人士及盲人出行安全性及方便性能够满足设计需求,第一时间处理特殊群体在不利线路以及交通方式出现时所遇到的各种真实问题,比如各坡道坡度是否符合标准等,借此保证特殊人群出行的便捷性及安全性^[1]。

4.2 人行道设计

人行道是城市道路交通设计过程中至关重要的构成因素,在对人行道进行设计时应渗透人性化设计理念,如此一来可以使广大人民群众在出行时体会到人文关怀及良好的道路服务,以此加强对其道路设计的满意程度。因我国属于人口大国,在城市交通道路中与国外相比人流量较大,只有真正做到高效渗透人性化设计理念,才可推动高品质行人专用步行通道的创设,借此有效确保行人安全。例如,从单位入口下坡道与行人通道关系的设计来讲,应科学渗透人性化设计理念,可在单位入口重车坡道与两侧行人通道借助坡道连接模式实施串联,同时采用较为明显的材料展开明确区分,从而警醒行人注意。借助这种形式一方面可明显优化行人出行便捷性以及舒适性;另一方面能够确保行人出入的安全^[2]。

4.3 在道路交叉口进行人性化设计

道路交叉口作为城市交通体系中的重要位置,和普通道路相比较此地路况较为复杂,且无论是人流量还是车流量都比较多,并且道路交叉口还是交通事故频发位置。在进行城市交通道路交叉口建设过程中融合人性化设计理念能够为出行者带来众多便利。例如某国家在道路交叉口处设置斜穿道路的两条人行横道,共有六条人行横道线,当人行横道绿灯亮起时,各个方向人群都可共同穿过人行横道线;我国杭州延安路及平海路道路交叉口也设置了国内第一条对角人行横道线;我国香港地区为使盲人安全通行,在红灯亮起时会响起断续铃声,提醒盲人当前处在红灯时应暂

停下来等待红灯过去,而当绿灯亮起时会响起连续声音告知盲人可以通过;洛阳在重要道路交叉路口安放了若干遮阳篷,这一行为使得道路十字路口设计管理彰显出人性化特点^[3]。

4.4 设计中融入城市景观

在城市交通道路体系运行环节中,来往车辆将不断产生并排放诸多汽车尾气,倘若人体吸入大量汽车尾气,会有极大可能导致各种人体呼吸性疾病产生,对人类生命健康造成危害,同时针对城市空气环境造成极大程度的污染破坏。而在现阶段时代环境下,我国对于此问题提出创建生态化城市的战略规划,为使此方案得到贯彻落实,大部分城市在道路交通建设环节中,通常情况下会将城市景观与已有道路交通体系进行充分结合,以问题产生原因入手,对城市大气环境进行改善,并且优化城市生态环境自主净化能力,以此为基础创设良好城市品牌形象,进一步提高城市居民生活质量,为其健康生活提供强有力的支撑^[4]。

4.5 将人性化设计渗透到城市道路中

第一,提高城市临时停车场数量。现阶段,在城市交通道路周围或人行通道上时常能够看到有机动车或非机动车停靠,不利于城市道路的正确使用,且会使城市道路出现杂乱无章的现象,此外因城市土地使用率较高,甚少能有空闲土地,导致很难在道路两旁修建临时停车场。可以看出,临时停车场是广大人民群众迫切需要的,这就需要相关工作者围绕城市真实情况增加临时停车场数量,从而缓解道路压力,避免出现城市道路混乱景象。

第二,对道路休闲广场进行人性化设计。近年来,城市大部分空闲场地被高楼大厦覆盖,绿化面积越来越少,并且由于社会大众生活节奏逐步加快,导致广大人民群众对休闲绿色环境及娱乐场地的需求越发高涨。基于此,在进行城市道路交通人性化设计环节中可适当融合休闲娱乐区域,以充分满足人们的需求,进一步达到城市道路交通人性化设计目标。

第三,针对标识标牌实施人性化建设。例如新加坡公共站牌性能较为多元化,能够为出行者提供正确指引,其能够根据各公共车辆交通路线,也可以直接查找将要去往的目的地,找出搭乘车辆。城市交通设计工作者可针对标识牌展开想象,为使用者提供最为简单且直观的信息^[5]。

4.6 在路面横断面中融合人性化设计

道路横断面就是指与道路中心线方向形成垂直关系的断面,而公路和城市道路断面的构成具有差异性。公路横断面通常涉及:车辆行驶路面、路肩、土墙、

分隔带、边沟以及边坡等因素;城市横断面主要包括:车辆行驶道路、人行横道、路缘石、分隔带以及绿化带等部分。且在高路堤和深路阶段,也包含挡土墙。在对道路横断面进行设计时不但要科学恰当,还需具有安全性、美观性以及舒适性,其是城市道路交通人性化建设的重要构成部分。设计此环节的本质要求就是要确保各种车辆及行人在道路行驶中的稳定性及安全性,在设计过程中应将横向和纵向有效结合,从而确保行驶安全性及舒适性。大部分城市在设计道路时,道路中间不曾安放花坛等分离带,只是借助两道黄色隔离将来往车辆区分来,借此在视觉角度使人产生视野开阔感,另外机动车与非机动车之间通过白色实现实施区分,能够防止两者“抢道”。并且,在人行通道上安放花坛进行隔离,为行人带来极大便利。然而需要注意的是,此方法只适用在车流量和人流不大且人们安全意识较高的地段。而考虑到人们的安全问题,对于车流量比较大,机动车及非机动车较多,行人数量较为密集的路段不适合采取此种措施。除此之外,在进行城市道路交通建设时,针对会车视野不符合国家相关规定的,应及时采取中央隔离带,切实保障车辆在行驶过程中的安全性,为人们的出行保驾护航。

5 结论

综上所述,在城市道路交通设计环节中,人性化设计理念得到广泛应用,并获得大众认可,其不但可以加强城市道路整体形象特征,还可为城市形象塑造提供强有力的支撑。然而,如何在城市道路交通设计环节中,在确保城市道路根本功能的基础上,更加凸显出人性化设计理念,是相关设计工作者需要重点考虑的问题。只有时刻遵守城市化道路设计原则,才可进一步促进我国城市道路交通建设及设计能力得以大幅度加强。

参考文献:

- [1] 耿志明.城市道路交通工程人性化设计研究[J].运输经理世界,2021(35):34-36.
- [2] 鲍小奎.人性化理念下的城市交通设计工作探究[J].黑龙江交通科技,2021,44(11):240,242.
- [3] 陈秋盛.城市道路路段人性化交通设计方法研究[J].工程建设与设计,2020(15):68-70.
- [4] 杨凡.人性化背景下城市道路交通设计探讨[J].建材与装饰,2020(06):86-87.
- [5] 鲁森.人性化背景下的城市道路交通设计[J].建筑技术开发,2018,45(20):3-4.

变电站改扩建中的变电一次设计探析

蔡田园

(国网江苏省电力有限公司宿迁供电分公司, 江苏 宿迁 223800)

摘要 在变电站的改扩建中, 往往要拆掉原来的一次装置, 在这一过程中, 要对电力装置进行改造、调节, 并重新设计一种新型的变电装置。在设计过程中, 要对整个变电站的电气系统展开全面的分析, 找到存在的问题, 之后再针对这些问题给出相应的设计方案, 改善和优化变电站设计。进行变电站改扩建时, 要根据原有变电站的电气参数和运行情况对改造方案进行分析, 确保改造方案能够满足要求。在改造方案确定后, 要做好设备采购工作, 保证改造能够顺利实施。在设备购置时, 要确保购置的电器产品品质达到一定标准, 以确保变电所改扩建工程的顺利进行。

关键词 变电站; 改扩建; 一次设计

中图分类号: TM63

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0094-03

一次方案是变电所改造工程中最重要的一项工作, 它是变电所二次方案的依据, 直接关系到变电所整体的运营与维修。随着国家电力系统的不断发展, 在新的变电所中, 必然会出现一些需要扩大变电所、需要进行变电所等问题^[1]。在变电一次设计中, 选择合适的变电设备、确定主接线方式、确定主变压器容量、选择合适的开关设备类型、选择合适的主变进线方式等是变电站改扩建中的变电一次设计工作。

1 变电站改扩建中变电一次设计原则

1.1 满足实际需求

在变电站进行一次设计时, 需要充分考虑其之后的维修与维护问题, 所以应当充分考虑其实际需求, 在进行设备选用时, 应根据变电站的具体需求和运行情况来确定其方案^[2]。在具体施工中, 也要保证其方案的具体可行性和可靠性, 保证其工作顺利进行。所以在进行方案设计时, 要充分地考虑到电气设备结构和技术的点, 为变电站的一次设计工作提供充分保障。

1.2 优化设备选型

在变电所改扩建项目中, 设备的选型是一个重要的环节, 在进行设备的选择时, 要以变电站的具体情况为依据, 确保所选的设备可以达到实际的运行需要。在选择装置时, 应与变电所的具体条件相联系, 防止装置的选择与其实际操作相矛盾, 保证装置的稳定可靠^[3]。为确保电力系统的正常运转, 应根据变电所工程的需要, 对变电所工程进行合理的设计。在选择变压器时, 应选用结构简单, 体积小, 性能稳定, 安装方

便的装置。

1.3 降低设备成本

在对变电所进行改建时, 应结合变电所的具体条件, 尽量减少装置费用, 以确保变电所工程的顺利实施。在进行装备的设计时, 应对装备费用进行分析, 并对有重大意义的装备予以替换和升级, 使装备费用得到合理的控制。在设计阶段, 应根据实际情况, 选用适当的型号, 以减少购置的费用。

1.4 保证安全稳定

在进行一次变电站的改造时, 为了确保改造项目的安全性, 需要对整个改造项目进行一次完整的安全评价, 确保改造项目不会在改造项目中产生任何的安全问题, 从而对整个改造项目的正常运作产生不利的影响。为了保障变电站的稳定, 需要在扩容的时候, 对其内部的原始电力设施进行检测和调试, 以保证其可以正常运转。

1.5 合理配置资源

在变电所改造工程中, 必须对变电所改造工程进行合理的规划, 以保证变电所改造工程的顺利进行。在项目实施过程中, 要使各环节得到有效的协调和配合, 以达到更好的效果。

在电力装备的购置过程中, 应根据具体的工作需要, 合理地选用适合于变电所的装备^[4]。在装备的装配过程中, 应按照各单位的要求来装配装备。在装备的验收阶段, 主要是对装备的品质、功能等方面的考核。在人事配置上, 应按照各单位的需要来做, 以达到更好的工作效果。

2 新增电气设备精确化选择和校验工作的处理方案

本文以 500kV 平果线 1 号主变增容改造工程为例, 针对电网建设中新增电气设备选择和校验工作中出现的问题, 提出了解决方案。

2.1 新增电气设备的精确化选择

500kV 平果线 1 号母线扩容改造, 将 35kV 的母线电压等级升级为 110kV, 从而有效地改善了 1 号母线的过负荷和过电压的问题, 使 1 号母线的电力系统安全稳定。要使扩容项目能够成功地投入使用, 就必须对主变压器有关的装置进行准确的选型。按照《500kV 及以下变电设备》(DL/T624-2008) 的有关要求, 对主变扩容、过载能力、短路电流计算、绝缘测试进行了检验。在 500kV 平果线 1 号主变发电机组扩容过程中, 对 10kV GIS 装置进行了绝缘配合及过载性能的测试。在验收时, 要求新建 10kV GIS 装置的装机容量与 1 号主变扩容时的装机容量相匹配, 以确保在增大负载时, 不会出现过大的压差。新建 10kV GIS 装置的选型应遵循以下几个基本准则: 能承载 6 倍额定负载电流的最大过载容量; 并能经受住同一电压水平下, 本装置所发生的最大短路电流; 如果短路电流大于 6 倍的设计值, 则需要 10 毫秒的时间进行动作和断开。10kV GIS 设备选择时, 需要考虑以下几个方面: 10kV GIS 装置的装机容量应综合考虑到变电所的抽头装机容量及主变出线区间个数。根据 10kV GIS 装置中变压器线圈的构成和线圈的分布状况, 选用合适的 10kV GIS 装置。

2.2 新增设备选型和校验的技术要求

按照《500kV 平果变增容改造工程技术规定》(下文简称《技术规定》), 500kV 平果线 1 号主变增容改造项目中, 新增加的电力装置的选择和调试, 应当符合下列技术相关规定的要求: 新增的电力装置, 其电回路必须与原来的电回路有显著差别; 对新增的电器装置, 按《技术规定》中所列的校准项目及校准标准进行校准, 符合有关的国家标准、规程; 对新建的装置, 进行绝缘电阻、介质损耗系数、局部放电、机械性能等的测试。通过类型测试, 才能使用; 对新建的设备, 使用带有微型保护的开关, 并在投运后, 对其进行相关的性能测试。

3 变电站改扩建中的变电一次设计

3.1 选择合适的变电设备

变电一次方案是一次方案的重要组成部分, 它的优劣对以后的装置选择有很大的影响。变电装置是变

电所正常工作的根本, 其性能的好坏直接关系到变电所的供电质量、安全与稳定。因此, 在变电所改造工程中, 选用适当的变压器是最关键的一环。因为在建立一座新的变电站时, 并不需要对原来的变电站进行任何的改造, 因此, 在进行一次变电一次设计的时候, 设计人员可以将当地的电网中存在的各种装置结合起来, 并根据这些装置的技术特性和经济状况, 来选择适当的变电装置, 从而使得新的变电站与原来的变电站相比, 具有更高的技术水平和更好的经济效果。对于新建成的变电所来说, 在对设备的选型上, 应该选择智能化程度高, 自动化程度高, 可靠性高, 容易维护, 维修方便, 使用寿命长的设备。如智能开关及监控系统、智能化开关柜等, 其体积小, 占地面积小, 既可大幅减少建设及运营费用, 又可提升工作效率^[5]。比如, 智能开关和监测系统, 其特点是具备智能调整的能力, 能够自动完成母线过流保护和变压器过载保护; 智能开关箱具备智能调整功能, 能够对节点电压进行自动调整与分布; 同时, 该智能开关及监视系统还具备遥控监视的能力, 能够对装置的运行状况进行监视与记录; 采用了智能化的开关及监测系统, 实现了对故障的自动预警等。

表 1 充电机输出电流纹波峰峰值

电流纹波峰峰值 A	电流纹波频率 f/hz
1.5	$f \leq 10$
6	$f \leq 50000$
9	$f \leq 150000$

3.2 确定主接线方式

主接线方式是指变电站在运行过程中的主要接线方式, 不同的主接线方式具有不同的特点和功能, 在变电站改扩建中的设计人员需要根据实际情况来确定主接线方式。在进行一次变电站的改扩建时, 应该先对整个变电站的基础状况展开一次全面的调查, 然后再以此为依据来决定是否需要保留原有变电站, 如果有需要, 就应该尽量将其保留下来。在仅需更换一部分变压器的条件下, 可以采用单母线段和双母线段两种形式, 也可以视实际情况选择两种形式的结合。对于改扩建的变电所, 可以在原有变电所的基础上, 将原有的变电所拆掉, 再建立一个新的变电所, 然后按照新的变电所来决定其主要接线方法。在选择主接线方式时, 要综合考虑对整体电网的影响、对新变电站供电可靠性的影响、对扩建项目电力生产调度的影响、对扩建项目电能测量工作的影响等, 从而可以选择出

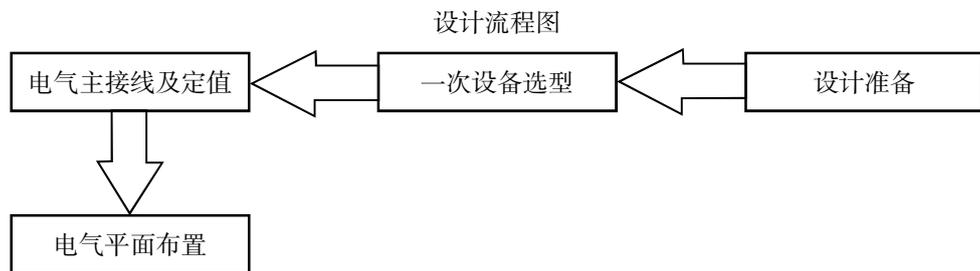


图1 设计流程

一种合理、高效的主接线方式。

3.3 确定主变压器容量

在变电所改造项目中,主变的选型是一个非常关键的环节,它的选型关系到变电所整体的供电能力。在确定主变容量时,应全面考量:主变在整个电网中所扮演的角色;各变电所的总体负载状况;各变电所的电力系统组成状况;扩展后的变电所所能提供的电力的真实长度。在对主变压器的容量进行决定的时候,要以系统中的负载情况为依据,比如用电设备数量、用电量、用电设备类型等,来对变电站的总负载进行确定。之后,再以总负载为依据,来计算出系统中所需使用到的变压器台数,最终以此为依据,以实际情况为依据,来选择适合于主变压器的容量。比如,在一个变电站中,它需要将一个容量为10KV/380V/220V的主变压器替换成一个容量为50KVA/220V/110V的主变压器,在进行扩充之前,要先将需要使用的容量给确定出来,之后才能根据主变的容量来选择一个适合于它的容量。此外,由于工程扩大后,还会产生一定的新的负载,因此要针对不同的条件,选用不同的主变。以一座变电所为例,在进行扩容时,需新增50kVA、220V、110V功率的变电所。

3.4 选择合适的开关设备类型

在新的变电所中,如果一次设计没有考虑到扩建的需求,则必须将开关设备类型进行重新选择。但是,当变电所进行改造时,若旧的变电所已达不到运行的要求,就必须对其进行改造。需要注意的问题有:在切换装置发生故障的情况下,切换装置能起到对其它装置的保护作用;当某一段线路发生故障时,可以通过开关设备来保护其他线路。

3.5 合适的主变进线方式

变电站改扩建中,主变压器的进线方式有两种,即一次侧进线和二次侧进线。

一次侧进线是将主变一次侧线圈直接连接到主变高压侧开关的出线上,该方法较为普遍,在新建的变

电站中使用较多。但是在变电站改扩建过程中,有必要将二次侧进线方式应用到变电站的改扩建过程中。为了防止变电所改造时产生问题,必须对多种进线形式进行综合分析、对比,从而根据实际情况,选取最合适的进线形式。主变电源的进线形式的选取,除了要综合考虑主变电源的容量及布置形式外,还要综合考虑主变电源的安装位置及工作模式。此外,还应考虑进线方式对变电站改扩建工作的影响,若进线方式会影响到二次设备的运行和维护等问题,则要结合具体情况,进行适当的进线方式。在不影响施工的情况下,可以采取传统的进线方法。

4 结语

在目前的国家电力系统中,需要对变电所进行改造。在进行变电所改建和扩建时,应根据变电所的特性,选取适当的一次配电系统。比如,在扩建变电站方面,因为其设备容量大、对供电可靠性要求高,因此应该选择运行可靠性较高、供电容量大、技术性能较好的设备。而在新建变电站方面,因为其设备容量小、对供电可靠性要求低,所以应该选择技术性能较好、运行可靠性较高的设备。另外,还要根据所扩建的变电站的特性,对其一次设计方案进行合理的选取,与此同时,还应该针对扩建与新建的变电站的具体情况,来对变电一次设计方案进行合理的选择。

参考文献:

- [1] 袁红斌. 变电一次设计在变电站改扩建中的应用研究[J]. 产业科技创新, 2022,04(02):74-76.
- [2] 何智成. 变电一次设计在变电站改扩建中的应用[J]. 农村电气化, 2019(10):78-79.
- [3] 薛鹏. 变电站改扩建中的变电一次设计研究[J]. 科学技术创新, 2018(27):35-36.
- [4] 詹帆, 钟愫. 变电站改扩建中的变电一次设计分析[J]. 低碳世界, 2017(35):104-105.
- [5] 黄枫榕. 变电站改扩建中的变电一次设计分析[J]. 通讯世界, 2017(18):167-168.

建筑施工图消防设计及竣工验收的研究

陈炫永

(广西城市设计有限公司, 广西 南宁 530000)

摘要 当前社会经济发展水平不断提升, 民众物质生活需求得到充分满足, 由此民众对自身生活舒适性以及安全性的重视程度不断提升。近些年, 我国火灾事故层出不穷, 民众生命安全受到严重威胁, 建筑工程消防设计逐渐成为各领域关注的重点内容。基于此, 本文针对建筑施工图消防设计进行分析, 并结合工程实践探究消防工程竣工验收层次分析模型实效性。

关键词 建筑施工图; 消防设计; 竣工验收

中图分类号: TU2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0097-03

建筑施工图是工程建设开展的重要依据之一, 而消防设计则是建筑施工图的重要组成部分, 其设计质量直接对工程整体质量与最终施工成效造成影响, 同时也是竣工验收的重要组成部分。现阶段, 施工图消防设计中尚存在诸多问题, 如消防通道设计疏漏、消防设施配置不全等, 这就对建筑安全性造成较为显著的影响。由此强化建筑工程消防设计质量, 同时采用合理手段对消防工程进行竣工验收具有重要意义。

1 建筑施工图消防设计概述

由实际发展角度分析, 消防安全是建筑工程日常安全管理防范的重点内容, 火灾事故会直接威胁民众生命财产安全, 并带来不可预估的损失, 国家近年来也针对火灾防控做出重点关注, 积极加大火灾防控宣传力度, 同时出台多项政策制度, 其中对建筑工程中消防通道设计、消防物品摆放等均做出明确规定。然而需要注意的是, 部分开发商为降低成本投入, 仅依照国家最低消防标准要求进行消防设计, 这就使得建筑施工以及后续使用中需要面对较为严重的火灾隐患。因此实际开展建筑消防设计过程中, 必须将保障民众人身安全作为首要考虑目标, 消防设计方案应满足人性化原则, 当火灾等事故发生时保障群众可以第一时间通过消防通道撤离到安全位置。

2 建筑施工图消防设计要点

2.1 总平面设计要点

在当前城市化建设进程深化以及建筑行业高速发展背景下, 高层建筑在城市建筑形式中所占比重逐渐提升, 相关建筑工程规模与数量也随之提升, 这就导致城市建筑群间距较短, 一旦其中某栋建筑发生火灾, 极易波及周边其他建筑。由此, 设计者在进行建筑消

防平面设计过程中, 应确保相邻建筑保持安全距离, 并对相邻建筑间消防设计进行合理规划^[1]。

在消防救援窗口设计方面, 设计人员应注意对建筑自身特性以及周边设施环境进行综合考量, 确保救援窗口处于空旷、宽阔地面, 方便受灾人员逃脱, 在对低层建筑物救援窗口进行设计过程中应规避绿化带、喷泉等设施, 避免其妨碍消防员开展救援活动。

建筑施工图消防平面设计还应对消防安全门、火灾疏散距离等进行设计, 具体工作中应注意各功能区排布规划科学性, 在保障灾难发生时受灾人员可以安全撤离的同时, 还应避免其影响居民的正常生活。总体而言, 建筑施工图消防工程应基于全面、细致原则对各个设施布局进行规划, 并提升总平面布局的科学性。

2.2 排烟设计要点

通过对火灾事故进行梳理分析可知, 建筑内火灾发生时, 对受灾人员生命安全造成最大威胁的因素是烟气, 多数火灾遇难者致死原因为烟气导致窒息。由此, 排烟设计在建筑工程消防设计中占据重要地位。其具体工作中应注意加大自然通风系统比重, 其不仅可以有效避免因机械故障所导致的排气不畅或烟气倒灌风险, 同时也可节约大量建设成本。在进行自然排风系统设计的过程中, 应注意对建筑窗户位置、数量、高度等因素进行综合考量, 切实保障规划设计的合理性与科学性^[2]。

在紧急通风窗开启方式选择方面, 设计人员可选择烟气自动感应方式, 其适用于酒店、电影院等人员密集区域。虽然其会增加一定的成本投入, 但是其可以第一时间发现火灾并开始排烟, 保障受灾人员的生命安全。在进行消防排烟设计过程中应注意对外部环境对烟气排出影响度进行分析, 确保排烟道设计不会干扰民众正常生产生活^[3]。

2.3 疏散通道设计要点

疏散通道的功能是保证在发生火灾时,人员能够及时通过安全出口逃离,其设计核心是如何有效地保护人员的生命财产安全。如果建筑物内火势较大,无法及时救援,那么消防分区即是最佳避难之地。但是,当前存在一定数量的建筑工程图纸中,火灾逃生通道宽度及火灾分区的布置严重不合理。不同防火分区的疏散通道宽度不能满足建筑消防安全设计的要求,从而影响到火灾时人员的疏散效率^[4]。

针对当前客观存在的防火区逃生通道宽度与建筑消防设计中总宽度要求不符合的情况,设计人员在实际工作中,应在保证总逃生宽度的前提下,对各防火分区逃生通道实际使用净宽度进行测定,保证其在设计图纸上标明消防分区建筑宽度以上并预留一定空间。保证在发生火灾时,疏散通道能够灵活地对火灾现场的各种突发状况做出反应,同时疏散通道的拓宽设计以及防火分区设置要与建筑整体设计相一致,不能产生过多的设计变量。在不满足建筑设计整体要求的情况下,不能利用相邻建筑的逃生通道来进行逃生,而是应重点优化建筑内的逃生通道,以保证人员的安全。

2.4 消防控制室设计要点

对消防控制室和消防泵房的位置进行合理设计,可以缩短火灾扑救时间,并对火势进行控制,同时也需要有专门消防设备和专业救火人员协助,确保被困人员能在最短时间内从火场中逃生^[5]。但在某些建筑工程的消防设计中,其消防控制室、消防水泵等设计往往与规范不符。比如,在设计上有疏忽导致防火门出口设置在地下室而非地面上,其会直接影响到受困者逃生效率,所受死亡威胁也随之提升,极大地影响受困群众自行逃生能力,也极大地影响消防员等外部救援效率。由此,在建筑消防设计图纸上,要将建筑物建设与消防实际需求相结合,保证安全疏散通道位置设计满足科学性、人性化要求,同时确保消防控制室和消防水泵位置设计与消防安全设计规范相一致,从而达到保障居民生活环境安全目标。

3 建筑消防工程竣工验收模型构建

新时期,民众对自身居住环境安全性诉求不断提升,这就要求建设单位、监理单位以及业主方等主体对消防工程建设质量做出重点关注,在提升消防设计科学性的同时,也要保障消防工程竣工验收的有效性,为此有技术人员应结合相关理论知识以及实践经验,建立消防工程验收模型。

3.1 竣工验收模型构建

技术人员在实际研究中为保证直观清晰地显示竣

工验收成果,选择在层次分析法基础上构建分析模型。

考虑到建筑消防工程总目标下可细分为多个分目标,分目标又可细分为多个子目标,受篇幅限制,表1中单元并未完全展示所有内容。同时,在消防设计中需要对建筑耐火等级、层数等进行具体说明,其内容如表1所示。疏散走道即是人员逃生通道,其必须保障人员进入后不受阻碍前往安全区,其具体规范标准如表2所示。

表1 建筑耐火等级、层数及防火分区规范标准

耐火等级	层数/层	防火分区	
		长度/m	建筑面积/m ²
一级、二级	-	160	2400
三级	6	110	1100
四级	3	50	500

表2 疏散外门及走道宽度标准

建筑类型	外门宽度标准/m	走道宽度标准/m
医院	1.50	1.40
居住建筑	1.30	1.20
其他	1.40	1.30

3.2 竣工验收评定等级设计及计算方式

在具体开展消防工程验收工作过程中,可结合模型指标权重对数据大小进行计算,为简化计算过程,技术人员将指标权值扩大1000倍后取整数,最终获取等级评定满分值。随后技术人员结合现行验收规范制度,编制出如表3所示竣工验收等级。

表3 竣工验收等级

项目编号	合格	不合格
A	96	59
B	56	48
C	42	36

基于表4中验收等级可构建出如下所示计算公式:

$$N_M(\tilde{A}, \tilde{B}) = \frac{\sum_{i=1}^n [\tilde{A}(u_i) \wedge \tilde{B}(u_i)]}{\sum_{i=1}^n [\tilde{A}(u_i) \vee \tilde{B}(u_i)]}$$

其中, $N_M(\tilde{A}, \tilde{B})$ 表示模糊集 \tilde{A} 以及 \tilde{B} 的某个贴适度。

上述公式也被称之为取大取小计算方法,通过对计算所得结果与判定模式进行横向对比,分母以及分子分别取小值以及大值,最后进行相除即可得到相对判断模式的贴适度。利用该过程可对建筑消防工程竣工验收结果进行评价,并计算得出相应竣工验收评定等级,为建筑安全提供有力保障。

4 应用成效分析

为探究消防工程竣工模型应用实效性,技术人员在某建筑项目中进行实验。试验项目为某棚户区改造工程,项目总建设规模为 46471.42m²,总投资额为 13100 万元。案例项目的建筑结构以剪力墙和框架结构为主体,全部采用桩基形式,此项工程是由该市工程质量监督站承担监督工作职责,该市建设工程质量检测中心则承担工程质量检测职能。

一般情况下,工程竣工工作是在城市住建部门监管下,由多个单位组成团队来进行验收。具体工作开展中,验收团队组建应遵循精简原则,以 3 人组成最佳。建筑物防火工程的竣工验收,本质上是有组织的、有准备的、有步骤的过程。竣工验收基本步骤为:施工单位按照施工规范、设计图纸、评定标准进行施工,保证技术文件完备,各种设备经过调试后满足工程建设需求。建设单位完工后,应向住建部门报送竣工验收报告,住建部门应及时回复建设单位,并与建设单位协商具体竣工验收时间,组织项目完成后的验收工作。需要说明的是,建设单位必须提前做好建筑消防工程竣工验收准备工作以方便验收工作有序开展,而住建部门不得驳回竣工验收申请。

按照上文中提出的步骤,对案例工程进行验收可得到相应结果。在竣工验收模型中,各项目最终评分结果均达到满分标准的 70% 以上,说明案例工程消防工程通过竣工验收,此结果与实际验收结果相同,这充分验证了技术人员所提出的模型具备应用于消防工程竣工验收活动的实效性。

5 建筑消防工程竣工验收优化对策

5.1 强化建筑平面及总平面检查力度

通过对相关案例进行梳理分析可知,导致火灾险情恶化最主要的因素之一即是火势蔓延,若建筑平面及总平面布局中所设置防火间距不足,或未设置防火墙一定程度上会加快火势蔓延^[6]。所以,在工程竣工验收时应强化对该环节审查力度,确保防火间隔设置合理,具备有效防火措施,并合理设置防火墙。在各消防分区交界处,设置与顶棚上方空间和顶板下方分隔开的消防卷帘。另外,当前存在建设单位擅自改变建筑功能的情况,例如防火墙上安装防火窗,以获取充足关照,此类现象应该被禁止并加以纠正。

5.2 检查室内装修防火性能

在室内装潢中,部分施工企业为节约费用,或为达到装饰效果,没有按规定使用不可燃材料,在报告厅、KTV 包厢等密闭空间中使用未经过阻燃处理的木质吸

音材料,或在大型购物中心等人员密集区域大量悬挂易燃装饰物,建筑消防工程竣工验收时应对此类行为进行重点检查,及时发现问题并采取相应措施,保证装饰装修材料选择科学性和合理性^[7]。此外,由于室内消防栓箱、消防门等与周边设计风格不同,导致室内空间总体美观性受到一定影响,所以设计人员通常会采取遮掩消防栓箱等方式对相关设施或区域进行装饰,但此情况必然会对消防栓正常使用造成影响,一定要杜绝。

5.3 保障消防救援与设施配置完善

在建筑竣工验收工作中,消防设施及救援体系中出现问题的概率较大,比如部分区域未设置火灾探测器、火灾自动报警系统、自动喷水扑救系统等消防控制程序,或者设置错误,不能进行有效的联动,导致对险情的控制效果不明显。在消防通道设计中,存在着宽度、坡度和转弯半径等参数不合理,从而影响消防车快速通过和到达火场。这些质量问题,将会造成在火灾爆发的时候,危险因素不能很好的控制,进而造成被困人员得不到有效营救,因此竣工验收中必须对此环节进行重点关注,如果质量达不到标准必须要求返修。

6 总结

综上所述,消防安全对建筑使用安全性具有重要意义,因此相关单位必须加强对消防设计以及消防工程竣工验收工作的重视程度,关注细节问题并采取合理手段保障设计与建设质量,进而达到保障民众生命财产安全的目标。

参考文献:

- [1] 李荣德. 建筑施工图消防设计及竣工验收的问题与对策探讨[J]. 广西城镇建设, 2021(07):98-99.
- [2] 李家辉. 验收职责移交下建筑消防工程竣工验收研究——以蒙自新百大棚户区改造项目为例[J]. 城市建筑, 2021,18(36):159-161.
- [3] 路广莉. 试论建筑施工图消防设计及竣工验收存在问题[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(08):132-135.
- [4] 茅勇. 信息化技术在建筑消防设施竣工检测监督工作中的应用解析[J]. 中国设备工程, 2021(11):185-187.
- [5] 李云江. 建筑工程的消防设计及竣工验收的创新策略[J]. 中国厨卫, 2021(01):80-81.
- [6] 王闯. 建筑消防工程施工验收难点与解决对策分析[J]. 工程建设与设计, 2022(06):201-203.
- [7] 陈适. 高层建筑施工图中消防设计的相关要点[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(08):40-42.

昆虫授粉服务价值及其评估研究进展

赵敏

(西华师范大学, 四川南充 637000)

摘要 昆虫授粉是一种具有全球重要性的生态系统服务, 与陆地生态系统中的重要生态过程一起, 为人类社会提供重大的经济和美学利益以及文化价值。研究表明, 野生传粉昆虫的数量及多样性由于生境破碎化、单一种植等原因正在持续减少。基于相关科学研究文献, 首先对昆虫授粉服务价值研究评估的国内外研究现状进行分析并对比, 研究其理论依据和评估理论; 其次分析其评估研究方法及过程, 对评估成果表现形式和评估结果进行总结; 最后根据研究结果提出建议。

关键词 传粉昆虫; 授粉服务; 生态系统服务; 价值评估; 保护利用

中图分类号: S18

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0100-03

昆虫在高等生物类群中种类最多、数量和生物量最大, 约占世界上动物种类的80%, 是当今地球上尚未被充分认识和利用的最大生物资源。昆虫虫体本身及其产物或行为具有巨大的资源潜力和广阔的应用前景。随着人口的急剧增长和人类经济活动的不断加剧, 而作为人类生存最主要的物质基础——生物多样性也受到了严重威胁, 昆虫物种正以人类历史上前所未有的速度在消失。我国昆虫资源极为丰富, 种类之多居于世界前列, 因此合理开发我国昆虫资源, 有利于维护生态环境和提高经济效益, 从而造福人类。昆虫授粉是一种具有全球重要性的生态系统服务, 通常也被列为濒危的生态系统服务, 与陆地生态系统中的重要生态过程一起, 为人类社会提供重大的经济和美学利益以及文化价值。授粉昆虫在访花采蜜的过程中促进了经济作物的增产效益, 被称为农业之“翼”。实践证明, 能在生产上起明显作用的受粉昆虫类群主要是蜜蜂总科, 其种群数量大, 访花频率高, 授粉效果好。因此, 为了提高经济收益, 种植者会饲养蜜蜂专门为作物提供传粉服务。然而, 近几年研究表明, 与单一受管理的传粉昆虫物种提供的服务相比, 野生昆虫传粉昆虫种群的多样性行为和形态可能提供更有效的传粉服务。

1 昆虫传粉生态系统服务功能概况

1.1 相关概念

生态系统服务可分为供给服务、调节服务、文化服务和支持服务四个类别, 昆虫传粉服务则属于调节服务。昆虫授粉是指昆虫在访花采蜜时将一株植株的花粉带到另一植株, 从而帮助花粉进行受精作用, 有

授粉行为的昆虫称为授粉昆虫(Pollination insect)或传粉昆虫, 植物授粉80%以上是靠生物传粉, 而生物传粉中80%以上是靠昆虫传粉。昆虫传粉服务功能是指昆虫作为传粉媒介为植物提供授粉的服务, 昆虫的传粉对象有油料作物、果蔬作物以及粮食谷类等。

1.2 昆虫传粉服务功能的价值及面临的问题

1.2.1 经济价值

昆虫授粉容易形成杂种优势, 而且其传粉效果远比人工授粉好得多, 经济价值极高。在农业生产过程中, 昆虫授粉可帮助许多农作物和果树提高产量, 例如人类赖以生存的蔬菜, 油料作物菜籽、花生、大豆、向日葵、橄榄、棕榈等; 另外, 牛羊等家禽的饲料原料紫花苜蓿、三叶草、胡枝子和车轴草等也依赖于昆虫授粉。昆虫授粉中, 蜜蜂是最典型的代表, 蜜蜂授粉可使农作物等大幅增产(使向日葵增产20%~64%、油菜19%~37%、大豆14%~15%、苹果32%~52%、西瓜1.7倍和草莓10倍)。在我国, 昆虫传粉助力设施农业提质增效的潜力巨大。例如河西走廊戈壁设施番茄^[1], 研究人员比较了熊蜂传粉、人工振动授粉以及激素喷花三种方法作用下的番茄产量和品质。结果表明, 熊蜂传粉能够提高番茄产量, 有效改善果实的口感品质。

1.2.2 生态价值

昆虫传粉服务是全球生态系统服务中的重要组成部分, 其生态价值主要有以下几点。第一, 昆虫授粉对于维护生物群落多样性和遗传稳定性具有重要的生态功能。原因之一就在于这种传粉方式更加精准高效、可靠性强, 在自然界中, 许多植物就不会因为无法完成授粉而灭绝; 原因之二则是授粉昆虫在频繁的访花过程中能携带远距离植株的花粉来进行异花授粉, 经

过异花授粉之后,授粉植株的遗传多样性及基因型的复杂程度得到提高,保障了结实的质量,进一步维持了生物群落的多样性和遗传稳定性。第二,授粉昆虫对于恢复植被和改善生态环境具有重要作用。此外,昆虫授粉还可减少农药和化肥的施用,从而减少环境污染。适宜生态农业和绿色农业的发展试验和生产实践证明,通过蜜蜂的传粉,即使不使用农药和化肥,也可以大幅提高产量和质量。

1.2.3 面临的问题

目前,昆虫授粉主要面临以下几个问题:第一,农业机械化水平提高,土地大面积的平整翻耕导致野生授粉昆虫的地下巢穴毁坏。第二,农业生产集约化导致许多野生昆虫(尤其对专门取食花粉和花蜜的高效传粉昆虫)的生存和发展得不到持续的食料供应。第三,气候变化、栖息地丧失和生境破碎化、杀虫剂、病原体和入侵物种等人类相关影响导致授粉昆虫丰富度和多样性下降。第四,传粉群体种类多,数量大,传粉网络复杂庞大,不同传粉者在不同的地区对于不同作物有不同传粉效益,因此,为了更好地了解野生传粉昆虫如何促进授粉,必须量化不同传粉者以及对特定作物的授粉服务。

保持传粉者的多样性有助于确保具有觅食模式的高效传粉物种的存在,在多变的天气条件下增加授粉服务的互补性,研究显示大黄蜂和蜜蜂存在的属通常可以作为互补的传粉者,大黄蜂在一天中较早或较晚的时间和较冷的天气条件下觅食。然而,野生蜜蜂的数量和多样性正处于不断下降的趋势,导致了其提供的传粉服务水平同样下降,更有甚者会出现野生植物多样性的减少,因此对于野生传粉类群(尤其是蜜蜂)及其生境的保护迫在眉睫。值得注意的是,目前仍然有一些种植者认为传粉昆虫有害于生产,例如,孟加拉国的油菜种植者怀疑蜜蜂(当地采样的主要传粉者)可能会消耗或带走花粉和花蜜,从而影响他们的作物^[2]。事实上,蜜蜂确实从花朵中收获食物,但研究数据也显示这些昆虫增加了油菜产量,对这些作物的经济价值做出了重大贡献,而不是危及最终的生产。假如孟加拉国种植者不鼓励昆虫传粉,根据研究数据显示,他们可能会损失近三分之一的作物产量。

2 昆虫传粉服务功能价值评估进展

价值评估是指将生态系统所能提供的服务功能量化为货币数量的评价过程。通过评估价值,可以引起社会对昆虫授粉的关注,从而提高对生态系统各项服务功能的认识、保护和利用以及管理水平。经全球评估,发现全球农业对传粉昆虫(尤其是蜜蜂)的依赖

度越来越高,而作为农业大国的中国对传粉蜜蜂的需求远超全球平均水平。近几年研究表明,在 2018–2019 的作物种植季中,孟加拉国油菜 Tori-7 品种的昆虫授粉经济价值(IPEV)为 2692 万美元^[3],在全球范围内,昆虫授粉价值 179.0×10^9 美元,对蔬菜生产贡献 59.6×10^9 美元,对水果生产贡献 59.2×10^9 美元,野生油茶地蜂和大分舌蜂的成虫活动期与油茶花期高度吻合,并且两者身体特征与油茶花部结构相吻合,保护并利用油茶林地及周边林区大分舌蜂、浙江地蜂及油茶地蜂等野生蜜蜂以提高油茶坐果率和产量^[4]。在英国,野生授粉昆虫每年为苹果授粉的贡献估计为 7070 万英镑,而人工蜜蜂每年为苹果授粉的贡献为 2140 万英镑^[5]。

选取中国知网数据库和 Elsevier 全文数据库作为国内外文文献来源。国内以“昆虫授粉服务”或“昆虫传粉服务”为主题词检索 2023 年之前发表的文章。国外文献的数据来源限定为“Journals”,以“insect pollination services”为关键词在题目/摘要/关键词中检索 2023 年之前发表的文章,课题所属领域选择“Environmental Science”文章类型为“Review Articles”和“Research Articles”。中文检索到 2010 至 2022 年底国内发表昆虫传粉服务文章 37 篇。英文检索到 1993 年至 2022 年底国际发表“insect pollination services”相关论文 226 篇。

传粉昆虫多样性及数量的减少促使人们努力评估土地利用变化如何影响农业景观结构中的昆虫传粉者和授粉服务。然而,许多测量昆虫授粉服务的工具需要大量的景观尺度数据和专业技术。Ratto Fabrizia 等研发了 3 种直接的方法^[6]。分别是案例研究法(基于现有的数据)、实地调查和排除性实验的经验操作。这三种方法可用于现场规模的昆虫授粉快速评估,为资源有限的非专业人员提供了一个可适应的结构框架。欧洲部分国家实施“农田环境计划”项目(Agri-Environmental Schemes)能够保护农田生态系统中传粉昆虫的栖息环境,恢复和提高传粉昆虫物种多样性,近十年来,我国也逐步加大力度建立传粉昆虫物种多样性监测和评估体系。

在评估过程中,我们会涉及以下具体过程:(1)访花昆虫种类以及数量、访花频率、访花之后的身体携粉量;(2)确定昆虫授粉与产量参数的关系;(3)确定经昆虫访问花朵之后,特定作物相关产物百分比是否会发生变化(例如油菜中的油脂百分比);(4)根据该地区的植物产量参数,评估昆虫授粉对某特定物种的经济价值。若是评估特定作物,还要涉及作物品种的选择。在评估授粉昆虫和其他访花者时,有两

种广泛使用的方法来调查昆虫：第一种，利用彩色盘式捕虫器（白色、黄色和蓝色），这是一种被广泛推荐为标准化方法的技术，被研究证明可以在全球研究中提供一致的、可比较的数据；第二种，通过在每个调查板块内缓慢行走一个样带进行观察性调查（例如100米行走两次，1米宽的路径）结合使用手网进行空中清扫收集访花昆虫。^[7]

花卉访客的丰富度通常被用作授粉服务的代表参数，通常与作物产量密切相关，一个特定物种的潜在授粉服务不仅由其“数量”（即种群丰富度）决定，还由其“质量”（即每个个体的授粉效率）决定。个体授粉效率是指昆虫在单位时间内对花朵有效授粉的相对能力，可用单位时间内每次访花所沉积的相容花粉粒数来衡量，可用单次访花（相容）花粉沉积量（SVD）×访花率来计算。^[8]

不同地区、不同作物品种间授粉需求具有品种差异，因此，对于一些关键栽培的品种，需要在品种和区域层面更全面地了解作物授粉需求，以确保适当地传粉昆虫保护和授粉管理^[9]，例如在国外，饲养的蜜蜂，特别是欧洲蜜蜂（*Apis mellifera*），长期以来一直被认为是作物最重要的传粉者。然而，近几年的研究表明，蜜蜂并不总是对所有作物物种最有效的传粉者。此外，传粉群体的组合和环境条件（如气候和景观）可能在区域和农场或田野规模上有所不同，这会导致在地理基础上产生的边缘效应，可能会影响授粉服务。这就需要研究板块（比如果园）中心与边缘之间昆虫数量丰度、物种丰富度和访花率是否存在差异。因此，确定某重要经济作物的关键传粉者在特定地区和果园内以及不同栽培品种之间的变化，以确保实施有效的授粉服务管理至关重要。有学者在研究不同农业景观背景下传粉昆虫群落的分布差异时发现：农业景观中的自然、半自然生境为传粉昆虫提供丰富蜜（粉）源植物、适宜的栖息地环境，对维持传粉昆虫生物多样性起着不可替代的作用。不同的传粉者群体对栖息地的需求和对环境变化的反应也各不相同，这意味着维持多样化的传粉者群体可能会缓冲目前威胁作物传粉服务稳定性的环境压力的负面影响。此外，有证据表明，目前受管理的蜜蜂种群可能不足以满足全球农业需求，这意味着如果野生昆虫传粉昆虫种群继续下降，仅使用受管理的传粉昆虫将不足以提供足够的全球作物传粉服务。

3 建议

为了保持昆虫授粉服务的好处，我们应当鼓励在生态集约化概念范围内推广措施。尤其建议种植者避

免在作物开花期间使用农药，选择那些毒性较小、剩余寿命较短的农药，以限制它们对传粉者的影响。值得注意的是，保护田地边缘的半天然（非作物栖息地）可以为野生授粉物种提供支持性栖息地，使蜜蜂和非蜜蜂作物授粉者都受益。随着极端气候的出现（如高温气候），人工授粉增加了成本和潜在损失，所以优势传粉昆虫的调查和研究也十分重要。此外，国内应加大力度评估关键栽培品种的授粉服务，研究不同地区、不同品种作物间授粉需求的品种差异，这需要在品种和区域层面更全面地了解作物授粉需求，从而提供更加准确的决策建议。

参考文献：

- [1] 安建东,张红,赵亚周.关于将传粉昆虫保护与利用上升为国家战略的建议[J].中国蜂业,2022,73(07):36-37.
- [2] Islam Rabiul,Howlett Brad G.,Chapman Hazel,Haque Md. Azizul,Ahmad Masum. The value of insect pollination to yield of oilseed rape (*Brassica rapa*) in Bangladesh[J]. Journal of Asia-Pacific Entomology,2022,25(01).
- [3] 同 [2].
- [4] 张欢,刘文平,魏玮,等.中国油茶主产区传粉昆虫群落多样性分析[J].应用昆虫学报,2022,59(06):1223-1239.
- [5] Garratt MPD,Breeze TD,Boreux V,Fountain MT,McKerchar M,Webber SM,et al.(2016) Apple Pollination: Demand Depends on Variety and Supply Depends on Pollinator Identity.PLoS ONE 11(5):e0153889.https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153889.
- [6] Ratto Fabrizia,Breeze Tom D,Cole Lorna J,Garratt Michael P D,Kleijn David,Kunin Bill,Michez Denis,O'Connor Rory,Ollerton Jeff,Paxton Robert J,Poppy Guy M,Potts Simon G,Senapathi Deepa,Shaw Rosalind,Dicks Lynn V,Peh Kelvin SH. Rapid assessment of insect pollination services to inform decision-making[J]. Conservation biology:the journal of the Society for Conservation Biology,2022,36(04).
- [7] 同 [2].
- [8] Ruirui Liu,Delai Chen,Shudong Luo,Shujuan Xu, Huanli Xu,Xiaoyu Shi,Yi Zou.Quantifying pollination efficiency of flower-visiting insects and its application in estimating pollination services for common buckwheat[J]. Agriculture, Ecosystems and Environment,2020,301.
- [9] Katherine L.W.Burns,Dara A.Stanley,The importance and value of insect pollination to apples:A regional case study of key cultivars,Agriculture, Ecosystems & Environment,Volume 331,2022,107911,https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.107911.

生态环境保护视域下国土空间规划体系建设研究

邢 雯

(河北省国土空间规划协会, 河北 石家庄 050000)

摘 要 国土空间规划体系建设是实现生态环境保护、推进生态文明建设, 实现国土空间治理现代化的重要举措。本文在简要阐释国土空间规划的基本概念基础上, 介绍了国土空间规划的主要特征, 分析了国土空间规划体系建设对生态环境保护的重要意义, 最后提出了进一步加强国土空间规划体系建设的具体建议。

关键词 国土空间规划体系; 生态环境保护; 生态文明建设; 信息技术

中图分类号: TU98

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0103-03

随着我国经济的快速发展, 人们的环保意识越来越强。从自然资源部成立以来, 国家一直高度重视全面推进国土空间规划体系改革, 以期可以实现“山水林田湖草”整体保护、系统修复、综合治理。《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》(简称《若干意见》)的发布, 是国家规划体系发展历程中的重大事件。文件进一步明确了“国土空间规划”是国土空间开发保护制度的基本载体、是生态文明制度体系的重要支撑、是促进国家治理体系和治理能力现代化的方式和途径^[1]。生态环境保护视域下, 通过加强国土空间规划体系建设可以有效地解决资源不平衡造成的突出问题, 实现对生态环境的有效保护, 对构建人与自然生命共同体、开拓国土空间开发新格局具有重要意义。

1 国土空间规划体系的概念及特征阐释

国土空间规划是对一定区域国土空间开发保护在空间和时间上作出的安排, 包括总体规划、详细规划和相关专项规划。国土空间规划体系是建立多级多类、市县综合、条块整合、时空结合的规划体系。其中, 多级是指划分为国家、省、市县三大层级, 而市县根据实际需要可以进一步衍生乡镇层级。多强调规划大纲划分为分区规划、行动规划以及专项规划三大类型。市县综合是指以市县为规划落地的基层层级。条块整合主要强调了依据规划整合主体功能区, 各类控制线等空间性规划管控要求以及专项规划空间布局内容等。时空结合强调了要充分结合不同时期的重点, 将国土空间规划与国家发展规划有机对接^[2]。国土空间规划体系特征主要体现在实现真正的“多规合一”、贯穿宏观和微观领域、重视规划编制和监督实施、落实“放

管服”改革以及以先进的数字技术为支撑等方面。

2 国土空间规划体系建设与生态环境保护之间的联系

国土空间规划是践行生态文明建设理念, 实现生态环境保护的关键途径。通过国土空间规划可以从对生态环境予以保护的视角出发, 从主体功能区、土地利用及城乡等方面对土地空间进行合理地规划, 从而有效地协调人地之间存在的矛盾, 实现土地合理利用、资源有效开放、生态保护工作稳步有序推进。而通过科学地进行国土空间规划则可以保证资源的可持续性, 为实现资源代际公平提供保障。国土空间规划体系建设与生态环境保护之间的关系主要体现在:

第一, 可以实现对土地资源的合理利用, 最大程度地提升土地资源的利用率和附加值。国土空间规划不能盲目进行, 要提前进行充分的调研活动, 了解土地资源利用率, 以充分利用土地、有序调整空间结构为目的对国土空间进行规划, 实现经济效益、社会效益以及生态效益并重, 为各类开发保护建设活动提供基本依据, 描述宏伟的可持续发展蓝图。提高土地资源附加值, 最大化提高利用率, 这是国土空间规划的终极目标之一, 需要优先发展生态环境, 加大保护力度。为此, 要理性审视经济建设与土地资源利用之间的关系, 把国土空间规划与生态文明进行对照, 在规划中指定核心任务, 把人类开发建设活动控制到合理范围内, 减弱对自然生态系统的影响, 使有限的土地资源带来更高的价值。

第二, 可以实现对土地资源的合理规划。土地是一种宝贵的资源, 我国在近年来的发展中明显感受到土地资源的匮乏与紧张, 与其他国家相比, 更应该对

土地资源规划这项工作表示重视,提高合理性,遵循节能、环保、可持续等原则,为经济建设做好准备^[3]。我国经济当前不断提高发展质量,发展方式有了明显余,需要改变对土地的依赖,建立新的发展模式,对国土空间进行配置与管控,倒逼发展方式的转变,更好地维护生态平衡^[4]。由于人口基数大,人均土地拥有量较少,更应该对土地资源进行合理规划,落实习近平生态文明思想,利用好土地分类技术对国土资源用途进行管制,助推经济可持续发展。在以往的国土空间规划中存在一些问题,引发一系列矛盾与冲突,要及时应对,遵循节能、环保、绿色等原则,在管理好生态环境的同时提高国土空间资源分配合理性,发挥出上位规划的调控与约束作用。

第三,可以有力推进生态环境保护工作的开展。在我国社会经济发展中,党中央起到把控、引领、协调的作用,把满足群众需求当成核心内容,在人本思想的引领下合理地国土空间进行规划,将保护生态环境置于首位,为国家可持续发展战略目标的实现做好准备。经济稳定发展,要以有效保护生态环境为前提,生态环境恶化严重困扰着各级政府与各个部门,在国土空间规划中要调整重心,从根源上解决经济发展对生态环境的破坏问题,增强生态环保的有效性。在对国土空间进行规划时,地方政府要对辖区内社会经济建设情况、土地资源拥有量等产生必要了解,为制定合理的规划做好准备,以城市空间规划为依据调整人力、物力、财力投入量,协调好环境发展、经济建设、人口增长等问题,应对国内外形势的复杂变化。当代人对生态环境建设予以重视,在对国土空间进行规划时,要把保护生态环境、建设生态文明当成重点,建立正确认知并精准出击,把环保当成空间规划的重要内容,不仅能促进空间规划工作的开展,也能为后续发展做好准备,实现人口资源环境的均衡,打造宜居生活空间。

总之,生态环境保护与国土空间规划之间的关系十分紧密,是复杂的交叉关系。通过国土空间规划体系建设,不仅可以对我国生态环境保护起到一定的警戒作用,更有利于真正有效地推进我国生态环境的可持续发展。在可持续发展观的指引下,应以生态环境保护走位重要支撑推进国土空间规划体系建设,才能保证经济发展与生态环境之间协调发展。

3 生态环境保护视域下国土空间规划体系建设的具体建议

在国土空间规划体系建设的过程中,必须要将生态环境保护纳入其中。生态环境保护不仅仅是贯穿可持续发展观的重要条件,也为国土空间规划的高质量

完成提供重要支撑。从生态环境保护的视域出发,加强国土空间规划体系建设应从如下几个方面入手。

3.1 明确生态环境保护的目标及重点内容

绿色、低碳、循环是保护生态环境的有效路径,要把蓝天碧水还给群众。在各级政府的齐抓共管下,城市生态文明建设当前已经取得优异成绩,在对国土空间进行规划时要把保护生态环境当成重点,既要增强底线约束作用,也要利用好多样化的信息平台,提高国土规划质量,有预见地保护生态环。

在国土空间规划体系建设过程中,应落实国家制定的各项生态环境保护政策,顺利推进生态保护工作的开展,达成生态环保目标,对空间布局的合理发展起到推动作用,使土地使用者能自觉保护生态环境。具体而言:

第一,理顺国土空间规划与生态环境保护的紧密关系。对生态环境予以保护,规划处于起点位置,理顺空间规划与生态环保之间的关系,采取有效的实施措施,设定合理的评价标准,使生态与经济能实现齐头并进的发展。

第二,正视分析生态环境承载情况,及时采取有效途径管控。结合辖区内经济发展情况,分析当前环境具备的承载力且设定管理与保护标准,也要对国土生态空间状况进行调查与分析,制定阶梯式发展规划。控制好环境承载力方面的指标,高效划分环境管控区域,根据实际情况对各个区域的空间功能发挥进行引导,化解经济与环境之间的矛盾。

第三,重视对生态环境的修复。修复生态环境意义重大,需要完成艰巨的任务,要为保护生态环境、构建生态系统出台相关制度,使自然资源能创造更高的效益,利用先进技术维护生态平衡,提升制度监督作用。

3.2 加强国土空间规划中生态环境保护规划

国土空间规划体系中涉及了许多关于生态环境保护的内涵,例如生态修复任务、资源承载能力、生态保护红线、生态安全底线等。在进一步加强国土空间规划体系建设的过程中,加强生态环境保护规划的主要任务在于建构生态环境保护规划方法体系、服务新时代下国家和地区的高质量发展、合理确定生态环境分区管治体系和管治内容、探索具备区域差异性的管治路径、加强生态保护和修复等方面。在构建生态环境保护规划时,具体应从如下几个方面入手:

第一,生态环境保护规划的目标。保护生态环境,这是当代国土空间规划的前提,引领生态环境治理工作的有序开展,增强国土生态安全,杜绝无序开发与无限制扩张等现象的发生,增强规划的严肃性与权威

性,与城市当前与未来发展情况相符,使相关人员知晓土地用途。

第二,执行生态优先的原则。在国土空间规划中要贯彻执行生态优先的原则,根据空间功能分析辖区内环境情况。在国土空间分区管理中制定完善的方案,针对区域环境特征展开讨论与分析,实现环境保护目标。在国土空间规划中要维护生态环境价值,在生态环境保护方面设定合理的控制线,也要设定科学的增绿目标,使国土空间能向着预期的方向发展演化。重视生态溯源工作的开展,增强国土空间的生态功能,从空间方面入手协调好各个行业的关系。优化发展区域环境,在保障生态安全的前提下着手建设城市。优化生态空间用途,严格管控生态安全。利用先进技术构建三维治理模型,不断完善治理方案。

第三,明确生态环境保护规划的核心内容。首先,应加强对环境要素的测度评估,通过建立指标体系、生态环境要素选择、主导因子提取、从问题导向和目标引导双向赋值、确定功能、价值、权责和时间等维度的评估方法、提交综合评估报告^[5]。其次,加强先进信息技术的应用。通过应用先进信息技术建设生态信息平台,可以实时化的观测生态环境信息,通过信息化管理平台整合相关信息,为各个部门工作的有序开展提供数据依据,了解相关项目的建设情况,加大监管力度,增强分析决策能力,对合理规划起到辅助作用^[6]。此外,应注重对生态环境管治分区、控制底线、生态安全格局等予以合理的规划。

第四,完善生态环境保护规划的保障机制。要确保国土空间规划体系中生态环境保护规划的有效落实,应当构建起完善的保障机制,应从组织领导、长效机制、制度保障、技术支撑、统筹协调以及公众参与等多个层面予以努力,强化生态环境保护规划,科学规划国土空间,助力高质量发展。

3.3 加强新一代信息技术在国土空间规划体系建设中的应用

在国土空间规划体系建设过程中,需要充分地发挥出新一代信息技术的技术支撑作用,特别是云计算技术、大数据技术等,可以在动态检测的基础上,为国土空间规划体系建设各项工作的有序开展提供支持,具体而言:

第一,注重大数据技术的应用。无线传输系统、移动定位设备等都实现了更新与升级,能轻松地获取海量土地信息数据,为国土空间规划构建完善的感知体系。以实时化的方式采集多样化的数据信息,对经济运行、公共设施、居民行为等进行必要的了解,把握住城市发展的真实情况,例如,以通勤距离与时间

方面的数据为依据对职住平衡做出判断,弥补配套设施的不足,在国土空间规划中践行以人为本的理念。采用云计算、通信网络等技术,把纷繁复杂的国土信息数据相整合,借助大数据技术进行深入挖掘,以可视化的方式予以展示,提高国土空间规划的有效性。

第二,加强国土空间规划监测系统的应用。构建国土空间规划监测系统,有利于国土空间规划与治理能力的提升,以可感知、能学习、智慧化的方式进行规划,为城市建设与发展提供有力支撑。该系统的构建,能把多个部门的业务应用系统进行对接,以动态化的方式采集数据,实时判断每一项用地指标是否处于合理状态,结合长期积累的历史数据对土地资源的发展趋势进行分析并矫正不足。此外,也要利用好卫星遥感等技术,对国土空间进行合理的类型划分,以指标设定与执行等方式进行管控^[7]。

第三,注重利用大数据技术进行风险分析,做好预警工作。国土空间规划具有较强的综合性,预警是不可缺少的一项内容。利用大数据系统把实时更新的相关指标与提前设定好的标准值进行比对,通过数据整合与转换,及时发现不符合标准、与经济发展形成矛盾的内容,包括别墅、破坏生态保护红线等,组织执法监察与督察,对出现的偏差进行矫正。

4 结语

总之,在加强国土空间规划体系建设的过程中,要建立在城市建设与土地资源利用情况进行调查的基础上,获取详实可靠的数据信息且进行数据整合,为国土空间规划提供重要参考。在此基础上,要设定生态保护红线,以保护环境、促进可持续发展为根本,对国土空间布局进行科学规划,扩大生态保护范围,促进经济社会可持续发展。

参考文献:

- [1] 邓红蒂.准确把握新时代国土空间规划的几大特性[J].土地科学动态,2019(04):33-36.
- [2] 龙瀛,顾朝林主编.城市与区域规划研究[M].北京:商务印书馆,2019.
- [3] 罗明.国土空间规划体系中的生态环境保护规划研究[J].住宅与房地产,2020(03):82.
- [4] 闫敬,赵潇.国土空间规划体系中的生态环境保护规划研究[J].住宅与房地产,2019(22):55.
- [5] 刘贵利,郭健,江河.国土空间规划体系中的生态环境保护规划研究[J].环境保护,2019,47(10):33-38.
- [6] 陈磊.国土空间规划体系中的生态环境保护规划研究[J].建材与装饰,2020(10):91-92.
- [7] 吴伟国.智慧城市背景下国土空间规划的探讨研究[J].智能建筑与智慧城市,2021(08):50-51.

基于GIS技术的耕地质量地球化学调查评价应用研究

常新辉

(贵州省第二测绘院, 贵州 贵阳 550004)

摘要 基于GIS、遥感、GPS、移动计算、云服务、网络数据库等技术, 根据耕地质量地球化学调查评价的特点及需求, 构建耕地质量地球化学调查评价数据管理系统。创新耕地质量地球化学调查体系, 实现了高效的、快捷的野外数据采集、室内数据整理与分析以及成果输出全过程的无缝连体系; 实现了耕地质量地球化学调查评价数据采集、存储管理的全数字化和智能化, 以及格式标准化及统一管理; 实现了采集、存储、管理的一体化。

关键词 GIS技术; 耕地质量; 调查评价

中图分类号: S34

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0106-03

1 概述

我国是个人口众多的大国, 解决好吃饭问题始终是治国理政的头等大事。新时代中国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾, 结合国情看, 最大的不平衡是城乡发展的不平衡, 最大的不充分是乡村发展的不充分^[1]。耕地是珍贵而有限的自然资源, 耕地质量关系到国家粮食安全、农产品质量安全以及生态安全, 是保障社会经济可持续发展、满足人民日益增长的物质需求的必要基础。目前, 耕地质量地球化学调查评价信息化建设与管理工作还处于起步阶段, 现代化技术应用还较少, 管理手段较为落后。样品信息采集获取仍以人工纸质记录的方式, 该方式效率低, 不易保存。分析评价结果数据以文件或文档方式存储管理, 缺乏统一标准的相应数据库及管理平台, 难以实现各部门数据共享, 同时缺乏可视化展示的软件平台, 调查评价成果数据难以转化为应用服务于各部门。

针对以上问题, 系统建设采用统一标准的大型数据库, 研发数据获取的外业移动采集系统、数据管理系统、信息查询与可视化平台, 用以提高耕地质量地球化学调查数据获取、数据管理、信息显示与分析的效率和效果, 提升耕地质量地球化学调查评价工作的信息化和应用水平。

2 进行耕地质量地球化学调查评价的重要性

2.1 坚持检测耕地质量可以保障耕地的可持续利用

我国耕地资源有限, 但是人口却不受限制地增加, 粮食的供应与需求矛盾持续激化。为了保障我国粮食

的持续供应, 农民经常会不顾地力的进行粮食种植, 而这会加快土地肥力的消耗, 虽然缓解了一时的粮食问题, 但使得耕地肥力退化, 最终会使耕地质量下降, 粮食产量无法继续维持和提高。国家加强对耕地质量的长久监测, 可以尽快了解耕地的质量, 针对性地制定耕地使用政策, 保障某一区域内耕地资源的持续利用。

2.2 坚持检测耕地质量可以保障粮食安全

我国人口的持续增加使得群众对粮食的需求量增大, 但因为耕地有限, 粮食产量固定, 因此粮食安全等问题愈演愈烈。

国家重视耕地质量的年度监测, 能够掌握耕地质量的变化规律, 了解该耕地的使用习惯, 针对性地制定该区域内的耕地政策进行耕地的修养和维护, 来稳定耕地质量和粮食产量。同时国家不断加强新品种粮食的研发, 寻找合适的耕地进行种植, 从根本上提高粮食产量来保证粮食生产安全。

2.3 坚持检测耕地质量可以预防和治理土壤污染

我国耕地有限, 因此更重视保护现有耕地。在发展经济的过程中, 工业化产生了很多污染, 耕地也在因为城市化进度加快而被占用。耕地的污染和退化情况严重, 形成了耕地质量持续下降的局面。国家提高耕地质量监测的技术, 能够了解耕地质量的变化, 对比耕地土壤的污染时间变化, 便于国家对土壤污染的程度进行掌控, 提早制定预防和治理土壤污染的相关方案。保障土地质量, 治理土壤污染是提高我国粮食产量保障粮食生产安全的方法之一。

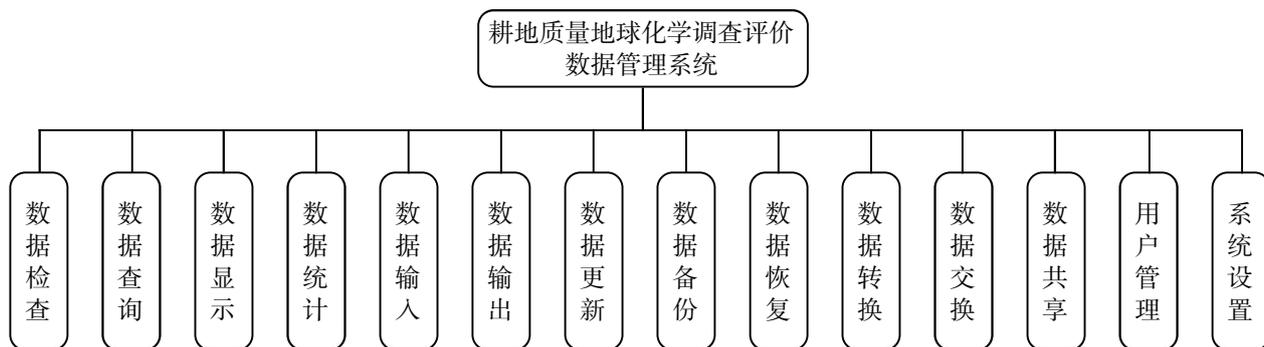


图 1 数据管理系统功能

2.4 坚持检测耕地质量可以进行合理的土地规划

一方水土养一方植物，国家在进行土地规划时，需要了解当地的土壤类型和土地地形，尤其是对耕地进行规划时，更要注意耕地的质量。耕地类型和质量决定了它适合种植什么样的作物，适合在之后的土地规划安排中继续种植或是进行维护和修养。对于肥力优渥的耕地，国家要继续保护和发展。对于土地评级的耕地，或者污染较为严重的耕地，可以进行用途的调整，规划安排其他使用方法。如果国家不关注耕地质量的测量，在土地规划上可能做出不适当的安排。

3 技术原理和方法

GIS 是一种显示地球表层空间地理信息的空间信息系统。它以采集到的地理空间信息为数据基础，采用地理模型分析方法计算数据，为研究地理数据提供实时测算。它能够很方便地将 Excel 表格里的数据通过计算和模拟转化成地图模型，建构出虚拟立体地图，让数据直观具象，结果可视，便于后续的操作和分析。

利用大数据、遥感、地理信息系统、全球卫星定位、网络通信等先进技术^[2]，结合耕地质量地球化学调查与管理相关业务特点，按照“一库+三系统”的总体设计思想，以耕地质量地球化学调查评价的业务数据为核心，以日常地球化学调查项目操作流程为向导，建设耕地质量地球化学调查评价数据库，实现在线耕地质量地球化学调查协同工作、构建在线式耕地质量地球化学调查流程、数据及成果的多部门共享，使得不同的用户角色协同参与到耕地质量地球化学调查的工作中，建立透明的、公开的、多角色多权限的管理平台。

4 主要的功能说明

4.1 耕地质量地球化学调查评价外业采集系统

耕地质量地球化学调查评价外业采集系统包括外业采集系统和数据查询系统。外业采集系统要求基于 Android 系统开发，支持主流 Android 版智能手机与平

板电脑，系统主要负责耕地质量地球化学信息的外业采集工作，系统的主要业务功能包括地图显示、导航定位、信息采集、数据上传、数据管理、系统设置等。外业数据查询系统要求基于网络 B/S 结构开发的管理系统，支持主流浏览器，系统主要对外业采集数据的查询统计，以便外业及内业人员对外业数据采集情况及进展进行实时查询与统计，系统业务功能包括：地图浏览、空间定位、数据查询、数据统计、数据显示、数据管理、数据导出、用户管理、系统设置等。

4.2 耕地质量地球化学调查评价数据管理系统

耕地质量地球化学调查评价数据管理的对象包括基础地理信息数据、土地利用现状数据、耕地质量地球化学调查数据、耕地质量地球化学分析数据、耕地质量地球化学评价数据等。系统采用网络、空间数据库、GIS 等技术设计开发，系统在 PC 端运行，系统的主要功能设计为：数据检查、数据查询、数据显示、数据统计、数据输入、数据输出、数据更新、数据备份、数据恢复、数据转换、数据交换、数据共享、用户管理、系统设置等（如图 1）。

4.3 耕地质量地球化学调查评价信息查询与可视化平台

耕地质量地球化学调查评价信息查询与可视化平台是对耕地质量地球化学地图数据进行显示、查询、可视化的信息平台。系统采用网络、空间数据库、电子地图、遥感等技术研发，包括桌面网络端和移动端两个软件系统。两个版本系统的功能基本相同，移动版基于 Android 系统，增加了移动定位等功能。信息查询与可视化平台的主要功能包括：信息发布、地图显示、信息查询、信息显示、统计分析、空间定位（移动版）、数据管理、用户管理、系统设置等^[3]。

5 关键技术和创新

(1) 基于移动平台的信息采集和多源数据集成与融合技术；(2) 基于云计算技术的信息并发处理、数

据同步与管理技术; (3) 基于 JavaBean 的动态页面生成技术 (autoform); (4) 大型数据库、天地图等技术支持下的数据采集、处理与管理等一体化。

耕地质量地球化学调查评价信息查询与可视化平台, 前端采用 Vue 框架, 信息展示与交互均基于绑定的数据, 具有快速的局部刷新渲染机制, 系统结构简单清晰易于维护更新。具有较为良好的用户提示功能, 操作简单。后端采用 SpringMVC、MyBatis、Shiro 等技术, 实现后台的权限管理控制以及安全的后台访问接口。

耕地质量地球化学调查评价数据库管理系统作为一个 C/S 系统, 使用 C#+ArcEngine 技术进行开发, 以 DevExpress14.1 作为界面组件。利用 C# 的反射与委托等特性, 以面向接口的形式进行代码编写, 以动态库的形式管理各个功能模块, 大大减少了各个模块的耦合性, 提高了代码编写与管理的效率。

6 GIS 技术的应用对耕地质量地球化学调查评价的提升

6.1 应用于耕地使用政策的改进

我国人口众多, 而耕地面积总量少, 人均耕地不足, 如何更高效地利用现有耕地产生更多粮食或其他经济作物是国家一直在考虑的事情。随着我国人口的快速增加, 粮食的供需矛盾日益突出, 当耕地面积无法继续扩充时, 耕地质量的利用效率就更加明显。阶段性地对耕地质量进行评价, 可以有效监测国家和该区域内的耕地数量以及质量的变化, 帮助国家了解耕地情况, 以便于针对性地改进当地的耕地管理政策, 来保障后续的耕地资源合理管理和利用。不同的土壤性质, 适合种植不同的作物品种, 对耕地品种和质量的了解, 能够帮助国家有针对性选择作物品种, 制定耕地使用计划时就不会盲目, 便于合理使用耕地, 提高当地产粮食的产量。国家通过对耕地质量的了解, 可以确定耕地质量变化的原因, 针对性地对局部土壤进行改良和维护。如果土壤有所污染, 国家可以通过 GIS 了解到土壤污染的原因, 进行土壤污染的防控和治理。

6.2 帮助进行土地整治与规划

耕地质量的监测与评价是一项长期性的基础工作, 依靠人力来记录和测算我国耕地质量的状况和地理的变化是不实际的。长久的监测需要耗费大量的人力物力, 计算数据庞大容易出错。但是耕地质量的监测和评价又影响着我国后续耕地政策的变化, 因此如何在测算耕地质量数据的过程当中减少人力物力的损耗, 还要保证测算数据的准确性和可靠性, 是当务之急。在国家进行土地规划时, GIS 也能提供更为精确的土地数据, 帮助国家尽快了解土地类型, 进行合理的土地

规划与整治^[4]。

6.3 提高数据精准度

为了更为客观地显示耕地质量的最终评价, 通常会采用综合评价法来测定耕地质量。综合评价法是指对耕地的自然条件、利用方式还有经营方式进行考察, 经过综合量化的测算得到的综合评价结果, 能够更加全面地反映耕地质量。然而对耕地所拥有的自然条件进行评价时, 如果没有采取合适的计算模型, 得出的结果将会有所偏差。土壤类型、土地地形等都需要实地考察综合评价, 简单的人工测绘无法提供更为细致的数据, 满足评价要求。但是随着信息技术的发展, GIS 技术系统能够帮助构建虚拟的地理模型, 使得数据可视化。以机器代替人工, 使得基础性的数据整理测算等任务由更为精密不易出错的计算机代替, 提高了计算的准确性, 其计算结果也更为细致、具体。

7 结语

基于 GIS 的耕地质量地球化学调查评价, 是测绘地理信息技术、互联网技术服务于耕地质量调查评价的典型应用, 利用安卓手机 App 代替原来手工纸质采集方式, 无论是数据填写还是数据整理过程, 工作效率都得到了极大的提高, 采用信息化采集方式也极大地减少了因人工填写而造成的错误, 减少了复核审查的时间, 随着数据库管理系统以及查询与可视化评价等信息化系统建设, 建立数据共享平台, 并利用多源异构数据进行融合分析展示, 实现动态管理和成果数据的查询、利用及综合评价的目标, 为政府职能部门对各级耕地宏观管理和规划提供地球化学依据, 为耕地可持续利用服务, 对于调整农业种植结构、发展现代山地特色优质农产品、促进科学合理施肥及土壤污染治理具有重要的参考辅助意义^[5]。

参考文献:

- [1] 罗必良. 明确发展思路, 实施乡村振兴战略 [J]. 南方经济, 2017(10):12-15.
- [2] 吕品. Application of 3S Technology to Geographic Condition Monitoring [J]. 测绘与空间地理信息, 2013, 36(07):87-88, 91.
- [3] 邱炳文, 池天河, 王钦敏, 等. GIS 在土地适宜性评价中的应用与展望 [J]. 地理与地理信息科学, 2004, 20(05): 20-23.
- [4] 刘国栋, 崔玉军, 刘立芬, 等. 土地质量地球化学评价方法研究与应用: 以黑龙江省宏胜镇为例 [J]. 现代地质, 2017, 31(01):167-176.
- [5] 胡小华, 陆诗雷, 骆昌鑫, 等. GIS 支持的多目标土地适宜性评价 [J]. 中国土地科学, 1995, 09(05):33-37.

城市建筑垃圾处理工艺及应用

吴春华

(防城港市港口区环境卫生管理站, 广西 防城港 538001)

摘要 国家经济飞速发展, 人们的生活质量在不断地提升, 建设项目的数量也在不断地增加, 由此带来的建筑垃圾也就越来越多。在建筑工程施工的过程中, 以及对建筑拆除和装修的过程中, 产生了诸如多余的泥浆、渣土等建筑垃圾废弃物, 对环境造成严重污染, 使得人们的生活质量受到不良影响。城市建筑垃圾不但对整个城市的市貌有不好的影响, 也使得整个社会建设工作的顺利开展成了难题。如今, 城市垃圾问题的解决, 是当前相关部门工作的重点。本文对城市建筑垃圾处理工艺及应用提出了相应的建议和改进措施, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 城市; 建筑垃圾; 处理工艺; 资源化利用

中图分类号: X799

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0109-03

在全球经济一体化进程中, 城市化进程也不断加快, 随着城市规模的不断扩大, 建筑工程也越来越多, 导致建筑垃圾也日益增加, 对城市环境造成了极大污染。所以建筑垃圾的处理成为目前需要解决的问题。在建筑垃圾中有较多的木制模板、瓷砖、钢筋等占到总废物总量的 75% 左右, 如果处理措施得当, 不仅能够使废物更好地加以利用, 还能使整个城市的环境得到改善。因此, 要加大分析建筑垃圾的类型, 采取适当的工艺流程, 以便更好地开展生态环境建设^[1]。

1 城市建筑垃圾的处理状况

将建筑垃圾产生发生前作为建筑垃圾产生的前期, 可以将其分为前期、中期、后期三个阶段, 这就可以称之为建筑垃圾产生的全阶段。不同于以往将建筑垃圾处置分为中、后期两个环节, 在整个废弃物处置过程中, 早期处置是非常关键的。将产生垃圾的中后期处置和早期处置有机地融合起来, 实现产生垃圾的整个处理流程的系统化, 实现产生垃圾数量的最小化。从整个过程来看, 处理时间越短, 实际需要付出的成本也就越少, 效益也就会越大。

1.1 建筑垃圾的排放量及回收

建筑工程的不同时期产生大量的建筑垃圾, 在不同建设时期所产生的垃圾材料也具有一定程度的差异性。此外, 建筑工程在不同建设期间使用的设计方案、建筑工人对于工艺掌握及运用的情况、不同材质的材料等都会对建筑垃圾的组成有直接的影响, 在装修时期所产生的建筑垃圾废物以装修切割后剩余的边角料垃圾为主; 而在拆除建筑物或者改建的过程中产生的建筑垃圾则以建筑工程的主体构件为主, 当然结构的

类型与产生的建筑垃圾也具有很大的关系, 钢混结构在此阶段产生的垃圾以钢筋及混凝土为主, 而轻钢则主要以各种类型的钢材料为主。据相关的统计, 拆迁工程产生的建筑垃圾整体的回收率较高, 陶瓷占比 40%, 接近 38.5% 数量比例的建筑垃圾能够被回收以及再利用。

1.2 建筑垃圾对于环境的影响

目前我国正在大力开展城市建设, 使得建筑工程的数量在逐年地大量增加, 据相关部门的统计, 我国每年新增加的建筑面积高达 17~22 亿 m^2 , 房屋的新建及建筑的拆除势必会造成较大数量的建筑垃圾^[2]。此外, 各种类型的扩建及改建工程、城市基建等建筑工程同样会产生大量的建筑垃圾。建筑垃圾对城市当前生态环境造成不良的影响具有一定的持续性, 如果得不到及时的治理, 就会导致建筑垃圾的堆积。并且处理建筑垃圾的方式也会对周边的水质有直接影响, 无论是注入河流或是通过雨水的渗透, 都会严重地污染地下水水质。另外, 建筑工地会产生大量的扬尘, 当有大风时, 有害物质会被吹向天空, 堆放、堆填都会使有害物质改变原有的土壤性质, 从而对周边的农田造成一定的危害。

大量的工程垃圾在没有经过有效处置的情况下, 极易与其它固体废弃物或者是生活垃圾混合, 对后续处理造成极大困难。建筑垃圾的数量每年都在不断增加, 而城市针对垃圾的高效资源化处理程度却相对低下, 导致没有得到处理的建筑垃圾连年累积, 建筑垃圾需要占用的土地面积越来越大, 不仅影响了市容市貌, 还需要额外的资金用于土地征用费用。当下建筑垃圾的处理方式仍旧处于简单、无序的状态, 既浪费

了土地和建材,又污染了地下水和空气。随着城市建设中大量的生活废弃物被送到城市郊区,城市建设中出现的“垃圾围城”问题必然会逐步成为威胁城市发展的关键因素。除此之外,一些建筑废物中还存在着一些很难被天然分解的高分子聚合物材料,同时还存在着很多的有害的重金属,如果不进行处理,就只是简单地把它们进行填埋,在经过发酵、雨水冲刷以及地下水的渗透之后,就会对地表水和地下水产生非常严重的污染。

1.3 建筑垃圾的回收率低

当前一些管理人员没有对建筑垃圾进行严谨的处理,所有的建筑垃圾都是按照废弃物的处理标准来进行的,没有对建筑材料的质量、对人类和环境的危害性等进行严格的控制,这就使得这些低劣的材料会散发出有毒、有害的物质,从而对环境产生不利的影响。这些客观原因将使建筑垃圾的回收率下降。目前,无论是对建材资源的循环使用,还是对建筑垃圾资源的循环使用,都无法满足当前对垃圾回收率的要求。究其原因,一个重要的因素是缺少健全的有关建筑垃圾资源化管理的政策,以及我国在建设过程中对废弃物资源化管理的投入。而要想提高施工废弃物的处置与回收率,则需要有关单位与政府机构的监督。

2 建筑垃圾处理措施

2.1 建立更加完善的政策法规

发达国家的实践多,可以借鉴他国的经验,对我国的相关法律制度进行改进。应制定相应的管理制度,从源头上对建筑垃圾的分类、存储进行明确的管理,并以法律、规章制度等形式对城市、农村的管理模式进行有效的监督管理。此外,还应制定标准和科学的建筑垃圾环境许可制度、建筑垃圾申报和审批制度,以及建筑垃圾产量限制制度等。我国各有关部门应当密切配合,共同制订相应的政策体系,为各地区、各单位提供相应的指导。除此之外,还可以建立相应的国家专项资金,来推动建筑垃圾的管理和处理废弃物产业的发展,要加强科技创新,加强对建筑垃圾的资源化处理。

2.2 从技术角度控制建筑垃圾

通过发展循环再生技术来降低建筑垃圾的数量,在建筑垃圾中进行一系列的筛选处理之后,其中的大多数仍然可以被用作再生资源,从而被循环使用。比如,在将废混凝土和废沥青混凝土进行回收再利用后,可以获得新生混凝土,它可以应用在道路的铺设上。通过粉碎机将粉碎的砖块和泥浆粉碎成碎片,该碎片被用作在制备混凝土和水泥砂浆中使用的配方^[3];建筑废

渣可用作地基基础、填方地基及楼板铺垫等。本着“谁生产谁要对其产生的垃圾承担主体责任”的根本原则,建设单位必须对其在建设产生的垃圾承担主体责任。要强化建设单位的生产管理,首先,要求建设单位严格管理建设单位的生产经营活动,从根本上消除建筑垃圾的产生问题。

因此,降低建筑垃圾的产生,必须从提倡环保材料入手。改善建造技术有助于实现对建筑材料的循环利用,但是从长期来看,应该从根源上对建筑垃圾进行有效的治理,使环保建材在原材料的选用和生产时对环境的影响达到最低限度。

互联网技术也可以被用来处理建筑垃圾。在此基础上,需构建一个能够全面掌握建筑垃圾的来源,实现各区域之间的网络化资源信息的共享,并在此基础上,通过对各区域之间的资源数据的分析和处理,来确定适合的建筑垃圾的输送路径的系统。国家相关单位可以在这个系统中对建筑垃圾的产生、运输和处置过程进行实时监测,公众也可以在这个系统中对建筑垃圾的产生和处置过程进行即时的了解。

2.3 加大处罚力度

应该继续加大对建筑垃圾处置责任人的惩罚费用,与有关部门共同对一些个人和公司的违法行为进行严格的调查,在加大惩罚力度的同时,还要将责任的范围扩展到更大,让建筑垃圾的生产厂负起一定的责任,从制度上降低建筑垃圾的生成。如果采取分包的形式,将单个工程按照法律规定转包给具备相关资格的承包企业或者是个体,那么,承包者需要保证自己的利益,这样一来就会对建筑垃圾的生成进行科学、合理的控制。

2.4 加大对建筑垃圾综合利用的研究

在此基础上,要加强对建筑垃圾处理和资源化的探索。同时,要加强对建筑垃圾分类技术和相关设备的创新性研究,并对其进行全方位的处理;对可回收资源进行合理使用,促进环保建筑的发展;对于回收材料的成分、结构和性能,及其对周边环境的影响,还需进行深入的研究;要从根本上降低建筑垃圾的排放量,要加大研究开发力度,并推行新技术、新工艺。在房屋的设计中,要尽可能地以降低建筑垃圾为目标,尽可能地采用对环境友好的、绿色的建材。在建设过程中,要注意增加房屋的耐用性和使用年限,并要注意在未来的维修、改造、拆除过程中产生的建筑垃圾。

3 建筑垃圾处理工艺与应用

3.1 建筑垃圾的填埋处理方式

我国建筑垃圾产量的态势正逐年递增,建筑行业所产生的建筑垃圾量已经占到整个城市所有垃圾数量

的 1/3 以上,而多数建筑垃圾采用的处理方式就是填埋,不但对水质与大气造成了严重的污染,同时对人们的生活也造成了一定的不良影响。在利用填埋的形式处理建设垃圾时,要对水质、地基承载力等相关的参数进行检测。建筑垃圾先进行预处理的相关措施,将其进行破碎,然后对建筑垃圾进行分组,将木材、金属、塑料等可进行回收再利用的材质进行分类,再将其他剩余的建筑垃圾运至垃圾填埋场所,在进行填埋作业的过程中,先要对现场进行封闭,经过预处理压实后再进行下一步的处理,另外,还要适当加大监管的力度,及时做好周围生态环境的监管,保证建筑垃圾的处理不会对周边的环境造成不好的影响。

3.2 采用合理的处理工艺循环利用垃圾

在整个建筑工程的实际建设施工期间,一般来说都会使用到大量的木制模板及木料,这些木制材料不会成为建筑的主体,可以通过回收再利用的形式,多次循环使用。在装修工程建设的过程中,也会产生较多主要以木料为主的建筑垃圾,对高品质的木料可以及时进行收集,然后通过再次进行压型制作的形式,多次的回收利用。其次,金属材质的建筑垃圾是整个建筑垃圾中回收效率最高的材料,平均回收率可以达到 75% 以上,金属再次炼化就能够实现再利用的目的。

3.3 加大基础设施的利用率

城市中的景观园林工程不仅可以美化城市的环境,而且还是城市文化的一种重要表现形式。建筑垃圾的堆放会占据较大的土地面积且会对周边的环境造成一定程度的污染。于是可以充分利用建筑垃圾来进行人工造山造景,特别是在一些大中型的城市和旅游胜地,不仅能够增加城市景观,同时也使建筑得到了更好的利用;同时,还可以通过粉碎的工艺进行路基的回填;还可以利用铁网束缚的工艺进行填海工程及堤坝工程的建设。

4 建筑垃圾的资源化利用

目前,对建筑垃圾的处置与资源化是我国建筑业亟待解决的问题。所以,在工程建设的实际开展过程中,必须要采取行之有效的方法,使建筑垃圾得到充分的利用。

4.1 资源化利用废弃木料

其中最普遍的就是废旧木材,将废旧木材进行分类处理,可以提高废旧木材的综合利用率。工人们先针对各种木材的状况进行了解,对能重复利用的木头进行简单的处理,然后把它们加工成能重复利用的复合板。

4.2 资源化利用旧砖瓦

被拆除的旧建筑中废旧砖瓦量较大,可以将旧砖块分类处理,然后经过溶解、重铸等加工工艺制作成砖块或者水泥等材料,在路基填筑等工程中,也可以将其制作成水泥原料、空心砖等再用于建筑工程中。

4.3 资源化利用废弃沥青

在经过一段时期之后,沥青路面的总体性能会有所下降,在改建、修补、养护等工作过程中,会产生大量的废旧沥青,但是利用沥青再生技术,可以将这些报废的沥青重新用于路面,从而实现了节约资源的目标^[4]。在废旧沥青中含有沥青、砂石等物质,经过加工后既可以用于其它工程,又可以防止对环境造成破坏。循环再生的工艺主要是对废旧沥青原料进行分选、分离,然后将废旧沥青用于道路和路面路基。

4.4 资源化利用废混凝土

处理废弃混凝土最为常见的方法就是将其粉碎,然后用于填筑路基或建筑垫层当中。目前,在新型墙体中使用的混凝土砌块、铺道砖等都是由废旧混凝土材料制作而成,这些砌块不仅具有优良的材料性,而且还能够对混凝土进行回收,这就很好地解决了混凝土堆积如山的问题,达到了节省水泥等资源的目的。^[5]

5 总结

我国的建筑垃圾还在不断增加,这对我国的环境保护和资源的有效利用十分不利,从目前我国建筑垃圾处理情况来看,我国最迫切需要进行垃圾资源化处理 and 回收再利用工作。因此,我们需加强对建筑垃圾的管理,强化对经济与环境的协调发展,提升对建筑垃圾的处理能力和回收再使用率,促进建筑产业向节能环保的方向发展。

参考文献:

- [1] 李国遵,郭昊茹,闫丞佑,等.建筑垃圾资源化利用研究现状、问题及建议[J].砖瓦,2020(10):45-46.
- [2] 胡晓,王燕华.南昌市建筑垃圾处理现状及资源化利用探究[J].资源节约与环保,2020(09):134-135.
- [3] 边昕,李月.青岛市建筑垃圾回收政策调研分析[J].山东农业工程学院学报,2020,37(09):51-54.
- [4] 常雷,吴旭辉,何璐珂.浅析 BIM 技术在我国建筑业的发展现状与前景[J].陶瓷,2020(08):92-93.
- [5] 樊磊,吕宗源.城市建筑垃圾处理工艺及应用[J].科技资讯,2019,17(31):30-31.

某金矿样品加工粒度对结果稳定性影响

王倩

(青海省第六地质勘查院, 青海 西宁 810008)

摘要 样品是分析的源头, 如何保证样品的代表性, 加工出符合要求的合格样品, 是保证分析质量的关键。因此, 样品加工是非常重要的, 每个制样人员都要做好每一道工序, 确保加工出合格的样品。本文主要讨论样品加工的质量要求部分, 损失率、缩分误差、过筛率等, 特别是对样品加工粒度对金品位测试结果的稳定性影响进行了研究分析, 本文的研究基于试验数据, 通过三组设备的磨样时间和粒度的对比分析, 计算过筛率和金品位 SDR % 的方法来测定矿样中金颗粒是否服从均匀分布, 此研究的意义在于为未来的样品制备时通过控制样品加工粒度从而获得结果的稳定性提供了参考, 有助于提高样品的代表性, 球磨后的筛样可作为金矿标准材料。

关键词 金矿样品; 制样方法; 粒度; 均匀性

中图分类号: TD85

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0112-03

金在矿石中的存在状态通常是自然金状态, 但其嵌布情况非常不均匀且具有延展性, 导致制备样品十分困难^[1]。针对金矿试样的制备流程, 我们需要根据金在样品中的粒度分布情况来定制。目前用于研制金矿标准物质的方法很少使用金粒度判定结果来指导含粗粒金标准物质的制备流程, 而正是由于缺少使大批量含粗粒金的矿石中金均匀分布的设备^[2], 因此含粗粒金的典型金矿样品一直未被作为标准物质候选物之列, 也就无法得到类型一致的标准物质, 导致了此类金矿石的分析质量无法保证。制备金矿石标准物质样品时必须进行均匀性分析检验, 我们认为影响均匀性检验的因素包括原矿石中金的粒度大小和其粒子的分布特征、我们使用的样品加工方法以及如何进行误差分析等^[3]。

1 样品加工粒度简介

1.1 粒度分析范围

粉末粒度、砂纸粒度、磨料粒度、砂轮粒度、沉积物粒度、金刚石粒度等。

1.2 粒度测试项目

粒度分布测试、粒度分析测试、粒度检测、平均粒度测试、颗粒度测试、激光粒度测试、马尔文粒度测试、粒度测量等。

1.3 粒度分析标准

具体见表1。

1.4 粒度分析方法

1. 筛分法: 筛分法直观、简单、设备造价低、根

据需不需要借助溶剂可分为干筛和湿筛, 常用于大于 $38\mu\text{m}$ 的样品。但不能用于 $38\mu\text{m}$ 以下细的样品。

2. 沉降法: 沉降法是利用粒子的电解质特性, 通过改变其酸碱环境, 使得不同粒径的粒子由于液体环境 pH 值的改变进行沉降, 根据其沉降速度的不同, 我们可以应用此法来测定粒度分布^[4]。

3. 显微镜法: 该法由于其设备具有全滤膜自动扫描、全自动颗粒计数、符合各国国标法规等特征, 其测得的等效投影面积径较为准确, 从而使我们计算出准确的长度平均径、球形度和长径比之类的数据。

2 实验流程

2.1 实验设备

2.1.1 棒磨机介绍

棒磨机是一款研磨设备, 适用于各种矿石或岩石的粉磨, 可处理河卵石、鹅卵石、河石、大理石、花岗岩、玄武岩等多种原料, 常用作一级开路磨矿作业。其研磨介质是钢棒, 可分为干式棒磨机和湿式棒磨机, 干式常用于水泥等熟料生产, 而湿式的常用于矿石、钢渣和石英砂等物料的研磨。对成品均匀度的要求较高的研磨作业通常要用棒磨机, 比如耐材、化工、冶金、玻璃等行业。

2.1.2 圆盘粉碎机介绍

圆盘粉碎机的主要研磨对象是中等硬度的矿石粉碎, 该设备可广泛使用于地质、冶金、矿山、化工和建材等行业的实验室和化验室中。圆盘粉碎机通过旋转其手轮, 迫使设备的调节轴前进或后退操作, 从而对

表 1 粒度分析标准

BS5752-5-1991	咖啡与咖啡制品试验方法
GB/T36165-2018	金属平均晶粒度的测定电子背散射衍射 (EBSD) 法
GB/T29653-2013	锰矿石粒度分布的测定筛分法
GB/T1480-2012	金属粉末干筛分法测定粒度
GB/T21649.2-2017	粒度分析图像分析法
GB/T 32698-2016	橡胶配合剂沉淀水合二氧化硅粒度分布的测定激光衍射法
GB/T 19077-2016	粒度分布激光衍射法
GB/T 4335-2013	低碳钢冷轧薄板铁素体晶粒度测定法
GB/T 29025-2012	粒度分析电阻法

两磨盘的间隙进行调节,进而改变了物料的粒度大小。

2.1.3 振动磨机介绍

在振动磨激振器中,偏心块旋转产生周期性激振力,使磨筒体在支撑弹簧上产生高频振动,得到近似的椭圆形运动轨迹。振动磨机的工作过程中由于封闭性较好,对于易受到环境温度和湿度影响氧化变质的材料具有较好的应用。

2.2 实验流程

1. 样品的品质通常取决于市场主流设备的加工能力,样品的制备要求包括样品均匀性和样品的代表性。制备样品的实验,应注意其制备的时间分布:其中,我们设定振动研磨机的原料研磨时长为 1.5min、2min、3min;设定棒磨机的研磨时长为 10min、15min、20min;圆盘粉碎机的研磨次数应该不少于 4 次,其进行研磨的时长至少为 40min。同时也要求桩锥法进行混合 10~20 次,在第一段混匀时要求使用水平格式样本样器,在第二段混匀时要求使用十三亿对角线法。根据我们实验的数据结果表明,用振动磨机和棒磨机,其制备的样品的均匀性是较差的。在进行第二批制样时,要求将震动磨样机的磨样时长要进行延长,设定为 5min 到 7min;而棒磨机的磨样时长设定为 40min 和 60min。要求将混匀法替换成掀角法,且其实验进行次数应不低于 30 次;再进行两段的缩分时,都采用对角线法。

2. 要加工出具有代表性的样品,对粒度是有着极高的要求的。制备样品的金矿物具有不同的硬度,因此在进行破碎时,它们的破碎率也是有所不同。软度的原矿更容易处理,先要破碎,所以在过筛分离时,筛子网面以上的料比筛子下细碎颗粒更难处理。因此

筛上的料必须重新进入磨样机器,直到达到一定的过筛标准,最后少量筛子的剩余须用砂浆筛查。加工时的要求进行筛选,加工到规定的粒度。下面对粒度和过筛率建立关系^[5]。

(1) 目指每平方英寸屏幕网上的空眼数,100 目指的是在每平方英寸上有 50 个孔数,孔眼数越多,目越多。同时也可以用来表示可以通过屏幕的粒子的直径大小。网数越高,粒径越小,标准筛网需要与标准筛网机结合,才能进行准确测定。

(2) 粒度,通常是筛分粒径、等效体积粒径、沉降粒度、等效表面积粒度等表达式方法。其中,对筛粒度的解释为原料颗粒其可以通过的网格的筛孔尺寸。在不同的国家,不同的行业有着不同的规格标准。如今,国际通常用的比较多的是通过计算等效体积的相关颗粒的直径来表示粒径,单位以 μm 或 mm 表示。

2.3 实验结果分析

2.3.1 棒磨时长与样品粒度

试样粒度是样品加工中的重要指标。其原因是它直接与试样的均匀性相关。试样越细,其均匀性越好,取样误差越小。另外,粒度越细,试样分析越方便。但是粒度粗细与样品棒磨时长直接相关,因此找到最佳棒磨时长既有利于样品粒度达标,同时也能起到节能作用。

将样品细磨至 $<0.037\text{mm}$ 的粒度,此类样品比例达到 85%~90%,振动磨样机只需连续工作 3~5 分钟;棒磨机所需的时间为 40~60 分钟;盘式粉碎机需要 40 分钟。如果三个样品都要加工制备到粒径 $<<0.037\text{mm}$,占样品比例的 98.4%~99.9%,振动磨样机需要增加 3 分

表2 样品粒度对金品位RSD%的影响

时长(小时)	2.5	3	3.5	4	4.5	5
筛下质量(g)	488.69	459.47	472.74	503.65	481.62	493.75
筛上质量(g)	46.39	36.34	29.96	23.65	19.57	17.56
过筛率	91.3%	92.7%	94.0%	95.5%	96.1%	96.6%
测试结果(g/t)	2.33	2.88	2.54	2.72	2.72	2.69
	3.10	2.57	2.51	2.71	2.72	2.71
RSD%	11.9%	10.0%	7.4%	0.8%	0.4%	0.6%

钟左右;棒磨机需要增加20分钟左右。

2.3.2 样品粒度与均匀性

为了研究样品粒度与其均匀性之间的关系,我们测试了三个样品的金品位。为了减少人为操作误差,每个样品平均至少要检测4次,最多22次。我们用两种方法来判断和评价黄金品位的测定结果,误差的标准差和达标率:以原地矿部规定的金银矿石分析允许相对误差为标准,即金品位为1~3g/t矿石,允许相对误差为20%;对于金品位为3~5g/t的矿石,允许的相对误差为15%;金品位为50~100g/t精矿,允许相对误差为5%。

可以看出:样品粒度越细,金品位测定值相对标准偏差越小,说明样品越均匀。测定值的相对标准偏差均较小的原因可认为是两个:一是金矿物粒度细;二是金矿石易细磨。

2.3.3 样品粒度与金品位

通过样品GY-24在棒磨机加工不同时长,得到粒度各不相同的6组样品。使用200目筛网分别测得过筛率。再各称取6个平行样,依照《活性炭动态吸附金》方法测得结果。

由表2可知增加样品加工时长有利于提高样品过筛率,但当时长增加到4h以上时过筛率的提高有限,此时过筛率已达到95%。样品过筛率在95%以下时测得金品位RSD%远远大于期望值,只有在达到并超过95%时才能保证测试结果的稳定性,使RSD%降至1%以下。

3 结论

从本文的实验可以得出,在加工制备可见金矿石样品时,若粒度标准定于粒度<0.074mm(200目),则不能保证得到均匀的样品,必须进一步细磨到粒度<0.037mm(400目)占样品比例90%以上才能获得比

较均匀的样品。同时通过棒磨时长与粒度的分析,如果要将样品都加工制备到圆盘粉碎机已经达到的粒度<0.037mm占98.4%~99.9%,则振动磨样机磨样时间需要增加3min左右;棒磨机磨样时间需要增加20min左右。而根据样品粒度与金品位的相关性分析得出,样品过筛率在95%以下时测得的金品位RSD%远远大于期望值,只有在达到并超过95%时才能保证测试结果的稳定性,使RSD%降至1%以下。本文对测定样品的粒度设置了一种较为规范的实验流程和数据分析方法,部分流程包括原料的选择标准、原矿石处理和样品制备、所得数据的分析和偏差估计、实验组、设备参数设置、数据处理和总结和结果分析等。通过建立粒度和样品结果稳定性分析模型,同时也提供了操作的可重复性。此外,采用抽样和样本分散策略的研究也将在未来进行更好的讨论,以确保方法的可靠性和可重复性。对于可接受的通过率标准,建议在实验时建立上下限,以更好地控制粒径分布。

参考文献:

- [1] 杨理勤,陈占生,李玄辉,等.金矿样品中金的粒度判定及在标准物质研制中的应用[J].贵金属,2016,37(01):63-67.
- [2] 马建学,刘庆昌,钟涛,等.金矿石样品制备质量控制要点[J].贵金属,2013,34(02):68-70.
- [3] 晏大雄,李松仁.工业型棒磨机中矿物单体解离数学模型的研究[J].湖南有色金属,1996(05):26-28,64.
- [4] 程行知.圆盘粉碎机盘形与黄金矿制备样加工的探析[J].贵州大学学报(自然科学版),2012,29(04):51-54.
- [5] 韦彬焱.降低成品铝土矿粒度的研究[J].中国金属通报,2022(11):165-167.

煤矿井巷工程质量控制与安全监理解析

何 勇

(安徽国汉建设监理咨询有限公司贵州分公司, 贵州 贵阳 550000)

摘 要 煤矿井巷工程由于其自身的特殊性, 同时也会受到复杂地质条件和自然因素的影响, 在具体建设中存在较大的困难, 工期较长, 同时还具有极大的危险性。此外, 由于煤矿井巷工程项目建设一般都是 24 小时连续工作, 加之工序密集、工艺复杂、环节严密等特点, 就必须加强对项目建设中的质量控制和安全监理。本文从建设前期、建设过程中对井巷工程项目建设进行全面的控制, 并对构建煤矿井巷工程质量控制的安全监理体系进行探讨, 以全面的措施确保煤炭生产各个环节的安全性, 进而为推动我国煤矿事业的健康发展提供一条有效的思路。

关键词 煤矿井巷工程; 质量控制; 安全监理

中图分类号: TD7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0115-03

生命是神圣的, 底线是不能逾越的。“底线”是“质变”的临界点, 在煤矿井巷工程建设过程中存在诸多的不确定性, 要确保人民群众的生命安全, 就必须加强对煤矿井巷工程质量控制与安全监理, 通过不懈努力, 才能有效地解决问题, 把问题消灭在萌芽状态, 防止出现最糟糕的情况。为切实提高煤矿井巷工程质量控制, 就必须构建完善的安全监理措施, 对其进行严格监管, 进而确保煤矿井巷工程的顺利进行。在开展这项工作中, 我们可以自觉地、有目的地运用实用技术来解决各种危险, 使技术在运用上取得新的突破, 全面助力我国煤矿事业的进步, 使煤矿井巷工程能够向更好的方向发展。

1 煤矿井巷工程质量控制与安全监理必要性

长期以来, 许多工程管理者对安全防护的认识仅局限于对装备的替换, 以为使用最新的装备就可以免除安全隐患。实际上, 他们对质量控制的实质还没有完全、系统地了解, 没有充分认识到安全监管对项目整体施工的重要作用, 煤矿井巷施工过程中还会出现一些问题。不可否认的是, 升级装备对工程项目的安全仅具有微弱的作用。但是正确地说, 只做装备的升级是远远不够的, 单独一个环节所取得的效果是微乎其微的^[1]。因此, 必须从各个角度出发, 确保手段和方法等所有可以察觉到的客观现实都是合理的, 因此, 必须加强煤矿井巷工程控制与安全监理。煤矿井巷施工中经常发生的安全事故, 使其成为高危作业的标志。为了防止冲突的加剧, 政府对建筑企业提出更高的要求, 既要克服质量控制上的困难, 也要确保煤矿井巷工程的安全性。

在规范化的条件下, 煤矿井巷工程质量控制与安全监理是必然的。同时, 通过实际操作, 也证明了生产过程中的质量控制和安全监理是切实可行的。在过去的很长一段时期内, 建筑企业都处于发展困境之中, 工程事故的比率一直都很高。在这种情况下, 企业越发意识到煤矿井巷工程质量控制与安全监理的实用价值。经过实地调查, 我们发现, 企业的可持续发展与安全建设是分不开的。在此背景下, 社会的持续发展, 也要求建筑企业应积极推动安全建设理论, 进而做好煤矿井巷工程质量控制与安全监理工作。强化煤矿井巷工程质量控制, 是有效提升我国建筑企业形象的重要体现, 因此有关企业必须意识到这一点, 并持续进行安全监理的改进与优化, 以此促进我国煤矿开采事业的大力发展。

2 煤矿井巷工程质量控制与安全监理工作注意事项

2.1 做好事前控制

我国目前的工程建设中, 煤矿井巷工程在具体施工过程中仍然存在很多问题。因此, 要以质量控制和安全监理为指导, 督促煤矿井巷工程施工, 并持续改进其施工品质。对于一个工程项目建设来说, 前期的准备工作是非常重要的。所有跟进工作均以前期工作为依据。我们既要着眼于整体, 也要抓住要点, 设法在前期工作中掌握项目的各个环节。比如在项目执行的初期, 就需要组织全体人员开会, 各个部门都应积极参与, 在会议上就有关的问题进行探讨与分析, 实现各个部门间的友好交流与沟通, 做好各项交底工作^[2]。

多个单位的负责人员利用这个时机,将报审表以及有关材料提交上去,在遇到问题时,要主动地进行沟通,对其中的一个步骤或者是某个方面,要给出自己的看法和建议,在各方的不懈努力之下,最终敲定施工组织设计方案以及安全技术,进而为后续工作提供坚实的理论与技术保障。

2.2 专业监理工程师做好会审工作

建筑企业要始终明确自身的职责,把会审工作完全委托给专业的审查承包机构。在选定合作伙伴时,可以通过投标的方法,把组织机构资质和信誉作为评估的依据,确保选定的机构有能力进行会审。主办机构将会派出具有更高质量、更高水准的专业监理工程师来对实地进行检查,重点是对资格证书和上岗证的检查,以防止出错。除此之外,还必须加大对分包商的考核力度,并在第一次考核结束后,再进行第二次考核,确保不会出现任何问题。

3 加强煤矿井巷工程质量控制的具体办法

3.1 施工前的控制

3.1.1 加强对工程相关资料的控制

在煤矿井巷工程建设中,通常采用两种主要的施工图纸,一种是实测图,另一种是施工设计图。在绘制图纸过程中,必须根据现场测量得到的各种资料,对实测图进行填画,然后根据有关的标准和规定,对设计图进行详细的绘制和审核,最后才能对其进行编号,并以文件方式对其进行全面保护^[1]。在煤矿井巷施工过程中,将各类原始测量数据及结果数据进行分类、汇总,是资料管理工作的关键,其中包含标记图标、建立数据索引等,为工作人员获取数据提供很大的方便。

3.1.2 中腰线质量管理水平的提高

中腰线是煤矿井巷工程建设的一项主要基础,有关测量者在平时工作时,必须准确地测定出中线与腰线、巷道底、顶板的真实距离,并在工作日记上做好详尽而细致的记载,从而保证项目施工的质量与水准。

3.1.3 强化巷道贯通质量控制

在实际的施工过程中,建筑企业要充分借助测量作业和掘进技术,进而在具体的项目施工过程中,能够对各种数据做到精准分析和记录,在贯穿施工完成之后,还要运用有效的测量手段,强化巷道贯通质量控制,确保煤矿井巷工程建设有所保证。

3.2 煤矿工程施工中的质量控制

在实际工作中,通过对煤矿井巷选材和施工技术

的严格掌握,确保煤矿井巷工程建设的顺利进行。在对建筑材料进行控制的过程中,如果能够建立起一个特殊的材料质量控制机制,让材料采购管理部门对材料进行严密把关,以此全面加强对煤矿井巷工程施工中的质量控制。首先,建筑企业要构建健全的质量控制机制,从材料进场、储存到施工,每一个过程中都要制定出一套科学、合理的材料质量检验程序。例如,使用砂石混凝土时,因为其质量与生产、运输、使用等诸多因素有关,因此,施工人员在使用时,就一定要做好每一个过程中的质量检验,并对材料质量进行严密监控,这样才能保证项目的施工质量。其次,在材料的选取和使用上,有关负责人要根据工程建设的具体需求,从信誉较好的建筑材料商家中挑选材料,避免不符合条件的材料流入煤矿井巷工程施工现场,为确保煤矿井巷工程的顺利进行做好充分准备。

在施工技术上,建筑工人必须要严格遵循工程标准以及施工程序,只有这样才能确保煤矿井巷工程建设环节的准确程度。与此同时,在实际施工过程中,建筑工人必须要加强自检和专检工作,在工作中始终坚持认真、负责的态度,确保所有工程施工环节的质量和安^[4]。另外,因为煤矿井巷工程的施工环境比较差,工人们会遇到各种各样的危险状况。所以,在确保施工质量的前提下,工人们要时刻关注自己的工作安全,在实际工作中要听指挥,观察环境,做好自己的工作,如果出现一些不正常的现象,就要立即报告,采取相应的防范措施,最大限度地弥补煤矿井巷工程施工中出现的一些不合理的施工缺陷,使煤矿井巷工程质量有所保障。

4 加强煤矿井巷安全生产监理的有关策略

4.1 提高工作人员安全生产意识

最近几年,在我国煤矿工作中发生过很多次安全事故,其中一个很大的原因就是由于矿工人员的安全生产意识不够,对采矿风险的规避和预防能力不够,给个体的生命和财产带来巨大的损失。所以,新时期进行煤矿安全生产是非常必要的,要把安全生产意识落实到矿工人员的心里,并建立起一套严谨、科学的安全生产监督管理体系,通过加强矿工人员的个人安全防范意识和必要的安全监督管理体系,确保煤矿开采工作的安全性,避免危险的发生。在提升安全生产意识方面,要求煤矿企业对员工进行经常性的培训,向员工讲解各种安全预防办法,并引导员工贯彻执行各种

安全措施,让员工树立起自己的安全风险意识,使员工能够在具体的煤矿开采工作中,运用好各种安全防护措施,并注重开采时的危险规避,从而降低煤矿安全事故的发生概率^[5]。与此同时,要加强煤炭企业高层的安全生产意识,促使企业内部人员全面意识到煤矿安全生产的重要性,构建新的安全监理体系,是把安全生产贯彻到基层的最好办法,也有助于提升员工的安全生产理念。

4.2 规范安全监理的相关程序

4.2.1 对人员组织进行必要的监理

一方面,要对建筑企业中各类人员进行严格的资格审核,确保人员组织都处于有效期内;另一方面,对建筑企业所配的安全装备和办公室所用的各种器材进行审核,确保达到规范的要求。

4.2.2 对现场施工进行科学的监理

监理机构要督促建筑企业对地面进行平整,对场地内的软土进行及时的置换和压实,同时,在进行工作平台的搭建和引导架的临时架设时,要充分考虑到现场的地势。除此之外,为了确保项目的顺利进行,就必须采用主动的、行之有效的方法,严格加强对施工现场的设备连接、安装及使用进行监管^[6]。

4.2.3 构建完善的安全生产管理制度

建筑企业在制定有关的安全管理规定时,监理机构应对其进行全面监管,督促建筑企业做好各项工作。如:设备检查维护、顶板管理、电力供应等。同时,监理机构还要时刻监督建筑企业是否能够根据安全生产管理制度进行安全生产,确保各项工作权责分明,一旦出现问题能够及时找到负责人,避免出现管理混乱的问题。对于监理人员而言,在对建筑企业进行严格监管的同时,也要做好《监理规划》《监理细则》和《实施细则》的安全监管工作。各级监理人员要做到权责明确,要完善各项管理体系,确保项目的实施一直在可控范围内,并且要认识到煤矿井巷项目的每一个阶段都有可能出现的安全隐患^[7]。

煤矿井巷施工的质量控制和安全生产是监理工作的重要内容,施工期间必须对施工企业的安全生产进行严格监督,并做好监督记录。对建筑企业的安全生产专责人员进行监督和检查;对从事特殊工作和其它相关工作的人员进行现场检查;对建筑施工现场的各项安全工作进行有效监督;审查建筑企业对进入施工现场前的工人安全教育和培训,同时对以上内容的监督结果进行准确记录和报告。督促建筑企业必须在有

关的法律、法规下进行煤矿井巷施工建设工作,在具体施工过程中,必须严格按照施工组织设计中的安全技术措施和专项施工方案进行施工,并对违法施工操作进行及时的阻止。

在建设期间,监理机构应负责对建筑施工现场的安全工作进行巡查和监督,对于出现的各种建设安全问题,要以书面形式告知建设方,并要求其及时改正;对于情节较恶劣的,主管人员应当立即发布项目中止命令,责令施工方停止对项目进行整改,并向建筑企业汇报;如果不能立即改正或者停止施工进行整改的,则必须立即通知工程现场的建筑管理机构或者工程的相关行业管理机构,如果是电话通知的,还必须保留通话记录,并且要立即提交书面报告;在安全事故的危险解除后,对其进行检查,符合施工条件的做出批复;检查情况、整改情况、复查情况和汇报情况均要写进监理日志和每月监理报告中。在项目完成之后,监理机构应该按照要求,将有关的文件及数据资料进行妥善保管,以便为今后的复核工作提供理论支撑。

5 结语

矿山开采是一种比较具有危险性的工作,因此,煤矿企业在进行持续发展的同时,必须加强煤矿井巷工程质量控制与安全监理工作。只有做好这两项工作,才能最大程度地降低和避免矿工人员因矿山开采引起的各种事故,降低矿山事故发生率,推动国家煤炭工业的良性发展。

参考文献:

- [1] 杨恺.煤矿安全监测监控系统的研究与实现[J].西部探矿工程,2022,34(12):172-174.
- [2] 高贵兵.煤矿建设工程监理安全管理[J].能源与节能,2022(04):218-220.
- [3] 李强.煤矿井巷工程施工中的不安全技术因素及对策[J].矿业装备,2021(02):108-109.
- [4] 王鹏.煤矿井巷工程施工技术质量展望的核心探寻[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(23):171-173.
- [5] 王伟.浅谈煤矿井巷工程质量控制与安全监理[J].内蒙古煤炭经济,2020(08):124.
- [6] 曹裕.煤矿井巷工程质量控制与安全生产监理方法的构建策略[J].当代化工研究,2020(06):10-11.
- [7] 白宏旻.煤矿安全与科研管理实践[J].中国集体经济,2022(32):73-75.

水文地质对煤矿防治水工作的重要性研究

王大美

(贵州水城矿业股份有限公司那罗寨煤矿, 贵州 六盘水 553034)

摘要 本文依照文献对比法和理论分析法, 首先就水文地质对煤矿防治水工作的重要性进行了论述, 其次提出了水文地质现象及对煤矿防治水的影响, 并从应用煤矿水害治理多分支水平井精准定向技术、智能技术提升防治成效等方面探究了加强煤矿防治水的主要措施, 以供相关人员参考。

关键词 水文地质; 煤矿防治水; 煤矿储量; 技术实施

中图分类号: TD1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0118-03

调查显示, 水害已成为影响煤矿安全生产的一大矿难, 我国属于世界上煤矿水害发生最为严重的国家之一。在很长一段时间内, 由于煤矿水灾给国家和人民带来的人身伤亡和经济损失极为惨重。根据不完全统计, 死亡人数接近九千三百人。直接造成了三百五十多亿人民币的经济损失。随着采煤工作面的扩展与延伸, 该威胁严重影响了我国煤矿行业经济发展, 对此为保障煤矿开采过程安全、高效, 需明确水文地质对煤矿防治水工作的重要性, 并做好有关的防治工作。

1 水文地质对煤矿防治水工作的重要性

1.1 矿井内的安全系数

在实际的煤矿生产过程中, 安全无疑是首要任务, 也只有保障煤矿开采以及生产过程的安全, 才可保障煤矿企业所产生的经济效益。但需要明确的是煤矿作业自身不安全因素较多, 且安全风险系数较大, 这种情况要求煤矿企业以及管理人员、作业人员均要加强对煤矿安全的重视, 在开采前需明确各类不安全因素问题。其中, 水文地质则为较大的安全隐患, 在煤矿开采作业之前, 煤矿企业需明确水文地质问题对煤矿开采工序所产生的影响问题, 如煤矿水害等, 并在开采前完成对煤矿的检查工作, 需重点检查煤矿矿井周围的水文地质情况以及其条件等。在对充水条件进行检测时, 水文地质资料能够很直观地显示出周围环境中的水文实际情况, 从而使以后施工过程中, 既能保证施工的安全性, 又能有效地防止因水破坏而产生的各类隐患。

1.2 煤矿作业区地勘察效率

针对煤矿作业区域的勘察效率, 有关技术人员需明确煤矿开采区域以及实际周边环境作业区域的情况, 在充分掌握周围情况后, 需一步步排查所存在的安全

事故因素, 进而将各类煤矿生产不良因素影响降至最低, 并做好提前预防水害, 保障提升煤矿安全性, 提高煤矿企业生产经济效益的效果。并且在周边环境勘察过程中, 需明确防治水害的措施, 有关人员需针对煤窑和煤矿展开详细的勘察, 其中包括进口位置以及煤矿动态性变化、矿井积水情况等等。

1.3 煤矿储量的测量

在矿井开始工作前, 必须组织有关人员矿井中的各种作业条件进行详细的勘察, 需明确的是矿井的真实储量大小, 这一问题直接关系到后期施工人员的选择和工程装备的选择。需考虑到若实际的储量比预估较低, 则需要实际的施工过程中做好对施工设备的管理工作, 避免出现严重的浪费情况; 若实际储量比估计值高得多, 则会出现资源设备准备不足等问题, 这种情况需做好相对应的补充工作。

2 煤矿水文地质条件及对煤矿防治水的影响

如下, 通过对该地区不同年代地层间的不整合作用进行深入研究, 并对该地区“越层水文”进行研究。在此基础上, 结合华北地区石炭-二叠纪、西北地区侏罗系地区受采动作用的含水层沉积特点, 提出了煤田开采过程中, 受采动作用影响的含水层沉积规律, 并对奥陶系灰岩、直罗组砂岩等含水层的跨层水文地质现象进行了分析, 并根据现场所暴露出的真实含水层分布特征进行了深入探究。

2.1 不整合地质界面及越层水文地质现象

不整合地质界面指的是沉积在遭受区域抬升后所出现的沉积筒短剥蚀问题, 且在后期还会出现沉降沉积作用面, 其代表了地层记录间断或缺失问题, 研究表明, 不整合地层中常伴有次生储集体, 这一点对地下水的分布和烃类的成藏都有一定的影响。在某些地

区, 因为不整合面的存在, 特别是顺层滑动、构造以及风化冲刷等问题均会导致地层界面形成某种厚度的风化壳或破碎带。它的含水(透)性随其所处地层的不同而不同。在不整合作用下, 含(隔)水界面与层间界面的非一致性被称作“跨层水文地质现象”。在此基础上, 依据不整合面的形貌特征及含水特性, 结合含(透)水岩层的空间组合形式, 归纳总结 3 类由不整合面引起的跨层水文地质模式。

第一, 与不整合的地层接触面, 在构造运动的过程中, 底部的地层遭受了长期的风化, 从而形成了风化裂隙问题, 如果后期层位在沉积之前, 对其风化裂隙进行了更好的充填和压实, 则可以形成更好的隔水层。跨层次的水文地质模式导致较低的含水层变薄, 含(隔)水界面由低到高, 呈“平缓-变薄”型。

第二, 在不整合的接触面上, 低层位的岩层在没有被填充的情况下, 形成了一条由上覆含水层补给的风化带。这种跨层水文地质模式使上(隔)水界面向下(隔)水界面发生“平行-加厚”的变化。

2.2 越层水文地质现象对矿井防治水的影响

在鄂尔多斯盆地的侏罗系煤采掘中, 由于受“越”字的影响, 导致采掘中的“越”字的出现, 使采掘中的“越”字变得更加复杂。严重时, 可能会引起更大的水害, 引起溃水溃沙等灾害问题, 且越层渗流对侏罗系煤层的采动有两种影响, 如下:

第一, 在延安组和直罗组之间, 存在着一种“平行-加厚”型的跨层水文地质现象, 这一现象使延安组的风化裂隙带成了一个比较好的富水含水层。结果表明, 在延安组中, 含水层厚度呈递增趋势, 而在延安组中的隔水层则呈递减趋势。在井壁上按地层分界间隔留设不透水的煤柱, 将导致顶板突水。

第二, “侵蚀-增厚”型越层水文地质现象, 导致古河床出现冲刷和沙体的积累问题, 再加上河床的尺度较小, 且隐蔽性较强, 对此在古河床部位, 含水层底界向下移动, 含水层厚增大; 当煤层的采动断裂带影响到古河床时, 会引起含水层的涌水现象, 且当塌落区影响到古河床部位时, 可能会出现严重的溃水溃沙现象。

3 加强煤矿防治水的主要措施

3.1 应用煤矿水害治理多分支水平井精准定向技术

在煤矿防治水治理过程中, 需合理发挥煤矿水害治理多分支水平井精准定向技术, 该技术施工成本不高, 对于环境污染破坏性小, 且具有隔水效果好的

优势, 整体来说该技术利用效益良好, 适用于煤矿水害治理工程中^[1]。

1. 根据煤矿地质环境的分析表明, 该矿地质结构较为复杂且断裂较多, 在采用多支式水平井进行注浆改造时, 必须对井眼轨道进行有针对性的设计, 并对钻具组合进行优化, 由此才可保障该技术达到经济高效的超前处理效果^[2]。

2. 发展一套以定向伽马为基础的定导向结合技术, 在此针对该矿区地质构造解决分支井的轨道控制困难, 确保目标层的钻遇率, 为该矿后续的钻井工作积累了宝贵的经验和教训^[3]。

3. 在该技术的应用过程中, 需注意该技术对于落差较大的断层, 需明确优化技术流程, 以合理提升技术运用能力, 使其达到全面防治水害的效果。

3.2 智能技术提升防治成效

如下提出了基于人工智能的煤矿防治水害技术, 由此发挥科技转化成果, 并明确煤矿水害防治解决措施, 由此对煤矿水害痛点问题进行分析处理, 最终保障煤矿工作达到安全性、稳定性的实际要求。

1. 智能综合勘探, 保障探放水工程质量。综合勘察方法是保证矿井探、放水工程质量的重要保证。对矿山地质进行探明, 可以对老空积水情况、含水层的富水情况进行明确, 在事前保障后续所进行的开采工序达到安全、稳定的效果。从地质学层面上防止水破坏。该系统能够对地球物理成果进行分析, 并对显示地球物理成果图的异常区域进行采集, 由此从地质层次上避免煤矿水害的发生。

并且该系统在通过物探技术成果后, 还可集中展示出地球物理成果图的异常区域中, 编写具有针对性地探放水设计, 利用辅助设计工具, 由此准确有效地输出一组科学、高效的钻探参数, 在此可提升设计精度, 合理地安排探测工作, 在钻探的过程中, 还可对钻孔深度、钻进速度、钻探时间等相关参数进行识别。并且在利用钻孔测井分析仪, 将其与孔内窥镜相结合后可真实地了解到工作面前方的地质结构、采空区等情况, 在此基础上, 对井筒内的岩性柱结构进行详细的分析, 以达到安全探测、安全开采的效果与目的^[4]。

2. 全流程智能管理, 提高防治水工作科技水平。对“探放水”过程中的设计、规划、实施、验收、分析和总结等关键环节进行智能管理, 在明确智能管理节点后, 还需在“探放水”施工项目中, 利用人工智能的机器视觉技术, 对施工项目中的有关参数进行上传与处理, 在通过自动化识别技术完成对钻进钻杆数

量的确定后, 还需明确钻孔深度, 并通过测井分析仪的数据, 对孔内煤岩性、孔内窥镜、终孔位置等信息进行掌握。由此实现自动化、高精度化的钻探作业, 并且在全过程分析、处理以及管控过程中, 通过智能化技术软件的运用可避免出现煤矿探放水以及少探、少检、漏检的现象, 在智能化技术软件准确高效地运用下还可保障工程资料的可信度, 由此为打钻工程质量提供基础, 并积极落实有关的探放水措施, 进而减少煤矿水害的发生。此外, 它还提供了探放水智能监测系统的移动应用服务, 在该服务下可确保达到探放水智能检测系统的应用移动服务效果, 并且可为管理人员提供了随时访问的系统, 以便其可随时关注到探放水作业完成情况, 并分级推送好有关钻取、开采等效益^[5]。

3. 能够应急救援, 提高事故处理能力。在发生煤矿水害时, 智能技术软件应急救援系统可基于应急管理预案做好有关的快速处置等工作任务, 并进行早期的快速处理, 将井下巷道的避洪和撤离路线用3D地图显示出来。在此过程中, 可结合事故地点定位、人员定位、工作面环境数据监测等数据为基础, 事故发生时间、事故发生时井下人员、当前人员、出井人员、留守人员等重要参数, 供决策人员参考。除此之外, 本系统还将软件和硬件相结合, 将井上和下两个部分连通起来, 可以进行一键报警, 并利用传感器来识别灾害类型, 由此达到保证第一时间发现、报告、处理的效果。

3.3 做好有关管理工作

首先, 需建立健全完善的防治煤矿水害机构, 还需充分落实有关的防治技术, 加强防灾减灾工作, 做好防治水资料; 成立“三专”、防水专业机构; 建立并健全各种和各级管理制度以及岗位责任制, 将其付诸实施; 将过去的水文地质资料归档, 并持续对各种水文地质资料和图件进行改进, 由此为后续防治更为严重或历史性煤矿水害提供基础的科学依据与资料。同时, 在雨季来临之际, 应加大“雨季三防”的力度, 并做好相关的数据及规划对策。

其次, 需加大对作业人员的培训力度, 在增强其水资源的保护意识和技术实施能力后, 应确保所有作业人员都可对煤矿水害有较强的防治意识。经过培训, 可以让作业人员树立起煤矿的防治水理念, 同时也提升了其防治水害的根本能力, 使其可预防与掌握有关的煤矿水害处理办法与水害预兆等。

3.4 做好煤矿水文地质勘探

地下水是一种特殊的生态系统, 它的分布、补给

和排泄过程与其周围的环境密切相关。所以, 在开展水文地质勘查时, 工作人员应对测区内的地下水展开仔细的观察和记录, 并根据其实际情况, 绘制出地貌和地质剖面图。针对地下水天然露头(如泉眼、沼泽、湿地等)和人工露头(如矿井、坑道等)均需进行统一编号, 并以对应标志进行准确标识。

1. 地表水调查。在没有水文站的小河流、湖泊等地方, 要对地面上的水位、排水量、水质、水温和含沙量进行现场测量, 并通过走访水利工作者和当地群众了解地表水的动态变化。对于设有水文站的地方, 需对表面水体进行调查, 并全面收集相关的数据, 完成分析和整理工作。同时, 对地表水资源的开发利用情况以及与地下水的关系进行深入的调查与研究。

2. 地下水露头的调查。地下水露头是地下水位变化最直接的体现, 因此, 对该地区进行详细的地质调查显得尤为重要。在实地调查中, 地下水露头是地下水位变化最直接的体现。所以, 对这一区域进行详细的地质考察是非常必要的。在实地考察时, 还应选择有代表性的位置, 尽可能多地使用地下水的露头点进行水文地质剖面的绘制工作, 由此保障水文地质调查数据结果的有效性。

4 结语

综上所述, 通过分析水文地质对煤矿水患灾害的防治措施以及影响关系可以看出, 在防治煤矿水害过程中需结合实际的勘察以及有关的技术处理, 由此减少水害事故的发生, 且保障煤矿开采工作可如期进行, 而对于煤矿开采方面还需注意有关开采技术的改进、优化与提升, 由此保障煤矿开采效率, 确保煤矿开采工作可安全、稳定地进行。

参考文献:

- [1] 王木胜. 探析煤矿水文地质特征与矿井水害防治技术[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(12):187-188.
- [2] 高晓云, 武佩萍, 李宏泽, 等. 板集煤矿地下水化学特征及突水水源快速判别模型研究[J]. 建井技术, 2021, 42(03):38-43.
- [3] 范立民, 孙魁, 李成, 等. 榆神矿区煤矿防治水的几点思考[J]. 煤田地质与勘探, 2021, 49(01):182-188.
- [4] 刘清宝, 丁湘, 冯浩, 等. “八位一体”闭环式煤矿顶板水害管控模式的构建与应用[J]. 煤田地质与勘探, 2021, 49(04):170-177.
- [5] 琚晋伟. 矿井开采后水文地质特征及水害防治技术研究[J]. 能源技术与管理, 2021, 46(06):87-88.

非运输业机械动力设备检修的 “1+X” 模式探讨

王 栋, 李绪波

(莱芜中铁实业有限公司, 山东 济南 271100)

摘 要 铁路设备管理是铁路企业管理的重要组成部分, 随着铁路政企分开、政事分开、事企分开的各项改革进程的不断深化, 为顺应时代潮流, 必须创新设备管理思想, 探索科学管理理念, 从观念创新、制度创新、管理创新方面对传统的设备管理进行改革。当前, 在市场经济体制的管理方式下, 如何做好设备检修工作, 如何保障设备的正常运转、降低故障率、缩短故障维修周期, 这些问题正摆在每一名设备管理人员的面前。本文从机械动力设备技术管理角度, 针对设备检修工作的技术问题提出“1+X”模式, 并对该模式下的工作机制进行分析探讨, 以期为相关人员提供参考。

关键词 机械动力设备; 设备检修; 1+X 模式

中图分类号: TH17

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0121-03

1 机械动力设备发展背景

1. 铁路是国家经济的“大动脉”。机械动力设备作为铁路企业的重要设备, 是完成企业运输生产任务和资产经营责任指标的重要物质基础, 是企业经营管理的重要组成部分。2018 年, 习近平总书记在考察中车齐车集团有限公司时, 指出: 装备制造业是国之重器, 是实体经济的重要组成部分, 要把握优势, 乘势而为, 做强做优做大。

2. 机械动力设备发展阶段。随着我国工业水平与装备制造业水平的逐步提高, 铁路步入了高速现代化发展阶段; 同时, 随着设备综合工程学、人机工程学等多个学科的发展以及技术推广应用, 铁路设备进入了升级、更新、迭代的新阶段。

2000 年, 铁道部先后发布了《铁路机械动力设备管理规定》和《铁路局(集团公司)设备综合管理规则》, 对机械动力设备的设备检修周期、设备巡回检查制度、设备检修范围、设备修理复杂系统等分别进行了详实的介绍。^[1]

2 机械动力设备检修概况

2.1 机械动力设备检修现状

近年来, 随着技术的飞速发展和广泛应用, 铁路系统的机械动力设备也得到了新的发展。在机械动力设备上, 多种技术元素的应用和发展, 如传感器、单片机、可编程逻辑控制器、数字模块、线路集成模块等,

为机械动力设备带来了更多的功能和性能, 但同时也导致了设备修复杂度的提高。

2.2 机械动力设备检修的复杂系数

机械动力设备的修复杂度包括机械复杂系数、电气复杂系数和液压设备修复杂系数等多个方面。^[2] 这些因素的整体升高导致了对设备检修技术人员技术能力的同比升高要求。在面对新旧设备、多代技术共存的技术现状时, 如何开展好机械动力设备的检修工作, 从而降低设备的故障率, 缩短设备故障维修周期, 实现其更好的经济效益, 成为一个值得研究的课题。在开展机械动力设备的检修工作时, 首先应深入了解新设备的技术原理和工作方式, 了解各种传感器、控制器、模块的功能和作用。了解设备的各种特性, 包括机械复杂度、电气复杂度和液压复杂度, 是实现设备检修的关键。此外, 还需要熟悉旧设备的维修知识, 掌握各种机械、电气和液压部件的维修方法和技巧。

3 机械动力设备检修面临的技术问题

3.1 从技术素质上分析: 存在职工自身主观积极性和企业培训针对性不强的问题

1. 职工自身方面: 在铁路行业中, 技术的发展和变化日新月异, 机械动力设备的检修维护需要职工具备不断更新和学习的技术知识。然而, 部分职工对技术培训的认识存在差异, 缺乏主观能动性, 这会给铁路行业的安全和可靠运营带来不良影响。其中, 部分

职工认为现有的工作技能已经足以应付目前的工作,不需要再进行学习深造。这种思想是错误的,因为现代技术的快速发展和变化,需要职工保持不断更新的技术知识和技能,才能更好地应对工作的挑战和问题。如果职工缺乏学习新知识的动力和能力,就会在职场竞争中失去优势,无法实现个人的职业发展。另外,还有部分职工缺乏学习新技术的兴趣,抱着“当一天和尚,撞一天钟”的心态。这种思想的弊端在于,技术是不断推动社会发展的重要力量,铁路行业也需要不断引进和应用新技术,以提高安全性、效率和运营质量。如果职工缺乏学习新技术的动力和能力,就无法适应铁路行业的变化和发展,会影响到整个行业的竞争力和创新能力。因此,铁路企业需要引导和激励职工积极参与技术培训和学习活动,提高他们对新技术和新知识的认识和理解。同时,铁路企业也需要建立完善的技术管理和技能认证制度,鼓励职工不断更新和提高自己的技术水平和工作能力。只有这样,才能保障铁路行业的安全运营和可持续发展。

2. 教育培训方面:在铁路行业中,教育培训方面存在着多种问题。^[1]首先,不同企业的生产任务不尽相同,使用的设备也不同,导致上级单位无法有针对性地统一开展职工技术培训工作。这种情况下,应当针对不同企业的实际情况,制定相应的技术培训计划,以满足职工的学习需求和企业的实际生产需要。其次,企业缺乏鼓励“技术职工”的成长激励机制,未能合理地把学习培训、技术水平、贡献大小与工资奖金挂钩。这就导致技术人才培养的计划、管理和激励等相关措施针对性不强,无法有效提高职工的技术水平和工作能力。因此,企业应当建立现代化技术职工培养和管理机制,制定合理的激励政策,鼓励职工不断提高自己的技术水平,同时也提高企业的竞争力和创新能力。最后,当前越来越需要复合型人才,在这方面企业培训渠道有限,很难找到合适的平台让职工进行技术培训、交流。此外,企业自身培养人才还存在培养周期长、培养难度高等问题,还会存在人才跳槽、岗位调整等问题。

3.2 技术人员配备方面

在铁路系统中,不同企业从事的业务和使用的机械动力设备都不尽相同,这就对技术人员的配备提出了不同的需求。一些企业可能需要专门的技术人员来维护和管理其特定型号的机械设备,而另一些企业则可以只有少数技术人员来应对多种类型的机械设备。在配备技术人员时,企业需要考虑多种因素,包括机械设备的型号和数量、企业的规模和业务特点以及预

算和经济效益等因素。一些企业使用的各种型号的机械动力设备可能只有单台,对于这种情况,配备专门的技术人员可能并不符合企业的经济效益。此时,企业可以采取其他的解决方案,如采用外包服务或委托维修公司来维护这些设备。然而,企业应该意识到,机械动力设备的质量和维修情况直接影响到铁路系统的安全运行和正常运营。因此,企业需要根据其实际情况制定合理的技术人员配备方案,以保障设备的正常维护和运行,确保铁路系统的安全稳定。此外,在技术人员配备方面,企业还需要考虑到人才储备和人员流动的问题。由于铁路系统中存在多种类型的机械动力设备和各种复杂的技术问题,企业需要建立完善的人才储备机制,吸引和培养高素质的技术人才。此外,技术人员流动也是一个需要注意的问题,企业需要制定合理的人员流动计划,鼓励技术人员实现自我发展和职业晋升,同时也保障企业的技术队伍稳定性和可持续发展。综上所述,技术人员配备是铁路系统中一个非常重要的问题,企业需要根据自身的实际情况,制定合理的技术人员配备方案,同时也要关注人才储备和人员流动等问题,以保障铁路系统的正常运行和可持续发展。

3.3 零部件质量与部件检修质量方面

1. 零部件质量方面的问题:零部件的设计是零部件质量的重要因素之一。^[4]合理的设计可以减少零部件的疲劳损伤,降低其故障率和维修成本。此外,生产过程中的检测、验收也是保证零部件质量的重要环节。综上所述,提高零部件质量,需要从多个方面入手,只有做到从原材料的选择、生产工艺的改进、设计的优化到生产过程中的严格控制,才能有效地降低设备故障率,延长设备的使用寿命。

2. 零部件的通用性:为了保证设备零部件的通用性,需要在设备设计阶段就考虑到通用性问题,采用标准化设计和零部件的模块化设计。此外,也需要保证设备的备件供应链畅通,及时提供所需的零部件,并且加强与零部件供应商的合作,共同推动零部件的标准化和通用化。

3. 零部件的检修质量:为确保零部件的检修质量,检修人员需具备专业技能,并严格按照零部件的检修工艺标准进行操作。同时,所使用的检验检测机具必须符合国家标准,确保检测结果准确可靠。

4 “1+X”模式探讨

针对当前机械动力设备检修面临的技术问题,笔者提出“1+X”的团队解决方案。下面,就这一检修工

作机制进行介绍分析。

4.1 技术团队成员的组成机构

技术团队成员的组成对于机械动力设备的正常运行和维护非常重要。在分析设备的技术要素后,可以发现大多数机械动力设备都包含机械结构和电器系统这两个大项。因此,在技术团队的组成中,机械技术人员和电器技术人员是必不可少的。^[5]机械技术人员主要负责机械设备的结构设计、维修和调试等工作,能够深入研究和分析机械设备的组成结构、传动机构、工作原理等,并提出相应的技术解决方案。而电器技术人员则负责电气控制系统的设计、维修和调试等工作,能够对机械设备的电气部分进行分析和维护。除了机械技术人员和电器技术人员之外,根据不同的技术需求,技术团队还需要增加相应的技术人员,例如液压技术人员、气动技术人员、编程人员等。液压技术人员通常负责液压传动原理、液压元件的选型、维护和调试等工作;而气动技术人员则主要负责气动传动原理、气动元件的选型、维护和调试等工作。编程人员则主要负责对设备进行编程,实现自动化控制。

4.2 设备操作人员加入的必然性

在《铁路局(集团公司)设备综合管理规则》第六章中,对设备操作人员如何对设备进行使用与保养做了详细的规定。在设备的检修过程中,作为设备操作人员,具备对设备运行情况、异常状态现象、使用规律、工作原理、保养情况等信息的熟悉度,这些信息对于设备的检修至关重要。设备操作人员能够在设备检修过程中提供这些信息,从而帮助技术人员更快地识别设备故障和定位问题,缩短设备的停机时间,提高设备的可靠性和稳定性。另外,设备操作人员在实际操作过程中会发现一些问题,这些问题可能会影响设备的稳定性和可靠性,如果能够及时反馈给技术人员进行改进,就能有效提高设备的质量和性能。因此,设备操作人员的参与和配合是设备检修工作中不可或缺的一部分。

4.3 “1+X”模式的利弊分析

综合分析,该模式在技术和经济方面都存在利弊。从技术方面看,该模式组成的技术团队能够覆盖各个方面的技术要求,针对不同类型的设备进行检修工作,具有很强的针对性和实用性。特别是在面对多样性的设备和复杂的技术问题时,能够更好地满足设备检修的需求,提高检修效率和质量。然而,从公司经济效益的角度来看,这种模式可能存在一些问题。如果某些功能比较单一的设备,检修工作量相对较少,配齐

各类专业人员,可能会增加公司的人员成本。此外,某些专业技术素质要求高、待遇要求高的问题也需要考虑,从经济性考虑,配备专业人员可能并不符合公司的经济效益。因此,需要综合考虑技术和经济方面的利弊,根据具体情况进行选择和决策,以实现公司的长期发展和经济效益。

5 结语

在当今竞争激烈的市场环境下,机械动力设备检修的重要性不言而喻。针对机械动力设备检修面临的问题和挑战,制定合适的技术团队模式是至关重要的。本文提出的“1+X”技术团队模式,在满足设备检修需求的同时,也能够有效降低企业的经济成本。该模式不仅提高了技术团队的效率,还降低了企业的人员成本,从而提高了企业的核心竞争力。在实践中需要不断总结经验,完善模式,进一步提高技术团队的水平,提高设备检修的效率和质量,为企业的持续发展提供有力的支撑。

使用“1+X”模式,企业首先需要对企业自身的设备技术状态进行大数据统筹分析;其次,结合设备检修的工作量,组织起符合企业自身经济效益的技术团队;最后,积极探索技术培训渠道,倡导学习新技术的良好氛围,及时把握了解技术行业的发展动向,制定合理的专业技术人员技术研讨培训机制,培养更多的技术复合型人才。合理地使用“1+X”的技术团队模式,可充分发挥该模式的技术优势,从而降低设备故障率、减少设备维修费用,保障设备正常运转,进而实现设备的最大经济效益。

参考文献:

- [1] 铁道部设备办公室.铁路设备综合管理工作指南[M].北京:中国铁道出版社,2000.
- [2] 石平义,官春平,邝子奇.“1+X”背景下机械类专业基于“校企协同”的实践教学体系探索[J].装备制造技术,2022(07):167-170.
- [3] 吴锦武,卢洪义,胡晓安,等.“动力机械测试技术”课程教学改革探索[J].南昌航空大学学报(自然科学版),2021,35(01):113-116.
- [4] 刘阳彤.机械动力设备的检修管理[J].内燃机与配件,2020(23):133-134.
- [5] 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会.GB/T 38943.2-2020,土方机械 使用电力驱动的机械及其相关零件和系统的电安全 第2部分:外部动力机器的特定要求[S].2020-07-21.

基于皮带输送机设备的皮带 内置多体动力学分析

崔友, 乔磊, 贾志宁*

(承德石油高等专科学校, 河北承德 067000)

摘要 皮带输送机设备是一种常用于物料输送的机械设备, 广泛应用于矿山、港口、化工、冶金等行业。输送机设备的运行稳定性和寿命直接关系到生产效率和经济效益。在输送机设备的设计和运行过程中, 多体动力学是一个非常重要的研究领域。在输送机设备中, 皮带和输送物料是多体系统的重要组成部分。因此, 对皮带内部多体动力学行为的研究对于输送机设备的设计和优化具有重要的意义。基于此, 本文研究基于皮带输送机设备的皮带内部多体动力学, 旨在为相关领域的研究提供新的思路和方法, 以提高输送机设备的运行效率和寿命。

关键词 皮带输送机; 多体动力学; 皮带张力; 数学模型; 实验测试

中图分类号: TH113

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0124-03

目前, 对于输送机设备的多体动力学研究主要集中在整体系统的力学分析、动力学仿真以及振动控制等方面。然而, 在皮带输送机设备中, 皮带内部多体动力学行为的研究还相对较少。因此, 研究基于皮带输送机设备的皮带内置多体动力学分析具有重要的现实意义和理论意义。

1 皮带输送机设备的多体动力学模型

1.1 皮带输送机的工作原理及结构

皮带输送机是一种将物料从一个地点运输到另一个地点的机械设备, 它主要由输送带、托辊、驱动装置和支架等部分组成。

1.1.1 输送带

输送带是皮带输送机的核心部分, 它由多层织物或钢丝绳加上橡胶、聚氨酯等材料制成。输送带分为多种类型, 根据不同的应用场景和物料性质, 选用不同的输送带。其工作原理是利用电动机的驱动下, 使输送带绕过两个端部的驱动滚筒和托辊滚筒, 形成循环运动, 从而实现物料的输送。输送带的速度可以根据实际需要进行调节, 以达到最佳的输送效果。

1.1.2 托辊

托辊是一种安装在输送带上的滚筒, 主要用来支撑输送带和传递物料重量。托辊由钢制或聚合物材料制成, 它的种类较多, 常见的有承载托辊、缓冲托辊、转向托辊等。托辊的数量和位置可以根据实际需要进

行设计和布置, 以保证输送带的平稳运行和物料的顺利输送。

1.1.3 支架

支架是用来支撑输送带和托辊的设备, 主要有吊架和支架两种。吊架由两个起重机架设在跨越物料输送路线的两侧, 通过吊带或钢绳将输送带吊挂在起重机上。支架则是将输送带固定在地面上。支架的选用要根据物料输送的距离、高度、质量等因素进行设计和布置, 以保证输送带的稳定运行和物料的顺利输送。

1.2 皮带与托辊的多体动力学模型

皮带输送机是一种将物料从一个地点运输到另一个地点的机械设备, 它主要由输送带、托辊、驱动装置和支架等部分组成。在运行过程中, 输送带和托辊之间的相互作用会影响整个系统的动力学性能, 因此需要建立相应的多体动力学模型来分析。

1.2.1 皮带动力学模型

皮带可以看作是一条由弹性材料制成的细长物体, 在运动过程中既受到外力的作用, 也受到自重和张力的作用。根据材料的本构关系, 可以将皮带建模为一个弹性杆或连续介质。在动力学分析中, 通常采用连续介质模型, 将皮带看作是一条具有一定厚度的弹性体, 它的运动状态可以由弹性变形和形变耗散能来描述。通过建立相应的连续介质模型, 可以计算出皮带在运动过程中的变形、应力和应变等动力学参数。

★基金项目: 矿用带式输送机皮带运行故障诊断、预警及监测系统成套设备研制, 项目编号: 19211601D。

*本文通讯作者, E-mail: ysuja@163.com。

1.2.2 托辊动力学模型

托辊是用来支撑输送带和传递物料重量的设备,它在输送带运动过程中既要承受物料的重量,又要克服摩擦力和滚动阻力等作用力,因此需要建立相应的动力学模型来分析。托辊通常采用刚性体模型,将其看作是一个刚性滚筒,通过建立相应的滚动阻力模型,可以计算出托辊在输送带运动过程中的摩擦力、滚动阻力和动态响应等动力学参数。

1.2.3 皮带与托辊相互作用模型

皮带和托辊之间存在相互作用,它们的运动状态和变形会相互影响。在多体动力学模型中,通常采用接触力模型来描述皮带和托辊之间的相互作用。接触力模型通常包括弹性接触模型和非弹性接触模型两种,根据具体的工况和物料性质进行选择。通过建立相应的接触力模型,可以计算出皮带和托辊之间的接触力、摩擦力和动态响应等动力学参数。

2 皮带输送机设备的内部力学特性分析

2.1 皮带张力计算及其影响因素

皮带张力是指皮带在输送过程中受到的拉力大小,它是影响皮带输送机运行稳定性和输送能力的重要因素。皮带张力的计算涉及多个因素,主要包括以下几个方面:

第一,自重张力。皮带本身具有一定的自重,当皮带在输送过程中上升或下降时,会产生自重张力。自重张力的大小与皮带重量、倾角和长度等因素有关。

第二,引进张力。引进张力是指由于物料落差或机械装置引起的张力,它通常由驱动装置和转向装置提供。引进张力的大小取决于输送物料的性质和输送高度等因素^[1]。

第三,预张力。预张力是指在安装皮带时提前施加的一定张力,主要目的是保证皮带在运行过程中保持一定的张力。预张力的大小需要根据具体的皮带类型和应用情况进行选择。

第四,摩擦张力。摩擦张力是指皮带在与托辊接触时产生的张力,它是由于摩擦力和托辊滚动阻力等因素引起的。摩擦张力的大小取决于皮带和托辊之间的接触力、摩擦系数和托辊滚动阻力等因素。

第五,动态张力。动态张力是指由于物料在输送过程中的变化所引起的皮带张力波动。动态张力的大小取决于物料流量、物料类型和输送距离等因素^[2]。

2.2 皮带、托辊与支架间的力学相互作用分析

在皮带输送机中,皮带、托辊和支架是三个主要的组成部分,它们之间的力学相互作用对整个系统的性能和稳定性有着重要的影响。皮带与托辊之间的力

学相互作用是最主要的一个问题。皮带在传送过程中与托辊之间存在着摩擦力和接触力,同时托辊也会受到来自皮带的拉力。为了确保皮带的稳定运行,必须保证皮带与托辊之间的摩擦系数和接触力处于合适的范围内。同时,皮带的张力也会对托辊的负荷产生影响。如果张力过大,将会导致托辊负荷过重,影响托辊的使用寿命。托辊与支架之间的力学相互作用也是一个重要的问题。托辊的设计和安装位置必须考虑到支架的承重能力,以确保托辊的负荷不会超过支架的承受能力。同时,支架的稳定性和刚度也会影响到托辊的使用寿命。在皮带传送机的设计和使用过程中,需要综合考虑以上因素的相互作用,以确保系统的稳定性和性能。同时,还需要对皮带、托辊和支架的材料、结构和制造工艺进行合理的选择和优化,以提高系统的使用寿命和运行效率。

3 皮带内置多体动力学分析的研究现状及不足之处

3.1 模型简化程度较高

在输送机设备的皮带内部多体动力学分析中,由于涉及许多复杂的因素,例如皮带的非线性、滞后、摩擦以及输送物料的特性等,因此建立精确的模型十分困难。当前的研究大多采用基于弹性力学理论的简化模型,忽略了皮带内部的复杂性。具体来说,当前的研究中,通常将皮带视为一根具有弹性的杆,将输送物料视为一定质量和体积的刚体,并将皮带和输送物料之间的摩擦系数、皮带弯曲刚度等参数视为常数。在这种模型下,可以通过求解弹性力学方程和动力学方程来得到皮带内部的应力、变形、位移和速度等参数。

3.2 缺乏标准化方法

输送机设备的皮带内部多体动力学分析在实际应用中往往需要考虑各种不同的因素,例如输送物料的属性、皮带的材料和结构、传动系统的参数等。针对不同的问题,研究者们也采用了各种不同的分析方法和工具,例如基于有限元法、多体动力学理论、神经网络算法等。然而,由于缺乏统一的标准化方法,这导致了数据来源的不确定性、参数的选择和调整出现偏差等问题,进而影响到研究的可重复性和科学性。

3.3 数据获取和处理困难

数据获取和处理是进行皮带内部多体动力学分析的基础工作,然而在实际应用中,这个过程常常会遇到一些困难,主要表现在以下几个方面:

第一,数据获取困难,包括输送物料的属性参数、皮带的材料参数、传动系统的参数等。

第二,数据处理复杂,实际运行中获取的数据可

能包含一些异常值和干扰项,需要通过滤波和去除来进行处理。

第三,数据不完整,在实际应用中,可能无法获取到所有需要的数据,例如在一些特殊的工况下,无法进行实验测量或者数据采集。这会影响到模型的精度和可靠性。

第四,数据不一致,在进行皮带内部多体动力学分析时,可能需要使用不同来源、不同类型的数据,这些数据之间可能存在不一致性,这会影响到模型的精度和可靠性。

3.4 软件算法和性能有待提高

在进行皮带内部多体动力学分析时,通常需要使用相应的软件工具来进行计算和模拟。然而,当前的软件算法和性能还有待进一步提高,主要表现在以下几个方面:

首先,皮带内部多体动力学分析需要考虑多种复杂因素的综合影响,然而,现有的算法往往只能考虑其中的部分因素,导致模型的精度有限。

其次,进行皮带内部多体动力学分析需要进行大量的计算,而当前的计算速度较慢,不能满足实际需求的需求。这也限制了该技术的广泛应用。

最后,目前的皮带内部多体动力学分析软件功能还不够全面,无法满足不同工程需求。

4 皮带内部多体动力学分析方法

4.1 数学模型

数学模型是皮带内部多体动力学分析的核心部分,通过建立皮带内部运动状态和受力特征的数学模型,可以对皮带的内部运动状态和受力特征进行定量分析。在建立这些数学模型时,需要考虑到皮带内部的各种因素,例如皮带材料的强度和刚度、皮带与输送设备之间的摩擦系数、皮带的张力分布情况等。同时,还需要进行实验测试,获取相应的实验数据,并通过数据处理和模拟仿真等方法验证和优化模型的精度和可靠性^[3]。总之,数学模型是皮带内部多体动力学分析的核心内容,建立合适的数学模型可以深入研究皮带内部的运动状态和受力特征,为优化设计提供重要的理论依据。

4.2 实验测试

实验测试是皮带内部多体动力学分析的重要环节,通过实验测试可以获取皮带内部的各种数据,这些数据可以用来验证和优化建立的数学模型,提高分析的精度和可靠性。在进行实验测试时,需要考虑以下几个方面:

首先,需要选择合适的实验设备,如力传感器、位移传感器、速度传感器等,以便能够准确测量和记录皮带内部的各种参数。

其次,需要控制实验条件,如皮带的初始位置、输送速度、负载等,以便能够模拟实际的工作情况,获取真实可靠的实验数据^[4]。

最后,需要采集和处理实验数据,如将传感器测得的数据转化为计算所需的格式,并进行数据清洗和处理,以消除数据误差和噪声干扰。在进行实验测试时,需要注意数据的准确性和可靠性,并根据实验结果对模型进行验证和优化,以确保分析结果的可靠性和有效性。

4.3 数据处理

在进行皮带内部多体动力学分析时,需要处理大量的数据,这些数据包括位移、速度、加速度、张力分布、摩擦系数等,对这些数据进行处理是分析的关键环节之一^[5]。数据处理的主要任务是将采集到的原始数据进行清洗、处理和转化,以消除数据误差和噪声干扰,提高数据的准确性和可靠性,并将处理后的数据转化为计算所需的格式。在数据处理过程中,需要注意数据的准确性和可靠性,并严格遵循数据处理的标准和规范,以保证分析结果的准确性和可靠性。

5 结语

综上所述,皮带内置多体动力学分析是一种重要的方法,可用于研究皮带传动系统的运动学和动力学特性,进而优化设计皮带传动系统,提高其运行效率和可靠性。因此,未来的研究应重点解决这些问题,进一步深入挖掘皮带传动系统的运动学和动力学特性,提高分析和优化设计的准确性和可靠性,为实际工程应用提供更好的理论支持和技术保障。

参考文献:

- [1] 王强,陈庚,周波,等.基于多体动力学的发动机正时皮带仿真分析[J].汽车实用技术,2017(14):147-148,192.
- [2] 梁善飞,郭丰,张勇刚,等.基于动力学的发动机正时皮带怠速噪声仿真分析及试验研究[J].内燃机工程,2019,40(05):81-85.
- [3] 王德成,郭海波,隋鹏超,等.发电机减振皮带轮的可靠性研究及应用[J].柴油机设计与制造,2019,25(03):12-14,29.
- [4] 李光玲.基于线性互补与罚函数皮带传动动力学研究[J].机械传动,2014,38(11):83-87.
- [5] 黄琳.基于虚拟样机技术的皮带连接桥动力学分析[J].矿山机械,2013(06):100-102.