



www.viserdata.com

智能城市应用

SMART CITY APPLICATION

月刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2630-5305(online) 2717-5391(print)

万方数据库收录期刊

维普数据库收录期刊

RCCSE中国权威学术期刊

2023 6

第6卷 总第38期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

维泽科技文化有限公司(Viser Technology Pte. Ltd.)成立于新加坡，是一家科技与文化高度融合的创新型企业。我们拥有一支具有较高文化素质、管理素质和业务素质的团队，聚焦于国际开源中英文期刊、体现文化含量与学术价值图书的出版发行。秉承“传播科技文化，促进学术交流”的理念，与国内外知名院校，科研院所及数据库建立了稳定的合作关系。坚持开拓创新，实施“跨越-融合”的发展战略，立足中国、新加坡两地，辐射全球，并于中国设立河北和重庆两个分部。我们将紧紧围绕专业化、特色化的发展道路，不断营造“有情怀，有视野，有梦想”的企业文化氛围，独树一帜，做一家“有血、有肉、有温度”的创新型出版企业。

Viser Technology Pte. Ltd. was founded in Singapore with branch offices in both Hebei and Chongqing, China. Viser focuses on publishing scientific and technological journals and books that promote the exchange of scientific and technological findings among the research community and around the globe. Despite being a young company, Viser is actively connecting with well-known universities, research institutes, and indexation database, and has already established a stable collaborative relationship with them. We also have a group of experienced editors and publishing experts who are dedicated to publishing high-quality journal and book contents. We offer the scholars various academic journals covering a variety of subjects and we are committed to reducing the hassles of scholarly publishing. To achieve this goal, we provide scholars with an all-in-one platform that offers solutions to every publishing process that a scholar needs to go through in order to show their latest finding to the world.



智能城市应用

Smart City Application

2023年·第6卷·第6期（总第38期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5305 (online)

2717-5391 (print)

发行周期：月刊

收录时间：6月

收录期刊：万方数据库、维普数据库

RCCSE中国权威学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：王高捍

责任编辑：刘艳利

学术编委：王亚飞 陈慧珉

徐业强 杜可普

杨 超 李荣才

尹晓水 谭成军

李培营

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点；作者文图责任自负，如有侵犯他人版权或者其他权利的行为，本刊概不负连带责任。

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

警告著作权人：稿件凡经本刊使用，如无电子版或书面的特殊声明，即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

目 录

CONTENTS

市政工程

“海绵城市”理念在市政道路中的运用分析... 郭俊锐 1

交通工程

城市轨道交通车站客流预测模型与算法研究.....

..... 薛寄霖 王 慧 王素蒙 何 晔 于佳慧 4

公路桥梁工程内业资料标准化管理策略研究... 陈艳芳 8

通讯工程

浅析广播电视直播卫星接收机的故障维修... 李小婉 12

城市建设

城市道路桥梁工程施工中的质量控制研究... 周 凯 15

天然气管道设计常见问题的探讨..... 常 悦 18

机场航站区改扩建总体规划设计探讨..... 王 键 21

施工技术

水利工程中堤坝加固技术探究..... 苏文太 24

房建施工中防渗漏施工技术的应用探究..... 鲁立权 27

软土地层下的地铁车站基坑施工——深圳地铁 12#线海

上田园东站车站基坑施工..... 艾朝阳 30

建筑施工管理中加强工程质量监督的措施与分析.....

..... 曹传阁 33

关于道路桥梁施工中防水施工技术的应用分析.....

..... 张仁全 36

绿地喷灌施工技术在园林施工方面的应用分析.....

..... 张晶晶 39

市政道路管线施工中的防渗漏施工措施探析.....

..... 尚贵民 42

机电机械

煤矿机电设备的检修与技术改造研究..... 李明哲 45

新形势下机械数控加工编程技术探析.....

..... 黄 凤 陈 旭 车先勇 48

计算机应用

供电所数字化建设的探索与实践... 续夏冉 续夏阳 51

燃气管线电子标识及信息管理系统项目应用及管理的展
望 彭子桐 54

景观园林

园林植物栽植技术要点 郑 歌 57
城市公园规划设计及植物景观应用..... 刘慧敏 61
浅谈园林景观设计的艺术手法与技巧..... 李 刚 64
城市园林绿化工程中反季节栽植施工技术的应用.....
..... 李 俊 68

智能工业

基于固态功率控制器的智能配电系统设计.... 刘光林 71
一种基于光流检测的视频防抖技术.....
..... 陶 文 束 伟 74
工业互联网的安全防护策略研究..... 罗 巍 80
便携式可移动电源系统的研制及应用研究.....
..... 王 宇 周明灯 83
车载导航 GPS 安全研究 陶 文 束 伟 89

建筑工程

基于参数化 BIM 建筑设计的特点及其应用研究.....
..... 骆 剑 95
房屋建筑工程地基施工技术探究..... 任姝洁 98

房屋市政工程质量安全管理中存在的问题和对策分析..
..... 马萌萌 101
建筑工程材料试验检测技术及措施探究.....
..... 夏 挺 吕爱贞 104
高层建筑设计生态建筑学的应用探究..... 易培培 107
建设项目在 EPC 总承包模式下的工程造价控制措施....
..... 马 锐 110
现代建筑结构抗震设计的技术要点.....
..... 李 静 刘铁成 113
关于建筑工程造价超预算的原因与控制措施研究.....
..... 时 莹 116
BIM 技术在装配式建筑安全管理中的应用研究
..... 隋寒松 119
浅析建筑设计中建筑美学形式美感法则的作用.....
..... 李文博 122

勘察测绘

建设用地地质灾害危险性评估分析——以某景区玻璃索
桥为例 李 津 125

“海绵城市”理念在市政道路中的运用分析

郭俊锐

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，浙江 杭州 310000

[摘要]在城镇规划建设和管理过程当中，海绵城市理念的应用旨在发挥道路、建筑、绿地和水系等系统对于雨水产生的吸纳、缓释和蓄渗等功能，对于雨水的径流进行有效控制，实现自然积存、渗透和净化。将海绵城市理念引入市政道路建设的过程中，依托技术手段，完善道路设计，循环利用雨水资源，展现城镇规划设计的个性化特色。下文简要论述海绵城市理念在市政道路工程当中的运用原则，并对具体技术应用形式详细分析，结合工程实例，探讨海绵城市理念的具体运用策略，期待为同类工程建设提供一定借鉴和参考。

[关键词]海绵城市理念；市政道路；设计

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9340

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

Analysis of the Application of the Concept of "Sponge City" in Municipal Roads

GUO Junrui

Shanghai Municipal Engineering Design and Research Institute (Group) Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: In the process of urban planning, construction and management, the application of the concept of sponge city aims to give play to the functions of roads, buildings, green spaces, water systems and other systems to absorb, slow release and store rainwater, effectively control rainwater runoff, and realize natural storage, infiltration and purification. Introduce the concept of sponge city into the process of municipal road construction, rely on technical means, improve road design, recycle rainwater resources, and show the personalized characteristics of urban planning and design. The following briefly discusses the application principles of the concept of sponge city in municipal road engineering, analyzes the specific technical application forms in detail, and discusses the specific application strategies of the concept of sponge city in combination with engineering examples, hoping to provide some reference for similar projects.

Keywords: sponge city concept; municipal roads; design

引言

城市的发展引发的环境问题不容忽视，地表渗透率降低，使得径流量增加，进而增加排水管道压力，城市内涝现象出现频繁，单纯依靠管道排水可能难以达到排水要求。在此背景之下，海绵城市理念的应用是利用海绵蓄水、净化、吸水功能，收集多余雨水，待需要时重新释放利用。道路工程建设，应用海绵城市理念，在绿化带当中设置强渗透管、卵石渠等，排除路面积水，人行道上铺设透水材料，使用透水混凝土，打造生态树脂，聚集雨水，使其在末端被净化处理以后，排到附近河道，通过人工方式调节城市水资源。

1 海绵城市理念在市政道路建设中的应用原则

1.1 尊重自然规律

在市政道路工程建设过程当中，海绵城市理念的应用要符合客观规律，运用集约化设计手段，协调城市水资源，通过水循环方式存储和利用，提高城市水环境的稳定性。

1.2 控制资源消耗

城市道路工程建设，要秉承资源合理消耗原则，合理设计排水管道，将海水通道疏通，将多余水流入水库内引入，选择河道周围建立水库，节约水库建设人、财、物等资源消耗。道路建设选择节能材料，发挥材料吸水功能，

有效应对极端天气影响。

1.3 灵活运用理念

我国地大物博，不同地区的地形条件不同，在城市道路规划设计阶段要考虑地形特点和居民习惯，应用海绵城市理念过程也要遵循灵活性原则，因地制宜，优化设计方案，选择施工技术，应用海绵城市理念，提高道路建设质量。

2 海绵城市理念在市政道路建设中的应用策略

2.1 运用透水铺装结构

根据透水铺装结构和面层材料差异，其可分为如下几种：一是透水砖，二是透水混凝土，三是嵌草砖，四是透水沥青混凝土，五是碎石铺装，六是鹅卵石。在市政道路施工阶段，海绵城市理念的应用，选择透水铺装类结构，要按照《透水砖路面技术规程》《透水泥混凝土路面技术规程》《透水沥青路面技术规程》相关规定要求，根据道路结构稳定性选择铺装结构。如果路基强度较弱，可能存在安全风险，可选择半透水类型铺装结构；若土层的渗透能力不足，应将排水管和排水板置于基层；若要在地下室顶板上铺装透水装置，顶板覆土厚度要在 600mm 以上，并设置排水层^[1]。

通常而言，透水砖、透水混凝土这类材料主要应用在停车场、广场这类车流荷载不大道路，市政非机动车道也

可使用此材料,同时,沥青混凝土材料也可应用在机动车道施工。应用透水铺装材料施工过程,要注意预防地下水污染或者自然灾害。

2.2 应用下沉式滤池

从广义上看,下沉式绿地是拥有调蓄容积,能作为径流雨水的调蓄滤池,涵盖生物滞留池和雨水湿地,还包括湿塘或者渗透塘。从狭义上看,下沉式绿地是比铺砌路面高度略低的绿地。应用下沉式滤池,绿地凹深设置务必合理,将植物耐水性考虑其中,加上土壤渗透性分析,设置深度100~200mm即可。施工阶段,施工人员须设置溢流口,若暴雨来临时,径流可从溢流口排放,注意溢流口顶部,标高比绿地高50mm。下沉式绿地通常用于城市道路城市绿地建设过程。若存在严重径流污染,还可在池底设置渗透面。下沉式绿地应用相对广泛,对于径流拥有较好的控制效果,无论是建设成本,还是后期维护成本都相对较低,但是要大面积推广应用,可能受到地形因素影响。

2.3 应用植草沟

所谓植草沟就是种植植被的沟渠,位于地表,可作为径流雨水排放、运输和收集装置,与其他管渠系统连接。植草沟类型较多,有转输型、渗透型等,可以提高径流量,控制径流污染。植草沟断面可选择三角形、梯形、抛物线型,控制其边坡坡度在1:3以内,纵坡低于4%,最大流速0.8m/s以内。如果选择转输型植草沟,则植被高度要介于100mm~200mm之间。植草沟适合应用在城市道路、城市绿地、停车场、小区道路等区域,属于生物滞留设施。在植草沟应用阶段,可将其和雨水管渠共同使用。此类海绵装置的优点是维护成本低,容易和周围景观相融合^[2]。

2.4 应用旱溪

所谓旱溪就是不放水溪床,通过人工方式模仿自然界干涸河床,搭配植物,人造出水景观。在造溪阶段,先使用素土夯实,之后搭配碎石垫层,将混凝土放在上方,最后铺设天然石。当无水情况下,旱溪露出也是一种景观,使用天然原石,保证无水情况下露出位置景观效果。旱溪适合应用在公园的道路周边,晴天作为观赏景观,雨天作为存水设施,旱溪可以搭配水管渠共同使用,如果纵向安全可以得到保证,还可利用其替代雨水管渠。

2.5 应用生物滞留设施

生物滞留设施可以分为简易设施、复杂设施,其中,按照滞留设施的应用位置不同,还可以将其称作动态垂直生物滞留带或者雨水花园等。使用生物滞留设施,然后根据污染区严重情况选择处理装置。如果汇水区存在严重污染问题,可以选择沉淀池,缓冲带、植草沟等对于径流雨水采取预处理,将其中大颗粒污染物去除,运用弃流和排盐等措施,预防对植物生长造成影响。对于道路径流雨水,可以使其从路缘位置的豁口处流入,根据道路的坡度对于豁口数量、豁口尺寸等进行计算。使用生物滞留池建设道路绿化带,如果道路纵向坡度高于1%,则可以设置挡水

堰,增加雨水的渗透量。对于和路基相靠近的部分,可以采取防渗处理,预防对路基稳定性造成影响。生物滞留池内部要设置溢流设施,选择溢流井、溢流竖管等设施,保证溢流设施顶部比汇水面低100mm。滞留设施要采取分散设置,单独设施规模不可过于庞大,设施面积、汇水面积比为10%。如果滞留设施结构复杂,可在其外侧、底部等设置透水土工布,预防原土入侵。生物滞留设施蓄水层深度通常设定为200~300mm之间,同时设置100mm超高结构。换土层深度及介质选择要达到水质净化设计要求。为了预防介质层土质流失,要在换土层的底部设置隔离层,选择土工布材料即可,也可使用厚度高于100mm砂层代替,达到排水效果。砂石层厚度250~300mm,在结构底部预埋PVC管,直径100mm。为了保证滞留设施调蓄功能,可在穿孔管的底层铺设砾石作为调蓄层结构。此类海绵装置适合应用在建筑道路、停车场、绿化道路等结构。针对径流污染严重,设施底部和地下水位距离较小的区域,要选择复杂型滞留设施。生物滞留设施种类多样,适用范围广,容易和景观结合,对于径流的控制效果相对较好^[3]。

2.6 应用生物滤床

在海绵城市理念应用之下,为了降低雨水对于河流产生的污染性,雨水管进入河道前,借助生物滤床,过滤雨水。因为滤床中有滤层,雨水下渗容易,还可上方种植植物,净化雨水中污染物,还能吸收污染物。滤床用于对雨水的前处理,净化处理后,排放到河流。生物滤床去污能力较好,但需定期维护,才能保证滤床设施正常使用。

2.7 应用蓄水模块

所谓蓄水模块就是具备存储雨水功能的积蓄设施,在海绵城市理念应用之下,使用蓄水模块能够对峰值流量起到削减作用。具体而言,施工人员可以使用钢混结构蓄水池、石砌筑蓄水池、塑料蓄水池等结构。如果城市道路用地紧张,还可以选择封闭蓄水池。此类海绵装置适合应用在城市绿地、建筑小区等区域,根据雨水用途搭配不同净化设施,包括绿化净化、道路喷洒净化等。需要注意,蓄水模块不可应用在径流污染十分严重的区域,对于没有雨水回用要求的区域也不适用。蓄水池使用过程占地面积小,加上雨水管的接入容易,蓄水量相对较大,可以避免阳光直射雨水,预防蚊虫滋生,保护生态环境。同时,收集雨水可以作为车辆或道路冲洗用水,还可作为绿化灌溉用水,用途多样,有助于提高水资源利用率。但不足之处,蓄水模块建设费用高,要求后期做好维护管理工作,才能保证功能顺利发挥。

3 海绵城市理念在市政道路建设中的应用实例

3.1 项目概况

本项目为嘉兴市区快速路环线工程三期一阶段道路工程,工程设计范围西起东升西路,东至城东路,全长约5.9km。其中快速路建设行为“高架+地面道路”,本道路设计运用海绵城市理念,以下对此展开详细分析。

3.2 使用生物滞留带

本工程设计选择生物滞留带作为海绵设计方案,设计宽度4~5m,使其位于高架桥、匝道下方分隔带位置,不会影响绿化景观设计。其中,高架桥落水管口与地面间距20cm,管口下铺设砾石作为缓冲区域,后方连接换成导流沟,最终将雨水引入生物滞留设施之内。在海绵设施的作用之下,雨水会下渗,在内部蓄存,经过管道口向雨水口排入,最终由市政排水系统汇入。注意设计阶段,保证海绵设施的蓄水能力高于城市最大降雨量,才能使雨水经过溢流口流入市政雨水管。在溢流雨水的顶部还要设置拦污栅,及时拦截雨水当中的枯枝树叶和固体垃圾,蓄水区(顶部)深度达到20cm,雨水口高于地面10cm。设计阶段,选择透水性良好的土工布,将其置于砾石排水层、种植土层之间,预防雨水冲刷种植土,将其排入排水层。在穿孔管的外部同样要包一层透水土工布,预防泥沙这类颗粒物流入穿孔管道,导致管道被堵塞。使用防渗膜包裹海绵设施的底部,预防雨水渗入,导致路基受损。在市政道路施工阶段,对于绿地标高、雨水口标高等要严格控制,确保蓄水层的深度合理^[4]。

在道路景观设计阶段,应将生物滞留带美观度需求考虑其中,同时,将其绿化功能考虑其中,保证景观设计达到效果。本项目选择高架、匝道下方8~9m位置设置分隔带,生物滞留带位于其中,宽4~5m。因为此位置的光照条件不足,所以在景观设计上可以选择卵石材料进行满铺,并搭配植物,选择耐湿和耐阴的植物,如禾本科植物、兰花等,与周边植物相配,打造具有高度差异的复合设计。景观设计既能起到净化水质和调蓄径流作用,又具备观赏价值。暗埋地段,可利用生态卵石沟、造型桩头和植物之间进行搭配,营造自然、丰富景观效果。为了防止雨水口被杂物堵塞,在保证排水畅通前提之下,可设计灌木作为遮挡。如果调蓄空间的雨水全部排空所需时间在36h以上的时候,还需要将表层种植土置换。

3.3 铺装透水人行道

在人行道施工过程,要选择具有过滤功能、防堵塞功能透水砖作为路面施工材料,便于道路后期养护。基层材料选择透水混凝土,此类材料蓄水功能强大,能够减少路面径流量。当雨水量超过蓄渗能力,会向透水管中流入,在透水管、排水管共同应用之下,将雨水排向市政雨水井或者雨水口。本工程人行道施工使用全透铺装方式,道路整体厚度34cm,从上到下材料及厚度依次为石英砂材料的透水砖6cm,干硬性水泥砂浆3cm, C25透水混凝土材料15cm,级配碎石材料10cm。铺装结构和效果图如图1所示:



图1 铺装结构和效果图

3.4 安装蓄水管

本工程高架桥下方的绿化带当中,设置过滤井、溢流井和蓄水管等,作为高架雨水消纳设施。高架路面的雨水流入收水管、立管等,向过滤井中排入,路面雨水经过收水口、立管等向过滤井当中排入,过滤以后的雨水存储于蓄水管中。如果雨水量超标,则可通过溢流井向管网中流入。将蓄水结构养护需求考虑其中,可在溢流井中设置海绵缓释模块,共计两座,保证48小时之内蓄水管中的雨水会顺利向市政管道当中排入,有利于养护工作进行。

3.5 使用调蓄缓释模块

本工程建设,海绵城市理论的应用还可从调蓄缓释模块应用角度出发,对于雨水径流采取截流控污等处理,降低径流雨水当中污染物含量,保证雨水能够延时排放,降低管网径流峰值。缓释模块适合应用在道路、停车场等区域,当污染程度较高、污染物源头分散、处理困难的情况之下,可在受到条件约束下,对径流总量的控制,提高污染物去除率^[5]。调蓄模块工艺流程如图2所示:

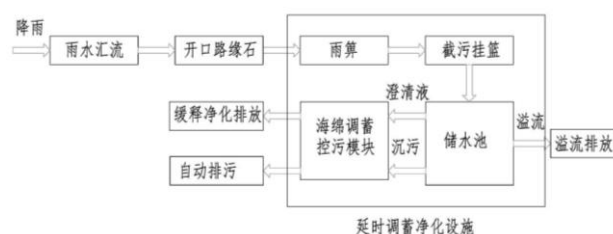


图2 调蓄模块工艺流程图

4 结束语

综上所述,在市政道路建设过程当中,海绵城市理念的应用优势相对较多,能够辅助城市应对干旱、暴雨等极端天气,增强城市稳定性。对此,在海绵城市理念实践应用阶段,需要合理应用海绵技术设施,规范施工流程,为技术设施功能发挥提供支持,展现海绵城市理念在道路工程中的应用价值。

【参考文献】

- [1] 邓磊. 海绵城市理念在市政道路设计中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(16): 166-168.
- [2] 胡晓惠, 刘艳涛, 史成波等. 海绵城市理念在市政道路给排水设计中的应用[J]. 中国住宅设施, 2023(5): 103-105.
- [3] 杨帆. “海绵城市”理念在市政道路设计中的运用分析[J]. 四川水泥, 2022(11): 89-91.
- [4] 严明, 郑大伟. 海绵城市理念在市政道路设计中的运用[J]. 科技与创新, 2022(2): 156-158.
- [5] 冼绍波, 邢灵敏, 黄旺. 试析海绵城市理念在市政道路工程中的应用[J]. 清洗世界, 2021, 37(12): 110-111.

作者简介: 郭俊锐(1991.8—), 男, 籍贯: 湖北省荆州市, 学历: 硕士研究生, 职称: 工程师, 研究方向/从事工作, 市政给排水设计。

城市轨道交通车站客流预测模型与算法研究

薛寄霖 王慧 王素蒙 何晔 于佳慧

辽宁工业大学汽车与交通工程学院, 辽宁 锦州 121001

[摘要]近年来, 中国经济水平快速提升, 交通行业对交通的需求大幅增加, 给城市交通带来较大压力, 为缓解城市交通拥堵, 给城市居民带来更快、更优质的出行服务。引用 GRU 算法构建门控循环单元模型进行客流预测, 最后以杭州地铁某一站点客流数据为例进行验证, 为地铁公司提供预测精度较高的短时客流预测方案。

[关键词]轨道交通; 门控循环单元模型; GRU 算法

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9373

中图分类号: U291.69

文献标识码: A

Research on Passenger Flow Prediction Model and Algorithm of Urban Rail Transit Station

XUE Qilin, WANG Hui, WANG Sumeng, HE Ye, YU Jiahui

School of Automobile and Traffic Engineering, Liaoning University of Technology, Jinzhou, Liaoning, 121001, China

Abstract: In recent years, Chinese economic level has rapidly improved, and the demand for transportation in the transportation industry has significantly increased, bringing greater pressure to urban transportation. In order to alleviate urban traffic congestion and provide faster and better travel services for urban residents. The GRU algorithm is used to build a gated cycle unit model for passenger flow prediction. Finally, the passenger flow data of a station of Hangzhou Metro is taken as an example to verify, providing a short-term passenger flow prediction scheme with high prediction accuracy for the metro company.

Keywords: rail transit; gated cyclic unit model; GRU algorithm

引言

近年我国经济水平迅速发展, 机动化水平迅速提高, 机动车保有量随之倍增, 导致道路资源缺口日益增大, 由此产生的污染、交通拥堵、资源匮乏、道路安全等问题严重影响了城市效率和经济发展, 每年因城市拥堵给国家造成巨大损失。

城市轨道交通凭借其乘客运载量大, 运行时环保无污染等特点逐渐成为各大城市乘客出行的首要选择, 但是因为其站点内部空间环境与其他出行方式相比较为狭窄, 所以一旦出现较大客流量时便会使站点内部变得拥挤, 轻则影响乘客的出行效率, 重则威胁到整个城市的交通网络系统, 带来损失和安全隐患。所以对城市轨道交通短时客流的精准预测一直以来都是城市轨道交通研究的重点之一。

对城市轨道交通站点的精准短时客流量预测, 从实际效果、社会效用以及乘客出行三方面都具备重要意义^[1]。短时客流预测能够有效改善城市轨道交通站点的拥挤现象, 解决能源短缺问题, 减少国家的财产损失; 做好短时客流预测, 能够使城市的运作效用有所提升, 并且能够改善环境, 减少由交通问题所形成的环境污染; 更准确的短时客流预测可以满足乘客的出行要求, 使乘客的出行效用以及出行满意程度得到大大提高^[2]。从现实生活的应用方面, 城市轨道交通站点的精准短时客流量预测结果也具有重要意义。可以成为城市智慧交通系统的数据保障, 帮助乘客选择正确的交通出行工具以及路线, 尽可能避免发生交通拥堵问题; 可以作为城市交通有关部门为地铁站提供客流预警的依据, 帮助乘客提

高出行效率; 可以做出提前准备以应对接下来时间段内的客流变化, 当预测结果显示站点客流量大于站点的容纳水平时, 应该马上采取安保措施, 维护乘客的出行秩序, 并且提前进行客流的限流以及分流, 尽快降低站内的客流量^[3]。

本课题首先分析了中国地铁的发展现状以及预测地铁短期客流的必要性和重要性, 解释了城市车站进出客流短期预测的原理, 说明了本文的数据来源, 在此基础上对数据进行整理和清洗, 检查数据中的异常值, 同时分析了城市车站进出数据的空间和时间特征。针对具有时间序列特征的客流, 构建 GRU 模型进行客流预测。利用杭州地铁某一车站进行实例分析研究。

1 GRU 数据与处理

1.1 GRU 系统

GRU 系统 GRU 是 LSTM 的一个变种, 它还被提出来解决反向传播中的长记忆和梯度等问题^[4]。GRU 和 LSTM 在很多情况下实际表现上相差无几, 但是 GRU 计算更简单, 更易于实现。下面是整体的结构图:

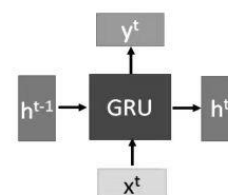


图1 整体结构图

下图为 GRU 的详细内部结构:

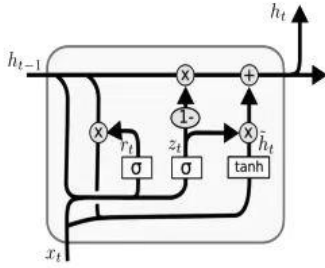


图2 GRU 详细内部结构

其中,

$$Z_t = \sigma(W_z[h_{t-1}, X_t]) \quad (1)$$

$$r_t = \sigma(W_r[h_{t-1}, X_t]) \quad (2)$$

$$h_t = \tanh(W[r_t h_{t-1}, X_t]) \quad (3)$$

$$h_t = (1 - Z_t) * h_{t-1} + Z_t * h_t \quad (4)$$

GRU 只有两个门。即一个复位门 (reset door) 和一个更新门 (updating door)。GRU 将 LSTM 中的输入门和遗忘门合二为一, 称为更新门 (update door), 上图中的 Z_t , 控制可以继续存储在内存中的数据量, 直到当前时刻。或者说决定有多少前一时间步的信息和当前时间步的信息要被继续传递到未来; GRU 的另一扇门称为复位门 (reset door), 上图中的 r_t , 控制要遗忘多少过去的信息。直观地说, 复位门决定了新的输入信息如何与以前的记忆相结合, 而更新门决定了以前的记忆有多少被储存在当前的时间步骤中。如果我们将复位门设置为 1, 更新门设置为 0, 我们又会得到标准的 RNN 模型。使用门机制来学习长期依赖关系的基本思想与 LSTM 相同, 但有一些重要的区别:

-GRU 有两个门 (一个复位门和一个更新门), 而 LSTM 有三个门 (一个输入门、一个遗忘门和一个输出门)。

-GRU 不控制或维护内部存储器, 也没有 LSTM 的输出门。

-LSTM 的输入门和遗忘门与 GRU 的更新门相对应, 复位门则直接对以前的嵌入状态进行操作。

-输出计算不使用二阶非线性。

1.2 GRU 数据

论文所采用的原始客流数据是杭州地铁一卡通的刷卡数据, 时间范围是 2019 年 1 月 1 日至 2019 年 1 月 26 日龙翔桥站的进站客流数据。地铁龙翔桥站地处杭州繁华的市中心, 北面毗邻武林商业圈, 南面紧邻吴山商圈, 周围交通便利, 商业繁华, 客流量大, 汇集了住宿、餐饮、休闲、娱乐等众多商家。这个站点距离西湖风景名胜古迹区步行仅需 5 分钟, 是前往西湖最近的站点。客流量相对比较密集, 方便研究。原始数据保存在 CSV 格式的文件中, 共计 26 个 CSV 文件。数据包含 7 个字段。每隔 5 分钟一次, 一天共包含 288 个时间段, 每条数据记录包含的信息有: 开始时间、输入流量、输出流量和结束时间。

2 基于 GRU 模型的城市轨道交通站点短时客流预测

门控循环单元 (Doord circulation unit, GRU) 是

LSTM 的一种变体, 在 LSTM 的众多变体中 GRU 几乎是最为优秀的一种, 它不仅对 LSTM 做了很多结构上的优化还保留着和 LSTM 相同的效果。

门控循环单元与传统的递归神经网络的主要区别是, 后者支持隐蔽状态调节。这意味着该模型有一个特殊的机制来决定什么时候应该更新隐蔽状态, 什么时候应该重置^[5]。输入是由当前时间步长的输入和前一个时间步长的隐蔽状态给出的。两个门的输出由两个使用西格玛激活函数的完全耦合层给出。

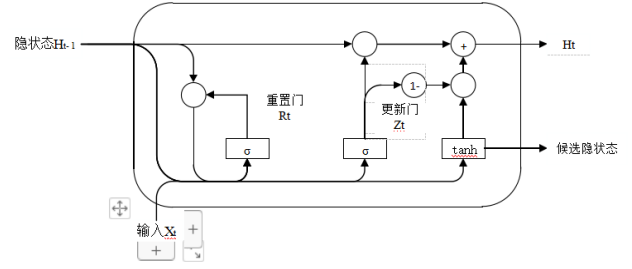


图1 GRU 结构图

图3 GRU 结构图

其主要的优化以及前向解析如下:

①取消输出门, 引入复位门 (Reset Door) r_t , 复位门决定了前一时刻的信息有多少需要被遗忘, 将 LSTM 的遗忘门和输入门合并成了更新门 (Updating Door) z_t , 保留了 LSTM 两个门对于上一时刻的记忆有多少保留到当前时刻的功能, 消除了其冗余缺陷。

对于一个特定的时间步骤 t , 假设输入的是小批量 $X_t \in \mathbb{R}^{n \times d}$ (样本数量: n ; 输入数量: d), 前一个时间步骤的隐蔽状态是 $H_{(t-1)} \in \mathbb{R}^{d \times h}$ (隐藏单元个数: h), 那么, 复位门 $R_t \in \mathbb{R}^{n \times h}$ 和更新门 $Z_t \in \mathbb{R}^{n \times h}$ 的计算如下所示:

$$R_t = \sigma(W_{xr}X_t + H_{(t-1)}W_{hr} + b_{(hr)}) \quad (5)$$

$$Z_t = \sigma(X_tW_{xz} + H_{(t-1)}W_{hz} + b_z) \quad (6)$$

当中, $W_{xr}, W_{xz} \in \mathbb{R}^{d \times h}$ 和 $W_{hr}, W_{hz} \in \mathbb{R}^{d \times h}$ 是权重参数, $b_r, b_z \in \mathbb{R}^{1 \times h}$ 是 $\odot$ 偏差参数。接下来, 将复位门 R_t 的常规隐状态更新, 得到在时间步骤 t 的候选隐状态 (candidate hidden state) $H_t \in \mathbb{R}^{n \times h}$ 。

②一个单元的状态和输出被合并为一个单一的状态 h , 同 LSTM 类似, 先通过复位门 r_t 的遗忘功能计算出候选状态 h_t 再通过更新门 Z_t 保留需要信息后进行输出。

$$H_t = \tanh(X_tW_{xh} + (R_t \odot H_{(t-1)})W_{hh} + b_r) \quad (7)$$

其中, $W_{xh} \in \mathbb{R}^{d \times h}$ 和 $W_{hh} \in \mathbb{R}^{h \times h}$ 是权重参数, $b_h \in \mathbb{R}^{1 \times h}$ 是偏差项, 符号 $\odot$ 是 Hadamard 积 (按元素乘积) 运算符。在这里, $\tanh$ 非线性激活函数用于确保候选潜伏状态的值落在 $(-1, 1)$ 范围内。

更新门 Z_t 只需要元素 $H_{(t-1)}$ 和 H_t 的凸组合来实现这一目标。这就导致了门的循环单元的最终更新公式:

$$H_t = Z_t \odot H_{(t-1)} + (1 - Z_t) \odot H_t \quad (8)$$

只要更新门 Z_t 接近 1, 模型就会倾向于只保持旧的

状态。此时，前一时刻的信息基本上被忽略了，实际上跳过了依赖链中的时间步骤 t 。相反，当 Z_t 接近 0 时，新的隐藏状态 H_t 会收敛到隐藏的候选状态 H_t 。

2.1 GRU 模型构建

选取杭州市地铁为调研对象，设计城市轨道短时预测模型，并利用杭州地铁一周以 5:00-24:00 的客流量数据进行预测实验。使用 Matlab 软件进行数据的处理以及模型的仿真，预测三日客流量并与实际客流量对比，由 Matlab 运行结果得出该模型基本与实际情况相对比^[6]。

3 实例分析

3.1 数据预处理

案例以杭州轨道交通中 1 号线 2019 年 1 月 1 日至 2019 年 1 月 26 日龙翔桥站的进站客流数据作为研究对象，数据会对模型产生影响，对输入序列应用多层门控递归单元 (GRU) RNN。对于输入序列中的每个元素，每一层计算以下函数：

$$r_t = \sigma(W_{ir}x_t + b_{ir} + W_{hr}h_{(t-1)} + b_{hr}) \quad (9)$$

$$z_t = \sigma(W_{iz}x_t + b_{iz} + W_{hz}h_{(t-1)} + b_{hz}) \quad (10)$$

$$n_t = \tanh(W_{in}x_t + b_{in}) + r_t * (W_{hn}h_{(t-1)} + b_{hn}) \quad (11)$$

$$h_t = (1 - z_t) * n_t + z_t * h_{(t-1)} \quad (12)$$

其中 t 是时间 t 的隐藏状态， x_t 是时间 t 的输入， $h_{(t-1)}$ 是时间 $t-1$ 的隐藏状态或时间 0 的初始隐藏状态， r_t ， z_t ， n_t 分别是复位、更新和新门。 σ 是 S 形函数， $*$ 是 Hadamard 乘积。在多层 GRU 中， l -th 层 ($l \geq 2$) 的输入 x 是前一层的隐藏状态 h_{l-1} 乘以辍学 $8t-1$)，其中每个 $8t+1$ 是一个伯努利随机变量，其概率为 0。

3.2 GRU 预测模型

在本文中，GRU 预测模型是用 MATLAB 软件编程的。首先，确定训练集函数和测试集函数。选取杭州市地铁为调研对象，设计城市轨道短时预测模型，并利用杭州地铁一周以 5:00-24:00 的客流量数据进行预测实验。使用 Matlab 软件进行数据的处理以及模型的仿真，预测三日客流量并与实际客流量对比，由 Matlab 运行结果得出该模型基本与实际情况相对比^[7]。

以五分钟为单位进行分组预测

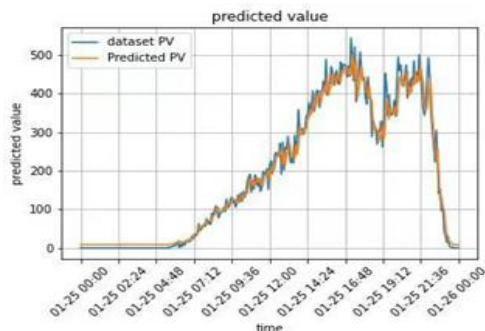


图 4 GRU 模型 5 分钟预测结果

以十分钟为单位进行分组预测

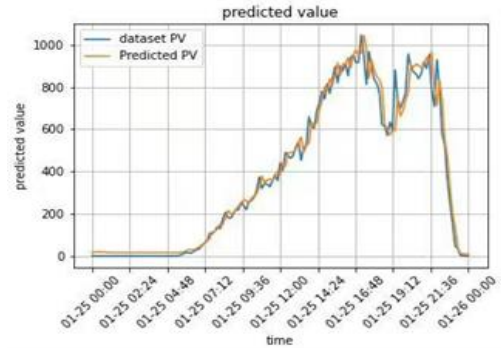


图 5 GRU 模型 10 分钟预测结果

3.3 模型误差分析

本文采用平均绝对值 (MAE)、平均绝对百分比 (MAPE)、均方根误差 (RMSE) 以及决定系数 R^2 四种评估本文件中提出的客运预测的准确性的评价标准。前三者作为最终预测结果的估计值，而决策系数 R^2 则作为神经网络参数调整的一个指标。四种误差分析的具体公式如下所示。

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\hat{x}_i - x_i| \quad (13)$$

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \left| \frac{\hat{x}_i - x_i}{x_i} \right| \times 100\% \quad (14)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{x}_i - x_i)^2} \quad (15)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{x}_i - x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (\bar{x}_i - x_i)^2} \quad (16)$$

其中， i 是数据集中数据所在的位置数。 x_i 为原始数据集中的真值， $\hat{x}_i$ 为模型估算后的预测值， $\bar{x}_i$ 为真实平均数， n 为原始数据集中的数据数量。

表 1 预测模型误差分析

预测模型	RMSE	MAE	MAPE	R 方
5 分钟 GRU	30.777	21.243	0.210	0.970
10 分钟 GRU	65.223	40.420	0.370	0.968

计算的 RMSE、MAPE 和 MAE 这三个指标的数值越低，模型的可预测性就越好。可以看出，GRU 预测模型中这三个指标的数值都很小，而且 R 方数值越大，所以预测性越好。

3.4 结果分析

本文搭建了一个 GRU 预测模型，用于预测城市铁路车站的短期客流，从十分钟预测结果可以得到杭州地铁客流量 0 时到凌晨 5 点钟左右客流量几乎为 0，从凌晨 5 点到 13 点钟客流量基本呈直线增长，15 点左右客流量达到顶峰，15 到 19 点有下降趋势，19 点到 21 点呈上升趋势，19 点到凌晨客流量逐渐降低为 0。由图知，15 点和 21 点左右为高峰期，建议人们避开这个时间段出行。

4 结语

本文采用 GRU 模型对杭州轨道交通龙翔桥站进行了

短时客流预测,城市轨道交通是非常复杂的非线性问题,使用 GRU 预测模型更加简单,容易实现,而且预测性更好。本文所提出的一些方法可以解决一些复杂的非线性预测问题。这将成为城市轨道交通客流预测研究的基础。预测的结果可为轨道交通部门日常的管理提供便利,有利于改善轨道列车的调度、站点人员的安排以及峰值时段的客流拥挤等,具有实用价值。

[参考文献]

- [1] 龙小强,李捷,陈彦如.基于深度学习的城市轨道交通短时客流量预测[J].控制与决策,2019,34(8):1589-1600.
- [2] 梁强升,许心越,刘利强.面向数据驱动的城市轨道交通短时客流预测模型[J].中国铁道科学,2020,41(4):153-162.
- [3] 张文娟,杨皓哲,张彬,等.考虑多时间尺度特征的城市轨道交通短时客流量预测模型[J].交通运输系统工程与信息,2022(6):212-223.
- [4] 李得伟,颜艺星,曾险峰.城市轨道交通进站客流量短时组合预测模型[J].都市快轨交通,2017,30(1):6.
- [5] 刘美琪,焦朋朋,孙拓.城市轨道交通进站客流量短时预测模型研究[J].城市轨道交通研究,2015,18(11):6.
- [6] 包磊.城市轨道交通客流量实时预测模型[J].城市轨道交通研究,2017,20(5):4.
- [7] 赵建立,石敬诗,孙秋霞.基于混合深度学习的地铁站进出客流量短时预测[J].交通运输系统工程与信息,2020,20(5):7.

作者简介:薛寄霖(2002-),辽宁工业大学,学生。

公路桥梁工程内业资料标准化管理策略研究

陈艳芳

新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司, 四川 成都 610000

[摘要] 公路桥梁工程内业资料的管理对于保证工程质量和进度具有重要的作用。本篇文章针对目前公路桥梁工程内业资料管理存在的问题, 提出了一种基于标准化管理的管理策略, 并以某公路桥梁工程为例进行了实证研究。研究结果表明, 标准化管理策略可以提高内业资料管理效率和质量, 有效解决了目前管理中存在的问题。因此, 本篇文章的研究成果对于公路桥梁工程内业资料的管理具有重要的指导意义和实践价值。

[关键词] 公路桥梁工程; 内业资料; 标准化管理; 效率; 质量

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9341

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

Research on Standardized Management Strategy for Office Data of Highway and Bridge Engineering

CHEN Yanfang

Sichuan Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: The management of office data in highway bridge engineering plays an important role in ensuring project quality and progress. This article proposes a management strategy based on standardized management to address the current problems in office data management in highway bridge engineering, and conducts empirical research using a certain highway bridge engineering as an example. The research results indicate that standardized management strategies can improve the efficiency and quality of office data management, effectively solving the current problems in management. Therefore, the research results of this article have important guiding significance and practical value for the management of office data in highway and bridge engineering.

Keywords: highway and bridge engineering; internal information; standardized management; efficiency; quality

引言

公路桥梁工程内业资料管理是保证工程质量和进度的重要保障之一。然而, 在实际管理中, 由于资料种类繁多、管理方式不一、管理人员素质参差不齐等原因, 往往出现信息丢失、重复录入、资料错漏等问题, 严重影响了工程管理的效率和质量。因此, 研究如何规范和优化公路桥梁工程内业资料管理, 对于提高管理效率和保证工程质量至关重要。

本文旨在探讨公路桥梁工程内业资料的标准化管理策略, 并以某公路桥梁工程为例进行实证研究。本文首先分析了当前公路桥梁工程内业资料管理的现状和存在的问题, 提出了基于标准化管理的管理策略和方法。随后, 本文以某公路桥梁工程为例, 详细介绍了标准化管理策略的实施过程和效果, 并分析了实施中存在的问题和改进空间。最后, 本文对研究结果进行了总结, 提出了进一步研究的方向和建议。

本文的研究成果和结论对于规范和优化公路桥梁工程内业资料管理具有重要的实践意义和指导价值, 也对于其他领域的信息管理提供了一定的参考借鉴。

1 公路桥梁工程内业资料管理现状分析

公路桥梁工程是基础设施建设的重要组成部分, 在建设过程中需要进行大量的内业资料管理工作。内业资料管

理是指对工程实施过程中产生的各类文书、记录、监理报告、工程计量、试验数据等资料进行管理和归档, 以保证工程质量和进度。然而, 由于管理方式不一、管理人员素质参差不齐、资料种类繁多等原因, 公路桥梁工程内业资料管理存在诸多问题, 具体表现在以下几个方面:

1.1 信息不对称

由于信息的来源不同、管理的部门不同等原因, 公路桥梁工程内业资料信息往往存在不对称的情况。例如, 一份设计图纸在不同的管理部门可能存在不同的版本, 这给后续工作带来了困难。此外, 由于工程的设计、施工和监理等不同阶段的人员和部门不同, 内业资料的管理和归档也存在不同的管理方式和标准, 容易导致管理混乱和信息不对称的情况。

1.2 重复录入

公路桥梁工程内业资料往往需要被不同的部门和人员使用, 但由于管理系统不同步、信息孤岛等原因, 往往需要进行多次录入, 导致了大量的重复工作和浪费。例如, 施工单位、监理单位、设计单位等在进行工程管理时, 可能需要重复录入同一份资料, 这不仅增加了工作量, 还容易导致资料错漏。

1.3 资料错漏

公路桥梁工程内业资料往往种类繁多, 管理难度大,

加之管理人员素质参差不齐,往往容易出现资料错漏的情况。例如,一份监理报告中可能存在错误的的数据或者描述不准确的情况,这给工程的管理和进度带来了极大的隐患。此外,由于内业资料管理工作的复杂性和多样性,往往需要依赖管理人员的经验和能力,这容易导致管理水平参差不齐,从而影响管理效率和质量。

公路桥梁工程内业资料管理存在许多问题和挑战,需要制定相应的管理策略和方法,提高管理效率和管理质量。其中,标准化管理策略可以有效规范和优化内业资料管理,提高管理效率和质量。下一步,需要在制定管理策略的基础上,加强管理人员的培训和能力建设,提高管理人员的素质和能力,以确保标准化管理策略的实施效果。

此外,公路桥梁工程内业资料管理还需要注重信息化建设,建立统一的资料管理平台和信息化系统,实现内业资料的共享和标准化,以提高管理效率和管理质量。同时,还需要进一步加强管理体制的建设和完善,明确各个环节的职责和流程,建立起完善的内业资料管理体系。

综上所述,公路桥梁工程内业资料管理存在多方面的问题和挑战,需要采取相应的管理策略和方法,以提高管理效率和管理质量。标准化管理策略是一种有效的管理方式,具有较高的适用性和可操作性,在实践中应该得到广泛应用。

2 公路桥梁工程内业资料标准化管理策略探讨

标准化管理是指按照国家或行业标准进行管理,以规范化和优化管理流程和管理标准,提高工作效率和工作质量。在公路桥梁工程内业资料管理中,标准化管理策略也是一种有效的管理方式。

2.1 标准化流程

公路桥梁工程内业资料管理涉及到多个管理环节和多个管理部门,需要制定相应的管理流程 and 标准,以确保管理的连续性和完整性。例如,资料的验收、编号、分类、归档等环节都需要制定明确的管理流程 and 标准。

在制定资料管理流程 and 标准时,可以参照相关国家和行业标准,例如《档案文件分类与代码》《档案管理规定》等,同时结合公路桥梁工程实际情况进行制定。标准化流程可以避免管理人员的主观性和随意性,提高管理效率和管理质量。

2.2 标准化表单

标准化表单是实现内业资料标准化管理的重要手段,可以统一资料的格式和内容,方便后续工作的处理和使用。例如,设计图纸、监理报告、计量单等资料的表单可以按照国家或行业标准进行制定和使用,以确保资料的标准化和一致性。

在制定资料表单时,需要考虑资料的特点和用途,确保表单格式和内容符合实际需求和行业标准。同时,需要加强对表单的管理和维护,及时更新和修订表单,以确保

表单的准确性和可靠性。

2.3 标准化软件

标准化软件是支撑内业资料标准化管理的重要工具,可以实现资料的统一管理、快速检索、共享和审批等功能。例如,资料管理系统、档案管理系统等软件可以有效规范资料的管理流程和标准,提高管理效率和质量。

在选择和使用标准化软件时,需要根据实际需求和管理流程进行选择 and 部署,确保软件的功能和性能符合要求。同时,需要加强对软件的管理和维护,及时更新和升级软件,以确保软件的稳定性和可靠性。

标准化管理策略是公路桥梁工程内业资料管理的有效手段,具有很大的应用前景和推广价值。在实践中,需要制定相应的实施细则和管理标准,加强管理人员的培训和能力建设,以确保标准化管理策略的实施效果。

针对公路桥梁工程内业资料标准化管理策略的实施,还需要注意以下几个方面:

(1) 加强标准化管理的宣传和推广,提高管理人员和工程参与方的认识和理解,增强管理的有效性和可操作性。

(2) 加强标准化管理的监督和检查,确保标准化管理策略的实施效果和管理质量。同时,对管理过程中出现的问题和不足及时进行整改和完善。

(3) 加强信息化建设,建立统一的资料管理平台和信息化系统,实现内业资料的共享和标准化,以提高管理效率和管理质量。同时,需要注意信息安全和数据保护等问题,确保资料的安全性和保密性。

综上所述,公路桥梁工程内业资料标准化管理策略是一种有效的管理方式,可以规范资料管理流程 and 标准,提高管理效率和管理质量。在实践中,需要综合考虑管理需求和实际情况,制定相应的管理策略 and 措施,以确保标准化管理策略的实施效果和管理质量。

3 实证研究与案例分析

为了验证公路桥梁工程内业资料标准化管理策略的实际效果,本文选择了某省某公路桥梁工程为案例进行实证研究 and 分析。具体内容如下:

3.1 案例介绍

该公路桥梁工程位于某省,涉及多个建设单位 and 参建单位,施工周期长、工程量大,涉及的内业资料种类繁多。在资料管理方面,过去存在资料分类不清、标准不一、审批流程繁琐等问题,导致资料管理效率低、管理质量差。为了解决这些问题,该工程采取了标准化管理策略,具体措施包括制定管理流程 and 标准、统一资料表单、引入资料管理系统等。

3.2 实证研究方法

本文采用问卷调查、访谈和现场观察等方法,对该公路桥梁工程的内业资料管理情况进行了实证研究 and 分析。问卷调查主要针对工程管理人员 and 参建单位的相关人员,

以了解他们对标准化管理策略的认识和满意度；访谈则重点针对工程管理人员和资料管理人员，以了解标准化管理策略的实施情况和效果；现场观察则主要观察内业资料的管理流程和标准化程度，以验证标准化管理策略的实际效果。

3.3 案例分析结果

经过实证研究和分析，得出以下结论：

标准化管理策略的实施效果显著，资料管理流程更加规范化和标准化，管理效率和管理质量明显提高。

标准化表单和资料管理系统的应用，使得资料的格式和内容更加统一化，资料的共享和审批更加便捷化，管理效率和管理质量得到了进一步提高。

标准化管理策略的实施，需要加强管理人员的培训和能力建设，提高管理人员的素质和能力，以确保标准化管理策略的实施效果和管理质量。

3.4 案例分析结论

以上结论表明，公路桥梁工程内业资料标准化管理策略是一种有效的管理方式，可以规范管理流程和标准，提高管理效率和管理质量。在实际应用中，需要根据实际需求和管理流程进行制定和实施，同时需要加强管理人员的培训和能力建设，以确保标准化管理策略的实施效果和管理质量。

在案例分析过程中，也发现了一些问题和不足，例如：

在实施标准化管理策略过程中，需要加强各参建单位的沟通和协调，确保资料的共享和审批效率。

在建立资料管理系统时，需要考虑系统的稳定性和可靠性，避免系统出现故障或数据丢失等问题。

在制定资料管理流程和标准时，需要考虑实际操作情况和管理人员的需求，避免流程繁琐或标准过于死板，影响管理效率和管理质量。

综上所述，公路桥梁工程内业资料标准化管理策略的实证研究和案例分析，表明标准化管理策略是一种有效的管理方式，可以提高资料管理的效率和质量。在实际应用中，需要根据实际需求和管理流程进行制定和实施，并加强管理人员的培训和能力建设，以确保标准化管理策略的实施效果和管理质量。

4 影响因素与实践路径探讨

公路桥梁工程内业资料标准化管理涉及多个环节和多个参与方，受到多种因素的影响。为了更好地实施标准化管理策略，本文对影响因素进行探讨，并提出实践路径。

4.1 影响因素

4.1.1 管理人员的素质和能力

管理人员的素质和能力是影响标准化管理策略实施效果的重要因素。管理人员需要具备专业知识和管理能力，能够制定和实施相应的管理流程和标准。同时，管理人员还需要具备沟通和协调能力，能够有效地组织各参建单位

和管理部门，确保资料管理流程和标准的顺畅实施。为了提高管理人员的素质和能力，可以加强培训 and 能力建设，提高他们的专业知识和管理能力。

4.1.2 参建单位的配合和支持

公路桥梁工程内业资料管理涉及多个参建单位和管理单位，需要各方配合和支持，才能实现标准化管理策略的顺利实施。各参建单位需要积极配合资料管理流程和标准的制定和实施，确保资料的准确性和完整性，同时还需要加强沟通和协调，提高资料的共享和协作效率。为了加强参建单位的配合和支持，可以加强沟通和协调机制的建立，增加沟通和协调的机会，减少误解和冲突的发生。

4.1.3 资料管理软件的支持和应用

资料管理软件的支持和应用是实现内业资料标准化管理的重要手段。优秀的资料管理软件能够有效地规范资料管理流程和标准，提高管理效率和管理质量。在实际应用中，需要根据实际需求和管理流程选择合适的资料管理软件，并加强软件的管理和维护，以确保软件的稳定性和可靠性。为了提高资料管理软件的支持和应用，可以加强资料管理软件的宣传和推广，提高人们对软件的认识和理解。

4.2 实践路径

加强管理人员的培训和能力建设，提高管理人员的素质和能力，以确保标准化管理策略的实施效果和管理质量。为了加强管理人员的培训和能力建设，可以通过组织专业的培训课程和交流活动，提高他们的专业知识和管理能力。同时，还可以通过制定考核标准和评估机制，评价管理人员的表现和贡献，以鼓励他们不断提高管理水平。

加强各参建单位的沟通和协调，建立统一的沟通和协作机制，提高资料的共享和协作效率。为了加强各参建单位的沟通和协调，可以建立专门的协作机制和沟通平台，加强各方的交流和合作。同时，还可以制定统一的数据格式和命名规范，确保资料的一致性和互通性。

根据实际需求和管理流程选择合适的资料管理软件，并加强软件的管理和维护，以确保软件的稳定性和可靠性。为了更好地应用资料管理软件，可以选择经验丰富的软件提供商或开发团队，确保软件的质量和安全性。同时，还可以定期更新软件版本和维护程序，防止软件的漏洞和安全问题。

加强标准化管理策略的宣传和推广，提高管理人员和工程参与方的认识和理解，增强管理的有效性和可操作性。为了加强标准化管理策略的宣传和推广，可以通过举办宣传活动和研讨会，向管理人员和工程参与方介绍标准化管理策略的基本思想和实施步骤。同时，还可以制定相关宣传材料和信息手册，向更广泛的群体传达标准化管理策略的理念和要求。

加强标准化管理的监督和检查，建立相应的考核机制和奖惩制度，以促进标准化管理策略的实施效果和管理质

量的提高。为了加强标准化管理的监督和检查,可以制定相关的考核指标和评估体系,定期对管理流程和标准进行检查和评估。同时,还可以建立相应的奖惩制度,鼓励管理人员和工程参与方积极参与标准化管理,促进管理效率和质量提高。

综上所述,公路桥梁工程内业资料标准化管理需要多方协作,涉及多个环节和多个参与方。针对影响因素,需要加强管理人员的培训和能力建设,加强各参建单位的沟通和协调,选择合适的资料管理软件和建立信息化系统,制定相应的实施细则和管理标准,借鉴其他行业的管理经验和做法。同时,需要加强对内业资料管理的监督和检查,建立相应的考核机制和奖惩制度,以促进标准化管理策略的实施效果和管理质量的提高。这些实践路径可以为公路桥梁工程内业资料标准化管理的实施提供有效的指导和支持。

5 结语

在本文中,我们探讨了公路桥梁工程内业资料标准化管理策略的研究和实践。通过对公路桥梁工程内业资料管理现状的分析,我们发现了存在的问题和不足之处,也提出了一系列改进和完善的建议和措施。在此基础上,我们进一步探讨了标准化管理策略的实施路径和影响因素,并结合实证研究和案例分析,探讨了一些有效的实践路径和管理经验。

通过本文的研究和分析,我们认为公路桥梁工程内业资料标准化管理具有重要的意义和价值,可以提高内业资料管理的效率和质量,促进工程建设的顺利进行和可持续发展。但是,要实现标准化管理策略的有效实施,需要各参建单位的协作和配合,需要管理人员的积极推动和实践,需要各方对标准化管理策略的认识和理解。

总之,公路桥梁工程内业资料标准化管理是一个系统性和复杂性的工程,需要多方协作和全面推进。我们希望本文的研究和分析可以为相关管理人员和工程参与方提供一些有效的指导和支持,促进公路桥梁工程内业资料标准化管理的实践和发展。

【参考文献】

- [1] 匡志新,张淼崑,王泽林.公路桥梁工程中架桥机安拆施工关键技术分析[J].安徽建筑,2023,30(1):55-57.
- [2] 孙海霞.高速公路桥梁工程地质勘察分析[J].工程技术研究,2022,7(1):139-140.
- [3] 贺少驰.浅谈公路桥梁工程质量监督工作[J].黑龙江科技信息,2016(16):208.
- [4] 张琴丽.公路桥梁工程内业资料标准化管理策略研究[J].黑龙江交通科技,2015,38(6):192.

作者简介:陈艳芳(1993.9—),女,塔里木大学土木工程专业,新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司,资料员,助理工程师。

浅析广播电视直播卫星接收机的故障维修

李小婉

国家广播电视总局五六四台, 北京 102434

[摘要] 广播电视的信号传送是基于同步卫星, 利用卫星信号传送技术, 可以提高信号传送的品质, 并且可以节约传送的费用; 它是当前和今后相当长时期里, 最重要的信息传播手段。在观众收看广播电视的时候, 卫星接收器是一种很重要的装置, 但是, 由于其具有很高的准确度, 在实际应用过程中, 很容易发生各种故障, 从而对信号的正常接收造成了很大的影响。文章就电台转播系统中出现的问题进行了讨论, 希望能够为行业发展提供一些有价值的参考。

[关键词] 广播电视; 卫星接收机; 故障维修

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9369

中图分类号: TN92

文献标识码: A

Brief Analysis of Fault Maintenance of Radio and Television Live Broadcast Satellite Receiver

LI Xiaowan

National Radio and Television Administration 546, 102434, China

Abstract: The signal transmission of broadcasting and television is based on synchronous satellites. By utilizing satellite signal transmission technology, the quality of signal transmission can be improved and transmission costs can be saved; It is the most important means of information dissemination currently and for a considerable period in the future. Satellite receivers are an important device when viewers are watching radio and television. However, due to their high accuracy, they are prone to various malfunctions in practical applications, which greatly affects the normal reception of signals. The article discusses the problems that arise in the radio broadcasting system, hoping to provide some valuable references for the development of the industry.

Keywords: radio and television; satellite receiver; fault maintenance

引言

通过对相关文献的调研和归纳, 得出了卫星接收机出现故障的原因多为电源故障。在对广播电视卫星接收器进行故障检修和设备保养时, 必须弄清楚接收器的工作原理, 根据其工作原理可以对卫星接收器的故障源进行精确的判定, 从而可以对其进行保养; 改进卫星接收器的维修工作^[1]。

1 卫星广播系统的组成

卫星转播系统包括一个信源, 它把电视实况转播信号传送到一个上行地球站, 再由该上行地球站进行转播。上行地球站是由压缩编码系统, 中频/RF 装置, 天馈线和天线随动系统构成。

(1) 卫星传输系统是一种现代的通信技术, 它利用卫星作为传输媒介, 实现了全球范围内的通信。这种技术的应用范围很广, 包括电视广播、电话通信、互联网等各个领域。该系统主要由上行地球站、卫星和下行地球站三部分组成。

上行地球站是卫星传输系统的重要组成部分。它的主要功能是将电视直播信号转化为上行微波频率, 并与卫星建立数据连接。为了达到这个目的, 上行地球站采用了信源接引系统、编解码系统、射频系统、反馈系统、监视系统和 UPS 电源等多个设备进行控制和调度。这些设备通过微波或光纤传输信号统一传输至总控机房进行调度。

上行地球站主要通过编解码系统将电视直播信号转

化为基带信号, 然后通过微波调制和中频放大将其转化为 14GHz 或 6GHz 的上行微波信号。这些信号通过天线系统发送至卫星上, 实现与卫星的数据连接。同时, 上行地球站还通过监视系统对整个传输过程进行监测, 确保传输质量的稳定和可靠。

播控中心是卫星传输系统的另一个重要组成部分。它通过光输将电视直播信号传输到上行地球站的基带终端, 在此处完成基带处理, 将电视直播信号转化为用于卫星传输信道的基带信号。这种方式可以保证传输信号的质量和稳定性, 从而确保观众可以获得高质量的电视直播服务。

(2) 电视直播信号在传输过程中需要经过多道处理, 以确保信号的质量和稳定性。其中, 编码器和 QPSK 调制器是两个关键的处理设备。

首先, 电视直播信号会通过编码器进行压缩编码, 以减小信号的体积, 便于传输。接着, 经过 QPSK 调制器的处理, 信号可以更好地抵抗干扰和噪音, 同时进行调制, 以便于在传输过程中进行解调。

在信号进行传输的过程中, 需要进行中间监测, 以确保信号的质量和稳定性。同时, 信号也需要双路传输至中频/射频双路组件, 这样可以更好地进行信号的处理和传输。

中频频率范围通常为 70~140MHz, 这是一种比较常见的频率范围。在信号传输过程中, 还需要进行变频器单

元分路传输，以便于将信号传输至大功率微波放大器中。

(3) 地球站强功率放大器的多种形式。地球站强功率放大器是用于增强微波信号的设备，主要用于卫星通信、雷达和其他天文观测等领域。目前，地球站强功率放大器有多种形式，包括行波管、多腔调速管和固态高功放等。

① 固态高功放技术的发展。近年来，固态高功放技术得到了快速发展，已经被广泛应用在一些新型地球站中。相较于传统的行波管和多腔调速管，固态高功放能够实现更高的发射功率，并且具有更长的使用寿命和更低的功耗。

② 环形电路的应用。环形电路是一种常见的提高地球站强功率放大器功率的技术。相较于行波管，环形电路的使用寿命更长。此外，环形电路还可以有效地减少信号反射和干扰，提高信号传输质量。

③ 双路高功放技术的热备份和监测。双路高功放技术是一种常见的热备份技术，可以实现地球站强功率放大器的自动切换。同时，双路高功放技术还可以使用定向耦合器监测强功率输出信号的质量，确保信号的稳定和可靠性。

④ 反馈系统中的两个卡塞格伦抛物面天线。反馈系统是地球站强功率放大器的重要组成部分。可使用增益相差较大的两个卡塞格伦抛物面天线，用于发射前微波信号和转发接收本站信号。这种设计可以有效地减少信号的损失和干扰，并提高信号传输的质量。

⑤ 信号分离的实现。为避免信号发送接收之间的互相干扰，地球站强功率放大器还需要采用清晰的区分处理和相互正交的极化方向，利用滤波和极化装置等设备实现收发信号的分离。这可以保证信号的稳定和可靠性，并提高地球站强功率放大器的工作效率和性能。

2 直播卫星接收设备运行原理

(1) 电源启动振荡电路原理。直播卫星接收装置的电源启动过程需要城市配电网提供电源。该设备的运行所需电压为 220V 交流电，经过滤波后会形成 200~300V 的直流电压，并分成两路为设备提供电源。

电源激活振荡电路是该设备中的一个重要组成部分，它通过正反馈线将正脉冲电压与基极相融合，实现充放电的工作原理。在开关导通的过程中，振荡电路会迅速饱和，并随充电时间延长而增加，最终导致开关管停止工作。

设备的电源激活振荡电路是一种高效并可可靠的工作原理。其通过正反馈线的设计实现了正脉冲电压与基极的融合，从而在开关导通的过程中快速饱和，最终停止工作。通过这种工作原理，该设备能够稳定地运行，并提供高质量的直播信号。

(2) 电源稳压器电路原理

电源稳压电路是卫星接收机中的精密电路，其作用是接收机提供稳定的电源电压，以保证整个系统的正常运行。这个电路由稳压块、脉宽调制管以及光电耦合器等部件构成。其中，取样电压为 10V 电压，通过电压整流向光

电耦合器供电。

为了保证电源稳压电路的稳定性，可将三段式取样技术应用在电源稳压器中。在电压不断增加的情况下，三段取样开关电压不断增加，发光二极管亮度逐渐提高，从而对开关管进行控制，实现稳定输出电压。这种方法可以有效地避免因电压波动而导致的输出电压不稳定的问题。

电源稳压电路在卫星接收机中扮演着至关重要的角色，因为卫星信号的接收需要非常精确的电源电压。如果电源电压不稳定，会影响到整个系统的性能和稳定性。因此，电源稳压电路的设计和优化对卫星接收机的工作至关重要。通过应用三段式取样技术，可以有效地提高电源稳压电路的性能和稳定性，保证卫星接收机的正常运行。

3 广播电视直播卫星接收机故障维修思路

在故障维护中，观测是一种非常重要的方式。观察元件变化及异常状况可以帮助工程师定位故障，并找到解决问题的方法。而在进行观测时，检测方式是至关重要的。目前，常用的检测方式包括电阻法、电压法、电流法和替换法。

电阻法是一种常用的检测方式，可以检测元器件故障。当元器件出现故障时，其电阻值会发生变化，通过测量电阻值来确定故障原因。电压法则可用于测试电源等元器件，通过测量电压值来判断元器件是否正常工作。电流法主要用于测量电流数值，可以帮助工程师了解元器件的工作状态。

除了以上几种检测方式外，替换法也是一种常见且简单的维修方式。替换法指的是将故障元器件替换为一个新的元器件，以检查故障是否被排除。如果替换后故障消失，就说明之前的元器件出现了问题。替换法可以提高检修效率，因为它可以在较短的时间内确定故障原因，从而快速解决问题。

4 广播电视直播卫星接收机常见故障分析

(1) 开机电源指示灯不亮。卫星接收机出现故障，指示灯熄灭，电源无电压输出。这时候需要进行一系列的检查和排除故障。首先，我们要检查电源的+5V 电压输出，使用万用表对电源的输出端进行检查。如果电压输出正常，那么代表电源未出现故障。如果未检测到电压，那么代表电源存在问题。

接下来，我们需要检查电源与解码板之间的排线以及插头的接触情况。如果排线或插头存在问题，那么可能会对电源的输出产生影响。如果排线和插头都没有问题，那么我们需要检查保险管、桥式整流器、滤波电路与脉宽调制器等设备。

如果保险丝熔断，那么我们需要检查电路是否出现短路。如果保险丝连续熔断，那么代表内部电路器出现电容漏电或整流管击穿等问题。如果保险丝未熔断，那么我们需要检查整流器输出情况。如果整流器正常运行，那么代表故障存在于振荡电路中。

为了检查振荡电路，我们需要连接示波器，检测脉冲变压器的次级回路中是否存在高频脉冲。如果未检测出高

频脉冲,则代表振荡电路故障,具体原因可能是开关管存在破损。通过以上一系列的检查和排除故障,我们可以找到卫星接收机出现故障的原因,并进行及时的维修和修复,保证卫星接收机的正常使用。

(2) 无图像及伴音。当我们打开电视机,却发现屏幕上只有蓝色的画面,这时候可能是卫星接收机出现故障导致的。针对这种情况,我们需要检查接收机的供电情况,如果发现电子元件受损需要进行替换或修理。此外,为了避免电压异常对电视机主板上的电子元件造成损坏,我们需要切断电源板和主板的连接。在检查过程中,如果电视屏幕未出现雪花,那么很可能是电路存在短路情况。

(3) 无图像无伴音有雪花。当电视出现无图像无伴音有雪花的故障时,可能是多种原因导致的,我们可以根据故障出现可能性大小依次排查故障,以快速解决问题。

首先,我们应该检查电视天线方位和天线是否对准卫星,因为天线的朝向不正确会导致无法接收到卫星信号,从而无法正常播放电视节目。

如果天线方位没有问题,我们需要检查调谐器。调谐器是将卫星信号转换为电视信号的重要组件,如果调谐器存在故障,会导致混频管损坏,具体表现为电视屏幕为蓝屏,信号质量弱,屏幕会显示马赛克或雪花。

在故障检查中,还要检查电源保险管和限流电阻的破损情况。因为电源保险管和限流电阻是保证电视安全运行的关键部件,如果它们存在较大的破损,需要及时更换。但是在更换之前,一定要禁止通电运行,否则会引发更多的故障。

(4) 死机。卫星接收机是人们日常生活中使用频率较高的电子设备之一,但是经常会出现死机故障,表现为无画面和音频信号输出。这种情况可能是由于多种原因导致的,因此需要按照从简单到复杂的顺序进行故障排查。

首先,重点检查复位电路和数据芯片。这两个部件是卫星接收机的核心组成部分,一旦出现故障就会导致整个设备无法正常工作。因此,需要仔细检查这些部件是否有损坏或者失效的情况。

其次,在故障排查时先检查主板,观察是否破损或污染。主板是卫星接收机的重要组成部分,如果出现污染或者损坏,就很容易导致频繁死机的情况。如果发现主板出现这种情况,需要及时对其进行清理或者更换。

如果清理主板后仍然存在故障,那么就需要考虑更换全新主板。这种情况一般是由于主板的损坏已经比较严重,无法通过简单地清理来解决。在更换主板之前,需要确保新主板的质量和性能都符合要求。

(5) 遥控接收与显示面板故障。在卫星接收器的使用过程中,遥控接收故障和显示面板故障是常见的问题。针对这些故障,我们需要采取相应的措施来解决问题。

首先,对于遥控接收故障,我们需要检查遥控器是否

出现故障。如果排除了遥控器的原因,我们需要检查卫星接收装置。在检查遥控接收故障时,我们需要检测遥控接收端的运行情况。按下遥控器的按键后,我们需要检测接收端电压的变化。如果接收端的电压没有发生任何变化,那么代表接收机的接头信号存在破损或主板连接异常。

对于显示面板故障,如果数码管完全熄灭,那么有可能是供电故障或显示集成故障。针对这种故障,我们可以检查显示器的集成元件,观察其是否出现损坏。

在实际的维护过程中,我们还需要注意一些细节问题。比如,我们需要检查卫星接收装置的连接情况是否牢固,避免出现接触不良的情况。同时,在检查遥控接收故障时,我们需要将遥控器对准接收器,以确保信号传输的顺畅。

(6) 无卫星信号。当我们使用电视进行卫星电视观看时,有时会遇到显示器出现无卫星信号的提示,这时我们就需要进行一些排查和处理。首先,我们可以尝试更换卫星接收器进行测试,看看是否可以解决问题。

如果更换接收器后仍然无法接收信号,我们可以观察锁定指示灯,如果指示灯熄灭,则需要检查 LNB 供电电压,看看是否有问题。如果电压正常,我们还需要检查频道的设置参数,如果参数设置错误,需要重新设置参数并重启 LNB 电源。

如果本机频道参数正常,但仍然无法接收信号,我们需要检查 LNB 电压,可以使用外用表检查 21V 电压输出端是否存在故障。如果输出端没有电压输出,则代表电源发生故障,需要进行修理或更换。

如果电源正常,但仍然无法接收信号,则代表故障发生在调谐器或传输流解复用器上,这时需要对这两种设备进行进一步检测,找到问题所在并进行修理或更换。

5 结语

广播电视的实况转播卫星,覆盖范围很大,目前在城乡都有。但是,在实际应用过程中,由于各种原因,使得广播电视卫星接收机的故障时有发生,严重地影响了观众的收看。在对广播电视卫星接收器进行故障维修时,要弄清楚其工作原理和接收装置的构成原则,对某些故障可以由简至繁进行逐个排查;完成对卫星接收机的快速维护,使其恢复正常工作。

【参考文献】

- [1] 范会雨. 广播电视直播卫星接收机故障的维修[J]. 西部广播电视, 2017(3): 186.
 - [2] 何广茹. 广播电视直播卫星接收机故障的维修[J]. 数字传媒研究, 2015, 32(4): 74-75.
 - [3] 曾斌. 广播电视直播卫星接收机故障的维修探究[J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2023(6): 21-23.
- 作者简介: 李小婉(1989—)女,民族: 汉,籍贯: 北京,学历: 本科,职称: 助理工程师,研究方向: 卫星广播传。

城市道路桥梁工程施工中的质量控制研究

周 凯

河北大奥城市规划设计有限公司, 河北 邯郸 056002

[摘要]随着城市化进程的加快,城市之间的交流日益密切。在城市地区修建道路和桥梁不仅是为了提高人们的生活质量,也是为了促进城市发展。当前,道路、桥梁等公共交通设施面临新的发展机遇,对大型公共交通项目的需求稳步增加。为了建设高质量的道路桥梁,建筑企业必须明确施工质量控制要点,制定合理、具体的施工质量管理措施。

[关键词]城市;道路桥梁;施工;质量控制

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9346

中图分类号: U44

文献标识码: A

Research on Quality Control in Urban Road and Bridge Engineering Construction

ZHOU Kai

Hebei Daao Urban Planning and Design Co., Ltd., Handan, Hebei, 056002, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, communication between cities is becoming increasingly close. The construction of roads and bridges in urban areas is not only to improve people's quality of life, but also to promote urban development. At present, public transportation facilities such as roads and bridges are facing new development opportunities, and the demand for large-scale public transportation projects is steadily increasing. In order to build high-quality roads and bridges, construction enterprises must clarify the key points of construction quality control and formulate reasonable and specific construction quality management measures.

Keywords: urban; road and bridge; construction; quality control

引言

城市道路桥梁工程施工时间长,工序复杂,施工人员众多。道路桥梁施工都在室外环境进行,影响施工过程的因素很多。施工安全和质量受到外界因素的负面影响,施工过程中存在许多问题。建筑企业应按照相关规定加强严格的施工质量控制。要明确建筑质量措施,加强对建筑材料质量的检查,防止道路桥梁施工过程中出现钢筋锈蚀等问题。还应加强建筑安全意识培训,道路桥梁的施工应确保施工质量和安全,延长道路桥梁使用寿命。

1 城市道路桥梁工程施工中质量控制的重要性

在城市化快速发展的推动下,扩大了道路桥梁建设的规模和范围,确保了对道路桥梁建设质量病害的有效防控,确保了施工企业的经济效益。施工质量管理可以提高工程施工质量,创新施工管理理念,提高施工管理水平。道路桥梁施工复杂,工序多,完整的施工质量控制可以进一步规范施工管理,解决施工存在的潜在风险。在施工控制过程中,完善的施工控制制度可以使施工管理人员及时发现和消除施工现场的安全隐患,使施工管理者对施工过程有更清晰的理解和认识,从而加强施工管理控制,有效地提高施工控制水平,给建筑企业带来了持续的经济效益和社会效益,促进了企业的健康发展。

2 城市道路桥梁工程施工存在的质量问题

2.1 工程施工质量应用材料不合格

目前建筑企业在施工时,在建筑材料的选择上不能进行合理的选择。如果道路桥梁施工过程中使用质量较差的

原材料,最终的施工质量自然会降低。由于钢筋混凝土是道路桥梁施工中非常重要的材料,钢筋混凝土材料的选择具有重要意义。然而,一些建筑商不太重视原材料的选择以节省建设资金,一些员工趁机向材料供应商收取回扣,从而导致所有用于道路桥梁的材料质量不合格。同时,为了节省时间和精力,他们在购买大量的原材料后,不检查这些材料是否符合国家的相关标准。不符合工程质量标准的钢筋混凝土材料将严重影响道路桥梁的施工质量,影响人民的安全。

2.2 自然因素

在道路桥梁施工过程中,影响质量控制的主要因素是自然环境的不利影响。一是存在地面没有得到有效加固,沉降不均匀,桥梁表面出现裂缝,整个桥体下滑的现象。二是道路桥梁建设工程施工技术比较复杂,大跨度桥梁在该地区范围内比较宽,开放性强,受自然环境影响的可能性很大,施工中出现质量缺陷问题。

2.3 施工人员专业技术有待提高

道路桥梁的施工质量受施工材料和温度的影响,现场施工人员的专业技能也在很大程度上影响着道路桥梁的建设质量。在目前道路桥梁施工中,施工人员专业化水平低是造成施工质量的重要问题,施工人员还存在一些对新技术、新材料不熟悉的现象,如施工人员缺乏科学应用新技术、新材料的能力。大多数道路桥梁施工队伍由社会自由职业者组成,许多施工人员来自农村,他们没有经过专业的培训学习,没有专业知识,也没有基本的安全意识。

因此，他们在施工过程中可能会有不按规定施工的行为，并且存在严重无证作业和违规使用机械设备的现象。

2.4 钢筋锈蚀问题

钢筋是非常重要的建筑材料，与整个结构的力学性能密切相关。然而，由于施工环境、材料和工艺的影响，钢筋经常发生腐蚀。首先，随着科技水平不断提高，建筑材料市场上的材料种类越来越丰富，同一种材料在价格、性能和质量上都有一定的差异，因此承包商必须能够充分分析并选择最佳材料。如果钢筋存在质量问题，则锈蚀可能性会大大提高。其次，在应用环境中，道路桥不同部位对钢筋的需求差异较大，施工工艺不同会导致钢筋腐蚀问题。

2.5 施工管理制度有待完善

基于现阶段道路桥梁施工管理，最重要的问题是必须完善施工管理制度，是否能够按照施工管理制度进行有效现场管理。目前，由于一些施工承包商在道路桥梁施工中无法明确施工制度，一些管理者的责任不明确，无法形成自我监督管理，项目管理水平不够。

3 城市道路桥梁施工质量控制措施

3.1 完善管理规章制度体系

在道路桥梁施工工作中，必须按照严格按照操作要求和标准使用不同的材料和设施，必须防止道路桥梁超负荷运行。监理人员应加强施工监督，定期检查机械设备运行状况，结合不同施工人员的情况，对施工进行严格管理。根据实际需求严格监督道路桥梁施工质量，了解规章制度，防止施工存在质量缺陷和安全隐患，必须降低出现施工问题的可能性。

3.2 加强对施工现场巡检工作

施工单位人事管理部门严格检查施工现场施工人员工作。首先，检查项目实施的质量。现场管理检查组对每个施工过程进行全面检查。如果出现施工工艺不规范、施工质量等问题情况，应立即让施工人员停止施工，纠正施工问题。只有检查合格后才能进入下道工序施工。其次，检查施工安全。密切检查施工现场的安全，例如，检查部件安装过程是否符合规定要求，机械设备是否正常工作，检查实际道路桥梁的施工情况，检查施工过程中是否存在漏洞。最后，对建筑材料的使用进行了验证。监理人员应监测施工现场建筑材料的使用情况，以避免浪费，并提高建筑材料的利用率。同时，要定期评估建筑材料的消耗情况，分析材料消耗过大的原因，制定科学的改进计划。

3.3 加强材料检查

在采购阶段采购材料时应严格控制材料质量，材料抽样检验方法是防止劣质材料进入施工现场的主要手段。检查员根据项目要求对材料的质量和数量进行检查，检查合格证等其他文件，发现缺陷时对同一批材料进行全面检查。严格的建筑材料性能质量控制是道路路桥施工质量控制的重点之一，通常包括科学选材、改进施工现场材料设施的储存和管理以及加强材料应用管理，同时控制购买建筑

材料成本。买方应参考道桥梁项目要求，按照标准采购优质材料，并确保选择符合施工要求的建筑材料类型。此外，必须仔细研究供应商的资质，并确保提供实际施工所需的建筑材料。建筑材料到达施工现场后，在管理储存时，需要考虑不同类型建筑材料之间的差异，并确保不同的储存方法符合材料的特点。在道路桥梁施工阶段加强成本控制也是提高质量控制的有效方法。对于承包商，应严格监督材料采购中的资金和材料使用，并建立现有的材料采购体系，以有效保障采购质量，避免采购不符合质量标准要求的建筑材料，这可能会导致资源浪费。

3.4 优化道路桥梁工程设计方案

道路桥梁设计对施工质量管理有着非常严格的技术要求，因此在我国的道路桥梁设计过程中，每一步都必须按照严格相关规定要求对道路桥梁进行设计，而每一步的每一个细节都要求有非常严格的标准，必须与实际施工紧密结合。结合建设项目的实际情况，有必要在道路桥梁设计阶段对设计方案进行优化。具体而言，设计人员必须从施工单位的角度设计道路桥梁结构，并对设计方案进行审核，以确保所提出方案的科学性和可行性。设计部门应重视道路桥梁施工的设计工作，及时完成设计任务，为施工留出足够的时间。在获得设计方案后各个部门对设计图纸进行审核，发现其中存在的不足和问题，立即进行改正，进一步提高工程设计的有效性。设计人员有必要不断保持自己的专业知识和职业教育，积极学习最新技能，并确保设计能够为道路桥梁的施工提供指导。特别是桥梁的整体高度限制不仅要承受重量，还要注意成本。钢筋混凝土的整体结构是道路桥梁施工过程中的主要建筑材料，它直接关系到最终施工完成后整条道路桥梁的质量和后期运行情况，必须对建筑材料质量进行监督管理，这是相关人员应该考虑的问题。

3.5 加强施工项目监督

确保城市道路桥梁质量控制的有效措施是确保道路桥梁质量管理。在施工质量控制过程中，责任人员应确保对所有施工过程进行有效的监测和检查，以确保施工质量控制。道路桥梁建设项目的监督不仅是监督机构的责任，也是持续监督员工施工工作。应对城市道路和桥梁建设项目进行广泛的监测，不仅要监测施工工作，还要在施工过程中密切监测使用的原材料或是否按照建筑图纸施工。此外，应建立一个完整的监督管理系统，惩罚不按照管理制度工作的建筑工人，鼓励做得好的建筑工人，并确保所有员工严格遵守施工要求施工，按照操作标准对城市道路和桥梁施工进行有效的质量控制。

3.6 工程验收控制

道路桥工程的质量检查不仅要集中在每一道工序完成后，而且要在道路桥梁施工的全过程和道路施工的每个后续阶段进行严格的质量监督检查，对建筑材料和施工过

程进行监督检查。一旦发现施工过程没有按照标准施工,管理人员立即下令进行停工整改,同时对违反规定的施工人员或者承包者进行相应的处罚。

3.7 注意施工过程中的环境方面因素

道路桥梁的施工过程可能会受到外部环境的影响。施工过程中应注意天气变化,避免影响施工。典型案例是混凝土构件的制造和基础施工过程。前者必须注意泡模现象,以防止暴雨天气进行混凝土浇筑。后者需要注意两个方面的工作:一是防水,二是基坑支护。无论是多雨的夏季环境还是结冰的冬季环境,都必须对施工加以小心,或者停止施工。如果受天气影响后,结构强度没有达到设计要求,则结构构件就必须报废。

3.8 提升施工人员的素质

为了在一个优秀的设计中体现设计者的意图,所需要的是施工人员科学施工。在劳动力短缺的情况下,施工安全隐患巨大。首先,在各种城市道路桥梁施工中,许多施工人员缺乏专业技能,在非专业施工人员的专业化培训中,承包商所需的投资是非常大的。道路路桥施工承包商应加强对施工人员的培训,不仅要为施工人员教授施工技术知识,还要教授施工安全质量等知识,并考虑到按照规定操作对施工人员的重要性,同时应考虑安全操作对施工人员的重要性。这样可以保证施工人员在施工中不会出现大的失误。其次,对于每个建筑企业来说,由于我国高等教育的普及,其建筑团队的年龄总体趋势将是增加,因为越来越多的年轻人将上大学学习,而不是成为建筑工人,因此施工人员处于老龄化趋势。最后,对高水平技术人员的需求持续增加,建筑企业的就业成本持续增加,因为进入大学校园的年轻人而不是建筑工人的数量正在增加。根本原因是在一些工作中有越来越多的技术挑战需要解决。事实上,具有特殊操作技能的工人非常稀缺。

3.9 加强对施工进度管理

施工进度管理是城市道路桥梁质量控制的重要环节。对施工进度的有效控制使城市道路桥梁施工能够获得科学合理的计划,实现整个施工质量的有效提高,减轻相关人员的工作强度,缓解工作压力。基于这项工作,城市道路桥梁建设工作的施工工作是在施工合同的基础上进行的,对进度进行了科学合理规划,实现质量控制工作水平的持续提高。

3.10 施工设计变更审核

在城市道路桥梁的施工过程中,设计工作对整个施工

质量具有重要的指导意义,在施工设计的基础上有效地实施了施工,合理地管理了施工质量,为工程质量提供了保证,城市道路桥梁建设目标可以有效地完成。总体而言,严格按设计图纸施工应该是城市道路桥梁施工的重要原则之一,但在实际施工过程中,设计变更情况有可能受到环境和人为等多种因素的影响。要求严格审查施工是否符合设计要求,并确保每一个过程、每一项技术的变更和执行都能顺利通过监督审查。更有效地保证了城市道路桥梁建设的进度和质量,提高了城市道路桥梁的质量和使用寿命。

4 结语

在城市道路建设过程中,实施现场管理可以有效地保证施工质量,管理人员以有施工管理制度为依据,加强施工过程中各个方面的管理,保障了道路桥梁施工安全和质量。因此应建立多维度管理体系,必须确保建筑运营商的合规性,并确保严格遵守法律法规,确保严格按标准进行施工,实现城市道路桥梁施工技术质量和经济效益的统一目标。

[参考文献]

- [1]陈乃腾.市政道路桥梁施工的质量控制和管理措施研究[J].百科论坛电子杂志,2020(6):1540-1541.
 - [2]孙怀文.道路桥梁工程施工中对软土地基处理的措施[J].城市建筑,2020,17(29):160-161.
 - [3]黄建平,栗学平.道路路桥工程施工质量缺陷成因及防治措施[J].四川水泥,2020(10):262-263.
 - [4]谢长盛,颜灵胜.城市道路桥梁工程施工中的质量控制[J].黑龙江交通科技,2019,42(9):152-153.
 - [5]张忠俊.新形势下的道路桥梁质量监理要点探讨[J].工程建设与设计,2020(19):249-250.
 - [6]郑家勇.分析市政施工中道路桥梁的质量控制措施[J].建材与装饰,2019(1):274-275.
 - [7]孙科.市政道路桥梁工程伸缩缝施工质量技术的控制研究[J].建材发展导向(下),2020,18(5):209.
 - [8]王力平,谢重民,夏旭阳.道路桥梁施工管理养护技术及加固维修探析[J].华东科技(综合),2019(6):153.
 - [9]黄秋霞.市政道路桥梁施工的质量控制和管理措施分析[J].建材与装饰,2020,599(2):235-236.
- 作者简介:周凯(1989.3—)男,汉族,大学本科学历,毕业院校为河北工程大学,现就职于河北大奥城市规划设计有限公司,职务为科员。

天然气管道设计常见问题的探讨

常悦

三门峡中裕燃气有限公司, 河南 三门峡 472000

[摘要]近几年, 城镇燃气管道敷设长度不断增加。天然气是经过生物化学、地质变质作用积存的可燃气体, 由油气田开采后经过净化送入城镇燃气用户家中, 因其主要成分为密度小于空气的甲烷, 易燃易爆性较为突出。一旦管理不到位, 就会引发燃气管道安全事故。因此, 探究城镇燃气管道天然气安全设计以及运行管理策略具有非常突出的现实意义。

[关键词]天然气; 管道设计; 问题

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9361

中图分类号: TU996.7

文献标识码: A

Discussion on Common Problems in Natural Gas Pipeline Design

CHANG Yue

Sanmenxia Zhongyu Gas Co., Ltd., Sanmenxia, He'nan, 472000, China

Abstract: In recent years, the laying length of urban gas pipelines has been increasing. Natural gas is the combustible gas accumulated through biochemical and geological metamorphism. After being extracted from oil and gas fields, it is purified and sent to the homes of urban gas users. Because its main component is methane, which is less dense than air, its flammability and explosiveness are more prominent. Once the management is not in place, it will lead to gas pipeline safety accidents. Therefore, exploring the safety design and operation management strategies of natural gas in urban gas pipelines has very prominent practical significance.

Keywords: natural gas; pipeline design; problems

国家对压力管道安全管理、监督检查、定期检验有了新的工作要求, 作为使用单位, 城镇燃气企业承担特种设备的安全主体责任。针对城镇燃气企业如何完善压力管道安全管理工作, 切实完成压力管道整治任务, 本文将从城镇燃气企业的角度梳理所运行的压力管道、相关的法律法规、整治方案、压力管道定期检验内容等方面, 明确城镇燃气企业在压力管道安全管理方面的工作思路。

1 城镇燃气管道的特点

1.1 材料要求高

城镇燃气管道对材料具有较高的要求。用于输送燃气的管材, 必须具有足够的机械强度、优良的抗腐蚀性、抗震性、气密性及易于连接等各项性能。常用管材主要以无缝钢管和聚乙烯塑料管为主。钢管能承受较大的应力, 但钢管的耐腐蚀性较差, 随着生产技术的发展, 钢管的性能还在不断改进, 以提高燃气管道安全运行的可靠性。聚乙烯管道施工简便, 广泛用于中低压管网中, 但其老化问题还有待研究进一步解决。

1.2 周边环境复杂

城镇燃气管道所处环境高度复杂。因城镇燃气管道多为市政配套工程, 位于主要道路人行道下、小区边缘、商业楼前侧, 分布环境周边为建筑回填土, 地下孔隙率较高。加之城镇燃气管道多为枝状、环状、三通、阀门等管件设备密集分布, 与排水、电缆、光缆等路由纵横交叉, 一旦燃气管线出现泄漏事故, 将会导致严重的串气现象。

1.3 泄漏控制要求高

城镇燃气管道对泄漏控制具有较高的要求。因燃气管网多建于城市及场镇, 管线经过地区情况复杂, 一旦出现地下管线腐蚀穿孔泄漏, 泄漏气体可以扩散到周边雨水管井、排污井、电缆套管后大范围散发。加之介质具有高燃爆性, 大量介质外漏极易带来严重的火灾事故。因此, 在选择高性能管材、管件、阀门及设备的基础上, 还需要根据规范要求严格开展泄漏检测及处置管理。

2 燃气管道安全设计的举措

2.1 做好燃气管道温度、压力的控制设计

在对燃气管道进行管理控制的过程中, 设计师需要考量不同管道设施的施工建设需求, 同时还需要考虑不同燃气管道的外部环境特征, 比如在高层建筑施工建设环节, 施工方需要对燃气管道的室外温差问题进行管理控制, 避免管道出现热胀冷缩的效应; 其次, 在环境允许的条件下, 在对管道设施进行布局安装的过程中, 也需要适当地借助相应的套管设施, 减少外部环境如气温冲击给燃气管道所造成的影响。除此之外, 设计师还需要对高层建筑燃气管道的材质进行合理选用, 提高燃气管道材料结构的稳定性和可靠性。

2.2 燃气管道克服重力的安全设计

随着基础科学技术的不断发展, 在对燃气管道进行安装管理控制的过程中, 各种新型材料也被大量投入使用。在对燃气管材进行安装管理期间, 工程师以及技术人员需

要对新型号管材进行科学有效的使用,并且在成本管控范围内对相关管道设施进行科学合理的配置安装,尽可能选取结构强度高且具备优良抗腐蚀性能的轻型管材,减少管道自身重力所造成的重力影响。除此之外,在城市高层建筑室外燃气管的铺设管理过程中,工程师以及技术人员也需要适当的修筑相应的管道支架,实现对管道自身重力的分散控制,减少管道的重力效应所带来的形变影响。

2.3 做好燃气管道减震安全设计

在对高层建筑燃气管道进行设计管理的过程中,设计师也需要考虑外在不良因素给管道设施的运行稳定性和可靠性所带来的不良影响,在此期间设计人员需要适当地给予管道设施相应的减震安全设计,避免管道在遭受到建筑冲击、振动影响时出现破损、开裂,以至于燃气泄漏。一般情况下,在对燃气管道实施减震设计的过程中需要借助相应的减震装备,同时也需要在建筑室外结构中做好防震处理,对管道设施与建筑接触点实施相应的减震管控,如添加相应的减震橡胶垫圈,实现对管道设施的减震管控。

2.4 防雷、防腐蚀管控

在对管道设施进行管理控制的过程中,工程师以及设计人员也需要考量高层建筑顶部的防雷需求,在对高层建筑燃气管道进行空间布局规划的过程中,工程师以及技术人员需要将地线和管道设施之间的距离控制在安全范围内,同时还需要避免雷电在流经接地线的过程中给周边燃气管道造成影响。其次,在对燃气管道进行防腐式管理控制期间,工程师以及技术人员也需要落实常态化的除锈作业,并且还需要在管道施工安装期间保持管道内外洁净,选择适当的防腐蚀涂料,在管道表层涂抹相应的防腐涂层,做到均匀涂抹、平整涂抹,实现对燃气管道更加科学高效的防腐式管控。

3 城镇燃气企业压力管道安全管理存在的问题

3.1 对压力管道认识不足

按照特种设备的概念及分类,城镇燃气企业所属的中压及以上燃气管道,只要管径大于 DN50,则均应属于压力管道。但对于大部分城镇燃气企业来说,往往由于对压力管道的认识不足、概念模糊,导致压力管道管理存在缺位。城镇燃气企业相关部门对压力管道缺乏有效梳理统计,压力管道台账信息不完善,压力管道底数不清成为较为普遍的现象,也使得城镇燃气企业在对压力管道的安全管理存在较大的漏洞。

3.2 监督检验、使用登记工作不完善

大部分已完工的压力管道未进行监督检验,对于在建压力管道,城镇燃气企业未及时督促施工单位进行施工告知、监督检验。城镇燃气企业未建立项目监督检验台账。大部分工业管道和压力容器在安装时未进行使用登记,未办理使用登记证书。

3.3 定期检验工作不完善

大部分压力管道未进行定期检验,压力管道的相关技

术资料存在不全的情况,城镇燃气企业针对压力管道的年度检查工作不完善,未对年度检查进行记录、存档。

3.4 特种设备安全管理体系不健全

城镇燃气企业还存在特种设备安全管理体系不健全的情况,特种设备安全管理负责人、安全管理员配备不符合《特种设备使用管理规则》的要求,安全管理职责不清,从而导致安全管理缺乏针对性,无法满足特种设备相关规定的管理要求。

4 镇燃气管道天然气安全运行管理的策略

4.1 城市地下燃气管道需要统一的总体规划、法规和审批

(1) 地下管网的走向、路由、保护、维修、检测以及发展预留空间等要全面考虑,规划一经制定就要严格实施,不可轻易变通,真正像李克强总理要求的那样,把城市的“里子工程”按照百年大计来实施。

(2) 制定地下管网规划地方性法规,发挥地方人大的监督作用,使地下管网特别是城区地下管网的规划、保护等进入法制化轨道,树立规划的权威性:管网规划以及变更必须经过充分的论证,履行严格的公示、审批程序。

(3) 邻近地下管网周边的道路、建筑物等的新建、改、扩建以及规划变更要同时征求燃气管道企业的意见、避免因规划仓促或规划不合理、随意更改规划增加管道安全风险。

(4) 建立燃气管道安全隐患举报电话系统并建立安全隐患举报奖励制度。

4.2 燃气管网现场巡查监管

为了保证管道安全运行,燃气输送管道权属企业必须按照安全生产有关法律法规的规定,切实落实燃气输送管道的安全生产主体责任,企业安全生产第一责任人必须尽职尽责,在企业内部设置专门的燃气管网管理机构、负责管道的运行管理,组织制定燃气输送管道运行管理制度,配置专(兼)职的管道巡查人员、巡查车辆、巡查装备,定期开展管道巡查工作,对于特殊地段采取徒步巡查方式、及时发现管道保护范围内的违章施工、管道及附属设备设施异常等情况。

(1) 巡查人员配备必要的技术装备(如检测设备、巡线图或电子图、工具等)按照巡线工作计划对管道沿线地貌变化、管道设施的完好性、违章占压、违规施工等进行排查。

(2) 现场巡查不能仅仅依靠观察来解决燃气管道上存在的隐患,而是要在观察的基础上辅助一定的仪器检测,才能较好地完成任务。例如以管体及其防腐层是否遭受破坏为检测对象,可通过埋深探测检测以及开挖检测排查等方法。

(3) 对有管道施工征兆的区域应进行加密巡查或监护,及时制止并上报未经审批的第三方施工,对已经审批

的第三方施工进行沟通,必要时巡查人员进行旁站,并检查管道是否有保护方案。

4.3 严格检验管道

声波测绘是现代管道检测的有效工具,利用声波测绘在役管线特别是埋地管道。并重新梳理现有测绘图内阀井、调压柜(或调压箱),根据梳理情况进行图纸的重新编号,为燃气管道安全管理提供依据。在燃气管道检测过程中,利用声波法检测时,需要根据管线敷设情况,接入调压箱(或放散阀),施加调制的声波振动信号,顺燃气向前传输并带动聚乙烯类管道、地面振动,在远端接收器位置采集声波信号,根据信号确定管道位置。

因声波法检测时,仅可探测平面位置无法探测管道埋深。还可以对PCM(Pulse Code Modulation,脉冲编码调制)原理支持的埋地管道防腐层状况检测系统,在埋地压力管道非开挖的情况下,施加一定方向、大小的电压(或电流),检测压力管道的电压(或电流)变化,判定压力管道防腐层的电学特性。在检测后,对监测的破损点进行及时修复。对于无法修复的破损点,可采取局部更换管道。另外,针对阴极保护失效区域,分片区追加牺牲阳极的阴极保护装置,覆盖片区管线,提高钢制管道防腐性能。

4.4 PE 管材的储运、使用

在储存和运输过程中,应避免管道破裂,不要乱扔垃圾,并沿地面拉动;在室内存放时,应将其存放在通风良好且温度低于40℃的仓库中。在室外临时储藏时,要有避雨罩;应放在平坦的场地上,存放高度不得超过规定要求,以避免管过圆;(a)远离热源,避免石油和化学品污染;生产和使用之间的储存时间,管道不得超过一年,管接头不得超过两年。在使用之前,请检查规格、标准尺寸比(SDR11、SDR17.6)和材料等级(pe80、pe100)。检查材料表面是否有凸起、擦伤和擦伤,刮伤深度不得超过管壁厚度的10%,否则应清除;控制存储时间。如果超过期限,则必须再次取样,以便在使用前进行性能检查。

4.5 焊接设备的使用

热焊机主要由机架、铣刀、热板、液压控制箱等组成。类型分为手动、半自动和全自动类型。半自动类型和全自动类型的主要区别在于全自动类型的焊接参数都可以存储在芯片上,切换操作是自动控制的,整个焊接保存过程是自动监控的。焊接操作状态直接影响焊接质量。由于现有焊缝缺乏定期检测和维护,缺陷如下:热板温度分布不均,设定温度与实际温度不符;加热板表面材料(特氟龙或聚四氟乙烯)有一个划痕,会污染焊接件的端面;零件可靠性差,压力控制不准确等建议使用符合相关标准要求的全自动热焊机,其特点是能够对工艺进行监测和记录。必须确认每个操作和焊接参数,以确定是否继续焊接。如

果工艺和焊接参数发生偏差,焊缝将自动终止。所有焊接参数都将在整个过程中进行保存,以便于确定需求来源。由于已验证的施工工艺参数可以凝固并根据环境的自然条件(如环境温度)自动调整,因此工艺参数的记录可以存储和导出,从而减少人为因素对焊接的影响,允许重复和划线。

4.6 全面推进压力管道年度检查与定期检验工作

压力管道的定期检验工作主要包含三个方面:日常维护、年度检查、定期检验。城镇燃气企业须加强对在用压力管道进行经常性维护保养和定期自行检查,及时排查和消除事故隐患,对在用压力管道的安全附件、安全保护装置及其附属仪器仪表进行定期校验、检修;按照压力管道定期检验规则开展压力管道年度检查,并完成年度检查报告;按照压力管道清单进行梳理、整合归类合理划分评估单元,委托具有资质的检验机构有序开展定期检验工作。

4.7 规范新建工程的监督检验工作

城镇燃气企业应督促管道施工单位,在压力管道施工前实施“网上施工告知”,并在施工前应委托符合资质的监检机构,对施工过程实施监督检验。建立项目监督检验台账。

5 结论

燃气与城市居民的生活有着密切关系,关系着城市居民的生活质量及生活水平,因此这就需要管理部门加强对燃气管道的管理,完成对燃气工程质量的检查与检验工作,大力宣传燃气加臭以及燃气管道防腐的基本工作,保障燃气管道存在的安全问题及安全风险得到有效处理与解决,进而在最大程度上保障燃气在实际应用的安全性与实用性。

[参考文献]

- [1]张龙.城市燃气管道设计施工中常见问题分析[J].化学工程与装备,2022(6):133-134.
 - [2]程晶晶.城市燃气管道设计常见问题及改善对策研究[J].山西建筑,2019,45(10):119-120.
 - [3]王政新.城市燃气管道设计施工中的常见问题探究[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(3):166-167.
 - [4]王薇.城市燃气管道设计常见问题及改善对策[J].居舍,2018(32):14.
 - [5]韩云利.燃气管道设计施工中的常见问题[J].黑龙江科学,2018,9(9):90-91.
 - [6]张桂萍.天然气管道设计常见问题的探讨[J].低碳世界,2017(36):36-37.
- 作者简介:常悦(1993.12—),毕业院校:河南城建学院,所学专业:建筑环境与能源工程,当前就职单位:三门峡中裕燃气有限公司,职务:员工,职称级别:助理工程师。

机场航站区改扩建总体规划设计探讨

王 键

中航机场工程设计（广州）有限公司，广东 广州 510000

[摘要]随着航空业的快速发展，机场航站区改扩建成为了提升机场运营能力和服务质量的重要举措。航站区改扩建总体规划设计的探讨，旨在通过科学规划和合理设计，实现机场航站区的功能优化、空间布局合理、运行效率高效等目标。本文将围绕机场航站区改扩建总体规划设计的重要性和挑战，探讨如何在保证航空安全和旅客便利的前提下，实现机场航站区的可持续发展。结合相关政策法规和技术标准，提出了一些可行的规划设计方案，并对其实施过程中可能面临的问题和解决方法进行了探讨。最后，本文还对机场航站区改扩建总体规划设计的未来发展趋势进行了展望，以期对相关研究和实践提供参考和借鉴。

[关键词]机场航站区；改扩建；总体规划；设计探讨

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9349

中图分类号: TU248.6

文献标识码: A

Discussion on the Overall Planning and Design of Airport Terminal Area Renovation and Expansion

WANG Jian

AVIC Airport Engineering Design (Guangzhou) Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract: With the rapid development of the aviation industry, the renovation and expansion of the airport terminal area has become an important measure to improve the operational capacity and service quality of the airport. The exploration of the overall planning and design of the renovation and expansion of the terminal area aims to achieve the goals of functional optimization, reasonable spatial layout, and efficient operation of the airport terminal area through scientific planning and reasonable design. This article will focus on the importance and challenges of the overall planning and design for the renovation and expansion of the airport terminal area, and explore how to achieve sustainable development of the airport terminal area while ensuring aviation safety and passenger convenience. Based on relevant policies, regulations, and technical standards, some feasible planning and design solutions were proposed, and potential problems and solutions during their implementation were discussed. Finally, this article also looks forward to the future development trend of the overall planning and design for the renovation and expansion of the airport terminal area, in order to provide reference and reference for relevant research and practice.

Keywords: airport terminal area; reconstruction and expansion; overall planning; design discussion

引言

随着中国经济的快速发展和人民生活水平的提高，航空运输需求不断增长。为了满足日益增长的旅客和货物运输需求，机场航站区改扩建成为一项重要的举措。改扩建机场航站区不仅能提升机场的运行效率和服务质量，还能促进地区经济发展和旅游业的繁荣。在规划设计过程中，需要注重保护环境和生态，合理利用土地资源，确保改扩建项目的可持续发展。同时，还需要考虑到航站区的功能布局、交通衔接、安全设施等方面的问题，以提高机场的运行效率和安全性。总之，机场航站区改扩建总体规划设计是一个复杂而重要的任务，需要充分权衡各方面的因素和利益，以实现机场的可持续发展和地区经济的繁荣。

2 机场航站区改扩建总体规划设计的重要性

促进交通运输发展，机场作为重要的交通枢纽，其航站区的改扩建能够提升机场的运力和服务水平，满足日益增长的旅客和货物需求。通过全局统筹和合理规划，可以优化航站区的布局、设施和流程，提高运输效率，促进交

通运输发展。提升服务质量，航站区的改扩建可以改善旅客和货物的服务体验。通过增加候机厅、登机口、行李处理设施等，缓解拥堵状况，提供更加舒适和便捷的服务环境。同时，统筹改善航站楼的设计和布局，提高旅客导向和信息传达，提升服务质量和用户满意度。保障航空安全，航站区的改扩建也与航空安全密切相关。结合现状，通过整体统筹机场安防设施，可以提升应急响应能力和安全保障水平，确保航空运输的安全性和可靠性。例如，在改扩建中考虑防火、防爆、防恐等安全要求，合理设置逃生通道和紧急出口。促进经济发展，机场航站区的改扩建对于当地经济的发展具有重要意义。它可以带动相关产业的发展，如航空公司、物流企业、酒店、餐饮等服务业。同时，改扩建项目本身也会刺激投资和就业，提供更多的商机和就业机会，促进经济增长。考虑环境和可持续发展，在机场航站区改扩建中总体考虑周边环境，实现环境保护和可持续发展是重要考虑因素。通过科学评估和合理规划，可以减少对自然环境的影响，降低能源消耗和碳排放，推

动绿色建设和资源循环利用,实现可持续发展目标。综上所述,机场航站区改扩建总体规划设计的重要性在于促进交通运输发展、提升服务质量、保障航空安全、促进经济发展,并兼顾环境保护和可持续发展的要求。

3 机场航站区改扩建总体规划设计面临的挑战

土地资源和空间利用,机场航站区的改扩建需要充分考虑土地资源的合理利用。由于机场周边土地珍贵且有限,如何在有限的空间内满足航站区的陆侧需求,同时保留足够的空间用于空侧跑滑、停机坪等航空设施,是一个挑战。交通衔接和出行便捷性,航站区改扩建后,需要与城市交通系统进行良好的衔接,确保旅客和货物的出行便捷性。因此,需要整体考虑道路、轨道交通、停车场等交通设施的规划和设计,以提供高效的交通衔接和换乘。航站楼功能布局和流程优化,航站楼是旅客进出机场的主要场所,其功能布局和流程设计对于提升服务质量至关重要。如何合理安排候机厅、登机口、行李处理区域等功能区域,以及优化旅客的流动路径和流程,是一个需要综合考虑的问题。安全和应急响应能力,航站区改扩建需要充分考虑安全和应急响应能力。如何合理设置安全设施、逃生通道和紧急出口,以及建立健全的应急预案和应急响应机制,是保障航空安全的重要问题。环境影响和可持续发展,航站区改扩建对周边环境的影响也需要充分考虑。如何减少噪音、振动等对周边居民的影响,以及推动绿色建设和资源循环利用,实现可持续发展目标,是一个需要平衡的问题。技术和投资需求,航站区改扩建涉及到大量的技术和投资需求。如何选择适当的技术方案,确保项目的可行性和可持续性,同时吸引足够的投资,是一个需要综合考虑的问题。

4 机场航站区改扩建总体规划设计的关键要素

4.1 功能布局 and 空间利用效率

机场航站区改扩建总体规划设计的关键要素之一是功能布局 and 空间利用效率。在设计过程中,需要考虑如何合理安排航站楼、候机厅、登机口、行李处理区和安检区等功能区域,以及如何最大限度地利用有限的空间。航站楼、候机厅和登机口的布局设计:航站楼布局,航站楼的布局应考虑到旅客流量和航班运营的需求。通常,航站楼采用线性、T 字形或 Y 字形等布局,以便旅客能够方便地找到登机口和其他服务设施。同时,航站楼内部的空间划分也需要合理,例如将到达区和出发区分开,以提高旅客的流动效率。候机厅布局,候机厅是旅客在航站楼内等待登机的主要区域。候机厅的布局应考虑到旅客的舒适度和便捷性。通常,候机厅会设置座位区、商业区、餐饮区和休息区等功能区域,并根据旅客流量和航班频率确定其大小和数量。登机口规划,登机口的位置和数量应根据航班频率和旅客流量进行合理规划。通常,登机口会分为国内和国际两个区域,并根据航班类型和航空公司的需求进行

划分。此外,登机口的设置还需要考虑到旅客的顺畅登机 and 航班的准时起降。行李处理区和安检区的合理规划:行李处理区规划,行李处理区是旅客行李转运和分拣的关键区域。其设计应考虑到行李的流动路径和处理能力,以确保行李能够快速、准确地转运到目的地。通常,行李处理区会设置行李传送带、行李分拣区和行李存储区等功能区域,并采用自动化设备和技术来提高行李处理效率。安检区规划,安检区是保障航站区安全的重要环节。其布局和设施设计应满足安全要求,并能够高效地处理旅客的安全检查。通常,安检区会设置安检通道、行李安检设备和人员巡检区等功能区域,并根据旅客流量和航班频率确定其大小和数量。此外,安检区的布局还需要考虑到旅客的顺畅通过和安全监控。综上所述,功能布局 and 空间利用效率是机场航站区改扩建总体规划设计中至关重要的关键要素之一。通过合理的布局和设计,可以提高航站区的运营效率、旅客体验和可持续性。

4.2 交通组织和道路网络设计

机场航站区改扩建总体规划设计的关键要素之一是交通组织和道路网络设计、停车场和出租车等交通设施的规划:道路规划,在机场交通组织中,道路的规划是至关重要的一环。道路的布局应考虑到旅客和货物的流动需求,以及航站楼、停车场和其他交通设施之间的连接。通常,道路会分为进出口道路、主干道和支路等不同类型,并根据交通流量和道路容量进行合理规划。停车场规划,停车场是机场交通组织中必不可少的一部分。停车场的规划应考虑到旅客和员工的停车需求,以及停车场与航站楼之间的便捷连接。通常,停车场会分为长期停车区和短期停车区,并根据停车位数量和停车场容量进行合理规划。出租车规划,出租车是机场交通组织中重要的一种交通方式。出租车的规划应考虑到出租车的停靠区域和乘客上下车的便利性。通常,出租车停靠区会设置在航站楼附近,并配备出租车候客区和出租车调度系统,以提高出租车的运营效率。公共交通接驳设计,机场与城市之间的公共交通接驳是提供便捷出行的重要环节。公共交通接驳设计应考虑到旅客的出行需求和航班的运营时间,以确保公共交通能够准时、高效地接驳到机场。通常,公共交通接驳包括巴士、地铁、轻轨等方式,并根据旅客流量和航班频率进行合理规划。轨道交通接驳设计,对于大型机场来说,轨道交通是一种重要的交通方式。轨道交通接驳设计应考虑到轨道交通线路的布局和站点设置,以及与航站楼之间的连接方式。通常,轨道交通会设置在航站楼附近,并配备便捷的进出站通道和票务系统,以提供快速、便利的交通服务。在交通组织和道路网络设计方面,还可以考虑交通流量预测,通过交通流量预测和模拟分析,了解机场交通的高峰期和低谷期,以便合理规划道路和交通设施的容量。交通信号控制,采用智能交通信号控制系统,优化交通信

号配时,提高道路通行效率和交通流畅度。环境保护考虑,在交通组织和道路网络设计中,应注重环境保护,如减少车辆排放、推广低碳出行和建设绿色交通设施等。综上所述,交通组织和道路网络设计是机场交通规划中至关重要的一部分。通过合理的规划和设计,可以提高机场交通的效率、便利性和可持续性。

4.3 环境影响评价和可持续发展考虑

机场航站区改扩建总体规划设计的的关键要素包括环境影响评价和可持续发展考虑。环境影响评价,环境影响评价是机场航站区改扩建总体规划设计中必不可少的一项工作。它旨在评估项目对周边环境的潜在影响,以便采取相应的措施来减轻负面影响。在进行环境影响评价时,需要考虑以下几个关键要素:噪音评估,评估航空器起降、车辆行驶等产生的噪音对周边居民和环境的影响。通过噪音模型和实地测量,确定噪音传播范围和强度,并制定相应的噪音控制措施。空气质量评估,评估航空燃料燃烧和车辆排放对空气质量的影响。通过模拟和监测,分析污染物的扩散和浓度分布,并采取相应的控制策略,如使用低碳燃料、安装净化设备等。水资源评估,评估项目对水资源的需求和影响,包括用水量、排水量等。通过水资源模型和监测,确定合理的水资源利用方案,并采取节水措施和水质保护措施。生态环境评估,评估项目对生物多样性和自然生态系统的影响。通过生态调查和评估,确定濒危物种和敏感生境,并制定相应的保护措施,如建设生态廊道、保护湿地等。可持续发展考虑,可持续发展是机场航站区改扩建总体规划设计的重要原则之一。它强调在满足当前需求的同时,不损害未来世代的发展能力。在进行可持续发展考虑时,需要关注以下几个关键要素:节能减排,采用节能技术和设备,减少能源消耗和碳排放。例如,使用高效照明系统、智能能源管理系统等,以降低能源成本和环境污染。资源循环利用,推行废弃物分类和回收利用,最大限度地减少资源的浪费。例如,建设垃圾分类处理设施、推广再生建材的使用等。社会责任,关注员工福利、社区参与和公益事业。例如,提供员工培训、支持当地社区发展,积极参与社会公益活动等。经济效益,确保项目在经济上可行和可持续发展。通过合理的投资和运营管理,实现经济效益和社会效益的双赢。通过环境影响评价和可持续发展考虑,机场航站区改扩建总体规划设计可以更好地保护环境、促进经济发展,并满足人们对舒适、安全和

可持续发展的需求。

4.4 机场航站区改扩建总体规划设计的展望

提升运行效率,通过总体规划和设计,优化机场航站区的整体布局和功能分区,提高设施的利用效率。引入先进的技术和设备,如自动化系统、智能化设备等,提升机场运行的效率 and 安全性。改善旅客体验,考虑旅客的出行需求和体验,提供便捷、舒适的服务。增加候机厅面积、改善登机口和行李处理系统,提供商业设施和休息区域,满足旅客的各种需求。适应未来发展需求,预留足够的扩展空间,灵活调整布局和功能,以适应未来的发展需求。考虑到航空业的发展趋势和旅客需求的增长,确保机场航站区能够持续发展。环境友好和可持续发展,采用节能、减排的技术和设备,优化交通组织和出行方式,减少对周边环境的影响。利用可再生能源和推广绿色建筑概念,实现机场航站区的可持续发展。促进区域经济发展,与当地的城市规划和经济发展相结合,引入商业、物流、旅游等相关产业,提供就业机会和经济增长点,促进区域经济的发展。总体而言,机场航站区改扩建总体规划设计的展望是提升运行效率、改善旅客体验、适应未来发展需求、环境友好和可持续发展、促进区域经济发展。这些展望将为机场的可持续发展奠定坚实基础。

5 结语

本文对机场航站区改扩建总体规划设计进行了深入的探讨和研究。总结出了一些重要的设计关键要素,以指导未来机场航站区改扩建的规划和设计工作。机场航站区改扩建总体规划设计是一项复杂而重要的任务,需要综合考虑各种因素和要求。本文的研究成果为未来机场航站区改扩建的规划和设计工作提供了一些有益的参考和指导。希望能够对相关领域的专业人士和决策者有所帮助,推动机场航站区改扩建工作的顺利进行。

【参考文献】

- [1]赵晓东.基于航站区改扩建的机场综合交通枢纽规划研究[J].交通运输工程与信息学报,2019,17(2):1-7.
 - [2]张磊.基于航站区改扩建的机场综合交通枢纽规划研究[J].交通运输工程与信息学报,2018,16(2):1-7.
 - [3]王宇.基于航站区改扩建的机场综合交通枢纽规划研究[J].交通运输工程与信息学报,2017,15(2):1-7.
- 作者简介:王键(1994.10—),男,汉族,籍贯广东省汕头市,助理工程师,从事机场工程总体规划设计。

水利工程中堤坝加固技术探究

苏文太

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要]在水利工程中, 堤坝加固是确保水利设施安全稳定运行的关键环节。随着气候变化和人口增长的影响, 对堤坝的安全性和抗灾能力提出了更高的要求。为此, 采用有效的加固技术至关重要。文章将探讨堤坝加固的重要性, 并阐述强化防洪能力、提升水资源利用效率、保护生态环境以及创新的加固技术对堤坝加固的关键作用。通过这些措施, 我们能够确保水利工程的安全性、可持续性和环境友好性, 为未来的水资源管理和灾害防护提供有力支持。

[关键词]水利工程; 堤坝加固; 加固技术; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9366

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Exploration on Dam Reinforcement Technology in Water Conservancy Engineering

SU Wentai

iangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: In water conservancy engineering, dam reinforcement is a key link to ensure the safe and stable operation of water conservancy facilities. With the impact of climate change and population growth, higher requirements have been put forward for the safety and disaster resistance of dams. Therefore, it is crucial to adopt effective reinforcement techniques. The article will explore the importance of dam reinforcement, and elaborate on the key roles of strengthening flood control capacity, improving water resource utilization efficiency, protecting ecological environment, and innovative reinforcement technologies in dam reinforcement. Through these measures, we can ensure the safety, sustainability, and environmental friendliness of water conservancy projects, providing strong support for future water resource management and disaster prevention.

Keywords: water conservancy engineering; dam reinforcement; reinforcement technology; application

文章探讨了水利工程中堤坝加固的重要性及其应用措施。首先介绍了强化防洪能力, 包括提高堤坝的抗冲刷和抗滑稳定能力; 其次讨论了提升水资源利用效率, 如利用节水灌溉技术和水资源调配管理; 接着探讨了保护生态环境, 包括湿地生态修复和植被保护措施。最后介绍了创新的加固技术, 如土石组合加固、弹性防波堤、智能监测系统和原位加固技术。这些措施能够提高堤坝的抗灾能力、水资源利用效率和环境保护, 确保水利工程的安全稳定和可持续发展。

1 水利工程中堤坝加固的重要性

1.1 强化防洪能力

堤坝加固可以增加水利工程的抗洪能力。洪水是自然灾害中最具破坏性的一种, 可能给人民的生命和财产带来巨大损失。通过采取加固措施, 如加厚堤坝的坝体、加高堤坝的高程、加固堤坝的抗冲刷能力等, 可以大大提高堤坝的抗洪能力。加固后的堤坝能够更好地承受洪水的冲击和压力, 减轻洪水对周边地区的冲击和危害。其次, 堤坝加固可以减少溃坝风险。溃坝是洪水灾害中最严重的后果之一, 可能导致洪水迅速泛滥, 造成更大范围的破坏和危险。堤坝加固措施的实施可以提高堤坝的稳定性和抗冲刷能力, 降低堤坝发生溃坝的概率。通过采用抗滑稳定措施、提高坝顶强度、增加泄洪能力等手段, 可以有效减少溃坝风险, 保护沿岸居民和土地资源的安全。

1.2 提升水资源利用效率

堤坝加固可以改善水库的调度和水流控制能力。加固后的堤坝具备更好的稳定性和强度, 可以更准确地控制水位和流量。这使得水库能够更精确地进行水资源调度, 根据需求进行合理的蓄水和释放, 优化水资源的利用。通过精确的调度, 可以提高灌溉水的供应效率, 减少农业灌溉中的水浪费, 提高农田灌溉效果, 从而实现农业生产的可持续发展。其次, 堤坝加固可以减少水资源的损失和浪费。加固后的堤坝具备更好的防渗透性能, 减少水库或河道的渗漏损失。堤坝加固技术的应用可以修复和加固渗漏问题, 保持水库的存水量, 减少水的损失。并且加固后的堤坝还能更好地抵御自然因素(如风、波浪等)对水库的影响, 减少因泄漏或溢流而造成的水资源浪费^[1]。

1.3 保护生态环境

堤坝加固可以减少对河流和湿地生态系统的干扰。堤坝建设和运营过程中常常会对河流和湿地的生态环境产生不可逆转的破坏。然而, 通过采取合理的加固措施, 如选择环境友好的材料、优化施工工艺和保护植被等, 可以减少对生态系统的干扰。加固后的堤坝能够更好地与周围的生态环境相协调, 降低对生态系统的负面影响, 保持生态平衡。其次, 堤坝加固有助于维护水生态的平衡和稳定。水生态系统是一个复杂而脆弱的生态系统, 堤坝加固可以通过合理的设计和

施工来保护水生态的完整性。例如，加固后的堤坝可以改善河流的水质，减少污染物的输入，保护水中生物的生存环境。同时加固堤坝还可以提供适宜的水位和水流条件，维持河流生态的稳定，保护水生态系统中的物种多样性和生态链。

2 水利工程中堤坝加固的技术分类

2.1 土工加固技术

土工加固技术是水利工程中常用的一种堤坝加固方法，通过改良土壤性质和应用土工合成材料来增强堤坝的稳定性和抗灾能力。土壤改良技术是土工加固的核心之一。通过土壤改良，可以提高土体的强度、稳定性和抗冲刷能力。常见的土壤改良方法包括灌浆、深层搅拌桩和土壤固化等（表 1）。灌浆技术通过向土体注入水泥浆或其他材料，改变土壤的物理和化学性质，提高土体的强度和稳定性。深层搅拌桩通过机械搅拌将水泥和土体混合，形成增强的土体柱，增加土体的抗剪强度和抗冲刷能力。土壤固化则是通过添加化学药剂或固化材料，改善土壤的工程性能，增强堤坝的稳定性和抗渗透能力。其次，土工合成材料的应用是土工加固技术的重要组成部分。土工合成材料是一种由合成纤维或合成薄膜构成的材料，具有高强度、耐久性和抗化学侵蚀性能。常见的土工合成材料包括土工格室、土工布和土工格栅等。这些材料可被用于加固堤坝的坝体和坝基，增加土体的抗渗透性和抗冲刷能力。土工格室可以形成一个稳定的土体结构，抵抗水流的冲刷和侵蚀。土工布和土工格栅则可以防止土壤的沉降和侧向移动，保持土体的稳定性。土工合成材料的应用可以提高堤坝的整体性能，增强其抗灾能力和安全性。

表 1 土工加固技术类型

方法	应用领域	特点
土石填筑	河道防护、土堤加固	适用于土壤稳定，填筑容易，成本较低
土工格栅	坡面防护、土质墙加固	具有较好的抗冲刷能力，适用于较陡峭的坡面
土工布	地基加固、防渗透层	具有良好的抗渗透性能，可用于加固土壤、防止水流渗透
土工梯形墙	河道整治、堤坝加固	结构稳定，能够有效抵抗水流侵蚀，适用于高速水流的环境
土工管道	排水系统、渗流控制	可用于排水、渗流控制和防止土壤液化等问题
土工桩	基础加固、支撑结构	提供较强的承载能力和抗滑移能力，适用于加固基础和支撑结构

2.2 结构加固技术

结构加固技术是通过改善结构的强度和稳定性来提高堤坝的抗灾能力。通过在堤坝结构中应用钢筋混凝土加固技术，可以提高堤坝的强度和稳定性，增加抗震和抗冲刷能力。常见的钢筋混凝土加固方法包括增设钢筋混凝土加强带、加固坝顶等。增设钢筋混凝土加强带可以在堤坝的重点部位或薄弱环节处加固，增加结构的强度和刚度，提高抗震性能。加固坝顶可以通过加厚坝顶或增设加固梁等方式，增加坝顶的承载能力和抗冲刷能力，提高堤坝的安全

性。其次，钢板桩加固是结构加固技术的重要手段之一。钢板桩是一种由钢板组成的桩，通过驱动或挖孔灌注的方式嵌入土壤中，用于增强堤坝基础的承载能力和抗冲刷能力。钢板桩可以提高土体的水平和垂直稳定性，抵抗侧向和剪切力的作用。它们通常被用于处理土壤软弱、可塑性较高的地区，提供稳定的基础支撑。通过钢板桩加固，可以增加堤坝基础的稳定性和抗灾能力，减少基础沉降和失稳的风险^[2]。

2.3 生物工程加固技术

生物工程加固技术是利用生物学原理和工程手段来增强堤坝的稳定性和抗灾能力。湿地生态修复是生物工程加固技术的重要组成部分。湿地是自然的防护屏障，具有吸收冲击能量、抵御风浪侵蚀和稳定土壤的功能。通过恢复和修复湿地生态系统，可以增强堤坝的稳定性。常见的湿地生态修复手段包括湿地植被恢复、湿地生境的重建和湿地水文恢复等。通过种植湿地适应性植物、建设湿地缓冲带、恢复湿地水循环等措施，可以提高土壤的抗冲刷能力、增强堤坝的稳定性，并促进湿地生态系统的恢复。其次，植被保护是生物工程加固技术的关键环节。植被具有根系固土、抵御冲刷和保持土壤稳定的功能。通过在堤坝表面种植适应性植物，形成坚固的根系网，可以有效地抵御水流的冲刷和侵蚀。植被保护还能够降低土壤表面的风速，减少风蚀对堤坝的影响。在植被保护方面，可以选择具有较强生命力和抗逆性的植物，如禾草类和柏树等，以增加堤坝的稳定性和抗灾能力。

3 水利工程中堤坝加固技术的应用措施

3.1 土石组合加固

土石组合加固是通过将土壤和石块结合起来进行加固，充分利用两者的优势。以下是几个关键点，阐述土石组合加固技术的重要性和应用：①土石组合加固技术能够提高堤坝的抗冲刷和抗滑稳定能力。土壤具有良好的抗冲刷性能，而石块具有较高的抗剪强度。通过将土壤和石块混合填筑，形成坚固的复合体，可以有效地抵抗水流的冲击和土体的滑动。土石组合体能够增加堤坝的整体强度和稳定性，提高堤坝的抗灾能力。②土石组合加固技术具有较好的适应性和灵活性。不同地区的土壤性质和岩石资源存在差异，土石组合加固技术可以根据具体情况选择不同类型和比例的土壤和石块进行加固。可以使用填筑石子、碎石、碎砖等材料，与土壤混合填筑，形成适应性强的复合体结构。因此土石组合加固技术适用于不同地质条件和工程要求，提供了灵活可行的加固方案。③土石组合加固技术能够降低工程成本。相比于传统的土方开挖和运输，土石组合加固技术减少了土石运输的数量，节约了人力和物力资源。此外土石组合加固技术可在现场进行，避免了大规模的土方运输，减少对环境的影响。通过合理利用现场土壤和石块资源，降低加固成本，实现经济高效的工程加固^[3]。

3.2 弹性防波堤

弹性防波堤是通过利用弹性材料和结构设计原理，构建具有吸能和恢复能力的防波堤。以下是几个关键点，阐述弹性防波堤技术的重要性和应用：①弹性防波堤能够有

效吸收来自水流的冲击能量。传统的刚性防波堤在面对波浪冲击时容易受损,无法承受大幅度的冲击力。而弹性防波堤采用弹性材料填充堤坝的空隙,使其能够在水流的作用下发生弹性变形,从而吸收和分散冲击力。弹性材料的能量吸收特性能够减小波浪冲击力对堤坝的影响,提高堤坝的抗波浪能力。②弹性防波堤具有恢复能力,能够自行恢复形状。在冲击力作用下,弹性防波堤可以恢复到初始状态,不会永久变形或破坏。这种恢复能力保证了堤坝的持久性能和稳定性。相比于传统的刚性结构,弹性防波堤在遭受冲击后能够自行恢复,减少了维护和修复的需求,降低了工程运营成本。③弹性防波堤具有灵活性和适应性。弹性材料的选择和堤坝结构设计的灵活性,使得弹性防波堤能够适应不同的水流条件和工程要求。根据实际情况,可以选择不同类型和性能的弹性材料,如橡胶、聚氨酯等。同时弹性防波堤的结构设计可以根据具体需求进行调整和优化,以提供最佳的防护效果和结构性能^[4]。

3.3 智能监测系统

智能监测系统是利用先进的传感器技术、遥感技术和数据分析算法,实现对堤坝运行状态的实时监测和分析。以下是几个关键点,阐述智能监测系统的重要性和应用:①智能监测系统可以实现对堤坝变形、应力、渗流等参数的实时监测。通过布设传感器网络,可以获取堤坝结构和周边环境的关键参数数据(表2)。

表2 智能监测参数

应用领域	监测参数	监测特点
堤坝安全监测	堤坝变形、应力、渗流	实时监测和分析堤坝结构的变形和应力状态,提供预警和风险评估
水位监测	河流、湖泊水位	高精度监测水位变化,提供洪水预警和水文信息管理
温度监测	结构温度、水体温度	监测温度变化,识别结构热点区域和环境变化
应力监测	结构应力、土体应力	实时监测结构和土体的应力分布,预测变形和破坏的潜在风险
周边环境监测	雨量、风速、地震	监测周边环境参数,提供与堤坝安全相关的环境信息
数据分析与预测	数据处理、模型建立	运用数据分析和建模技术,实现对监测数据的实时处理和预测分析

传感器可以监测堤坝的变形、裂缝、应力分布等情况,及时发现和识别潜在的安全隐患。此外监测系统还可以监测渗流、地下水位、土壤含水量等水文参数,提供对堤坝内部和周边环境的全面了解。②智能监测系统能够通过数据分析和模型预测,提供及时的预警和监控。通过对监测数据进行实时分析和处理,智能监测系统可以检测到异常变化和趋势,发出预警信号。这可以帮助工程管理人员及时采取措施,减轻潜在风险和避免事故发生。同时基于监测数据的模型预测可以预测堤坝的变形趋势、渗流情况等,为加固和维护决策提供科学依据。③智能监测系统可以实现远程监控和实时数据共享。借助于网络和云计算技术,监测数据可以实现远程监控和共享。工程管理人员可以通

过远程访问监测系统,随时获取堤坝的监测数据和状态,及时做出决策和应对突发情况。并且实时数据共享还可以促进信息交流和协同工作,提高工程管理的效率和准确性。

3.4 原位加固技术

原位加固技术与传统的土方开挖和材料运输方式相比,具有许多优势。以下是几个关键点,阐述原位加固技术的重要性和应用:①原位加固技术可以减少土方开挖和土石运输的数量。传统的加固方法通常需要大量的土方开挖和土石运输,消耗大量的人力和资源。而原位加固技术利用现场的土壤和材料,减少了土方开挖和土石运输的需求。通过对现场土壤进行改良或填充,可以提高堤坝的强度和稳定性,降低工程成本。②原位加固技术能够减少对环境的影响。传统加固方法常常需要大规模的土方开挖和材料运输,对生态环境造成较大的干扰和破坏。而原位加固技术在现场进行,避免了大规模土方开挖,减少了对生态环境的影响。同时,原位加固技术可以利用现场土壤和材料,减少了对资源的消耗,符合可持续发展的原则。③原位加固技术具有较好的适应性和灵活性。原位加固技术可以根据现场条件和工程要求进行灵活调整和优化。根据土壤的特性和堤坝的情况,可以选择合适的原位加固方法,如喷射浆液加固、地下固结加固等。原位加固技术能够满足不同地质条件和工程要求的加固需求,提供个性化和可定制的加固方案。④原位加固技术具有较好的维护性和可持续性。原位加固技术可以提高堤坝的稳定性和抗灾能力,并延长其使用寿命。由于加固材料和土壤的一体化,原位加固技术具有较好的整体性和一致性,减少了维护和修复的需求。这有助于降低维护成本,提高工程的可持续性^[5]。

4 结语

水利工程中的堤坝加固技术扮演着保护人民生命财产安全和维护生态环境的重要角色。通过强化防洪能力、提升水资源利用效率、保护生态环境以及应用创新的加固技术,我们能够确保堤坝的稳定性和可持续发展。在未来,持续推进堤坝加固技术的研究和应用将为水利工程的安全和可持续发展提供更坚实的基础。

【参考文献】

- [1] 聂玉峰. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术探究[J]. 陕西水利, 2021(9): 201-202.
 - [2] 张林. 水利工程施工堤坝防渗加固技术[J]. 四川水泥, 2021(7): 175-176.
 - [3] 卜祥禹, 马建强. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(15): 99-100.
 - [4] 金福明. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术探究[J]. 建材与装饰, 2020(20): 31-33.
 - [5] 荆昊. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术探究[J]. 低碳世界, 2020, 10(2): 84-85.
- 作者简介: 苏文太(1989.5—), 毕业院校: 南昌工程学院, 所学专业: 土木工程, 当前就单位: 江西省水投建设集团有限公司, 职务: 施工员, 职称级别: 助理工程师。

房建施工中防渗漏施工技术的应用探究

鲁立权

五洲工程顾问集团有限公司, 浙江 绍兴 312000

[摘要]在建筑施工过程中, 科学合理地结合现代科学技术, 有效改善主体结构的渗漏, 是行业面临的重要技术变革之一。如何从源头上避免, 提高建筑业的整体发展水平, 为企业创造更大的经济效益, 不断提高人们的生活质量。施工单位要自上而下高度重视, 学习他人先进经验, 根据企业情况进行适当调整, 确保工程质量符合要求, 为居民创造更好的生活环境。

[关键词]房建施工; 防渗漏施工技术; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9362

中图分类号: TU227

文献标识码: A

Research on the Application of Leakage Prevention Construction Technology in Housing Construction

LU Liquan

Wuzhou Engineering Consulting Group Co., Ltd., Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

Abstract: In the construction process, scientifically and reasonably combining modern science and technology to effectively improve the leakage of the main structure is one of the important technological changes faced by the industry. How to avoid from the source, improve the overall development level of the construction industry, create greater economic benefits for enterprises, and continuously improve people's quality of life. The construction unit should attach great importance from top to bottom, learn from the advanced experience of others, make appropriate adjustments according to the situation of the enterprise, ensure that the project quality meets the requirements, and create a better living environment for residents.

Keywords: housing construction; anti leakage construction technology; application

1 防渗漏施工技术的概念与应用意义

1.1 防渗漏技术

住宅防渗技术的应用主要是为了改善住宅的防水性能, 在我国住宅建设中, 一般采用相同的建材和工艺, 而根据不同的功能要求, 应选用不同的施工材料和工艺, 以改善其施工效果。如果住宅的防渗工程出现了质量问题, 不但会对居民的生活体验产生一定的影响, 而且会对整个建筑物的整体效果产生不利的影响。所以, 建筑单位在建筑施工中要注意防渗技术的运用, 并对其进行质量监督, 以解决漏水问题, 降低漏水风险。

1.2 防渗漏技术的应用意义

采用防渗技术可以使住宅的功能更加完善, 更好地满足居民的居住需要。首先, 采用有效的防渗技术, 可以防止雨水的冲刷, 保证建筑物功能的正常使用。而施工单位则针对不同的建筑结构, 选用适当的防水材料, 以减少漏水的发生, 保证各种结构的正常使用, 并能延长建筑物的使用寿命, 增加其稳定性。其次, 采用有效的防渗技术也可以改善居民的满意程度, 赢得业主的信任, 从而推动施工企业的可持续发展。居民住宅漏水会造成室内漏水, 若不及时进行处理, 不仅会对居民的权益造成损害, 还会对居民的生活品质造成一定的影响。如果长期没有得到有效的解决, 住宅还会出现稳定性不足, 墙体开裂, 变形等问题, 对居民的生命安全造成很大的威胁。最后, 加强对

住宅防渗工程的管理和监管, 使施工方案更加规范, 保证了整个建筑的安全。目前国内采用的防渗技术大多依赖于人力, 由于受人为因素的影响, 在施工过程中极易发生质量问题, 所以, 施工监理部门要加强对其监测和管理, 以推动技术的发展和防渗技术的推广。

2 建筑工程项目常见的渗漏问题

2.1 建筑屋面渗漏

在建筑工程项目施工中, 屋面是其中比较常见的渗漏部位, 由于建筑屋面的渗漏面积相对较大, 同时破坏性相对较强, 对建筑工程项目的正常使用会产生严重的负面影响。在建筑工程项目施工中经常会出现多种不同类型的影响因素, 对房屋屋面施工质量造成影响进而出现渗漏问题。比如, 在建筑体施工过程中是否充分重视防渗漏施工相关内容, 同时在项目工程施工设计过程中, 是否根据房屋建筑工程施工特点来进行标准化施工控制。在建筑屋面施工中, 对于屋面防水施工材料的选择是否科学合理以及屋内防水施工质量是否符合施工技术要求等, 以上问题都会造成建筑屋面产生比较严重的渗漏水情况, 需要引起工程施工单位的高度重视。

2.2 外墙渗漏

在建筑工程项目施工过程中, 建筑外墙体如果产生渗漏, 在受到外力作用条件下墙体的表面会产生严重的裂缝, 当出现降雨天气时, 水分会直接顺着缝隙流入到墙体内部

进而逐渐渗透到建筑物内,影响到建筑的使用安全性和稳定性。建筑工程项目在施工完成之后,在受到风化以及其他外力的作用条件下,建筑墙体的外部结构强度会产生不同程度的变化,可能造成建筑墙体裂缝。由于部分建筑在实际使用过程中,建筑外墙的结构强度会产生不同程度的变化而出现裂缝,在建筑工程项目施工过程中,由于需要在建筑外墙位置进行开孔和放线,如果在建筑工程施工完成之后没有对开孔进行必要的封堵处理,很容易造成施工裂缝的产生。建筑外墙产生渗漏的位置,主要表现在窗口和墙体之间的连接位置,在窗户安装过程中如果没有严格依照窗口尺寸的大小来进行安装,很容易造成窗口位置产生缝隙,在窗口位置安装施工中对安装缝隙没有严格进行密封处理,很容易造成渗漏水情况。

2.3 门窗

在房建的施工过程当中,门窗建设是其中的一项环节。而在进行门窗建筑时,相关工作人员必须要把施工之后的缝隙及裂缝进行有效的处理,如忽视了裂缝处理的内容,那么就有可能在后期使用过程当中产生渗漏问题。除此之外,有部分用户为了便于使用,可能会在门窗部位进行凿孔,而用户对于凿孔的程度很难把握,就会对门窗部位造成不同程度的损坏,破坏防渗漏性能,所以容易在后期使用过程当中出现渗漏问题。

2.4 厨卫

厨卫是整个房屋建筑当中使用水最多的区域,也是发生渗漏问题的常见建筑部位之一。卫生间以及厨房在进行实际的建设过程当中,可能会出现渗漏现象的原因较多,如在建设的过程当中,其相关的建筑材料没有达到防水标准,又或者在建设过程当中,因混凝土浇筑未按照相关规范,使其出现裂缝,那么也会造成一定的渗漏问题。

3 施工中渗漏的主要原因

3.1 房屋建筑设计不科学、不合理

大多数房屋设计工作都是通过计算机编程完成的。工作人员将实地考察带回的数据输入计算机,通过计算机编程设计总体施工框架。施工人员将用这个框架件进行房屋建设。这一方式的优点是保证了房屋的结构稳定性,提高了房屋的综合性能。然而,计算机编程的建筑框架没有考虑到建筑渗漏的因素,这是导致建筑渗漏的主要原因。一方面,工程师在现场调查中忽视了房屋渗漏问题,没有结合实际环境因素和土壤条件采取相应的防渗措施,导致房屋设计不科学、不合理。另一方面,建筑设计标准不符合质量要求,保温层长期被水蒸气侵蚀,导致防水层流失,也会导致房屋渗漏。

3.2 建筑材料质量产生影响

建筑防水卷材的品质,在一定程度上决定着建筑房顶的品质。而确保防水工艺的品质,是提高建筑房顶渗漏效率的最主要保障。因为无论基础设施或是建筑材料,其使

用寿命均在一定程度上受到了自然的干扰。而在建筑过程中,由于建筑主体不能受到自然保护,使得建筑更易于遭受自然的干扰。因此,在浇筑混凝土之前和之后,要及时进行建筑施工优化,以确保建筑安全性。一旦天气不良,会对整体的施工质量产生负面的影响,所以在建筑施工阶段中应做好建筑材料的保障工作。如防水卷材或混凝土等重要建筑材料出现质量问题,就会造成建筑防渗能力丧失;如材料质量低下,可能出现渗漏或水电短路等现象。

3.3 施工单位未按要求组织施工,施工人员素质低

岗前培训是施工单位的一项重要工作。此外,在房屋建设过程中,有许多事项需要加强关注,需要建设单位高度重视,并按规定执行。但在现实中,标准化建设只能是一个假设。施工单位没有遵守既定要求,施工过程存在盲目性和自发性。房屋的建设渗漏工作对于建筑的质量而言非常关键,技术要求也很高,所以不能马虎。为了按时交付,房屋建设企业加快了项目进度。施工过程中不可避免地会出现错误,这将对建筑物的最终质量产生最直接的影响。

3.4 建筑主体结构设计缺陷。

由于建筑主体设计缺陷,会造成建筑主体出现比较严重的渗漏,其中比较常见的设计缺陷体现在以下方面:①建筑主体在进行门窗线和滴水线设计时,并没有考虑到整体结构所产生的影响,造成窗体和墙体之间的衔接存在问题,不满足工程施工要求而产生渗漏;②在建筑工程项目主体结构设计时,没有充分考虑到建筑缝隙填充所产生的影响,造成建筑工程项目在施工完成之后,缝隙的填充不合理或者填缝施工不科学,出现建筑体产生裂缝,进而出现比较严重的渗漏水问题。

4 房屋建筑施工防渗施工技术优化措施

4.1 屋面防渗漏施工技术

在建筑工程项目中,屋面结构所发挥出的作用非常关键,建筑屋面施工质量直接影响到整个建筑使用安全性和舒适度,因此,在进行建筑屋面防水过程中需要针对以下方面技术要点加以控制:①必须有效考虑建筑工程项目施工所属区域的气候环境条件特点,由于我国国土面积辽阔,不同区域的气候环境差异性相对较大,不同地区的年降雨量以及环境温度等均有不同,因此,对于防水施工材料和防水施工工艺的选用有着不同的要求;②在进行防水施工过程中,必须有效考虑所选用材料自身的特性,在实际施工当中需要保证屋面防水施工的连续性,同时保证材料接头位置的连接效果,避免受到外部环境因素的影响而产生较大的差异性,影响到建筑屋面的防水质量;③在进行建筑屋面防水施工处理过程中,需要对施工原材料质量进行严格监督和控制,保证所使用原材料符合建筑屋面的防水施工要求和标准,要保证所使用的防水材料可以完全覆盖在建筑屋面表面;④在建筑屋面施工完成之后,建筑屋面须设置合适的坡度,防止雨水在建筑屋面表面大量堆积;

⑤在建筑屋面后续使用过程中,需要尽可能防止大量杂物的堆放,避免杂物对建筑屋面的防水层造成破坏,提高建筑屋面的防水性能。

4.2 外墙面防渗漏

一般来说,外墙漏水是由于建筑的结构和油漆工作的质量不过关造成的,所以要从两个方面来处理。第一,是小砌块的防渗技术,因为小砌块的收缩性很大,在砌好墙以后,也会因为混凝土的收缩而产生裂纹,所以要用小砌块来砌墙,就需要加固小砌块,从而来保证小砌体的施工质量,在工地上要合理地储存这些小砌块,不能让它们受到自然环境的腐蚀,不能造成受潮、浸水等问题,否则会对小砌块的性能造成不利影响,使其膨胀、收缩,在用小砌块做外墙建筑时,一定要严格控制砂浆的比例,确保砂浆的质量,防止墙体开裂、漏水。第二种是水泥墙面的防渗技术,墙体的高度必须要比地面高出10cm以上,这样可以有效地避免两层之间的外模渗漏,在具体浇筑的时候,要将模板之间的缝隙中的疏松混凝土清除掉,这样才能确保混凝土结构的致密,同时也能起到很好的预防作用,同时还能提高防水效果。

4.3 卫生间防渗漏

在建造房子的时候,卫生间是一个经常用水的地方,很容易造成积水,而且卫生间里面的水管也是非常多的,一旦水管出了问题,很容易就会漏水,所以卫生间的防水非常的困难。卫生间的水泥地面必须要保证一定的厚度,这样才能避免漏水,而地面的施工必须要控制好泛水的坡度,并且要注意预留孔的位置,在铺设管道的过程中,要先用水泥浇筑,避免以后的水管爆裂,然后在安装完毕后,要对卫生间进行储水方面的检测,以确保厕所不会漏水,然后在墙壁上涂上防水粉,这样才能更好地增强墙壁的防水效果。

4.4 门窗防渗漏应用

在进行门窗作业的过程当中,相关工作者不仅要保障门窗建设的可观赏性,还需要呈现出门窗本身的作用,也就是门窗的功能性。而为了提高门窗建设过程当中的防渗漏效果,相关施工工作人员就必须要选择合适门窗材料,例如,现常见的门窗材料为铝合金材料,其能够有效地抵挡雨水的渗透。选择好相关建设材料之后,就必须要进行有效的门窗设计,相关工作人员在参考图纸进行实际建设的过程当中,需要根据实际情况来进行有效的调整。除此之外,相关工作者还需要做好对防水砂浆的合理调制,严格控制空鼓,并根据门窗建设的实际状况来做好门楣施工和缝隙处理。

4.5 地下室防渗漏施工技术

由于建筑地下室产生渗漏水比较常见,主要是受到地下水的影响,因此,在实际施工中必须充分重视防渗漏施工处理工作。地下室防渗漏施工可以将其划分为两个环节:①基础防水;②地下空间的防潮处理。通过加强地下室的防渗漏处理,可以有效提高建筑地下室的使用价值,在进行建筑地下室防水施工时,需要对以下问题加以控制:首先,必须要进一步强化止水带的使用,要防止止水带不会产生严重的裂口,并且将其直接应用在地下室的伸缩缝防水处理中,有效保证防水处理效果;其次,在进行防水中需要将地下室中的松动材料层进行清理,以此来获取更加稳定的建筑基础施工环境;③在建筑工程项目开始施工前,需要对地下室进行砂浆浇筑施工处理,有效提高地下室内部各个缝隙相互之间的衔接效果,保证建筑地下室表面充分干燥。

5 结论

在房建施工的过程当中,为了提高其建设的整体效果,相关工作人员就需要不断进行有效的思考,利用先进的技术和手段,提高整体的建设效率。在房屋建筑建设的过程当中,门窗、屋面以及外墙等部位都容易出现渗漏问题,而为了提高其整体建筑的防渗漏性能,相关工作人员就需要从技术与施工质量上下功夫,保障原材料的质量,利用科学合理的施工工艺,并有效地加强施工管理。在日常工作过程当中,相关工作人员还应当不断地进行学习,掌握更多的专业知识,提高自身的专业素养,从而有效地提高房屋建筑建设施工的整体水平,推动我国建筑建设的可持续发展。

【参考文献】

- [1]李述勇.房建施工中防渗漏施工技术运用思考[J].砖瓦,2021(6):196-197.
- [2]江鹏.房建施工中防渗漏施工技术的应用分析[J].中国建筑金属结构,2021(4):128-129.
- [3]王冬梅.公租房项目房建施工中防渗漏施工技术的应用探讨[J].四川建材,2021,47(4):118-119.
- [4]芦天成.房建施工中防渗漏施工技术的应用分析[J].中国住宅设施,2021(3):101-102.
- [5]郑富治.浅谈房建施工中防渗漏施工技术的应用[J].居业,2020(12):87-88.

作者简介:鲁立权(1995.3—),毕业院校:国家开放大学,所学专业:土木工程,当前就单位:五洲工程顾问集团有限公司,职务:项目总监,职称级别:工程师(建筑工程管理)。

软土地层下的地铁车站基坑施工

——深圳地铁 12#线海上田园东站车站基坑施工

艾朝阳

湖南省平江县虹桥镇居委会宿舍, 湖南 岳阳 414000

[摘要]天然饱和软土在我国分布较为广泛,以淤泥质高饱和软土最为典型,究其成因大致分为河相沉积型、湖相沉积型和海相沉积型三类,海相沉积型高饱和淤泥质软土主要分布于我国沿海地带,具有含水率高、天然强度低、渗透系数小、触流变性强等特点,工程特性极差,熟悉高饱和软土工程特性和对应工程措施成为当前沿海工程技术人员必须掌握的关键工程技术之一。

[关键词]天然饱和软土;天然强度;触流变性;地铁施工

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9352

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Construction of Subway Station Foundation Pit under Soft Soil Layer
——Foundation Pit Construction of Haitianyuan East Station of Shenzhen Metro Line #12

AI Chaoyang

Residency Committee Dormitory of Hongqiao Town, Pingjiang County, Hu'nan Province, Yueyang, Hu'nan, 414000, China

Abstract: Natural saturated soft soil is widely distributed in China, with muddy high saturated soft soil being the most typical. Its genesis can be roughly divided into three types: river sedimentary type, lake sedimentary type, and marine sedimentary type. Marine sedimentary high saturated muddy soft soil is mainly distributed in coastal areas of China, with characteristics such as high water content, low natural strength, low permeability coefficient, and strong rheological properties, and extremely poor engineering characteristics. Familiarity with the engineering characteristics and corresponding engineering measures of high saturated soft soil has become one of the key engineering techniques that coastal engineering technicians must master.

Keywords: natural saturated soft soil; natural strength; thixotropy; subway construction

引言

深圳地铁 12#线海上田园东站位于深圳市宝安区沙井街道民主社区民主路与民丰路交汇处西南侧,是深圳地铁 12#线终点站,站址地处蔬菜基地(南)和生蚝养殖基地(北),地势低洼,地面海拔高度 2.0~3.0m,地质勘探显示自地面向下地层分别为第四系全新统人工堆积层(人工填土层)、第四系全新统海陆交互冲积层(淤泥层、砂层交互)、第四系上更新统冲洪积层(粉质黏土层、淤泥质黏土层及砂层交互),下覆基岩为花岗岩;淤泥层平均厚度 7.34 米,最大层厚 18.6m,顶层埋深位于 0.00~8.8m,其含水率大于 75%,蚝池范围池底一定深度范围其含水率达 95%,呈流塑状,揭露后具有强烈的流变性,工程力学性能极差,属典型的高饱和软土条件下地铁车站施工案例。



图 1 深圳地铁 12#线海上田园东站原地地面地貌图

2 车站设计基本概况

(1) 车站设计基本概况

车站设计里程: YDK40+642.24~41+165.982, 为地下二层岛式站台车站,负一层为站厅层,负二为站台层,有效站台长度 140m,站台宽度 13.0m,标准段为单柱双跨框架结构,预留远期规划地铁 18#线换乘节点,位于负三层;车站结构底板分别坐落于淤泥质黏土层(两层站)和砂层(三层站)之上,采用明挖顺作法施工;

车站基坑围护结构设计形式为地下连续墙加内支撑,地下连续墙设计厚度为 800mm 和 1000mm 两种,基坑开挖深度两层站 20.97m,三层站 26.505m,插入坑底深度不少于 11m,提前入岩段中风化不小于 2.5m,微风化段不小于 1.5m;

车站基坑标准段(两层站)设计三道支撑,第一、二道为砼支撑,第三道为钢支撑;换乘站(三层站)设计五道支撑+一道换撑,第一、二、三道为砼支撑,第四、五道为钢支撑;

基底加固设计为 $\Phi 800\text{mm}@1400\text{mm}$ 格栅加固及 $\Phi 600\text{mm}@450\text{mm}$ 裙边加固增加基底承载力,基底以上基坑开挖范围饱和软土层采用弱加固改善土体开挖时稳定性;

3 工程重难点分析及对应措施

(1) 工程重难点分析

①车站范围淤泥层厚(平均厚度 7.34m),含水率高(75%~95%),渗透系数低(0.001m/d),呈流塑状,工程性质极差,基坑开挖安全风险较大,制订安全可靠的开挖支护方案并监督实施是本工程的难点之一;

②坑内土体加固是预防基坑围护结构“踢脚”和改善开挖土体工程性能及提高基底承载力关键工程措施,因此坑内高压旋喷桩加固工程质量控制是本工程的又一难点;

③基坑降水的质量事关施工组织是否按计划、方案顺利实施,是基坑安全施工的关键控制点,本基坑降水需克服砂层与坑外地下水联通及降低淤泥含水率等问题,因此降水方法选择、降水时机及降水效果跟踪确认是本基坑施工控制的重难点;

(2) 工程实施对应措施

①重视工程施工地物调查工作,基坑施工前组织对基坑开挖影响范围建(构)筑物、管线、水文地质及公共资源进行详尽调查,重视图纸会审,通过图纸会审,为施工组织设计、方案的制订提供依据;

②做好各项技术储备工作,包括测量控制桩网的复测复核、技术交底等工作,成立质量 QC 小组,对基坑施工全过程进行监督和指导;

③加强围护结构施工过程管理,严格控制各工序施工质量,从管理上确保围护结构施工满足设计和规范要求,消除和减少侵限、接头错位、渗漏等质量通病;

④严管基坑降水,在基坑计划开挖前 30 天开始降水,同时严密观测坑内外水位变化和各降水井出水量变化,出现异常及时分析,查明原因采取措施补救,避免开挖阶段出现墙底绕流和围护结构渗涌等险情;

⑤基坑开挖严格按经评审的专项方案执行,做好工序衔接安排,及时支撑,缩短基坑作业面支撑滞空时间,同时加强施工监测管理,及时分析,以数据指导施工;

⑥做好现场施工组织方面工作,对影响基坑稳定的工序提前安排,尽量缩短地基承载力试验、基坑验槽等程序占用时间,尽早完成结构封底,减少基坑时空效应带来的负面影响;

4 施工组织设计及施工过程控制

(1) 施工组织设计

①结合现场条件、施工设备设施、临时征地及红线范围因地制宜,以方便施工组织为目的合理布置现场临建设施;合理利用周边既有排水设施与场区内排水设施有效衔接,形成系统排水,确保汛期安全;

②基坑总体分两期实施,第一期 1~29 轴,第二期 29 轴~58 轴,中间设地连墙隔断;

③基坑开挖方法:第一期基坑(1~29 轴)实行“分层、分段、跳槽、放坡”开挖,开挖过程遵循“对称、均衡”的原则进行,结合支撑架设控制坑壁土压力的释放对

围护结构的作用;开挖土体分层厚度原则上 $\geq 3\text{m}$,放坡坡度 $\leq 1:3$,当支撑垂直距离超过 3m 时分多层实施,分段长度控制在 5~8 轴之间,具体长度结合后续工序施工组织情况确定,以能控制围护结构变形为度,必要时增加临时支撑确保围护结构稳定;开挖方法如下图所示:

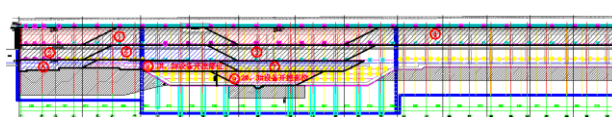


图2 车站 1-29 轴土方开挖纵断面示意图

第二期基坑(29~58 轴)实行“分层、分段、放坡和一端推进”分台阶开挖工法,开挖方法如下图所示:

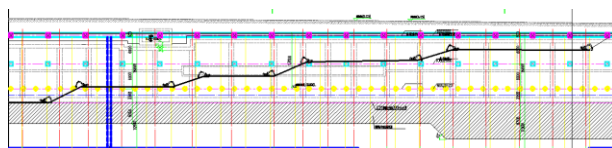


图3 车站 29 轴至大里程土方开挖纵断面示意图

④基坑降水:根据海上田园东站地质条件采用真空管井降水,淤泥层以降低含水率为主,砂层以疏干为目的,开挖前 20 天提前降水,确保地下水位处于分层底高程下 0.5m 以下,开挖期间不停止降水,确保地下水位始终控制在开挖面下 0.5m 以下,期间加强地下水位监测,出现异常停止开挖及时分析原因并采取有效措施处理;

⑤机械设备组织,地面至二道支撑顶范围采用长臂挖掘机开挖,局部坑内增加常规挖掘机配合作业,二道支撑以下部分采用液压抓斗辅助坑内挖机配合开挖,开挖行走线路沿基坑两侧便道纵轴线行进,运输车辆根据工况适当配备,控制每台挖机作业范围坑边堆土 ≤ 1 车,防止基坑边过度堆载;

⑥支撑架设,支撑架设紧跟开挖进行,分段开挖达到高程后立即组织支撑施作,滞空时间控制在 8h 以内,有效控制围护结构变形;

⑦基坑施工监测及日常巡查,基坑监测项目包括围护结构水平、垂直位移、地表沉降、深层土体位移、地下水位、支撑轴力及周边管线、构筑物变形等,监测严格依据《土方与爆破工程施工及验收规范》和《建筑变形测量规范》要求进行管理,必要时适时加密监测频率;日常巡视结合基坑施工进行,重点检查基坑周边地表及建(构)筑物、围护结构、管线、基坑安全防护、现场组织及方案执行等情况,结合施工监测结果综合分析基坑状况并指导现场施工;

(2) 施工过程控制

①开工条件控制: a 开工前项目现场管理机构安全质量管理体系及管理制度应当健全,人员资质满足要求,安全技术交底及三级安全教育已经落实; b 施工设备状况良好且满足施工需要,现场临时设施满足施工及安全要求,监测布点符合设计及规范要求,文明施工措施及降尘、降噪措施已经落实; c 安全专项施工方案经评审且报批手续完善; d 基坑降水效果达到预期; e 现场应急物资种类、数量储备满足要求;

②开挖过程控制:开挖时严格按专项方案要求,遵循“先支后挖,随挖随撑”及“分层、分段、对称、均衡、放坡”开挖的原则进行,严格控制坑边堆载,实行专人管理;开挖过程随时关注地质变化情况、土体稳定情况、地下水出露情况及围护结构状况,出现异常立即停止开挖,查明原因,采取措施处理直至解决,确定安全后方可恢复开挖;

③基坑监测及巡视:基坑开挖期间安排专人定期巡视,每班不少于2次,重点巡查地表沉降变形、围护结构变形及渗漏情况、现场安全设施完善情况、安管人员履职情况、方案执行情况、周边管线及建(构)筑物变形情况以及监测项目及频率是否符合已批准的监测方案等,巡视完成后结合监测数据变化综合判断基坑安全情况,必要时及时进行预警;

5 基坑险情及处理情况介绍

(1)2019年3月初1~3轴发生围护结构踢脚险情,局部侵限最大值达180mm,开挖至基底时监测数据显示,基坑围护结构变形并未收敛,且有加剧趋势,情况紧急,经参建四方现场确定,决定简化验收流程,适当增加支撑轴力,立即安排结构封底,成功化解危机;

险情发生原因分析:①地勘资料与实际地质出入较大,造成设计与工程实际相距较大,围护结构刚度不足以抵御基坑壁土体压力,造成围护结构变形超限;②基底加固及坑内土体加固作业面设计不合理,设计在第二道支撑底进行加固,一方面加固需在土体开挖至第二道支撑底位置,支撑施工与加固作业形成实际冲突,实际施工采用先加固后支撑的施工顺序,在时空效应和土体加固等综合作用下加剧了围护结构的变形;③施工经验不足,在图纸会审期间未能及时发现设计缺陷并提出建议;

(2)2019年9月下旬三层换乘站东侧地连墙接缝处出现涌水涌砂险情,围护结构由西向东水平位移达20多毫米,地表沉降多达80公分;

抢险措施:坑内设沙袋堆载控制围护结构变形和减少涌砂量,在地连墙接头位置设泄压孔,设长钢管引导水流,减少围护结构外侧水压力,同时从管内塞入棉絮阻止砂粒随水涌出;外侧沿围护结构组织深孔注浆,孔深深于涌砂点2~3m,先行注入双液浆,待涌砂险情基本得到控制后再注入单液浆巩固和抬升地表,经处理后围护结构及地面基本恢复原状;

原因分析:①应急处置组织迟缓,未能在第一时间组织有效应对措施,从现场管理人员巡查发现地连墙接头渗漏并预警后到组织应急处置时间间隔长达4个小时,加剧了险情的风险和处置难度;②未能在开挖前充分认识地质条件对安全施工的影响,在开挖前监理人员曾建议对地连墙接头外侧土体进行加固,未得到落实;

6 结束语

高饱和软土地层下地铁车站基坑施工本身风险较为突出,尤其第四系全新统海陆交互冲积层,其软土层往往与砂层交互存在,如果砂层与坑外存在水力联系,往往降

水效果较差,难以降低软土含水率以保证施工安全,因此施工前应充分调研,对工程风险提前预判,采取切实可行的工程措施消除和减轻安全风险是必要的手段,综合海上田园东站基坑施工经验,在软土地基条件下地铁车站施工应做到如下方面:

高饱和软土地层条件下基坑工程施工前应对地质水文条件、工程环境等进行充分调查,充分识别施工潜在风险,制订合理的施工方案,将施工风险降到最低;

重视图纸会审和方案设计环节,基坑围护结构的可靠性是基坑安全施工的决定性条件,在图纸会审时一方面应对围护结构前置深度、厚度、基底地质情况综合进行充分评估,发现问题及时提请设计解决;第二方面施工辅助措施是安全施工的重要保障,图纸会审时应采取措施的可靠性和工序的时空关系上进行必要审查,避免出现冲突导致方案无法顺利实施;高饱和软土地层下基坑施工土体加固是改善作业条件及提高地基承载力的辅助措施,应结合地质情况、现场环境条件、基坑深度、技术水平进行经济效果对比,选择经济可靠的加固工艺,一般而言坑内加固相对坑外加固更具经济性,但如果围护结构低落入地层具有较强渗透性时,坑内外存在水力联系时,应考虑从坑外加固截断地下水补给通道和提高围护结构外侧土体稳定性进行解决;

加强围护结构施工质量控制,保证接头质量,当围护结构穿越砂层时应根据其位置、层厚及水力联系等特点对围护结构外土体进行相应加固,预防围护结构缺陷及变形等因素引发涌水涌砂等险情;加强开挖过程管理,严格执行经评审的安全专项施工方案,落实“分层、分段、放坡、均衡、对称”的开挖原则及“先撑后挖、随挖随撑”,减少时空效应对基坑的不利影响;加强巡查和监测方面和管理,通过严密巡查和及时的数据分析能充分掌握基坑安全状况,以便第一时间采取措施处理,避免事态扩大;做好应急管理和应急组织方面的工作,确保在出现险情的第一时间能进行有效组织和设备、物资的供应,及时有效处理;

【参考文献】

- [1]叶跃林.地铁车站基坑软土地层降水固结技术[J].矿产勘查,2005,8(9):69-71.
- [2]郑松,苏华友.地铁车站软土地层基坑施工中的监测分析[J].硅谷,2011(23):175-176.
- [3]王滔.深厚软土地层条件下地铁车站基坑支护体系变形特征及控制研究[J].建筑技术,2023,54(1):4.
- [4]王媛.软土地层地铁深基坑施工智能化监测技术研究[J].北方交通,2022(10):63-66.
- [5]刘朋赛,沈云山.三阳路地铁车站软土地层深基坑施工技术[J].建筑机械;上半月,2022(7):1.

作者简介:艾朝阳(1971—),男,湖南平江人,学历:本科,目前职称:工程师,主要从事地铁工程咨询工作。

建筑施工管理中加强工程质量监督的措施与分析

曹传阁

齐鲁制药集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要]随着我国经济水平的提高、科学研究水平的提高,我国建设项目建设的技术水平日益提高,建设项目的质量得到了基本保障。但是,在当前工程建设过程中,工程质量监督仍然存在很多问题。建设项目的质量管理制度不完善,将直接影响到建设项目整体建设的效率与成本。文章简要地介绍了建筑工程施工中的质量监督工作的内容,并分析了目前建筑工程施工质量监督工作中存在的问题,最后就加强质量监督工作提出了几点建议,从而更好地推动建筑业的发展。

[关键词] 施工管理; 施工质量; 质量监督

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9345

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Measures and Analysis of Strengthening Engineering Quality Supervision in Construction Management

CAO Chuange

Qilu Pharmaceutical Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: With the improvement of Chinese economic level and scientific research level, the technical level of construction projects in China is increasingly improving, and the quality of construction projects is basically guaranteed. However, there are still many problems in engineering quality supervision in the current construction process. The imperfect quality management system of construction projects will directly affect the overall efficiency and cost of construction projects. The article briefly introduces the content of quality supervision work in construction engineering, analyzes the problems existing in current construction quality supervision work, and finally puts forward several suggestions to strengthen quality supervision work, in order to better promote the development of the construction industry.

Keywords: construction management; construction quality; quality supervision

引言

随着建筑行业的迅速发展,建筑行业的规模越来越大,建筑行业中也涌现出了大批的基层劳动者。建筑工程施工的质量管理工作日趋复杂,这就需要建筑企业在施工过程中加强对建筑工程的质量监督,以确保整个建筑工程的质量。

1 建筑工程质量监督的基本内容

工程质量控制是工程建设中的一个重要环节,是工程建设中的一个重要环节。在施工过程中,对施工材料,设备,乃至施工人员,都要严格监督。

1.1 施工图纸审查

建筑设计图是建筑设计的依据,因此,建筑设计图在建筑设计中应首先进行审查。施工图纸的审查工作也不能完全按照图纸进行,要求管理人员深入施工现场,对施工现场的客观条件进行考察,并与施工图纸上的内容进行比较;确保施工图纸上的各项要求完全落实到施工现场。另外,在发现施工图纸中存在问题时,必须与设计者进行沟通,明确指出其中的不合理之处;通过与顾客的交流,不断完善产品设计。

1.2 施工过程的质量监督

因此,如何有效地控制工程的质量,是工程造价管理中的一个关键问题。与工程设计阶段的审查工作不同,工

程设计阶段的审查工作要贯穿于工程设计的整个过程。在施工前期,加强对工地环境的调查,加强气象预报,保证施工过程中没有恶劣天气;因此,对工程的质量、进度产生了很大的影响。另外,要加强建材检验,做好建材储运工作,规划好建材运输路线;为免地面过于混乱,影响材料进出,他们也没办法立刻将这些材料取出来。同时,在施工过程中,要加大对建筑材料的使用力度,并要制定出一套合理的取材、使用方法;从而避免了材料的浪费,降低了项目成本。在施工过程中,要对施工人员的施工操作进行监管,确保施工人员的操作能够严格遵守规定,减少安全事故的发生。完工后,还应进行必要的检查,确保整个建筑安全。

2 加强工程质量监督的现实意义

工程建设中的质量和安全问题一直是工程建设重点。在这一阶段,工程质量监督主要是对建筑工程施工过程中出现的各种问题进行的监督,主要是建筑结构质量和使用性能质量,尤其在当前,建筑项目发展迅速,与过去相比,建筑项目市场的竞争更为激烈;因此,建筑企业要想在这样的市场环境中立足,就需要不断地提高自己的项目质量管理水平。随着我国社会经济的不断发展,我国建设项目质量监控体系的建设和管理水平也在不断提高。并

采取行之有效的措施，保证建设工程的质量与安全。

由于大部分建设项目的建设周期都很长，因此，在建设项目中，按照不同的程序，将建设项目划分为不同的阶段；在进行质量监督时，要注意每个环节中的质量管理问题，并做好。这就要求管理人员制订出一套行之有效的监控流程和计划，并将监控流程和计划贯穿到整个施工过程中，然后根据施工阶段的具体施工任务，对质量监控工作进行合理的安排。要想使建设项目的质量管理工作得到有效的改进，就必须使建设项目的质量管理工作达到一个新的高度。

3 建筑管理中工程质量监督存在的问题

3.1 施工设备和技术水平有限

在我国现阶段，伴随着社会经济的发展和科技的进步，工程建设项目的建设和管理水平的提高，对工程建设项目建设起到了促进作用。虽然，当前，在国内建筑工程中，很多施工装备、施工工艺还在不断地进行着改进与优化。由于许多新的施工方法和新的施工方法的应用，使得工程建设中出现了许多技术上不能满足的问题，给工程质量带来了一定的影响。

3.2 工程监理专业水平不高

在当前的建设项目中，项目监理是一项十分重要的工作，其工作的重点在于对项目的实施进行监督与管理。建造过程中会有一些问题，这些问题会影响到最后的工程质量。但是，就现阶段而言，我国建筑工程监理工作还存在很多问题，很多问题没有得到及时发现和解决；造成这种状况的一个主要原因是，当前工程监理人员普遍存在着专业素质较低、专业素质较低等问题。同时，部分企业为了追求经济效益，忽视了对监理员的业务素质，而偏爱低价的监理员；这对指导工作的质量产生了很大的影响。因此，在当前的施工过程中，只要能够及时地发现施工中出现的問題，并将其解决；这样才能保证工程的质量。

3.3 质量控制意识不足

在现阶段的工程项目中，大部分的建筑企业都存在着管理者不重视工程的执行，这一问题没有得到有效的解决，没有得到全面的执行；也造成了建设项目的不规范，对建设项目的质量与进度产生了严重的影响。有些施工企业为追求经济利益，在施工中大量采用劣质建筑材料，严重影响了工程的总体质量，也给人们的生活和生活带来了很大的安全隐患。

3.4 施工安全意识薄弱

当前，很多建筑企业由于重视经济效益，忽视了安全生产，导致了很多建筑工程事故；产生了一大批“豆腐渣工程”。由于工程质量监督部与工程没有直接的利益关系，并且要花费大量的人力物力，所以很多建筑公司都不愿在工程上花太多的钱，这就导致了监理部门的主管对工程质量监督的关注不够，相应的安全意识淡薄；不会主动地去

提升自己的专业技术，提升自己的职业素养，从而导致了施工过程中出现的安全问题，对建设项目的质量产生了很大的影响。

3.5 工程施工标准不统一

在建筑工程管理工作中，存在着很多较为复杂的施工环节，为了确保整个建筑工程的施工质量，通常都会将这一部分的施工分包给第三方施工单位，导致部分工程的施工工艺、技术等与原工程存在较大差异，导致工程标准无法统一。此外，因为不同的建设单位对建设质量的评价与体系也不一样，导致了某些外包环节的建设质量无法达到整个建设工程建设质量的要求。有些施工单位为了提高自己的经济效益，经常会将某些工序外包给收费较低、施工技术不合格的公司，也有一些承包商没有相关的从业资质，这样的工种情况，很容易导致建筑工程施工中的外包环节不能保证质量。而大部分的建设单位对此也不能很好地进行规范的质量监管，这就造成了建设项目的效率得不到保障，严重的还会对建设项目的整体质量造成影响。

3.6 项目质量监督人员自身素质有待提升

在目前的施工过程中，多数监理人员对自己的工作重视程度还不够高，有些甚至将其视为一项“闲职”，没有充分发挥其职能。同时，在工程施工过程中，也出现了一定程度的贪污腐化，施工过程中常常出现“走过场”的情况，致使工程施工的总体质量得不到保障。另外，目前大部分的监理人员都是从基层工人中提拔上来的，缺乏对每一个施工环节的了解。也就是，在建设项目的施工过程中，大部分的监理人员都只对自己所从事的工作有了深刻的理解，而对于那些从未从事过的工作，他们并没有进行过深入的理解，也就不清楚。即使进行了监督工作，也不能直接发现各个施工环节存在的问题和安全隐患。此外，建设单位也不会给施工人员和管理人员提供培训的机会。这既不利于提高施工人员的工作素质，也不利于对单位工作人员的管理水平的提高。到了最后，施工企业还要承担责任，这不仅会降低施工企业的工作效率，也会降低施工企业的工作效率。在工程施工阶段，工程监理工作往往不能形成科学的管理体系。而那些监工，则如同“闲散人员”一般，为了保证自身的安全，在周围“游荡”着。另外，由于没有对监督人员的考核方法，导致监督人员对监督工作缺乏积极性，很难做到为施工人员的安全和施工单位的经济效益考虑。

3.7 部门沟通及时性匮乏

在工程项目执行过程中，各个部门之间往往缺乏一个良好的沟通渠道。在施工单位中，大多数部门都是各干各的，只在施工初期进行过一些交流；从而决定最后的建造计划。与基层施工人员打交道最多的就是监督员和管理人员，但是，监理人员又缺乏与其他部门之间的联系，这就导致了整个建设工程的建设变成了施工基层人员和监理

人员的工作。这样的施工方法,极易使基层施工人员对施工单位产生不满情绪,对施工单位没有归属感。再说了,万一出了问题,也没有办法及时地将消息传递到各个部门,尤其是财务和法律方面。事件发生后,往往要过很久,才能将事件的起因和情形报告给法律部门。由于意外事件的证据往往具有一定的时效性,因此,工程法律部门很难保证事故发生的经过是真实、可靠的。然而,在法务部门取证、认定责任、确定赔偿金额后,要经过一定的时间,才能将责任认定书及赔偿单据发给财务部门,这样的信息传递速度无疑加快了赔偿的速度,从而引发了基层施工人员的不满。另外,在施工过程中,没有足够的时间与设计单位进行沟通,也将导致当设计图纸出现问题时;因未与设计单位取得联系,致使工程进度延误。另外,在设计图纸审查阶段,如果管理者与设计单位没有良好的沟通渠道,将导致监理单位不能及时向设计单位报告施工现场的施工环境以及设计图纸存在的问题;因此,导致了设计图纸的审阅时间的延长。

4 建筑施工管理中加强工程质量监督的措施

4.1 建立完善制度

为了提高建设项目的建设质量,提高建设项目的建设安全,需要建立一个科学、健全的监理制度。在建立监管体系时,必须严格依照国家及当地的法律、法规。此外,在监理体系中,有些条款违反了国家法规,没有法律效力,基层建设单位和监理单位有权拒不执行。用制度约束施工人员以及监督人员的工作质量和工作态度,规范施工行为,提高工程质量。在施工阶段,应根据国家相关规定,对施工单位进行审查,并向施工单位提交设计图纸;加强对建筑工程施工的技术指导,确保建筑工程施工人员的技术水平与工程质量相适应。同时,地方政府也要发挥监督管理的作用,对地方经济发展起到积极的推动作用。在企业内,还应制定出一套清晰、科学的奖励和惩罚体系,严格要求施工状况,并要有一批专业的建筑工人;对那些不认真对待工作的建筑工人,要提高他们的工资,并且要严加处罚。

同时,要加强监理人员的监理制度,招聘有专门技能的监理人员,并根据监理人员的专长来进行监理;为其分配相应的监管岗位,让其充分发挥其专业价值。另外,施工企业还应在施工现场配备监测设备,这些监测设备不仅可以提高监测工作的质量和效率,还可以有效地提高施工现场所堆放的建筑材料的安全性;避免在施工现场发生盗窃和其他意外事件。此外,监控设备还可以有效地监督监察人员与基层施工人员之间的腐败现象,将其扼杀在萌芽状态。

4.2 提升工作人员整体素质

目前,我国建筑施工企业的基层职工主要是农民工,而管理干部主要是从基层职工中提拔上来的。大部分的雇员在这一领域都缺乏专门的技能。因此,要想提高施工人

员和监督人员的专业水平,就必须要有建筑企业对施工人员和监督人员进行定期的技能培训。

同时,在施工阶段,施工阶段,根据施工阶段的客观条件,在施工前实施施工阶段的施工培训;对施工人员进行相关的技术培训,确保施工人员能够在本次施工过程中,满足建筑工程施工的技术需求。另外,在施工过程中,也要定期地对施工人员和监督人员的专业知识进行考核,确保施工人员和机关人员能够长期保持一种规范的工作方式。这样就能减少意外的概率。在施工的同时,还要加强对施工人员和监理人员的思想教育,提高他们的思想素质,从根源上解决施工不规范;监管不认真等问题。

4.3 加强各个部门之间的沟通

在工程施工过程中,必须加强各个部门之间的信息交流,以确保工程施工质量。而当前,网络信息技术的发展正好满足了这一需求,因此,各个建设单位都可以利用网络信息技术,把各个部门连接起来,搭建一个交流的桥梁。同时,在项目实施过程中,各个部门之间也可以进行各种信息的共享。在施工前期,要加强监管部门、设计部门和委托人三方的联系,监管部门和设计部门在最后确定了设计图纸后,要将其送交委托人审查,并且能够在最短的时间内得到委托人的修改意见;这样,就可以使设计图样审查过程中的工作效率大大提高。在建设过程中,还应将各个部门联合起来,让各个部门之间的监督信息充分透明,使设计部门能够及时地接收到设计图中不合理的地方;在发生事故时,也能在第一时间,将事故现场的情况和原因报告给法务和财务,确保了整体建筑工程施工的质量。

5 结语

在工程施工中,由于工程的规模越来越大,工程的数目也越来越多。建筑工程监理是一件大事,应加大对监理人员的培养力度,使其职责明确,并加强各个部门之间的沟通;这样可以更好地发挥监督的作用。

【参考文献】

- [1]田春福. 建筑管理中加强工程质量监督的措施分析[J]. 工程技术研究,2021,6(9):145-146.
- [2]王娜. 建筑管理中加强工程质量监督的措施分析[J]. 居业,2021(2):175-176.
- [3]邵转吉,马文娟. 建筑施工管理中加强工程质量监督的措施分析[J]. 居舍,2020(30):118-119.
- [4]逢树勇,张桂俊. 电力企业建筑施工管理中加强工程质量监督的措施分析[J]. 城市建筑,2020,17(27):195-196.
- [5]朱威. 建筑施工管理中加强工程质量监督的措施分析[J]. 居舍,2019(12):140.

作者简介:曹传阁(1988.10—)男,土木工程本科学历,毕业院校:天津大学。现就职于齐鲁制药集团有限公司,职务为工程部土建经理。

关于道路桥梁施工中防水施工技术的应用分析

张仁全

北新路桥集团国际工程事业部, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在社会经济持续发展过程中,人们对交通的要求越来越高,各省之间的经贸交流,都促进了道路桥梁工程的发展。道路桥梁施工是国家道路建设的一项重点工程。而在工程实践中,防水施工技术是保证桥梁工程顺利进行的前提。在施工过程中,有关工作人员应采用科学合理的防水施工技术,并根据道路桥梁的建设特点,采用相应的技术手段,以减少道路桥梁施工中存在的隐患。基于此,本篇文章对道路桥梁施工中防水施工技术的应用进行探讨,以供参考。

[关键词]道路桥梁;防水施工技术;应用

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9342

中图分类号: U416.04

文献标识码: A

Application Analysis of Waterproof Construction Technology in Road and Bridge Construction

ZHANG Renquan

International Engineering Division of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In the process of sustained socio-economic development, people's requirements for transportation are becoming increasingly high. Economic and trade exchanges between provinces have promoted the development of road and bridge engineering. Road and bridge construction is a key project in national road construction. In engineering practice, waterproof construction technology is a prerequisite to ensure the smooth progress of bridge engineering. During the construction process, relevant personnel should adopt scientific and reasonable waterproof construction techniques, and adopt corresponding technical measures according to the construction characteristics of roads and bridges to reduce potential hazards in road and bridge construction. Based on this, this article explores the application of waterproof construction technology in road and bridge construction for reference.

Keywords: roads and bridges; waterproof construction technology; application

引言

完善的交通体系是保证居民方便、安全出行的重要基础,也是推动我国城市化进程的重要因素。道路桥梁作为国家城市化建设的重要组成部分,其建设的质量将会对桥梁的使用年限产生很大影响。与此同时,会影响其质量的因素很多,防水施工就是关键的一项。因此,在道路桥梁施工中合理进行防水处理,可以降低地基受损和开裂的可能性,从而提高道路桥梁的质量。

1 在道路桥梁施工中应用防水施工技术的重要性

1.1 降低道路桥梁路面受损概率

要保证道路桥梁施工质量符合要求,必须从施工过程中的易损性入手。渗水的问题,才是导致道路桥梁损坏的主要原因。在没有采取防水保护措施的情况下,道路桥梁在外部因素的作用下产生了渗水的情况,这样就会对桥梁地基的质量造成了一定的影响,路面容易产生裂缝,从而导致稳定性的下降。如果可以在修建道路桥梁的时候,采用防水施工技术,将其扼杀在萌芽状态,就可以更好地减少路面的损坏,从而提升道路桥梁的使用寿命,防止道路桥梁在使用过程中发生重大的安全问题。

1.2 延长道路桥梁使用年限

保证道路桥梁的质量是保证其长期使用的先决条件。为防止道路桥梁由于外部环境的影响而产生较大的质量

问题,有关部门应根据具体的条件,对路桥进行防水处理。这样可以更好地延长道路桥梁的使用周期,进而提升道路桥梁建设的质量。

1.3 提高道路桥梁设计的合理性

如果在道路桥梁施工过程中,设计者不能充分重视路基裂缝的作用,从而忽视了这一关键环节,最终导致道路施工的设计结果难以获得理想的效果。道路桥梁在荷载作用下,极端高温和低温作用下,都会产生裂缝。在长期使用中,路面裂缝会继续延伸,从而对路基整体的使用产生一定的影响。如果可以在道路桥梁建设过程中采用防水技术,则可以改善道路桥梁结构的安全性,从而达到提高路桥使用寿命的目的。

2 道路桥梁防水施工中的问题

2.1 防水材料质量问题

防水材料的质量直接影响道路桥梁工程建设的质量。优质的防水材料可以有效地提升道路桥梁整体的安全性和服役时间。在国内的防水材料市场上,许多厂商为追求利润,制造出许多不符合国家要求的防水材料,严重地影响了整个防水材料市场的正常运转。此外,在采购防水材料时,采购人员没有对其进行性能的比较,更没有进行有关的测试,导致采购到了不透水的劣质材料。劣质的防水材料会导致防水效果降低,在暴雨天气下,会对道路

路基产生严重的破坏,桥面也会产生渗水问题,甚至还会导致道路桥梁的倒塌塌陷,给人民群众的生命财产安全带来极大的危害。

2.2 防水施工的设计问题

科学、合理的防水施工设计,可以有效地保障防水施工技术的充分发挥。在目前国内的防水施工设计工作中,由于设计的不合理而导致的防水效果不好的现象也是屡见不鲜。在进行施工设计的时候,一些施工人员没有对施工现场展开充分的调查,没有对施工现场的水文地质状况进行充分的认识,这样就会产生不合理的防水结构,使防水工作变得更加困难。另外,因为工期的关系,设计者在设计时往往会有有一定的缩减,这不仅会影响到防水技术的应用,还会导致整个项目的安全性下降。

2.3 防水施工技术落后

目前,国内的防水施工技术与国外相比,仍有相当大的差距,致使国内的防水工作成效不佳。目前国内还没有太多防水施工技术,缺少一些成熟性。在进行防水施工的时候,都存在着一些不够科学,不够合理的问题,在采用该技术进行施工时,也存在着大量的材料浪费现象,不仅使工程的防水施工提高,而且还会影响工程的经济效益。

3 道路桥梁施工中防水施工技术以及应用策略

3.1 施工准备工作

道路桥梁施工作业属于一种较为复杂的施工作业,因此,在开始正式的施工之前,一定要对道路桥梁施工的工作环境进行勘察,在对其基础结构和路面状况等详细地调查与研究后,再制定出一套严谨的验收标准。此外,还将着重强调施工作业防水路面的基础施工运行环境和技术方面,从而确保每个施工操作步骤都能达到预期的防水效果和技术指标。通常只有在保证路面被清洁后,才能开展防水材料的施工作业,并使用1米左右的直尺进行平整度检查^[1]。

3.2 基层处理剂涂刷技术

在防水作业中,该技术是比较基础的一种施工作业,它对基层铺装工作的质量起着关键的影响,特别是对面层的平整度,具有重要影响。在对基础进行施工后,为了保证后续施工作业环节能够顺利进行,在道路施工作业表面涂布一层性能优良的聚合物改性沥青。不过,在进行这一工作的时候,要对所用的材料的用量进行控制,如果在使用的时候用量太多或者太少,都会对施工的质量造成影响,因此,这就需要有专门的施工作业人员来操作。同时,如果在施工操作中出现了其他的质量问题,也要及时地进行处理。

3.3 高聚物改性沥青防水材料铺设技术

3.3.1 保证基层表面清洁性达标

在道路桥梁的建设中,不可避免地要做好卷材的铺设工作。在铺设之前,施工人员要充分了解防水作业的环境,

例如,施工作业表面的积水、灰尘等,可以通过相关技术人员进行清理。另外,清理工作应挑选阳光明媚的天气进行,不要在下雨天进行清理,以免产生二次污染。另外,为保证改善卷材的黏合性,可在其进行施工操作时,对其进行适宜的烘干处理,使得其表层更为紧密。

3.3.2 防水卷材铺贴施工技术

当基础处理涂刷施工作业结束后,应对其道路桥梁施工作业进行适时的检验,保证涂刷效果符合技术标准后,才能开始下一步的施工工作。在其对应部位设置接缝,这时就要准确把握基准线。不同类型的道路桥梁施工,对其选用的卷材也各不相同,通常需要经过严密的检查,才能保证其质量达到其标准。与此同时,在施工操作中要加强施工作业流程的合理性,从最初的铺设到后期的由低到高逐步进行,防水卷材彼此的间距要保持在300mm左右。还要留意烘干的速率和温度,使其烘干均匀。并且根据施工作业的情况,可以使用满足施工作业需要的施工设备来进行碾压,在碾压的时候要保证所有的力量都要与地面保持紧密的接触,以免产生渗水等情况。

3.3.3 卷材铺贴温度控制技术

温度的改变也会对道路桥梁建设工作造成一定的影响。因此,在施工之前,一定要正确地控制好路面的温度。特别是在路面卷材和表面作业过程中,在温度改变时应将卷材材料受到的影响考虑在内。在进行加热或者冷却的时候,要对其进行合理的监控,对其在不同温度下的状态要有一个清晰的认识,当有任何的问题发生的时候,要及时地停止加热,并对其进行温度的改变。

3.3.4 搭接部位施工质量控制技术

在控制工程质量过程中,搭接部分的质量是至关重要的。若在搭接中存在质量问题,则会造成搭接部位的卷曲,从而直接影响到搭接的美观性和耐水性。因此,在施工过程中要对搭接部位的黏合度进行严格控制,并且要使搭接的长度更为科学,以120毫米为最佳。在对这部分黏结施工时,要注意防止沥青物质从界面处有外溢,并应进行滚压,并确保达到滚压质量标准。在滚压过程中还要求有材料外溢,并采用刮片进行密封,以提高其防水性^[2]。

3.4 混凝土保护层铺设技术

在道路桥梁建设工作中,混凝土施工作业材料是较为普遍的一种施工作业材料,对道路桥梁的整体建设具有举足轻重的作用。特别是在C40细砂-PAF纤维混凝土的建设中,在桥面上,以2%的斜率作为排水斜率为最佳。此外,还可以采用“人”字形的布置方式,样不仅可以保证桥面的厚度达到质量的标准,又可以确保以桥梁为中心进行最高点设置,保证泄水孔的中心与保护层之间存在着一定的间隙,从而保证施工的质量。

3.5 防水路面混凝土养护技术

该技术是道路桥梁施工作业中必须要用到的技术,这

项技术对道路桥梁施工作业的质量和使用寿命具有不容忽视的作用。因此,在进行施工作业的时候,要对其进行混凝土养护,通过合理地选用混凝土材料,来提高施工作业的质量,特别是在密实度方面。此外,还要对混凝土的搅拌进行重点关注,因为在搅拌的过程中很容易产生空鼓,因此,要求有专门的施工技术进行搅拌。并在搅拌完毕后进行表面铺设或者用草布覆盖,以保证混凝土的水分,一般养护 14 天以上,这样才能够实现预期的防水效果^[3]。

3.6 抛丸施工技术

该技术是近年来被越来越多地采用的一种技术,它的科学、合理使用可以确保防水工作的顺利实施。它的施工原理为:利用机械工具将钢丸以一个特定的角度高速喷射到被处理的表面上,并在加工完成后,对表面进行清理。由于受到反弹和吸尘装置产生的气流的影响,钢丸和清理的物质将经回收管道流入储料箱。在储料箱内,将钢丸与物质分离,再进行回收使用,待清理物质最终随气流至集尘器。该技术通常用于道路桥梁施工的沥青铺装,其效果非常明显。通过该技术的应用,能使混凝土表层的空隙和裂缝完全打开,使防水层和防水封闭剂渗透到混凝土中,达到防水的效果。也可以对混凝土表面进行清理,确保水泥表面清洁程度;同时,也能有效地控制混凝土表面的粗糙度,确保施工表层的平整度。该技术在工程建设中对环境污染较小。该法适用于道路桥梁等建筑工程的沥青铺设工作。

3.7 打磨处理技术

在进行道路桥梁的防水施工前,为了改善路面的平整性,必须对其进行打磨处理,以确保防水施工能够顺利进行。它的工作原理如下:施工人员使用特殊的打磨工具,对道路表面和路基展开全方位的打磨工作,这样不但可以提升路基的稳定性,还可以让施工表面变得干净整洁,从而确保防水工程的施工效果,有效地提升工程建设的防水性能。在使用该技术时,应确保打磨设备的先进程度。在使用该设备时,应对设备运转的效率进行合理控制,以确保打磨的结果,达到表面平整的目的。在打磨时,如果遇到了一些问题,要想办法去处理,确保打磨工作能够进行得更好,这也是防水工作的基础。

3.8 对防水材料进行合理选择

在工程建设中,为确保防水施工的质量,采购人员必须按照有关规范,对防水材料进行审核。只有确保各种材料的质量都达到相应的要求,才能使防水效果得到有效的提升。在采购和进场检查过程中,检查人员要对供应商的资质进行审查,并对现场的施工材料进行抽样检查,以方便判断目前的材料与国家有关标准一致。如果在检查时,发现某种原材料大部分都不满足规定的质量,那么就应该

扩大检查范围,并将全部劣质材料找出来,便于和供应商进行更换。有关工作人员在对新型防水材料进行检测的时候,应该特别重视,并采用现场试验或实验室试验的方法,对其进行综合检测,从而防止由于材料原因造成的施工质量问题^[4]。

3.9 保证施工的规范性

(1)在混凝土凝结的早期,必须使用机械式的方法来拉毛。在施工之前,工人必须先将工件表面的灰尘清除,这样才能使表面粗糙,确保黏结度。另外,因为防水材料的种类繁多,而且各种材料对表面粗糙度的要求也各不相同,因此,在进行施工时,要按照有关规范的规定,并结合具体的条件,选用合适的施工方法,从而确保施工的质量。

(2)在施工中,一般不能让运输车辆已在已拉毛的表面上通行,如果因某些原因,需要在已拉毛的表面上通行时,应采取相应的保护措施,防止对路面的构造造成破坏。

(3)当防水施工完成后,在铺设层的施工进行之前,需要对路面进行防护,不允许车辆在路面上倒车和刹车。在喷洒防水涂料的时候,要对防撞墙进行遮挡,对于墙体底部的防水层,要用人工进行喷涂^[5]。

4 结束语

综上所述,只有在道路桥梁的建设项目中使用最科学的防水施工技术,并持续改进在整个工程建设过程中的质量监管,才可以更好地对施工人员的施工过程进行合理规划,从而可以更好地提升道路桥梁的总体施工质量。为了实现这个目标,有关工作人员必须要在整个施工中,对所采用的防水材料展开严格检验,在确保它们的质量满足有关要求之后,才可以将科学的设计方案和施工现场的情况相结合,构建出一套具有优良质量的道路桥梁防水系统,从而提升道路桥梁的总体质量。

【参考文献】

- [1]倪卫华.道路桥梁施工中的裂缝成因及预防措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(15):125-127.
- [2]段廷宏.道路桥梁施工中绿色施工技术的运用[J].散装水泥,2023(2):85-87.
- [3]张伟蓉.浅谈道路桥梁施工技术现状和发展趋势[J].四川建材,2023,49(4):191-193.
- [4]崔嘉成.绿色施工技术在道路桥梁施工中的应用探讨[J].中国储运,2023(4):130-131.
- [5]葛延硕.道路桥梁施工中混凝土原材料的质量控制[J].工程建设与设计,2023(6):204-206.

作者简介:张仁全(1975.1—),男,吉林大学土木工程专业,新疆北新路桥集团股份有限公司国际工程事业部,党总支副书记、总经理,副高级工程师。

绿地喷灌施工技术在园林施工方面的应用分析

张晶晶

北京市延庆区园林管理中心, 北京 102100

[摘要] 由于我国城市土地资源有限, 城市建筑较为集中, 导致热岛效应非常严重, 因此需加强城市中的园林绿化建设, 以通过绿化来降低城市的温度, 进而改善并优化城市空气质量, 提升城市环境水平。而绿地喷灌系统便可迅速、及时地对园林绿地进行浇灌, 其不仅可以充分满足现代化园林工程的实际浇灌需求, 而且还可以有效避免水资源的浪费, 为城市的生活、生产节省大量水资源。由此可见, 对绿地喷灌施工技术在园林施工中的应用进行深入分析极为关键。

[关键词] 绿地喷灌施工技术; 园林施工; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9359

中图分类号: TU986

文献标识码: A

Application Analysis of Green Space Sprinkler Irrigation Construction Technology in Landscape Construction

ZHANG Jingjing

Beijing Yanqing District Garden Management Center, Beijing, 102100, China

Abstract: Due to the limited land resources and concentrated urban buildings in China, the heat island effect is very serious. Therefore, it is necessary to strengthen the construction of landscaping and greening in cities to reduce urban temperature, improve and optimize urban air quality, and enhance the level of urban environment. The green space sprinkler irrigation system can quickly and timely irrigate the garden green space, which not only fully meets the actual irrigation needs of modern garden engineering, but also effectively avoids water resource waste, saving a lot of water resources for urban life and production. It can be seen that in-depth analysis of the application of green space sprinkler irrigation construction technology in garden construction is extremely crucial.

Keywords: green space sprinkler irrigation construction technology; landscape construction; application

1 绿地喷灌施工技术的应用意义

伴随社会的不断发展, 城市建设逐渐进入到新阶段, 人们对生活环境与城市环境有了较高的要求。城市绿地面积近年来逐步扩大, 这就造成城市绿地养护用水量大幅提高。随着人们节水意识的不断增强, 为缓解城市水资源日益紧张的局面, 保证城市生态环境稳步提高, 绿地喷灌技术应运而生。

在城市使用绿地喷灌施工技术的初期就可以明显看出, 该项技术可以弥补传统大水漫灌方式中水资源利用率低、容易引起土壤次生盐碱化的缺陷。绿地喷灌技术不仅节水效果显著, 还减少了绿地灌水费用, 其多种多样的喷灌形式可以满足不同城市、不同绿地的实际需求, 具有广阔的发展空间。但该项技术在实际操作过程中施工难度系数较高, 具有一定困难, 需要较高的技术水平支持, 以展现出该项技术的优点。

2 绿地喷灌施工技术在园林施工中的具体应用

2.1 沟槽开挖

绿地喷灌现场施工的第一步就是沟槽开挖。针对沟槽开挖而言, 其在园林工程施工中通常有下述四个方面的技术要求: 第一, 沟槽开挖方式要求。在园林绿化施工中, 一般情况下, 沟槽需应用人力方式来进行开挖操作, 以最大限度地避免为沟槽下方的管道带来损坏。倘若沟槽所在

的位置已然建设好绿地, 那么便需要将植被全部移除后再进行沟槽开挖, 在开挖操作结束后, 需进行绿地植被恢复。如果在此环节中发现沟槽内有积水情况, 应在第一时间内对其进行全面排除, 确保在无积水的环境下进行施工。第二, 沟槽宽度要求。通常情况下, 沟槽开挖宽度需要依据园林工程施工现场的土壤情况进行设计, 形状通常为矩形。在此阶段施工人员需要注意, 沟槽开挖宽度需尽可能维持最小, 以缩减沟槽开挖的工程量, 降低园林工程施工成本, 沟槽的宽度通常由下槽床宽度来确定, 一般为管道外径加400mm。第三, 沟槽深度要求。简单来讲, 沟槽开挖深度并没有明确的具体要求, 但需注意尽可能保持在地下管道和地面植被间, 避免为地下管道与地面植被带来破坏。第四, 沟槽坡度要求。沟槽坡度需依据施工现场实际情况进行设计, 保证管网泄水通畅, 保证沟槽坡度不会为地面平整度带来影响。

2.2 管道安装

管道安装可以说是绿地喷灌施工中的关键环节, 同时也是绿地喷灌系统能够高效运转的核心所在。在进行管道安装过程中, 施工技术人员需严格依照干管、支管、立管的顺序进行安装操作, 以确保管道安装质量能够完全满足实际的绿地喷灌需求。管道安装的重中之重即管道连接, 目前管道连接方法分为冷接法和热接法两种, 其中冷接法

在绿地喷灌施工中较为常用。而冷接法又分为密封圈承插法、胶合承插法和法兰连接法。为了确保管道连接的最终效果能够完全符合实际施工要求,需要施工作业人员严格依照园林工程施工现场的实际情况,来对上述三种管道连接方式进行灵活选择,以提升管道连接的整体质量与工作效率。

2.3 水压试验和泄水试验

在进行绿地喷灌系统的整体施工过程中,要重点对管道安装进行质量验收。在正式使用管道之前,需要对其质量进行严格、系统的检测。检测过程中,应对水压试验全过程进行监督记录,将其作为管道质量是否合格的依据。之后还需结合泄水试验,来对整体管道系统进行试运行,测试过程中发现的问题,应及时进行整改完善。在水压试验中,要对管道所有接口的密封性及耐压程度进行细致观察,而在泄水试验环节,重点试验系统管网能否在方案设计的坡度参数范围内,顺利完成泄水操作。

水压试验及泄水试验在具体实施环节,要先将管道内的所有气体进行彻底排除,再选择较近的水源连接至进水点位,注水要缓慢进行,逐渐将管道注满,在管道的水注满之后,要缓慢提升压力,当压力完全符合实际需求后,不再升压,开始记录一定时间段的压力变化,从压力数值中分析是否有管道存在质量缺陷。若数值固定,未出现明显波动,则能够保证整体管道系统质量合格,但如果有显著的数值变化,则意味着某一处管件存在问题,需要工作人员进行排查并修复问题管道。而修复后的管道,还需要再次进行试验,直至试验合格为止。

3 绿地喷灌技术在实际应用中的问题

3.1 绿地喷灌技术未得到广泛使用

现阶段,虽然绿地喷灌技术已相对成熟,能够替代传统方式来满足绿地灌溉需求,但是在园林绿化建设中该技术并未得到普及,主要有两方面原因:第一,节水意识不强。目前,在我国西北地区和部分经济发达地区,绿地喷灌技术的发展较为成熟,最大程度上解决浪费水资源的问题。但还有部分地区没有将该技术普及,例如我国南方的某些地区,其地区本身降水量较为充足,则没有运用绿地喷灌技术,依旧使用传统的灌溉方式,导致水资源大量浪费,并对土质造成破坏的风险。第二,绿地喷灌技术施工成本与传统灌溉方式相比成本较高。应用喷灌技术会增加园林工程前期的施工成本,这也是喷灌技术无法普及的重要原因。资金投入不足的园林工程难以应用绿地喷灌技术,但从长远角度分析,在园林工程中采用绿地喷灌技术可以最大程度节约园林工程用水量,有利于景观和城市生态环境的可持续发展,具有重要的环境效益和社会价值。

3.2 喷灌施工队伍技术水平有限

在绿地喷灌技术实际应用中,由于施工队伍技术水平参差不齐,导致绿地喷灌系统使用效果大打折扣,严重影响了喷灌系统的普及。喷灌方式的选择、喷灌机的设置,

以及喷灌系统安装施工均需要专业技术支持,稍有偏差就会影响喷灌效果,给市政部门及广大人民群众造成喷灌技术成本高效率差的错觉。

3.3 绿地喷灌系统管理维护不到位

在园林绿地喷灌系统建设完成后,一定要注重日常的维护工作。很多部门在施工结束后,并未设立管护机制。由于没有及时去现场巡视检查,造成很多直接或间接的不必要损失。例如,喷灌设备人为损坏或丢失,导致喷灌系统无法正常运转,绿地植被无法得到有效灌溉,影响园林景观;设备维修不及时,致使设备损坏加重,维修难度加大,则需要重新开挖、回填、修补等,严重时会导致喷灌系统直接报废,从而造成更大的经济损失。

4 园林工程喷灌施工管理措施

4.1 规范施工管理

结合园林工程的实际特点和需要,制定符合园林工程建设特点的管理制度和施工程序,确保工程落实有章可循。同时,要加强事前控制,建立科学合理的质量控制目标。技术管理人员应严格按照质量控制的制度和标准,实行规范化管理,控制所有施工环节,如移树的垂直度、剪根的数量等,都必须有明确的指标。只有严格遵守制度,执行指标要求,才能顺利完成项目。

4.2 做好喷灌施工图纸的规划与会审

图纸会审作为市政园林工程的一项重要工作,需要通过专业人员对施工图纸进行全面审核,来保证图纸绘制的准确性与可靠性。在涉及到规模较大的工程时则需要对每一张施工图纸进行会审,根据工程中涉及的不同专业领域,必须在施工过程中指派各专业人员详细地对图纸进行阅读,构建良好的图纸会审模式。由于图纸会审过程较为复杂,通常需要根据图纸会审所消耗的时间及成本做好综合分析,保证施工审核的及时性、准确性,为后续施工建设提供有效保障。

市政园林喷灌工程施工过程中,图纸变更时有发生,需要多部门协作沟通共同完成。设计方根据实际变更需求重新对图纸进行变更绘制后,需要再次进行图纸会审,这样可以有效减少不利影响,虽然会增大图纸管理难度,但可以保证后续施工建设的稳步进行,避免受后期图纸更改而导致工程延误,甚至无法保证工程质量的问题。因此,图纸会审工作作为市政园林工程建设准备环节,需要加强重视。

4.3 优化喷灌工程施工工艺

选择更加专业的施工队伍,在现场施工过程中运用更加优化的工艺。现场施工中必不可少的准备工作即清理施工现场,特别是地面的杂物、杂草和垃圾,为后续工作打下良好的基础,并提供必要的保护。土质标高应根据施工图纸确定,必须低于路面。根据排灌标准确定坡度,保证浮动范围的合理性。恢复地面植被时,种植者应根据秧苗质量对受损根部进行处理,确保秧苗垂直于地面。埋土工

作应分两次进行,避免施工过程中对根、枝产生不良影响和破坏。如有灌木或铺装等植被,工作人员应根据相应的规划图纸调整秧苗间距,并在埋土过程中严格遵守“三埋、两踩、一提苗”的种植规则。总之,喷灌工程施工的每一步都有严格的专业技术要求,任何一道工序的疏漏都会造成工程延期、喷灌系统无法运转,甚至破坏园林生态环境等问题。

4.4 加强施工材料管理

市政园林喷灌工程所运用的施工材料类型较多,在管理工作阶段较为复杂,尤其是针对不同季节建设,需要注重材料的管理,保证材料质量,以推进后续工程建设工作的稳步进行。施工材料管理阶段需要加强对材料采购的重视,根据图纸及施工方案选购材料,注重材料质量,确保可以选择性价比高的产品,这样有助于有效对成本进行控制。在材料进入到市政园林工程现场时,需要严格按照相关规定做好材料性能及规格的检查,避免存在使用不合格材料的情况,从而提升整体管控效果,为后续市政园林工程的顺利建设提供更多便利。除此之外,在现代科技水平不断提高的背景下,还应该科学合理地将新型材料融入到市政园林工程建设当中,这样可以通过先进技术与新型材料的整合,有效改善传统施工问题,并控制资源消耗保证生态园林施工效果。

4.5 加强部门之间的协同力

风景园林工程施工要将项目目标进行分解,明确各部门的工作内容和职责,统筹整个项目的建设方向,加强各部门之间的沟通,及时解决施工中出现的問題。同时,加强各个环节之间的衔接,使各工序达到施工要求和效果,以保障工程施工更加顺畅有序。

4.6 坚持源头节水的灌溉设计理念

根据《园林绿地灌溉工程技术规程》及节水要求,园林绿地灌溉水源来自河流、湖泊、水库、池塘、井泉、市政管网水、再生水和雨水。绿地灌溉应优先利用雨水和再生水,这样可减少市政给水的消耗量。采用雨水灌溉时,还能缓解合流至污水处理厂的处理压力。但在设计实践中,经常会遇到项目没有合适的再生水水源,只能先用市政管网给水,无法从源头做到节水。有的项目还存在前期水源等资料提供不充分、不准确的情况,这就导致灌溉系统不能达到最佳工作状态。在设计灌溉系统时,应当优先选择节水型的水源供应方案。

4.7 逐步完善节水喷灌系统

在园林建设中,节约资源尤为重要,但施工成本所带

来的经济负担也是我们不得不面对的重要难题。在绿地喷灌技术应用中,应结合城市的实际经济情况,选择不同的喷灌方式。且一种喷灌方式的选择并不是一成不变的,可分阶段进行建设,按照一定的比例投入到绿化工程中,这样不仅可以使成本达到最小化,还可以让经济效益达到最大化。

4.8 选择适合的灌溉方式

喷灌技术在园林绿地建设中具有节水、降低土壤次生盐碱化、降低人工投入等优势,但在实际应用中,应根据绿地面积、植被种类,以及水源、水压等现实条件的限制选择最优灌溉方式。常见的节水灌溉方式主要有:低压管道输水、喷灌、微喷灌、滴灌等,在绿地植被种类复杂时,应选用多种灌溉相结合的方式,互为补充,以期达到更好的灌溉效果。

5 结论

随着我国现代化城市建设的不断深入,生态环境保护工程已逐渐成为城市建设的一个重要内容,同时也是城市发展潜力的一个重要标志。要确保全城的生态环境,必须重视对风景园林工程施工工艺的运用,绿地喷灌技术要想在风景园林项目中成功实施,则必须提高前期的设计水平,优化作业人员的专业技能,强化喷灌工程施工管理措施,保证喷灌施工项目的施工质量,增强各个部门的协作能力。同时,要顺应时代变化,使风景园林项目在新的基础上进行推陈出新,从而为社会带来更大的利益,保障城市的持续发展。

【参考文献】

- [1]赵颖. 绿地喷灌施工技术在园林施工方面的应用[J]. 新农业, 2022(2): 34-35.
 - [2]游锋. 园林工程中绿地喷灌施工技术应用研究[J]. 四川水泥, 2021(11): 103-104.
 - [3]马慧麟. 绿地喷灌施工技术在园林施工中的应用[J]. 现代园艺, 2021, 44(2): 181-182.
 - [4]于银楼. 关于园林绿地喷灌的特点和施工技术研究[J]. 建材与装饰, 2019(23): 79-80.
 - [5]张清云. 绿地喷灌施工技术在园林施工中的应用分析[J]. 现代园艺, 2018(14): 182.
- 作者简介: 张晶晶(1988.5—), 毕业院校: 首都经济贸易大学, 所学专业: 工商管理(管理会计), 当前就职单位: 北京市延庆区园林管理中心, 职务: 科员, 职称级别: 专技十二。

市政道路管线施工中的防渗漏施工技术措施探析

尚贵民

万邦工程管理咨询有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 市政道路的管线渗漏问题不但会污染环境, 还会破坏道路基础的稳固性。管线渗漏的成因是多方面的, 但主要是管材和施工两个方面出现问题。施工单位在设计和施工中要全面评估各个方面的影响因素, 利用科学的技术措施预防管线渗漏。

[关键词] 市政道路; 管线施工; 防渗漏施工; 技术措施

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9344

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Analysis of Anti Leakage Construction Technical Measures in Municipal Road Pipeline Construction

SHANG Guimin

Wanbang Engineering Management Consulting Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: The problem of pipeline leakage in municipal roads not only pollutes the environment, but also damages the stability of the road foundation. The causes of pipeline leakage are multifaceted, but mainly due to problems in both pipe materials and construction. The construction unit should comprehensively evaluate the influencing factors in various aspects during design and construction, and use scientific and technical measures to prevent pipeline leakage.

Keywords: municipal roads; pipeline construction; anti leakage construction; technical measures

1 道路管线施工技术简述

在新建市政道路工程建设项目中, 管线工程的建设内容是非常重点的。道路管线工程的建设内容是日常生活中的新型保障性安居工程, 为城市的快速发展带来水、电、天然气等主要生活资源, 每个人的日常生活都离不开新的地下管道建设工程。近年来, 越来越多的人聚集在大城市, 一方面加快了大城市的发展, 另一方面, 居住焦虑已经成为一个迫在眉睫的问题。建设项目带来了巨大的机遇和挑战。市政道路工程要把新建道路管线建设工程作为重点工程, 完善技术装备基础建设, 提供更好的自然人居环境。同时, 我国有关部门要落实相应的监管制度, 积极利用先进的现代技术, 确保市政地下排水管道工程的建设能够更好地为人民群众提供服务。

2 道路管线施工顺序

在市政道路工程建设过程中, 道路管线工程的建设具有一定的多样性, 且自然环境十分恶劣, 因此, 相关工作要按一定的顺序进行。道路管线工程施工前, 为保证后续施工的顺利进行, 需要做好现场勘察工作, 包括自然环境、地质环境、周边的建筑物、构筑物及既有管线等。根据勘察报告, 选择最有效的施工工艺, 制定有效的开挖方案, 并按照施工计划, 做好管道的建设工作, 防止施工过程中出现问题; 在设备设计工作中, 按照事先制定的工程建设方案进行管道施工, 做好安全防护管理, 减少各种安全隐患, 在检测无误以后再进行管道回填。

3 道路管线施工技术问题

3.1 施工方案不够严谨

就目前的道路管线施工建设情况来看, 施工人员大都

不具备专业的管理知识, 因此在实际的施工过程中往往出现了施工人员随意更改设计方案内容的现象, 对整体施工进度与工程质量都造成了严重的影响, 同时也给市政道路工程埋下了诸多的质量安全隐患。道路管线施工的设计以及操作环节都具有较强的严谨性与系统性, 因此盲目修改方案内容, 会导致施工方案的严谨性受到影响, 对于整体工程的建设质量也会造成极大的影响和危害。

3.2 质量管理不够到位

道路管线施工是市政道路工程当中重点施工内容, 在实际的施工过程中务必要对其实施严格的质量管理工作, 以避免地下管道的结构出现各类质量问题。相关施工人员要加强对施工质量管理的重视程度, 以此来保证整体施工质量水平的提升。

3.3 关键内容缺乏管控

道路管线施工过程涉及诸多的操作环节以及施工工序, 因此为了避免出现施工质量问题, 应当对其实施科学的管理工作, 对其中的关键施工内容加强监管, 避免整体施工质量受到影响。例如: 道路管线施工中关键性的沟槽开挖、管道安装或者管道材质检验工作等, 都是能够直接影响到整体施工质量的工作内容, 因此务必要加强施工技术人员的专业能力素养, 并严格管控实际的施工操作过程, 以此来保证道路管线施工建设完成后的正常使用性能。

3.4 规划不合理, 线路不明确

作为市政道路工程当中的重点施工内容, 要实现道路管线施工建设质量水平的提升, 就需要做好对其的规划设计工作, 以此来为道路管线施工活动的顺利开展提供合理保障, 奠定良好的基础。但是, 就当前的实际建设情况来

看,管线规划方案不合理依旧是该工程项目施工中较为常见的问题之一。道路管线的施工规划设计方案不具备必要的前瞻性,且整体内容缺乏合理性和科学性,从长远角度来看,这些问题都会导致管线的布局出现混乱,影响道路管线的统筹管理,进而使得管线的实质性作用受到影响和限制。

4 市政道路管线防渗漏施工技术

4.1 重视前期的准备工作

首先,施工单位要组织各类人员到施工现象进行勘察,比如设计人员、技术人员、测量人员等。设计人员前期的准备工作主要是基于施工环境进行全面勘察,得到更多准确的数据为设计图纸提供支持。设计人员一方面要确保勘察数据的准确性,一方面还要尽量扩大勘察范围,掌握更多有效的资料,避免出现设计数据误差导致增加后期施工难度。设计人员还要使管线长度以及管线走向与施工现场勘查相一致,提升设计质量。技术人员前期准备工作主要是对施工现场的环境进行深入分析,确定施工需要的施工技术,从而做好相关施工技术准备。测量人员前期准备工作主要是根据施工需要现场测量一些数据,为后期施工做好铺垫。其次,施工材料对市政道路排水管道施工质量有着决定性影响,因此施工单位要严把施工材料质量关,对施工材料质量进行全面核查,避免材料以次充好影响整个工程的质量。最后,施工人员的技术水平以及综合素质对施工也有很大影响,所以建设单位管理人员要加强对施工人员的管理,提前对施工人员进行全面考核。只有顺利通过考核才能开展道路排水管道的施工,这就为整个工程的施工做好了人力资源准备,可以有效减少由于施工技术引起的各种问题。

4.2 开展全面的地质调查,充分掌握不良地质条件和地下既有设施

一是地下水。由于管线施工覆盖面较大,如果地下水的水位较低,再加上管线布置在道路工程两侧,其管沟的开挖深度会进一步加大,有可能受到地下水的影响。因而,在前期的勘察阶段应该掌握地下水情况,为后期的线路设计提供准确的依据。二是地下既有设施。市政道路施工区域主要位于城区及其外围,城市已经建设发展多年,其下可能存在燃气管道、地下电缆、地下光缆等设施,并且发挥着重要的作用,在准备阶段要全面掌握这些信息,在线路选择时提前规避既有设施,防止工程变更而影响线路设计的合理性。

4.3 施工放线技术

在道路工程施工的过程中,管道基础和沟槽是最容易出现的问题,所以,要做好相关工作。首先应该将管路进行平整处理,对其表面进行清理干净之后才能开始正式施工操作;其次就是对于排水管线以及沟底边线等需要及时检查验收合格后才可动工,施工人员使用到放样技术来控

制好质量,保证市政道路工程施工的顺利开展。

在市政道路排水钢筋混凝土管道施工过程中,放线技术是关键环节。相关施工人员需要根据具体的情况,对管线进行合理定位与划分。首先要确保地下管沟和钢筋混凝土管线铺设方向一致;其次就是基础及管道安装工作,最后便是管道回填等一系列操作方法,都能够有效地保证市政道路排水管道施工过程中放线技术应用效果。

此外在实际施工前需要做好以下几个方面:第一,施工放线技术在市政道路排水管道中的应用,是非常关键性环节。具体来说,主要包括:(1)根据实际测量要求进行埋设定位工作;(2)对管沟内管道实施封闭保护措施;(3)确定好施工方案后再开始正式开工前准备阶段所需所有材料设备等相关事宜,都必须提前做好安排与部署,并在后期市政道路排水管道建设完成之后,才能开展下一步操作步骤,以确保整个流程能够顺利运行。

4.4 基坑开挖

现阶段,我国所有市政道路工程项目的施工过程中,基坑开挖的形式可分为人力开挖和机械开挖两种。基坑开挖要保证沟槽开挖的过程中底部土层不受基坑开挖影响。基坑开挖沟槽的整个过程应遵循“先深后浅”的原则,使排水更容易一些。基坑开挖过程中的另一个问题是沙子。对于施工过程中要回填砂土的工程项目,施工单位要规划回填土准备方案,找到合适的部位将回填挖出的泥土进行储存。另外,在基坑开挖过程中,若发生紧急情况,要向有关部门报告,并制定下一步基坑开挖方案。挖好沟渠后,还要进行基坑检查,确保沟渠工程项目能够达到钢筋混凝土管线施工标准要求。如果出现不合格的情况,同样要上报有关部门,待问题解决后才能进行下一步的工作。

4.5 管道基础铺装

管道铺设在施工中占着较大比重,做好这个环节的施工要提前做好充分的准备工作。管理人员要确保各项准备工作已经高质量地完成,并对各种施工材料和施工所用的机械设备进行全面检查,为管道铺设施工做好准备。技术人员要指导施工人员把施工材料以及机械设备按照一定的顺序调度到施工现场,并安排专人对它们再次进行检查,比如管道的外观是否有损伤,接口处是否平整等。施工人员在铺设管道时尤其要重视管道的转移和吊装,避免操作不当损坏管道影响后期使用效果。施工人员还要明确管道的具体位置,并固定好标高,使管道铺设各个环节的工作质量达到相关要求。最后,管道铺设完成后还要对其周围进行仔细检查,对管道衔接处进行密封处理,确保不会出现渗漏的情况。在管道铺设过程中管理人员要采取有效措施减少管道损害情况的发生,最大化地提升管道铺设质量,为后期管道的高效运行打下坚实基础。施工人员在管道铺设后还要根据实际情况做好沟槽的处理,如果缺失这一环节很可能造成路基或者是管道下沉,对后期管道使用造成

较大不利影响。

4.6 选择合适的管道基础形式

排水管道要达到足够的稳固性,在具体施工时要为其设置良好的基础,通常不会将排水管道直接铺设在管沟基础上,而是采用管道—管座—基础的设计形式,有时还需在基础下方设计专门的垫层。合理选择管道的基础,可显著提高管道的稳定性,避免其受到地质条件扰动而发现剧烈的应力变化(可引发管道结构开解、渗漏等问题)。施工单位在选择排水管基础时要根据项目实际情况合理应用,提高排水管的稳固性,避免其因为地质扰动而产生变形破损或者开裂。

4.7 全面落实施工技术

在实际的道路管线建设过程中,应当结合实际的道路管线排布情况做好对应的保护工作,以此来确保各项施工技术应用价值的有效发挥,防止管线出现破损等质量问题。在施工前期,应当借助勘察技术对道路管线排布情况进行全面探测,并以此为后续施工操作提供重要的参考依据。而实际施工过程中,为避免管线质量受到影响,还需要做好管线加固措施。对于管线较为密集的区域,应当对施工技术以及施工设备等进行合理选用,避免由于技术设备方面的不匹配导致管线施工质量受到影响,进而给整体市政道路工程的建设工作带来不必要的质量安全隐患。此外,当道路管线施工区域与其他工程项目施工区域较为临近时,还需要进行打桩隔离,加强对周围土质的控制,防止土层出现松动。

4.8 闭水检测

钢筋混凝土管道铺设完成后为了检测管道的密封性要对其进行闭水实验,在这一过程中还能对钢筋混凝土管道的裂缝、砂眼等进行检查,是一项重要的工作。首先要将管道注满清水,通常上游设计水头不超过管顶内壁时,应以上游管顶内壁加 2m 计;上游设计水头超过管顶内壁时,应以上游水头加 2m 计。施工人员要明确闭水实验的时间必须保持在 1 天以上,在这个时间段内施工人员要对管道情况进行全面检查,并分时间段多次进行。另外,施工人员要严格按照相关的标准开展闭水实验,并确保管道的牢固性。在选择水源时不仅要满足实验所需,同时还不能影响居民的正常用水。施工人员要严格按照要求进行操

作,提升闭水实验质量。

4.9 土方回填施工技术

在土方回填施工准备阶段,相关工作人员应当保证沟槽的整洁性,确保沟槽内容干燥无积水,确保回填工作可以正常开展。在对土方回填材料进行选择时,为了控制运输成本,工作人员应当贯彻落实就近原则,通过对施工区域的地质情况以及水文条件进行调查分析,综合分析结果选择出适配性最高的回填材料。土方回填施工过程中,最常用的施工方法为分层对称回填法,可以在一定程度上解决填筑不均匀问题。回填结束之后,工作人员应当对回填质量进行检测,确保回填部位牢固稳定。除此之外,排水管道施工工作结束之后,工作人员应当定期开展管道维护工作,保证排水管道正常运行,进一步延长其使用寿命。

5 结论

市政道路管线工程施工中,市政道路工程施工人员需要采用科学的施工技术最大程度上保证管线施工的质量,避免渗漏问题的出现,从而切实满足人们的日常生活需求,同时也可以行之有效地保证市政道路工程施工的顺利竣工。因此,市政道路工程施工人员需要通过多样化的保护技术以及保护管理措施,在市政道路工程道路施工中对道路管线进行充分的保护,最大限度地确保道路管线在市政道路工程施工中不受破坏,切实保证其管线的正常运行。

【参考文献】

- [1]曾强.市政道路管线施工中的防渗漏施工技术措施分析[J].智能城市,2019,5(21):167-168.
- [2]刘菁.浅谈市政道路管线施工中的防渗漏施工技术措施[J].居舍,2019(12):55.
- [3]邓长绪.市政道路管线施工中防渗漏技术探析[J].智能城市,2016,2(9):171.
- [4]焦红伟.浅谈市政道路管线施工中的防渗漏施工技术措施[J].城市建设理论研究(电子版),2016(25):87-88.
- [5]宋嫣玲.道路管线施工中的防渗漏施工技术措施分析[J].信息化建设,2016(7):160.

作者简介:尚贵民(1985.9—),毕业院校:东华理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:万邦工程管理咨询有限公司,职务:项目总监,职称级别:工程师(市政道路桥梁专业)。

煤矿机电设备的检修与技术改造研究

李明哲

陕西能源凉水井矿业有限责任公司, 陕西 榆林 719319

[摘要]随着经济的发展,我国煤矿企业的数量和规模也在不断地扩大。机电设备在煤矿企业生产中占据着非常重要的地位,因此,加强对煤矿机电设备的检修和技术改造是非常必要的。煤矿机电设备在长期运行过程中,不可避免地会出现各种各样的故障。一旦这些故障得不到及时的处理,就会导致设备出现异常运转,使其无法正常工作,进而影响到煤矿企业生产效率和质量。因此,为了提高煤矿企业的生产效率和质量,必须加强对煤矿机电设备的检修与技术改造工作,通过对其进行有效的控制和管理来保证机电设备的正常运转。文章对此进行了深入分析和研究。

[关键词]煤矿机电设备;检修;技术;改造

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9364

中图分类号: TD407

文献标识码: A

Research on Maintenance and Technical Transformation of Mechanical and Electrical Equipment in Coal Mines

LI Mingzhe

Shaanxi Energy Liangshuijing Mining Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719319, China

Abstract: With the development of the economy, the number and scale of coal mining enterprises in China are constantly expanding. Mechanical and electrical equipment plays a very important role in the production of coal mining enterprises. Therefore, it is necessary to strengthen the maintenance and technical transformation of coal mining mechanical and electrical equipment. Coal mining mechanical and electrical equipment will inevitably encounter various faults in the long-term operation process. Once these faults are not dealt with in a timely manner, they will lead to abnormal operation of the equipment, making it unable to work properly, thereby affecting the production efficiency and quality of coal mining enterprises. Therefore, in order to improve the production efficiency and quality of coal mining enterprises, it is necessary to strengthen the maintenance and technical transformation of coal mine mechanical and electrical equipment, and ensure the normal operation of mechanical and electrical equipment through effective control and management. This article conducts in-depth analysis and research on this.

Keywords: coal mine electromechanical equipment; maintenance; technology; transformation

1 建立健全的管理制度

为了提高煤矿机电设备的检修与技术改造工作的质量和效率,必须建立健全相关的管理制度,使机电设备的检修与技术改造工作有章可循,从而确保机电设备检修与技术改造工作能够顺利进行。在煤矿企业中,建立健全机电设备管理制度,可以采取以下几个方面的措施:首先,要建立专门的管理机构。煤矿机电设备检修和技术改造工作涉及到的内容比较多,并且各个方面都需要加强管理。因此,必须由专门的机构负责对机电设备进行统一的管理和控制。例如,可以由企业领导成立专门的领导小组,对机电设备进行统一的管理和控制;也可以由企业工会负责对机电设备进行统一的管理和控制。在设备管理部门中,应该有专人负责对机电设备进行维修和保养工作;同时还应该有专业技术人员负责对机电设备进行维修和保养工作。其次,要建立完善的检查制度。在煤矿企业中,必须建立完善的检查制度,定期对机电设备进行检查,并作好记录。检查过程中,必须将检查结果及时地反馈给相关人员,以便及时地发现问题并及时解决。检查时主要是通过

“听、闻、看、摸”等方法来进行的。例如:在机械运行过程中发出的噪声是否正常;在机械运转过程中是否出现漏油、漏水等现象;在机械运转过程中是否出现异响等。在煤矿企业中建立完善的管理制度是为了规范机电设备检修和技术改造工作的流程和方法。同时还可以通过奖惩制度来提高机电设备检修和技术改造工作人员的工作积极性和主动性。在具体实施过程中可以采用以下几种方式:将机电设备检修和技术改造工作划分为若干个小组;制定出明确的奖惩制度;将机电设备检修和技术改造工作与个人收入挂钩;设置专门的奖励基金来鼓励工作人员积极地参与到机电设备检修和技术改造工作中去。

2 采用先进的设备检修方法

2.1 点检维护法

点检法是煤矿企业中常用的一种设备检修方法,这种方法通过对机电设备的点检,从而及时地发现并解决机电设备在运行过程中所出现的故障问题,以达到减少机电设备故障问题,保证煤矿企业正常运行的目的。由于点检维护法能够有效地避免因长时间未对设备进行点检而导致

设备出现故障问题的现象发生。因此,这种方法是一种比较先进和科学的检修方法。这种检修方法具有以下几个方面的优点:首先,它能够及时地发现设备故障问题。在对机电设备进行点检时,工作人员必须认真仔细地对机电设备的每个部位进行检查,并对其运行情况进行认真的记录和分析,从而及时地发现机电设备所出现的故障问题,并根据其具体情况制订出相应的检修方案。在对机电设备进行点检时,工作人员必须认真仔细地检查每一个部件和零件,并将检查结果及时记录下来。同时要对每一个部件和零件进行认真地分析和研究,并将检查结果详细地记录在点检维护记录表中。最后,点检维护法能够有效地减少由于机电设备故障所造成的损失。在对机电设备进行点检时,工作人员必须将全部的精力放在机电设备上,并根据实际情况制定出合理可行的检修方案。同时要认真、仔细、负责地对待每一个机电设备在运行过程中所出现的故障问题,从而避免由于机电设备故障所造成的损失^[1]。

2.2 故障诊断法

在机电设备运行过程中,由于各种因素的影响,可能会造成设备故障的发生。而当机电设备出现故障时,维修人员应该首先对故障原因进行分析,并通过专业的检修方法和手段将故障排除。在对机电设备进行检修时,要根据实际情况对机电设备进行检修。在对机电设备进行检修时,必须严格按照相关标准和规范进行操作。在对机电设备进行检修时,应该对其运行状态、动作规律、使用寿命以及发生的故障等内容进行全面的了解和掌握。此外,还需要对设备运行中所出现的异常现象进行分析和研究,从而能够及时地发现机电设备所存在的问题。同时还要根据机电设备自身的特点和实际情况制定出科学合理的检修方案。

2.3 在线监测法

在线监测法是一种利用计算机对设备运行过程中所产生的振动信号、温度信号以及声音信号等进行实时监测,从而及时了解设备的运行状况。这种监测方法可以有效地避免因为工作人员操作失误而导致的设备故障,同时还能够对设备运行状况进行全面的了解和掌握,从而使煤矿机电设备的检修工作变得更加简单、快捷和高效。在线监测法的优点在于:能够及时地了解煤矿机电设备运行状态,从而在一定程度上避免由于工作人员的主观因素而导致的设备故障问题。同时,能够有效地避免由于机电设备长期处于运行状态下所导致的机械磨损问题。另外,还可以通过在线监测法来对煤矿机电设备所产生的噪声进行监测,从而使设备所产生的噪声问题能够被及时地发现和解决。

2.4 总结

在煤矿机电设备的检修中,先进的设备检修方法是其必不可少的一个重要环节。先进的设备检修方法能够有效地降低设备检修中出现的问题,提高机电设备检修质量,从而保证煤矿企业能够获得更多的经济效益。为了达到这一目的,必须不断地引进和培养高素质人才,并不断地提

高工作人员的综合素质,使其能够熟练地掌握现代化的设备检修技术。同时,要对煤矿企业的机电设备进行全面的了解和掌握,并根据不同类型机电设备所具有的不同特点制定相应的检修计划,从而提高机电设备检修工作的效率。在对机电设备进行检修时,要及时地收集、整理和分析相关信息。在此基础上,要对机电设备故障情况进行认真的分析和研究。同时要结合实际情况制定出合理可行的维修方案,从而能够及时地发现并解决机电设备在运行过程中所出现的故障问题。

3 加强对机电设备的运行管理

加强对煤矿机电设备的运行管理工作是非常必要的,其能够保证设备长期处于良好的运行状态,有效地延长机电设备的使用寿命,为企业创造更多的经济利益。具体措施包括:

(1) 定期对机电设备进行检修,保证其能够正常运转;

(2) 要加强对机电设备运行情况的监控,及时发现和解决故障问题;

(3) 要定期对机电设备进行清洗和维护,及时更换老化和损坏的零部件;

在对机电设备进行管理时,要采取有效的管理手段来保证机电设备正常运转,防止机电设备出现异常状况。例如:通过计算机技术对煤矿机电设备进行监控、通过管理制度对机电设备进行控制等。

3.1 对机电设备进行管理意义

从目前我国煤矿机电设备管理的现状来看,其存在着很多问题,如:在管理过程中,工作人员对设备管理的重要性认识不足,没有将设备管理放在重要的位置;在设备管理方面存在着诸多问题,如:没有建立起完善的规章制度和体系等。针对上述问题,应该采取有效措施来对机电设备进行管理,使其能够正常运转。首先,在对机电设备进行管理时,工作人员应该充分认识到机电设备的重要性。机电设备是煤矿企业生产和发展的基础设备,只有将机电设备管理好了,才能够提高煤矿企业生产效率。其次,在对机电设备进行管理时,工作人员要对相关制度进行完善。制度是保证工作人员工作质量的重要手段之一,其能够有效地约束工作人员的行为,提高煤矿企业生产效率。最后,要在实际的工作中对机电设备进行管理。机电设备具有较大的复杂性和多样性特征。所以在实际操作过程中必须要明确各项管理制度、规定和程序等内容。同时还需要对机电设备进行定期检修和维护等。

通过以上分析可以看出,煤矿企业要想得到更好的发展,必须要重视机电设备的检修与技术改造工作。只有保证了机电设备的正常运转才能保证煤矿企业获得更好的发展机会和经济效益^[2]。

3.2 技术改造的基本原则

在对煤矿机电设备进行技术改造时,要根据煤矿的实

际情况来合理地选择改造方案,并确保其符合国家的相关法律法规。

(1)在对机电设备进行技术改造时,要根据设备的实际使用情况来进行,防止因为技术改造而造成浪费。

(2)要保证技术改造能够充分地发挥其作用,降低资金投入,提高经济效益。在对煤矿机电设备进行技术改造时,还要注意要合理选择机电设备的零部件。由于零部件质量和数量对其性能有着直接的影响,因此要在保证机电设备性能良好的基础上来选择零部件。

(3)在进行机电设备技术改造时,要做好设计方案和预算工作,避免在进行技术改造时出现不必要的经济损失。

(4)在进行技术改造时,要做好前期准备工作,确保技术改造能够顺利地进行。例如:要提前对煤矿机电设备进行勘探和评估,了解煤矿的实际情况,避免在进行技术改造时出现不必要的经济损失。例如:对机电设备进行勘察、对机电设备的质量和性能进行评估、对机电设备的生产厂家和相关性能进行了解等。

(5)要加强对煤矿机电设备技术改造人员的培训工作。在对煤矿机电设备技术改造人员进行培训时,要注重对其专业知识和技能的培训,提高其综合素质,使其能够更好地适应煤矿企业发展的需要。

4 对机电设备进行技术改造

4.1 对机电设备改造的必要性

对于一些老旧机电设备来说,如果没有进行及时的检修和技术改造,就会导致其出现各种故障,进而影响到煤矿企业的生产效率和质量。因此,必须对老旧机电设备进行技术改造。老旧机电设备在运行过程中存在着各种各样的故障,这些故障如果得不到及时的处理,就会影响到煤矿企业的生产效率和质量。因此,必须加强对煤矿机电设备的技术改造,将其提升到一个新的水平。

4.2 对防爆电机进行改造

防爆电机是指在煤矿开采过程中,通过高压、大电流或者是其他一些特殊方式对其进行供电的电机。由于防爆电机在煤矿开采过程中发挥着非常重要的作用,因此必须对其进行改造。通过对其进行技术改造来降低其故障率和提高其使用寿命,进而提高煤矿企业的生产效率和质量。具体来说,可以对防爆电机的轴承进行定期更换和润滑,同时在维修过程中可以采用一些新的技术和材料来提高其使用寿命;同时也可以采取一些新的措施来降低防爆电机故障发生的概率。比如可以采用变频调速技术来降低电机运行过程中的电流和转速;也可以采用软启动技术来降低电机启动时产生的冲击^[3]。

4.3 对设备进行更新改造

随着我国经济发展水平的不断提高,我国煤矿企业在进行煤矿生产时必须使用先进、高效、节能、环保的机电设备。如果使用传统落后的机电设备就会导致煤矿企业生

产效率低下,进而影响到企业经济效益和社会效益。具体来说,可以通过以下几个方面来对传统落后设备进行更新改造:首先是要对原有设备进行彻底的检查和清理,确保其具备良好的工作环境;其次是要在设备运行过程中加大检查力度,及时发现机电设备在运行过程中存在着的各种问题并进行有效的处理;再次是要对原有机电设备进行改造和更新。

4.4 对矿井提升机进行技术改造

矿井提升机是煤矿生产过程中非常重要的一种机械设备,其可以对煤炭资源进行开采和运输。然而,随着煤矿资源开采力度不断地加大以及煤炭资源开采难度也在不断地加大,使矿井提升机的故障率也在不断地上升。具体来说,可以通过以下几个方面来对矿井提升机进行技术改造:首先是要选择正确的矿井提升机型号;其次是要对矿井提升机的传动系统进行优化设计;再次是要在原有矿井提升机基础上进行升级改造;最后是要在原有井下巷道基础上进行改进设计。

然而随着煤矿资源开采深度不断地增加和煤炭资源开采难度的增大,刮板输送机在运行过程中存在着很多问题,这就需要通过技术改造来提高其使用效率和质量。具体来说,可以通过以下几个方面来对刮板输送机进行技术改造:首先是要对刮板输送机中的刮板链轮、刮板输送机中的驱动装置以及刮板链等设备进行定期检查和维修;其次是要对刮板输送机中的胶带进行更换;最后是要对刮板输送机中的牵引装置和输送带等设备进行改造。通过以上措施可以提高刮板输送机使用效率和质量。

5 结语

随着我国煤矿企业的不断发展,对于煤矿机电设备的需求量也在不断地增加,这就需要我们不断地加强对煤矿机电设备的检修和技术改造工作。只有这样,才能够提高我国煤矿企业的生产效率和质量,降低生产成本,促进我国煤炭行业的持续发展。总之,随着时代的进步和经济的发展,我国煤矿企业也在不断地进行技术改造和设备更新。因此,作为一名煤矿机电工作者,我们应该积极地学习新技术、新知识,不断地提高自身专业技能水平,以保证机电设备能够正常、稳定地运转。只有这样才能够为我国煤矿企业的发展作出自己应有的贡献。

[参考文献]

- [1]孟建. 矿区机电设备的管理技术与应对措施分析[J]. 电子技术, 2023, 52(2): 337-339.
- [2]杜国强. 矿井机电设备的故障原因与维修对策[J]. 内蒙古石油化工, 2022, 48(10): 51-54.
- [3]郝建伟. 煤矿机电设备安装与拆除技术质量分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(9): 65-67.

作者简介: 李明哲(1986.7—), 学历: 本科, 目前就职于陕西能源凉水井矿业有限责任公司, 目前职务: 技术主管。

新形势下机械数控加工编程技术探析

黄 凤 陈 旭 车先勇

零八一电子集团四川红轮机械有限公司, 四川 广元 628000

[摘要]新时期,我国机械数控生产迎来了高速发展,编程技术在数控生产中的应用越来越常见,应用手段越来越多样,对应用质量、效率的要求也越来越高。信息化技术及数控程序为机械加工精细化、自动化管理提供了技术支持。基于多种先进编程技术及数控设备,机械加工将更为自动化与智能化,加工流程将更为简便与可靠。企业因此能更合理地使用各类机械加工设备,同时减少不必要的人力资源损耗。

[关键词]新形势;机械数控加工;编程技术

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9360

中图分类号: TP3

文献标识码: A

Exploration on the Programming Technology of Mechanical CNC Processing in the New Situation

HUANG Feng, CHEN Xu, CHE Xianyong

Lingbayi Electronics Group Sichuan Honglun Machinery Co., Ltd., Guangyuan, Sichuan, 628000, China

Abstract: In the new era, Chinese mechanical CNC production has ushered in rapid development. The application of programming technology in CNC production is becoming more and more common, and the application methods are becoming more diverse. The requirements for application quality and efficiency are also increasing. Information technology and CNC programs provide technical support for the refinement and automation management of mechanical processing. Based on various advanced programming technologies and CNC equipment, mechanical processing will be more automated and intelligent, and the processing process will be simpler and more reliable. Therefore, enterprises can use various types of mechanical processing equipment more reasonably while reducing unnecessary human resource losses.

Keywords: new situation; mechanical CNC machining; programming technology

1 机械数控加工技术概述

1.1 机械数控加工技术

通常情况下,机械数控加工技术具备较高的精确性以及自动化水平,然而在实际使用过程中仍然存在许多问题及缺陷。因此,生产企业应当结合实际的生产状况,选择更加科学合理的机械数控加工技术,并对其进行完善、优化、升级,从而全面提高产品的生产品质及效率。在机械加工生产过程中,大部分生产企业会更加注重生产成本的控制,部分公司甚至会为了自身利益考量,削减生产费用。具体来说,在将机械数控加工技术应用于实际生产过程中时,其主要是以编程完成相应的实现方法,同时数控技术相关的程序设计是否与实际生产应用存在紧密联系,也会直接决定整个产品生产的效率及质量,一旦编程出现错误,则会严重影响整个产品生产的品质。其次,操刀工序作为数控技术的核心内容、重要环节,假如在更换刀具的过程中没有严格按照操作流程以及行业标准完成相应的作业,则会导致整个机械设备的精确性、稳定性下降。因此,工作人员在对特定的零件进行加工的过程中,应当对操刀路线进行科学合理规划,才能够及时规避意外风险。

1.2 数控加工技术的作用

数控加工技术在许多领域中都有着相当广阔的运用,其中最主要的就是在机械加工方面,从根据实际需要去进

行的探索中可以看出,数控加工技术在机械加工方面的重要意义主要包括以下几点:相比以往的机械制造技术,从以前的通过图纸来完成设计绘制的手段转为了通过计算机技术的运用,在这个过程中,由于避免了人力所造成的设计精度问题,用了计算机技术手段完成了相应的设计,就能够使设计的精度更高,这样也就能够大幅度地增加生产的精度与效率;而如果要使加工制造业真的能够经营得更好,就一定要借助于更加先进的技术方法,而数控加工技术也正是应该加以提倡的一项技术。采用数控加工技术的应用,能够使我国的机器设备的品质获得良好的提高,加工能力也将逐渐增强,这样,能够从一定意义上提升重工业技术水平,也将能够帮助我国在日益强大的全球环境中取得较为稳固的地位,并推动我国企业良好的发展前景。

2 机械数控加工效率的影响因素

2.1 编制过程

数控机床的生产,最关键的是要编写相应的计算机程序,而计算机程序的编制将直接影响到机器的工作效率,高效的编程可以极大地提高数控机床的工作效率。优化后的程序可以大大缩短人力的调试时间,提高工作效率。优化后的加工工艺可以最大限度地减少刀具的磨损,提高刀具的使用寿命。经过优化的编程,可以将机器的性能最大化,让机器的性能得到最大程度的发挥。

2.2 操刀路线

刀具路径的选择直接关系到机床的数控加工效果,准确地选择刀具的位置,直接关系到整个机床的加工效率。在大规模生产的时候,通常都会使用一台具有一定规模的数控机床,然后根据生产的实际需要,对刀具进行合理的调整,从而得出一个比较科学的切割点,最大限度地减少更换刀具所需的时间,从而提高机器的工作效率,为企业节省大量的资金。

2.3 分类加工

数控机床在使用的时候,会因为人为、环境等原因而产生损耗,从而对精度产生很大的影响。当面对大量的零件进行加工时,要将其分为粗、细两种,高精度的机械数控机床可满足精密加工的要求。简化了加工过程,使资源得到合理分配,使机床损坏降到最低,从而提高机床的工作效率。

3 新时期机械数控加工编程技术应用策略

3.1 CAXA 软件加工

在机械数控加工的实际应用中,在指定加工工件的一些特征,定义相关加工参数时,需要基于人机交互等方式,将曲面图形与实体几何信息联系起来,实现零部件几何特征的智能化采集与一体化生产,从而保证机械制造精度。CAXA 软件就是实现这一功能的优质设计、编程软件。作为国内自主研发的数控编程技术,CAXA 软件在实现绘图功能的同时增加了编程模块,能够高效、优质地制造曲线实体目标;同时,基于该技术的轨迹参数与批量处理等信息加工功能,能依照机械参数设计规划,设计出实体与曲面相联系的模型,这有助于提升设计精准度,从而保证切削等工序的精准度。

3.2 宏编程技术

宏编程技术指应用于机械数控编程工作中,结合工件加工特征,基于高级语言、相关函数、逻辑运算、混合运算等语言规则替换文本编写程序的技术。由于宏编程技术运算精度高,因此常被应用于编写复杂且精度要求高的工件的加工程序。应用宏编程技术时基于宏语言能够提供循环工序、子程序调用及工序判断等数控需求,达成自动、高质量加工复杂工件的目的。该技术还能进行编程格式化,从而缩减编程时间,这能大大提升工件制造研发的效率,帮助企业缩减编程成本。如加工内外半径复杂的圆环工件时,可基于宏编程技术在明晰内外半径值和圆心相对位置等参数的基础上,根据相应运算规则、格式,进行快速编程。

3.3 智能化编程技术

神经网络、模糊控制等技术正推动机械数控编程向智能化方向发展,大大提升数控编程的效率。该技术的应用优势为自主编程与辅助编程,前者指系统根据设计的规则分析产品各种参数和生产需求,结合设计图纸、加工目标进行自主编程,大大降低编程中人为因素的影响,使编程

过程更规范和快速。但由于相关技术过于复杂、成本高,目前数控领域完全自主编程的应用尚不多见。而辅助编程的成本更为可控,技术人员在一些智能辅助技术的加持下,能更快速、准确地完成编程工作。

4 提高机械数控加工技术水平的具体实施方案

4.1 优化机械数控加工企业的管控结构

通过对机械数控加工企业的内部管控结构进行优化、完善,才能够为后续数控机床技术水平的不断提高奠定基础。同时,通过对现有的管理结构进行优化、完善,也可以提高设备操控人员、程序人员的专业素养、综合素养,从而使得程序更加符合公司已经优化后的管理架构,并且也可以为后续新数控加工工艺的优化、创新奠定基础,使得数控加工能够走向智能化、现代化、标准化发展的道路。此外,通过对机械加工企业的管理结构进行优化、升级,也能够制定更加科学合理的人才培养方案,进而提高企业的核心市场竞争力,因此在对企业经营结构进行优化时,应当培养出一批应用型、全面型的人才队伍,加强人才管理,才能够使得机械数控加工企业的核心市场力不断增加。例如,数控技术要想走向长期稳定的可持续性发展道路,则应当要求编程人员、编程团队具备较高的专业素养、综合素养,企业的经营架构中应当配备优秀的专业人员,通过加强业务能力培养、素质管理,才能够全面推进机械数控加工技术的不断发展及提高,从而为后续生产效率、生产质量优化奠定重要基础。

4.2 大力发展智能制造技术

随着物联网的不断发展,科学技术的不断进步,我国人工智能的技术也在不断的发展和进步中,智能制造已经成为了当前制造业发展的一种必然趋势,自从2015年我国发布了关于“2025年中国制造”这一长期的发展战略后,我国就已经开始部署了其他相关的大功率制造业的战略部署安排,并且我国在大力发展智能制造业的同时一直秉持着自己研发自己制造的独立模式,加大创新的投入,加快我国传统制造业向智能制造业转型。这种情况下,我们应该大力发展国家机器人项目,开发一批本地的冠军来发挥领导作用,这样能在一定程度上促进发展公司的周边产业链集群化,通过对核心技术的掌握,来促进机器人工业的高速发展。此外,国家也应该建立健全创新体系,加强不同国家科学界和产业界的共同合作,促进机器人技术的研发。

4.3 选择合理刀具型号和种类

刀具是机械数控机床的重要组成部分。刀具的质量好坏直接影响机械数控机床的加工质量和加工效率。因此,在选择和使用刀具时要特别注意,要优选刀具的制造工艺和材料,从耐磨性、刚性等角度进行有效选择。

在实际使用数控加工技术的过程中,企业需要选取合适的刀具,优化生产管理工作,提高设备加工精度和质量。

通过合理安装相应的刀具,能够提高生产管理效率和产品质量,同时也能够改善数控机械加工作业的方式。

由于不同刀具在材质性能方面存在较大的差异,因此工作人员需要充分考量现场生产作业的实际需求,对刀具进行合理选取。常见的刀具材质可划分为三类,即陶瓷、合金以及超硬刀具。作业人员需要根据生产加工的需求,科学选取不同零部件加工部位的刀具,确保生产加工精度和加工质量能够得到有效提升。

4.4 提升专业编程人员编程能力

在当前企业经营发展过程中,需要加强对人才的教育培训力度。只有具备大量高素质专业化人才,企业才能够确保生产管理活动按照既定的程序来进行。因此,企业需要进一步落实对人才的教育培养工作,提高相关生产管理人员的专业素养和专业技能水平,确保企业能够持续稳定地发展。

具体来说,企业在对当前数控加工编程工作进行革新优化时,应当加强对编程人员的教育培训,提高相关工作人员的专业素养。使其能够充分参照企业生产运作的需求,完成程序的编写。企业还需要对相关工程人员和程序编写人员的知识结构进行优化、改善,并及时向其渗透时代前沿性的编程知识和编程技巧。这样就能够提高编程工作人员的专业技能水平,进一步提升数控机床生产加工的精度和效率。

在此过程中,企业还需要完成对相关专业人才的管理储备,并与高校、第三方猎头公司进行交流合作。革新现有的人才培训机制,引入大量高素质人才,为企业的经营发展注入新鲜血液。

4.5 积极引进先进的制造软件

通过积极引进先进的制造软件可以为后续产品设计、工程制造、产品数字化处理奠定基础,制造软件应用范围广,会涉及到整个机械数控加工的全生命周期,其主要包括零件建模、模具设计、数控加工、编程后处理系统、集成仿真系统等内容。在对复杂的零部件进行处理加工的过程中,为了提高切削的效率,增加工业机器人的工作精确性,可以通过科学合理应用 CAM 工具中包含的自动刀具倾斜技术、碰撞避让技术,从而完成五轴、3+2 轴、摆线加工操作。同时,也能够通过科学合理利用 CNC 对整个 AC 进行动态仿真、模拟,并且使得输出程序更加具备安全性、有效性。此外,要想使得整个机械数控加工过程更加规范、标准、稳定,应当聘请拥有丰富实践经验的工程师与软件开发人员共同建立一套适用于机械数控加工流程的技术,例如叶轮加工、涡轮叶片、发动机端口等精密性、高质量

加工生产。

5 机械加工技术中数控加工发展趋势

5.1 通过机械加工带动工业创新

目前,信息化和智能化开始在制造业领域不断深入,在数控技术的基础上又进行了完善,其使用领域也更加广泛。不过,这也相应提升了加工生产的条件,使得加工规范变得严格。所以,在我国数控加工技术创新的带动下,工业领域中所应用的相关理论技术及其实际运用创新力量也将相应增强,从而直接提升了企业的核心技术实力,开发出性能更完备、品质更高、价位更低廉的技术产品,不论在设备稳定性或是生产服务质量上,均可以与国际标准相符,给广大用户带来更有质量保证力的数控加工技术产品,给我国数控技术的发展带来了原动力,从而进一步促进了社会经济建设的进程。

5.2 数字控制生产技术自动化程度获得明显提高

现如今,制造业方面开始逐步进行了信息化、智能化改造,机械加工在数控技术的引导下,开发出了智能化程度较高的品种。今后由于信息、科学技术的进一步发展,将给加工领域的带来全新的发展,使控制和加工过程更加方便,质量更高,推动数控技术的稳定发展。

6 结论

机械加工技能水平是评价一个国家制造业生产能力和技术管理水平的主要标尺,而数控技术在机械加工技术中的广泛应用给我国的工业领域带来了极大的发展。在加工技术中应用数控加工技术不但能够保证质量、提高制造效益,最关键的是能够优化员工的工作环境,保护员工的人身安全。所以,应该逐步加大对数控技术的探讨和研究,使我国的制造业生产技术标准走上新台阶。

[参考文献]

- [1]杨鹏飞.新时期机械数控加工编程技术的分析[J].内燃机与配件,2021(13):69-70.
- [2]陈智勇.新时期的机械数控加工编程技术探索[J].内燃机与配件,2021(7):86-87.
- [3]梁毅峰.新时期机械数控加工编程技术探究[J].中国设备工程,2020(4):201-202.
- [4]田海军,纪盛伟.新时期机械数控加工编程技术的分析[J].科技风,2020(5):184.
- [5]尹正军.新时期机械数控加工编程技术的探究[J].内燃机与配件,2019(13):87-88.

作者简介:黄凤(1985.8—),毕业院校:西南科技大学,所学专业:机械制造及自动化,当前就职单位:零八一电子集团四川红轮机械有限公司,职称级别:工程师。

供电所数字化建设的探索与实践

续夏冉¹ 续夏阳²

1 国网山西省电力公司孝义市供电公司, 山西 吕梁 032300

2 香港大学, 香港 999077

[摘要]近年来, 国家电网公司积极推动信息化与标准化建设, 数字化建设也在逐步开展, 通过应用信息技术, 打破了原有的传统工作模式, 推进了管理创新和业务变革。以数字化为基础的供电所建设是供电企业实现精益化管理、提高供电服务质量、降低企业运营成本的有效途径, 是当前供电企业所追求的重要发展目标。供电所数字化建设是一个综合性工程, 涉及到供电所信息系统、业务管理系统和综合管理系统等多个系统。文中将从供电所数字化建设的内涵及目标入手, 对供电所数字化建设中存在的问题进行了分析, 并提出了相应的优化措施和建议。

[关键词]供电所数字化建设; 探索; 实践

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9348

中图分类号: F42

文献标识码: A

Exploration and Practice of Digital Construction of Power Supply Stations

XU Xiaran¹, XU Xiayang²

1 Xiaoyi Power Supply Company of State Grid Shanxi Electric Power Company, Lvliang, Shanxi, 032300, China

2 The University of Hong Kong, Hong Kong, 999077, China

Abstract: In recent years, State Grid has actively promoted the construction of informatization and standardization, and digital construction is also gradually being carried out. By applying information technology, it has broken the traditional work mode and promoted management innovation and business transformation. The construction of power supply stations based on digitalization is an effective way for power supply enterprises to achieve lean management, improve power supply service quality, and reduce operating costs. It is an important development goal pursued by current power supply enterprises. The digital construction of power supply stations is a comprehensive project that involves multiple systems such as power supply station information systems, business management systems, and comprehensive management systems. Starting from the connotation and objectives of digital construction of power supply stations, the article analyzes the problems existing in digital construction of power supply stations and proposes corresponding optimization measures and suggestions.

Keywords: digital construction of power supply stations; exploration; practice

1 供电所数字化建设的内涵及目标

1.1 供电所数字化建设是指什么

供电所数字化建设是指在国家电网公司“三集五大”体系建设背景下, 利用先进的信息技术, 对供电所管理工作进行优化升级, 以适应现代化管理的需求。具体来说, 供电所数字化建设的目标就是在完成数据采集、信息录入和数据处理的基础上, 实现对供电所管理工作的信息采集、信息处理和信息应用功能的一体化集成, 以满足现代电力企业对供电所管理工作的要求。在数字化建设中, 数据采集是基础, 信息录入是核心, 而信息应用则是保障。通过对采集到的数据进行处理, 并将处理后的数据应用到供电所管理工作中, 能够有效提高供电所管理工作的质量和效率。

在数字化建设过程中, 应充分考虑到基层供电所实际情况和现实需求, 结合公司对供电所数字化建设要求, 制定相应的建设方案。在建设方案制定后, 还应对方案进行实时跟踪和管控。通过实施跟踪和管控措施, 能够对供电所数字化建设工作中出现的问题进行及时解决。同时还要

保证供电所数字化建设方案能够按照既定目标执行下去。

1.2 构建统一的数据信息平台

在供电所数字化建设中, 统一的数据信息平台能够有效解决供电所业务处理中出现的孤岛问题, 提高供电所工作效率。在数字化建设中, 应将供电所信息系统与公司其他系统进行集成, 并建立统一的数据信息平台, 以便各业务系统能够有效整合。在这一过程中, 应充分考虑到各业务系统之间的关联性和一致性, 并对各业务系统的数据进行收集、整理和统计。在数据整合完成后, 应通过对数据进行分析 and 处理, 将有效的数据应用到供电所管理工作中。例如在供电所数字化建设中, 可以通过对所辖区域内配电设备的运行状况进行监测, 并将监测到的数据与其他系统中的相关数据进行对比分析, 找出数据异常点, 从而判断故障发生的位置及原因。如果在故障发生后能够及时进行处理并恢复供电, 那么就可以避免造成更大的经济损失。另外, 还可以通过对供电所各项业务流程进行梳理和分析, 对供电所各种业务流程进行再造和优化。通过构

建统一的数据信息平台,能够有效提高供电所管理工作效率。同时还能使供电所管理工作更加规范、高效^[1]。

1.3 实现业务流程优化

在供电所数字化建设过程中,应对供电所业务流程进行优化,并使其符合公司对供电所管理工作的要求。首先,在进行数字化建设前,要对供电所的业务流程进行梳理和优化,通过优化业务流程,实现供电所管理工作的高效运行。其次,在优化业务流程时要充分考虑到供电所的实际情况,使其能够有效地满足公司对供电所管理工作的要求。最后,在优化业务流程时还要注重工作效率和工作质量,以提高供电所管理工作的效率。

在进行数字化建设过程中,还应注重对业务数据信息的收集和处理。通过收集和處理数据信息,能够为基层供电所管理工作提供真实、准确和可靠的数据信息支持。在信息收集过程中还应注重对用户需求的收集和处理。

1.4 提升供电所综合管理水平

供电所数字化建设的核心目标是提升供电所综合管理水平,而数字化建设则能够有效解决这一问题。具体来说,数字化建设能够实现对供电所的实时监控,并对供电所的管理工作进行有效监督和指導,能够全面提高供电所的服务质量。在数字化建设中,能够实现对供电所各项业务工作的有效监控,包括工作质量、工作效率、工作业绩等。通过对供电所各项业务工作的监控,能够为供电所综合管理水平的提升提供重要依据。通过对员工进行数字化培训,能够有效提升员工的信息化操作能力和信息应用能力。通过数字化培训,能够为员工提供更多学习和实践机会,从而提高员工的专业技术水平和综合素质。同时通过数字化培训,还能促进供电所人员之间的交流和沟通,从而促进供电所人员之间业务技能和管理水平的共同提升。

2 存在的问题

供电所数字化建设的目标是实现管理精益化,服务精益化。目前在供电所数字化建设中还存在着一些问题,主要体现在以下几个方面:(1)数据采集不规范。在数据采集工作中,数据采集不规范是影响供电所数字化建设的最大难题。例如,有些供电所将采集设备和信息系统进行了捆绑,致使采集设备中的一些信息无法共享;有些供电所采集设备数量不足,采集设备数据不全,无法进行数据分析和判断;有些供电所采集设备数量多,导致所内硬件资源紧张,致使数据采集工作进展缓慢。(2)信息安全风险大。随着电力信息技术的快速发展和网络覆盖的不断延伸,在实际工作中所涉及到的各种网络安全风险也在不断加大。如所内计算机硬件存在老化、病毒感染等风险;用户终端存在被恶意攻击、恶意破坏等安全风险;网络运行环境不稳定、网络信号覆盖差等问题也会导致信息数据泄露、丢失等安全风险^[2]。(3)员工工作积极性不高。电力行业的工作任务繁重,员工工作压力大,很多员工都存在着“等靠要”思想。在供电所数字化建设中,员工对供电所数字

化建设的积极性也会受到影响。

3 优化措施及建议

3.1 两部分优化措施

优化措施一:将“三集五大”体系建设作为供电所数字化建设的核心内容。“三集五大”体系建设的目标就是将电网企业的运行、服务、控制等方面进行整合,通过建立以信息平台为核心的一体化系统,实现集中指挥、集约管控和精益化管理,不断提升电网企业的运行效率和经济效益。具体来说,就是以配网管理系统为基础,实现配网运行调度、故障处理、抢修作业等各专业系统的高效集成与共享,从而全面提升配网管理水平。

优化措施二:进一步加强供电所数字化建设。首先要注重人员队伍建设。目前,供电企业基层供电所人员不足已经成为了制约供电所数字化建设的瓶颈因素,因此必须从根本上解决这一问题,加强供电所人才队伍建设。其次要注重设备设施配备。设备设施配备不足是供电所数字化建设面临的又一挑战,所以必须加大对供电所相关设备设施的投入力度,提升供电企业管理效率。再次要注重培训力度。加强对供电所员工的培训力度是解决当前供电所数字化建设中存在问题的有效手段之一,通过提高员工素质、增强员工技能水平可以有效解决相关问题。

3.2 优化措施

一是更新能源互联网营销服务系统以及新一代用电信息采集系统,联合同源系统、一体化线损平台与新一代用电信息采集系统,实现营销、配网运行等全业务,客户用电信息全采集。通过系统联合建设使用,从技术上保证了供电所的基础数据来源可靠,可以实现对客户用电信息数据的自动采集、自动分析和自动更新。二是以客户用电信息采集为核心,以客户自助服务终端为补充,建立供电公司与客户之间的沟通渠道,搭配手机网上国网 App 为用户提供智能便捷的优质服务。三是开展台区线损智能化管控工作,对台区线损异常问题进行实时分析、预警和处理,减少因台区线损异常造成的停电事件。四是依托营销系统开展供电服务指挥中心建设工作,构建“横向到边、纵向到底”的全业务联动、全过程管控、全终端覆盖的供电服务指挥中心。五是结合智能化营配协同平台建设,按照“业务协同、资源共享”原则,对现有资源进行整合优化,建立“业扩报装、配电自动化、营销服务”三个板块业务协同运行机制。六是构建供电企业与客户之间沟通和联系的桥梁,提升客户用电需求响应能力。七是打造“大营销”管理平台。在营销管理中融入信息技术、大数据等先进技术,推动营销管理模式向“大营销”转型。

3.3 建议

一方面是持续完善营销管理体系。另一方面,供电企业要不断加强营销专业人员的培训,切实提高营销人员的业务素质,以满足新形势下营销工作的需求;另一方面,供电企业要不断完善营销管理体系,尤其是要强化对供电

所营销管理人员的培训,让其充分掌握供电所数字化建设的相关知识,从而使其能够更加高效地开展工作。二是持续强化营销管理信息化。供电企业要通过建立数字化营销系统和数据分析系统等方式来强化营销管理信息化建设,从而实现对供电所运行数据的实时采集和统计,使其能够更好地掌握供电所整体运营情况和供电服务质量。三是持续加强农电队伍建设。首先,要注重农电人才队伍建设,积极引进专业人才;其次,要加强农电队伍培训力度,提升员工专业技能水平;最后,要加大对农电人员的考核力度。首先,要不断提高供电企业服务意识和服务水平;其次,要通过加强客户服务体系建设来提升供电企业服务水平;最后,要不断提升供电企业的品牌形象。

4 建设成效

4.1 数字化建设可以实现什么效果

通过开展供电所数字化建设,可以实现以下几个方面的效果:(1)通过供电所数字化建设,可以促进管理模式的转变,提升服务水平。利用信息技术手段,可实现供电所业务系统、综合管理系统与生产管理系统的数据融合和共享,有效地对供电所各岗位职责进行分解和划分,明确各自的职责范围,实现各岗位人员的有效衔接。同时,可以将供电所业务流程进行优化,提升供电服务质量。(2)利用信息技术手段,可实现对人员专业技能进行提升,通过利用数字化技术手段可对人员进行培训和学习,对员工综合素质进行全面提升。同时,也可以通过数字化手段实现对设备管理的智能化、精细化管理,提高设备运行质量和效率。通过数字化手段可以将基层工作流程进行优化和完善。通过利用信息化技术手段可实现对各岗位工作流程的优化和完善,实现基层工作方式转变。

4.2 促进管理模式转变,提升供电服务水平

首先,通过数字化建设,可实现对供电所各岗位职责的明确和划分,建立健全供电所各项管理制度,并将各项制度落实到各岗位,明确各自职责范围;其次,通过数字化建设,可实现对供电所业务流程的优化和完善,将业务流程中重复的工作进行精简和合并,将不合理的业务流程进行调整和优化;最后,通过数字化建设,可实现对人员专业技能的提升。通过数字化建设,可将工作职责进一步明确,并对人员专业技能进行提升。通过数字化建设,可实现对供电所数据的综合分析和利用,可在业务数据的基础上对数据进行统计、分析和利用。同时还可以实现对各岗位工作人员的有效衔接。通过数字化建设,可以将供电所各项业务流程进行优化和完善,使供电所各项业务更加规范和有序。

同时,通过数字化建设还可以实现对供电所管理模式的转变。首先,通过数字化建设可以将设备运行状况实时监测到现场进行监督检查;其次通过数字化建设可以将台区经理的管理从被动向主动转变;最后通过数字化建设可以将生产运营状态进行实时监控和分析。此外还可以通过数字化建设实现对供电所人员综合素质的提升。首先利用数字

化建设可以实现对供电所人员专业技能的提升;其次在供电所工作过程中将不合理业务流程进行精简和合并;最后在供电所工作过程中将不规范的业务流程进行规范和优化^[3]。

4.3 促进人员专业技能提升,推动员工综合素质提升

通过供电所数字化建设,可以实现员工在生产工作中的自我管理和自我提高,对员工综合素质进行全面提升。利用信息技术手段,可以建立起员工培训学习平台,实现员工的自主学习和知识积累。同时,通过对工作任务的合理安排和调度,实现工作任务的合理分配和协调,促进各岗位人员之间的有效衔接。在完成工作任务的基础上,对员工进行有效培训,促进员工综合素质的全面提升。在企业管理中,要想实现企业管理水平和效率的提升,必须要转变企业传统管理模式。供电所作为企业最基层的生产单位,在电力服务中发挥着至关重要的作用。因此,供电所员工综合素质的提升尤为重要。在供电所数字化建设中,可以将基础数据进行收集和整理,对数据信息进行分析和应用。在应用过程中,可以对基础数据信息进行及时更新和维护,通过对基础数据信息的处理和分析,可以更好地促进管理水平的提高。

通过供电所数字化建设还可以实现人员、设备、环境、工艺、能耗等信息数据的有效融合和共享,从而实现对基层生产工艺情况的全面掌握和分析。同时还可以通过对设备运行状况进行实时监控和管理。

5 结语

供电所是供电企业的服务窗口,是为用户提供用电服务的第一站,也是供电企业管理的基础和根基。随着国家电网公司推进精益化管理,供电所数字化建设工作也在逐步开展,这有利于提升供电所服务水平,实现精益化管理,对实现高质量发展具有重要意义。

但是由于受多种因素影响,供电所数字化建设过程中还存在着一些问题,如部分地区信息系统不完善、专业技术人才短缺、部分供电所信息系统应用水平较低等。因此,供电企业应以提升供电所服务水平为核心,进一步加强业务管理信息化建设和支撑平台建设,加强人员培训和技能提升工作,不断优化管理模式和业务流程。同时,供电企业应不断加大投入力度、加强专业技术人才队伍建设、加大供电所信息系统建设力度等方面促进供电所数字化建设工作的开展,从而提高供电企业整体的运营效率。

【参考文献】

- [1]周海慧.数字化转型背景下A电网企业供电服务水平提升策略研究[D].广东:广东工业大学,2022.
- [2]朱江.乡村振兴背景下数字化供电服务体系建设研究[J].中阿科技论坛(中英文),2022(1):68-71.
- [3]沈俊.基层供电所的建设与管理探讨[J].数字通信世界,2019(10):257.

作者简介:续夏冉,单位:国网山西省电力公司孝义市供电公司。

燃气管线电子标识及信息管理系统项目应用及管理的展望

彭子桐

长春天然气集团有限公司, 吉林 长春 130000

[摘要]随着信息技术的不断发展, 燃气行业也逐渐开始关注电子标识及信息管理系统的应用。工作人员在实际工作中通过分析当前燃气管线管理存在的问题, 明确了引入电子标识及信息管理系统的必要性, 并扩展了该系统在管线安全管理、维护与修复等方面的应用前景。通过合理运用该系统, 不仅能够提高管线管理的效率与精确度, 还能够提升燃气行业的整体安全水平。

[关键词]燃气管线; 电子标识; 信息管理系统; 管线安全; 维护与修复

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9347

中图分类号: TP399

文献标识码: A

Prospects for the Application and Management of Gas Pipeline Electronic Identification and Information Management System Projects

PENG Zitong

Changchun Natural Gas Group Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: With the continuous development of information technology, the gas industry has gradually begun to pay attention to the application of electronic identification and information management systems. Through analyzing the current problems in gas pipeline management in practical work, staff have clarified the necessity of introducing electronic identification and information management systems, and expanded the application prospects of this system in pipeline safety management, maintenance and repair. By properly utilizing this system, not only can the efficiency and accuracy of pipeline management be improved, but also the overall safety level of the gas industry can be improved.

Keywords: gas pipeline; electronic identification; information management system; pipeline safety; maintenance and repair

引言

燃气管线作为城市基础设施的重要组成部分, 承载着向居民和企业提供能源的重要使命。然而, 长期以来, 燃气管线管理中存在着一系列问题, 如信息不准确、操作不便捷、维护与修复难度大等。这些问题不仅影响了燃气行业的发展, 更给居民和企业带来了潜在的安全隐患。因此, 寻找一种高效、精确且安全的管线管理方式势在必行。随着信息技术的快速发展, 电子标识及信息管理系统逐渐成为燃气行业管理的新方向。该系统利用现代化的信息技术手段, 将管线上的所有数据进行数字化标记和存储, 并通过智能化的算法进行分析和处理。通过引入电子标识及信息管理系统, 可以实现对燃气管线的全过程管理, 提高管线运营的有效性和安全性。

1 燃气管线电子标识及信息管理系统组成

1.1 感应器

感应器的应用领域广泛, 从工业生产到日常生活, 无不彰显着它们的价值和作用。比如, 在燃气管线电子标识及信息管理系统中, 感应器被赋予了极其重要的角色。燃气管线是人们生活中不可或缺的能源之一, 然而, 在使用过程中, 由于管线老化、外力破坏等因素, 燃气泄漏的危险时常存在。为了及时发现、定位和处理这些危险情况, 人们便创造了燃气管线电子标识及信息管理系统, 而感应器就是其中的核心组成部分。感应器通过感知燃气管线周

围的环境变化, 如温度、气体浓度等, 将这些信息转化为电信号并传输给系统, 从而实现对燃气管线的实时监测和预警。感应器的种类繁多, 常见的有温度感应器、压力感应器、气体浓度感应器等等。它们通过不同的工作原理来感知环境的变化。比如, 温度感应器利用热敏元件, 根据温度的变化来改变电阻值, 从而实现对温度的感知。而压力感应器则利用压力传感器, 根据压力的大小来改变电压值, 实现对压力的感知。感应器的工作原理复杂而巧妙, 细微的变化都可能被感知并转化为电信号^[1]。感应器的应用不仅仅局限于燃气管线电子标识及信息管理系统, 它还广泛应用于各个领域。在工业生产中, 感应器可以用于监测设备的运行状态, 及时发现故障并进行维修; 在农业中, 感应器可以用于实时监测土壤的湿度和养分含量, 帮助农民科学种植; 在医疗领域, 感应器可以用于监测患者的生命体征, 及时发现异常情况并采取紧急措施。

1.2 数据传输模块

在过去的几十年里, 数据传输模块经历了不断地发展和完善, 不断适应着人们对数据传输速度、延迟、可靠性以及数据安全性的不断增长的需求。首先, 数据传输模块采用了现代通信技术中的各种先进技术, 如光纤通信、无线通信等。这些技术的引入使数据传输模块在数据传输速度和传输容量方面取得了显著的突破。相比之前的传统传输方式, 新一代的数据传输模块能够以更快的速度将海量

的数据传输到数据处理中心,大大提高了燃气管线电子标识及信息管理系统的实时性和响应能力。其次,数据传输模块还在数据传输的可靠性方面进行了不懈努力。通过使用纠错编码、数据压缩等技术,数据传输模块能够有效地避免数据传输过程中出现的误码和数据丢失问题,确保数据完整性和准确性。这对于燃气管线电子标识及信息管理系统来说至关重要,因为任何数据的丢失或错误都可能导致管线系统的异常运行,进而带来严重的安全隐患。此外,数据传输模块还注重数据传输过程中的安全性保障。通过采用加密算法、身份认证等安全机制,数据传输模块能够有效地防止数据在传输过程中被窃取、篡改或伪造。这对于燃气管线电子标识及信息管理系统来说尤为重要,因为其中所涉及的数据往往包含着重要的运行参数、监测数据以及管线的实时状态信息,一旦被非法获取和篡改,将给管线系统的运行和安全带来严重威胁^[2]。

1.3 后台管理系统

在燃气管线电子标识及信息管理系统中,后台管理系统的作用尤为重要,它不仅能够对整个系统全面的监控和管理,还能够为其他系统提供必要的支持和服务。后台管理系统主要由以下几个组成部分构成。首先是用户管理模块,该模块负责管理系统中的用户信息、权限分配以及用户操作记录等重要信息。通过用户管理模块可以对各个用户进行分类和授权,确保系统的安全性和可靠性。其次是数据管理模块,该模块负责对系统中的数据进行管理和维护,包括数据的录入、查询、修改和删除等功能。通过数据管理模块,用户可以方便地获取和处理系统中的各种信息,提高工作效率和准确性。再次是任务管理模块,该模块负责对系统中的各项任务进行分配和监控,确保任务的及时完成和质量的保证。通过任务管理模块,用户可以清晰地了解系统中的任务情况,合理地安排和调度资源,提高工作效率和协同性。最后是报表分析模块,该模块负责对系统中的数据进行统计和分析,生成各种报表和图表,为用户提供决策支持和数据分析功能。通过报表分析模块,用户可以直观地了解系统的运行情况和业务数据,为企业的决策和发展提供有力的支持和参考。后台管理系统的优势在于其便捷、高效和灵活的特点^[3]。首先,后台管理系统能够实现对系统的全面监控和管理,用户可以通过统一的界面进行各项操作和管理,极大地提高了工作效率和便利性。其次,后台管理系统能够实现对系统中各项数据和任务的集中管理,用户可以通过系统的相关功能快速地进行查询、修改和删除等操作,大大简化了操作步骤和流程。

2 燃气管线电子标识及信息管理系统项目应用与管理

2.1 选择合适的电子标识位置

在选择电子标识位置时,工作人员应该充分考虑各种因素,如管线布局、环境条件以及操作便捷性等。首先,管线布局是选择电子标识位置的首要考虑因素。燃气管线

通常呈现出错综复杂的布局,有时会贯穿于建筑物、地下通道等各种场所。为了确保电子标识的有效性,工作人员应该选择距离管线较近的位置,以便实时获取管线的运行状态和相关信息。同时,根据管线走向和布局,工作人员可以选择合适的高度和角度,以便于人们从不同的角度观察和读取标识上的信息。其次,环境条件也是选择电子标识位置的重要考虑因素。燃气管线往往处于各种不同的环境中,有时会遭受恶劣的气候和外界干扰。因此,工作人员需要选择具有防水、防尘、抗污染等特性的电子标识,并将其安装在不易受损或受干扰的位置。例如,在露天场所,工作人员可以选择将电子标识安装在防水箱或者防尘罩内,以保证其长期稳定运行。最后,操作便捷性也是选择电子标识位置的重要考虑因素之一。电子标识的目的是方便人们获取管线信息,因此,工作人员应该选择安装在易于操作和观察的位置。这样,工作人员和相关人员就能够方便地读取标识上的信息,了解管线的运行状态和相关维护指导,从而及时采取相应的措施^[4]。同时,为了方便管理和维护,工作人员还可以选择将电子标识位置信息与管线信息管理系统相连接,实现信息的自动化采集和管理。

2.2 动态监测

在燃气管线电子标识及信息管理系统项目中,动态监测主要通过传感器和网络设备实现。传感器可以实时感知到燃气管线中的各种参数,如温度、压力和流速等。这些数据将被传输到控制中心,通过网络设备进行处理和分析,从而实现对管线的全面监测。动态监测系统的建立需要一个稳定可靠的网络环境,以确保数据的准确性和实时性。动态监测系统在燃气管线项目中的应用是多样化的。首先,它可以帮助管线运维人员实时监测和掌握管线的运行状态。通过对数据的分析,运维人员可以了解到燃气管线的工作情况,以及是否存在异常和风险。这样,他们可以及时采取措施,避免潜在的事故发生。其次,动态监测系统还能够进行风险评估和预警。通过对历史数据的分析,系统可以建立模型,预测出燃气管线未来可能出现的问题,并提前采取措施进行修复和维护。这大大提高了管线的安全性和可靠性。在燃气管线电子标识及信息管理系统项目的管理中,动态监测也起到了很大的作用。首先,项目管理人员可以通过动态监测系统实时了解到管线工程的进展情况,可以通过数据分析评估工程的完成度和质量,及时调整工作进度和资源分配,确保项目能够按时完成。其次,动态监测系统还可以实现对管线工程的远程监控和管理。在现实情况中,往往存在着管线敷设地点复杂、地理深度不一致等问题,这给管线工程的管理带来了很大的困难。而动态监测系统可以帮助管理人员随时监控工程进展,及时处理可能出现的问题,提高工程的质量和效率。

2.3 安全管理

燃气管线电子标识及信息管理系统项目是一种利用先进的电子技术和信息管理手段,对燃气管线进行全面监

测和管理的系统。通过对燃气管线进行电子标识的安装和信息的采集,可以实时监测管线的运行状态、异常情况和风险隐患,并及时报警和处理。这项技术的应用可以有效避免燃气泄漏、管线破裂等事故的发生,保障居民生活的安全。在项目的应用方面,燃气管线电子标识及信息管理系统可以实现对管线的全面监测。通过对燃气管线进行电子标识的精确定位和信息的实时采集,可以对管线的运行状态进行实时监测和分析。一旦出现异常情况,系统会立即发出警报,提醒相关人员采取紧急措施。同时,系统还可以对管线进行巡检和维护,确保其正常运行。这种应用方式不仅提高了燃气管线的安全性,还提高了运维效率,减少了人力成本。然而,燃气管线电子标识及信息管理系统项目的应用还需要进行科学的管理。首先,管理人员需要对该系统进行合理的规划和设计。在建设之前,需要充分了解管线的布局和特点,确定合适的标识方案和传感器布设位置。其次,需要对系统进行定期的维护和更新。由于燃气管线属于重要的基础设施,其安全性和稳定性至关重要。因此,必须加强对系统的维护,定期检查传感器的工作状态和数据采集的准确性。同时,应及时更新系统的软件和硬件设备,以满足不断变化的安全需求。而在管理过程中,还需要加强对人员的培训和意识的提高^[5]。燃气管线电子标识及信息管理系统的应用需要专业的技术人员进行操作和维护,因此,管理人员应加强对相关人员的培训,增强其技术水平和安全意识。只有这样,才能保证系统的正常运行和安全使用。

2.4 ID 标识器的埋设

ID 标识器的埋设是该系统的一个重要环节。它的作用是为管线设立唯一的标识,方便管理人员进行管线的监控和维护。当然,其中涉及的技术也是非常先进的。首先,在 ID 标识器的选取上,需要考虑到标识器的稳定性和耐用性。由于燃气管线经受着各种复杂的环境和气候条件,标识器的材质必须能够抵御各种腐蚀和磨损,同时还要具备良好的防水性能。只有选择了高质量的标识器,才能确保管线的安全稳定运行。其次,埋设 ID 标识器时需要考虑管线的特点和实际情况。燃气管线通常是地下敷设的,

所以标识器的埋设方式也需要特别谨慎。在埋设前,需要进行充分的地质勘察和风险评估,确保标识器能够在地下环境中正常使用。此外,标识器的埋设深度和间距也需要根据管线的规模和使用情况进行合理安排,以方便后续的管理与维护工作。ID 标识器的埋设过程中,还需要注意对标识器的严密保护。毕竟,标识器承载着管线的重要信息,一旦受到损坏或者篡改,将给管线的管理和维护带来极大的隐患。因此,在埋设过程中,必须加强标识器的防护措施,采取必要的密码和加密技术,确保管线信息的安全性。在标识器埋设完毕后,需要对其进行全面的测试和调试工作。只有确保标识器的正常运行,才能保证后续的管理工作顺利进行。测试过程中,可以利用专业的设备和软件进行数据采集和分析,以及对标识器的稳定性和准确性进行验证。

3 结束语

综上所述,燃气管线电子标识及信息管理系统在项目应用及管理方面具有巨大的潜力和广阔的前景。通过合理投入和运用该系统,能够提高管线管理的效率与精确度,提升燃气行业的整体安全水平。相信在不久的将来,该系统将成为燃气行业不可或缺的一部分,为城市居民和企业提供更加安全可靠的能源供应。

【参考文献】

- [1]戴清云. 计算机信息技术在燃气管网运维中的应用研究[J]. 信息记录材料, 2022(4): 49-50.
- [2]张施兵. 燃气管网信息系统建设中的 GIS 应用[J]. 中文科技期刊数据库, 2022(13): 72-73.
- [3]马彬. 信息技术在燃气管道完整性管理的应用[J]. 煤气与热力, 2023(5): 85-86.
- [4]常峰. DCADA 系统在燃气行业中的应用状况和特点[J]. 中文科技期刊数据库, 2021(19): 151-152.
- [5]张宗坤. 智能化自动化技术在燃气管网运营管理中的应用[J]. 大众标准化, 2022(9): 56-57.

作者简介: 彭子桐(1986.10—), 女, 毕业院校: 长春工业大学, 所学专业: 信息管理与信息系统, 当前就职单位: 长春天然气集团有限公司, 职务: 科员, 职称级别: 电子工程师。

园林植物栽植技术要点

郑 歌

北京市延庆区园林绿化局, 北京 102100

[摘要]随着我国低碳环保理念的提出, 城市发展建设中国林工程得到更多的重视。园林是城市的天然氧吧, 通过绿化植物的合理搭配能够提高整体低碳、释氧水平, 改善城市小气候。其中绿化植物发挥着关键性作用, 园林土壤、绿化植物运输、栽植以及养护工作均会影响植物的成活率和景观效果。

[关键词] 园林绿化工程; 植物栽植; 施工原则; 技术要点

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9358

中图分类号: TU986.3

文献标识码: A

Key Points of Garden Plant Planting Technology

ZHENG Ge

Beijing Yanqing District Landscaping Bureau, Beijing, 102100, China

Abstract: With the proposal of low-carbon environmental protection concept in China, landscape engineering has received more attention in urban development and construction. Landscape is the natural oxygen bar of cities, and the reasonable combination of green plants can improve the overall low-carbon and oxygen release levels, and improve the urban microclimate. Among them, green plants play a crucial role, and the soil, transportation, planting, and maintenance work of garden plants can all affect the survival rate and landscape effect of plants.

Keywords: landscape greening engineering; plant planting; construction principles; technical points

1 园林绿化工程的特点

1.1 园林绿化工程需要有艺术性思想为指导

因为园林工程致力于营造优良的景观效果, 工程项目成果必须给人们提供美丽的感觉, 所以园林工程尤其重视艺术, 尤其是在园林景观、素材、园林植物配置、古建筑等层面。在园林绿化工程建设中, 工程项目专业技术人员必须充分发挥和运用其表现力和创造性, 为工程项目景观设计及打造最好的理念和环境效果。

1.2 园林绿化工程以建立生态型宜居环境为目标

伴随着如今的社会经济的迅速发展, 人们依靠的地理环境遭受污染和毁坏, 造成资源、自然环境、人口数量和经济的发展极不融洽。为了更好地改善环境恶化的现况, 完成人类社会的绿色发展, 需要努力改善生活环境和生态环境, 建立生态宜居环境为目标。

2 园林树木配置的基本原则

2.1 体现园林树木的综合功能

包括园林树木的防护、美化、生产功能。园林树木在改善和保护环境方面起着显著作用, 它有一定的防治和减轻环境污染的能力, 如净化空气, 吸收有毒气体, 减少噪声以及滞尘。不同树种都有其特有的形态, 且富于变化, 给人以美的享受。另外, 很多园林树木既有很高的观赏价值, 又是经济树种, 只要安排合理, 便可园林绿化与生产紧密结合起来。

2.2 满足园林树木的生态需求

根据城市生态环境的特点选择树种, 做到适地适树,

有时还需创造小环境来满足园林树木的生长发育要求。建立合理的种植结构, 不同树种进行配置需要考虑种间关系, 也就是考虑上层树种与下层树种、速生与慢生树种、常绿与落叶树种等。

2.3 满足树木配置的功能要求

从园林绿地的性质和功能考虑选择树种, 还要注意其搭配方式。掌握好各种园林树木的生物学特性和生态学特性以及园林栽植地的生态环境特点, 做到适地适树, 合理搭配处理好各种树种与树种、树种与环境因子之间的关系。

3 园林绿化工程中园林植物栽植施工技术要点

3.1 施工前的准备阶段

3.1.1 苗木选购

苗木整体进场计划应提前 15~20 天下单, 让采购有足够时间挑选优质苗源, 选择性价比比较高的苗木。苗木原则上选用袋装苗或假植苗, 不建议选用地栽苗。出圃苗木应满足生长健壮、树叶繁茂、冠形完整、色泽正常、根系发达、无病虫害、无机械损伤、无冻害等基本质量要求。

3.1.2 苗木起挖

苗木起挖最好是在秋天落叶后或土冻前、解冻后, 因此正值苗木休眠期, 生理活动较弱, 起苗对它们影响不大。为了便于挖掘, 起苗前 1~3 天可适当浇水使泥土松软, 对起裸根苗来说也便于多带泥土, 少伤根系。起苗时间和栽植时间要紧密配合, 做到随起随栽。

土球开挖及包扎。乔木土球的大小按胸径(部分苗木

按地径)的6~8倍开挖,尽可能少伤粗根大根、多留侧根须根,留大土球,做好土球包扎,确保土球完整。土球包扎除用草绳包扎外,还可内裹荫网外包铁丝网的方式。

3.1.3 苗木装车

装车前,根据乔木叶子的密实度,需将叶子摘掉70%左右,切记不能摘光,更不能随便剪枝。乔木吊装时,树干吊点处应采用夹板或包裹物做好防护,避免树皮损伤。装车时应大的放下面,不能过度装车,并盖好遮阳网,严禁踩压树枝。

3.1.4 苗木运输

苗木在运输过程中尽量缩短运输时间,原则上不得超过48小时进场,做到随起苗,随运输,及时种植;高温天气需对苗木喷水保湿,避免长时间停车。

3.2 土方回填及地形整理

3.2.1 土方回填

在土方回填前须做好排水隐蔽工程,顶板滤水层具有连贯性,符合排水要求;回填区域无建筑垃圾,土层厚度应满足植物生长需求。

3.2.2 土方回填注意事项

运土车不能直接在滤水层面上行走,须利用挖机、铲车回填50厘米厚度以上压实后才能慢车通行。回填土方时,应再由里往外填土。回填时应分层回填,碾压均匀。应尽量避免雨天回填土方,保证土壤的透水、透气性。

3.2.3 地形整理

地形塑造应结合施工图纸竖向标高和现场实际情况进行,要求地形饱满圆润,线条优美顺畅、柔和、平稳,避免急促、折线、棱角,严格控制地形标高,同时要满足排水、渗水的要求;堆坡地形应与周边硬景、构筑物相协调,符合设计要求。

3.3 挖设种植穴

根据现场地质勘察结果及地下管线布局情况挖设绿化植物的种植穴及种植槽。依据设计方案内容对每株植物做到定位,对于地下设施影响株距的情况,及时沟通设计人员对方予以调整。在挖设种植穴时应以土壤土质、土球大小等因素为参考,从上至下垂直开挖,保证下底与上口尺寸相当,如图1所示。保证种植穴宽度宽于土球直径20cm,深度较土球高度深15cm。种植穴挖设完毕后,于底部均匀撒施一层有机肥并覆盖薄土,提高土壤肥力。



图1 现场挖设种植穴

3.4 绿化植物栽植

在绿化植物栽植环节,以施工图纸为依据,栽植顺序以大型树木先栽植,随后栽植灌木等小型树木,最后铺设草坪。将植物放置于种植穴后,保证植物垂直且控制栽植深。对根系周围土壤予以分层回填,每层厚度控制在10厘米并予以踏实,踏实后做好灌水工作,确保植物根系能够充分吸收水分及养分。在栽植过程中注意保护绿化植物的树皮及根部土球,保证养分正常传输避免影响其生长状态。

考虑绿化植物栽植初期,其根部土壤尚不稳固,为避免在大风天气出现歪斜、倾倒甚至连根拔起的现象,栽植后在绿化植物四周完善支撑体系。在支撑物和树干之间增加垫层保护,避免坚硬的支撑物体对树干产生损伤。

3.5 反季节施工技术

在绿化植物栽植时期正值夏季高温天气,高温环境下植物叶面的水分蒸腾量明显高于吸收量,将影响植物成活。为避免发生以上问题,在栽植起苗前,依据土球大小挖设沟槽,灌注10%活力素水溶液,确保在起苗运输后苗木仍然有持续性的养分及水分供给。在傍晚时分气温较低时进行起苗,在树木栽植后于其上方搭设遮阴篷并定期利用高压水枪进行洒水。在起苗和种植后均对植物喷洒1%蒸腾抑制剂,最大限度地减少初期水分流失。

3.6 园林绿化工程的养护管理

如果想要做好园林绿化工程的施工管理,那么对植物的养护无疑是一项最重要的任务,要想要提高园林绿化的质量,那么无疑也是需要不断去养护。所以我们要将养护工作作为一项长期的任务。园林绿化的养护工作是一项繁琐而且精细的工作,所以就要对这项工作制定一些制度,主要有以下几个方面:

在园林绿化工程的日常养护工作中,要及时对土壤进行施肥,防止水土流失,这样才能保证园林里面植物的成活率,才能保证植物的健康成长。园林排水工作也是非常重要的,植物的生长水是不可缺少的东西,但是如果过度地浇水,那么植物就会出现根系坏死、腐烂,所以要保证排水系统的完善。同时要注意气候变化,根据气候的变化来决定浇水的次数和多少,只有这样才能保证植物的成活率。



图2 植物养护管理

在园林绿化工程日常管理中,要注意加强植物的修剪工作。植物在修剪之后才会给市民带来良好的视觉体验,在保护环境的同时给城市添加色彩。所以必须要注意平常的修剪工作,达到观赏的目的。另外,修剪植物的话可以抑制植物的顶端优势,对植物的生长起到促进作用。对植物进行修剪时要注意时间段的选择,通常九点之前和四点之后是最好的,最好不要在阳光直射的时候对植物进行修剪。在对植物进行修剪的时候,工人必须要注意植物的生长情况,还有定期对土壤进行疏松,如图2所示。

4 园林绿化植物种植技术管理的应用路径

4.1 依据实际做好设计与规划

(1) 设计人员要对施工现场进行勘查,了解施工现场的地质、水文以及气候,然后结合城市的特色、人文以及周边环境,设计出具有地方特色的园林绿化施工方案。

(2) 根据实际设计需求科学选择植物,做好植物配置。为了保证园林绿化工程效果,设计人员应在符合施工区域地质条件的基础上选择合适的植物配置,以便能够达到预期效果。为了保证选择的植物能够满足园林绿化工程效果,设计人员要对植物生长特性有所了解,这就要求设计人员在日常学习植物相关的内容,积累该方面的知识。另外,植物选择方面尽量充分利用当地的自然资源与生物生态群落,这样可以避免植物在施工中因不适当当地生长环境出现死亡,而影响园林绿化工程效果。若必须引入外来植物,设计人员应提前做好相应的调查,确保引进的植物能够在园林绿化工程中发挥其作用。

(3) 加强设计人员与施工人员的沟通。由于园林设计意图通常都是在施工完成后才能体现出来,所以要加强设计人员与施工人员之间的沟通,这样不仅可以提升设计方案的可行性,同时还可以让施工人员对设计人员的设计理念以及意图有更深刻的理解,以便能够达到预期的设计效果。

4.2 规范种植流程,加大园林管理力度

园林绿化植物种植技术管理是一项系统复杂的工程,需要统筹多方资源,科学设置管理流程,高效衔接各项工序,做到随挖、随运、随种,以保障园林绿化植物种植成活率。因此,在园林绿化植物种植技术管理过程中,要加强园林绿化管理的顶层设计工作,加大园林化管理力度,强化自身科学管理意识。站在全局高度,做好统筹分析工作,进一步规范园林绿化植物种植技术管理的科学流程,确保园林绿化管理工作有序开展,减少资源浪费。园林绿化植物选种应按照设计需求,合理选择根系发达、生长茁壮、无检疫性病虫害的品种。根据植物生长习性科学选择最佳的栽植季节,非栽植季节严禁移植,比如常绿类植物应在春季土壤解冻后萌芽前或秋季新梢停止生长后、霜降前移植。在植物移栽前需做好原土保护以及建筑垃圾清理工作,利用充分发酵的有机物质改良土壤。在植物运输过

程中确保包装的科学性以及运输的安全性,避免植物种球与根茎遭到破坏。

4.3 加强工程施工质量管控

(1) 提高施工质量管理意识。施工单位将质量管理放在管理的首位,同时加强对施工人员的教育,提升施工人员质量意识,减少施工过程中的违规操作、偷工减料等行为。

(2) 组建质量管理监督小组。园林绿化工程施工涉及内容比较多,不同的施工内容需要不同的监管部门对其进行监督管理,这就增加了施工质量管控的难度。对此,施工单位可以通过成立质量管控监督小组,为园林绿化工程施工管理提供质量管理手段,进而保证园林绿化工程各环节的施工质量。

(3) 加强施工工序质量管理。当园林绿化工程施工完成一道工序后,现场施工管理人员就要对其进行检验,检验合格后才可以进行后续工作,检验不合格则对不合格原因进行分析,然后根据分析结果重新施工,以此保证每道工序的施工质量。

(4) 构建动态监管体系。根据园林绿化工程施工流程设置相应的监管标准、监管人员,对施工现场进行动态监管,进而保证施工质量。

4.4 控制园林绿化施工材料的质量

一是要严格控制苗木质量。根据设计文件的相关标准,在无病虫害的情况下选择绿化所需的树苗形式。在此基础上,检查根据设计文件输入的所有树苗是否符合相关要求。二是要严格控制药物。对于种植的植物,施工人员应选择合适的药物,科学合理地控制使用,提高病虫害防治效率,提高植物的活动率,确保工程的绿化质量和效果。可见对于园林绿化施工管理中有效控制园林绿化材料的质量具有重要意义。因此,在实际管理中,应注意以下几点。首先,不应该为了节约建设成本而选择质量不合格的材料,应详细分析园林绿化建设的实际需求和市场价格动态,选择最佳绿化材料;其次,在采购期间对供应商进行调查,选择持有相关证书的情况下保持良好声誉的供应商,以便与施工企业合作;再次,材料运至施工现场后,应配备专业人员进行检测,包括数量、规格和质量。如果发现材料不能满足实际施工需要,应及时更换;最后,应在后期进行有效维护。培养专业的后期维护队伍,保证园林绿化后期的质量。

5 结论

为实现园林绿化植物生态效益最大化,保证植物健康生长,应树立正确的园林绿化植物种植技术管理理念,不仅要做好顶层设计工作,结合不同地区的实际情况以及园林绿化需求,强化园林绿化植物管理意识,创新园林绿化植物技术管理理念,提高园林绿化植物日常养护效能,还要进一步规范园林绿化植物种植流程,加大园林管理力度,

高效利用有限空间,推动园林绿化植物种植技术管理朝规范化、科学化、系统化方向持续发展。

[参考文献]

- [1]戴琴. 园林绿化施工技术要点与保障措施研究[J]. 中国建筑装饰装修,2022(4):60-61.
- [2]胡晓光. 园林绿化施工现场管理对策研究[J]. 中国建筑装饰装修,2022(4):64-65.
- [3]韩小琴. 园林绿化施工技术要点及保障措施[J]. 新农

业,2022(3):39-40.

[4]孙明飞. 园林绿化施工进度及质量管控对策分析[J]. 中国建筑装饰装修,2022(3):136-137.

[5]刘静静. 园林绿化施工与养护管理要点分析[J]. 大众标准化,2022(2):79-80.

作者简介:郑歌(1996.7—),毕业院校:北京联合大学,所学专业:环境设计,当前就职单位:北京市延庆区园林绿化局,职务:科员,职称级别:专业技术十二级。

城市公园规划设计及植物景观应用

刘慧敏

中冶华天工程技术有限公司, 江苏 南京 210019

[摘要]在打造城市公园的过程中, 有利于促进城市居民生活环境随之改善, 在提供休憩、文化、娱乐等活动场所时, 使该类艺术空间的塑造同时具备浏览、观赏等多重价值。城市的生活节奏不断加快, 在城市公园规划设计期间, 对缓解城市居民的精神压力具有十分重要的作用。在现代城市公园规划设计过程中, 应注重对总体设计内容的合理把控, 并重视对植物景观的科学利用, 使科学性与艺术性完美结合, 攻克景观设计领域中的难点。本篇文章主要分析城市公园规划设计有效措施, 以及合理利用植物景观的相关办法, 以期对相关人士提供参考和借鉴。

[关键词]城市发展; 城市公园; 规划设计; 植物景观; 应用对策

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9343

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Urban Park Planning and Design and Plant Landscape Application

LIU Huimin

MCC Huatian Engineering & Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210019, China

Abstract: In the process of creating urban parks, it is beneficial to promote the improvement of the living environment of urban residents. When providing recreational, cultural, and entertainment venues, the shaping of such artistic spaces also has multiple values such as browsing and viewing. The pace of urban life is constantly accelerating, and during the planning and design period of urban parks, it plays a very important role in alleviating the mental pressure of urban residents. In the process of modern urban park planning and design, attention should be paid to the reasonable control of the overall design content, and the scientific utilization of plant landscapes should be emphasized, so as to perfectly combine scientific and artistic aspects and overcome the difficulties in the field of landscape design. This article mainly analyzes effective measures for urban park planning and design, as well as relevant methods for rational utilization of plant landscapes, in order to provide reference for personnel.

Keywords: urban development; urban parks; planning and design; plant landscape; application countermeasures

引言

为满足城市居民的高标准、高质量生活需求, 在城市建设与社会经济发展期间, 重视对城市公园的规划和设计, 对塑造人与自然和谐相处的社会氛围具有关键意义。将城市公园规划设计与植物景观有机结合, 可以实现人与自然和谐发展目标。为促进城市生态水平进一步提升, 还应将植物景观融合于城市公园规划设计当中, 营造良好的生活氛围, 发挥植物景观设计优势, 保障城市公园规划设计的完善性, 使城市发展与生态发展之间具备平衡性。

1 城市公园规划设计中应用植物景观的重要意义

作为地域性自然景观中的关键元素, 园林植物属于指示性元素的范畴, 在该类代表性元素的作用下, 能够形成对自然景观类型的充分反映。在现代城市公园建设期间, 作为其中的关键设计内容之一, 需要强调自然文化与植物景观相结合的设计手法, 在全面完善植物景观设计方案时, 既要攻克景观设计中的复杂难题, 还应突出园林景观设计的独特性。

在植物的发展过程中, 自然生态的不断迁徙, 也会演变成竞争场所, 为迁移的植物提供生存环境。对人为创造的植被来说, 由于受到自然环境的影响, 其结构会发生变

化。如果植物群落能很好地适应当地的自然环境, 才能够保证植物的稳定持续发展。为此, 在现代园林景观规划设计期间, 其主要目的是打造最为适宜的条件, 便于植物的自然生长和演替^[1]。

2 植物景观设计基本原则

在城市公园规划设计期间, 相关植物景观设计需要与公园规划设计完美融合。所以, 在设计过程中, 应遵循一定的基本原则。

首先, 在城市公园规划设计过程中, 应坚持科学化的基本原则, 带动城市景观设计满足科学原则。根据城市的气候条件和土壤情况, 对于实际所设计的景观类型, 以及在后续建设期间所运用的植物种类, 均需要与当地的环境和气候条件相符合, 使植物景观与该类地区有着较强的适应性, 能够促进植物的正常生长^[2]。

其次, 在城市公园景观规划设计过程中, 还需要坚持多样性的基本原则。这是由于城市中的植物仅仅属于自然界的少部分类型, 在增加植物的多样性时, 可以避免单一植物意外死亡之后, 限制其他植物的顺利存活。在运用更加多样的植物类型时, 可以达到绿化生态的目的, 避免对城市环境造成破坏。所以, 在增加景观设计多样性时, 可

以满足城市的可持续发展需求。

最后,在植物景观设计过程中,应确保植物能够发挥实际作用,即遵循实用性的基本原则。为保障城市的健康发展,在全面落实城市公园规划设计方案时,进一步发挥植物景观的美学价值和经济价值。通过加大对城市环境的保护力度,使城市公园建设能够逐步完成。我国的人口数量相对较多,在总体城市规划设计阶段,应将公园建设纳入其中,并选取合适的景观类型,既可以为城市运作提供新鲜的空气,还可以达到缓解城市居民生活压力的效果,使居民具有愉悦的心情。

3 城市公园规划设计中对于植物景观的相关应用

3.1 植物景观主题设计

为保障城市公园植物景观规划设计的合理性,需要根据造景风格的不同,保障植物应用的合理性。在综合考虑植物的特性时,遵循季相变化方面的特点,在公园区域的内部,营造多种主题的植物园林,达到步移景异的效果。在设计主题模组时,可根据不同的观赏性和观赏性,在不同的层次上进行不同的造型。比如,有植物科研园,有樱花林,有桃花岛,有银杏花树等。比如,在河边的露台上,夏天的时候,就会有一片郁郁葱葱的树林,而秋季时期远远看去金光灿烂,形成限定的季节性景观,为城市公园增添色彩。

在设计植物主题时,不单单需要重视对植物品种的选择,还需要结合种植场地的实际情况,设计合适的主题形式,且每一个植物主题之间也应具备一定的关联性。采用常绿林、落叶林相结合的方式,或者在组团设计的过程中,遵循天际线变化基本原则,避免出现大面积落叶林种植的情况。或者,在大区域范围内,出现同层次的植物组团,进而形成独特的景观色系,展现明显的天际线变化。除了需要确保植物品种的丰富性之外,还应塑造多样的景观空间,使植物的功能性、美观性、科普性等多重功能能够相互融合,使游客在观赏时,进一步提升对各类植物的认知。

3.2 植物景观的空间营造

随着城市公园植物景观设计作业的开展,需要充分把握植物的生态功能,设置合理的植物空间群落,并营造与自然界植物群落相似的模拟空间。采用艺术类的处理手法,使该类规划设计满足空间营造方面的需求。

3.2.1 植物空间生态化营造

(1) 突出植物群落多样性

在城市公园植物群落的塑造过程中,其多样性主要表现在基于当前的地理环境,以及地理环境与植物之间的关系。在一般情况下,需要选择本地基调的树种,适当地引入其他类型的物种。在树木配置的过程中,实际所选择的树种尽可能地以长寿命类型为主。在不同的地段当中,树种类型各不相同,需要适时地开展修剪与完善工作,确保树木的冠形配置得当,有着更加优美的体态。

对于植物群落的塑造,为达到稳定性、特色化等基本要求,还可以引入速生树种,或者利用蜜源类绿化植物,以实现植物群落多样性的目标。将特色化作为塑造基础,为保障城市公园植物群落的多样性,可以将一两种基调的树种作为基础,所构建的植物群落具有结构合理、自然稳定的特性,其中的物种丰富多样,且密度具有适宜性,可以避免同质化、无序化等问题的出现。

(2) 注重乔、灌、草、藤相互结合

在营造植物景观空间生态时,需要将自然环境的特质作为参考依据,综合考虑自然界中植物所需要的生长环境,根据植物的生长状态进行模拟。在城市公园当中,打造具有立体化特性的植物群落,在构建植物群落景观时,以“近自然”的形态为主。所以,一般需要选择具有地域性的植物种类,并在此期间纳入植物新品种。对于乔、灌、草、藤等植物的运用,需要采用有机搭配的方式,形成复合型的植物群落^[3]。

在空旷的草坪上,可以作为乔、灌、藤等植物的重要种植区域。在此期间,需要实现对阔叶、针叶等植物的协调配置,使该项空间结构的形成具备立体化的特性,其中涵盖丰富的植物种类,并且能够与季相景观达到和谐共存的效果,使城市公园的绿化量随之加大,进而获得最佳绿化植被结构。通过分析城市公园规划设计中的绿化要求,适当缩减遮荫的比例,能够突出良好的采光效果和通风效果,保障绿地内灌木比例设置的适宜性,可以促进的植物覆盖面随之加大。

(3) 营造植物艺术空间

对比与变化:在古典园林项目当中,通常会采用抑景的方式来塑造景观。在现代公园景观设计期间,也可以利用抑景的特点,使空间的塑造开放自如,突出明暗虚实的特点。在对比和变化的过程中,使该类艺术景观效果富有张力。

在空间的开合对比上,可以从河道的设置入手,创造出曲折蜿蜒的河道,营造出时窄时宽的趋势,避免形成统一化的风格。在园林效应中,能产生较强的开闭反差。在景观反差层次上,可利用植被达到明暗对比的目的,在创建开放的草地时,使其空间呈现出明亮的特点。在构建由树木环绕的空间时,可以凸显出一种深色的风格。运用明暗调和暗调相结合的方法,更能凸显出景观的对比性。在植物的虚实反差层次上,通过对植物进行艺术布置,创造出具有弹性和变化的园林空间。

渗透与流通:在城市公园内,通过对植被的不同配置,可以构成与之相对应的景观界面或空间层次。在不同的景观界面中,植物的疏密程度不同,再引入透景效果后,可以创造或围或透的空间形式,带来愉悦之感。在相邻的空间中,可以采取半掩半映的形式,从而提高空间的流动性,保障空间层次感的丰富性。

对于该类植物配置形式,使植物布局具有疏密有致的特性,既可以保障植物的错落性,还可以形成协调性的配置形式。在种植稀疏的树木时,树冠通过超出视野,或者在视野范围之内,可以创造透视线,以增强空间的透视效果,使景观具有良好的渗透性。在城市公园中植物的造型,可以通过柔和或者灵动的方式,使该类景观空间的造就具有灵活多变的特性。

分隔与引导:规划城市公园植物景观时,可以运用植物的风格和引导作用,实施对景观空间的合理划分。以现代园林景观设计为例,利用植物来实现对园林空间的隔离,可以通过创造出一些几何形状或一些图案来实现。在划分空间时,可采用观赏树,将其划分成大小不一的园林空间,从而形成更多层次的园林空间。

在公园整体设计层面,若呈现出规则型的样式,还可以利用植物划分成规则的几何图形,以实现景观空间的分隔,使该类景观空间的设计简洁明了且井然有序。在城市公园景观规划设计中,部分分隔区域会利用绿篱来实施。由于绿篱的形式具有差异性,且高度方面各不相同,所呈现的景观风格效果不相一致。通过设置不同的植物景观空间组合,利用具有差异性的指引方式,可以达到心理暗示的效果,进而起到暗示、指引等多重作用。

3.3 植物景观与场地融合设计

通过掌握城市公园场地的基本条件和建设现状,将总体地势作为重要依托,保障园林空间布局的合理性,进一步确定景观建筑物的具体高度,掌握各类空间的塑造对当前环境地形提出的要求。

3.3.1 湖岸线的植物设计

在进行湖岸线绿化的设计时,重点关注的是如何创造出一种适合于湖泊生态环境的生态环境。以软弱驳岸为例,在修复过程中,其形态多呈弯曲状,因此,可通过在其岸坡上种植水生植物,保证其种类的多样性,从而促进其修复。在完成湿地植被恢复工作的同时,使湿地的面积随之增加。通过对植物群落结构做出合理调整,使该类湿地景观建设极具生态价值^[4]。

在驳岸的临水区域,随着亲水植物栽植作业的开展,能够在该类场地中打造生态界面。在湿地与绿道的交接位置,处于临水的区域,可以进一步栽植水生植物,使两个区域之间的融合效果更加科学。在室内空间中,对于水生植物的种植,其品种多达12个左右。如,香蒲、美人蕉等等,既可以体现出水体的生态性,塑造良好的景观效果,还可以形成优质的植物生态系统,为水生植物的生存提供

栖息地,并满足水鸟的生存需求。

3.3.2 山体植物设计

在自然生态公园塑造期间,需要将原有的山体条件作为重要依托,随着公园规划设计作业的开展,应明确掌握山体的空间结构。在植物景观规划设计期间,综合考虑山体的斜坡位置,所选的较大植株要尽量与土壤紧密相连。为了防止发生山崩,防止发生泥石流等安全问题,就必须采用格构梁生态带进行护坡,既能够增强绿化效果,还可以将植物种植于网格当中,使网格与植物相互配合,形成综合性的护坡系统,加大对山体坡度的保护力度,还能够实现对山体植物的竖向设计,进一步恢复生态,形成对自然环境的有效保护。

在山体改造过程中,其中原有的植被必须保持完整,并在步道两侧增加了一条新的爬山台阶,如果出现了植被受损的情况,则必须在步道建设过程中,对附近原有的野生物种进行重新种植。在山上观景平台的塑造期间,若局部区域会对植物造成破坏,需要考虑观景现状,分析施工的可操作性,进一步对设计方案做出调整,补充少量的开花小乔,其规格为3米左右,进一步打造更为开阔的山顶景观视野。

4 结束语

随着城市规划设计作业的开展,在城市公园的建造过程中,应注重对植物景观的设计和运用,以促进生态的不断发展,对提升城市居民的生活水平具有至关重要的作用。为全面优化植物景观设计效果,需要掌握城市公园的具体规划与设计情况,将促进城市与生态和谐发展作为基本要求,重视对植物景观的合理利用,加强城市公园的生态感与和谐感,设计出符合人文情怀的城市公园基础设施,满足城市居民的休闲需求,帮助城市实现可持续发展目标。

【参考文献】

- [1]迟津萍.城市公园规划设计及植物景观应用[J].花木盆景(花卉园艺),2022(12):49-51.
- [2]毛小春.城市湿地公园植物景观规划与设计探究[J].江西建材,2021(12):311-312.
- [3]盘毅.《城市公园植物景观设计》下的城市公园绿地有机规划的可持续性发展探讨[J].环境工程,2020,38(11):233.
- [4]崔泽寰,曹福存.植物景观设计在城市规划中的应用[J].西部皮革,2018,40(17):65.

作者简介:刘慧敏(1993.5—),女,毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业:风景园林,就职于中冶华天工程技术有限公司,景观设计师,工程师。

浅谈园林景观设计的手法与技巧

李 刚

北京集仓景观建筑设计有限公司, 北京 100000

[摘要]在城市发展的过程中, 园林景观设计扮演着重要的角色。园林景观设计不仅要追求美感, 还要考虑环境、功能和人文因素的综合融合。在设计中, 艺术手法和技巧起着至关重要的作用。因此, 文中将浅谈园林景观设计的艺术手法与技巧, 探讨如何通过创造性的设计手段, 打造出独具特色的园林景观, 以丰富城市居民的生活体验和提升城市的品质, 同时结合项目案例对其采用的手法与技巧进行全面分析。

[关键词] 园林景观; 景观设计; 艺术手法; 技巧

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9338

中图分类号: TU986

文献标识码: A

Brief Discussion on the Artistic Technology and Skill of Garden Landscape Design

LI Gang

Beijing Jicang Landscape Architecture Design Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: In the process of urban development, landscape design plays an important role. Landscape design should not only pursue aesthetics, but also consider the comprehensive integration of environmental, functional, and humanistic factors. In design, artistic technology and technology play a crucial role. Therefore, the article will briefly discuss the artistic technology and technology of garden landscape design, explore how to create unique garden landscapes through creative design methods, in order to enrich the life experience of urban residents and improve the quality of the city. At the same time, a comprehensive analysis of the technology and technology used will be conducted based on project cases.

Keywords: landscape architecture; landscape design; artistic technology; skill

通过运用合理的艺术手法和技巧, 园林景观设计能够将自然与人文相结合, 创造出和谐、宜人的环境。艺术手法涉及布局、色彩、材料选择等方面, 而技巧则包括造型、比例、光影等方面。园林景观设计旨在通过创意和创新的方式, 将自然的美妙展现出来, 并将其与人文元素相结合, 创造出独特而富有个性的景观。园林景观设计的艺术手法和技巧应该紧密结合实际需求和环境特点。在设计过程中, 应综合考虑景观的功能、风格、使用需求以及周边环境, 从而确保设计方案的可行性和实用性, 且艺术手法和技巧也需要不断创新和提升, 以适应社会的发展和人们对美好生活的追求。

1 园林景观设计的艺术手法

园林景观设计作为一门综合性的艺术与工程学科, 凭借其独特的艺术性和创造性, 能够创造出美丽、舒适、富有艺术感的环境。在园林景观设计中, 运用恰当的艺术手法是实现设计目标的关键, 常用的艺术手法包括如下几项:

1.1 色彩手法

首先, 色彩对于创造景观的氛围和情感非常重要, 不同的色彩可以传达不同的情绪和感受, 例如暖色调如红、黄、橙等色彩可以带来温暖、活跃和热情的感觉, 适合用于营造欢快、充满活力的场所; 而冷色调如蓝、绿、紫等色彩则给人一种安静、凉爽的感觉, 适合用于创造宁静、

放松的环境, 可以根据景观的主题和功能, 选择合适的色彩来塑造所需的氛围和情感。其次, 色彩的对比和搭配也是园林景观设计中常用的手法, 通过色彩的对比可以突出景观元素的重要性和层次感, 例如将明亮的色彩与暗淡的色彩相对比, 可以吸引人们的目光并创造出鲜明的对比效果; 色彩的搭配也需要考虑色彩的互补和谐, 避免产生冲突和视觉疲劳, 可以运用色轮理论和色彩搭配规则, 选择相互搭配协调的色彩组合, 使景观色彩更加和谐统一^[1]。第三, 通过色彩的对比可以突出景观元素的重要性和层次感, 例如将明亮的色彩与暗淡的色彩相对比, 可以吸引人们的目光并创造出鲜明的对比效果; 色彩的搭配也需要考虑色彩的互补和谐, 避免产生冲突和视觉疲劳, 可以选择相互搭配协调的色彩组合, 使景观色彩更加和谐统一。第四, 随着季节的变化, 植物的颜色也会发生相应的变化, 设计师可以根据不同季节选择相应的植物, 呈现出不同的色彩变化和景观效果, 例如春季可以选择鲜艳的花朵和嫩绿的叶子, 夏季可以选择丰盛的绿色和鲜亮的色彩, 秋季可以选择丰富的红、黄、橙色调, 冬季可以选择富有层次感的枯枝和冷静的色彩。最后, 色彩的运用还需要考虑与周围环境的协调和融合, 景观设计应该与周围的建筑、自然环境以及人文特色相协调, 可以根据周围环境的特点, 选择合适的色彩来与之相呼应, 例如在历史建筑周围的园

林景观设计中,可以选择与建筑风格相契合的色彩来强化整体效果。

1.2 造景手法

自然仿真是一种常见的造景手法,通过模仿自然景观的形态、色彩和材质来创造真实而逼真的景观效果,该手法常用于营造自然环境中的元素,比如山石、水体和植物,设计师可以运用石材、水泥、玻璃纤维等材料来打造具有自然质感的景观元素,同时结合植物的选择和布局,使整个景观呈现出自然、真实的感觉。构图手法是造景中不可或缺的元素,良好的构图可以给人以舒适和愉悦的感受,同时引导人们的视线和流线,使景观更加有层次和动感,在构图中设计师可以运用对称、平衡、比例和节奏等原则,将景观元素有机地组合起来,例如通过设置中轴线和对称布局,营造出庄重和平衡的氛围;通过利用比例关系,突出景观元素的重要性和层次感;通过创造节奏感,使整个景观流线更加流畅和有序。此外,材料的选择和运用也是造景手法中的重要方面,不同的材料可以带来不同的质感和视觉效果,从而丰富景观的表现力,可以根据景观的主题和风格,选择适合的材料来表达所期望的效果,例如木材可以带来温暖和自然的感觉,石材可以增加稳定和坚固的氛围,金属材料可以创造现代和时尚的效果,在材料的运用中设计师还需要考虑其与周围环境和气候条件的适应性,以确保景观的可持续性和长久性^[2]。

1.3 光景手法

光线的引导是光景手法中的关键要素,通过合理的植物选择、布局和建筑物的设置,设计师可以引导光线的流动和分布,创造出丰富的光影效果,例如通过设置高大的树木或建筑物,可以形成阴影和阳光交错的效果;通过调整植物的高度和密度,可以控制光线的透过和遮挡,光线的引导不仅可以营造出舒适的氛围,还可以为景观增添变化和动感。照明设计是光景手法中的重要内容,合理运用照明设施,可以在夜间或昏暗的环境中创造出截然不同的景观效果,可以通过设置路灯、景观灯和投光灯等照明设施,将重点照亮的景观元素突出出来,增加景观的可视性和吸引力,且通过选择不同的灯光色彩和亮度,可以营造出温馨、浪漫或神秘的光影效果,使整个景观更加生动和魅力,同时光景手法还可以通过材质和颜色的运用来增强光线的表现力,不同的材质和颜色会对光线产生不同的反射、折射和吸收作用,从而创造出多样化的光景效果,设计师可以选择具有反光特性的材质,比如玻璃、金属或水面,使光线在其上产生明亮的反射;或选择具有柔和色彩的材质,比如木材、石材或绿植,使光线在其上产生温暖而柔和的效果,可以使光线更具艺术性和戏剧性,为景观增添层次和魅力。此外,光景手法还可以通过景观元素的设置和布局来创造出特定的光景效果,例如在水景设计中,设计师可以利用水面的反射作用,将周围的景观映射于水

面上,形成双重景象;在植物设计中,可以通过植物的生长习性和形态特点,将光线引导到特定的区域,形成光与影的对比和交融;创造性的运用可以为景观带来独特的视觉效果和体验,使人们沉浸在美丽而舒适的环境中^[3]。

2 园林景观设计的艺术技巧

在园林景观设计实践中,运用各种艺术技巧能够创造出独特而令人赞叹的园林景观,可以采用的艺术技巧主要包括:

2.1 比例与尺度

比例技巧是园林景观设计中的基本原则,合理的比例关系能够使景观元素之间相互协调和谐,营造出舒适自然的氛围。在规划和布局时应考虑景观元素的大小、形状和空间关系,使其相互呼应和平衡,例如在大型园林中,建筑物的高度和体积应与周围的植物和地形相协调,避免过于突兀或压倒性;而在小型庭院中,植物的大小和容器的比例应与空间相适应,营造出温馨而宜人的氛围。通过合理的比例关系,景观设计可以更好地融入自然环境,使人们感受到和谐与舒适。

尺度技巧在园林景观设计中也具有重要作用,尺度是指景观元素与人的关系,包括元素的大小、高度和间距等方面。恰当的尺度关系可以使人们在景观中感受到舒适和安逸,设计师需要根据不同的功能和场景,合理调整景观元素的尺度,例如在公园中,长廊、栏杆和桥梁的高度和宽度应考虑到人们的使用习惯和视觉感受,以提供良好的行走和观赏体验;在花园中,植物的高度和间距应与人们的视线和触觉相匹配,营造出丰富多样的层次感和触感。结合恰当的尺度技巧,景观设计可以使人们感受到亲近自然、舒适宜人的氛围^[4]。

此外,比例与尺度技巧的运用还可以通过改变元素的比例和尺度来强调或平衡特定的景观效果。在设计中,可以有意识地放大或缩小某些景观元素,以突出其重要性或创造出戏剧性的效果,例如在大型花坛中,设计师可以通过放大中央花卉的尺度,使其成为焦点和亮点;而在一个小型庭院中,设计师可以通过缩小石子的比例,营造出迷你而精致的景观。通过灵活运用比例和尺度技巧,景观设计可以增强景观的视觉效果和表现力。

2.2 线条运用

不同类型的线条可以表达不同的情感和意义,水平线条可以传达稳定和平静的感觉,垂直线条可以表达力量和崇高的感觉,弯曲线条可以表达柔和流动的感觉,所以可以通过合理运用不同类型的线条,使景观形象更加丰富多样,例如在花园设计中,可以利用曲线状的小径和弯曲的花墙,创造出优雅而流畅的景观;在公园设计中,设计师可以运用直线状的人行道和垂直的树木,营造出整齐而庄重的景观;通过巧妙运用线条,景观设计可以呈现出不同的风格和氛围。线条运用技巧可以引导人们的视线和动线,

创造出景观中的重点和流线,可以通过布置和强调特定的线条,引导人们的视线在景观中流动,使人们在欣赏和探索中有序地移动,例如在花园中可以利用弯曲的小径将人们引向精心设计的花坛,使其成为景观的焦点;在公园中,设计师可以通过直线的人行道将不同的景点连接起来,形成流线性的游览路径。通过精确的线条安排,景观设计可以使人们在探索中逐步发现美的亮点和意境^[6]。

3 园林景观设计的案例分析——以莫干山民宿为例

民宿位于浙江省德清县莫干山镇。是【在·云起璐】的第二家店。一店【在·云起璐】依托于业主培育的萤火虫基地给游客提供了亲近自然生态的绝佳机会。二店【在·村上】解决了一店的住宿不足问题。但,原项目庭院没能达到让游客亲近自然与展开户外活动的效果,业主改造的需求十分迫切,需要基于原有场地现状问题和功能需求进行庭院改造,以提供给游客更舒适的度假体验。

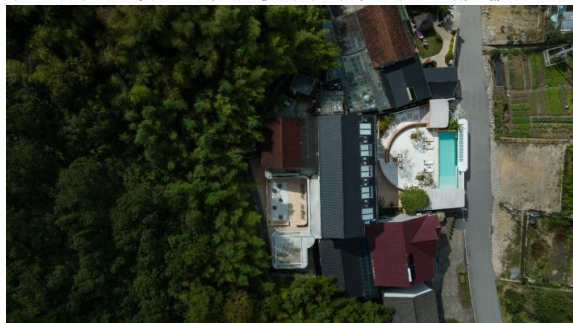


图1 总体顶视图

3.1 保留与重建设计

选择保留的可以总结为三点,分别为圆倒角、院墙墩柱和泳池。一方面,圆倒角是原有项目标志性元素,贯通项目室内外,为了项目的整体性,该元素将会通过巧思出现在各个角落,而保留原院墙墩柱是基于改造成本;另一方面,作为游客夏季刚需功能,泳池及其周围场景打造也尤为重要。

原有场地存在入口高差处理不当,人流动线交叉混乱、没有景观观赏性以及特殊天气无法在外活动等多个痛点。基于这些,给出的解决方案总结为:入口拾级而上,进门一步一景,近观其乐融融,远眺别院青山,景色四季各异,进出无惧风雨。

3.2 前庭设计

在该民宿的前庭设计中,按照“前庭后院,择一方天地,享池面远山或微风竹林”的理念进行处理。两处庭院的功能包含游泳、休憩、观景、团建、聚餐、泡汤、汗蒸,在设计时将空间功能与游客的动线和视线进行巧妙结合,入口蜿蜒曲折拾级而上,在解决高差的同时还能通过框景透过绿植看到院内局部,让游客充满期待;进入门内,前庭通过两条同心圆弧矮墙,将新入住游客和院内活动游客

进行动线区分。同时在视觉上彼此亦会产生交集,互为景象。在弧墙设计中,弧墙不仅区分动线也给游客提供更多样的休憩模式,游客可以靠在1.1米高的墙边与好友一同观景交流;在泳池旁增加了一处长方形的亭子,使得游客既可以在夏日纳凉也可在雨天避雨,游客可以坐在院内喝茶交谈感受最真实的自然风光。此外,前庭提供了多样的行为场景,游客可以在水池中戏水游泳,可以在树下品茶交谈,可以在亭内纳凉听雨,还可以在墙边倚靠赏景。



图2 主立面外景



图3 泳池左右互为对景

3.3 后院设计

区别于前庭,后院会给游客一种别有洞天的感受,增加了连廊的设计便于在雨天行走,设置下沉围合式的卡座,泡池和汗蒸房。背靠山丘竹林,特别是上午竹影摇曳洒落地面,微风轻拂竹叶沙沙作响,心旷神怡,晚上便可点燃烤炉,把酒言欢;围合式后院的设计提供温馨感,非常适合家人聚会或友人团聚。



图4 大堂门厅与前庭衔接



图5 后院下沉空间



图6 泡池区场景

3.4 绿植设计

植物约20种本土植物,在视觉上能够为游客营造了一步一景,四季各异的自然环境。游客不论何时到来都会有不一样的自然感官体验。植物品种包含:芭蕉、红枫、金叶树、柿子树、南天竹、中华木绣球、棕竹、细叶芒、斑芒、针茅、纸莎草、鼠尾草、花叶芦竹、龙舌兰、肾蕨、毛蕨、薄荷、风车茉莉、爬山虎等。下图为民宿部分区域绿植景观。



图7 民宿部分区域绿植景观

4 结束语

综上所述,通过对艺术手法与艺术技巧的分析和解读,希望能够为园林景观设计师和相关从业人员提供一些实用的指导和启示,以促进园林景观设计水平的不断提升,创造更美好的城市环境。

[参考文献]

- [1]关之晨.地域乡土植物在风景园林景观设计的应用[J].鞋类工艺与设计,2023,3(11):129-131.
 - [2]徐明霞.园林景观设计的艺术手法与技巧——评《园林植物造景设计》[J].世界林业研究,2022,35(2):139.
 - [3]王仲福.建筑设计与园林景观设计的融合分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(17):223-225.
 - [4]李鹏.现代城市园林景观设计的创新策略分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(15):167-169.
 - [5]王艳玲,张华.乡土草本植物资源种类及在园林景观设计中的应用[J].分子植物育种,2023,21(8):2764-2768.
- 作者简介:李刚(1986.2—),毕业院校:中央美术学院,所学专业:艺术设计,当前就职单位:北京集仓景观建筑设计有限公司,职务:设计总监,职称级别:中级。

城市园林绿化工程中反季节栽植施工技术的应用

李俊

重庆市大足区园林管理所, 重庆 400900

[摘要]在城市园林绿化工程中为了满足人们的观赏需求, 凸显城市的生态特色, 反季节栽植施工技术得到了广泛性的利用, 有效地改善了城市的环境, 保证空气的质量。因此城市园林绿化工程中, 工作人员按照实际情况有序地实施树木反季节栽植技术, 明确主要的技术要点结合以往工作经验, 认真地分析在技术使用时很有可能出现的问题, 健全与之对应的管理方案, 以此来保证反季节栽植技术的有序实施, 为城市增添绿色。

[关键词]城市园林绿化工程; 树木反季节栽植技术; 应用要点

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9339

中图分类号: S731.2

文献标识码: A

Application of Off-season Planting Construction Technology in Urban Landscaping Projects

LI Jun

Chongqing Dazhu District Garden Management Office, Chongqing, 400900, China

Abstract: In order to meet people's viewing needs and highlight the ecological characteristics of the city, off-season planting construction technology has been widely used in urban landscaping projects, effectively improving the urban environment and ensuring air quality. In urban landscaping projects, staff systematically implement off-season tree planting technology based on actual situations, clarify the main technical points, combine with past work experience, carefully analyze potential problems that may arise during the use of technology, and improve corresponding management plans to ensure the orderly implementation of off-season planting technology and add greenery to the city.

Keywords: urban landscaping and greening engineering; off-season planting technology for trees; key points of application

在城市园林绿化工程中实施树木反季节栽植技术时, 要以提高植物的成活率为主要的基础约束好不同的施工行为, 与城市园林绿化工程建设标准进行相互的协调, 使技术应用效果能够得到进一步的强化。通过经验的总结构建针对性和可操作性较强的城市园林绿化工程树木反季节栽植技术, 以此来满足现代化城市园林绿化工程的建设需求。

1 城市园林绿化工程中反季节栽植施工技术的概述

1.1 原理

首先, 反季节栽植施工技术的原理之一是利用植物的休眠期。在自然界中, 植物在不同的季节中会进入休眠状态, 这是它们适应环境变化的一种生理机制。当栽植季节不同时, 工作人员可以利用植物的休眠期, 将其转移到人工环境中, 以达到栽植的目的。比如, 在寒冷的冬季, 一些草木会进入休眠状态, 此时栽种它们可能会更加容易, 而且可以避免夏季高温和干旱对植株的不利影响^[1]。

其次, 反季节栽植施工技术的原理之二是通过调整环境条件。在栽植过程中, 工作人员可以通过调整土壤水分、气温、光照等环境因素, 为植物创造一个适宜生长的环境。比如, 在冬季栽种一些热带植物时, 可以借助温室的功能, 提供稳定的温度和光照条件, 使植物能够在非常规的季节

中生长茁壮。

第三, 反季节栽植施工技术的原理还包括适当的修剪和护理。在将植物从原生环境转移到人工环境时, 植物可能会经历一定的适应过程, 为了帮助它们更好地适应新环境, 适当的修剪和护理是非常重要的。通过修剪, 可以减轻植物的负担, 促进其新陈代谢, 使其能够更好地适应新环境。同时, 护理工作也包括对土壤的改善、病虫害的防治等, 以确保植物能够健康地生长。

最后, 反季节栽植施工技术的原理还涉及到科学管理和技术手段的运用。在城市园林绿化工程中, 反季节栽植施工技术往往需要依靠专业的园林工作者和相关设备的支持。科学管理包括对植物生长环境的监测和调控, 以及对施工过程中各项指标的把握。而技术手段则包括土壤改良技术、温室控制技术、病虫害防治技术等, 通过科学而精细的操作, 使反季节栽植施工技术得以实施。

1.2 应用价值

城市园林绿化工程是现代城市发展的重要组成部分, 旨在创造优美宜人的自然环境, 提升城市居民的生活质量。而在城市园林绿化工程中, 反季节栽植施工技术的应用价值尤为突出。

首先, 反季节栽植施工技术可以有效缩短绿化工程的周期。传统的园林绿化施工往往依赖于季节的变化, 需要

等待合适的时机才能进行栽植工作。而反季节栽植技术打破了这种限制,使得绿化工程不再受季节限制,可以全年进行。这样一来,城市绿化的进程将大大加快,居民们能更早地享受到美丽的园林景观,提升了城市的整体形象。

其次,反季节栽植施工技术可以最大程度地利用资源,提高绿化的成活率。在传统的季节栽植中,气候和环境可能对植物的生长产生较大的影响,很多植物如果不合适的季节栽植,容易受到温度的影响而无法顺利生长。而反季节栽植技术充分利用现代温室技术和控温设备,可以在任何时候提供稳定的生长环境,增加植物的成活率。这不仅节约资源,减少浪费,还可以使绿化工程更加稳定可靠,提高城市的生态环境。此外,反季节栽植施工技术还可以通过创造性的设计和植物搭配,打造独特的园林景观。由于反季节栽植技术可以随时栽植各类植物,园林规划者可以充分发挥自己的创意和想象力,选择不同季节开花的植物进行组合,创造出四季有花的景观效果。这样的景观不仅可以增加城市的观赏价值,还可以吸引更多的游客和居民,促进城市经济的发展。

最后,反季节栽植施工技术的应用也能够为绿化产业带来更多的经济效益。传统的季节栽植往往集中在春季和秋季,短时间内需求集中,市场竞争激烈。而反季节栽植技术的应用使得绿化工程可以全年进行,减少了季节性需求的集中,为绿化产业提供了更加稳定的订单。此外,由于反季节栽植技术需要借助温室设施和控温设备,增加了绿化工程的投入,也为相关企业提供了更多的商机和利润空间。

2 城市园林绿化工程中反季节栽植施工技术的应用方法

2.1 前期准备工作

在城市园林绿化工程中,反季节栽植施工技术被广泛应用于改善城市环境和提升居民生活质量的过程中。然而,在展现出繁荣的花草树木之前,背后需要进行一系列精心的前期准备工作。这些工作不仅需要科学地规划和安排,还需要熟练的技术和细致入微的注意。

首先,前期准备工作的关键之一是土壤改良。在反季节栽植施工过程中,土壤的质量和适宜度对于植物的生长发育至关重要。因此,在开始施工前,必须对土壤进行全面的分析和评估。通过检测土壤中的养分含量、酸碱度以及质地等指标,可以了解土壤的状况,并为后续栽植提供参考依据^[2]。根据土壤分析结果,园林绿化工程师可以采用适当的方法,如添加有机肥料、调节 pH 值以及改善土壤通透性等,从而为植物的生长提供最佳的土壤环境。

其次,选择适宜的植物品种也是前期准备工作中不可或缺的一环。在反季节栽植施工中,植物的选择需要考虑到当地的气候特点、土壤条件以及景观需求等多方面因素。优秀的园林绿化工程师会根据这些因素,综合考虑植物的品种特性,例如耐寒性、耐旱性、抗病虫害能力以及观赏

价值等,来确定最适合的植物品种。这一选择不仅要追求美观与实用的结合,也要注重生态平衡和生物多样性的保护,以营造出绿色、生机勃勃的城市环境。

另外,对施工现场的准备工作也不容忽视。首先,必须对施工区域进行清理、平整和消毒等必要的操作。清除杂草、石块和其他混杂物,为后续施工创造良好的条件。其次,在施工区域的界定上,可以采用膜隔离技术或搭建临时围挡,以保证施工的顺利进行和施工区域的安全。此外,还需要根据设计图纸和施工计划,合理安排栽植位置和植物的布局,以达到良好的观赏效果和景观效果。

最后,前期准备工作中也需要注重细节和安全。施工人员进行相关操作时,需要佩戴防护设备,遵守安全规范,确保自身的安全和施工质量。同时,还要注意保护现有的设施和绿化景观,避免对周围环境造成不必要的破坏。

2.2 运输

在城市园林绿化工程中,反季节栽植施工技术的运输方法起着至关重要的作用。这些运输方法不仅需要高效、可靠,同时也要考虑到植物的生命力和生长环境的保护。

首先,在反季节栽植施工中,选择合适的运输工具是十分重要的。由于反季节栽植常常需要在气候条件较为恶劣的情况下进行,因此运输工具必须具备良好的适应性。对于较小型的植物如花草,可以选择使用运输车辆进行运送。这样不仅可以保证运输的速度和效率,还可以在车内为植物创建一个相对稳定的生长环境^[3]。而对于较大型的树木,可以考虑使用专门的树木运输车辆,这些车辆通常具备固定植物的装置,以及保护植物根部和树冠的设施,确保植物在运输过程中不受到损伤。

其次,在运输过程中,需要对植物进行合理的保护。反季节栽植施工往往需要将植物从原本的生长环境移植到新的环境中,这个过程对植物来说是一次巨大的挑战。因此,在运输过程中,需要采取一系列的措施来保护植物。适当的包装和固定是必不可少的。使用合适的包装材料,将植物的根系和树冠进行包裹,防止在运输过程中发生摇晃和碰撞,避免根系和树冠的损坏。之后在运输车辆上设置合适的温湿度控制设施。这样可以为植物提供一个稳定的生长环境,减少运输过程中对植物生命力的影响。另外,在选择运输路线时,也要充分考虑到植物的需求和生长环境。反季节栽植施工常常需要将植物从生长环境良好的地区运输到气候条件较为恶劣的地方。因此,在选择运输路线时,应该尽量避免恶劣天气和道路环境对植物的影响,选择尽可能平坦、宽敞、安全的道路。此外,在长途运输中,也要合理安排途中的休息点,可以给植物提供一些水分和养分补充,以确保植物在运输过程中的健康。

2.3 栽植

在城市园林绿化工程中,反季节栽植施工技术被广泛应用。栽植方法,作为这一技术中的重要环节,扮演着至

关重要的角色。它不仅关乎着植物的生长和发育，更与城市绿化的美观与舒适息息相关。

在反季节栽植的施工中，选择适宜的栽植方法是至关重要的。首先，工作人员需要从植物的特点和生长需求出发，合理选择栽植方法。在栽植之前，工作人员应该对植物的根系进行修剪和修整，以确保其能够更好地适应新的生长环境。同时，工作人员还需要根据个体植物的特点，选择适合的容器或土壤，并在栽植的过程中注意细节，避免损伤植物的根系^[4]。

其次，工作人员需要关注栽植的季节和气候。反季节栽植往往发生在不太适宜植物生长的季节，这就要求工作人员采取一些特殊的栽植方法来提供额外的保护和关怀。例如，在严寒的冬季，工作人员可以选择将植物移入温室，或者在植物周围搭建临时的遮阳棚，以提供适宜的温度和光照条件。在炎热的夏季，工作人员可以通过喷洒水和增加遮荫来降低植物的温度，避免受到过度炙烤的危害。另外，栽植方法中还包括了合理的浇水和肥料施用技巧。植物对水分和养分的需求是不同的，工作人员应该根据植物的特点和生长需求，合理浇水和施肥。在栽植后的初期，植物的根系往往会处于较为脆弱的状态，容易受到干旱或过度浇水的危害。因此，在浇水时，工作人员应该掌握好水分的供给量和频率，保持适度的湿度，并避免出现积水现象。在施肥方面，工作人员应该根据植物的需求和所处的环境条件，选择适合的肥料类型和施用量，以保证植物能够获得充足的养分。

除了上述的一些基本栽植方法外，工作人员还可以尝试一些创新性的方法来提高栽植的效果。例如，可以利用生物技术手段，如微生物菌剂和植物生长调节剂，来促进植物的生长和发育。又如，可以采用分层栽植或组合栽植的方式，使不同类型的植物相互协调，形成丰富多彩的景观效果。这些创新性的栽植方法不仅能够满足人们对于城市绿化的要求，更能够给人们带来美的享受和心灵的慰藉。

2.4 养护管理

首先，定期浇水是保证栽植植物生长的关键。在反季节栽植之后，植物还未完全适应新的生长环境，根系的生长和吸收能力也较弱，因此，浇水需格外细致。一方面，要保证植物根系周围土壤的湿度，避免过度干燥；另一方面，要避免过度浇水，避免导致植物根部缺氧。科学合理的浇水量和时间是养护管理中的重要环节。

其次，施肥也是养护管理中不可忽视的一项工作。在

反季节栽植时，植物通常处于生长旺盛的阶段，因此需要更多的营养物质来支持其生长。合理的施肥能够为植物提供所需的养分，促进植物的健康生长。在选择施肥方法时，应注意选择适合植物需要的肥料，并根据植物的生长情况和季节变化进行调整。

第三，对于植物的修剪和整形也是养护管理中的重要环节。通过修剪和整形，可以控制植物的形态和生长方向，增强植物的美观度和观赏价值。修剪也有助于促进植物的分枝和侧芽生长，使植物更加丰满和茂盛。在进行修剪和整形工作时，要注意选择合适的工具和技术，并根据植物的特性和需求进行操作。此外，适时的病虫害防治也是养护管理中的重要内容。在城市绿化工程中，植物容易受到各种病虫害的侵袭，如果不及时采取有效的防治措施，将会对植物的生长和健康造成严重影响。因此，在养护管理中，要定期检查植物的健康状况，发现问题及时采取相应的防治措施，保证植物的健康成长。

最后，养护管理中的环境创造也是至关重要的一环。植物的生长和发展需要一定的环境条件，包括适宜的温度、湿度、光照等。因此，在养护管理过程中，要注意照明和通风的问题，为植物创造良好的生长环境。同时，还应注意控制周围环境中的污染和有害物质，保证植物的生长不受影响。

3 结束语

在城市园林绿化工程中实施反季节种植技术所发挥的价值较为突出，有助于满足城市园林绿化工程现代化的建设标准，为人们营造良好的生态环境。因此工作人员需要贯彻落实因地制宜的工作原则，认真地商讨正确的反季节种植方案，实现资源的科学配置，最大限度地保证苗木栽植的质量以及成活率。

【参考文献】

- [1] 杨爱淑. 园林绿化反季节绿化施工技术措施研讨[J]. 农业开发与装备, 2020(1): 86.
- [2] 高佳. 园林施工中苗木反季节栽植技术[J]. 居舍, 2020(22): 115-116.
- [3] 刘月. 园林绿化施工中反季节栽植技术的应用研讨[J]. 花卉, 2020(12): 27-28.
- [4] 金婷婷. 反季节种植技术在园林绿化施工中的运用[J]. 花卉, 2020(6): 69-71.

作者简介：李俊（1981—），男，汉族，重庆市大足区，园林工程师，中央广播电视大学，研究方向：园林绿化。

基于固态功率控制器的智能配电系统设计

刘光林

贵州梅岭电源有限公司, 贵州 遵义 563100

[摘要] 为了进一步应对飞机 Iron Birds 试验台各种功率设备的供配电问题, 缩减配电系统的占用空间, 保证配电系统的安全可靠运行。本文在简要介绍基于 SSPC 的智能配电系统基础上, 对其硬件系统及软件系统进行了设计, 并在某飞机 Iron Birds 试验台进行相关测试, 效果良好, 对后期采用 SSPC 的智能配电系统设计具有一定借鉴意义。

[关键词] Iron; Birds 试验台; 固态功率控制器; 智能配电系统

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9438

中图分类号: TN784

文献标识码: A

Design of Intelligent Distribution System Based on Solid State Power Controller

LIU Guanglin

Guizhou Meiling Power Supply Co., Ltd., Zunyi, Guizhou, 563100, China

Abstract: In order to further address the power supply and distribution issues of various power equipment on the aircraft Iron Birds test bench, reduce the occupied space of the power distribution system, and ensure the safe and reliable operation of the power distribution system. On the basis of a brief introduction to the intelligent power distribution system based on SSPC, this article designs its hardware and software systems, and conducts relevant tests on an aircraft Iron Birds test bench. The results are good, and it has certain reference significance for the later design of intelligent power distribution systems using SSPC.

Keywords: iron; birds test bench; solid state power controller; intelligent distribution system

随着航空事业的飞速发展,“铁鸟”(Iron Birds)试验台作为飞机系统优化、综合调试、交付运营以及确保飞机持续续航的重要试验设备。在该试验台上有三十多个用电设备,其使用的工作电压均为二百二十伏,额定功率大小一般在一千瓦到四千瓦之间,能够实现工作电压监测、设备电流检测、过载断路保护等功能。以往的配电系统选用配电柜,每次操作时需要派遣工作人员手动实施上电,设备一旦运行异常,还需通知值班人员赶往现场人工开展故障排查工作,不仅严重浪费人力物力,而且当员工粗心大意时还会导致恶性生产事故发生。为进一步增强配电系统智能化控制运行能力,该系统的发展方向应为小型、高集成等。

1 基于固态功率控制器的智能配电系统

传统的 Iron Birds 配电系统大多采用继电器对供电进行控制,这种方式的配电系统重量和体积均比较大,且智能化运行水平较低,不仅占据了较大的铁鸟系统的设备容积,还需要指派专人全天二十四小时呆在配电柜旁手动重复操作,更无法实时动态查看各配电设备详细工作数据。

因此,采用固态功率开关来设计新型智能配电系统,对于进一步提升 Iron Birds 配电系统的智能化运行具有重大意义。该配电系统可以明显缩减 Iron Birds 试验供配电系统的体积及质量,还可以将该智能配电系统融入飞机总的控制中心,实现远程动态监控配电设施设备^[1]。该智能配电系统利用先进设备、通讯网络技术等,使配电系统工作实现集中监测管控及智能化管理,不仅降低了人力成本、强化了供用电管理质量、减小了电量损耗,还最大

程度保证了设备运行安全,避免较大生产事故的发生。

基于固态功率控制器的配电系统是以工控机充当上位机,固态功率开关取代原有的控制继电器充当下位机,控制外界负载的输出功率并监控其运行状态。下位机中各个的 SSPC 之间的信号借助 CAN 总线的方式构建通信网络,后将控制局域网总线数据资料转换为适用传输控制协议的网线来达成数据信息远距离传输的目的。

如下图所示,配电系统主要分为主电源工作回路、以及控制回路两部分^[2]。主电源工作回路: Iron Birds 试验基地的供电系统为配电控制柜提供交流二百二十伏电源,该交流二百二十伏主电源进入配控制电柜后,分流为 2 路,一路交流二百二十伏分别流过断路器、熔断保护器、固态功率控制器的主触点,最终接入 Iron Birds 试验台负载;另 1 路交流二百二十伏电源经过电源开关后被置变成直流五伏工作电源,为系统的控制回路提供电源,同时监控负载工作状态。

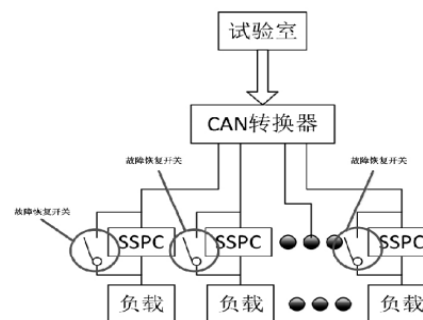


图 1 智能配电系统结构图

控制工作回路: 固态功率控制器通过直流 5 伏电源开关控制为其内部电路提供电源, 控制固态功率控制器主触点的断开与闭合。固态功率控制器支持 CAN 总线通讯, 固态功率控制器通过 CAN 总线控制、采集固态功率控制器的工作状态。采集的信号通过基带局域网方式传输至总的试验室。按照实际使用需求, 结合我国当前的配电系统的发展特点, 确定该智能配电系统兼具监控、检测、计量、通讯、报警、综合管控等多种功能, 系统信息数据流及精准控制技术融合化, 实现工作状态实时监测、远程无线控制和就地故障区实施隔离等特色化功能, 满足智能配电管理的多元化需求。

2 系统硬件设计

2.1 固态功率控制器

固态功率控制器又称为 SSPC, 内置可编程代码, 可实现微秒级别的跳闸, 采用固态开关作为其控制中心, 充分保证负载设备的安全^[3], 还可以动态监测负载的开关、工作电流、工作电压、过载跳闸等工作数据。固态功率控制器独具短路保护的能力, 系统线路发生短路故障时, 负载电流的过载会造成固态功率控制器马上切断负载, 并生成跳闸报警信息通过上位机进行显示, 大多固态功率控制器具有温度实时监测以及过热保护能力。固态功率控制器内部温度被 24 小时监控, 倘若工作温度大于安全设定值, 固态功率控制器将关断输出, 相应的 TRIP 脚将输出低电平电压, 借助系统 CAN 总线相关接口可查看各自的保护状态。

2.2 控制器局域网总线通信接口的工作电路设计

Iron Birds 配电系统选用控制器局域网总线将配电系统各个 SSPC 设备串联起来并对其加以控制。与以往的通讯方式相比, CAN 总线具有数据传输高效稳定的特点。考虑到高频信号波长较短的属性, 其在传输过程中会引发反射波继而对原信号带来一定程度干扰。所以, 必须在网络总线的进出端口加上一定阻值的电阻来屏蔽掉此类信号干扰。

控制器局域网收发器通常选择型号为 SN65HVD230 的芯片, 该芯片抗干扰能力较强, 同时也能将控制器局域网节点发送的数据以差分信号形式传送到控制器局域网总线网络里。针对 Iron Birds 试验台的工作情况, 这两块固态功率控制器被集成到同一 PCB 上, 并在此板上安装控制器局域网通讯电路^[4]。这样一来, 一方面很大程度上降低了系统总体封装所采购的 PCB 板数量, 另一方面, 大量缩减了系统接口数量, 最终使配电系统整体性能向着智能化、模块化方向又迈进一步。通信板工作原理图如图 2 所示, 系统 PCB 板设计图如图 3 所示。

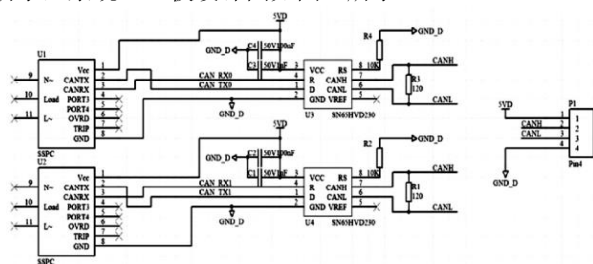


图 2 系统通信板工作原理

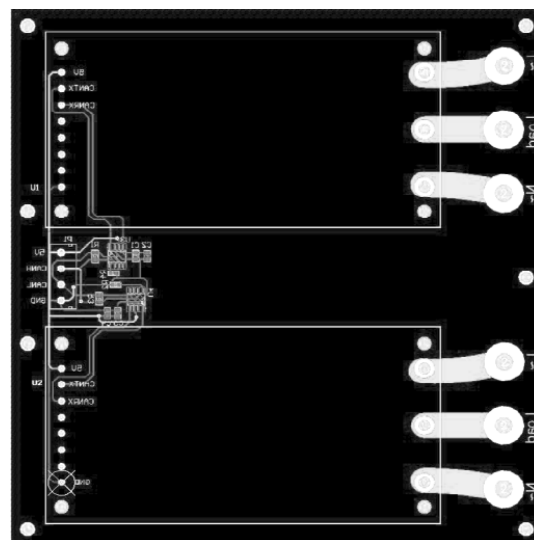


图 3 系统 PCB 板设计图

2.3 系统机柜设计

系统主机柜安装于试验现场, 通过基带局域网与处于试验间的人机界面连接通讯, 配电机柜中安装有固态功率控制器、基带局域网转 CAN 模块、电源模块等。所以, 系统机柜需满足长期投入使用和安全可靠运行的特点, 其主要设计参数如下所示:

- (1) 选材: 冷轧钢板;
- (2) 材料厚度: 2mm;
- (3) 载重: 800kg;
- (4) 机柜通风率: 75%;
- (5) 防护等级: IP20;

3 系统软件设计

如图 4 所示为智能配电系统软件设计框架, 包含登录页面、输入设置、时间显示、故障报警显示及帮助等多个功能单元。

该软件与固态功率控制器使用控制局域网总线来实现数据信息的采集传输, 输入控制单元中包含控制器局域网通讯设置、开闭固态功率控制器设置以及对各个固态功率控制器电流实施工作参数设置。数据监测单元囊括所有固态功率控制器的 ID 值、数据流向、发送对象的数据类型及具体值等^[5]。状态监测单元主要由各功率控制器的指示灯组成, 通过各指示灯的显示状态判别功率控制器的工作状态及电流反馈情况。

此外, 该软件还包含数据存储功能等, 这就涉及到数据库, 数据库的建设是重中之重, 需要保证数据收集及录入的准确性和完整性, 可将配电系统建设中及后期使用中的故障按照故障时间、事件序列号、事件处理过程、故障造成影响、事件总结等项点进行罗列登记, 逐一录入, 慢慢积累, 逐步完善智能配电系统建设运营的维护信息, 很多故障数据凝结了作业人员工作经验, 可以作为技术培训资料使用, 同时也为系统后期优化升级提供参考资料。

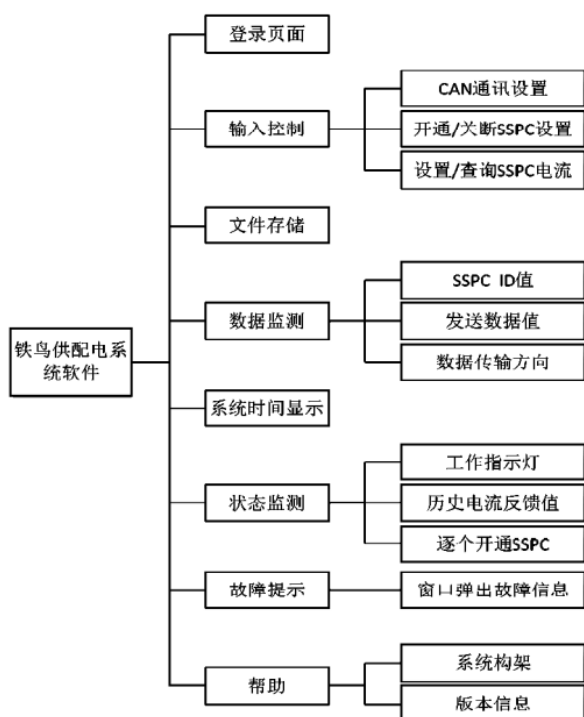


图4 智能配电系统软件设计框架

4 现场应用测试

测试场地为某飞机 Iron Birds 试验台，其能够对飞机液压系统各工作元件进行测试。该试验台配置三十个供电设备，按照要求将其划分为二十路和十路2个配电柜分别实施控制。其中二十路智能配电柜见下图5。



图5 智能配电柜内部图

对该配电柜执行上电操作，经相关测试后证明该配电柜在实时监测负载工作状态的同时，还能精准控制其输出功率，且在负载设备工作异常时，可以及时智能切断电路并对总控制中心发出告警，满足智能配电系统的各项使用要求。

5 结语

本文首先介绍了基于固态功率控制器的智能配电系统发展概况，然后对其控制器局域网总线通信接口、配电机柜等硬件系统进行了设计；在硬件设计完成的基础上，又对其软件系统进行了搭建，最后在某飞机铁鸟试验台进行应用，结果表明试验情况良好，一定程度上确保了配电系统的安全可靠运行。

【参考文献】

- [1]杨秀涛,周振. 基于多通道 SSPC 的小型智能配电电器设计[J]. 机电工程技术,2021,50(5):148+151.
- [2]梁伟,赵建东. 固态功率控制器技术在航空配电系统中的应用[C]//. 第十七届中国航空测控技术年会论文集,2020:417-420.
- [3]蒋志军,吴旋辉,陈春海,等. SSPC 保护曲线图形化配置技术研究[J]. 电脑与信息技术,2021,29(3):46-49.
- [4]赵岩,杨友超,张翔,等. 航天器高可靠智能供配电系统设计[J]. 测量与控制,2015,23(8):2776-2778.
- [5]魏伟,王艳,刘红宁. 基于 LabVIEW 的固体功率控制器检测系统的测控技术[J]. 数字技术与应用,2020,38(2):114+116.

作者简介:刘光林(1995—),男,籍贯:贵州省遵义市,本科,学士学位,现任助理工程师,研究方向:锂电池智能管理、电源控制及变换,主要从事电源系统产品设计。

一种基于光流检测的视频防抖技术

陶文 束伟

扬州航盛科技有限公司, 江苏 扬州 225009

[摘要]随着智能手机和移动互联网的发展, 视频已经成为一种重要的信息载体, 视频拍摄过程中难以避免会产生画面抖动, 影响用户体验。视频防抖的方法有很多种: 机械、光学、电子、软件。文中从软件后处理的方法出发, 基于光流法对原始抖动视频进行仿射变换估计, 得到每帧画面的水平、垂直、角度偏移量参数, 然后使用多项式拟合方法获得平滑的偏移量参数, 最后对原始每帧图像使用平滑偏移量参数进行补偿, 从而最终获得画面稳定的视频。文中选择 python 工具对整个防抖处理方案进行实现, 并最终达到预期效果。

[关键词]光流法; 视频防抖; 特征点; 仿射变换; 曲线拟合; python

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9357

中图分类号: TN911.73

文献标识码: A

A Video Anti Shaking Technology Based on Optical Flow Detection

TAO Wen, SHU Wei

Yangzhou Hangsheng Technology Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225009, China

Abstract: With the development of smartphones and mobile internet, video has become an important information carrier, and it is difficult to avoid screen shake during video shooting, which affects user experience. There are many methods for video anti shake: mechanical, optical, electronic, and software. Starting from the software post-processing method, this paper estimates the affine transformation of the original dithered video based on the optical flow method to obtain the horizontal, vertical and angular offset parameters of each frame, then uses the polynomial fitting method to obtain the smooth offset parameters, and finally uses the smooth offset parameters to compensate the original image of each frame, so as to finally obtain a stable video. The python tool was selected in the article to implement the entire anti shake processing scheme, and the expected results were ultimately achieved.

Keywords: optical flow; video stabilization; feature points; affine transformation; curve fitting; python

引言

视频起源于 19 世纪末, 在 1890 年代初, 法国发明家 Auguste 和 Louis Lumière 兄弟开发了一种称为 Cinématographe 的设备, 它可以拍摄、处理和播放运动影像。20 世纪初, 电影制作变得更加精细和专业化, 出现了各种技术和创新, 例如使用彩色胶片、声音录制和放映以及特殊效果。在 20 世纪后半叶, 视频技术开始进入大众市场。1960 年代, 便携式摄像机的出现使普通人可以拍摄自己的视频。随着录像带和录像机的发展, 人们可以记录和观看自己的家庭视频。20 世纪末随着计算机技术和互联网的发展, 视频在数字领域得到了进一步的发展。1990 年代末和 2000 年代初, 视频压缩技术的改进和宽带互联网的普及使在线视频流行起来。2008 年以后随着智能手机和移动互联网的普及, 视频已成为人们获取信息、工作学习、社交娱乐的一种重要载体。

视频内容的产生离不开视频素材的采集, 很大一部分视频内容是由摄像头进行采集的, 由于摄像者手持相机或手机对物体进行跟踪拍摄时, 不可避免会导致镜头晃动, 从而引起视频图像的抖动, 如果后期不进行处理, 会导致观赏效果变差。因此如何提高视频图像质量, 成为行业中重要的技术课题。

1 背景介绍

1.1 视频防抖方案

常见的视频防抖技术有如下几种:

1.1.1 机械稳定方法

这种方法使用特殊的传感器, 如陀螺仪和加速度计, 来检测运动并通过伺服电机或机械臂往跟抖动相反的方向移动图像传感器以抵消摄像机的抖动, 从而起到稳定图像的目的。这种稳定器通常作为附加设备使用, 可以将相机或摄像机固定在稳定的平台上, 以减少抖动。比如手持云台稳定器, 可以进行 3 个轴的转动, 有效减小图像抖动^[1]。

1.1.2 光学稳定方法

这是一种通过光学元件在镜头内部进行微调来纠正图像抖动的技术。它可以通过检测和补偿相机的抖动来提供相对稳定的图像。这种技术最早在高端摄像机和镜头中使用, 而如今大部分智能手机的主摄像头模块都有一定的光学防抖功能, 这种防抖方法不管是直接改善图像质量还是为了下一步的数字图像处理, 都非常有用。

1.1.3 电子图像稳定法

这种方法通过图像处理算法对图像进行平滑处理, 从而抵消相机的抖动。这种技术通常在手机摄像头和一些消费级摄像机中使用。它可以通过裁剪图像边缘或使用图像

插值来减少抖动,但可能会导致画面略微失真。

1.1.4 后期软件稳定方法

这种方法不需要特殊的传感器来估计摄像机的运动,而是使用图像处理算法来检测和纠正图像中的抖动,这种方法的好处是即使原始视频抖动严重,也可以通过后期软件处理的方法改善或解决视频抖动问题,而无须重新拍摄原始素材。比如常用的商业视频编辑软件 Adobe Premiere Pro 可以对输入视频内容进行防抖处理。

本论文描述的视频防抖技术就是属于第4种,通过软件的方法对原始抖动严重的视频数据进行处理,明显改善抖动现象。

1.2 软件视频防抖处理流程

通常软件对视频进行防抖处理要经过如下过程,如图1所示:

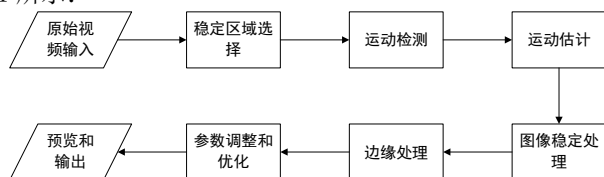


图1 软件对视频进行防抖处理流程

1.2.1 原始视频输入

将需要进行防抖处理的视频导入到视频编辑或处理软件中。

1.2.2 稳定区域选择

根据需要,选择视频中的稳定区域。

1.2.3 运动检测

应用运动检测算法来分析视频中的运动模式和相机抖动。这可以通过运动感知算法、块匹配算法、光学流算法或其他相应的方法实现。

1.2.4 运动估计

基于运动检测的结果,估计相机抖动的运动参数,例如平移、旋转和缩放等。这些参数将用于对图像进行稳定处理。

1.2.5 图像稳定处理

根据运动估计结果,应用稳定算法来纠正视频图像的抖动。这可能涉及到平移、旋转、缩放、像素插值等变换和处理方法。

1.2.6 边缘处理

在稳定处理之后,可能会出现视频边缘的空白区域或黑边,边缘处理可以填充或修复这些区域。

1.2.7 参数调整和优化

根据实际情况,调整稳定算法的参数以获得最佳的稳定效果。包括抖动补偿的强度、平滑度和其他参数的调整。

1.2.8 预览和输出

在完成防抖处理后,可以预览处理后的视频,并检查稳定效果是否符合预期。如果满意,可以选择将处理后的

视频导出为最终输出。

1.3 常用视频防抖算法

1.3.1 基于运动感知的图像稳定算法

这种算法通过分析视频帧之间的运动信息来检测相机的抖动,并根据检测到的运动模式对图像进行稳定。它可以利用运动向量估计或光流计算来获取图像的运动信息,并应用平移、旋转和缩放等变换来纠正抖动^[2]。

1.3.2 基于块匹配的图像稳定算法

这种算法将视频帧划分为小块,并在连续帧之间进行块匹配,以获取图像的运动向量。通过分析运动向量,算法可以估计相机的抖动,并对图像进行相应的稳定处理^[3]。

1.3.3 基于陀螺仪或传感器数据的图像稳定算法

一些相机和移动设备配备了陀螺仪或其他传感器,可以提供相机的姿态和加速度等数据。基于这些数据,可以开发算法来检测相机的抖动,并根据测量结果对图像进行稳定处理^[4]。

1.3.4 基于光学流的图像稳定算法

光学流是指图像中像素随时间变化的位移模式。基于光学流的算法可以利用相邻帧之间的像素位移信息来估计相机的抖动,并对图像进行稳定处理^[5]。

1.3.5 混合模型的图像稳定算法

这种算法结合了多种稳定方法,如光学稳定、电子稳定和数字滤波等。它根据视频的特点和相机的性能选择最合适的稳定方法,并进行动态调整,以达到最佳的稳定效果^[6]。

2 方案设计

2.1 原始待处理视频

原始视频为手持相机走动过程拍摄的道路街景,可以看到原始画面抖动相当严重,如下图所示,两张相邻帧图像叠加在一起后图像很模糊,说明抖动严重。



图2 原始视频画面抖动严重

2.2 算法选择

2.2.1 角点检测算法 GoodFeaturesToTrack

该算法作用是在图像中寻找具有良好跟踪性质的特征点,该算法最初由 Lucas 和 Kanade 于 1981 年提出,并被广泛应用于光流估计、特征匹配、物体跟踪等任务中。

该算法基本原理如下:

①输入: 一个灰度图像。

②首先,通过应用一个平滑滤波器(如高斯滤波器)来减少图像的噪声。

③然后，计算图像中每个像素的梯度。常用的方法是使用 Sobel 算子计算水平和垂直方向的梯度。

④对于每个像素，计算其周围像素的梯度方向和强度，可以使用窗口或卷积核来计算。常用的方法是使用 3x3 的窗口。

⑤对于每个像素，根据周围像素的梯度信息计算一个响应值（也称为角点响应值）。常用的响应函数是 Harris 角点响应函数，它基于像素周围区域的梯度矩阵。

⑥对于计算得到的所有像素的响应值，根据一定的阈值进行筛选，只保留具有较高响应值的像素作为特征点。

⑦可选地，可以使用非极大值抑制方法来进行进一步精确选择特征点，以避免在相邻位置选择多个相似的特征点。

⑧输出：被选中的特征点的坐标。

GoodFeaturesToTrack 算法选择具有良好跟踪性质的特征点，这些特征点通常在图像中具有较强的灰度变化、边缘或纹理信息。这些特征点在图像序列中的位置变化较小，因此适用于光流估计和物体跟踪等任务。

2.2.2 光流检测算法 calcOpticalFlowPyrLK

该算法是用于估计图像序列中特征点的光流（运动）信息。它基于 Lucas-Kanade 光流算法的改进版本，通过使用图像金字塔来提高光流估计的准确性和鲁棒性^[7]。基本原理如下：

①输入：两个连续的图像帧，以及在第一个图像帧中选定的的一组特征点的初始坐标。

②创建图像金字塔：通过对输入图像进行多次降采样，得到一系列不同分辨率的图像。这样做的目的是为了在不同尺度上对特征点进行跟踪，以应对物体的尺度变化。

③对于每个金字塔层级，执行以下步骤：

(1) 在当前层级上，使用 Lucas-Kanade 光流算法计算特征点的光流向量。该算法通过在当前帧和下一帧之间的窗口区域内匹配特征点，并估计其位移向量。(2) 根据光流向量更新特征点的坐标。(3) 通过反向投影误差 (back-projection error) 来判断光流估计的准确性，如果误差较大，则将该特征点排除。(4) 重复上述步骤，直到达到预设的迭代次数或收敛条件。

④可选地，可以通过几何校正 (geometric correction) 来提高光流估计的准确性。这包括在每个金字塔层级上应用图像畸变矫正和相机运动估计等技术。

⑤输出：在最高层级上的特征点的最终光流向量。

calcOpticalFlowPyrLK 算法通过使用图像金字塔来处理尺度变化，并通过迭代优化特征点的位置来估计它们的光流向量。该算法在计算速度和准确性之间取得了平衡，广泛应用于视频稳定、物体跟踪、运动分析等计算机视觉任务中。

2.2.3 局部仿射变换估计算法 estimateAffinePartial2D

该算法用于估计图像中的局部仿射变换^[8]。该算法可被用于图像配准、图像拼接、物体识别等应用中，通过估

计仿射变换参数来将一个图像映射到另一个图像上。

基本原理如下：

①输入：两个图像或特征点集合，其中一个图像或特征点集合是参考图像，另一个是目标图像或特征点集合。

②根据输入的图像或特征点集合，构建匹配点对。这些匹配点对是参考图像和目标图像之间的对应关系。

③选择一些匹配点对，作为局部仿射变换的输入。

④通过最小二乘法估计仿射变换的参数。常见的仿射变换模型包括平移、旋转、缩放和剪切。

⑤输出：估计得到的仿射变换参数。

estimateAffinePartial2D 算法通过选择匹配点对并使用最小二乘法来估计仿射变换参数，从而实现图像间的局部仿射变换。这种变换可以在图像配准、目标跟踪等任务中对图像进行对齐和变换。

2.2.4 多项式拟合 polyfit

该算法用于拟合数据集，通过多项式函数逼近数据点，以获得最佳拟合曲线。该算法可以用于数据分析、曲线拟合、趋势预测等应用中^[9]。

基本原理如下：

①输入：包含一组数据点的数据集，其中每个数据点由自变量 (x) 和因变量 (y) 组成。

②选择要拟合的多项式的阶数 (degree)，即多项式的最高次幂。

③构建一个代表多项式的方程，形式为：

$$y = p_n x^n + p_{n-1} x^{n-1} + \dots + p_1 x + p_0 \quad (1)$$

其中 p_i 是多项式系数。

④使用最小二乘法来拟合数据点，以找到最佳的多项式系数，使得拟合曲线与数据点之间的残差平方和最小化。

最小二乘法通过求解以下方程组来估计多项式系数：

$$\begin{bmatrix} x_1^n & x_1^{n-1} & \dots & 1 \\ x_2^n & x_2^{n-1} & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m^n & x_m^{n-1} & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_n \\ p_{n-1} \\ \vdots \\ p_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{bmatrix} \quad (2)$$

⑤输出：拟合多项式的系数，它描述了最佳拟合曲线。

polyfit 算法通过最小二乘法来估计多项式系数，从而得到最佳拟合曲线。该算法能够灵活地逼近不同形状的数据集，并用多项式函数对数据进行建模和预测。

2.2.5 仿射变换算法 warpAffine

该算法用于对图像进行仿射变换。通过对图像进行线性变换和插值操作来实现图像的平移、旋转、缩放、剪切等变换操作。该算法在计算机视觉和图像处理领域广泛应用于图像配准、图像校正、目标跟踪等任务中。

基本原理如下：

①输入：待变换的源图像和变换矩阵。

②创建一个空白目标图像，用于存储变换后的图像。

③对于目标图像的每个像素点 (x', y') ，根据变换矩阵计算对应的源图像坐标 (x, y) ：

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

其中, 变换矩阵包含 6 个参数 (a, b, c, d, e, f), 表示了仿射变换的平移、旋转、缩放和剪切等操作。

④根据插值方法, 在源图像中找到与计算得到的坐标最接近的像素点, 并将其值赋给目标图像的对应像素点。常用的插值方法有最近邻插值、双线性插值和三次样条插值。

⑤重复步骤 3 和步骤 4, 直到为目标图像的每个像素点计算出值。

⑥输出: 变换后的目标图像。

warpAffine 算法通过变换矩阵对源图像进行坐标映射和插值操作, 从而实现对图像的仿射变换。这种变换可以改变图像的位置、角度、尺度和形状, 从而实现图像的校正、调整和对齐等操作。

2.3 方案设计

由于原始视频为手持相机走动过程中拍摄的, 抖动主要来自手水平、垂直、角度三个维度的波动, 本方案主要分两步进行: 完整的处理流程图如下图所示:

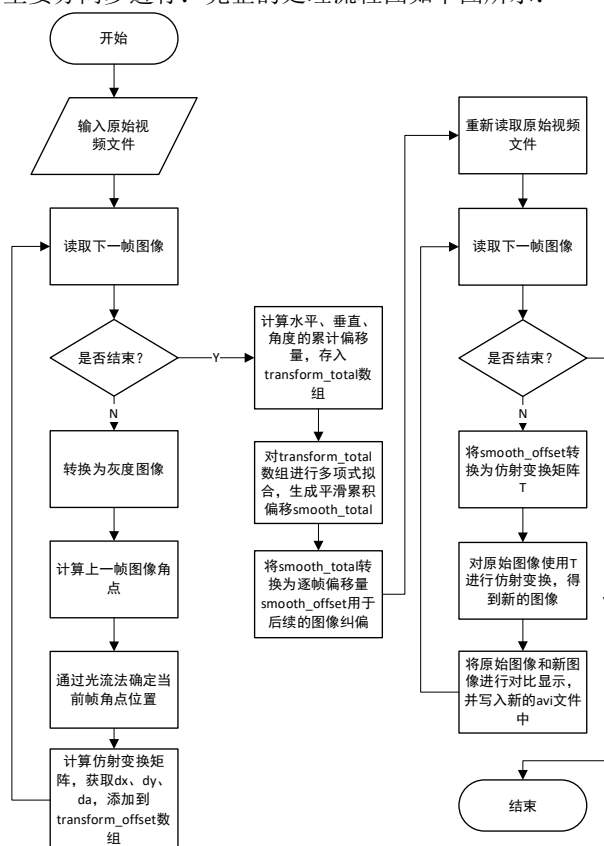


图3 防抖处理完整流程

第一步, 逐帧读取所有视频图像, 先利用 goodFeaturesToTrack 函数找出良好的特征点, 然后利用光流法计算这些特征点的目标位置, 跟之前位置对比获得

水平、垂直、角度偏移量, 对总偏移量用多项式拟合的方法, 获得平滑的偏移量参数。

第二步, 对视频中的每帧图像使用第一步计算出来的平滑偏移量参数进行仿射变换, 得到偏移量稳定的图像, 再将这些图像重新打包成新的视频文件。

3 实验结果

3.1 实验环境

由于 Python 开源免费, 生态完善, 拥有功能丰富的库, 并且运行效率较高。非常适合用来进行图像算法类方案的开发和验证, 如下是本实验用到的工具的版本:

Pycharm: 2023.1.2

Python: 3.11.3

OpenCV: 4.7.0

Numpy: 1.24.3

Matplotlib: 3.7.1

3.2 实验过程

3.2.1 设置全局变量

```
VIDEO_FILE = '1.avi'
```

```
SMOOTHING_RADIUS = 30
```

```
HORIZONTAL_BORDER_CROP = 20
```

```
POLYFIT_DEG = 1
```

```
CANVAS_BLANK = 50
```

3.2.2 预读第一帧图像, 获取基本参数

```
cap = cv2.VideoCapture(VIDEO_FILE)
```

```
ret, frame_old = cap.read()
```

```
gray_old = cv2.cvtColor(frame_old, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```

```
frame_count = np.int32[cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_COUNT)]
```

```
frame_height = np.int32[cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT)]
```

```
frame_width = np.int32[cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH)]
```

```
fps = cap.get(cv2.CAP_PROP_FPS)
```

3.2.3 逐帧读取视频图像, 并计算相邻帧之间的偏移量

```
while cap.isOpened():
    ret, frame = cap.read()
    gray = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    p0 = cv2.goodFeaturesToTrack(gray_old, 200, 0.01, 30)
```

```
pl, st, err = cv2.calcOpticalFlowPyrLK(gray_old, gray, p0, None)
```

```
good_old = p0[st == 1]; good_new = pl[st == 1]
```

```
T = cv2.estimateAffinePartial2D(good_old, good_new)[0]
```

```
dx = T[0, 2]; dy = T[1, 2]; da = math.atan2
```

```

(T[1, 0], T[0, 0])
transform_offset[k - 1] = np.array ([dx, dy,
da])
gray_old = gray
k += 1
3.2.4 计算累积偏移量
index = np.arange (frame_count)
x = 0; y = 0; a = 0
for i in index[: -1]:
x += transform_offset[i, 0]
y += transform_offset[i, 1]
a += transform_offset[i, 2]
transform_total[i] = np.array ([x, y, a])
3.2.5 对累积偏移量进行拟合, 获得平滑累积偏移量
smooth_total = np.zeros(transform_total.shape)
f1 = np.polyfit(index[: -1], transform_total[:,
0], POLYFIT_DEG)
p1 = np.poly1d (f1)
smooth_total[:, 0] = p1 (index[: -1])
f2 = np.polyfit(index[: -1], transform_total[:,
1], POLYFIT_DEG)
p2 = np.poly1d (f2)
smooth_total[:, 1] = p2 (index[: -1])
f3 = np.polyfit(index[: -1], transform_total[:,
2], POLYFIT_DEG)
p3 = np.poly1d (f3)
smooth_total[:, 2] = p3 (index[: -1])
3.2.6 将原始累积偏移量和平滑处理后的累积偏移
量可视化
plt.plot ( transform_total[:, 0], 'r',
transform_total[:, 1], 'g', transform_total[:,
2], 'b')
plt.plot ( smooth_total[:, 0], 'r',
smooth_total[:, 1], 'g', smooth_total[:, 2], 'b')
plt.show ()
3.2.7 将平滑累积偏移量转换为平滑逐帧偏移量
smooth_offset = np.zeros
(transform_offset.shape)
for i in index[: -1]:
diff_x, diff_y, diff_a = smooth_total[i] -
transform_total[i]
smooth_offset[i] = transform_offset[i] +
[diff_x, diff_y, diff_a]
3.2.8 对每帧图像用平滑逐帧偏移量进行补偿, 以消
除图像抖动
vert_border = np.int32 (HORIZONTAL_BORDER_CROP

```

```

* frame_high / frame_width)
out_size = ((frame_width + CANVAS_BLANK * 2)
* 2, frame_hight + CANVAS_BLANK * 2)
while True:
ret, frame = cap.read ()
T[0, 0] = math.cos (smooth_offset[k, 2])
T[0, 1] = -math.sin (smooth_offset[k, 2])
T[1, 0] = math.sin (smooth_offset[k, 2])
T[1, 1] = math.cos (smooth_offset[k, 2])
T[0, 2] = smooth_offset[k, 0]
T[1, 2] = smooth_offset[k, 1]
rows, cols = frame.shape[: 2]
frame_smooth = cv2.warpAffine(frame, T, (cols,
rows))
canvas = np.zeros ([rows + CANVAS_BLANK * 2,
(cols + CANVAS_BLANK * 2) * 2, 3], frame.dtype)
canvas[CANVAS_BLANK : -CANVAS_BLANK ,
CANVAS_BLANK:cols + CANVAS_BLANK] = frame
canvas[CANVAS_BLANK: -CANVAS_BLANK, cols +
CANVAS_BLANK * 3: -CANVAS_BLANK] = frame_smooth
canvas = cv2.putText(canvas, 'original', (int
(cols / 2) + CANVAS_BLANK - 60, rows + CANVAS_BLANK
+ 30),
cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 1, (0, 255, 0), 1)
canvas = cv2.putText (canvas, 'stabilized',
(int (cols / 2) + CANVAS_BLANK * 3 + cols - 60,
rows + CANVAS_BLANK + 30),
cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 1, (0, 255, 0), 1)
cv2.imshow ('original vs stabilized', canvas)
3.3 实验结果
运行 python 代码, 输出水平、垂直、角度偏移量及
拟合后的平滑曲线, 如下图所示:

```

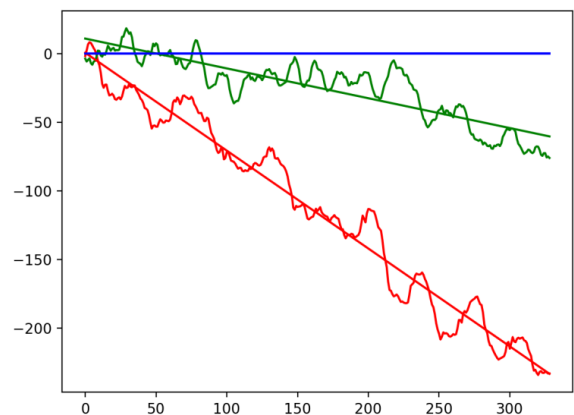


图4 原始偏移量 vs 平滑后的偏移量

其中, 红色曲线为水平方向偏移量, 绿色曲线为垂直方向偏移量, 蓝色曲线为角度偏移量, 三种颜色的直线部

分是一次多项式拟合后的偏移量, 拟合效果良好。

然后输出视频对比效果预览:

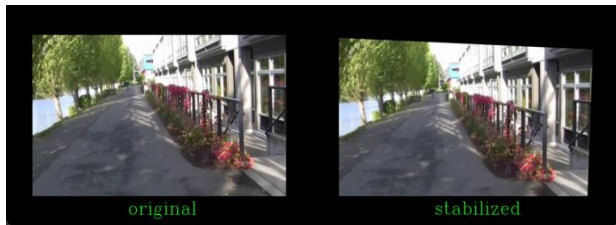


图5 原始视频 vs 防抖处理后的视频

左侧为原始视频, 右侧为防抖处理后的视频, 为了更好地显示仿射变换的效果, 右侧图像的边缘未经裁剪处理, 可以看到, 防抖处理后的视频效果非常明显。

4 结束语

视频防抖处理方法有很多种, 本文针对移动手持拍摄的街景视频的抖动特点, 使用光流检测方法计算出相邻帧之间的水平、垂直、角度偏移量, 然后使用多项式拟合方式, 获得平滑的偏移量参数, 最后对原始视频每帧图像进行纠偏。最终效果显示使用该方案防抖处理后的视频稳定性良好, 达到了预期的效果。

【参考文献】

[1]唐佳林, 郑杰峰, 李熙莹, 等. 基于特征匹配与运动补偿的视频稳像算法[J]. 计算机应用研究, 2018, 35(2): 4.

[2]黄石磊, 陈书立, 刘驰, 等. 基于视觉感知的运动目标跟踪算法[J]. 计算机应用研究, 2013(7): 2199-2201.

[3]王旻, 冯驰. 基于块匹配的电子图像稳定算法[J]. 咸阳师范学院学报, 2006(4): 36-38.

[4]赵赛, 康宝生, 王力. 基于 MEMS 陀螺仪的电子稳像算法[J]. 西北大学学报自然科学版, 2018, 48(3): 355-362.

[5]孙辉, 赵红颖, 熊经武, 金宏. 基于光流模型的图像运动估计方法[J]. 光学精密工程, 2002(5): 443-447.

[6]张敏, 赵猛, 贾云得, 等. 基于自适应高斯混合模型的图像稳定方法[J]. 北京理工大学学报, 2004(10): 897-900.

[7]肖军, 朱世鹏, 黄杭, 等男. 基于光流法的运动目标检测与跟踪算法[J]. 东北大学学报: 自然科学版, 2016, 37(6): 770-774.

[8]曾文锋, 李树山, 王江安. 基于仿射变换模型的图像配准中的平移、旋转和缩放[J]. 红外与激光工程, 2001(1): 18-20.

[9]陈光, 任志良, 孙海柱. 最小二乘曲线拟合及 Matlab 实现[J]. 兵工自动化, 2005(3): 107-108.

作者简介: 陶文 (1985.11—), 男, 江苏扬州人, 汉族, 硕士, 工程师, 主要从事汽车子嵌入式软件开发; 束伟 (1983.8—), 男, 江苏扬州人, 汉族, 硕士, 工程师, 主要从事汽车子嵌入式软件开发。

工业互联网的安全防护策略研究

罗巍

中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 江西 上饶 334200

[摘要]在我国现代化科技行业发展过程中,工业互联网已经成为人们日常工作中必不可少的组成部分了,但是在具体运行的过程中所产生的安全问题较为突出,如果并没有采取科学性较强的应对方案,不仅会出现新的丢失,还会对用户造成较为严重的损失。因此要强化对工业互联网网络安全问题的有效关注,依据问题的发生原因选择针对性较强的应对方案,有效地减少对工业互联网使用所产生的影响,促进行业的稳定发展和进步。

[关键词]工业互联网;网络安全;措施

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9353

中图分类号: F42

文献标识码: A

Research on Security Protection Strategies for Industrial Internet

LUO Wei

China National Gold Group Jiangxi Mining Co., Ltd., Shangrao, Jiangxi, 334200, China

Abstract: In the development process of Chinese modern technology industry, the industrial internet has become an essential component of people's daily work. However, the security issues generated during the specific operation process are more prominent. If a scientifically strong response plan is not adopted, not only will new losses occur, but also serious losses will be caused to users. Therefore, it is necessary to strengthen effective attention to the security issues of industrial internet networks, select targeted response plans based on the causes of the problems, effectively reduce the impact on the use of industrial internet, and promote the stable development and progress of the industry.

Keywords: industrial internet; network security; measures

在进行工业互联网网络安全管理的过程中,要贯彻落实因地制宜的工作原则,按照不同安全问题的表现形式选择对应的应对策略,并且还需要强化风险防范的意识,将预防思维贯穿于不同的工业互联网使用环节。从根本上减少各种安全问题的发生,营造良好的网络生态,提高工业互联网的使用效果。

1 工业互联网常见安全隐患

1.1 欠缺安全接口统一标准

工业互联网的发展使得各种设备和系统能够相互连接,实现数据的共享和交流,为企业提供了更高效、智能的生产运作模式。然而,正是这种高度的互联性,也让我们的工业系统暴露在前所未有的安全风险中。其中,欠缺安全接口统一标准成为工业互联网常见的安全隐患之一^[1]。安全接口统一标准的缺失,导致了工业互联网系统在接入、通讯、验证等环节的漏洞无法被根本解决。各个设备和系统的接口千差万别,缺乏统一的规范和标准,造成了信息传输的不稳定性和易受攻击的漏洞。这不仅给企业的生产运营带来了严重的风险,更给整个工业互联网的健康发展带来了巨大的隐患。以工业互联网中的物联网设备为例,其安全接口的缺乏使得设备的认证、权限管理、数据传输等环节容易受到攻击。黑客可以通过攻击设备的弱点,获取敏感信息或操控设备,对企业的生产线和数据造成极大

的影响。在工业互联网的高度互联环境下,一旦一个安全漏洞被攻破,将会波及整个系统,造成无法挽回的损失。此外,缺乏安全接口统一标准也给企业的信息交流和合作带来了困难。各个企业的系统架构和接口设计差异很大,导致了信息传输的不统一和不兼容。这不仅增加了企业间协作的复杂性,也限制了工业互联网整体的发展速度。如果没有一个统一的标准,工业互联网的生态系统将无法形成,各个参与方之间的沟通和合作将受到严重阻碍。

1.2 应急管理机制不完善

工业互联网的迅猛发展,将信息技术与传统工业深度融合,为生产运营带来了巨大便利。然而,随之而来的是新的安全风险和挑战。在众多的安全隐患中,安全应急管理机制的不完善问题尤为突出。工业互联网的特性使得其更容易受到网络攻击。当互联网与传统工业设备相结合时,攻击者可以利用网络漏洞远程操控设备或者通过入侵企业内网获得重要信息。然而,对于这些安全威胁的应对,往往并未形成具体而成熟的安全应急管理机制,这使得潜在的危害进一步加剧。

首先,缺乏健全的风险评估体系是导致安全应急管理不完善的重要原因之一。在工业互联网环境中,诸如设备故障、网络攻击、人为操作失误等各种风险都可能导致重大安全事故。然而,很多企业在项目实施初期往往对这些

风险进行一次性评估,缺乏全面性和持续性。仅凭一次性评估难以覆盖风险的动态变化,从而难以针对性地制定安全应急预案。

其次,安全应急响应机制的缺失也是导致问题的重要因素。在现实生活中,事故的发生往往难以预料,因此需要制定相应的应急预案。然而,工业互联网领域往往缺乏健全的应急响应机制。一旦安全事故发生,企业可能面临无从应对的困境,导致安全风险的进一步扩大。此外,安全意识和文化的缺失也是安全应急管理不完善的重要原因。在工业互联网环境中,技术的不断进步并不能完全解决安全问题。当企业缺乏员工的安全意识和安全文化时,技术的防护措施往往难以达到预期效果。

2 工业互联网的安全防护策略

2.1 制定统一安全接口标准

工业互联网的蓬勃发展,为生产制造业注入了新的活力,然而,随之而来的网络安全风险也日益凸显。为了保证工业互联网的安全,制定统一安全接口标准成为当务之急。在工业互联网中,物联网设备和工业控制系统的连接和交互过程中,涉及各种复杂的通信协议和数据格式。这给网络安全防护带来了诸多挑战,因为各个厂商的设备和系统往往采用不同的安全接口,导致安全策略的统一难以实现。为解决这一问题,制定统一安全接口标准显得尤为重要。首先,统一安全接口标准可以实现不同设备和系统之间的无障碍互通。通过确立统一的接口标准,可以建立广泛的合作共识,使得各个厂商能够基于共同的安全标准进行开发,从而建立起安全防护的联动机制^[2]。

其次,统一安全接口标准可以提升网络安全防护的效率和准确性。通过统一标准,可以有效降低安全策略的制定和执行的复杂性。同时,统一标准能够提供更加精确的安全指引,使得网络安全防护能够更早期地发现和应对潜在的威胁,有效遏制网络攻击的蔓延。然而,制定统一安全接口标准并非易事。首先,各个厂商的利益关系错综复杂,需要在平衡各方利益的基础上达成共识。其次,技术层面的挑战也不容忽视,需要进行大量的技术研究和实践验证,以确保标准的可行性和稳定性。为了成功制定统一安全接口标准,企业需要跨越厂商之间的壁垒,建立起紧密的合作机制。政府、企业和专家学者应当共同参与,形成多方共治的格局,共同制定标准。此外,还需要加强技术研发力量,在全国范围内组织专业的研究机构和团队,推动安全接口标准的研究和实践,积极引进国际先进的经验和技。制定统一安全接口标准,是保障工业互联网安全的关键一步。通过统一的标准,我们能够构建起更加稳固的工业互联网安全体系,为生产制造业的可持续发展提供坚实保障。

2.2 健全应急管理机制

首先,建立一个完善的安全应急预警系统是至关重要

的。通过采用先进的监测技术和数据分析手段,能够及时发现和预测潜在的安全威胁。在监测过程中,可以引入人工智能技术,对大数据进行分析,识别异常行为和风险点,从而有效地预警和预防安全事件的发生。这种科技手段的应用将大大提高安全预警的准确性和效率,为应对突发事件提供有力保障^[3]。

其次,构建一个高效的应急响应机制是至关重要的。一旦发生安全事件,及时、有效的应对和处理是保障企业安全的关键。在应急响应机制中,需要明确应急责任人,建立科学合理的指挥体系,制定详尽的应急预案,并定期进行演练和训练。同时,与相关机构建立紧密的合作机制,形成跨部门、跨领域的协同作战能力,提高应对突发事件的能力和水平。此外,加强信息共享和协同合作是提升安全应急管理的关键一环。工业互联网的安全问题涉及多个主体和领域,需要各方共同参与和合作。建立信息共享平台,使各方能够及时了解安全威胁和风险,共同制定应对策略和措施。同时,加强国际的合作与交流,借鉴他国的先进经验和技术,形成全球范围内的安全应急网络。只有形成了一个协同合作的生态系统,才能更好地应对工业互联网安全挑战。

总之,健全安全应急管理机制是工业互联网安全防护的核心要素。通过建立完善的安全应急预警系统、高效的应急响应机制和信息共享与协同合作机制,我们能够更好地应对安全威胁和风险,保障企业的安全和稳定发展。

2.3 强化病毒防护

工业互联网的蓬勃发展,为生产制造行业带来了前所未有的便利和机遇,然而,随之而来的是日益严峻的网络安全威胁。在这个数字化时代,病毒的威胁已经不再局限于个人电脑,而是扩展到工业控制系统中。为了确保工业互联网的安全可靠运行,强化病毒防护显得尤为重要^[4]。强化病毒防护的方法多种多样,下面将介绍几种行之有效的措施:

首先,建立健全的安全基础设施是强化病毒防护的前提。对工业互联网系统进行全面彻底的网络安全评估,发现潜在的安全风险,修补系统漏洞,加强网络监控和流量分析,确保系统的稳定和可靠性。同时,建立安全事件响应机制,及时发现并应对安全事件,减少病毒入侵的危害。

其次,加强对网络设备和系统的安全防护是非常重要的。通过采用高级的防火墙、入侵检测系统和入侵防御系统等安全设备,可以有效阻挡病毒的入侵。并且,及时更新和升级防病毒软件以及其他安全工具,以应对新出现的病毒和安全威胁,确保系统的持续运行和数据的安全。此外,建立良好的权限管理制度也是强化病毒防护的重要环节。通过制定合理的权限策略,限制用户的操作和访问权限,防止恶意软件利用系统漏洞进行病毒传播。同时,加强对用户行为的监控和审计,及时发现和处理异常行为,

确保系统的安全和稳定。

最后,加强员工安全意识教育和培训也是强化病毒防护的关键。定期组织网络安全知识培训,提高员工对病毒防护的认识和意识,让他们了解病毒的危害和防范措施,并且知道如何正确使用网络和互联网资源,避免在工作中存在安全漏洞。

2.4 系统的科学维护

近年来,随着工业互联网的快速发展,企业的生产与管理方式发生了翻天覆地的变化,信息技术也成为了推动生产力提升的重要力量。然而,随之而来的信息安全问题也愈发突出,网络攻击频频发生,给企业的生产经营带来了严重威胁。为了应对这一挑战,系统科学维护成为了工业互联网安全防护的重要方法之一。系统科学维护是一套系统性的、综合的安全防护方法,通过对工业互联网系统进行全方位的保护和维护,确保其正常运行和安全可靠。它借鉴了系统科学的思维和方法,结合信息安全技术,为工业互联网的安全运行构建了坚实的防线。

首先,系统科学维护强调的是整体性。工业互联网系统是一个复杂的网络结构,涵盖了多个终端设备、网络设备、传感器等组成部分。系统科学维护将重点放在整个系统的运行和安全性上,而非局限于某个部分。它通过全面识别和分析系统的安全隐患和风险,对系统的各个部分进行监测和维护,保证整个系统的运行稳定和安全可靠。

其次,系统科学维护注重的是动态性。工业互联网系统的运行是一个动态变化的过程,随着企业的发展和需求的变化,系统也需要不断进行更新和升级。系统科学维护通过对系统的实时监测和分析,及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的措施进行修复和改进。它能够对系统进行动态调整,不断适应复杂多变的安全环境,保持系统的安全性和稳定性。此外,系统科学维护还注重的是预防性。传统的安全防护方法往往是被动式的,只有在攻击发生后才能进行应对。而系统科学维护通过综合运用现代信息安全技术,对系统进行全面的预防性保护。它通过建立安全策略和规范、加强访问控制和身份验证、进行数据加密和备份等手段,有效地阻止潜在的攻击和入侵,确保系统的安全性和可靠性。在实际应用中,系统科学维护方法得到了广泛的认可和应用。它帮助企业建立了一个全方位的安全体系,从物理安全到网络安全,从设备安全到人员安全,实现了对工业互联网系统的全面防护。凭借其优越的性能和高度

的可靠性,它为企业的生产运营提供了可持续的保障。

2.5 安全隐患动态监测

安全隐患动态监测是一种全面且精准的安全监测手段。它通过收集和分析大量的数据信息,以实时、准确的方式掌握安全隐患的动态变化,从而及时采取相应的预防措施,保障人们的生命和财产安全。

首先,安全隐患动态监测依托于先进的传感技术和物联网技术。通过在工业互联网中大规模布置传感器和设备,可以实时感知工作环境中的各种安全风险因素,如温度、湿度、气体浓度等,以及设备的运行状态、风险事件的发生等。这些数据会被传输到云平台上,经过分析和处理后,转化成可视化的信息,为人们提供直观、全面的安全监测结果。

其次,安全隐患动态监测通过机器学习和人工智能算法的引入,进一步提高了监测的准确性和效率。通过分析历史数据和实时数据,可以建立一套有效的安全预测模型,预测未来可能发生的安全隐患,并通过智能决策系统提供相应的预防方案。例如,在工业生产中,当设备温度升高到一定程度时,系统会自动发出警报并采取降温措施,从而避免设备损坏和事故的发生。

3 结束语

在工业互联网使用过程中,安全防护是必不可少的环节,不仅要配合现代化的技术方案来选择合适的防护策略,还需要使用户具备一定的安全防范意识,融合不同的技术模式,搭建一体化的安全防护网络,灵活地应对在工业互联网运行中存在的各项隐患,在前期将隐患扼杀在摇篮之中。有效地减少诸多因素对工业互联网运行所产生的影响,进一步地提高网络的安全系数。

[参考文献]

- [1]张富强. 大数据时代的计算机网络安全及防范措施[J]. 通信电源技术, 2020, 37(9): 177-178.
 - [2]邢方方. 计算机通信与网络远程控制技术的应用研究[J]. 信息通信, 2020(6): 148-149.
 - [3]吕金龙. 基于预防策略的工业互联网防御技术分析[J]. 科学技术创新, 2019(35): 70-71.
 - [4]家玮. 试论新时期计算机网络信息安全及防火墙技术应用研究[J]. 通信与信息技术, 2019(6): 41-43.
- 作者简介: 罗巍(1986.12—),男,南昌大学,计算机科学与技术,中国黄金集团江西金山矿业有限公司,电气副主任,工程师。

便携式可移动电源系统的研制及应用研究

王宇 周明灯

贵州梅岭电源有限公司, 贵州 遵义 563000

[摘要] 面向高原、边境等远离传统能源供应地的地区电力供给需求, 本文研制开发了一种便携式可移动电源系统。该系统采用风光储能互补的方式, 通过风机、光伏将风能和太阳能转换为电能, 并通过储能电池将电能源转化为化学能进行存储, 同时通过逆变器将直流电源逆变为 220V 交流电; 考虑便携性和易安装性, 系统采用模块化设计, 单个模块重量均不超过 15kg, 整体装备可拆卸并快速组装。经仿真分析及实际应用验证, 该电源系统可在海拔超过 4000m 的边境地区正常工作, 日供电电量 20kWh, 为边境巡检人员提供了持续稳定的电力供应。

[关键词] 便携式; 可移动; 电源系统

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9350

中图分类号: TM911.4

文献标识码: A

Development and Application Research of Portable Mobile Power Supply System

WANG Yu, ZHOU Mingdeng

Guizhou Meiling Power Supply Co., Ltd., Zunyi, Guizhou, 563000, China

Abstract: In order to meet the power supply demand in areas far away from traditional energy sources such as plateaus and borders, this article has developed a portable and movable power supply system. The system adopts the wind solar energy storage complementation method, which converts wind energy and solar energy into electric energy through wind turbine and photovoltaic, converts electric energy into Chemical energy through energy storage battery for storage, and inverts DC power to 220V AC through inverter; Considering portability and ease of installation, the system adopts a modular design, with each module weighing no more than 15kg. The overall equipment can be disassembled and quickly assembled. After simulation analysis and practical application verification, the power system can operate normally in border areas with an altitude of over 4000m, providing a daily power supply of 20kWh and providing continuous and stable power supply for border inspection personnel.

Keywords: portable; movable; power system

引言

由于高原、边境地等地区特殊性和复杂性, 电力供给面临着一些独特的挑战[1]: 诸如电力基础设施不成规模、电能源来源不稳定、极端气候环境和复杂地形限制电力输送和存储等等, 受这些因素影响, 高原、边境等地区电力供给存在不稳定、效率低等问题。为保障这些地区电力供给的稳定可靠及可持续性, 本文将设计开发一种便携式可移动的电源系统, 实现系统装备的快速安装应用, 解决高原、边境等地区电力供应困难问题。

1 系统方案设计

1.1 系统组成及工作原理

根据使用区域情况, 本系统主要由风能作为主要能源供应, 光伏作为辅助能源补充系统自消耗的能源, 储能电池作为能量储存和应急备用。系统主要由风力发电机、太阳能光伏电池组、控制器、储能电池、逆变器等组成, 经过电能的转换、存储、变换后提供给交流负载, 如图 1 所示。

太阳能光伏板将太阳光能转换为电能, 通过风光控制器将电能转化为稳定的直流电源 48V, 汇入汇流排模块中

的主功率母线;

垂直轴风能发电机将风能转换为电能, 通过风光控制器将电能转化为稳定的直流电源 48V, 汇入汇流排模块中的主功率母线。



图1 系统架构图

本系统工作原理如图 2 所示。

参考设计中采用 16 个电池模组并联输出, 标称电压为 48V (37.5V~54.75V) 直流电, 汇入汇流箱功率母线; 电池箱通过 CAN 网络将储能电池组中的单体电压、电流、温度等信息上报给配电箱中能源控制器模块, 并响应能源

控制器的控制指令（充电、放电、离网、并网）等。

汇流排模块是将风力发电分系统输出的功率电源、太阳能发电分系统输出的功率电源和储能电池模块并联输出的功率电源汇流到主功率母线正极及负极，汇流排模块控制板可控制各功率电源是否接通汇流到主功率母线；汇流排控制板通过 CAN 通信与能源控制器模块进行信息交互。

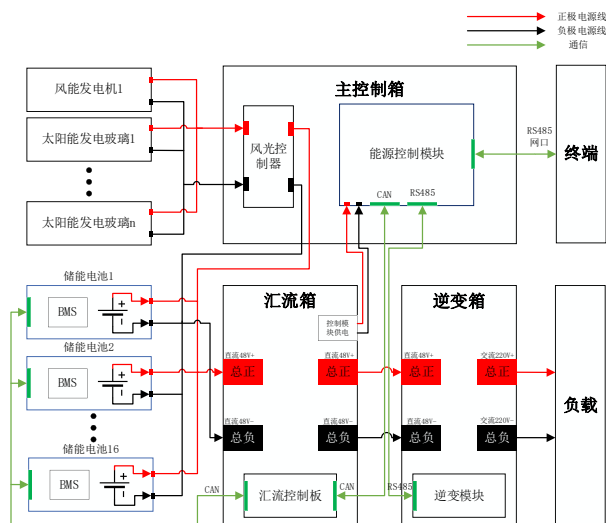


图2 系统原理图

逆变器箱中的逆变模块连接主功率母线 48V 直流电，通过 DC/AC (220V) 电源模块将 48VDC 转变为稳 220V 交流，为设备负载供电；通过控制使能信号，来实现 DC/AC 电源模块的输出控制，同时通过 CAN 通信将 DC/AC 输出电源模块的输出电压、电流信息、温度信息回传给电源主控制器模块。

能源控制模块是整个电源系统的控制中心，各路能源（风能、太阳能、储能电池）通过 CAN 通信上报自身状态参数，以实现能源控制器模块对全系统的监测；能源控制器模块根据电源系统各设备实际工作状态，综合判断后下发控制指令，实施对各路能源的供电、放电、充电控制；通过 RS485 总线（或网口）通信，响应终端下发的控制指令并将各路能源设备的状态信息上报给终端。

1.2 储能电池箱设计

1.2.1 组成及工作原理

储能电池是能量储存和输出设备[2]，参考设计由 16 个储能电池箱组成，每个储能电池箱由储能电池组、电池管理系统（BMS）、组子开关、指示灯、熔断器、电连接器、机箱及线缆等组成，并在每个机箱顶板放置把手，方便运输与装配。

储能电池模块的工作原理如图 3 所示。在系统工作时，需打开组子开关对 BMS 进行供电，BMS 上电自检后会通过 CAN 通信方式将储能电池模块的各参数信息上传至电源主控制器，确认各参数信息正常后，BMS 会进入指令等

待模式，直至收到“充电”或“放电”指令后才会对主回路的 MOS 管进行导通控制；若系统上电自检异常，BMS 则会向电源主控制器发送故障点，并由电源主控制器向系统上位机进行故障报警。

储能电池模块

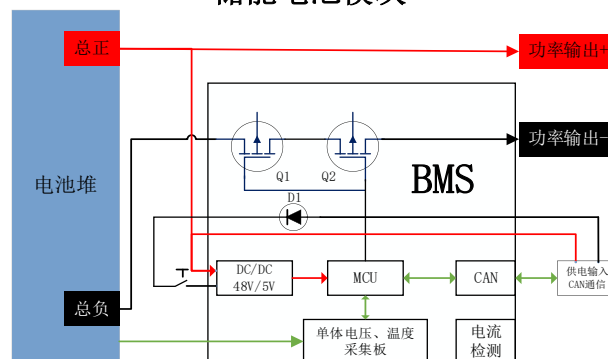


图3 储能电池模块的工作原理

储能电池模块对外接口由功率输出接口与主控供电输出 CAN 通信接口组成。功率输出接口用于系统负载供电，主控供电输出 CAN 通信接口主要用于给能源控制模块提供电能，并与电源主控制器之间进行通信；为方便各个储能电池模块之间并联与通信，在各个机箱面板上设置了两个功率输出接口（两个功率输出+、两个功率输出-）和两个主控供电输出 CAN 通信接口。

1.2.2 单体电池设计

考虑到边境、高原等地区环境的复杂性，该储能电池需要满足负载长时间的用电需求，且使用期间环境温度变化较大。在考虑电池选型时，既要考虑电池的储能密度，又要考虑电池的使用环境及安全可靠。磷酸铁锂材料锂离子电池同时具有较高的能量密度和很好的材料稳定性[3]，且循环使用寿命高（大于 3000 次循环，80%额定容量），更适合作为储能电池。针对边境、高原等地严寒酷暑等工作环境温度要求，本系统储能电池采用 26650 型低温纳米磷酸铁锂电池设计，可以满足 -40℃~60℃ 超宽温工作环境需求。

1.2.3 电池组设计

本系统电池组的标称电压要求为 48V，单体电池的标称电压为 3.2V，经计算，采用 15 串单体电池设计，则电池组标称电压为 48V，单体电池电压范围为 1.5V~3.65V（-40℃V~60℃），则电池组的电压范围 22.5V~54.75V（-40℃~60℃），可以满足电池组的使用要求。

储能电池采用 2160 只单体电池 15 串 144 并设计，标称电压为 48V，电压范围 22.5V~54.75V（-40℃~60℃），额定容量为 489.6Ah，电量为 23.50kWh，如表 2 所示。根据系统整个布局空间，及储能电池模块重量适宜搬运，设计 16 个储能电池模块，每个储能电池模块内有 135 个单体电池 15 串 9 并，储能电池箱容量 30.6Ah，如下表 1 所示。

表 1 储能电池箱设计指标

序号	项目	设计指标	备注
1	单体数量	135	15S9P
2	标称电压	48V	--
3	标称容量	30.6Ah	--
4	标称电量	1.468kWh	--
5	电压范围	22.5V~54.75V	--
6	工作温度	-40℃~60℃	--
7	重量	11.475kg	仅电池

1.2.4 BMS 设计

本文电池管理系统（BMS）^[4]由储能电池模块主控制板（以下简称：主控制板）、单体电压和温度采集板（包含主动均衡）组成，工作原理如图 4 所示。主控制板主要功能是与主控模块进行通讯，接收电池组参数信息，并根据诊断结果对单个电池组进行管理控制。单体电压采集板主要功能是对电池组单体电压与温度进行采集，并通过 SPI 通讯将所采集到的电池组信息发送至主控制单元；主动均衡板主要功能是单体电芯电压均衡。

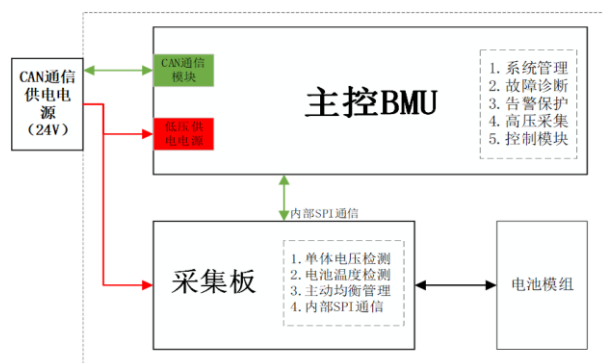


图 4 BMS 工作原理

1.2.5 结构设计

储能电池箱为标准机箱，其外形尺寸约为 355mm×90mm×470mm（宽×高×深），每个电池箱中放置 135 只电池 15 串 9 并 PACK，单个储能电池模块重量 15kg 左右，储能电池模块内部主要由电池组与 BMS 组成，BMS 带有金属外壳，可有效防止电磁干扰。电池箱结构示意图如下图 5 所示。

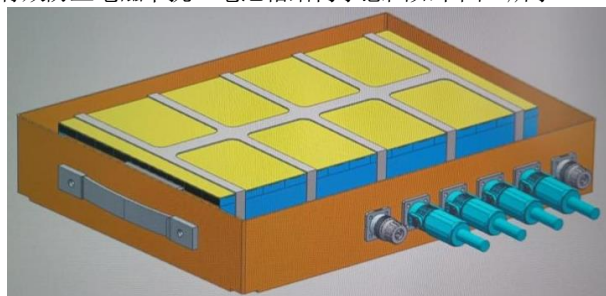


图 5 储能电池模块内部装配布局图

1.3 主控制箱设计

主控箱主要由能源控制器、风光互补控制器、电连接

器、电缆及机箱组成。

1.3.1 能源控制器

能源控制器是整个移动电源系统的控制及管理逻辑核心，主要负责整个系统的运行控制、过程监控、数据处理、控制策略实现、全系统内部通讯及与外部上位机通信等。

1.3.2 风光互补控制器

风能控制器采用风光互补控制器，环境温度-40℃~60℃，风光控制器具有 PWM 充控制模式充电具有电池反接、光伏电池反接保护功能，两路负载过流、短路告警保护功能，两路负载多重控制模式：光控、时控、全开放功能，电池过充和过放告警保护功能，两路负载不同电压下保护功能，光伏输入端防雷保护功能，储能电池温度补偿功能，有效延长储能电池的使用寿命系统异常告警保护功能，RS485 通信功能，工作状态和发电数据可以实时上传。

本系统控制器参数如表 2 所示。

表 2 风光互补控制器参数表

序号	参数名称	参数	备注
1	电池系统电压 (V)	48	
2	光伏阵列最大开路电压 (V)	105	
3	光伏阵列最大开路后恢复电压 (V)	100	
4	光伏阵列最小工作电压 (V)	$>V_{bat}+1V$	
5	光伏额定电流 (A)	21	
6	光伏组件功率 (W)	100	最大 300W
7	风机额定电压 (V)	48	
8	风机最大开路 (V)	102.4	
9	风机额定电流 (A)	25	
10	风机发电机功率 (W)	1500	
11	充电限制电压 (V)	$>V_{bat}<BCV+0.4V$	

1.4 风机设计

风能分系统主要由冰激凌型垂直轴磁悬浮风力发电机、塔杆及电缆等组成，冰激凌型垂直轴磁悬浮风力发电机将风能转变为电能，通过控制器控制并转化为直流电后，接入汇流排，为系统供电。本系统采用风力发电机参数如表 3 所示。

表 3 风力发电机参数

序号	参数名称	参数
1	额定电压	48V
2	额定功率	1000W
3	叶片高度	1 米
4	风轮直径	米
5	启动风速	2.0m/s
6	切入风速	2.5m/s
7	额定风速	12m/s
8	最大风速	40m/s
9	重量	30kg
10	超速保护	卸荷和电磁制动
11	过载保护	电磁制动

1.5 整流逆变模块设计

整流逆变模块主要功能是将 48VDC 母线电源转换成 220VAC 为负载提供交流电源输出。

1.6 太阳能光伏模块设计

太阳能发电主要由光伏板将太阳能高转化成电能,通过风光互补控制器内的最大功率点跟踪算法^[6],在最大功率点随环境条件变化时,快速准确地跟踪光伏电池板的最大功率点,实时调节太阳能电池阵输出电压,使太阳能电池阵输出功率达到最大值,最大程度地利用太阳能。

2 系统结构设计

考虑整体装备的便携性和易安装性,系统采用模块化设计^[6-7],由风机、立柱、控制箱、储能电池箱等模块组成,所有设备以风机立柱为中心进行布置连接,单个模组重量均不超过 15kg。

其中:风机安装在立柱顶部,立柱用电池安装块与电池箱进行连接固定,并在风力发电机处用钢丝固定进行辅助;电池箱放置在地面,如图 6 所示。控制箱内置能源控制器、风光控制器、汇流箱和逆变箱。安装块安装在立柱底部,使用限位螺钉固定安装块与立柱的相对位置,防止立柱随风机运动发生转动。

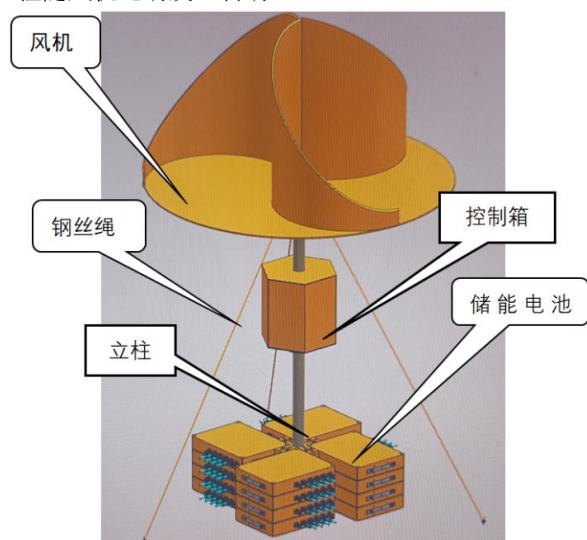


图 6 系统布置示意图

3 仿真分析

通过力学仿真对便携式可移动电源系统的抗风性能(12 级风),进行流固耦合仿真分析验证。

3.1 计算域的确定及网格划分

假设系统结构最大尺寸为 L ,高度为 H ,通过多次仿真对比,确定最佳计算区域范围为:计算域入口至结构距离为 $4L$,计算域出口至结构距离为 $7L$,计算域侧面至结构距离为 $4L$,计算域顶部至结构顶部为 $3H$ 。根据本方案能源站的基本结构尺寸,设定计算区域范围为长 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $11530\text{mm}\times 8960\text{mm}\times 7000\text{mm}$ 。并将计算域切分为近流场区域和外流场区域,如图 7、图 8 所示。

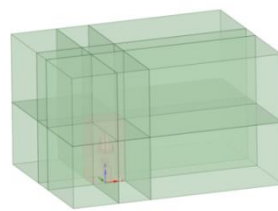


图 7 计算域切分

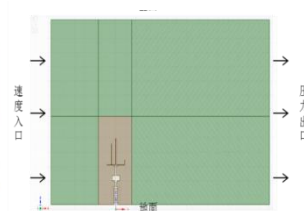


图 8 计算域示意图

近流场区域由于结构模型的不规则,采用四面体网格划分,网格尺寸为 10mm ,单元数量 6483007,节点数量 1238774;外流场采用六面体网格划分,网格尺寸为 100mm ,单元数量 722484,节点数量 746247,如图 9、图 10 所示。湍流模型采用 RANS 方法中的标准 $k-\epsilon$ 模型,入口条件为速度入口,出口为压力出口。

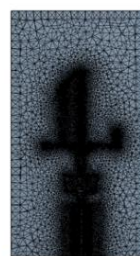


图 9 近流场网格

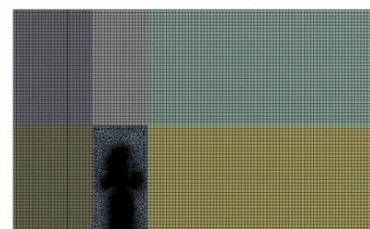


图 10 外流场网格

3.2 材料定义及配重

空气温度为 25°C ,空气密度为 $1.225\text{kg}/\text{m}^3$,空气黏性系数为 $1.7894\text{e}-05\text{kg}/\text{m}\cdot\text{s}$;电池箱、风机采用铝合金材料,密度 $2710\text{kg}/\text{m}^3$,弹性模型 71000MPa ,泊松比 0.3 ;立柱、主控箱及电池箱固定安装件采用钢材,密度 $7850\text{kg}/\text{m}^3$,弹性模型 210000MPa ,泊松比 0.3 ;整体配重 382.63kg ,如图 11 所示。

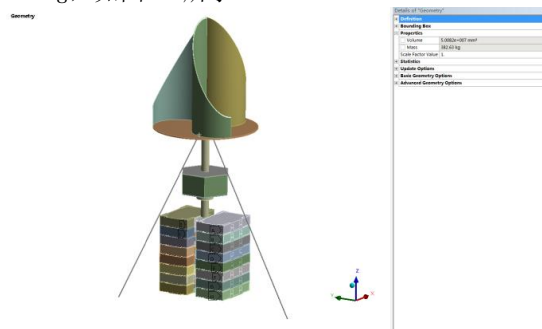


图 11 整体配重

3.3 边界条件

风向为水平方向,平均风速 $37\text{m}/\text{s}$ (12 级风)。

3.4 仿真结果

本文电源系统的抗风稳定性主要从抗风滑动、抗风侧翻和结构强度这 3 个方面进行考虑。

3.4.1 抗风滑动

风机中部截面的风压和风速分布分别如图 11、图 12

所示。由于系统结构影响，在风机叶片和电池箱的背风区域产生一定范围的湍流现象，出现负压情况。同时由于电池安装底座和风机叶片的遮挡作用，背风侧的风速极具减小，而后出现扩散式增大。

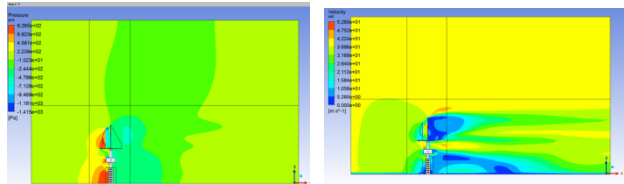


图 11 截面风压分布云图

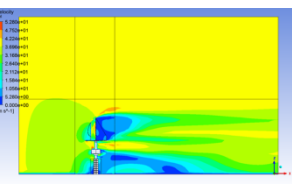


图 12 截面风速分布云图

系统结构在水平面迎风方向所受合力如图 13 所示，计算收敛时合力为 1138N，结构自重 382.6kg，根据摩擦力计算公式 $F = \mu \times F_n$ 算出摩擦系数为 0.297，由于立柱通过三根绳索固定安装于地面，因此整个能源站在 12 级风作用下不会产生位移。

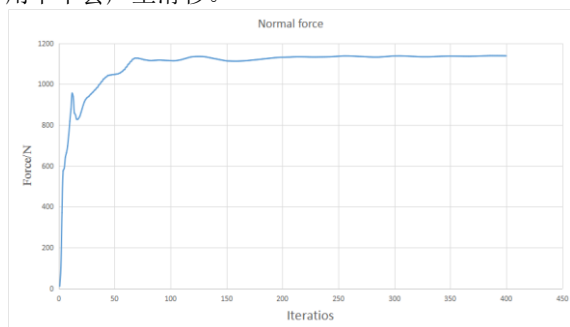


图 13 系统结构外力（水平方向）

3.4.2 抗风侧翻

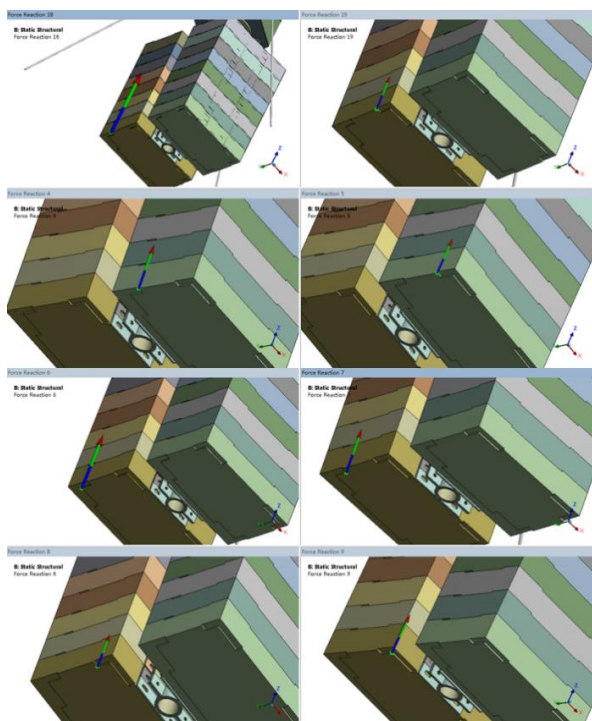


图 13 风载作用下结构底部垂直方向承载力

系统结构受到风压作用产生风载荷以及绕底座最外端点旋转的倾覆力矩，实际上结构的自重会产生一定的抗倾覆力矩，因此在结构底座端点施加弹簧单元进行约束，通过考察底座面端点承受力方向的方式判断能源系统结构是否倾覆。结果如图 13 所示：迎风面位置对应的底座作用力均为向上的支撑力，因此系统结构不存在倾覆危险。

3.4.3 结构强度

本文电源系统整个结构在平均风载荷下的表面风压、整体位移和整体应力如图 14-16 所示，最大风压位于风机叶片、电池箱和主控箱迎风面上，最大风压为 937.9Pa；最大变形位于风机叶片位置，最大位移量 1.45 mm；最大应力位于立柱绳索接地位置，最大应力值为 24.8MPa，小于钢材许用应力值。

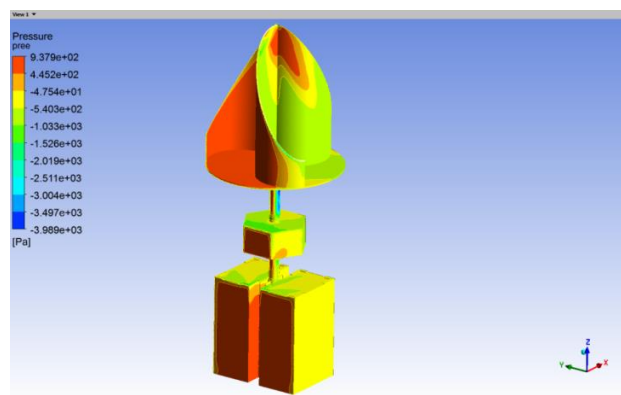


图 14 系统结构外表面风压分布云图

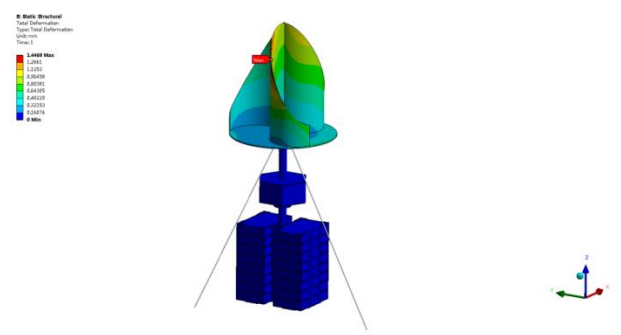


图 15 系统结构整体位移云图

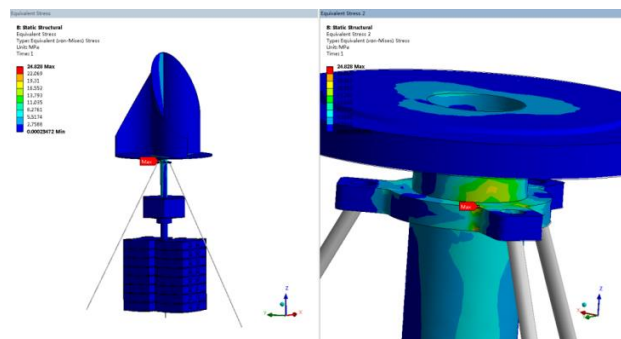


图 16 系统结构应力云图

综上仿真分析，该电源系统在 12 级大风环境下，不

会产生倾覆危险,不会出现滑移现象,结构强度满足设计应用要求。

4 应用情况

便携式可移动电源系统研制完成后,开始小批量生产制作。首批向用户交付正式产品 5 套,应用环境为海拔超过 4000m 的某边境地区,最高环境温度高于 40℃,最低环境温度低于-20℃,最大风速 32m/s,平均日照时长 9.2 h。产品经公路运输到达目的地,于现场组装并进行了超过 3 个月的不间断应用测试,期间光伏、电池充放电、供电逻辑、保护逻辑均工作正常,日供应电量 20kWh。便携式可移动电源系统的成功部署,为边境巡检人员提供了持续稳定的电力供应,验证了电源系统的可靠性。

5 结论

本文研制开发的便携式可移动电源系统,采用风光储能互补的方式,通过风机、光伏板将风能和太阳能转换为电能,通过储能电池将电能源转化为化学能进行存储,同时通过逆变器将直流电源逆变为 220V 交流电,为负载提供电能源。为保障电源系统的便携性及易安装性,系统整体采用模块化设计,风机、光伏、电池及整流逆变模块均可拆卸并快速组装;同时具备实时工况及状态监控功能。经仿真分析及实际应用验证,本系统可有效为电力供应困

难地区提供持续稳定的电能源。

【参考文献】

- [1] 孟正. 西藏地区高原风电机组及开发方式选择[J]. 中国高新技术企业,2016(31):64-65.
- [2] 陈宇,刘胜煜,李民英,等. 储能电源系统工程设计与实践[J]. 电气应用,2021,40(7):23-29.
- [3] 郭苏,陈为召,龙登明. 基于磷酸铁锂电池的便携式 48 V 通信直流应急电源研究[J]. 电力信息与通信技术,2021,19(1):111-115.
- [4] 钟郅杰. 储能电池管理系统状态估计研究[D]. 南京:东南大学,2021.
- [5] 黄惠豪,谭嘉祺,吴晓勇. 便携式光伏电源系统的设计[J]. 光源与照明,2022(4):90-92.
- [6] 刘志强,徐辉,李炜,等. 便携式锂离子动力移动电源系统的设计与研究[J]. 机械设计与制造,2014(3):78-80.
- [7] 任先文,力军,龚胜刚,等. 大功率锂离子电池储能电源系统的研制与应用[J]. 强激光与粒束,2021,33(3):151-157.

作者简介:王宇(1973.10—)男,籍贯:辽宁,学历:大专,现有职称:助理工程师,研究方向:电源系统,从事工作,项目经理。

车载导航 GPS 安全研究

陶文 束伟

扬州航盛科技有限公司, 江苏 扬州 225009

[摘要]随着定位技术和汽车电子行业的发展, 车载导航功能越来越完善, 成为人们驾车出行的重要工具。车载导航最重要的基础是定位, 主要方式是 GPS 卫星定位技术, 然而传统的 GPS 定位存在信号抗干扰能力差的问题, 导致 GPS 定位功能易收到外界信号攻击, 导致无法正常定位。文中从信号干扰和信号欺骗角度分别进行了实际测试, 选择的测试工具为 Hakcrf One, 这是一款基于软件无线电技术的实验平台, 通过 Gnu Radio Companion 软件实施信号干扰, 通过 gps-sdr-sim 工具实现 gps 信号伪造, 最终成功达到了预期目的。最后文中针对 gps 安全问题, 提出了一些防护策略, 可以有效提高 gps 安全性。

[关键词]车载导航; GPS; 定位; 安全; 软件无线电

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9351

中图分类号: TP368.3

文献标识码: A

Research on GPS Safety for Vehicle Navigation

TAO Wen, SHU Wei

Yangzhou Hangsheng Technology Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225009, China

Abstract: With the development of positioning technology and the automotive electronics industry, in car navigation functions are becoming more and more complete, becoming an important tool for people to travel while driving. The most important foundation of in car navigation is positioning, mainly through GPS satellite positioning technology. However, traditional GPS positioning has poor signal anti-interference ability, which makes GPS positioning functions susceptible to external signal attacks and unable to locate normally. In this paper, the actual tests are carried out from the perspective of signal interference and signal deception, and the selected test tool is Hakcrf One, which is an experimental platform based on Software-defined radio technology. Signal interference is implemented through Gnu Radio Companion software, and GPS signal forgery is achieved through GPS-SDR-SIM tool, and the expected purpose is finally achieved successfully. Finally, the article proposes some protective strategies to address the issue of GPS security, which can effectively improve GPS security.

Keywords: vehicle navigation; GPS; positioning; safety; software-defined radio

引言

车载导航作为汽车电子最重要的功能之一, 为用户出行提供了重要帮助, 正是因为其重要性, 车载导航的安全问题需要引起产品开发人员的重视, 尤其是 GPS 定位的安全问题是车载导航的重中之重, 研究这个问题需要先了解 GPS 定位的基本原理, 然后以实验方式论证其安全漏洞, 最后针对已知的不足, 提出改进措施。

1 背景介绍

1.1 GPS 定位系统组成

全球定位系统 (Global Positioning System, 简称 GPS) 是一种由美国政府开发和维护的卫星导航系统, 用于确定地球上任意位置的精确三维坐标。GPS 系统由一组空中和地面组件组成, 它能够提供全球范围内的定位、导航和时钟同步服务。^[1]

如下图所示为 GPS 系统的基本组成部分:

GPS 卫星: 负责使用特定频率的信号广播轨道数据、时钟数据以及其他数据;

数据上传站: 负责将地面站观测的卫星轨道数据发给指定的卫星;

主控制站: 负责协调卫星、数据上传站、观察站;

用户终端: 负责接收 GPS 信号, 以便计算出用户的地理信息, 比如经纬度、速度、方向等。用户终端通常具有内置的地图和导航功能, 可以在屏幕上显示当前位置、导航路线和其他相关信息。

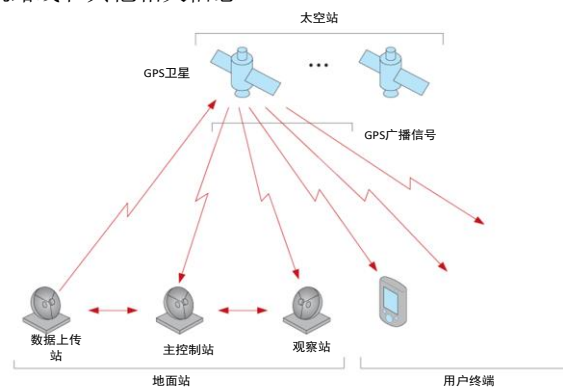


图1 GPS 系统基本组成部分

1.2 GPS 卫星的工作原理

GPS 系统的核心部分是由 24 颗运行在中轨道的卫星

组成的卫星网络。这些卫星以高速绕地球运行，每天完成两次绕地球一圈的轨道。卫星之间通过无线电波进行通信，并向接收器传输精确的时间和位置数据。^[2]

GPS 卫星的基本组成部分如下：

①太阳能电池板 (Solar Panels)：GPS 卫星上配备了太阳能电池板，用于收集太阳能并将其转化为电能。这些电池板通常覆盖在卫星的表面，以提供卫星所需的电力。

②电源系统 (Power System)：电源系统负责管理和分配电力以供给卫星的各个组件。它包括电池和电池充电回路，以便在卫星进入地球阴影时维持卫星的正常运行。

③通信系统 (Communication System)：GPS 卫星上的通信系统用于与地面上的用户段和控制段进行通信。它包括天线、射频 (Radio Frequency) 发射器和接收器，用于发送和接收导航消息、定位数据和其他相关信息。

④控制系统 (Control System)：控制系统用于管理卫星的姿态 (姿态控制系统) 和轨道 (轨道控制系统)。它包括陀螺仪、加速度计和推进器等传感器和执行机构，以确保卫星保持在正确的轨道上并朝向目标方向。

⑤时钟系统 (Clock System)：时钟系统是 GPS 卫星关键的组件之一，它提供高精度的时间信息。卫星上的原子钟通常用于提供精确的时间基准，以便用户端的接收器能够测量信号的传播时间并计算位置。

⑥导航载荷 (Navigation Payload)：导航载荷负责存储和传输导航消息，包括卫星的身份、位置、时间和系统状态等信息。这些消息将被发送到用户端的接收器，以帮助计算位置和提供导航服务。

GPS 卫星的运行基本参数：

①轨道类型：GPS 卫星通常采用中地球轨道 (Medium Earth Orbit, MEO) 运行，这些卫星分布在大约 20, 200 公里的高度上。

②轨道倾角：GPS 卫星的轨道倾角是指轨道与地球赤道面的夹角。GPS 卫星的轨道倾角通常接近 55 度，这种倾角可提供全球范围的覆盖。

③轨道周期：GPS 卫星的轨道周期是指卫星绕地球一周所需的时间。典型的 GPS 卫星轨道周期约为 12 小时。

④卫星数量：全球定位系统 (GPS) 系统至少包括 24 颗活跃卫星，这些卫星分布在不同的轨道上，以确保全球范围内的覆盖。

⑤发射频率：GPS 卫星发射导航消息和定位数据的频率通常为 1575.42 兆赫 (MHz)。

⑥导航消息更新频率：GPS 卫星更新导航消息的频率通常为每秒一次。

⑦原子钟精度：GPS 卫星上的原子钟用于提供高精度的时间基准。这些原子钟的精度通常在纳秒级别，使 GPS 系统能够提供高精度的定位和导航服务。

1.3 GPS 定位原理

GPS 定位是指 GPS 接收器接收多颗卫星信号，解码数

据，通过一定算法实现接收器位置的计算，大致过程如下图所示：

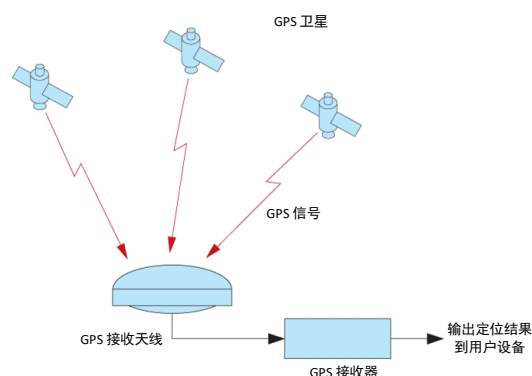


图2 GPS 定位接收信号过程

①GPS 系统中的卫星定期发射导航信号，其中包含卫星的身份信息、位置信息和时间信息。

②GPS 接收器 (安装在地面、车辆或设备上) 通过天线接收到来自多颗卫星的信号。接收器测量接收到信号的传播时间。由于信号以光速传播，接收器可以通过测量传播时间来计算信号的传播距离。通过接收来自至少 4 颗不同卫星的信号，接收器可以进行多边测量。利用卫星的已知位置和测量的传播距离，接收器可以计算出自身的位置。

③GPS 接收器将计算出的位置信息或原始观测量数据输出到用户设备，比如手机、电脑、车载导航、工程测绘仪器等。

GPS 定位的基础是 Trilateration (三角测距) 技术，它使用多个已知位置的点和到这些点的距离信息来确定未知点的位置。对于每个已知位置点，根据测量的距离，画一个以该点为圆心、距离为半径的圆。每个圆代表了与该基准点的距离固定的位置候选区域。通过观察这些圆的交点，即圆的交叉点或交点簇，可以确定未知点的位置。在理想情况下，三个定位基准点的交点将给出唯一的未知点位置。^[3]如下图所示：

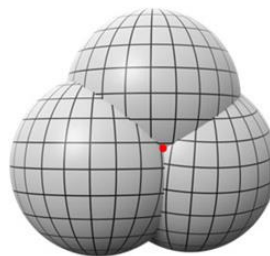


图3 三角测距可以确定唯一点

Trilateration 方法要求至少 3 个已知位置点来进行定位，而 GPS 定位系统使用的是多边测量 (Multilateration) 方法，其中使用了至少 4 颗卫星来进行定位，这样可以解决卫星时间和接收器时间误差问题，从而提高定位精度和可靠性。示意图如下：

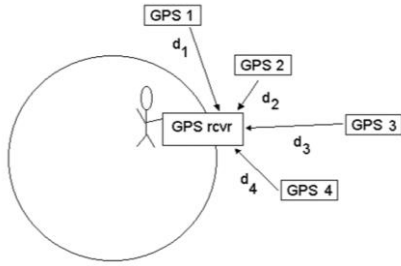


图4 多边测量示意图

$$\begin{cases} d_1 = c(t_{i,1} - t_{r,1} + t_c) = \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2} \\ d_2 = c(t_{i,2} - t_{r,2} + t_c) = \sqrt{(x_2 - x)^2 + (y_2 - y)^2 + (z_2 - z)^2} \\ d_3 = c(t_{i,3} - t_{r,3} + t_c) = \sqrt{(x_3 - x)^2 + (y_3 - y)^2 + (z_3 - z)^2} \\ d_4 = c(t_{i,4} - t_{r,4} + t_c) = \sqrt{(x_4 - x)^2 + (y_4 - y)^2 + (z_4 - z)^2} \end{cases} \quad (1)$$

其中 c 为光速, $t_{i,i}$ 为第 i 颗卫星发出信号的时间, $t_{r,i}$ 为接收器接收到第 i 颗卫星信号的时间, t_c 为卫星时钟和接收器时钟的时间偏差, x_i, y_i, z_i 为第 i 颗卫星在 $t_{i,i}$ 时间点的空间物理坐标, x, y, z 为接收器的位置,即待求解未知数。

需要注意的是,以上只是理想情况下的模型,实际GPS定位精度受多种因素的影响。以下是一些主要的因素:

①卫星几何位置:GPS系统需要接收来自多颗卫星的信号才能进行定位。卫星的位置相对于接收器的分布和几何配置会影响定位的精度。较好的几何分布可以提高定位的精度。

②可见卫星数量:可见卫星的数量也会影响GPS定位的精度。更多的可见卫星意味着接收器可以获得更多的信号,并进行更精确的定位。

③天线质量:GPS接收器的天线质量也会对定位精度产生影响。高质量的天线能够更好地接收和处理卫星信号,从而提高定位的准确性。

④天线位置和遮挡物:天线的位置和周围的遮挡物也会影响GPS信号的接收质量。如果天线被高建筑物、树木或其他物体所遮挡,信号可能会受到干扰或削弱,从而影响定位的精度。

⑤大气条件:大气条件如天气状况、云层和大气湿度等也可能对GPS信号的传播产生影响。特别是在恶劣的天气条件下,如强烈的降水、雷暴等,信号的传播可能会受到干扰,导致定位精度下降。

⑥接收器质量:GPS接收器的质量和性能也会对定位精度产生影响。较高质量的接收器通常具有更好的信号处理和滤波功能,能够更准确地计算位置。

⑦信号多径效应:信号多径效应是指GPS信号在传播过程中遇到反射和散射,导致信号在接收器处产生多个到达路径,从而干扰原始信号。这可能会导致定位误差。

⑧时间同步误差:GPS定位是基于时间同步的原理,因此接收器和卫星之间的时间同步误差也会影响定位的准确性。

另外,GPS系统本身在设计上有一定的精度限制。在普通的民用应用中,通常可以达到数米至十米的定位精度。然而,在一些专业领域,如航空航天和测绘等,可能需要更高精度的GPS系统或采用其他补充技术来提高定位的精度。

1.4 车载导航工作原理

GPS定位在民用市场最重要的用途就是汽车电子导航,在电子导航普及之前,驾驶员跑长途需要通过纸质地图、问路等方式才能找到目的地。而有了电子导航,车主可以轻松的驾驶车辆沿着最优规划路线去任何有道路的地方,极大方便了人们驾车出行。

车载导航系统的基本结构如下所示:



图5 车载导航基本构成

GPS接收器负责接收GPS卫星信号,并进行定位计算,输出原始数据(一般为NMEA0183格式)到SOC,由SOC的系统层(Linux或Android)进行解析,然后将导航需要的数据发给导航应用,导航应用通过定位引擎获取定位数据,基于地图资源数据,采用特定的路径规划算法生成规划路径,然后显示引擎会合成各信息图层,最终输出到车载屏幕上,为驾驶人提供导航帮助。^[4]

1.5 GPS安全影响

由于GPS定位结果直接影响车载导航的效果,而车载导航的效果直接决定了汽车行驶安全,因此GPS的安全性至关重要,GPS系统安全主要分为以下几个方面:

①信号干扰:GPS信号可以受到人为干扰或自然干扰的影响。人为干扰可能包括恶意干扰设备(如GPS干扰器)的使用,以阻碍或扰乱GPS信号。自然干扰可能包括地理环境(如高建筑物、峡谷等)对信号的阻挡或多路径传播导致的信号衰减。这些干扰可能导致GPS接收器无法正确接收或解码信号,从而影响导航的准确性和可靠性。

②位置欺骗:GPS信号可以被伪造或篡改,导致接收器误读或接收到错误的位置信息。恶意用户可以使用GPS欺骗技术,通过发送虚假信号来欺骗接收器,使其显示错误的位置或导航信息。这可能导致驾驶员误解当前位置、错误的导航决策,或者被导向危险的区域。^[5]

③安全漏洞:GPS系统本身可能存在安全漏洞,可能会被黑客利用进行攻击。例如,恶意用户可能通过操纵GPS信号或利用GPS接收器的漏洞来获取未经授权的访问或控制权,从而对导航系统、车辆或用户信息造成威胁。

2 GPS安全攻击测试

本文通过实践的方法对GPS的安全问题进行研究,主要进行了信号干扰测试、信号回放攻击测试和信号欺骗测试,评估各项测试对实际车载导航产品的影响。

测试使用了SDR(Software Defined Radio 软件无线电)的方法产生干扰信号,SDR是一种无线通信技术,通

过软件来实现无线电信号的处理和调制,而不需要硬件电路的改变。传统的无线电系统通常使用硬件电路来执行信号处理功能,如滤波、调制和解调等。而 SDR 则使用可编程的数字信号处理器(DSP)和通用计算机来实现这些功能。^[6]

市场上常用的 SDR 工具是 Hackrf One, 由 Michael Ossmann 及其公司 Great Scott Gadgets 开发,是一款功能强大、灵活可定制的开源 SDR 平台,它覆盖了 1 MHz 至 6 GHz 的频率范围,可应用于多个领域,如无线通信研究、无线电频谱分析、无线电信号重放、无线电侦听等等。^[7]

2.1 信号干扰测试

测试目的:

通过同频 GPS 信号干扰方式,影响 GPS 接收器接收卫星信号,从而使得车载导航无法定位。

测试思路:

GPS 常用频段为 L1 频段,其中心频点为 1575.42 MHz,即载波频率, GPS 信号常用的调制方式为 BPSK (载波相移键控),它使用两个相位状态(0 度和 180 度)来表示数字位,通常用于传输导航数据。在 BPSK 调制中,0 和 1 被映射到正弦波载波的相位变化。如果输入数据是 0,则相位不变;如果输入数据是 1,则相位反转 180 度。

测试环境:车载导航主机一台、Hackrf One 一台、PC 一台,如下所示:



图 6 实际测试环境

测试方式:

使用 GNU Radio Companion 软件输入随机数据,按照 BPSK 调制到 GPS L1 频点上(1575.42 MHz),然后通过 Hackrf One 将射频信号发射出去,评估对车载导航定位的影响程度,如下是 GNU Radio Companion 数据流图:

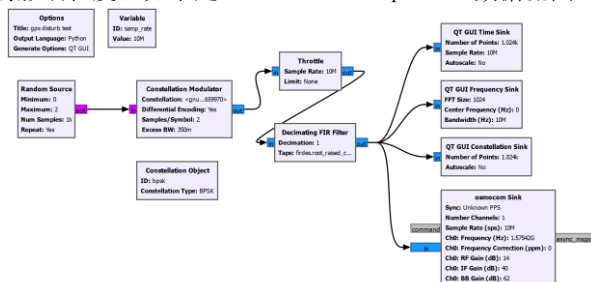


图 7 GPS 干扰测试流程图

测试结果:

发射 BPSK 干扰信号之前, 1575.42 MHz 频段频谱噪声小, 车载导航搜星、定位均正常:

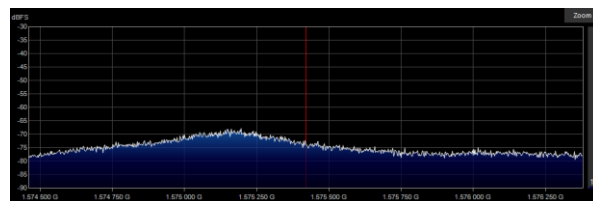


图 8 正常环境下 GPS L1 频谱干扰小



图 9 导航搜星、定位正常

发射干扰 BPSK 信号后, GPS L1 频谱几乎被高功率噪声淹没, 如下所示:

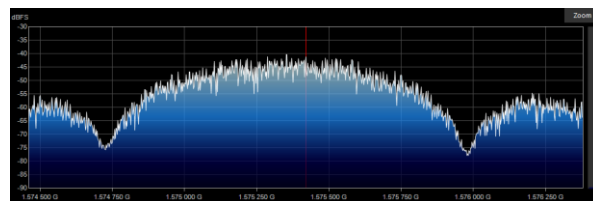


图 10 发射干扰信号后的 GPS 频谱

同时车载导航无法正常定位、几乎完全搜不到 GPS 卫星, 如下所示:

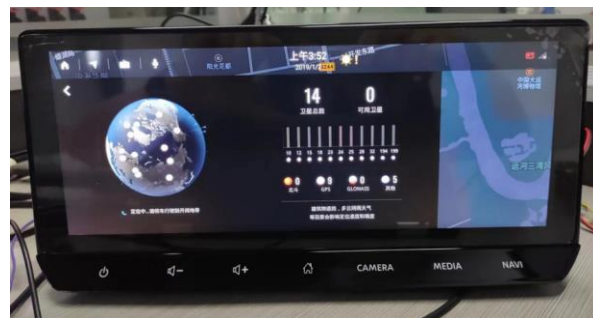


图 11 发射干扰信号后导航无法定位

小结: 通过将随机噪声按 BPSK 调制后, 用 Hackrf One 在 GPS L1 频段上发射射频信号, 可以明显压制正常 GPS 信号, 导致车载导航无法获取卫星数据, 造成定位失败。

2.2 信号欺骗测试

测试目的:

使用 Hackrf One 发射伪造的 GPS 信号给车机, 使得

车载导航定位到错误的位置。^[8]

测试方法:

①首先在 google earth 中任意选择一个目的地, 我们选择上海东方明珠电视塔, 经纬度为: 北纬 31.241102° , 东经 121.495616° , 在地图中的位置如下所示:



图 12 google earth 中的目标点

②然后使用 gps-sdr-sim 生成该目标位置的模拟 GPS 信号数据:

```
./gps-sdr-sim -e brdc1800.23n -l 31.241102,  
121.495616, 10 -b 8
```

执行后会生成 gpssim.bin 文件。

③最后使用 Hackrf One 设置合适的参数发射该 bin 文件:

```
hackrf_transfer -t gpssim.bin -f 1575420000 -s  
26000000 -a 1 -x 40
```

测试结果: 发射伪造 GPS 数据前, 车载导航定位位置为作者所在位置, 如下蓝色箭头所示:



图 13 车载导航定位到正确位置

发射伪造 GPS 数据后, 等待几分钟, 车载导航会重新定位到上海东方明珠预设位置, 如下图所示:



图 14 车载导航定位到假位置

小结: 通过 SDR 方式发射伪造 GPS 信号可以造成车载导航定位到错误的位置。

3 GPS 安全防护策略

车载导航 GPS 的安全性非常重要, 它直接关系到驾驶安全和乘车体验。但是由于 GPS 定位对卫星信号非常依赖, 而卫星信号本身缺乏有效的加密和抗干扰能力, 导致 GPS 接收器很容易收到外界干扰, 导致定位失败。因此如何提高车载导航定位的安全性迫在眉睫, 如下是一些可行措施:^[9]

3.1 基于 GNSS 定位的防护策略

GNSS (全球导航卫星系统) 是一种利用多颗卫星提供全球定位和导航服务的技术。GNSS 系统包括多个卫星系统, 其中最知名的是美国的 GPS (全球定位系统), 还有俄罗斯的 GLONASS、欧盟的 Galileo、中国的北斗导航系统等。

传统的 GPS 定位通常使用 3 颗以上的卫星信号来进行三角定位, 计算出接收器的位置。而 GNSS 多星定位则利用更多的卫星信号, 可以提高定位的准确性、可靠性和鲁棒性。

通过使用多颗卫星的信号, GNSS 多星定位可以克服单一卫星信号受到阻塞、遮挡或干扰的问题。当一颗卫星的信号不可用时, 仍然可以通过其他卫星的信号进行定位。这种冗余性可以提高系统的可靠性, 特别是在复杂的环境中, 如城市峡谷、森林、高楼大厦等。

此外, GNSS 多星定位还可以提供更精确的定位结果。通过使用更多的卫星信号, 可以进行更精确的三角定位计算, 减少误差和不确定性。这对于需要高精度定位的应用领域 (如精密测量、航空导航、精密农业等) 尤为重要。

3.2 基于 GPS 多频定位的防护策略

GPS 多频定位是一种利用多个频率的 GPS 信号进行位置计算的技术。传统的 GPS 接收器通常只接收 L1 频率的信号进行定位, 但现代的 GPS 接收器可以同时接收 L1、L2 和 L5 等多个频率的信号。

使用多频信号进行定位可以提供以下几个优势:

①抗多路径干扰: 多路径干扰是 GPS 信号在传播过程中反射、折射等现象导致的信号多次到达接收器的问题。通过接收多个频率的信号, 可以对多路径干扰进行更好地抑制和分离, 提高定位的准确性和可靠性。

②抗多频干扰: 在一些恶意干扰或无意干扰的情况下, 可能会有特定频率的信号被干扰或屏蔽。通过使用多频信号, 接收器可以在受到特定频率干扰时, 仍然能够利用其他频率的信号进行定位, 减少干扰对定位结果的影响。

③提高精度和可靠性: 不同频率的 GPS 信号在传播过程中受到大气和离子层等因素的影响程度不同。通过同时接收多个频率的信号, 可以校正这些影响, 提高定位的精度和可靠性。特别是接收 L2 和 L5 频率信号可以提供更准确的定位结果。

③提高完整性和鲁棒性:多频定位可以提供更多的冗余信息,从而增加系统的完整性和鲁棒性。当某个频率的信号受到干扰或故障时,其他频率的信号可以提供备用的信息,确保定位系统的可靠性和稳定性。

综上所述,GPS 多频定位利用多个频率的信号进行位置计算,具有抗干扰、提高精度和可靠性的优势。

3.3 基于多种定位方法的防护策略

车载导航除了卫星定位,还可以借助其他辅助定位手段提高定位的安全和可靠性,如下是一些可用的定位方案:

①INS(惯性导航系统):惯性导航系统由加速度计和陀螺仪等惯性传感器组成。加速度计测量车辆在三个轴向上的加速度,而陀螺仪测量车辆围绕三个轴向上的角速度。通过对这些测量值进行积分,可以得到车辆的速度、位移和方向变化。INS 导航在车载导航系统中通常作为辅助定位方法与其他定位技术(如 GPS)结合使用,以提供更准确和可靠的车辆定位。

②基站定位:车载导航系统可以利用 GSM、LTE 网络基站的信号来进行定位。通过测量与多个基站之间的信号强度和时延差异,可以估计车辆的位置。

③Wi-Fi 定位:这是一种基于无线局域网(Wi-Fi)信号的定位方法,通过测量车辆周围可用 Wi-Fi 网络的信号强度和位置信息来推断车辆的位置。当车辆处于 Wi-Fi 信号范围内时,车载导航系统可以扫描周围的 Wi-Fi 信号,并将其与预先存储的 Wi-Fi 数据库进行匹配。通过比对信号强度和位置信息,系统可以推断车辆当前的位置。

④车辆辅助系统(V2V、V2X):一些现代车辆配备了车辆间通信系统,可以与周围车辆进行通信,并通过交换位置和运动信息来实现相对定位。

综上,采用多种定位融合的方法可以避免单一定位系统被攻击,从而有效提高了车载导航定位的可靠性和安全性。

4 结束语

车载导航可以准确获取当前汽车位置,并进行路径规

划,引导用户准确到达目的地,极大提升了用户的出行体验。而 GPS 定位作为车载导航的基础,发挥了重要的作用,然而 GPS 定位依赖卫星信号接收,因此本身存在一些安全风险,本文从信号干扰和信号欺骗的角度,分别模拟了攻击手段,经研究和调试,达到了预期的实验目的,证明了 GPS 定位的脆弱性。基于此原因,本文进一步提供了一些改善 GPS 定位可靠性差的方法和策略,希望未来用户驾车出行可以更方便、更准确、更安全。

【参考文献】

- [1]刘艳荣.GPS 定位原理及其在工程测量中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2016(5):206.
 - [2]范伟,王贵文,刘发发.GPS 卫星轨道位置计算方法的研究[J].山西师范大学学报,2015(4):63-68.
 - [3]王红力,张光明.GPS 定位技术与误差[J].中国科技信息,2010(6):85-87.
 - [4]施文灶,王平.GPS 车载导航系统的设计[J].软件,2014(4):32-36.
 - [5]廖琪,郝金明,郑娜娥,等.基于轨迹欺骗的 GPS 导航干扰试验研究[J].信息工程大学学报,2022(2):141-145.
 - [6]都汉场.软件无线电技术的发展应用探究[J].科技创新与应用,2015(24):54-55.
 - [7]田兆丰,文勇军.基于 HackRF 的软件无线电扩展应用研究[J].信息与电脑,2018(7):24-25.
 - [8]王鹏,郝小龙,朱耀康,等.防止恶意无人机入侵电力巡检区的管控方法[J].网络与信息安全学报,2018,4(6):70-76.
 - [9]李馥娟,王群.GPS 欺骗攻击检测与防御方法研究[J].警察技术,2018(1):45-48.
- 作者简介:陶文(1985.11—),男,江苏扬州人,汉族,硕士,工程师,主要从事汽车子嵌入式软件开发;束伟(1983.8—),男,江苏扬州人,汉族,硕士,工程师,主要从事汽车子嵌入式软件开发。

基于参数化 BIM 建筑设计的特点及其应用研究

骆 剑

广西荣泰建筑设计有限责任公司, 广西 柳州 545000

[摘要]随着建筑行业的不断发展, BIM 技术在其中被运用得日益广泛。参数化 BIM 技术在辅助建筑进行设计时, 具有优化资源配置, 使建筑设计更加精确和合理的作用。相关建筑设计人员可以充分掌握这项技术, 利用好 BIM 技术进行更加科学和合理的建筑设计, 进一步提升建筑设计的质量。文章主要研究基于参数化 BIM 建筑设计的特点及其应用, 希望能够为进一步提升建筑设计的质量以及设计效率提供一些有用参考。

[关键词]参数化; BIM 技术; 建筑设计; 特点; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9355

中图分类号: TU201.3

文献标识码: A

Research on the Characteristics and Applications of Building Design Based on Parametric BIM

LUO Jian

Guangxi Rongtai Architectural Design Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi, 545000, China

Abstract: With the continuous development of the construction industry, BIM technology is increasingly widely used. Parametric BIM technology plays a role in optimizing resource allocation and making building design more accurate and reasonable when assisting in building design. Relevant architectural designers can fully master this technology and use BIM technology to conduct more scientific and reasonable architectural design, further improving the quality of architectural design. The article mainly studies the characteristics and applications of parameterized BIM architectural design, hoping to provide some useful references for further improving the quality and efficiency of architectural design.

Keywords: parameterization; BIM technology; architectural design; characteristics; application

引言

在人类发展历程中, 建筑一直是人类社会必不可少的物质基础, 随着经济社会的发展, 建筑的种类与性能逐渐增多, 人们对建筑的要求也随之提高, 更加重视建筑的形制、功能, 以及空间利用率等。随着人们对建筑要求的提升, 传统的建筑设计方式已经存在许多不足之处。在科学技术不断发展的当下, 人们以计算机技术等高新技术为支撑, 逐渐研发出多种先进的计算机辅助建筑设计工具, 从而进一步提升建筑设计的效率 and 设计水平。参数化 BIM 建筑设计是当前建筑设计中的前沿技术, 利用该项技术能够有效提升建筑模型的信息集成化水平, 为相关建筑设计人员提供更加科学的数据支撑。

1 参数化 BIM 技术概念阐述

参数化 BIM 技术是建筑模型技术的英文简称, BIM 技术以建筑工程各项信息数据为模型基础, 并以各项信息数据为支撑建立建筑模型, 利用数字信息仿真模拟建筑真实信息的一种技术。BIM 技术具有信息完备、可视化、协调性、优化性以及可出图等各项优点。将参数化 BIM 技术运用到建筑设计中, 可以一定程度上减少建筑工程的资源耗费情况, 并且还能够有效减少建筑工程的成本, 进一步提升建筑的环保性。简单来说, 在对参数化 BIM 技术的运用上, 从建筑设计过程来看, BIM 技术能够模拟比较复杂的

建筑工程, 并对建筑设计进行优化, 从而使总的建筑设计方案变得更加合理; 从建筑施工过程来看, BIM 技术能够进一步规范施工过程, 使其变得更加科学合理, 减少对建筑材料的消耗, 进一步提升建筑材料的使用效率, 节约施工成本; 从建筑构件的生产过程来看, BIM 技术能够提供更加精准的建筑构件数据, 进一步保障建筑构件的生产水平, 从而提高构件的生产效率。另外, 利用 BIM 技术还能够有效促进整个行业的发展, 参数化 BIM 技术能够增强建筑领域中各行业的关联性, 更好地实现各行业之间的信息畅通程度, 从而加强各方在合作过程中的协调性。

2 基于参数化 BIM 建筑设计的特点

参数化 BIM 建筑设计是当前建筑设计中的前沿技术, 利用该项技术能够有效提升建筑模型的信息集成化水平, 为相关建筑设计人员提供更加科学的数据支撑。相关建筑设计人员可以充分掌握这项技术, 利用好 BIM 技术进行更加科学和合理的建筑设计, 进一步提升建筑设计的质量。基于参数化 BIM 建筑设计的特点主要有可视化、协调性、模拟性、优化性及可出图性等特点, 以下是对基于参数化 BIM 建筑设计的特点的具体阐述。

2.1 建筑设计可视化

建筑设计可视化就是在进行建筑设计时, 建筑以及相应的建筑构件能够直接以三维图的方式直观呈现, 相关设

计人员能够根据三维图,构建出较为完整的建筑设计模型。这一利用 BIM 技术设计的模型能够直观地展示出建筑设计的各项效果,从而使施工人员、业主等各方人员都能够直观地观察到建筑的各个细节,从而对建筑设计以及建筑建成效果有一个更加明确的了解。相关设计人员还能够根据 BIM 建筑设计可视化的特点,对建筑设计中不合理的地方进行修改,进一步提升建筑设计的科学性以及合理性,从而进一步保障建筑工程的质量。

2.2 建筑设计的协调性

建筑设计的协调性主要体现在建筑设计与其他各方的协调。在相关人员进行建筑设计的过程中,设计人员需要跟施工单位以及业主进行各种协调以及配合,当项目在实施过程中出现一些问题时,各方人员就需要进行协调,找出施工过程中出现问题的原因,以及及时采取相应的补救措施。在建筑设计过程中,各专业的设计师之间如果出现沟通不到位的情况,就可能会出现各种不协调的地方。由于各个设计师之间是各自进行设计,各自规划设计图纸,这就难免会出现一些不协调的地方。例如,暖通设计师在设计管道走向时,可能管线走向会遭到梁柱结构的阻碍。如果不是利用 BIM 技术,这种设计之间出现碰撞的现象往往在问题出现之后才能够得以解决,而在采用 BIM 技术之后,建筑模型能够在设计前期就对各专业设计之间的碰撞问题进行协调,并能够生成相应的协调数据,从而减少各专业设计之间的碰撞。

2.3 建筑设计的模拟性

建筑设计的模拟性首先就是体现在能够模拟出建筑设计的整体模型,使各方人员能够直观地感受到建筑的样子以及建筑的建成效果,但是模拟性又不仅仅是模拟建筑设计的整体模型,还能够对一些建筑功能进行模拟。例如,能够进行节能模拟,进行人员疏散模拟,进行光照模拟等,这些模拟内容都是建筑在真实世界中的所需要具备的相关性能。通过对这些性能进行模拟,就能够直观地看出建筑的设计效果。当在模拟过程中,出现一些不适配的情况时,相关设计人员就能够根据出现的问题做出相应的调整。建筑设计的模拟性,通过对各种情况的直观感受,能够进一步提升建筑设计的科学性以及合理性,使相关建筑能够更好地满足人们的各项需求

2.4 建筑设计的优化性

对于建筑项目来说,整个项目的设计、施工过程,就是一个不断进行优化的过程,从而达到最佳的建筑工程建设效果。通过对 BIM 技术的利用,能够进一步优化建筑设计。建筑设计的优化会受到时间、建筑复杂程度以及建筑信息的限制,如果建筑信息不够准确,那么也就不能够得到好的优化效果。BIM 技术能够在模拟的基础上,为建筑设计人员提供建筑相关的各种信息,例如,建筑几何信息、建筑物理信息、建筑变化信息等。当建筑设计较为复杂时,

仅凭设计人员自身,要掌握较为完整的建筑设计信息存在较大难度。又由于现代建筑日益复杂,可以说,要掌握现代建筑的各项信息,是人力所不能达到的极限,而使用 BIM 技术就使建筑设计的优化变得更加具有可行性。

2.5 建筑设计的可出图性

利用 BIM 技术进行建筑设计,不仅能够使各方人员能够比较直观地观察到建筑设计的各项细节,并且各项细节还能够以图片的形式被展示出来。通过图纸展示出建筑设计的各项细节,相关施工人员进行施工时,就能够紧靠施工图纸进行施工,从而提升建筑施工的科学性,从而更好地保障建筑工程施工质量。另外,各项细节通过图纸展示之后,相关设计人员能够更加清晰地观察到建筑设计的各项细节,从而能够更好地对建筑设计进行优化,进一步提升建筑设计的合理性。

3 参数化 BIM 技术在建筑设计中的应用

随着人们对建筑要求的提升,传统的建筑设计方式已经存在许多不足之处。在科学技术不断发展的当下,人们以计算机技术等高新技术为支撑,逐渐研发出多种先进的计算机辅助建筑设计工具,从而进一步提升建筑设计的效率和设计水平。参数化 BIM 技术在建筑设计中的应用主要体现在完善建筑三维模型、进行施工场地规划、进行施工风险控制、进行工程信息整合、进行工程造价控制、实现冲突检查功能等方面,以下是对参数化 BIM 技术在建筑设计中的应用的具

3.1 应用参数化 BIM 技术完善建筑三维模型

在建筑设计过程中,利用参数化 BIM 技术进行建筑工程的初始建模之后,还需要不断对三维模型进行完善,从而更好地保证建筑工程的整体性,为建筑工程施工过程提供更加科学有效的指导,提升建筑工程的施工效率。在进行建模时,主要是将传统的二维模型改建为更加直观的三维模型,使其更加满足建筑工程的施工需要。在对一些较为简单的建筑工程进行三维模型完善时,利用 BIM 技术直接对二维模型的重点轴线进行调取,就能够完成三维建模。在对一些比较复杂的建筑工程进行三维模型完善时,应该在二维模型的基础上,再增加若干轴线,从而使三维模型更加地完善和准确。

3.2 应用参数化 BIM 技术进行施工场地规划

在建筑项目中,进行施工前,需要对施工场地做出相应的规划,以保证施工的合理性与有序性。规划施工场地主要是规划施工现场的各施工空间以及道路,将施工器械布置在合适的位置上,使建筑工程中的各项设施以及各条道路都能够发挥出应有的作用。例如,合理布置塔吊设备的位置,对现场各施工区域进行合理的规划等,最大程度上避免在施工过程中出现多专业交叉施工的现象;合理布置材料堆放区域,尽量将其堆放在方便吊装的部位,最大程度上提升建筑材料的吊装效率,从而减少施工时间,缩

短工期;还有做好施工现场的消防布置,保证消防通道的畅通;做好环保设施设置,合理规划建筑垃圾的处理场所。利用 BIM 技术将能够进一步提升建筑施工场地规划的效率,做好建筑设计中的场地规划工作。

3.3 应用参数化 BIM 技术进行施工风险控制

相关人员进行建筑设计时,还应该做好施工风险控制。在具体的施工过程中,施工过程经常会受到各种因素的影响,如果施工的某一个环节发生变化,其他各环节也会受到一定的影响,如果不能降低施工环节受到的影响,将会为建筑施工过程带来较大风险。为了进一步降低建筑施工的风险,可以通过对 BIM 技术的运用,先进行相应的施工过程模拟。利用参数 BIM 技术对建筑施工进行的模拟,具有整体性的特点,当施工过程中某项参数发生变化之后,模拟系统将会重新计算相应信息,并重新输出建筑模拟模型。通过利用 BIM 技术建立建筑模型进行施工模拟,相关人员能够充分观察到建筑施工过程中的相关风险,从而对其进行改善,对建筑施工风险进行控制。

3.4 应用参数化 BIM 技术进行工程信息整合

对于建筑工程来说,施工过程往往包含各方面的工程信息,尤其是在建筑规模和复杂程度不断上升的今天,建筑工程各项信息种类也在不断增加,对建筑工程各项信息进行有效整合,成为当前建筑设计工作中的一大难题。随着科学技术的不断发展,具有优良信息整合功能的 BIM 技术应运而生。充分利用 BIM 技术,能够将建筑工程的各项信息进行整合,并通过计算和分析,整合出理想的设计效果,在这种情况下,建筑整体框架就能够直观地展示给相关设计人员。值得一提的是,利用 BIM 技术,还能够将施工人员技术参数、设计人员的设计参数以及建筑成本投入到模型中进行计算,从而进一步保障建筑施工的合理性。

3.5 应用参数化 BIM 技术进行工程造价控制

利用 BIM 技术进行建筑设计,能够更加准确地得出建筑各构件的数值,并能够通过对建筑构件数值的计算与分析,得出建筑工程施工的大致成本,从而实现对工程造价的控制。对于建筑工程来说,工程造价是建筑投资商关注的一项重要内容,关乎工程投资者进行建筑工程投资能够获得的经济效益。因此,计算工程造价以及控制工程造价,是建筑工程投资阶段的一项重要工作内容。在进行建筑设计时,可以利用参数化 BIM 技术进行图纸审核与技术交底,通过保障设计图纸的标准与规范,从而得出较为准确的成本分析和利润分析,从而最大程度上控制建筑工程

的成本,提升建筑工程的利润。应用参数化 BIM 技术进行工程造价控制,能够一定程度上增加相关企业的建筑工程投资信心,增加建筑工程的投资。

3.6 应用参数化 BIM 技术实现故障检查功能

在进行建筑设计时,利用参数化 BIM 技术不仅能够对建筑工程进行仿真模拟,还具有实现故障检查的功能。例如,在施工前,能够利用 BIM 技术通过对建筑施工材料各项参数的掌握,对具体的施工过程进行仿真模拟,从而检查是否存在不合格的建筑材料,或者相关建筑材料是否存在故障。当发现不合格或者存在故障的建筑施工材料时,就应该及时将其剔除,避免其进入施工环节,保证投入施工的材料都是符合施工要求的。利用 BIM 技术还能够通过施工模拟,对施工过程中的各个零件的位置进行调整,使施工各零件之间更加匹配,从而保证建筑设计的整体方案更加地合理。

4 结语

参数化 BIM 建筑设计是当前建筑设计中的前沿技术,在进行建筑设计时,加入对 BIM 技术的使用,能够进一步提升建筑设计效率。相关建筑设计人员可以充分掌握这项技术,利用好 BIM 技术进行更加科学和合理的建筑设计,进一步提升建筑设计的质量。本文主要研究基于参数化 BIM 建筑设计的特点及其应用,首先阐述了参数化 BIM 技术概念,接着阐述了基于参数化 BIM 建筑设计的特点,最后阐述了参数化 BIM 技术在建筑设计中的应用,希望能够为进一步提升建筑设计的质量以及设计效率提供一些有用参考。

【参考文献】

- [1]路垚,郭腾蛟.基于参数化 BIM 建筑设计的特点及其应用研究[J].建筑·建材·装饰,2022(12):26.
- [2]杨舒,焦体静.基于参数化 BIM 建筑设计的特点及其应用分析[J].智能建筑与智慧城市,2019(1):2.
- [3]孙夏.基于参数化 BIM 建筑设计的特点及其应用[J].智能建筑与城市信息,2019(6):51-52.
- [4]吴雁,傅丽芳,兰莎.基于参数化 BIM 建筑设计的特点及其应用分析[J].建筑工程技术与设计,2015(34):472.
- [5]崔敏.浅谈基于参数化 BIM 建筑设计技术及其优势[J].建筑工程技术与设计,2015(23):236-236.

作者简介:骆剑(1983.6—),毕业于院校:广西科技大学,所学专业:建筑学,当前就职单位:广西荣泰建筑设计有限责任公司,职称级别:中级工程师,职务:第一设计院主任建筑师。

房屋建筑工程地基施工技术探究

任姝洁

新疆理工学院, 新疆 阿克苏 843000

[摘要]地基施工技术在房屋建筑工程中起着至关重要的作用。地基的质量和稳定性直接影响着建筑物的安全性和持久性。因此,在选择地基施工技术时,需要考虑地质条件和工程要求,并采取相应的措施来确保建筑物的稳定性。文章将重点分析地基施工的基本特征以及施工技术,以期对相关从业人员提供参考和指导。只有通过科学的地基施工技术,才能确保建筑物在各种自然和人为因素的影响下具备足够的稳定性和安全性,从而实现房屋建筑工程的可持续发展。

[关键词] 换土垫层; 预压地基; 强夯地基; 振冲地基; 地质勘察; 排水防水

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9374

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Exploration on Foundation Construction Technology in Housing Construction Engineering

REN Shujie

Xinjiang Institute of Technology, Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: Foundation construction technology plays a crucial role in housing construction projects. The quality and stability of the foundation directly affect the safety and durability of buildings. Therefore, when selecting foundation construction technology, it is necessary to consider geological conditions and engineering requirements, and take corresponding measures to ensure the stability of the building. The article will focus on analyzing the basic characteristics and construction techniques of foundation construction, in order to provide reference and guidance for relevant practitioners. Only through scientific foundation construction technology can buildings be ensured to have sufficient stability and safety under the influence of various natural and human factors, which achieving sustainable development of housing construction projects.

Keywords: replacement of soil cushion layer; pre compressed foundation; dynamic compaction of foundation; vibroflotation foundation; geological survey; drainage and waterproofing

引言

地基施工是房屋建筑工程中不可或缺的一环,直接决定了建筑物的安全性和稳定性。地基基础工程施工具有复杂性、潜在性和多发性等特点,需要采用科学合理的施工技术来应对。通过对不同地质条件和工程要求下的地基施工技术进行分析和比较,可以为工程师和从业人员提供宝贵的经验和建议。只有通过科学的地基施工技术,我们才能确保房屋建筑工程质量和可持续发展。

1 房屋建筑地基基础工程施工的基本特征

1.1 复杂性

不同地区的地质条件各不相同,包括土壤类型、地下水位、地下岩石等因素的差异,这些地质特征对地基的承载能力、稳定性和沉降性能都会产生直接影响,在进行地基施工之前,必须进行详细的地质勘察和土壤分析,以了解地质条件,并针对不同地质条件制定相应的施工方案。而且施工现场的环境条件因地制宜,可能存在空间狭小、交通不便、地下管线密布等情况。这些因素给地基施工带来了很大的挑战,需要施工人员具备良好的组织协调能力和应变能力,确保施工的顺利进行。在房屋建筑工程中,地基基础工程往往是整个工程的起点,对工期的控制非常重要。然而,地基施工的工艺复杂,涉及土方开挖、地基

处理、垫层铺设、基础浇筑等多个环节,每个环节都需要严格把控,确保施工质量和工期的兼顾。另外,地基施工还存在潜在的不确定性和风险。地质勘察和土壤分析虽然可以提供一定的信息,但仍然无法完全预测地基施工过程中可能出现的问题。例如,可能会遇到不可预见的地下水、软弱土层、地下岩石等情况,这些都会对施工过程和施工质量带来一定的影响^[1]。因此,房屋建筑地基基础工程施工具有一定的复杂性。

1.2 潜在性

潜在性是指地基施工过程中可能面临的地质条件不确定性的挑战。即使进行了地质勘察和土壤分析,仍无法完全预测地下地质情况的复杂性,可能出现未被发现的地下水、软弱土层、地下岩石等情况,对施工过程和地基稳定性产生不利影响。在施工过程中,地下水的存在可能会导致土壤流失、坍塌和泥浆流动等问题。特别是在地下水位较高的地区,施工过程中需要采取排水措施,以降低地下水位对地基的不利影响,施工人员需要密切监测地下水位的动态变化,并采取相应的控制措施,确保地基施工的稳定性和安全性。软弱土层的存在会导致地基的不稳定性和沉降问题。在处理软弱土层时,通常采取加固措施,例如地基加固桩、加压注浆等技术,以提高地基的承载能力

和稳定性,对于软弱土层的处理,需要综合考虑土壤特性、工程要求和经济性,选择适合的施工技术和材料。地基施工中的潜在性问题是建筑工程中不可忽视的因素。只有通过科学的地质勘察、合理的施工设计和有效的控制措施,才能应对地基施工中的潜在挑战,确保建筑物的安全性和持久性,在实际工程中,工程师和从业人员应密切关注地质情况的变化,灵活调整施工方案,并进行持续的监测和控制,以保障地基施工的质量和可持续发展。

1.3 多发性

房屋建筑地基基础工程施工具有多发性的特点,即存在着多种类型的问题和挑战。不同地区的地质条件存在差异,可能会遇到各种类型的地质问题,如软弱土层、坚硬岩石、地下水等,这些地质问题对地基的承载能力、稳定性和沉降性能产生直接影响,需要针对不同地质问题采取相应的地基处理措施和技术手段。土壤的沉降会对建筑物的稳定性和结构安全性产生重要影响。在地基施工过程中,由于土方开挖、填筑和压实等操作,以及建筑物的载荷作用,可能会引起不均匀沉降、差异沉降或过度沉降等问题,需要根据具体情况选择适当的土壤加固和改良措施,保证地基的稳定性和建筑物的正常使用。此外,地基施工还可能面临多种类型的地下水问题,地下水位的高低和水文条件的不同会对地基施工产生重要影响。在地下水位较高的情况下,施工过程中可能需要采取排水措施,以降低地下水位对地基的不利影响,而在地下水位较低的情况下,需要注意施工过程中的渗流问题,避免地基失水和土壤液化等问题的发生^[2]。

2 房屋建筑工程中地基施工技术的探析

2.1 地基施工中的换土垫层技术

地基施工中的换土垫层技术是一种重要的地基处理方法,旨在改善地基的承载能力和稳定性。该技术通过替换或改良原有的土壤层,使地基更适合承受建筑物的荷载。在施工过程中需要进行地基的准备工作,包括清理地表杂物,平整地面以及清除不利于施工的地下障碍物。接下来,原土层被挖除,将不适合承载荷载的土壤层清除出去,挖除土壤层的方法可以是机械挖掘、人工开挖或爆破等。

随后,根据设计要求和地质勘察结果,合适的垫层材料被填充到挖除的土壤层的位置上。常用的垫层材料包括砂土、碎石和混凝土等,具有较好的承载能力和稳定性,填充完成后,进行垫层的压实工作,提高垫层的密实度和稳定性。最后,进行垫层的质量检验,检查垫层的厚度、密实度、水平度等指标,确保垫层符合设计要求。垫层技术的优点在于可以改善地基的承载能力和稳定性,提高地基的抗沉降能力和承载能力,从而确保建筑物的安全性。

2.2 地基施工中预压地基技术

在房屋建筑工程中,预压地基技术是一种常用的地基处理方法,旨在提高地基的密实度和稳定性。它通过在地基上施加预定的载荷或压力,使土层在压力作用下产生压

缩变形,从而实现地基的预压效果。预压地基技术广泛应用于软弱地基的处理和沉降控制,可以显著改善地基的工程性能和稳定性。预压地基技术的主要目的是利用载荷或压力作用下的土体压缩变形,填充土层中的孔隙和间隙,提高土体的密实度和承载能力。通过预压处理,可以减少地基沉降、增加地基的抗沉降能力,并降低地基的压缩性和变形性。这对于要求较高的建筑工程,如高层建筑、大型桥梁和重要基础设施,尤为重要。在预压地基技术的施工过程中,首先需要进行地基本准备工作,这包括清理地表杂物、平整地面和清除不利于施工的障碍物^[3]。接下来,根据设计要求和地基特性,确定预压载荷或压力的大小、施加方式和持续时间。在施工中,预压载荷可以通过使用预制混凝土块、钢板或水袋等装置来施加。预压载荷的大小和施加方式需要根据地基特性、工程要求和设计规范来确定。施加载荷后,需要进行监测和测量,以评估地基的响应和变形情况。为了更好地展示预压地基技术的效果,下表1记录了某地基工程中不同预压载荷和时间下的地基沉降情况。

表1 某地基工程中不同预压载荷和时间下的地基沉降情况

预压载荷 (kN/m ²)	预压时间 (天)	地基沉降 (mm)
100	30	5
200	30	3
300	30	2
100	60	3
200	60	2
300	60	1

通过对以上表格数据的分析,可以得出以下结论:预压载荷和时间对地基沉降有显著影响。随着预压载荷的增加和预压时间的延长,地基的沉降量逐渐减小。这表明增加预压载荷和延长预压时间可以有效地减少地基的沉降。在相同的预压时间下,增加预压载荷可以显著降低地基的沉降量。例如,当预压时间为30天时,预压载荷从100kN/m²增加到300kN/m²时,地基沉降从5mm减少到2mm,显示了预压载荷对地基沉降的控制效果。在相同的预压载荷下,延长预压时间可以进一步降低地基的沉降量。例如,当预压载荷为200kN/m²时,预压时间从30天增加到60天时,地基沉降从3mm减少到2mm,表明预压时间对地基沉降的减小具有积极作用。以上数据分析表明,预压地基技术对地基的沉降控制具有显著效果。适当选择预压载荷和预压时间,可以有效地改善地基的工程性能,提高地基的密实度和承载能力,确保房屋建筑工程的稳定性和安全性,但是预压地基技术的应用需要结合具体工程情况和地质条件进行综合考虑。在实际施工中,应遵循相关的设计规范和施工要求,确保预压载荷和时间的选择合理,并进行监测和测量,以确保预压地基技术的有效性和可控性。

2.3 地基施工中强夯地基技术

强夯地基技术是一种常用的地基处理方法,通过利用冲击力将夯实杆或夯锤重复落击地面,以增加土体的密实度和承载能力。该技术广泛应用于软弱地基的处理和地基改良,能够显著提高地基的稳定性和承载能力。通过在地基上进行预夯操作,即使用轻型夯锤或预夯锤进行初步的夯实作业,预夯的目的是提高地基的初始密实度和承载能力,为后续的强夯操作打下基础,使用较重的夯锤或夯实杆,通过重复落击地面,将冲击力传递给土体,使土体发生振实和压实,在施工过程中,需要按照设计要求和规范确定夯击的次数、夯击的位置和夯击的能量^[4]。通过强夯地基技术,可以有效改善地基的工程性能。下表 2 记录了不同夯击次数下地基的密实度和承载能力。

表 2 不同夯击次数下地基的密实度和承载能力

夯击次数	地基密实度 (%)	承载能力 (kN/m ²)
10	85	150
20	90	200
30	95	250
40	97	280
50	98	300

通过对以上表格数据的分析,可以得出随着夯击次数的增加,地基的密实度逐渐提高。从表格中可以看出,夯击次数从 10 增加到 50 时,地基的密实度由 85% 提高到 98%,表明强夯地基技术可以显著改善地基的密实程度。随着夯击次数的增加,地基的承载能力也逐渐增加。从表格中可以看出,夯击次数从 10 增加到 50 时,地基的承载能力由 150kN/m² 增加到 300kN/m²,表明强夯地基技术能够有效提高地基的承载能力。在夯击次数超过一定阈值后,地基的密实度和承载能力的提升趋势逐渐趋缓。从表格数据可以观察到,随着夯击次数的增加,地基的密实度和承载能力提升的速度逐渐减缓。这是因为初始的夯实作业已经提高了地基的密实度,随后的夯击主要是进一步增加土体的密实程度和稳定性。强夯地基技术是一种有效的地基处理方法,通过夯击作业可以提高地基的密实度和承载能力。通过合理选择夯击次数和夯击能量,可以根据工程要求对地基进行适当的改良和加固,在实际应用中需要充分考虑地基特性和施工条件,进行合理设计和施工控制,以确保强夯地基技术的有效性和可行性。

2.4 地基施工中振冲地基技术

振冲地基技术是一种常用的地基施工方法,旨在改善地基的密实度和增加地基的承载能力。该技术利用振冲器产生的振动波动对地基进行处理,使土颗粒重新排列和紧密堆积,从而提高地基的密实度和稳定性。在振冲地基技术的施工过程中,首先需要对地基进行准备工作,包括清理地表杂物、平整地面和清除不利于施工的障碍物。然后,

将振冲器安装在地基上,并根据设计要求和地基的特性选择适当的振动参数和振动频率。接下来,振冲器开始产生振动波动,并将振动能量传递到地基中。振动波动会使土颗粒发生位移和振动,从而使土体重新排列和紧密堆积。通过振动作用,土颗粒之间的间隙和孔隙被填充,地基的密实度得到提高,从而增加了地基的承载能力和稳定性。在施工过程中,控制振冲的时间、振动频率和振动强度,以确保地基的处理效果和质量。此外进行质量监测和检测,以评估地基的改善情况和振冲效果。这可以通过使用传感器、监测仪器和现场观测等手段来实现。振冲地基技术的优点在于施工简便、效果明显,可以在较短的时间内提高地基的密实度和承载能力。该技术适用于各种类型的土壤和地基,具有较广泛的适用性。振冲地基技术也可以用于修复和加固现有地基,提高地基的稳定性和安全性,但是在应用振冲地基技术时,充分了解地基的特性和工程要求,合理选择振冲器的参数和施工方案,以确保施工效果和工程质量的可控性。此外,对于敏感地区和特殊地质条件,要进行详细的工程咨询和风险评估,以确保振冲地基技术的可行性和安全性^[5]。

3 结束语

文章通过对地基施工技术的探析和注意事项的总结,强调了地基施工的复杂性和关键性。合理选择和应用地基施工技术,确保地基的稳定性和安全性,对于建筑物的持久性和可靠性至关重要。地质勘察和土壤分析的准确性、地面平整、排水和防水措施的落实是保证地基施工质量的关键要素。通过科学规范的施工方法和注意事项的遵守,可以提高房屋建筑工程的地基施工质量,确保建筑物的安全性和稳定性。未来,需要不断探索和创新地基施工技术,以适应不同地质条件和工程需求,进一步提升地基施工的效率和质量,为建筑行业的可持续发展作出贡献。

【参考文献】

- [1]王亚凯. 房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J]. 居舍, 2021(12): 32-33.
- [2]董轶. 高层建筑工程的地基基础施工技术分析[J]. 居舍, 2021(10): 58-59.
- [3]桂宁. 探讨现代房屋建筑地基基础工程施工技术[J]. 居舍, 2021(5): 33-34.
- [4]李俊. 房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J]. 砖瓦, 2021(2): 166-167.
- [5]张栩. 高层建筑工程的地基基础施工技术分析[J]. 工程技术研究, 2020(24): 50-51.

作者简介: 任姝洁 (1988.9—), 毕业院校: 新疆大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆理工学院, 职务: 职员, 职称级别: 副高级工程师。

房屋市政工程质量安全管理中存在的问题和对策分析

马萌萌

新疆生产建设兵团第六师五家渠市建设工程质量安全监督站, 新疆 五家渠 831300

[摘要] 市政房建工程项目具有周期长、作业范围广、要求高的特点, 施工过程中的影响因素较多, 容易引起质量、安全隐患。因此, 需要加强质量安全管理, 使项目如期竣工。在此背景下, 文章分析了房屋市政工程质量安全管理中存在的问题, 提出了相应的解决措施, 借此通过完善质量安全管理、加强施工质量控制等方式, 保障房屋市政工程的施工质量, 减少项目实施过程中的安全风险。

[关键词] 房屋建筑; 市政工程; 质量管理; 安全管理

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9372

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Analysis of Problems and Countermeasures in Quality and Safety Management of Housing Municipal Engineering

MA Mengmeng

Wujiaqu Construction Project Quality and Safety Supervision Station of the Sixth Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Wujiaqu, Xinjiang, 831300, China

Abstract: Municipal housing construction projects have the characteristics of long cycles, wide scope of operations, and high requirements. There are many influencing factors during the construction process, which can easily cause quality and safety hazards. Therefore, it is necessary to strengthen quality and safety management to ensure that the project is completed on schedule. In this context, the article analyzes the problems in the quality and safety management of housing municipal engineering and proposes corresponding solutions. By improving the quality and safety management system and strengthening construction quality control, the article ensures the construction quality of housing municipal engineering and reduces safety risks during project implementation.

Keywords: housing construction; municipal engineering; quality management; security management

引言

部分监管机构或监理公司在工程建设过程中监督不到位, 缺乏专业知识和技能, 缺乏有效的监督手段和技术手段, 导致工程质量无法得到保障。城市化发展中, 市政房屋建筑的需求量增加, 项目建设过程中却存在安全、质量问题, 需要通过系统化的监督管理解决相关问题, 加强监管机构或监理公司的能力建设, 建立完善的质量监督体系, 采用先进的监督手段和技术手段, 确保工程质量得到有效保障。为此, 相关人员应结合房屋、市政项目的实际要求强化管理力度, 从安全、质量管理入手, 完善项目建设活动中的管理制度, 保障房屋市政工程质量。

1 工程概况

某市政房屋建筑工程, 建筑总高度为 102.1m, 建筑物总面积为 15078.9m², 建筑层数为 35 层。该建筑项目为装配式混凝土结构, 混凝土强度等级为 C30、C45, 建筑物剪力墙抗震等级为 2 级, 钢筋混凝土框架抗震等级为 1 级。项目的建设内容为住宅楼, 基坑工程采用钻孔灌注桩支护, 基坑深度设计为 7m, 施工区域的地层结构由杂填土、粉土、粗砾砂组成。

由于该项目属于市政工程, 且建设内容为房屋建筑, 所以在项目管理时需要加强安全、质量控制, 遵守行业规

范、技术标准。因此, 相关人员应根据该类项目常见的安全、质量问题, 提前制定应对措施, 同时明确房屋市政工程质量、安全管理要点, 促进该类项目的规范化管理。目前, 该项目已经顺利竣工, 建设质量符合相关要求, 建设过程中无突发安全事故, 整体情况良好, 安全质量管理效果明显。

2 房屋市政工程质量安全管理问题与对策

2.1 质量管理问题

房屋市政项目建设时, 部分参建主体没有充分认识到质量管理的重要性, 并且由于市政工程的质量要求较多, 施工管理过程中的细节难以把控, 容易导致质量管理失效。比如在应用先进的建筑工艺时, 质量管理人员需要掌握相关专业知识, 明确质量管理方向。若是对建筑施工技术、工艺方案没有系统的认识, 其质量控制措施则会过于盲目, 无法起到应有的监督管理作用^[1]。另外, 建设房屋市政工程时, 相关人员需要严格遵守国家制定的相关标准, 以及定额政策进行施工。但部分地区会随意缩短工期, 给施工单位造成了极大的压力, 为如期竣工, 提升施工效率, 一些施工单位会大量聘请施一线施工人员, 忽视对施工人才的资质审核, 使得施工环节的质量风险较大, 容易造成严重的质量安全隐患。

2.2 安全管理问题

安全管理是房屋市政工程项目管理的重要内容,但很多企业单位没有认识到安全管理的价值,日常管理中会忽视安全管理工作。或是在实施安全管理方案时,实际的管理行为过于形式化,没有严格地落实、遵守安全管理制度。从而导致项目建设中的安全保障不足,各项施工活动中的安全隐患较多,容易造成无法预估的财产损失、人员伤亡。

2.3 质量安全管理对策

2.3.1 加强质量控制

(1) 加大现场监督力度。组织管理人员对施工现场进行监督检查,准确评估各环节的质量检验方案、施工方案,明确质量管理重点。

(2) 结合房屋建筑、市政工程中的常见质量问题,全面分析质量问题的诱因,并围绕施工活动排查质量隐患,减少质量风险。比如,材料质量会直接影响建筑施工质量,质量管理时需要加强对施工材料的检验,逐一核查其资质、规格等指标,确认无误后方可允许材料入厂。

(3) 明确各主体质量管理责任,科学划分质量管理任务。为做好房屋市政工程质量控制工作,还应细化质量管理内容,在分配管理任务时清晰地了解各主体的职责,将质量管理责任落实到个人^[2]。

(4) 强化施工工艺的技术管理。确认市政项目中的关键工艺后,还应加强调研,提前采集相关的数据信息、技术资料,掌握该工艺技术的实施要求和质量效果。随后以此为依据,规范施工操作,做好技术交底工作,保障施工质量。

2.3.2 转变安全管理观念

相关人员应树立正确的安全管理理念,正确认知市政项目建设中的安全管理价值。同时能够按照房屋市政工程实际需求,强化安全管理力度。

(1) 转变思维,结合项目实施过程中的常见安全隐患,制定安全管理方案,拟定管理措施。随后督促各级主体落实安全措施,加强施工过程中的安全防护。

(2) 围绕项目建设内容,总结常见的风险隐患,划分安全风险等级,建立安全风险预警机制,提前防范各阶段的安全风险,减少风险损失。

(3) 落实安全责任。房屋市政项目中的安全问题会影响项目进度、质量,损害房屋、市政工程的安全性能,所以需要落实施工人员、管理人员的安全责任,强化其安全管理意识,使其各司其职,承担起安全监督、安全施工、安全管理责任,减少施工安全风险。

3 房屋市政工程安全管理要点

3.1 强化安全管理意识

房屋市政工程建设时,还应通过安全教育、安全培训,增强各主体的安全管理意识。通过定期、不定期的安全教育和安全培训会议,相关人员可认识到施工安全、安

全管理的重要性,主动地参与安全措施的应用工作,配合管理人员实施安全技术方案,掌握安全防护常识^[3]。同时能够在施工安全问题产生后,第一时间处理,正确应对。然后上报安全隐患问题,配合实施安全措施、运用安全防护工具。比如,在危险区域布设安全警示牌,定期、不定期地检查安全防护工具是否稳固,施工设备运行状态等,及时处理、排查各种潜在的安全隐患。为确保安全管理效果,安全培训结束后还应检查相关人员的安全操作技能、安全管理意识,确认无误后方可允许上岗。

3.2 完善安全管理体系

健全的安全管理体系可对施工人员、管理人员起到明显的约束作用,有助于规范其施工操作行为,真正意义上落实安全管理措施,加强项目安全风险的管控。具体来说,项目方应从组织结构、管理制度、管理方案、管理模式入手,完善房屋市政工程的安全管理机制。建设安全机制期间,管理层需要起到领导、示范作用,组织各级施工人员、管理人员配合管理体系的运行,落实安全管理工作。

(1) 建设安全管理队伍,确定安全管理体系中的人员结构,及其安全责任、安全管理岗位。(2) 制定精细化安全管理制度,制度条例应覆盖项目建设的全过程,重点建设施工环节的安全管理条例。(3) 结合项目建设中的安全隐患,制定差异化的安全管理方案,具体问题具体处理。

(4) 创新安全管理模式,采用更科学、先进的安全管理方法。比如,应用BIM技术,建立项目安全管理模型,配合计算机设备,实时监控各环节的安全风险,提升安全管理效率。

3.3 重视安全技术管理

安全技术管理是项目安全控制的关键内容,具体可体现在以下内容中:(1) 重视安全技术资料的管理,做好设备验收、安全技术调度过程中的质量控制。安全教育、安全培训、安全检查期间,还应详细记录相关的数据信息,整理存档后生成安全管理档案。(2) 高度重视施工技术交底工作,要求各主体详细交流,充分理解施工技术方案,并且能够按照方案内容规范施工^[4]。(3) 单项施工前,还应再次进行安全技术交底,同时仔细检查施工现场是否存在安全隐患,以及施工安全防护措施的应用情况,无误后开始施工操作。

4 房屋市政工程质量要点

4.1 优化施工工艺流程

严格按照房屋市政工程建设中的工艺流程进行质量管理工作。比如在上述工程项目的基坑工程中,主要工艺为“钻孔桩灌注施工工艺”,质量管理期间,相关人员可依据基坑工程的施工现场情况、施工设计方案,优化施工工艺流程,加强施工质量管理。(1) 明确基坑结构体系中的桩位线,移动施工设备,检查其运行参数,确认孔位后开始钻孔。完成钻孔灌注桩施工、桩内注等作业后及时进

行质量控制,如核查孔位、注浆位、浆液配置质量。或是检查施工设备,校正设备参数,使其处于最佳运行状态。

(2) 做好施工材料质量管理,尤其是注浆前的材料配制工作。相关人员应通过试验选择最佳配比,使得材料含水量、压实度符合质量要求。(3) 完成基坑工程施工任务后,还应分析钻孔灌注桩支护施工是否达到质量标准。所以在完成锚杆植入、注浆、绑扎钢筋网片、面层喷射、张拉与锁定等任务后,按照质量要求检查各项指标,排查施工质量问题。

4.2 加强质量安全控制

(1) 重视施工组织设计工作,系统核查施工图纸、施工技术规范、质量标准,提前做好材料入厂验收、设备调试、水电布置、现场处理等准备工作,完善施工条件,夯实施工质量管理基础。

(2) 封闭施工现场,禁止无关人员进入,并按照现场地理位置、施工区域的分布情况布置交通路线,同时确认设备、材料的运输线路。

(3) 按照施工质量安全要求,制定和施工活动配套的安全保护措施,并督促现场施工人员穿戴安全防护装置。

(4) 确认设备、材料堆放和存储的位置,投入使用前进行检验,核查其质量、规格,符合施工要求后投入使用。日常管理时做好设备维护、保养和检修工作。

(5) 设置质量管理指标,逐一地对房屋市政工程建设中的各类工程进行质量检验。比如,房屋建筑地基施工中,相关人员应在碾压环节结束后检查混凝土面的压实度。对此,可通过压实度检验,分别计算混凝土初凝、施工7天、14天后的压实度,判断是否符合质量要求。

4.3 明确质量管理目标

为保障工程质量控制效果,还应明确质量管理目标。对于房建市政工程来说,其质量管理目标是为完善建筑物、市政基础设施的整体性能,使其安全性、抗震抗裂能力、使用质量满足相关主体的要求。同时通过质量管理,使项目如期竣工,无需返工,且没有常见的质量隐患。管理人员应在房屋市政工程质量总目标的指导下,确认施工环节、设计环节、招投标阶段的质量管理目标,将目标作为管理依据^[5]。然后在目标的引导下,制定质量管理方案,落实质量管理措施,使项目建设质量满足相关要求,逐步地实现各级目标,推动城市市政建设事业的可持续发展。

4.4 建设质量管理平台

为提升房屋市政工程的质量管理效率,可应用信息化、大数据、计算机等技术,建设质量管理平台,用智能化的管理系统全面把控项目建设活动,预防质量风险。在信息化技术的支持下,该平台可全方位地把控施工安全、施工成本、施工进度,自动分析施工工艺方案,梳理复杂的施工内容,为管理人员提供质量控制建议,使质量管理能够

在项目建设中全面覆盖,或是通过制定质量问题应对方案,控制其损失,保障质量管理效果。建设该平台时,还应设置质量检测、施工成本控制等模块,且平台功能应具有可拓展性,可随时按照工程质量管理需求升级、拓展内部功能,为工程质量管理提供全方位的服务。

4.5 培养高素质人才队伍

人为因素是引起房屋市政工程质量的原因之一,所以为有效实施工程质量管理,还应培养高素质的人才队伍,包括施工人才、管理人才等。(1) 选聘施工人才时,还应选择具有施工资质、经验丰富、专业能力强的施工人员。正式施工前,对其进行技术培训、质量安全教育,使其认识到质量管理的价值,可以运用所掌握的技能规范施工、安全生产,有序地完成施工作业。(2) 对管理人员进行全面培养,培养内容应包括管理理论、管理技术、质量管理相关的技术规范和质量标准,以及行业内的法律法规,使其成长为综合型的管理人才。高素质的人才队伍是提升工程建设质量的前提条件,是实现质量管理目标的基础。相关单位应根据项目质量管理实际需求,针对性地对管理人员、施工人员进行培训教育,提升其综合素质。

5 结语

综上所述,房屋市政工程是相对复杂的工程项目,涉及的管理环节较多,各阶段的安全、质量风险较多。为确保房屋市政工程高质量竣工,减少其安全隐患,还应做好安全、质量管理工作。相关人员应依据市政工程建设质量标准、技术规范,明确其质量控制要点,制定完善的质量管理方案。同时全面分析项目建设期间的安全风险,划分安全等级,制定安全管理措施。借此通过安全、质量的有效管理,提升房屋市政工程建设水平,满足城市经济的发展需求。

【参考文献】

- [1]程禄珊.房屋建筑工程质量及安全监理要点探讨[J].四川建材,2022,48(11):189-191.
- [2]赵兰生.浅谈BIM技术在房屋建筑工程质量安全管理中的应用[J].房地产世界,2022(12):128-130.
- [3]朱欢,张仲华.房屋建筑工程质量标准评价体系建模研究[J].建筑,2022(1):30-34.
- [4]涂洪强.加强市政工程管理及措施的解析[J].居舍,2021(15):135-136.
- [5]段晋杰.市政建筑工程施工技术通病与解决措施分析[J].砖瓦,2020(4):100-102.

作者简介:马萌萌(1992.11—),毕业院校:北京交通大学,所学专业:土木工程(公路工程与管理方向),当前就职于:新疆生产建设兵团第六师五家渠市建设工程质量监督站,职务:质量安全监督员,职称级别:助理工程师。

建筑工程材料试验检测技术及措施探究

夏 挺 吕爱贞

舟山市方正检测技术有限责任公司, 浙江 舟山 316000

[摘要] 建筑工程质量直接关系到人们的生命财产安全, 而影响建筑工程质量的关键因素就是建筑材料, 因此, 对建筑工程材料进行试验检测是确保工程质量的必要手段。现阶段, 我国建筑行业正在蓬勃发展, 而对于建筑材料的检测工作也越来越重要。但由于各种因素的影响, 导致在进行建筑材料试验检测过程中存在诸多问题, 使得试验检测工作无法达到预期效果。因此, 加强对建筑工程材料试验检测技术和措施的研究工作势在必行。以下首先阐述了建筑工程材料试验检测技术的内容, 然后对目前我国在进行建筑工程材料试验检测工作中存在的问题进行了分析, 最后提出了几点优化措施。

[关键词] 建筑工程材料; 实验检测技术; 具体措施

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9371

中图分类号: TU473.16

文献标识码: A

Research on Testing Technology and Measures for Building Engineering Materials

XIA Ting, LYU Aizhen

Zhoushan Fangzheng Testing Technology Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract: The quality of construction projects is directly related to the safety of people's lives and property, and the key factor affecting the quality of construction projects is building materials. Therefore, testing and testing of building materials is a necessary means to ensure the quality of the project. At present, the construction industry in China is booming, and the testing of building materials is becoming increasingly important. However, due to various factors, there are many problems in the process of building material testing and detection, which makes the testing and detection work unable to achieve the expected results. Therefore, it is imperative to strengthen the research on the testing and testing techniques and measures for building engineering materials. The following first elaborates on the content of construction engineering material testing and detection technology, then analyzes the problems currently existing in Chinese construction engineering material testing and detection work, and finally proposes several optimization measures.

Keywords: building engineering materials; experimental detection technology; concrete measures

引言

随着我国社会经济的快速发展, 建筑行业也得到了迅速发展, 但与国外发达国家相比, 我国在建筑行业方面仍存在一定的差距。要想实现我国建筑行业的快速发展, 就要提高对建筑工程质量的重视程度, 而在建筑工程中影响建筑质量的关键因素就是建筑材料。因此, 我们必须采取有效措施来保证建筑工程材料的质量, 只有这样才能从根本上提高建筑工程的质量。试验检测技术作为建筑材料试验检测工作中最重要的组成部分, 其是对建筑材料进行控制和管理的重要手段。通过对试验检测技术进行科学合理的运用, 可以有效提高检验结果的准确性和可靠性。同时还能不断提高我国在建筑工程方面的技术水平和管理水平。因此, 在今后的工作中, 必须要加强对试验检测技术的研究, 并采取有效措施来不断提高试验检测技术水平, 从而为我国建筑工程质量提供有力保障。

1 建筑工程材料及检测技术

1.1 建筑材料的重要性

随着我国经济的不断发展, 在社会各个领域都得到了快速发展, 尤其是在建筑工程领域更是取得了非常显著的成就。然而, 在建筑工程中, 由于受诸多因素的影响, 建筑材料的

质量也受到了影响。如果建筑材料质量不合格, 不仅会对人们的生命和财产安全造成一定影响, 还会对工程的整体质量产生非常不利的影响。因此, 我们必须加强对建筑材料试验检测技术的研究与分析, 从而提高建筑材料试验检测技术水平。同时, 我们还要不断加强对建筑工程材料试验检测技术的研究, 从而为我国建筑行业提供有力保障。此外, 随着我国社会经济的快速发展, 在建筑工程领域中使用到了大量新型材料。但是由于新型材料具有不同的性能和特点, 如果将其投入到建筑工程中会产生一定的负面影响^[1]。

1.2 检测内容和检测方法

在建筑工程中, 材料的性能对于其建筑质量有着直接的影响, 因此, 我们必须对材料的性能进行检测, 并根据检测结果来制定相应的质量控制措施。在建筑工程中, 最常用的材料是钢筋、混凝土、砂浆、砌筑材料等。对于钢筋的检测主要包括两种: 一是对钢筋表面进行检测; 二是对钢筋内部进行检测。而对于混凝土和砂浆来说, 其主要采用的检测方法有试块法、回弹法、灌砂法等。在建筑工程中, 混凝土是一种非常常见的材料, 其在建筑工程中被广泛使用。因此, 我们必须对混凝土进行检测, 从而了解其强度和重量。在对混凝土进行检测时, 需要先将

试件制作成试件,然后再将试件放置到仪器中进行检测。为了能够确保检验结果的准确性,我们需要按照国家标准和相关规定来对其进行取样和制作试样。同时,在进行试验时必须确保其试验方法和标准具有规范性和科学性。

1.3 建筑材料的质量控制措施

对建筑材料进行质量控制时,要对建筑材料进行严格的验收,并对其进行分类、储存和管理。首先,要根据建筑工程的实际需要来选择合适的建筑材料,并对其进行验收。其次,在建筑工程中要严格控制原材料的质量,并建立原材料档案。再次,在对建筑材料进行验收时要严格按照国家规定标准来进行操作。最后,在对建筑材料进行管理时要建立相应的规章制度和质量保证体系,并加强监督管理工作。此外,在施工过程中还应加强对施工人员的培训工作。最后,在建筑工程施工过程中要严格控制施工现场的材料和设备,并建立健全相应的管理制度和质量保证体系。只有这样才能有效地提高施工质量和效率。

2 建筑工程材料检测技术的内容

2.1 试验检测方法

在建筑工程材料试验检测过程中,其主要是通过对建筑材料的性能、质量和规格等方面进行检验,从而保证其能够达到设计要求。通常情况下,我国在进行建筑材料试验检测时,主要是采用三种方法来对其进行检测,即快速试验法、标准试验法。快速试验法是指将建筑材料放入到一定的温度环境中进行加热,使其达到预定温度。而标准试件法是指将建筑材料放入到规定的温度环境中,并通过对其质量和性能进行检测来判断建筑材料的质量。同时,还可以通过对不同的建筑材料进行不同试验来确定建筑材料质量和性能。在实际工作中,对建筑材料进行试验检测时,必须要严格按照国家相关法律法规和相关技术标准来进行,从而保证其能够达到预期效果。

2.2 检测技术标准

目前,我国在建筑工程材料试验检测过程中,所使用的检测技术标准有很多,不同的检测技术标准适用于不同的建筑工程项目。因此,在对建筑材料进行试验检测时,必须要根据具体的建筑工程项目来选择合适的检测技术标准。例如,在对混凝土强度进行试验检测时,就可以使用维勃尔试验机。该试验机可以对混凝土试件的强度、抗渗能力等进行科学准确地测试,并且检测结果相对来说比较准确。然而,在对钢筋性能进行试验检测时,就必须采用力学性能试验机。因为只有利用力学性能试验机才能够对钢筋进行精准地检测,进而对钢筋结构进行合理的设计。现阶段,我国在进行建筑工程材料试验检测过程中所采用的试验技术标准主要包括以下几种:首先,我国在进行建筑工程材料试验检测过程中使用最多的就是环刀法;其次,我国在进行建筑工程材料试验检测过程中所使用的试验机主要包括三种:静力触探试验机、回弹仪;最后,我国在进行建筑工程材料试验检测过程中所使用的检测技术标准主要包括回弹仪、环刀试验机、钻孔法等^[2]。

2.3 总结

现阶段,我国在进行建筑工程材料试验检测过程中,主要是通过对混凝土强度、钢筋性能、水泥性能等的检测来确保工程质量,进而保障施工人员的生命安全。然而,现阶段我国在进行建筑材料试验检测过程中,对其进行检测时主要是采用常规的检测方法,这种检测方法存在着许多缺陷。首先,常规的检测方法难以对新材料和特殊材料进行有效的检测。由于我国现阶段处于快速发展阶段,各种建筑材料层出不穷。然而,这些建筑材料在实际使用过程中都存在着不同程度的缺陷,这就导致在进行试验检测时很难对其进行全面的检查和了解。其次,常规的试验检测方法无法对建筑材料质量和性能进行有效的控制。常规试验检测方法只能对建筑材料质量和性能进行较为简单的判断,并不能准确地反映出建筑材料实际质量和性能。而在对建筑材料进行质量和性能控制时,必须要根据具体情况来选择合适的试验方法,保证其能够达到预期效果。由于建筑材料中存在着许多有害物质,如果没有对其进行严格控制就很容易引发安全事故。

3 现阶段我国在进行建筑工程材料试验检测工作中存在的问题

3.1 缺乏检测意识

我国建筑企业在进行建筑材料试验检测时,缺乏较高的检测意识,没有对试验检测工作引起足够的重视,导致在进行试验检测时出现数据错误或者检测结果不准确等问题,对建筑工程的整体质量产生严重影响。部分施工企业没有严格按照相关标准对建筑材料进行检测,致使一些不符合标准要求的建筑材料流入施工现场,不但会对施工人员造成生命安全隐患,还会影响到整个建筑工程的质量,严重的话会造成重大安全事故。

3.2 使用劣质材料

部分施工企业为了追求经济利益最大化,采用了以次充好或者是以次充好等劣质材料的情况,这些劣质材料中含有大量对人体有害的物质,严重影响到了建筑工程的质量。

3.3 原材料的取样和制备

建筑材料的取样是建筑材料检测过程中的重要环节,它不仅是进行原材料检测的基础,还是进行建筑材料质量检验的前提,因此,取样工作要按照相关标准执行。在取样前,首先要对材料进行检查,确保材料满足规定要求之后再取样工作。取样时要严格按照相关标准进行操作,确保取样的准确性。此外,在进行建筑材料的制备工作时,要根据具体情况采取相应的方法和措施。比如,在对水泥进行制备时,可以采用标准稠度用水量法来测定水泥的安定性;在对砂石料进行制备时,可以通过砂石级配试验来测定其和易性;在对混凝土和砂浆进行制备时,可以通过试验混凝土和砂浆抗压强度来测定其和易性和可泵性。

3.4 现场试验检测

建筑工程的施工现场是施工的主要场所,也是试验检测工作开展的主要场所,施工现场的各种条件和环境都会对检测工作产生较大的影响,因此,在开展试验检测工作

时一定要选择合适的检测环境,在确保试验检测环境满足检测工作要求的同时,还要做好试验检测设备的维护和保养工作,从而确保试验检测设备能够正常运行。此外,还要对施工现场进行必要的清理和打扫工作,保持施工现场卫生整洁,从而为试验检测工作的开展创造良好的条件。同时要严格按照相关标准和规范对建筑材料进行取样和制备,确保材料能够满足质量要求。在进行建筑材料试验检测时需要对施工现场进行必要的划分,根据建筑工程项目所需要使用到的不同材料来制定不同的试验检测方案。在进行建筑材料试验检测时还要严格按照相关标准和规范要求来进行取样和制备工作。

3.5 试验结果的数据处理与分析

建筑工程的试验检测工作是一项非常繁琐的工作,它不仅需要专业的人员进行操作,还需要对所得出的数据进行数据处理与分析,而这一环节的工作人员对试验结果的分析与处理能力就直接决定了试验结果的准确性。因此,建筑工程材料试验检测工作人员必须要具备扎实的专业知识,熟练掌握相关的试验方法和操作流程,同时还要具有较强的责任心。如果建筑工程材料试验检测工作人员没有对实验结果进行认真分析和处理,那么在检测数据上就会出现一些错误,导致检测结果不准确。因此,建筑工程材料试验检测工作人员要在进行建筑材料试验检测时认真分析和处理每一个实验结果,确保每一个实验数据都能够得到合理的利用。

4 优化措施

4.1 不断完善建筑工程材料试验检测技术体系

随着科技的发展,建筑行业的材料种类也越来越多,因此,必须不断完善建筑工程材料试验检测技术体系。在此过程中,应不断吸收国内外先进技术和经验,使之与实际工作相结合,形成具有较强针对性和实用性的检测技术体系。另外,在此过程中应不断加强对检测人员的培训力度,提高他们的专业素质和综合素养。只有这样,才能有效地提升建筑工程材料试验检测技术水平,使其能够满足建筑行业发展的实际需求。

4.2 强化对建筑工程材料试验检测设备的管理

在进行建筑工程材料试验检测过程中,应严格控制试验检测设备的使用情况。因为设备是影响检测结果的重要因素,因此,必须对其进行有效管理。在此过程中应着重控制仪器设备的使用情况。首先应确保仪器设备具有良好的环境条件,如温度、湿度、电磁干扰等;其次应确保仪器设备处于良好状态下运行。此外还应确保仪器设备处于良好状态下运行。一旦发现异常情况要及时进行维修和调整;最后应做好仪器设备的维护工作,在使用过程中不断进行校准和维修^[3]。

4.3 完善试验检测管理制度

随着建筑行业的快速发展,对建筑工程材料试验检测工作提出了更高要求。在此过程中必须明确试验检测管理制度。首先应完善试验室管理制度,以确保试验人员和材料质量检验人员在同一场所工作;其次要建立健全各种规章制度及岗位责任制,制定科学合理、可操作性强的施工

现场材料抽样检查标准和操作规程;最后要对建筑工程材料试验检测人员进行培训和教育。只有这样才能有效提高工作人员的综合素质和业务水平,从而确保试验检测质量。建筑工程材料试验检测结果是衡量建筑工程质量的重要标准之一。具体来说应该做好以下几个方面:首先应强化对建筑工程材料试验检测数据的审核力度;其次应明确对数据进行审核时所遵循的原则;最后应明确对数据进行审核时所遵循的原则。

4.4 加强对施工材料质量控制工作

在施工过程中必须严格控制施工材料质量,防止施工材料与设计不符或者使用过期材料等情况出现;在进行施工材料质量检查时必须严格按照国家有关标准和规范进行,从而确保施工材料符合相关标准和规范要求;在建筑工程建设完成后应及时检查建筑工程质量是否达到标准要求,如发现存在问题应及时进行整改并进行处理。具体来说应该从以下几个方面入手:首先要建立完善的培训制度;其次要为其提供充足的培训资源;最后要加强对相关人员的管理和监督工作。

5 结语

综上所述,建筑工程材料试验检测技术对建筑工程质量的影响至关重要,其在提高建筑工程质量方面具有重要作用,而要想提高建筑工程质量,就必须做好建筑材料试验检测工作。然而,由于受多种因素的影响,目前我国在进行建筑材料试验检测过程中还存在诸多问题,这些问题不仅制约了我国建筑行业的发展,而且对人们的生命财产安全造成了威胁。因此,为了提高我国在进行建筑工程材料试验检测过程中的质量水平,就必须采取有效措施进行优化,主要包括以下几点:首先,加强对检测设备和仪器的管理工作,严格按照标准操作流程进行操作;其次,对检测人员进行专业技能培训;再次,建立完善的质量控制体系,加强对材料进行试验检测时质量控制力度;最后,加强对各种原材料的检测力度。通过以上措施的实施能够有效提升我国在进行建筑工程材料试验检测过程中的质量水平。所以说,加强对建筑工程材料试验检测技术和措施的研究工作具有重要意义,需要我们进一步重视起来。

【参考文献】

- [1]张璐,韩东明,陈少威.混凝土建筑材料试验检测及质量控制措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(12):152-154.
- [2]王志媛.施工材料试验检测管理与技术研究[J].科技创新与应用,2023,13(5):68-71.
- [3]肖建东.建筑混凝土材料检测存在的问题及质控措施[J].江西建材,2023(1):82-83.

作者简介:夏挺(1982.11—),男,单位名称:舟山市方正检测技术有限公司,毕业学校和专业宁波工程学院工程管理;吕爱贞(1976.7—),女,单位名称:舟山市方正检测技术有限公司,毕业学校和专业浙江工业大学 高分子材料与工程。

高层建筑设计生态建筑学的应用探究

易培培

柳南区万达华城 10 栋 2 单元 7-1 室, 广西 柳州 545000

[摘要] 高层建筑作为城市生态系统的重要组成部分, 在追求经济效益的同时, 也面临着环境保护和可持续发展的挑战。文章探讨如何将生态建筑的理念应用于高层建筑设计中, 以实现对环境的最大程度保护和可持续发展的目标。论文首先介绍了生态建筑原则和分类, 通过案例分析的方式, 验证了生态建筑理念在高层建筑设计中的实践价值, 并提出了进一步的研究方向。

[关键词] 高层建筑; 生态建筑; 可持续发展; 环境保护

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9354

中图分类号: TU972

文献标识码: A

Exploration on the Application of Ecological Architecture in High-rise Building Design

YI Peipei

Room 7-1, Unit 2, Building 10, Wanda Huacheng, Liunan District, Liuzhou, Guangxi, 545000, China

Abstract: As an important part of Urban ecosystem, high-rise buildings are facing challenges of environmental protection and sustainable development while pursuing economic benefits. The article explores how to apply the concept of ecological architecture to high-rise building design to achieve the goal of maximum environmental protection and sustainable development. The paper first introduces the principles and classifications of ecological architecture, verifies the practical value of ecological architecture concepts in high-rise building design through case analysis, and proposes further research directions.

Keywords: high-rise building; ecological architecture; sustainable development; environmental protection

引言

随着国民经济的快速发展和城市化进程的加快, 高层建筑在城市中的地位日益凸显。高层建筑的快速增长带来的不仅是城市形象的改变和空间效率的提升, 还伴随着许多环境问题的出现。如何在获得经济和社会效益的同时, 最大程度地保护环境和提高可持续发展能力, 成为了当前高层建筑设计领域亟待解决的问题。生态建筑学作为一门新兴的建筑学科, 旨在将建筑与自然环境有机结合, 实现对环境的保护和资源的节约利用。本文将探讨如何将生态建筑学的理论应用于高层建筑设计中, 以期高层建筑设计提供一些新的思路和方法。

1 生态建筑学理论基础

1.1 生态建筑的设计原则

生态建筑设计的原则包括但不限于以下几点: 第一, 能源效率和节能原则, 能源效率和节能是生态建筑设计的核心原则之一。建筑设计中应尽可能减少对能源的需求, 通过采用节能技术和设备, 如高效的隔热材料、LED 照明、太阳能光伏系统等, 以降低建筑的能耗和碳排放。第二, 水资源管理原则。水资源是生态系统中不可或缺的一部分, 所以在生态建筑设计中应注重水资源的合理利用和管理。采用雨水收集系统、灰水回收系统和节水设备等来减少对自来水的依赖, 以达到降低水资源消耗和保护水质的目的。第三, 建筑材料和资源循环利用原则。生态建筑设计应注重选择环境友好的建筑材料和技术, 减少对自然资源的开采和消耗。同时, 也应考虑建筑材料的可持续性和循环利用性, 以减少建筑产生的废弃物和环境污染^[1]。第四, 自然通风和通风设计原则。通过设计好建筑的立面和开窗, 以及合理布局和通风系统的设计, 使建筑能够最大限度地利用自然通风。这样不仅能够减少对人工空调的需求, 还能提供舒适的室内环境。第五, 绿色景观和生态立面原则。生态建筑设计应注重在建筑周围创造绿色景观和生态立面, 以增加植被的覆盖面积和多样性。绿色景观不仅能提供舒适的环境, 还能吸收二氧化碳、净化空气、调节温湿度等, 对环境的保护和改善起到积极作用。第六, 环境监测和智能控制原则。通过使用传感器和智能控制系统, 实时监测和调控建筑内外的环境参数, 如温度、湿度、二氧化碳浓度等。通过合理的控制和调节, 能够提高建筑的自动化程度, 降低能耗, 并保持室内环境的舒适性。第七, 社会可持续发展原则。生态建筑设计应综合考虑社会、经济 and 环境的可持续发展, 满足人们的实际需求和舒适性。设计师应与业主、居民和相关利益相关者合作, 争取达成共识, 以确保设计的可行性和可持续性。生态建筑设计的原则涵盖了能源效率和节能、水资源管理、建筑材料和资源循环利用、自然通风和通风设计、绿色景观和生态立面、环境监测和智能控制、社会可持续发展等多个方面。这些原则的应用可以保护环境、提高建筑的可持续性, 并为人们提供更加健康和舒适的生活空间。在未来的建筑设计中, 应更加注重生态建筑设计的原则, 推动建筑行业朝着可持

续发展的方向迈进。

1.2 生态建筑的分类

生态建筑是指在设计、建造和使用过程中充分考虑环境保护和可持续发展原则的建筑。根据不同的标准和特征,生态建筑可以分为多个分类,下面是几种常见的分类方式:第一,绿色建筑。绿色建筑是指在设计、施工和运营过程中最大限度地减少对环境的影响,并提供健康、舒适和可持续的生活和工作环境。绿色建筑考虑能源效率、水资源管理、室内环境质量、建筑材料选择等方面的因素,以降低能耗和碳排放,保护水资源,提升室内空气质量,并采用可循环利用的建筑材料^[2]。第二,超低能耗建筑(Passive House)。超低能耗建筑是指在没有或极少使用传统供暖和冷却设备的情况下,通过优化建筑设计、采用高效的隔热和通风系统等技术,以达到极低能耗的建筑。这种建筑具有出色的隔热性能和空气密封性,能够在整个年度中保持稳定的室内温度。第三,生物气候建筑。生物气候建筑是指充分利用自然气候条件和环境,以最大限度地减少机械设备的使用,提供舒适的室内环境的建筑。生物气候建筑考虑了建筑的朝向、通风和遮阳等因素,以最大程度地利用太阳能、自然通风和光照,降低能源消耗。该建筑类型常见于热带和亚热带地区。第四,零能耗建筑(Net Zero Energy Building)。零能耗建筑是指通过有效的能源管理和自身能源生产,使建筑净能耗为零或近零的建筑。这些建筑利用可再生能源,如太阳能和风能,通过太阳能光伏板、风力发电机等设备来生产所需的能量。

2 高层建筑设计中生态建筑学的应用

2.1 选用自由式布局模式对建筑进行布局

自由式布局模式是一种不受规则和限制的布局方式,注重个性化和创意性。首先,自由式布局模式能够充分发挥设计师的创意和想象力。与传统的规则布局相比,自由式布局不受传统格局的限制,设计师可以根据项目的特点和需求来自由安排空间。这样可以给予设计师更大的发挥空间,创造出独特、个性化的建筑形式。通过选用自由式布局模式,建筑能够更好地与周围环境融合,体现出设计师的独特风格和创意。其次,自由式布局模式能够满足不同功能区域的需求。传统的规则布局方式通常会将建筑物划分为规则的矩形或正方形空间,不够灵活多变。而自由式布局模式可以根据功能的不同,自由组合和调整空间。例如,在一个办公大楼中,设计师可以根据各部门的需求和人员流动性,合理布置办公室、会议室、休息区等功能区域,实现最佳的工作环境和效率。此外,自由式布局模式还具有良好的可塑性和适应性。随着科技的不断进步和社会的发展,建筑物的功能需求也在不断变化。而自由式布局模式可以更好地适应这种变化。由于没有固定的规则和格局,建筑物的空间可以根据需求进行扩展、调整和改

变。这不仅能够提高建筑物的使用寿命,还能够降低改造和重建的成本和时间。最后,自由式布局模式适用于一些特殊的建筑项目。某些建筑物可能具有不规则的形状或特殊的功能要求,传统的规则布局方式难以满足这些需求。而自由式布局模式可以更好地应对这些特殊情况^[3]。例如,一个展览馆可能有各种形态不同的展厅和展示空间,自由式布局模式可以帮助设计师更好地安排和组织这些空间,提升展览效果和观众体验。选用自由式布局模式对建筑进行布局具有许多优势和应用场景。它能够发挥设计师的创意和想象力,满足不同功能区域的需求,并具有良好的可塑性和适应性。然而,在实际应用中,设计师应该根据具体项目的需求和限制,权衡各种因素,合理选择布局模式,以实现最佳的设计效果和使用体验。

2.2 改善建筑朝向充分利用自然光源

改善建筑朝向,充分利用自然光源是一种有效的节能和环保策略。通过合理规划建筑的朝向和窗户的设计,可以最大限度地利用自然光源,减少对人工照明的需求,降低能源消耗。

首先,改善建筑朝向是关键的一步。建筑朝向应该尽可能地朝向阳光充足的方向,以最大程度地获得自然光线。在北半球,南向朝向是最理想的选择,而在南半球则是北向朝向。这样可以使建筑物的室内空间充满阳光,提供柔和而明亮的照明条件。其次,设计师应该采用合适的窗户设计,以最大程度地引入自然光线。窗户的大小和位置应该根据建筑朝向和周围环境来确定。在南向朝向的建筑中,可以采用大面积的窗户,如落地窗,以便更多地引入阳光。而在北向朝向的建筑中,则可以采用较小的窗户来减少能量损失。此外,建筑中还可以使用天窗或采光井等设计元素,将自然光源引入室内空间。充分利用自然光源有许多好处。首先,自然光线具有舒适和健康的效果。相比于人工照明,自然光线更柔和、更均匀,可以减少眼睛的疲劳和压力。此外,自然光线中的蓝光可以调节人体的生物钟,促进身体的新陈代谢和健康。研究还表明,充足的自然光线可以提高人们的工作效率和生活质量。其次,充分利用自然光源可以节约能源和降低碳排放。人工照明是建筑物中最大的能源消耗来源之一。通过合理利用自然光源,可以减少对人工照明的需求,降低电力消耗。这不仅可以节约能源成本,还可以减少对化石燃料的需求,降低碳排放和环境污染^[4]。最后,充分利用自然光源可以提升建筑的价值和吸引力。自然光线是一种宝贵的设计资源,可以使建筑物更加美观和宜居。通过展示自然光线的魅力,建筑可以吸引更多的用户和租户,提高市场竞争力。改善建筑朝向和充分利用自然光源是一种有效的节能和环保策略。通过合理规划建筑的朝向,设计合适的窗户和采光装置,可以最大限度地利用自然光源,提高建筑的舒适性,节约能源,降低碳排放,并提升建筑的价值和吸引力。设计师

和建筑师应该重视这一策略,将其融入到建筑设计中,为用户提供更优质的室内环境和体验。

2.3 高层建筑设计要选择生态建材

在高层建筑的设计中,选择生态建材是至关重要的。生态建材是指对环境友好、资源可再生或可回收利用的建筑材料。选择生态建材可以有效降低建筑对环境的影响,并促进可持续发展。首先,选择生态建材可以减少对自然资源的损耗。传统建筑材料如混凝土、钢铁等的生产过程会消耗大量的能源和原材料,并且对环境产生严重的污染和排放。相比之下,生态建材通常采用可再生资源,如竹材、木材、石膏等,可以最大限度地减少对自然资源的需求和损耗。此外,生态建材还注重材料的生命周期管理和循环利用,通过回收再利用或生物降解来减少建筑废料的产生。其次,选择生态建材可以提高室内空气质量和居住舒适度。传统建筑材料中的一些化学物质如甲醛、苯等有害物质,可能会释放到室内空气中,对人体健康造成危害。而生态建材通常采用无毒、低挥发的材料,如天然木材、有机材料等,不会产生有害气体。这样可以提高室内空气质量,减少对居民健康的影响。此外,生态建材还能够提供更好的隔热和保温效果,改善室内环境的舒适度。再者,选择生态建材可以降低能源消耗和碳排放。传统建筑材料如混凝土、砖石等具有较高的热传导性,容易导致建筑的能量损失。而生态建材通常具有较好的隔热和保温性能,可以降低建筑的能耗。此外,一些生态建材如太阳能光伏板、太阳热水器等,可以利用可再生能源来满足建筑的能源需求。这样不仅可以降低建筑的碳排放,还可以减少对不可再生能源的依赖^[5]。

3 高层建筑设计生态建筑学的应用案例分析

3.1 The Edge, 荷兰阿姆斯特丹

The Edge 是一座位于荷兰阿姆斯特丹的高层办公楼,该建筑被认为是全球最可持续的办公楼之一。该建筑采用了多种生态建筑学技术,如太阳能发电系统、雨水收集系统和智能照明系统等。此外,建筑外部的绿色立面和屋顶花园使得该建筑与周围自然环境融为一体。通过这些措施,The Edge 大大降低了能源和水资源的消耗,并最大限度地减少了对环境的影响。

3.2 The Tower at PNC Plaza, 美国匹兹堡

The Tower at PNC Plaza 是一座位于美国匹兹堡的高层办公楼,被认为是美国最环保的办公楼之一。该建筑采用了多种可持续设计策略,如太阳能光伏板、雨水收集系统和节能照明系统等。此外,建筑还采用了自然通风和光线利用等技术,有效地减少了对空调和人工照明的需求。通过这些举措,The Tower at PNC Plaza 在保证办公舒适性的同时,大大降低了能源消耗和碳排放。

3.3 Shanghai Tower, 中国上海

Shanghai Tower 是一座位于中国上海的超高层建筑,也是世界第二高的建筑。该建筑在设计阶段就充分考虑了生态建筑学的原则,提出了“双皮墙”和“二次立面”概念。这些设计理念旨在利用空气流动和自然通风来降低能耗,并提供舒适的室内环境。此外,该建筑还采用了先进的节能玻璃和智能控制系统,以进一步提高能源效率和舒适性^[6]。

4 结束语

高层建筑设计中的生态建筑学应用是实现可持续发展目标的重要途径之一。我们可以看到生态建筑学对高层建筑设计的影响和贡献。为了更好地应用生态建筑学的原则,设计师可以多种方法和策略,以实现高层建筑设计中的生态建筑学的目标。

[参考文献]

- [1]刘雯雯.生态建筑学在高层建筑设计中的应用探究[J].中国住宅设施,2020(4):16-17.
 - [2]沙二冬.生态建筑学在高层建筑设计中的应用探究[J].地产,2019(24):21.
 - [3]刘嘉斐.关于生态建筑学在高层建筑设计中的应用分析[J].现代物业(中旬刊),2019(12):73.
 - [4]褚俊立.高层建筑设计中生态建筑学的应用分析[J].工程建设与设计,2019(19):32-34.
 - [5]王锋.高层建筑设计中生态建筑学的应用分析[J].山西建筑,2019,45(8):172-173.
 - [6]李皖林.生态建筑学在高层建筑设计中的应用探究[J].住宅与房地产,2019(5):65.
- 作者简介:易培培(1989.9—),毕业院校:内蒙古科技大学,所学专业:建筑学,职称级别:工程师,职务:设计师。

建设项目在 EPC 总承包模式下的工程造价控制措施

马 锐

青海方达工程咨询管理有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要]随着社会经济发展, 工程建设市场发展不断成熟, 对工程项目建设管理要求也不断提高。在激烈的市场竞争环境下, EPC 总承包模式也逐渐得到发展和应用, 成为了当前各类工程项目建设的主要承包模式。对于建设项目的工程造价管理而言, EPC 总承包模式也存在众多风险问题, 需要做好各环节的造价管理工作, 提高工程造价管理水平, 以保证项目建设的整体效益。基于此, 根据建设项目造价管理需求, 结合 EPC 总承包模式风险特点, 对该模式下的工程造价控制措施进行了全面探讨。

[关键词] 建设项目; EPC 总承包模式; 造价; 控制

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9370

中图分类号: F284

文献标识码: A

Engineering Cost Control Measures for Construction Projects under EPC General Contracting Mode

MA Rui

Qinghai Fangda Engineering Consulting Management Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: With the development of society and economy, the engineering construction market is constantly maturing, and the requirements for project construction management are also constantly increasing. In the fierce market competition environment, the EPC general contracting mode has gradually been developed and applied, becoming the main contracting mode for various types of engineering project construction at present. For the engineering cost management of construction projects, the EPC general contracting model also has many risk issues. It is necessary to do a good job in cost management at all stages, improve the level of engineering cost management, and ensure the overall benefits of project construction. Based on this, based on the cost management needs of construction projects and the risk characteristics of the EPC general contracting model, a comprehensive discussion was conducted on the engineering cost control measures under this model.

Keywords: construction projects; EPC general contracting mode; cost; control

引言

EPC 总承包模式作为一种集工程、采购和施工于一体的总承包模式, 近年来在各大领域得到了广泛的应用。EPC 总承包模式能够为客户提供从设计到建设、测试、运行以及维护的一整套服务, 帮助客户降低风险和成本, 并大大提高建设项目的效率和质量。然而, 在实践中, EPC 总承包模式也面临着一些挑战, 特别是在工程造价控制方面, 需要采取一系列措施确保项目进度、质量和成本的达成目标。对此, 相关工程单位需要明确建设项目的工程造价管理需求, 充分了解 EPC 总承包模式下的工程造价风险特点, 以根据实际管理需求采取对应的管理策略, 从而不断提高工程造价管理水平, 实现工程项目的高效建设。

1 EPC 总承包模式的概述

EPC (Engineering, Procurement, Construction) 是一种建设项目总承包模式, 也称 EPC 总包模式。在这种模式下, 工程、采购和施工三项任务由同一家公司承包, 这家公司通常被称为 EPC 总承包商。EPC 总承包商对项目的所有方面负责, 包括设计、采购、建造、测试、运行和维护。该承包模式旨在提高建设项目的效率和质量, 减少各种风险 (例如成本超支、工期延误和质量问题) 并简化

管理, 从而帮助客户最大程度地降低风险和成本。EPC 总承包商通常具有丰富的项目管理和技术能力, 能够为客户提供全面的解决方案, 主要适用于大型、复杂的工程项目, 如能源、化工、交通运输、基础设施和建筑等领域。在这些项目中, 各种任务密切相关, 需要一个专业的团队来协调各项工作, 确保项目在预算、进度和质量方面的达成目标^[1]。

2 EPC 总承包模式下的工程造价风险

2.1 合同工程量风险

合同工程量是指在合同中约定的建设项目的工程量, 在 EPC 总承包模式下, 如果工程量超出合同约定的工程量, 就会对项目的成本、进度和质量产生负面影响。在实际操作中, 由于建设项目的复杂性和不可控性, 很难精确预测合同工程量, 因此合同工程量的风险控制成为了一项非常重要的工作。为了控制合同工程量风险, EPC 总承包商首先需要进行详细的工程量测算和审核, 并考虑到不确定因素的影响因素, 制定合理的预测模型, 尤其需要重点关注工期、材料价格、人工成本、技术变革和贸易政策等风险因素。同时, 承包商需要和客户协商, 对合同约定的工程量进行适当的调整, 例如采用目标价合同或成本加酬金合同, 并在合同中设置相关的工程量测算和调整机制, 以提

高合同工程量的可控性。

2.2 工程变更风险

工程变更指的是在项目实施过程中,由于设计、施工或其他原因导致需要对原始合同范围进行调整或修改的情况。在EPC总承包模式下,这些变更可能涉及工程量的增加或减少、设计方案的调整、材料的更换等,对项目的成本、进度和质量都会产生潜在的影响。在项目建设中,工程变更会导致成本的增加,需要额外的设计、采购和施工工作,并且可能需要重新编制合同和制定新的工程计划,这将增加项目的成本。与此同时,工程变更也会影响项目的进度,可能涉及到重新审批和重新安排工作顺序,从而延长项目的工期,由此对项目的质量产生负面影响。甚至可能会导致设计或施工不符合标准,增加了项目的风险和后续维护成本^[2]。

2.3 竣工资料不同步风险

竣工资料是指在建设项目完工后,需要向业主提交的各种文件、记录和资料,包括工程图纸、施工记录、验收报告、质量检测报告、操作手册等。这些资料对于项目的交接和后续运营维护至关重要。如果竣工资料不同步,就会给项目的验收和运营带来风险和不便。在EPC总承包模式下,建设项目竣工资料不同步的风险问题是一个常见的挑战。不同步的竣工资料可能导致项目验收延迟,业主需要在收到完整的竣工资料后才能进行验收,如果资料不齐全或不准确,则可能导致验收的延迟,进而延误项目的交付和运营。同时,由于缺乏完整和准确的竣工资料,工程后续的运行管理人员可能无法及时了解项目的技术细节和操作要点,从而影响项目的正常运行和维护。此外,不同步的竣工资料可能增加项目纠纷的风险,当项目发生问题时,缺乏完整和准确的竣工资料可能导致争议的产生,进而增加纠纷和法律风险。

3 EPC 总承包模式下的工程造价控制要点

3.1 决策环节的造价控制

在EPC总承包模式下,决策环节是工程造价控制的重要环节,涉及到项目的设计、采购、施工和后续运营等各个方面。通过合理的决策和管理措施,可以有效控制工程造价,确保项目的经济效益和质量。在项目设计阶段,要注重进行合理的设计决策,包括确定项目的功能需求、选取适当的技术方案、合理配置资源等。通过与设计人员的密切合作和沟通,确保设计方案符合预算要求,并避免过度设计或低估成本的情况发生。在EPC总承包模式下,合同管理是工程造价控制的重要手段。要建立完善的合同管理体系,明确约定工程量计价方式、支付条件、索赔处理等相关事项。同时,要建立合理的变更管理机制,并及时跟进合同执行情况,确保合同成本的控制和支付的及时性^[3]。

3.2 设计环节的造价控制

在EPC总承包模式下,设计环节的工程造价控制要点包括明确设计目标、合理资源配置、价值工程分析、施工

可行性分析、设计变更管理以及标准化和模块化设计。通过科学有效的设计控制,可以降低工程造价,提高项目的经济效益和质量。相关设计单位应当确保在设计开始之前,明确项目的目标和要求,与业主和项目相关方进行充分的沟通,了解他们的需求和期望,以便在设计过程中充分考虑成本控制的因素。在设计过程中,要注意合理配置资源,包括人力、设备和材料等。根据项目要求和技术标准,准确估计所需资源的数量和规模。同时,要评估不同资源配置方案的成本效益,确保最佳的资源利用和成本控制。进行价值工程分析是有效控制设计造价的重要方法,需要通过设计方案进行细致的分析和评估,以不断优化设计,实现节约成本的目标。

3.3 施工环节的造价控制

对于EPC总承包模式下的工程造价管理而言,需要做好施工管理、资源配置、成本控制、进度控制、施工质量控制和合同管理等。通过建立有效的控制措施,可以保证施工过程中的成本控制和质量管理,提高项目的经济效益和质量。对此,承包单位需要建立有效的施工管理体系,包括施工计划、施工组织、施工过程监督等。要注重施工过程中的质量控制、安全控制和环境保护措施,并及时解决施工中的技术问题和工程纠纷,以避免造成不必要的成本增加。在此基础上,建立施工成本控制机制,包括制定施工预算和成本计划,及时跟踪和分析施工成本,发现和解决成本异常情况。要注意控制施工过程中的变更和额外工作,避免不必要的成本增加。通过严格控制施工进度,建立合理的施工进度计划,将资源和工作任务合理安排,避免资源浪费和成本增加,及时发现和解决施工进度延误的问题,减少延误对项目造成的成本损失^[4]。

3.4 结算环节的造价控制

在建设项目工程造价管理中,结算环节的工程造价控制尤为重要,需要通过有效的控制手段和管理措施,保证结算的准确性和合规性,以实现工程造价的控制目标。在结算过程中,要准确计算工程量。工程量计算应按照合同约定的计价方法和计量规则进行,并要求各参与方提供准确的工程量清单。结算环节要进行成本核算,包括材料、设备、人力成本等各项费用的核算,同时要记录和管理相关的成本信息,以便进行结算和成本分析。在结算过程中,成本计算和费用核算可以参考引用单价和市场价格。要根据市场行情和合同约定,合理确定引用单价和市场价格,以确保结算的公正和合理性。同时,要注意控制单价和市场价格变动,避免由于价格波动导致的成本增加。

3.5 审计环节的造价控制

在工程造价管理中,相关工程单位还需要建立全面的审计计划,明确审计的目标、范围和程序,制定相应的审计方法和技术指标,确保审计工作的高效进行。在审计过程中,要按照合同约定和审计计划执行审计程序。审计程

序包括收集、整理和分析有关工程造价的数据和文件,进行核查和验证,撰写审计报告等。审计过程中要对工程造价的成本核算进行审计,对项目的费用支出、成本核算、工程量计算、变更处理等进行审计,确保成本的准确性和合规性。审计人员应对相关凭证和记录进行抽样检查,验证其真实性和合法性。除此之外,还要对合同履行情况进行审计,核实合同的履行情况和付款情况,评估承包方的合同履行能力和责任,对合同履行中的问题和风险进行审查和分析,以规避合同管理中存在的风险问题。

4 建筑项目 EPC 总承包模式下工程造价控制措施

4.1 建立完善的 EPC 模式管理制度

在 EPC 总承包模式下,需要建立完善的管理制度,注重制度的执行和监督,确保管理制度的有效运行和持续改进,为工程造价管理工作的高效开展奠定坚实基础。对此,承包单位需要制定适应 EPC 总承包模式的管理规章制度,明确各方的职责和权利,规范工程项目的执行流程和管理要求。包括施工管理制度、资源管理制度、成本控制制度、质量管理制度、安全管理制度等。通过建立适应 EPC 总承包模式的组织架构,包括项目管理团队、工程部门、质量安全部门等,明确各部门的职责和联系方式。同时,要建立健全的沟通机制和决策流程,确保各部门之间的协调配合和迅速决策。此外,还需要建立完善的信息管理系统,包括工程项目的数据采集、处理和储存,及时掌握工程造价相关的数据和信息,有助于进行成本控制和决策分析^[5]。

4.2 谨慎审批工程变更

在工程造价管理中,工程变更是不可避免的,但审批工程变更需要谨慎处理,以确保工程造价控制的有效性和严谨性。对此,承包单位需要建立明确的变更审批流程,明确变更的提出、审批和执行的责任和权限。在审批工程变更之前,应进行全面的变更影响评估。评估工程变更对工期、成本、质量等方面的影响,以及对其他相关方的影响。要综合考虑各项因素,确保变更是必要和合理的,并且能够控制变更导致的不利影响。在工程变更时,需要与业主和其他相关方进行充分的变更协商和协议,要保持积极的沟通和协商,充分听取各方的意见和建议。根据变更的实际情况和合同约定,签订变更协议,明确变更的范围、费用、工期等关键事项。并且根据变更的责任和原因,合理分摊变更费用,避免不公平的费用分摊给某一方。

4.3 加强预算编制工作管理

对于建设项目的工程造价控制而言,加强预算编制工作管理是确保工程造价控制有效进行的关键。预算编制时,需要确保所需的数据的准确性和完整性,应当充分收集和

整理工程项目的相关数据,包括工程量清单、材料价格、人力成本、设备租赁费用等。在此基础上,还要制定规范的预算编制方法和标准。根据项目的特点和要求,选择合适的预算编制方法,如单位工程法、参数法、比例法等。在预算编制过程中,要注重成本控制和风险评估。对工程项目的成本进行合理估算,充分考虑不确定因素和风险,进行风险评估和预警。此外,还要加强对预算编制工作的监督、审核和审批,确保预算编制的合规性和准确性,避免人为因素和偏差的影响,以提高工程造价控制效果。

4.4 做好工程造价中的限额设计

在 EPC 总承包模式下,工程造价控制还应当做好限额设计,在项目初期应当明确限额设计的目标和原则,确定限额设计的合理范围和标准。在进行限额设计时,要注重资源的优化和配置。更加有效地利用现有资源,提高资源利用率,减少冗余和浪费。通过合理的资源配置,实现工程造价的最优化。与此同时,还要充分考虑可能出现的变更和风险,并采取相应的预防和应对措施。通过合理的变更控制和风险管理,减少不必要的成本和风险。限额设计过程中要与业主进行充分的沟通和协商,了解业主的需求和要求,确保设计方案符合业主的期望,提高工程造价控制的科学性与可行性。

5 结语

工程造价管理作为保证建设项目效益的重要基础,在 EPC 总承包模式下还需要重点加强对造价风险的控制,以提高建设项目造价管理力度。相关承包单位应当明确工程造价管理需求,做好各个环节的造价控制工作,通过完善 EPC 总承包模式下的造价管理制度,保证造价控制的有效性,实现建设项目工程造价控制水平的全面提升。

[参考文献]

- [1]谭帅. 建筑工程项目 EPC 总承包模式下总承包企业工程造价的控制[J]. 中国集体经济,2023(8):58-61.
- [2]卫星.EPC 总承包工程建设项目造价控制与管理提升[J]. 现代企业,2023(3):35-37.
- [3]罗尹贞又. 建筑项目 EPC 总承包模式下的工程造价控制思考[J]. 城市建筑空间,2022,29(1):423-424.
- [4]王云. 建筑项目 EPC 总承包模式下工程造价控制[J]. 建材发展导向,2021,19(16):48-49.
- [5]吴文毓. 建筑项目 EPC 总承包模式下工程造价控制要点探析[J]. 中国住宅设施,2021(7):57-58.

作者简介:马锐,毕业院校:徐州建筑职业技术学院,所学专业:工程监理,当前就职单位:青海方达工程咨询管理有限公司,职务:工程师。

现代建筑结构抗震设计的技术要点

李 静¹ 刘铁成²

1 河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

2 中国核电工程有限公司河北分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]地震是一种较为常见的自然灾害,其级别有高有低,强烈的地震灾害能够严重威胁人们的生命财产,虽然新时代科技创新速度不断增长,人们对地震来临前的预测技术也有相应的提升,但依然会对人们的居住环境造成一定的损伤。因此在进行建筑工程设计工作之前首先要对地基结构进行科学分析,从整体上合理规划,解决好建筑材料与结构选型问题,提高建筑物之间的抗震效果,进一步减少人民群众在地震中的损失。建筑施工中最受重视的是建筑结构设计,其设计对象大多数为建筑材料,科学规划施工工艺流程,选择切实可行的施工方案,可以使结构更加安全可靠。在进行建筑结构设计工作时,需提前对结构地震反应进行评估,将一些坍塌、损坏等严重问题进行统筹考虑,保证建筑的安全性,提升居民的居住舒适度。

[关键词]现代建筑;抗震设计;技术分析

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9367

中图分类号: TU352.11

文献标识码: A

Technical Key Points for Seismic Design of Modern Building Structures

LI Jing¹, LIU Tiecheng²

1 Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2 Hebei Branch of China Nuclear Power Engineering Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Earthquakes are a common natural disaster, with varying levels. Strong earthquake disasters can seriously threaten people's lives and property. Although the speed of technological innovation in the new era continues to increase, and people's prediction technology before earthquakes has also been correspondingly improved, they can still cause certain damage to people's living environment. Therefore, before carrying out construction engineering design work, it is necessary to first conduct a scientific analysis of the foundation structure, plan reasonably as a whole, solve the problem of building material and structure selection, improve the seismic effect between buildings, and further reduce the losses of the people in earthquakes. The most important aspect in construction is the design of building structures, which mostly focus on building materials. Scientifically planning the construction process and selecting practical and feasible construction plans can make the structure safer and more reliable. When conducting structural design work, it is necessary to evaluate the seismic response of the structure in advance, take into account serious issues such as collapse and damage, ensure the safety of the building, and enhance residents' living comfort.

Keywords: modern architecture; seismic design; technical analysis

引言

在建筑结构设计中,对整体结构进行抗震设计十分重要,此环节是建筑结构中重点核心,保证整体结构的安全,现如今随着科技的发展,相关建筑行业采用的大多数是传统抗震手段,这种抗震手段在进行抗震设计之前需调整建筑物的刚度,增加建筑物结构的延展性,此步骤能够保持建筑裂开但不会倒塌的状态。虽是如此,一些传统的抗震手段还是存在大小缺陷,不能够适应现如今地震侵袭的后果,如果设计强度不足以承受地震的强度,就会对整体建筑结构的安全性造成威胁,研究并分析建筑结构减抗震设计控制课题,能够从一定方面增加建筑结构的抗震性能。

1 建筑结构抗震设计的主要目的

对建筑结构进行抗震设计研究,实际目标可以分为以下几方面。首先从直观的角度上当建筑物面临小地震的侵袭时能够保持自身的稳定性,而且不会发生结构上的破坏

和开裂等情况,继续维持建筑物的正常使用。当建筑物受到中等强度地震的侵害时,会对建筑物的表面造成一定的破损,但是通过修复技术后并不影响整体的建筑结构。当遭受强烈的地震灾害时,建筑物要在第一时间保持稳定性能,保护人们的生命安全及周边的设施环境。因此在进行建筑结构抗震设计时要将这三种不同程度的地震侵袭结果考虑进去,要科学认真对待抗震加固手段,研究并分析每一次的抗震设计实验,根据现阶段调查的所有数据,进行区域性的地震灾害评价工作,对其抗震性能做出比较,测试不同结果之间的差异性,并对其进行结构布置工作,使其抗震效果增加,进而保护建筑结构的维稳性^[1]。在现阶段存在一些地震多发地区,对提高建筑物的抗震工作已经提上日程,为了确保建筑物的安全性,本文将深入探讨和分析结构抗震设计话题,并详细地对抗震设计遵循的原则及涉及的技术要点进行阐述。

2 现代建筑结构中抗震设计的重要性

2.1 保护人们的生命财产安全

随着新时代科学的进步与科技创新成果的不断推进,人类的温饱问题和安全需求是时代发展中需要更新的话题,从相关资料中可以得知,2008年的汶川地震的主震地区基本上不存在完整建筑,分析这种情况发生的原因,是由于当时地震级别及破坏力均较高,并且建筑结构抗震性能较差。由此可见要重视建筑结构抗震设计工作,并对设计工作以及地震震前预防措施进行全面的分析研究,进一步保护人们的生命财产安全。

2.2 促进较好的社会正向效应

我国上下五千年的发展历程是相对复杂的,从发生地震的历史中分析,加强重视建筑结构的抗震设计尤为重要,不仅促进现代社会发展的进步,还能够为构建和谐社会提供有力价值。有效的维护建筑物本身的稳定性,建筑物的抗震效果提升就能够降低地震后人们生命财产损失的可能,与此同时,进行建筑抗震设计还能够促进我国的建筑行业发展,推动良好的社会正向效应。所以推动建筑结构的抗震设计工作势在必行,并且要对其设计方式进行全面研究,重点突出设计需求。

3 建筑抗震结构设计中的原则

3.1 整体性原则

在进行抗震结构整体设计时,设计人员应该综合分析考虑建筑要求,对建筑物的结构和布局进行合理规划,进一步来完善设计内容,从根本上减少抗震设计中产生的问题,提升结构抗震性能。与此同时也要注重抗震设计前期的试验,总结不同抗震等级下产生的特征变化,对建筑材料的种类进行合理选择,使结构抗震性进一步增强。除此之外,在整体设计过程中仍需要将力之间的传导性问题考虑进去,规避一些因应力集中于一点造成局部破损的问题,造成建筑安全性受威胁的情况,最终影响了建筑物的结构质量^[2]。在抗震结构设计中涉及到的子结构具有一定的复杂性,如果想要从根本上使抗震结果进行增强,就需要进一步优化构件和细节问题,才能提高建筑物的安全稳定性。

3.2 结构规则原则

结构规则原则包括合理的建筑体型和建筑刚度。在设计中对建筑刚度进行加强,通过加强刚度提升结构本身的稳定性,来进一步降低建筑物在地震作用下的风险级别系数,在整体建筑结构设计,建筑结构刚度问题最容易被忽略,长期下去会在外界压力下出现建筑物破损的风险,尤其是地震波的作用会对结构本体的稳定性造成破坏。因此在进行结构设计中要严格把控结构刚度的大小,对抗侧移刚度实现合理计算,加上专业软件的辅助可以保障测算的准确性,结构承载力也会因此提高,进而实现规范设计。

3.3 适应原则

在地震灾害影响下进行刚度与抗震能力的协调处理

可以保证建筑物减少地震波受到的破坏和干扰,使建筑物结构稳定性增强。在设计过程中,相关设计人员需要将建筑结构刚度与抗震能力之间的关系考虑进去,提高力学参数计算的准确性,让二者之间相互作用力着重分散地震波带来的影响。现阶段,我国建筑行业逐步兴起,一座座高楼大厦仿佛在一夜之间拔地而起,因此政府以及相关部门对建筑结构的抗震设计工作也有了更新的要求,在设计过程中,需要对建筑高度及其特征进行综合化考虑,重视承载力变化的研究分析工作,进而实现实际承载力的确定工作,科学地进行连接构件的选择,进而优化抗震性能及结构刚度问题。

4 现代建筑结构抗震设计的技术要点

4.1 做好相关措施准备

做好相应的措施准备是进行建筑结构抗震设计之前的必备工作,这样可以为后期工作提供保障。首先进行设计材料的准备,在进行施工时需要准备很多建筑材料,材料的选取工作也是需要认真对待的,选取性价比比较高的材料也是节约施工成本的途径之一。有很多企业有时候只图眼前利益,忽略了建筑材料选取的重要性,在质量上不断压缩成本,使很多不合格的产品流入工地,工程质量被严重忽略。如果采用这样的材料来抵抗地震的侵袭,势必会造成严重的人员伤亡。要想从根本上改善这种情况的发生,就需要将材料本身达到相应的施工标准。

在整个建筑结构抗震设计施工的前期准备工作中还有非常重要的步骤就是设计建筑抗震施工图纸,施工图纸设计成功,也为后期的正式建造带来依据,所以带有抗震效果的施工图纸和现场实际施工是密不可分的,施工图须经专业审查机构的批准和审查才能够正式投入使用。在设计抗震施工图纸时要特别注意其完整性,图纸比例尺大小和标注的明确信息,都不能草草了事。要将实际抗震效果考虑到施工中去,稳定工程质量,遵循规章制度,这样更有利于企业后期对地震的抵抗发展^[3]。整个工程项目中各个部门也要相互协调,互相进步,对于施工过程中出现的问题和矛盾要积极发现并解决,这样才能将建筑结构抗震设计效果真实地发挥出来,也更有利于施工企业的长期发展。

最后,在进行抗震设计施工之前,企业需要成立专项监督部门。此类部门针对现场的施工人员进行相关监督工作,对现场中出现的及时进行及时发现及解决,顺利地保障抗震设计工作的顺利进行。

4.2 科学选址工作

地壳板块剧烈运动导致地震灾害的发生,如果碰撞强烈,就会使破坏性质加大,危险系数极高,所以在进行施工设计时应该将施工选址因素考虑进去,科学合理地选择工程地点对抗震效果是非常重要的,地质板块剧烈的活动造成了建筑物的地震破坏,所以可以选择地质条件相对良好的场地进行施工设计。在地震选址工作中应该着重从两

方面入手,首先选择地质条件较为优越的场地,因为其拥有承载力较强的地质构造,不容易产生地震以及滑坡等自然灾害^[4]。在进行建设过程中,可以对整体建筑结构刚性进行一定的改善,使其承载能力有效的加强,进而减少地震灾害带来的损失。其次,在进行地形勘测过程中,应该选取较为平坦且开阔的地形,在这样的地质中稳定性较高,地壳运动的活跃性较低,震级表现得不明显,整体上在进行结构设计工作中也能够降低难度,使建筑抗震性能进一步改善,进而增强建筑物整体的安全系数。

4.3 采用多级地震防护设计

根据我国整体的建筑设计特点,进行抗震设计工作具有一定的单一性,采用的防护措施也较为传统。如果以陈旧的抗震防护措施来应对地震灾害,抗震效果会大大降低。因此要想大幅度提升建筑结构抗震设计效果,就需要从根本上对建筑结构的抗震性进行提高,才能进一步达到预期设计标准。在设计过程中要合理化地运用多级抗震防护措施。比如,对框架—抗震墙结构的抗震墙布置进行合理选择能够明显加强建筑结构的抗震性,这种方式可以在地震灾害侵袭时进行有效的抵抗,将人们的生命财产安全损失程度降到最低。除此之外,对构造柱进行合理设置,能够从竖向位置加强墙体之间的连接,对建筑物抗震性能也有一定的增强。另外,防震缝的设计方案也非常重要,一般情况下是从基础顶面进行设置,依照整体建筑物的抗震强度和本身高度标准进行缝宽的严格控制工作^[5]。

4.4 确定设计指标

在进行建筑结构抗震设计工作时,设计人员要进行建筑实地考察,进一步拓展设计资料的完整性,对设计指标进行详细制定,进一步达到理性并科学的环境,制定出相对合理的设计方案,才可以增强建筑物的抗震能力。从结构上进行设计应该具备一定的科学性和合理性,对相关指标的确定也要参照相关准确资料进行制定,将地震可能发生的问题全都考虑进去,依照实际计算参数制定标准,将对结构本身所造成的影响一一列出,只有这样才能提高结构承载力,增强结构本身的刚度。除此之外,在进行设计指标选择过程中,应该参照我国国家建筑相关规范,将地震不同等级下建筑物的破坏程度进行全面分析,进一步对结构抗震设计工作进行完善。

4.5 优化抗震结构体系

我国的西南地区以及四川一带极容易发生地震,这些地区除了以上设计要点还需要选取专业化的测算方式,对抗震结构体系进行优化,切实提升其科学性,还需要采取相对精细化的模型模拟形式,对不同振动级别下高层建筑体系产生的不同变化进行严格测算,并且根据测算的结果判定这种变化能否给整体结构的稳定性带来影响,对特

定的区域需要采取一定的布局方式对主体进行加固。当建筑结构本体经过测算后仍出现抗震性不达标时,要根据特定问题进行特殊研究,及时发现问题进行反馈,建设高层信息系统,目标准确,信息公开透明,让各环节的结果都能进行高效反馈,通过反馈的结果不断调整质量管理方案,除了技术上的更新,还要有精神上的创新,只有不断的加强各项防震技术,才能从根本意义上提升抗震效果。

4.6 选择合理的结构参数

在进行建筑结构抗震设计工作之前,需要对建筑结构的参数进行合理的选择和计算,一旦参数标准选择错误,就会严重影响建筑结构的抗震效果。所以在进行设计前期,相关设计人员就需要科学选择建筑结构的设计参数,如果遇到不能够确定的参数就需要通过相关勘测机构进行确定^[6]。在进行地震灾害建立模型的模拟过程中实现分析与计算作业,就可以根据相关比例对实体进行放大,并且借助振动台辅助实验进行地震作用的模拟作业,通过多次试验结果找出结构抗震的薄弱环节,并以此进行补充和加强,进一步保证建筑结构在地震中的受力的科学性和合理性。

5 结束语

综上所述,对建筑结构进行抗震设计工作十分有意义,从建筑本身考虑可以提高整体建筑的抗震性能,还能够提供良好的社会安全感氛围,为社会健康发展工作提供源源不断的动力。因此要想提升抗震效果,就要深入研究抗震设计技术,提高对抗震效果的重视程度,根据不同的地震等级采用相应的抗震技术,只有这样才能将有效的科学技术进行合理的应用,进一步提升建筑物的抗震性能,推动整个建筑行业持续稳定发展。

[参考文献]

- [1]刘良斌. 建筑结构设计中的抗震结构设计[J]. 中国住宅设施, 2022(2): 22-24.
 - [2]赵善帮. 现代建筑结构抗震设计的技术要点分析[J]. 陶瓷, 2021(12): 81-82.
 - [3]秦成林. 建筑结构设计抗震性能化设计要点探讨[J]. 工程建设与设计, 2021(14): 15-17.
 - [4]王莉荣. 建筑设计在建筑抗震设计中的作用分析[J]. 居舍, 2021(20): 90-91.
 - [5]唐翠华, 唐斌耀. 泸定移民建筑设计中结构体系与建筑功能的适应性探究[J]. 水电站设计, 2021, 37(2): 82-85.
 - [6]视君振, 李辉, 张国良. 房屋建筑装配式混凝土结构建造技术探析[J]. 住宅与房地产, 2021(4): 210-211.
- 作者简介: 李静(1974.1—), 女, 汉族, 毕业学校: 华北理工大学, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司; 刘铁成(1971.11—), 男, 汉族, 毕业学校: 河北工业大学, 现工作单位: 中国核电工程有限公司河北分公司。

关于建筑工程造价超预算的原因与控制措施研究

时 莹

安徽宏泰建设项目管理有限公司, 安徽 阜阳 236000

[摘要]随着我国社会经济的飞速发展,建筑行业也得到了快速发展,在建筑工程中造价管理是其中一项十分重要的工作内容,并且造价管理水平的高低对于工程项目建设质量和效益有着直接影响。在工程项目建设中,造价管理工作有着十分重要的地位和作用,其能够有效提高工程建设的质量和效益,从而更好地促进企业的发展。然而在实际工作中,由于建筑工程项目建设的复杂性以及市场因素等因素影响,使得建筑工程项目在造价预算管理过程中经常会出现各种问题,而导致工程造价超预算。

[关键词]建筑工程造价;超预算;原因;控制措施

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9365

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Research on the Reasons and Control Measures for Construction Project Cost Exceeding Budget

SHI Ying

Anhui Hongtai Construction Project Management Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese social economy, the construction industry has also achieved rapid development. Cost management is a very important work content in construction projects, and the level of cost management has a direct impact on the quality and efficiency of engineering project construction. In the construction of engineering projects, cost management plays a very important role and can effectively improve the quality and efficiency of engineering construction, thereby better promoting the development of enterprises. However, in practical work, due to the complexity of construction projects and market factors, various problems often arise in the cost budget management process of construction projects, resulting in project costs exceeding the budget.

Keywords: construction project cost; over budget; reasons; control measures

引言

在工程项目建设过程中,预算编制工作是一项十分重要的工作内容,其能够有效提高工程项目的资金利用效率,对工程项目的经济效益有着十分重要的影响。然而在实际工作中,由于受到各种因素的影响,使得预算编制工作往往会在一些问题上,从而导致工程造价超出预算。

1 预算编制工作的不足

1.1 对于工程量计算不够准确

在预算编制过程中,对于工程量计算不够准确。在实际工作中,由于工程量计算不够准确而导致工程造价超出预算。

1.2 由于预算编制人员自身水平不高以及编制过程中存在一些问题

在工程项目建设过程中,由于预算编制人员自身能力不足或者是素质不高,从而导致工程造价超出预算;并且由于市场因素的影响使得建筑工程项目建设的市场环境发生变化而导致造价预算产生变化。当前我国建筑行业正处于快速发展时期,市场竞争日趋激烈,市场需求也呈现出多样化趋势,使得建筑行业需要面对各种挑战。如果企业不能够及时适应市场变化而进行调整和创新就会面临巨大的发展压力。因此在这种形势下,建筑企业就必须要注重提升自身的竞争实力才能够更好地应对市场变化。

2 建筑工程项目建设缺乏科学有效的预算管理制度

2.1 没有采用科学合理的编制方法

建筑工程项目建设与其他行业存在着很大的差异性,这就导致了建筑工程项目在开展预算管理工作时缺乏有效的预算管理制度,导致预算管理工作没有科学的依据和标准,在实际工作中无法准确地编制出科学有效的预算管理计划,从而使得工程项目建设无法实现预期目标。建筑工程项目在开展预算管理工作时缺乏科学合理的预算编制方法是导致工程造价超预算重要原因之一。建筑工程项目在开展预算管理工作时缺乏科学合理的编制方法是指在开展预算编制工作时没有根据实际情况选择合适的编制方法进行编制。在实际工作中,由于缺乏对工程项目施工阶段进行全面系统地分析和研究,从而使得在实际工作中经常会出现各种问题而导致造价预算管理工作不能达到预期目标。同时在具体的预算编制过程中,由于没有采用科学合理的编制方法,而使得编制出来的预算文件缺乏科学性和合理性,从而不能满足工程项目建设对造价管理的实际要求。

2.2 没有建立完善的监督管理制度

建筑工程项目在开展造价管理工作时没有建立完善的监督管理制度,使得企业内部监督机制不能得到充分发

挥和作用,从而使得企业内部人员缺乏相应的责任意识和成本控制意识。同时在实际工作中没有形成良好的绩效考核机制和奖惩制度,从而使得企业员工缺乏有效的激励和约束机制,使得企业员工缺乏对成本控制的主动性和积极性。另外在实际工作中没有建立健全相应的成本控制制度,从而使得工程项目建设在开展过程中经常会出现各种问题而导致工程造价超预算。

2.3 缺乏相应的激励机制和约束机制

由于缺乏相应的激励机制和约束机制而使得企业员工缺乏对成本控制工作的主动性和积极性,从而使得企业员工缺乏对成本控制工作的积极性。并且在实际工作中由于缺乏科学有效的成本控制方法而导致建筑工程项目造价超预算还包括建筑工程项目在开展造价管理工作时没有制定合理科学有效的管理方案,从而使得工程造价管理工作缺乏科学有效的控制措施。

2.4 缺乏科学有效的成本控制方法

由于缺乏科学有效的成本控制方法是指在进行预算管理工作时没有选择合理科学的成本控制方法是指在进行成本控制时没有选择合理科学的成本控制方法是指在进行成本控制时没有选择合适的成本控制方法是指在进行成本控制时没有选择合理科学的成本控制方法是指在进行成本控制时没有选择合理科学的成本控制方法是指在进行成本控制时没有选择合适的成本管控方法是指在进行成本管控时没有选择合理科学的成本管控方法。并且由于缺乏科学有效的预算编制方法和约束机制而导致建筑工程项目开展造价管理工作时缺乏有效监督和管理机制,从而使得建筑工程项目造价超预算问题出现^[1]。

3 造价管理人员综合素质有待提升

3.1 加强对相关管理人员的培训和教育工作

提升管理人员综合素质需要加强对相关管理人员的培训和教育工作。在实际的施工过程中,由于受到各种因素的影响,使得建筑工程项目施工过程中经常会出现各种问题,例如施工技术不合理、材料质量不合格、施工组织设计不合理等。这些问题的出现都会给工程项目的施工造成严重影响,而这些问题如果得不到有效解决和控制,将会给建筑工程项目带来极大的经济损失和安全风险。因此在实际工作中,相关管理人员应该加强对相关知识和技能的学习和培训,不断提高自身业务素质和能力。其次,在施工过程中对于原材料以及设备的采购环节需要严格把关。在实际工作中,很多建筑企业在采购原材料以及设备时都存在着一定问题。例如一些建筑企业会因为市场行情变化较大而频繁更换采购材料和设备的供应商。这样不仅会增加建筑企业成本支出,而且还会对工程项目质量造成严重影响。因此为了有效减少这些问题的出现,需要对建筑材料及设备采购环节进行严格把关。

3.2 合理分配相关技术人员

在实际工作中还需要对相关技术人员进行合理分配,

这样才能够使得建筑企业对材料设备采购更加合理。如果技术人员在采购过程中存在着一些问题和漏洞,那么就会导致建筑工程项目在施工过程中出现各种各样的问题。例如在对材料设备进行采购时需要考虑到市场价格波动情况等因素,如果技术人员在采购过程中不能够充分考虑这些因素的影响而导致采购材料设备时出现价格过高等情况就会给企业带来巨大的经济损失。在工程项目施工过程中,施工人员是重要组成部分之一。如果施工人员综合素质不高、管理水平不高、专业技能不足等情况出现的话,将会导致建筑工程项目在施工过程中出现各种各样的问题。因此为了有效减少建筑工程项目在施工过程中出现各种各样的问题而导致造价超预算现象发生,就需要加强对施工人员的培训和管理的工作,从而更好地促进企业可持续发展。

3.3 对施工人员的培训存在一些问题

然而当前很多建筑企业在对施工人员进行培训时仍然存在着一一些问题。例如一些建筑企业会因为担心员工没有足够的专业技能而影响到工作效率而减少对员工进行培训和教育的次数;有些建筑企业在进行培训时往往只注重理论知识的学习而忽视了实践操作;有些建筑企业为了降低成本开支而降低对员工进行培训和教育的次数;有些建筑企业对于员工进行培训和教育时往往只注重对其理论知识方面知识进行学习而忽视了对其实践操作技能方面知识的学习等等。此外还有一些建筑企业在对施工人员进行培训和教育时往往只注重理论知识方面知识的学习而忽视了对其实践操作技能方面知识的学习等。这些都会导致建筑工程项目在施工过程中出现各种问题而导致造价超预算现象发生。

3.4 总结

造价管理人员作为建筑工程造价管理工作的主体,其自身的综合素质对于建筑工程项目造价管理的质量和效益有着直接影响。但是在当前的建筑工程项目中,由于造价管理人员综合素质不高,从而导致了建筑工程项目在施工过程中经常会出现一些问题,进而导致工程造价超预算。针对这种情况,需要采取有效措施来对工程造价进行控制。综上所述,本文主要分析了导致建筑工程项目造价超预算问题发生的原因以及相应控制措施。在实际工作中需要根据造成造价超预算现象发生原因,并采取有效措施来进行控制。首先需要加强对造价管理工作人员专业技能和素质的提升;其次需要加强对施工人员培训和教育工作;最后还需要加强对相关技术人员进行合理分配,从而有效避免出现各种问题而导致建筑工程项目出现造价超预算现象。

4 市场因素影响

4.1 会降低工程造价预算管理水平

随着市场经济体制的不断完善,市场竞争也越来越激烈,许多施工企业为了追求更高的利润,会降低工程造价预算管理水平,从而导致建筑工程造价超预算。比如:在建筑工程项目建设过程中,在材料价格上涨、人工成本增

加、市场物价波动等情况下,其都会影响到建筑工程造价预算的准确性。而由于建筑工程施工现场条件比较复杂,因此在施工过程中经常会出现一些不可预见因素,导致施工现场出现较大的变化,从而影响到工程造价预算的准确性。由于企业在施工过程中经常会出现成本控制不足等问题,而使得一些成本项目出现超预算问题。所以为了有效提高企业经济效益和市场竞争能力,必须要加强建筑工程造价预算管理^[2]。

5 解决办法

5.1 工程造价预算编制方法

在建筑工程项目造价预算编制过程中,必须要对项目的施工图纸、施工方案进行充分的了解,掌握施工现场情况,从而制定出符合工程实际情况的造价预算编制方法。在编制工程造价预算时,应充分结合建筑工程项目的具体情况,并综合考虑现场情况、材料价格、施工方案等因素,从而保证造价预算编制的准确性。同时,在编制工程造价预算时还应做好各项工作准备工作,确保建筑工程项目建设顺利进行。另外在编制建筑工程项目造价预算时还应注意以下几点:1.在编制建筑工程造价预算时,应充分考虑到市场价格变化因素,并且应将当地施工定额等作为参考依据。2.在编制建筑工程造价预算时还应根据工程项目建设要求合理确定项目的施工方案。3.在编制建筑工程造价预算时应认真查阅相关资料,尤其是建筑材料的价格变化、施工机械设备等方面内容。4.在编制建筑工程造价预算时应积极创新预算编制方法。在传统的手工计算方式下,其很容易出现计算错误等问题。因此为了提高建筑工程造价预算编制的准确性和科学性,必须要采用先进的计算机自动计算方法。

5.2 建立健全造价预算管理体系

建筑工程造价预算管理工作是一项综合性的工作,其涉及到许多方面,所以在实际进行建筑工程造价预算管理工作时必须建立完善的造价预算管理体系,从而有效提高建筑工程造价预算管理水平。比如:在进行建筑工程项目施工时,必须要对施工现场条件进行全面考察,结合实际情况合理编制和编制工程造价预算方案。同时还应该要对建筑材料的质量、价格等进行全面分析和控制,从而有效降低成本支出。另外,在工程施工过程中,还应该要加强对施工技术人员的培训和管理,从而提高工作人员的工作能力和水平。此外还需要加强对施工现场的监督和检查,从而有效减少因人为因素导致的工程造价预算超预算问题。最后还应该要制定完善的合同管理制度,从而有效控制工程造价预算编制中出现的风险问题。通过完善合同管理制度可以有效避免因合同签订不规范、不合理而导致的超预

算问题。而对于一些重大问题应该要进行事前控制和事中控制,从而有效减少因合同签订不规范、不合理而导致的超预算问题^[3]。

5.3 加强工程造价预算管理人员专业素质

工程造价预算管理人员的专业素质对整个工程造价预算管理工作的实施具有重要影响,因此要想提高工程造价预算管理水平,首先要提高工程造价预算管理人员的专业素质。在实际工作中,很多工程造价预算管理人员缺乏较高的专业素质,这主要是因为建筑企业没有对员工进行定期培训,导致员工专业素质较低。另外,还应该要重视对员工的考核工作,通过考核能够及时发现员工工作中存在的问题和不足之处,从而能够及时帮助员工进行改进,提高其专业能力。此外还应该要对员工进行定期培训,保证培训内容具有针对性和科学性,从而能够提高培训质量。在实际工作中还应该要加强对员工的奖惩制度建设,通过奖惩制度来提高员工的工作积极性。此外还应该要加强对建筑企业内部工程造价预算管理人员的激励机制建设工作。

6 结语

然而在实际工作中,由于多种因素的影响,使得建筑工程项目造价超预算现象经常会出现,对工程项目建设质量和效益造成直接影响。因此在建筑工程项目建设过程中,必须要针对造价超预算问题进行深入研究和分析,找出导致造价超预算的各种因素,然后针对这些因素制定相应的控制措施,以此来保证建筑工程项目造价预算管理工作能够顺利进行。当然在实际工作中,还会有各种因素影响造价预算管理工作,如市场环境等。因此在实际工作中需要对这些因素进行综合分析和判断,然后制定出合理的解决措施来解决这些问题。总而言之,在建筑工程项目建设过程中加强对工程造价预算管理工作的重视是十分必要的。只有将建筑工程项目造价预算管理工作做好做实,才能保证工程项目建设质量和效益。同时也才能更好地促进企业发展,提高企业综合竞争力。

【参考文献】

- [1]马自乾. 建筑工程造价超预算原因及管理对策[J]. 砖瓦, 2023(6): 143-145.
- [2]周丽. 建筑工程造价超预算问题及防范措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(16): 44-46.
- [3]贾莹珍. 影响建筑工程造价超预算的因素以及控制策略探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(14): 30-32.

作者简介: 时莹(1985.7—), 毕业院校: 滁州职业技术学院, 所学专业: 建筑工程技术, 当前就职单位: 安徽宏泰建设项目的管理有限公司, 职务: 主任, 职称级别: 助理。

BIM 技术在装配式建筑安全管理中的应用研究

隋寒松

中国二十二冶集团有限公司, 河北 唐山 064000

[摘要] BIM 技术的普及和推广已经成为当今装配式建筑安全管理发展的重要驱动力。这种技术的运用有助于提高行业的效率和竞争力, 并为行业的可持续性发展提供支持。然而, 由于当前城市化的推动, 装配式建筑的需求日益增长, 这对于相关的施工人员和建筑企业都提出了更高的挑战。鉴于 BIM 技术的重要性, 我们应该大力推广, 以充分发挥它的潜力, 并将其运用到实际的装配式建筑项目中。文中将深入探讨 BIM 技术的特点、应用优势, 结合实际情况探究 BIM 技术在装配式建筑安全管理中的应用, 以期能够更好地推动装配式建筑发展。

[关键词] BIM 技术; 装配式建筑; 安全管理; 应用研究

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9363

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on the Application of BIM Technology in Safety Management of Prefabricated Building

SUI Hansong

China MCC22 Group Corporation Ltd., Tangshan, Hebei, 064000, China

Abstract: The popularization and promotion of BIM technology has become an important driving force for the development of safety management of prefabricated building. The application of this technology helps to improve the efficiency and competitiveness of the industry, and provides support for the sustainable development of the industry. However, due to the promotion of current urbanization, the demand for prefabricated building is growing day by day, which poses higher challenges to relevant construction personnel and construction enterprises. In view of the importance of BIM technology, we should vigorously promote it to give full play to its potential and apply it to the actual prefabricated building projects. This article will deeply discuss the characteristics and application advantages of BIM technology, and explore the application of BIM technology in the safety management of prefabricated building in combination with the actual situation, in order to better promote the development of prefabricated building.

Keywords: BIM technology; prefabricated building; safety management; application research

引言

BIM 技术 (Building Information Modeling) 是一种利用计算机科学的方法, 它为各种参与者构建了一个完整的、具备多样性的信息系统, 使得他们在制定、执行、评估、调整等方面, 具备极大的优势, 从而极大地改善了建筑工程的整体运营, 推动了企业发展, 也极大地推动了中小企业的效率的提升。通过 BIM 技术, 可以将建筑工程的每一步操作过程变得清晰、逼真, 使得不同的专业之间的协同配合得到了加强。通过对复杂的构件的模拟, 还可以对其间的冲突状态做出准确的判断, 从而减少了施工过程中的不必要的损失, 并且还可以大大提高项目的总体效益, 从而推动当前的装配式建筑的普及。

1 装配式建筑的特点

1.1 建筑工期较短

与传统的建设方法相比, 装配式建筑的显著优势在于它的施工周期更加紧凑, 能够将整个项目的时间减少 70%, 甚至更加迅速。目前, 装配式工艺已广泛地运用于建筑物的外墙保温、抹灰等方面, 其施工流程更加规范, 从而降低了施工成本, 大幅提高企业的效益^[1]。

1.2 对环境污染较小

在建筑施工过程中, 混凝土、砂子、水泥等材料的搅拌和堆砌会产生大量的粉尘和施工垃圾, 这些污染物会严重影响周边的环境。相比之下, 装配式建筑的施工过程更加简单, 在施工中不会产生大量的粉尘和施工垃圾, 从而减少了对环境的污染。

2 我国装配式建筑施工管理工作中的问题

随着技术的进步, 装配式建筑已经成为当今建筑施工中的重要组成部分, 它的出现大大减少了传统的现浇式建筑的风险。但是, 由于装配式建筑的操作繁琐, 需要进行大规模的拆卸、组装和调试, 一旦出错就会导致严重的后果, 因此, 应该加强对这类项目的监管, 以防止出现更严重的风险^[2]。

2.1 施工方案编制不清晰

施工方案会严重影响到整个项目的质量、安全和进展。它需要考虑到各个因素, 包括环境、人员、资源和技术。由于装配式建筑的各个部分相互协作, 所以在施工方案编制阶段可能会存在一些缺陷。特别是在短期的工作任务中。为了确保预制构件的正确安装, 必须在吊装前确认其固定的连接方式和支撑点, 以避免由于安装偏差造成的结果,

从而使得临时支撑体系的受力分布更加平衡,从而减少可能出现的安全隐患。

2.2 施工场地布局不合理

由于建筑施工的规模庞大,为了确保工程的高效完成,必须有足够的劳动力来完成各种复杂的任务,而且还必须对所有的材料和零部件都能够高效和全面管理,这样才能避免因空间的限制而引起的安全隐患。在装配式建筑中,物料的运输和堆码的位置都是非常重要的。如果物料的堆码位置没有得到妥善的处理,缺乏合理的施工场地布局,那么就会导致在施工过程中出现混乱的问题^[3]。

2.3 现场施工作业安全隐患

装配式结构的施工,巨大的吊装工作任务使得施工的危险性增大。其中,塔吊设备的使用尤为关键,如果出现机械故障、操作错误或者指挥和协调的问题,就会引发极端的危害,如结构物的掉落、冲击、倾覆等。在吊装作业期间,如果出现了预制构件的断裂,就会造成构件从高处掉下,这会对地面的设施、财产以及人身安全造成极大的危害。

2.4 现场应急疏散方案不完善

建立完善的应急疏散方案是增强职工自我保护意识和应对紧急情况的关键,然而,由于部分施工企业只是简单地把以前编制的方案套用到当前的工程中,导致其实际内容与实际情况存在较大差距,一旦发生重大安全事故,施工人员就无法及时确定疏散路线,从而无法有效地进行人员疏散,最终可能会造成严重的安全事故。

2.5 安全培训工作未落实

由于缺乏有关装配式建筑的安全观念,加上缺乏相关的安全技能,导致了一系列的安全事件发生。目前,为了提高安全水平,应当采取更加有力的措施,如加强安全技能的学习,提高安全操作的熟练度,使得培训的目标得以达成。除了上述问题,由于未能依据构件分类和施工层次的要求,以及未能充分考虑到安全因素,导致的安全交底工作的质量低劣,以及交底记录的粗糙,这些问题极大地阻碍了装配式建筑的安全培训的有效性。

3 装配式建筑安全管理中 BIM 技术应用优势

通过采用 BIM 技术,能够更好地监控和控制装配式建筑的施工过程,并利用它的模拟能力、可见度和信息交换能力,有效地防止和控制意外情况的发生,从而确保整个项目的顺利完成^[4]。

4.1 技术优势

通过 BIM 技术,能够在 5D 施工模拟中整合各个领域的信息,从而更好地掌握整个建筑的运行情况。这种技术能够帮助我们更好地预测和控制整个项目的运行,并能够更快地发现和解决在装配式建筑项目中的问题。通过使用 BIM 技术,我们可以更好地进行可视化模拟,提高安全教育和培训的质量,并降低由人为原因导致的安全风险。此外,我们的 BIM 系统将所有建筑工程数据整合到一个平台上,使得项目的每个参与者都能够实时获取到这些数据,避免了数据的孤立性,提高了整体项目的透明度。这样,

就能够更好地控制和监督安全管理工作开展。

3.2 经济优势

利用 BIM 技术,能够在建筑施工开始之前,对整个项目的每个步骤、每个部分都能够进行安全性的评估。这样就能够更早地发现、避免潜在的危害,同时也能够更早地制定相应的安全计划,避免意外情况的发生,减少因此造成的经济浪费、物质损耗、人体损害等。此外,BIM 技术也能够帮助我们更早地识别出存在的问题,比如建筑冲突或者其他不合理的部分,这样就能够更有效地避免重复的工作。通过采用 BIM 技术,能够显著地缩减建筑施工时间,大大减少建筑施工花费,同时也能够大大提高建筑施工效果,进而大大降低建筑施工经营风险,进一步提高建筑施工效益。

3.3 环境优势

随着 BIM 技术的发展,以前的传统的安全管理方法已经逐渐被淘汰,这些方法更加高效、节省时间、更加灵活,并且能够更好地保障项目的顺利完成。这些改进使得项目的信息安全管理更加高效,并且能够更好地满足客户的需求。随着 BIM 在未来的日益受到关注,我国政府积极采取了多项政策,以加强 BIM 的应用,例如《住房和城乡建设部工程质量安全监管司 2020 年工作要点》明确规定,应当尝试实行 BIM 审图管理模式,以增强对 BIM 的信息化监督,并有助于提升审计的效率。随着多个地方政府的积极支持,BIM 技术已经成功地被广泛运用于建设项目的安全监督和管控。

4 BIM 技术在装配式建筑施工安全管理中的应用

4.1 构件制造应用

BIM 技术对于提高生产效率至关重要,它通过对各种零部件的精细化分类,并对其进行专门的编号,来实现对生产过程的有效监控,从而有效地避免出现质量缺陷,并且与实际的建设项目完美地契合。通过 BIM 技术,可以将各种构件的编码与实际安装相匹配,从而更好地保护构件免受损坏。这样,我们就可以实时追溯各种构件的编码,从而更好地掌握实际的安装过程,并且避免因操作疏忽造成的安全隐患,从而大大提高工程的安全水平。BIM 技术是一种有效的方法,它可以高效地收集和处理建筑物的芯片信息,从而提高建筑物的精密性和稳定性。这种方法还有助于根据建筑物特点和需求,精心挑选和设计最佳的建筑结构,并且避免出现安装失败的情况,从而提高建筑物的整体质量^[5]。

4.2 BIM 技术与标准化设计

BIM 技术可以与建筑构件库相结合,建造一种新的建筑 BIM 模型。这种模型可以实时监测构件的状态,并将其转换为可以被使用的数字或表示。这样,可以对建筑物的生产、使用、维护等方面实时监督,并为建筑物的质量、可靠性、可持续性等方面的评估提供依据。BIM 技术具有强大的功效,它既具有可视性,又具有信息性,它可以将建筑物的结构、部件、材料等组成部分,通过对其的详尽的拆解、组装、运输、安装等过程,使得建筑物的结构、材料、安装、运输等多种因素得以有效地控制。

4.3 施工模拟应用

BIM 技术的运用为装配式建筑的施工提供了一种有效的方法,它通过对工程的结构和技术参数的精准调整,以及对现场状态的可视化,有效地检测和纠正设计中的缺陷,从而有效地防止和控制施工过程中的风险和隐患。通过将 Revit 模型与计算机软件相结合,可以对建筑工地的实际状况进行动态地模拟与分析,从而有效地检测出潜在的施工风险与安全隐患,并有效地解决设计方案中的矛盾与纠纷,从而保证项目的高效、稳定地开展。通过 BIM 技术的仿真,我们可以清晰地观察到每一个施工环节的真实运作,从而有助于其进行及时的监督,确保施工过程的顺畅、有序,并且有助于防止专家之间的矛盾,从而保证项目的顺利完成,并且有助于确保项目的安全性,从而为项目的长期发展奠定坚实的基础^[6]。

4.4 BIM 技术与工业化生产

BIM 信息化技术可以大大提高装配式建筑的效率和质量。它可以将建筑的各个组成部分以图形和数据的形式传输到自动施工设备中,使得施工人员能够根据设计方案的要求快速、准确地完成物料清单的编制和下料工作。此外,这种技术还可以让人们通过可视化的方式更好地理解设计方案。通过应用 BIM 技术,可以实现工业化生产,从而确保所有构件的精确性,并且可以有效地防止由于偏差过大而引发的安全事故。这样,现场施工就可以顺利地完

4.5 施工现场安全检查防护

BIM 施工技术可以大大改善传统的施工管理方式,它可以实现项目的实时监控和预警,从而有助于快速发现和识别潜在的风险。通过这种方式,可以实现安装过程中的实时监控和预警,从而保障建筑物的安全。BIM 科技为施工中的安全带来了巨大的改变。通过 BIM 施工技术,可以将“四口”“五临边”等易受损害区域的信息精确地传输到计算机,从而有助于确保安全。BIM 施工技术也为建筑施工安全管控带来了更多的便捷,使得安全管理控制的方法更加有效。通过 BIM 科技,可以收集并分析当地的环境、气象、土壤、原材料等复杂的数据,从而有助于更加精准、及时地监测、预警,从而有效地减少建设过程中的安全事故。

4.6 施工场地布局调整

装配式建筑的特点在于,它的结构需要使用各种各样的预制构件,并且需要进行许多相互协调的操作。这种建造形态的特点使得它的施工难度较高,并且容易受到地形和气候等因素的干扰。因此,在进行装配式建造时,必须注意地形和气候的适应性。通过 BIM 安全信息模型,不仅能够更好地模拟装配式建筑的整体布局,还能更准确地预测出各个部分的安全风险。这种模型不仅比传统的纸质图表更加直观,而且还能更好地模拟各个部分的安全状况。例如,通过 BIM 模型,能更好地预测塔吊的操作、汽车的

运送和零部件的储藏情况,从而更好地保障安全。通过使用 BIM 技术,可以对建筑物的布局进行精确的模型调整,从而确保结构的稳定性与安全。

4.7 安全应急疏散方案优化

通过引入 Pathfinder、BIM 技术,可以构建一个完善的安全疏散系统,以有效防止装配式建筑施工过程中的拥挤、踩踏和其他类似的意外情况,从而有效降低人员伤亡率。这种系统不仅具有高效的预防性,而且还具有实时的监控和预警系统,从而有效地保障了施工过程的顺畅和安全。通过实时的模拟,可以清晰地展示出施工现场的疏散状况,包括疏散路线、人员分配、疏散速率以及其他重要因素,从而为决策者提供可靠的参考,从而制定出更加合理的应急疏散计划。

4.8 安全教育培训

通过 BIM 安全信息模型,能够利用 3D 和 4D 技术来模拟建筑物的构成,并且能够清晰地呈现出每个部分,如设备、原材料和工作人员。还能够模拟机器入口和离开现场时所经历的重要步骤,并通过动态图像来呈现安全事件的经历。VR 技术的应用可以让施工人员通过 VR 眼镜、手柄和其他相关装置,实时观看真实的安全事件,大幅提升了安全培训的质量。此外,通过这种沉浸体验式的培训课程也可以让学习者深刻理解和掌握安全知识,提升他们的安全防范意识,以达到预防和控制各类危险的目的。

5 结语

综上所述,随着近年来 BIM 技术的不断优化和完善,它已经为装配式工程的施工和运行提供了巨大的方便。因此,为了更好地利用 BIM 技术,在建筑工程施工过程中应该密切地结合施工场地的实际情况,利用 BIM 技术进行深入的分析,不断增强 BIM 的使用,充分发挥其在建筑施工过程中安全管理的作用,以便更好地满足建筑施工安全管理需求,并且有效地推动整个行业的发展,确保整个施工过程的安全稳定。

〔参考文献〕

- [1]钟敏.BIM 技术在装配式建筑项目管理中的探索与应用[J].中国建设信息化,2023(6):54-57.
- [2]张婷婷.BIM 技术在装配式建筑安全管理中的有效应用分析[J].建筑与预算,2023(3):22-24.
- [3]段怡慧.BIM 技术在装配式建筑工程施工管理中的应用研究[J].住宅与房地产,2023(8):102-104.
- [4]马晓.BIM 技术在装配式建筑设计及施工管理中的应用探索[J].砖瓦,2023(2):59-61.
- [5]唐光美.BIM 技术在装配式建筑成本管理中的应用研究[J].砖瓦,2023(2):122-124.
- [6]吕正良.BIM 技术在装配式建筑安全管理中的应用研究[J].房地产世界,2023(2):59-63.

作者简介:隋寒松(1992.12—),毕业院校:哈尔滨华德学院,所学专业:土木工程专业,当前就职单位:中国二十二冶集团有限公司,职务:项目安全经理,职称级别:助理工程师。

浅析建筑设计中建筑美学形式美感法则的作用

李文博

菏泽市现代医药港产业发展有限公司, 山东 菏泽 274000

[摘要] 建筑美学在提升生活品质、塑造城市形象、增加建筑价值、促进文化传承和创新以及融入自然环境等方面都具有重要意义。它不仅满足人们对美的需求, 还为建筑产业和城市发展带来了积极的影响。建筑美学是一门涉及人类社会和空间的学科。在建筑设计中, 建筑美学法则被视为创造良好建筑环境和良好用户体验的一个重要组成部分。

[关键词] 建筑设计; 建筑美学形式; 美感法则

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9356

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Brief Analysis of the Function of Philosophy of architecture Form Aesthetic Sense Rule in Architectural Design

LI Wenbo

Heze Modern Medical Port Industry Development Co., Ltd., Heze, Shandong, 274000, China

Abstract: Philosophy of architecture is of great significance in improving the quality of life, shaping the image of the city, increasing architectural value, promoting cultural inheritance and innovation, and integrating into the natural environment. It not only meets people's demand for beauty, but also brings positive impacts to the construction industry and urban development. Philosophy of architecture is a subject involving human society and space. In architectural design, the principle of philosophy of architecture is regarded as an important part of creating a good architectural environment and a good user experience.

Keywords: architectural design; philosophy of architecture form; aesthetic principle

引言

在建筑设计中, 建筑美学法则是创造良好建筑环境和良好用户体验的一个重要组成部分。据统计, 在全球建筑市场上, 建筑设计中的美学设计费用占总投资的 4%至 12%左右, 可以看出美学设计对于建筑设计的重要性。因为建筑本身是由人来使用的, 所以, 在建筑设计中也必须有人类的审美观念和需求, 才能营造出一个良好的建筑环境和用户感受。

1 建筑美学的概念以及重要性

建筑美学是一个具有哲学性质的领域。它与建筑艺术的发展和形成密切相关, 是一门探索人们对建筑艺术风格和形式的研究。形式美感体验不基于对象的使用价值, 而是关注对象形式的方式。建筑美学的重要性体现在以下几个方面: 第一, 提升生活品质: 美学是人类对美的追求和欣赏的体现, 建筑美学可以为人们创造出美感和愉悦感, 进而提升人们的生活品质和幸福感。美观的建筑环境可以营造出舒适、和谐的氛围, 对人们的心理和情感产生积极影响。第二, 塑造城市形象: 建筑是城市的重要组成部分, 它们的外观和风格对城市形象有着深远的影响。美观的建筑可以使城市更具吸引力, 并成为城市标志性的地标建筑, 提升城市的知名度和形象^[1]。第三, 增加建筑价值: 建筑美学是建筑价值的重要组成部分。一个被认为美观的建筑物往往会受到青睐, 并有可能增加其价值。美学设计不仅可以提高建筑物的使用价值, 还可以为其增加美术价值和

文化价值。第四, 促进文化传承和创新: 建筑美学与建筑风格和历史有关, 它可以促进对于传统建筑文化的传承和保护。同时, 建筑美学也是文化创新的重要一环, 可以通过创新的设计和表现形式, 推动建筑艺术的发展和演进。第五, 融入自然环境: 建筑美学强调与自然环境的融合, 追求与周围环境的协调与和谐。它不仅可以保护自然资源, 还可以创造出与自然环境相适应的建筑形式, 减少对环境的影响, 提升建筑的可持续性。

2 建筑美学法则

建筑美学是研究建筑艺术的哲学分支, 关注建筑作为艺术形式的美学特征和审美价值。形式美感法则是指在建筑设计中, 通过形式的运用和表现手法, 创造出美观和谐的建筑形象。首先, 比例和尺度是建筑形式美感的基本法则之一。比例是指建筑的各个部分之间的大小和比例关系, 尺度则是指建筑与其周围环境的相对大小。合理的比例和尺度可以使建筑物显得稳定和协调。建筑师可以通过调整建筑的高度、宽度、长度等来达到理想的比例和尺度, 使建筑物与周围环境和谐共存。其次, 对称和平衡是另一个重要的形式美感法则。对称是指建筑的各个部分在形状和位置上相对称衡, 平衡则是指各个部分之间的视觉重量的均衡。对称和平衡可以给人一种稳定和谐的感觉。在建筑设计中, 设计师可以通过对称的布局、对称的立面设计等手法来实现对称和平衡的效果。第三, 流线和动感是形式美感的重要法则之一。流线是指建筑线条的优美和流动感,

动感则是指建筑形象的活力和变化。通过流线和动感的运用,可以使建筑物显得生动和有活力。设计师可以运用曲线、斜线、流线等设计元素来增强建筑的流线和动感。另外,材质和质感也是建筑形式美感的重要组成部分。材质是建筑材料的特性和质地,质感则是建筑表面的触感和视觉效果。适当选择和搭配不同的材质可以增强建筑物的表现力和艺术感。例如,使用玻璃材料可以创造出透明和轻盈的效果,使用石材可以营造出坚固和厚重的感觉。此外,光影的运用也能够增强建筑的质感和立体感。另一个重要的形式美感法则是功能与表达的一致性。建筑作为一种实用的艺术形式,其形式应该与其功能相一致^[2]。建筑的形式应该能够直观地表达出建筑的功能和用途。例如,医院建筑的外观应该能够表达出医疗和治疗的氛围,办公楼的设计应该能够体现出高效和专业的形象。此外,建筑的历史和文化背景也是影响建筑形式美感的重要因素。建筑的形式应该与所处的文化和历史环境相契合。设计师可以通过运用当地的建筑风格、传统的元素和文化符号等来表达和传递特定的历史和文化内涵。建筑美学的形式美感法则是建筑设计中的重要指导原则。比例和尺度、对称和平衡、流线和动感、材质和质感、功能与表达的一致性以及历史和文化背景都是影响建筑形式美感的重要因素。在实际的建筑设计过程中,设计师应该综合考虑这些法则,创造出美观、和谐和富有个性化的建筑形象。

3 建筑设计中的建筑美学形式美感法重要的作用

3.1 表达设计意图

通过建筑美学形式美感法则的运用,可以将设计者的意图和理念通过建筑形态和造型进行表达。不同的美学形式可以传递不同的情感和信息,从而达到设计者对建筑的理想表达。

3.2 增强视觉冲击力

建筑美学形式美感法则可以通过建筑的形式、比例、尺度和线条等元素的运用,以及色彩和材质的搭配,使建筑具有视觉冲击力。通过吸引人们的眼球,提升建筑的吸引力和辨识度。

3.3 加强建筑整体性

建筑美学形式美感法则有助于整合建筑的各个元素,使其在形式上相互呼应和统一,达到整体性的效果。通过美学形式的运用,可以使建筑在外观上呈现出和谐、平衡、统一的特点。

3.4 增强建筑的功能性

美学形式的运用不仅可以提升建筑的外观效果,还可以增强建筑的功能性。例如,通过形式美感的运用可以增加建筑的采光和通风效果,提升人们在建筑内部的舒适度^[3]。

4 建筑美学法则的应用

4.1 建筑外观设计中要注重对称性和比例感

建筑外观设计是建筑物与外部环境的对话,它直接影响人们对建筑的第一印象和感知。在建筑外观设计中,注

重对称性和比例感的运用至关重要。对称性和比例感是建筑美学的重要原则之一,它们可以增强建筑的平衡感和美感,同时也体现出设计师对于建筑形式的精心考量和处理。首先,对称性在建筑的外观设计中扮演着重要角色。对称性指的是建筑物两侧相对称的特点。对称性的运用可以给人一种稳定、平衡和整洁的感觉,符合人们的审美习惯。在建筑外观设计中,对称性可以通过建筑物平面、立面和空间的对称布局来实现。例如,建筑物的入口、窗户、阳台等元素可以在左右两侧呈现出相同的形式和布局。对称性的运用可以使建筑在视觉上更加协调统一,给人带来一种宁静和谐的感受。其次,比例感是建筑外观设计中的重要考虑因素。比例感是指建筑物各个部分之间的大小和尺度的协调关系。在建筑设计中,恰当的比例感可以使建筑物的形式更加优美、流畅,并且与周围环境相协调。如果建筑物的比例失调,可能会给人一种不协调和不舒适的感觉。因此,在建筑外观设计中,设计师需要对建筑物的各个部分进行精确的尺寸控制,使其相互之间达到合理的比例关系。例如,建筑物的立面元素(如窗户、门、阳台)的大小应该与整个建筑的比例相称,同时也要与周围的环境相适应。此外,对称性和比例感的运用还需要考虑与建筑所处环境的关系。建筑物作为城市中的一部分,需要与周围的环境相融合。在城市规划和建筑设计中,对称性和比例感的运用可以帮助建筑物与周围的环境形成和谐的关系。例如,在城市中心的建筑物常常采用对称的立面设计,以与周围的建筑形成一种连续的视觉效果,为城市营造出一种秩序感和统一感。在建筑外观设计中,注重对称性和比例感的运用是非常重要的。对称性可以使建筑物呈现出稳定、平衡和整洁的视觉效果,符合人们的审美需求;比例感则可以使建筑物的各个部分之间达到合理的比例关系,使建筑物的形式更加优美、流畅。同时,对称性和比例感的运用也需要考虑与建筑所处环境的关系,以实现与周围环境的和谐统一。因此,在建筑外观设计中,设计师应该注重对称性和比例感的处理,以创造出具有美感和和谐感的建筑作品^[4]。

4.2 建筑外观设计中要注重色彩的应用

在建筑外观设计中,色彩的应用是非常重要的,它可以为建筑物赋予独特的个性和表达意义,同时也可以呈现出丰富的视觉效果。第一,表达建筑特性和风格:不同的色彩可以传递不同的情感和意义,因此在建筑外观设计中,色彩的选择要与建筑物的特性和风格相匹配。例如,在现代建筑中常常使用简洁明亮的色彩,以强调建筑的现代感和时尚性;而在传统建筑中常常采用柔和和谐的色彩,以体现建筑的历史和文化内涵。第二,强调建筑形态和结构:色彩可以用来突出建筑物的形态和结构,为建筑物赋予动态和层次感。例如,使用不同色彩的垂直和水平线条可以强调建筑物的体块感和纵深感;使用对比鲜明的色彩可以凸显建筑物的某个部分或细节。第三,融入周围环境:色彩的应用也应考虑到建筑所处环境的特点和色彩搭配。建

筑物作为城市或自然环境的一部分,应与周围的景观相协调。因此,在选择色彩时,要考虑到周围环境的色彩调性和特征,以使建筑物与周围环境形成和谐统一的视觉效果。第四,创造视觉效果和焦点:色彩的运用可以创造出丰富多样的视觉效果和焦点。例如,使用鲜艳的色彩可以吸引人们的目光,使建筑物在城市中成为一个独特的标志性建筑;使用冷暖色彩的对比可以营造出不同的氛围和情感。第五,考虑光线和阴影:色彩的应用也需要考虑到光线和阴影的变化。不同的光照条件会使色彩表现出不同的效果,因此在选择色彩时要考虑到建筑物所处的光线情况,以及不同时间段的变化。这样可以使建筑物在不同光线下呈现出不同的色彩效果,增加其变化和趣味性。在建筑外观设计中,色彩的应用是非常重要的,它可以为建筑物赋予个性和表达意义,突出建筑的形态和结构,融入周围环境,创造出丰富的视觉效果和焦点。因此,设计师在进行建筑外观设计时应注重色彩的选择和应用,以创造出具有美感和独特魅力的建筑作品^[5]。

4.3 建筑外观设计中要流线型和曲线的应用

在建筑外观设计中,流线型和曲线的应用可以为建筑物带来流动性、动感和柔和的美感。第一,流线型和曲线的形态可以使建筑物整体呈现出流动和动感。通过使用流线型的线条和曲线形式,可以使建筑物的外观看起来更加流畅和连贯。例如,建筑物的屋顶、立面、立体形体等可使用曲线形式,营造出带有流动感的整体形态。第二,流线型和曲线的应用可以强调建筑物的方向性和动态。流线型和曲线的线条可以引导眼球的流动,并突出建筑物的运动感和节奏感。例如,建筑物的入口和走廊等可使用曲线线条来引导人们的视线和步履,创造出一种动态的入口体验。第三,流线型和曲线的应用可以为建筑物带来柔和的美感。与直线形式相比,曲线线条通常被认为更加柔和和亲和。在建筑外观设计中,使用曲线形式可以使建筑物呈现出柔和、舒适和亲切的外观效果,给人一种温暖和轻松的感觉。第四,与自然环境的融合。流线型和曲线的应用可以与自然环境更好地融合。自然界中,曲线形态较为常见,可以与山脉、河流、云彩等自然元素相呼应。因此,

在建筑外观设计中,使用流线型和曲线的形态可以使建筑物与周围的自然环境更加和谐统一,并增强人们的亲和感和归属感。第五,创造艺术和表现性。流线型和曲线的应用也可以使建筑物呈现出艺术性和表现性。曲线线条可以增加建筑物的视觉复杂度和层次感,使其更加引人注目。同时,流线型和曲线可以通过与其他元素的组合以及色彩的运用,增加建筑物的艺术表现力,使其成为城市中的艺术品和标志性建筑。在建筑外观设计中,流线型和曲线的应用可以为建筑物带来流动性、动感和柔和的美感,强调建筑的方向性和动态,创造柔和的外观效果,与自然环境融合,并增强建筑物的艺术和表现性。因此,在建筑外观设计中,设计师可以充分考虑流线型和曲线的运用,创造出具有魅力和独特性的建筑作品^[6]。

5 结束语

建筑美学法则对于建筑设计的重要性不言而喻。对称性、比例感、色彩和流线型和曲线等美学法则是创造良好建筑环境和满足用户体验的重要组成部分。因此,在建筑设计中必须要求设计人员严格遵照美学法则,提升建筑外观,让建筑更具备吸引力。

【参考文献】

- [1]冯军.关于建筑美学与建筑设计结合的探析[J].中华建设,2021(3):48-49.
- [2]唐晔.探析美学在建筑设计中的应用[J].林业科技情报,2021,53(1):89-90.
- [3]林锐,齐天一.基于建筑美学全新融入背景下的建筑设计方法论研究[J].四川建材,2020,46(8):40.
- [4]刘江乔.学校建筑设计中建筑美学与人情化的融合探讨[J].建材与装饰,2020(17):71.
- [5]田潇濛.可持续发展视角下的动态建筑设计美学研究[D].北京:中国矿业大学,2019.
- [6]鬲鹏军.房屋建筑设计与美学的有机结合分析[J].四川水泥,2018(4):96.

作者简介:李文博(1990.1—),毕业院校:内蒙古科技大学,所学专业:建筑学,职称级别:工程师,职务:工程主管。

建设用地地质灾害危险性评估分析——以某景区玻璃索桥为例

李 津

中化地质矿山总局地质研究院, 北京 100101

[摘要]文中以某景区玻璃索桥项目建设用地为例,通过现场踏勘及资料收集,确定评估范围,分析了评估区地质环境条件复杂程度,确定评估级别为一级;通过对本项目地质灾害危险性现状评估及预测评估,综合判定,本项目建设用地适宜性级别为基本适宜,并针对可能发生的地质灾害提出了防治措施,为建设项目减灾、防灾提供科学依据。

[关键词]建设用地;地质灾害;危险性评估;适宜性

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9368

中图分类号: P694

文献标识码: A

Risk Assessment and Analysis of Geological Hazards in Construction Land——Taking a Glass Cable Bridge in A Scenic Area as an Example

LI Jin

Geology Institute of China Chemical Geology and Mine Bureau, Beijing, 100101, China

Abstract: Taking the construction land of a glass cable bridge project in a certain scenic area as an example, the scope of the evaluation was determined through on-site inspection and data collection. The complexity of the geological environment conditions in the evaluation area was analyzed, and the evaluation level was determined to be level one; Through the assessment and prediction of the current situation of geological hazards in this project, it is comprehensively determined that the suitability level of the construction land for this project is basically suitable. Prevention and control measures are proposed for potential geological hazards, providing scientific basis for disaster reduction and prevention in the construction project.

Keywords: construction land; geological hazards; hazard assessment; suitability

引言

建设用地进行地质灾害危险性评估工作的主要任务是查明建设用地及周围地质环境条件和地质灾害分布发育特征,并对可能诱发或加剧地质灾害危险性进行评估,进而提出防治措施^[1]。我国地质灾害危险性评估工作始于1999年^[2],此后其理论基础逐步完善,应用广泛^[3]。左三胜等^[4]分析了人类工程活动与地质灾害的关系,指出建设用地地质灾害危险性评估的重要意义及存在的主要问题;贺为民等^[5-6]探讨了该工作中建设项目重要性和评估区地质环境条件复杂程度分级分类标准,探索了地质灾害易发程度、危险性和风险评估的工作流程,为地质灾害危险性评估标准提供了参考依据;菊春燕等^[7-9]运用不同的评价方法,结合具体实例,进行了建设用地地质灾害危险性评估,为下一步工作开展提供依据;王晓等^[10-11]对特定地质灾害诱发因素进行了分析并提出防治措施。可以看出,地质灾害危险性评估主要目的在于评估建设项目可能引发和加剧地质灾害的可能性及危险性,并提出具体预防措施,从而达到防灾减灾的目的^[12-13],因此对建设用地进行地质灾害危险性评估十分重要。

本次研究玻璃索桥开发建设于2018年,拟建工程为建设景观玻璃悬索桥两端景区旅游步道,按照《河北省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》^[14],有必要对其开展地质灾害危险性评估工作,提出具体预防

措施,从而为该建设项目减灾、防灾提供科学依据。

1 项目概况

本景区玻璃索桥桥体走向东偏南 46° ,主桥为跨度 $L=214.6\text{m}$ 的玻璃悬索桥,桥跨布置为 $4.9\text{m}+221\text{m}+4.9\text{m}$,桥面人行通道宽 2.0m ,高约 110m ,桥跨范围内设3个宽度为 4.5m 的观景平台,基础形式采用扩大基础+钢筋混凝土条形基础,主塔结构采用钢筋混凝土结构。本次拟建工程为建设景观玻璃悬索桥两端景区旅游步道,该桥两侧塔基、游客平台总占地面积为 727.78m^2 ,属重要建设项目。

本次评估工作采用收集资料和现场调查相结合的方法,按照《地质灾害危险性评估规范》^[15]执行,采用半定量分析法对地质灾害危险性进行综合评估。通过现场踏勘及相关区域气象水文、地质等资料收集,经初步分析,结合现场调查及工作区地质环境条件和各类地质灾害发育特点^[16],根据分水岭界线确定调查区面积为 640917.9m^2 ,根据本项目实际情况确定评估区面积为 727.78m^2 。

2 地质环境条件

2.1 区域地质背景

评估区位于中朝准地台(I_2)燕山台褶带(II_{22})马兰峪复式背斜(III_{27})之宽城凹褶束(IV_{224})南部。基底构造较复杂,新构造活动较强烈,地质构造较复杂。燕山运动塑造了本区的主要构造框架,评估区东南距平坊-桑园大断裂 0.5km ,南距密云-喜峰口大断裂 1.1km ,是评估

区附近主要断裂构造。

按《建筑抗震设计规范》^[17]规定,评估区抗震设防烈度为7度;根据中国地震动参数区划图^[18],评估区地震基本烈度为Ⅶ度,基本地震动峰值加速度值为0.10g,基本地震动反应谱特征周期值为0.45s,属地壳次不稳定区。

评估区所在区域地质构造较复杂,新构造活动较强烈,区域地质背景复杂程度为中等。

2.2 气象、水文

评估区属半湿润温暖带,同时位于山区具垂直地带。多年平均气温7.5℃,最热月7月平均气温23.5℃以上,最冷月1月平均气温-9.9℃,四季分明,夏季凉爽,冬季多出现霜冻,季节性标准冻土深度为1.26m。多年平均年降水量为727.9mm,其中6-8月份降水量占全年降水总量的74%,冬季降水量小,全年降水十分集中。评估区所在地地处中纬度地区,雨水充沛,是燕山暴雨中心,境内有滦河和潮白蓟两大水系,长15km以上的河流有10条,境内河流面积为1971.45km²。距离评估区最近的河流为西南侧0.9km的横河河流,属滦河二级支流及洒河上游的最大支流,年平均径流量0.9亿立方米。

因横河距评估区较远,且评估区海拔较高,因此地表水体对评估区无影响。

2.3 地形地貌

评估区所处地貌单元为侵蚀构造山地区侵蚀构造低山亚区以碳酸盐岩为主的低山小区(见图1),场地地形北高南低,最高海拔881m,最低约460m,最大高差约421m,两侧塔基、游客平台位于两山脊脊坡处,两侧游客平台海拔约640m,西北侧塔基平台海拔约670m,东南侧塔基平台海拔约650m,西北侧平台原始地形坡度31°左右,东南侧平台原始地形坡度44°,通过凿岩形成两侧游客平台,凿岩后两侧游客平台山坡坡角85°左右,局部地段近于直立。未破坏区域植被茂盛,基岩裸露区域风化程度较弱。

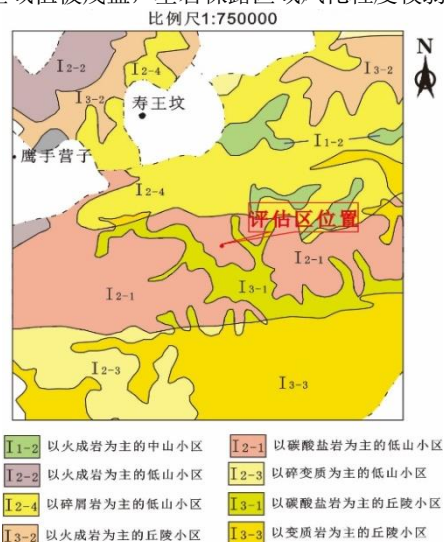


图1 评估区及周边地貌图

评估区地形复杂,相对高差约421m,原始地面坡度大于25°,地貌类型单一,评估区地形地貌复杂程度为复杂。

2.4 地层岩性

评估区地处侵蚀构造山地区,区内基岩裸露,岩体结构、构造大部分保持完好,风化程度为中等风化,仅在沟谷处存在少量坡积物、洪积物,第四系地层不发育。出露基岩为中元古界长城系大红峪组地层,岩性主要为灰白色、紫色板层和块层石英岩状砂岩、长石石英砂岩(见图2)。浅部地层岩性岩相稳定。

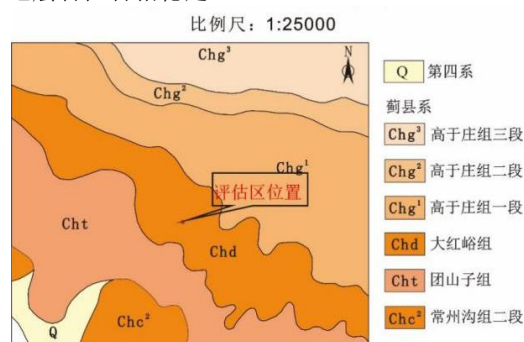


图2 评估区附近基岩地质图

评估区浅部地层岩性岩相变化小。评估区地层岩性复杂程度为简单。

2.5 地质构造

评估区内无全新世活动断裂,区域内主要构造为密云-喜峰口大断裂。该断裂位于评估区南约1.1km,西起密云,向东经兴隆、喜峰口、青龙木头凳延入辽宁,全长220km以上。断裂总体走向近东西向,平面舒缓波状,局部地段由断层群组合而成,挤压破碎带一般宽数十米,最宽可达200-300m,糜棱岩带、片理化带及构造透镜体发育,属压性断裂,后期兼具右行扭动性质。断面陡倾,多在80°以上,喜峰口以西向北,以东朝南。

评估区地质构造较复杂,评估区附近密云-喜峰口大断裂为非全新世活动断裂,且范围较大,对评估影响较小。因此,评估区地质构造复杂程度为中等。

2.6 岩土体类型及其工程地质性质

通过现场调查得知,评估区内均为石英砂岩,岩土体结构简单。通过现场勘测并结合评估区岩土工程勘察资料^[19]显示,塔基及锚定位置所处地层分布较稳定,规律性较强,主要为石英砂岩,岩性单一,岩层呈灰褐色,致密坚硬,节理、裂隙发育,断口可见石英、长石等矿物,硅质胶结,水平层理,块状构造。上层强风化石英砂岩层(J_{2t}),岩体完整性较好,基本质量等级为Ⅳ级,平均揭露厚度为1.68m,平均埋深为1.68m,工程地质特性较稳定,地基承载力特征值500kPa;下层中风化石英砂岩层(J_{2t})岩体完整性较好,基本质量等级为Ⅲ级,最大揭露厚度为6.50m,最大揭露深度为8.10m,工程地质特性稳定,地

基承载力特征值 4000kPa, 是良好的桥墩持力层。根据《建筑抗震设计规范》判别, 评估区属软质岩石, 场地类别为 I₁ 类, 属建筑抗震一般地段。场区内无第四系全新统地层, 可不考虑饱和砂土液化影响; 在钻探揭露深度范围内均未见地下水, 场地土对建筑材料具有微腐蚀性; 标准冻结深度为 1.26m。

因此得出, 场地岩性岩相变化小, 岩土体结构简单, 判定工程地质性质良好。判定评估区岩土体工程地质性质复杂程度为简单。

2.7 水文地质条件

评估区及附近主要赋存碎屑岩类裂隙水。现场调查及水文资料^[20]显示, 评估区内岩体风化程度为中等, 结构、构造大部分保持较完好, 岩体风化裂隙较发育, 完整性较差, 富水性较弱, 季节性小泉水较多, 流量一般, 常见泉流量 1-10L/S, 水化学类型一般为 HCO₃-Ca 型, 矿化度小 0.5g/L。基岩裂隙含水层接受大气降水补给后, 通常以侧向渗流的形式补给邻近沟谷的孔隙含水层, 同时以泉的形式排泄; 山间河谷孔隙水含水层除直接大气降水的补给外, 还接受基岩裂隙水的侧向补给及上游地表水的径流补给。

由此得出, 评估区主要接受大气降水, 无地下水, 水文地质条件良好, 评估区水文地质条件复杂程度为简单。

2.8 人类工程活动对地质环境的影响

玻璃索桥具有窄而长的特点, 旅游人数受季节性影响, 会出现阶段性较为集中、人流密度大的现象; 此外, 通过野外调查、访问, 评估区位于国家某 5A 级旅游景区内, 人类活动较强烈, 对地质环境的影响、破坏较严重。

因此, 评估区人类活动对地质环境的影响复杂程度为中等。

综上所述: 评估区域地质背景复杂程度为中等; 地形地貌复杂程度为复杂; 地层岩性复杂程度为简单; 地质构造复杂程度为中等; 判定岩土体工程地质性质复杂程度为简单; 水文地质条件复杂程度为简单; 人类活动对地质环境的影响复杂程度为中等。综合确定评估区地质环境条件复杂程度为复杂。此外, 本建设项目为重要建设项目, 因此本建设用地质灾害危险性评估级别为一级。

3 地质灾害危险性评估

当前人类面临的主要地质灾害有崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等^[4]。评估区所处地貌单元为侵蚀构造山地区侵蚀构造低山亚区以碳酸盐岩为主的低山小区, 出露基岩为长城系大红峪组砂岩, 单斜构造, 褶皱裂隙不发育, 两个平台位于山脊脊坡处, 不具备发生地面塌陷、地面沉降、地裂缝泥石流等地质灾害的成灾条件。评估区可能存在的地质灾害类型为崩塌、滑坡。

3.1 地质灾害危险性现状评估

3.1.1 崩塌

崩塌的诱发因素分为自然因素和人为因素。自然因素

主要受地形地貌、岩性、节理裂隙、风化作用、暴雨、地震活动等的影[11], 其中暴雨是诱发崩塌的主要因素, 此外构造越发育, 岩体越破碎, 坡体自身坡度越大, 越易产生崩塌、落石。人为因素主要是指人类工程活动, 包括坡脚开挖、植被破坏等^[21], 通过外力作用造成坡体应力重分布, 使得岩体产生平行坡面的卸荷裂隙, 从而失稳而形成崩塌。

评估区基底构造较复杂, 新构造运动较强烈, 具备诱发崩塌的自然因素。区内基岩裸露, 为长城系大红峪组石英砂岩, 岩体中等风化, 风化裂隙较发育, 完整性较差, 评估区或周边同类崩塌(危岩)分布较少, 周边曾有零星落石、掉块现象发生, 未造成人员伤亡和直接经济损失。因此, 评估区崩塌地质灾害发育程度中等, 地质灾害危害程度小, 综合判定, 现状评估评估区崩塌地质灾害危险性小。

3.1.2 滑坡

崩塌的诱发因素分为自然因素和人为因素。自然因素包括与岩土体结构类型、斜坡坡度、构造稳定性等地质条件以及降雨、降雪、地震、河流冲刷、地下水等自然扰动因素; 岩土体结构强度越低、剪切抗性低, 地质构造越稳定差, 斜坡坡度越接近 10°~45°, 越有利于滑坡灾害的形成。人为因素包括所有破坏岩土体结构完整性与地质稳定性的行为, 如爆破施工、人工切坡建筑施工、等^[22]。

评估区历史上未发生过滑坡地质灾害, 两侧塔基、游客平台位于山脊脊坡处, 建成后平台坡角 85° 左右, 局部位位置坡角近于直立, 坡前无地表径流, 岩土体干燥, 其上植被未有新的变形迹象, 岩层倾向与坡向多为斜交, 不存在软弱夹层。因此, 现状情况下评估区滑坡稳定, 发育程度弱, 地灾灾害危害程度小, 综合判定, 现状评估评估区滑坡地质灾害危险性小。

3.2 地质灾害危险性预测评估

评估区内拟建工程为建设景观玻璃悬索桥两端景区塔基、游客平台, 场地无大量抽排地下水, 亦无大的荷载及开挖扰动, 不具备诱发崩塌和滑坡的人为因素; 另外, 评估区所在区域地质构造较复杂, 新构造活动较强烈, 夏季降水量大, 具备诱发崩塌和滑坡的自然因素。

根据《地质灾害危险性评估规范》分级标准, 本研究工程建设邻近崩塌(危岩)及滑坡的影响范围, 对其稳定性影响中等, 因此, 预测评估区工程建设中、建成后可能引发或加剧崩塌及滑坡地质灾害危险性中等。

玻璃索桥主索锚碇采用预应力岩锚, 基础锚固在岩石中, 岩石经过重力、风化作用、雨水、冻融等可能对建设工程产生影响^[23]。通过分析, 评估区周边崩塌分布较少, 未发生过滑坡地质灾害, 地质灾害发育程度中等、危害程度小、建设工程邻近地质灾害影响范围, 遭受地质灾害的可能性中等, 所以, 预测评估建设工程自身可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等。

4 建设场地适宜性及防治措施

4.1 建设场地适宜性

现状条件下评估区内地质崩塌、滑坡地质灾害危险性小,工程建设引发或加剧地质灾害的危险性中等,工程建设可能遭受的地质灾害危险性中等,综合判定,本项目建设用地适宜性级别为基本适宜。

4.2 防治措施

针对评估区地质灾害类型特点,结合对评估区适宜性评估结果,在工程建设及后期运营期间建议采取以下防治措施:

(1) 定期对评估区建设用地及周边地质环境进行巡检,特别是加强雨季隐患排查及对东南侧、西北侧地质灾害隐患点地质环境调查。

(2) 安排专人对人员流量进行控制,严禁超过涉及最大人流量;遭遇大暴雨、雷电和冰雪等恶劣天气时,应临时封闭景区,做好应急避险准备工作。

(3) 对塔基、游客平台周边岩体定期进行变形监测,观测岩体稳定性及附着物位移、脱落等情况。

(4) 对平台边坡进行常规性保护措施,设置安全、可靠的消除、支挡、支护工程,有效防止崩塌、滑坡的发生。

5 结论

(1) 本建设项目属重要建设项目;评估区地质环境条件复杂程度为复杂;本建设用地地质灾害危险性评估级别定为一级。

(2) 评估区可能存在的地质灾害类型为崩塌、滑坡。现状评估评估区崩塌、滑坡地质灾害危险性小;预测评估工程建设中、建成后可能引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危险性中等;预测评估建设工程自身可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等。综合判定,本项目建设用地适宜性级别为基本适宜,并提出了相应的防治措施。

【参考文献】

- [1] 石祖峰,吴鸣,吴剑锋.地质灾害危险性定量评估的综合因子分析法[J].上海国土资源,2013,34(3):93-96.
- [2] 龚士良.首份建设用地地质灾害评估报告在沪提交[J].上海国土资源,1999(2):45.
- [3] 刘传正.重大地质灾害防治理论与实践[M].北京:科学出版社,2009.
- [4] 左三胜,赵志祥.建设用地地质灾害危险性评估的初步研究[J].灾害学,2004,19(2):47-50.
- [5] 贺为民.地质灾害危险性评估分级因素的探讨[J].灾害学,2013,28(3):111-116.
- [6] 吴树仁,石菊松,张春山,等.地质灾害风险评估技术指南初论[J].地质通报,2009,28(8):995-1005.

南初论[J].地质通报,2009,28(8):995-1005.

[7] 菊春燕,贾永刚,潘玉英,等.基于分形理论旅游景区地质灾害危险性评估——以青岛崂山为例[J].自然灾害学报,2013,22(6):85-95.

[8] 陈天合,王蓉,刘懿莹,等.彝良小草坝旅游景区地质灾害危险性评估[J].地质灾害与环境保护,2018,29(1):23-28.

[9] 王丽俊.层次分析法在地质灾害危险性评估中的应用[J].世界有色金属,2021(17):200-202.

[10] 王晓.河北省重点区域地质灾害风险量化评价与预测模型研究[D].石家庄:河北科技大学,2022.

[11] 贾会会,傅大庆,杨林,等.承德山区岩质崩塌地质灾害特征及治理措施[J].资源节约与环保,2016(6):279-281.

[12] 韩沐群.建设用地地质灾害危险性评估的意义和作用[J].甘肃科学学报,2003,15(8):15-17.

[13] 常琳,王振华.浅谈地质灾害危险性评估在工程上的意义[J].四川建材,2020,46(5):59-60.

[14] 中华人民共和国地质矿产行业标准.地质灾害危险性评估规范:DZ/T0286-2015[S].北京:中华人民共和国国土资源部,2015:2-3.

[15] 陈天合,王蓉,刘懿莹,等.彝良小草坝旅游景区地质灾害危险性评估[J].地质灾害与环境保护,2018,29(1):23-28.

[16] 国家质检总局、国家标准委批准发布.中国地震动参数区划图:GB18306-2015[S].北京:中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局中国国家标准化管理委员会,2015:3-4.

[17] 中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.建筑抗震设计规范(2016年版):GB50011-2010[S].北京:中华人民共和国住房和城乡建设部,2010:2-3.

[18] 李媛,孟晖,董颖,等.中国地质灾害类型及其特征——基于全国县市地质灾害调查成果分析[J].中国地质灾害与防治学报,2004,15(2):29-34.

[19] 刘长江.滑坡地质灾害的诱发因素及防治措施分析[J].工程建设与设计,2023(1):34-36.

[20] 李春亮,顾成永,杨永涛,等.景区玻璃栈道的勘察方法探讨[J].黑龙江科技信息,2019(15):93-96.

作者简介:李津(1993.1—),毕业院校:中国地质大学(武汉),所学专业:地质学,当前就职单位:中化地质矿山总局地质研究院,职务:技术员,职称级别:工程师。

征 稿

《Smart City Application》即《智能城市应用》由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办，国际标准刊号：ISSN2630-5305。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，万方数据库、维普网等权威网站收录。

期刊以“平面媒体+网络传播”方式互动，内容聚焦智能城市建设，解读行业政策，传播行业技术标准；组建权威的业内专家团队，为期刊提供精粹的观点、尖端技术解读；以科技成果传播为核心，关注自主创新，宣传展示各地智能城市建设成就；剖析各领域典型应用案例，分享最新技术理论与产品，全方位深度覆盖诸多物联网与智能城市应用领域，为相关信息化管理部门及广大设计院、系统集成商、建筑工程公司、房地产开发商、物业管理公司、产品生产厂商等相关单位提供各类参考资料。

《智能城市应用》期刊的主要栏目有：

市政工程、交通工程、通讯工程、城市建设、施工技术、节能环保、装饰装修、机械机电、计算机应用、自动化技术、信息工程、城乡规划、建筑工程等。

鼓励智能城市建设领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（150字符-300字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com