



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)

中国知网（CNKI）收录期刊

维普数据库收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

2023 9

第6卷 总第41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9期（总第41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：9月

数据库收录：中国知网、维普数据库

RCCSE权威核心学术期刊

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

交通工程

道路桥隧工程施工的技术问题与对策研究.....

..... 马翔飞 王栋哲 1

公路路基与桥梁工程施工中的质量控制对策... 周亚非 4

城市建设

武汉市汉阳四新示范区海绵城市建设试点海绵策略探析

..... 李 明 周 锦 7

传统村落价值评估与可持续发展模式探讨——以江西省金溪县为例 冯 婧 龙德才 11

施工技术

机场场道水泥稳定碎石基层两层连续摊铺施工控制....

..... 张振华 16

大体积混凝土防裂技术方法及应用.. 郭 峰 马 莉 19

基于物联网技术的建筑工程施工系统架构设计.....

..... 山承洋 24

智能化背景下土木工程施工技术的应用创新.. 张润鹏 29

公路工程施工现场设备材料管理研究..... 宁海军 33

高品质住宅外墙保温一体化施工技术——以上海临港新片区 105 北 F10-01、F06-04、I07-01、I04-04 地块项目

为例 彭建军 36

建筑工程深基坑技术施工工艺及实践——以绍兴高铁北站为例 杜加平 40

节能环保

地铁空调系统节能探讨 任哲贤 44

市政工程中生活污水处理对环境资源的影响分析.....

..... 王继辉 47

机械机电

工程机械钣金件制造工艺..... 范文钊 50

提高数控机床机械加工效率的方法探讨..... 郭志宏 53

煤气化细渣脱水设备配套热水箱故障原因分析及整改方向 高玉斌 匡建平 陈毅烈 刘宏林 56

人工智能技术在机械设计制造及其自动化中的实践....
..... 巩刘彦 59

计算机应用

物联网技术在智慧园区的深化应用研究..... 谢自明 62
人工智能技术的变电运维软件设计与研究.... 周士清 65
电厂设备检修计算机管理的实现及应用..... 叶 青 68

自动化技术

电网调度自动化综合监控系统及其智能化改造.....
..... 陈思思 71

景观园林

海绵城市理念在城市景观园林设计中的应用 .. 王 筠 74
园林绿化病虫害防治有效举措探析..... 章 滢 78

石油化工

化工工艺设计中安全危险的识别及控制探究.. 郭清原 81

智能工业

智能制造背景下精益生产管理模式变革..... 王学文 84
多变产状矿体复合型采矿方法研究..... 李政伟 87
电气节能技术在建筑工程中的应用分析..... 刘冠序 90
基于机器视觉的四足机器人目标识别与跟随系统设计..
..... 邵兴彬 93

建筑工程

建筑工程监理的难点及应对方法..... 董 攀 96
提高建筑工程施工现场质量技术的措施探讨.....
..... 刘海桥 99
基于可持续发展理念简析建筑工程管理问题.....
..... 山承洋 102
浅议建筑工程土建管理的节能控制方法..... 王宁蒙 105
高层建筑暖通设计中存在的问题及改进策略.....
..... 吴海博 108
探析高层建筑暖通设计中的常见问题..... 贾宇航 111

城乡规划

国土空间规划体系下城市规划管理对城市规划设计的影响 ..
..... 孟 梦 114
新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革初探.....
..... 刘 倩 117
国土综合整治背景下的村庄建设研究..... 卢传杰 120
国土空间规划背景下总体城市设计管控实施策略研究..
..... 滕 磊 123

勘察测绘

计算机技术在测绘工程制图中的应用分析... 房 强 126

道路桥隧工程施工的技术问题与对策研究

马翔飞 王栎哲

济南黄河路桥建设集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要] 文章探讨了道路桥隧工程施工中的技术问题及相应的对策。文章首先概述了道路桥隧工程施工的特点, 包括桥梁和隧道工程施工的复杂性、预制构件的规模以及多变的施工环境。接下来, 文章列举了一些常见的施工技术问题, 如混凝土裂缝、钢筋锈蚀、桥梁铺装层脱落以及隧道塌方和滑坡等。针对这些问题, 文章提出了一系列解决策略, 包括优化混凝土原材料质量、控制材料配比、加强混凝土养护工作、确保钢筋质量、改进施工技术、实施钢筋除锈措施、预防和应对桥梁铺装层问题, 以及全面考虑隧道选址、强化地质勘探、优化施工方案和严格控制爆破进程等。

[关键词] 道路桥隧工程; 施工特点; 技术问题; 桥梁铺装层脱落

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9976

中图分类号: U415.6

文献标识码: A

Research on Technical Issues and Countermeasures for Road, Bridge and Tunnel Engineering Construction

MA Xiangfei, WANG Yuezhe

Ji'nan Huanghe Luqiao Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: The article explores the technical problems and corresponding countermeasures in the construction of road, bridge and tunnel engineering. The article first outlines the characteristics of road bridge and tunnel engineering construction, including the complexity of bridge and tunnel engineering construction, the scale of prefabricated components, and the ever-changing construction environment. Next, the article lists some common construction technical problems, such as concrete cracks, steel corrosion, bridge pavement detachment, tunnel collapse and landslides. In response to these issues, the article proposes a series of solutions, including optimizing the quality of concrete raw materials, controlling material ratios, strengthening concrete maintenance work, ensuring steel bar quality, improving construction technology, implementing steel bar rust removal measures, preventing and responding to bridge pavement problems, and comprehensively considering tunnel site selection, strengthening geological exploration, optimizing construction plans, and strictly controlling the blasting process.

Keywords: road, bridge and tunnel engineering; construction characteristics; technical issues; bridge pavement layer detachment

引言

道路、桥梁和隧道工程是现代交通基础设施的重要组成部分, 它们对城市发展和社会经济的持续运行起着关键作用。然而, 这些工程的施工过程涉及复杂的技术和工程挑战, 常常面临各种技术问题和风险。本文将探讨道路桥隧工程施工中的一些关键技术问题, 并提出相应的对策, 以确保这些工程的顺利进行和可持续发展。

1 道路桥隧工程施工的特点

道路桥隧工程在城市和交通基础设施领域扮演着至关重要的角色。这些工程的施工具有一系列独特的特点, 直接影响了施工的复杂性、成本以及工程的成功。以下将详细探讨这些特点:

1.1 桥梁工程的施工特点

桥梁工程的施工具有独特的特点, 需要深入考虑和处理, 以确保工程的成功完成。首先, 桥梁的结构设计通常涉及复杂的负载和环境条件, 如交通载荷、自然灾害和温度变化。这增加了设计的复杂性, 要求施工人员具备高度的专业知识和技能, 以确保结构的安全性和稳定性。同时, 需要不断监

测和质量控制, 以确保结构在使用寿命内不会出现问题。

其次, 桥梁工程中的预制构件, 如梁段和桥墩, 通常具有巨大的体积^[1]。这意味着在制造、运输和安装这些构件时需要采取特殊的措施。制造过程需要高度的精确度和质量控制, 以确保构件的强度和耐久性。运输这些大型构件通常需要专门的装备和路线规划, 以避免交通拥堵和事故。在安装过程中, 需要精确的计划和协调, 以确保构件的安全而准确地放置在正确的位置上。

最后, 桥梁工程的施工环境多种多样, 可能位于河流、山区、城市中心等不同条件下。这要求施工人员具备适应不同环境的能力, 并采取相应的安全措施。例如, 气候因素可能会干扰施工, 如恶劣天气或季节性变化, 这会对进度和工作条件产生影响。另外, 城市桥梁的施工可能需要处理交通管理、环境保护和社会影响等问题, 因此需要综合考虑各种因素以确保施工的顺利进行。桥梁工程的这些特点使其成为一项具有挑战性但又极具意义的工程任务。

1.2 隧道工程的施工特点

隧道工程的施工具有一系列独特的特点, 需要施工人

员充分理解和应对,以确保工程的成功完成。首先,隧道工程通常位于地下或山体内部,施工过程相对隐蔽。这种隐蔽性增加了工程监控的难度,要求施工人员依赖先进的监测技术,如激光测距和遥感技术,来确保隧道施工的进展和质量^[2]。此外,施工中的安全和事故应急响应也需要更多的计划和准备。其次,隧道工程的地质条件可能因地点而异,包括岩石、土壤和地下水等多种因素。这种多样性使隧道施工面临不断变化的地质条件,可能会对工程的稳定性和安全性造成挑战。为了应对这一问题,施工前需要进行详尽的地质勘探,以充分了解地下情况。专家们在施工过程中发挥关键作用,以确保工程的稳定性和安全性。此外,隧道施工需要采用适当的工程措施来处理地下水问题,以防止水的渗透和泥浆涌入。

2 道路桥隧工程施工中的常见技术问题

2.1 混凝土裂缝问题

混凝土是道路桥隧工程中最常用的建筑材料之一,但常常会出现混凝土裂缝问题,可能会对工程的结构稳定性和耐久性造成负面影响。混凝土裂缝问题分为表面裂缝和深度裂缝两类,可能由以下因素引起。

混凝土结构设计复杂,需要应对多种负载和环境条件。这种设计复杂性使得混凝土施工中的工程师需要具备高度的专业知识和技能,以确保结构的安全性和稳定性。然而,如果设计不合理或不符合实际施工条件,可能会导致混凝土结构出现裂缝。

材料质量对混凝土裂缝的产生起着关键作用。使用低质量的混凝土原材料可能会导致混凝土结构的强度不足,容易出现裂缝。因此,材料的选择和质量控制对工程至关重要。

此外,混凝土在养护期间需要适当的湿度和温度条件,以确保混凝土的适当硬化和强度发展。如果养护不当,特别是在干燥或极端温度条件下,混凝土可能会收缩和裂缝。

2.2 钢筋锈蚀问题

钢筋锈蚀是道路桥隧工程中常见的技术问题之一,它会削弱钢筋的强度,从而影响工程的结构安全性和持续性。钢筋锈蚀问题可能由以下因素引起。首先,潮湿的环境是钢筋锈蚀的主要诱因之一。高湿度或暴露于水中的钢筋容易发生锈蚀,特别是在盐分较高的海洋环境中,锈蚀速度更快。其次,氧气和盐分也是促进钢筋锈蚀的因素。空气中的氧气和水中的盐分可以与钢筋发生化学反应,导致钢筋表面出现锈蚀。最后,钢筋质量问题可能会引发锈蚀。低质量的钢筋容易受到锈蚀,因此施工中需要确保选用高质量的钢筋材料。

2.3 桥梁的铺装层脱落问题

桥梁的铺装层脱落问题可能会导致严重的交通安全风险和车辆损坏,因此需要引起高度关注。铺装层脱落问题通常由以下因素引起。首先,铺装层与桥梁结构的黏结不牢固可能会导致铺装层的脱落。不良的黏结会导致铺装

层无法紧密附着在桥梁表面,容易发生剥落。其次,铺装层材料的质量问题可能导致铺装层脱落。低质量的铺装层材料容易发生开裂和脱落,特别是在高交通负荷和气候变化较大的区域。交通负荷也是铺装层脱落问题的一个重要因素。高强度交通负荷会加大铺装层的受力,导致疲劳和磨损,从而增加了脱落的风险。

2.4 隧道的塌方及滑坡问题

在隧道工程中,塌方和滑坡问题可能会导致严重的安全风险和工程延误。这些问题通常由以下因素引起。首先,地质条件是隧道塌方和滑坡问题的主要因素之一。地下地质条件可能不稳定,包括软土、岩石和断裂带等。这些地质条件可能导致隧道工程面临不断变化的地质风险,如地层坍塌、岩石崩落等。其次,不合理的施工方法也可能引发塌方和滑坡问题。施工过程中采用不合理的爆破方法或挖掘技术可能导致地质条件不稳定,增加了风险。

3 道路桥隧工程施工的主要对策

在道路桥隧工程施工中,出现的各种技术问题需要有有效的对策,以确保工程的质量和安全性。本部分将详细探讨应对混凝土裂缝问题的策略。

3.1 混凝土裂缝的应对措施

混凝土裂缝问题在道路桥隧工程中常见,但通过采取以下一系列应对措施,可以有效减少和解决这一问题。首先,优化混凝土原材料的质量至关重要。混凝土的质量取决于原材料的选择和质量。为了降低裂缝的发生率,必须确保使用高质量的混凝土原材料,包括选用符合规范要求的水泥、骨料和矿物掺合料^[3]。原材料的质量检测和供应商的信誉都至关重要。此外,混凝土的制备过程中应注意混凝土配合比的准确性,以确保混凝土强度和耐久性的充分发挥。其次,控制混凝土的配合比是另一个关键因素。通过精确控制水灰比、骨料比例和其他添加剂,可以降低混凝土裂缝的风险。适当的配合比可确保混凝土在硬化过程中获得均匀的强度发展,从而减少裂缝的发生。此外,还应特别注意混凝土的收缩性,采取适当的措施来控制收缩。加强混凝土的养护工作对于确保其质量至关重要。在混凝土浇筑后,必须采取适当的养护措施,以维持混凝土的湿度和温度条件。不恰当的养护可能导致混凝土过早干燥,增加裂缝的风险。因此,应根据混凝土的类型和环境条件,制定合适的养护计划,包括覆盖、喷水、遮阳等。

最后,如果仍然出现一些裂缝,及时地处理非常关键,以防止裂缝的进一步扩展和混凝土的进一步损坏。裂缝处理的方法包括填充、密封和修复。填充裂缝可以减少水分和氧气的渗透,从而减缓裂缝的扩展。密封裂缝可以保护混凝土结构免受进一步损害。对于较大或严重的裂缝,可能需要进行混凝土修复工作,以恢复结构的强度和完整性。这些应对措施的综合应用有助于降低混凝土裂缝问题对道路桥隧工程的影响,确保工程的质量和持续性。

3.2 钢筋锈蚀问题的应对措施

在道路桥隧工程中,钢筋锈蚀问题对工程结构的安全性和持续性构成潜在威胁。为了有效减少钢筋锈蚀问题的发生,以下是一些关键的应对措施^[4]。首先,施工中必须确保使用高质量的钢筋材料。这包括确保钢筋符合相关的国家和地方标准,以及进行质量检测和认证。钢筋的质量直接影响其抗锈性能,因此选用合格的钢筋至关重要。此外,需要确保钢筋在运输和储存过程中不受到机械损伤、腐蚀或湿气等因素的影响。其次,施工技术的优化可以减少钢筋锈蚀的风险。这包括在混凝土浇筑和结构安装中采取适当的方法,以降低钢筋的暴露程度。例如,在混凝土浇筑过程中,应确保钢筋的充分覆盖和保护,以减少外部环境对其的侵蚀。在结构安装中,应避免在潮湿环境中长时间暴露的情况,例如在雨季或湿度较高的条件下工作。最后,对于已经锈蚀的钢筋,需要进行及时的除锈处理。这可以通过机械方法(如打磨、刷洗)或化学方法(如酸洗、电解)来去除锈层。完成除锈后,应迅速进行再涂层或保护性涂层的应用,以减少再次锈蚀的风险。此外,除锈后的钢筋应进行定期检查和维修,以确保其长期的抗锈性。

3.3 桥梁铺装层脱落问题的应对措施

在道路桥隧工程中,桥梁铺装层脱落问题可能对交通安全和道路桥梁结构的完整性构成潜在威胁。为了有效应对这一问题,需要采取一系列的预防和处理措施。首先,在施工中采取预防措施至关重要。这包括确保黏结层的精确施工,以保证其质量和厚度符合规范要求。黏结层的质量直接关系到铺装层与桥梁结构的紧密结合程度,因此施工人员必须确保其质量达标,以降低脱落风险^[5]。此外,选用适当的铺装材料也是关键,根据交通负荷、气候条件和桥梁类型进行选择。不同情况可能需要不同类型的铺装材料,以确保耐久性和性能。最后,定期维护和检查是预防措施的重要环节,通过定期巡检和维护,能够及时发现和处理铺装层的磨损和损坏,从而减少问题的扩大。

如果桥梁铺装层脱落问题已经出现,必须采取适当的处理措施。首先,需要进行修复和重新铺装工作,包括修补受损的部分或整体重新铺设铺装层,以恢复其性能和质量。其次,对黏结层进行详细的检查和改进,以确定问题的根本原因。可能需要更换黏结层或采取改进的黏结方法,以确保铺装层紧固在桥梁表面。最后,如果铺装层脱落问题威胁到交通安全,必须立即采取紧急安全措施,如道路封闭、交通引导和警示标志的设置,以减少事故风险。

3.4 避免隧道塌方及滑坡的方法

在隧道工程中,塌方和滑坡问题可能对工程安全和进

度产生严重影响。因此,必须采取一系列方法来避免这些问题的发生,保障工程的顺利进行。首先,全面考虑隧道选位是关键步骤。在规划阶段,选择地理和地质条件相对稳定的区域,避免地震带和高滑坡风险区域,可以有效减少塌方和滑坡的潜在风险。其次,地质勘探工作必不可少。通过充分了解地质条件,可以更好地预测可能的地质问题,采取相应的措施来应对风险。合适的地质勘探有助于规划工程的施工方式和时间表,以降低塌方和滑坡的风险。在施工过程中,采用合适的施工方案对于避免塌方和滑坡至关重要。工程团队应该根据地质勘探结果,选择适当的隧道开挖方法和支护措施。通过选择最适合地质条件的施工方案,可以最大限度地降低塌方和滑坡的风险。最后,严格控制爆破进尺也是必要的。在进行隧道施工中,爆破是一项常见的地质工程技术。然而,不合理的爆破操作可能导致隧道塌方和滑坡。为了避免这种情况,必须严格控制爆破进尺和爆破参数,确保岩石的控制性破裂,减少岩层的破坏。此外,应采取合适的震动和振动控制措施,以减少地下水位的升高和岩石位移,降低塌方和滑坡的风险。

4 结语

总之,道路桥隧工程施工是一项充满挑战的工作,但通过科学的方法、创新的精神和坚韧的决心,我们可以克服各种技术问题,建设出更加安全、高效和可持续的交通基础设施,造福社会和人民。未来,我们将继续不断提高自身的技术水平,追求卓越,为交通领域的发展贡献更多力量。

[参考文献]

- [1]毛小华.道路工程建设中存在的问题和措施[J].黑龙江交通科技,2019,42(4):232-234.
- [2]周林.道路工程建设中的软基加固施工技术[J].交通世界,2023(11):32-34.
- [3]高麟.公路工程施工中的软土地基处理技术分析[J].工程建设与设计,2021(15):31-33.
- [4]颜振颖.公路工程施工中的软土地基问题及处理技术[J].中国公路,2019(2):114-115.
- [5]刘杰.道路桥隧工程施工难点及改进措施分析——以平利至镇坪(陕渝界)公路为例[J].绿色科技,2020(16):214-215.

作者简介:马翔飞(1996.5—),男,单位名称:济南黄河路桥建设集团有限公司,毕业学校和专业:山东理工大学,土木工程;王栋哲(1996.8—),男,单位名称:济南黄河路桥建设集团有限公司,毕业学校和专业:山东交通学院,工程管理。

公路路基与桥梁工程施工中的质量控制对策

周亚非

四川瑞云建设工程有限公司, 四川 成都 611530

[摘要]文中探讨了公路路基和桥梁工程中常见的施工难题和处理技术。软土地基的不稳定性对工程的质量控制构成挑战。为应对这些问题, 施工中采用物理换填法、强夯法、水泥搅拌桩法和碎石桩法等多种处理技术。此外桥梁工程中的桥台与墩柱处理技术也受到地理环境和工程要求的影响。为确保工程的安全性和可靠性, 建立质量监测与控制系统是关键对策之一, 以实时捕捉问题并制定应对措施。这些措施共同确保了公路路基和桥梁工程的高质量建设。

[关键词]公路路基; 桥梁工程; 质量控制

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9979

中图分类号: U415.12

文献标识码: A

Quality Control Measures in the Construction of Highway Subgrade and Bridge Engineering

ZHOU Yafei

Sichuan Ruiyun Construction Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 611530, China

Abstract: The article explores common construction difficulties and treatment techniques in highway subgrade and bridge engineering. The instability of soft soil foundation poses a challenge to the quality control of engineering. In order to address these issues, various treatment technologies such as physical replacement method, dynamic compaction method, cement mixing column method, and gravel pile method are used during construction. In addition, the treatment technology of bridge abutments and piers in bridge engineering is also influenced by geographical environment and engineering requirements. In order to ensure the safety and reliability of the project, establishing a quality monitoring and control system is one of the key countermeasures to capture problems in real-time and develop response measures. These measures jointly ensure the high quality construction of highway subgrade and bridge engineering.

Keywords: highway subgrade; bridge engineering; quality control

在现代社会,公路路基和桥梁工程作为基础设施的核心组成部分,扮演着联系城市、推动经济发展的重要角色。但是这些工程在施工过程中面临着质量控制方面的难题,尤其是当涉及软土地基时,可能影响工程的安全性和可持续性。为了解决这些问题,施工中采用不同的处理技术至关重要。本文将探讨公路路基和桥梁工程中的软土地基处理技术、桥台与墩柱处理技术以及质量控制对策,提供关键见解来确保这些基础设施的质量和可靠性^[1]。

1 公路路基和桥梁工程施工中的质量控制难题

软土地基的不稳定性是公路桥梁工程中的一个重要质量控制难题。这种地基常常具有一系列特性,其中最显著的就是其容易受雨水冲刷,进而导致一系列问题,如松动、沉降和坍塌。

软土地基容易受雨水冲刷,这是因为其土质疏松、含水量高的特点。雨水渗入地基后,会引发土壤颗粒之间的分离,逐渐减弱土壤的内聚力,导致地基的松动和沉降。尤其是在降雨较多或频繁的地区,这一问题更加严重。雨水冲刷还可能导致地基的坍塌,严重威胁公路桥梁工程的安全性和使用寿命。其次,软土地基的整体结构不稳定。软土的密度较低,含水量较高,因此其整体土壤结构相对不稳定。这种不稳定性会在工程施工过程中表现得更为明显,特别是在地基承受荷载时。由于其流动性高,软土地

基在受到荷载作用时会更容易发生沉降和变形,而且难以提供足够的承载力支撑,给公路桥梁工程带来了巨大的质量控制难题。此外,软土地基的流动性增加了施工的难度。在施工过程中,软土地基可能会出现不均匀的沉降,从而导致工程不平整或变形。流动性的高水平也意味着地基的维护和稳固需要额外的努力,以确保工程的质量。这一问题不仅增加了施工周期,还可能导致额外的施工成本^[2]。

2 公路路基的软基处理

2.1 精确的地质勘察是软基处理的关键

土壤条件的多样性意味着同一地区不同位置的软基性质可能存在差异。所以地质勘察必须详尽全面,以便全面了解施工现场的地质特征。这包括土壤的种类、分布、厚度和含水量等因素。例如,黏土土壤可能会因水分含量而变得松软,影响承载力,而沙砾土壤则可能需要额外的处理措施。只有充分了解这些信息,才能制定正确的处理计划。其次,地质勘察提供了软基处理所需的准确数据。挖方和填方工程的成功与否在很大程度上依赖于土壤的性质和特征。通过地质勘察,可以确定软基的性质,包括其强度、稳定性和可压实性等。这些数据为施工提供了准确的基础,有助于选择合适的挖方和填方方法。

2.2 挖方施工需注意土层处理

地质勘察的结果是进行挖方工程前的基础。地质调查

提供了关于土壤类型、含水量、承载力等信息，这些信息对挖方工程至关重要。根据这些数据，工程师可以了解挖土的难度和风险，并制定相应的施工计划。例如，对于含有大量黏土的土层，可能需要采用挖掘机等强力工具，而对于松散的砂砾土，可能可以使用装载机等设备。最重要的是，土层的合理分层处理对挖方工程的质量和稳定性至关重要。分层处理是指将挖掘的土层按照其性质和强度进行合理划分和处理。这可以通过将不同类型的土层分开堆放或采用不同的压实方法来实现。合理分层处理有助于防止土层的混合和破坏，减少土层沉降的不均匀性，提高路基的稳定性和承载能力。

2.3 填方施工注重材料选择

首先，选择合适的填料材料至关重要。填方材料应根据工程需要和地质条件进行选择。不同的工程可能需要不同类型的填料，如砂砾土、黏土、石头等。选择合适的填料可以确保填方施工的质量和稳定性，降低后期路基不均匀沉降的风险。例如，对于需要承受大荷载的道路，通常选择坚实的石头或碎石作为填料，以增加路基的承载能力。另一方面，填方施工则需要按照规定的工艺要求进行，包括填料的分层铺设和压实工作。合理的分层铺设可以确保填料的均匀分布，避免土层混合和不均匀沉降问题。在压实工作中，应采用适当的压实方法和设备，以达到规定的压实度要求。只有严格按照工艺要求进行填方施工，才能确保路基的质量和稳定性。

3 公路路基和桥梁工程施工中的路基软基施工技术要点

3.1 物理换填法

物理换填法是公路路基和桥梁工程中常用的软基处理技术之一，它的主要目标是改善软土地基的物理性质，以满足工程的承载要求。其优势在于它改善了软土地基的力学性质，能够显著提高地基的抗沉降和抗变形能力。这对于确保公路桥梁工程的长期稳定性至关重要。此外物理换填法相对简单，不需要复杂的化学处理或特殊设备，因此施工成本相对较低，施工周期较短。

物理换填法的核心理念是将软土地基中的不适宜承载的土质替换成更坚固的材料。这些材料通常包括碎石、煤渣、砂石等。这些替代材料具有更高的密度和强度，能够提高地基的稳定性和承载能力。其次，物理换填法的施工过程通常包括以下步骤：首先将软土地基表面的不适宜土质挖掘或清除。然后将替代材料均匀地铺设在软土地基上，形成一层新的地基材料。这些材料会经过适当的夯实和振实，确保其紧密排列，以增加地基的密度和硬度。这种方法的适用范围通常局限在软土地基的纵向深度较大的施工部分。因为在浅层地基上进行物理换填可能会导致较大的挖掘量，增加工程的成本和复杂性。所以对于需要满足严格承载要求的路段或桥梁基础，物理换填法仍然是一种有效的选择^[3]。

3.2 强夯法

强夯法是在公路路基和桥梁工程中广泛应用的一种软基处理技术，其独特的动力加固方法使其成为处理软土地基的有效选择。该方法的优势在于它是一种相对简单且高效的处理方法，不需要复杂的化学处理或大规模挖掘。它适用于大多数软土地基，尤其是需要在较短时间内改善地基的工程项目。而且强夯法通常能够提供均匀的夯实效果，确保地基的一致性。

强夯法的核心思想是通过机械设备施加冲击和振动力量来改善软土地基的物理性质。这些力量将土质的颗粒重新排列，并增加土壤的密实度和抗沉降性。这是通过将夯实锤或振动器沉入地基并以高频率施加冲击力或振动力来实现的。另外，强夯法的施工流程一般为以下步骤：机械设备将夯实锤或振动器沉入地基，然后以高频率施加力量。这些力量通过土壤传递，使土壤颗粒重新排列，减少孔隙度，增加密度。这种夯实过程还有助于将水分挤压并排出地基，从而进一步提高了地基的抗沉降性。同时强夯法的应用范围非常广泛，特别适合处理湿陷性黄土、填土、碎石和黏性土质等不良土质类型。这些土质通常具有较高的含水量和较低的密度，因此在原始状态下难以满足地基的承载要求。通过强夯法，这些不适宜承载的土质可以被迅速改良，提高地基的强度和稳定性。

3.3 水泥搅拌桩的固结处理

水泥搅拌桩是一项广泛应用于公路路基和桥梁工程中的软基处理技术，它的核心概念是通过将水泥混合物注入软土地基，形成坚固的框架，从而提高地基的稳定性和承载能力。其优势在于它能够有效地提高软土地基的承载能力和硬度。这种方法特别适用于需要增加地基稳定性的工程项目，如桥梁、高速公路和大型建筑物。水泥搅拌桩的效果通常持久，可以长期维持地基的稳定性，从而确保了工程的长期可靠性。

水泥搅拌桩的施工过程相对复杂。首先在软土地基表面预先设置一定数量和间距的孔洞或柱形空间。其次水泥混合物被注入这些孔洞中，填充了软土的空隙。一旦水泥混合物进入土壤，就会与土壤颗粒发生化学反应，逐渐硬化和固结。这种过程创造了一个坚固的框架，增加了地基的抗压强度和稳定性。同时，该技术应用主要集中在饱和软土地基部分。饱和软土地基通常具有高含水量和低密度，这使其在原始状态下难以满足地基的承载要求。水泥搅拌桩的目标是通过引入水泥混合物来改变这些不适宜承载的土质特性。这种混合物通常由水泥、水和其他添加剂组成，具有黏合和硬化特性。然而，水泥搅拌桩的施工需要专业的设备和工艺，投入较大，而且需要高度的技术要求。并且对于某些地质条件和土壤类型，水泥搅拌桩的效果可能会受到限制。所以在使用水泥搅拌桩固结处理时，必须充分考虑工程的具体要求和地质环境，以确保其有效性和经济性^[4]。

3.4 碎石桩法的加固

碎石桩法是一种传统而有效的软基处理技术,旨在通过冲击和振动的作用,在软土地基中形成坚固的柱体,以提高地基的承载能力和结构稳定性。这种方法的应用广泛,尤其在公路桥梁工程中,具有许多优势。

碎石桩法的原理相对简单却高效。它涉及将碎石块逐个填充到软土地基中,通常通过重锤或振动设备施加冲击力以使碎石块沉入土中。这些坚固的碎石柱构成了地基的一部分,有效地增加了地基的硬度和承载能力。这种方法不需要大规模的机械设备,施工相对迅速,因此在工程中的应用非常方便。其次,碎石桩法的成本相对较低。与一些其他软基处理技术相比,如水泥搅拌桩或地基处理换填法,碎石桩法通常需要的材料和设备投入较少。碎石块本身可以是常见的建筑材料,因此成本相对较低。这使得它在预算有限的项目中特别有吸引力。此外,碎石桩法的效果显著。一旦碎石块被填入地基并经过冲击和振动处理后,它们形成的坚固柱体可以长期维持地基的稳定性。这种方法可以有效地防止地基沉降和变形,从而确保了公路桥梁工程的长期可靠性。不过,碎石桩法也存在一些限制。它的适用性通常受到地质条件和土壤类型的限制。对于某些土壤类型,如极为黏性的黏土,碎石桩法的效果可能会受到限制。而且施工过程需要谨慎控制碎石柱的排列密度和深度,以确保最佳的加固效果。

4 公路路基和桥梁工程施工中的桥梁处理技术

4.1 桥台处理技术的多样性

桥台作为桥梁工程的重要组成部分,承担着连接桥梁与路基、传递荷载的重要任务。桥台处理技术的多样性是公路路基和桥梁工程的一项显著特点。

第一,混凝土桥台是最常见的一种类型。它具有出色的耐久性和承载能力,适用于大多数地理环境和工程要求。混凝土的强度和稳定性使其成为可靠的选择,尤其是在长期使用和恶劣天气条件下。然而混凝土的施工需要时间和劳动力,可能会增加工程的成本和时间。

第二,预应力桥台是一种高度工程化的选择。通过施加预应力力量,可以提高桥台的承载能力和耐久性,使其适用于大跨度和高负荷的桥梁。这种技术的优点在于可以减小桥梁的自重,增加了跨度的可能性,降低了支座的尺寸,从而减少了对河流或道路的干扰。但是预应力桥台的施工要求更高,需要精确的工程设计和专业的施工技能。

第三,钢筋混凝土桥台结合了混凝土和钢材的优势。它具有混凝土的稳定性和耐用性,同时也兼顾了钢材的强度和适应性。这种类型的桥台常用于需要兼顾美观性和功能性的项目中,因为钢筋混凝土允许更灵活地设计和外观。不过与传统混凝土相比,其制造和施工成本可能较高。

第四,在选择桥台处理技术时,必须充分考虑工程的具体要求和地理环境。例如,在高寒地区,可能需要考虑混凝土的耐寒性;在高风险地震区域,预应力桥台可能更

适合;在性能要求较高的项目中,钢筋混凝土桥台可能是更好的选择。

4.2 墩柱处理技术的工程挑战

墩柱处理技术在桥梁工程中具有多重挑战,特别是在软土地基或水中施工时。综合考虑土壤条件、水文环境、环境影响以及经济因素,选择适当的墩柱处理技术至关重要。

第一,软土地基对墩柱的稳定性构成挑战。软土地基的承载能力较低,因此在墩柱处理中需要采取特殊的加固措施。一种常见的方法是采用桩基加固,通过将桩子打入深层稳定土壤或岩石中,以增加承载能力。此外,还可以使用地下连续墙或土钉墙等加固技术,以提高软土地基的稳定性。这些措施需要精确的工程设计和施工技术,以确保墩柱在软土地基上的稳定性和可靠性。

第二,水中施工也带来了墩柱处理的挑战。在水中建设墩柱需要考虑防水和防腐等因素,以延长墩柱的使用寿命。防水处理通常涉及使用特殊的防水材料和密封技术,以确保墩柱不受水分侵蚀。同时墩柱的防腐处理也是关键,特别是在盐水环境下,以防止腐蚀和减缓结构的退化。这些工程挑战需要额外的预算和资源,以确保墩柱的长期可靠性。

第三,墩柱处理技术的选择也受到环境影响评估的影响。在敏感生态环境或历史遗址附近的项目中,需要特别关注墩柱处理对环境的潜在影响。可能需要采取额外的保护措施,以减轻项目对环境的影响,并遵守相关法规和标准。

5 结语

在公路路基和桥梁工程中,质量控制至关重要。通过严格遵守标准操作程序、采用适当的处理技术和建立健全的监测与控制系统,我们可以有效地应对软土地基的不稳定性、强度不足和下沉坍塌风险等挑战。这些对策有助于确保工程质量、延长结构寿命,并提高道路安全性。因此在工程规划和施工过程中,始终关注质量控制,是保障公路和桥梁工程长期稳定运行的关键因素。只有通过科学管理和有效控制,我们才能建设出更加安全、可靠和持久的交通基础设施,造福社会。

【参考文献】

- [1] 崔亚超. 公路路基和桥梁工程施工中的质量控制对策[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(14): 134-136.
 - [2] 张阳. 公路路基和桥梁工程施工中的质量控制[J]. 智能城市, 2020, 6(23): 99-100.
 - [3] 张蕾. 公路和桥梁工程施工中路基质量控制探析[J]. 运输经理世界, 2020(11): 36-37.
 - [4] 李伟超. 公路路基与桥梁工程在施工中的质量控制措施研究[J]. 工程建设与设计, 2019(22): 170-171.
- 作者简介: 周亚非(1985. 11—), 男, 毕业院校重庆大学; 当前就职单位四川瑞云建设工程有限公司, 职务公路工程师, 职称级别工程师, 一级建造师(公路、建筑、市政、水利)。

武汉市汉阳四新示范区海绵城市建设试点海绵策略探析

李明¹ 周锦²

1 武汉市政工程设计研究院有限责任公司, 湖北 武汉 430023

2 中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 湖北 武汉 430023

[摘要]通过对目前国内相关城市不同类型的海绵城市建设分析,以武汉市汉阳四新示范区海绵城市建设试点为例,反映了传统海绵城市建设从注重单一项目要素的海绵指标转向系统性指标的全局性,从传统只考虑专项海绵建设转向“海绵+”的升级建设理念。从传统照搬海绵城市设施措施转向到结合本地区实际条件优化相关海绵设施措施。希望通过对本案例从规划方案、设计、施工以及后期维护管养的过程阐述,为类似海绵城市建设试点提供参考经验。

[关键词]示范区;海绵城市;经验

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9946

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Exploration on the Sponge Strategy of the Pilot Sponge City Construction in the Hanyang Four New Demonstration Zone of Wuhan City

LI Ming¹, ZHOU Jin²

1 Wuhan Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430023, China

2 CCCC Second Harbor Consultants Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430023, China

Abstract: Through the analysis of different types of sponge city construction in relevant domestic cities, taking the pilot project of sponge city construction in the Hanyang Four New Demonstration Zone in Wuhan as an example, this reflects the global nature of traditional sponge city construction from focusing on single project element sponge indicators to systematic indicators, and from traditional only considering specialized sponge construction to the upgrading construction concept of "sponge+". From traditional copying of sponge city facilities measures to optimizing relevant sponge facility measures based on the actual conditions of the local area, so as to provide reference experience for similar sponge city construction pilot projects by elaborating on the process of planning, design, construction, and later maintenance and management of this case.

Keywords: demonstration area; sponge city; experience

引言

20 世纪 70-80 年代,首先在美国出现“雨水花园”的设计理念,即:用自然形成或人工挖掘的浅凹绿地,汇聚并吸收来自屋顶或地表的雨水,通过植物、沙土的综合作用使雨水得到净化,并使之逐渐渗入土壤,涵养地下水,或补给景观用水等城市用水。但真正意义上的雨水花园则形成于 20 世纪 90 年代,每一栋住宅都配建 30m²~40m²的雨水花园;建成后对其进行数年追踪监测,证明雨水花园平均减少 75%~80%地面雨水径流量。1999 年美国马里兰州乔治王子县编制出第一部 LID 设计技术规范(LID 是 Low Impact Development——低影响技术开发的英文缩写)。到 2005 年, LID 设计理念被美国联邦政府和各州政府等所认同和采纳。2009 年,美国环保署开始推广“绿色基础设施”(Green Infrastructure),其基本概念是:关于开放空间规划和土地保护方面的一种新理念,应用于城市雨洪管理领域 可通过一系列多目标综合性的技术减轻城市排水和处理系统负荷,减少水污染和改善城市生态环境,减轻和适应气候变化,实现

生态、环境、景观相协调的可持续城市发展^[1]。

绿色基础设施与传统灰色基础设施形成了鲜明的对比,随着干旱与内涝问题已经成为国内诸多城市发展中的通病^[2-3]。为解决城市水生态出现的严重问题,2015 年 10 月,国务院办公厅印发《关于推进海绵城市建设的指导意见》,部署推进海绵城市建设工作。武汉为 2015 年首批 16 个试点城市之一,青山区与汉阳四新成为武汉市 2 个典型代表试点区域。海绵试点项目由市城乡建设局主导,海绵平台公司负责实施,在项目分工中,园林部门负责绿化范围内的海绵部分、水务局负责水务蓝线范围内的海绵部分、房管局负责房建内项目的建筑海绵部分等,海绵项目建成后全部移交给园林部门和水务部门负责后期管养维护。整个项目从前期建设以及后期运维被分隔为不同的责任主体,缺乏后期监管,造成建与管的两张皮,不利于海绵城市建设战略持久地推进。

1 后试点海绵城市建设新形势

随着海绵城市试点的完成验收,我国将迎来系统化全域推进海绵城市建设的后试点时代。未来大量海绵城市建

设工作将在已建区完成,其方案编制需要将以问题为导向的建设与改造作为主要指导思想,针对问题复杂性、民生需求多样性以及周期长和投资紧等因素带来的不确定性,仔细识别问题与需求,梳理并分析必要性与可行性,提升方案系统性和操作性,提高绿色基础设施的复合功能设计。具体方案中应分情形确定建设条件、分系统构建思路、分片区组织项目、分类型出具边界条件引导建设,根据项目组织方式和贡献情况区分骨干项目、重点项目与一般支撑项目,制定建设时序,保障可达性与经济性。同时提出了通过中尺度优化方式,提升方案灵活应对建设条件与计划的不确定性,提高决策效率、降低决策成本^[4]。

另一方面,各参与建设与行业主管部门也逐渐意识到海绵城市建设是一个系统性的工程,单独地要求某条路或某个改造小区必需要实施海绵,也许从经济测算还是从后期管理维护方面考虑,海绵建设落地后其实际效果以及人民群众反响并不是很好,同时随着国家大力推进老旧小区改造、城市更新等项目的推进,海绵城市建设慢慢成为系统项目中的一个子项,不再是试点推进中独立的一个项目。现实中大量海绵城市建设方案仍然未能起到规划与项目设计的桥梁作用,普遍存在规划注重宏观把控,重远期而轻落实的问题;工程设计过于关注“细枝末节”,重指标轻系统、重局部而轻整体^[5],不少海绵城市建设目的不清,缺乏顶层设计与统筹考虑,碎片化、项目混乱等问题依然存在,未注重公共服务设施以及不同居住人群的实际需求,为了海绵而海绵,更容易造成项目不必要的资金浪费,同时也很难达到海绵城市建设的初衷。

基于顶层设计以及结合旧改、城更、生态修复等区域化的改造,以问题为导向,海绵规划方案基于实际细化,科学处理好系统性与可操作性。

2 常德、遂宁、重庆、武汉四地海绵城市建设实践

2.1 四地海绵城市建设基本情况

常德较早地制定了系统规划。2004 年,常德市政府与德国汉诺威市政府、德国汉诺威水协、荷兰乌特勒支市政府、湖南省原建设厅携手合作,向欧盟申请了城市河流污染治理环境对话项目,即《解决亚洲城市可持续发展的问题—常德市城区及穿紫河污水治理个案分析》,并于 2005 年获得欧盟批准。2008 年再次合作,共同编制了《水城常德—常德市江北区水敏性城市发展和可持续性水资源利用整体规划》。同时以此为指导,聘请德国汉诺威水协、中规院等国内外顶尖规划设计单位,高标准编制了城市给水、排水、防洪、水资源利用、绿化、道路等 10 多个专业规划,以及北部新城、江北、江南、穿紫河、护城河等片区水系和雨水综合利用规划。根据各项已制定规划,2009 年以来,市城区启动了 100 多个涉及水系治理、防洪、排水、供水、污水处理、绿地、绿色建筑

等项目。

以治水为目标,各类项目均围绕专项规划进行,从源头—路径—末端流程控制,全流程执行海绵城市标准,以“共同缔造”理念,结合海绵城市建设推进老旧小区改造^[6]。



图 1 常德海绵改造实景图

遂宁市住房和城乡建设局相关负责人用一串数字“24568”总结了遂宁海绵城市建设经验,“2”即一部地方法规和一部专项规划,“4”是探索过程中,通过“土”“洋”结合,创造的碎石蓄水技术等“四大发明”,“5”指水生态、水环境、水资源、水安全、水文化“五位一体发展”,“6”是建立了科学完善的规划引领体系、因地制宜的项目运作体系等“六大实施体系”,“8”是形成了一套制度、一套标准等八个一工作成果。

遂宁市海绵城市建设从顶层规划、法治建设、技术体系、示范建设、全域推进 5 个方面形成了具有本地特色的海绵城市全生命周期规划管控体系,为逐步实现遂宁市城市建成区全域海绵目标奠定了坚实基础。



图 2 遂宁海绵改造实景图

重庆市结合自身山地城市的特征,通过建(构)筑物立体绿化、山地公共海绵系统和活水海绵系统,最大限度地保留地块中的崖、溪、谷、岸等原有自然地貌,通过渗、滞、蓄、净、用、排等多种就地处理的生态化技术,来设置各种可吸水的“海绵体”,共同构建由高到低逐级消纳雨水的山地立体海绵系统。



图3 重庆海绵改造实景图

武汉市以“四水共治”为框架的“大海绵”建设理念，形成系统水治理的“源头减排+过程控制+系统治理三段论”海绵模式。总结老旧城区、新城区试点项目建设经验，梳理技术标准体系和项目推进、管理经验，形成新项目管控、老社区共建改造的源头治理“小海绵”建设模式。为最终形成可复制、可推广的华中平原丰水型特大城市的海绵城市建设模式打下坚实的基础。



图4 武汉海绵改造实景图

3 基于“海绵”理念下的汉阳四新海绵改造实践

3.1 项目概况

2015年，武汉入选国内首批海绵城市建设试点城市，按照“集中示范、分区试点、全市推进”的思路，首先在青山和汉阳四新两个示范区集中铺开。其中汉阳四新海绵示范区总面积15.5km²，包含8个汇水分区，涵盖区域水系统、市政道路、公园绿道、小区公建105个项目，年径流总量控制率核算值81.2%。四新海绵以小区公建为源头，以市政道路为毛细血管，以城市水系和公园绿地为大动脉，以河湖为心脏。以线串点，成网成片形成海绵系统化的解决思路，源头、过程、末端多项治理手段，取得了不错的成效。在试点初期，针对单一项目进行海绵改造，海绵措施能上尽上，往往忽略了海绵改造措施的可实施、费用投入经济性、改造方式的合理性、人民群众的需求与满意性等问题。

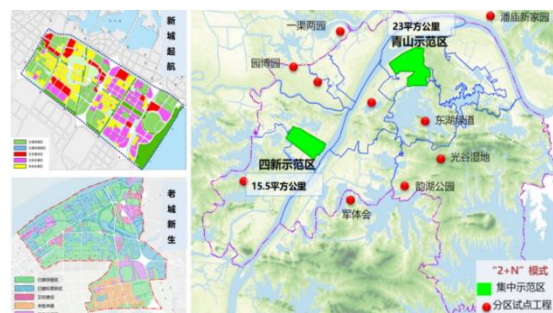


图5 武汉海绵城市试点模式^[6]



图6 汉阳四新示范区总平面图

3.2 实践策略

3.2.1 现场调研

海绵试点项目根据规划指标要求，确定了相应的年径流控制率指标，而实际上新建小区如金地澜菲溪岸，小区整体景观效果较好，绿地采用微地形设计，绿地整体均高于周边路面，周边雨水难以汇集到绿地中，除车行道外，小区铺装均采用石材铺装，且完整度较好。金地澜菲溪岸小区虽然列入海绵改造项目，实际上可以采用的海绵措施有限，适合采用微创手术解决管道淤积，并盖增加截污格栅。太子水榭小区修建年代较远，小区低于现状周边道路导致雨水倒灌严重，小区内存在雨污合流，停车位和基础活动设施缺乏，黄土裸露严重。针对上述问题，我们采用“海绵”设计理念，因地制宜，从完善功能，优化布局入手采用大手术解决小区实际面临的多种问题。



图7 小区现状照片

3.2.2 方案优化

四新海绵专项规划也从实施层面规划涵盖了规划管

控指标、设施布局、项目建设体系,建设分区分管、监测评估体系等内容,对规划和建设进行了全过程管控,由于项目片区属于新旧城市结合区域,主雨污水路径基本联通,部分地势较低区域由于缺乏与主管道或者沟渠的联通,导致区域内雨污水排放不畅,下雨就容易积水,给老百姓的生活造成极大的不便。结合规划要求以及现有市政道路,在满足区域排水规划的前提下,重新寻找路径,将海绵设施处理后的雨水集中排放至周边现状沟渠内,海绵设施的布置,会对小区现状造成一定的影响,结合海绵方案的公示,调研小区居民相关诉求,结合海绵方案一起,对现有小区部分布局进行优化,满足小区居民停车、人行的安全与需求,改造活动场地,增加游憩设施;在原项目的红线基础上,按照到达角角的处理方式,全面整体地提升海绵设施改造后的环境效果,满足人民群众的幸福感和获得感,为海绵城市改造全面推进创造了基础条件。

3.2.3 多部门要素整合

试点时期,海绵城市仅仅以住建局主导的单一海绵项目建设,这一时期项目的弊端,往往只注重了局部细枝末节的海绵设施,为了海绵而海绵,往往忽略了海绵建设项目的系统性、整体性以及综合效果,后期项目建设主管部门牵头,整合规划(城市更新)、房管(老旧小区)、园林(城市绿地)、水务(城市水系)、燃气(燃气入户)、电力、自来水(二次供水)、城管等多部门,合理制定改造设施计划,将海绵设施融入到整体,系统的项目建设中来,不仅能够很好地落实海绵城市建设,同时避免多次改造建设造成的资金浪费以及对前期成果的破坏。因此整体系统项目的谋划至关重要,不仅节约投资,还能达到各项建设的初衷和效果。

3.2.4 海绵后期维护

海绵城市建设的效果的离不开后期长效的维护,城市内使用环境较复杂,例如,目前透水铺装面层主要采用砂基透水面层,洗车店以及餐饮大排档的灰尘、油污容易造成堵塞,同时耐磨性一般,部分路口很容易被非机动车磨损。因此后期的管理措施以及堵塞的冲刷工作都非常的重要。同时小区内的下凹绿地和雨水花园的溢流井堵塞,造成雨水沉积发臭,滋生细菌和蚊虫,定期的疏通,修剪以及清理是必不可少的。海绵设施功能的发挥是一个长期过程,需要长期的维护与更新,否则海绵设施损坏或者堵塞,都不利于海绵设施的功能的持续效果。

4 总结及思考

从以往的单独的海绵改造项目到现在多部门要素整

合设计,既是设计思路的转变,也是项目责任主体系统谋划的统筹,更是对各责任主体提出的新困难和挑战。城市建设目前到了以存量改造为主的阶段,从城市环境品质,人民生活需求出发,就要求我们的建设者有全局统筹意识,摒弃分工范围,更全面、更精准的匠心思维才能完成好一个系统性的海绵城市项目,才能长久持续的实施海绵城市设计,提升城市韧性和品质。

目前前期试点城市海绵城市建设基本已经完成,海绵城市建设已经成为新建和改造项目审查重要内容,同时积累了相关经验,但是每个城市特点以及环境差异性较大,不能按部就班地照抄别人的经验,同时由于部门分工的限制,导致缺乏整体性,系统性的牵头部门来整合多部门要素,往往导致前期没建完,后期就开始改了,同时缺乏监管以及后期资金的投入,监管不到位,导致海绵城市难以发挥持续的功能。由于本人能力,精力有限,本人仅就汉阳四新海绵试点建设过程中的相关设计经验进行了介绍和分享,希望为后面其他城市海绵建设项目提供借鉴。海绵城市建设不能为了海绵而海绵,需要相关主管部门牵头统筹的同时,结合城市自身特点,因地制宜地开展海绵城市建设,使之能够真正发挥海绵功效,提升城市韧性和品质。

【参考文献】

- [1] 吴岩杰. “海绵城市”概念的起源和国外流行表述方法[J]. 建筑砌块与砌块建筑, 2015(4): 67.
- [2] 张旺. 海绵城市建设应作为新时期城市治水的重要内容[J]. 水利发展研究, 2014(9): 5-7.
- [3] 宋云, 俞孔坚. 构建城市雨洪管理系统的景观规划途径: 以威海市为例[J]. 城市问题, 2007(8): 64-70.
- [4] 吕红亮, 吴岩杰, 于德淼, 张全. 后试点时代的已建区海绵城市建设方案编制[J]. 中国给水排水, 2023(39): 41-45.
- [5] 吴连丰. 已建成区海绵城市建设方案编制实例研究[J]. 给水排水, 2019, 45(11): 46-50.
- [6] 李远国. 中国海绵城市建设可推广的常德模式[J]. 中国水工业互联网, 2018(4): 56.

作者简介: 姓名: 李明(1983), 男, 湖北汉川人, 武汉市市政工程设计研究院有限责任公司, 硕士研究生, 高级工程师, 研究方向为景观规划与设计。

姓名: 周锦(1986—), 男, 湖北武汉人, 中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 硕士研究生, 高级工程师, 研究方向为景观规划与设计。

传统村落价值评估与可持续发展模式探讨——以江西省金溪县为例

冯 婧¹ 龙德才²

1 南昌大学建筑与设计学院, 江西 南昌 330031

2 江西省商业建筑设计院有限公司, 江西 南昌 330001

[摘要] 金溪县位于江西省抚州市东北部, 其境内的中国传统村落数量占比为全省第一位, 县域内传统村落多为宋代选址立户, 具有丰富的文化价值与典型的地域特征。该县正在积极开展传统村落的保护工作, 但如何实现传统村落的可持续发展还处于起步阶段。本文结合金溪县传统村落的乡野调查, 对其境内传统村落的价值特征进行归纳, 并采用量化指标对传统村落的价值进行评分, 在此基础上提出乡村文化旅游型、研学教育体验型与一村一品现代农业型三种可持续发展模式, 并对不同村落类型进行发展模式的指引。

[关键词] 传统村落; 价值评估; 可持续发展模式; 金溪县

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9953

中图分类号: TU982.29

文献标识码: A

Discussion on the Value Evaluation and Sustainable Development Model of Traditional Villages - Taking Jinxi County, Jiangxi Province as an Example

FENG Jing¹, LONG Decai²

1 Architecture and Design College of Nanchang University, Nanchang, Jiangxi, 330031, China

2 Jiangxi Commercial Building Design Institute Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330001, China

Abstract: Jinxi County is located in the northeast of Fuzhou City, Jiangxi Province, with the largest proportion of traditional Chinese villages in the province. Most of the traditional villages in the county were selected and registered during the Song Dynasty, possessing rich cultural value and typical regional characteristics. The county is actively carrying out protection work for traditional villages, but how to achieve sustainable development of traditional villages is still in its early stages. This article combines the rural survey of traditional villages in Jinxi County, summarizes the value characteristics of traditional villages within its territory, and uses quantitative indicators to score the value of traditional villages. Based on this, three sustainable development models are proposed: rural cultural tourism, research and education experience, and one village, one product modern agriculture, and guidance is provided for different village types.

Keywords: traditional villages; value evaluation; sustainable development model; Jinxi County

传统村落是传统文化、传统建筑和特色人居环境的空间载体, 也是传统农业生产生活方式的集中体现, 具有重要的历史文化价值、社会价值和生态环境价值^[1-2]。据统计, 2002年至2012年间, 中国村庄数量从340万个减少至267万个, 10年间失去了近93万个村庄, 其中, 传统村落以每天1.6个的速度在消失, 传统村落的保护迫在眉睫^[3]。自2012年起, 我国为系统调查传统村落的现实状况并建立科学有效的保护措施, 建立了中国传统村落保护名录制度。通过6次全国调查, 共有8155个具有重要保护价值的传统村落被列入国家保护名录。

金溪县坐落于江西省抚州市东北部, 属于中国传统文化区中的鄱阳文化副区中的临川文化区, 该文化是抚州江右民系创造出来的区域性文化。该文化区是以“耕读为本”的典型区域, 在中国的科举历史上创造了很多奇迹。在这里产生了大量的状元和进士, 在历史上是罕见的^[4]。金溪县早期在抚州市县域经济发展中一直处于较低的发展水平, 农村以传统的农业生产和生活方式为主, 因此, 保留

了数量较大的传统村落。目前, 金溪县有中国传统村落57个, 明清古建筑上万余栋, 数量位列江西省第一, 这些传统村落具有重要的文化价值。它们多数在宋代选址立户, 明代兴盛, 清代稳定完善, 因此被称为传承有序的明清聚落文化的活化石。这些村落融合了多个文化要素特征, 包括理学文化、商帮文化、科举文化、乡绅文化和家族文化等。这使得传统村落不仅具有儒耕文化的典型特征, 还承载了赣派古村落的文化特点^[5]。

1 金溪县传统村落的现状特征

1.1 传统村落的空间分布特征

1.1.1 传统村落的选址以低丘及岗地为主

金溪地处武夷山脉与鄱阳湖平原过渡地带, 地形以山地丘陵为主, 中部、西部低丘及岗地, 东南为山地。传统村落选址大多在岗地, 布局以凭高向低为主, 背山(岗坡)面水(池塘), 形成一种比较统一的山水环境特征^[6]。少数村落选址于平原, 耕地环绕在村落周边, 具有较好的农业生产格局; 另有个别村落选址于山坳。金溪传统村落枕

山面田、背山临水的空间布局,非常有利于农耕文化的发展^[7]。此外,几乎每个村落前面都有水塘,引水入池,可以聚气,也可以调节小气候。负阴抱阳,背山面水,这就是传统风水观念在村落选址布局中的集中体现。

1.1.2 传统村落分布的近河、近路指数明显

金溪县传统村落选址的近河、近路交通区位指数明显,明清时期县域对内对外交通主要为陆路与水路。陆路分为官道和村道两个等级,官道即为当时金溪县内的三条驿路,分别为金溪、枫山至抚州;金溪、清江、后车至南城;金溪、连洋至贵溪^[8],大部分村落对外交通通过村道与官道连接。

县域内大多数传统村落都临近国道、省道、县道或是乡道。例如,浒湾、黄坊、竹桥、陆坊、后车、下李等规模较大的村落沿国道、省道分布;石门、东岗、疏口、大耿、东源曾家、蒲塘、旻田、横源、靖思等村落有县道穿境而过。抚河、琅琊河、瑶河、双陈河及芦河等支流构成早期的水路交通。其中,抚河历史上一直是漕粮和各类物资进出抚州的重要运输通道,可通往福建海上丝绸之路,“赣东商埠”浒湾镇、金溪南部物资集散地和商业中心的石门村的历史兴衰都受抚河水路交通的影响;县域北部有双陈河流经东源曾家村、乌墩塘村、岐山村、大耿村、城湖村等数十个传统村落,由双陈河起航,向西北方向航行约五十公里并入抚河;琅琊河、芦河经流县域北部,沿河分布有疏口村、白沿横源村、靖思村、后车村等传统村落。

1.2 传统村落的社会经济特征

1.2.1 传统村落规模大小各异、配套设施较完善

传统村落规模主要是人口及建设用地规模,据调查资料统计,传统村落规模有大有小。规模最大的为浒湾村及石门村,人口规模为2000~5000余人,村庄建设用地规模20~60公顷,因两村为镇、乡政府驻地,公共配套设施较完善。规模较大的为村委会驻地的村落,如黄坊村、竹桥村、岐山村、东源曾家村、大耿村、蒲塘村、后车村、旻田村、横源村、靖思村、后龚村等,人口规模在500~2000之间,村庄建设用地规模在7~20公顷,村落主要配套设施有村委会、小学、村卫生室、农家书屋、小卖部、村民广场、停车场。部分村落由于乡村文化旅游业发展较好,配有游客服务中心、乡村博物馆及特色商铺等设施。也有部分村落规模较小,主要为自然村小组,如北坑村、谢坊村、马街符竹村、先锋傅家村、古圩铜岭村、湖坊珊瑚村、仲岭村等,人口规模在300人左右,村庄建设用地规模在2~3公顷,这些村落规模虽小,但村落格局较完整,特色明显。

1.2.2 传统村落经济产业以农业为主,部分村落乡村旅游业正在崛起

传统村落经济以农业生产为主,主要农业产业为水稻种植、蔬菜、瓜果种植等。近年来,金溪县为实现传统村

落的发展与振兴,在保护的基础上实行村落的保护与开发利用并举,秉承“古村落+”的理念,结合各古村落实际先后推出了“古村落+乡村旅游”“古村落+传统民宿”“古村落+文化创意”等模式,带动传统村落旅游产业的发展,让越来越多的传统村落重新焕发出新的活力。竹桥村是县域乡村旅游业发展的先行之地,2017年竹桥古村以其独有的魅力,评为国家4A级旅游景区。左坊镇后龚村通过“古村+红色文化”正不遗余力地传承和弘扬着自身的红色文化基因。此外,琅琚镇疏口村打造古村+高端民宿模式,合市镇游垫村打造古村+研学模式,建设CHCD数字遗产中国行的基地村。

1.3 金溪县传统村落的价值特征

1.3.1 传统村落的聚落空间特征

金溪县传统村落在聚落空间上具有依山、傍水的典型特点,形成与自然环境协调完整的整体人文生态系统。村落整体布局具有典型的防御特征,大多数传统村落在古时建有围墙,如竹桥村、东源曾家村等,另有一些村落以连续建筑外墙围合,形成对外封闭的界面,典型如北坑村。多数村落以东南西北四个门楼作为进出村落的交通通道,形成村堡式格局^[9]。形成原因有二:一是这些村落多为单姓村,整个宗族数百户说是一村,实为一家;二是在山匪侵略时能够起到抵御外敌的作用。

1.3.2 礼制建筑、赣派民居建筑成为独具价值的传统建筑

传统村落的礼制建筑包括总祠堂、分祠堂、书院、家庙、戏台、牌楼等,是村落“聚族而居”的精神空间。如黄坊村的“车大宗祠”、大耿村的“麟阁世家”祠、陆坊村的“陆氏宗祠”(大儒家庙)、靖思村的“蔡氏家庙”、下宋村的“玉泉行宫”等等。传统村落的宗祠一般位于村落水口位置,如疏口、东源、游垫、蒲塘、全坊等。分祠堂在村落布局的位置则比较自由。传统村落的民居建筑是具有江西特色的赣派民居建筑,这些民居建筑依自然环境及村落布局,尺度适宜,根据独特的空间形态,创造出合理的建筑形式。例如,游垫村民居建筑平面布局以“间”为单位构成单座建筑,再以单座建筑组成庭院,以庭院为单元组成各种形式的聚落群,堪称明朝建筑博物馆。

1.3.3 村落保存了比较完整的历史文化系列

金溪县传统村落保存了比较完整的历史文化系列,有科举文化、商帮文化、家族文化、名人故里。科举文化、名人故里村落主要有陆坊村(南宋百世大儒)、桥上村(状元)、大耿村(明代榜眼尚书徐琼)、印山村(四进士)、蒲塘村(四进士)、谢坊村(四进士)、疏口村(明代侍郎五梯、三进士)、游垫村(明代侍郎胡桂芳、二进士)、戊源村(明末清初才子周亮工)、龚家村(明代医林状元龚延贤)、靖思村(明末大学士蔡国用)等。商帮文化村落

主要有竹桥村、戊源村、蒲塘村都为刻书商人，印山村因采石资源丰富，有众多的石料商人。此外，还有龚家村的世代商人、岐山村的兄弟商人及东岗村的民国实业家。家族文化村落有陆坊村，该村是江西省首批家风家教示范基地，全坊村则以孝道闻名乡里。

2 金溪县传统村落的价值评估

2.1 价值评估指标的构建

国内多数学者研究传统村落评价指标主要从历史悠久性、保护完整性、建筑乡土性、环境协调性和文化传承的典型性等方面进行价值评价，评价侧重传统村落的保护^[10-11]。传统村落不仅具有遗产属性还兼具社区属性，在保护的基础上，同时要注重乡村的振兴与发展，要实行村落的保护与开发利用并举的措施^[12]。因此，本课题在村落评价指标构建上，采用因子层次法，从村落保护与发展出发，以侧重村落生产、生活、生态需求的评价指标。因为金溪传统村落大多数为宋代选址立户，明代营造兴盛，清代稳定完善，且传统建筑均为明清时期的古建筑，所以在传统村落保护层面的指标如历史悠久性、建筑乡土性上具有较高的同质性，在本课题评价指标上未纳入这两项评估指标。

本课题传统村落评估指标主要从格局的完整性、周边环境的协调性、传统文化的典型性、交通的可达性、村落的规模性及经济的特色性 6 个方面进行全面的评价。(1) 格局的完整性。完整性体现村落具有相对完整的村落格局，包含较完整的传统街巷格局、传统建筑布局集中成片、传统的人文生活的延续。(2) 周边环境的协调性。传统村落营建的山水格局清晰，并与周边自然景观环境完全协调。

(3) 传统文化的典型性。传统村落具有典型的地方文化特征，拥有非物质文化遗产并被完整地保留下来，同时传统文化具有传承性。(4) 交通的可达性。可达性是影响传统村落发展的重要因素，村民生产、生活及未来可持续利用发展都要依托交通的建设与发展。(5) 村落的规模性。村落规模是影响公共设施配套标准的主要因素，公共设施配套相对完善，才能留住原住民，延续传统的生活方式。

(6) 经济的特色性。传统村落经济产业发展具有特色性，才能实现乡村的振兴发展。

2.2 价值评估的方法

在评价传统村落价值的完整性(E_w^*)、协调性(E_x^*)、典型性(E_t^*)、可达性(E_d^*)、规模性(E_s^*)、特色性(E_c^*) 6 个指标上，用通式 E_{ij}^* 代表，其中 i 为指标序列，j 为村落系列。由于每个指标都仅体现村落价值的一个方面，因此采用 6 个因素的加权平均作为传统村落价值指数。价值指数评价模式为：

$$\begin{cases} E_w^* = \sum_{j=1}^n P_j^* E_{wj}^* \\ \sum_{j=1}^n P_j^* = 1 \end{cases} \quad (1)$$

表 1 金溪县传统村落价值评估指标体系权重

指标	权重	分级赋值				
		9	7	5	3	1
完整性	0.2	国家级或省级历史文化名村、村落格局非常完整、传统建筑集中成片且质量好	村落格局完整、传统建筑集中且质量较好	村落格局完整、传统建筑较集中但部分倒塌	村落格局较完整、传统建筑倒塌较多	村落格局一般、传统建筑零星分布
协调性	0.2	与周边山水环境协调非常好，具有典型的枕山面田、背山临水的选址特色	与周边山水环境协调好	青山秀水型村落	村落局部有现代城市景观	村落包含在城市景观内
典型性	0.2	具有典型的传统文化特征	地方文化特征明显	地方文化有特色	大众性	无文化特色
可达性	0.1	交通可达性非常好	交通可达性好	交通可达性一般	有村道经过	交通闭塞
规模性	0.1	村庄规模大，设施配套完善	村庄规模大，设施配套较好	村庄规模一般，设施配套一般	村庄规模较小，设施配套一般	村庄规模较小，设施配套缺乏
特色性	0.2	现状产业发展有特色	产业特色较明显	产业发展一般	传统农业经济	无产业发展

结合价值指数模型并根据评价因子的分布特征，可以判定 $E_w^* \in [1, 9]$ 。金溪县传统村落数量多，在保护与发展的基础上要注重品牌性、重点性与时序性，分批次有侧重地进行保护与发展。本课题结合各传统村落价值指数分布，依据价值指数将 $E_w^* \in [1, 5]$ 确定为保护性村落（在保护的基础上侧重一村一品产业发展）、 $E_w^* \in [5, 7]$ 为特色性村落（加大保护力度，侧重特色产业的发展）和 $E_w^* \in [7, 9]$ 地方遗产性村落（重点打造乡村文化旅游村落）3 个村落保护与利用分级。

2.3 传统村落价值评价结果

通过对金溪县前 5 批 42 个中国传统村落的价值评价， $E_w^* \in [7, 9]$ 的品牌遗产性村落主要有浒湾村（8.6）、竹桥村（8.5）、游垫村（8.4）、疏口村（8.3）、东源曾家村

(8.2)、黄坊村(7.7)、全坊村(7.5)、陆坊村(7.4)、印山村(7.2)、后龚村(7.2),占传统村落的23.8%; $E_w \in [5, 7]$ 的特色性村落主要有后车村(7.0)、马街村符竹村(7.0)、岐山村(6.9)、石门村(6.9)、白沿村横源村(6.7)、靖思村(6.7)、城湖村(6.7)、蒲塘村(6.6)、大耿村(6.6)、东岗村(6.0)、桥上村(6.0)、戊源村(6.0)、北坑村(5.6)、乌墩塘村(5.5)、植源村(5.5)、下李村(5.4)、谢坊村(5.4)、旻田村(5.3)、崇麓村(5.2)、高坪村(5.3)、桂家村下宋村(5.2)、陈坊村上张村(5.2),占传统村落的52.4%; $E_w \in [1, 5]$ 的保护性村落主要有、徐源村(5.0)、古圩村铜岭村(5.0)、坪上村(楼下、里姜)(4.8)、安吉村彭家村(4.7)、荣坊村(4.5)、龚家村(4.4)、对塘村湖山村(4.3)、湖坊村(珊瑚、仲岭)(4.2)、良种场郑坊村(4.2)、先锋村傅家村(4.2),占传统村落的23.8%。

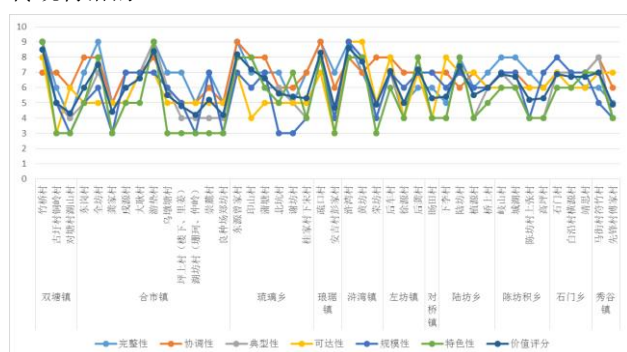


图1 金溪县中国传统村落评价指数分布图

金溪县传统村落价值指数分布具有以下特征:(1)传统村落的整体价值非常高, $E_w \in [4, 9]$ 的中国传统村落占全部的100%;(2)从价值指数分布看, $E_w \in [7, 9]$ 的品牌遗产性村落为10个,基本为现状保护与发展较好的村落; $E_w \in [5, 7]$ 的特色性村落最多,达22个, $E_w \in [1, 5]$ 的保护性村落数量较少,为10个。

3 传统村落可持续发展模式探讨

3.1 乡村文化旅游发展模式

该发展模式适宜于村落价值最高的地方遗产性村落。通过对县域传统村落保护与发展的各项指标评价结果来看, $E_w \in [7, 9]$ 的品牌遗产性村落,大部分为国家级历史文化名镇与名村。在传统村落保护与发展的过程中要深挖文脉,充分利用宗祠、明清古建筑、历史遗迹等的代表性建筑,村落格局的完整性和农耕文化的地方性特点,通过挖掘村落的历史和文化价值,将文化提升为传统村落可持续发展的动力。如浒湾村完整的街巷格局,前店后坊式建筑形成的街巷肌理;竹桥村七星伴月、村前品字三井的村落布局格式;东源曾家村一横多纵、完整的村堡格局;游垫村保留众多的明清古建筑遗存,堪称明朝建筑博物馆等等,都是传统村落的历史文化与内涵,值得提升延续村落的活力。通过乡村文化旅游的发展,展示江西传统赣派

民居的结构形制、建筑材料与特色、民间礼俗、民间工艺、民间歌舞以及一些独特的具有地方特色的活动形式。此外,利用该模式的传统村落应持续维持村落的原生性与原真性。

3.2 研学教育体验模式

该发展模式适宜于地方遗产性和特色性村落。金溪县传统村落是时空异化的重要展示空间,对抚州市、鹰潭市、南昌都市圈等周边城市人具有很强的吸引力和独特魅力。相比于婺源村落开发较成熟的商业化模式,金溪县传统村落更具有原生性与原真性,对于一些寻求真正乡村景观,想体验乡村生活与文化的人群,有更大的吸引力与魅力。利用该模式的传统村落首先要精准定位。摸清每个村落的自然生态资源与文化历史特点,做到一个村一个主题。其次是培育村落业态。根据村落的特点,重点推动如休闲养生、研学教育、美术写生、民宿、文化创意等主题,将文化产业与古村落相结合,然后串点成线,整合零星的旅游资源,构建可持续发展的全域旅游格局。研学教育体验村落型村落一般有文化特色且区位较好,如疏口村、陆坊村、后龚村、岐山村、龚家村、靖思村等,可将研学教育、民宿、文化创意等作为促进村落可持续发展的主题。目前疏口村产业、后龚村的红色文化教育研学、陆坊村的家风家教研学都发展势头良好。

3.3 一村一品现代农业发展模式

该模式适用于特色性传统村落及保护性传统村落,特别是保护性村落。金溪县中国传统村落量大面广,并非所有村落都能通过第三产业如乡村旅游业、休闲养生、研学教育、文化创意等活化传统村落经济活力。传统村落坐落的区位就是远离大城市的喧嚣,点缀在优美的乡村自然生态环境中。因此,大部分传统村落的发展还是要依靠其根源——农业,要在传统农业的基础上进行转型与提升,发展一村一品的特色农业。例如现状部分村落的葡萄、金溪蜜梨、黄栀子、花卉苗木、烟草种植有特色,村落发展应依托这些特色产业,加大农业的规模化种植;同时与农院所加强合作,积极推进农业科技创新,大力发展生态农业、智慧农业、创意农业。通过这些措施与手段,形成一批有特色的生态农业园区、智慧农业园区等;同时,加强与品牌遗产性村落的联动,吸引游客来此观光与体验农事活动,通过围绕乡村生产、生活、生态等各类活动的展示与策划,让城市居民深入参与到传统村落的农事休闲活动中去。

4 结论与讨论

金溪县传统村落数量多且保存较完整,村落价值高且类型丰富,具有较好的可持续发展基础。因此,如何在保护的基础上实现传统村落的可持续发展是活化利用传统村落的关键问题。当前,金溪县通过编制传统村落保护与发展规划、传统村落集中连片发展规划、活化传承多项非物质文化遗产保护活动等方式,对县域传统村落进行了全域保护,取得了一定的成绩。然而,随着城市化、工业化、

现代化的发展,传统村落始终面对着时间侵蚀与城市扩张的压力。金溪传统村落保护与发展研究正是在城市化和乡村边缘化过程中出现的新问题和新课题。以下几个问题还有待进一步讨论:(1)传统村落活化利用模式的多样化与村落自然人文生态系统保护途径单一化的矛盾;(2)村落生产、生活、生态需求的评价指标的打分带有一定的主观性,从而也影响了部分传统村落的类型归类;(3)针对传统村落可持续利用模式,多样化地选择不同类型的村落进行实证研究的内容还要加强。

基金项目:江西省文化艺术科学规划项目“基于‘产、村、景’一体化的传统村落可持续发展规划研究”(YG2017175)。

[参考文献]

- [1]张松.作为人居形式的传统村落及其整体性保护[J].城市规划学刊,2017(2):44-49.
- [2]朱羽佳,汪德根,周国艳.传统村落居业分离式空心化识别及驱动机制——以苏州市东村为例[J].城市规划,2022,46(7):96-107.
- [3]中华人民共和国住房和城乡建设部编.2012年-中国城乡建设统计年鉴[D].北京:中国计划出版社,2013.
- [4]王炎松.发现金溪古村落[J].中华遗产,2015(12):36.
- [5]吴泉辉.文化遗产保护“金溪模式”[J].南方文物,2020(1):264-269.
- [6]陈昊,冯婧,钟辽,付剑豪.江西省金溪县传统村落空间布局形态特征及可持续发展探讨[J].建筑与文化,2018(9):97-99.
- [7]金溪县志编委会.金溪县志[D].陕西:三秦出版社,2007.
- [8]王炎松,商曼.金溪明代牌坊建筑艺术初探[J].华中建筑,2015,33(1):145-148.
- [9]王云才,郭焕成,杨丽.北京市郊区传统村落价值评价及可持续利用模式探讨——以北京市门头沟区传统村落的调查研究为例[J].地理科学,2006,26(6):735-742.
- [10]赵勇,张捷,李娜等.历史文化村镇保护评价体系及方法研究——以中国首批历史文化名镇(村)为例[J].地理科学,2006(4):4497-4505.
- [11]王淑佳,孙九霞.中国传统村落可持续发展评价体系构建与实证[J].地理学报,2021,76(4):921-938.

作者简介:冯婧(1981.2—),南昌大学建筑与设计学院,讲师,研究方向为乡村规划设计;龙德才(1979.7—),江西省商业建筑设计院有限公司,一级注册建筑师,研究方向为建筑设计。

机场场道水泥稳定碎石基层两层连续摊铺施工控制

张振华

甘肃机械化建设工程有限公司, 甘肃 兰州 730000

[摘要]为满足社会经济的快速发展需求,随着航空运输规模的持续扩大,在基础设施建设期间,逐步提出了更高的施工标准和要求。在机场场道的建设过程中,需要具备多方面的优势和特点,如平整性、耐久性、稳定性等等。作为整个机场中的关键基础结构,需要对机场场道基层处理环节予以高度重视,既要确保基层具有良好的承重作用,还需要在施工阶段着重提高基础结构的质量。鉴于此,本篇文章主要以机场场道为建设背景,分析水泥稳定碎石基层的施工方法,在基层两层连续摊铺过程中,注重对施工环节的严格管控,旨在保障机场场道水泥稳定碎石基层两层连续摊铺施工质量,以供参考。

[关键词]机场场道建设;水泥稳定碎石;基层摊铺;两层连续摊铺;施工控制

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9957

中图分类号: U41

文献标识码: A

Construction Control of Two Layer Continuous Paving of Cement Stabilized Crushed Stone Base for Airport Road

ZHANG Zhenhua

Gansu Mechanized Construction Engineering Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730000, China

Abstract: In order to meet the rapid development needs of the social economy, with the continuous expansion of air transportation scale, higher construction standards and requirements have gradually been proposed during the infrastructure construction period. In the construction process of airport runway, it is necessary to have multiple advantages and characteristics, such as flatness, durability, stability, and so on. As a key infrastructure in the entire airport, it is necessary to attach great importance to the treatment of the airport runway base layer, ensuring that the base layer has a good load-bearing effect and also focusing on improving the quality of the foundation structure during the construction phase. In view of this, this article mainly takes the construction of airport roads as the background and analyzes the construction methods of cement stabilized crushed stone base. During the continuous paving process of the two layers of the base, strict control of the construction process is emphasized, aiming to ensure the quality of the continuous paving construction of the two layers of cement stabilized crushed stone base in airport roads for reference.

Keywords: airport runway construction; cement stabilized crushed stone; base paving; two layers of continuous paving; construction control

引言

在机场场道建设过程中,作为其中的钢筋混凝土造型道路路面的基础承重支撑结构层,需要对水泥稳定碎石基层施工工艺的运用提出更为严格的要求,加强对两层连续摊铺施工环节的有效控制,并在沥青钢筋混凝土、柔性造型道路路面施工阶段发挥关键作用。水泥稳定碎石基层施工材料有着良好的抗压性、抗腐蚀性、抗渗性,总体承载能力较大,有着较高的强度,且板体性能优良。因此,在机场场道施工过程中,需要在开展两层水泥稳定碎石基层摊铺施工作业时,重视对整个施工环节的控制,对优化最终的施工效果具有十分关键的作用。

1 机场场道工程水泥稳定碎石基层设计

1.1 水泥稳定碎石基层的确定

水泥稳定碎石是一种广泛应用于道路建设、城市绿化等领域的基础材料。在处理过程中,采用组合式块体碎石是解决这一问题的的重要途径。该方法首先采用不同种类的水泥基石层,填充模块化骨料的内部空隙,随后利用大量的砂浆材料对剩余的集料缝隙进行填补。在此基础上,通

过对组合式碎石路面进行铺面或碾压,以确保组合式碎石路面体系的整体稳定性。这种处理方式的优势在于,能够有效提高模块碎石的强度和稳定性。

水泥稳定石料在初始阶段具有较高的总强度,但在长期服役过程中,其强度会逐渐降低,并最终形成一种板状结构。而通过分级流动组合块石的方法,则能有效地解决路面裂缝问题,改善路面使用品质。另外,采用这种处理方式,还可以有效降低道路建设成本。

由于使用水泥稳定碎石作为基础材料,不仅可以保障道路的强度和稳定性,还可以减少其他昂贵材料的用量,从而降低了整个道路建设的成本。同时,在雨季等极端天气条件下,采用级流装配模块碎石的方式,处理水泥稳定碎石基层材料,也能够有效避免板体开裂的问题。这样一来,道路的使用寿命得到了延长,为当地居民提供了更加安全和便捷的交通环境。

1.2 施工工艺计算

机场场道项目对于基层施工原材料的检验要求非常严格,按照规范试验施工规程所规定的要求,每批次基层

材料(包括水泥和碎石)都应该进场进行试验,并且这些试验数量应该按照规定进行。此外,其各项测试指标的品质也应基本符合国家标准的测试要求。

为保证基层施工的顺利进行,工程中还需要采用国家项目管理综合施工试验室部门对基层进行检测的方法,工人在基层施工时需要遵守严格的操作规程,确保基层施工的质量和进度。同时,项目管理人员也应该对基层施工情况进行定期检查,及时发现问题并采取措施进行解决^[1]。

在施工过程中,工人应该按照规范要求进行操作,确保每个环节都符合要求。如果遇到问题,工人应该及时向项目管理人员汇报,并按照项目管理人员的指导进行处理。另外,为了保证基层施工的耐久性和稳定性,项目还要求对于基层材料进行充分的压实和养护。在压实过程中,应该采用适当的压路机和碾子进行压实,以确保基层材料的密实程度达到要求。在养护过程中,基层材料应该避免受到雨淋、浸泡和干缩等不利因素的影响,以免影响基层的性能。

2 双层施工相关质量控制要点

2.1 做好施工前期准备

在基层施工之前,必须首先对基层进行检查,检查合格后才能实施水泥稳定层。在将工作面表面的浮土等杂物清理干净之后,再向工作面上喷洒水分,使之变得湿润,使摊铺机正常施工。摊开前,必须先做好测量和放样工作。一般情况下,直线距离为10m,曲线距离为5m,这取决于摊铺机的宽度,并将导引线架固定好。按松铺系数计算松铺厚度,确定导轨控制线的标高。同时,也要把导引的控制线系好,用于控制摊铺机摊铺厚度的控制线,具有不小于800N的缆绳张力^[2]。

在水泥稳定碎石路面上,应采取分层施工的方法。下基层水泥稳定石料在浇筑完成后,应对其压实情况进行检验,并进行监理验收。通过后,应对下面的表面进行拔毛处理,将浮起的物质扫掉。在铺设上一层之前,最好先在下一层表面均匀地撒上少量的水泥浆液,然后再进行上一层的水泥稳定碎石施工。在摊铺机作业过程中,应经常检查压路机的钢轮温度,如温度过高应立即停止作业并及时处理。在摊铺机钢轮的轮迹范围内发现松散、浮土、黏粒等杂物时,应及时清除。同时,要定期检查压路机的钢轮和滑板磨损情况,如有磨损应及时更换。

在雨季、雪季等复杂天气条件下施工时,应对压路机进行防水和防滑处理。如,避免在雨季、雪季前对机器进行露天存放。在雨季、雪季施工时,应对机器进行防水、防滑处理。必要时,加装防滑链。此外,在施工过程中,还需注意以下几点。即,在摊铺时,应根据天气情况和交通情况合理分配施工时间,避免因交通拥堵等原因导致施工进度延误。另外,应加强对施工质量的监督和管理,确保工程质量符合要求。

在底基层验收时,应对作业面进行充分的检查和评估,确保其符合相关标准和要求。在摊铺上层前,应对上层表面进行充分的清洁和平整处理,以确保摊铺机能够正常施

工。在工程建设的全过程中,要加强工地的安全管理,保证施工人员及其他不相干的人的人身安全。

2.2 混合料的拌和

搅拌场地的材料必须符合搅拌条件,才能开始搅拌。这意味着,为了计算出当日的掺和比例,必须对现场骨料的含水量进行检测。另外,人工添加水量与自然水分之和应略高于最优水分。这是因为在施工过程中,可能会出现一些意外情况,例如突然降雨或地下水的渗透,导致原材料的含水量发生变化。因此,在确定最佳含水率时,需要进行一定的调整。

在充分估计施工富余强度时,要从缩小施工偏差入手。这是因为在路面基层施工中,有时会出现一些施工偏差。例如,过于紧密的摊铺或过于稀疏的摊铺等。为了保证路面的基层强度符合要求,需要及时采取措施进行调整。缩小施工偏差的方法有很多,包括使用不同的施工机具、调整摊铺厚度、改变摊铺速度等^[3]。

需要注意的是,水泥加入量的增加,并不意味着沥青混凝土加入量的增加。因此,如何提高沥青混凝土的质量,提高沥青混凝土的质量,是一个十分重要的课题。此外,每天开始搅拌时,都要根据要求,对混凝土级配及水泥用量进行抽样检查,并对混凝土的配比及含水量进行在线检测,从而保证了配制液的品质及稳定性。同时,在高温下,要注意白天和黑夜和正午的水分含量差异,并根据温度的变化适时进行调节,才能保证混合物的工作性能。

在施工过程中,应该注意施工环境的温度和湿度。如果环境温度较高,会导致混合料的稠度增加,因此在拌合时需要适当降低水泥用量。而如果环境湿度较高,则需要适当增加水泥用量,以保证混合料的稠度达到要求。总之,在路面基层施工中,需要注意多种因素对混凝土的影响,并采取相应的措施进行调整。只有这样,才能保证路面的基层强度和性能符合要求。

2.3 混合料的运输

在路面基础施工中,运输车辆是拌和的重要工具之一。为了确保施工质量,运输工具必须经过检查,并且在装车之前必须清洁。另外,在搅拌、出料、摊铺等方面,运输车的数目要足够,且稍有多余。为确保沥青混合料的品质及稳定,必须在最短时间内将其运输至施工现场。在车辆上铺上拌合剂,可有效地减少水分的流失,同时也可减少混凝土表面开裂。

在运输过程中,如发生故障,应及时排除。另外,在运输过程中,应采取避免混凝土表面龟裂的发生。这可以通过在运输过程中及时搅拌,以及确保运输车辆的稳定性来实现。在卸料时,应该注意混合料的温度和湿度,以确保其质量。如果发现混合料的质量不符合要求,应及时进行调整或废弃。

2.4 混合料的摊铺

在摊铺之前,应适当地向底层喷洒水分,以确保混合料的均匀稳定。在进行分层施工的下基层表面,应当喷洒

水泥净浆,按照水泥质量的计算,最好不要低于 $1.0\sim 1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 。水泥净浆液的黏稠度必须均匀地喷洒,喷洒长度不能超过 $30\sim 40\text{m}$ 。

在摊铺过程中,应使用连续的摊铺法。当搅拌量很小时,用摊铺机对混合料进行摊铺时,要以最慢的速度进行摊铺,不能随意停下来等待。根据实际情况,通常采用 $1.5\text{米}/\text{分钟}$ 的摊铺机速度。铺路时,必须保证连续、均匀的步幅,不能任意停车^[4]。

2.5 混合料的碾压

在每个摊铺机的后方,紧跟着压路机、轮胎压路机,一次碾压的长度通常为 $50\sim 80\text{m}$ 。碾碎的段落要有层次感,并有清晰的界线标识。在试车过程中,应当按照试车过程中所规定的步骤和技术要求进行碾压。分三个阶段,分别是:初压、复压、终压。第一个步骤,就是用双钢轮式压路机。第二个步骤,就是用双钢轮式振动压路机。第三个步骤,就是用橡胶轮式压路机,一定要平稳,不能有任何的波动。

碾压时,用无核化密度计初步检查压实度,如有不合格者,应反复进行(注意检查压实时间)。在碾压结束后,采用注砂的方法进行压实。按从轻到重,由边到中,由慢到快的顺序进行。压路机倒车换挡要轻柔、平稳,不能拉动基层,在第一遍初步稳压的时候,倒车后尽可能地按原路返回,换挡位置应该是在已压好的段落上,在未碾压的一头换挡倒车位置错开,呈现齿状,当有个别拥包的时候,应该有专人来铲平。

在使用压路机进行碾压时,推荐的行车速度,前两圈为 $1.5\sim 1.7\text{公里}/\text{小时}$,后每圈为 $1.8\sim 2.2\text{公里}/\text{小时}$ 。压路机停泊时,应相互交错,间距不得少于 3m ,并在已经完成的路面上停泊。在已经完工或正在碾压的道路上,切勿让压路机掉头或突然刹车。

碾压应在水泥终凝之前和试验所规定的滞后期之内进行,并且要达到规定的密实程度,并且不能留下明显的车轮痕迹。为了确保水泥稳定碎石基层的边部强度,必须设置适当的超宽区,并使用木制或型钢制模板进行支护,木制模板的高度必须与水稳压实层厚度相一致。

2.6 横缝设置

在水泥稳定碎石混合料摊铺时,必须进行连续作业,以确保混合料的均匀、稳定。若因各种原因而造成的停机时间大于 2小时 ,必须进行交叉缝制。每日完工后,在次日开始施工的节点段,亦应设交叉缝。在成桥施工之前,对水泥碎石进行碾压时,应特别重视其质量。为了确保接缝的质量,横缝应与路面车道中心线垂直,接缝断面应为竖向平面^[5]。

压路机在完成碾压工作后,应沿着坡度的两端向下行驶,并在上面停留一晚。次日,把压路机沿着斜坡开到昨天打好的地基上,用一把三米长的尺子竖直放在接头上,然后把与三米长的尺子分开的那一点定为接头的位置。接着,将斜面上的斜面部分从斜面上刨去,清除后,在斜面上涂上水泥净浆,摊铺机在接头上启动进行铺路。

当压路机沿道路横向碾压时,将前一天的压实土层逐

渐推向新的土层,在此之后,进行一般的纵向碾压。此外,为了确保施工质量,还应该在施工过程中进行多次检查和调整。如果发现有不符合要求的地方,应该及时采取措施进行纠正。同时,在摊铺过程中要保证施工人员的安全。在施工过程中,应该设立专人负责现场管理和协调工作,确保施工进度和质量。

2.7 养生及交通管制

在每个阶段的碾压结束后,在进行质量检查前,应及时进行养护。养护方法为,将麻布或透水无纺布土工织物湿润(土工织物规格不低于 $200\text{g}/\text{m}/\text{m}$),用手将其覆盖在碾压完成的基层顶面。在 30分钟 之后,将其喷到喷头上。 7天 之内,土壤必须保持潮湿。 $8\text{至}14\text{天}$ 之内,土壤可以不覆盖,只需要浇水即可,每天要视当日的天气状况而定(通常一天不少于 4遍)。

保养完毕后,应除去外衣。采用洒水车洒水养生时,洒水车的喷头应采用喷雾型,不可采用高压型喷管,为避免对基层造成破坏,每天根据天气情况进行喷洒,并在养护过程中,使水泥稳定碎石层表面始终保持湿润。

基层的养护时间不能少于 7天 。养护期间,洒水车只能在另一条车道上穿行,工作人员手提软管,跨过中间分带,对养护用水进行喷洒。在水稳层铺设完毕后,及时洒上透层油,不仅能达到透层油的最佳渗透性,而且还能促进基层的养护,而且不会影响到水稳层的强度。

3 结束语

作为机场场道建设期间的关键组成部分,在水泥稳定碎石基层施工过程中,随着两层连续摊铺施工工作的开展,在工程建设效率提升方面发挥了重大作用,通过全面加强对水泥稳定碎石基层两层连续摊铺施工的有效控制,维护整个摊铺结构的稳定性,形成可靠的施工模式,还能够达到降低成本的目的。在开展机场场道水泥稳定碎石基层两层连续摊铺施工作业时,需要遵循严格性与严谨性的基本原则,确保各项操作的执行的规范性,从各环节着手自觉落实质量控制工作,为提升机场场道强度和承载力提供基本保障。

[参考文献]

- [1]郝秀文,李敏,金子棋.机场场道水泥稳定碎石基层两层连续摊铺施工控制[J].商品与质量·建筑与发展,2022(4):30-31.
- [2]林朋飞,张智超,赵增华.水泥稳定碎石基层两层连续摊铺施工技术应用[J].工程技术,2020(2):104.
- [3]任福松,傅志强.双层连续摊铺水泥稳定碎石基层[J].交通运输研究,2021(1):163-166.
- [4]戴冬良.水泥稳定碎石基层双层连续摊铺施工技术[J].交通世界,2021(2):105.
- [5]平国超.水泥稳定碎石基层双层连续摊铺施工工艺与质量控制[D].河北:河北工业大学,2023.

作者简介:张振华(1985.1—),男,汉族,安徽淮北人,毕业于安徽理工大学《采矿工程》,工程师,目前就职于甘肃机械化工建设有限公司,主要从事机场场道工程施工。

大体积混凝土防裂技术方法及应用

郭峰 马莉

江苏省泰州市同一建设工程质量检测有限公司, 江苏 泰州 225300

[摘要]近年来, 随着我国建筑技术的快速发展以及建筑规模扩大, 大体积混凝土结构在工程建设中广泛应用, 如大型设备基础、高层楼房基础、水利大坝等。然而, 由于大体积混凝土自身性质和施工过程中的影响因素, 常常会出现裂缝问题, 严重影响结构的安全性和使用寿命。混凝土开裂后, 原本连续的结构体被断裂分割, 从而降低了结构的整体强度和刚度及稳定性, 增加结构发生倾覆、塌陷或崩塌等事故的风险。因此, 研究大体积混凝土防裂技术方法及应用, 可以帮助解决大体积混凝土结构的裂缝问题, 提高结构的安全性和耐久性。本文将对大体积混凝土裂缝的成因进行分析, 并提出预防措施。

[关键词]大体积混凝土; 裂缝; 预防措施

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9978

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Method and Application of Crack Prevention Technology for Large Volume Concrete

GUO Feng, MA Li

Jiangsu Taizhou Tongyi Construction Engineering Quality Testing Co., Ltd., Taizhou, Jiangsu, 225300, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of construction technology and the expansion of building scale in China, large volume concrete structures have been widely used in engineering construction, such as large-scale equipment foundations, high-rise building foundations, water conservancy dams, etc. However, due to the inherent properties of large volume concrete and the influencing factors during construction, cracks often occur, seriously affecting the safety and service life of the structure. After concrete cracks, the originally continuous structure is broken and divided, thereby reducing the overall strength, stiffness, and stability of the structure, and increasing the risk of accidents such as overturning, collapse, or collapse. Therefore, studying the methods and applications of crack prevention technology for large volume concrete can help solve the problem of cracks in large volume concrete structures, improve the safety and durability of the structure, which will analyze the causes of cracks in large volume concrete and propose preventive measures.

Keywords: large volume concrete; cracks; preventive measures

引言

在建筑结构中, 混凝土是一种常用的材料, 但由于其内部存在着各种因素导致的应力集中, 往往容易发生开裂现象。混凝土开裂不仅会影响结构的性能和使用寿命, 还给维修和维护带来不小的困扰和成本。因此, 研究和应用大体积混凝土防裂技术方法成为现代建筑工程中亟待解决的问题。大体积混凝土防裂技术是指通过改变混凝土配方、控制施工工艺和采用适当的防裂措施等手段, 全面提升混凝土的抗裂性能, 从而减少开裂的发生和发展。这种技术方法与传统的混凝土抗裂措施相比, 具有更加综合、系统和科学的特点。通过对大体积混凝土防裂技术方法及应用的研究, 可以为工程实践提供科学的指导和技术支持, 降低结构开裂的风险, 提高结构的性能和耐久性, 实现更加安全、可靠、经济的建筑结构和施工。

1 大体积混凝土裂缝

在大体积混凝土结构中, 常见的裂缝类型包括贯穿裂缝、深层裂缝和表面裂缝。贯穿裂缝是指从混凝土结构的一侧延伸到另一侧的裂缝, 这种裂缝通常是由混凝土受到剪切力的作用引起的。深层裂缝是指在混凝土结构内部形

成的裂缝, 通常位于混凝土构件的内部或中心位置, 深层裂缝常常是由于混凝土内部的温度应力或收缩应力引起的。表面裂缝是指在混凝土结构表面形成的裂缝, 通常位于构件的外部表面, 表面裂缝的形成通常与混凝土的干缩、温度变化、负载变化等因素有关。这种裂缝常常在混凝土早龄期出现, 并随着时间的推移逐渐扩大。

裂缝的出现并不意味着一定会出现结构安全问题, 不同建筑以及不同部位的裂缝都有最大允许值, 0.3 mm是室内正常环境下一般构件最大裂缝宽度值, 0.2 mm则是露天或室内高湿度环境内一般构件最大裂缝宽度值, 对于地下或半地下结构混凝土裂缝, 当裂缝宽度在0.1 mm左右时, 可能这种裂缝前期会出现轻微渗水问题, 但是随着时间的延长, 裂缝也会慢慢地恢复, 但是如果裂缝的值超过0.2~0.3 mm, 那么裂缝就会随着渗水量的增大而逐渐地扩大。所以针对地下工程, 要严格地避免裂缝值不超过0.2 mm, 如果超过这个值, 就需要及时地通过化学灌浆的方式进行处理。

2 大体积混凝土裂缝形成的原因

2.1 水泥水化热

水泥水化热是导致大体积混凝土裂缝形成的内部因

素之一。当水泥与水发生反应形成水化产物时,会释放出热量,这就是水泥的水化热。在大体积混凝土中,水化热的释放会导致混凝土温度升高。混凝土的体积变化受温度变化的影响,而温度升高会导致混凝土体积膨胀。当混凝土体积膨胀超过其周围环境的限制时,会形成内部应力。这种内部应力可能超过混凝土的抗拉强度,从而产生裂缝。水泥水化热是一个相对比较短暂的过程,一般在水泥固化的早期发生。在这个阶段,水泥浆体的温度会显著升高,达到峰值,然后逐渐降低。这个过程通常持续几天到几周的时间。

2.2 外界温度变化引起的裂缝

2.2.1 日常气温的变化

无论是白天还是夜晚浇筑混凝土,混凝土的水硬反应都要经历几个小时乃至十几个小时,对大体积混凝土的浇筑甚至需要几十个小时,那么浇筑过程就要经历白天到黑夜再到白天,这时候浇筑的混凝土就要经历白天到夜晚的温差变化,白天气温高,混凝土内部分子运动的速度加快,到夜晚气温下降,物质分子运动的速度要低于白天的运动速度,使各分子之间的距离加大,这样也就使混凝土由于气温的变化而产生自身的拉应力,而这时混凝土的自身强度还没有达到高点,其自身的抗拉强度还不能完全抵消由温差变化而带来的拉应力,就会使混凝土的表面由于温差而产生裂缝。对于这种状况,在浇筑后就要在混凝土的表面覆盖一层塑料薄膜或者草帘,用来防止混凝土表面由于温差变化而造成的裂缝,后期还要进行保湿养护。这样由于日常气温的变化缺少养护而产生的裂缝是在工作中常见的问题。例如:在2014年的四五月份期间,笔者在商品混凝土公司试验室任职,我公司在给某单位供应混凝土时就遇到这样的问题,该单位所承建的是标准厂房,在第一次浇筑混凝土时天气状况是阴转小雨,浇筑完毕后连续两天都是小雨天气,浇筑第二层时天气是晴天,浇筑后第三天发现有不规则的裂缝,数量不多,而等到一个星期后发现大量的不规则裂缝,到工地现场查看,发现施工单位对混凝土没有进行二次抹面,浇水养护也不及时,向施工方说明造成裂缝的原因是没有进行二次压实抹面和及时的浇水养护造成的,施工单位矢口否认,在进行第三次浇筑屋面时,我公司的材料和配合比都没有变化,试验室对该工程进行质量跟踪,在混凝土达到终凝后监督施工单位对混凝土的浇筑面进行养护,使混凝土表面保持潮湿状态,屋面层的混凝土就没有裂缝产生了。这种情况下施工单位心服口服,承认是他们的工作不到位造成的,后通过二次修补把裂缝的问题处理好。

2.2.2 太阳光的辐射

因太阳光的辐射主要出现在夏季高温季节,早晚和中午因太阳对气温的影响要相差十几度,混凝土表面的水分随着气温的升高水分子运动速度加快,水分就容易被蒸发,

混凝土表面产生收缩,从而产生开裂。在混凝土浇筑完成后及时地在混凝土表面加以覆盖,让混凝土表面的水分不被蒸发掉,就能有效地防止混凝土表面的开裂。

2.2.3 自然风的影响

由于自然风产生的混凝土开裂主要集中在春末和冬季,因为这两个季节空气干燥,湿度较小,混凝土表面的水分因空气的流动而被带走,水分的散失对混凝土表面产生拉应力,当产生的拉应力高于其自身的抗拉强度时,混凝土表面就会产生开裂现象。对这种开裂的预防只要使混凝土表面保持潮湿状态,再加以覆盖就能有效地防止裂缝的产生。

2.3 塑性收缩裂缝

2.3.1 现象

构筑物的表面上有不连续、形态无规、长度参差不齐的裂纹,如同干涸的泥土表面一般。这种情况多数在混凝土刚刚浇筑完不久就会出现,尤其是混凝土自身的温度与环境温度有较大差距,并且自身温度高于40℃并长时间维持,或者是所处环境特别干燥的条件下更为明显。这种被定义为塑性裂痕或龟裂的现象,实际上是干缩裂缝的一种,相当常见。

2.3.2 原因分析

(1)如果混凝土施工完毕后,没有立即盖上保护层,因为风吹和阳光照射,表层的自由水分会过快蒸发,从而导致混凝土表面急速收缩。在此阶段,混凝土的初始强度较弱,无法抵抗这种由收缩造成的应力,因此易产生裂痕。(2)过度使用具有较高收缩能力的水泥,或者过量使用水泥和石粉。(3)混凝土水灰比例过高,同时模具过于干燥。

2.3.3 预防措施

(1)在配制混凝土的过程中,有必要严谨地管理与调整水灰比,并优选出高品质的以及级配良好的砂石以减少混凝土中空隙。同时,浇筑时需确保对混凝土进行充足的振动,进而减少其收缩的程度,提升其对裂纹的抵抗力。(2)在进行混凝土浇筑之前,应对基层和模板充分湿化。(3)在完成混凝土浇筑后,要覆盖湿物料并进行保养,对于大体积混凝土,在浇筑完成某个区域后就开始保养,而不是等全部浇筑完成后一起开始保养。(4)在温度较高、湿度较低或风速较大的情况下施工,应尽快在浇筑混凝土后喷水保湿,同时施工过程中加强表面的压实和保养工作。(5)对混凝土的保养,可通过喷涂氯乳液保护剂或使用湿草袋或塑料布覆盖的方法进行。如看到表面有细微裂纹,就要立即压实并添加保护覆盖。(6)需要设置挡风设施。

2.3.4 治理方法

针对这种类型的裂痕,虽对构造的强度冲击不明显,但却可能导致钢筋生锈,因此在其表层上涂抹少许砂浆能有效进行防护。至于预制部件,其裂痕表面可施用环氧树脂胶或者粘贴环氧玻璃布以封堵处理。

2.4 干燥收缩裂缝

2.4.1 现象 1

裂纹表现在表面,裂缝相对比较窄。其延展方向呈现出垂直与水平交错并且分布无规律的模式。细长的梁和板框结构元素(或桁架杆元素)主要偏向于垂直方向集中;全面性的构造一般的出现位置在构件处于变化的截面部分;扁平状的裂纹更常向着变截面区域或构件边缘延伸,在平坦的区域里,大规模的混凝土情况类似,但是侧面也经常能观察到。此外,当湿度和温度发生变化时,裂纹有可能会逐渐变大。

2.4.2 原因分析

(1) 如果塑形后的混凝土被不当的护理和恶劣的露天环境迅速吸走表面的水分,会导致混凝土有大范围的体积收缩,而内部湿度的变化却微乎其微。这样,表面的收缩形变会被混凝土内部所制约,引发拉力,进而导致混凝土表面开始产生裂纹。或者,因为构件水分的蒸发所引致的体积收缩也可能严重受到底部或垫层的限制,从而产生干缩裂缝。(2) 被长期堆放在户外的混凝土构件,其表面的湿度会经常进行大幅度的变化。(3) 使用含有较多泥土的沙子来制备混凝土。(4) 受到过度震动的混凝土,其表面会显现出含有大量水泥的砂浆层。(5) 后张法预应力构件生产完后,面临长期户外处于张力状态的风险。

2.4.3 预防措施

(1) 混凝土水泥的使用量、水与水泥的比例以及砂的比例都应该严格限定,不宜偏高;必须严格控制砂石中的泥含量,阻止过量使用粉质砂石;在制备混凝土的过程中,振动棒应垂直于混凝土表面并快插慢拔均匀振捣;当混凝土表面无明显塌陷、有水泥浆出现、不再冒气泡时,可结束该部位振捣,抹压板面也不能忽视,可在混凝土初凝和终凝的阶段进行二次抹压,这将有助于提高混凝土的抗拉性能,降低收缩程度。(2) 加强混凝土早期的保养,并适当延长保养周期。对于长期露天存放的预制部件,可以使用草帘或草袋进行覆盖,防止直接暴晒,并按适当喷水,保持湿润。对于壁薄的部件,应该存放在阴凉处并进行覆盖,以免湿度变化过大。

2.4.4 现象 2

表面温度裂缝的路径并没有确定的规律;梁板式或大型结构通常呈现的裂缝多以短边方向为主;巨大的结构在裂缝方面通常表现为纵横交错。深入且全面的温度裂缝,一般与短边方向平行或接近平行,并且在所有长度中以段落形式呈现,且间隙大多集中在中间部位。裂缝宽度多种多样,通常在 0.5mm 以下,且在整个长度上并无大的差异。温度裂缝主要是在施工阶段产生的,且随着温度的变化,宽度也将发生变化,冬季比较宽,夏季则较窄。从断面高度来看,通常裂缝多呈现上宽下窄的形状,但某些个别情况可能为下宽上窄,配筋多的上下边缘区域的结构,有时

会出现中间宽两端狭窄的梭形裂缝。

2.4.5 原因分析

(1) 在温度较高的情况下,表面温度裂缝产生得较多。尤其在基础混凝土施工的后期,混凝土的凝固过程会释放出大量的水化热能,使得内部温度提升,进而造成与外部的显著温差。如果过早进行模板拆除、冬天施工时过早去除保温层,或者遇到极度严寒的气候,这些环境的冷却不均匀会导致混凝土表面迅速冷却,从而产生极大的冷却收缩。这种情况下,混凝土表面对于内部产生的拉力会巨大,而内部由于温度下降慢而引发压力应力。由于混凝土在初始阶段的抗拉力和弹性模量相对较弱,因此表面就会容易产生裂缝,这种裂缝被称为内应力裂纹。这种温度差在表面最为明显,但与表面的距离越大,温差则快速减小。因此,裂缝主要发生在表面附近的浅层范围,而表面以下的混凝土则能维持其完整性。(2) 深度和持续性的裂纹通常由结构中的大温差引发,并受外部约束影响。当大量的混凝土基础和墙壁倒在坚硬的基底上,尤其是岩石基底或是厚实的旧混凝土垫层上,而没有采取隔离等减压措施。如此,高温下混凝土的浇筑,再加上水泥的水化热会导致混凝土的冷却收缩,受到基底、混凝土垫层或其他外部结构的全部或部分约束,从而使得在混凝土浇筑完成两三个月甚至更长时间后出现深度的裂纹,有时甚至穿越整个结构,对结构完整性造成破坏。基础建筑如果长期未进行回填,会遭受风吹、雨打、阳光照耀及寒流侵袭的影响。另外,由于梁、墙板、基础梁与刚度较高的柱、基础连接,或者在台座伸缩缝间进行预制部件的浇筑,都可能因为温度变化导致的形变限制,使得降温时有裂缝产生。如果用蒸汽进行预制部件的养护,对混凝土降温周期的控制若是不严格,过快降温,或者突然打开养护窑炉的盖子,使得混凝土表面温度剧烈下降,常会因模具或肋部的限制,导致部件表面或肋部出现裂纹。

2.4.6 预防措施

(1) 在制备混凝土时,尝试使用如矿渣水泥、粉煤灰水泥、复合水泥等中低热量的水泥,或者在混凝土中加入适量的粉煤灰,以此方式来减少耗费的水泥数量,从而降低水化热。(2) 选择合适比例的骨料,且严格控制砂石中泥含量。(3) 在混凝土中加入缓凝剂,能够延缓浇筑的进度以更好地散热,还可以添加木钙和减水剂来改进和易性,进一步减少水泥的使用量。(4) 避免在高温下浇筑大体积混凝土。如果确需在酷暑天气进行浇筑,则可使用深井冷水混凝土,或者搭设简易遮阴设施,对于骨料进行水预冷处理,以降低混凝土搅拌和浇筑过程中的温度。(5) 分层浇筑混凝土,每层厚度不应超过 30 公分,以便加速热量散发,使温度分布更为均匀,也有助于振实。(6) 在大体积混凝土中,应当适当预留一些孔洞进行冷却降温处理。(7) 对于大型设备基座的浇筑,应当采用分段、分层、

间隔的浇筑方式,其中间隔期为5~7天,每段厚度在1~1.5m之间,以便于散发水化热,减轻约束压力。或可选择留置后浇带,随后再用高一强度等级且加入膨胀剂的混凝土进行浇筑,以减轻由温度变化带来的应力。(8)当混凝土浇筑完成后,应立即使用草袋、薄膜等材料进行覆盖,并对其喷水养护。对于深层挖掘的基础,可以选择灌水养护或者在混凝土表面周边砌起一层砖以进行保养。(9)在夏季,应适当延长保养期,以使其能够逐渐冷却。在低温环境下,混凝土表面要做好保暖防护,避免被冻伤。在拆模过程中,模具内部与表面的温度差不宜超过20℃,这可以避免过快冷却导致表面出现裂纹。在摘除基础混凝土的模型后,应立刻回填。(10)在岩石地基或粗大混凝土垫层上浇筑大体积混凝土时,可以在岩石地基或混凝土垫层上铺设沥青耢,然后铺上两层的沥青毛毡,以此来降低或消除约束力。

3 防止裂缝的措施

3.1 优选原材料

3.1.1 水泥

为了降低温差,需要降低水化热。选择早期水化热较低的水泥,是有效降低水化热的方式。水泥的水化热受矿物成分所影响,因此,选择合适的矿物组成是控制水泥水化热的重要环节。硅酸盐水泥常含C3S,C2S,C3A和C4AF。研究表明,水泥中的C3A和C3S量过大,就会导致水化热增加。故为了控制水化热的产生,应降低熟料中C3A和C3S的比例。在实际的建筑过程中,通常会选用中热硅酸盐水泥和低热矿渣硅酸盐水泥。

3.1.2 掺加掺合料

需要将部分水泥更换为粉煤灰,矿粉等掺合料。目的是减少水泥的消耗、降低水泥的热量并提升流动性。加入粉煤灰会产生以下几个主要效果:①粉煤灰含丰富的硅及铝氧化物,其中二氧化硅占比在40%~60%,三氧化二铝含量约在17%~35%。这些硅铝氧化物可以通过二次反应与水泥的水化物互动,这就是粉煤灰的活性来源,它在一定程度上取代了水泥,从而节约了水泥的使用,并减小了混凝土的热膨胀;②粉煤灰的颗粒很小,能增强二次反应的界面,使混凝土内部分布更均匀;③此外,粉煤灰的火山灰反应有助于优化混凝土的孔结构,降低总体孔隙率,使孔隙更细致,分布更合理,使混凝土更密实,进一步降低收缩值。需要注意的是,粉煤灰的密度低于水泥,倘若在混凝土振捣过程中,较轻的粉煤灰易浮至表面,导致上层混凝土中掺杂物多,强度弱,容易产生塑性收缩裂纹。因此,必须根据具体项目情况适度添加粉煤灰,避免添加过多。

3.1.3 骨料

(1) 粗骨料

粗骨料应尽量选用粒径较大的石子,因为随着粗骨料

的粒径增大,其级配能力会显著提升,孔隙率与总面积都会相应缩小。这样每立方米所需的水泥浆就能明显减少,从而也会降低水化热,对于防止裂缝的形成大有裨益。

(2) 细骨料

应优选质量上乘的中砂和中粗砂。由于它们的孔隙和比表面积较小,有助于节约水泥和掺合料,从而缩减水化热并降低裂缝出现的可能性。同时,应严格控制砂含泥量,因为含泥量过高可能导致收缩变形和裂缝愈加严重。因此,应选择尽可能洁净的中粗砂

3.1.4 加入外加剂

在添加外加剂后,混凝土缩裂的风险将会减少,下述内容是外加剂对混凝土缩裂性质的影响方法:

(1) 减水剂对混凝土开裂的影响

利用减水剂来提高混凝土的强度等级,降低水灰比,在保持混凝土强度不变的前提下降低水泥的用量或者在强度不变的情况下增加混凝土流动性。这种降低水灰比和减少水泥消耗的策略对预防裂缝的形成有很大的帮助。

(2) 缓凝剂对混凝土开裂的影响

利用缓凝剂能带来双重益处:首先,它有助于延后混凝土发热的峰值时间。混凝土的强度通常会随着龄期的增长而增大,所以当达到最高温度时,混凝土的强度已经提高,这样就减少了裂缝出现的风险。其次,缓凝剂能加强流动性,从而降低运输期间由于塌落度损失所引起的损害。

(3) 引气剂对混凝土开裂的影响

使用引气剂对混凝土进行改良可以有效地优化混凝土的性状,还能增强混凝土的耐久性。此外,可以在一定范围内提升混凝土的防裂能力。但是重要的是,必须防止过量使用引气剂,因为这可能会带来不利的后果。

3.2 采用合理的施工方法

3.2.1 混凝土的拌制

(1)在制备混凝土时,必须确保原始材料的精确计量,同时必须对混凝土出料坍落度进行控制。(2)要尽可能降低混凝土拌和物在出料口的温度,为此,可以采用两种降温手段:一是利用送风进行冷却,二是加入冷水进行混合,也就是将新混凝土的温度保持在比较低的范围内。

3.2.2 混凝土浇筑、拆模

(1) 混凝土浇筑过程质量控制

在浇筑过程中,需要进行振动来实现密实,保持振动周期的均匀性,并以浮浆现象作为合适的指标。振动间距也需要均衡,并且振动力的范围以半交叠为最合适。浇筑完成后,应把其表面压紧、抹平,以避免裂缝的出现。此外,浇筑混凝土应逐层进行,并保持层间振动,确保上一层混凝土在下一层开始凝固前紧密结合。这样能够避免纵向接缝的产生,提升了整体性和抗剪切的性能。

(2) 浇筑时间控制

尽量避免在阳光辐射较强的时段浇筑,如果因为工程

需求需要在夏天施工,建议避开中午热浪最猛的时间,尽可能将浇筑工作安排在夜晚进行。

(3) 混凝土拆模时间控制

一般情况下,混凝土强度超过设计强度的 75% (跨度 $\leq 8\text{m}$ 非悬挑结构),且混凝土内外温度维持在 25°C 以内,在这样的实际养护环境下,预计混凝土表面温度下降范围不超过 20°C ,那么模具就能被拆卸。

3.3 做好表面隔热保护

大体积混凝土的温度裂缝主要是由显著的内外温度差异引起的。在混凝土浇筑之后,由于其内部的散热速度比表面快,会产生温差,进而使得其表面在内部的限制下产生收缩拉力。虽然这种拉力通常相对较小,不足以超越混凝土本身的抗拉强度并造成裂痕。但是,一旦遭遇寒冷空气的袭击或过度冷却导致表面温度急剧下降,就可能引发裂缝。因此,在模板拆除后,尤其在冬季,应立即对混凝土表面进行保护工作,以防过度冷却而产生裂缝。

3.4 养护

在完成混凝土的浇筑之后,为了让混凝土表面始终保湿,应尽快进行喷水养护。这样既可以减轻外部高温对混凝土的影响,同时也能有效避免因干缩而产生的裂痕。这样也有助于混凝土强度的持续稳定增加。并保持养护不间断,时间至少需要持续 14 天。

4 结论

大体积混凝土的开裂是目前学者和工程界关注的一个重要问题,通过以上分析可知,大体积混凝土的材料型裂缝主要是由温度应力和混凝土的收缩引起的,我认为精心选择骨料并控制含泥量,因为含泥量超标影响胶凝材料

与骨料的胶结力,胶结力不良的情况下混凝土容易产生开裂。选用低水化热的水泥,水泥的细度也要适中,颗粒太粗不利于强度的增长,太细容易产生开裂现象。优化配合比,水灰比、砂率不宜太高,水泥的用量也不宜过高。在施工之前模板要涂脱模剂并洒水湿透,支撑柱的作用受力面要坚实,对基坑、电梯井、筏板,应先深后浅进行浇筑,对梁、柱、板应先浇柱,后浇梁,最后浇板面,对浇筑完成的混凝土要加强养护,对掺用细砂的混凝土必要时进行二次压实抹面,在高温或大风天气要对混凝土进行覆盖养护,使混凝土表面处于潮湿状态,在混凝土达到终凝时要有专人负责混凝土的养护工作,不定时地浇水,使混凝土始终处于潮湿状态,养护时间不宜少于 14d。对于冬季施工的混凝土还要注意防冻工作,以防因冻害而引起的混凝土开裂。

[参考文献]

- [1] 付温. 混凝土工程新技术[M]. 北京: 北京科学出版社, 2005.
- [2] 冯乃谦. 高性能混凝土[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1996.
- [3] 邵洪江, 孙凤金, 等. 粉煤灰混凝土研究[J]. 山东建材, 2000(2): 13-15.
- [4] 李大鸣, 罗秋苑, 等. 整体现浇式混凝土在屋面保温隔热层中的应用[J]. 广东建材, 2003(2): 2.
- [5] 冯乃谦. 实用混凝土大全[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
作者简介: 郭峰 (1988.7—), 单位名称: 泰州市同一建设工程有限公司质量检测有限公司; 毕业学校和专业: 重庆大学土木工程。

基于物联网技术的建筑工程施工系统架构设计

山承洋

湖北中天曜建设有限公司, 湖北 荆州 434000

[摘要]随着物联网技术的迅猛发展, 中国的建筑工程领域正面临着传统管理模式的深刻转型和升级挑战。文章提出了一种基于物联网技术的建筑工程施工系统方案, 旨在通过充分利用大数据信息和物联网技术的优势, 重新构思和改进项目管理方法。该系统架构分为四个关键层级, 即感知层、网络层、平台层和应用层, 以解决建筑工程项目中的成本控制、设计管理、采购协调和进度监测等问题提供了全面而创新的解决方案。这一方案有望推动工程建设项目向更集成化、智能化的管理方向迈进。

[关键词]物联网技术; 建筑工程; 施工系统; 架构设计

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9966

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

Architecture Design of Building Engineering Construction System Based on Internet of Things Technology

SHAN Chengyang

Hubei Zhongtianyao Construction Co., Ltd., Jingzhou, Hubei, 434000, China

Abstract: With the rapid development of Internet of Things technology, the construction industry in China is facing profound transformation and upgrading challenges from traditional management models. The article proposes a construction system solution based on Internet of Things technology, aiming to re conceive and improve project management methods by fully utilizing the advantages of big data information and Internet of Things technology. The system architecture is divided into four key layers, namely the perception layer, network layer, platform layer, and application layer, providing comprehensive and innovative solutions for cost control, design management, procurement coordination, and progress monitoring in construction projects. This plan is expected to promote engineering construction projects towards a more integrated and intelligent management direction.

Keywords: Internet of Things technology; construction engineering; construction system; architecture design

引言

建筑工程在中国的经济发展中扮演着举足轻重的角色, 不仅为城市发展提供了基础设施支持, 还为就业创造了大量机会。然而, 尽管工程规模不断扩大, 传统的建筑工程管理模式却日益显露出其固有的弱点和不足。物联网技术的普及为建筑工程管理提供了新的工具和方法, 能够实现大规模数据的采集、分析和实时反馈。这一技术的广泛应用可以帮助我们重新构思传统的管理模式, 提高管理效率, 降低成本, 增强工程质量, 使工程建设行业更加智能和可持续。因此, 本文将探讨基于物联网技术的建筑工程施工系统方案, 旨在应对上述问题并为行业带来新的发展机遇。

1 建筑工程施工管理现状与问题

建筑工程施工管理现状与问题章节深刻反映了当前建筑工程领域所面临的重大挑战。这些挑战包括成本管控难、设计管理难、采购管理难以及进度管理难等核心问题。首先, 成本管控难是一个突出的问题。传统的成本控制方法依赖于手工操作和静态数据, 难以应对复杂和变化多端的工程项目。这种情况导致了成本估算的不准确性, 经常导致项目预算超支和资源的浪费。其次, 设计管理的复杂

性也常常令人头疼^[1]。建筑工程项目中, 设计变更、工程图纸的不一致以及设计方与施工方之间的协调问题, 常常导致工程进展受阻、进度延误, 增加了项目的风险。采购管理难是另一个关键问题。在工程项目中, 材料和设备的采购需要精细地协调和管理, 以确保工程不受供应链问题的干扰。然而, 传统的采购流程常常繁琐, 容易导致延误和资源浪费。最后, 进度管理难使项目管理者难以获取实时的工程进度和反馈信息。缺乏实时的监测和反馈机制, 使管理者无法及时采取措施来解决潜在问题, 这可能会对工程的进度和质量产生负面影响。

这些问题共同构成了建筑工程管理现状的重要挑战。为了应对这些挑战, 我们需要采用新的方法和技术, 如基于物联网技术的建筑工程施工系统。这一系统有望提高管理效率、降低成本、提升工程质量, 并使工程建设更加智能和可持续。接下来的章节将深入探讨基于物联网技术的系统架构和解决方案, 以解决这些问题。

2 基于物联网技术的建筑工程施工系统架构

2.1 系统功能特点

2.1.1 集成化

集成化是基于物联网技术的建筑工程施工系统的关

键功能特点之一。这一特点体现在系统能够无缝整合多个子系统、传感器、数据源以及各个管理环节的信息和数据，形成一个统一的信息平台。通过集成，不同数据源的信息可以被有效汇总和交互，使项目管理者能够获得全面、一体化的视图，进一步提高了决策的全面性和准确性。

集成化的好处包括：全面数据视图：不同数据源的信息可以在一个中央平台上进行汇总和展示，使管理者能够同时了解项目的多个方面，如成本、进度、质量等。这有助于综合分析和综合决策，而无需在不同系统之间来回切换。信息共享：各级管理者和团队成员可以共享数据和信息，促进协作和沟通，提高工程的协调性。集成化的系统能够实现数据的共享和即时更新，使团队能够更好地协同工作。快速决策：集成化的系统能够提供实时的数据和信息，使管理者能够快速做出决策，应对潜在问题和风险。实时数据的可用性使管理者能够及时调整策略和采取措施，以确保工程的顺利进行^[2]。集成化的系统功能特点使基于物联网技术的建筑工程施工管理更加高效和精确，有助于解决建筑工程管理中的各种挑战。这种综合性的信息平台为工程管理者提供了更多的洞察力和控制力，有助于提高工程的质量和效率。

2.1.2 便捷化

便捷化是另一个关键的系统功能特点。基于物联网技术的建筑工程施工系统注重用户友好性，提供了直观和便捷的界面、工具和功能，以使工程管理变得更加轻松和高效。

便捷化的好处包括：易用性：系统的设计以用户为中心，确保各种用户，包括管理者、工程师、监理人员等，都能够轻松上手，无需复杂的培训。直观的界面和简化的操作流程使用户能够迅速掌握系统的使用方法。实时监测：系统提供实时监测功能，用户可以随时查看工程的进展和状态，而无需繁琐地手动操作。这使管理者能够及时获得工程的最新信息，从而更好地应对变化和风险。远程控制：便捷的远程控制功能使用户能够远程管理和控制设备，提高了工程的灵活性。这意味着管理者可以远程调整设备的操作参数，而无需亲临现场，从而节省时间和资源。数据可视化：系统以图形化的方式呈现数据和信息，使用户更容易理解和分析复杂的工程数据。通过可视化图表和报表，用户可以快速获取关键信息，帮助他们做出明智的决策。

2.2 系统构建

基于物联网技术的建筑工程施工系统的构建涵盖了多个关键层级，每个层级都具有特定的功能和任务，以确保系统的高效运行和数据流通。如图：

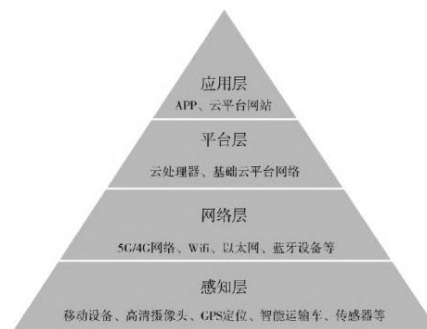


图1 系统构建

2.2.1 感知层

感知层是系统的基础层级，负责数据的采集和监测^[3]。在建筑工程中，这包括各种传感器和设备，用于实时监测工程施工过程中的各项数据，例如温度、湿度、材料消耗、设备状态等。感知层的关键任务是将这些数据准确地捕获并传输到系统的上层层级，以进行进一步的处理和分析。

2.2.2 网络层

网络层建立了高效可靠的通信网络，确保感知层采集到的数据能够快速、安全地传输到系统的上层层级。这包括网络设备、通信协议和数据传输机制的设计和管理。网络的可用性和安全性至关重要，以保障数据的完整性和保密性。网络层的任务是实现数据的稳定和可靠传输，为系统提供坚实的通信基础。

2.2.3 平台层

平台层是整个系统的核心，通过大数据分析和人工智能技术，对感知层收集到的数据进行处理和挖掘，提供实时的决策支持。这一层级的平台还能够整合不同数据源，包括感知层、外部数据和历史数据，为各级管理者提供全面的项目状态可视化。平台层的任务包括数据存储、数据分析、决策支持和数据可视化。

2.2.4 应用层

应用层为各个管理环节提供了便捷的工具和界面，用以解决成本管控、设计管理、采购协调、进度监测等问题。这一层级包括各种应用程序和模块，为用户提供特定领域的功能和工具，以满足其管理需求。应用层的任务是将平台层的数据和分析结果转化为实际操作，帮助管理者做出明智的决策和行动。

这些系统构建层级共同协作，确保基于物联网技术的建筑工程施工系统能够高效运行并提供所需的功能。感知层捕获数据，网络层传输数据，平台层分析数据，应用层将数据转化为实际操作，使系统成为一个完整而强大的工具，有助于解决建筑工程管理中的各种挑战。接下来的章节将深入探讨功能规划和具体应用示例。

2.3 功能规划

功能规划是基于物联网技术的建筑工程施工系统设计的核心部分。它旨在确定系统所需的各种功能和特性，

以满足不同管理需求。在功能规划中,系统应具备以下关键功能:系统应能够实时监测工程进展和状态,发出警报并提供通知,以在问题或风险出现时迅速采取行动。同时,系统应支持大数据分析和决策支持,为管理者提供关键洞察力和预测,助力各方面的决策制定。此外,系统还需要提供资源管理和优化功能,以帮助管理者更有效地分配和管理人力、物力、时间等资源,从而提高资源利用效率和降低成本^[4]。通信和协作工具的提供有助于项目团队之间的高效沟通和协作,确保信息的顺畅流通。质量控制和监督是另一个重要方面,系统应支持质量管理,包括检查、验收、质量报告和问题跟踪,以确保工程质量达到预期标准。安全管理和风险评估功能用于监测工程现场的安全状况,并进行风险评估和预防措施的规划。系统还需提供文件管理和工程数据存储功能,以有效管理工程文档、图纸和数据,以及远程操作和控制设备的能力,以支持远程监控和管理,提高工程的灵活性和响应能力。可视化报告和图表的生成有助于用户更容易理解和分析工程数据,用户权限和安全性管理则确保只有授权人员可以访问敏感数据和功能。通过功能规划,基于物联网技术的建筑工程施工系统能够满足各级管理者和团队的多样化需求,提高工程管理的效率、质量和可持续性,解决成本管控、设计管理、采购协调和进度监测等问题。

2.4 具体应用

2.4.1 钢筋生产

在建筑工程施工中,钢筋是一种关键的建材,其生产和管理对工程质量和进度至关重要。基于物联网技术的系统在钢筋生产领域具有广泛的应用,以下是针对钢筋生产的具体应用示例:(1)数据记录:系统可以自动记录钢筋生产过程中的关键数据,如生产日期、生产批次、材料规格、生产温度等。这些数据可以被准确地捕获和存储,以供后续分析和验证使用。(2)图表复核:系统能够生成图表和报表,显示钢筋生产数据的趋势和变化。这些图表可以帮助生产管理者监测生产质量和效率,及时发现问题并采取纠正措施。(3)数据连接:系统可以与其他相关系统和设备进行数据连接,例如温度传感器、质检设备等^[5]。这种数据连接可以实现实时数据共享和协同操作,提高生产效率和质量。(4)库存盘点:系统可以实时监测钢筋的库存情况,包括库存数量、位置和状态。这有助于管理者了解库存的实时情况,避免因材料短缺或过多而导致的工程延误。

2.4.2 钢筋运输

钢筋运输是建筑工程中至关重要的环节之一,它涉及到将生产好的钢筋从生产地点运送到工程现场,并确保运输过程中的安全和高效。基于物联网技术的建筑工程施工系统在钢筋运输领域也有着重要的具体应用,以下是针对钢筋运输的具体应用示例:(1)实时追踪:系统可以通过

物联网设备(如GPS跟踪器)实时追踪钢筋的运输路线和当前位置。这使管理者能够准确了解货物的位置,预测到达时间,并随时调整路线以应对交通等问题。(2)温湿度监测:对于特殊要求的钢筋,系统可以配备温湿度传感器,实时监测运输环境的温度和湿度。这有助于确保钢筋在运输过程中不受不利气候影响,保持质量。(3)安全性管理:系统可以提供运输车辆的实时安全状态监测,包括车速、急刹车、货物堆放稳定性等。一旦发现异常情况,系统可以发出警报并提供通知,以确保运输的安全性。(4)路线优化:系统可以利用实时交通信息和地理信息系统(GIS)来优化运输路线,以减少运输时间和成本。这有助于提高运输的效率和可持续性。

通过这些具体应用,基于物联网技术的建筑工程施工系统可以实现钢筋运输过程的实时监测和管理,提高运输效率、质量和安全性。这有助于解决钢筋运输中的问题,确保施工材料的及时供应和安全运送,从而促进整个建筑工程的顺利进行。

3 施工保障体系构建

3.1 成本保障体系

3.1.1 优化组织架构

在建筑工程施工管理中,优化组织架构是关键的成本控制策略之一。通过重新审视和改进工程项目的管理和团队结构,可以实现更有效的资源配置和决策流程。以下是在优化组织架构方面可采取的措施:首先,明确各级管理者的职责和权限。确保不同层级的管理者能够清晰地了解他们的职责范围以及可以做出的决策。这有助于加速决策流程,减少不必要的审批延误。其次,建立一个高效的项目管理团队。这个团队应包括项目经理、工程师、财务人员等不同专业领域的专家。项目经理应负责整个项目的协调和决策,而不同领域的专家可以提供专业的建议和支持。第三,简化决策层级。减少不必要的中间环节和冗余的审批程序,以提高决策效率。将决策权下放到合适的层级,使问题能够迅速得到解决。最后,建立有效的沟通和协作机制。确保信息能够顺畅地在各个部门和团队之间传递,避免信息滞后和误解。使用协同工具和项目管理软件可以帮助加强沟通和协作。通过优化组织架构,建筑工程项目可以更好地管理资源,提高决策效率,从而实现更好的成本控制。这有助于确保项目按预算和计划进行,降低不必要的支出,提高经济效益。

3.1.2 推行总承包模式

总承包模式是一种综合性的工程管理方法,对于成本控制和效率提升具有重要作用。在总承包模式下,一个承包商负责管理整个工程项目,包括设计、采购、施工和监理等多个职能领域,从而减少了中间环节和管理层次,有助于降低项目成本。

总承包模式的优势体现在以下几个方面:整合性管理:

总承包商能够更好地协调各个阶段,减少信息丢失和不一致性。由于各个职能部门归属于同一家承包商,项目管理更加高效。成本控制:总承包商可以更好地管理项目的成本。通过整合采购和资源管理,他们能够更有效地控制成本,避免不必要的支出。时间节省:总承包模式通常能够加速工程进度,因为不需要等待不同承包商之间的协调。单一的总承包商可以更快地推动工程的各个阶段。然而,推行总承包模式需要注意确保合同的明确性和透明度,以减少潜在的纠纷和风险。合同管理和监督必须做到位,以确保项目按照预期进行。

3.2 设计保障体系

在建筑工程施工中,设计保障体系起着至关重要的作用,它关系到工程的质量和效率。下面我们将讨论两个关键方面的策略,以建立一个稳固的设计保障体系。

3.2.1 建立项目管理机制

建立有效的项目管理机制是确保设计质量和进度的关键一步。这包括制定明确的项目管理计划,明确项目的目标、里程碑和时间表。同时,建立一个高效的项目管理团队,确保不同领域的专业人员能够协调工作,并负责监督和管理设计过程。另外,项目管理机制还应包括风险管理和变更管理。这意味着要预测和评估潜在的风险,并采取措​​施来减轻其影响。同时,要建立变更管理流程,以便处理设计变更请求,确保设计的一致性和完整性。

3.2.2 完善考核机制

设计质量的考核机制对于保障工程质量至关重要。这包括制定明确的设计标准和规范,并确保设计团队按照这些标准执行工作。同时,建立设计审查和评估流程,以便及时发现和纠正潜在的问题。考核机制还应包括监督和评估设计团队的绩效。这可以通过定期的设计质量审查和评估来实现,以确保设计团队达到预期的水平。如果发现问题,应采取纠正措施并提供培训,以提高设计团队的能力。

3.3 采购保障体系

在建筑工程施工中,采购保障体系对于确保项目的材料和设备供应具有关键性作用。下面我们将探讨两个重要的策略,以建立强大的采购保障体系。

3.3.1 采用固定单价合同

选择适当的采购合同类型对于成本控制至关重要。采用固定单价合同是一种有效的策略,它在合同中明确了每种材料和设备的单价,以及数量和质量要求。这种合同类型有以下好处:成本控制:由于单价是固定的,项目管理者可以更容易地预算和控制成本,避免不必要的支出和超支。透明度:固定单价合同提供了供应商和工程项目之间的透明度,确保了价格的公平性和合理性。风险分担:风险通常由供应商承担,因为他们必须按照合同规定的价格和质量要求供应材料和设备。

3.3.2 加强数据管理

数据管理在采购保障体系中扮演着关键角色。有效的数据管理可以帮助项目管理者跟踪和管理供应链,确保材料和设备的及时交付,以及满足质量要求。以下是数据管理的关键方面:实时监控:采用物联网技术和传感器,实时监控供应链中的材料和设备的运输和存储条件。这有助于避免损坏和浪费。库存管理:建立有效的库存管理系统,确保材料和设备的准确记录和跟踪。这有助于减少库存积压和过多的资金占用。数据分析:利用大数据分析技术,对供应链数据进行分析,识别潜在的问题和瓶颈,并采取相应的措施。

3.4 施工保障体系

在建筑工程施工中,施工保障体系是确保项目按时交付、高质量完成以及安全生产的关键要素。以下是三个重要的施工保障策略。

3.4.1 落实安全生产责任制

安全生产是建筑工程施工中的首要任务。为确保施工现场的安全,必须建立明确的安全生产责任制度。这包括以下措施:任命专职安全管理人员,负责监督和协调施工现场的安全事务。建立安全培训计划,确保所有工作人员了解安全规程和应急措施。定期进行安全检查和风险评估,及时纠正潜在的安全问题。实行严格的施工现场准入制度,确保只有经过培训和授权的人员可以进入工地。

3.4.2 实现设备操作可视化

设备操作可视化是通过物联网技术将设备和机械的操作状态实时可视化的策略。这可以通过以下方式实现:安装传感器和监测设备,监控设备的运行状态、温度、湿度等关键参数。将监测数据传输到中央控制系统,以便操作员实时监控设备状态。利用数据可视化工具,将设备状态以图形化方式呈现,以便操作员更容易理解和分析。设备操作可视化提高了设备操作的效率和安全性,减少了设备故障和停工的风险。

3.4.3 实现动态数据信息化

动态数据信息化是指将施工现场的关键数据和信息实时收集、分析和共享的策略。这可以通过以下方式实现:使用移动设备和应用程序,允许工作人员在施工现场轻松记录数据和信息。将数据上传到中央数据库,使项目管理者能够实时访问和分析数据。利用大数据分析技术,识别施工中的潜在问题和趋势,以便及时采取措施。实现动态数据信息化有助于提高项目的管理效率和决策质量,减少项目延误和资源浪费。通过落实安全生产责任制、实现设备操作可视化和实现动态数据信息化,施工保障体系能够确保项目的安全、高效和高质量完成。这些策略有助于降低风险,提高工程管理的现代化水平。

4 结语

随着物联网技术的迅猛发展,建筑工程领域正经历着

深刻的转型和升级。基于物联网技术的建筑工程施工系统为工程管理带来了创新性的解决方案,有望推动工程建设项目向更集成化、智能化的管理方向迈进。这些技术和策略将为中国建筑工程领域的可持续发展和提高管理效能做出重要贡献。随着技术的不断演进,我们可以期待更多创新和进步,以满足未来建筑工程管理的挑战和需求。

[参考文献]

- [1] 邹小伟,张丹,马辉. 基于 BIM 和物联网的装配式建筑施工作业安全预警平台的建立[J]. 工程管理学报,2019,33(2):124-129.
- [2] 赵峰,刘刚. 基于 BIM 和物联网的预制装配建筑信息管

理平台的研究及应用[J]. 土木建筑工程信息技术,2021,13(3):101-106.

[3] 刘小伟. 建筑工程施工中信息化管理的应用研究[J]. 中国建设信息化,2022(23):70-72.

[4] 闫小磊. 计算机辅助系统在建筑工程施工中的运用[J]. 工业建筑,2022,52(5):276.

[5] 邓浩. 基于物联网的工程施工管控信息系统[J]. 电脑编程技巧与维护,2020(6):83-84.

作者简介: 山承洋(1989.10—),男,单位名称:长江大学、湖北中天曜建设有限公司,毕业学校和专业:武汉大学、土木工程。

智能化背景下土木工程施工技术的应用创新

张润鹏

宿迁泽达职业技术学院, 江苏 宿迁 223800

[摘要]在智能化背景下, 土木工程施工技术的应用创新呈现出新的发展趋势, 总结了智能化背景下土木工程施工技术的应用创新, 并提出了未来的发展方向。首先, 介绍了智能化技术在土木工程施工中的特点。包括机固定性、协作性以及流动性。其次, 讨论了智能化背景下土木工程施工技术应用创新存在的问题以及意义。针对传统施工过程中存在的问题和挑战, 研究人员提出了一系列创新的施工优化措施。随着技术的不断创新和发展, 智能化技术在土木工程施工中的应用将更加广泛和深入。未来的发展方向包括进一步提高施工效率和质量、实现施工过程的无人化和自动化、加强施工数据的智能分析和利用等。智能化背景下土木工程施工技术的应用创新是土木工程领域的一个重要研究方向。通过智能化技术的应用和创新, 可以实现土木工程施工的高效、安全和可持续发展。

[关键词]智能化; 土木工程; 施工技术; 应用创新

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9960

中图分类号: TU751.9

文献标识码: A

Application Innovation of Civil Engineering Construction Technology under the Background of Intelligence

ZHANG Runpeng

Suqian Zeda Vocational&Technical College, Suqian, Jiangsu, 223800, China

Abstract: In the context of intelligence, the application innovation of civil engineering construction technology presents a new development trend. This paper summarizes the application innovation of civil engineering construction technology in the context of intelligence and proposes future development directions. Firstly, the characteristics of intelligent technology in civil engineering construction were introduced, which including machine fixation, collaboration, and liquidity. Secondly, the problems and significance of innovative application of civil engineering construction technology in the context of intelligence were discussed. In response to the problems and challenges in traditional construction processes, researchers have proposed a series of innovative construction optimization measures. With the continuous innovation and development of technology, the application of intelligent technology in civil engineering construction will be more extensive and in-depth. The future development direction includes further improving construction efficiency and quality, achieving unmanned and automated construction processes, and strengthening the intelligent analysis and utilization of construction data. The application innovation of civil engineering construction technology in the context of intelligence is an important research direction in the field of civil engineering. Through the application and innovation of intelligent technology, efficient, safe, and sustainable development of civil engineering construction can be achieved.

Keywords: intelligence; civil engineering; construction technology; application innovation

引言

随着科技的迅猛发展和智能化技术的日益成熟, 土木工程施工领域也呈现出了前所未有的变革与创新。传统的土木工程施工方式在效率、安全性和可持续发展等方面面临着诸多挑战和限制, 而智能化背景下的土木工程施工技术的应用创新将为该领域带来巨大的变革和发展机遇。智能化技术以其强大的计算能力、智能化的决策和操作能力, 以及对现实世界的感知和理解能力, 使得土木工程施工变得更加高效、精确和可控。从机器人技术的应用到无人机的飞行监测, 从人工智能的智能规划到虚拟现实的施工仿真, 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新正不断推动着施工行业的变革和进步。在这个新的时代背景下, 土木工程施工技术的应用创新已经成为了当今土木工程领

域的热点和关注焦点。本文将深入探讨智能化背景下土木工程施工技术的应用创新, 为土木工程领域的研究和实践提供有益的参考和借鉴。

1 土木工程的特点

1.1 固定性

土木工程的固定性是指其建设成果和结构相对固定、稳定的特点。与其他工程领域相比, 土木工程通常是长期性的、不可逆转的。土木工程中建设的建筑物、桥梁、道路等结构通常会长期存在并承担重要功能, 因此在设计和施工过程中需要考虑结构的强度、耐久性和稳定性, 以确保其能够在长期使用条件下保持稳定和安全。土木工程在选择施工地点和进行土地利用规划时需要考虑长期的利用需求。例如, 城市规划中的道路、公园、建筑物等要符

合未来几十年甚至更长时间内的城市发展需求,因此需要考虑土地的长期利用价值。土木工程的建设通常需要巨额的投资,而这些投资往往是长期性的。一旦建设完毕,土木工程的资产价值也相对固定,难以转移和变现。因此,在项目规划和决策时需要进行充分的风险评估和市场调研,确保投资回报和资产价值的可持续性^[1]。

1.2 协作性

协作性是土木工程的重要特点之一。土木工程通常涉及到多个专业领域的知识和技术,需要多个团队或个人的合作和协调才能完成。土木工程往往需要结合土木工程、结构工程、水利工程、电气工程、机械工程等多个学科领域的知识和技术,各个专业领域的专家和工程师需要共同协作,相互交流和合作,以确保项目的顺利进行。土木工程通常由一个由不同专业人员组成的团队共同完成。这个团队可能包括设计师、建筑师、工程师、施工管理人员等,团队成员需要相互合作,共同解决问题,协调各自的工作,确保项目按时、按质完成。土木工程往往涉及到与供应商、建筑承包商、施工队等商业实体之间的合作,这些合作关系通过签订合同和协议来规范,各方需要进行沟通、协商和合作,以确保项目的顺利进行和合同义务的履行。并且土木工程往往需要与政府相关部门进行合作,包括土地规划、环境评估、安全监管等。此外,土木工程还需要考虑社会和公众的利益,与社区居民进行沟通和合作,确保项目在法律法规和社会环境的框架内进行^[2]。

1.3 流动性

土木工程的流动性是指土木工程项目在施工期间可能需要频繁地搬迁和改变位置的特点。这种流动性可以体现在以下几个方面:第一,土木工程项目通常需要占用一定的土地和场地进行施工。由于土地的供应和规划的不确定性,项目可能需要在不同的地点进行搬迁或改变原有的土地使用方式。第二,土木工程在施工期间需要按照一定的时间计划进行工作,而施工进度往往受到多种因素的影响,包括天气条件、材料供应、人力资源等。如果施工进度受到严重影响,可能需要调整施工计划、改变施工顺序或者调整施工队伍和设备资源的配置。第三,土木工程在施工过程中可能会出现设计变更的情况,这可能是由于施工过程中发现的问题,或者是根据实际情况需求的调整。设计变更可能涉及到结构、材料、施工方法等方面的调整,从而需要对施工现场进行相应的改变和调整。

2 土木工程施工技术创新存在的问题

土木工程施工技术创新面临以下一些问题:第一,新的施工技术需要在实际项目中得到验证和推广,但由于传统施工方法的惯性和工程师的保守思维,对新技术的接受和应用存在一定的障碍。缺乏有效的推广渠道和推广机制也限制了新技术的普及。第二,新技术的引入通常需要投入更多的资金用于研发、培训和设备购置等,这增加了项

目的成本压力。施工企业可能不愿意承担高额的研发投入和成本风险,导致新技术的推广受阻。第三,新技术的应用需要具备相应技能和知识的工程师和技术人员,但目前土木工程领域的专业人才供给不足。这使得新技术的应用受到了限制,也影响了技术创新的进度和效果。第四,土木工程项目的市场需求受到多种因素的影响,包括政策法规、经济形势和行业发展趋势等。因此,新技术的应用必须与市场需求相匹配,而市场需求的不确定性给技术创新带来了一定的风险和挑战。第五,技术创新需要广泛的信息传递和交流,以促进行业内不同企业和机构之间的合作和共享。然而,目前土木工程领域的信息传递和交流渠道不够畅通,技术创新的成果难以得到有效的传播和应用^[3]。

3 智能化背景下土木工程施工技术创新的应用意义

在智能化背景下,土木工程施工技术创新的应用具有以下几个重要意义,可以有效改善土木施工现状:第一,提高施工效率。智能化技术能够提供高效的施工方案和工艺,自动化和机械化的应用可以减少人力投入,提高工作效率,减少施工周期。例如,智能机器人和无人机可以在高空和危险环境中完成施工作业,减少人员伤害和劳动强度。第二,提升施工质量。智能化技术可以通过监测、检测和分析等手段,实时监控施工过程和质量,减少人为因素的干扰,提高施工质量和可靠性。例如,传感器和监测系统可以实时监测结构的变形和应力,避免施工质量问题 and 安全隐患。第三,降低施工成本。智能化技术的应用可以降低土木工程的施工成本。通过自动化设备和数字化管理,可以减少人力、物力的浪费,提高资源利用效率。此外,智能化技术还能够提供精确的数据和模拟分析,帮助优化施工方案,减少材料浪费和二次施工。第四,推动可持续发展。智能化技术可以促进土木工程的可持续发展。例如,利用智能化技术进行能源管理和环境监测,优化能耗和减少环境污染;利用建模和仿真技术进行施工过程的优化,降低对自然资源的消耗和环境影响^[4]。

4 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新策略

4.1 合理设计预应力施工方案

在智能化背景下,合理设计预应力施工方案是一项重要的应用创新策略,可以提高土木工程施工效率和质量。利用建模和仿真技术,结合智能化算法,对土木工程进行预应力设计和分析,通过模拟不同施工方案的效果,优化预应力布置方案,以实现更高的施工效率和更好的结构性能。在预应力施工过程中,使用智能传感器和监测系统对结构的变形、应力和温度等参数进行实时监测,通过即时反馈的数据,可以及时发现施工质量问题,并采取相应的措施进行调整,确保施工质量和安全性。利用智能化机器人和自动化设备,实现预应力施工的自动化和机械化。例

如,使用智能机器人进行预应力钢筋的张拉和锚固,可以提高施工效率和准确性,减少人工操作的误差和劳动强度。利用大数据和人工智能技术,对预应力施工过程进行数据分析和优化。通过对历史施工数据和实时监测数据的分析,可以发现施工过程中的潜在问题,并提供相应的优化方案,实现施工效率和质量提升。并且建立智能化施工管理系统,集成预应力施工的各个环节和数据,实现施工过程的全面监控和管理。通过智能化技术的支持,可以实现施工计划的优化和调整,及时解决施工中的问题,提高工程的整体效益^[5]。

例如江阴大桥桥梁位于江苏省省会城市的主干道上,这一桥梁是城市两侧相连接的重要交通枢纽,但是由于时间年代久远,需要进行重新加固改造。而为了保证桥梁的预应力工程施工质量,首先,对使用的材料如钢筋和钢束进行了严格的检测和验收工作。其次,在施工过程中,采用了专业的张拉设备和技术,并通过现场监测系统实时监测张拉力值、位移等关键参数。最后,在预应力工程完成后,进行了全面的验收和试验,以确保工程符合设计要求并达到预期效果。通过这些措施的实施,可以有效降低施工中的重复率并保证工程质量。

4.2 优化浇注技术施工方案

在智能化背景下,优化土木工程浇注技术施工方案是一项重要的应用创新策略,可以提高施工效率、降低施工成本、改善施工质量。利用智能化建模和仿真技术对浇注工艺进行模拟和分析,通过计算机模拟可以得出不同参数和条件下的施工效果,优化施工方案,提前发现潜在问题,并进行方案改进。在浇注过程中,使用智能传感器和监测系统对混凝土流动性、温度变化等参数进行实时监测,通过监测数据的反馈,可以及时调整施工参数,优化混凝土配方和浇注工艺,提高施工效率和质量。采用自动化浇注设备可以提高施工效率和准确性,减少人工操作的误差和劳动强度。智能化机器人、自动化搅拌设备、混凝土泵等设备的应用可以实现自动化的混凝土浇筑,提高施工效率。利用大数据和人工智能技术对浇注施工过程进行数据分析和优化。通过对历史施工数据、材料性能数据和实时监测数据的分析,可以发现施工过程中的潜在问题,并提供相应的优化方案,提高施工效率和质量。建立智能化施工管理系统,集成浇注施工的各个环节和数据,实现施工过程的全面监控和管理,通过智能化技术的支持,可以实现施工计划的优化和调整,及时解决施工中的问题,提高工程的整体效益。

4.3 扩大智能控制技术范围

在智能化背景下,扩大智能控制技术的范围是土木工程施工技术应用创新的一个重要策略。将智能控制技术应用于土木工程机械,实现自动化操作和智能监控。例如,智能化的挖掘机可以通过传感器实时获取施工场地的地

质信息,并根据预定的施工方案自动调整挖掘深度和角度,提高施工效率和准确性。将智能控制技术应用到土木工程施工材料,提高材料的性能和可控性。例如,智能混凝土可以通过智能传感器实时监测强度、温度和流动性等参数,并根据监测结果自动调整施工参数,优化浇注效果。利用智能控制技术对土木工程施工过程进行智能化控制 and 优化。例如,在土木工程的浇注过程中,通过智能监测系统实时采集施工参数和质量数据,并通过智能算法进行分析和优化,实现施工过程的自动化和智能化控制。使用智能控制技术对土木工程施工过程的安全进行监测和管理。例如,通过安装智能传感器和监测装置来实时监测施工现场的安全状况,如颗粒物浓度、振动和声音水平等,并通过智能算法进行分析和预警,提前发现潜在的安全隐患。通过扩大智能控制技术的范围,可以实现土木工程施工过程的更高效、更安全和更智能化,提高工程的整体效益和质量^[6]。

4.4 强化深基坑支护勘测效果

在智能化背景下,强化深基坑支护勘测效果的应用创新策略可以利用智能控制技术和先进的勘测工具,提高对深基坑支护的勘测效果和精确度。采用智能勘测工具,如激光测距仪、全站仪、遥感技术等,实现对基坑现场的高精度测量和数据采集。这些智能勘测工具可以通过传感器实时获取地形、地质和地下管线等信息,将数据传输到智能控制系统进行实时分析和建模。建立智能化数据平台,将勘测获得的数据与其他施工数据进行集成和分析。通过数据挖掘和机器学习等技术,提取有价值的信息和知识,优化基坑支护方案和决策。利用智能监测系统对基坑支护施工过程进行实时监测和预警。通过安装智能传感器和监测装置,实时监测基坑周边土体的变形、水位、应力等参数,并通过智能算法进行分析和预警,及时发现潜在的安全隐患。

例如以南京市蒲州路站的土木工程为例,该工程的土质大多为淤泥、滩涂等,淤泥的厚度达到了 30m,在施工过程,针对深基坑支护施工环节,引入了一种专家系统,在专家系统的辅助之下能够找到更加合适的深基坑支护类型,并且将其深度设置为 9m 以内。所以通过使用智能化的手段与方式,能够更好地提高施工的效率,并增强深基坑支护的可靠性。

4.5 引入先进的 BIM 技术

在智能化背景下,引入先进的建筑信息模型 (Building Information Modeling, BIM) 技术可以为土木工程施工提供应用创新策略。利用 BIM 技术创建三维模型,包括土木工程的结构、管道、道路等各个方面的构件,并实现与其他相关专业的模型协同设计。通过共享模型和实时协作,各专业可以在设计阶段共同探讨施工方案,提前解决冲突和问题,从而提高施工的效率和质量。通过 BIM 模型的演示和可视化功能,将施工过程呈现给相关人

员。施工人员可以在虚拟环境中预览施工过程,了解施工的顺序、步骤和关键点,从而更好地进行计划和组织。利用 BIM 技术对土木工程施工过程进行数字化量化和优化。通过 BIM 模型中的数据,可以对施工进度、资源利用和成本进行实时监控和分析,发现潜在问题,并提出优化方案,提高施工效率和经济性。并且基于 BIM 模型,利用仿真软件进行施工场景的模拟和分析。通过模拟不同施工方案的效果,包括施工序列、物料运输、机械操作等,预测施工过程中的风险和冲突,并提前采取相应的措施进行调整和优化。

5 结语

随着智能化技术的快速发展,土木工程施工技术也面临着前所未有的机遇和挑战。文章在探讨智能化背景下土木工程施工技术应用创新的过程中,我们深入了解了智能化技术在土木工程领域的广泛应用,并提出了一些创新的思路和方法。智能化技术为土木工程施工带来了诸多便利和效益。通过智能化设备和系统的应用,施工过程变得更加高效、精确和安全。无人机、人工智能、云计算等技术的运用,使得土木工程的设计、监测、施工等环节变得更加智能化和自动化。然而,我们也要意识到智能化背景下土木工程施工技术应用创新所面临的挑战。这些挑战包括

技术的成熟度、人员素质的提升、数据安全和隐私保护等方面。我们需要加强研发和创新,加强人才培养,加强法规和标准的建设,以保证智能化技术在土木工程施工中的可靠性和可持续性。

【参考文献】

- [1]李硕智. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J]. 中国科技信息, 2021 (24): 42-43.
 - [2]陈泽亮. 智能化背景下市政土木工程施工技术的应用[J]. 工程建设与设计, 2021 (16): 163-165.
 - [3]李坚. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J]. 四川水泥, 2021 (8): 198-199.
 - [4]苑康文. 智能化背景下土木工程施工技术应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48 (10): 79-80.
 - [5]张巧巧. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新研究[J]. 居舍, 2020 (27): 84-85.
 - [6]范迪禄. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020 (7): 93-95.
- 作者简介: 张润鹏 (1985. 2—), 毕业院校: 湖北工业大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位名称: 宿迁泽达职业技术学院, 职称级别: 讲师。

公路工程施工现场设备材料管理研究

宁海军

甘肃顺达路桥建设有限公司, 甘肃 兰州 730050

[摘要]公路施工现场的材料管理水平, 作为衡量建筑施工方经营管理水平和实现文明施工标志的直接指标, 在我国公路工程项目中具有至关重要的地位。材料管理被认为是整个建筑项目中最为关键的环节, 不仅仅是保证公路工程顺利竣工的基础, 更是确保工程质量、安全性和道路使用性能的前提条件。公路施工现场材料管理领域存在的主要问题, 以及这些问题如何影响工程的不同方面。将通过分析材料采购、储存和运输的规范性, 设备配置和养护的经济性, 以及管理人员素质对材料管理的影响。深入研究这些问题, 为提高公路工程的质量和安全性, 优化施工过程, 以及最终改善道路的使用性能提供有力的理论支持和实践建议。

[关键词]公路施工; 材料管理; 质量管理

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9949

中图分类号: U415.2

文献标识码: A

Research on Equipment and Material Management of Highway Engineering Construction Site

NING Haijun

Gansu Shunda Road and Bridge Construction Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730050, China

Abstract: The material management level of highway construction sites, as a direct indicator to measure the operational management level of construction parties and achieve the symbol of civilized construction, plays a crucial role in Chinese highway engineering projects. Material management is considered the most critical aspect of the entire construction project, not only the foundation for ensuring the smooth completion of highway engineering, but also the prerequisite for ensuring project quality, safety, and road performance. The main problems in the field of material management at highway construction sites and how these problems affect different aspects of the project. We will analyze the standardization of material procurement, storage, and transportation, the economy of equipment configuration and maintenance, and the impact of management personnel quality on material management. The article delves into these issues to provide strong theoretical support and practical suggestions for improving the quality and safety of highway engineering, optimizing the construction process, and ultimately improving the performance of roads.

Keywords: highway construction; material management; quality control

引言

近年来, 随着我国公路施工领域的持续发展, 公路施工企业面临着前所未有的发展机遇。然而, 与此同时, 市场竞争也日益激烈, 这为企业带来了巨大挑战。工程标价的不断下降导致了企业利润空间的不断挤压, 同时施工企业不得不承担更大的风险成本。在这一背景下, 解决这些问题的根本途径在于强化内部管理, 有效控制施工成本。值得注意的是, 工程材料费用在整个工程成本中占据着重要地位, 通常占比高达 65%。因此, 施工成本控制的核心要点之一就是加强材料管理。

本文旨在深入研究公路施工中的材料管理问题, 并探讨如何通过优化材料管理来降低施工成本、提高施工效率以及保障工程质量和安全。将重点关注材料采购、储存和运输等方面的管理实践, 以及如何有效地控制工程材料费用。通过对这些问题的分析和讨论, 为公路施工企业提供有针对性的建议, 以更好地应对市场竞争和实现可持续发展。

1 公路工程设备材料管理存在的问题分析

1.1 材料采购问题及影响

材料采购是公路工程施工中至关重要的环节之一, 但存在一系列问题可能对整个工程产生负面影响。首先, 采购流程不规范可能导致材料供应不及时或供应不足, 进而影响施工进度。此外, 未经充分考虑的采购决策可能导致材料成本增加, 直接增加工程总成本。材料采购的质量控制不严格也可能导致施工材料的质量问题, 进而对工程质量产生不利影响。最终, 采购中的不透明性和不当行为可能引发合规性问题, 进一步增加了风险成本。

1.2 材料储存与堆放问题

材料储存与堆放问题可能对施工工地的效率 and 安全性产生显著影响。不合理的储存和堆放方式可能导致材料丢失或损坏, 增加了成本。此外, 不恰当的堆放还可能导致工地拥挤, 威胁施工人员的安全。材料的无序堆放也可能影响材料的使用顺序, 进一步延长施工周期。因此, 合理的材

料储存和堆放管理对确保施工的顺利进行至关重要。

1.3 设备配置问题

设备配置问题是另一个关键因素,直接影响施工工程的效率和成本。不经济的设备配置可能导致资源浪费和额外的成本。过度配置或不足配置都可能对施工进度产生负面影响。此外,老旧设备的使用可能导致频繁的维修和停工,进一步加大了施工成本和风险。因此,合理的设备配置策略对提高施工效率和降低成本至关重要。

1.4 设备养护和管理问题

设备的养护和管理在公路工程施工中扮演着至关重要的角色。然而,存在一系列设备养护和管理问题可能对施工效率和工程质量产生不良影响。首先,不及时的设备养护可能导致设备故障和停工,增加了施工时间和成本。缺乏有效的维护计划和记录也使得设备的寿命缩短,增加了设备更替的频率。此外,设备管理不善可能导致设备的滥用或损失,增加了财务成本。解决这些问题需要建立健全的设备养护计划、培训管理人员,以及采用现代设备管理技术,以确保设备的可靠性和持久性。

1.5 材料管理人员素质问题

材料管理人员的素质直接关系着公路工程的顺利进行。不合格或缺乏相关经验的管理人员可能导致材料管理方面的问题^[1]。首先,管理人员的不熟悉可能导致材料采购决策的不当和材料质量控制不到位。管理人员对材料的不合理储存和管理可能会浪费资源,增加成本。管理人员的素质问题还可能导致施工现场的混乱和低效,影响工程进度。因此,提高材料管理人员的素质、培训和提供适当的资源支持是改善材料管理的关键一步。

2 公路工程施工材料管理措施

2.1 规范化材料采购流程和供应链管理

规范化材料采购流程和供应链管理对于优化公路工程施工材料管理至关重要。首先,建立清晰的采购流程和标准化的采购文件,有助于降低采购决策的风险,确保材料的及时供应。此外,与供应商建立紧密的合作关系,可以提高供应链的透明度和可控性,降低因供应链中断而导致的问题。有效的供应链管理还可以减少库存成本和材料浪费,提高材料利用率。通过规范化采购流程和供应链管理,公路工程可以更好地应对材料供应方面的挑战,实现材料的及时交付,从而确保施工进度不受阻碍。

2.2 材料质量控制

材料质量控制是公路工程施工材料管理中的重要环节。通过建立严格的质量控制程序和标准,可以确保施工材料的质量符合规定标准,降低施工过程中出现材料质量问题的风险。质量控制包括对材料的检验、测试和验证,以确保其满足工程要求。此外,建立合格供应商和材料供应商的评估机制,有助于筛选出可靠的供应商,提高材料质量的稳定性。材料质量控制不仅可以提高工程质量,还可以减少因材料质量问题而导致的工程延误和额外成本。

2.3 材料储存和储存方式

材料储存和储存方式的合理管理对于材料管理至关重要。首先,需要确定适当的储存地点,以确保材料的安全和方便地取用。储存地点的选择应考虑到材料的特性和使用频率^[2]。其次,材料的储存方式需要符合标准和规定,避免堆放不当导致的材料损坏或浪费。特殊要求的材料需要采取适当的储存措施,如避免日晒雨淋等。此外,建立严格的库存管理制度,包括库存记录、盘点和报废管理,以确保材料的合理使用和消耗。通过有效的材料储存和储存方式管理,可以减少材料损失,提高施工效率,降低成本。

2.4 材料清单和库存管理

材料清单和库存管理是公路工程施工材料管理的关键方面。建立详细的材料清单是确保所需材料准确采购和使用的基础。清单应包括材料的名称、规格、数量和质量要求等关键信息。此外,库存管理应具备有效的追踪和记录机制,以监控材料的进出库流程和库存水平。通过实施严格的库存管理,可以避免材料浪费、杜绝滞销材料,减少库存占用成本,并确保材料的有效利用。

2.5 提升材料管理人员素质的方法

提升材料管理人员的素质对于优化公路工程施工材料管理至关重要。培训和提升管理人员的技能和知识,使其能够更好地应对材料管理的挑战。培训内容可以包括采购流程的规范、材料质量控制技术、库存管理方法以及沟通与协调等方面。此外,建立有效的绩效评估和激励机制,可以激发管理人员的积极性和责任感,提高其管理工作的效率和质量。同时,分享最佳实践和经验交流也有助于不断提升材料管理人员的素质,促进行业的发展。

3 公路工程施工设备管理措施

3.1 施工机械的优化配置

施工机械的优化配置是公路工程施工设备管理的核心方面之一。通过精确评估工程需求,合理选择和配置适当的施工机械,可以最大程度地提高施工效率和降低成本。首先,需要根据工程的规模、性质和工期等因素来确定所需的施工机械类型和数量。此后,进行机械设备的选择,考虑到其性能、适应性和经济性。合理配置还包括机械设备的合理使用和轮换,以充分利用其潜力并延长使用寿命。此外,设备维护和养护计划也应合理制定,以确保设备始终处于良好的工作状态。通过施工机械的优化配置,公路工程可以更高效地进行,减少不必要的成本,并提高工程的质量和安全性。这一管理措施对于确保施工进度、降低成本以及提高工程效率具有重要意义。

3.2 完善设备管理制度

(1) 设备登记和标识。建立设备登记制度,对每一台设备进行详细记录,包括设备型号、购置日期、维护历史、使用情况等信息。每台设备应有唯一的标识,以便于追踪和管理。这有助于防止设备的丢失或盗窃,并确保设备使用记录的准确性。(2) 维护计划和预防性维护。制定维护计划,包括定期检查、保养和维修等维护活动。预防

性维护是关键,它有助于提前识别设备问题并进行修复,以避免突发故障导致的停工和额外成本。制度还应包括维护记录的管理,以便跟踪设备维护历史。(3)设备使用和操作规程。建立设备使用和操作规程,确保操作人员受过培训并具备操作设备的技能。规程还应包括设备的安全使用指南,以减少事故和伤害风险。定期的培训和安全意识教育也应包括在制度中。(4)设备更新和淘汰策略。规定设备的使用寿命和更新策略,确保设备在达到一定寿命后得到适当的替换,以维持施工效率和质量。此外,制度也应包括设备的安全处理和报废程序,确保设备的环保处置。

3.3 做好设备的日常养护

设备的日常养护是公路工程施工设备管理不可或缺的一部分。它涵盖了一系列维护和保养活动,以确保设备的可靠性、安全性和性能。在日常养护中,操作人员应定期检查设备的各个部件,清洁和润滑机械元件,进行紧固和调整,以及记录维护活动。这有助于预防设备故障、减少停工时间,延长设备寿命,降低维护成本,提高工程的效率和安全性。

3.4 深化信息技术在设备管理中的应用

(1)设备远程监控和诊断。借助传感器和远程监控系统,可以实时监测设备的运行状况和性能。这使得操作人员可以及时发现潜在问题,并采取措施预防设备故障。此外,远程监控还可以为设备的定期维护提供数据支持,优化维护计划。

(2)数据分析和预测维护。信息技术允许对设备数据进行分析,以识别设备性能的趋势和问题模式。通过这种方式,可以预测设备可能出现的故障,提前制定维护计划,减少突发停机时间,提高设备的可用性。

(3)库存管理和零部件供应链优化。信息技术可以优化库存管理,确保设备所需的零部件和备件充足而不过剩。这有助于降低库存成本,减少资金占用^[3]。同时,信息技术还可以优化零部件供应链,确保零部件的及时供应,减少维护时间。

(4)维护记录和报告自动化。通过数字化维护记录和报告,可以简化记录和数据管理的过程。信息技术可以自动生成维护报告,提供设备维护历史的易于访问和分析的存档^[4]。这有助于跟踪设备的状态和性能,支持决策制定。

(5)培训和知识管理。信息技术可被用于培训设备操作人员和维护人员,提供在线培训课程和知识库。这有助于提高操作人员的技能水平,确保设备的安全操作和维护。同时,知识库可以作为问题解决和知识共享的平台,促进团队的协作和学习。

4 设备和材料成本控制

4.1 成本估算和预算

在项目开始之前,必须进行设备和材料成本的估算和预算工作。成本估算涉及确定所需的设备类型和数量、材料种类和用量,并根据市场价格进行合理的估算。一旦估算完成,就需要制定详细的成本预算,明确设备和材料成本的分配和限制。这有助于确保项目在可控的成本范围内

进行,并提供了决策支持,以优化资源使用和采购计划。

4.2 成本跟踪和分析

在项目进行过程中,必须进行设备和材料成本的跟踪和分析。这包括记录实际支出和使用情况,与预算进行对比,并及时发现和解决超支或浪费问题。成本分析可以帮助识别成本的主要驱动因素,优化采购和使用策略,以及制定合理的调整措施。定期的成本报告和分析也有助于项目管理团队了解项目的财务健康状况,以便做出决策。

4.3 成本控制策略

库存管理:通过精确的库存管理,实现库存水平的最优化,减少库存成本。避免过量采购和材料浪费,确保库存中的设备和材料能够按需使用,降低资金占用和损失。

设备使用策略:合理规划设备使用时间和能源消耗,避免不必要的闲置和能源浪费。有效的设备使用策略可以降低能源成本和维护费用,提高设备的利用率。

材料利用策略:减少材料浪费,提高材料的利用率,采用可循环再利用的材料。通过有效的材料利用策略,可以节省成本,减少环境影响,促进可持续发展。

成本效益分析:进行成本效益分析,评估不同采购和使用方案的成本效益。这有助于项目管理团队明智地选择最经济和有效的方案,确保在预算内完成项目。

5 结语

在公路工程施工领域,加强现场材料管理被视为至关重要的环节。不同的工程项目可能需要采用不同的管理策略,以提高施工现场的管理效率,并有效降低工程生产成本。通过深入研究和实施适当的管理措施,公路施工企业可以更好地应对市场竞争,提高工程的质量和安全性,并确保项目的可持续发展。以上强调了材料管理在公路工程施工中的重要性,并强调了不同工程项目的特殊性,需要灵活运用管理策略。同时,提出了一系列建议,以帮助施工企业改进材料管理实践,以满足不断变化的市场需求和挑战。这包括优化材料采购、储存和运输流程,加强质量和安全控制,以及提高施工现场人员的管理素质。最终,通过有效的材料管理,公路工程施工企业可以更好地实现成本控制和工程管理的目标,为公路工程的成功竣工和可持续发展提供坚实的基础。

【参考文献】

- [1]程东.公路工程设备材料计划管理与成本控制分析[J].设备管理与维修,2020(6):11-13.
- [2]包启昌.论公路工程施工现场管理要重视的问题[J].住宅与房地产,2018(27):141.
- [3]周万伦.公路工程施工现场设备材料的研究[J].黑龙江交通科技,2018,41(8):72-74.
- [4]陈武.浅谈公路工程施工现场设备材料计划管理与成本控制[J].绿色环保建材,2020(7):96-97.

作者简介:宁海军(1988.10—),男,武汉理工大学,本科,机械设计制造及其自动化,甘肃顺达路桥建设有限公司,设备材料负责人,中级工程师。

高品质住宅外墙保温一体化施工技术——以上海临港新片区 105 北 F10-01、F06-04、I07-01、I04-04 地块项目为例

彭建军

上海华纺房地产发展有限公司, 上海 201100

[摘要] 高品质住宅是人、自然环境、建筑三者之间协同发展, 同时住宅产品具备质量优良、安全耐久, 功能优化、健康舒适, 环境优美、便利宜居, 设施完善、技术先进, 低碳绿色、节能环保, 服务精细、邻里和谐的品质, 是受大众普遍认可的“好房子”。

[关键词] 高品质住宅; 外墙保温一体化施工; 材料选择; 过程控制

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9961

中图分类号: TU761.12

文献标识码: A

High Quality Integrated Construction Technology for Exterior Wall Insulation of Residential Buildings —— Taking the F10-01, F06-04, I07-01, and I04-04 Plots in the North of Shanghai Lingang New Area 105 as an Example

PENG Jianjun

Shanghai Huafang Real Estate Development Co., Ltd., Shanghai, 201100, China

Abstract: High quality housing is a collaborative development between human, natural environment, and architecture. At the same time, residential products have excellent quality, safety and durability, optimized functions, health and comfort, beautiful environment, convenient and livable, complete facilities, advanced technology, low-carbon green, energy-saving and environmental protection, fine service, and harmonious neighborhood, which is widely recognized as a "good house" by the public.

Keywords: high quality housing; integrated construction of external wall insulation; material selection; process control

1 项目简介

上海临港新片区 105 北 F10-01、F06-04、I07-01、I04-04 地块项目由东方国际集团、上海临港经济发展集团联合投资开发, 总用地面积 13.9 万平米、建筑面积约 63.6 万方, 其中住宅部分地上总建筑面积 13.2 万方、由 10 栋 14~26 层商品房及 2 栋 23~25 层保障房。

根据沪自贸临管委(2022) 48 号中国(上海)自由贸易试验区临港新片区高品质住宅设计导则(试行)等相关文件要求, 建设项目获取容积率 3%奖励的条件要求: 满足《上海市超低能耗建筑技术(导则)》要求、应用外墙保温一体化(一体化热阻占比 $\geq 60\%$, 一体化保温范围 $\geq 80\%$)、外墙平均传热系数 ≤ 0.4 。

2 高品质住宅概念

随着我国经济社会的发展, 人民群众对住房的需求从无到有、从有到优的过程迭代更新, 对于美好生活品质的追求一直在持续更新。

高品质住宅是人、自然环境、建筑三者之间和谐共生, 同时高品质住宅在一定社会环境、区域经济的范围内, 高品质住宅就是好房子—低碳绿色高质量的发展, 具体包括好房子(好房子: 建筑质量好、无开裂、漏水、串味、舒适性(层高、房间大)、好环境(全年龄友好社区、垃圾

分类、救护车的停放)、好服务(好的社区、物业服务), 是受大众普遍认可的“好房子”。

3 外墙保温一体化

根据沪自贸临管委(2022) 48 号中国(上海)自由贸易试验区临港新片区高品质住宅设计导则(试行)要求, 目前比较常见的三种形式为: 预制混凝土夹心保温外墙板系统、预制混凝土反打保温外墙板系统、现浇混凝土复合保温模板外墙系统。

4 外墙保温一体化选型

本项目住宅外墙的平均传热系数按照 $K \leq 0.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 进行控制, 其中预制外墙采用夹心保温外墙板系统, 现浇外墙采用现浇混凝土免拆保温模板外墙系统。地上 1~3 层采用现浇混凝土免拆保温模板系统、地上 4 层及以上主要采用夹心保温外墙板系统。

4.1 预制外墙

预制外墙采用双面叠合夹心保温外墙板系统, 具体设计为双面叠合夹心保温外墙外叶板厚度 60mm+夹心保温层厚度为 70mm, 内剪力墙板厚度为 140mm(空腔现浇)+60mm(预制), 总厚度为 60mm(外叶板)+70mm(保温板)+140mm(空腔现浇)+60mm(内叶板)=330mm。

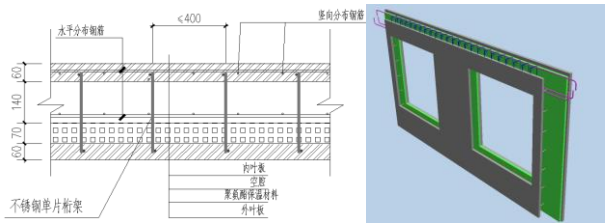


图1 双面叠合夹心保温外墙板

4.2 现浇外墙

本项目 1~3 层为底部加强区，剪力墙均采用现浇，采用现浇混凝土硅墨烯免拆保温模板外墙系统；各单体 4 层及以上部分区域采用现浇混凝土硅墨烯免拆保温模板外墙系统。免拆保温模板为硅墨烯保温板（导热系数 0.054W/(m·K)，燃烧性能 A 级），保温厚度有 125mm 和 100mm 两种，其中 100mm 用于竖向交通核所在外墙，包括电梯井道、电梯厅、楼梯间等；125mm 用于各楼阳台区域外墙，以及各栋楼 1~3 层所有户内外墙。

5 材料选择

5.1 保温材料

根据《建筑外墙保温材料应用统一技术规定》及《上海市禁止或者限制生产和使用的用于建设工程的材料目录（第五批）》要求，目前可选的保温材料硅墨烯保温板、硅微粉改性聚苯板、STP 真空绝热板、硬泡沫聚氨酯板、挤塑聚苯板 XPS、FTC 相变材料、无机保温膏料四种，从材料的应用部位、导热系数、防火等级、施工工艺等方面，对比如表 1 所示：

综上所述，保温材料选取预制外墙采用硬泡沫聚氨酯、

现浇混凝土采用硅墨烯免拆保温模。

5.2 连接件

(1) PC 板连接件

本项目预制夹心保温选用厚度为 70mm 的聚氨酯保温板，内外叶板厚度分别为 60mm 和 60mm，且要求达到超低能耗建筑要求。考虑双面叠合构件，本项目选型采用 PDM260 及 PPA260 型桁架式连接件，与常规 PC 项目相比，本项目 PC 连接件特点如下：

①外页板与主体结构之间悬挑间距变大，因此连接件所受荷载变大；

②超低能耗建筑，热传导与热流失要求低；

③品质住宅，连接件与建筑同寿命，耐久性要求高；

④连接件与内外页连接要求绝对安全可靠，施工安装可控。

综上所述，本项目采用安全，耐久，热传导系数低的不锈钢桁架连接件。

(2) 硅墨烯保温连接件

硅墨烯保温模板作为外模板与现浇混凝土应紧密粘结，并辅以连接件进行锚固的锚固方式；本项目选用不锈钢锚固连接件，不锈钢连接件采用断桥、内嵌式金属尾盘，直径为 80mm；不锈钢螺杆规格为 M6\M8\M10，外覆直径 20mm 的尼龙套管；不锈钢连接件采用机械锚固措施，锚杆端部有锚固墩头，混凝土破坏形式为混凝土椎体破坏；锚固深度不少于 50mm；本项目选用的不锈钢锚固连接件型号为 HMNFC-M6x110-A2、HMNFC-M8x150-A2、HMNFC-M10x200-A2。

表 1 不同保温材料性能对比表

	硅墨烯	硅微粉	STP 真空板	硬泡沫聚氨酯	挤塑聚苯板 XPS	FTC 相变材料	无机保温膏料
应用部位	外保温为主	外保温为主	外、内保温	夹心保温	夹心、内保温	内保温	内保温
导热系数 W/m.k	0.054	0.055	0.008	0.024	0.030	0.030	0.055
防火等级	A2 级	A2 级	A1 级	B1 级	B1 级	A1 级	A1 级
材料优劣势	与混凝土相容性好，质量大	与混凝土相容性好，质量大	保温性能好，但容易变形、破损失效	保温效果好，质量轻	保温效果好，不吸水，质量轻	保温效果好，效果需要时间验证	与混凝土相容性好，质量大
工艺优劣势	防火性能、保温性能综合较好，适用多种工艺，施工工序简单	防火性能、保温性能综合较好，但上海无备案	厚度薄，施工工序复杂，缝隙多，不能切割打孔，与幕墙体系相容性差	厚度较薄，工艺成熟	工艺成熟	便于施工，可兼顾找平层，厚度宜小于 40mm	便于施工，厚度宜小于 40mm
材料价格 /m ²	¥188 材料（85mm）	¥127.5 材料（85mm）	¥160 材料（30mm）	¥50 材料（45mm）	¥45 材料（35mm）	¥185 综合（35mm）	¥92 综合（35mm）
适应于免拆模	√	√	√	×	×	/	/
适用于反打	√	×	√	×	×	/	/
适用于夹心保温	√	√	×	√	√	/	/
应用建议	免拆模必用	不建议	不建议	建议	建议	可考虑	可考虑

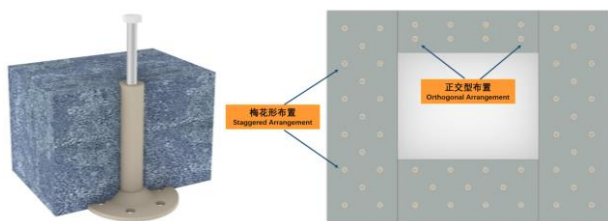


图2 硅墨烯保温板连接件构造示意图

5.3 外墙饰面层

根据《建筑外墙保温材料应用统一技术规定》，对保温装饰板外保温系统用保温材料的性能要求、以往类似案例及外墙保温一体化施工工艺专家评审意见，外墙面层厚度控制以不超过 10mm 为宜，目前面层材料主要有涂料、真石漆、软瓷砖、发泡陶瓷板、面砖反打、装饰砂浆、轻质柔性饰面板，建筑线条一般采用 A 级保温装饰线条或金属线条。

经设计团队多方比选，本项目外饰面以涂料为主，局部采用铝板幕墙作为线条装饰，首层局部采用石材幕墙。

6 过程控制

6.1 PC 墙板连接件

(1) 连接件采用 304 不锈钢，机械性能满足上海市 DG/TJ08-2158-2017《预制混凝土夹心保温外墙板应用技术标准》；

(2) 桁架式连接件性能：塑性延伸强度 $\geq 380\text{MPa}$ ，抗拉伸强度 $\geq 600\text{MPa}$ ；

(3) 304 不锈钢材质，保证连接件的长期耐久性；

(4) 所有原材料及焊点进行内部测试。

(5) 所有产品标识追溯码，每件产品的编码可以追溯到生产时间、生产人员、设备和原材料批次等信息，提供最完善的质量保证。

6.2 硅墨烯保温连接件

(1) 硅墨烯保温连接件采用 304 不锈钢；

(2) 连接件受力计算满足在假定混凝土与新型保温材料无粘结力条件下，本项目新型保温材料集成反打预制混凝土墙身构件满足吊运、安装及长期使用过程中防坠落的安全要求；

(3) 连接件通过混凝土内抗拉、抗剪试验，经检验合格；

(4) 所有产品标识追溯码，每件产品的编码可以追溯到生产时间、生产人员、设备和原材料批次等信息，提供最完善的质量保证。

6.3 双面叠合夹心保温外墙板

(1) 技术交底：对相关管理人员与实施操作人员行安全技术交底，经交底完成后方可进行实施。

(2) 运输管理：双面叠合夹心保温墙预制构件在运输的过程中采用专用 A 字型钢架辅助运输，运输墙板时，车启动慢，车速应匀，转弯变道时要减速，以防墙板倾覆。

(3) 堆放管理：场地平整无积水，每层构件间的垫木或垫块应在同一垂直线上，墙板构件堆放应采用专用的构件插架，插架与地面做好锚固。



图3 双面叠合夹心保温外墙板安装

6.4 硅墨烯免拆模保温体系

(1) 钢筋绑扎经验收合格后，应对墙体进行二次施工放线弹出的保温模板定位线进行安装。

(2) 根据施工图外墙尺寸绘制固化图，严格控制连接件的中心距及边距，确保外墙保温安全性。

(3) 根据保温模板固化图，依次顺序施工定位，保温模板之间板缝必须水平挤紧，避免漏浆。

(4) 保温模板安装到位后，用专用连接件与墙体主钢筋绑扎牢固。

(5) 保温模板与内侧模板（钢模板、铝合金模板或木胶板）的安装应符合《建筑施工模板安全技术规程》JGJ 162 要求。

(6) 所有洞口处保温模板应使用整板布置，避免采用小规格模板。墙体转角部位安装时应垂直挤压呈 90° ，如有缝隙应使用发泡棒填塞，避免漏浆。

(7) 对拉螺栓钻孔应采用专用开孔器宜由外侧向内侧开孔，以避免其表面增强筋的脱离。

(8) 在建筑外墙立面有天然气管道、沉降观测点、避雷针接地等预埋件时，预埋件必须埋设在钢筋混凝土结构中。

(9) 在预制构件深化阶段，总包单位应把塔吊附墙、人货梯、外架、模板等施工相关的资料提深化设计，施工点位在工厂进行预留预埋，以免二次开凿，影响工期和质量。

7 结语

本文通过对于高品质住宅产品、外墙一体化施工技术探讨，明确本项目外墙主体采用两种保温一体化系统，其中预制部分外墙主要采用夹心保温外墙系统，现浇部分外墙主要采用硅墨烯免拆保温模板外墙系统。针对两种外墙保温一体化系统对于材料比选、过程关键质量要点控制，施工质量控制参数的确定，以保障本项目应用的外墙保温一体化系统安全可靠。

[参考文献]

- [1] 中国(上海)自由贸易试验区临港新片区高品质住宅设计导则(试行). 沪自贸临管委(2022)48号[S]. 上海:上海市第十五届人民代表大会常务委员会第三十九次会议,2022:1-2.
- [2] 建筑外墙保温材料应用统一技术规定. 沪建建材(2023)339号[S]. 上海:上海市民用建筑墙体节能工程质量安全管理规定,2023:2-3.
- [3] 中国保温网. 预制混凝土夹心保温外墙板应用技术标准:DG TJ 08-2015[S]. 上海:上海市建筑科学研究院(集团)有限公司,2015:2-3.
- [4] 中华人民共和国民政部. 现浇混凝土复合外保温模板应用技术规程:T/CECS 572-2019[S]. 北京:中国工程建设标准化协会,2019:2-3.
- [5] 上海舰鑫新型建材有限公司发布.SW 硅墨烯免拆保温模板外墙保温系统:Q31/0116000726C004[S]. 上海:上海舰鑫新型建材有限公司企业标准,2019:3-4.
- [6] 上海市禁止或者限制生产和使用的用于建设工程的材料目录(第五批). 沪建建材(2020)539号[S]. 上海:上海市住房和城乡建设管理委员会,2020:2-3.
- [7] 关于推进本市超低能耗建筑发展的实施意见. 沪建建材 541 号文[S]. 上海:上海市住房和城乡建设管理委员会,2020:3-4.

作者简介:彭建军(1985.8—),毕业院校:湖南理工学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:上海华纺房地产发展有限公司,职称级别:工程师。

建筑工程深基坑技术施工工艺及实践——以绍兴高铁北站为例

杜加平

中国建筑土木建设有限公司, 四川 绵阳 621000

[摘要] 建筑工程中的深基坑施工是一项复杂而关键的工作。深基坑的施工技术涉及到基坑支护结构设计、土方开挖与处理、基坑支护施工方法、地下连续墙施工技术以及基坑排水与降水技术等方面。本文以绍兴高铁北站为例, 详细介绍深基坑技术的概念、分类、施工目的和施工流程, 并深入探讨了绍兴高铁北站基坑施工的实践过程。通过对实例的分析, 可以更好地理解深基坑技术施工的工艺及实践, 并为今后类似项目的施工提供借鉴。

[关键词] 深基坑技术; 施工工艺; 实践; 绍兴高铁北站

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9959

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Construction Technology and Practice of Deep Foundation Pit in Construction Engineering - Taking Shaoxing High Speed Railway North Station as an Example

DU Jiaping

China Construction Civil Engineering Co., Ltd., Mianyang, Sichuan, 621000, China

Abstract: The construction of deep foundation pits in construction engineering is a complex and critical task. The construction technology of deep foundation pits involves the design of foundation pit support structures, earthwork excavation and treatment, foundation pit support construction methods, underground continuous wall construction technology, and foundation pit drainage and precipitation technology. This article takes the north station of Shaoxing high speed railway as an example to provide a detailed introduction to the concept, classification, construction purpose, and construction process of deep foundation pit technology, which also delves into the practical process of foundation pit construction at the north station of Shaoxing high speed railway. By analyzing examples, it is possible to better understand the construction process and practice of deep foundation pit technology, and provide reference for similar projects in the future.

Keywords: deep excavation technology; construction technology; practice; Shaoxing high speed rail north station

引言

近年来, 随着城市建设的不断发展, 越来越多的高层建筑、地下商业空间和地铁等工程需要进行深基坑施工。深基坑施工是城市建设中重要的一环, 对于确保工程的安全和稳定具有重要意义。然而, 由于施工难度大、风险高, 深基坑施工一直以来都是工程建设中的难点和热点问题。因此, 深基坑技术施工工艺的研究和实践具有重要的理论和实际意义。

1 深基坑技术概述

1.1 深基坑的定义和分类

深基坑是指在地下挖掘的较深的坑洞, 用于承载建筑物或其他工程结构的基础。根据基坑的深度和规模, 深基坑分为浅基坑、中深基坑和大型深基坑。浅基坑一般深度在 10m 以内, 中深基坑深度在 10m~30m 之间, 大型深基坑深度超过 30m。

1.2 深基坑的施工目的和应用领域

深基坑的施工目的主要有以下几点: 一是为了承载建筑物或其他工程结构的基础; 二是为了进行地下空间的开发, 如地下商业空间、地下车库等; 三是为了进行地下管线的敷设和维护^[1]。

深基坑技术在城市建设中的应用领域非常广泛, 包括但不限于高层建筑、地铁、地下商业空间、地下车库、地下管线等。

1.3 深基坑的施工流程

深基坑的施工流程主要包括勘察设计、临时支护、土方开挖与处理、基坑支护、地下连续墙施工、基坑排水与降水等阶段, 首先, 需要进行勘察设计, 确定基坑的位置、尺寸、深度等参数, 然后, 进行临时支护, 以确保基坑在施工过程中的安全和稳定, 接下来, 进行土方开挖与处理, 将地下土方进行开挖并处理好, 然后, 进行基坑支护, 采取适当的支护结构措施, 如钢支撑、混凝土护壁等。接着, 进行地下连续墙施工, 以增加基坑的稳定性和承载能力。最后, 进行基坑排水与降水, 以确保基坑内的水分得到合理的处理。

2 绍兴高铁北站项目介绍

2.1 项目背景和规模

绍兴高铁北站 TOD 综合体项目是一个庞大的城市综合体项目, 占地面积达到 12.43 万 m², 总建筑面积达到 49.64 万 m²。该项目位于绍兴市高铁北站周边, 地理位置优越, 交通便利, 是一个理想的商业和办公中心。

该综合体项目地上建筑包括五座塔楼和裙房, T1 塔楼是该项目的标志性建筑, 共有 32 层, 建筑高度达到 155.2m。T2、T3、T4 和 T5 塔楼分别有 17 层、21 层、20 层和 22 层, 建筑高度分别为 71.8m、97.95m、71.35m 和 96.75m。这些塔楼主要用于办公和商务酒店等功能。此外, 裙房部分有三层, 其中包括会展中心和高铁集散厅等设施。

在地下部分, 该项目与轨道交通 1 号线绍兴北站工程以及绍兴市高铁北站 TOD 综合体项目地下市政配套工程合建。地下部分总建筑面积约为 217468m², 是一个三层(局部四层)地下室。基坑面积约为 87074.3m², 基坑根据既有地下车库范围在东西向分成 11 个基坑。

为了支撑基坑结构, 本项目采用了不同的支护结构形式, 主坑采用地下连续墙加内支撑的方式, 局部潜坑和内坑采用钻孔灌注桩加内支撑的方式。整个基坑开挖是采用明挖法进行的。绍兴高铁北站 TOD 综合体项目的大基坑区域实际开挖深度约为 14.5m, 设置了三道钢筋混凝土内支撑。而坑中坑部分(即车站区域)的实际开挖深度约为 21.0m, 设置了四道内支撑(局部地铁 1 号线端头井加深位置再加一道支撑)。

2.2 基坑施工需求分析

深基坑施工对于绍兴高铁北站项目来说具有重要的意义。由于项目涉及到大型基坑的开挖和支护, 因此需要进行详细的需求分析。基坑施工需求分析主要包括以下几个方面:

基坑尺寸和深度: 根据项目的规模和功能需求, 确定基坑的尺寸和深度。绍兴高铁北站项目的基坑尺寸较大, 涉及到多个基坑的开挖和支护, 需要考虑基坑的深度、宽度和长度等参数。

基坑支护结构设计: 根据基坑的尺寸和深度, 设计合适的支护结构, 绍兴高铁北站项目采用了不同的支护结构形式, 包括地下连续墙加内支撑和钻孔灌注桩加内支撑等。支护结构的设计需要考虑到地下水位、土质条件、施工工艺等因素。

土方开挖和处理: 基坑的土方开挖和处理是基坑施工的重要环节, 在绍兴高铁北站项目中, 基坑的土方开挖采用了明挖法, 需要考虑土方的处理和回填等问题。此外, 还需要对开挖过程中可能遇到的地下管线、地下设施等进行调查和处理^[2]。

基坑排水与降水: 基坑排水和降水是基坑施工中必不可少的工作, 在绍兴高铁北站项目中, 由于基坑的深度较大, 地下水位较高, 因此需要进行有效的排水和降水措施, 以确保基坑的施工安全和稳定。

基坑施工工期和安全保障: 基坑施工需要严格按照工期进行, 同时要保证施工的安全性, 绍兴高铁北站项目作为一个大型综合体项目, 基坑施工工期较长, 因此需要制定详细的施工计划, 并采取相应的安全措施, 确保施工的

顺利进行。

3 深基坑技术施工工艺

3.1 基坑支护结构设计

基坑支护结构设计是深基坑技术施工的重要环节之一。根据绍兴高铁北站项目的规模和功能需求, 设计了合适的支护结构, 以确保基坑在施工过程中的安全和稳定。

在绍兴高铁北站项目中, 基坑的支护结构主要采用了地下连续墙加内支撑和钻孔灌注桩加内支撑的形式。其中, 地下连续墙是最常见的基坑支护结构之一, 它由一系列连续墙体组成, 有效地承受土压力, 并将土压力传递到地下水平支撑体上, 从而实现对基坑土体的支护。钻孔灌注桩是另一种常见的基坑支护结构, 它通过在地下挖掘的边界处钻孔并注入混凝土, 形成一根根的桩体, 用于支撑基坑周边的土体。

在绍兴高铁北站项目中, 地下连续墙和钻孔灌注桩结合使用, 以满足基坑的支护需求。具体来说, 地下连续墙主要用于基坑的主体部分, 而钻孔灌注桩主要用于基坑的局部潜坑和内坑。通过合理的设计和施工, 保证基坑的稳定性和承载能力, 同时减小对周围土体的影响。

3.2 土方开挖与处理

土方开挖与处理是深基坑技术施工过程中的重要环节。在绍兴高铁北站项目中, 基坑的土方开挖采用了明挖法, 即通过机械设备对地下土方进行开挖。在开挖过程中, 需要注意以下几个方面的问题:

首先, 需要对基坑的土质进行调查和分析, 了解土质的性质和特点, 以确定合适的开挖方法和施工工艺。绍兴高铁北站项目的土质主要为黏土和砂土, 具有较好的承载能力和稳定性, 适合采用明挖法进行开挖^[3]。

其次, 需要对开挖过程中可能遇到的地下管线、地下设施等进行调查和处理, 以避免施工过程中的意外事故和损失。在绍兴高铁北站项目中, 通过对地下管线和地下设施的调查, 确定了开挖的安全范围和安全距离, 并采取了相应的措施, 如加固管道、移除设施等。

此外, 还需要对开挖的土方进行处理和回填, 以减少对周围环境的影响。在绍兴高铁北站项目中, 通过对土方的分类和处理, 将优质土方用于回填基坑, 减少了对土地资源的浪费, 并对开挖的土方进行合理的处置, 如再利用、回填或处理等, 以减少对环境的影响。

3.3 基坑支护施工方法

基坑支护施工方法是深基坑技术施工中的关键环节之一, 在绍兴高铁北站项目中, 采用了地下连续墙加内支撑和钻孔灌注桩加内支撑的施工方法, 以确保基坑的安全和稳定。

地下连续墙施工是基坑支护的重要环节之一。在绍兴高铁北站项目中, 地下连续墙采用了挖孔灌注浆法进行施工。具体来说, 首先需要在基坑周边的土体中挖掘一条条的挖

槽,然后在挖槽中进行钢筋的布置和混凝土的灌注,最后形成一道道的连续墙体。通过合理的施工工艺和严格的质量控制,可以确保地下连续墙的稳定性和承载能力。

钻孔灌注桩施工是基坑支护的另一种常见方法。在绍兴高铁北站项目中,钻孔灌注桩在基坑的局部潜坑和内坑部分得到了应用。具体来说,钻孔灌注桩施工需要在地下挖掘的边界处钻孔并注入混凝土,形成一根根的桩体。通过合理的施工工艺和严格的质量控制,可以确保钻孔灌注桩的稳定性和承载能力。

3.4 地下连续墙施工技术

地下连续墙施工技术是深基坑施工中的重要环节,直接关系到基坑的安全和稳定,绍兴高铁北站项目中的地下连续墙施工采用了足尺开挖、足尺灌注混凝土、足尺钢筋等施工工艺。

足尺开挖是指在地下连续墙施工过程中,按照墙体的设计尺寸进行开挖的一种技术,绍兴高铁北站项目中的地下连续墙施工采用了足尺开挖的方式,以确保墙体的尺寸和形状符合设计要求。

足尺灌注混凝土是指在地下连续墙施工过程中,按照墙体的设计要求进行灌注混凝土的一种技术,绍兴高铁北站项目中的地下连续墙施工采用了足尺灌注混凝土的方式,以确保墙体的质量和稳定性。

足尺钢筋是指在地下连续墙施工过程中,按照墙体的设计要求进行钢筋的布置和连接的一种技术,绍兴高铁北站项目中的地下连续墙施工采用了足尺钢筋的方式,以确保墙体的抗震性和承载能力^[4]。

3.5 基坑排水与降水技术

基坑排水与降水是深基坑施工中必不可少的工作,直接关系到基坑的施工安全和稳定。绍兴高铁北站项目中,由于基坑的深度较大,地下水位较高,因此需要进行有效的排水和降水措施。

基坑排水是指在基坑开挖过程中,将基坑内的积水排出的一种技术,绍兴高铁北站项目中的基坑排水采用了抽水排水的方式,以确保基坑的施工安全和稳定。

基坑降水是指在基坑开挖过程中,通过降低地下水位的方法来减少基坑内的水分含量的一种技术。绍兴高铁北站项目中的基坑降水采用了井点降水的方式,以确保基坑内的水分得到合理的处理。

绍兴高铁北站项目中的深基坑技术施工工艺经过实践验证,取得了较好的效果。通过对该项目的研究和总结,可以为今后类似项目的施工提供借鉴,进一步推动深基坑技术的发展和應用。

4 绍兴高铁北站基坑施工实践

4.1 清除障碍

清除障碍是深基坑施工中的第一个步骤。在绍兴高铁北站项目中,清除障碍主要包括地上既有建筑的拆除、地

下车库的拆除、清障拔桩和土方回填等工作。

地上既有建筑的拆除是为了给基坑施工提供足够的空间,在项目中,地上既有建筑的拆除主要包括拆除旧的办公楼和商业楼等建筑物。拆除工作需要严格按照相关规定和安全规范进行,采取适当的拆除方法和工具,确保施工过程中的安全和顺利进行。

地下车库的拆除是为了清理地下空间,为基坑施工创造条件,项目中地下车库的拆除主要包括拆除地下停车场和相关设施。拆除工作需要注意保护周围的地下管线和设施,避免对周围环境造成影响。

清障拔桩是为了清理基坑内的障碍物,为后续的土方开挖和支护工作做好准备,清障拔桩工作主要包括清理基坑内的地下管线、电缆、暗渠等障碍物,以及拔除基坑内的旧桩、旧墙等。清障拔桩工作需要注意施工时的安全和周围环境的保护。

土方回填是为了填补基坑开挖后形成的坑洞,保持周围地面的平整和稳定。在绍兴高铁北站项目中,土方回填工作主要包括将开挖的土方进行处理,填充到基坑周围的空隙中。土方回填需要按照相关规定和设计要求进行,确保填土的质量和稳定性。

通过清除障碍,绍兴高铁北站项目为后续的土方开挖和支护工作创造了良好的条件。在清除障碍的过程中,项目施工人员严格按照相关规定和安全规范进行操作,确保施工过程中的安全和顺利进行。

4.2 桩基托换、隔离桩、MJS 加固

基坑北侧临近高铁站房,最近处距北站雨棚原承台 7.8m,原站房桩基类型为预应力管桩,桩型为 PHC-B-500 (125)-40a,桩端持力层为第⑥层粉质黏土,桩端全截面进入持力层不小于 2m。为保证基坑施工过程中高铁站房结构安全,对靠近基坑侧的立柱进行桩基托换施工。

桩基托换是指将原有的桩基进行更换或加固的一种技术。在绍兴高铁北站项目中,由于基坑施工的需要,需要对靠近基坑侧的立柱进行桩基托换施工,以确保高铁站房结构在施工过程中的安全和稳定。

首先,施工人员需要对原有的桩基进行检查和评估,确定是否需要进行托换。在绍兴高铁北站项目中,原站房的桩基类型为预应力管桩,经过检查和评估后发现需要进行桩基托换。桩基的托换可以采用不同的方法,如直接更换桩身或在原有桩身上加固。

其次,施工人员需要进行隔离桩的施工,隔离桩是为了保持原有桩基的稳定性和承载能力,在绍兴高铁北站项目中,隔离桩采用了打孔灌注桩的方式进行施工。具体来说,施工人员在原有桩基旁边进行打孔,并注入混凝土,形成一根根的隔离桩。通过隔离桩的施工,可以保护原有桩基不受到施工过程的影响。

最后,施工人员需要进行 MJS 加固,MJS 加固是指在

原有桩基上进行加固的一种方法,通过在原有桩基上加固钢筋和混凝土,增加桩基的承载能力和稳定性。在绍兴高铁北站项目中,MJS加固采用了钢筋混凝土套管加固的方式进行施工。具体来说,施工人员在原有桩基的上部加固一层钢筋混凝土套管,然后进行混凝土的浇筑,形成加固后的桩基。

4.3 基坑支护结构与施工

本工程共分11个基坑,共分三批次施工。根据设计要求,待相应区块最底层主体结构施工完成后,方可进行下一区块的土方开挖作业。故基坑开挖之前存在着各工序搭接流水施工作业,根据工期计划对于桩基托换、土体加固、地连墙、桩基等工序进行分析。

绍兴高铁北站项目中,地下连续墙和钻孔灌注桩被广泛应用于基坑的支护,地下连续墙采用挖孔灌注法进行施工,通过挖槽、钢筋布置和混凝土灌注等步骤,形成稳定的墙体。钻孔灌注桩通过钻孔注入混凝土,用于支撑基坑周边土体。通过合理的设计和严格的施工,确保了基坑的稳定性和承载能力。

4.4 土方开挖与处理实践

土方开挖与处理是绍兴高铁北站基坑施工过程中重要环节,明挖法被采用来开挖基坑的土方,在开挖过程中,需要对土质进行调查和分析,确定合适的施工工艺,绍兴高铁北站项目中的土质为黏土和砂土,适合采用明挖法进行开挖,同时,在开挖过程中需要注意处理可能遇到的地下管线和设施,以避免意外事故和损失。土方的处理和回填也需要考虑对周围环境的影响。

4.5 基坑支护施工实践

在绍兴高铁北站项目中,基坑支护施工实践经过精心的组织和实施,确保了基坑的安全和稳定。

首先,进行了地下连续墙的施工。通过挖槽、钢筋布置和混凝土灌注等工艺,形成了坚固的连续墙体。通过合理的施工工艺和质量控制,确保了连续墙的稳定性和承载能力。

其次,进行了钻孔灌注桩的施工。通过钻孔和注入混凝土等工艺,形成了稳定的桩体。通过严格的施工流程和质量控制,确保了钻孔灌注桩的稳定性和承载能力。

4.6 地下连续墙施工实践

绍兴高铁北站项目中的地下连续墙施工实践经过精细的计划和组织,以确保施工的质量和进度,地下连续墙

施工是基坑支护的重要环节之一,直接关系到基坑的安全和稳定。在施工过程中,需要严格按照设计要求和施工工艺进行施工,确保墙体的尺寸和形状符合设计要求。具体来说,地下连续墙施工需要进行足尺开挖、足尺灌注混凝土、足尺钢筋等工序。通过合理的施工方法和严格的质量控制,地下连续墙的施工取得了良好的效果。

4.7 基坑排水与降水实践

基坑排水是将基坑内的积水排出的一种技术,基坑降水是通过降低地下水位来减少基坑内的水分含量的一种技术,在绍兴高铁北站项目中,由于基坑的深度较大,地下水位较高,因此需要进行有效的排水和降水措施,具体来说,基坑排水采用了抽水排水的方式,通过抽水将基坑内的积水排出,基坑降水采用了井点降水的方式,通过在基坑周围钻井并注入降水剂,降低地下水位,通过合理的施工方法和严格的质量控制,确保了基坑的施工安全和稳定。

5 结语

深基坑技术施工工艺及其实践对于城市建设中的基坑施工具有重要的指导意义。通过对绍兴高铁北站项目的研究和实践,我们可以总结出一套适合该项目的深基坑技术施工工艺,并提出相应的建议和改进措施。相信随着深基坑技术的不断发展和完善,深基坑施工将会更加安全和高效。同时,我们也需要加强对深基坑技术施工工艺的研究和实践,提高工程建设的质量和效益,为城市的发展做出贡献。

【参考文献】

- [1] 郝建朋,魏鹏浩,彭斌,等.深基坑支护及土方开挖施工关键技术分析——以某商业广场为例[J].科技创新与应用,2023,13(24):173-176.
- [2] 马金荣.建筑工程深基坑土方开挖及支护施工技术[J].建材发展导向,2023,21(16):159-162.
- [3] 谢永先.深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用[J].住宅与房地产,2021(28):227-228.
- [4] 黄桂祥,黄煌强.深基坑支护的施工技术管理分析[J].江西建材,2021(9):234-235.
- [5] 丁洪.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术探讨[J].广东建材,2023,39(7):100-102.

作者简介:杜加平(1985.1—),男,单位名称:中国建筑土木建设有限公司;毕业学校:四川理工学院。

地铁空调系统节能探讨

任哲贤

厦门地铁恒顺物泰有限公司, 福建 厦门 361000

[摘要]伴随着地铁事业的高速发展, 地铁逐渐成为了人们平时出行所选用的主要交通工具之一, 与此同时, 伴随着国家可持续发展政策的贯彻和落实, 节能减排成为了社会发展过程中需要重点研究的一项课题。地铁在实际运行期间, 对能源的消耗量相对较大, 在轨道建设事业快速发展背景下, 地铁建设规模也得到了进一步扩张, 能源节约问题也逐渐凸显出来。在地铁的能源消耗中, 空调系统的耗能在其中占比相对较高, 针对此种情况, 为了实现地铁运行能耗的节约, 针对地铁空调系统专门开展节能设计工作具有必要性。基于此, 本篇文章主要围绕地铁空调系统的节能进行分析和探讨, 以期为相关人员提供参考。

[关键词]地铁; 空调系统; 节能设计

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9962

中图分类号: TU831

文献标识码: A

Discussion on Energy-saving of Subway Air Conditioning System

REN Zhexian

Xiamen Metro Hengshun Wutai Co., Ltd., Xiamen, Fujian, 361000, China

Abstract: With the rapid development of the subway industry, the subway has gradually become one of the main means of transportation used by people for daily travel. At the same time, with the implementation of national sustainable development policies, energy conservation and emission reduction have become a key research topic in the process of social development. During the actual operation of the subway, the consumption of energy is relatively large. Against the backdrop of rapid development of rail construction, the scale of subway construction has also been further expanded, and the issue of energy conservation has gradually become prominent. In the energy consumption of the subway, the energy consumption of the air conditioning system accounts for a relatively high proportion. In order to achieve energy conservation in subway operation, it is necessary to carry out energy-saving design work specifically for the subway air conditioning system. Based on this, this article mainly analyzes and explores the energy-saving of subway air conditioning systems, in order to provide reference for relevant personnel.

Keywords: subway; air conditioning system; energy saving design

引言

地铁作为一种重要的交通工具, 在舒适性和快捷性等方面的优势表现比较突出, 得到了人们的广泛认可, 而地铁车站的运行过程中对能源的消耗较为严重, 为迎合国家所贯彻的可持续发展理念, 应对地铁空调系统专门开展节能设计, 从而实现地铁运营的节能减排目标。

1 地铁空调系统概述

地铁空调系统主要由大系统、小系统、空调水系统组成, 在大系统的各项负荷中, 照明设备全天候运行使用, 负荷相对稳定, 但围护结构的散热、散湿相对固定, 发生总负荷波动现象的主要影响因素包括车站人流量、室外气象参数等。按照房间的功能, 小系统还可划分为管理用房、设备用房, 小系统负荷的来源重点为电气设备用房, 用于存放车站内使用的电气设备, 人员的停留时间相对较短, 房间内的空调冷负荷由新风负荷、照明负荷、设备发热负荷构成, 负荷主要为显热, 且负荷的组成相对简单。地铁空调系统的3部分具体构成情况如下。

1.1 车站大系统

该系统包含了组合式空调机组、风机以及阀门等, 在

系统运行过程中, 可以对公共区域环境温度以及湿度进行有效控制, 从而保证区域内湿度和温度的适宜性。

1.2 车站小系统

该系统包含了空调器、风机以及阀门等设备, 在该系统运行过程中, 可以对每个设备机房内部的气温进行有效控制, 保证气温的适宜性, 为设备的稳定可靠运行提供保障, 与此同时还可以根据实际需求对人员房间气温和风速进行调控。

1.3 车站空调水系统

该系统包含了冷水机组、水泵以及冷却塔等部分。在实际运行过程中, 可以为地铁内部的空调器进行冷冻水的稳定供应, 并且可以为其提供足够的冷量, 保证空调器能够在多种状况下保持良好的运行状态。

2 地铁空调系统的种类划分

2.1 根据空气处理设备集中性划分

(1) 集中式: 即将系统内所有空气处理设备、风机加以集中, 将空气处理设备、空调风系统处理的空气运输至各个空调房, 在检修维护时相对便捷, 但机房占地面积较大。(2) 半集中式: 即将部分空气处理设备安排在空调

机房,于各个空调末端同样设置空调设备,用于处理送入房间的空气,能够满足空调房间个性化定制的需求。(3)分散式:或称局部式,即整合集中式和半集中式的所有组成部分,构成新的空调机组,可以按照具体需要,将设备放置在具有空调处理需求的房间内。

2.2 根据室内负荷处理使用的冷却介质划分

(1)全空气式:是指运用空气处理机组处理过的空气,消除室内全部负荷,通常具有风道面积、土建面积较大的特点,按照风量输送模式,或可继续向下划分为定风量型、变风量型。(2)全水式:该类型的空调负荷介质是水,与空气相比,水的比热容更高,处理负荷能力更强,可以节约土建面积,但水的余热、余湿处理能力较为有限,可靠性不强,使得该类型空调通常不单独存在。(3)冷剂式:即运用制冷剂直接去除空调房间内的余热、余湿,通常要将蒸发器安装在空调房间内,在分散式空调系统中的应用频率较高。(4)空气-水式:即由空气、水共同承担处理空调房间热湿负荷的系统,弥补了全空气式和全水式的缺陷,除了占用较少的建筑空间以外,还可以满足空调房间内空气质量优化的需求。常用的“风机盘管加新风系统”,即为空气-水式。

3 地铁通风空调系统的负荷分析

因为地铁属于地下建筑,无法和外界进行接触,同时其埋深通常较大,外界的温度因素并不会对地铁车站内部的温度产生较大影响。因此,地铁车站内部的人员数量、广告牌、店铺以及检票机等设备都是对室内环境产生影响的的关键性因素,设备区当中的各种类型设备和人员数量会对小系统热情况产生较大影响。在平时所开展的设计工作中,通常会把区域的当中的设备发热量看做为定值,设备区中的每个设备用房发热量也通常是由相关专业来提供,也可以将其看作是定值。与此同时,地铁车站的站台层对于屏蔽门系统的使用,能够有效避免隧道中产生热量对车站产生的影响,针对电动扶梯以及垂直电梯方面,其发热量可以采用全天恒定形式进行计算,在此过程中车站内部热量方面出现的变化通常是因为旅客流量的影响。若不对车站内部围护结构的热惯性专门进行考虑,那么车站内部的逐时发热量通常能够视为和逐时空调冷负荷同等。

4 地铁空调系统节能措施

4.1 定风量运行过程中系统能耗情况

围绕典型的地铁车站开展相应的分析,对其采用定风量运行过程中的环控系统能耗情况进行相应的计算。如果处于空调季小新风状态运行,那么此时的空调器、小型风机等设备都会处于运行状态;如果使用空调机全新风状态在运行过程中,那么此时的空调器、回排风机等也会保持运行状态;室外气温高采用小新风,气温低采用全新风。与此同时还会基于每个地铁站中的出入口来实现自然进风。在经过相应的计算之后,为使室内温度以及湿度能够

充分满足实际的应用标准,需要结合风机的温升状态情况进行综合性考虑,最终实现能耗降低。

4.2 变风量调节分析

在地铁站内部,早高峰与晚高峰时间段的风量与其他时间段相比要相对较为突出,针对此种情况的原因进行分析,能够发现地铁站内部的人员突然增加时,风量也会相应增大,所以形成了两个最大值,而在其他时间段地铁站的进出人员数量要相对较少,所以风量会保持较低的状态。风机定风量方案在实际应用过程中,为充分满足地铁站内部环境舒适度方面的要求,实际工作中一般会在早高峰和晚高峰时间段峰值风量方面进行满足,这样便会使非高峰时间段存在多余风量。

4.3 强化对特殊地段的通风设计

活塞风井是地铁车站中常用的通风措施,可以消散车站内的热量,还具备排烟、排风等效果,便于降低气流对屏蔽门产生的冲击。活塞风井通常被设计在车站隧道中上方,但在设计工作开展时,部分车站受到地理、地质等方面因素的影响,无法将活塞风井安装在隧道中上方位置。为了确保通风效果,便可在地铁车站两端建设活塞风井,考虑到施工现场的具体情况,选择最科学的设计方案,便于在维持通风效果的同时,满足节能环保的要求。

5 风机变风量调节措施应用

调整运行风机数量。对实际人员数量和设备发热等状况进行综合性分析,对地铁车站每个时段的风量需求情况进行精准性计算,将最终的计算结果作为依据,对各时间段处于运行状态的风机数量实施合理化调整。例如,如果实际的空调负荷是设计负荷的一半,那么此时可以仅启用一半的风机。因为管路系统特性并不会出现较大的变化,在这样的情况下,如果风量稍微大于原本风量的一半,那么其能耗也会稍微大于原本能耗的一半。然而实践工作中对于该调节方式的应用,其属于有级调节,在空调负荷大于设计负荷一半的情况下,所有风机都需要处于运行状态。

变频运行模式。在实际开展设计工作过程中,设计人员通常是将远期地铁高峰时间段的数据作为依据,对大系统风机开展相应的选型设计工作,采用此种设计方式,很有可能会导致风机选型数据相对较大,在地铁运行期间的应用,客流量要很大程度小于设计值,使得风机不能够在适宜的工作点运行。针对此种情况,在设计过程中还需要加强变频器等方式的应用对风机展开相应的调节,有效规避其风量和冷量和实际情况之间出现过于严重的偏差,并且还能够大大提高节能效果。与此同时,设计人员应明确风机风量、水泵力量、风机和水泵的消耗功率等因素对风机和水泵转速产生的影响。在此基础上在设计中对变频进行合理的调速控制,便可以有效缓解对电网的冲击,与此同时还可以很大程度节约设备以及阀门的消耗,延长使用寿命,这对于实现设备维护成本的节约来说是非常有

利的。所以风机能耗在地铁空调系统的能耗中占比相对较高,为实现地铁车站空调系统节能目标,应该在实现风机的节能运行方面给予足够重视。

对此,为实现地铁车站节能运行目标,通风空调的运行方面应该加强变频变风量系统的使用;如果实际中室外的气温相对较高,便可以落实大温差小风量控制方式;若实际中的排风道阻力比较小,在实际中使用通风开展室内环境调节过程中,便应该加强排风机和风道通风方式的使用。对于地铁车站的出入口来说,其截面积通常比较大,这样便可以尝试通过出入口来实现通风换气,从而实现风机能耗的节约,提高室外温度的利用效率。

与空调送风焓值相比,如果室外空气焓值相对较小,那么就应该加强温度参数的控制。在此过程中,地铁车站内部的温度和室外相比要相对较高,所以在一般情况下,如果当前室内温度可以满足实际需求,而相对湿度情况也可以满足地铁车站内部的湿度要求,但湿度比较大,那么应在此时适当调整温度标准,以此来保证室内温度和湿度情况相符。如果实际中室外的空气含湿量和地铁站内部相比要相对较小,在这样的情况下应加强风机等设备的使用来适当增加通风量,反之,应适当减少通风量。

6 冷水系统的调控措施

系统能源消耗情况的分析。地铁车站的空调水系统包括冷水机组、冷冻泵等,这些设备对能源的消耗量较大,供水回温差一般能够代表冷水机组的能源消耗水平。而冷冻泵以及冷却泵的设备在运行过程中,其能耗会受到实际功率的直接性影响。图1为冷水系统的结构组成示意图。



图1 冷水系统的结构组成示意图

冷水系统节能措施。对于实际运行的冷水机组数量来说,其主要会受到供水温度与回水温度的影响,自身能够进行能级调节,空调负荷通常会根据供水温度和回水温度情况进行控制。所以,在实际工作中可以对冷冻机组供回水温度进行相应的优化和调整,这样才能够使其充分满足实际运行要求,并且还可以提高节能效果。如果实际中对冷负荷的需求相对较小,并且空调二通阀已开到最低,不能够进行调节,那么此时较多的压力会消耗于调节阀,若在这样的情况下对冷水机组出水温度进行相应调节,也就是对出水温度进行升高,那么对于优化机组性能来说是非

常有利的,并且还可以提高对能耗的控制效果。反之,如果实际的冷负荷相对较大,那么通过对出水温度进行调整,使其一定程度降低,同样可以达到以上效果。

选用智能控制系统。根据冷水系统的特征,应用智能控制系统之时,应该优先注意数据采集模块,负责收集和整理影响冷水系统的各项参数,再上报至智能控制模块。智能控制模块在接收到数据信息后,将对历史运行数据加以比较,对未来特定时间段内的地铁空调系统参数加以优化处理,同时调整水泵的运行状态,提高节能效果。该系统可以维持优良的服务品质,根据实际需求提供冷量,减少不必要的能源消耗。还有利于在差异性的符合条件下,让空调系统始终维持高效率、低能耗的工作状态,进而保持冷水系统的平稳、高效运行,实现最优化运行成效的目标。

实际工作中采用变水量变频调速方式,冷却供水温度和回水温度能够实现对冷却泵或者冷却塔运行数量的控制,也可以对设备的转速进行调控。所以对于水泵与风机来说,其都能够通过对变频方式的应用来实现节能降耗目标。冷冻泵将供水温度或者回水温度来调整运行台数,或者是对其运行过程中的转速进行调控,地铁一般会加强一次泵系统的使用。通过使用一次泵变流量压差变频调速方法,能够为节能效果的实现提供有力支持。所以,针对冷冻泵,同样可以通过对变频技术的使用来提高其节能水平。另外,对压差实施合理化控制,能够有效保证冷水阀压力状态的安全性,并且因为冷水阀相对较少,能够基于阀位反馈的支持,对压差设定值进行调整以及优化,将冷水阀的开度调控在70%~90%范围内,这样便能够很大程度降低冷冻水循环的阻力,进而实现系统损耗的大幅度降低。

7 结束语

综上所述,为迎合国家贯彻的可持续发展理念,针对地铁空调系统开展节能优化设计具有必要性,采用合理可行的节能方式提高其节能效果。实践工作中,应结合地铁车站空调系统的具体情况开展针对性的设计与调控,结合多方面因素进行综合性考虑,制定合理可行的节能方案,并将方案充分落实到实际工作中,提高地铁车站的运行水平。

【参考文献】

- [1]丁逆.地铁空调系统节能设计探讨[J].中国设备工程,2022(3):51-52.
 - [2]吴楠楠,臧建彬,赵亮.地铁列车热泵空调系统节能性分析[J].制冷,2021,40(4):78-82.
 - [3]吴佳.地铁暖通空调系统的用能现状和节能设计措施探讨[J].四川建材,2021,47(5):185-186.
- 作者简介:任哲贤(1994.12—),男,华东交通大学,建筑电气与智能化,厦门地铁恒顺物泰邮箱公司,项目副经理,助理工程师。

市政工程中生活污水处理对环境资源的影响分析

王继辉

长岭县城市开发服务中心, 吉林 长岭 131500

[摘要]在社会经济不断发展的境况下,人们的生活水平也在不断的提高,对于与自然环境之间的关系认识也越来越深刻。社会在实现巨大进步的同时也给环境带来了严重的破坏,比如水资源、空气以及土壤等多个方面都遭到了严重的污染,因而为了避免环境遭受无限度的破坏,人类为此展开了一系列的环境工程保护活动。其中就拿市政工程生活污水处理来说,随着城市化建设的加快、人口剧增带来了大量生活污水,生活污水不经过处理直接排放会使当地的自然资源受到各种不同程度的损害,进而使生态环境愈演愈烈,基于城市经济可持续发展以及保护环境资源的目的,才有了市政生活污水处理这一项具体工作。市政工程生活污水处理工作主要是通过污水处理系统对生活的污水进行集中处理,其既能提高水资源的利用率,又能防止其对环境造成污染,进而保证环境资源的可持续利用。基于此,文中就市政工程生活污水处理现状进行分析与研究,并提出相应的优化建议来提高污水处理能力与质量,这对促进环境资源可持续发展有着十分的现实意义。

[关键词]市政工程; 生活污水处理; 环境资源

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9958

中图分类号: X799.3

文献标识码: A

Analysis of the Impact of Domestic Sewage Treatment on Environmental Resources in Municipal Engineering

WANG Jihui

Changling County Urban Development Service Center, Changling, Jilin, 131500, China

Abstract: In the context of continuous socio-economic development, people's living standards are also constantly improving, and their understanding of the relationship with the natural environment is becoming increasingly profound. While society has achieved tremendous progress, it has also brought serious damage to the environment, such as severe pollution of water resources, air, and soil. Therefore, in order to avoid unlimited damage to the environment, humans have launched a series of environmental engineering protection activities. Taking municipal engineering domestic sewage treatment as an example, with the acceleration of urbanization construction and the sharp increase in population, a large amount of domestic sewage has been brought. The direct discharge of domestic sewage without treatment will cause various degrees of damage to local natural resources, thereby exacerbating the ecological environment. Based on the sustainable development of urban economy and the protection of environmental resources, the specific work of municipal domestic sewage treatment has emerged. The municipal engineering domestic sewage treatment work mainly focuses on the centralized treatment of domestic sewage through the sewage treatment system. It can not only improve the utilization rate of water resources, but also prevent pollution to the environment, thereby ensuring the sustainable utilization of environmental resources. Based on this, the article analyzes and studies the current situation of municipal engineering domestic sewage treatment, and proposes corresponding optimization suggestions to improve the sewage treatment capacity and quality, which has great practical significance for promoting the sustainable development of environmental resources.

Keywords: municipal engineering; domestic sewage treatment; environmental resource

引言

生活污水不管是来源还是成分都十分复杂,比如污水中含有的有机物、重金属以及细菌等有害物质,倘若污水尚未经过处理就直接排放到河流或者湖泊等自然水体中,就会使水体出现富营养化,进而导致当地水生态失衡,这对于人类健康以及环境来说影响都是极其恶劣的,因而在日常生活中,对生活污水处理的重要性不言而喻。不管是从小城市可持续发展的角度,还是从当地环境资源的高效利用来看,其积极方面的作用是不容忽视的。倘若没有一个良好的生活环境,人类怎么又会有更好的物质发展呢,环境资源是人类赖以生存和社会稳定发展的基本前提。为了

更好地保护生态环境,更为了人类的健康发展,需要进一步有效解决城市发展中生活污水的处理问题,进而才能维护好当地的环境资源,从而为城市健康、可持续性的发展奠定坚实的基础。

1 市政工程中生活污水处理对环境资源的重要性

在城市建设中,对城市生活污水处理工作是市政工程中不可缺少的一部分,污水处理工作的本质就是改变污水的性质,降低或者避免其对环境水域造成危害,进而使生态环境失衡,做好污水处理工作是势在必行的,其对城市发展以及生态环境有着决定性的影响,具体体现在以下几方面:

1.1 促进环境保护工程有效的开展

在“双碳”发展战略的影响下，人们意识到环境保护的重要，并将绿色、低碳、环保理念融入到生活中的方方面面。一座城市健康、稳定地发展不仅仅需要有基础建设，还需要有配套工作相结合才能实现。而配套工作中就包含了城市污水处理工作，通过加强对城市生活中污水处理活动，对改善城市的环境水平有着十分积极的影响，其能使城市更加美观与整洁，使城市功能更加完善，污水处理可以说是生态城市建设的必备条件。水体是一个非常复杂的生态系统，假如没有经过专门的处理便将其排放，后果将不堪设想，比如水质受到污染，产生恶臭，进而影响到空气质量，这对于生态城市的建设是非常不利的，甚至还会影响到城市居民的生活品质。城市污水处理活动是环境保护工程重要工作内容之一，其在促进生态城市建设以及保护环境资源上发挥着至关重要的作用。污水处理工作不是一项简单的、独立的环境保护工程，它与环境以及生态建设之间的关系是相互作用、相互制约的，只有实现三者的协调发展，才能推动环境效益与经济效益的统一，从而为城市居民提供更加舒适、优越的生活环境。

1.2 提高水资源利用率

水是人类生命的源泉，是人类社会发展的重要自然资源之一。在城市化进程加快的步伐下，生活污水的排放量也剧增，如果不对生活污水进行处理就直接排放会对周边水体造成很大程度上的污染，尤其在在我国水资源人均占有率不足的情况下，一旦水出现了短缺，不仅会造成人类用水困难，还会造成良田植物直接枯死等极其负面的生态影响，那么人类还想要继续生存发展是件极其不易的事情，害水终害己。而在环境保护工程中污水处理工作的作用下，在很大程度上可以有效提高水资源的利用率，通过对污水进行集中回收，然后采用净化或者纯化等方式将污水中的有害物质去除或者降低，既能有效避免污水间的交叉污染，又能防止给周边水体的带来污染，还能实现对污水的再次循环利用，比如处理过的污水可以用于农业灌溉、绿化景观、工业生产等方面，降低因水资源短缺而给环境资源造成的负荷。此外，提高水资源利用率还能有效缓解我国水资源短缺的局面，改变过去以资源耗尽、环境污染作为经济增长的方式，实现对环境资源可持续利用，这也符合我国倡导的可持续发展理念。

1.3 保护城市内生物的多样性

生活污水对生物资源造成的影响同样是不容小觑的，污水直接排放会给水体带来大量的污染物，这些污染物会使水体微生物的多样性呈下降趋势。水本身虽然自有净化能力，但是这种能力是有限的，污水的直接排放往往会造成不可逆转的影响，一旦排出水体中含有的大量的污染物就会改变水的理化性质。尤其在水具有流动性质以及渗透性质的情况下，严重的话会破坏土壤的肥力，使得各种植物枯萎死亡，进而会导致动物数量锐减，这给生物的生存

造成了很大的负面影响，严重破坏了城市中生物的存活多样性。而一旦城市中生物多样性减少了，那么粮食、淡水以及原料等生态系统服务功能都会面临着威胁，进而会影响到城市居民的身体健康以及经济发展，这一系列的连锁反应皆因污水不经过处理便排放引起的。水资源是环境资源重要组成部分之一，其影响力是非常的大的，而影响越大破坏性也就越大，因此，对于城市生活污水的排放要达到无毒无害的标准，不污染地面、河流以及湖泊等一切与之相连的物质和资源。而在当下市政工程中，通过运用现代自动化以及一体化生活污水处理系统，可以使以上成为现实，其能有效降低污水的排放量，甚至不排生活污水，避免生态环境失衡，实现环境资源的保护效应，保护生物资源的多样性。

从以上不难看出，市政生活污水处理对环境资源的意义是十分现实的。从环境资源“量”的角度出发，通过污水处理不仅可以节约用水资源，还能促进再生水的循环利用，这对我国水资源短缺的局面有着积极的缓解作用；而从环境资源“质”的角度出发，经过处理后的污水再排放对环境的影响甚微，或者甚至没有，良好的生态环境可以让环境资源得到更加高效的利用，只有让城市与生态环境和谐共生，才能实现城市生态文明建设以及经济建设共同发展的目标。^[1]

2 生活污水处理工艺流程

生活污水处理系统是城市化建设重要基础设施之一，良好的污水处理系统可以大大改善污水的质量，通过降低或者去除污水中的污染物，让污水可以再一次循环使用。当下我国城市污水处理厂在处理污水时，一般先通过一级物理处理工艺，也就是物理沉淀法、物理上浮法以及物理筛滤法等方法去除污水中的悬浮物，但是这种处理工艺处理的污水不能去除污水中的各种有机物、氧化物等，因而达不到直接排放的标准，还需要经过二级生化处理工艺；二级生化处理工艺主要是以生物处理为主体的。其工作流程是将一级工艺处理后的污水输送到专门的生化池中，然后向生化池内提供一定的氧气或者添加药剂供微生物生长代谢，其能有效降低水中磷、氮等有机物的含量，从而达到污水净化的目的。而如果想达到饮用水质的标准，有必要进行三级处理，通过进一步脱盐降低水质硬度、处理极细微的悬浮物、病菌以及病原菌等，全面提高水质。目前，虽然我国有很多正在筹建污水二级处理厂，但是这种工艺的投资费用不仅十分巨大，而且其后期的维护管理费用也是比较高昂的，因而其对经济发展本就不发达的我国来说，是不堪重负的。此外由于我国宽幅辽阔，水资源时空分布不均，倘若所有城市都适合采用此种工艺，那么对于污水程度较低的城市来说，容易出现大量的丝状菌，会影响到出水的水质，所以有必要研发出符合我国经济发展的城市污水处理新工艺。^[2]

3 城市生活污水处理存在的问题

3.1 污水处理运维资金不足

就当下市政工程污水处理工艺来看，有很多污水处理

厂在处理污水时皆采用生物处理技术,其中最典型的方法就是活性去污泥,虽然该方法能将污泥与水分离,但是不易去除氮、磷等物质,无法满足当代社会发展对污水处理的要求。这时候需要提升污水处理系统优化其功能,这是一项非常紧迫的工作,尤其在人口骤增的大城市,日常生活、生产产生的污水量也是非常大的。然而在市政工程污水处理系统建设过程中,由于其运维资金不足,没有固定的资金来源渠道,哪怕相关的部门给予一定的支持,但仍存在着较大的资金缺口,便无法对污水处理系统进行适时的优化与创新,污水处理事业就会停滞不前,导致其远远落后于市政工程实际生活污水处理现状。随着城市生活污水量的增多,有必要加大污水处理系统运维资金的投入,为环境资源保护和城市经济可持续发展增添一份坚实的保障。

3.2 污水处理系统缺乏科学规划

随着我国城市化进程的加快,许多人口涌入到城市中,同时带来了大量的生活污水,如果不能有效结合城市发展规划污水处理工作,仍沿用过去的污水处理模式将会给污水处理设备造成很大的负荷,超负荷工作会使系统运行性能下降,从而会缩短污水处理系统的使用寿命以及消耗过多的能源。因而污水处理系统在进行规划时,需要因地制宜,才能进一步完善配套设施,否则会影响到市政污水处理工作的效率,当污水处理效率达不到规定要求时不仅对当地的环境资源产生损坏,甚至不利于城市健康稳定发展的目标。

3.3 污水处理监管管理工作不到位

从当下市政工程生活污水处理来看,其虽然是以污水处理厂为主,但是需要相关部门严格对其进行监管。而随着城市的不断建设、发展,它生活污水排放量也会随之上升,污水排放量上升那么处理工作也会相对地增加。有些污水处理厂会为了获取更多的经济效益,会通过减少项目成本支出的方式来实现这一效应,成本支出少那么对污水处理的标准也会随之降低,甚至会出现偷排生活污水的现象。在这种背景下,如果不加强对污水处理工作的监管,那么其对人类健康以及环境资源造成的损害是不可估量的。^[3]

4 改进市政工程中生活污水处理的措施

4.1 适当增加污水处理运维资金的投入

在市政工程生活污水处理工作中,其涉及的内容既多又复杂,包含了各种污水处理设备,处理工艺以及对应的方案等,这些工作的落实都需要一定的资金作为支持才能平稳、有序地开展工作。需要协调好相关部门和规划单位的各项工作,做好基本的保障,要科学、合理地规划各种资金预算,规范资金使用,避免造成不必要的浪费或者投入不足。

4.2 加强污水处理监管工作

市政生活污水处理不到位的原因还在于其对污水处

理监管工作不到位,管理不到位污水处理便不彻底,致使水质超标现象频发。为了有效提升市场工程生活污水治理水平,相关部门要加大对污水处理监管工作,从进水到出水全过程进行严格监管,详细了解污水处理厂工艺要求,摸清污水处理厂是否按照国家规定标准以及地方要求来执行,确保每个环节质量是否都达标。只有这样,才能确保污水正确地处理和排放。此外,要不断强化污水处理工作人员的责任心,只有具备强烈责任心,才能有效并监管好污水处理工作,从而提高污水处理的效率。

4.3 合理规划生活污水处理工作

城市在建设过程中是不断变化的,从单纯的建筑逐渐变得注重生态环保以及人文情怀,同时城市规模以及结构也在不断变化。那么这时需要根据城市规划,对现有的污水处理厂布局进行适当的调整,因地制宜地铺设管道,比如污水集中处理或者分散处理,又或者高效循环利用等方式,通过建设污水分级处理系统提升污水治理水平,让污水实现减量化、资源化处理,从而保证市政工程生活污水处理工作平稳、有序的开展和进行。^[4]

5 结束语

综上所述,市政工程中生活污水处理对环境资源有着十分现实的意义,通过对生活污水进行处理不仅可以提高水资源的利用率,缓解水资源短缺的状况,还能促进生态环境与城市经济协调发展,为人们营造一个良好、舒适的生活环境,因而对市政污水处理工作需要给予足够的重视。针对现阶段市政工程生活污水处理现状进行分析,要不断优化、创新污水处理工艺,加大对污水处理的监管工作,以及合理布局生活污水处理厂等方式,从多方面协调配合全面提高市政工程生活污水处理能力,只有这样才能减少城市污染的现象的发生,维护好环境资源,为推动城市绿色健康发展奠定坚实的基础。

[参考文献]

- [1]陈澈. 市政工程中生活污水处理对环境资源的影响分析[J]. 冶金丛刊, 2020, 5(3): 247-248.
 - [2]刘勇. 关于环境工程中城市污水处理的分析[J]. 产城: 上半月, 2022(11): 3.
 - [3]方凯羽. 浅析市政工程中生活污水处理对环境资源的影响[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(1): 2.
 - [4]李姝娟. 城市废水污染处理项目环境影响评价体系研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(4): 4.
- 作者简介: 王继辉(1973.9—),男,吉林松原人,汉族,本科学历:吉林建筑工程学院,给排水专业,高级工程师,土建专业,从事市政工程施工管理工作。

工程机械钣金件制造工艺

范文钊

亚龙智能装备集团股份有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 伴随着现代工业的迅猛发展, 工程机械在建筑、交通运输、能源开发等领域发挥着重要作用。而工程机械的运行和工作是依赖于各种精密的零部件来实现的。其中, 钣金件作为重要的机械零部件之一, 承载着保护、支撑和连接的功能, 对于工程机械的性能和可靠性具有至关重要的影响。因此, 工程机械钣金件制造工艺的应用价值是不可忽视的。因此要加大对工艺的研究力度, 不断优化和改进制造工艺, 可以提高工程机械产品的附加值和竞争力, 为行业的可持续发展注入新的活力。

[关键词] 工程机械; 钣金件制造; 制造工艺; 金属板材; 加工工艺

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9973

中图分类号: TG24

文献标识码: A

Manufacturing Process of Construction Machinery Sheet Metal Parts

FAN Wenzhao

Yalong Intelligent Equipment Group Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: With the rapid development of modern industry, construction machinery plays an important role in fields such as construction, transportation, and energy development. The operation and work of construction machinery rely on various precision components. Among them, sheet metal parts, as one of the important mechanical components, carry the functions of protection, support, and connection, and have a crucial impact on the performance and reliability of construction machinery. Therefore, the application value of the manufacturing process for engineering machinery sheet metal parts cannot be ignored. Therefore, it is necessary to increase research on processes, continuously optimize and improve manufacturing processes, which can enhance the added value and competitiveness of engineering machinery products, and inject new vitality into the sustainable development of the industry.

Keywords: construction machinery; sheet metal parts manufacturing; manufacturing process; metal sheet; processing technology

随着工程机械行业的快速发展, 对于高质量、高精度的零部件需求不断增加。而钣金件作为一种重要的工程机械零部件, 广泛应用于各种机械设备中。它具有重量轻、强度高、成本低等优点, 能够满足机械设备的各种结构和功能要求。

1 工程机械钣金件制造工艺的特点和价值

1.1 特点

工程机械钣金件制造工艺具有多个显著的特点。首先是其工艺流程的复杂性。钣金件的制造涉及多个环节, 包括设计、加工、装配等, 每个环节都需要严谨而精确的操作。其次是生产工艺的灵活性。由于工程机械的特殊性, 钣金件的制造需要根据不同的机型、规格和要求进行个性化的定制加工, 因此生产工艺需要具备一定的灵活性, 以适应不同需求的变化。其次是工艺设备的高要求。为了保证钣金件的制造质量和精度, 需要使用先进的数控机床、激光切割机、冲床等高精度设备。这些设备在加工过程中, 能够准确地控制加工参数, 保证钣金件的尺寸精度和表面质量。同时, 钣金件的制造还需要运用一些特殊的设备和工具, 如弯管机、压铆机等, 以实现特殊形状和连接要求。钣金件制造工艺还需要注意材料的选择和处理。不同的工程机械对钣金件所使用的材料有不同的要求, 比如强度、耐磨性、耐腐蚀性等。因此, 在制造过程中, 需要根据机

械的工作环境和使用要求, 选择合适的材料, 并进行适当的处理, 如表面处理、热处理等, 以提高材料的性能和耐久性。在工程机械钣金件制造工艺中, 还需要注重工艺的可行性和经济性。可行性包括制造工艺的可操作性和实施性, 以及设备和工具的可获得性等。经济性则涉及到成本控制、生产效率的提高等方面。在制造过程中, 需要根据实际情况和生产规模, 合理安排工艺流程, 以确保制造过程的高效和经济^[1]。

1.2 价值

在工程机械领域, 钣金件制造工艺的价值不容忽视。钣金件是工程机械中的重要组成部分, 它为机械设备提供了稳定的结构支撑和保护, 具有重要的功能和意义。钣金件制造工艺的价值体现在其对工程机械的结构强度和稳定性的增强上。钣金是一种常见的金属材料, 具有较好的可塑性和韧性。通过钣金件制造工艺, 可以将钣金材料加工成各种形状、尺寸的零件, 进而组成工程机械的结构。这些钣金件作为机械设备的骨架, 承受着重要的载荷和压力。因此, 在制造过程中, 需要精确的尺寸、合理的结构设计和高质量的制造工艺, 以确保钣金件的强度和稳定性满足机械设备的工作要求。这种强度和稳定性的增强, 不仅保证了机械设备的安全性和可靠性, 还延长了机械设备的使用寿命, 提高了设备的经济效益。钣金件制造工艺的

价值还体现在其对工程机械外观质量的提升上。工程机械作为一种重要的工业装备,它的外观质量不仅关系到产品形象和品牌形象,还关乎使用者的使用体验和感受。钣金件作为机械设备的外壳部件,直接面对外部环境的影响,因此需要具备较高的防腐性、耐磨性和外观质量。钣金件制造工艺通过表面处理、涂装等环节,能够使钣金件具备良好的防腐、耐磨和美观的特性,从而提升了工程机械的整体外观质量。这种外观质量的提升,在市场竞争中具有重要的竞争优势,并且能够满足用户对机械产品外观的需求,增强用户的满意度。此外钣金件制造工艺的价值还表现在其对工程机械制造成本和生产效率的影响上。钣金件制造工艺具有较高的自动化程度和生产效率,能够实现批量生产和快速交付。同时,钣金材料本身成本较低,制造工艺相对简单,可以有效降低工程机械的制造成本。这种降低成本的优势,将直接体现在工程机械产品的价格上,使得产品更具市场竞争力^[2]。同时,钣金件制造工艺还具备较高的灵活性和可定制性,能够根据客户的需求进行个性化的设计和制造,满足不同客户的特定需求。

2 工程机械钣金件制造工艺

2.1 材料准备

在工程机械钣金件制造工艺中,材料准备是至关重要的一步。它直接影响着钣金件的质量和性能,决定了最终产品的可靠性和使用寿命。在材料准备阶段,工程师们需要对材料进行选择、配比和准备,以确保钣金件制造过程中的顺利进行。第一,选择合适的材料是材料准备的核心。在工程机械钣金件制造中常使用的材料包括钢板、铝板和不锈钢板等。钢板具有高强度、良好的可塑性和耐腐蚀性,是制造工程机械钣金件的常见选择。铝板具有较低的密度、良好的导热性和电导性,适用于某些轻型工程机械的制造。不锈钢板具有良好的耐腐蚀性和高温性能,适用于特殊环境下的工程机械制造。第二,配比材料是材料准备的重要环节。不同的工程机械钣金件在使用过程中承受的力学负荷和环境条件各不相同,因此需要根据具体要求选择合适的配比。例如,在制造高强度工程机械钣金件时,可以选择高碳含量的钢材,并进行适量的合金添加,以提高材料的硬度和强度。而在制造耐腐蚀性较高的工程机械钣金件时,可以选择具有良好抗腐蚀性能的不锈钢材料。第三,准备材料是保证钣金件制造过程顺利进行的关键。在准备材料时,需要对选定的材料进行裁剪、清洁和加工等步骤。裁剪过程中,工程师们需要根据设计图纸的要求,使用切割机、剪板机等工具将材料进行精确的尺寸切割。清洁过程中,需要使用溶剂或清洗剂对材料表面进行清洁,以去除杂质和油污,确保材料的纯净度和表面质量。在加工过程中,需要根据具体要求使用弯曲机、冲压机或焊接机等工具对材料进行进一步加工,以得到所需的形状和结构。在工程机械钣金件制造中,材料准备是起到承上启下作用

的重要环节。只有在材料准备过程中,工程师们充分考虑到材料的选择、配比和准备,才能制造出高质量、可靠性强的钣金件产品。因此,材料准备过程的重要性不可忽视,它为后续的制造工艺奠定了坚实的基础^[3]。

2.2 切割工艺

切割工艺是工程机械钣金件制造过程中的重要环节,它决定着零部件的精确度、质量以及整体的工艺效率。在工程机械制造领域,切割工艺的精细程度直接关系到产品的安全性与可靠性。切割工艺旨在将原材料钣金进行精确的切割和裁剪,以获得所需形状和尺寸的零部件。在过去,传统的手工切割方式需要大量的人力投入,并且存在着误差较大的问题。然而,随着科技的不断发展,自动化切割工艺已逐渐成为主流。一种常见的切割工艺是激光切割。激光切割通过高能量激光束,精确地将钣金材料切割成所需的形状。其优点在于切割速度快、精度高、切割面光滑,能够满足各种复杂形状的零部件需求。而且,激光切割还具有自动化程度高、操作简便、适应性强等优势,大大提高了工艺效率和生产效益。除了激光切割,还有其他一些常见的切割工艺,如等离子切割、氧气切割等。这些切割工艺各有优劣,可以根据不同的材料和要求来选择合适的切割方式。随着数字化技术的发展,切割工艺也得到了进一步的改进。数控切割机的出现,使得切割工艺更加精确和智能化。通过预先编程,切割机能够根据图纸要求自动进行切割,减少了人为操作的干预,提高了生产效率和准确度。切割工艺的优化也离不开工艺工程师的努力。他们通过对材料性能、工艺参数等进行研究和分析,为切割过程提供科学的依据。

2.3 冲孔工艺

工程机械作为现代建筑施工、物流运输等领域不可或缺的重要装备,其钣金件制造工艺也显得尤为关键。而在众多的钣金加工工艺中,冲孔工艺无疑是一项不可或缺的技术,为工程机械的结构设计与功能实现提供了基础支持。冲孔工艺作为一种常见的钣金加工方法,通过利用冲床设备将金属材料冲出所需形状的孔洞,从而实现对钣金件的加工和装配。这种工艺不仅能够精确地控制孔洞的大小和位置,还能提高钣金件的强度和刚性,增强其整体的稳定性和耐用性。在冲孔工艺中,首先需要对工程机械钣金件的结构进行合理设计和规划。根据不同的功能需求和应力分布,选用适宜的材料和厚度,确定孔洞的数量和布局。然后,通过CAD软件绘制出钣金件的二维模型,确定孔洞的精确位置和尺寸,为后续的冲孔操作提供准确的参考。接下来,冲孔机床的选择和设置变得至关重要。冲床的类型和型号应根据钣金件的尺寸、形状和材料特性进行合理选择,并根据设计要求进行相应的调整和校正^[4]。冲孔模具的制作也是冲孔工艺中的关键步骤,合理的模具设计能够保证冲孔的精度和效率,提高钣金件的质量和生产效益。在进行冲孔

操作时,操作人员需要严格按照设计要求和工艺规程进行操作,确保冲孔的准确性和一致性。同时,还需要根据材料的特性和冲床的性能,合理控制冲床的参数,如冲击力、冲程速度和冲孔间距等,以保证冲孔过程的顺利进行。

2.4 折弯工艺

在工程机械钣金件制造中,折弯工艺是一项至关重要的工艺技术。折弯工艺是通过对金属板材进行力的作用,使其在一定弯曲半径下发生塑性变形,从而获得所需的形状和角度。折弯工艺不仅要求工艺师傅有扎实的理论知识和丰富的实践经验,还需要他们具备精细的操作技巧和艺术品位。在这个过程中,他们需要根据工程机械钣金件的具体要求,结合自身经验,合理选择折弯工艺,并仔细掌握力度和角度的控制,以确保金属板材的变形达到预期的效果。折弯工艺在工程机械钣金件制造中有着广泛的应用。例如,对于挖掘机的车身组件,通过折弯工艺可以将金属板材制作成弧形的车身体,使其具备一定的强度和稳定性;对于起重机的臂架部件,折弯工艺可以将金属板材弯曲成复杂的形状,以适应不同工作环境的需求。折弯工艺的优点不仅在于其灵活性和可塑性,同时还具备高效和经济的特点。相比于其他制造工艺,折弯工艺可以在一道工序内完成对金属板材的弯曲和整形,减少了制造过程的复杂性和成本,提高了生产效率和产品质量。然而,折弯工艺也存在一定的挑战。首先,折弯工艺对机械设备和工具的要求较高,需要选择适当的折弯机和模具,以确保金属板材能够平稳地完成变形。其次,折弯过程中,需要严格控制金属板材的模量和回弹性,以避免产生不均匀的变形和尺寸偏差。为了进一步提高折弯工艺的质量和效率,工程机械钣金件制造企业,不断进行技术创新和工艺改进。他们引入了先进的数控折弯设备,和自动化生产线,提高了折弯工艺的精度和一致性。同时,他们还加强了工艺师傅的培训和学习,不断提升其专业水平和技术能力^[5]。

2.5 焊接工艺

焊接工艺是一项在工程机械钣金件制造中至关重要的技术。它通过将金属材料进行熔化、熔合和冷却的过程,将分散的金属构件连接在一起,形成坚固的整体结构。焊接工艺的精湛与否直接关系到工程机械的质量、可靠性和寿命。在焊接工艺中,合适的焊接材料和设备是至关重要的。合金焊丝、电钳、电极等焊接材料和设备的选择应根据钣金件的材料、厚度和形状来做出合理的选取。同时,焊接工艺也需要根据工件的实际情况来确定焊接参数,如焊接电流、电压和焊接速度等,以保证焊接效果的稳定和良好。焊接工艺中的预处理工作也至关重要。在焊接前,

需要对钣金件进行表面处理,如去除油污、锈蚀和污渍等。这样可以确保焊接接头的质量,避免焊接时产生气孔、裂纹等问题。同时,还需要对焊接接头进行均匀、光滑的加工,以提高焊接时的连接性和强度。在焊接过程中,焊接工艺的选择和操作也需要十分谨慎。常见的焊接方法包括手工电弧焊、气体保护焊和激光焊等。每种焊接方法都有其适用的特定场景和要求,需要根据具体的钣金件材料和形状进行选择。此外,焊接操作时要注意焊接速度、角度和温度等因素的控制,以确保焊接接头的质量和稳定性。

2.6 表面处理工艺

在工程钣金件制造中,表面处理工艺的主要目的是为了提高产品的外观质量和使用寿命,同时也为了满足不同行业对产品外观的要求。无论是汽车制造、电子设备、建筑材料还是机械制造,表面处理工艺都扮演着重要的角色。表面处理工艺可以起到保护产品的作用。随着科技的不断进步,各行各业对产品的要求也越来越高,产品在使用过程中经受着来自外界的各种侵蚀和磨损。而通过表面处理工艺,可以在产品表面形成一层防护膜,有效地防止产品受到氧化、腐蚀、刮擦等损坏。比如,在汽车制造业中,通过对底盘进行热镀锌、喷涂防腐漆等处理,可以大大延长汽车的使用寿命。

3 结束语

综上所述,工程机械钣金件制造工艺是一项复杂而重要的工艺,它直接影响到零部件的质量和性能。只有掌握了合适的工艺流程和技术要点,才能制造出高质量的钣金件,满足机械设备的各种需求。随着科技的进步和制造技术的不断革新,相信工程机械钣金件制造工艺将会迎来更广阔的发展前景。

[参考文献]

- [1]侯俊.机械类零件加工的工艺设计改进分析[J].内燃机与配件,2020(5):126-127.
- [2]王野.机械类零件加工的工艺设计改进分析[J].环球市场,2020(3):74-75.
- [3]曹敏.机械零件设计及加工工艺的研究[J].内燃机与配件,2020(15):120-122.
- [4]郑汉声.影响钣金焊接质量的因素及解决措施[J].新课程,2019(4):189-190.
- [5]朱萍.浅谈钣金焊接质量检测及可靠性分析[J].科技创新与应用,2019(15):144-145.

作者简介:范文钊(1985.9—),男,单位名称:亚龙智能装备集团有限公司,毕业学校和专业:武昌工学院(原名:武汉工业学院工商学院),机械设计制造及自动化。

提高数控机床机械加工效率的方法探讨

郭志宏

大同市高级技工学校, 山西 大同 037000

[摘要]数控机床机械加工效率的提高对于制造业具有重要意义。以下研究将探讨影响数控机床机械加工效率的主要因素, 并提出了一些提升效率的方案。首先, 运用先进的机床刀具是提高数控机床机械加工效率的重要途径之一, 先进的刀具可以提高工作质量和加工速度, 减少加工时间和成本。其次, 提升工作运行的基本综合素质, 建立完善的员工基本制度也是提高效率的关键。另外, 提升软件开发与基础应用的效果也是提高效率的重要措施, 优化和升级数控机床的软件系统, 提供更简洁、高效的编程和操作界面, 可以提高加工的精度和效率。提高机床的断屑与冷却效果也是提高机械加工效率的关键因素, 合理选择冷却液和冷却系统, 保持机床在工作过程中的稳定温度, 可以减少断屑和延长刀具的使用寿命。因此, 通过研究和应用上述方法, 可以有效提高数控机床机械加工效率, 推动制造业的发展, 提高企业的竞争力。

[关键词]数控机床; 机械加工; 加工效率

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9970

中图分类号: TG659

文献标识码: A

Discussion on Methods to Improve the Machining Efficiency of CNC Machine Tools

GUO Zhihong

Datong Senior Technical School, Datong, Shanxi, 037000, China

Abstract: The improvement of machining efficiency of CNC machine tools is of great significance for the manufacturing industry. The following research will explore the main factors that affect the machining efficiency of CNC machine tools and propose some efficiency improvement plans. Firstly, the use of advanced machine tools is one of the important ways to improve the machining efficiency of CNC machine tools. Advanced tools can improve work quality and processing speed, reduce processing time and costs. Secondly, improving the basic comprehensive quality of work operation and establishing a sound employee basic system are also key to improving efficiency. In addition, improving the effectiveness of software development and basic applications is also an important measure to improve efficiency. Optimizing and upgrading the software system of CNC machine tools, providing more concise and efficient programming and operation interfaces, can improve machining accuracy and efficiency. Improving the chip breaking and cooling effect of machine tools is also a key factor in improving machining efficiency. Reasonable selection of coolant and cooling system, maintaining a stable temperature during the working process of the machine tool, can reduce chip breaking and extend the service life of the tool. Therefore, by studying and applying the above methods, it can effectively improve the machining efficiency of CNC machine tools, promote the development of the manufacturing industry, and enhance the competitiveness of enterprises.

Keywords: CNC machine tools; mechanical processing; processing efficiency

引言

随着制造业的发展, 提高数控机床机械加工效率成为了一个重要的课题。数控机床在现代工业中扮演着重要的角色, 它能够提高生产效率、降低成本, 并且具备高精度、高稳定性的特点。然而, 要实现高效率的机械加工, 需要针对影响加工效率的关键因素进行深入的研究和探讨。以下将探讨影响数控机床机械加工效率的主要因素, 并提出一些提升效率的方案。通过学习和应用这些方法, 可以有效地提高数控机床机械加工效率, 推动制造业的发展, 提高企业的竞争力。

1 提高数控机床机械加工效率的重要意义

提高数控机床机械加工效率具有以下重要意义。第一, 数控机床机械加工效率的提高可以减少生产周期和生产成本, 加快产品交付速度, 提高企业的生产效率。这对于企业来说是非常重要的, 可以提高竞争力, 占据市场份额。第二, 提高机械加工效率可以使得生产过程更加稳定和高

效, 减少资源的浪费。通过更好地利用机床、原材料和人力资源, 可以降低生产成本, 提高资源利用效率。第三, 数控机床机械加工效率的提高可以减少人为因素对产品质量的影响, 保证产品的精度和一致性。高效率的机械加工可以提供更加精确和可靠的产品, 提升客户满意度和企业声誉。第四, 为了提高机械加工效率, 需要不断地研究和开发新的加工技术和工艺。这促使企业进行技术创新和改进, 推动整个制造业的技术进步和提升。第五, 市场需求的变化是不可避免的, 企业需要能够快速响应, 并灵活调整生产能力。提高机械加工效率可以使企业更加灵活和敏捷, 能够快速调整生产计划, 适应市场变化, 满足客户需求^[1]。

2 影响数控机床机械加工效率的主要因素

2.1 加工速度和切削参数

影响数控机床机械加工效率的主要因素包括加工速度和切削参数。加工速度是指数控机床在进行切削加工时

工件表面每分钟被切削工具所遍历的距离,通常以毫米/分钟(mm/min)或英寸/分钟(ipm)来表示。加工速度的高低直接影响到机床的加工效率。提高加工速度可以缩短加工时间,提高生产效率。但是,加工速度过高可能会导致刀具加工负荷过大,容易引起刀具磨损、发热和断刀等问题。因此,需要根据材料的硬度、切削性能以及机床的刚性和稳定性等因素合理选择加工速度。切削参数包括切削速度、进给速度和切削深度等。它们是数控机床进行切削加工时的关键参数,对加工效率和加工质量都有重要影响。而切削参数主要包括三个方面,分别是切削速度、进给速度和切削深度。正确选择和调整切削参数可以实现最佳的切削效果,提高加工效率和加工质量^[2]。

2.2 刀具选择和刀具磨损

刀具的选择对于加工效率有着直接而重要的影响。通过选择合适的刀具类型、刀具材料和几何形状,可以提高切削质量和切削速度,从而达到更高的加工效率。不同切削任务需要不同类型的刀具,例如对于粗加工任务可以选择高速钢刀具,而对于精加工任务则更适合选用硬质合金刀具或陶瓷刀具。此外,刀具的几何形状也是关键因素,如直刃刀具适用于面铣和侧铣,球头刀具适用于复杂曲面加工等。通过正确选择刀具的几何形状,可以提高切削效率和加工质量。刀具磨损也是影响加工效率的因素之一。随着切削时间的增长,刀具会逐渐磨损,导致切削力增大、表面质量下降和加工精度降低等问题。因此,及时检测和控制刀具磨损对于保持加工效率的稳定性至关重要。定期检查刀具的磨损情况,发现磨损严重的刀具应及时更换或修复,以确保加工的稳定性和效率^[3]。

2.3 编程和工艺优化

数控机床的加工效率很大程度上依赖于编程和工艺优化。合理的加工路径规划、工艺参数设定和刀具轨迹优化,可以减少空程移动和冲击,提高加工效率和质量。通过合理的编程,能够最大程度地减少加工过程中的不必要移动,并确保刀具沿最短和最优化的路径进行加工。这样可以大幅减少空程时间和切削时间之间的转换,从而提高整体的加工效率。此外,在工艺参数设定方面,根据材料的切削特性和机床的性能限制,合理地选择切削速度、进给速度和切削深度等参数,可以实现更高的加工速度和更好的加工质量。刀具轨迹优化也是提高加工效率的重要手段之一。通过分析加工零件的形状和结构,并合理设计刀具轨迹,可以最大限度地减少刀具移动的距离和时间。避免重复的切削操作和冲击,不仅可以节约加工时间,还可以降低切削力和切削温度,减少刀具磨损,提高切削质量和工件表面质量。

2.4 机床稳定性和刚性

数控机床的稳定性和刚性对加工效率产生直接而重要的影响。机床的刚性指的是机床在切削过程中的变形能力,刚性越高代表机床在切削负荷下变形越小。机床刚性的提高可以有效减小振动,因此切削时能够更好地保持刀具和工件的相对位置,并提高加工精度和效率。机床的高

刚性具有以下好处。首先,高刚性的机床能够有效地抵抗切削力的作用,减少机床变形和振动,从而保持刀具的进给方向稳定。这样一来,切削力可以更好地传递到工件上,不会产生刀具与工件的相对位移,有利于提高加工精度和表面质量。其次,高刚性的机床能够承受较大的切削力,使得切削参数(如切削速度、进给速度和切削深度等)可以得到更大的优化空间。通过合理调整切削参数,可以实现更高的切削效率和加工速度,提高生产效率和降低加工成本。此外,高刚性的机床还能够适应更广泛的切削工况,扩大机床的应用范围。因此,机床的稳定性和刚性对数控机床的加工效率产生直接而重要的影响^[4]。

3 提升数控机床机械加工效率方案

3.1 运用先进的机床刀具

提升数控机床机械加工效率的一个重要方案是运用先进的机床刀具。机床刀具的选择直接影响到切削质量、切削速度和加工效率。首先,要选择合适的刀具材料能够提高机床的切削速度和切削质量。常见的刀具材料包括硬质合金、高速钢、陶瓷和CBN等。硬质合金具有高硬度和耐磨性,适用于高速切削和难加工材料。高速钢具有良好的韧性和刃口硬度,适用于中低速切削。陶瓷刀具具有高硬度和热稳定性,适用于高速切削和高温材料,CBN刀具适用于高硬度材料的精密加工。刀具几何形状的设计包括刀具刃角、刃厚、切削边和刀柄设计等。合理的刃角设计可以改善切削质量和切削温度分布,提高切削效率。适当的刃厚和切削边设计能够降低切削力和降低加工表面粗糙度。刀柄设计的稳定性和刚性对切削精度和加工效率也有重要影响。并且,采用先进的刀具涂层技术能够提高刀具的使用寿命和切削性能。常见的刀具涂层包括涂覆硬质薄膜和陶瓷膜等。硬质薄膜涂层如TiN、TiCN、TiAlN等能够提高刀具的硬度和耐磨性,延长刀具寿命。陶瓷涂层如TiC、TiCN等可以提高刀具的耐磨性和热稳定性,适用于高温和高硬度材料的加工。合理的刀具切削参数设置也能够提高机床的加工效率。切削速度的合理选择决定了切削速度和切削质量,过高或过低的切削速度都会影响加工效率。进给速度和主轴转速的优化可以平衡加工速度和表面质量,同时确保切屑的顺利排出。

3.2 提升工作运行的基本综合素质,建立完善员工基本制度

提升数控机床机械加工效率不仅仅依赖于刀具的选择和优化,还需要提升工作运行的基本综合素质和建立完善的员工基本制度。要通过培训和技能提升计划,提高员工的工作技能和知识水平,使其熟练掌握数控机床的操作和调整技巧,培训内容可以包括数控机床的原理和结构、操作规程、维护保养等方面,以及相关的刀具和加工工艺知识。要建立严格的操作规范和标准化流程,确保员工按照规范进行工作,包括正确使用机床、刀具和测量工具,遵守安全操作规程,合理安排加工顺序和工艺参数等。规范化的操作可以提高工作效率,减少错误和浪费。还要建立完善的质量管理体系,包括制定质量目标、建立检验标

准和流程,进行关键工序的过程控制和质量控制。通过质量管理,可以提高产品的一致性和稳定性,减少次品率,提高加工效率。不仅如此,还需建立定期的设备维护和保养计划,确保机床和刀具的正常运行。定期对设备进行检查、清洁、润滑和更换磨损部件,保持设备的良好状态,提高可靠性和稳定性。通过提升工作运行的基本综合素质和建立完善的员工基本制度,可以有效地提高数控机床机械加工效率,提升产品质量和企业竞争力^[5]。

3.3 提升软件开发与基础应用的效果

要提升数控机床机械加工的效率,软件开发与基础应用是关键的一环。第一,要选择合适的数控软件。选择功能强大、易于使用的数控软件,以确保能够满足机床加工的需求,软件应具备良好的编程界面和图形化操作界面,以便操作人员能够快速编写和修改加工程序。第二,进行刀具和加工工艺的模拟与优化。利用数控软件进行刀具和加工工艺的模拟与优化,以确定最佳的刀具路径和加工参数,通过模拟与优化,可以减少加工时间和刀具磨损,提高加工效率。第三,自动化数据传输和集成。将数控软件与其他相关软件进行数据传输和集成,实现自动化的编程和工艺参数传递。例如,将CAD软件与数控软件集成,实现直接从CAD文件生成数控程序,减少中间环节和人工干预,提高效率。第四,能够实时监控和远程控制:利用软件开发实现机床加工的实时监控和远程控制功能。通过监控和控制软件,可以对机床运行状态进行实时监测,及时发现问题并进行调整,同时还能够实现远程控制和管理,提高生产的灵活性和效率。第六,需要进行数据分析与工艺改进:利用软件开发实现对加工数据的采集、分析和处理,通过数据分析找出加工中的问题和改进空间,从而优化加工工艺,提高加工效率和质量。第七,要持续改进和更新。持续跟踪软件开发领域的最新技术和发展趋势,及时更新软件版本,引入新的功能和改进。同时,不断与机床制造商和软件开发商保持合作与沟通,共同推进软件的性能和功能提升。通过提升软件开发与基础应用的效果,可以优化机床加工流程,提高生产效率,降低成本,并且提升产品质量和竞争力^[6]。

3.4 提高机床的断屑与冷却效果

要提高数控机床机械加工的效率,提高机床的断屑与冷却效果也是非常重要的。首先要合理选择切削液,切削液在机床加工中起着冷却和润滑的作用。选择合适的切削液,确保其具有良好的冷却性能和润滑性能。根据实际加工情况和材料特性,选择适合的切削液类型和配方,以提高断屑与冷却效果。要不断优化切削液供给方式,确保切削液能够充分覆盖刀具和切削区域。调整切削液供给方式,使切削液能够顺利进入切削区域,冷却刀具和工件的同时有效冲洗断屑,防止切屑堆积和影响加工效率。还应该选择适当的切削参数,合理选择切削速度、进给量和切削深度等切削参数,以控制切削温度和断屑的形状。过高的切削速度和进给量可能导致切削温度过高,影响加工质量和刀具寿命;而过小的切削深度可能导致切屑形状不佳,影

响断屑的顺利排出。其次是要使用冷却装置和切屑排除装置,在机床上安装冷却装置和切屑排除装置,提供冷却和排屑的功能。冷却装置可以通过喷射冷却液来降低切削温度;切屑排除装置可以有效清除切削区域的断屑,防止切屑堆积和切削区域的堵塞。最后是要保证润滑系统、冷却系统和切削液供给系统的正常运行,清洁机床表面和切削区域的切削渣渣和油脂,防止堆积影响切削效果和冷却效果。

3.5 提高数控机床可靠性

提高数控机床的可能性,要采用预防性维护策略,通过定期检查和测试机床的关键部件,以提前发现潜在故障,并采取相应的修复措施,避免故障发生。预防性维护可以减少机床的停机时间和维修成本。建立合理的备件库存,包括常用易损件和关键零部件,备件库存应根据机床的使用情况和故障率来确定,以确保在需要时能够及时更换故障部件,减少停机时间。还要选择优质的零部件和材料,以提高机床的可靠性和寿命。优质的零部件和材料具有更好的耐磨性、耐腐蚀性和抗疲劳性,能够承受更高的工作负荷并减少故障的发生。最后则是能够建立机床故障诊断和记录系统,记录机床的故障信息和维修记录。通过对故障数据的分析,可以找出机床存在的潜在问题,并采取相应的改进措施,提高机床的可靠性和稳定性。

4 结束语

总而言之,提高数控机床机械加工效率是一个重要的课题,并且对于制造业的发展具有重要意义。通过探讨,我们了解到影响加工效率的关键因素,包括机床的性能和精度、切削工具的选择和刀具磨损、切削参数的优化等。在实际应用中,我们可以通过改善机床的刚性和稳定性,合理选择切削工具和切削参数,采用自动化控制和智能化技术等方式来提高机械加工效率。然而,要实现持续的效率提升,仅仅依赖于机械设备的改进是不够的。我们还需要注重培养技术人才,提高员工的技能和素质。同时,对于企业来说,要加强与供应商和合作伙伴的合作,共同探索创新的解决方案,推动技术进步和知识共享。

【参考文献】

- [1]李思玲.提高数控机床机械加工效率的策略研究[J].中国设备工程,2023(14):190-192.
 - [2]吕国赏.数控机床机械加工效率的提高方法研究[J].职业,2022(15):90-93.
 - [3]蔡程圆.提高数控机床机械加工效率的策略研究[J].中国设备工程,2022(12):103-105.
 - [4]刘文尚.提高数控机床机械加工效率的方法要点分析[J].新型工业化,2022,12(1):193-195.
 - [5]刘丽娜,宋欣钢,高一博.提高数控机床机械技术加工效率的对策分析[J].内燃机与配件,2021(18):178-179.
 - [6]李玉龙.数控机床机械加工存在的不足及效率提升方法[J].新型工业化,2021,11(6):120-121.
- 作者简介:郭志宏(1975.7—),男,山西省大同市,本科,大同市高级技工学校,讲师职称,从事机电类教学工作。

煤气化细渣脱水设备配套热水箱故障原因分析及整改方向

高玉斌 匡建平 陈毅烈 刘宏林

宁夏神耀科技有限责任公司, 宁夏 银川 750004

[摘要]煤气化细渣脱水成套设备配套热水箱是整套工艺中提供热源的设备, 在运行过程中存在被污染的现象, 污染后又加剧了压榨和加热系统的污染, 降低了整机的换热效率, 提高了关联系统易损件的损坏率。故障后由于热水箱结构原因导致检修难度大、检修安全风险高, 从而影响整套设备安全稳定运行。文中就针对热水箱存在问题, 进行原因分析并提出整改方向。

[关键词]热水箱; 污染; 原因分析; 整改方向

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9952

中图分类号: TQ54

文献标识码: A

Cause Analysis and Rectification Direction of Hot Water Tank Fault in Coal Gasification Fine Slag Dehydration Equipment

GAO Yubin, KUANG Jianping, CHEN Yilie, LIU Honglin

Ningxia Shenyao Technology Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750004, China

Abstract: The complete set of coal gasification fine slag dehydration equipment is equipped with a hot water tank, which provides a heat source in the entire process. During operation, there is a phenomenon of pollution, which exacerbates the pollution of the pressing and heating systems, reduces the heat exchange efficiency of the entire machine, and increases the damage rate of vulnerable parts in the related system. After the malfunction, due to the structural reasons of the hot water tank, maintenance is difficult and safety risks are high, which affects the safe and stable operation of the entire equipment. The article analyzes the causes of the problems in the hot water tank and proposes rectification directions.

Keywords: hot water tank; pollution; cause analysis; rectification direction

1 概况

煤气化工艺闪蒸系统下游细渣的处理难度大、运输环保要求高、固废填满费用高、残碳利用率低, 加之环保近几年空前高标准要求, 气化细渣的处理上升为煤气化工艺中的一大难点和痛点, 煤气化工艺中细渣的高效处理成为行业内需要迫切解决的问题, 应运而生的气化细渣脱水成套设备解决了该棘手问题。煤气化细渣脱水成套设备是应用于煤气化细渣脱水领域应用较为广泛的配套设备, 其作用是将气化沉降槽内底部沉淀泥浆脱水干燥, 干化细渣必须满足皮带正常输送, 最终送往动力锅炉或气化炉掺烧, 降低固废的处理费用及提取细渣内残碳的二次燃烧的热量, 泥浆中提取的滤液作为气化系统补水继续循环利用, 提高水资源循环利用和降低废水处理外排量。正常运行过程中, 细渣脱水主机将含水 75%~85% 的灰浆 (操作温度 80℃, 操作压力 0.1MPa) 进行过滤、压榨、加热、抽真空, 处理后的细渣呈含水率为 30% 左右滤饼, 然后外排直接进行掺烧处理, 节省了外运固废处理环节及相关费用。

热水箱是煤气化细渣脱水成套设备里的配套关键设备, 不仅是整套脱水系统的热量提供源, 还是加热水、压榨水闭路循环的热水储箱, 根据循环热水的水质, 工艺规程操作要求每 40 天更换一次水箱内热水, 避免长期运行水质变差, 使压榨、加热水源流经部件产生结垢, 进而影响整机换热除水效果。但在日常生产过程中, 存在操作不

当、维护不及时等现象, 若设备继续带病长期运行, 进入热水系统的细渣进入干净的热水箱, 即将整个热水系统的水源全部污染, 随着压榨泵、加热水泵不断循环, 集聚的细渣越来越多, 又将水箱底部温度计掩埋使温控紊乱, 系统超温运行。为确保设备安全, 发现热水源被污染后, 必须立即停车对热水箱进行彻底清洗、相关压榨板和加热板进行彻底清洗、附属被污染管线彻底清洗, 全部彻底清洗后方可将装置投入运行。

脱水主机物料腔室由加热滤板和压榨滤板交替排列组成, 压榨板充热水起到压榨出进料泥浆内滤液的作用, 压榨隔膜材质为三元乙丙橡胶; 加热板充热水起到加热压榨后细渣, 并将其内部水分蒸发的作用, 压榨板物料侧材质为不锈钢 316L。压榨和加热水系统为分别独立的闭路循环系统, 但热水源公用一个热水箱, 通过压榨泵和加热泵送至压榨滤板和加热滤板, 压榨和加热完后, 热水再循环至热水箱。

被污染后的热水箱, 在实施清理过程中, 存在诸多检修困难, 给系统迅速恢复带来了障碍, 进而影响了整个气化系统的连续稳定运行。通过对热水箱存在问题原因分析并进行对症改造优化, 最终解决了因热水箱制约气化细渣脱水成套设备长周期平稳运行瓶颈问题。

2 热水箱技术资料

热水箱的主要功能是对脱水主机的压榨用水、加热用

水、吹扫压缩空气进行加热，热水箱水源为除盐水补给，通过低压蒸汽盘管或残废气盘管在热水箱内加热后，提高除盐水温度，作为压榨和加热水。同时通入热水箱的工厂空气被加热后，作为系统吹扫用气。

热水箱内各盘管，平铺于水箱底部。水箱配置液位联锁控制和温度联锁控制。热水箱顶部配置 1 处检修人孔，底部配置低点排污，以及压榨泵和加热泵的供水和循环回水管口。

热水箱结构如下图所示：

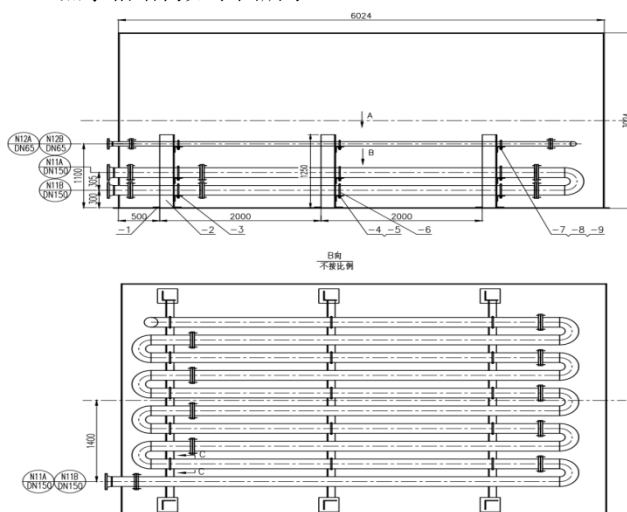


图 1 原热水箱结构

3 热水箱故障原因分析

压榨滤板上隔膜为易损件，日常若维护不到位，隔膜破损后未及时处理，被压榨的泥浆会反向进入压榨隔膜内侧，隔膜内的水在降压回流时，泥浆随着回流水进入热水箱，整个热水箱会被污染。当系统再次进入下一批料的处理流程时，被污染的热水源随着压榨泵进入到完好的隔膜内，把原本完好、干净的隔膜腔室都被污染，长时间不处理，隔膜内集聚的泥浆产生鼓包效应，在隔膜板再次被压紧后，会将隔膜挤破；被污染的热水源随着加热泵进入到完好的加热板内侧，板内流道被污染结垢，部分流道被堵死。加热系统和压榨系统管道、滤板内通道都会被污染；水箱配套的温控元件被泥浆包裹后测点失准，水箱长期处于超高温运行，进而损坏系统附属零部件；压榨泵和加热泵机封为自密封结垢，系统热水被污染，即密封水被污染，机封摩擦副进入杂质频繁磨损漏水。即问题从单个隔膜的破损，没有得到及时处理，延伸到整个系统被污染瘫痪，加之若不能立即处理，整套设备长期带病运行，会使加热板、压榨板内部通道结垢，严重时将整个滤板三分之一的腔室全部被堵死，影响设备整体换热效率和处理负荷。隔膜板、加热板被污染后再次打开逐个清理，工作量非常大。

热水箱在污染状态下，尽快恢复系统存在如下问题：

(1) 压榨系统由于隔膜故障处理不及时，会污染热

水箱，水箱一旦被污染，压榨系统、加热系统紧跟着就会被污染。压榨系统滤板隔膜污染后，就地可以吊起，下线滤布，揭开膜片进行高压清洗后，复位滤布和膜片继续运行，即压榨板的清理可以在现场在线短时间内完成彻底清理；加热系统滤板由于装配精度高、紧固件和密封件较多，在现场无法高质量装配，需返厂处理，维修周期长。如果压榨系统全部清理干净，加热系统不能同时清理，一旦再次运行，加热系统又会污染压榨系统。至此，出现热水箱污染，若污染情况尚不严重，可以将回水管线导流至水箱外，不断在水箱内补水，启泵带压冲洗，直至冲洗干净；若污染情况比较严重，单靠冲洗无法将系统内部杂质冲洗出来，需要逐个滤板解体清理。所以，水箱污染后的处理，工作非常繁琐且耗时长，严重制约了生产连续运行。

(2) 热水箱内加热盘管布置不合理，检修受限。整个加热盘管分为三层，层层铺设布置在水箱底部，盘管一旦泄漏，不方便盘查漏点，更不方便消缺。若此时正值水箱被污染，污泥会进入加热盘管，污染加热源。若工厂空气盘管泄漏，污泥会进入工厂空气系统。盘管若最下面部位泄漏后，需将上面盘管割除，将漏点消除后，需将上部盘管再焊接复位，复位后的无损检测空间也非常受限。

(3) 热水箱低点排尽口过高，设置在水箱底板 100mm 之上，水箱内的积水无法实现彻底排空，必须借助吸污车处理。箱底加热盘管各支撑为长方形槽钢支撑，全部焊接在水箱底部，将箱底分为多个隔室，杂质进入隔室内部，排污时无法将隔室底部残留的污泥顺利排出，吸污车吸污管口无法伸入，用高压水自上而下冲洗，也无法将杂质全部冲洗出来。若要彻底清理水箱底部杂质，只能将底部盘管、支撑全部割除，彻底清洗干净后，再将割除部分复位，又面临焊接质量不好把控，存在盘管反复泄漏的风险。

(4) 热水箱检修人孔只有顶部 1 处，内部实施检修和清理时，降温、通风置换不能顺利操作，彻底交出时间长。同时，检修人员在内部作业时，应急通道受限，作业过程中时有氧含量不足报警的现象，给安全、高效检修带来了很大风险。

(5) 热水箱温度检测点过低，设置在水箱底板 100mm 处，当水箱被污染后，底部沉积污泥将温度计探头掩埋，存在温度计反馈出的温度低于水箱内实际加热温度现象，温控联锁蒸汽阀门会不断开大加热水箱，水箱内热水进而出现超温开锅现象，由泵送至整个系统，损坏了主机相关附属件。此外，水温过高，超出压榨泵和加热泵的设计能力，泵出现严重气蚀，泵内密封件出现高温损坏，泵出现漏水现象。

4 热水箱整改方向

(1) 根据压榨系统和加热系统的水量需求，将整台热水箱内部加隔板，分成两个热水箱，加热盘管设置在热水箱侧，单独给加热系统供水和接受加热回水；新增隔板

在压榨水箱侧增加传热板,作为压榨供水和接受压榨回水的水箱。由于加热水箱日常被污染的概率非常小,两个水箱的初始建液和日常补水,自热水箱侧补水,待加热水箱侧液位达到隔板高度后,补水将溢流至压榨水箱侧,待压榨水侧液位达到要求液位后,加热水箱侧将停止补水。压榨水侧的液位设置的高报警值不得高于隔板高度,即只允许加热水箱的水溢流至压榨水箱,压榨水箱的水禁止回流至加热水箱。两个水箱的运行液位监控,布置在压榨水箱侧,通过液位联锁来实现水箱系统补水,另外在压榨水箱高高液位处设置溢流管线,确保异常情况多余热水的及时泄放。通过水箱加隔板的方式,实现了加热侧和压榨侧的单独运行,防止污染后的压榨侧再次污染加热侧,同时也兼顾了加热和补水问题。

(2) 根据热水箱加热需求,对配置的加热盘管进行核算后,将热水箱内加热盘管布置为“山”字形,并将盘管悬挂于水箱侧面,箱底杜绝平铺,解决了水箱内盘管一旦泄漏后的查漏便利,也解决了盘管高质量、高效检修。

(3) 热水箱做基础时抬高标高,水箱底面留足够坡度,坡向最低点,在加热水箱和压榨水箱箱底最低点各留一处排尽口,方便污染后的水箱短期内彻底清理。

(4) 加热水箱和压榨水箱的侧面和顶部都增设人孔,在检修时方便检修通风置换,也确保水箱内部安全检修。

(5) 将整个热水箱的温度监控,安装至加热水箱侧,并将温度计抬高至离水箱底面之上1米位置,确保水箱温度反馈及温度联锁控制正常运行。

热水箱改造结构如下:

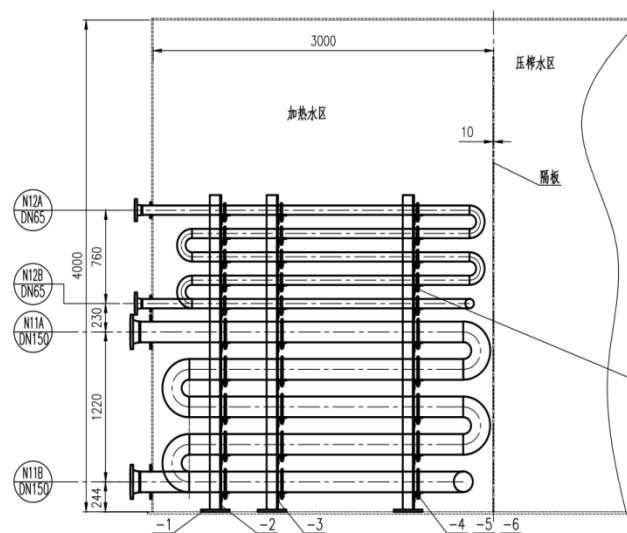


图2 技改后热水箱结构

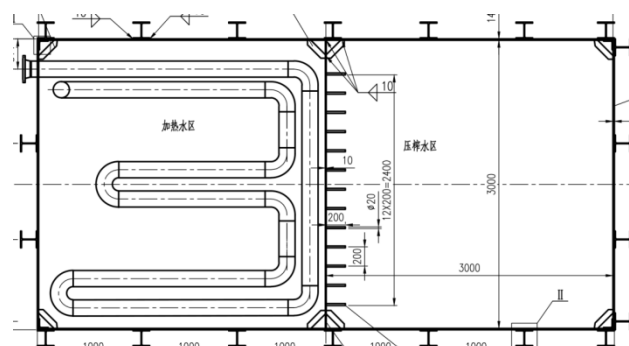


图3 技改后热水箱结构

5 热水箱技术优化的结论

(1) 热水箱内增加加热和压榨水箱分室隔板,隔板上增加传热板,压榨水箱侧增设液位计联锁整个水箱液位控制,并在压榨水箱侧增设溢流快速泄放管线,解决了一旦压榨系统污染不会导致加热系统污染,也解决了热水箱系统的液位稳定控制。

(2) 热水箱内加热盘管由水箱底部平铺形式改为壁挂形式,解决了水箱盘管漏点快速排查和方便检修问题。

(3) 热水箱增设最低点排污口,解决了水箱内高效清洗置换问题。

(4) 热水箱合理增设侧面和顶部检修人孔,解决了检修通风置换和检修人员的安全进出问题。

(5) 热水箱温度计位置优化布置,解决了热水箱温控系统的安全控制。

基金项目:宁夏回族自治区2017年重点研发计划(沿黄试验区科技创新专项 2017BY049);宁夏回族自治区2018年重点研发计划(重大科技专项)(项目编号:2018BCE01004)。

【参考文献】

- [1] 戎向阳,司鹏飞,杨正武.一种水源热泵用加热水箱[J].科技成果,2012(11):4.
- [2] 华维三,章学来,丁锦宏,刘峰.复合蓄热式水箱的设计及蓄放热研究[J].节能改造与技术,2016(11):2.
- [3] 汪玺,袁艳平.相变蓄热水箱的设计与运行特性研究[J].太阳能学报,2014(4):670-670.

作者简介:高玉斌(1984.8—),学历:本科,目前职务:主任,目前就职于宁夏神耀科技有限责任公司。

人工智能技术在机械设计制造及其自动化中的实践

巩刘彦

甘肃省陇南市宕昌县职业中等专业学校, 甘肃 陇南 748500

[摘要] 计算机信息技术不断完善的当今时代, 人工智能技术的快速发展给予了巨大的机遇。人工智能技术具备模拟人类思维和动作的能力, 能够完成各种高难度任务, 并广泛应用于社会和日常生活中, 极大地提高了生产和生活的便利性。特别是在中国机械制造业蓬勃发展的大背景下, 机械设计和自动化技术在多个行业中发挥着关键作用。将人工智能技术融入机械设计、制造和自动化领域, 有望显著提升工业产业的生产效率。因此, 文中深入研究了人工智能在机械设计、制造和自动化中的应用, 分析了人工智能技术的核心概念、机械制造原则以及自动化的优势。

[关键词] 人工智能技术; 机械设计制造; 自动化

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9950

中图分类号: TH16

文献标识码: A

Practice of Artificial Intelligence Technology in Mechanical Design, Manufacturing and Automation

GONG Liuyan

Gansu Longnan Dangchang Vocational Secondary Vocational School, Longnan, Gansu, 748500, China

Abstract: In the current era of continuous improvement of computer information technology, the rapid development of artificial intelligence technology provides enormous opportunities. Artificial intelligence technology has the ability to simulate human thinking and actions, can complete various difficult tasks, and is widely used in society and daily life, greatly improving the convenience of production and life. Against the backdrop of the booming development of Chinese machinery manufacturing industry, mechanical design and automation technology play a crucial role in multiple industries. Integrating artificial intelligence technology into the fields of mechanical design, manufacturing, and automation is expected to significantly improve the production efficiency of the industrial industry. Therefore, the article delves into the application of artificial intelligence in mechanical design, manufacturing, and automation, analyzing the core concepts of artificial intelligence technology, mechanical manufacturing principles, and the advantages of automation.

Keywords: artificial intelligence technology; mechanical design and manufacturing; automation

引言

在当今快速发展的科技时代, 计算机信息技术和人工智能技术的不断进步已经引领了全球科技和产业的潮流。人工智能技术, 作为计算机科学领域的一个重要分支, 已经取得了显著的突破, 能够模拟人类的思维和行为, 在中国, 机械制造业一直以来都是国民经济的重要支柱, 而随着科技的进步和市场需求变化, 机械设计与自动化领域变得尤为重要。机械设计和自动化技术的应用不仅可以提高生产效率, 还可以保障产品质量、提升工业竞争力。因此, 将人工智能技术融入机械设计、制造和自动化中, 已经成为中国制造业转型升级的关键举措之一。

通过人工智能技术在机械设计、制造和自动化中的应用, 分析其潜力和优势, 以及对工业产业的积极影响。探讨了人工智能技术的基本原理, 以及如何将这些原理应用于机械领域, 从而实现更高效、更智能的生产和制造流程。

1 人工智能技术概述

人工智能技术作为计算机科学领域的一个关键领域, 已经取得了巨大的发展, 并在各个行业产生了深远的影响。人工智能旨在使计算机系统具备模拟人类智能的能力, 包

括理解、学习、推理和自主决策。这些系统使用大数据分析、机器学习和深度学习等技术, 能够处理复杂的信息并从中提取有价值的洞察^[1]。在机械设计、制造和自动化领域, 人工智能技术的应用正在不断拓展, 以满足生产、环保、安全和效率等多方面的需求。

2 人工智能技术在机械设计制造及其自动化中的应用特点

2.1 环保

人工智能技术在机械设计制造及其自动化中的一个显著特点是其环保潜力。通过智能监测和控制系统, 人工智能可以实时监测工厂的能源消耗、废物排放和资源利用情况。基于这些数据, 系统能够制定智能决策, 优化生产过程, 从而减少能源浪费和资源消耗。例如, 智能照明系统可以根据光线需求自动调整照明强度, 减少电能消耗。这种环保特点使得制造业能够更好地履行社会责任, 降低碳足迹, 符合环境法规, 从而实现可持续生产。

2.2 安全

另一个显著特点是人工智能技术在安全领域的应用。在机械制造领域, 自动化生产线和机器人系统通过视觉识

别、传感器技术和实时监控，能够检测并预防潜在的安全风险。例如，在自动化工厂中，智能机器人可以识别危险情况，自动停止工作或采取措施以减少潜在的危险。这种应用不仅有助于降低工伤事故的发生率，还提高了工作场所的整体安全性，使员工能够更加安心工作。

2.3 高效

人工智能技术的高效应用是机械设计制造及其自动化中的又一特点。智能系统能够优化生产计划、调整机器参数以适应不同产品需求，并实时监控生产线的性能。这种实时决策能力可以最大程度地减少生产停机时间，提高生产效率，并降低生产成本。通过机器学习算法的支持，系统可以预测设备维护需求，避免突发故障，进一步提高生产效率。

2.4 简化

另一重要特点是人工智能技术的自动化和自学习能力，使得机械设计和制造变得更为简化。自动化设计软件可以根据设计参数生成多种设计方案，从而节省设计时间。此外，机器学习算法可以自动识别制造过程中的缺陷，并提供修复建议，简化了质量控制和维修工作。这种简化特点有助于提高生产效率，并降低了人工干预的需求，从而减少了人为错误的风险。

3 人工智能技术在机械设计制造及其自动化中的应用优势

3.1 提升稳定性与可靠性

人工智能技术在机械制造和自动化中的应用，显著提升了系统的稳定性和可靠性。通过实时监测和自动化控制，系统可以迅速检测并应对潜在问题，减少了人为错误的机会。例如，在自动化生产线上，机器学习算法可以分析传感器数据，及时发现设备异常，从而防止故障升级^[2]。这种提升的稳定性和可靠性不仅有助于减少生产线停机时间，还增强了产品和工业设备的寿命，降低了维修成本。

3.2 保障质量，提高效率

人工智能技术在制造中的应用有助于保障产品质量和提高生产效率。通过实时监测生产过程和质量控制，系统可以迅速识别任何潜在的质量问题。例如，计算机视觉系统可以检测产品表面的缺陷，自动分类次品，并触发及时的修复措施。这不仅提高了产品质量，还降低了废品率。同时，智能化的生产计划和资源分配可以确保生产效率最大化，减少了生产成本，提高了整体工业产出。

3.3 便于维修调整

机械设备的维修和调整通常是制造业中的重要环节。人工智能技术的应用使维修变得更为便捷。智能监控系统可以追踪设备性能和健康状况，通过数据分析，可以提前预测维修需求，减少计划外的停机时间。此外，维修工作本身也可以得到改进。维修人员可以借助智能化的工具和可视化界面，更快速地定位问题并进行修复，从而降低了维修成本和工作风险。

3.4 操作便捷

人工智能技术的应用使操作变得更加便捷。自动化系

统和机器人可以执行重复性和危险性高的任务，减轻了人工劳动负担。此外，人工智能界面和智能化控制系统使操作人员能够更轻松地监控和管理生产过程^[3]。例如，可视化界面和自然语言处理系统可以使操作员更容易地与设备进行互动，提供实时数据和反馈。这种操作便捷性提高了工作效率，降低了操作错误的风险。

4 人工智能技术在机械设计制造及其自动化中的具体应用

4.1 人工智能技术在机械设计中的应用

(1) 人工智能辅助的自动化设计。自动化设计是人工智能在机械设计中的一项关键应用。通过机器学习和规则系统的结合，自动化设计工具可以协助工程师生成创新性的设计方案。这些工具可以分析历史设计数据、模拟不同的设计选择，并生成最优化的设计方案。例如，在航空工业中，AI 可以协助工程师考虑复杂的因素，如空气动力学性能、材料强度和安全性要求，以改进飞行器的性能和燃油效率。

(2) 提高计算机辅助设计 (CAD) 的效率。人工智能还在计算机辅助设计 (CAD) 领域实现了突破。CAD 软件中集成了各种人工智能算法，可以大幅提高设计流程的效率。这些算法能够自动化执行设计任务，减少手工操作，提高设计的准确性。例如，AI 可以分析工程图纸和模型，检测潜在的设计错误或冲突，并提出解决方案。这种自动化提高了设计工程师的生产率，同时降低了设计阶段的错误率。

(3) 仿生设计和优化。另一个有趣的应用是仿生设计，即借鉴自然界的设计原则来创建更有效的机械系统。人工智能可以帮助工程师分析生物系统的特点，并将这些特点应用于机械设计中。例如，通过模拟鸟类的飞行原理，AI 可以协助设计更节能的飞行器。此外，AI 还可以执行多目标优化，以平衡设计中的不同目标，例如性能、成本和可维护性。

(4) 设计验证和虚拟原型。人工智能技术还可以用于设计验证和虚拟原型的开发。通过模拟和仿真，工程师可以使用 AI 来评估设计的性能和可行性，而无需制造实际的原型。这可以节省时间和资源，并减少开发过程中的试验和错误。例如，在汽车工业中，AI 可以模拟车辆碰撞测试，以评估车辆的安全性能，从而加速产品开发周期。

4.2 人工智能技术在机械制造中的应用

(1) 3D 打印与深度学习的结合。3D 打印技术已经引领了一场制造业的革命，而与之结合的深度学习算法则进一步提升了其效率和质量。人工智能可被用于优化 3D 打印过程，通过分析材料特性、打印参数和设计需求，实现自动化的参数调整。这种自适应性 3D 打印能够提高打印效率，减少材料浪费，并改进打印质量，特别是在复杂几何形状的打印中表现出色。

(2) 自动化生产线和机器人应用。自动化生产线已经成为机械制造领域的常见场景，而机器人则是自动化的核心组成部分。人工智能技术可以将机器人与视觉识别和感应技术相结合，使机器人能够执行各种任务，包括装配、

焊接、包装等。视觉识别系统可以帮助机器人识别和定位零件,从而实现高精度的操作。这不仅提高了生产效率,还降低了劳动力成本和生产错误率。

(3) 数控机床和高精度加工。在机械制造中,数控机床是关键的加工设备。人工智能技术通过深度学习算法,可以实现高精度的零件加工。机器学习模型可以分析材料特性、刀具磨损情况和加工参数,实时调整刀具路径和加工速度,以保证最佳的加工质量和效率。这种智能数控机床有助于减少零件废品率,提高生产能力,同时延长刀具寿命。

(4) 质量控制和自动化检测。人工智能技术也用于质量控制和自动化检测。视觉检测系统可以使用计算机视觉算法来检测产品表面的缺陷和不一致性。这些系统可以自动识别问题并将有缺陷的产品排除在生产流程之外,以确保产品质量的一致性。这对于制造业而言至关重要,尤其是在高精度和高质量标准要求的领域。

4.3 人工智能技术在机械故障诊断中的应用

(1) 早期故障检测。早期故障检测是机械制造领域中的一个关键应用,它有助于在设备发生严重故障之前识别和解决问题。人工智能技术通过分析传感器数据、声音、振动数据以及其他相关信息,可以监测设备的状态并检测异常模式。例如,AI系统可以识别工业机器的轴承异常振动,这可能表明轴承出现问题^[4]。通过及时的检测和警报,维护团队可以采取预防性维护措施,以防止设备故障和生产中断。

(2) 维修优化。一旦故障被检测到,人工智能技术还可以在维修过程中提供有力支持。AI系统可以提供维修工程师所需的信息,包括故障模式、维修指南和零件列表。此外,虚拟现实和增强现实技术结合人工智能,可以在维修中提供实时指导和培训。这有助于提高维修效率和准确性,降低维修成本,并缩短生产线停机时间。

(3) 数据驱动的预测性维护。预测性维护是另一个利用人工智能技术的关键领域。AI系统可以通过长期监测设备的性能和故障数据,预测设备未来可能发生的故障,并提前安排维修。这种数据驱动的维护方法减少了计划外停机时间,降低了维护成本,同时延长了设备的使用寿命。

(4) 实时监测和决策支持。最后,人工智能技术还可以提供实时监测和决策支持。AI系统可以不断地分析设备数据,并根据设备状态提供建议。这使操作员和维护人员能够迅速采取行动,以应对不断变化的情况。这种实时支持有助于提高生产线的稳定性和可靠性。

4.4 人工智能技术在信息处理中的应用

在工业领域的信息处理中,人工智能技术用于大规模数据分析和决策支持。通过深度学习算法,系统可以处理海量的生产数据,识别生产中的瓶颈和优化机会。此外,自然语言处理技术用于处理工业设备的手册、技术文档和维护记录,以提高信息检索和知识管理的效率。

4.5 人工智能技术在计算与数据存储中的应用

在工业生产中,数据存储和计算能力至关重要。人工智能技术可用于优化数据存储和计算资源的利用。云计算

平台和边缘计算设备结合机器学习算法,可以提供实时的数据处理和分析,加速生产决策过程。此外,AI还可用于优化数据存储系统,提高数据安全性和可靠性。

4.6 人工智能技术在自主识别系统中的应用

自主识别系统是机械制造业中的关键应用之一,涉及到设备和产品的自动识别和跟踪。人工智能技术可以通过视觉识别、RFID技术和物联网连接,实现产品的自动追踪和质量控制。例如,在食品加工业中,AI系统可以识别不符合质量标准的产品,并将其自动分离出来。

4.7 人工智能技术在机器人方面的应用

机器人技术是机械制造和自动化中不可或缺的一部分。人工智能使机器人具备更高级的自主性和适应性。在工厂中,自主导航机器人可以自动移动,并执行多种任务,如物料搬运、包装和检查。在医疗和军事领域,AI技术使得机器人可以执行复杂的手术、危险的拆弹任务等。这些应用提高了生产和工作效率,并降低了风险。

5 结语

本文旨在深入研究了人工智能技术在机械设计、制造及其自动化中的应用,探讨了其在环保、安全、高效和简化等方面的显著特点。通过对这些特点的详细讨论,不仅更好地理解人工智能技术如何革新了传统的机械制造产业,还看到了其在提升工业产业生产效率、保障生产安全、降低环境影响等方面的巨大潜力。然而,尽管人工智能技术已经取得了显著的成就,但在实际应用中仍然面临一些挑战,如数据隐私和安全、算法公平性、技术成本等。因此,未来的研究和发展需要继续关注这些问题,并不断改进和完善人工智能技术的应用,以满足不断变化的工业需求。最后,人工智能技术已经改变了机械设计、制造和自动化领域的面貌,为工业产业带来了新的机遇和挑战。我们相信,通过持续的研究和创新,人工智能将继续推动机械制造业向更高效、更智能、更可持续的方向发展,为全球工业发展贡献更多的可能性和希望。

【参考文献】

- [1] 姜利华. 人工智能技术在机械设计与制造中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(3): 337-339.
- [2] 单祖辉. 人工智能在机械设计制造行业的应用[J]. 内燃机工程, 2022, 43(4): 110-111.
- [3] 马驰. 人工智能技术在自动化控制中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(8): 194-195.
- [4] 李鹏飞. 人工智能技术在自动化系统中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(5): 388-390.

作者简介: 巩刘彦(1990.11—), 男, 甘肃省兰州理工大学技术工程学院毕业, 本科学历, 机械设计制造及其自动化专业, 现任甘肃省陇南市宕昌县职业中等专业学校教师, 中专讲师。先后获得陇南市中等职业学校学生技能大赛优秀指导教师、陇南市创客教育大赛宕昌县分赛优秀工作者、宕昌县职业中专先进工作者、优秀培训教师、优秀班主任等荣誉称号。

物联网技术在智慧园区的深化应用研究

谢自明

浙江大华技术股份有限公司, 浙江 杭州 310012

[摘要]随着城市化建设的快速发展,智慧园区已成为新一轮信息化技术推动下的主要增长引擎。本研究以物联网技术为基础,结合 IBMS 智能化楼控集成技术和智慧可视化管理平台,旨在深化智慧园区的应用,以提高园区的管理和服务水平。通过充分整合基础信息资源,实现能耗管理、设备运维、办公自动化和智慧服务等方面的智能化,文章探讨了如何实现园区经济的可持续发展。这一研究为智慧园区的进一步发展提供了有益的参考和指导,强调了信息技术与通信技术的深度融合对于推动区域经济增长的重要性。

[关键词]物联网技术; 智慧园区; 物联网技术应用

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9963

中图分类号: TP393.02

文献标识码: A

Research on the Deepening Application of Internet of Things Technology in Smart Parks

XIE Ziming

Zhejiang Dahua Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310012, China

Abstract: With the rapid development of urbanization construction, smart parks have become the main growth engine driven by a new round of information technology. This study is based on Internet of Things technology, combined with IBMS intelligent building control integration technology and smart visualization management platform, aiming to deepen the application of smart parks and improve their management and service levels. By fully integrating basic information resources and achieving intelligence in energy consumption management, equipment operation and maintenance, office automation, and smart services, the article explores how to achieve sustainable development of the park economy. This study provides useful reference and guidance for the further development of smart parks, emphasizing the importance of deep integration of information technology and communication technology in promoting regional economic growth.

Keywords: Internet of things technology; smart parks; application of internet of things technology

引言

随着城市化建设的快速推进,城市的规模和复杂性不断增加,这为城市管理和服提出了更高的要求。在这一背景下,智慧园区作为城市发展的重要组成部分,正逐渐崭露头角,成为推动区域经济增长和改善城市生活质量的关键力量。新一轮信息化技术的快速发展为智慧园区的建设提供了强大的支持,使其成为了一个充分利用现代科技手段的示范区域。

智慧园区的建设与管理涉及到多个方面,包括能耗管理、设备运维、办公自动化、智慧服务等多个领域。这些方面的有效整合和智能化管理对于园区的可持续发展至关重要。其中,物联网技术作为新一代信息技术的代表之一,具有无可比拟的潜力,可以深刻改变智慧园区的运作方式和管理模式。

1 物联网技术概述

1.1 物联网技术的定义和发展历程

物联网(IoT)技术是一项颠覆性的创新,它的定义涵盖了通过互联网连接各种物理设备、传感器和物品,使它们能够实现数据交换和相互通信的概念。物联网的发展历程是一个漫长而富有挑战的过程。最早的物联网概念可

以追溯到 20 世纪 90 年代,但直到近年来,随着互联网的蓬勃发展和传感器技术的不断进步,物联网才迎来了爆发式的增长。本文将回顾物联网技术的发展历程,强调其如何从理论概念逐渐演化成为今天智能化世界的关键支柱。

1.2 物联网技术的关键概念

物联网技术的关键概念是理解其运作方式的基础。在物联网生态系统中,传感器和设备扮演着收集实时数据的关键角色,它们可以监测各种物理世界的参数,如温度、湿度、位置等。这些数据随后通过通信技术传输到云计算和数据存储平台,在那里数据得以集中存储和处理。通信技术则负责连接不同的设备,以及设备与云服务器之间的通信。最后,数据分析和人工智能技术用于从庞大的数据流中提取洞察、识别模式、支持智能决策和自动化响应。这些关键概念的综合运用使物联网技术成为一种强大的工具,广泛应用于智能城市、工业自动化、健康医疗等领域,为实时监测、智能控制和数据驱动的决策提供了坚实的基础。

1.3 物联网在智慧园区中的应用前景

物联网技术在智慧园区中具有广泛的应用前景,这不仅改变了园区的管理方式,还提高了服务质量。智慧园区可以利用物联网实现智能能源管理,监测能耗并优化资源

利用;设备监测与维护,通过实时监控设备状态降低运营成本;安全监控系统,提高园区安全性;以及智能化服务,改善居民和员工的生活体验。这些应用前景将有助于推动智慧园区的可持续发展和创新,提高城市居民的生活质量。

2 智慧园区的概念和特点

2.1 智慧园区的定义和特点

智慧园区是城市区域的一种新兴形态,其特点在于高度智能化和信息化。这类园区充分运用先进的信息技术、物联网技术和人工智能,旨在提高资源管理效率、提供高质量的生活和工作环境,以及推动可持续发展。智慧园区的特点包括数字化基础设施、高效的资源管理、智能交通系统、可持续发展策略以及提高生活质量和工作效率的目标。通过数字化转型和智能技术的广泛应用,智慧园区为未来城市的发展提供了新的范例,能够更好地适应不断变化的城市需求和挑战。

2.2 智慧园区的发展趋势

智慧园区的发展一直在不断演进,受到科技进步和社会需求的深刻影响。当前,智慧园区正朝着多个重要趋势发展,这些趋势不仅在提升园区的运营效率和居民生活质量方面发挥着关键作用,还对未来智慧园区的面貌产生深远影响。以下是当前智慧园区的主要发展趋势:数字化转型:智慧园区正逐步进行数字化转型,将传统的基础设施、服务和管理过程数字化。这包括智能化建筑、智能交通系统、数字化娱乐和文化服务等。数字化转型不仅提高了园区的效率,还为居民和企业提供了更多便捷的数字化服务。可持续发展:可持续性智慧园区发展的重要方向。园区致力于减少能源消耗、降低碳排放、提高资源利用效率。可持续发展还包括推动可再生能源的采用、建设绿色建筑和推动循环经济模式等方面的努力。智能交通:智慧园区正积极发展智能交通系统,包括智能交通灯、自动驾驶车辆、智能停车和交通管理系统。这有助于减少交通拥堵、提高交通效率,并降低交通事故发生率。智慧建筑:智慧建筑技术在智慧园区中得到广泛应用^[1]。这些建筑具备自动化控制、能源管理、智能照明和环境监测等功能,以提高建筑的舒适性、能源效率和可持续性。智能能源管理:智慧园区越来越关注能源管理,采用智能能源监测和控制系统来管理电力、水资源和热能。这有助于降低能源成本、提高可再生能源的利用率,以及减少浪费。这些发展趋势共同推动着智慧园区的不断进化,使其更加适应未来城市发展的需求。通过数字化转型、可持续发展、智能交通、智慧建筑和智能能源管理等方面的创新,智慧园区将不断提高居民的生活质量,实现更高效、更环保的城市管理和发展。这些趋势将继续塑造未来智慧园区的面貌,为城市和社区提供更加宜居和可持续的环境。

2.3 智慧园区与物联网技术的关联

智慧园区的建设和运营密切依赖于物联网技术的支持,这种关联是实现智慧园区的核心要素之一。物联网技术通过广泛的传感器网络实现了对智慧园区各个方面的

实时数据采集和监测,涵盖了环境、交通、能源、安全等多个领域^[2]。这些数据不仅为园区管理者提供了实时信息,还通过智能控制和自动化系统,如智能建筑和智能交通,使园区能够自动化调整和优化资源使用,提高运营效率和资源管理。此外,物联网技术还赋予了智慧园区提供智慧化服务和便捷性的能力,改善了居民的生活质量。同时,通过监测和控制能源使用、交通流量优化、推动可再生能源的应用等方面,物联网技术也为智慧园区的可持续发展提供了关键支持,降低碳排放,推动绿色和环保的城市发展。总而言之,智慧园区与物联网技术的密切关联为城市提供了更智能、更可持续、更高效的发展模式。

3 智慧园区中的物联网技术应用

3.1 智慧园区中的物联网基础设施

在智慧园区中,物联网基础设施是确保各种智能化应用正常运行的关键要素。这包括高速互联网连接、云计算平台、通信网络等组成部分。高速互联网连接是保障数据传输速度和可靠性的基础,云计算平台用于数据存储和处理,而通信网络使各种设备能够相互连接和协作。这些基础设施的建设和维护对于智慧园区的成功运营至关重要。云计算平台的存在使得数据可以实时上传到云端,供后续的数据分析和可视化展示使用。同时,通信网络的高效性确保了设备之间的快速数据传输,从而支持智能控制和实时监测。物联网基础设施的不断发展将进一步推动智慧园区的可持续发展。

3.2 智慧园区中的物联网传感器和设备

物联网传感器和设备是智慧园区的“眼睛”和“耳朵”,负责实时监测和感知环境和设备状态。这些设备多种多样,包括温度传感器、湿度传感器、摄像头、运动传感器等。它们可以实时采集各种数据,如温度、湿度、光照强度、运动状态等,并将这些数据传输到中央控制系统或云端进行分析^[3]。在智慧园区中,这些传感器和设备的应用非常广泛,例如,温度传感器可用于监测建筑内部温度,摄像头可以用于安全监控,运动传感器可用于设备运行状态的监测。这些数据的实时采集和分析有助于提高能源效率、设备可靠性和安全性。

3.3 智慧园区中的数据采集与分析

数据采集与分析在智慧园区中扮演着至关重要的角色。数据采集涉及到从各种传感器和设备中收集大量的实时数据,包括温度、湿度、能耗、设备状态等。这些数据随后会被传输到中央系统或云端进行存储和分析。数据分析是将采集的数据转化为有用的见解和决策的过程。通过数据分析,园区管理者可以实时监测能源消耗、设备性能、人员流动等方面的情况,以进行资源优化和智能决策。数据采集与分析的结果可以用于改进园区的能源效率、降低运营成本,甚至优化园区内的交通流量。

3.4 智慧园区中的智能控制和管理

智能控制和管理是智慧园区的核心。通过物联网技术,园区管理者可以实现设备的自动化控制、资源调度和安全

管理。例如,智能照明系统可以根据光照强度自动调整亮度,节约能源;智能安全监控系统可以实时检测异常活动并发出警报;智能交通管理系统可以优化交通信号以减少拥堵。这些智能控制和管理系统的应用使智慧园区更具效率、可持续性和安全性,提高了居民和企业的生活和工作体验。

4 物联网技术在智慧园区的优势与挑战

4.1 物联网技术在智慧园区中的优势

物联网技术在智慧园区中展现出卓越的优势,这些优势直接塑造了园区的可持续发展和高效管理,为园区的各个层面带来了显著的提升。首先,物联网技术为智慧园区带来了高效的能源管理。通过实时监测能源消耗、优化能源分配,园区可以降低不必要的能源浪费,从而节省成本并减少对环境的影响。这种高度的能源效率有助于提高园区的可持续性,使其更环保、更经济。其次,物联网技术实现了设备的实时监测。园区内的设备和设施可以通过传感器不断上传数据,管理者能够及时了解设备的状态,进行远程监控和维护。这降低了设备维修的时间和成本,保障了设备的正常运行,同时也提高了园区的安全性和可靠性。另外,物联网技术为智慧园区的安全性提供了智能化的解决方案。通过安全监控系统、入侵检测和应急响应系统的集成,园区能够及时发现和应对潜在的安全威胁。这种实时响应和智能化安全措施加强了园区的安全性,为居民和企业提供了更可靠的保护。最后,物联网技术为园区提供了智能化的服务。通过数据分析和人工智能,园区能够根据居民和企业的需求提供个性化的服务,如交通优化、垃圾管理、公共设施预约等。这种智能化服务提高了生活质量,让园区成为更宜居和宜业的地方。

4.2 物联网技术在智慧园区中面临的挑战

物联网技术在智慧园区中的广泛应用带来了一系列挑战,这些挑战需要认真应对以确保系统的可靠性和数据的安全性。以下是在智慧园区中可能遇到的主要挑战:首要挑战之一是数据隐私和安全性。在大规模数据采集和传输的环境下,数据隐私问题尤为突出。未经充分保护的数据可能会受到侵犯,导致敏感信息泄露。因此,确保数据的安全性和隐私保护是必不可少的。其次,网络稳定性是一个重要问题。智慧园区依赖稳定的互联网连接来实时传输数据和支持设备之间的通信。网络中断或不稳定可能导致数据丢失和系统故障,对园区运营产生负面影响。因此,确保网络的可靠性和稳定性至关重要。此外,设备互操作性也是一个挑战。智慧园区可能使用来自不同供应商的设备和传感器,它们可能使用不同的通信协议和标准。要使这些设备协同工作,需要制定通用的标准和协议,以确保它们能够相互配合。

总之,物联网技术在智慧园区中的应用虽然带来了许多优势,但也伴随着一系列挑战。这些挑战包括数据隐私和安全性、网络稳定性以及设备互操作性等问题。解决这些挑战需要综合考虑技术、政策和管理方面的因素,以确保智慧园区的可持续发展和安全运营。

4.3 可能的解决方案

针对物联网技术在智慧园区中面临的挑战,存在多种可行的解决方案,这些方案旨在确保系统的安全性、可靠性和互操作性。以下是一些可能的解决方案:加强数据隐私保护和网络安全:为了确保数据的隐私和安全,智慧园区可以采取加密技术、访问控制和身份验证等安全措施。建立强大的网络防火墙和入侵检测系统也可以有效降低网络安全风险。采用标准化协议和通信技术:采用通用的标准和协议有助于提高设备的互操作性。制定统一的通信标准和协议可以确保来自不同供应商的设备可以无缝地协同工作,减少集成和管理的复杂性。设备管理和维护:定期维护和管理设备是确保其正常运行的关键。制定定期维护计划、远程监测设备状态以及预防性维修可以减少设备故障的风险。数据备份和灾难恢复:建立完善的数据备份和灾难恢复计划,以确保在数据丢失或系统故障时可以快速恢复。这有助于保障数据的完整性和可用性。教育和培训:对智慧园区的工作人员进行相关培训,提高他们对物联网技术和安全性的认识。这可以减少人为错误和不当操作所带来的风险。合规性和监管:遵守相关的法规和监管要求,确保智慧园区的操作符合法律标准。及时更新安全政策以满足新的法规要求^[4]。定期安全审查:进行定期的安全审查和漏洞扫描,以及时发现和修复潜在的安全漏洞。

通过采取这些解决方案,智慧园区可以更好地克服物联网技术所面临的挑战,确保系统的顺利运行和数据的安全性。这些措施不仅有助于保护园区和居民的利益,还有助于推动智慧园区的可持续发展和智能化建设。

5 结语

随着城市化建设的迅猛发展,智慧园区已成为区域经济增长的重要引擎。智慧园区的建设不仅借助物联网技术实现了数字化和智能化,还提高了城市管理的效率和居民生活的品质。物联网技术在智慧园区中的深化应用为城市管理和发展带来了新的机遇和挑战。通过不断创新和改进,我们可以更好地利用物联网技术,实现智慧园区的可持续发展,提高城市居民的生活质量。在未来,我们期待看到更多智慧园区的建设,以构建更智能、更绿色、更宜居的城市。

[参考文献]

- [1] 李宁万. 物联网技术在智慧园区的深化应用研究[J]. 大众科技, 2022, 24(8): 11-15.
- [2] 叶飞, 王亚芳. 基于物联网技术的智慧校园系统设计[J]. 物联网技术, 2023, 13(5): 145-146.
- [3] 刘文捷, 王龙, 李丙辰. 物联网技术在智慧园区中的应用[J]. 智能建筑, 2022(7): 27-31.
- [4] 俞晓辉, 郑伟, 张轶凡. 物联网技术在智慧城市建设中的融合运用[J]. 中国新通信, 2023, 25(10): 72-74.

作者简介: 谢自明(1986.3—), 男, 单位名称: 浙江大华技术股份有限公司; 毕业学校和专业: 浙江大学, 工商管理, 本科。

人工智能技术的变电运维软件设计与研究

周士清

国网浙江省电力公司温州供电公司, 浙江 温州 325300

[摘要]随着社会电力需求的不断增加, 变电站设备的运行和维护变得愈加关键。设备巡检作为主要的运维手段, 在解决设备隐患、降低运行维护成本方面发挥着重要作用。文中旨在探讨如何利用现有资源, 借助人工智能技术, 对变电设备进行合理运维, 以促进企业经济的可持续发展。

[关键词]人工智能; 变电运维; 软件设计与研究

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9956

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Design and Research of Substation Operation and Maintenance Software Based on Artificial Intelligence Technology

ZHOU Shiqing

Wenzhou Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

Abstract: With the increasing demand for electricity in society, the operation and maintenance of substation equipment have become increasingly critical. As a main means of operation and maintenance, equipment inspection plays an important role in solving equipment hazards and reducing operation and maintenance costs. The article aims to explore how to utilize existing resources and use artificial intelligence technology to carry out reasonable operation and maintenance of substation equipment, in order to promote sustainable development of enterprise economy.

Keywords: artificial intelligence; substation operation and maintenance; software design and research

引言

电力作为现代社会不可或缺的基础设施之一, 对各个领域的运行和发展起着至关重要的支撑作用。在电力系统中, 变电站作为电能传输和分配的关键节点, 其设备的正常运行和维护显得尤为重要。变电站操作员肩负着确保设备安全、可靠运行的使命, 而设备巡检是其主要工作之一, 旨在发现并解决设备隐患, 以降低运行维护成本、提高系统可用性。然而, 传统的变电运维方式依赖于巡检人员的手工检查, 虽然在一定程度上确保了设备的正常运行, 但却存在着一系列问题。首先, 随着社会电力需求的大幅增加, 电网公司的运行成本与经济效益逐渐受到影响, 运维时间的长短逐渐凸显为一个关键问题。其次, 人工巡检存在一定的主观性和不稳定性, 可能导致对设备问题的漏检或误判。再者, 大规模的电力设备需要大量的人力资源进行巡检, 人力成本逐渐上升, 运维效率亟待提高。

1 人工智能技术概述

人工智能(Artificial Intelligence, 简称AI)代表着计算机科学与技术领域的一个革命性进展, 其目标是模拟和复制人类智能行为的能力。AI系统旨在理解自然语言、感知周围环境、学习知识、解决问题和做出决策, 以实现各种智能任务。人工智能是计算机科学的一个子领域, 涵盖了一系列技术和方法, 用于使计算机系统具备类似人类智能的能力。这包括知识处理、机器学习、自然语

言处理、图像识别等技术, 以及对智能决策和问题解决的研究。

人工智能的历史可以追溯到20世纪中叶。在1950年代, AI研究开始崭露头角, 标志着人工智能的起步。20世纪60年代和70年代, AI领域集中在专家系统和知识表示上。80年代和90年代, 机器学习和神经网络等技术开始流行。近年来, 深度学习和大数据的兴起推动了AI领域的快速发展。

核心概念包括机器学习, 其目标是使计算机系统能够从数据中学习和提高性能, 而无需明确编程。深度学习是机器学习的子领域, 它以多层神经网络为基础, 被广泛应用于图像处理、语音识别和自然语言处理等任务。自然语言处理技术使计算机能够理解、解释和生成人类自然语言, 如英语或汉语。图像识别技术允许计算机理解和分析图像和视频内容, 用于目标检测、图像分类等应用。

人工智能技术已在各个领域取得了显著的应用, 包括医疗保健、金融、交通、教育、制造业、自然资源管理等。AI的广泛应用已经改变了这些领域的工作方式, 提高了效率、准确性和决策能力。人工智能已经成为一个引领未来的技术领域, 其潜力无限, 将继续影响我们的社会 and 生活方式。

2 人工智能在变电运维中的应用

人工智能(AI)技术在变电运维领域的广泛应用正在改变电力行业的运行方式和效率。以下是AI在变电运维

中的主要应用领域：AI 技术在变电运维中的一个重要应用是故障诊断与预测。通过监测电力设备的运行数据，AI 系统可以检测到潜在的故障迹象并进行早期警告。机器学习和深度学习算法可用于分析大量数据，识别设备异常行为的模式，并预测可能的故障。这有助于降低停电风险，提高电力系统的可靠性，同时减少了维修成本和停机时间。在变电运维中，合理的资源管理和计划对于提高效率至关重要。AI 系统可以利用历史数据和实时信息，优化维护计划和资源分配。通过考虑设备状态、工作负荷和维护需求，AI 可以帮助电力公司制定最佳的维护计划，最大程度地减少停机时间，同时降低了不必要的维修和能源浪费。电力设备的安全管理与风险评估对于维持电力系统的可靠性至关重要。AI 可以在实时监测设备的同时，识别潜在的安全风险和漏洞^[1]。它可以自动检测设备的异常行为，并及时采取措施，以防止事故和损害。此外，AI 还可以利用数据分析来评估各种潜在风险，并提供决策支持，以减少安全事故的发生。自动化操作与维护是提高变电运维效率的关键。AI 系统可以自动化执行例行操作，如设备开关控制和数据采集。此外，它还可以协助运维人员进行远程监控和维修，降低了人工操作的风险和成本。通过整合自动化技术，电力公司可以实现更快速、更可靠的运维流程，提高了电力系统的整体性能。人工智能技术在变电运维中的应用领域广泛且多样化，包括故障诊断与预测、资源优化与计划、安全管理与风险评估以及自动化操作与维护。这些应用不仅提高了电力系统的可靠性和效率，还降低了运维成本，推动了电力行业的现代化和智能化发展。

3 变电运维软件设计与开发

在变电运维中，设计和开发合适的软件工具是实现高效运维的关键。本章将深入讨论变电运维软件的设计和开发过程，包括软件架构、数据处理、模型选择和用户界面等方面的关键要点。

3.1 软件架构与模块设计

在开发变电运维软件时，合适的软件架构和模块设计是确保系统可扩展性和稳定性的基础。将深入讨论如何构建有效的软件架构以及如何设计模块化的系统，以满足变电运维的需求。首先，分布式系统架构：为了支持大规模的数据处理和分析，采用分布式系统架构是至关重要的。这种架构可以将任务分配给多个计算节点，从而提高系统的处理效率、容错性和可扩展性。分布式计算还能够更好地利用现有的计算资源，以应对变电运维中大量数据的处理需求。其次，模块化设计原则：将系统拆分为独立的模块是一个重要的设计原则。每个模块负责特定的功能，这种模块化设计简化了开发、测试和维护过程。同时，模块化设计还提高了代码的可重用性，因为模块可以在不同的项目中复用，从而提高了开发效率。模块之间的松耦合也使得系统更容易进行扩展和更新。通过合适的软件架构和

模块化设计，变电运维软件可以更好地应对复杂的运维需求和不断变化的数据^[2]。这些设计原则为系统提供了灵活性、可维护性和可扩展性，有助于确保系统在长期运营中保持高性能和稳定性。因此，在软件开发过程中，软件架构和模块设计应受到特别重视。

3.2 数据集构建与特征工程

数据在变电运维中具有重要的价值，因此数据集的构建和特征工程是变电运维软件开发中的关键步骤。首先，数据采集与清洗是数据处理的起始点。通过从各种传感器和设备中收集数据，包括变电站设备的运行状态、电力负荷、温度、电压等等，确保了有关电力系统的关键信息的可用性。然而，采集的数据通常包含噪声、缺失值、异常值等问题，因此数据清洗和预处理是必不可少的步骤。数据清洗涉及到修复或删除损坏的数据，以确保数据质量和一致性。其次，特征工程与数据预处理 是为了提高模型性能的关键。在这个阶段，需要选择合适的特征，并对它们进行工程处理，以便模型更好地理解数据。特征工程包括特征选择，这涉及从所有可用特征中选择最相关的特征，以减少维度并提高模型效率。此外，对缺失值的处理和数据标准化也是特征工程的一部分，以确保数据在模型训练时的稳定性和一致性。数据集构建与特征工程是变电运维软件开发的基础，它们直接影响到模型的性能和准确性。通过有效地处理数据、选择合适的特征，并进行工程处理，可以为机器学习和深度学习模型提供高质量的训练数据，从而提高系统的运维能力和效率。因此，数据处理和特征工程在软件开发过程中扮演着至关重要的角色。

3.3 模型选择与训练

选择合适的机器学习或深度学习模型对于变电运维软件的性能至关重要。模型选择与评估：在模型选择的过程中，首要任务是根据问题的性质和数据的特点选择适当的模型。不同问题可能需要不同类型的模型，例如，分类问题可能需要支持向量机 (SVM)，回归问题可能需要线性回归或神经网络^[3]。选择后，模型需要进行评估。这包括使用交叉验证等技术来评估模型的性能，以确定最佳模型。模型训练与调优：一旦选择了适当的模型，下一步是使用历史数据对模型进行训练。在训练过程中，模型将尝试从数据中学习模式和关联性，以便进行准确的预测或分类。在此阶段，还需要进行模型的调优，包括调整超参数和模型结构。超参数是控制模型行为的参数，如学习速率、批量大小等。通过调整这些参数，可以优化模型的性能，提高准确性和效率。模型选择与训练是变电运维软件开发中的关键步骤，它们直接影响到系统的性能和可用性。选择适当的模型和经过良好训练的模型可以提高故障诊断、资源优化和其他任务的准确性，从而改善整体运维效率。因此，在变电运维软件的开发中，模型选择与训练过程需要得到特别关注和精心设计。

3.4 用户界面设计与用户体验优化

用户界面设计和用户体验 (User Interface Design and User Experience Optimization) 在变电运维软件的开发中具有关键地位。一个良好设计的用户界面和优化的用户体验对于确保软件的成功采用至关重要。首先,用户需求分析是设计出符合用户期望的用户界面的关键步骤。通过深入了解用户的需求、工作流程和预期功能,设计团队能够确保界面在实际应用中具有实用性和相关性。其次,界面设计原则在创建用户友好的界面中至关重要。这包括遵循可用性、可访问性和直观性的设计原则。可用性确保用户可以轻松找到所需功能,可访问性确保界面对所有用户,包括有特殊需求的用户,都易于操作。直观性使用户能够自然而然地理解和使用界面,而无需额外培训或复杂的说明。最后,用户反馈与改进是不断提高用户体验的关键。持续收集用户反馈、分析用户行为和使用数据,可以帮助识别问题并及时改进界面的功能和设计。通过对用户反馈的积极响应,软件开发团队可以确保界面的不断演进,以满足不断变化的用户需求和期望。注重用户界面设计和用户体验优化有助于确保变电运维软件更好地满足用户期望,提高工作效率,并提升用户对软件的接受度。这不仅有益于提高电力系统的可靠性和效率,还提升了用户的工作体验,为电力行业带来更多的便利和价值。

4 讨论与展望

在本章中,我们将对前面章节中介绍的内容进行总结,并讨论人工智能在变电运维领域的潜在挑战和局限性,同时展望未来的发展方向。

4.1 面临的挑战与局限性

尽管人工智能在变电运维中具有巨大的潜力,但同时也面临一系列挑战和局限性,这些问题需要认真考虑和解决:首先,数据质量与隐私问题是一个重要挑战。AI 系统对高质量的数据依赖极大,不仅需要确保数据准确性,还需要关注数据的隐私和安全。在数据采集、传输和存储方面,必须采取严格的措施,以防止数据泄漏和滥用。其次,电力系统的复杂性和多样性增加了 AI 解决方案的开发难度。不同类型的电力设备、网络拓扑和工作条件可能需要定制的 AI 模型和算法。因此,需要解决如何适应各种情境的问题,以确保 AI 系统在不同电力系统中的有效性。第三,成本是一个重要考虑因素。部署和维护 AI 系统可能需要昂贵的硬件设备、软件开发和人员培训。这些成本可能对一些电力公司造成财务压力,需要仔细地预算和资源分配。最后,可解释性问题可能导致信任和合规性方面的挑战。某些 AI 模型的决策过程难以解释,这可能引发对决策的不透明性和风险。在关键决策和监管方面,

可解释性是一个至关重要的因素,需要更多研究和开发工作来提高 AI 系统的可解释性。

4.2 未来发展方向与展望

未来,人工智能技术在变电运维领域将继续发展和演进,为电力行业带来更多机会和挑战。以下是未来发展的关键方向和展望:首先,改进数据质量和隐私保护将成为重要任务。随着数据的不断增加,确保数据的准确性和完整性将至关重要。同时,隐私保护也将成为一项重要的任务,特别是在处理敏感信息和个人数据时。开发更加安全和可信的数据管理和共享机制将是未来的目标。其次,增强可解释性将是人工智能研究的一个重要方向。许多 AI 模型和算法目前难以解释其决策过程,这在一些关键领域如安全管理和风险评估中可能引发担忧。因此,研究人员将致力于开发可解释性强的 AI 技术,以提高决策的透明度和可信度。自动化程度的提高是未来的趋势之一。随着自动化技术的不断发展,AI 系统将变得更加自主和智能,可以自动执行复杂的运维任务,减轻运维人员的负担,提高运维效率。AI 技术的应用范围将继续扩大。除了故障诊断、资源优化和安全管理等传统领域,AI 将在电力市场分析、电力质量管理、可再生能源集成等新兴领域发挥作用。这将带来更多机会,同时也需要不断创新和研究。最后,未来的发展可能包括机器和人类协同工作的新模式。AI 系统可以成为运维人员的有力助手,协助他们更好地应对复杂问题和紧急情况。机器学习和自动化将与人类专业知识相结合,推动电力系统的不断改进和升级。

5 结语

人工智能在电力行业中仍面临着挑战,包括数据质量、复杂性、成本和可解释性等问题。尽管如此,我们对未来充满信心。随着技术的不断进步和创新,我们可以期待改进数据管理、提高可解释性,以及实现更高度自动化的运维流程。人工智能将持续引领电力行业向前发展,为可持续电力供应和高效运营做出贡献。

【参考文献】

- [1]任毅华,万志远,吕东.人工智能技术的变电运维软件设计与研究[J].电子世界,2022(1):29-30.
- [2]姚智.变电运维技术中的智能化技术分析[J].南方农机,2020,51(4):195.
- [3]强杰,苏健龙.变电运维一体化及其难点探讨[J].科技创新与应用,2018(35):127-128.

作者简介:周士清(1976.7—),毕业院校:河海大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网浙江省电力公司,温州供电公司,变电运维中心,职务:一线运维人员,职称级别:工程师。

电厂设备检修计算机管理的实现及应用

叶 青

文成县新力能源开发有限公司, 浙江 温州 325300

[摘要] 电厂设备的安全和可靠运行对于维护电力网的稳定性和安全性至关重要。科学管理和高质量的设备检修是确保电厂设备安全和可靠运行的关键要素。随着计算机技术的不断发展, 电厂设备的检修管理也迎来了新的机遇和挑战。计算机管理系统可以提供更高效、更准确的设备检修计划和监测, 帮助电力企业更好地管理和维护其设备资产。文中将探讨如何通过计算机管理来优化电厂设备检修, 提高其效率和可靠性。我们将分析现有的电厂设备检修计算机管理系统, 提出改进建议, 并探讨未来可能的发展趋势和挑战。

[关键词] 计算机; 管理; 电厂设备; 检修

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9955

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Implementation and Application of Computer Management for Power Plant Equipment Maintenance

YE Qing

Wencheng County Xinli Energy Development Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

Abstract: The safe and reliable operation of power plant equipment is crucial for maintaining the stability and safety of the power grid. Scientific management and high-quality equipment maintenance are key elements to ensure the safe and reliable operation of power plant equipment. With the continuous development of computer technology, the maintenance management of power plant equipment has also ushered in new opportunities and challenges. Computer management systems can provide more efficient and accurate equipment maintenance plans and monitoring, helping power enterprises better manage and maintain their equipment assets. The article will explore how to optimize the maintenance of power plant equipment through computer management, improve its efficiency and reliability. We will analyze the existing computer management system for power plant equipment maintenance, propose improvement suggestions, and explore possible future development trends and challenges.

Keywords: computer; management; power plant equipment; overhaul

引言

电力是现代社会运转的重要支撑, 而电厂设备的安全和可靠运行是确保电力供应稳定性和安全性的基石。电力系统中的设备, 如发电机、变压器和开关设备, 必须随时保持在最佳工作状态, 以应对各种电力需求和变化。然而, 电厂设备的运行状态受到多种因素的影响, 包括设备的老化、环境条件、运行负荷和运行时间等。为了维护设备的最佳运行状态, 设备检修成为了不可或缺的一环。

近年来, 国内外电力行业已经越来越重视电厂设备的科学管理和维护, 将其视为确保电力供应连续性和电力网运行稳定性的关键因素之一。电厂设备的检修不仅涉及到设备的定期维护, 还包括故障诊断、修复和性能优化等方面。科学管理和高质量的设备检修不仅有助于延长设备寿命, 降低运维成本, 还可以减少电力系统故障对供电的影响, 提高供电质量。

1 电厂设备检修计算机管理系统分析

1.1 电厂设备检修计算机管理系统的组成部分

电厂设备检修计算机管理系统通常包括多个关键组成部分。核心是数据库管理系统 (DBMS), 负责存储和管理设备信息、检修记录和历史数据。用户界面允许用户与

系统交互, 创建检修任务、查看设备状态和生成报告^[1]。设备传感器和监测设备负责实时监测设备参数, 将数据传输给管理系统。还有维修计划和调度模块, 用于生成和优化检修计划, 以及报告生成和分析工具, 用于生成检修报告和分析历史数据。

1.2 电厂设备检修计算机管理系统的功能

电厂设备检修计算机管理系统具备多种关键功能, 旨在提高设备检修效率和可靠性。这些功能包括设备状态监测, 通过实时数据监测设备的状态, 故障诊断和预测, 基于传感器数据和历史信息来识别故障迹象和预测可能的故障, 维修计划和排程, 生成最佳的维修计划, 考虑设备的重要性和紧急性, 库存管理, 跟踪和管理维修零部件的库存, 数据分析和报告, 分析历史数据以发现趋势并提供对设备性能的洞察。

1.3 电厂设备检修计算机管理系统的工作流程

电厂设备检修计算机管理系统的工作流程包括多个关键步骤。数据收集阶段通过传感器和监测设备实时收集设备性能数据和状态信息。数据被存储在数据库中, 以备后续分析和检修计划生成。系统会进行故障诊断和预测, 使用数据分析算法来识别设备故障的迹象, 并预测可能的

故障。然后，维修计划生成，基于故障诊断结果和设备的优先级，系统生成设备检修计划，包括工作任务和时间表。接着是维修执行，维修人员按照计划执行维修任务，记录维修过程和结果。最后，系统生成维修报告，包括设备的维修历史、性能改进和建议，同时进行性能分析，利用历史数据发现设备的潜在问题和改进机会。

1.4 电厂设备检修计算机管理系统的优点

电厂设备检修计算机管理系统带来了众多优点。首先，它提高了设备的可靠性和可用性，通过实时监测和预测故障，减少了突发故障的风险。其次，它降低了维修成本，通过优化维修计划和资源利用，减少了不必要的维修和停机时间。此外，它增强了数据驱动决策，提供了大量的设备性能数据和分析工具，帮助管理层做出基于数据的决策。最后，它提高了安全性，预测性维修和设备监测有助于减少设备故障对工作人员和环境的威胁。

1.5 电厂设备检修计算机管理系统的挑战

尽管电厂设备检修计算机管理系统具有众多优点，但也面临一些挑战。首先，数据质量和准确性对于系统的可靠性至关重要，不准确的数据可能导致错误的维修决策。其次，技术要求和设备兼容性可能会影响系统的实施，不同类型的设备可能需要不同的传感器和监测设备。此外，系统的成本和复杂性也是挑战之一，特别是对于小型电厂来说。最后，人员培训和文化转变也是必要的，以确保系统的有效使用和接受度。

2 电厂设备检修计算机管理系统的优化与改进

2.1 数据质量和准确性的提高

为了确保电厂设备检修计算机管理系统的准确性和可靠性，必须采取一系列措施来提高数据质量和准确性。首先，传感器的校准是至关重要的环节^[2]。定期对传感器进行精确的校准和维护，以确保它们能够提供高度准确的数据。此外，系统应实施数据清洗算法，以自动检测和纠正不准确或异常的数据点。数据清洗的范围不仅包括异常值的处理，还包括对数据的一致性检查，以确保数据的完整性和可信度。这有助于防止不准确的数据对维修决策和设备性能分析产生负面影响。另外，系统还应该能够整合来自不同数据源的信息，确保维修人员能够获取全面的设备数据，包括传感器数据、历史数据和实时数据等。这样，维修人员可以更全面地了解设备的状态和性能，从而更好地支持决策和分析工作。

2.2 高级故障诊断和预测

为了进一步提高系统的故障诊断和预测能力，可以采用先进的技术和方法。机器学习和人工智能技术能够对大量设备数据进行分析，识别复杂的故障模式和趋势，从而提前发现潜在问题。通过建立机器学习模型，系统可以根据历史数据预测设备的故障概率，帮助维修人员制定更精确的维修计划。此外，实时监测设备性能是关键，系统应具备实时数据处理能力，以及及时捕获和响应设备性能的变化。

化。这意味着需要高频率地采集数据，并将其与基准性能数据进行比较，以检测潜在的故障迹象。

2.3 预防性维护策略的优化

预防性维护策略的优化对于设备的长期稳定运行至关重要。可采用可靠性中心维护（RCM）方法，通过深入分析设备，确定关键性能参数和维护计划。RCM方法综合考虑设备功能、运行条件和环境因素，以制定特定设备的维修策略。同时，维修计划必须根据设备的实际运行情况和数据分析结果进行不断的优化。这意味着维修任务的频率和内容应根据设备状况进行调整，以避免不必要的维修和停机时间。电厂设备检修计算机管理系统的持续监测还能提供实时建议，帮助维修人员在需要时做出明智的维修决策，确保设备长期运行的可靠性和高效性。

2.4 用户界面和用户培训

用户界面的改进和用户培训在电厂设备检修计算机管理系统中具有关键性的作用。一个直观、易用的用户界面可以极大地提高操作人员的工作效率，确保他们能够轻松创建和管理检修任务。这意味着界面设计需要注重用户友好性，以便用户能够快速上手并有效地使用系统。

为了使维修人员更好地理解设备的状态和性能，用户界面应提供清晰的数据可视化。这些可视化工具可以以图形、图表和报告的形式呈现设备数据，使维修人员能够直观地了解设备的运行情况，并迅速识别潜在问题。然而，仅仅拥有先进的用户界面还不足以确保系统的有效使用。用户培训计划是必不可少的，以确保维修人员具备正确的技能和知识。培训应该包括系统的操作培训，教导用户如何正确使用系统的各个功能和模块。此外，培训还应涵盖数据解释和故障诊断技巧的内容，以帮助维修人员更好地利用系统的数据分析工具。

2.5 数据分析和报告工具的增强

数据分析和报告工具的增强对于电厂设备检修计算机管理系统的升级至关重要。这些工具借助高级分析技术，如大数据分析和机器学习，能够深度挖掘设备数据，自动识别异常模式、趋势和相关性，从而提供更准确的故障诊断和预测。通过大数据分析，系统可以分析大量历史数据，识别设备性能的潜在问题，帮助预防突发故障，降低维修成本。机器学习技术则可以根据设备数据的变化模式，实时监测设备状态，并提前发出警报，使维修人员能够采取及时的行动。此外，实时性能报告和警报的及时性是不可或缺的。这些报告可以立即通知维修人员设备性能的变化情况，包括关键性能指标、趋势分析和维修建议，帮助维修人员更迅速地制定决策，提高维修效率和设备可靠性。

2.6 安全性和隐私保护

在电厂设备检修计算机管理系统中，确保系统的安全性和隐私保护至关重要，尤其考虑到系统中包含了涉及设备数据的敏感信息。为了保护这些数据的机密性和完整性，

系统应采用强大的加密技术,确保在数据传输和存储的过程中,数据得到充分的保护。同时,应该建立严格的访问控制措施,以限制只有授权人员才能查看敏感数据。这包括确保只有通过身份验证和授权的用户才能访问系统,并且为不同用户分配适当的权限,以防止未经授权的访问。通过这些安全性和隐私保护措施,系统可以有效地防止数据泄露和未经授权的数据访问,确保电厂设备管理的安全性和合规性。这不仅有助于保护敏感信息,还增强了系统的可信度和可用性。这些安全性和隐私保护措施将为电厂设备管理系统的可持续发展提供坚实的基础。

2.7 整合性和扩展性

为了满足未来需求,电厂设备检修计算机管理系统必须具备卓越的整合性和扩展性。首先,系统应支持与其他电厂管理系统、ERP 系统等的高效整合,以实现设备管理和数据共享的全面性。这可以通过采用标准化的接口和数据格式来实现,从而实现各系统之间的顺畅协作。此外,系统的模块化设计也是至关重要的,它允许在未来根据需求的增长逐步添加新的功能和模块。这种模块化结构不仅使系统更易于维护和升级,还确保了系统的可扩展性,以应对不断变化的需求和挑战。这些特性将有助于确保系统在未来保持高度适应性,不断提升电厂设备管理的效率和可靠性。

2.8 性能监测和评估

性能监测和评估机制在电厂设备检修计算机管理系统中扮演着至关重要的角色。它们不仅有助于确保系统的持续优化,还能够提高系统的效率和可靠性,从而为电厂设备的安全运行提供坚实的支持。建立性能监测和评估机制需要明确定义关键性能指标。这些指标可以包括设备停机时间,维修成本,以及预防性维护的频率等等。通过定期监测这些指标,并将它们与预先设定的目标进行对比,可以客观地评估系统的性能表现。如果某项指标偏离了目标,就需要及时采取措施来纠正和改进^[3]。除了定量性能指标,系统还应该积极收集用户的反馈意见。用户反馈是宝贵的资源,可以提供关于系统功能和用户体验的重要见解。通过聆听用户的需求和建议,系统可以不断改进其界面设计、功能特性和性能表现,以更好地满足用户的期望。

通过综合考虑这些详细的优化和改进措施,电厂设备检修计算机管理系统将能够更好地满足电厂设备检修的需求,提高系统的效率和可靠性,减少维修成本,同时为电力行业的可持续发展做出贡献。

3 电厂设备检修计算机管理系统的前景与挑战

电厂设备检修计算机管理系统有着令人兴奋的发展前景。首先,随着技术的不断发展,系统将变得更加智能化。未来系统将实时监测设备性能,通过大数据分析和机

器学习算法识别故障模式,提供预测性维护建议,从而降低设备停机时间。物联网(IoT)技术的广泛应用将改变设备监测和管理的方式,实现了远程监控和控制,减少出差和停机时间。增强现实(AR)和虚拟现实(VR)技术将提供更好的培训和支持,维修人员能够通过AR眼镜或VR头盔获取设备信息,提高工作效率和准确性。系统的自动化程度将不断提高,自动化决策支持系统将能够根据实时数据为维修人员提供智能建议,减少人为错误,提高设备可靠性。

然而,在这些前景之中,也伴随着一系列挑战。首先,系统的复杂性和设备多样性是一个关键挑战。电厂设备涉及多种技术和制造商,确保它们能够无缝集成和协同工作需要克服技术和标准化问题。其次,数据隐私和安全性是不可忽视的挑战,大规模数据采集和共享可能会引发数据隐私和安全问题,需要采取强化的安全措施。此外,人员培训和接受度问题需要认真对待,引入新技术需要对维修人员进行全面的培训,同时要克服维修人员对新技术的抵触情绪。高成本和投资也是一个现实挑战,部署和维护先进的系统需要大量的资金投入。最后,数据分析和决策质量是关键因素,系统必须准确识别设备故障、提供可靠的建议,并帮助维修人员做出明智的决策。这些挑战需要系统综合考虑,以确保系统的成功实施和发展。

4 结语

随着技术的不断演进和创新的涌现,我们对电厂设备管理的理解和实践也在不断提高。我们有望进一步提高电厂设备检修计算机管理系统的性能和效益。未来,我们可以期待更智能化、更自动化的系统,它们将更好地整合了人工智能、物联网、虚拟现实等前沿技术,为电厂设备管理和维修提供更精确、更高效的解决方案。这将为电力行业的可持续发展注入新的动力,确保电力供应的稳定性,同时也有助于减少资源浪费和环境负担,为未来世代创造更加可持续发展的能源体系。

[参考文献]

- [1]刘博成.基于TPM的Y电厂设备管理改善研究[D].辽宁:东北大学,2023.
- [2]李万超.探究电厂自动化中的计算机监控[J].计算机产品与流通,2018(12):110.
- [3]赵海涛,郝雪飞,于栗,等.云峰电厂计算机监控系统一例系统性故障解析[J].东北电力技术,2019,40(5):31-33.

作者简介:叶青(1976.2—).毕业院校:吉林大学,所学专业:电气工程及自动化,当前就职单位:文成县新力能源开发有限公司,职务:发电检修部副主任,职称级别:工程师。

电网调度自动化综合监控系统及其智能化改造

陈思思

国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 浙江 温州 325300

[摘要] 智能电网调度监控系统是电力行业的重要组成部分, 通过多层次集成、面向对象处理、标准接口和自动化控制以及报警检测和处理等关键要素, 确保了系统的稳定性、高效性和实时性。这一系统提供了多种智能化改造措施, 包括智能传感器整合、数据分析与预测算法、远程自动化控制等, 以提高电力系统的可靠性、可维护性和智能化程度。这些举措将为电力供应的可持续性发展和未来能源需求的满足提供坚实的技术支持。

[关键词] 电网调度; 自动化; 监控系统; 改造

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9951

中图分类号: TM734

文献标识码: A

Integrated Monitoring System for Power Grid Dispatching Automation and Its Intelligent Transformation

CHEN Sisi

Wencheng County Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

Abstract: The smart grid dispatch and monitoring system is an important component of the power industry. Through key elements such as multi-level integration, object-oriented processing, standard interfaces and automation control, as well as alarm detection and processing, it ensures the stability, efficiency, and real-time performance of the system. This system provides various intelligent transformation measures, including intelligent sensor integration, data analysis and prediction algorithms, remote automation control, etc., to improve the reliability, maintainability, and intelligence of the power system. These measures will provide solid technical support for the sustainable development of electricity supply and the satisfaction of future energy needs.

Keywords: power grid dispatch; automation; monitoring system; reform

随着电力行业的不断发展, 智能电网调度监控系统成为确保电力系统安全、高效运行的关键。文章将深入探讨该系统的关键要素, 包括多层次集成、面向对象处理、标准接口和自动化控制, 以及智能化改造措施, 如智能传感器整合、数据分析与预测算法、远程自动化控制。这些要素和措施共同构成了电力系统的智能化核心, 对电力供应的可靠性和可持续性具有重要意义。

1 智能电网调度监控的特点

1.1 多层次集成保障系统稳定性

智能电网调度监控系统的稳定性是确保电力系统安全运行的关键因素之一。为了实现这一目标, 系统采用了多层次集成的方法, 将硬件、软件、接口等不同层次的组件有机地融合在一起, 以提供全面的技术支持和风险管理, 从而确保了系统的稳定性。

系统的硬件设计是多层次集成的基础。通过充分利用 DSP (Digital Signal Processor, 数字信号处理器) 芯片的资源优势, 集成了多种关键组件, 包括模拟采样滤波回路、频率采样回路、直流测量模块、并入信号采样回路等。这些硬件组件的紧密集成不仅提高了系统的性能, 还降低了系统的复杂性, 减少了硬件故障的可能性。其次软件设计也是多层次集成的一部分。系统采用了面向对象的

和模拟量信息。这种模块化思想使得各个软件功能模块能够独立运行, 并通过配置表进行功能选择。这种软件设计方法不仅提高了系统的灵活性, 还降低了系统的维护成本, 有助于系统的长期稳定运行。最后系统的接口设计也是多层次集成的一环。系统设计了标准接口, 以便各应用系统之间进行信息传输。这些接口的设计使得不同系统能够无缝地集成在一起, 共享基础信息, 促进了系统的有效集成和安全运行^[1]。

1.2 面向对象处理模式提高监控效率

系统采用面向对象的处理模式, 将不同类型的运行工况信息转换为文本、数字和模拟量信息, 这一设计举措极大地提高了监控系统的效率。面向对象的处理模式将监控系统划分为三大模块, 分别处理文本、数字和模拟量信息, 使得各类异常情况能够得到准确判别和处理, 从而提高了系统的实时监控和故障响应效率。

通过将运行工况信息转化为文本类信息, 系统使值班人员能够更容易地理解各类应用系统的运行状态和事件信息。这种文本化处理方式充分利用了人类的语言理解能力, 将抽象的数据转化为易于理解的文字描述, 使值班人员能够快速做出判断, 降低了错误判别的风险。也可将运行工况信息转化为数字量和模拟量信息, 系统能够对系统状态进行数字化监测, 实现更高精度的数据采集和处理。

这种模块化思想使得监控系统能够快速响应并报警,同时也增强了系统对异常情况的检测能力。而且这些信息能够被进一步用于系统的历史数据分析和性能优化,有助于提高电力系统的整体运行效率^[2]。

1.3 标准接口和性能测试确保实时性

标准接口促进了各个应用系统之间的协同工作,提供了数据传输的便捷性,而性能测试则验证了系统的高效运行,尤其在面临高负荷和异常情况时能够快速检测到故障并发出准确的报警。

系统的设计不仅注重了内部的功能完备,还特别关注了系统与外部应用系统之间的协作。通过设计标准接口,系统实现了与其他应用软件的数据传输和管理,从而确保了实时性和高效性。这种标准接口的应用有助于各个应用系统之间的信息共享,同时提供了强大的技术支持,确保了整个电网调度监控系统的协同工作。另一方面,性能测试也是确保系统实时性的关键步骤。通过对系统的性能进行详尽的测试,可以验证系统是否能够在高负荷和频繁的数据传输情况下仍然保持快速响应。这些测试不仅考察了系统的稳定性,还检查了系统对异常情况的处理能力。性能测试的结果有助于确定系统的极限容量,并在正常运行中保持系统的高效性。

2 智能电网调度系统的组成和调度方案关键点

2.1 多层次系统结构

智能电网调度监控系统的稳定性和高效运行离不开其多层次的系统结构,这个系统结构包括硬件、软件、接口以及扩展功能模块等多个关键要素,共同构成了一个复杂而高效的监控系统。

①硬件是系统的基础,其中包括了各种关键组件如DSP芯片、采样回路、以太网控制器等。DSP芯片在系统中扮演着核心角色,其高性能和并行计算能力使其能够应对电网的复杂数据处理需求。采样回路和控制器则负责实时数据的采集和处理,为监控系统提供了数据支持。这些硬件组件协同工作,确保了系统的可靠性和稳定性。

②软件是系统的灵魂。系统的软件设计采用了面向对象的处理模式,将各类运行工况信息转化为文本、数字和模拟量信息。这种模块化思想提高了监控系统的效率,使值班人员能够准确地判别和处理各种异常情况。通过软件的灵活性,监控系统能够适应不同类型的运行工况信息,使其更具可扩展性。

③系统的接口和扩展功能模块使得各个部分能够协同工作。标准接口确保了各应用系统之间的信息传输,使数据共享成为可能,同时经过性能测试,系统的实时性也得到了验证。扩展功能模块提供了系统的可扩展性,允许将新的功能集成到系统中,以适应电网运行的不断变化。

2.2 面向对象处理模式

面向对象的处理模式是智能电网调度监控系统中的一键关键技术,它通过将各种类型的运行工况信息转换为

文本、数字和模拟量信息,提高了系统的效率,使值班人员能够更准确地判别和处理各种异常情况,从而降低了系统故障的响应时间。

①面向对象的处理模式将不同类型的运行工况信息抽象成对象,这些对象包括文本类、数字类和模拟量类。每个对象都有其特定的属性和方法,用于描述和处理相应的信息。这种模块化思想使得系统的设计更具灵活性和可维护性,因为各种信息都可以用一致的方式来处理,值班人员只需了解各种对象的属性和方法即可。

②面向对象的处理模式提高了监控系统的效率。值班人员可以根据不同的工况信息类型,选择相应的对象进行监视和处理,而不需要深入了解系统的底层细节。这种高度抽象的方法大大简化了值班人员的工作,减少了错误的可能性,提高了响应速度。

③面向对象的处理模式降低了系统故障的响应时间。因为各种异常情况都可以通过对象来描述和处理,系统能够快速准确地检测到问题并发出相应的警报。值班人员只需根据警报来采取措施,不用花费大量时间来诊断问题的根本原因,从而提高系统的可用性和可靠性。

2.3 标准接口与信息传输

标准接口在智能电网调度监控系统中扮演了关键的角色。这些接口被设计成符合行业标准,以便各种应用系统之间可以方便地进行信息传输和数据共享。这种开放性和标准化的接口设计使各个组件能够更好地协同工作,实现电网调度的高效运行。

①标准接口的设计不仅简化了系统集成过程,还降低了应用系统之间的数据传输和通信的复杂性。这意味着不同厂家开发的应用系统可以更容易地集成到智能电网调度监控系统中,实现无缝的数据交换。这种集成性质为电网调度系统提供了更多的灵活性,使其能够适应不断变化的电力行业需求。

②通过性能测试,系统的实时性得以验证。这意味着在高负荷和频繁数据传输的情况下,系统仍然能够快速响应。这对于电力系统的实时监控至关重要,因为任何延迟或卡顿都可能对电网的安全性和稳定性产生严重影响。通过性能测试,可以确保系统在各种情况下都能够保持高效地运行,及时检测到问题并采取必要的措施。

2.4 报警检测和处理

系统内部设计了丰富的报警检测和处理规则,以确保在电力系统中发生任何异常情况时,都能够及时检测到并采取必要的行动。这些规则涵盖了数字量和模拟量信息的监测,以及文本信息的关键词判别等多个方面。

①针对数字量信息,系统内部定义了一系列检测规则,包括越限、跳变、不刷新等。这些规则能够对电力系统的状态进行实时监测,一旦发现任何状态异常,系统就能够迅速做出响应,发出相应的报警信号。这有助于值班人员迅速发现问题,采取措施来保障电网的安全运行。

②对于模拟量信息,系统同样定义了监测规则,以确保各类应用系统的数据信息能够被准确监测和处理。这些规则包括了对模拟量信息的采样精度、范围等方面的监测,以及频率变化跟踪采样技术等。这些规则的应用有助于系统准确捕捉电力系统的状态变化,提高了对异常情况的敏感度。

③针对文本信息,系统利用关键词判别技术,能够对各类文本信息进行分析和处理。这种智能化的文本分析使系统能够及时发现应用系统中的异常情况,例如访问状态信息、告警文本信息等。这种多层次的报警检测和处理机制,使系统具备了强大的自动化能力,有助于值班人员在异常情况发生时能够迅速做出反应,确保电网的高效运行和安全性^[4]。

3 电网调度自动化综合监控系统的智能化改造措施

3.1 智能化传感器与设备整合

智能化传感器和设备整合已成为电网调度自动化综合监控系统的智能化改造的重要方向。这一举措的核心在于将先进的传感技术和智能设备融入电网基础设施中,以实现更智能、更精确的监控和控制。

引入智能传感器的优势在于它们能够实时、高精度地监测电网的物理参数。这些传感器可以监测电流、电压、频率、功率因数等关键参数,并将数据传输到监控系统。与传统传感器相比,智能传感器通常具备自我诊断和自校准功能,能够提高数据的准确性和稳定性。此外智能设备的引入也包括智能开关、遥控继电器等,它们可以实现对电网设备的远程监控和控制,从而提高了电网的可操作性。而且通过整合这些智能传感器和设备,系统能够获取更多的数据来源,实时感知电网的状态。这意味着系统可以更准确地识别电网中的异常情况,如过载、短路或设备故障。这些数据的多样性也使得系统能够更好地适应不同情景和工况,为调度员提供全面的信息支持。

3.2 数据分析与预测算法

数据分析与预测算法的引入是电网调度自动化综合监控系统智能化改造的关键举措之一。这一改进利用高级数据分析和机器学习算法,赋予了系统更强大的数据处理和预测能力。

高级数据分析技术允许系统从海量数据中提取有用的信息。电网中产生的数据量巨大,包括电流、电压、负荷、温度等多种参数。通过数据分析,系统能够识别出数据中的模式和趋势,揭示出潜在问题的迹象。例如,系统可以检测到负荷异常上升的趋势,预示着可能出现过载风险。这种早期警报有助于调度员及时采取措施,避免电网故障的发生。

机器学习算法的运用使得系统能够进行故障预测。系统可以通过历史数据训练机器学习模型,识别出与电网故障相关的特征和模式。一旦模型训练完成,系统就可以实时监测新数据,并根据模型的预测结果发出警报,这意味

着系统能够预测到潜在故障^[4]。

3.3 远程自动化控制

远程自动化控制是电网调度自动化综合监控系统智能化改造的核心内容之一,它在多个层面上提高了电网的可管理性和稳定性。

远程自动化控制使得电网设备可以迅速、精确地响应异常情况。在传统系统中,处理电网问题通常需要调度员亲临现场或通过电话与操作人员进行沟通,这可能耗费宝贵的时间。而通过远程自动化控制,调度员可以远程监控和操作电网设备,无需实际到达现场。当出现异常情况时,调度员可以立即采取措施,例如切换电源线路、断开负载,从而快速应对问题,减少了故障的持续时间和影响范围。

远程自动化控制减少了人为错误的风险。人为操作电网设备存在一定的风险,可能导致误操作或操作延迟。自动化控制系统使用事先定义的算法和规则,可执行复杂的操作而无需人为干预。这降低了操作错误的概率,提高了电网的安全性和稳定性。与此同时也提升了电网调度的效率。调度员可以同时监控多个电网设备,实时掌握电网状态,并迅速做出决策。这种高效性有助于更好地应对复杂的电网运行情况,提高了电力系统的可用性和可管理性。同时通过自动化控制,可以实现电网的智能化运行,使系统能够自动调整工作参数以适应不同负荷和条件,从而提高了电网的适应性和灵活性。

4 结语

电网调度自动化综合监控系统的智能化改造,是电力行业迎接未来的重要举措。通过多层次集成、面向对象处理、标准接口和自动化控制等措施,电力系统变得更加稳定、高效、可靠。这不仅提高了电网的性能,也为电力供应的可持续性发展奠定了坚实基础。随着技术的不断进步,电力行业将继续朝着更加智能化、绿色化的方向迈进,以满足日益增长的电力需求,保障社会生活的便利和经济的可持续增长。

[参考文献]

- [1] 温河, 孙林华. 基于 DSP 的智能电网自动调度实时监控系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2022, 41(1): 65-69.
- [2] 付娟娟. 电网调度自动化综合监控系统及其智能化改造[J]. 光源与照明, 2022(9): 208-210.
- [3] 马悦皎. 电网调度的智能化监控分析[J]. 新型工业化, 2021, 11(8): 95-96.
- [4] 杨爽. 基于智能电网的电力调度监控系统的设计与实现[D]. 四川: 电子科技大学, 2021.

作者简介: 陈思思(1990.5—), 毕业院校: 杭州电子科技大学信息工程学院, 所学专业: 电气工程与自动化, 当前就职单位: 国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 职务: 调控员, 职称级别: 中级。

海绵城市理念在城市景观园林设计中的应用

王 筠

江苏省扬州市城市绿化管理中心, 江苏 扬州 225012

[摘要]随着全球城市化进程的不断加速,城市居民的物质生活质量得到显著提升。为满足城市居民的生活需求、促进城市的可持续发展、提高城市品质以及充分利用城市的多功能性,城市生态环境的优化变得至关重要。城市景观园林的建设在一定程度上不仅为城市居民提供休闲场所,还能净化城市生产和生活过程中产生的有害物质,成为现代城市建设的重要组成部分。海绵城市理念针对城市建设和发展中的内涝问题提出了创新的雨洪管理理念,并将其融入城市景观园林设计中。充分应用海绵城市理念有助于进一步完善城市的市场环境 and 城市景观园林建设,为解决城市积水问题提供了可行的解决方案。文中将深入探讨海绵城市理念在城市景观园林设计中的应用,以及其对城市生态环境和可持续发展的积极影响。

[关键词]海绵城市;城市景观园林设计;应用

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9954

中图分类号: TU986.2

文献标识码: A

Application of Sponge City Concept in Urban Landscape Architecture Design

WANG Yun

Jiangsu Yangzhou Urban Greening Management Center, Yangzhou, Jiangsu, 225012, China

Abstract: With the continuous acceleration of global urbanization, the material quality of life of urban residents has been significantly improved. In order to meet the living needs of urban residents, promote sustainable development of cities, improve urban quality, and fully utilize the multifunctionality of cities, the optimization of urban ecological environment has become crucial. The construction of urban landscape gardens not only provides leisure places for urban residents to a certain extent, but also purifies harmful substances generated in the process of urban production and life, becoming an important component of modern urban construction. The sponge city concept proposes innovative rainwater and flood management concepts for the problem of waterlogging in urban construction and development, and integrates them into urban landscape and garden design. The full application of the sponge city concept helps to further improve the market environment and urban landscape and garden construction of the city, providing feasible solutions to solve the problem of urban waterlogging. The article will delve into the application of sponge city concept in urban landscape design, as well as its positive impact on urban ecological environment and sustainable development.

Keywords: sponge city; urban landscape and garden design; application

引言

随着全球城市化进程的不断加速,城市面临了前所未有的挑战。这些挑战包括水资源管理的日益紧迫、气候变化带来的不确定性以及城市生态系统的脆弱性。在这一背景下,海绵城市理念崭露头角,成为解决这些问题的一种创新方法。海绵城市不仅可以有效地应对雨水管理问题,还能够提高城市的生态韧性和适应能力。它将城市景观园林设计提升到了一个新的层次,追求水资源的高效利用、洪涝风险的减少、城市生态系统的改善以及气候变化的适应。

1 海绵城市理念概述

1.1 什么是海绵城市

海绵城市,顾名思义,借鉴了自然界中海绵的特质,旨在提供城市在面临极端气候事件时吸纳、储存和排放水分的能力。它是一种综合性的城市规划和设计理念,致力于减轻城市洪涝风险、改善水资源管理、提高城市生态系统的健康以及适应气候变化。海绵城市通过各种措施和技术,包括绿色基础设施、雨水管理系统和气候适应性设计,

将城市变成一个可持续、弹性和生态友好的生活空间。

1.2 海绵城市的核心原则

海绵城市理念的核心原则包括多样性、可持续性、适应性和生态性。多样性要求在城市设计中融入多种功能性元素,如雨水收集系统、绿化带、生态走廊等,以满足不同的城市需求。可持续性强调了资源的有效管理和再利用,通过最小化资源浪费,提高城市的生态和经济效益^[1]。适应性是指城市的弹性和抵御力,使其能够适应气候变化和极端天气事件的冲击。最后,生态性要求城市与周围自然环境紧密相连,通过生态系统服务提高城市的质量和可持续性。

2 海绵城市理念在城市景观园林设计中的价值

2.1 提高水资源管理效率

海绵城市理念在城市景观园林设计中的一项主要价值在于提高水资源管理效率。通过采用雨水收集系统、雨水渗透和再利用技术,海绵城市能够最大程度地回收和利用降水资源。这不仅有助于解决城市的水资源短缺问题,

还减轻了对地下水和水库的依赖,降低了供水系统的压力。同时,有效的水资源管理还可以降低排水系统的负荷,减少了污水处理成本,使城市更具可持续性。

2.2 减少洪涝风险

另一个显著的价值是海绵城市理念在减少洪涝风险方面的作用。通过采用透水铺装、河道恢复和湿地建设等措施,海绵城市能够有效地改善雨水的排放和排水系统的性能。这降低了城市在极端降雨事件下发生洪涝的风险,保护了城市的居民和财产安全。此外,减少洪涝对城市基础设施的破坏,降低了维修和修复成本,有助于提高城市的抵御能力。

2.3 改善城市生态系统

海绵城市理念还注重改善城市生态系统,提供更多的生态服务^[2]。通过引入绿化、生态走廊和垂直绿化等绿色基础设施,城市可以增加植被覆盖,提高空气质量,减少城市热岛效应,促进生态多样性。这不仅改善了居民的生活质量,还为城市创造了更具吸引力的居住环境。城市生态系统的恢复还有助于维持生态平衡,促进可持续城市发展。

3 海绵城市理念在城市景观园林设计中的具体应用

3.1 雨水管理

3.1.1 雨水收集与再利用系统

雨水收集与再利用系统通过捕获和储存雨水,然后将其用于冲洗、灌溉和其他非饮用用途,实现了水资源的可持续利用。这减轻了城市对传统供水系统的依赖,减少了用水成本,并有助于缓解水资源紧缺问题。这种系统还有助于降低雨水排放到排水系统中的负荷,从而减少了洪涝风险。

3.1.2 雨水渗透与自然排水

雨水渗透与自然排水是通过改变城市地表,促进雨水渗透到土壤中,减少了城市地表径流,降低了洪涝风险。这包括使用透水铺装、雨水花园和植被来提高地表的渗透性。通过自然排水系统,城市能够更好地模仿自然水循环过程,减少了洪水的产生,提高了城市的可持续性和生态效益。

3.2 绿化与植被

3.2.1 绿色屋顶和垂直绿化

绿色屋顶和垂直绿化是利用建筑物和结构的空间来增加绿色植被覆盖的方法。绿色屋顶是在建筑屋顶上种植植物,有助于减少高温效应、改善空气质量和提供野生动植物栖息地。垂直绿化是在建筑外墙表面种植爬藤植物或其他植物,不仅美化了城市景观,还提供了城市微气候的改善和空气净化。

3.2.2 林草共生系统

林草共生系统是将城市地区的绿化带和自然景观相结合的设计方法。这种系统将城市公园、花园和绿化带与自然

生态系统相连接,提高了城市生态多样性和生态系统服务的供应。林草共生系统不仅为居民提供了休闲娱乐空间,还改善了城市空气质量,降低了城市热岛效应的影响。

3.3 道路和排水系统

3.3.1 透水铺装和低影响开发

透水铺装是一种允许雨水渗透到地下的铺装材料,减少了地表径流。低影响开发则是一种城市规划和设计方法,旨在最小化对土地的破坏,减少了硬表面的覆盖。这些方法减少了城市水资源管理的负担,改善了雨水排放的质量,降低了洪涝风险。

3.3.2 河道恢复和湿地建设

河道恢复和湿地建设通过修复自然水体的生态系统,提高了城市的洪涝抵抗力。河道恢复包括清理、修复和保护城市河流和溪流,以减少洪水风险。湿地建设则通过构建城市

4 海绵城市理念城市景观园林设计中的未来发展趋势

4.1 数字技术和智能化

4.1.1 物联网在城市景观中的应用

物联网是一种将物理世界与数字世界连接起来的技术,通过传感器和设备的互联互通,实现了对城市环境的实时监测和数据收集。在海绵城市中,物联网可以用于监测雨水收集系统的运行状态、水质、水位和雨量等信息。这有助于及时发现问题并采取措施,提高了水资源管理的效率。此外,物联网还可以用于智能排水系统,根据实时降雨数据调整排水流量,减少洪涝风险。

4.1.2 人工智能(AI)在景观规划中的潜在作用

人工智能在景观规划中的应用具有潜在的巨大价值。AI可以分析大量的城市数据,包括地形、土壤、植被覆盖等,以帮助规划师更好地理解城市环境的特征。通过机器学习算法,AI还可以预测雨水流动路径,优化雨水管理系统的设计,以最大程度地减少洪涝风险。此外,AI还可以用于城市景观设计的自动化,生成各种设计方案,帮助规划师更快速地制定可行的解决方案。

4.1.3 数据分析和模拟对城市景观的影响

数据分析和模拟技术可以帮助规划师更好地理解城市景观的变化和影响。通过分析历史气象数据和城市地形信息,可以建立气候模型和水文模型,预测未来的气候变化和降雨模式。这有助于更准确地评估城市景观设计的适应性,并采取相应的措施。数据模拟还可以用于评估不同设计方案的效果,帮助规划师选择最佳的海绵城市解决方案。

4.2 气候适应和弹性设计

4.2.1 弹性城市景观设计的原则

弹性城市景观设计的原则包括多样性、适应性和灵活性。多样性强调了在设计中融入多种生态系统和景观元素,以应对不同的气候条件和自然灾害。适应性要求设计考虑未来气候变化的不确定性,采用可调整的解决方案,以适

应不同的气候情境。灵活性意味着城市景观设计应具备可扩展性和可调整性,以便根据需要进行修改和改进^[3]。这些原则共同构成了弹性城市景观设计的基础,有助于提高城市的气候适应性。

4.2.2 气候模型与预测在设计中的应用

气候模型和预测在海绵城市的设计中起着重要作用。通过分析历史气象数据和气候模型的输出,设计师可以更好地理解未来气候条件的变化趋势,包括降雨量、气温、风速等。这些信息有助于确定适应性设计的需求,例如确定雨水管理系统的容量,调整建筑物的设计以减轻高温效应,以及规划绿色基础设施以提供自然缓冲。气候预测还可以提前警告城市面临的气象灾害,使城市能够采取预防和应对措施,减轻损失。

4.2.3 海绵城市与自然灾害风险的关联

自然灾害风险与海绵城市密切相关,因为气候变化可能导致更频繁和更严重的自然灾害,如洪水、飓风和干旱。海绵城市的设计可以减少这些风险。例如,通过改善雨水管理系统,海绵城市可以更好地排水并减轻洪水风险。绿色基础设施和植被可以提供风险降低和自然缓冲。此外,适应性设计原则还包括考虑自然灾害风险,以确保城市在面临灾害时能够迅速适应并减轻损失。

4.3 绿色基础设施扩张

4.3.1 多功能性绿色基础设施的兴起

多功能性绿色基础设施是指那些不仅提供单一功能,而且具备多种生态服务的设施。这些设施可以包括雨水花园、湿地公园、绿化屋顶和绿色墙壁等。它们不仅可以有效处理雨水,还提供野生动植物栖息地、改善空气质量、降低城市热岛效应、提供休闲娱乐空间等多重功能。多功能性绿色基础设施的兴起有助于提高城市生态系统的复杂性和稳定性,为居民提供更好的生活环境。

4.3.2 绿色基础设施与城市生态系统的连接

绿色基础设施与城市生态系统的连接是指将绿色基础设施纳入城市生态系统中,使其与自然生态系统相互关联。这可以通过将雨水管理系统与湿地生态系统相连接,或将绿色屋顶与城市公园相结合来实现。这种连接有助于提高城市景观的生态功能,促进了自然生态系统的恢复和维护。此外,它还还为城市居民提供了更多的接触自然的机会,改善了居民的生活质量。

4.4 社区参与与多元化

4.4.1 基于社区的海绵城市设计方法

基于社区的海绵城市设计方法将社区居民纳入设计过程中,以确保他们的需求和意见得到充分考虑。这种方法强调了合作和沟通,鼓励城市规划师、设计师和社区成员一起制定城市景观园林的解决方案。社区居民可以提供有关雨水管理、绿化、公共空间和景观设施的宝贵见解,帮助制定适合社区的海绵城市解决方案。这种合作性的方法有助于

增强社区参与感,提高设计方案的可接受性和可持续性。

4.4.2 社会多元性和文化包容性的考虑

在海绵城市设计中,必须考虑社会多元性和文化包容性,以确保设计方案能够满足不同社群的需求和价值观。城市是多种文化和背景的人们聚集的地方,因此设计应该尊重和反映社会多样性。这包括考虑不同社群的文化、宗教、习惯和需求,以确保景观园林设计对所有居民都具有包容性。这种文化包容性的设计有助于提高社区的凝聚力,减少社会不平等,并创建一个更加和谐的城市环境。

4.4.3 居民参与与城市景观规划的合作

居民参与是确保城市景观园林设计成功的关键因素之一。居民了解他们的社区,知道什么最适合满足他们的需求。因此,城市规划师和设计师应积极与居民合作,倾听他们的声音,了解他们的关切,并将这些反馈纳入设计过程中。居民参与还可以促进城市景观规划的透明性和可持续性,因为社区居民通常会更关注他们生活的地方。

4.5 可持续资金模型

4.5.1 新的可持续融资机制

新的可持续融资机制是指通过创新方法和工具来筹集和管理资金,以支持海绵城市项目的建设和运营。这些机制可以包括绿色债券、生态税收、环境信托基金等。这些新型融资机制的引入有助于吸引投资者,提供可持续的资金来源,从而推动海绵城市项目的实施。此外,它们还可以鼓励私人部门参与城市景观园林设计,共同承担社会责任。

4.5.2 公共与私人部门合作的模式

公共与私人部门合作是一种有效的方式,可以共同实现海绵城市项目的建设和维护。公共部门可以提供政策支持、法规制定和项目管理,而私人部门可以提供资金、技术和运营经验。这种合作模式有助于分担风险、降低成本,并加速项目的推进。公私合作还可以促进可持续融资机制的引入,通过吸引私人投资来支持项目的可持续性。

4.5.3 生态服务市场的发展和潜力

生态服务市场是一种将自然生态系统的价值纳入市场机制的方法,以便为生态系统提供经济激励,并提供城市景观的生态服务。这些生态服务包括水资源净化、洪水控制、空气质量改善等。通过发展生态服务市场,城市可以鼓励土地所有者和发展商采取生态友好的做法,例如保留湿地、绿化屋顶等,以换取生态服务的支付。这种市场机制可以为城市景观园林的生态保护和改善提供资金来源,同时激励更多的生态友好行为。

5 结束语

通过深入探讨海绵城市理念在城市景观园林设计中的应用,以及其潜力和未来发展趋势,为城市的可持续发展提供了有益的洞见和启示。随着全球城市化的快速推进,城市面临着前所未有的挑战,包括水资源管理、气候变化适应和城市生态系统维护。海绵城市理念作为一种创新方

法,为解决这些挑战提供了全新的视角和解决方案。海绵城市理念在城市景观园林设计中的应用不仅可以解决当前的城市挑战,还为未来的城市规划和建设提供了可行的路径。通过综合考虑自然、生态和社会因素,打造更加宜居、可持续和具有韧性的城市,为全球城市化进程做出积极贡献。

[参考文献]

[1]陈丁伊.基于海绵城市理念的城市湿地景观设计[J].

鞋类工艺与设计,2023,3(15):104-106.

[2]林滢.海绵城市理念下预制道路基层设计[J].邵阳学院学报(自然科学版),2023,20(4):62-70.

[3]李化.基于海绵城市理念的城市湿地景观设计[J].世界林业研究,2022,35(5):152.

作者简介:王筠(1986.3—)女,江苏扬州人,汉族,本科学历,中级工程师,就职于扬州市城市绿化管理中心,从事园林相关工作。

园林绿化病虫害防治有效举措探析

章 滢

南京市秦淮区市政设施综合养护管理所, 江苏 南京 210000

[摘要] 园林绿化病虫害是指城市绿化工程中植物受到害虫和病原体侵害, 导致植物健康受损, 甚至死亡的现象, 对城市环境和生态平衡构成威胁, 因此需要有效的防治举措。为解决园林绿化病虫害问题, 本篇文章提出了生态平衡维护、综合管理、预防优先三项基本原则, 有望更好地理解园林绿化病虫害的本质和挑战, 为城市园林绿化管理提供实用性的建议, 以创造更美好的城市环境和生活质量。

[关键词] 园林绿化; 病虫害防治; 原则; 举措

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9945

中图分类号: S436.8

文献标识码: A

Effective Measures for Disease and Pest Control in Landscape Greening

ZHANG Ying

Nanjing Qinhuai District Municipal Facilities Comprehensive Maintenance Management Institute, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: Garden greening diseases and pests refer to the phenomenon of plants being damaged or even killed by pests and pathogens in urban greening projects, posing a threat to the urban environment and ecological balance. Therefore, effective prevention and control measures are needed. In order to solve the problem of pests and diseases in landscaping, this article proposes three basic principles: ecological balance maintenance, comprehensive management, and prevention priority. It is expected to better understand the essence and challenges of pests and diseases in landscaping, provide practical suggestions for urban landscaping management, and create a better urban environment and quality of life.

Keywords: landscape greening; disease and pest control; principles; measures

引言

园林绿化作为城市生态环境的重要组成部分, 不仅能够美化城市景观, 同时能够提升人们生活质量。然而, 病虫害问题是园林绿化管理过程中面临的严峻挑战。园林绿化病虫害的多样性和季节性变化使得其防治工作复杂而具有挑战性。因此, 本文旨在对园林绿化病虫害的特征表现、防治的基本原则, 以及有效的防治措施进行深入探讨, 以为园林绿化管理提供有益参考。

1 园林绿化病虫害特征表现

园林绿化病虫害的特征表现涵盖了病虫害的多样性和季节性变化, 对于园林管理者和研究者来说, 是必须深入了解和考虑的因素。首先, 病虫害的多样性是其显著特征。园林绿化区域内存在着各种类型的病原体和害虫, 此类多样性的源头包括不同的植物物种、生态系统复杂性和环境因素的变化^[1]。病原体可以包括细菌、真菌、病毒和其他微生物, 而害虫则包括昆虫、螨虫、蠕虫和蜘蛛等。由于其多样性特性要求, 园林绿化病虫害防治需要涵盖监测、识别、预测和防治等多层次管理策略, 以有效地控制不同种类的病虫害, 并维持生态平衡。其次, 病虫害的季节性变化是其重要的特征。不同季节和气候条件下, 病虫害的发生和活动水平会发生显著变化, 其与病虫害的生命周期和生活史密切相关。管理者需要定期监测和预测, 以

确定病虫害的高发季节, 并在适当的时机采取控制措施。此外, 因园林绿化病虫害的季节性变化特性。防治人员需要考虑植物的生长周期和生态系统的适应性, 以确保在不同季节中维护绿化环境的健康和美观。整体而言, 园林绿化病虫害特征表现需要管理者和研究者的深入了解和处理, 以制定有效的防治策略, 确保园林绿化区域的质量和可持续性。

2 园林绿化病虫害防治的基本原则

2.1 生态平衡维护原则

在园林绿化病虫害防治中, 生态平衡维护原则旨在确保园林绿化系统的生态平衡, 以降低病虫害对环境的不利影响。在这个背景下, 生态平衡维护原则要求采取一系列措施, 以促进生物多样性的保护、自然灾害的利用和生态恢复, 其具体原则要求分述如下: (1) 多样性保护要求。生态平衡维护原则强调了对园林绿化区域内生物多样性的积极保护。生物多样性是生态系统的关键组成部分, 不仅丰富了植物和动物种类, 还有助于维持生态平衡。因此, 在园林绿化病虫害防治中, 需要采取措施来保护各种植物和动物种群, 避免生态系统的单一化, 从而提高系统的稳定性和适应性。(2) 自然灾害的利用。生态平衡维护原则鼓励防治人员利用自然界中存在的天敌和益虫来控制病虫害的暴发。通过建立有益昆虫和植物之间的相互关系,

可以减少化学农药的使用,降低对环境的不良影响,同时提高绿化区域内的生态系统稳定性^[2]。在实施此方法过程中,相应防治人员需要深入了解病虫害和其天敌之间的相互作用,以便有针对性地加强天敌的存在和生存条件。(3)生态恢复。对于已经受到破坏的生态系统,需要采取恢复措施,以恢复生态平衡。相关防治人员需进行植被恢复、土壤修复和水体管理等方面的工作。生态恢复不仅有助于减轻病虫害的压力,还可以提供水质净化和气候调节等更多的生态服务。

2.2 综合管理原则

综合管理原则在园林绿化病虫害防治中具有重要地位,其核心理念是将多种手段综合运用,以提高防治效果,确保绿化系统的稳定性和可持续性。综合管理要求着眼于科学性、多样性和协同性,以应对不同病虫害问题的复杂性,其具体要求分述如下:(1)综合管理要求知识与技术的结合。在治理过程中,不仅要依赖于科学知识的深入理解,还需要充分运用先进技术。综合性方法涵盖了监测、预测、防治等多个关键环节,要求防治人员针对特定的病虫害问题制定全面的管理方案。通过科学研究和技术创新,可以更好地理解病虫害的生态学特性、生活史和传播方式,从而有针对性地选择合适的防治措施。(2)综合管理要求多种手段的综合运用。防治人员需要采取多层次、多方面的策略来应对不同类型的病虫害。物理防治、生物防治和化学防治等方法可以相互补充,以提高整体的防治效果。例如,物理防治可以包括使用隔离网、拦截陷阱等工具来防止病虫害的传播,而生物防治则可以利用天敌和益虫来压制害虫的增长,化学防治则可以在必要时采取以化学农药为基础的控制手段。(3)综合管理要求定期评估与调整。管理计划的制定只是防治的第一步,实际的执行和效果监测同样至关重要。防治人员应定期评估防治措施的有效性,并根据评估结果进行调整和改进,有助于保持防治计划的灵活性和适应性。同时,防治人员应风险评估,以确保病虫害控制不会对环境 and 人类健康造成不利影响。

2.3 预防优先原则

预防优先原则是园林绿化病虫害防治的关键要求,其核心理念是在病虫害发生之前采取预防性措施,以减轻病虫害对绿化环境的影响。这一原则的实施依赖于早期干预、卫生管理和公众意识培养,具体要求分述如下:(1)预防优先要求制定预防计划。在预防计划中,需要对可能导致病虫害发生的因素进行全面的分析和评估,以便制定相应的预防策略。预防计划可能包括定期的病虫害监测、天气条件的分析、植物品种的选择以及绿化区域的设计等。通过在病虫害发生之前采取措施,可以大大降低后期控制和治疗的难度和成本。(2)强化卫生管理。维护园林绿化区域的卫生是预防病虫害的前提条件,其主要包括定期清理垃圾、修剪植物、清除死木和枯叶,以及维护良好的土壤

和水体条件。卫生管理可以减少害虫和病原体的栖息地,降低其滋生和传播机会,从而有效地预防病虫害的发生^[3]。

(3)预防优先原则强调培养公众意识。公众的参与和理解对于预防病虫害至关重要。通过宣传教育,可以提高公众对于园林卫生和生态平衡的认识,防治人员应鼓励公众积极参与病虫害的预防工作,以及向居民提供有关绿化管理的信息。公众的合作可以加强社区的团结,共同致力于绿化环境的保护。

3 园林绿化病虫害防治的有效举措

3.1 强化种植前后病虫害防治

强化种植前后的病虫害防治要求在植物种植之前采取一系列预防措施,以减少植物在生长初期受到病虫害的侵害。对于已经种植的植物,及时地监测和管理也是确保其健康生长的关键步骤。具体而言,强化种植前后病虫害防治举措如下:(1)种植前病虫害防治。防治人员需要在种植前关注土壤的改良和准备工作,良好的土壤条件可以提高植物的健康,使其更能抵御病虫害的侵害。通过改善排水性、调整酸碱度等方式进行土壤改良,可以减少某些土传病害的发生。(2)选择适应当地环境的抗病虫害品种。适应当地环境的抗病虫害品种通常具有更好的抵抗力,可以降低植物受到侵害的风险。同时,防治人员需要对种子和苗木进行严格病虫害检疫和处理,以确保将健康的植物引入园林绿化项目。(3)种植后病虫害防治。植后病虫害防治主要包括定期巡检和病虫害监测,在这一环节,防治人员需要通过频繁的巡查,及时发现植物上的叶片损伤、虫害迹象或病斑等异常症状,从而在问题蔓延之前进行有效控制。此外,植物的健康状态与其养分供应密切相关,因此适度施肥和合理的浇水可以增强植物的自身抵抗力。防治人员可以在这一阶段,引入生物防治和有机农药的应用。(4)制定种植前后的病虫害防治计划。相关防治团队需要制定详细的防治时间表,明确资源分配和团队协作安排,并建立应急响应机制以处理突发病虫害问题。防治计划不仅有助于组织和协调各种防治活动,同时有助于提前应对可能的风险和挑战。

3.2 精准明确病虫害防治基本要点

精准明确病虫害防治的基本要点涉及对不同类型的病虫害进行识别、监测和治理的精细化管理,以确保防治工作的高效性和可持续性,其具体措施分述如下:(1)对病虫害的准确识别与监测。园林从业人员需要具备对各种病虫害的识别能力,能够区分不同病虫害的特征和症状。在这一过程中,防治人员可以通过现代技术和工具的运用,提高识别的准确性,并帮助及时监测病虫害的扩散趋势。同时,防治人员需要对病虫害的季节性和地域性差异进行深入了解,从而确定防治时机和方式。(2)基于准确地识别和监测数据,园林管理者需要明确生态平衡与综合管理的基本原则。生态平衡的维护是通过培育天敌和益虫来降

低害虫数量,以减轻病虫害对植物的侵害。这一原则鼓励生态友好型的防治策略,而非依赖化学农药。同时,综合管理原则强调多种防治方法的综合使用,包括生物、物理和化学手段,以提高防治效果^[4]。管理者需要根据具体情况选择合适的方法,确保防治工作的综合性和协同性。(3)注重预防和教育。相关管理部门需要向园林从业人员和公众提供有关病虫害的教育,使其能够充分了解病虫害的风险和防治措施。此外,防治人员应制定隔离植物和引入抗性品种等预防措施,降低病虫害的侵害概率。

3.3 筛选最佳病虫害防治措施

在面对不同类型和程度的病虫害时,精心选择和应用最适合的防治方法是确保防治工作成功的关键步骤,其具体防治措施如下:(1)筛选最佳的病虫害防治措施需要进行病虫害类型和程度的全面评估。园林管理者需要明确不同病虫害的种类和严重程度,不同病虫害可能需要不同的应对策略,因此准确地分类至关重要。此外,相关防治人员需要对病虫害对植物健康和生长的潜在影响进行深入了解^[5]。部分病虫害可能只对外观造成轻微损害,而另一部分可能严重威胁植物的生存。因此,评估病虫害对园林绿化项目的实际影响是选择防治方法的重要依据。(2)基于评估结果,园林管理者需要明确选择适用于特定情况的防治方法。防治人员可以选择引入天敌或益虫(生物防治),以控制害虫数量生物防治,或者采取隔离措施来防止病虫害的传播(物理防治)。此外,防治人员可以通过使用化学农药,快速控制严重病虫害(化学防治)。选择最佳措施时,防治人员需考虑对非目标生物的潜在影响,以确保整体生态平衡不受损害。(3)持续监测和调整是筛选最佳防治措施的关键环节。实施防治措施后,防治人员需进行效果监测。如果发现措施未能达到预期效果,管理者需要根据监测结果进行调整和改进。在改进环节,防治人员可以修改防治方法、加强监测频率或采用其他替代方法。

3.4 完善园林绿化病虫害防治综合管理机制

完善园林绿化病虫害防治综合管理机制是园林绿化病虫害防治的有效举措,也是至关重要的环节。这一步骤旨在建立系统性、协同性的管理体系,以确保防治工作的高效性和可持续性,其具体举措分述如下:(1)制定明确的管理政策和规范。相关管理部门需要确立责任部门和管理机构,明确各级管理人员的职责和任务。政策和法规的

制定对于规范防治工作、保障资源投入和提供法律依据至关重要。此外,建立标准化的操作程序可以帮助确保不同地区和项目之间的一致性和可比性,从而提高防治工作的质量和效率。(2)资源管理和培训。相关管理部门应确保由足够的人力和物力资源投入到防治工作中,同时,为园林从业人员提供培训和技能提升机会,从而提高从业人员对病虫害防治的理解和应对能力,提高整个团队的协同作战水平,进而更好地应对不同类型的病虫害挑战。(3)风险评估和紧急响应。定期进行风险评估和预警,可以帮助管理者及早发现潜在问题并制定应对计划。建立紧急响应计划和危机管理策略是应对突发病虫害事件的关键。同时,相关防治人员应建立协作网络,促进不同园林绿化项目之间的资源和信息共享,从而更好地应对紧急情况。

4 结束语

综上所述,病虫害的频繁侵扰威胁着园林绿化的可持续性和生态平衡,因此,有效的防治措施至关重要。本文分析了园林绿化病虫害的特征表现,探讨了园林绿化病虫害防治的基本原则,提出强化种植前后的病虫害防治、明确防治要点、筛选最佳防治措施和完善管理机制等具体措施,旨在为城市园林绿化管理提供有价值的参考和启发,推动这一领域的不断进步和创新。

[参考文献]

- [1]李珂.城市园林花卉常见病虫害防治与环境保护措施分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2023(1):4.
 - [2]戚淑珍.园林绿化病虫害防治存在的问题分析及措施探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2022(1):3.
 - [3]察强.探究园林绿化工程及林木病虫害防治措施[J].中国科技期刊数据库工业A,2022(2):4.
 - [4]谭好国,李金志,栗宁宁.园林绿化工程及林木病虫害防治措施探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(9):2.
 - [5]王庆华.浅析园林绿化工程及林木病虫害防治措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(2):138-141.
- 作者简介:章滢(1989.6—),女,常州大学,环境工程,秦淮区市政设施综合养护管理所,职称:工程师。

化工工艺设计中安全危险的识别及控制探究

邬清原

陕西鸣德通圣工程设计有限公司江西分公司, 江西 赣州 341000

[摘要]安全危险的识别与控制成为化工工艺设计中至关重要的议题。通过科学系统地识别潜在的风险因素,制定有效的控制策略,不仅可以最大限度地降低事故发生的概率,也能够提高生产过程的效率和稳定性。本文旨在探究化工工艺设计中安全危险的识别与控制,深入剖析管道、物料、工艺路线和电气仪表等方面的潜在风险,并提出一系列针对性的措施和建议。

[关键词]工艺设计;安全危险;识别;控制

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9944

中图分类号: TQ086

文献标识码: A

Exploration on Identification and Control of Safety Hazards in Chemical Process Design

WU Qingyuan

Jiangxi Branch of Shaanxi Mingde Tongsheng Engineering Design Co., Ltd., Ganzhou, Jiangxi, 341000, China

Abstract: The identification and control of safety hazards have become a crucial issue in chemical process design. By scientifically and systematically identifying potential risk factors and developing effective control strategies, not only can the probability of accidents be minimized, but also the efficiency and stability of the production process can be improved. This article aims to explore the identification and control of safety hazards in chemical process design, deeply analyze the potential risks in pipelines, materials, process routes, and electrical instruments, and propose a series of targeted measures and suggestions.

Keywords: process design; safety hazards; identification; control

引言

化工工艺设计作为现代工业中的核心领域,承载着生产过程的复杂性和技术挑战。然而,在生产过程中存在的种种潜在危险和安全隐患使得这一领域的发展与安全密不可分。化工生产中常伴随着高温、高压、化学反应等诸多潜在风险,一旦出现事故,可能带来灾难性后果,不仅影响生产和经济,更对环境和人员安全构成威胁。

1 化工工艺设计相关理论概述

1.1 化工工艺设计内涵分析

在化工工艺设计的内涵分析中,设施设备布置和管道布置是两个关键方面,它们直接影响着生产流程的顺畅进行和生产效率的提高。

1.1.1 设施设备布置

设施设备布置在化工工艺设计中扮演着至关重要的角色。这一步骤涉及确定各种设备的摆放位置、朝向以及它们之间的关联。一个合理的设备布置方案需要综合考虑多个因素,包括但不限于生产流程的需求、操作人员的安全与便利、设备之间的协调性,以及未来设备维护的方便程度。在设备布置时,需要考虑到生产设备的安全距离、通道的宽度、设备之间的通讯需求等。同时,布置还需要符合相关的法规和标准,确保生产过程的安全性和合规性。优秀的设施设备布置方案能够最大程度地利用空间,提高生产效率,降低能源消耗,保障生产环境的安全和舒适。

1.1.2 管道布置

管道布置是化工工艺设计中不可忽视的一环。合理的管道布置可以确保原材料和产物的顺利流动,降低能源损耗,减少操作风险,并且方便维护和检修。在管道布置中,需要考虑管道的走向、直径、材质、支撑方式等因素^[1]。首先,管道的走向需要根据生产工艺流程确定。通常,设计师需要考虑最短距离、高度差、流体的性质等来确定管道的布置方向。其次,管道的直径和材质需要根据流体的性质、流速以及输送的距离来选择。直径太小可能导致流速过快,增加了压力损失;直径太大则会增加工程成本。管道的支撑方式则需要考虑到管道的重量以及所承受的压力和温度。

1.1.3 工艺流程设计

在化工工艺设计中,工艺流程设计是一个至关重要的环节。它包括了客观分析和数据收集、原材料选择与处理、反应过程设计、能量平衡与传热传质、产品分离与纯化以及流程安全与环保等关键方面。首先,工程师需要进行市场调研和技术研究,收集相关数据,确保设计基于客观、全面的信息。在选择和处理原材料时,工程师需要考虑原材料的质量、稳定性和价格,确保生产的可持续性。反应过程的设计则需要兼顾高效进行与避免副反应,确保产品的纯度和产率。同时,工程师还需进行能量平衡计算,确保能源的需求和供应平衡,同时进行传热传质计算,保持温度、压力和浓度的稳定控制。产品分离与纯化阶段需要

设计相应的设备和操作流程,确保产品的最终纯度。最后,在整个流程中,安全性和环保性必须被充分考虑,工程师需要制定安全措施和紧急预案,同时考虑废物处理和资源利用,以确保生产过程的安全和环保。只有在这些方面进行合理的规划和设计,工艺流程才能够顺利进行,生产过程才能够高效、安全地进行。

1.2 化工工艺设计的基本特征

化工工艺设计具有多方面的基本特征,这些特征共同构成了该领域的独特性质。首先,化工工艺设计是一个高度复杂的过程,涉及多学科知识的综合运用^[2]。从化学知识到机械、电气、控制等各个领域,工程师需要具备跨学科的知识背景,以便综合考虑各种因素,确保设计的全面性和完整性。其次,化工工艺设计是一个高度定制化的领域。不同的化工产品具有各自独特的特性和生产要求,因此每个工艺设计项目都需要量身定制。这种定制性要求工程师具备深厚的专业知识和经验,能够根据具体产品的特性,设计出最适合的生产流程和设备配置。第三,化工工艺设计具有较高的安全风险。化工生产通常涉及到高温、高压、易燃易爆等危险因素,工程师需要在设计中充分考虑安全性,包括设备的安全性设计、操作规程的制定、事故应急预案的制定等。安全性不仅仅是设计的一个方面,更是整个生产过程的核心关注点。此外,经济性也是化工工艺设计的基本特征之一。在保证产品质量的前提下,工程师需要设计出经济合理的生产流程,降低生产成本,提高生产效率,以增强企业的竞争力。这需要工程师具备成本意识,能够在各种选择中找到最经济的方案。最后,化工工艺设计需要具备环保意识。现代化工工艺设计不仅仅要考虑经济性,还需要充分考虑生产过程对环境的影响。工程师需要选择环保型的工艺路线,减少废弃物的排放,实现资源的最大化利用,以实现可持续生产。化工工艺设计的基本特征包括跨学科综合运用、定制性、安全性、经济性和环保意识。只有充分理解和应用这些特征,工程师才能够设计出安全、高效、经济、环保的化工生产工艺。

2 化工工艺设计中安全危险的识别

在化工工艺设计中,识别潜在的安全危险至关重要,这有助于采取相应的控制措施,确保生产过程的安全稳定。以下是针对不同方面的危险识别详细解释:

2.1 管道中的危险识别

管道系统是化工生产中重要的输送通道,然而,如果管道系统设计不当,可能引发泄漏、爆炸、腐蚀等风险。危险源可能包括高压、高温、腐蚀性物质、易燃物质等。因此,在管道设计中,需要识别可能的危险源,采用耐腐蚀、高压、高温的材料,设置阀门、安全阀、泄压装置,并确保管道系统能够承受额定压力和温度,以防止事故发生。

2.2 化工生产中物料的危险识别

化工生产中使用的物料种类繁多,包括液体、气体、固体等。某些物料可能具有毒性、腐蚀性、易燃性、放热

性等特性。在物料选择阶段,工程师需要详细了解每种物料的性质,包括其对人体和环境的危害程度。必须采取措施确保员工不会暴露于有害物质中,例如使用密闭系统、戴防护装备、定期检查设备防护措施的有效性等。

2.3 化工工艺路线的危险识别

不同的工艺路线可能存在不同的安全隐患。在工艺路线设计中,需要考虑反应物料的选择、反应条件、副产物的生成等因素。特别是在多步骤反应中,每一步的产物都可能成为下一步的反应物,产生不稳定性。因此,工程师需要深入分析每一步的反应条件,确保反应是可控的、稳定的,同时采取措施避免副产物的积累。

2.4 电气仪表的危险识别

电气仪表在化工生产中广泛应用,但如果使用不当可能引发火灾、电击等危险。危险源可能包括短路、过载、漏电等。在电气仪表的选择和布置中,需要遵循相关的标准和规范,采用符合防爆、防水、防腐蚀等特性的设备,确保其安全可靠运行。此外,定期检查和维护电气系统,确保其处于良好状态,也是防范电气事故的重要措施。

3 化工工艺设计中安全危险的识别及控制对策

3.1 管道方面

管道可能因为多种原因导致泄漏、爆炸或腐蚀,特别是在高压、高温、腐蚀性介质的情况下,这些问题可能更加严重。泄漏可能导致毒性物质泄露,危及人员安全和环境。爆炸可能发生在可燃性气体或蒸气存在的情况下,造成灾难性后果。腐蚀则可能导致管道结构减弱,最终引发泄漏或爆炸。

为了预防管道方面的安全风险,可以采取以下控制对策。首先,在管道的选择和设计中,应该优先选择耐腐蚀、高压、高温的材料,确保管道在极端条件下的稳定性。其次,在关键位置设置阀门、安全阀和泄压装置,以便在需要时能够迅速切断或释放压力,防止事故扩大。定期进行管道检查和维护,使用无损检测技术(如超声波、X射线等),可以检测管道内部的问题,确保管道的完整性。及时发现并修复潜在问题,可以避免事故的发生。通过采用耐腐蚀材料、设置阀门和泄压装置,以及定期的无损检测和维护,可以有效降低管道系统可能存在的泄漏、爆炸和腐蚀等安全风险,确保化工工艺设计的安全稳定运行。

3.2 物料方面

在化工生产中,所使用的物料可能具有多种危险性质,包括毒性、腐蚀性、易燃性和放热性。这些性质使得在物料处理和运输过程中,人员可能会面临中毒、腐蚀、火灾等风险。同时,这些物料还可能对环境造成污染,对设备和管道造成腐蚀,甚至引发爆炸。

为了有效地识别和控制物料方面的安全风险,化工工艺设计中需要采取一系列控制对策。首先,可以选择相对安全的替代品,尽量避免使用极端危险的物料。在不可避免使用危险物料的情况下,应采用密闭系统,防止有害物

质泄漏至空气中。同时,工作人员需要佩戴适当的防护装备,如手套、护目镜、防护服等,以降低接触危险物质的风险。另外,在工作场所内应设置通风系统,确保空气流通,将有害气体排除。建立完善的物料标识和储存管理制度,确保每种物料都被正确标识,避免混用或误用,减少事故的发生可能性。定期对储存区域进行检查,确保储存的物料处于安全状态。通过选择安全替代品、使用密闭系统、戴防护装备、设置通风系统以及建立完善的标识和储存管理制度,可以有效地识别和控制化工生产中物料方面的安全危险,确保工作人员的安全,并减少环境污染和设备损坏的可能性。

3.3 线路方面

电气线路在化工生产中是不可或缺的一部分,但可能面临短路、过载和漏电等危险。短路可能由于线路中的两个或多个导体之间发生直接接触,造成电流异常增大,导致设备损坏或火灾。过载则是指电气设备长时间工作在超过额定负载下,可能导致线路过热,甚至引发火灾。漏电是指电流在非预期的路径中流动,可能导致触电事故。

为了降低化工工艺设计中线路方面的安全风险,采取以下控制对策是至关重要的。首先,严格遵循国家和行业相关标准和规范,确保所有电气线路的设计、安装和维护符合规定要求。特别是在潮湿、腐蚀性环境中,应选择符合防水、防腐蚀、防爆等特殊要求的电气设备,以确保其稳定性和安全性。其次,建立定期巡检制度,对电气系统进行定期检查。这包括检查线路连接是否松动、绝缘是否完好等。通过及时发现问题并及时修复,确保线路的安全可靠运行,减少潜在问题导致事故的可能性。第三,设置过载保护装置是一项关键控制措施。在电气线路中应当安装过载保护开关或熔断器。一旦电流超过额定负载,这些保护装置将自动切断电源,防止线路过载,降低火灾发生的风险。最后,良好的接地是预防漏电事故的重要保障。定期检查设备的接地情况,确保接地良好,防止漏电,并确保漏电保护装置的正常工作。通过以上控制对策的实施,可以有效地降低化工工艺设计中线路方面的安全风险,保障生产过程的安全稳定运行。

3.4 装置方面

在化工生产中,生产设备和工艺装置可能面临各种风险,包括机械故障、过压和过温等。这些问题可能导致设备停工、产品质量下降,甚至引发火灾或爆炸,严重威胁生产安全。

为了降低化工工艺设计中装置方面的安全风险,以下控制对策被认为是至关重要的:首先,必须在装置中设计并安装温度、压力、振动等监测装置。这些装置能够实时监测设备的工作状态,一旦出现异常,比如温度或压力超过安全范围,系统会自动报警,便于及时发现问题并采取应急措施。这种实时监测不仅有助于预防机械故障,还能在问题发生时迅速响应,最大程度地减小事故造成的损失。其次,建立定

期的设备检查和维护制度非常关键。定期检查可以发现设备的磨损、老化或潜在故障,确保设备处于良好状态^[3]。及时维护和更换老化部件可以防止机械故障的发生,提高装置的可靠性和稳定性。这种预防性的维护措施不仅延长了设备的使用寿命,还大大减小了因设备故障引发事故的概率。最后,对操作人员进行全面的培训也是非常重要的。培训内容应该包括设备的启动、停机程序,正常操作参数范围,以及在紧急情况下的应急操作步骤。操作人员的培训不仅可以降低操作错误导致事故的概率,还能提高应急处置的效率。只有操作人员具备了充足的知识和技能,才能在事故发生时迅速、冷静地应对,最大限度地减少损失。

3.5 强化化工生产监督

强化化工生产监督是确保化工工艺设计和生产运行安全的至关重要的环节。它旨在识别和预防安全风险,及时发现问题,以便采取措施预防事故的发生。

首先,需要加强监管部门的巡检力度。监管部门应积极开展定期巡检和监测,确保企业遵守安全标准和规范。通过定期的检查,可以发现潜在的安全隐患,督促企业采取必要的纠正措施。其次,推动企业建立健全的安全管理体系是非常关键的。企业应制定和执行严格的安全政策和程序,确保员工明白应该如何应对潜在风险。这包括培训员工,提高他们的安全意识,使其了解化工工艺设计中的危险和安全措施。另外,鼓励企业自主进行安全评估和培训,可以提高其自身的安全管理水平。通过安全评估,企业可以识别潜在的风险并采取必要的改进措施。培训员工关于危险识别、紧急应对和事故报告等方面的知识和技能,可以增强员工的安全意识和能力。最后,建立事故报告和应急预案也是非常重要的。确保企业在发生事故时能够迅速、有序地应对。应急预案应包括详细的行动计划,以便在事故发生时能够迅速采取措施,减少损失并保护员工的安全。

4 结束语

化工工艺设计中安全危险的识别和控制不仅需要技术的积累和经验的总结,更需要各方的合作和共同努力。只有在不断探索和改进的过程中,我们才能更好地保障化工生产的安全,实现人员、设备和环境的和谐共存,为工业发展提供更可靠的保障。

【参考文献】

- [1]唐东东,陆俊澄,王琰.探讨化工工艺设计中安全管理危险的识别及控制[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(11):13-15.
 - [2]何杰.化工工艺设计中安全管理危险的识别及其控制[J].化工设计通讯,2023,49(6):64-66.
 - [3]贺利飞,郝齐凤,折建梅.化工工艺设计中安全危险的识别与控制[J].山西化工,2023,43(8):194-196.
- 作者简介:邬清原(1996.5—),男,化工工程,助理工程师。

智能制造背景下精益生产管理模式变革

王学文

天津冰利蓄冷科技有限公司, 天津 300350

[摘要] 随着科技的不断进步和智能制造理念的深入推进, 传统的生产管理模式正面临着巨大的变革。精益生产管理作为一种高效的生产管理方法, 在智能制造背景下也在不断进行革新与创新。文中旨在探讨智能制造背景下精益生产管理模式变革, 分析其优势、挑战及未来发展方向, 以期为企业在智能制造时代更好地应对生产管理挑战提供借鉴与启示。

[关键词] 智能制造; 精益生产; 管理模式; 变革

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9981

中图分类号: G931.6

文献标识码: A

Reform of Lean Production Management Model in the Background of Intelligent Manufacturing

WANG Xuewen

Tianjin Bingli Cold Storage Technology Co., Ltd., Tianjin, 300350, China

Abstract: With the continuous progress of technology and the deepening promotion of intelligent manufacturing concepts, traditional production management models are facing tremendous changes. Lean production management, as an efficient production management method, is also constantly undergoing innovation and innovation in the context of intelligent manufacturing. The article aims to explore the transformation of lean production management mode in the context of intelligent manufacturing, analyze its advantages, challenges, and future development directions, in order to provide reference and inspiration for enterprises to better respond to production management challenges in the era of intelligent manufacturing.

Keywords: intelligent manufacturing; lean production; management mode; reform

引言

随着科技的不断进步, 智能制造已经成为当今制造业的发展趋势。智能制造强调信息技术与生产制造的深度融合, 致力于提高生产效率、降低成本、提升产品质量。在这个背景下, 生产管理模式的变革也愈发显得重要。

1 精益生产管理模式概述

精益生产管理模式, 最初源自于丰田生产方式, 旨在通过优化流程、降低浪费、提升价值流动, 以及增强生产效率, 为企业实现更高效、更高质地生产和运营。这一管理模式核心理念是聚焦于减少生产过程中的不必要环节, 从而实现资源的最佳利用, 进而提升整体生产效率和产品质量。精益生产管理模式的重要特征在于对于“浪费”的强调。浪费可以表现为生产过程中的时间浪费、物料浪费、人力资源浪费等多种形式。通过系统性地分析和改进, 企业可以识别并消除这些浪费, 从而使生产过程更加精细化、高效化。与传统生产方式相比, 精益生产管理模式强调以顾客为中心, 不断优化价值流动, 从而更加准确地满足客户的需求, 实现更高的客户满意度。受到精益生产模式的启发, 企业开始更加注重对生产流程的全面优化和改进。通过减少库存、缩短生产周期、提高产品质量等手段, 企业可以实现更快速的生产响应能力, 降低生产成本, 提高市场竞争力。此外, 精益生产管理模式还强调员工的积极参与和持续改进的文化, 从而实现企业内部的创

新和协同, 推动企业整体的发展。总之, 精益生产管理模式通过强调消除浪费、提高价值流动、增强生产效率等核心原则, 为企业提供了一种高效的生产管理方法。它不仅可以帮助企业提升生产效率、降低成本, 还可以提高产品质量和客户满意度, 从而在激烈的市场竞争中获得更大的优势。

2 智能制造背景下的精益生产管理模式变革

2.1 数据驱动的决策

在智能制造的兴起背景下, 精益生产管理模式正在经历一场革命性的变革, 将数据驱动的决策作为其核心推动力。智能制造依赖于大数据分析和人工智能技术, 通过实时收集、分析和处理大量生产过程的数据, 为企业的决策提供更加精准和实时的支持, 从而实现生产效率的巨大提升和质量的显著改善。在过去, 精益生产管理模式强调消除浪费、提高价值流动, 以及优化生产流程等方面。然而, 在智能制造的时代, 这一模式正面临着更高的要求 and 更广阔的应用场景。通过大数据分析和人工智能技术, 企业可以实时监控生产环节的各项指标, 发现潜在问题和机会, 并能够更快速地做出决策来应对变化。数据驱动的决策在智能制造中具有重要意义。通过分析生产过程中的数据, 企业可以深入了解各个环节的表现, 发现瓶颈和改进点, 制定更加精准的生产计划, 提前预测潜在问题, 避免生产中断。此外, 数据分析还可以帮助企业识别产品质量问题,

从而在生产过程中实现质量的持续提升。与此同时，人工智能技术的应用也使得决策更加智能化。通过机器学习和模型预测，企业可以在复杂的生产环境中进行优化决策，使生产过程更加稳定和高效。而且，智能制造的数据驱动决策还可以与精益生产管理模式相结合，实现更加精细化的生产管理，减少浪费，提高效率。所以，智能制造背景下的精益生产管理模式变革，凸显了数据驱动的决策在现代生产中的重要作用。大数据分析和人工智能技术的应用，使得企业可以更加准确地把握生产环节的变化和需求，实现更高效、更灵活的生产管理，为企业带来更大的竞争优势^[1]。

2.2 自动化生产线

智在智能制造的背景下，精益生产管理模式正在经历一场深刻的变革，而自动化生产线作为智能制造的重要组成部分，正引领着这一变革的浪潮。智能制造的理念引入了机器人和自动化设备，以提升生产线的效率、灵活性，并显著降低人力成本，从而为企业带来了前所未有的优势。自动化生产线在智能制造中扮演着至关重要的角色。传统的生产线通常依赖于人工操作，容易受到人为因素的影响，同时在高强度的工作环境下，人工操作也难以保证持续的生产效率和质量。而引入机器人和自动化设备后，生产线可以实现更高水平的自动化，从而减少了人工操作，提高了生产线的稳定性和可靠性。自动化生产线的优势显而易见。首先，机器人和自动化设备可以实现 24 小时不间断生产，大大缩短了生产周期，提高了产能。其次，由于自动化操作的精确性，生产过程中的误差和废品率都得到了显著降低，从而提升了产品质量。此外，自动化生产线可以根据市场需求进行快速调整和转换，实现生产线的灵活性和适应性。同时，自动化生产线还为企业带来了人力成本的降低。虽然引入机器人和自动化设备需要一定的投资，但长期来看，自动化生产线可以实现更高的生产效率，从而降低了人力成本，提高了企业的竞争力。所以，自动化生产线作为智能制造的重要组成部分，在智能制造背景下的精益生产管理模式变革中扮演着关键角色。通过引入机器人和自动化设备，生产线实现了更高效、更灵活、更具竞争力的生产方式，为企业创造了更大的价值^[2]。

2.3 灵活生产调度

在智能制造的崭新背景下，精益生产管理模式正在经历一场引人瞩目的变革，其中灵活生产调度作为智能制造的核心特征，极大地提升了生产计划和调度的适应性，为企业带来了前所未有的灵活性和响应能力。传统的生产计划和调度常常受限于静态的计划周期，难以及时应对市场变化和突发情况。而在智能制造的引领下，生产计划和调度变得更加灵活。智能制造依赖于大数据分析和人工智能技术，可以实时地监测市场需求、生产进度和资源状况等多方面信息，从而使生产计划和调度可以根据实际情况进行动态调整。灵活生产调度的优势显而易见。首先，企业

可以更加准确地捕捉市场需求的变化，及时调整生产计划，避免产能过剩或供应不足的情况发生，从而提高了生产的适应性。其次，智能制造技术可以对生产线的运行状态进行实时监控，及时发现并解决生产中的问题，从而提高了生产的稳定性和效率。与此同时，灵活生产调度还可以优化资源利用，减少浪费。通过智能分析，企业可以合理配置人力、设备和原材料，避免资源的浪费和闲置，从而降低成本，提高生产效率。所以，智能制造背景下的精益生产管理模式变革，以灵活生产调度为特点，为企业带来了更高的生产适应性和响应能力。通过实时数据分析和智能决策，企业可以更加灵活地调整生产计划和调度，实现优化资源配置和降低成本的目标，从而在竞争激烈的市场中脱颖而出^[3]。

3 智能制造背景下精益生产管理模式的挑战

3.1 技术更新换代快

智能制造技术的更新换代速度之快，使企业面临着不断跟进和适应的压力。在这个快速变革的背景下，原有的精益生产模式可能不再适用或不足以充分发挥其优势。随着新兴技术如物联网、人工智能、大数据分析等的迅速崛起，企业需要在短时间内了解并应用这些技术，以提高生产效率、降低成本和增强竞争力。然而，技术的快速更新也带来了技术集成的复杂性，企业可能需要面临不同技术的融合和协同工作，这在实际操作中可能会带来一系列的挑战。同时，技术的更新换代还涉及到人员培训和转型的问题。随着新技术的引入，员工需要不断学习和适应，以掌握新的生产工艺和操作方式。这需要企业投入大量的培训资源，以确保员工具备足够的技能和知识来应对新的生产环境，这对企业的人力资源管理提出了更高的要求。

3.2 人才需求变化

智能制造需要更多具备数字化技能的员工，企业需要积极采取措施来培养、吸引和留住这些人才，以适应新的生产环境。传统的生产模式和流程在智能制造时代可能会发生根本性的变化，数字化技术、物联网和人工智能等新兴技术的应用使得生产过程更加自动化、智能化。因此，企业对于具备数字化技能的员工需求不断增加。这包括了懂得使用生产数据分析工具的人才、能够操作和维护智能设备的技术人员以及能够参与虚拟现实和增强现实技术应用的员工等。而这些人才在传统生产模式下可能并不是主要的需求。同时，智能制造环境下的工作方式和要求可能会不同于传统生产模式。员工需要更强的自主性、创新性以及适应新技术的能力。因此，企业需要在人力资源管理方面进行调整，以适应新的人才需求和工作模式^[4]。

3.3 数据安全和隐私

随着大数据、物联网和人工智能技术的应用，企业在生产过程中会收集大量的数据，并通过数据分析来优化生产效率、质量和资源利用。然而，这也带来了数据安全和

隐私的风险和挑战。首先,大量的生产数据可能涉及到商业机密和敏感信息,如生产工艺、产品设计等。这些信息如果泄露或被未经授权的人获取,可能会导致企业的竞争优势受损。其次,智能制造涉及到大量员工和设备的数据收集,如员工的工作绩效数据、设备的运行状态数据等。这些个人和设备数据的合法使用和保护成为了一项重要任务。此外,不同国家和地区可能有不同的数据保护法规和标准,跨国企业在智能制造中面临着跨境数据传输和合规性的挑战。确保在不同国家的数据处理和传输符合当地法律法规,需要企业投入更多的资源和精力。

4 智能制造背景下精益生产管理模式未来发展方向

随着科技不断创新,企业在追求更高效、更灵活生产方式的同时,也需要适应智能制造的要求,使生产过程更加智能化、数字化和可持续化。在智能制造背景下,精益生产管理模式的发展方向主要集中于以下几个重要趋势:

4.1 数字化转型与智能化升级成为重要目标

数字化转型和智能化升级成为企业关注的重要目标。通过将数字技术融入到生产管理中,企业可以实现更加精准的决策和资源配置,从而优化整个生产过程。企业将数字技术应用于生产管理,首先体现在大数据分析的应用上。通过收集和分析生产过程中产生的大量数据,企业可以深入了解生产环节的各种情况,发现隐藏在数据中的规律和趋势。借助数据分析,企业能够更好地预测市场需求、生产效率和资源利用率,从而作出更为准确的决策。另一方面,人工智能的应用也为精益生产管理模式升级提供了有力支持。通过人工智能技术,企业可以对生产过程进行智能化优化,从而实现更高效的生产。例如,利用人工智能算法,企业可以对生产过程中的各种变量进行分析和预测,优化生产流程,减少生产中的浪费,提高生产效率和产品质量^[5]。

4.2 智能制造技术的应用将进一步推动生产线的高效化

随着智能制造的不断发展,机器人、自动化设备等智能技术的应用将在精益生产管理模式变革中发挥越来越重要的作用。这些技术的引入不仅可以提升生产效率,还有助于实现生产线的高度优化和智能化。在智能制造的背景下,企业正越来越重视机器人和自动化设备的应用。这些技术能够在生产过程中承担繁重、重复的工作,从而提高生产线的效率。机器人在生产线上的应用可以实现高速、精准的操作,大大减少了生产过程中的人为错误,提高了产品的一致性和质量。同时,自动化设备的应用也能够有效降低人力成本。相比于传统的人工操作,自动化设备能够持续稳定地执行任务,不受工时和疲劳的限制,从而减

少了企业在人力方面的投入。这不仅有助于降低成本,还能够提高生产效率,实现生产线的高效化。通过智能制造技术的应用,企业可以实现生产线的优化和智能化,降低生产过程中的浪费,提高资源的利用率。自动化生产线的引入可以实现更加稳定、连续的生产,减少了人为因素带来的不稳定性,从而提高了生产的可靠性和一致性。

4.3 定制化生产和灵活生产调度成为趋势

在智能制造的背景下,消费者对产品的要求变得越来越个性化。企业需要根据客户的不同需求,灵活调整生产过程,提供定制化的产品。精益生产管理模式灵活性使企业能够在不同的生产批次中进行调整,以满足不同客户的独特需求。这不仅有助于提高客户满意度,还能够增强企业的竞争力。同时,市场环境的不断变化也要求企业能够随时调整生产计划以适应需求波动。灵活的生产调度可以帮助企业更好地预测市场变化,及时作出调整,减少库存积压和产能浪费。通过实时监测市场数据和生产信息,企业可以更准确地预测需求变化,优化生产计划,保持生产线的高效运转。

5 结束语

在智能制造背景下,精益生产管理模式变革已经成为制造业发展的必然趋势。通过数据驱动的决策、自动化生产线、灵活生产调度等方式,企业可以在生产过程中实现更高的效率、更低的成本、更高的质量。然而,也面临着技术更新换代快、人才需求变化以及数据安全等挑战。未来,智能制造与精益生产将更深度融合,创新性的数字化技术将不断涌现,跨行业合作也将助推生产管理模式的进一步完善,同时可持续发展理念也将成为重要的考量。因此,企业需要积极拥抱变革,充分应用智能制造技术,不断创新和优化精益生产管理模式,以适应日益变化的市场和环境,实现可持续发展目标。

[参考文献]

- [1] 孔繁悝. 智能制造背景下制造企业成本管理探究[J]. 纳税, 2020(12): 2.
- [2] 何伟, 左晓. 精益生产管理模式在智能制造时代的应用展望[J]. 信息周刊, 2019(12): 1.
- [3] 王福红, 常健聪. 智能制造背景下质量管理的未来发展与变革[J]. 上海建桥学院学报, 2020(3): 4.
- [4] 王昊, 秦海林. 智能制造的实践探索: 施耐德打造“透明工厂”[J]. 中国工业评论, 2016(10): 87.
- [5] 覃姣玲, 苏松, 秦国锋. 汽车企业构建数智财务的探索与实践[J]. 财会通讯, 2022(6): 6.

作者简介: 王学文(1971—), 男, 天津外国语学院, 本科, 英语, 天津冰利蓄冷科技有限公司, 工程师, 中级工程师。

多变产状矿体复合型采矿方法研究

李政伟

中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 江西 上饶 334200

[摘要] 多变产状矿体采矿是矿业领域的复杂难题。文章着重探讨了应对这一挑战的关键策略: 多变产状矿体复合型采矿方法。首先, 我们提出了基于工程地质导向的分区策略, 以应对地质多样性。其次, 通过多层次分区优化, 针对各自的地质条件选择最适宜的采矿方法。此外, 采矿方法协同创新和实时监测与反馈也被详细讨论, 以确保生产的高效性和安全性。这些策略将有助于提高资源回收率、降低采矿风险和成本, 推动矿业可持续发展, 最大程度地发挥地质资源的潜力。

[关键词] 多变产状; 矿体; 复合型采矿

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9980

中图分类号: TD853

文献标识码: A

Research on Composite Mining Method for Multivariate Occurrence Orebody

LI Zhengwei

China National Gold Group Jiangxi Mining Co., Ltd., Shangrao, Jiangxi, 334200, China

Abstract: Mining of ore bodies with variable occurrences is a complex challenge in the mining industry. The article focuses on exploring the key strategy to address this challenge: the composite mining method for variable occurrence ore bodies. Firstly, we propose a zoning strategy based on engineering geological guidance to address geological diversity. Secondly, through multi-level zoning optimization, the most suitable mining method is selected based on their respective geological conditions. In addition, collaborative innovation of mining methods and real-time monitoring and feedback have also been discussed in detail to ensure the efficiency and safety of production. These strategies will help improve resource recovery rates, reduce mining risks and costs, promote sustainable development of mining, and maximize the potential of geological resources.

Keywords: variable occurrence; orebody; composite mining

地质多变的矿体一直是矿业领域的一大挑战。这些矿体可能具有急剧变化的产状、复杂的地质构造, 甚至存在不规则的褶皱和断层。传统的标准采矿方法在面对这种多变性时往往显得力不从心, 导致资源浪费、安全风险增加以及生产效率下降。因此, 采矿业务需要不断探索创新方法, 以应对地质多变性所带来的挑战。文章将探讨多变产状矿体复合型采矿方法的应用优势, 以及如何克服其面临的采矿问题, 为矿业可持续性的实现提供有力支持。

1 多变产状矿体面临的采矿问题

1.1 地质复杂性影响传统采矿方法

地质复杂性是多变产状矿体开采所面临的一项重要挑战。传统采矿方法常常建立在矿体产状相对稳定的基础上, 然而, 多变产状的地质特点, 如不规则的矿体走向、急剧变化的倾角等, 使得这些传统方法显得力不从心, 引发了一系列问题。一是不规则的矿体走向让传统采矿方法难以适应。标准化的采矿方法通常依赖于规则的矿层走向, 以便设计采场和采矿设备。然而, 在多变产状矿体中, 矿层的走向可能在短距离内发生剧烈变化, 导致采场设计不当, 采矿效率低下, 甚至无法进行连续回采。这不仅浪费了资源, 还增加了工程风险。二是急剧变化的倾角使得传统采矿方法失去了优势。多变产状矿体中, 矿层的倾角可

能从缓和到极陡, 这对传统的采矿方法构成了挑战。例如, 在急倾斜矿段, 采用传统的房柱法可能效率低下, 矿石回采困难, 工程难度大大增加, 导致高昂的开采成本和生产延误。三是复杂的褶皱和断层使得矿层变化剧烈。褶皱和断层是地质中常见的现象, 但在多变产状矿体中, 它们可能密集且复杂, 使得矿层产状发生急剧变化。这不仅增加了勘探和地质数据分析的难度, 还使采矿规划和实施变得复杂。采矿时矿工必须不断适应这些变化, 增加了操作风险和不确定性^[1]。

1.2 效率与成本的矛盾

在多变产状的矿体开采中, 效率与成本之间的矛盾常常成为一项严峻的挑战。采矿方法的选择往往需要在效率和成本之间进行权衡, 这涉及各种地质条件下的不同需求, 从而可能导致频繁地调整采矿方法, 进而影响整体的开采效率与成本控制。具体来说, 一是不同的地质条件可能要求不同的采矿方法, 这就需要在效率和成本之间进行平衡。某些矿体区域可能适用于高效的开采方法, 如留矿法, 而在其他区域可能需要采用成本较高但适用性更强的方法, 如浅孔法。然而这种频繁的采矿方法切换会增加生产调整的难度, 导致生产中断和开采计划的不稳定性, 进而影响开采效率。二是不同采矿方法之间的切换可能涉及设备和

人员的重新调整,从而增加了管理和培训的成本。每种采矿方法都需要特定的设备、工艺和技术要求,如果在短时间内频繁切换采矿方法,就需要投入更多的资源来适应这种变化,这会增加成本并影响生产的稳定性。三是频繁的采矿方法切换还可能对生产计划和产量造成不确定性。采矿计划通常是长期制定的,包括了资源储量评估、设备配置等,而频繁的采矿方法切换可能导致原有计划的调整,影响产量的稳定性和预期的达成。

1.3 资源浪费和安全隐患

多变产状的矿体开采不仅引发了资源浪费问题,还带来了严重的安全隐患。这两个问题在矿业中是不可忽视的挑战。一是过于刚性的采矿方法在面对多变产状的矿体时可能导致资源的浪费。这是因为传统的采矿方法通常设计为适应特定的地质条件,但当矿体的产状发生变化时,这些方法可能不再有效。例如,急剧变化的倾角或不规则的矿层形状可能导致矿石无法被有效回收,从而造成矿产资源的浪费。这种浪费不仅对企业经济效益产生负面影响,还对环境造成不可逆转的损害,因为大量未回收的矿石可能会被丢弃或堆积在采矿现场,导致土地破坏和资源浪费。二是多变产状的矿体也会引发严重的安全隐患。不规则的产状、复杂的褶皱和断层等地质特点增加了地下采矿的风险。采矿现场可能会出现塌方、地质灾害和瓦斯等问题,威胁到采矿工人的生命安全。而且频繁的采矿方法切换和地质条件的不确定性也增加了事故发生的可能性。安全事故不仅对员工造成伤害,还可能对企业形象和合规性产生负面影响,导致法律责任和经济损失。

2 多变产状矿体复合型采矿方法的应用优势

2.1 最大程度回收宝贵矿产资源

多变产状矿体复合型采矿方法在最大程度回收宝贵矿产资源方面具有显著的优势。第一,多变产状矿体通常具有地质条件的多样性,如倾角的急剧变化、不规则的走向、褶皱、断层等。这使得传统的标准化采矿方法难以适应不同地段的差异性,因此,采用复合型采矿方法成为一种关键选择。这种方法基于地质条件的差异性,针对性地选用不同的采矿策略,例如,在急倾斜区域采用留矿法,而在平缓地段采用房柱法。这样的精确匹配使得采矿方法更贴近地质实际情况,提高了资源回收率。第二,差异化的采矿方法选择有助于最大程度地降低资源浪费。传统的标准化采矿方法常常过于刚性,难以应对地质条件的多样性,这可能导致未被开采的矿石残留在矿体中,浪费了宝贵的资源。然而,复合型采矿方法允许在不同地段采取适当的方法,确保矿石的高效回收,减少了资源浪费,从而增加了采矿效益。

2.2 降低采矿风险和成本

多变产状矿体复合型采矿方法在降低采矿风险和成本方面带来显著优势。第一,地质复杂多变的矿体常常伴

随着不稳定的地质条件,过于刚性的采矿方法可能增加地质灾害的风险。但是复合型采矿方法可以根据实际地质条件进行灵活调整,以减少地质灾害的潜在风险。通过针对不同地段选择合适的采矿策略,可以更好地应对地质变化,降低地质灾害的发生概率,从而保障采矿的安全性。第二,多样性的采矿方法选择还可以降低生产调整的难度,从而提高采矿效率,进而降低开采成本。传统的标准化采矿方法在面对地质复杂性时可能需要频繁地进行生产调整,导致生产中断和资源浪费。然而复合型采矿方法允许在不同地段选择最适宜的采矿策略,减少了因地质变化而进行的频繁调整,提高了生产的稳定性和效率,从而降低了开采成本。

3 多变产状矿体复合型采矿方法应用思路

3.1 多维分区思想

在面对多变产状矿体的采矿问题时,工程地质导向的分区策略成为一种富有前瞻性和创新性的方法。这一策略的核心在于充分考虑矿体地质特征,以工程地质条件为基础,将矿体划分为不同的分区,从而有针对性地选择适合的采矿方法,使整个开采过程更加高效、安全且经济合理。

在这个策略中,倾角、走向和褶皱等工程地质条件被视为关键要素。倾角决定了矿体的坡度,走向则影响了矿体的走向布局,而褶皱则在形态上产生了地质构造的变化。通过对这些地质特征的综合分析,将矿体分解为相对稳定的小区域,从而消除了整个矿体多变性的困扰。每个分区内的矿体特点较为一致,这为针对性的采矿方法选择提供了坚实的基础。同时,这种策略的一个显著优点在于减少了对标准化开采方法的依赖。传统上,采矿往往依据整个矿体的平均特征来选择采矿方法,然而这种方法在面对多变产状矿体时效果并不佳,容易造成资源浪费和效率低下。工程地质导向的分区策略能够更精准地考虑地质的复杂性,为每个分区选用最佳采矿方法,从而充分发挥每个小区域的优势。此外,这种策略也强调了灵活性和实时性。由于地质条件的复杂性,采矿方法的选择需要随时进行调整。随着现代技术的发展,如地下遥感和传感器网络,工程师可以实时监测地质情况,及时调整分区策略,以适应地质变化。这种实时性的反馈机制有助于保障采矿的高效性和安全性^[2]。

3.2 协同开采策略

协同开采策略是一种关键的采矿方法选择原则,旨在实现各个区域之间的协调和协作,以最大程度地提高整个矿体的开采效率,降低成本,并减少资源浪费。以下是协同开采策略的重要方面。

协同开采首先要求各个区域之间的衔接和协作。多变产状的矿体通常包括不同的地质条件和矿石品位。通过确保不同区域之间的工艺技术、采场结构和工程结构等方面的衔接,可以更好地利用这些不同条件。例如,对于高品

位矿石,可以采用更高效的采矿方法,而对于低品位矿石,可以采用更经济的方法。这种差异化的策略有助于最大化资源回收率,降低生产成本。其次,协同开采还可以通过资源共享来降低成本。在不同区域之间共享设备、人力和基础设施可以减少冗余投资,并提高资源利用效率。例如,如果多个采区之间存在时间差,可以将同一套设备用于不同区域的开采,而不是为每个区域都购买单独的设备。这种资源共享有助于降低采矿项目的总体成本,提高竞争力。最后,协同开采策略有助于减少资源浪费。通过在不同区域之间实施协同开采,可以更好地应对矿体内部的地质变化和产状差异。这意味着不必为了适应单一的采矿方法而大规模废弃或浪费矿石。相反,可以根据具体的地质条件选择最合适的采矿方法,确保资源的最大回收率^[3]。

3.3 采矿方法协同创新

采矿业一直以来都面临着产状多变的挑战,传统采矿方法往往难以应对不同地质条件下的复杂矿体。为了提高开采效率和降低成本,采矿业逐渐转向采矿方法的协同创新。这种创新方法通过结合多种技术手段,如电耙协同搬运和爆力采矿,来处理不同产状的矿体。

在采矿方法协同创新中,电耙协同搬运技术是一项重要的创新。特别是在急倾斜矿段,传统采矿方法的应用面临诸多挑战,例如矿石的自重难以使其顺利下滑。电耙协同搬运技术通过结合电耙的机械搬运和爆破技术的能量释放,实现了高效出矿。在这个过程中,电耙用于将崩落矿石从矿体中抛出,并将其运输至指定的地点。爆破技术则用于解除矿石的固定,降低摩擦力,使得电耙的运输更加顺畅。这种协同创新方法不仅提高了矿石的回采率,还降低了采矿成本,改善了生产效率。此外,爆力采矿也是另一项重要的创新方法。在传统采矿中,许多地质条件不适合传统的房柱法或留矿法。爆力采矿通过中深孔爆破回采等技术,使得开采变得更加高效,尤其适用于中厚矿体。这种方法能够充分利用爆破的能量,将崩落的矿石快速处理,提高了回采效率。再次,采矿方法协同创新的优势在于其适应性和效率。不同的地质条件需要不同的采矿方法,而传统方法往往只能适用于一种或少数几种地质情况。协同创新方法通过综合应用多种技术手段,可以更灵活地处理多样化的地质情况,提高了开采效率和资源回收率^[4]。

3.4 实时监测与反馈

在面对多变产状的复合型矿体开采时,实时监测与反馈成为关键策略。传统采矿方法在应对地质变化时常常显得力不从心,因此借助现代技术,如地下遥感和传感器网络,实时监测地质条件和采矿效果,已成为确保高效、安

全生产的不可或缺的环节。

地下遥感技术能够通过遥感设备获取地下矿体的形态和结构信息,从而实时了解矿体的分布和变化情况。传感器网络则可以监测采矿过程中的振动、变形、温度等多种参数,及时掌握矿体的状态和变化趋势。这些技术的应用使得开采过程中的数据获取更加精准和高效,为决策提供了强有力的支持。其次,实时监测的好处在于及时的反馈。一旦发现地质条件出现变化,采矿人员可以迅速做出调整,避免浪费和风险。例如,在发现倾角发生急剧变化时,可以立即调整采矿方法,以适应新的地质环境。此外监测还有助于预测潜在的地质灾害,如塌陷、冒顶等,从而采取相应措施保障采矿安全。当然,实时监测与反馈并非简单的数据收集,更需要持续的数据分析和优化决策。采矿专业人员需要从海量数据中提取有用信息,判断是否需要调整采矿策略,确保在动态地质条件下的高效生产。所以数据分析能力和决策智能化程度成为提高开采效率的重要因素。

4 结语

在矿业领域,多变产状矿体的开采是一项充满挑战的任务,但也蕴含着宝贵的资源机会。通过采用多层次的复合型采矿方法,结合工程地质导向的分区策略、创新技术、实时监测和协同开采策略,我们能够更好地应对地质复杂性,最大程度地回收宝贵矿产资源,降低风险和成本,并减少资源浪费。这不仅有助于保障矿业项目的可持续性,也为行业的未来发展开辟了新的前景。在面对地质多变的挑战时,综合考虑多种因素并采用灵活的方法,将是实现矿业可持续性的关键路径。

【参考文献】

- [1]肖体群,陈庆发,黎永杰.大新锰矿西北地采矿区产状复杂矿体分区协同开采技术研究[J].金属矿山,2020(5):76-81.
- [2]李伟明,曹艳武,刘胜.多变产状矿体复合型充填采矿法研究[J].矿业研究与开发,2023,43(7):1-4.
- [3]毛锐.云南金沙缓薄矿体房柱法开采中采场结构参数优化[D].昆明:昆明理工大学,2021.
- [4]施运刚.锰矿采矿区褶皱密集缓倾斜薄矿体分区协同开采技术的实际应用[J].世界有色金属,2020(22):144-145.

作者简介:李政伟(1990.8—),男,毕业院校江西理工大学;所学专业采矿工程,当前就职单位中国黄金集团江西金山矿业有限公司,职务生产部部长助理,职称级别采矿中级工程师。

电气节能技术在建筑工程中的应用分析

刘冠序

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要] 本篇文章探讨了电气节能技术在建筑工程中的应用, 着重分析了提升资源利用率、降低电气设计成本、培养电气设计人员和管理人员的节约意识等方面的优势。通过优化电力系统、采用高效设备、实施智能控制和节能设计等手段, 建筑业能够在降低能源消耗、减少运营成本和实现可持续发展方面取得显著的成就。

[关键词] 电气节能技术; 建筑工程; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9975

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Application Analysis of Electrical Energy Saving Technology in Building Engineering

LIU Guanxu

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: This article explores the application of electrical energy conservation technology in construction engineering, focusing on analyzing the advantages of improving resource utilization, reducing electrical design costs, and cultivating energy-saving awareness among electrical design and management personnel. By optimizing the power system, adopting efficient equipment, implementing intelligent control, and energy-saving design, the construction industry can achieve significant achievements in reducing energy consumption, reducing operating costs, and achieving sustainable development.

Keywords: electrical energy-saving technology; construction engineering; application

引言

随着全球能源资源的日益枯竭和环境问题的加剧, 电气节能技术在建筑工程中的应用已成为一项紧迫的任务。建筑业占据了全球能源消耗的相当大一部分, 其中电力系统是一个重要的能源消耗领域。为了减少能源浪费、降低运营成本以及更好地保护环境, 建筑工程领域不断探索和采用各种电气节能技术。本文将深入分析电气节能技术在建筑工程中的关键应用, 包括资源利用率的提升、电气设计成本的降低以及电气设计人员和管理人员的节约意识培养, 以探讨其对建筑行业可持续发展的积极影响。这些技术的采用不仅有助于减少电力系统的能源损耗, 还有助于推动环保意识的增强, 促进节能文化的形成, 从而在整个建筑行业中推广成本效益和可持续性原则。

1 电气节能技术在建筑工程中优势

1.1 提升资源利用率

电气节能技术的应用可以显著减少建筑的能源消耗。例如, LED 照明系统比传统的白炽灯和荧光灯更加高效, 能够在提供相同光照水平的情况下消耗更少的电能。自动照明控制系统可以确保在需要时才开启照明设备, 同时在没有人员活动时将其关闭, 进一步减少了能源浪费。电气节能技术也可以减少电力系统中的能量损耗, 智能建筑管理系统通过监测电力设备的运行状态和负载需求, 可以优化电力分配, 减少电力线路中的损耗。此外, 高效电气设备和电气系统的使用可以降低电阻、热量产生和电力传输

损失, 提高电能的传输效率。建筑工程中集成太阳能光伏系统等可再生能源技术, 可以有效地利用可再生能源资源, 太阳能光伏板可以将太阳能转化为电能, 减少对传统能源来源的依赖^[1]。

1.2 降低电气设计成本

电气节能技术的应用通常涉及采用高效的电气设备和系统, 如 LED 照明、高效电气设备、智能控制系统等, 能够显著减少建筑的能源消耗, 从而降低建筑在运营期间的电力成本。尽管初期投资可能会较高, 但随着时间的推移, 能源成本的降低将补偿这些初始成本, 实现电气设计成本的节省。高效的电气设备通常具有更长的寿命。LED 照明灯具的寿命通常比传统的白炽灯和荧光灯更长, 因此不仅减少替换成本, 还降低维护成本。此外, 精确的电气系统控制和监测可以减少设备的过度使用和损耗, 进一步延长设备的使用寿命, 减少维修和更换的频率, 从而减少电气设计的维护成本。电气节能技术通常包括智能电力分配和控制系统, 这些系统可以精确地管理电能的分配, 从而减少电缆和线路的需求。

1.3 培养电气设计人员以及管理人员的节约意识

电气节能技术的应用需要电气设计人员具备更高水平的专业知识和技能, 他们需要了解最新的节能电气设备和系统, 以及如何有效地集成和操作这些技术。培训电气设计人员以适应不断发展的电气技术是一种提高行业专业技能的方式。通过电气节能技术的应用, 电气设计人员

开始从节能的角度来思考电气系统的设计,考虑如何最大程度地减少电力损耗,如何选择高效的设备和控制系统,以及如何优化电力分配。电气节能技术的应用也有助于培养电气设计人员和管理人员的环保意识,认识到能源浪费对环境造成的不良影响,并意识到采用可持续的电气解决方案对减少碳足迹和保护自然资源的重要性^[2]。通过电气节能技术的应用,建筑管理人员和业主也可以培养节能文化,制定能源管理政策,鼓励员工采用节能实践,定期评估电力系统的性能,并采取必要的措施来改善能源效率。电气节能技术的应用通常与成本节约和可持续性目标相关,培养电气设计人员和管理人员的节约意识有助于实现这些目标,将成本效益和可持续性纳入设计和管理决策中,并努力降低建筑运营的总体成本。

2 电气节能技术在建筑工程中的应用探析

2.1 合理选择变压器类型

在建筑电气系统中,变压器是将电压从一个级别转换为另一个级别的关键设备。然而,不同类型的变压器在能源损耗方面存在差异,传统的油浸式变压器通常具有较高的能源损耗,尤其是在部分负载条件下。相比之下,当前的干式变压器和液体绝缘变压器通常具有更低的能源损耗建筑的电气负载类型和负载变化是选择变压器类型的重要因素,不同类型的变压器在适应不同负载条件下的性能可能不同。现代变压器通常具有更高的能源效率,在变换电压时损失更少的能量。选择高效的变压器有助于降低能源成本。油浸式变压器通常需要更多的维护,而干式和液体绝缘变压器则要求较少的维护工作,维护和运营成本的考虑也是选择变压器类型的因素之一。现代的液体绝缘变压器通常更环保,因为它们使用的绝缘液体更安全,并且不含有环境有害物质,选择环保的变压器有助于减少建筑的环境足迹。随着技术的不断发展,新型的变压器技术不断涌现。例如,具有数字控制功能的智能变压器可以实时监测电压和负载情况,并根据需求进行调整,以提高系统的效率。因此,在选择变压器类型时,还应考虑未来的技术趋势和可能的升级选项^[3]。综合考虑以上因素,电气工程师和建筑设计团队应仔细评估建筑的具体要求,并与变压器制造商协商,以选择最合适的变压器类型,合理选择可以在电气系统的运行中实现能源节约,降低能源成本,同时确保系统的可靠性和安全性。在不同的建筑项目中,可能会出现不同的变压器选择,因此需要根据具体情况进行权衡和决策。

2.2 电气线路节能技术

电气线路节能技术在建筑工程中的应用是为了降低电力系统的能源损耗,提高系统的效率,减少电能浪费。电气线路是将电力从发电站传输到建筑物,然后分配到不同的电气设备和系统的关键部分。在电气线路中,存在电阻、电感和电容等元素,导致电能的损耗,电能损耗通常

以热能的形式散失,在传输和分配过程中被浪费。电气线路节能技术的应用:①高效电缆和导线。选择低电阻、低电感和低电容的高效电缆和导线,以减少电能损耗,电缆和导线通常采用优质的导体材料,如铜或铝。②线路优化。对电气线路进行优化,以减少电流负荷、降低电阻和电感的影响,从而降低能量损耗,包括选择适当的电线尺寸、减少电线长度和减小线路的复杂性。③调整电压。将电气系统的电压调整到适当的水平,以降低能量损耗,电压过高或过低都可能导致不必要的电能浪费。④负载管理。采用负载管理技术,确保电气系统仅在需要时才提供电力,包括使用智能控制系统和传感器,以在没有人活动或低负载条件下降低电力输出。⑤电能质量改进。维护良好的电能质量,以减少系统中的谐波和电压波动,从而降低电能损耗,包括使用谐波滤波器和电压稳定器等设备。电气线路节能技术也可以涉及高效的电力分配,采用现代的电气分配系统,如智能配电盘和分布式能源管理系统,可以更精确地管理电力分配,减少电线和设备的过度负荷,降低损耗。定期维护和监测电气线路是确保系统持续高效运行的关键,定期检查和清洁电缆、导线、连接器和设备可以减少电阻和电磁干扰,降低能源损耗。电气线路节能技术的应用可能需要一定的初期投资,但这些投资通常会在较短时间内得到回报,能源成本的降低和电气系统的效率提高可以显著降低运营成本,从而抵消初期投资。

2.3 空调系统节能技术

空调系统是建筑物中最大的能源消耗者之一,用于维持室内温度和湿度,确保舒适的室内环境,但它们通常需要大量的电力来实现这一目标。因此,提高空调系统的能源效率对于节能至关重要。空调系统节能技术的应用主要表现在:第一,选择高效的制冷设备。如能源星级评定的冷却机和空气处理机,以减少能源消耗,这些设备通常具有先进的压缩机和冷却剂,以提高制冷效率。第二,变频调节。采用可变频率调节器(VFD)来控制制冷设备的运行速度,允许设备根据实际需求调整功率,而不是始终以全负荷运行,从而降低能源消耗^[4]。第三,热回收系统。使用热回收系统将废热重新利用,例如将空调系统产生的废热用于加热水供暖或热水供应,降低额外的能源需求。第四,智能控制系统。采用智能控制系统,如建筑自动化系统,以监测和调整空调系统的性能,根据室内和室外条件自动调整温度、湿度和风速,以确保最佳的能源效率。第五,节能建筑设计。考虑建筑的绝缘性能、窗户设计和遮阳等因素,以减少室内外温差,降低空调系统的负荷需求。第六,定期维护。定期维护和清洁空调系统的组件,如过滤器、冷凝器和蒸发器,以确保系统的运行效率,脏污的组件会导致系统运行不顺畅,增加了能源损耗。尽管实施空调系统节能技术可能需要一定的投资,但这些技术通常会在相对短的时间内得到回报,通过降低能源消耗,

减少电费和维护成本，建筑物的运营成本可以大幅降低。此外，可节能的建筑还具有更高的市场价值和吸引力。采用空调系统节能技术不仅有助于节约能源和减少运营成本，还有助于降低碳排放和减少对环境的不良影响。总之，空调系统节能技术的应用是建筑工程中的一项重要举措，有助于降低建筑的能源消耗、减少运营成本并改善室内环境。通过选择高效的制冷设备、采用变频调节、使用热回收系统、实施智能控制、考虑节能建筑设计和定期维护，建筑业可以显著提高空调系统的能源效率，为可持续发展做出贡献。

2.4 照明系统节能技术

照明系统在建筑中通常占据相当大的能源消耗比例，传统的白炽灯和荧光灯使用较多的电力，而且它们在长时间使用时会产生较多的热能损耗。其中，采用LED（发光二极管）照明是最显著的照明系统节能技术之一，LED照明具有较高的能效，消耗的电力较少，并且寿命更长。与传统灯泡相比，LED灯具通常能节省50%以上的能源。同时，使用智能照明控制系统，如光线感应器、运动传感器和定时器，可以根据需要自动调整照明水平，有助于避免不必要的照明，并在没有人员活动时将照明关闭。还可以采用可调光技术，使照明系统能够根据需求调整光照水平，在白天或低负荷时，降低照明强度，以降低能源消耗。充分利用自然光可以减少对人工照明的依赖，采用适当的窗户和天窗设计，以最大程度地利用自然采光，并通过智能控制系统自动调整照明水平。在建筑设计中考虑节能照明布局和设计，以确保照明系统能够在满足舒适度和工作要求的同时，最小化能源消耗。实施照明系统节能技术通常需要一定的投资，但这些投资通常会在相对短的时间内得到回报，由于LED照明的寿命更长，能源效率更高，因此它们不仅降低电力成本，还减少维护成本。采用照明系统节能技术有助于建筑业实现可持续性目标，降低碳排放，减少对能源资源的依赖，并减少环境影响。

2.5 改善电力电缆网络结构

改善电力电缆网络结构它有助于提高电力分配系统的效率、减少能源损耗和降低运营成本。电力电缆网络用于将电能从电源传输到建筑内的不同设备和系统，在电缆网络中，存在电阻、电感和电容等元素，导致电能的损耗，通常以热能的形式散失。改善电力电缆网络结构，主要采用低电阻、低电感和低电容的高效电缆和导线，以减少电

能损耗，这些电缆和导线通常采用高质量的导体材料，如铜或铝。精心规划电缆的布线，以减少电线长度和线路复杂性，降低电能损耗。避免过度拉伸电缆和导线，以减少电阻。以及采用电力因素改善措施，如安装功率因数校正设备，以减少电缆和线路中的无效功率流动。同时，HVDC技术用于长距离电力传输，可以降低输电损耗，提高电力传输的效率^[5]。通过安装监测设备，实时监测电力电缆网络的性能，以及时检测和解决潜在问题，提高系统的可靠性和效率，以及通过合理分配电力负载，确保各个电缆和线路均衡工作，避免过度负荷和电力损耗。改善电力电缆网络结构通常需要一定的初期投资，但这些投资通常会在较短的时间内得到回报，通过降低电力损耗，减少电费和维护成本，建筑的运营成本可以大幅降低。改善电力电缆网络结构不仅有助于节约能源和降低运营成本，还有助于降低碳排放和减少对环境的不良影响。这有助于建筑业实现可持续发展和环保目标。

3 结论

总之，电气节能技术在建筑工程中的应用不仅是一项迫切的需求，也是一种引领未来的趋势。随着社会对可持续性和能源效率的关注不断增强，建筑行业正积极采用各种创新的电气节能技术，以满足绿色建筑标准和减少能源浪费的目标。通过合理选择变压器类型、电气线路节能技术、空调系统节能技术、照明系统节能技术以及改善电力电缆网络结构，电气节能技术已经在建筑工程中展现出显著的优势。

【参考文献】

- [1]周宁东. 关于绿色节能技术在建筑电气设计中的应用分析[J]. 大众标准化, 2022(16): 181-183.
 - [2]张庆红. 电气节能技术在工程设计中的应用分析[J]. 电工技术, 2019(16): 157-158.
 - [3]程仕山. 电气节能技术在建筑工程中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2018(3): 237.
 - [4]李晓楠. 电气节能技术在建筑工程中运用[J]. 南方农机, 2018, 49(2): 101.
 - [5]史志勇. 建筑电气节能技术分析[J]. 绿色环保建材, 2017(9): 47.
- 作者简介：刘冠序（1985.9—），男，山东理工大学，测绘工程专业，工程师十级，枣庄市城乡规划设计研究院。

基于机器视觉的四足机器人目标识别与跟随系统设计

邵兴彬

杭州宇树科技有限公司, 浙江 杭州 310012

[摘要]在机器视觉应用领域中,四足机器人作为一种具有较高灵活性和适应性的机器人类型,正逐渐引起人们的关注和兴趣。为了进一步发挥四足机器人的潜力,提高其在实际应用中的效能,设计并开发一个基于机器视觉的四足机器人目标识别与跟随系统显得尤为重要。文章旨在探讨基于机器视觉的四足机器人目标识别与跟随系统设计。通过分析四足机器人在现实场景中的应用需求,建立了基于机器视觉的目标识别与跟随系统框架,并提出了相应的实现方法。通过该系统,四足机器人能够准确地识别目标物体,并实现跟随运动,具有良好的应用前景,为实际应用提供重要的帮助。

[关键词]机器视觉;四足机器人;目标识别;跟随系统

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9964

中图分类号: TP272

文献标识码: A

Design of a Quadruped Robot Target Recognition and Tracking System Based on Machine Vision

SHAO Xingbin

Hangzhou Unitree Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310012, China

Abstract: In the field of machine vision applications, quadruped robots, as a type of robot with high flexibility and adaptability, are gradually attracting people's attention and interest. In order to further tap into the potential of quadruped robots and improve their performance in practical applications, it is particularly important to design and develop a machine vision based quadruped robot target recognition and tracking system. The article aims to explore the design of a quadruped robot target recognition and tracking system based on machine vision. By analyzing the application requirements of quadruped robots in real scenarios, a framework for object recognition and tracking system based on machine vision was established, and corresponding implementation methods were proposed. Through this system, quadruped robots can accurately recognize target objects and achieve following motion, which has good application prospects and provides important assistance for practical applications.

Keywords: machine vision; quadruped robot target identification; follow system

随着人工智能技术的不断发展,机器视觉作为其中的一个重要分支,已经在各个领域展现出了强大的应用潜力。机器视觉能够通过图像和视频的处理,实现对目标物体的识别、分析和跟踪,为机器人的智能化行为提供了重要的基础支持。四足机器人作为一类模仿动物四肢运动方式的机器人,由于其稳定性和适应性强,被广泛应用于探索、救援、农业等领域。

1 基于机器视觉的四足机器人目标识别与跟随系统的设计需求

首先,这个系统的设计目标是能够对周围环境进行实时的目标识别与跟随。这要求系统能够高效地对周围环境进行感知和分析,并能够准确地识别出目标物体。同时,系统还需要具备较高的实时性,以保证在复杂的环境中能够快速做出响应并完成识别与跟随的任务。其次,为了实现这一目标,系统需要具备强大的计算与处理能力。这涉及到算法的选择和优化,需要设计出高效的目标识别与跟随算法,并通过智能的硬件设备来支持系统的运行。同时,系统还需要提供足够的存储空间,以存储大量的图像和数据,为后续的分析 and 处理提供基础。此外,为了提高系统的准确性和稳定性,还需要进行训练和学习。通过大量的

数据训练,系统可以逐渐提高目标识别和跟随的准确度,并对不同场景和目标进行自适应调整。通过机器学习的方法,系统可以不断地优化算法和模型,以提高系统的性能和质量。除此之外,系统还应考虑人机交互的设计。在实际应用中,人们可能需要与四足机器人进行交互,如给予指令、进行控制等。因此,系统需要提供友好简洁的用户界面,并具备较高的易用性和交互性。通过人机交互的设计,能够使得用户能够轻松地操作系统,更好地实现目标识别与跟随的任务。最后,系统的稳定性和可靠性也是设计需求中不可忽视的一环。在四足机器人目标识别与跟随的过程中,系统需要能够稳定地工作,并保持一定的抗干扰能力。此外,系统还需要具备自我保护的能力,对于异常情况或异常情况能够及时做出相应的反应和处理,以确保机器人和周围环境的安全^[1]。

2 机器视觉的四足机器人目标识别系统设计

2.1 识别数据预处理

在机器视觉的四足机器人目标识别系统设计中,识别数据预处理起着至关重要的作用。数据预处理是指在进行目标识别之前对原始数据进行一系列处理和转换的过程,旨在提高目标识别系统的准确性和效率。其重要性可比喻

为让一张模糊的照片变得清晰,让一团混乱的数据呈现出有序的模式。只有经过精心的处理,才能使得机器视觉系统更加智能化。识别数据预处理的过程可以分为多个阶段。首先是数据采集和清洗阶段。在这一阶段,四足机器人通过搭载的摄像头或激光雷达等感知设备,采集到大量的图像或点云数据。然而,这些原始数据常常受到噪声、光照变化和透视畸变等因素的干扰,需要通过算法对其进行清洗和校正,以使得数据更加准确可靠。例如,可以通过高斯滤波、中值滤波等方法降噪,通过几何校正、颜色校正等方法去除畸变。接下来是特征提取阶段。目标识别的关键在于从原始数据中提取出能够表征目标性质的特征。这要求我们对数据进行进一步的处理和分析。常用的特征提取方法包括颜色直方图、边缘检测、纹理特征提取等。通过这些方法,可以从图像中提取出代表目标的形状、颜色、纹理等信息,从而为后续的目标分类和识别打下基础。然后是特征选择和降维阶段。在进行目标识别时,我们需要从众多的特征中选取那些最为重要和有效的特征进行分类和识别。这既可以减少存储和计算的开销,又可以提高识别的准确性。常用的特征选择和降维方法包括主成分分析(PCA)、线性判别分析(LDA)等。通过这些方法,可以将原始特征空间映射到更低维度的特征空间,提取出最具区分性和可分性的特征。最后是数据标准化和归一化阶段。在提取出目标特征后,我们需要对其进行标准化和归一化处理。这是因为不同的特征具有不同的尺度和分布,如果不加以处理,将会对目标识别的结果产生不利影响^[2]。常用的标准化和归一化方法包括平均值归一化、方差归一化等。通过这些方法,可以使得不同特征之间具有相同的尺度和分布,保证模型的鲁棒性和稳定性。

2.2 轨迹预测模型

在机器视觉领域的研究中,轨迹预测模型是一项关键性的技术,它通过分析目标物体的运动轨迹以及环境因素的变化,预测出未来一段时间内目标物体的移动路径。这项技术的应用广泛,特别是在四足机器人的目标识别系统设计中,扮演着重要的角色。四足机器人作为一种仿生机器人,模拟了动物的步态和运动方式,具有良好的稳定性和适应性。然而,要使四足机器人能够准确地识别和追踪目标物体,就需要一个可靠的轨迹预测模型。这个模型需要考虑到目标物体的运动规律、环境因素的影响以及机器人自身的动作能力。首先,轨迹预测模型需要从目标物体的运动历史中提取特征,并利用这些特征来推断未来的运动趋势。这可以通过使用机器学习算法来实现,例如支持向量机(SVM)和深度神经网络(DNN)。这些算法能够根据训练数据中的模式和趋势,学习到目标物体运动的规律,并在未来的运动中进行预测。通过不断迭代和更新模型,可以提高预测的准确性和稳定性。其次,轨迹预测模型需要考虑环境因素对目标物体运动的影响。例如,目标物体

在不同的地形上可能会有不同的运动模式,而在不同的光照条件下,目标物体可能会呈现出不同的外观特征。因此,模型需要能够通过感知和分析环境信息,将这些因素纳入考虑,从而更加准确地预测目标物体的轨迹。最后,轨迹预测模型还需要考虑机器人自身的动作能力和限制。例如,如果机器人在某个时刻无法实现预测的路径,模型需要能够根据机器人自身的能力进行调整和修正。同时,模型还需要能够估计机器人执行动作所需的时间和能量消耗,以便机器人能够在合适的时间和位置进行目标追踪^[3]。轨迹预测模型如下:

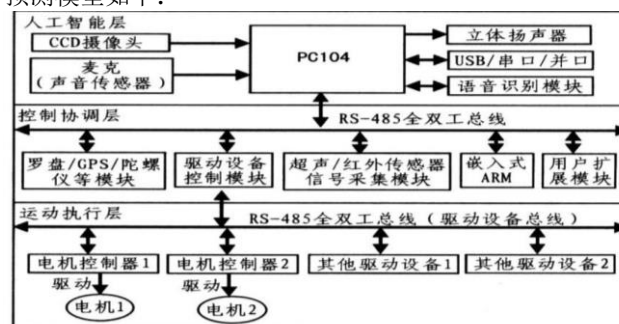


图1 轨迹预测模型

3 机器视觉的四足机器人跟随系统设计

3.1 行动控制系统

行动控制系统,作为现代科技领域中的重要一环,为各类机器设备的运动和操作提供了精确细致的指导和调控。在工业自动化、机器人技术、航空航天等领域中,行动控制系统扮演着不可或缺的角色,对于现代社会的发展和进步起到了关键的推动作用。行动控制系统的设计与构建,旨在为机器设备赋予智能化的运动能力,使其能够根据需要进行精准地定位、操控和动作执行。其核心要素包括传感器、执行器、控制器以及相关的通信和计算系统。通过不同的传感器获取来自环境的信息,再经过控制器进行分析和处理,最终通过执行器驱动机器设备实现预定的运动任务。在当今发展日新月异的科技环境中,行动控制系统的应用范围越来越广泛。举例而言,在工业自动化领域,行动控制系统可以用于控制机械臂的运动轨迹,实现复杂的装配和加工任务。在机器人技术领域,行动控制系统则可以使机器人完成各类动作和运动,并与人类进行协同工作。另外,行动控制系统在航空航天领域也扮演着重要的角色,用于控制飞行器的起降、飞行轨迹和姿态调整等。行动控制系统的设计与开发需要融合众多学科和技术,其中包括机械工程、电气工程、计算机科学等。同时,也需要兼顾系统的可靠性、安全性和稳定性等方面的考虑。为了提高行动控制系统的性能,科研人员不断探索和创新,引入了深度学习、机器视觉和人工智能等前沿技术,使得系统能够更加智能和灵活地适应不同的工作环境和任务需求。机器视觉的四足机器人跟随系统,作为行动控制系

统的一个典型应用案例,展示了行动控制系统在机器人领域的巨大潜力和应用前景。通过机器视觉技术,四足机器人能够实时感知周围环境,并根据图像信息判断前进方向和障碍物位置,从而实现自主地跟随指定的对象。这种系统的设计和实现,不仅要求系统具备高度的准确性和可靠性,还需要兼顾系统的实时性和响应速度^[4]。在四足机器人跟随系统中,行动控制系统的重要性不言而喻。它通过控制四足机器人的步态和姿势,实现机器人的平稳行走和定向跟随。这不仅需要行动控制系统具备精确的运动控制能力,还需要具备智能化的决策和反应能力,使得机器人能够根据环境变化和对象运动轨迹做出相应的调整和应对,同时还要融入智能化控制系统,防止出现目标偏移。

3.2 图像位置判断

在机器视觉领域,图像位置判断是一项重要的任务,广泛应用在自动驾驶、智能监控、机器人导航等领域。图像位置判断是指通过分析图像中的内容和特征,确定目标物体在图像中的位置和姿态。这项任务的实现对于机器视觉系统的稳定运行和准确判断具有至关重要的意义。首先,图像位置判断涉及到图像的处理和分析。通过采集图像数据,并对图像进行预处理,例如去噪、滤波、增强等,可以提高后续的图像分析的效果。随后,利用计算机视觉的算法和技术,从图像中提取出目标物体的特征信息,例如边缘、角点、颜色等。这些特征信息可以帮助判断目标物体的位置和姿态。其次,图像位置判断还需要借助机器学习的方法进行模式识别和分类。通过训练一个分类器,将目标物体的特征和位置信息建立映射关系,从而实现对新图像中目标物体位置的判断。常见的机器学习算法包括支持向量机、神经网络、决策树等。这些算法可以通过对大量训练样本的学习和调整,提高位置判断的准确性和鲁棒性。此外,在图像位置判断中,还需要考虑到图像中的各种干扰因素。例如光照条件的变化、背景复杂性、遮挡等。这些因素可能对图像分析和判断造成干扰,影响位置判断的准确性。因此,需要在算法设计和优化过程中,考虑如何对这些干扰因素进行处理和消除,提高位置判断的可靠性。在实际应用中,图像位置判断已经得到了广泛的应用。在自动驾驶领域,图像位置判断被用来识别和跟踪道路标志、车辆和行人等,以实现智能的驾驶决策。在智能监控领域,图像位置判断可被用于实时识别和追踪目标物体,提高安全性和效率。在机器人导航领域,图像位置判断被用来定位和路径规划,实现精确的导航和操作。

3.3 偏差调整模块

所谓偏差调整模块,即通过对四足机器人传感器获取的图像数据进行处理和分析,以确定机器人在行进过程中是否存在偏差,并进行相应的调整,以实现跟随系统的设计。这个模块的设计和优化,对于四足机器人的跟随能力和稳定性至关重要。首先,偏差调整模块具备强大的图像处理能力。它能够高效地解析机器人传感器所获取到的图像数据,并进行各种滤波、边缘检测、特征提取等操作,以获取更加准确的行进信息。通过对图像数据的处理,偏差调整模块能够分析出机器人当前所处位置与目标位置之间的差异,并量化成偏差大小。其次,偏差调整模块具备灵活的控制能力。在分析出偏差大小后,该模块会根据机器人的动态特性和环境条件,制定出相应的调整策略。这些策略涉及到机器人的速度、方向、步态等方面的调整,以使机器人能够尽可能地减小偏差,实现更加准确地跟随。最后,偏差调整模块具备智能化的优化能力。随着技术的进步和研究的不断深入,偏差调整模块在设计上也越来越趋向于智能化。它能够通过机器学习、深度学习等方法,对不同情境下的偏差进行自动识别和调整。这使得四足机器人能够适应各种不同的环境变化,提高其跟随的鲁棒性和适应性^[5]。

4 结束语

综上所述,通过本文的研究,相信基于机器视觉的四足机器人目标识别与跟随系统将在未来的实际应用中发挥重要作用,为构建智能化、自主化的机器人系统提供有力支持。

[参考文献]

- [1]李志昂,李少波,白强,等.基于视觉的机器人目标抓取研究[J].组合机床与自动化加工技术,2020(9):108-111.
 - [2]宋薇,仇楠楠,沈林勇,等.面向工业零件的机器人单目立体匹配与抓取[J].机器人,2018,40(6):950-957.
 - [3]梅江平,王浩,张舵,等.基于单目视觉的高速并联机器人动态目标跟踪算法[J].天津大学学报(自然科学与工程技术版),2020,53(2):138-146.
 - [4]吴萍.食品自动装箱并联机器人的设计及仿真分析[J].食品工业,2020,41(4):198-201.
 - [5]胡晓峰.基于袋装食品装箱的并联机器人的轨迹规划研究[J].包装工程,2020,41(17):209-212.
- 作者简介:邵兴彬(1984.12—),男,单位名称:杭州宇树科技有限公司;毕业学校和专业:东南大学 材料加工工程,硕士。

建筑工程监理的难点及应对方法

董 攀

浙江天成项目管理有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 建设工程监理制在我国实施已有 30 多年, 在提高建设工程质量和投资效益方面发挥了积极作用。但随着人们生活水平的提高, 对建筑产品的质量更加地关注, 整个社会对监理行业也提出了更高的要求。与之相应, 建筑工程监理行业的难点问题也日益凸显, 严重影响着建筑监理行业的可持续健康发展。文章对这些难点问题进行论述和原因分析, 并且针对性地提出解决措施和应对方法。

[关键词] 建筑工程; 监理; 难点; 应对方法

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9972

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Difficulties and Countermeasures in Construction Engineering Supervision

DONG Pan

Zhejiang Tiancheng Project Management Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: The construction project supervision system has been implemented in China for more than 30 years and has played a positive role in improving the quality of construction projects and investment efficiency. However, with the improvement of people's living standards, more attention is paid to the quality of construction products, and the entire society has also put forward higher requirements for the supervision industry. Correspondingly, the difficult issues in the construction engineering supervision industry are becoming increasingly prominent, seriously affecting the sustainable and healthy development of the construction supervision industry. The article discusses and analyzes the reasons for these difficult issues, and proposes targeted solutions and response methods.

Keywords: construction engineering; supervision; difficulties; response methods

引言

建筑工程监理制是我国工程建设管理制度中不可缺少的一部分, 也是保障建设项目顺利进行, 有效控制投资效益的重要手段之一。随着我国建设工程领域的不断发展, 建设工程监理工作也取得了重大的进步。在建筑工程施工过程中, 监理工作发挥着极其重要的作用。但目前监理行业仍存在较多的难点问题, 影响着监理行业的健康发展。

1 建筑工程施工监理的重要性

1.1 建筑工程监理工作对于提高建筑工程施工质量有着重要作用

建筑施工过程复杂, 质量的影响因素多, 如在建筑工程的施工过程中进场材料不合格, 工人操作不规范, 工艺工法采取不当等原因, 经常会出现各种质量问题, 如果这些质量问题从源头得不到有效控制, 就会埋下很大的质量安全隐患, 甚至需要二次返工, 造成不必要的经济损失。而要想使建筑物施工质量得到保证, 监理工作就十分关键。从材料进场验收: 核对品牌、规格、型号、数量、检测报告, 见证取样, 到工序验收、关键工序的旁站等一系列管控措施, 对施工过程中的质量进行全面管控, 可以有效避免重大质量问题的发生。

1.2 加强对建筑工程监理工作重视程度有利于推动建筑行业健康发展

建设工程监理工作不仅包涵对工程质量的管控, 还包

括对工程进度、造价进行管控, 对合同、信息进行管理, 以及对建设各方关系的协调等。监理工作覆盖整个施工全过程, 重要程度直接影响建设工程各项目目标的实现。《建筑法》明确了强制实行监理的工程范围, 以及监理单位、监理人员的职责。监理行业的健康发展为我国建筑行业的可持续发展提供了基本保证。

1.3 总结

在建筑工程施工过程中, 监理单位是工程施工质量的监控主体, 其地位和作用和其他任何一方都无法取代的。只有加强对监理工作的重视程度, 才能够使监理单位更好地发挥出自身的作用, 为建设工程目标的实现提供动力。在当前我国建筑工程发展中, 由于监理行业还存在着一些问题, 例如从业员工资低, 离职率高, 优秀人才紧缺、人员配备率低等降低了监理服务品质, 已影响了监理行业的高质量发展, 同时也间接影响着工程建设的顺利进行。因此, 为了保证我国工程建设能够顺利进行, 就必须要加强对于监理难点问题的重视并有效解决或规避此类问题。

2 目前我国监理行业中存在的问题

2.1 业务量减少、监理费用降低

2017 年国务院办公厅发布《关于促进建筑行业健康发展的意见》指出, 要培育全过程工程咨询, “鼓励投资咨询、勘察、设计、监理、招标代理、造价等企业采取联合经营、并购重组等方式发展全过程工程咨询。”全过程工

程咨询的核心内容是项目管理,工程监理单位转型为全过程工程咨询顺理成章。虽然近年来国家一直在大力推进全过程工程咨询服务,但全过程工程咨询项目业务较少,大多数的监理企业仍是以监理业务作为主要业务来源。然而近几年受新冠疫情影响,国内经济形势严峻,建筑行业整体不断下行,新开工项目数量急剧萎缩,监理企业面临着生存压力。

2015年2月28日,国家发展改革委网站发布《关于进一步放开建设项目服务价格的通知》,放开现行实行政府指导价管理的5项建设项目服务价格,实行市场调节,具体包括:政府投资和政府委托的建设项目前期工作咨询、工程勘察设计、招标代理、工程监理、环境影响咨询服务收费。监理行业市场价格进一步放开。而当前建筑工程市场仍然处于不成熟阶段,存在较为突出恶性竞争行为,导致许多工程监理的费用低于合理的成本^[1]。市场竞争的激烈,再加上低价竞争,甚至挂靠、靠关系拿业务等,严重影响监理行业的健康发展。目前国内建筑市场在普遍以价格为主要决定因素的招标和采购模式下,工程监理收费水平不断走低,政府投资项目的工程监理服务招标收费水平大部分参照《国家发展改革委、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》(发改价格[2007]670号),优惠至收费标准的50%至70%,非政府投资项目的工程监理费用更低,工程监理取费标准已严重滞后于社会经济发展水平。近年来工资、社保、税负等成本不断增加,造成人力成本支出与监理收费不成正比。

2.2 监理人才流失严重

过低的监理费,又限制行业的发展,难以吸引优秀人才,当前我国监理行业社会口碑差,人员薪资待遇低,人才流失严重。一大部分从业人员在取得一定的工作经验、获得各类执业证书后,纷纷选择跳槽,转行。部分监理单位为保障企业经济效益,通过低薪聘请专业能力相对查的人员进行工作,却忽略了建筑企业对自身监理工作的满意度与口碑评价,会严重影响到监理单位的市场竞争能力,不利于监理单位的长远健康发展^[2]。

监理人员的流动性大,不仅增加了监理企业培训、考核等成本支出,而且严重影响了项目监理工作开展的效率和质量。人员的频繁变动,造成工作内容的重新交底、人际关系需重新建立。尤其在重要岗位的真空期,出现管理的方面失控。

2.3 监理权利受限、责任加重

国家相关法律法规已明确监理的职责、权利与义务。建筑工程监理应当依照法律、行政法规及有关的技术标准、设计文件和建筑工程承包合同,对承包单位在施工质量、建设工期和建设资金使用等方面,代表建设单位实施监督。建设单位与监理单位是委托与被委托的合同关系。在实际工作的落实中,很多监理单位并没有充分履行自身职能,

业主方与专业监理机构签署协议的过程中还会设置诸多限制监理单位的条文^[3]。目前我国多数的建设单位仍对监理工作过度干涉,合同中约定的权利没有全部交于监理单位,导致很多监理单位有职无权,不能完全发挥监理作用。

建筑工程质量与进度二者既对立,又统一。但在实际工程施工过程中,二者又很难保持平衡,工期又快、质量又好。不合理的建设工期必然会对工程质量造成一定的影响,比如主体施工时抢进度,易造成结构开裂、渗漏,墙面粉刷施工时抢进度易造成墙面空鼓、开裂。目前的建筑行情,高周转才能给投资方带来回报,慢工出细活只适用少数工程。建筑工程施工时,在不造成无法挽回的质量缺陷前提下,大多数监理单位在考虑利弊的得失后,会做出让步。在艰难的市场环境下,投资方的生存和效益要放第一位。因此,在建筑工程施工现场,监理的权利很大一部分受到了限制。

此外,国家对安全生产工作日益重视,对企业的生产管理提出了更高要求。当下各级政府部门检查力度和频率日益加大增多,开展各种专项整治和检查工作。监理工作量以及责任不断加重,监理企业和从业人员职业风险不断提高。而监理工作职责和收益的不平衡,又导致大量具有丰富管理经验和专业背景的监理工程师不断流失。

2.4 总结

虽然目前我国的建筑工程监理已经取得了一些进步,但存在着诸多难点问题,这些难点问题造成了监理行业健康发展的困境,如不重视或解决,将会严重影响我国建筑工程监理行业的长足发展,因此为了使我国建筑工程监理工作能够得到顺利开展,就必须采取有效的解决措施来解决这些难点问题。

3 解决措施

3.1 加快转型发展

近年来,国内监理行业的改革不断加速,全国多个省、市、地区相继出台文件明确:部分工程项目不再要求进行工程监理(截至目前,上海、北京、厦门、成都、广州、天津、山西等地相继出台文件,明确提出部分工程项目不再要求进行工程监理),这一举措也被业界视为取消强制监理的政策信号。单一的监理服务已无法满足市场的需求,监理行业的转型发展势在必行。监理行业以项目管理为核心,转型全过程工程咨询是必然趋势。监理企业可以通过融合项目管理、勘察、设计、造价咨询、招标代理等服务,提供“菜单式”咨询服务,从单一到多元化,不断拉平与同行其他单位收入差距。

紧跟时代步伐,把握国家政策,监理企业加快向全过程咨询服务转型,既能提高企业效益,也能为各类人才提供薪资待遇满意的岗位。

3.2 开拓新的市场业务

中国很多房地产企业实行第三方飞检评估,对各供方

进行考核、排名,第三方评估服务性质与检查内容与监理的性质有众多相似之处,个别监理企业已经开始承接这方面业务。其次,政府相关部门为保障交房品质及减少社会投诉,也会要求房地产企业施工过程中另外增加分户检测内容,检测单位过程中参与工序验收,留存影像资料,交房时需将检测结果及影像资料提供给购房者。该检测服务对监理企业来说,也是一种新的业务。

自2021年9月1日起,根据新修订的《安全管理办法》规定,国家规定的高危行业和领域的生产经营单位,强制投保安全责任保险。企业购买的“安全责任险”是一项综合性服务:可以为投保企业提供安全生产隐患排查、安全标准化管理、安全考试培训、风险评估等服务。因此,不仅相关的配套安全生产管理服务日益增多,而且专业安全管理人员的数量和专业素质都有很大的市场需求。目前保险公司缺乏相应的专业人才,需要第三方专业技术力量的帮助,另一种新型业务摆在了监理行业面前。

2020年住建部发文开展政府购买监理巡查服务试点工作,强化政府对工程建设全过程的监督,赋予监理企业独立于承建方的地位,为监理企业的发展转型提供了新的途径。

3.3 适当调整监理费价格

建设单位在选择监理单位时,最重要原则是“基于能力的选择”,而不应该将服务报价作为主要考虑因素。适当的提高监理费用所能招标到的监理单位,能提供更优质的服务,有利于建设单位项目管理,同样有利于工程质量。企业只有坚持以质量为本,才能走得更远。

3.4 提高从业人员薪资待遇

从业人员收入低、责任大,职责与收益的严重不平衡,造成超高的离职率,人才流失严重。建筑工程行业五方主体:建设、施工、设计、勘察、监理,唯监理人员薪资待遇与其他四方主体单位人员有显著差距。监理行业应适当提高人员的工资待遇,给年轻人提供更好的发展平台,对有能力、有经验、有业绩的优秀职业人,给予合适的薪资待遇。唯有提高目前监理行业人员工资待遇水平才能吸引更多的人才回归,更多的年轻储备力量加入。

3.5 加强监理人员技术培训、提高员工企业归属感

社会在进步,科技在发展,建筑工程也在不断地引进新材料、新设备、新工艺、新科技,监理企业应为员工提供相应的技术支撑。随着国家法律法规的不断完善,国家规范的不断更新,监理企业也需做到与时俱进,加强人员培训,对新规范进行宣贯,才能不断提高本单位的服务质量,做到与时俱进。

监理企业应做到以人为本,适当组织员工活动,给予员工定期体检、旅游福利,提升凝聚力,让员工对企业有

归属感,对行业有信心。

同时监理项目部也应不断地开展内部培训,发扬“传帮带”企业文化,提高新入职人员的专业技术水平,补充老员工的专业短板,相互学习,相互提高。项目部适当组织内部团建,提升团队凝聚力、执行力。

3.6 强化沟通合作

与建设单位的沟通是监理工作的难点和重点。监理单位应该在正式介入工作之前与业主单位展开深入的沟通与交流,对双方的权利与义务进行明确,让监理职责处于清晰明了的状态,要让业主单位明白:虽然工程监理企业是在业主单位的委托之下推行监理工作,但业主单位不可全权控制过程监理单位的工作内容,唯有如此,方可让建筑监理工作有序运作^[4]。监理单位要了解建设单位的意图,理解建设工程的目标,尊重建设单位,通过有效的沟通,采用标准化,规范化的工作方式方法,去提高双方之间的信任度,获得应有的权力,从而保障建设工程监理目标的顺利实现。

有效的沟通,不仅能提高建设单位对监理单位的满意度,也能获得施工单位对监理单位的尊重。建筑工程进度、质量、安全、成本、环境等影响因素多,参与单位多,必然出现矛盾多,扯皮多,协调工作量大。监理单位在协调处理前,应综合考虑各方利益,把握项目大局,尽可能使各方利益达到一致性,服从于建设工程总目标的实现。沟通是一门艺术,好的沟通方式往往能起到事半功倍的效果。

4 结语

综上,笔者从建筑工程监理的难点入手,剖析了当下建筑监理行业面临的困境,也从自身工作实践提出了相应的解决方法,建筑工程的质量、安全关系到人们的生命财产安全,不容忽视和小觑。建设工程监理的从业者应从大局出发,自觉提升自身专业素养,增强时代建设者的使命感和责任感,政府社会等各方参与者应通力协作,使建筑工程监理的价值得到最大化的发挥,笔者希冀本文能对整个建筑监理行业的健康有序发展提供有效借鉴。

[参考文献]

- [1] 李林. 建筑工程施工监理的难点及应对方法[J]. 工程管理, 2021, 35(2): 391-392.
 - [2] 马海军. 建筑工程施工监理难点及应对方法[J]. 居舍, 2022(10): 147-149.
 - [3] 刘宏旺. 解析建筑工程监理的难点及有效对策[J]. 房地产世界, 2021(23): 108-110.
 - [4] 侯志飞. 建筑工程监理的难点及有效对策[J]. 丝路建设观察, 2023(7): 128-129.
- 作者简介: 董攀, 男, 本科, 单位名称: 浙江天成项目管理有限公司, 毕业院校: 黑龙江大学。

提高建筑工程施工现场质量技术的措施探讨

刘海桥

江苏新苏阳建设有限公司, 江苏 无锡 214151

[摘要] 建筑工程施工现场的质量技术对工程项目的成功与可持续发展至关重要。然而, 国内建筑工程施工现场普遍存在一系列质量技术问题, 包括不完善的质量管理体系、不当的施工工艺与材料选择, 以及施工人员素质和培训不足等。文章旨在探讨针对这些问题提出的改进措施, 以提高建筑工程施工现场的质量技术水平。具体措施包括精细管理施工材料和装置、建立完善的质量管理体系并加强现场质量检查、提升施工人员的专业素质和培训水平。未来, 这些改进措施有望提高工程质量、减少事故发生率, 增强工程项目的安全可靠, 从而提升企业竞争力。建筑工程领域的持续改进将对国内建筑行业的可持续发展产生积极影响。

[关键词] 建筑工程; 施工现场; 措施

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9968

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Discussion on Measures to Improve the Quality of Construction Sites in Construction Projects

LIU Haiqiao

Jiangsu Xinsuyang Construction Co., Ltd., Wuxi, Jiangsu, 214151, China

Abstract: The quality technology of construction sites is crucial for the success and sustainable development of engineering projects. However, there are a series of quality and technical issues commonly present in domestic construction sites, including incomplete quality management systems, improper construction techniques and material selection, as well as insufficient quality and training of construction personnel. The article aims to explore improvement measures proposed to address these issues, in order to improve the quality and technical level of construction sites. Specific measures include precise management of construction materials and equipment, establishment of a comprehensive quality management system, strengthening on-site quality inspection, and improving the professional quality and training level of construction personnel. In the future, these improvement measures are expected to improve engineering quality, reduce accident rates, enhance the safety and reliability of engineering projects, and thus enhance the competitiveness of enterprises. The continuous improvement in the field of construction engineering will have a positive impact on the sustainable development of the domestic construction industry.

Keywords: construction engineering; construction sites; measures

引言

建筑工程作为国民经济的支柱产业之一, 不仅对城市的面貌和功能发展起到关键作用, 还直接关系到人民群众的生活品质和社会的可持续发展。在建筑工程的全过程中, 施工现场的质量技术起着决定性的作用。一个高质量的施工现场不仅能够确保工程项目按计划完成, 还能够降低工程质量和事故的风险, 提高工程项目的安全可靠, 增强企业竞争力。然而, 国内建筑工程施工现场在实际操作中面临着一系列质量技术问题。这些问题包括但不限于质量管理体系的不健全、施工工艺和材料选择的不当、施工人员素质和培训的不足等。这些问题不仅对工程项目的质量和进度构成威胁, 还可能导致事故的发生, 损害社会公共利益。

1 国内建筑工程施工现场质量技术现存问题

1.1 质量管理体系不健全

质量管理体系的不健全是国内建筑工程施工现场面临的首要问题之一。在一些工程项目中, 质量管理体系未

能建立或严格执行, 这导致了质量问题的频发。在这些情况下, 工程项目往往缺乏明确的质量管理流程和标准, 使得监督和控制变得困难。这种不健全的质量管理体系可能引发严重的质量问题, 从而进一步影响工程的可靠性和持续性。质量问题的频发对建筑工程施工现场产生了不利影响。不仅可能导致工程成本的增加和进度的延误, 还可能损害工程项目的声誉和可信度。因此, 解决质量管理体系不健全的问题至关重要, 需要采取一系列措施来建立更加严格和规范的质量管理体系, 以确保工程项目按照高标准的质量要求进行施工。

1.2 施工工艺和材料选择不当

施工工艺和材料选择不当是国内建筑工程施工现场面临的另一个令人担忧的问题。这一问题表现在, 有时施工过程中采用的工艺可能不够适宜, 或者使用的材料未能达到必要的质量标准。这种情况可能导致工程项目在质量方面出现各种问题, 从而影响工程的可靠性和成功。不当的工艺和材料选择可能导致多重问题, 如工程成本的增加、

工程进度的延误,以及可能需要的维修和修复工作,都会对工程项目产生负面影响。因此,确保在施工过程中采用适当的工艺和高质量的材料至关重要。

1.3 施工人员素质和培训不足

施工人员的素质和培训水平在建筑工程施工现场的质量技术方面起着至关重要的作用。然而,国内建筑工程施工现场普遍存在施工人员素质不足和培训不足的问题^[1]。这一问题表现在,一些施工工人可能缺乏必要的专业知识和技能,从而导致施工过程中的错误和不规范操作。此外,由于缺乏定期的培训和教育机会,施工人员可能不了解最新的施工技术和质量标准。这种情况可能对工程项目产生多重影响,包括施工质量的下降、工程安全风险的增加,以及工程成本的上升。因此,提高施工人员的专业素质和培训水平是解决这一问题的关键。

2 对建筑工程施工现场质量技术现存问题提出的改进措施

2.1 对施工材料的质量和施工装置进行细致化管理

对施工材料的质量和施工装置进行细致化管理是在建筑工程施工现场提高质量技术的关键举措之一。这一措施的实施旨在确保施工过程中使用的材料和设备达到高质量标准,从而减少潜在的质量问题和安全风险。以下是对这一措施的更深入探讨,包括其重要性、具体步骤和潜在好处。

首先,为何对施工材料的质量和施工装置进行细致化管理至关重要。建筑工程的质量和安全性直接取决于所使用的材料和设备的质量。如果材料不符合标准或设备存在故障,可能导致工程质量下降,延误工程进度,甚至引发事故。因此,通过细致化管理,可以确保从材料采购到设备维护的每个环节都经过仔细监督和控制。细致化管理的具体步骤包括建立明确的采购程序和供应链管理,以确保所采购的材料符合质量标准。这包括对供应商的选择和审查,以保证材料的来源可靠。同时,建立材料追溯系统,以追踪材料的来源、检验记录和使用情况。这有助于及时发现和处理不合格材料,并保证了工程项目使用的材料是经过检验和认证的。对施工装置的细致化管理涵盖了定期的维护和检查^[2]。设备和工具在施工现场的正常运行至关重要,因此需要制定维护计划,确保设备保持良好状态。此外,设备的安全操作也需要培训和监督,以减少事故风险。

这些细致化管理措施的潜在好处是多方面的。首先,它们有助于降低工程项目中由材料和设备引起的质量风险。通过确保使用高质量的材料和正常运行的设备,减少了工程项目中的潜在问题。其次,这些措施有助于提高工程的可靠性,减少了修复和维护的成本。最重要的是,细致化管理有助于确保工程项目按照高标准的质量要求进行施工,提高了工程的质量水平,增强了工程项目的可持续性和可靠性。

2.2 建立完善的质量管理体系,做好现场质量检查工作,在施工过程中解决质量问题

建立完善的质量管理体系、进行现场质量检查以及及时解决质量问题是改进建筑工程施工现场质量技术的关键措施之一。这些措施有助于确保工程项目在质量方面达到预期的标准,同时提高了整体的质量管理水平。以下是对这些措施的更详细探讨:首先,建立完善的质量管理体系至关重要。这一体系应该涵盖质量管理的方方面面,包括明确的工程质量标准、流程和文件化的记录。建立质量管理团队是确保体系有效运作的关键。这个团队的责任是监督和管理质量控制,并确保所有施工活动都符合标准。这包括明确责任人员的角色和职责,建立清晰的质量控制流程,以及确保所有相关人员了解和遵守这些标准。其次,现场质量检查是保证质量管理体系有效的关键步骤。这些检查应该定期进行,以识别和记录潜在的质量问题。在检查中,应该关注施工过程中的每一个环节,包括材料的使用、工艺的执行、设备的操作等。任何发现的质量问题都应该及时记录并进行评估。第三,一旦发现质量问题,就需要迅速采取纠正措施。这可能包括修复缺陷、更换不合格材料、重新培训工人等。重要的是要迅速采取行动,以防止问题扩大并影响工程的整体质量。此外,需要进行根本性的分析,找出问题的根本原因,以避免将来再次发生类似的问题。这种持续改进的方法有助于提高质量管理体系的效力。

建立完善的质量管理体系、进行现场质量检查以及及时解决质量问题是提高建筑工程施工现场质量技术的关键措施。这些措施有助于确保工程项目达到高质量标准,减少质量问题和安全风险,并提高整体的质量管理水平^[3]。通过持续改进和纠正行动,工程项目将更有可能按计划顺利完成,满足客户的期望。

2.3 提高施工人员的专业素质和培训水平

提高施工人员的专业素质和培训水平是改进建筑工程施工现场质量技术的一项长期战略。这一措施着重于确保施工从业者具备必要的技能和知识,以提高工程项目的质量水平和安全性。以下是对这一措施的更详细探讨:首先,提供相关的职业培训和教育机会对施工从业者至关重要。培训内容应包括施工工艺、安全操作、质量控制等多个方面。培训计划可以根据不同工种和岗位的需求进行定制,以确保每位从业者都能获得必要的技能。这种培训不仅有助于提高施工人员的专业素质,还使他们能够更好地理解和遵守质量标准和安全规定。其次,建立职业资格认证体系对于提高施工人员的专业水平和认可度至关重要。通过获得专业证书,施工从业者可以证明他们具备特定领域的专业知识和技能。这有助于提高其职业发展机会,同时也为雇主提供了一种可靠的方式来评估员工的能力。政府和行业组织可以在这方面发挥重要作用,制定相关的认

证标准和程序。此外,施工公司应该积极投资于员工的培训和发展。这包括提供内部培训计划,以满足公司特定项目和标准的要求。通过培训,员工可以不断提升自己的技能,并适应不断变化的施工技术和要求。培训还有助于建立高素质的施工团队,提高整体的质量管理水平。

提高施工人员的专业素质和培训水平是改进建筑工程施工现场质量技术的重要举措。这一长期战略有助于降低错误和不规范操作的风险,提高工程项目的可靠性和质量水平。通过为施工从业者提供适当的培训和认证机会,可以推动整个建筑工程行业的质量提升和可持续发展。这有益于工程项目本身,也将为社会的建设和可持续发展做出积极的贡献。

3 未来展望

3.1 提高建筑工程施工现场质量技术将有助于提高工程质量和工程进度

提高建筑工程施工现场质量技术对工程质量和进度的提升具有显著的积极影响。随着建筑工程的复杂性和规模的不断增加,以下是对这一影响的更详细探讨:首先,提高施工现场质量技术可以显著提升工程项目的质量水平。通过建立健全的质量管理体系,确保材料和工艺的符合质量标准,以及通过现场质量检查和问题解决,可以减少工程中的缺陷和质量问题。这不仅提高了工程的可靠性和持续性,还有助于确保工程项目满足或超越客户和监管机构的质量标准。其次,减少了施工中的错误和质量问题可以降低工程的修复成本。一旦质量问题被发现,修复和纠正措施往往需要额外的时间和资源。通过提前发现和解决问题,可以避免延误工程进度,减少不必要的成本开支,提高工程项目的经济性。第三,提高施工现场质量技术有助于提高工程进度的可控性。通过减少质量问题和安全风险,工程项目的施工过程更加稳定和可预测。这意味着工程项目更容易按计划推进,避免了不必要的进度延误。此外,减少施工现场的安全事故和紧急事件也有助于确保工程进度的稳定性。

3.2 减少工程质量和施工现场的事故发生率

改进建筑工程施工现场的质量技术将在减少工程质量和施工现场事故方面产生显著影响。通过细致化管理施工材料、设备和工艺,以及定期的现场质量检查,可以显著降低不合格工程的风险。这一措施有助于确保使用的材料符合质量标准,并监督施工过程的合规性。同时,通过定期检查现场,可以及早发现潜在的问题并采取纠正措施,防止问题扩大。这降低了工程项目出现质量问题的可能性,提高了整体工程的质量水平^[4]。此外,提高施工人员的专业素质和培训水平也是减少事故发生率的关键因素。专业素质高的施工人员更加谨慎和精确,减少了人为因素引发的错误。他们更容易遵守安全规程和施工流程,

降低了事故发生的概率。通过培训和教育,施工人员能够更好地理解和管理潜在的安全风险,采取适当的预防措施,从而提高了施工现场的整体安全性。

3.3 增强工程项目的安全可靠,提高企业竞争力

提高建筑工程施工现场的质量技术不仅仅对工程项目的质量和安全性产生积极影响,还将显著增强企业的竞争力。这种提升将在多个方面体现:首先,通过确保工程项目的高质量和低风险,企业能够树立良好的声誉。客户更愿意与那些以高质量和高安全标准执行工程的企业合作,这为企业带来更多的商机和合同机会。拥有良好声誉的企业更容易吸引投资者和合作伙伴,加强了企业的市场地位。其次,提高施工现场的质量技术有助于降低工程风险。减少工程质量问题和事故的发生率,降低了企业可能面临的法律诉讼和赔偿责任。这降低了企业的法律和财务风险,有助于维护企业的稳健经营。此外,企业可以借助高质量的工程项目来扩大市场份额。在竞争激烈的建筑工程行业,具有卓越质量和可靠性的工程项目将使企业脱颖而出。这将帮助企业扩大客户群体,吸引更多潜在客户,并取得业务增长。最后,提高施工现场的质量技术也有助于企业实现可持续的发展。在建筑工程行业,长期的稳定发展是关键,高质量和低风险工程项目有助于企业在市场中保持竞争力,实现可持续的盈利。

4 结语

在建筑工程领域,施工现场的质量技术对工程质量和安全至关重要。质量管理体系的完善、施工材料和装置的细致化管理,以及施工人员的专业素质提升,将有助于提高工程质量、减少事故发生率,并提升企业竞争力。这不仅有益于工程项目本身,还对整个建筑工程行业的可持续发展产生深远的影响。这一过程需要各方的共同合作和长期坚定的承诺。政府、建筑企业、监管机构和培训机构应携手合作,为建筑工程施工现场的质量技术提升提供坚实的支持和指导。只有通过不断的努力和投入,我们才能实现更高水平的建筑工程质量,确保人们居住和工作的安全,为社会的可持续发展作出积极贡献。在未来,我们将继续追求卓越,为建筑工程领域的进步而努力。

[参考文献]

- [1]朱祥.提高建筑工程施工现场质量技术措施探讨[J].居舍,2018(24):205.
 - [2]陈云鹰.提高建筑工程施工现场质量技术措施探讨[J].科技创新与应用,2012(18):182.
 - [3]刘琴,姜云瑞,段毅.建筑工程施工材料管理优化措施研究[J].城市建筑空间,2022,29(2):762-763.
- 作者简介:刘海桥(1990.3—),男,单位名称:江苏新苏阳建设有限公司,目前职位:项目经理;毕业学校和专业:江苏科技大学-土木工程。

基于可持续发展理念简析建筑工程管理问题

山承洋

湖北中天曜建设有限公司, 湖北 荆州 434000

[摘要]可持续发展理念作为当今社会各行业的主要趋势,对建筑行业产生了深远影响。与传统建筑工程管理问题不同,可持续发展理念强调资源节约和环境保护,为建筑工程管理带来新的挑战。文章以可持续发展为基础,分析了建筑工程管理的关键问题,并提出了相应的管理措施。通过体系优化,我们可以有效控制可持续发展理念下建筑工程管理的质量,推动当前建筑工程项目的顺利实施。文章的研究对于促进可持续建筑工程管理的实践具有重要意义。

[关键词]可持续发展;建筑工程管理;管理措施

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9967

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Analysis of Construction Engineering Management Issues Based on the Concept of Sustainable Development

SHAN Chengyang

Hubei Zhongtianyao Construction Co., Ltd., Jingzhou, Hubei, 434000, China

Abstract: The concept of sustainable development, as a major trend in various industries in today's society, has had a profound impact on the construction industry. Unlike traditional construction project management issues, the concept of sustainable development emphasizes resource conservation and environmental protection, bringing new challenges to construction project management. Based on sustainable development, the article analyzes the key issues of construction project management and proposes corresponding management measures. Through system optimization, we can effectively control the quality of construction project management under the concept of sustainable development and promote the smooth implementation of current construction projects. The research in this article is of great significance for promoting the practice of sustainable construction project management.

Keywords: sustainable development; construction project management; management measures

引言

可持续发展理念已经成为当今社会各行业的主要指导原则,它着眼于满足当前需求的同时,确保不损害子孙后代的未来生活质量。在这一理念的引领下,建筑行业作为社会基础设施建设的关键领域,面临着重大的变革与挑战。传统的建筑工程管理方式已经不能满足对可持续性和环境保护的日益增长的需求,因此,建筑工程管理必须与可持续发展理念融合,以适应新时代的要求。在可持续发展的框架下,建筑工程管理所面临的问题与传统管理存在巨大差异。可持续发展要求建筑项目在设计、施工和运营阶段都要考虑资源的有效利用、环境的保护、社会的参与和经济的可行性。这使得建筑工程管理工作变得更为复杂和多元化,需要新的策略和方法来解决问题。

1 可持续发展理念下建筑工程管理特征

在可持续发展理念的指导下,建筑工程管理呈现出一系列独特特征,与传统建筑工程管理有显著不同。首先,可持续发展要求建筑工程管理具备综合性与多元化的特征,即在项目的各个阶段,从规划和设计到施工和运营,都需要考虑到多个因素,如环境、社会、经济和文化等。这使得管理工作变得更为复杂,需要跨学科的知识 and 技能^[1]。其次,可持续发展理念强调长期性与远见,管理者必须考

虑项目的长期可持续性,而不仅仅是满足当前需求。这要求建筑工程管理要制定长期目标,关注项目的整个生命周期,并采取措施来减少资源消耗和环境影响。环境意识与资源管理也成为突出特征,建筑工程管理必须更加注重环境保护和资源管理,包括减少能源和水资源的使用、采用环保材料、最小化废弃物产生,以及降低碳排放等。此外,可持续发展强调创新与技术应用,管理者需要采用创新技术和方法,以提高效率和降低环境影响。这可能包括使用可再生能源、智能建筑管理系统,以及应用先进的建筑材料等。最后,社会参与与沟通在可持续发展理念下变得尤为重要。建筑工程管理需要积极与社会各界,包括当地社区、政府、环保组织等进行合作与沟通,以确保项目的社会接受度和可持续性。这些特征共同构成了可持续发展理念下建筑工程管理的独特面貌,要求管理者综合考虑多方面因素,采用综合与可持续的方法来推动建筑项目的发展,实现经济、社会和环境的协调发展。

2 可持续发展理念下建筑工程项目管理的影响因素

可持续发展理念对建筑工程项目管理产生了深远的影响,影响因素涵盖了多个方面,这些因素塑造了项目的目标、执行方式和成果。以下是可持续发展理念下建筑工

工程项目管理的主要影响因素：首先，环境影响因素：在可持续发展理念下，项目管理需要考虑和减轻对环境的不良影响。这包括减少能源消耗、水资源使用和废物产生，以及降低碳排放。管理者需要选择环保材料，推动能源效率改进，采用绿色施工技术，确保项目在环保方面达到高标准。其次，社会因素：社会可持续性要求项目管理考虑社区和利益相关者的需求。管理者需要与当地社区进行沟通和与合作，确保项目不仅对环境友好，还能够提供社会经济福祉。这包括创造就业机会、提供社区服务、尊重文化遗产等。第三，经济因素：可持续发展理念下的项目管理需要更广泛地考虑经济可行性。管理者需要评估项目的长期成本和收益，考虑投资回报率，以确保项目在经济上可持续。同时，可持续管理也可以带来节约成本的机会，例如通过能源节约和资源管理来减少运营成本。再者，法律法规和标准：可持续发展要求项目管理者遵守相关法律法规和可持续性标准。这可能包括环保法规、建筑规范、可再生能源政策等，项目管理必须确保项目的设计和符合这些法规和标准，以避免法律问题和不良声誉。此外，技术和创新：可持续发展鼓励项目管理采用创新技术和方法，以提高效率和减少环境影响。这包括智能建筑管理系统、可再生能源技术、绿色建筑技术等。管理者需要跟踪最新的技术趋势，将其应用于项目中。

可持续发展理念下的建筑工程项目管理受到多方面因素的影响，包括环境、社会、经济、法律法规和技术等。管理者需要综合考虑这些因素，以确保项目在可持续性、环保性、社会责任和经济可行性等方面取得成功。这些因素共同塑造了项目的性质和目标，推动了建筑行业向更加可持续和综合的方向发展。

3 可持续发展理念下建筑工程管理的责任及义务

在可持续发展理念的引领下，建筑工程管理者肩负着广泛的责任和义务，以确保项目的可持续性、社会责任和环境友好^[2]。首先，他们必须重视环境保护责任，采用环保材料、降低能源和水资源消耗、控制碳排放，最大程度减少项目对自然生态系统的不良影响。其次，社会责任包括积极与社区和利益相关者合作，满足社会需求，创造积极价值，提供安全健康的工作环境。此外，经济可行性是一项关键责任，需要进行经济分析、评估投资回报率，以确保项目不仅在可持续性方面成功，也在商业上可行。法律合规则要求管理者监测和遵守适用的法律法规，避免法律问题和声誉损失。创新和技术应用也是责任之一，鼓励采用新兴可持续技术来提高项目效率。知识共享和教育则涵盖培训团队成员，提高他们的可持续发展意识和能力。最后，监督与报告是确保项目达到预期目标的方式，需要建立有效的监督机制和提供透明的报告，以促进合作和合理决策。这些责任和义务共同塑造了建筑工程管理者在可持续发展时代的核心价值和使命，推动建筑行业向更可持

续、社会责任感强烈的方向发展。

4 可持续发展理念下建筑工程项目管理对策

4.1 坚持以人为本，设定长远目标

在可持续发展理念下，建筑工程项目管理的一项重要对策是坚持以人为本，并设定长远目标。这意味着管理者需要将人类福祉和社会责任置于项目的核心，而不仅仅追求短期的经济利益。为了实现这一目标，以下是一些关键举措：首先，关注工作安全和员工福祉。建筑工程项目通常是高风险的，因此必须确保工人的安全和健康。管理者应制定严格的安全政策和程序，并提供必要的培训和装备，以最大程度地减少事故发生。其次，鼓励员工发展和提升。管理者可以提供培训机会，支持员工的职业发展，以提高其技能和可持续发展意识。员工的积极参与和专业发展将有助于项目的长期成功。另外，建立积极的工作文化和团队合作。鼓励沟通、协作和创新，以确保项目团队能够共同追求可持续发展目标。这包括促进团队成员之间的合作，以及与利益相关者的积极互动^[3]。最重要的是，设定长远的可持续发展目标。管理者应该制定明确的可持续性目标，涵盖环境、社会和经济方面，以确保项目在整个生命周期内都能够取得可持续性的成功。这些目标可以包括减少碳排放、提高能源效率、支持社区发展等。

4.2 科学精准定位，提高管理水平

在可持续发展理念下，科学精准的项目定位和管理水平的提高至关重要。这需要管理者采取一系列策略和方法来确保项目能够最大程度地实现可持续性和社会责任。以下是一些关键对策：首先，进行全面的项目评估。管理者应在项目启动前进行全面的可持续性评估，包括环境影响评价、社会影响评价和经济可行性分析。这将帮助他们了解项目的潜在风险和机会，制定适当的对策。其次，采用最佳实践和标准。管理者应确保项目遵循可持续发展的最佳实践和国际标准，如 LEED 认证、绿色建筑评估等。这将有助于项目在环境、社会和经济方面达到高标准。另外，引入先进的技术和创新。管理者应积极采用最新的可持续技术和解决方案，如智能建筑管理系统、可再生能源技术等。这些技术可以提高效率、降低成本，同时减少对资源的依赖。最重要的是，建立监督和反馈机制。管理者应确保项目有有效的监督机制，以跟踪可持续性目标的实现情况。他们还应建立反馈渠道，以便及时纠正问题并做出改进。

总之，科学精准的项目定位和提高管理水平是可持续发展理念下建筑工程管理的关键对策。这些对策有助于确保项目在环境、社会和经济方面达到可持续性目标，同时提高了项目的竞争力和长期成功的可能性。

5 可持续发展理念下建筑工程项目管理实例

5.1 技术管理分析

在可持续发展理念下，技术管理成为建筑工程项目中至关重要的一部分。例如，一个现实的实例是采用智能建

筑管理系统 (IBMS)。这个系统通过集成各种传感器和数据分析来监测建筑物的能源使用、温度、照明等方面的数据。通过实时监测和分析,建筑管理者可以优化能源使用,减少浪费,提高能源效率,从而降低项目的运营成本,同时减少对环境的不良影响。此外,可再生能源技术也在技术管理中发挥关键作用。例如,太阳能电池板的应用可以将建筑物转化为可再生能源的生产者,减少对传统能源的依赖,降低碳排放,同时降低能源成本。

5.2 材料管理分析

在可持续发展理念下,材料管理在建筑工程中扮演着至关重要的角色。一项实际的例子是采用可再生和可持续材料,如回收材料、竹木材料以及再生混凝土等。这种做法有助于降低资源消耗和废弃物产生,从而减轻了对环境的不良影响。此外,材料选择还可以直接影响室内环境质量,例如,选择低挥发性有机化合物 (VOC) 的涂料和建材有助于提高室内空气质量,为建筑的居住者提供更健康和舒适的生活环境。在可持续建筑工程中,材料管理还包括回收和再利用材料、选择符合可持续性标准的材料、进行生命周期分析以综合考虑材料的环境影响、减少废弃物和能源消耗,并提供教育和培训,以确保项目团队具备材料管理的必要知识和技能。这些策略有助于降低项目的碳足迹,提高资源利用效率,实现可持续建筑的目标,为环境和社会创造更加可持续和健康的建筑环境。因此,材料管理在可持续建筑工程中是不可或缺的一部分。

5.3 环境管理分析

在可持续发展理念的指导下,环境管理成为建筑工程项目中的关键方面。为了最大程度地降低项目对自然环境的不良影响,建筑工程管理者采取了一系列创新性的环境管理实践,其中包括以下方面:首先,通过绿色建筑设计原则,管理者可以在项目的初期阶段采取重要的环保措施。合理规划建筑的朝向,充分利用自然光和通风,以及引入绿化屋顶等措施,可以显著减少能源的消耗,降低碳排放。这不仅有助于保护环境,还提高了建筑物的能源效率,降低了运营成本。其次,废物管理是环境管理的重要组成部分。管理者可以制定废物减少计划,以减少建筑工地产生的废弃物和垃圾。这包括将废弃材料回收和再利用,最小化切割材料的浪费,以及合理处理有害废物。通过减少废物的产生和正确的废物处理方法,项目可以降低资源浪费,减轻对垃圾填埋场的压力,进而减少对自然环境的负面影响。此外,水资源管理也是环境管理的重要方面。管理者

可以采用雨水回收系统,将雨水收集起来用于灌溉或冲洗,从而减少淡水的使用。这有助于保护当地水资源,减轻城市排水系统的负担,同时促进水资源的可持续利用。

总而言之,可持续发展理念下的环境管理着重于降低项目对自然环境的不良影响,并通过绿色建筑设计、废物管理和水资源管理等一系列创新实践来实现这一目标。这些环境管理措施不仅有助于保护生态系统,还提高了建筑工程项目的可持续性,并为居住者提供更健康、更宜居的生活环境。通过综合考虑环保因素,项目管理者在实践中不仅满足了可持续发展的要求,还为未来的建筑行业树立了榜样。

5.4 项目风险管理

在可持续发展理念下,项目风险管理也发生了变化。管理者需要识别和评估与可持续性相关的风险,并采取相应的对策。例如,环境法规的变化可能对项目产生重大影响,因此管理者需要密切关注法规的变化并确保项目的合规性。此外,可持续性也可能对项目的声誉和社会接受度产生影响,因此管理者需要建立有效的沟通和社会参与机制,以管理与社会相关的风险,确保项目的可持续性。

总之,可持续发展理念下的建筑工程项目管理需要技术、材料、环境和风险等多方面的分析和管理的。通过实施上述实例,项目可以更好地实现可持续性和社会责任目标,同时提高项目的竞争力和长期成功的机会。

6 结语

通过坚持以人为本、设定长远目标,科学精准定位、提高管理水平,以及技术、材料、环境和风险管理的实际对策,建筑工程管理者可以在可持续性方面取得成功。可持续发展不仅仅是一种理念,更是一种使命。建筑工程管理者在实践中扮演着关键的角色,塑造着未来的社会和环境。只有通过综合考虑各种因素、创新和持续改进,我们才能共同构建一个更加可持续和美好的未来。建筑行业的可持续性不仅是一项责任,也是一种机会,我们应积极迎接挑战,为可持续发展的目标而努力。

[参考文献]

- [1] 杨珂莉. 基于可持续发展理念简析建筑工程管理问题[J]. 中国建筑金属结构, 2022(10): 100-102.
- [2] 付艳斌. 可持续发展理念下的建筑工程管理问题探究[J]. 科技与创新, 2020(3): 112-113.

作者简介: 山承洋 (1989.10—), 男, 单位名称: 长江大学、湖北中天曜建设有限公司; 毕业学校和专业: 武汉大学、土木工程。

浅议建筑工程土建管理的节能控制方法

王宁蒙

北京外交人员服务局, 北京 100100

[摘要]随着我国经济的蓬勃发展, 土建工程项目在各个城市如雨后春笋般迅速崛起, 同时也为我国经济的增长提供了强大的推动力。然而, 这一繁荣的背后, 也面临着严重的能源浪费问题。部分资源和能源是有限且不可再生的, 它们的过度浪费将对未来的可持续发展带来极大的不利影响。土建工程管理在当前社会背景下, 必须紧密关注节能问题, 采取切实可行的措施来减少能源浪费。文中分析了当前土建管理中存在的节能控制问题, 并提出有效的节能控制方法, 这些方法的应用将有助于降低土建工程的能源消耗, 提高资源利用效率, 以促进土建工程的可持续发展。

[关键词] 建筑工程; 土建管理; 节能

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9965

中图分类号: TF8

文献标识码: A

Brief Discussion on Energy-saving Control Methods for Civil Engineering Management in Construction Projects

WANG Ningmeng

Beijing Diplomatic Service Bureau, Beijing, 100010, China

Abstract: With the vigorous development of Chinese economy, civil engineering projects have sprung up rapidly in various cities, providing a strong driving force for Chinese economic growth. However, behind this prosperity, there is also a serious problem of energy waste. Some resources and energy are limited and non renewable, and their excessive waste will have a great negative impact on future sustainable development. In the current social context, civil engineering management must pay close attention to energy conservation issues and take practical and feasible measures to reduce energy waste. The article analyzes the energy-saving control problems in current civil engineering management and proposes effective energy-saving control methods. The application of these methods will help reduce energy consumption in civil engineering, improve resource utilization efficiency, and promote the sustainable development of civil engineering.

Keywords: construction engineering; civil engineering management; energy conservation

引言

随着地球资源的不断开采, 人类对资源的节约利用越来越重视。建筑能耗在全球范围内属于高能耗领域, 因此, 土建工程施工中的土建管理人员必须高度重视建筑工程土建管理的节能控制方法。这一领域对于确保可持续性和资源有效利用至关重要。与此同时还要关注土建工程的设计和施工阶段, 以及土建工程验收阶段的建筑节能, 以确保其达到所需的标准和要求。

1 建筑工程土建管理的现状

1.1 建筑工程在能源消耗方面的现状

当前, 建筑工程在能源消耗方面面临着严峻的挑战。全球范围内, 建筑物耗用了大量的能源, 包括电力、燃气和其他资源。这不仅对能源供应造成了压力, 还导致了环境问题, 如温室气体排放和空气污染。建筑工程中的暖通空调系统、照明、电气设备等都对能源的浪费起到了负面作用。此外, 现代生活方式的改变也使建筑物对能源的需求不断增加。人们对室内舒适度和便利性的需求不断上升, 这使得建筑工程必须提供更多的能源, 以满足这些需求。

因此, 建筑行业需要采取积极措施来减少能源浪费, 提高能源利用效率, 从而降低对有限资源的依赖。

1.2 环境和社会意识的增强

近年来, 环境保护和社会责任意识在建筑工程领域得到了显著提高。社会对气候变化、资源枯竭和环境破坏的担忧日益增加, 这促使了人们对建筑工程的环境影响产生了更高的关注。建筑业也开始认识到其在环境可持续性方面的责任, 包括减少碳排放、减少废弃物和采用环保材料。社会意识的增强也表现在对建筑工程的社会影响上。建筑工程通常伴随着对土地的开发和资源的利用, 这可能会对当地社区和生态系统造成负面影响。因此, 现在越来越多的建筑项目采取了社会责任措施, 以确保其建设过程不仅符合法规, 还有益于当地社区和环境。

1.3 政策和法规的影响

政府和监管机构的政策和法规对建筑工程的节能控制产生了重要影响。为了推动可持续发展, 许多国家制定了严格的建筑节能标准和法规, 要求建筑业采取措施来减少能源消耗和环境影响。这些法规涵盖了建筑的设计、施

工和运营阶段,强调了能源效率、绿色建筑材料的使用以及可再生能源的应用^[1]。政策和法规的制定还鼓励了研究和创新,推动了建筑工程领域的技术进步。建筑行业必须积极响应这些法规,不仅是为了遵守法律,更是为了在竞争激烈的市场中取得竞争优势,满足社会的期望,同时也为未来的可持续建筑作出贡献。

2 建筑工程土建管理节能控制的主要问题

2.1 能源浪费问题

在建筑工程土建管理中,能源浪费问题是一个严重的挑战。许多建筑在设计和施工过程中未充分考虑能源效率,导致能源资源的浪费。这种浪费不仅会增加能源成本,还会对环境造成负面影响,例如增加温室气体排放。一些常见的能源浪费现象包括不合理的照明系统、暖通空调系统运行不当、未经优化的绝热材料使用等。

2.2 施工材料的选择问题

在建筑工程中,材料的选择对节能控制至关重要。不合适的施工材料可能导致能源效率低下。例如,使用传统的不够节能的建筑材料,如传统的混凝土或玻璃,可能会导致建筑隔热性能不佳,增加了供暖和冷却的能源消耗。

2.3 设计和施工不协调问题

建筑工程中的设计和施工必须协调一致,以确保节能控制的顺利实施。然而,有时设计和施工之间存在不协调的问题,导致建筑不符合设计要求,或者需要额外的能源来弥补不足。

2.4 人员培训和意识问题

人员培训和意识问题也是建筑工程土建管理中的关键问题。建筑工程中的施工人员和管理团队需要具备足够的专业知识和技能,以有效地实施节能措施。同时,他们也需要具备节能意识,理解能源浪费的成本和影响。

3 建筑工程土建管理节能控制的方法

3.1 节能设计原则

(1) 建筑结构设计。建筑结构设计是节能控制中至关重要的一环。在土建管理中,建筑结构的设计应着重考虑材料的选择和结构的优化,以最大程度地减少能源浪费。例如,采用轻型高强度材料,减少建筑物的自重,降低了建筑物的冷却和供暖需求。此外,建筑结构的设计还应考虑到建筑的热阻、热容和热传导等性能,以确保建筑物在不同季节和气候条件下都能保持适宜的室内温度,减少额外的能源消耗。通过合理的结构设计,可以最大化利用自然光线和自然通风,降低对人工照明和通风系统的依赖,从而节省能源。

(2) 外墙和屋顶设计。外墙和屋顶是建筑工程中的关键部分,它们直接影响到建筑的隔热性能和能源效率。在节能设计中,外墙和屋顶的设计应采用绝热材料,提高隔热性能,减少能源浪费。例如,使用高效的隔热材料和双层窗户可以有效地阻止热量的传递和室内温度的损失。此外,外墙和屋顶的设计还应考虑到太阳辐射的影响,采用遮阳设施和太阳能收集系统,以降低冷却和供暖成本^[2]。

通过合理的外墙和屋顶设计,可以实现建筑的热量控制和舒适性的提高,从而减少能源消耗。

(3) 采光和通风设计。采光和通风设计是建筑工程中另一个重要的节能原则。通过合理的采光设计,可以最大程度地利用自然光线,减少人工照明的使用,降低能源消耗。同时,有效的通风系统可以改善室内空气质量,减少对人工通风和空调系统的依赖。在土建管理中,应采用先进的采光和通风技术,例如自动化窗户和可调控的通风系统,以适应不同的气象条件和室内需求。此外,还应注意避免采光和通风系统的浪费,只在必要时使用,并确保其高效运行。

3.2 施工工艺优化

(1) 施工材料的选择。在土建管理中,施工材料的选择对于节能控制至关重要。采用合适的材料可以降低施工过程中的能源消耗,并确保建筑的节能性能。例如,选择高效绝热材料可以提高建筑的隔热性能,降低室内温度波动,减少供暖和冷却的能源需求。此外,对于建筑工程的施工材料,应优先选择环保和可持续的材料,减少对有限资源的依赖。例如,使用可回收的建筑材料和采用低碳足迹的选项,如再生木材和可降解的建筑材料,可以减少建筑工程的环境影响。

(2) 施工过程的优化。施工过程的优化是另一个关键因素,对于节能控制具有重要作用。土建管理需要确保施工过程高效有序,减少不必要的能源浪费。这包括优化施工计划,合理安排施工顺序,减少能源设备的运行时间,以及降低废弃物的产生。此外,土建管理还可以采用先进的施工技术,如模块化建筑和预制构件,以减少施工现场的能源消耗和污染。通过精心规划和管理施工过程,可以实现节能控制的双重目标,即减少能源浪费和提高工程质量。

(3) 节能设备的安装。在土建管理中,节能设备的安装是一个关键步骤,直接影响建筑的能源效率。这些设备包括供暖、通风、空调和照明系统。土建管理需要确保这些设备的选择和安装符合高效节能标准。为了实现节能控制,建筑工程可以采用高效的供暖和冷却设备,以及LED照明系统等。此外,还应考虑采用智能控制系统,以根据实际需要自动调整设备的运行,最大程度地减少能源浪费。

3.3 能源监测和管理

(1) 能源消耗监测。在土建管理中,能源消耗监测是实现节能控制的关键步骤之一。通过持续监测建筑的能源消耗,可以及时发现和识别潜在的问题,并采取措施来降低能源浪费。这种监测可以涵盖电力、燃气、水等各种类型的能源消耗^[3]。能源消耗监测需要使用合适的仪器和系统,以实时或定期记录能源数据。这些数据可以分析和比较,以确定哪些方面的能源消耗较高,并识别潜在的改进点。土建管理团队可以根据监测结果制定和调整节能措施,确保建筑在运营过程中能够最大程度地减少能源浪费。

(2) 能源管理系统的应用。为了更有效地实施能源监测和管理,土建管理可以采用能源管理系统。能源管理

系统是一种集成的软件和硬件解决方案,用于跟踪、分析和建筑能源数据。这些系统可以自动收集数据,生成能源消耗报告,并提供实时监测和告警功能。通过能源管理系统,土建管理团队可以更方便地访问能源数据,了解建筑的能源性能,并及时采取措施来优化能源使用。这种系统还可以帮助建筑业主和管理者设定节能目标、制定节能计划,并评估实施节能措施后的效果。

3.4 人员培训和意识提升

(1) 施工人员的培训。在土建管理中,对施工人员的培训至关重要,以确保有效实施节能措施。施工人员需要具备相关技能和知识,以正确高效地执行节能施工任务。培训计划应包括以下方面:首先,施工人员需要了解节能措施的重要性的目标,以增强他们的节能意识。这包括了解如何正确使用和维护能源节能设备,如供暖、通风和照明系统。此外,他们还需要了解如何正确使用和处理材料,以减少浪费。其次,施工人员需要接受实际操作的培训,以确保他们能够正确执行施工工艺和使用节能材料。这包括如何正确安装绝热材料、调整能源设备、检查隔热层等技术性任务。培训应结合实际施工情况,使施工人员能够将所学知识应用到实际工作中。最后,定期的培训和继续教育计划对于更新施工人员的知识和技能非常重要,因为建筑技术和节能措施不断发展和演进^[4]。通过持续培训,施工人员可以跟上最新的节能技术和最佳实践,提高施工质量和能源效率。

(2) 建筑管理团队的培训。除了施工人员,建筑管理团队也需要接受培训,以更好地理解推动节能控制。建筑管理团队包括项目经理、监理工程师和其他决策者。培训计划可以包括以下内容:首先,建筑管理团队需要了解节能法规和标准,以确保项目符合相关的节能要求。他们需要了解如何制定和执行节能计划,确保项目在预算内、按时完成。其次,管理团队需要了解节能技术和最佳实践,以便在项目规划和设计阶段提供有关节能的建议。他们还应该了解如何选择合适的供应商和承包商,以确保项目中使用的材料和设备是高效的。最后,管理团队需要培养良好的沟通和协作能力,以便与设计团队、承包商和业主紧密合作,共同推动节能目标的实现。

3.5 绿色认证和标准遵循

(1) LEED 认证。LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) 认证是国际性的绿色建筑认证,旨在鼓励可持续性和节能。土建管理中,追求 LEED 认证越来越流行,它提供了权威的可持续性认证。获得 LEED 认证需要遵循节能、水资源管理、材料选择、室内环境等一系列标准和最佳实践。认证级别包括银、金、白金等级别。

(2) BREEAM 标准。BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) 是英国领先的绿色建筑评估方法,类似 LEED 认证,用于评估建筑的可持续性和环境性能。BREEAM 标准已在全球广泛应用,涵盖能源使用、水资源管理、生态系统保护、废物管理等多

个方面的评估,认证级别包括通用、优良、卓越等级别。

4 强化施工验收对建筑节能达标的要求

4.1 施工验收流程

在土建管理中,施工验收流程是确保建筑项目达到节能标准的关键步骤之一。该流程包括以下关键步骤:首先,进行初步验收前的准备工作,确保所有节能设备和系统已安装和调试完成,包括供暖、通风、空调、照明等其次,进行详细的能源性能测试和测量,监测建筑的电力、燃气和水资源消耗,以确保符合节能设计要求。接下来,对建筑的绝热性能和隔热性能进行测试和评估,确保建筑在各种气候条件下能够保持适宜的室内温度。最后,评估室内环境质量,包括空气质量、照明质量和舒适性,以保证满足相关要求。

4.2 节能性能评估标准

为了确保施工验收对建筑的节能达标,需要明确的节能性能评估标准,包括年度能源消耗限制、温度和湿度控制要求、照明强度要求等。这些标准应基于国际或国家的节能法规和项目的设计要求。标准还可以包括建筑设备和系统的效率要求,如供暖系统的能效比、通风系统的换气率等,以确保能源消耗在合理范围内。

4.3 制定改进措施

如果施工验收发现建筑未达到节能标准,建筑管理团队应制定改进措施来纠正问题。这包括:首先,识别问题的原因,可能源自设计、施工或设备选择,需要明确原因。其次,制定具体的改进计划,如重新安装设备、更换材料或调整系统参数,并明确目标和时间表。最后,持续监测和评估改进效果,通过再次测试和测量来验证改进措施的有效性。

5 结语

土建管理工程建设中的节能控制问题在当前建筑业的发展中显得尤为重要。为了实现可持续发展目标,必须积极借鉴过去的工作经验,不断进行创新,并采用全程综合的方式来加强节能控制。这包括科学的规划和设计,采用先进的节能技术和材料,以最小化能源的浪费。只有通过这些努力,才能更好地应对这一挑战,不断提高节能控制的效果,推动节能减排的可持续发展,最终实现人与自然的和谐共生。

[参考文献]

- [1] 沈慧慧. 建筑工程土建造价成本管理的控制方法[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(8): 145.
 - [2] 张红梅. 建筑工程土建造价成本管理的控制方法浅述[J]. 建材与装饰, 2019(1): 201-202.
 - [3] 徐远烁. 建筑工程土建造价成本管理控制方法分析[J]. 住宅与房地产, 2019(12): 118.
 - [4] 刘海燕. 建筑工程土建造价的节能控制方法探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(32): 34.
- 作者简介: 王宁蒙(1995.10—), 毕业院校: 南昌工程学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 北京外交人员服务局, 职务: 干部, 职称级别: 中级工程师。

高层建筑暖通设计中存在的问题及改进策略

吴海博

河北拓朴建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]文中探讨了高层建筑暖通设计中存在的问题以及相应的改进策略。暖通项目的建设质量对建筑项目的整体质量和性能产生重要影响。在我国,尤其是在暖通项目的设计阶段,存在一些缺陷问题,如果这些问题不能及时解决,将导致暖通项目的建设质量下降,进而影响项目的实际应用效果。因此,文中提出了一系列改进方案,旨在提高高层建筑暖通项目的设计水平,包括遵循绿色环保原则、节约能源、合理利用空间、提高隔声效果,以及更科学地配合计算。这些改进方案涵盖了设计、设备选择、经济性、实用性、可操作性、成本控制、绿色设计等多个方面,旨在促进高层建筑暖通系统的可持续发展。通过对这些问题的深入研究和改进策略的提出,有望提高高层建筑暖通设计的质量和效益。

[关键词]高层建筑;暖通设计;缺陷;改进策略;建设质量

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9948

中图分类号: TU831.8

文献标识码: A

Problems and Improvement Strategies in HVAC Design of High-rise Buildings

WU Haibo

Hebei Top Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The article explores the problems and corresponding improvement strategies in the HVAC design of high-rise buildings. The construction quality of HVAC projects has a significant impact on the overall quality and performance of building projects. In China, especially during the design phase of HVAC projects, there are some defects that, if not resolved in a timely manner, will lead to a decrease in the construction quality of HVAC projects, thereby affecting the actual application effect of the project. Therefore, a series of improvement plans have been proposed in the article aimed at improving the design level of high-rise building HVAC projects, including adhering to green environmental principles, saving energy, rational use of space, improving sound insulation effects, and more scientific coordination calculations. These improvement plans cover multiple aspects such as design, equipment selection, economy, practicality, operability, cost control, green design, etc., aiming to promote the sustainable development of HVAC systems in high-rise buildings. Through in-depth research on these issues and the proposal of improvement strategies, it is expected to improve the quality and efficiency of HVAC design in high-rise buildings.

Keywords: high-rise buildings; HVAC design; defects; improvement strategies; construction quality

引言

随着城市化进程的不断加速和人们对高品质生活的追求,高层建筑在现代城市中的崛起成为了一种不可忽视的趋势。然而,高层建筑的兴起也带来了一系列挑战,其中之一是如何确保这些垂直城市的室内环境舒适、高效,同时又具备节能和环保特性。高层建筑的室内环境质量在很大程度上取决于其暖通系统的设计和运行。暖通系统不仅负责维持适宜的温度,还涉及空气质量、能源效率和环境影响等多个方面。然而,在高层建筑的暖通设计中,存在一系列问题和挑战,这些问题可能导致建设质量下降,影响建筑的实际应用效果。

针对高层建筑暖通设计中存在的问题,提出了改进策略,以推动高层建筑暖通项目设计水平的提升。通过分析问题的根本原因,并提供可行的解决方案,希望为高层建筑的可持续发展和城市生活质量的提高做出贡献。在下文中,我们将首先介绍高层建筑暖通系统的概念和重要性,然后探讨设计标准,接着详细阐述存在的缺陷问题,最后提出一系列改进方案,以期对高层建筑暖通设计领域

的研究和实践提供有价值的参考。

1 高层建筑暖通系统概述

1.1 高层建筑的定义

高层建筑是指在城市或建筑群中,相对于周围建筑物而言具有显著高度差异的建筑物。尽管不同国家和地区对高层建筑的定义可能存在差异,但通常来说,建筑高度超过一定标准(如100米或更高)的建筑被归类为高层建筑。高层建筑的典型特征包括高度、结构、立面设计、基础工程等,这些特点使其在建筑设计、施工和运行中面临独特的挑战。高层建筑的设计需要考虑到风荷载、地震风险、供水、电力供应等因素,以确保其安全性和可持续性。

1.2 暖通系统的作用和重要性

暖通系统,也称为供暖、通风和空调系统(HVAC系统),在高层建筑中起着至关重要的作用。其主要功能包括:

供暖:保持建筑内部温度在舒适的范围内,特别是在寒冷季节。

通风:提供新鲜空气,排除室内污染物和湿气,维护

空气质量。

空调：控制室内湿度和温度，确保居住者或使用者的热舒适度。

能源效率：通过合理的设计和运行，降低能源消耗，减少对环境的影响。

环保：采用环保技术和材料，减少温室气体排放，符合可持续建筑标准。

高层建筑中，暖通系统的作用尤为突出，因为这些建筑在不同高度存在温度和气流差异，需要精确的系统来满足不同部位的需求^[1]。暖通系统的设计和运行质量直接关系到高层建筑的室内舒适度、能源消耗和环境影响，因此，其重要性不可忽视。在高层建筑暖通设计中，需要综合考虑多种因素，以实现高效、环保、舒适的室内环境。

2 高层建筑中暖通的设计标准

2.1 绿色环保

在高层建筑暖通系统的设计中，绿色环保是一项至关重要的标准。绿色环保的设计原则旨在减少对环境的不良影响，降低温室气体排放，最大程度地利用再生资源，以及降低能源消耗。这包括使用环保材料、采用可再生能源、建立高效的废热回收系统等方面。绿色环保标准还涉及到建筑的生命周期评估，包括设计、施工、运营和拆除等各个阶段，以确保整个建筑项目都符合环保要求。

2.2 节约能源

能源消耗是高层建筑运行成本的重要组成部分，因此，节约能源是高层建筑暖通设计的关键标准之一。设计师需要采用先进的节能技术，如高效供暖和通风设备、智能温控系统、高效隔热材料等，以最大程度地减少暖通系统的能源消耗。此外，采用可再生能源，如太阳能、地源热泵等，也是节约能源的有效途径。通过优化设计和运行，高层建筑的能源效率可以大幅提高，减少对化石燃料的依赖，从而降低温室气体排放。

2.3 节省空间

在高层建筑中，空间的有效利用至关重要，因此，暖通系统的设计必须考虑节省空间的标准。这包括选择紧凑型设备和管道布局，以最大程度地减少系统占用的建筑面积。此外，可以考虑集成系统，将供暖、通风和空调功能整合在一起，从而减少设备数量和空间占用。通过合理的空间规划，可以为高层建筑的其他功能提供更多的可用空间，提高建筑的经济效益。

2.4 提高隔声效果

高层建筑位于繁忙的城市环境中，受到噪音污染的影响较大。因此，在高层建筑暖通设计中，提高隔声效果是一个重要的设计标准^[2]。这涉及到选择低噪音的供暖和通风设备、采用隔音材料、设计密封性好的建筑外立面等。通过降低室内噪音水平，可以提高居住者的生活质量，增强建筑的市场竞争力。

2.5 配合计算

在高层建筑暖通设计中，配合计算是一项必不可少的

标准。这意味着系统的设计需要根据建筑的具体需求进行精确计算，包括供暖、通风和空调系统的容量和布局。配合计算可以确保系统在不同季节和气候条件下保持高效运行，提供舒适的室内环境。此外，它还有助于预测系统的性能和能源消耗，为建筑运营和维护提供指导。

3 高层建筑暖通设计中存在的缺陷

3.1 风管经过形变缝隙处未安装消防设备

在高层建筑暖通设计中，风管经过形变缝隙处未安装消防设备是一个常见的缺陷。这种情况可能导致火灾时的火势传播和烟雾扩散，增加了居住者和建筑物的安全风险。缺乏消防设备的风管可能成为火源的传播通道，严重危及人员生命和财产安全。为了解决这个问题，设计师需要在风管经过形变缝隙处合适的位置安装消防设备，如防火隔离器、阻火卷帘门等，以确保火灾时可以有效地阻止火势蔓延。

3.2 管线冲突情况

管线冲突情况是高层建筑暖通设计中的另一个常见缺陷。由于高层建筑的空间有限，供暖、通风、空调和其他管线系统可能会交叉并存在冲突。这可能导致管线维修困难、设备运行不畅、维护成本增加等问题。为了避免管线冲突，设计师应在设计阶段进行全面的协调和规划，确保不同系统的管线布局合理，避免交叉冲突，提高系统的可维护性。

3.3 选择空调系统具有随意性

在高层建筑暖通设计中，选择空调系统时具有随意性是一个严重的缺陷。不同类型的空调系统具有不同的性能、能效和适用场景，应根据建筑的需求和特点来合理选择。如果选择不当，可能会导致能源浪费、维护困难、运行不稳定等问题。为了改善这一缺陷，设计师应根据建筑的规模、用途和气候条件等因素，经过仔细地分析和评估，选择最合适的空调系统类型，并确保其与整体设计协调一致。

3.4 未考虑连贯性

在高层建筑暖通设计中，未考虑系统的连贯性是另一个常见的缺陷。这意味着不同组件和系统之间缺乏协调和一致性，可能导致系统性能下降，能源浪费和维护复杂化。为了解决这个问题，设计师应确保暖通系统的各个组成部分之间有良好的协调和连贯性，包括供暖设备、通风系统、空调系统、控制系统等。这可以通过整体设计和系统集成来实现，以提高系统的效率和可靠性。

3.5 忽略可行性研究

在高层建筑暖通设计中，忽略可行性研究是一个常见但严重的缺陷。可行性研究旨在评估设计方案的可行性，包括技术、经济和环境方面的可行性。如果未进行充分的可行性研究，可能会导致设计方案无法实施、高成本、低效率或不符合环保标准。为了避免这一缺陷，设计师应在项目初期进行详尽的可行性研究，考虑各种技术和设计选择，以确保最终的设计方案是可行的、经济的和环保的。

3.6 缺乏科学性

高层建筑暖通设计中的另一个常见缺陷是缺乏科学性。这意味着设计过程中未进行足够的科学分析和计算，

导致设计决策不够准确或不够合理。缺乏科学性可能会导致系统过度设计、能源浪费或性能不稳定。为了改善这一缺陷,设计师应借助先进的工程工具和模拟技术,进行系统性能分析、热力计算和流体力学模拟,以确保设计方案基于科学原理和准确数据。

通过解决这些存在的缺陷,高层建筑暖通设计可以实现更高的性能、能源效率和可维护性,从而提高建筑的质量和可持续性^[3]。这需要综合考虑设计、协调和科学性等多个方面,以满足用户的需求和未来城市的可持续发展目标。

4 改进高层建筑暖通设计的方案

4.1 考虑设计方案的经济效益

要改进高层建筑暖通设计,首先需要考虑方案的经济效益。这包括在设计阶段综合考虑建设成本、运营成本和维护成本,以确保设计方案在整个生命周期内经济可行。设计师应评估不同设计选择的成本效益比,包括能源消耗、设备投资、维护费用等方面。通过选择经济效益最佳的方案,可以降低建筑总体成本,提高项目的可投资性。

4.2 设计要具有实用性与稳定性

为了改进高层建筑暖通设计,设计师需要确保设计方案具有实用性和稳定性。这意味着系统应能够满足建筑的实际需求,并在各种工作条件下保持稳定的性能。实用性要求系统能够提供舒适的室内环境,满足不同季节和气候条件下的需求。稳定性则要求系统在长期运行中能够可靠地提供供暖、通风和空调功能,不易出现故障和性能下降。

4.3 设备要具备可操控性与调整性

为了提高高层建筑暖通系统的灵活性和适应性,设备需要具备可操控性和调整性。这意味着系统应根据实际需求进行调整和控制,以满足不同时间段和区域的需求变化。现代化的控制系统和智能化技术可以实现远程监控和调整,提高系统的响应速度和效率。这有助于减少能源浪费,提高系统的性能。

4.4 设计要符合节约能源与环保的规定

改进高层建筑暖通设计需要遵循节约能源和环保的规定。这包括采用高效的供暖、通风和空调设备,最大限度地减少能源消耗。此外,应使用环保材料,减少建筑的碳足迹,提高建筑的可持续性。遵守相关法规和标准,如LEED(绿色建筑评估系统)等,有助于确保高层建筑的设计与环保要求相符。

4.5 遵循准则

为改进高层建筑暖通设计,设计师需要遵循相关的设计准则和最佳实践。这包括制定清晰的设计目标、规范的施工程序、合理的系统布局等。遵循准则可以帮助确保设计方案的质量和一致性,减少设计错误和问题的发生。

4.6 强化成本把控

成本把控是改进高层建筑暖通设计的关键。设计师需要制定详细的预算和成本估算,以确保设计方案在预算范围内^[4]。同时,应密切监控施工过程中的成本,及时发现和解决潜在的成本超支问题。强化成本把控有助于项目的

经济可行性和成功实施。

4.7 强化设计把控

设计把控是确保高层建筑暖通设计质量的关键。这包括进行全面的设计审核和审查,确保设计方案符合规范和标准。设计师应与各个相关方合作,共同解决设计中的问题和挑战。强化设计把控可以减少设计错误和缺陷,确保系统在施工和运营阶段正常工作。此外,定期的设计评估和反馈循环可以不断改进设计过程,提高设计质量。

4.8 强化绿色设计

在改进高层建筑暖通设计中,强化绿色设计是至关重要的。这包括采用可再生能源、使用环保材料、减少能源浪费、优化系统性能等方面。绿色设计旨在最大程度地减少对环境的不良影响,降低能源消耗,提高建筑的可持续性。设计师应考虑采用绿色认证体系,如LEED或BREEAM,来评估和认证建筑的环保性能,从而在市场上获得竞争优势。

通过采取这些改进方案,高层建筑暖通设计可以实现更高的经济效益、实用性、稳定性、灵活性、环保性和质量。这有助于提高建筑的整体性能,满足用户需求,降低运营成本,同时也符合可持续发展的要求。改进高层建筑暖通设计是一个综合性的过程,需要多方合作和全面考虑,以确保设计的成功实施和建筑的长期可维护性。

5 结语

在高层建筑暖通设计的改进过程中,不仅仅是在追求更高的效能和性能,更是在关注人类居住和工作环境的质量,以及对地球的环保责任。通过仔细考虑设计方案的各个方面,从经济效益到环保规定,从实用性到稳定性,从成本把控到绿色设计,可以实现更为可持续和符合未来城市发展趋势的高层建筑。高层建筑暖通设计的改进不仅仅是一项工程技术问题,更是一个综合性挑战,需要建筑师、工程师、环保专家和规划者的紧密协作。实现创造出更加舒适、安全、节能和环保的高层建筑,为人们提供更好的生活和工作空间。随着科技的不断进步和社会的不断发展,有更大机会不断提高高层建筑暖通设计的水平,将其推向新的高度。为能够更好地满足人们的需求,推进可持续城市发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]景海东.高层建筑暖通设计中存在的问题分析[J].居舍,2021(23):85-86.
- [2]李文成.高层建筑暖通设计中存在的问题及改进措施[J].住宅与房地产,2020(9):67.
- [3]王雨薇.高层建筑暖通设计中存在的问题及其改善对策[J].山西建筑,2018,44(26):118-119.
- [4]刘继文,刘帆.高层建筑暖通设计中存在的问题分析[J].山西建筑,2018,44(1):96-97.

作者简介:吴海博(1997.4-),毕业院校:唐山学院,所学专业:建筑环境与能源应用工程,当前就职单位:河北拓朴建筑设计有限公司,职务:职员,职称级别:助理工程师。

探析高层建筑暖通设计中的常见问题

贾宇航

河北星球建筑设计有限公司石家庄分院, 河北 石家庄 050000

[摘要] 高层建筑的暖通设计在维持室内舒适性和健康的环境方面扮演着至关重要的角色, 它涵盖了供暖、通风和空气调节等三个关键方面。供暖是指确保室内温度在寒冷的冬季能够保持在宜人的水平, 通风则是指在保障室内空气的自由流通, 以维护优质的室内空气质量。此外, 空气调节系统的性能与环境卫生紧密相关, 环境卫生指的是维持室内温度、湿度以及空气流动等环境参数处于正常状态的能力。然而, 在高层建筑的暖通设计过程中, 常常出现一系列设计上的不合理情况, 这些情况可能包括供暖系统的效率不佳、通风策略不当, 以及空气调节系统的卫生性问题。本文通过学术性的探讨和分析, 深入剖析了这些情况的本质和影响, 并提出了解决这些问题的方法和策略。高层建筑的暖通设计需要综合考虑多个因素, 包括技术、经济和环境, 以确保室内环境的质量和可持续性。因此, 需要不断深化对这些问题的理解, 并不断改进设计方法, 以满足未来高层建筑的需求。

[关键词] 高层建筑暖通设计; 常见问题

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9947

中图分类号: TU97

文献标识码: A

Analysis of Common Problems in HVAC Design of High-rise Buildings

JIA Yuhang

Shijiazhuang Branch Hebei Xingqiu Architecture Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The HVAC design of high-rise buildings plays a crucial role in maintaining indoor comfort and a healthy environment, covering three key aspects: heating, ventilation, and air conditioning. Heating refers to ensuring that indoor temperature can be maintained at a pleasant level during cold winters, while ventilation refers to ensuring the free circulation of indoor air to maintain high-quality indoor air quality. In addition, the performance of air conditioning systems is closely related to environmental hygiene, which refers to the ability to maintain normal environmental parameters such as indoor temperature, humidity, and air flow. However, in the HVAC design process of high-rise buildings, a series of unreasonable design situations often occur, which may include poor efficiency of heating systems, improper ventilation strategies, and hygiene issues in air conditioning systems. This article delves into the essence and impact of these situations through academic exploration and analysis, and proposes methods and strategies to solve these problems. The HVAC design of high-rise buildings requires comprehensive consideration of multiple factors, including technology, economy, and environment, to ensure the quality and sustainability of the indoor environment. Therefore, it is necessary to continuously deepen the understanding of these issues and improve design methods to meet the needs of future high-rise buildings.

Keywords: HVAC design of high-rise buildings; common problems

引言

高层建筑的暖通设计是建筑工程中的重要组成部分, 其影响着建筑的舒适性、能源效率、环境友好性和经济性。高层建筑由于其特殊性质, 如复杂的建筑结构、较高的高度、不同季节的气候变化等因素, 使得其暖通设计具有独特的挑战性。在这一背景下, 识别和解决高层建筑暖通设计中的常见问题变得至关重要, 以确保建筑的功能和性能达到最佳状态。只有深入了解高层建筑暖通设计中常见问题的根本原因和影响, 重点关注供暖系统的不足、通风方案不当以及空气调节系统的卫生性等方面的问题。并对其采取有效的改进措施来应对这些问题, 以提高设计的质量和性能。高层建筑的暖通设计需要综合考虑建筑的特点、环境因素、可持续性和成本效益, 因此, 提供有关如何在设计中平衡这些因素的建议, 并为高层建筑的未来发展提供有益的见解。

1 高层建筑中的暖通设计分析

1.1 高层建筑暖通设计的重要性

高层建筑的暖通设计具有关键性的重要性, 因为它直接影响着建筑内部的温度、空气质量和能源效率。在高层建筑中, 温度和气流的分布需要更为精确的控制, 以确保住宅和办公空间的舒适性。此外, 合理的暖通设计可以显著降低能源消耗, 降低运营成本, 并对环境产生积极影响。因此, 高层建筑暖通设计应作为项目规划和设计过程的关键组成部分。

1.2 高层建筑的特殊考虑因素

高层建筑在暖通设计方面面临一些特殊的挑战和考虑因素。首先, 高层建筑通常面临不同的气候条件, 包括高风速和温度变化。这意味着供暖和空调系统必须更灵活地应对这些挑战。其次, 建筑结构和高度对气流、温度分布和管道布局产生显著影响, 因此需要特别关注。最后,

高层建筑的垂直运输和管道系统需要精确的规划,以确保暖通系统的有效性。综上所述,设计师和工程师在高层建筑的暖通设计中必须仔细考虑这些独特因素。

1.3 暖通设计的核心原则

高层建筑的暖通设计应遵循一些核心原则,以确保系统的有效性和可靠性。首先,能源效率是关键。通过选择高效的供暖和空调设备,采用综合的节能策略,可以降低能源消耗,减少对非可再生能源的依赖^[1]。其次,空气质量是一个重要关注点。通风系统必须能够提供新鲜空气,并确保室内空气清洁,以维护居住者和工作人员的健康。此外,温度控制、湿度控制和空气流动的平衡也是核心原则的一部分,以确保室内环境的舒适性。最后,可维护性和长期经济效益应纳入设计中。系统必须易于维护和管理,同时在长期内保持经济效益,减少运营成本。

2 高层建筑暖通设计中出现的问题

2.1 暖通设计方面的不合理

在高层建筑暖通设计中,经常出现的一个问题是设计方面的不合理决策。这可能包括供暖系统的不足或过度,不正确的管道布局,或是系统的不稳定性。不合理的设计决策会导致温度不均匀、能源浪费和运营问题。例如,如果供暖系统的容量不足以满足高层建筑的需求,居民或办公室可能会感到寒冷,这会降低他们的舒适性。解决这一问题的方法包括确保设计师和工程师在选择和规划暖通系统时充分了解建筑的需求,并采用模拟和计算工具来验证设计的合理性。

2.2 空调计算参数的选择不够成熟

在高层建筑的暖通设计中,另一个常见问题涉及空调计算参数的选择,这一过程可能存在不够健全的情况。具体表现在,这涵盖了对室内和室外温度数据的不准确估算,热负荷计算的假设缺乏充分的合理性,以及忽视了气候变化的影响。选择不够成熟的参数会导致系统的性能不稳定,可能需要过多的能源来维持舒适性,从而增加了运营成本。解决这一问题的方法包括使用准确的气象数据,进行室内和室外温度监测,以及根据实际情况调整参数,以确保系统的效率和性能达到最佳水平。同时,使用先进的计算工具和模拟技术也可以帮助改善空调计算的准确性。

2.3 通风空调设计不规范

在高层建筑的暖通设计中,通风和空调系统的不规范设计是一个常见问题。不规范的设计可能包括通风风量不足,通风口位置不当,或是空调系统的空气分布不均匀。这会导致室内空气质量下降,可能引发健康问题,同时也会增加系统的能耗。为解决这一问题,设计团队需要根据建筑的需求和使用情况进行合适的通风系统规划,确保新鲜空气充分流通,同时采用高效的过滤系统以净化空气。

2.4 设计存在的经济性问题

高层建筑的暖通设计中,经济性问题常常涉及到成本超支、过度复杂的系统设计或不必要的设备投资。不合理的设计决策可能导致项目的预算超出控制,同时增加了运营和维护的成本^[2]。为解决这一问题,设计团队需要进行

全面的经济性分析,包括初期成本、长期运营成本和投资回报率。通过优化设计和设备选择,可以降低总体成本,同时确保项目在经济上可行。

2.5 空调水系统水循环问题

在高层建筑的空调系统中,水循环问题可能会影响系统的性能和效率。水循环是指在冷却水系统中的不正常水流动,可能导致部分水冷却不足或过度冷却。这种问题会导致空调系统的不稳定性,影响温度控制,并增加能源消耗。为解决这一问题,需要仔细规划和设计空调水系统,确保水流动均匀,采用适当的阀门和控制系统来避免水循环问题的发生。定期的系统检查和维护也是防止此类问题的关键。

3 高层建筑暖通设计问题的有效改善

3.1 严格按照规定进行设计

高层建筑的暖通设计必须严格遵守当地和国家的建筑规定和标准。不遵守规定可能导致安全问题、合规性问题和法律责任。为确保设计的合规性,设计团队需要详细了解适用的规定,包括建筑物的用途、高度、气候条件等因素。同时,与当地政府部门和监管机构保持良好的沟通是关键,以确保设计满足法规要求。在项目进行的早期阶段,应考虑这些规定,并将它们纳入设计过程,以避免后续的问题和延迟。

3.2 相关人员严格管理暖通设计

高层建筑的暖通设计需要多个专业领域的团队合作,包括建筑师、结构工程师、暖通工程师、电气工程师等。相关人员必须严格管理和协调暖通设计,以确保各个系统的协同工作和性能达到预期水平。这需要建立明确的项目管理和沟通流程,以便及时解决问题和调整设计方案^[3]。此外,团队成员必须保持互相之间的沟通,并对项目的进展和质量负有共同责任。在整个项目周期中,管理和协调是确保高层建筑暖通设计成功的关键因素。

3.3 保证暖通系统设计经济效益

在高层建筑的暖通设计中,经济效益是至关重要的考虑因素。确保设计在长期内具有经济效益意味着需要综合考虑初期成本、运营成本和维护成本。首先,设计团队应选择符合预算的设备和系统,同时避免过度投资。其次,要考虑到系统的运营和维护成本,包括能源消耗、维护人员的培训和定期维护。此外,经济效益分析应考虑到未来的通货膨胀和能源价格变化,以确保系统在未来仍然经济合算。综合来说,经济效益的保证需要全面的成本分析和合理的投资决策,以确保高层建筑的暖通系统在长期内具有可持续性和经济性。

3.4 提升设计方案的合理性和实用性

高层建筑的暖通设计必须合理和实用,以确保系统的可维护性和性能。合理性意味着设计应满足建筑的特定需求,包括空间需求、气候条件、使用要求等。同时,设计应考虑到未来的扩展和升级可能性,以适应建筑的演化。实用性包括系统的易于操作和维护。为确保实用性,设计应考虑到系统的布局、访问性、维护程序和培训需求。同时,应确保系统的控制和监测系统具备用户友好性,以便

操作人员能够有效地管理暖通系统。合理性和实用性的提升需要设计团队和建筑业主之间的密切合作,以确保设计满足所有相关方的需求和期望。

3.5 重视低碳环保设计优化

在现代社会中,重视低碳环保设计优化已经成为高层建筑暖通设计的重要方面。减少温室气体排放、节约能源和采用可持续的设计原则对于降低建筑的环境影响至关重要。低碳环保设计优化包括采用高效的供暖、通风和空调系统,最大程度地减少能源消耗。此外,使用可再生能源和采用绿色建筑材料也是低碳环保设计的一部分。设计团队必须考虑到这些因素,并在整个设计过程中优化系统,以减少碳足迹和降低对环境的不良影响。低碳环保设计不仅有助于保护环境,还可以减少运营成本,并提高建筑的可持续性和市场竞争力。因此,它应成为高层建筑暖通设计的重要目标之一。

4 成本和预算考虑

4.1 设计和建造成本

高层建筑的暖通设计和建造成本是项目预算中的重要一部分。这些成本包括了设计师和工程师的费用、设备和材料的采购、施工人员的工资,以及可能需要的建筑修改和结构调整。为了有效管理这些成本,项目团队需要在项目早期制定详细的预算,并在整个设计和建造过程中密切监控成本。此外,选择合适的供暖、通风和空调系统,以及优化设计,可以帮助降低初期成本^[4]。在设计和建造成本方面的明智决策可以确保项目在预算范围内完成,并提供更多的经济灵活性。

4.2 运营和维护成本

高层建筑的暖通系统不仅需要考虑设计和建造成本,还需要关注长期运营和维护成本。这些成本包括能源消耗、定期维护、系统更新和维修。为了降低运营和维护成本,设计团队应选择高效的供暖、通风和空调系统,以减少能源浪费。此外,定期的维护计划和设备监测可以确保系统的正常运行,并延长设备的寿命。综合考虑运营和维护成本,可以在建筑的整个生命周期内实现更高的经济效益,同时确保系统的可靠性和性能。

4.3 预算控制策略

在高层建筑的暖通设计中,预算控制策略是确保项目成功完成的关键因素之一。这些策略包括制定详细的成本估算,包括设计、建造、设备和运营成本,以确保预算的准确性。同时,需要在整个项目周期中密切监控费用,包括设计费用、施工费用和设备采购费用,以及及时发现和解决费用超支问题。采用价值工程方法,寻找成本节约和性能优化的机会,可能涉及重新评估设计决策,以降低成本。在合同管理方面,必须确保施工合同和供应合同明确定义了成本和付款条件,以提高预算控制的透明度。另外,识别和管理项目中的风险也至关重要,包括价格波动、供应链问题和不可预测的事件,建立适当的储备金来应对潜

在的不确定性。最后,有效地管理设计和施工变更,以避免不必要的成本增加,确保变更经过审查和批准,并明确定义成本和时间影响。这些综合的预算控制策略有助于确保项目的顺利进行,并最大程度地降低潜在的经济风险。

4.4 投资回报率分析

在高层建筑的暖通设计中,进行投资回报率分析是评估项目经济可行性的关键步骤。这包括以下方面:成本和效益分析,即对项目的总成本和预期效益进行全面分析,包括初期成本、运营成本、维护成本和未来的节能效益。现值分析,使用现值分析方法将未来的费用和效益折现到现在的价值,以确定项目的净现值,这有助于评估项目的盈利性。投资回收期,计算项目的投资回收期,即投资成本在多少时间内能够通过节省的费用或增加的效益得到回报,较短的回收期通常被视为更具吸引力。敏感性分析,进行敏感性分析,考虑不同的变量和假设情景,以评估项目在不同情况下的经济可行性。社会和环境效益,考虑项目对社会和环境的积极影响,如减少温室气体排放或提高室内空气质量。这些因素综合考虑,有助于确保高层建筑的暖通设计在技术、经济和环境可行性方面都具备可行性。

5 结语

为了推动我国建筑行业的不断发展,提升高层建筑的功能性和品质,必须持续提高高层建筑暖通系统设计方案的质量。在设计阶段采取有效措施对设计方案进行优化至关重要。针对当前高层建筑暖通设计中存在的问题,深入分析了暖通系统设计的关键要点,并采取了有效的措施来进行优化,以提高设计质量。这不仅有助于确保暖通专业工程的顺利施工,还能够保证建筑暖通体系的质量,为人们提供更加舒适的居住环境。

在未来,需要不断探索创新,采用先进技术和可持续设计原则,以更好地适应高层建筑的特殊需求。同时,密切关注环保和节能方面的发展趋势,积极采用低碳环保设计,以减少对环境的影响。通过共同努力,可以不断提高高层建筑的暖通系统设计水平,为城市发展和人们的生活质量做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]刘振国.超高层建筑暖通空调节能设计探析[J].福建建设科技,2022(1):74-76.
 - [2]丁金涛.高层民用建筑暖通空调设计的节能技术分析[J].居舍,2019(22):92.
 - [3]周乐乐.高层建筑暖通设计中的问题及改进措施[J].科技创新与应用,2013(1):170.
 - [4]姚喻晨.夏热冬冷地区某超高层建筑暖通空调系统设计[J].暖通空调,2023,53(11):166-169.
- 作者简介:贾宇航(1996.11—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:能源与动力工程,当前就职单位:河北星球建筑设计有限公司石家庄分院,职务:职员,职称级别:助理工程师。

国土空间规划体系下城市规划管理对城市规划设计的影响

孟 梦

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要]新国土空间规划体系的实施为城市规划管理带来了深刻的变革,对城市规划设计产生了广泛而深远的影响。这一体系下的城市规划管理要求规划设计与国土空间规划保持一致,注重生态保护、资源合理配置、基础设施规划、公众参与等方面,以实现城市的可持续发展。本篇文章将探讨新国土空间规划体系下城市规划管理对城市规划设计的多重影响,从而更好地理解这一变革对城市未来发展的意义。

[关键词]新国土空间规划体系;城市规划管理;城市规划设计

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9974

中图分类号: X703

文献标识码: A

Impact of Urban Planning Management on Urban Planning and Design under the National Spatial Planning System

MENG Meng

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: The implementation of the new national land spatial planning system has brought profound changes to urban planning and management, and has had a wide and profound impact on urban planning and design. Under this system, urban planning and management require consistency between planning and design and national land spatial planning, emphasizing ecological protection, rational allocation of resources, infrastructure planning, public participation, and other aspects to achieve sustainable development of the city. This article will explore the multiple impacts of urban planning management on urban planning and design under the new national spatial planning system, in order to better understand the significance of this change for the future development of cities.

Keywords: new land spatial planning system; urban planning management; urban planning and design

引言

城市规划作为塑造城市未来面貌的关键过程,在新国土空间规划体系的引领下,正在经历一场重大的转型。国土空间规划核心理念强调了全域全要素的空间管控思想,影响了城市规划设计的方向和标准。本文将深入研究新国土空间规划体系对城市规划管理的影响,特别关注其在城市规划设计中的具体体现。通过剖析这些影响,以期更清晰地了解城市规划的未来走向以及如何实现可持续、协调、高效的城市发展。

1 新国土空间规划体系的新要求

1.1 横向统筹与纵向传导

新国土空间规划体系中的横向统筹与纵向传导原则作为城市开发和建设的重要依据,在整个规划体系的衔接中发挥着积极的作用。不同级别的规划会有不同的重点,但空间治理导向需要以下几个方面的关注和落实:第一,加强空间战略传导。国土空间规划的目标和原则应该逐层传导到各级规划中,确保各级规划与国土空间长远发展目标一致,为可持续发展奠定基础。第二,突出空间协调。多规合一是关键,各级政府部门需要协同合作,确保各种规划之间相互协调,避免冲突,最终建立起完善的规划管控机制。第三,注重空间保障。通过不同级别规划的相互

协调和反馈机制,确保规划目标的高效实施,尤其是关于空间用途管制的方面,为规划的编制和实施提供必要的保障。第四,促进空间优化。确定各级规划的具体目标,引导合理的三大空间配置,改善城市居民的生活方式,为国土空间规划与城市土地资源的可持续利用提供便利条件^[1]。横向统筹与纵向传导原则有助于确保国土空间规划体系的协调性和一致性,以及各级规划之间的有效衔接,从而实现可持续发展的城市 and 国土空间发展,这一原则的执行需要不同级别政府部门之间的密切协作和强化规划的有效执行。

1.2 刚弹结合与分层管控

新国土空间规划体系的新要求中的刚弹结合与分层管控强调了控规编制和管理的高效性和灵活性。以往的控规调整步骤和审批程序通常复杂繁琐,因此各地区都在积极探索更加高效和灵活的控规编制与管理体系,以简化审批程序,实现城市底线的控制。在这一背景下,采用分层编制与审批的管控体系成为一种重要的方法,这种体系将控规合理地划分为两个层面。上层规划传导关注的是国土空间规划体系的高级别规划,如国家级和省级规划,承担了将国土空间规划的目标、原则和政策传导到下一级的任务,确保了各级规划之间的一致性,同时提供了更广泛的指导性。下层落实上层管控内容关注的是具体的城市和地

区的控规编制和管理,负责将上层规划的内容转化为具体的控制措施和实施计划,这一层面的规划和管理更加灵活,可以根据具体情况进行调整和优化,以适应地方的需求和变化。采用这种分层编制和审批的体系,有助于简化控规的编制和管理程序,提高效率,减少冗余,同时也使得控规更具有弹性^[2]。

1.3 内容扩展与技术升级

内容扩展与技术升级旨在使规划更注重未来发展,同时强调其生态保护的作用。为实现这一目标,国土空间规划的机构结构逐渐调整为“多规合一”,并采用现代技术手段,如大数据和云计算等,进行内容扩展和技术升级,以实现立体化发展。在生态文明建设的背景下,国土空间规划不再是单一的规划体系,而是多规合一的综合规划,不仅要考虑城市发展的方向和要求,还要充分融合生态保护、资源利用、土地规划等各方面的规划要素,以实现综合的国土空间管理。国土空间规划借助现代技术手段进行升级,包括大数据和云计算等,帮助规划者更好地分析国土空间的数据,预测未来发展趋势,以及优化规划方案,使规划更加科学和精确。国土空间规划不再局限于平面化的发展,而更强调立体化发展,规划考虑了从地面到地下的多层次发展,包括地上城市建设、地下基础设施建设等,有助于更好地利用土地资源,实现可持续发展^[3]。为了更好地实现规划的统筹控制,国土空间规划体系建立了信息平台,用于数据化的定向分析,能够提供关于国土空间的详细信息,帮助决策者做出明智的规划决策。

2 城市规划管理对城市规划设计的影响

2.1 对城市规划设计目标和方案设计的影响

新国土空间规划体系在各级规划中明确了国土空间发展的总体目标和方向,例如生态保护、资源合理利用、城市可持续发展等,为城市规划设计提供了明确的指导,规划者需要将这些国土空间规划的目标融入到城市规划设计中,确保城市发展与国土空间规划的一致性。在新规划体系下,生态保护被强调,城市规划设计需要更加注重生态平衡,在城市规划中需要考虑生态系统的保护和恢复,包括绿地、湿地、生态廊道等的规划,以确保城市的生态环境质量。同时,国土空间规划要求合理配置土地资源,城市规划设计需要考虑如何最有效地利用土地,避免土地浪费和过度开发,包括土地用途规划、城市密度控制和土地节约利用等方面的设计。规划体系还要求合理规划城市的基础设施,如交通、水资源、能源等,城市规划设计需要与基础设施规划协调,确保城市的基础设施满足未来发展需求^[4]。新规划体系鼓励城市功能的多元化发展,城市规划设计需要考虑如何在城市内部合理分布不同的功能区域,以改善居民的生活质量和城市的可持续性。城市规划者需要在规划设计中充分考虑国土空间规划的指导方针和原则,以确保城市的发展与国土空间规划的一致性,

同时注重生态保护、资源合理配置和基础设施规划等方面的要求,以实现城市的可持续发展。

2.2 对城市建筑、园林产生影响

根据国土空间规划的要求,城市规划管理部门通常会制定建筑高度和密度的控制政策,旨在确保城市建筑与国土空间规划的一致性,以减少过度的垂直发展和土地资源的浪费,城市规划设计需要遵守这些政策,确定合适的建筑高度和密度,以保持城市的景观和空间质量。新规划体系强调了生态保护,对城市建筑和园林设计提出了更高的要求,城市规划管理部门鼓励采用生态友好的建筑设计,包括可再生能源的利用、雨水收集系统、绿色屋顶和墙壁等,有助于改善城市的生态环境,提高建筑的可持续性。国土空间规划体系要求城市规划不仅要关注城市建设的功能,还要注重景观规划和园林设计,城市规划管理部门需要确保城市中有足够的绿地、公园和景观区域,以改善居民的生活质量,城市规划设计需要考虑如何合理布局这些景观区域,以满足城市居民的休闲和娱乐需求。

2.3 决定城市规划设计的相关原则

可持续发展是国土空间规划的核心原则之一,要求城市规划设计必须考虑经济、社会 and 环境的平衡,规划管理部门强调城市的长期可持续性,鼓励采用资源有效利用、节能减排、生态保护等方法来塑造城市,以确保城市的发展不会对未来造成负面影响。国土空间规划体系强调了生态保护,城市规划设计需要优先考虑自然环境的保护和恢复,包括绿地、湿地、自然保护区的保留和恢复,以及城市绿化、景观设计的生态友好性,规划管理部门鼓励城市规划设计与自然环境协调发展,以减少生态破坏。新规划体系倡导多规合一的综合规划,要求城市规划设计与其他领域的规划相协调,城市规划管理部门强调各部门之间的协作,以确保城市规划与国土空间规划、资源规划、生态保护等各方面规划的一致性。基于新国土空间规划体系,城市规划管理部门鼓励合理的空间配置和土地利用,以确保土地资源的有效利用和城市的高效发展,城市规划设计需要考虑如何在有限的土地资源下实现城市功能的最优布局。规划管理部门强调了公众参与的重要性,要求城市规划设计过程中要广泛征求市民的意见和建议,确保规划方案符合居民的需求,提高规划的民主性和可接受性。

3 城市规划管理与城市规划设计的发展策略

3.1 整合各种资源要素构建空间规划系统

在新国土空间规划体系下,城市规划管理需要通过统筹规划来合理配置和利用各类资源要素,包括土地、水资源、能源、自然生态系统等,城市规划设计需要考虑如何最大程度地优化资源的利用,确保资源供需的平衡,减少资源浪费和过度开发。为了实现资源要素的有效统筹,城市规划管理部门需要建立综合的空间规划体系,包括国土空间规划、城市总体规划、详细控制性规划等多层次的规

划文件,确保各级规划之间的协调和衔接。这有助于实现规划的一体化,促进城市的可持续发展。统筹资源要素需要特别关注生态与经济的平衡。城市规划管理部门应该鼓励城市规划设计将生态系统的保护与经济发展相结合,以确保生态环境的可持续性,包括规划城市绿地、湿地保护区、可再生能源利用等方面的措施。建立空间规划体系需要跨部门的合作与协调,城市规划管理部门需要与土地管理、环境保护、交通规划等相关部门密切合作,以确保规划中的各个要素得到综合考虑。这有助于避免规划中的矛盾和冲突,提高规划的科学性和可行性^[5]。

3.2 统筹城市空间资源,促进城市规划与设计的和谐发展

新国土空间规划体系下,城市规划管理部门需要全面了解城市的空间资源,包括土地、水域、自然景观、文化遗产等,通过整合这些资源,城市规划可以更好地规划城市的发展,确保资源的有效利用,避免浪费和碎片化发展。统筹城市空间资源需要综合规划和规划整合的方法,城市规划管理部门应该制定综合城市规划,包括城市总体规划、交通规划、土地利用规划、生态保护规划等,以确保这些规划相互协调,实现城市的协调发展。同时,城市规划设计应优化土地利用,确保土地资源的高效利用,包括合理规划住宅、商业、工业、农业用地,以满足城市不同需求,城市布局也需要考虑如何降低交通拥堵、提高居民生活质量等因素,实现城市的协调发展。基于新国土空间规划体系,城市规划管理部门鼓励可持续城市设计,要注重城市生态系统的保护、资源的可再生利用、低碳交通系统的建设等方面,以确保城市的可持续性。

3.3 贯彻统一城市协调发展理念

贯彻统一城市协调发展理念旨在确保城市规划设计国土空间规划体系中的协调发展理念相一致。贯彻统一城市协调发展理念要求城市规划管理部门将国土空间规划体系中的发展理念和目标贯彻到城市规划设计中,包括确保城市规划与国土空间规划的总体方向和目标一致,以实现国土空间的有序、高效、可持续发展。统一城市协调发展理念强调城市功能的多元化和协调,城市规划设计需要考虑如何合理布局不同的功能区域,例如商业、住宅、工业、文化、自然保护等,以满足城市多样化的需求,并确保功能之间的协调和互补。新规划体系强调城市与乡村的协同发展,城市规划管理部门需要确保城市规划与乡村

规划相协调,促进资源共享、人才流动和产业互补,实现城乡一体化发展。协调发展理念还包括生态与城市的融合,城市规划设计要注重生态环境的保护和恢复,确保城市与自然生态系统的协调发展,包括城市绿化、水资源管理、生态廊道的规划等。发展策略还要求交通与城市的一体化规划。城市规划管理部门需要考虑公共交通、道路、自行车道、步行道等交通基础设施的布局,以提高城市交通的便捷性和效率。城市规划设计要注重社会和文化的协调。这包括文化遗产的保护、社区建设、文化活动设施的规划,以满足居民的文化需求,提高城市的文化品质。统一城市协调发展理念还要求城市规划与产业和经济的协同发展,城市规划管理部门需要促进产业布局的合理性,支持创新和创业,以实现城市的经济可持续发展。协调发展理念也包括可持续性的考虑。城市规划设计要注重资源节约、环境保护、低碳发展等方面的目标,以确保城市的可持续性。

4 结论

新国土空间规划体系下城市规划管理对城市规划设计的影响不仅是一场变革,更是为迎接未来挑战而制定的战略性策略,这一体系的实施强调了空间规划的科学性、可持续性和社会价值,为城市规划设计带来了更高的要求 and 更广阔的视野。在新国土空间规划体系的指导下,城市规划设计也在逐步转向更加综合、多元、可持续的方向,以满足不断增长的城市挑战,旨在实现城市的协调发展、资源高效利用和生态平衡,从而塑造更宜居、更宜业、更宜游的城市环境。

[参考文献]

- [1]徐思艺.国土空间规划体系下控制性详细规划转型分析[J].工程建设与设计,2023(15):248-251.
- [2]杨硕.国土空间规划体系下市域乡村空间规划管控与引导探讨[J].新型城镇化,2023(8):122-124.
- [3]陈伟昌.城市规划管理对城市规划设计的影响[J].工程与建设,2021,35(6):1155-1156.
- [4]来刚强,陈钊锋.城市规划管理对城市规划设计的影响[J].智能建筑与智慧城市,2022(2):74-76.
- [5]杨小涛.城市规划管理对城市规划设计的影响[J].上海商业,2021(6):102-103.

作者简介:孟梦(1988.3—),女,毕业院校:山东理工大学,所学专业:测绘工程,当前就业单位:枣庄市城乡规划设计研究院,职务:工程师。

新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革初探

刘 倩

河北建筑工程学院, 河北 张家口 075000

[摘要] 现如今国内城市化进程的加快和生态环境问题的日益凸显,生态导向的城乡规划变革成为了当今社会发展的重要议题,此文探讨新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革的理念、内容以及实施策略。首先,介绍了生态文明理念的提出和生态导向城乡规划的基本原则。接着,详细讨论了新型城乡规划变革的主要内容,包括城市规划和农村规划的变革。最后,探讨了生态导向的城乡规划变革的实施策略,包括政府的角色与职责、社会参与与合作机制以及技术支持与创新。通过对这些方面的分析和讨论,可以为新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革提供一些有益的启示和建议。

[关键词] 新型城镇化; 生态导向; 城乡规划; 生态环境

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9969

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Exploration on Ecological Oriented Urban Rural Planning Reform in the Context of New Urbanization

LIU Qian

Hebei University of Architecture, Zhangjiakou, Hebei, 075000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization in China and the increasingly prominent ecological and environmental issues, ecological oriented urban-rural planning reform has become an important issue in today's social development. This article explores the concept, content, and implementation strategies of ecological oriented urban-rural planning reform in the context of new urbanization. Firstly, it introduces the concept of ecological civilization and the basic principles of ecological oriented urban-rural planning. Subsequently, the main content of the new urban-rural planning transformation was discussed in detail, including the transformation of urban and rural planning. Finally, the implementation strategies of ecological oriented urban-rural planning reform were explored, including the role and responsibilities of the government, social participation and cooperation mechanisms, and technical support and innovation. Through the analysis and discussion of these aspects, some beneficial insights and suggestions can be provided for the ecological oriented urban and rural planning reform in the context of new urbanization.

Keywords: new urbanization; ecological orientation; urban and rural planning; ecological environment

引言

城乡规划是指在城市和农村发展中,为了实现经济、社会和环境的协调发展而进行的一系列规划活动。随着我国城市化进程的加速,城乡规划变革成为了当前中国面临的重要问题之一,而在新型城镇化背景下,生态导向的城乡规划变革成为了关注的焦点。

1 新型城镇化背景下生态导向的城乡规划理念

1.1 生态文明理念的提出

生态文明理念是习近平总书记提出的一种新的发展观和生态观,强调人与自然的和谐共生、绿色发展、生态优先,生态文明理念的提出是对传统发展观念的一种转变,是在经济社会发展的同时,注重环境保护和生态资源的合理利用,实现人与自然和谐共生的新型发展观。

在城乡规划中,生态文明理念的提出对于促进城乡一体化、推动可持续发展具有重要指导意义。传统的城乡规划往往忽视了生态环境的保护和生态资源的合理利用,导致城市化进程中环境污染、资源浪费等问题日益突出。而生态文明理念的提出,强调了城乡发展要以生态为基础,

注重生态环境的保护和恢复,实现城乡发展的可持续性^[1]。

1.2 生态导向城乡规划的基本原则

生态导向城乡规划是在生态文明理念指导下,以生态为基础、以生态优先、以生态恢复为重点的城乡规划理念。它在传统城乡规划的基础上,强调了环境保护和生态资源的合理利用,注重城市与农村的协调发展,推动城乡一体化和可持续发展,生态导向城乡规划的基本原则主要包括以下几个方面:

生态优先原则:生态导向城乡规划要以保护生态环境和恢复生态资源为首要任务,将生态系统的保护与城乡发展有机结合起来,实现城乡生态系统的协调发展。

循环利用原则:生态导向城乡规划要注重资源的合理利用,推动循环经济发展,减少资源浪费,提高资源利用效率。

生态系统整体性原则:生态导向城乡规划要注重生态系统的整体性,将城市和农村作为一个有机整体来规划,实现城乡一体化发展。

公众参与原则:生态导向城乡规划要注重公众参与,充分听取公众意见,增强公众的环保意识和参与意识,促

进城乡居民共同参与生态环境保护和建设。

科学决策原则：生态导向城乡规划要依靠科学技术，制定科学的城乡规划方案，提高规划的科学性和可操作性。

可持续发展原则：生态导向城乡规划要注重发展的可持续性，实现经济、社会和环境的协调发展，为后代子孙留下更好的生活环境^[2]。

2 新型城乡规划变革的主要内容

2.1 城市规划的变革

在新型城镇化的背景下，城乡规划正经历着一系列的变革和调整，包括城市功能布局的优化、城市空间结构的优化以及城市环境的改善。

2.1.1 城市功能布局的优化

城市功能布局是城市规划的核心内容之一，它涉及到城市内部各种功能区的合理分布和布局。在传统城市规划中，经济发展往往是主导因素，导致一些地区资源过度集中，而其他地区则相对较弱。随着新型城镇化的推进，城市功能布局正朝着更加合理和均衡的方向发展。

城市功能布局的优化要注重产业结构的调整，过去，一些地方过度依赖于传统的重工业和资源型产业，导致资源浪费和环境污染。在新型城镇化的背景下，需要通过产业结构的调整，推动绿色产业和现代服务业的发展，实现经济发展和环境保护的良性循环，还要注重公共服务设施的均衡布局。在传统城市规划中，公共服务设施往往集中在城市中心地区，而城乡接合部和农村地区则相对欠发达。为了实现城乡公共服务设施的均衡发展，需要加大对农村地区的投入，提高农村地区的基础设施和公共服务水平，使农民享受到与城市居民相当的公共服务。

城市与农村的协调发展同样重要，在过去的城市规划中，城市和农村往往是相对独立的，缺乏有效的衔接机制。而在新型城镇化的背景下，城乡一体化发展成为了城市规划的重要目标。通过加强城市和农村的联系和互动，实现资源共享、优势互补，促进城乡经济社会的协调发展^[3]。

2.1.2 城市空间结构的优化

传统的城市规划中，城市空间结构通常呈现出中心城区和周边的辐射状分布。这种结构模式存在着资源浪费、环境压力大等问题，不利于城市的可持续发展。

在新型城镇化中，城市空间结构需要进行优化，实现合理的集约化发展。一方面，通过提高土地利用效率，减少土地浪费，增加城市的紧凑性，另一方面通过发展多中心城市和城市群，分散人口和经济活动，减轻中心城区的压力，促进区域协调发展。

2.1.3 城市环境的改善

城市环境的改善是新型城镇化的重要任务之一。传统的城市规划往往忽视了环境保护和生态建设，导致了城市环境质量的下降，影响了人们的生活质量和健康。

在新型城镇化中，城市规划需要更加注重环境保护和

生态建设，提高城市环境的质量。例如，通过合理规划绿色建筑和低碳交通，减少能源消耗和环境污染，同时合理规划城市水系和水源保护区，保护水资源，改善水环境质量，此外，还通过合理规划城市绿地和生物多样性保护区，增加城市的生态空间，提高生态系统的稳定性。

2.2 农村规划的变革

2.2.1 农村土地利用的优化

农村土地是农村规划中的重要资源。传统的农村土地利用主要以农业生产为导向，农田占用面积较大，农村功能单一，需要合理利用农村土地资源，实现农业生产和生态环境保护的双赢，通过农田轮作休耕制度、农田水利设施建设等方式，提高农田的产出效益，减少对土地资源的过度开发，还要加强农村土地的保护和管理。通过建立健全的土地利用规划和管理制度，保护农村土地的生态功能和农村景观，防止乱占乱用农村土地^[4]。

另外，还可以推动农村土地的多功能利用。除了农业生产外，农村土地还用于农村旅游、休闲观光、农产品加工等多种用途，增加农村土地的综合价值。

2.2.2 农村生态环境的保护

农村生态环境的保护是新型城镇化背景下农村规划变革的重要方向之一，传统的农村规划中，农村地区的生态环境保护并没有得到足够的重视，导致了一些地区的生态环境恶化和生态系统的破坏。在新型城镇化的背景下，农村规划需要更加注重农村地区的生态环境保护，促进农村生态系统的恢复和重建。

为了保护农村生态环境，农村规划从以下几个方面进行调整，首先，需要划定农村生态保护区和生态红线，明确生态环境保护的范围和标准，其次，需要加强农村生态环境的监测和评估，及时发现和解决生态环境问题。此外，还需要加强农村环境污染治理，控制农村非点源污染和农药、化肥的使用，促进农村生态环境的可持续发展。

2.2.3 农村基础设施的建设

加强农村交通基础设施建设是农村基础设施建设重点，农村地区的交通条件相对较差，制约了农村的发展。新型城乡规划强调加强农村交通基础设施建设，包括农村公路、农村桥梁、农村渡口等。通过修建新的农村公路、改造狭窄的农村道路、建设农村桥梁等措施，改善农村的交通条件，在农村地区的水资源相对匮乏，制约了农村的发展。新型城乡规划强调加强农村水利基础设施建设，包括农田水利工程、农村供水设施等，通过修建新的农田水利工程、改造农村供水设施、加强农村水资源的管理等措施，改善农村的水资源状况，有的农村地区的能源供应相对不稳定，制约了农村的发展。新型城乡规划强调加强农村能源基础设施建设，包括农村电网、农村燃气等。可以通过建设新的农村电网、改造老旧的电网设施、加强农村燃气的供应等措施，改善农村的能源供应状况。

2.3 分析深圳市低碳城镇规划案例

深圳市低碳城镇规划的首要目标是降低能源消耗和碳排放,为了实现这一目标,深圳市致力于建设节能建筑,并提倡使用清洁能源。例如,通过采用节能材料、建筑设计和智能化管理等手段,减少建筑物的能源消耗。此外,深圳市还积极推广清洁能源,如太阳能、风能和地热能等,来代替传统能源,减少碳排放。另外,深圳市改善交通系统,鼓励居民使用公共交通工具,减少私家车使用量,从而减少交通所产生的碳排放^[5]。

除了减排,深圳市低碳城镇规划还注重资源的循环利用。深圳市提倡垃圾分类处理,通过设立垃圾分类站点和推广分类教育,促使居民养成垃圾分类的好习惯。同时,深圳市建立了生活污水处理系统,将污水进行处理后再利用,减少对水资源的消耗。此外,深圳市鼓励企业开展循环经济和绿色产业,将废弃物转化为资源,促进资源的再利用和再生产。

深圳市低碳城镇规划还注重社区参与和社会共治,深圳市成立了居民委员会和社区环保组织,组织居民参与到低碳城镇建设中,提出意见和建议。例如,居民参与到垃圾分类和环境保护的志愿者活动中,共同推动低碳生活方式的普及和推广。此外,深圳市加强了环境监测和治理,提高了城市环境的质量和可持续发展能力。

在国际层面上,深圳市低碳城镇规划也非常重视国际交流与合作,深圳市积极参与国际气候变化谈判和合作,与国际组织、企业和学术界开展合作项目。通过与国际合作伙伴分享经验和技能,深圳市借鉴他国的成功案例,并在自身的低碳城镇建设加以应用。同时,深圳市也可以将自身的经验和成果分享给其他城市,推动全球低碳城镇规划的发展和推广。

3 生态导向的城乡规划变革的实施策略

推动城乡规划的转型和升级,为了有效实施这一变革,政府、社会参与与合作机制以及技术支持与创新都扮演着重要的角色。

3.1 政府的角色与职责

政府在生态导向的城乡规划变革中起着关键的作用,首先,政府需要制定和完善相关的法律法规,建立健全的政策体系,为生态导向的城乡规划变革提供法律和政策保障。其次,政府需要加强规划管理和监督,确保城乡规划的实施符合生态导向的原则和要求。同时,政府还需要加强对城乡规划的宣传和教育,提高公众对生态导向的认识和理解。

此外,政府还需要加强与相关部门的协作与合作,形成跨部门、跨地区的合力,政府通过设立专门的机构或组织来统筹协调城乡规划的变革工作,同时加强与地方政府之间的沟通和协调,确保政策和措施的有效实施。

3.2 社会参与与合作机制

社会参与与合作机制是生态导向的城乡规划变革的重要保障,政府应该积极引导和鼓励社会各界参与城乡规

划决策的过程,充分发挥专家、学者和公众的智慧和力量。可以通过召开听证会、征求公众意见等方式,广泛收集各方面的意见和建议。此外,政府还应该加强与社会组织 and 民间力量的合作,共同推动生态导向的城乡规划变革。

3.3 技术支持与创新

技术支持与创新是实施生态导向的城乡规划变革的重要手段。政府应该加强科学研究和技术创新,提高城乡规划的科学性和精准性。可以运用遥感、地理信息系统等现代技术手段,进行城乡空间数据的采集和分析,为规划决策提供科学依据。此外,政府还应该鼓励和支持城乡规划领域的技术创新,推动新技术、新材料在城乡规划中的应用,提高规划的可行性和效果。

在实施生态导向的城乡规划变革的过程中,还需要注意以下几个方面。首先,要注重平衡发展和生态保护的关系,城乡规划既要满足人民群众对美好生活的需求,也要保护生态环境,实现可持续发展,其次,要注重城乡统筹和区域协调,城乡规划不能仅仅局限于城市或农村,而应该将城乡发展作为一个整体来考虑,注重城乡的互动和协调。再次,要注重规划的综合性和长远性,城乡规划不能仅仅满足眼前的需求,还要考虑未来的发展和变化,注重规划的长期性和可持续性。

4 结语

新型城镇化背景下,生态导向的城乡规划变革是推动经济、社会和环境可持续发展的重要手段。生态导向的城乡规划变革涉及到城市和农村的各个方面,包括城市功能布局的优化、城市空间结构的优化、城市环境的改善,以及农村土地利用的优化、农村生态环境的保护和农村基础设施的建设等。在实施生态导向的城乡规划变革时,政府、社会和企业等各方应当加强合作与创新,形成合力推动规划的制定和实施。通过生态导向的城乡规划变革,我们可以实现经济、社会 and 环境的协调发展,提高城市和农村的可持续性,实现生态文明的目标。

[参考文献]

- [1] 吕婷婷. 刍议新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(20): 26-14.
- [2] 陶磊, 赵威, 李韬儒. 新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革[J]. 中华建设, 2019(3): 82-83.
- [3] 王小荣. 论新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革[J]. 住宅与房地产, 2018(27): 232.
- [4] 刘国辉. 新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革[J]. 建材与装饰, 2016(46): 110-111.
- [5] 赵丹, 何永. 新型城镇化背景下生态导向的城乡规划变革初探[J]. 城市发展研究, 2016, 23(7): 34-38.

作者简介: 刘倩(1987.9—), 女, 河北建筑工程学院, 专科, 城乡规划, 辛集市自然资源和规划局, 2021 年评为助理工程师。

国土综合整治背景下的村庄建设研究

卢传杰

中冶南方城市建设工程技术有限公司, 湖北 武汉 430070

[摘要]在可持续发展战略规划背景之下, 乡村绿色生态发展日渐成为工作重点。目前乡村建设仍存在较多问题, 部分乡村存在土地利用效率不高, 占用生态保护红线、产业发展不明确、乡村建设千篇一律等问题。全域国土综合整治强调国土空间的整体、协调发展, 有利于形成韧性、稳定的国土空间结构, 促进乡村绿色生态空间建设, 提升村庄品质。本篇文章首先全域国土综合整治的价值和作用, 以鄂州市涂家垹镇为例探讨现阶段村庄建设中存在的问题, 提出了设计方法。

[关键词]全域国土综合整治; 乡村建设; 产业发展

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9982

中图分类号: TU982.29

文献标识码: A

Research on Village Construction under the Background of Comprehensive Land Consolidation

LU Chuanjie

WISDRI City Construction Engineering & Research Incorporation Ltd., Wuhan, Hubei, 430070, China

Abstract: In the context of sustainable development strategic planning, green ecological development in rural areas has gradually become a focus of work. Currently, there are still many problems in rural construction, such as low land use efficiency, occupying ecological protection red lines, unclear industrial development, and uniform rural construction. The comprehensive rectification of the entire territory emphasizes the overall and coordinated development of the land space, which is conducive to forming a resilient and stable land space structure, promoting the construction of green ecological spaces in rural areas, and improving the quality of villages. This article first discusses the value and role of comprehensive land consolidation in the entire region, taking Tujianao Town, Ezhou City as an example to explore the problems existing in current village construction, and proposes design methods.

Keywords: comprehensive rectification of the entire territory; rural construction; industrial development

引言

全域国土综合整治通过政府主导、社会组织、公众参与的方式对国土资源进行高效、有序、安全、和谐利用, 从而推动国土空间的合理利用和可持续发展。全域国土综合整治的实施涉及到土地利用管制、环境保护、资源节约和社会保障等多个方面, 这些方面与乡村振兴的实现密切相关^[1]。国土空间整治可盘活乡村存量建设用地, 增添乡村发展活力。有利于农村基础设施建设、公益事业发展, 盘活的建设用地能促进一二三产业融合发展, 促进产业振兴, 增强乡村自我造血功能。

1 全域国土综合整治建设意义

1.1 提升耕地保护水平

提高粮食供给、保障粮食安全不仅要保证耕地数量, 同时也必须在耕地质量上有所保障。集中连片改良提升农田, 增加耕地数量, 提高耕地质量, 对污染土壤进行修复, 确保耕作层耕地质量, 改善农田生态, 传承农耕文化。方便耕种和管理, 适应发展现代农业和适度经营的需要。

1.2 促进资源节约集约利用

节约资源是保护生态环境的根本之策。按照“布局集中、用地集约、产业集聚”的原则, 注重土地的综合效益及功能、结构的合理性。结合农村土地综合整治, 因地制宜、量力而行, 在具备条件的地方对农村建设用地按规划

进行区位调整, 盘活农村建设用地。

1.3 优化国土空间布局

以国土空间规划为引领, 结合实际发展需求, 科学合理布局生产、生活、生态空间, 充分衔接生态修复、农业、林业、旅游、产业等专项规划, 释放空间可利用的最大潜力。坚持严格控制建设用地总量, 优化土地利用结构和布局, 推进土地存量挖潜和综合整治, 实现资源重组、功能重塑、空间重构、产业重整、环境重生, 推动地区高质量发展^[2]。优化各类用地结构和布局, 盘活低效用地, 针对“耕地碎片化、空间无序化、资源利用低效化、生态质量退化”等问题, 加大国土综合整治力度, 实现“田成片、树成林、水相通、路成网、村整洁”的局面, 打造集约高效的生产空间, 宜居适度的生活空间, 山清水秀的生态空间。

1.4 改善区域生态环境

国土综合整治与生态修复坚持生态文明战略举措, 优化国土空间开发格局, 全面促进资源节约, 加大自然生态系统和环境保护力度, 加强生态文明制度建设, 统筹兼顾、整体施策、全方位、全地域、全程保护修复国土空间要素。在以人为本的基础上, 因地制宜调整空间布局, 选择最优的国土空间要素配比, 提高区域资源利用效率, 修复退化受损的山水林田湖草生态系统, 加强生物多样性保护, 建设动物迁徙廊道和生态栖息地。

1.5 促进一二三产业融合发展

在充分尊重农民意愿的前提下,依据国土空间规划开展全域国土综合整治,盘活农村存量建设用地,主要用于支持农村产业融合发展和乡村振兴。发展乡村民宿、农产品初加工、电子商务和物流等农村产业。依托乡村特有的农业农村优势资源,拓展农业农村功能,推动乡村创新性发展,促进有效治理,拓宽农民就业创业和增收致富渠道^[3]。

2 鄂州市涂家垹镇建设内容

2.1 村庄建设现状

涂家垹镇位于梁子湖区,地处长江中下游平原,地形地貌为丘陵和山地相结合地带。包含5个行政村,镇村体系呈现自然分散发展状态,因此公共服务供给难以全面覆盖。经济主要以农业为主,虽然近年来积极推广农产品种植和发展乡村旅游等第三产业,但镇区仍然处于集市贸易水平,缺乏高等级的公共服务设施。村庄建设风貌存在差异。村庄宅院空间不一,部分庭院荒废闲置。小部分村庄由于人口外流严重,已呈现自然消亡态势,包括镇区在内的部分村湾则由于大量青壮年外出务工,空心化老龄化明显。许多长期空置的宅基地出现倒塌状态,杂乱不堪,村庄内部呈现脏乱差的状态。

2.2 生态环境条件

涂家垹镇依靠梁子湖,梁子湖生态系统完整,拥有长江中游典型的湿地景观和生物多样性,是全球湿地资源最齐全、生物多样性最丰富的湿地之一。自然生态基底资源丰富,环境禀赋条件优越,能够塑造形成由山、水、林、田、湖、草等景观要素构成的全域风景。随着人们对亲近自然需求的日益增长,涂家垹能够依托良好的生态格局塑造高品质的人居环境进行乡村生态旅游开发。

2.3 产业发展

涂家垹镇现状用地中耕地占地面积达41.72%,大部分为旱地,主要种植红薯、藠头、玉米、蔬菜农作物。目前的农业耕种状态大部分以留守在农村的老人以满足自给自足而耕种,耕种分散且不成规模。畜牧业主要以家庭形式饲养禽、畜等为主,不成规模,布局较分散。目前村内无集市,农副产品产销主要以集镇和梁子湖区为主。涂家垹镇第三产业以传统的交通、商饮、服务三大行业为主,近年来,随着近郊游、周末游与田园综合体的发展,结合“旅游+”融合模式,当地大力发展乡村旅游,第三产业发展呈现上升趋势。

3 国土综合整治背景下的村庄建设策略

3.1 土地整治

3.1.1 低效园林草综合整治

低效园林草工程拟对坡度 $<25^{\circ}$ 的低丘缓坡区域,现状地类主要为撂荒地、残次林地、荒草地等。项目区内按照生态平衡优先的原则,强化生态保护措施,实现土地资源开发与生态环境保护的有机统一。

3.1.2 耕地提质改造

根据项目区农业产业结构优化要求,拟选择局部灌溉

条件优越、地形相对平缓区域进行土地平整,建成易于耕作的农业生产基地,

通过土地平整、增加水利设施、配肥地力、选良育种和生态防护等技术措施来提高土地的生产率和改善耕地的质量,形成“路相通、渠相连、旱能灌、涝能排”高产、稳产农田。有效地增加粮食产能,增加农民收入,改善居民的劳作环境,提高耕地质量和土地产出效益,优化农业布局,促进绿色高效发展。

3.1.3 工矿用地综合整治

对废弃工矿用地进行整治,工矿生态修复与整治工程主要从工矿土壤基质改良、土壤污染修复、工矿边坡治理、生态景观重建、工矿梯田改造、工矿排蓄水配套、工矿道路配套等方面对工矿生态修复与整治。利用物理、化学和生物的方法转移、吸收、降解和转化土壤中的重金属,使其浓度降低到可接受水平,满足相应土地利用类型,部分矿区土壤修复后,可结合现有地形特征建设成地质公园。

3.2 生态环境保护

根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求,“优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域,以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。”同时要求,生态保护红线内,自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动,其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。根据核实,项目区内生态红线范围主要涉及其他生态系统服务功能重要性和水源涵养两个类型。按照生态管控要求,项目区内设立生态管控单元,限制开发建设活动。对生态红线范围内的建设活动,通过“拆违建绿、生态搬迁、湖库治理”等系统修复措施,保护特色生态景观、修复受损生态系统、构建社会—经济—自然复合生态系统,提升生物多样性。

3.3 产业发展

根据乡村振兴产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕总要求,盘活农村建设用地,融合一二三产业,预留新产业新业态发展用地。为适应现代化农业和未来发展需求,构建畅通的普惠共享、线上线下融合、工业品下乡和农产品进城农村现代流通体系,在镇区建设用地内划电子商务物流中心,致力于农业生产资料流通领域发展,主要为返乡下乡创业企业提供平台,促进农业产品的健康发展。涂家垹镇果蔬种植、蓝莓、藠头、香莲、茶叶具有一定规模,通过整合供销商贸物流快递资源,降低周边电商经营主体的物流成本,还能通过完善农村电商服务体系,为农村居民购物、售物、创业、等方面提供服务。积极发展农产品精深加工,作为全镇产业群的配套设

施,在镇区规划有机农产品交易物流中心。通过交易中心,实现企业、农户、合作社之间直接对接,除了无公害农产品、绿色食品、有机食品等安全农产品和特色农产品外,还可以提供农业生产资料,包含农机、农药、种子、化肥、农技、农业设施等。多数村庄内水系发达,旅游相关建设已有部分建设完成,堤坝绿化、道路建设陆续实施,但水质仍有提升的空间,需进一步改善滨水环境,提升水质、建设旅游配套设施建设^[4]。

3.4 村庄环境提升

完善村庄基础设施建设,整治公共空间和庭院环境,消除私搭乱建、乱堆乱放。提升农村建筑风貌,突出乡土特色和地域民族特点。推进村庄绿化,充分利用闲置土地组织开展植树造林、湿地恢复等活动,建设绿色生态村庄。完善村庄公共照明设施。

3.4.1 村庄基础设施建设

提升村容村貌,加快推进入户道路建设,解决村内道路泥泞、村民出行不便等问题。对所有村湾进行路旁、宅旁、水旁绿化美化,见缝插绿,增加乡村生态绿量。村庄绿化亮化整治工程在现有前提下,实现全面覆盖绿化,重点部位点缀,将村庄的绿化布置和休闲广场结合。小尺度的村庄游园更注重形成全年龄段友好的景观设计,提高设计互动性,如增加篮球场,乒乓球台,健身器材等,满足人们欣赏的同时给予人们参与游戏活动的机会,营造良好的生活氛围及环境。打造村容整洁的村庄面貌,与周边自然环境融为一体,呈现出自然式的乡村绿化景观特点。庭院开展花坛建设,绿化布局合理,植物造景以乡土树种为主,合理配置乔、灌、花、草等多品种。植物及铺装材料选择应体现当地乡土特色,彰显当地景观风貌。

3.4.2 建筑风貌整治

村庄现状建筑风貌整治主要以形成整体和谐、富含地域特色的村庄建筑风貌为目标,根据现状建筑具体状况对沿线村庄内建筑进行整治,避免大拆大建。对于外立面已做面砖装饰的建筑,仅对建筑外立面进行清洗。对于建筑结构已是危房的建筑,为了村民安全,建议进行拆除或者重建并将拆后的砖瓦、块石等建筑材料用于景观改造。主体建筑风貌相协调的附属建筑如厨房、杂物房等进行整治改造,对外立面及庭院环境美化处理,展现乡村气息,形成独特的建筑风貌。

3.4.3 公共卫生设施建设

对5个行政村垃圾分类和处理方面进行以下建设内容:改造升级垃圾压缩中转站、改造升级村组垃圾屋/箱;配套街道垃圾箱、配套垃圾清运车辆;各村配置环卫保洁工具、垃圾分类试点工程;集镇区垃圾分类设施建设、厨余垃圾处理设施等。根据各村实际情况,以农村社区综合服务中心、文化活动中心、集贸市场、村庄游园、基层卫生医疗机构等公共活动场所为重点,尽可能建在村庄入口、广场、集贸市场等人口较集中区域,充分利用现

有的公厕或公共建筑的厕所,对未达标的进行改建或提升。按照文明、卫生、方便、安全、节能、环保的原则,达到《城市公共厕所设计标准》(CJJ14-2016)三类标准,做到通水、通电、通风、设施完好、地面防滑、墙面干净、标识明显、管理有效,体现协调性、环保性、美观性、舒适性。

3.4.4 村湾水环境生态治理

对项目区村湾现状水塘、沟渠进行砍青、除杂、清淤、护坡砌石和围栏修建,沟渠疏浚、岸坡整治,切实推进流域污染防治,实现重点水质环境改善,彻底消除河、沟、渠、池塘黑臭污染问题,建设考虑水体的防洪功能,避免在河湖岸线修建妨碍行洪的建筑物、构筑物。滨水空间的植物景观需营造自然生态植物群落,控制底泥污染释放,控制藻类生长,增加生物多样性,提升水体自净能力。

3.5 数字乡村建设

在全面调查涂家垱镇现状的基础上,结合涂家垱镇未来发展规划,依托“湖北省乡村振兴公共服务云平台”,初步拟定涂家垱镇数字乡村的建设内容,包括5个方面:搭建乡镇门户网站、建设乡镇基础数据库、绘制乡镇数字地图、乡镇大数据展示、开展网上应用示范。实现全镇农业农村基础信息数字化,建成覆盖全镇的数字乡村三维电子地图,并完成人、地、物、事、情等数据的叠加,为涂家垱镇乡村规划、乡村环境、乡村产业、乡村服务、乡村治理等提供数据和平台支撑。

4 结语

国土综合整治背景下的村庄建设应该以区域国土空间规划为基础,按照“全域规划、整体设计、优化布局、全要素综合整治”的要求,科学编制项目区范围内的国土综合整治实施方案。统筹开展农用地综合整治、低效闲置用地及村庄建设用地整治、农村人居环境整治、水系及道路交通整治、河湖渠坑塘污染治理及生态保护修复等工作。分发掘乡村自然资源和人文资源潜力,因地制宜地发展村庄产业开发,体现村庄自身文化内涵,避免千篇一律,在满足使用、安全、可靠的前提下,尽量使工程设计做到经济、美观。

【参考文献】

- [1]王江成.以全域国土综合整治助推乡村振兴战略实施[J].户外装备(工程科研),2023(3):436.
- [2]竺晓军,姜安印.以全域国土空间综合整治试点政策支持嘉峪关市全域城市化建设的建议[J].新型城镇化,2023(8):111.
- [3]肖卫东.特色产业赋能乡村振兴的内在逻辑与行动路径[J].理论学刊,2023(5):117.
- [4]王园,陈卉,张仪华.乡村振兴战略下电商物流与农村经济协同发展的互动效应研究[J].科技和产业,2022(8):79.

作者简介:卢传杰(1988.8—),女,毕业于武汉大学风景园林学,当前就职于中冶南方城市建设工程技术有限公司,中级工程师。

国土空间规划背景下总体城市设计管控实施策略研究

滕磊

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要]随着社会发展的不断深入,为解决当前城市发展中的诸多挑战,中央政府积极探索,着力于构建一套完善的空间规划体系,加快城市发展的步伐,不断深入探索,积极推动城市发展的变革,加大政策的执行力度,以增强城市发展的战略指导力度。本篇文章通过对赣州市的城市总体规划进行分析,深入研究其中的变化,从而发现其中的潜力,并针对性地制定相应的政策,从而推动其发展。

[关键词]空间规划体系;城市总体规划;管控单元

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9971

中图分类号: TU984

文献标识码: A

Research on the Implementation Strategy of Overall Urban Design Control under the Background of Territorial Spatial Planning

TENG Lei

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: With the continuous deepening of social development, in order to solve the many challenges in current urban development, the central government actively explores and focuses on building a comprehensive spatial planning system, accelerating the pace of urban development, continuously exploring and actively promoting changes in urban development, increasing policy implementation, and enhancing the strategic guidance of urban development. This article analyzes the overall urban planning of Ganzhou City, delves into its changes, identifies its potential, and formulates corresponding policies to promote its development.

Keywords: spatial planning system; urban master plan; control unit

引言

从整体上而言,当前我国社会的生态文明制度改革,在城市化背景下的空间规划任务,是当今社会发展的重点问题,如何合理地做好城市人口增长、解决规划内容不合理的情况,是社会的讨论热点,更是能够有效地推动国家治理和制度现代化的发展。在我国社会空间规划的过程中,现阶段重点需要解决的问题是规划不合理、问题冲突、权责划分不清晰等问题。基于此,加强对城市空间规划问题的重视,对社会的积极发展和总体规划方案有很大的价值。

1 国土空间规划体系分析

城市的可持续性和可行性对于建设和改善社会环境至关重要,其中,空间资源尤为关键。因此,当前的国家和省级政府都需要采取措施,加强对空间资源的管理和开发,实施合理的、可持续发展的、高质量的城乡可持续增长规划,实施全面的、综合性的、可持续发展的、可持续性的城乡可持续发展政策,实施合理的、可持续发展的、高质量的城乡可连续的建设。为了有效地管控和使用空间资源,我们必须建立一个有效的管控机制,以确保其有效性和可持续性。这个机制必须包括对城乡发展的全面评估,以及对各项政策的审查和评估,以及对各项建议的及时反馈。此外,我们也必须建立一个有效的管控和评估机制,以确保我们的管控能力和效率。为了保障公众和国家的利益,规划者必须严格遵守法律法规,并且重视解决城市面

临的所有安全挑战,例如环境污染、生物多样性和粮食供应不足。他们应该根据有效的政策和法律法规,制定合适的国土空间规划措施,确保社会的可持续发展^[1]。

2 总体城市治理范式

2.1 政府的顶层设计

通过将“文化”融入城市的建设,可以使得伦敦、纽约、首尔、新加坡等国际性的大都市更加具有活力,它们的建设不仅可以促进经济的繁荣,而且还可以为当地的社会经济带来更多的机遇,使得当地的居民更加有动力去投资、创新,以及更好地实施可持续的经济增长战略。为了保护大都市的环境,英国政府在20世纪90年代就采取了积极的措施,制定了一系列有力的政策,以支持广告创意行业的发展,并通过政府部门官员和社会优秀人物的共同努力,大力推动广告创意行业的发展。1998年,新加坡政府开始把“一座富有动感与吸引力的世界级文艺都市”纳入其战略,以此来推动当地的文化。当地政府的顶级设想旨在通过制定发展规划、构筑合适的平台、优化运行环境、提供必要的基本设备、实行合适的政府政策、制定相关的立法,来促进当地的文化的发展。

2.2 与当地产业实现互动

通过运用先进的技术和创造力,台湾掌生谷粒公司成功地把传统的工艺和科技结合起来,以及采取多种措施,从而提升其农产品的附加价值。他们采取的措施不仅仅局

限于传统的工艺,而且还采取了多种措施,比如使用特殊的材料,精心设计的工艺流程,以及精心编排的图片,以及精心绘制的生产过程等,这些都成功地提升了其产品的价值。这家公司专注于销售各种各样的商品,其中最著名的就是一种普普通通的大米。它能够展示一个品牌独特的魅力,并且能够展示当地居民独特的文化。此外,它还会帮消费者心中渴望表达的情绪,以此来增强消费者对商家的信任。随着工业化的普及,许多传统的制作方法已经不再适合文化产业的需求。因此,文化企业家们需要思考如何通过开拓不同的市场和设计来增强自己的竞争优势,并且不断探索和改善自己的服务体系,以便在竞争激烈的市场中保持竞争优势^[2]。

3 文化创意产业园景观的设计方法

3.1 设计合理的功能分区

当我们考虑文化创意产业园的功能划分时,我们应该既注意总体规模,又注意综合品质。无论文化创意产业园的主题如何,我们都应该致力于提供适当的服务,使园区获得更好的经济收入。如果规划太小,就无法满足游客的需求,如果规划太大,就会导致园区没有突出的特色,无法与周围环境融洽。因此,我们应该根据创意产业园的具体情况,进行适当调整,使之符合我们的预期。通过科学的空间布局和建筑结构,我们可以将文化创意产业园的各种功能有效地结构化,形成一种有序的空间布局。特别是,针对文化创意产业园的核心功能,我们需要根据园内的特点,精确地将各种功能有机地结合起来,形成一种有效的空间布局。比如,文化创意产业园的核心功能就需要一种有序的空间布局,而文化创意产业园的核心功能就需要一种有序的空间布局。

3.2 强化标志性建筑的设计

为了让产业园的环境更加美丽,我们必须让不同的建筑物融入周围的环境。这就意味着,我们必须让这些建筑物与周围的环境协调一致。每个产业园的园林都必须有一些具有代表意义的特色建筑,这些特色建筑将成为产业园的象征。我们还必须保持这些特色建筑的原有特色,以突出园林的主题,同时也为园林的未来增添活力。为了让具有悠久历史的老式建筑更加突出,我们需要将其与现代的建筑相融合,从而形成具有代表性的标志性建筑。这样,无论是从高度、结构还是跨度,我们就能够让这座老式建筑与现代建筑相得益彰,实现它们的完美融合,同时也能够传承并发扬传统的历史文化。

3.3 发展现状

亚运大道以北的产业园正在大力发展,而大道以南的区域则是一片繁荣的良种繁殖场,正在积极筹划建设种植场拥有丰富的自然资源,包括农田、空地、村庄等;其中,大部分是生态农田,而另一部分则是闲置的绿地,位于市桥水道附近沿着这个园区,许多河流汇集成一个完整的灌溉、排涝、保护等综合性的系统,是当前农业生产的必备

设施^[3]。

4 城市环境规划问题现状

4.1 空间规划

在我国生态文明文件的要求中,对城市化的空间和改革制度提出了明确的要求。但就目前的情况而言,现阶段的空间规划问题上,内部事权范围和划分存在着很大的缺陷,应当加强对空间范围的调整。城市总体规划应当从政策法规入手,从基础环节展开分析,有效地推动城市的经济发展,从此保证规划效果。当前,空间规划的重点问题在于,城市设计过程中缺乏生态文明的元素,未能打破城乡之间的功能界限,特别是在城乡土地分割方面,存在诸多不足,无法实现理想的生态文明城市,也无法确保整体城市空间环境的改善,这是一个极具挑战性的问题。

4.2 治理现状

随着我国经济实力的提升,城市发展速度变快,在现代化的发展流程中,治理内容需要进一步地完善和改革。对城市展开空间规划问题,是为了更好地推动社会的发展,从此提升公共服务的质量。基于此,在当下的工作中,缺乏明确的治理方向和计划内容。在当前的治理现状中,没有对各个部门展开分工工作,缺乏工作内容的细化;其次,在进行工作的时候,没有保证所有部门都能够加入城市建设中来,缺乏对资源的调动和关系的调整。最后,在空间规划的过程中,没有结合时代的发展,缺乏总体规划的工作,形成治理力度差、工作效率不明显的情况。

5 传统城市设计面临困境

5.1 城市设计工作边界的局限性

城市设计是一种重要的手段,它能够帮助城市建立独特的风格,提升人们的生活质量。经过多年的宏观大尺度研究,目前的规划和设计工作已经转向重点关注城市建设,以满足人们的需求。以区域为核心,构建出一个完整的空间系统和要素体系,这样的设计才能真正超越一般意义上的建筑外观。在城市设计中,空间设计可以被视为一种重要的组成部分,但它必须具备一个明确的规划大纲,以便更好地实现其目标。导是一个关键环节,而我国相当一部分建筑师从事的“城市设计”实践恰恰是在大纲欠缺或大纲的内容尚不十分明确的情况下进行的,所以他们的实践至多只能说只是一种建筑外部环境的设计,并不能称之为真正的城市规划。

5.2 城市设计工作的非法定性

过去,城市设计一直停留在“非法定”规划的水平,无法实现真正的创新和发展。许多城市都在投入大量的精力和资源,编写出一系列以法律为基础的城市规划设计,以此来指导城乡建设管理。由于不是法定规划,目前是将城市设计的要求落实在规划条款的制定上,应当结合控制性详细规划的内容,将其纳入土地出让合同,以达到规划的最终效果。然而,由于当前的规划制定仅限于规划项目,而缺乏规范性的文件,无法满足当前的社会发展需求,因

此,必须建立一个完善的制度,将规划条款与控制性详细规划结合起来,才能更好地满足当前的社会发展需求。通过将高度、密度、容积率等多种技术因素结合起来,我们可以更好地控制和管理城市的建筑景观。然而,由于没有统一的、规范的、适用于整个城市的量化标准,这些方法仍有待改进^[4]。

6 国土空间视角下城市设计重点

“一张蓝图”体系的构建对于实现国土空间的长远发展至关重要,其规划不仅仅是空间的规划,更是实现可持续发展的关键,更是实现环境的恢复与改善的前沿。而“一张蓝图”体系的构建,必须将城市规划纳入其中,因为其能够有效地帮助实现空间规划的目标,并且能够通过不断地科学研究、实践应用,来实现空间规划的最佳效果。

6.1 全域用途管制中城市设计思维运用

随着“美丽中国”提出的城市可持续发展的要求,城市设计必须全面考虑到城市的全局性,从而达到城市的可持续性,以及城市的可持续性,这就要求城市设计者不仅要考虑城市的建设,还要考虑到城市的可持续性,以及城市的可持续性。在当今这个充满活力的时代,我们必须把握住机遇,以更加科学的方式进行国土空间规划,以达到全域、全要素的有效管理,并且以更高的标准来进行宏观、中观以及微观的城市设计,以满足不同的需求。通过采取城市规划的理念,我们可以从不同的角度来探索这个世界。我们可以通过深入探索大型景观、历史遗迹以及其他有关地理环境的信息,来帮助我们更好地理解这个世界。我们可以通过这种方式,来实现我们的目标,即通过规划来促进我们的社会进步,实现我们的梦想。我们可以通过这种方式,来实现我们的目标,使我们的世界更美好。通过科学规划和精心布置,我们可以打造一个具有浓郁的地方特色的“田水路林村”景观,同时也可以充分利用各种资源,如生物多样性、历史悠久的古迹、民族民俗等,来增强城市的美感和生机,同时也可以让更多的居民感受到这里的温馨和宁静。

6.2 城市设计内容融入国土空间规划“一张图”

随着社会的发展,新的时代背景下,为了更好地处理以往的国土空间规划,政府采取了两项措施:首先,由政府组织,以及政府与相关企业的联盟,以确保政府的政策落地;其次,政府与相关企业的联盟,以及政府与企业的联盟,以确保政府的政策落地,以及政府与企业的联盟,以确保政府的政策落地,以及政府与企业的政策落地,以及政府与企业的政策落地,以此来改善以往的国土空间规划。建立一个完整的、有效的、长远的生涯管控体系。

6.3 强化城市设计实施管理

针对当前的经济社会发展需求,各地应当积极推进国

土空间的可持续利用,编制出具体的近期、中期及长期的国土空间行动计划,并明确每个区域的可持续发展重点,以期达到更加优化的国土空间管理,促进可持续发展的可持续发展。为了促进城市发展,我们需要对规划、土地使用和建设项目进行严格的监督,并确保它们之间能够进行健康的相互作用。这样,我们就能够构建一个完整的、可持续发展的城市发展监督体系,从而提高城市发展的质量^[5]。

6.4 利用大数据,完善规划体系

当前,由于城市空间规划任务的选择划分不够清晰,导致出现了许多意想不到的情况,这是由于部门数量的增加,使得工作变得混乱,无法为公众提供更好的服务。因此,城市政府应该清楚地界定其权限,加强政府、社会和个人的合作,提供有效的保障,并明确各自的权力和责任,以避免部门利益决定城市规划的现象。

6.5 划分权责

现阶段,城市空间规划任务的选择划分不够明显,在进行相关工作的时候,出现意外较多的情况,是因为部门数量加大,造成了工作混乱的情况,无法为公民提供更好的服务。因此,城市政府与垂管部门的事权必须明确区分好,进一步加强政府、社会、个体户之间的关系,提供有效的保障工作,在权力和责任明确地阐述和区分,避免部门利益决定城市规划现象的发生。

7 结论

总而言之,在现阶段的城市总体规划体系中,还有着很大的问题和弊端。空间规划和整体的体系是一项复杂的工作,对城市未来的发展和当下的建设都有着十分重要的意义。随着经济实力的提升,城市总体规划工作,不管在管理还是规划工作中,都应当做好细节问题,明确权责内容,选择合适的切入点和计划,确保城市建设的总体水平。

【参考文献】

- [1]刘力飞,黄思瞳,周瀚.国土空间规划下的市域层面总体城市设计方法探索——以南昌市为例[J].城市规划,2023,47(5):97-105.
 - [2]翟沐阳.新时期国土空间规划视角下总体城市设计转型研究[J].智能建筑与智慧城市,2023(4):6-8.
 - [3]申晨,韩靖北.国土空间规划背景下“融入式”总体城市设计的设想与架构[J].规划师,2023,39(4):86-92.
 - [4]戴明,李萌.国土空间规划体系中的城市设计管控:上海控规附加图则的新探索[J].城市规划学刊,2022(6):95-101.
 - [5]何斌,任婧,丁汀.国土空间规划背景下总体城市设计管控实施策略研究[J].上海城市规划,2022(5):74-79.
- 作者简介:滕磊(1983.6—),男,山东理工大学,测绘工程专业,枣庄市城乡规划设计研究院,员工,中级。

计算机技术在测绘工程制图中的应用分析

房 强

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要]近年来, 计算机技术已经被广泛应用于各个领域, 并且取得了巨大的成功。在测绘工程中, 更是应用广泛。随着科学技术的进步, 计算机技术已经成为一种重要的手段, 它能够大大改善测量的准确性, 并且能够让所得到的图像变得更加清晰、逼真。因此, 我们有必要深入探讨如何充分利用这种新兴的科学技术, 并且为未来的科学发展指明前进的道路。

[关键词] 计算机技术; 测绘工程; 制图; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9977

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Application Analysis of Computer Technology in Surveying and Mapping Engineering Drawing

FANG Qiang

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: In recent years, computer technology has been widely applied in various fields and has achieved great success. In surveying and mapping engineering, it is also widely used. With the progress of science and technology, computer technology has become an important means, which can greatly improve the accuracy of measurement and make the obtained images clearer and more realistic. Therefore, it is necessary for us to explore in depth how to fully utilize this emerging scientific technology and point out the way forward for future scientific development.

Keywords: computer technology; surveying and mapping engineering; drawing; application

引言

伴随着科学技术的发展, 网络技术也得到了进一步的发展, 改变了人们的工作生活, 提高了建设工程的工作效率。在测量项目中, 一般都会进行制图工作, 通过使用电脑技术, 能够处理很多问题, 具有更广阔的适用范围, 与传统的制图法比较, 电脑制图具有很大的优越性, 还能弥补在测量项目中存在的不足之处, 让建设项目得到更好的发展。

1 原始制图法和计算机制图法的比较

1.1 原始制图法

随着技术的发展, 传统的原始制图法已经逐渐被替换, 它的应用已经越来越广泛, 并且具有一整套完整的制图流程, 包括设计航线、进行加固、拍照、绘制三维地理信息, 从而满足各种复杂的测量需求, 并且能够根据不同的情况来确保质量。随着计算机科学的发展, 传统的地图模式已经无法满足当今社会的多种应用, 它的局限性也日益凸显。首先, 由于各种原因, 制图的准确度和效率受到影响, 而且可能会存在许多失误, 从而削弱了地图的实际意义; 其次, 由于各种原因, 必须对收集的数据进行分析和处理, 而且往往会导致大量的失真, 从而影响最终的结果。随着科技的发展, 现代地图绘制技术不仅可以更加精准、快捷地完成任务, 而且还可以节省大量的时间、精力、金钱, 从而取代了传统的地图绘制技术^[1]。

1.2 计算机制图法

将电脑技术应用于测量项目的制图, 可以大大地提升测量项目的质量, 电脑绘图方法较传统的绘图方法在资料

库、显示方式、查询修改等几个问题上更具优越性。利用电脑自身, 能够搜集到许多的信息数据, 构建一个数据库, 能够将地形不同、存在差异的信息进行收集并归纳, 这样就可以在绘制地形图的时候, 就可以对其进行调取。除了使用电脑, 我们还可以通过它来显示各种文件、图片和数据。能够利用电脑的裁剪、切割、拼接、删除、存储等指令, 在很少的情况下就能在很少的情况下进行工作, 同时, 构建一个图库便于数据的查找和修改, 利用数字的方法进行数据的编辑和加工, 不仅可以减少使用费用, 缩短完工时间, 还能使制作的图更为精确, 原来的制图法不能对材料进行及时的补充, 而电脑制图法则可以解决这一问题, 站在使用者的立场上, 以适应他们的需要, 因此, 在绘制工程制图中应该加强电脑技术的应用, 促进测绘项目的顺利进行。

2 传统制图与计算机制图的差异

2.1 传统制图

随着科学技术的发展, 传统的制图技术已经被广泛应用于各个领域, 从航线设计、飞行器拍照、数据处理到立体测量, 它们都为测量提供了一种更为全面、精确的解决方案, 并且根据实际情况为每一种应用提供了明确的指导原则。随着信息科学的发展, 地图已经不再仅仅局限于传输信息的手段。相比之前, 如今, 随着科学技术的进步, 地图的优势正逐渐凸显: 首先, 它的精度和准确性得到了极大的提高, 而且不再依赖于手动绘图; 其次, 它可以快速、准确地获取所有的数据, 而且可以根据实际情况进行调整, 从而提高效率和准确性; 最后, 它可以实时地跟踪

和记录,从而使得地理信息的变化得以实时地呈现,从而提高效率和准确性。现代的测绘技术正在取代传统的制图方法,这种技术可以节省更多的时间、精力和资源^[2]。

2.2 计算机制图

通过使用计算机技术,我们可以更好地完善测绘工作。与传统的手写板制作方法相比,这种方法的三个主要优势在于:首先,它可以通过数据库来存储各种各样的信息,包括各种地理位置的元素,从而更好地描述和展现地理环境;其次,它可以通过电脑进行实时的视觉展现,无需人工干预,可以快速准确地完成任务。通过使用多项指令,计算机可以实现多项操作,包括分离、移动、削减、重组、组合、存储和重构。此外,它也可以创造出一个图像数据库,为今后的检索、更新提供依托。通过使用数字化的图像处理技术,可以大大减少生产成本,并且可以提高绘图的精度。通过引入计算机制图技术,可以有效地解决传统制图方式的不完善性,从而满足不同客户的各种要求,因此,在测绘领域,我们应当积极推行。

3 计算机制图的优势

3.1 数字化提高了制图精准度

数字化技术为计算机制图带来了巨大的潜力,它可以在极短的时间内快速、准确地分析和处理海量的信息。随着科技的发展,计算机已经取代了人类制图,大大降低了误差。人类和机器的协同作用使得图片的编辑、处理和分析变得更加高效通过对测绘数据的精心调整,我们能够显著提高其准确性、精确度以及使用的便捷性。

3.2 数字化的再加工

通过使用计算机制图技术,我们可以更加精确和准确地绘制地图,并且通过分析和处理来确定图像和其他相似的元素。这样,我们就可以更方便快捷地将图像和其他相似的元素储存起来,并且在使用这项技术的同时,也会尽量减少数据的丢失和破坏^[3]。

3.3 操作性强

在计算机制图领域,由于受外部环境的影响较小,因此,工作人员除了需要具备良好的制图技能外,还必须熟练掌握相关的计算机技术,并严格遵守制图规范,使用各种符号来标记地图上的数值,以获取准确的数字地图,并且可以获取数字地形模型和基础数据等重要信息。

3.4 储存量大

由于计算机具有强大的内存容量,它可以有效地存储、传输、更新和维护地图,而且随着信息技术的进步,它还可以实现资源的共享,为地图的创建和使用提供了更加便捷的条件。此外,计算机的资料库也可以为用户提供丰富的信息,满足他们的多种需求。

4 测绘工程制图中存在的困境

4.1 非规则图形测绘效率低

传统的CAD制图方法需要收集大量的数据,并通过建立直线和规则曲线来表示地物的空间和形状。尽管这种方

法能够利用少量的数据来描述大多数的地形特征,但它无法处理复杂的地形,例如弯曲的道路和等高线。这会增加内部和外部测绘的工作量,降低测绘工程的效率。

4.2 忽略三维坐标分量

在传统的测绘工程制图中,我们通常会将数据作为核心,使用CAD平面图来表示和查看图形,并在实际应用中使用。然而,这种方法在一定程度上忽略了三维模型,尤其是那些包含准确坐标和高程信息的三维模型,这会导致制图精度不高,并给控制测量作业带来挑战^[4]。

4.3 存在较多隐面隐线

当我们使用人眼观察三维图形时,很容易被一些面(或线条)遮挡,这些面(或线条)被称为隐面(或隐线),它们会严重影响计算机显示的测绘工程图形的真实感。此外,由于测绘工程中的曲面立体空间只包含离散的空间曲线,因此无法为消除隐面隐线提供参考,如果所有的可见和不可见的线和面都被显示出来,就会导致测绘制图的视觉效果变得复杂。

5 计算机技术在测绘工程制图中的应用

5.1 计算机技术在测绘工程制图中的应用现状

电脑制图方法不但对科技提出了一定的需求,而且对测量人员的素质也提出了更高的要求,确保电脑制图方法可以最大限度地利用自己的优点,从而提升制图的品质和制图的效率。随着科技的飞速进步,测绘工程日益重视自动化的发展,并且大力推广计算机技术的应用,从而有效地提升测绘的精度和质量。因此,利用电脑制图技术的优势,可以大幅提升测绘的整体效率。

5.2 测绘工程中计算机制图的应用发展

随着科技的不断推动,计算机制图已经取得了巨大的突破,它不仅拥有出色的制图质量、极快的运行速度和极低的运行费用,而且还为测量领域带来了巨大的变革,为房地产领域的发展提供了重要支撑。随着科学的进步,计算机制图已经成功改善了制图的效率和准确性,使其能够更好地反映实际情况,并且能够更好地抵御外界环境的变化,从而更好地满足房地产企业的需求。随着科技的进步,计算机制图已经成为测绘领域的一种主要手段。为此,我们应该积极推广这种技术,并且要经常安排专业的培训,以确保测绘人员的专业水平得到持续提升。只有这样,我们才能够为测绘行业的发展打下扎实的根基。

5.2.1 窗口操作逐渐占据主导地位

随着科学技术的飞速发展,窗口操作已经变得越来越简单、高效,而且其建造的费用也相对较少,因此,随着时间的推移,我们可以看到,窗口的数量正在迅速上升,而且越来越多的地区都开始采用图形化的窗口操作,这也将为计算机制图带来新的可能性。尽管目前的窗口操作尚未达到完美的水平,但仍有待于持续地改进,以充分利用计算机技术的潜力。

5.2.2 加强对信息数据的管理

为了更好地满足测绘工程的需求,我们将采用 GPS 定位系统和其他测绘仪器的有效结合,以最大限度地提升资源的利用率。

5.2.3 数据库参数的优化以及资源的共享

由于测绘工程的特殊性,为了满足其制图的需求,必须在资源库中增添有效的房屋、土地和图像信息,以便进行精确的图像处理,并利用计算机制图软件进行精确的图像处理,以及调整制图所必需的各项参数,以达到最佳的制图效果。利用先进的互联网技术,可以大大改善计算机绘图的效率,并且可以利用多种多样的绘图工具,以达到更好的绘图效果。

5.3 提高非规则图形测绘效率

样条曲线是一种常见的测量技术,它使得我们能够使用一组特殊的参考点来描述物体的运动轨迹。它的形态可能会因为参考点的位置或大小的变化而有所变化。对于一些特殊的情况,我们需要使用 Catmull-Rom 算法来描述曲线的运动轨迹,并使用 AutoCAD 软件来进行处理。这种方法能够帮助我们更好地理解物体的运动轨迹,并为我们提供更准确的测量结果。Catmull-Rom 算法通过三次曲线方程的改进,能够有效地处理复杂的非线性图像,从而大幅提升了测绘的效率。它通过将控制点的切线和原有的线性关系相交,使得每条线性关系能够被单独处理,从而达到对复杂的地貌特征的准确描述,比如说山脉、河流、湖泊、山谷、山谷的边缘线。为顺利在测绘工程制图中生成 Catmull-Rom 曲线,可以根据 Catmull-Rom 样条曲线数据基础,定义 4 个基础控制点(或特征点)与浮点,在计算机端计算其中两个特征点之间的插值点坐标,生成分段曲线。若需生成覆盖 4 个控制点的曲线,需要新增其他测量点,并从闭合面、非闭合面两个方面,进行分别处理。一方面,闭合面内全部测量点具有循环、连续的特点,在不添加新测量控制点的情况下可以生成任意相邻两点之间的样条曲线,曲线生成算法为 Catmull-Rom 基础插值算法——PointOnCatmullRomCurve;另一方面,非闭合面全部测量点样条曲线生成需要分别在以往起点、终点处添加 2 个虚拟控制点。通过计算 2 个特征点的比例,我们可以计算出它们的插值数。这个数字的大小会影响绘图曲线的平滑程度。我们可以通过计算所有的插值点的位置,将它们连接起来,构建一条完整的 Catmull-Rom 样条曲线。

以 Catmull-Rom 样条曲线在带弧度不规则草坪测绘制图中的应用为例,可以直接沿着草坪外延转折位置、顶点,提取特征点。特征点提取后,在 AutoCAD 内生成多类型样条曲线,包括插入点数为 10 的 CatmullRom 样条曲线、部分为 0.01 的贝塞尔曲线和分割为 10 的样条曲线等,其中 Catmull-Rom 样条曲线与真实地形差距较小。经过精心设计的 Catmull-Rom 样条曲线,可以根据已知的等高点和

节点的位置,以及曲线的平滑度(不与自身相交),自动生成 TIN(数据地面高程),从而实现对地形的精准测量。进而利用 Catmull-Rom 样条算法拟合方式,生成相交情况较少且平滑度高的等高线,减少后期调整工作量,提高测绘工程制图效率^[5]。

5.4 消除隐面隐线

计算机测绘工程制图中,隐线和隐面的应用非常普遍,尤其是当使用平面拼接技术绘制三维地图时,由于三角形的尺寸更大,而碎片的数量更少,因此,所有的山峰都呈现出尖锐的外观,这就使得一些复杂的曲率和立体空间的隐线难以被完美清晰地清晰化。通过采用计算机峰值线消隐算法,我们能够有效地消除二元单值函数中的隐线。为了实现这一目标,我们首先使用空间拟合曲线来模仿函数的切线,然后再根据不同的视角,分别画出距离它们更远的曲线。即假定测绘工程立体模型平行于横轴、纵轴两个方向,面向纵轴、横轴拟合空间曲线,计算全部拟合线并记录拟合曲线上点坐标,完成双向消隐,获得精确的三维图形。若测绘工程计算机制图中全部被显示物体均为凸形,计算机峰值线消隐算法无法满足要求,需要利用 Roberts 算法,有序单独考虑每一个测绘工程地形要素,寻找为要素遮挡的面、边,将每一个要素留下的边与其他要素边逐一对比,确定其处于完全可见、部分可见、全部遮挡状态,进行两物要素隐线与隐面消除。必要时形成新的显示边(要素之间相互贯穿),促使被显示要素与现实偏差更小。

6 结论

综上所述,可以说,计算机技术对于我国的经济和文化的进步起到了重要的推动作用,其在测绘领域的应用也取得了显著的成果,它可以填补传统测绘手段的空白,并且可以为行业的发展起到强大的支持。尽管目前的计算机制图技术尚未完全完善,但仍然应该积极探索、持续完善,以期能够更好地支持测绘行业的发展。

[参考文献]

- [1] 吴思蕴,温立委,张汉春. LISP 编程在管线探测工程制图中的应用[J]. 现代信息科技, 2023, 7(14): 134-136.
- [2] 田海燕,陈鹏,刘娜. 计算机技术在测绘工程制图中的应用分析[J]. 数字技术与应用, 2023, 41(2): 113-115.
- [3] 弓文军. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J]. 居舍, 2022(18): 54-57.
- [4] 高健. 测绘工程中测量技术的发展和应[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(6): 30-32.
- [5] 张金涛. 计算机制图在测绘工程中的应用策略[J]. 中外企业家, 2019(21): 84.

作者简介: 房强(1987.8—),男,毕业学校: 山东理工大学,所学专业: 测绘工程专业本科,单位: 枣庄市城乡规划设计研究院职工,现职称: 助理工程师。

征 稿

Call for Papers

《Smart City Application》即《智能城市应用》由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办，ISSN：2630-5305。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，中国知网、维普网等权威数据库收录。

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