

工程设计与施工

Volume 6 Issue 10 · October 2024 · ISSN 2705-070X(Print)



工程设计与施工

Engineering Design and Construction

Volume 6 Issue 10 · October 2024 · ISSN 2705-070X(Print)

中文刊名：工程设计与施工
ISSN：2705-070X (纸质)
出版语言：华文
期刊网址：http://journals.nassg.org/index.php/edc
出版社名称：新加坡南洋科学院

Serial Title: Engineering Design and Construction
ISSN: 2705-070X (Print)
Language: Chinese
URL: http://journals.nassg.org/index.php/edc
Publisher: Nan Yang Academy of Sciences Pte. Ltd.

Database Inclusion



Asia & Pacific Science Citation Index



Creative Commons



China National Knowledge Infrastructure



Google Scholar



Crossref



CQVIP

版权声明/Copyright

南洋科学院出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归南洋科学院所有。

All articles and any accompanying materials published by NASS Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). NASS Publishing reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819
Email: info@nassg.org
Tel: +65-65881289
Website: http://www.nassg.org



期刊概况：

中文刊名：工程设计与施工
ISSN：2705-070X (Print)
出版语言：华文刊
期刊网址：http://journals.nassg.org/index.php/edc
出版社名称：新加坡南洋科学院

出版格式要求：

- 稿件格式：Microsoft Word
- 稿件长度：字符数（计空格）4500以上；图表核算200字符
- 测量单位：国际单位
- 论文出版格式：Adobe PDF
- 参考文献：温哥华体例

出刊及存档：

- 电子版出刊（公司期刊网页上）
- 纸质版出刊
- 出版社进行期刊存档
- 新加坡图书馆存档
- 中国知网（CNKI）、谷歌学术（Google Scholar）等数据库收录
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益：

- 期刊为 OA 期刊，但作者拥有文章的版权；
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档；
- 以开放获取为指导方针，期刊将成为极具影响力的国际期刊；
- 为作者提供即时审稿服务，即在确保文字质量最优的前提下，在最短时间内完成审稿流程。

评审过程：

编辑部和主编根据期刊的收录范围，组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审，并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登，提供高效、快捷、专业的出版平台。

Engineering Design and Construction

工程设计与施工

October · 2024 | Volume 6 · Issue 10 | ISSN 2705-070X (Print)

编委会

主 编

贾西圣 山东汇通建设集团有限公司

副 主 编

聂志弦 聂志弦图书工作室

编 委

朱军军 昆明昆船物流信息产业有限公司

郑海乐 中铁十七局集团

王立峰 通号（郑州）电气化局郑州铁路工程有限公司

马利东 北京诚通华亿房地产有限公司

谢红星 通号（郑州）电气化局有限公司

1	双曲异形裙摆式幕墙钢结构建造技术 / 董华文	1	Construction Technology of Hyperbolic Shaped Skirt Style Curtain Wall Steel Structure / Huawen Dong
4	高速公路附属设施施工安全监督管理体系的构建 / 李晓明	4	Construction of Safety Supervision and Management System for Auxiliary Facilities of Highways / Xiaoming Li
7	基于中国东莞市城中村改造的城中村工程设计与施工 重难点探讨 / 伍浩城 连立锐 熊倩滢	7	Discussion on the Key and Difficult Points of Urban Village Engineering Design and Construction Based on the Transformation of Urban Villages in Dongguan, China / Haocheng Wu Lirui Lian Qianying Xiong
10	城乡融合视角下国土空间规划的挑战与对策 / 薛恒	10	Challenges and Countermeasures of Land Spatial Planning from the Perspective of Urban Rural Integration / Heng Xue
13	新材料摊铺机在特殊路面铺设施工中的设计与应用 优化 / 周琦 宋润州 李瑞 郑建文 陈振	13	Design and Application Optimization of New Material Paver in Special Pavement Laying Construction / Qi Zhou Runzhou Song Rui Li Jianwen Zheng Zhen Chen
16	斜拉桥塔柱施工临时水平拉杆与横撑构造优化及受力 性能分析 / 刘成勇 周伟 龚凯 何博文	16	Design of Temporary Horizontal Cable and Brace for West Tower of Chaibuxi Grand Bridge / Chengyong Liu Wei Zhou Kai Gong Bowen He
20	建筑工程暖通空调管道安装技术的应用研究 / 吴梦泉	20	Research on Installation Technology of HVAC Pipe in Construction Engineering / Mengquan Wu
23	钢筋混凝土预应力管桩在泥灰岩地区的应用分析 / 孙元习 严利娥	23	Application Analysis of Reinforced Concrete Prestressed Pipe Pile in Marl Area / Yuanxi Sun Li'e Yan
26	建筑空间构成元素在室内设计中的运用实践研究 / 韩震雷	26	Practice Research on the Application of Architectural Space Composition Elements in Interior Design / Zhenlei Han
29	住房和城乡建设管理下风景园林的价值与发展路径 / 徐丽彦	29	The Value and Development Path of Landscape Archi- tecture under the Management of Housing and urban and Rural Construction / Liyan Xu

Construction Technology of Hyperbolic Shaped Skirt Style Curtain Wall Steel Structure

Huawen Dong

Guangdong HenSam Construction Engineering Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

This paper deeply analyzes the exquisite construction skills of the double-shaped curtain wall steel structure. First of all, this paper summarizes the unique structural characteristics of this curtain wall and its extraordinary value in the field of contemporary architecture, which not only enriches the architectural design language, but also enhances the artistic beauty of the architecture. Then, relying on specific cases, this paper elaborated in detail the steel structure curtain wall from design conception to construction practice, especially focusing on how in the complex and changeable surface form, not only to ensure the stable and reliable structure, but also to maintain the visual harmonious aesthetic feeling, and put forward innovative solutions to the technical bottleneck. Finally, the practicability and economy of this technology, providing valuable reference for similar projects.

Keywords

curtain wall; special-shaped structure; support system; construction technology

双曲异形裙摆式幕墙钢结构建造技术

董华文

广东鑫森建设工程有限公司, 中国·广东·深圳 518000

摘要

论文深入剖析双曲异形裙摆式幕墙钢结构的精湛建造技艺。首先, 论文概览此幕墙独特的结构特征及其在当代建筑领域的非凡价值, 其不仅丰富了建筑设计语言, 还提升建筑的艺术美感。随后依托具体案例, 论文详尽阐述该钢结构幕墙从设计构想到施工实践的每一个环节, 尤其聚焦在如何在复杂多变的曲面形态中, 既确保结构的稳固可靠, 又保持视觉上的和谐美感, 并针对技术瓶颈提出创新性的解决方案。最后, 通过实例展示有力证明此技术的实用性与经济性, 为类似工程提供宝贵的参考与借鉴。

关键词

幕墙; 异形结构; 支撑体系; 建造技术

1 引言

随着现代建筑技术的不断进步, 建筑形态越来越多样化, 对幕墙结构设计和施工提出了更高的要求。双曲异形裙摆式幕墙以其独特的造型和结构优势, 在大型公共建筑和地标性建筑中得到广泛应用。然而, 这种结构的复杂性也给设计和施工带来了挑战。论文通过对双曲异形裙摆式幕墙钢结构建造技术的深入研究, 旨在为相关领域的工程师和设计师提供参考和借鉴, 推动幕墙技术的发展和创。

2 双曲异形裙摆式幕墙的结构

双曲异形裙摆式幕墙是一种具有独特曲面形态的建筑外围护结构, 其结构特点主要体现在以下几个方面:

①曲面设计: 这种幕墙通常采用复杂的双曲面设计, 能够创造出流畅且动态的视觉效果, 为建筑外观增添独特的美学价值。

②结构复杂性: 由于其双曲面的特性, 结构设计和施工过程相对复杂, 需要精确的计算和高精度的施工技术来确保幕墙的稳定性和安全性^[1]。

③材料多样性: 双曲异形裙摆式幕墙可以采用多种材料, 如玻璃、金属板、复合材料等, 不同的材料选择可以满足不同的设计需求和功能要求。

④光影效果: 由于其曲面形态, 这种幕墙在不同的光照条件下能够产生丰富的光影变化, 为建筑增添动态美感。

3 工程概况

某国际航空服务中心裙摆式幕墙的设计与建造充分利用数字技术, 实现与塔楼幕墙的无缝对接, 外观上达到和谐统一。幕墙系统从封闭向开放转变, 有效降低室温效应,

【作者简介】董华文(1976-), 男, 中国湖南衡阳人, 本科, 工程师, 从事钢结构及幕墙施工与技术研究。

同时确保裙房大面积的防雨、透气、生态和遮阳功能。结构设计上,塔楼外立面从76.390m标高处逐渐外挑,形成曲线过渡,覆盖整个裙房及部分楼前广场。平面尺寸约为113m长,30~113m宽,总投影面积约为6892m²,展开面积则达到约14000m²。这种高落差、大跨度和纤细曲线造型的设计,对施工安装、支承布置和安装精度控制提出巨大挑战。

塔楼主体结构采用非线性单向受力体系的空间网格桁架与树形立柱结构。结构分布在塔楼的东、西、北三侧,主桁架纵向布置,并通过环向次桁架和次梁连接形成网格体系。主桁架在上端靠近塔楼区域,下弦杆收头,上弦主梁独立进行空间扭转,并通过侧向连杆与塔楼连接。下端区域则由树形柱支撑。主次桁架结构均采用平面空腹桁架,上弦为矩形钢管,下弦为圆管,桁架高度为800mm。根据结构特点,主体被划分为A、B、C三个区域,各区相接处通过三角桁架将两主桁架连接成一个整体(见图1)。

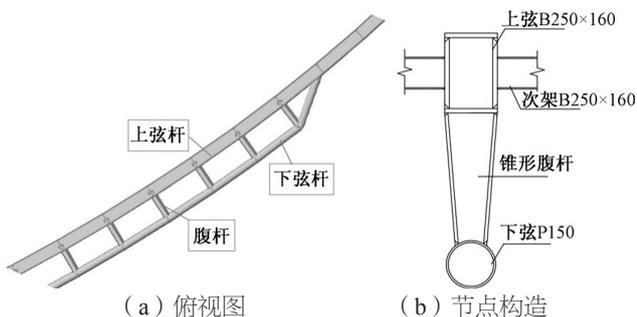


图1 主桁架结构图示

树形柱支撑共有28个,由变截面圆管柱主干、分叉铸钢件和具有自然曲度的曲线圆管树枝组成。每榀主桁架结构从上至下分为竖向段、大曲率过渡段和水平段。

4 施工难点与技术路线

本工程的施工难点:裙身结构跨度大、刚度小,因此合理的分段结构、合理的支撑形式及设置的地点是结构设计的重点。由于转换段曲率大、落差大,下部又是主要建筑与建筑之间的衔接部位,致使主要构件的承载力较低,支撑方式的选取是一个难题。且由于其形状多变,不易掌握其装配的准确性,故应采取合理的装配次序及各道工序的流水重叠^[2]。

施工结构柔软度对构件的装配稳定性、整体结构的变形影响很大,需要兼顾异型构件的制作与装配精度,以及施工中的施工位置与施工技术,以及暂撑的卸荷次序。

结合上述难点分析,本工程提出裙摆的整体工艺方案:

流程一:柱底埋件及塔楼侧边埋件安装。

流程二:A、B区竖向平行段结构安装。

流程三:A、B区组合段对应树形柱及组合段构件安装。

流程四:A区水平区段结构安装。

流程五:B区水平区段、C区组合段结构安装。

流程六:C区水平区段结构安装。

①为减少措施数量,布置灵活,便于拆除,在重要部位布置单点支承,可以解决传统的采用全桥式支架所带来的工期长和结构承载能力差的问题。

②采用逆施工方法进行钢结构的施工。垂直部分通过悬挂方式进行分段设置。为解决施工过程中出现的高落差区的暂撑问题,本项目采用两榀为一组,整榀进行整体吊装,上部与垂直节段相连,下部置于临时支架上。横向部分在网架及枝丫下方设有临时支架,采用一节一节的方式进行施工,施工速度快,精度高。

③由A、B、C按分区分段进行,每个分区完工后先将中间的支架卸除,然后再将该分区的边缘支架留作临时支架,等全部支架全部安装完毕后再进行拆除;从而保证结构的安装精度和变形控制^[3]。

④在各分区内设置1座塔吊,为主体吊装设备。

5 裙摆结构施工技术及应用

5.1 临时支护体系

在裙摆结构的建造中,在框架内增设一个临时支架,其不仅可以确保建筑物的稳定性,还可以作为竖向通路,同时也可以为建筑的外墙及消防涂层的制作搭建一个作业平台。为保证支架的稳定、长细比例,同时能够承受施工中的横向干扰荷载,可将其划分为3种形式:

①支架高10m以下,采用0299钢管支架。②对于15m以下10m以上的支架,可选用0609型钢管作为支架。③对于15m以上的支架,可选用四边形塔架节点支承。

鉴于支架较高和施工时存在较大的横向干扰,在装配节段构件下端和周边边梁部位设置方形节点支座。为确保树形构件的准确定位和防止悬挂式施工,对上层网架进行支承,设计609个钢管支架。由于跨距比较大,所以沿着主体桁架的扩展,分别布置299、609钢管支架。该临时支承的下部由转换结构将荷载转移到主结构,而上部由转换钢梁及横向限制对上部进行支承。

5.2 全面运用重载设备的工艺

①裙摆结构的突出区域较大,上部安装位置较高,异型结构数目较多;由于支柱构件重量大,结构件长度大,所以需要选择起重量大,吊装幅度大的吊装设备。由于裙摆结构处于裙楼之上,如果将塔吊设置在建筑物的外部,很难达到吊装的目的。经过以上各方面的分析,最终确定3部悬臂吊车,1、2架安装在裙房结构的屋顶。

②由于塔楼的框架梁比较细,且其结构柱的承载能力能够满足其工作要求,所以采用单独工作状态,下部由转换梁地基将其上部的载荷转移到其上。

③由于裙摆结构混凝土梁的断面比较小,立柱承载能力能够达到吊车的工作需求,所以采用单独工作的方式,下部由转换梁地基将上部的载荷转移到钢筋混凝土构件上。

5.3 双曲线异型钢结构的施工工艺

鉴于裙摆结构构件截面小、柔性大，装配时弹性变形难控制，双曲异型构件曲率变化大，桁架上部下圆形结构形态曲线精度难以保证，因此本项目拟开展以下研究工作：

①对预制件进行数字预制，对线形进行控制，并对其进行跟踪测量。采用信息化建模方法，对施工过程中的施工参数和理论参数进行匹配，并对其进行实时微调，实现“测量→成型→测量”的联动，保证结构线形的精确控制。

②逆作法施工，垂直断面的起点位置容易，施工方便。为解决高落差、大曲率构件的安装难题，本项目拟采用两台起重机和多点吊装相结合的方法，对提升过程中的弹性变形进行有效控制，实现下部落点处的精确位置和结构线形的精确控制。横向分段采用分叉连接分段调整累积误差，避免因分段布置而引起的错台、线形不平顺等问题。主桁架两端不得设横杆托架，在现场定位放线和安装时，必须保证次级结构的质量和精度。

③采用现场小拼，现场大拼装，拼装节段和三角形桁架分段进行小段加工的方法。在构件进入现场后，将装配胎架放置在现场，并将测量点的3维数据进行投影变换，得到装配位置信息，实现精确装配的目的。

6 结构变形分析与监测

利用 Midas 对各个施工阶段的施工过程进行仿真，并对临时支撑的安装与拆卸进行仿真，并与实测资料进行对比，对整个工程的受力状况及变形进行分析。

6.1 建造过程的仿真

根据工程实际情况，将其分为6个施工时期，分别进

行线性元分析，得到最大的最大应力与最大位移都发生在施工期。其原因是其在跨中较大的弹性变形及上部支承部位的限制刚度较低。

6.2 支护结构的卸荷和变形的管理

支护的卸荷次序如下：

①在 A 段结构完工后，除去封闭侧梁和三角形桁架以外的所有部位的支架。

②在 B、C 区域完工后，将封边梁区以外的所有支架全部拆掉，其中包含 A 区域内与 A 区域相连部位的三角形桁架支架。

③将全部密封侧板支架全部拆卸下来。分区的卸荷点是沿着主体网架由上至下的卸荷卸除。

其中，拆撑最大位移发生在 A 区的横向截面中，这主要是因为：

①由于拆掉后，受力系统发生变化，导致自身重量的微小增长。

②保持封闭侧梁的支座，使得横向截面的构件在纵向上构成一个整体的简支梁。全部支架移除后，支架的最大应力达到 99.3MPa。最大竖向变形为 21.2mm，最大位移发生在 A 区封边梁的侧向跨度中部，其最大位移与原设计的端部预成拱一致。

6.3 形变监测

在工程实践中，在最大位移处设置观测点，将测量值和理论值进行比较，如表 1 所示。

由表 1 可知，结构的实际位移符合规范，说明仿真计算能够很好地仿真整个工程的施工，整体的构造满足设计的要求。

表 1 实测与计算变形结果的对比（单位：mm）

监测点	点位一	点位二	点位三	点位四	点位五
	A 区组合段跨中	A 区水平段跨中	A 区收边梁跨中	A、C 区三角桁架跨中	B 区水平段跨中
计算值	14.6	8.5	21.2	9.3	7.6
实测值	22.4	13.3	17.3	8.2	10.3

7 结语

综上所述，本项目针对该项目在国际航服中心建设过程中出现的双曲线异型裙摆结构，由于其刚度小、形状复杂、变形控制困难等问题，根据工程实际情况，采取分区逆作方式，根据支撑位置及受力特征，选取不同形式的临时支撑，采用有限元法进行施工阶段模拟，制定分区分阶段支撑卸载方案。项目的完成将形成一套高效、科学、合理的异型幕墙

钢结构施工技术，对同类工程具有一定的借鉴意义。

参考文献

- [1] 王刚,石强,丁华展,等.大型机场荷花谷异形双曲钢结构天窗遮阳膜施工关键技术研究[J].建筑结构,2023,53(S1):2153-2157.
- [2] 张明启,蒋周,鲁鹏,等.异形双曲抛物面单层网壳钢结构施工技术[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(8):7.
- [3] 徐浩峻,路金儒,卢旭,等.双曲异形大跨度悬挑钢网架铝板幕墙施工技术研究[J].工程建设与设计,2023(24):127-129.

Construction of Safety Supervision and Management System for Auxiliary Facilities of Highways

Xiaoming Li

Handan Communications Transportation Comprehensive Law Enforcement Detachment High Speed Highway Comprehensive Law Enforcement Corps, Handan, Hebei, 056001, China

Abstract

As an important component of modern transportation system, the construction quality and safety of highways are directly related to people's life and property safety. The purpose of this paper is to explore the construction method of the safety supervision and management system for the construction of ancillary facilities on highways. By combining theoretical analysis with practical cases, a series of scientific and reasonable safety management measures are proposed. The ancillary facilities of highways, such as barriers, crash barriers, traffic signs, etc., play an important role in ensuring road safety. However, the construction safety supervision and management of the above facilities face many challenges, and it is necessary to establish a sound safety management system to ensure construction quality and safety.

Keywords

expressway; ancillary facilities; construction safety; supervision

高速公路附属设施施工安全监督管理体系的构建

李晓明

邯郸市交通运输综合行政执法支队高速公路综合执法大队, 中国·河北 邯郸 056001

摘要

高速公路作为现代交通体系的重要组成部分, 其建设质量与安全直接关系到人们的生命财产安全。论文中旨在探讨高速公路附属设施施工安全监督管理体系的构建方法, 通过理论分析与实践案例相结合, 提出一系列科学合理的安全管理措施。高速公路附属设施如隔离栅、防撞护栏、交通标志牌等, 在保障道路通行安全方面发挥着重要作用。然而, 以上设施的施工安全监督管理面临诸多挑战, 需要建立健全的安全管理体系以确保施工质量和安全性。

关键词

高速公路; 附属设施; 施工安全; 监督管理

1 引言

附属设施作为高速公路的重要组成部分, 其施工安全监督管理体系的构建至关重要。论文从组织机构、安全保障制度、施工过程管理、工程材料质量控制等方面, 探讨如何构建高速公路附属设施施工安全监督管理体系。

2 高速公路附属设施施工安全监督组织机构

2.1 安全生产组织机构的建立

在高速公路附属设施施工过程中, 建立和健全安全生产组织机构是确保施工安全的基础。安全生产组织机构应由项目经理担任组长, 全面负责施工项目的安全管理工作。副组长通常由安全总监和项目副经理担任, 负责协助项目经

理实施安全生产管理和监督。项目经理作为组长, 需确保安全生产各项措施的落实和实施。各工区的部门负责人和施工队伍的队长应作为组员参与到安全管理体系中, 形成一个由上而下的施工安全管理网络。此网络确保了安全生产的安排与落实, 确保每个环节和岗位都有明确的安全管理职责和任务。通过这种结构化的组织安排, 可以有效地协调各方资源, 及时处理施工过程中的安全问题, 提高整体安全管理水平。组织机构的构建还应包括制定详细的安全生产制度和操作规程, 明确各级人员的职责和权限。应建立安全生产例会制度, 定期召开安全生产工作会议, 通报安全生产情况, 讨论和解决安全生产中存在的问题^[1]。通过这种制度化、规范化的管理方式, 可以确保安全生产管理工作有序进行, 进一步提高施工现场的安全性。

2.2 安全员设置

为了加强施工现场的安全施工, 应设置专门的安全员, 以确保施工过程中的安全隐患能够及时发现和纠正。项目

【作者简介】李晓明 (1986-), 男, 中国河北邯郸人, 本科, 助理工程师, 从事公路附属设施的维护与管理及施工安全监督管理研究。

部门应配置专职安全员，负责整体项目的安全管理和监督工作，确保安全管理措施的实施到位。专职安全员应具备相应的专业知识和技能，能够深入施工现场进行全面检查，识别潜在的安全隐患，并采取有效的纠正措施。同时，各分包单位和各专业班组应配备兼职安全员，负责本单位或班组的安全管理工作。兼职安全员的职责包括对施工现场进行定期巡查，发现问题后及时报告和处理，确保施工过程中安全措施落到实处。

3 高速公路附属设施施工安全监督保障制度

3.1 安全保障制度的制定

在高速公路附属设施施工过程中，制定健全的安全保障制度是确保施工安全管理的重要基础。其一，应建立全面的安全生产责任制，明确各级人员的安全职责和权限。制度应规定项目经理、安全总监、工区部门负责人、施工队伍队长等各级管理人员的具体安全职责，确保每个岗位都有人负责，避免安全责任的缺失。其二，应制定详细的安全检查制度，明确检查的内容、方法、频次和责任人。安全检查记录应详细，便于追踪整改情况和评估安全管理效果。其三，还需制定事故报告与处理制度，明确事故报告的流程、责任和处理程序。事故报告制度规定，施工现场发生的任何安全事故必须及时报告，报告内容包括事故发生时间、地点、伤亡情况、事故原因等。处理制度应包括事故调查、原因分析、整改措施及责任追究等，确保事故处理的公正和有效。通过制定这些安全保障制度，可以将施工安全管理工作规范化、制度化，减少事故发生的频率，提高施工现场的安全水平。

3.2 安全教育培训

安全教育培训是增强施工人员安全意识和技能的关键措施。首先，培训内容应涵盖安全生产法律法规、施工安全操作规程、事故案例分析等方面。法律法规部分应包括国家和地方关于安全生产的法律法规，施工操作规程部分应涉及具体的施工操作标准和安全要求，事故案例分析则通过分析过去发生的安全事故，帮助施工人员认识到安全隐患的严重性和可能的后果。

培训应定期进行，确保所有参与施工的人员都能接受系统的安全教育。新员工入场时应进行岗前安全培训，确保其了解施工现场的安全要求和注意事项。对于已在岗的员工，应定期进行安全再培训，更新其安全知识，提醒其注意新出现的安全风险。培训方式可以包括现场讲座、模拟演练、视频教学等，确保培训效果的多样性和实效性。此外，应对培训效果进行评估，通过考试、考核或实际操作测试等方式，检验施工人员对安全知识的掌握情况。根据评估结果，针对性地调整培训内容和方式，以提高培训的针对性和有效性。通过系统的安全教育培训，可以增强施工人员的安全意识和自我保护能力，减少安全事故的发生，保障施工过程的安全顺利进行^[2]。

4 施工过程管理

4.1 施工工序控制

在高速公路附属设施的施工过程中，施工工序控制至关重要。严格按照既定工序进行操作不仅能够提高施工效率，还能确保工程质量。以隔离栅的施工为例，工序控制从放样开始，必须精确定位隔离栅的安装位置，并根据设计要求进行挖坑、放置网片与立柱，以及固定的工作。在每个工序完成后，需进行严格的质量检查，确保每一项操作都符合设计要求和施工规范。挖坑的深度和位置必须符合设计要求，以确保隔离栅的稳固性；网片和立柱的放置必须按照规定的间距和位置进行，确保隔离栅的整体效果和稳定性；固定工作则要求使用合适的固定材料和工具，确保隔离栅的牢固性。同样，对于防撞护栏的施工，工序控制同样重要。施工过程应依次进行立柱放样、安装立柱、安装波形梁护栏，以及根据实际情况调整线形。立柱的放样和安装必须精确，确保立柱的垂直度和位置正确，安装波形梁护栏时应保证梁的水平度和连接的紧密性。每个工序完成后，都应进行质量检查，确保施工质量符合设计标准。特别是在调整线形时，需要根据实际情况进行调整，以避免护栏线形不平整或出现安全隐患。通过严格的工序控制，可以有效提高施工质量，减少返工和修复的可能性，确保高速公路附属设施的安全性和耐用性。

4.2 施工现场管理

在施工现场，首先应设置明显的安全警示标志，明确施工区域的边界和危险区域，限制非施工人员的进入。这不仅有助于维护施工现场的秩序，也能有效避免施工期间发生意外事故。安全警示标志应根据实际施工情况进行设置，包括高空作业、机械设备操作、电气设施等方面的安全提示，以增强施工人员的安全意识和注意力。同时，施工现场的机械设备管理和维护也是至关重要的。施工机械设备的正常运行直接影响施工进度和施工质量，因此应定期对机械设备进行检查和维护，确保其处于良好的工作状态。设备的检查应包括电气系统、液压系统、发动机等主要部件，发现故障及时修复，避免因设备故障造成施工延误或安全事故。对于危险性较大的施工环节，如深基坑作业、高空作业等，应安排专人进行监督和指导，确保施工过程的安全性。专人负责的监督人员应具备相关的安全知识和施工经验，能够及时识别和处理潜在的安全隐患，确保施工过程中的安全顺利进行。

5 工程材料质量控制

5.1 严格的采购和进场制度

工程材料的质量直接关系到交通安全设施的性能和耐久性，因此制定严格的采购和进场制度是确保材料质量的关键环节。第一，在采购阶段，应对供应商进行资质审核，确保其具备合法的生产许可证和质量管理体系认证。采购材料时，应要求供应商提供相关的质量检测报告和合格证书，确

保材料符合国家或行业标准。第二,进场后的材料必须经过严格的检验和验收,包括外观检查、尺寸测量、性能测试等,以确认其是否符合设计要求和规范标准。对于不符合标准的材料,必须坚决拒绝使用,并追究供应商的责任。如果发现以次充好的现象,应立即采取措施,查明原因,并对相关人员进行严肃处理,以维护工程的质量和安。第三,应建立完善材料管理档案,对所有进场材料进行详细记录,包括采购来源、检测结果、存储位置等信息。以上记录不仅有助于追踪材料的质量问题,还能为日后的质量追溯和审计提供依据。定期对材料管理系统进行审核和评估,确保采购和验收流程的有效性和规范性^[1]。这种严格的采购和进场制度能够有效防止劣质材料的进入,保障工程质量的稳定性和可靠性。

5.2 材料储存与保护

工程材料的储存与保护同样至关重要,直接影响到材料的质量和施工效果。储存过程中应采取有效措施,防止材料损坏和丢失。对于易受潮的材料,如木材、纸质材料和部分化学材料,应设置干燥、通风良好的储存环境,采用防潮垫或覆盖物进行保护,以防止材料受潮变形或霉变。对于易变形的材料,如塑料管材、金属板材等,应平整放置,并避免长期暴露在高温或强烈阳光下,以免材料发生变形或性能下降。对于易燃、易爆材料,如某些化学品和燃料,应单独存放在符合安全规范的仓库中,并设置必要的消防设施和应急处理设备。以上仓库应具有良好的通风和防火措施,定期检查消防设备的完好性,并对仓库进行安全评估和维护。所有储存的材料应定期进行检查,及时发现和处理可能的问题,如材料的损坏、变质或失效等,以确保其处于良好的使用状态。通过科学合理的储存与保护措施,可以有效延长材料的使用寿命,确保工程施工的顺利进行和最终工程质量的可靠性。

6 监测与测量

6.1 安全管理绩效监测

安全管理绩效监测是确保施工安全的核心环节,通过监测和测量可以及时发现潜在的安全隐患和管理漏洞。为了有效实施安全管理绩效监测,必须建立系统化的监测机制,并定期对施工安全管理工作进行检查和评估。此机制应包括设定监测指标、定期检查、记录安全事件和隐患,以及评估安全管理体系的运行效果。监测指标应涵盖事故发生率、隐患整改情况、安全培训效果等多个方面,确保全面反映安全管理的实际效果。定期检查可以通过现场巡查、文件审查和

员工访谈等方式进行,评估安全管理工作的落实情况。

在发现安全隐患或管理漏洞后,应立即进行整改和优化,确保安全管理体系的有效运行。整改措施应包括明确责任人、制定具体的整改计划和时间表,并对整改效果进行跟踪验证。同时,应将整改过程中的经验和教训纳入安全管理改进计划中,以提高未来的安全管理水平。通过持续的监测和评估,能够及时调整和优化安全管理策略,降低安全风险,保护施工人员的生命安全和工程的整体稳定性。

6.2 数据分析与利用

数据分析和利用是了解安全管理体系运行状况和改进方向的重要手段。建立数据分析系统对收集的数据进行统计和分析,可以帮助识别施工过程中的安全问题和风险点。数据分析系统应具备数据采集、处理、分析和报告功能,能够从各类安全监测数据中提取有价值的信息。数据采集包括事故记录、隐患排查、员工安全培训情况,以及安全检查结果等;处理则涉及数据清理、整理和整合;分析则通过统计分析和趋势预测,识别出常见的安全问题和潜在风险。根据分析结果,应制定相应的改进措施和预案。这些措施和预案应针对识别出的安全隐患和风险点,采取具体的行动计划来加以解决。例如,如果数据分析发现某类事故发生频率较高,可以针对该问题开展专项培训或改进施工流程。此外,还应建立预警机制,根据数据分析结果提前预防可能发生的安全问题。通过科学的数据分析和有效的利用,可以提高施工安全管理的针对性和有效性,持续优化安全管理体系,降低施工现场的安全风险。

7 结语

论文通过对高速公路附属设施施工安全监督管理体系的构建进行深入探讨,提出了包括组织机构建设、安全保障制度制定、施工过程管理、工程材料质量控制以及监测与测量等方面的具体措施。以上措施的实施将有助于提高高速公路附属设施施工的安全性和质量水平。未来随着科技的不断发展和管理理念的更新,高速公路附属设施施工安全监督管理体系将不断完善和优化,为高速公路的安全运行提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1] 孟莹莹,邵景干,张鹏.滑模施工技术在高速公路附属设施中的应用[J].西部交通科技,2024(2):7-8+54.
- [2] 汪银付.高速公路养护施工安全管理探析[J].黑龙江交通科技,2018,41(5):182+184.
- [3] 刘佳,王国忠.跨越式涉路工程施工方案安全评价要点研究[J].山西交通科技,2017(1):36-38+52.

Discussion on the Key and Difficult Points of Urban Village Engineering Design and Construction Based on the Transformation of Urban Villages in Dongguan, China

Haocheng Wu Lirui Lian Qianying Xiong

Shenzhen New Land Tool Architectural Planning and Design Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

Urban villages are an important and common phenomenon in the process of urbanization, which involves complex social, economic and architectural problems. As one of the economically developed cities in China, Dongguan's urban village renovation project is the key to achieving urban modernization and improving residents' quality of life. The paper is based on the special plan for the renovation of urban villages in Dongguan City, and explores the key and difficult issues in the design and construction of urban village projects in this context. Through in-depth analysis of the renovation of urban villages in Dongguan City, this paper focuses on the challenges in planning and design, construction management, environmental protection measures, and social impact, aiming to provide theoretical support and practical guidance for future urban village renovation projects.

Keywords

urban villages; engineering design; construction difficulties; plan; structural safety; environmental protection measures

基于中国东莞市城中村改造的城中村工程设计与施工重难点探讨

伍浩城 连立锐 熊倩滢

深圳市新城市建筑规划设计股份有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

城中村是城市化进程中的重要普遍现象, 涉及复杂的社会、经济和建筑问题。东莞市作为中国经济发达的城市之一, 其城中村改造工程是实现城市现代化和提升居民生活质量的关键。论文基于东莞市城中村改造专项规划, 探讨了在该背景下的城中村工程设计与施工中的重难点问题。通过对东莞市城中村改造的深入分析, 论文重点讨论了规划设计、施工管理、环保措施以及社会影响等方面的挑战, 旨在为未来的城中村改造项目提供理论支持和实践指导。

关键词

城中村; 工程设计; 施工难点; 规划; 结构安全; 环保措施

1 概述

1.1 背景介绍

中国东莞市于2023年6月21日召开市委常委会专题研究城中村改造工作, 明确提出要全面加快推进城中村改造。2023年7月21日, 《关于在超大特大城市积极稳妥推进城中村改造的指导意见》在国务院常务会议上审议通过。会议指出, 在超大特大城市积极稳妥实施城中村改造是改善民生、扩大内需、推动城市高质量发展的一项重要举措^[1]。东莞市积极响应国家号召, 城中村改造工作已全面开展。

1.2 研究目的与意义

城中村改造涉及城市规划、建筑设计、社会经济因素等多个方面。工程设计不仅决定了项目的实施方案, 还直接影响到项目的功能性、安全性、经济性以及社会接受度。探讨工程设计对城中村改造项目的影响是城中村改造成功与否的重要一环。

2 东莞市城中村基本特征

2.1 地理特征

东莞市位于珠江三角洲地区, 毗邻广州和深圳, 地理位置优越。东莞的城中村大多集中在市区及其周边的工业区、商业区附近。这些地区由于工业化进程中的快速发展, 导致了城市与农村之间的界限模糊, 形成了典型的城中村现象, 城中村主要集中在东莞市的核心区和发展较早的镇街, 例如南城、东城、莞城等地。这些城中村通常紧邻工业区和

【作者简介】伍浩城(1999-), 男, 中国广东揭阳人, 本科, 助理工程师, 从事城市规划研究。

商业区，地理位置较为优越，便于吸纳周边的劳动人口和商业活动。

2.2 建筑与设施现状

东莞的城中村建筑以低层住宅和简易楼房为主。许多建筑是20世纪80年代到90年代建造的，往往存在建筑质量差、基础设施老旧等问题。原有的村落建筑在城市化进程中不断被改建和升级，但仍存在大量未改造的老旧建筑。基础设施方面，城中村通常存在供水、供电、排污系统不完善的问题。虽然近年来有所改善，但许多城中村的公共设施和配套设施仍然落后于城市标准，居民生活条件较为艰苦^[2]。

2.3 经济与文化特征

东莞市城中村的经济活动主要包括小型商业、工业加工和服务业。由于靠近工业区，许多城中村内设有小型的加工厂、商铺和服务型企业。这些经济活动不仅为居民提供了就业机会，也推动了城中村经济的活跃。城中村的社区生活较为多样化，居民之间的互动频繁，社区关系较为紧密。由于外来人口的增加，社区中也形成了多元化的文化和生活习惯，影响着当地的社会风貌。东莞的城中村往往保留了传统的村落文化，但随着城市化进程的推进，这些文化特征逐渐被现代城市文化所替代。新旧文化的交融使得城中村具有独特的社区文化氛围。

3 城中村工程设计要点

3.1 规划设计难点

在空间布局方面，东莞市城中村因历史遗留问题，土地通常存在多种用途，如住宅、商业和工业混合。如何在改造中合理划分功能区域，并满足不同使用需求，是设计中的一个主要难点。传统的城中村布局可能不符合现代城市规划标准。设计时需平衡居民的生活需求与城市整体规划的要求，可能会遇到空间布局和功能分区上的冲突^[3]。此外，东莞市城中村的土地使用权和产权问题复杂，包括集体土地、私人产权、历史遗留的纠纷等，且当地村民考虑到集体土地能够带来稳定的收入，规划拆除意愿并不理想，需要有较强的政府政策及资金支持^[4]。例如，政策对拆迁、补偿、土地用途等的调整，可能需要在设计过程中不断调整应对。

3.2 结构与安全设计难点

东莞市城中村中的许多建筑物较为老旧，建筑质量和结构安全性通常无法满足现代建筑标准。旧建筑可能存在裂缝、沉降、抗震性能不足等问题。设计时必须进行全面的结构安全评估，以识别和解决这些隐患。同时，在修缮加固方面，需要选择适当的技术和材料，如碳纤维加固、钢结构加固等。不同的加固方法适用于不同的建筑问题，在已有建筑上进行加固施工时，往往需要精细操作，以免对原有结构造成二次伤害。施工过程中还需处理施工现场的复杂环境问题，如空间狭小、交通不便等。

3.3 工程环保与可持续设计难点

城中村中的一些老旧建筑和工业活动可能导致土壤、

空气和水源的污染。在改造过程中，需要进行全面的环境影响评估，识别和处理这些污染源，以避免对新环境造成二次污染，在设计中也应考虑引入可再生能源系统，如太阳能光伏、风能和地热能等，以减少对传统能源的依赖。但这些系统的实施可能受限于技术成熟度和经济条件。此外，在城中村改造中，如何处理原有建筑的废弃物，并尽可能进行资源回收和再利用，是一个重要的难点。例如，如何处理拆除下来的建筑垃圾，是否可以资源化利用，如再加工为建筑材料等。

4 城中村改造工程实施思路

4.1 前期调研与方案设计

对东莞市城中村进行全面的现状调研，包括土地使用情况、建筑结构、基础设施状况、社会经济状况等。这一阶段需要收集相关数据和信息，为后续的规划设计提供基础。对城中村进行环境影响评估，识别潜在的环境问题，如土壤污染、空气和水源污染等，并提出解决方案以减少环境影响。根据现状调研结果和社区需求，进行科学的功能分区规划，包括住宅区、商业区、公共服务设施和绿地等。优化土地利用，提高区域功能性和居民生活质量，并制定详细的设计方案，包括建筑设计、景观设计、交通规划等。设计时应考虑建筑的结构安全、环保节能和美观性，确保新建设施与周边环境协调。

4.2 施工管理方案

在施工组织方面，需要制定详细的施工计划，包括施工进度安排、资源调配和工人安排等。确保施工按照预定时间表推进，并制定应急预案以应对突发情况。设置质量控制机制，包括材料检测、工艺检查和现场监督等，确保施工质量符合设计要求。定期进行工程检查和验收，及时解决施工中的问题。

在环保措施方面，施工过程中应采取降噪和减尘措施，如使用低噪音设备、设置施工围挡和喷雾降尘等，减少对居民生活的影响。制定废弃物管理计划，对拆除和施工过程中产生的废弃物进行分类、回收和处理，减少对环境的污染。

4.3 社区参与与安置

在上述设计与施工的过程中，也需要积极征集和融入居民的意见和建议，确保改造方案符合社区的实际需求。通过社区会议、问卷调查等形式，增强居民的参与感和认同感。制定公众沟通计划，定期向居民通报改造进展，解释设计方案的理由和优势，增强项目透明度和居民的支持度。同时，也需要制定详细的居民安置方案，提供安全、舒适的临时居住条件，确保居民在改造过程中不受生活条件影响。根据居民的需求，提供合理的安置补偿和过渡期安排。

4.4 后期评估与维护

在城中村改造工程结束后，需要对改造项目进行效果评估，包括建筑质量、环境改善、居民满意度等方面的评估。通过收集数据和反馈，分析项目实施的成效和不足之处，并

根据评估结果,提出改进建议,并对不足之处进行调整和优化。持续关注项目的运行情况,确保改造效果的长期保持。此外,还可以制定和实施建筑物及基础设施的维护计划,包括定期检查、维修和保养,以确保其长期稳定运行,可以根据经济成本的状况,考虑引入智能化管理系统,实时监测建筑的能耗、环境质量等指标,及时调整和优化系统运行,提高管理效率和效果^[4]。

5 解决方案与建议

5.1 城中村规划与设计优化建议

城中村规划与设计建议应以优化土地利用、提升居民生活质量和实现可持续发展为核心目标。首先,建议在规划阶段进行详细的土地使用调研,科学划分住宅、商业和公共服务功能区域,避免功能混杂导致的资源浪费和管理难度。其次,注重基础设施的提升和优化,尤其是交通、排水和供电系统的改造,以支持高密度开发带来的需求变化。最后,在城中村规划设计过程中,方案的调整与优化是确保改造成功的关键步骤,因此要关注环境保护和可持续发展,通过引入绿色建筑标准、节能技术和生态修复措施,减少对环境的负面影响^[5]。考虑到城中村改造对居民生活的深远影响,调整方案时必须充分听取社区意见,确保改造方案得到广泛支持。通过这些调整和优化,不仅能提升设计方案的实用性和可行性,还能在满足功能需求的同时实现环境保护和社会和谐,从而推动城中村改造项目的成功实施。

5.2 结构与安全设计要点

在城中村改造项目中,结构与安全设计面临诸多难点,解决这些难点对于确保工程质量和施工安全至关重要。首先,针对老旧建筑的结构加固,建议进行详尽的结构评估,运用先进的检测技术如地质勘探和荷载测试,全面了解建筑的现状。根据评估结果,采用适合的加固技术,如碳纤维加固、钢结构加固等,以提高建筑的承载能力和抗震性能。其次,在新建筑的结构设计中,应采用抗震设计标准,确保建筑能够承受地震等自然灾害带来的冲击。最后,合理配置结构材料和施工工艺,优化设计方案,减少结构的脆弱点,提升建筑的整体稳定性和安全性。为确保施工过程中的安全,应建立全面的安全管理体系,包括施工现场的安全培训、风险评估和监控系统。定期进行安全检查和隐患排查,及时处理潜在的安全问题,防止事故的发生。通过这些措施,可以有效解决城中村改造中的结构与安全设计难点,确保工程的结构稳定性和施工安全,为项目的顺利实施奠定坚实基础。

5.3 施工安全与环保的改进方案

在城中村改造项目中,施工安全与环保的改进方案是保障工程顺利进行和保护环境的关键。施工安全方面,应加强对施工人员的安全培训,确保他们熟悉操作规范和应急处理流程。引入智能化安全管理系统,如监控摄像头和传感器,实时监控施工现场的安全隐患,并及时采取预防措施。施工现场还应设立明确的安全标识,并进行定期的安全检查,预

防事故的发生。在环保方面,应实施严格的施工环境管理措施。首先,减少施工噪声和粉尘,通过使用低噪音设备和喷洒降尘剂等方法,降低对周边居民生活的干扰。其次,对施工过程中产生的废弃物进行分类处理,鼓励回收利用,避免对环境造成污染。最后,应加强对施工水源的管理,防止施工废水进入自然水体,造成水污染。通过这些改进措施,施工过程中不仅能提高安全保障水平,还能有效减少对环境的负面影响,实现工程的安全、环保和可持续发展目标。

6 结论

城中村的改造是一项复杂的系统工程,涉及规划、工程和施工等多个方面。通过科学合理的规划、有效的工程管理和高效的施工实施,可以解决城中村存在的问题,提升城市的整体功能和居民的生活质量。然而,成功的改造项目还需综合考虑社会、经济和环境等多方面因素,确保各方面利益的平衡。未来的研究应进一步关注改造过程中的社会影响及其管理,为城市发展提供更多理论和实践支持。

未来城中村改造的方向应着眼于创新、可持续和人本三大核心理念。首先,创新是改造的驱动力。未来的改造项目应融合智能化和数字化技术,如智能城市管理系统和建筑信息建模(BIM),以提升规划设计的精准度和施工效率^[6]。同时,采用绿色建筑技术和节能设计,推动建筑材料的可持续使用,降低碳足迹,实现环境友好型改造。其次,可持续性将成为改造的重中之重。未来的改造项目应全面考虑生态环境保护,通过大规模绿化、生态恢复和雨水收集等措施,提升区域的生态价值和生活质量。再次,推动节能和低碳技术的应用,如太阳能利用和智能照明系统,减少资源消耗和环境影响。最后,人本理念应贯穿始终。未来的改造应充分尊重和融入社区居民的需求,注重公共空间的设计和社会服务设施的配套,提升居民的生活幸福感。同时,通过增进居民参与和反馈机制,确保改造方案的合理性和可行性。

参考文献

- [1] 本刊讯.国务院常务会议审议通过《关于在超大特大城市积极稳步推进城中村改造的指导意见》[J].招标采购管理,2023(7):7.
- [2] 吴金华.东莞城中村改造按下“加速键”[N].东莞日报,2024-05-03.
- [3] 鲍茜,李炜隆,王煦立,等.超大城市城中村统筹规划探索——以北京市海淀区东升镇北部城中村改造为例[J].北京规划建设,2024(7).
- [4] 唐孝林,周益凡,朱兆银,等.基于数字孪生的城中村密集房屋区管道施工安全监测的可视化实时预警技术[J].人民珠江,2022,43(3):6.
- [5] 郝志强,纪明媚,陈欣欣.南通市区域城中村改造问题与对策研究[J].城市住宅,2020,27(8):2.
- [6] 焦亚东,孙佳昊.智慧工地系统在城中村改造项目的应用[J].建筑施工,2022,44(11):2766-2769.

Challenges and Countermeasures of Land Spatial Planning from the Perspective of Urban Rural Integration

Heng Xue

Etoke Front Banner Natural Resources Comprehensive Service Center, Ordos, Inner Mongolia, 016200, China

Abstract

In the context of the new era, the integration of urban and rural development has become a national strategy. For national spatial planning, urban-rural integration presents new challenges and opportunities. Based on the perspective of urban-rural integration, this paper reveals the challenges faced by national spatial planning from the aspects of urban-rural development differences, land use changes, and population structure adjustments, and proposes corresponding countermeasures: Optimize the spatial layout of urban and rural areas, redistribute population space, promote land use transformation, build green ecosystems, and establish a scientific mechanism for urban-rural integration. The research results will help promote the effective integration of national spatial planning and urban-rural integration strategies, provide policy references for solving the current problem of imbalanced urban-rural development, and have important theoretical and practical significance for future urban-rural integration development.

Keywords

urban and rural integration; national space planning; land use change; spatial redistribution of population; green ecosystem

城乡融合视角下国土空间规划的挑战与对策

薛恒

鄂托克前旗自然资源综合服务中心, 中国·内蒙古鄂尔多斯 016200

摘要

在新时代背景下, 城乡融合发展成为国家战略。对于国土空间规划而言, 城乡融合提出了新的挑战与机遇。论文基于城乡融合的视角, 从城乡发展差异、土地利用变化、人口结构调整等方面揭示国土空间规划面临的挑战, 并提出相应对策: 优化城乡空间布局, 进行人口空间再分配, 推动土地使用转型, 构建绿色生态系统, 以及构建科学的城乡融合机制。研究结果有助于促进国土空间规划与城乡融合战略的有效对接, 为解决当前城乡发展不平衡问题提供政策借鉴, 对未来城乡融合发展具有重要理论和实践意义。

关键词

城乡融合; 国土空间规划; 土地利用变化; 人口空间再分配; 绿色生态系统

1 引言

国土空间规划作为一种涵盖资源、环境、社会经济等多维度的理性行为, 旨在通过科学的规划设计和有效的管理手段, 达到可持续发展的目标。然而, 在当下快速发展的社会中, 城乡差异显著, 不仅影响了国土空间的合理利用, 也对城乡的融合发展提出了新的挑战。克服这些挑战, 推动城乡融合, 是当前的重要任务和趋势。新时代的背景下, 以城乡融合为目标的国土空间规划所面临的挑战主要集中在地区发展的内生性差异、土地的有序利用及人口结构调整等多个层面。同时, 这也为我们打破地域界限、优化资源配置、实现良性循环的城乡经济社会发展模式提供了机遇。基于此, 本研究旨在对这些挑战进行深入分析, 并在此基础上,

提出优化城乡空间布局、重新配置人口空间、推动土地使用的转型和构建绿色生态系统等对策, 以期为解决当前城乡发展不平衡问题提供政策参考, 为促进国土空间规划与城乡融合发展的有效结合, 提供理论依据和实践指导。

2 城乡融合视角下的国土空间规划挑战

2.1 城乡发展差异对国土空间规划的影响

城乡发展差异对国土空间规划的影响主要体现在资源分配、基础设施和公共服务供给等多个方面^[1]。城乡之间在经济发展、社会服务以及基础设施建设上的不平衡, 导致了国土空间规划在实际操作中面临诸多挑战。

经济发展水平的差距使得城乡在土地资源利用上呈现出截然不同的特征。城市区域常常面临土地资源的高强度开发, 土地供需关系紧张, 而农村地区则存在土地资源利用效率低下的问题。这一差异为国土空间规划提出了如何在满足城市土地需求提升农村土地利用效益的难题。

【作者简介】薛恒(1986-), 男, 中国内蒙古鄂托克前旗人, 本科, 高级工程师, 从事国土空间规划、村庄规划研究。

城乡在基础设施建设和公共服务供给上的不均衡对国土空间规划具有深远的影响。城市地区基础设施相对完善,交通、医疗、教育等公共服务资源高度集中,使得规划更容易实现高效配置。而农村地区基础设施和公共服务资源相对匮乏,规划需在资源投入和效益之间找到平衡点,确保均衡发展。

城乡差异还体现在居民生活品质和环境质量上。城市区域面临着拥挤和环境污染等问题,要求国土空间规划在提升城市承载能力加强环境保护。而农村地区则需要通过规划提升基础设施和公共服务水平,改善居民生活质量,从而实现城乡融合发展的目标。

城乡发展差异对国土空间规划的多重影响要求在规划过程中需考虑到经济、社会和环境等多方面的因素,以实现全方位的协调统一发展^[2]。

2.2 土地利用变化对国土空间规划的挑战

土地利用变化对国土空间规划提出了严峻的挑战。随着城市化进程的加快,城乡土地利用格局发生了深刻变化,传统的城乡二元结构逐渐向一体化转变^[3]。这一过程中,土地资源的供需矛盾日益突出,城市扩张所带来的土地占用增加了农业用地的压力,农业与建设用地之间的争夺愈加激烈。农村土地资源的低效利用和闲置现象也在一定程度上限制了城乡融合发展的实现。一方面,农村土地资源的分散化和碎片化导致了土地管理和规划的难度增加;另一方面,城市土地价格高企,土地资源紧缺,迫使城市扩展向外扩展。这些问题的存在使得国土空间规划在协调城乡土地利用方面面临巨大的挑战,迫切需要制定科学合理的土地利用策略,提升土地利用效益,优化城乡土地空间布局,以实现城乡资源的有效配置和可持续发展。

2.3 人口结构调整的难点及对国土空间规划的影响

人口结构调整是城乡融合中一个重要且复杂的问题,对国土空间规划有着深远的影响。在中国,人口老龄化和城镇化进程加快,导致城乡之间人口流动频繁。农村地区人口骤减,劳动力短缺问题突出,乡村经济发展受限,进而影响土地资源的利用效率和空间布局。城市人口快速集聚,带来公共服务设施和基础设施的供需失衡,城市空间承载压力显著增加。人口结构调整的难点在于如何实现城乡人口的合理分布,以平衡各区域的发展需求,推动城乡经济社会的协调持续发展。

3 城乡融合对策在国土空间规划中的应用

3.1 优化城乡空间布局的对策及实施情况

优化城乡空间布局是实现城乡融合发展的关键举措。从政策层面看,应制定并完善城乡一体化发展的法规和政策,明确城乡空间布局优化的方向和具体举措,确保各项政策的连续性与稳定性。具体实施中,可重点推进以下几项措施:

加强城乡空间规划编制与实施的协调性。需要在国家、省、市、县等多个层级进行综合统筹,确保规划目标与实

施方法的一致性。通过制定科学合理的区域发展规划,致力于城乡要素的合理流动与均衡分布,促进城乡空间的有机结合。

推动城市功能向乡村拓展,提升农村基础设施和公共服务水平^[4]。在城乡空间布局中,应扩大城市公共服务覆盖范围,加快推进农村公共服务均等化。如增加乡村医疗、教育、文化等公共服务设施,提升农村居民的生活质量,使城乡居民享有同等的公共服务。

再者,推进土地资源优化配置,促进土地集约高效利用。在城乡空间布局过程中,注重土地用途的合理划分,对闲置土地和低效利用土地进行重新规划和利用。通过适度集中、轮换使用等手段,提高土地资源利用率,实现土地使用效益的最大化。

加快新型城镇化与新农村建设同步推进。将城镇化进程与乡村振兴战略相结合,使城乡空间布局更加紧凑和合理。通过支持中小城市和小城镇的发展,促进人口向中小城市和小城镇有序流动,优化城乡人口布局,缓解大城市人口压力,提升城乡整体发展水平。

这些措施在实践中均取得了一定成效,如某些地区通过打造“城乡结对”合作模式,有效缩小了城乡发展差距,提高了城乡居民生活水平,取得了较为显著的进展。在优化城乡空间布局的过程中,有必要不断总结经验,调整策略,进一步推动城乡融合发展。

3.2 人口空间再分配的对策及实施情况

在城乡融合背景下,人口空间再分配是国土空间规划中的重要对策。鉴于城乡人口分布不均,优化再分配可以缓解城市过度集中和农村萎缩的现象。通过政策引导,鼓励城市人口向周边乡村迁移,促进城乡之间的劳动力流动与均衡发展。提供就业机会、改善基础设施和公共服务,加大对乡村的投资力度,以吸引城乡人口合理分布。应加强对迁移人口的政策支持,确保他们新的生活环境中能够获得必要的社会保障与服务,提升整体生活质量,推动城乡融合与国土空间协调发展。

3.3 绿色生态系统的构建对策及实施情况

绿色生态系统的构建在城乡融合中的重要性不容忽视^[5]。通过建立生态廊道和绿色基础设施,可以改善城乡环境增强生态服务功能。需要推进废弃地和污染地复绿,恢复自然生态系统,提高土地利用的生态效益。实施中,需加强生态环境保护监管,促进生态保护与经济发展协调统一。生态补偿机制的引入,可激励地方政府和农民共同参与绿化和环境保护,确保绿色生态系统建设的可持续性和长效性。

4 科学的城乡融合机制构建

4.1 科学的城乡融合机制构建的必要性

城乡融合机制的科学构建在当前国土空间规划中具有重要的必要性。这主要表现在以下几个方面:

城乡融合发展是实现国家区域协调发展的关键举措之

一。长期以来,城乡之间存在显著的经济、社会和文化差异,这不仅制约了农村发展的潜力,也影响了城市的可持续发展。通过构建科学的城乡融合机制,能够有效缩小城乡差距,促进资源的合理配置与优化利用,提高整体经济发展质量。

城乡融合机制的科学构建能够提升国土空间的可持续利用效率。城乡发展过程中,土地资源的利用方式和布局往往存在不合理现象。科学的城乡融合机制有助于整合城乡土地资源,实现土地利用的多功能性和高效性,推动土地利用模式的转型升级,减少土地闲置和浪费现象,促进国土空间的精细化管理与持续发展。

科学的城乡融合机制有助于优化城乡人口结构与分布,缓解城市化进程中的人口压力问题。当前,城市化进程加速引发了人口过度集中、城市基础设施负荷过重等问题。通过科学的机制引导,能够实现城乡人口的合理流动与空间再分配,缓解城市人口压力,提升农村地区的吸引力,促进城乡协调发展与繁荣。

科学的城乡融合机制是实现绿色生态系统构建的重要保障。城乡发展需要兼顾生态环境保护与生态文明建设,通过科学的城乡融合机制,能够有效推动生态资源的可持续利用,构建城乡联动的生态网络,提升城乡整体的环境质量,为城乡居民提供更加宜居的生活环境。

总体而言,科学的城乡融合机制构建对于国土空间规划具有重要的推动作用,是解决城乡发展不平衡问题的关键途径,对于实现国土空间的协调、高效和可持续发展具有深远意义。

4.2 科学的城乡融合机制构建的可行性分析

科学的城乡融合机制构建的可行性分析涉及多个层面的综合考量。各级政府政策的协调和实施有助于城乡融合机制的构建。在政策层面,已有多个利好政策支持城乡一体化发展,为机制构建提供了政策基础。现代信息技术的应用,如大数据和人工智能,可以提供精准的信息支撑,提升城乡融合的效率。完善的基础设施建设保障了城乡资源的互通,促进了生产要素的有效配置。通过社会参与和公众监督,可以增强机制的执行力 and 公信力。在上述多方面协同作用下,科学的城乡融合机制得以可行。

4.3 城乡融合机制对推进国土空间规划的影响

城乡融合机制在推进国土空间规划中具有重要影响。

通过构建科学的城乡融合机制,可以实现城乡资源的优化配置,促进城乡区域协调发展,提升国土空间利用效率。具体而言,城乡融合机制有助于打破传统城乡二元结构,推动城乡一体化进程,提升城乡整体发展水平。这一机制还能够促进城乡之间的市场互通、资源共享和公共服务均等化,进而增强国土空间规划的科学性和可操作性,保障城乡居民共享发展成果。

5 结语

论文从城乡融合的视角出发,深入剖析了国土空间规划带来的挑战,从城乡发展差异、土地利用变化、人口结构调整等多角度进行分析。在此基础上,借助一系列深度研究,提出了相应的解决对策,包括优化城乡空间布局、人口空间再分配、推动土地使用转型、构建绿色生态系统和构建科学的城乡融合机制等,旨在实现国土空间规划与城乡融合战略的有效对接。然而,需要指出的是,尽管我们提出了一些具体对策,但是在实践中执行仍存在许多具体问题和挑战。例如,如何在保护生态环境的同时,有效地推进城乡空间布局的优化,如何在人口再分配过程中保持社会的和谐稳定。即使如此,我们相信,这些提出的对策在执行过程中,必将提供对这些问题的全新解读和解决方向。总的来说,本研究从实际类别和深度上增加了我们对城乡融合视角下国土空间规划的认识,对理解城乡融合背景下的国土规划具有重要理论和实践意义,也为解决当前城乡发展不平衡问题提供了新的理论依据和政策借鉴。在未来,我们希望看到更多在这方向上的研究和探索,以期推动城乡融合的深度发展。

参考文献

- [1] 余春波.国土空间规划中国土空间规划与土地利用规划衔接问题探讨[J].风景名胜,2020(9):62.
- [2] 孟凡喜,张亭.国土空间规划下城乡融合发展[J].中国住宅设施,2023(1):1-3.
- [3] 孔露平.国土空间规划视角下县域土地利用空间格局变化特征分析[J].新型城镇化,2022(6):98-100.
- [4] 郝媛.国土空间规划背景下城乡发展与土地利用的规划衔接策略[J].新型城镇化,2022(7):93-95.
- [5] 孔庆灿.国土空间规划背景下城乡融合发展研究[J].智能城市应用,2020,3(8):113-114.

Design and Application Optimization of New Material Paver in Special Pavement Laying Construction

Qi Zhou Runzhou Song Rui Li Jianwen Zheng Zhen Chen

Shantui Construction Machinery Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

In order to improve the quality of special pavement laying construction, this paper analyzes the influence of new material pavers on the quality of special pavement laying. The results show that compared with the traditional paver, the new material paver can reduce the generation of pavement cracks; its unique seismic resistance and ductility can effectively improve the stability and service life of the pavement. At the same time, the new paver has a high degree of automation and flexible operation, which greatly reduces the manual error and improves the laying accuracy. In addition, the new material paver also reduces the laying cost by reducing the waste of materials in the road laying process, and improves the economic benefits. In general, the new material paver is of great significance to improve the quality of special pavement laying, and its application helps to promote the development of pavement laying technology, improve the performance and service life of the pavement.

Keywords

new material paver; special pavement laying; pavement crack; degree of automation; economic benefit

新型材料摊铺机在特殊路面铺设施工中的设计与应用优化

周琦 宋润州 李瑞 郑建文 陈振

山推工程机械股份有限公司, 中国·山东 济南 250000

摘要

为了提高特殊路面铺设施工的质量, 论文分析了新型材料摊铺机对特殊路面铺设质量的影响。研究表明, 相比传统的摊铺机, 新型材料摊铺机在铺设特殊路面时, 能更加均匀地分散压力, 降低路面裂缝的产生; 其特有的抗震性和延展性可以有效提高路面的稳定性和使用寿命。同时, 新型摊铺机的自动化程度高, 操作灵活, 大大降低了人工误差, 提高了铺设精度。此外, 新型材料摊铺机还通过减少路面铺设过程中的材料浪费, 降低了铺设成本, 提高了经济效益。总的来说, 新型材料摊铺机对提高特殊路面铺设的质量具有重要的意义, 其应用有助于推动路面铺设技术的发展, 提高路面的使用性能和服务寿命。

关键词

新型材料摊铺机; 特殊路面铺设; 路面裂缝; 自动化程度; 经济效益

1 引言

在特殊路面铺设施工设计中, 传统的材料摊铺机难以应对复杂的施工需求和技术挑战, 如压力分布不均、路面裂缝多等问题。论文旨在深入探讨新型材料摊铺机在特殊路面铺设施工中的设计与应用优化, 通过其独特的技术特性解决施工难题, 提升施工质量。新型材料摊铺机因其独特的材质特性和工作原理, 对特殊路面铺设的质量影响显著。实验结果表明, 新型材料摊铺机在铺设过程中能均匀分散压力, 有效减少路面裂缝的产生; 其抗震性和延展性, 可以增强路面的稳定性, 延长使用寿命。同时, 新型摊铺机自动化程度高, 减少了人工误差, 提高了铺设精度。其还能够有效减少材料

浪费, 降低铺设成本, 提高经济效益。因此, 新型材料摊铺机在特殊路面铺设中的应用, 不仅有利于提高铺设质量, 更是行业发展的重要推动力。

2 新型材料摊铺机的基本特性和工作原理

2.1 新型材料摊铺机的主要构成和工作原理

新型材料摊铺机是现代路面施工中重要的设备, 其主要构成和工作原理值得深入探讨^[1]。新型材料摊铺机由多个核心部件组成, 包括行走系统、摊铺装置、振动与压实系统、控制系统以及材料输送系统。

行走系统提供了摊铺机在施工过程中的移动能力, 通常采用履带或轮胎模式, 保证了设备在各种复杂路面条件下的稳定移动, 确保摊铺质量。摊铺装置是新型材料摊铺机的核心部分, 由螺旋分料器、熨平板等部件构成。螺旋分料器负责将物料均匀分散到路面的全宽度, 而熨平板则通过震动

【作者简介】周琦(1985-), 中国陕西西安人, 本科, 工程师, 从事模具研究。

和加热实现对物料的整平和压实,确保摊铺后的路面平整且密实。

振动与压实系统对提升路面施工质量起到了关键作用。新型摊铺机采用高频振动器和静压器相结合的方式,通过振动减少材料的孔隙率,增大密实度。静压器进一步增强了路面的承载能力。控制系统采用先进的计算机控制技术,实现了对摊铺厚度、速度和温度的精准调节,通过传感器实时监控施工参数,确保施工过程中的各项指标达到设计要求。

材料输送系统负责将拌好的混合料从料斗送至螺旋分料器。输送带和分配器的设计影响了材料的均匀性和摊铺效果。新型材料摊铺机在材料输送过程中注重避免分离和离析现象,提高了材料的均匀性。

在摊铺机的设计与制造过程中,充分考虑了施工现场的需求,特别是针对特殊路面的特点进行了定制化设计。例如,行走系统采用了更宽更稳定的履带设计,以应对复杂多变的地形条件;摊铺装置中的螺旋分料器和熨平板进行了优化设计,以确保材料分布的均匀性和摊铺后的路面平整度,这些设计细节都是施工设计中的关键环节。

通过上述各系统的协同工作,新型材料摊铺机在复杂多变的施工环境中,确保了路面铺设的均匀性和稳定性,有效提升了特殊路面铺设的质量与使用寿命。

2.2 新型材料摊铺机特有的抗震性和延展性研究

新型材料摊铺机的抗震性和延展性是其特殊路面铺设过程中表现出显著优势的关键特征之一。抗震性主要通过摊铺机的结构设计和材料选择来实现。摊铺机的主体结构采用高强度合金钢材,具有优异的抗震性能,可以有效减轻路面施工过程中机械振动对路面的负面影响,避免了传统摊铺机容易产生的路面裂缝现象。一些新型材料摊铺机采用了一种特殊的减震系统,通过吸收和分散施加在路面上的冲击力,进一步增强了其抗震能力。

在延展性方面,新型材料摊铺机通过智能化控制系统能够实时调整铺设参数,适应不同材料和路况的需求。其创新的铺设材料通过添加一定比例的高分子聚合物,提升了摊铺材料的延展性,这使得铺设后的路面在应对温度变化和交通荷载时,表现出更好的柔韧性和稳定性。综合上述研究结果,新型材料摊铺机凭借其优越的抗震性和延展性,显著提升了特殊路面铺设的整体质量和使用寿命。

3 新型材料摊铺机对特殊路面铺设质量的影响分析

3.1 新型材料摊铺机在特殊路面铺设中的应用

新型材料摊铺机在特殊路面铺设施工设计中的应用,不仅体现在技术优势上,更在于对施工效率的显著提升和施工成本的有效控制。通过智能控制系统的引入,施工人员能够实时调整摊铺参数,实现精确施工,避免了传统施工中的频繁测量和调整,提高了施工效率和精确度。新型摊铺机在

特殊路面如机场跑道、大型停车场以及高等级公路等应用场景下,因其特有的设计和结构而显示出独特的适应能力^[2]。其具备较高的自动化程度,通过智能控制系统,实现了精确操作和实时监控。高自动化水平不仅减少了对操作人员高技能水平的依赖,还有效降低了人为操作带来的误差。

对特殊路面铺设质量的影响中,摊铺机的压力分散系统尤为关键。此类摊铺机采用多点控制的液压系统,能够在实际操作中更加均匀地分布压力,避免压力集中某一部位而导致路面产生裂缝。这对特殊路面尤其重要,因为路面结构复杂且对平整度要求高,于是传统摊铺机难以满足这些严格要求,而新型摊铺机则可通过创新的控制手段解决此类问题^[3]。

进一步讲,新型材料摊铺机在材料使用及铺设精度方面表现出高度一致性和控制性。摊铺机械的独特抗震和延展结构,使其在铺设过程中能有效吸收振动,保持路面结构的连续性和完整性,减少因为振动可能带来的材料损坏或性能降低。从而在施工过程中提供了稳定的铺设质量,符合特殊路面对长期使用寿命的需求。

新型材料摊铺机在特殊路面铺设中的应用不仅提升了实际铺设效果,还在经济和效率方面展示出强大的优势。通过技术创新和智能控制,新型摊铺机为高质量的路面工程创造了理想条件,符合现代化建设对高性能路面的需求。

3.2 新型材料摊铺机的压力分散能力对裂缝产生的影响

新型材料摊铺机在特殊路面铺设中展现了卓越的压力分散能力,这对防止路面裂缝的发生具有重要意义。新型材料摊铺机采用先进的均压技术,使得铺设过程中压力能够更加均匀地分布于路面表层和底层材料之间,避免了传统摊铺机常见的局部压力过大现象,从而减少了路面的应力集中,降低了裂缝的发生概率。

实验结果表明,新型材料摊铺机通过精准控制铺设厚度和压实度,使路面材料的分布更加均匀,在高负荷条件下依然能保持良好的结构完整性。这种均匀的压力分布不仅有助于提高路面的整体抗压强度,还能有效抑制路面因不均匀沉降和温度变化引起的裂缝扩展。

新型材料摊铺机的智能化调节功能进一步提升了压力分散效果。其内置的实时监测系统能够检测和调整路面压实状态,从而动态分配压力,确保铺设过程的每一步都达到最佳效果。这些技术手段的综合应用证明了新型材料摊铺机在控制路面裂缝产生方面的优越性,推动了特殊路面铺设技术的发展。

4 新型材料摊铺机的经济效益和未来应用展望

4.1 新型材料摊铺机对降低铺设成本和提高经济效益的分析

新型材料摊铺机在实际应用中显现出的经济优势,主要体现在降低铺设成本和提高整体经济效益,这些因素直接

影响其市场接受度和广泛应用。

一方面,新型材料摊铺机通过其高自动化水平和智能控制系统,大幅减少了对人工劳动力的依赖。与传统摊铺机相比,新型摊铺机能够通过预设程序自动调整摊铺宽度、厚度和速度,显著减少了人工操作的复杂性和误差,进而减少了人力资源支出。这不仅提高了施工效率,还减少了因人为操作错误导致的返工和材料浪费。

另一方面,新型材料摊铺机的设计优化了材料的利用效率,通过先进的摊铺技术,准确控制材料的铺设量和铺设厚度,使得使用材料的损耗降到最低。材料节约不仅直接减少了原材料成本,还减少了废弃材料的处理费用,从而减轻了施工过程中的环境负担和后续处理成本。

除了材料和人工成本的降低,新型材料摊铺机的高效能和高精度使其在施工时间上得到了极大的缩短。施工周期的缩短不仅带来直接的劳动力和设备租赁费用的减少,还能加快项目进度,从而提高项目整体的经济收益。快速、高效的施工能力使得路面能够更早投入使用,减少了因施工造成的交通干扰,间接提高了社会经济效益。

新型材料摊铺机的维护成本也较低。其结构设计和部件选材具有很好的耐久性和适应性,使设备在复杂工况下仍能够保持稳定性和高效性,减少了设备故障率和停机时间。优良的抗震性和延展性不仅提高了工作效率,还延长了设备的使用寿命,从而进一步降低了长期的维护和更换成本。

在特殊路面铺设施工设计中,新型材料摊铺机的应用极大地优化了施工流程,降低了人工成本和材料损耗,同时缩短了施工周期。这些经济效益的提升不仅得益于设备的自动化和智能化,更在于设计过程中的精心规划与合理安排,为施工单位带来了显著的经济效益。这些优势不仅为施工单位带来了直接的经济收益,也为整个路面铺设行业的技术进步和可持续发展提供了坚实的基础。

4.2 新型材料摊铺机对服务寿命的影响

新型材料摊铺机的应用对路面的服务寿命产生了显著的影响,其效果体现在多个方面。新型材料摊铺机在摊铺过程中通过均匀分散压力,可以有效减少路面裂缝的产生。这种均匀分散的压力有助于路面在长期使用中减少因局部受力过大而导致的结构破坏,从而显著提高了路面的整体耐久性。

新型材料摊铺机特有的抗震性和延展性在极端气候条

件下表现尤为突出。在交通频繁、荷载较大的情况下,新型材料摊铺机铺设的路面可以更好地抵御车辆震动和温度变化带来的破坏,确保路面结构的稳定性和均匀性。即使在温差较大的地区,这种路面也能保持较长的使用寿命。

自动化程度高的新型摊铺机减少了人工操作带来的误差,使得铺设出来的路面厚度和密实度更加均匀。这种高精度的铺设工艺不仅提高了路面的初始质量,而且减少了维护和修复的频率与成本。在长时间的使用过程中,路面的平整度和结构完整性得到了更好的保障,从而延长了其使用寿命。

从成本效益的角度来看,新型材料摊铺机通过减少维护和修复频率,降低了长期的养护成本。更长的服务寿命也意味着路面在整个使用周期内表现出更高的经济效益和社会效益。提高路面的服务寿命,减少了因为道路损坏而产生的交通延误和物流成本,进一步提升了公共基础设施的整体质量与效能。新型材料摊铺机在提高路面服务寿命方面具有显著优势。

5 结语

经由对新型材料摊铺机与传统摊铺机对特殊路面铺设质量影响的相关研究,我们得出结论,新型材料摊铺机具备显著优势。首先,新型材料摊铺机具有更为均匀的压力分散,抗震性和延展性明显,能够减少路面裂缝的产生,从而提升路面的稳定性和使用寿命。其次,新型材料摊铺机的自动化程度较高,便于操作,并且能有效减少人为误差,提升铺设精度。最后,新型材料摊铺机还能节约材料,降低铺设成本,提高经济效益。总体而言,新型材料摊铺机极大改善了特殊路面铺设的质量,其应用不仅能推动路面铺设技术的发展,提升路面服务性能和寿命,还具有显著的经济优势。然而,新型材料摊铺机的推广和应用还需要克服诸多技术难题,例如设备与特殊材料的适配问题、操作人员的技术熟练度问题等。因此,这提出了一个值得我们进一步研究和解决的问题,也为未来相关研究开拓了新的方向。

参考文献

- [1] 张祖嘉.浅谈新型材料对未来的影响[J].包装世界,2019(1):164.
- [2] 秦晓文.金属新材料冶金企业电气自动化控制分析[J].世界有色金属,2021(1):8-9.
- [3] 徐凌玮,王凤莹.探秘神奇的新型材料[J].科学大众:小诺贝尔,2022(1):73-75.

Design of Temporary Horizontal Cable and Brace for West Tower of Chaibuxi Grand Bridge

Chengyong Liu¹ Wei Zhou¹ Kai Gong¹ Bowen He²

1. Hubei Communications Investment Intelligent Detection Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430050, China
2. CCCC Second Highway Consultants Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430071, China

Abstract

In order to improve the safety of two-way inclined cable tower during construction and meet the requirements of stress and line shape in the tower state. Taking the tower on the west side of Chaibuxi bridge as the background, this paper introduces the layout of temporary cable and temporary braces, the calculation of construction force and the design of temporary structures during the construction of the tower. The stress of the tower column during construction and the displacement and stress when the tower is completed meet the requirements. The effect of temperature on the main power when it is applied and the correction relationship between the temporary tie rod and the temporary cross brace and the temperature. The stress and stability of the temporary structure meet the requirements of the specification. It can provide a reference for the construction of similar cable-stayed bridges in the future.

Keywords

cable-stayed bridge; tower; temporary bracing; jacking force

斜拉桥塔柱施工临时水平拉杆与横撑构造优化及受力性能分析

刘成勇¹ 周伟¹ 龚凯¹ 何博文²

1. 湖北交投智能检测股份有限公司, 中国·湖北 武汉 430050
2. 中交第二公路勘察设计研究院有限公司, 中国·湖北 武汉 430071

摘要

为提高双向倾斜索塔在施工过程中的安全性及成塔状态下满足应力和线形的要求。该文以柴埠溪大桥西侧索塔为背景, 介绍了索塔施工过程中的临时拉杆和临时横撑的布置、施工力的计算、临时结构的设计等内容。施工过程中产生的塔柱应力, 成塔状态下的位移和应力均满足要求。主动力施加时温度对其影响以及临时拉杆和临时横撑与温度的修正关系。临时结构的应力和稳定性满足规范要求。可为今后的同类型斜拉桥索塔塔柱施工提供参考。

关键词

斜拉桥; 索塔; 临时横撑; 顶推力

1 引言

索塔作为斜拉桥的主要承重结构, 其线形及其受力情况直接关系到整桥的结构受力, 其中横撑的布置和横撑顶推力又是其关键^[1]。焉学永、张念来、欧阳钢等详细介绍了安庆长江大桥斜拉索塔中塔柱横撑的布置、设计及结构的确定^[2]。侯彦明、高敏杰、王宏畅介绍了灌河斜拉桥索塔中塔柱主动横撑结构的优化设计^[3]。李毅提出: 在主动横撑设计时应主要控制塔柱根部混凝土截面应力, 以内力控制为主、变形控制为辅的原则确定主动横撑预顶力; 主动横撑的预顶力值确定应该包括模型受力计算值、温度影响值以及焊接

变形所产生的内力变化值; 施工过程中需要提高塔柱施工、横撑焊接的质量, 并合理安排横撑的拆除时机^[4]。宋本良以某跨海大桥斜拉桥为背景, 介绍了斜拉桥索塔施工过程中的主动横撑计算过程, 并结合施工实践对主动横撑的设置进行了技术总结^[5]。吕长荣、王岩以某在建内倾式斜拉桥桥塔为例, 根据模型计算, 对原桥塔施工临时横撑施工方案进行了优化, 优化后的新方案在确保安全的前提下可减少布置一道临时横撑^[6]。赵全成等以武汉青山长江公路大桥为背景建立桥塔施工阶段有限元模型, 按照以桥塔线形控制为主、内力为辅的原则确定了临时横撑对顶力及最大内力, 并根据临时横撑最大内力进行横撑钢管截面配置、牛腿设计^[7]。裴山、陈常松以嘉鱼长江公路大桥北塔为工程背景, 对索塔应力及线形进行施工计算分析与控制, 得出: 主动横撑安装过程中温度和焊缝收缩对顶推力影响明显; 温度对塔柱的偏位影响在

【作者简介】刘成勇(1990-), 男, 中国湖南茶陵人, 本科, 助理工程师, 从事工程力学研究。

下午 14:00 时最大，在凌晨 03:00—07:00 影响较小，可以忽略，应用双棱镜追踪法能够很好地消除因温度影响造成立模控制点的偏位^[8]。为了深入了解索塔结构的力学行为，以柴埠溪大桥西侧索塔为背景，介绍了索塔施工过程中的临时拉杆和临时横撑的布置、施工力的计算、临时结构的设计等。

2 工程概况

如图 1、图 2 所示，柴埠溪特大桥主桥为 (66+146+480+146+66) m 双塔双索面单层钢—混组合梁斜拉桥。全桥主梁为工字钢组合梁。支撑体系为半漂浮结构体系。索塔下横梁处和各桥辅助墩处设置竖向活动支座，横向设置抗风、抗震

支座，用于抵抗风荷载和地震荷载作用下的主梁横向效应；每个索塔下横梁处设置带限位的纵向粘滞阻尼器。

全桥主梁断面采用双边工型组合梁断面，共有两片 1 钢主梁，断面全宽 38.5m，横桥向两主梁中心距为 37.0m，中跨及次边跨主梁中心线处梁高 3.0m（下翼缘顶到上翼缘顶），尾跨主梁中心线处梁高 2.66m（下翼缘顶到上翼缘顶）。

索塔自下而上分为塔座、下塔柱、下横梁、中塔柱、上横梁及上塔柱 6 个部分。其中下塔柱划分为 7 个节段；中塔柱划分为 13 个节段；上塔柱划分为 9 个节段。下横梁与塔柱同步施工；上横梁在上塔柱 23 节段浇筑完后施工。

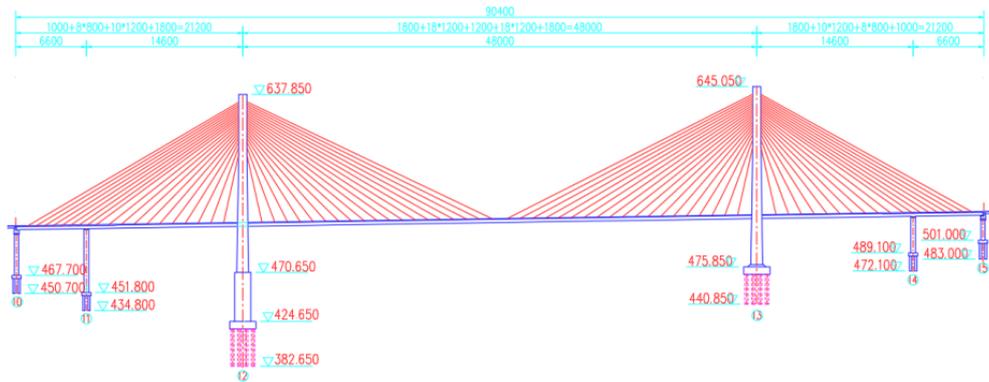


图 1 柴埠溪特大桥主桥总体布置图

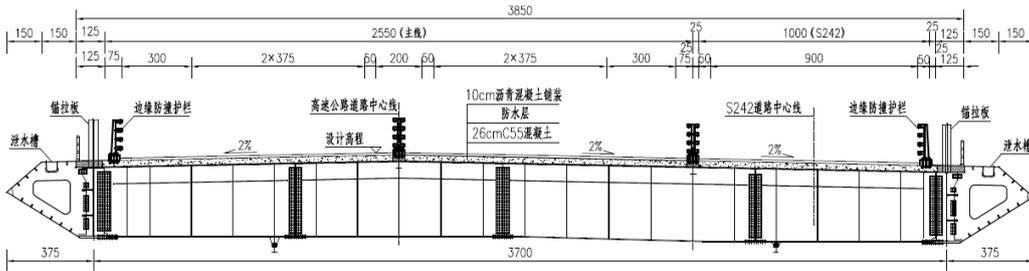


图 2 柴埠溪特大桥主梁横截面图

3 水平拉杆和横撑的位置、施工时机和主动力

首先，以索塔截面应力作为控制因素，并根据索塔施工分节，避让爬模施工空间等因素设计临时横撑位置；然后建立索塔施工阶段模型，按照以索塔线形控制为主、内力为辅的原则确定临时横撑对顶力；再根据计算结果配置临时横撑的钢管截面、牛腿等结构；最后对临时横撑拆除顺序进行分析，并结合现场施工因素，制定合理的拆除顺序。

3.1 位置和施工时机

悬臂施工时，在倾斜塔肢自重、施工荷载等作用下，索塔根部形成极大的弯矩。为确保索塔施工过程中无裂缝出现，以索塔根部截面最大拉应力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 作为控制值（C50 混凝土，抗拉强度标准值为 2.65MPa，除以材料分项系数 1.7，其容许拉应力 1.1MPa）。

中塔柱根部截面拉应力的控制是决定横撑预加力大小

和位置的关键，单肢塔柱的受力可按悬臂梁处理，其根部截面产生的拉应力最大，该截面的应力可采用下式计算：

$$\sigma = \frac{M_x}{I_x} y_x + \frac{M_y}{I_y} y_y - \frac{N}{A} \leq [\sigma]$$

式中： M_x 、 M_y ——塔柱在施工过程中自重及施工荷载作用下顺桥向和横桥向弯矩；

I_x 、 I_y ——塔柱相应方向上的截面惯性矩；

y_x 、 y_y ——塔柱根部截面中性轴到受拉侧截面边缘的最大距离；

N ——塔柱在施工过程中自重及施工荷载作用下的轴力；

$[\sigma]$ ——最大拉应力 1.0MPa。

综合考虑索塔模板的空间问题，共设三处：下塔柱一道水平拉杆位于下塔柱 4 节段，在下塔柱 6 节段浇筑完后施

工并张拉；中塔柱共两道水平横撑，第一道横撑位于中塔柱 12 节段，在中塔柱 15 节段浇筑完后施工并顶推，第二道横撑位于中塔柱 16 节段，在中塔柱 19 节段浇筑完后施工并顶推。水平拉杆在下横梁预应力张拉后拆除；水平横撑在上横梁预应力张拉后拆除。关键工序信息见表 1。

3.2 主动力

由于该塔肢悬臂较长，塔肢水平位移对力较为敏感。因此，临时横撑对顶力设计原则以索塔线形控制为主，内力为辅助。综合考虑塔柱施工过程中单塔肢最大位移 $\leq 20\text{mm}$ ，塔柱混凝土最大拉应力 $\leq 1.0\text{MPa}$ ，最后确定

水平拉杆力为 7000kN ，第一道横撑顶推力为 2400kN ，第二道横撑顶推力为 2000kN 。

3.3 主动力施工前后关键截面的应力变化

从表 2 可知：在主动力施工的过程中，关键截面的拉应力均小于 1.0MPa ，最大值为 0.56MPa ，出现在下塔柱根部，时机为第 1 道水平拉杆施工之前。

3.4 成塔状态

成塔状态的位移见图 3，最大位移 19.8mm ，小于 20mm ，索塔横向可以不设置预偏。成塔时应力见图 4，没有出现拉应力，最大压应力为 4.4MPa 。

表 1 柴埠溪特大桥西塔关键工序信息表

名称	结构位置	施工时机
第 1 道水平拉杆	4# 节段 (距塔座 17m)	6# 节段浇筑后、横梁浇筑前
下横梁 (同步施工)		
第 1 道水平横撑	12# 节段 (距下横梁中心 27.2m)	15# 节段浇筑后
第 2 道水平横撑	16# 节段 (距下横梁中心 51.2m)	19# 节段浇筑后
上横梁 (异步施工)		23# 节段浇筑后

表 2 主动力安装应力变化 (单位: MPa)

工况	下塔柱根部		中塔柱根部		第 1 道横撑位置	
	内侧	外侧	内侧	外侧	内侧	外侧
第 1 道水平拉杆	0.56 → -0.42	-1.24 → -0.40				
第 1 道水平横撑			-1.63 → -0.22	0.10 → -1.10		
第 2 道水平横撑					-1.97 → -0.58	-0.25 → -1.45

注：“→”前、后数据为未安装横撑（拉杆）、安装横撑（拉杆）后该位置的应力大小；正为拉应力，负为压应力。

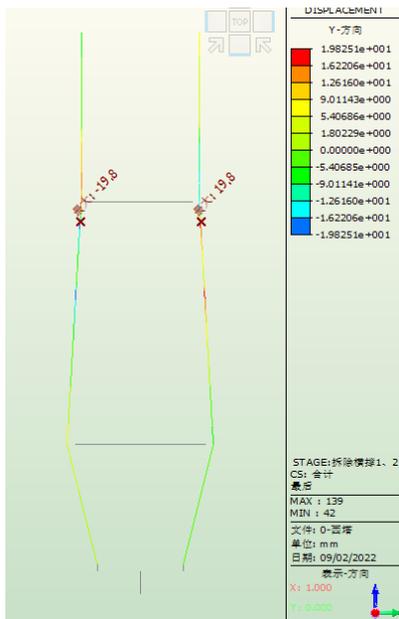


图 3 柴埠溪特大桥西塔成塔横向位移图 (单位: mm)

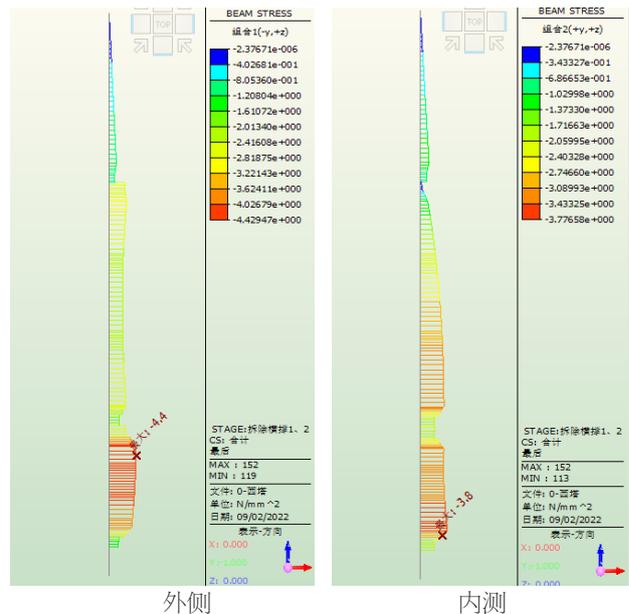


图 4 柴埠溪特大桥西塔成塔应力图 (单位: MPa)

4 结构设计

水平拉杆为4束 $\phi 15.2-15$ 标准强度 1860MPa 钢绞线；2道水平横撑均为2根 $\phi 800 \times 12$ mm 钢管。水平拉杆和横撑最大内力见表3。基准温度为 15℃，近 50 年极端最高气温为 39.8℃，极端最低气温为 -2.7℃。

水平拉杆和横撑最大内力见表3。

拉杆最大应力： $N/A=1852.4\text{kN}/2080.5\text{mm}^2=890.4\text{MPa}$ ，小于 1860MPa。横撑最大应力： $\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I} \times \frac{h}{2} = 63.6\text{MPa}$ ，小于 235MPa。

为了增加横撑稳定性，在第1、2道水平横撑增加了4个 $\phi 426 \times 6$ mm 稳定撑，具体见图5。

表3 水平拉杆和横撑最大内力图 (单位: kN/kN·m)

	初始轴力	施工过程中最大轴力	降温 17.7℃	升温 24.8℃	最大轴力	最大弯矩
第1道水平拉杆	1750	1767.0	85.4	/	1852.4	/
第1道水平横撑	1200	1892.8	/	557.9	2450.7	151.8
第2道水平横撑	1000	1642.7	/	246.9	1889.6	120.7

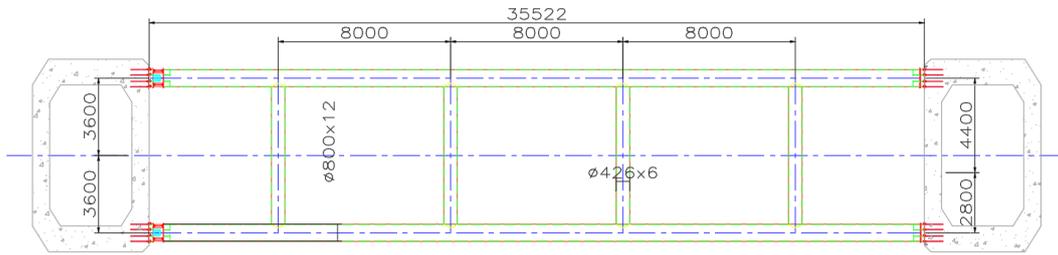


图5 水平横撑稳定撑示意图

5 主动力施加时的温度影响

施加主动力与温度线性相关，主动力施工须在温度相对恒定的时段。如果环境温度偏离 15℃（基准温度），则预顶力按下列公式进行修正：

$$F_0 = 4 \times (-4.9 \times \Delta T + 1750) \text{ (kN)}$$

$$F_1 = 2 \times (22.5 \times \Delta T + 1200) \text{ (kN)}$$

$$F_2 = 2 \times (10.0 \times \Delta T + 1000) \text{ (kN)}$$

式中， ΔT 为环境温度与 15℃ 的差值； F_0 、 F_1 、 F_2 分别为温度修正后的第 1 道水平拉杆、第 1 道水平横撑、第 2 道水平横撑施加力。

6 结论

①在主动力施工的过程中，关键截面的最大拉应力为 0.56MPa，小于 1.0MPa；成塔最大横向位移 19.8mm，小于 20mm，索塔横向可以不设置预偏；成塔时没有出现拉应力，最大压应力为 4.4MPa。

②水平拉杆为 4 束钢 $\phi 15.2-15$ 标准强度 1860MPa 钢绞线，最大应力为 890.4MPa，小于容许应力 1860MPa；水平横撑均为 2 根 $\phi 1000 \times 10$ mm，最大应力为 63.6MPa，小于容许应力 235MPa。

③施加主动力与温度线性相关，主动力施工须在温度

相对恒定的时段，且须进行温度修正。

索塔施工过程中的临时拉杆和临时横撑的布置、施工力的计算、临时结构的设计满足规范要求，可为今后同类斜拉桥索塔塔柱施工提供参考。

参考文献

- [1] 梁亦登. 异形拱塔斜拉桥施工关键技术研究[D]. 南宁: 广西大学, 2020.
- [2] 焉学永, 张念来, 欧阳钢, 等. 安庆长江大桥索塔中塔柱施工技术[J]. 中外公路, 2004(6): 64-67.
- [3] 侯彦明, 高敏杰, 王宏畅. 灌河斜拉桥索塔中塔柱主动横撑结构的优化设计[J]. 公路交通技术, 2009(1): 53-56.
- [4] 李毅. 斜拉桥双向倾斜桥塔主动横撑设计及施工控制[J]. 桥梁建设, 2013, 43(3): 109-113.
- [5] 宋本良. 大跨组合斜拉桥索塔主动横撑的应用分析[J]. 北方交通, 2017(7): 40-42.
- [6] 吕长荣, 王岩. 内倾式斜拉桥桥塔临时横撑施工方案优化应用研究[J]. 公路, 2018, 63(9): 105-111.
- [7] 赵全成, 刘晓波, 左小明. 武汉青山长江公路大桥北塔临时横撑设计[J]. 桥梁建设, 2020, 50(S1): 100-105.
- [8] 裴山, 陈常松. 嘉鱼长江公路大桥索塔应力及线形施工控制[J]. 中外公路, 2020, 40(3): 146-150.

Research on Installation Technology of HVAC Pipe in Construction Engineering

Mengquan Wu

Sinan Technology Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

Abstract

In the development of modern economy, people's quality of life has been improved, and the indoor air quality has put forward higher requirements. Therefore, in the current construction design of construction projects, more attention is paid to the application of HVAC pipeline installation technology, so as to ensure the normal operation of HVAC, optimize indoor air, and create a more comfortable, healthy and safe living environment space for people. In the installation of HVAC pipelines, there are often pipeline crossing, equipment noise, who circulation problems, water condensation and other problems, which seriously affect the safe operation of HVAC. Therefore, it is necessary to take reasonable measures to deal with the actual situation, optimize the design of construction drawings, strictly control the quality of materials, improve the comprehensive quality of the installation personnel, and ensure the improvement of the overall pipeline installation quality. The paper mainly analyzes the common problems in the installation of HVAC pipelines in construction engineering, and puts forward targeted measures, so as to ensure the improvement of the overall pipeline installation technology level, and create good conditions for the normal play of the function of HVAC.

Keywords

construction engineering; HVAC; pipeline installation; technology application

建筑工程暖通空调管道安装技术的应用研究

吴梦泉

司南科技股份有限公司, 中国·江苏 淮安 223001

摘要

现代化经济发展中,人们生活质量提高,同时对室内空气质量提出了更高的要求。因此在当前建筑工程施工设计中,更加注重暖通空调管道安装技术应用,从而保障暖通空调的正常运行,优化室内空气,为人们创建更加舒适、健康、安全的生活环境空间。在暖通空调管道安装中往往会出现管线交叉、设备噪声、水循环问题、水凝结等问题,严重影响暖通空调的安全运行。因此,需要结合实际情况,采取合理措施进行合理处理,优化施工图纸设计,严格把控材料质量,提升安装人员综合素养,保障整体管道安装质量的提高。论文主要对建筑工程暖通空调管道安装中的常见问题进行分析,并提出针对性的应对措施,从而保障整体管道安装技术水平的提高,为暖通空调功能作用的正常发挥创建良好条件。

关键词

建筑工程;暖通空调;管道安装;技术应用

1 引言

在现代化建筑工程施工中,需要对暖通空调管道安装技术进行优化应用,严格按照国家相关标准进行规范性安装施工,减少安装问题的出现,促进暖通空调的有序运行,促进建筑工程整体施工质量提高。

2 建筑工程暖通空调管道安装中常见问题

2.1 管线位置问题

在现代化建筑工程施工中,天花板设置了大量不同类型的管道,如空调终端设备、排气管道、喷水管、消防管等。

但是在施工图纸设计中,忽视图纸会审工作,导致施工图纸设计与实际需求不相符,容易引起管线标高、定位交叉等问题,严重影响整体施工进度和质量。此外,在施工图纸中对喷淋管、消防管等标准不明确,不仅会引起管线安装交叉问题,且致使设备、管道安装位置不正确,甚至引起返工问题,一定程度上增加施工成本,影响暖通空调正常运行^[1]。此外,在管道安装过程中各个工种之间缺乏沟通,如设计、土建、装饰装修等人员之间的配合度不足,容易引起施工冲突矛盾问题,难以保障施工质量和进度。

2.2 设备噪声问题

在暖通空调管道安装中,如果设备终端设计不合理,且在管道安装过程中施工操作不规范,会加大设备噪声超标问题,对人们正常生活造成一定的干扰,因此要优化工程设

【作者简介】吴梦泉(1991-),男,中国江苏淮安人,本科,工程师,从事机电安装施工、暖通空调安装研究。

计和施工管理，促进各个专业的协调与合作，保障空调管道的安全安装。

2.3 水系统水循环问题

在暖通空调管道安装中，水系统占据重要地位，一旦安装施工操作不规范，极有可能引起冷却水系统循环不良等问题。引起该类问题的原因主要是因为不同专业管道安装过程中，各个工种人员的配合性不足，致使管道网络中出现大量气囊，不利于管道网络的正常循环；此外空调水系统管道内存在杂质等，致使水系统被堵塞，影响水系统正常循环^[2]。

2.4 水凝结问题

在空调系统调试、运行环节中，往往会发生冷凝问题，主要是因为冷凝水坡度不足；管道渗漏问题也会在一定程度上减少坡度；风扇线圈安装位置不合理；阀瓣被堵塞等，都有可能引起水溢出等问题。如果冷却水管、阀门的绝缘质量不达标，绝缘层不能在冰冷的水管壁上进行有效粘连，容易引起水管外壁水滴漏等问题。管道与设备安装过程中，彼此之间没有接触，安装操作程序不规范，也是引起水凝结问题。此外，管道材质不达标，会降低整体管道运行质量。

3 建筑工程暖通空调管道安装中问题应对方法

3.1 管道定位和标注

在暖通空调管道设计环节，需要提前实地调查，整理分析相关参数，优化施工图纸设计，确保施工图与工程实际保持契合性；还需要在施工图上做好标注，为后续管道安装工作提供正确指引^[3]。

3.2 设备噪声控制

引起暖通空调噪声的原因主要是因为设备之间彼此碰撞引起的，因此要优化设备、管道等设计、安装，有效降低设备噪声超标问题的出现几率。①设备安装中，需要使用弹簧阻尼减震器对新风机、空调装置等进行连接安装；利用软连接方式对风机、管道进行连接；利用柔性连接器对水管进行连接；使用弹簧钩对风机盘管和水管进行连接。在空调房间围护结构中使用隔音材料，避免设备噪声外传；在墙面设置中使用凹凸型吸音板，以便对噪声进行吸音；减少机房门窗面积，设置吸声窗户。②在水管安装中，要利用弹簧阻尼对冷水管进行吊架，并将其固定在横梁上，当管道穿过墙壁时需要使用由阻燃材料制作而成的套管，以便增加密封性^[4]。③风系统安装中，要严格按照国家相关标准要求，在进出口安装风机阻抗消声器；此外还需要设置消声百叶窗，减少噪声外传；在管道关键位置安装消声器，降低管道噪声；要选择由绝缘保温材料构成的空气消音器，并选择由吸音材料构成的静压箱。此外还需要对风管进行稳固安装，避免出现摩擦、振动等问题，必要情况下在管道下使用橡胶阻尼垫，从而降低振动噪声。④安装冷冻水管支架，在暖通空调运行过程中，冷水管往往会出现移动问题，极有可能损坏设备。基于此，要针对性改进刚性支撑，并配备弹簧减震器，有效消

除振动噪声。

3.3 水循环故障问题应对

在选择循环冷却水管连接模式时，需要对温度、压力等因素进行综合考虑，保障冷却水管道的耐腐蚀性，确保断层之间预留合适的缝隙。需要科学安排管道坡度、高度，并安装排气阀等方式，有效完善水循环，有效解决水循环故障问题。需要改善水质，如通过连续排放的方式对水质进行控制，通常情况下排放水占据总循环水的十分之一左右；还需要合理安排排放频次，一般两周排放一次。在使用化学方法进行处理时，可以在循环水中添加水质稳定剂，以便起到良好的抑制、杀菌、缓蚀等作用。此外，还可以通过离子交换等方式进行处理，有效提升循环水水质^[5]。其中，暖通水系统管道安装流程如图1所示。



图1 暖通水系统管道安装流程图

3.4 水凝结解决方法

在空调管道设计环节中，需要结合实际情况，优化设计管道长度、坡度，防止出现滴水问题。还需要及时安装冷凝水，第一时间安装水封装置。要选择高品质的绝缘材料，保障风道、冻水管的保暖性，确保绝缘完整性和封闭性，避免出现绝缘损坏问题，当发生绝缘冻害问题时，要科学设置隔热层，增加密封性。

4 建筑工程暖通空调管道安装质量控制措施

4.1 严控材料采购质量

施工材料质量与整体工程安装质量息息相关，尤其是管道质量、规格直接关系到暖通空调设备能否安装可靠运行。基于此，施工单位需要严格把控施工材料采购质量，尤其要执行严格的监督机制，优化选择供应商，确保具备较高的资质、社会信誉等，同时采购人员还需要对材料产品质量合格证等文件进行详细审核，做好材料质量检测工作，进场前进行质量抽查，确保材料质量、规格、数量等符合设计要

求后才能进场使用,一旦发现劣质材料需要退回处理^[6]。在施工现场要对施工材料进行科学存放,结合材料特性进行分类存储,优化存放环境,合理调控环境温度、湿度,避免材料变质。

4.2 优化设计质量

为了实现暖通空调管道安装工作的顺利进行,需要结合实际情况,优化施工图纸设计质量,尤其要提前安排专业人员进行实地考察和测量,从而确保设计图纸与实际情况保持契合性,进而优化安装计划,促进整体工程顺利进行。还需要组织设计人员、施工人员、监理人员等开展图纸会审工作,及时发现施工图纸中的不足之处,协商整改方法,保障图纸设计科学性与可行性。在设计环节中,为了防止干管、立管位置发生出入,需要提前开展多角度、全方位测量工作,实现测量精准度^[7]。还需要提前精准标记施工标高,确保标高统一性,以便对标高误差进行严格控制,为管道安装的顺利进行奠定良好基础。

4.3 强化人员培养

施工人员的综合素养与暖通空调管道安装质量息息相关,只有提高施工人员的专业能力、安全意识,才能确保管道安装的规范性、标准化进行,全面提高施工质量,减少管道故障问题的出现,为暖通空调的正常运行创建良好条件。基于此,施工单位需要强化对施工人员的专业培养,使其详细掌握安全操作方法,熟悉了解管道安装规程,实现管道安装规范性和标准性;还需要引导安装人员树立科学合理的安全施工意识,引进实际案例,使其充分认识到安全管理的价值意义,进而强化安全控制意识,保障管道安装规范安全进行。要结合实际情况,制定严格的质量安全管理责任制目标,把管道安装质量、安全与员工考核结果相挂钩,调动员工内部主动性,促进管道安装工作的有序进行。

4.4 优化监理控制

暖通空调管道安装技术存在一定的复杂性,施工过程容易受到各种因素的影响,因此要做好现场施工监理工作,选择合适的监理人员,保障安全施工管理措施的有效落实,促进整体施工质量安全的提升。在具体实施中,要选择专业能力较强且具有责任心的人员负责施工监理,以便及时发现施工现场潜在的安全隐患,并第一时间提出针对性的应对措施,与现场其他人员、相关部门沟通交流,优化安全管理措施的执行,保障现场施工安全,减少安全事故的出现几率^[8]。还需要强化对监理人员的专业技能培养力度,使其熟练掌握最新技术、知识,既可以为现场施工提供专业技术指导,又

能够实现施工全过程的懂推进度,促进整体工程安装的安全性、可靠性。

4.5 其他方面

要强化各个工种之间的协同合作,促进不同工程之间的相互配合,避免出现交叉作业现象,防止影响正常的施工进度和质量;优化连接设置,保障通风管在垂直状态下进行连接安装,且要对其提前冲洗、清洗,避免管道堵塞,确保管道内部通风性,尽量选择软连接,方便后续管道维修管理;要严格监管支架安装质量,合理控制支架质量,做好钢材抽检工作,优化防腐措施,避免支架受损,促进整体管道系统的安全运行;完成管道安装作业后,需要对整体管道系统进行科学调整、测试,并安排专业人员进行定期维护,从而促进管道的安全性、可靠性。

5 结语

综上所述,暖通空调可以改善室内空气质量,为人们营造更加舒适、安全、健康的生活环境,促进人们生活质量的提高。基于此,施工单位需要加大对暖通空调管道安装工作的重视程度,优化施工图纸设计与会审,并提升安装人员的综合素养,优化施工全过程的监理,对施工材料采购质量进行严格控制,强化暖通空调管道安装技术管理,为暖通空调的安全可靠运行奠定良好基础。

参考文献

- [1] 曹波.医院建筑工程暖通空调管道安装技术要点研究[J].中国住宅设施,2024(3):88-90.
- [2] 张建平.公共建筑暖通空调系统制冷管道安装要点研究——以涓洲湾职业技术学院迁建工程为例[J].福建建材,2022(6):91-93.
- [3] 高磊.建筑工程暖通空调管道安装工程特点及安全管理措施探究[J].居舍,2022(12):125-128.
- [4] 林爱钦.建筑暖通空调工程中制冷系统管道的施工技术研究[J].江西建材,2020(11):118-119.
- [5] 张影.建筑工程水电暖通安装施工技术探讨[C]//中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.2020年智慧工程建造设计座谈会(一)论文集.盐城市友新建设工程有限公司,2020:6.
- [6] 高国社.建筑暖通空调管道安装技术要点探究[J].建材与装饰,2017,(17):11-12.
- [7] 陈胜贵.建筑暖通空调工程中制冷系统管道的施工技术[J].建材与装饰,2017(13):215-216.
- [8] 严克林.建筑工程暖通空调管道安装工程特点及安全管理措施探究[J].科技风,2014(7):168.

Application Analysis of Reinforced Concrete Prestressed Pipe Pile in Marl Area

Yuanxi Sun¹ Li'e Yan²

1. Guangxi Polytechnic of Construction, Nanning, Guangxi, 530007, China
2. Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China

Abstract

The geology of marl is more complex, mainly including clay, thin layered limestone and other components, loose structure, high water content, porous, low rock strength, there are many cracks, karst caves and other phenomena, which increases the difficulty of engineering construction. Reinforced concrete prestressed pipe pile technology is mainly to apply prestress to the pipe pile in advance, strengthen the bearing capacity of the pile body and improve the deformation resistance, this kind of pipe pile can well adapt to the marl area environment. In the production of prestressed pipe pile, high strength concrete and prestressed reinforcement are often needed. Pretensile stress is applied to the reinforcement through the tensioning process, so as to apply strong prestressing stress to the pile concrete after releasing the prestressed reinforcement. This paper mainly analyzes the application points of reinforced concrete prestressed pipe pile in marl area, so as to further improve the construction level of pipe pile, and provide a basis for effectively solving the difficult problem of pipe pile construction in marl area.

Keywords

reinforced concrete; prestressed pipe pile; application analysis

钢筋混凝土预应力管桩在泥灰岩地区的应用分析

孙元习¹ 严利娥²

1. 广西建设职业技术学院, 中国·广西 南宁 530007
2. 广西大学, 中国·广西 南宁 530004

摘要

泥灰岩地质较为复杂, 主要包含粘土、薄层状灰岩等组分, 结构松散、含水量较高, 多孔, 岩石强度较低, 存在很多裂隙、溶洞等现象, 加大了工程施工难度。钢筋混凝土预应力管桩技术主要是预先对管桩施加预应力, 强化桩身承载力和提高抗变形能力, 该类管桩能够良好适应泥灰岩地区环境。在预应力管桩制作中, 往往需要高强度混凝土和预应力钢筋制成, 通过张拉工艺对钢筋施加预拉应力, 以便放张预应力钢筋后在桩身混凝土施加强大预压应力。论文主要对钢筋混凝土预应力管桩在泥灰岩地区的应用要点进行分析, 从而进一步提高管桩施工水平, 为有效解决泥灰岩地区管桩施工难题提供依据。

关键词

钢筋混凝土; 预应力管桩; 应用分析

1 引言

钢筋混凝土预应力管桩承载力较高, 且自重较轻, 在建筑工程中发挥了重要作用。在具体施工中, 需要对钢筋预先施加张拉力, 并将其包覆在混凝土中, 与硬化后的混凝土协同工作, 从而进一步提高整体混凝土承载能力, 增加整体结构耐久性, 使其更好地适应泥灰岩地区的地质特性。

【基金项目】广西高校中青年教师科研基础能力提升项目资助(项目编号: 2022KY1162)。

【作者简介】孙元习(1978-), 男, 中国山东日照人, 硕士, 高级工程师, 从事结构工程、装配式建筑、岩土工程研究。

在泥灰岩地区使用钢筋混凝土预应力管桩, 能够提高抗压承载能力, 满足泥灰岩地区较大的荷载需求; 施工方便快捷, 该类管桩属于无孔壁支护的基础桩, 施工简单, 减少开挖作业中基坑边坡失稳现象; 该施工技术的节能环保效果较好, 生产过程中混凝土使用量较少, 有利于保护周边环境。

2 泥灰岩地质特点

泥灰岩地质特点较为特殊, 其地层主要为泥质灰岩, 包含粘土、薄层状灰岩、石灰泥岩等, 属于一种石灰化泥岩。该地区的矿物质含量较少, 结构松散, 存在很多孔洞, 而且岩石强度较低, 容易风化, 一旦遇到水就会出现软化现象, 在泥灰岩地区常伴有裂隙、溶洞、断层等地质现象。这种地质属于软性地基, 会在一定程度上影响地基承载力、稳定性。

泥灰岩地区地质较为复杂,岩性组合较为多变,其压缩性较高,且岩性分布不均匀,会在一定程度上降低地基承载力,甚至部分地区存在软弱夹层,对管桩沉桩过程产生一定的负面影响。在泥灰岩地区还存在大量的岩溶发育现象,如溶洞、溶沟等,容易引起管桩下沉、倾斜现象,需要通过注浆加固等技术进行补救,但是也会延误工期。泥灰岩中存在大量的粘土,不利于钻孔开挖工作的顺利进行;此外,泥灰岩地区的地下水位通常较高,且水压力较大,加大了工程建设难度。

3 钢筋混凝土预应力管桩在泥灰岩地区的应用要点

3.1 生产施工准备

在施工前,要准备好充足的施工材料,尤其要严格按照国家相关标准选择高品质钢筋,保障其强度、韧性、抗腐蚀性满足设计要求,才能有效提高管桩承载能力;要优化配置混凝土,选择高质量的水泥、砂、石、水等材料,并适当添加外加剂,有效改善混凝土耐久性和耐腐蚀性,使其对泥灰岩地区复杂的地质环境进行良好适应;预应力钢丝、钢绞丝规格符合国家标准要求,具有较高的强度、低松弛度,从而保障具有良好的预应力效果,有效提升整体桩基承载能力^[1];要选择结构合理、质量较好的管模;此外还需要对管道、灰土、桩尖、焊条等质量进行严格把控。

预应力钢筋张拉主要是预先对钢筋施加张拉应力,这样可以确保混凝土提前处于受压状态,以便对外部荷载进行良好适应。通常情况下需要在钢筋骨架安装前进行张拉作业,且需要选择合适的张拉设备,做好张拉负荷试验工作,保障张拉作业与设计要求保持契合性。其中预应力施加方法主要为:①先张法,在混凝土浇筑施工前,要把预应力钢筋提前张拉到预定应力水平,并将其锚固在台座上,然后浇筑混凝土,使其达到设计强度;之后放松预应力钢筋,以便把钢筋回缩力向混凝土预压力进行转换。通过该方法可以提高管桩抗裂性能,增加承载力。②后张法,主要是先浇筑混凝土,当其达到设计强度后,利用张拉预应力钢筋,并将其锚固在构件两端,并通过锚具把预应力传递到混凝土结构上,该技术方法方便操作,具有较高的灵活性,且方便施工,承载力分布均匀。在具体的张拉作业中,需要利用分级张拉的方式进行操作,逐级增加张拉力,保障所有管桩张拉力都可以达到设计标准,进而提高管桩施工质量。

此外,要选择合适的机具设备,确保静压桩机、吊车、经纬仪、水准仪等设备规格与实际施工要求保持契合性,并做好设备调试和检查工作;要做好场地准备工作,平整施工场地,及时清除场地上的积水、淤泥、树皮等杂质,并分层填筑软土地基,利用压路机进行碾压密实,确保场地坚实性,并优化现场排水处理工作;还需要探查周边环境是否存在电缆、煤气管道等障碍物,进而采取针对性措施进行处理,保

障管桩施工顺利进行。预制桩运送到施工现场后,需要选择合适的堆桩场地,确保其平整性、坚实性,避免堆放过程中出现较大沉降问题;还需要结合打桩位置、吊运方式、打桩顺序等综合性选择堆放位置。

3.2 测量定位

在该环节中,要结合设计图纸要求,开展科学合理的桩位测量放线工作,以便对控制点、轴线进行精准设置。此外要安排专业人员反复审核桩位精准度,并做好标记工作,采取合理措施对其固定处理。

3.3 桩机就位

桩位定位是预应力管桩施工顺利进行的重要基础和前提。在具体实施中,需要按照相关程序要求规范性安装压桩机,并对其科学调试和检查;要结合布桩图,利用全站仪、GPS定位系统、经纬仪等测量仪器,精准定位桩位,合理控制桩位偏差,然后把压桩机对准桩位,并启动平台支腿油缸,校正平台处于水平状态;要选择合适的桩基施工设备,尤其要结合泥灰岩地质特点,选择静压桩机进行使用,利用液压装置把管桩压入土中。确定桩位置后,要在桩中心位置打入木桩,并使用生石灰线进行标记。在第一节管桩起吊就位时,需要对管桩垂直度偏差进行严格控制,确保桩身、桩帽、桩锤中心线重合。

3.4 吊桩插桩

桩机就位后,需要利用锁具对桩上部进行捆绑,然后使用吊车预制桩身进行缓慢起吊,当起吊离地面后,桩帽会缓慢套入桩上端部,并通过人工方式把桩头精准施放到桩位木桩中。需要全面检查桩身垂直度,然后才能开始桩施工作业。在吊装环节中,需要利用两点起吊法进行操作,并始终保持桩身垂直度,避免钢丝绳拉断等问题,保障起吊作业的安全进行。

3.5 静压沉桩

通常情况下,在泥灰岩地区施工作业中,往往需要利用液压静压压桩机进行施工操作,这样可以减少振动、噪声等影响,有效提高施工效率。在具体的沉桩作业中,需要启动压桩油缸,并对桩身缓慢下压,同时要对压桩速度进行严格控制。通常情况下需要把压桩速度控制在2m/min以内,然后在桩身自重基础上将桩身自沉,并将其贯入土中^[2]。要确保压桩作业的连续性,两根桩沉桩作业过程中停歇时间需要控制在半小时以内。在沉桩作业中,要对桩身垂直度进行动态监测,需要在桩顶安装传感器,以便对桩身应力、垂直度数据进行实时采集,以便实时校正桩身的垂直度、水平度等,将其纵横垂直偏差控制在0.5%以内。

3.6 接桩施工

当管桩长度不能到达持力层时,需在该管桩桩顶高出地面一定距离时停止压桩,开始接桩作业;接桩时要清除上节桩下端接头的杂物,并确保上、下节桩保持对齐,将其轴线偏斜控制在4‰,并确保偏斜反向错开,为后续正常焊接

接桩创建良好条件。在下节桩头部安装导向箍,以便对下节桩进行精准引导就位,然后对称点焊5个点左右,并对其进行固定,拆除导向箍。完成焊接作业后,需要对焊接质量进行全面检查,确保焊缝连续性、饱满性,焊接两层以上,对焊接电流进行合理控制,加强熔深;在焊接头入土前,需要全面清理焊缝外表面,并补涂防腐材料。

3.7 送桩施工

完成焊接作业后,需要开展送桩作业,并使用送桩杆标志桩顶尺寸,以便测量桩顶标高,以便对装备入土深度进行严格控制。在送桩过程中,需要对桩身与送桩杆的纵向轴线进行合理控制,保障两者统一性;送桩达到设计深度后,需要拔出送桩杆,并对孔洞进行回填。

3.8 浇筑承台混凝土

完成预应力管桩施工并检验合格后,需要清除周边土层,并对钢筋进行规范性绑扎,立模浇筑承台混凝土。在浇筑过程中,需要对浇筑速度、厚度进行合理控制,尽量分层浇筑,且每层浇筑厚度控制在30cm以内;要合理控制混凝土坍落度,防止泥浆分层、离析等问题。

4 钢筋混凝土预应力管桩施工注意事项

4.1 优化管桩制作质量

在施工过程中,需要精准切割管道,并科学编号、分类,为后续快速施工创建良好条件。此外,要结合设计要求,优化管道加固工作,并在管道内外壁进行良好的防腐措施,进一步提升管道防腐能力。要彻底清理管桩内部,避免管道内存在积水、杂物等问题,并对管道内部进行良好的平整处理。要对管道长度进行精准测量和控制,使其与设计要求保持契合性,进而对其优化焊接处理。要对管道前端进行良好的翻边和加厚处理,方便后续管桩安装和维护管理。

4.2 预处理工作

在泥灰岩地区管桩施工过程中,需要详细勘察和分析泥灰岩地质特性,全面掌握泥灰岩成分、结构,掌握详细的强度、地下水位等情况,为后续管桩施工设计提供数据依据^[1]。同时要结合勘探结果,编制相对应的预处理方案,如利用注浆加固技术对裂隙发育进行处理,通过注入高强度水泥浆,增加整体地基承载力,强化地基稳固性,减少不均匀沉降问题的出现。此外,还需要结合泥灰岩地质情况,对施工场地进行科学规划,并合理设置搅拌站、材料堆放区等临时设施;完善施工计划、应急预案,积极应对突发情况,避免出现施工安全问题。还需要详细调查周边环境,采取防尘网、吸引器等方式实现绿色施工,强化环境保护。

4.3 优化质量控制

在管桩施工作业中,需要优化施工记录工作,尤其要采取现代化的监测方法,严格控制钢筋、混凝土材料质量,并利用实验室测试方法检验材料强度、韧性等指标;要对智能化监控系统进行优化应用,动态监控预应力施加过程,保障预应力均匀分布。施工完成后还需要开展承载力检验、桩体质量检验工作,从而保障工程施工质量。此外,还需要做好桩身质量检验工作,如抽样检测混凝土强度,同时要检测钢筋尺寸、数量,检查管道尺寸、数量;还需要对预应力钢筋开展张拉试验,保障张拉力与设计要求保持契合性。其中在静载试验过程中,试验数量需要不少于总桩数的1%,且不能小于三根。要合理控制桩身垂直度,实时掌握桩身倾斜度,并及时采取科学合理的纠偏措施,对桩身垂直度进行严格控制。

4.4 采取安全措施

为了保障施工安全,减少安全事故的发生,需要在施工现场的关键部分设置警示标志,严禁行人、车辆随意出入;要强化施工过程监管力度,确保施工操作规范性,避免出现违规操作;要提前检查好施工设备完好性,保障设备安全运行;要求施工人员规范性佩戴安全防护用品,如安全帽、安全鞋等;还需要优化施工现场环境安全,采取合理措施抑制现场噪声、扬尘等污染问题,且及时清除现场杂物、垃圾,避免人员滑倒受伤。要规范性设置消防器材,避免施工现场出现火灾事故。

5 结语

综上所述,泥灰岩地区地质条件较为复杂,结构松散,承载力不足,容易引起建筑工程的不均匀沉降问题。因此,要结合泥灰岩地质情况,对钢筋混凝土预应力管桩施工技术进行优化控制,实现管桩施工技术的规范性、标准性,同时要优化管桩施工质量控制,完善施工流程,强化安全管理,保障整体管桩工程施工质量的提高。

参考文献

- [1] 杨琼.预应力钢筋混凝土管桩在深基坑支护工程中的应用[J].四川水泥,2024(5):159-161+170.
- [2] 宋宏宇,李耐风.浅谈钢筋混凝土预应力管桩在泥灰岩地区的应用[J].硅谷,2008(7):48.
- [3] 侯太平,陈敏.预应力钢筋混凝土管桩在喀斯特地貌中的不适用性[C]//中国力学学会结构工程专业委员会,烟台大学土木工程学院,中国力学学会《工程力学》编委会,清华大学土木工程系.第14届全国结构工程学术会议论文集(第二册).京珠高速公路粤境北段建设管理处;中铁十二集团有限公司,2005:4.

Practice Research on the Application of Architectural Space Composition Elements in Interior Design

Zhenlei Han

Hebei Haichuan Energy Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

This paper discusses the theoretical basis and specific application of architectural space composition elements in interior design, in-depth analysis of architectural space composition concept, space perception and the application of design principles. The paper further elaborates on the innovative use of walls and partitions, ceiling and floor design, light and lighting design, color and texture selection, and the layout of furniture and ornaments. Through the systematic study of these elements, it reveals how each component element in interior design interacts with each other to jointly shape the functional and aesthetic value of space, and provides a comprehensive and in-depth reference for design practice.

Keywords

architecture; space component element; interior design; application practice

建筑空间构成元素在室内设计中的运用实践研究

韩震雷

河北海川能源科技股份有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

论文探讨了建筑空间构成元素在室内设计中的理论基础与具体应用, 深入分析了建筑空间的构成概念、空间感知及设计原则的应用。论文进一步详细阐述了墙体与隔断的创新运用、天花板与地面设计、光线与照明设计、色彩与质感选择以及家具与装饰物的布局等方面。通过对这些元素的系统研究, 揭示了室内设计中各构成元素如何相互作用, 共同塑造空间的功能性与美学价值, 提供了一种全面而深入的设计实践参考。

关键词

建筑; 空间构成元素; 室内设计; 运用实践

1 引言

随着现代建筑技术的发展和人们生活方式的变化, 室内设计作为一种艺术与科学的融合, 日益受到重视。室内设计不仅关乎美学的追求, 更涉及空间的实用性和居住者的舒适度。论文基于建筑学的视角, 探讨了室内设计的理论基础并详细分析了如墙体、天花板、照明等空间构成元素的创新应用。这些元素是设计师表达创意、满足功能需求和创造舒适环境的基础工具。通过对这些元素的深入探讨, 论文旨在提供一个全面的框架, 为未来的室内设计实践提供参考。

2 建筑空间构成元素在室内设计中运用的理论基础与设计原则

2.1 建筑空间构成概念

建筑空间构成强调空间不只是物理存在的容器, 而是

人与环境交互作用的场所, 在这种理解下, 建筑空间的构成会直接影响到空间的使用效率、美感体验及其文化表达。从微观角度看, 每一个构成元素如墙面、天花板、地面以及固定或可移动隔断都承载着特定的功能和美学责任, 它们通过细致的设计来满足特定的需求, 如声学效果的优化、光线的引导以及视觉焦点的创造等。从宏观角度看, 这些元素相互作用, 共同定义了空间的性格和氛围, 使其成为实现特定活动的最佳场所。

同时建筑空间的构成不只局限于静态的物理结构, 还包括由这些结构所引发的动态感知和情感反应, 如空间的尺寸和比例会直接影响人的行为模式和心理感受, 宽敞的空间可能让人感觉自由而开放, 而狭窄的空间则可能产生压抑感。并且材质的选择和色彩的运用也是构成空间的重要方面, 它们通过影响光线的反射和吸收, 可以进一步调节空间的温度和声音效果, 从而影响人的心理状态和行为决策。

2.2 室内设计中的空间感知

在室内设计领域, 空间感知涉及通过建筑空间的各种

【作者简介】韩震雷(1990-), 男, 中国河北邯郸人, 本科, 工程师, 从事建筑设计研究。

元素来影响和引导用户的感觉和体验,这种感知不只局限于视觉元素,如光线、色彩和形态,还包括听觉、嗅觉甚至触觉的综合体验。设计师通过对这些感官元素的精心策划与调整,可以极大地改善室内环境的舒适度和功能性,从而直接影响到用户的情绪和行为,如高天花板可能会给人一种开阔和自由的感觉,而暖色调的照明则能够营造出温馨和放松的氛围^[1]。且空间中的声音管理,如隔音或声音增强的策略,也是构成空间感知的重要方面,通过有效的声学设计,可以提升空间的私密性或者增加公共交流的便捷性。

同时空间感知的构建还需要考虑文化和心理因素,不同文化背景下的用户可能对空间的感知存在显著差异,设计师需要深入理解目标用户群体的文化预设和心理期待,以此来优化设计方案。例如,在东方文化中,可能更倾向于使用自然材料和柔和色调来营造一种和谐安宁的环境;而在西方,则可能更偏好明亮色彩和动态的空间布局以激发活力。通过这种对感官元素和文化心理的深入研究与应用,室内设计可以变得更加人性化,更能满足用户的多层次需求。

2.3 设计原则的应用

在室内设计中,应用建筑空间构成元素的设计原则不仅体现在物理结构的布局上,更涵盖通过这些结构营造特定的情感体验和功能效用。其中,比例和尺度是设计中最基本的原则之一,合适的比例关系能够增强空间的和谐感,使得居住或使用该空间的人感到舒适,例如在较小的居住空间中,设计师可能会选择较小或多功能的家具来优化空间使用,避免过大的家具造成压迫感。且对称与平衡也是设计时需要考虑的原则,它们会直接影响到空间的视觉效果和使用者的心理感受,通过对称的布局可以传达出一种秩序感,使人感到稳定和安心。

同时节奏和重复是通过在设计中反复使用相同或类似的形式、色彩或材质来创建视觉连贯性的方法,这种设计手法不仅能够引导视线移动,还能强化空间的整体感,例如在一个长廊中,重复使用相同的灯具和地板材料可以引导人们自然地一端走到另一端,同时创造出流畅的过渡。并且对比和重点也是设计中常用的原则,它们通过突出某些元素来吸引注意力或突出空间的中心。例如,一个色彩鲜明的艺术品或一个独特设计的家具可以作为房间的焦点,围绕这个焦点进行其他的设计布局^[2]。而且这些原则的运用不只是为了美观,更多的是为了提升空间的功能性和舒适性,确保设计的每一个决策都服务于使用者的需求和体验。

3 建筑空间构成元素在室内设计中的具体应用

3.1 墙体与隔断的创新运用

在现代室内设计中,墙体与隔断的运用不仅是为了满足基本的功能分区需求,更是创造性表达和空间优化的重要手段,这种创新主要体现在材料的选择、结构的设计以及与整体空间的互动关系上。设计师通过采用透明或半透明材

料,如玻璃或亚克力,可使隔断在划分空间时,保持视觉的连贯性和开放感^[3]。且可移动或可折叠的隔断设计能增加空间的灵活性,允许用户根据不同的使用需求快速调整空间布局,例如一个大型的会议室可以通过安装滑动隔断轻松转变为几个小型的讨论区,这种设计不仅能提高空间的利用效率,也能增强空间的多功能性。

在墙体表面处理中,通过使用具有特殊纹理的覆面材料或集成先进技术的墙面,如带有LED照明的墙板,墙体本身就会转变为一个互动的元素,既是艺术品也是功能性的展示。在某些设计中,墙体还被赋予了更多智能功能,例如通过声控技术调节室内光线和音响系统,可使墙体不仅在物理上在室内空间中扮演分隔的角色,更在智能家居系统中扮演核心的控制单元^[4]。这种对墙体与隔断功能和形态的深入探索,不仅能极大地丰富室内设计的表现力,也可以显著提升居住和工作环境的舒适度和科技感,完美地体现出现代设计的人本思想和科技创新精神。

3.2 天花板与地面设计

在室内天花板的设计中,设计师通过对这些表面的精心设计,可以极大地改变一个房间的感觉和用途。对于天花板,创新的设计往往体现在形状、材料和整合技术的应用上,例如曲线形或波浪形的天花板可以打破传统的平面构造,为室内带来动感与现代感。且天花板的设计还可以通过集成照明系统、声学调控面板以及环境感应技术,提高空间的功能性和舒适性。

在地面设计中,地面设计需要考虑耐用性、安全性以及美观性。例如,公共空间可能倾向使用耐磨损和易于清洁的材料如瓷砖或工业级木材,而家庭环境则可能选择更温暖、质感更丰富的材料如硬木或地毯。同时地面色彩和图案的选择不仅能反映空间的设计主题,还能影响空间的视觉效果,深色地面能够营造出更为紧凑和温馨的氛围,而浅色或反光材料则能增强空间的开阔感和明亮感。并且地面的创新设计还包括了地热、隐形排水系统等功能性配置,这些设计不仅能提升地面的实用价值,也可以通过技术的融入提升整体生活品质。

3.3 光线与照明设计

光线与照明设计中,设计师通过精心规划照明配置,可以极大地影响一个空间的感知深度、颜色真实性及视觉舒适度(如图1所示,为建筑空间构成元素在光线照明中的设计运用)。例如,自然光的引入被高度重视,设计师可以利用大面积窗户或天窗来最大化日光的利用,这不仅能减少能源消耗,也能够提升居住或工作空间的整体氛围,提高用户的幸福感和生产效率。且人工照明的选择和布局同样重要,采用分层照明策略,将环境照明、任务照明和重点照明相结合,不仅能满足不同功能区的光线需求,还可以增强空间的层次感和动态感。

同时还可将现代技术如智能控制系统广泛集成于照明

设计之中，这些系统能够根据外部光线条件自动调整内部照明强度，或者用户可以根据个人喜好和活动需要进行调节，从而实现能效优化与个性化体验的双重目标。并且照明装置本身也是设计的焦点，设计师利用具有艺术美感的灯具作为室内装饰的一部分，通过独特的材质和形状不仅能提供光源，还可以增添空间的艺术气息，如使用由再生材料制成的定制灯具，既能展示环保意识，也可以为室内设计添加创新元素。



图1 建筑空间构成元素在光线照明中的设计运用图

3.4 色彩与质感选择

在室内设计中，色彩与质感的选择不仅会影响空间的视觉效果，还会直接关联到空间的情绪表达和功能性。设计师通过细致的色彩搭配和材质运用，能够创造出具有特定氛围的环境，满足不同场景下的使用需求，例如在办公空间中，通常采用中性或冷色调来营造专业和集中的工作氛围；而在家居设计中，温暖的色调和柔软的材料则能够提供放松和舒适的生活体验^[5]。且色彩的心理效应也是设计时必须考虑的重要因素，不同的颜色可以激发人的不同情绪反应，如蓝色常被用来降低人的焦虑水平，黄色则能够激发乐观和创造力。

在材质选择方面，不仅要考虑美观，更需关注材质的实用性和持久性，现代室内设计越来越倾向于使用可持续和环保的材料，如竹子、再生木材或生物基塑料，这些选择反映了全球对环境可持续性的关注。同时，技术的进步也使得材料的创新应用成为可能，如智能纺织品和相变材料(PCM)的使用，不仅可以增加室内设计的功能性，如温度调控和自动清洁，还能提升空间的舒适度和科技感。

3.5 家具与装饰物的布局

在室内设计中，家具与装饰物的布局是塑造空间功能性和美学的关键环节，合理的布局不仅能优化空间使用，还

能反映居住者的生活方式和审美偏好。设计师在规划家具布局时，通常会考虑空间的流动性和功能分区，确保每一件家具都能发挥其最大实用价值的同时还能保持空间的通透感，例如在客厅的设计中，沙发和茶几的位置通常围绕电视或火炉设置，旨在营造一个舒适的聚会焦点。且家具的尺寸和比例也需与空间的尺度相匹配，避免过大或过小的家具破坏空间的整体协调性和比例美。

再者，通过艺术品、植物或其他装饰品的巧妙搭配，不仅可以增添空间的色彩和质感，还能表达居住者的个人品味。在这个过程中，色彩、材质和形状的对比和协调尤为重要，它们需要与整体空间的风格和色调保持一致，从而创造出和谐而富有层次的视觉效果，如一个以现代简约风格为主的房间，可能会选择抽象的艺术画作和极简的装饰品来强化其简洁的美学理念。通过这样精心的规划和设计，家具和装饰物的布局不仅能满足功能上的需求，更可以在视觉和情感上丰富居住者的生活体验，使室内空间变得更加生动和有趣。

4 结语

综上所述，建筑空间构成元素在室内设计中极其重要且运用较为广泛，从墙体的创新运用到精心设计的照明方案，每一个元素都拥有着至关重要的角色。设计原则的合理应用不仅能提高空间的功能性，也可以极大地丰富室内的艺术表现力。而未来的设计师可以依据这些原则和应用示例，更好地结合新材料与技术，推动室内设计向更高的水平发展。因此室内设计是一个不断发展的领域，充满了无限的可能性和创新的机会。

参考文献

- [1] 丁钰骅.建筑空间构成元素在室内设计中的运用实践研究[J].中华建设,2024(9):106-108.
- [2] 任炜.建筑空间构成元素在室内设计中的运用实践研究[J].中国建筑装饰装修,2023(17):107-109.
- [3] 单昱俊.建筑空间构成元素在室内设计中的应用实践研究[J].房地产世界,2023(3):121-123.
- [4] 沙黛诺,王建曾.建筑空间构成元素在建筑设计中的实践[J].中国建材科技,2019,28(5):125-126.
- [5] 林丹.建筑空间构成元素在建筑设计中的实践[J].江西建材,2019(7):72-73.

The Value and Development Path of Landscape Architecture under the Management of Housing and urban and Rural Construction

Liyan Xu

The Housing and Urban and Rural Construction Administration Bureau of Xiangfen County, Linfen City, Shanxi Province, Linfen, Shanxi, 041500, China

Abstract

Landscape architecture has a far-reaching value in housing and urban and rural construction and management, which is not only reflected in the improvement of ecological benefits, but also has multiple influences in aesthetics, culture, economy and other aspects. With the acceleration of urbanization, landscape architecture plays an important role in the remodeling of urban space and the practice of harmonious coexistence between man and nature. This paper discusses the ecological value, cultural integration and economic benefits of landscape architecture, analyzes its functional expansion in the background of urbanization, and puts forward the future development path from the perspective of planning guidance and technological innovation. Through the discussion of technological innovation and green design, the important role of landscape architecture in sustainable urban construction is further revealed.

Keywords

landscape architecture; urbanization; ecological value; cultural integration

住房和城乡建设管理下风景园林的价值与发展路径

徐丽彦

山西省临汾市襄汾县住房和城乡建设管理局, 中国·山西临汾 041500

摘要

风景园林在住房和城乡建设管理中具有深远的价值, 不仅表现在生态效益的提升, 更在美学、文化、经济等层面产生多重影响。随着城市化进程的加速, 风景园林在城市空间的重塑和人与自然和谐共生的实践中扮演着重要角色。论文探讨了风景园林的生态价值、文化融合及经济效益, 分析其在城市化背景下的功能拓展, 并从规划引导与技术创新的角度提出未来的发展路径。通过对技术创新与绿色设计的探讨, 进一步揭示风景园林在可持续城市建设中的重要作用。

关键词

风景园林; 城市化; 生态价值; 文化融合

1 引言

在现代城市化迅速发展的背景下, 住房和城乡建设的压力日益增加, 生态环境面临严峻挑战。风景园林作为城市建设中不可或缺的一部分, 承担了调节生态、改善人居环境的重要功能。然而, 风景园林的作用远不止于环境的修复, 它在城市文化、美学、经济等方面的价值同样值得深入探讨。

2 风景园林在住房和城乡建设中的价值

2.1 生态价值的显现

风景园林在住房和城乡建设管理中, 往往被看作是城市美化的象征, 然而它对经济效益的提升远非如此表层,

风景园林通过深度嵌入城市规划, 激活了土地的潜在价值, 并通过引导人流、商业开发、生态旅游等方式, 为城市带来持续的经济增长动力。在当代城市建设中, 风景园林的经济价值更多地体现为其“隐形资本”的转化能力, 这种转化不仅表现在地价和房价的上涨, 还通过综合开发为城市经济注入了长久的活力, 以深圳的福田中心公园为例, 作为市中心的核心理地, 该园林的建设不仅提升了区域的居住质量, 还大幅度提高了周边商业与住宅的价值。自中心公园投入使用以来, 周边商业地产价格显著上涨, 办公楼租金上升了约20%, 这一数字远高于其他未临近公园的区域。而周边住宅楼盘的价格也出现了明显上涨, 增值率高达35%。这并非仅仅是由于城市绿地的简单吸引力, 而是因为公园的建设极大地提升了区域的生活品质, 吸引了更多的高素质人口和企业入驻。

【作者简介】徐丽彦(1983-), 女, 中国河北邢台人, 本科, 助理工程师, 从事城建专业、风景园林研究。

此外,风景园林在城市旅游业中的作用也不容忽视,杭州西湖景区的开发即一个典型的例子,通过高效的景观规划与维护,西湖不再只是一个旅游景点,而是成为了集生态保护、文化传播、经济开发于一体的综合体。近年来,西湖景区每年接待的游客数以千万计,直接带动了杭州整体经济的发展,根据杭州市统计局的数据,西湖景区及其周边的餐饮、酒店、文创产品等相关产业的年收益突破100亿元,成为杭州经济增长的重要支柱之一。

2.2 美学与文化的融合

风景园林的存在并非只是作为人们生活的背景板,而是一种不断演变、丰富的空间表现形式。在风景园林中,空间的塑造不仅要考虑自然环境与建筑的协调,还需融入更为深刻的文化意义与艺术表达,这种美学与文化的融合,构成了现代风景园林的灵魂,并在住房和城乡建设中发挥着至关重要的作用^[1]。美学的核心在于空间与时间的交织,这不仅是对物理空间的构建,更是对时间和空间感知的引导,风景园林的设计并不是简单的树木、花草的排列组合,而是创造了一种人与环境对话的体验,比如,园林中的曲径通幽、假山流水,皆通过视觉、听觉与触觉等多种感官交互,呈现出一种动态的诗意景观。与此同时,园林作为文化符号,常常承载着深厚的历史和地域记忆。它不仅是建筑与自然的融合,也是文化传统、历史记忆和地域风情的象征,尤其是在中国的园林设计中,往往强调“天人合一”的理念。无论是宋代的苏州园林,还是当代城市中的公共绿地,风景园林在其设计和实现过程中都深刻体现了传统文化的智慧。通过对自然的模仿与再创造,园林成为了一种文化传承的载体。在这样的空间中,古典文化的诗意与哲思与现代建筑的理性设计相交融,使得风景园林不仅仅是一个供人休憩的场所,更成为文化精神的一部分。

值得深思的是,在住房和城乡建设的整体框架中,风景园林如何在保留美学与文化深度的同时满足现代城市发展的需求?一方面,城市化进程中的土地压力与紧凑的建筑布局常常让自然景观空间处于边缘化的状态,另一方面,风景园林的美学价值、文化传承又必须通过创新的设计理念来融入现代化的城市规划。

2.3 经济效益的提升

在快速城市化的背景下,风景园林通过重塑土地价值、优化资源配置、拉动消费与就业、推动城市绿色经济等多重途径,成为推动区域经济发展的强劲引擎。精心设计的绿地和开放空间可以提升居住的舒适度与城市宜居性,间接抬高房地产的价格,这种“绿色溢价”在一线城市中尤为明显,在二三线城市的建设中同样展现出极大的经济带动效应。风景园林通过提供高质量的公共环境,吸引了大量的投资与人口流入,提升了房地产的整体价值链。而这种地产增值效应并不仅仅体现在直接的销售收入上,更重要的是,它可以为整个区域带来长期的、稳定的财政收益,通过房地产税收、

物业管理和城市基础设施的进一步完善,增强城市整体的经济竞争力。

更为深远的作用在于它能够推动区域经济的多元化与绿色化发展,作为城市绿色经济的重要组成部分,风景园林通过生态修复、环境改善和能源节约,降低了城市运行的环境成本,也为绿色产业的发展提供了必要的支撑条件。例如,风景园林内的植被和水体系统有效调节城市热岛效应,减少空调等能源消耗,为城市的节能减排做出贡献。而这种节能环保的措施不仅带来的是能源成本的直接降低,同时也吸引了绿色建筑、可再生能源等新兴产业的发展。这些新兴产业不仅丰富了城市经济的结构,也推动了区域内高附加值行业的壮大。

3 风景园林在住房和城乡建设中的功能拓展

3.1 应对城市化进程的空间重塑

在传统城市化过程中,土地利用和空间开发往往以经济效益为主导,忽视了自然环境的完整性,造成了城市生态破坏、绿地破碎化和水土资源的枯竭,风景园林通过构建复合生态系统,将分散的自然要素整合为有机整体,不仅恢复了生态系统的自我调节功能,还为城市提供了抗风险能力,以“绿色基础设施”为例,风景园林将城市中的绿地、湿地、河流等自然资源有机连接,形成完整的生态网络,这种网络不仅提供了生态服务功能,如减少雨洪、净化空气、调节气候等,还为城市居民提供了生活中难以获得的开放空间。这种开放空间在城市化进程中尤为珍贵,它不是简单的景观展示,而是对城市生活方式的深刻改变,尤其是在高度密集的城市中心,风景园林通过绿色走廊、立体花园、垂直绿化等形式,将城市的各个功能片区紧密联结,打破了传统街区与自然隔绝的局面。与此同时,风景园林的空间重塑还必须顺应城市功能的转变和升级,传统的城市空间布局以功能单一化为特征——工业区、居住区、商业区彼此分割,缺乏灵活的过渡空间。而在现代城市化背景下,风景园林通过其多样化的空间塑造能力,促进了城市功能的融合与重构,以城市中心公园为例,它是城市的绿色肺叶,更是文化、社交和经济活动的核心节点,园林空间中的休闲步道、艺术装置、活动场所等设施,为市民的日常生活提供了多样化的活动空间,而这种空间并不仅仅限于某种单一功能的展示,它灵活地适应了不同使用者的需求。在这样的园林中,周边区域的商业、文化、社区活动被有机结合,形成了一种“多功能复合空间”。

3.2 人与自然和谐共生的路径探索

在快速发展的城市化进程中,风景园林是城市生态系统中的重要调节器。通过构建多元生态空间,使自然资源得以循环利用并持续发挥其生态功能,在这一过程中,水体、植物、土壤等生态要素需要被重新激活和合理配置。其中,水体作为自然的重要构成,承担着调节温度、净化空气、蓄

水等功能^[2]。风景园林设计可以通过构建水生态系统,将雨水收集与利用纳入城市生态链条中,雨水花园、渗透性铺装等设计手段,改善了城市排水系统,也为植物生长提供了必要的水资源,形成了一个自我循环的生态闭环,这种生态系统的设计并非追求自然的单一性,而是通过多元化的生态植入,使得自然与城市相互滋养,共生共荣。

风景园林在空间设计中应该更多地考虑人类活动与自然交互的动态过程,通过设计体验性强的互动空间,园林成为市民与自然对话的平台,而不再仅仅是视觉上的享受。人们通过身体的感知、步行、运动、社交等日常行为,与自然产生直接而深刻的联结。这种互动不仅带来了生理上的健康效应,更促使城市居民在精神层面建立起对自然的尊重与依赖。在风景园林中,植入具有生态教育意义的场景设计,如生态体验馆、自然步道、互动式雨水管理系统等,能够让市民在日常生活中潜移默化地接受生态理念。

4 风景园林未来的发展路径

4.1 加强规划引导与政策保障

在规划引导方面,首先要从整体上树立长远的、系统性的思维模式,风景园林规划不能孤立地看作一个单独的设计项目,它必须与城市总体规划相契合,与区域经济、生态保护等多领域的目标同步推进,具体而言,需要从宏观到微观构建起多层次的园林绿地网络,保证城市不同功能区之间生态资源的有效流动。在规划阶段,城市管理者不仅要注重当前的土地利用和生态修复,更要考虑未来几十年城市发展的潜在需求以及环境承载能力。因此,风景园林的规划必须纳入城市的空间发展战略中,做到提前布局,确保绿地在城市扩张的过程中不被过度侵占。而且强有力的政策支持意味着政府必须通过立法、财政、管理等多维度的措施,为风景园林的建设和维护提供长期的、稳定的支持,首先,在政策层面,需要明确风景园林在城市建设中的法律地位,确保其优先性和不可替代性,无论是在新城开发还是旧城改造过程中,风景园林的建设指标应当作为刚性约束纳入各类建设规划,并在具体实施时通过法律手段严格落实,这不仅可以防止园林绿地在开发过程中被任意挪用或压缩,还能确保风景园林作为城市生态系统的重要组成部分,在城市治理中发挥其应有的功能。

4.2 推动技术创新与绿色设计

技术创新首先体现在信息化、智能化的全面应用上,

在这个层面,风景园林不再只是传统的景观构造,而是通过大数据、人工智能、物联网等先进技术进行动态管理与实时优化。大数据的引入使园林建设能够更为精准地分析城市气候、人口流动、环境负荷等多维信息,从而在设计之初便能预见未来的使用需求和生态变化。例如,通过对城市热岛效应的数据监测与分析,设计师可以合理安排园林绿地的位置与面积,科学选取植物品种,从而最大程度地减少城市温度升高的影响。智能化灌溉系统通过实时监测土壤湿度、气象条件等数据,自动调节水资源的分配和利用,这不仅减少了传统灌溉方式的浪费,也有效提高了植物的存活率和生长速度。

绿色设计的推进则要求设计师从生态系统的整体性角度重新审视人与自然的关系,这里的绿色设计强调对资源的节约,更是对生态功能的深度开发与再利用,传统园林设计往往注重景观的视觉效果,而绿色设计则将生态效益放在更为重要的位置,以海绵城市概念为例,通过在风景园林中构建一系列渗透、储水、净化的生态系统,城市可以有效应对极端天气,减少洪涝灾害^[3]。雨水花园、透水铺装、绿色屋顶等技术手段的应用,使得园林不仅仅是供市民休憩的场所,更成为城市自然水循环的重要组成部分。绿色设计强调的是在有限的土地资源上,通过生态手段解决城市环境问题。植被不仅仅是装饰品,而是空气过滤器、噪声吸收器,甚至是碳吸收的天然装置。

5 结语

综上所述,在住房和城乡建设的总体框架下,通过加强规划引导,确保风景园林在城市扩展中的合理布局与有效利用,并依托技术创新与绿色设计的深入推进,风景园林将能够应对未来复杂的城市化挑战。同时,它也将成为实现人与自然和谐共生的桥梁,推动城市经济、文化和生态的多维发展。未来,风景园林的发展不仅依赖于政策保障和技术突破,更需要在城市建设的理念上不断深化与革新,从而实现真正可持续的城市生态格局。

参考文献

- [1] 唐乐尧,陈开科.乡村景观融入风景园林规划与设计中的思考[J].美与时代(城市版),2022(12):44-46.
- [2] “风景园林与美丽城乡建设”主题沙龙在萧山举办[J].浙江园林,2021(1):97.
- [3] 孙彤宇,许凯.从建筑学科核心要素谈城市设计专业建设[J].时代建筑,2021(1):9-15.