

Engineering Design and Construction

工程设计与施工

Volume 7 Issue 1 · January 2025 · 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.

《工程设计与施工》征稿函

Database Inclusion



Google Scholar



CQVIP



Crossref



China National Knowledge Infrastructure

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

January • 2025 | Volume 7 • Issue 1 | 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

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

徐 舟 陕西航天建设集团有限公司

1	工程合同管理在工程造价控制过程中的应用 / 杨明		
4	关于海绵城市理论及其在城市规划中的实践 / 张慧超 支慧 扈文波	53	建筑工程中的绿色施工技术应用与效果评估 / 马钊 马强
7	房屋建筑施工中后浇带施工关键技术 / 刘倩	56	基于 AHP 分析法的上海弄堂民居文化因子提取及 AIGC 辅助设计应用 / 朱静
10	从农村危房改造工程管理到历史文化村落整体性保护 策略 / 朱志刚	59	建筑工程悬挑结构支模施工技术优化及质量控制要点 / 赵旺
13	市政电气设备工程施工质量管理分析 / 董毅	62	绿色智能建造与智慧管理在建筑施工中的应用探索 / 肖华勇
16	住宅建筑装饰装修工程项目管理和施工新技术的应用 探析 / 施丁财	65	高层建筑消防给排水系统的研究设计 / 胡湾台
19	高速公路改扩建后新旧路基路面结合处施工技术 / 胡会茂	68	浅谈防渗漏施工技术在房屋建筑施工中的运用 / 张箭
22	房地产项目设计阶段的成本控制与风险管理 / 谭鹏 刘毅	71	公共建筑设计中的人性化设计方法 / 闫学丽
25	高层建筑项目基坑变形监测与主体沉降观测方法分析 / 高海波	75	基于运动性疲劳理论的公园游步道规划研究—以浙江 省东阳市南山国家森林公园为例 / 孙伟韬 陈未亚
28	浅谈市政排水管道破损非开挖修复方式及其重要性 / 张亚叶	78	探讨基坑设计施工中的安全对策 / 朱维依
31	基于数字模型的可优化建筑拆除方法 / 孙杰 史定鑫 俞荣仁 朱小军	81	工程物探技术在大型土木工程项目中的创新应用与实 践探索 / 陈逸枫 陈琪生
38	复合地基在高层建筑地基处理中的应用研究 / 沈斌斌	84	装配式建筑预制构件施工技术与质控对策 / 李子群
41	东南亚气候条件下预应力混凝土轨枕预制质量控制 研究 / 张学超	87	绿色施工技术在建筑工程中的应用研究 / 许雯
44	高密度沉淀池在市政给水处理中的应用探讨 / 杨金璋	90	探讨建筑装饰装修工程中绿色施工技术的具体运用 / 高峰
47	紧凑城市理念下的城市规划与土地利用优化 / 徐鹏	93	浅析新时期下城市商住综合体的发展价值与设计要点 / 芦雪晴
50	加强建筑施工过程质量控制的有效措施研究	96	建筑设计管理优化：提升项目效率与成本控制的研究 / 任毅洁

1	The application of engineering contract management in the process of engineering cost control / Ming Yang	44	Application of high density sedimentation tank in municipal water supply treatment / Jinzhang Yang
4	On the Theory of Sponge City and Its Practice in Urban Planning / Huichao Zhang Hui Zhi Wenbo Hu	47	Urban planning and land use optimization under the concept of compact cities / Peng Xu
7	Key technologies for post pouring strip construction in building construction / Qian Liu	50	Research on effective measures to strengthen the quality control of the construction process / Hongmin Jin
10	From the management of rural dilapidated houses renovation project to the overall protection strategy of historical and cultural villages / Zhigang Zhu	53	Application and effect evaluation of green construction technology in construction engineering / Zhao Ma Qiang Ma
13	Construction quality management analysis of municipal electrical equipment engineering / Yi Dong	56	Extraction of Cultural Factors of Shanghai Lane Dwellings Based on AHP Analysis and Application of AIGC Assisted Design / Jing Zhu
16	Study on the application of new technology in project management and construction of residential building decoration engineering / Dingcai Shi	59	Construction technology optimization and quality control points of cantilever structure support mold in construction engineering / Wang Zhao
19	Construction technology of the combination of old and new roadbed and pavement after expressway reconstruction and expansion / Huimao Hu	62	The application and exploration of green and intelligent construction and intelligent management in building construction / Huayong Xiao
22	Cost control and risk management in the real estate project design stage / Peng Tan Yi Liu	65	Research and design of fire-fighting water supply and drainage system for high-rise buildings / Wantai Hu
25	Analysis of excavation deformation monitoring and main settlement observation methods for high-rise building projects / Haibo Gao	68	Discussion on the application of anti-leakage construction technology in building construction / Jian Zhang
28	A brief discussion on the trenchless repair method and its importance for damaged municipal drainage pipes / Yaye Zhang	71	Humanized design method in public building design / Xueli Yan
31	Optimized building demolition method based on the digital model / Jie Sun Dingxin Shi Rongren Yu Xiaojun Zhu	75	Based on sports fatigue theory —Take Nanshan National Forest Park in Dongyang City, Zhejiang Province as an example / Weitao Sun Weiya Chen
38	Application research of composite foundation in high-rise building foundation treatment / Binbin Shen	78	Discuss the safety countermeasures in the design and construction of foundation pit / Weiyi Zhu
41	Study on precast quality control of prestressed concrete sleepers under climatic conditions in Southeast Asia	81	Innovative application and practical exploration of engineering geophysical exploration technology in large-scale

	civil engineering projects		technology in building decoration engineering
	/ Yifeng Chen Qisheng Chen		/ Feng Gao
84	Construction technology and quality control countermeasures of prefabricated components of prefabricated buildings	93	Brief analysis of the development value and design points of urban commercial and residential complex in the new period
	/ Ziqun Li		/ Xueqing Lu
87	Research on the application of Green construction technology in Construction Engineering	96	Optimization of architectural design management: research on improving project efficiency and cost control
	/ Wen Xu		/ Yijie Ren
90	Discuss the concrete application of green construction		

The application of engineering contract management in the process of engineering cost control

Ming Yang

China Communications Second Harbor Engineering Bureau Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430400, China

Abstract

Contract now plays the role of the legal cornerstone of all kinds of actions, and its binding force is significant. In construction projects, the contract provides a solid basis for cost management, ensuring that every step of the operation can be strictly monitored in accordance with established norms to ensure that the rational consumption of funds at all stages and prevent budget overruns. In order to solve the application problem of project contract management in the process of project cost control, this paper takes the specific application of project contract management in each stage of project cost as an example, analyzes the role of project contract management in project cost control, analyzes the application of contract signing management, contract execution management and contract claim management. Based on practical experience, this paper summarizes the problems existing in project contract management in project cost control, and puts forward the application strategy of contract management in the process of project cost control, so as to provide reference for related personnel or projects.

Keywords

contract management; Cost control; Application strategy

工程合同管理在工程造价控制过程中的应用

杨明

中交第二航务工程局有限公司, 中国 · 湖北 武汉 430400

摘 要

合同如今扮演着各类行动的法律基石角色, 其约束力显著。在建筑项目中, 合同为成本管理提供了坚实的依托, 确保每一步操作都能遵循既定规范进行严谨的监督, 以保证资金消耗在各个阶段的合理性, 防止预算超出。为解决工程合同管理在工程造价控制过程中的应用问题, 本文以工程合同管理在工程造价各阶段中的具体应用为例, 分析了工程合同管理在工程造价控制中的作用, 剖析了合同签订管理、合同执行管理、合同索赔管理中的应用情况, 结合具体实践经验总结了工程合同管理在工程造价控制中存在的问题, 并提出了合同管理在工程造价控制过程中的应用策略, 以供相关人员或工程参考。

关键词

合同管理; 造价控制; 应用策略

1 引言

深入探究工程合同的管理对提升造价控制的成效至关重要。本文对合同签订管理、合同执行管理、合同索赔处理等工程合同管理在造价控制中的应用进行了分析, 总结了实践过程中遇到的工程合同管理在造价控制中的应用问题, 并提出了具体工程合同管理在造价控制中的应用策略, 旨在提升工程合同管理在造价控制中的应用效果。

2 工程合同管理在造价控制中的应用

2.1 合同签订管理

在合同签订之前, 双方需深入了解工程项目的具体需

求, 并对合同文本进行全面的审查和解读, 以理解各条款可能带来的后果, 从而预防潜在的冲突和争议^[1]。特别是对于合同中的物料价格, 必须精确商定并确认其变动范围的公正性, 防止因价格波动引起最终结算的不匹配, 加剧经济纷争。同时, 建议引入专业的造价或财务专家参与合同解析, 及时消除任何模糊不清之处, 以确保合同的法律效力。此外, 合同条款应具备明确性, 避免含糊不清的表述, 以免被不良分子利用, 损害自身利益。详细审查违约赔偿标准和延期完成的规定, 以防止因疏漏引发的合同争议。

2.2 合同执行管理

合同实施管理涵盖四个方面: 首先, 合同文档管理不仅限于主合同, 还包括补充协议和工地会议记录等, 这些都需要严密监控执行情况, 以维护工程质量并优化成本控制^[2]。其次, 严格遵循合同义务, 跟踪项目进展, 迅速应对建设中出现的问题, 保障项目的整体效益, 防止索赔事件发生。再

【作者简介】杨明（1992-），男，中国湖北石首人，中级经济师，从事合同管理（造价管理）研究。

者，妥善处理索赔事件，索赔方需依据合同条款主张权利，并提供证据，而接收方应核实这些诉求的合法性，确保索赔的公正性，减少不必要的损失。最后，现场签证管理至关重要，有效处理签证能减少施工变更带来的冲突，提高合同执行效率。签证管理应严谨，限定签证权限，规范流程，注重事实而非成本，关注实际工作量和施工措施，而非直接涉及造价。

2.3 合同索赔处理

当前，建筑工程项目实施过程中，普遍采用工程量清单计价方式，其中单个工程项目的综合单价设定固定，不随施工复杂性的提高或技术变更而变动，导致承包商在遇到问题时无法提出索赔^[3]。相反，业主可以根据工程量的变动提出索赔要求。这一状况加剧了承包商和业主之间的分歧，对整个工程项目的质量和成效造成不利影响。具体问题体现在：（1）承包商可能利用工程量变化来操控成本控制，以寻求更高的经济利益，并以此为理由提出索赔；（2）工程量的增大可能带来施工难度的提升，承包商可据此申请索赔；（3）在投标阶段，承包商可能会采取不平衡报价策略，一旦施工中发生变更，实际成本与设计预期产生较大出入，需要双方重新规划，此时承包商往往有机会提出索赔。鉴于此，应在工程开始前严谨审查设计文件中的工程量估算，防止施工过程中发生变更，确保图纸和设计方案的合理性，从而有效管理工程成本，减少索赔事件的发生。

3 工程合同管理在工程造价控制的作用

3.1 确保支付流程的透明与准确

在建筑工程项目中，投资者需根据合同规定向承包商支付预付款和进度款。在付款之前，应由专业团队核实工程量，并对施工材料进行严格的检验和验收，以保证付款的公正性^[4]。付款过程应严格遵循合同条款和结算时间，避免过早支付，防止最终结算时出现超额支付等财务困扰，从而避免资金资源的无效消耗。

3.2 有效地控制工程变更

为了保障工程质量并实现成本节约，设计初期的图纸、方案和规划应严格按照合同进行审查^[5]。任何发现的问题都应及时修正，确保项目的顺利进行。如果施工期间发生设计变更，设计师需与投资者沟通，明确实际需求，并依据合同条款确保变更的合法性。同时，对于可能导致超支的变更，应及时报告并解决，以确保变更项目的顺利实施，减少可能出现的经济纠纷。此外，强化工程合同管理也能防止资金虚报或滥报，保障项目资金使用得当，提高造价控制的效率。

3.3 作为工程索赔的有力依据

由于多种因素可能影响工程项目的进度，导致延误并引起违约索赔。为妥善处理索赔，需深入分析延误原因，并对照合同条款确定责任方，以确保索赔要求的公正性，从而减少冲突和分歧。

3.4 降低企业的经营风险

鉴于建筑工程的复杂性和广泛性，其实施过程中潜在的风险不容忽视。一旦施工过程中任何微小的偏差都可能对整个项目的进程产生深远影响^[6]。然而，通过制定严谨的工程施工合同，企业能够在问题浮现时明确界定相关人员的责任，从而有效地管控整体运营风险。如图 1 所示，合同签订目前需要遵循一系列步骤流程图，在企业风险管理中扮演了关键角色。

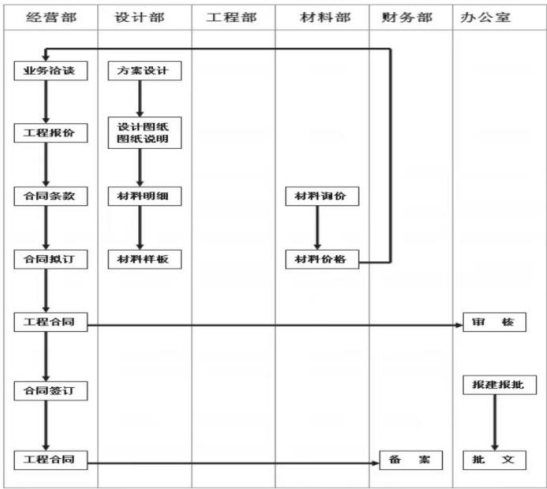


图 1 合同签订流程示意图

4 工程合同管理在工程造价控制中存在的问题

根据笔者在实践过程中的经验总结，目前工程合同管理在工程造价控制中主要存在缺少健全的合同管理体系、忽视合同文本的全面性、缺乏持续的合同执行监督、专业合同管理人才匮乏等问题，具体如下：

4.1 缺少健全的合同管理体系

虽然企业通过建立合同管理系统来优化管理，但现实实践中，某些建筑企业在合同管理上的规范化程度仍有待提高。这种制度的不完善往往削弱了合同在成本控制中的作用，影响了整体工程效率。

4.2 忽视合同文本的全面性

合同被视为企业的法律基石，至关重要。然而，部分建筑企业在签订合同时过于侧重施工细节，而忽视了责任划分和权益保障，这可能在后期法律行动中使企业处于被动地位。

4.3 缺乏持续的合同执行监督

尽管合同签订完毕，持续监控以确保条款执行是必要步骤。然而，一些企业未能有效实施动态监控，导致合同条款落实不足，增加了违约风险。因此，强化工程合同的实时监控至关重要，以确保工程效益的最大化。

4.4 专业合同管理人才匮乏

工程合同管理涉及多元知识领域，对管理人员的专业

素养要求很高。然而，当前合同管理领域面临着专业人才短缺的问题。管理人员的知识结构和实践经验都不够丰富，对合同核心内容理解不深，这无疑加大了工程风险。部分企业为了节约成本，常不寻求专业机构参与，而是临时拼凑团队，缺乏专业培训，这在合同纠纷频发时，无法确保工程造价的科学控制。

5 合同管理在工程造价控制过程中的应用策略

根据当前存在的问题，本文从强化合同管理体系的构建、注重合同文本的规范与实质内容、实施合同动态追踪，防止违约风险、强化施工过程中的变更管理、合同签订需详尽且精确等应用策略。

5.1 强化合同管理体系的构建

管理体系是企业运营的灵魂，它确保所有员工行动有章可循。因此，工程合同管理者在合同管理中需结合造价管理的实际需求，定制严谨的合同管理体系。首先，应组织专门团队对合同管理中的疑难点进行深入研究，以此为制度设计提供清晰的方向；其次，针对常见的问题，如合同责任界定不清、区域责任分配失衡以及责任归属不明等，制定针对性的制度，并设立明确的问责机制。最后，建立激励与惩罚并行的机制，对尽职尽责的管理者予以表彰，对不尽责者进行相应处理。这样，合同管理者就能深刻理解合同对企业成长的重要性，从而提升合同管理效能。

5.2 注重合同文本的规范与实质内容

在建筑行业中，合同是保护企业权益的关键工具。然而，当前存在忽视合同文本规范和实质内容的现象，这无疑增加了造价管理的不确定性。因此，合同管理者在签订合同时必须高度重视其形式和内容。比如，为确保合同的真实性和有效性，应由专业的人员实时调研建筑市场动态，掌握建筑材料价格及行业趋势。然后，将收集的信息整理并存档，确保包含“实际施工情况”“可能遇到的施工难题”和“影响施工的因素”等内容。合同的核心部分应包括工程的起止时间、双方责任、索赔条款等，以防止施工过程中产生争议，损害企业利益。同时，务必确保合同内容符合国家对建筑企业的法规要求。通过严格把控合同文本的规范性和实质内容，企业能有效保障自身在建筑过程中的权益，降低潜在风险。

5.3 实施合同动态追踪，防止违约风险

合同签署后，合同管理者需确保合同的执行，为此需持续监控合同的执行情况，防止任何违反合同条款的行为。在工程合同管理中，专业人员应定期或不定期地前往工地，对施工过程进行检查，若发现工人未按施工规范操作，检查人员应立即干预并向管理层报告。这种灵活的监控方式能及时发现问题并处理潜在问题。此外，面对施工中出现的实际问题，如“极端天气导致延期”或“建材价格波动影响总成本”，

管理者应与承包商沟通，适时修改合同内容，以预防后期的合同争议。这样的动态监控策略有助于保障建筑企业的合法权益，降低项目风险。表 2 列出了建筑行业合同监控的具体内容。

5.4 强化施工过程中的变更管理

在工程实施期间，常常会遇到无法预见的因素影响工程进度，此时可能需要调整工程的部分内容。例如，与设计方协调，多方共同探讨并确定合适的变更策略；对变更后的工作进度进行科学预测，更新进度计划；评估施工现场条件，根据实际情况作出调整。变更过程中，可能会产生额外费用和时间损失，为防止后续的利益冲突，应充分发挥工程合同管理的作用，详细记录变更项目，并进行三方公示。因此，强化施工过程中的变更管理有助于控制成本增加，维护各方经济利益。

5.5 合同签订详尽且精确

工程合同的签订犹如施工管理的基石，鉴于工程项目的漫长周期及广泛的涵盖面，合同制定务必严谨细致。避免使用任何可能导致误解或歧义的语言表述，这是合同签订的基本原则。在合同谈判阶段，确保内容的完整性至关重要，应覆盖工程实施的全过程，与招标投标文档保持一致，明确区分工程费用和经济责任的划分。合同的详尽精确性不仅有助于规范承包商和投资者的行为，及时纠正任何偏离合同的行为，更是实现有效工程造价管控的关键路径。通过精确的合同管理，能够保障项目的顺利进行并达成预期目标。

6 结语

综上所述，强化合同管理在提升造价控制和塑造工程建设秩序中扮演着核心角色。因此，在工程实施过程中，必须深化对合同管理的认识，根据项目特性精心设计合同条款，确保其可操作性，这将推动合同法律价值的充分实现，并以此为导向，规范项目运作，确保工程品质和安全，同时削减不必要的财务支出，优化工程总体经济收益。此外，提升合同管理效能还有利于维护参与各方的合法权益，预防潜在的索赔和争议，从而稳固行业稳定发展基石。

参考文献

- [1] 吕盼.公路工程合同管理对工程造价的控制作用分析[J].上海商业,2022,(09):146-148.
- [2] 曲唐春.分析港口及航道工程合同管理在控制工程造价中的作用[J].珠江水运,2021,(09):70-71.
- [3] 胡艳红.浅析工程造价控制与工程合同管理的关系及改进方法[J].散装水泥,2021,(02):24-26.
- [4] 范通明.工程造价控制与工程合同管理的关系探究[J].建筑与预算,2020,(10):20-22.
- [5] 陈博.试析工程造价控制与工程合同管理的关系与方法[J].中国标准化,2019,(12):112-113.

On the Theory of Sponge City and Its Practice in Urban Planning

Huichao Zhang Hui Zhi Wenbo Hu

China Wuzhou Engineering Group Corporation Ltd., Beijing, 100053, China

Abstract

Driven by the development of China's social economy, modern urbanization construction is constantly accelerating, and the urban population is increasing, leading to increasingly prominent problems such as water scarcity and water pollution, which to some extent affect the development of urbanization. In order to solve the problem of water resources from the root and cope with urban flood disasters, the concept of sponge city has been proposed, which has achieved certain results in urban management and planning. The sponge city theory provides new ideas for urban planning and construction, and on this basis, constructs a low impact development rainwater system, which has important application value in improving water scarcity, pollution, and coping with urban waterlogging. Therefore, the article conducts an in-depth analysis of the sponge city theory and explores its practical application in urban planning, providing reference and guidance for urban construction.

Keywords

Sponge City Theory; Urban planning; practice

关于海绵城市理论及其在城市规划中的实践

张慧超 支慧 扈文波

中国五洲工程设计集团有限公司, 中国 · 北京 100053

摘 要

在我国社会经济发展的带动下, 现代城市化建设不断加快, 城市人口不断增多, 导致水资源匮乏、水资源污染等问题逐渐突出, 在一定程度上影响了城市化的发展。为了从根源上解决水资源问题, 应对城市洪涝灾害, 提出了海绵城市的理念, 在城市管理与规划中取得了一定成效。海绵城市理论为城市规划建设提供了新的思路, 在此基础上构建低影响开发雨水系统, 在改善水资源短缺、污染, 以及应对城市内涝等方面体现出重要的应用价值。为此, 文章对海绵城市理论进行深入的分析, 同时探讨其在城市规划中的实践应用方案, 为城市建设提供借鉴与参考。

关键词

海绵城市理论; 城市规划; 实践

1 引言

海绵城市是根据海绵的原理, 吸收储存雨天的雨水, 并借助自身净化能力, 以实现雨水的循环利用。海绵城市理论在城市规划建设中的应用, 对城市内的水体状况产生了明显的影响, 解决水资源短缺问题, 减轻环境污染, 同时能够防止城市内涝的发生, 获得较高的社会效益与生态效益。因此, 海绵城市在当前城市规划建设中的应用越来越广泛, 而城市规划实践过程中, 更需要因地制宜, 结合当地情况, 积极转变管理理念, 充分发挥海绵城市的优势, 促进城市化的发展。

2 海绵城市理念的内涵

海绵城市的工作原理与海绵相似, 城市借助相应的系统在下雨时吸收雨水, 并进行过滤与储存; 当缺水时, 则可以将这些收集储存起来的水资源释放出来。与海绵相似, 实现水资源的吸收与储存, 并能够在需要时为城市提供储存的水资源, 其中涉及渗水、蓄、净、排等多种技术, 以改善城市水体状况, 实现水文良性循环^[1]。以往传统城市规划中, 多通过管渠排放雨水, 强调快速排放、末端集中理念, 这一过程中雨水与大量污染物均流入河道中, 对水环境质量产生影响, 且雨水大量排出, 也会造成水资源浪费。而海绵城市理念下, 构建的系统能够对雨水进行全过程控制, 实现自然储存水资源, 自然净化水资源, 具有可持续性。与此同时, 城市规划中在海绵城市理念下, 对大量雨水进行收集储存, 能够预防城市内涝的发生。为充分发挥海绵城市的优势, 需要遵循实际情况, 因地制宜, 根据城市自然生态系统, 充分

【作者简介】张慧超（1990—），女，中国河北唐山人，硕士，工程师，从事城市规划、海绵城市、景观设计研究。

结合城市人文、自然，给予城市气候、地质等情况，构建雨水控制系统，实现雨水资源的有效循环利用。当前常用的海绵城市技术有雨水过滤池、雨水调蓄池、下凹绿地、绿化屋面等，需要根据实际情况选择应用的技术方法。

从目前来看，海绵城市在城市规划建设中已取得了一定的进展，国家颁布了相应的指南，明确对排水系统进行合理优化，规定植草沟、渗水砖技术，对排水系统进行减压，同时实现水源的合理分散与控制。在此基础上，能够实现内涝的合理控制，储存水资源以实现循环利用。海绵城市理念下，水系资源不仅包括河流、湖泊、江流等，还有绿地、花园等，不同城市的水系资源不同、地质地貌不同，海绵城市建设中应充分结合城市具体情况，展开调研和了解，以进行科学合理的规划，实现有效的配套设施建设，以优化城市规划与建设，促进城市化的发展。

3 海绵城市理念在城市规划中的实践原则

城市规划中应用海绵城市理念，能够有效解决当前城市发展中存在的水体问题，借助生态系统良性的循环功能，有助于解决城市中水资源缺乏、水资源污染等问题。此外，城市规划建设中借助海绵城市的理念，能够实现城市水系统的改善，有助于城市化建设与发展。因此，海绵城市理念在城市规划实践中发挥着重要的作用与价值，而要想高效地应用海绵城市理念，城市规划建设中需要把握以下原则。

3.1 发挥规划引领作用

由于我国城市化起步相对较晚，当前尚未能构建科学的雨水管理系统，在城市雨水管理中存在较多不足和漏洞。因此，在应用城市规划中海绵城市理念建设雨水系统过程中，需要结合城市实际情况，开发有效的管理控制系统，制定针对性的制度，以促进雨水系统管理的标准化、规范化。

3.2 选择适宜建设方法

海绵城市建设需要因地制宜，因此需要在工程项目开展前，落实前期调研工作，并与当地的政府、建设部门等相关部门进行协调，为海绵城市建设提供保障。根据调研结果，分析选择合适的建设方法，制定科学的方案，符合城市发展要求，同时保证海绵城市建设的顺利开展。通过适宜的建设方法的选择，能够实现城市中湿地、园林等自然空间的有效利用，应用灰色设施为绿色雨水设施提供辅助，以促进城市雨水系统的完善。

3.3 应用适宜构建途径

海绵城市建设中，应以渗（渗透）、滞（停滞）和通（通畅）为原则，把握适宜的构建途径。渗透是指海绵城市中，路网需要具备较好的渗透效果，能够有效渗透雨水，以此为基础来规划城市的道路。停滞是指对城市湿地等原有的良好生态系统的保留。通畅要求城区内雨水、污水实现分流，以确保水流畅通，避免城市内涝的发生。

4 海绵城市理念在城市规划中的具体实践

4.1 大力推广海绵城市理念

海绵城市理念在当前城市建设中发挥着重要的作用，能够有效改善城市水体状况，因此，应大力推广海绵城市理念，使其深入城市建设中，发挥其作用与价值。从海绵城市理念来看，海绵城市建设涉及城市规划的多个方面，因此城市建设规划需要考虑海绵城市的建设要求，体现出生态原则与概念，尽可能保护湿地、湖泊等水资源系统，以更好地落实科学发展观，提高城市规划的合理性。基于海绵城市理念，加强生态保护，并将该理念融入交通、市政、水资源、绿地系统、环境保护等城市规划管理中。在城市规划过程中，综合分析各因素，考虑到城市的排水、洪涝以及整体规划建设等因素，深入贯彻海绵城市理念，融入低影响开发设施规划。在此基础上，确保城市的园林建设、道路规划、给水排水设施等符合海绵城市的理念，体现生态功能。

4.2 提高城市道路规划合理性

海绵城市建设与城市道路规划有着密切的关系，以往城市道路规划建设中，多使用沥青路、水泥路，路面不具有透水性能，在城市热岛效应、气候变暖等影响下，城市道路受到了一定的危害。基于海绵城市理论，进行城市道路规划，提高道路吸水、透水性，能够降低雨期路面受到的危害，有助于城市路面的维护，保持城市道路正常运转。从目前来看，部分城市道路规划中，绿化带采取下凹式的建设方式，与海绵城市理论不符，采取平凹式的道路规划模式，以减小小雨期雨水径流面积，减慢雨水径流速度，以整体提升城市外来水源的质量。海绵城市理论对城市道路路面也作出要求，强调路面的透水性，采取为绿化带底部架设暗流通道的方法，实现水资源引流，更加科学地实现多余水源的管理，实现雨水资源的有效循环利用。海绵城市理论应用于城市规划建设中，需要提高城市道路规划的合理性，以保证道路交通功能为前提，加强道路规划，以有效管理雨水资源，实现合理的储存与利用，在此基础上，提升城市水资源利用率，便于水资源的循环利用，一定程度上缓解水资源匮乏的问题，进而为城市发展提供动力。因此，海绵城市理论在城市规划实践中，需要注重城市道路的规划，有效发挥海绵城市功能与作用。

4.3 注重城市园林规划

海绵城市建设中进行园林规划有助于发挥海绵城市的作用，同时也是城市规划的重要内容。因此，海绵城市理论在城市规划实践中，需要注重对园林的规划，既能够发挥美化城市环境的作用，又能够有效保护生态环境。基于此，应根据城市规划建设目标，分析各环节内容与具体的要求，全方位把握城市规划内涵，进而确定城市园林的建设区域。在城市园林规划过程中，充分考虑城市居民的生活娱乐需求，以及城市的发展需求，从而进行合理的布局与规划，应用源

头分散的雨水管理模式,有助于降低降雨对城市水文特征的影响。合理规划城市原理,以提高土地利用率。根据海绵城市理论,进行绿色屋顶规划,设计规划过程中,需要充分考虑植物生长特性,结合其外形进行合理搭配,满足美观性要求。同时能够有效整合利用城市空间资源,以降低城市内的噪声、光污染,改善城市环境质量。海绵城市建设中,构建雨水花园为城市园林规划提供了新的思路,发挥雨水收集功能,合理科学地配置花园中的覆盖、蓄水表层等,借助穿管技术,对雨水采集结构进行优化,能够改善雨期花园植物受到的不良影响,为植物生长提供充足的水分,有效保护生态系统结构,从而改善城市整体的生态环境。

4.4 合理建设水系湿地

城市规划建设实践表明,在城市道路两侧有 30m 绿化带,且水面率约 5.14% 时,能够有效缓冲雨水,发挥植被的作用,为滨河湿地、植被缓冲带等开发提供有利条件,发挥着重要的辅助作用。为此,海绵城市建设中需要注重水系湿地的建设,注重对城市低洼区域的一些坑塘、河沟的保护,以强化当前城市内具备的湿地。应综合性分析城市的建设情况,调查了解城市水文、资源情况,掌握历史变化,并以现有状态为基础,对公共系统进行有效规划与建设,从而促进生态的良好恢复^[2]。尤其部分城市容易发生内涝,在城市整体规划建设过程中,需要严格控制规划方向,结合调查结果,合理安排规划道路,以及绿化带的规划,强化原有绿化,并建设植被缓冲区,充分发挥海绵城市的作用与作用。此外,重视城市的雨洪管理工作,落实生态化管理,通过建设湿地公园的方式,能够在一定程度上减少雨涝问题。在湿地公园建设过程中,使用填挖技术,构建多级湿地系统,打造海绵地形;为保证其安全性,可建设集水城区、汇水湿地的综合海绵城市;需要根据城市的地形特点、雨水分布情况,积极修复生态环境,以充分发挥湿地公园的多重功能。

4.5 构建完善城市水系统

基于海绵城市理论,在城市规划中需要把握科学性与合理性,应结合城市的地理环境、地质地貌等进行分析,同时实地勘探了解自然水系情况,如城市内部的河流、湖泊、溪水等。在对城市具体情况进行充分了解基础上,合理规划水资源系统,实现水资源的合理利用,以实现水资源的良性循环利用,同时有助于城市自然净化作用的发挥。基于城市自然水系优势,不断完善优化当前的城市水系统。当前城市发展越来越迅速,工业化进程不断加速,增加了城市污染,

同时导致城市自然净化的难度增加。在基础上,为推进海绵城市的建设,需要加强对污染的控制与监督,合理科学地处理废水,保证水质质量,从而改善城市的水循环,提高城市水系统的质量。

4.6 采取有效的保障措施

海绵城市理论在城市规划中的实践,需要根据城市具体情况,合理建设海绵城市,该项目具有综合性,需要充分考虑城市的水文状况、水环境质量、自然条件、排水情况等,在低影响开发理念下,进行专项规划,有效控制管理雨水。前期研究过程中,需要调研了解城市的土壤土质,明确渗透性;了解河网分布、地下水等差异情况,分区域采取合理的方案,制定相应的控制指标与目标,确保建设方案能够满足不同区域实际要求,体现低影响性。注重城市的整体规划与管理,包括道路、交通、水系、排水等专项管理,以低影响开发为理论,明确开发设施用地,尽可能将其纳入土地出让条件中^[3]。政府相关部门需要加强监督与管理,如未能达到控制指标,或未落实低影响设施,则不予审核通过。在整体统筹规划过程中,设计排水、交通、道路、园林、水文等多项内容,应加强各部门之间的沟通与协调,畅通沟通渠道,保证沟通的高效性,从而为城市建设工作的落实提供良好的条件。最后,需要强化后期的维护与管理,一般情况下,项目多由排水、园林、道路等各部门分工负责,需要明确监管责任,强化管理与维护。采取有效的保障措施,确保海绵城市的建设与应用效果的发挥,在城市规划中充分发挥应有作用与价值。

5 结语

城市规划中落实海绵城市理论实践,建设海绵城市,符合城市生态文明建设要求,为城市的发展进步提供保障。就目前来看,我国海绵城市起步较晚,需要各部门协力发挥作用,加强监督管理,以有效推进海绵城市建设,促进现代化城市发展。

参考文献

- [1] 孔昊辰,郭忠云,张向阳. 海绵城市理念在城市规划及雨水管理中的应用探讨 [J]. 城市开发, 2023, (06): 120-122.
- [2] 端木灵子,刘杨. 刍议如何做好海绵城市背景下城市防洪排涝规划 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (33): 31-33.
- [3] 何镇泰. 基于海绵城市建设理念的城乡规划设计优化研究——以东莞市寮步镇海绵城市专项规划项目为例 [J]. 未来城市设计与运营, 2022, (09): 6-9.

Key technologies for post pouring strip construction in building construction

Qian Liu

School of Architecture and Engineering, Nantong Vocational University, Nantong, Jiangsu, 226007, China

Abstract

In the construction of buildings, the post pouring strip is a key structural measure aimed at solving the key technical problems caused by changes in concrete temperature. This mainly includes the design principles, construction methods, technical points, and quality control measures of the post pouring strip. The design principles of the post pouring strip cover the functional classification and setting requirements of shrinkage, settlement, and reinforcement strip; The construction method involves formwork support, reinforcement treatment, concrete pouring, and maintenance measures; The technical points include construction joint treatment, concrete pouring quality control, and finished product protection measures. Through in-depth analysis of these key technologies, the aim is to provide effective construction references and guidance for peers, and improve the construction quality and structural stability of the post pouring strip.

Keywords

house; Construction of buildings; Post pouring strip; construction technique

房屋建筑施工中后浇带施工关键技术

刘倩

南通职业大学建筑工程学院, 中国 · 江苏 南通 226007

摘 要

在房屋建筑施工中, 后浇带作为关键的结构措施, 旨在解决因混凝土温度变化、的关键技术。主要包括后浇带的设计原则, 施工方法, 技术要点以及质量控制措施。后浇带的设计原则涵盖收缩、沉降和加强带的功能分类及设置要求; 施工方法涉及模板支设、钢筋处理、混凝土浇筑和养护措施; 技术要点包括施工缝处理、混凝土浇筑质量控制以及成品保护措施。通过对这些关键技术的深入分析, 旨在为同行提供有效的施工参考和指导, 提升后浇带的施工质量和结构稳定性。

关键词

房屋; 建筑施工; 后浇带; 施工技术

1 引言

随着城市化进程的加快, 房屋建筑工程日益增多, 其施工质量直接关系到建筑的安全性和耐久性。在高层建筑与裙房、地下结构等复杂结构中, 后浇带的应用尤为广泛。后浇带通过预留施工缝, 待结构内部收缩稳定后再浇筑混凝土, 从而减小温度应力和沉降差异, 提高结构的整体性和稳定性。

2 房屋建筑施工中后浇带的设计原则

2.1 后浇带的作用与分类

后浇带在房屋建筑施工中起着至关重要的作用, 其设计和设置直接影响混凝土结构的稳定性和耐久性。根据功能的不同, 后浇带可以分为收缩后浇带、沉降后浇带和加强带

三种类型。收缩后浇带主要用于解决钢筋混凝土结构在强度增长过程中因温度变化和混凝土收缩所产生的裂缝问题。钢筋混凝土在硬化过程中会经历体积收缩, 特别是在强度增长的早期阶段, 温度波动可能会加剧此收缩, 从而产生裂缝。通过在设计中设置收缩后浇带, 可以有效地控制裂缝的发生, 并保障结构的整体性和耐久性。沉降后浇带则主要针对联体结构的高低差造成的沉降不均问题^[1]。建筑结构中的不同部分可能因基础沉降不均而导致局部变形, 设置沉降后浇带可以将结构分隔成若干部分, 使各部分能够独立沉降, 从而避免结构受力不均和产生额外应力。加强带则用于应对混凝土结构在超长梁或板中的施工问题。当混凝土浇筑长度超过一定范围时, 为了保证混凝土的连续性并提高施工效率, 会设置加强带, 以增加伸缩缝的最大间距, 从而实现更为连续和稳定的混凝土浇筑。

2.2 后浇带的设置要求与设计考量

后浇带的设置必须经过详细的计算和设计, 以确保其

【作者简介】刘倩 (1988-), 女, 中国山东潍坊人, 硕士, 讲师, 从事建筑施工研究。

功能的有效性和结构的安全性。一般情况下,后浇带的宽度应设置在 700 至 1000mm 之间,而其间距则应控制在 20 至 30m 之间。选择合适的宽度和间距不仅能够满足结构的实际需要,还能避免施工过程中的不必要问题。后浇带的位置应当设在结构受力较小的区域,例如梁、板的反弯点附近或中部,这样可以降低对结构整体性能的影响,同时有效控制裂缝的发生。后浇带的形式多种多样,包括阶梯缝、平直缝、凹形缝和凸形缝等。具体选择哪种形式,应根据设计要求和实际施工情况来确定。阶梯缝适用于需要逐步浇筑的情况,而平直缝则适合于直线型结构的连续浇筑。凹形缝和凸形缝则根据实际需要在特定位置进行设置,以适应不同的结构和施工条件。在设计和设置后浇带时,除了考虑上述因素,还应充分考虑施工过程中的实际操作情况和材料的特性,以确保后浇带的设置能够最大限度地发挥其预期作用。

3 后浇带的施工技术要点

3.1 模板支设

后浇带的模板支设是确保后续混凝土浇筑质量的关键环节,模板的稳固性直接影响到混凝土的最终强度和表面质量。地下室底板的后浇带模板通常采用碎拼法配制木模支设,此方法适用于地下室较大面积的后浇带。碎拼法能够灵活应对复杂的后浇带形状,并便于施工人员进行调整和加固。在支设过程中,需要特别注意模板的平整度和垂直度,以防在混凝土浇筑过程中出现模板变形或位移。墙体后浇带的模板支设也采用碎拼法,但还需要加强防水处理,以避免混凝土浇筑时水分渗透模板,导致混凝土质量问题。模板的接缝处应采取适当的密封措施,防止混凝土漏浆^[2]。同时,模板支设后应进行试验,检查其稳定性和密封性,确保达到施工要求。模板支设的稳固不仅能保证混凝土的外观质量,还能有效减少后续维护和修补工作,提升整体工程的施工效率和质量。

3.2 钢筋处理

钢筋处理是后浇带施工中至关重要的环节,其质量直接关系到混凝土结构的整体性能和耐久性。在施工前,首先需要根据设计要求预留足够的钢筋搭接长度。此步骤是确保新旧混凝土之间钢筋连接可靠的基础。预留的搭接长度需满足设计规范,以确保钢筋在后浇带施工中的有效延续和结构强度的连贯性。钢筋连接方式通常有焊接和机械连接两种。焊接方法适用于大多数普通钢筋的连接,具有施工简便和连接强度高的优点,但需要严格控制焊接工艺,避免焊接缺陷。机械连接则适用于高强度钢筋或特殊要求的场合,其连接强度高、施工质量易于控制,但成本相对较高。无论采用哪种连接方式,都必须确保其质量符合相关规范要求,以保证后浇带的结构强度和稳定性。

在钢筋处理过程中,对钢筋表面进行除锈处理是确保混凝土与钢筋之间有效粘结的关键步骤。钢筋表面的锈蚀会

显著降低混凝土的粘结性能,影响结构的强度和耐久性,因此在钢筋安装前必须彻底清除锈蚀。钢筋的整齐布置和准确定位也是至关重要的,必须严格按照施工图纸和设计要求进行操作。钢筋的数量、规格和位置需严格符合设计要求,任何偏差都可能导致混凝土结构强度不足或其他潜在的安全隐患。在施工过程中,应采取有效措施确保钢筋的稳定性和准确性,包括使用合适的定位工具和支撑系统。通过对钢筋的精确处理和规范施工,可以有效提高后浇带的整体质量,确保混凝土结构的强度和稳定性,避免因钢筋处理不当而导致的结构问题。

3.3 混凝土浇筑

后浇带混凝土的浇筑是施工过程中的重要环节,直接影响到结构的强度和耐久性。在混凝土浇筑前,首先应对后浇带进行全面清理,确保施工面无杂物和积水,以提高混凝土的粘结性。浇筑过程中,应严格控制每层混凝土的厚度,并采用振捣设备对混凝土进行充分振捣,确保混凝土的密实性,避免产生空鼓和裂缝。为了提高后浇带混凝土的抗裂性能,通常采用比相应结构设计高一级的微膨胀混凝土或强度等级较高的混凝土。微膨胀混凝土能够在硬化过程中产生微量的膨胀效应,从而减少因干缩造成的裂缝风险。此外,混凝土的浇筑应避免在恶劣天气条件下进行,如高温、强风或暴雨等,以免影响混凝土的质量和强度。

3.4 养护措施

后浇带混凝土的养护是保证混凝土强度和耐久性的关键步骤,正确的养护措施能够有效提升混凝土的性能和使用寿命。混凝土浇筑完成后,养护时间不得少于 14 天,常用的养护方法是覆盖洒水保湿。覆盖洒水能够保持混凝土表面的湿润状态,防止混凝土在硬化过程中因水分蒸发过快而产生裂缝。在高温干燥天气条件下,养护频次应适当增加,定期检查混凝土表面的湿润情况,必要时可以采取额外的遮挡或喷雾降温措施,以防止混凝土表面干裂。养护不仅有助于混凝土的强度发展,还能提高其耐久性,减少后续维护和修补的工作量。有效的养护措施是保证后浇带混凝土施工质量的关键,必须严格按照养护规范和要求进行操作。

4 施工质量控制要点

4.1 施工缝处理

施工缝的处理是混凝土结构施工中至关重要的环节,它直接影响到新旧混凝土的结合质量以及整体结构的稳定性。施工缝的处理应按照相关规范严格执行,以确保混凝土的整体性和耐久性。施工缝的表面处理至关重要。在混凝土浇筑过程中,施工缝的表面必须进行凿毛处理,有助于去除表面的杂质和弱层,提高新旧混凝土之间的机械粘结力。凿毛处理后的施工缝表面应用清水冲洗干净,以去除灰尘、油污等影响粘结的物质。清洗后,表面应保持湿润,但不得有积水。为进一步增强新旧混凝土之间的粘结力,还需涂刷界

面剂。界面剂的使用能够有效提高混凝土的粘结强度,防止因粘结不良而产生的裂缝或脱落现象。

施工缝处的钢筋处理也非常重要。钢筋在施工缝处应保持完整,不得随意切割或断开。钢筋的延续性是确保混凝土结构受力合理的关键,因此,在施工缝处的钢筋布置和连接必须按照设计要求进行。在施工缝位置设置的钢筋必须与新浇筑混凝土的钢筋进行有效的搭接,以确保整体结构的强度和稳定性。钢筋的搭接长度应根据规范要求进行设置,通常需要确保足够的搭接长度以保证钢筋的有效连接。在施工缝处理过程中,还应注意施工缝的几何形状和位置选择,避免在结构的关键受力部位设置施工缝,以减少对结构性能的影响。

施工缝的处理不仅仅是表面的处理和钢筋的连接,还包括施工缝的养护。施工缝处理完成后,需对其进行充分的养护,保持适当的湿润状态,防止由于干裂或脱落对结构造成影响。养护期间,应定期检查施工缝的状态,确保其表面没有出现裂缝或其他质量问题。综合考虑施工缝的处理和养护措施,能够有效提高混凝土结构的整体质量,减少后续维护的工作量,确保结构的长期稳定性和耐久性^[9]。

4.2 混凝土浇筑质量控制

混凝土浇筑是建筑施工中的关键工序,直接影响到结构的强度和耐久性。为了确保混凝土的质量,浇筑过程中需严格控制混凝土的配合比、塌落度和振捣时间等参数。第一,混凝土的配合比应按照设计要求进行配制。配合比的准确性直接关系到混凝土的强度和耐久性,因此在配制混凝土时必须严格按照规范 and 设计要求进行操作。第二,混凝土的塌落度也是控制混凝土质量的重要参数之一。塌落度测试可以帮助确定混凝土的流动性和工作性,确保混凝土在浇筑过程中能够顺利填充模具,并达到预期的密实度。

在混凝土浇筑过程中,应分层进行,每层厚度不得超过 500mm。分层浇筑可以有效避免混凝土的分离和离析现象,确保混凝土的均匀性和密实性。每层混凝土浇筑后需进行振捣,以消除混凝土中的气泡和空隙。振捣时间应根据混凝土的实际情况进行调整,确保混凝土的充分密实,避免产生空鼓和裂缝。振捣过度或不足都会影响混凝土的质量,因此振捣作业应由经验丰富的操作人员进行,以保证混凝土的质量符合要求。

混凝土浇筑完成后,及时进行养护是至关重要的。养护能够有效防止混凝土表面干裂,并促进混凝土强度的增长。混凝土浇筑后应采取覆盖洒水等措施保持其湿润状态,

特别是在高温或干燥天气条件下,应增加养护频次,避免混凝土因水分蒸发过快而出现裂缝。养护时间通常不得少于 14 天,确保混凝土在硬化过程中得到充分的养护,从而提高其强度和耐久性。在养护过程中,还应定期检查混凝土的状态,及时处理可能出现的问题,确保混凝土的质量达到设计要求。

4.3 成品保护

后浇带施工完成后,成品保护是确保施工质量和结构安全的重要措施。后浇带完成后的成品保护不仅可以防止外界因素对其造成破坏,还能延长混凝土结构的使用寿命。第一,后浇带两侧应设置挡水墙和盖板,以防止雨水和施工用水进入后浇带区域。雨水和施工用水可能对混凝土结构造成侵蚀或渗透,影响其强度和耐久性。挡水墙和盖板的设置可以有效阻止水分进入,保持后浇带的干燥和稳定,避免因水分过多导致的混凝土质量问题。第二,对后浇带进行定期检查和维修也是成品保护的重要内容。在施工完成后的初期和后期,定期检查后浇带的状态,及时发现和处理可能出现的问题,如裂缝、变形等。定期维护可以确保后浇带处于良好的使用状态,防止小问题演变为大问题。检查时应注意后浇带的接缝部位、钢筋暴露情况以及混凝土表面的完好性,确保没有出现因施工问题导致的质量缺陷。第三,成品保护还包括对施工现场环境的管理。施工现场应保持清洁和整齐,防止建筑材料、工具或设备对后浇带造成意外损坏。合理安排施工进度,避免在后浇带附近进行剧烈施工操作或重物堆放,减少对后浇带的影响。通过综合采取这些措施,可以有效保护后浇带成品,确保其长期稳定使用,提升建筑整体的质量和安全性。

5 结论

后浇带施工是房屋建筑施工中的关键环节之一,其施工质量直接影响到建筑的安全性和耐久性。通过科学合理的设计、精细的施工和严格的质量控制措施,可以确保后浇带施工达到设计要求,提高建筑的整体质量。因此,在房屋建筑施工中,应高度重视后浇带的施工技术和质量控制工作。

参考文献

- [1] 林志忠. 房屋建筑工程混凝土后浇带施工技术研究[J]. 广东建材, 2024, 40 (07): 136-138.
- [2] 陈昌金. 房屋建筑地下室后浇带混凝土防水施工技术探讨[J]. 四川水泥, 2024, (07): 155-157.
- [3] 倪沈洁. 房屋建筑施工中后浇带施工技术的具体实践[J]. 中国住宅设施, 2023, (12): 130-132.

From the management of rural dilapidated houses renovation project to the overall protection strategy of historical and cultural villages

Zhigang Zhu

Mile City Urban Housing Demolition Coordination Center, Mile, Yunnan, 652399, China

Abstract

With the deepening of China's rural revitalization strategy, many changes have taken place in the face of rural areas. As an important measure to improve the living conditions of rural residents and enhance the overall image of rural areas, the renovation project of rural dilapidated houses has been widely concerned by the government and all sectors of society. At the same time, as the carrier of the long history and rich culture of the Chinese nation, the protection and inheritance of historical and cultural villages have increasingly become a social consensus. However, in practice, there are many contradictions and challenges between the renovation of dilapidated houses in rural areas and the protection of historical and cultural villages. This paper discusses how to realize the overall protection of historical and cultural villages while guaranteeing the basic living conditions of rural residents, which has become an urgent problem to be solved.

Keywords

rural dilapidated house reconstruction; Overall protection of historical and cultural villages; Project management

从农村危房改造工程管理到历史文化村落整体性保护策略

朱志刚

弥勒市城市房屋拆迁协调中心，中国·云南弥勒 652399

摘 要

随着我国乡村振兴战略的深入推进，农村地区的面貌发生了翻天覆地的变化。农村危房改造工程作为改善农村居民生活条件、提升乡村整体形象的重要举措，得到了政府和社会各界的广泛关注。与此同时，历史文化村落作为承载着中华民族悠久历史和丰富文化的载体，其保护与传承也日益成为社会共识。然而，在实际操作中，农村危房改造工程与历史文化村落保护之间存在着诸多矛盾和挑战。本文探讨了如何在保障农村居民基本居住条件的同时，实现历史文化村落的整体性保护，成为当前亟待解决的问题。

关键词

农村危房改造；历史文化村落整体性保护；工程管理

1 引言

本研究旨在探讨农村危房改造工程管理与历史文化村落整体性保护策略之间的关系，分析两者在实施过程中可能出现的矛盾，并提出相应的解决措施。通过对相关政策的梳理、案例分析以及实地调研，旨在为政府部门、建设单位 and 村民提供有益的参考，以实现农村危房改造工程与历史文化村落保护的和谐共生。

2 农村危房改造工程管理的要点

2.1 项目规划与设计

农村危房改造工程的项目规划应以人为本，确保改造工程安全、适用、经济、美观。因地制宜，充分考虑当地自然条件、经济状况和居民需求。统筹兼顾，与乡村振兴战略相结合，推动农村经济社会发展^[1]。科学合理，确保项目规划具有前瞻性和可操作性。设计单位应具备相应的资质，确保设计质量。设计应充分考虑农村居民生活习惯，注重实用性。设计应遵循国家相关标准规范，确保工程质量。设计应注重节能减排，提高资源利用效率。

2.2 施工过程管理

施工单位应具备相应的资质，确保施工质量。施工前，应进行现场勘查，了解工程地质、水文等条件。制定施工方

【作者简介】朱志刚（1975-），男，彝族，中国云南弥勒人，本科，高级工程师，从事工程管理研究。

案,明确施工工艺、施工顺序、施工进度等。做好施工人员培训,提高施工队伍素质。施工过程中严格按照设计图纸和施工方案进行施工,确保工程质量^[2]。加强施工现场管理,确保施工安全。加强材料管理,确保材料质量。加强施工进度管理,确保工程按期完成。施工完成后,应进行自检、互检和专检,确保工程质量。组织验收小组,对工程进行验收。验收合格后,办理竣工验收手续。对验收不合格的工程,及时整改,直至合格。施工后期加强工程维护,确保工程长期稳定运行。建立健全工程档案,为后续工程维护提供依据。加强工程信息管理,提高工程管理水平。加强与当地政府、居民沟通,及时解决工程中出现的问題。

2.3 质量监督与验收

建立健全质量监督体系,明确各级质量监督机构的职责和权限。对施工过程中涉及的关键工序、关键部位进行重点监督,确保施工质量。对建筑材料、构配件、设备等实施进场检验制度,确保材料质量。对施工过程中的质量问题进行跟踪处理,确保问题得到及时解决。加强施工现场安全管理,确保施工人员生命财产安全。工程完工后,由建设单位组织设计、施工、监理等单位进行初步验收。初步验收合格后,向当地住房和城乡建设部门申请正式验收^[3]。正式验收时,邀请相关部门、专家对工程进行全面检查,包括工程质量、安全、环保等方面。验收合格后,颁发验收证书,工程方可投入使用。

2.4 资金管理与使用

严格按照国家有关政策规定,设立专项资金账户,实行专款专用。建立健全资金管理制度,明确资金使用范围、审批程序、支付方式等。加强资金监管,确保资金使用透明、公开、公正。定期对资金 Usage 情况进行审计,发现问题及时整改。农村危房改造工程资金使用应优先保障农村困难家庭危房改造资金需求。合理分配资金,确保工程进度和质量^[4]。加强资金监管,防止资金挪用、浪费。提高资金使用效益,确保资金发挥最大作用。

3 从农村危房改造到历史文化村落整体性保护现状

3.1 改造工程对古建筑造成破坏

由于各地经济发展水平、历史文化背景的差异,农村危房改造的标准不尽相同。在一些地区,为了追求速度和效率,改造工程可能忽视了古建筑的保护价值,导致古建筑在改造过程中遭到破坏。部分农村地区在危房改造过程中,缺乏专业的古建筑保护技术,导致改造过程中对古建筑的结构、风貌等造成破坏。此外,一些改造工程在施工过程中,由于施工人员对古建筑的了解不足,也可能导致施工不当,对古建筑造成损害。

3.2 改造工程改变村落原有风貌

在危房改造过程中,为了提高居住安全性和舒适度,

可能会采用现代建筑材料和设计理念,这可能与传统村落的历史文化风貌产生冲突。改造后的建筑可能会失去原有的历史韵味,影响村落的整体风貌。在保护历史文化村落的过程中,如何在保护传统风貌的同时,满足村民的居住需求和发展需求,是一个难题。过度保护可能导致村落发展受限,而过度改造则可能破坏村落的历史文化价值。

3.3 改造工程影响村民的生活习惯

改造工程往往需要拆除部分原有建筑,这直接影响了村民的居住环境和生活空间。一些村民在改造过程中失去了世代居住的房屋,不得不搬迁至新居,导致他们原有的生活习惯和邻里关系发生变化。此外,改造工程可能涉及土地调整、房屋分配等问题,使得村民在搬迁过程中产生矛盾和纠纷。一些传统村落具有独特的民俗文化,如节日庆典、民间艺术等。改造工程在改善居住条件的同时,也可能导致部分传统习俗和技艺的流失。例如,一些古建筑在改造过程中被拆除,使得与之相关的传统手工艺和民间艺术失去传承载体。村民在搬迁过程中,需要适应新的居住环境和生活节奏。部分村民可能因为对旧居的眷恋、对新环境的陌生等原因,产生焦虑、抑郁等心理问题。

4 从农村危房改造到历史文化村落整体性保护存在的问题

4.1 改造方案缺乏合理性

部分改造方案在设计时未能充分考虑村民的实际需求,导致改造后的房屋与村民的生活习惯、文化传统不相适应,甚至出现村民不愿入住的情况。一些改造项目在设计过程中,未能充分结合当地地理环境、气候条件、历史文化等因素,导致改造后的房屋存在安全隐患、不适应当地气候、破坏历史文化风貌等问题。部分改造项目在实施过程中,未能充分考虑与周边环境的协调性,导致改造后的房屋与周边环境格格不入,影响整体景观。一些改造项目在实施过程中,未能充分考虑资源的合理利用和环境保护,导致改造后的房屋在长期使用过程中可能出现资源浪费、环境污染等问题。部分改造项目在设计时,未能充分借鉴国内外先进经验,导致改造后的房屋在建筑风格、功能布局等方面缺乏创新,难以满足现代村民的需求。

4.2 古建筑的保护与修缮不到位

部分地方政府和村民对古建筑的保护意识薄弱,认为古建筑是历史遗留问题,与现代社会发展格格不入,导致古建筑保护工作难以得到有效推进。在古建筑保护过程中,如何平衡保护与开发的关系成为一大难题。一些地方过度追求经济效益,忽视古建筑的保护,导致古建筑风貌受损。

4.3 村民参与意识不足

部分村民对农村危房改造和历史文化村落保护的相关政策、法规了解不足,导致他们对参与改造和保护工作的积极性不高。一些村民受传统观念影响,认为改造和保护工作

与自己关系不大,缺乏主动参与的意识。部分村民担心改造和保护工作会影响到自己的经济利益,因此对参与改造和保护工作持观望态度。在一些农村地区,基层组织对村民参与改造和保护工作的组织领导力度不够,导致村民参与度不高。村民参与意识不足,导致改造和保护工作缺乏群众基础,难以形成合力,从而影响工作进度。村民不参与,导致改造和保护工作与村民的实际需求脱节,影响改造和保护效果。

5 从农村危房改造到历史文化村落整体性保护的策略探讨

5.1 制定科学合理的改造方案

深入调研,了解历史文化村落的历史背景、文化内涵、建筑特色和现状问题。通过实地考察、访谈、文献研究等方式,全面掌握村落的历史文化价值。制定改造目标,明确改造原则。改造目标应包括改善村民居住条件、保护历史文化村落风貌、传承村落文化、促进乡村旅游等方面。尽可能在原址进行改造,保留村落的历史风貌和空间布局。在改造过程中,尽量恢复原有建筑风貌,保持历史文脉。突出村落特色,如建筑风格、装饰艺术、传统工艺等。注重改造后的村落生态环境,实现人与自然和谐共生^[9]。制定详细的改造方案,明确改造区域,包括危房改造、基础设施完善、公共服务设施建设等。针对不同建筑类型,制定相应的改造措施,如加固、修缮、拆除、新建等。根据国家相关标准和规范,制定改造标准,确保改造质量。制定合理的改造进度计划,确保工程按时完成。

5.2 加强古建筑的保护与修缮

充分挖掘和传承我国丰富的传统建筑工艺,如木雕、砖雕、石雕等,确保古建筑在修缮过程中保持原有的艺术风格和特色。在修缮古建筑时,应尽量选用与原建筑相同的材料,如木材、砖瓦、石材等,以保证古建筑的原貌和质感。在修缮过程中,要尽量恢复古建筑的原貌,包括建筑结构、装饰图案、色彩搭配等,使古建筑在保护的同时,仍具有历史价值和文化内涵。建立健全古建筑保护与修缮的监管机制,对修缮过程中的质量、进度、资金等方面进行严格监管,确保古建筑修缮工作的顺利进行。在保护古建筑的同时,积极探索创新保护方式,如利用现代科技手段进行数字化保护、开发古建筑旅游等,实现古建筑保护与发展的良性互动。

5.3 增强村民参与意识

提高村民对历史文化村落价值的认识,通过举办讲座、

展览、实地考察等活动,让村民了解历史文化村落的历史背景、文化内涵和现实意义,增强他们的自豪感和责任感。建立村民参与机制,设立村民议事会、村民监督委员会等组织,让村民在村落保护与利用的决策过程中发挥主体作用。同时,鼓励村民参与村落规划、设计、施工等环节,提高他们的参与度和满意度。培养村民保护意识,通过宣传法律法规、普及保护知识,使村民认识到保护历史文化村落的重要性,自觉遵守相关规定,共同维护村落风貌。鼓励村民参与村落产业发展,结合村落特色,引导村民发展乡村旅游、手工艺品制作、特色农产品种植等产业,提高村民收入,增强他们对村落保护的积极性。建立村民激励机制,对在历史文化村落保护与利用中表现突出的村民给予表彰和奖励,激发村民参与保护的积极性。加强村民培训,针对村落保护与利用的需求,开展专业技能培训,提高村民在村落保护、修复、管理等方面的能力。建立村民互助机制,鼓励村民之间相互学习、交流经验,共同解决村落保护与利用过程中遇到的问题。

6 结论

农村危房改造工程与历史文化村落保护在目标上存在一致性,即提升农村居民生活质量和传承历史文化。在实施过程中,应制定科学合理的改造方案,确保改造工程与历史文化村落保护相协调。加强古建筑的保护与修缮,采用传统工艺和材料,尽量恢复古建筑的原貌。优化村落空间布局,合理规划改造工程,避免对村落风貌造成破坏。增强村民参与意识,充分发挥村民在保护与利用历史文化村落中的作用。加强政策引导和资金支持,为历史文化村落保护提供有力保障。通过实施上述策略,有望实现农村危房改造工程与历史文化村落保护的和谐共生,为乡村振兴战略的实施提供有力支撑。

参考文献

- [1] 王巧东.B县农村危房改造工程全面质量管理研究[D].内蒙古科技大学,2023.
- [2] 张斯琴,王巧东.探讨TQM模式下农村危房改造工程管理实施策略[J].工业建筑,2023,53(S1):758-761.
- [3] 杨奕光.扬州市农村危房改造政策执行问题及对策研究[D].扬州大学,2023.
- [4] 王本翔.农村危房改造工程绩效评价策略研究[D].贵州大学,2023.
- [5] 陈小珊.2853户农村危房改造年内竣工[N].广东建设报,2023-01-10(001).

Construction quality management analysis of municipal electrical equipment engineering

Yi Dong

China Energy Engineering Group Northeast No.1 Electric Power Construction CO., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110179, China

Abstract

The construction quality of municipal electrical equipment engineering is very important to the safe operation of the city and the quality of life of the residents. This paper analyzes the main factors affecting the quality of municipal electrical equipment engineering, including the design scheme, construction process and construction management and supervision issues. In view of these influencing factors, specific measures to strengthen the construction quality management are put forward, such as formulating a scientific and reasonable project construction plan, strengthening the quality control of the construction site, strengthening the cable installation management and improving the quality assurance system. Through these measures, the construction quality of municipal electrical equipment engineering can be effectively improved to ensure the safety and long-term stability of the project.

Keywords

municipal electrical equipment; construction quality; management analysis; quality control

市政电气设备工程施工质量管理分析

董毅

中国能源建设集团东北电力第一工程有限公司，中国 · 辽宁 沈阳 110179

摘 要

市政电气设备工程施工质量对城市的安全运行和居民的生活质量至关重要。本文分析了影响市政电气设备工程质量的主要因素，包括设计方案、施工过程以及施工管理和监管问题。针对这些影响因素，提出了加强施工质量管理的具体措施，如制定科学合理的项目施工方案、加强施工现场质量控制、强化电缆安装管理以及完善质量保证体系。通过这些措施，可以有效提高市政电气设备工程的施工质量，确保工程的安全性和长期稳定性。

关键词

市政电气设备；施工质量；管理分析；质量控制

1 引言

在城市化步伐不断加剧、城市规模日益扩张的背景下，市政电气设备工程在城市的基础性建设中扮演了至关重要的角色。城市正常运转的守护者，包括照明系统、交通信号系统以及电力供应等工程，这些构成了居民生活便利的重要基石。市政电气设备工程的实施，因其规模之庞大与环境的多元性，施工质量往往遭遇重重难题，诸如设计不周、管理疏漏、安装不规范等挑战频发。对市政电气设备工程施工质量进行深入研究与管理，以保障工程的安全性及可靠性，这对提高城市基础设施综合水平具有深远影响^[1]。

2 影响市政电气设备工程质量的主要因素

2.1 设计方案

在市政电气设备工程正式施工之前，制定出科学合理的设计方案，对工程最终质量产生决定性作用。施工的顺利进行与工程质量的高标准，皆依赖于一个详尽且合理的方案制定。若施工前未能进行全面的、科学的规划与设计，则后续工程质量难以得到充分保障，工程的安全与稳固程度，与设计方案是否合理息息相关，故而，在设计环节必须对方案的科学性给予足够重视。首先，在设计伊始阶段，相关部门务必实施详尽的调研与实地勘查，全面掌握施工场所的详细状况与各类环境要素，以确保设计方案有赖于坚实的数据支撑。在拟订方案时，务必严格遵照国家及行业标准，经过多轮严谨的审核与校对，从而保障方案的科学性、精确度与实施性，以杜绝因设计缺陷引发的后期施工问题，整体布局与功能要求，电气设备工程的设计方案须对施工细节制定全面

【作者简介】董毅（1978-），男，中国河北雄县人，本科，高级工程师，从事电力工程技术、电气一次专业研究。

规范。其次,在设计文件中,必须详尽地阐述施工的各个环节,包括具体工艺流程、采纳的技术方法、指定原材料及配置的施工设备等内容,明确指导助力施工有序推进,确保工程按流程顺利实施,显著降低返工及资源损耗的风险。其次,施工阶段,设计规划需充分考虑潜在难题与考验,并预先制定解决方案,从而保障工程顺利进行与结构稳固^[2]。

2.2 施工过程

市政电气设备工程中的施工过程,对于决定最终工程质量的作用至关重要。在市政电气设备工程施工过程中,随着标准与技术的日益提高,所面临的挑战及不确定性因素亦愈发增多。在施工过程中,设备规格的变动、施工方法的调整以及设计方案的优化等客观因素,均会对工程质量构成直接而显著的影响。若在施工过程中忽视对管理的严格把控,未能对诸多变动作出及时响应,便可能诱发工程质量上的缺陷,进而激发安全隐患的潜在风险。其次,保障市政电气工程质量的关键,在于对施工过程实施严格的管理与监督。在整个施工环节,务必严格遵守既定的设计方案及规范要求,任何忽视细节的行为均有可能对工程的总体安全与稳固构成负面影响。在电气工程领域,尤其是那些关乎重大的组成部分,例如电气消防系统,我们必须给予格外重视。电气工程领域内,电气消防系统占据核心地位,其安全性与可靠性之优劣,直接影响着整个设备工程的安全性。此外,施工过程中,相关机构需对电气消防系统的施工实施严格监督与管控,严格遵守设计规范及施工标准,以此保障工程整体安全水平的提升。在施工环节中,对显现出的问题须迅速作出反馈,并采取相应的调整措施。对施工方法进行持续优化,强化技术培训,严格现场管理,旨在减少施工过程中的不确定因素,确保工程按照预定计划高效推进。

2.3 施工管理和监管

提升市政电气设备工程整体品质,施工管理与监督环节扮演着举足轻重的角色。在工程的各个阶段,相关部门必须强化监督与管控,对施工质量进行深入探究与分析,从而保障最终交付的电气设备安全可靠,监管人员在对大型市政电气设备的施工过程中,往往面临内部结构复杂的难题。全面检查成为一大挑战,设备投入使用后,须持续进行内部维护与检测,以填补现有缺陷,确保其安全与稳定性。施工人员管理和培训在施工阶段显得尤为关键,为确保施工队伍资质与技术能力达标,相关部门需定期实施考察,完成施工后的电气设施需经历严格审查。一旦检出异常,便需立即汇报并采取相应措施解决,施工现场的监管人员需尽职尽责,严格秉持责任感,不仅密切跟踪工程进度与品质,同时亦需对施工手段及流程实施综合评价,以保证其满足设计规范及安全准则。其次,在实施某市政道路电气工程中的通信与照明项目施工之前,市政相关机构已向施工队伍发放了详尽的CAD设计图纸,此举不仅阐明了施工步骤与技术规范,亦为施工队伍提供了明确操作指引。此外,对施工过程进行

事先的细致规划和精心设计,有助于规避施工阶段可能遭遇的诸多挑战,进而显著提升施工的效率与品质。施工进度的每一个环节,均需监管人员全程关注与审核,以保障其严格遵循既定标准和规范。在新的形势下,通过实施高效施工管理与严格的监管机制,市政电气设备工程得以确保监督效能最大化,从而保障工程顺利进行,并促进工程质量实现全面飞跃^[3]。

3 加强市政电气设备工程施工质量管理

3.1 制定科学合理的项目施工方案

确保市政电气设备工程实施过程中的施工质量管理,关键在于制定一套科学且合理的项目施工方案,确保施工进度顺畅。施工准备阶段必须拟定详尽的施工方案,并明确具体施工技术,在施工场地的使用过程中,诸多问题与突发状况时有发生,为确保施工顺利进行,尤其在路灯亮化项目实施前,全方位的预先准备至关重要。首先,有效的施工方案对于合理规划施工步骤、妥善应对施工过程中的不可预见因素,以及预防因准备不周所引起的困扰与延误,均具有重要作用,进而保障路灯亮化工程能够按期高效完成,施工方案的编制需详尽考量施工途中可能遭遇的诸多难题及制约条件。精心策划的前期方案,有效遏制了施工过程中各类干扰因素的侵扰,确保项目依既定路径稳步推进。其次,合理规划的施工方

3.2 加强施工现场的施工工程质量管理控制

市政电气设备工程的施工阶段,作为质量管理的核心,其施工品质直接关联着项目后续的使用效能与维护经济性,若路灯亮化工程在施工环节未能确保质量,则后续使用与维护环节定将遭遇重大难题。施工现场的质量控制与管理工

作,其重要性日益凸显,在市政电气设备工程建设领域,施工单位与建设单位往往受利益左右,为削减开支,有时会简化质量管理环节,甚至于材料选用上实施不当举措。某些机构在追求成本削减的背景下,倾向于采购低价的次品材料,甚至简化施工中的必要工序和规范,此做法虽短期看可削减工程投入。然长期而言,将严重威胁工程稳定与安全,导致后续维护频次及成本攀升,在施工阶段,必须从源头着手进行严格的质量把控,务必确保所使用的施工材料均符合标准规范,且操作必须严格遵照设计要求及施工规范执行。其次,在确保施工质量方面,质量管理部门需扮演关键角色,构建完善且健全的施工监管与检验体系。在施工阶段,每一环节均需施行严格的质量检验,以保障各项工序满足既定设计规范与安全条件,监督施工人员并强化其技术培训,旨在全面提升施工团队的整体素质,从而根除违规操作及偷工减料的不良行为,确保施工材料进场前经过严格检验。此外,施工管理部门需坚决执行入场检验制度,防止任何不合格材料踏

入施工现场，以保障工程质量不受影响。对施工现场实施严格的质量监控，有助于防范因成本削减与施工简缩引发的品质缺陷，确保施工过程的质量，构建一个有效的追踪及反馈体系，以便迅速识别并修正施工环节中的缺陷，保证施工的每一个环节都经得起严格检验，确保市政电气设备工程长期稳定运行。

3.3 加强电缆的安装管理

市政电气设备工程施工质量管理中，强化电缆安装管理是至关重要的一个环节。其正确实施直接关乎整个系统安全与稳定的保障，施工阶段对电缆的安装品质保障，离不开对一系列既定标准和规范的严格恪守。电缆的布置需遵循既定图纸规范，确保安装作业精准无误，专业设计单位需全面考量并精确计算电缆布局与安装，以保证其可行性与安全性。其次，施工人员需严格依照设计图纸上的既定要求执行作业，保证每一安装环节均恪守设计规范，严格禁止私自改动线路配置或选用材料。唯有如此，方可确保电缆安装作业的精确性与实效性，对于电缆保护层，务必实施严格维护与管控，电缆的正常运行依赖于其保护层的防护作用，而此层亦显著增加了电缆的使用年限，有效避免施工人员及公众在接触电缆过程中遭遇不测。其次，电缆保护层在运输、搬运及安装阶段，其状态需严加监督，任何可能造成保护层损害的行为均需坚决杜绝，电缆在安装阶段，需警惕粗暴操作之害，严格保护其保护层，以确保电缆的稳定性与安全性能得到保障。另外，确保电缆接地作业中，各接地装置以烙铁焊接相连，确保接触紧密且连接牢固，进而实现优良的接地效果。对地面接入设备实施数次性质量监控与保养，以保证接地网络之稳固与持久效能。实施电缆安装管理严格，显著提高市政电气设备工程施工品质，确保电力系统运作稳定，减少故障频次，为市政基础设施的安全应用构筑稳固防线。

3.4 进一步完善质量保证体系

在市政电气设备工程的施工过程中，保障施工质量至关重要，而对质量保证体系的不断优化显得尤为迫切。工程质量得以稳固，离不开一个健全的质量保证体系作为其核心支撑，为确保施工环节的顺利推进，必须实施一系列技术手段及预防性策略，以最大程度地避免质量隐患。任何可能出现的问题，施工单位需制定全面的技术措施及事故预案，

以保障施工过程得以顺利进行。首先，项目启动之际，需对施工及技术人员详尽进行技术交底，明确施工要点及要求，确保其精准把握施工规范，施工过程中的误操作得以降低，整体施工质量得到显著提高，施工人员的高流动性可能对工程建设的质量产生负面影响。针对施工人员的稳定性，管理方需依据实际状况动态调整施工计划，市政电气工程各施工环节需按阶段进行，且各阶段施工人员必须接受彻底的培训与技术辅导。其次，在施工各阶段，技术人员与工人需遵照设计图纸、技术文件及施工规范，严格实施操作，务必保证施工每个环节均满足质量标准。此外，施工过程中的监督与检查力度需进一步加强，评估施工质量，施工单位需定期进行，依据评估结果，适时对施工方案与人员配置作出调整。在电气设备安装标准、施工流程合理性与材料合规性等多个维度，对质量进行严格检验，强化对相关环节的管控力度，显著降低潜在的质量风险，从而保障电气设备在完成安装后具备卓越的安全保障与稳定性能。另外，完善科学的质量保证体系，对于市政电气设备工程的施工质量提升及电气设备使用寿命与安全性能的提高，具有至关重要的作用，并有力地确保了城市基础设施的稳定运行。

4 结论

对市政电气设备工程之施工质量管理进行深入剖析，揭示了工程质量之保障离不开严密施工管控、科学技术之支撑，以及健全质量保障体系与高效监督机制的协同运作，落实环节质量管理。在此基础上不断优化施工工艺与创新技术，市政电气设备的整体水平得以提升，为了促进市政电气设备工程质量的显著提升，有必要深化行业标准的精确制定与严格实施，并借助技术革新及管理层面的优化，为城市的繁荣与安全筑起坚固的防线。

参考文献

- [1] 刘康丽,张世虎.市政电气施工中的质量管理分析[J].电子技术, 2023,52(01):254-255.
- [2] 靳春燕.探究市政工程中的电气设备安装施工技术[J].设备管理与维修,2021,(06):94-95.
- [3] 喻田.市政建筑工程中电气设备安装施工技术研究[J].智能城市, 2020,6(24):91-92.

Study on the application of new technology in project management and construction of residential building decoration engineering

Dingcai Shi

Zhejiang Zhongli Construction Co., Ltd., Lishui, Zhejiang, 323006, China

Abstract

In order to deeply study the application of new technology in project management and construction of residential building decoration engineering, the quality and efficiency of residential decoration engineering are improved. This paper discusses the application of project management method and construction new technology through the case analysis of concrete residential building decoration project. The results show that the scientific project management and the rational application of new construction technology can significantly improve the engineering quality and construction efficiency. It can be seen that in the residential building decoration project, the implementation of effective project management and the promotion and application of new construction technology can improve the overall level of the project and meet the needs of consumers.

Keywords

residential building decoration project; Project management; New construction technology

住宅建筑装饰装修工程项目管理和施工新技术的应用探析

施丁财

浙江中立建设有限公司，中国·浙江 丽水 323006

摘 要

为深入研究住宅建筑装饰装修工程项目管理和施工新技术的应用，提高住宅装饰装修工程的质量与效率。文章通过对具体住宅建筑装饰装修工程案例进行分析，探讨项目管理方法与施工新技术的应用。结果显示，科学的项目管理与施工新技术的合理运用能够显著提升工程质量和施工效率。由此可见，在住宅建筑装饰装修工程中，实施有效的项目管理并推广应用施工新技术，可以提高工程整体水平和满足消费者需求。

关键词

住宅建筑装饰装修工程；项目管理；施工新技术

1 引言

随着我国经济的快速发展，城市化进程不断加快，住宅建筑装饰装修工程在建筑行业中占据了越来越重要的地位。然而，传统的住宅建筑装饰装修工程项目管理和施工方式在项目、管理、施工技术、质量保障等方面存在诸多问题，如施工效率低下、质量问题频发、成本控制困难等。为提高住宅建筑装饰装修工程项目的整体水平，有必要对住宅建筑装饰装修工程项目管理和施工新技术进行研究。本研究旨在探讨住宅建筑装饰装修工程项目管理和施工新技术的应用，分析当前住宅建筑装饰装修工程中存在的问题，提出相应的解决方案，以期为我国住宅建筑装饰装修工程的发展提供有益参考。

益参考。

2 工程概况

案例工程是一栋高层住宅建筑装饰装修工程项目。该工程总建筑面积约 5 万平方米，共计 24 层，包括地下车库、商业裙楼和住宅楼。工程结构为钢筋混凝土框架结构，外立面采用现代简约风格，注重节能环保和智能化设计。工程要求确保工程质量，满足国家标准和设计要求；严格控制工程进度，确保工程按期完工；加强施工现场管理，确保施工安全、文明、有序；降低工程造价，提高经济效益；关注环保，减少施工过程中的污染和噪声。

3 项目管理在工程案例中的应用

3.1 项目团队组建和管理

根据项目需求，本项目团队配置如下：项目经理负责项目整体规划、协调和监督。施工管理团队负责施工进度、

【作者简介】施丁财（1965-），男，中国浙江东阳人，本科，高级工程师，从事建筑施工研究。

质量和安全。设计管理团队负责设计方案的审核、修改和实施。成本控制团队负责项目成本预算、控制和核算。物资采购团队负责物资采购、验收和管理工作^[1]。后期服务团队负责项目交付后的售后服务。团队定期召开项目会议,沟通项目进展情况,解决问题。制定明确的职责分工,确保团队成员各司其职。建立绩效考核体系,激励团队成员提高工作效率。加强团队建设,提高团队凝聚力。

3.2 项目进度计划和控制

根据项目需求,制定详细的进度计划,包括施工、设计、采购等各阶段的时间节点。将进度计划分解为可执行的任务,明确任务负责人和时间要求。对进度计划进行优化,确保关键路径的合理性和可行性。建立进度监控体系,定期检查项目进度,确保按时完成。针对项目中的关键节点,提前做好预警和预案,避免延误。加强沟通与协调,确保各阶段工作顺利进行。对进度偏差进行分析,找出原因,并采取调整措施^[2]。当项目进度出现偏差时,及时调整进度计划,确保项目按时完成。对调整后的进度计划进行评估,确保调整的合理性和可行性。调整进度计划后,加强对项目进度的监控,确保调整效果。

3.3 项目成本预算和控制

在该高层住宅建筑装饰装修工程项目中,首先对项目进行全面预算编制。预算内容包括材料费、人工费、机械费、管理费、利润等。收集相关资料,包括市场价格、行业定额、项目设计图纸等。根据设计图纸,对工程量进行准确计算。结合市场行情,确定各类材料的单价。根据工程量、人工费标准、机械租赁费用等计算。汇总各项费用,形成项目成本预算。项目部应严格控制材料采购,确保材料质量,降低采购成本。合理安排施工进度,提高施工效率,降低人工成本。合理规划机械设备的使用,降低设备租赁费用。严格控制施工现场的物资消耗,降低管理费用。对合同执行情况进行跟踪,确保合同条款得到有效执行。

3.4 项目质量控制和验收

项目部严格遵循国家及行业相关标准,确保工程质量符合要求。加强施工过程中的质量控制,对关键工序进行严格检查,确保施工质量。对进场材料进行检验,确保材料质量符合要求。对施工人员进行技术交底,提高施工人员质量意识。加强施工现场的环保管理,确保施工过程中不污染环境。根据国家及行业相关标准,对工程质量进行全面验收^[3]。在施工过程中,施工单位应定期进行自检,确保工程质量。监理单位对关键工序进行抽检,确保工程质量。设计单位对工程进行验收,确保工程质量符合设计要求。在工程竣工后,用户对工程进行验收,确保工程质量满足用户需求。

4 施工新技术在工程案例中的应用

4.1 BIM 技术

设计阶段,利用 BIM 技术进行三维建模,直观展示建

筑效果,帮助设计团队更好地理解设计意图,提高设计质量。通过碰撞检测,提前发现设计中的冲突,减少后期施工过程中返工和修改,降低施工成本。利用 BIM 模型进行能耗分析,优化建筑布局和设备选型,提高建筑节能性能。施工阶段,将 BIM 模型导入施工现场,指导施工人员进行精确施工,提高施工效率和质量。通过 BIM 模型进行施工进度模拟,合理安排施工计划,确保工程按期完成^[4]。利用 BIM 模型进行材料管理,实现施工材料的高效调配,降低材料浪费。管理阶段,建立项目数据库,实现项目信息共享,提高项目管理效率。通过 BIM 模型进行设施设备管理,实现建筑物的智能化运行和维护。利用 BIM 模型进行运营维护模拟,预测建筑物未来的使用状况,提高运营管理水平。

在本案例工程中,项目部利用 BIM 技术进行三维建模、碰撞检测和能耗分析,优化设计方案。如图 1 所示,将 BIM 模型导入施工现场,通过规划—概念设计—细节设计—分析—出图—预制—4D/5D 施工—施工物流—运营维护—拆除—翻新等步骤,提高项目管理效率。

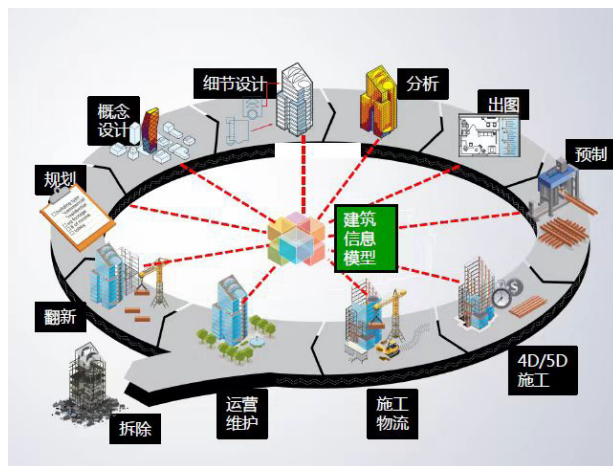


图 1 BIM 技术在案例项目中的应用

4.2 大数据分析

在高层住宅建筑装饰装修工程项目中,大数据分析技术的应用可以提高施工效率、降低成本、确保工程质量和安全。在本案例工程中,项目策划阶段,项目部通过对房地产市场、消费者需求、同类型项目数据的大数据分析,为项目定位、设计风格、材料选择等提供依据。根据历史项目数据,分析施工过程中可能出现的问题,提前制定预防措施,降低施工风险。结合大数据分析,预测项目投资成本,为项目决策提供参考。设计阶段,项目部通过大数据分析,对设计方案进行优化,提高设计效率和质量^[5]。根据大数据分析,选择性价比高、节能环保的材料,降低材料成本。根据大数据分析,选择适合项目需求的设备,提高设备运行效率。

施工阶段,项目部通过大数据分析,实时监控施工进度,确保项目按期完成。利用大数据分析,对施工过程中的质量问题进行预警和预测,提高施工质量。通过大数据分析,优

化施工人员配置,提高施工效率。利用大数据分析,对施工现场的安全隐患进行预警和预测,确保施工安全。运营阶段,项目部通过大数据分析,对住宅楼能源消耗进行监控,优化能源使用,降低能耗。利用大数据分析,实现住宅楼智能化管理,提高居住舒适度。通过大数据分析,了解业主需求,提供个性化、高效的服务。

5 住宅建筑装饰装修工程项目管理的优化策略

5.1 加强项目前期规划和设计管理

在项目启动前,对项目的可行性进行全面分析,确保项目符合国家相关政策和市场需求,降低项目风险。建立一支具有丰富经验和专业素养的设计团队,提高设计质量和效率。对设计方案进行多轮评审,确保设计方案满足项目需求、符合规范,并充分考虑用户实际需求。在设计过程中,注重功能与美观的平衡,提高居住舒适性。对设计变更进行严格控制,确保变更符合规范,不影响项目进度和质量。

5.2 完善项目质量管理体系

建立健全质量管理体系,制定完善的质量管理制度,明确各级人员职责,确保项目质量。对建筑材料、施工工艺、施工质量等进行严格把控,确保项目质量符合国家标准。对施工过程中的各个环节进行监督检查,确保施工质量。对施工完成后的工程进行严格验收,确保工程质量达到预期目标。对项目质量进行全程跟踪,确保质量问题能够及时得到解决。对在质量管理工作中表现突出的单位和个人给予奖励,提高全员质量意识。选择优质的供应商,确保原材料和设备的质量。

5.3 提高项目成本控制水平

制定详细的成本预算,明确各阶段成本控制目标,确保项目成本在预算范围内。对项目成本进行实时监控,定期进行成本核算,发现成本偏差,及时调整策略。在项目设计阶段,充分考虑成本因素,合理选择材料、设备和施工工艺,降低项目成本。加强对施工过程的监督,杜绝浪费,降低施工成本。通过比价、招标等手段,降低采购成本,确保物资质量。对项目成本控制情况进行绩效考核,激励团队降低成本。

5.4 加强项目团队建设和沟通管理

根据项目需求,合理配置团队成员,确保团队具备相应的专业能力和经验。加强团队文化建设,增强团队成员的归属感和责任感,提高团队执行力。明确沟通渠道,定期召开项目会议,确保信息传递畅通无阻。培养团队成员之间的沟通技巧,提高团队协作能力。通过共同完成任务,增进团队成员之间的信任,提高团队整体效能。

5.5 强化项目风险管理

明确项目风险管理的组织架构、职责分工和流程,确保风险管理的有效实施。对项目实施过程中可能出现的风险进行全面识别,包括设计风险、施工风险、市场风险等。对识别出的风险进行等级评估,明确风险优先级,优先处理高

风险问题。针对不同风险等级,制定相应的应对措施,包括风险规避、风险转移、风险缓解等。在项目实施过程中,持续监控风险状态,确保风险应对措施的实施。对项目实施过程中的风险进行回顾,总结经验教训,为今后类似项目提供参考。

6 施工新技术的发展趋势和应用前景

6.1 施工新技术在住宅建筑装饰装修工程中的应用前景

随着环保意识的不断提高,绿色环保技术将成为住宅建筑装饰装修施工的重要发展方向。这包括使用环保材料、节能技术和可再生资源,以减少对环境的影响。随着物联网、大数据和人工智能等技术的发展,智能化施工技术将逐渐应用于住宅建筑装饰装修工程中,实现施工过程的自动化、智能化管理。3D打印技术在住宅建筑装饰装修领域的应用将越来越广泛,可以实现个性化定制,提高施工效率,减少资源浪费。随着能源消耗的日益关注,节能保温技术将成为住宅建筑装饰装修施工的重要发展方向,通过提高建筑物的保温性能,降低能源消耗。智能家居技术的集成应用将使住宅建筑装饰装修更加智能化、人性化,提升居住舒适度。

6.2 推动施工新技术应用的建议和措施

政府应出台相关政策,鼓励和支持施工新技术的研究、开发和推广应用。举办培训班、研讨会等形式,提高行业从业人员的专业技能和新技术认知。鼓励企业加大研发投入,推动施工新技术的创新和突破。加强产业链上下游企业的合作,促进施工新技术在产业链中的应用。制定相关技术标准,规范施工新技术的应用,确保施工质量和安全。

7 结论

新技术在住宅建筑装饰装修工程项目管理中的应用具有显著优势,可以优化施工工艺,提高施工质量,降低施工成本。如装配式建筑、绿色施工等技术的应用,有助于实现可持续发展。在实际应用中,新技术应与项目特点相结合,充分发挥其优势,提高住宅建筑装饰装修工程的整体水平。今后,应继续关注新技术的发展动态,不断探索新技术在住宅建筑装饰装修工程中的应用,以推动行业的持续发展。

参考文献

- [1] 刘飞朋,张志坚.基于建筑装饰装修工程项目管理和施工新技术的应用分析[J].新城建科技,2023,32(23):43-45.
- [2] 颜显君.建筑装饰装修工程EPC项目管理要点和实施方案分析[J].中国建筑装饰装修,2023,(06):137-139.
- [3] 苏传娇.建筑装饰装修工程项目管理与施工技术[J].科技与创新,2022,(11):142-145.
- [4] 李小福.建筑装饰装修工程项目管理与施工技术运用[J].居舍,2021,(26):9-10+12.
- [5] 马志强.基于建筑装饰装修工程项目管理和施工新技术的应用分析[J].现代物业(中旬刊),2020,(05):40-41.

Construction technology of the combination of old and new roadbed and pavement after expressway reconstruction and expansion

Huimao Hu

Poly Dawei Engineering Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510630, China

Abstract

Due to the continuous development of expressways, the reconstruction and expansion project has become a key measure to improve transportation efficiency and ensure driving safety. Because there are great differences in material and structure between the new and old roadbed, how to deal with the combined surface of the new and old roadbed is the key to ensure the quality of highway engineering. This research mainly explores the construction methods of the connecting parts of the old and new roadbed and pavement after the reconstruction and expansion of the expressway. Through the discussion of this paper, the use of scientific and reasonable construction technology can not only enhance the stability and durability of the connection parts, but also significantly reduce the subsequent maintenance costs, providing a key technical support for the sustainable development of expressways.

Keywords

expressway; Reconstruction and expansion; Subgrade; pavement

高速公路改扩建后新旧路基路面结合处施工技术

胡会茂

保利长大工程有限公司，中国 · 广东 广州 510630

摘 要

由于高速公路的不断发展，进行改扩建工程已经变成了提高运输效率和确保行车安全的关键措施。由于新旧路基在材料、结构上存在较大差异，因此如何做好新旧路基结合面的处理是确保公路工程质量的关键。本项研究主要探索了高速公路改扩建后，新旧路基与路面连接部位的施工方法。经过本文的探讨，使用科学且合理的施工技术，不仅可以增强连接部位的稳定性和持久性，还能显著减少后续的维护费用，为高速公路的持续发展提供了关键的技术支撑。

关键词

高速公路；改扩建；路基；路面

1 引言

在新旧的路基与路面交接点，特别是在沥青路面与旧水泥混凝土路面的中间过渡区段，其建筑设计显得尤为繁复。如果施工过程未做得适当，可能导致接缝处的各种结构问题，因此，寻找高效的工程施工策略并确保新旧路基与路面交界处的高品质，对于提升高速公路的长期运行和经济回报是至关重要的。

2 新旧路基路面结合处的施工技术要求

高速公路建设的关键在于路面材料，这些材料的性质会直接决定路面的载重、持久性和使用年限。因此，选择合适的路面材料对保证高速公路行车安全、提高服务水平都有

重要意义。常见的道路材料主要有沥青混凝土、水泥混凝土和其他一些创新材料。其中沥青混凝土由于其路用性能比传统沥青路面更好，被广泛地应用于我国公路工程建设中。沥青混凝土因其出色的抗压和抗拉特性，特别适合于交通流量较大的路段使用；在重载交通环境中，水泥混凝土因其卓越的耐用性和抗裂性表现得尤为明显。此外，由于沥青路面是一种柔性结构，与旧公路相比更容易出现裂缝，导致行车舒适度下降。因此，在挑选材料的过程中，我们应当考虑到路段的交通特点和周围的环境状况，从而挑选出最合适的材料。沥青路面结构形式复杂多样，其中新旧路面的接缝处是重要组成部分，它不仅影响到行车舒适、安全及道路寿命，而且还会造成不应有的经济损失。在新旧路基交接的施工过程中，经常需要使用不同的材料进行连接，因此选择适当的材料对于达到良好的连接效果是非常关键的。同时，由于新旧路基结构形式及施工工艺存在差异，导致新旧路基结合部

【作者简介】胡会茂，男，中国广东深圳人，本科，工程师、机电工程师。

处治方案也有所不同^[1]。举例来说,在沥青和水泥混凝土进行结合的过程中,必须运用恰当的接缝处理方法,以确保

这两种不同材料能够有效地相互连接,并避免因温度波动或荷载影响而导致裂缝的产生。

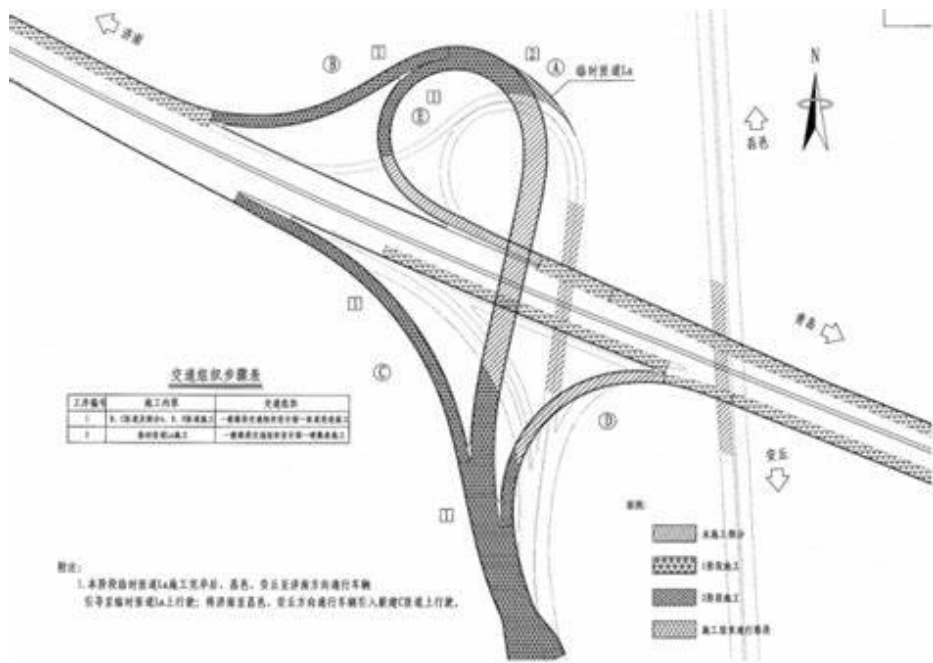


图 1 高速公路改扩建

3 结合处施工技术难点分析

在新旧路基交接的设计和施工过程中, 荷载的转移和应力的分布都是不能被忽略的关键要素。由于不同类型的路面承受着不同的荷载, 因此在公路桥梁建设过程中需根据实际情况选择合适的桥台位置及形式来适应各种工况下的交通要求。当车辆的荷载从路面传到路基时, 如果设计不恰当, 可能会引起应力的集中, 进而对路面的使用寿命产生不良影响。当汽车在公路上行驶时, 其产生的动载荷将使路基及地基发生振动而引起沉降、变形等现象。为了有效地传递荷载, 设计师需要仔细考虑荷载的作用方向和强度, 以确保应力能够均匀地分布在各个区域。结合工程实例, 分析了在新旧公路过渡段上设置不同形式、厚度以及配筋的路堤时, 其受力状况及沉降情况^[2]。另外, 连接部位往往是路面结构的弱点, 因此需要使用高强度的材料或增加钢筋网的布局, 以提高连接部位的承载能力。在实际应用中, 往往由于各种原因而造成沥青路面过早损坏, 甚至产生裂缝等病害。通过采用先进的动态监测方法, 我们可以实时追踪路面的应力和形变, 这有助于我们及时识别并解决可能出现的问题, 从而确保工程质量达到设计标准。在施工过程中, 经常遇到的问题有接缝产生裂缝、使用的材料分布不均、施工团队的技术水平不够以及外界环境的影响。由于公路路基填筑时需要大量使用石料, 所以会造成很多裂缝出现。接缝的开裂经常是导致路面出现问题的原因, 因此, 施工团队应当在接缝位置使用如玻璃纤维布这样的加固材料, 以提高其抗裂性能。裂缝处需加强养护工作, 并注意做好排水措施以防止雨水渗入水泥混凝土内部, 降低水破坏作用。与此同时, 要定期检查接缝, 并

及时解决存在的问题。

4 新旧路基路面结合处施工技术

4.1 路基处理

在开始高速公路的改造及延伸工作前, 首先要对老旧的道路基底进行清洁与加强。公路的建筑表面品质不仅是确保车辆安全行驶的决定性因素, 而且对交通的整体效率和质量也起到了至关重要的作用。新型和旧型道路基础的紧凑融合, 是决策道路安全及持久耐用的最主要要素。若老旧道路的路基出现问题, 将对整条公路的路面构成损伤, 这进一步会危及驾驶员的生命安全和行车舒适性。因此, 对于那些长期老化的路基来说, 确保其始终保持干净和稳定是非常关键的。当新型和现有道路相融合, 这些外来的物质有可能导致附着性能降低, 进而可能对后续应用场景造成不良影响。因此, 我们有迫切的需要采纳具体的手段来彻底地把它清除。为了实现环境净化, 我们往往需要依赖铣刨机、清扫机以及其他某些特定设备。这组机器具备清除路基表面散质物的高效能力, 采用这种方式将有助于增加路基表面的平滑度和韧性。当我们识别到各种病害的种类后, 应依照各个人的具体状况来选择合适的处理方法。对于明显的裂缝和空隙, 进行修补成为一个迫切的需求。那些存在一些问题的老路段必须接受全面的修复工作, 并且需要对新路面进行填补, 以便在刚性和抗拉性能上确保新老两种连接面都能满足标准要求。此种解决办法不只能增强旧路基的承载力, 而且也有助于确保水分不被吸收进路基, 这样便能降低路基受到的损害。目前的修复方法多是通过对其表面进行化学灌浆处理, 或者选

择机械压实技术来加固其表面。当进行路基的修补操作时,通常我们要使用灌浆或其他的充填材料来修补路基的损坏与空缺,这样有助于重建路基的基础稳固性和结构。为了减少施工过程中行车品质所带来的潜在风险,我们必须定期地对新旧道路的连接区域和接缝处进行细致的审查和评价。在做出评估的时候,若某一具体区域出现伤害或松动现象,就有必要进一步实施更多的加固手段。执行现有道路的扩增和翻新工作之后,有必要确保新旧建筑结构以及新旧混凝土表层之间的稳固连接得到充分的维护,这是极为关键的。

4.2 新旧结合处的设计

在高速公路的改建及扩建项目中,将新老路基相连接的设计方案非常重要。采用各种不同的混合方式对道路的构造性能有着特有的影响,尤其是当涉及新旧混凝土的粘合效果时,其性能直接会受到新旧道路的影响。在道路基础的设计中,选择合适的接合方式对于路基的稳定和连续性起到了显著的作用。因此,在施工之前,必须细心地研究可能出现的各种情景,这包括工地的事实、道路的交通压力以及气候的变化等重要因素。结构融合的方式对其整体的结构稳定性产生了巨大的作用。将水泥稳定的碎石混合物混合在一起的基层结构是最常见的一种设计形式。这种设计层面的构造不只是减少二者高度上的差异,同时也能适应交通负荷波动,进一步扩展道路使用寿命。目前普遍应用的过渡性地层主要包括由水泥制成的稳定性碎石基础和由粉煤灰改进的土壤底层等。过渡区域通常是由混凝土或沥青这类型的高强度成分构成的,其所需的厚度和材料选择应该根据真实状况进行适度调整。实际应用中,车的速度加快可能会使过渡区产生显著的形状变化。

4.3 路面铺设

新式沥青混合物料具有很强的黏附性,这使得它更易于受损或被压迫,进一步减少了对现有沥青道结构可能带来的负面影响。在采用共振技术作为建筑工程方法的情况下,选用的各类建筑工具可能导致特定频次的振动。这种特定频率的震动有助于新建材与已有道路的接合,从而更有效率地填补连接区域的细薄之处,以扩大可用于附着范围。除了上述各种考虑因素外,水泥混凝土因为具备优秀的抗压特性,已经成为解决道路裂痕问题的首选解决方案。除了新旧交通道路表面粘结性的提升,这种振动也有助于加速材料混合固化流程,从而明显提高了整体建设的效率。此外,应用振动技术来优化老道路外观被认为是一个潜在的大型项目。在大规模道路建设工程的执行过程中,共振技术展示了其独有的应用场景和优势,该技术能够在相对短的时间内有效地合并现有和新形成的路面资源,进而明显提高项目施工的效率 and 速度。伴随着震动力度的增强,这款创新材料的压缩效率逐渐提升,从而进一步缩短了相关工程项目所需的时长。由于振动的作用,施工过程中由于沉降不平衡而导致的结构损伤得到了有效减缓,这不仅确保了新建道路维持了高稳定性,还证明了其优越的操作特点。进一步来说,只要我们能

对交通道路进行适当的维护和修补,就有潜力减少交通工具导致的早期损害,进而提高车流的耐用寿命并降低修复的费用。随着新的交通项目的早期阶段,如何管理温度变得越来越关键。在环境气候条件发生变动时,沥青混凝土中的成分往往需要经受极高的压力。混合物的各种性能特点以及其与老化道路的粘接作用,会受到温度波动的直接冲击。另外,气温下降也可能导致更多因素,进一步恶化沥青表层的密集应力区。因此,当我们进入建筑的初步阶段时,必须密切关注气候如何变化,以确保我们能确定最为适宜的建设时期。在温度上升到特定高度之后,建设阶段必须立刻停止施工,以防发生交通意外的中断。在高温环境下进行的施工中,混合性材料的性质可能受到质疑。因此,我们需要重新挑选并微调工程中采用的材料,以保障这些建材在低温条件下依然能够维持优秀的粘合性能。此外,我们必须对可能因外部环境不稳定给沥青混合材料带来的不良影响保持高度警觉,这样的影响可能进一步加大其隔离风险。在建筑施工过程中,我们采用了热处理技术对混合材料进行调整和优化。这不仅增加了这些材料的流动性和附着性,而且确保了它们之间能产生更加稳固和和谐的结合点。在这种特定环境下,为加强混凝土建筑的稳定性,我们需要选择合适的升温方式来实现该目标。在同一时期,要有精确调节混合物中水分分配比的责任,以保证混合物的硬化过程保持高度稳定性,该方法在防止粘结强度下降方面显示出了显著的优越性。采用这种技术能够提升混凝土材料的制造品质并减少相关的成本开支。不过,在使用高温技术进行混合物施工时,必须有非常高的警觉性和专注度,以便避免混合物迅速凝固,进而保障其不会降低黏附性和稳定性,这样的操作是非常关键的。

5 结语

综上所述,在进行高速公路的改扩建项目时,施工的质量管理和技术支持成为确保项目顺利进行的核心理因素。本文通过构建一个全方位的监测和控制体系,制定科学合理的质量检测手段和标准,并加强对施工人员的专业培训和技术支持,能够显著提高新旧路基交接区域的施工质量。同时,应采取科学合理的路面结构处治措施,以保证公路整体性能的稳定。这一系列措施不仅有助于增强工程项目的安全与持久性,同时也为未来道路的维护和管理工作的奠定了稳固的基础。

参考文献

- [1] 李亚娜.高速公路改扩建新旧路基路面结合处施工技术[J].交通世界, 2023(35):113-115.
- [2] 孔祥君.改扩建高速公路新旧路基路面结合处施工技术[J].四川建材, 2023, 49(12):152-154.
- [3] 万瑞,张峻伟,张婷.路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建中的应用[J].公路, 2021.56.
- [4] 邹嘉兴.高速公路拓宽施工中新旧路基路面拼接技术[J].工程机械与维修, 2023.567.

Cost control and risk management in the real estate project design stage

Peng Tan Yi Liu

Xi'an Qujiang Daming Palace Real Estate Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

In the process of real estate project design, cost control is one of the key links. Through effective cost control, while ensuring the quality and income of the project, reduce the construction cost of the project and reduce the risk, so as to improve the income of the project. However, there are some problems in the design of real estate projects, which affect the effectiveness of cost control and risk management. Therefore, this paper takes the real estate project as the research content, discusses the problems existing in its operation, and puts forward how to carry out effective cost control and risk management measures in combination with the actual situation, so as to improve the economic efficiency of the real estate project, enhance its competitiveness in the market, and promote the healthy development of the real estate industry.

Keywords

real estate; project design; development status; cost control; risk management

房地产项目设计阶段的成本控制与风险管理

谭鹏 刘毅

西安曲江大明宫置业有限公司, 中国·陕西 西安 710000

摘 要

在房地产项目设计过程中, 成本控制是关键环节之一。通过有效的成本控制, 在确保工程质量和收益的同时, 减少项目的建设成本, 降低风险, 从而提升项目的收益。然而在现阶段房地产项目设计存在一定问题, 影响了成本控制及风险管理的成效。因此, 本文以房地产项目为研究内容, 探讨其在运行中存在的问题, 结合实际提出如何进行有效的成本控制及风险管理措施, 从而提高房地产项目的经济效率, 增强其在市场上的竞争力, 促进房地产行业健康发展。

关键词

房地产; 项目设计; 发展现状; 成本控制; 风险管理

1 引言

近年来, 我国房地产市场竞争愈发激烈, 这种情况下, 设计阶段被视为项目投资成本的关键部分, 它的成本管理直接关系到项目后期的建设和运营效果^[1]。然而, 大多数企业在设计阶段的成本管理上还有很大的欠缺。因此, 本文从房地产项目的设计阶段的成本管理和风险控制两个角度出发, 提出相应的对策建议, 以增强成本管理, 减少运营的风险, 进一步提升企业的投资回报和市场竞争优势。

2 房地产项目设计阶段成本控制的重要意义

2.1 有利于提高项目所带来的经济效益

在进行房地产项目设计, 必须根据具体情况来进行设计。这一过程通常包含多个环节, 如建筑设计、城市景观设

计、装饰设计等, 其中起到至关重要作用的是房地产项目的设计环节^[2]。在设计阶段, 为不断增加符合实际需求的设计, 并最终完成最终的建筑蓝图设计, 对规划进行详细规划是主要工作。每个阶段都与最终项目的开发成本紧密相连, 房地产企业可以通过精确的预算设定和成本评估, 在项目推出前就清楚地了解到资金需求, 做到资金的合理分配, 避免资金闲置或短缺的情况出现。

2.2 有利于提高房地产企业的风险管理能力

在房地产项目的实施过程中, 采用科学且有效的成本控制方法, 有助于预防可能出现的风险, 以便有效应对^[3]。在成本管理的过程中, 需要对各项风险加以评定并对相应方案进行设定将有助于降低发生概率及对成本支出过大造成的影响, 从而确保项目的顺畅进行。

2.3 有利于增强房地产企业的市场竞争力

在房地产行业, 价格被视为消费者的首要考虑因素, 通过对成本的有效管理, 企业为了吸引更多的消费者^[4], 因此, 可以通过制定出竞争性比较强的价格战略, 在保证盈利

【作者简介】谭鹏(1986-), 男, 中国黑龙江人, 本科, 工程师, 从事建筑工程管理研究。

的同时,还可以做到有的放矢,提高企业在市场中的占有率及话语权,有助于企业的长远发展。

3 房地产项目设计阶段成本控制存在的主要问题

3.1 成本预算缺乏精确性

在房地产项目的设计过程中,成本预算的准确度会对后续的项目执行的可能性及盈利潜力造成重大影响^[5]。例如,在预算的制定过程中,由于信息的缺乏,无法对原材料的价格、人工费用等进行精确的预估,同时,也很难对供应商的报价进行灵活的评估,这使得的预算基础变得脆弱。由于选择设计方案的复杂性,预算的准确性受到了进一步的限制。各种方案的成本评价都相当棘手,因此很难找出最佳的解决办法。另外,房地产市场和政策环境的动态也使得成本呈现出不稳定的状态,这使得在开始设计时很难全面考虑它们的影响。由于预算的模糊性,存在着超额支出的危险,这有可能引发项目执行的经费匮乏。

3.2 成本的控制力度不足

在初步的项目规划阶段,由于没有明确的成本控制目标和指数,使得项目团队无法达到一致的成本控制目标,使得成本控制任务变得模糊^[6]。现阶段,房地产项目设计阶段的成本控制力度不足的主要原因是,企业内部各个层面对成本控制的重要性的理解有所偏差,高级管理者对此的关注程度不够,没有把它当作项目的核心任务。由于缺乏在战略上设定明确的成本管理目标,使得项目团队对于具体的管理路径一无所知。同时,由于管理层的成本控制意识欠缺,企业在协助设计团队实施成本控制上也存在问题。企业并未提供专门的控制工具和技术,数据支持也相当匮乏。此外,由于专业人才短缺,无法为团队提供有效的指导。所有这些因素都限制了基层的工作表现。

3.3 成本控制体系不健全

完善的成本管理系统应该设定清晰的成本控制指标和准则,以评估项目的成本效益。一些房地产企业在项目设计阶段的成本管理上存在许多问题,主要原因是企业对设计阶段的成本管理重视不够,管理不够到位^[7]。企业并未将设计阶段的成本管理置于首位,其管理的方面过于单一。同时,在设计过程中,各个部门的信息存在严重的不对等,设计、采购、施工等环节的数据被分散,这使得企业无法构建统一的成本管理信息系统,各个部门的数据也缺少全面性。目前的成本管理策略只停留在表面,执行力度不够,无法对设计的改动等问题进行及时的响应和调整,同时也没有事后的评估反馈、预警和处理机制。

3.4 缺乏专业的成本控制人员

在房地产企业的项目设计过程中,成本控制专业人员的专业能力普遍不足,这已经成为影响设计阶段成本控制效果的关键因素^[8]。许多企业的内部成本控制团队的专业能力

有限,在预算编制、方案比选、数据统计分析等方面的经验不足,难以准确预测项目成本或找到科学的成本控制策略。同时,大量的外部雇佣成本也提高了企业的运营费用。在内部成本管理方面,员工普遍缺乏积极学习、创新和自我突破的精神,这种情况长期存在,导致员工缺乏进取心和责任感。

4 加强房地产项目设计阶段成本控制与风险管理的对策建议

4.1 提高成本预算精确性,降低企业管理风险

为了精确掌握房地产项目的设计阶段的费用预算,企业必须对整个预算的制定流程进行深入的考察,包括调研、构建模型、合作设计等各个环节,对其进行彻底的完善和改良,这样才能提升预算的科学性和精确度^[9]。企业必须在前期的市场调研、物资调查、工程规模评估等领域做足前期的研究,对项目所在的区域的市场进行深入的探究,以便理解成本的影响元素,与供货商沟通,决定物资的价格,对工程规模的重要参数进行评估,并搜集历史信息。当决定设计参数时,需要考虑各种因素如何影响成本。通过全面的研究并获取足够的信息,能够使得预算目标与工程量的估算更加接近真实状态,这将极大地增强后期预算的精确度。

例如:构建科学的预算模型,企业可以将所有的任务和资源都进行全盘的编码,搜集历史数据来设置消费限额,运用参数化技术来创建变量关系模型,执行敏感度评价来改善模型,思考各种策略的结合,进行风险评估,还要确保模型的运算效果,这样的预算模型就有了反映变量影响、解决复杂策略、承受风险的功能,从而达到了对项目成本的科学评估与预期。同时,优化与设计、采购等部门的信息交流体系,加快数据的分享,显著减少预算错误。通过全方位增强预算编制的研究支持、科学系统性和设计合作性,企业能够在目标设定、模型建立、数据依赖等领域提升成本预算的水平,保证预算的精确度和稳定性。因此,预算能够为设计阶段的成本管理决策提供极其精准的参考,显著降低项目执行过程中的成本误差风险,从而提升成本管理的效率。

4.2 加大成本管控力度,提高企业经济效益

为了全方位提高房地产项目设计阶段的成本控制水平,企业必须构建科学的项目风险评估体系,以便识别出可能引起成本增长的市场波动、政策调整、管理疏忽等因素,评价各类风险事件对成本的影响程度,并制定出具有针对性的应对方案,以确保所有的风险都被有效地预防,避免对成本带来突然的冲击。

例如:构建更改申请机制,运用BIM等科技对更改带来的成本效益进行评估,由成本管理团队进行审查并重新设定管理策略。在项目执行过程中,持续追踪更改所产生的实际成本效益,并持续总结和优化更改管理流程。通过科学的系统流程,如识别变更、评估影响、调整管控和闭环跟踪,能够确保所有的设计变更都能被及时发现并处理,从而对成

本的影响进行全面的管控,进一步强化设计变更对成本控制的闭环管理。在每个设计阶段都安排了监控点,主要是对设计的改动以及关键的工程材料的花费进行监控。通过项目管理软件来记录实际花费与预算的比较,一旦发现明显的超支情况,就会立即发出警告并采取相应的干预措施,同时也会不断增强后续阶段的监管力度。再如:设立适当的监测点、记录费用数据、预警限值并及时介入等策略,能够不断增强对整个设计流程的监督,保障异常状况能够被迅速察觉并处理,有效地防止成本偏离的增加,进而确保项目的费用能够在预期的目标范围内得到控制,从而提升项目的投资回报。

4.3 完善成本控制体系,提高项目管理水平

为了构建清晰的成本控制机制,企业需要构建项目成本控制团队。该团队不仅包括设计、采购、造价、财务等重点部门的员工,而且还要配备专职的项目经理、数据团队、风险控制团队和沟通协调团队,他们的职责是数据监控、整合和强化跨部门沟通^[10]。通过构建一套结合实际制定的标准化的成本管理流程及操作手册,各部门的职责划分明确,确保在变更控制、资料收集、风险管理等各个环节,获得系统性、规范化的流程操作指导,从而保证了流程的标准化和规范化。

例如:构筑综合的项目成本数据库,采用云端和大数据科技来进行数据的集中存储和处理,设置各个部门的数据接口以达到信息的共享。运用分析和可视化技术来进行多角度的分析并产出报告,设计移动系统以便于数据的管理,同时建立访问控制机制以确保数据的安全。依托先进信息技术,能够增强数据处理的效率、精确度和安全性,从而为设计阶段的成本管理提供有力的信息保障。需要增强各个部门和团队之间的交流与合作,组建项目管理团队,实现信息的共享与协作,避免数据的孤立。构筑数字化的实时监控与反馈系统,以便对所有指标的完成状况以及成本误差进行实时跟踪,同时也能够适时地优化和改进成本管理体系,从而减少超支的风险,提高项目的总投资回报。

4.4 加强专业成本人员培养,促进企业长远发展

人才是企业竞争的核心力量,房地产企业通过项目实践培训、知识传授、岗位轮换,使员工对成本管理的知识全面系统地掌握,熟悉企业的业务流程,从而培养一支素质过硬的专业成本控制团队。

例如:构建全面的教育框架,使员工在掌握专业技能的同时,还能在实际的工作环境中积累经验,通过设计系统课程,进行项目操作,轮岗,案例分析,知识竞赛,网络学习,行业专家培训,让员工不仅能掌握专业技能,还能在实际的工作环境中积累经验。定期安排员工去高端企业和科研机构

进修,挑选出表现优异的员工外出学习。在培训完毕后,会对其进行归纳总结,并在企业内部进行知识的分享,通过设立内部培训项目,使得知识得以广泛传播,从而提高整个团队的专业技能。同时,可以雇用外部的资深成本管理专家,根据企业的具体状况提供专业的培训和工作指导,以帮助内部团队在实际操作中迅速提升专业能力。外部专家的加入也能为企业带来更多前瞻性的管理观念。一方面要建立成本管理的职业发展路径,实施竞争性的选拔机制,并配备适当的薪资和激励措施。另一方面要创建重视专业、推动创新和发展的文化环境,以持续激励员工积极进取,充分发挥人才优势,推动企业的长远发展。

5 结束语

综上所述,在房地产开发项目的实施过程中,设计阶段占据了极其关键的位置,因此必须全面、全程地管理好设计阶段的成本控制。然而在实际运行中存在成本预算缺乏精确性;成本的控制力度不足;成本控制体系不健全;专业成本控制人员缺乏的问题影响了其效益。为了促进企业高质量发展,结合实际提出了房地产项目在设计阶段要提高成本预算精确性,降低企业管理风险;加大成本管控力度,提高企业经济效益;完善成本控制体系,提高项目管理水平;加强专业成本人员培养,促进企业长远发展,多方合作,从而实现对项目成本的有效管理。

参考文献

- [1] 张竑.房地产企业工程造价的全过程管理控制[J].中国招标,2024,(11):165-167.
- [2] 史玉鑫,卢军科.房地产开发的项目管理和成本控制策略[J].工程建设与设计,2024,(20):202-204.
- [3] 周文娟.房地产项目施工阶段的成本管理策略探讨[J].居业,2024,(09):179-181.
- [4] 聂玲玲.新经济形势下房地产成本管理的问题及策略研究[J].中国产经,2024,(16):149-151.
- [5] 刘国拯,张帅.房地产开发成本管理问题与对策[J].住宅与房地产,2024,(21):123-125.
- [6] 王倩.房地产开发项目财务管理面临的挑战与应对策略[J].纳税,2024,18(19):82-84.
- [7] 张军.A房地产公司融资风险管控研究[D].山东师范大学,2024.
- [8] 朱月静.优化房地产项目管理与开发全面提高抗险能力[J].中国商界,2024,(05):26-27.
- [9] 吴云.房地产开发项目成本控制研究[J].财富时代,2023,(10):100-102.
- [10] 江诚.新时期房地产开发项目全成本管理探究[J].活力,2023,41(17):133-135.

Analysis of excavation deformation monitoring and main settlement observation methods for high-rise building projects

Haibo Gao

Beijing Xinxing Huanyu Information Technology Co., Ltd., Beijing, 102300, China

Abstract

For high-rise building projects, this paper deeply discusses the monitoring method of foundation pit deformation and main settlement observation. The significance of monitoring is expounded, the monitoring contents of horizontal displacement, vertical displacement and deep horizontal displacement in the monitoring of foundation pit deformation are introduced in detail, and the application methods of monitoring instruments such as total station, level and inclinometer are introduced. Meanwhile, the leveling and static leveling methods of main settlement observation and the key points of data processing and analysis are also explained. The aim is to provide scientific and reliable monitoring means for guaranteeing the construction safety and stability of high-rise buildings.

Keywords

high-rise building; Deformation monitoring of foundation pit; Main body settlement observation; Monitoring method

高层建筑项目基坑变形监测与主体沉降观测方法分析

高海波

北京新兴环宇信息科技有限公司，中国 · 北京 102300

摘 要

本文针对高层建筑项目，深入探讨基坑变形监测与主体沉降观测方法。阐述了监测的重要意义，详细介绍了基坑变形监测中的水平位移、竖向位移、深层水平位移等监测内容及全站仪、水准仪、测斜仪等监测仪器的使用方法，同时说明了主体沉降观测的水准测量、静力水准测量等方法及其数据处理与分析要点，旨在为保障高层建筑施工安全与稳定性提供科学可靠的监测手段参考。

关键词

高层建筑；基坑变形监测；主体沉降观测；监测方法

1 引言

在城市化进程不断加快的今天，高层建筑拔地而起。高层建筑施工期间基坑工程稳定性及主体结构沉降直接影响着工程安全及质量。基坑变形会造成支护结构破坏，周围建筑物出现裂缝甚至坍塌的严重后果，同时主体沉降不均还会对建筑物使用功能及结构安全造成影响。所以进行准确有效地基坑变形监测和主体沉降观测非常关键，它可以在施工过程中对数据进行实时反馈，从而在适当的时候采取相应的措施来保证项目的顺利实施。

2 高层建筑项目基坑变形监测与主体沉降观测的价值

高层建筑项目施工过程中基坑变形监测和主体沉降观测起着至关重要的作用，重要性表现在很多层次上，基于施工安全的考虑，基坑工程是在地下进行操作的，所面临的地质条件较为复杂，对周围环境的影响也较为明显。比如，软土地层基坑开挖时，若不及时了解基坑壁变形状况，就会造成基坑坍塌事故并危害施工人员安全。精确的变形监测数据可以向施工方发出预警信息，以便施工方提前做好支护和加固措施，从而有效地防止该类安全事故的发生^[1]。

对于周边环境保护来说，高层建筑基坑施工通常会导致周边土体应力发生变化，继而可能会对邻近建筑物、地下管线产生一定影响。通过连续变形监测可实时掌握基坑施工过程中对周围环境的干扰情况，并适时调整施工工艺及参数，以免基坑施工引起邻近建筑物开裂、倾斜等病害，地下

【作者简介】高海波（1996-），男，中国河北保定人，工程师，从事基坑变形观测与沉降观测研究。

管线断裂等问题,从而减少了因此而产生的经济纠纷以及社会矛盾。

就工程质量保障而言,主体沉降观测资料是评价建筑物整体稳定性与均匀性的重要基础。不均匀沉降会在建筑物结构中引起附加应力,累积时间长了会造成墙体开裂、门窗变形及其他质量问题,从而严重影响建筑物使用功能及耐久性。通过准确的沉降观测可以及早地检测出沉降异常,从而为采用地基加固和调整施工进度以保证高层建筑质量满足设计要求和延长使用寿命提供了依据。另外,基坑变形监测及主体沉降观测等资料的积累对工程技术发展及科研工作都有重大意义。这些资料可为地质力学理论研究、数值模拟分析及新型监测技术与方法验证等提供大量资料,促进建筑工程领域内相关技术不断进步与创新,并对后续同类工程提供有价值的经验借鉴。

3 高层建筑项目基坑变形监测的方法

3.1 水平位移监测

在高层建筑工程基坑变形监测中,水平位移监测占有重要地位,目的是准确地确定基坑壁及其周围土体沿水平方向位移的变化规律,常见的监测方法有全站仪测量法、测斜仪测量法等^[2]。

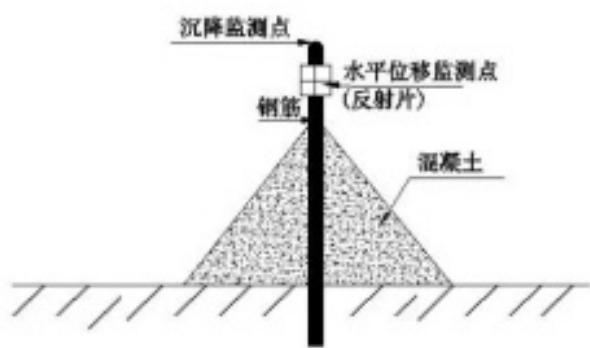


图 1: 水平位移监测

全站仪测量法是根据三角测量原理将全站仪架设于稳定基准点处,对布置于基坑周围监测点反射棱镜进行观测,得到监测点平面坐标并由此计算出监测点的水平位移量。在实际操作中,首先要建立合理的监测控制网,确保基准点的稳定性和可靠性。观测时,需严格遵守测量规范,并对多次测量取均值,减少观测误差。例如,对于大型深基坑工程,可能需要在基坑周边设置数十个监测点,按照一定的观测周期(如果按日进行1次,或者按施工进度及时进行调整)进行观测,并及时对观测数据进行处理和分析。当发现某一监测点水平位移量超过预警值时,立即对基坑支护结构做检查与评价,并采取适当措施进行加固,例如增设支撑和加固土体。

测斜仪测量法则是针对基坑深层土体水平位移的监测

方法。测斜仪由测斜管和测读仪组成,测斜管预先埋设在基坑周边的钻孔内,其方向与预计的土体位移方向一致。当土体发生水平位移时,测斜管随之倾斜,通过测读仪测量测斜管内倾斜传感器的输出值,经过计算即可得到不同深度处土体的水平位移量。这种方法能够提供基坑土体内部的水平位移分布情况,对于深入了解基坑的稳定性和变形机制具有重要意义。

3.2 竖向位移监测

竖向位移监测是以实测基坑底部及其周围土体、支护结构等沿垂直方向沉降或隆起为主,监测结果对评价基坑整体稳定性以及地基承载能力的改变具有重要意义。水准仪测量法监测竖向位移是目前应用最为广泛的一种,水准仪测量是根据水准测量原理进行的,是通过设定稳定水准基点与监测点间的水准路线,用水准仪从水准尺上读出读数,由此算出各监测点与水准基点之间的高程变化即竖向位移量^[3]。监测期间,水准基点选取与布设非常关键,要选择距离基坑影响较远,地质条件比较稳定的地区,定期校测水准基点以保证其高程精度。监测点布置要根据基坑形状、尺寸及周围环境等情况合理规划,通常在基坑四周、坑底及支护结构关键部位均有监测点。如对深基坑底部中央位置,一般都要布置监测点来监测底部隆起;支护结构上方,布置监测点反映支护结构沉降。水准仪测量中应严格控制测量精度,使用高精度水准仪及水准尺,按二等水准测量要求观测及数据处理等。观测频率要视基坑施工进度及变形情况而定,开挖初期及降水阶段因土体应力变化很大,观测频率要适当提高;基坑施工比较稳定定期观测频率可以适当降低。当检测到监测点竖向位移量大于允许值时,要及时进行原因分析,这可能是因为地基土沉降不均匀、地下水水位改变或者支护结构受力不均匀,根据不同原因采取相应的处理措施,例如调整基坑开挖次序、强化地基处理或者对支护结构进行优化设计。

3.3 深层水平位移的监测

深层水平位移监测可以深刻认识基坑土体不同深度的水平位移,对准确评价基坑稳定性及潜在安全风险起到关键性作用。主要手段为以测斜技术为主的深层水平位移监测^[4]。前面已提到测斜仪是利用埋置于钻孔中的测斜管测得土体深层水平位移。对高层建筑基坑进行监测时,测斜管埋设深度一般视基坑埋深、地质条件及周围环境而定,通常应满足基坑底部一定的埋深,才能综合反映土体变形。该测斜仪测量原理为:通过重力感应元件测得测斜管轴线和铅垂线夹角的变化情况,然后计算土体在不同深度上的水平位移。

4 高层建筑项目基坑主体沉降观测方法

4.1 水准测量法

水准测量法是高层建筑项目主体沉降观测中应用广泛且精度较高的一种方法,其原理是利用水准仪建立水平视线,测定两点间高差,然后求出待定点高程,并通过对比各

时段高程值判断建筑物沉降^[5]。

开展水准测量之前，必须先建立一个稳定、可靠的水准基点网。水准基点应选择在距建筑物下沉影响范围较远，地质条件较好，不容易受到外界扰动处，一般为深埋式，也可使用稳定基岩做基点。同时在建筑物基础、墙身及其他关键部位布置沉降观测点，观测点个数及位置要结合建筑物结构形式、尺度大小及地质条件综合考虑，通常要求能综合反映建筑物沉降特征。观测时，用高精度水准仪、水准尺按国家二等水准测量规范要求施测。每一次观测中都要尽可能确保观测条件一致，例如仪器放置地点、观测路线和观测时间，减少测量误差。对观测数据要及时记录整理、平差计算，求出每个观测点高程值及沉降量。基于沉降观测数据可绘制建筑物沉降曲线并直观显示建筑物沉降与时间变化关系。以某高层框架结构的建筑为例，其施工期可能会间隔某一层高布设一圈沉降观测点作为基础施工的第一次观测，再在各层主体结构建成后定期观察，并延续至建筑物建成后一定时期。经过对长时间的观测数据进行深入分析，如果观察到某一特定区域的沉降量显著超过其他区域，或者沉降速度出现异常，这可能意味着该建筑物存在不均匀沉降的问题，因此有必要进一步探究其成因。

4.2 静力水准测量方法

静力水准测量法作为一种高精度沉降观测手段，尤其适合于沉降精度要求高、变形监测点集中分布的高层建筑工程。它的基本原理就是应用连通管原理，通过检测容器中液体液位高度的变化，从而判断每个观测点的沉降量。静力水准测量系统一般包括若干静力水准仪，之间用连通管相连通，构成密闭液体回路。各静力水准仪置于相应沉降观测点处，建筑物沉降后观测点高程变化将导致水准仪中液体液位变化，该方法利用传感器测得液位高度变化并转换成电信号，传送给数据采集系统，经处理分析后，获得每个观测点的沉降数据。

静力水准测量法比水准测量法精度高、自动化程度高，能对建筑物沉降进行实时持续监测，对捕捉沉降微小变化十分灵敏，适合于超高层建筑、大型桥梁桥墩及其他对变形有严格要求的高层建筑。静力水准测量系统安装时应保证每台水准仪安装等级及连通管密封，以免由于漏水、漏气而影响测量精度。同时应定期对该系统进行标定与维修，并对传感器运行情况及数据传输稳定性进行检测，以确保测量数据可靠。

4.3 GPS 测量法

GPS（全球定位系统）测量法对于高层建筑项目主体

沉降观测有其特有的优越性，特别是对于大范围、长距离和地形复杂等监测地区有突出的表现，是利用接收到卫星发出的信号来测定监测点的三维坐标，然后算出沉降量。

实施 GPS 沉降观测时，应先在建筑物顶部和中部等关键位置布设 GPS 观测点，并在距离建筑物影响区域较远的稳定区域布设基准站。基准站的主要职责是为观测点提供准确的坐标信息，通过应用实时差分技术（RTK）或后续的差分处理技术，可以显著提升观测点坐标测量的准确性。安装在观测点的 GPS 接收机可接收到多个卫星发出的信号，根据信号传播时间及卫星轨道参数信息计算其三维位置。GPS 测量法测量快速，不受通视条件的限制，可以同时测量几个观测点。高层建筑沉降观测时，可以迅速得到大范围各个观测点的沉降信息，这对及时了解建筑物总体沉降趋势及变形特征有着重要的意义。如针对某大型高层建筑群进行沉降观测时，利用 GPS 测量法能够在很短的时间内完成多栋建筑的观测工作，显著提升观测效率。但 GPS 测量法还受卫星信号遮挡和多路径效应影响较大，这可能造成测量误差增加。所以在实际使用时，必须选择适当的观测时间与位置，对观测点进行优化布置，并同时利用数据处理算法来校正与过滤测量数据，以提高测量精度。除此之外，还可以融合其他传统的沉降观测技术，例如水准测量法，来对 GPS 的测量数据进行校验和校正，以确保沉降观测数据的精确性和可信度，为高层建筑安全施工及长期稳定运行提供了有效技术支撑。同时，结合全站仪观测技术，从不同维度获取数据，与 GPS 和水准测量法相互印证，进一步提升数据的可靠性与完整性，全方位保障高层建筑的安全。

5 结语

高层建筑项目基坑变形监测及主体沉降观测，是确保工程安全和质量至关重要的环节。通过对监测方法及仪器设备的合理选用，并严格按照规范要求开展观测及数据处理分析工作，可及时了解基坑及主体结构变形规律，对工程施工进行了科学的指导，并对各种安全隐患进行了有效的防范与处理。在今后高层建筑施工过程中要不断强化监测技术研究及创新，以提高监测准确性及效率，进一步提高高层建筑施工水平及安全性能，促进建筑行业持续发展。

参考文献

- [1] 蒋梦楚.深基坑变形监测及位移分析方法研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(32):78-80.
- [2] 张琛.建筑基坑变形监测分析[J].经纬天地,2024(05):26-29+66.
- [3] 成宝生.建筑工程深基坑变形监测技术及应急处理方法研究[J].工程技术研究,2024,9(19):129-131.

A brief discussion on the trenchless repair method and its importance for damaged municipal drainage pipes

Yaye Zhang

Zhongshui Huachuang International Engineering Design Consulting Co., Ltd., Haikou, Hainan, 570208, China

Abstract

The damage of municipal drainage pipes has become an important challenge in the management of modern urban infrastructure. The traditional excavation and repair methods not only consume time and energy, but also cause great interference to citizens' life and traffic. As a new technical means, excavation-free repair has gradually become the preferred solution to solve the problem of drainage pipe damage by reducing ground damage, shortening repair cycle and reducing cost. This paper analyzes the definition, development and main technical means of trenchless repair technology, discusses the great potential of this technology in improving the quality of municipal pipeline repair and reducing the impact of construction on citizens' life, hoping to provide a reference for the efficient and sustainable management of urban infrastructure.

Keywords

municipal; The drainage pipe is broken; Trenchless restoration; significance

浅谈市政排水管道破损非开挖修复方式及其重要性

张亚叶

中水华创国际工程设计顾问有限公司, 中国·海南 海口 570208

摘 要

市政排水管道的破损问题已经成为现代城市基础设施管理中的重要挑战, 传统的开挖修复方式不仅耗时耗力, 还会对市民生活与交通造成较大干扰。而非开挖修复方式作为一种新型的技术手段, 通过减少地面破坏、缩短修复周期以及降低成本, 逐渐成为解决排水管道破损问题的优选方案。本文分析了非开挖修复技术的定义、发展及其主要技术手段, 探讨了该技术在提升市政管道修复质量、减少施工对市民生活影响等方面的巨大潜力, 希望为城市基础设施的高效、可持续管理提供参考。

关键词

市政; 排水管道破损; 非开挖修复; 重要性

1 引言

随着城市化进程的不断推进, 市政排水管道逐渐面临老化、破损等问题, 给城市的排水系统带来了较大的压力。传统的修复方法通常涉及大规模的开挖, 不仅影响交通, 还可能带来环境污染和高昂的费用。在这种背景下, 非开挖修复技术因为能够减少地面破坏、提高修复效率而得到广泛应用, 这项技术通过创新的施工方法和材料, 能解决排水管道破损的修复问题, 从而降低施工成本, 并对城市的基础设施管理效率起到了积极的推动作用。

2 市政排水管道破损非开挖修复方式的技术概述

2.1 非开挖修复的定义与发展

市政排水管道的非开挖修复技术, 是指在不进行大规模挖掘的情况下, 通过专业技术手段修复或替换破损管道的工程方法。这种方法最早起源于 20 世纪 70 年代, 随着城市化进程的加速和市政排水管道老化问题的突出, 非开挖修复技术逐渐发展并成熟, 成为解决传统开挖修复方式带来的施工扰民、成本高昂及时间长等问题的重要方法。非开挖修复技术的发展伴随着管道材料、施工设备以及修复工艺的进步, 从最初的管道内衬修复到如今多种技术并行发展, 非开挖修复技术逐渐成为市政管道维护领域的主流选择之一。20 世纪末, 随着环保要求的提高和施工技术的不断完善, 非开挖修复方法在全球范围内得到了广泛应用, 特别是位于繁华市区或交通密集区域的排水管道, 非开挖技术(如图 1 所示)的引入既能大幅减少对城市交通和市民生活的干扰, 还可使

【作者简介】张亚叶(1988-), 女, 黎族, 中国海南陵水人, 本科, 工程师, 从事给水排水工程研究。

市政管道的修复工作变得更加灵活、便捷。同时,在早期阶段,非开挖修复技术的实现主要依赖于基础的设备和材料,如传统的内衬法,这种方法虽然有效,但在应用中仍存在设备精度和管道材质适应性等问题。随着新型复合材料的出现和高精度定位设备的发展,非开挖修复的技术层次不断深化,修复的适应性和效率也得到了极大的提升,例如现代的内衬修复技术不仅采用了更为耐用的高分子材料,还通过精确的机器人和摄像设备进行施工,可以有效确保修复质量和管道使用寿命的延长。

2.2 非开挖修复的主要技术手段

在市政排水管道的运行过程中,破损、腐蚀、堵塞等问题是普遍且日益严重的技术难题,而传统的修复方式通常需要对地面进行开挖,造成对交通、环境的极大干扰,并且修复过程长时间占用道路资源,带来不必要的社会成本。而非开挖修复技术可以通过创新的技术手段,能够在不破坏地面结构的情况下完成管道修复工作,大大减少施工对城市日常生活的影响,并且非开挖修复技术拥有高效性与低干扰性的优势,这能为城市排水系统提供更加稳定的保障,同时还能避免由传统施工方法引发的二次污染和长期交通拥堵问题。

此外,在非开挖修复技术的实施过程中,整体修复方法和局部修复方法各自有着独特的技术优势与应用场景,它们的选择与使用常常取决于管道破损的程度和具体的修复需求,例如整体修复中的“原位固化法”(CIPP)是通过将浸渍树脂的软管置入管道并通过热处理固化,形成一个坚固的管道内衬,广泛适用于管道广泛性损坏的情况。该方法既能够修复管道内壁的腐蚀与裂缝,还能够有效提高管道的流通能力,减少流体在管道内的阻力,延长管道的使用寿命。而局部修复方法主要侧重于解决单点破损或局部腐蚀的问题,例如“点状原位固化法”,通过气囊扩张方式将树脂织物紧贴管道破损部位,然后进行固化,确保修复区域的结构强度和密封性,这类方法在修复局部损坏、提高修复效率上有着较大优势^[1]。但无论是整体修复还是局部修复,都具有共同的特点:它们通过将新材料引入旧管道系统,并通过固化手段与管道内壁形成紧密结合,从而替代老旧、破损的部分,实现管道的修复更新。其优势既体现在修复效果上,更重要的是它能够大大减少施工的复杂性和环境干扰,提升管道管理的灵活性和便捷性。

2.3 非开挖修复材料的选择与应用

在非开挖修复过程中,常用的材料主要包括树脂类材料、玻璃纤维、聚氨酯、橡胶等高分子复合材料,这些材料以其耐腐蚀性、韧性和适应性,成为排水管道修复的首选。树脂类材料,尤其是聚酯树脂和环氧树脂,因其具有较高的附着力和耐久性,广泛应用于内衬修复中,树脂材料能够在原有管道的内壁形成一个坚固的保护层,抵御外界的腐蚀和磨损。同时,树脂固化后能够承受管道的内外压力,保障

管道的长期稳定性,且环氧树脂在耐高温和抗化学腐蚀方面表现尤为突出,适用于酸性和碱性较强的污水管道修复,能够有效延长管道使用寿命。但树脂类材料的使用也有一定的局限性,由于固化过程中可能存在温度敏感性,并且需要一定的时间来完成固化过程,因此在施工中需要精确控制环境条件^[2]。此外,另一类常见的非开挖修复材料是玻璃纤维增强塑料(GRP),由于其优异的强度、耐磨性和抗化学腐蚀性,GRP材料在管道修复中被广泛应用。与树脂材料不同,玻璃纤维材料具有较高的机械强度,能够有效增强管道的承载能力,特别适用于高压力、高流量的管道。其纤维结构既能提高管道的抗拉强度,还能改善管道的柔韧性,能够适应管道在运输过程中可能发生的微小变形。GRP材料常与树脂结合使用,以增强其性能,例如玻璃纤维与环氧树脂复合,可以提高修复管道的耐久性,特别适用于长期暴露在腐蚀性环境中的管道。再者,选择适合的修复材料不仅要关注其物理性能,更需要综合考虑施工环境、管道类型及成本效益等多方面因素。对于某些特定管道,如有严重腐蚀或高腐蚀性介质流经的管道,聚氨酯或橡胶等材料会是更好的选择,聚氨酯材料有着优异的弹性和密封性,广泛用于需要耐磨损和抗渗透的管道修复。橡胶材料则具有较好的柔韧性,适合用于修复存在轻微变形或裂缝的管道,可以有效防止漏水现象。

3 非开挖修复方式在市政排水管道中的重要性

3.1 减少对交通和市民生活的影响

市政排水管道的破损问题,传统的修复方式通常需要大规模开挖,不仅影响城市景观,还会严重扰乱交通,给市民的日常生活带来极大不便。特别是在人口密集、交通繁忙的城市中心地带,开挖作业会导致道路结构层破坏、交通堵塞、地面附着物迁移、噪声、粉尘污染甚至安全隐患,严重影响城市的运行效率。而非开挖修复技术通过先进的修复技术,能在现有管道内进行修复或更换,从而避免对地面道路的破坏。施工人员通过小型的入口,可以使用特制的设备将修复材料或新管道引入破损管道内部,由于该技术不需要破坏地面,施工过程会对周围环境的干扰降到最低限度,极大减少交通管制和堵塞^[3]。尤其是在市区繁忙的商业街道或重要交通枢纽,非开挖修复能够在不影响路面通行的情况下,完成管道的修复工作,最大限度保障市民出行和商业活动的顺畅进行。同时,传统的管道开挖修复往往需要数周甚至更长的时间,这不仅占用了大量的施工资源,还给城市交通和居民生活带来持续性的干扰。而非开挖修复能够在短时间内完成修复工作,通常几天或几周内就可以恢复管道的正常运行,这种高效性可以避免长期施工对周围环境的破坏,特别是在城市交通高峰期,能够快速恢复道路通行,有效减少交通瓶颈的形成。此外,开挖修复不仅需要大量的建筑垃圾和废弃物清理,而且由于深挖作业,常常会导致地下水源污染、

管线损坏等二次污染问题。非开挖技术通过精准施工，能减少对地下环境的破坏，避免传统修复中产生的土方废弃物和噪声污染。在施工过程中使用的高效、低噪声设备能进一步降低对居民的噪声干扰，使修复工作能够在夜间或低交通时段进行，最大限度地减少对市民生活的影响。

3.2 节约修复时间和成本

市政排水管道的破损后，在传统开挖修复过程中，管道破损区域通常需要被全面挖掘，整个修复过程既要清理大量土方，还需要恢复地面结构。这一过程通常持续数周甚至更长时间，其间会导致交通阻塞、区域封闭，且施工环境复杂，难度较大。而非开挖修复能通过小规模的开口进入管道，利用先进的技术修复管道，这种修复方式可以大大缩短施工周期，例如内衬法在修复过程中，只需在管道内部铺设新的衬层，修复过程一般可以在几天到一周内完成，避免开挖过程中的长期施工和重建，快速高效地恢复管道功能。同时，传统修复方式中，由于大规模开挖需要大量的人工、设备投入以及交通管制费用，整体修复成本往往较高。并且开挖作业容易产生二次损失，例如地下其他管网的破坏、土壤污染等问题，导致修复过程中额外的费用支出^[4]。而非开挖修复技术通过精确的定位和高效的施工方式，能减少不必要的开挖和对环境的破坏，极大降低修复过程中对资源的消耗和不必要的费用支出。非开挖技术的使用，可使施工时间更短，人工和设备的使用时间也随之减少，整体施工费用相较传统方法更为低廉，例如内衬法和穿插法、碎（裂）管法等材料和设备虽然有一定成本，但由于其施工周期短、对环境的影响小，从长远来看能大幅降低城市基础设施维护的整体经济负担。

3.3 减少对生态环境的破坏

由于传统的管道修复往往需要大规模的地表开挖，会导致土地的深层结构破坏以及水土保持设施的损坏，使土壤的抗蚀性下降，增加水土流失的风险，进而影响到周围的农业用地和生态环境。而非开挖修复技术通过绕过地面开挖的过程，在修复过程中，虽然会使用某些化学品和固化剂，但这些材料的使用已经得到严格的监管和处理，可使排水系统的更新换代不会对自然环境造成进一步的负担。施工期间所产生的噪音和扬尘，也比传统开挖施工明显减少，能最大限度减少对周围社区、空气质量及水质的污染影响。

3.4 提高修复质量与长期稳定性

在市政排水管道的非开挖修复中，非开挖修复通过利

用先进的技术手段，可以确保修复效果的高质量，以内衬修复为例，修复材料通常选用耐腐蚀、抗压强度高的树脂材料，如环氧树脂、聚酯树脂等，这些材料能够与管道内壁形成紧密的粘结，保证修复后的管道能够承受管道系统内外的压力和环境变化。同时，树脂类材料通过固化过程形成坚固的保护层，能有效防止管道外部的腐蚀侵蚀及内壁积垢，有助于保持管道的流通性和结构稳定性。此外，非开挖修复的施工技术通过精确的定位和无损检测，能大大提高修复的质量，施工过程中，使用高精度的内窥镜、机器人以及传感器对管道进行实时监测和评估，能够全面了解管道的破损状况、腐蚀情况及堵塞位置，从而有针对性地进行修复。这种技术方法可以消除人工操作的误差，避免传统修复中由于不完全评估管道破损状态而导致的返工问题。通过精准的修复，管道的整体稳定性能得到有效保障，减少因修复不当而导致的长期不稳定问题，从而提升管道系统的可靠性。再者，长期稳定性的提升同样得益于非开挖修复技术中的创新材料和施工工艺，例如采用玻璃纤维增强塑料（GRP）和高分子材料的复合管道内衬，既能提高管道的抗压强度，还能增强其抗老化、抗腐蚀的能力。这些材料能够在极端的环境条件下长期维持其性能，减少管道因老化、腐蚀或外力作用造成的破裂或渗漏。

4 结语

综上所述，非开挖修复技术在市政排水管道修复中的应用，已经成为解决城市基础设施老化和破损问题的有效措施，该技术通过减少对交通和市民生活的影响、节约修复时间和成本，可以提升修复质量与长期稳定性，推动城市排水系统的高效运作。随着技术的不断成熟与优化，非开挖修复方式将进一步扩大应用范围，为城市基础设施的可持续发展提供强有力的支持。

参考文献

- [1] 田丰.排水管道非开挖修复技术在市政管养中的应用分析[J].工程与建设,2023,37(05):1536-1538.
- [2] 宋双双.浅析排水管道非开挖修复技术的应用[J].江西建材,2022(07):168-169+173.
- [3] 张思远,张国君,刘霞,等.地下排水管道修复方式的选择与应用[J].安徽科技,2021,(06):45-46.
- [4] 李俊奇.管道非开挖修复技术在市政排水管道改造中的应用[J].智能城市,2020,6(22):87-88.

Optimized building demolition method based on the digital model

Jie Sun Dingxin Shi^{*} Rongren Yu Xiaojun Zhu

Shanghai Construction Engineering Group Co., Ltd., Shanghai, 200080, China

Abstract

there are a lot of problems in the process of demolition reconstruction, such as due to the demolition construction planning unreasonable demolition cost increase, according to the problem, based on the digital model can optimize building demolition construction control technology, and the engineering application, application verified the feasibility and practicability of the technology, demolition construction control provides a new method.

Keywords

demolition and construction; digital model; cost optimization; construction control

基于数字模型的可优化建筑拆除方法

孙杰 史定鑫^{*} 俞荣仁 朱小军

上海建工集团股份有限公司, 中国 · 上海 200080

摘 要

建筑在进行拆除重建过程中存在大量的问题, 比如由于拆除施工规划不合理导致的拆除成本的增加, 针对该问题, 提出了基于数字模型的可优化建筑拆除施工控制技术, 并进行了工程应用, 应用验证了该技术的可行性以及实用性, 为拆除施工控制提供了一个新的方法。

关键词

拆除施工; 数字模型; 成本优化; 施工控制

1 引言

在我国经济转向高质量发展阶段的背景下, 城市更新作为优化空间资源配置、实现土地价值、促进资本循环的有效途径, 已逐渐成为我国超大特大城市发展的主要路径^[1]。而旧城地区的拆除改建更是城市更新过程中的必要手段, 然后部分城市更新的过程中出现了随意拆除、破坏当地环境风貌等情况, 不仅不利于重要构件(比如具有历史人文气息的建筑构件)的保护, 而且随意的拆除工作产生的建筑垃圾的运输、安全问题以及相应拆除时间的延长还不利于施工成本的降低与环境的保护。因此针对建筑的拆除施工, 尤其是对具有保护要求的建筑的施工, 应当进行严格的控制, 以确保建筑拆除过程的安全。

目前对于建筑的拆除施工的安全控制主要分为三个阶段: 前期阶段的方案设计、施工阶段的控制措施及其后期的应急方案制定。在拆除施工前期, 应根据建筑设计图纸、目前的结构老化破损状态和施工经验初步分析建筑拆解过程中存在的安全隐患, 并提出相应的技术措施, 而对于结构较复杂的建筑还要利用数值模拟以及相关的理论公式进行安全核验。在施工阶段, 对拆除过程进行现场监测或者构建信息化控制预警系统进行安全控制。应急预案: 减少突发事件及其造成的损害而预先制定的工作方案。通过加强施工现场的安全监管以及施工人员的安全意识可大大降低安全隐患, 减少事故的发生^[2]。

现阶段的智能化数字控制技术多运用到建筑的建设过程中, 关于拆除施工过程却是很少有提及。而在现代社会中, 数字化、智能化、网络化、服务化的发展方向是建设工程行业的大势所趋, 本文针对拆除施工问题引入了数字控制技术, 提出了一种基于数字模型的可优化拆除施工方法, 以物理实体数据驱动数字模型, 可以集物联网、BIM、WEBGL、5G 通信、人工智能等多种技术于一体形成数字孪生系统^[3], 对整个施工流程进行有效控制。

【基金项目】上海市 2022 年度“科技创新行动计划”科技支撑碳达峰碳中和专项项目《低碳再建造关键技术及新型结构型式示范应用》(项目编号: 22dz1207304)。

【作者简介】孙杰(1980-), 男, 中国江苏滨海人, 本科, 高级工程师, 从事建筑施工研究。

本文以数字模型为基础，开发了一种可优化的建筑拆除方法，不仅可以降低拆解过程中的施工成本与损耗，还可以减少碳排放、提前规划好拆解路线，保障未来决策的高效性和可靠性，可以对建筑的拆解过程进行动态监管。

2 拆除方法

2.1 建立数字模型

本数字模型需要依据建筑设计图纸与结构图纸建立一个完整的建筑数字虚拟模型，并且该虚拟模型中包含建筑的墙、梁、板、柱、门窗等组成构件信息，由这些组成构件共同组成建筑数字虚拟模型整体，以便于建立的拆除分段与拆除区域的构件形成映射联动关系，以上步骤可通过 BIM 模型实现^[4]。

2.2 规划拆解路线，划分拆解区域

对于拆解区域的选定，拆解区域可根据不同结构形式进行进一步的局部细化与调整、合并与组合，如图 1~图 2 所示，图 1 展示了单层结构拆除区域的划分，图 2 展示了竖向结构拆除区域的划分，数字编号表示其拆除区域及其拆除

顺序，图中阴影部分展示了部分区域的合并与组合以及细化与调整。

图 3 则展示了根据图 2-1 拆除区域调整后的结果，对于每个调整后的拆除区域中，根据建立的建筑拆除分段与大小组成构件的联动映射关系可计算出该拆除区域所含构件的种类以及对应的数量（如 1 号区域所含的构件种类以及对应的数量设为 J_1 ），再根据选用的拆除机械可推测出该区域拆除所需要的费用以及时间（如 1 号区域拆除所需要的费用设为 F_1 ，时间设为 T_1 ），需要进一步说明的是拆除区域的结构构件种类及其数目并不包括与下一拆除阶段与其相邻区域共有的构件（如 1 号区域为第一拆除区域，且与 2、4、6、7 拆除区域相邻，则与相邻区域的共有构件设为 $GM_{1,2}$ 、 $GM_{1,4}$ 、 $GM_{1,6}$ 、 $GM_{1,7}$ ，该部分区域的构件数目不计入 1 号区域中，如 2 号区域为第二拆除区域，且与 1、3、4 相邻，则 $GM_{1,2}$ 计入 2 号区域中，而与 3、4 相邻的共有构件 $GM_{2,3}$ 与 $GM_{2,4}$ 不计入 2 号区域中，以此类推），则每个拆除区域的构件种类以及对应的数量可以明确，其拆除对应区域所耗费的时间 T 与费用 F 也可确定，如图 4 所示。

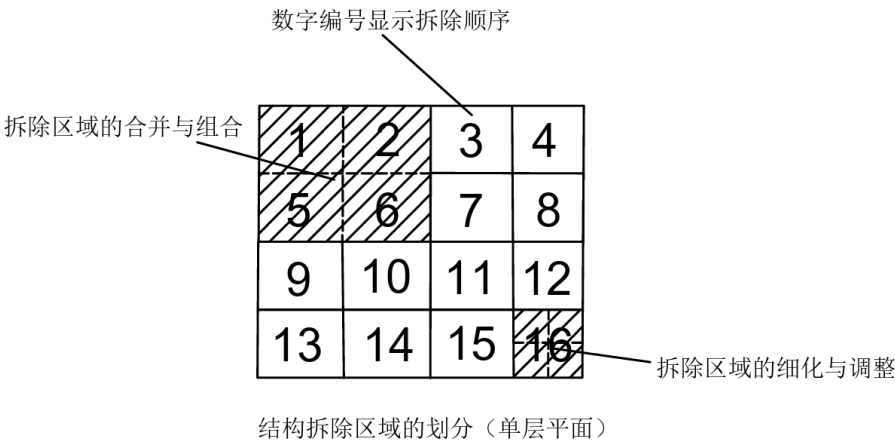


图 1

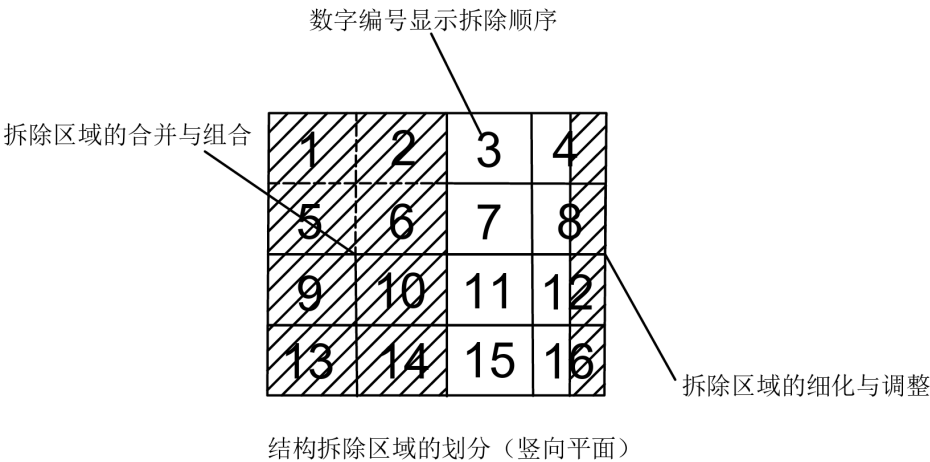
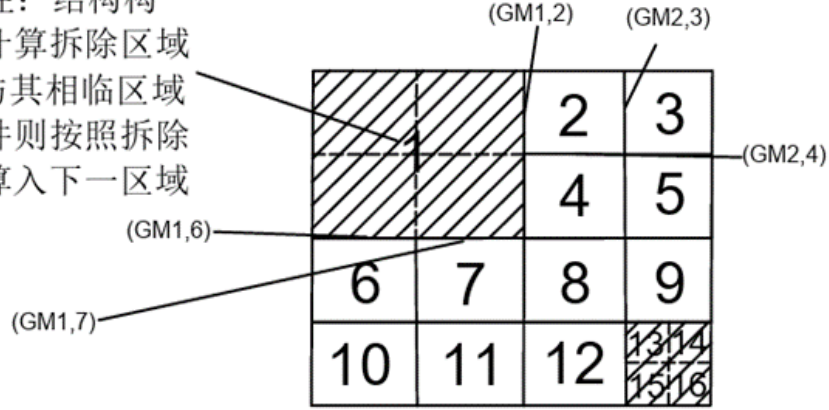


图 2

1号拆除区域结构构件数目为J1,再根据选用的拆除机械可测算出拆除所耗费的时间T1及费用F1,注:结构构件数目只计算拆除区域内部,若与其相临区域共有的构件则按照拆除顺序依次算入下一区域中



结构拆除区域的所包含的构件数目

图 3

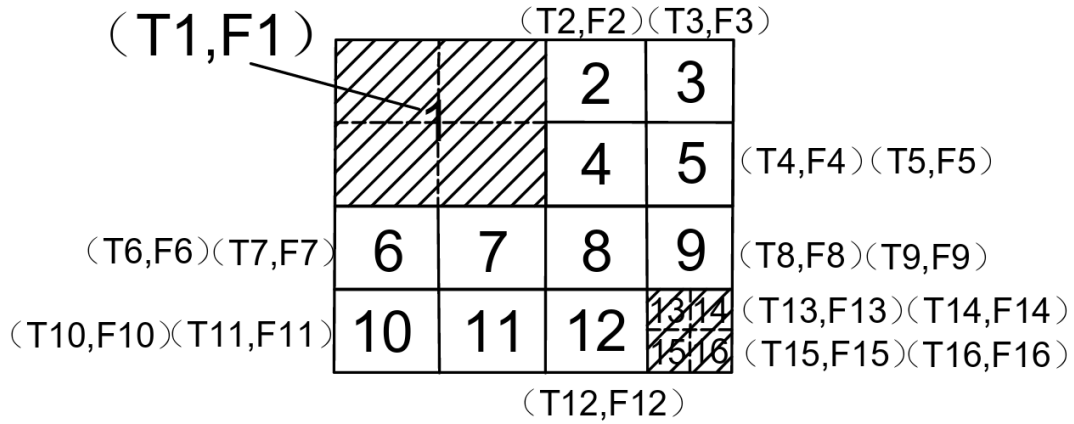


图 4

同时,由于拆除区域的划分及拆除路线不同,每个拆除区域的结构复杂程度以及拆除线路的曲折程度也不相同,总体而言,每个拆除区域面积越大,所含结构复杂程度也就越高,所用拆除机械、人工费用也就越高,因此本模型引入了拆除区域结构复杂程度评价系数 P_n (n 为拆除区域编号),以修正单位面积的拆除时间与耗费,同理,拆除路线的不同会导致施工路线的复杂程度不同,机械移动与材料运输路线也会不同,总体而言,拆除的施工路线越长,会导致机械移动以及材料运输路线越长,进而会导致整体拆除天数与所耗费用越高^[5],因此引入拆除路线连续程度评价系数 K_1 ,以修正整体区域面积的拆除时间与耗费(如图 5,拆除顺序均为 1→2→3→4→5→6→7→8→9→10→11→12→13→14→1

5→16,在本模型中,施工线路视为按照拆除顺序对每个拆除区域的几何中心的依次连接,其线路复杂程度评价系数 K 与线路的长度成正相关)。

由此,当拆除施工线路确定后,其所耗费的时间为:

$$T = k \sum_{n=1}^n P_n T_n,$$

$$\text{即 } T = k(P_1 T_1 + P_2 T_2 + P_3 T_3 + \dots + P_n T_n) \quad (1)$$

所需要的费用为:

$$F = k \sum_{n=1}^n P_n F_n,$$

$$F = k(P_1 F_1 + P_2 F_2 + P_3 F_3 + \dots + P_n F_n) \quad (2)$$

式(1)与式(2)为有限元的累加算法^[6],在参数确定的情况下,通过不同路线选择,可运行建筑数字虚拟模型

计算出拆解时间及其拆解费用，选择出最优拆解线路。

2.3 拆除施工

搭建拆解施工平台，根据规划好的最优拆解路线进行拆解，并及时统计真实拆解过程中的施工数据。

2.4 监测和分析

在拆解过程中，需要对每个拆解分段的施工数据（如拆解所消耗时间、拆解成本耗费）进行统计，再将统计好的施工数据与模型运行数据进行对比，以实现对施工过程的控制。

3 整体流程

图6展示了以该拆除施工方法为基础的整体施工流程，收集的施工数据还可以对模型数据进行更正，达到优化模型的效果，使模型可以在接下来的施工步骤中，对施工流程进行更加科学的规划，再合理辅以流水施工并应用施工管理技术可以在施工过程中更好地实现科学调度，确保施工安全，实现节约成本、工期的目标

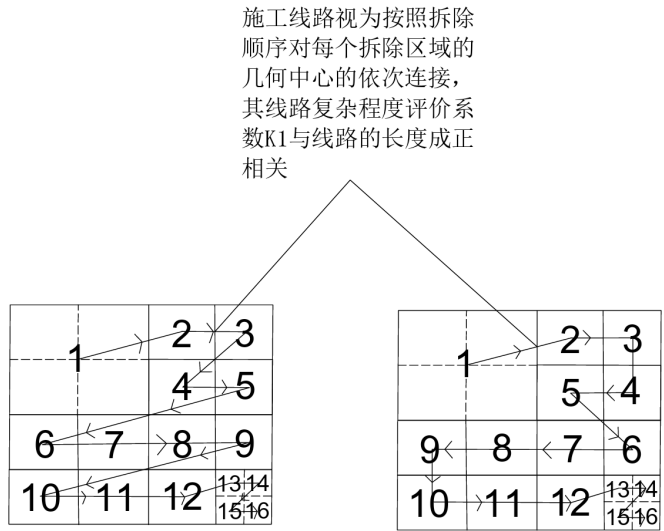


图 5

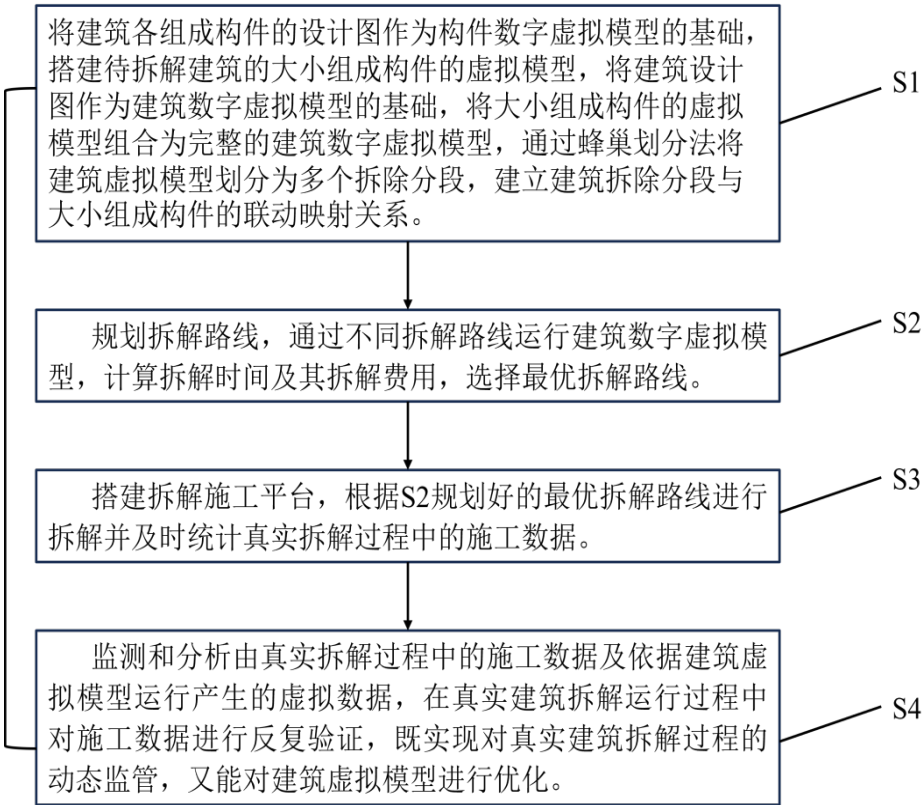


图 6

4 实例应用

为了便于说明，我们引入下例实例加以说明，该项目位于长宁区中山西路、武夷路交口东北侧。该工程 10 层主楼要进行保留改造，部分结构层要进行拆除，建筑模型如图 7a 所示，拆除结构设备层顶层如图 7b 所示，图 7c 为楼面的拆除示意图。

根据步骤 S1，我们通过 BIM 模型建立了映射关系，模型示意图如图 7a 所示，根据步骤 S2，我们进行拆解路线的规划，根据工程实际情况以及相关施工经验，我们最终确定采用 2 个施工队伍以及 2 种不同拆除路线的方案，如图 8a 路线 1 与图 8b 路线 2，由于楼层结构形式的特性，其拆除分段的划分一样，但其拆除路线各不相同。

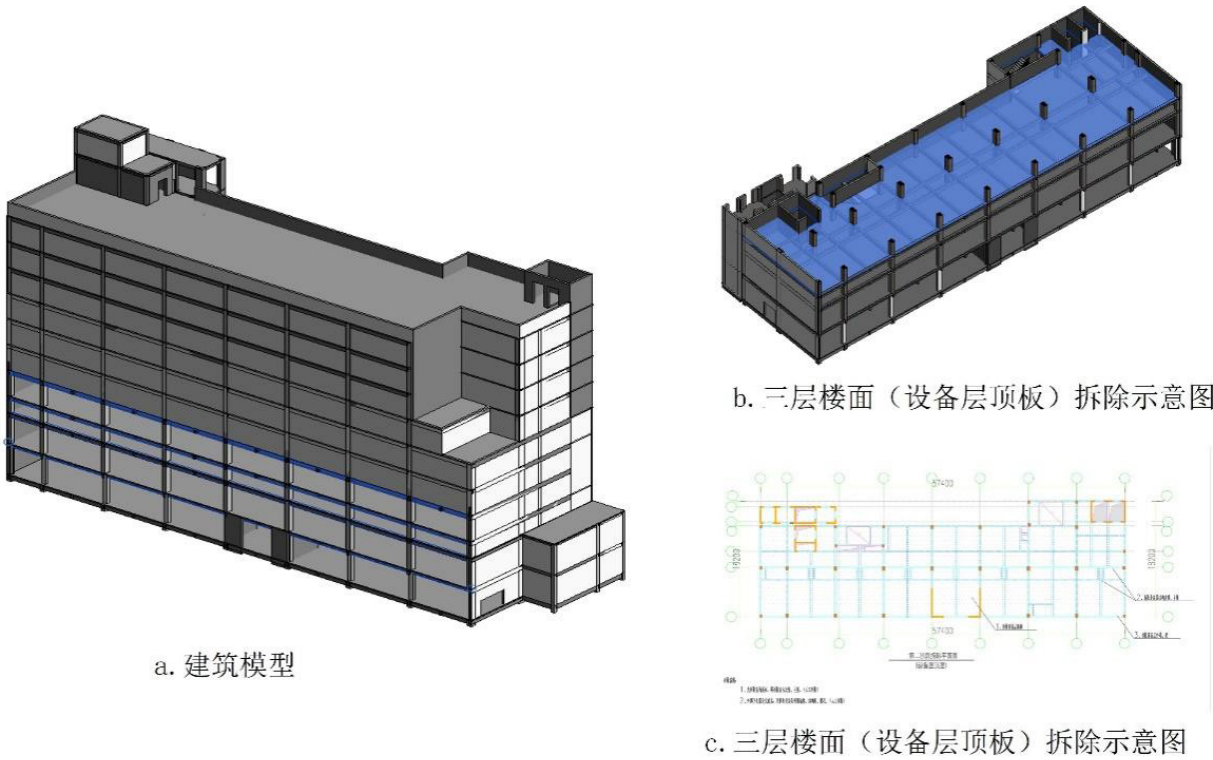


图 7

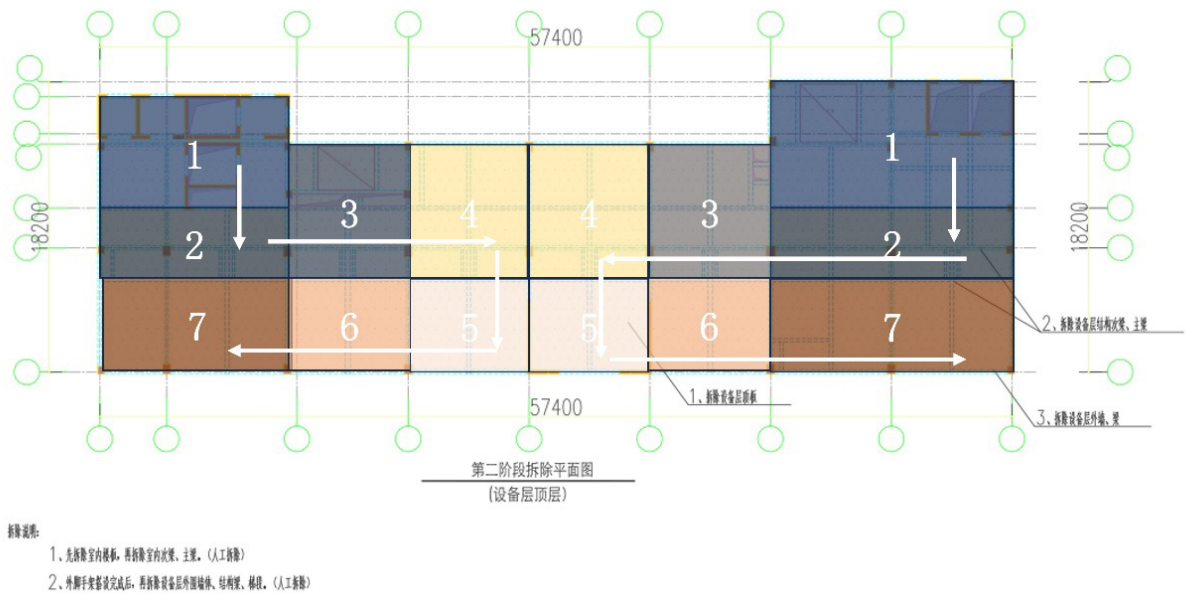


图 8a 路线 1

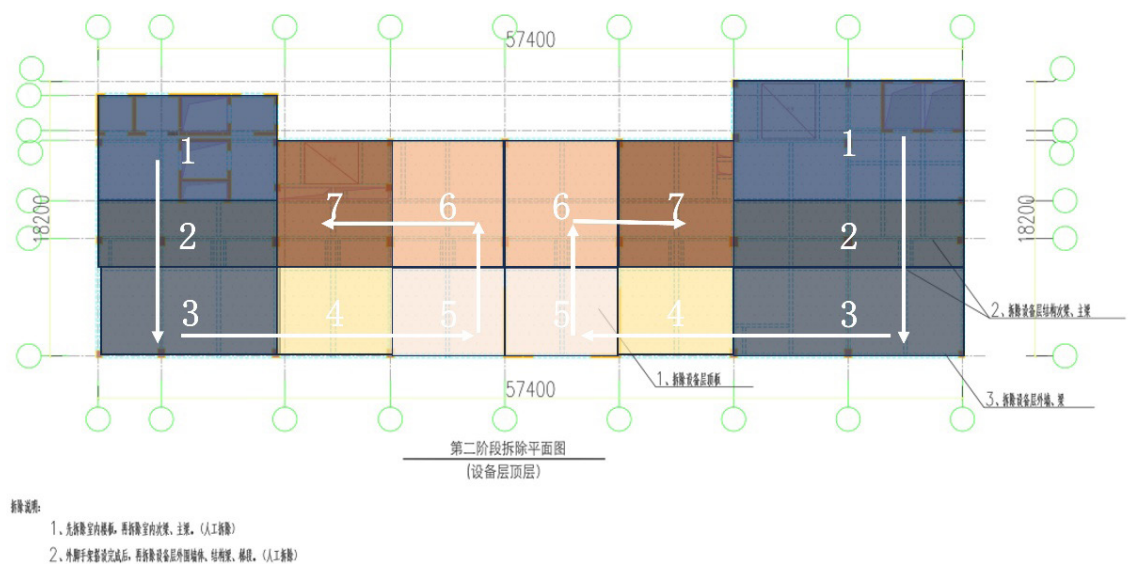


图 8b 路线 2

表 1 拆解路线 1 与拆解路线 2 的参数表

Parameter 1						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1+1.5	0.5+1	0.7+0.8	1.6	1.4	0.6+0.6	0.7+1.1
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
10+15	5+10	7+8	16	14	12	18
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1.2	1	1.1	1	1	1	1
K=1						
Parameter 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1+1.5	0.5+1	0.8+1.3	0.7+0.7	1.4	1.6	0.7+0.8
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
10+15	5+10	8+13	14	14	16	15
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1.2	1	1	1	1	1	1.1
K=0.9						

根据拆解路线的不同,各拆除分段对应的参数如表 1 所示,T 为所消耗的时间(单位:天),F 为所消耗的费用(单位:万元),P 为区域结构复杂程度评价系数,在参数表中,由于拆除分段的划分相同,因此区域结构复杂程度评价系数 P 也相同,运行该模型,由式(1)与式(2)可得,

对于路线 1:

$$T = k \sum_{n=1}^{n=n} P_n T_n = 1 \times (1.2 \times 2.5 + 1 \times 1.5 + 1.1 \times 1.5 + 1 \times 1.6 + 1 \times 1.4 + 1 \times 1.2 + 1 \times 1.8) = 12.15 \text{ (天)}$$

$$F = k \sum_{n=1}^{n=n} P_n F_n = 1 \times (1.2 \times 25 + 1 \times 15 + 1.1 \times 15 + 1 \times 16 + 1 \times 14 + 1 \times 16 + 1.1 \times 15) = 121.5 \text{ (万元)}$$

14+1×12+1×18)=121.5 (万元)
对于路线 2:

$$T = k \sum_{n=1}^{n=n} P_n T_n = 0.9 \times (1.2 \times 2.5 + 1 \times 1.5 + 1 \times 2.1 + 1 \times 1.4 + 1 \times 1.4 + 1 \times 1.6 + 1.1 \times 1.5) = 11.385 \text{ (天)}$$

$$F = k \sum_{n=1}^{n=n} P_n F_n = 0.9 \times (1.2 \times 25 + 1 \times 15 + 1 \times 21 + 1 \times 14 + 1 \times 14 + 1 \times 16 + 1.1 \times 15) = 113.85 \text{ (万元)}$$

根据运行结果可知,T1>T2,F1>F2,也即第二种拆除路线所消耗的时间与成本比第一种更低,能节约 1 天的工期以及约 8 万元的成本,因此最终选择了第二种拆除路线作为本次施工的方案。

5 施工效果

通过数字技术对拆除施工进行控制，应用到该项目施工中保证了施工安全性，通过对拆除线路的优化提高了工作效率，减少了施工工期，减少了不必要的资源浪费，节约了施工成本，做到了安全、经济、快速、绿色的拆除。

6 总结

城市中心区拆除施工环境复杂，技术难度大，施工风险大，施工安全需要保证。本文引入数字技术，对拆除工作进行分析研究，在某建筑的拆除施工过程中系统应用数字模型对拆除路线进行合理优化，并同时可对施工状态的建筑进行实时可视化管控，采用系统决策对不稳定数据进行分析进而实时提出控制策略，实现了建筑拆除的自动控制，保证了拆除施工的安全性。本研究现阶段所用参数均可根据具体施工状况进行调节，具有较大的灵活性，后续对参数的优化需

要大量的施工数据进行支撑，以达到更进一步的精确控制，同时本模型仅适用于非爆破式拆除施工控制，针对爆破式拆除施工安全控制还需继续深入研究。

参考文献

- [1] 黄轶伦.超大特大城市更新中旧区改造的规划策略探索——以上海市为例[J].上海城市规划,2023(06):61-68.
- [2] 苏文建, 李林. 城市化进程中的道路桥梁施工安全问题 与安全管理对策解读[J]. 江西建材,2016(02):143-144.
- [3] 苗勇,邹贻权,裴尧尧.基于数字孪生的桥梁拆除施工安全控制技术[J].湖北工业大学学报,2024,39(01):116-120.
- [4] 丁杰.BIM在高层建筑改造施工中的应用研究——以锦沧文华广场项目为例[J].价值工程,2023,42(35):139-143.
- [5] 崔洋.既有混凝土框架结构拆除方案决策研究[D].吉林建筑大学,2022. 2021.000071.
- [6] 张洪才,何波.有限元分析[M].机械工业出版社:201107.532.

Application research of composite foundation in high-rise building foundation treatment

Binbin Shen

Middling Coal Jiangnan Construction Development Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

Composite foundation is an innovative foundation treatment technology widely used in the field of high-rise building foundation treatment. By integrating various foundation treatment technologies, composite foundations can effectively enhance the load-bearing capacity of the foundation, slow down foundation settlement, and strengthen foundation stability. This article explores the basic principles of composite foundations and their application cases in high-rise buildings, and studies their adaptability in various soils and engineering environments. Research has shown that composite foundations exhibit significant advantages in enhancing foundation bearing capacity, promoting construction efficiency, and reducing construction costs. Widely concerned and applied. However, there are also challenges in design, construction, and maintenance.

Keywords

improving foundation; Multi story buildings; Foundation reinforcement; Carrying capacity; Settlement management; construction technology

复合地基在高层建筑地基处理中的应用研究

沈斌斌

中煤江南建设发展集团有限公司，中国 · 广东 广州 510000

摘 要

复合地基系一种创新的地基处理技术，高层建筑地基处理领域应用广泛。通过整合多种地基处理技术，复合地基可有效增强地基荷载承受能力，减缓地基沉降，加强地基稳定性。本文探讨了复合地基的基本原理及其在高楼大厦中的应用案例，研究了其在各类土壤及工程环境中的适应性。研究表明，复合地基在增强地基承载能力、促进施工效率提升、降低建设费用等方面展现出明显优势。受到广泛关注与运用。但同时也存在设计、施工及维护等方面的挑战。

关键词

改进地基；多层建筑；基础加固；承载能力；沉降管理；施工工艺

1 引言

高层建筑地基处理技术进步持续成为建筑行业研究的焦点。随着城镇化步伐的加快和建筑体量的持续增大，传统地基处理技术无法满足高层建筑需求。复合地基系集纳多种地基处理技术于一体的新型技术，鉴于其在提升地基承载能力、降低沉降等方面的显著成效，本文将论述复合地基在高层建筑基础处理中的应用现状，评估其利弊，提出改进措施并提出相应的对策。

2 复合地基的基本概念

复合地基系指采用多种地基处理方法相结合，提升地基承载能力与稳固性，该地基处理方法旨在适应多样化的地质状况及工程要求。有别于传统单一的地基处理技术，综

合运用多种技术和材料构建复合地基，确保工程安全的前提下，优化成本与工期。

复合地基一般由若干地基处理单元构成，这些单元涵盖强化桩基、换填土壤、注浆加固、软土地基处理等方法。在设计施工复合地基时，需依据土壤种类、建筑特性及施工环境状况进行适应性调整与完善。

3 复合地基在高层建筑中的应用

高层建筑往往遭遇地基承重能力有限、沉降调控难题等挑战，特别是在地质条件较差或软弱地基区域，传统地基处理技术通常难以达到高层建筑对地基承载与稳定的期望。复合地基通过结合多种技术，可以提升高层建筑地基处理效能，适应多样化土壤条件的建筑需求。

在高层建筑项目中，复合地基显著提升了地基的承载能力。高层建筑地基普遍需承担重负荷，而在地质条件复杂的情况下，地基土层承载能力普遍偏弱。通过采用桩基、换

【作者简介】沈斌斌（1988-），男，中国江西吉安人，本科，工程师，从事工程管理研究。

填土等措施,复合地基显著增强地基承载能力,确保结构安全承受建筑荷载。同时,复合地基可高效分散建筑负荷,降低局部区域沉降程度,确保结构安全,避免不均匀沉降导致的结构安全隐患。复合地基能有效解决地基沉降控制难题,在高层建筑物施工过程中,地基沉降防控至关重要,过大的沉降会影响建筑结构的稳定性。综合地基采用多手段加固,采用浆注加固、更换土层等措施,亦能增强地基承载能力,可进一步降低沉降幅度,确保建筑长期使用稳定性。

高层建筑地基处理技术的发展一直是建筑工程领域的研究重点。施工期间复合地基可提升施工效能,缩短工期。高层建筑基础加固一般耗时较长,尤其是在软弱地基进行施工时,常常面临施工难度大、周期长的问题。而采纳综合地基法,可运用桩基、换填、注浆等多种手段迅速优化地基状况^[1]。在压缩工期过程中,施工成本有所下降。然而,在高层建筑复合地基实施过程中,亦需关注若干事项,复合地基设计之复杂性需工程师拥有较高技术水平,可依据不同地质状况恰当挑选适宜的地基整治技术。施工期间的质量把控同样极为关键,任何一种地基处理手段的失效均可能引发整个项目的安全隐患。因此,项目施工期间须严格遵守有关准则与规程,保障复合地基施工品质。

4 复合地基应用中的问题

4.1 地质条件的适应性问题

复合地基在高层建筑中的应用,面临的一个关键问题是地质条件的适应性。不同地区土壤状况、地下水位及岩层构造存在显著差异,该等要素对地基处理技术选取及其成效产生直接影响。复合地基技术通常融合了多种技术途径,如桩基、换填土、灌浆加固等,此等手段对土壤环境适应性要求偏高。例如,需采用特定技术处理软土层或含水量较高的软土层,桩基与软土层相结合。在水分含量较高的地域,地基承载能力可能不符合复合地基设计规范,需深入推进土壤整治工作。

因此,在高层建筑基础设计阶段,工程师须开展全面深入的地质调查,以了解土壤的物理、化学特性及其与复合地基处理技术的兼容性。土壤各层对复合地基性能有显著作用,例如,某些土层承载能力不足,或需采用加固措施以提高其承重能力。依据不同地质状况挑选适宜的复合地基技术方案,可有力防范地质条件不匹配引发的隐患,确保地基稳固与安全。

4.2 施工工艺与质量控制

复合地基施工过程中,施工工艺与质量控制是另一个不可忽视的问题。复合地基的设计和施工要求高精度的工艺配合,各项处理措施需要根据现场的实际情况进行灵活调整。施工中的桩基、换填土、注浆等技术的实施,需要严格按照设计要求和施工标准执行,否则容易出现局部沉降、土体不均匀加固等问题,影响地基的整体稳定性^[2]。

质量控制是复合地基施工中的重中之重,任何一个环节的疏漏或不合格,都可能导致整个地基处理方案失败。特别是在基础桩施工过程中,确保桩基质量需经严格监测与检测,包括桩的打入深度、密实度及桩顶承载力等指标。此外,在采用注浆加固方法时,浆液注入量、注浆压力和注浆方法均需严格调控,确保加固均匀稳固。为了确保质量管控效果,施工单位普遍运用先进技术,如基础承载力的实地检测、沉降观察等。根据监测数据实时优化施工计划,确保各项工艺措施按时序、在适宜环境中执行,确保复合地基质量的根本。

4.3 成本与工程进度的平衡

复合地基技术在高层建筑领域展现出明显优势,但在实际运用过程中亦需协调成本与工期之间的平衡挑战。复合地基整治技术通常比传统地基整治技术更为繁杂,包含多样工艺及物料,工程实施期限较长。对于高层建筑而言,施工周期延长将导致人工与材料费用攀升,可能对整个工程进度及交付期限造成影响。

在确保质量和安全的前提下,如何在复合地基技术中找到成本与进度的平衡点,是每个建筑项目必须解决的问题。项目设计阶段应充分考虑实际需求,选定适宜的复合地基整治措施,防止随意选用过繁或昂贵的技术途径。施工安排与资源分配得当,可显著减少工期,减少施工延误引发的附加费用。采用先进设备与管控措施,可提升施工效能,缩短工期延误。在项目管理阶段,特别是在预算管控领域,需权衡地基处理方案的长期经济收益与短期投资成本。通过改进设计、精良施工管理及恰当技术选用,亦能管控费用,确保项目按期完工,实现成本与进度的最优匹配。

5 解决策略与技术优化

5.1 提高设计精度与适应性

关于复合地基在高层建筑项目中的应用,提升设计精准度与应变能力极为关键。高层建筑对地基承载能力要求严格,复合地基设计须全面考量土壤性质、建筑负荷、环境要素及未来使用可能产生的变动。因此,设计精度与适应性直接影响地基稳固性与建筑安全,现代地质勘探技术与精确设计手段的融合,确保方案精准度高,使得复合地基的应用能在不同的土壤条件下发挥其最佳作用。地基设计需以高精度地质勘察资料为依据,对土壤进行细致的分析,掌握土壤硬度、沉降倾向、膨胀特性及地下水位等相关状况。该数据可经地质钻探、现场测试等手段获取,据此为设计奠定坚实基础。依据此类基础资料,设计人员可选用最适宜的复合地基类型,桩基、换填土、注浆等工艺,对高层建筑特性进行考量,实施科学的荷载分配与结构布局设计。

复合地基设计需具备较强适应性,各类建筑、各地质状况及各施工情境均需方案具备弹性调整功能。例如,在软土地基上,高层建筑的荷载可能导致地基沉降较大,这时需要通过合理的复合地基设计来解决沉降不均问题。在岩土交

错的多变环境中，方案需具备应对复杂地质环境的适应性，提出相应的加固方案。此外，在设计阶段，需兼顾建筑物的长期使用效能，涵盖地基承载力下降、土壤沉降等方面，确保使用安全，防止出现不必要风险。

5.2 施工工艺改进与技术创新

随着我国工程技术进步，我国复合地基施工技术取得重大突破，技术革新持续促进施工效能与品质的提高。复合地基施工涉及多环节的复杂工程体系，涉及多个操作环节，如钻孔、打桩、灌浆、土壤加固等。施工传统手段常遭遇低效、误差大、工期拖延等困境，而当代施工技术的运用有效破解了这些难题，显著提高了施工的效率和质量。改进钻孔桩基施工技术，显著提升桩基安装精度。随着钻孔设备向自动化智能化方向发展，施工期间可实时监控钻孔深度、偏斜角度等指标，确保每根桩基垂直度及深度达标，从而地基稳定性与承载力得以增强。同时，新型桩基施工机械，如全自动桩机、振动桩机等，显著减少了施工时长，施工效率得到提高。

注浆技术的创新也为复合地基的施工提供了新的突破。传统注浆技术易受地层分布及水位波动等要素制约，注浆效果波动不定。现在，采用优化升级的高压灌浆技术，更精准调控注浆量及压力，土壤加固效果显著提升，施工期间成功规避了浆液溢出等常见问题，确保加固层均匀稳定。随着信息技术飞速进步，在施工环节采纳了数字化技术、自动化装备及大数据分析手段。例如，智能施工监控系统可即时搜集施工活动中的各类信息，涉及基础沉降、桩基受力、土壤变动等方面，依托云端平台实施集中处理与分析，为施工管理人员提供精确的决策依据。此类技术显著提升了施工安全防护水平，施工期间亦能迅速发现并处理问题，确保复合地基施工质量与效益。

5.3 项目管理与成本控制优化

复合地基项目的成功实施不仅依赖于先进的设计和施工技术，还需要科学的项目管理与有效的成本控制。复合地基施工通常涉及多个部门和复杂的工程环节，合理的项目管理能够有效协调各方资源，确保施工按时、按质完成。与此同时，成本控制则直接关系到项目的经济效益，如何在保证质量的前提下控制成本，是复合地基施工中亟须解决的问题^[1]。

施工复合地基需涵盖土壤检测、规划、作业、品质监管等多元步骤，各环节需紧密协作以实现顺畅推进。在项目启动初期，务必周密编制项目实施计划和进度表，具体细化各阶段时限与职责分工，确保任务如期落实。此外，施工期

间应持续实施监控，确保各项任务有序推进，及时优化资源配置，确保施工不因人员、设备或材料不足而延误。

复合地基施工费用一般较高，涉及多个步骤，包括设备投资、人力成本、物料耗费及繁复的施工技术。为了确保项目的经济效益，项目经理需在设计初期即实施细致预算管控，减少不必要的开支，并制定施工阶段成本管控方案。在项目规划阶段，需兼顾地质状况、建筑承载等因素，改进复合地基设计规划，尽量采用经济型且达标的建设投资及施工方法。例如，针对不同地质条件，可选择成本较为合理的桩基类型，而不是一味追求高成本的方案。

施工阶段，科学的人员配置与设备调配是成本管控的核心。项目经理需依据施工进度与工作量科学安排人员、设备和物料，防止人力资源与设备资源浪费及不必要设备迁移。在复合地基的施工中，运用先进施工设备可大幅提升作业效率，降低劳动强度，降低人工操作引起的误差及低效现象。此外，现代化智能监测技术可有效提高施工效率，密切关注施工动态，确保作业质量，杜绝重复劳动与不必要资源损耗。

在施工工艺方面，优化技术方案同样是降低成本的重要途径。例如，采用新型的高效钻孔设备和注浆技术，可以缩短施工周期，提高施工精度，减少材料浪费。高效施工机械的应用可大幅提升作业效能，减少工期，进一步降低施工过程中的物料、设施及人力成本。同时，采用智能化施工监管系统，可实现对全流程的在线监控与即时调控，确保施工全流程严格遵照既定方案执行，降低不必要支出。

6 总结

综上所述，复合地基作为一种新型的地基处理方法，在高层建筑地基处理中具有广泛应用。复合地基作为高层建筑地基处理的重要手段，具有提高承载力、减小沉降等多重优势，但在具体应用中仍面临设计和施工的复杂性问题。本文通过对复合地基技术的分析，提出了改进方案和优化策略，旨在为未来高层建筑的地基处理提供参考与借鉴。

参考文献

- [1] 张志勇,祁红红.CFG桩复合地基在高层建筑地基处理中的应用研究[J].工程技术(文摘版)·建筑, 2016(8):00066-00066.
- [2] 马骥,张东刚,阎明礼,等.CFG短桩复合地基在某高层建筑地基处理中的应用[J].建筑科学, 2001, 17(2):18-20.
- [3] 郭建中.CFG桩复合地基在高层建筑地基处理中的应用[J].四川建材, 2009(1):3.

Study on precast quality control of prestressed concrete sleepers under climatic conditions in Southeast Asia

Xuecha Zhang

CCCC Second Highway Engineering Co.,Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710065, China

Abstract

The tropical rainforest climate in Southeast Asia is hot and rainy all year round, with temperatures usually between 28-35 °C and high relative humidity, which greatly affects the concrete mixing temperature, hydration reaction rate and evaporation rate, and has an adverse effect on the performance of concrete. At the same time, since prestressed concrete sleepers use dry hard concrete with a strength grade of C60, less mortar content, more coarse aggregate, low water-cement ratio, poor fluidity, and more pores. In addition, the stress is concentrated at the angle between the shoulder and the rail seat surface of the prestressed concrete sleeper, cracks are easy to occur during vibration demoulding. This article refer to practical data to analyze and summarize the changing pattern of concrete performance under different conditions, improvement measures and quality control measures during the production process, aiming to provide a reference for future project construction under similar conditions.

Keywords

Southeast Asia; dry hard concrete; sleepers; quality control; cracks; porosity

东南亚气候条件下预应力混凝土轨枕预制质量控制研究

张学超

中交第二工程工程局有限公司，中国·陕西 西安 710065

摘 要

东南亚热带雨林气候终年高温多雨，气温通常在28-35℃之间，且相对湿度较高，使得混凝土拌合温度、水化反应速率和蒸发速率影响较大，会对混凝土性能产生不利影响。同时，由于预应力混凝土轨枕采用干硬性混凝土，强度等级为C60，砂浆含量较少，粗集料较多，水灰比较低，流动性差，易产生较多孔隙。另外，预应力混凝土轨枕挡肩与承轨面夹角位置应力集中，振动脱模过程中易产生裂纹。本文通过实践数据，分析总结不同条件下混凝土性能的变化规律、生产过程中的改进措施以及质量控制措施，旨在为后续类似条件工程施工提供科学依据。

关键词

东南亚；干硬性混凝土；轨枕；质量控制；裂纹；孔隙

1 引言

近年来，随着国家提出共建“一带一路”的宏伟倡议，先后推动了中老铁路、雅万高铁、中泰铁路和马来西亚东海岸铁路等重要基础设施项目建设。不仅为当地民众出行带来便利，也促进了区域互联互通，助力区域经济一体化加速发展。同时，也助力中国铁路技术标准“走出去”。轨枕作为铁路轨道结构的重要组成部分，其物理力学性能及外观质量对于打造海外精品工程起着关键性作用^[1]。

任何地域性的建筑活动都必然依托其所在的地理自然环境，在东南亚气候条件以及地理环境下，如何采用当地的

砂石原材料以及相应的施工环境下生产出满足中国标准的预应力混凝土轨枕便是至关重要。

马来西亚位于东南亚，南临新加坡，北邻泰国，东北面对越南，以及东部和南部面向南中国海和马六甲海峡。其气候特征及地理环境与邻国基本一致，本文结合马来西亚东海岸铁路项目工程实际，对采用中国技术标准生产的预应力混凝土轨枕进行质量控制研究。

2 工艺原理

本项目轨枕预制采用机组流水法施工工艺，生产过程由清模、预应力钢丝定长下料、墩头及入模、张拉、箍筋绑扎、安装橡胶隔板、混凝土拌制及浇筑、混凝土振捣清边、蒸养、放张脱模、切割码垛、成品入库等工序组成。

3 原材料及配合比对干硬性混凝土性能的影响

马来西亚当地生产轨枕的原材料采用马标，部分原材

【作者简介】张学超（1991-），男，中国陕西西安人，本科，工程师，从事城市轨道交通、大型铁路铺轨施工技术及管理研究。

料的试验方法及检测指标与国标要求稍有不同,并且当地采用马标原材料生产的混凝土轨枕已运营多年。在推行中国标准的同时综合考虑当地建筑原材料及加工设备实际情况,确定了保证混凝土抗冻等级、氯离子扩散系数、总碱含量等耐久性指标,以及成品强度、弹性模量等力学性能指标符合国标要求的原则,进行混凝土轨枕生产。

3.1 原材料性能

(1) 水泥。水泥参考标准为 MS EN 196:2007, 选用普通硅酸盐水泥, 强度为 52.5 级, 碱含量不大于 0.6%。

(2) 细骨料。细骨料采用天然中粗河砂, 参考标准为 BS 812:1995 BS 1377:1990 BS EN 1097:201 ASTM。

(3) 粗骨料。粗骨料采用 5~10mm、10~20mm 两级连续级配碎石, 参考标准为 MS30: 1995 BS 812: 1995。

(4) 减水剂。减水剂的材料检验按照 GB8076 混凝土外加剂标准执行。

(5) 粉煤灰。粉煤灰按 BS EN450-1-2012 进行试验。

(6) 矿粉。矿渣粉的材料检验按照 BS EN 196-6: 2018、BS EN 196-1: 2016、MS EN 15167-1: 2010 的标准执行。

(7) 预应力钢丝。轨枕主筋采用 6.25mm (新 II 型预应力混凝土枕) 及 7mm (III a 型预应力混凝土枕、新 III 型混凝土桥枕) 预应力钢丝, 技术标准参考 GB/T 5223。

3.2 混凝土配合比设计

预应力混凝土轨枕作为轨道结构的基础构件, 其质量直接影响铁路线整体性能和安全性。为提升混凝土性能, 对配合比进行了优化研究。通过室内试验、数值模拟和型式试验相结合的方法, 对混凝土原材料及配比进行调整, 最终形成了优化后配比方案。

3.2.1 设计步骤

①计算配制强度 ($f_{cu,0}$):

$$f_{cu,0} = 1.15 f_{cu,k} = 69 \text{ MPa}$$

②计算水胶比 (W/B):

$$f_b = \gamma_f \gamma_s f_{ce} = 54.86 \text{ MPa}$$

因水泥 28d 强度龄期未到, 根据《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ55-2011) 选取水泥富余系数 $\gamma_c = 1.10$ 。

$$\begin{aligned} W/B &= (\alpha_a f_b) / (f_{cu,0} + \alpha_a \alpha_b f_b) \\ &= 0.53 \times 54.86 / (69 + 0.53 \times 0.20 \times 54.86) \\ &= 0.39 \end{aligned}$$

式中: $\alpha_a = 0.53$, $\alpha_b = 0.20$

为保证混凝土的耐久性及强度, 同时满足施工时混凝土拌合物的和易性, 根据经验水胶比确定为 $W/B = 0.26$ 。

③确定单位用水量 (m_{w0}):

依据《普通混凝土配合比设计规程》查表单位用水量: 175 kg/m^3 , 掺外加剂后每 m^3 混凝土用水量:

$$m_{w0} = 175 \times (1 - 28\%) = 126 \text{ kg/m}^3$$

④胶凝材料计算:

总胶凝材料 $B = W/(W/B) = 126 \div 0.26 = 485 \text{ kg/m}^3$ 取胶凝

材料总量为: 480 kg/m^3 , 其中粉煤灰掺量按照 10%, 矿粉掺量按照 27%, 水泥含量为: 302 kg/m^3 粉煤灰含量为: 48 kg/m^3 , 矿粉含量为: 130 kg/m^3 。

⑤确定砂率 β_s :

依据《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ55-2011), 选取砂率 $S_p = 34\%$ 。

⑥采用重量法, 计算每立方米砼各材料用量:

假定混凝土容重为 $m_{cp} = 2450 \text{ kg/m}^3$, 计算:

$$m_{co} + m_{so} + m_{go} + m_{wo} = 2450 \text{ kg/m}^3$$

$$\beta_s = m_{so} / (m_{so} + m_{go}) \times 100\% = 34\%$$

$$\text{细骨料 } S = (2450 - 480 - 126) \times 0.34 = 627 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{粗骨料 } G = 2450 - 480 - 126 - 627 = 1217 \text{ kg/m}^3$$

⑦减水剂用量:

$$J = 480 \times 1.0\% = 4.8 \text{ kg/m}^3$$

⑧碎石掺配比例分别为: 5-10mm:10-20mm=30%:70%

⑨确定的初步配合比为:

C : S : G : W : 减水剂 = 480 : 627 : 1217 : 126 : 4.8

3.2.2 基准配合比确定

按初步配合比试拌 25 L 砼拌和物, 各种材料用量如下

(1 组):

$$\text{水泥} = 302 \times 0.025 = 7.6 \text{ kg} \quad \text{粉煤灰} = 48 \times 0.025 = 1.2 \text{ kg}$$

$$\text{矿粉} = 130 \times 0.025 = 3.2 \text{ kg} \quad \text{河砂} = 627 \times 0.025 = 15.7 \text{ kg}$$

$$\text{碎石 (5 ~ 10mm)} = 1217 \times 0.025 \times 0.30 = 9.1 \text{ kg}$$

$$\text{碎石 (10 ~ 20mm)} = 1217 \times 0.025 \times 0.70 = 21.3 \text{ kg}$$

$$\text{水} = 126 \times 0.025 = 3.2 \text{ kg} \quad \text{减水剂} = 4.8 \times 0.025 = 0.12 \text{ kg}$$

3.2.3 计算试配配合比

用水量不变, 集料用量不变, 按水灰比减小或增大 0.03 计算另外两个配合比材料用量, 分别为 2 组和 3 组。三组配合比经试拌成型, 并标准养护至 1d 及 28d, 进行试验, 测定其抗压强度值。

结合实测抗压强度和增实因数试验数据, 最终选定水胶比为 0.23 的混凝土配比。

3.3 矿物掺合料的调整对混凝土性能的影响

通过调整水泥用量和掺合料种类及掺量, 增减砂率 1%~2%, 调整减水剂掺量, 优化后的配合比方案在保证性能的同时降低了成本。据估算, 每立方米混凝土的成本可降低约 5% 至 8%。

优化后的配合比方案使得各种原材料的利用率得到提高, 同时减少混凝土表面气泡, 提升轨枕外观质量。另外, 通过合理的配合比设计, 保证了混凝土的密实性和强度, 以及轨枕的其他力学性能。

4. 轨枕生产过程中的质量控制

在轨枕试生产阶段, 出现了部分挡肩位置表面裂纹、气孔、麻面以及缺棱掉角等外观质量问题, 针对相关问题, 分析原因并制定解决措施进行大量试验, 最终生产出表面光

洁密实的优质轨枕。

4.1 轨枕挡肩位置裂纹控制

轨枕挡肩与承轨面夹角位置出现表面裂纹,基本上呈现 45° 斜向开裂。挡肩位置作为承受扣压力的重要部位,不允许出现任何裂纹。经过针对性的分析表面裂纹,产生的原因主要有以下几个方面:

①脱模剂类型。轨枕模型内表面的润滑状态不好,放张过程中的模型与轨枕表面摩阻力大,不能及时剥离,同时应力放松后模型轨槽板与挡肩位置产生横向剪切应力,导致挡肩负载过大,出现裂纹。经过尝试水性、油性(机油,食用油)等脱模剂,最终选定人工用棉纱涂抹食用油的方式,挡肩裂纹问题明显改善 [2]。

②钢丝放张速率控制。轨枕在带应力状态下切割钢丝会导致挡肩极易开裂,因此在脱模前应进行钢丝放张。经过大量对比尝试,采用自动放张机时,先将放张拉力张拉至总张拉力的 90%,然后按照 20kN/s 的速率放张,挡肩裂纹明显减少。

4.2 轨枕表面气孔、麻面、缺棱掉角等质量控制

①拌合物清洁度及温度。原材料清洁度及混凝土入模温度对气孔及麻面有着重要的影响,生产过程中须严格控制砂石料的含泥量,按照规定进行抽检试验并注重存储条件,严禁低于起铲线铲料。同时,马来西亚气温较高,原材料储存应设置遮阳棚,对于混凝土入模温度需严格检查,不得超过 30℃,必要时在拌合的过程中添加冰块进行降温。

②混凝土振捣。混凝土振捣采用高频激振器振动台,不同的振捣频率和振捣时间会产生不同的效果。振捣时间不足,会导致混凝土内部气泡未能完全排出,存在大量孔隙,影响外观质量;振捣时间过长,会导致混凝土离析出现表面泛浆,难以压花。经过多次尝试,最终确定振捣频率设定为 48Hz,振捣时间 210s 效果最佳。

③清边。振动后要及时清除轨枕两边的飞边及轨枕节间多余的混凝土,同时注意修正橡胶棒位置。否则遗留在边部的碎石在混凝土固结后在轨枕底部轮廓线参差不齐,同时橡胶棒歪斜会导致预留孔垂直度出现偏差,生产过程中应严格把控。

④翻转脱模。轨枕脱模采用翻转振动脱模的工艺,脱模过程中由于橡胶棒的阻力,部分轨枕不能靠自身重力完全脱离模型,不规则的旋转导致个别轨枕在掉落的过程中磕碰在辊道线上,造成缺棱掉角的伤损。经过多次分析尝试,采用降低翻转高度,进行多次翻转振动,可有效减少磕碰破坏,降低缺棱掉角伤损。

5 养护方式对轨枕力学性能及外观质量的影响

5.1 蒸汽养护

为提高混凝土早期强度,降低脱模时间,加快生产节奏,采取蒸汽养护的方式。经过长时间观察,发现轨枕入池养护,

静停的时间、温度、湿度,以及升温降温的速率对轨枕强度和表面裂纹控制作用明显。根据马来西亚当地温度及大量试验结果,确定在不超过 35℃ 的环境中静停 3h,然后升温 2h 至 45℃,保持恒温 6h,最后降温 1.5h 至环境温度的蒸养参数。

5.2 保湿养护

马来西亚气温较高,为保证轨枕后期强度达到设计要求,避免产生收缩裂纹,轨枕脱模后,还应洒水覆盖土工布,继续保湿养护 3d 以上。待轨枕强度满足设计强度后便可进行螺旋道钉锚固和成品码垛作业。

6 结果与分析

通过对轨枕原材料选用、混凝土配合比优化、脱模剂选型、钢丝放张速率控制、混凝土入模温度控制、混凝土振捣参数调整、清边、翻转脱模、养护方式等一系列质量管控措施,最终生产出力学性能及耐久性满足规范要求并且外观质量优良的精品轨枕 [3]。

7 结论

(1) 混凝土原材的性能指标及含泥量应满足参考标准要求,否则会对产品的力学性能及气孔、麻面等外观质量产生影响。(2) 在当地气候环境下采用属地原材,选定水胶比为 0.23 的混凝土配比,混凝土强度满足规范要求,并且电通量、氯离子扩散系数以及抗冻等级等耐久性指标满足国标 TB/T3275 要求。(3) 采用食用油作为脱模剂,可有效润滑模型轨槽板与轨枕表面,减少摩阻力,挡肩裂纹问题明显改善。(4) 采用自动放张机,将放张拉力张拉至总张拉力的 90%,然后按照 20kN/s 的速率放张,挡肩裂纹明显减少。(5) 马来西亚气温较高,原材料储存应设置遮阳棚,严格控制混凝土入模温度不超过 30℃,必要时在拌合的过程中添加冰块进行降温,可明显减少轨枕表面气孔。(6) 振动台振捣频率设定为 48Hz,振捣时间 210s 可有效减少气孔及表面泛浆的问题。(7) 振动后要及时清除轨枕两边的飞边及轨枕节间多余的混凝土,避免轨枕底部轮廓线参差不齐。(8) 采用降低翻转高度,进行多次翻转振动,可有效减少磕碰破坏,降低缺棱掉角伤损。(9) 根据马来西亚当地温度及环境温度和枕芯温度关系曲线,确定在不超过 35℃ 的环境中静停 3h,然后升温 2h 至 45℃,保持恒温 6h,最后降温 1.5h 至环境温度的蒸养参数,对轨枕强度和表面裂纹控制作用明显。(10) 轨枕脱模后,洒水覆盖土工布,继续保湿养护 3d 以上,可有效提高混凝土后期强度,避免产生收缩裂纹。

参考文献

- [1] 王明慧,王剑,张桥,李开兰,孟庆斌,刘伟帮.高速铁路双块式轨枕外观质量优化技术.国防交通工程与技术 2022.03
- [2] 张鑫,郭富强,彭丙杰.III型预应力混凝土轨枕挡肩部位损伤分析及改进措施.混凝土世界 2020.05 有砟轨道轨枕-混凝土轨枕:GB/T 37330-2019

Application of high density sedimentation tank in municipal water supply treatment

Jinzhang Yang

Hengqi Engineering Technology Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530100, China

Abstract

With the continuous advancement of urbanization process, municipal water supply treatment is faced with increasingly severe water quality requirements and treatment capacity challenges. How to provide standard drinking water efficiently and stably has become an important topic in the design of modern urban water treatment system. As a new type of sedimentation equipment, the high-density sedimentation tank has attracted wide attention in the field of municipal water supply treatment with its high sedimentation efficiency and small floor area. Based on this, the following will discuss the high density of sewage treatment process, through the analysis of the operation principle and application points, including the design of special flocculation reactor, the introduction of controlled external sludge recovery system and through the transformation of shear flow buffer design, further enhance the separation efficiency and optimize the flocculent formation conditions, in order to provide useful reference and Suggestions for municipal water supply quality and management efficiency.

Keywords

high density sedimentation tank; municipal water supply; treatment application; research

高密度沉淀池在市政给水处理中的应用探讨

杨金璋

恒企工程技术集团有限公司, 中国 · 广西 南宁 530100

摘 要

随着城市化进程的不断推进, 市政给水处理面临着日益严峻的水质要求和处理能力的挑战。如何高效、稳定地提供符合标准的饮用水, 已成为现代城市水处理系统设计中的重要课题。高密度沉淀池作为一种新型的沉淀设备, 凭借其较高的沉淀效率和占地面积较小的优势, 在市政给水处理领域得到广泛关注。基于此, 下文将对高密度沉淀池的污水处理工艺进行深入探讨, 通过分析其运行原理与应用要点, 包括设计特殊絮凝反应器、引入受控外部污泥回收系统以及通过剪切流转变的缓冲设计等, 进一步提升分离效率与优化絮体形成条件, 以期对市政给水质量、治理效率提供有益参考与建议。

关键词

高密度沉淀池; 市政给水; 处理应用; 研究

1 高密度沉淀池的运行原理

在市政给水处理中, 密度沉淀池发挥着不可替代的作用。首要任务是引导池中污泥进入反应槽, 产生絮凝反应后由沉淀区排出。为了进一步消除残留在倾斜管中的污染物, 设置泥浆循环泵增强清理效果。总之, 通过这一套运行机制, 有助于保障给水供给与水质质量, 为人们日常所需保驾护航。以下进行详细说明:

1.1 混合区域

在实践过程中, 混合区域的污泥浓度直接影响水系统的运行效率, 如果治理力度不足, 将严重制约出水质量。举个例子, 面向高浓度污水, 采用混凝剂可能无法达到快速絮

凝的效果, 因而沉降成效不理想, 进一步加深出水浊度。基于此, 采取相应措施控制混凝剂投加量、进水污泥浓度至关重要, 旨在改善絮体形成环境。例如, 当进水浓度较高时, 自动触发泥浆循环泵, 从而降低紊动干扰, 进一步提升泥水分离稳定性。当然, 混凝剂添加量与循环泵运行频率需要依托在大量监测数据基础上, 只有这样才能确保它们的运行效果处于最佳状态, 防止数据、技术滞后造成的水质恶化。

此外, 维持泥水浓度在合理范围内是保障高密度沉淀池混合区域高效运行的重要基石。所以实时捕捉污泥浓度变化必不可少, 旨在及时调整泥浆循环泵的运行参数, 避免沉淀池内高浓度泥浆停留时间过长产生的悬浮情况, 或者停留时间过短浓缩不充分。基于此, 引入浓度传感器和流量监测设备至关重要, 通过它们的反馈, 助力于污泥浓度变化快速响应, 为不同浓度条件下操作规程的制作提供建议。为了进一步减少浓度变化对混合效率的影响, 设计高密度沉淀池

【作者简介】杨金璋 (1985-), 男, 壮族, 中国广西横州人, 本科, 高级工程师, 从事给水处理、污水处理研究。

时,应将预处理措施、流量调节装置嵌于混合区域内,以此改善进水环境。

1.2 反应区

一般情况下,反应区的污染物由高浓度回流污泥和混合区泥浆水组成。通过控制回流污泥的流量、浓度有助于调整反应区内泥水比例,从而促进污泥颗粒形成密实的絮体结构。据显示,反应区内的沉降性能、絮凝效率达到 80%,这对给水处理产生积极作用。但是,如果进料量设计不合理,将影响絮凝效果,如密度、体积,使污泥颗粒的分离、沉降效率无法实现最大化。在此背景下,合理设置进料量与回流污泥比例,有助于改善反应条件,使污泥浓度维持在安全水平。

此外,从沉降特性出发,污泥浓度低的沉降效率显著低于高浓度污泥,可见沉降成效与絮体颗粒的密度、形态息息相关。具体而言,污泥回流比、混合区的反应剂量、混合强度等,形成了反应区内颗粒絮凝条件。经过多重数据拟合,可以识别污泥浓度和沉降比之间的线性关系,为剂量调整奠定基础。值得注意的是,在实践中,必须确保实际沉降比和调节剂量高度统一,以提升沉淀池长期稳定性。

1.3 污泥回流循环

污泥回流循环的功能性体现在能够反复沉降,以去除残留污染物质。在运行过程中,需要综合考量回流深度与泥浆浓度波动性对系统产生的负面影响。具体而言,泥浆水平、吸水泵吸力具有不稳定性,因此极易造成回流泥浆浓度不均,在此背景下,大大制约了整体沉淀池运行效率。一般情况下,泥浆浓度波动性在 0%~28% 左右,大部分处于泥浆浓度偏低状态。当偏低浓度泥浆回流至沉淀池时,絮凝作用受到局限,进而威胁整体沉淀性能。由此可见,回流至沉淀池的污泥浓度应与动态调控策略相匹配,只有高度控制污泥流速、回流浓度,才能从根本上减小泥浆浓度波动范围。反之,如果回流至沉淀池的泥浆浓度较高,但絮凝剂量准备不充分,将大大制约絮凝效果,导致处理效果收效甚微。

2 高密度沉淀池在市政污水处理中的应用过程

第一,设计特殊絮凝反应器。在设计过程中,应通过优化操作参数、物理结构的精确性来增强絮凝优势,这种高效反应为市政污水处理打下坚实基础。首先,将螺旋桨下部进口套管与混合器进行有机结合是设计第一步。在具体实践中,套管将原水导入反应器,然后结合处理目标与水质特性细致调整混合器转速,旨在确保水中悬浮颗粒分布均匀,为初步混合作铺垫,从根本上防止流速梯度过大对絮凝过程造成干扰。其次,计算套管内外流速差需严谨,因为高精度值能够与絮凝剂的反应时间、溶解速率相匹配,对絮凝效率产生积极作用。此外,想要更进一步优化絮凝性能,实现流动状态、混合强度自动化调节是关键。基于此,可在系统中融入混合器转速监控装置与流速传感器,通过实时捕捉波动数

据实现自动调节。与此同时,优化反应器几何结构可以引入数值模拟技术与实验进行,最大程度确保絮体密度适宜、体积均匀,为后期沉降分离效率、絮凝效果打下坚实基础。

第二,通过剪切流转变缓冲设计提升分离效率。首先,分离性能和絮凝物从沉淀区到絮凝区的流动状态紧密相连,通过优化沉淀区参数以及采用剪切流转变缓冲设计,能够实现高效分离。其次,对于过渡管道的设计,应当将流速变化敏感性、絮体特性和污水流量纳入考量范围,为明确过渡管道的长度、宽度提供理论依据,以期通过这些措施逐步降低过渡过程的水流速度。为了贯彻落实这一目标,可将一系列导流板嵌入到过渡管道内,一方面有助于减轻水流冲击力、保护絮体,另一方面对引导水流形成层流状态产生积极影响。此外,设计过程包括歪斜管的间距、倾斜角度等考量,因为这些参数对水流分布均匀、颗粒沉降轨迹起决定性作用。在应用过程中,采用试验法明确倾斜角度至关重要,即防止颗粒堆积为原则,又保障了颗粒沉降速度。通过灵活调节管道流速与间距,并结合动态监测污染物沉降效率与悬浮物浓度,可以实现分离性能最大化。与此同时,为了避免泥沙沉积降低处理效率,应当将旋转排泥装置或污泥刮板安装至沉淀区底部,旨在保障沉降区高效运行。

第三,引入受控外部污泥回收系统。在污泥浓缩区到絮凝区域,想要改善回流系统絮凝性能,可以通过受控外部回流模式实现。在这一过程中,需要根据絮凝区混合条件、进水负荷和污泥浓度进行细致调控。例如,高浓度污泥从浓缩区到絮凝区,可以采用高精度螺杆浆料泵进行,这时精细化管理回流污泥输送流量是关键。具体而言,掌握高精度回流污泥流量与浓度,可以通过安装在线浓度传感器、流量计实现,助力于实时测控浆料泵系统,避免回流过量造成颗粒间吸附力度不足或絮体结构过于致密等现象。此外,回流系统优化还包括采用分级回流设计,即设计多个絮凝区,将不同浓度污泥分别引向不同区域,实现絮凝层次化。最后,为了确保回流效果,在长期运行中,对系统进行定期维护与清洁必不可少,旨在防止设备磨损、污泥累积制约回流效率,同时实时调节回流比,使系统趋于高效化、稳定化。

第四,高效融合 PAM-聚丙烯酰胺与 PAC(聚氯化铝)。在具体操作中,需要依托水质特性灵活调整各环节参数。首先,将聚氯化铝投加到原水中,并借助专门计量设备,保证水体悬浮颗粒的深度与预处理剂投加量高度契合。投放结束后,搅拌时间与速度可以通过高速搅拌机精准控制,一般持续时长设置为 12min、初始搅拌以 200300 rpm 速率,旨在加快颗粒物和 PAC 的电性中和反应,以促进初级絮凝体的形成。接下来,将 PAM-聚丙烯酰胺投加到二级反应池时,应优先选择离子类型且适当分子量的 PAM,充分发挥它和 PAC 絮凝物的综合效力。在这一步骤中,保持较低水平的搅拌速度是关键,通常反应时间控制在 1015 分钟;而速度保持在 50100 rpm,这样有助于 PAC 生成的絮凝物和 PAM

分子链上的活性基团充分缠绕,进而形成大型絮凝体。进行具体操作时,可以引入动态光散射仪在线监测水体絮凝物的粒径分布情况,通过实时捕捉粒径变化,反向指导 PAM 与 PAC 的比例调整,实现药剂投加点位和混合反应时间的优化。最后,絮凝效果离不开最佳工艺参数支持,因此建议采用现场小试验证,通过比对不同条件下的絮凝效果,确保投加药剂趋于科学化。

第五,优化倾斜管区域设计,实现高效沉降过程。结束絮凝反应后,进入沉淀工序。在这一过程中,倾斜管管径设计是关键,首先,采用特定公式结合絮凝物密度特性、沉淀池水处理量进行计算,通常倾斜角度控制在 $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 为宜,5080 mm 为常见管径范围。为了维稳流速,可以将流量调节装置设置在入口位置,确保倾斜管内水流速度控制在合理范围内,一般为 0.52.0 mm/s。更进一步,颗粒附着物是一个不可忽视的因素。因此应将疏水性涂层覆盖在倾斜管表面,以削弱颗粒附着。并对管壁采用高压水射流保持表面平滑,确保其性能。对于污泥收集坑的优化,可在沉淀区底部引入自动排泥泵与污泥浓缩器,旨在定期排放污泥,不仅提升了排泥过程中固液分离效率,还实现了污泥收集路径最优化。

第六,增强水力分配系统性能。在优化泥水分离过程中,强化水力分配系统功能性是关键。应做到以下几方面:首先,将垂直分隔板安装到倾斜管沉降区,注意分隔板间距应结合沉淀池的长宽比进行选择,一般 200400 mm 为常见间距范围;对于倾斜管高度的设置则为其长度的 70% ~ 80%,以防止水力紊乱、短路水流等情况发生。其次,将多点水力均匀分配器设置在清水出口处,有助于提升出水均匀性。这一步骤需要选择开口适宜的角度与数量,可以通过流速模拟需

求确定最佳参数。一般情况下,水流与出口方向夹角设置在 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 为宜,而每平方米水面设置 1015 个出口。与此同时,20~30 m/h 为适宜上升流速范围,并结合絮凝物浓度传感器与在线流速监测系统对倾斜管区域进行实时监控与调整,防止出现流速过大产生的絮凝物重新悬浮现象。最后,制定周期性分配器、分隔板清理计划。在设备运行过程中,流体动力分布可引入 CFD 仿真技术进行优化,同时以实际运行数据为导向,逐步验证模型准确性,进一步提升出水质量与高密度沉淀池整体运行效率。

3 结语

综上所述,通过对高密度沉淀池在市政给水处理中的应用进行深入探讨,我们可以看出,这一技术在提升水质、降低药剂消耗方面具有显著优势。通过优化各环节的设计与操作参数,如精确控制混凝剂投加量、优化污泥回流系统、调整沉淀区设计以及添加剂的合理组合使用等,能够有效提升水处理效率和出水水质。未来,高密度沉淀池的发展应聚焦于进一步提高设备智能化与自动化水平,通过数据监测与反馈机制不断优化,将实现更高效、稳定的水处理过程。为推动市政给水管理可持续发展注入新活力。

参考文献

- [1] 周刚,贾中原,陶炳池,等.异相Fenton工艺处理医药化工园区工业废水中试[J].中国给水排水, 2024(21).
- [2] 刘娟,项绪文,沈军,等.Bardenpho+MBBR+磁絮凝沉淀用于污水厂升级改造[J].中国给水排水, 2023.
- [3] 安洁,陈涛,尹敏敏,等.制浆造纸产业园区污水处理厂提升改造工程案例[J].中国给水排水, 2024(20).
- [4] 杨金明,林春晓,董军,等.多级速分工艺在高排放标准污水处理站的应用[J].中国给水排水, 2024, 40(2):65-69.

Urban planning and land use optimization under the concept of compact cities

Peng Xu

Zhoukou City Planning and Architectural Survey and Design Institute, Zhoukou, Henan, 466000, China

Abstract

The concept of Compact City emphasizes the improvement of urban sustainability and livability through intensive land use, reasonable spatial layout, and efficient public transportation system. With the acceleration of urbanization, land resources are becoming increasingly scarce, and how to make rational use of land resources through scientific planning has become an important topic in urban development. This paper first analyzes the core idea of the compact city concept, then discusses the urban planning and land use optimization strategies under the compact city concept, and finally puts forward the specific paths and challenges to realize the compact city. Through this analysis, it provides theoretical basis and practical guidance for promoting the green and low-carbon development of cities and optimizing the spatial structure.

Keywords

compact city; Urban planning; Land use; Sustainable development; spatial layout

紧凑城市理念下的城市规划与土地利用优化

徐鹏

周口市规划建筑勘测设计院, 中国 · 河南 周口 466000

摘 要

紧凑城市 (Compact City) 理念强调通过集约化的土地利用、合理的空间布局以及高效的公共交通系统, 提升城市的可持续性和宜居性。随着城市化进程的加快, 土地资源日益紧张, 如何通过科学规划和合理利用土地资源已成为当前城市发展的重要课题。本文首先分析了紧凑城市理念的核心思想, 接着探讨了紧凑城市理念下的城市规划和土地利用优化策略, 最后提出了实现紧凑城市的具体路径与挑战。通过这一分析, 为促进城市的绿色低碳发展与优化空间结构提供理论依据与实践指导。

关键词

紧凑城市; 城市规划; 土地利用; 可持续发展; 空间布局

1 引言

随着全球人口的不断增长和城市化进程的加速, 城市面临着日益严峻的资源短缺、环境污染和交通拥堵等问题。传统的扩张型城市发展模式已经无法满足现代城市发展对空间、资源和环境的多重需求。紧凑城市理念应运而生, 强调通过土地的集约化使用、建筑的高密度开发以及交通系统的优化, 来提升城市的可持续性与效率。这一理念不仅关乎城市的空间结构, 还涉及社会、经济、文化等多个维度的平衡。本文旨在深入探讨紧凑城市理念在城市规划和土地利用优化中的应用, 提出具体的优化策略, 并分析当前实施过程中可能面临的挑战和解决路径。

2 紧凑城市理念概述

2.1 紧凑城市的核心思想

紧凑城市理念的核心在于通过高效、集约的土地利用, 提升城市功能的密集性和交互性。这种理念强调将城市的各项功能, 如居住、商业、文化、交通等, 紧密地融合在一起, 减少城市扩张, 避免过度开发空地和郊区。紧凑城市通常以城市中心区域为核心, 提升其土地利用密度, 同时对周边区域进行合理规划和开发, 确保区域内资源的高效使用。通过优化土地使用, 紧凑城市不仅能够减少对自然资源的消耗, 还能够降低基础设施建设的需求和成本。此外, 紧凑城市还鼓励公共交通系统的建设, 减少私人汽车的使用, 从而有效减轻交通拥堵, 改善空气质量, 促进可持续发展。

2.2 紧凑城市的主要特征

紧凑城市的主要特征包括高密度的建筑群、混合功能的土地利用、紧凑的交通网络以及绿色公共空间的建设。高密度建筑群能够最大限度地节约土地资源, 避免城市过度扩

【作者简介】徐鹏 (1987-), 女, 中国河南周口人, 本科, 助理工程师, 从事土木工程研究。

张,同时为市民提供更多的住房和商业空间。混合功能的土地利用使得不同类型的功能区域能够紧密相连,居住、商业、教育、文化等功能得以交织,创造出更加丰富和多元的城市生活。这样的布局不仅提升了城市的活力,也增加了各类设施的可达性,方便居民的日常生活。此外,紧凑城市注重打造高效的公共交通网络,通过建设完善的地铁、公交和共享出行系统,减少对私人汽车的依赖,减轻交通拥堵,降低尾气排放,进一步促进环境可持续性。同时,绿色公共空间的设置为市民提供了休闲、社交的场所,有助于提升生活质量和城市的宜居性^[1]。

3 城市规划中的土地利用优化策略

3.1 高密度开发与空间集约化

高密度开发是紧凑城市理念的核心之一,它强调在有限的土地资源上实现高效利用,以最大程度地提高土地的使用价值。这一理念在现代城市规划中具有重要意义,尤其是在面对人口快速增长和城市化进程加速的背景下,如何在有限的空间内满足居民生活、工作和休闲的多样化需求,成为一个重要的课题。高密度开发的关键在于通过优化建筑容积率、增加公共设施密度、合理设计建筑高度等方式,充分挖掘土地的潜力。提升建筑容积率不仅意味着可以在同一块土地上建设更多的建筑单元,还能提高土地的产出效益,减少城市的横向扩展,避免城市不断向外围扩展,消耗更多的农田和自然资源。与此同时,增加公共设施的密度,如公共交通、教育、医疗和文化设施等,可以增强城市的综合功能和居民的生活便利性,提升整体城市的生活质量。高密度开发还需要注重建筑的合理规划与设计,建筑的高度、形态和布局要与周围环境和城市结构相适应,避免盲目追求高度而忽视居住环境的质量。在确保高密度的基础上,城市设计应考虑绿色空间、开放区域的合理配置,以提升居民的生活体验并缓解高密度带来的空间压迫感。

3.2 混合功能的土地利用

传统城市规划往往遵循功能单一化分区的原则,即将住宅、商业、工业、文化等功能区域严格划分开来,这种规划模式在某些情况下可能会有效地解决特定功能的需求,但也容易造成空间利用的低效和城市功能的割裂。紧凑城市理念则提出了与之截然不同的规划思路,强调混合功能的土地利用,即将住宅、商业、办公、文化等多种功能有机融合在同一区域内,形成一个多元化、复合性的城市空间。这种规划理念在现代城市发展中尤为重要,尤其是在土地资源日益紧张、交通压力增大的背景下。

混合功能的土地利用不仅能够优化土地的空间布局,还能够显著减少城市居民的出行需求。由于住宅、商业和办公区等功能空间相对集中,居民可以步行或骑行到达大部分生活所需的设施,这大大降低了对交通的依赖,减少了交通拥堵和污染。同时,减少出行也降低了城市交通的负荷,

有助于缓解城市交通的压力,并且提高了出行的效率和便利性。不同年龄、职业和社会背景的居民在同一区域内共存,可以促进他们之间的交流与理解,提升社区的凝聚力。例如,商业中心与住宅区、公共设施区域相结合,不仅使得居民的生活更加便捷,也为不同群体提供了交往和互动的机会,增强了社区的多样性和包容性。这种融合的空间布局,既能满足居民日常生活需求,又能提升社会的文化氛围,促进人际关系的和谐发展。

3.3 高效的交通系统建设

高效的公共交通系统是紧凑城市理念得以顺利实现的关键支撑之一。在紧凑城市的规划中,优先考虑公共交通的布局是至关重要的,因为公共交通不仅关系到居民的出行便利性,还直接影响到城市的交通效率、环境质量和可持续发展。特别是在城市中心和密集的居民区之间,建设高效、低碳的交通网络,如地铁、轻轨和快速公交系统(BRT),能够有效地解决交通拥堵和环境污染等问题,提升城市的综合竞争力。地铁、轻轨和快速公交系统等现代化公共交通工具具备运量大、速度快、效率高等优势,能够为大量通勤需求提供有效的解决方案。这些交通方式具有较高的运载能力,可以在短时间内完成大量乘客的运输,尤其适用于高密度人口区域。通过在城市的主要交通轴线上建设这些系统,不仅能够提高公共交通的便捷性和吸引力,还能够城市中心和周边区域之间建立高效的联系,缩短居民的通勤时间,降低个人对私人汽车的依赖^[2]。减少对私人车辆的依赖,是缓解城市交通压力、降低碳排放量的有效途径。通过鼓励更多居民选择公共交通出行,可以有效减少道路上的私家车数量,从而缓解交通拥堵,提高道路通行效率。同时,公共交通系统的绿色、低碳特性有助于减少尾气排放,降低城市的碳足迹,支持城市实现可持续发展的目标。以低碳环保为导向的公共交通,不仅能在减少污染的同时改善空气质量,还能够提升城市的生活环境和宜居指数。

3.4 绿色空间与可持续发展

紧凑城市的理念不仅关注土地利用效率的提升,更强调生态环境的保护和可持续发展。在城市规划中,生态环境的保护已成为与高效利用土地同等重要的目标之一。城市绿地、公园和其他公共空间应当成为紧凑城市设计的重要组成部分,这些绿色空间不仅能够提升城市的生态功能,还能为居民创造更加宜人的生活环境。通过合理规划和设计城市中的绿地和开放空间,可以有效改善城市生态环境,为居民提供健康、舒适的生活条件。在土地利用优化的过程中,如何提升城市的生态功能,成为一个关键的设计要素。例如,植被覆盖的增加、湿地保护与恢复,以及雨水管理等措施,都是提升城市绿化和生态环境的重要手段。通过增加树木、草地和灌木的种植,不仅能美化城市景观,还能为生态系统提供重要的服务,如净化空气、调节温度、增加生物多样性等。而湿地的保护与恢复则能有效减少城市洪涝灾害,改善水质

并为动植物提供栖息地，从而提升城市的整体生态韧性。此外，绿色空间对于调节城市气候、改善空气质量也具有显著作用。植被能通过蒸腾作用降温，在炎热的夏季减少城市热岛效应，缓解空气污染，提升城市的气候适应能力。城市中的绿地还为居民提供了丰富的休闲娱乐场所，提升了市民的生活质量。人们可以在公园、绿道等地方散步、跑步、锻炼，享受自然与宁静，缓解工作和生活压力，增进身心健康。

4 实现紧凑城市的路径与挑战

4.1 政策与法律支持

实现紧凑城市的目标，不仅需要政府部门出台相关政策法规，还需要全方位的政策配套和长期战略规划。政府应通过出台土地政策，鼓励高密度开发和混合功能利用，优化土地资源的配置。高密度开发可以有效提升土地的使用效率，减少城市扩张带来的环境压力，同时，混合功能利用将居住、商业、办公等功能融合在同一空间内，减少居民的出行需求，促进社区的活力和可持续发展。政府可以通过给予开发商税收优惠、土地出让价格调整等方式，引导其进行符合紧凑城市理念的开发。同时，对于已经建成的紧凑型社区，可以考虑减免一些长期持有物业的税费，鼓励企业和居民长期投入，保持区内功能的持续性和完善性。

4.2 公众参与社会共识

紧凑城市的建设不仅仅是政府的责任，更需要市民和社会各界的积极参与和共同努力。公众对紧凑城市理念的认同和支持，是推动城市规划和实施的重要动力。为了实现这一目标，政府和相关机构应通过多种渠道开展宣传与教育活动，提高市民对紧凑城市理念的理解，增强其环保意识、节约资源的理念以及对绿色生活方式的认同。通过这些宣传活动，可以让市民意识到紧凑城市不仅有利于减少环境污染、节约能源，还能够提升生活质量和社会福利。此外，公众参与是紧凑城市建设中不可忽视的一环。政府可以通过举行听证会、座谈会、社区讨论等形式，邀请市民和各类社会团体参与到城市规划的过程中，让他们表达自己的意见和需求。通过这种方式，可以确保规划方案更加符合民众的实际需求，避免过于理想化或脱离现实的规划。市民的参与能够有效促进社会共识的形成，确保规划在实施过程中得到更广泛的支持。同时，公众的参与还可以在实施过程中起到监督作用，保证紧凑城市建设的公平性和可持续性，从而使城市发

展更具活力与韧性。

4.3 技术创新与智能化应用

随着科技的迅速发展，城市规划和土地利用的手段也在不断创新，尤其是智能化和数字化技术的广泛应用，为城市规划提供了前所未有的支持。这些先进技术能够帮助城市规划者更加精准地分析和预测未来的城市发展需求，从而做出更加科学、合理的决策。例如，大数据分析技术可以通过收集和处理大量城市数据，深入了解不同区域的土地使用情况、人口分布、居民的出行需求和交通流量。这些信息能够为土地资源的优化配置提供重要依据，帮助规划者合理安排居住区、商业区、工业区以及公共设施的分布，最大限度地提高土地利用效率，避免资源浪费^[1]。智能交通系统的应用是提升城市运行效率的另一个重要途径。通过智能交通管理系统，可以实时监测交通流量、道路状况和公共交通的运行情况，及时调整交通信号、引导车辆分流，从而缓解交通拥堵，提升交通系统的运行效率。这不仅能够减少能源浪费，还能够降低交通事故的发生率，提高居民的出行便利性。智能交通技术还可以与大数据结合，为未来的交通需求预测和规划提供更加准确的依据，进一步优化城市的交通布局。总的来说，智能化、数字化技术的应用让城市规划更具前瞻性、科学性和可操作性，为建设可持续、智能化城市奠定了基础。

5 结语

紧凑城市理念提供了一种可持续发展的城市规划模式，通过高密度开发、混合功能的土地利用以及高效的交通网络，优化城市空间结构，提升资源利用效率。在当前全球城市化进程不断加速的背景下，紧凑城市不仅能够缓解城市扩张带来的资源压力，还能够改善居民的生活质量，推动社会、经济 and 环境的和谐发展。然而，在实施过程中，也面临着政策法规、公众认知、技术创新等方面的挑战，需要政府、社会与科技界共同努力，推动紧凑城市理念的落地与实施。

参考文献

- [1] 吴正红,冯长春,杨子江.紧凑城市发展中的土地利用理念[J].城市问题,2022(1):9-14
- [2] 温春阳,周永章.紧凑城市理念及其在中国城市规划中的应用[J].南方建筑,2022(4):66-67
- [3] 韩笋生,秦波.借鉴"紧凑城市"理念,实现我国城市的可持续发展[J].国外城市规划,2024,19(6):23-27

Research on effective measures to strengthen the quality control of the construction process

Hongmin Jin

Shaoxing Jinghu Development Group Co., Ltd., Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

Abstract

With the rapid development of the construction industry, the importance of quality control in the construction process has become increasingly prominent. It is not only directly related to the safety, durability and functionality of the project, but also very important for maintaining the safety of people's lives and property and enhancing the market competitiveness of construction enterprises. However, in reality, the frequent occurrence of construction quality problems not only has a serious impact on the project itself, but also has a negative impact on the entire construction industry, so how to strengthen the quality control of the construction process has become an urgent problem to be solved. This paper analyzes the problems existing in the construction process in China, points out the necessity of strengthening the quality control of the construction process, and discusses a series of effective measures to strengthen the quality control of the construction process, in order to provide theoretical basis and practical guidance for improving the quality control level of construction in China.

Keywords

building construction process; Quality control; measure

加强建筑施工过程质量控制的有效措施研究

金红民

绍兴市镜湖开发集团有限公司，中国·浙江 绍兴 312000

摘 要

随着建筑行业的快速发展，建筑施工过程质量控制的重要性也日益凸显。其不仅直接关系到工程项目的安全性、耐久性和功能性，对于维护人民群众的生命财产安全、提升建筑企业的市场竞争力也至关重要。然而在现实中建筑施工质量问题频发，不仅对工程本身造成了严重影响，也对整个建筑行业带来了不良影响，因此如何加强建筑施工过程质量控制成为亟待解决的问题。本文将分析目前我国建筑施工过程中存在的问题，并指出加强建筑施工过程质量控制有效措施必要性，通过探讨一系列加强建筑施工过程质量控制的有效措施，以期为我国建筑施工质量控制水平提供理论依据和实践指导。

关键词

建筑施工过程；质量控制；措施

1 引言

随着我国经济的快速发展，建筑行业作为国家经济的重要组成部分，其施工质量日益受到广泛关注。建筑施工过程质量控制是保障工程安全、提升工程品质、满足人民群众需求的关键环节。然而在实际施工过程中质量问题频发，影响了工程项目的顺利进行和建筑行业的健康发展。尤其是近年来，建筑施工质量问题引发的安全事故屡见不鲜，如豆腐渣工程、外墙瓷砖脱落等，不仅对人民生命财产安全造成威胁，也对企业的社会形象和行业信誉带来负面影响。因此必须深入研究建筑施工过程质量控制的有效措施，以期为建筑行业的质量管理提供理论指导和实践参考。文章将围绕这一

要点探讨加强质量控制的有效途径，以期提高建筑行业质量控制水平，促进建筑行业的可持续发展。

2 建筑施工中存在的问题

2.1 工程质量方面

在建筑施工中建筑材料的质量不达标是常见的工程质量问题之一。如不合格的原材料、构配件和设备的使用都会导致建筑物存在安全隐患，例如墙体裂缝、渗水，甚至倒塌等严重后果。而且施工工艺和技术的落后或不规范也是引发工程质量问题的重要因素，包括不合理的施工方案、施工过程中的偷工减料，以及忽视施工细节等都会导致工程结构强度不足、稳定性差。此外，施工人员的专业技能和责任心不强也是工程质量问题的重要源头，如缺乏专业培训的施工人员，难以掌握正确的施工方法，不能严格按照施工图纸和技术标准进行操作，容易造成施工过程中的质量问题。再加

【作者简介】金红民（1975-），男，中国浙江绍兴人，本科，高级工程师，从事建筑施工研究。

上工程监理不到位，监管体系不完善，无法及时发现和纠正施工过程中的质量问题，使得工程质量问题难以得到有效控制。

2.2 施工安全方面

在实际建筑施工过程中部分施工人员和管理者对安全生产的重要性认识不足，没有将工程安全放在首位，导致施工现场安全措施落实不到位。再加上一些施工企业虽然制定了安全规章制度，但由于执行力度不够，缺乏有效的监督和检查机制，使得安全措施流于形式，容易造成如设备老化、维护不及时、使用不当等施工过程中的安全事故。同时，施工现场的临时设施，如脚手架、防护网等，若不符合安全标准也会带来严重的安全风险。最后，施工环境复杂多变，外部因素如天气条件、地形地貌等也会对施工安全造成影响，尤其是部分企业在紧急情况下的应急救援体系不完善，一定程度上也加剧了安全事故的后果。

2.3 工程进度方面

在建筑施工中，工程进度管理是保证项目按计划顺利进行的关键环节。然而在目前工程进度中由于施工计划编制不合理，缺乏科学性和预见性，即有时计划过于理想化，不能充分考虑到实际施工中可能遇到的困难和变数，导致计划执行难度大。其次，人员、材料、设备等资源不到位或者分配不合理也会导致施工中的窝工和停工现象。此外，施工过程中的设计变更和不可预见的施工条件变化也会影响工程进度，其中设计变更会导致施工方案的重大调整，而地下障碍物、不良地质条件等不可预见因素也会打乱原有施工计划。最后，项目部、设计师、施工队伍及监理单位之间的信息传递和协调工作若做不到位，也容易造成施工脱节，影响工程进度。

2.4 成本控制问题

在建筑施工过程中成本控制是确保项目经济效益的关键环节。然而在实际施工中由于成本预算编制不准确，导致实际施工过程中出现预算超支现象。具体而言，预算编制时没有充分考虑各种可能性，如材料价格波动、设计变更等不可预见因素，使得预算与实际情况不符。而且施工人员和管理者只注重施工进度和质量，忽视了成本控制的重要性，导致成本浪费和资源分配不合理。此外，在施工过程中成本控制往往依赖于人工核算，效率低下且容易出错，缺乏动态的成本管理和调整，进一步造成了成本浪费。

3 加强建筑施工过程质量控制的重要性

3.1 保障人民生命财产安全

建筑作为人们生活和工作的重要场所，其施工质量直接关系到居住者、使用者的安全，一旦工程存在质量问题，如结构不稳、材料不合格等，都会引发安全事故，造成人员伤亡和财产损失。因此通过严格的质量控制，可以确保每项

工程都达到规定的安全标准，从而防止建筑事故发生、保护人民生命不受威胁、财产安全不受损害。而且质量控制措施的有效实施，可以从源头上减少因建筑质量缺陷带来的风险，为人民群众提供安全可靠的建筑环境，是构建和谐社会和维护社会稳定的必要条件。

3.2 延长工程使用寿命

优质的施工质量能够确保建筑物结构稳固、功能齐全，抵御自然界的侵蚀和外部环境的影响，从而提升其安全性、耐久性和功能性。通过加强建筑施工过程质量控制可以精选合格的建筑材料、采用科学的施工工艺、强化质量监管以有效减少后期维护和修缮的频率和成本，使建筑物在长期使用中保持良好的性能状态。不仅使得建筑物的使用寿命得到显著延长，同时也实现了资源的高效利用和可持续发展。

3.3 提高经济效益

根据上述分析可知，高质量建筑工程能够降低后期维护成本，减少因质量问题导致的返工和赔偿，从而提高项目的投资回报率。除此之外，优质的工程质量能够提升建筑物的市场竞争力，增加其销售或租赁价值，为企业带来更高的经济收益。而且良好的质量控制还能增强客户信任，提升企业形象，吸引更多的项目合作机会，进一步扩大市场份额和经营规模。从长远来看，持续稳定的工程质量可以帮助企业构建品牌、实现长期经济效益的，从而促进企业的可持续发展和提升市场竞争力。

4 加强建筑施工过程质量控制的有效措施

4.1 完善质量管理制度，建立健全质量保证体系

质量管理制度为施工质量提供了明确的规范和标准，确保了各项质量管理工作有章可循、有法可依。即通过规范各责任主体的行为，有效预防和减少了质量事故的发生，提升了工程的整体质量水平，为建筑项目的顺利完成提供了有力保障。基于这一要点，企业应根据国家相关法律法规和行业标准，结合自身实际情况，制定科学、完整、可操作的质量管理制度，涵盖从设计、施工到验收的每一个环节，明确各阶段的质量要求和标准，以及各责任主体的质量职责。通过规范制度使得施工质量管理工作有序进行，确保每个环节都能得到有效监控。其次，相关部门还可以建立健全质量保证体系，包括质量目标设定、质量控制措施、质量检查与验收、质量改进机制等，其中质量保证体系的核心在于预防质量问题的发生，即通过定期的质量教育和培训，增强全体员工的质量意识和技术水平，同时通过严格的原材料检验、施工过程监控和成品验收，确保施工质量符合标准要求^[1]。此外，质量保证体系中还应包括内部和外部审计，以及客户满意度调查等，并以此评估质量管理体系的运行效果，确保体系不断完善和优化。这样企业不仅能提高施工质量，减少质量事故的发生，还能提升客户满意度和企业的市场竞争力，

从而实现企业经济效益和社会效益的双丰收。

4.2 加强施工人员质量控制意识, 提高人员素养

施工人员是建筑项目的直接实施者, 其专业素质和态度直接影响着工程质量的优劣。因此企业应进行定期的质量意识培训, 使施工人员深刻认识到质量控制的重要性, 树立“质量第一”的观念, 使他们在施工过程中能够自觉遵循质量标准 and 操作规程。同时通过专业技能的培训和考核, 提高施工人员的专业知识和操作技能, 确保他们能够熟练掌握施工技术, 正确使用施工设备, 严格按照施工图纸和技术规范进行作业。此外, 企业还应建立激励与约束并重的质量管理体系, 通过设立质量奖金、晋升机会等方式激励施工人员提升自身质量控制的积极性和责任感, 并建立健全的质量责任追究制度, 对质量事故责任到人, 严肃处理质量问题, 以形成有效的质量控制环境。最后, 企业还要加强对施工人员的职业道德教育, 使其树立正确的价值观和职业操守, 增强对工程质量的尊重 and 责任感, 从而在施工中做到精益求精, 不偷工减料, 不忽视质量细节^[2]。

4.3 采用先进的施工技术和工艺, 确保成本控制

采用先进的施工技术和工艺是提高建筑施工过程质量控制的重要手段, 其能够提升施工效率, 减少资源浪费, 从而在确保成本控制的同时, 提高施工质量。鉴于此, 企业应当积极引进 and 研发新技术、新材料、新工艺, 例如运用 BIM 技术进行可视化施工管理, 以更精确地控制施工进度、成本和质量。而在确保成本控制方面, 企业需要在采用先进技术的同时, 进行全面的成本分析和预算, 包括对新技术、新材料的应用进行成本效益分析, 以确保技术升级带来的成本增加能够通过提高施工效率、降低材料消耗 and 减少后期维护成本得到合理补偿。因此企业应进行精细化管理, 优化资源配置, 合理安排施工计划, 减少因技术不成熟 or 管理不善造成的额外成本支出。同时, 企业还可以建立完善的成本控制体系, 从设计阶段开始就对工程成本进行预算 and 控制, 确保设计方案既满足质量要求, 也考虑到成本因素^[3]。在施工阶段, 通过实时监控 and 动态调整, 确保施工过程中的各项成本支出符合预算要求, 对于超支部分及时找出原因并采取措施进行调整。不仅提高了施工质量, 而且通过与成本控制的有效结合, 保证了工程项目的经济效益, 使得企业在提升工程竞争力的同时, 也能够实现利润最大化, 增强市场竞争力, 推动建筑行业的科技进步 and 可持续发展。

4.4 加强施工现场管理, 确保施工过程有序进行

施工现场管理直接关系到施工秩序、工程进度 and 施工安全。良好的现场管理能够确保施工过程有序进行, 提升施工效率, 保障工程质量和施工人员安全, 从而实现项目目标的有效达成。基于这一要点, 企业应建立科学合理的施工现场管理体系, 明确各岗位职责, 确保施工现场的各项工作能够有条不紊地进行。并且现场管理人员应当对施工进度、人员安排、材料供应、设备使用等环节进行严格监控, 及时处理施工过程中出现的问题, 避免因管理不善导致的质量问题。其次, 还要加强施工现场的标准化建设, 制定统一的施工操作规程和质量标准, 通过定期的质量教育和培训, 使施工人员熟悉并遵守这些规程 and 标准, 并通过现场巡查 and 监督检查, 确保施工人员按照规定操作, 及时发现 and 纠正施工中的不规范行为。此外, 施工现场管理还应注重安全 and 环境保护, 确保施工过程中的人员安全 and 环境保护措施得到有效执行, 这意味着相关部门要定期检查施工现场的安全设施, 确保施工现场的卫生 and 环境保护措施到位, 减少施工对周边环境的影响。这样既能确保施工过程有序进行, 提高施工效率 and 质量, 还能控制成本, 为企业创造更大的经济效益。

5 结语

综上所述, 通过实施有效的质量控制措施能够为建筑行业的可持续发展贡献力量, 为建设更加安全、可靠、经济的建筑项目奠定坚实基础。无论是完善质量管理体系, 还是加强施工人员质量控制意识, 或是采用先进的施工技术和工艺等都是确保施工质量、提升经济效益、保障人民生命财产安全的重要环节。这些措施共同构成了全面的质量控制体系, 对于提高建筑行业的整体水平具有深远的影响。鉴于此, 在实际建筑施工过程质量控制中应继续深化对这些措施的理解 and 应用, 不断探索新的质量控制方法 and 技术, 以适应建筑行业发展的新需求。

参考文献

- [1] 张铭, 严军. 建筑工程管理施工过程中质量控制与进度控制措施[J]. 智能城市, 2021, 7(16): 93-94.
- [2] 张萌. 建筑土建施工过程中的质量控制措施[J]. 粮食与食品工业, 2022, 29(05): 20-21+23.
- [3] 谷夏菲, 张建鹏, 谷加贺. 建筑工程项目施工过程中的质量控制与安全管理措施[J]. 住宅与房地产, 2020, (24): 135.

Application and effect evaluation of green construction technology in construction engineering

Zhao Ma Qiang Ma

Shaanxi Coal Industry Chemical Industry Construction (Group) Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

With the increasingly severe global environmental problems, the construction industry, as a large user of energy consumption and waste discharge, it is urgent to promote green construction technology. This paper discusses the application of all kinds of green construction technology in construction engineering, covering many aspects such as land saving, water saving, energy saving, material saving and environmental protection, and elaborates its technical principle, implementation points and specific operation process. At the same time, a scientific green construction effect evaluation system, including the selection of evaluation indicators, data collection methods and quantitative evaluation model, is established to accurately measure the effect of green construction technology on the economic, social and environmental benefits of construction engineering, and provide strong support for the sustainable development of the construction industry.

Keywords

construction engineering; green construction technology; effect evaluation; sustainable development

建筑工程中的绿色施工技术应用与效果评估

马钊 马强

陕西煤业化工建设(集团)有限公司, 中国·陕西 西安 710000

摘 要

随着全球环境问题日益严峻, 建筑行业作为能源消耗与废弃物排放的大户, 推行绿色施工技术迫在眉睫。本文探讨建筑工程中各类绿色施工技术的应用, 涵盖节地、节水、节能、节材以及环境保护等多个方面, 详细阐述其技术原理、实施要点与具体操作流程。同时, 构建科学的绿色施工效果评估体系, 包括评估指标选取、数据收集方法与量化评估模型, 旨在准确衡量绿色施工技术对建筑工程经济、社会和环境效益的提升作用, 为建筑行业可持续发展提供有力支撑。

关键词

建筑工程; 绿色施工技术; 效果评估; 可持续发展

1 引言

建筑工程活动在推动城市化进程、满足人类居住与生产需求的同时, 也给资源和环境带来了沉重负担。传统建筑施工模式存在土地资源浪费、水资源过度消耗、能源利用效率低下、建筑材料大量废弃以及环境污染严重等诸多问题。在此背景下, 绿色施工技术应运而生, 致力于在建筑工程全生命周期内, 最大限度地节约资源、减少对环境的负面影响, 实现经济效益、社会效益与环境效益的有机统一, 已然成为建筑行业迈向可持续发展的必由之路。

2 建筑工程中的绿色施工技术的应用意义

2.1 环境保护层面

传统建筑施工过程中, 扬尘漫天飞扬, 不仅影响周边

空气质量, 还危害居民身体健康; 各类施工机械轰鸣不断, 噪声污染严重干扰居民生活作息。而绿色施工技术致力于从源头解决这些问题, 采用封闭式围挡与喷雾降尘系统, 能有效抑制扬尘扩散, 净化施工现场空气。同时, 选用低噪声、低振动的施工设备, 并合理安排施工时段, 减少噪声对周边环境的影响, 为城市打造宁静、清新的居住与工作环境, 守护生态平衡^[1]。

2.2 资源节约层面

绿色施工技术在此展现出突出优势, 助力资源的高效利用与节约。在材料选用上, 优先推广使用可再生、可回收材料, 如以竹材替代部分木材, 竹子生长周期短, 能快速再生, 减少对森林资源的砍伐。在施工工艺方面, 优化混凝土配合比, 精准计算用量, 避免浪费; 同时, 大力发展装配式建筑技术, 构件在工厂预制, 现场组装, 减少施工现场湿作业带来的材料损耗与建筑垃圾产生量。此外, 安装太阳能板、利用节能灯具等措施, 降低施工过程中的电力消耗, 以切实

【作者简介】马钊(1995-), 男, 中国陕西榆林人, 本科, 助理工程师, 从事工程研究。

行动践行资源节约理念,保障建筑行业可持续发展^[2]。

2.3 经济效益提升层面

从企业角度看,绿色施工技术不仅有利于环保与资源节约,还能为企业创造可观的经济效益。初期,虽然引进绿色施工技术、设备以及培训人员需要一定投入,但长期来看,回报丰厚。节能设备的使用,降低施工期间的能源费用;材料的精准管控与回收利用,减少原材料采购成本;装配式建筑缩短施工工期,减少人工成本与设备租赁费用,使项目能更快交付运营,提前回笼资金^[3]。

3 绿色施工技术分类及应用

3.1 节地技术

在建筑工程前期规划阶段,依据项目规模、施工流程及设备停放需求,对施工场地进行紧凑且合理的布局设计。通过精确计算各功能区面积,如材料堆放区、加工区、机械设备停放区等,避免场地闲置与浪费。将材料堆放区设置在靠近塔吊吊运范围的中心位置,减少二次搬运距离,提高施工效率,同时缩小场地占用范围。此外,充分挖掘地下空间潜力,在满足地质条件与建筑结构安全的前提下,规划建设地下停车场、设备用房、仓储设施等。这不仅有效增加了建筑使用面积,缓解地面空间紧张局势,还能减少因地面建筑扩张导致的土地占用。如在城市中心区的高层建筑项目中,利用地下两层作为停车场,可解决周边停车难题,提升土地综合利用效率^[4]。

3.2 节水技术

在施工现场搭建雨水收集装置,如雨水蓄水池、集水沟渠等,收集屋面、路面及场地硬化区域的雨水。经过沉淀、过滤等简单处理后,将雨水用于施工现场的降尘、洗车、混凝土养护等环节。以一个建筑面积为5万平方米的建筑工地为例,年收集利用雨水可达数千立方米,大幅减少市政供水的依赖,降低水费支出。此外,推广使用节水型水龙头、花洒、马桶等器具,利用优化水流控制技术,实现精准出水,相比传统器具可节水30%-50%。在施工临时生活区,安装感应式水龙头,人走水停,避免长流水现象;选用节水型混凝土搅拌机,通过改进搅拌工艺,减少混凝土搅拌过程中的用水量,在保证混凝土质量的同时节约用水。

3.3 节能技术

在建筑工程设计阶段,充分考虑太阳能、地热能等可再生能源的应用。太阳能光伏板可安装在建筑物屋顶、外墙等位置,将太阳能转化为电能,用于施工现场照明、小型电动工具供电等(如图1)。地热能热泵系统则利用地下浅层地热资源,为建筑物提供供暖、制冷服务,减少对传统化石能源的消耗。对施工现场的塔吊、升降机、电焊机等大型设备进行节能改造。安装变频调速装置,根据设备实际运行负荷动态调整电机转速,降低设备空载或轻载运行时的能耗。例如,塔吊在吊运较轻物料时,变频调速装置使电机以较低

转速运行,避免大功率电机满负荷运转的能源浪费,经改造后,设备节能效果可达20%-30%。

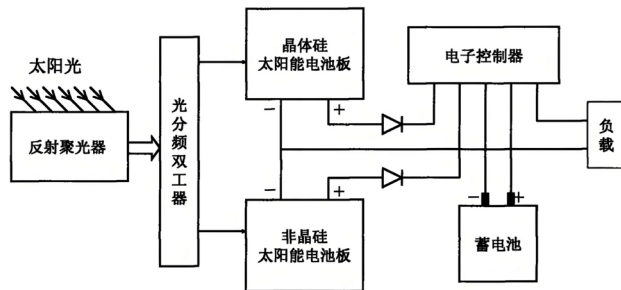


图1 太阳能光伏板技术原理

3.4 节材技术

在建筑工程施工中,应积极推广应用新型节能环保建筑材料,如轻质高强混凝土、保温隔热复合板材、可回收钢材等。轻质高强混凝土在满足建筑结构强度要求的同时,减轻了建筑物自重,减少了混凝土用量;保温隔热复合板材用于外墙保温系统,提升建筑保温性能,降低采暖空调能耗,且其生产过程能耗相对较低。在某高层写字楼建设中,使用新型保温隔热复合板材,墙体厚度较传统做法减薄,室内空间增大,同时节能效果显著。此外,建立严格的材料进场验收、储存与领用制度,确保材料质量合格、数量精准。采用BIM(建筑信息模型)技术对建筑材料进行精细化管理,根据施工进度模拟材料需求,提前规划采购与配送,避免材料积压浪费。在材料加工环节,推广工厂化预制加工,提高材料利用率,如钢筋集中加工配送,通过优化下料方案,使钢筋废料率控制在5%以内。

3.5 环境保护技术

在施工现场主要出入口设置车辆冲洗设施,对进出车辆进行全方位冲洗,防止带泥上路;在土方开挖、材料装卸等易产生扬尘的作业区域,配备喷雾降尘设备,定期进行喷雾作业,使空气中的扬尘颗粒沉降。此外,对施工现场道路、场地进行硬化处理,对裸露土方采用密目网覆盖或种植临时植被,有效降低扬尘污染,改善周边空气质量。同时,建立建筑垃圾分类收集体系,将废混凝土、废砖块、废木材等分类存放。对于废混凝土、废砖块,可通过破碎、筛分等工艺制成再生骨料,用于道路基层、混凝土砌块等低强度建筑产品的生产;废木材经加工处理后,可制作成模板、木托盘等,实现建筑垃圾的资源化利用,减少垃圾填埋量,降低对土地资源的占用。

4 绿色施工效果评估体系构建

4.1 评估指标选取

4.1.1 资源节约指标

对于绿色施工的资源节约指标选取,涵盖土地节约率、水资源节约率、能源节约率、建筑材料节约率等。土地节约率对比实际用地面积与传统施工模式下用地面积计算得出;

水资源节约率依据施工现场实际用水量与定额用水量差值确定；能源节约率统计施工过程中各类能源实际消耗较传统模式减少的比例；建筑材料节约率根据材料实际使用量与预算用量对比分析获取，这些指标直观反映绿色施工技术在资源节约方面的成效。

4.1.2 环境保护指标

包括扬尘排放量减少率、噪声污染降低值、建筑垃圾减排率、污水排放达标率等。扬尘排放量减少率通过监测设备测定施工前后周边区域扬尘浓度变化计算；噪声污染降低值对比施工不同阶段噪声实测值与排放标准差值；建筑垃圾减排率统计建筑垃圾实际产生量较以往项目减少比例；污水排放达标率检测施工现场污水排放口水质是否符合环保排放标准，以此衡量绿色施工对环境的保护程度。

4.1.3 经济效益指标

选取成本节约额、投资回收期缩短率等指标。成本节约额核算因采用绿色施工技术，在材料、能源、设备租赁、人工等方面节省的总费用；投资回收期缩短率对比绿色施工项目与传统施工项目投资回收期差值，反映绿色施工技术对项目经济效益提升的及时性与有效性。

4.1.4 社会效益指标

考虑施工周边居民满意度、就业机会增加数等。结合问卷调查、走访等形式，获取施工周边居民对绿色施工项目在噪声、扬尘、交通等方面影响的满意度评价；就业机会增加数统计绿色施工项目带动的直接与间接就业岗位数量，展现绿色施工技术对社会和谐发展的贡献。

4.2 数据收集方法

在现场监测方面，在施工现场布置各类监测仪器，如扬尘监测仪、噪声测试仪、水表、电表等，实时采集施工过程中的环境数据与资源消耗数据。扬尘监测仪每隔一定时间记录一次扬尘浓度，噪声测试仪持续监测施工噪声变化，水表、电表精准计量水资源与能源用量，为评估提供准确的基础数据；在问卷调查方面，针对施工周边居民、项目业主、施工人员等不同群体设计问卷，了解他们对绿色施工项目的看法与感受。向居民询问对施工噪声、扬尘控制的满意度，向业主调研对项目成本、进度、质量控制的评价，向施工人员调查对绿色施工技术操作便利性、培训效果的反馈，广泛收集各方意见，丰富评估数据维度；在资料查阅方面，查阅

项目施工图纸、预算文件、材料采购清单、设备租赁合同等资料，获取建筑工程的基本信息、材料设备计划用量、费用预算等数据，结合现场实际发生情况，对比分析绿色施工技术对资源节约与成本控制的影响，完善评估数据链。

4.3 量化评估模型

采用层次分析法（AHP）与模糊综合评价法相结合的方式构建量化评估模型。首先，利用 AHP 确定各评估指标的权重，通过专家打分构建判断矩阵，计算各指标相对重要性权重，反映不同指标对绿色施工效果影响的差异。对于资源节约类指标，若专家认为能源节约在当前形势下更为关键，则给予较高权重。然后，运用模糊综合评价法对绿色施工效果进行综合评价，将定性评价转化为定量评价。根据收集的数据确定各指标的隶属度，构建模糊关系矩阵，结合指标权重进行模糊合成运算，最终得到绿色施工效果的综合评价结果，如“优秀”“良好”“一般”“较差”等，为建筑工程绿色施工实践提供清晰的改进方向。

5 结论

绿色施工技术在建筑工程中的应用是应对环境挑战、实现行业可持续发展的关键举措。通过节地、节水、节能、节材以及环境保护等一系列技术手段，建筑工程在资源利用效率、环境质量改善、经济效益提升与社会效益增进等方面均取得显著成效。构建科学的绿色施工效果评估体系，能精准量化这些成效，为进一步优化绿色施工技术、推广绿色施工理念提供有力依据。未来，随着科技不断进步与社会环保意识日益增强，建筑行业应持续深化绿色施工技术创新与应用，不断完善评估体系，推动建筑工程绿色、低碳、可持续发展。

参考文献

- [1] 马春先. 基于BIM技术的绿色建筑工程施工优化与效率提升研究[J]. 智能建筑与智慧城市,2024(2):120-122.
- [2] 冯火印. 建筑工程中绿色建筑施工技术研究[J]. 科学技术创新,2024(23):146-149.
- [3] 龚晓龙. 绿色施工技术在建筑工程中的应用[J]. 建筑·建材·装饰,2024(6):193-195.
- [4] 唐毅. 建筑工程主体结构绿色施工监测技术与评价方法研究[J]. 科学技术创新,2024(17):197-200.

Extraction of Cultural Factors of Shanghai Lane Dwellings Based on AHP Analysis and Application of AIGC Assisted Design

Jing Zhu

East China University of Science and Technology, Shanghai, 200000, China

Abstract

Shanghai alleys are a unique form of residential architecture in Shanghai. In order to explore how to apply Shanghai alley residential culture to modern design, this article uses Analytic Hierarchy Process (AHP) and Generated Content (AIGC) technology to construct a complete path from cultural factor mining to design practice. Firstly, this article deeply analyzes the culture of Shanghai's alleyway dwellings, extracting key cultural factors from four aspects: form, color, pattern, and semantics, and selecting representative features; Subsequently, this study used AHP to construct a hierarchical model of system factors, and quantitatively calculated the importance of each factor using methods such as Delphi and quantitative survey, in order to establish a recombinant factor model; Finally, the recombination factor model is used as the input parameter for AIGC, leveraging its outstanding capabilities in data processing and model generation to assist in generating design solutions that are in line with the cultural characteristics of Shanghai's alleys. Based on this, the research in this article can achieve the organic combination of Shanghai's alleyway residential culture and modern design, and provide theoretical basis and decision support for formulating scientific and reasonable protection and development strategies, helping to promote the inheritance and development of Shanghai's alleyway residential culture.

Keywords

Analytic Hierarchy Process (AHP); Shanghai alleyway residential culture; Cultural factors; AIGC; furniture design

基于 AHP 分析法的上海弄堂民居文化因子提取及 AIGC 辅助设计应用

朱静

华东理工大学, 中国 · 上海 200000

摘 要

上海弄堂是上海特有的民居形式, 为了探索如何将上海弄堂民居文化应用到现代设计中, 本文运用 层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 与生成式人工智能技术 (AI - Generated Content, AIGC), 构建了从文化因子 (Cultural Factor) 挖掘到设计实践的完整路径。首先, 本文深入剖析上海弄堂民居文化, 从形态、色彩、纹样、语义四个方面提取出关键文化因子, 并筛选出具有代表性的特征; 随后, 本研究运用 AHP 构建系统因子层次模型, 以德尔菲法和定量调查法等方式定量计算各因子的重要性, 进而建立重组因子模型; 最后, 将重组因子模型作为 AIGC 的输入参数, 发挥 AIGC 在数据处理与模型生成方面的卓越能力, 辅助生成契合上海弄堂文化特色的设计方案。基于此, 通过本文的研究能够实现上海弄堂民居文化与现代设计的有机结合, 并且能够为制定科学合理的保护和开发策略提供理论依据和决策支持, 助力上海弄堂民居文化的传承与发展。

关键词

AHP 层分析法; 上海弄堂民居文化; 文化因子; AIGC; 家具设计

1 引言

上海弄堂, 作为上海独具特色的民居形式, 是上海独特的城市文化符号, 承载着丰富的历史与文化内涵。从社会文化学的角度来看, 上海弄堂是海派文化的鲜活载体, 承载

着几代人的生活记忆与邻里温情, 其独特建筑与生活方式, 是研究城市社会变迁的“活化石”; 从当代旅游经济角度看, 上海弄堂是极具吸引力的特色 IP, 能拉动文旅消费, 带动周边经济发展。然而, 随着城市的快速发展, 弄堂民居面临着诸多挑战, 如更新改造需求与文化遗产的矛盾。因此, 如何在现代设计中有效传承和创新上海弄堂民居文化成为亟待解决的问题。

【作者简介】朱静 (2000-), 女, 中国丽水人, 在读硕士, 从事工业设计工程研究。

层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 能够将

定性和定量方法结合,能将复杂文化体系分层剖析,把文化现象细化为具体因子,明确各因子关联。生成式人工智能(AI-Generated Content, AIGC)则具备强大的内容生成能力,可根据输入的参数和数据生成多样化的设计方案。本研究将AHP与AIGC相结合,旨在挖掘上海弄堂民居文化因子,并将其应用于设计实践,为传统民居文化的传承与创新提供新的方法和思路。

2 研究现状

在对上海弄堂民居文化的研究方面,众多学者已从不同角度展开探讨。早期研究主要聚焦于弄堂的历史演变与建筑形态。随着研究的深入,学者们开始关注弄堂所承载的社会文化内涵^{[1][2]}。然而,现有研究多为定性描述,对于上海弄堂民居文化因子的系统性提取与量化分析较为缺乏,难以精准指导其在现代设计中的应用。而AHP层次分析法可用定量分析的方式,实现文化因子量化分析,为现代设计精准应用提供科学依据^{[3][4][5][6]}。

在AIGC于设计应用方面,势态发展迅猛。在建筑设计中,可依据场地环境、功能需求及文化背景,快速生成概念草图与空间布局方案,并模拟不同气候条件下的建筑性能。在室内设计方面,结合用户偏好、空间尺寸生成家具布置与色彩搭配方案,借助虚拟现实技术呈现效果。工业设计方面,按产品功能与美学要求生成外观造型,优化设计流程。AIGC能突破人类思维定式,提供海量创意灵感,显著提升设计效率。但它缺乏人类特有的情感与文化洞察力,生成内容可能深度不足,设计细节需人工完善。

综上所述,目前针对上海弄堂民居文化与现代设计结合的研究存在一定空白,将AHP分析法与AIGC技术有机结合,用于挖掘上海弄堂民居文化因子并指导设计应用,具有重要的研究意义与实践价值。

3 研究流程与方法

本研究聚焦于上海弄堂这一独特的文化载体,研究框架分为四个主要层面:

1.) 多元调研,汇聚资料:实地走访上海各类弄堂,记录建筑与生活场景;查阅历史及学术资料;与居民、专家交流,全面收集弄堂民居相关信息。

2.) AHP剖析,确定因子权重:构建层次结构模型,以文化价值为目标层,建筑风格等为准则层,细分指标为方案层。经专家与居民代表对元素两两比较,构造判断矩阵,计算权重向量并检验一致性。

3.) AIGC模型准备:收集设计案例及弄堂文化相关数据,清洗标注后,依需求选合适AIGC模型训练,使其学习设计规律与弄堂文化特点。

4.) 生成设计方案:明确弄堂改造等设计目标与现代需求,将AHP得出的文化因子条件输入AIGC模型,生成建筑、室内、景观等多方面弄堂特色设计方案。

5.) 方案评估优化:以AHP因子权重为标准评估方案,设计师依结果调整AIGC输入参数,多次迭代优化。

4 基于AHP分析法的上海弄堂民居文化因子提取

4.1 因子提取

建筑表征是弄堂直观文化载体,反映时代审美与功能需求;地域文化借方言、饮食等彰显本土特色;历史传承见证城市变迁,承载深厚记忆;生活方式展现居民日常与社交,凸显独特文化氛围,四者全面涵盖弄堂文化内核。基于对上海弄堂民居文化的深入理解和分析,将上海弄堂民居文化价值评价设定为目标层,确定建筑风格、生活方式、历史传承和地域文化四个维度作为准则层。在准则层下,进一步细分具体因子作为方案层。例如,在建筑表征准则层下,设置外观形态、空间布局、材料运用因子;地域文化准则层涵盖方言俚语、饮食文化、艺术文化因子;历史传承准则层包含名人故居、历史事件、历史脉络因子;在生活方式准则层下,细分出日常活动、社交模式、家庭生活因子;通过这样的层次划分,将复杂的上海弄堂民居文化问题结构化,清晰展现各因素之间的隶属关系。

4.2 模型构建

在本研究中,我们运用AHP层次分析法来确定各层级下各个因子的权重进而将各个参数输入至AIGC模型,有效应用于方案设计与评估。

依据上述建筑表征、地域文化、历史遗韵、生活方式四大因子,运用德尔菲法进行筛选与优化。具体方法步骤为:

首先,进行问卷设计与发放。设计专家访谈问卷,邀请数位各个领域专家分别对一级、二级因子进行打分,判断各个因子间的相对重要程度。

其次,构造判断矩阵。根据他们的打分值计算相对重要程度,原始数据的加权平均数作为用户需求权重,并构建两两比较判断矩阵:

$$R = (r_{ij})_{n \times n} \quad (r_{ij} > 0, r_{ij} = 1/r_{ji}) \quad (1)$$

式中: r_{ij} 为某一层次各要素相对上一层次的重要性,两两比较所得的比重关系。

最后,我们进行了层次单排序和一致性检验。通过计算判断矩阵R的最大特征根 $\lambda_{\max}$ 和特征向量,得到的归一化向量被标记为 ω 。 ω 的数值代表同一层因素相对于上一层从属因素的重要性权值,这个过程被称为层次单排序。接着,我们对判断矩阵进行了一致性的检查,判断矩阵的一致性指标在计算过程中用CI表示,一致性比率用CR表示,两者需满足下列要求:

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (2)$$

$$CR = CI / RI \quad (3)$$

式中: $\lambda_{\max}$ 为最大特征根;RI为随机一致性指标;n为指标数量。

一般,当 CR 小于 0.1 时则可通过一致性检验,否则表示检验不通过,需要重新调整矩阵的要素^[7]。依据上述方法,本文通过 SPSSPRO 软件对构建的判断矩阵进行计算。(具体分析结果见表 1)。

表 1 上海弄堂民居文化因子及其权重

一级因子	权重	二级因子	权重
A 建筑表征	0.1938	A ₁ 外观形态	0.6521
		A ₂ 空间布局	0.0494
		A ₃ 材料运用	0.2985
R 地域文化	0.2437	R ₁ 方言俚语	0.1003
		R ₂ 饮食文化	0.3011
		R ₃ 艺术文化	0.5986
H 历史传承	0.3463	H ₁ 名人故居	0.2446
		H ₂ 历史事件	0.3986
		H ₃ 历史脉络	0.3568
L 生活方式	0.2162	L ₁ 日常活动	0.3015
		L ₂ 社交模式	0.4231
		L ₃ 家庭生活	0.2754

图表说明:上表展示了层次分析法的权重计算结果,根据结果对各个指标的权重进行分析。

通过确定各文化因子及其下属指标的权重,为后续将这些文化因子应用于 AIGC 辅助设计以及深入理解上海弄堂民居文化的核心要素提供了量化依据。

5 AIGC 辅助设计应用

5.1 AIGC 模型的选择与训练

在通过 AHP 层次分析法确定了上海弄堂民居文化因子及其权重后,本研究将选择合适的 AIGC 模型并进行针对性训练,最后将这些文化因子融入设计方案。

目前,AIGC 领域存在多种模型,如语言类的 Transformer-based 模型、基于 RNN 和 CNN 的模型,图像类的 GAN 模型、Diffusion 模型,以及多模态模型,如 CLIP 模型、Gemini 等。结合上海弄堂民居文化设计的特点,本研究选用了 CLIP 模型。此模型在处理复杂的图像与文本信息融合方面表现出色,能够有效学习弄堂文化因子的特征。

在训练前,对收集到的设计案例、文献、实地考察的图文记录进行清洗与标注。清洗过程中,去除数据中的噪声、错误及重复信息,确保数据的准确性与完整性。标注则是将数据与对应的弄堂文化因子进行关联,如在建筑图像中标注出石门框、砖雕门头、天井等元素,为模型训练提供明确的学习信号。

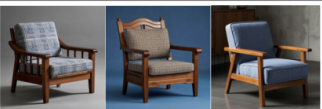
使用标注好的数据对模型进行训练,训练过程中不断调整模型的参数,如学习率、迭代次数等、时效,以优化模型性能与准确性。通过多次实验与评估,确定最佳的训练参数组合,使模型能够准确学习到弄堂文化因子与设计之间的关系,具备根据输入的文化因子生成高质量设计方案的条件。

5.2 生成设计方案

模型训练完毕后,将上文 AHP 分析法得出的文化因子

条件输入训练好的 AIGC 模型。AIGC 模型基于这些输入条件,并兼顾现代家具实用性、舒适性与审美性需求后,生成如下家具设计方案:

表 1 AIGC 生成设计方案

名称	AIGC 生成设计方案
客厅 休闲 椅	
卧室 衣柜	
书房 书桌	

5.3 方案评估优化

以 AHP 确定的因子权重为标准,对 AIGC 生成的设计方案进行评估。评估过程从建筑表征、地域文化、历史传承、生活方式四个维度展开,对每个维度下的具体指标进行量化评分。根据评估结果,分析设计方案存在的问题与不足,针对性地调整 AIGC 模型的输入参数。如若建筑外观的石库门风格不够突出,可增加对石库门元素细节的描述,提高外观形态因子的权重。通过多次迭代优化,逐步提高设计方案的质量,使其既满足现代设计需求,又能充分体现上海弄堂民居文化的独特魅力,实现传统民居文化与现代设计的有机结合。

6 结语

本文围绕上海弄堂民居文化,构建从因子挖掘到设计实践的路径。先经多元调研,运用 AHP 从建筑风格等维度提取文化因子,确定其权重。再据此准备 AIGC 模型,输入文化因子生成设计方案,并以 AHP 权重为标准评估优化。研究为传统民居文化传承与创新提供新方法。

参考文献

- [1] 朱陪初.石库门文化上海近代历史的标识(下)[J].创意设计源,2011,(02):54-59.
- [2] 李新亮,聂林媛.石库门建筑地域性的文化解读[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2013,15(04):351-356.
- [3] 赵勤,回璇.赣傩面具文化因子提取及应用[J].包装工程,2021,42(24):272-278+285.
- [4] 江帆.赣南客家文化因子提取及设计应用研究[J].家具与室内装饰,2021(12):60-65.
- [5] 詹素川,朱佩玉,赵洋.唐代古塔设计因子在家具装饰图案中的应用研究[J].家具与室内装饰,2021(11):27-31.
- [6] 宋晓薇,詹炳宏.蒙古族服饰文化因子提取及设计应用[J].包装工程,2020,41(10):325-330.
- [7] 李晓杰,梁健,李海泉.基于 AHP/QFD 与 TRIZ 的地震救援机器人设计[J].机械设计,2021,38(11):121-128.

Construction technology optimization and quality control points of cantilever structure support mold in construction engineering

Wang Zhao

China Neng Jiangsu Power Construction 1 Company, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

This paper carries out in-depth research on the construction of cantilever structure formwork in construction engineering, and analyzes the optimization path of construction technology and the key points of quality control in detail. By discussing the problems of traditional overhang structure support technology, the technical optimization measures including optimizing support system design and selection of new materials are put forward, and a series of quality control links from raw material control, construction process supervision to finished product protection are expounded. It aims to improve the safety, stability and efficiency of cantilever structure formwork construction, provide a strong guarantee for the improvement of the overall quality of construction engineering, and help the sustainable development of the construction industry. The application of cantilever structure in construction engineering is increasingly extensive, such as balcony, awning, outer corridor, etc. The construction quality of the formwork directly affects the safety and stability of the whole structure.

Keywords

construction engineering; cantilevered structure; formwork construction; technology optimization; quality control

建筑工程悬挑结构支模施工技术优化及质量控制要点

赵旺

中国能建江苏电建一公司, 中国 · 江苏 南京 210000

摘 要

本文针对建筑工程悬挑结构支模施工展开深入研究, 详细分析施工技术优化路径与质量控制要点。通过对传统悬挑结构支模技术存在问题的探讨, 提出了包括优化支撑体系设计、选用新型材料等技术优化措施, 并阐述了从原材料把控、施工过程监管到成品保护等一系列质量控制环节。旨在提升悬挑结构支模施工的安全性、稳定性与高效性, 为建筑工程整体质量提升提供有力保障, 助力建筑行业的可持续发展。建筑工程中悬挑结构的应用日益广泛, 如阳台、雨篷、外挑走廊等。其支模施工质量直接影响到整个结构的安全性及稳定性。

关键词

建筑工程; 悬挑结构; 支模施工; 技术优化; 质量控制

1 引言

随着建筑行业的不断发展, 对悬挑结构支模施工技术提出了更高要求, 如何在确保质量的前提下优化施工技术、加强质量控制成为当前研究的重点。

在建筑工程领域, 悬挑结构因其能够拓展建筑空间、塑造独特外观而被广泛应用。然而, 悬挑结构的施工难度较大, 尤其是支模施工环节, 直接关系到整个结构的稳定性与安全性。本文旨在深入探讨建筑工程悬挑结构支模施工技术的优化策略以及质量控制要点, 以期对相关工程提供有益的

参考与借鉴。

2 悬挑结构概述

悬挑结构是一种一端固定、另一端悬挑出主体结构的特殊建筑形式。常见的悬挑结构包括阳台、雨篷、挑檐等。其受力特点主要表现为悬挑端承受自重、活荷载等竖向荷载, 并通过悬挑构件将这些荷载传递至主体结构。由于悬挑端处于悬臂状态, 其稳定性较差, 在施工过程中需要特别关注。

3 悬挑结构支模施工技术现状及问题

脚手架搭建工作量大, 施工周期长, 影响工程进度。

对于高层建筑, 随着高度增加, 脚手架的稳定性难以保证, 安全风险增大。

【作者简介】赵旺（1996-），男，中国山东德州人，本科，助理工程师，从事房建工程施工技术研究。

材料用量大,成本较高,且周转次数有限。

4 悬挑结构支模施工技术优化

悬挑结构支模施工时需结合结构类型,具体施工工况,同时需考虑支模方式对进度、成本所带来的影响,通过分析比较确定支模方式,对于悬挑结构支模,目前比较常用的三种方式:①落地式脚手架支模,②悬挑工字钢(型钢)支模,③桁架式型钢悬挑支模。下面结合不同工况下的支模方式如何进行选择进行论述。

4.1 落地式脚手架支模方式的应用

落地式脚手架支模需要占用大量的地面空间,且搭设高度受限,适用于施工场地宽阔,悬挑结构距离地面高度较小的工况,如在济南市某商业建筑5#裙房的2层挑檐施工中,采用盘扣式钢管架落在车库顶板上进行支模。按照专项方案设计参数进行搭设架体,可有效保证混凝土结构施工的安全、质量及工期,同时相比之下施工成本较低。

4.2 悬挑工字钢支模技术的应用

悬挑工字钢支模适用于场地条件受限制,如基础土质无法达到集体搭设承载力要求或者基础为肥槽边坡,无法设立杆的情况下,可选用悬挑工字钢支模技术。如山东省某高层商业建筑,此工程外立面为层层外挑的方式,如下图1。对于此类工况下,适合采用工字钢悬挑+钢拉杆上拉的方式作为支模架基础的支模技术。下层悬挑的工字钢作为上一层支模架的基础。根据实际工况进行受力分析计算,结合市场材料报价进行选材,确定支模技术,从而保障工程有序进行。

4.3 桁架式型钢悬挑支模技术的应用

4.3.1 桁架式型钢悬挑支模技术

桁架式型钢悬挑支模体系通过将型钢与桁架相结合,形成一种空间受力结构。在该体系中,桁架能够有效分散型钢所承受的荷载,减少型钢的截面尺寸和锚固长度。例如,在某超高层建筑在22层挑出7.8m结构(如下图1),采用桁架式型钢悬挑支模技术,将桁架与悬挑型钢焊接成整体,悬挑长度达到11m,通过合理设计桁架的杆件间距和型钢的型号,成功解决了传统支模技术存在的问题,同时提高了支模体系的整体稳定性。

4.3.2 承插型盘扣式钢管支模技术

承插型盘扣式钢管支模体系具有结构简单、安装快捷、承载能力强等优点。其独特的盘扣节点连接方式,能够确保杆件之间的连接牢固可靠。在悬挑结构支模施工中,可根据悬挑长度和荷载大小,灵活调整立杆的间距和步距。如在某商业建筑的挑檐施工中,应用承插型盘扣式钢管支模技术,通过对支模体系的力学计算,确定立杆间距为 $0.9\text{m} \times 0.9\text{m}$,步距为 1.5m ,顺利完成了挑檐的混凝土浇筑施工,且支模体系在施工过程中未出现明显变形。

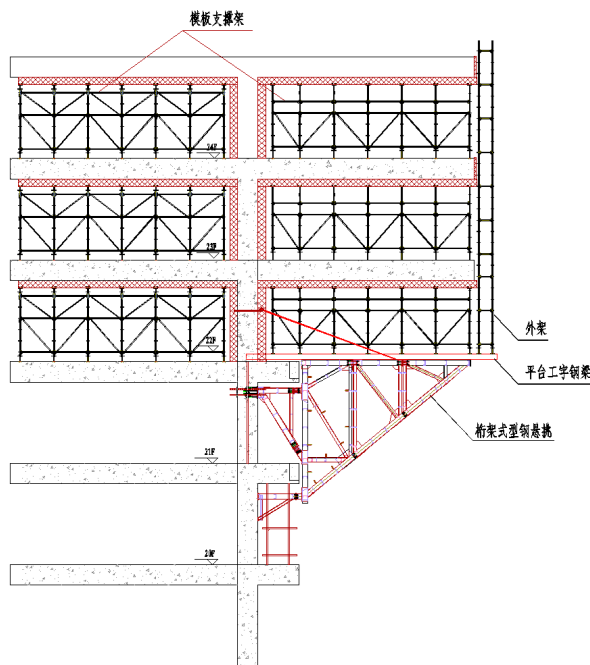


图1 某超高层建筑桁架式型钢悬挑支模剖面图

5 悬挑结构支模施工质量控制要点

5.1 施工前准备工作

5.1.1 技术交底

施工前,组织施工人员进行详细的技术交底,使其熟悉施工图纸、支模施工方案以及相关的技术规范和质量标准。明确各施工环节的操作要求、工艺流程和质量控制要点,确保施工人员对整个施工过程有清晰的认识。

5.1.2 材料检验

对支模施工所使用的材料,如型钢、钢管、扣件、模板等进行严格的质量检验。检查材料的出厂合格证、质量检验报告等质量证明文件,并对材料的外观质量、尺寸偏差、力学性能等进行抽检。例如,对于型钢,应检查其截面尺寸、壁厚、表面平整度等是否符合设计要求;对于钢管,应检查其管径、壁厚、锈蚀程度等。严禁使用不合格的材料。

5.2 支模架搭设过程控制

5.2.1 基础处理

确保悬挑结构支模架的基础牢固可靠。对于落地式支模架,应将基础夯实平整,并铺设垫板,防止立杆下沉。对于型钢悬挑支模架,型钢的锚固端应牢固地嵌入混凝土结构中,并满足锚固长度要求。同时,对锚固点进行严格的拉拔试验,检验其锚固强度是否符合设计要求。

5.2.2 立杆与横杆设置

立杆的间距和步距应严格按照施工方案进行设置。立杆应垂直,其垂直度偏差不得超过规定值。横杆应水平,与立杆连接牢固,确保支模架的整体稳定性。在设置立杆时,应注意避开结构中的预留洞口、预埋件等部位,如无法避开,应采取相应的加强措施。

5.2.3 剪刀撑与连墙件设置

剪刀撑是增强支模架整体稳定性的重要构件。应按照规定在支模架的外侧、内部纵横向每隔一定距离设置剪刀撑,剪刀撑的角度应符合要求,且与立杆、横杆连接牢固。连墙件的设置应根据建筑结构的特点和支模架的高度、跨度等因素确定,其间距不得超过规定值。连墙件应与建筑结构可靠连接,将支模架与建筑主体结构形成一个整体,有效抵抗风荷载、施工荷载等外力作用。

5.3 模板安装质量控制

5.3.1 模板选材与加工

模板应选用质量合格、强度高、刚度大、表面平整光滑的材料。如木模板应选用优质木材,并经过干燥处理,防止模板变形。模板的加工尺寸应准确,拼接严密,相邻模板之间的高差不得超过规定值。对于模板的边角部位,应进行特殊处理,防止在混凝土浇筑过程中出现漏浆现象。

5.3.2 模板安装与固定

模板安装应按照设计要求进行,确保模板的位置、标高、平整度等符合要求。模板应与支模架牢固连接,采用对拉螺栓、钢管等进行固定。对拉螺栓的间距、规格应根据混凝土的浇筑高度、厚度、模板的刚度等因素确定,且应均匀布置。在模板安装过程中,应注意预留孔洞、预埋件的位置准确,防止出现偏差。

5.4 混凝土浇筑过程质量控制

5.4.1 浇筑顺序与方法

悬挑结构混凝土的浇筑应遵循先远后近、先里后外的原则,防止混凝土浇筑过程中对支模架产生过大的侧向压力。采用分层浇筑、分层振捣的方法,每层浇筑厚度不宜超过规定值,振捣应密实,确保混凝土的浇筑质量。例如,对于高度较大的悬挑梁,可采用分层浇筑的方式,每层厚度控制在300-500mm,采用插入式振捣器进行振捣,振捣点应均匀布置,避免出现漏振或过振现象。针对特殊工况下,例如上拉杆需固定在生层混凝土结构上时,需将上层悬挑结构划分施工缝,将悬挑结构根部固定钢拉杆位置的梁板结构提前进行浇筑,待混凝土强度满足受力要求后方可进行外侧一段混凝土施工。

5.4.2 现场监测与调整

在混凝土浇筑过程中,应安排专人对支模架的变形、位移等情况进行实时监测。设置监测点,采用水准仪、全站仪等监测仪器进行监测,监测频率应根据混凝土的浇筑速度、浇筑量等因素确定。一旦发现支模架的变形、位移超过

规定值,应立即停止浇筑,分析原因,并采取相应的加固措施,如增加支撑、调整对拉螺栓的松紧度等。

5.5 施工后质量验收

5.5.1 外观质量检查

混凝土浇筑完成后,对悬挑结构的外观质量进行检查。检查内容包括混凝土表面是否平整、有无蜂窝、麻面、孔洞、裂缝等缺陷。对于发现的外观质量问题,应及时进行修补处理,确保结构的外观质量符合要求。

5.5.2 尺寸与偏差检查

对悬挑结构的尺寸进行测量,检查其长度、宽度、高度、厚度等是否符合设计要求。同时,检查悬挑结构的位置偏差、垂直度偏差、平整度偏差等是否在规定的允许范围内。如发现尺寸偏差超过规定值,应分析原因,并采取相应的整改措施,如进行局部凿除、加固等。

5.5.3 结构性能检测

对于重要的悬挑结构,可采用无损检测技术,如超声波检测、回弹检测等,对混凝土的强度、内部缺陷等进行检测。同时,可对悬挑结构的承载能力进行模拟加载试验,检验其是否满足设计要求。如在某高层建筑的悬挑阳台施工完成后,采用回弹法对混凝土强度进行检测,并进行了模拟加载试验,试验结果表明,悬挑阳台的结构性能满足设计要求。

6 结论

建筑工程悬挑结构支模施工技术的优化与质量控制是确保悬挑结构安全、稳定的关键。通过采用不同的支模技术,如桁架式型钢悬挑支模技术、承插型盘扣式钢管支模技术等,能够有效克服传统支模技术的局限性,提高支模体系的承载能力和稳定性。在施工过程中,严格把控施工前准备工作、支模架搭设过程、模板安装、混凝土浇筑过程以及施工后的质量验收等各个环节的质量控制要点,能够确保悬挑结构的施工质量,减少施工安全事故的发生。随着建筑技术的不断发展,悬挑结构支模施工技术也将不断创新和完善,为建筑工程的发展提供更加有力的技术支撑。在未来的建筑工程实践中,应进一步加强悬挑结构支模施工技术的研究与应用,不断提高建筑工程的质量和水平。

参考文献

- [1] 高支模施工技术在建筑工程中的应用研究[J]. 洪建强.中国住宅设施,2023(12)
- [2] 高支模施工要点及质量控制路径探析[J]. 陕艳娟.砖瓦,2023(12)
- [3] 高支模施工技术在高层建筑工程中的应用研究[J]. 黄昕.中国建筑装饰装修,2023(23)

The application and exploration of green and intelligent construction and intelligent management in building construction

Huayong Xiao

Guangzhou Pearl River Supervision and Consulting Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510030, China

Abstract

With the rapid development of the construction industry, the traditional construction method has been unable to meet the requirements of modern society for high efficiency, energy saving and environmental protection. In this context, green and intelligent construction and intelligent management have gradually become an important means for the sustainable development of the construction industry. The core of this new concept is to realize the accurate control and optimal management of the whole process of construction through intelligent technology means, reducing the waste of resources, and improving the construction efficiency and quality. This paper will discuss the basic concepts, technical implementation of green intelligent construction and intelligent management and its practical application in building construction. Through the analysis of related technologies, this paper aims to provide theoretical basis and practical reference for promoting the green transformation of the construction industry.

Keywords

green and intelligent construction; intelligent management; building construction

绿色智能建造与智慧管理在建筑施工中的应用探索

肖华勇

广州珠江监理咨询集团有限公司，中国·广东 广州 510030

摘 要

随着建筑行业的迅速发展，传统的施工方式已不能满足现代社会对高效、节能、环保的要求。在此背景下，绿色智能建造与智慧管理逐渐成为建筑行业实现可持续发展的重要手段。这一新型理念的核心在于通过智能化技术手段，实现对建筑施工全过程的精准控制与优化管理，减少资源浪费，同时提升施工效率与质量。本文将探讨绿色智能建造与智慧管理的基本概念、技术实现以及在建筑施工中的实际应用。通过对相关技术的分析，本文旨在为推动建筑产业的绿色转型提供理论依据与实践参考。

关键词

绿色智能建造；智慧管理；建筑施工

1 引言

随着全球气候变化加剧和资源短缺问题日益突出，建筑行业作为能源消耗和碳排放的重要领域，面临着巨大的环境压力。传统的建筑施工模式由于依赖大量的人力、物力和能源，难以有效应对当前社会对环保与可持续发展的迫切需求。因此，如何在保证建筑质量的同时，减少资源浪费、降低能耗，已成为建筑行业急需解决的问题。

2 绿色智能建造与智慧管理在建筑施工中应用的优势

2.1 提高施工效率

智能建造技术的引入，使得施工现场的各个环节都能实现精确的数字化控制。例如，通过建筑信息模型（BIM）的应用，施工单位可以在项目开始前就完成工程的数字化建模，对施工流程进行详细的推演和优化，从而减少不必要的试错和返工，这无形之中极大地缩短了工期。此外，智慧管理依托于物联网、云计算等先进技术手段，实现了施工现场的实时监控和动态调整。施工设备的使用效率得以最大化，人员调度也更加科学高效，避免了资源的闲置和浪费。

2.2 降低施工成本

建筑施工中成本的控制一直是一个关键问题，特别是

【作者简介】肖华勇（1972-），男，中国广东广州人，工程师，从事现场施工管理研究。

在复杂的大型项目中，材料浪费、工期延误和管理不善往往会导致预算超支^[1]。而借助智能化技术，这些问题得到了有效的缓解。BIM 技术不仅能够设计阶段优化资源配置，还可以在施工过程中实时监测材料的使用情况，避免了因过度采购或施工误差带来的浪费。同时，智能建造还引入了自动化施工设备，例如无人驾驶工程机械和智能施工机器人，这些设备的高精度和高效率在降低人工成本的同时，也减少了人为操作带来的失误。

2.3 减少环境影响

绿色智能建造通过一系列环保技术的应用，有效减少了这些负面影响。例如，智能建造过程中采用了可循环利用的建筑材料，减少了资源的不可逆消耗，同时也降低了施工过程中的建筑垃圾产生量。此外，智慧管理系统能够实时监测施工现场的环境指标，如噪声、粉尘和废水排放等，一旦出现超标情况，系统会及时发出预警并采取相应措施。这种智能化的环保监控方式，确保了施工活动与周围环境的和谐共处。

3 绿色智能建造在建筑施工中的应用

3.1 绿色建材的选用

绿色建材的核心特征是低能耗、低污染、可回收，同时在性能上也必须满足建筑的安全性、耐久性和舒适性要求。传统建筑材料在生产、运输和使用过程中往往会消耗大量能源，并产生一定程度的环境污染，而绿色建材则通过技术创新与材料升级，有效降低了资源消耗和环境负担。例如，复合绝热材料、透水混凝土、低辐射玻璃等新型绿色建材已经在建筑施工中得到广泛应用。它们不仅能改善建筑的保温隔热性能，还能增强建筑的节能效果。此外，绿色建材生产还注重使用可再生资源，如利用植物纤维制备的木基材料和通过工业废料再加工的环保砖等，这些材料在减少对自然资源依赖的同时，也降低了建筑施工中的碳排放量。

在建筑施工阶段，节能技术可以体现在多个方面。例如，施工机械的节能改造与优化，通过选用高效节能的设备和智能化控制技术，大幅降低了能源消耗。此外，通过优化施工工艺和流程，减少设备的空转时间和资源浪费，也是一种有效的节能措施。在建筑设计中，节能技术的应用更加广泛。比如，建筑外墙的保温技术、屋顶绿化设计以及自然采光和通风的优化布置，这些设计理念能够显著降低建筑的供暖、制冷和照明能耗^[2]。近年来，建筑能源管理系统的智能化也成为节能技术的重要方向，通过实时监测和调整能源使用，提高能源利用效率，实现了对建筑能耗的精准控制。

3.3 可再生能源的利用

传统化石能源的过度使用不仅加剧了环境污染，还导致了全球气候变化的加剧，而太阳能、风能、地热能等可再生能源的广泛应用，为建筑行业的低碳转型提供了新的解决

方案。在施工阶段，太阳能光伏发电系统和风力发电设备的使用，可以为施工现场提供清洁能源，有效减少了对传统能源的依赖。此外，在建筑使用阶段，可再生能源的引入更是显得尤为重要。例如，通过在建筑屋顶或外墙安装太阳能电池板，不仅可以为建筑物提供稳定的电力供应，还能实现建筑与能源系统的有机结合，创造更多经济与环境价值^[3]。地源热泵技术作为一种利用地热能的高效能源系统，也逐渐成为绿色建筑的重要组成部分。这种技术通过利用地下恒温的特性，为建筑物提供供暖、制冷和热水，不仅节约了能源，还显著减少了碳排放。

3.4 建筑废弃物的回收利用

建筑施工过程中产生的废弃物一直是行业内的“老大难”问题。如果不加以科学处理，建筑废弃物不仅会占用大量土地资源，还会对周边环境造成严重污染。在绿色智能建造中，建筑废弃物的回收利用是一项重要的环保措施，也是实现资源循环利用的核心手段。近年来，随着废弃物资源化技术的不断进步，建筑废弃物的回收利用率得到了显著提升。例如，废弃混凝土可以经过破碎、筛分等工序加工成再生骨料，用于新混凝土的生产或道路铺设；废钢筋经过分拣和加工后可以重新进入钢铁生产环节；甚至一些废旧木材和塑料也能够通过技术处理，转化为新的建筑材料。这种资源化利用方式不仅缓解了建筑废弃物对环境的压力，还为建筑行业节约了大量原材料成本。

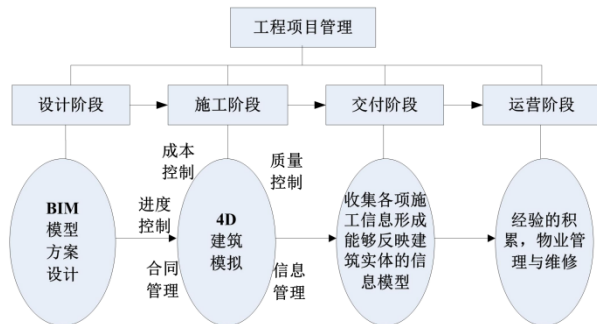


图 1 基于智慧建造的项目管控流程

4 智慧管理在建筑施工中的应用

4.1 BIM 技术的应用

BIM 技术能够通过三维数字模型对建筑项目的几何信息、物理属性以及功能特性进行全面表达，这种集成化的信息管理方式显著提升了施工阶段的可视化程度。传统施工中，设计图纸往往存在不直观、易出错的问题，而 BIM 技术则通过模拟建筑的真实构造和施工过程，使项目各方能够清晰地了解施工各环节的具体细节。在施工管理中，BIM 技术的应用体现为其在进度管理、成本控制和质量保证等方面的强大功能。例如，通过 BIM 模型的动态调整，施工方可以精准预测施工进度并及时优化排程，从而避免资源浪费和工期延误^[4]。同时，BIM 技术还可以在施工前期进行碰

撞检测，通过提前发现设计中的冲突问题，减少施工中返工的可能性。

4.2 物联网技术的应用

通过在施工现场部署传感器、摄像头和数据采集装置，物联网技术能够实现对施工环境、设备状态以及人员活动的全面监控。例如，在高层建筑施工中，塔吊等大型机械设备的运行状态直接影响施工的安全性及效率。物联网技术可以实时采集塔吊的运行参数，并通过数据分析判断设备是否处于安全状态。一旦发现异常情况，系统能够立即发出警报并采取相应措施。此外，物联网技术还可以在施工人员的安全管理中发挥重要作用。通过佩戴智能安全帽或其他可穿戴设备，施工人员的位置信息、健康状态甚至作业行为都可以被实时监控，这不仅提高了现场的安全保障水平，也为施工方优化人员调度提供了依据。

4.3 大数据分析技术的应用

在建筑施工中，每一个环节都会产生大量的数据，包括施工进度、质量检测结果、设备运行参数、人员出勤记录等。这些数据的规模和复杂性往往超出了传统管理工具的处理能力，而大数据分析技术能够通过多源数据的整合与挖掘，帮助施工方发现隐藏的规律并预测潜在的问题。例如，通过对施工进度数据的分析，可以发现哪些工序容易出现延迟，并据此采取针对性的改进措施。同时，大数据技术还可以用于施工质量的预测与控制。通过分析以往项目中的质量问题及其产生原因，施工方可以预判当前项目中可能出现的风险点，并在施工过程中采取预防措施。

4.4 人工智能技术的应用

在施工管理中，人工智能技术的主要应用体现在智能监控、机器人施工以及智能化设计优化等方面。例如，通过人工智能算法对施工现场的视频监控数据进行实时分析，系统可以识别施工中的不安全作业行为并及时报警，从而减少安全事故的发生。此外，基于人工智能的施工机器人已经在一些复杂或危险的施工任务中得到了应用，比如焊接、砌砖和混凝土浇筑等。与传统的人工操作相比，机器人施工不仅效率更高，而且能够在极端环境下完成高难度任务。值得一提的是，人工智能技术还可以通过对设计方案的优化提升施工效率和质量。例如，基于生成式设计算法，人工智能可以根据施工条件和设计要求生成多种可行方案，并选择最优方案进行实施，从而大大缩短设计周期。

4.5 云计算技术的应用

云计算技术通过将数据存储和处理能力转移到云端，

使施工管理系统具备了更强的灵活性和扩展性。在施工过程中，各种数据可以通过云平台实现实时上传和共享，项目各方可以随时随地访问最新的工程信息，从而大大提升了协作效率。例如，工程监理人员可以通过云平台对施工现场的实时数据进行远程检查，而不必亲自到场。此外，云计算技术还为施工方提供了强大的计算能力，能够快速处理施工过程中的复杂数据分析任务，从而支持准确的决策制定。更重要的是，云计算技术为施工项目的数据安全提供了保障^[5]。通过采用加密存储、权限管理等技术手段，云平台可以有效防止数据泄露和未经授权的访问，确保项目的核心信息得到妥善保护。

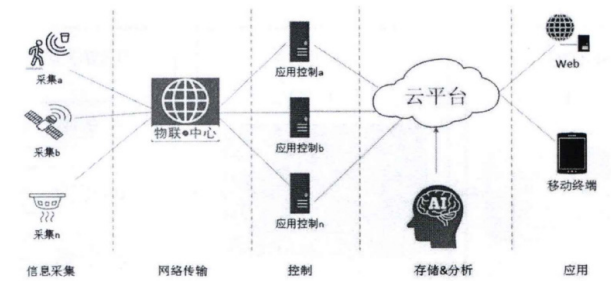


图 2 施工现场智慧管理技术路径

5 总结

总的来说，绿色智能建造与智慧管理为建筑行业的可持续发展提供了新的思路和技术手段。通过智能化的设计和施工管理，建筑行业可以在减少资源消耗和降低碳排放的同时，提高施工效率和建筑质量，推动建筑行业的绿色转型。然而，要实现这一目标，还需要政府、企业和科研机构的共同努力，不断完善相关技术标准，降低智能化技术的应用成本，推动绿色智能建造与智慧管理的广泛应用。

参考文献

[1] 胡洁茹,王旭.绿色智能建造与智慧管理在建筑施工中的应用[J].城市建筑空间,2024,31(S01):206-207.
[2] 李玺,武开通,贾琦.数字化智慧建造管理平台在建筑施工中的探索与应用[J].智能建筑与智慧城市,2024(6):92-94.
[3] 翟延岑,马云涛,张静,张伦,丁增会.智慧平台在建筑施工安全管理中的应用[J].建筑安全,2024,39(7):80-82+86.
[4] 刘玉花.智能技术在绿色建筑施工中的应用[J].工程与建设,2024,38(4):936-937.
[5] 陶军峰.智慧建造在建筑工程安全施工管理中的应用[J].工程建设(维泽科技),2024,7(3):13-15.

Research and design of fire-fighting water supply and drainage system for high-rise buildings

Wantai Hu

Fire rescue Brigade of Altay City, Altay, Xinjiang, 836500, China

Abstract

Due to its space height and structural complexity, high-rise buildings have put forward higher requirements for the design of fire water supply and drainage system. With the acceleration of the urbanization process, the number of high-rise buildings has been increasing rapidly, and the fire safety problem has become an important link in the architectural design. As one of the core systems of building disaster prevention and mitigation, fire water supply and drainage system is directly related to the fire fighting efficiency and the safety of personnel evacuation when fire occurs. This paper focuses on the design of the fire water supply and drainage system of high-rise buildings, analyzes the design requirements, and discusses the optimization design scheme based on the current technical development and practical application cases. Through the research of system water supply mode, pipe network layout, fire pump selection and other aspects, summarize the common problems and improvement measures of fire water supply and drainage system in high-rise buildings in the actual operation, so as to provide the basis and reference for related engineering design.

Keywords

high-rise building; fire-fighting water supply and drainage system; design; requirements

高层建筑消防给排水系统的研究设计

胡湾台

新疆阿勒泰地区阿勒泰市消防救援大队, 中国·新疆 阿勒泰 836500

摘 要

高层建筑因其空间高度和结构复杂性, 对消防给排水系统的设计提出了更高的要求。随着城市化进程的加快, 高层建筑数量迅速增加, 其消防安全问题成为建筑设计中的重要环节。消防给排水系统作为建筑防灾减灾的核心系统之一, 直接关系到火灾发生时灭火效率和人员疏散的安全性。本文围绕高层建筑消防给排水系统的设计进行研究, 分析设计要求, 并结合当前技术发展和实际应用案例探讨优化设计方案。通过对系统供水方式、管网布置、消防泵选型等方面的研究, 总结高层建筑消防给排水系统在实际运行中的常见问题及改进措施, 为相关工程设计提供依据和参考。

关键词

高层建筑; 消防给排水系统; 设计; 要求

1 引言

近年来, 随着城市化不断加速, 土地资源日益紧张, 高层建筑逐渐成为现代城市发展的重要形态。然而, 高层建筑在满足城市功能和空间需求的同时, 其消防安全隐患同样不容忽视。由于建筑高度的增加, 火灾救援的难度显著提高, 常规灭火手段难以覆盖高层建筑的全部区域, 且人员疏散和救援效率在火灾环境下也面临巨大挑战。因此, 设计一套科学合理的消防给排水系统, 确保火灾发生时能够快速响应并有效控制火情, 是高层建筑设计中的关键任务。

【作者简介】胡湾台（1988-），男，哈萨克族，中国新疆昌吉人，本科，二级指挥员，从事灭火救援、队伍管理和防火监督研究。

2 高层建筑消防给排水系统设计要求

2.1 全覆盖

由于高层建筑的高度和内部空间的复杂性, 火灾发生时火势蔓延的速度往往较快, 且不同楼层的火灾形态和扑救方式可能会有所差异, 这就要求消防系统必须覆盖到建筑的每一个区域, 包括地下室、顶层设备间、疏散楼梯间、管井等容易被忽略的空间。全覆盖性不仅体现在消防栓、喷淋设备的布置上, 还需要涵盖水源供应的可靠性和管网系统的延展性。比如, 一个设计合理的消防给排水系统应确保无论火灾发生在建筑的哪个位置, 消防用水都能迅速到达, 并且水压、水量始终满足扑救要求。

2.2 灵敏性

火灾初期是扑灭火势的最佳时间窗口, 延误几分钟甚至几秒钟都可能导致火势迅速升级, 给扑救带来更大困难。

因此,消防给排水系统必须具备快速响应能力,能够在火灾发生的第一时间启动并提供可靠的灭火资源。灵敏性不仅体现在系统的自动化程度上,还包括对火灾报警信号的反应速度和水流路径的传输效率。例如,自动喷水灭火系统作为高层建筑中最常见的消防设施,其感应器必须能够灵敏捕捉到火灾的温度或烟雾变化,迅速触发喷水装置。同时,管道设计需要最大限度减少水流的阻力和延迟,确保灭火用水能够以最快速度输送到着火点。

2.3 可控性

可控性指的是系统在运行过程中能够被灵活调节和精准控制,以适应不同火灾场景的需求。高层建筑内部结构复杂,楼层多、功能多样,火灾发生时可能会出现不同区域火势强弱不均的情况。因此,消防给排水系统需要具备分区供水和分压调节的能力,从而实现对水量和水压的精准控制。例如,在高层建筑中,通常会采用分区供水的方式,通过设置减压阀或分区泵房,确保每个楼层的消防用水压力既能满足灭火需求,又不会因压力过高而损坏喷淋头或其他设备。

3 高层建筑消防给排水系统设计

3.1 消防给水系统设计

3.1.1 消防水源选择

高层建筑的消防水源通常分为两类:市政给水和建筑物自有水源(如消防水池、消防水箱等)。在选择消防水源时,首先应考虑市政供水管网的能力,确保其满足建筑物的消防供水需求^[1]。对于市政供水能力较强的区域,通常可以直接利用市政供水作为消防水源,且应设置独立的消防供水管道,保证消防用水不受生活、生产用水的影响。然而,对于市政供水能力不足或不稳定的区域,建筑物必须设置消防水池或高位消防水箱作为备用水源,以确保火灾时有足够的消防水量可供使用。消防水源的选择不仅仅是简单的水量考虑,还需要综合考虑供水的可靠性、供水压力以及水质是否符合消防要求。

3.1.2 消防水池容量计算

消防水池的容量是确保建筑物火灾时能持续供水的重要保障,容量设计的合理与否直接影响到消防系统的有效性。根据《建筑设计防火规范》和《高层民用建筑设计防火规范》的要求,消防水池的容量应依据建筑物的性质、使用功能以及火灾风险等级来确定。通常,消防水池的容量应满

足两方面的需求:一是保证火灾初期的快速应急供水,二是满足长时间扑救火灾的持续供水需求。对于高层建筑,消防水池的容量不仅要考虑建筑物的高度、面积,还要考虑建筑内部不同功能区的防火分区及最大火灾单元的设计用水量。此外,在消防水池的设计中,还需设置备用水量,以应对水源中断或供水设施故障等突发情况。

3.1.3 消防泵选型

消防泵是消防给水系统中的核心设备,其选型直接影响到整个系统的供水能力和可靠性。在选择消防泵时,首先要考虑其扬程和流量是否能够满足高层建筑的消防需求。高层建筑的高度较大,消防泵必须能够提供足够的水压,以保证水能够输送到建筑的每一个楼层^[2]。同时,消防泵的流量应能够满足建筑物内所有消防设施的同时用水需求,尤其是在火灾发生时,消火栓系统和自动喷水灭火系统可能同时启动,因此,消防泵必须具备足够的供水能力。为了提高系统的可靠性,通常采用主、备泵配置,主、备泵应具有相同的扬程和流量参数,以防止主泵故障时无法及时切换供水。

3.1.4 消防给水管网布置

消防给水管网的布置是整个消防给水系统的骨架,如何合理地进行管网布局,直接影响到系统的效率和可靠性。在高层建筑中,消防给水管网通常采用环状管网形式,以提高供水的稳定性和供水效率。环状管网的优势在于,当某一段管段发生故障或损坏时,系统仍然能够通过其他路径继续供水,保证火灾时的连续供水需求。在管网布置时,还需合理规划管网的分区供水,特别是对于超高层建筑,消防给水系统通常分为多个供水区,每个供水区的供水压力独立控制,以确保各个楼层的消防设施都能获得足够的水压。

3.1.5 室内消火栓系统设计

消火栓系统的布置要求每个防火分区至少设置一个消火栓,且消火栓的间距应确保任意一点的水带长度加上水枪射程能够覆盖整个建筑物的每一个角落。在高层建筑中,室内消火栓系统通常与消防泵和消防给水管网相连,在火灾发生时,能够迅速提供高压水源,供消防人员使用。同时,消火栓的选型和配置也需要符合相关规范要求,消火栓的口径、水枪射程等参数必须能够满足扑救初期火灾的需要^[3]。为了提高系统的可靠性,消火栓系统还应设置备用水源和备用电源,以确保在市政供水中断或电力故障时,系统依然能够正常运行。

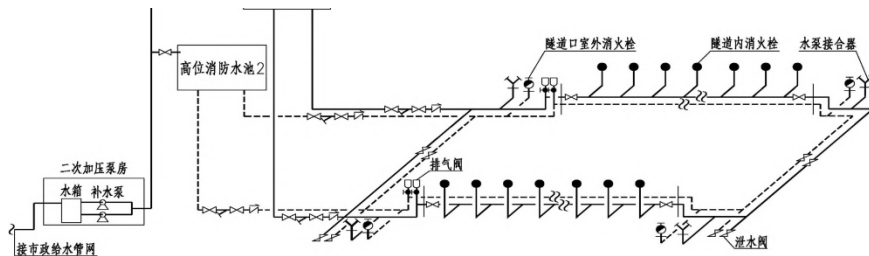


图 1 消防给水系统设计

3.2 消防排水系统设计

3.2.1 排水方式选择

高层建筑的排水方式通常根据建筑的高度、结构以及消防设计需求来选择。常见的排水方式有重力排水和压力排水两种。对于较低的建筑，重力排水方式较为常见，即通过建筑物的自然高度差，依靠重力作用将消防废水排出。然而，高层建筑由于其高度较大，单纯依靠重力排水可能不足以满足排水需求，因此往往需要结合压力排水系统，借助水泵等设备将水排出^[4]。压力排水在高层建筑中的应用更加广泛，尤其是在地下室和其他相对低洼的地方，水泵的使用可以确保消防排水的顺畅性。选择排水方式时，还应综合考虑建筑物的地理环境、外部排水条件等因素，确保排水系统的安全性和可靠性。

3.2.2 排水管道布置

在高层建筑中，排水管道通常沿建筑物的竖向和横向布置，以确保排水的顺畅性和及时性。一般来说，排水管道布置应尽量避免长距离水平布置，以减少水流阻力和排水过程中可能出现的堵塞问题。同时，排水管道的布置还应充分考虑建筑物内部的空间布局，避免与其他管道系统、设备相互干扰。尤其在消防排水系统中，管道需要与消防救援设施的布置相协调，确保在发生火灾时，消防废水能够以最快的速度排出建筑物。

3.2.3 排水管道材质选择

在高层建筑的消防排水系统中，由于消防用水中可能含有较多杂质，管道需要具备较高的抗腐蚀性和耐磨性。常用的排水管道材质包括钢管、铸铁管和塑料管等。钢管具有较强的承压能力和耐腐蚀性能，适合用于一些高压排水系统中，但其重量较大，施工难度相对较高。铸铁管虽然耐磨性和耐腐蚀性较好，但其脆性较大，尤其在地震等意外情况下，容易断裂。近年来，随着新材料技术的发展，塑料管道（如聚氯乙烯管、聚乙烯管等）在消防排水系统中的应用逐渐增多。这类管材具有质量轻、耐腐蚀、安装方便的优点，但其耐高温性能较差，因此在消防排水系统中需要进行特殊防护设计。材质选择时，除了要考虑耐用性，还应结合建筑物的实际情况和成本预算，确保性价比的优化。

3.2.4 排水管道坡度设计

在排水系统设计中，合理的坡度能够确保水流顺畅，避免积水和堵塞问题的发生。高层建筑中的消防排水管道设计时，坡度的设置尤为关键。一般而言，排水管道的坡度应

根据管径大小、建筑物高度以及排水方式等因素进行设计。坡度过大可能导致水流速度过快，产生噪音和管道磨损；坡度过小则容易导致水流不畅，甚至产生倒流现象^[5]。因此，在设计时，需要根据具体参数进行科学计算，确保坡度的合理性。通常，水平排水管道的坡度在1%到2%之间较为合理，即每米管道的高度差在1到2厘米左右。

3.2.5 排水立管设计

排水立管是高层建筑消防排水系统中的重要组成部分，负责将各个楼层的消防废水集中排出。在高层建筑中，立管通常沿建筑物的竖向布置，连接各层的排水管道，并最终将水引至地面或地下的排水出口。立管的设计需要充分考虑建筑物的高度、楼层分布以及消防排水量等因素，确保其具有足够的排水能力。立管的直径通常根据排水量和立管的长度进行设计，过小的直径可能导致排水不畅，而过大的直径则会增加施工难度和成本。此外，立管设计时还应注意防止水流冲击过大，避免产生噪音和振动。在实际设计中，立管的布置一般尽量靠近建筑物的核心筒或电梯井等垂直空间，既可以减少管道的占用空间，又能便于后期的维护和检修。

4 总结

总的来说，高层建筑消防给排水系统的设计是一项复杂而又系统性的工作，需要综合考虑建筑的高度、功能以及火灾的特点等多种因素。设计过程中，不仅需要严格遵循国家和行业的相关规范，还需要结合实际情况进行创新和优化。在未来，随着科技的发展和消防理念的更新，高层建筑消防给排水系统的设计将更加注重智能化、节能化和可持续性发展，从而为建筑的消防安全提供更加可靠的保障。

参考文献

- [1] 穆显超.高层建筑给排水系统的设计与优化研究[J].建设科技,2024(12):69-71.
- [2] 李鹏.高层建筑给排水系统设计优化研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(11):084-086.
- [3] 黄韶康.给排水系统与消防设计在建筑装修工程中的协调与整合策略研究[J].门窗,2024(13):118-120.
- [4] 骆艺.高层建筑给排水系统设计关键技术[J].新材料·新装饰,2024,6(4):131-134.
- [5] 李洪双.高层建筑给排水系统设计中的安全风险评估与优化设计[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(9):0043-0046.

Discussion on the application of anti-leakage construction technology in building construction

Jian Zhang

Xinjiang Urban Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

Abstract

In the building construction process, anti-leakage construction technology plays a very important role. In the process of using the technology, the staff need to rationally use various measures to choose the appropriate materials, avoid water or gas penetration into the building, to ensure that the building construction reaches the ideal state, extend the service life of the building, make the overall safety of the building to be guaranteed, but also improve the durability, and create a good living environment for residents. In this study, the author first analyzes the main role of anti-leakage construction technology in housing construction, then explores the specific application of this technology in housing construction, and finally analyzes how to use this technology in housing construction to play the real role of this technology and improve the quality of housing construction, for reference only.

Keywords

anti-leakage technology; Building construction; Construction; Apply

浅谈防渗漏施工技术在房屋建筑施工中的运用

张箭

新疆兵团城建集团有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830002

摘 要

在房屋建筑的施工过程中, 防渗漏施工技术扮演着非常重要的角色。在使用该技术的过程中, 工作人员需要合理使用各种措施选择合适的材料, 避免水或气体渗透到建筑物之中, 以确保建筑施工达到理想的状态, 延长房屋建筑使用寿命, 使得建筑物整体安全性得到保障, 也提高些耐久性等, 并为居民营造良好的居住环境。在本次研究中, 笔者首先分析防渗漏施工技术在房屋建筑施工中的主要作用, 然后探索该技术在房屋建筑施工中的具体应用情况, 最后分析如何将该技术使用于房屋建筑施工之中, 发挥该技术的真正作用, 同时也提高房屋建筑质量, 仅供参考。

关键词

防渗漏技术; 房屋建筑; 施工; 应用

1 引言

渗漏问题是房屋建筑工程中比较常见的问题之一, 该问题会直接影响房屋建筑的使用寿命, 如果情节比较严重, 还可能危害人民群众的安全性。因此, 要想提高房屋建筑施工质量, 必须做好防渗漏工作。而要实现预期的防渗漏目标, 必须要根据实际情况检测, 容易出现防渗漏问题的位置, 明确出现问题的具体原因并采取科学合理的防渗漏策略。但是, 根据目前实际施工情况来看, 房屋建筑施工中的渗漏问题普遍存在, 影响民众的居住舒适度, 也对建筑行业发展极其不利。因此, 探究房屋建筑施工中的防渗漏施工技术应用具有一定的现实意义。

2 防渗漏技术在房屋建筑工程施工中的作用

2.1 保护建筑结构安全和耐久性

防渗漏技术的主要作用在于可以保障建筑物的安全性和耐久性, 首先, 在使用该技术的过程中, 工作人员需要想方设法避免外界不良因素进入建筑物结构之中, 比如湿气或水分等, 可以有效避免建筑物结构变形或是防止坍塌等问题。其次, 防渗漏施工时需要使用大量的密封性材料或防水层, 可以有效隔离建筑物结构和外部环境, 避免出现水分渗透的现象。最后, 对于一些容易潮湿的地方来说, 比如地下室或浴室等等, 工作人员会使用对应的保温技术或防潮技术, 有利于降低不良因素对建筑物的损害, 可以保障人身安全^[1]。

2.2 维护室内舒适和健康环境

确保室内环境舒适和健康也是防渗漏技术的重要作用。第一, 能避免室内环境过于潮湿, 确保室内温度适宜, 营造良好的生活环境。第二, 有利于室内通风, 科学合理的防渗

【作者简介】张箭（1981-），男，助理工程师，从事建筑业研究。

漏技术可以把通风达到要求，使空气顺利流通，也提高人的生活品质。第三，可以避免霉菌，过于潮湿的环境容易滋生霉菌，使用防渗漏技术可以使空气质量提高，避免出现霉菌，进而保障人体健康。但是防渗漏技术目前还是不太成熟，其改进空间比较大，要想发挥其真正作用，仍需要深入探究和优化。

3 防渗漏技术在房屋建筑工程施工中的应用现状

3.1 防渗漏材料的应用现状

目前，随着社会快速发展，新兴技术也越发成熟，防渗漏材料越来越多，使用范围不断扩大，效果也越来越好。市场上的防渗漏材料多种多样，比如防水涂料、防水卷材等等，不同材料的性能不同，使用效果也各有差异，适用的场景也存在一定的不同之处。就防水涂料而言，目前类型非常多样化，例如，环保型材料、溶剂型材料等。且许多新型涂料性能非常完善，如弹性更强，耐久性更高等，因此，适用范围更大。就防水卷材来说，目前常用的主要有改性沥青、橡胶以及聚合物等，化学品金属性能比较强，抗渗能力也比较好，应用比较广泛，包括地下室以及露台等^[2]。

3.2 施工技术的应用现状

为了进一步提高建筑房屋防渗漏施工技术含量，也使得防渗漏效果更好，许多企业也开始注重防渗漏施工技术的应用，但是实际情况还是不太理想，比如预埋式防渗漏材料的应用，在施工的过程中，可以将其嵌入构件之中，使得施工速度更快，材料的性能更好，但是因为部分人员操作不当，效果还是不佳。再例如薄膜防渗漏技术，比较有代表性的便是高分子材料，利用此类材料可以覆盖建筑物的表面，或者进行密封，比如水泥砂浆等等，同样因为人员能力不足或其他方面因素影响，材料性能没有真正发挥出来。

3.3 新兴防渗漏技术的应用现状

随着社会快速发展，科技也不断进步，在防渗漏领域，许多新兴技术也开始得到广泛应用。例如，水泥基防渗漏材料。其中应用了各种各样的新兴技术，比如纳米技术和高复合分子材料等技术，在新兴技术的作用下，许多新的水泥基材料诞生，其防渗性能更好，耐久性也更强。再例如结构和材料耦合反渗漏技术，该技术需要将防渗漏材料和建筑结构相互融合，比如常见的包括防渗漏膜，将该材料覆盖在混凝土结构上，可以让材料和结构相互融合，形成一体化系统，防渗漏效果则更好^[3]。

4 防渗漏技术在房屋建筑工程施工中的应用策略

4.1 地下室防渗漏技术的应用

在房屋建筑的施工过程中，许多地方都比较容易渗水，其中渗水发生频率比较高的地方便是地下室，因此，对于地下室而言，防渗漏技术非常重要。在使用该技术时，需要注

意以下几点：第一，设置地下室防水层。在实际施工的过程中，无论是地下室墙体还是地板，都有必要设置防水层，在该环节需要使用合理的方法，比如应用防水材料，或是使用防水涂料等等，便可以建成一层防渗膜，能够实现阻止地下水渗透的目的。第二，接缝处理。从结构处理角度展开分析，需要使用密封胶或密封剂等等，同样可以达到防水的目标。第三，还要完善相关设施，比如排水设备和排水井等，使基础设施更加健全，有利于防渗漏。

4.2 屋面防渗漏技术的应用

在建筑物施工过程中，防渗漏技术的应用需要考虑到屋面在各种因素的影响下，比如日晒和雨水等等，屋面很容易积水，长期得不到有效处理，便可能会导致渗漏。因此，在其中使用防渗漏技术非常有必要。根据目前常用的防渗漏技术应用来看，首先，需要设置防水层，在实际施工环节，有必要在其中设置防水层。目前常用的方法包括涂抹防水涂料或是使用防水卷材等等，可以将屋面和外界环境相互隔离开来，以达到防止雨水渗透的目的。其次，科学设计排水系统。将该系统应用于屋面设计之中，比如排水口和雨水管等等，在下雨或下雪积水时，便可以快速排水，避免出现渗漏。最后，屋面渗透点处理^[4]。比如通风口和管道等，便有必要进行渗透点处理，最严密的处理方式之下，比如应用防水材料等等，可以避免渗透点出现漏水情况。详情如下图：

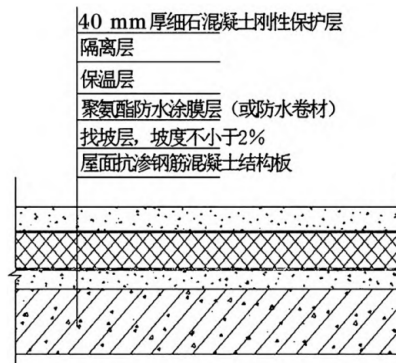


图 1 屋面防水构造

4.3 墙体防渗漏技术的应用

对于墙体的施工而言，也应使用防渗漏技术。众所周知，在房屋建筑之中，墙体是非常关键的部分，如果墙体不具备防渗漏技术，并长期发生漏水事故，便会影响建筑物的质量，进而威胁民众的安全。对于墙体的防渗漏措施来说，在砌墙过程中，相关工作人员可以使用水泥浆，由此一来，便可以使墙体更加坚固且光，密度度也更高，有利于防水。同时也可以使用钢丝网，有利于增强防水性能。除此之外，在墙体施工全面结束之后，对于混凝土层而言，需要在第一时间清理并进行抹压处理，这样可以使得建筑的整体承重性能提高，进而使得防晒效果更好。防水涂料也是一种常用的方法，同样可以形成防渗层，达到防水的目标。

4.4 地面防渗漏技术的应用

建筑物地面和室外环境直接接触,科学合理地使用防渗漏技术便可以让两者相互隔离,不仅能够防渗漏,还可以使地面结构更合理,舒适度更高。目前常用的使用技术包括以下几方面:第一,在其中使用地面防水材料。在实际施工的过程中,工作人员可以结合具体情况选择对应的材料,比如防水涂料或防水胶等等,通过在表面建立具有防渗漏功能的涂层,为实现防水目标打好基础。第二,地面排除系统的设计。比如工作人员可以在设计过程中引入排水沟,或是建立集水坑等等,确保地面上的积水可以在第一时间排出,避免水过多地积压或渗透。第三,选择合适的防渗材料,目前常用的包括大理石以及陶瓷砖等,可以使水渗透的概率更低^[5]。

4.5 管道和设备防渗漏技术的应用

根据目前建筑物的常见渗漏情况来看,主要渗漏问题通常出现在管道或设备的连接处,由此可见,对于连接处而言,使用防渗漏技术也是很有必要的。首先,可以在连接处使用密封胶或密封袋,这样便可以避免液体泄漏,也可以防止气体外泄。其次,可以在连接处应用绝缘材料,以热力管道为例,工作人员可以在其中使用绝缘材料,以此将管道包裹起来,也可以防止热量泄漏,也可以有效避免冷凝水排泄。再次,严格检查和监测管道及设备。在正式施工结束之后,需要及时监测,一旦发现问题,必须在第一时间修复。最后,投入使用之后,也需要定期维护和保养。这有利于及时发现问题,通过定期维护和检修使问题从源头上得到解决。

4.6 玻璃幕墙防渗漏技术的应用

在现代建筑的施工过程中,外立面也开始发生变化,其中比较常见的形式之一便是玻璃幕墙,其主要优势在于采光更好,外观更漂亮。但是玻璃幕墙需要和外界环境直接接触,因此如果防渗漏技术使用不到位,便可能导致漏水。因此,采取防渗漏技术很有必要,第一,在施工过程中使用密封胶,尤其是在预制构件和玻璃之间,密封胶是必不可少的,防渗漏效果比较好。第二,接头处理。对于玻璃幕墙的渗水处理而言,接头处理是非常关键的,应根据实际情况,选用对应的材料或金属,并做好密封处理,避免漏水。第三,连接处理。比如边框和穿墙等等,若连接不到位,就可能导致漏水,因此,需要使用对应的防渗漏方法。目前常见的主要包括使用防渗漏膜,也有工作人员选择密封带,效果相对来说比较可靠。第三,悬挂系统防渗漏处理。悬挂系统构成内容比较多,设计流程也比较复杂,包括密封条、支撑结构以及连接件等等,工作人员需要选择合适的材料,并要使用合

理的密封条,避免出现漏水情况。第五,科学设计通风排水系统,并根据实际情况规划雨水的流向。比如引入排水口或雨水管等设施,在幕墙表面出现积水时,需要尽快处理,以防出现渗透。

4.7 地下室防潮保温技术的应用

地下室的环境整体是非常潮湿的,且温度偏低,为了使人们的室内居住环境更加适宜,生活品质更高。在地下室的建设过程中,还应该注重防潮保温技术的使用。目前常用的方法包括以下几方面:第一,防潮层的设置。对于地下室而言,防潮层的设置必不可少,除了在地面设置之外,整体上也很有必要,如可以设置防潮膜或防潮涂料,使用以上方法可以防止内部渗透地下湿气。第二,科学设置保温层。对于地下室的施工而言,保温层同样必不可少,工作人员可以在墙体使用保温层,也可以在地板上使用,防止潮气凝结。第三,合理设计通风口。工作人员可以优化通风系统,确保地下室的空气流通更加通畅,避免出现潮湿现象。

5 结语

综上所述,随着我国社会经济快速发展,人民群众的生活质量不断提高,越来越多的人开始追求精神层面的需求。在新的时代背景下,人们对建筑的要求也越来越高,在购买商品房时,人们关注的不仅仅是基本的居住需求,而是开始注重生活品质。因此,防渗漏技术越来越受重视。传统的建筑施工防渗漏技术使用不到位,建筑渗漏现象非常普遍,导致居民的居住感较差,生活品质受到影响。因此,在未来的建筑房屋施工之中,相关单位和工作人员需要注重防渗漏技术,合理选择防渗漏材料、优化施工方案、完善通风系统等等,全面提升房屋品质,提高民众的居住体验感,也促进我国建筑领域可持续发展。

参考文献

- [1] 韩梅.防渗漏技术在房屋建筑工程施工中的应用[J].城市建设理论(电子版),2024,(05):111-113.
- [2] 谭富华.防渗漏技术在钢筋混凝土建筑施工中的应用[J].工程机械与维修,2024,(01):64-66.
- [3] 石岭,丁剑锋,谷明.防渗漏施工技术在房屋建筑工程中的应用[J].中国建筑装饰装修,2024,(01):78-80.
- [4] 万亮华.防渗漏施工技术在房屋建筑工程中的应用[J].中国产经,2023,(22):50-52.
- [5] 李红赞,刘现辉,闫旭华.房屋建筑工程施工中防渗漏施工技术分析[J].工程建设与设计,2023,(21):160-162.

Humanized design method in public building design

Xueli Yan

Xinjiang Architectural Design and Research Institute Co.,Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

In order to further study the humanized design methods in public building design and improve the efficiency of humanized design in public building design, this paper summarizes the humanized design schemes in case projects by analyzing specific engineering cases, so as to improve the use experience and humanistic care of public buildings. The results show that reasonable humanized design can significantly improve the functionality and comfort of public buildings, and enhance the satisfaction of users. It can be seen that in the design of public buildings, we should pay attention to people-oriented and use humanized design methods to create a more humanized public space.

Keywords

Public building; Humanized design; Design method

公共建筑设计中的人性化设计方法

闫学丽

新疆建筑设计研究院股份有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要

为深入研究公共建筑设计中的人性化设计方法,提高公共建筑设计中的人性化设计效率,文章通过分析具体工程案例,对案例工程中的人性化设计方案进行总结,提升公共建筑的使用体验和人文关怀。结果表明,合理的人性化设计能够显著改善公共建筑的功能性和舒适性,提升用户的满意度。由此可见,在公共建筑设计中,应注重以人为本,运用人性化设计方法,从而创造更加人性化的公共空间。

关键词

公共建筑; 人性化设计; 设计方法

1 引言

随着社会的进步和人们生活水平的提高,公共建筑作为城市生活的基本设施,其设计越来越受到重视。公共建筑不仅是城市功能的重要组成部分,也是展现城市形象和提升居民生活质量的关键因素。然而,在以往的设计中,部分公共建筑往往过分追求功能性和形式美,而忽视了人性化设计的重要性。人性化设计旨在关注人的需求、行为和心理,以提高公共建筑的使用体验和人文关怀。本文通过对具体工程案例的分析,研究公共建筑设计中的人性化设计方法。

2 工程概况

新疆大学新校区选址位于乌鲁木齐市河马泉新区,信息技术综合实验楼位于新校区西区入口中轴线南侧。总建筑面积: 24164.04 m²,地上五层,地下局部一层,建筑为多层教学实验楼,结构类型为框架结构,抗震设防类别为丙类,

抗震设防烈度 8 度,基础采用钻孔桩基础。主要功能为 1 区(信息技术与科学学院); 2 区(软件学院); 自习室、普通教室、阶梯教室,实验室、研究室、工作室及教学辅助用房。

3 案例中公共建筑设计中的人性化设计方法

3.1 公共建筑的功能布局与空间规划

3.1.1 功能分区的合理性

根据使用需求,合理划分功能区域,如教学区、行政办公区、生活区、运动区等,确保各区域功能明确、相互独立,方便师生使用。充分考虑各区域之间的联系,提高整体使用效率^[1]。遵循动静分区原则,将噪音较大的区域(如学生活动室、工会活动室、竞赛专用场地、综合活动室)与安静区域(如研究室、实验室教室)分开,为师生创造一个舒适的学习和工作环境。新疆大学新校区设计者充分考虑了师生互动的需求,将行政管理与学生实验室置于同一层,便于师生之间的交流与沟通,提高教学效率。将公共区域、教学区域、行政区域等分区明确,使建筑功能更加清晰,方便使用者快速找到所需场所。(图 1)

【作者简介】闫学丽(1978-),女,中国河南巩义人,本科,一级注册建筑师,从事建筑设计研究。



图 1 一层平面图

3.1.2 空间流线的便捷性

设计合理的空间流线，使师生在校园内行走时能够顺畅、高效地到达目的地，减少不必要的迂回和等待时间。设置多个出入口，方便师生出入各个区域，提高校园的安全性。在人流密集区域设置导视系统，引导师生正确选择路线，避免拥堵（图 2）。

3.1.3 空间尺度的适宜性

根据不同功能区域的使用需求，合理确定空间尺度，如教室、实验室等教学区域应保证人均面积充足，便于师生活动；行政办公区则需考虑工作效率，合理划分办公空间。在公共空间设计上，充分考虑师生的舒适度，如休息区、候厅区等，设置舒适的座椅、绿化植被等，提升校园环境品质^[2]。

新疆大学新校区在建筑高度、层高、门窗尺寸等方面，充分考虑人体工程学原理，确保建筑空间既满足使用需求，又符合人体舒适度。该建筑立面窗户为一宽一窄间隔排列的大小窗，寓意信息科学与软件专业的计算机基础“二进制”数码“0”“1”。这种设计既美观大方，又具有科技感。建筑立面竖向窄窗形成强烈的韵律感，契合信息系统电路板的

密集线路及电子元件系统。这种设计既体现了建筑的专业性，又提升了建筑的艺术价值。

3.2 案例中公共建筑的环境与景观设计

3.2.1 自然采光与通风的利用

为了提高室内环境的舒适度和节能效果，新疆大学新校区公共建筑设计中充分利用自然采光和通风。建筑布局合理，南北朝向，使得室内空间能够最大化地接收自然光照，减少能源消耗^[3]。设计中采用了大玻璃窗和开放式设计，增加了室内外的视线交流，同时也提高了采光效果。

新疆大学新校区公共建筑设计中的人性化设计方法在环境与景观设计方面，充分体现了对自然采光与通风的巧妙利用，以及与周边环境的和谐融合。项目巧妙地将两个学院设计成相互独立又保持联系的形式，共同围合成一个尺度适宜的 U 形公共院落。这种设计使得建筑在冬季防风，夏季形成阴影空间，为院落内部提供舒适的微气候环境。通过连廊将两个学院连接起来，既保证了各自独立的功能需求，又使两者在视觉上形成紧密的联系。连廊的设计充分考虑了自然采光与通风，使得室内空间更加明亮、舒适。西北角围合

紧密的设计，有利于冬季防风，保证室内温暖。同时，夏季阳光透过围合空间，为院落内部提供阴影，降低室内温度。建筑对外显得厚重敦实封闭，而朝向内部院落的界面相对开敞，有利于人们停留、交流。这种设计手法既保证了建筑的安全，又提升了空间的人性化。建筑与东侧的工程联合中心

相互对望，形成良好的视觉效果。这种设计手法使得建筑群更加和谐，提升了整体景观效果。建筑与北侧的电气学院相邻，两者在功能上相互补充，共同构成了一个完整的校园环境。这种设计手法有利于资源共享，提高了校园的实用性。

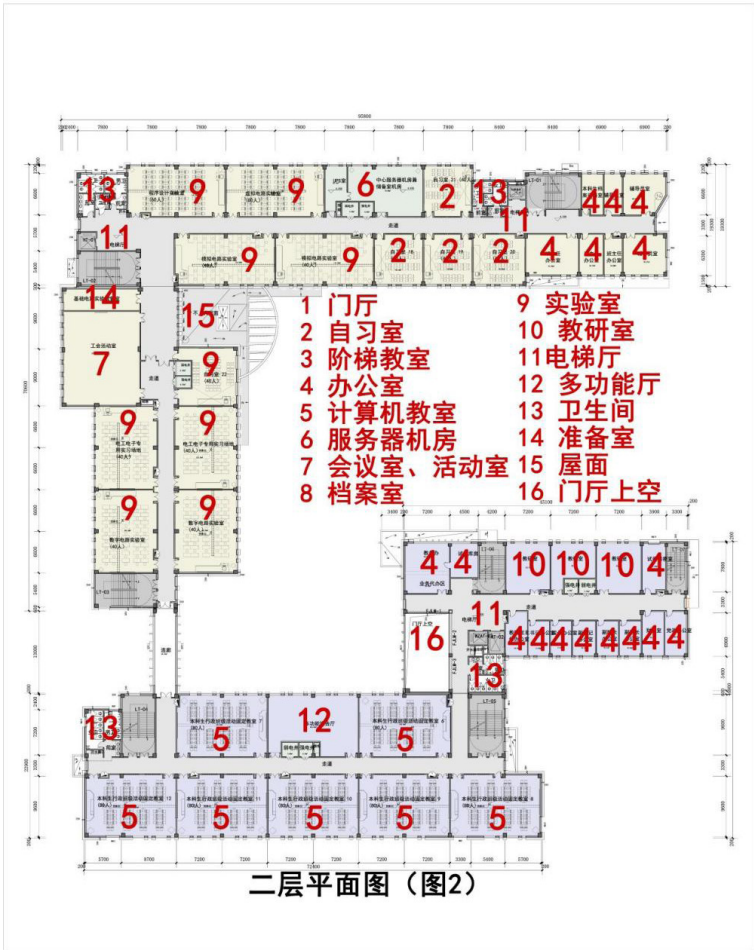


图 2 二层平面图

3.2.2 绿化与景观元素的融入

公共建筑设计注重绿色生态理念，将绿化与景观元素巧妙地融入建筑之中。在建筑内部，通过设置室内花园、绿化墙、水景等元素，使室内空间充满生机，提高了师生的身心健康。此外，绿化景观的设计还考虑了季节变化，使校园四季如春，成为师生学习和生活的美好场所^[4]。

在新疆大学新校区的公共建筑设计中，人性化设计方法在绿化与景观元素的融入方面得到了充分体现。设计者充分考虑了新疆严寒地区的气候特点，采用了厚重体量的建筑形态。这种设计既满足了建筑功能需求，又体现了地域特色，使建筑与自然环境和谐统一。建筑造型简洁大方，立面外窗形式充分反映了学院特征。这种设计手法既美观大方，又富有内涵，使建筑在视觉上更具吸引力。西侧沿主要城市界面一侧，体块穿插，红白材质交错，形成丰富的城市界面。

这种设计手法既增强了建筑与城市的关系，又丰富了城市景观。设计者在西区组团及整个校园中，充分尊重了项目的地域文化、高效的历史文脉和传统文化。这种设计理念使建筑与周围环境和谐统一，提升了校园的文化氛围。

3.2.3 室外空间的人性化设计

公共建筑设计注重室外空间的人性化设计，以满足师生多样化的需求。室外空间布局合理，设置了宽敞的广场、休闲座椅、步行道等，方便师生进行交流和休息。考虑到不同年龄层和性别，室外空间设置了多样化的设施，如儿童游乐场、健身器材等，满足不同群体的需求^[5]。

新疆大学新校区公共建筑设计中的人性化设计方法在室外空间的设计上，充分体现了对师生需求的关注和对环境资源的合理利用。室外空间的设计充分考虑了教学功能需求，以计算机为主的多人班级机房空间布局紧凑，在保证机

房空间满足采光要求的同时,充分考虑机房散热问题。通过合理设计机房屋顶和墙体,采用节能材料,降低室内温度,为学生创造舒适的教学环境。同时,在室外空间布局上,充分利用有限面积,设置绿化带、休息区等,提高空间利用率。在室外空间设计过程中,注重经济性,采用成本较低的材料和施工工艺,确保项目在满足功能需求的前提下,实现经济效益最大化。室外空间设计注重院落景观的打造,通过植物配置、水体设计、雕塑小品等元素,为学生提供一个自由、轻松的学院小环境。这不仅美化了校园环境,还有助于提升学生的审美素养和心理健康。

3.3 案例中公共建筑的无障碍设计

3.3.1 无障碍通道的设置

校区内主要通道、出入口、停车场等均设有无障碍通道,确保残障人士能够方便地通行。无障碍通道宽度不小于1.2米,地面采用防滑材料,便于轮椅等辅助器具通行。无障碍通道与建筑出入口、楼梯、电梯等设施连接时,采用平坦过渡设计,避免台阶和障碍物。

3.3.2 无障碍设施的配备

校区内每层均设有无障碍卫生间,配备无障碍洗手盆、坐便器、多功能台等设施,方便残障人士及特殊人群使用。设置无障碍楼梯间、楼梯两侧均设置扶手,四股人流中间设置扶手同时,楼梯梯段宽度均为600的整数倍,方便师生使用同时减少踩踏风险。每层均设置无障碍电梯,配备语音提示、按键盲文标识等,方便残障人士操作和使用。停车场内设置一定数量的无障碍车位,确保残障人士及特殊人群停车方便。校区内设置盲道,引导残障人士安全通行。

3.4 案例中公共建筑的细节设计与用户体验

3.4.1 标识系统的清晰性

标识系统是公共建筑中传递信息、引导方向的重要元素。在新疆大学新校区的设计中,标识系统充分考虑了以下方面:(1)清晰易懂:采用简洁明了的文字、图形和颜色,确保标识信息易于识别。(2)层次分明:根据不同功能区域设置不同层次的标识,方便用户快速找到所需信息。(3)位置合理:标识位置设置在用户视线范围内,便于查找和使用。(4)材质耐用:选用耐候、耐腐蚀、易于清洁的材料,确保标识系统长期稳定运行。

3.4.2 建筑空间特色与结构设计配合

信息技术与科学学院及软件学院大楼位于西区教学区,由一个“L”型的五层建筑空间与“Z”字形的四层建筑空间围合而成,建筑体量厚重,造型细致优雅体现现代学院建筑的特色;结构设计时根据平面规则性原则,将楼体分为四段,设缝后各段平面为一字型。1-L至1-S轴平面长度95.6m,属于超长结构,设计计算按照升温20度,降温20度考虑温度作用。地上各层梁、板均设置两道后浇带,后浇带需60天且主体完工后施工,合拢温度应控制在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。梁、板均设置温度钢筋。

3.4.3 声学与环境优化的优化

声学与环境优化对用户体验至关重要。在新疆大学新校区的设计中,声学设计采用吸音材料、隔声措施等,降低室内噪音,为用户提供安静的学习、工作环境。光学设计充分利用自然光,降低能耗,同时采用人工照明系统,保证室内光线充足、柔和。通风设计采用新风系统,保证室内空气质量,为用户提供舒适的环境。

4 案例总结与启示

4.1 案例中人性化设计方法的成功经验

在新疆大学新校区的设计中,设计团队充分调研了师生的需求,包括教学、科研、生活等方面,确保设计符合使用者的实际需求。通过合理的空间布局、自然采光、通风等手段,为使用者提供舒适、健康的室内环境。在满足功能需求的基础上,注重建筑的美观性,提升使用者的审美体验。在设计中融入新疆地区的民族特色和文化元素,增强建筑的文化内涵和地域特色。采用环保材料、节能设计等手段,降低建筑对环境的影响,实现可持续发展。

4.2 对未来公共建筑设计中人性化设计的展望

在未来公共建筑设计中,应更加注重对使用者需求的深入分析,确保设计满足不同群体的需求。结合新技术、新材料,探索更加人性化的设计方法,提升公共建筑的品质。在公共建筑设计中,应充分考虑环保、节能等因素,实现可持续发展。在设计中融入地域文化元素,展现地域特色,提升公共建筑的文化内涵。利用物联网、大数据等技术,实现公共建筑的智能化管理,提升使用者的体验。

5 结论

人性化设计是公共建筑设计的重要方向,能够显著提升建筑的使用体验和人文关怀。在公共建筑设计中,应充分考虑人的需求和行为,以优化空间布局和流线设计。环境设计、无障碍设计、安全设计等方面的人性化设计对提高公共建筑的使用品质具有重要意义。将文化与艺术融入公共建筑设计,能够提升建筑的文化内涵和审美价值。在未来,应该继续关注和探索人性化设计方法,为我国公共建筑设计的发展贡献力量。

参考文献

- [1] 辛明燕.人性化设计在室内环境艺术设计中的应用探究[J].鞋类工艺与设计,2023,3(08):139-141.
- [2] 仲晓舟.人性化设计思路在公共建筑设计中的应用[J].城市建筑空间,2023,30(01):106-108.
- [3] 曾婷婷.人性化设计思路在公共建筑设计中的应用[J].智能城市,2021,7(19):32-33.
- [4] 叶红.公共建筑空间人性化设计分析[J].工程建设与设计,2021,(10):1-4.
- [5] 林智鹏.对于公共建筑设计中人性化设计策略的几点思考[J].居舍,2021,(15):99-100+120.

Based on sports fatigue theory —Take Nanshan National Forest Park in Dongyang City, Zhejiang Province as an example

Weitao Sun Weiya Chen

East China Academy of Inventory and Planning of NFGA, NFGA, Hangzhou, Zhejiang, 310019, China

Abstract

Urban forest park is the type of natural protected area with the highest use of residents. It is an important work content of planning and design to better serve urban residents. In Zhejiang dongyang nanshan national forest park as an example, the movement fatigue theory and walking physical consumption calculation model into the forest park trail system analysis and planning, from the perspective of different crowd movement suitability forest park trails layout evaluation and planning provides a new way of thinking, all kinds of natural ecological space, and the living space closest to the natural park, is the urban forest park. How to plan and build the urban forest park and its affiliated recreation and leisure infrastructure, and provide the best ecological service product scheme, has become a topic worth research.

Keywords

urban forest park; walking path; sports fatigue; planning

基于运动性疲劳理论的公园游步道规划研究—以浙江省东阳市南山国家森林公园为例

孙伟韬 陈未亚

国家林业和草原局华东调查规划院，中国·浙江 杭州 310019

摘 要

城市型森林公园是居民使用度最高的自然保护地类型，更好的服务城市居民日常休闲锻炼是规划设计的重要工作内容。本文以浙江省东阳市南山国家森林公园为实例，将运动性疲劳理论和步行体力消耗计算模型融入森林公园游步道体系分析和规划之中，从不同人群运动适宜性角度进行森林公园游步道布局评价和规划提供了一个新思路，各类自然生态空间中，与群众生活空间最接近的自然公园，就是城市型森林公园。如何规划建设好城市型森林公园及其附属游憩休闲基础设施，提供最佳的生态服务产品方案，成为当前值得重点研究的课题。

关键词

城市型森林公园；游步道；运动性疲劳；规划

1 引言

党的十九大报告提出，中国特色社会主义进入新时代，国家社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。新时期各级政府和林业主管部门，不仅要在物质文化生活不断满足人民群众提出的新要求，而且在生态环境、生态产品上也面临着人民群众日益增长的不同需求。

2 国家对自然公园合理利用政策导向

2019 年中共中央、国务院办公厅发布《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》，成为新时期开展自然公园建设发展的纲领性文件。在该文件中，规定自然保护地体系按生态价值和保护强度高低依次分为国家公园、自然保护区、自然公园；文件按明确提出“探索全民共享机制。在保护的前提下，在自然保护地控制区内划定适当区域开展生态教育、自然体验、生态旅游等活动，构建高品质、多样化的生态产品体系。完善公共服务设施，提升公共服务功能^[1]”的要求。从国家政策上看，提升自然公园的建设水平，更好的发挥其生态服务功能，提升其服务人民群众的能力，是未来自然公园建设发展的一个重要方向。

【作者简介】孙伟韬（1982-），男，中国浙江杭州人，硕士，高级工程师，注册城市规划师，从事林业工程规划设计研究。

3 城市型森林公园游步道体系的需求特点

由于城市型森林公园主要服务城市居民日常锻炼游憩需求,因此其游步道体系需要根据城市不同人群需求进行设置。具体上可以分为以下需求:

(1) 65岁以下中年人群锻炼需求。该类人群是城市型森林公园最主要的服务人群,其中以中短时间登山步行锻炼为主要需求。使用时间一般为清晨和傍晚,连续运动时长一般为20-40分钟最为常见。

(2) 65岁以上老年人群锻炼需求。该人群总体体力较差,但是自由支配时间较多,在森林公园内,以缓坡散步和森林公园聚会休闲居多。使用时间不固定,连续运动时间较短,一般不超过15分钟。

(3) 青少年人群的休闲游憩需求。该人群体力好,活动力强。以森林公园内登山游览,节假日小群体出游休闲为主。使用时间一般以周末居多,能够完成较长时间有一定难度的登山游览活动。

使用人群的不同需求,是开展城市型森林公园游步道体系规划建设的重要依据^[2]。

4 运动性疲劳理论

对运动性疲劳,1982年第五届国际运动生物化学会议做出了明确定义:机体生理过程不能维持其机能在一定水平上和(或)不能维持预定的运动强度。一般人类疲劳分为脑力疲劳和体力疲劳。脑力疲劳是指由于运动刺激,导致大脑皮质细胞工作能力下降,大脑皮质出现抑制而产生的疲劳;体力疲劳是指运动导致机体工作能力下降所产生的疲劳,无论是体力疲劳还是脑力疲劳都是大脑皮质保护性抑制的结果。目前在体育科研中尚没有一个公认的运动负荷量化标准,因此目前尚缺少一个大家认同的具有量化的和可比性的疲劳评价体系[3]。

由于森林公园游步道体系的锻炼休闲游憩活动属于体力活动,本文参照国标GB3869-1997《体力劳动强度分级》,利用体力劳动强度标准来对应分析实际运动性疲劳负荷状况。根据国标GB3869-1997,将体力劳动强度划分为4个等级(表1所示)。

表1 体力劳动强度分级表

体力劳动强度级别	体力劳动强度指数
I	≤15
II	> 15-20
III	> 20-25
IV	> 25

其中,体力劳动强度指数 $I=T \times M \times S \times W \times 10$ 。

式中:I—体力劳动强度指数;T—劳动时间率,%;M—8h工作日平均能量代谢率,kJ/min·m²;S—性别系数:男性=1,女性=1.3;W—体力劳动方式系数:搬=1,扛=

0.40,推/拉=0.05;10—计算常数。

按照计算公式,I级工作日平均耗能值为3558.8KJ/人,净劳动时间为293分钟,折算强度为212.5J/s。II级工作日平均耗能值为5560.1KJ/人,净劳动时间为320分钟,折算强度为289.5J/s。III级日平均耗能值为7310.2KJ/人,净劳动时间为350分钟,折算强度为348J/s。IV级日平均耗能值为11304.4KJ/人,即净劳动时间为370分钟,折算强度为509.16J/s。

参考以上标准,不产生运动疲劳的运动强度,低于II级289.5J/s,一般作为休闲运动。II-III级会产生一定的运动疲劳,适宜作为轻度锻炼运行。连续大于IV级强度的,就属于高等以上劳动强度,一旦持续时间较长,不但容易有运动疲劳,甚至有运动损伤的可能。

5 步行体力消耗计算模型

森林公园内的步行,一般分为平坡步行、坡道步行、台阶步行三个大类。针对三类步行模式,国外科研人员很早就给出了计算模型。

(1) 平坡步行消耗模型,最为著名的是K.B.Pandolf等在1977年提出的计算模型:

$$M = 1.5W + 2.0(W + L)\left(\frac{L}{W}\right)^2 + \eta(W + L)(1.5V^2)$$

式中:M—平地步行的消耗率(J/s),W—体重(kg),L—负重(kg),η—路面状况系数,V—运动速度(m/s)。

(2) 坡道步行消耗模型,K.B.Pandolf等在1977年提出的计算模型:

$$M = 1.5W + 2.0(W + L)\left(\frac{L}{W}\right)^2 + \eta(W + L)(1.5V^2 + 0.35VG)$$

式中:M—平地步行的消耗率(J/s),W—体重(kg),L—负重(kg),η—路面状况系数,V—运动速度(m/s),G为坡度比(tan)。

同时,为了分别计算上坡和下坡不同的速度和坡度关系,W·G·Rees分别提出了计算模型:

其中上坡为 $\frac{1}{v} = a + bi(i \geq 0)$;式中 $a=0.72s/m$, $b=10s/m$,i表示的是坡度。

下坡为 $\frac{1}{v} = a + bi + ci^2$;中 $a=0.75s/m$, $b=0.09s/m$, $c=14.6s/m$,i为坡度(|i| < 0.35)。

将K.B.Pandolf与W·G·Rees模型融合后,分别得出上下坡能耗计算模型为:

$$M = 1.5W + 2.0(W + L)\left(\frac{L}{W}\right)^2 + \eta(W + L)$$

$$\left[1.5\left(\frac{1}{0.75 + 0.09G + 14.6G^2}\right)^2 + 0.35\left(\frac{1}{0.75 + 0.09G + 14.6G^2}\right)G\right]$$

(3) 台阶步行运动消耗模型较为复杂,美国运动与药品专业学院ACSM对于人体上台阶运动单位时间的耗氧量V_{O2}给出了计算公式:

$$V_{O_2} = 0.058 + (0.2 \times v) + (1.33 \times 1.8 \times h \times v)$$

式中： v 表示的是上台阶时的步频（步/s）， h 表示台阶的踏步高度（m）。

根据耗氧量与热量消耗之间的定量关系，可以得出人体进行上台阶运动时的体能消耗率 M （J/s）与单位时间的消耗氧气量 Vo_2 （ml/(kg·min)）之间的关系：

$$M = Vo_2 \times W \times 20.1$$

式中： M —台阶步行的消耗率（J/s）， W —体重（kg）， Vo_2 —消耗氧气量（ml/(kg·min)）。

下台阶步行运动消耗，明显比上台阶要小，根据国外相关研究，能耗基本是上台阶 1/3 左右。

通过以上计算模型，可以获得不同游步道路线方案的体力消耗程度，分析其针对不同使用人群的适宜性，从而不断修正优化整个游步道体系，以满足大多数市民的使用需求。

6 基于运动疲劳理论的城市森林公园游步道规划实例

6.1 浙江东阳南山国家森林公园概况

东阳市是浙江省著名的影视名城、工业大县，城市常住人口 40 多万人。东阳南山国家森林公园位于东阳市主城区，与主城区只有隔一条马路。由于南山国家森林公园距离城区很近，因此日常到森林公园休闲锻炼的群众极多，根据 2017 年视频监控调查，年入园人数达到 100 万人次以上。

6.2 现状游步道基本情况分析

目前游览主线：公园山脚—半山腰宝灵寺—东岷峰，有两条直线登高线路。

A 线路全长 1000 米，由条石台阶路面和缓坡路面组成，垂直高差 350 米。

B 线路 1200 米，由条石台阶路面和缓坡路面组成。垂直高差 350 米。

结合坡道步行和台阶步行两种计算模型进行，分析现状登山游步道的现状。其中，相关参数取值为：台阶高度为 0.15m，体重选择 60kg，蹬台阶 1 步/s，坡道步行速度 1m/s，负重为 0kg。具体两段游步道情况和计算结果，详见下表 2，表 3。

通过计算分析，可以发现登山游步道 a 段平均能耗 438 J/S，登山游步道 b 段平均能耗 475 J/S，平均单位能耗均大于Ⅲ级 348 J/s，对体力要求较高，活动强度过大，实际上并不适宜城市人口进行日常性休闲锻炼，只能满足周末假期中青年人群短期登山观景的需求。

7 结论

本文将运动性疲劳理论和步行体力消耗模型运用到城市型森林公园游步道体系分析评价和规划设计之中，以期对城市型森林公园游步道体系规划从运动适宜性角度提供具有一定科学性的实践方法，并为未来相关政策标准的制定以及计算机辅助规划设计提供了参考模型。由于目前在体育科研中大量涉及运动干预，关于运动负荷与机能反应的报道很

多，但各报道中涉及的负荷强度、负荷方式及负荷密度各异，尚没有一个大家公认的运动负荷量化标准，同时运动疲劳也具有一定的主观性和个体差异性。本文为解决标准问题，采用了体力劳动强度分级的国标作为标准，但是劳动强度与实际个人的运动负荷及疲劳感实际上依然有一定区别，未来需要进行一步进行针对性细化研究。

表 2 登山游步道 A 运动能耗计算分析表

上下情况	路段分类	距离 (m)	高差 (m)	坡度	用时 (s)	消耗强度 M(J/S)	总消耗 (J)
上坡	斜坡段 1	155	40	0.258	155	185	28675
上坡	斜坡段 2	250	20	0.08	250	182	45500
上坡	台阶段 1	595	290		1933	744	1438152
下坡	斜坡段 1	155	40	0.258	155	129	19995
下坡	斜坡段 2	250	20	0.08	250	141	35250
下坡	台阶段 1	595	290		1933	248	479384
	合计	2000			4676	438	2046956

表 3 登山游步道 B 运动能耗计算分析表

上下情况	路段分类	距离 (m)	高差 (m)	坡度	用时 (s)	消耗强度 M(J/S)	总消耗 (J)
上坡	斜坡段 1	150	30	0.2	150	104	15600
上坡	台阶段 1	325	90		600	744	446400
上坡	台阶段 2	300	110		733	744	545352
上坡	台阶段 3	375	170		1133	744	842952
下坡	斜坡段 1	150	30	0.2	150	145	21750
下坡	台阶段 1	325	90		600	248	148800
下坡	台阶段 2	300	110		733	248	181784
下坡	台阶段 3	375	170		1133	248	280984
	合计	2300			5232	475	2483622

参考文献

- [1] 关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见，中共中央办公厅、国务院办公厅 2019
- [2] 国家公园等自然保护地建设及野生动植物保护重大工程建设规划（2021—2035 年），国家林业和草原局、国家发展改革委、财政部、自然资源部、农业农村部，2022
- [3] 曲绵域. 实用运动医学[M]. 北京：北京大学医学出版社，2003. 36-44.

Discuss the safety countermeasures in the design and construction of foundation pit

Weiyi Zhu

Jiangsu Geological Foundation Pile Engineering Company, Zhenjiang, Jiangsu, 212001, China

Abstract

With the continuous development of urban construction, urban buildings also continue to the direction of high, deep, underground foundation pit support engineering has become more and more important, the deep development of foundation pit support technology can improve the overall stability and safety of high-rise buildings to many degrees. Although the foundation pit support project provides sufficient safety design coefficient on the safety issues according to the specification, the occurrence of various accidents occurs due to the failure to carry out the construction according to the requirements in the construction process. Aiming to the safety problems in the foundation pit design and construction of this paper, this paper puts forward the corresponding safety countermeasures and countermeasures, which can be used and used in the actual foundation pit design engineering.

Keywords

foundation pit deformation and instability risk source measures

探讨基坑设计施工中的安全对策

朱维依

江苏地质基桩工程公司, 中国 · 江苏 镇江 212001

摘 要

随着城市建设不断发展, 城市建筑也不断向高、深的方向发展, 地下的基坑支护工程也变得愈来愈重要, 其向深处发展的基坑支护技术可以在很多程度上能够提高高层建筑整体的稳定性和安全性。虽然基坑支护工程按照规范在安全性问题上提供了足够的安全性设计系数, 但由于施工过程中未能按照要求进行施工, 导致各类事故的发生。本文针对基坑设计施工中的安全性问题, 提出了相应的安全对策及应对措施, 可以在实际基坑设计工程中有针对性的加以运用和借鉴。

关键词

基坑 变形 失稳 风险源 措施

1 引言

随着城市建设不断发展, 城市建筑也不断向高、深发展, 地下的基坑工程也变得愈来愈重要, 其向深处发展的基坑支护技术可以在很多程度上能够提高高层建筑整体的稳定性和安全性。虽然基坑支护工程按照《建筑地基基础设计规范》、《建筑桩基技术规范》、《建筑基坑支护技术规程》在安全性问题上提供了足够的安全性系数, 但在基坑工程实际施工中, 由于每个基坑支护工程中的地下地层地质情况及周边环境情况多不一样, 在城市中搞基坑支护工程与在城市边缘搞基坑支护工程也不一样, 复杂的地层与要施工的基坑工程周边的环境影响因素很多, 会出现了诸多不安全的风险源, 导致各类生产安全事故的发生。针对许多基坑支护工程, 在实际施工过程中会遇到关键部位及环节出现各种各样的

安全事故风险, 下面就其进行叙述, 阐明相应的应对措施。并就关键施工工序要点, 阐明了其应急措施。对基坑设计工程与施工, 可以在实际工作中借鉴或加以引用。

2 主要施工部位及环节的风险源及对策

2.1 自然放坡段支护结构变形过大、基坑失稳

这种支护结构不安全的主要风险源有: ①挖土机械破坏围护结构或者基坑顶部超载; ②土方未按设计要求分层开挖, 坡面的防护措施不到位; ③坡面的泄水孔未施工或未按图施工, 泄水效果差; ④遭遇暴雨等自然灾害;

针对上述主要风险源, 施工中采取的防护措施如下:

①严禁在基坑顶部超载, 土方开挖时要对围护结构进行保护, 防止结构遭到破坏; ②土方按照设计要求分层、分区开挖, 并按照要求对破面及时进行喷浆挂网防护; ③加强施工过程监管, 严格按照设计图纸进行施工; ④重视信息化过程施工, 利用监测数据指导施工; ⑤针对不良天气及时启动应急预案。

【作者简介】朱维依(1996-), 女, 中国江苏镇江人, 从事岩土工程的施工与管理研究。

2.2 排桩支护结构变形过大、基坑失稳

这种支护结构不安全的主要风险源有：

①坑外超载使得围护结构变形大导致基坑失稳；②未按照要求分层开挖，及时支护导致基坑失稳；③支护桩未按规范要求组织施工，导致桩体本身质量存在缺陷而使基坑失稳；④支护结构起不到挡水的作用，导致围护外侧的土粒随水流失，导致失稳；⑤基坑外侧的动载作用也会使支护结构变形，导致基坑失稳；⑥局部地质条件差，存在不良地质现象，导致支护结构失稳，基坑失稳；⑦基坑排水不畅，桩基遭受水浸泡时间过长，引起基坑失稳；⑧基坑暴露时间过长，地下结构施工不及时，导致基坑失稳；⑨基坑监测数据出现偏差未能及时反馈，导致未能采取补救措施而使基坑失稳；

针对上述主要风险源，施工中采取的防护措施：

①基坑施工时严禁在基坑外侧超载堆放；②基坑开挖时，要及时进行支护施工，确保基坑受力体系平衡；③严格按照设计图纸要求进行施工，按照基坑规范来进行组织管理，确保支护施工质量；④支护结构、止水帷幕施工质量要严格监控，确保达到止水效果；⑤基坑工程施工时，一定要加强周围环境的管理，尤其对周边出现超大载重而引起基坑失稳的管理；⑥对由于施工工艺问题出现的冷接缝位置应加强施工管理，确保效果；⑦对场地局部的不利地质情况要及时处理，确保基坑设计满足要求；⑧按照设计图纸要求施工坑内排水沟，及时排除明水及地下水[1]；⑨基坑开挖后，要及时的进行支护，及时地进行地下结构的施工；⑩重视信息化过程施工，利用监测数据指导施工，保证基坑施工的顺利进行。

2.3 支撑失稳

这种支护结构不安全的主要风险源有：

①基坑外侧超载，导致基坑变形过大使支撑变形；②支撑尺寸施工存在偏差导致受力杆件挠曲，支撑偏心受压；③支撑与冠梁、牛腿间焊接不牢，接触面存在空隙，不密实；

针对上述主要风险源，施工中采取的防护措施：

①严禁基坑边缘的超载堆放；②严格按照施工顺序组织施工，防止出现支撑变形；③严格控制支撑与连接件间焊接质量，确保受力杆件平直；④严格按照设计图纸施工，保证支撑的质量。

2.4 开挖时坑底隆起破坏风险

这种不安全的主要风险源有：

①基坑外超载严重，外侧压力大，坑中压力小，引起坑底隆起；②支护桩未能进入到一定深度，受土压力影响，形成浮桩；③地下结构浇筑不及时，基坑暴露时间过长，引起周边沉降，中间隆起；④基坑开挖时，支撑未能及时施工，造成底部受土压力挤压过大；⑤坑底设立的排水设施不能满足要求，导致坑底遭水浸泡时间过长；

针对上述主要风险源，施工中采取的防护措施：

①严禁基坑外侧超载堆放；②支护桩要按照规范加强

设计质量，按照设计图纸组织施工，确保基坑工程的施工质量；③注意基坑施工的顺序，及时施工地下结构，保证坑底的受力平衡；④开挖后要及时施工支撑；⑤加强施工管理，对坑底排水沟、集水井要及时安排动力泵进行排水，防止坑底长时间遭受排水不畅影响[2]。

2.5 基坑降水、排水不畅

这种不安全的主要风险源有：

①基坑降水深度不足，坡顶排水沟、坡底排水沟设置不合理，集水井的抽水泵动力不够导致基坑内的水不能及时排出去；②基坑施工时遇到雨季，会碰到短时强降水，导致坑内外降水太多，排水速度跟不上；③基坑旁的洗车池渗漏，明水灌入基坑；④基坑场地硬化、排水措施不到位，场地四周喷淋系统喷水渗入土层；

针对上述主要风险源，施工中采取的防护措施：

①按照设计要求进行降水、截水、排水工作；②密切关注天气变化，做好降雨时基坑排水预案，加强排水工作；③合理设置洗车池位置，做好防渗工作；④坑顶进行硬化处理，同时设置排水沟，避免明水流入坑内。

2.6 围护结构漏水、涌砂

这种支护结构不安全的主要风险源有：

①桩基围护结构施工有缺陷，存在复杂地层中未能采取有效措施控制桩的质量，导致断桩或桩体本身周围泥土渗入桩体，形成泥土夹层，导致桩破损，起不到堵水作用；②止水搅拌桩本身存在质量缺陷；③止水搅拌桩由于未按照设计要求施工，导致强度低，受力变形后开裂。

针对上述主要风险源，施工中采取的防护措施：

①对围护桩，要严格按照规范进行施工，对复杂的地层要采取有效的成孔措施，防止桩体周围土体渗入桩体影响质量，同时要控制成渣厚度，确保质量；②对于止水桩，要严格按照图纸要求进行施工，同时要保证止水桩的施工质量，尤其对桩身位置和垂直度要确保；③由于止水桩本身有个工艺搭接问题，一定要及时施工搭接桩，避免因为这导致止水桩漏水漏砂，起不到止水效果。

2.7 周边建构筑物或道路或管线沉降、开裂

这种环境不安全的主要风险源有：

①基坑开挖时，由于改变了原来的平衡体系，支护要及时跟进，才能维护周围环境的平衡体系；②基坑支护结构由于受力体系不平衡会导致结构失稳而影响周边建构筑物变形；③基坑开挖不当导致周边地层沉降变形引起建筑或周边道路开裂、沉降；④由于支护不当导致地下漏水，带走了周围的土粒，引起周边地下塌陷，导致周边建筑物或道路、管线沉降。

针对上述主要风险源，施工中采取的防护措施：

①基坑施工前一定要充分掌握周边构筑物和地下管线情况；②根据基坑设计方案中基坑监测要求，在基坑外围找好稳固、安全的监测点，建立基坑监测网；③基坑开挖时，要及时进行相应的支撑体系施工，确保基坑体系受力平衡；

④支护结构一定要按照设计要求施工,严把质量关,防止支护不当造成支护结构其不到挡水的效果而引起周边环境失稳;⑤土方分层开挖时,要及时进行坡面支护,以防造成坡面失稳;⑥根据监测方案进行的监测,要及时对照、分析,发现情况要及时处理;

2.8 人员伤亡

主要风险源:

①基坑坍塌造成事故;②现场临时用电布置不当造成事故;③高空坠物对人员的伤害事故;④施工过程中现场堆积物引起的火灾;⑤大型机械施工在作业环境中对人员的伤害;⑥升降机在运行过程中对人员的伤害。

针对上述主要风险源,施工中采取的防护措施:

①加强施工人员的安全教育,严格执行安全规程,培养安全防护意识;②设置应急预案,③在作业区设立安全警示标志、安全牌等;④加强机械运行维护,严格按规程执行;⑤对现场物品,要分类堆放,严格控制火源,防止事故的发生。

3 应急措施

根据基坑施工现场实际情况,防止基坑变形、渗漏、失稳等现象的出现,主要从以下几个方面进行应急措施。

3.1 结构受力体系方面的应急措施

1) 若土方开挖过程中出现局部坑壁位移过大,坑边出现裂隙等情况,应及时暂停土方沿基坑纵向的开挖范围,采取增加临时支撑或加固等措施控制变形开展;如变形发展迅速,应立即回填土方,阻止变形进一步扩大,待查明原因并采取相应措施后方可继续开挖。

2) 若基坑出现局部坍塌,应立即查明原因,消除产生坍塌的不安全因素,同时对发生坍塌的基坑部位进行处理,处理的方法很多,比如回填土方、注浆加固、削荷等。

3) 对于发生变形较大的区域,要加大监测的力度,同时采取合理有效的补救措施,防止结构变形扩大。

3.2 降水方面的应急措施

1) 由于水是影响基坑安全的重要因素,当基坑的水量增多时,应查明水的来源,对于基坑本身存在的地下水,要采取有效措施进行截断,如发现在坑周局部有渗漏现象,应在渗漏点周围设置引流管,并将渗水集中至坑内降水井内,统一疏排,以减少坑壁水压。

2) 对地表水和人为造成的水,要按照设计图纸要求设置排水沟,将雨水或其它地面水引流至远离基坑处排水,在坑壁的顶部地面喷射混凝土,防止坑边地面渗水。对地面开裂等情况应及时采用水泥浆封闭,防止雨水渗入。

3.3 环境保护方面的应急措施

1) 土方开挖前应按照设计要求预先设立观测点,对周

边环境变形以及地下水位等内容进行观测,并在施工过程中密切关注基坑监测数据,切实做到信息化指导施工。

2) 当通过沉降监测发现道路、管线等沉降已达到预警标准时,应及时查明引起沉降的具体原因。若由于基坑支护结构变形所引起时,应根据实际情况采取压密注浆等加固;

3) 当周边环境出现因地下水位下降引起的不均匀沉降等危害时,应及时在支护结构外侧设置回灌并对地下水进行补给。

4) 根据《建筑基坑工程监测技术规范》,当出现下列情况之一时,必须立即进行危险报警,并应对基坑支护结构和周边环境中的保护对象采取应急措施。

- a. 监测数据达到监测报警值的累计值;
- b. 基坑支护结构或周边土体的位移值突然明显增大或基坑出现流砂、管涌、隆起、陷落或较严重的渗漏等;
- c. 基坑支护结构的支撑或锚杆体系出现过大大变形、压屈、断裂、松弛或拔出的现象;
- d. 周边建筑的结构部分、周边地面出现较严重的突发裂缝或危害结构的变形裂缝;
- e. 周边管线变形突然明显增长或出现裂缝、泄露等;
- f. 根据当地工程经验判断,出现其他必须进行危险报警的情况。[3]

5) 基坑工程施工过程中,要加强基坑施工监测。基坑工程监测数据超过预警值,或出现基坑、周边建(构)筑物、管线失稳破坏征兆时,应立即停止基坑危险部位的土方开挖及其他有风险的施工作业,并采取应急处置措施。

3.4 应急资源

基坑监测方案应与基坑工程设计、施工相匹配,施工现场根据监测方案实施监测。当基坑监测过程中发现如坑壁失稳征兆或位移过大、周围道路出现裂缝等现象时,应根据应急预案中准备的资源(包括应急组织、人员、材料、机械等)进行现场处置(包括停工、人员的撤出、现场局部的加固等等)。

4 结语

总之,为了避免各类不安全源的发生,实际施工中要严格按照设计图纸要求施工、按照规范要求组织施工工序,加强过程信息化监测,布置并执行好基坑监测方案,加强人、材、机不安全因素的监控,针对不同部位及环节的不安全因素,采取相应的预防措施,降低施工中安全事故风险,确保基坑工程安全地实施。

参考文献

- [1] 《基坑支护工程施工主要工程风险源及安全预防措施》
- [2] 《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019)
- [3] 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)等

Innovative application and practical exploration of engineering geophysical exploration technology in large-scale civil engineering projects

Yifeng Chen Qisheng Chen

Jiangsu Engineering Survey and Research Institute Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225000, China

Abstract

This paper explores the innovative applications and practical exploration of engineering geophysical techniques in large-scale civil engineering projects. It begins with an introduction to the importance of geophysics in engineering and provides an overview of various geophysical techniques utilized in the field. The study delves into the exploration of innovative applications, highlighting their effectiveness in enhancing project outcomes. A detailed analysis of case studies demonstrates the successful integration of these techniques in real-world scenarios. The paper also addresses the challenges faced in the implementation of geophysical methods and proposes potential countermeasures. Future development trends are considered, emphasizing the continuous evolution and adaptation necessary in the sector. The conclusion synthesizes these insights, affirming the critical role of engineering geophysics in advancing civil engineering.

Keywords

Engineering Geophysics; Civil Engineering; Innovative Applications; Geophysical Techniques; Case Studies; Implementation Challenges; Future Trends

工程物探技术在大型土木工程项目中的创新应用与实践探索

陈逸枫 陈琪生

江苏省工程勘测研究院有限责任公司, 中国·江苏 扬州 225000

摘 要

本文探讨了工程地球物理技术在大型土木工程项目中的创新应用和实践探索。首先介绍了地球物理学在工程中的重要性,并概述了该领域中使用的各种地球物理技术。研究深入探讨了这些技术的创新应用,展示了其在提升工程项目成果方面的有效性。详细分析的案例研究表明了这些技术在实际场景中成功的整合。本文还讨论了在实施地球物理方法时遇到的挑战,并提出了潜在的应对措施。本文考虑了未来发展的趋势,强调了该领域不断演变和适应的必要性。结论部分综合了这些见解,确认了工程地球物理在推进土木工程中的关键作用。

关键词

工程地球物理; 土木工程; 创新应用; 地球物理技术; 案例研究; 实施挑战; 未来趋势

1 引言

工程物探技术,即工程物理勘探技术,是通过运用现代物理方法来探测土木工程中的地质结构、地下资源和工程环境信息的技术总称。随着土木工程规模和复杂程度的不断增加,工程物探技术在项目规划、设计和施工阶段的重要性日益突显。这些技术不仅提高了地质信息的获取精度,还有效降低了施工风险与成本。

在大型土木工程项目中,常常面临复杂的地质环境、高度集中的城市建筑、以及风险防控等挑战。传统的物探手

段已经无法满足现代土木工程项目的高效、精准需求,因此,迫切需要探索和引入创新的物探技术。通过技术创新,可以实现更精准的地质条件评估、施工过程监控,以及风险预测和管理,从而提升项目建设的整体效益。

本研究旨在探讨工程物探技术在大型土木工程中的创新应用,通过分析最新技术进展、应用案例和未来发展趋势,为土木工程领域的从业者提供实践指导和理论支持。我们将重点分析当前应用中的创新技术手段,探讨其实际应用效果,指出当前面临的挑战,并展望未来的技术发展方向和潜力。

2 工程物探技术概述

工程物探技术在大型土木工程项目中的应用已成为关键因素之一。它利用物理方法检测和分析地下结构,为工程

【作者简介】陈逸枫(2000-),男,中国江苏泰州人,本科,助理工程师,从事水利水电工程(工程物探)研究。

项目提供准确的地质信息支持。以下是常用的工程物探技术分类及其基本原理和适用场景：

2.1 主要技术分类

2.1.1 地震波探测

基本原理：利用人工地震源或自然地震波激发地下震动，测量其反射和折射以获取地下结构信息。

适用场景：广泛用于大范围的地质勘探，如隧道和地下储存设施的选址与规划。

2.1.2 电磁法

基本原理：通过电磁场与地下介质的相互作用，探测地下的电性分布。

适用场景：适合用于浅层污染探测、地下水监测及矿产资源勘察。

2.1.3 雷达探测（GPR）

基本原理：采用高频电磁波贯穿地下，反射回波描绘地下物体形态。

适用场景：用于浅层地质结构、高速公路和机场跑道下地基调查。

2.1.4 重力与磁力探测

基本原理：基于地球重力场和磁场变化，反映地下物质的分布和变化。

适用场景：适用于大规模区域的地质布图和复杂地质条件下的结构分析。

2.2 各技术的基本原理与适用场景

地震波探测基于波动学原理，通过分析速度和波形数据，识别地下分层、断层及岩性变化。

电磁法则关注地下电导率差异，对于探测含水层、污染物扩散及地下异常体效果显著。

**** 地面穿透雷达（GPR）**** 适合精细探测，解析地下浅层特征，是市政工程中管线探测的优选。

重力与磁力探测着重于密度和磁性变化的分析，广泛应用于矿产勘查和地质灾害预警。

2.3 当前技术水平与局限性

尽管工程物探技术在精度和适用性上取得了显著进步，但仍存在一些技术局限性：

分辨率限制：某些深层或复杂结构区域的探测精度有限。

数据解释复杂：多地层干扰和噪声影响，导致数据处理及解释难度增加。

设备与技术成本：高精度设备价格昂贵，应用范围受到经济条件制约。

环境因素干扰：天气、地质环境变化对探测结果可能产生不利影响。

通过结合现代计算技术、新材料及跨领域研究，可以进一步提高这些技术的应用效果，满足日益增长的工程需求。

3 创新应用的探索

结合人工智能与大数据技术的先进物探方法

在工程地球物理勘探技术中，人工智能（AI）和大数据技术的结合为数据分析提供了更高效和准确的解决方案。通过机器学习算法，地质数据的模式识别和异常检测得以自动化进行。人工智能模型能够处理大量复杂数据，并对地下结构进行预测与模拟，从而提高勘探的精度和效率。同时，借助大数据平台，工程师可以集成多源数据，通过数据挖掘技术快速提取有价值的信息，为工程决策提供坚实的数据支持。

物联网（IoT）在实时数据采集与分析中的应用

物联网技术的引入，使得实时监测和数据采集成为可能。通过在大型土木工程项目中部署传感器网络，物联网设备可以连续监控环境和结构状况。这些传感器实时采集的数据通过无线网络传输到中央处理系统，实现数据的即刻分析和处理。这一技术的应用不仅提高了数据采集的效率，还使得工程团队能够快速响应突发情况，确保工程安全与质量。

新型传感器材料与技术的研发

新型传感器材料与技术的研发推动了地球物理勘探的革新。近年来，智能材料和纳米技术的进展，使传感器的灵敏度和稳定性大大提升。创新的传感器可以在极端环境下稳定工作，采集更加精细的地质数据。例如，光纤传感器技术还能用于识别地下裂缝和压力变化，提供更高的可靠性和精确度。

多方法耦合技术的集成与应用

在大型土木工程中，为了获得更准确和可靠的地质信息，多方法耦合技术的应用成为必然。这种集成多种地球物理方法的技术，通过结合数据优势，能够更全面地解析地下结构。例如，电阻率法和地震勘探技术的结合，可以同时获取地下电性和弹性参数，实现对地质结构的多角度探测。这种耦合方法不仅提高了数据的全面性，还能减少单一方法可能存在的误差，显著增强地质勘探的科学性和有效性。

4 实践案例分析

桥梁工程中的物探技术应用

具体项目背景

在某大型跨河桥梁工程中，项目团队面临地下复杂地质和水文条件的挑战。这一地区的土层结构不稳定，且靠近活断层带，增加了施工风险。

采用的技术与创新点

项目中使用了浅层地震反射法和电阻率成像技术，以高精度识别地基土层特征和潜在液化层。同时，结合高分辨率的地质雷达探测，优化了桩基设计，降低了施工中的不确定性。

实际效果与经济性分析

通过物探技术的应用，该项目降低了地基处理费用约30%，同时缩短了工期。精确的地质数据提高了设计的安全

性,避免了潜在的结构变形问题,带来了显著的经济效益和社会效益。

5 技术应用中的挑战与对策

在大规模土木工程项目中应用工程地球物理勘探技术时,工程师和项目经理面临着一系列挑战。这些挑战可能影响技术的有效性和效率,但通过制定有效对策,可以大大提高技术应用的成功率。

数据处理与解释的复杂性

工程地球物理勘探技术生成的数据量巨大且复杂。这需要高效的处理算法和软件来进行数据的分析和解释。为了应对这一挑战,项目团队应投资于先进的数据处理工具,并定期更新软件以确保其具备最新的功能。此外,数据分析人员需要经过专门培训,以提高他们的分析技能,确保数据解释的准确性和可靠性。

设备成本与维护问题

高端地球物理设备成本昂贵,且其维护需求频繁,使预算有限的项目难以承受。为了降低设备成本,可以考虑租赁设备或与设备供应商建立长期合作关系,享受较低的价格。定期的维护和校准计划是保证设备正常运行和延长其使用寿命的关键。此外,引进本地的设备维修服务可以减少停机时间,保障项目的顺利进行。

技术人员培训与技术普及

由于地球物理勘探技术日益复杂,培养技术娴熟的人员变得至关重要。组织技术研讨会和培训课程可以提高现有员工的技能水平。此外,与高等院校和研究机构合作,可以培养具有实践经验的毕业生进入该领域。普及技术意识和实际操作经验也应纳入到公司文化中,以便所有项目参与者都能认识到这项技术的重要性。

综合应用方案制定

为了在项目中实现最优效果,需要制定综合的技术应用方案。该方案应涵盖勘探技术的选择、使用策略的设计以及各技术的优劣势评估。建议组建跨学科的团队,从不同的专业视角出发,对项目的需求进行全面分析。通过系统性的规划和定期的项目评估,可以动态调整技术方案,确保地球物理勘探技术在项目中得到最有效的应用。

通过识别和克服上述挑战,大规模土木工程项目中的地球物理勘探技术应用能够更加顺畅且富有成效,提高项目整体执行效率和成果的准确性。

6 未来发展趋势

工程地球物理技术在大型土木工程项目中的应用前景广阔,未来的发展趋势主要体现在以下几个方面:

6.1 技术集成与智能化

随着人工智能和大数据技术的发展,工程地球物理技术将在智能化方向取得重大突破。未来,自动化数据采集、智能数据分析与解释将进一步提高检测效率和准确性。多学

科技术的集成也将推动地球物理技术的创新应用。例如,将地球物理数据与建筑信息模型(BIM)无缝集成,可以实时监控项目进展,优化工程设计和施工流程。

6.2 绿色及可持续性应用

随着环保意识的增强,绿色技术将成为地球物理技术发展的重要方向。环保、高效的地球物理勘探方法将被更多地应用于项目的生命周期管理中,确保施工活动对环境的影响降至最低。此外,可持续发展的理念将驱动创新,比如通过无损探测技术减少对现场环境的破坏。

6.3 定制化解决方案

未来,针对不同地质条件和工程需求的定制化地球物理解决方案将更加普及。通过开发模块化和灵活的地球物理工具,工程师可以为特定项目量身打造解决方案,从而提升施工质量和安全水平。这一趋势将促使地球物理设备和技术提供商深入各细分领域,不断研发新技术以满足多样化需求。

6.4 深部探测能力提升

随着工程项目规模的扩大和复杂性增加,对深部地质条件的了解需求日益增长。未来,高分辨率和大深度探测技术,如地震勘探和三维地质成像技术,将显著提高。这些技术的进步将帮助工程师更好地预测和管理深层地质风险,保障大型项目顺利实施。

7 结语

工程物探技术在大型土木工程项目中扮演着至关重要的角色,它不仅提升了项目的勘察质量和施工效率,还极大地降低了工程风险。通过创新应用,这些技术为诸如桥梁、隧道、大坝等大型基础设施项目提供了更为精确和经济的勘测方案。其广泛的应用场景和出色的表现证明了物探技术在土木工程领域不可或缺的价值。

创新应用所带来的正面效应使工程项目更具可持续性和高效性。例如,结合先进的地球物理探测设备和人工智能技术可以有效提高数据分析的准确性,帮助工程师做出更为明智、快速的决策。与此同时,地球物理方法在环保方面的应用亦展现出其独特优势,不仅减少了施工对环境的影响,还在很大程度上节约了资源。总之,工程物探技术作为大型土木工程项目的重要工具,其未来发展前景广阔。随着新技术的不断涌现及广泛应用,物探技术将在基础设施建设中发挥更加关键的作用,助力于实现更智能、更绿色、更高效的土木工程目标。

参考文献

- [1] 刘嘉. 建设项目中土木工程技术的创新与发展[J]. 建筑与施工,2024,3(8):221-223.
- [2] 刘建生,马荫生,钱耀中. 物探技术在大桥建设工程中的应用[J]. 上海地质.2006,(2).1-4.
- [3] 贾学天,罗传根. 工程物探在水域勘察中的应用[J]. 中国市政工程.2003,(6).

Construction technology and quality control countermeasures of prefabricated components of prefabricated buildings

Ziqun Li

Qingdao Dongjie Construction Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

In the development link of the construction industry, with the update of technology, prefabricated buildings have gradually become the development direction of the industry. Prefabricated buildings abandon part of the site construction, and produce the building structure in the factory and transport to the construction site for assembly. Compared with the traditional construction method, the prefabricated building ensures the quality of the project while accelerating the construction efficiency, so the construction personnel need to strengthen the attention to the technology, and reasonably master the construction technology of the prefabricated components. This paper starts with the prefabricated building, analyzes the content, technology and difficulties of the prefabricated construction of the components, and grasps the quality control strategy, so as to promote the development of the construction industry.

Keywords

prefabricated building; construction of prefabricated components; quality control

装配式建筑预制构件施工技术与质控对策

李子群

青岛东捷建设集团有限公司, 中国 · 山东 青岛 266000

摘 要

建筑行业发展环节, 随着技术的更新, 装配式建筑逐渐成为行业发展的方向。装配式建筑摒弃部分现场建筑施工, 在工厂内进行建筑结构的生 产, 运送到施工现场进行组 装。相较于传统的施工方法来说, 装配式建筑在保证工程质量的同时加快了施工效率, 需要施工 人员加强对该技术的重视, 并且合理掌握预制构件的施工技术。本文就从装配式建筑入手, 分析预制构件施工的内容技术与难点, 并且掌握质量控制策略, 以推动建筑行业的发展。

关键词

装配式建筑; 预制构件施工; 质量控制

1 引言

装配式建筑是指把传统建造方式中的大量现场作业工 作转移到工厂, 在工厂加工制作建筑用构件和配件(如 楼板、墙板、楼梯、阳台等), 运输到建筑施工现场, 通过可靠的连接方式在现场装配安装而成的建筑。相较于传统的施工技术而言, 装配式建筑的建造速度快, 而且生产成本较低, 已经成为建筑工程的重要组成。所以施工行业发展环节, 就需要施工人员熟练掌握装配式建筑预制构件施工技术, 结合工程的需求, 分析技术内容以及存在的难点, 然后通过先进技术的引进以及设备的购置, 开展质量控制措施, 规避装配式建筑预制构件施工环节可能存在的难点, 保证工程的质量。

2 装配式建筑预制构件概述

2.1 概念

装配式建筑(Prefabricated construction)是一种通过将建筑部件(如墙体、楼板、屋顶等)在工厂内预制完成, 再运输到现场进行组 装的建筑方式。装配式建筑的预制构件是指在工厂内按照设计标准生产并完成初步加工的建筑部件, 这些部件在建筑工地上进行组 装, 从而构成完整的建筑结构^[1]。常见的预制构件包括但不限于墙体、楼板、柱子、梁、楼梯、屋顶等。

2.2 装配式建筑预制构件的优势

相较于传统的施工技术而言, 装配式建筑预制构件施工具有多样化的优势, 主要体现在以下方面。首先, 预制构件在工厂内生产, 减少了现场施工的时间, 加速了整体建筑工期; 其次, 在工厂生产时, 能够对构件进行严格的质量检测和控制, 减少了现场施工过程中可能出现的质量问题; 然后, 由于构件是预先制作的, 现场只需进行组 装, 减少了建

【作者简介】李子群(1990-), 男, 中国山东青岛人, 本科, 工程师, 从事建筑工程专业技术研究。

筑过程中产生的废料和污染；此外，装配式建筑预制构件施工可以实现资源的集中生产，提高资源利用率，并且通过标准化生产降低制造成本。综上，预制构件是装配式建筑中至关重要的组成部分，其生产和应用大大提高了建筑施工的效率与质量。

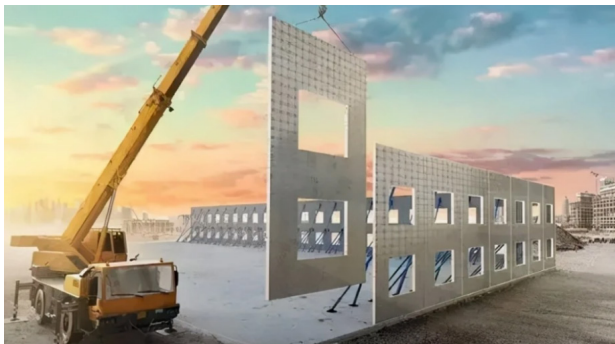


图 1 装配式建筑预制构件

3 装配式建筑预制构件施工存在的难点

装配式建筑预制构件施工虽然能提高施工效率，但是在实际施工过程中，仍面临一系列的难点和挑战。首先，预制构件通常较大且重量较重，运输时需要专门的运输工具和道路条件。长距离运输可能会增加时间和费用；其次，预制构件在运输和吊装过程中，可能会出现误差，导致构件之间的连接不精确，影响整个结构的稳定性。而且地基和基础施工的精度直接影响预制构件的安装效果，基础偏差会导致预制构件无法对接；然后，装配式建筑的施工需要严格按照施工工序进行，一环扣一环。由于构件制作和安装需要高度协调，任何环节的延误都可能影响后续施工，导致整体施工进度滞后。装配式建筑预制构件施工虽然具有多养护的优势，也存在运输、吊装、安装精度、现场管理等方面的挑战，需要相关人员进行深入分析。

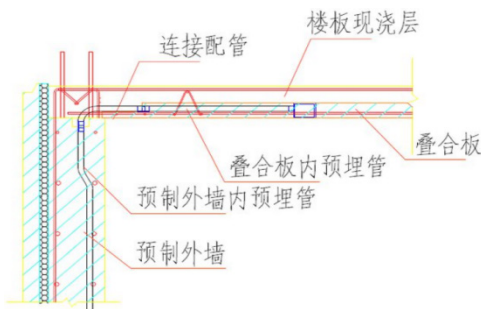


图 2 预制构件施工图示

4 装配式建筑预制构件施工技术

4.1 预制构件的设计与生产技术

预制构件的设计与生产直接影响整个工程的水平，也需要相关人员进行技术掌握。首先，在设计阶段，需要重视模块化设计，预制构件的设计需要符合工厂生产、运输、安

装的要求，采用模块化设计，构件的标准化、通用化能够减少设计变更，提高施工效率。而且设计时需考虑结构的稳定性、承载力、抗震性能及连接方式，确保预制构件能够适应不同的建筑需求。其次，在生产阶段，预制构件通常在专用的预制构件生产基地制造，使用机械化和自动化设备，确保构件的高质量和高精度^[2]。而且生产过程中的每个环节都需要严格控制质量，如原材料检测、钢筋绑扎、混凝土浇筑、养护等，确保预制构件的强度和稳定性。

4.2 运输与吊装环节的施工技术

装配式建筑预制构件一般在工厂进行构件的生产，所以构件的运输与吊装就十分必要，需要相关人员熟练掌握该环节的技术。首先，在运输与吊装环节，相关人员需要在预制构件在工厂制造后，通过专用运输车辆运送到施工现场。运输过程中的安全性和构件保护至关重要，防止在运输过程中发生损坏。其次，由于预制构件的重量和体积较大，吊装时必须使用专业的起重设备，如塔吊、履带吊等。吊装过程中，施工人员需要确保吊装精度，避免构件对接出现误差。此外，还需要制定详细的吊装方案，明确每一块构件的吊装方法和顺序，确保构件能够顺利、安全地安装到预定位置。

4.3 构件安装与连接技术

在构件运输到施工现场之后，就需要进行构件的安装与连接，也需要相关人员掌握该环节的技术。首先，预制构件的安装需要精准地定位和对接，施工人员通过吊装设备将构件精准地放置到预定位置。需要对接的构件如墙板、楼板、梁柱等，必须在地面上进行精确标定。其次，预制构件之间通常通过焊接、螺栓连接或张拉等方式进行连接，确保连接点的强度和稳固性。而且连接节点的设计与施工非常重要，要保证节点连接的抗震、抗风等功能，以确保整体结构的稳定性。

4.4 具体难点解决技术

预制构件制造与施工环节，还容易出现一些制造失误，影响施工质量，就要求相关人员掌握具体难点的解决技术，及时解决可能存在的隐患。首先，由于预制构件是工厂生产，可能会存在微小的制造误差，导致现场安装时出现对接不精确的情况。解决方案是提高工厂生产精度，采用激光定位设备进行现场精度校验。其次，大型构件的吊装难度较高，需要专业的吊装设备和技术，提前规划吊装方案，并进行现场模拟吊装测试。然后，由于装配式建筑需要多方协作（设计、制造、施工等），需要确保不同环节之间的协调，避免因工期紧张或计划不当造成的施工延误。

4.5 掌握施工工艺流程

施工工艺流程的掌握是保证技术顺利落实的关键，需要相关人员合理掌握。首先，要进行前期准备，包括构件设计、制造、运输及施工人员的培训，确保预制构件的制造、运输和安装都符合施工要求；其次要重视基础施工，首先完成建筑物的基础施工，基础的精度要求较高，以确保后续预

制构件的精确安装;之后要开展构件安装,根据施工方案,依次安装预制墙板、楼板、梁柱等构件。需要确保每一环节的施工精度与质量;然后要开展后期验收,完成构件安装后,进行整体验收,检查构件的安装精度、质量、连接节点等是否符合设计要求。

4.6 重视技术创新与发展

新技术引进也是推动装配式建筑预制构件施工发展的关键,常见的技术手段包括以下几种。首先,在装配式建筑施工中,BIM(建筑信息模型)技术的应用可以有效解决设计、生产、运输、安装等环节的协调问题,通过数字化建模提高施工效率和质量;其次是信息化管理:通过物联网、大数据等技术对预制构件的生产、运输、安装进行全过程监控,提高管理效率和施工质量^[3];然后是绿色施工技术,装配式建筑减少了现场施工的污染,能有效降低建筑垃圾的产生,符合绿色建筑的要求。

5 装配式建筑预制构件施工的质控对策

5.1 设计阶段的质量控制

施工人员需要确保预制构件的设计符合国家标准和行业规范,设计图纸要明确构件的尺寸、材料、受力要求等。还需要在设计阶段进行详细的结构计算,确保预制构件在运输、吊装等过程中能承受相应的载荷。并且合理优化预制构件的形状和尺寸,便于生产、运输和安装。

5.2 生产环节的质量控制

首先要确保所用材料符合设计要求和质量标准,进行原材料的检测和认证。并且在预制构件生产过程中,严格按照工艺流程进行操作。包括模具的清洁、浇筑混凝土的质量控制、振捣、养护等环节,确保构件表面光滑、尺寸精确。此外,还需要确保生产环境符合要求,温度、湿度等因素需要监控,避免影响构件质量。

5.3 运输与存储管理环节的质量控制

在运输过程中,相关人员需要采取适当的防护措施,确保构件不受损坏。例如,使用专用设备进行吊装、搬运,避免冲击和扭曲。储存环节,预制构件应存放在平整、坚固的地面上,避免潮湿环境和有害物质对构件造成腐蚀。构件堆放应按类别分区,并防止相互碰撞。

5.4 施工现场质量控制

安装时严格控制吊装设备的操作,确保构件准确对接到预定位置,避免安装误差。对于需要连接的预制构件,应确保连接处的设计和施工质量。特别是焊接、螺栓连接等部位,进行严格的检查和检测。还需要定期检查施工现场的质量,包括测量各项尺寸,核对构件的安装位置,确保符合设计要求。

5.5 重视人员培训以及验收监督

人员技术水平直接影响工程质量,就要求施工单位积极开展人员技术培训,并且合理进行质量验收。一方面,需要加强对施工人员、安装人员的技术培训,确保他们具备正确的施工和操作技能。还需要提高项目管理人员和工人对质量控制的重视,建立质量责任制,明确每个环节的质量负责人。另一方面,在施工完成后,应进行全面的质量检查和验收,包括构件的尺寸、外观、安装精度等^[4]。还需要建立质量反馈机制,及时发现施工中的问题并采取整改措施,确保质量持续可控。

6 结语

装配式建筑预制构件施工技术是现代建筑施工的一项重要技术,能够提高施工效率、保证建筑质量,并减少对环境的影响。该技术需要精确的设计、规范化的生产、科学的施工方法及严格的现场管理,以确保工程的顺利进行。实际施工环节,要求施工人员通过以上多维度的质量控制措施,有效保障装配式建筑预制构件的施工质量,确保建筑的安全性、耐久性和经济性。

参考文献

- [1] 吴礼强. 装配式建筑PC构件装配施工安全风险研究[D]. 福建工程学院, 2023.
- [2] 肖俊. 装配式建筑施工的质量控制要点及质量通病防治探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (11): 109-111.
- [3] 陈彬彬,顾明岩,叶强,等. 国标A级装配式建筑预制构件施工安装技术研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2023, (06): 55-57.
- [4] 孙艺恒,李界. 装配式混凝土结构建筑工程建设问题分析[C]//《施工技术》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司. 2022年全国土木工程施工技术交流会论文集(上册). 中交二航局建筑工程有限公司, 2022: 3.

Research on the application of Green construction technology in Construction Engineering

Wen Xu

Taizhou Jindong City Construction Investment Group Co., Ltd., Taizhou, Jiangsu, 225500, China

Abstract

With the acceleration of urbanization process, the demand for construction engineering is increasing day by day, and it puts forward higher requirements for construction quality. Under the call of environmental protection, green construction technology has been widely promoted and applied in construction projects, which can improve the utilization rate of new construction materials and technologies, and introduce the concept of green environmental protection, energy saving and low carbon, to ensure the stable and healthy development of the construction industry. This paper mainly analyzes the application points and management strategies of green construction technology in the construction engineering, so as to effectively improve the green and modernization level of the construction engineering, reduce the environmental pollution of the construction, maintain the indoor environmental safety, reduce the harm to human health, and ensure the sustainable development of the construction engineering industry.

Keywords

green construction technology; construction engineering; application

绿色施工技术在建筑工程中的应用研究

许雯

泰州市金东城市建设投资集团有限公司，中国·江苏·泰州 225500

摘 要

随着城市化进程的加快，建筑工程需求量日益增加，同时对施工质量提出了更高的要求。在环境保护号召下，绿色施工技术在建筑工程中得到了广泛推广和应用，能够提高新型施工材料、技术的使用率，且引入绿色环保、节能低碳理念，保障建筑施工行业的稳定健康发展。文章主要对绿色施工技术在建筑工程中的应用要点和管理策略进行分析，从而有效提升建筑工程的绿色化、现代化水平，减少建筑施工的环境污染，维护室内环境安全，减少对人体健康的危害，保障建筑工程行业的可持续发展。

关键词

绿色施工技术；建筑工程；应用

1 引言

在建筑工程中引入绿色施工技术，能够提高生态效益和经济效益，减少施工过程中的环境污染和资源浪费，促进资源效益最大化。在绿色施工技术应用基础上，可以加大对绿色环保材料的使用率，融入绿色环保理念，降低资源消耗，且还能够有效降低环境负荷，实现建筑行业的健康、节能发展。

2 绿色施工技术在建筑工程中的应用意义

绿色施工技术，就是在保障施工质量的基础上，在建筑施工中引入科学技术和管理措施，进而达到节约资源、减少污染、环境保护的目的，满足保护生态环境的建设要求。

其中常用的绿色施工技术包含节水技术、节电技术等，可以实现低能耗、高效率、低排放施工，最大程度上提高资源利用率，降低污染物排放量，且要遵循舒适性、经济性、节约性、和谐性施工原则。绿色施工技术的应用，能够优化利用各类资源，减少资源浪费，降低噪声污染、废水废弃物污染，实现生态环境平衡发展，且还能够降低环境影响，改善人居环境，促进人类社会可持续发展^[1]。

2.1 减少施工成本

当前建筑市场竞争形势加剧，施工单位为了压缩成本、增加利润空间，需要对绿色施工技术进行优化应用，进而提高各类资源的利用率，减少资源浪费，并对节水节电技术进行优化应用，减少成本投入，提高施工单位的经济效益。

2.2 技术持续创新

在绿色施工技术的应用下，可以践行绿色建筑理念，提高对太阳能等新型清洁能源的利用率，加大对太阳能灯、

【作者简介】许雯（1990-），女，中国江苏泰州人，本科，工程师，从事建筑研究。

太阳能热水器等太阳能设备的研发力度，真正推动施工技术创新和优化，为现代建筑工程行业的发展提供新动力^[2]。

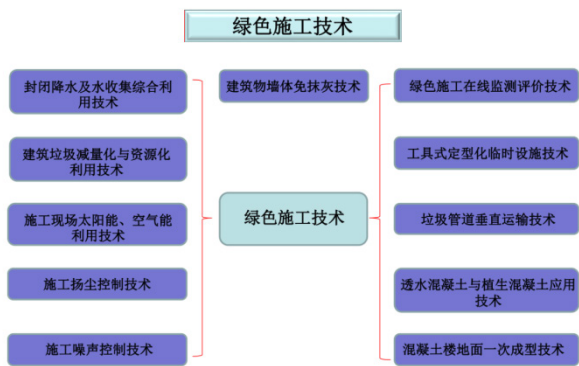


图 1 绿色施工技术

2.3 降低环境污染

绿色施工技术的应用能够降低工程施工对生态环境的污染和破坏，降低资源浪费，减少污染物排放量。同时还可以在施工过程中引入环保材料、节能设备、环保工艺等，进而最大程度上降低空气、水、土壤等环境的污染，有效改善环境质量。此外在绿色施工技术应用中，可以引进污水控制技术、扬尘控制技术等，并引进高效节能设备，优化外墙保温系统，促进各类能源的可持续利用。

2.4 改善室内环境

在建筑工程中引入绿色施工技术，能够对环保材料、通风系统进行优化应用，减少建筑材料中有害物质的释放量，优化室内空气质量，降低人体健康危害。此外还可以在建筑施工中引起现代化的照明系统、采光措施等，进而提高整体建筑环境的舒适度，强化人们的居住体验^[3]。

2.5 实现持续发展

在建筑工程中引入绿色施工技术，能够实现建筑行业引入绿色建筑理念，实现整体行业的绿色化、生态化、节能化方向发展，为相关产业发展提供动力支持，提高建筑行业竞争力，且降低生产成本，促进经济效益、环境效益的综合性提升，真正推动建筑行业的可持续发展。

3 绿色施工技术在建筑工程中的应用要点

3.1 各类污染防控技术

(1) 噪音污染防控，在建筑工程施工中，往往使用大量的机械设备，产生一定的噪声，影响周边居民正常生活，甚至污染生态环境。因此，在绿色施工技术背景下，需要采取合理的噪音污染防控措施，如针对设备噪音，可以利用挡音板进行降噪处理；施工前要对机械设备进行定期维护保养，避免机械设备中产生较大噪音；对噪音较大的施工环节进行优化控制，合理调整施工时间，尽量避免在夜晚进行噪声较大的施工作业，避免影响周边居民的正常生活^[4]。(2) 扬尘污染防控，在施工材料运输、材料搅拌等环节中，往往会产生一定的扬尘污染，降低大气质量。因此在施工现场要

定期洒水，有效抑制扬尘污染；如果扬尘排放量过大，需要设置隔档，避免扬尘污染范围扩散；针对现场临时堆放的土堆等需要及时铺盖苫布，做好工地临时绿化工作，有效抑制扬尘污染。针对产生扬尘污染较为严重的施工环节，需要采取遮挡方式进行控制，并对太容易产生扬尘的废弃物进行专门、密封存放，分类处理；要做好施工现场道路硬化处理，减少灰尘产生；要及时清洗车辆装置，减少车辆出入携带的尘土。要在施工现场安全扬尘检测设备，实时检测工地空气质量，一旦扬尘量过多，会第一时间发出报警信号，提醒工作人员进行针对性防控。(3) 光污染防控，在工程施工过程中，往往会存在夜间施工现场，使用的探照灯产生一定的光污染，此外电焊施工约会引起一定的光污染，影响周边居民正常生活。因此需要在合适位置放置挡光板，也可以利用移动照明减少长时间照射问题，有效控制光污染；此外也需要在探照灯上安装灯罩，进而改善光污染问题。(4) 水污染防控，在工程施工中往往会产生大量的废水，如果直接排放，会对地表水、地下水造成严重污染。因此要对工地废水进行专门处理，设置合理的过滤系统，通过沉淀池、隔油池对污染进行过滤后，并对废水质量进行检测达标后，才能排放到市政管道系统中^[5]。(5) 有害气体防控，施工现场的车辆运行中排放大量的尾气，不仅危害工作人员的健康，且还会污染生态环境。因此，要提前做好车辆尾气检测工作，确保达标后才能投入使用。严禁在施工现场焚烧废弃物，对各类废弃物进行专门收集和分类管理。要做好现场空气质量检测工作，实时性、严密性监测现场有害气体，并及时采取合理措施进行处理。

3.2 优化选择施工材料

在绿色施工技术应用中，要选择节能环保材料，对可再生材料、可回收材料进行合理应用，其中包含竹木材、再生金属、再生纸板等材料，这样可以降低不可再生资源的利用率，有效控制环境负荷。此外还需要选择产污较少的材料，降低材料使用过程中的二氧化碳释放量^[6]。此外还需要做好材料储存和运输管理工作，采取科学合理的遮阳、防雨等措施，避免木材、水泥出现腐蚀、损坏问题。

3.3 优化节能措施

在绿色施工过程中，要引进绿色幕墙施工技术，其中涉及绿色采光技术、绿色保温隔热技术、绿色遮阳技术等。

(1) 绿色采光技术应用中，可以充分利用自然光，改善照明效果，降低能耗。如可以优化窗户位置、方向、大小设计，尽可能提高室内采光效果，保障室内拥有充足的太阳光，减少电灯的使用，实现节能环保和健康舒适。此外还需要注重引进 LED 等智能照明设备，该类灯具使用寿命较长，且能够结合实际需求灵活性调节照度，此外还可以引进智能控制系统，利用光线传感器、人体感应等因素，灵活性调节照明亮度、开关状态等，减少能源消耗。此外还可以在室内引进温度传感器、智能恒温装置，以便控制室内温度，增加室内

舒适度。(2)绿色保温隔热技术,在建筑外墙施工中引入保温系统,进而提高能源利用率,降低碳排放。其中建筑外墙保温系统结构如图2所示。在外墙保温系统设计中,需要选择岩棉板、玻璃棉等优质隔热材料,进而强化保温效果;此外还需要强化外墙缝隙的密封性,避免室内外冷热空气交换,强化保温层的持续性,降低热量传输;通过外墙保温系统的应用,能够保障室内温度稳定性,强化生活舒适性,并提高资源利用率,降低暖通设备运行负荷;此外还可以对绿色遮阳技术进行优化应用,减少阳光对室内空间的影响。引进科学合理的绿色墙面施工技术,优化墙面施工材料使用,如引进清水饰面混凝土施工技术,提高水资源利用率,降低资源浪费^[7]。(3)可再生能源利用,其中包含太阳能、风能、地热能等,利用光伏电池板对太阳能进行转化,产生电能,为室内供应热水、供暖,进而减少电能消耗量;还可以安装风力发电机,减少对电网的依赖性;安装地源热泵系统,通过地下温度,循环液体在地下换热,为夏天制冷、冬季供暖,提高资源利用率。

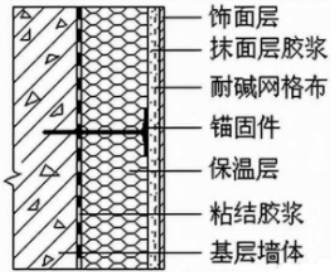


图2 建筑外墙保温系统结构图

3.4 水资源管理

针对施工现场的洗衣机、洗手池、淋雨等生活污水,需要对其进行科学处理和过滤,并对其回收利用,用于冲洗马桶、浇灌植物,提高水资源利用率;要引进节水型水龙头、淋浴头等设备,这样可以降低水流量,也可以配备节水器、自动感应技术等,有效控制水资源浪费;要引进传感器技术、自动化控制系统,以便对水资源运营情况进行实时控制和智能调节,如可以自动控制雨水收集,优化水资源分配,减少

废水排放,优化环境保护。

3.5 复合功能植被顶板技术

在绿色施工中需要引进复合功能植被顶板技术,通过超厚的复合层、网格布、耐根穿复合胎等材料,制作顶板,在人防工程、地下车库施工中进行使用,该类顶板隔热、保温效果加强,能够避免出现二次扬尘、光污染问题^[8]。在具体操作中需要在表面涂抹防水涂料,强化防水、保温效果。

4 结语

综上所述,为了促进建筑工程行业的可持续发展,需要对绿色施工技术进行优化引用,引进节能环保理念,优化抑制扬尘、污水、污水污染,并优化水资源管理,优化选择施工材料,引进科学合理的节能措施,提高各类资源的利用率,降低污染物排放量,强化建筑施工的节能环保目标,实现建筑施工与自然环境的和谐统一。

参考文献

[1] 杨相. 绿色建筑节能技术在施工中的应用对策分析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (36): 101-103.

[2] 戚孝俊. 试析新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用 [J]. 散装水泥, 2024, (06): 56-58.

[3] 许志坤. 新技术与新材料在建筑工程施工中的应用探讨 [J]. 散装水泥, 2024, (06): 59-61.

[4] 黄仁惠,刘珍珍. 绿色建筑中节能施工技术的应用与效果 [J]. 佛山陶瓷, 2024, 34 (12): 148-150.

[5] 安永飞,王庆刚. 绿色建筑材料在建筑工程施工技术中的应用 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (34): 192-194.

[6] 吕霖. 绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的应用 [J]. 中国建筑装饰装修, 2024, (23): 80-82.

[7] 袁红光. 绿色建筑材料在建筑工程施工技术中的应用研究[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司. 2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(三). 山东省邹平市焦桥镇人民政府,; 2024: 2.

[8] 谭超. 绿色节能施工技术在建筑工程中的应用 [J]. 黑龙江科学, 2024, 15 (22): 151-153.

Discuss the concrete application of green construction technology in building decoration engineering

Feng Gao

Jiangsu Agricultural Water Investment and Development Group Co., Ltd., Taizhou, Jiangsu, 225500, China

Abstract

In construction engineering, building decoration is to protect the main structure of the building, improve the use of the building function and beautify the building, the use of decoration materials or decorations, the internal and external surface of the building and space for a variety of processing process. In the actual operation link, the materials used in building decoration are more complex, which will cause certain environmental pollution. With the deepening of the sustainable development concept, the decoration construction also needs to introduce green construction technology, so as to ensure the construction quality and reduce the impact on the environment. This paper starts with the construction of building decoration, analyzes the possible environmental pollution in the construction link, and makes the appropriate technical application strategies.

Keywords

decoration; green construction; quality control, environmental protection

探讨建筑装饰装修工程中绿色施工技术的具体运用

高峰

江苏农水投资开发集团有限公司, 中国 · 江苏 泰州 225500

摘 要

建筑工程中, 建筑装饰是为保护建筑物的主体结构、完善建筑物的使用功能和美化建筑物, 采用装饰装修材料或饰物, 对建筑物的内外表面及空间进行的各种处理过程。实际作业环节, 建筑装饰所用材料较为复杂, 会造成一定的环境污染, 随着可持续发展理念的深入, 装饰装修施工也需要引进绿色施工技术, 在保证施工质量的同时降低对环境的影响。本文就从建筑装饰装修施工入手, 分析施工环节可能存在的环境污染状况, 并且制定合适的技术应用策略。

关键词

装饰装修; 绿色施工; 质量控制, 环境保护

1 引言

建筑装饰装修施工环节, 要求施工人员采用各种装饰材料对建筑进行装饰, 部分材料会对环境造成一定影响, 在环保理念的影响下, 就需要施工人员引进绿色施工技术, 保证工程的环保性。绿色施工是指工程建设中, 在保证质量、安全等基本要求的前提下, 通过科学管理和技术进步, 最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动。实际作业婚介, 要求施工人员实现实现四节一环保, 即节能、节地、节水、节材和环境保护。这就导致绿色施工涉及面较多, 施工较为复杂, 为了保证技术的落实, 还需要施工人员结合建筑工程的需要, 分析装饰装修施工可能存在的环境污染状况, 合理对绿色技术进行应用, 以推动建筑工程的发展。

2 建筑装饰装修工程概述

建筑装饰装修工程是指在建筑物的主体结构完成后, 进行的一系列提升建筑外观、功能、舒适性和使用价值的装饰和装修工作。其主要目的是通过对建筑内部和外部空间的处理和装饰, 满足使用者对空间功能性、舒适性、美观性和安全性的需求。一般而言, 建筑装饰装修工程通常包括以下内容, 一是室内装饰装修, 涉及对室内空间的美化和功能性改造, 如墙面、地面、天花板、门窗、灯具、家具等的装饰与设计; 二是外立面装饰装修, 主要是对建筑物外部立面的美化处理, 包括外墙涂装、外部装饰材料(如石材、玻璃幕墙等)的应用; 三是设施与设备安装, 包括照明、供暖、空调、通风、电气、给排水、消防等系统的安装与调试, 确保建筑物的功能性和舒适性; 此外还包括景观与环境设计, 包括建筑周边环境的绿化、园林设计以及外部空间的合理利用, 以增加建筑的外部美感^[1]。所以说, 建筑装饰装修是建筑工程的重要组成部分, 对建筑的使用价值和生活品质有着直接影响。

【作者简介】高峰(1986-), 男, 中国江苏泰州人, 本科, 工程师, 从事房屋工程项目管理研究。

3 建筑装饰装修可能导致的污染问题

建筑装饰装修工程可能对环境造成多方面的污染，主要包括以下几方面的内容。

3.1 空气污染

装修材料如涂料、油漆、地板胶等常含有挥发性有机物，这些物质在施工过程中挥发到空气中，可能导致空气质量下降，影响人体健康。而且装修过程中产生的灰尘、砂石、木屑等细颗粒物可能悬浮在空气中，长期暴露可能导致呼吸系统问题，特别是在室内空间不通风的情况下，影响工人和住户的健康。

3.2 水污染

在施工过程中，使用的涂料、胶水、清洁剂等化学物质若未经处理就排放到排水系统，可能会污染水体，影响水质。而且施工中的清洗、混凝土废水等如果未经过妥善处理，可能含有有害物质，进入水源会对生态环境造成破坏。

3.3 固体废弃物污染

建筑装饰装修过程中产生的大量废弃物，如旧的墙纸、地板、门窗框、包装材料、涂料桶等，如果没有合理分类、回收和处置，会增加垃圾填埋和焚烧的负担。而且一些装修材料中的有害成分，如含铅、含汞的涂料、旧电器、废弃灯管等，不当处理可能对环境 and 人类健康造成危害。

3.4 化学污染

一些建筑装饰装修材料可能含有有害的重金属（如铅、汞、铬等）、甲醛、苯、氨等有毒物质，长期接触这些物质可能对人体健康造成损害，并影响环境质量。一些清洁剂和溶剂中可能含有有害化学物质，不当使用或排放会对环境造成污染。

这些状况的存在直接影响周边环境，需要施工人员结合需要，引进绿色施工技术，在保证装饰装修质量的同时降低对环境的影响。

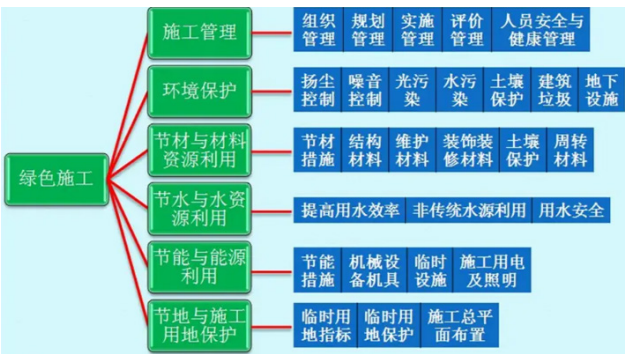


图 1 绿色施工技术

4 建筑装饰装修工程中绿色施工技术的优势

绿色施工技术是指在建筑施工过程中，采用一系列有利于环境保护、资源节约和可持续发展的技术手段和管理方法，以减少对环境的负面影响，促进生态环境保护。装饰装

修工程中，绿色技术的优势主要体现在以下方面。

4.1 实现了环境保护

绿色施工技术采用环保材料和工艺，减少建筑装饰装修过程中的污染物排放，如有害气体、粉尘、噪音等，减轻对周围环境的影响。而且该技术通过合理设计和施工管理，减少施工废弃物的产生，推动建筑废弃物的回收利用，降低对土地的占用和资源浪费。

4.2 节能降耗

绿色施工技术注重使用节能型建筑材料（如保温、隔热材料），以及节能设备和工艺，从而降低建筑物的能耗。该技术还通过合理的室内布局和通风设计，减少空调、照明等能源消耗，提高建筑的能源使用效率，降低运营成本。

4.3 可以保证健康与安全

绿色施工注重减少施工过程中的有害物质和污染，降低工人暴露于有害物质的风险，保障了其健康。而且通过使用环保、无毒、无害的装修材料，也可以减少室内空气污染物，创造更加健康的居住环境。

4.4 具有经济效益

由于绿色建筑设计和绿色装修能有效降低能耗和水耗，因此可减少长期运营中的能源开支。而且绿色装饰装修有助于提升建筑物的市场价值，越来越多的购房者和租户青睐绿色、环保的房屋，因此绿色装修可以提高建筑的竞争力和附加值。

5 建筑装饰装修工程中绿色施工技术的具体运用

5.1 需要对现有施工设计进行优化

在建筑装饰装修工程中，绿色施工设计优化的主要策略包括以下几种。第一，需要合理规划空间布局，充分利用自然光和自然通风，减少人工照明和空调的使用。例如，设计大窗户、光井、天窗等来增强自然采光；合理布置空调和通风系统，保证室内空气流通。还需要在装修设计融入节能技术和环保理念，例如利用热回收系统、太阳能热水系统等，减少建筑能耗，提升能源效率；第二，应通过合理的窗户布局、光井设计以及天窗的使用，增加室内的自然采光，减少人工照明的依赖。设计时考虑房间的功能与窗户位置的协调，确保各个空间能充分利用自然光源；第三，在设计阶段，就需要规划好绿色施工的工艺和技术，例如减少建筑垃圾和废弃物的产生，规划废弃物的回收和处理方案，减少环境污染。并且选择绿色环保的装饰装修工艺，如低碳涂装、无毒无害的墙面涂料、环保地板等，同时优化施工流程，减少对环境的影响^[2]。综上，在建筑装饰装修工程中，绿色施工的设计优化要求从规划、设计到施工等各环节都考虑环保，以推动建筑行业朝着可持续发展方向迈进。

5.2 重视节能环保材料的应用

在建筑装饰装修工程中，绿色施工的节能环保材料应

用至关重要,常见材料包括以下几种,需要相关人员进行深入分析。一是低 VOC 涂料与油漆,低 VOC 涂料含有较少的挥发性有机化合物(VOC),减少对空气质量的污染,避免有毒气体对人体的危害。在墙面、天花板、木制品和家具等表面使用低 VOC 涂料,有助于提升室内空气质量;二是无甲醛或低甲醛材料,甲醛是室内装修中的主要污染物,对人体有害。无甲醛或低甲醛的装修材料减少了这一危害。可以在室内家具、橱柜、门窗等部位使用无甲醛的胶合板;三是再生材料,再生材料是由废弃材料加工制成的,不仅减少了对自然资源的依赖,还有效降低了建筑废弃物的产生。可以使用回收木材或经过加工的废旧木材进行装饰,如地板、墙板和家具等;四是天然环保材料,天然环保材料具有无毒、无害、可降解等特点,能够有效减少对环境的负担^[3]。如大理石、花岗岩等,不仅美观,而且具有较长的使用寿命和较少的加工需求,是绿色装修材料的优选。综上,通过选用节能环保材料,建筑装饰装修工程不仅能减少能源消耗、提高资源利用率,还能降低环境污染和室内空气污染,提高建筑的绿色性能。

5.3 重视工艺的有优化

在建筑装饰装修工程中,优化施工工艺不仅有助于提高建筑的绿色性能,还能在实现经济效益的同时达到环境可持续性,需要相关人员加强对其的重视。一是要通过科学的施工计划和工期安排,避免因施工滞后或工序不合理导致的资源浪费和能源消耗。合理的施工进度可以减少建筑垃圾和建筑废弃物的产生。并且合理安排材料采购与使用,减少库存积压,避免材料过度浪费。结合施工现场的实际情况,合理部署工人和机械,缩短工程时间,降低能耗和成本;二是要选择符合绿色建筑标准的低能耗、低污染的材料,减少对环境的负担。包括低 VOC 涂料、无甲醛木材、再生材料、隔热材料等。还需要严格控制施工过程中材料的浪费,确保材料的合理配置与有效使用。例如,制定材料清单和消耗标准,并严格落实,避免过度采购和浪费;第三,可以引进 BIM 技术,通过 BIM 技术实现项目的数字化管理、模拟和优化,能够在施工前进行预见性规划,避免施工中的资源浪

费和工期延误。BIM 能帮助精确计算材料需求、制定合理的施工方案,并有效管理项目进度和成本。还需要采用装配式建筑技术,通过预制构件的现场快速组装,减少传统施工中的工序繁琐和现场加工时间。这种工艺不仅能提高施工效率,还能降低建筑垃圾和能耗;第四,要重视废弃物的分类与回收利用,施工过程中产生的建筑垃圾应进行分类收集和处理,如混凝土、砖石、木材、钢筋等废弃物的分类投放和运输^[4]。废弃物可根据类型进行循环再利用,减少对环境的负面影响。如通过回收钢材、铝材、玻璃、木材等建筑废料,重新加工或回收利用,减少资源浪费。所以说,优化施工工艺不仅有助于实现可持续发展目标,还能为建筑项目节约成本、提高建筑的绿色认证水平。

6 结语

综上所述,我国对绿色装修施工的重视程度在逐渐提升,很多企业已经把绿色施工理念应用到装饰装修工程中,不仅可以提高工程的施工效率,还能进一步满足用户对室内装修环境的需求,最终达到节能减排的目的。因此,在实际装饰装修工程施工过程中,要从节约施工能源出发,使用绿色环保的装修材料,并运用节水、节地的新工艺和新设备,来促进装饰装修工程施工中的绿色、生态化的发展^[5]。本文对绿色施工的现状以及其中的问题进行了分析,并且提出了绿色施工在装修中的应用,希望本文的分析能够对大家有一定的帮助及参考。

参考文献

- [1] 许柏歌. 绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的运用探究 [J]. 陶瓷, 2024, (01): 95-97+183.
- [2] 常雷. 绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的运用探究 [J]. 科技资讯, 2023, 21 (17): 120-123.
- [3] 韦东晓. 建筑装饰装修工程中绿色施工技术的应用 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (14): 81-83.
- [4] 陈晓鹏. 绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的应用研究 [J]. 中国建筑装饰装修, 2023, (02): 77-79.
- [5] 叶方亮,张平均,赛永胜,等. 公共建筑装饰装修工程中绿色施工技术的应用 [J]. 居舍, 2022, (28): 62-65.

Brief analysis of the development value and design points of urban commercial and residential complex in the new period

Xueqing Lu

Guangzhou Harbour Business Travel Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

Urban commercial and residential complex is a very important and very special part of the city, It can better meet the multidimensional needs of local residents in living, work, entertainment and recreation, It is necessary to clarify the development status and future value potential of urban commercial and residential complex in the new period, and to scientifically design urban commercial and residential complex, This article also focuses on this point, It mainly discusses the development status, future value, design points and other aspects of the urban commercial and residential complex in the new period, Hope that through the discussion of this article can provide more reference and reference for the relevant personnel, Give better play to the advantages of urban commercial and residential complexes to promote urban development.

Keywords

urban commercial and residential complex; development status; future value potential; and design key points

浅析新时期下城市商住综合体的发展价值与设计要点

芦雪晴

广州海港商旅有限公司，中国 · 广东 广州 510000

摘 要

城市商住综合体是城市中十分重要又十分特殊的组成部分，可以更好地满足当地居民居住工作、娱乐、消遣等多维度需求，明确新时期下城市商住综合体的发展现状及未来价值潜力、科学设计城市商住综合体是十分必要的，本篇文章也将目光集中于此，主要从新时期下城市商住综合体的发展现状、未来价值、设计要点等多个方面展开论述，希望通过本篇文章的探讨可以为相关人员提供更多的参考与借鉴，更好地发挥城市商住综合体的优势促进城市发展。

关键词

城市商住综合体；发展现状；未来价值潜力；设计要点

1 引言

城市商住综合体是一种商住混合形式的新型建筑类型，可以满足人们日常娱乐、购物、居住等多维度需求，在功能划分上一般以商业为主要功能居住为次要功能，这样的综合体建设可以为人们的生产生活提供更多的便捷，提高土地资源利用率，了解城市商住综合体发展现状及未来价值潜力对其设计做出有效优化可以更好的发挥其综合性强的优势，为城市发展提供更多助力。

2 城市商住综合体的发展现状

城市商住综合体的建设与发展对于城市发展会起到至关重要的影响，就现阶段来看城市商住综合体的发展态势是相对较好的，但是也存在着一一定的欠缺和不足，具体问题体现在如下两个方面。

首先，城市商住综合体很容易会出现居住与商业属性冲突的问题，而属性冲突则意味着在商住综合体设计建设的过程中交通组织和环境设施设计会面临着较多的困境，作为居住类建筑，其周边环境需要相对静谧，但是作为商业类建筑则必须确保建筑物处于人流量相对较大的区域，因此城市商住综合体在环境氛围上存在着较多的冲突，很难做好关系协调和问题处理。

其次，城市商住综合体内部空间相对而言较为复杂，且在设计和建设的过程中如何保障其内部功能空间与外部城市空间有机协调也是相关人员必须着重考量的问题，尤其

【作者简介】芦雪晴（1985-），女，中国广东广州人，硕士，助理工程师，从事城市商住综合体项目的整案规划设计研究。

是部分城市商住综合体内部商业业态和布局相对而言较为复杂,这就导致了在交通组织上难度更大,如何做好内部及外部的交通流线分析、对交通空间设计作出有效优化和调整也是相关人员十分头疼的问题之一,这也大大限制了城市商住综合体的应用效益和人们对于城市商住综合体的满意程度^[1]。

由此可见,尽管近几年来城市商住综合体发展相对较快,建设规模越来越大、数量越来越多,但是仍旧其存在较多问题,尤其是在居住和商业衔接和矛盾处理上仍旧有较高的可上升空间,需要作出进一步的优化和调整。

3 城市商住综合体未来价值潜力

城市商住综合体的未来价值潜力是不容忽视的,具体体现在如下几个方面,如图1所示。

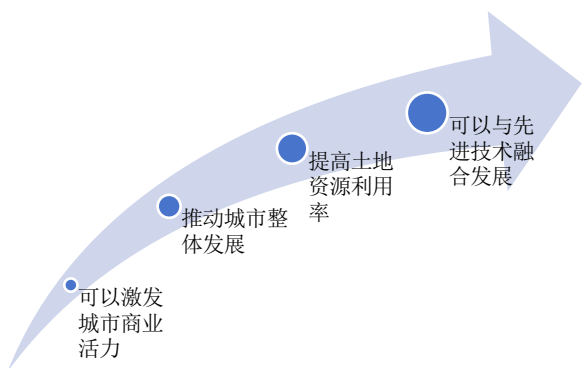


图1：城市商住综合体未来价值潜力

首先,城市商住综合体有助于提升城市商业活力,在城市商住综合体中聚集了购物、餐饮、娱乐等各种功能,这可以同步满足消费者的多维度需求,大大提高了消费者的消费体验,同时也让商家经营的过程中可以更好地借助这种集中化集成化商业模式来提高经营效率,因此城市商住综合体在提升城市商业活力上有着至关重要的影响。

其次,城市商住综合体对于城市整体发展有着积极的推动作用,一般情况下城市商住综合体多位于城市的核心区域或交通枢纽区域,保障城市商住综合体设计的科学性有效性可以进一步提高该区域的商业价值,促进该区域的经济发展,在城市商住综合体建设的过程中也会同步完善该地区的基础设施,这可以更好地抓住城市的核心要点,为城市的迅速发展提供更多的助力和保障^[2]。

再次,城市商住综合体可以更好地提高土地资源利用率,就现阶段来看我国人口基数是相对较大的,而在城市化加剧的背景下城市当中的人口数量不断增多,土地资源愈发紧缺,如何有效地开发和利用土地资源也成为了社会关注的焦点问题,而城市商住综合体建设对于提高土地资源利用率,也会起到至关重要的影响,同时城市商住综合体可以满足消费者的多元化需求,其建设市场规模在不断扩大,截止至2022年底我国城市综合体数量约为3200个,建筑面积约为3.2亿平方米,市场规模达到了5180.45亿元,在未来一

段时间这一增长趋势将持续上涨,尤其是在新兴城市和发展中地区这一趋势会更加明显,因此在城市人口不断激增的背景下城市商住综合体的市场价值也会不断提高,其社会需求同样也会不断提高,市场发展前景是相对较好的。

最后,城市商住综合体的最大优势和特色在于可以满足人们的多维度生产生活需求,而随着科技研究的不断深化和发展,城市商住综合体的功能优化和完善有了更多的可能,例如智能零售、无人机商店等相应新兴技术的应用可以进一步丰富和完善城市商住综合体的功能,甚至可以有效协调城市商住综合体中居住功能和商业功能相互矛盾的问题,为城市商住综合体的创新性发展可持续性发展及发展问题的解决提供更多的助力。由此可见,城市商住综合体未来的潜在价值是相对较高的,发展潜力也是相对较高的,而想要更好地发挥城市商住综合体的优势,就需要对其设计做出有效优化和调整^[3]。

4 城市商住综合体设计要点分析

为了更好地突出城市商住综合体的综合价值,促进城市的发展,在城市商住综合体设计的过程中应当抓住如下几个要点,提高设计质量和设计水平,如图2所示。



图2：城市商住综合体设计要点

4.1 与城市设计做好衔接

城市商住综合体是城市建设过程中十分重要的组成部分,且大多数城市商务综合体多位于核心区域和交通枢纽区域,因此对于城市的整体发展起到了至关重要的影响,在这样的背景下想要通过城市商住综合体建设来推进城市建设、促进城市发展,在城市商住综合体设计的过程中就需要做好与城市设计的衔接与协调,首先,相应设计人员在城市商住综合体设计之前需做好基础数据的调查、收集和整合工作,对于城市布局城市结构城市特点、城市形象有较为全面的了解和认识,在此基础上分析如何通过优化城市商住综合体设计来突出城市特色,对城市商住综合体设计方向内容目标作出适当调整。其次,在城市商住综合体设计的过程中需紧抓与上位规划协调、与城市周边环境协调、与城市交通协调等相应的关键重点对设计细节做出优化完善和调整。此外随着社会的发展,城市商住综合体需求的不断增加,现阶段城市商住综合体的建设规模在不断扩大,这时则需要在设计的过程中充分考量城市肌理特点,对商住空间做好协调,通过

空间尺寸改造和空间尺度处理的方法使商住综合体延续城市原有肌理,确保其与城市设计能够有效衔接,为城市发展提供更多的助力。

4.2 做好城市文化的渗透

在城市建筑建设及设计的过程中必须充分考量城市的文化特点,以突出城市的特色为中心,为城市的品牌建立和可持续发展奠定良好的基础和保障,而在城市特色分析的过程中需要从人文特色和自然风光两个维度来确定城市为文化特点。一方面在商住综合体设计和分析的过程中相关工作人员需充分尊重周边的自然环境特点,可以通过延续点状或带状自然景观的方式使商住综合体与周边环境相融合,必要的情况下可以通过景观通廊做好城市商住综合体内外空间的过渡,借助城市的环境特色来对建筑形象作出美化,更好地突出地方自然文化的特点,另外一方面,在城市商住综合体设计的过程中相关工作人员必须做好民风民俗的调查,了解该地区的人文文化特点,并且将其有效渗透于建筑设计当中,例如地方的非物质文化遗产、地方的特色节日等等,这样商住综合体不仅可以与城市相互衔接,甚至可以成为城市的标志性建筑,更好地突出城市的品牌特色^[4]。

4.3 合理设计公共开敞空间

在城市商住综合体设计的过程中对公共开敞空间作出适当调节也是十分必要的,这可以为居民间的沟通交流提供更多的助力,同时也是做好商业功能和居住功能切割、协调的重要手段,在公共开敞空间设计的过程中需充分考量居住环境需求和购物体验需求,以强化人与人之间的联系、提高居住舒适度、购物舒适度为中心,调节公共开敞空间设计中的元素,优化其空间布置,提高设计质量,此外在城市商住综合体公共开敞空间设计的过程中还可以结合城市的地域特色引入更多的特色文化和特色元素,为城市整体形象的提升提供更多的助力^[5]。

4.4 做好与城市交通的衔接

交通出行对于人们日常生产生活以及城市商住综合体内部商业发展会起到至关重要的影响,在城市商住综合体设计的过程中应当充分考量与城市交通的衔接问题,相关工作人员在商住综合体设计的过程中可以从人、车、货物流向与

交通体系的衔接出发,在满足人们生活需求、便捷人们交通出行的同时为商业功能的有效发挥提供更多的助力。此外也可以通过参考城市商业街设计的模式将街道的商业功能和交通功能融合在一起,做好商业功能和居住功能的衔接,并通过打造特色景观优化、植被设计等多种方式让街道不仅仅成为交通的载体,同时也成为城市景观之一,这就需要的街道设计的过程中对景观设施尺寸、绿化植物选型等相应细节性问题进行深入分析,提高街道的视觉效果,改善街道步行环境,实现城市商住综合体与城市交通的有效衔接^[6]。

5 结语

城市商住综合体对于促进城市发展、提高城市土地资源利用率、满足人们多维度生产生活需求起到了至关重要的影响,其潜在发展价值也是不容忽视的,需要引起关注和重视,然而就现阶段来看城市商住综合体设计仍旧存在着较多的欠缺和不足,以至于在其建设的过程中居住功能和商业功能无法有效协调、交通空间组织存在较多问题,为此相应设计人员可以通过与城市设计衔接、城市社会文化衔接、城市交通衔接以及公共开敞空间设计优化与调整等多种方式来更好地保障城市商住综合体设计的科学性、有效性和针对性,更好地突出城市商住综合体的优势和价值,为城市发展以及人们生活质量提升提供更多的助力和保障。

参考文献

- [1] 艾艳霞. 高层商住综合体建筑设计问题及策略 [J]. 现代物业(中旬刊), 2019, (09): 66.
- [2] 卞志钢. 城市商住综合体发展现状与设计策略研究 [J]. 城市建筑, 2019, 16 (09): 77-78.
- [3] 赵敏. 高层商住综合体建筑设计问题及策略 [J]. 科技创新导报, 2019, 16 (08): 164-165.
- [4] 梁小东. 城市商住综合体特征及布局形式分析 [J]. 山西建筑, 2019, 45 (07): 42-43.
- [5] 张彪. 惠州白云坑商住综合体景观空间设计[D]. 江西农业大学, 2018.
- [6] 范怡弈,黄学源. 初探商住综合体裙房屋顶架空层风环境——以深圳为例 [J]. 城市建筑, 2017, (14): 90-91.

Optimization of architectural design management: research on improving project efficiency and cost control

Yijie Ren

Shaanxi Xi'an Huafeng International Engineering Design Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

With the continuous development of the construction industry, architectural design and management plays an increasingly important role in the project implementation process. The success of the project not only depends on the creative and technical content of the design scheme, but also is closely related to the efficiency of design management, cost control, project schedule and other aspects of design management. How to optimize architectural design management, improve project efficiency and cost control has become an important topic facing the industry. By analyzing the key links in architectural design management, combined with the actual situation of the current industry, this paper puts forward measures to optimize the management process, strengthen cooperation and communication, and reasonably control the cost, in order to provide effective theoretical support and practical guidance for construction project management. Through case analysis, we further verify the application effect of these optimization strategies in the project. The research shows that reasonable design management optimization can not only improve the efficiency of project execution, but also control the project cost to a certain extent, laying the foundation for the successful implementation of the project.

Keywords

architectural design management; project efficiency; cost control; optimization strategy; project management

建筑设计管理优化：提升项目效率与成本控制的研究

任毅洁

华沣国际工程设计有限公司，中国·陕西 西安 710000

摘 要

随着建筑行业的不断发展，建筑设计管理在项目实施过程中扮演着愈发重要的角色。项目的成功不仅仅依赖于设计方案的创意和技术含量，还与设计管理的效率、成本控制、项目进度等方面密切相关。如何优化建筑设计管理，提升项目效率与成本控制，已经成为行业面临的重要课题。本文通过分析建筑设计管理中的关键环节，结合当前行业的实际情况，提出了优化管理流程、加强协作沟通、合理控制成本等措施，以期为建筑项目管理提供有效的理论支持和实践指导。通过案例分析，进一步验证了这些优化策略在项目中的应用效果。研究表明，合理的设计管理优化不仅能提升项目执行的效率，还能在一定程度上控制项目成本，为项目的成功实施奠定基础。

关键词

建筑设计管理；项目效率；成本控制；优化策略；项目管理

1 引言

随着全球建筑市场的不断发展和竞争日益激烈，建筑行业不仅面临着技术创新的挑战，还需应对成本压力、工期管理、资源调配等复杂问题。建筑项目的设计阶段作为整个项目的起点，不仅决定了项目的技术实现路径，还对后续的施工和运营产生深远影响。有效的设计管理是确保建筑项目顺利实施的关键因素之一，设计管理的好坏直接影响到项目的成本、进度以及最终质量。因此，如何通过优化设计管理提升项目效率并实现成本控制，成为当前建筑行业管理研究

的重点。

然而，在实际操作中，建筑设计管理往往存在一些问题。例如，设计与施工的脱节、项目沟通不畅、成本预算不准确等问题，都会导致项目效率低下和成本失控。这些问题不仅影响项目的顺利推进，还可能导致资源浪费和工程质量问题。因此，优化建筑设计管理，提高项目效率，控制成本，已经成为建筑行业亟待解决的核心问题。

本文的核心目标是通过分析建筑设计管理现状，探讨有效的优化策略，并结合实际案例，提出切实可行的解决方案，以期为建筑设计管理提供系统性的改进建议，提升项目的整体效率和成本控制能力。

【作者简介】任毅洁（1992-），女，本科，工程师，从事建筑设计研究。

2 建筑设计管理现状与问题分析

2.1 建筑设计管理的现状

在建筑项目中，设计阶段是整个项目生命周期中的重要环节。通常来说，建筑设计管理包括设计规划、设计方案的审定与修改、设计质量的控制等多个方面。随着建筑行业的快速发展，建筑设计的复杂性和规模逐渐增大，设计管理面临着更多的挑战。设计管理主要通过项目经理的协调与指导，确保设计目标的实现，但由于涉及的环节多，管理难度较大，尤其在大型项目中，设计阶段往往会遇到时间紧、任务重等情况，导致设计进度和质量受到影响。

当前，许多建筑项目仍然存在设计与施工衔接不够紧密、设计人员与施工人员之间沟通不足、设计修改频繁等问题。这些问题导致了项目管理中的低效率和高成本，项目推进不顺畅，给建设方带来了较大的经济压力。

2.2 建筑设计管理中存在的主要问题

设计与施工脱节：在传统的建筑设计管理中，设计和施工往往是两个相对独立的环节，设计完成后直接交由施工方执行，缺乏深入的沟通和协作。设计与施工脱节可能导致施工过程中出现设计问题，甚至需要重新修改设计方案，导致工期延误和成本增加。

信息传递不畅：项目中涉及多个部门和人员，包括设计师、工程师、施工人员等，信息的传递和共享往往存在困难。信息传递不及时或不准确，容易导致设计方案的理解偏差，从而影响项目的实施效果。

成本控制不精准：在项目初期，设计阶段的成本估算往往存在较大的偏差。设计变更和项目调整可能导致原本的预算失控，造成资金浪费。缺乏有效的成本控制措施，使得项目的实际支出常常超出预算。

设计修改频繁：在建筑项目中，由于外部因素（如法规变化、市场需求变化等）或内部因素（如设计人员疏忽、需求沟通不充分等），设计方案可能会频繁修改。这不仅增加了设计的工作量，还可能导致施工进度延误和成本的增加。

2.3 建筑设计管理优化的必要性

建筑设计管理优化的重要性体现在以下几个方面：

提升项目效率：优化设计管理能够有效地减少设计阶段的重复劳动和不必要的设计修改，确保项目按计划进行，提高整体施工效率。

实现成本控制：通过精准的设计预算和有效的成本管控，可以最大限度地减少项目预算超支问题，确保项目在可控的成本范围内顺利完成。

提高项目质量：设计管理优化不仅仅是提升效率和控制成本，还能有效提高设计质量，避免因设计问题导致的质量隐患。

增强协作与沟通：通过优化设计管理流程，增强不同部门之间的沟通与协作，确保项目的各个环节有序进行。

3 建筑设计管理优化策略

3.1 优化设计流程与标准化管理

为了提高设计管理的效率，建筑项目的设计流程应该进行科学规划和标准化管理。设计流程的标准化不仅可以提高设计工作的效率，还能够减少设计中的错误和重复劳动。例如，可以根据项目的具体需求，建立统一的设计管理体系和标准，明确设计的各个环节与责任人，确保设计工作按时完成。

此外，采用标准化设计方案也能够简化设计过程，减少设计变更的发生。在项目设计过程中，可以参考过往的成功案例，采用一些经过验证的标准化设计模板和解决方案，避免过多的个性化设计，进而提高设计效率和减少成本。

3.2 加强设计与施工的协调与沟通

设计和施工的紧密结合，是提升建筑项目效率的关键。为了避免设计与施工脱节，项目团队应加强设计阶段与施工阶段的协同工作。具体来说，在设计过程中，应定期组织设计与施工人员进行沟通，确保设计方案的可行性和施工条件的匹配。

在项目实施过程中，项目经理应建立跨部门协调机制，定期召开协调会议，确保各个环节的沟通流畅。这样一来，施工人员在执行设计方案时，能够及时发现设计中的问题并提出建议，避免施工阶段出现设计不合理的情况。

3.3 引入信息化管理工具

随着信息技术的迅猛发展，建筑行业逐渐引入信息化管理工具，以提高项目管理的效率。采用建筑信息建模(BIM)技术，可以帮助设计人员在虚拟空间中模拟和优化设计方案，减少设计中的不合理部分，并提前识别潜在的施工问题。

BIM技术可以将设计、施工、运维等各个阶段的数据集中存储和管理，使得项目各个环节的数据共享和沟通更加高效。在设计阶段，设计团队可以通过BIM模型进行设计审查和碰撞检测，确保设计方案的可行性和合理性。通过信息化管理工具的引入，能够大幅提高项目的执行效率，并降低成本。

4 建筑设计管理优化的案例分析

4.1 案例一：某大型建筑项目设计管理优化实践

在某大型建筑项目中，项目团队通过优化设计管理流程，大幅提高了项目的设计效率。首先，项目组通过采用标准化设计模板，减少了设计中的重复劳动，降低了设计成本。其次，设计阶段加强了与施工团队的沟通与协调，确保设计方案的实施过程中不会出现误解和偏差。最终，项目按时完成，设计成本控制在预算内，整个项目管理过程流畅高效。

4.2 案例二：BIM 技术在设计管理中的应用

在另一个建筑项目中，项目组通过引入BIM技术，优化了设计管理。通过BIM模型，设计团队能够提前发现设计中的不合理之处，并在施工前进行调整，从而避免了施

工过程中出现大量的设计修改。BIM 技术还实现了设计和施工数据的共享，确保了设计方案的实施更加高效。最终，项目的设计进度和成本得到了有效控制，项目质量也得到了保障。

5 建筑设计管理优化的挑战与对策

5.1 挑战

项目复杂性：随着建筑行业的发展，项目的规模和复杂性日益增加，设计管理面临的挑战也越来越多。现代建筑项目不仅在建筑设计上要求更高，同时涉及的学科领域、设计需求和技术应用也更加广泛。从高层建筑到复杂的城市综合体，甚至是跨国大规模建设项目，都要求在设计管理过程中进行更为细致的控制和优化。设计团队不仅需要考虑建筑外观、结构安全、功能布局，还需要充分考虑与周围环境的协调，处理各种外部因素的干扰。

另外，建筑项目的复杂性也体现在项目参与方的增多，设计单位、施工单位、监理单位以及政府部门等多个利益相关者参与其中，这使得设计管理中的协调与沟通变得更为困难。在复杂的建筑项目中，如何做到信息流畅、资源合理配置、各方有效协作，是一个巨大的挑战。更为严峻的是，随着建筑信息模型（BIM）、建筑智能化等新技术的应用，项目管理不仅仅涉及传统的建筑设计内容，还需要融入数据分析、智能建模、施工模拟等先进技术的应用。因此，设计管理者需要具备更高的专业知识与技术管理能力，面对项目复杂性时，如何合理规划、有效监控项目进展、解决设计中的冲突与不确定性，是亟须解决的问题。

技术应用难度：虽然 BIM 技术、信息化管理系统等新技术在建筑设计管理中的应用已取得一定进展，但其推广和应用仍面临较大的困难。首先，建筑行业本身属于传统行业，许多企业和项目管理人员在技术创新的应用方面相对滞后。BIM 作为一种全新的设计和施工技术，要求设计人员掌握新的设计理念和操作技能，而这一过程往往需要一定的时间和成本投入。尤其对于一些小型建筑设计公司，缺乏足够的资金和技术支持，导致新技术的应用受到限制。

5.2 对策

加强技术培训：为了适应技术不断更新的需求，项目团队必须加大对技术培训的投入，尤其是在新技术应用方面。通过系统的培训，设计人员可以全面了解和掌握 BIM 技术、信息化管理工具、智能建造等新兴技术的应用技巧和

方法，从而提高技术操作的熟练度和创新能力。此外，培训不仅限于技术层面，还应包含对技术实施中的管理模式和流程的培训，确保设计团队能够在更广泛的项目管理过程中有效运用这些工具。在培训内容上，应注重结合实际项目案例进行分析，使设计人员在培训中能够接触到真实的工作场景，解决工作中可能遇到的具体问题。同时，培训也应鼓励跨部门、跨学科的交流与合作，通过团队建设与信息共享，提高技术应用的广度和深度。例如，项目管理团队和设计人员的共同培训，不仅能够提升设计师的技术水平，还能够使管理人员更好地理解新技术带来的变化与挑战，推动技术的高效应用。

增强项目管理意识 增强项目管理团队的管理意识，是优化建筑设计管理的另一个关键策略。建筑设计管理优化不仅仅依赖技术的革新，还需要管理者具备全局视野和科学的项目管理理念。在项目的初期，管理团队应深入了解项目的设计需求、技术难度和潜在问题，制定切实可行的管理方案，并确保方案的实施到位。

6 结语

建筑设计管理优化是提高建筑项目执行效率和控制项目成本的关键。随着建筑行业的发展，项目规模的日益增大和复杂性不断提升，传统的设计管理模式已经难以满足新的需求。因此，优化设计管理，提高管理团队的技术水平和管理意识，是当前建筑项目管理中不可回避的课题。

通过优化设计管理流程、加强设计与施工的协作、引入现代信息化管理工具、增强项目管理人员的技术应用能力等措施，可以有效提升建筑项目的效率、降低成本，并提高整体项目质量。未来，随着技术的进一步发展和管理理念的不断更新，建筑设计管理的优化将向更高效、更智能化的方向发展。通过不断的创新与实践，建筑设计管理将为建筑行业的可持续发展提供强有力的支持。

参考文献

- [1] 李卓,张艳德,朱博.城市更新视角下工业遗产的可持续策略[J]. 建筑设计管理,2024,41(12):70-75.
- [2] 陈春宇.商业综合体建筑设计要点探究——以石狮泰禾广场为例[J].建材发展导向,2024,22(24):52-54.
- [3] 刘彦辰,苏海花,周东明,等.居住建筑无障碍环境建设评价体系研究[J].陶瓷,2024,(12):127-129+190.
- [4] 刘鹏飞.可持续发展视角下绿色建筑施工技术优化策略研究[J]. 中国建筑装饰装修,2024,(24):88-90.