



# 建筑设计

Architectural Design  
and Application



应用



ART AND DESIGN PRESS INC.

(626 810 4480)

Level 1

119 S Atlantic Blvd, Suite 300D

Monterey Park, CA 91754

Copyright © 2023 by ART AND DESIGN PRESS INC.

Complimentary Copy





## Editors-in-Chief

Gang Li

Shaanxi Construction Engineering Eleventh Construction Group Co. LTD

Yangyang Li

Shaanxi Construction Engineering No. 9 Construction Group Co. LTD

## Associate Editor

Aolie Zhang

CCCC Wuhan Harbour Engineering Design & Research Institute Co. LTD

## Editorial Board Member

Yuqun Ma

Ningbo Architectural Design & Research Institute China

Rundong Qian

Ningbo Architectural Design & Research Institute Co., LTD

Jue Shen

Shaanxi Construction Engineering Eighth Construction Group Co. LTD

Jian Shi

Jiangsu Mingcheng Architectural Design Institute Co. LTD

Hassan Baji

School of Engineering and Technology

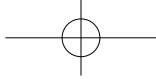
Lam Bui

School of Engineering and Technology Centre for Intelligent Systems,  
Institute for Future Farming Systems



# 目录CONTENTS

004	水泵机械密封技术在供水厂的应用策略 Application Strategy of Pump Mechanical Seal Technology in Water supply Plant	王志朋 Wang Zhipeng
007	建筑设计中的人性化空间规划与设计 Humanized Space Planning and Design in Architectural Design	曾伊凡 <sup>1</sup> , 金通 <sup>2</sup> Zeng Yifan <sup>1</sup> , Jin Tong <sup>2</sup>
010	装修给排水设计中人性化设计与用户体验研究 Research on Humanized Design and User Experience in Decoration Water Supply and Drainage Design	曾勇胜 Zeng Yongsheng
013	传统建筑文化与现代建筑设计融合 Integration of Traditional Architectural Culture and Modern Architectural Design	卢彬, 吴学 Lu Bin, Wu Xue
016	文物安全监测技术在明代砖石建筑迁移工程中的应用 The Application of Cultural Relics Safety Monitoring Technology in the Relocation Project of Ming Dynasty Brick and Stone Buildings	朱宇华, 张淙洲 Zhu Yuhua, Zhang Congzhou
019	长距离顶管施工技术在市政给排水项目中的应用研究 Application Research of Long-distance Pipe Jacking Construction Technology in Municipal Water Supply and Drainage Projects	游锦敏 <sup>1</sup> , 谢绪英 <sup>2</sup> You Jinmin <sup>1</sup> , Xie Xuying <sup>2</sup>
022	绿色医疗建筑设计与可持续发展的管理与研究 Management and Research of Green Medical Building Design and Sustainable Development	叶思敏 <sup>*</sup> Ye Simin <sup>*</sup>
025	市政路桥施工中的施工工艺优化与标准化研究 Study on Construction Technology Optimization and Standardization in Municipal Road and Bridge Construction	黄沐 Huang Mu
028	市政路桥施工中的安全控制技术研究与应用 Research and Application of Safety Control Technology in Municipal Road and Bridge Construction	刘洪科 Liu Hongke
031	暖通空调技术在通风空调系统设计中的应用 Application of HVAC Technology in the Design of Ventilation and Air Conditioning Systems	赵楠翔, 贾振军 Zhao Nanxiang, Jia Zhenjun
034	城市河湖环保清淤及淤泥脱水固化处理技术的应用探讨 Discussion on the Application of Environmental Protection Dredging and Sludge Dewatering and Solidification Treatment Technology in Urban Rivers and Lakes	林亦夫 <sup>*</sup> Lin Yifu <sup>*</sup>
037	滑坡地质灾害勘查与治理设计策略 Landslide Geological Hazard Investigation and Management Design Strategy	沈昊 Shen Hao
040	预制混凝土装配式建筑质量管控措施 Quality Control Measures for Precast Concrete Assembly Building	何秀扬 He Xiuyang
043	建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究 Exploration on the Application of Waterproof and Seepage Control Construction Technology in Building Construction	刘兆京 Liu Zhaojing
046	基于多专业协同的建筑设计流程优化研究 Research on Optimization of Architectural Design Process Based on Multi-Professional Collaboration	姜伟杰, 刘格 Jiang Weijie, Liu Ge
049	建筑工程监理的难点及有效解决方法解析 Analysis of Difficulties and Effective Solutions of Construction Engineering Supervision	李娟 Li Juan
052	水文地质勘察在环境地质勘察中的应用策略 Application Strategy of Hydrogeological Survey in Environmental Geological Survey	刘璐 Liu Lu



# 水泵机械密封技术在供水厂的应用策略

王志朋

中国水电建设集团十五工程局有限公司, 陕西 西安 710000

**摘 要：** 文章主要探讨了水泵机械密封技术在供水厂的应用策略。通过分析机械密封技术的工作原理和特点，以及供水厂泵机组易损部件的种类和原因，提出了针对水泵机械密封的设计要求和原则，以及相应的维护措施和解决方案。研究表明，水泵机械密封技术的应用能够有效提高泵机组的效率和可靠性，降低故障率，为供水厂的稳定运行提供保障。对于机械密封技术的未来发展，提出了创新和优化的建议和展望。

**关 键 词：** 水泵；机械密封技术；供水厂

## Application Strategy of Pump Mechanical Seal Technology in Water supply Plant

Wang Zhipeng

SI NOHYDRO CORPORATION ENGINEERING BUREAU 15 CO., LTD, Shaanxi, Xi' an 710000

**Abstract：** The article mainly discusses the application strategy of pump mechanical sealing technology in water supply plant. By analyzing the working principle and characteristics of mechanical sealing technology, as well as the types and reasons of wearing parts of pump units in water supply plants, it puts forward the design requirements and principles of pump mechanical seals, as well as the corresponding maintenance measures and solutions. The study shows that the application of pump mechanical seal technology can effectively improve the efficiency and reliability of the pumping unit, reduce the failure rate, and provide a guarantee for the stable operation of the water supply plant. For the future development of mechanical sealing technology, some suggestions and prospects for innovation and optimization are put forward.

**Key words：** water pump; mechanical seal technology; water supply plant

## 引言

水泵机械密封技术是一种防止水泵泄漏的重要措施。它主要是通过机械方式，将水泵的动环和静环紧密地结合在一起，从而防止水从结合处泄漏。水泵机械密封技术可以提高水泵的运行效率，减少泄漏，保障供水安全<sup>[1]</sup>。随着城市化进程的加快，供水需求量越来越大，供水厂的规模也在不断扩大。在这个过程中，水泵作为供水厂的核心设备之一，其运行效率和使用寿命对于供水厂的运营至关重要。而水泵机械密封技术则是保障水泵高效、稳定运行的关键。因此，研究水泵机械密封技术在供水厂的应用策略具有重要意义。

### 一、水泵机械密封技术在供水厂的应用重要性

水泵机械密封技术的主要作用是防止水的泄漏，通过机械方式将水泵的动环和静环紧密地结合在一起，确保水不会从结合处泄漏。这种密封技术可以有效提高水泵的运行效率，减少能量的损失，同时也可以保障供水安全，避免因泄漏而导致的环境污染和资源浪费等问题<sup>[2-6]</sup>。

#### （一）保障供水安全

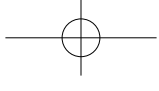
在供水厂中，水泵机械密封技术的合理应用可以有效地防止水的泄漏，从而提高供水安全。对于一个城市来说，供水安全是关系到民生的大事，如果供水出现问题，将会给人们的生产和生活带来很大的不便。因此，水泵机械密封技术的运用对于保障供水安全具有重要的意义。

#### （二）提高运行效率

水泵机械密封技术的应用可以减少水的泄漏，从而提高水泵的运行效率。供水厂需要24小时不间断地运行，因此，设备的运行效率直接影响到整个供水系统的供水量和供水质量。如果水泵出现泄漏，不仅会浪费水资源，还会影响水泵的运行效率，甚至导致水泵无法正常工作。因此，水泵机械密封技术的运用可以提高供水厂的运营效率。

#### （三）降低维护成本

水泵机械密封技术的应用可以减少水泄漏导致的设备损坏和维修费用。水泵作为一种机械设备，难免会出现故障和损坏，如果频繁出现泄漏问题，会导致设备的维护成本大幅增加。而合理运用水泵机械密封技术则可以有效地减少泄漏问题的发生，从而降低设备的维护成本。



## 二、水泵机械密封方案设计

### （一）水泵机械密封的设计要求和原则

水泵机械密封的设计应满足以下要求：

（1）密封可靠，无泄漏：机械密封应能够紧密地关闭，以防止液体泄漏<sup>[7]</sup>。在设计过程中，应考虑密封面的材料和结构，以确保其在各种工况下都能保持良好的密封性能。

（2）耐腐蚀：供水厂的水中可能含有各种腐蚀性物质，因此，机械密封应具有较好的耐腐蚀性能。在设计过程中，应考虑采用耐腐蚀的材料或表面处理工艺。

（3）耐磨性好：机械密封的密封面在运行过程中会受到磨损，因此，设计时应考虑采用耐磨性好的材料和结构，以延长其使用寿命。

（4）维护方便：机械密封在安装和维护时需要方便快捷，因此，设计时应考虑采用易于拆卸和安装的结构，以便于进行日常维护和检修。

### （二）机械密封材料的选择和标准

机械密封的材料应具有良好的耐磨性、耐腐蚀性和高温性能，常用的机械密封材料包括石墨、碳化硅、硬质合金等，在选择材料时，应根据水泵的工况和运行要求进行选择；机械密封的标准包括尺寸、公差、表面粗糙度等，在选择标准时，应根据水泵的要求和实际生产条件进行选择。同时，还应考虑标准的变化和更新情况。

### （三）机械密封结构的设计和计算

（1）结构设计：机械密封的结构设计应考虑其工作原理、使用要求和维护方便等因素。常用的机械密封结构包括旋转型、静止型等<sup>[8]</sup>。在结构设计时，应根据水泵的工况和运行要求进行选择。

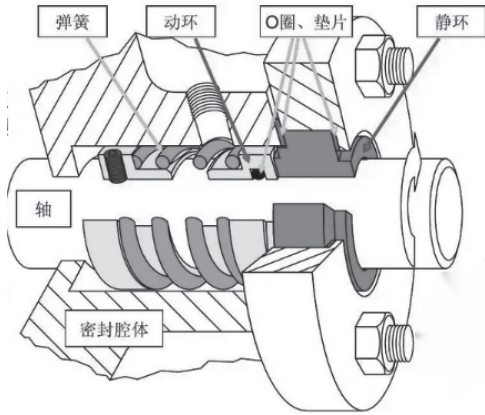
（2）计算：

1）密封端面比压（Pa）： $P=2 \times (R+r) \times \rho \times g \times h$

其中，P为密封端面比压，R为密封环外径，r为密封环内径， $\rho$ 为液体密度，g为重力加速度，h为密封液体的深度。

2）密封端面摩擦功率（W）： $P=Q \times V$

其中，P为密封端面摩擦功率，Q为密封泄漏量，V为密封环线速度。



>图 1：机械密封结构图

3）密封环摩擦扭矩（N·m）： $T=(P \times d)/2 \times \pi$

其中，T为密封环摩擦扭矩，P为密封端面比压，d为密封环直径。

4）密封泄漏量（kg/s）： $Q=C \times A \times \sqrt{2 \times \Delta P}$

其中，Q为密封泄漏量，C为密封常数，A为密封端面面积， $\Delta P$ 为密封端面压力差。

机械密封的计算应考虑压力、温度、转速等因素对密封性能和使用寿命的影响。同时，还应考虑材料的力学性能、热学性能等参数的计算和分析。通过计算，可以确定机械密封的结构尺寸和参数，以确保其具有良好的密封性能和使用寿命。

### （四）机械密封技术的创新和优化方案

随着科技的不断进步和创新，机械密封技术也在不断发展和完善。在技术创新方面，可以引入新材料、新工艺、新技术等，以提高机械密封的性能和使用寿命。例如，采用高分子材料制作密封面可以更好地抵抗化学腐蚀，采用纳米技术可以提高密封面的精度和耐磨性等。

通过对机械密封的结构、材料、工艺等方面的优化，可以提高其性能和使用寿命。例如，采用有限元分析方法对机械密封的结构进行优化，以降低应力集中和磨损量；采用表面强化技术可以提高材料的耐磨性和抗腐蚀性等。

## 三、水泵机械密封技术在供水厂的应用策略

### （一）选择合适的机械密封

在供水厂中，水泵机械密封技术的运用对于保障供水安全和减少能量损耗具有重要意义。选择合适的机械密封是水泵机械密封技术应用策略的重要组成部分。根据水泵的工况和运行要求，选择适合的材料，常用的机械密封材料包括石墨、碳化硅、硬质合金等，这些材料具有较好的耐磨性、耐腐蚀性和高温性能；密封面的设计直接影响到机械密封的效果，根据水泵的压力、温度和腐蚀性等因素，选择合适的密封面形式和材料，确保密封面能够紧密结合，并具有一定的抗腐蚀和耐磨性能；弹簧是机械密封中重要的组成部分，选择合适的弹簧对于保证机械密封的效果至关重要，弹簧的刚度和预紧力应与水泵的工况相匹配，以确保在各种工况下都能够保持紧密的密封状态<sup>[9]</sup>；供水厂的水中含有一定的杂质和腐蚀性物质，因此，选择的机械密封应具有较好的耐腐蚀性能，在选择机械密封时，应考虑使用耐腐蚀的材料和表面处理工艺，以提高机械密封的使用寿命；选择的机械密封应易于维护和更换。在选择机械密封时，应考虑使用便于拆卸和安装的设计，以便于进行日常维护和检修。

### （二）优化机械密封的安装

在供水厂中，水泵机械密封的安装对于其运行效果和使用寿命具有重要影响。优化机械密封的安装是水泵机械密封技术应用策略的另一个关键环节。提高机械密封的安装精度可以有效地减少泄漏和磨损，在安装过程中，应确保机械密封的各个部件安装到位，并严格按照说明书或厂家推荐的步骤进行操作<sup>[10]</sup>；保持安装环境的清洁度可以有效地防止杂质和污染物进入机械密封内部，在安装前，应对机械密封及其周围区域进行彻底的清洁，并使用干净的润滑剂进行润滑；





弹簧预紧力的大小直接影响到机械密封的密封性能和使用寿命，在安装过程中，应根据水泵的工况和厂家推荐的预紧力范围进行调整，以获得最佳的密封效果；水泵轴的对中情况直接影响到机械密封的运行效果，在安装过程中，应确保机械密封的轴与水泵轴的对中性良好，以避免偏磨合泄漏问题的发生；选择合适的装配工具可以有效地提高安装效率和保证安装质量，在选择装配工具时，应考虑使用专用工具或推荐的工具，以确保安装的准确性和可靠性。

### （三）加强机械密封的维护

在供水厂中，水泵机械密封的维护对于其正常运行和使用寿命具有重要影响。加强机械密封的维护是水泵机械密封技术应用策略的另一个关键环节。定期对机械密封进行检查可以及时发现泄漏或磨损等问题，应制定定期检查计划，包括检查机械密封的外观、密封面磨损情况、弹簧是否松动等；保持机械密封的清洁可以防止污垢和杂质的积累，避免对密封性能和使用寿命的影响，应定期清理机械密封表面，并使用推荐的润滑剂进行润滑；机械密封的密封面和弹簧等部件在使用过程中会逐渐磨损，当磨损达到一定程度时应及时更换，应定期检查这些部件的磨损情况，并及时进行更换<sup>[1]</sup>；弹簧预紧力的大小直接影响到机械密封的密封性能和使用寿命，在使用过程中，应根据需要进行调整，以确保预紧力合适并能够保持密封效果；供水厂的水中含有一定的腐蚀性物质，因此，应采取措施防止机械密封受到腐蚀，可以采用耐腐蚀材料或表面处理工艺来提高机械密封的耐腐蚀性能；建立机械密封维护记录和管理制度，记录机械密封的维护情况和更换记录，以便于跟踪和管理。

### （四）实施监控和检测

在供水厂中，水泵机械密封的监控和检测对于其正常运行和使用寿命具有重要影响。实施监控和检测是水泵机械密封技术应用策略的另一个关键环节。建立机械密封监控系统，实时监测机械密封的运行状态和参数，如密封面温度、压力、泄漏量等，通过监控系统可以及时发现异常情况并采取相应措施进行处理；配备专业的检测设备，如泄漏检测仪、磨损检测仪等，定期对机械密封进行检测，通过检测设备可以发现微小的泄漏和磨损，并及时采取修复或更换措施；对监控和检测数据进行分析，找出机械密封的薄弱环节和可能出现的问题，通过对数据的分析，可以优化机械密封的设计和维护方案，提高其运行效率和可靠性；根据监控和检测结果，提前发现潜在的问题和故障，采取预防性维护措施，例如，定期对机械密封进行润滑、清洗、调整等，以延长其使用寿命和避免突发故障；对机械密封维护人员进行培训，提高他们的技能水平和操作规范意识，通过培训可以确保维护人员能够正确地操作和维护机械密封，降低操作失误和维护成本。

### （五）长期运行维护措施

#### 1. 机械密封的日常检查和维护要求

定期检查密封件是否磨损、老化或产生裂纹，如有，及时更换；检查密封面是否存在杂质，如有，及时清洁，保证密封面的清洁度；检查密封腔内液体是否清洁，如有杂质或污垢，及时清洁，保证密封腔体的清洁度；保持机械密封的正常运转温度，避免过热或过冷，以免对密封件造成损害；定期检查机械密封的紧固件是否松动，如有，及时紧固，保证机械密封的稳定性和安全性。

#### 2. 机械密封的定期检修和更换计划

每年至少进行一次机械密封的全面检查和维修，对磨损或老化的部件进行更换；检查密封件、轴承、弹簧等主要部件是否磨损或老化，如有问题，及时更换；检查密封腔体是否有裂纹或损伤，如有问题，及时修复，保证密封腔体的完整性；更换损坏的紧固件和连接件，确保机械密封的紧固性和连接性；对机械密封进行润滑和清洁，保证其正常运转，延长其使用寿命。

#### 3. 机械密封故障的预防和应急处理方案

保持机械密封的清洁和润滑，预防杂物和污垢的进入，避免因此导致的故障；定期检查机械密封的部件是否磨损或老化，如有问题，及时更换，避免因此引发的故障；在操作过程中要严格遵守操作规程，不得超负荷运转，避免因此引发的故障；对于突发性的机械密封故障，应立即停机检查，找出故障原因并及时处理；对于可能出现的泄漏问题，应及时处理泄漏部位，避免泄漏的进一步扩大；对于其他可能出现的故障，应根据具体情况采取相应的应急处理措施。

## 四、总结

本文对水泵机械密封技术在供水厂的应用策略进行了全面的探讨和分析。随着技术的不断发展和进步，还需要不断探索和创新，进一步优化水泵机械密封技术，提高其性能和使用寿命，以满足供水厂等工业领域日益增长的需求。同时，加强机械密封的维护和管理，提高操作人员的技能水平，也是保证机械密封长期稳定运行的重要因素。

总之，水泵机械密封技术在供水厂的应用策略对于提高供水质量和保障供水安全具有重要意义。通过本文的研究和探讨，我们期望能够为相关领域的技术人员和管理人员提供有益的参考和启示，共同推动机械密封技术的发展和應用。

## 参考文献

- [1] 王振雷. 水泵的机械密封技术在供水厂的应用探讨 [J]. 中国设备工程, 2023, (18): 218-220.
- [2] 陈创希. 水泵机械密封技术在供水厂设备维修中的应用 [J]. 设备管理与维修, 2022, (20): 155-156.
- [3] 杨智. 水泵维修中机械密封技术研究 [J]. 科技资讯, 2022, 20(17): 61-63.
- [4] 任玉双. 探讨水泵机械密封技术在供水厂的应用 [J]. 中国设备工程, 2021, (10): 173-174.
- [5] 李瑞琦, 陈彦. 机械密封在水泵维修中的应用 [J]. 设备管理与维修, 2021, (10): 37-38.
- [6] 郭辉. 水泵机械密封技术故障的原因分析及处理措施探讨 [J]. 电力设备管理, 2021, (01): 98-100.
- [7] 李雷涛. 水泵维修中机械密封技术的应用分析 [J]. 机械管理开发, 2020, 35(04): 227-228.
- [8] 郭鹏飞. 机械密封在水泵维修中的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(07): 42-43.
- [9] 李张义, 吴晗. 水泵维修中机械密封技术研究 [J]. 科技创新导报, 2019, 16(07): 113-114.
- [10] 史磊. 机械密封技术在水泵维修中的应用分析 [J]. 现代工业经济和信化, 2018, 8(09): 94-95.
- [11] 吴昊. 浅谈水泵的机械密封技术在供水厂的应用 [J]. 现代工业经济和信化, 2017, 7(01): 43-44.



# 建筑设计中的人性化空间规划与设计

曾伊凡<sup>1</sup>, 金通<sup>2</sup>

1 浙江国泰建设集团有限公司, 浙江 杭州 311200

2 浙江绿城建筑设计有限公司, 浙江 杭州 310000

**摘 要** : 城市规划设计, 作为城市建设的重要组成部分, 与人们的生活息息相关, 其最终目的是要实现人类社会的可持续发展。因此, 本文针对建筑设计中的人性化空间规划与设计含开了以下几个方面的分析, 重点对于人性化空间的概述、建筑设计中人性化环境设计的原则、应用与策略做出了阐述, 借此作为参考。

**关 键 词** : 建筑设计; 人性化; 空间规划

## Humanized Space Planning and Design in Architectural Design

Zeng Yifan<sup>1</sup>, Jin Tong<sup>2</sup>

1.Zhejiang Guotai Construction Group Co., Ltd, Zhejiang Hangzhou 311200

2.Zhejiang Greentown Architectural Design Co., Ltd, Zhejiang Hangzhou 310000

**Abstract** : Urban planning and design, as an important part of urban construction, is closely related to people's life, and its ultimate goal is to realize the sustainable development of human society. Therefore, this paper analyzes the following aspects of humanized space planning and design in architectural design, focusing on the overview of humanized space, the principles, applications and strategies of humanized environmental design in architectural design, hoping it can provide a reference.

**Key words** : architectural design; humanization; space planning

## 引言

随着人们对居住环境质量要求的不断提高, 建筑设计中人性化空间规划与设计显得越来越重要。建筑设计中人性化空间规划与设计的具体策略主要包括: 在进行建筑设计之前, 应明确设计要求, 将人性化理念融入其中; 建筑设计中要考虑到各种因素, 将空间规划与设计贯彻到整个建筑中, 最大限度地满足人们的生活需求; 注重建筑物的外观和细节, 并结合当地文化特点进行深入研究和分析, 以达到以人为本的目的。

## 一、人性化空间的概述

人性化空间主要是指在设计建筑时, 要以人的需求为中心, 注重人的需求, 通过对人的需求进行全面、科学、合理的考虑, 以满足人们的实际需求。建筑设计中人性化空间的设计要以人为本, 将人作为设计的中心, 通过对人的心理、生理、行为等多方面因素进行综合分析和研究, 以达到设计出真正符合人们生活需要和心理要求的建筑空间。目前, 我国城市发展迅速, 人们对居住环境和建筑质量的要求越来越高, 尤其是对居住环境的人性化方面要求越来越高。<sup>[1]</sup>

## 二、建筑设计中人性化环境设计的原则

### (一) 合理性原则

要根据人们的实际需求进行设计, 保证建筑物的实用性。在进行设计时, 要充分考虑人们的实际需求, 并根据当地文化特点

进行深入研究和分析, 以满足人们的实际需求。在设计过程中, 要对空间布局进行合理规划, 避免出现不合理的情况。

### (二) 融合性原则

要充分考虑建筑物与周围环境之间的关系, 使二者之间形成一个整体。在建筑设计过程中, 应充分考虑周围环境的实际情况, 使其能够与建筑物完美融合。只有将建筑和周围环境有效地结合在一起, 才能为人们提供更加舒适的居住环境。

### (三) 整体性原则

要保证建筑物与周边环境之间具有一定的独立性, 使建筑具有更强的实用性和舒适性。在进行建筑物设计时, 应将建筑与周边环境之间的关系考虑在内, 使其成为一个有机整体。<sup>[2]</sup>

## 三、建筑设计中人性化空间规划的应用

### (一) 空间规划中以人为本的体现

空间规划要以人为本, 以人为本就是要根据人们的实际需求



进行设计,充分考虑人们的实际生活、工作等各方面,尽量避免出现不必要的麻烦和困扰,从而提高人们的生活质量。在建筑空间规划设计过程中,首先要保证整个建筑区域能够充分满足人们的生活需求,在此基础上再进行合理的设计。这就要求设计师要根据居民的实际需求和当地文化特点进行深入研究和分析,将空间规划与设计贯彻到整个建筑中,最大限度地满足人们的生活需求。例如,在进行房屋布局和结构设计时,要充分考虑到居民的实际生活需要,尽量避免出现空间狭小、环境杂乱等问题。其次,在进行室内装修时,要尽量满足居民对住房的个性化要求。例如,居民希望居住环境能够更加安静、整洁和温馨。因此,设计师应该根据居民的实际需求对室内装修进行合理规划和设计。比如,可以采用一些隔音措施或者隔音材料来降低噪音对人们正常生活的影响;在进行室内装修时还可以在装修中添加一些绿色植物或者绿植来净化空气;另外还要注意采光和通风问题,尽量不要将窗户设在卧室外。最后,在进行室外设计时要考虑到居民的实际情况。例如可以设计一些室外活动场所和休息场地;在进行室外空间规划时要充分考虑到居民的实际生活需要和出行方式等;还可以设计一些休闲娱乐场所、健身场所等。<sup>[4]</sup>

#### (二) 空间规划中功能结构与交通的合理规划

在进行空间规划时,应充分考虑人们的实际需求,并将人性化理念融入到其中,从不同角度考虑空间规划的合理性,从而促进建筑行业的可持续发展。例如:在进行空间规划时,应充分考虑到建筑物所处的位置、周围环境、建筑周边交通等因素。同时,还要考虑到建筑物内部各个功能区域的布局及功能之间的协调性。在进行建筑空间规划时,还应结合当地城市特点和周边环境,从经济角度考虑建筑布局。此外,还应根据功能要求合理规划道路系统和绿化系统。同时,还应合理布局建筑功能区域与交通通道之间的关系,使人们能够自由地穿梭于各个空间之间。另外,要结合当地城市特点和周边环境条件进行合理规划设计,尽量避免将建筑建在一些不适合人们生活居住的地方。此外,还应根据当地城市特点和周边环境条件选择适宜的建筑高度和大小。同时,要综合考虑建筑物周边交通条件、环境景观等因素,尽可能地将交通问题解决好。除此之外,在进行空间规划设计时还应充分考虑到各种因素对人们生活质量的影响,从而促进建筑行业的可持续发展。<sup>[4]</sup>

#### (三) 空间规划中对细部设计的体现

细部设计是整个建筑设计中的重要组成部分,也是影响建筑质量的关键因素。在建筑设计过程中,应注重细部设计,将人性化理念融入其中。建筑空间的细部设计是指在进行建筑设计时,对各部分进行精心处理,使整个建筑具有美感和层次感,给人一种舒适的感觉。在进行细部设计时,应考虑到建筑物的各个角落,使其具有一定的层次感,并通过合理的设计方式增加建筑物的美观度和艺术感,从而更好地体现人性化空间规划和设计理念。比如,在进行室内装修时,应结合当地文化特点和风俗习惯进行深入研究和分析。在进行装修时,应注意各个房间之间的过渡和衔接。例如,在大厅中放置一些精美的装饰画或壁画可以有效提高建筑物的艺术气息。<sup>[5]</sup>

#### (四) 对环境因素的考虑

例如,在进行高层建筑设计时,必须确保通风、采光和日照条件的良好,以促进人的健康成长;在进行住宅设计时,应充分考虑到温度、湿度、光照等因素,使其符合人们的生活习惯。同时,应考虑到室内外环境的协调与融合。在进行室外景观设计时,应将景观规划与设计贯穿于整个建筑中。例如,在建筑周边种植花草树木时,可通过种植花草树木来美化环境;在建筑周围设置花坛、绿化带等。同时,还应做好建筑内部绿化工作。例如,将绿化系统引入室内空间;在一些大型建筑物中设置空中花园;在建筑物中设置绿色植物;或者利用室外空间进行绿化。<sup>[6]</sup>

#### (五) 人性化空间设计在建筑中的体现

首先,应对建筑的安全性进行考虑,确保其具有较高的安全性,不会对人们的人身安全造成威胁。其次,在建筑设计中,应充分考虑到建筑的实用性,使人们能够在较长时间内使用该建筑物,而不会产生任何问题。此外,还要充分考虑到人们的日常生活需求和精神需求。最后,还应考虑到不同人群的个性化需求。如老年人、儿童等特殊人群对建筑的舒适性有更高的要求;而上班族则更加注重建筑内部环境是否舒适、便利等。总之,人性化设计在建筑设计中具有重要意义,只有在遵循人性化理念和原则的基础上才能真正实现以人为本。如果人们能够根据自己的实际情况合理地选择适合自己的居住环境和生活方式,那么建筑就可以真正发挥其应有的作用。同时,在建筑设计中融入人性化理念还能提高建筑工程项目的质量和水平,从而促进建筑行业的可持续发展。<sup>[7]</sup>

### 四、建筑设计中的人性化空间规划与设计策略

#### (一) 明确设计要求,将人性化理念融入其中

建筑设计的最终目的是为人们提供一个良好的生活环境,因此,在进行建筑设计之前,应明确设计要求,将人性化理念融入其中,以满足人们的实际需求。在建筑设计过程中,应注重考虑人们的实际需求和感受,充分考虑到人们的心理需求、生理需求、安全需求、社交需求、文化需求和精神需求等。因此,在进行建筑空间规划与设计时,应遵循以人为本的原则,将人性化理念融入其中。例如,在进行建筑设计时,可以考虑到人们的实际需要和心理感受。在一些地方或场合中,人们往往希望能够有更多的隐私空间和独立空间。因此在建筑设计中可以充分考虑这一因素,并对不同年龄阶段和不同年龄段的人群进行分析。如老年人喜欢安静的环境,可以适当减少噪音;儿童喜欢活泼有趣的环境,可以适当增加一些色彩和趣味性;青年学生喜欢社交活动多的环境,可以适当增加一些社交空间等。同时,建筑设计还应满足人们对文化、艺术等方面的要求。<sup>[8]</sup>

#### (二) 将空间规划与设计贯彻到整个建筑中

将空间规划与设计贯彻到整个建筑中,不仅能够提高建筑空间的利用率,还能够提升建筑设计的整体水平。在进行建筑设计时,要充分考虑到各种因素,如社会发展水平、经济发展情况、人口数量等。在进行建筑空间规划与设计时,应充分考虑到这些





因素，并将其作为重要参考依据。此外，还应根据不同地区的实际情况进行相应的规划和设计，以满足人们的实际需求。在设计过程中应注重建筑内部各个部分之间的关系，使其达到相互协调、相互制约的效果。为了提高整体建筑空间规划与设计的质量和水平，应将各个部分之间的关系作为重要参考依据。此外，在进行建筑空间规划与设计时，还应注重整体空间结构与布局的合理性。因此，在进行空间规划与设计时，应注重将其与人们的生活习惯和心理需求相结合，以实现空间规划与设计的最终目的。综上所述：建筑是城市建设中不可或缺的一部分。只有将人性化理念融入到建筑设计中，才能实现人与环境之间的和谐发展。在进行人性化空间规划与设计时，要注重将人作为主要出发点和落脚点。同时还应结合当地文化特点进行深入研究和分析，并将其作为重要参考依据。在进行建筑设计时应充分考虑到各种因素，以达到以人为本的目的。<sup>[9]</sup>

### （三）注重建筑物的外观和细节，并结合当地文化特点进行深入研究和分析

在建筑设计中，要注重建筑物的外观和细节，并结合当地文化特点进行深入研究和分析，以达到以人为本的目的。由于不同地区的建筑设计理念不同，因此在进行建筑设计时需要结合当地文化特点。在进行建筑设计时，需要充分考虑当地的风土人情以及当地居民的生活习惯，并合理地设计建筑物的外观和细节。例如，在进行建筑物的外墙设计时，可以选择一些具有当地文化特点的建筑材料或建筑设计方案，并根据不同地区的地理环境特点进行深入研究和分析。例如，在选择建筑物屋顶和墙壁时，可以选择具有当地文化特点的材料或建筑方案；在选择建筑物门窗时，可以选择一些具有当地文化特点的门窗。通过这种方式可以充分体现出人们对建筑空间规划与设计的要求。注重建筑物的外观和细节，并结合当地文化特点进行深入研究和分析，以达到以人为本的目的例如：在我国北方地区，由于冬季寒冷干燥，人们对室内供暖设备的要求较高。因此，在建筑设计时应考虑到供暖设备的需求和结构设计，同时还要考虑到人们的实际生活需求。例如：建筑中供暖设备的高度、形状等都与人们的生活习惯和爱好息息相关，只有充分考虑到人们的实际需求，才能提高建筑设计的质量和水平。除了满足人们的使用功能外，建筑设计师还应该注重建筑物外观和细节。例如：我国北方地区冬季寒冷干燥，所以建筑设计师在进行建筑物外观和细节设计时，可以考虑到室内供暖设备的需求。同时还可以考虑到人们的实际生活需求。例如：在建筑物设计时，如果可以满足人们对室内供暖设备需求的建筑设计是非常人性化的。这不仅有利于提高人们生活质量，而且还可以促进建筑行业的可持续发展。例如：我国南方地区常年气温较高，所以在建筑设计中应考虑到人们对室内温度控制、采光等方面的要求；同时还应考虑到人们对室内照明质量要求较高，因此在进行建筑物外观和细节设计时应考虑到室内照明质量要求。例如：在我国南方地区，人们喜欢在室内安装吊灯和壁灯等照明设备。因此在进行建筑设计时应考虑到照明质量要求；同时还应考虑到人们对室内色彩控制要求较高。只有充分考虑到人们对室内色彩控制要求较高这一实际情况，才能提高建筑空间规

划与设计水平。<sup>[10]</sup>

### （四）建筑空间的设计应满足人的基本需求与建筑功能

人们对建筑空间的要求有很多，首先是需要舒适、安全、方便等，其次是需要美观大方、使用方便。在进行建筑空间设计时，应充分考虑人们的需求和建筑功能，使建筑空间的设计更加人性化。同时，还应满足人们对美观的需求，如室内设计风格、色彩搭配等。例如，在设计一栋办公大楼时，必须考虑到室内采光和通风的问题。在这种情况下，办公室应该设计在一个舒适、方便的地方。如果是一个小型办公大楼的话，则可以考虑将办公大楼的中央空调系统设计在相对独立的区域内，以方便员工和客户使用。同时，建筑空间还应具备一定的美学价值。例如，在一些公共建筑中可以利用玻璃幕墙来营造一种时尚、大方、美观的氛围。这种玻璃幕墙可以让人感觉到阳光明媚、空气清新、视野开阔。同时还可以根据实际情况将其应用到办公大楼中去。

## 五、总结

建筑空间规划设计要从人类最基本的需求出发，在充分尊重场地自然条件、历史文化和人文特点的基础上，围绕功能、尺度、空间、景观等要素进行科学规划与设计。对于建筑师而言，需要时刻保持对城市规划和建筑空间设计的敏感度和思考力，这样才能在为客户提供优质服务的同时，不断提高自己的专业水平，从而使建筑空间设计在满足功能需求的同时，尽可能地创造出与城市整体环境相协调，并能够满足人们情感需求和审美要求的空间环境。

## 参考文献：

- [1] 刘隽华. 建筑环境艺术设计中的人性化思考 [J]. 建筑科学, 2023,39(11):180.
- [2] 赵祥卿. 基于人性化理念的中职学校建筑设计 [J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(10):93-95.
- [3] 陈秀, 刘何谦. 试论人性化设计在建筑设计中的应用 [J]. 中国住宅设施, 2023,(10):49-51.
- [4] 刘雅婷. 建筑环境艺术设计中的人性化思考 [J]. 工程抗震与加固改造, 2023, 45(05):197.
- [5] 吴涛, 陈万磊. 人性化设计理念在建筑环境艺术设计中的应用 [J]. 建筑科学, 2023,39(09):183.
- [6] 代朋. 浅谈人性化设计在建筑设计中的应用 [J]. 建筑与预算, 2023,(08):52-54.
- [7] 李茹. 建筑室内环境艺术设计中人性化理念的应用分析 [J]. 鞋类工艺与设计, 2023,3(13):150-152.
- [8] 张剑锋. 风景园林设计中对于人性化理念的应用实践 [J]. 居业, 2023,(06):185-187.
- [9] 黎家骥, 郑启皓. 现代医疗建筑设计中如何体现人性化理念——以梅州东山医院规划与建筑设计为例 [J]. 居业, 2022,(02):222-224.
- [10] 张晓君. 建筑设计中人性化空间环境的营造研究 [J]. 城市建筑, 2020,17(08):101-103.

# 装修给排水设计中人性化设计与用户体验研究

曾勇胜

杭州市建筑设计研究院有限公司, 浙江 杭州 310000

**摘 要：** 文章旨在探讨装修给排水设计中人性化设计与用户体验的研究。通过分析人性化设计理念在给排水设计中的应用，以及用户体验在给排水设计中的重要性，文章将通过具体案例和理论分析，探讨人性化设计与用户体验在装修给排水设计中的应用，提出了一系列提升用户体验的给排水设计策略，展示了人性化设计与用户体验在装修给排水设计中的融合实践。

**关 键 词：** 给排水；人性化设计；用户体验

## Research on Humanized Design and User Experience in Decoration Water Supply and Drainage Design

Zeng Yongsheng

Hangzhou Architectural Design and Research Institute, Zhejiang, Hangzhou 310000

**Abstract：** The purpose of the article is to discuss the research of humanized design and user experience in decoration water supply and drainage design. By analyzing the application of humanized design concept in water supply and drainage design and the importance of user experience in water supply and drainage design, the article will discuss the application of humanized design and user experience in renovation water supply and drainage design through specific cases and theoretical analyses, put forward a series of water supply and drainage design strategies to improve user experience, and show the integration practice of humanized design and user experience in renovation water supply and drainage design.

**Key words：** water supply and drainage; humanized design; user experience

## 引言

在进行装修设计的过程中，给排水设计属于其中非常重要的一项内容，随着我国社会经济的发展，人们对于生活质量的要求也越来越高，在对室内装修设计进行完善和改进的过程中，给排水设计就成为其中非常重要的一个环节。在进行室内装修给排水设计的过程中，只有结合人性化和用户体验两个方面进行设计，才能够更好地满足人们在实际生活中的使用需求。用户体验是指用户对产品或服务做出积极评价或做出消极评价，用户体验是由产品、服务和环境组成。产品就是用户与产品之间所建立起来的联系<sup>[1-3]</sup>；服务就是用户与服务之间建立起来的联系；环境则是指为用户提供好产品或者好服务所需要的外部条件。用户体验的好坏，直接影响到产品质量和服务水平。在进行室内装修给排水设计的过程中，不仅要从美学角度对其进行分析和研究，同时还要注重细节、注重用户体验<sup>[4-6]</sup>。只有如此才能够让室内装修给排水设计能够更好地满足人们日常生活中对于物质和精神方面的需求。

## 一、人性化设计在装修给排水中的应用

### （一）项目概况

某住宅小区，共有居民楼5栋，每栋楼均为高层建筑。在装修给排水设计中，开发商注重人性化设计，以满足居民的生活需求和舒适度。

### （二）人性化设计在装修给排水中的应用

#### 1. 干湿分离卫生间设计

在卫生间设计中，采用干湿分离的设计理念。干区与湿区分

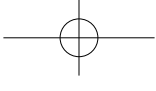
离，干区主要用于洗浴、洗漱等功能，湿区主要用于如厕功能。这种设计不仅提高了卫生间的使用效率，还避免了干湿区相互干扰的问题，提高了居民的舒适度。

#### 2. 防滑设计

在淋浴区，采用防滑设计。地面采用防滑瓷砖，同时设置防滑垫，降低居民在沐浴时滑倒的风险。这种设计充分考虑了老年人和儿童等弱势群体的需求，体现了人性化的关怀。

#### 3. 节水设计

在卫生间和厨房等用水区域，采用节水型水龙头和节水型马



桶等节水设备。同时，设置合理的用水器具和用水管道，避免浪费水资源。这种设计不仅符合环保要求，还能降低居民的用水成本。

#### 4. 美观与实用并重的设计

在装修给排水设计中，注重美观与实用的结合。例如，在洗手台下方设置储物柜，方便居民存放洗漱用品；在厨房设置嵌入式橱柜，提高空间利用率；在卫生间设置镜柜，方便居民整理仪容。这些设计既满足了居民的生活需求，又提升了室内环境的整体美感。

#### （三）分析

通过以上案例分析，可以看到人性化设计在装修给排水中的应用具有重要意义。它不仅提高了居民的生活质量，还体现了对人的关怀和尊重。在未来的装修给排水设计中，应该更加注重人性化设计，以满足居民的多元化需求，创造更加舒适、便捷、环保的居住环境。

## 二、用户体验在装修给排水设计中的应用

#### （一）项目概况

某住宅小区，共有居民楼3栋，每栋楼均为多层建筑。在装修给排水设计中，设计师注重用户体验，以提高居民的生活质量和舒适度。

#### （二）用户体验在装修给排水设计中的应用

##### 1. 操作便捷性设计

在厨房和卫生间等区域，设计师充分考虑用户的需求和习惯，合理布置用水设备和排水管道。例如，在厨房中，将洗碗机和洗衣机等设备靠近排水管道，方便用户在使用时轻松排水。这种设计提高了用户的操作便捷性，减少了不必要的麻烦。

##### 2. 视觉美感设计

在装修给排水设计中，视觉美感也是用户体验的重要组成部分。设计师在选择材料和颜色时，注重与室内整体环境的协调和搭配。例如，在洗手间中，使用白色或淡灰色的瓷砖和镜面，增强空间的开阔感和明亮感。这种设计不仅提高了室内环境的整体美感，也使用户在使用过程中感受到愉悦和舒适。

##### 3. 降噪与静音设计

在给排水管道的布置和设备选型中，设计师充分考虑降噪与静音设计。通过选用低噪音的排水设备和合理布置管道，减少水流噪音对居民生活的影响。这种设计提高了用户的居住质量，尤其适用于对噪音敏感的用户。

##### 4. 安全防护设计

在给排水设计中，安全防护是用户体验的重要环节。设计师在选择材料和设备时，注重防水、防漏、防爆等安全性能。同时，合理设计排水管道的坡度和防止返水装置，确保污水能够顺畅排出。这种设计保障了居民的生命财产安全，增强了用户的信任感和安全感。

#### （三）分析

通过以上案例分析，可以看到用户体验在装修给排水设计中

具有重要意义。设计师通过考虑用户的需求和习惯，合理布置给排水设备，降低噪音和保障安全性能等措施，提高了用户的操作便捷性、视觉美感、居住质量和安全防护等方面的体验。在未来的装修给排水设计中，应该更加注重用户体验的提升，以满足居民的需求和期望，创造更加舒适、便捷、安全的居住环境。

## 三、装修给排水设计中人性化设计与用户体验结合的策略

#### （一）人性化设计与用户体验的关联

##### 1. 人性化设计是用户体验的基础

人性化设计是以人为本的设计理念，它关注人的需求和感受，旨在为人们创造更加舒适、便捷、安全的生活环境。在装修给排水设计中，人性化设计是用户体验的基础<sup>[7]</sup>。只有充分考虑人的需求和习惯，才能设计出符合用户心理和生理需求的给排水系统，提供更好的用户体验。

##### 2. 用户体验是人性化设计的反馈

用户体验是用户对产品或服务的主观感受和评价。在装修给排水设计中，用户体验是人性化设计的反馈<sup>[8]</sup>。通过收集用户的反馈和评价，设计师可以了解用户对给排水系统的满意度和舒适度，从而不断优化设计，提高用户体验。

#### （二）人性化设计与用户体验的结合

##### 1. 结合用户需求进行设计

在装修给排水设计中，设计师应充分了解用户的需求和习惯，根据用户的需求进行设计。例如，对于老年人和儿童等弱势群体，设计师应注重防滑、防跌等安全设计，提供更加便捷的给排水系统。同时，设计师还应关注用户的审美需求和文化背景，提供符合用户审美和文化的室内环境。

##### 2. 注重细节设计

细节决定成败。在装修给排水设计中，细节设计至关重要。设计师应关注给排水系统的细节设计，如水龙头、管道、阀门等设备的选型和布置，确保给排水系统的流畅性和美观性<sup>[9]</sup>。同时，设计师还应关注用户的感受和体验，如水温、水流等细节问题，提高用户的舒适度和满意度。

##### 3. 不断优化设计方案

装修给排水设计是一个不断优化的过程。设计师应根据用户的反馈和评价，不断优化设计方案，提高用户体验。同时，设计师还应关注行业动态和技术发展，引入新的技术和理念，推动装修给排水设计的创新和发展。

##### 4. 选择合适的给排水管道系统

在进行室内装修给排水设计的过程中，需要根据实际情况选择合适的给排水管道系统，如果小区内的住户比较少，可以选择一户一管系统进行设计，这样既能够降低建设成本，同时也能够更好地满足住户的使用需求。在进行室内装修给排水设计的过程中，要对不同地区进行划分和研究，不同地区所具有的地域特征是不一样的<sup>[10]</sup>。同时还要注意对给排水管道系统进行选择和设计的过程中，要从实际情况出发，根据实际情况来选择合适的给排





水管道系统。如果在进行室内装修给排水设计的过程中想要获得更好地用户体验的话,可以选择一套适合小区内使用的给排水管道系统。另外还要注意对管道材料进行选择和研究。只有这样才能让用户在实际使用中获得更好地体验。

#### 5. 选择适合的管材

管材是一种重要的室内装修给排水设计材料,其在室内装修给排水设计中起着非常重要的作用,因为管材直接影响到室内装修给排水设计的效果,因此,在进行室内装修给排水设计的过程中,选择适合的管材非常关键。一般来说,常用的管材有塑料管道、铸铁管道和无缝钢管等。对于不同类型的管材来说,其所能承受的压力是不一样的。塑料管道和铸铁管道由于属于刚性材料,在承受压力方面相对来说比较小;而对于无缝钢管来说,其具有良好的韧性和延展性,在承受压力方面非常大<sup>[11]</sup>。因此,在进行室内装修给排水设计的过程中,需要结合不同管材所具有的不同特点进行科学合理地选择。通常来说,在进行室内装修给排水设计的过程中可以将塑料管道和铸铁管道作为主要材料。这种材料虽然在耐高温和耐腐蚀性方面相对来说比较差,但是却具有良好的弹性和韧性。不过其本身也具有一定缺点,例如对于温度变化非常敏感。

#### 6. 进行合理的施工布置

在对室内装修给排水设计进行施工布置的过程中,需要从多个方面对其进行考虑,首先,在进行施工布置的过程中要对一些不影响美观的管道和设备进行拆除,避免在施工布置的过程中出现不必要的麻烦;其次,需要将一些不能被水浸泡到的设备和管道进行布置。因为在使用水作为介质的时候,很容易发生管道受到腐蚀、水管破裂等问题,因此在对其进行布置的过程中需要将这些设备和管道进行合理布置;再次,在对一些存在着水流不畅等问题的地方进行设计时,需要考虑到人们日常生活中对于排水的需求;最后,在对排水系统进行设计时,需要将一些影响美观效果的地方进行合理布置,从而让人们在使用水作为介质时更加方便、快捷。此外,在对排水系统进行设计时还要考虑到人们日常生活中对于排水系统使用情况,比如很多人会在家中安装一些地漏、抽水马桶等设备,如果这些设备出现了堵塞问题时就需对其进行及时清理,如果这些设备出现漏水问题时需要及时对其进行维修。

#### 7. 选用优质的材料

在进行室内装修给排水设计的过程中,为了提高其人性化程度,在对其进行设计的过程中,不仅要注重对材料的选择,同时还要对材料的使用质量进行严格把关。在选择材料的过程中,不仅要注重材料本身的质量,同时还要考虑到所选材料与周围环境之间是否存在一定冲突。对于那些有可能会对周围环境造成影响的材料,在选用过程中就要慎重考虑。同时还要注意对一些容易受到温度变化影响的材料进行重点关注,比如水管、煤气管等,在选用过程中就可以使用金属管以及非金属管等。

#### 8. 对给水系统进行优化设计

在对给水系统进行优化设计的过程中,主要包括以下几个方面的内容:首先是供水方式的选择,在进行给排水设计的过程

中,供水方式是非常重要的一个环节,如果供水方式不合理,就会让用户在使用水时感受到非常差的使用体验,因此在对给排水设计进行优化的过程中,供水方式是非常重要的一个环节。在进行供水方式选择的过程中,可以根据用户不同的用水需求来进行选择;其次是要对生活用水和生产用水进行分开处理,对于生产用水来说,如果不能将其与生活用水完全分开处理,就会让用户在使用水时出现很大程度上的不便。最后是要对水表、水龙头等设备进行合理选择和安装。对于水表来说,通常是在入户端对用户家中用水情况进行有效监测和记录,并且将数据传输到管理中心。对于水龙头来说,其主要作用就是给用户清洁水源和洗浴用水,所以其安装位置也就有着很大的讲究。

### 四、结语

综上所述,在进行室内装修给排水设计的过程中,人性化设计和用户体验作为其中非常重要的一个方面,要想让其更好地发挥出应有的作用,就需要相关工作人员在实际工作中对其进行重视,不仅要保证给排水设计的合理性,同时还要从多个方面对其进行考虑,让其能够更好地满足人们在实际生活中的使用需求。同时,在进行室内装修给排水设计的过程中还应该注意以下几点:(1)要注意将施工细节和生活需求有效结合起来,让给排水设计更加贴近人们实际生活。(2)在对室内装修给排水设计进行优化和完善的过程中,要结合用户实际需求和需求进行合理的选择。(3)要结合我国居民实际生活习惯和审美需求,在进行室内装修给排水设计的过程中,要尽可能地让其符合人们日常生活中的审美要求。(4)要注意将材料选择和工艺水平进行有效结合起来,让给排水设计能够更好地满足人们日常生活中的使用需求。(5)要注意将室内装修给排水设计与现代技术有效结合起来,让其能够更好地满足现代社会发展下人们对于高品质生活的要求。

### 参考文献

- [1] 唐莹. 给排水设计在城市老旧小区改造中的运用[J]. 工程建设与发展, 2023, 2(11).
- [2] 范莉莉. 绿色建筑给排水设计中的节水节能技术及设备应用[J]. 佛山陶瓷, 2023, 33(11): 93-95.
- [3] 赵政. 市政给排水设计中常见问题与解决措施[J]. 工程设计与设计, 2023, (21): 101-103.
- [4] 田梦迪. 某民用建筑给排水设计中节水节能设计要点[J]. 工程设计与设计, 2023, (21): 65-67.
- [5] 梁帅, 陈家平, 张雪岩. 石油化工项目给排水地下管网设计及施工研究[J]. 工程设计与设计, 2023, (21): 68-71.
- [6] 花蕾. 浅谈综合医院建筑给排水系统的问题及对策分析[J]. 房地产世界, 2021, (22): 41-43.
- [7] 刘志华. 住宅给排水中的人性化设计探讨[J]. 中国住宅设施, 2018, (06): 22-23.
- [8] 汪齐. 轨道交通给排水消防人性化设计[J]. 中国市政工程, 2017, (05): 42-44+100.
- [9] 周治刚. 论居住建筑给排水工程的人性化设计[J]. 江西建材, 2014, (06): 35.
- [10] 曹辉. 人性化设计在居住建筑给排水工程中的运用[J]. 建材技术与应用, 2010, (08): 37-38.
- [11] 李川. 住宅设计中给排水专业人性化设计探讨[J]. 江苏建筑, 2009, (01): 66-67.



# 传统建筑文化与现代建筑设计融合

卢彬, 吴学

浙江绿城建筑设计有限公司, 浙江 杭州 310000

**摘要：** 在人类历史的长河中，建筑作为一种独特的文化表现形式，记录了人类文明的发展轨迹。传统建筑文化作为历史的瑰宝，是我们了解过去、研究文化的重要途径。然而，随着现代建筑设计理念的兴起，传统建筑文化似乎面临着被遗忘的命运。基于此，本文从我国传统建筑文化的价值及现代建筑设计和现代建筑的创新出发，分析了传统建筑文化与现代建筑设计融合的路径，以期在保护和传承传统建筑文化的同时，推动现代建筑设计的发展。

**关键词：** 传统建筑文化；现代建筑设计；融合路径

## Integration of Traditional Architectural Culture and Modern Architectural Design

Lu Bin, Wu Xue

Zhejiang Greentown Architectural Design Co., Ltd, Zhejiang, Hangzhou 310000

**Abstract：** In the long river of human history, architecture, as a unique form of cultural expression, records the development trajectory of human civilization. As a historical treasure, traditional architectural culture is an important way for us to understand the past and study culture. However, with the rise of modern architectural design concepts, traditional architectural culture seems to face the fate of being forgotten. Based on this, this paper analyzes the path of integration of traditional architectural culture and modern architectural design from the value of traditional architectural culture and modern architectural design and innovation of modern architecture in China, with a view to promoting the development of modern architectural design while protecting and inheriting traditional architectural culture.

**Key words：** traditional architectural culture; modern architectural design; integration paths

### 引言

传统建筑文化是人类文明的重要组成部分，它承载着一个民族、一个时代的文化底蕴和历史记忆。从古至今，中国的传统建筑文化在世界上享有盛誉。中国传统建筑注重整体布局、和谐统一，讲求天人合一的哲学思想。无论是庙宇、宫殿还是园林，都体现出了独特的艺术价值和人文精神。然而，随着现代化进程的加速，许多传统建筑逐渐被现代建筑所取代，传统建筑文化的地位受到了挑战。

### 一、我国传统建筑文化的价值

#### （一）历史价值

传统建筑文化作为人类文明的重要组成部分，具有深远的历史价值。其历史价值主要体现在五个方面：

（1）文化传承：传统建筑文化是人类文明的重要遗产，它承载着一个民族、一个社会的历史和文化精髓。传统建筑文化的传承和发展，不仅是对历史文化的尊重和保护，更是对未来文化发展的支持和贡献。通过传承传统建筑文化，可以更好地理解历史，并从中汲取智慧和力量，为未来的建筑领域提供丰富的经验和灵感<sup>[1,2,3]</sup>。

（2）艺术价值：传统建筑文化也具有极高的艺术价值，它是人类艺术的重要组成部分。传统建筑文化的魅力和价值，不仅体现在建筑物的外观上，更体现在建筑空间、结构、材料等方面。

通过欣赏传统建筑，可以感受到历史的厚重感和艺术的魅力，激发对美的追求和敬畏。其艺术价值也为现代建筑设计提供了丰富的灵感和借鉴<sup>[4]</sup>。

（3）历史考证：传统建筑文化在历史研究中具有重要的作用。传统建筑是历史文化遗产的重要组成部分，通过研究传统建筑，可以了解一个时代的社会制度、经济水平、宗教信仰、文化习俗等方面的信息。通过对传统建筑的考证和研究，可以更好地理解历史的发展脉络，为历史研究和文物保护提供重要的支持和帮助。

（4）旅游开发：传统建筑文化在旅游开发中具有极高价值。传统建筑不仅是文化遗产，也是旅游资源的重要组成部分。通过开发传统建筑文化，可以吸引更多的游客前来参观和体验，促进当地旅游业的发展和经济繁荣。同时，通过旅游开发，可以更好地保护和传承传统建筑文化，让更多的人了解和欣赏传统建筑的魅力和价值。

2023.3 | 013





（二）文化内涵

文化内涵	具体内容	举例
尊重自然	传统建筑文化强调人与自然的和谐统一，尊重自然环境，注重建筑与自然的融合。传统建筑在选址、布局、材料等方面都尽量顺应自然，充分利用自然环境和资源，以实现与自然的和谐共生。	园林建筑通过借景、堆石、引水等手法，将自然景色与建筑融为一体，形成了独特的园林景观。
注重人文	传统建筑文化注重人文关怀，强调建筑与人的关系，在结构、布局、装饰等方面都注重人的需求和感受，以营造宜人的生活环境 <sup>[5,6]</sup> 。	四合院的布局充分考虑了家庭成员的生活方式和交往需求，体现了浓厚的人文精神。
强调意境	传统建筑文化强调意境的营造，通过建筑的空间、形态、符号等元素表现意境。同时，传统建筑中的装饰、雕塑、彩绘等也具有丰富的文化内涵和艺术价值，通过这些元素的表现，传达出独特的文化意境。	徽派建筑讲究自然情趣，粉墙青瓦、层楼叠院、街巷蜿蜒曲折等典型的徽派建筑元素，体现的是一种自然情趣和山水灵气的意境。
崇尚和谐	传统建筑文化崇尚和谐理念，追求人与社会、人与自然、人与人之间的和谐共处，在形体设计、色彩运用、材料选择等方面都以和谐为原则，以实现与周围环境的和谐统一。	中国传统的木结构建筑，通过梁柱之间的比例和协调，实现了建筑结构和材料的和谐统一。
注重实用	传统建筑文化注重实用功能，强调建筑物的适用性，其布局、结构、设施设备等都以满足人们的生活需求为出发点。	传统建筑中的厨房和餐厅，其布局和设施都以满足家庭生活的实际需要为主，体现了实用性的原则。

二、现代建筑设计的创新

（一）可持续性设计

可持续性设计是现代建筑中不可或缺的元素之一。这种设计理念强调在建筑的全生命周期内，关注环境、社会和经济等方面的平衡发展。通过采用绿色材料、节能技术和可再生能源等手段，实现建筑的低碳、环保和可持续性<sup>[7]</sup>。例如，利用太阳能板、风能发电和雨水收集等系统，降低建筑对环境的影响<sup>[8]</sup>。

（二）智能化建筑

智能化建筑是现代建筑发展的另一大趋势。这种建筑运用物联网、大数据、人工智能等技术手段，实现对建筑设备的自动化控制和智能化管理。智能化建筑不仅能提高建筑的能效和舒适度，还能增强建筑的可靠性和安全性。例如，通过智能传感器和控制系统，实现对建筑内温度、湿度和光照等环境的实时监测和调节<sup>[9]</sup>。

（三）预制构件

预制构件是现代建筑创新的重要方面之一。这种构件在工厂内预制生产，然后在施工现场进行装配。预制构件具有提高施工效率、降低成本、减少环境污染等优点。例如，采用预制外墙板、预制楼梯等构件，能够缩短施工周期，提高建筑的耐久性和稳定性。

（四）功能性设计

功能性设计是现代建筑中不可或缺的元素之一。这种设计强调根据建筑的使用需求进行针对性设计，以提高建筑的实用性和舒适度。例如，针对商业建筑的不同功能区，可以采用不同的材料、色彩和照明设计等手段，提高建筑的辨识度和吸引力；针对居住建筑，可以采用隔音材料和隔热技术等手段，提高建筑的安静性和舒适度<sup>[10]</sup>。

（五）美学创新

美学创新是现代建筑设计中不可或缺的元素之一。这种创新强调对建筑形式、材料和色彩等方面的探索和创新，使建筑更具艺术性和观赏性<sup>[11]</sup>。例如，采用独特的建筑设计风格和新型材

料，使建筑成为城市的地标性景观；运用灯光和影像技术等手段，丰富建筑的夜间景观效果。

（六）高性能材料

高性能材料是现代建筑设计中不可或缺的元素之一。这种材料具有高强度、轻质、耐久性强等特点，能够提高建筑的稳定性和安全性。例如，采用高强度钢材和铝合金等材料，能够提高建筑的承载能力和抗震性能；采用保温隔热材料和防水材料等高性能建筑材料，能够提高建筑的节能性和耐久性。

三、传统建筑文化与现代建筑设计融合路径

（一）思维融合

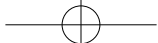
1. 深入了解传统建筑文化  
要实现传统建筑文化与现代建筑设计的融合，首先需要深入了解传统建筑文化的特点、元素和设计理念。这包括对传统建筑的材料、结构、形式、色彩等方面的研究，以及对传统建筑背后的文化、历史和社会的了解。通过深入了解传统建筑文化，可以更好地把握其精髓和特点，为现代建筑设计提供灵感和参考。

2. 提取传统建筑文化的精髓  
在深入了解传统建筑文化的基础上，需要从中提取出具有代表性的元素和特点，将其融入现代建筑设计中<sup>[12]</sup>。例如，可以从传统建筑的形式、材料、色彩等方面提取出精髓，与现代建筑设计理念相结合，创造出具有独特魅力的现代建筑。

3. 融合现代建筑设计理念  
现代建筑设计理念注重功能性和实用性，强调对新技术和新材料的运用。在实现传统建筑文化与现代建筑设计融合的过程中，需要将现代建筑设计理念与传统建筑文化相结合，创造出既具有传统文化底蕴又具有现代感的建筑。

（二）元素融合

1. 传统材料与现代技术的结合  
传统建筑中使用的材料，如木材、石材、砖瓦等，具有独特



的质感和美感。在现代建筑设计中,可以采用传统材料与现代技术相结合的方式,以实现传统建筑文化的元素融合<sup>[13,14]</sup>。例如,在建筑立面设计中,可以采用传统的砖砌方式,但同时运用现代的玻璃和钢材等材料,创造出既具有传统韵味又具有现代感的建筑外观。

#### 2. 传统形式与现代功能的结合

传统建筑的形式和结构具有独特的风格和特点,如对称性、层次感和优雅的线条等。在现代建筑设计中,可以将这些传统形式与现代功能相结合,以实现传统建筑文化的元素融合<sup>[15]</sup>。例如,在商业建筑中,可以采用传统的坡屋顶形式和结构,但同时将其与现代的商业功能相结合,创造出既具有传统韵味又具有现代感的商业空间<sup>[16]</sup>。

#### 3. 传统色彩与现代材料的结合

传统建筑中使用的色彩具有独特的象征意义和文化内涵。在现代建筑设计中,可以采用传统色彩与现代材料相结合的方式,以实现传统建筑文化的元素融合<sup>[17]</sup>。例如,在现代商业建筑中,可以在立面设计中采用传统的红色和黄色等色彩,但同时运用现代的玻璃和钢材等材料,创造出既具有传统韵味又具有现代感的商业建筑外观<sup>[18]</sup>。

### (三) 空间融合

#### 1. 借鉴传统空间布局

传统建筑的空间布局往往体现了特定的文化、社会和历史背景。现代建筑设计可以借鉴传统空间布局的特点和优势,如中轴线、对称性、流动性和内向性等,将其与现代功能和审美相结合,创造出既具有传统韵味又具有现代感的建筑空间<sup>[19]</sup>。例如,

在商业建筑中,可以借鉴传统商业街的空间布局,创造出具有历史感和文化底蕴的商业空间。

#### 2. 融合自然元素

传统建筑往往与自然环境相融合,如利用地形、水体、植物等自然元素。现代建筑设计可以借鉴这一特点,通过引入自然元素和景观,将建筑与自然环境相融合,创造出具有生态感和舒适感的建筑空间。例如,在住宅设计中,可以引入庭院、草坪、水景等自然元素,将室内空间与自然环境相融合,营造出宜人的居住环境。

#### 3. 运用现代技术

现代建筑设计可以运用先进的技术手段,如 BIM 技术、3D 打印、智能家居等,将传统建筑文化的元素与现代技术相结合,创造出更加舒适、智能和可持续的建筑空间。例如,在传统建筑修缮中,可以利用 BIM 技术进行精准测绘和数字化修复,提高修缮的准确性和效率<sup>[20]</sup>。

## 四、结语

未来,随着人们对历史文化价值的认识不断提高和环保意识的增强,传统建筑文化与现代建筑设计的融合将成为一种趋势。未来的建筑设计将在尊重历史、传承文化的基础上,更加注重环保、人文关怀和创新。通过不断地实践与探索,我们将能够找到一种最佳的融合方式,使传统建筑文化在现代建筑设计中焕发出新的生机与活力。

## 参考文献

- [1] 陶亮. 中国传统建筑文化与现代环境艺术设计融合探析 [J]. 美与时代 (城市版), 2023(07): 16-18.
- [2] 陈华斌, 周红君. 现代建筑设计方法在中国传统建筑更新中的运用 [J]. 工程设计与设计, 2023(17): 22-25.
- [3] 王宇曦. 古建筑元素在现代建筑设计中的应用分析 [J]. 房地产世界, 2023(11): 49-51.
- [4] 曾俊. 浅谈传统建筑的价值体现 [J]. 城市建筑, 2014(02): 211.
- [5] 同小峰. 浅谈现代建筑设计方法的创新 [J]. 砖瓦, 2023(08): 50-52.
- [6] 代朋. 浅谈人性化设计在建筑设计中的应用 [J]. 建筑与预算, 2023(08): 52-54.
- [7] 王冲. 现代建筑设计中的创新思维探讨 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023(02): 53-55.
- [8] 李增辉. 探索可持续设计在现代建筑中的作用 [J]. 居舍, 2023(16): 98-101.
- [9] 孙朴诚. 浅谈现代办公楼的建筑智能化设计 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(10): 144-146.
- [10] 林丁, 张晓辰. 中原地区传统建筑的文化价值研究 [J]. 城市建筑, 2020, 17(19): 168-170.
- [11] 刘文靓. 特色环境艺术设计中传统建筑文化与现代建筑文化的大融合探讨 [J]. 汉字文化, 2018(22): 83-84.
- [12] 王畅. 传统建筑文化的传承与发展研究 [J]. 文化产业, 2022(18): 64-66.
- [13] 周晓. 论传统建筑文化元素与现代建筑设计之关系 [J]. 美与时代 (上旬), 2014(09): 73-75.
- [14] 雷彤彤. 中国传统文化元素在现代建筑设计的运用 [J]. 佛山陶瓷, 2023, 33(05): 93-95.
- [15] 侯月萍. 传统建筑文化在现代建筑设计中的传承与发展 [J]. 房地产世界, 2022(05): 31-33.
- [16] 郝玉璞. 建筑空间元素在现代建筑设计中的应用策略 [J]. 居舍, 2023(05): 95-98.
- [17] 宋伟利. 中国传统建筑装饰元素与现代设计融合的探索 [J]. 科技创新与应用, 2014(19): 240.
- [18] 洪英华. 浅析传统建筑元素在现代建筑中的运用——以宁化湖村镇“福”文化长廊设计为例 [J]. 居舍, 2022(27): 122-125.
- [19] 廖子良. 传统建筑文化在现代建筑设计中的传承与发展 [J]. 散装水泥, 2022(06): 188-190.
- [20] 邵晶晶. 现代建筑设计方法的创新策略 [J]. 住宅与房地产, 2019(28): 63.

# 文物安全监测技术在明代砖石建筑迁移工程中的应用

朱宇华, 张淙洲

北京建筑大学 建筑与城市规划学院, 北京 100037

**摘 要 :** 王安墓遗址位于今北京市房山区常乐寺村, 其中心区域的两座砖石宝顶始建于明代。2022年, 受房山区京西棚户区改造项目的影

**关 键 词 :** 文物监测; 明代砖石建筑; 迁移工程

## The Application of Cultural Relics Safety Monitoring Technology in the Relocation Project of Ming Dynasty Brick and Stone Buildings

Zhu Yuhua, Zhang Congzhou

Beijing University of Civil Engineering and Architecture, School of Architecture and Urban Planning, Beijing 100037

**Abstract :** Wang An' s Tomb is located in Changle Temple Village, Fangshan District, Beijing, and the two masonry roofs in the centre of the tomb were built in the Ming Dynasty. 2022, under the influence of the West Beijing Shantytown Renovation Project in Fangshan District, it was finally decided to implement the protection work of the two roofs of Wang An' s Tomb in the way of relocation. This paper takes the relocation project of Wang An' s tomb as an example, and describes the specific application methods of heritage safety monitoring technology in the relocation project from several aspects, such as settlement monitoring, tilt monitoring, crack monitoring and vibration monitoring of the treasure roof and the surface, in order to provide a useful reference for the same type of project.

**Key words :** heritage monitoring; Ming Dynasty masonry building; relocation project

### 一、项目背景

王安墓遗址位于今北京市房山区常乐寺村, 背靠千灵山, 面朝青龙湖, 坐北朝南, 占地约150亩。其中心区域现存两座宝顶, 墓四周有巨石砌成的高大的卵石墓墙环护, 遗址内有河道、神道以及祭祀建筑遗址, 整体格局清晰完整, 具有较高的历史价值和科学价值。2022年, 受房山区京西棚户区改造项目的影

响, 王安墓遗址本体及保护环境受到威胁, 经多方论证, 最终决定以迁移的方式对文物实施保护工作。

位于墓园中心的两座宝顶分属于王安墓和王之佐墓, 是王安墓文物迁移保护工程的重点保护对象, 距今已有三百多年历史。两座宝顶为明代三合土中空窑体结构, 下砌砖宝顶和后期保护性混凝土台座。

文物安全检测是此次迁移保护项目中重要的一环, 是保证文物安全迁移的重要措施。根据现场勘察和方案批文要求, 项目团队确定针对王安墓宝顶的监测内容主要为宝顶及地表沉降监测、宝顶倾斜监测、宝顶裂缝监测、宝顶振动监测几个方面。

### 二、宝顶及地表沉降监测

#### (一) 沉降观测精度设计

根据《建筑工程施工测量技术规程》DB11/T446-2007, 本项目

拟采用二等沉降观测精度, 即高程中误差为  $\pm 0.5$ , 相邻点高差中误差  $\pm 0.03$ , 往返较差、附和或环线闭合差为  $\pm 0.30n$ 。

#### (二) 基准点布置及埋设

基准点布设原则是水准基点应埋设在变形区域外, 亦可利用变形区外稳固的建筑物、构筑物设立墙角基准点。针对本工程特点, 结合现场条件, 为便于基准点的长久保存, 拟埋设不少于4个墙角水准点, 构成基准网, 整个建筑使用一套基准系统。基准点采用地面水准点布设基准点, 数量不少于3个, 基准点在埋设时应选择变形影响区域外基础稳固的地面, 以保证沉降基准点的稳定。

#### (三) 沉降观测点布置及埋设

按照《建筑变形测量规范》JGJ 8-2016的要求, 根据结构形式、基础形式及地质特点, 为监控拟建建筑物的整体变形和局部变形, 布置沉降观测点时应严格根据以下布点原则布设测点: 一、建筑物四角或大转角等特征位置; 二、基础底板四角处及其中部位置; 三、重型设备基础和动力设备基础的四角部位; 四、人工地基和天然地基的接壤处或建筑的不同结构的分界处。

#### (四) 沉降观测与成果计算

##### 1. 观测要求

项目严格按照规范精密几何水准测量的要求进行观测、平差计算、整理成果。基准网观测按《建筑工程施工测量技术规程》DB11/T446-2007 一等水准测量的技术要求进行基准点各点之间、某



一基准点至建筑物上工作基点的往返观测，如有条件亦应构成附和或闭合几何图形；建筑物观测点按《建筑施工测量技术规程》DB11/T446-2007二等水准测量的技术要求施测，对于整栋楼应作为独立的变形体分别构成闭合水准路线进行观测后再进行联测，联测时关联点间应往返测量。每次观测时，必须按附和水准路线至少联测三个水准基点，以保证沉降观测工作时所必须的检核条件，减少测量误差的发生。

#### 2. 成果检验和处理

观测完成后形成原始电子观测文件，通过数据传输处理软件传输至计算机，检查合格后使用专用水准网平差软件进行严密平差，得出各点高程值。

平差计算要求如下：一是应使用稳定的基准点为起算，并检核独立闭合差及与1个以上的基准点相互附和差；二是使用专业平差软件按严密平差的方法进行计算；三是平差后数据取位应精确到0.1mm。

通过观测点高程值计算阶段沉降量、累计沉降量等数据。每次观测应记载施工进度、增加荷载量、建筑物变形、地面沉降及其它有关异常情况。

### 三、宝顶倾斜监测

#### （一）监测方法

由于迁移施工对于建筑结构稳定性影响较大，稍有不慎就会导致结构的变形乃至坍塌。因此在宝顶平移过程中，为便于指导施工，及时预警，采用远程自动化监测方法。

倾斜智能监测系统同样采用三级架构模式，包括现场监测设备、采集单元、中心系统和监控终端。根据项目要求，现场监测设备拟采用双轴数显倾角仪进行动态实时监测，其专业用于测量物体相对水平位置的倾斜角度。

在运输途中，除了倾斜外，裂缝也需要远程实时监控量测，且两套系统均为三级架构模式，因此二者可以统一采用同一数据采集箱进行安置发送数据。

#### （二）仪器监测频率

宝顶平移施工时人员难以靠近，施工处于动态过程，采用常规监测手段难以达到有效监测的目的，监测周期也无法起到指导施工的作用。故宝顶倾斜监测拟采用无线智能化监测手段。在每个宝顶侧壁布设一个高精度倾斜测量智能传感器，传感器可进行双轴倾角测量。平移施工前设置自动监测频率为5分钟/次，平移施工期间监测频率设为2秒/次，在施工过程中实时进行监测。

#### （三）仪器固定方法

固定监测仪器的位置需牢固平整，与宝顶整体密接良好，不得松动脱落。为减少对结构物的损伤，固定监测仪器前用软布或绵柔纸清洁粘贴面，不得在结构表面钉膨胀螺丝或水泥钉等可能引起结构破坏的固定行为，而应选用对结构无损的中性胶进行仪器固定。

#### （四）数据采集及报警设置

数据采集采用自动化监测，传输采用4G模块进行传输。无线

倾角仪自动获取平移施工前宝顶倾斜、平移施工过程中和施工后宝顶倾斜的监测数据、实时上传至监管平台，通过平台进行数据分析、预警以及管理。施工期间振动速度达到设计给的倾斜度限值（4‰）的50%时进行提醒。当达到振动限值80%时停止施工并分析原因，找到解决措施后继续施工。

### 四、宝顶裂缝监测

#### （一）监测方法

在迁移施工前检测出的结构裂缝数据结果的基础上，对已存在的非受力裂缝，在迁移过程中，应保证其裂缝变形宽度小于5mm。

考虑到在搬迁过程中，采用人工采集方法，裂缝已不具备实时监测的现实条件，故在施工过程中，采用相应无线传感器进行实时监测。裂缝传感器选用回弹式位移传感器对已有结构裂缝进行实时监测，一旦达到预警值及时发出安全预警，以通知相关人员采取处置措施来保证结构的安全性。

#### （二）仪器监测频率

宝顶平移施工时人员难以靠近，施工处于动态过程，采用常规监测手段难以达到有效监测的目的，监测周期也无法起到指导施工的作用。故宝顶裂缝监测拟采用无线智能化监测手段。明显裂缝处布设一个高精度裂缝测量智能传感器。平移施工前设置自动监测频率为5分钟/次，平移施工期间监测频率设为1分钟/次，在施工过程中实施进行监测。

#### （三）仪器固定方法

固定监测仪器的位置需牢固平整，与宝顶整体密接良好，不得松动脱落。为减少对结构物的损伤，固定监测仪器前用软布或绵柔纸清洁粘贴面，不得在结构表面钉膨胀螺丝或水泥钉等可能引起结构破坏的固定行为，而应选用对结构无损的中性胶进行仪器固定。

#### （四）数据采集及报警设置

数据采集采用自动化监测，传输采用4G模块进行传输。裂缝测量仪自动获取宝顶已有裂缝的监测数据、实时上传至监管平台，通过平台进行数据分析、预警以及管理。当裂缝监测数据大于设计给定裂缝宽度值（小于5mm）的50%时进行提醒。当裂缝达到限值80%时停止施工并分析原因，找到解决措施后继续施工。

### 五、宝顶振动监测

#### （一）监测方法

宝顶振动监测采用基于4G通信技术的无线智能振动监测系统，具有免布线、快速安装、数据采集、多参数集成及智能预警等特点的自动化监测系统。采用锂电池供电，具备低功耗优化机制，配接外部电源实现长期在线监测。

#### （二）仪器监测频率

宝顶平移施工前和施工后采用低频振动传感器进行动力特性





测试，确定宝顶的自振频率。宝顶平移施工时人员难以靠近，施工处于动态过程，采用常规监测手段难以达到有效监测的目的，监测周期也无法起到指导施工的作用。故宝顶振动监测拟采用无线智能化监测手段。宝顶结构最高处布设一个高精度振动传感器监测宝顶平移过程中的振动速度。平移施工前后各测试 1 次，平移施工期间监测频率设为 1 分钟 / 次，在施工过程中实时进行监测。

（三）仪器固定方法

固定监测仪器的位置需牢固平整，与宝顶整体密接良好，不得松动脱落。固定监测仪器前用软布或绵柔纸清洁粘贴面，不得在结构表面使用可能引起结构破坏的固定行为，而应选用对结构无损手段进行仪器固定。

（四）数据采集及报警设置

数据采集采用自动化监测，振动传感器自动获取宝顶振动的监测数据、实时上传至监管平台，通过平台进行数据分析、预警以及管理。施工期间振动速度达到设计给的振动限值（0.6m/s）50% 时进行提醒。当振动速度达到振动限值 80% 时停止施工并分析原因，找到解决措施后继续施工。

六、智能化监测平台

智能化监测平台是基于互联网、云计算、大数据的大型软件

服务平台，是将物联网和基云计算技术有机集合的一个平台，由一系列服务器承载，以大数据智能分析、流媒体自适应处理为核心算法，能够完成大数据存储、计算分析、分发、认证、安全、备份等功能，是各类物联网应用的核心平台，此平台完全能够呈现物联网的整体架构，最上层以云计算技术实现整体的管理和控制。

本项目将宝顶平移施工期间对宝顶的倾斜监测、既有裂缝监测和振动监测纳入平台整体监测。搭建由智能化健康监测仪（包括倾角传感器、裂缝监测仪和振动传感器等）、云服务器平台系统、BS 客户端远程管理、手机 APP 及短信报警、监测指挥中心组成的智能化监测平台系统。

七、结语

综上所述，本文以王安墓迁移保护工程为例，提出文物监测技术在明代砖石建筑迁移工程中的应用方式。迁移施工本就对建筑结构稳定性影响较大，也是文物保护项目施工中难度较大的一种方式，因此文物安全监测技术就显得尤为重要，本文旨在就文物保护迁移项目中的文物安全问题提出可能的参考方案。

需要提到的是，虽然现代监测技术具有一定的泛用性，但每一个文物保护项目都是不可复制的，在制定监测方案时还需具体问题具体分析，从文物安全的角度出发，制定适宜的保护策略。

参考文献:

[1] 曹吉昌, 李美华, 张风亮, 等. 革命文物窑洞建筑智能化远程监测系统设计与应用 [J]. 住宅产业, 2023(06):40-42.  
[2] 朱宇华, 徐睦, 乜小珂. 基于三维激光扫描技术的古城台及城楼的结构变形监测与分析方法研究 [J]. 北京建筑大学学报, 2022,38(02):68-73.  
[3] 王天文, 尹吉丽, 张琪, 等. 南京城墙监测方法初探 [J]. 中国文化遗产, 2023(02):95-100.  
[4] 胡永森, 周朝阳, 王力. 遥感在文物保护中的应用研究 [J]. 工业安全与环保, 2023,49(07):32-34.





# 长距离顶管施工技术在市政给排水项目中的应用研究

游锦敏<sup>1</sup>, 谢绪英<sup>2</sup>

1. 中水珠江规划勘测设计有限公司, 广东 广州 510610

2. 广东省源天工程有限公司, 广东 广州 511340

**摘 要 :** 长距离顶管施工技术, 是一种不开挖或少开挖的管道铺设技术, 主要适用于公路、铁路、市政道路等道路下管线敷设工程。管道敷设时, 将地下管线整体铺设, 管道之间不需要做任何连接, 只需要通过顶进设备将管线依次顶进预定的位置即可。该技术具有安全可靠、不影响交通和周围环境的优点, 特别是在城市等交通拥挤地区, 这项技术是最优选择。因此, 本文对于顶管技术概述市政给排水工程项目中的长距离顶管技术应用优势、要点、策略作出了分析和阐述, 借此作为参考。

**关 键 词 :** 长距离顶管; 施工技术; 给排水项目

## Application Research of Long-distance Pipe Jacking Construction Technology in Municipal Water Supply and Drainage Projects

You Jinmin<sup>1</sup>, Xie Xuying<sup>2</sup>

1.China Water Resource Pearl River Planning, Survey & Design Co., Ltd, Guangdong, Guangzhou 510610

2.Guangdong Yuantian Engineering Co., Ltd, Guangdong, Guangzhou 511340

**Abstract :** Long-distance pipe jacking construction technology is a kind of pipe laying technology without excavation or less excavation, which is mainly applicable to pipe laying projects under roads such as highways, railroads and municipal roads. When the pipe is laid, the underground pipeline is laid as a whole, and there is no need to make any connection between the pipelines, and it is only necessary to jack the pipelines into the predetermined position in sequence by jacking equipment. This technology has the advantages of safety and reliability, not affecting the traffic and the surrounding environment, especially in cities and other traffic congested areas, this technology is the optimal choice. Therefore, this paper analyzes and explains the application advantages, key points and strategies of long-distance pipe jacking technology in municipal water supply and drainage projects, which can be taken as a reference.

**Key words :** long-distance pipe jacking; construction technology; water supply and drainage project

## 引言

市政给排水工程的施工, 在实际工作开展中, 还需要重视施工技术的应用, 全面做好各项细节控制工作, 提高市政给排水工程的施工质量。在市政给排水工程项目开展过程中, 长距离顶管施工技术的应用十分广泛, 结合该技术的应用优势与特点, 相关人员需要重视长距离顶管施工技术的应用要点, 制定合理、科学的施工方案, 强化质量管理工作, 提高市政给排水工程项目建设水平。

## 一、顶管技术概述

在市政给排水工程项目开展过程中, 长距离顶管施工技术的应用, 能够有效提高市政给排水工程建设质量, 促进城市环境与交通运输的改善, 为人们的日常生活与工作带来便利。在长距离顶管施工技术中, 一般包含四个关键环节, 即顶管工作井、顶管机、工作井及接收井。在实际工作开展中, 顶管施工技术需要结合相关施工标准, 做好各项细节控制工作, 有效提高施工质量。

顶管施工技术概述顶管施工技术的主要特点是能够有效降低对城市交通的影响, 且施工过程中不会对环境造成较大的破坏。结合该技术的应用优势与特点, 市政给排水工程项目开展过程中, 还需要重视顶管技术的应用。在市政给排水工程项目开展过程中, 长距离顶管施工技术主要是通过顶管机将管材安装到工作井中, 而后再通过顶管机将管材向管道内推进, 并将其顺利安装到接收井中。<sup>[1]</sup>在此基础上, 相关人员还需要对管材进行检测工作, 避免出现质量问题。结合该技术的应用优势与特点来看, 长距离顶

2023.3 | 019



管施工技术主要包括三个环节：一是测量环节；二是顶管环节；三是接收井环节。结合工程实际情况来看，市政给排水工程项目开展过程中顶管施工技术主要包括以下几个环节：首先是测量环节；其次是顶管机安装环节；然后是顶管机向工作井内推进以及将管材安装到接收井内；最后是顶管机回拖与接收井内回填。<sup>[2]</sup>

## 二、市政给排水工程项目中的长距离顶管技术应用优势

顶管施工技术一般分为明挖和暗挖两种形式，明挖施工要求开挖面的平整度和土方开挖量相对较大，且容易对周围环境造成破坏。暗挖施工要求对现有管线、构筑物等不进行破坏，并且对地下管线、构筑物等不进行开挖。结合长距离顶管技术的应用优势，相关人员需要重视对其应用要点的分析，结合工程项目的实际情况，制定合理、科学的施工方案，全面提升市政给排水工程的施工水平。长距离顶管技术在市政给排水工程中应用优势主要体现在以下几个方面：（1）在长距离顶管施工技术应用过程中，相关人员需要重视对顶管设备的合理选择与使用。结合工程项目的实际情况，相关人员需要重视对施工设备的合理选择与使用，结合施工要求与工程实际情况，确定合理、科学的顶管设备类型。（2）相关人员还需要根据工程项目施工要求与施工标准，选择合适、合理的顶管设备类型。（3）结合实际情况与工程项目施工要求，确定合理、科学的穿越障碍物方案。在实际工作开展过程中，还需要注重对穿越设备的合理选择与使用，确保穿越设备可以有效提升市政给排水工程项目的施工水平。（4）结合长距离顶管技术应用优势与特点，相关人员还需要重视对材料质量管理工作的落实。在市政给排水工程项目施工过程中，相关人员还需要重视对材料质量管理工作的落实，确保各项材料质量符合相关要求。<sup>[3]</sup>

## 三、长距离顶管施工技术在市政给排水项目中的应用要点

### （一）施工前的准备工作

在长距离顶管施工前，还需要做好相关准备工作，保障后续工作的顺利开展。在长距离顶管施工前，需要结合实际情况，对管道敷设、顶进方向、顶进速度、泥浆制备等方面进行科学设计，为后续工作的开展打下良好基础。相关人员还需要明确顶进方向，将轴线位置作为首次测量的重点内容，依据现场地形情况来确定轴线位置。在此基础上，结合不同的工程项目特点，合理设计轴线位置的坐标。此外，还需要依据项目的实际情况来确定顶进速度。顶进速度一般控制在0.5m/min 以内，当顶距超过10m 时，可以适当增加顶进速度。在长距离顶管施工前，需要对管道内的泥浆进行合理配置。泥浆配比需要满足设计标准，并且将泥浆压力控制在0.3 MPa 以内。在管道敷设中，还需要确保泥浆制备工作的有效性。通过对现场实际情况进行分析与研究后发现：当现场泥浆压力小于0.4 MPa 时，可以适当减少泥浆比重和粘度。<sup>[4]</sup>

### （二）顶管施工技术的应用

1. 测量放线。在进行顶管施工之前，首先需要进行测量放线工作，放好中线，根据中线来进行管道位置的确定。在顶进作业

中，需要确保管道位置准确。

2. 顶管施工。在长距离顶管施工过程中，需要合理的选择顶管工具，以便于保证其施工质量。具体选择过程中，需要结合项目实际情况，来选择合适的顶管机。一般情况下，所使用的顶管机都是圆形顶管机，可以有效避免发生方向偏差问题。

3. 安装减阻装置。在实际施工过程中，还需要对减阻装置进行合理安装和使用。需要结合顶进长度来确定减阻装置的安装数量和位置，安装时，需要保证减阻装置与管道位置之间的关系正确，确保其连接的严密性。在实际使用过程中，还需要对管道进行检查和清理工作，对管道周边进行合理的加固处理，避免出现管节移动情况。

4. 管道养护。在长距离顶管施工过程中，还需要做好管道养护工作。具体养护工作中，需要注意以下几点：首先是对管道的保护工作，需要保障其完整性、密封性以及安全性；其次是对顶进设备进行科学维护和保养；再次是对施工过程中产生的泥浆进行合理处理和清理工作；最后是做好施工结束后的各项工作。

5. 监测工作。其中包括：顶管过程中的姿态、顶力以及顶进长度等。在实际监测中，还需要及时的发现问题并解决问题。

6. 顶管施工注意事项：①控制好千斤顶的行程；②及时纠偏；③保护好周围建筑物或者构筑物；④合理确定出土时间；⑤保证顶进速度符合要求；⑥做好顶力控制；⑦做好地面沉降控制等。

7. 顶管施工技术在市政给排水工程项目中的应用要点。一是对其进行科学选择；二是对施工工艺进行有效控制；三是做好各工序的衔接工作；四是做好测量数据的测量工作；五是加强各工序之间的协调与配合工作。<sup>[5]</sup>

### （三）通风技术的应用

通风技术的应用，能够在很大程度上提高施工质量，相关人员需要重视长距离顶管施工技术的应用，在实际工作开展中，还需要重视通风技术的应用。在长距离顶管施工过程中，通常会出现一些通风问题，因此需要选择合适的通风设备，并对其进行科学合理的应用。结合实际工作情况来看，长距离顶管施工技术在市政给排水工程中的应用具有十分重要的意义，相关人员还需要结合工程项目实际情况，合理选择通风设备。其中最重要的就是风机和管道，在具体工作开展过程中，相关人员可以对通风设备进行合理选择。此外，还需要对通风设备进行科学合理地应用。例如：在长距离顶管施工过程中，管道中会有空气流动与水分蒸发等问题。在实际工作开展过程中，还需要结合工程项目实际情况合理选择通风设备，提高长距离顶管施工技术的应用水平。<sup>[6]</sup>

### （四）水平螺旋钻井技术的应用

水平螺旋钻井技术，在实际工程施工中的应用效果十分显著，水平螺旋钻井技术，是一种新型的定向钻井技术，主要是将泥浆注入到井内，在泥浆内产生旋转，并且钻头会将泥浆的反作用力转化成扭矩，促进泥浆流动，进而形成螺旋状的轨迹。在实际工程施工过程中，水平螺旋钻井技术的应用，具有良好的施工效果。结合水平螺旋钻井技术的应用优势与特点来看，该技术具有较好的应用效果。首先，在市政给排水工程施工过程中，水平螺旋钻井技术能够将管道固定在地下中，避免了出现管节偏移、坍塌等问题。其次，



水平螺旋钻井技术具有较强的稳定性与可靠性，在实际应用中可以降低顶力、摩擦力等因素对施工质量造成的影响。最后，水平螺旋钻井技术在市政给排水工程项目中得到了广泛应用。

## 四、长距离顶管施工技术在市政给排水项目中的应用策略

### （一）加强技术的更新

在市政给排水工程项目开展过程中，长距离顶管施工技术的应用十分广泛，为了有效提高长距离顶管施工技术的应用水平，还需要重视技术更新。在技术更新过程中，相关人员还需要做好管道防腐处理、管道封堵处理等工作，保证长距离顶管施工技术应用的有效性。为了提高长距离顶管施工技术应用水平，还需要加强对管道防腐处理的重视程度，结合实际情况做好防腐处理工作，保证长距离顶管施工的有效性。总而言之，长距离顶管施工技术的应用价值十分显著。结合该技术的应用优势与特点来看，还需要加强对该技术应用要点的分析和研究，结合实际情况做好质量管理工作，提高市政给排水工程项目建设水平。<sup>[7]</sup>

### （二）明确质量控制要点

在市政给排水工程项目开展过程中，长距离顶管施工技术的应用，需要注重质量管理工作，结合质量管理目标，明确质量控制要点，全面做好各项细节控制工作，提高市政给排水工程项目建设水平。结合该技术的应用优势与特点，相关人员还需要明确质量控制要点，主要包括以下几个方面：（1）严格控制施工材料质量。在长距离顶管施工中，需要将工程材料的采购与储存作为重点工作开展，合理选择材料，加强材料的管理工作。（2）做好管道安装工作。长距离顶管施工技术应用时，管道安装十分重要，需要将管道安装作为重点工作开展。在管道安装中，相关人员还需要结合实际情况，制定合理、科学的安装方案，落实管道安装的各项管理措施，确保管道安装施工的顺利开展。在实际工作开展中，相关人员还需要将质量控制作为重点工作开展。（3）做好测量放线工作。在实际工作开展中，需要结合工程项目实际情况，制定合理的测量放线方案，全面做好测量放线工作，提高测量放线精度。（4）重视顶管施工技术应用。在市政给排水工程项目开展过程中，还需要重视长距离顶管施工技术的应用，结合长距离顶管施工技术的应用优势与特点，制定合理、科学的施工方案，全面做好各项细节控制工作。<sup>[8]</sup>

### （三）强化技术管理

在市政给排水项目的施工建设中，长距离顶管施工技术的应用，需要重视技术管理工作的开展，做好相关技术管理工作，全面提升施工质量。在具体的长距离顶管施工中，要加强技术管理工作的开展，提高相关工作人员对长距离顶管施工技术应用优势与特点的了解与认识，重视相关工作人员专业素质的提升。结合长距离顶管施工技术在市政给排水项目建设中的应用优势与特点，开展相关工程的前期准备工作，包括施工材料、机械设备等方面，还需要重视技术管理工作的开展，提高施工质量。在长距离顶管施工中，需要做好顶进设备、测量设备、挖土设备、测量设备等方面的管理工作，为后续工程项目建设提供可靠、安全的技术保障。在实际的市

政给排水项目建设中，需要结合长距离顶管施工技术的应用优势与特点，制定合理、科学的施工方案，加强各项细节控制工作的开展。结合长距离顶管施工技术在市政给排水项目建设中的应用优势与特点，合理选择顶进设备与测量设备等内容。<sup>[9]</sup>在市政给排水项目建设中，需要重视相关工作人员专业素质水平提高，制定科学、合理的施工方案。加强各项细节控制工作开展过程中质量管理与控制力度，全面做好市政给排水项目建设水平提高工作。

### （四）提高施工人员水准

在长距离顶管施工技术中，相关人员需要加强施工技术应用水平，充分发挥长距离顶管施工技术的应用优势与作用，提高市政给排水工程项目建设质量。为保证市政给排水工程项目建设质量，需要全面加强施工人员综合素养提升，积极推动施工人员素质提升。在开展施工过程中，相关人员需要深入研究长距离顶管施工技术的应用要点与优势，结合相关规范要求与标准，制定合理、科学的施工方案，全面做好各项细节控制工作，提高市政给排水工程项目建设水平。结合长距离顶管施工技术的应用优势与特点，相关人员需要加强相关技术应用规范管理工作开展，重视提升长距离顶管施工人员的专业素养与综合能力。结合长距离顶管施工技术的应用优势与特点，加强相关人员专业素养提升，确保长距离顶管施工技术应用效果。<sup>[10]</sup>

## 五、总结

在长距离顶管施工过程中，需要结合具体情况，优化顶管施工技术的应用流程，避免出现管道偏移、顶力不足等问题。在长距离顶管施工过程中，还需要做好技术交底工作，明确管道位置与顶力大小等内容，确保管道与设备的安全运行。结合市政给排水工程项目建设要求与标准，制定合理、科学的施工方案，并强化质量管理工作。结合长距离顶管施工技术的应用优势与特点，做好管道与设备的安全管理工作，保障市政给排水工程建设质量。

## 参考文献

- [1] 许世明. 市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用[J]. 清洗世界, 2023, 39(10): 193-195.
- [2] 郑泊轩. 市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用与分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (28): 214-216.
- [3] 敖红勇. 市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (27): 190-192.
- [4] 杨浩. 市政给排水施工中长距离顶管施工技术研究[J]. 工程设计与设计, 2023, (14): 130-132.
- [5] 孙磊, 孙凯, 李兆吉, 等. 湿陷性黄土地区长距离顶管施工技术[J]. 施工技术(中英文), 2023, 52(04): 14-18.
- [6] 王俊. 长距离顶管施工技术在市政给排水项目中的应用研究[J]. 科技创新与生产力, 2022, (12): 128-130+133.
- [7] 陶永隆. 长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2022, (11): 71-73.
- [8] 崔光强. 长距离顶管施工工艺在市政给排水工程项目中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(20): 230-232.
- [9] 林华. 市政给排水施工中长距离顶管施工技术的实际应用探索[J]. 四川水泥, 2021, (09): 187-188.
- [10] 李秀丽. 长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用[J]. 居业, 2020, (04): 105-106.





# 绿色医疗建筑设计与可持续发展的管理与研究

叶思敏\*

深圳市龙华区中心医院, 广东 深圳 518110

**摘 要：** 本文探讨了绿色建筑理念在医疗建筑设计中的应用价值，以及绿色医疗建筑设计的可持续发展管理。可持续发展管理模式在绿色医疗建筑中起到关键作用，而通风环境、外窗设计、建筑视野与采光、建筑声环境和照明系统节能等方面则是实现绿色医疗建筑可持续发展的重要因素。本文还对绿色医疗建筑的经济效益、环境效益和社会影响进行了深入研究，这些研究不仅有助于推动绿色医疗建筑的普及，也有助于实现社会的可持续发展。

**关 键 词：** 绿色医疗建筑设计；可持续发展；管理；研究

## Management and Research of Green Medical Building Design and Sustainable Development

Ye Simin\*

Shenzhen Longhua District Central Hospital, Shenzhen, Guangdong 518110

**Abstract：** This paper discusses the application value of green building concept in medical building design, and the sustainable development management of green medical building design. Sustainable development management mode plays a key role in green medical buildings, and ventilation environment, exterior window design, building vision and lighting, building sound environment and lighting system energy saving are important factors to achieve sustainable development of green medical buildings. This paper also makes an in-depth study on the economic benefits, environmental benefits and social impacts of green medical buildings, which not only helps to promote the popularization of green medical buildings, but also helps to realize the sustainable development of society.

**Key words：** green medical building design; sustainable development; management; study

### 引言

绿色医疗建筑设计与可持续发展，是当下社会关注的焦点。随着环境问题日益严重，人们对于绿色、生态、健康的追求愈发强烈。医疗建筑作为关乎人们生命健康的重要场所，其绿色设计的重要性不言而喻。这不仅关乎医疗设施的运营效率，更直接影响到患者的康复进程和医护人员的工作环境。可持续发展理念在绿色医疗建筑设计中的应用，意味着我们要在满足医疗功能的基础上，充分考虑环境影响，力求建筑与自然和谐共生<sup>[1]</sup>。

### 一、绿色建筑理念及其在医疗建筑设计中应用的价值

绿色医疗建筑作为现代医疗发展的重要方向，旨在为患者和医护人员提供更为健康、舒适的环境，同时也是实现医疗行业可持续发展的重要手段。绿色建筑理念在医疗建筑设计中的应用，不仅能有效降低能耗，减少对环境的影响，还能提高医疗建筑的品质，为患者和医护人员提供更为人性化的服务。绿色建筑理念的应用体现在诸多方面<sup>[2]</sup>。例如，利用自然光和通风设计，减少对人工照明的依赖，同时降低空调系统的能耗；采用环保材料，减少甲醛等有害物质的释放；优化建筑布局，提高空间利用率，使医疗流程更为顺畅。

### 二、绿色医疗建筑设计的可持续发展管理

#### （一）绿色医疗建筑的可持续发展管理模式

绿色医疗建筑设计的可持续发展管理模式，旨在推动医疗行业的绿色转型，实现环境友好、资源节约和社会效益的共赢。这一模式强调在医疗建筑设计、施工和使用过程中，充分考虑环境影响，通过节能、减排、可再生能源利用等手段，降低对自然资源的消耗和环境的污染<sup>[3]</sup>。绿色医疗建筑可持续发展管理模式包括以下几点：一是环境评估，对建筑项目进行全面的环境影响评估，确保建筑设计方案符合绿色标准；二是节能设计，采用高效节能的建筑材料和设备，减少能源消耗；三是可再生能源利用，

\* 作者简介：叶思敏，1987年1月，女，汉族，广东省深圳市，本科，中级，医院建设项目监督管理



> 图 2-1 医院空间形态表现

如利用太阳能、风能等可再生能源，减少对化石能源的依赖；四是水资源管理，合理利用和管理水资源，通过节水设备和雨水分流系统等手段，减少水资源的浪费。

（二）绿色医疗建筑的场地布局与通风环境

绿色医疗建筑的设计理念与可持续发展紧密相连，旨在构建一个环境友好、高效节能的医疗环境，场地布局与通风环境是绿色医疗建筑设计的核心要素。在场地布局方面，绿色医疗建筑应充分考虑自然环境和人文环境，力求与周围环境和谐共存<sup>[4]</sup>。合理的布局不仅能提升医疗效率，还能为患者提供一个舒适的治疗环境。例如，建筑物的朝向应尽量利用自然光和风能，减少对非可再生资源的依赖，植被绿化、雨水收集和利用等措施也应纳入布局考量，以实现生态的平衡。通风环境对于医疗建筑的重要性不言而喻。绿色医疗建筑通过精密的气流组织和自然通风设计，能有效降低病菌传播的风险，同时为患者和医护人员提供更为舒适的环境<sup>[5]</sup>。

（三）绿色医疗建筑的外窗设计

与传统医疗建筑不同，绿色医疗建筑更注重自然光与通风的利用，旨在降低能耗，同时为患者和医护人员提供更健康、舒适的环境。外窗设计需充分考虑自然采光与通风，大面积的玻璃窗使得自然光线能够充分进入室内，减少人工照明需求，同时也有助于提高室内空气质量<sup>[6]</sup>。而窗户的合理布局和设计，如采用天窗或侧窗，可以促进室内空气的自然流动，减少机械通风的需求，从而降低能耗。

（四）绿色医疗建筑的建筑视野与采光设计

绿色医疗建筑的设计理念与可持续发展紧密相连，旨在创造一个环境友好、高效节能的医疗环境，建筑视野与采光设计作为绿色医疗建筑的重要组成部分，对患者的康复、医务人员的工作效率和病人的满意度有着直接影响。设计者需充分考虑医疗建筑与周围环境的和谐共生，不仅要确保建筑物的安全性和功能性，还要注重其美学价值和生态效益<sup>[7]</sup>。良好的建筑视野能带给患者和医务人员愉悦的感受，有助于缓解压力、提升心理舒适度。采光设计在绿色医疗建筑中占据举足轻重的地位，自然光具有杀菌作用，能提高室内空气质量，降低能耗，并为患者和医务人员提供充足的照明。合理利用天窗、侧窗等采光设计，可以确保室内光线充足且柔和，避免眩光，智能控制的遮阳设施也是绿色医疗建筑中不可或缺的部分，它们可以根据天气和时间自动调节，确保光线适中。

（五）绿色医疗建筑的建筑声环境设计

绿色医疗建筑在可持续发展中扮演着重要的角色，其设计与管理对环境保护和医疗服务的提升具有深远影响。在绿色医疗建筑中，良好的声环境可以提升医疗效率，为患者提供更为舒适的康复环境。在进行绿色医疗建筑的建筑声环境设计时，应充分考

虑医疗功能的需求，以及患者和医护人员的身心健康。利用现代声学原理和环保材料，可以有效吸收和隔绝噪音（噪音表见 表 2-1），创造一个宁静、和谐的医疗空间，合理布局医疗功能区，避免交叉干扰，也是优化声环境的重要手段。可持续发展的绿色医疗建筑设计，旨在寻求人类活动与自然环境的和谐共生。这不仅需要先进的技术支持，更需要科学的管理体系。

表 2-1 噪声设计要求表

房间名称	允许噪音等级（A 声级，dB）					
	高标准要求		低标准要求		设计要求	
	白天	夜间	白天	夜间	白天	夜间
病房、医护人员休息室	≤ 40	≤ 30	≤ 45	≤ 40	≤ 42.5	≤ 35
各类 ICU	≤ 40	≤ 35	≤ 45	≤ 40	≤ 42.5	≤ 37.5
诊室	≤ 40		≤ 45		≤ 42.5	
手术室	≤ 40		≤ 45		≤ 42.5	
化验分析实验室	—		≤ 40		≤ 40	
大厅及候诊厅	≤ 50		≤ 50		≤ 52.5	

（六）绿色医疗建筑的照明系统节能设计

绿色医疗建筑作为环保与医疗的结合体，其设计与管理对于可持续发展具有深远影响。特别是在照明系统的节能设计上，更突显了绿色医疗建筑对环保的重视。照明系统是医疗建筑中能耗的重要组成部分，对绿色医疗建筑的照明系统进行节能设计是十分必要的。这不仅可以降低建筑运行成本，还能有效减少能源消耗，从而降低对环境的影响。在进行绿色医疗建筑的照明系统设计时，要遵循节能、舒适和安全的原则。选用高效、长寿命的 LED 灯具，配合智能照明控制系统，能够实现照明的智能化和节能化，自然光的利用也是节能设计的重要一环，通过合理的建筑设计，如使用大窗户、采光天井等，可以充分利用自然光，减少人工照明的使用。

三、绿色医疗建筑的可持续发展研究

（一）绿色医疗建筑的经济效益研究

绿色医疗建筑不仅关注医疗设施的先进性和患者的舒适度，更强调与环境的和谐共生。在可持续发展的大背景下，绿色医疗建筑的经济效益愈发受到关注。与传统医疗建筑相比，绿色医疗建筑在建设和运营过程中能显著降低能源消耗和碳排放，从而为企业节省成本。长远来看，投资绿色医疗建筑有助于医疗机构在竞争激烈的市场中稳固地位<sup>[8]</sup>。医疗机构应将绿色理念融入建筑设计和运营管理中，以实现经济效益和环境效益的双赢，这不仅是社会责任的体现，更是对未来持续发展的深思熟虑。

（二）绿色医疗建筑的环境效益研究

绿色医疗建筑的环境效益研究是其可持续发展的重要组成部分。与传统医疗建筑相比，绿色医疗建筑通过节能设计、可再生能源利用、生态材料使用等手段，大大降低了能源消耗和环境污染，绿色医疗建筑能够提供更加舒适、健康的医疗环境，有利于





病人的康复和治疗。绿色医疗建筑的节能设计有助于减少能源消耗。例如，利用太阳能、风能等可再生能源为医院提供电力，以及采用高效节能的空调、照明等设备，都能有效降低医院的运营成本<sup>[9]</sup>。绿色医疗建筑采用生态、环保的材料，如木材、竹子等可再生资源，减少了建筑对环境的破坏和污染，这些材料在长期使用过程中不会释放有害物质，确保了医疗环境的健康与安全。绿色医疗建筑通过自然通风、采光等设计，减少了人工环境调节的能耗，并提高了室内空气质量，这不仅有利于病人的康复，还有助于提升医院的整体形象和社会责任感。

### （三）绿色医疗建筑的社会影响研究

绿色医疗建筑不仅提供优质的医疗服务，更在可持续发展方面发挥着重要作用。其设计理念和实施策略对环境友好，同时降低了能源消耗和碳排放。更重要的是，绿色医疗建筑的社会影响

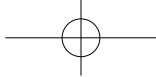
深远。它提升了公众的健康意识，促使更多人关注环境保护与可持续发展，绿色医疗建筑还成为社区的环保教育基地，引导人们养成绿色生活习惯<sup>[10]</sup>。

## 结论

绿色医疗建筑设计与可持续发展是相辅相成的理念。通过优化建筑设计，如采用自然采光、绿色建材等，可以降低能耗，减少对环境的影响，有效的管理措施也是关键，包括能源管理、水资源管理以及废弃物处理等。这不仅有助于减少资源浪费，还能提高医疗机构的运营效率，绿色医疗建筑设计与管理是推动医疗行业可持续发展的重要途径，对于改善环境质量、保障人类健康具有深远意义。

## 参考文献

- [1] 王瑛. 绿色医疗建筑电气设计的探讨 [J]. 电气技术与经济, 2023, (08): 93-95.
- [2] 李婕, 吴磊, 王一鸣. 医疗建筑智能化设计与工程实施要点及发展方向分析 [J]. 绿色建造与智能建筑, 2023, (09): 109-112.
- [3] 张连浩. 现代医疗建筑设计中的绿色节能材料的应用 [J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22 (06): 108-110. DOI:10.20080/j.cnki.ISSN1671-3362.2023.06.036
- [4] 薛亦清, 邢亚龙. 基于服务设计的医疗建筑空间绿色发展策略分析——以澳门科大医院为例 [J]. 城市建筑, 2023, 20 (05): 204-209. DOI:10.19892/j.cnki.csjz.2023.05.40
- [5] 杨峰, 武文魁, 崔旺等. 医疗建筑绿色照明设计方案研究 [J]. 重庆建筑, 2022, 21 (S1): 250-254.
- [6] 周成. 现代医疗建筑设计中的绿色节能材料应用与思考 [J]. 合成材料老化与应用, 2022, 51 (06): 144-146. DOI:10.16584/j.cnki.issn1671-5381.2022.06.042
- [7] 冯海花. 绿色设计理念在医疗建筑中的应用分析 [J]. 智能城市, 2021, 7 (22): 34-35. DOI:10.19301/j.cnki.zncs.2021.22.014
- [8] 左向斌. 绿色建筑理念在医疗建筑中的应用研究 [J]. 科技风, 2021, (28): 126-128. DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202128042
- [9] 何晶, 逢敏, 罗丽娟等. 可持续设计理念下的绿色医院设计——以重庆市永川区中医院凤凰湖分院门急诊楼项目为例 [J]. 中国医院建筑与装备, 2019, 20 (08): 58-60.
- [10] 张甜, 孙培珊, 程芳甸等. 浅析大型三甲医院绿色建筑应用与实践 [J]. 中国医院建筑与装备, 2019, 20 (06): 68-71.



# 市政路桥施工中的施工工艺优化与标准化研究

黄沐

广东锦盛园建筑集团有限公司, 广东 河源 517000

**摘 要：** 随着城市化进程的飞速发展，市政路桥建设的数量和规模都正在持续增长。这些市政路桥工程不仅是城市交通建设的重要组成部分，也是城市景观的重要元素，它们的建设质量和施工效率直接影响到公众的出行质量和城市的可持续发展。因此，优化与标准化市政路桥施工过程中的施工工艺具有重要意义。本文首先对市政路桥施工工艺的现状存在问题进行了深入分析。运用科学的方法与理论，深入研究了市政路桥施工中的施工工艺优化与标准化，探讨了如何在保证工程质量和工程进度的前提下，通过优化施工工艺提高工作效率并降低施工成本。本文旨在为市政路桥施工提供有益的理论依据和参考价值。

**关 键 词：** 市政路桥施工；工艺优化；标准化施工；标准化策略；施工效率

## Study on Construction Technology Optimization and Standardization in Municipal Road and Bridge Construction

Huang Mu

Guangdong Jinshengyuan Construction Group Co., Ltd, Guangdong, Heyuan 517000

**Abstract：** With the rapid development of urbanization, the number and scale of municipal road and bridge construction are growing continuously. These municipal road and bridge projects are not only an important part of urban transportation construction, but also an important element of urban landscape, and their construction quality and construction efficiency directly affect the quality of public travel and the sustainable development of the city. Therefore, it is of great significance to optimize and standardize the construction process during the construction of municipal road and bridge. This paper firstly analyzes the current situation and problems of municipal road and bridge construction technology. Using scientific methods and theories, the optimization and standardization of construction technology in municipal road and bridge construction are studied in depth, and how to improve efficiency and reduce construction costs by optimizing the construction technology under the premise of guaranteeing the quality and progress of the project is discussed. This paper aims to provide useful theoretical basis and reference value for municipal road and bridge construction.

**Key words：** municipal road and bridge construction; process optimization; standardized construction; standardization strategy; construction efficiency

## 引言

在市政路桥施工中，优化与标准化施工工艺不仅可以提高施工效率，降低施工成本，还能保证工程质量，从而满足工程进度的需求。然而，如何在满足各种复杂工艺条件和环境要求的前提下，实现施工工艺的优化与标准化，却是当前市政路桥施工中所面临的一个重大挑战。对此，本文将对市政路桥施工工艺的现状存在问题进行深入分析，探讨其优化与标准化的可能性和途径，希望通过本研究，可以为市政路桥施工提供有益的理论依据和参考价值，推动我国市政路桥施工工艺的优化与标准化，以实现更高效、更优质的施工效果。

## 一、当前市政路桥施工工艺的现状与问题

### （一）市政路桥施工工艺的概述

市政路桥施工工艺是指在规定的时间和成本条件下，对市政路桥建设进行组织、协调和实施的技术方案和操作办法。市政路桥施工工艺的正确选择和合理运用对工程的质量、安全和进度具有重要的影响。

市政路桥施工工艺的内容相对复杂，包括建设方案的设计、施工方法和程序的确定，施工设备和资源的配置，施工过程中的施工方案调整和问题解决等。它涉及到土方开挖、地基处理、桩基施工、混凝土浇筑、支撑与围护、钢结构安装、管道铺设等多个施工操作环节，需要综合考虑地质条件、气候环境、交通流量、材料性能等因素。

市政路桥施工工艺的目标是在保证工程质量的前提下，最大

2023.3 | 025



限度地提高工程进度和施工效率，降低施工成本并确保施工过程的安全性。通过合理选择施工工艺，可以减少资源浪费，降低施工风险，提高项目整体竞争力。

在实际的市政路桥施工中，存在一些问题需要解决。施工工艺选择常常依赖于经验和个人偏好，缺乏科学的依据和系统的分析。施工工艺缺乏标准化，不同的施工单位、工地和项目之间存在着差异，导致施工质量和进度的不稳定。施工过程中的技术难题和风险难以控制，需要进一步研究和改进。

### （二）市政路桥施工过程中存在的问题

在市政路桥施工过程中，存在着一系列问题需要解决。市政路桥施工流程繁琐，缺乏统一的标准化指导，导致施工难以规范和统一管理。施工工艺的缺乏优化使得施工效率低下，工期得不到合理控制，给市政工程造成了较大的浪费。由于缺乏统一的施工工艺，施工质量的稳定性和可靠性也无法得到保证。由于施工工艺的不合理，施工过程中存在着较大的安全风险，容易导致事故发生，给施工人员和周围环境带来安全隐患。

### （三）研究切入点的确定

针对市政路桥施工工艺存在的问题，将从施工工艺的优化与标准化角度进行研究。通过对市政路桥施工工艺的现状进行分析，找出其中存在的问题和不足之处，并提出针对性的解决方案。在优化施工工艺方面，将探讨如何提高施工的效率，缩短工期，降低成本，并提高施工质量和安全性。在标准化施工工艺方面，将研究如何建立起一套规范、统一的市政路桥施工工艺标准，为市政工程建设提供可靠的指导。

## 二、市政路桥施工中的施工工艺优化与标准化的理论研究

### （一）优化与标准化施工工艺的重要性

市政路桥施工中，施工工艺的优化与标准化是提高施工质量和效率的关键。在市政路桥施工中，存在着复杂的施工过程和多样化的工艺操作，如果没有合理的优化与标准化，将会导致施工过程中纰漏和不确定性增加，进而影响工程质量和进度的控制。

优化施工工艺的重要性体现在以下几个方面：

优化施工工艺可以提高施工效率。通过对施工过程中的每一道工序进行合理的分解和优化，可以减少不必要的操作，节约施工时间，进而提高施工的进度和效率。

优化施工工艺能够降低施工成本。通过合理的施工工艺优化，可以节约人力、物力和材料资源的使用，减少不必要的浪费，从而降低工程的施工成本，提升工程的经济效益。

优化施工工艺还可以提高施工质量。合理的施工工艺优化可以确保施工质量的可控性和稳定性，降低施工过程中出现质量问题的风险，保证市政路桥工程的安全性和可持续发展。

标准化施工工艺的重要性也不可忽视。标准化的施工工艺可以使施工过程规范化、程序化，减少人为主观因素的干扰，提高施工操作的规范性和可复制性，从而保证施工质量的稳定性。

### （二）施工工艺的优化策略

施工工艺的优化策略是指在市政路桥施工过程中，通过对施

工工艺进行调整和改进，来提高施工效率、降低施工成本、提高施工质量的一系列策略和方法。

#### （1）优化施工顺序策略

市政路桥施工中，施工顺序的合理安排对工期的紧凑程度、资源的合理利用以及后续工序的顺利进行具有重要影响。优化施工顺序策略的关键在于合理划分施工区段，利用先行先试和重叠施工等技术手段，降低施工周期，提高施工效率。

#### （2）优化施工方法与工艺策略

市政路桥施工工艺的选择直接关系到施工的质量和效率。在施工方法与工艺的优化策略中，可以考虑结构施工方法的改进、组织施工方法和装备的选择等方面。通过引入新的施工方法和工艺策略，可以提高施工效率、降低施工风险，并且减少施工过程中的环境污染。

#### （3）优化施工资源配置策略

合理的施工资源配置是保证施工工艺顺利进行的保障。优化施工资源配置需要考虑施工人员、材料和设备等方面的合理调配。通过科学的施工资源管理，可以实现最佳的资源配置，提高施工效率，降低施工成本。

#### （4）优化施工技术参数策略

在市政路桥施工过程中，采用合理的施工技术参数能够有效地提高施工效率和施工质量。通过研究不同材料、设备和工艺参数对施工过程的影响，可以确定最佳的技术参数，从而优化施工工艺。

#### （5）优化施工管理策略

施工管理在整个施工过程中起着关键的作用。优化施工管理策略需要加强对施工现场的组织与管理，合理分工、明确责任，做到施工过程的监控和控制，在施工中及时解决问题，保证施工工艺的顺利进行。

#### （6）优化施工质量控制策略

市政路桥施工过程中，质量控制是必不可少的环节。通过对施工质量控制策略的优化，可以提高施工质量，减少施工质量问题发生的可能性。优化施工质量控制策略需要注重施工工艺的合理性、施工过程中的质量监控和检测手段的完善等方面。

通过对施工工艺的优化策略的研究和应用，可以有效地解决市政路桥施工过程中存在的问题，提高施工效率、降低施工成本、保证施工质量，进而推动市政路桥建设的可持续发展。在实际工程中，可以根据具体情况选择和应用相应的优化策略，以取得最佳效果。

### （三）施工工艺的标准化策略

标准化施工工艺是一种规范化的施工操作方式，它可以提供明确的、可复制的施工工艺指导和操作规范，为市政路桥施工提供标准化的施工流程和操作规程。

实现施工工艺的标准化可通过以下几种策略：

建立施工工艺的标准化指导文件。通过编制施工工艺标准、技术规范 and 操作规程等文件，规范化施工操作流程，并为施工人员提供明确的操作指导。

加强施工工艺的培训和技能提升。通过培训和技能提升，提高施工人员的标准化施工操作能力，确保施工工艺的一致性和规范性。

建立施工工艺的评价指标和监控体系。通过制定有效的施工



工艺评价指标和监控体系，对施工工艺的执行情况进行监测和评估，及时发现和解决存在的问题，保证施工工艺的标准化程度。

在市政路桥施工中，优化施工工艺和标准化施工流程是提高施工质量和效率的关键。通过合理的优化策略和标准化策略，能够提高施工效率、降低施工成本，确保施工质量的可控性和稳定性。对市政路桥施工中的施工工艺进行优化与标准化的理论研究具有重要的理论和实践意义。

### 三、实证分析与结果

#### （一）实证分析的方法与步骤

为了对市政路桥施工中的施工工艺进行优化与标准化研究，需要进行实证分析。实证分析是指通过对实际案例进行观察、测量和数据分析，以验证和支持研究假设，并得出有关施工工艺优化与标准化的结论。

选择了若干个具有代表性的市政路桥项目作为研究对象。这些项目涵盖了不同类型的桥梁和路面施工，以及不同施工工艺的应用。

收集了与这些项目相关的施工数据和工艺参数。这些数据包括施工进度、成本数据、施工工艺流程、质量控制指标等。使用合适的方法和工具进行数据的整理和归纳。

对数据进行统计分析。通过对数据的比较和分析，可以发现不同施工工艺的差异以及造成这些差异的原因。采用了一系列统计方法，如平均值、标准差、相关分析等，来得出结论。

#### （二）具体工程案例的分析

通过实地调查和数据收集，选择了一座正在进行的路桥施工工程作为研究对象，通过对其施工工艺的实证分析，揭示其存在的问题和改进方向。

对该工程的施工工艺流程进行了详细的观察和记录。该工程包括路基开挖、地基处理、基础施工、桥墩施工和桥面施工等多个施工阶段。通过与现场施工人员的交流和观察，发现了一些问题和难点。

在路基开挖阶段，由于地质条件复杂，土质坚硬，施工队伍面临着开挖困难和效率低下的问题。导致开挖工期延长，对其他施工阶段造成了一定的影响。

地基处理阶段，由于施工人员对地基的处理方式存在差异，导致地基处理效果不一致，存在质量隐患。这可能会对后续桥墩和桥面的施工稳定性产生影响。

在桥墩施工阶段，发现施工工艺缺乏标准化，导致施工人员操作繁琐，效率低下。并且由于施工人员对工艺要求的理解差异，可能会导致桥墩的形状、尺寸和位置存在一定的偏差。

在桥面施工阶段，施工人员面临着材料选择和施工方式的困扰。材料的质量和施工方式的选择会直接影响桥面的使用寿命和承载能力。

针对上述问题，提出了以下改进建议：

在路基开挖阶段，建议施工队伍在选择挖掘设备上更加精细化，根据具体地质条件和土质要求，选择合适的挖掘设备和施工工艺，提高开挖效率和质量。

在地基处理阶段，需要制定相关的处理标准和施工规范，确

保每个施工人员都能够按照统一的标准进行施工，提高地基处理的效果和质量。

在桥墩施工阶段，建议制定具体的施工工艺流程和标准操作规范，确保每个施工人员都能够按照标准进行操作，减少因操作差异而引起的桥墩偏差问题。

在桥面施工阶段，需要加强材料的选用和施工方式的指导，确保桥面施工质量达到预期要求，提高桥面的使用寿命和承载能力。

通过以上实证分析和改进建议，可以为市政路桥施工中的施工工艺优化和标准化提供一定的参考和指导。进一步完善市政路桥施工工艺标准和操作规范，提高施工工艺的统一性和规范化水平，有助于提升市政路桥施工质量和效率，保障市政路桥的安全性和可持续性发展。

#### （三）研究结果的阐述与分析

施工工艺的优化对于提高施工效率和质量具有重要作用。通过合理选择施工方法、优化工艺流程以及采用先进的施工技术，可以减少施工时间和成本，并提高施工质量。

施工工艺的标准化有助于规范施工过程，提高施工质量和一致性。通过制定施工工艺标准，明确施工步骤和要求，可以减少施工中的错误和缺陷，并提高施工过程的可控性。

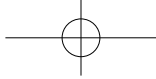
### 结束语

本研究以市政路桥施工工艺优化与标准化为研究对象，详细分析了市政路桥施工工艺的现状和问题，然后运用科学的方法和理论深入分析了如何在保证工程质量和工程进度的前提下，优化施工工艺，提高效率。然而，需要指出的是，本研究的优化方法主要基于已有的工艺方法以及建筑行业的普遍实践，可能忽略了一些新材料、新设备、新技术在市政路桥施工中的应用价值。此外，对于不同的市政路桥项目，其施工工艺以及优化方式也有或多或少的差异，一种普适的优化策略可能并不适用于所有项目，因此需要进行具体问题具体分析。对于未来的研究，应关注新材料、新设备、新技术在市政路桥施工中的应用，以及如何调整优化策略以适应不同项目的具体情况。

### 参考文献

- [1] 李超付. 浅谈市政路桥快速施工技术应用与标准化生产[J]. 居舍, 2019(26):1.
- [2] 王君彩. 市政路桥工程的施工质量管理工要点构架[J]. 中国标准化, 2018(22):2.
- [3] 温勇斌. 市政路桥工程中工程测量的应用探析[J]. 中国新技术新产品, 2011(001):000.
- [4] 彭军. 市政工程项目管理标准化探索[J]. 砖瓦世界, 2020, 000(024):167.
- [5] 肖正琴. 提升工程项目档案规范化管理水平的对策[J]. 建筑发展, 2021, 5(2):9-10.
- [6] 吕振康. 市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理[J]. 价值工程, 2022, 41(11):138-140.
- [7] 刘晓玉. 市政路桥工程加宽施工工艺研究[J]. 模型世界, 2022(25):46-48.
- [8] 胡天艺. 市政路桥施工特征及施工技术控制路径研究[J]. 工程设计与设计, 2023(14):139-141.
- [9] 汪江龙. 市政道路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J]. 砖瓦, 2021(2):185-186.
- [10] 孙艳萍. 铁路桥梁施工中预应力技术的施工工艺及质量控制[J]. 高速铁路, 2023(1):129-131.





# 市政路桥施工中的安全控制技术研究与应用

刘洪科

广东大道建设有限公司，广东 茂名 525000

**摘 要：** 本研究围绕市政路桥施工的安全控制技术展开，旨在降低市政路桥工程施工过程中的安全风险。对市政路桥施工过程中存在的安全隐患进行了详细的研究，并基于此对安全隐患造成的事故类型、原因进行了深入分析。提出了适合市政路桥施工的安全控制技术，重点包括施工机械设备的管理和施工环境的监控等方面。采用施工安全控制技术能显著减少市政路桥施工中的人员伤亡及设备损坏事故发生率。提出了科学的施工安全管理策略，具有明显的安全提升效果以及较高的实用性。本研究旨在为提升市政路桥施工的安全性提供理论参考。

**关 键 词：** 市政路桥施工；安全控制技术；安全隐患；机械设备；安全管理策略

## Research and Application of Safety Control Technology in Municipal Road and Bridge Construction

Liu Hongke

Guangdong Avenue Construction Co., Ltd, Guangdong, Maoming 525000

**Abstract：** This study centers on the safety control technology of municipal road and bridge construction, aiming to reduce the safety risks during the construction of municipal road and bridge projects. The safety hazards in the process of municipal road and bridge construction are studied in detail, and the types and causes of accidents caused by the safety hazards are analyzed in depth. The proposed safety control technology is suitable for municipal road and bridge construction, focusing on the management of construction machinery and equipment and the monitoring of the construction environment. The use of construction safety control technology can significantly reduce the incidence of casualties and equipment damage in municipal road and bridge construction. A scientific construction safety management strategy is proposed, which has obvious safety improvement effects and high practicality. This study aims to provide theoretical reference for improving the safety of municipal road and bridge construction.

**Key words：** municipal road and bridge construction; safety control technology; safety hazards; mechanical equipment; safety management strategy

## 引言

随着我国城市化进程的加速，市政路桥工程作为公众生活的重要基础设施，其建设数量和质量直接影响着公众的生活和出行。然而，市政路桥工程施工复杂，环境条件多变，施工人员和设备的安全隐患较大。据统计，我国每年因市政工程施工安全事故造成的人员伤亡和经济损失均在建设行业中居前列。因此，对市政路桥施工的安全控制技术的研究与应用具有十分重要的意义。本研究分析了安全隐患造成事故的各类原因，为降低安全风险提供了具体的依据。研发了适合市政路桥施工的安全控制技术，其显著的安全提升效果，证明了它的高效性和可行性。

## 一、市政路桥施工安全风险调研与分析

### （一）市政路桥施工过程中存在的安全隐患调查研究

市政路桥施工是一个复杂的过程，涉及多种施工环节和各种施工机械设备的运用。在这个过程中存在着许多潜在的安全隐

患，这些安全隐患可能会导致严重的事故，造成人员伤亡和财产损失。为了保障施工过程的安全，需要对市政路桥施工中的安全隐患进行深入调查研究。

施工现场的交通管理是市政路桥施工过程中的重要环节。施工现场通常位于交通密集的地区，施工期间需要对交通进行管控





和组织。存在着施工区域与行车区域之间不明确的划分，缺乏有效的交通引导措施，容易导致交通事故的发生。

施工过程中的高空作业也是一个存在较高风险的环节。市政路桥的施工常涉及高空的梁板安装、拆除和维修等工作，施工人员在高空作业时需要使用吊篮、吊车等设备，悬挂系统的安全性尤为重要。在实际施工中存在着吊篮不稳定、起重机操作不规范等问题，容易造成人员坠落和设备故障。

安全防护设备的缺失和不合规也是市政路桥施工安全的一个隐患。施工现场常用的安全设备包括安全帽、安全绳、安全网等，这些设备的正确使用和有效性直接关系到施工人员的生命安全。调查发现很多施工人员并没有佩戴安全帽，安全网的铺设也存在不规范和缺失等问题，这给施工人员的安全带来了很大的风险。

另外，施工现场还存在着不安全操作和施工人员安全意识不强的问题。市政路桥施工需要使用各种施工机械设备，这些设备的操作不规范和操作人员技能不足容易导致事故的发生。施工人员对于安全操作规程的重视程度也存在较大差异，有的人对于安全意识的培养和知识的学习存在较大的欠缺，这也进一步增加了施工现场的安全风险。

## （二）安全隐患导致的事故类型和原因深入分析

在市政路桥施工过程中，安全隐患可能导致各种各样的事故，对这些事故类型及其原因进行深入分析，有助于制定出切实可行的安全控制措施。例如，在施工过程中可能发生的塌方事故，其原因可能包括土质不稳、工程设计缺陷或施工操作不当等；另外，机械设备操作不当可能导致的起重事故和机械故障也需要进行细致分析。通过对这些安全事故类型及其原因的深入分析，可以针对性地提出相应的安全控制技术和管理策略。

在市政路桥施工中，安全隐患的调查研究和分析是确保施工过程安全的重要基础，只有全面了解和准确识别了潜在的安全风险，才能采取针对性的预防和控制措施。

## 二、安全控制技术的研发与应用

### （一）市政路桥施工安全控制技术的研发

市政路桥的施工过程中存在许多安全隐患，为了保障施工作业人员和周边人员的安全，需要针对这些隐患进行安全控制技术的研发。

针对施工现场的安全隐患，需要研发一套完善的安全控制技术体系。通过对市政路桥施工现场的调研与分析，可以确定出常见的安全隐患及其原因，并基于这些研究成果，提出相应的安全控制技术。例如，针对高处作业的安全风险，可以研发出稳定的工作平台和安全防护措施，以提高施工作业人员的安全保护能力。

施工机械设备的安全管理也是市政路桥施工中不可忽视的一环。施工机械设备的安全控制技术研发主要包括两个方面：设备设计与改进、设备使用与维护。在设备设计与改进方面，需要考虑设备的安全性能、使用便捷性和可靠性等因素，以提高施工机

械设备的安全性。在设备使用与维护方面，应建立完善的设备使用和维护规范，进行定期检修和保养，以保证设备的正常运行和安全使用。

另外，施工环境的安全监控技术也是市政路桥施工中的重要环节。通过使用安全监控设备如闭路电视、安全报警器等，可以实时监测施工现场的安全状况，并及时采取相应的措施进行干预。利用传感器技术对工地周边的气候、地质等环境因素进行实时监测，可以提前发现可能造成事故的隐患，进而采取相应的预防措施。

### （二）施工机械设备的安全管理方法

市政路桥施工中，各种各样的机械设备都是不可或缺的。为了保障施工作业人员和机械设备的安全，需要采取一系列的安全管理方法。

建立完善的机械设备操作规范。通过制定详细的操作规程和标准，对机械设备的操作进行规范和标准化，避免人为操作失误导致的事故发生。

进行定期的设备检修和维护。机械设备在使用过程中会产生磨损和故障，需要定期对设备进行检修和维护，确保设备的正常运行和安全使用。

加强对机械设备操作人员的培训和考核。设备操作人员需要具备相关岗位技能和操作知识，了解机械设备的工作原理和使用方法，并经过相应的考核合格后方可上岗操作。

对机械设备进行安全防护配置也是确保施工安全的重要一环。例如，安装护栏、防护罩、安全开关等设备，以提供有效的安全保护措施。

### （三）施工环境的安全监控技术

市政路桥施工环境的安全监控技术对于预防事故的发生起到至关重要的作用。在市政路桥施工中，需要采用适当的安全监控技术来监测施工现场的安全状况。

一方面，可以通过闭路电视监控系统对施工现场进行实时监测。通过摄像头的安装，可以对施工现场的安全情况进行全方位的监测和记录。可以结合图像处理技术，对施工现场进行行为识别和异常检测，及时发现和提醒施工人员存在的安全隐患。

另一方面，传感器技术也是施工环境安全监控的重要手段。通过在施工现场布置各类传感器，可以实时监测气象信息、地质状况等环境因素的变化。这些数据的采集和分析可以为施工管理者提供重要的决策依据，及时采取相应的安全控制措施。

结合物联网技术，可以实现对施工现场各项安全参数的远程监控和管理。通过手机或电脑等终端设备，可以随时随地对施工现场的安全状况进行查看和控制，提高施工现场管理的效率和安全性。

市政路桥施工中的安全控制技术的研发与应用具有重要的意义。通过对施工现场安全隐患的调研与分析，实施合理的安全控制措施，可以最大限度地保障施工人员和周边人员的安全，提高施工质量和效率。采用先进的安全监控技术，可以实时监测施工现场的安全状况，及时预警和应对安全隐患，降低施工过程中的安全风险。



### 三、施工安全管理策略的提出与应用

#### (一) 施工安全管理策略的构想与设计

在市政路桥施工过程中,为了有效防控安全隐患,提出并实施科学合理的施工安全管理策略具有重要意义。

针对市政路桥施工过程中存在的安全隐患,可以采取一系列的防范措施。例如,在施工现场设置明显的安全警示标志,建立完善的安全责任体系,制定严格的操作规范,开展安全培训和教育,确保施工人员具备必要的安全意识和技能。还可以采用先进的安全监测设备和技术手段,如视频监控、安全防护网等,及时感知施工环境的变化并采取适当的应对措施。

针对施工机械设备的安全管理,可以制定相关的规范和标准,明确设备的操作要求和维护保养措施。加强设备的定期检测和维修工作,确保设备的正常运行和安全可靠。另外,与设备相关的作业人员也需要进行培训,熟悉设备的操作流程和事故应急处置方法,以提高施工过程中的安全性。

对施工环境的安全监控技术也需要重视和研发。可借助信息化技术手段,采集和处理施工现场的实时数据,对施工环境的安全状态进行监测与预警。例如,通过无人机巡检施工现场,实时掌握不同区域的安全状况,发现潜在风险并及时采取措施进行处理。另外,可以利用传感器等设备对施工过程中的物体移动、温度变化等进行监测,及时发现异常情况。

#### (二) 安全控制技术在工程中的应用效果

为了验证施工安全管理策略的有效性,需要在实际工程中进行应用和实践。通过工程实例的分析,可以评估安全控制技术在施工过程中的应用效果。

选择一部分市政路桥施工工程,根据事故发生的原因和类型,结合调研与分析的结果,制定相应的安全管理策略。在实际工程中,安排专门的的安全管理人员负责施工现场的安全控制工作。通过实施各项措施和技术手段,对施工过程中的安全隐患进行有效防范和管理。

在施工过程中,可以通过定期的安全检查和隐患排查,发现并及时处理潜在的安全风险。加强对施工人员的安全培训,增强其安全意识和操作能力。通过安全岗位责任制和安全奖惩机制,激励施工人员积极参与安全管理,形成全员参与的安全文化。

针对施工机械设备的安全管理,可建立设备使用台账和维修记录,对设备进行规范化管理。实施定期维护和检修,确保设备的安全性能。通过设备运行状态的实时监测,提前预警并依据设备的安全限制和故障诊断结果,采取相应的措施,防止因设备故障引发事故。

#### (三) 管理策略的推广应用及优化程序

在市政路桥施工中,安全管理策略的推广应用以及优化程序的设计是保障施工安全的关键。

推广应用是确保管理策略有效性的重要步骤。为了实现推广应用,需要采取以下措施:

- (1) 制定详细的推广计划:根据实际情况制定具体的推广计划,包括推广时间、推广范围、推广方式等。
- (2) 组织培训和宣传活动:通过组织培训班、召开安全讲座等

形式,向施工人员广泛宣传施工安全管理策略的重要性和实施方法,增强施工人员的安全意识和技能。

(3) 建立激励机制:通过奖励措施激励和引导施工人员主动参与安全管理,形成良好的安全文化氛围。

优化程序是不断提高施工安全管理水平的重要手段。为了实

现优化程序,可以采取以下方法:

- (1) 数据分析与总结:通过对施工过程中的安全数据进行收集和分析,了解安全隐患的发生规律和原因,为进一步优化管理策略提供依据。

- (2) 定期评估与反馈:定期对施工安全管理策略的实施情况进行评估,根据评估结果及时反馈给相关管理人员,以便及时调整和改进管理策略。

- (3) 持续改进与创新:在不断总结和改进的基础上,鼓励施工单位创新管理方法和技术手段,提高施工安全管理水平。

在实际工程中,推广应用和优化程序的有效性需要通过实践验证。可以选择一些具有代表性的市政路桥施工项目进行试点推广,收集实施过程中的数据并进行评估。还可以与其他施工单位进行经验交流和学习,借鉴其成功经验和方法,进一步改进和完善自身的管理策略。

### 结束语

本研究主要围绕市政路桥施工中的安全隐患和风险进行了深入挖掘,阐述了造成事故的核心原因,并在此基础上制定并实施了一套针对性的安全控制技术。这套技术能有效提升施工安全,降低事故发生率,为市政路桥施工提供了全新的解决方案。然而,安全问题是一个复杂的系统性问题,面临着诸多的内外部影响因素,当前所开发的技术和方法虽已经取得了显著的效果,但仍有进一步改进和优化的空间。在后续的研究中,需要进一步分析和探索市政路桥施工中的各种安全风险因素,同时增强技术的可操作性和适应性,以便在不同的施工环境和条件下也能发挥其应有的作用。

### 参考文献

- [1] 张峻,李茂南,孙培成.市政道路桥梁工程施工安全管理中的程序化控制研究[J].山东工程技术,2023,(05):59-62.
- [2] 康应旺,陈良良,杨永鹏.城市道路桥梁建设工程的施工安全性研究[J].建筑工程技术与设计,2019,(12):128-129.
- [3] 周云鹏,孟祥凤,刘东东.施工安全监控设备及其管理理论研究[J].建筑工程技术与设计,2021,(03):198-199.
- [4] 张蓓,何凤山,徐冠军.基于事故原因及风险识别的市政桥梁施工安全管理控制体系研究[J].安全健康及环保,2020,(01):26-28.
- [5] 赵朝晖,朱征宇.市政工程施工过程中的安全风险控制与管理策略[J].交通工程与信息,2019,17(06):50-54.
- [6] 市政路桥施工中的质量控制与安全管理[J].电脑爱好者(电子刊),2020(12):723-724.
- [7] 彭耀辉.市政路桥施工特点及施工技术控制[J].建筑与装饰,2023(21):54-56.
- [8] 王亚锋.市政路桥施工的技术及质量控制措施[J].大众标准化,2023(3):34-36.
- [9] 何守贵.市政路桥施工的技术及质量控制措施分析[J].中国建筑装饰装修,2022(8):170-172.
- [10] 高阳.市政工程道路桥梁施工管理与控制思路探究[J].石材,2023(12):63-65.



# 暖通空调技术在通风空调系统设计中的应用

赵楠翔, 贾振军

杭州海康威视数字技术股份有限公司, 浙江 杭州 310051

**摘 要 :** 本文主要研究了暖通空调技术在现代通风空调系统设计中的应用。包括通风空调系统基本工作原理、暖通空调技术在其中的应用优势、暖通空调技术在其中的应用策略及其发展方向。希望通过本次的分析, 可以为暖通空调技术的合理应用与通风空调系统整体设计及其应用质量的提升提供一定参考。

**关 键 词 :** 暖通空调技术; 通风空调系统; 地源热泵; 蓄冷系统

## Application of HVAC Technology in the Design of Ventilation and Air Conditioning Systems

Zhao Nanxiang, Jia Zhenjun

Hangzhou Hikvision Digital Technology Co., Ltd, Zhejiang, Hangzhou 310051

**Abstract :** This paper mainly studies the application of HVAC technology in the design of modern ventilation and air conditioning system. It includes the basic working principle of ventilation and air conditioning system, the advantages of HVAC technology application in it, the application strategy of HVAC technology in it and its development direction. It is hoped that this analysis can provide certain reference for the reasonable application of HVAC technology and the overall design of ventilation as well as air conditioning system and the improvement of its application quality.

**Key words :** HVAC technology; ventilation and air conditioning system; ground source heat pump; cold storage system

### 前言:

随着现代通风空调系统应用需求的不断提升, 在具体的系统设计中, 设计者与技术人员就应该对暖通空调技术加以合理应用, 以此来提升整体系统的设计效果。通过这样的方式, 才可以充分发挥出暖通空调技术的应用优势, 提升通风空调系统设计效果, 满足其实际应用需求。

### 一、暖通空调系统的基本工作原理

暖通空调系统中的主要组成装置有空气处理设备、冷热源、室内末端装置、空气输配系统以及冷热水输配系统等。在夏季里, 制冷设备可以提供液态制冷剂或冷水; 在冬季里, 锅炉可以提供热水或蒸汽<sup>[1]</sup>。借助于冷热水输送设备, 可将冷热水传输到空气处理设备中, 并使空气处理系统到达送风状态点, 之后再将处理好的冷热空气输送到室内, 或将冷热水输送到室内空气处理设备中, 借助于换热的方式让室内温度始终保持恒定。

### 二、通风空调系统中的暖通空调技术应用优势

随着暖通空调技术在现代通风空调系统中的不断应用与发

展, 其应用优势也日益突出。就目前的通风空调系统来看, 暖通空调技术在其中的主要应用优势表现在以下几方面: 1) 该系统可在空气进入室内之前将其中的灰尘、污垢等滤除, 以此来显著提升室内的空气质量, 对人体健康非常有益。2) 作为一个组合系统, 该系统在安装时所需的空间很小, 且能够通过太阳能电池板来供能, 可实现能源消耗与运行成本的有效节约。3) 该系统在运行过程中可将空气里的水分含量始终控制在最佳状态, 可使室内更加清洁、舒适, 从而为用户带来更好的体验效果。4) 该系统在正确安装和正确使用的前提下可以连续运行很长时间, 在此过程中不需要更换任何的设备, 整体使用寿命很长, 可实现运维成本的显著节约<sup>[2]</sup>。凭借着这些优势, 暖通空调技术在现代通风空调系统中已经得到了广泛应用, 而其应用策略也成了相关研究者与技术人员重点关注内容。





### 三、通风空调系统设计中的暖通空调技术应用策略

#### （一）地源热泵技术的合理应用

在暖通空调技术中，地源热泵是最为典型的一种技术形式。在地源热泵系统中，其主要的组成部分有三个，第一是室外地能换热系统，第二是水源热泵机组系统，第三是室内采暖空调末端系统。具体应用时，地源热泵可以对空气、水或土壤里的低品位热能进行获取，通过电力做功之后，再将其以可用的高品位能源形式输出。地源热泵技术的主要优点在于供暖经济效益高、供暖节能效果好、供暖舒适度高。凭借着这些优势，此项技术在当前的通风空调系统中很受欢迎。

而在具体的通风空调系统设计与建设中，为实现地源热泵技术的合理应用，相关单位与工作人员应采取以下几项策略：1）使地源热泵的设计做到因地制宜。在此过程中，设计者与技术人一定要将地源热泵应用区域的具体情况作为依据，对其设计内容与设计参数进行适当调整，以此来有效规避其不足之处，确保通风空调系统供暖的稳定性，满足其应用区域实际的供暖需求。比如，在冬季温度较低的区域，设计者可适当加设制热装置，以此来确保供暖稳定；在冬季温度较高的区域，设计者可适当加设制冷装置，以此来确保系统夏季的制冷效果。这样不仅可满足现代通风空调系统的实际设计与应用需求，还可以实现系统能源消耗与运行成本的合理节约。2）注重地源热泵机组的合理选择。在此过程中，设计者首先需要合理应用热回收机组，此类机组一般适合应用在北方排热量系数比较大的建筑工程里<sup>[3]</sup>。其次是合理应用功能热泵机以及冷却塔等机组，根据应用现场与区域范围内的实际情况来合理组合这些机械设备，以此来满足通风空调系统在室内的实际应用需求，拓宽其市场前景。3）使地源热泵设备的应用质量得以良好保障。在具体的地源热泵设备选择时，设计者与技术人不仅要注重其型号和规格满足实际应用需求，同时还需要选择性能合格的产品，以此来确保其设备的应用质量，并严格按工程设计与实际情况进行安装。这样才可以使此类设备的应用优势得以充分发挥，在满足通风空调系统实际运行需求的同时进一步提升其经济效益，并为整体通风空调系统的安全运行提供良好保障。

#### （二）蓄冷技术的合理应用

就目前的通风空调系统来看，蓄冷技术也是其中最为常用且有效的一种暖通空调技术形式。该技术的主要应用目标是在电网用电低谷阶段内用暖通空调来储存冷量，在电价高峰或电网高峰时将储存在空调系统中的冷量释放出来，以此来满足建筑室内的制冷需求，并显著节约通风空调系统运行中的电价成本。具体应用时，根据介质的不同，我们可将蓄冷技术划分为水蓄冷技术、冰蓄冷技术和共晶盐蓄冷技术三种。通过水蓄冷技术的应用，可降低通风空调系统中38%的冷水机组容量，减少27%的运行功率，从而使整体通风空调系统每一年的运行费用降低38%左右。通过冰蓄冷技术的应用，可将通风空调系统中的蒸发温度降低8~10℃，使其冷机运行效率降低30%左右，从而显著提升整体通风空调系统制冷的稳定性，并实现其运行费用的显著节约<sup>[4]</sup>。而通过共晶盐蓄冷技术的应用，则可以实现通风空调系统的合理扩

容与改造，避免管线冻结情况，且蓄冷与运行可同步进行。凭借着这些优势，蓄冷技术在现代的通风空调系统中已经成为一项重点技术，而此项技术的应用也受到了相关研究者与技术人员的高度重视。

在现代通风空调系统的设计与建设过程中，蓄冷技术的应用需要注意以下两点：第一是系统应具备间歇性的供冷与供热负荷需求；第二是系统应用区域内电网高峰与低谷之间的电价差比较大。除此之外，具体应用时，设计者与技术人还需要对其他的一些因素加以综合考虑，包括全年内的供冷季节长短、总体供冷量需求、建筑工程具体结构要求等。然后再将上述情况作为依据，结合通风空调系统的实际设计及其应用需求等，对蓄冷技术加以合理选择，并将其合理引入到通风空调系统中。通过这样的方式，才可以使此项技术发挥出充分的应用优势，在满足现代通风空调系统实际应用需求的同时尽最大限度提升其经济效益。

#### （三）区域冷热电联供技术的合理应用

区域冷热电联供技术也是目前暖通空调技术中的一种常用技术，该技术与北方的集中供热技术相类似。具体应用时，其系统会分布在城市里的某个区域范围内，通过专业制冷站来完成冷冻水制造，再通过传输管网将冷冻水输送到建筑物中的暖通空调系统里，以此来为其提供所需冷量。相比较传统的中央空调系统而言，区域冷热电联供技术条件下的制冷主机具有更小的容量，可使建筑物更加美观，且具体工作中投入的作业人数也比较少。另外，该系统还具备非常高的能源利用率，可在运行过程中达到更加显著的环保效果。凭借着这些优势，区域冷热电联供系统在当前很多建筑工程通风空调系统中都得到了广泛应用，包括城市建筑、工业园区建筑、高校建筑、医院建筑、居民社区建筑等，并在其中发挥出了显著的应用优势<sup>[5]</sup>。因此，在现代通风空调系统的设计、建设及其应用过程中，区域冷热电联供技术的合理应用也开始备受关注。

就目前的建筑通风空调系统来看，区域冷热电联供技术的主要应用策略包括以下几方面：1）合理进行系统设计。具体设计中，设计者需要对其系统的布局、规模、能源利用设备、能源转换设备和各类能源之间的供需平衡等多方面因素加以综合考虑，并以此为依据来合理设计冷热电联供系统，使其运行效果、经济效益与环境效益等得以良好保障。2）合理进行系统运行管理。在冷热电联供系统的运行过程中，工作人员需要结合实际的冷热能供需情况与电力供需情况等，对其设备运维、能源供需调度以及系统故障等方面做好管理。通过这样的方式，才可以有效提升整体系统的运行效果，并使其能源具有更高的利用率。3）合理进行整体系统性能评估与调整。在区域冷热电联供系统运行中，工作人员应通过定性与定量分析法来做好整体系统的性能评估，包括能源利用效率评估、系统经济效益评估以及系统环境效益评估等，并结合实际情况，及时对系统运行参数做出合理调整。通过这样的方式，才可以使其运行效果达到最佳，以此来充分满足现代通风空调系统的实际设计、应用及其发展需求。

#### （四）污水源热泵技术的合理应用

在现代的暖通空调技术中，污水源热泵技术也是其中最为关





键的一种技术类型。该技术可对城市污水加以充分利用，以此来为暖通空调系统提供足够的能源。就目前来看，我国城市污水在夏季里的温度可以达到20–28℃，在冬季里的温度可以达到12–20℃。基于此，在夏季里，这些污水可被用作热泵机组中的冷却介质；而在冬季里，这些污水则可以被用作空调系统中的吸热源。

通常情况下，污水源热泵可按照两种形式进行划分，第一是直接形式的污水源热泵，此类热泵机组具有较高的运行效率，且管路连接比较简单，但是由于污水具有比较复杂的组成成分，其水质条件也比较差，所以在系统运行中，机组内部的换热管道将很容易被堵塞，从而出现空调停运问题；加之此类空调机组的整体占地面积比较大，运维难度较大，运维费用也比较高。第二是间接形式的污水源热泵，该系统是在直接形式污水源热泵系统的基础上加装了污水换热器，以此来避免污水与机组之间的直接接触，使其机组运行更加安全可靠<sup>[6]</sup>。但是由于其换热机组的投资比较高，所以该热泵系统在我国通风空调系统中依然处于初级的研究和试验阶段，并未得到广泛应用。为实现该系统的合理应用，并使其技术优势得以充分发挥，在后续的通风空调系统研究中，研究者与技术人员还需要加强污水源热泵技术的应用研究，通过更加先进的技术及设备来改良此类技术，以此来提升其在现代通风空调系统中的适应性，满足此类系统的实际应用需求。

#### 四、通风空调系统设计中的暖通空调技术主要发展方向

随着现代社会经济与科技的协同发展，人们对于建筑中的通风空调系统也具有了越来越高的应用需求。尤其是在当今的节能环保发展理念下，通风空调系统的节能及其环保效果也开始备受

关注。基于此，作为其中最为关键的一项技术内容，暖通空调技术也应该朝着更加绿色化和节能化的方向发展。

为达到这一目标，在未来的通风空调系统设计中，设计者与技术人员应通过以下几项策略来促进暖通空调技术的发展：1）将更多先进的绿色环保型外墙保温材料应用在建筑工程中，以此来有效降低建筑工程内部的能量损失，为暖通空调系统运行中的能耗降低创造有利条件。2）将更多先进的新型节能设备应用到暖通空调系统中，比如节能风机、变频器等设备，以此来优化整体系统的结构及其运行情况，使其运行中的能源消耗达到最小化。3）结合暖通空调系统的实际运行情况，将一些先进的热回收技术合理应用到该系统中，使其中排出的废气或废水得到更好的回收和再利用，以此来进一步提升该系统的节能环保效果，尽最大限度避免暖通空调技术应用所导致的能源浪费或环境污染等问题。4）将更多先进的自动化与智能化技术合理应用到暖通空调系统中，使其中的各项设备情况得到合理的调控，以此来尽最大限度提升其能源利用率，防止不必要的能源消耗，并使其运行中的环境效益得到合理优化。通过这样的方式，才可以进一步提升暖通空调技术的节能及其环保效果，为现代通风空调系统的绿色化与节能化发展提供有力支持。

#### 结束语：

综上所述，暖通空调技术是当今通风空调系统中最为关键的一项技术内容。通过此项技术的合理应用，不仅可进一步提升通风空调系统的运行效率及其运行质量，也可以有效确保其运行的安全性。基于此，在通风空调的实际设计、建设及其应用，设计者与工作人员一定要对暖通空调技术做到足够重视，并结合实际情况，将暖通空调技术合理引入到该系统中，以此来满足其实际的应用需求，促进通风空调系统的良好应用与发展。

#### 参考文献：

- [1] 吴春泽. 建筑工程中暖通空调施工技术要点分析 [J]. 现代工程项目管理, 2023(19).
- [2] 许浩, 王争利, 王鹏飞, 等. "双碳"背景下暖通空调节能技术精细化设计分析 [J]. 建筑与装饰, 2023(21):41–43.
- [3] 安徽省小雨空调有限公司. 一种用于暖通空调通风系统的消声器 :CN202320734676.8 [P]. 2023–09–15.
- [4] 李小勇. 节能减排理念下绿色建筑暖通空调节能优化设计方法研究 [J]. 佛山陶瓷, 2023(8):57–59.
- [5] 李树虎. 暖通空调工程监理中的质量控制与建筑可持续发展 [J]. 城市建筑与发展, 2023(7).
- [6] 韩冰, 施海月. 建筑暖通空调设计中节能技术的应用 [J]. 中国住宅设施, 2023(6):25–27.



# 城市河湖环保清淤及淤泥脱水固化处理技术的应用探讨

林亦夫\*

广东金松建设集团股份有限公司，广东 佛山 528308

**摘 要：** 城市河湖是城市生态环境的重要组成部分，也承载着丰富的自然资源。然而，随着城市化的进程加剧，城市河湖受到各种人为因素的影响，环境质量日趋下滑，淤泥以及其他污染物对河湖的巨大压力使得污染治理越来越艰巨。因此，运用科学的环保技术进行河湖清淤以及淤泥脱水固化处理，不仅对保障城市生态功能，也对提高城市环境品质具有极其重要的意义。本文就城市河湖环保清淤及淤泥脱水固化处理技术的应用展开探讨。

**关 键 词：** 城市河湖；环保清淤；脱水固化处理技术；应用

## Discussion on the Application of Environmental Protection Dredging and Sludge Dewatering and Solidification Treatment Technology in Urban Rivers and Lakes

Lin Yifu\*

Guangdong Jinsong Construction Group Co., Ltd. Foshan, Guangdong 528308

**Abstract：** Urban rivers and lakes are an important component of urban ecological environment and also carry abundant natural resources. However, with the intensification of urbanization, urban rivers and lakes are affected by various human factors, and environmental quality is declining day by day. The enormous pressure of silt and other pollutants on rivers and lakes makes pollution control increasingly difficult. Therefore, the application of scientific environmental protection technologies for river and lake dredging and sludge dewatering and solidification treatment is of great significance not only for ensuring urban ecological functions, but also for improving urban environmental quality. This article explores the application of environmental protection dredging and sludge dewatering and solidification treatment technologies in urban rivers and lakes.

**Key words：** urban rivers and lakes; environmental dredging; dehydration and solidification treatment technology; application

### 引言：

随着城市化的快速发展，城市河湖环境问题日益突出。一直以来，河湖清淤及其淤泥脱水固化处理技术是关键的环保技术之一。本文将探讨淤泥脱水固化处理技术在城市河湖环保中的应用，包括其操作方法、处理效果等。

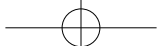
### 一、城市河湖环保清淤的必要性

首先，河湖清淤有助于改善城市环境。城市河湖是城市的重要组成部分，承载着城市的生态环境保护以及城市景观的双重职能<sup>[1]</sup>。视频盛行的垃圾、淤泥等对水体造成污染，影响了水质，进而影响了城市环境的整体。进行清淤工作，可以有效去除河道中

的污染物，恢复水体的生态功能，改善城市环境。

其次，浅析河湖清淤对于防洪排涝有着极其重要的作用。河道淤积物过多，会缩小河道横截面，降低河道的排水能力，甚至造成河道底部抬升，导致河流易于越界泛滥。清淤操作不仅可以加大河湖的蓄水以及配水能力，而且能够有效防止以及减轻因洪水等自然灾害给城市带来的损失。

\* 作者简介：姓名：林亦夫，出生年月1980.11，性别男，民族汉，籍贯（广东省广州市增城区），学历或职称：本科 / 工程师，从事的研究方向或工作领域：水利水电工程施工技术管理



再者，河湖清淤也是保障水体生态多样性的必要手段。过多的淤泥、废弃物等对水质造成污染，不仅影响人类生活，也影响了水生生物的生存环境，导致生物多样性的下降。清淤可以改善水域环境，为水生生物提供更好的生存环境，进而保护水生生态多样性<sup>[2]</sup>。

最后，河湖清淤工作还有利于城市河湖的美化工作。河湖环境的美化对于提升城市品质、改善市民生活质量具有重要作用。清洁的河湖水域不仅可供市民休闲娱乐，还能吸引游客，具有一定的经济效益。

## 二、淤泥脱水固化处理技术的应用

### （一）采样

根据采样点布局原则，清淤河段总长为2000米，共需采集40个样品，加上16个排污口附近的采样点，总共需要采集56个样品。为了保证采样的准确性和代表性，可以考虑以下探讨：

1. 采样器选择：建议采用自制的锥形浅水采样器。这种采样器可以通过在水面上对采样器加压的方式深入淤泥，采集到比较坚硬的底泥样品，使得采集的样品与实际施工的淤泥基本一致。

2. 采样深度：由于美舍河的底泥到水面的深度不大，建议采样深度达到2米。这样的采样深度可以保证采集到底泥层的样品，以便进行详细的分析和研究。

3. 采样点间距：按照要求，每100米在同一横断面上等距采集2个点，可以确保采样点的分布均匀，涵盖整个清淤河段<sup>[3]</sup>。这样可以避免局部区域的样品过于密集或过于稀疏，保证样品的代表性。

4. 采样方法：在每个采样点，需进行多次采样，然后混合成一份复合样品。这样可以避免因局部差异导致的采样误差，提高采样的准确性。

5. 采样记录：在每个采样点进行采样时，应详细记录采样点的位置坐标、采样深度、采样过程中的环境条件（如水温、流速



> 图1、河道中心采样现场

序号	样品名称	采样地点	采样时间	有机物含量 (%)	含水率 (%)	总磷 (mg/kg)	总氮 (mg/kg)	总汞 (mg/kg)	总镉 (mg/kg)	总铬 (mg/kg)	总铜 (mg/kg)	总锰 (mg/kg)	总钒 (mg/kg)
1	底泥	美舍河文明东路东风桥	2014.11	5.91	49.7	86.2	35.3	0.99	580	34.1	1.49	4.22	688
《海洋沉积物质量标准》（GB 18668-2002） 第二类：适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；				3		150		0.5	350	130	1.5	65	100
《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》 (GB/T 23485-2009) 污染物指标及限值 (mg/kg 干污泥)				—	<60	<1000	<200	<25	<4000	<1000	<20	<75	<1500

> 图2、采样记录

等），以便进行后续分析和对比研究。

### （二）物理方法

1. 机械脱水。在环保产业中，淤泥处理是一项重要工作。淤泥脱水主要是通过机械离心或压榨等物理方法将淤泥中的水分去除，脱水后的淤泥含水率大大降低，容积减小，强度提高，有利于远距离运输以及处置利用。一般来说，机械脱水设备有两种形式：离心脱水机以及板框压滤机。离心脱水设备利用高速旋转的离心力，使具有一定重量的固态颗粒与液体脱离，达到分离的目的。离心脱水机具有脱水效率高、操作简便、能耗低等优点<sup>[4]</sup>。板框压滤机是一种常见的间歇式压力滤液设备，主要由滤板、滤框、滤布以及压紧装置等部分组成。在运行过程中，将淤泥送入滤室，通过压缩设备使滤板与滤框相压，从而通过滤布将水分分离。相较离心脱水机，板框压滤机适应性强，可处理的泥浆类型多元化，适合处理化学性质复杂的淤泥。

2. 土工管袋脱水。土工管袋脱水技术是一种相对新兴的技术，这种技术主要运用于环境工程以及水上工程中的疏浚工作。它使用的是一种名为土工管袋的高强度土工织物，这种织物的特点是强度高、透水性良好。通过使用此等工艺设备，淤泥可以在管袋内通过机械压应力以及重力的双重作用下，达到减少水分含量，实现淤泥的凝固的目的。特别是在处理含沙量较大的淤泥时，这种技术显现出优越的性能。粗砂颗粒的存在增大了淤泥间的孔隙，提高了透水性，能在短时间内将水分迅速排除。

### （三）化学方法

化学方法在疏浚淤泥处理中的应用具有重要价值，主要通过投入絮凝剂、固化剂等化学药剂，以加速淤泥脱水干化、封锁以及稳固污染物。其中，化学絮凝脱水技术以及固化技术被视为两种主要的处理方法。

化学絮凝脱水技术是在底泥中添加絮凝剂，这种剂的作用主要是通过压缩双电层，以及吸附架桥的方式，来加快泥浆絮凝脱水干化。归根结底，絮凝剂的主要功能是促进混浊液中的悬浮颗粒聚集成絮状沉降，通过减小液体系统表面的电荷，紧缩散状骨料的分散结构，从而提升沉降速度，进一步达到清净水体以及分离污泥的目的。

固化技术则是化学处理技术中的经典技术，其利用的固化剂能与淤泥中的水分、黏土矿物以及污染物等发生物理化学反应，实现水分的转化，提高淤泥强度，并且稳定污染物。固化技术通过添加固化剂到淤泥之中，不仅能够改变淤泥的物理特性，比如其携带的水分以及黏度，还可以稳定其中的有害物质，使其处于被封锁的状态。这样在一定程度上，防止了某些潜在的污染源以溶解或泄漏的方式扩散到环境中。

### （四）热处理方法

淤泥热处理是一种极具前景的淤泥管理策略，广受研究者以及实践者的关注。主要原因在于，热处理在解决淤泥处理问题的同时，也为淤泥的资源化利用（即将淤泥转化为有价值的资源）提供了可能。

对淤泥进行高温烧结处理是热处理的特点之一，这个过程中，高温能够使淤泥中的水分脱去并分解有机物。特别是高温下





的淤泥熔融，使得黏土颗粒结合在一起，冷却后形成结构强度很高的固体颗粒<sup>[9]</sup>。从减轻污染负担的角度说，淤泥热处理带来的环境效益显著。淤泥经热处理后，其中的无机物得以溶解，有机物的惰性增强。简单的说，热处理可以使淤泥中的某些有害物质在高温下被分解，达到减低污染程度的效果。

而从资源化回收的角度考虑，热处理能使淤泥进行物质的转化以及结构的重塑，进而转化为有效的建材。研究滥着淤泥热处理过程的淤泥颗粒，其强度高、稳定性好，使其成为建材工业的优质选材。比如，热处理的淤泥可用于生产高质量的陶瓷、砖瓦、水泥等。

### 三、淤泥脱水固化处理工艺主要工序

#### （一）沉淀池及格栅机

沉淀池以及格栅机的运作步骤属于重要的污水处理过程之一，沉淀池的主要作用是通过应用重力分选的方式，将大颗粒粒径碎石、粗砂进行沉淀。当泥浆通过管道输送至岸上沉淀池时，大概率颗粒会受到重力的作用沉降在池底。这不仅减轻了下一步处理流程的压力，也避免了大颗粒物对后续设备造成的破坏。而这些沉淀的密度大的物质在沉积一定量后，会采用机械或者人工进行清除，这样可以确保沉淀池的正常运行，延长其使用寿命。格栅机在线型的物理处理设备，主要通过形成的屏障，将漂浮在污水中的杂物进行拦截，防止其对运行中的设备以及管线设施造成堵塞以及损害<sup>[6]</sup>。这些通过格栅拦截下来的杂物，可能包括各种浮游物、枯叶、纸片等，将被固化剂进行固化处理，确保其对环境的影响降到最低。在进行固化处理时，需要特意强调一点，要尽可能的选择环保、无毒的固化剂，以避免在处理过程中产生次生污染。如今随着环保科技的发展，市场上已经出现了一些具有高效固化效果，同时对环境的影响低的固化剂产品，应用这些固化剂能够大大提高污水处理的环保性。

#### （二）调节池

调节池是污水处理过程中的重要设施，它的主要目标是为了储存、调节泥浆的浓度，通过充分混合的过程，保持泥浆的浓度恒定<sup>[7]</sup>。这一环节可以确保污水处理过程的顺畅进行。调节池的首要职责是储存泥浆。在污水处理的过程中，泥浆是一个不可或缺

的环节，因为污水在处理过程中会产生大量的泥浆。泥浆的危害很大，不仅对环境造成污染，而且对处理设备也有损害。在处理过程中对泥浆的储存以及处理变得非常重要。在有过量泥浆生成的情况下，可以将其暂时储存在调节池中，避免因为过量泥浆致使处理设备不能正常工作<sup>[8]</sup>。调节池的存在，确保了整个处理过程的连续性以及稳定性。泥浆浓度对于后续的处理工序如固化、脱水等都有很大的影响。经过调节池后的泥浆，已经具备了脱水固化的条件。这给后面的处理设备如离心脱水机等提供了方便。经过脱水后，泥浆的物理性质将得到改善，对后续的搬运以及处置提供了便利。

#### （三）泥水分离系统

在现代环保技术中，泥浆处理是一个重要的环节。在这个过程中需要调节、处理泥浆，将其变得足够干燥，这样才方便后续处理以及再利用<sup>[9]</sup>。气动隔膜板框压滤机通过在滤板中间加装一层弹性膜，然后通过向滤板中间注入高压气流，使滤板鼓起，对泥饼进一步压迫，以达到泥饼进一步脱水的目的。在脱水过程中，弹性膜的鼓起可以使滤板对泥饼施加更大的压力，使泥饼的脱水效果得到了极大的提升。而且，由于使用了气动的压力，这种设备的脱水效率也相对较高。气动隔膜板框压滤机的操作也极其简单。在进料结束后，只需要向滤板中间注入高压气流，设备就会自动对泥饼进行压迫，以脱水。这意味着，即使是没有专业技能的人员，也可以轻松地操作这种设备，这大大降低了运营难度以及成本<sup>[10]</sup>。气动隔膜板框压滤机在使用过程中，也需要注意一些问题。例如，需要定期检查设备的运行情况，避免滤板以及弹性膜出现损坏；保证高压气流的稳定性，避免设备出现故障；密切关注脱水效果，必要时及时进行调整等。

### 结束语：

总的来说，借助河湖清淤及淤泥脱水固化处理技术，工作人员可以有效地解决城市河湖环境问题，提升城市环境质量。尽管这项技术在实施过程中仍存在一些困难以及挑战，但是只要工作人员持之以恒，不断探索以及优化，最终一定能取得良好的环保效果。这也是工作人员和每一位环保工作者以及城市居民共同的责任以及期待。

### 参考文献：

- [1] 陈妙璇. 环保清淤及淤泥处置技术在水环境治理工程中的应用 [J]. 科技创新导报, 2022, 19(14):3.
- [2] 雷景焯, 陶慧. 在河道清淤疏浚工程中淤泥固化技术的应用 [J]. 清洗世界, 2023, 39(4):181-183.
- [3] 贺亚, 秦雯, 赵红兵, 等. 市政管渠及河湖清淤计价问题探讨 [J]. 工程设计与设计, 2022(14):4.
- [4] 夏文超, 樊波. 淤泥固化技术在河道清淤疏浚中的应用研究 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术, 2023(4):3.
- [5] 陈春梅, 刘国钧, 陈政峰, 等. 生态清淤, 淤泥固化技术在城区河道整治工程中的应用 [J]. 治淮, 2022(002):000.
- [6] 任思达, 吴立明, 张广, 等. 土工管袋脱水固化技术在河道清淤工程中的应用——以迁安市三里河清淤工程为例 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2023.
- [7] 韦敬民. 东引运河流域河道生态清淤及淤泥处理技术探讨 [J]. 珠江水运, 2023(11):62-64.
- [8] 罗晓卷, 李顺. 城市黑臭水体污泥处理技术研究 [J]. 农民致富之友, 2019(8):224.
- [9] 李中华, 楚维国, 舒畅, 等. 滇池环保清淤工程工艺技术创新 [J]. 水运工程, 2018(A01):11.
- [10] 边世学. 淤泥脱水固化处理在河道疏浚工程中的应用 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2021(8):2.





# 滑坡地质灾害勘查与治理设计策略

沈昊

江苏省地质环境勘察院, 江苏 南京 210000

**摘 要** : 本文以滑坡地质灾害勘查工作范围的分析切入点, 探讨了该项工作可应用技术手段和治理可行性办法, 得出如下结论: 在新时期, 滑坡地质勘查工作可以使用新科技手段, 全面获得气象、地形地貌、地层岩性等数据, 形成灾害主要特征报告, 评价滑坡体稳定性, 预测灾害发展趋势以及危害。根据相关数据治理滑坡要坚持科学合理原则, 在常见技术基础上优化方案, 并从经济、社会、环境减灾等几个方面比较方案。

**关 键 词** : 滑坡; 地质灾害勘查; 地质灾害治理

## Landslide Geological Hazard Investigation and Management Design Strategy

Shen Hao

Jiangsu Geological and Environmental Exploration Institute, Jiangsu, Nanjing 210000

**Abstract** : This paper takes the scope of landslide geological disaster investigation as the entry point for analysis, discusses the feasibility of applying technical means and governance for this work, and draws the following conclusions: in the new period, new scientific and technological means can be used in landslide geological exploration to obtain comprehensive data such as meteorology, topography and geomorphology, formation rock type, etc., so as to form reports on the main characteristics of disasters, to assess the stability of landslides, and to predict the development trend of the disaster as well as its hazards. According to the relevant data, it is necessary to adhere to the scientific and reasonable principle of slope management, optimize the scheme on the basis of common technologies, and compare the schemes from several aspects such as economy, society and environmental disaster reduction.

**Key words** : landslide; geohazard investigation; geohazard management

滑坡是一种构造运动, 总体上是由自然和人为两大因素引起的, 比如地球的物理作用、生物作用、人类大挖大填等工程建设。由于我国幅员辽阔, 地质类型多样, 又处在经济高速发展时期, 多发滑坡事故, 比如2022年就有毕节市金海湖新区在建工地山体滑坡、湖南怀化山体滑坡等多起事故, 造成了多名人员遇难和重大财产损失。所以需要对该灾害进行全方位的治理。而治理的前提是进行地质灾害勘查, 全面了解滑坡类型、产生机制, 结合实际应用提出针对性治理方案。

### 一、滑坡地质灾害勘查工作的范围和可应用技术手段

#### (一) 工作范围

由于滑坡地质灾害勘查主要是为了了解灾害发生的原因、范围、规模, 以及对周边环境、人员的影响, 所以要收集大量信息。

其一, 要明确滑坡地质灾害的区域位置, 包括其形状、地理坐标和交通位置, 根据《滑坡防治工程勘察规范》确定危害等级和危害对象。其二, 要全方位获取气象水文、地形地貌、地层岩性、区域地质构造等数据。比如本地区的总体气候特征, 年平均降水量, 年最大降水量, 最大日降水量。区域内的山峦沟壑、一般海拔、局部海拔、切割深度。滑坡斜坡位置、斜坡中间地带、

高陡坡体、残坡积土层等地层岩性, 以及不同地层的平均厚度、最大厚度。滑坡区域的地质构造特点, 是否存在褶皱、断裂等情况; 如果存在, 还要获取褶皱的轴向、次褶皱发育情况、断裂的走向等数据, 判断断层的地质构造。其三, 要获取人类生产生活活动数据, 包括滑坡区工程地质条件和工程活动。比如滑坡地区的岩土体特征, 不同岩组内的结构, 块石等粒度的一般直径、最大直径、分布位置。区域内的农耕种植工程、房屋建筑工程数量、规模; 工程前后地表水、浅层地下水的转化数据; 工程附近土体本身的抗滑力<sup>[1]</sup>。

#### (二) 工作方法

通过勘查获取以上数据, 可以综合使用地质测绘、地形测量、裂缝监测、钻探、原位测试、取土试样等方法。同时, 要积



极使用新科技手段，提高传统工作的效率，又提高所收集数据的真实性、及时性和准确性。

比如利用遥感技术获得高分辨率的影像数据，对比不同时期同一位置的影像资料，诊断滑坡体的可能位置，或者归纳地表形态特征。也可以将遥感技术与 GPS 测量、激光扫描等技术整合在一起，得到更加精准、立体的勘察工作区卫星图片，丰富原始资料信息。也要根据不同滑坡区域已呈现的特征，选择差异化应用勘察技术：探查城市滑坡地质灾害，就可以使用探地雷达成像和电磁谐振识别技术；在偏远山区或地形复杂地区开展滑坡地质灾害勘察工作，就可以使用无人机载瞬变电磁处理技术。

## 二、滑坡地质灾害勘察工作应为滑坡地质灾害治理提供的支持

### （一）形成灾害主要特征报告

滑坡地质灾害勘察工作的第一阶段，是通过使用上文提及到的技术手段，获取相应的数据。第二阶段就是要综合比较、分析这些数据，首先形成灾害主要特征报告。报告内要包括滑坡体的界限、大小、外形特征，滑坡体的变形特征，滑坡体物质结构特征等。

比如滑坡区域的斜坡地势起伏，滑坡面上坡角的角度、下坡角的渐变范围，东西边界的形状，以及后边缘的高度、前面的高度和相对高度差，纵向、横向最长距离、面积、平均厚度，滑坡体滑动方向，坡体角度。对比前后地质、水文、自然气象的数据，分析滑坡体是否处在基本稳定状态，有无缓慢变形。如果出现裂缝，裂缝位于滑坡体的哪一侧，裂缝的长宽深和总体走向如何。滑体、滑带分别是由哪些物质构成的，物质的状态是干而散还是有一定的粘性。一般粒径、最大粒径、总厚度、平均厚度分别是多少。

再基于这些特征分析滑坡的诱发因素，具体要从地层岩性、地形地貌、大气降雨、人为活动等几个方面入手，指出哪种因素对于滑坡形成产生了主要的作用。比如边坡上部过高过陡，给土体滑坡创造了物理空间；而下部土体又过于松散，在本时段大量自然降水侵入下部土体，加剧了滑坡的产生概率和破坏程度。

### （二）分析与评价滑坡体稳定性

地质灾害勘察工作的第三阶段就是要进行滑坡体稳定性的分析和评价：

首先要对滑坡的演变阶段进行划分研究，包括滑坡初始变形、等速变形、加速变形、持续变形四个阶段，分析其周位移的平均速率、总体滑动方向、滑移状态、平均水平位移速率和垂直沉降速率，判断在不同阶段导致滑坡体变形的诱发因素。其次，要通过对检测数据的印证、分析，分滑坡后缘、中部、前缘三个空间评价其稳定性。比如设置多个监测点，监测滑坡体后缘的高程，汇总后缘平均位移速率、垂直沉降速率形成速率曲线图，判断其变形特征，找到不同空间、区域滑坡体变形的差异<sup>[2]</sup>。

在这一过程中要基于物理学等理论建构计算模型，确定计算方法。比如选取有代表性的滑坡剖面，通过推力计算等形成岩

质滑坡的计算模型，分别计算其下滑力、抗滑力。或者利用土质滑坡计算模型，分别计算条块的滑体抗滑力、在滑动面法线上的反力、在滑动面上岩土体的粘结强度标准值等结果。

### （三）预测灾害发展趋势和危害

在滑坡地质灾害勘察的第三阶段，要综合一系列已有数据、分析结果，预测灾害发展趋势、可能带来的危害，以及导致这些危害的原因。

发展趋势的预测要针对单一滑坡体，预测其在没有外力作用、在受到大量雨水冲刷、在有外力作用下会不会发生滑动现象，发生滑动的可能性有多大。这样的滑动是会对居民房屋造成严重威胁，还是对附近的公路交通网造成威胁。地质灾害一旦发生，影响的区域、范围有多大，潜在的经济损失约有多少。

## 三、滑坡地质灾害治理方案的设计

### （一）设计原则

通过对滑坡地质灾害进行全面的评估，了解了滑坡规模、滑坡体稳定性、威胁范围等数据之后，要基于治理优先等级，遵循必要原则设计恰当的治理方案。

原则之一是要坚持科学性。必须严格依照勘察结果，针对滑坡灾害体的形成和发展规律，制定切实可行的、长远又安全的工程方案。同时，方案的主体技术要足够可靠，要经济适用并尽量结构简单，既控制工程成本，又保证工程质量。其二，要坚持动态原则。要充分考虑滑坡发生地理位置、斜坡体变形发展的历史性过程和现有的稳定现状，将总体治理方案分为可控的、能被不断调整的三个阶段。第一阶段是修复现有变形的坡体，包括回填斜坡变形缝，填补斜坡体坡面塌陷洞穴等。第二阶段是进行排水疏水。可以在坡脚变陡或变缓的部位，或产生较宽大裂缝的位置，修排水沟、排水渠，安置排水网络。使坡面的流水向坡外排泄，增加土体的稳定性，继续控制变性。第三阶段则是增加滑坡体的抗滑系数。比如在滑坡体的前缘位置安置抗滑桩，控制整个坡体的位移范围。方案实施过程中要不断监测坡体的变形情况，再进行灵活优化<sup>[3]</sup>。

### （二）常见技术

治理滑坡问题是一项系统性工程，常见的技术体系包括爆破处理、排水系统建设和打抗滑桩。

通过爆破手段治理滑坡灾害，要在《崩塌滑坡灾害爆破治理工程设计规范》等的指引之下操作。前期要根据爆破落石冲击力等参数设置拦石槽、拦石墙、拦石网，充分预判爆破可能带来的有害效应。科学确定爆破安全允许距离。并选择电力起爆、导爆锁起爆、导爆管起爆、工业数码电子雷管起爆或无线系统起爆等不同的操作方式。作业时要实时监测爆破冲击波、爆破引起的噪声，拦石网等设施的物理性能。严格按照操作规定装药、填塞、设计爆破孔位。

应用排水工程技术时首先要基于滑坡体边界外围设定工程范围，再参考气象统计资料的降雨标准、降雨强度，汇流面积、坡面水利坡降、地表径流系数等一系列的数据，设定截排水沟、水



渠的工程量，超高标准，断面面积，形状和坡度。

而设置抗滑桩要考虑到其限制滑坡体位移的主要作用，综合滑体、滑床稳定性数据选择原材料，合理设定桩间距、桩数量和排布方式。打抗滑桩要按照挖抗滑桩孔－运输土石渣－浇筑抗滑桩桩身－制作与安装钢筋－拆除钢模板流程完成作业。同样需要监测并计算抗滑桩的性能，包括桩侧土应力、桩身剪力、弯矩情况。

### （三）方案比选

不同地质、水文等条件，和不断在发生变化的气象、环境、人居活动轨迹情况，会对滑坡体等造成不同的影响。所以在治理滑坡地质灾害时还需要结合实际情况、变化情况，在常见技术基础上设计差异化方案。方案尽量要有多个版本，再分别从治理的经济、社会、技术等效益角度进行比选。

比如隶属于四川省宜宾市叙州区的某镇共有四处危岩滑坡区域，根据实际情况设计了两套治理方案。方案一是采用避让措施，让受威胁的居民搬家。方案二是排除避让措施，根据四滑坡区域的特点，分别使用抗滑桩＋注浆＋清方、削坡＋注浆＋清方、直接打抗滑桩的治理方案。比较两个方案可以发现，方案一的治理难度最小、安全系数最高，但避让措施涉及到房屋集中统建、限额用地补偿、人员安置、土地分配、医疗、社保等一系列问题，情况复杂，治理的整体成本过高。方案二从现有的技术成熟度、施工建设成本、综合效益等方面分析，具有一定可行性，但部分措施还需要进行改进。比如单纯打抗滑桩的工程量，当地的情况也不便于进行施工组织，会相应提高工程造价。所以可应用素混凝土加注浆的方式对出现裂隙的岩体空腔进行加固；再在滑坡的前缘位置，使用当地石料修建拦石墙，避免落石危害；其他位置则使用人工清方的方式建设支挡结构<sup>[4]</sup>。

另外，设计并对比方案还需要考虑同一滑坡体内局部滑动原因所造成的问题，比较分项工程的可行性。比如隶属于四川省广元市的苍溪县内某处滑坡地质灾害，按照滑动区域次级分为 H1 到 H3 三个区域范围。H1 区域被判定为推移式岩质滑坡，其治理总体方案同样有两种：方案一是抗滑桩＋裂缝夯填＋孤石清除＋

截排水沟；方案二是抗滑挡土墙＋裂缝夯填＋孤石清除＋截排水沟。两方案的主要区别在第一个分项工程：方案一是在滑坡的前缘检剪出口设置 AB 两种桩型的抗滑桩，A 型一共有桩 20 根，B 型只有桩 1 根，AB 有不同的桩截面、矩形断面、自由端和锚固端长度，以承受不同的推力。方案 B 是在同样的位置设置挡土墙一排，其嵌入滑面以下约一米的位置，并根据滑坡的特点设计背坡角度、基底倾斜度，使用锚石混凝土进行砌筑。比较可以发现，方案一的分项工程工艺简单，技术成熟，需要开挖和回填的工程量少，对于提高坡体整体稳定性的作用明显。方案二虽然同样工艺简单，但开挖、回填的量相对更大，对于滑坡坡体稳定性的提升作用不十分明显，也对原有环境的破坏、对地貌的改变较大。所以方案一是首选。

在进行方案比较的过程中还可以使用 BIM 加大数据技术，先将前期地质灾害勘查的所有数据导入到 BIM 系统之中，完善治理工程数据库。再生成各因素与滑坡地质灾害形成的关系模型图。工程建设与设计单位出具工程方案之后，将方案导入到系统之中，进行量化的方案对比、方案碰撞。比如某一方案可以减小多少的经济损失，对于社会稳定等产生的直接作用，会否引起流域生态环境的负面改变，能否促进区域内植被的生长。如果通过方案虚拟演示发现问题，也便于汇总资料，基于系统提示等找到引发问题的核心要素，尽快优化技术体系<sup>[5]</sup>。

## 结束语

治理滑坡地质灾害是守护人民群众人身、财产安全，促进和谐、稳定社会建设的重要工作。而这项工作的开展要以前期的地质灾害勘查数据为基础，依托这些数据分析滑坡区域的形态特征、灾害产生机理，再制定有针对性的、科学有效的治理方案。另外，在设计治理方案时要充分考虑现代城市、农村社会生产生活的特点，充分借鉴优质工程建设的经验，引入新技术手段，以提高治理工作的综合效益。

## 参考文献：

- [1] 杨国荣. 试论滑坡地质灾害勘查及防治治理 [J]. 世界有色金属, 2019(12):194,196.
- [2] 廖剑斌. 浅谈滑坡地质灾害勘查工作方法与防治技术措施 [J]. 中国金属通报, 2021(24):143-145.
- [3] 郭达云. 某滑坡地质灾害勘查及防治方案分析 [J]. 新疆有色金属, 2023,46(3):29-30.
- [4] 代思学. 历史遗留矿山滑坡地质灾害勘查及其治理设计研究 [J]. 中国水土保持, 2023(11): 后插3- 后插4.
- [5] 赵劲, 雷鹏. 关于矿山滑坡地质灾害勘查方法及治理策略分析 [J]. 中国金属通报, 2022(24):121-123.



# 预制混凝土装配式建筑质量管控措施

何秀扬

肥西县建设工程监测中心有限责任公司, 安徽 合肥 231200

**摘 要** : 建筑现代化、绿色化发展趋势, 使得预制混凝土装配式建筑愈发受到重视。而想要加快推进该类建筑施工方式的广泛应用, 需要提升其建设质量。各施工单位应当结合理论研究资料, 认真分析该类建筑的常见问题以及问题诱因, 在全面管控、全过程管控理念之下, 优化质量管控的体系。包括完善质量管理规范制度, 提前开展人员教育培训工作, 重视施工现场环境、材料、机械管理, 引入智能化方法并通过质量评价防范潜在风险。

**关 键 词** : 预制混凝土装配式建筑; 质量管控; 工作措施

## Quality Control Measures for Precast Concrete Assembly Building

He Xiuyang

Feixi County Construction Engineering Monitoring Center Co., Ltd, Anhui, Hefei 231200

**Abstract** : The development trend of building modernization and greening makes precast concrete assembly building more and more attention. To accelerate the wide application of this type of building construction method, it is necessary to improve its construction quality. Each construction unit should combine theoretical research data, carefully analyze the common problems of this type of building and the causes of the problem, and optimize the quality control system under the concept of comprehensive control and whole process control. This includes improving the quality management standard system, carrying out personnel education and training in advance, paying attention to the management of construction site environment, materials and machinery, introducing intelligent methods and preventing potential risks through quality evaluation.

**Key words** : precast concrete assembly building; quality control; work measures

《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》中指出, 该种建筑是建造方式的重大变革, 是推进我国新型城镇化建设的重要举措, 在节约资源、减少环境污染、提高劳动效率效益方面具有积极的意义。但由于我国装配式建筑方面的研究起步较晚, 技术应用难度依然突出, 所以需要工程单位客观认知问题, 再基于现有的技术条件、成功经验应用有效的质量管控方法。

### 一、预制混凝土装配式建筑常见质量问题及诱因

#### (一) 质量问题

整理资料、新闻可以发现, 预制混凝土装配式建筑质量问题集中表现在以下几方面: 其一是构件的设计问题。比如构件拆分设计不合理; 设计的构件位置重合, 与管线容易发生交错碰撞。其二是构件的生产问题。比如混凝土漏振、过振导致构件表面出现蜂窝、孔洞; 混凝土砂率偏低导致构件出现砂斑、砂线、起皮情况; 预制模具尺寸不准导致构件与施工图存在较大误差。其三是构件的堆放运输质量问题。比如大量预制墙板平放堆叠在一起, 最下层的构件就会因为承受较大外力而出现表面裂缝。在构件运输过程中没有进行特别保护, 就会导致构件之间、构件与车体之间过度刮蹭、碰撞, 使构件出现边角损坏情况。运抵现场之后不注意成品保护, 又可能因为反复碰撞使得锚固钢筋等弯折。

其四是在施工阶段容易出现吊装、安装、注浆等质量问题。比如工人没有使用专用吊钉位置起吊, 使得钢筋骨架受力点发生变化, 损伤构件结构。工人不熟悉预制构件的装配方式, 导致构件预留孔洞和现场预留钢筋位置存在较大误差, 无法对齐装配。注浆时没有严格按照步骤清理基层、安装垫块、拌和浆料并持续注浆, 也带来质量隐患。

#### (二) 问题诱因

导致预制混凝土装配式建筑出现如上问题的因素是多种多样的, 比如建造过程的设计深化、构件进场验收方法、施工作业人员技术水平等等。而这些因素总体上可以被分为管理制度、管理主体、管理方式三大类, 涉及到企业的质量管理体系、建造过程检查验收制度、建造过程质量追溯机制、各管理主体质量管理理念、建造主体信息交流频率、建造过程信息化质量管控技术的运用等诸多小点。所以优化该类建筑的质量管理方式, 也要从这些





原因入手。

## 二、预制混凝土装配式建筑质量管控的原则

### （一）全面管控

通过上文分析可以看到，预制混凝土装配式建筑质量问题是多方面的，导致这些问题的因素也来自于内外部环境多个维度，所以进行质量管控要坚持的首要原则就是全面性。做到管理对象的全面、管理方法的全面、管理目标的长远。站在全局角度系统分析各项影响质量的要素之后，建立质量考察体系。比如控制物料常见问题就要全面收集问题的特征，按照露筋、蜂窝、孔洞、夹渣、疏松等现象，将问题分为严重和一般两种，再从人员、设备、材料、工艺、环境至少五个维度分别制定物料质量管控的具体工作方案。

### （二）全过程管控

预制混凝土装配式建筑的特点决定了其质量问题也会产生在预制构件设计、生产等建筑工程的准备阶段，所以进行质量管控还需要坚持全过程的基本原则。比如结合质量管理的 PDCA 理论进行 QC 活动，以便于通过持续跟踪、指挥、协调，分析、解决问题，也能形成指导类似项目相关工作的建议、意见。以一体化施工质量问题全过程管控为例，先要收集气象资料，躲避影响施工质量的雨雪天气；改进钢筋混凝土的连接、锚固方式；落实施工交底；控制原材料的进厂和使用过程；实现样板引路。

## 三、预制混凝土装配式建筑质量管控的可行措施

### （一）完善质量管理制度和规范

基于上文分析的预制混凝土装配式建筑质量管控原则开展具体工作，首先需要完善管理的规章制度，形成系统的管理体系。

各单位应当在《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》等的指导之下，明确设计人员、构配件生产厂家、施工建设单位等主体的质量监督管理责任。比如设计单位要按照预制钢筋混凝土板式楼梯图集的指引，设计相关构件，给出明确的尺寸、材料等级要求等数据。生产厂家要严格按照规章制度验收进场原材料，检测预制构件的结构、性能、观感，做到每道工序都能够完成“三检”。并借助 RFID 芯片或二维码对构件进行标识，完善建造质量问题的追溯机制。建设单位要提前成立项目质量管理小组，由项目经理牵头，按照分项工程组织管理团队。每一分项工程管理人员要对该项目的全部质量问题负责；追责机制会体现在施工合同之中。所确定的一系列管理规章制度要在线上线下通知到各责任主体，比如工程建设单位要打印制度，将其张贴在生产生活区域的显著位置；线上交接工作要严格按照制度流程开展，并留有工作底单<sup>[1]</sup>。

### （二）提前开展人员培训的工作

建筑工程管理、施工人员的技术、能力、主观意识，是导致诸多预制混凝土装配式项目质量问题的主要因素，所以在开工之前要针对管理和一线施工人员进行教育和培训。

面向管理人员的教育培训工作，主要以提高其质量管理的能力为目标。包括引入工程实践案例，共同分析该案例中出现的质量问题、导致问题的内外部因素，结合新技术新工艺等提出防范、化解此类问题的方法、建议，以改变管理层的传统质量管控观念。并分项开展针对性的培训工作，比如要求设计单位对设计人员进行施工图设计、构配件深化设计、图纸会审、设计变更管理等方面的培训。要求预制构建生产单位对生产工人、生产线负责人进行原材料质量控制，构配件生产工艺，堆放运输过程成品保护方法等的培训。并在建设单位内部进行以图纸会审、设计交底等为主的培训工作。培训结束要对人员进行测试和考核，以保证培训质量<sup>[2]</sup>。

而面对一线施工人员的教育培训，要从人员的思想素养、技术能力、沟通水平等几个方面入手。前期要审核作业人员是否具有相应的资格证书，并考察其施工技能的掌握熟练情况。再组织质量安全教育讲座、施工图纸解析、施工质量控制模拟等一系列活动。让普通工人也大致了解本工程项目的特点、技术难点和重点，立足本岗位掌握按标准、流程完成施工任务的方式方法。

### （三）重视现场施工环境的管理

经过现场施工环境管理，提高预制混凝土装配式建筑质量管理水平，要从施工前后两阶段分别进行。

施工之前主要是考虑到 PC 构件运输、运抵现场、堆放等的现实需求，先整理作业面，对现场物品进行分类，清除掉不需要的废料。再按照部件的类型、安装顺序合理划分材料放置区域，并尽量减少构件之间的摩擦和碰撞。材料堆放要严格执行平面图设计规划，做到一目了然，标明名称、数量、使用范围。安排专人及时清理现场垃圾、清除杂物和污渍。合理使用物料捆绑、隔离、支撑设备设施，必要时可以在材料堆放区域放置安全警示标牌<sup>[3]</sup>。

在施工阶段进行现场环境管理，主要是在施工准备阶段已形成的良好现场管理秩序基础之上，进一步改善作业面积，合理规划临时设施，安排起重机械设备。比如衔接社会道路和现场出入口的位置需要进行硬化处理；施工区主干道两侧要有安全警示标志。要有专门用于起重机、龙门吊等吊装设备操作的专用道路。临时材料堆场的进出空间充裕，并尽量临近指定施工地点，尽量避免材料的二次搬运。通过洒水等方式减少扬尘、防止施工环境污染时，也要尽量避开钢制预制构件的堆放位置，减少其锈蚀可能性。定期对待使用的构件进行外观整理，防止雨水侵蚀，避免构件吊装位置出现大量的遗留颗粒状物质。

### （四）加大材料、机械管控力度

在施工准备阶段进行物料质量管理，主要是按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》加强材料数量、构件规格、构件标识检验工作。包括查看构件是否有出厂合格证，清点其型号、数量，检查外形尺寸，试验构件强度、完整性。发现存在问题的构件坚决清退或处理。临时堆放材料要用柔性垫片进行分隔和保护：墙板、楼板、柱梁等构件在叠放时不要过高，并保证其稳定；靠放时要饰面朝外，并与地面保持最大的稳定角度。进行机械质量管理主要是关注设备的性能状态，在清点机械库存之后做



出采购或租赁设备方案，根据工程项目、预制构件类型准备不同规格吊装类的机械设施。并合理安排机械之间的距离，以保证工程进度。

在施工阶段物料质量管理重点应落在构件安装方面。比如结合安装定位图、节点图深化工作计划，严格按照设计流程点对点、孔对孔的完成材料安装工作。如果遇到安装问题要及时向项目施工团队反映，由团队与设计单位、PC 工厂沟通。机械质量管理主要是确保施工作业顺利进行，不会造成材料损伤或人员伤害：比如在吊装预制构件之前要合理选择辅助工具，应用护角做材料保护。现场要划分出明确的作业区域，有工作人员配合完成吊装角度等的调整。项目负责人要合理规划同类型施工机械设备的作业时间，避免机械高负荷“服役”。并定期检查机械状态，做好设备保养，记录保养过程、结果<sup>[4]</sup>。

#### （五）使用智能化质量监控方法

建筑工程项目施工人员多、技术体系复杂，易产生的质量问题类型多样，又有许多问题不易被察觉和发现，所以需要使用智能终端、软件等，提高现有管理工作的精准性、时效性。

比如施工阶段，在每一道工序完成之后，质检人员可以使用河狸等 APP 进行质量自检：搭载 APP 的手机、平板等终端可以拍摄施工部位的影像材料，上传数据，系统会经由后台分析生成自评结果。没有质量问题的数据资料会进入到后台，补充质量分析数据库。发现的问题会在线自动提交给监理工程师或施工单位专职质量管理人员。工作人员在得到提示之后可以选择在线与施工建设单位进行联系，确认问题。也可以选择到指定地点现场核实问题，通过实测实量判断问题的性质，并分析问题原因，下发整改通知，避免小问题变成大麻烦。

或者使用 BIM 系统进行质量信息的共享：在设计阶段，设计单位可以在 BIM 中导入施工资料，包括施工图纸、方案，预制部品拆分设计，生成三维模型。便于 PC 构件生产单位精准开展生产工作：比如遇到部分拆分设计不明白的情况，就可以在平台模型

中标记问题，提交给设计师，让设计师查看之后给出具体反馈意见。建设过程中，施工单位也可以通过拍照上传资料的方式汇总现场实时数据，生成建设模型，比对设计模型，判断该构件的安装是否存在问题<sup>[5]</sup>。

#### （六）利用质量评价表防范风险

患于未然，消除质量隐患，是降低工程管理成本，提高工程管理质量的有效方式之一。所以各工程单位还应当使用质量评价表评估项目。

评价表中的指标要依据简洁性、代表性、差异性、独立性、可行性、全面性原则确立，分为施工准备、组织施工和质量验收三个部分。比如组织施工阶段要评价预制构件吊装、临时支撑和辅助作业设施施工、预制构件连接施工等几项工作的质量。每一评价体系都有其对应的指标权重，基于模糊综合评价法得到评价结果。施工单位可以对比多个阶段同一类型指标的评价数据，形成评价结果变化趋势图，用以判断整个项目的施工质量变化情况，找到影响质量的主要因素，进行重点加强性的管理和管控，以防范风险。更可以基于这些数据常态化进行施工阶段的人员教育与培训工作，持续提高人员管理和施工素养，全面管控影响工程质量的因素。

### 结束语

预制混凝土装配式建筑在施工质量、安全，劳动效率，节能减排等方面的优势，决定了其必将成为我国建筑工业化发展的主要推动力量。而提高工程建设的质量，可以加速这样的变革。设计单位、PC 生产厂家以及施工建设单位需要主动担负起各自的工程质量管理责任，形成完整的质量管控工作架构，在国家、省市、行业出台的规章制度指引之下按照流程、标准完成相应工作。

### 参考文献：

- [1] 宋兆朋，车俊嵩. 预制装配式混凝土建筑施工质量管理——以金科嘉景小区项目为例 [J]. 砖瓦，2022(5):50-52.
- [2] 练海龙. 预制装配式混凝土建筑施工安全和质量评估探讨 [J]. 建筑与装饰，2020(11):43.
- [3] 王亮. 预制装配式混凝土建筑施工安全和质量评估 [J]. 建筑·建材·装饰，2019(2):23,43.
- [4] 戚仁广，邹军，许昂，等. 装配式混凝土建筑预制凸窗风险影响因素研究 [J]. 混凝土与水泥制品，2019(7):75-79.
- [5] 唐国强. BIM 技术在预制装配式混凝土建筑中的应用 [J]. 模型世界，2020(24):290-292.



# 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究

刘兆京

五河县经纬建设工程监理有限公司，安徽 蚌埠 233300

**摘 要：** 为稳步提升建筑施工质量，增强空间舒适度与安全感，应对潜在风险隐患。文章以防水防渗施工为研究对象，在分析梳理过往建筑相关施工质量诱发原因的基础上，立足防水防渗施工特点，借鉴以往施工经验，总结施工技术重点环节与难点问题，搭建起完整高效的建筑项目地下水防水施工技术体系。

**关 键 词：** 建筑项目；防水防渗；施工技术；应用路径

## Exploration on the Application of Waterproof and Seepage Control Construction Technology in Building Construction

Liu Zhaojing

Wuhe County Jingwei Construction Engineering Supervision Co., Ltd, Anhui, Bengbu 233300

**Abstract：** In order to steadily improve the quality of building construction, enhance spatial comfort and sense of security, and cope with potential risks and hidden dangers. This paper takes waterproof and impermeable construction as the research object. On the basis of analyzing the causes of induced construction quality related to buildings in the past, we should base on the characteristics of waterproof and impermeable construction, draw lessons from the previous construction experience, summarizing the key links and difficult problems of construction technology, and establish a complete and efficient groundwater waterproof construction technical system for construction projects.

**Key words：** construction project; waterproof seepage control; construction technology; application path

### 前言

根据国家统计局公布的数据，2021年，全国建筑项目施工面积156亿平方米，建筑规模的稳步增加，在很大程度上，缓解了供需矛盾，满足公众基本生活需求<sup>[1]</sup>。着眼建筑产业健康发展的总体定位，建筑项目在规划、开发过程中，要做好防水防渗施工等细节处理，通过必要的施工协同，增强建筑结构总体稳定性，避免水体流动诱发沉降或者渗漏等问题，延长使用寿命，降低病害发生概率。

### 一、建筑结构防水防渗施工质量诱发原因分析

建筑项目在防水防渗施工过程中，受到各类因素影响，诱发质量问题的概率较高，影响了正常使用，对公众生产、生活带来不便。

#### （一）建筑结构防水防渗施工材料问题

建筑结构防水防渗施工过程中，施工企业往往需要项目开发按建设方案，制定针对性的施工方案，确保防水防渗区域设计目标顺利完成。但必须清楚地认识到，部分施工企业与设计团队没有做好相应的信息交底，导致施工企业对设计意图和设计细节理解不够深刻<sup>[2]</sup>。这种建筑结构防水防渗施工认知偏差，对于后续施工材料选择、施工技术应用、施工细节处理产生了干扰，导致防水防渗施工不达标，极易诱发质量问题。部分施工企业没有严格按照《地下工程防水技术规范》（GB50108—2008），对施工

材料进行筛选、管理和使用，使得施工材料防水参数不达标，影响防水防渗施工质量<sup>[3]</sup>。例如，少数施工团队在建筑钢筋选择过程中，对钢筋强度参数、直径规格等选择不当，导致钢筋物化属性达不到建筑地下结构防水要求。

#### （二）建筑结构防水防渗施工技术问题

建筑在各类因素影响下，地下水位始终发生变化，为应对这种情况，最大程度地防范地下结构发生渗漏问题，施工企业需要全方位掌握区域内地下水变化规律，及时调整技术方案，确保防水防渗施工兼容性<sup>[3]</sup>。但部分施工企业忽视了地下水位变化，没有根据水文要素，优化技术方案，使得防水防渗施工技术缺乏针对性与有效性。建筑地下结构渗漏问题发生的主要原因在于，施工企业在混凝土施工等方面存在问题<sup>[4]</sup>。具体来看，混凝土结构对建筑防水性能的提升有着关键性作用，施工过程中，没有严格按照技术规范，对砂石比例和水灰比例进行控制，诱发砂石超标、水





灰比例过大，加之混凝土养护不到位，墙缝处理不当等问题，导致建筑地下结构防水性能降低，出现水体渗漏等问题。

## 二、建筑项目防水防渗施工技术特点

建筑项目防水防渗施工技术突出，总结防水防渗施工技术主要内容，引导工作团队形成正确认知，消除思维盲区，增强防水防渗施工技术应用的针对性与有效性。

### （一）防水防渗施工的整体性

防水防渗作为建筑施工体系的重要组成，需要预留较大空间，以确保施工材料、施工设备和施工人员顺利进入建设区域，顺利完成防水防渗施工任务<sup>[6]</sup>。基于这种实际，施工企业在防水防渗施工环节，要充分利用 BIM 技术，建立起全局性施工技术管控，运用碰撞试验等方式，将防水防渗施工与建筑其他施工协同起来，确立起合理的施工流程，为防水防渗施工技术应用创造便利条件<sup>[6]</sup>。例如，现阶段，施工企业为更好地提升防水防渗结构的防渗能力，强化抗裂水平，往往采取后浇带施工技术，这种施工技术方案依赖施工设备参与，通过施工设备有效运用，对后浇带缝隙宽窄、混凝土钢筋连接、后浇带混凝土浇筑和养护开展施工活动<sup>[7]</sup>。

### （二）防水防渗施工的专业性

建筑结构防水防渗施工有着较强的专业性，施工企业要对温度条件、施工材料进行管控，通过防水施工技术的合理化运用，增强建筑防渗施工水平<sup>[8]</sup>。具体来看，防水防渗施工对于环境温度有着较为严格要求，具体施工环节，往往需要精准控制温度范围，避免施工环境温度过高或者过低影响施工质量。以混凝土浇筑施工为例，建筑结构防水防渗施工环节，需要做好混凝土浇筑温度控制，避免温度控制不当，影响混凝土施工质量，诱发裂缝等问题<sup>[9]</sup>。例如混凝土浇筑施工环节，混凝土搅拌入模的温度应当保持在5度到35度范围内，当地下水施工中，环境温度超过30度时，需要组织人员按照施工区域高温施工技术规范，采取相应的降温举措。当环境温度低于5度时，施工人员需要在混凝土中添加防冻剂，避免环境温度过低诱发混凝土结构出现裂缝，诱发水体渗漏<sup>[10]</sup>。建筑地下水中施工中，施工企业要调整技术思路，对施工材料、施工流程、施工技术做好调控，搭建起完备防水施工技术体系。例如，防水防渗施工使用的钢筋等施工材料，必须具有较强抗腐蚀能力，延缓钢筋腐蚀速度，确保结构稳定性与安全性。对于防水防渗施工流程，施工企业整合技术流程，将钢筋施工、混凝土施工、排水管道施工协同起来，确保系列施工活动稳步有序开展<sup>[11]</sup>。

## 三、建筑结构防水防渗施工基本举措

建筑结构防水防渗施工技术应用环节，工作团队要整合技术要素，理顺施工流程，组建起完备的防水施工技术体系。

### （一）做好建筑施工区域地下水评估

建筑结构防水防渗施工受到外部环境因素影响较大，面对复杂施工场景，施工企业要看施工环境，制定针对性技术方案<sup>[12]</sup>。具体来看，施工企业利用大数据技术分析建筑项目地形、水文、

地质、人口密度等基础数据，结合过往建筑结构防水防渗施工档案，做好施工技术应用，确保防水施工技术实用性和科学性<sup>[13]</sup>。例如，当区域降水较多，地下水位快速上升，水位变化使得建地下工程主体受力平台被打破，建筑结构发生上浮的情况，使得工程主体发生偏移；当区域降水较少，地下水水位处于相对平稳状态，使得工程主体在沉降作用下出现结构断裂情况，产生渗水问题<sup>[14]</sup>。基于这种实际，建筑结构防水防渗施工环节，施工企业要加强区域降水资料收集，把握降水分布规律，明确降水阈值，根据降水数据和降水规律，制定相应防水施工技术方案，在相关区域布设排水孔，借助排水孔的排水，将地下建筑多余水分快速排出，实现地下水位高度合理控制<sup>[15]</sup>。

### （二）做好建筑施工材料有效保障

建筑结构防水防渗施工环节，施工企业对施工材料与施工技术的综合管控，搭建起完备防水施工体系。具体来看，施工企业与设计团队做好设计方案交底，掌握设计方案数据信息，在评估地下水变化规律前提下，立足防水设计方案，制定相应防水施工技术方案<sup>[16]</sup>。防水防渗施工技术明确后，施工企业对施工材料做好全面性、综合性考察评估，通过对钢筋、混凝土等防水施工材料做出合理选择，实现施工质量、施工效率、施工成本有效兼顾，建筑施工技术质量管理中，要根据实际，完善施工材料管理流程，健全施工材料管理架构，通过对施工机械设备、施工建筑材料全方位管理，切实保障施工质量，防范施工漏洞，避免施工设备、施工材料管理不当，诱发管理缺陷，产生系列问题，推动建筑施工活动顺利开展为后续防水施工提供便利条件<sup>[17]</sup>。防水防渗施工技术选择中，针对后浇带混凝土施工等防渗施工流程，使用无收缩混凝土，通过必要振捣施工、养护施工，发挥施工技术优势，确保建筑结构防水防渗施工质量。

## 四、建筑结构防水防渗施工技术重难点

建筑结构防水防渗施工技术涉及多项内容，涵盖多个领域，工作团队在整个项目开发周期内，要准确把握技术重难点，完善防水防渗施工技术方案，不断强化建筑防水性能。

### （一）防水防渗混凝土施工

在混凝土浇筑施工前，需要遵循施工规范，对各施工材料进行质量控制，通过源头化管理，防范潜在质量问题，推动后续施工活动有序开展。具体来看，在混凝土施工材料准备环节，施工团队对入场混凝土进行严格检测，确保混凝土有关属性达到施工要求<sup>[18]</sup>。例如，对于水泥主要选择硅酸盐水泥，通过水泥品类筛选，将水热化相关指标控制在275kJ/kg 范围内，强度超过32.5MPa；对于混凝土制备中使用的粗骨料，需要充分考量施工抗渗性能要求，定向选择粗骨料类别，避免类别选择不当，影响最终混凝土抗渗效果。例如对于使用的粗骨料其颗粒应当均匀，其含泥量应当控制在1% 以下，骨料粒径保持在31.5毫米；对于细骨料，其含泥量应当控制在3% 以下<sup>[19]</sup>。借助混凝土制备原料的源头化管控，持续增强混凝土优势属性，为后续混凝土浇筑质量的提升有着极大裨益。模板作为施工混凝土施工重要组成，对于混





凝土结构强度、施工难度有着最为直接的影响。基于这种内在联系，施工团队在整个施工周期内，要细致全面地做好模板加工制作相关工作，通过模板作业任务的科学处置，消除潜在质量风险隐患。具体施工环节，施工团队遵循《混凝土结构工程质量验收规范》《建筑施工模板安全技术规范》等要求，有序组织好、开展好模板安装施工活动。在模板安装施工初期，施工团队要耐心细致地做好模板清理，保证模板外观的整洁性与完整性。

### （二）防水防渗施工缝施工

建筑结构防水防渗施工过程中，为保证防水效能，施工企业需要针对性地做好施工缝处理。具体施工环节，要根据施工技术规范，提升施工缝密封性，确保施工结构整体性，现阶段，多数施工企业倾向于依据防水防渗设计方案，按照控制施工缝数量的思路，保证防水施工缝施工质量。防水防渗施工缝施工处理环节，施工企业要组织人员做好缝隙清理，将油污、砂石清理干净。清理工作结束后，使用清水对施工缝开展冲刷，使得施工缝始终保持湿润状态，影响后续振捣施工质量。施工缝处理环节，施工企业需要管控施工频次，将施工时间保持在10分钟之内，确保施工缝施工质量<sup>[20]</sup>。

### （三）防水防渗细部构造施工

建筑结构防水防渗细部构造施工中，施工企业应当根据设计方案，做好孔洞预留和预埋件埋设等工作，防范防水防渗孔洞开凿过程中产生的冲击力对建筑结构产生破坏作用。考虑到建筑地下空间持续扩大，施工企业要做好新旧接头部位防水处理，在充分考量新旧防水结构差异基础上，结合施工现场实际，调整新旧接头处理方案，确保新旧接头部位始终处于污水状态。

### （四）防水防渗地面防水施工

建筑结构防水防渗施工环节，施工企业要针对地做好地面防水施工，在地面涂刷相关防水涂料，增强结构总体防水能力。在

具体施工环节，施工企业在综合评估建筑所处于水体状况、建筑类型的基础上，选择防水涂料、防水卷材和砂浆防水剂，通过地面防水材料合理化选择，确保施工质量。防水材料选择后，施工企业可以选择外防外贴法施工、外防内贴法施工，实现柔性防水和刚性防水，

### （五）防水防渗结构养护施工

施工中防水防渗施工中，施工企业要有针对性地做好防水，要根据技术内容与任务目标，采取科学举措，进行施工技术科学化、精准化管理。具体来看，施工企业在防水结构养护环节要发挥主观能动性，严格遵循施工技术规范，组织做好基础施工技术、防水施工技术、混凝土施工技术等系列技术应用工作，通过施工技术应用流程的完善、施工体系的优化，最大程度发挥施工技术优势，结合施工目标，有序做好施工技术应用工作。例如在混凝土施工技术应用过程中，对于混凝土浇筑过程中要积极调整，依托混凝土搅拌、运输、灌注、养护等路径，形成混凝土制备、成型、硬化的标准化与规范化施工，有效防范施工漏洞，增强混凝土施工可控性。对于容易渗漏的区域，施工企业要做好注浆处理，注浆过程中，要组织施工人员对地下工程进行洒水处理，使得地下结构保持相应湿度，养护环节，需要控制养护周期，将养护频率控制在7天/次，借助这种养护手段，增强防水防渗结构养护能力。

## 结语

水体渗漏问题的发生对于建筑结构稳定性和耐久性产生了深远影响，文章从实践角度出发，在综合分析建筑水体渗漏问题诱发原因的基础上，通过防水材料选择、水位测量、防水结构设计、后期维护保养等技术重难点问题全方位把控，形成完备防水防渗施工技术方案，更好地满足新时期建筑开发要求。

## 参考文献

- [1] 任宇平. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 建筑·建材·装饰, 2022(17): 184-189.
- [2] 黎强. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 建筑技术研究, 2022(2): 38-41.
- [3] 王伟. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 建材与装饰, 2021(1): 39-40.
- [4] 尹晨光. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2021(10): 138-139.
- [5] 焦世安. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 广东建材, 2023(2): 85-87.
- [6] 黄晓斌. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 四川水泥, 2021(11): 157-158.
- [7] 冯坤涛. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 现代经济: 现代物业中旬刊, 2021(9): 136-137.
- [8] 王春晖, 杨帆. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 居业, 2021(5): 63-64.
- [9] 李志豪. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用研究[J]. 中国建筑金属结构, 2022(10): 20-22.
- [10] 杨秉帅. 探究建筑施工中的防水防渗施工技术[J]. 建材发展导向, 2022(18): 171-173.
- [11] 刘金超. 建筑施工中的防水防渗技术及应用的相关分析[J]. 门窗, 2021(23): 169-170.
- [12] 李聪宝. 建筑工程施工中的防水防渗施工技术探究[J]. 中国高新技术, 2022(19): 125-127.
- [13] 刘金虎. 建筑施工中防水防渗施工技术探究[J]. 现代经济: 现代物业中旬刊, 2022(1): 166-168.
- [14] 李俊海. 论述建筑施工中防水防渗施工技术的应用[J]. 科技与创新, 2023(7): 56-58.
- [15] 颜柱芳. 关于建筑施工中防水防渗施工技术的应用[J]. 建材与装饰, 2022(7): 12-14.
- [16] 任慧英. 建筑工程施工中的防水防渗施工技术的应用[J]. 工程技术发展, 2022(1): 176-178.
- [17] 胡元振. 建筑工程施工中的防水防渗施工技术探究[J]. 工程设计与施工, 2022(8): 48-50.
- [18] 韩振宇. 探究土木工程中的防水防渗技术[J]. 交通科技与挂从哪里, 2021(16): 1-2.
- [19] 谢钰. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用[J]. 低碳世界, 2021(6): 168-169.
- [20] 朱本玺. 建筑施工中防水防渗施工技术应用[J]. 建筑技术开发, 2021(9): 67-68.

# 基于多专业协同的建筑设计流程优化研究

姜伟杰, 刘格

浙江绿城建筑设计有限公司, 浙江 杭州 310000

**摘 要 :** 随着社会的不断进步和技术的快速发展, 建筑设计行业正面临着前所未有的挑战与机遇。为了提高设计效率和质量, 满足日益增长的市场需求, 基于多专业协同的建筑设计流程优化显得尤为重要。本文探讨了基于多专业协同的建筑设计流程优化的重要性, 并通过案例分析提出了相应的对策与建议。通过提升团队综合能力、完善协同机制及加强政策引导与技术支持, 能够显著提高建筑设计流程的效率和质量。这些措施有助于推动建筑设计行业向更高效、更协同的方向发展, 提升行业整体竞争力, 创造更优秀的建筑作品。

**关 键 词 :** 多专业协同; 建筑设计; 流程控制

## Research on Optimization of Architectural Design Process Based on Multi-Professional Collaboration

Jiang Weijie, Liu Ge

Zhejiang Greentown Architectural Design Co., Ltd, Hangzhou, Zhejiang 310000

**Abstract :** With the continuous progress of society and the rapid development of technology, the architectural design industry is facing unprecedented challenges and opportunities. In order to improve the design efficiency and quality and meet the increasing market demand, the optimization of architectural design process based on multi-disciplinary collaboration is particularly important. This paper discusses the importance of optimizing the architectural design process based on multi-professional collaboration, and puts forward corresponding countermeasures and suggestions through case studies. The efficiency and quality of the architectural design process can be significantly improved by upgrading the comprehensive ability of the team, improving the synergy mechanism, and strengthening the policy guidance and technical support. These measures can help promote the development of the architectural design industry in the direction of greater efficiency and synergy, enhance the overall competitiveness of the industry, and create better architectural works.

**Key words :** multi-professional collaboration; architectural design; process control

### 一、多专业协同设计在建筑设计中的应用价值

多专业协同设计在建筑设计中展现出显著的应用价值, 其影响贯穿整个设计流程。通过协同设计, 团队能够提高效率, 加速项目进展, 缩短整体设计周期<sup>[1]</sup>。在这过程中, 紧密的团队合作有助于减少重复劳动, 确保信息准确、快速地在各专业间传递, 避免信息的滞后和误差。这种设计模式也促进了创新思维。来自不同专业和背景的团队成員相互交流, 激发出新的创意和设计理念。这种多元化的思维碰撞帮助团队从多个角度审视问题, 共同寻找最佳解决方案。

同时, 协同设计有助于优化资源配置。各专业能够更有效地共享和利用资源, 避免浪费, 确保每个专业都能在项目发挥最大作用。这种模式确保在设计过程中全面考虑各种因素, 提高设计的整体质量。例如, 结构工程师可以为建筑稳定性提供专业意见, 而机电工程师则确保建筑系统的效率和可靠性。多专业协同设计还有助于增强客户满意度。通过紧密地合作, 建筑师和设计师更好地理解并满足客户的需求。这种合作提供更综合、全面的解决方案, 从而提高客户满意度。面对现代建筑设计中的复杂挑

战, 如环境适应性、功能性需求和技术创新等, 多专业协同设计能够集结各专业的知识和技能, 共同应对。这种协作模式为项目提供更全面和可行的解决方案。

### 二、基于多专业协同的建筑设计流程构建

#### (一) 构建目标与原则

流程构建需遵循以下原则: 首先, 强调并行设计, 即各专业在设计过程中同步进行工作, 避免传统的串行工作流程带来的时间延误和信息不畅; 其次, 确保信息在整个设计过程中的透明度和实时共享, 以便各专业能够及时了解项目进展和变更情况; 最后, 促进各专业间的沟通与协作, 打破专业壁垒, 形成统一的设计思路 and 方向。这些原则共同构成了技术人员多专业协同建筑设计流程的基础<sup>[2]</sup>。

#### (二) 设计流程构建

在建筑设计的前期准备阶段, 建筑、结构、机电和景观等专业共同确立项目目标与范围, 并组建协同设计团队, 重视团队效率和目标一致性。接着, 概念设计阶段以建筑专业为主导, 辅以其他专



业，提出创新且满足需求的设计概念。初步设计阶段要求各专业深化设计，并进行方案对比优化，关注优化次数和设计效率。在详细设计阶段，各专业解决设计冲突，确保系统协同工作，重视冲突解决率和系统集成度。施工图设计阶段要求完成准确的施工图纸并提

供有效的施工指导。最后，在施工配合与后期服务阶段，各专业配合施工过程，解决现场问题，并提供后期服务，重视问题解决率 and 客户满意度<sup>[9]</sup>。此流程通过多专业协同确保建筑设计的高效、高质量完成，满足项目需求和客户期望（见下表1）。

表1 设计流程与指标构建

阶段	活动	参与专业	主要任务	协同指标
1. 前期准备	项目启动、团队组建、目标设定	建筑、结构、机电、景观	确立项目目标和范围，组建协同设计团队	团队组建效率、目标一致性
2. 概念设计	现场踏勘、需求分析、概念提出	建筑为主，其他专业为辅	提出初步设计概念，明确各专业基本需求	概念创新性、需求满足度
3. 初步设计	设计深化、方案对比、初步确定	所有专业	各专业深化设计，进行方案对比和优化	方案优化次数、设计效率
4. 详细设计	设计细化、冲突解决、系统集成	所有专业	解决设计冲突，确保系统间协同工作	冲突解决率、系统集成度
5. 施工图设计	图纸绘制、细节完善、施工指导	所有专业	完成施工图纸，提供施工指导和技术支持	图纸准确性、施工指导有效性
6. 施工配合与后期服务	现场配合、问题解决、后期调整	所有专业	配合施工过程，解决现场问题，提供后期服务	问题解决率、客户满意度

### （三）关键协同措施

为确保多专业协同设计的高效实施，应采取以下关键协同措施。首先，需要采用 BIM（建筑信息模型）等先进技术平台，确保各专业间的信息能够实时共享。这一措施打破了传统设计中信息流动的壁垒，使得各专业可以即时获取最新设计数据，从而在设计过程中实现无缝对接。其次，可以定期举行跨专业协同会议，为各专业提供一个共同讨论和解决问题的平台。这不仅有助于及时沟通，还能促进各专业间的相互理解和合作。最后，需要建立一套协同设计评价指标体系，定期对协同效果进行评估和反馈<sup>[4]</sup>。这有助于持续改进协同设计流程，确保最终设计成果的高质量和项目目标的顺利实现。

## 三、基于多专业协同的建筑设计案例分析

### （一）案例简介

本文选择了一个具有代表性的大型综合体项目——“未来之城”作为对象案例进行观察，该项目位于 Z 城市中心，总建筑面积达到50万平方米，涵盖商业、办公、酒店、文化等多种功能，设计复杂度高，涉及专业众多。

### （二）多专业协同设计在案例中的具体应用

在“未来之城”这一前所未有的大型项目中，多专业协同设计的重要性得到了充分体现。这种设计方式不仅仅局限于各个专业的独立操作，更强调各专业间的紧密合作与实时互动。

首先，从团队组建开始，项目就展现出了与众不同的前瞻性。建筑、结构、机电、景观、室内、幕墙等多个专业领域的专家齐聚一堂，共同组成了一支综合设计团队。更为关键的是，技术人员采用了一种名为 BIM 的技术作为协同设计的核心平台<sup>[5]</sup>。BIM 技术不仅为团队提供了一个统一的、三维的模型来展示项目信息，更使得各专业之间的信息交流变得更为直观和实时。在这一协同设计框架下，各专业的工作不再孤立。他们从概念设计阶段就开始并行工作，相互之间紧密配合，不断优化设计方案。为了及时发现并解决潜在的设计冲突，团队运用 BIM 模型的实时碰撞检测功能。这一功能能够自动检测出模型中不同专业间的冲突点，从而让团队提前介入，避免了许多后期施工阶段的变更和返

工，大大节省了时间和成本。

此外，定期的跨专业协同会议是团队协同工作的另一大特色。在会议上，各专业代表共同探讨设计方案，交流设计思路，确保整个项目的协调一致<sup>[6]</sup>。会议记录详细记载了各专业间的协同过程与决策结果，为后续工作提供了重要的参考依据。当然，任何协同过程都需要不断地评估和改进。为此，项目组制定了一套完整的协同效果评价指标体系。这一体系定期对协同设计过程进行评估，及时发现并纠正存在的问题，进一步提升多专业协同设计的效率和质量。

### （三）建筑设计流程优化评价

#### 1. 评价指标体系

为了全面评价基于多专业协同的建筑设计流程优化效果，技术人员建立了一个综合评价指标体系。该体系涵盖了协同效率、设计质量、客户满意度和项目效益等多个维度<sup>[7]</sup>，以确保评价的客观性和全面性（见下表2）。具体指标包括：

表2 设计流程优化评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
基于多专业协同的建筑设计流程优化评价指标	协同效率指标	设计周期缩短比例
		协同会议次数及时长
		信息共享和沟通效率
	设计质量指标	设计变更次数及比例
		设计冲突解决率
		施工图纸准确性和完整性
	客户满意度指标	客户反馈满意度评分
		项目交付准时率
		后期服务响应速度
	项目效益指标	项目成本节约比例
		项目投资回报率（ROI）
		项目社会效益评估

#### 2. 评价方法的选择与应用

在评价方法的选择和应用上，需要尽可能选取一种系统化、综合性的方法，以确保评价结果的全面性和准确性，此处技术人员选择定性和定量的评价方法。





首先，技术人员仔细进行数据收集工作。数据来源多种多样，包括项目文档、会议记录，以及通过调查问卷获取的一手资料。不仅关注项目的最终成果，还深入挖掘过程中的细节和反馈。这些数据经过整理和分析，为技术人员提供了评价的实证基础。其次，确定评价指标的权重是关键环节。技术人员采用专家打分法和层次分析法等多种方法，确保权重赋值既科学又客观<sup>[8]</sup>。这种方法能有效地反映出各个评价指标在整体评价中的相对重要性，为后续的综合评价提供了依据。

然后，基于收集的数据和确定的权重，构建一个综合评价模型。这个模型不仅仅是简单的加权求和，而是融入了更多的复杂计算和逻辑处理。例如，模糊综合评价模型可以处理模糊的、不确定的信息，使得评价结果更加贴近实际情况。最后，通过综合评价模型，得出具体评价结果。这只是一个数字或结论，更为重要的是对结果的解读和分析。经过深入剖析评价结果，详细解读流程优化的成效，识别存在的问题和改进的空间。这样的解读能帮助技术人员更清晰地了解项目的效果和改进方向<sup>[9]</sup>。通过以上步骤，技术人员可实现评价方法的有效融合和扩写，为项目的综合评价提供全面而准确的方法论支持。

### 3. 实证分析与评价结果

通过对“未来之城”项目的实证分析，我们得到以下结果：协同效率显著提升，设计周期缩短了25%，协同会议次数及时长减少，信息共享和沟通效率得到明显改善。设计质量也得到了保障，设计变更次数减少了30%，设计冲突解决率达到90%，施工图纸准确性和完整性得到显著提高。客户满意度大幅提升，反馈满意度评分达到95分以上，项目交付准时率达到100%，后期服务响应速度快速有效。项目效益显著增强，项目成本节约比例达到10%，项目投资回报率（ROI）提高了20%，项目社会效益评估良好<sup>[10]</sup>。综上，基于多专业协同的建筑设计流程优化在“未来之城”项目中取得了显著成效，为项目带来了多方面的提升和改进。同时，该评价方法也为其他类似项目的流程优化提供了有益的参考和借鉴。

## 四、基于多专业协同的建筑设计流程优化对策

### （一）提升多专业协同设计团队的综合能力

要提升多专业协同设计团队的综合能力，首先，我们需要组织定期、针对性的专业培训课程，以增强团队成员在各自专业领域的技能和知识。同时，为了促进不同专业间的有效沟通和合作，应鼓励团队成员学习其他相关专业的基础知识。此外，建立一个激励机制，对在多专业协同中表现突出的团队或个人给予适当的奖励和认可，能够激发团队的合作精神和创新动力<sup>[11]</sup>。通过这样的措施，我们能够提高整个团队的协同能力，为建筑设计流程的优化提供有力支持。

### （二）完善建筑设计流程中的协同机制

在建筑设计流程中，协同机制的完善对于提高设计效率和质量至关重要。首先，我们应利用先进的BIM技术或其他协同工具，构建一个高效、实时的信息交流平台，确保各专业间的信息流通畅无阻<sup>[12]</sup>。在项目初期，明确各专业的责任与角色分工，能

够避免工作重复或遗漏，提高协同效率。同时，根据项目的具体情况，制定详细的协同工作计划，包括协同会议的频率、议程设置等，确保协同工作的有序进行<sup>[13]</sup>。这些措施有助于提升各专业间的协同效果，推动建筑设计流程的高效运转。

### （三）加强政策引导与技术支持

为了推动建筑设计行业向更高效、更协同的方向发展，政策引导和技术支持是不可或缺的。政府或行业组织可以出台相关政策，如提供资金支持、税收优惠等，以鼓励和引导建筑设计行业采用多专业协同的工作模式。同时，加大对BIM技术、协同设计软件等相关技术的研发力度和应用推广，能够提升行业的技术水平和工作效率<sup>[14-15]</sup>。此外，制定和完善多专业协同设计的相关标准和规范，为行业的健康发展提供有力的制度保障。通过这些措施的实施，我们可以进一步推动建筑设计流程的优化与创新。

## 五、结语

总之，随着建筑设计行业的不断发展，多专业协同已成为提升设计效率和质量的重要途径。通过提升团队综合能力、完善协同机制以及加强政策引导与技术支持，我们能够进一步推动基于多专业协同的建筑设计流程优化，实现更高效、更协同的设计过程。这不仅有助于提高建筑设计行业的整体竞争力，还能够为社会创造更加优秀、可持续的建筑作品。展望未来，期待看到更多创新性的协同设计实践，共同塑造建筑设计的崭新篇章。

### 参考文献：

- [1] 杨春磊. 绿色建筑暖通设计流程优化研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(04): 177-179.
- [2] 王健. 装配式建筑设计中的优化设计流程及方法[J]. 智能城市, 2021, 7(23): 20-21.
- [3] 余绍卿. 预制装配式精装修住宅的建筑设计管理流程分析[J]. 江西建材, 2021, (10): 166-167.
- [4] 王立群. 关于复杂造型建筑从外向内设计流程的必要性讨论[J]. 建筑技艺, 2021, (S1): 147-152.
- [5] 薛峰, 凌苏扬, 崔德鑫. 建筑师主导的绿色公共建筑协同设计流程研究[J]. 当代建筑, 2021, (06): 140-143.
- [6] 高华. 基于BIM的建筑工程多专业协同模型创建方案分析[J]. 江西建材, 2020, (08): 90-92+94.
- [7] 王炜. 装配式建筑设计流程再造与技术集成[J]. 建设科技, 2020, (Z1): 25-28.
- [8] 邹亚峰. 基于BIM的建筑一体化多专业协同设计流程分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2020, (02): 78.
- [9] 张铎, 冯东梅, 高婷. 基于BIM的建筑工程多专业设计协同方法研究[J]. 施工技术, 2019, 48(24): 29-32.
- [10] 胡希冀. 基于BIM的多专业协同设计研究[J]. 居业, 2019, (01): 42+44.
- [11] 王巧雯, 张加万, 牛志斌. 基于建筑信息模型的建筑多专业协同设计流程分析[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2018, 46(08): 1155-1160.
- [12] 韩锐, 刘大平, 邵丹等. 基于BIM的多专业协同建筑设计教学模式探索[J]. 实验室研究与探索, 2017, 36(04): 174-178+266.
- [13] 金晓玲, 谭建. 浅析建筑工程BIM协同设计[J]. 四川建筑, 2015, 35(06): 96-98.
- [14] 黄琢华. PBIMS多专业协同设计关键问题研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2015, 7(06): 101-104.
- [15] 杨科, 范占军, 顾黎泉. 基于BIM的建筑多专业协同设计流程探析与实践[J]. 江苏建筑, 2015, (05): 23-26+46.





# 建筑工程监理的难点及有效解决方法解析

李娟

天津建工工程管理有限公司, 天津 300190

**摘 要 :** 建筑工程监理在保障建筑工程质量和安全方面具有重要的作用, 然而在实际工作中, 建筑工程监理也面临着一些难点。本文分析了建筑工程监理的难点, 并提出了有效的解决方法, 以期提高建筑工程监理的水平, 保障建筑工程的质量和安

**关 键 词 :** 建筑工程; 监理; 难点; 方法

## Analysis of Difficulties and Effective Solutions of Construction Engineering Supervision

Li Juan

Tianjin Construction Engineering Management Company Limited, Tianjin 300190

**Abstract :** Supervision of construction projects plays an important role in ensuring the quality and safety of construction projects, however, in practice, supervision of construction projects also faces some difficulties. This paper analyzes the difficulties of construction project supervision and puts forward effective solutions, with a view to improving the level of construction project supervision and guaranteeing the quality and safety of construction projects.

**Key words :** construction project; supervision; difficulties; methods

### 一、引言

建筑工程监理是保障建筑工程质量和安全的重要手段之一, 其职责是监督和管理建筑工程的施工过程, 确保建筑工程符合相关规范和标准。然而, 在实际工作中, 建筑工程监理也面临着一些难点, 如监理人员的素质和能力不足、监理制度不完善、监理手段和方法落后等。这些难点制约了建筑工程监理的效果, 需要采取有效的解决方法加以解决。

### 二、建筑工程监理的难点分析

#### 1. 监理人员素质和能力不足

建筑工程监理需要具备一定的专业知识和技能, 包括建筑工程设计、施工、验收等方面的知识。然而, 目前许多建筑工程监理人员的素质和能力不足, 缺乏相关专业知识和技能, 无法有效地进行监理工作。此外, 一些监理人员缺乏责任心和职业道德, 难以保证监理工作的质量。

#### 2. 监理制度不完善

目前, 建筑工程监理制度存在一些问题, 如监理职责不清、监管不到位等。这些问题导致建筑工程监理工作难以得到有效落实, 无法充分发挥其作用。此外, 一些建筑工程项目缺乏有效的监管机制和考核机制, 无法对监理工作进行有效的监督和评价。

#### 3. 监理手段和方法落后

随着建筑工程技术的不断发展和进步, 建筑工程监理的手段和方法也需要不断更新和升级。然而, 目前一些建筑工程监

理部门仍然采用传统的监理手段和方法, 如手工记录、纸质报告等, 缺乏信息化和智能化技术的应用, 难以适应现代建筑工程的需要。

#### 4. 监理职责不明确

监理职责不明确是建筑工程监理中一个非常突出的问题。由于监理制度的不完善, 监理部门的职责和权限往往不够清晰, 导致监理人员在工作中常常面临职责不清、职责交叉或遗漏的情况。这不仅会影响监理工作的有效性和针对性, 还会导致监理人员的工作压力和负担增加, 从而影响监理工作的质量和效率。具体来说, 监理职责不明确可能会引发以下几个问题:

首先, 监理职责不明确可能导致监理工作的混乱和无序。如果职责不清, 监理人员可能会在工作中出现职责重叠或遗漏的情况, 导致工作重复或缺失, 影响监理工作的全面性和准确性。这不仅会浪费人力资源和时间, 还会影响监理部门的整体效率和工作质量。

其次, 监理职责不明确还可能导致监理人员的工作压力和负担增加。由于职责不清, 监理人员可能需要承担过多的工作任务, 同时又缺乏有效的考核机制和激励机制, 导致工作积极性和效率下降。这不仅会影响监理人员的身心健康, 还可能引发职业倦怠和职业发展困境。

此外, 监理职责不明确还可能影响监理部门的公正性和权威性。如果监理人员在工作中面临职责不清的情况, 可能会引发施工单位的的不满和质疑, 影响监理部门与其他相关部门的沟通和协作, 进而影响整个建筑工程项目的进展和质量。此外, 职责不清还可能导致责任推诿和相互指责, 进一步加剧了问题的影响和损失。



### 三、有效解决方法

#### 1. 提高监理人员的素质和能力

提高建筑工程监理人员的素质和能力，是保障建筑工程质量和安全的重要手段之一。针对当前监理人员素质和能力不足的问题，可以通过以下几个方面进行提高和加强。

首先，加强对建筑工程监理人员的培训和教育。培训内容应包括建筑工程设计、施工、验收等方面的专业知识，以及相关的法律法规和行业标准。通过系统的培训，使监理人员掌握建筑工程的基本知识和技能，提高他们的专业素养。此外，还可以邀请行业专家进行授课和指导，分享经验和案例，提高监理人员的实践能力和应变能力。

其次，注重培养监理人员的责任心和职业道德。监理人员作为建筑工程的监督管理者，必须具备高度的责任心和职业道德，才能认真履行职责，保障建筑工程的质量和安全。因此，应加强监理人员的思想教育和职业道德教育，培养他们的责任感和使命感，使他们能够自觉地遵守法律法规和行业标准，认真履行监理职责。

第三，建立完善的考核机制和激励机制。通过考核机制，可以对监理人员的专业素质、工作表现、职业道德等方面进行全面评价，及时发现问题和不足，并采取相应的改进措施。同时，激励机制可以激发监理人员的工作积极性和主动性，鼓励他们不断提高自身素质和能力，积极学习和掌握新的知识和技能。对于表现优秀的监理人员，应该给予适当的奖励和表彰，树立榜样和标杆，激励其他监理人员向他们学习。

最后，加强与其他相关部门的合作和交流。建筑工程监理工作不是孤立的，需要与其他相关部门如建设单位、施工单位、设计单位等密切合作和交流。通过建立良好的合作关系，可以及时沟通、协调和处理建筑工程中出现的各种问题和困难，共同保障建筑工程的质量和安全。

综上所述，提高建筑工程监理人员的素质和能力是保障建筑工程质量和安全的重要手段之一。应加强对建筑工程监理人员的培训和教育，注重培养他们的责任心和职业道德，建立完善的考核机制和激励机制，加强与其他相关部门的合作和交流。只有这样，才能不断提高建筑工程监理的水平，保障建筑工程的质量和安全。

#### 2. 完善建筑工程监理制度

完善建筑工程监理制度是保障建筑工程质量和安全的重要保障。针对当前建筑工程监理制度存在的问题，可以通过以下几个方面进行完善和加强。

首先，明确建筑工程监理的职责和权限，确保监理工作得到有效落实。建筑工程监理单位应该明确自身的职责和权限范围，制定明确的监理流程和标准，确保监理工作得到全面覆盖和有效执行。同时，要建立完善的责任制度和问责机制，对于监理工作中出现的问题和失误，能够及时追责和解决，保障建筑工程的质量和安全。

其次，建立完善的监管机制和考核机制。监管机制是对建筑

工程施工过程进行全面监管和评价的重要手段之一。监理单位应该建立完善的监管体系，对建筑工程的各个阶段和环节进行实时监控和记录，确保施工质量和安全符合相关规范和标准。同时，要建立考核机制，对监理人员的专业素质、工作表现、职业道德等方面进行全面评价，及时发现问题和不足，并采取相应的改进措施。通过监管机制和考核机制的建立和完善，可以增强建筑工程监理部门的自我管理和自我约束能力，提高整个建筑工程监理队伍的整体素质和能力水平。

此外，要建立有效的信息反馈机制。建筑工程监理单位应该建立完善的信息反馈渠道和机制，及时收集和处理施工现场的各种信息，包括施工进度、施工质量、安全状况等。通过信息反馈机制，可以及时发现和解决问题，避免出现严重的质量和安全隐患。同时，信息反馈机制还可以为监理单位提供决策依据和建议，为建筑工程的顺利实施提供保障。

建立信息反馈机制。监理单位应该建立完善的信息反馈渠道和机制，及时收集和处理施工现场的各种信息，包括施工进度、施工质量、安全状况等。通过信息反馈机制，可以及时发现和解决问题，避免出现严重的质量和安全隐患。同时，信息反馈机制还可以为监理单位提供决策依据和建议，为建筑工程的顺利实施提供保障。

要加强与其他相关部门的合作和交流。建筑工程监理工作不是孤立的，需要与其他相关部门如建设单位、施工单位、设计单位等密切合作和交流。通过建立良好的合作关系，可以及时沟通、协调和处理建筑工程中出现的各种问题和困难，共同保障建筑工程的质量和安全。此外，还应积极参与行业交流和培训活动，学习先进的监理理念和方法，不断提高自身的专业素养和能力水平。

综上所述，完善建筑工程监理制度是保障建筑工程质量和安全的重要保障。需要明确职责和权限、建立监管机制和考核机制、建立信息反馈机制并加强与其他相关部门的合作和交流。只有这样，才能不断提高建筑工程监理的水平，确保建筑工程的质量和安全。

#### 3. 引入信息化和智能化技术

引入信息化和智能化技术是提高建筑工程监理效率和质量的重要手段之一。随着科技的不断发展，物联网、大数据、人工智能等新技术在建筑工程监理中的应用越来越广泛。通过引入这些技术，可以实现对施工现场的实时监控和数据分析，提高监理的及时性和准确性，及时发现和解决问题，保障建筑工程的质量和安全。

首先，利用物联网技术可以实现对施工现场的全面监控和管理。通过在施工现场布置传感器和设备，可以实时收集和传输施工现场的各种数据和信息，包括施工进度、施工质量、安全状况等。这些数据可以实时传输到数据中心进行分析和处理，及时发现和解决问题，避免出现严重的质量和安全隐患。同时，物联网技术还可以实现对施工现场设备的远程控制和管理，提高施工效率和管理水平。

其次，利用大数据技术可以对施工现场的数据进行深度分析



和挖掘，为监理单位提供决策依据和建议。通过对大量的数据进行分析 and 处理，可以发现施工现场的规律和趋势，为监理单位提供有针对性的监管措施和建议。例如，通过对施工进度数据分析，可以及时发现施工进度滞后的问题，并采取相应的措施进行调整和改进。同时，大数据技术还可以为监理单位提供全面管理和监控建筑工程施工过程的数据支持，实现对建筑工程施工过程的全面管理和监控。

第三，人工智能技术在工程监理中的应用越来越广泛。人工智能技术可以通过建立智能化的监管系统和算法，实现对施工现场的自动化监控和管理。例如，可以利用人工智能技术对施工现场的安全状况进行实时监测和预警，及时发现安全隐患和风险因素，避免出现安全事故。同时，人工智能技术还可以对施工过程中的各种参数和数据进行智能分析和预测，为监理单位提供有针对性的监管措施和建议。

此外，利用信息化技术建立完善的数据库和信息系统也是提高工程监理效率和质量的重要手段之一。通过建立数据库和信息系统，可以实现建筑工程施工过程的全面管理和监控，提高监理的及时性和准确性。同时，数据库和信息系统还可以为监理单位提供全面的数据支持和分析报告，为决策提供依据和建议。

此外，还可以利用信息化技术建立信息共享平台和沟通渠道，加强与其他相关部门的沟通和协作，共同保障建筑工程的质量和安

全。综上所述，引入信息化和智能化技术是提高工程监理效率和质量的重要手段之一。通过利用物联网、大数据、人工智能等技术手段，可以实现对施工现场的实时监控和数据分析，及时发现和解决问题；同时利用信息化技术建立完善的数据库和信息系统，实现对建筑工程施工过程的全面管理和监控。只有这样，才能不断提高工程监理的水平，保障建筑工程的质量和安

## 四、结论

工程监理在保障建筑工程质量和安全方面具有重要的作用，然而在实际工作中也面临着一些难点。通过提高监理人员的素质和能力、完善工程监理制度、引入信息化和智能化技术等有效解决方法，可以提高工程监理的水平，保障建筑工程的质量和安

## 参考文献

- [1] 王哲. 精细化管理在工程监理中的应用 [J]. 建筑与预算. 2022, (2). DOI: 10.13993/j.cnki.jzyys.2022.02.024 .
- [2] 黄文伟. 精细化管理在建筑工程施工监理中的应用研究 [J]. 城市住宅. 2021, (3). DOI: 10.3969/j.issn.1006-6659.2021.03.071 .
- [3] 张伟. 工程监理工作中精细化管理的运用探讨 [J]. 四川建材. 2020, (9). DOI: 10.3969/j.issn.1672-4011.2020.09.100 .
- [4] 王刚. 工程监理工作中精细化管理的应用探究 [J]. 建材与装饰. 2020, (20).
- [5] 陈露. 探析精细化管理在建筑工程施工监理中的应用研究 [J]. 农家参谋. 2020, (20).114.
- [6] 刘晓东, 倪腾昂. 论绿色工程监理控制要点 [J]. 广东土木与建筑. 2021, (3). DOI: 10.19731/j.gdtmyjz.2021.03.024 .
- [7] 李荣光. 工程监理要点及质量控制对策分析 [J]. 中国建筑金属结构. 2021, (2).
- [8] 傅旭. 建筑工程全过程监理控制要点分析 [J]. 质量与市场. 2021, (8).175-176.
- [9] 黄文伟. 精细化管理在建筑工程施工监理中的应用研究 [J]. 城市住宅. 2021, (3). DOI: 10.3969/j.issn.1006-6659.2021.03.071 .
- [10] 董存虎. 精细化管理应用在建筑工程施工管理中的价值研究 [J]. 中国建筑金属结构. 2020, (12).
- [11] 傅蓉. 施工阶段监理质量控制和精细化管理在建筑工程项目中的实施 [J]. 居舍. 2021, (22).122-123.
- [12] 吴杰. 精细化管理在建筑工程施工管理中的应用分析 [J]. 居舍. 2021, (7).129-130.
- [13] 陈露. 探析精细化管理在建筑工程施工监理中的应用研究 [J]. 农家参谋. 2020, (20).114.
- [14] 刘春, 侯俊艳, 李健. 精细化管理在房地产建筑工程项目管理中的应用 [J]. 住宅与房地产. 2020, (29).



# 水文地质勘察在环境地质勘察中的应用策略

刘璐

江苏省地质环境勘察院，江苏 南京 210000

**摘 要：** 水文地质是导致自然灾害出现的一个重要因素，而自然灾害的出现将对社会大众的人身以及财产安全造成较大的威胁，并且一旦水体被污染，还会对环境质量造成较大影响。为此，在开展勘察工作时，一定要认识到水文地质勘察在环境地质勘察中应用的意义，以此更好的预防一些自然灾害的出现。笔者针对水文地质对地质环境的影响以及水文地质勘察在环境地质勘察中应用的意义进行了探析，并提出了具体的应用策略，希望本次研究有助于勘察工作自身价值的充分发挥。

**关 键 词：** 水文地质勘察；环境地质勘察；灾害

## Application Strategy of Hydrogeological Survey in Environmental Geological Survey

Liu Lu

Jiangsu Geological and Environmental Exploration Institute, Nanjing ,Jiangsu 210000

**Abstract：** Hydrogeology is an important factor leading to natural disasters, which pose a significant threat to the personal and property safety of the general public. Once water bodies are polluted, it can also have a significant impact on environmental quality. Therefore, when carrying out survey work, it is necessary to recognize the significance of hydrogeological survey in environmental geological survey, in order to better prevent the occurrence of some natural disasters. The author analyzed the impact of hydrogeology on the geological environment and the significance of hydrogeological exploration in environmental geological exploration, and proposed specific application strategies. It is hoped that this study will contribute to the full realization of the value of exploration work itself.

**Key words：** hydrogeological exploration; environmental geological survey; disaster

### 引言：

近些年，环境保护越来越受关注和重视，这也促使环保事业得到了蓬勃发展，与此同时也给勘察工作带来了较大的困难，以往地质勘察工作的开展显然与环境保护的需求不相符。为了更好的实现对生态环境的保护，在开展地质勘察工作时，应加强水文地质勘察在环境地质勘察中应用，以此达到更为理想的勘察效果。

### 一、水文地质对地质环境的影响

#### （一）水资源的存储量减少引发自然灾害

虽然我国有着丰富的水资源，但是其分布却较为集中，主要集中在我国东南部地区，而在我国西北地区则因为水资源的缺乏，常年处于较为干旱的状态。西北地区的降雨量比较少，并且存在水土流失的情况，河流量也在逐年缩减，正因为这些问题的所在，导致西北地区地表沉降较为显著，这也是西北地区出现一些地质灾害的主要原因。正因为缺乏水资源，导致水盐比失去平整性，引发土地盐碱化，并且降水量较少，致使植被面积逐渐缩减，土地也在逐渐的走向荒漠化。水文地质勘察工作的有效开

展，可以对水资源的状况进行监控，同时针对影响水资源缩减的原因加以分析，从而更好的实现对环境地质灾害的防控。

#### （二）水质被污染导致环境质量受到影响

近些年，城市化建设步伐不断加快，工业与农业的发展也在不断加快，部分工业生产中产生的废水，在未做净化处理的情况下便直接向水体内存放，还有一些废水、生活废物也被排入到水体内存放，致使水体恶化。逐渐恶化的水体，导致其质量已经难以达到以往的使用标准，并且水体在被污染后，还会向地下水进行渗透，在渗透的过程中，还会影响到土壤。另外，在温度较高的环境下，地表的污水将蒸腾，导致水体内存放的污染物质散播到空气中，从而威胁附近居民的健康。各地在发展农业时，通常都会





使用河水、井水灌溉农作物，而当水体被污染后，水质难以符合灌溉的需求。如果水体内存在有重金属元素，那么在用气灌溉农作物时，将会对大范围的农作物造成不良影响。为此，在开展水文地质勘察工作时，工作人员需注意监测地表水水位，并定期对水体的质量进行检查，以此更好的避免水体污染情况的出现，并为水资源污染治理工作的开展提供重要依据。

## 二、水文地质勘察在环境地质勘察中应用的意义

目前，全世界都面临着资源短缺的问题，所以全世界各个国家都对这一问题都十分的关注和重视。我国在进行现代化社会建设的过程中，建筑工程的数量不断增加，导致大量的土地资源被占用。这也给我国排水系统带来了较大的压力。并且，我国是人口大国，拥有较多数量的人口，所以对资源的需求量也比较大。而矿产资源在我国社会建设与经济发展中发挥着不可小觑的重要作用，并且其与人们的日常生产与生活之间存在着密切的关系。近些年，频繁的出现与环境地质相关的自然灾害，导致经济发展受到了严重影响。尤其是水文地质灾害，所以不管是国家还是社会大众对其都十分的关注。现阶段大多数地质灾害的出现均与水文环境之间存在着密切关系。例如：某地区因为强降雨天气的出现，导致现有的排水设施很难承受当前较大的地面径流量，从而引发洪涝灾害，对当地的居民的人身及财产安全造成了极大的危害。并且，水文地质灾害的出现，还会给生态环境带来不可逆的影响。如果各地政府过于追求经济的发展，未对生态环境治理与保护的问题引起足够的重视，地质灾害发生的频率将会明显增加。若想社会以及经济均可以平稳可持续的发展，保障社会大众的财产以及人身安全，各地就需要重视对生态环境的保护与治理。

目前，我国政府部门对水文地质勘察十分的重视，各地政府需根据当地的实际情况将水文地质勘察工作落到实处，以此最大限度的降低水文地质灾害出现的概率。一方面，通过水文地质勘察，可以全面的了解地下水环境，并且还可以准确的掌握地下水对岩土结构产生的影响。然而，一些勘察机构在实际开展勘察工作时，对地下水环境的勘察并不是很重视，致使通过勘察所获得的数据信息缺乏准确性与全面性，很难掌握地下水对环境地质产生的影响，导致地质灾害难以得到有效防控<sup>[1]</sup>。另一方面，通过水文勘察在地质勘察中的应用，了解地下水环境对地质环境产生的影响及其影响的程度。除此之外，随着科学的不断发展，勘察工作中应用的技术手段也在随之不断进步，这也为水文地质勘察工作的开展奠定了良好的基础，可以有效的保证勘察结果的准确性、可靠性及全面性。

## 三、水文地质勘察在环境地质勘察中应用的有效策略

### （一）构建完善的地质勘察制度

通过环境地质勘察工作的有效开展，不仅可以降低环境污染，同时还可以保证生态发展的可持续性。在环境地质勘察中应用水文地质勘察时，需针对地质勘察，构建完善的制度体系，并

在该制度体系中明确勘察的主要方向与重点内容，以此保证勘察工作开展的有效性<sup>[2]</sup>。水文地质勘察的内容主要包括：第一，勘察地质环境，在勘察的过程中，需全面的了解地层岩性和地基结构；第二，勘察自然地理，勘察中需准确把握水文变化、气象特征以及地形特征；第三，勘察地下水水位，了解水位涨水和降低的幅度；第四，勘察含水层、隔水层，全面了解地下水的实际情况与类型，同时准确把握地下水埋藏条件。

在构建地质勘察制度时，还需要明确勘察的方法，水文地质勘察中采用的方法主要包括试验勘察法与钻探勘察法<sup>[3]</sup>。其中，试验勘察法，可以很好的保证勘察数据的精准性，可以为预防自然灾害、评价地下水结构提供可靠的数据支撑。钻探勘察法，就是利用钻探的方式快速的掌握地质含水层的结构情况，了解地下水的流向与流量等，并且还需要了解一些有关地质结构方面的信息。在进行钻探勘察的过程中，工作人员需对岩层信息做好编录，并通过抽水与压水试验等，保证水文地质勘察的准确性与可靠性。另外，在进行钻探操作的过程中，还需要注意控制钻孔的直径，需严格的按照要求标准把控孔径，而且需要借助清水进行钻进。

除此之外，在构建地质勘察制度时，还需要针对水文地质勘察的流程进行梳理，从而在环境地质勘察中更加规范的应用水文地质勘察。并在该制度体系中，构建绩效考核体系，定期的对勘察工作人员进行考核，对于在地质勘察中经常出现错误的工作人员，应给予其一定的惩罚，当然对于勘察工作中表现良好的工作人员，需在物质和精神层面均给予其一定的奖励。

### （二）大力的开发与保护水资源

水资源是人们日常生活与生产中必不可少的资源，具有不可忽视的使用价值，一旦发生水资源短缺的情况，很容易引发一些环境地质灾害。近些年，随着经济的不断发展，水利事业也在随之快速发展，但是水资源短缺的问题依然尚未彻底的化解。为此，在环境地质勘察中应用水文地质勘察时，应大力的开发与保护水资源，在这一过程中，需注意做到以下几点<sup>[4]</sup>。首先，做好宣传工作，促使社会大众可以全面的认识到在人们日常生活与生产中生态环境的重要地位与价值，意识到保护水文地质实质上就是保护环境地质，防止出现水资源被污染和滥用水资源的情况。其次，对于部分缺乏水资源的农村地区，当地政府部门一定要注意水资源短缺问题的解决。例如：通过补贴的方式鼓励使用太阳能，防止因为生活能源逐渐减少而破坏植被等，以此更好的保护水资源，从而改善沙漠化、水土流失等情况。最后，各地政府还需要针对水资源的开发与使用制定和实施相关的政策，并明确开发和使用的具体标准，以此更好的规范水资源开发与利用的行为。对于干旱的地区，在进行水文地质勘察时，还需要注意做好对树木的保护，积极地响应国家所倡导的退耕还林的生态发展战略。

### （三）科学的应用勘察设备以及技术

在环境地质勘察中应用水文地质勘察时，不单单需要做好城市区域的勘察，同时还需要勘察各建筑的建设环境。需要注意的是，并不是各个勘察区域的条件均可以促使水文地质勘察工作顺



利的开展。部分勘察区域不仅道路交通较差，同时自然环境条件还较为恶劣，并且不能够借助大型的勘察设备进行勘察。这就需要工作人员根据勘察区域的情况，科学的选用勘察技术与设备，以此确保水文地质勘察工作可以更加顺利、高效的开展<sup>[5]</sup>。但是，对于不同的勘察技术与勘察设备来说，影响其使用效果的因素也有所不同，所以负责勘察的工作人员，需准确的把握各勘察技术与勘察技术的应有优势、缺点、特征等。勘察设备与勘察技术的科学选用，可以确保勘察结果更加的准确。除此之外，借助勘察设备以及先进的勘察技术开展水文地质勘察工作，可以减少工作人员的压力，提高勘察的效率。随着科学技术的不断发展，勘察技术也随之不断进步与发展，所以，要不断的加强对勘察人员的培训，促使其可以及时的掌握最前沿的勘察技术，并将其灵活的运用到工作岗位中，同时促使其可以在勘察中规范的、熟练的操控勘探设备，避免因勘察技术以及勘察设备的使用不合理，而影响勘察工作的开展效果。

#### （四）加强雨水与污水分流的设置

随着大量的地下水资源被开发，水文地质与环境地质研究越来越受关注和重视。若想明确发生地质灾害的主要原因和制定具体的解决策略。就需要针对水文地质勘察中存在的问题，具有针对性的制定具体的化解方案，尤其是对于降雨量比较多的地区<sup>[6]</sup>。一旦排水系统发生问题，在遇到暴雨或者大雨天气时，容易引发内涝，对环境、经济、安全等方面都带来极大危害。

除此之外，地下水的储存量不单单决定着地下水资源的使用量，同时还会对地下水的输送功能造成较大影响，并且还影响着当地经济的可持续发展。所以，工作人员在实施水文地质环境勘察的过程中，需准确的了解当地的气候特征、地质条件等，以此为雨水以及污水的分流处理提供重要的信息支撑，避免雨水、污水直接流入到湖泊或者河流中，对水体造成第二次污染。

#### （五）勘察地下水结构与含量

在环境地质勘察中应用水文地质勘察时，工作人员需明确应用水文地质勘察的主要目的就是确定地下水的分布结构与含量等。地下水含量关系着人们日常生活、生产对水资源的需求是否可以得到充分的满足。如果地下水含量较少，不单单会导致人们的日常生活、生产用水难以得到满足，同时还容易降低地表的承载力，这就很容易引发一些地质结构灾害<sup>[7]</sup>。另外，地下水含量还可能会对附近生态系统的平衡造成一定的影响，如果地下水含量并不是很充足，很可能会发生水土流失。为此，在进行水文地质勘察时，需结合相关要求与标准，针对地下水含量进行重点勘察，并选用恰当的技术方法与设备进行勘察，以此保证勘察工作的有序、规范开展。在获取可靠、准确的勘察结果后，将勘察结果和地下水含量正常指标对比，从而准确的判断地下水的含量状况。还需对勘察结果做出综合分析，及时发现其中是否存在异常情况。

#### 结束语：

综上所述，在环境地质勘察中应用水文地质勘察的过程中，若想达到较理想的水文地质勘察效果，保证勘察结果的准确性与可靠性，就需要构建完善的地质勘察制度，明确水文地质勘察的内容和采取的勘察方法。并在水文地质勘察中，做好对水资源的保护、开发及利用，避免因水资源的短缺而引发地质灾害，做好雨污分流设施，避免对水资源造成二次污染。同时，科学的选用勘察设备以及技术，以此确保勘察工作可以更加高效的开展。还需要加强对地下水结构与含量的勘察，从而及时的预防地质灾害的出现。

#### 参考文献

- [1] 李杰. 水文地质勘察对地质灾害防治的重要性分析 [J]. 冶金管理, 2023, (07): 80-82.
- [2] 吴仕军. 水文地质勘察在污染场地环境调查中的重要性探讨 [J]. 冶金管理, 2022, (01): 103-105.
- [3] 赵子萱. 当前水工环地质勘察中的技术及应用范围 [J]. 世界有色金属, 2021, (09): 193-194.
- [4] 吴刚. 水文地质勘察中常见的难点和对策研究 [J]. 冶金管理, 2021, (07): 82-83.
- [5] 高晓. 环境地质污染的主要原因与水文勘测技术的应用分析 [J]. 环境与发展, 2020, 32(06): 96-97.
- [6] 王超. 地下水环境影响评价中水文地质勘察工作的内容和方法 [J]. 工程技术研究, 2020, 5(10): 261-262.
- [7] 史林浩. 地下水环境影响评价中水文地质勘察工作的内容和方法 [J]. 河南建材, 2019, (06): 50-51.