

# 城市建筑与发展

## Urban Architecture And Development



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



ART AND DESIGN PRESS INC  
(United States)

## Editorial board

### Editors-in-Chief

Peng Xu

China Municipal Engineering North China Design and Research Institute  
Co., LTD

Zhijin Lu

China Municipal Engineering Northeast Design and Research Institute Co.,  
LTD. Dongguan Branch

### Editorial Board Member

Longde Cha

Zhejiang Jiahua Architectural Design & Research Institute, China

Feng Gao

China Municipal Engineering South-Central Design and Research Institute  
Co., LTD

Chunxiao Lin

China Municipal Engineering South-Central Design and Research Institute  
Co., LTD

Andrew Chiou

School of Engineering and Technology Centre for Intelligent Systems

Ritesh Chugh

School of Engineering and Technology Centre for Research in Equity &  
Advancement of Teaching & Education(CREATE)

# 目录 CONTENTS

004	基于高层建筑超长地下室的结构设计 Structural Design Based on Super-Long Basement of high-rise Building	黄维义 Huang Weiyi
008	城市供水管网老化问题与更新方案 Aging Problems and Renewal Programs of Urban Water Supply Pipe Networks	王竞 Wang Jing
011	水利工程土方填筑碾压施工技术的控制对策研究 Research on Control Countermeasures of Earthwork Filling and Rolling Construction Technology for Hydraulic Engineering	单波 Shan Bo
014	公路工程中软土地基处理的施工思路探讨 Discussion on the Construction Ideas of Soft Land Foundation Treatment in Highway Engineering	范海莉 Fan Haili
017	高校美术教学中创造力的培养方法研究 Research on the Cultivation Methods of Creativity in Art Teaching in Colleges and Universities	胡按 Hu An
020	科技创新在企业工商管理中的重要性分析 Analysis of the Importance of Scientific and Technological Innovation in Business Administration of Enterprises	郭楠 Guo Nan
023	张家口市图书馆现代化服务体系建设研究 Research on the Construction of Modernized Service System of Zhangjiakou City Library	刘彦霞 Liu Yanxia
026	“双碳”目标下建筑给排水设计中节能节水技术措施 Energy and Water Saving Technical Measures in Building Water Supply and Drainage Design under the Goal of “Dual Carbon”	郑建林 Zheng Jianlin
029	浅析建筑结构设计控制裂缝的措施 Analysis of Measures to Control Cracks in Building Structure Design	颜诚均 Yan Chengjun
032	数字化时代下的房屋建筑造价管理：挑战与机遇 Cost Management of Building Construction in the Digital Era: Challenges and Opportunities	贾得芳 Jia Defang
035	房屋建筑结构加固设计及施工技术应用 Application of Structural Reinforcement Design and Construction Technology for House Buildings	呼峰，俞盛 Hu Feng, Yu Sheng
038	配网自动化技术在配网运检中的运用之研究 Research on the Application of Distribution Network Automation Technology in Distribution Network Transportation and Inspection	牛壮壮 Niu Zhuangzhuang
041	水质环境监测技术的发展与前景 The Development and Prospects of Water Quality and Environmental Monitoring Technology	陈杨露，杨宇韩，金崇君，马彦波 Chen Yanglu, Yang Yuhuan, Jin Chongjun, Ma Yanbo
044	异常天气城市路灯照明自动化控制技术 Automatic Control Technology for Urban Street Lighting under Abnormal Weather Conditions	杜志学 Du Zhixue
048	地方政府征地手续办理过程中的公共关系协调策略研究 Research on Public Relations Coordination Strategies in the Process of Local Government Land Acquisition Procedures	王黎晨 Wang Lichen

# 基于高层建筑超长地下室的结构设计

黄维义

中南建筑设计院股份有限公司, 湖北 武汉 430070

**摘要：**随着城市化进程的加速和建筑技术的不断发展，高层建筑的需求量日益增加，而超长地下室作为高层建筑的重要组成部分，其结构设计的重要性也日益凸显。超长地下室不仅承担着停车、设备用房等功能，更是高层建筑稳定性和安全性的重要保障。基于此，本文从高层建筑超长地下室结构的特点出发，分析了其在结构设计中的问题，并探究了相应的解决措施，以期推动高层建筑超长地下室结构设计水平的不断提升。

**关键词：**高层建筑；超长地下室；结构设计；抗浮；沉降

## Structural Design Based on Super-Long Basement of high-rise Building

Huang Weiyi

Central South Architectural Design Institute Co., Ltd, Hubei, Wuhan 430071

**Abstract：**With the acceleration of urbanization and the continuous development of construction technology, the demand for high-rise buildings is increasing, and the importance of structural design of extra-long basement as an important part of high-rise buildings is also becoming more and more prominent. Long basement not only bears the parking, equipment room and other functions, but also an important guarantee for the stability and safety of high-rise buildings. Based on this, this paper from the characteristics of high-rise building long basement structure, analyzed its problems in the structural design, and explore the corresponding measures to promote the level of high-rise building long basement structural design continue to improve.

**Key words：**high-rise building; long basement; structural design; anti-floating; settlement

## 引言

随着城市化的不断推进和土地资源的日益紧张，高层建筑成为城市天际线的常客。与此同时，为了充分利用有限的地面空间，超长地下室在高层建筑工程中的应用日渐广泛。超长地下室不仅能够提供停车场、储藏室、机房等必需的辅助用房，而且还有助于提高整个建筑的使用效率和空间价值。然而，超长地下室结构的设计却是一个充满挑战的工程问题。其设计必须综合考虑多种因素，如地质条件、地下水压力、结构荷载、施工技术、防水排水以及与超高层建筑的结构联接等因素。因此，探讨高层建筑超长地下室的结构设计很有必要。

## 一、超长地下室结构的特点

### （一）跨度大

超长地下室往往需要大跨度设计以满足空间使用需求，这对结构稳定性和整体性提出了更高要求。大跨度地下室通常采用无柱或少柱结构形式增加使用空间的灵活性，同时需要采用高强度材料和加强梁、板等构件来保证结构的承载能力。

### （二）荷载重

高层建筑地下室不仅要承受上部建筑的巨大荷载，还需考虑土压力、水压力等多方面的荷载作用。进行结构设计时需要充分考虑各种荷载组合，采取足够的安全系数和合理的构造措施来应对各种复合荷载。

### （三）结构形式多样

超长地下室可采用各种结构形式，如框架-剪力墙结构、框架-支撑结构、钢结构或钢-混凝土组合结构等，以满足不同功能和技术要求。设计中会考虑到结构的经济性、施工便利性和未来的使用与维护要求。

### （四）抗震要求高

高层建筑受到地震影响较大，尤其是在地震活跃区，超长地下室结构需有更高的抗震设计标准。需要采用地震隔震、减震系统或足够的延性设计，确保结构在地震作用下能够保持良好的变形能力以及有效的能量消散机制。

### （五）环境条件复杂

地下室设计需要考虑到防水、防潮、排水等问题，特别是在

地下水位较高的地区。需要结合地质条件、地下水状况进行综合评估，设计合理的地下连续墙、排水系统和防水措施，同时考虑通风和照明的配置。

## 二、高层建筑超长地下室设计中存在的问题

### （一）地质复杂

#### 1. 地质勘察数据不足

对于庞大项目，设定合理的勘探点和深度是保证数据全面性的关键，但成本和技术限制可能会导致勘探深度和范围不足，难以全面了解地质情况。其次，地质数据可能在空间分布上显示出明显的不均匀性，这对于跨越大面积的超长地下室尤为关键，会增加结构设计的不确定性。同时，地质数据需要高精度的测试仪器和技术来获取，不足的数据精确度可能会让设计师无法准确判定地下环境，从而影响设计方案的选取。此外，即便获取了足够的地质数据，仍可能忽视了地质条件随时间的变化，如不同季节地下水位的周期性波动等，这可能在后期的使用中引发问题。

#### 2. 基础结构设计难题

超长地下室需要适应多种土层的力学特性，结构设计必须保证足够的承载能力和变形控制，同时考虑到各种土层可能产生的差异性沉降。特别是对于在地震带区域的超长地下室设计，需要综合评估多种地震力作用下的响应，这可能涉及复杂的动力计算和高級的抗震设计<sup>[1]</sup>。同时，若地下水位较高或变化剧烈，需要对地下室的防水性和排水系统做出精确设计，同时考虑抗浮措施，以避免结构的浮力问题。

#### 3. 施工材料选择困难

在有酸碱性土壤或含有其他腐蚀性化学物质的环境中，施工材料需要有良好的防腐蚀能力，选择合适的材料和防护措施是设计的关键之一。要保证地下室的防水性能，需选用耐久且高效的防水材料，而高性能防水材料的选择往往伴随着成本的大幅增加。此外，考虑到地质条件的复杂性，选择能够适应不同荷载情况的结构材料，确保其既有足够的强度又兼具良好的延性和韧性，是确保地下室长期稳定性的基础。

### （二）抗浮问题

#### 1. 抗浮设计标准不统一

目前，我国高层建筑超长地下室的抗浮设计标准尚未统一，各地区、各行业的要求不尽相同。这导致了设计人员在处理抗浮问题时缺乏明确的依据和标准，容易产生设计上的偏差和失误。

#### 2. 抗浮设防水位确定难度大

抗浮设防水位的确定是高层建筑超长地下室抗浮设计的关键环节之一。由于地下水位受到多种因素的影响，如气候、降雨量、地形等，因此准确确定地下水位及其变化幅度较为困难。此外，地质勘察资料的精度和可靠性也会对抗浮设防水位的确定造成影响。

#### 3. 地下室自重荷载较小

高层建筑超长地下室的自重荷载相对较小，这使得在抗浮设计中容易产生较大的浮力作用。为了解决这个问题，设计人员通

常采取增加地下室顶板厚度、增加配重等方式来提高地下室的自重荷载，以减小浮力对地下室结构的影响。

#### 4. 抗浮措施单一且效果有限

目前，高层建筑超长地下室的抗浮措施主要包括设置抗浮桩或抗浮锚杆、采用加重材料等。然而，这些措施的效果有限，且对于不同的地质条件和工程要求，其适用性和效果也会有所不同<sup>[2]</sup>。

#### 5. 结构选型不当影响抗浮安全

高层建筑超长地下室的结构选型对于抗浮安全至关重要。不合理的结构选型会导致抗浮失效，进而影响地下室的整体稳定性和安全性。

#### 6. 地下水位波动影响抗浮效果

地下水位的变化会对高层建筑超长地下室的抗浮效果产生影响。当地下水位升高时，会增大地下室受到的浮力作用，对抗浮结构造成威胁。当地下水位下降时，则会导致地下室底板和侧壁的开裂和渗漏等问题。

### （三）不均匀沉降

不均匀沉降是指高层建筑超长地下室的各部分在沉降过程中发生的不同步、不均匀的现象。这种现象会导致地下室结构出现裂缝、倾斜等问题，严重影响建筑物的安全和使用寿命。出现不均匀性沉降主要有四个方面的原因：其一是高层建筑超长地下室通常位于地质条件较为复杂的地段，如软土、砂土、粘土等。这些地质条件的差异会导致地下室的各部分发生不均匀沉降；其二是基础设计不合理，如基底面积不足、基础形式不当等，也会导致不均匀沉降的产生；其三是在施工过程中，如果施工方法不当或施工质量存在问题，如回填土不实、混凝土浇筑不均匀等，也会导致不均匀沉降；其四是高层建筑超长地下室的外部荷载作用也是导致不均匀沉降的原因之一。例如，地下管线、车辆荷载等外部荷载可能会引起地下室的不均匀沉降。

不均匀沉降的会带来严重的后果，会导致高层建筑超长地下室的墙体、楼板等结构部位出现裂缝，严重时可能引起结构整体破坏；会促使建筑物局部或整体倾斜，进而影响建筑物的正常使用，如可能出现渗漏、设备损坏等问题；也会影响建筑物的美观和使用功能，更重要的是会降低建筑物的安全性能，可能对人们的生命财产安全构成威胁；对于已经出现不均匀沉降的建筑物，需要进行加固、修复等措施，这也会进一步增加后期的维护成本和使用成本。

## 三、高层建筑超长地下室结构设计要点

### （一）加强地质勘察

#### 1. 拓展地质勘察数据

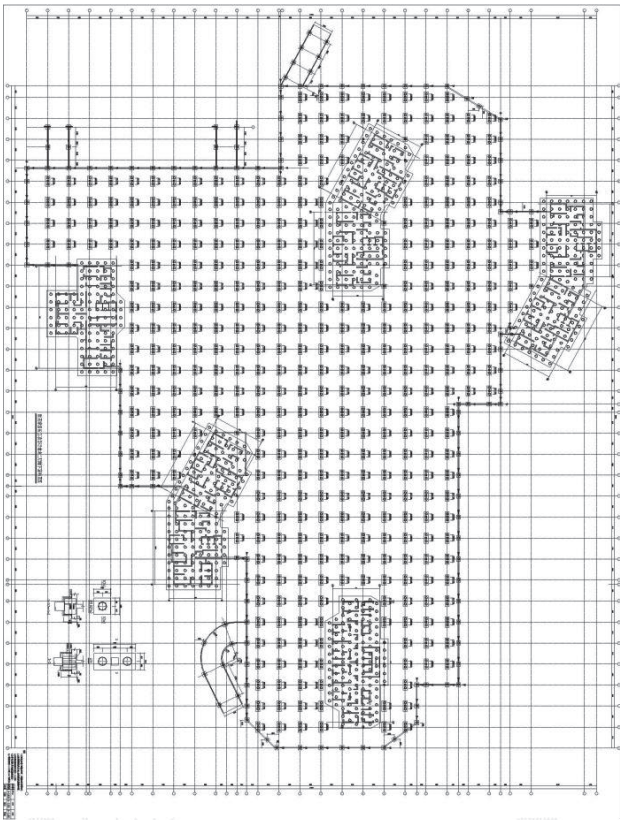
针对前期地质勘察数据不足的问题，首先，要扩展勘察范围和深度，在初期规划阶段增加勘察点和深度，尽可能全面收集地质信息。其次，要借助高精度勘探技术，如地球物理勘测技术，提高数据质量和解析度。还可以引入长期地质监测系统，观察地下水位、土壤压力等参数的变化趋势，及时调整设计参数。再基



于已有数据建立设计模型，并考虑数据不确定性的影响，设计时留有足够的安全余地和调整空间。

2. 完善基础结构设计

针对地下室基础结构存在的基础结构设计问题，要利用现代抗震设计理论和软件进行精细化分析，设计抗震支撑和隔震层等结构，以提升抗震能力。针对不同土层，要采取地基处理方式，如注浆、夯实、深层搅拌等技术改善地基承载力<sup>[3]</sup>。可以将地下室划分为多个模块，设计时考虑各模块单独和联合作用下的承载能力和变形，减少不同地质条件引起的复杂性。



> 图1：地下室结构图

3. 选择性能好的施工材料

在高层建筑超长地下室结构设计中，要优化材料的选择<sup>[4]</sup>。可以通过材料试验和性能测试，精确评估不同环境下的材料耐久性，并选择最优材料。同时，要鼓励与研究机构合作，开发具有更好性能的新型结构和防水材料，提高设计的适应性和可靠性。此外，要考虑到成本的问题，对比不同材料的性价比，结合工程成本、施工难度和结构使用寿命，综合决定最合适的材料选择。还可以采取如滑模、预制预压和机械化施工等先进建造技术，以提升施工效率和材料性能的发挥<sup>[5]</sup>。

(二) 解决抗浮问题

1. 降低抗浮设防水位

通过排水井或者泄水系统，可以有效地控制地下水位，并在一定程度上减小水的上升力，从而降低对地下室产生浮力的风险。设计时需充分考虑降水系统的布置和运作效率，以确保长期稳定的效果。配备自动监测设备可以持续追踪地下水位，并结合气候变化与季节性水位变动进行灵活调整，以保持地下水位在预

定范围之内<sup>[6]</sup>。

2. 楼盖采用无梁或宽扁梁

无梁楼盖或者宽扁梁设计可以提供更加均匀的压力分布，有助于减少局部的应力集中，增加结构体抗浮能力的均衡性<sup>[7]</sup>。此方式还可以增加结构的固有刚度，提高其整体稳定性，从而抵抗地下水造成的上浮力<sup>[8]</sup>。

3. 增加地下室重量

在地下室底板或其他结构部件中增加重质材料可以增加结构本体重量，提供更大的向下压力<sup>[9]</sup>。比如，使用重质填料或混凝土，这可以抵御地下水产生的浮力。同时，设计合理的结构形式也能增加地下室的重量，例如，在地下室底板设计中增加厚度，以及在结构布局上避免大面积空腔，以增强结构的整体重量和稳定性。

4. 设置抗浮桩

通过在地下室底部设置垂直于地面的抗浮桩，可将地下室的浮力传递至更深的地基层中，这些桩能够有效承载向上的浮力，并将力量传递给承载力更强的土层。在设置抗浮桩时，要精确计算桩的尺寸和间距，以确保足够的承载力和效费比，同时考虑到施工可行性和经济性。抗浮桩的设计和布置应充分结合地质条件和施工技术条件，确保其有效性。

(三) 解决不均匀沉降问题

1. 采用人工处理地基

表1：常见人工处理地基方式

人工处理地基	适宜土层	方法
土壤加固法	软弱土层	如置换法、拌入法、夯实法等，可以提高土壤的承载力和压缩模量，减少沉降量。
排水固结法	饱和和软粘土	在土中设置砂井、袋装砂井等竖向排水体，使土体中的水分被逐渐排出，土体发生固结变形，提高土的承载能力和抗剪强度，减少沉降量。
桩基法	地质条件复杂、不均匀的地基 <sup>[10]</sup>	根据地质条件和沉降要求选择不同类型的，如预制桩、灌注桩等。桩基将上部结构的荷载传递到下层土体中，增加土体的承载力和抗剪强度，减少沉降量。

2. 主体结构采用桩基础

(1) 桩基础设计

超长地下室通常采用深基础，如桩基础，以传递荷载至地基深处承载力更好的土层或岩石，从而减少沉降。在设计时，要考虑实际荷载分布，科学设计桩位布局，确保负载在不同桩之间均匀分配。

(2) 选择合适的桩种类

钻孔灌注桩适用于承受垂直和水平载荷，有较好的承载能力和刚性。预应力高强度混凝土管桩、方桩具有高承载力和较好的抗弯性能，适合在复杂地质条件下使用。

(3) 桩基础联合作用

考虑桩与桩帽、梁等结构的联合作用，提升整个基础的刚度，减小由于局部荷载引起的不均匀沉降。

#### （4）桩基础深度

要根据地质调查结果以及建筑物的荷载特点，合理确定桩深，以确保承载层的均匀性和稳定性。

#### （5）桩身设计

强化桩身设计，考虑采用高强度材料和适当的桩身横截面，以抵抗较大的载荷和弯矩。

#### （6）变形监控与调整

在施工和使用过程中，设置地面和桩身的位移监测点，对不均匀沉降实施实时监测。同时，要设计具有适当调整能力的基础，如通过预留加固通道进行后期加固或使用千斤顶进行局部调整。

## 四、结语

随着高层建筑对超长地下室依赖程度的不断升高，合理的结构设计成了确保其安全与功能的关键。而合理的超长地下室的结构设计不是一个孤立的过程，而是一个多学科、多阶段、多参与者的综合工程。展望未来，随着新材料的应用、新技术的发展以及建筑规模的进一步扩大，超长地下室的设计理念和方法也将持续优化。因此，在未来的工作中，仍然需要继续关注结构设计领域的新动态和新进展，积极探索和应用新的理论和技术，以不断提升超长地下室结构设计的水准和质量。同时，也需要加强对实际工程案例的总结和分析，通过实践不断积累经验，提高结构设计的能力和水平。

## 参考文献

- [1] 孙迪. 建筑工程地下室结构设计分析与探讨 [J]. 中国新技术新产品, 2016,(02):98-99.
- [2] 赵畅. 高层建筑中超长地下室结构设计的问题分析 [J]. 住宅与房地产, 2017,(33):89.
- [3] 任辉. 超长地下室结构设计要点 [J]. 建筑设计管理, 2012,29(04):73-74+78.
- [4] 黄毅斌. 大底盘多塔楼高层建筑地下室结构设计分析 [J]. 福建建材, 2014,(05):24-25.
- [5] 廖萍. 超长地下室混凝土结构设计实践 [J]. 工业建筑, 2014,44(S1):625-627.
- [6] 周一凡. 地下室结构设计的常见问题及解决措施 [J]. 建筑技术开发, 2022,49(01):15-17.
- [7] 陈俊力, 许利彭. 高层建筑的地下室设计浅析 [J]. 门窗, 2012,(11):120-121.
- [8] 梁志红. 鹤山供电局大楼结构设计 [J]. 广东土木与建筑, 2011,18(04):25-27.
- [9] 孙迪. 建筑工程地下室结构设计分析与探讨 [J]. 中国新技术新产品, 2016,(02):98-99.
- [10] 徐氢清. 高层建筑超长地下室结构设计的若干问题 [J]. 科技创业家, 2012,(19):50.

# 城市供水管网老化问题与更新方案

王竞\*

长江勘测规划设计研究有限责任公司, 湖北 武汉 430010

**摘要：** 本论文通过对城市供水管网老化问题的深入研究，提出了全面的更新方案。在分析供水管网老化原因的基础上，结合实地调查数据，论文突出强调了更新管网的紧迫性和必要性。针对这一问题，本文探讨了更新方案的具体实施策略，并进行了深入的成本效益分析。研究结果表明，采用新型材料及技术更新管网，不仅可以显著提高供水系统的稳定性和安全性，降低维护成本，还具有广阔的应用前景。本研究为解决城市供水管网老化问题提供了重要的理论指导和实践参考，为城市供水系统的可持续发展作出了积极贡献。

**关键词：** 城市供水管网；老化问题；更新方案；成本效益分析；新型材料

## Aging Problems and Renewal Programs of Urban Water Supply Pipe Networks

Wang Jing\*

ChangJiang Survey, Planning, Design and Research Co., Ltd, Hubei, Wuhan 430010

**Abstract：** This thesis proposes a comprehensive renewal program through an in-depth study of the aging problem of urban water supply pipe network. On the basis of analyzing the causes of water supply pipe network aging, combined with field survey data, the paper highlights the urgency and necessity of updating the pipe network. To address this issue, the paper discusses the specific implementation strategies of the renewal program and conducts an in-depth cost-benefit analysis. The results of the study show that renewing the pipe network with new materials and technologies not only significantly improves the stability and safety of the water supply system and reduces maintenance costs, but also has a broad application prospect. This study provides important theoretical guidance and practical reference for solving the aging problem of urban water supply pipe network, and makes a positive contribution to the sustainable development of urban water supply system.

**Key words：** urban water supply pipe network; aging problem; renewal program; cost-benefit analysis; new materials

## 引言

城市供水管网的老化问题已成为当今社会面临的重要挑战之一。随着城市化进程的加速和供水系统的日益老化，供水管网的安全性、可靠性和经济性面临着严峻考验。管网老化不仅导致供水质量下降、漏损增加，还可能引发供水系统的瘫痪，对城市居民的生活和工业生产带来严重影响。如何有效解决城市供水管网老化问题，提升供水系统的运行效率和安全性，成为亟须解决的重要问题。本文旨在探讨城市供水管网老化问题的成因，分析更新管网的紧迫性，提出更新方案并进行成本效益分析，以期城市供水系统的可持续发展提供科学参考和技术支持。

## 一、城市供水管网老化问题的成因分析

城市供水管网老化问题的成因有多方面，其中之一是管道材料的老化。大多数城市供水管网建设于20世纪上半叶至中叶，采用的管道材料多为铸铁管、钢管和水泥管等。这些材料在长时间的使用和环境侵蚀下，会出现腐蚀、锈蚀、疲劳裂纹等问题，导致管道结构逐渐失去原有的强度和稳定性。根据调查统计，全球供水管网中超过60%的管道已超过设计使用年限，其中一部分甚

至已经达到了使用寿命的尽头，这加速了管网的老化进程。

另一个导致城市供水管网老化的重要因素是管道设计与城市发展的不匹配。在城市发展初期，供水管网的设计通常是基于当时的人口规模和城市规划，但随着城市化进程的加速和人口的增长，供水管网的负荷也随之增加。然而，由于成本和技术等方面的限制，供水管网的扩建和改造并没有及时跟上城市的发展速度，导致管网容量不足、水压不稳等问题，加速了管道老化的进程。第三个影响城市供水管网老化的因素是运行维护不到位。由于管网覆盖范围广、管道数量

\* 通讯作者：王竞，男，88年出生，湖北武汉人，硕士，工程师，主要研究方向为水环境综合治理咨询、设计



多且分布复杂，使得管道的检修、维护和更新变得十分困难。

一些地区由于资金、技术或人力等方面的限制，未能及时对供水管网进行检修和维护，导致管道内结垢、堵塞、渗漏等问题长期得不到有效解决，加速了管道老化的速度。由于管道维修涉及城市交通、市政工程等多个方面，因此往往需要耗费大量的时间和精力，使得管道老化问题得不到及时有效的解决。城市供水管网老化问题还与自然因素密切相关。自然灾害如地震、洪水等对供水管道的破坏可能会对管道老化速度造成进一步的加剧。

地震可能导致管道受到冲击和振动，使得管道结构发生变形或裂缝，从而加速管道的老化进程。洪水则可能导致管道被冲刷、破坏或被淤塞，增加管道的维修和更换频率，加剧管道老化。气候变化也是影响管道老化的重要因素之一。气候变化可能导致气温的剧烈波动和极端天气事件的增加，这会对管道材料产生一定的影响。例如，高温可能导致管道材料的膨胀，而低温则可能导致管道材料的收缩，这些温度变化会加速管道材料的老化过程。此外，气候变化还可能导致降水量和水质的变化，进而影响管道材料的腐蚀和腐蚀速度，加剧管道的老化。

## 二、更新管网的紧迫性和必要性

更新城市供水管网的紧迫性和必要性凸显在多个方面，其中之一是管网老化导致的安全隐患。随着供水管网的老化，管道材料的腐蚀、疲劳裂纹等问题日益严重，使得管网内部存在着漏水、渗漏、爆裂等风险。据统计，全球每年因供水管网老化导致的漏水损失高达数十亿立方米，其中包括水资源的浪费、地表和地下水的污染等。这些安全隐患不仅可能给城市居民的 life 和工作带来影响，还可能引发严重的安全事故，如管道爆炸、水压突然下降等，对城市的正常运行和居民的生命财产安全构成威胁。更新管网的紧迫性和必要性还体现在供水质量的保障上。随着供水管网老化，管道内壁易产生结垢、锈蚀等问题，这些污物可能对供水质量产生影响，甚至造成水质污染。

据监测数据显示，全球许多城市的供水中普遍检测出有机物、重金属等有害物质，其中部分是由于管网老化导致的。供水质量的下降不仅会影响居民的健康和 life 质量，还可能引发公共卫生事件，给医疗卫生系统带来额外负担。更新管网以提升供水质量已成为刻不容缓的任务。随着科技的进步和新材料的应用，更新管网可以采用更先进的管道材料和技术，如聚乙烯管、玻璃钢管等，具有更好的耐腐蚀性、抗压性和密封性，从而减少漏水损失、提高供水系统的运行效率。

据研究估算，更新管网可以将漏水率降低至1%以下，节约的水资源相当于每年数十亿立方米，同时也减少了能源消耗和碳排放，对可持续发展具有积极意义。更新管网还能够促进城市经济和社会的发展。除了直接的经济效益，供水管网更新还具有间接的社会影响。更新工程将带动相关产业的发展，如管道材料制造、施工安装、检修维护等，创造大量就业机会，促进了经济的增长。供水管网的良好运行也是城市形象的重要组成部分，能够提升城市形象，增强城市的吸引力，进而吸引更多的投资和人才，为城市的可持续发展奠定了坚实的基础。

## 三、城市供水管网更新方案的设计与实施策略

针对管网更新方案的设计，应该进行全面的管网评估和规划。这包括对现有管道的技术状态、运行情况、负荷情况等进行详细调查和分析，以确定更新的重点区域和关键节点。还需要结合城市发展规划和水资源管理政策，科学确定供水管网的发展方向和更新目标，确保更新方案符合城市的长远发展需要和水资源利用规划。在管网更新方案的设计阶段，需要充分考虑技术和经济的可行性。这包括选择合适的管道材料、施工技术和运营管理模式等，以确保更新工程的质量和效益。还需要进行成本效益分析和风险评估，综合考虑投资回报周期、社会效益和环境影响等因素，制定出符合实际情况的管网更新方案。

在实施城市供水管网更新方案时，需要采取一系列有效的策略和措施。首先是加强组织领导和政府支持，建立健全的管理体制和工作机制，明确责任分工和任务目标，确保更新工程的顺利实施。还需要加强与相关部门和利益相关者的沟通和协调，形成合力，共同推动管网更新工作的开展。要加强技术创新和人才培养，提高管网更新工程的技术水平和管理能力。这包括引进先进的技术和设备，推广新型的管道材料和施工技术，提升工程施工质量和效率。还要加强对从业人员的培训和培养，提高他们的技术水平和职业素养，为管网更新工程的顺利实施提供有力的人才保障。

在加强监督检查和质量管理方面，建立健全的监督检查机制和质量评估体系至关重要。这需要制定严格的监督检查计划和程序，确保对管网更新工程的各个环节进行全面监督和检查。监督检查机制应该包括定期巡查和不定期抽查，对施工现场、材料采购、施工质量等进行全面检查，及时发现和纠正问题，防止工程质量出现偏差或缺陷。要加强对施工过程和工程质量的监督检查，特别是对关键节点和重要部位的监督检查要重点加强。这包括对管道铺设、连接、密封等工序的监督检查，确保施工工艺符合要求，工程质量达到标准。对于存在质量问题或安全隐患的情况，要及时采取有效措施进行整改，确保更新工程按时完成、按质量完成。

另外，加强对供水管网的运行管理和维护保养也是至关重要的。这包括建立健全的管网运行管理体系和维护保养机制，制定完善的管网运行管理规章制度和操作流程，明确责任分工和工作任务，确保管网的安全稳定运行。同时，要加强对管网设施的定期检修和维护保养，及时发现和解决管道漏水、结垢、堵塞等问题，提高管网的运行效率和服务水平，保障居民的 life 用水安全和供水系统的稳定运行。

## 四、更新方案的成本效益分析

进行更新方案的成本效益分析是确保管网更新工程合理性和可行性的重要步骤。需要对管网更新工程的成本进行详细估算。这包括直接成本和间接成本两部分。直接成本主要包括管道材料采购成本、施工费用、设备购置费用等，而间接成本则包括项目管理费用、土地征用费用、环境保护费用等。通过对这些成本进行估算，可以得出更新工程的总成本。需要对管网更新工程的收

益进行分析。管网更新可以带来多方面的收益，包括节水效益、运行成本节约、水质提升等。通过减少漏水和渗漏，管网更新可以实现水资源的节约，降低供水系统的运行成本。通过提升供水质量，管网更新可以提高居民的生活水平，减少水质污染对健康的影响，从而节约医疗费用和健康支出。

管网更新还可以提高供水系统的运行效率，减少能源消耗和碳排放，对环境保护具有积极影响。通过对这些收益进行评估，可以得出更新工程的总收益。在进行成本效益分析时，净现值（NPV）、内部收益率（IRR）、投资回收期（Payback Period）等指标是常用的评估工具。净现值是对管网更新工程未来现金流的总现值与总成本之间的差异进行评估。如果净现值为正，则说明更新工程的收益超过了成本，是经济上可行的。内部收益率指的是使得净现值为零的贴现率，如果内部收益率高于市场利率，则说明更新工程具有吸引力，投资回收期是指更新工程的投资成本能够在多长时间内得到回收。若投资回收期较短，则说明更新工程的风险较低，投资回报较快。除了这些指标之外，还可以考虑其他因素对成本效益的影响。

例如，更新工程可能会带来的额外收益，如提高供水质量所带来的健康效益，或者因为漏水减少而节省的维修成本。还需要考虑更新工程可能引发的风险和不确定性，如施工延误、材料涨价等因素，这些都可能影响到成本效益的评估结果。在进行综合分析时，必须全面考虑各项指标以及相关因素，以权衡利弊，确保对管网更新工程的成本效益进行准确评估。这意味着不仅需要关注经济效益，还要考虑社会、环境和政策等方面的影响。在评估经济效益时，需要综合考虑净现值、内部收益率和投资回收期等指标，以全面了解更新工程的投资回报和盈利能力。同时，还应考虑诸如环境保护、社会影响、政府政策等非经济因素，以确保更新工程的可持续性和社会责任感。

## 五、结论与展望

通过对城市供水管网老化问题的成因分析，我们认识到管道材料老化、城市发展不匹配、运行维护不到位以及自然因素等多方面因素共同导致了城市供水管网老化问题的严重性。为解决这一问题，我们提出了加强管网更新工程的紧迫性和必要性，通过制定科学合理的更新方案，实施管网更新工程，从而提高供水系统的安全稳定运行和服务水平。在设计与实施更新方案的策略方面，我们强调了加强组织领导和政府支持、技术创新和人才培养、监督检查和质量管理以及运行管理和维护保养等方面的重要性。这些策略将有助于确保管网更新工程的顺利实施和供水系统的安全稳定运行，为城市的可持续发展奠定基础。

除了净现值、内部收益率和投资回收期等指标外，还应考虑一些其他可能影响成本效益的因素。例如，更新工程的环境影响、社会影响和政策影响等。管网更新工程可能会涉及土地征用、生态环境保护等问题，对周边环境和生态系统可能产生一定的影响。更新工程的实施可能会带来一定的社会影响，如工程施工期间对居民生活的影响、施工噪音和污染等。政策因素也会对

更新工程的成本效益产生影响，如政府的支持政策、财政补贴政策等可能会降低更新工程的成本，提高其经济效益。

在进行成本效益分析时，除了考虑净现值、内部收益率和投资回收期等经济指标外，还需要综合考虑其他因素。这些因素包括管网更新工程的社会效益、环境效益以及长期可持续发展影响等。社会效益方面，更新工程可能带来就业机会、提升居民生活水平，加强城市形象等，这些都是重要的社会价值。环境效益方面，更新工程可能减少水资源浪费、改善供水水质、降低供水系统对环境的影响等，从而带来环境保护和可持续发展的效益。长期可持续发展影响方面，更新工程能够保障供水系统的安全稳定运行，促进城市经济的健康发展，为未来城市发展奠定坚实基础。

综上所述，城市供水管网更新工程是一项复杂而紧迫的任务，需要政府、企业和社会各方共同努力，加强组织领导和政府支持，推动技术创新和人才培养，加强监督检查和质量管理，加强运行管理和维护保养，实施管网更新工程，为城市的可持续发展和居民的生活提供更加安全可靠的供水服务。未来，随着科技的不断进步和社会的发展，我们有信心能够解决城市供水管网老化问题，为建设美丽宜居的城市做出更大的贡献。

## 结语

综上所述，本文深入研究了城市供水管网老化问题，提出了可行的更新方案并进行了详尽的成本效益分析，为解决该难题提供了理论支持和实践指导。未来，我们将进一步完善更新方案，探索更有效的管网管理和维护策略，以促进城市供水系统的可持续发展，为城市居民提供更加稳定、安全的供水服务，实现城市水资源的高效利用和环境可持续发展做出更大的努力。

## 参考文献

- [1] 朱华. 城市供水管网老化原因分析与对策研究[J]. 环境与发展, 2018, 25(3): 67-72.
- [2] 李明. 城市供水管网更新技术与应用[J]. 给水排水, 2019, 36(2): 45-50.
- [3] 王伟, 张强. 新型材料在城市供水管网更新中的应用研究[J]. 城市建设, 2020, 15(4): 112-118.
- [4] 刘亮, 赵军. 城市供水管网老化问题的成本效益分析[J]. 水资源保护, 2017, 22(1): 89-94.
- [5] 胡磊, 刘洋. 城市供水管网老化问题的治理对策探析[J]. 城市规划与设计, 2021, 28(2): 78-83.
- [6] 张建国. 城市供水管网老化问题及其管理对策[J]. 环保科技, 2016, 19(4): 56-61.
- [7] 王丽, 杨凯. 城市供水管网老化对供水系统安全的影响分析[J]. 水利科技, 2018, 35(5): 102-107.
- [8] 马强, 高峰. 城市供水管网老化更新方案的经济评价[J]. 经济研究, 2019, 42(6): 76-82.
- [9] 徐刚, 魏明. 新技术在城市供水管网更新中的应用前景[J]. 科技与产业, 2020, 27(3): 45-50.
- [10] 黄勇, 王娟. 城市供水管网老化问题的综合治理[J]. 城市环境与生态, 2017, 24(4): 88-94.

# 水利工程土方填筑碾压施工技术的控制对策研究

单波

安徽水利开发有限公司, 安徽 蚌埠 233000

**摘要：** 本文围绕水利工程土方填筑碾压施工技术的控制对策展开研究，分析了其存在的关键问题，并提出了优化施工方案、加强施工管理、选用适当施工设备以及实地调研与案例分析等控制对策。优化施工方案包括考虑工程经济性和可行性，以及施工设备的选择和使用，以提高施工效率和质量水平。加强施工管理则着重于技术创新和经验总结，不断改进施工方法和工艺流程，确保施工质量与安全的双提升。通过实地调研与案例分析，验证了控制对策的有效性，为土方填筑碾压施工提供了科学依据和指导。

**关键词：** 水利工程；土方填筑；碾压施工；控制对策；施工技术

## Research on Control Countermeasures of Earthwork Filling and Rolling Construction Technology for Hydraulic Engineering

Shan Bo

Anhui Water Resource Development Co., Ltd, Anhui, Bengbu 233000

**Abstract：** This paper focuses on the control measures of water conservancy project earth filling and crushing construction technology, analyzes the key problems, and puts forward control measures such as optimizing the construction plan, strengthening the construction management, selecting the appropriate construction equipment, and field research and case study. The construction plan should be optimized, including considering the economy and feasibility of the project, as well as the selection and use of construction equipment to improve the construction efficiency and quality level. Strengthening construction management should focus on technological innovation and experience summary, and constantly improve construction methods and process flow to ensure the double improvement of construction quality and safety. Through field investigation and case analysis, the effectiveness of control measures is verified, which provides scientific basis and guidance for earthwork rolling construction.

**Key words：** water conservancy project; earth filling; rolling construction; control measures; construction technology

### 引言：

水利工程中土方填筑碾压施工技术的控制对策是确保工程质量和安全的关键。随着我国水利工程的快速发展，土方填筑施工在工程建设中扮演着重要角色。然而，由于土方填筑过程中存在的复杂地质条件、施工环境的不确定性以及施工技术水平的不足，土方填筑碾压施工往往面临着诸多挑战和难题。因此，研究如何有效控制土方填筑碾压施工过程中的关键问题，提高施工效率和质量，对于水利工程建设具有重要意义。本文旨在针对这一问题展开研究，提出有效的控制对策，为水利工程土方填筑施工提供技术支撑和指导。

### 一、水利工程土方填筑碾压施工技术存在的关键问题分析

水利工程土方填筑碾压施工技术在实践中常常面临一系列关键问题，这些问题直接影响着工程的质量、进度和安全。地质条件的复杂性是土方填筑碾压施工中的一大挑战。地质条件的不同会导致土方的性质和稳定性存在较大差异，从而影响施工过程中的填筑和碾压效果。例如，在软弱地基或含水量较高的地区，土方填筑后易

发生沉降、变形等问题，需要针对性地采取措施加以解决。

施工环境的不确定性也是影响土方填筑碾压施工的关键问题之一。施工现场受季节、天气等因素影响较大，可能出现降雨、水浸等情况，进而影响施工的正常进行。特别是在山区或水域附近的水利工程施工中，受自然条件限制更为显著，需要采取相应的防护和应对措施，确保施工的安全和顺利进行。此外，施工技术水平的不足也是制约土方填筑碾压施工质量的重要因素。一些施工人员在实践中可能存在技术操作不规范、经验不足等问题，



导致施工过程中出现填筑不均匀、碾压不到位等情况，进而影响工程的整体质量和稳定性。因此，提升施工人员的技术水平，加强培训和指导显得尤为重要。

施工设备的选择和使用对土方填筑碾压施工至关重要。不同类型的施工设备适用于不同性质的土方和工程要求。若选择不当或操作不当，都会直接影响施工效率和质量。因此，必须根据具体工程的要求和地质条件，合理选择并正确使用施工设备，以确保施工过程的顺利进行。针对工程所处地质条件和填筑土方的特性，需选用适合的施工设备。例如，在软弱地基区域，可选择具有较大挤实力的振动式压路机或挤实机械，以确保土方的密实度和稳定性。而在硬质地基区域，可选用具有较强破碎和挤压能力的压路机或振动碾压机，以提高施工效率和质量。正确使用施工设备也至关重要。

水利工程土方填筑碾压施工技术存在着诸多关键问题，包括地质条件的复杂性、施工环境的不确定性、施工技术水平的不足以及施工设备的选择和使用等方面。针对这些问题，需要采取有效的控制对策，以提高施工质量、保障工程安全，从而推动水利工程建设健康发展。

## 二、优化施工方案以应对土方填筑碾压施工挑战

优化施工方案是解决土方填筑碾压施工挑战的关键策略之一。针对地质条件复杂性，可以通过细致的地质勘察和分析，确定土方的性质和分布情况，为施工方案的制定提供可靠的数据支持。根据不同地段的地质特点，采取相应的施工工艺和措施，例如在软弱地基区域，可以采用加固处理或预处理的方式提高地基承载力，从而保障土方填筑的稳定性。在施工环境不确定的情况下，可以制定灵活的施工计划，根据天气预报等信息及时调整施工时间和进度，确保施工的连续性和安全性。

优化施工方案还需要考虑施工的效率 and 节能性。通过合理的施工布局和流程设计，减少施工过程中的重复作业和能源消耗，提高施工效率和资源利用率。例如，在大面积填方区域可以采用机械化或自动化施工方式，减少人工劳动强度，提高施工效率；在节能减排方面，可采用新型环保施工设备和材料，减少施工过程中的废弃物排放和能源消耗，降低对环境的影响。除此之外，优化施工方案还必须充分考虑工程的经济性和可行性。在制定施工方案的过程中，需要综合考虑多个因素，包括施工成本、工期和质量等。通过细致的成本效益分析和风险评估，对不同的施工方案进行评估，以确定其优劣势并选择最适合工程实际情况的方案。

施工成本是制定施工方案时需要重点考虑的因素之一。在选择施工方法和工艺流程时，需要评估其对施工成本的影响，以确保在保证质量的前提下尽可能降低施工成本。工期是另一个需要考虑的关键因素。施工方案必须合理安排施工进度，以确保工程按时完成，避免因延误而带来的额外成本和风险。同时，施工方案的质量也是至关重要的。在优化施工方案时，必须确保所选择的方案能够保证工程质量，以免在后期因质量问题而造成额外的修复和调整成本。

优化施工方案是解决土方填筑碾压施工挑战的重要途径。通过科学合理的施工方案，可以有效应对地质条件复杂性、施工环

境不确定性等问题，提高施工效率和质量，降低工程风险和成本，推动水利工程的顺利实施。

## 三、加强施工管理控制土方填筑碾压施工质量与安全

加强施工管理是确保土方填筑碾压施工质量与安全的关键措施之一。在施工前期，需要制定详细的施工组织设计和施工方案，明确施工的步骤、工艺流程和责任分工。通过施工组织设计，可以合理安排施工人员和设备，确保施工过程的有序进行。此外，还应加强对施工人员的培训和技术指导，增强其施工技能和安全意识，减少人为失误和事故发生的可能性。

在施工过程中，需要加强对施工现场的监督和管理，及时发现和解决施工中的问题和隐患。建立健全的施工管理制度和监测体系，对土方填筑和碾压过程进行实时监测和记录，及时掌握施工的进展和质量情况。同时，加强对施工现场的安全检查和风险评估，制定相应的应急预案和措施，确保施工过程的安全可控。另外，加强施工管理还需要加强与相关部门和单位的沟通和协调，形成合力推动施工质量和安全管理工作。建立健全施工管理协调机制，明确各方责任和权限，加强信息共享和协同作业，提高施工管理的效率和协调性。同时，加强对施工材料和设备的质量管控，确保施工过程中所使用的材料和设备符合相关标准和规范，提高工程的整体质量和可靠性。加强施工管理不仅需要注意技术创新和经验总结，还需不断改进施工方法和工艺流程，以提高施工效率和质量水平。通过引入先进的施工技术和设备，可以优化施工工艺和流程，从而提高土方填筑和碾压的效率和精度。这种优化不仅有助于降低施工成本，还能减少施工过程中的风险，实现施工质量与安全的双提升。

加强施工管理是确保土方填筑碾压施工质量与安全的关键措施。在施工前期，需要进行详细的方案设计，确保施工方案科学合理。在施工中，需要加强对施工现场的监督管理，及时发现和解决问题。在施工后期，需要进行经验总结和技术创新，不断改进施工方法和工艺流程。通过全面加强管理控制，可以持续提升工程施工的质量和水平，确保工程顺利实施并达到预期效果。

## 四、选用适当的施工设备提高土方填筑碾压施工效率

选用适当的施工设备是提高土方填筑碾压施工效率的关键因素之一。针对不同地质条件和工程要求，应选择适合的土方填筑和碾压设备。例如，在软弱地基区域，可以选用具有较大挤实力和压实效果的振动式压路机或压实机械，以确保土方的密实度和稳定性；而在硬质地基区域，可选用具有较强破碎和挤压能力的压路机或振动碾压机，提高施工效率和质量。

选用适当的施工设备还需考虑施工现场的环境和条件。例如，在狭窄的施工空间或复杂的地形地貌条件下，应选用具有灵活性和适应性的施工设备，如小型振动碾压机或轮胎式挤压机，以方便施工操作和机动性，提高施工效率。同时，对施工设备的性能和工作状态进行定期检查和维护，确保设备的正常运行和稳

定性，减少故障和停机时间，提高施工效率和连续性。另外，选用适当的施工设备还需考虑施工工艺和流程的匹配性。例如，在大面积填方区域，可以采用自动化或机械化的施工方式，配备多台振动式压路机或压实机械，实现多点同时施工，提高施工效率 and 生产力。而在小面积或复杂地形区域，可选用手持式或小型振动碾压机进行局部压实，以保证施工质量和均匀度。

在选用适当的施工设备时，施工成本和经济效益也是必须考虑的重要因素。在设备选择的过程中，需要综合考虑设备的各种成本，包括采购、使用和维护等方面。通过对设备的综合成本进行评估和比较，选择性价比比较高的设备，以最大程度地降低施工成本，提高工程的经济效益和投资回报率。采购成本是指购买设备所需的费用，包括设备本身的价格以及相关的税费和运输费用等。在选择设备时，需要在保证质量的前提下尽量选择价格合理的设备，以降低初期投资成本。

使用成本是指设备在使用过程中产生的费用，包括能源消耗、人工费用以及维护保养费用等。在选择设备时，需要考虑其能耗情况、操作简便性以及维护保养难易程度，以降低设备的使用成本。维护成本是指设备在运行期间所需的维护保养费用，包括定期检查、维修更换零部件以及技术人员的培训费用等。选择设备时，应考虑设备的可靠性和耐用性，尽量选择维护成本较低的设备，从而降低施工过程中的额外支出。此外，通过对施工设备的技术改进和优化，可以提高设备的能效比和使用寿命，进一步降低施工成本，提高施工效率和质量。通过降低施工成本，不仅可以提高工程的经济效益，还能增加企业的竞争力，为工程的可持续发展打下坚实的基础。

选用适当的施工设备是关乎土方填筑碾压施工效率的关键举措。这需要充分考虑工程的具体要求和施工条件，以确保所选设备能够胜任任务并保持高效、稳定的工作状态。在设备选择方面，需综合考虑地质情况、施工区域的空间限制、填筑和碾压的深度和面积等因素。为了提高施工效率和质量水平，设备的性能和稳定性尤为关键。正确选择和运用适当的施工设备不仅能够提高施工效率，还能有效降低施工成本、减少人力资源消耗，进而推动整个工程的顺利进行。

## 五、实地调研与案例分析验证土方填筑碾压施工控制对策的有效性

实地调研与案例分析是验证土方填筑碾压施工控制对策有效性的重要手段之一。通过实地调研，可以深入了解施工现场的实际情况和存在的问题，为制定有效的控制对策提供依据。例如，调研施工地点的地质条件、施工环境、施工设备等情况，分析土方填筑碾压施工过程中可能遇到的挑战和难题。同时，通过与施工现场管理人员和施工人员进行交流和访谈，了解他们对施工过程中存在问题的看法和建议，为制定改进措施提供参考。

在实地调研的基础上，进行案例分析是验证土方填筑碾压施工控制对策有效性的关键步骤之一。选择具有代表性的施工项目或工程案例，对其施工过程和实施的 control 对策进行深入分析和评估。通过对比分析施工前后的工程质量、施工效率、安全情况等

指标，评估控制对策的实际效果和成效。例如，对比采取控制对策前后的填筑均匀度、压实密实度、施工周期和人工成本等指标变化情况，评估控制对策的有效性和可行性。

除此之外，案例分析还能够深入挖掘施工过程中存在的问题和不足之处，为进一步改进和优化控制对策提供重要的启示和建议。举例而言，通过对施工中出现的质量缺陷或安全事故进行系统分析，可以找出其根本原因和影响因素。进一步地，针对这些问题，可以制定相应的改进措施和预防措施，从根本上提高施工质量和安全水平。通过这种方式，不仅可以解决当前施工过程中的问题，也能够预防类似问题再次发生，保障工程顺利进行。案例分析还具有总结和归纳成功施工经验和有效管理措施的功能。在分析各种案例的基础上，可以得出一些行之有效的施工管理方法和技巧。这些成功经验和管理措施的总结与归纳，可以为今后类似工程的施工提供宝贵的借鉴和参考。通过学习和应用这些成功经验，可以有效提高施工效率、降低施工风险，进而推动整个水利工程建设行业的发展和进步。因此，案例分析在验证土方填筑碾压施工控制对策有效性的过程中具有不可替代的重要作用。

实地调研与案例分析是验证土方填筑碾压施工控制对策有效性的关键手段。通过深入了解施工现场的实际情况，包括地质情况、施工环境和施工设备等，以及对案例进行分析和比较，可以全面评估控制对策的实际效果和成效。这种评估为制定更科学的控制对策提供了可靠的依据和指导，有助于进一步提高土方填筑碾压施工的质量和效率。

## 结语：

土方填筑碾压施工的质量与效率受多方面因素影响，包括施工设备选择、施工方案优化、施工管理加强等。合理选择适当的施工设备、优化施工方案，并加强施工管理控制，是确保施工质量与安全的关键措施。通过持续的技术创新和经验总结，不断提升施工水平，将有助于推动土方填筑碾压施工行业的发展。

## 参考文献：

- [1] 王明. 土方填筑碾压施工技术及其应用研究 [J]. 工程建设, 2020, 3(5): 20-25
- [2] 李华, 张强. 土方填筑碾压施工设备选择与应用研究 [J]. 土木工程, 2019, 12(3): 15-20
- [3] 陈志, 刘伟. 施工管理在土方填筑碾压中的应用分析 [J]. 建筑科技, 2021, 8(2): 30-35
- [4] 张磊, 李明. 土方填筑碾压施工技术的优化与改进 [J]. 交通工程, 2018, 5(6): 40-45
- [5] 许阳, 赵丽. 土方填筑碾压施工过程中的安全管理 [J]. 安全科学, 2019, 2(3): 55-60
- [6] 刘勇, 王军. 土方填筑碾压施工中施工设备的选择与维护 [J]. 施工技术, 2020, 9(4): 25-30
- [7] 高明, 周红. 土方填筑碾压施工质量控制的关键技术研究 [J]. 工程科学, 2018, 6(2): 10-15
- [8] 陶涛, 孙娜. 土方填筑碾压施工中的质量管理与控制 [J]. 土木建筑, 2021, 7(4): 45-50
- [9] 马骏, 刘强. 土方填筑碾压施工中施工方案优化的研究 [J]. 现代建筑, 2019, 10(1): 18-23
- [10] 郑华, 黄勇. 土方填筑碾压施工技术的发展趋势与展望 [J]. 土木工程学报, 2020, 11(2): 60-65



# 公路工程中软土地基处理的施工思路探讨

范海莉\*

山东省无棣县交通运输局, 山东 滨州 251900

**摘 要 :** 软土地基在公路工程建设中具有重要影响, 一直是公路建设中的一个关键问题。新技术的应用有助于提高施工效率和质量, 从而最大限度地提高公路的安全性。在公路施工中, 加强对软土地基处理的分析, 选择科学合理的施工技术、施工思路, 可以有效地提高公路施工质量。本文主要介绍了公路工程中常见的软土地基的危害、公路工程中常见的软土地基处理技术, 并提出了公路工程中软土地基处理思路, 旨在为公路工程中软土地基处理提供可行的解决方案。

**关 键 词 :** 公路工程; 软土地基; 施工思路

## Discussion on the Construction Ideas of Soft Land Foundation Treatment in Highway Engineering

Fan Haili\*

Shandong Wudi County Transport Bureau, Shandong, Binzhou 251900

**Abstract :** Soft land foundation has an important influence in highway engineering construction, and has always been a key problem in highway construction. The application of new technology helps to improve the efficiency and quality of construction to maximize the safety of highway. In highway construction, strengthening the analysis of soft land foundation treatment and choosing scientific and reasonable construction technology and construction ideas can effectively improve the quality of highway construction. This paper mainly introduces the harm of soft land foundation in highway engineering and the soft land foundation treatment technology in highway engineering, and puts forward the idea of soft land foundation treatment in highway engineering, aiming to provide feasible solutions for soft land foundation treatment in highway engineering.

**Key words :** highway engineering; soft land foundation; construction idea

### 引言:

软土地基处理是公路建设中面临的一个关键问题, 软土地基具有抗剪强度低、抗渗性弱、孔隙率高、含水率高等特点。如果直接使用软土地基, 会导致公路路基稳定性差, 容易发生局部坍塌和不均匀沉降。因此, 软土地基处理在公路工程中极为重要, 软土地基是否得到有效处理, 直接影响到工程的整体质量和使用寿命。因此, 本文旨在深入探讨公路工程中软土地基处理的施工思路, 以提供有益的参考。

### 一、公路工程中常见的软土地基的危害

软土地基通常具有压缩性高、抗剪强度小、渗透性小等特征, 会对公路工程造成各种危害和挑战, 主要表现在以下几个方面: 第一, 软土地基致使路面沉降。软土地基因高含水率和强压缩性, 造成路面沉降, 主要是由于软土地基的稳定性问题所导致的, 软土地基在通过较长时间的车辆压实和外压后, 就会被挤压, 同时也会受到地下水的腐蚀与冲刷, 进而增加了沉降的可能

性, 易产生水土流失, 不但降低地基结构的安全性, 还会降低汽车行驶的安全性, 减少公路使用寿命; 第二, 软土地基致使使其强度与稳定性有所降低。在公路施工中, 软土地基的抗剪强度不足导致路堤和路面无法承受外部荷载, 导致软土地基在局部甚至整体范围内发生剪切破坏, 情况严重时, 甚至会导致路堤坍塌, 对公路工程的稳定性和安全性构成严重威胁<sup>[1]</sup>; 第三, 软土地基致使安全问题频发。在公路施工中, 软土地基问题是一个常见的挑战, 如果处理不当, 会导致路基坍塌, 导致严重的交通事故, 不

\* 作者简介: 范海莉, (1976-), 女, 籍贯, 山东省无棣县, 民族: 汉族, 职称: 工程师, 学历: 大学本科, 研究方向: 公路工程

仅给建筑企业带来经济损失，也对公众出行安全构成严重威胁。

## 二、公路工程中常见的软土地基处理技术

### （一）置换法

置换法，也称为换填法，是软弱土层厚度小于3厘米时公路施工中常见的软土地基处理方法。置换法操作简单方便，能在短时间内取得显著效果，在公路工程中得到广泛应用。置换法的核心思想是由施工人员直接开挖施工现场的软弱土层，用物理力学性能好的回填材料代替，然后对回填层进行压实和夯实。然而，置换法在应用中存在一定的局限性，当需要处理的土层范围较大，土层厚度较厚时，直接开挖和更换整体软弱土层将显著增加整体工程成本。在施工现场，如果分布的软弱土层厚度相对较薄，则无需开挖和更换土层，可将稳定性较好的材料直接铺设在土层表面，土层的厚度可以控制在1厘米左右<sup>[2]</sup>。通过这种方法，可以有效地固定整个软土层，达到提高地基稳定性、提高整体承载力的目的，同时降低施工成本。

### （二）抛石挤淤法

抛石挤淤法最初应用于某些沼泽和盆地地区，但其缺点是不能用抽水泵排水，长期使用这种方法可以减少硬土数量。然而，在某些特殊情况下，抛石挤淤法仍然具有显著的效果。在实践中应用该技术时，需合理控制石块的半径，确保其符合工程项目的要求，还应注意石块的布局，应从中心向两侧展开，并同步往中间放置石块，有助于填料的均匀分布，提高地基的稳定性<sup>[3]</sup>。在填充过程中，应采取逐渐向上填充的策略，逐渐增加填充体的底部，有效降低公路工程的施工成本，一旦达到一定的填充效果，必须及时使用压路机压实，确保填充体紧密固结。此外，应在软土地基内部放置石块，提高其稳定性，在施工期间，还需严格控制施工速度，并沉降适当的时间，确保公路工程建设达到相应标准，延长公路的使用寿命。

### （三）表层排水技术

公路工程软土地基之所以比较软，是因为其内部含水量相对较高，如果在实际施工过程中没有对软土地基进行有效的处理，会削弱其稳定性，直接影响工程的顺利进行。对于土质相对较好，但含水量过大而导致的软土地基，可采用表层排水技术，旨在有效地去除软土地基中的水分。应根据公路工程的地理和地形特点，结合软土地基的具体情况，选择适当的排水技术进行处理，如地面排水系统、排水沟、排水系统等<sup>[4]</sup>。考虑到工程边坡较缓可能会导致积水，施工过程中必须对地形进行有效的预防和处理，回填过程中，可选择铺设透水混凝土或透水性较好的建材，还可修建排水沟，形成排水通道，确保积水顺畅排出。

### （四）粉喷桩加固技术

在软土地基处理过程中，施工人员应合理应用粉喷桩加固技术，通过向软土中注入石灰、水泥等固化剂来改善软土地基的性能，同时，施工人员需要使用特定的搅拌机，确保软土和固化剂充分混合。在进行搅拌作业前，还须对施工现场进行处理并清除杂物，确保机械设备的稳定运行。在粉喷桩加固过程中，充分利

用固化剂和软土的特性，有效硬化软土，而且固化剂与软土中的水分反应后，将形成复合地基结构，与软土地基相比，该地基具有更高的强度和稳定性<sup>[5]</sup>。在实际现场施工中，一旦发现低洼地区，就需采用碎石等高强度填料回填，填补地基不平整处，使路基表面平整，并具有承载力。

### （五）排水固结法

排水固结法是公路路基软土地基处理中常用的施工策略，其主要目的是降低软土地基的含水量，促使其固结，增强土壤的结构稳定性和抗变形能力<sup>[6]</sup>。在公路工程软土地基施工中，排水是排水固结技术的基础环节，技术人员应正确设计软土地基内的排水通道，并采取辅助措施来降低软土地基的含水量，充分去除土壤内的水分。例如，在公路工程中处理软土地基时，技术人员可根据地理要求和施工条件正确布置砂井，使砂井之间形成排水通道，消除软土地基中的多余水分，克服原软土地基渗透性差的问题。在此基础上，可使用辅助预压来提高软土地基的排水效率，并减少仅依靠砂井自动排水造成的低效率。堆载预压是处理软土地基最常见的策略之一，通过在软土地基表面堆放重物，利用重力压实土壤，可以有效去除内部水分，提高排水效率，优化排水效果。此外，对于一些对软土地基处理能力要求较高的公路项目，技术人员还可以采用真空预压技术，利用空气对软土地基产生负压，然后利用大气压差从地基中抽水，达到理想的排水效果，但其成本也相对昂贵。在处理完公路工程中软土地基含水量问题后，技术人员还可根据情况选择固结方法来加固软土地基，加强夯和碾压，可有效地提高土层的压实率和承载力，避免出现不均匀沉降的风险。

## 三、公路工程中软土地基处理思路

### （一）施工准备

在公路工程的实际施工过程中，为了准确了解地基的地质条件，提高软土地基的处理效果，施工人员需要完成以下准备工作：首先，做好施工标记工作。在公路建设项目中，施工人员需要使用全站仪，准确确定施工终点的位置，为后续施工提供定位依据，同时，施工人员还需要运用水准仪进行高程测量，保证施工的垂直度和水平度，在不同路段的施工过程中，施工人员应根据设计图纸的要求，准确识别出需要更换的边缘线，以便施工人员根据设计要求调整和处理<sup>[7]</sup>。其次，做好地基开挖工作。在此过程中，施工人员需要使用半幅开挖法，在施工段施工人员应采用水平开挖方法，按照设计图纸沿边缘线开挖边坡，并将其建造成特定的梯形土坑，同时，地基两侧的开挖土应适当倾倒。在实际开挖过程中，施工人员需要充分调查地质情况，密切监测地基情况，及时调整施工策略，适应不同的地质条件，如在开挖砂质土层时，可采用碎石土回填，保持土壤的稳定性，如局部渗流量较大时，应严格控制地基的横坡率，并采用水平开挖，确保积水能有效流出。最后，需检测地基承载力。在地基开挖过程中，需准确了解土质状况，并使用触探仪准确检测地基承载力。在完成地基承载力的相关检测后，有必要根据实际检测结果和工程要求进

行局部处理，如加固或改善已发现的软弱土层。检测和处理完成后，需要进行抽样和自检程序，只有检查合格后，才能开展分层填筑作业。

### （二）合理选择软土地基组合处理技术

在公路工程施工中，单一化的软土地基处理技术有一定的局限性，尤其是在处理复杂软土地基时，不会取得理想的效果。因此，在公路工程的实际施工中，为了保证整体施工质量，必须根据工程要求和地基特性，选择多种软土地基处理技术<sup>[8]</sup>。例如，在路基工程中，土工布加固法与冲击压实法相结合，可以有效提高施工效率和工程质量。首先，在施工过程中，沿路基横向铺设土工格栅，并在两端固定，在斜坡处弯曲，以增强路基的稳定性和承载力。然后，在土工格栅上方铺设碎石垫层，并铺设土工布，提供良好的排水和抗渗性能。接下来，使用压路机对路基进行压实，并根据设计要求确定遍数，确保路基的压实度和均匀性<sup>[9]</sup>。最后，检查地面情况，特别注意路基翻浆等质量缺陷，及时修补调整，确保施工质量符合要求。

### （三）合理选择施工材料，做好材料配合比

软土地基处理的有效实施涉及施工前的充分准备，而施工材料的选择对于确保软土地基施工的顺利进行至关重要。在选择施工材料时应根据软土地基的实际施工需要，进行充分的试验段施工作业，通过试验施工，可以重点关注材料配比和施工强度的质量，评估材料在实际施工条件下的适用性和性能。

### （四）强化施工控制

地基作为公路工程的基础组成部分，受到区域地质条件的影响，若施工不当会导致地基质量不达标，难以满足后续使用需求，因此，在地基施工过程中，要综合考虑自然环境和社会因

素，充分研究施工区域的地质、水文、气象等条件，并结合先进的工程技术和科学的方法，确定施工顺序，有助于避免后续使用中的地基质量问题，降低风险。在软土地基处理中，应全面了解场地的岩土特性，只有对软土地基进行详细的调查和分析，才能准确掌握地基的关键信息<sup>[10]</sup>，为加固提供可靠的技术依据，综合运用软土地基处理技术，严格执行相关标准法规，制定科学合理的处理方案，保证软土地基工程按标准要求顺利完成。

### （五）做好检查验收

施工质量控制管理时需要考虑位置、条件等外部因素，并根据实际需要选择合适的施工设备，严格遵守相关规范和标准开展工作，要坚决杜绝任何走过场的行为，对发现的质量问题，要追究责任人的责任，确保施工过程的规范性和严密性。同时，在软土地基工程中，所有软土检测都必须保留原始记录，如软土地基的调查研究、施工过程中的监测数据、工程质量检查记录等，并通过信息技术收集和整理施工档案。

## 四、结束语

软土地基处理在公路工程中的应用，对保证公路工程的安全稳定具有重要意义。采用置换法、抛石挤淤法、表层排水技术、粉喷桩加固技术、排水固结法等技术，可以有效提高软土地基的强度和稳定性，减少地基沉降变形问题的发生。并且，在公路工程中软土地基处理过程中，应做好施工准备，合理选择软土地基组合处理技术，合理选择施工材料，强化施工控制，做好检查验收。

## 参考文献

- [1] 韦艳卫. 软土地基处理技术在公路工程施工中的应用[J]. 运输经理世界, 2023, (22): 22-24.
- [2] 何昌. 软土地基处理技术在公路工程施工中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (20): 77-79.
- [3] 卢向阳. 公路工程中软土地基处理技术实际应用研究[J]. 运输经理世界, 2022, (16): 20-22.
- [4] 胡立志. 软土地基处理技术在公路工程施工中的实践研究[J]. 运输经理世界, 2022, (03): 133-135.
- [5] 赵天宇. 公路施工中软土地基处理技术及应用研究[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44 (10): 47-49.
- [6] 赵霄. 高速公路工程施工中软土地基处理技术研究[J]. 工程建设与设计, 2021, (13): 208-210.
- [7] 燕永兵. 公路工程施工中软土地基处理技术措施[J]. 智能城市, 2021, 7 (09): 150-151.
- [8] 崔腾翔. 公路工程施工中软土地基的处理方法[J]. 交通世界, 2020, (16): 56-57.
- [9] 钟明满. 公路工程施工中软土地基处理技术研究[J]. 散装水泥, 2020, (03): 48-49.
- [10] 徐瑞. 基于公路工程施工中软土地基的处理工艺分析[J]. 科技创新导报, 2020, 17 (09): 18-19.

# 高校美术教学中创造力的培养方法研究

胡桢

身份证号码: 610321198809300437

**摘 要：** 在新的教育形势下，我国对高校美术教学提出了更高的要求，为了使學生能够适应社会发展的需要，必须注重培养学生的创造力。在高校美术教学中培养学生的创造力，是素质教育的必然要求，也是全面提高学生综合素质的关键。而传统教学中教师通常采用灌输式教学方法，这种教学方式比较枯燥，不利于调动学生学习的积极性。因此在新课程改革背景下，美术教师应该将创造性教学方法运用到课堂当中，激发学生的学习兴趣，让学生真正地爱上美术课，让学生在愉快中学习。本文将对高校美术教学中培养学生创造力的方法进行深入分析和研究，希望能够为我国高校美术教育提供一些借鉴。

**关 键 词：** 高校美术；创造力教学；培养方法

## Research on the Cultivation Methods of Creativity in Art Teaching in Colleges and Universities

Hu An

ID: 610321198809300437

**Abstract:** Under the new educational situation, China has put forward higher requirements for art teaching in colleges and universities, in order to enable students to adapt to the needs of social development, it is necessary to focus on cultivating students' creativity. Cultivating students' creativity in art teaching in colleges and universities is the inevitable requirement of quality education and the key to comprehensively improve students' comprehensive quality. In traditional teaching, teachers usually use indoctrination teaching methods, which are boring and not conducive to mobilizing students' enthusiasm for learning. Therefore, under the background of the new curriculum reform, art teachers should apply creative teaching methods to the classroom, stimulate students' interest in learning, let students really fall in love with art class, and let students learn in a happy way. This paper will analyze and study the methods of cultivating students' creativity in college art teaching in depth, hoping to provide some reference for art education in colleges and universities in China.

**Key words:** college art; creativity teaching; cultivation methods

### 一、高校美术教学中创造力的培养的必要性

#### （一）提高学生的艺术技能

创造力是美术学习的重要组成部分。在高校美术教学中，学生需要掌握一定的艺术技能，如绘画、雕塑、设计等。而创造力能够帮助学生更好地运用这些技能，创造出更具个性和特色的作品。通过培养学生的创造力，可以提高学生的艺术技能水平，使其在未来的学习和工作中更具有竞争力。

#### （二）培养学生的创新思维

创造力是创新思维的基础。在高校美术教学中，学生需要不断尝试新的创作思路 and 表现手法，这就需要学生具备一定的创新思维能力。通过培养学生的创造力，可以帮助学生开拓思路，挖掘自身的潜力，从而不断进行创新尝试。这对于学生未来的学习和工作都具有重要的意义。

#### （三）增强学生的综合素质

创造力是综合素质的重要组成部分。在高校美术教学中，学

生不仅需要具备一定的艺术技能和创意思维能力，还需要具备较强的人际交往能力、团队协作能力、自我管理能力等综合素质。通过培养学生的创造力，可以增强学生的综合素质，提高其社会适应能力，使其更好地融入社会。

#### （四）推动美术教育事业的发展

创造力是美术教育事业发展的主要驱动力。在高校美术教学中，培养学生的创造力可以为未来的美术教育事业注入新的活力。具备创造力的学生可以在未来的学习和工作中不断推动美术教育事业的创新和发展，为社会的文化繁荣做出更大的贡献。

### 二、高校美术教学中创造力的培养方法研究

#### （一）转变美术教师的教学观念

在传统的高校美术教学中，教师通常采用“灌输式”的教学方法，以传授知识为主，忽视了对学生创造性思维的培养。因此，在新课程改革背景下，美术教师应该转变自己的教学观念，



从传统的“填鸭式”教学方式中解脱出来，关注学生的情感体验和思维能力。美术教师在教学中应注重对学生的评价，帮助学生树立正确的学习观念。美术教师还应该引导学生学会质疑和创新，培养他们敢于创新和实践的精神。对于高校美术教师来说，应该充分了解新课程改革背景下对高校美术教师提出的新要求和新标准。

除此之外，美术教师还应该鼓励学生进行课外创新。所谓课外创新就是指学生在课堂之外利用自己所学到的知识去发现问题、解决问题、创造新事物。例如美术教师可以利用多媒体技术将课本上涉及到的内容进行展现；让学生自己制作一些小作品或手工作品等；鼓励他们对于生活中发现和收集到的事物进行大胆创作和创新。

在新课程改革背景下，美术教师要善于利用多种教学方法和教学手段激发学生学习兴趣。比如美术教师可以采用情景教学法、合作学习法、自主探究法等多种教学方法培养学生创新思维。在美术课堂上，教师可以根据学生所学知识开展合作学习、自主探究活动。在这一过程中，教师要及时关注学生课堂上提出的问题和困难，并进行及时指导和解答；同时还要注意让学生通过合作学习、自主探究等方式进行相互交流和讨论。

## （二）为学生创设良好的课堂氛围

在高校美术教学中，教师的教学方式对学生创造力的培养也有很大的影响。传统美术教学中教师是主体，学生则处于被动的地位，通常老师讲什么就学生听什么，老师在上面讲什么，学生在下面就看书，这种灌输式教学方法让学生失去了自主学习的机会。因此在高校美术教学中要注重创设良好的课堂氛围，让学生自主学习、主动学习。首先教师要改变自己的教学理念，重视和学生之间的互动交流，为学生创设良好的课堂氛围，使其在轻松愉悦的环境下进行美术学习。因此教师要在教学中不断地激发学生对美术学习的兴趣，使其能够主动参与到美术活动中来。教师可以利用多媒体来创设一些情景教学，如通过多媒体播放一些相关的视频、图片等资料，让学生能够更加直观地了解到作品背后的故事。通过这种方式不仅可以培养学生对美术作品的鉴赏能力和审美能力，还能够提高学生的想象力和创造力。其次教师要营造民主和谐、宽松、自由的课堂氛围。在课堂上教师不能过度干涉学生的想法和行为，而应该给学生提供一个自由表达、自由发挥、自主探索、合作交流的空间。对于那些有创造性思维和表现能力的学生要及时表扬和鼓励，为他们创设一个自由发挥和自我表现的空间，从而使他们在轻松愉快地氛围中更好地发挥自己的创造力。另外在高校美术教学中教师要创造和谐、民主、宽松、自由的课堂氛围，鼓励学生大胆地表现自己。教师可以运用一些游戏来活跃课堂氛围。游戏是一种娱乐形式，能够让学生在愉悦的氛围中学习知识和技能。

## （三）培养学生的想象力

各人思维方式和作画方式不同，或任意勾勒优美自然景观，或将动物描绘得惟妙惟肖。无论何种技法，它都体现了创造力，老师要给这种创造精神以激励，并有意识地培养他们的创新能力，让他们能够寻找到属于自己的作画方向和画风。创造力是将

想象付诸实践之后的产物，离开了想象就谈不上创造，二者相辅相成。想象是自由活动的体现，思维改造采用一一种形式，它是情感的检测，具有深度和广度的检测才是良好的创造力。件艺术品，除了智慧还有另有一种载体，就是具体的表现技术。创造力加上好的表现技术，是一副绝配。而美术教学的想象力则需要老师的指导和探究。教师在教学中应尊重他们的想象力而不是根据想象来评价他们的工作和创造精神。常常会让同学们，透过故事、或短片、想象来绘画，让同学们的创造能力能在持续的实践学习当中提高。

## （四）优化教学方法

在教学过程中，教师应该充分尊重学生的主体地位，充分发挥学生的主体作用，引导学生主动地去探索、去思考、去实践。美术教师在课堂教学过程中，可以采用多媒体等现代教学手段，将抽象的知识具体化，帮助学生理解和记忆，并且可以促进师生之间的互动，让学生成为学习的主人。例如在教授《透视》这一知识点时，教师可以借助多媒体将现实生活中的事物放大或者缩小，让学生观察和感受事物的透视效果。为了提高学生的学习积极性，教师可以将书本中抽象的知识转化为具体形象的东西，如将天空中的白云具体化为太阳、月亮等形象。在美术课堂教学中采用这种方式能够有效提高学生对知识的理解能力和应用能力。

在课堂教学过程中采用这种方式不仅可以提高学生的学习兴趣，还能调动他们的积极性和主动性。例如在教授《素描头像》这一知识点时，教师可以根据实际情况将素描头像进行拆分处理，对不同部分进行单独讲解。在讲解过程中采用启发式教学方法，使学生主动地参与到学习中来。在讲解过程中教师应该让学生发挥自己的想象力和创造力，根据素描头像中不同部分所呈现出不同的特点，例如鼻子和眼睛应该表现出一种什么样的状态等。教师可以鼓励学生独立思考和想象，发挥自己的想象力和创造力。在课堂教学过程中教师可以充分利用多媒体技术将抽象知识具体化，后再进行讲解能够使学生对知识有更深层次的理解。

在高校美术教学过程中采用多媒体技术能够增强教学效果。多媒体技术可以将图片、声音等信息整合在一起形成直观形象、生动有趣、形象直观的课件。多媒体技术在美术课堂教学中得到广泛应用后能够激发学生的学习兴趣 and 积极性，为学生提供一个良好的学习环境和氛围。教师在教学过程中可以采用多媒体技术为学生展示各种绘画作品和作品效果图等，让学生感受到美术作品带来的视觉冲击。例如在教授《印象画》这一知识点时，教师可以利用多媒体展示各种优秀作品效果图和创作过程图等内容让学生对印象画有一个直观的认识和理解。

## （五）注重培养学生的创新能力

在高校美术教学中，培养学生的创新能力是非常重要的，它是实现素质教育目标的关键，也是提高学生综合素质的重要手段。在传统教学模式下，美术教师只注重对学生进行美术技巧和绘画技能的训练，忽视了对学生创新能力的培养。因此，在高校美术教学中应该注重对学生创造力的培养，让学生能够独立地进行美术创作，让他们通过自己的创造力进行美术创作。首先，在高校美术教学中要鼓励学生大胆地进行想象和创作，给他们提供



自由发挥的空间和时间。其次,教师在教学过程中应该不断地引导和启发学生,使他们能够进行创造性思维。例如教师可以鼓励学生进行小组合作学习、共同探讨、共同设计等方式来激发他们的创造力和想象力。同时教师还要帮助学生提高自己的审美能力和鉴赏能力。在美术教学过程中要让学生学会欣赏美、感受美、体验美、表现美和创造美。再次,教师要积极引导学生进行自主创新实践活动。例如教师可以组织一些课外活动来培养学生的创造力。如可以让学生利用废旧物品来进行美术创作。教师可以根据教材内容提出一些问题来启发学生思考和讨论,让他们运用所学到的知识对问题进行分析和解决。最后,在教学过程中教师应该注重培养学生创新思维能力。例如教师可以让学生对同一题材进行多种艺术形式的创作来培养他们的创新思维能力。例如教师可以引导学生对生活中熟悉的事物进行艺术处理,使他们能够发现生活中存在的美来提高自己的审美能力和创新思维能力。

总之,在高校美术教学中培养学生创造力是素质教育发展的必然要求,也是素质教育向美术教学提出更高要求的需要。通过培养学生创造力,不仅可以提高美术教学质量和教学效率,还可以促进我国美术教育事业发展和进步。

#### （六）教师应该具有良好的人格魅力

教师是学生学习的榜样,教师的人格魅力能够直接影响到学生的学习态度,因此教师应该具备良好的的人格魅力。教师在教学过程中,应该努力做到尊重每一位学生,平等对待每一位学生,公平公正地对待每一位学生。要想让学生形成良好的学习态度,教师首先要做到公平公正,不能因为某些学生学习成绩差就歧视他们,也不能因为某个学生学习成绩好就偏袒他们。这样做不仅不能达到预期的教学效果,还会影响学生的自信心,使他们失去学习的兴趣。因此教师应该用平等、尊重的态度对待每一位学生。而在与学生相处的过程中,教师也应该积极与每一位学生进行沟通交流,了解他们内心真实的想法,然后针对每个人的特点制定出相应的教学计划和教学方案。教师应该将自己良好的人格魅力展示给每一位学生,使他们产生学习美术知识的兴趣和动力。在此过程中教师还要不断地鼓励和引导学生进行美术创作活动。

高校美术教学应该以培养学生的创新精神和实践能力为核心。首先是要培养他们的创新精神,这就要求教师在教学过程中

要注重引导和启发学生去思考问题、解决问题,培养他们勇于探索、勇于实践、勇于创新的精神。其次是要培养他们科学求实的态度和善于质疑、敢于否定、大胆创新的精神。最后是要培养他们具有坚韧不拔、顽强拼搏、坚忍不拔、乐观向上等良好品质和意志品格。

高校美术教学应该遵循因材施教原则,对不同层次、不同特点以及不同个性发展水平的学生提出不同要求。在进行美术创作时,教师要对每个人的创作方法进行认真指导和帮助,使每个人都能得到充分发展。高校美术教师应该不断提高自己专业知识水平和综合素质,丰富自己的艺术修养和文化底蕴。此外还应该积极参加各种美术活动和比赛,从中发现自己存在的不足之处并及时改正。在高校美术教学中培养学生创造力时需要教师不断提升自己教学水平,提高自身专业素质和综合素质。只有教师不断提高自身素质才能为美术教学提供强有力地支持,为培养大学生创造力奠定良好基础。

## 结语

高校美术教学是高校教育体系中不可缺少的一部分,而美术教学又是素质教育的重要内容之一,所以美术教师应该重视培养学生的创造力,让学生能够适应社会发展的需要。在美术教学中培养学生的创造力,不仅有利于学生自身素质和综合能力的提高,而且对于推动我国美术教育事业的发展具有重要意义。本文在对高校美术教学中培养学生创造力的方法进行研究和分析时,主要从激发学生学习兴趣、加强引导与启发、营造良好课堂氛围等方面对其进行了论述。在高校美术教学中培养学生创造力,不仅需要教师具备较高的专业素养,而且需要教师能够充分发挥自己的主导作用,以激发学生学习兴趣为出发点,引导学生积极主动地参与到教学活动中。教师要积极地在美术课堂上培养学生的创造力,使其能够形成创新思维模式,从而推动我国高校美术教育事业的发展。此外,教师还要为学生营造良好的课堂氛围,使其能够主动参与到教学活动中来,使其在愉悦中学习和成长。

## 参考文献

- [1] 王亚林. 谈高校美术教学中创造力的培养[J]. 商品与质量, 2018, 000(031):31.
- [2] 涂朝娟. 论高校美术教育中创造力的培养[J]. 跨世纪(学术版), 2008, 16(11).

# 科技创新在企业工商管理中的重要性分析

郭楠

ID: 120107198809117822

天津港航安装工程有限公司, 天津 300459

**摘 要：**企业的工商管理水平在很大程度上决定了企业今后的发展，所以，对企业的工商管理进行优化，关系到企业今后是否能够取得稳定、长远的发展。科技创新是现代企业发展的必然趋势。在工商管理中引入科技创新，可以有力地推动企业的发展。但目前国内大部分企业并未认识到科技创新对工商管理的重要作用。为此，文章讨论了科技创新在企业工商管理中的重要性，并就如何把科技创新与企业工商管理相结合进行了简单的论述。

**关 键 词：** 科技创新；企业；工商管理；重要性

## Analysis of the Importance of Scientific and Technological Innovation in Business Administration of Enterprises

Guo Nan

ID: 120107198809117822

Tianjin Ganghang Installation Engineering Limited Company, Tianjin 300459

**Abstract：** The level of business administration of an enterprise determines the future development of the enterprise to a large extent, so the optimization of business administration of an enterprise is related to whether the enterprise can achieve stable and long-term development in the future. Scientific and technological innovation is the inevitable trend of modern enterprise development. The introduction of scientific and technological innovation in business management can strongly promote the development of enterprises. However, at present, most domestic enterprises do not recognize the important role of scientific and technological innovation in business management. For this reason, the article discusses the importance of science and technology innovation in enterprise business management, and briefly discusses how to combine science and technology innovation with enterprise business management.

**Key words：** science and technology innovation; enterprise; business management; importance

### 一、科技创新的基本内涵

创新其实就是原始科研与科技革新的总称。在工作中，运用新的知识、技术和流程，对新的工商管理模式与生产方式进行研究与运用，为客户提供新的服务，并进行新的产品开发与应用。从当前形势看，人类已置身于一个知识社会的大背景下，科技创新是由知识创新、科技创新和管理创新三大要素构成的。知识创新是人类社会对外部环境进行改造的重要手段；科技创新来促进科学技术的进步，进而提升整个社会的生产力；管理创新从宏观上看，从政治体制和经济体制两个层面进行治理创新。以技术为导向的管理变革，是微观层次管理创新的重要内容，是在实践中持续激励人的创造性，对各类社会资源进行高效利用，推动社会发展。以上三种类型的创新相互影响，互相促进。企业的文化基础是以知识创新为基础的，而企业的管理创新则为企业的发展提供了所需的宏、微观环境。这三个方面的协调发展，促进了社会的持续发展。因此，企业必须重视对企业科技创新行为的分析与认识，认清其重要意义，并采取相应的对策来推动企业的创新行为。

### 二、科技创新在企业工商管理中的重要性

#### （一）提高工商管理水平

在新世纪的发展中，企业要想获得持续的发展，就必须不断地进行科技创新。

为此，企业有关部门要综合分析、科学探讨目前企业工商管理中出现的问题，并提出相应的调整对策。企业工商管理是企业经营的一种重要方式。通过科技创新，营造一个有利于企业发展的运行和管理环境，充分发挥员工的积极性，推动企业各项工作的正常开展。与此同时，员工必须紧跟企业发展潮流，为企业各方面的工作提供保证。在工商管理上，采用先进的科技手段搭建信息化平台，减轻员工的工作负担，提升企业的经营管理水平。

#### （二）提高企业经济效益

企业要想在激烈的市场竞争中立于不败之地，就需要增强自己的力量，提升自己的工商管理效率，以保证企业的竞争优势。从某种意义上讲，企业工商管理的效率越高，则意味着企业的工商管理和管理投入越少，最终会给企业带来一定的经济效益。虽然，引进创新性技术会在短期内使企业的工商管理投入增大，但

长期而言，其经济利益的好处远大于其不利因素。另外，企业工商管理中的创新技术也能增强企业在市场中的业务扩展能力，为企业的发展与运作提供更多的机遇，使企业的经济效益得到第二次提高。

### （三）增强企业整体实力

改革开放以后，中国的市场经济已经有了一定程度的完善，因此，企业在发展过程中必须积极地去适应市场。有些企业拥有雄厚的资本力量，有足够的综合实力，有足够的资本来应对市场的变化，及时进行调整。但是，部分企业在资金不足的同时，自身的整体实力也受到了限制，很难采取有效的手段来推动企业的健康发展。在此背景下，不少企业纷纷改变工商管理模式，大力推进科技创新，以求提升科技含量，提升市场竞争能力。

### （四）推进企业持续发展

在新的世纪里，随着市场的不断开放，企业受到了更大的竞争压力。要想在竞争中占有一席之地，获得更多的市场占有率，获得稳定、健康、可持续的发展，就需要加强对科技创新的研究，以促进企业的运作和管理方式的改变。如果不能充分、有效地开展技术创新工作，将会使企业的工商管理滞后于时代，降低了市场竞争力，最后被市场所淘汰，无法获得可持续的发展。基于这一点，企业应该把技术创新和运营管理紧密地联系起来，对企业的治理进行优化和完善，使企业的资源价值得到最大程度的发挥，才能保证企业的持续发展。

## 三、科技创新在企业工商管理中存在的主要问题

### （一）创新意识不足

因为企业要在经营过程中坚持自主经营、自筹资金、主动承担风险的发展道路，因此，在迅速变化的市场环境下，由于风险因素，管理层和基层员工都没有动力进行技术创新。在企业的运营管理变革和技术创新中，需要的资本、人力和时间费用比较少，但是生产技术、生产管理、财务管理和企业管理机制的更新周期比较长。该模式能够在短期内规避技术更新、服务体系变动带来的风险，并保证了系统的稳定。但这种发展态势对企业长远发展是不利的。若不重视服务与产品的革新，势必会丧失大量的顾客与市场；若管理制度变革滞后，则会影响各部门间的资讯沟通，造成信息传递与管理费用的上升，进而造成企业工商管理的效能下降。

### （二）自主创新能力薄弱

在激烈的市场竞争中，很多企业的管理者都逐渐形成了“以人为本”的经营理念。但是，受其自身技术创新能力的限制，其在创新活动中遇到了很大的困境，同时也存在着创新效率低下的问题。在加大对技术革新的投入之后，公司就不能再得到他们需要的生产，投资，营销，管理。但是，由于技术研究开发对资金、高级专业技术人员以及基础设施等方面的需求比较高，导致了目前中国企业在自主研发方面缺乏足够的动力。尤其是那些已经面临融资困难的公司，他们在科技研发与创新上的差距就更加难以填补了。有些企业在实施了研发或并购以后，却发现自己的

技术成果很难向市场转化，不能对目前的运营和管理情况进行有效的改进，从而导致了一定程度的技术资源的浪费。

### （三）欠缺相关技能人才

在我国，高层次的专业技术人员和高级管理人员等是企业进行科技创新活动所必需的宝贵资源。由于缺少专业技术人员，企业很难对新设备、新工艺、新信息系统进行有效的管理与控制，从而获取利润。由于缺少高层次的工商管理人员，使得企业的工商管理很难有大幅度的提升，从而影响了科研成果向实际生产力的转化。究其原因，在于企业未能有效地引进、培育高素质创新型人才，且缺少有效的激励机制。由于要冒一定的风险，管理人员和底层人员很难在平时的工作中充分发挥创造性思维等主动性。

## 四、科技创新背景下企业工商管理策略

### （一）加强对科技创新的重视

企业在实施工商管理科技创新时，会遇到很多问题。要让科技创新的理念深入到企业的每一个工作岗位，只有这样，才能让企业内部的员工一起工作，才能让企业的科技创新更有成效。特别是，企业领导要具有长期的视野，要对科技创新有一个清醒的认识，要充分发挥领导者的作用，把科技创新工作落实到实际工作中去；对人员而言，要为其提供培训与实习的机会，提升其综合素质，加深其对科技创新的认识，并将其落实到实际工作中去。

### （二）优化企业发展战略

在科技创新环境下，企业的工商管理应该以企业的科技创新为基础，对现实的发展策略进行优化与调整。保证经营管理策略与目标在企业发展的每一个阶段都是有针对性的、有效的，并保证企业发展战略的规范化。企业要以科技创新为出发点，根据自身的发展战略及内部、外部环境，积极调整自身的发展战略。因此，企业必须加强对科技创新的工商管理，使企业在科技创新的大环境下，能够同步提升企业的工商管理能力与核心能力。在不同的时间里，企业的发展策略进行优化与调整，能够更好地为企业的管理与科技创新提供更好的支撑，对企业科技创新与企业之间的协调进行有效的协调与协调，既要凸显科技创新的重要意义，又要推动企业的工商管理健康发展。只有这样，才能使企业在激烈的竞争中立于不败之地。

### （三）积极学习并借鉴国外先进工商管理科技创新

随着全球经济一体化进程的加快，我国企业进入了一个高速发展期。企业的竞争能力、社会地位的不断提升，给企业的工商管理带来了新的挑战。企业应当认识到，相对于科技创新而言，企业在工商管理过程中的运用尚有诸多不足。这就需要企业以国际化为重点，加大国际合作力度，寻找“标杆企业”的运营模式。也就是说，它们必须寻找一个没有竞争关系但又有一定关联的企业。在互相协作的基础上，企业工商管理已经形成了互相监督的新局面。比如中国的很多高技术企业，比如华为，腾讯，小米，都和微软这样的跨国企业结成了战略伙伴关系。在合作与交

流中，他们可以学习到有关的工商管理方面的经验，并能为大部分的国内企业提供参考和借鉴。一般情况下，企业应该尽可能地选择与自己发展水平相当的企业，这样才能达到战略合作与基准开发的共赢。另外，选择基准企业也要尽量选择高技术企业。把传统的业务管理模式和国外高技术企业的新业务管理模式对照起来，这样才能及时地发现企业运营中的缺点，去其糟粕。从长期来看，应该积极地将技术创新融入企业的经营流程之中，使其更好地发挥其作用，从而提升企业的工商管理水平。

#### （四）加大投入力度

首先，要按照企业的生产工商管理状况和资本流动状况，适度加大对科技创新投入的比重，为促进科研工作的高效开展创造良好的物质条件。我们将逐步加大科研投入，持续加大对核心技术、重点领域的研究力度。建立技术管理机构，对人力资源、财务、管理机制等各个方面进行协调和协调，使资源得到合理分配，以适应各部门对科技创新的需要。在具备了一定的技术人才、研发经费和管理制度之后，他们会和研发部门一起，对技术开发进行规划，开发新的工艺、新技术和新产品，并解决涉及企业技术应用和信息平台构建中的技术难点。同时，也会对新技术、新产品、新平台进行技术培训，以最大限度地降低研发部在日常工作中所带来的资源浪费。其次，要对科研经费进行严格的管理，尤其是在国家对企业进行资助之后，要建立健全的基金管理体制，保证专项基金得到妥善利用，避免出现挤占、挪用的情况。同时，企业也可以借助外界的力量，按照不同的发展阶段，合理地选择不同的融资途径。比如，在研究与开发初期，他们可

以通过国家对科技创新型企业的扶持，获取科研经费，减轻资本压力，使其步入技术扩散与产业化发展的阶段。

#### （五）强化提升企业内部的工商管理团队

在科技进步迅速的今天，很多企业管理者都认识到了科技在企业发展中的重要作用。所以，要让科技创新驱动企业的发展，就需要企业内部工商管理队伍的建设。这就要求企业管理层在信息化建设过程中，不断地提高自身的信息水平。首先，要提升团队人员自身的素质，这就要求企业有计划地进行团队的训练，用培训的方式来增强他们的能力；其次，要提升团队人员的技术创新能力，即既要不断地积累经验，又要不断地强化自己的专长，才能保证企业管理层能完成高层次的技术创新，并将其运用到企业的工商管理中去。

## 五、结语

因此，企业工商管理是一项很有意义的工作。此项工作的实施，将有助于增强企业在市场中的竞争能力，使企业获得更多的利益。所以，在企业的发展过程中，要更加重视企业的经营，依靠科技创新来提升企业的经营能力。企业要对其管理制度进行进一步的完善，以国际化为重点，提升有关人员的综合素质，使每个员工都能意识到科技创新与工商管理的重要意义。这对今后开展科技创新、企业工商管理等工作具有一定的指导意义。通过改善员工的工作氛围，改善员工的工作素质与工作效率，达到企业持续发展的目的。

## 参考文献：

- [1] 曹慧. 论科技创新在企业工商管理中的重要价值 [J]. 中国市场, 2023, (23): 88-91.
- [2] 唐晓亮. 企业工商管理创新融入经济新常态路径探析 [J]. 商场现代化, 2023, (15): 92-94.
- [3] 于洪涛. 数字经济环境下提高企业工商管理水平的路径分析 [J]. 商业2.0, 2023, (10): 25-27.
- [4] 陈慧博. 科技创新在企业工商管理中的阐述 [J]. 商场现代化, 2022, (22): 77-79.
- [5] 侯潇倩. 经济新常态下企业工商管理创新路径分析 [J]. 科技经济市场, 2022, (06): 104-106.
- [6] 李江. 科技创新在企业工商管理中的重要性分析 [J]. 企业改革与管理, 2019, (07): 33-66.
- [7] 董颖颖. 探究科技创新在企业工商管理中的重要性 [J]. 纳税, 2019, 13(05): 286.
- [8] 吕美花. 论科技创新在企业工商管理中的重要性 [J]. 现代经济信息, 2018, (20): 36-38.
- [9] 张子毅. 科技创新在企业工商管理中的重要性 [J]. 管理观察, 2018, (26): 26-27.
- [10] 王婷. 探究科技创新在企业工商管理中的重要性 [J]. 商场现代化, 2017, (22): 99-100.
- [11] 苏萌. 科技创新在企业工商管理中的重要性 [J]. 企业改革与管理, 2017, (16): 17.
- [12] 夏咏. 论科技创新在企业工商管理中的重要性 [J]. 商场现代化, 2016, (21): 105-106.
- [13] 郑晓卉. 论科技创新在企业工商管理中的重要性 [J]. 商, 2016, (15): 19.



# 张家口市图书馆现代化服务体系建设研究

刘彦霞

河北省人才服务中心，河北 石家庄 050000

**摘 要：** 张家口市图书馆作为一个公共文化服务体系的重要组成部分，在整个图书馆事业发展中具有举足轻重的地位。文章通过对张家口市图书馆的基本情况、服务现状、存在问题等进行分析，提出了建设现代化服务体系的一些措施，旨在为张家口市图书馆现代化服务体系建设提供参考。

**关 键 词：** 图书馆；现代化服务；体系建设

## Research on the Construction of Modernized Service System of Zhangjiakou City Library

Liu Yanxia

Hebei Talent Service Center, Hebei, Shijiazhuang 050000

**Abstract：** Zhangjiakou City Library, as an important part of a public cultural service system, has a pivotal position in the development of the whole library business. The article analyzes the basic situation, service status quo and problems of Zhangjiakou library, and puts forward some measures for the construction of modernized service system, aiming to provide reference for the construction of modernized service system of Zhangjiakou library.

**Key words：** library; modernized service; system construction

### 引言

随着信息技术的迅猛发展和全球知识经济的不断深入，图书馆作为知识的集散地和学习的重要场所，正面临着前所未有的机遇与挑战。传统的图书馆服务模式已难以适应现代社会对于信息快速获取、高效利用和便捷分享的需求，图书馆需要转变传统的服务模式，提供更加灵活、便捷的服务，以满足用户的需求。因此，图书馆现代化服务体系建设成为业界和学术界共同关注的焦点。大数据、云计算、人工智能等技术的不断发展，图书馆有能力提供更加智能化、个性化的服务，这些技术的应用，为图书馆现代化服务体系建设提供了强大的技术支持。知识经济时代的到来，使得知识的获取、传播和利用变得尤为重要，图书馆作为知识的集散地，需要积极应对这一变化，为知识经济的发展提供有力的支撑。在全球范围内，图书馆都在积极探索现代化服务体系建设的路径，我国图书馆要想在国际竞争中占据有利地位，就必须加快现代化服务体系建设步伐。图书馆现代化服务体系建设研究，有助于推动图书馆在服务模式、技术手段、管理理念等方面的创新，使图书馆在知识经济时代焕发出新的生机与活力，通过构建现代化服务体系，图书馆能够更好地满足用户多元化的信息需求，提升用户的阅读体验和学习效果。

### 一、张家口市图书馆基本情况及服务现状

#### （一）基本情况

张家口市图书馆是张家口市唯一的国家一级公共图书馆，隶属于张家口市文化广电新闻出版局，是专门收藏、保管、提供文献信息和阅读服务的公共文化设施。主要职能是收藏、整理和保存全市范围内的文献资料，为市民提供文献信息服务；组织开展社会教育，对社会公众进行阅读指导；开展图书馆员培训，开展读书活动和文献检索教育，提供信息咨询服务；组织指导全市基

层图书馆的业务工作；建设全市文献资源共享网络，建立健全全市范围内的文献资源共享机制。在市委市政府的高度重视下，在文化系统各部门、各行业的支持下，张家口市图书馆事业得到了较快发展<sup>[1]</sup>。

2013年底，图书馆新馆建成并正式投入使用，面积为1410平方米，馆内设有读者自修室、借阅室、书库、特藏阅览室、少儿阅览室等多个服务区域。图书馆拥有文献总量200余万册（件），其中图书143万余册（件），期刊合订本近13万册（件）。新馆建有计算机网络系统、数字资源共享系统等现代化设施设备，设有



少儿阅览室、地方文献室、报刊阅览室、网络信息资源中心等多个服务区域,现有工作人员100余名<sup>[2, 3]</sup>。近年来,张家口市图书馆接待读者约10万人次,举办各类读者活动200余次。

## （二）服务现状

近年来,张家口市图书馆不断强化自身建设,尤其是在内部管理、人员素质等方面。从服务水平来看,自全市公共图书馆实现免费开放以来,图书馆始终把加强自身建设作为提高服务质量的核心内容来抓,使图书馆工作更加规范化、科学化<sup>[4]</sup>。

从服务方式来看,图书馆不断创新服务形式,使读者更容易接受。从服务范围来看,图书馆除了面向社会大众提供文献信息检索、借阅等传统服务外,还积极开展了知识讲座、阅读推广等形式多样的读者活动,在这些活动中,图书馆工作人员用自己的专业知识为读者提供了一个获取知识、休闲娱乐的平台。

从服务质量来看,图书馆工作人员始终把读者需求放在首位,不断提高自身的专业素质和职业技能。同时,图书馆还根据读者需求的变化及时调整自身的服务方式,不断增强公共文化服务体系中的“最后一公里”。例如,2024年春节期间张家口市图书馆照常开馆,并依托馆内线上线下文献资源,开展了形式多样的阅读推广活动,为读者献上丰富的文化大餐。据统计,正月初一至正月初八市图书馆共接待读者27126人次,举办新春阅读互动活动21次,参与读者15214人次。

## 二、张家口市图书馆现代化服务存在问题

张家口市图书馆虽然在近年来取得了一定的发展,但仍然存在一些问题,主要表现在以下几个方面:

### （一）资金短缺

张家口市图书馆作为地区文化和信息中心,对于提升城市文化品质、满足市民阅读需求具有不可替代的作用。然而,在追求现代化服务的过程中,资金短缺成为制约其发展的瓶颈。张家口市图书馆的现代化服务建设需要大量的资金投入,包括技术更新、资源购置、设施维护等多个方面,目前政府对图书馆的投入有限,难以满足图书馆现代化服务的全面需求。张家口市图书馆的经费主要依赖于政府拨款,而社会捐赠、企业合作等多元化的资金来源渠道尚未有效开发,这导致图书馆在面临资金压力时,缺乏足够的应对策略<sup>[5]</sup>。资金短缺问题不仅影响图书馆当前的现代化服务建设,更可能对图书馆的未来发展产生深远影响,由于缺乏长期规划和稳定的资金来源,图书馆难以制定和执行可持续的发展计划<sup>[6]</sup>。资金短缺限制了张家口市图书馆在社会上的影响力,图书馆在推动全民阅读、开展文化活动等方面的作用受到限制,难以充分发挥其在社会文化生活中的重要作用。

### （二）服务形式单一

虽然张家口市图书馆在开展丰富多样的服务活动时取得了一定的成效,但仍然存在着服务形式单一的问题,且内容比较传统,难以满足读者日益增长的阅读需求。张家口市图书馆的服务形式仍然以传统的借阅服务为主,数字化、个性化、多元化的服务相对较少,这导致读者在享受图书馆服务时感到单调乏味,缺

乏新鲜感和吸引力。

### （三）队伍结构不合理

张家口市图书馆工作人员数量少、年龄偏大、学历偏低,且人员流动性较大,严重制约着图书馆的可持续发展。张家口市图书馆在现代化服务方面缺乏专业人才,特别是在信息技术、数字化服务等领域,现有的工作人员可能不具备相关的专业知识和技能,难以应对图书馆现代化服务的需求。

### （四）发展不平衡

张家口市图书馆的发展水平在各县市区之间存在着较大差距,个别县区甚至出现了“有馆无人”“有人无馆”的现象,这也一定程度上制约了张家口市图书馆事业的进一步发展。

## 三、张家口市图书馆现代化服务体系建设路径

以张家口市图书馆的实际情况为出发点,按照市、区(县)两级政府对文化事业的要求,结合本地经济社会发展水平和文化建设的实际情况,制定出切实可行的公共文化服务体系规划和实施方案,为图书馆现代化建设提供可靠保障。

### （一）经费方面

以满足广大人民群众日益增长的精神文化需求为出发点和落脚点,多渠道争取资金。一是,通过与政府部门的沟通,争取增加图书馆现代化服务建设的财政预算,确保图书馆有足够的资金支持,利用政府的文化政策导向,争取政府对图书馆现代化服务的政策倾斜和专项资金支持<sup>[7]</sup>。二是,积极寻求与企业的合作机会,通过赞助、捐赠、合作共建等方式,获取企业的资金支持,加强与社会各界的联系,通过设立捐赠基金、举办捐赠活动等方式,鼓励个人、团体和组织对图书馆进行捐赠,探索设立图书馆发展基金,通过募集社会资金,为图书馆现代化服务提供稳定的资金支持<sup>[8]</sup>。三是,根据图书馆现代化服务建设的实际需求,制定科学合理的预算方案,确保经费的合理分配和使用;建立健全的财务管理制度,规范经费的使用流程,确保经费的透明、规范、高效使用;对经费的使用效益进行评估,确保每一分钱都用到刀刃上,提高经费的使用效率。四是,设立专门的经费监管机构,负责对图书馆经费的使用进行监管和审计,确保经费的合法、合规使用<sup>[9]</sup>;定期对图书馆的经费使用情况进行审计,发现问题及时整改,确保经费的规范使用。五是,根据图书馆现代化服务建设的长期规划,制定相应的经费筹措计划,确保资金的可持续供应;加强与国内外其他图书馆的合作与交流,学习借鉴先进的经费筹措经验和管理模式,为图书馆现代化服务提供稳定的资金支持。

### （二）人力资源建设方面

人力资源是张家口市图书馆现代化服务体系建设的核心驱动力。优秀的人才团队将为图书馆注入新的活力,推动现代化服务的不断创新和优化。一是,通过校园招聘、社会招聘、网络招聘等多种方式,积极引进图书馆学、信息技术、数据管理等相关专业人才<sup>[10]</sup>;根据图书馆现代化服务的需要,明确人才引进的方向和标准,包括专业背景、技能要求、工作经验等。二是,根据

员工的实际需求和工作需要,制定针对性的培训计划,包括专业技能培训、职业素养培训等;鼓励员工自主学习,提供学习资源和时间支持,帮助员工不断提升自我,适应图书馆现代化服务的发展需求。三是,根据图书馆各部门的职能和需求,合理配置人才,确保各部门之间的协同合作;建立完善的人才梯队建设机制,培养后备人才,确保图书馆服务的持续性和稳定性<sup>[11]</sup>。四是,建立科学合理的薪酬体系,根据员工的工作表现和贡献,给予相应的薪酬激励;为员工提供晋升机会和职业发展规划,帮助员工实现自我价值,提升工作满意度。五是,通过团队建设活动,增强员工的团队意识和协作精神,提升团队整体效能<sup>[12]</sup>;倡导积极向上的图书馆文化,激发员工的工作热情和创造力,推动图书馆现代化服务体系的持续发展。

### （三）管理方面

要健全管理制度,规范管理行为,在实际工作中要认真贯彻落实《图书馆法》及相关政策法规,严格按照相关规定办事,确保图书馆工作能够健康、稳定地发展。一是,制定完善的管理制度,明确各部门的职责和权限,确保各项工作有序进行;建立科学合理的考核机制,对员工的工作表现进行定期评估,激励员工积极工作。二是,注重细节,对图书馆的各项服务进行精细化管理,提升服务质量和效率;利用信息技术手段,对图书馆的各项管理活动进行信息化处理,提高管理效率<sup>[13]</sup>。三是,通过团队建设活动,增强员工的团队意识和协作精神,提升团队整体效能;建立有效的内部沟通机制,确保各部门之间的信息畅通,提高工作效率。四是,根据图书馆的实际需求,合理配置各项资源,确保各项服务的顺利进行<sup>[14]</sup>;通过优化管理流程、提升员工素质等措施,提高资源的利用效率,实现资源最大化。五是,对图书馆

的管理体系进行定期评估,及时发现问题并进行改进,确保管理体系的持续优化<sup>[15]</sup>;鼓励员工积极参与管理体系的改进过程,发挥员工的智慧和创造力,推动管理体系的不断完善。

### （四）数字化平台的应用

数字化平台是图书馆阅读推广服务的重要工具。通过建立图书馆官方网站、APP、微信公众号等数字化平台,读者可以更加便捷地获取图书馆的资源和服务。数字化平台不仅可以发布图书推荐、阅读指导等信息,还可以提供在线阅读、数字图书馆等服务,满足读者多样化的阅读需求。同时,数字化平台还可以通过数据分析,了解读者的阅读偏好和需求,为个性化推荐提供数据支持。

## 四、结语

图书馆现代化服务体系建设是图书馆事业发展的必然趋势,是社会对图书馆要求的必然结果,是适应时代发展的必然选择,它不仅能够丰富人们的文化生活,还能够为人们提供一个良好的学习场所。通过对张家口市图书馆现代化服务体系建设现状的调查与分析,发现张家口市图书馆在现代化服务体系建设中还存在不少问题。这些问题包括管理模式落后、资金投入不足、人才资源匮乏等。综上所述,张家口市图书馆现代化服务体系建设是一个复杂的系统工程,它涉及多方面的内容:包括管理模式、服务体系、人力资源等多个方面,必须综合考虑各方面因素,全面系统地推进张家口市图书馆现代化服务体系建设工作,为张家口市经济、文化事业发展作出应有的贡献。

## 参考文献

- [1] 党宁. 张家口市图书馆建馆历程及首任馆长情况回顾 [C]. // 第三届图书馆史学术研讨会论文集. 2018:34-35.
- [2] 赵华. 三级图书馆的现状与未来——以张家口市图书馆为例 [J]. 南昌教育学院学报, 2012, 27(3): 186, 194.
- [3] 党宁. 京津冀一体化进程中公共图书馆区域协作实践初探——以张家口市图书馆与京津两地图书馆开展协作为例 [J]. 图书馆学刊, 2019, 41(1): 38-41.
- [4] 梁双庆. 公共图书馆讲座服务在地方文化发展中的作用——以张家口市图书馆为例 [J]. 文存阅刊, 2020(19): 43.
- [5] 马骥华. 张家口市图书馆信息服务共享体系建设研究 [J]. 内蒙古科技与经济, 2015(3): 92-93.
- [6] 梁双庆. 县级图书馆人才队伍建设研究——以张家口市为例 [J]. 长江丛刊, 2018(6): 157.
- [7] 刘晓婷. 京张体育文化旅游带发展背景下张家口市公共图书馆实现体育、文化、旅游融合发展的研究 [J]. 旅游纵览, 2022(21): 152-154.
- [8] 王宽垒, 彭伟. 张家口市医院图书馆现状调查及发展对策研究 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2017, 20(4): 489-492.
- [9] 马骥华. 张家口市城乡图书馆信息服务共享体系建设研究 [J]. 农业图书情报学刊, 2010, 22(2): 209-211, 245.
- [10] 王晓民. 张家口市公共图书馆社会化运营现状分析及启示——以宣化区万柳图书馆为例 [J]. 城市情报, 2022(22): 130-132.
- [11] 马兴华. 公共图书馆服务乡村振兴战略路径研究 [J]. 河北北方学院学报(社会科学版), 2023, 39(5): 55-57.
- [12] 李娜. 大数据在图书馆管理与服务中的应用分析 [J]. 办公室业务, 2019(15): 152.
- [13] 林佳煜. 基于云计算的图书馆大数据服务研究 [J]. 文渊(高中版), 2023(3): 247-249.
- [14] 李娜. 信息化建设在图书馆档案管理中的必要性探析 [J]. 传媒论坛, 2019, 2(7): 158.
- [15] 张彤. 公共图书馆参与的公私藏书互动模式构建 [J]. 图书馆学刊, 2019, 41(12): 82-85.

# “双碳”目标下建筑给排水设计中节能节水技术措施

郑建林

山西省安装集团股份有限公司, 山西 太原 030200

**摘 要 :** 随着全球气候变化和环境问题的日益严重, 实现“碳达峰、碳中和”的“双碳”目标已成为各国共同关注的重要议题。在这一背景下, 建筑行业作为能源消耗和碳排放的主要领域之一, 肩负着巨大的减排和节能责任, 特别是在建筑给排水设计中, 运用节能节水技术关乎能耗及水资源消耗, 对实现“双碳”目标具有深远的意义。基于此, 本文从建筑给排水系统中节能节水的重要性出发, 分析了节能、节水技术措施在建筑给排水设计中的具体应用, 以期推动建筑给排水设计的绿色低碳发展。

**关 键 词 :** 双碳; 建筑; 给排水设计; 节能技术; 节水技术

## Energy and Water Saving Technical Measures in Building Water Supply and Drainage Design under the Goal of “Dual Carbon”

Zheng Jianlin

Shanxi Installation Group Co., Ltd, Shanxi, Taiyuan 030200

**Abstract :** As global climate change and environmental problems become more and more serious, realizing the “double carbon” goal of “carbon peak, carbon neutral” has become an important issue of common concern for all countries. In this context, the construction industry, as one of the main fields of energy consumption and carbon emission, shoulders a huge responsibility of emission reduction and energy saving, especially in the design of building water supply and drainage, the use of energy-saving and water-saving technology is related to energy and water consumption, which is of far-reaching significance for realizing the “double-carbon” goal. Based on this, this paper analyzes the specific application of energy-saving and water-saving technical measures in building water supply and drainage design from the importance of energy-saving and water-saving in building water supply and drainage system, in order to promote the green and low-carbon development of building water supply and drainage design.

**Key words :** dual carbon; building; water supply and drainage design; energy saving technology; water saving technology

## 引言

建筑行业作为能源消耗和碳排放的主要领域之一, 其绿色低碳发展显得尤为重要。中国提出的“双碳”目标, 即碳达峰和碳中和, 对建筑行业提出了更高要求的节能减排标准。建筑给排水设计作为建筑设计的重要组成部分, 其节能节水技术的应用与实施, 直接关系到建筑整体的能耗和用水效率。随着科技的进步和新型材料的不断涌现, 建筑给排水设计的节能节水技术也在不断创新和发展。从传统的水资源回收利用、节水器具应用到新型的智能化控制技术, 每一步的进展都为建筑行业节能减排提供了有力支持。因此, 探讨“双碳”目标下建筑给排水设计中节能节水技术措施具有重要的现实意义。

## 一、建筑给排水系统中节能节水的重要性

节能节水技术在建筑给排水系统中, 起着重要的作用。首先, 节能节水技术的应用有助于降低建筑给排水系统的能耗。传统给排水系统往往存在能效低下、水资源浪费等问题。通过采用节水器具、优化管道设计、引入智能化控制系统等技术手段, 可

以显著提高系统的运行效率, 减少不必要的能源消耗。这不仅有助于降低建筑的整体能耗, 还为实现碳中和目标作出了积极贡献。其次, 节能节水技术的运用对减少水资源消耗具有重要意义。水是生命之源, 也是经济社会发展的基础资源, 然而, 随着人口增长和城市化进程的加速, 水资源短缺问题日益严重。在建筑给排水设计中, 通过采用雨水收集利用、废水回收利用、节水



型器具等技术措施，可以有效减少水资源的消耗，缓解水资源短缺的压力。此外，节能节水技术的推广和应用还有助于推动建筑行业的绿色发展和可持续发展。在实现“双碳”目标的过程中，建筑行业需要转变传统的高能耗、高排放的发展模式，向绿色低碳、循环可持续的方向发展，节能节水技术的应用正是这一转型过程中的重要手段之一。通过优化建筑给排水设计，可以提高建筑的整体能效和水资源利用效率，推动建筑行业向更加绿色、可持续发展的方向发展<sup>[1]</sup>。

## 二、节能节水技术在建筑给排水设计中的应用

### （一）节能技术措施

#### 1. 应用节能器具和设备

##### （1）节能泵的应用

节能泵是建筑给排水系统中常用的节能设备之一。在选择节能泵时，应根据系统的实际需求和流量、扬程等参数进行合理匹配，避免“大马拉小车”的现象。同时，采用变频调速技术，根据实际需求调节泵的转速，从而实现节能效果。此外，定期对节能泵进行维护和保养，确保其处于良好的工作状态，也是实现节能目标的重要措施。

##### （2）节能热水器的应用

在建筑给排水节能设计中，采用节能热水器可以有效降低热水供应的能耗。目前市场上常见的节能热水器有太阳能热水器、空气能热水器等。这些热水器利用可再生能源进行加热，具有显著的节能效果。例如，太阳能热水器利用太阳能进行加热，无需消耗电能或燃气；空气能热水器则利用空气中的热能进行加热，相比传统电热水器，能效更高。

##### （3）节能管道及配件的应用

节能管道及配件在建筑给排水节能设计中同样具有重要意义。首先，在管道材料的选择上，应优先选择保温性能好的材料，如橡塑保温管、聚氨酯保温管等。这些材料可以有效减少热量在传输过程中的损失，提高热水供应的效率。其次，在管道连接方式的选择上，应采用密封性好、耐腐蚀的连接方式，如热熔连接、卡箍连接等，避免管道连接处出现渗漏现象。此外，在管道布置上，应尽量缩短热水管道的长度，减少热量在传输过程中的损失。

#### 2. 优化设计

##### （1）优化管道布局

在建筑给排水设计阶段，应充分考虑建筑物的结构和使用功能，合理规划管道的走向，尽量减少管道长度和弯曲，降低水流阻力和能耗；针对热水供应管道，应合理选择保温材料，确保管道的有效保温，减少热量损失。并注意防止管道结露，避免能量浪费和室内环境潮湿；要优化管道连接方式，采用密封性好、耐腐蚀的连接方式，如热熔连接、卡箍连接等，减少管道连接处的渗漏现象，提高系统的整体能效。

##### （2）优化设备选择与匹配

在满足使用功能的前提下，要选用节水型、节能型的卫生器具，如节水马桶、节水淋浴头等，这些器具可以有效降低用水

量，减少能耗；要根据建筑物的实际用水需求和峰值用水量，合理匹配供水设备的容量，避免设备容量过大导致能耗增加，也要避免设备容量过小导致供水不足；也要优化设备控制策略，采用智能控制策略，如定时开关、流量控制等，实现对供水设备的精确控制，进而提高供水效率，降低能耗和运营成本。

#### 3. 合理控制系统运行

##### （1）采用变频调速

变频调速是通过改变电机的电源频率来调整电机的转速，从而实现对水泵、风机等设备的流量和压力的精确控制，在给排水系统中，通过变频调速可以根据实际用水需求调整水泵的转速，减少能量浪费。其次，在供水系统中，水泵是最常见的耗能设备之一，通过采用变频调速技术，可以根据用水量的变化实时调整水泵的转速，使其始终运行在高效区间，从而降低能耗。此外，为了确保变频调速系统的稳定运行，需要选择高质量的变频器和电机，并合理配置相应的控制系统。

##### （2）实施智能化运行管理

在建筑给排水设计中，为了系统的高效运行，建立智能监控系统是有必要的。可以通过安装传感器、数据采集设备等，实现对给排水系统运行状态的实时监控。这些数据可以用于分析系统的运行状态、识别异常、预测未来的需求，从而为决策提供依据；要结合大数据、人工智能等技术，开发智能化的控制算法，这些算法可以根据实时的运行数据调整系统的运行状态，使其始终保持在最优的运行模式。例如，可以根据用水量的预测结果调整水泵的运行策略，以减少能耗；也要通过互联网技术，实现对给排水系统的远程监控和管理。

#### 4. 利用可再生能源

##### （1）利用太阳能提供热水

太阳能是一种清洁、无污染的能源，通过合理的设计，可以有效地应用于建筑给排水系统中，为建筑提供热水。比如，在建筑屋顶或阳台等合适位置安装太阳能热水器，通过集热器吸收太阳能，将其转化为热能，用于加热建筑内的生活用水，这种设计不仅节约了电能或燃气，而且减少了环境污染。或者将太阳能热水器与建筑外观设计相结合，实现太阳能热水器与建筑的和谐共生。这样不仅可以提高建筑的美观性，还能提高太阳能热水器的使用效率<sup>[3]</sup>。

##### （2）利用地热能降低冷热负荷

地热能是一种稳定、可靠的可再生能源，通过利用地热能，可以有效地降低建筑的冷热负荷，提高建筑的能效。比如，利用地下土壤或水源中的稳定温度，通过地源热泵系统实现建筑内部温度的调节。在冬季，从地下吸取热能供暖；在夏季，将建筑内的热量通过地源热泵系统排入地下，这种系统不仅可以降低建筑的能耗，还能提高室内环境的舒适度。再比如，在合适的地质条件下，可以利用地下水进行建筑的冷却或加热，通过在地下水中加入适当的添加剂，可以有效地降低建筑的冷却或加热能耗。

### （二）节水技术措施

#### 1. 采用节水器具

##### （1）采用节水型洁具

节水型洁具是指通过改进冲洗技术、减少冲洗水量或优化水

封设计等方式,实现减少用水量的厕所设备。在建筑给排水节水设计中,采用节水型洁具是一种有效的节水措施<sup>[4]</sup>。节水型洁具通常具有较低的冲水量,如3L、6L等,设计时应根据实际需求选择合适的冲水量,避免用水量过大或过小。水封是指厕所内部的存水弯,其作用是防止臭气倒灌,优化水封设计可以在保证防臭效果的同时,减少用水量。例如,采用浅水封设计、减小水封面积等。真空冲厕技术是一种新型的厕所冲洗技术,其原理是利用真空吸力将污物吸入排污管道,同时实现节水、减排和降噪。在建筑给排水节水设计中,可以考虑采用真空冲厕技术,进一步提高节水效果<sup>[5]</sup>。

### (2) 采用节水型淋浴头

节水型淋浴头是指通过改进喷头结构、调节出水量或优化水流方式等方式,实现减少用水量的淋浴设备。在建筑给排水节水设计中,采用节水型淋浴头同样是一种有效的节水措施。节水型淋浴头通常具有较低的出水量,设计时应根据实际需求选择合适的出水量,以满足舒适度的同时实现节水。节水型淋浴头通常采用特殊的喷头结构,如多孔设计、空气注入等,以改善水流质量、提高冲洗效果并减少用水量。智能淋浴系统可以通过传感器、控制器等技术手段,实现对淋浴用水量的精确控制和调节。例如,根据使用者的需求和习惯,自动调节出水量、温度和时间等参数,从而实现节水、节能和舒适度的平衡<sup>[6]</sup>。

## 2. 采用水资源循环利用技术

### (1) 雨水收集再利用

雨水收集再利用是指将雨水收集起来,经过适当的处理后,用于建筑内部或外部的非饮用水用途,如冲厕、浇灌等。这种技术可以有效利用雨水资源,减少建筑对市政供水的依赖。首先要设计雨水收集系统。在建筑周围设置雨水收集设施,如雨水收集井、雨水收集槽等,用于收集雨水,要确保收集设施的容量足够,以满足建筑在雨季的用水需求。收集到的雨水需要进行适当的处理,以去除其中的杂质和污染物,处理后的雨水可以储存起来,用于建筑内部的非饮用水用途。例如,可以将雨水用于冲厕、浇灌植物等,或者建筑外部的景观用水、道路冲洗等<sup>[7]</sup>。

### (2) 中水回用

中水回用是指将建筑内部产生的废水经过适当的处理后,再次用于建筑内部的非饮用水用途,这种技术可以有效减少废水的排放量,降低对环境的污染。要设计中水回用系统。在建筑内部

设置中水回用设施,如中水处理设备、中水储存设施等,中水处理设备可以根据废水的类型和水质选择合适的处理技术,如生物处理、物化处理等。然后将建筑内部产生的废水收集起来,经过中水处理设备进行处理,处理过程中要去除废水中的有害物质和污染物,使其达到回用标准。经过处理的中水可以用于建筑内部的冲厕、浇灌植物等。需要注意的是,在中水回用过程中,要建立健全的水质监测和管理制度,确保中水的水质安全和使用效果<sup>[8]</sup>。

## 3. 优化水源管理

### (1) 实行区域化供排水管理

区域化供排水管理是指将一定区域内的供水和排水系统进行统一规划、统一管理,以优化水资源的配置和利用效率。在建筑给排水节水设计中,通过区域化供排水管理,可以实现对供水和排水系统的统一规划和管理,确保供水和排水的平衡和协调,进而避免水资源的浪费和过度使用,提高水资源的整体利用效率。区域化供排水管理也可以综合考虑区域内的用水需求和供水能力,合理调配水资源,确保供水的充足和稳定<sup>[9]</sup>。

### (2) 开展节水教育与推广

节水教育与推广是增强公众节水意识、培养节水习惯的重要手段。通过广泛宣传和教育活动,可以让更多的人了解节水的重要性和方法,从而在日常生活中积极采取节水措施。要通过媒体宣传、公益广告、社区活动等多种渠道,广泛宣传节水知识、节水技术和节水案例,增强公众的节水意识,让更多的人认识到节水的重要性和紧迫性<sup>[10]</sup>。同时,在学校、社区等场所要积极开展节水教育培训活动,向公众传授节水知识、节水技能和节水方法,提高公众在实际生活中的节水能力。

## 三、结语

在“双碳”目标的指引下,建筑给排水设计中的节能节水技术措施成为行业发展的必然趋势。未来,随着科技的进步和政策的引导,建筑给排水设计的节能节水技术措施将更加成熟和多样化。相信通过不断的技术创新和市场推广,这些措施将在建筑行业得到广泛应用,为实现“双碳”目标、促进可持续发展作出重要贡献。同时,也期待更多的行业专家和学者加入这一领域的研究中,共同推动建筑给排水设计的绿色转型和升级。

## 参考文献

- [1] 孙萌. 绿色建筑给排水节水节能新技术分析[J]. 佛山陶瓷, 2023,33(10):55-57
- [2] 靳爱平, 张秀爱. 浅析市政建筑的给水排水节能技术[J]. 中国住宅设施, 2023,(01):148-150.
- [3] 王夏昕. 节水节能理念在工业给排水设计中的运用[J]. 粮食与食品工业, 2023,30(03):20-21.
- [4] 高翠英. 探讨节能减排下的建筑给排水设计节水策略[J]. 四川水泥, 2021,(08):89-90.
- [5] 员续生. 某商场建筑给排水设计要点探讨[J]. 建材发展导向, 2022,20(24):90-92.
- [6] 林国军. 对住宅建筑给排水设计中的节水节能问题的探讨[J]. 建材发展导向, 2023,21(08):190-192.
- [7] 王崇英. 关于节水节能技术在建筑给排水系统中的应用[J]. 四川水泥, 2020(04):106.
- [8] 祁永林. 绿色建筑给排水节水节能新技术的应用[J]. 绿色环保建材, 2021,(08):32-33.
- [9] 黄长春. 给排水施工中节水节能技术的实践[J]. 居舍, 2023,(21):31-34.
- [10] 艾湘军, 童锋. 绿色建筑节水节能技术在建筑给排水设计中的应用[J]. 散装水泥, 2022(01):13-15.



# 浅析建筑结构设计控制裂缝的措施

颜诚均

广西教育建筑设计院有限公司，广西 南宁 530300

**摘 要：** 随着建筑行业的飞速发展，人们对于建筑结构的安全性和耐久性提出了更高要求。裂缝作为影响建筑性能的主要因素之一，其控制措施的研究与实践显得尤为重要。建筑结构设计，裂缝控制不仅关乎建筑的美观性，更直接影响着结构的整体稳定性与使用寿命。本文首先概括了建筑结构裂缝的常见类型及其对建筑的影响，随后分析其产生裂缝的原因。探讨了设计阶段可采取的多种裂缝控制措施，包括加强混凝土结构抵抗裂缝的能力、配筋的合理设计、对温度裂缝进行防治、合理选择材料、重视对混凝土浇筑后的养护工作等。以期为工程设计人员提供有益的参考与指导，共同推动建筑行业的健康发展。

**关 键 词：** 建筑结构设计；控制裂缝；有效措施

## Analysis of Measures to Control Cracks in Building Structure Design

Yan Chengjun

Guangxi Education Architecture Design Institute Co., Ltd, Guangxi, Nanning 530300

**Abstract：** With the rapid development of the construction industry, people have put forward higher requirements for the safety and durability of building structures. As one of the main factors affecting the performance of building structures, the research and practice of crack control measures are particularly important. In the design of building structures, crack control not only concerns the aesthetics of the building, but also directly affects the overall stability and service life of the structure. This paper firstly summarizes the common types of cracks in building structures and their impact on building structures, and then analyzes the reasons for cracks. It then analyzes the causes of cracks, and discusses a variety of crack control measures that can be taken at the design stage, including strengthening the ability of the concrete structure to resist cracks, the rational design of reinforcement, the prevention and control of temperature cracks, the rational selection of materials, and the emphasis on the maintenance of the concrete after pouring, etc. It is intended to provide useful reference and guidance for engineering designers, and jointly promote the healthy development of the construction industry.

**Key words：** building structure design; crack control; effective measures

### 一、建筑结构裂缝类型

#### （一）塑性裂缝

塑性裂缝是一种常见的建筑结构破坏形式。从其形态上来看，这类裂缝具有中间部分比较宽、两端狭窄的特点，呈梭形。这类裂缝经常发生在梁板和梁柱的交叉部位，而且如果发生，可以很容易的达到钢筋的加固面。而混凝土在硬化前通常会产生塑性裂缝，这是由于结构不均匀而产生的塑性裂缝。在建筑结构中，当混凝土中的骨料粒径超出一定的规范之后，或者是钢筋的直径过大时，均会使得混凝土收缩的性能降低，从而引起表面开裂。同时，因为垂直向上的收缩力不变，所以所形成的裂缝都是平行的。裂缝间距一般在0.3mm以上，但不超过1mm，并且有较深的特点。

#### （二）原材料裂缝

另一方面导致混凝土出现裂缝的主要原因是所用材料的质量问题。就混凝土而言，它是由水泥、砂、骨料等构成的。在施工

过程中，砂石含泥量如果掺入量过大，不仅会影响其工作性能，还会引起开裂。由此可见，原料的选用也很重要。要对施工工程进行严格把关，保证所用的原材料达到合格标准，才能有效地提升工程的总体质量。

#### （三）结构裂缝

随着现代科学技术的进步，工程建设的工艺水平也越来越高。现浇楼板在建筑工程中得到广泛应用。经混凝土浇筑后，楼板达到了设计中的承受力要求。然而，若以现浇楼板取代多孔板，则需提高墙板的刚度，使原有楼板的刚度下降。从而使墙体接触面或某些薄弱部位产生裂缝。比如，常见墙角的裂缝发生概率较大，正是因为此处的应力集中所致。

#### （四）应力裂缝

应力裂缝是一种由于应力作用而形成的裂缝，在各种因素的作用下，会造成混凝土的收缩，进而形成应力故产生开裂现象。应力导致的裂缝以混凝土收缩的形式出现。混凝土的塑性是一个渐进的过程，混凝土在浇注完毕后，在硬化阶段，因水的挥发，

体积收缩，产生收缩现象。若因外界支持因素而使其自身无法伸展，则会产生裂缝。另外，若因拆模过早或养护不当，亦会造成建筑物产生开裂现象。

## 二、裂缝问题的影响与危害

### （一）降低建筑结构的整体强度

建筑结构开裂是造成结构整体强度降低的主要原因，它直接关系到结构的质量、安全与稳定。裂缝对建筑物的破坏，不但使建筑物的刚度下降，也使建筑物的抗剪承载力受到层层限制。某些关键部位的裂缝不断扩展，造成建筑物截面开裂，从而使大气中的湿气顺着缝隙渗入建筑物内部，对建筑物的内部进行破坏，从而引起钢筋的腐蚀。此外，穿透以及深度裂缝等因素会对结构的整体刚度及抗剪强度产生较大的影响。在建筑物内部产生裂缝时，原有的结构受力及传力模式都会发生变化，进而影响到建筑物的安全性。

### （二）削弱建筑结构的刚性

建筑物的结构开裂多出现于建筑物的表层，这些表层由于长期与水、土的接触而产生。受水、土等因素的作用，混凝土中的钢筋将发生锈蚀，使其截面尺寸缩小，结构整体刚度下降，进而影响结构的使用寿命。另外，在建筑结构中，大裂缝多发生在中性轴附近，且沿中性轴方向延伸，同时也会对建筑物外形产生一定的影响，进而导致结构的刚度下降。同时，建筑物的刚度降低，也就是建筑物的抗压承载力降低，使承重构件的损伤加剧。

### （三）影响建筑结构具体使用功能

在进行建筑结构设计时，对其使用性能进行合理的规划，并保证其质量与安全。对建筑结构的特定用途进行合理的设计，不仅能够充分发挥建筑构造的优点与特色，而且能够更好地满足人们的生活需要。但是，混凝土裂缝的出现，直接影响了建筑物的安全性能，并对其用途的发挥产生了重要的作用。随着工程建设的不断深入，工程建设中出现了大量的工程隐患，如渗水、锈蚀、基础沉降等，对工程的整体质量与安全产生了重大的影响。比如，建筑外墙等易发生结构性裂缝，导致渗水、漏水等问题，导致建筑内部积水或墙体大面积开裂，严重影响建筑的正常使用。此类贯通式结构裂缝在工程实践中十分普遍，目前对其的治理主要是修补裂缝面，但是很难达到彻底解决。

## 三、建筑结构设计裂缝原因

### （一）混凝土变化因素

混凝土在硬化时，其内部会有热量产生，而其内部的温度不能很好地均衡，这是因为其导热系数不高。内部温度比较高，外部温度比较低。这样，就会有较大的应力。当应力超出了混凝土所能承受的极限时，将产生开裂问题。在设计时，由于受力的不合理或配筋的不适当，均会造成混凝土的变形。同时，对钢筋混凝土构件的裂缝宽度也要进行合理的控制。通过对各种类型建筑的开裂情况进行分析对比，发现建筑物在使用过程中往往会遇

到一些荷载作用，从而使建筑物结构产生裂缝的可能性增大。所以，在建筑物结构中，因设计原因而产生的结构裂缝是很普遍的。

### （二）材料因素

建材选用不当，易产生裂缝，特别是在建材采购环节。在当今的建筑结构中，混凝土结构是主要的结构形式，它对温度、形变等方面的要求非常高。若采用水化热较大的建材，则易出现水泥渗水现象，对建筑物的整体结构产生不利影响，并引起开裂。另外，在建筑物中，防水材料的选用也会对其产生较大的影响。选用适当的防水卷材，能有效地预防漏水，减少裂缝的产生。反之，若采用不当，则会造成裂缝的继续扩展，造成大面积开裂。

### （三）地质因素

在工程建设中，地质条件对开裂有很大的影响。在结构建筑设计中，地质调查是一个非常关键的步骤，其准确度将会对建筑物的设计结果产生很大的影响。所以，在进行建筑物结构设计前，必须对其进行全面的地质勘察，才能保证其科学合理的设计。若地质勘察工作做得不够细致，则会直接影响到数据的真实度，造成建筑结构设计缺少必要的数据支持，进而影响到建筑结构的设计效果，进而产生裂缝问题。

### （四）设计因素

在建设项目实施过程中，设计工作是一项基础性工作，同时也是一项前期准备工作。在工程实践中，设计人员若不熟悉工程及地质情况，或对所用材料缺乏足够的研究，就有可能在以后的建造过程中产生裂缝。另外，在建筑结构的设计中，地基是建筑物的基础部位，对以后的建设施工有很大的影响。在地基设计中，若有差错，将会对建筑物的沉降、建筑物的稳定产生不利的影响，进而引起建筑物的应力、变形等诸多问题。在施工过程中，若受力、变形过大，则会引起结构的裂缝，若处理不好，还会引起建筑物的沉降。

## 四、建筑结构设计控制裂缝的有效措施

### （一）加强混凝土结构抵抗裂缝的能力

提高混凝土抗裂性能的关键在于确保材料的科学配比。所以，在建设项目中，必须避免出现不合理的拌和，并且要按照实际的强度规范，以及混凝土的实际尺寸来进行拌和。在配合比时，要严格按照有关配合比规范，严格按照工艺规程操作。在工程实践中，为了保证配合比设计的合理性，防止离析，必须对配合比设计方案进行试验验证。另外，为了改善混凝土的抗裂性能，应适当增加钢筋的用量。通常情况下，为了加强混凝土内部的薄弱部位，使其具有更好的抗裂性能，一般都应该将钢筋布置在结构的中部。另外，在对混凝土原料进行配比时，还可以适量的添加一些施工助剂，这样就可以对混凝土原料的收缩进行合理的控制。必须指出，在浇筑时必须进行冷却处理。在浇注时，内部和外部的温度不均也会引起混凝土的开裂。所以，在浇注时，可以先把水管埋入混凝土内，然后在浇注时向管子内注入冷水。该方法能有效地避免因混凝土在养护期间因内温过高而产生的开

裂问题。

（二）配筋的合理设计

钢筋是混凝土结构的关键构件，对其性能影响很大。适当地采用增强筋，可有效地改善建筑物的裂缝问题。配筋的需求会随着配筋地点的不同而变化。如屋面加强筋的布置，宜采用双向配筋，热导率不能超过1 W/m<sup>2</sup>. K。为了有效地控制裂缝的大小，在板筋配置时，必须按照管径较小、间隔较密的原则来进行。如四边嵌角结构，因受混凝土收缩作用，楼板中部将出现贯穿裂缝，且周边呈45° 倾角，采用双侧双向补强可有效解决这一问题。在楼板上铺满100mm 的钢筋，以便将四个角落的荷载都分散开来，从而改善了建筑物的整体质量。

（三）针对温度裂缝进行防治

在建设工程中，在进行内部设计时，一定要严格按照设计规范进行，尽量避免出现过大的凹凸现象。该措施可有效防止因温度集中而导致的墙体裂缝。具体而言，混凝土圈梁等部位的温度变形及其各部位的共同作用，是混凝土结构产生温度裂缝的根本原因。故而墙体的保温效果与墙体开裂的程度有很大关系。施工期间，应保证建筑物表层的温度满足有关规范。另外，屋面的保温、材料性能和具体的构造措施也要严格按照规范进行。在建筑构造上，对其进行适当的抗剪加固，并在横墙及纵墙顶端增设圈梁，使建筑物的整体受力得到进一步提高。

（四）合理选择材料

在工程实践中，大量的材料被用于建筑工程，其类型和数量都非常大。另外，在不同的建筑时期，所用的原料也不尽相同。若施工质量达不到设计要求，就有可能造成建筑结构产生开裂，从而降低建筑物的整体质量。为此，必须按照设计方案，对相关材料的购买进行严格的控制，并且在投入使用之前对所用物料的质性及数量进行仔细的审核，以避免由于材质的原因引起的开裂。在具体选用混凝土时，要根据工程用混凝土体积大的特点，对其进行适当的调整，保证其密实度。粗集料要掌握好配比，以

达到设计指标，降低开裂率。比如，在工程实践中，可选用粉煤灰原料，以改善工作性能，降低水泥用量，并采用适量掺入等措施，达到对温度的控制。通过对其进行后期维护，可降低其裂缝问题。

（五）重视对混凝土浇筑后的养护工作

在混凝土浇筑时，必须对其内部水分的蒸发速率进行严格的控制，以保证其固化时的湿度。通过对水分蒸发速度的控制，可有效防止因水分迅速蒸发而产生裂缝。另外，在施工期间也要注意混凝土的养护。在浇筑完毕后，施工单位要按施工指南的要求做好混凝土养护工作。半天之内，要有专人负责混凝土周边的温度和湿度的养护。在具体维护标准方面，要依据具体情况而定。同时，在养护期间，要将混凝土全部用塑料膜盖住，并进行适当的洒水，以防止在养护过程中产生水流失。此外，在养护过程中，还要进行温度测量，对养护过程中的温、湿度进行详细的记录，保证在养护过程中混凝土的温度满足规范，从而保证养护工作的顺利进行。

五、结语

综上所述，建筑结构设计中的裂缝控制措施的研究与应用至关重要，这不仅关乎建筑的安全与稳定，更是提升建筑品质和延长使用寿命的关键所在。通过深入剖析裂缝产生的根源，我们不难发现，材料性能、温度变化、荷载分布以及地基沉降等因素都是导致裂缝形成的罪魁祸首。为了有效应对这些问题，本文紧密结合现代建筑技术与材料的发展趋势，提出了一系列切实可行的裂缝控制措施。旨在为工程设计人员提供全面而系统的解决方案。展望未来，随着科学技术的不断进步和新型材料的持续涌现，我们有理由相信，裂缝控制技术将迎来更加成熟与完善的发展阶段。这不仅将为建筑行业的健康可持续发展提供有力支撑，更将为人们创造出更加安全、舒适和美观的建筑环境。

参考文献：

[1] 马文亭. 房屋建筑设计中的现浇混凝土裂缝控制措施分析 [J]. 砖瓦, 2021, (04): 173-174.  
[2] 秦海燕. 建筑结构出现裂缝的原因及对策解析 [J]. 建筑技术开发, 2020, 47 (14): 134-135.  
[3] 安鸿彬, 王好强. 从建筑设计谈混凝土结构的裂缝问题 [J]. 工程技术研究, 2020, 5 (13): 200-201.  
[4] 吉尼. 超高层建筑地上剪力墙结构收缩裂缝的控制策略 [J]. 居舍, 2020, (17): 47-48.  
[5] 彭庆丰. 从建筑设计试论混凝土结构的裂缝问题 [J]. 城市建筑, 2020, 17 (17): 153-154.  
[6] 赵晋萍, 杨金熹, 赵茜. 高层建筑地下结构裂缝控制方法及其工程应用 [J]. 建筑结构, 2020, 50 (S1): 785-789.  
[7] 王志岗. 混凝土房屋建筑结构裂缝控制研究 [J]. 四川水泥, 2020, (04): 180.  
[8] 戚宏志. 工业建筑混凝土结构裂缝原因分析及预防措施 [J]. 建筑技术开发, 2020, 47 (07): 13-15.  
[9] 鄢栋梁. 建筑工程施工中混凝土结构与砌体结构的裂缝防治途径 [J]. 大众标准化, 2020, (07): 14-15.  
[10] 王翔翔. 建筑工程结构设计中的裂缝问题分析 [J]. 工程技术研究, 2020, 5 (06): 222-223.  
[11] 何文斌. 建筑结构设计中的裂缝形成的原因及控制措施分析 [J]. 居舍, 2019, (24): 50.

# 数字化时代下的房屋建筑造价管理：挑战与机遇

贾得芳

身份证号：630104198209081062

青海觅海建设工程有限公司，青海 西宁 810000

**摘要：** 随着数字化技术的不断发展，房屋建筑造价管理面临着许多挑战和机遇。本文旨在探讨数字化时代下房屋建筑造价管理的现状、问题及对策，并提出相应的管理策略。通过分析数字化技术在房屋建筑造价管理中的应用，本文发现数字化技术可以提高房屋建筑造价管理的效率和准确性，降低管理成本，提高管理水平。数字化技术也为房屋建筑造价管理带来了新的挑战，如数据安全、技术更新等问题。

**关键词：** 数字化时代；房屋建筑造价管理；挑战；机遇；管理策略；数据安全；技术更新

## Cost Management of Building Construction in the Digital Era: Challenges and Opportunities

Jia Defang

ID: 630104198209081062

Qinghai Mihai Construction Engineering Co., Ltd, Qinghai, Xining 810000

**Abstract:** With the continuous development of digital technology, housing construction cost management faces many challenges and opportunities. The purpose of this paper is to discuss the status quo, problems and countermeasures of cost management of housing construction in the digitalization era, and put forward corresponding management strategies. By analyzing the application of digital technology in the cost management of housing construction, this paper finds that digital technology can improve the efficiency and accuracy of the cost management of housing construction, reduce the management cost and improve the management level. Digital technology also brings new challenges for house building cost management, such as data security, technology update and other issues.

**Key words:** digital era; housing construction cost management; challenges; opportunities; management strategy; data security; technology update

## 引言

随着数字化技术的普及，房屋建筑造价管理的传统方式已经不再适应时代的发展。在过去，房屋建筑造价管理主要依赖于人工计算和手动记录，这不仅效率低下，而且容易出错。此外，在传统方式下，很难及时对造价进行调整和控制，从而导致项目成本的超出预算。

## 一、数字化时代下的房屋建筑造价管理概述

### 1. 数字化时代下的房屋建筑造价管理概述

随着社会经济的不断发展，房屋建筑行业的规模不断扩大，同时房屋建筑造价管理也面临着越来越大的挑战。数字化技术的不断进步，为房屋建筑造价管理带来了新的机遇和挑战。建筑产业的高质量发展，数字化转型是核心，建筑产业互联网是关键支撑。<sup>[1]</sup>

2. 数字化技术可以提高房屋建筑造价管理的效率和精度。传统的房屋建筑造价管理主要依靠人工进行估算和计算，存在很大的主观性和不准确性。而数字化技术可以通过计算机程序进行自动化处理，提高数据处理的速度和精度，减少人为主观因素对造价估算的影响。

3. 数字化技术可以实现房屋建筑造价的实时更新和管理。传统的造价管理模式很难及时更新造价信息，而数字化技术可以实现造价信息的实时更新和管理，提高管理效率，同时也可以更好地适应市场的变化。

## 二、数字化时代下的房屋建筑造价管理挑战

### （一）数字化时代房屋建筑造价管理面临的挑战

#### 1. 数据质量和可用性

在数字化变革的大趋势下，作为国民经济支柱产业的建筑业在政府监管、招投标管理、工程组织方式、建筑用工制度等方面进行了改革与创新，尤其是 BIM 技术的应用及装配式建筑的发展



极大地提升了建筑业现代化水平。<sup>[2]</sup> 随着数字化技术的普及，房屋建筑造价管理所需的数据越来越依赖于各种来源，包括不同部门和组织的数据。数据质量参差不齐，可用性也不尽相同，这可能导致信息传递和沟通的困难。

2. 技术障碍

尽管数字化技术为房屋建筑造价管理提供了许多机会，但实施这些技术需要一定的技术知识和技能。如果员工缺乏必要的技能和知识，或者技术系统本身存在问题，那么信息传递和沟通可能会受到影响。

3. 语言和文化差异

房屋建筑造价管理涉及多个国家和地区，员工之间可能存在语言和文化差异。这可能导致信息传递和沟通的困难，因为不同文化背景的人可能有不同的理解和表达方式。

4. 信息过载

数字建筑不仅是一种趋势，而且是建筑设计发展的必然过程。<sup>[3]</sup> 在数字化时代，信息以惊人的速度增长，这可能导致决策者难以处理和理解所有可用信息。这可能会影响信息传递和沟通的效果，因为决策者可能无法快速找到所需的信息。

（二）人为因素对造价管理的影响

1. 经验和知识水平

近年来，随着我国建筑行业的迅速发展，工程造价在房屋建筑管理中发挥着不可忽视的重要作用，因此房屋建筑工程造价动态管理应运而生。<sup>[4]</sup> 房屋建筑造价管理的成功与否很大程度上取决于相关人员的经验和知识水平。随着数字化技术的不断进步，建筑行业也需要不断更新知识和技能。因此，拥有最新知识和技能的人员将是数字化时代下房屋建筑造价管理的关键。

2. 沟通和合作

在房屋建筑造价管理中，沟通和合作是至关重要的。数字化技术可以促进更高效的沟通和合作。

3. 数据分析和处理

数字化技术提供了大量数据，这些数据对于房屋建筑造价管理至关重要。有效地分析和处理这些数据可以帮助从业者更好地了解项目的成本和进度，从而更好地管理项目。

4. 风险管理

工程造价对房屋建筑质量有着重大影响，科学合理的工程造价管控能使房屋成本预算满足建筑工程项目的顺利完成。<sup>[5]</sup> 房屋建筑造价管理也需要有效地管理风险。数字化技术可以帮助从业者更好地预测和评估风险，并采取相应的措施来降低风险。例如，通过数据分析，从业者可以识别潜在的风险，并通过采取相应的措施来减少风险的影响。

5. 法规 and 标准

工程造价是指工程项目在建设过程中所消耗的费用之和，工程造价管理是对建设过程中影响工程进程的费用进行规划。<sup>[6]</sup> 在房屋建筑造价管理中，遵守法规和标准也是至关重要的。数字化技术可以帮助从业者更好地遵守法规和标准，例如，通过在线平台，从业者可以轻松地访问和更新相关法规和标准，确保项目符合规定。在数字化时代下，房屋建筑造价管理需要不断更新知识

和技能，加强沟通和合作，有效地分析和处理数据，有效地管理风险，以及遵守法规和标准。

（三）传统造价管理方法的局限性

1. 手工操作

传统造价管理方法通常需要大量的人工操作，包括收集数据、处理数据、计算和分析结果等。在数字化时代，这种方法不仅效率低下，而且容易出错。

2. 信息不准确

由于缺乏有效的数据来源和准确的估算方法，传统造价管理方法可能导致信息不准确，从而影响决策的正确性。

3. 无法适应变化

传统造价管理方法通常无法适应建筑或项目的变化，例如设计改变、材料价格波动等。这可能导致成本超出预算，或者无法有效地控制成本。

4. 缺乏可视化

传统造价管理方法通常缺乏可视化工具，使得管理者难以直观地了解项目的成本和进度情况。在数字化时代，可视化工具可以帮助管理者更好地了解项目的实际情况，从而更好地做出决策。

（四）数字化时代下的房屋建筑造价管理机遇

1. 数据采集与存储

在房屋建筑造价管理中，数据的采集和存储是非常重要的环节。大数据技术可以实现对各种数据的自动化采集和存储，包括建筑图纸、工程量清单、材料价格、人工成本等，使得数据更加全面、准确、及时。建筑行业在房屋质量管理上同时也逐渐被大众所关注，尤其是工程造价。<sup>[7]</sup>

2. 数据处理与分析

大数据技术可以实现对海量数据的快速处理和分析，帮助房屋建筑造价管理人员快速识别造价管理的重点和难点，从而更好地进行造价控制和成本优化。同时，大数据技术还可以对历史数据进行挖掘和分析，为房屋建筑造价管理提供参考和借鉴。

3. 造价预测与控制

大数据技术可以通过对历史数据的分析，建立房屋建筑造价的预测模型，帮助房屋建筑造价管理人员更好地进行造价控制和成本优化。同时，大数据技术还可以实时监测建筑项目的进展情况，及时调整造价预测和控制策略。工程造价在工程经济管理中的应用能够有效促进项目进程，提升项目质量，为项目进行风险分析，做出合理预估等，保证项目在合理时间内完成。<sup>[8]</sup>

三、数字化时代下的房屋建筑造价管理机遇

（一）数据采集和处理的效率提升

1. 自动化数据采集

在大数据背景下，建筑行业的生产组织方式和管理模式都在不断发生改变与创新。<sup>[9]</sup> 介绍传统数据采集方法的局限性和效率低下的问题。探讨使用现代技术（如传感器、物联网等）实现自动化数据采集的潜力。

## 2. 大数据分析和人工智能

介绍大数据分析和人工智能在房屋建筑造价管理中的潜力。探讨如何使用大数据分析和人工智能技术处理和分析大量的建筑造价数据。讨论这些技术对数据处理速度、准确性和决策支持的影响。

## 3. 数据集成和共享平台

强调数据集成和共享平台的重要性。探讨如何建立统一的数据集成和共享平台，以提高数据采集和处理的效率。讨论数据标准化和互操作性的挑战，并提供解决方案。

## 4. 自动化数据处理和报告生成

探讨自动化数据处理工具和算法的应用。介绍如何利用这些工具和算法快速分析和处理大量的建筑造价数据。讨论自动生成报告和可视化结果的方法，提高数据分析和决策的效率。

## 5. 持续改进和未来发展

强调持续改进的重要性，以不断提升数据采集和处理的效率。探讨未来数字化技术的发展趋势，如物联网、人工智能等，对房屋建筑造价管理的影响。

# （二）精确的成本估算和预测能力

## 1. 数据采集和准备

介绍数据采集的不同来源，如历史项目数据、市场数据、供应商报价等。讨论如何规范和整理采集到的数据，以便进行准确的成本估算和预测。

## 2. 成本估算方法

介绍传统的成本估算方法，如单位面积法、参数法和类比法等。探讨数字化技术在成本估算中的应用，如建筑信息模型和数据分析算法。讨论如何结合不同的估算方法和技术，提高成本估算的准确性和精确度。如何在项目运行期间对成本风险进行管理显得尤为重要。<sup>[10]</sup>

## 3. 数据分析和统计模型

探讨使用数据分析技术和统计模型进行成本估算和预测的方法。介绍常用的统计模型，如回归分析、时间序列分析和机器学习算法等。讨论如何有效地应用这些模型，提高成本估算和预测的精确性和可靠性。

## 4. 实时数据更新和调整

探讨如何利用实时数据更新和调整成本估算和预测结果。介绍数字化技术在数据采集和处理方面的应用，以保持成本估算和预测的准确性和实时性。讨论如何建立有效的数据更新机制，以及如何调整成本估算和预测结果以适应变化的情况。

## 5. 持续改进和未来发展

强调持续改进的重要性，以不断提高成本估算和预测能力的精确性。探讨未来发展的趋势，如更先进的数据分析技术、更精细的建筑信息模型等，对成本估算和预测的影响。

# 四、物联网技术在房屋建筑造价监测中的应用

## 1. 工程进度监测

在房屋建筑项目中，工程进度是影响造价的重要因素之一。利用物联网技术，可以对工程进度进行实时监测，及时发现进度延误等

问题，并采取相应的措施进行调整，从而实现了对造价的精准控制。

## 2. 材料使用监测

在房屋建筑项目中，材料的使用情况对造价的影响也非常大。利用物联网技术，可以对材料的入库、使用、库存等环节进行实时监测，及时发现材料使用过量、浪费等问题，从而降低材料成本，减少造价。

## 3. 人员投入监测

在房屋建筑项目中，人员投入也是影响造价的重要因素之一。利用物联网技术，可以对的人员的工作时间、工作效率、人员变动等环节进行实时监测，及时发现人员效率低下、人员流失等问题，从而采取相应的措施进行调整，提高人员素质，降低人力成本，减少造价。

# 五、信息化平台在造价预算管理中的应用

## 信息化平台在造价结算管理中的应用

信息化平台在房屋建筑造价结算管理中的应用可以提高结算效率和准确性。传统的造价结算需要对工程量、计价方式、税率等方面进行复杂的计算和分析，手动操作不仅效率低下，而且容易出现错误。而通过信息化平台，可以实现对工程量、计价方式、税率等方面的快速录入、计算和分析，从而提高结算效率和准确性。

# 结束语

随着数字化技术的不断发展，房屋建筑造价管理也面临着许多挑战和机遇。数字化技术可以提高房屋建筑造价管理的效率和准确性，降低管理成本，同时还可以提高房屋建筑质量。数字化技术还可以为房屋建筑造价管理提供更多的数据支持，帮助决策者做出更加明智的决策。因此，房屋建筑造价管理应该积极采用数字化技术，以提高管理效率和准确性，降低管理成本，并提高房屋建筑质量。

# 参考文献

- [1] 刁志中. 建筑产业将在数字化时代重焕新生[J]. 建筑, 2021, (22):19-21.
- [2] 宁海龙. 数字化时代建筑企业转型升级路径探究[J]. 建筑, 2021, (09):14-19.
- [3] 胡斌, 王涛. 数字化时代背景下的建筑设计[J]. 建筑与文化, 2021, (03):53-54. DOI: 10.19875/j.cnki.jzywh.2021.03.015.
- [4] 王小爱. 房屋建筑工程造价动态管理及其控制分析[J]. 四川建材, 2021, 47(12): 201-202.
- [5] 饶丽妃. 房屋建筑工程造价成本控制与管理分析[J]. 中国建筑金属结构, 2021, (10):30-31.
- [6] 辛皓. 工程造价管理在房屋建筑中存在的问题及对策[J]. 居舍, 2021, (10):154-155+157.
- [7] 杨婷, 谢鹏. 浅谈房屋建筑工程造价管理与控制[J]. 居舍, 2021, (08):126-127.
- [8] 李志军. 浅析房屋建筑工程造价管理[J]. 砖瓦, 2021, (01):140-141. DOI: 10.16001/j.cnki.1001-6945.2021.01.069.
- [9] 朱华. 面向建筑行业数据治理框架设计与评价研究[D]. 重庆大学, 2021. DOI: 10.27670/d.cnki.gcqdu.2021.004357.
- [10] 龙银辉, 张丽巧. 建筑工程项目成本管理中风险管理的研究[J]. 建材发展导向, 2021, 19(20):99-100. DOI: 10.16673/j.cnki.jcfzdx.2021.0321.

# 房屋建筑结构加固设计及施工技术应用

呼峰，俞盛

中南建筑设计院股份有限公司，湖北 武汉 430071

**摘 要：**近年来，我国建筑业迅速发展，对住宅建设的质量提出了更高的要求。人们在享受着现代化建筑带来的便利之时，也对建筑物提出了更高的要求。尤其是在房屋建筑结构加固设计施工技术应用上，更是要求施工人员根据工程实际情况进行合理的设计与施工。本文主要对房屋建筑结构加固设计施工技术应用进行了分析，提出了房屋建筑结构加固设计及施工技术应用要点，希望能给相关工作人员提供参考。

**关 键 词：**结构加固设计；建筑结构加固；施工技术应用

## Application of Structural Reinforcement Design and Construction Technology for House Buildings

Hu Feng, Yu Sheng

Central South Architectural Design Institute Co., Ltd, Hubei, Wuhan 430071

**Abstract：** In recent years, the rapid development of China's construction industry has put forward higher requirements for the quality of residential construction. When people enjoy the convenience brought by modernized buildings, they also put forward higher requirements for buildings. Especially in the application of building structure strengthening design and construction technology, it is required that construction personnel carry out reasonable design and construction according to the actual situation of the project. This paper mainly analyzes the application of structural reinforcement design and construction technology of housing buildings, and puts forward the main points of structural reinforcement design and application of construction technology of housing buildings, hoping to provide reference to the relevant staff.

**Key words：** structural reinforcement design; building structure reinforcement; construction technology application

随着经济的快速发展和城市化进程的加快，房屋建筑结构的数量和规模不断扩大。然而，在实际建筑工程中，由于各种原因，许多房屋建筑结构存在着不同程度的缺陷和问题。为了保证房屋建筑结构的安全和稳定性，需要进行必要的加固设计和施工技术应用。在加固设计方面，需要根据房屋建筑结构的实际情况，选择合适的加固方法和技术手段。

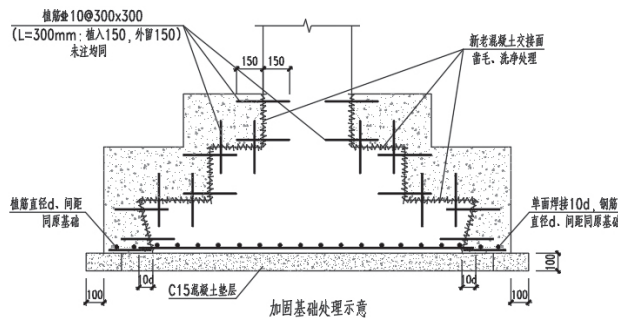
### 一、加固设计

在进行房屋建筑结构加固设计之前，应仔细了解原设计图纸，且根据检测报告对房屋建筑结构的损坏情况进行详细的分析。对其结构的安全性、稳定性进行全面的了解，并将原结构图纸与房屋建筑结构加固设计施工方案相结合，以此来达到预期的效果。

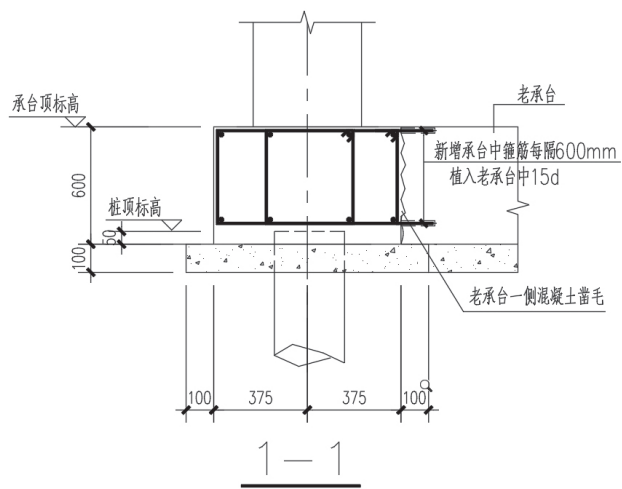
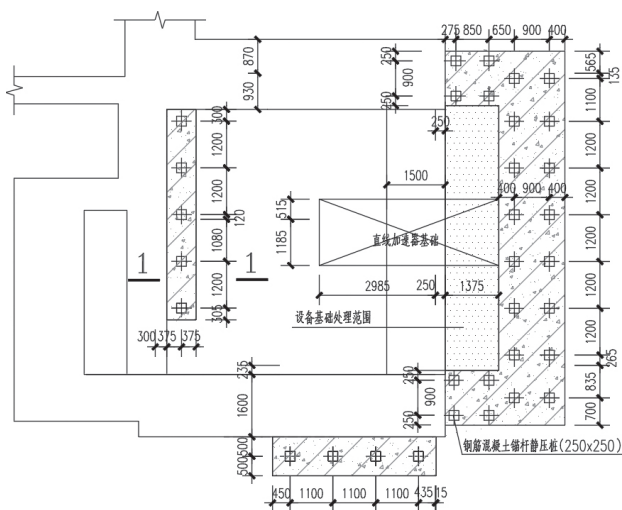
#### （一）基础加固设计

基础是建筑结构中的重要部分，它加固设计对于整个建筑的安全性和稳定性至关重要。在加固设计中，需要考虑多种因素，包括材料强度、结构尺寸、施工方案的可实施性等。当基础为天然基础，且建筑物无地下室时，基础加固方案可采用增加基础截

面的方式。某项目建成后需要局部改造，导致地基承载力不满足要求，柱下独立柱基需加大截面，独立柱基加固如下图一所示：



> 图一



当基础为桩基时, 当上部结构荷载增加不大时, 基础加固方案可采用锚杆静压桩方案。某医院在建筑物内部增设直线加速器, 设备间钢筋混凝土外墙下采用锚杆静压桩基础, 如下图二、图三所示。

## （二）钢筋混凝土墙、柱加固设计

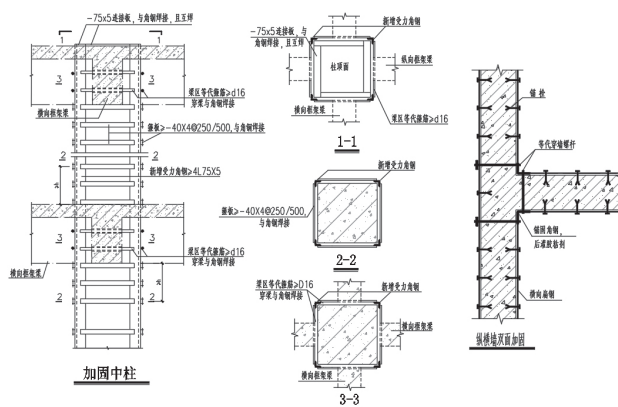
钢筋混凝土墙、柱的稳定性直接影响着建筑物的安全性和稳定性。墙、柱的加固设计可以采用增大截面、外包型钢等方式。这些方法可以提高墙、柱的强度和稳定性,同时也可以减少施工难度和成本。当墙、柱配筋量较原设计相差不大时,可以采用外包型钢法加固,如图四所示。

在设计中,当墙、柱配筋量较原设计增值大于40%或结构侧向刚度不足时,可采用增大截面方法加固,如图五所示。

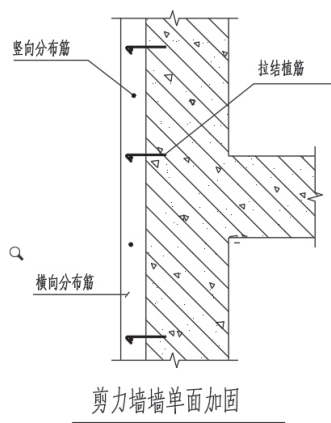
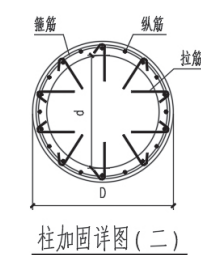
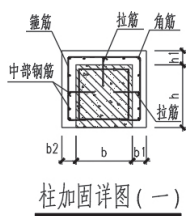
采用增大断面方法进行施工时,必须先将部件表层的粉浆层或垫层清除到砼基础上;混凝土缺损处(混凝土疏松、破损)应清除到坚固的基础上。对于出现的裂纹,必须进行相应的治理;对已腐蚀的钢筋,必须清除其表面的锈斑。

### （三）钢筋混凝土梁、板加固设计

钢筋混凝土梁、板的加固设计可以采用粘贴钢板加固法、粘



> 图四



> 图五

贴碳纤维加固法、增大截面加固法、植筋技术等方式。粘钢加固技术是一种常用的房屋建筑结构加固技术，其原理是将一种特殊的树脂材料粘贴在房屋建筑结构上，以提高房屋建筑结构的承载能力和抗震能力。碳纤维布可以有效提高被加固构件的强度，且碳纤维布具有一定的韧性，在结构加固中，可以有效吸收建筑物在使用过程中受到的冲击和振动，从而起到良好的保护作用。

在设计中,当梁、板计算配筋值较原设计增加不大时,可以采用粘贴钢板加固法或粘贴碳纤维加固法对梁、板进行加固。在实际工程中,通常楼板加固采用粘贴碳纤维加固法较为经济。当梁、板计算配筋值较原设计增值大于40%时,可采用增大截面加固法对梁、板进行加固。对新增设的混凝土梁和板中的纵筋通过植筋的方式进行了加固。植筋之前,必须将植筋的孔洞清理一遍,然后将其填满,且不能留有空洞。

植筋时,所植钢筋与已施工完成的混凝土梁、柱、墙主筋净距 $\geq 30\text{mm}$ 。植筋时不得将原混凝土梁、柱、墙内钢筋打断。

## 二、加固施工

在进行改建和增强工程之前，土建建设部门要根据原设计图纸对轴线、标高、构件截面尺寸和实际偏差等进行测量，确认符合原始设计后才能开始施工。



施工及使用过程中不得超载，楼面装修前必须凿除原建筑面层。对原结构的加固，在开挖及重建过程中新的砼浇筑处理，应按分段、分层施工。

#### （一）粘贴钢板（型钢）加固法：

1）先将梁、板面上的建筑面层清理干净。梁板混凝土表面打磨2～3mm，所有粗糙混凝土表面应平整，且均为混凝土硬层。钢板粘贴面均应打磨除锈，粘贴前用丙酮清洗两遍。

2）所有粘钢构件均应采用双面涂胶粘接，即砼表面和钢板表面分别涂胶。粘贴的饱满度应不小于90%。

3）角钢，钢板，补板，箍板，连接板等钢部件与原有结构间的间隙，宜灌入胶，形成整体。

4）防腐、防火处理：粘钢完成后，粘钢表面应刷红丹防锈漆两道，在验收合格后，用20厚1:3水泥砂浆粉面，掺界面剂。施工完成后，对粘钢表面按建筑专业防火要求做防火处理。

#### （二）粘贴碳纤维加固法：

1）在对结部件使用碳纤维增强之前，必须对其进行抛光处理，去除其上的浮皮（浆液）和油脂，直到其彻底暴露在外；

2）在粘贴碳纤维织物时，应将粘贴表面不平的部分用修补料抹平，并使混凝土表面清洁干燥。

3）粘贴完碳纤维后，需在原墙体上粘贴梁垫块，并用环氧砂浆将其与原墙体和碳纤维板进行黏结。

4）对已经完成补强修补工程的建筑物上的碳纤维板，用20毫米厚的水泥浆进行防护，或者刷上封闭剂。

#### （三）增大截面加固法：

1). 首先将部件的涂料或垫层从部件的表层凿除到水泥基础上；混凝土缺损处（混凝土疏松、破损）应清除到坚固的基础上。对于出现的裂纹，必须进行相应的治理；对已腐蚀的钢筋，必须清除其表面的锈斑。

2）根据需要对黏结面内的混凝土进行凿削；钢筋笼内的水泥要敲碎。将水泥表面的油脂和浮皮除去，并清扫表面的尘埃。

3）钢筋加工与绑扎及模板安装应按照 GB50204-2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》的规定进行。

#### （四）植筋要求：

在建筑工程中，植筋加固技术广泛应用于梁、柱、楼板等结

构的加固。植筋加固设计需要考虑以下几个方面：

1）植筋胶的选择和配比：植筋胶的选择和配比是植筋加固设计的关键因素之一。植筋胶的品质和性能直接影响到植筋加固的效果。在选择植筋胶时，需要根据结构材料、使用环境等因素进行选择。

2）植筋孔的设置：为了保证植筋加固的效果，需要在钻孔时设置合理的植筋孔，并确保钻孔深度符合设计要求。同时，所植钢筋与已施工完成的混凝土梁、柱、墙主筋净距 $\geq 30\text{mm}$ 。植筋时不得将原混凝土梁、柱、墙内钢筋打断。

3）在植筋体固定时，需要使用专业的工具和技术进行固定，避免出现松动或脱落等情况。同时，还需要在植筋体上涂抹一定厚度的粘结剂，以确保锚固效果。

植筋后需要进行养护，以确保植筋体和结构构件之间形成牢固的连接，避免出现松动或脱落等情况。

#### （五）钢筋混凝土构件裂缝处理

当发现混凝土构件存在由于原有结构拆除过程中或其他原因产生的裂缝时，裂缝处理方法如下：

1）当裂缝宽度  $a \geq 0.2\text{mm}$  且已稳定时，采用注射法修补裂缝。

2）当梁裂缝宽度  $a < 0.2\text{mm}$  且已稳定时，采用表面处理法对裂缝进行表面封闭。

3) 裂缝宽度  $a > 1.5\text{mm}$  时，应逐条报设计院处理。

### 三、结束语：

随着我国建筑行业的不断发展，建筑工程的质量也越来越受到人们的关注。房屋建筑结构加固设计及施工技术在房屋建筑工程中占有重要地位。因此，为了保证房屋建筑工程质量，相关工作人员应该提高对房屋建筑结构加固设计及施工技术重要性的认识，重视对该技术的应用，在实际应用中不断完善和优化该技术应用方案。在实际应用中，要严格按照相关规定进行设计与施工，做好质量管理工作，保证房屋建筑结构加固设计及施工技术在实际应用中发挥出应有的作用。同时要充分发挥房屋建筑结构加固设计及施工技术优势，促进我国建筑工程行业快速发展。

### 参考文献：

- [1] 刘文艳. 房屋建筑结构加固设计及施工技术应用研究 [J]. 工程抗震与加固改造, 2023, 45(06):180.
- [2] 杨佑珩. 房屋建筑结构加固设计及技术应用研究 [J]. 住宅与房地产, 2023, (20):91-93.
- [3] 颜秀娜. 房屋建筑结构加固设计和施工技术研究 [J]. 居舍, 2023, (19):108-111.
- [4] 程勇. 浅析房屋建筑结构加固设计及施工技术应用 [J]. 石材, 2023, (04):145-147.
- [5] 王鲁倩. 房屋建筑结构加固设计及施工技术应用 [J]. 居舍, 2022, (25):41-44.

# 配网自动化技术在配网运检中的运用之研究

牛壮壮\*

国网山西省电力公司晋城供电公司 山西 晋城 048000

**摘 要：** 针对当前配网运检自动化水平较低问题，为有效防范与治理各种配电网运行故障，提高配网运检自动化水平，本文利用文献分析法与综合法，对配电网自动化技术进行论述，同时围绕智能配电网自修复控制技术、配电物联网技术两方面对配网自动化关键技术展开分析，并从设备状态监测与诊断、负荷管控与预测、网络重构与优化、能源介入与控制、智能巡检与健康管理等五方面探讨了配网自动化技术在配网运检中的实践应用，以期为提高配网运检效率与质量提供参考与借鉴。

**关 键 词：** 配网自动化技术；配网运检；故障处理

## Research on the Application of Distribution Network Automation Technology in Distribution Network Transportation and Inspection

Niu Zhuangzhuang\*

State Grid Shanxi Electric Power Company Jincheng Power Supply Company Shanxi 048000

**Abstract：** In view of the current low level of distribution network transportation inspection, In order to effectively prevent and manage the operation faults of various distribution networks, Improve the automation level of distribution network transportation and inspection, This paper uses the literature analysis and synthesis method, Discuss on the automation technology of the distribution network, At the same time, the key technologies of distribution network automation are analyzed around the two aspects of self-repair control technology of smart distribution network and distribution Internet of Things technology, This paper also discusses the practical application of distribution network automation technology in distribution network operation and inspection from five aspects: equipment condition monitoring and diagnosis, load control and prediction, network reconstruction and optimization, energy intervention and control, intelligent inspection and health management, In order to provide reference and reference for improving the efficiency and quality of distribution network transportation and inspection.

**Key words：** distribution network automation technology; distribution network transportation and inspection; troubleshooting

### 引言：

目前，国内配网自动化覆盖率还未能有效覆盖全部电网区域，仍需进一步提高配网自动化技术水平，且随着城镇化建设的深入推进，居民电力需求日益增长，对供电质量和输电线路稳定性提出更高要求，为充分满足居民电力需求与要求，需进一步促进配网运检智能化、自动化、精细化发展，强化配网自动化技术应用，保证配电网的安全、可靠、高效运行。基于此，本文主要内容是分析与研究配网自动化技术在配网运检中的运用。

### 一、配电网自动化技术概述

配网自动化技术中囊括了电力电子、计算机、通信、网络等各领域技术，通过合理运用此类先进技术可以实现对配网的自动化远程监控、保护、管理效果<sup>[1]</sup>。现阶段的配网自动化系统主要由以下几个部分构成，分别是终端设备、通信系统、电子中心成套系统以及总控中心成套系统等。其中，终端设备主要负责控制

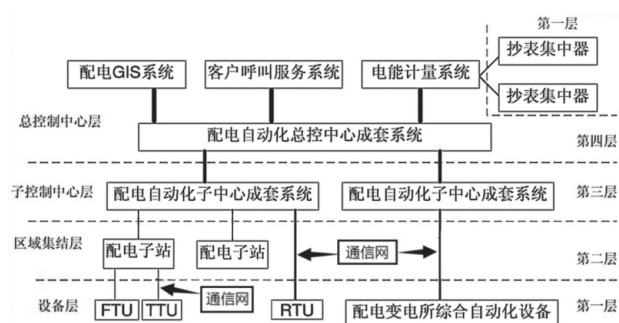
配网设备运行状态，同时也会在配网设备运行期间实时采集其运行数据、参数等信息；通信系统主要负责数据传输，将采集的数据信息传输至顶层架构中，以便于对数据信息进行分析、处理、存储等；子中心成套系统主要负责管理与监控所负责区域内的终端设备、通信系统、配网设备的运行状态，当出现异常或故障后会第一时间发出警报；总控中心成套系统，其属于整个配网自动化系统的核心，负责对数据信息的汇总、分析、存储、调用等功

\* 作者简介：牛壮壮（1995-9），山西晋城人，硕士研究生，助理工程师，电力系统规划与优化运行方向，1009151608@qq.com

## 二、配网运检中的配网自动化关键技术分析

智能修复控制技术可以有效提高配网系统的智能化和自动化,使配网系统在处理一些重复性、简单化的故障时具有自动修复效果,进一步提升电能供应质量与可靠性。智能修复控制技术具有以下特点:其一,按需重配网络参数;其二,动态化控制无功与电压;其三,精准判断故障点位并将其与整个系统隔离,避免对整个系统的稳定运行产生影响;其四,一旦网络拓扑发生改变,其会自动更新数据传输线路,以保证数据信息传输质效。目前,为进一步凸显配网运检工作的智能化特点,加强智能修复控制技术的价值和效用,需要从网络、设备两方面入手,其中网络层面应使用 DRE 分布结构;在设备层面应使用 AMI 技术、智能终端设备、智能化开关等实现自动化监测效果。

如图2配电物联网云平台架构所示,以物联网技术为基础,能够对配电网中的低压设备进行全域识别与广泛互联,进而实现配电网的全面感知、智能应用以及数据融合<sup>[9]</sup>。在实际应用中,配电物联网技术主要涉及感知层、网络层、数据层以及平台层四个方面,在感知层方面可借助移动通信网络连接智能电表、采集终端、视频终端等设备,实现设备之间的广泛互联;在网络层方面,除使用大带宽、低时延的通信骨干网外,还可对重要配电区域的终端接入网进行光纤覆盖,实现设备的远程实时监控;在数据层方面,可建设全业务统一数据中心分析平台,实现大容量数据存储、分析与处理;在平台层方面,可构建可视化管理与服务,根据实际需求提供个性化管理服务。



> 图1 配网自动化系统架构

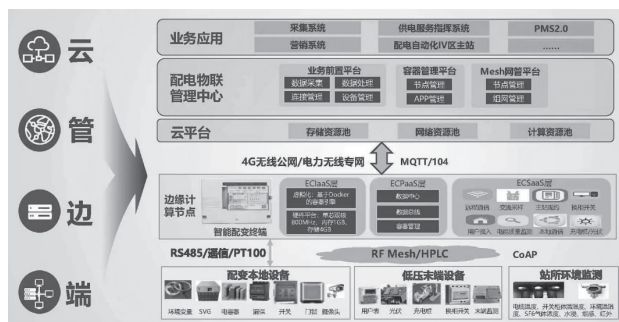


图2 配电物联网云平台架构

### 三、配网自动化技术在配网运检中的实践运用

在配网设备的实时监测与诊断中主要包括以下几点内容。

针对配网设备性高与具体功能,选择合适的数据采集设备及传感器并将其安装至配网设备中,以确保对配网设备在运行期间的各类参数进行有效采集,如功率因素、电流电压、温度等,同时还可以监测配网设备的开关位置,以判断配网设备的启停状态,还可以在开关系统中加入自动化远程控制组件,实现远程控制配网设备运行状态的效果。

配网设备运行过程中, 传感器及数据采集设备会实时采集各类数据信息, 同时还会基于无线通信模块将所采集的数据信息直接上传至计算机中, 计算机便会根据提前设置好的指令和参数对此类数据信息进行计算与分析, 进而提取出有关配网设备运行状态及性能的信息。此外, 还可以将所采集的数据信息存储至数据库中, 形成当前配网设备的历史运行数据库并将每阶段计算机的计算以分析结果存入数据库中, 而后将当前配网设备运行数据与计算结果和该配网设备历史运行数据和计算结果进行比对, 从而判断当前配网设备的性能下滑程度、故障频率等, 为后续配网运维工作的顺利开展提供重要依据。

通过对数据采集环节中所产生的数据信息与计算结果进行分析,判断当前设备的运行状态,进而对设备进行故障诊断与预测。例如,通过检测设备电流、电压数值与波动情况,可以有效了解当前设备在运行过程中是否出现过欠压或过载的故障以及具体出现时间、出现次数等。

配网自动化监测技术与诊断系统具有远程监控管理的功能,其能够在后台直接观察到配网的实际运行状态与各设备运行参数、是否出现故障等信息,以便于工作人员根据具体工作需求开展针对性调整和管理,进而提升配网运行稳定性、可靠性以及安全性<sup>[4]</sup>。

负荷管理及预测能够有效提高电力资源配置的合理性与有效性。基于大数据技术、数据库技术等先进技术,采集并分析历史负荷数据,而后综合当前配网系统实际情况,对未来可能出现的问题及具体负荷需求进行预测,结合预测结果与当前实际情况为电力调度和运行状态调整等工作的科学开展提供依据。基于配网自动化技术所实现的负荷管理方式主要有以下两种,分别是用电信息采集与处理技术和智能电表技术。

用电信息采集与处理技术的主要原理如下，对采集后的用电数据信息进行分析，综合设备性能、用电频率等判断其用电行为，并对用电行为开展监测与分析，为后续用电管理与服务工作的高效开展提供重要依据。目前常用的信息处理与采集技术主要有数据挖掘、数据存储、大数据等。



## 2. 智能电表技术

智能电表技术可以基于线上方式实现用电通知、电价查询以及抄表等工作，该技术在应用后有效提升了电力服务质量与效率，为用户提供了便利的用电信息查询渠道<sup>[5]</sup>。

负荷预测属于配网自动化技术中的关键部分之一，预测结果的精准度需要依靠深度学习算法、大数据技术、人工智能技术保证。深度学习技术可以根据实际需求搭建不同的深度学习模型，实现对特征信息的针对性提取与挖掘效果，同时也可以发现不同数据之间的关联性。对于负荷预测而言，其主要分为三类，分别是短期预测、中期预测以及不确定性分析，其中短期预测对提升配网系统运行稳定性有着较大帮助，汇总并分析配网系统出现的负荷情况并寻找负荷成因，而后计算其未来三天或一周内发生负荷的概率，进而对配网系统进行针对性调整，以持续提升配网系统运行稳定性；中期负荷预测有助于更加科学合理地规划配网系统未来发展方向与技术迭代标准；不确定性预测则在于提高配网运检应对突发状况的能力，以保证配网系统运行的可靠性<sup>[6]</sup>。

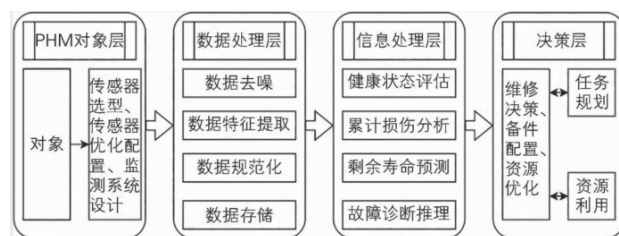
### （三）网络重构与优化

配网自动化技术具有网络重构与优化的功能，该功能可以有效提高配网系统运行安全性与效率。配网自动化技术应用基础为网络模型，其能够根据网络拓扑情况，在计算机中建立当前网络拓扑模型，并在其中填入配网线路、设备以及各类元件等，使整个配网系统可视化，以便于配网运检人员更加顺利、便捷地开展相关工作，同时也可以围绕当前数字模型进行优化与分析并记录每一次优化后的表现，进而选择一套最优的配网运检及优化方案，进而大幅减少人力资源、时间资源等方面的支出。

在优化功能方面，需要使用合适的优化算法，优化算法可以根据其独有的计算逻辑整合当前配网系统中的各类参数，进而计算出符合当前配网系统的最优配网方式，以此达到提升配网系统运行效率与稳定性的目的<sup>[7]</sup>。目前，较为常用的优化算法主要有以下几种，分别是模拟退火算法、遗传算法以及粒子群算法等。为保证算法使用的科学性与合理性，需要工作人员结合配网系统实际情况针对性选择合适的优化算法，进而实现对配网系统的针对性优化效果，减少配网系统运行期间所产生的能耗、线损等，以提升电力供应质量。

### （四）能源介入与控制

分布式能源接入与控制可以进一步提升配网系统运行的灵活性和持续性。分布式能源功率控制功能是保证配网系统安全、稳定运行的基础，在实际情况中可根据配网系统特点与结构，针对性选择功率预测、储能技术、需求响应等相关技术，为更好地实现分布式能源功率控制功能提供有效保障<sup>[8]</sup>。其中，功率检测具有预测未来配电系统运行情况与电力需求的效果，以便于更加科学地规划电力资源；储能技术可以将多余电力资源进行有效存储，在用电高峰期释放存储的电力资源，从而动态化维持电力供应的平衡状态；需求响应技术可以将配电系统的电力需求数字化，而后根据具体需求程度进行针对性电力供给，避免电力供应时出现电力溢出或不足的情况<sup>[9]</sup>。除此之外，分布式能源接入与控制功能可以更好地利用新能源，如风能、光能等，减少对传统能源的依赖性，加大对自然生态环境的保护力度。



> 图4 PHM 系统框架

## （五）智能巡检与健康管理的

智能巡检与健康管理的配网自动化的重要建设方向，利用故障自动识别技术、神经网络技术、大数据技术、传感技术、物联网技术、数据库技术等数字技术，可以制定更为合理的设备巡检计划和路径规划，全面采集设备运行状态数据，并进一步深入挖掘与分析数据，综合评估配网运行安全风险，为配网运检提供更可靠的数据依据。不仅如此，还可以应用故障预测与健康管理的（PHM）技术提高对配网设备的状态感知与故障检测<sup>[10]</sup>。如图4 PHM 系统框架所示，通过在配网设备上使用先进的传感器技术，能够有效采集设备运行状态信息，且对数据进行去噪、提取、规范、存储等处理后，可以获得到设备健康状态评估报告、累计损伤分析报告、剩余寿命预测报告以及故障诊断推理报告等信息，从而为配网运检提供决策与作业参考。

## 结束语：

综上所述，配网自动化技术在应用时能够实时感知配网运行状态情况，且可以根据具体需求对设备运行参数进行针对性调整，进而有效检查、排查、挖掘配网中所存在的问题，增强配网运行的稳定性、安全性。此外，配网自动化技术还具备自动化、远程化管理与控制电力设备的效果，能够有效提升电力系统的智能化、自动化、数字化水平，为配网运检提供充分技术支持。

## 参考文献：

- [1] 熊军, 王志超, 胡熊迪, 等. 基于互联网技术的配网自动化智能运维检修系统设计[J]. 物联网技术, 2022, 12(11): 77-79, 82.
- [2] 吴刚. 配网自动化技术在配网运检中的应用研究[J]. 模型世界, 2023(27): 77-79.
- [3] 张同年. 10kV 配电网运维检修信息化管理要点分析[J]. 工程技术研究, 2023, 8(20): 150-152.
- [4] 王成志. 基于 EPON 技术的配网自动化系统的组网方案及其应用研究[J]. 自动化应用, 2023, 64(10): 79-81, 84.
- [5] 曹晓燕. 配网自动化技术在配电线路故障处理中的应用[J]. 通信电源技术, 2023, 40(18): 65-67.
- [6] 孙一鸣. 物联网技术在配电系统运检中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(11): 412-413.
- [7] 董万新, 李中豪, 张佳卓. 基于智能分析的配网新型远控后备电源的研究[J]. 中国设备工程, 2022(1): 26-27.
- [8] 石磊. “AI 虚拟调度指挥”在配网生产指挥中心的研究与实现[J]. 电气技术与经济, 2021(4): 19-23.
- [9] 王杰. 智能配变终端配电线路单相接地故障智能运检技术[J]. 自动化技术与应用, 2023, 42(12): 57-61.
- [10] 崔鹏飞. 现代配电运检自动化管理浅谈[J]. 中国航班, 2023(23): 275-277.



# 水质环境监测技术的发展与前景

陈杨露, 杨宇韩, 金崇君, 马彦波

浙江清盛检测技术有限公司, 浙江 宁波 315000

**摘 要：** 本文旨在探讨水质环境监测技术的发展及其在环境保护中的重要性。随着社会经济的快速发展，水污染问题日益严重，水质环境监测技术成为环境保护的重要手段。本文首先介绍了水质环境监测技术的起源和发展历程，然后分析了各种水质监测技术的基本原理和优缺点，包括化学分析法、生物监测法、物理学方法等。接着，本文重点介绍了近年来备受关注的新型监测技术，如物联网技术、大数据分析、人工智能等，并探讨了这些技术在水质环境监测中的应用前景。最后，本文总结了水质环境监测技术的发展趋势，提出了加强水质环境监测技术研究和应用的建议，以期为我国的水环境保护事业做出贡献。

**关 键 词：** 水质环境监测；技术发展；前景；物联网技术；大数据分析；人工智能

## The Development and Prospects of Water Quality and Environmental Monitoring Technology

Chen Yanglu, Yang Yuhan, Jin Chongjun, Ma Yanbo

Zhejiang Qingsheng Testing Technology Co., Ltd., Ningbo 315000, Zhejiang

**Abstract：** This article aims to explore the development of water quality environmental monitoring technology and its importance in environmental protection. With the rapid development of the social economy, water pollution has become increasingly serious, and water quality and environmental monitoring technology has become an important means of environmental protection. This article first introduces the origin and development process of water quality environmental monitoring technology, and then analyzes the basic principles and advantages and disadvantages of various water quality monitoring technologies, including chemical analysis, biological monitoring, physical methods, etc. Furthermore, this article focuses on the emerging monitoring technologies that have received much attention in recent years, such as the Internet of Things, big data analysis, artificial intelligence, etc., and explores the application prospects of these technologies in water quality and environmental monitoring. Finally, this article summarizes the development trend of water quality and environmental monitoring technology, and proposes suggestions to strengthen the research and application of water quality and environmental monitoring technology, in order to contribute to China's water environment protection cause.

**Key words：** water quality and environmental monitoring; technological development; outlook; internet of things technology; big data analysis; artificial intelligence

## 引言

随着经济的发展和人口的增长，水污染问题日益严重，对人类健康和生态环境造成了极大的威胁。在我国，由于水资源短缺和环境污染的加剧，水质环境监测技术显得尤为重要。目前，水质环境监测技术已经取得了很大的进展，但是仍然存在许多问题，如监测范围有限、监测成本高、数据准确性不足等。因此，为了更好地保护水质环境，有必要对水质环境监测技术进行深入的研究和探讨。

## 一、水质监测的定义与重要性

### （一）定义

水质监测是指对水体中各种污染物的含量、性质和变化进行科学、客观、定量检测和分析，以评估水质状况和预测其变化，为水环境保护、水资源的合理利用、水污染治理以及人类健康安

全提供科学依据。水质环境管理要以预防为重点，这就要求将监测的重点放在环境水及排水中所含的污染物质对生态环境及人体健康的影响方面。<sup>[1]</sup>

### （二）重要性

1. 保障水资源可持续利用：通过对水质的监测，可以及时发现水体污染状况，为政府和企业提供科学依据，制定相应的水资

源管理措施，确保水资源的可持续利用。发展水质环境监测技术与仪器最终目的在于更好地保护生态环境，尤其是随着经济与科技的发展污染源种类越来越多，而在很多易污染的水源区域对其进行及时与实时的监控、分析与治理，能从根本上降低水污染所带来的负面影响。<sup>[2]</sup>

2. 维护生态环境：水质监测有助于发现和控制水污染源，减少污染物对水生态环境的影响，维护水生态系统的平衡和稳定。

3. 保障人类健康：水质监测可以及时发现和预警水体污染事件，保障人类饮水安全，预防因污染水体引发的人类疾病。

4. 促进社会经济发展：水质监测为水污染治理、水资源开发利用提供了科学依据，有利于促进社会经济的可持续发展。

5. 提高国家水环境治理水平：通过加强水质监测，可以提高我国水环境治理水平，推动水环境监测技术的发展和创

## 二、水质监测的类型与方法

1. 传统水质监测方法：这种方法通常使用实验室仪器来检测水中的物理、化学和生物指标。例如，使用水质分析仪来测量 pH 值、氧化还原电位、总氮、总磷、化学需氧量等指标。

2. 现代水质监测方法：这种方法通常使用传感器和自动测量仪器来检测水中的各种指标。自动检测技术包括：实时在线监测、间歇式在线监测两种方式，其优点是全面深入且省时省力<sup>[3]</sup> 例如，使用浮子法来测量水中的溶解氧、使用电化学方法来测量水中的离子浓度等。

3. 远程监测方法：这种方法使用互联网和物联网技术来远程监测水质。例如，使用在线监测仪器来实时监测水中的各种指标，并将数据传输到远程服务器进行分析和存储。

4. 生物监测方法：这种方法使用水生生物来检测水质。生物监测的目标是在污染物尚未危害生态系统之前，以最快的速度把它监测出来，防止系统的生态平衡受到破坏；<sup>[4]</sup> 例如，使用浮游动物来测量水中的溶解氧和化学物质、使用鱼类来监测水中的污染程度等。

## 三、水质监测的发展历程

水质环境监测实验室迎来了快速发展的时代，我国的水质环境监测技术和仪器正以飞快的速度进行发展。对于这些新引进的水质环境监测技术和仪器，不仅仅能够为水质环境监测实验室提供基本的监测平台，还能够为实验室发展更加精密轻便的仪器提供样本参考。<sup>[5]</sup>

### 1. 传统的水质监测方法

早期的水质监测主要依靠传统的方法，如目测、传统化学分析和生物监测等。这些方法存在许多缺陷，如检测精度低、费时费力、难以适应大规模监测等。在传统城市污水监测中，对于不同监测指标，有着不同的监测方法，就以硫酸盐监测为例，GB/T11899-1989 重量法为其原有一种经典测定办法。<sup>[6]</sup>

### 2. 常规水质监测技术

20 世纪 50 年代以后，随着分析化学和分析技术的发展，常规水质监测技术逐渐得到应用。这些技术包括水质分析、比色分

析、电化学分析、气相色谱、液相色谱等。这些技术的出现，大大提高了水质监测的精度和效率，成为现代水质监测的基础。

## 四、传统水质监测技术及其局限性

1. 重金属分析法：这种方法通常用于检测水中的重金属离子，例如铅、锌、铜等。这种方法通常使用化学还原法或电化学方法来测定这些离子的浓度。

2. 微生物学方法：生物传感器是利用生物分子优良的分子识别功能结合转换功能进行测定的检测方式。<sup>[7]</sup> 这种方法用于检测水中的微生物，例如细菌、病毒等。这种方法通常使用浮游动物、生物指示器等生物指标来反映水体中微生物的含量。

3. 化学分析法：T - P 是湖泊等富营养化的主要指标，其自动监测系统被应用的也相对较早。对于我国来说，已经初步实施了汞以及氰化物的控制，并且一些监测项目得到了广泛的应用。<sup>[8]</sup> 这种方法通常用于检测水中的有机物和无机物，例如 pH 值、溶解氧、化学需氧量等参数。这种方法通常使用标准试剂进行测定。

4. 色谱法：这种方法用于检测水中的有机物和无机物，例如离子色谱法、高效液相色谱法等。这种方法通常比化学分析法更精确。

## 五、水质环境监测技术的未来发展趋势与前景

1. 高度集成化：随着传感器技术、大数据分析、云计算等技术的不断发展，水质环境监测设备将越来越小型化、轻量化，监测指标也将更加全面。未来的水质环境监测设备将具备实时监测、数据传输、自动分析等多种功能，实现高度集成化。

2. 自动化程度高：自动化是水质环境监测技术发展的一个重要方向。未来的监测设备将实现更多监测项目的自动化，如自动取样、自动分析、自动报告等，提高监测效率，降低监测成本。

3. 监测范围广泛：随着我国水环境污染问题日益严重，对水质监测的范围和精度要求越来越高。未来的水质环境监测技术将实现对更多水质参数的监测，如黑臭水体、重点湖泊、河流等，监测范围更广泛。

## 六、政策支持

1. 我国政府高度重视水质环境监测。近年来，政府制定了一系列政策和规划，以加强水环境监测能力和保障水质安全。例如，《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》明确提出要推动水质监测技术的发展，提升水质监测能力。

2. 我国政府鼓励和支持科技创新，为水质环境监测技术的发展提供了有力支持。政府通过设立专项资金，支持水质环境监测技术的研究与开发，促进相关产业发展。

3. 政府还加强了对水质环境监测行业的监管，制定了一系列行业标准和规范，确保监测数据的准确性和可靠性，为产业发展提供了良好的环境。我国在最近召开的环境监测会议中，声明了实验室的监测技术以及相关的仪器需要不断的加快发展的速度，不同级别的监测站也需要进行各种新型仪器的添加。<sup>[9]</sup>

## 七、面临的挑战与对策

面临的挑战：

1. 监测范围广，数据处理难度大：水质环境监测涵盖了许多领域，如河流、湖泊、地下水等。监测数据的处理、分析和解释需要运用多种技术，使得监测结果更加准确、可靠。
2. 监测成本高：水质环境监测需要投入大量的人力、物力和财力。尤其是在偏远地区和地下水监测，需要采用先进的仪器设备，监测成本更高。
3. 监测频率不足：目前，我国部分地区的水质环境监测频率尚不满足实际情况需求，无法及时发现和解决水质问题。
4. 监测数据的应用不充分：虽然监测数据在水质环境管理中起到了关键作用，但目前仍有很多部门未能充分利用这些数据，导致信息资源浪费。
5. 技术水平有待提高：水质环境监测技术的发展速度快，新型监测技术层出不穷。然而，我国在某些领域仍存在技术瓶颈，需要加强研发和创新。

对策：

1. 完善监测网络，提高监测覆盖率：政府应加大对水质环境监测的投入，完善监测网络，确保各类水体的监测覆盖率。特别是在地下水监测方面，应提高监测频率，确保监测数据的真实性和准确性。
2. 降低监测成本，提高监测效率：政府和企业应加大对监测技术的研发投入，采用先进的仪器设备，降低监测成本。同时，通过自动化、数字化手段提高监测效率，减轻监测人员的工作压力。
3. 建立多元化投入机制：政府应引导社会资本投入水质环境监测领域，如设立专项资金，鼓励企业参与监测设备研发和运营。通过多种渠道筹集资金，保障监测工作的持续、稳定开展。
4. 加强监测数据分析与应用：政府部门应加强对水质环境监测数据的分析与运用，为水污染防治和 resource 管理提供科学依据。同时，推动监测数据在环保、农业、医疗等领域的应用，实现数据资源的高效利用。
5. 培养专业人才，提高技术水平：加强水质环境监测专业人才的培养，提高监测人员的技术水平。推动遥感监测的应用将使目前水资源利用问题的研究更加深入，在与传统布点采样法和 GIS 系统结合的基础上可以更及时、高效、准确地判别湖泊水质变化的深层次原因，为把握水资源利用和环境保护协调问题提供可靠的依据，实现社会经济与生态环境的可持续发展。<sup>[10]</sup>

## 八、研究展望

1. 高度自动化和智能化水平的提升：随着科学技术的发展，未来的水质环境监测设备将更加智能化和自动化，可以实现对水质环境的实时、在线监测，提高监测效率和准确性。同时，通过人工智能技术，可以对监测数据进行深度分析，为政府和企业提供更加精确的决策依据。
2. 监测设备的小型化和便携化：未来，水质环境监测设备将更加强调小型化和便携化，以便更方便地进行现场监测。这将有利于提高监测人员的工作效率，降低监测成本，同时减轻监测设

备对环境的影响。

3. 监测技术的多元化和综合化：未来，水质环境监测技术将向多元化和综合化方向发展。监测技术将不仅涵盖传统的水质参数监测，还将扩展到水生态、水环境等多个方面，形成一个综合性的水质环境监测体系。
4. 数据共享和信息化的推进：未来，水质环境监测数据将通过信息化手段实现共享，为政府、企业和公众提供统一的数据平台。这将有利于提高数据利用效率，促进产品质量提升和环保政策制定。
5. 跨学科的研究和融合：未来，水质环境监测技术将与其他相关领域如环境科学、地球科学、材料科学等进行跨学科研究，实现监测技术的融合，为解决复杂的水质环境问题提供科学依据。
6. 国际合作与交流：随着全球环境保护意识的提高，水质环境监测技术在国际的合作与交流将更加紧密。各国将共享监测技术、数据和经验，共同提高全球水质环境监测水平。

## 九、结束语

综上所述，水质环境监测技术在我国已经取得了显著的进步和发展。从传统的水质监测方法向现代的自动化监测方法转变，从简单的监测指标向多指标、多参数的监测发展，我国水质环境监测技术已经越来越成熟。然而，随着社会经济的快速发展，水质环境问题日益严重，对水质环境监测技术提出了更高的要求。因此，未来我国水质环境监测技术的发展前景将更加广阔，需要我们在已有成果的基础上，继续研究和创新，开发出更加先进、更加高效、更加智能化的水质环境监测技术。这不仅能够为我国的水质环境监测提供更加科学、准确的数据支持，而且对保障我国水资源的可持续利用，推动我国水环境治理和保护工作的开展，都具有十分重要的意义。

## 参考文献

- [1] 何思琦. 探析微生物检测技术在水质环境监测中应用与质量控制措施 [J]. 农业与技术, 2022, 42(16): 94-96. DOI: 10.19754/j.nyyjs.20220830023.
- [2] 崔淑静. 对水质环境监测技术和仪器发展的探讨 [J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(09): 38-40. DOI: 10.20025/j.cnki.CN10-1679.2022-09-12.
- [3] 陈志龙. 浅谈水质环境监测技术 [J]. 科技与企业, 2014, (16): 170. DOI: 10.13751/j.cnki.kjyqy.2014.16.162.
- [4] 张述伟, 孔祥峰, 姜源庆等. 生物监测技术在水环境中的应用及研究 [J]. 环境保护科学, 2015, 41(05): 103-107. DOI: 10.16803/j.cnki.issn.1004-6216.2015.05.020.
- [5] 黄珊珊. 探究水质环境监测技术和仪器的发展 [J]. 科学技术创新, 2018(11): 194-195.
- [6] 庞玉萍. 离子色谱技术及其在环境监测中的应用分析 [J]. 资源节约与环保, 2015(09): 65. DOI: 10.16317/j.cnki.12-1377/x.2015.09.054.
- [7] 齐文启, 陈光, 孙宗光. 水质环境监测技术和仪器的发展 [J]. 现代科学仪器, 2003, (06): 8-12.
- [8] 崔梅. 探究水质环境监测技术和仪器的发展 [J]. 北方环境, 2013, 25(06): 19-20.
- [9] 刘丽娟. 研究水质环境监测技术和仪器发展 [J]. 资源节约与环保, 2016(06): 147. DOI: 10.16317/j.cnki.12-1377/x.2016.06.112.
- [10] 汪溪远, 师庆东, 努尔巴衣·阿布都沙力克等. 遥感技术在西部干旱区湖泊水质环境监测中的应用 [J]. 农业科学研究, 2005(01): 71-75.

# 异常天气城市路灯照明自动化控制技术

杜志学

衡水市路灯管理中心, 河北 衡水 053000

**摘 要 :** 随着气候变化的影响日益加剧, 异常天气事件如暴雨、雾霾、极端高温等频繁发生, 给城市路灯照明系统带来了巨大的挑战。传统的路灯照明系统缺乏灵活性, 无法根据天气变化实时调整照明参数, 导致能源浪费和安全隐患。因此, 异常天气城市路灯照明自动化控制技术研究具有重要意义。本研究提出一种异常天气城市路灯照明自动化控制技术, 以提高路灯在异常天气条件下的照明效果和能源利用效率。

**关 键 词 :** 异常天气; 城市照明; 路灯路况; 智慧路灯

## Automatic Control Technology for Urban Street Lighting under Abnormal Weather Conditions

Du Zhixue

Hengshui Street Lamp Management Center, Hebei, Hengshui 053000

**Abstract :** With the increasing impact of climate change, abnormal weather events such as rainstorm, haze, extreme high temperature and so on occur frequently, bringing great challenges to the urban street lighting system. Traditional street lighting systems lack flexibility and cannot adjust lighting parameters in real-time according to weather changes, resulting in energy waste and safety hazards. Therefore, the research on automatic control technology for urban street lighting under abnormal weather conditions is of great significance. This study proposes an automated control technology for urban street lighting under abnormal weather conditions to improve the lighting effect and energy utilization efficiency of street lights.

**Key words :** abnormal weather; Urban lighting; Street lighting and road conditions; Smart streetlights

## 引言

近年来, 异常天气事件频繁发生, 给城市路灯照明系统带来了巨大的挑战。为了应对这些异常天气, 城市路灯照明系统需要实现自动化控制, 以提高系统的稳定性和可靠性, 这就需要对城市路灯照明的现状和异常天气的特点进行深入了解。为此, 笔者进行了一项调查, 收集了四个不同城市(北京、上海、广州、成都)在各种异常天气条件下的路灯照明情况(下表1), 包括路灯的亮度、功率、照明范围等参数, 以及异常天气的类型、持续时间、影响范围等信息。

表1 我国部分城市异常天气条件下的路灯照明情况

城市名称	异常天气类型	路灯数量	路灯功率(W)	路灯亮度(cd)	照明范围(m)	异常天气持续时间(h)	异常天气影响范围(km <sup>2</sup> )
北京	雾霾	1000	100	5000	30	12	50
上海	大雨	1500	150	7500	40	8	80
广州	高温	1200	80	4800	25	16	40
成都	阴天	1800	60	3600	35	24	90

根据以上数据可以发现, 在异常天气条件下, 城市路灯照明的亮度、功率和照明范围都需要进行调整, 以实现更好的照明效果和能源利用效率。例如, 在雾霾天气下, 路灯的亮度需要提

高, 以增加照明范围; 在大雨天气下, 路灯的功率需要降低, 以避免过度的反光和眩光; 在高温天气下, 路灯的照明范围需要减小, 以减少能源浪费。

## 一、国内外关于话题的研究现状

### (一) 国外研究现状

在国外, 许多发达国家已经开展了异常天气城市路灯照明自动化控制技术研究。美国、欧洲和日本等国家和地区在路灯智能化控制方面取得了显著成果。①美国: 美国研究人员采用传感器网络和云计算技术, 对路灯进行实时监测和控制。通过传感器采集的环境数据, 云计算平台可以预测异常天气的发生, 并提前调整路灯的亮度、色温等参数, 以适应不同的天气条件。此外, 美国还研发了一种基于物联网的路灯控制系统, 可以根据交通流量和天气状况自动调整路灯的开关时间和亮度。②欧洲: 欧洲国家在路灯智能化控制方面也具有较高水平。例如, 英国研究人员开发了一种基于图像识别的路灯控制系统, 可以根据天气状况自动调整路灯的亮度。该系统利用摄像头捕捉路面图像, 通过图像处理算法判断天气状况, 从而调整路灯的亮度。此外, 德国还研发了一种具有自适应功能的路灯控制系统, 可以根据夜间行人和车辆的活动情况自动调整路灯的开关时间和亮度。③日本: 日本在智能路灯控制技术方面也有丰



富的研究成果。他们研发了一种基于传感器网络的路灯控制系统，通过无线传感器网络实时监测路面的光照强度、车流量等信息，并根据这些信息自动调整路灯的亮度。此外，日本还开发了一种基于人工智能的路灯控制系统，可以预测行人的行动轨迹，提前调整路灯的开关时间和亮度，以确保行人的安全。

## （二）国内研究现状

近年来，国内在异常天气城市路灯照明自动化控制技术方面也取得了一定的进展。多个城市已经开展了智能路灯控制系统的试点项目，并取得了一定的成果。例如，在北京、上海等大城市，研究人员采用了基于物联网和云计算技术的智能路灯控制系统。该系统通过传感器实时监测天气状况、交通流量等信息，并通过云计算平台进行数据处理和分析。根据分析结果，系统可以自动调整路灯的开关时间、亮度和色温等参数，以适应不同的天气条件和交通需求。此外，一些城市还采用了基于图像识别和人工智能技术的智能路灯控制系统，可以根据路面图像和行人活动情况自动调整路灯的亮度。

总体来看，国内外在异常天气城市路灯照明自动化控制技术方面都取得了一定的进展。国外在传感器网络、云计算和人工智能等方面具有较高的技术水平和实践经验；而国内在物联网、云计算和人工智能等方面也取得了一定的进展。未来，随着技术的不断发展和实践经验的积累，异常天气城市路灯照明自动化控制技术将会更加成熟和完善。

## 二、异常天气对城市路灯照明的影响分析

异常天气对城市路灯照明的影响是多方面的，且每一种影响都可能对城市的安全、交通和居民生活产生深远的效果。首先，当城市遭遇雾霾、沙尘等异常天气时，路灯的照明效果会受到严重影响。这些天气中的颗粒物质会遮挡住路灯发出的光线，导致路灯的亮度显著降低。这不仅会影响驾驶员的视线，增加夜间行车的风险，也可能导致行人看不清路面，存在安全隐患。其次，高温天气对路灯的影响主要体现在能耗的增加。在高温条件下，路灯的散热性能可能受到影响，导致灯具温度升高，灯珠光衰加剧，进而增加能耗。同时，冬季的寒冷天气也可能导致路灯出现结冰现象，引发电路短路，不仅增加了维修成本，也可能导致路灯长时间无法正常工作，影响城市的正常照明。再者，狂风、暴雨等极端天气可能会对路灯造成物理损害。强风可能吹倒路灯，暴雨可能导致路灯进水短路，这些情况都会给行人带来安全隐患。同时，损坏的路灯也会影响道路交通的正常运行，可能会引发交通堵塞甚至交通事故。最后，极端天气条件也会加大路灯的维护难度。例如，暴雨、暴雪等天气会使得维修人员难以进行户外作业，可能导致路灯故障无法及时修复，进一步影响城市的照明质量。

## 三、异常天气城市路灯照明自动化控制技术

### （一）传感器技术

传感器技术在异常天气城市路灯照明自动化控制中发挥着重

要作用。该技术能够实时监测和感知城市路灯所处环境的各种参数，如光照强度、温度、湿度等，从而为自动化控制系统提供准确的数据支持。在异常天气条件下，传感器技术的作用尤为突出。例如，在雾霾天气中，传感器可以监测到空气中的颗粒物浓度，当浓度超标时，控制系统会自动调整路灯亮度，以确保路面照明充足。在暴雨天气中，传感器能够检测到路面积水情况，控制系统则可以根据数据变化，自动调节路灯亮度及色温，提醒司机注意安全。此外，传感器技术还能与其他智能系统相结合，如与交通流量监测系统联动，根据实时交通流量数据调整路灯亮度，实现节能环保；与气象预报系统联动，提前预测异常天气，为路灯照明系统做出相应调整提供依据。传感器技术的精确感知和实时反馈能力，为城市路灯照明自动化控制系统提供了可靠的技术保障，有助于提升城市照明质量，保障交通安全，实现绿色、智能的城市发展。

### （二）云计算技术

云计算技术在异常天气城市路灯照明自动化控制中发挥着重要作用。该技术通过构建云端服务器，实现对城市路灯照明数据的集中管理和分析，确保在恶劣天气条件下路灯照明的正常运行。具体来说，在暴雨、大雾等异常天气条件下，传感器会实时监测路面的积水、能见度等情况，并将数据传输到云端服务器。服务器通过对这些实时数据进行快速分析，能够判断路面的实际状况，并根据实际情况自动调整路灯的开关时间和亮度，以确保交通安全。此外，云计算技术还具有强大的数据处理和存储能力，能够实现对城市路灯照明历史数据的长期保存和分析。通过对这些数据的深度挖掘和分析，可以为城市的照明规划和管理提供科学依据，从而实现更高效地能源利用和节能减排。总之，云计算技术的引入不仅提高了城市路灯照明自动化控制的效率和准确性，还为城市管理提供了更加全面和深入的数据支持。这有助于提升城市的整体智能化水平，使城市管理更加便捷高效。

### （三）人工智能技术

人工智能技术在异常天气城市路灯照明自动化控制中占据重要地位。该技术能够通过学习、判断和预测等功能，实现对照明系统的智能化管理。在遭遇恶劣天气时，人工智能算法能够迅速做出反应，根据实时数据和历史经验调整路灯亮度、色温等参数，确保道路安全。例如，在暴雨天气中，系统可以预测路面积水情况，并提前调整灯光，警示驾驶员。此外，人工智能技术还能通过数据分析，发现路灯照明系统中的问题和隐患，提前预警并进行维护，降低故障率。通过与传感器技术和云计算技术的结合，人工智能可以实现对照明需求的精准预测和满足，提高能源利用效率。人工智能技术的引入，使得城市路灯照明系统更加智能、高效和可靠，为城市居民提供更好的出行体验。同时，这也为城市管理者提供了更多数据支持，有助于科学决策和持续发展。

### （四）无线通信技术

无线通信技术在异常天气城市路灯照明自动化控制中的关键技术之一。该技术能够实现路灯控制中心、传感器等设备之间的实时数据传输和指令下达，确保整个系统的协同工作。在恶劣天

气条件下，无线通信技术的优势尤为凸显。例如，当城市遭遇暴雨、大风等极端天气时，传统的有线通信方式可能因线路受损而中断，而无线通信技术则可以保证信息的实时传递，确保路灯的正常运行和及时调整。此外，无线通信技术还具有较强的可扩展性和灵活性。通过构建无线网络，可以轻松实现多个路灯控制中心的连接，实现对整个城市路灯系统的集中管理和监控。该技术的引入，不仅提高了城市路灯照明自动化控制的效率和可靠性，还为未来的智慧城市建设提供了有力支持。随着无线通信技术的不断发展，其在城市照明领域的应用前景将更加广阔。

## 四、异常天气城市路灯照明自动化控制技术实践应用

### （一）日出、日落时间估算

日出、日落时间的估算是城市路灯照明自动化控制技术中的重要环节。为了准确地估算日出和日落时间，可以一种采用基于城市所在地地理信息的算法技术。算法中使用的关键参数应包括城市的经度、纬度以及当前日期与下一年1月1日之间的世纪数T。本文以z市为例进行验证，该市的经度为120度，纬度为40度，当前日期为2023年5月10日。下面将详细介绍估算日出、日落时间的公式和计算过程。

首先，计算世纪数T，即从估算日（2023年5月10日）到下一年1月1日之间的世纪数。根据公式：

$$T = (\text{年份} - 2000 + (\text{日期} - 1) / 365.25)$$

根据年份2023，日期5月10日（即150天），得到：

$$T = (2023 - 2000 + (150 - 1) / 365.25) \approx 23.4$$

接下来，计算太阳的赤纬角 $\delta$ 。根据天文学相关公式，可以得到：

$$\delta = 23.45 \times \sin(360 \times (284 + T) / 365)$$

将T代入公式中，得到：

$$\delta \approx 23.45 \times \sin(360 \times (284 + 23.4) / 365) \approx 21.5 \text{度}$$

接下来，便可以使用日出和日落的计算公式来得到具体的时间。对于日出时间，公式为：

$$\text{日出时间} = 12 \times \arccos(-\tan(\phi) \times \tan(\delta)) / \pi$$

根据纬度 $\phi$ 40度，赤纬角 $\delta$ 21.5度，代入公式得：

$$\text{日出时间} \approx 12 \times \arccos(-\tan(40) \times \tan(21.5)) / \pi \approx 5:30 \text{AM}$$

类似地，对于日落时间，公式为：

$$\text{日落时间} = 12 \times \arccos(-\tan(\phi) \times \tan(\delta)) / \pi + (24 \times (T - (\text{整数部分}(T))) / 365.25)$$

将T、 $\phi$ 和 $\delta$ 代入公式的：

$$\text{日落时间} \approx 12 \times \arccos(-\tan(40) \times \tan(21.5)) / \pi + (24 \times (23.4 - 23)) / 365.25 \approx 8:00 \text{PM}$$

因此，根据以上计算，该市在异常天气条件下，日出时间约为早上5:30，日落时间约为晚上8:00。

### （二）路灯开关灯时间自动化调整

在z市，为了确保路灯照明的准确性和高效性，不仅需要考

时间的自动化调整。

#### 1. 控制时间基数的确定

根据之前估算得到的日出、日落时间，我们将其作为控制时间基数。这意味着在正常的天气条件下，路灯的开启时间将基于日出时间，关闭时间将基于日落时间。在正常情况下，路灯的开启时间Ton\_normal设为Tsunrise，关闭时间Toff\_normal设为Tsunset。

#### 2. 异常天气的监测与识别

为了应对异常天气条件，我们使用传感器技术来监测和识别天气变化。例如，光强传感器可以监测光照强度的变化，而湿度和温度传感器则可以检测降雨、雾霾等天气现象。

#### 3. 自动化调整策略

（1）在遇到雾霾、沙尘等降低能见度的天气条件时，光强传感器会检测到光照强度的降低，届时系统将根据光强传感器的读数自动提前开启路灯，以确保行车和行人的安全。同时，关闭时间也会相应延迟，直到能见度恢复正常。控制公式如下：

$$\Delta \text{Ton} = \Delta L \times K1, \text{ 其中 } K1 \text{ 为光照强度调整系数。}$$

$$\text{新的开启时间 } \text{Ton}_{\text{adjusted}} = \text{Ton}_{\text{normal}} - \Delta \text{Ton}$$

（2）在暴雨天气中，湿度和传感器能够检测到降雨强度和持续时间。根据这些数据，系统会决定是否需要提前开启路灯或延迟关闭时间，以确保驾驶员有足够的反应时间。控制公式如下：

$$\Delta \text{Toff} = R \times K2 \times \Delta T, \text{ 其中 } R \text{ 为降雨强度, } K2 \text{ 为降雨调整系数, } \Delta T \text{ 为降雨持续时间。}$$

$$\text{新的关闭时间 } \text{Toff}_{\text{adjusted}} = \text{Toff}_{\text{normal}} + \Delta \text{Toff}$$

（3）对于极端高温或低温天气，系统会监控路灯的工作温度和能耗。当温度过高或过低时，路灯可能会自动调低亮度或减少工作时间，以降低能耗并防止设备损坏。如当温度过低时，为了防止路灯结冰造成损坏，可以使用温度传感器来检测温度，并根据温度下降的程度来调整路灯的开启时间，控制公式如下：

$$\Delta \text{Ton}_{\text{temp}} = \Delta T \times K3, \text{ 其中 } \Delta T \text{ 为温度下降值, } K3 \text{ 为温度调整系数。}$$

$$\text{新的开启时间 } \text{Ton}_{\text{adjusted\_temp}} = \text{Ton}_{\text{normal}} + \Delta \text{Ton}_{\text{temp}}$$

（4）在风力较大的情况下，系统可以通过振动传感器或风速传感器检测路灯的稳定性。如果路灯出现不稳定或可能受损的情况，系统将自动关闭该路灯并发送警报进行维护。

（5）综合控制中，可能会遇到多种异常天气同时发生的情况。因此，需要综合考虑各种因素来进行调整。最终的开关灯时间可以通过以下公式得出：

$$\text{Ton}_{\text{final}} = \min(\text{Ton}_{\text{adjusted}}, \text{Ton}_{\text{adjusted\_temp}}) \text{Toff}_{\text{final}} = \max(\text{Toff}_{\text{adjusted}}, \text{Toff}_{\text{normal}})^1$$

总之，通过结合日出、日落时间估算和传感器技术，我们可以实现城市路灯开关灯时间的自动化调整。通过详细的计算公式和综合调整策略，可以确保路灯在不同天气条件下的准确运行，提高能源利用效率并降低维护成本。为z市居民提供更安全、舒适的出行环境。

1 注：实际使用中应根据实际情况选择合适的取值方法。

### （三）实验论证

#### 1. 实验准备与设计

以 z 市的路灯系统作为实验对象，采用文章中描述的技术对路灯在恶劣天气条件下的自动化控制进行研究。为确保实验数据与结果的可靠性和准确性，选择了两种传统的控制技术——基于可编程逻辑控制器的技术（以下简称为传统技术1）和基于模糊数学理论的技术（以下简称为传统技术2）——作为参照。分别在雨天、雾天和雪天这三种典型的恶劣天气情况下，使用 KHFF-4A8F 控制器、IHFA-47FG7 调光控制器和5个照度传感器进行实验验证。

#### 2. 实验结果与讨论

##### （1）实验数据记录

针对三种天气情况（雨天、雾天、雪天）分别进行了实验，并记录了各种情况下路灯的开启时间、关闭时间以及亮度调节情况。部分实验数据记录见下表2

表2 三种技术应用下异常天气环境照度情况

天气情况	技术类型	开启时间	关闭时间	亮度调节
雨天	传统技术1	18:30	06:00	80%
	传统技术2	18:45	05:45	75%
	本文设计技术	18:15	06:15	90%
雾天	传统技术1	18:15	06:00	85%
	传统技术2	18:30	05:45	80%
	本文设计技术	17:45	06:30	95%

天气情况	技术类型	开启时间	关闭时间	亮度调节
雪天	传统技术1	18:00	06:00	75%
	传统技术2	18:15	05:45	70%
	本文设计技术	17:30	06:45	90%

##### （2）实验结果分析

从实验数据中可以看出，在相同的天气条件下，本文设计的技术在路灯开启时间、关闭时间的调整以及亮度调节方面都优于两种传统技术。具体来说，本文设计技术在雨天、雾天和雪天的平均开启时间分别为18:15、17:45和17:30，平均关闭时间为06:15、06:30和06:45，相较于传统技术更为合理。同时，在亮度调节方面，本文设计技术的平均亮度调节值分别为90%、95%和90%，也高于两种传统技术的平均值。

##### （3）实验讨论

通过对比分析，可以得出以下结论：①本文设计技术在异常天气条件下能够更准确地调整路灯的开启时间和关闭时间，从而提高路灯照明系统的运行效率；②本文设计技术在亮度调节方面表现优于传统技术，能够根据天气情况更合理地调节路灯亮度，确保行车和行人的安全；③相较于传统技术，本文设计技术具有更好的适应性和灵活性，能够在不同的天气条件下实现路灯照明系统的自动化控制。

综上所述，本文设计的异常天气城市路灯自动化照明控制技术在实验验证中表现出良好的性能优势，有望在实际应用中进一步提高城市路灯照明系统的运行效率和安全性。

### 参考文献：

- [1] 文星, 姜玉稀, 杨佳钧. 面向路灯照明自适应调节的雾天能见度分类 [J]. 无线电通信技术, 2023, 49(02): 325-330.
- [2] 樊志伟. 智能化控制系统在城市路灯照明中的应用分析 [J]. 电子世界, 2022, (01): 91-92.
- [3] 王振胜. 我国城市路灯照明节能现状及前景分析 [J]. 中国住宅设施, 2021, (01): 5-6.
- [4] 秦臻. 城市路灯节能方法与绿色照明措施 [J]. 低碳世界, 2020, 10(11): 21-22.
- [5] 智煜. 路灯照明智能控制系统探究 [J]. 通讯世界, 2020, 27(02): 185-186.
- [6] 金香芸. 探讨城市路灯照明智能控制系统的实践应用 [J]. 建材与装饰, 2019, (31): 214-215.
- [7] 廖兴洪. LED 节能照明在市政路灯中的应用分析 [J]. 江西建材, 2019, (09): 66+68.
- [8] 班定林. 基于神经网络的智能路灯节能控制系统研究 [D]. 电子科技大学, 2019.
- [9] 赵璇, 黄立玲. 城市路灯照明智能控制系统的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2019, (06): 104.
- [10] 陈善亮. 智慧路灯节能控制关键技术研究 [D]. 北京邮电大学, 2018.
- [11] 张荣良. 城市路灯照明节能技术现状分析及其发展前景 [J]. 建设科技, 2017, (19): 100-101.
- [12] 蒋钰. 城市道路智能照明控制系统研究 [D]. 西南石油大学, 2017.
- [13] 廖明青. 路灯开关时间的预测算法研究 [D]. 华中科技大学, 2015.
- [14] 赵辉, 李峰. 城市照明系统自动化控制要点探析 [J]. 技术与市场, 2014, 21(08): 91+93.
- [15] 赵嵩森, 陈海涛, 张晓燕. 大雾天气路灯照明系统方案优化 [J]. 科协论坛 (下半月), 2011, (10): 126-127.
- [16] 王旭东. 试论市政路灯照明监控系统的总体设计 [J]. 科技风, 2010, (19): 256.
- [17] 景春国, 何荣富, 舒冬梅. 异常天气城市路灯照明控制策略 [J]. 电力系统自动化, 2006, (20): 81-83.

# 地方政府征地手续办理过程中的公共关系协调策略研究

王黎晨

中国石油管道局工程有限公司第三工程分公司，河南 郑州 451450

**摘 要：** 本文以地方政府征地手续办理为研究对象，探讨在地方政府征地手续办理过程中如何运用公共关系协调策略，以实现政府与公众的和谐共赢。文章分析了地方政府征地手续办理的现状，并在此基础上指出了存在的问题。介绍了公共关系协调理论，并探讨其在地方政府征地手续办理中的应用。提出了在地方政府征地手续办理中运用公共关系协调策略的具体措施，包括制定科学的决策程序、建立有效的沟通机制、强化公众参与和监督等。

**关 键 词：** 地方政府；征地手续；公共关系协调；策略

## Research on Public Relations Coordination Strategies in the Process of Local Government Land Acquisition Procedures

Wang Lichen

China Petroleum Pipeline Bureau Engineering Co., Ltd. Third Engineering Branch, Zhengzhou, Henan 451450

**Abstract：** This article takes the handling of local government land acquisition procedures as the research object, and explores how to use public relations coordination strategies in the process of local government land acquisition procedures to achieve harmonious win-win between the government and the public. The article analyzes the current situation of local government land acquisition procedures and points out the existing problems based on this. Introduced the theory of public relations coordination and explored its application in local government land acquisition procedures. Specific measures have been proposed to apply public relations coordination strategies in local government land acquisition procedures, including developing scientific decision-making procedures, establishing effective communication mechanisms, and strengthening public participation and supervision.

**Key words：** local government; land acquisition procedures; public relations coordination; strategy

## 引言

随着我国城市化进程的推进，地方政府征地的需求不断增加，如何高效、公正地办理征地手续成为地方政府面临的重要课题。公共关系协调作为政府管理的重要手段，对于维护社会稳定、促进社会和谐具有重要作用。因此，研究地方政府征地手续办理过程中的公共关系协调策略具有重要的理论和实践意义。

## 一、地方政府征地手续办理流程

1. 土地征收前期调研：地方政府需要对被征收土地进行实地调研，了解土地的用途、地形、土壤、水源等情况，以便制定合理的征收方案。
2. 征收方案发布：地方政府需要制定征收方案，并通过多种渠道进行发布，包括政府网站、报纸、电视等，让被征收人了解征收方案的具体内容。
3. 征收补偿安置：地方政府需要制定征收补偿安置方案，包括补偿标准、安置方式等，并组织相关部门实施。
4. 土地使用权登记：地方政府需要对被征收土地进行登记，以确定土地使用权人，并办理相关手续。

5. 公共关系协调：地方政府需要协调相关利益方，包括被征收人、征收部门、土地使用权人等，以促进征收手续的办理。
6. 征收监督：地方政府需要对征收手续的办理情况进行监督，确保征收手续的合法性和合规性。
7. 征收完成后手续办理：地方政府需要办理征收完成后的相关手续，包括土地使用权登记、土地交付等。

## 二、公共关系协调理论及其在地方政府征地手续办理中的应用

1. 建立良好的沟通渠道：地方政府需要建立与公众的沟通渠道，及时了解公众对征地的需求和意见，避免信息传递不准确或



误解，降低公众对征地的抵触情绪。组织与公众之间建立和谐、稳定的关系，这对于地方政府在征地过程中与公众的沟通尤为重要。

2. 协调各种利益关系：地方政府在征地过程中，需要协调好与公众、被征土地的权属人以及其他相关利益方之间的关系，确保征地的合法性和合规性，同时保障公众的合法权益。这要求地方政府在征地过程中，要充分考虑各方利益，确保征地的公平、公正、公开。

地方政府需要与公众建立良好的沟通渠道，及时了解公众对征地的需求和意见。这可以通过设立专门的沟通机构、定期举行座谈会或听证会、利用网络平台开展互动、加强与媒体的合作以及建立投诉举报机制等方式实现。通过与公众的沟通，政府可以更好地了解公众的需求，降低公众对征地的抵触情绪，确保征地的顺利进行。

3. 提高公众对征地的理解和认同：地方政府应制定全面的沟通计划，包括目标受众、沟通内容、沟通渠道等。通过明确的目标和具体的计划，政府可以有条不紊地向公众传递征地信息，提高公众的知情度和参与度。利用多种渠道进行征地宣传，包括新闻媒体、社交媒体、宣传册、社区公告栏等。通过多种渠道的宣传，政府可以将征地信息传递给更多的公众，提高公众对征地的认知度。

可以组织座谈会、听证会、社区会议等形式，与公众进行面对面的互动式沟通。通过与公众的互动，政府可以更好地了解公众的需求和意见，及时解答公众的疑问，减少公众的误解和抵触情绪。

4. 减少社会矛盾和冲突的发生：地方政府需要建立健全的沟通机制，与公众、被征土地的权属人以及其他相关利益方保持良好的沟通。通过及时、准确、全面的信息传递，可以减少误解和猜疑，增加各方对征地的理解和支持。需要充分尊重和保障公众和被征土地的权属人的合法权益。在征地过程中，政府应依法进行土地征收，给予合理的补偿和安置，确保公众和被征土地的权属人的合法权益得到充分保障。还需要积极应对和解决征地过程中出现的问题。对于公众和被征土地的权属人提出的问题和疑虑，政府应积极应对，耐心解答，及时解决问题，避免问题的积累和扩大。

通过公共关系协调，加强与媒体的合作，引导正确的舆论导向，避免不实信息的传播，减少公众的恐慌和误解。不断提升自身的公共关系协调能力，增强政府工作人员的公关意识和服务水平，以便更好地应对征地过程中可能出现的社会矛盾和冲突。

### 三、地方政府征地手续办理中公共关系协调策略研究

#### （一）了解利益相关者的需求和利益

伴随着土地市场的日趋活跃，当前我国对于土地储备及开发的需求量也日趋增大。<sup>[1]</sup>在征地手续办理过程中，政府需要了解利益相关者的需求和利益，包括被征地的居民、土地使用者、民间组织等。政府需要与这些利益相关者进行充分的沟通和协商，了解他们的想法和意见，尊重他们的合法权益，并在征地的过程中尽可能地满足他们的需求。

#### （二）建立有效的协调机制

政府需要建立有效的协调机制，包括建立协调小组、设立协调办公室等，负责协调各方利益，处理各种问题和矛盾。<sup>[2]</sup>协调机制的建立能够提高协调效率，减少协调成本，增强协调的权威性和可信度。

#### （三）制定合理的补偿标准和政策

政府需要制定合理的补偿标准和政策，包括补偿标准、补偿方式、补偿期限等。合理补偿标准和政策的制定能够保障被征地的居民的合法权益，减少社会矛盾，促进征地的顺利进行。

#### （四）加强公众宣传和沟通

政府需要加强公众宣传和沟通，向公众宣传征地的目的、意义和政策，以及征地的过程和结果。政府需要通过多种渠道和方式，如媒体、会议等，与公众进行沟通和交流，增加公众对征地的了解和信任，减少社会误解和矛盾。

#### （五）加强监管和评估

政府需要加强监管和评估，对征地的过程和结果进行监督和评估，确保征地的合法性、合规性和社会效益。政府需要建立监管和评估机制，包括设立监管机构、制定评估标准等，对征地的各个环节进行监督和评估，及时发现和解决问题。<sup>[3]</sup>

地方政府在征地手续办理中需要运用公共关系协调策略，了解利益相关者的需求和利益，建立有效的协调机制，制定合理的补偿标准和政策，加强公众宣传和沟通，以及加强监管和评估。只有这样，才能有效解决社会矛盾，维护社会稳定，促进地方经济发展。

#### （六）制定科学的决策程序

1. 问题定义：需要明确地方政府征地手续办理过程中涉及的主要利益相关方，包括政府、企业和居民。此外，要明确协调的目标，例如提高征地的效率、减少社会矛盾等。

2. 信息收集：收集与问题相关的各种信息，包括政策法规、地方政府规定、土地利用规划、社会影响评估等方面的数据。同时，要关注公众对征地的态度和需求，了解各方利益诉求。

3. 制定决策框架：在收集和分析信息的基础上，制定一个科学的决策框架，明确决策的步骤、原则和涉及的各方。

4. 方案设计：根据决策框架，设计一系列可能的公共关系协调策略。这些策略应包括政府与利益相关方之间的沟通机制、政策宣传和培训、利益分配和矛盾调解等方面。

5. 方案评估：对设计的方案进行评估，包括成本、效益、可行性等方面。可以采用成本-效益分析、风险评估等方法，确保方案的可行性和有效性。

6. 方案选择和实施：根据评估结果，选择最优的方案实施。在实施过程中，要密切关注方案的效果，及时调整和完善策略。

#### （七）建立有效的沟通机制

1. 建立多方参与机制：在征地手续办理过程中，应该鼓励多方参与，包括政府、村民、社区等各方利益相关者。通过建立多方参与机制，可以确保各方利益得到平衡，同时也可以增加沟通的渠道和机会。

2. 制定沟通计划：政府应该制定沟通计划，明确沟通的目

标、内容、时间、方式等。通过制定沟通计划，可以确保沟通的有效性和及时性。

3. 建立沟通渠道：政府应该建立多种沟通渠道，包括会议、电话、邮件、网络等。通过建立多种沟通渠道，可以方便快捷地与各方利益相关者进行沟通。

4. 确保信息透明：政府应该确保信息的透明度，及时公开征地的相关信息，包括补偿标准、用地目的、规划用途等。通过信息透明，可以增加公众的信任度和参与度。

5. 加强沟通培训：政府应该加强沟通培训，提高的工作人员沟通能力和技巧。通过加强沟通培训，可以提高沟通的效果和效率。

6. 建立监督机制：政府应该建立监督机制，对征地手续办理过程中的沟通情况进行监督和检查。通过建立监督机制，可以及时发现和解决问题，确保项目的顺利进行。

#### （八）强化公众参与和监督

1. 完善政策法规：地方政府应制定一系列政策法规，明确征地的目的、范围、程序和补偿标准等，确保征地的合法性和合规性。<sup>[4]</sup>同时，政策法规应鼓励公众参与和监督，为公众提供明确的依据和渠道。

2. 加强信息披露：地方政府应主动公开征地的相关信息，包括土地利用规划、征用计划、补偿标准和征地进展等，让公众了解征地的具体情况，为公众参与和监督提供依据。

3. 建立多元化沟通渠道：地方政府应建立多种沟通渠道，如座谈会、听证会、公众意见箱等，让公众有机会直接向政府部门提出意见和建议。<sup>[5]</sup>同时，政府部门也应积极回应公众的关切和问题，及时解决矛盾和纠纷。

4. 引导公众参与：政府部门应通过各种方式，如组织公众参与、开展公众满意度调查等，引导公众积极参与到征地手续办理过程中。同时，政府部门应充分尊重和采纳公众意见，促进征地的公开、公平和公正。

5. 加强舆论监督：政府部门应加强与媒体、网络等舆论阵地的沟通与合作，积极回应公众关切，及时澄清谣言和虚假信息，确保社会稳定。同时，政府部门应加强对舆论的引导，积极宣传征地的合法性和公共利益，争取公众的理解和支持。<sup>[6]</sup>

### 四、公共关系协调策略的概念和特点

#### （一）概念

公共关系协调策略是组织在处理与公众的关系时，采取的一系列有计划、有目的的活动和方法。<sup>[7]</sup>这些策略旨在通过与公众的有效沟通和互动，建立和维护组织的良好形象，促进组织与公众之间的理解和合作。

公共关系协调策略的核心是“沟通与理解”。<sup>[8]</sup>通过深入了解公众的需求和期望，组织可以制定出更具针对性的传播策略，通过不同的渠道和方式，向公众传递真实、准确的信息，提高公众对组织的认知度和信任度。

#### （二）特点

1. 目标导向：公共关系协调策略的制定和实施都是围绕着组

织的目标和公众的需求展开的。通过对公众需求的深入了解，组织可以制定出更具针对性的传播策略，提高公众对组织的认知度和信任度。

2. 沟通与互动：公共关系协调策略强调与公众的有效沟通和互动。<sup>[9]</sup>通过不同的渠道和方式，组织向公众传递真实、准确的信息，同时积极倾听公众的声音，回应公众的关切，建立起双向的沟通机制。

3. 合作与发展：公共关系协调策略注重与公众建立长期、稳定的关系。通过共同参与社会活动、公益事业等方式，组织与公众之间可以增强联系，共同推动社会的和谐发展。

4. 社会责任感：公共关系协调策略要求组织具备高度的公共意识和社会责任感。组织需要关注公众的需求和社会的发展，积极参与社会事务，为社会做出积极贡献。

5. 快速响应能力：公共关系协调策略要求组织能够快速响应公众的需求和问题。<sup>[10]</sup>通过建立有效的信息收集和反馈机制，组织能够及时了解公众的反馈，快速作出调整和回应。

6. 专业团队支持：公共关系协调策略的实施需要有一支专业的公关团队。他们需要具备丰富的公关经验和专业知识，能够熟练运用各种公关工具和技巧，有效地处理各种公关问题。

### 结束语

在地方政府征地手续办理过程中，公共关系协调策略的运用对于维护社会稳定和促进经济发展具有重要意义。本文通过对地方政府征地手续办理过程中的公共关系协调策略进行研究，探讨了公共关系协调策略在地方政府征地手续办理中的作用和重要性，并提出了相应的协调策略和建议。

### 参考文献

- [1] 姜雨含. B 市政府征地拆迁补偿问题研究 [D]. 长春工业大学, 2023.DOI:10.27805/d.cnki.gccgy.2023.000618.
- [2] 桂华. 博弈空间、征地冲突与土地制度演化——基于珠三角与苏南地区的比较 [J]. 山西师大学报 (社会科学版), 2023, 50(01):76-83.DOI:10.16207/j.cnki.1001-5957.2023.01.009.
- [3] 彭婷. 征地过程中失地农民权益保障问题研究 [J]. 农村实用技术, 2022, (11): 45-46.
- [4] 尹鸿. 群体性突发事件政府应对中的问题及改进策略 [D]. 重庆大学, 2022.DOI: 10.27670/d.cnki.gcqdu.2022.004596.
- [5] 梁云娜. 农村征地拆迁中的政策失效及其治理研究 [D]. 东南大学, 2022.DOI: 10.27014/d.cnki.gdnau.2022.000287.
- [6] 刘晓萍. 基于利益相关者理论的征地拆迁问题研究 [D]. 华南理工大学, 2022.DOI: 10.27151/d.cnki.ghnlu.2022.001072.
- [7] 韩超. 征地诉讼相关法律研究 [J]. 浙江国土资源, 2022, (03):47-50.DOI:10.16724/j.cnki.cn33-1290/p.2022.03.011.
- [8] 姚好婷. 利益、权利与规则：征地冲突研究 [D]. 浙江大学, 2022.DOI:10.27461/d.cnki.gzjdx.2022.000798.
- [9] 彭旭辉, 杨迎亚. 地方政府竞争与征地冲动——网络及空间视角 [J]. 北京理工大学学报 (社会科学版), 2022, 24(02):141-152.DOI: 10.15918/j.jbitss1009-3370.2022.3124.
- [10] 李瑞杰, 何旭东. 新《土地管理法》背景下的宁夏公路建设项目征地拆迁问题及解决对策 [J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(10):146-148.DOI:10.16402/j.cnki.issn1008-3383.2021.10.076.