

科学赋能设计 工程践行理论

ISSN 3080-8065 (print)

ISSN 3080-8073 (online)

推动建筑科学与工程实践的全球对话

# 建筑科学与工程研究

## Architectural Science and Engineering Research

2025年 第1卷 第3期 (双月刊)

CODEN: JKYGC5

(国际标准连续出版物标识符·全球唯一标识符)

分配机构: 美国化学文摘社 (CAS)

国图集团 CIBTC

进口备案刊号: G015Z101

QUEST PRESS LIMITED



[www.SciOnline.com](http://www.SciOnline.com)



QUEST PRESS

扫码阅读

敬畏自然，方能生生不息

*Revere nature, to achieve endless life.*



**地球是共同家园，守护需同心协力**

**The earth is a common home, protection requires joint efforts.**

ISSN 3080-8065 (Print)  
ISSN 3080-8073 (Online)

CODEN: JKYGCS

(国际标准连续出版物标识符·全球唯一标识符)  
分配机构: 美国化学文摘社 (CAS)

中文名 建筑科学与工程研究

英文名 Architectural Science and  
Engineering Research

主办 求索出版社

出版频率 双月刊

出版语言 中文, 英语

出版机构 求索出版社 (QPL Ltd.)

编辑单位 《建筑科学与工程研究》编辑部

地址 澳门巴掌围斜巷19号7楼D

电话 +853 6881 9699

网址 jzkx.scionline2025.com

广告服务 QuestPress@hotmail.com

出版时间 2025年12月



QUEST  
PRESS  
LIMITED

版权所有

© 求索出版社 (QPL Ltd.)

### 版权与许可声明

本期刊整体版权归属求索出版社所有。所有发表文章均依据“知识共享署名 4.0 国际许可协议”(CC BY 4.0) 进行授权发布。

### 许可链接

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

### 文章版权

单篇文章的著作权由作者与求索出版社共同享有。

### 使用授权

著作人己同意依据CC BY 4.0协议授予文章使用许可, 使用者可在遵循协议条款(主要为署名要求)的前提下进行转载、改编或用于其他用途。

### 权责声明

1. 本刊所发表文章中的观点、数据和结论仅代表作者个人立场, 不代表本刊及出版机构的意见。
2. 对于因使用文章任何内容(包括正文及引述材料)而可能引发的任何直接或间接损失, 本刊及出版机构不承担任何法律责任。
3. 本刊的出版行为不构成对文中提及任何产品、方法或技术的商业性能、有效性或特定用途适用性的任何形式担保或推荐。
4. 本刊内容仅供学术与信息参考, 不替代专业判断。读者在依据文章内容做出任何决策前, 建议咨询相关领域专业人士。

## 编委会

主编 王涵

副主编 关军 余涛 邓梦思

胡嘉钰 李聪聪 王晖

李宗凡 黄盛浩 章鹏鑫

编委 高佳硕 河北石家庄金迅文化传媒公司

编委会助理 王明远

Journal import

期刊进口

备案刊号: G015Z101



中國國際圖書貿易集團公司  
China International Book Trading Corporation



Global Indexing/Retrieval/Archiving

全球索引/检索/存档

Scan QR Code to Search and Read

扫二维码检索阅读

ICI WORLD  
of JOURNALS



Index Copernicus (IC, 亦称“哥白尼索引”)为全球学术期刊数据库, 其ICI期刊总览(ICI Journals Master List)的收录标志着期刊对学术质量的恪守, 有助于显著提升期刊的国际可见度与全球研究社群的可获取性。该机构总部位于波兰。



EuroPub(欧洲学术出版中心)是国际公认的学术索引平台, 致力于提升出版物的全球可见度与公信力; 其期刊收录即是对学术质量、国际影响力及研究实践推动作用的认可。机构总部位于英国。

ACADEMIA



Academia.edu是总部位于美国的全球性学术社交平台, 致力于为研究者提供开放、便捷的论文分享与交流社区, 促进学术成果的快速传播与协作。



中文DOI由中国科学技术信息研究所运营, 主要负责中文期刊、论文等学术资源的数字对象标识符(DOI)注册、解析与管理, 旨在提升学术资源的可发现性与引用规范性。

ESJI Eurasian  
Scientific  
Journal  
Index  
www.ESJIndex.org



ESJI(European Science Journal Index, 中文名称: 欧洲科学期刊索引)是一个国际性的学术期刊遴选与索引平台, 其主要作用是基于出版标准与学术质量对全球期刊进行评估和收录, 以增强其可见度。该平台运营于欧洲。



Open Access Library(OALib)是一个提供开放获取学术资源检索与共享的国际平台。该平台运营于美国, 其中文名称为“开放存取图书馆”。其主要作用是聚合全球各学科的开放获取论文, 为研究者提供免费的文献发现与下载服务。

SciOnline  
ISSN 3080-8022  
EISSN 3080-8030



Sci Online(科学在线)是由求索出版社独立运营的学术期刊数字出版与检索平台。其核心职能在于整合并推广该社旗下及合作的学术期刊资源, 通过提供在线出版、全文检索及开放获取服务, 致力于促进科研成果的有效传播与学术交流。

Baike



Baidu Baike(百度百科)是全球最大的中文网络百科全书, 由中国百度公司运营管理。该平台基于群体协作模式, 为用户提供涵盖各领域的免费知识内容, 是中文互联网核心的知识基础设施。



**China National Knowledge Infrastructure (CNKI, 中文名“中国知网”)**，是由中国清华大学下属的同方知网（北京）技术有限公司运营管理的国家级知识基础设施平台，其主要作用是集成整合学术期刊、博硕士论文、会议论文等海量中文知识资源，提供检索、在线阅读与下载服务，是中国权威的中文学术资源门户。



**万方数据知识服务平台 (Wanfang Data)** 是由中国科学技术信息研究所主导运营的国家级知识服务平台。它整合了海量学术期刊、学位论文等中文科技信息资源，为中国科研与教育提供全面的文献检索与知识服务。



**维普数据库 (VIP Database)** 是中国重庆维普资讯有限公司运营的综合中文学术期刊服务平台。它收录了海量中文科技期刊全文，为科研、教育及学术活动提供核心的文献检索、阅读与知识发现支持



国家哲学社会科学文献中心  
National Center for Philosophy and Social Sciences Documentation

**国家哲学社会科学文献中心 (NSSD)** 是中国的国家级公益性学术平台，由中国社会科学院主管并负责建设运营。其核心职能是系统整合国内外哲学社会科学学术资源，为公众提供免费、权威、开放的文献检索与全文获取服务，致力于促进学术成果的广泛传播与利用。



**CBM (中国生物医学文献服务系统)** 由中国医学科学院医学信息研究所/图书馆创立并持续维护运营。其核心作用是收录和索引国内权威的生物医学期刊文献，是中国生物医学领域进行中文文献检索、回溯与查新的基础性、专业性数据库。



**CSSCI (中文社会科学引文索引)** 由南京大学中国社会科学研究评价中心研发创立和运营管理。它旨在遴选并收录中国大陆出版的高质量中文社会科学期刊，通过引文数据分析，为社会科学研究领域的学术评价、科研管理及期刊评估提供关键数据支持。



**CSCD (中国科学引文数据库)** 由中国科学院文献情报中心创立并运营管理。它系统地收录了中国出版的核心中英文科技期刊，通过构建引文索引网络，主要为我国自然科学、工程技术领域的成果评价、期刊评估和科研趋势分析提供重要的定量工具。



**PKULAW“北大法宝”** 数据库由北京大学法律信息中心研制创立和运营维护。它是中国最早、最权威的法律信息平台之一，全面收录法律法规、司法案例、法学期刊等法律资料，为法律实务、教学与科研提供智能检索和深度关联服务。



**RCCSE (中文名: 中国科学评价研究中心)** 是中国武汉大学下属的权威研究机构。其核心作用是通过构建评价体系，定期发布《中国学术期刊评价研究报告》，对国内学术期刊进行分级认定与质量评估，为科研管理提供重要参考。



**“全球OAJ期刊索引 (OAJ)”** 是由中国科学院文献情报中心与中国教育图书进出口有限公司的“开放获取资源评价”联合实验室(中国)创立并运营管理的平台。其核心作用是依据特定评审标准，系统地筛选、收录全球开放获取期刊，并提供统一的检索服务，以促进优质OA资源的发现与使用。



**澳门虚拟图书馆** 是一个由中国澳门特别行政区的高校或政府文化机构建设运营的地区性数字图书馆与学术资源门户。其核心作用是为本地区及全球用户提供便捷的线上知识服务，整合并提供澳门本地及相关的学术文献、特色馆藏、历史文化资料等数字资源的检索与访问。



**OpenSign** 是由中国清华大学图书馆创立并运营的公益性学术资源平台，中文名称为“OpenSign公益性学术资源服务平台”。其核心作用是集成并提供超千万篇开放获取文献和期刊的一站式检索，旨在推动开放科学与资源公平获取。



**SciOpen** 是由中国清华大学出版社创立并运营的学术出版与知识服务平台，中文名称即“SciOpen”。该平台致力于提供学术期刊的在线出版、开放获取、传播与检索服务，是探索新型出版模式、推动开放科学实践的重要组成。



**China Post Reading Network / Zhongyou Reading (中文简称“中邮阅读网”或直接用“中邮阅读”)** 是中国邮政集团有限公司面向公众推出的数字阅读与知识服务平台。



**Dragon Source Journals (Longyuan Journals Network)**, 中文名“**龙源期刊网**”, 是中国龙源创新数字传媒(北京)股份有限公司运营的数字期刊发行与阅读平台。



**超星数据库 (SuperStar Database)** 是中国北京超星集团运营的大型数字图书馆平台。其核心作用是整合并提供海量中文图书、期刊等学术资源的数字化访问与“超星发现”知识检索服务, 主要为中国高校及研究机构提供学术支持。



**百度学术**是中国百度公司的免费学术搜索引擎, 聚合检索国内外数据库文献元数据, 提供发现与引用服务。



**长江文库**是中国综合性知识服务平台, 主要提供学术资源库、AI研究工具、协同创新空间及投稿等一体化数字学术服务。



**ISSN (国际标准连续出版物号)**是由位于法国巴黎的ISSN国际中心统一分配的八位数字代码。它为全球连续出版物提供唯一标识, 是期刊检索、识别与流通的核心工具。代码末位为校验码, 版本前缀“P”代表印刷版, “E”或“O”通常代表电子版。



**CODEN**是由总部位于美国的美国化学文摘社(CAS)管理的一种六字符全球唯一识别码, 适用于各学科领域的连续及非连续出版物。



**Crossref**为全球学术论文分配唯一DOI, 保障资源的永久访问、全球检索和稳定引用, 总部位于美国。



**DOI (中文名: 数字对象标识符)**是一种用于永久标识和链接数字对象国际标准系统。它由总部设于美国的国际DOI基金会(IDF)管理, 其主要作用是确保网络学术资源的稳定访问和精确引用。



**ASCI数据库**是一个遵循严格标准评估期刊质量的全球索引平台。期刊收录基于原创性、编审质量、出版规范、伦理合规及学术影响力等综合指标, 标志着期刊对学术卓越、诚信规范与国际可见性的承诺。



**SPI-Hub (学术出版信息中心)**是一个专注于学术出版标准与最佳实践的资源平台。其核心作用是为研究者、编辑和出版机构提供权威的出版指南、工具和培训材料, 以提升学术出版的规范性、透明度和伦理水平。该平台由知识管理中心开发并维护, 其管理和运营机构为美国范德比尔特大学医学中心。



**LivRe**是巴西重要的开放获取期刊门户(中文可称“巴西期刊门户”)。它由巴西国家科技发展委员会等机构支持运营, 主要致力于集中收录、索引和推广该国高质量的开放获取学术期刊, 以提升其科研成果的可见度与影响力。



**Research Bible**是一个学术资源导航与研究工具平台, 总部位于美国。其中文名称常译为“研究宝典”或“研究圣经”。其主要作用是为科研人员(尤其是学生和早期研究者)提供系统性的研究方法指南、软件工具推荐、写作模板与行业动态, 旨在提升研究效率与规范性。



**DOAJ (开放获取期刊目录)**由瑞典隆德大学图书馆于2003年创立, 总部现位于英国。它是一个独立的非营利数据库, 通过严格遴选全球高质量的同行评议开放获取期刊, 致力于提升开放科学资源的可发现性、可信度与使用度, 目前由其自身成立的慈善机构运营管理。



**J-Gate (学术期刊门户)**由印度Informatics India Ltd.公司创立并运营管理。它是一个全球性的电子期刊发现平台, 致力于整合数百万篇学术文献元数据, 为机构用户提供统一的文献检索与全文访问服务。



**WorldCat (世界书目)**由美国联机计算机图书馆中心(OCLC)创立并运营管理。它是一个全球性的联合编目数据库, 整合了全世界图书馆的馆藏目录, 提供统一的文献检索与定位服务, 以支持全球资源共享与馆际互借。



**J-STAGE**是日本最重要的官方科技期刊开放获取平台。其中文名称为“日本科学技术信息集成系统”, 由日本科学技术振兴机构(JST)创立并运营管理。其核心作用是集中发布和免费提供日本各学会、研究机构出版的科技期刊论文、会议录等学术成果, 旨在快速传播日本的前沿科学研究。



**CAS (美国化学文摘社)** 是美国化学会下属的权威机构，运营《化学文摘》(CA)、CAS登记号及SciFinder等平台，构成全球化学信息服务体系。



**Research4Life**是由多家国际机构(世卫组织、耶鲁大学等)共同创立的全球项目，通过Hinari等五个资源库为发展中国家提供免费学术资源，由创立机构联合运营。



**PubMed / MEDLINE**由美国国家医学图书馆创立，是全球权威的生物医学文献数据库，提供免费检索与摘要服务。



**IEEE Xplore**是美国电气电子工程师协会的数字图书馆，提供该领域的期刊、会议录与标准全文访问。

## Web of Science™

**Web of Science (WoS)**由美国科睿唯安公司运营，是全球历史最久的综合性学术引文索引数据库，提供引文分析与期刊评价。



Scopus Preview

**Scopus**由荷兰爱思唯尔公司出版，是全球规模最大的同行评议文献摘要与引文数据库，提供广泛的文献覆盖与引文追踪。



**Dimensions**由澳大利亚Digital Science公司开发，是整合论文、基金、专利等多维科研信息的平台。



**SciELO (科学在线图书馆)**是最初由巴西创立、现由多国合作的开放获取期刊网络，旨在提升发展中国家研究成果的可见度，由参与国科研机构联合运营。



**Google Scholar (谷歌学术)**是美国谷歌公司的免费学术搜索引擎，广泛覆盖全球学术文献，由谷歌运营。



**乌利希数据库**由美国创立、科睿唯安运营，是收录全球连续出版物详情的权威指南，服务于图书馆与学者。



**CINAHL**是美国EBSCO公司运营的权威护理学数据库，覆盖护理与联合卫生文献，提供期刊论文与循证资源。



Embase

**Embase**是荷兰爱思唯尔公司的生物医学与药理学数据库，擅长收录欧亚期刊，是PubMed的重要补充。



**ResearchGate**是德国 ResearchGate GmbH 运营的学术社交网络平台，连接全球科研人员以分享成果与协作。



**CABI (国际应用生物科学中心)**是英国的非营利性政府间组织，通过 CAB Abstracts 等数据库在全球农业与环境科学领域传播知识。



**Portico**是全球领先的非营利数字存档机构，总部位于美国，为学术期刊及电子书等数字出版物提供永久保存与长期访问保障，是学术出版生态的关键基础设施。



**CLOCKSS**是社区共建的分布式黑暗存档网络，总部位于美国，通过全球图书馆节点分散保存学术资源，仅在出版中断等触发事件时开放访问，实现学术内容的永久保存与应急备份。

# 建筑科学与工程研究

Architectural Science and Engineering Research

2025年12月 第1卷 第3期 (双月刊)

## 目次

### ◆ 设计研究

工业遗产建筑符号在城市文创平面设计中的应用研究

Research on the Application of Industrial Heritage Architectural Symbols in Urban Cultural and Creative Graphic Design

徐堃..... (1)

### ◆ 规划研究

建筑企业总部安全管理定位重构与实践路径研究

Research on the Systematic Reconstruction and Practical Pathway of the Safety Management Positioning and Responsibilities of Headquarters in Construction Enterprises

郭杰..... (6)

### ◆ 工程技术研究

高墩深基础条件下高速公路桥梁下部结构施工技术实践

Construction Technology Practice for Substructure of Expressway Bridges under High-Pier and Deep-Foundation Conditions

常清..... (11)

山区高速公路桥梁群施工关键技术研究

Research on Key Construction Technologies for Highway Bridge Clusters in Mountainous Areas

胡国江..... (15)

鲁巧高速公路隧道施工安全风险辨识及协同管控机制研究

Research on Safety Risk Identification and Collaborative Control Mechanism in Tunnel Construction of the Luqiao Expressway

马玉旭..... (20)

二级公路路基施工常见问题与对策研究

Research on Common Problems and Countermeasures in Subgrade Construction of Secondary Highways

王建光..... (25)

火炬头更换吊装技术

Torch head replacement and lifting technology

王喜庆..... (29)

## ◆ 工程造价

安置房工程造价控制与管理

Cost Control and Management of Resettlement Housing Projects

邓勇俊..... (35)

市政工程材料价格波动对造价的影响及调控策略

Impact of Material Price Fluctuations on Costs in Municipal Engineering and Corresponding Regulation Strategies

李永钢..... (39)

## ◆ 工程评估与管理

合同视角下武易高速公路土建劳务合作风险分担研究

Research on Risk Sharing in Civil Engineering Labor Cooperation for the Wuyi Expressway from a Contract Perspective

常清..... (43)

安置房工程项目管理的办法及施工标准分析

Analysis of Management Methods and Construction Standards for Resettlement Housing Projects

邓勇俊..... (47)

高速公路土建工程劳务分包管理问题与对策研究

Research on Labor Subcontracting Management Issues and Countermeasures in Highway Civil Engineering

胡国江..... (51)

勐腊县老旧小区综合改造现状分析与实施成效研究

Research on the Current Situation Analysis and Implementation Effectiveness of Comprehensive Renovation of Old Residential Areas in Mengla County

盘双梅..... (55)

独立评标工位配置标准与评审秩序保障机制研究

Research on the Configuration Standards of Independent Evaluation Booths and the Guarantee Mechanism for Evaluation Order

滕志良..... (59)

《建筑科学与工程研究》投稿指南：金色开放获取与国际化出版实践

Architectural Science and Engineering Research Submission Guidelines: Gold Open Access and International Publishing Practices

《建筑科学与工程研究》编辑部..... (63)

# 工业遗产建筑符号在城市文创平面设计中的应用研究

徐堃

河南省工业学校，河南郑州，450002

**摘要：**工业遗产作为城市工业文明的重要载体，其建筑符号承载着独特的历史记忆、文化内涵与地域特色，城市文创平面设计作为文化传播与市场转化的重要媒介，既要凸显城市地域特征、传递文化内涵，又要兼顾传播属性与市场适配性。本文梳理工业遗产建筑符号的内涵与特征，剖析城市文创平面设计的核心表达需求，重点探索工业遗产建筑符号在文创平面设计中的具体应用路径，强化城市文化识别度，推动城市文化传承与文创产业高质量发展，为同类文创设计实践提供借鉴。

**关键词：**工业遗产；建筑符号；城市文创；平面设计；应用路径

## Research on the Application of Industrial Heritage Architectural Symbols in Urban Cultural and Creative Graphic Design

Kun Xu

Henan Provincial Industrial School, Zhengzhou Henan 450002, China

**Abstract:** As an important carrier of urban industrial civilization, industrial heritage embodies distinctive historical memory, cultural connotations, and regional characteristics through its architectural symbols. Urban cultural and creative graphic design, as a key medium for cultural communication and market transformation, should not only highlight regional identity and convey cultural meaning, but also take into account communication effectiveness and market adaptability. This paper reviews the connotations and characteristics of industrial heritage architectural symbols, analyzes the core expressive demands of urban cultural and creative graphic design, and focuses on exploring specific application paths of these symbols in cultural and creative graphic design. By doing so, it aims to enhance urban cultural identity, promote the inheritance of urban culture and the high-quality development of the cultural and creative industry, and provide references for similar design practices.

**Keywords:** industrial heritage; architectural symbols; urban cultural and creative design; graphic design; application paths

随着城市化进程的加快与产业结构的升级，大量老旧工业遗址逐步退出历史舞台，成为城市发展中极具价值的工业遗产<sup>[1]</sup>。城市文创平面设计作为连接城市文化与大众的重要桥梁，涵盖海报、插画、文创产品包装、视觉标识等多种形式，当前城市文创平面设计领域仍存在同质化严重、文化内涵匮乏、地域特征不突出等问题，难以实现文化传播与市场转化的双重目标。将工业遗产建筑符号融入文创平面设计，让工业遗产承载的历史文化与地域特色得到可视化呈现、活态传承，

又能为文创设计注入独特的文化内涵与视觉魅力，提升作品的辨识度与竞争力，同时实现文化价值与市场价值的双向赋能。

### 1 工业遗产建筑符号的内涵与特征分析

工业遗产建筑符号是指以工业历史建筑及其生产系统为载体，在长期工业化进程中沉淀下来的、具有可识别性与指代性的视觉要素集合，它既包括“看得见的形”（厂房体量与轮廓、结构构件、设备器物、材料肌理与构造节点），也包



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



括“读得出的意”（工业制度与组织方式、劳动记忆、技术逻辑、城市产业精神与时代气质）。从城市文创平面设计视角看，其内涵可概括为三层：一是物质层符号，即桁架、烟囱、吊车梁、栈桥、天窗、钢窗格、铆钉板、门式刚架、输送带、储罐与管廊等可被提炼为轮廓线、结构框架或纹理模块的构成单元；二是技术层符号，体现为模数化与标准化带来的重复节奏（柱网、窗格、屋架间距）、功能导向的空间组织（装卸—运输—加工—储存的流线）、以及管线走向、装配连接方式（铆接/焊接/螺栓）所呈现的“理性秩序”；三是记忆层符号，包含工人群体叙事、厂史事件、生产口号与安全标识、班组制度等社会文化信息，与城市产业谱系（煤铁、纺织、造船、机械等）绑定，因而具有强烈的场所认同与情感唤起能力。

其特征主要体现为：第一，高识别度与强指向性，符号往往一眼即可联想到特定产业门类与年代语境（如烟囱—热能/冶炼，栈桥—码头/矿运，天窗—厂房采光等），具备“快速指代”的传播优势<sup>[2]</sup>。第二，结构性与几何性突出，直线、网格、框架、对称与重复构成稳定的视觉语法，适合转译为线稿、几何分割、模块拼接或参数化图形，便于形成系列化视觉系统。第三，材料与时间质感鲜明，锈蚀、斑驳、粗粝、油渍、剥落漆面等“时间痕迹”可转译为颗粒纹理、磨损边缘、旧化色块与肌理叠加，强化复古与真实感。第四，尺度张力与力量感显著，大跨度屋架、高耸烟囱、厚重墙体与巨型设备带来视觉压迫与工业崇高感，适合在海报主视觉、包装主图等场景中建立强记忆点。第五，可抽象与可扩展性强，既能从“具体构件”抽象为图形符号（如铆钉点阵、窗格网格、桁架三角），也能跨媒介延展到标志、导视、海报、包装与IP图形，最终在平面系统中形成统一的符号谱系，实现从“遗产场景”到“城市文创识别”的有效转译。

## 2 城市文创平面设计的设计表达特征

### 2.1 城市文化识别与地域特征凸显需求

城市文创平面设计首先承担让城市被看见、

被记住的识别任务，其表达逻辑从单一审美转向“城市品牌化”与“地域差异化”。在同质化文旅产品充斥的语境下，设计需要从城市自然地貌、历史文脉、产业结构与生活方式中提炼独特的视觉线索，构建稳定且可延展的识别系统。一方面要形成“可一眼识别”的核心符号（如地标轮廓、街区肌理、传统纹样或工业构件）并通过统一的形态语言、比例关系与版式秩序提升辨识度，另一方面要把地域特征落实到色彩与材质的语义上，例如以地方常见的砖石、金属、木作或水岸意象形成色系与纹理体系，使作品在不同媒介上保持一致的城市气质，城市文化识别并非静态复刻，而是将传统与当下生活相连接，通过更符合当代审美的简化、几何化与系列化处理，让“地域性”既有历史来源又具现代感，从而支撑城市文创的持续更新与品牌传播<sup>[3]</sup>。

### 2.2 文化内涵可视化与符号化表达需求

城市文化往往抽象且复杂，它潜藏在城市的街巷肌理、民俗风情、历史遗存与市民生活的细微之处，既包含有形的建筑地标、非遗器物，也涵盖无形的精神内核、价值追求与集体记忆，这些抽象的文化内核难以通过文字精准传递，也无法被受众快速感知和记忆。文创平面设计的关键在于把“难以言说的文化”转译为“可被阅读的图像”，设计表达强调叙事线索的可视化：将城市精神、民俗仪式、产业记忆、人物故事等内容拆解为可传播的符号单元，通过图形、字体、插画与信息层级组织完成意义建构。符号化不是简单贴图，而是建立“符号—语义—情感”的对应关系，例如用结构节奏表达工业理性，用纹理斑驳提示时间沉积，用重复模数暗示城市秩序，这种对应关系需要贴合城市文化的本质，避免符号与内涵脱节，让受众在看到图形符号时，能快速联想其背后的文化意义，产生情感共鸣，设计以一个核心母题（地标、器物、纹样、建筑构件）生成多组图形变体，形成系列化语言，既能保证统一性，又能容纳多主题内容，实现文化内涵的轻量化输出与符号资产沉淀，让城市文化通过可视化、符号化的设计，走进大众生活，实现更广泛

的传播与传承。

### 2.3 文创传播属性与市场转化需求

城市文创平面设计天然面向传播与消费场景，其表达特征必须兼顾“好看”与“好卖”。传播层面，作品需要适配社交媒体的快速浏览与二次分享规律，强调高对比、强记忆点与可截图传播的视觉锚点，明确主视觉焦点、减少冗余信息、采用更具情绪张力的标语与图形组合并为短视频封面、海报竖版、表情包与贴纸等多端形态预留转化模板。市场转化层面设计要能落地到具体商品与服务，从包装、票券、纪念章到衍生周边，要求图形具备可生产性（工艺适配、成本可控）与可授权性（IP化、系列化、可持续迭代）。文创消费越来越强调体验与身份认同，设计需嵌入“购买理由”，要么提供情绪价值（怀旧、酷感、松弛感），要么提供社交价值（可展示、可打卡、可收藏），优秀的城市文创平面不仅是视觉作品，更是传播链路、产品链路的入口。

## 3 工业遗产建筑符号在城市文创平面设计中的应用路径

### 3.1 建筑形态符号的图形化提取与视觉再表达

工业遗产建筑形态往往具有“结构清晰、构件典型、轮廓强势”的特征，是最适合被平面化转译的符号来源，应用路径可概括为采样、抽象、系统化、再语境化四步：第一步是形态采样，优先选择辨识度最高的轮廓母题与构件母题，如锯齿形屋顶、烟囱、桁架、天窗、钢窗格、厂门门洞、栈桥等，并通过照片测绘/线稿描摹建立“形态库”；第二步是图形抽象，将三维结构压缩为二维语言，常用手法包括轮廓线化（外轮廓一笔成形）、剖面几何化（把结构节奏转成网格/重复单元）、负形提取（用门洞、窗格形成的空白做主图形）以及模块化拆分（将桁架、铆钉、梁柱作为可拼接的图形组件）；第三步是系统化再表达，把单个图形发展为可扩展的视觉系统，例如主标志、辅助纹样、图标组、版式网格，在色彩上可借助工业语义（铁锈红、煤灰黑、氧化绿等倾向色）或用现代高饱和撞色制造“复古×潮流”

的张力；第四步是再语境化，将符号嵌入具体传播场景，用信息层级、字体与文案把“建筑形”转化为“城市叙事”，避免停留在装饰层<sup>[4]</sup>。

例如，某沿江老纺织厂改造为文创园后推出年度活动“厂房开门节”，核心初衷是唤醒老纺织厂的工业记忆，搭建市民与老厂房的情感联结，让沉寂的工业遗存重新焕发活力，设计人员深入挖掘厂区工业基因，最终选择最具代表性的锯齿形屋顶、高窗格、厂门拱洞作为核心母题，设计师将锯齿屋顶轮廓进行艺术简化，提炼为利落的连续折线，既保留了工业建筑的硬朗质感，又符合现代文创设计的简约审美，将车间特有的高窗格抽象成规整的等距矩形网格，轻盈叠加在折线下方，形成富有韵律的“结构节奏”，暗合纺织机器运转的有序与工业生产的理性之美。厂门拱洞则以负形设计手法处理，作为主标志的中心留白，线条圆润柔和，中和了折线与网格的硬朗感，同时巧妙融入活动名称首字母的字形结构，通过线条的巧妙衔接，使标志既像老厂房厚重的“门洞”，承载着历史的厚重感，又像复古的“厂牌”，呼应纺织厂的时代印记，实现了历史元素与活动主题的精准契合。导视系统设计同样延续这一核心语言，将厂区原有梁柱的截面几何化处理，提炼为简洁的箭头与分区图标的基本笔画，既清晰指引方向，又与整体视觉风格保持一致，形成全方位、一体化的视觉识别体系，让每一处设计都成为老纺织厂文化的延伸与表达。

### 3.2 建筑结构与构件元素的模块化与装饰化应用

工业遗产建筑的结构与构件更适合承担文创平面中的“系统延展”和“细节质感”功能，应用关键在于把复杂的工程构造拆解为可复用的视觉模块，再通过装饰化处理嵌入版式边界、信息分区与产品肌理，实现“有工业味但不生硬”。第一层是构件拆解与模块定义，将桁架三角单元、钢梁腹板孔、铆钉/螺栓阵列、钢窗格分格、轨道枕木节奏、管线弯头与法兰等提炼为基础模块，明确其最小重复单元与可变参数（长度、间距、角度、粗细）；第二层是模块化组合与版式绑定，把模块与平面设计的功能结构对应起来，例如用

“桁架单元”做标题框架与分栏网格，用“螺栓阵列”做信息层级的分隔点，用“管线走向”做阅读路径引导线；第三层是装饰化与语义柔化，通过线条简化、圆角化、几何拟合与纹样化重复，让构件从“工程图纸感”转向“设计图案感”，同时控制装饰密度，避免喧宾夺主。

例如，某城市将老火车修造厂更新为“轨道记忆”主题文创街区，推出一套导览折页与伴手礼包，核心是让工业遗存元素自然融入实用设计，传递老厂区的轨道文化底蕴。设计从现场提取钢窗格分格比例、轨道枕木节奏、法兰盘螺栓圆阵三类构件模块，均保留原工业构件的原生质感，不做过度修饰。在折页版式中，窗格被转译为统一的12格信息网格，标题、地图、活动信息都依附在同一网格上，排版规整，形成强秩序感；枕木节奏被处理为底部连续短矩形边框，间距贴合真实枕木比例，既像轨枕形态，又起到页脚分区与页码提示的实用作用，法兰螺栓圆阵则被简化为圆点环形纹样，线条简洁，用于打卡章、贴纸与包装封口贴的“识别印记”，小巧且有辨识度。包装正面以“管线走向”的折线作为视觉动线，线条利落，引导视线从品牌名到产品信息，再到二维码与购买提示，动线末端用一个迷你“螺栓圆阵”收口，强化“工业节点”的记忆点，简洁高效地实现模块化资产的高复用与商业落地。

### 3.3 工业材料与色彩语言在平面设计中的再演绎

工业遗产平面设计中的“再演绎”，本质是把材料的物理属性与工业现场的视觉秩序，转译为可复制、可控制的视觉语法，通常由色彩语义—纹理机制—工艺拟态三者协同完成。色彩层面，工业遗产常见材料（红砖、清水混凝土、耐候钢、镀锌板、旧木、煤尘）往往对应稳定的色相联想与情绪指向，砖红与赭色更易传达“历史、温度与人力痕迹”，冷灰、灰黑传达“理性、秩序与结构感”，氧化绿、暗蓝可暗示“设备、机电与技术系统”。为了避免整体过“旧”、传播不够醒目，可引入少量现代高饱和点色（荧光橙、亮黄、电蓝等）作为信息锚点，用“低饱和大面积底色+高饱和小面积强调”的比例控制（如8:2或

9:1），形成“旧材质×新传播”的张力结构，并在系统中固定点色的使用位置（仅用于日期、行动号召、二维码引导等），保证系列传播的一致性。纹理层面应遵循“可感知但不干扰阅读”的原则：将锈蚀斑驳、混凝土气孔、刷漆脱落、金属拉丝等质感抽象为颗粒、噪点、刮擦、网点与渐变叠加，同时设定清晰的应用边界——背景纹理降低对比度与透明度（避免抢信息），信息承载区保持相对纯净，并通过留白、对齐与栅格约束强化版面秩序<sup>[5]</sup>。工艺拟态层面适度引入工业现场的“标识语言”，如警示条、编号、检验章、刻度线、标签贴纸、铆钉孔位等，使平面视觉获得“像工单/像物料卡”的语境联想，但要控制拟态强度，避免变成纯复古堆砌。

例如，某城市以老船厂为核心打造“海工文创季”，主视觉希望既呈现船坞的厚重，又体现节庆的年轻化。设计团队以耐候钢锈色、船坞混凝土灰、安全警示黄为主色结构，大面积采用偏暖的锈赭色作为情绪底色并叠加低密度“金属氧化颗粒”纹理与轻微不规则边缘，营造年代沉积；信息层用中性混凝土灰作为承载面，通过细线框与栅格对齐建立秩序，边缘加入弱化的“模板拼缝线/施工分格”效果，暗示船坞结构；关键传播点（日期、地点、核心口号）用高纯度警示黄做跳色，配合黑色斜纹警示带形成强识别，同时把二维码与报名入口固定在“警示带端头”位置，形成稳定的导视逻辑。字体上选择近似“喷码/编号”的等宽字形用于时间、场次与展区编号，正文信息用干净的无衬线体提升可读性，再配合“检验章”式圆形印记作为活动认证符号，使海报既像工业工单又不失当代秩序。

### 3.4 工业遗产意象与城市故事的叙事化表达

当工业遗产符号从“可识别”走向“可共情”，把厂房、设备、工艺与人物经验转化为城市故事的“意象链”，让观者在一张海报、一套包装或一组社媒图中完成从“看见符号”到“理解意义”的认知跃迁。叙事化表达首先明确城市想讲的核心命题，如“从制造到创造”“从港口到世界”“从煤火到新能”，将宏大历史压缩为一句可传

播的主题语；其次构建意象库，把工业遗产中可承载情绪的元素分为场景意象（车间光束、厂门、班前会、夜班灯）、器物意象（工牌、扳手、车票、工票、图纸）、动作意象（焊花飞溅、吊装起落、传送带运转）与声音/气味意象（汽笛、轰鸣、机油味），并按“起—承—转—合”组织成视觉序列；再次通过版式节奏控制情绪强弱，大留白与低对比用于“回忆”，高对比与斜向动势用于“奔涌”，局部放大纹理用于“触感”；最后把叙事落到媒介链路上——海报负责“引子”，导览与展签负责“补叙”，包装与纪念物负责“可带走的故事”，社媒长图或短视频封面负责“分镜传播”，形成可持续的城市叙事资产。

例如，某城市以老煤矿与铁路专用线为背景打造“煤城新生”文创系列，主题定为“把热与光留在城市里”。主视觉采用“三段式叙事”，第一段“过去”以矿灯光束与井架剪影构成低饱和和画面，配少量编号与日期，像一张老档案；第二段“当下”转入高对比的车轮与轨道动线，斜向构图模拟列车出发，叠加工票纹样作为过渡；第三段“未来”以抽象的能量波纹和更明亮的点色表现产业转型，把“煤”从物质转译为“能量”的意象。海报角落有“人物小档案”式信息块（某年入矿、岗位、班次口号），导览折页用“线路图”讲矿区到城市更新片区的迁移，包装内侧印一段简短口述史摘要（如“第一次领到工牌的那天”），配二维码链接到城市记忆音频，成为连接市民身份认同与文创消费动机的叙事引擎。

## 4 结束语

工业遗产建筑符号是城市工业文明的鲜活载体，通过建筑形态符号的视觉再表达、结构构件的模块化应用、材料色彩的艺术化演绎，以及意象故事的叙事化呈现，可实现工业遗产文化价值与设计价值的双向赋能，彰显城市地域特色，让工业遗产承载的历史记忆与人文情怀得到活态传承，推动城市文化传播与文创产业高质量发展，坚持原真性、当代性并重，在尊重史料与场所精神的基础上建立符号体系与应用规范，强化公众参与与体验传播，避免符号滥用与同质化复制，使文创产品从“好看”走向“好用、好记、愿意购买”，提升城市品牌识别度与文化软实力。

## 参考文献

- [1] 洗宁,朴恩广.旧工业建筑改造的主题酒店空间设计策略研究[J].建筑与文化,2026,(01):203-205.
- [2] 郭剑.工业遗产特征分析与虚拟展陈场景构建研究——以大连造船厂工业遗产为例[J].城市建筑,2026,23(01):48-52.
- [3] 夏彩云,黎庆.可持续性背景下工业遗产空间更新设计研究[J].鞋类工艺与设计,2025,5(24):132-134.
- [4] 杨柳,杨楠.从遗产到资源:哈尔滨工业遗产与创意产业价值共创研究[J].哈尔滨学院学报,2025,46(12):69-74.
- [5] 刘子英,胡静波,徐日月.文旅融合视域下现代历史建筑遗产的教育传承与国际传播[J].中外文旅交流,2025,(15):194-196.

# 建筑企业总部安全管理定位重构与实践路径研究

郭杰

中国港湾工程有限责任公司, 北京, 100028

**摘要:** 本文以大型国际化建筑央企 A 公司为研究对象, 基于系统安全观与战略管理理论, 剖析全球化运营模式下, 企业总部安全管理所面临的特殊挑战, 提出总部从“日常监管者”向“战略引领者、体系架构师、风险预见者”的三重定位跃迁, 构建“引领、监督、管理、服务”四位一体职能框架。通过深度分析其实践数据, 揭示企业总部通过九大关键路径实现安全管理从被动适应到主动把握、从事后纠偏到事前预控、从运动式管理到系统治理的转型机制, 为建筑企业总部安全管理升级提供理论参考与实践指引。

**关键词:** 建筑施工企业; 企业总部; 安全管理; 系统治理

## Research on the Systematic Reconstruction and Practical Pathway of the Safety Management Positioning and Responsibilities of Headquarters in Construction Enterprises

Jie Guo

China Harbour Engineering Company Ltd., Beijing, 100028, China

**Abstract:** This paper takes a large international construction state-owned enterprise (Company A) as the research subject. Based on the system safety concept and strategic management theory, it analyzes the specific challenges faced by corporate headquarters in safety management under the globalized operation model. It proposes a triple role transition for headquarters—from “routine supervisor” to “strategic leader, system architect, and risk anticipator”—and constructs a four-in-one functional framework integrating “guidance, supervision, management, and service.” Through in-depth analysis of practical data, the study reveals nine key pathways through which corporate headquarters can achieve a transformation in safety management: from passive adaptation to proactive control, from post-event correction to pre-event prevention, and from campaign-style management to systematic governance. The findings provide theoretical reference and practical guidance for the enhancement of safety management at the headquarters of construction enterprises.

**Keywords:** construction enterprises; corporate headquarters; safety management; systematic governance

### 1 引言

安全生产是关乎人民生命财产安全、经济社会稳定发展的“国之大事”。《中华人民共和国安全生产法》历经修订, 其立法精神从强化政府监管, 到压实企业主体责任, 再到“三管三必须”, 清晰勾勒出安全生产治理重心下移、责任前移、

全员参与的法治化演进路径<sup>[1]</sup>。然而, 与日益严格的规章体系和高质量发展的内在需求相比, 建筑施工行业的安全基础依然薄弱。深层矛盾集中体现为: 快速工业化进程中的传统粗放管理模式与现代化精细化管理要求之间的矛盾; 劳动力结构转型期从业人员安全素养参差不齐与复杂技术工艺风险防控需求之间的矛盾; 企业规模扩张、



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



业务多元化,尤其是国际业务拓展带来的风险复杂性与总部传统管控能力之间的矛盾<sup>[2-3]</sup>。

企业总部作为战略决策“大脑”、政策资源“心脏”和安全文化“源头”,其定位清晰度、职责科学性与工作执行质效,直接决定企业安全管理是“一盘散沙”还是“如臂使指”。本文以A公司为案例,从多维视角对总部安全管理进行系统性重构研究,通过实证数据分析,为行业实践提供兼具深度与操作性的理论框架。

## 2 总部安全管理定位的理论重构分析

传统认知中,企业总部安全管理被狭义理解为“制定制度、开展检查、处理事故”,局限于“警察”与“裁判”角色,难以适配现代企业复杂风险治理需求。在国际化、规模化、多元化发展新格局下,建筑企业总部安全管理定位需实现三重跃迁。

### 2.1 从“监督执行者”到“战略引领者”与“文化塑造者”

总部应成为企业安全发展“定盘星”,核心职责是把握国家宏观安全战略方向,将“人民至上、生命至上”理念内化为企业核心价值观,贯穿于战略决策、业务规划与资源配置全过程。这意味着总部既要确保合规,更要引领卓越,推动安全管理从成本中心向价值创造中心转变,筑牢企业品牌信誉与社会责任基石。

### 2.2 从“制度制定者”到“体系架构师”与“赋能平台”

总部应成为安全管理体系“总设计师”,不仅要印发规章制度,更要构建逻辑清晰、动态优化、嵌入业务流程的“安全管理体系”。通过明确各级单位、部门、岗位的安全权责边界,提供标准化工具、方法、数据与培训支持,赋能所属单位自主安全管理,实现从“命令中心”到“赋能平台”的转型。

### 2.3 从“事后追责者”到“风险预见者”与“资源协调者”

总部应成为风险防控“前沿雷达”,依托信息枢纽与资源汇聚优势,动态监测生产安全、自然灾害、社会安全各类风险,建立敏锐的风险感知与预警机制<sup>[4]</sup>,精准识别行业性、系统性、颠覆性风险,尤其要动态评估跨国经营中的地缘政治、社会安全、合规环境等非传统风险。同时,作为重大风险应对“资源调度中心”,在危机发生时快速协调内外部资源,形成应对合力。

## 3 总部运营的挑战与问题表征分析

本文选取A公司作为研究案例,该公司业务遍布海内外,涵盖国内、欧洲、亚太、中东、非洲等各类市场,在建项目超200个,其总部安全管理面临的三重挑战在同类企业中具有普遍代表性。

### 3.1 多元风险与传统管控体系的适配性有待提升

在高风险国别地区面临传统施工安全风险与地缘政治、社会安全等非传统风险深度交织,以国内项目为基础的安全管理体系,在应对境外各类风险的动态性、复杂性与地域差异性时,表现出响应滞后、适配性不足的问题。

### 3.2 管理规模与穿透式监管效能的矛盾有待解决

随着业务规模扩张,总部管理的项目数量多、体量大、分布广,传统“运动式”检查、报表式管理难以实现对危大工程、高风险环节、3人及以上、10人及以上集中作业等瞬时高风险场景的实时有效监管,因此强化穿透式管理手段,推动安全管理要求在生产一线落地势在必行。

### 3.3 业务转型与新兴风险认知的时滞问题

A公司正从传统施工领域向全产业链转型,涉足城市综合体、投资运营等新业务领域,新兴业务带来的工艺风险、运营风险、投资安全风险与传统风险图谱迥异。导致总部对新兴风险系统

#### 作者简介:

郭杰(1991-02),男,本科,工程师,注册安全工程师,现任职于中国港湾工程有限责任公司,主要从事企业安全体系建设、制度建设、数据分析和国际项目安全风险管理工作。

性认知不足,管理体系迭代速度滞后于业务拓展,难以快速掌握专业化管控手段以及补充人才储备,导致管理空白期,风险加剧,因此紧跟战略发展、全面辨识自身风险刻不容缓。

#### 4 总部安全职责体系具象化构建与数据化运行研究

基于上述形势研判与问题分析研究,A公司总部致力于将安全管理职责履行构建成有机协同的系统工程,通过以下关键路径实现管理要求闭环落地:

##### 4.1 筑牢安全文化根基

总部党组织发挥政治核心作用,将安全生产深度融入公司治理各环节,构建常态化、制度化思想浸润机制:将总体国家安全观、新发展理念下的安全内涵、典型事故案例深度复盘纳入高管必修课;推动企业主要负责人带头讲授安全课、

带队开展安全检查、亲自部署安全工作,引领各级主要负责人带头履行安全职责。年度领导班子累计开展安全检查超百次,出差、调研期间必查安全,以上率下用实际行动营造安全氛围。企业党群、工会、团委等部门通过内部媒体、文化活动、荣誉体系宣贯最新的安全管理要求,传播“安全警示”,表彰“安全榜样”,奖励隐患报告,让“安全管理是企业第一管理”入心入脑,成为全员自觉。

##### 4.2 破解“三管三必须”落地难题

针对业务部门安全责任虚化问题,总部主导编制覆盖各部门、全岗位的《安全生产责任清单》,将法规制度要求转化为明确的行为标准、频次要求与量化指标(如表1),配套严格考核与“一票否决”机制,使安全责任从“管理原则”转化为“实际动作”。

表1 A公司总部关键岗位安全生产责任清单量化示例

岗位/部门类别	核心安全职责	具体量化履职标准(年度)	考核方式
公司主要负责人	安全领导与决策	专题研究职业健康安全议题不少于1次/年;组织召开安委会≥4次/年;组织制定实施安全培训计划;带队安全检查≥12次/年;组织应急演练≥2次/年	履职记录核查
业务职能部门	业务安全管理	专项检查≥4次/年;安全技术方案审核100%;落实现场安全文明施工标准化要求;特种设备安全装置有效性100%;事故隐患整改率100%;安全履职纳入部门绩效考核	过程检查+结果考核
支持职能部门	资源保障与监督	“三类人员”、特种人员及特种设备操作人员持证100%;安全费用计划审核率100%;监督检查安全投入6次/年;员工体检覆盖率100%;全员年度安全培训满足法定学时;安全荣誉宣传率100%	数据核验
安全监督部门	综合监管与服务	在建项目现场检查覆盖率≥35%;线上安全巡查覆盖率≥50%;系统性安全培训、事故警示教育≥8次/年;危险源辨识和评价≥2次/年	计划完成率评估

##### 4.3 实现动态精准管控

总部利用信息化系统,建立“3人及以上、10人及以上集中作业场所”月度动态统计与预警机制,通过系统自动汇总与人工核查相结合,精准掌握全公司高风险作业点数量、分布及管控措施。2024年累计动态监控集中作业点3856个,结合作业风险制定专项管控措施1245项。“春节”“双节”“圣诞”等国内外重大节假日期间,通过随机远程视频抽查,重点核查领导带班生产、

应急值班与专项措施落实情况,全年远程巡查关键作业点超300个,有效保证动态督查、巡查巡检的严谨性、针对性,提升管控穿透力与精准性。

##### 4.4 适配全球市场需求

针对境内外不同市场环境,总部推行“区域主导、总部赋能”标准化策略,在提供原则框架与资源支持的基础上,鼓励所属区域公司/项目部结合属地法规与业主需求,编制本土化安全标准手册,如表2,既守住安全底线,又提升项目在

高端市场的适应性与竞争力。

表2 A公司区域性安全标准化实践对比分析

标准类型	开发主体	核心特点	主要成效
高端市场履约标准	所属区域公司	融合国际一流业主标准,建立高于属地法规的HSE管理体系	业主综合评比屡获前列,成为市场准入与品牌溢价关键
属地化适配标准	国别项目部	深度融合所在国法律法规、行业惯例与文化习俗,实现“一国一策”的HSE管理体系	显著降低合规风险,提升属地员工接受度与执行力
新业务领域指南	总部专家组	针对新业务、新领域,快速形成风险管理要点与检查清单	填补管理空白,为业务拓展、风险防控提供即时安全支持

#### 4.5 提升全员安全能力

构建“总部—所属单位—项目部”三级联动培训体系,以基本功锤炼为主,同时注重创新与实效。2023-2024年度年均组织安全培训超2.8万场次,参培62万余人次。亮点突出:一是聚焦“关键少数”,针对所属单位主要负责人举办高级研修班,年度培训覆盖率100%;二是提升专业化水平,组织高空作业、有限空间、特种作业培训取证,实现高风险作业、重点人员实操培训,有效保障培训质效;三是创新学习模式,开发移动学习平台,组织全体员工参与安全答题,设置安全知识“多人匹配”“有奖竞赛”等功能,年度参与超10万人次。

#### 4.6 推动监督转型升级

推动安全监管向“信息化、智能化、差异化”转型,构建一体化监控网络,融合视频监控、监测传感器、无人机巡检等数据,建立企业级安全生产智慧监管平台。2024年平台接入视频监控点超200个,对重难点项目、高风险作业部位实行实时监测,通过AI平台应用,构建7×24小时全天候、无死角智能监测网络,利用AI技术精准识别现场违规操作、防护缺失等安全隐患,实现风险早发现、早预警、早处置,累计预警风险事件1000余起,预警准确率87%。推行“诊断式”检查,组织内外部专家开展深度安全“体检”,既看病又抓药,全年完成48次,提供改进建议356条,动态跟踪整改情况,实现闭环管理。

#### 4.7 推进科技兴安战略

发挥总部资源整合与战略规划优势,将安全智能化应用案例纳入考核加分指标,大力推动“科技兴安”<sup>[5]</sup>,打造HSE管理平台,将日常施工许

可办理、安全隐患排查整治、作业许可审批、材料进出场审核等核心业务流程迁移线上,实现全流程数字化闭环,大幅简化流程,实现隐患溯源,为优化防控策略提供数据支撑。鼓励采用先进工艺、智能装备、新型材料。2023—2024年推广智能安全帽1000余顶,应用建筑机器人8台套,在高危作业环节替代人工200余人次,有效降低高风险作业暴露时间。

#### 4.8 知识管理体系化

总部成立工作专班,系统收集、提炼、推广国内外行业及企业内部的成功案例、先进工法与有效工具,将隐性知识显性化,固化为《标准化安全管理手册》《安全管理优秀实践》等可复制可推广产品。2024年总结推广大型国际化施工企业的安全管理优秀做法20余项,通过内部媒体、培训课程在全公司范围内推广。

#### 4.9 人才队伍专业化

严把安全人才“入口关”与“成长关”,明确关键岗位资质与能力模型,安全总监岗位要求持有注册安全工程师证书且具备3年以上项目管理经验;同时为满足属地政策、业主需求和管理需要,所属单位和项目聘用具备任职条件的国际化或属地化安全生产监管人员,外籍安全总监占总体安全总监比例约30%,专职安全管理人员100%持有国内、国际或属地安全证书,打造了一支国际化、高素质安监队伍。

### 5 总部安全管理高效运行支撑体系构建研究

为确保总部安全管理定位落地与职责有效履行,需从组织、资源、机制三个维度构建坚实的

支撑体系,为安全治理效能提升提供全方位保障。

### 5.1 组织保障,搭建权责清晰的治理架构

优化总部安全管理组织设置,明确安全管理部门在战略规划、体系建设、风险管控、监督考核等核心环节的主导地位;建立跨部门安全协同机制,成立由总部高层牵头,工程、技术、人力、安全、财务等核心部门负责人组成的安全生产委员会,定期召开专题会议,以问题为导向推动业务部门责任落实;明确各业务部门安全管理主体责任清单,将安全绩效纳入部门核心考核指标,明确各项指标权重,破解“安全是安全部门独事”的认知误区。

### 5.2 资源保障,夯实安全发展的物质与技术基础

建立安全投入长效机制,将安全费用纳入年度预算,明确安全投入占营业收入比例。2024年安全投入总额较上年增长约12%,支持安全技术研发、智能化监管平台建设、安全防护装备升级等领域;选用国际优秀信息化安全管理手段,聚焦危大工程风险防控、智能安全监测、应急救援技术等行业痛点开展专项提升。

### 5.3 机制保障,健全闭环高效的运行规则

建立“过程指标+结果指标”相结合的安全管理绩效动态考核体系,过程指标涵盖制度执行率、风险辨识覆盖率等,结果指标包括事故发生率、伤亡率等,考核结果与所属单位绩效考核薪酬分配、评优评先直接挂钩;完善责任追究与容错纠

错机制,严格落实“尽职照单免责、失职照单追责”,既严肃追责违规失职行为,又为安全创新探索明确容错边界。

## 6 结论

建筑企业总部安全管理是兼具战略性与系统性的工程。本文以A公司为案例,系统论证了总部“战略引领者、体系架构师、风险预见者”的核心定位,通过实证数据分析,揭示了总部通过职责具体化、场景聚焦化、标准差异化、赋能体系化等路径,履行“引领、监督、管理、服务”职责的实践逻辑,为建筑企业总部安全管理升级提供理论参考与实践指引。

## 参考文献

- [1] 《中华人民共和国安全生产法》(2021年修订)[M].北京:中国法制出版社,2021.
- [2] 刘铁民.安全生产管理知识[M].北京:中国大百科全书出版社,2011.
- [3] 罗云,许铭.现代安全管理(第三版)[M].北京:化学工业出版社,2016.
- [4] 吴宗之,高进东,魏利军.危险评价方法及其应用[M].北京:冶金工业出版社,2001.
- [5] 邹加彬.厦门某创新基地总部区项目复杂建筑结构安全管理关键技术研究及应用[J].福建建筑,2025,44(11):52-56.

# 高墩深基础条件下高速公路桥梁下部结构施工技术实践

常清

云南长基工程建设有限公司, 云南昆明, 650000

**摘要:** 在复杂地形与严苛地质条件下, 高墩深基础已成为高速公路桥梁跨越峡谷、河流等障碍的关键技术选择, 其下部结构施工的质量直接决定着整座桥梁的安全、耐久与经济性能。面对墩高超限、基础深埋、地质多变及环境敏感等多重挑战, 传统的施工方法在效率、精度与风险控制上均显现出局限性。因此, 系统研究并整合适用于高墩深基础条件的先进、可靠、精细化的下部结构施工技术体系, 对于提升我国山区高速公路桥梁建设整体水平、保障重大基础设施生命线安全具有至关重要的工程意义与实践价值。

**关键词:** 高速公路; 桥梁; 高墩施工

## Construction Technology Practice for Substructure of Expressway Bridges under High-Pier and Deep-Foundation Conditions

Qing Chang

Yunnan Changji Engineering Construction Co., Ltd., Kunming Yunnan 650000, China

**Abstract:** Under complex terrain and demanding geological conditions, high piers with deep foundations have become a key technical choice for expressway bridges to span obstacles such as gorges and rivers. The quality of substructure construction directly determines the safety, durability, and economic performance of the entire bridge. Faced with multiple challenges such as excessive pier height, deeply embedded foundations, variable geology, and environmental sensitivity, traditional construction methods reveal limitations in efficiency, precision, and risk control. Therefore, systematically researching and integrating advanced, reliable, and refined substructure construction technologies suitable for high-pier and deep-foundation conditions is of critical engineering significance and practical value for enhancing the overall construction level of expressway bridges in mountainous areas of China and ensuring the safety of major infrastructure lifelines.

**Keywords:** Expressway; Bridge; High-Pier Construction

随着我国高速公路路网向西部及山区纵深拓展, 跨越深谷、沟壑的高墩桥梁日益增多, 其下部结构往往需采用深基础形式, 形成了“高墩深基础”这一特殊且复杂的工程场景<sup>[1]</sup>。这类结构不仅墩身高度大、基础埋置深, 且常位于地形陡峭、地质多变、环境敏感区域, 施工过程面临稳定性控制难、精度要求高、安全风险大等多重挑战<sup>[2]</sup>。传统的施工技术与粗放管理模式已难以满足其高质量建设需求。因此, 系统性地研究和总

结一套针对性强、技术先进、安全可靠的高墩深基础下部结构施工集成技术, 对于保障桥梁全寿命安全、提升复杂条件下基础设施建造水平具有迫切而重大的现实意义。

### 1 深基础施工关键技术

#### 1.1 深基坑支护与开挖技术

高墩深基础的基坑工程因其深度大、环境复杂而成为关键风险点, 支护结构的选择与开挖过



程的控制直接决定了工程整体的安全基底<sup>[3]</sup>。针对不同地质水文条件,需进行专项基坑支护设计。在地下水位高、软土深厚或邻近既有构筑物的敏感地带,常优先采用地下连续墙作为支护兼截水帷幕,其整体刚度大、防渗性能好,能有效控制变形与地下水影响。在岩石地层或土质较好的区域,排桩结合多道内支撑或预应力锚索体系更为经济高效,通过钻孔灌注桩形成支护排架,并利用钢支撑或锚索提供水平约束力,其设计参数需经严密计算确定。基坑开挖必须严格遵循“分层、分段、平衡、限时”的时空效应原则,严禁无序超挖。每层土方挖至支撑设计标高后,须立即安装支撑并施加预加力,以最大限度减少围护结构无支撑暴露时间及随之而来的变形。为保障干作业环境,需采用管井降水等方式将地下水位降至坑底以下,并辅以坑外回灌等措施减少对周边环境的影响。施工全过程须建立包括桩顶位移、深层土体侧移、支撑轴力、地下水位及周边建(构)筑物沉降在内的自动化监测网络,实施动态信息化施工,根据监测数据反馈及时调整开挖与支护策略,实现风险预控。

### 1.2 大直径超长桩基施工技术

作为传递桥梁荷载至深层稳定地基的关键构件,大直径超长灌注桩的成桩质量是下部结构百年工程的根基。其施工技术核心在于应对深孔作业带来的孔壁稳定、垂直度保证、孔底沉渣控制及水下混凝土灌注质量等系列挑战。成孔工艺需根据地层特性审慎选择,旋挖钻机适用于一般土层及软岩,效率高、污染小;而在卵砾石层或硬岩地层,气举反循环回转钻机凭借其强大的携渣能力和对复杂地层的适应性成为更可靠选择。钻孔过程中,高性能泥浆护壁是防止塌孔与缩颈的关键,需根据地层实时调整泥浆性能参数,必要时可采用全套管跟进或高分子聚合物泥浆。清孔工序是保证桩端承载力的重要环节,必须进行二次清孔,确保孔底沉渣厚度严格满足规范要求。超长钢筋笼需分节制作,采用机械连接方式确保整体性与连接强度,下放过程需保持垂直、缓慢,避免碰撞孔壁。水下混凝土灌注采用导管法,初

灌量须保证导管埋深,灌注过程中通过精确测量混凝土面标高严格控制导管埋深在合理范围,确保连续、快速施工,杜绝断桩或夹层。桩基完成后,须采用声波透射法等无损检测手段全面评价其完整性,为上部结构施工提供可靠依据。

### 1.3 地下水控制与不良地质处治技术

深基础施工始终与复杂的地下水和不良地质条件进行博弈,有效的地下水控制与地质灾害防治是工程顺利推进的先决条件。地下水处理不仅为基坑开挖和桩基成孔提供干作业环境,更是防范流砂、管涌、坑底突涌等渗透破坏的根本。在富水砂层或承压水头较高的地区,当降水可能引发周边地面过大沉降时,常优先采用垂直截水帷幕结合坑内疏干的方案,以隔断坑内外水力联系。对于岩溶强烈发育区,桩基施工前必须进行详尽的溶洞勘察。施工中针对不同形态的溶洞,采取钢护筒穿越、预注浆填充加固、片石粘土回填冲击等综合处治工艺,严防钻孔漏浆、塌孔及地面塌陷事故。在滑坡体或高边坡地带进行深基础施工,必须遵循“先固坡、后开挖”的原则,预先采用抗滑桩、锚索等工程措施对边坡进行加固治理。遇深厚软土地层,需充分考虑其高压缩性和低强度特性对基坑支护造成的巨大侧向压力以及对桩基产生的负摩阻力效应,设计中需采取加强支护、设置桩侧隔离层或对软土进行加固预处理等措施。所有这些处治技术均需建立在精准地质勘察基础上,并坚持动态设计与信息化施工相结合的原则,根据开挖揭露的实际情况灵活调整方案,确保工程安全穿越复杂地质区。

## 2 高墩身施工关键技术

### 2.1 高墩模板体系与混凝土施工技术

高墩墩身施工对模板体系的稳定性、自动化程度及混凝土工作性能要求极高。液压爬模系统和翻模系统是当前主流的高墩施工工艺。液压爬模集成了模板、爬升导轨和液压顶升装置,依靠预埋于已浇筑墩身的附墙件实现模板整体自动爬升,其机械化程度高、施工速度快、安全风险低,特别适用于截面形式复杂或超高变截面墩柱的连

续施工。翻模系统则通过多节模板的循环拆装与提升来完成墩身节段浇筑，虽对起重设备依赖性较强，但系统构造相对简单、适应性好。无论采用何种体系，模板设计必须进行严格的强度、刚度和抗风稳定性验算，确保其在混凝土侧压力、风荷载及施工荷载组合作用下的变形可控。高墩混凝土需具备优良的可泵性、缓凝性和体积稳定性，配合比设计需重点优化骨料级配与外加剂配方。浇筑过程应采用串筒或导管引导混凝土垂直下落，分层布料，充分振捣。养护是高墩混凝土质量控制的关键环节，必须建立可靠的自动喷淋养护系统或采用包裹保水材料等措施，以应对高空风速大、蒸发快的不利环境，确保混凝土强度发展和有效防止收缩及温度裂缝的产生。

## 2.2 高墩线形测量与垂直度控制技术

高墩施工中线形与垂直度的精确控制是确保成桥线形平顺、受力合理的决定性因素。随着墩身增高，微小的施工偏差在顶端会被显著放大，因此必须建立一套实时、精准的测量控制系统。全站仪三维坐标实时动态测量法已成为主流技术，通过在地面建立稳固的高精度控制网，在墩身模板或已浇节段上预设观测点，使用高精度全站仪直接测量特征点的三维坐标，并与设计坐标进行比对，通过模板上的微调装置即时纠正偏差，实现平面位置与高程的同步精确控制。对于特高墩或视线受阻的情况，可采用激光铅直仪传递竖向基准，或辅以GPS技术进行校核。施工过程中还需建立贯穿始终的变形监测体系，在墩身关键截面埋设沉降观测点和倾斜监测传感器，持续采集数据，分析墩身在施工荷载、混凝土收缩徐变及环境影响下的变形规律。这种“测量-校正-反馈-预警”的闭环控制模式，能够将墩身垂直度偏差始终控制在规范允许的范围内，为上部结构精确安装奠定坚实基础。

## 2.3 高墩施工期稳定性与抗风安全技术

高墩在施工期间呈独立悬臂状态，其结构稳定性，特别是抗风安全性，是施工组织设计的核心考量。必须对施工各阶段进行专门的稳定性验算与抗风分析，充分考虑风荷载作用下的结构内

力、位移及可能发生的风致振动。验算内容包括强度、刚度及整体稳定性。对于双臂薄壁墩、空心墩等柔性墩型，在施工中期常需设置临时墩间横向联结系，以形成稳定的受力框架，改善单墩的受力状态。针对可能出现的涡激振动等风致振动现象，若分析表明其可能影响施工安全、人员舒适度或混凝土浇筑质量，需采取临时减振措施，如在墩身安装调谐质量阻尼器或在外表面设置气动扰流条，以改变结构气动外形、耗散振动能量。施工现场必须建立风环境监测与预警系统，在墩顶及附近设置风速风向仪，实时监测风速变化。当预报或实测风速超过预设安全阈值时，应立即停止高空作业，撤离人员，并对模板、设备进行加固锁定。制定详尽的防风应急预案并定期演练，是应对突发恶劣天气、保障施工期安全的必要管理措施。

## 3 施工监控与安全质量管理体系

### 3.1 全过程信息化施工监控技术

面对高墩深基础施工的复杂性与高风险性，建立一套覆盖全过程的智能化、信息化施工监控系统是现代桥梁建设的必然趋势。该系统以传感器网络、数据自动采集与传输、专业分析软件和预警平台为核心。在深基础阶段，监控重点在于基坑围护结构变形、支撑轴力、地下水位及周边环境变形，通过实时数据反馈判断基坑安全状态。在桩基施工阶段，可对钻孔过程、混凝土灌注过程进行电子化记录与监控。在高墩施工阶段，监控内容扩展至模板系统受力与变形、液压爬升设备油压与同步性、混凝土内部温度场、墩身关键截面应力应变以及线形变化等。所有数据通过有线或无线方式传输至中央监控室，利用BIM技术进行三维可视化集成展示，将实际进度、质量数据与设计模型、施工计划进行对比分析。通过预设的预警指标，系统可自动识别异常数据并发出警报，使管理者能够迅速定位问题、分析原因并做出决策，实现从“事后处理”到“事前预控”和“事中调控”的根本转变，极大地提升了施工过程的可预见性与可控性。

### 3.2 一体化安全风险防控体系

高墩深基础施工是一个多工种、多设备、高空与深坑并存的立体交叉作业系统，安全风险源众多且交织。构建一体化安全风险防控体系，必须坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针。在施工前进行全面的危险源辨识与风险评估，对识别出的重大风险，如深基坑坍塌、高墩模板倾覆、起重伤害、高处坠落等，制定专项施工方案和应急预案，并组织专家论证。强化现场安全标准化建设，包括规范设置临边防护栏杆、安全网、上下通道，确保作业平台稳固、照明充足；对大型起重设备、液压爬模系统等进行定期检查和维护保养，确保其性能完好。再者，实施严格的人员准入与教育培训制度，所有特种作业人员必须持证上岗，定期开展安全技术交底和应急演练，提升全员的安全意识和避险自救能力。最后，利用现代技术赋能安全管理，实现对人员位置、行为状态和现场环境的远程、实时、智能化监管，及时纠正“三违”现象，堵塞管理漏洞，织密安全防护网。

### 3.3 精细化全面质量管理实践

工程质量是工程建设的永恒主题，对于高墩深基础这类隐蔽工程多、技术标准高的项目，推行精细化的全面质量管理（TQM）是确保结构耐久与运营安全的根本保证<sup>[4-5]</sup>。质量管理需贯穿于材料、工艺、工序、验收的全链条。原材料必须严格执行进场检验和抽样复试制度，杜绝不合格材料入场。施工工艺必须严格执行经审批的专项方案和作业指导书，对关键工序如桩基清孔、钢筋连接、混凝土配合比、模板安装精度、混凝土振捣与养护等设立质量控制点，实行技术员、质检员旁站监督。积极采用先进的检测手段，如桩基的声波透射、钻孔取芯，混凝土强度的回弹、超声回弹综合法或钻芯法，钢筋保护层厚度和间距的雷达扫描等，用数据客观评价实体质量。推

行工序交接检查制度，上道工序不合格坚决不得进入下道工序。建立可追溯的质量记录档案，包括施工日志、检验批资料、影像资料等。同时，通过PDCA（计划-执行-检查-处理）循环持续改进工艺，提升一次成优率，最终实现工程内实外美的质量目标。

综上所述，高墩深基础条件下的桥梁下部结构施工是一项技术密集、风险突出的系统性工程。通过系统应用深基坑精准支护、大直径桩基可靠成桩、地下水有效控制等深基础技术，以及高墩液压爬模、三维坐标法线形控制、施工期抗风稳定等墩身施工技术，并依托信息化监控、一体化安全防控和精细化质量管理三大体系的有力支撑，能够有效应对复杂环境带来的各项挑战。未来，随着智能化、数字化技术与传统土木工程的深度融合，此类施工技术必将向着更安全、更高效、更绿色的方向持续演进，为我国交通强国战略下的复杂桥梁工程建设奠定更为坚实的技术基础。

### 参考文献

- [1] 周建.高速公路桥梁施工中的高墩施工技术应用探析[J].产品可靠性报告,2024,(06):123-124.
- [2] 崔成男,张文东,蔡华,等.浅析高速公路192m高墩连续刚构桥高强度等级泵送混凝土施工技术[J/OL].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(6)[2022-06-01].
- [3] 谭庄,勾红叶,潘凯,等.深水高墩连续刚构桥施工期流固耦合动力响应研究[J].桥梁建设,2022,52(04):82-88.
- [4] 刘存豪.高速公路桥梁高墩施工技术探讨构建[J].产城(上半月),2020,(6):206-206.
- [5] 张振国,鲍海荣,张谦,等.高速铁路桥梁空心薄壁高墩日照温度效应研究[J].现代交通技术,2021,18(02):46-52.



# 山区高速公路桥梁群施工关键技术研究

胡国江

云南长基工程建设有限公司, 云南昆明, 650000

**摘要:** 山区地形复杂、地质多变且生态脆弱, 给高速公路桥梁群施工带来诸多挑战, 其施工技术水平直接关系到交通网络构建质量与区域发展效能。本文聚焦山区高速公路桥梁群施工关键技术, 系统剖析该研究的核心意义与实践目的, 提出针对性技术策略。研究指出, 此类技术不仅是高效构建山区交通网络的核心支撑, 更是保障复杂环境施工安全、推动技术创新升级及赋能区域经济协同发展的关键。其核心目的在于攻克地形限制、提升工程质量、实现进度与成本双控及降低生态影响。基于此, 本文从基础施工工艺优化、智能化监测技术应用、专项抗灾防险措施制定及绿色施工体系构建四个维度, 构建山区桥梁群施工技术体系, 为破解山区桥梁施工难题、提升工程综合效益提供技术参考, 助力山区交通建设与生态保护协同发展。

**关键词:** 山区; 高速公路; 桥梁群; 施工关键; 技术研究

## Research on Key Construction Technologies for Highway Bridge Clusters in Mountainous Areas

Guojiang Hu

Yunnan Changji Engineering Construction Co., Ltd., Kunming Yunnan 650000, China

**Abstract:** The complex terrain, variable geology, and fragile ecology in mountainous areas pose numerous challenges for the construction of highway bridge clusters. The technical level of construction directly affects the quality of the transportation network and the efficiency of regional development. This study focuses on the key construction technologies for highway bridge clusters in mountainous areas, systematically analyzing the core significance and practical objectives of such research while proposing targeted technical strategies. The research indicates that these technologies not only serve as the core support for efficiently building transportation networks in mountainous regions but are also crucial for ensuring construction safety in complex environments, promoting technological innovation and upgrading, and enabling coordinated regional economic development. The primary objectives are to overcome terrain limitations, improve project quality, achieve dual control over schedule and cost, and reduce ecological impact. Based on this, this paper constructs a technical system for the construction of bridge clusters in mountainous areas from four dimensions: optimization of foundational construction techniques, application of intelligent monitoring technologies, formulation of specialized disaster prevention and risk mitigation measures, and establishment of a green construction system. It provides technical references for addressing the challenges of bridge construction in mountainous areas, enhancing the comprehensive benefits of projects, and supporting the coordinated development of transportation construction and ecological conservation in mountainous regions.

**Keywords:** Mountainous areas; Highway bridge clusters; Construction technology; Intelligent monitoring; Green construction



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



交通是连接山区与外界的重要纽带，而高速公路作为现代交通体系的核心组成部分，其建设质量直接决定着山区资源开发与经济发展的速度。在山区地形条件下，桥梁群因能有效跨越沟壑、河谷等复杂地形，成为高速公路建设中的关键工程载体。然而，山区独特的高陡边坡、破碎岩层、多变气候及敏感生态环境，使桥梁群施工面临地形限制突出、安全风险高、进度管控难、生态保护压力大等多重挑战，传统施工技术已难以满足现代工程建设需求<sup>[1]</sup>。当前，如何突破山区复杂环境的制约，构建安全高效、质量可控、绿色环保的桥梁群施工技术体系，成为交通建设领域亟待解决的重要课题。基于此，本文聚焦山区高速公路桥梁群施工关键技术，系统探究其研究意义与实践目的，提出针对性技术策略，为提升山区桥梁群施工水平、推动山区交通事业高质量发展提供有力支撑。

## 1 山区高速公路桥梁群施工关键技术的意义

### 1.1 助力山区交通网络高效构建

山区交通网络的瓶颈始终聚焦于复杂地形对线路规划与工程推进的制约，而桥梁群作为跨越障碍的核心工程，其施工效率直接决定了交通网络成型的速度<sup>[2]</sup>。传统山区桥梁施工往往因地形勘察不精准、基础施工工艺滞后等问题，导致工期延长、线路绕行，难以形成高效联通的交通体系。关键施工技术的应用则从根源上破解了这一难题，通过无人机航测与 BIM 技术融合，可快速完成地形建模与线路优化，精准定位桥梁群布设点位，减少线路迂回；模块化拼装、预制化施工等技术的推广，将桥梁构件生产转移至场外，大幅缩短现场作业时间，避免了山区恶劣天气对施工的频繁干扰。以西南某山区高速为例，采用这些关键技术后，桥梁群施工周期较传统工艺缩短

30%，原本分散的乡镇通过桥梁群串联的高速线路实现互联互通，使区域交通网络的覆盖密度与通行效率得到质的提升，为山区交通网络从“零散分布”向“高效集成”转变提供了核心支撑。

### 1.2 保障复杂环境下施工安全性

从悬崖峭壁上的桩基开挖到高海拔地区的桥梁架设，山区桥梁群施工的每一个环节都伴随着地质灾害、极端天气等安全隐患，施工安全始终是工程建设重中之重。复杂环境下的安全保障并非简单的防护措施堆砌，而是依托关键技术构建的全流程风险防控体系。在地质勘察阶段，地质雷达与物探技术的联合应用，能精准探测地下溶洞、断层等隐蔽风险点，为施工方案制定提供科学依据；施工过程中，智能监测设备实时采集桩基沉降、支架变形等数据，通过云端平台进行数据分析与风险预警，一旦出现异常可立即启动应急响应；针对山区常见的暴雨、滑坡等灾害，专项支护技术与动态防护系统相结合，有效提升了施工区域的抗灾能力。某山区桥梁施工中，智能监测系统提前 12 小时监测到边坡位移异常，工作人员及时撤离并采取加固措施，成功避免了安全事故发生，充分证明关键技术是复杂环境下施工安全的“生命线”。

### 1.3 推动桥梁施工技术创新升级

山区桥梁群施工面临的特殊挑战，本质上成为推动桥梁施工技术创新的“催化剂”，促使传统技术不断迭代、新兴技术加速落地。以往桥梁施工技术多适用于平原地区，在山区高墩施工、大跨度桥梁架设等场景中存在明显短板，而山区工程的需求倒逼技术突破：高墩施工中，液压爬模技术替代传统翻模技术，不仅提升了施工效率，更保证了墩身垂直度；大跨度桥梁建设中，BIM+GIS 技术实现了施工全过程的可视化管理，解决了复杂工况下的精准对接问题。同时，关键技术的应用并非孤立存在，而是形成了技术融合

创新的生态，比如智能化监测技术与大数据分析相结合，为施工技术优化提供数据支撑；绿色施工技术与新型材料技术联动，实现了环保与效能的双赢。这种以实际需求为导向的技术创新，不仅解决了山区施工难题，更推动了整个桥梁施工领域技术体系的升级，为行业发展注入新动能。

## 2 山区高速公路桥梁群施工关键技术的目的

### 2.1 攻克地形限制降低施工难度

山区连绵的沟壑、陡峭的边坡与破碎的岩层，如同天然屏障横亘在桥梁群施工面前，使设备进场、基础开挖等常规作业举步维艰。攻克这些地形限制并非强行突破，而是依托关键技术实现“因地制宜”的科学适配，从根源上降低施工难度<sup>[3]</sup>。在设备通行方面，针对山区狭窄山路研发的小型化、模块化施工机械，可拆解运输后现场组装，解决了大型设备“进不去、转不开”的问题；对于悬崖区域的桩基施工，采用“空中作业平台+逆向钻孔”技术，替代传统基坑开挖，避免了边坡坍塌风险。西南某山区高速桥梁群施工中，面对坡度达60度的山体，技术团队通过BIM技术构建三维地形模型，精准规划桩基点位，采用旋挖钻与冲击钻联合施工工艺，成功穿越复杂岩层，较传统方法减少无效作业40%。同时，装配式桥梁技术的应用，将墩柱、盖梁等构件在山下预制，通过索道运输至作业点拼装，彻底解决了山区“运输难、浇筑难”的困境，让原本难以推进的施工任务变得高效可控。

### 2.2 提升桥梁工程整体建设质量

桥梁工程的质量不仅关乎通行安全，更决定着工程的使用寿命，而山区复杂的施工环境极易导致质量隐患。关键技术的应用，正是通过全流程、精细化管控，构建起全方位的质量保障体系，实现整体建设质量的提升。在材料管控环节，采

用智能配比系统对混凝土进行精准配料，并通过超声波检测技术实时监测混凝土密实度，避免因材料配比不当或浇筑缺陷导致的结构问题；在结构施工中，高墩施工采用液压爬模技术，使墩身垂直度误差控制在3毫米以内，远优于规范标准；针对大跨度桥梁的连接部位，应用焊接质量在线监测系统，通过高温成像与应力传感技术，及时发现并修正焊接缺陷。某山区特大桥施工中，技术团队通过建立“施工数据—质量检测—动态调整”的闭环体系，对桥梁桩基、墩柱等关键部位进行全生命周期质量管控，最终该桥梁的结构强度、抗震性能等指标均超出设计要求，其中桩基承载力较标准提升20%，为山区桥梁工程树立了质量标杆。

### 2.3 实现施工进度与成本双管控

山区桥梁群施工中，进度延误与成本超支往往相互叠加，成为工程建设的“老大难”问题，而关键技术的核心目的之一，便是通过科学管控实现二者的动态平衡。在进度管控上，基于BIM技术构建施工进度模拟模型，精准划分各工序的时间节点，并通过物联网技术实时追踪施工进度，一旦出现工序衔接滞后，系统立即自动生成调整方案。东南某山区高速桥梁群施工中，因暴雨导致桩基施工延误10天，技术团队依托进度管理系统，优化后续装配式构件拼装工序，将预制构件生产与现场清理并行推进，最终追回延误工期，确保工程按期完工。在成本管控方面，智能计量系统实时统计材料消耗与人工成本，通过大数据分析识别成本浪费点，例如某项目通过该系统发现钢筋加工损耗率达8%，远超5%的行业标准，技术团队随即引入钢筋精准下料技术，将损耗率降至3%，单项目节省成本超200万元。这种“精准规划、动态调整、精准核算”的技术手段，让进度与成本管控不再相互矛盾，实现了工程效益的最大化。

## 2.4 减少工程对生态环境的影响

山区生态系统脆弱且自我修复能力差，桥梁群施工中的开挖、弃渣、扬尘等问题，极易对地表植被、水体环境造成不可逆的破坏，因此减少生态影响成为关键技术的重要目标<sup>[4]</sup>。为实现这一目的，技术体系从施工策划到后期恢复形成完整闭环：在施工选址阶段，通过遥感技术与生态评估模型，避开珍稀动植物栖息地与生态敏感区，优化桥梁线路走向；施工过程中，采用“绿色施工棚”减少扬尘扩散，运用泥浆循环处理系统将桩基施工产生的泥浆固液分离，分离后的清水循环利用，固体残渣制成再生建材，实现废弃物零排放。

## 3 山区高速公路桥梁群施工关键技术的策略

### 3.1 优化桥梁基础施工工艺方案

山区桥梁基础施工的核心难题在于地质条件的多样性，从松散土层到坚硬岩层，从地下暗河到溶洞发育区，均需针对性优化工艺方案。施工前需依托精细化勘察数据，建立地质分类数据库，为工艺选型提供依据。对岩层密集区域，采用“钻孔机+爆破预处理”联合工艺，通过控制爆破参数减少对周边岩体扰动，提升钻孔效率；在软土地基段，推广 CFG 桩复合地基技术，搭配堆载预压工艺增强基础承载能力。同时，针对山区施工场地受限问题，优化基础施工流程，采用“平行作业+流水施工”结合模式，将桩基施工与基坑支护同步推进。某山区桥梁工程中，通过定制化工艺方案，桩基施工合格率从传统工艺的 92% 提升至 99%，施工周期缩短 20 天，充分证明工艺优化是提升基础施工质量与效率的核心抓手。

### 3.2 应用智能化施工监测技术

智能化监测技术为山区桥梁群施工装上“智慧眼睛”，实现从单点监测到全域感知的升级。

基于 5G+物联网技术，在高墩、挂篮、支架等关键部位布设位移传感器、应力计、倾角仪等设备，实时采集施工数据并传输至云端管理平台。平台搭载 AI 算法，对数据进行动态分析，当指标接近预警阈值时自动推送提醒，辅助管理人员精准决策。针对山区信号薄弱问题，配套建设应急通信基站，保障监测数据传输稳定。在某大跨度桥梁施工中，智能化监测系统及时发现挂篮微小偏移，技术人员通过调整参数避免了返工，不仅降低了施工风险，更减少了工期延误损失，让施工监测从“事后补救”转向“事前防控”。

### 3.3 制定专项抗灾防险技术措施

山区极端天气与地质灾害频发，专项抗灾防险技术措施是施工安全的重要屏障。结合区域灾害特点，编制暴雨、滑坡、泥石流等专项应急预案，明确预警标准、处置流程和责任分工。在边坡施工中，采用“锚杆支护+喷浆加固+截水沟引流”组合技术，构建立体防护体系，减少雨水对边坡的侵蚀；桥梁下部结构施工时，搭设抗风防滑支架，选用高强度连接件提升整体稳定性。同时，建立灾害监测预警联动机制，与当地气象、地质部门共享数据，提前做好应急物资储备和人员调配。某山区项目遭遇强降雨时，依托专项技术措施，成功保护了施工区域的桩基和设备，验证了抗灾防险措施的有效性和必要性。

### 3.4 构建绿色施工技术保障体系

秉持“生态优先、施工无痕”理念，构建全流程绿色施工技术保障体系。在施工场地规划阶段，采用 BIM 技术优化场地布局，避开生态敏感区，减少临时占地；桩基施工产生的泥浆经“沉淀+净化+循环利用”处理系统，实现固废减量与水资源回收，避免污染土壤和水源。推广使用环保型建材，如低能耗水泥、再生骨料混凝土，降低工程碳足迹；针对山区植被保护，实施“移植养护+原位保护”措施，施工完成后及时开展植被

恢复工作。某山区桥梁群施工中,通过该体系实现施工区域植被覆盖率恢复至95%以上,污水排放达标率100%,实现了工程建设与生态保护的协同发展。

山区高速公路桥梁群施工是地形制约、安全防控与生态保护多重压力下的系统性工程,其技术突破与应用升级对山区交通建设意义深远。本文从意义、目的与策略三个维度展开研究,明确关键技术是助力交通网络构建、保障施工安全、推动技术创新及赋能区域发展的核心支撑,其核心目标在于破解施工难题、提升工程质量、实现综合管控与生态保护的协同统一<sup>[5]</sup>。围绕这一目标提出的基础工艺优化、智能监测应用、专项抗灾措施及绿色体系构建等策略,为山区桥梁群施工提供了可操作的技术路径。实践表明,这些技术策略能有效破解山区施工瓶颈,实现工程效益与生态效益的双赢。未来,需进一步推动关键技

术的融合创新,强化智能化与绿色化技术的深度应用,为山区交通建设提供更高效、安全、环保的技术保障,助力山区实现交通振兴与经济社会高质量发展。

## 参考文献

- [1] 韩多.既有山区高速公路桥梁抗震薄弱环节识别与加固策略研究[J].工程建设与设计,2025,(16):99-101.
- [2] 孙文志,杜峰,秦建宏,等.西部山区半连续梁半刚构高速公路桥梁施工线型监控关键技术分析[J].四川建筑,2024,44(05):214-216.
- [3] 倪志军.山区高速公路桥梁设计关键要点及优化措施[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(13):152-154.
- [4] 任治军.山区高速公路桥梁设计关键要点及优化措施[J].科技与创新,2023,(20):162-164.
- [5] 倪志军.山区高速公路桥梁设计关键要点及优化措施[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(13):152-154.

doi <https://doi.org/10.66106/jkygc5.20250305>

# 鲁巧高速公路隧道施工安全风险辨识及协同管控机制研究

马玉旭

云南省建设投资控股集团有限公司（云南润兴人力资源服务有限公司），云南昆明，650000

**摘要：**在复杂地质条件与高风险施工环境下，隧道工程安全风险辨识与协同管控机制的科学构建与高效实施，是保障高速公路建设安全、质量与进度的核心支撑。鲁巧高速公路沿线地质构造复杂、围岩条件多变、瓦斯等不良地质发育，隧道施工面临多重风险叠加的严峻挑战。现有项目管理实践中，虽已建立基础安全管理框架，但在风险系统性辨识、动态评估、多主体协同响应及技术与管理深度融合等方面仍存在明显短板，导致现场测量失控、质量隐患频发、预报预警滞后等问题凸显。本课题以鲁巧高速公路隧道工程为现实背景，旨在深入剖析其施工安全风险的关键成因与演化特征，探索构建一套整合组织、技术、信息与制度的全过程、多层次协同管控机制。

**关键词：**隧道施工；安全风险辨识；协同管控机制

## Research on Safety Risk Identification and Collaborative Control Mechanism in Tunnel Construction of the Luqiao Expressway

Yuxu Ma

Yunnan Construction Investment Holding Group Co., Ltd. (Yunnan Runxing Human Resources Service Co., Ltd.),  
Kunming Yunnan 650000, China

**Abstract:** In complex geological conditions and high-risk construction environments, the scientific establishment and efficient implementation of safety risk identification and collaborative control mechanisms in tunnel engineering serve as the core support for ensuring the safety, quality, and progress of expressway construction. The Luqiao Expressway traverses geologically complex structures, with variable surrounding rock conditions and adverse geological developments such as gas, posing severe challenges characterized by overlapping risks in tunnel construction. While basic safety management frameworks have been established in existing project management practices, significant gaps remain in the systematic identification of risks, dynamic assessment, multi-agent collaborative response, and the deep integration of technology and management. These shortcomings lead to prominent issues such as on-site measurement loss of control, frequent quality hazards, and delays in forecasting and early warnings. This study, grounded in the practical context of the Luqiao Expressway tunnel project, aims to thoroughly analyze the key causes and evolutionary characteristics of its construction safety risks. Furthermore, it seeks to explore and establish a holistic, multi-level collaborative control mechanism that integrates organizational, technical, informational, and institutional aspects throughout the entire process.

**Keywords:** Tunnel construction; Safety risk identification; Collaborative control mechanism

### 引言

鲁巧高速穿越滇东北复杂地质区，其隧道施

工面临围岩失稳、瓦斯、断层、岩溶等多重风险。项目虽已建立基础管控体系，强调测量、方案与预警，但现场仍暴露出风险辨识不全、管控脱节、



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



响应迟钝等系统缺陷，如“以包代管”导致测量失控、预报滞后削弱指导作用。因此，系统研究其施工安全风险精准辨识与高效协同管控机制，既是对项目安全管理短板的针对性补强，也是为行业在复杂地质条件下实现工程本质安全提供理论探索与实践范式，具有紧迫的现实必要性和广泛的应用价值。

## 1 鲁巧高速公路隧道施工安全风险的多维辨识

### 1.1 基于地质复杂性的固有风险辨识

鲁巧高速公路沿线地质构造活动强烈，地形切割剧烈，隧道穿越区普遍存在高地应力、岩爆、软岩大变形、断层破碎带、岩溶洞穴及煤层瓦斯等不良地质条件，构成了隧道施工的固有高风险源。此类风险具有隐蔽性、突发性和灾难性的特点，其准确辨识是安全管控的首要前提。在项目相关会议纪要多次提及隧道施工需应对“围岩破碎带或不良地质及微低瓦斯等段落”，并强调需依据《滇东北公路瓦斯隧道施工技术规范》等文件开展专项预报与防控，这直接印证了地质复杂性是核心风险源<sup>[1]</sup>。然而，现有风险辨识工作对地质风险的动态演化特性捕捉不足，超前地质预报虽已实施，但在申请程序、钻孔长度、报告及时性等方面存在规范性问题，如会议指出的“钻孔长度有的不足50米”、“报告不及时、不规范”，导致长短结合预报要求未能满足，难以精确揭示前方掌子面潜在的地质灾害隐患（如突水、涌泥、瓦斯异常涌出），使得施工常处于被动应对状态，而非主动规避。

### 1.2 源于技术与行为的过程风险辨识

在施工过程中，技术方案执行偏差、管理行为失范及资源配置缺陷构成动态过程风险。鲁巧项目暴露出多类突出问题：测量管理失效，工区普遍存在“以包代管”、复核不到位，导致隧道

中线偏位超限、侵限等问题，测量失控既是重大风险亦是其他风险的诱因；技术方案管理滞后，“方案审批滞后”现象突出，施工缺乏科学指导，盲目性增加；关键工序质量控制薄弱，隧道超前支护及二衬施工质量控制存在缺陷，工序隐患在荷载作用下易转化为坍塌、变形等安全风险；监控量测与预警响应脱节，第三方预警信息未能得到工区有效反馈，信息流断裂导致风险失去最佳控制时机<sup>[2]</sup>。上述行为性风险根植于管理体系，其辨识需聚焦制度执行、人员责任、技术交底与过程监督全链条。

### 1.3 关联于组织协同与外部环境的系统风险辨识

隧道施工安全风险并非孤立存在，其产生与放大往往与项目组织协同效率低下及外部环境干扰密切相关，构成更高层次的系统风险。组织协同风险体现在：各参建单位（业主、设计、监理、检测、施工总包、工区）之间目标不一致、信息壁垒森严、责任界面模糊。例如，超前地质预报工作中，施工单位、检测单位、指挥部之间在申请、验证、报告环节存在衔接不畅；总包部与各工区之间，虽下发诸多管理要求（如成立专职测量组、完善测量制度），但工区落实迟缓或变形，反映出指令传导与执行反馈的协同障碍。外部环境风险则包括：项目所在地雨季降水集中，对隧道洞口边坡、弃土场稳定性构成威胁，会议要求加强“高边坡、隧道洞口边仰坡、‘两区三厂’、弃土场等监测”。

## 2 现有风险管控机制的局限性与协同缺失分析

### 2.1 风险辨识机制存在碎片化与静态化倾向

当前鲁巧项目风险辨识工作尚未形成系统化、常态化的运作机制，呈现出明显的碎片化与事后追溯特征。风险信息主要来源于各类专项检查（如总包部方案执行检查、隧道监控量测专项检查）、

质量安全月度综合检查以及问题事故通报, 这些方式虽能发现已暴露的风险, 但缺乏对潜在风险的前瞻性、系统性扫描。例如, 对于地质风险, 过度依赖检测单位的周期性预报, 而施工单位基于现场围岩变化的实时观察与建议(会议鼓励施工单位提出合理化建议)未能有效融入风险辨识流程, 导致风险感知的灵敏度不足。

## 2.2 管控措施执行层面存在责任虚化与协同断点

在隧道施工风险管控实践中, 已辨识风险的管理措施常因“责任虚化”与“协同断点”而在执行中失效。“以包代管”是责任虚化的典型, 工区将测量、关键工序控制等核心责任下放班组, 自身监督缺位, 导致技术管理链条末端断裂。同时, 跨部门、跨单位协同存在梗阻: 尽管制度要求工区设立专职测量组并独立配备仪器, 但实际中人员不足、挪用设备等问题仍存, 总包部依赖事后违约处罚, 缺乏过程协同。超前钻探申报流程涉及多单位, 虽明确规定各环节时限, 但申请、签证、报告等步骤仍显滞后, 暴露了流程协同的不足。

## 2.3 信息流转与预警响应机制不健全

高效的风险管控依赖于信息在组织内的快速、准确流转与基于预警的即时响应。鲁巧项目现有信息流转机制存在明显缺陷: 一是信息上报不及时、不规范, 如测量资料“归档、上报不及时”, 监控量测数据“弄虚作假”或预警信息工区未上报; 二是信息共享平台缺失, 各类风险信息(地质预报、监控量测、日常巡查、检查通报)分散在不同部门、不同单位, 缺乏一个整合集成的信息中枢, 使得决策者难以获得全景式风险视图<sup>[3]</sup>。同时建议统一风险信息编号口径实行日报周报例会三线汇聚关键预警须双人确认自动生成处置工单同步对接奖惩考核提升闭环执行力并设超时提醒销号复核机制。预警响应机制更是薄弱环节, 第三方监控量测预警“均未收到工区上报预警”,

暴露出预警信息传递链条断裂、接收主体反应迟钝的严重问题。没有建立标准化的预警分级、发布、确认、处置、反馈的闭环流程, 导致风险在发出警报后仍可能失控升级, 例如隧道初支侵限、偏位等问题直至较严重程度才被发现并要求返工。

## 3 隧道施工安全风险协同管控机制的整体构建

### 3.1 构建“全过程-多层次”风险协同辨识与评估体系

为突破风险辨识的碎片化局限, 需构建覆盖隧道施工全生命周期并贯穿项目各管理层级的协同辨识与动态评估体系。全过程方面, 将辨识工作前置至施工准备阶段, 依据地质勘察与设计资料完成初始风险识别; 进入施工阶段, 则需融合多源信息进行动态辨识, 包括规范化的超前地质预报(如TSP、地质雷达、孔深不少于80米的超前钻探)结果、施工单位基于掌子面素描与涌水等情况的日常观测建议、自动化监控量测实时数据, 以及专职测量组定期开展的断面与偏位复核数据。多层次方面, 须清晰界定班组、工区、总包部、监理、业主及检测单位在风险辨识中的具体职责与信息报送要求, 例如工区负责日常观测与初步评估, 总包部则组织定期综合风险研判会议<sup>[4]</sup>。所有辨识所得风险信息应统一录入项目管理信息平台, 依据发生可能性与损失严重性进行动态评估与分级(如红、橙、黄、蓝), 并绘制风险动态演化图谱, 从而为实施精准分级管控提供科学依据。

### 3.2 建立“权责清晰-联动响应”的组织协同执行网络

确保管控措施有效执行的核心在于打造一个权责清晰、反应敏捷的组织协同执行网络。必须彻底摒弃“以包代管”, 压实工区作为现场管理核心主体的责任。严格按照会议要求, 各工区必

须成立由技术负责人直接领导的专职测量组（不少于3-4人），配备独立、合格的仪器，履行施工放样、复核、监测等全部测量职责，总包部通过备案审查、现场抽查及违约处罚（如委托第三方复核费用由工区承担）进行强力督导<sup>[5]</sup>。构建跨单位联动响应机制。针对隧道超前地质预报、重大风险工序施工等，建立由指挥部或总包部牵头的联合工作小组，制定标准化的协同流程，如会议明确的预报申请、签证、实施、报告时限，并利用信息化手段进行流程追踪与超时预警。对于监控量测等预警信息，建立强制性的闭环管理流程：预警发布→工区及总包部即时确认→联合现场核查→制定处置方案（必要时启动应急预案）→处置实施与复核→销号备案，确保预警不被遗漏。

### 3.3 打造“数据驱动-智能预警”的信息化协同管控平台

为支撑上述协同体系高效运行，必须打造一个集数据集成、智能分析、动态预警与协同指挥于一体的信息化管控平台。该平台应整合接入地质预报数据、自动化监控量测数据、人工测量复核数据、日常巡检问题、视频监控图像等多源信息。利用大数据分析技术，挖掘风险因子之间的关联关系，实现风险的早期智能识别与趋势预测。平台设置预警引擎，根据预设阈值（如围岩变形速率、瓦斯浓度、支护应力）自动触发不同等级的预警，并通过手机APP、短信等方式实时推送至相关责任人员（工区负责人、总包部总工、安全总监等）。平台还应具备协同 workflow 功能，将风险处置任务在线派发、跟踪、督办，记录整个处置过程，实现风险管控的可追溯、可考核。

## 4 协同管控机制实施的保障策略与深化路径

### 4.1 强化制度合约的刚性约束与激励导向

协同管控机制的落地，需要刚性的制度合约作为保障。总包部需进一步完善和细化各项管理制度，特别是针对测量管理、方案执行、质量安全管控等关键环节，如会议要求的“完善测量管理制度，特别补充针对班组违反管理制度的处罚措施”。这些制度应明确各岗位、各单位的权、责、利，规定清晰的协同程序、时限与质量标准。将制度要求全面融入与各工区、分包单位、检测单位的合同条款中，设定明确的履约评价指标和违约罚则（如资料上报延迟、预警响应不力、风险事故等的经济处罚），如同已经实施的方案违约处罚、测量配置不到位处罚等。

### 4.2 深化技术赋能与专业化能力建设

风险协同管控离不开技术的强力支撑和人员专业能力的同步提升。在技术赋能方面，积极推广应用先进的探测、监测与施工技术：确保超前地质预报采用合规、有效的长短结合方法；推广使用智能浇筑系统（如4工区红玛瑙隧道使用的智能分仓入模系统）、水性脱模剂、气保焊等以提高工序质量；加大自动化监控量测设备的布设密度与应用深度。在能力建设方面，针对会议暴露的“测量人员不足”、“地质工程师配备不足，素质不高”等问题，总包部应强制要求并核查各工区关键岗位人员（测量、地质、技术负责人）的持证上岗与数量配置。定期组织全线的风险管控专题培训、技术交流会（如已组织的全线交流学习）和应急演练，内容涵盖风险辨识方法、新工艺工法、协同平台操作、应急处置流程等，不断提升全员的风险意识与协同作战能力。

### 4.3 培育以安全风险管控为核心的项目协同文化

要使协同管控机制深入人心、持续运转，需要在项目层面培育一种以安全风险管控为核心、强调共享共担的协同文化。项目主要领导应率先垂范，在各种会议、检查中持续强调风险协同的重要性，将“人人都是安全员，环环相扣防风险”

的理念贯穿始终。鼓励各单位、各部门之间开放沟通、知识共享，打破本位主义。例如，定期召开由多单位参加的风险分析例会，不仅通报问题，更共同研讨解决方案；建立跨单位的经验分享机制，推广优秀工点（如 5-2 工点二衬质量控制较好）的做法。通过文化浸润，使协同不再仅仅是制度要求，更成为各参建主体的自觉行为习惯，从而为鲁巧高速公路隧道工程乃至整个项目的顺利推进构筑起最坚实、最持久的安全屏障。

## 5 结语

鲁巧高速隧道施工安全风险涉及地质、技术、管理、组织等多维因素。传统分散、静态、事后管理模式已显不足。本文提出构建以“全过程-多层次”协同辨识为基础、“权责清晰-联动响应”执行为核心、“数据驱动-智能预警”平台为支撑的协同管控机制。该机制强调源头辨识、过程联动与信息化支撑，依赖制度保障、技术赋能与文

化培育，推动风险管理向主动预防、系统治理转变，为类似工程提供实践参考。坚持系统思维与协同共治，方能筑牢安全防线。

## 参考文献

- [1] 李飞.大断面铁路隧道上跨既有公路隧道施工技术研究[J].铁道建筑技术,2025(08):168-170+207.
- [2] 贾春宇.高铁隧道在软弱围岩地质施工安全风险管控[J].建筑机械,2025(07):323-327+10.
- [3] 于淼,祝玉巍,臧波.高速公路隧道施工安全信息化监控技术与质量防控[J].中国品牌与防伪,2025(04):223-225.
- [4] 戚祖会.采用 T-S 故障树的高速公路隧道工程施工安全评估研究[J].西部交通科技,2025(01):116-118+186.
- [5] 吴嵩.高速公路隧道施工安全管理分析[J].工程抗震与加固改造,2024,46(06):199.

 <https://doi.org/10.66106/jkygc5.20250306>

## 二级公路路基施工常见问题与对策研究

王建光

云南汇久建设工程有限公司，云南红河，661100

**摘要：**在二级公路工程建设中，路基作为路面的基础，其施工质量直接关系到公路的整体性能与使用寿命。当前，二级公路路基施工常面临地基处理不当、填料控制不严、压实质量不足以及边坡失稳等多种问题，这些问题若得不到有效解决，将严重影响公路的承载能力、稳定性与耐久性。因此，系统分析路基施工中的常见问题，并针对性地提出科学、可行的质量控制与技术对策，对于提升二级公路工程质量、保障行车安全、延长道路服役周期具有关键性的工程实践价值。本研究旨在通过对施工环节典型问题的梳理与对策探讨，为同类公路路基施工的规范化与精细化提供理论参考与实践指导。

**关键词：**二级公路；路基施工；施工问题

## Research on Common Problems and Countermeasures in Subgrade Construction of Secondary Highways

Jianguang Wang

Yunnan Huijiu Construction Engineering Co., Ltd., Honghe Yunnan 661100, China

**Abstract :** In the construction of secondary highways, the subgrade serves as the foundation of the pavement, and its construction quality directly affects the overall performance and service life of the highway. Currently, subgrade construction of secondary highways often faces various problems, such as improper foundation treatment, inadequate control of fill materials, insufficient compaction quality, and slope instability. If these issues are not effectively addressed, they will significantly impair the bearing capacity, stability, and durability of the highway. Therefore, systematically analyzing common problems in subgrade construction and proposing scientific and feasible quality control and technical countermeasures are of critical engineering practical value for improving the quality of secondary highways, ensuring driving safety, and extending the road's service life. This study aims to provide theoretical references and practical guidance for standardizing and refining subgrade construction of similar highways by examining typical problems in construction processes and exploring corresponding countermeasures.

**Keywords:** secondary highways; subgrade construction; construction problems

二级公路是我国公路网的重要组成部分，承担着区域交通连接与城乡经济联动的重要职能<sup>[1]</sup>。路基工程作为公路结构的主体与基础，其施工质量的优劣是决定道路整体技术状况、安全水平与运维成本的核心因素<sup>[2-3]</sup>。然而，在实际施工过程中，由于地质条件复杂、施工工艺控制不严、管理水平参差不齐等原因，路基工程常常出现各类质量缺陷与病害，不仅增加了后期养护的难度与

费用，更埋下了安全隐患。针对这一现状，深入地系统地研究二级公路路基施工中的常见质量问题，剖析其产生机理，并探索切实有效的预防与处治对策，已成为公路工程建设领域一项紧迫而重要的课题。本研究将围绕路基施工的核心工序与关键技术环节，对典型问题进行归纳，并提出相应的技术与管理措施，以期为提升二级公路路基工程的实体质量与长效性能提供支撑。



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



## 1 二级公路路基施工概述

二级公路路基施工是一项系统性工程，其核心在于根据设计要求和现场自然条件，通过土石方开挖、填筑、压实及防护等工序，构筑一个稳定、密实、均匀的基础平台。施工内容主要包括路基横断面形式的实现、边坡的修筑与防护、地基处理、排水系统构建以及相关附属设施的建设。其技术特点表现为工程量大、地质条件影响显著、施工质量受填料性质与压实工艺制约性强。路基不仅需要承受路面结构传递的行车荷载，还要抵抗自然环境因素如降水、温度变化及地下水的作用，因此对其强度、刚度、稳定性和耐久性均有较高要求。施工过程必须严格遵循相关规范，确保从地基处理到路床成型的每一个环节都达到设计标准，任何环节的疏漏都可能导致质量问题的产生。

## 2 二级公路路基施工常见问题分析

### 2.1 地基处理不当引发的沉降与变形

在二级公路路基施工中，地基处理是首要且关键的环节，处理不当极易引发工后沉降和不均匀变形，这类问题往往具有隐蔽性和滞后性，待路面铺筑完成乃至通车后才逐渐显现，修复难度和成本极高。常见问题不仅包括对软弱地基（如淤泥、泥炭土、高压缩性土）的勘察不细致或处治措施不力，还表现在对特殊地基如岩溶、采空区等认识不足。例如，未彻底清除表层耕植土、腐殖土或暗浜池塘内的淤泥，或换填深度不足、换填材料不合格，导致下卧软弱层在荷载下持续固结沉降；对于需要采用复合地基处理（如水泥搅拌桩、碎石桩）的路段，可能存在桩长未达持力层、桩身质量不均或桩间距设计不合理等问题，形成薄弱区域。此外，地基排水系统设计不当或施工质量差，未能有效降低地下水位或疏干地基土体中的孔隙水压力，也会显著降低地基土的有效应力与承载力。这些地基处理缺陷使得路基在自身重量及后续行车荷载长期作用下产生显著的总沉降与差异沉降，特别是桥头、涵洞台背等刚度突变的路段过渡区，不均匀沉降会导致严重的

跳车现象，不仅影响行车舒适性，加剧车辆冲击荷载对路面的破坏，更构成重大的安全隐患，同时也大幅增加了后期的养护维修负担。

### 2.2 路基填料质量控制不严导致的性能缺陷

路基填料的工程性质是决定压实效果和路基长期结构性能的内在因素，其质量控制不严将直接导致路基出现多种性能缺陷。常见问题根源在于填料来源复杂、性质多变且现场控制体系存在漏洞。填料选择的经济性考量有时会凌驾于技术标准之上，使用了诸如含水率过高或过低的土料、具有显著胀缩性的膨胀土、冻结的冻土、有机质含量超标的腐殖土以及粒径超标或级配不良、细粒土含量不当的碎石土等不合格材料。高含水率土料颗粒间被大量自由水隔离，难以通过碾压排出，易形成孔隙压力高、承载力低的“弹簧土”；低含水率土料则颗粒间摩阻力大、润滑作用不足，同样不易压实到规定密度。填料在开采、装运、卸料及摊铺过程中缺乏有效的工艺控制，极易发生粗细颗粒的离析现象，导致碾压后路基局部粗集料集中形成空隙，或细粒土集中形成薄弱带，整体密度与强度极不均匀。施工过程中未能建立根据填料种类和实时含水率变化动态调整施工工艺的快速响应机制，如未对过湿土进行有效晾晒、对过干土进行定量洒水闷料，使得碾压作业常常在远离最佳含水率的条件下进行。这些填料控制环节的疏失，使得最终成型的路基整体性差、强度离散性大、水稳定性不良，在车辆动载和干湿循环、冻融循环等自然营力作用下，易产生局部沉陷、松散、翻浆等结构性病害，严重缩短道路使用寿命。

### 2.3 压实工艺不当造成的压实度不足与不均匀

压实是保证路基达到设计密实度和强度的关键工序，压实度不足与不均匀是极为常见的施工质量问题。其成因复杂，一是压实设备选择或组合不当，未能根据填料类型、厚度及工程要求选用合适的压路机型号（如静压、振动、冲击）及吨位，导致压实功不足或过振。二是碾压工艺参数控制不严，包括碾压遍数不足、行驶速度过快、压实厚度超标、碾压轮迹重叠宽度不够等。三是

未能对填料含水率进行有效控制,碾压时填料含水率偏离最佳含水率范围,导致无法达到最大干密度。四是碾压作业程序不合理,如未遵循“先轻后重、先慢后快、先边后中”的原则。这些不当的压实工艺使得路基内部存在松散区域或薄弱夹层,整体压实度不达标,回弹模量低,在车辆荷载反复作用下易产生累积塑性变形和结构性破坏。

#### 2.4 路基边坡失稳与防护失效问题

路基边坡的稳定性是公路安全运营的重要保障,施工中常见的边坡问题主要包括滑坡、崩塌、冲刷及防护结构失效。在填方边坡,问题多源于边坡坡度设计过陡、压实度不足(特别是坡缘部位)、未按规定开挖台阶或台阶宽度不足导致新旧路基结合不良。在挖方边坡,则可能因地质勘察不清,对潜在滑动面或不利结构面认识不足,边坡开挖坡度与岩土体实际力学性质不符。边坡防护工程施工质量问题突出,如拱形骨架、护面墙等砌筑砂浆不饱满、勾缝脱落;三维网植草防护中客土厚度不足、草籽成活率低;挡土墙基坑开挖不到位、墙体泄水孔堵塞或反滤层失效等。此外,施工期或工后排水系统不完善,地表水及地下水入渗增大土体容重并降低抗剪强度,是诱发边坡失稳的主要外部因素。

### 3 二级公路路基施工问题的主要对策

#### 3.1 强化地基处理与沉降控制措施

针对地基处理问题,必须秉持“勘察精准、方案科学、施工精细、监控全程”的原则,构建一套系统的沉降防控体系。首要任务是强化施工前的工程地质与水文地质详细勘察,运用多种勘探手段(如钻探、静力触探、十字板剪切试验等)精确查明软弱土层、特殊岩土的分布、厚度、物理力学指标及地下水条件,为地基处理设计提供可靠依据。对于浅层软弱土,应坚决采用换填法,彻底清除不合格土层,换填级配良好、水稳性高的砂砾、碎石、卵石或合格挖方土,并严格分层压实至设计要求的压实度。对于深层软基,需基于沉降与稳定性计算,审慎比选经济合理的技术

方案,如采用塑料排水板、袋装砂井与超载预压相结合的排水固结法,加速地基沉降在施工期完成;或采用水泥搅拌桩、高压旋喷桩、CFG桩等复合地基技术,通过桩土共同作用提高承载力与减少沉降。施工中必须利用全流程监控技术,严格控制桩长(确保进入持力层)、桩身质量(如水泥掺量、喷浆压力与提升速度)、桩位及桩间距。对桥头、涵背等工后沉降控制严格的部位,可采用轻质材料(如泡沫轻质土)填筑以显著减少附加荷载,或设置柔性、半刚性过渡路面结构。同步高标准实施地基及路基防排水工程,做好坡脚排水沟、地下盲沟、渗沟等,有效拦截和疏排地表水与地下水,从源头上消除或减小引致沉降的水文因素。

#### 3.2 严格填料选择与现场控制流程

确保路基填料品质稳定合格是保障路基长期性能的基础性工作,必须建立从料源到摊铺的全链条、闭环式质量控制流程。首要环节是依据设计文件和规范(如《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610)对拟选料场进行详查与试验,明确其储量、开采条件和填料工程特性,建立合格料源名录。必须建立严格的进场检验制度,对每一运输车次或批次填料进行快速检测(如含水率)与定期抽检(如颗粒分析、液塑限、CBR值、有机质含量),利用信息化手段建立溯源台账,坚决拒收不合格填料。对路堑挖方利用料,也需按填料要求进行分类鉴定与处理。对于高液限土、膨胀土等不良土质,必须进行室内外试验,确定经济有效的改良方案(如掺加石灰、水泥)。在填料施工过程中,需采取系统措施防止离析:采用网格法或梅花形卸料,使用平地机或专用摊铺机进行摊铺,避免大型车辆在已摊铺的细粒土填料上直接行驶。建立填料含水率动态监测与快速调整机制,通过翻晒、旋耕或洒水车精准洒水,力争将碾压前的填料含水率控制在最佳含水率的 $\pm 2\%$ 范围内。推行标准化的“上料→摊铺→初平→精平”作业流程,利用挂线、传感器或三维控制系统控制松铺厚度与横坡度,确保填筑面平整、厚度均匀,为后续获得均匀的压实效果奠定基础。

### 3.3 优化压实工艺与质量检测体系

实现有效压实需优化工艺并强化过程控制。应根据填料类型、压实度要求和现场条件,制定科学合理的碾压方案,明确压路机种类、吨位、组合方式、碾压遍数、速度及碾压轨迹。推广采用大吨位振动压路机,并注重静压与振压的结合。严格执行分层填筑、分层压实的规范,控制每层松铺厚度。碾压作业必须遵循既定工艺路线,确保碾压均匀、无漏压。实施压实过程信息化监控,探索采用连续压实控制技术,实时反馈碾压区域的压实状态。传统的压实度检测(如灌砂法、环刀法)必须及时、规范地进行,检测点位应具有代表性,对薄弱区域加大检测频率。建立压实质量快速反馈机制,一旦发现压实度不合格,立即分析原因(如含水率、工艺参数),并进行补压或返工处理,直至达标。

### 3.4 完善边坡施工与综合防护技术

确保边坡稳定需采取设计与施工并重的综合措施。施工中必须严格按照设计坡度放样开挖或填筑,对填方边坡,应严格控制坡率,分层填筑压实至坡面,坡面采用挖掘机配合人工修整,并预留刷坡余量。对于填挖交界处、横向半填半挖段,必须按规范开挖台阶并夯实。边坡防护工程应紧随路基施工及时展开,避免边坡长期裸露受风雨侵蚀。选择防护形式应因地制宜,兼顾工程防护与生态防护,如采用混凝土拱形骨架与植草相结合的复合防护。施工中确保砌筑或浇筑质量,保证泄水孔畅通及反滤层有效。高度重视边坡排水系统的施工质量,完善坡顶截水沟、坡面急流槽、平台排水沟及坡脚排水沟,形成有效拦截与疏排体系,减少水对边坡稳定性的不利影响。对高边坡或地质复杂路段,应加强施工期及工后变形监测,建立预警机制。

## 4 结语

二级公路路基施工是一项技术要求高、影响因素多的复杂工程<sup>[4-5]</sup>。其常见问题如地基沉降、填料缺陷、压实不足及边坡失稳等,相互关联且往往由勘察、设计、施工、管理等多环节的疏漏共同导致。解决这些问题,不能仅依赖单一的技术手段,而需要构建一个贯穿工程建设全过程、涵盖技术与管理两个维度的系统化质量控制体系。从精准的地基勘察与处治开始,到严格的填料准入与过程控制,再到科学的压实工艺与实时检测,最后辅以稳固的边坡修筑与有效的综合防护,每一环节都必须严格执行技术规范与质量标准。唯有通过精细化的施工管理和技术创新,才能从根本上提升二级公路路基工程的实体质量与长期服役性能,为我国公路交通基础设施的可靠、安全与耐久运营奠定坚实基础。未来的实践应继续深化相关问题的机理研究,并积极推广新材料、新工艺、新设备与智能监控技术,推动二级公路路基施工质量向更高水平迈进。

## 参考文献

- [1] 王功平.公路路基施工问题及处理[J].黑龙江交通科技, 2016, 39(6):2.
- [2] 汪东伟.二级公路路基施工常见问题与对策[J].黑龙江交通科技, 2021(007):044.
- [3] 赵冠军.公路工程路基施工作业质量控制技术研究[J].交通科技与管理, 2024.
- [4] 杜文字.二级公路路基施工常见问题与对策[J].现代工程科技, 2023, 2(9):89-92.
- [5] 钟华清.二级公路路基工程中的路堑开挖施工技术[J].居业, 2023(5):25-27.



# 火炬头更换吊装技术

王喜庆

洛阳三隆安装检修有限公司, 河南洛阳, 471012

**摘要:** 石油化工装置工艺设计中, 对多余或紧急排放的可燃气体(如氢气、天然气等)集中焚烧排放是常见的工艺操作, 但处于流程末端的高架放空火炬, 往往因高度过高, 成为工程安装施工、检修、维护的难点。其中, 高架火炬火炬头的更换因施工难度大, 风险高往往成为装置停工大修的控制工程。本文从火炬头更换吊装的吊装工艺设计; 吊桅杆、缆绳、抱杆卷扬机、滑车组、钢丝绳的受力情况的核算, 对火炬头吊装过程的风险进行全面控制, 达到了安全、平稳吊装的目的, 顺利的完成了火炬头的更换。

**关键词:** 吊装; 工艺设计; 受力核算; 平稳吊装

## Torch head replacement and lifting technology

Xiqing Wang

Luoyang Sanlong Installation and Maintenance Co., Ltd., Luoyang, Henan, 471012, China

**Abstract:** In the process design of petrochemical plants, it is a common practice to centrally incinerate and discharge excess or emergency emissions of combustible gases (such as hydrogen, natural gas, etc.). However, the elevated flare at the end of the process often poses difficulties for engineering installation, construction, maintenance, and repair due to its high height. Among these, the replacement of the flare head of the elevated flare often becomes a control engineering task for plant shutdown and overhaul due to the high construction difficulty and risk. This article comprehensively controls the risks of the torch head lifting process through the design of the lifting process for replacing and lifting the torch head, as well as the calculation of the stress conditions of the lifting mast, cables, holding pole winch, pulley block, and steel wire rope, achieving the goal of safe and smooth lifting and successfully completing the replacement of the torch head.

**Keywords:** lifting; process design; stress calculation; smooth lifting

### 前言

xx石化厂炼油结构调整项目火炬设施项目设置一套火炬 DN1200 烃类火炬放空气体火炬, 利用现有 5#火炬筒及塔架, 塔架高度 145m, 四边形钢架结构, 底部根开 21m, 顶部平台尺寸 7m × 7m。火炬头规格 DN1200、H=5000、重约 5t。

因该项目火炬头重量较大, 安装高度较高, 更换施工过程存在较大施工风险, 需要对火炬头更换的各环节进行控制, 以达到平稳吊装、安全

更换的目的。

### 1 吊装方法

据现场情况及以往同类型火炬施工经验, 拟决定采用可倾斜门式桅杆吊装工艺。

主要吊装工艺设计是: 在距火炬塔架北侧 35m 距离处设置一台 5t 主吊卷扬机, 距火炬塔架北侧 40m 处设置一台 3t 外夺吊卷扬机, 在 145m 高的火炬平台上设置门式桅杆, 将火炬头用主吊卷扬机拉至该平台处, 用外夺吊绳随时保持火炬



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



头距塔架间距，直至吊装就位<sup>[1]</sup>。

### 1.1 门式桅杆的设计

A.门式桅杆如图 1.1.1 所示，立柱和横梁采用  $\phi 219 \times 8$  钢管制作，横梁分为 3 段法兰连接。

B.横梁两端与上段立柱焊接连接，连接型式如图 1.1.2 所示。

C.立柱下段与底座采用  $\phi 50$  的转轴连接，型式如图 1.1.3 所示。

D.门式桅杆在地面组装完成后，将单滑轮和主吊钢丝绳固定在桅杆上，先将底座焊接在火炬顶平台上（安装在主火炬中心线，安装位置下横梁进行加固），然后借助辅助大桅杆（见图 1.1.4，安装在主火炬头北侧）使用 5 吨卷扬机将门式桅杆吊至平台，与底座连接后将其竖起。

E.为便于门式桅杆倾斜角度调节，在平台南侧增加两套三角形桅杆（见图 1.1.5），三角形桅杆立柱与平台南侧横梁平齐，并将其与平台焊接牢固，然后使用手拉葫芦将三角形桅杆与门式桅杆连接，进行调整门式桅杆的倾斜角度。

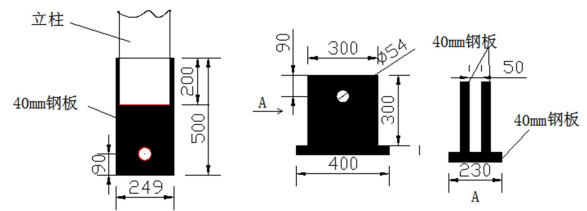


图 1.1.3 门式桅杆底座型式

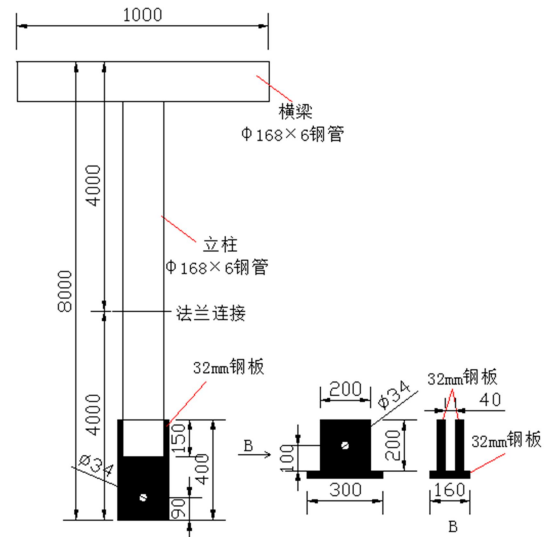


图 1.1.4 辅助大抱杆结构形式

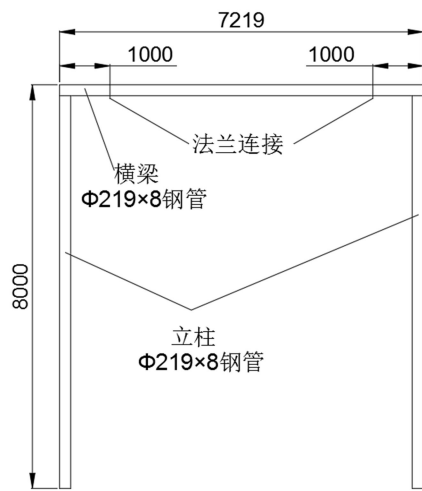


图 1.1.1 门式桅杆总体结构图

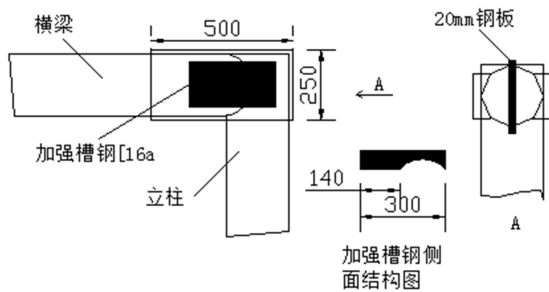


图 1.1.2 门式桅杆横梁与立柱连接型式

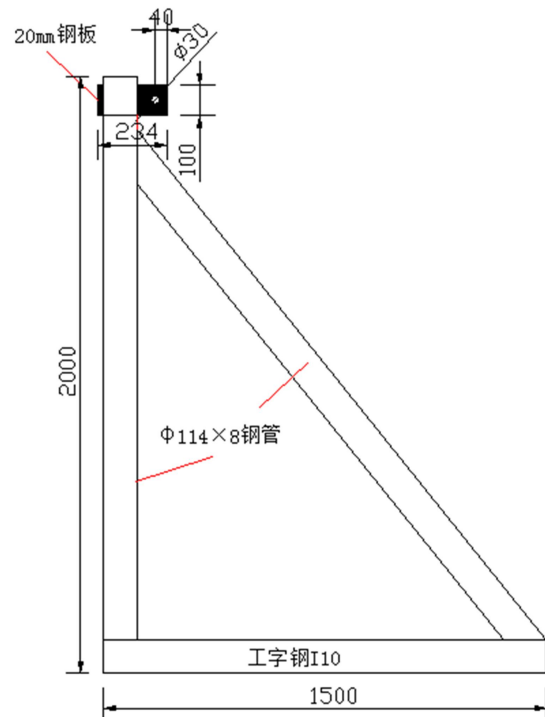


图 1.1.5 三角形桅杆结构形式

### 1.2 卷扬机吊装设计

卷扬机的设置示意如 1.1.6 图。

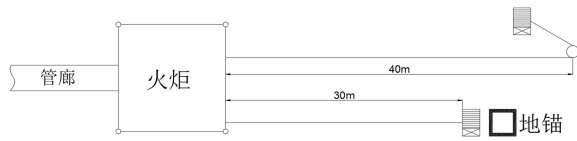


图 1.1.6 卷扬机设计示意图

在火炬正北侧靠近围墙处设置 1 个埋深 1m 规格 1m×2m 的钢筋混凝土锚点，钢丝绳沿火炬塔架底部（设置定滑轮），向塔架顶部方向敷设，直至顶部门型支架。

## 2 吊装过程各元件的受力分析与校核：

### 2.1 吊装载荷的计算

荷重计算： $P = (Q+q) k \times k' = (5+0.2) \times 1.1 \times 1.1 = 6.3t$

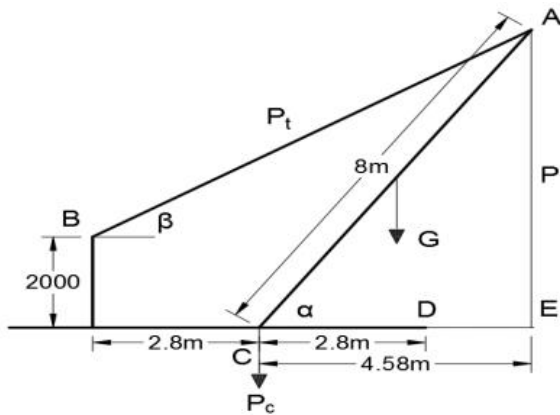
其中： $k$  为动载系数， $k'$  为不均衡系数。

主火炬头及长明灯等附件重约 5t，按 5t 进行计算校核，动滑轮和吊绳按 0.2t 计算。

### 2.2 门式桅杆后缆绳受力分析

A. 门式桅杆后缆绳装置组成：2 个 10t 定滑轮、2 个 10 吨手拉葫芦、 $\phi 20$  钢丝绳。

B. 缆绳受力均衡：吊装火炬头受力分析（门架桅杆系统自重  $G=1.3t$ ）



① 桅杆向下倾斜最大倾角  $\alpha$  控制在  $55^\circ$  以上，后缆绳与水平面最小角度  $\beta$  为  $31^\circ$ 。门式桅杆及附件自重  $G=1.4t$ 。

② 桅杆最大倾角  $55^\circ$ ， $\alpha = \arccos 4.58/8 = 55.07^\circ$   
 $\beta = \arccos 7.379/8.674 = 31.71^\circ$

后缆绳最大拉力  $P_t = (P+G/2) / \sin \beta =$

$$(6.3+1.4/2) / \sin 31^\circ = 13.59 t$$

③ 单根后缆绳最大拉力为  $P_t/2=6.795t$ ，故 10t 手拉葫芦和 10t 定滑轮、 $\phi 20$  钢丝绳均满足荷载要求。

④ 绞座的垂直受力  $P_c = P+G+P_t \sin \beta = 14.7t$ ；单支绞座受力  $P_c/2=7.35t$ 。

### 2.3 门架桅杆校核

A. 立柱主要受力为纵向压力，横梁主要受力弯矩力，连接螺栓主要受力为剪切力。铰座处主要受力为压力，铰轴及铰座支撑板受力为径向剪切力。

① 横梁弯矩校核：

$$\phi 219 \times 8 \text{ 钢管可承受最大弯矩 } M_x = \sigma_w \times \gamma_x \times W_{nx} = 1410 \times 1.15 \times 269.9 = 437642.9 \text{ kg/cm}$$

吊装门架承受最大弯矩  $M = P/4 \times L = 6300/4 \times 130 = 204750 \text{ kg/cm} < 437642.9 \text{ kg/cm}$  满足要求。

M- 门架承受的最大弯矩(按最大处计算： $P=6300 \text{ kg}$  和  $L=130 \text{ cm}$ )

$\gamma_x$ - 钢管截面塑性发展系数，取 1.15

$W_{nx}$ - 钢管净截面模量， $\phi 219 \times 10$  钢管的  $W_{nx} = 269.9 \text{ cm}^3$

碳钢的抗弯强度  $\sigma_w = 0.6 \sigma_s = 0.6 \times 235 \text{ MPa} = 141 \text{ MPa} = 1410 \text{ kg/cm}^2$  按 60% 取安全系数。

② 连接螺栓剪切强度校核：

$$\text{螺栓连接处最大允许抗剪力 } F = \sigma \times A \times n = 32 \times 336.5 \times 12 = 129216 \text{ kg}$$

螺栓连接处收到最大剪切力  $F_j = P/2 = 6300/2 = 3150 \text{ kg} < 129216 \text{ kg}$  满足要求；

$\sigma$ - 8.8 级螺栓的抗剪强度为  $32 \text{ kg/mm}^2$ ，

A-M24 螺栓的最小断面直径为 20.7mm 面积为  $336.5 \text{ mm}^2$

n- 连接处螺栓数目，为 12 条。

③ 铰轴剪切强度校核：

45# 钢抗剪强度为  $17.7 \text{ kg/mm}^2$ ，

A- 铰轴断面直径为 50mm 面积为  $1962 \text{ mm}^2$

$$\text{铰轴最大允许抗剪力 } F = \sigma \times A = 17.8 \times 1962 = 34923.6 \text{ kg}$$

单个铰轴处受到的最大剪切力为  $P_c/2 = 7.35t = 7350 \text{ kg} < 34923.6 \text{ kg}$  满足要求；

## ④ 铰座支撑板剪切强度校核:

铰座支撑板最大允许抗剪力  $F = \sigma \times A = 14.1 \times 3000 = 42300 \text{kg}$

单个铰座支撑板受到的最大剪切力为  $P_c/4 = 3675 \text{kg} < 42300 \text{kg}$  满足要求;

20#钢抗剪强度为  $14.1 \text{kg/mm}^2$ ,

A-支座最小断面面积为  $3000 \text{mm}^2$

## 2.4 辅助大抱杆校核

立柱主要受力为纵向压力, 横梁主要受力弯矩力。铰座处主要受力为压力, 铰轴和铰座支撑板受力为径向剪切力。

## A. 弯矩校核

$\phi 168 \times 6$  钢管可承受最大弯矩  $M_x = \sigma_w \times \gamma_x \times W_{nx} = 1410 \times 1.15 \times 120 = 194580 \text{kg/cm}$

抱杆承受最大弯矩  $M = P/2 \times L = 700 \times 50 = 35000 \text{kg/cm} < 194580 \text{kg/cm}$  满足要求;

M-抱杆承受的最大弯矩(按最大处计算):  $P = 1400 \text{kg}$  和  $L = 50 \text{cm}$

$\gamma_x$ -钢管截面塑性发展系数, 取 1.15

$W_{nx}$ -钢管净截面模量,  $\phi 219 \times 10 \text{Q235B}$  钢管的  $W_{nx} = 269.9 \text{cm}^3$

碳钢的抗弯强度  $\sigma_w = 0.6 \sigma_s = 0.6 \times 235 \text{MPa} = 141 \text{MPa} = 1410 \text{kg/cm}^2$

## B. 连接螺栓剪切强度校核

螺栓连接处最大允许抗剪力  $F = \sigma \times A \times n = 32 \times 336.5 \times 8 = 86144 \text{kg}$

螺栓连接处收到最大剪切力  $F_j = P = 1400 \text{kg} < 86144 \text{kg}$  满足要求;

$\sigma$ -8.8级螺栓的抗剪强度为  $32 \text{kg/mm}^2$ ,

A-M24螺栓的最小断面直径为  $20.7 \text{mm}$  面积为  $336.5 \text{mm}^2$

n-连接处螺栓数目, 为 8 条。

## C. 铰轴剪切强度校核

45#钢抗剪强度为  $17.8 \text{kg/mm}^2$ ,

A-铰轴断面直径为  $30 \text{mm}$  面积为  $706.5 \text{mm}^2$

铰轴最大允许抗剪力  $F = \sigma \times A = 17.8 \times 706.5 = 12575.7 \text{kg}$

铰轴处受到的最大剪切力为  $P_c = 1.4 \text{t} = 1400 \text{kg} < 12575.7 \text{kg}$  满足要求;

## D. 铰座支撑板剪切强度校核

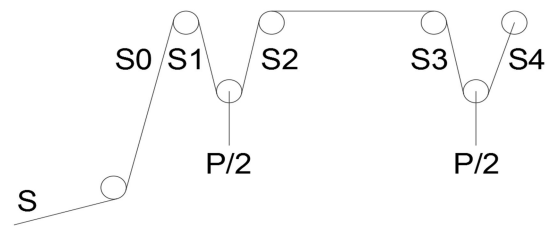
铰座支撑板最大允许抗剪力  $F = \sigma \times A = 14.1 \times 1300 = 18330 \text{kg}$

单个铰座支撑板处受到的最大剪切力为  $P_m = 1400 \text{kg} < 18330 \text{kg}$  满足要求;

20#钢抗剪强度为  $14.1 \text{kg/mm}^2$ ,

A-支座最小断面面积为  $1300 \text{mm}^2$

## 2.5 卷扬机、滑车组、钢丝绳的选用及计算校核



滑车组及穿绳示意图

① 采用 3-2 滑车组, 其倍率  $i = 2$ , 其效率为  $\eta = 0.8$

单绳拉力  $S = P/2 \times i \eta = 6.3 \times 1000 \times 10/2 \times 2 \times 0.8 = 19688 \text{N}$

② 滑车组串绕绳的出端拉力, 就是等于卷扬机的牵引力, 保证安全, 采用单台 5t 卷扬机。

③ 主吊绳直径: 安全系数选用  $k = 5$ , 其破断拉力为

$$F = 0.33 \sigma d^2 = Sk$$

拟采用  $6 \times 37 + \text{FC}$ , 最小抗拉强度  $1570 \text{N/mm}^2$ , 其直径为

$$d = \sqrt{Sk/0.33 \sigma} = \sqrt{19688 \times 5/0.33 \times 1570} = 13.78 \text{mm}$$

故选用主吊绳  $\phi 16-6 \times 37 + \text{FC} \quad 800 \text{m}$

主吊绳  $\phi 16-6 \times 37 + \text{FC}$  最小破断拉力国标值  $133 \text{KN}$

$$K = P_{\text{国}}/P = 133000/19688 = 6.75 > 5$$

符合吊装要求

S=滑车组串绕绳的出端拉力

P1=滑车组受力

i=滑车组倍率

$\eta$ =滑车组效率

k=安全系数

$\sigma$ =钢丝绳的抗拉强度

d=钢丝绳直径

P=钢丝绳破断拉力

P 国=破断拉力国标值

### 2.6 锚点计算

埋设锚点处为土壤地质，锚块规格为 1m×1m×2m，每个锚块内预埋 φ20 圆钢 2 根固定拖拉绳，计算如下（仅限主吊绳锚点）：

A.坑锚所受的水平分力

$$N1=S \times \cos \beta =19688 \times 0.886=17443.6N$$

S ---拖拉绳受力，N

β ---拖拉绳与水平面的夹角 30°。

B.坑锚所受的垂直分力

$$N2=S \times \sin \beta =19688 \times 0.5=9844N$$

S---拖拉绳受力，N

β ---拖拉绳与水平面的夹角 30°。

C.水平力对锚坑坑壁的压力

$$FO[\sigma]K \times 1000 \times 10 \rangle N1$$

$$FO[\sigma]K=2 \times 200000 \times 0.3=120000N > 17443.6N \text{ 符合要求.}$$

$$[\sigma] \text{---土壤的许用耐压力 } 20t/m^2, 20t/m^2 \times 1000 \times 10=200000N/m^2$$

K—耐压力折减系数，一般取 φ=0.3

$$FO=hA=1 \times 2=2m^2$$

h—埋入件的高度 1m

A---埋入件的长度，2m

D.垂直力作用下的稳定性

$$Gh+Fm > N2K$$

在不考虑土壤与混凝土的摩擦力的情况下

$$Gh=H \times L \times B \times \gamma =1 \times 2 \times 1 \times 22=48000N$$

$$N2 \times k=9844 \times 3=29532N$$

Gh > N2K 符合要求

锚块规格 H=1m，L=2m，B=1m

H---坑深度 1m K---抗拔安全系数 3

γ—混凝土容重 取 22KN/m<sup>3</sup>，Fm—摩擦力，

N

E.锚点预埋圆钢强度校核

$$\text{单根圆钢可承受拉力为 } 440N/mm^2 \times 314mm^2=138160N > K \times S/2=78752N \text{ 符合要求}$$

Q235 圆钢的抗拉强度为 440 N/mm<sup>2</sup> φ20

圆钢的截面积为 314 mm<sup>2</sup>

单根圆钢承受拖拉力为 S/2=19688/2N=9844N 安全系数 K 取 8

### 2.7 火炬头外夺增加负载计算

塔架 89 米以下有 5° 倾角，吊装火炬头时利用外夺卷扬机将火炬头与塔架保持 2 米间距。外夺卷扬机设置在火炬塔架北侧 40 米处。89 米高处吊绳倾角为 1°，底部吊绳倾角为 3°。（不计外夺钢丝绳重量及风载）

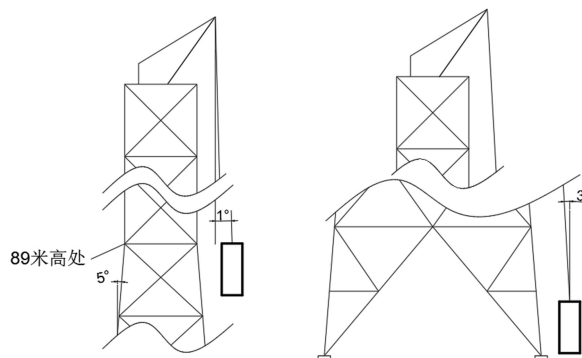
89 米高处火炬头外夺增加负载值为：

$$5t/\cos 1^\circ - 5t=0.77Kg$$

底部火炬头外夺增加负载值为：

$$5t/\cos 3^\circ - 5t=6.87Kg$$

因火炬头不足 5t 按 5t 计算，外夺增加负载不再计入。



火炬头外夺2米后倾角示意图

### 2.8 辅助大抱杆安装说明

在火炬顶部平台中间南北方向开一长槽孔（长 400、宽 300），在长槽上方东西方向，使用 8#槽钢焊接门型支架，固手动葫芦。

将固定底座焊接完成，再将辅助大抱杆及吊具吊运到平台后进行组装。

先使用手动葫芦将辅助大抱杆下半部分从长槽孔放入，并竖起来，待法兰略高出平台时停止下放。利用酸性气火炬头及三角型桅杆，使用绳索将辅助大抱杆立起与下半部分法兰对接。

法兰螺栓紧固完成后，使用手动葫芦将平台以下辅助大抱杆拉出，直至固定在底座上。在拉升辅助大抱杆同时，调整辅助大抱杆顶部斜拉绳，防止辅助大抱杆倾倒<sup>[2]</sup>。

### 3 火炬工艺管线吊装

火炬工艺管线设置有 $\phi 33.4 \times 4.55$ 燃料气管线（不锈钢）12条、 $\phi 114.3 \times 6.02$ 蒸汽（20#）管线1条、 $\phi 273 \times 6.35$ 蒸汽（20#）管线1条。由火炬筒体西侧入塔，由塔内上至25米高处平台，转向至塔架北侧，沿塔架外侧上至火炬顶部。

#### 3.1 塔架横梁加固及管支架焊接

火炬塔架13米、25米高处，两处横梁加固，用于安装管支架。13米高处位置无平台作业面，须从地面搭设脚手架至13米高处，作为临时作业平台，焊接横梁及管支架。25米处现有平台较小，须搭设脚手架扩大作业面，进行横梁加固及管支架焊接。

火炬塔架北侧横梁焊接管支架共13处。其65米高处搭设9米高脚手架、82米和110米高处，各搭设一座7米高脚手架，8处有作业平台的，利用平台及横梁作为支撑使用脚手架和跳板平面搭设临时作业平台。（脚手架搭设见专项方案）

横梁加固及管支架焊接，严格按照图纸要求焊接安装。

#### 3.2 工艺管线吊装

工艺管线吊装采用正装法，依据火炬塔架横梁跨度预制管线，最大跨度不超过30米。其蒸汽管线单根安装，12条燃气管线（不锈钢）在地面

将其装配成成排组合件，每隔5米左右安装一组槽钢支架。每组最长为30米，每组含3组槽钢支架，重量约800Kg。小管进行模块化安装，提高安装效率。 $\phi 273 \times 6.35$ 蒸汽（20#）管线，按最长30米计，重量约1.3t。

使用火炬头吊装的5t卷扬机及门式桅杆进行吊装，将下层的蒸汽管线及管排都吊装并安装固定完成后，再进行上一层的蒸汽管线及管排吊装、安装的工作<sup>[3]</sup>。

管排吊装使用两根吊带捆绑在每段最上边一根槽钢支架两端第3根管内侧，为防止管子滑脱，在此槽钢支架上端的每根管子上焊接止推肋板（ $40 \times 30 \times 6\text{mm}$ ）。

通过对吊桅杆、缆绳、抱杆卷扬机、滑车组、钢丝绳的受力情况的校核，实现了对火炬头吊装过程的进行全面风险控制，达到了安全、平稳吊装的目的，顺利的完成了火炬头的更换。

### 参考文献

- [1] 刘广根.火炬头超高空更换(吊装)施工技术[J].施工企业管理,1992,(10):35.
- [2] 姚春联,徐军华,张广锋.塔式放空火炬头更换吊装施工技术[J].石油化工建设,2005,(02):54-58.
- [3] 忻爱民.浅析高架火炬头更换吊装施工技术[J].安装,2019,(07):46-48.

# 安置房工程造价控制与管理

邓勇俊

永善县住房和城乡建设局，云南永善，657300

**摘要：**安置房工程是城市更新的重要民生项目，其造价控制与管理直接影响政府财政效率与被征收人权益。本文以《永善县城规划区内房屋征收补偿与安置实施办法》（永政发〔2016〕47号）和《永善县城规划中心城区房屋征收补偿安置办法》（永政发〔2022〕13号）为研究对象，分析安置房的关键控制环节及管理策略。科学设定补偿标准、规范评估流程、强化动态监管是成本控制的核心。通过政策迭代与实践优化，以期同类项目提供参考。

**关键词：**安置房；工程造价；成本控制；补偿安置；动态管理

## Cost Control and Management of Resettlement Housing Projects

Yongjun Deng

Yongshan County Housing and Urban-Rural Development Bureau, Yongshan Yunnan 657300, China

**Abstract:** Resettlement housing projects are vital livelihood initiatives in urban renewal, and their cost control and management directly impact government fiscal efficiency and the rights of affected individuals. This paper takes the "Implementation Measures for Housing Expropriation Compensation and Resettlement in the Planned Area of Yongshan County" (Yong Zheng Fa [2016] No. 47) and the "Measures for Housing Expropriation Compensation and Resettlement in the Central Urban Area of Yongshan County" (Yong Zheng Fa [2022] No. 13) as research subjects to analyze key control aspects and management strategies for resettlement housing projects. Scientifically setting compensation standards, standardizing evaluation processes, and strengthening dynamic supervision are central to cost control. Through policy iteration and practical optimization, this study aims to provide references for similar projects.

**Keywords:** Resettlement housing; Project cost; Cost control; Compensation and resettlement; Dynamic management

城镇化持续推进背景下，安置房工程既承载改善居住条件的民生目标，也承担优化城市空间与推动更新提质的治理任务<sup>[1]</sup>。永善县地形以山地峡谷为主，用地紧缺、交通组织复杂、配套成本偏高，使安置房项目更容易出现“补偿标准敏感、评估争议、过渡安置支出大、建设变更难控”等问题。作为政府征拆实施主体，需要在依法合规与财政约束之间取得平衡：一方面确保补偿安置程序公正、结果可解释；另一方面把控资金节奏与项目总成本，实现按期交付与群众稳定预期。

2016年办法以“货币补偿或产权调换”为主线，配套搬迁费、临时安置费与限期腾交奖励；2022年办法在总结实践基础上，进一步明确实施单位责任，完善无证房核查、公示与联审机制，强化货币化激励与资金专户管理，并调整置换面积上限、装修补助、搬迁奖励等规则。本文据此梳理造价构成与阶段控制要点，提出贯穿决策、征收、建设与结算的管理策略。

### 1 安置房工程造价控制的关键环节



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



## 1.1 前期规划与设计阶段

### 1.1.1 征收范围与补偿方案的科学性

征收范围应与国土空间规划及专项规划保持一致,遵循必要性与适度性,避免过度拆迁导致补偿资金需求失真与风险上升<sup>[2]</sup>。2022年办法强调“尊重历史、实事求是”,对集体土地上无有效证书房屋通过村(居)委会核查、部门联合与公示等程序认定补偿资格,将事实占有与用途现状纳入审查,有助于在合规边界内稳定补偿范围、减少反复核查成本。补偿方案还应与财政承受能力匹配:2016年明确征收经费由项目单位提前拨付并专款专用,2022年进一步强调实施单位对征拆行为与资金管理承担法律责任,倒逼前期测算更细、更实,并通过风险评估、调查登记、公示告知等程序前置,把争议尽量化解在方案阶段。此外,补偿方案中的政策性费用属于“刚性成本”,应在预算中单列测算<sup>[3]</sup>。(2016)47号文件除房屋价值外,还设置货币补偿附加补助:被征收住宅建筑面积100 m<sup>2</sup>以内一次性补助3万元,超出部分按200元/m<sup>2</sup>计取并封顶5万元;搬迁费按面积分档并按两次搬迁计付;临时安置费按10元/m<sup>2</sup>·月计付。(2022)13号文件则强化货币化激励与标准化补助,全货币补偿(含营业房)可按200元/m<sup>2</sup>给予奖励,装饰装修补助统一按650元/m<sup>2</sup>执行,搬迁费按20元/m<sup>2</sup>×2次计付,过渡安置费仍按10元/m<sup>2</sup>·月计付。把这些标准固化为测算模板,才能在方案评审阶段锁定资金边界。

### 1.1.2 安置房设计的经济性

安置房设计的经济性,关键在于通过面积约束与标准化减少成本外溢并降低后期变更。2016年对单套建筑面积设置上限(如不超过144 m<sup>2</sup>),抑制大户型需求向公共投资转移;2022年对可置换总面积设置上限(如不超过500 m<sup>2</sup>),并对超出面积的置换比例与货币补偿作出限制,遏制“以拆扩建”的成本风险。设计管理宜坚持“适用、耐久、便维护”,优先采用通用模数与套型库,

提高复用率;同步优化场地竖向与管线综合,减少二次开挖与返工;把运维费用纳入方案比选,避免“好看但难维护”造成后续支出攀升<sup>[4]</sup>。在产权调换测算中,2016年对不同结构房屋的置换比例采用差异化规则(如框架结构可按1:1置换,砖混、砖木等按折减系数置换),并配套限期腾交奖励分档,目的是用制度工具约束置换规模与工期。2022年强调“住房置换+货币”组合安置,原则上不再配置宅基地,并对“已办证未建房”“证载面积过大”等情形设置可置换面积比例,避免指标被无限放大。对营业房安置,2016年可按征地面积每亩30 m<sup>2</sup>配置或按开盘均价一定折扣回购;2022年改为按每亩30 m<sup>2</sup>折算5000元/m<sup>2</sup>的货币补助,更便于成本量化与现金流安排。

## 1.2 征收与评估阶段

### 1.2.1 评估机构的市场化机制

房屋价值评估决定补偿金额的基础盘,公信力直接影响谈判成本与签约效率。两版办法均强调被征收人参与评估机构选定,可通过协商、投票或随机等方式产生,以降低信任风险。评估实施中应统一口径:明确评估对象、用途、结构、成新率与区位等参数;对“房地合一”情形,2022年强化国有与集体土地核查、公示与确认程序,减少因权属不清导致的反复评估。评估结果依法公示并提供复核、鉴定通道,有助于把争议限定在专业技术层面。对搬迁费、临时安置费、奖励补助等政策性费用,应形成“政策测算清单”,做到价值评估与政策补助分账列示,便于审计核对与拨付管理。评估争议处置应“程序化、证据化”。除依法复核外,可在公示期同步提供关键参数说明、比准案例来源与调整系数解释,减少因信息不对称引发的情绪性对抗。2022年设置专家委员会鉴定渠道,适用于对复核结果仍有异议的情形,可将争议导入专业评判。资金支付方面,坚持“先补偿后搬迁”,对货币补偿、奖励补助、过渡安置费分项列账、分期拨付;对产权争议或

#### 作者简介:

邓勇俊(1975-),男,汉族,云南永善人,本科学历,高级工程师,研究方向:工程管理。

暂不能交付的，依法实行专户存放、封闭运行，确保资金安全。结算阶段同步引入财政评审与跟踪审计，重点核查协议金额、支付凭证、腾交验收与奖励条件是否一致，防止重复支付与政策口径偏离。

### 1.2.2 补偿协议的法律约束

补偿协议是资金支付与搬迁交付的核心契约，应条款清晰、证据链完整。协议应明确补偿方式、金额构成、置换面积与差价结算、搬迁期限、过渡期限、奖励条件、违约责任与争议路径；委托代签必须核验委托书与身份材料<sup>[5]</sup>。对无法达成协议的，依法作出补偿决定并公告；2022年对产权争议房屋实行货币补偿并专户存放，待权属明确后兑付，避免争议拖延影响整体进度。对新旧政策衔接项目，应通过政策告知与谈判记录形成合规留痕，确保“同类同标、结果可解释”，降低复议诉讼等隐性成本。并形成可追溯证据链，留痕备案。

## 1.3 建设与安置阶段

### 1.3.1 工程建设的全过程管控

建设阶段造价波动主要来自招采策略、设计变更、材料价格与工期管理，应形成“限价—合同—变更—结算”闭环。招标阶段以清单与最高限价控制措施费与暂估价，防止后期索赔挤占投资；施工阶段强化设计交底、样板引路与变更审批，减少现场签证；对钢材、水泥、防水、门窗与机电设备等关键材料实行比价与动态管理，降低市场波动冲击。通过监理、检测与质量监督联动，把控隐蔽工程与关键节点验收，避免质量缺陷引发返修与成本叠加。对超出置换面积部分购房款，按规定口径收取并及时回笼，缓解财政垫资压力<sup>[6]</sup>。

### 1.3.2 过渡期安置与资金结算的精准管理

过渡安置费是安置房项目的重要成本项，应建立“协议—台账—支付—止付”管理链。按协议记录腾空交房日期、安置方式、预计交付节点、每月应付金额与支付凭证；建设延期时同步调整预算并启动责任追溯，提前交付则及时止付并结清，减少资金沉淀。两版办法均以面积计付临时

安置费，并区分货币补偿与产权调换的期限口径；2022年强调按实际置换面积与过渡时间核算，避免超额或拖欠引发矛盾。交付环节对契税、维修基金、物业服务费等边界要写入告知与协议，防止政府侧承担不属于补助范围的支出。

### 1.3.3 搬迁奖励的时效把控与兑现

搬迁奖励旨在用可控支出换取周期缩短与综合成本下降，必须与腾交时点严格挂钩。2016年按限定期限分档设置奖励，2022年进一步将奖励与可置换面积绑定，并以20日、25日、30日等节点设置差异化标准，通过刚性时效推动尽快签约腾交，从而减少过渡安置费与管理成本。兑现环节要标准公开、条件明确、程序闭环：协议写明计算方式，腾交验收形成记录与影像资料，奖励与补偿资金分账拨付并留存凭证；对逾期或条件不符的依法不予奖励并做好解释，避免不公平与财政漏洞。

## 2 安置房工程造价控制与管理策略

### 2.1 强化政策执行与动态调整，保障合规公平

#### 2.1.1 政策标准的刚性与弹性平衡

补偿安置标准应保持统一性与可预期性，严格执行评估、公示、复核鉴定、资金专户、先补偿后搬迁等程序要求，严格把握置换上限、奖励时限与补助口径，防止“超标补偿”<sup>[7]</sup>。同时对历史遗留、权属复杂、用途混合等情形，在依法依规前提下通过联审认定、分类处置与公开公示形成可解释方案，避免“一刀切”推高诉讼与社会成本。结合永善县棚改推进节奏，2017—2020年主要执行〔2016〕47号文件，2020年部分征拆及2021年起逐步转为执行〔2022〕13号文件，新规替代旧规并对老项目形成衔接约束。建议建立政策评估机制，定期跟踪建安成本、市场行情与财政承受能力，形成“评估—修订—宣贯—执行—复盘”的闭环。

#### 2.1.2 全流程监管与责任追溯

构建“征收决定—方案审查—评估复核—签约兑付—腾交拆除—建设交付—结算审计”监督链。组织层面明确征收部门、实施单位、财政、

审计、住建、自然资源与街道(乡镇)职责边界,形成责任清单与审批权限表;资金层面实行专户管理、分级审核与支付留痕,做到协议、台账、票据相互印证;对违规套取、挪用补偿资金等行为为依法追责,形成震慑;对重大事项坚持集体决策与公开公示,确保程序可追溯、结果可复盘。

## 2.2 构建动态成本控制体系,提升资金效率

### 2.2.1 全生命周期成本预算与预警

从全生命周期编制总预算,将征收补偿、奖励补助、临时安置、拆除清运、土地整理、建安费用、配套设施与管理费纳入统一口径。实施阶段按月开展滚动分析,对补偿支付节奏、过渡安置支出与合同付款进行对比,设定偏离阈值并触发预警,及时纠偏并追溯责任;结算阶段强化工程审计与绩效评价,把单位面积综合成本、过渡安置费占比、签约周期与交付周期等指标纳入考核,推动成本控制由事后结算转为过程治理。

### 2.2.2 货币化安置的激励与风险边界

货币化安置有利于缩短过渡周期、降低集中建设压力,2022年通过奖励等工具提升货币化意愿。实践中可探索“政府引导、市场供给、群众选择”的组合路径:建立合规房源信息清单,引导被征收人按政策口径结算,并对差价、贷款与交付风险设置边界,防止投机性需求与不合理加价。对坚持产权调换的群体,则以标准化建设保障交付,形成货币化与实物安置的结构平衡,降低资金沉淀与项目超期风险。

## 2.3 深化多方协同机制,平衡利益诉求

### 2.3.1 多元协商与争议分层化解

征拆工作应坚持协商优先,通过听证、座谈、入户解释与样本算账等方式,把补偿构成、奖励条件与置换规则讲清楚、算明白;对争议事项实行分层处置,小争议现场复核,大争议引入复核鉴定或第三方调解,必要时依法启动补偿决定程序,形成“协商—专业—法定”兜底路径。对困难群体可叠加救助政策,但应与补偿标准分轨运行,避免福利性支出混入补偿造成标准失真。

### 2.3.2 部门联动与信息共享

征拆与安置涉及多部门信息,应建立数据互通机制,减少重复核验与审批滞后。可整合权属登记、评估报告、协议文本、支付凭证、腾交验收与分房数据,形成“一房一档、一户一账”,并对关键节点设置时限与责任人,实现资金拨付与政策兑现的自动校验与可追溯管理,从而提升效率并降低错付、漏付风险。

## 3 结语

安置房工程造价控制与管理是一项跨政策、跨专业、跨主体的系统工程,既要守住依法征收、公开公平的底线,也要在财政约束下追求资金效率与项目绩效。以永善县两版征收补偿安置办法为依据,从前期范围与方案、评估签约、建设交付到过渡安置与结算审计,各环节都存在影响造价的关键变量。面向棚户区改造与城市更新的持续推进,政府征拆实施应进一步强化政策执行、完善动态预算与预警、优化货币化与实物安置组合、健全协同治理与信息共享,以减少争议成本、缩短项目周期、提升安置房项目的经济性与社会满意度,为类似山区县城的安置房工程管理提供可复制的路径。

## 参考文献

- [1] 独慧琴.安置房工程造价控制与管理分析[J].建筑技术与设计,2024,12(22):70-72.
- [2] 荣娜.基于安置房的建筑工程造价控制与管理分析[J].中国设备工程,2024(2):263-265.
- [3] 王维,郭祥琨.基于安置房的建筑工程造价控制与管理分析[J].砖瓦世界,2024(18):214-216.
- [4] 张丽.房屋建筑工程造价管理与控制分析[J].中国招标,2022(8):120-122.
- [5] 崔进.安置房建设工程造价的控制与管理策略分析[J].新营销,2021,18(16):37-38.
- [6] 陆昱.铁北安置房项目成本控制研究[J].中华建设,2022(33):165-167.
- [7] 周杏.征收安置房工程造价控制问题和方法研究[J].建筑科技,2023,7(1):70-72.



# 市政工程材料价格波动对造价的影响及调控策略

李永钢

昆明德缘工程咨询有限公司，云南昆明，650000

**摘要：**市政工程建设周期长、投资规模大，对材料资源的依赖程度较高。近年来，受宏观经济形势、供需结构变化及市场预期等多重因素影响，钢材、水泥、沥青等主要市政工程材料价格呈现出频繁波动特征，对工程造价控制和投资决策产生了持续冲击。材料价格的不确定性不仅影响前期投资估算的科学性，也加大了施工阶段成本管控和合同履约管理的复杂程度。在此背景下，系统分析市政工程材料价格波动对造价形成与控制的影响机理，并探讨具有可操作性的调控策略，对于提升市政工程造价管理的前瞻性、稳定性和风险防范能力具有重要的现实意义和实践价值。

**关键词：**市政工程；材料价格波动；工程造价；成本控制；风险调控

## Impact of Material Price Fluctuations on Costs in Municipal Engineering and Corresponding Regulation Strategies

Yonggang Li

Kunming Deyuan Engineering Consulting Co., Ltd., Kunming Yunnan 650000, China

**Abstract:** Municipal engineering projects are characterized by long construction cycles and large investments, resulting in a high reliance on material resources. In recent years, influenced by multiple factors such as macroeconomic conditions, changes in supply-demand structures, and market expectations, the prices of key municipal engineering materials like steel, cement, and asphalt have exhibited frequent fluctuations, continuously impacting project cost control and investment decisions. The uncertainty in material prices not only undermines the accuracy of initial investment estimates but also complicates cost management and contract fulfillment during the construction phase. Against this background, systematically analyzing the impact mechanisms of material price fluctuations on cost formation and control in municipal engineering, along with exploring practical regulation strategies, holds significant practical importance for enhancing the foresight, stability, and risk resilience of municipal engineering cost management.

**Keywords:** municipal engineering; material price fluctuations; project cost; cost control; risk regulation

在新型城镇化持续推进和市政基础设施建设规模不断扩大的背景下，工程项目对资金精细化管理和造价稳定性的要求显著提升<sup>[1]</sup>。与此同时，原材料市场受国际大宗商品价格、能源成本及政策调控等因素影响，价格波动幅度和频率明显加大，传统造价管理模式面临适应性不足的问题，有必要从造价管理视角重新审视材料价格波动带来的系统性影响<sup>[2-3]</sup>。

### 1 市政工程材料价格波动的现状与特征

市政工程材料价格波动呈现出多源驱动与结构分化并存的现实特征。从宏观层面看，国际大宗商品价格传导、能源成本变化以及货币政策调整对钢材、水泥、沥青等基础材料价格形成持续影响，使其在一定时期内表现出明显的周期性起伏。从行业层面看，市政工程建设具有项目集中、



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



材料消耗强度高的特点,在施工高峰期容易放大阶段性供需失衡,引发区域性价格波动。从市场层面看,材料价格由全国性趋势与地方市场条件共同决定,不同地区因运输距离、供应能力和环保管控强度差异,价格波动幅度存在显著不均衡。此外,材料价格波动还表现出不确定性增强和传导速度加快的特征,价格信息从上游原料端向工程端传递周期缩短,使造价管理面临更高的时效性与准确性要求。这种多维度叠加的波动特征,构成了当前市政工程造价管理中不可忽视的现实背景。

## 2 市政工程材料价格波动对工程造价的影响机制

### 2.1 对工程投资估算与概算编制的影响

市政工程材料价格波动通过影响成本参数稳定性,直接作用于工程投资估算与概算编制的科学性和可靠性。在项目立项和可行性研究阶段,投资估算通常以历史价格数据和现行定额为基础,当材料价格处于波动区间或上升通道时,既有价格基准难以及时反映市场变化,容易造成投资规模低估或风险预判不足。在概算编制环节,材料费在工程造价中占比较高,其价格不确定性会放大估算误差,削弱概算对投资控制的约束作用。同时,材料价格波动具有区域差异和阶段差异,若未在估算过程中充分考虑区域市场特征和价格调整空间,概算结果与实际支出之间的偏差将进一步扩大。由此可见,材料价格波动通过扰动造价测算基础,影响投资决策的合理性,并增加市政工程前期资金安排和投资控制的不确定性。

### 2.2 对施工阶段造价控制与资金计划的影响

在施工阶段,市政工程材料价格波动对造价控制和资金计划的影响表现得更为直接和集中。施工过程中材料采购具有连续性和批量性的特点,当材料价格出现上涨时,实际采购成本将迅速偏离合同或预算价格,导致阶段性造价超支风险增加,原有成本控制目标面临调整压力。同时,材料价格频繁波动会削弱施工单位对成本走势的判断能力,使以进度为基础编制的资金计划难以准

确匹配实际支出节奏,进而引发资金周转紧张或资金使用效率下降。若价格波动叠加施工进度调整、设计变更等因素,还可能造成材料库存积压或临时高价采购,进一步放大成本偏差。此外,材料价格不稳定会增加现场成本核算和动态管控的复杂性,促使施工阶段造价管理从静态控制转向高频调整和滚动管理,对管理水平和信息响应能力提出更高要求。

### 2.3 对合同履行、结算与工程风险分配的影响

市政工程材料价格波动通过合同履行和工程结算环节,对项目风险分配结构产生深远影响。在合同履行过程中,材料价格若显著偏离合同约定基准,容易引发承包方成本压力上升,进而影响履约积极性和施工组织安排,甚至诱发工期延误和质量控制风险。在结算阶段,材料价格调整依据不明确或计价规则模糊,容易引发工程价款争议,增加结算周期和管理成本。从风险分配角度看,若合同中未合理设置价格调整机制,材料价格波动风险往往向单一责任主体集中,导致风险承担与控制能力不匹配,削弱合同公平性和稳定性。此外,材料价格的不确定性还可能影响索赔管理和变更谈判过程,加大合同执行过程中的博弈程度。由此可见,材料价格波动不仅改变了工程成本结构,也通过合同与结算机制重塑了市政工程项目风险分担格局。

### 2.4 对工程方案优化与技术经济决策的影响

市政工程材料价格波动还会通过影响工程方案比选和技术经济决策过程,对工程造价产生间接而深远的作用。在方案设计与优化阶段,不同结构形式、施工工艺和材料组合之间往往存在显著的成本差异,材料价格的阶段性波动会改变原有技术经济比较的基础条件,使部分方案在经济性上的优势发生转移。当材料价格持续处于高位运行状态时,设计与决策层面往往需要重新审视材料用量较大的方案,推动结构形式、施工方法或材料替代方案的调整,以降低成本压力。同时,价格波动的不确定性会增加技术经济分析结果的敏感性,使决策风险明显上升,若缺乏动态评估机制,可能导致方案选择与实际市场环境脱节。

此外，材料价格变化还会影响工程全寿命周期成本判断，使单纯基于初始投资的决策模式难以反映真实经济效果。因此，材料价格波动通过重塑技术经济比较逻辑，影响市政工程方案优化和造价控制的决策取向。

### 3 市政工程材料价格波动的造价调控策略

#### 3.1 强化前期造价预测与动态估算机制

强化前期造价预测与动态估算机制，是应对市政工程材料价格波动、提升造价管理前瞻性的关键路径。在项目前期决策阶段，造价测算应突破单一静态价格取值模式，将材料价格波动趋势、历史区间和不确定性因素纳入预测框架，通过区间估算和情景分析提升投资判断的稳健性。同时，应结合不同材料的市场属性与价格敏感度，对大宗材料实施重点预测和分级管理，避免整体估算被局部波动所放大。在概算编制过程中，引入动态修正思路，根据市场价格信息的更新情况及时调整关键成本参数，使估算结果保持与市场环境的合理贴近。此外，还应完善前期估算与后续造价控制之间的衔接机制，将预测结果转化为风险提示和管理预留，为施工阶段成本调控提供依据。通过构建以预测为引导、以动态调整为支撑的造价估算体系，有助于降低材料价格波动对市政工程投资决策和造价稳定性的冲击。

#### 3.2 完善合同条款与价格风险分担机制

完善合同条款与价格风险分担机制，是缓解市政工程材料价格波动冲击、保障工程顺利实施的重要制度手段。在合同订立阶段，应围绕材料价格不确定性，对价格调整条件、触发区间和计算方式作出明确约定，使合同条款具备可执行性和可预期性，避免因约定笼统而引发履约争议。针对价格波动幅度较大的主要材料，可在合同中设置合理的风险分担比例，引导发包方与承包方按照风险可控程度共同承担价格变化带来的成本影响，从制度层面平衡各方利益。同时，合同条款还应与工程计价方式相匹配，在固定总价、单价合同或可调价合同中分别明确价格风险的承担边界，防止风险错配导致管理失效。此外，应通

过完善变更、索赔和结算条款，为价格异常波动提供合规的调整通道，减少非理性博弈行为。通过构建清晰、对等的价格风险分担机制，有助于提升合同稳定性和市政工程造价管理的整体可控水平。

#### 3.3 推进材料价格信息化监测与共享

推进材料价格信息化监测与共享，是提升市政工程造价调控及时性和科学性的重要支撑手段。在材料价格波动频繁的市场环境下，传统依赖周期性发布或人工收集的信息获取方式，难以及时反映价格变化，对造价决策的支撑作用有限。通过构建覆盖主要市政工程材料的价格监测体系，持续采集市场交易价格、区域价格差异及波动幅度等关键数据，可为造价管理提供稳定、动态的数据来源。在此基础上，应强化价格信息的集成与分析功能，将分散的市场信息转化为可用于造价预测、调整和风险预警的管理信息，提升价格变化识别的前瞻性和准确性。同时，推动价格信息在建设单位、造价咨询机构和施工单位之间的共享，有助于统一价格认知基础，减少信息不对称带来的决策偏差。此外，信息化监测体系还可为合同价格调整、结算审核和争议处理提供客观依据，降低管理摩擦成本。通过以信息化手段支撑材料价格监测与共享，能够有效增强市政工程造价管理对价格波动的响应能力和协同水平。

#### 3.4 加强施工阶段成本管控与动态调整

加强施工阶段成本管控与动态调整，是应对市政工程材料价格波动、实现造价目标落地的关键环节。在施工实施过程中，材料采购价格与用量变化具有实时性特征，若仍沿用静态预算控制模式，容易导致成本偏差累积。施工阶段造价管理应以过程控制为核心，通过强化材料消耗计划、采购节点和价格变化的同步管理，及时识别成本偏离趋势，为调整决策提供依据。同时，应将材料价格波动因素纳入施工成本动态核算体系，对阶段性成本进行滚动分析，使成本控制由事后核算转向过程干预。在进度安排和施工组织调整过程中，应综合考虑材料价格走势与库存水平，避免因集中采购或临时采购放大成本风险。此外，

通过完善施工阶段成本反馈机制，将实际成本变化信息及时传递至管理决策层，有助于优化资源配置和资金使用节奏。通过构建以动态监控和及时调整为核心的施工成本管控体系，能够有效缓冲材料价格波动对市政工程造價稳定性的冲击。

### 3.5 优化材料采购模式与供应链协同机制

优化材料采购模式与供应链协同机制，是降低市政工程材料价格波动风险、提升造價管控韧性的关键举措。传统以项目为单元的分散采购方式，容易在价格波动期放大市场不利影响，使采购成本受短期行情左右。通过引入更加灵活和系统化的采购模式，可在一定程度上平滑材料价格波动对工程造價的冲击。在采购策略层面，应根据材料价格波动特征和工程进度安排，合理确定集中采购、分批采购或阶段锁价等方式，增强采购决策对市场变化的适应能力。在供应链协同方面，应强化建设单位、施工单位与材料供应方之间的信息沟通和计划衔接，通过提前共享需求预测和施工节奏，降低供应不确定性带来的价格波动风险。同时，建立相对稳定的供应合作关系，有助于减少临时采购和被动议价，提高材料价格的可控程度。此外，还可通过完善库存管理和物流协同，避免因信息滞后造成材料积压或断供，从而引发额外成本。通过采购模式优化与供应链协同并行推进，能够在市场波动环境下提升市政工程材料成本管理的整体稳定性和协同性。

### 3.6 完善造價管理制度与风险预警应对机制

完善造價管理制度与风险预警应对机制，是系统应对市政工程材料价格波动、提升造價治理能力的重要保障。在材料价格波动常态化的背景下，单纯依赖经验判断或临时应对，已难以满足造價风险管控的现实需求，有必要通过制度建设强化风险识别与响应能力。在制度层面，应将材料价格波动风险纳入造價管理的常规内容，明确

各管理主体在价格监测、风险研判和应对处置中的职责边界，形成分工清晰、协同联动的管理框架。同时，通过建立价格波动风险分级机制，对不同幅度和持续时间的价格异常情形设定对应的管理措施，提高应对的针对性和有效性。在预警机制方面，应依托价格监测数据，设置动态预警指标和触发条件，及时识别可能对造價产生实质性影响的价格变化趋势，为管理决策预留响应时间。此外，还应完善应急处置流程，将价格异常与资金调整、合同变更和施工计划优化等措施相衔接，避免风险扩散。通过制度约束与预警机制协同运行，有助于提升市政工程造價管理对材料价格波动的系统性防范和综合应对能力。

## 4 结语

市政工程材料价格波动已成为影响工程造價稳定性和管理成效的重要外部因素。通过系统分析材料价格波动对投资估算、施工控制、合同履行及技术经济决策等环节的作用机制，并从预测、合同、信息、施工、采购和制度等方面提出针对性调控策略，有助于增强造價管理的前瞻性与韧性。相关研究对于提升市政工程造價风险防范能力、推动造價管理由被动应对向主动调控转变具有现实参考价值。

## 参考文献

- [1] 龚文武.住宅建设项目初设阶段对材料价格波动的敏感性识别与应对策略[J].居舍,2025,(34):157-160.
- [2] 任前,孙少鹏,隋铖.材料价格波动下电力工程造價的风险控制策略研究[J].电气技术与经济,2025,(11):7-9.
- [3] 张莹.建筑工程造價中材料价格波动的影响分析[J].工程与建设,2025,39(03):742-744.

# 合同视角下武易高速公路土建劳务合作风险分担研究

常清

云南长基工程建设有限公司, 云南昆明, 650000

**摘要:** 武易高速公路建设规模大、施工周期长, 土建劳务合作作为项目推进的核心环节, 其风险分担的科学性直接影响项目成败与劳务双方权益。本文从合同视角切入, 聚焦武易高速公路土建劳务合作场景, 系统探讨风险分担的意义、目的与实施策略。研究指出, 合理的风险分担可保障劳务双方合法权益, 助推施工高效推进, 完善行业管理体系。其核心目的在于通过合同明确风险责任边界、提升整体防控能力, 最终实现多方共赢。基于此, 本文提出构建科学风险评估机制、细化合同条款明确分担比例、建立动态监控调整体系等策略。研究成果可为武易高速公路项目优化劳务合作管理提供直接参考, 也为同类高速工程的劳务风险管控提供合同层面的实践借鉴, 助力提升高速公路建设领域劳务合作的规范化水平。

**关键词:** 合同视角; 武易高速公路; 土建劳务; 合作; 风险分担

## Research on Risk Sharing in Civil Engineering Labor Cooperation for the Wuyi Expressway from a Contract Perspective

Qing Chang

Yunnan Changji Engineering Construction Co., Ltd., Kunming Yunnan 650000, China

**Abstract:** The construction of the Wuyi Expressway is characterized by its large scale and long duration. Civil engineering labor cooperation, as a core component of project advancement, relies on the rationality of risk sharing, which directly influences project success and the rights of both labor parties. This paper adopts a contract perspective, focusing on the context of civil engineering labor cooperation for the Wuyi Expressway, and systematically explores the significance, objectives, and implementation strategies of risk sharing. The study indicates that reasonable risk sharing can protect the legitimate rights and interests of both labor parties, promote efficient project progress, and improve industry management systems. Its core objectives include clarifying risk responsibility boundaries through contracts, enhancing overall risk prevention capabilities, and ultimately achieving win-win outcomes for all stakeholders. Based on this, the paper proposes strategies such as establishing a scientific risk assessment mechanism, refining contract terms to specify sharing proportions, and implementing a dynamic monitoring and adjustment system. The research findings can provide direct references for optimizing labor cooperation management in the Wuyi Expressway project, as well as practical guidance at the contract level for risk control in similar high-speed engineering projects. This contributes to enhancing the standardization of labor cooperation in the field of expressway construction.

**Keywords:** Contract perspective; Wuyi Expressway; Civil engineering; Labor cooperation; Risk sharing

高速公路作为交通基础设施的核心载体, 其建设质量与效率直接关乎区域经济发展<sup>[1]</sup>。武易高速公路工程地质条件复杂、施工工序繁琐, 土

建劳务合作涉及人员规模大、资金流转多, 风险因素呈现出多样性与复杂性特征, 如劳务人员安全事故、工期延误、薪酬纠纷等问题频发, 既威



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



胁劳务人员合法权益，也制约项目整体推进。合同作为劳务合作的核心依据，是界定双方权利义务、划分风险责任的关键载体，但当前武易高速公路土建劳务合同中普遍存在风险条款模糊、分担比例不合理等问题，导致风险发生时权责不清、纠纷难解。在此背景下，从合同视角系统研究武易高速公路土建劳务合作风险分担问题，不仅能为项目规避劳务风险提供实操路径，更能完善高速公路劳务合作管理体系，对保障工程顺利推进、实现劳务双方共赢具有重要的现实意义。

## 1 合同视角下武易高速公路土建劳务合作风险分担的意义

### 1.1 保障劳务双方合法权益稳定

在武易高速公路土建劳务合作中，劳务企业与施工班组及工人之间的权益纠纷，往往源于风险责任界定模糊，而合同视角下的风险分担正是破解这一问题的关键。武易高速土建施工涉及路基开挖、桥梁搭建等高危工序，劳务人员面临工伤、欠薪等风险，劳务企业则承担着人员管理、工期履约等压力，双方权益诉求存在差异却又相互关联。从合同层面明确风险分担，就是通过条款将安全事故赔偿责任、薪酬支付风险、工期延误损失等具体风险逐一划分，让双方在合作之初便清晰知晓自身权责边界<sup>[2]</sup>。例如，合同中可明确约定劳务人员因工受伤时，施工企业需承担的医疗费用比例及劳务企业的配合义务，同时也规定劳务人员违规操作导致风险时的责任承担方式。这种基于合同的风险划分，既避免了施工企业以“风险不可控”为由推诿对劳务人员的保障责任，也防止了劳务方借“工程风险”恶意索要额外补偿。通过合同将风险分担落地为具体权利义务，为双方权益提供刚性保障，减少合作中的不确定性，从而实现劳务双方合法权益的长期稳定，为合作奠定信任基础。

### 1.2 助推项目施工高效有序推进

武易高速公路土建施工工期紧、任务重，各工序衔接紧密，任何一个环节因风险问题停滞，都可能引发连锁反应导致整体工期延误，而科学

的风险分担机制能为施工高效推进提供坚实支撑。从合同视角出发，将施工过程中可能出现的地质条件突变、材料供应延迟、劳务人员流失等风险，按责任归属明确划分给劳务合作双方，并配套相应的应对措施与责任承担条款，可有效避免风险发生时的推诿扯皮。以武易高速某标段路基施工为例，若合同中明确劳务企业对施工人员到岗率负责，同时约定施工企业需及时提供符合标准的施工设备，当出现人员短缺或设备故障风险时，双方可依据合同快速定位责任方并启动解决方案，避免因责任争执浪费时间。此外，清晰的风险分担能让双方提前做好风险防控准备，劳务企业会加强人员储备与管理，施工企业则会完善设备巡检与材料储备机制，双方形成合力减少风险发生概率，确保各施工工序按计划推进，为项目按期竣工提供有力保障。

### 1.3 完善高速劳务合作管理体系

当前高速公路土建劳务合作领域，部分项目存在管理混乱、标准不一的问题，核心症结在于缺乏以合同为核心的风险分担体系，而武易高速公路的相关实践为完善行业管理体系提供了重要样本。合同视角下的风险分担，并非简单划分责任，而是围绕风险识别、评估、分担、防控形成完整的管理闭环，这种模式能推动高速劳务合作从“经验型管理”向“契约型管理”转变。在武易高速劳务合作合同制定中，通过梳理土建施工全流程风险点，将风险分担与人员管理、质量管控、安全保障等管理环节深度融合，形成了一套可复制的合同条款框架。例如，针对劳务人员技能参差不齐的风险，合同中明确劳务企业的培训责任与施工企业的考核义务，倒逼双方完善人员管理流程；针对施工质量风险，将质量不达标导致的返工损失纳入风险分担范围，推动质量管控标准落地。这种以合同风险分担为纽带的管理模式，填补了行业内劳务合作管理的部分空白，为其他高速项目提供了参考，助力构建标准化、规范化的高速劳务合作管理体系。

## 2 合同视角下武易高速公路土建劳务合作风险分担的目的

## 2.1 明确风险责任边界避免纠纷

武易高速公路土建施工中，劳务合作双方的纠纷多始于“风险来了谁担责”的模糊认知，明确风险责任边界正是风险分担机制的首要目的。土建工程涵盖钢筋加工、混凝土浇筑等多环节，暴雨导致的工期延误、施工设备故障引发的效率下降等风险层出不穷，若合同未清晰界定责任，极易出现施工企业归咎于劳务方配合不力、劳务方指责企业保障不足的僵局。从合同视角出发，风险分担需将各类风险与责任主体精准绑定：地质勘察数据偏差导致的施工难度增加，责任归属提供勘察服务的施工企业；劳务人员擅自更改施工流程引发的质量问题，则由劳务企业承担返工成本<sup>[3]</sup>。通过合同条款将“风险类型-责任主体-承担方式”一一列明，如同为双方划定清晰的“责任红线”。武易高速某标段曾因台风延误工期，正是凭借合同中“不可抗力导致工期延误时，施工企业承担设备闲置损失，劳务企业负责人员安置”的明确约定，双方快速达成共识，未产生任何纠纷，充分体现了明确责任边界对规避矛盾的核心作用。

## 2.2 提升项目风险防控整体能力

风险防控并非单一主体的独角戏，而是劳务合作双方的协同作战，合同视角下的风险分担恰恰是激活这种协同性、提升整体防控能力的关键抓手。武易高速公路穿越山地与河谷，施工中面临滑坡、泥石流等地质风险，也存在劳务人员流动率高、技能不达标等人为风险，单一依靠施工企业或劳务企业均难以实现全面防控。合同通过明确双方风险防控义务，构建起“双重防线”：施工企业需按合同约定提供地质监测设备、组织安全培训，从硬件与管理层面筑牢基础；劳务企业则要落实人员考勤、规范操作流程，从执行层面堵住漏洞。同时，合同中约定的“风险预警共享条款”，要求双方发现风险隐患后4小时内互通信息，确保防控措施及时落地。在武易高速路基施工阶段，劳务班组发现边坡裂缝后立即上报，施工企业依据合同启动应急方案，仅用2天完成加固处理，避免了重大安全事故，这正是双方依

托风险分担机制形成防控合力的直接体现。

## 2.3 实现劳务合作多方共赢目标

劳务合作的可持续发展，离不开施工企业、劳务企业与劳务人员的利益平衡，合同视角下的风险分担正是实现多方共赢的核心路径。对施工企业而言，清晰的风险分担可减少意外损失，保障项目利润空间与工期目标；对劳务企业来说，明确的责任划分能规避不合理赔偿，稳定经营收益；对劳务人员而言，合同约定的工伤保障、薪酬支付等风险分担内容，是其基本权益的“护身符”。武易高速在劳务合作合同中，针对性设计了“风险收益联动条款”：若劳务企业圆满完成风险防控任务，施工企业将给予工程总价1.5%的奖励；若劳务人员全年无安全违规，可获得额外安全奖金。这种将风险分担与收益挂钩的模式，激发了各方积极性：施工企业加强风险预判，劳务企业强化人员管理，劳务人员规范操作流程。项目竣工数据显示，该标段工期提前12天，施工企业成本降低8%，劳务企业利润提升10%，劳务人员平均收入增加5%，真正实现了“企业增效、劳务增收、人员安心”的多方共赢局面，印证了风险分担机制的实践价值。

# 3 合同视角下武易高速公路土建劳务合作风险分担的策略

## 3.1 构建科学合理风险评估机制

风险评估是风险分担的前提与基础，缺乏系统评估的风险划分必然流于形式，构建科学合理的评估机制需从武易高速公路土建施工的特殊性出发，形成“全流程、多维度”的评估体系。首先应组建多元评估团队，成员涵盖施工企业技术骨干、劳务企业负责人、法学专家及一线班组长，确保评估兼顾技术可行性、管理实用性与法律合规性<sup>[4]</sup>。评估流程需贯穿劳务合作全周期：合作前期聚焦地质条件、市场环境等宏观风险，通过收集武易高速沿线地质勘察报告、当地劳务薪酬波动数据，运用层次分析法将风险量化为“高、中、低”三个等级；施工中期重点评估人员流动、设备故障等动态风险，结合月度施工报表实时更

新风险等级；合作后期则针对工期结算、质量售后等收尾风险开展专项评估。为提升评估精准度，可引入BIM技术模拟施工场景，预判交叉作业中的风险点，同时参考同类高速项目的风险案例库，建立武易高速专属风险清单。

### 3.2 细化合同条款明确分担比例

合同条款是风险分担的法律载体，条款的细化程度直接决定风险分担的执行效果，武易高速公路土建劳务合同需打破“笼统表述”的弊端，实现“风险对应条款、条款明确比例”的精准衔接。针对高频风险点，应设计专项条款细化约定：在安全风险方面，明确劳务人员因工受伤时，施工企业承担90%医疗费用及误工补偿，劳务企业未落实安全培训则承担额外20%责任；在工期风险上，因施工企业材料供应延迟导致工期延误的，每逾期一天补偿劳务企业人均200元，因劳务人员缺岗导致延误的，劳务企业需按工程总价0.5%/天支付违约金。对于不可抗力风险，需区分自然风险与政策风险，台风、暴雨等自然因素导致停工的，双方各自承担自身损失；政策调整导致施工中断的，施工企业需支付劳务人员基本生活保障。条款中还应明确风险分担的计量标准，如“质量返工损失”需按实际材料费、人工费核算，“薪酬拖欠赔偿”按拖欠金额的万分之五/天计算。同时，在合同附件中列出《风险分担清单》，将28类常见风险与对应条款编号、分担比例一一对应，让双方在风险发生时能快速定位依据，既避免了“条款模糊导致的争议”，也为后续纠纷解决提供明确的法律支撑，确保风险分担落到实处。

### 3.3 建立动态风险监控调整体系

武易高速公路土建施工周期长、外部环境多变，固定的风险分担模式难以适应动态风险场景，建立动态风险监控调整体系是保障风险分担有效性的关键。首先应搭建联动监控平台，整合施工企业的工程管理系统与劳务企业的人员管理系统，实时采集施工进度、人员到岗率、安全检查记录等数据，设置风险预警阈值，如“劳务人员流动率超15%”“连续3天未按计划施工”等情况自动触发预警。预警启动后，由双方组成的风险协调

小组需在24小时内开展现场核查，分析风险变化原因：若因原材料价格大幅上涨导致施工企业成本激增，可按合同约定的“风险调价机制”，适当调整劳务费用支付比例；若因劳务企业管理不善导致人员技能不达标风险升级，需督促其限期整改，同时临时调整风险分担比例，增加劳务企业的培训责任。

本文以武易高速公路土建劳务合作为研究对象，从合同视角系统剖析了风险分担的意义、目的与实施策略，构建了“评估-约定-监控”的全流程风险分担体系。研究表明，合同作为劳务合作的核心纽带，其对风险责任的界定与分配直接决定合作质量，科学的风险分担不仅能保障劳务双方权益、助推项目高效推进，更能完善高速劳务合作管理模式<sup>[5]</sup>。文中提出的科学评估机制、细化条款策略与动态监控体系，针对武易高速地质复杂、工序繁琐的特点，实现了风险分担从“经验判断”向“精准量化”的转变，为项目规避劳务纠纷、提升防控能力提供了实操路径。当前高速公路建设领域劳务合作风险频发，本文研究成果不仅为武易高速公路项目提供直接指导，也为同类工程提供合同层面的借鉴样本。未来可进一步结合数字化技术，优化风险评估模型与监控系统，推动高速劳务合作风险分担向更智能、更高效的方向发展，助力交通基建领域劳务合作的规范化与可持续化。

## 参考文献

- [1] 郭思延.基于合作博弈视角的工程总承包联合体利益分配研究[D].福建农林大学,2024.
- [2] 杨荇.基于银行视角的高铁PPP模式风险分担机制研究[D].北京交通大学,2023.
- [3] 张宽.公共租赁住房PPP项目风险分担研究[D].中南财经政法大学,2021.
- [4] 严玲,王帅,严敏.全过程风险分担视角下合同柔性的结构维度与量表开发[J].重庆大学学报(社会科学版),2021,27(02):94-108.
- [5] 刘柳.风险分担对承包人尽善履约行为的影响[D].天津理工大学,2019.

 <https://doi.org/10.66106/jkygc5.20250311>

## 安置房工程项目管理的办法及施工标准分析

邓勇俊

永善县住房和城乡建设局，云南永善，657300

**摘要：**永善县中心城区棚户区改造安置房工程项目政策性强、涉及面广、建设规模大、周期长、社会效益显著，整体项目管理难度较高。征拆实施单位既要依法依规兑现补偿安置政策，又要把安置房建设的质量、安全、进度与成本纳入同一条管理链条，避免“征得快、建得慢、交得难”。本文以永政发〔2016〕47号与永政发〔2022〕13号两版房屋征收补偿安置文件为依据，结合棚改实践，梳理施工标准要点与管理薄弱环节，提出以制度、流程、技术与协同为抓手的改进办法，为提升安置房工程管理水平、降低过渡期资金占用与维保返修成本提供参考。

**关键词：**安置房；项目管理；施工标准

## Analysis of Management Methods and Construction Standards for Resettlement Housing Projects

Yongjun Deng

Yongshan County Housing and Urban-Rural Development Bureau, Yongshan Yunnan 657300, China

**Abstract:** The shantytown renovation resettlement housing project in the central urban area of Yongshan County is characterized by strong policy relevance, wide coverage, large construction scale, long duration, and significant social benefits, making overall project management highly challenging. Land acquisition and demolition implementation units must not only comply with compensation and resettlement policies in accordance with laws and regulations but also integrate the quality, safety, schedule, and cost of resettlement housing construction into a single management chain to avoid scenarios where "acquisition is fast, construction is slow, and handover is difficult." Based on the two versions of housing expropriation compensation and resettlement documents, namely Yong Zheng Fa [2016] No. 47 and Yong Zheng Fa [2022] No. 13, and combined with practical experience in shantytown renovation, this paper outlines key construction standards and identifies weak links in management. It proposes improvement methods focusing on systems, processes, technology, and collaboration, providing references for enhancing the management level of resettlement housing projects, reducing capital occupation during the transition period, and minimizing maintenance and repair costs.

**Keywords:** Resettlement housing; project management; construction standards

常规项目管理多沿用“启动—计划—实施—监控—验收—结算”路径，能够完成交付，但在棚改任务集中、群众诉求多元的背景下，容易出现工程管理与征拆管理脱节、标准执行不均衡等问题，进度压力下质量、安全与环保被动让位，过渡期拉长、资金占用增加。永善县2017—2020

年棚户区改造征收补偿主要适用永政发〔2016〕47号文件，2020年部分征收及2021年起的征收工作转为执行永政发〔2022〕13号文件，新文件实施后原文件相应作废并停止作为征收补偿安置依据。两版文件在安置方式、奖励与补助口径上存在差异：2016年强调货币补偿与产权调换并行，



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



配套搬迁费、临时安置费与按腾交时限给予奖励；2022年进一步突出全货币激励与“住房置换+货币”组合，明确装修补助、货币奖励、搬迁费计取方式与资金专户存放等要求。我们代表政府开展征拆与安置组织工作，既要把补偿资格认定、评估公示、协议签订、奖励兑现等程序做规范，也要把安置房建设的招采、质量、安全、变更、资金拨付和交付运维统筹起来，让政策兑现与工程交付在同一时间轴上闭环运行。从资金管理角度看，征拆补偿与工程建设存在强耦合。以过渡安置为例，两版文件均设置临时安置费标准，过渡期越长，财政与项目资金压力越大；搬迁费、腾交奖励、装修补助与全货币奖励等支出也会随拆迁进度集中发生。2016版对搬迁费按档计取并配套临时安置费，2022版明确搬迁费按建筑面积计取、装修补助按统一单价计取，并对全货币补偿设置按面积奖励。因而管理上应把“征拆腾交一开工建设一封顶交付”的节点做成可核算的资金曲线，确保专款专用、先补偿后搬迁，同时用工程节点缩短群众过渡等待。

## 1 分析安置房工程项目施工标准

### 1.1 关于施工质量验收标准

安置房工程质量验收应满足合同约定、勘察设计文件要求，并符合国家现行质量验收规范。管理上要把“检验批一分项一分部一单位工程”链条做实，施工单位自检合格后由建设单位项目负责人组织监理工程师实施验收，严禁以资料替代现场实测。对主体结构、抹灰、地坪、门窗、栏杆等分项可采用实测实量指标控制垂直度、平整度、开间进深等偏差，形成“问题清单+整改复测”闭环。地基与基础重点核查验槽、承载力、回填压实、桩基成孔与桩身完整性、沉降观测等；主体结构重点核查钢筋保护层、锚固搭接、混凝土强度、砌体砂浆与构造柱圈梁等，并对剪力墙边缘构件、后浇带、外墙保温与门窗洞口防渗等部位加强旁站；安装工程重点核查电气接地与漏

保、给排水试压、消防联动与功能测试。节能、消防、人防等专项验收或备案应按规定完成，资料与实体一致后方可组织竣工验收与交付。

### 1.2 关于施工抗震设计标准

永善地处地震活动带，安置房抗震设防必须从参数、体系、构造与施工质量同步控制。项目应依据《中国地震动参数区划图》与《建筑抗震设计规范》确定设防烈度、地震动参数与抗震等级，结合场地类别、地基条件与上部结构高度合理选取框架一剪力墙或剪力墙体系，控制平面与竖向不规则，避免软弱层、短柱效应与扭转放大。构造措施要落实箍筋加密区、边缘构件约束、连梁配筋、节点核心区加密等要求，保证延性与耗能。楼梯间、电梯井、地下室外墙、女儿墙、外挑构件等薄弱部位应进行专项设计与交底，施工中加强钢筋隐蔽验收、混凝土振捣与养护控制，避免蜂窝麻面、冷缝、夹渣等缺陷削弱抗震性能；同时重视非结构构件抗震连接与构造，防止填充墙、吊顶、管线支吊架在地震作用下脱落致害。抗震目标最终要靠“算得准、配得足、做得实”来兑现。

### 1.3 关于住宅建筑设计标准

住宅设计应坚持适用、经济、绿色、耐久，既满足基本居住功能，也控制不必要的豪华配置。户型应兼顾日照、通风与动线效率，公共部位满足疏散与无障碍要求；层高、净高与采光通风应符合现行标准。围护结构按节能标准配置保温与门窗，推广节能照明、太阳能热水、雨污分流、海绵设施等可行技术，降低运维费用。厨卫、屋面与外墙渗漏是投诉高发点，设计阶段应明确节点做法与材料等级，施工阶段落实闭水试验、淋水试验与关键节点验收<sup>[1]</sup>。电梯、给排水、弱电、消防等系统应遵循“可维护、可更换、易检修”的原则预留检修空间与管井，避免后期改造破坏结构。应同步考虑老年人、残疾人需求，设置坡道、扶手、无障碍预留与标识导向，提升长期适配性；小区配套应统筹道路、停车、绿化、照明、

#### 作者简介：

邓勇俊（1975-），男，汉族，云南永善人，本科学历，高级工程师，研究方向：工程管理。

充电设施、雨污管网与公共活动空间，避免“先住后补”造成二次开挖和追加投资。

#### 1.4 关于施工现场安全标准

安全是项目管理红线。现场应建立安全生产责任体系，落实持证上岗、班前教育、危大工程专项方案与专家论证。可结合“双重预防机制”推进风险分级管控与隐患排查治理：对高处作业、临时用电、动火作业、起重吊装、脚手架与基坑支护等设定风险点清单与作业许可条件。高处作业落实临边洞口防护与脚手架验收；起重机械执行备案、检测与维保；深基坑、模板支撑、吊装、拆除等危大工程实施旁站监督与监测，严禁未验收先使用。临时用电实行三级配电两级保护，消防落实动火审批、易燃品分区与临时消防配置，宿舍与仓库严禁私拉乱接。推行人员实名制与特种作业证动态核验，隐患排查形成台账闭环，防止赶工冒险与疲劳作业。

#### 1.5 关于施工环境保护标准

安置房多位于城区或近居民区，环保与文明施工要求高。应落实围挡、硬化、冲洗、覆盖、喷淋降尘和渣土密闭运输，出入口设置洗车槽与沉淀池，减少道路带泥与二次扬尘。高噪工序错峰施工并采取隔声措施，必要时布设在线噪声监测并公示。污水经沉淀处理后排放，固废分类收集、资源化利用，危废规范暂存移交并建立转运台账。雨季加强排水与水土保持，边坡与基坑设置截排水沟、防护网和防冲刷措施。推广周转材料、预拌混凝土与节水器具，通过减少返工、降低能耗实现绿色施工，同时降低扰民投诉、停工整改与行政处罚风险。

## 2 分析当前安置房工程项目管理中存在的不足

总体看，问题集中在“重进度、轻过程”的倾向：一是质量过程控制不细，样板与实体检测执行不到位，渗漏、开裂、空鼓等问题带来返修与投诉；二是安全管理执行力不足，分包队伍流动大、危大工程监测不充分，隐患闭环不严；三是前期策划不系统，征拆计划、供地手续与开工条件衔接不紧，造成过渡期延长；四是协同机制

不顺畅，评估争议、设计变更、资金拨付响应慢，甚至出现“协议签了、房拆了、安置房节点滞后”的被动局面；五是合同管理与现场签证不规范，变更审批滞后、成本数据缺口大，导致结算阶段争议集中；六是环保措施落实不稳，引发投诉与行政风险。根源在于缺少以政策边界、资金绩效和过程数据为支撑的综合管理体系，不能把“征收兑现、建设交付、资金闭环”作为同一目标来统筹<sup>[2]</sup>。

## 3 分析安置房工程项目管理的办法

### 3.1 针对质量控制方面

质量控制应坚持制度先行与过程落地并重。开工前依据相关法规规范编制质量管理方案，明确目标、控制点、验收口径与责任人；组织图纸会审，重点把关防渗漏节点、抗震构造、机电综合与节能做法，避免带病开工。材料设备采购实行合格供应商管理与见证取样复检，关键材料严控进场验收。施工阶段落实首件验收与样板先行，对屋面、外墙、厨卫防水、门窗安装、预留预埋等高风险工序进行样板确认后再推广；隐蔽工程做到及时验收并留存影像资料；对分户质量建立“清单式验收+限期销项”机制，减少交付后的集中返修。同时可在现场推行“样板房+工序卡”管理：先做一套样板间把防水、门窗收口、强弱电点位、厨卫管线坡度等细部一次定型，配套工序卡写明材料型号、施工要点与验收标准，班组按卡施工、监理按卡验收，减少口头交底偏差<sup>[3]</sup>。通过第三方检测与抽检复核验证实体质量，交付前开展分户验收与功能性测试，将整改与交付节点绑定。政府征拆与安置工作可把交付质量纳入绩效考核与满意度评价，并将典型问题形成标准做法与负面清单，推动参建单位持续改进。

### 3.2 针对安全管理方面

安全管理以风险预控为核心，建立“责任到岗、措施到点、检查到位、整改闭环”的体系。依据JGJ59、JGJ80等标准完善制度，危大工程严格执行专项方案编审、专家论证、技术交底与监测预警。实行三级教育与班前教育，关键岗位持证上岗；开展周检查与专项检查，隐患台账明确

责任人、期限与复查结论。完善坍塌、火灾、触电等应急预案与演练,临时消防水源、应急照明、救援器材与通讯联络保持完好。安全文明施工费专款专用,并与计量支付、评优挂钩;对多发隐患实行“停工整顿+复工验收”机制,形成可执行的硬约束。可结合智慧工地平台对人员进出、机械运行、临电漏保、深基坑位移等数据在线巡检,异常自动推送到责任人手机,缩短发现到处置的时间。对重复出现的隐患实行原因分析,形成制度修订与再培训清单,确保整改不反弹。并雨季前组织专项演练。全过程留痕管理。

### 3.3 针对进度控制方面

进度控制要把“征拆—供地—建设—分房—交付”作为总链条统筹。以年度棚改计划倒排里程碑,把签约腾交、拆除清运、三通一平、招采、封顶、验收、分房交付量化到月,并与过渡安置费支付曲线联动,做到延误可量化、责任可追溯。施工组织上优化工序穿插,推广预拌与成品化材料,减少返工;对关键线路实行日跟踪周纠偏,建立设计变更与材料替代的快速决策机制。为避免计划停留在纸面,可建立“周例会+日碰头”机制:周例会对关键线路、材料到货、劳动力投入与设计变更逐项对表,形成红黄绿预警;日碰头聚焦当天影响施工的堵点,如塔吊占用、混凝土浇筑窗口、雨季排水等,现场决定、当日闭环。对影响群众安置的关键节点(封顶、竣备、分房)实行节点奖惩与问责并行,促使各方把“按期交付”变为共同目标。资金与进度要同频:对工程款支付实行“形象进度+质量验收+资料齐全”三条件,避免盲目提前支付或拖欠引发停工;对变更签证坚持“先审批、后实施、再计量”,把成本漂移挡在过程<sup>[4]</sup>。信息化方面引入项目管理软件与BIM碰撞检查,提前识别管综冲突与节点风险;政府侧强化跨部门联动,确保手续、迁改与资金同步推进,并把征拆签约、奖励兑现与安置房节点挂钩,压缩群众等待时间。

### 3.4 针对环保方面

环保管理强调量化考核与常态执行。将扬尘、噪声、污水、固废指标写入合同与考核办法,扬

尘落实围挡硬化覆盖冲洗喷淋,噪声错峰作业并依法办理夜间施工手续,固废分类与资源化利用,危废规范暂存移交,污水沉淀处理后排放。通过视频监控、巡查记录与整改台账形成闭环,对扬尘超标、渣土违规运输等行为及时处罚并限期整改<sup>[5]</sup>。把环保投诉处置纳入社会稳定风险管理,建立“受理—核查—整改—回访”流程,做到快速响应、快速整改、可核验反馈,减少因扰民引发的群体性风险。

## 4 总结

围绕县委、县政府推进城市更新与棚户区改造目标,安置房工程既是民生工程,也是城市品质提升的基础工程。我们代表政府征拆并组织安置建设,应坚持以永政发(2016)47号、永政发(2022)13号等政策文件为边界,以国家工程标准为底线,以群众满意为导向,把征收补偿、过渡安置与工程建设纳入一体化项目管理。

实践中既要确保补偿资格核查、评估公示、协议签订与奖励兑现依法合规,也要把安置房招采、施工、验收、交付与维保纳入全过程监管,形成资金专户管理、审计监督与责任追溯的闭环。通过强化质量安全体系、优化进度与资金协同、推进信息化与绿色施工,可在控制投资的同时缩短交付周期、提升居住品质,减少纠纷与返修,让安置房真正成为群众安居的安心工程与城市更新的长期资产。

## 参考文献

- [1] 邹宁.安置房工程项目管理的办法及施工标准[J].现代物业,2021,10(1):103.
- [2] 陈玉丰.安置房建筑工程施工技术及其施工现场管理分析[J].建筑工程技术与设计,2021,9(34):645-646.
- [3] 陈星伊,孙佰成,陈晓凯.关于军队安置房项目工程质量管理工作探讨[J].工程质量,2022,40(7):24-26.
- [4] 章浩明,张东星.安置房工程项目成本管理分析[J].工程建设与设计,2022,15(7):239-241.
- [5] 陈涛.建筑工程项目管理中的进度管理探讨[J].电脑爱好者(电子刊),2021,19(7):2095-2096.

doi <https://doi.org/10.66106/jkygc5.20250312>

# 高速公路土建工程劳务分包管理问题与对策研究

胡国江

云南长基工程建设有限公司, 云南昆明, 650000

**摘要:** 交通强国战略推动下, 高速公路建设规模化扩张, 劳务分包成为土建工程主流模式, 但准入不严、管控缺位等管理问题凸显, 制约工程发展。本文聚焦高速土建劳务分包管理, 剖析行业发展态势、分包特点与现存核心问题, 提出全流程准入体系、动态管控机制等针对性优化对策。为企业规范管理提供路径, 助力保障工程质量安全, 规避经营风险, 同时保障劳务人员权益, 推动高速建设行业健康和谐发展。

**关键词:** 高速公路; 土建工程; 劳务分包; 管理问题; 优化对策

## Research on Labor Subcontracting Management Issues and Countermeasures in Highway Civil Engineering

Guojiang Hu

Yunnan Changji Engineering Construction Co., Ltd., Kunming Yunnan 650000, China

**Abstract:** Under the impetus of the strategy to build China into a country with a strong transportation network, the large-scale expansion of highway construction has made labor subcontracting the mainstream model in civil engineering. However, management issues such as lax qualification screening and inadequate control have become prominent, constraining project development. This study focuses on labor subcontracting management in highway civil engineering, analyzing industry development trends, subcontracting characteristics, and existing core problems. It proposes targeted optimization countermeasures, including a full-process qualification system and a dynamic control mechanism. The research provides pathways for enterprises to standardize management, helps ensure project quality and safety, mitigates operational risks, safeguards the rights and interests of labor personnel, and promotes the healthy and harmonious development of the highway construction industry.

**Keywords:** Highway; Civil Engineering; Labor Subcontracting; Management Issues; Optimization Countermeasures

作为现代交通网络的核心支柱, 高速公路建设正迎来网络化、智能化发展新阶段, 土建工程的规模与技术复杂度同步提升<sup>[1]</sup>。劳务分包队伍作为一线施工主体, 其管理成效直接关联工程品质与建设安全。当前劳务市场呈现流动性强、专业化分工细等特征, 叠加部分企业准入审核宽松、过程管控薄弱等问题, 劳务纠纷与质量安全隐患时有发生<sup>[2-3]</sup>。因此, 深入探究高速土建劳务分包管理规律, 破解现存难题, 对推动工程建设提质

增效具有重要现实意义。

### 1 高速公路建设发展态势

随着国家交通网络建设的持续推进, 高速公路作为综合运输体系的核心枢纽, 呈现出规模化、网络化发展的鲜明特征<sup>[4-5]</sup>。从区域分布来看, 建设重心逐步从东部沿海发达地区向中西部内陆延伸, 同时在城市群内部形成密集的高速通道, 以满足日益增长的人员与物资流动需求。技术层面,



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



智能化施工设备的应用、绿色建造理念的融入，推动高速公路建设朝着高效、环保、安全的方向转型。在这样的发展背景下，工程建设规模不断扩大，施工复杂度显著提升，对劳务资源的需求也日益旺盛。大量劳务队伍参与到路基、桥梁、隧道等土建工程环节，其管理水平直接关系到整个高速公路建设的进度与品质。与此同时，市场经济环境下劳务市场的波动，也为劳务分包管理带来了新的挑战，部分地区还面临劳务人员老龄化、年轻劳动力供给不足的问题，进一步加剧了管理难度。加之“一带一路”倡议下部分高速项目向边境延伸，跨国界、跨气候带施工增多，更对劳务管理提出新要求。如何在保障工程顺利推进的同时，实现对劳务分包的规范化管理，稳定劳务队伍，成为行业发展中亟待解决的重要课题。

## 2 劳务分包管理对工程质量与安全的核心影响

工程质量是高速公路的生命线，而劳务分包队伍作为一线施工的直接执行者，其作业水平与管理成效对质量控制起着决定性作用。在路基填筑、钢筋绑扎、混凝土浇筑等关键工序中，劳务人员的操作规范性直接影响工程结构的稳定性与耐久性。若劳务分包管理存在疏漏，极易出现工序执行不到位、质量标准不达标等问题，不仅会增加返工成本，还可能为高速公路后期运营埋下安全隐患。安全管理方面，高速公路土建工程施工环境复杂，高空作业、交叉施工等场景较多，安全风险点分布广泛。劳务分包队伍的安全意识、安全培训落实情况以及应急处置能力，直接关系到施工人员的生命安全和工程的顺利开展。完善的劳务分包管理能够通过明确安全责任、加强安全培训、落实安全防护措施等方式，有效降低安全事故发生率，而管理缺失则可能导致安全管理流于形式，引发坍塌、坠落等严重安全后果，不仅造成人员伤亡和财产损失，更会打乱施工计划，进而影响工程建设的整体进程。特别是在山区、高原等特殊区域施工，安全管理疏漏的危害会呈倍数放大，更需强化劳务分包安全管控。

## 3 规范劳务分包管理的现实需求

在高速公路土建工程建设市场化程度不断提高的当下，劳务分包已成为工程建设中的普遍模式，规范其管理成为应对行业发展挑战的现实需要。从行业监管角度来看，近年来国家及地方相关部门不断加强对工程建设领域的监管力度，出台了一系列关于劳务分包管理的法律法规和政策文件，对劳务分包的资质要求、合同签订、过程管控等方面提出了明确规定，规范劳务分包管理是企业遵守法律法规、规避政策风险的必然要求。从企业发展角度而言，随着市场竞争的日益激烈，工程质量、建设成本、施工进度已成为企业核心竞争力的重要组成部分。规范的劳务分包管理能够有效提升施工效率、降低工程成本、保障工程质量，帮助企业在市场竞争中占据优势地位。此外，从社会层面来看，规范劳务分包管理能够有效保障劳务人员的合法权益，减少劳务纠纷，维护工程建设领域的和谐稳定，为高速公路建设营造良好的发展环境，推动行业持续健康发展。当前数字化监管平台的普及，更要求企业规范管理以适应监管新模式，避免因管理不规范被纳入行业“黑名单”。

## 4 高速公路土建工程劳务分包的特点

### 4.1 作业流动性强且专业分工细化

高速公路建设往往跨越不同区域，线路绵长，施工场地分散且不固定，这就决定了劳务作业具有显著的流动性特征。一个劳务队伍可能在完成某一路段的施工任务后，迅速转移至另一施工地点开展作业，作业环境、施工条件均会发生变化，给劳务人员的调配、生活保障以及设备运输等管理工作带来诸多不便。部分偏远施工区域还存在生活配套设施不足的问题，进一步增加了劳务队伍的安置难度。同时，随着高速公路土建工程技术的不断发展，工程建设对专业技术的要求越来越高，劳务分包的专业分工也日益细化。从路基工程、路面工程到桥梁工程、隧道工程，每个大的工程类别又可细分为多个具体的专业施工环节，如钢筋工程、模板工程、混凝土工程等。不同的

专业施工环节需要具备相应专业技能的劳务人员来完成,这就使得劳务分包队伍呈现出专业化发展的趋势。这种专业分工细化的特点,虽然能够提高施工效率和施工质量,但也增加了劳务分包的管理难度,需要对不同专业劳务队伍进行精准对接和有效协调,确保各环节施工有序衔接。

#### 4.2 对现场协调与应急能力要求高

高速公路土建工程施工涉及多个参建方,包括建设单位、施工总承包单位、劳务分包单位、监理单位等,各参建方之间的协调配合至关重要。劳务分包队伍作为一线施工力量,需要与其他参建方保持密切沟通,及时解决施工过程中出现的问题。尤其在工序交接环节,若沟通不畅易导致施工衔接断层,影响整体进度。同时,施工现场存在大量交叉作业、平行作业的情况,不同劳务队伍在同一施工区域内开展作业,容易出现施工干扰、资源冲突等问题,这就对现场协调工作提出了极高的要求。此外,高速公路土建工程施工受自然环境、地质条件等因素影响较大,施工过程中可能面临暴雨、台风、地质灾害等突发情况,以及设备故障、材料供应短缺等意外问题。这些突发情况往往会对施工进度、工程质量和施工安全造成严重影响,因此劳务分包管理必须具备较强的应急处置能力。需要提前制定完善的应急预案,加强应急培训和演练,确保在突发情况发生时能够迅速响应,采取有效的应对措施,最大限度地降低损失,保障工程建设顺利进行。

### 5 劳务分包管理中存在的主要问题

#### 5.1 分包准入审核不严队伍素质参差不齐

当前部分施工总承包单位在劳务分包准入管理方面存在明显漏洞,审核流程流于形式,未能建立严格、规范的准入标准。一些企业为了加快施工进度、降低用工成本,在选择劳务分包队伍时,往往忽视对其资质证书、技术实力、业绩证明、安全管理体系等关键信息的全面审查,甚至允许无资质、资质不全或信誉不佳的劳务队伍参与工程分包。这种宽松的准入审核导致进入施工现场的劳务队伍素质参差不齐。部分劳务队伍缺

乏专业的施工技术人员和熟练的作业工人,施工人员大多为临时招募的农民工,未经过系统的专业培训和安全教育,对施工规范、质量标准和安全操作规程认识不足,在施工过程中容易出现操作不规范、质量意识淡薄等问题。更有甚者,部分队伍为追求短期利益擅自简化施工工序,给工程埋下隐性风险。同时,一些劳务队伍的管理水平较低,缺乏完善的管理制度和有效的管理措施,难以对施工人员进行有效的组织和管理,甚至出现拖欠劳务工资的情况,引发劳资矛盾,既影响施工效率和工程质量,又破坏项目建设秩序。

#### 5.2 过程管控机制缺位权责划分不够清晰

在劳务分包施工过程中,许多施工总承包单位未能建立完善的过程管控机制,对劳务分包队伍的施工活动缺乏有效的监督和管理。部分企业仅在签订分包合同后,对劳务队伍的施工进度和工程质量进行简单的检查,而对于施工过程中的技术交底、材料使用、安全防护、人员管理等关键环节缺乏全程跟踪和有效管控,导致施工过程中出现的问题无法及时发现和解决,进而影响工程进度和质量。一些项目甚至依赖劳务队伍自行上报数据,缺乏现场实测核实,使得管控形同虚设。同时,劳务分包双方的权责划分不够清晰也是普遍存在的问题。在签订分包合同时,部分合同条款表述模糊,对双方的权利和义务界定不明确,尤其是在工程质量责任、安全责任、工期责任以及费用结算等方面存在漏洞。当施工过程中出现设计变更、材料价格波动等突发情况时,极易因权责不清引发新的争议。当施工过程中出现质量问题、安全事故或工期延误等情况时,劳务分包双方往往相互推诿责任,无法及时明确责任主体,不仅影响问题的解决效率,还可能引发劳务纠纷,给工程建设带来不必要的损失。

### 6 优化高速公路土建工程劳务分包管理的对策

#### 6.1 构建全流程准入体系强化分包队伍甄选

为解决劳务分包准入审核不严的问题,施工总承包单位应构建全流程、多层次的劳务分包准

入体系,从源头上强化对分包队伍的甄选。首先,建立严格的准入标准,明确劳务分包队伍的资质要求、技术实力、业绩门槛、安全管理水平、信用状况等核心指标,对不符合标准的劳务队伍坚决不予准入。可联合行业协会搭建共享的分包队伍信息平台,整合队伍资质、过往业绩、信用评级等数据,为甄选提供数据支撑。其次,完善审核流程,实行“资料审查+实地考察+综合评估”的审核模式,不仅要审核劳务队伍提交的资质证书、业绩证明等书面资料,还要组织专业人员对其以往施工项目进行实地考察,了解其施工质量、安全管理和履约能力,在此基础上进行综合评估,确定合格的劳务分包队伍名录。同时,建立劳务分包队伍信用评价体系,对进入名录的劳务队伍进行动态信用评级,根据施工过程中的表现及时更新信用信息,对于信用良好的队伍给予优先合作机会、提高合作份额,对于信用不良的队伍则将其移出名录,形成“优胜劣汰”的良性竞争机制,确保进入施工现场的劳务队伍具备良好的素质和实力。

## 6.2 完善动态管控机制明晰各方权责边界

针对劳务分包过程管控缺位和权责划分不清的问题,需要从完善管控机制和明确权责边界两方面入手。在动态管控方面,施工总承包单位应建立“事前交底、事中监督、事后考核”的全流程管控机制。事前,组织劳务分包队伍进行详细的技术交底和安全交底,明确施工规范、质量标准、安全要求和工期节点,交底内容需形成书面记录并由双方签字确认。事中,成立专门的现场管理团队,采用定期检查与不定期抽查相结合的方式,对劳务分包队伍的施工质量、安全防护、进度执行等情况进行全程监督,利用信息化管理手段实时掌握施工动态,通过移动端APP实现问

题实时上传、整改跟踪闭环管理,及时发现并解决施工过程中出现的问题。事后,对劳务分包队伍的施工成果进行严格考核,将考核结果与费用结算、信用评价挂钩。在权责划分方面,应在分包合同中明确界定双方的权利和义务,采用清单化的方式明确工程质量责任、安全责任、工期责任、费用支付责任等内容,尤其要细化设计变更、风险分担等特殊情形的权责划分,确保权责边界清晰。同时,建立有效的沟通协调机制和纠纷解决机制,当出现问题时能够快速明确责任主体,及时妥善解决纠纷,保障工程建设顺利推进。

高速公路土建工程劳务分包管理贯穿施工全流程,其复杂性源于工程本身的流动性与专业分工特性。本文所提问题直指行业管理痛点,对应的全流程准入与动态管控对策,为规范劳务管理提供了可操作的框架。企业落实这些对策,既能提升分包队伍素质、明晰各方权责,从源头降低质量安全风险,又能增强自身市场竞争力。唯有持续深化劳务分包管理改革,才能为高速公路建设高质量发展筑牢基础,助力交通强国战略落地生根。

## 参考文献

- [1] 王晓玮.建设工程专业分包管理风险防范浅析[J].中国市场,2024,(36):77-80.
- [2] 俞洪良,邢科焯,俞晶樑,等.基于扎根理论的公路工程施工分包市场研究[J].综合运输,2023,45(07):52-59.
- [3] 周健.建设工程的分包安全管理问题和优化探究[J].工程质量,2023,41(S1):115-117.
- [4] 汪开琳.公路项目合同计量及变更管理探讨[J].交通科技与管理,2023,4(07):169-171.
- [5] 余昊.土建工程施工管理现状及对策研究[J].门窗,2014(03):75-76.

 <https://doi.org/10.66106/jkygc5.20250313>

# 勐腊县老旧小区综合改造现状分析与实施成效研究

盘双梅

勐腊县城市更新发展中心，云南勐腊，666200

**摘要：**在城市更新与公共服务均衡化要求叠加的背景下，勐腊县老旧小区综合改造呈现出从单点修补转向系统治理的趋势。研究以改造对象特征、建设内容结构、组织实施机制与成效评估逻辑为主线，构建投入、过程、产出、效果与可持续五维分析框架，梳理勐腊县近年改造任务的基础类、完善类与提升类内容配置，识别设施老化、空间紧约束、产权与治理多元等现实条件对实施效果的影响路径，并从功能完善、环境品质、运行管理与长效机制四个维度评估实施成效，以提升改造收益的稳定性与可持续性。

**关键词：**勐腊县；老旧小区；综合改造；实施机制；成效评估

## Research on the Current Situation Analysis and Implementation Effectiveness of Comprehensive Renovation of Old Residential Areas in Mengla County

Shuangmei Pan

Mengla County Urban Renewal and Development Center, Mengla Yunnan 666200, China

**Abstract:** Against the backdrop of overlapping requirements for urban renewal and the equalization of public services, the comprehensive renovation of old residential areas in Mengla County demonstrates a trend shifting from single-point repairs to systematic governance. This study, structured around the characteristics of renovation targets, the composition of construction content, the mechanisms of organization and implementation, and the logic of effectiveness evaluation, establishes a five-dimensional analytical framework encompassing input, process, output, effect, and sustainability. It reviews the configuration of basic, improvement, and enhancement renovation tasks undertaken in Mengla County in recent years, identifies the pathways through which practical conditions such as facility aging, spatial constraints, and diverse property rights and governance structures impact implementation outcomes. Furthermore, it assesses the implementation effectiveness from four dimensions: functional enhancement, environmental quality, operational management, and long-term mechanisms, aiming to improve the stability and sustainability of renovation benefits.

**Keywords:** Mengla County; Old residential areas; Comprehensive renovation; Implementation mechanism; Effectiveness evaluation

老旧小区普遍建成时间较早，基础设施承载力与居民生活需求之间的错位不断加深，尤其在边境县域与山地城镇，雨季排水、消防通道、照明安防与公共活动空间等短板更易形成复合风险<sup>[1]</sup>。勐腊县在存量城镇化进程中面临空间紧凑、

管网层级复杂、公共服务供给分布不均等问题，推动老旧小区综合改造既是提升人居品质的工程议题，也是促进基层治理能力现代化的制度议题。

### 1 研究思路与评价框架



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



研究以现状分析与成效评估相贯通的方法组织全文，在现状部分强调改造对象的结构特征与问题谱系，在实施部分关注组织链条、工程过程与参与机制，在成效部分以可观测指标描述改造产出并以综合判断刻画效果<sup>[2-3]</sup>。评价框架采用投入、过程、产出、效果与可持续五维结构，投入侧关注资金、设计与资源配置；过程侧关注方案统筹、施工组织与监管；产出侧关注道路硬化、屋面与楼梯公共部位修缮、排水与照明等工程量；效果侧关注安全韧性、环境品质与公共服务可达；可持续侧关注运维机制、资金保障与治理协同，从而避免只以竣工完成度替代长期绩效的偏差。方法上以指标体系构建为抓手，将设施功能、环境品质、治理协同与运维能力拆解为可计量条目，采用赋权与对比分析相结合的方式形成阶段性评估结果，并通过前后对照判断改造贡献度，提升结论的可解释性与可复核性。

## 2 勐腊县老旧小区综合改造现状

### 2.1 改造对象特征与问题谱系

从物质形态看，勐腊县改造对象多为多层住宅，公共部位老化集中体现在屋面防水、楼梯间踏步与扶手破损、外立面局部污染等方面，部分区域存在消防器材缺失与通道受阻问题；从市政配套看，供水管网老化、排水能力不足、弱电系统不完善与架空线杂乱等问题交织，道路不平整与停车缺口进一步加剧出行与应急处置压力。这些问题并非单一设施缺陷，而是由建设年代、维护投入不足、产权关系多元与管理主体分散共同作用形成，导致治理中出现责任边界不清、更新界面难以统一、施工扰动与居民诉求协调成本偏高等现实约束。

### 2.2 改造内容体系与任务结构

综合改造的内容配置呈现分层组合特征，基础类内容以屋面、楼梯等公共部位维修以及供水、排水、通信、停车位与场地整治为核心，旨在解决功能缺陷与安全隐患；完善类内容侧重绿化、

亮化与环卫设施等，强调环境品质与日常使用的便利性；提升类内容主要包含体育健身设施与安防等，突出健康促进与风险防控的综合目标。在工程量表现上，道路与场地硬化、排水管网延伸、屋面修缮与楼梯间整治通常构成投资与施工的主要部分，并与停车位补足、垃圾收集点设置、宣传栏与公共照明协同推进，从而形成基础设施、公共空间与公共服务设施一体化更新的任务结构。

### 2.3 组织推进与实施机制现状

县域老旧小区综合改造的推进逻辑强调政府统筹、专业实施与社区协同的组合机制，实践中通常以年度计划为单元开展项目打包与时序安排，通过前期摸排形成问题清单与需求清单，再以设计方案将工程内容细化为可实施的工作包。由于小区体量分散且产权主体多元，组织推进面临协同成本高、施工界面交叉与临时变更频发等挑战，尤其在地下管线迁改、雨污分流与弱电整治等环节，需要在部门协同、施工窗口与居民日常生活之间寻求平衡。现状表明，推进机制正从以工程进度为中心转向以质量与使用效果为中心，但工程竣工后的移交、维护与责任落实仍是影响综合成效的重要变量。在合同管理与成本控制层面，设计变更与现场签证的规范化程度直接影响资金使用效率，材料与机械价格波动亦会放大预算偏差，若缺少全过程造价复核与节点验收，易出现重建轻管理的倾向，进而削弱运维交接的清晰度与责任固化的稳定性。

## 3 实施过程关键环节分析

### 3.1 前期调查评估与方案统筹

在勐腊县老旧小区综合改造的实施过程中，前期调查评估是奠定项目科学性与可行性的关键环节。由于各小区建成年代不同、设施老化程度差异明显，必须在改造启动前对建筑本体、市政配套和社区环境进行全面摸底。调查内容涵盖建筑结构安全性、屋面与楼梯间破损情况、墙体渗漏与公共区域照明缺失、排水与供水系统老化、

### 作者简介：

盘双梅（1981-），女，瑶族，云南勐腊人，本科学历，工程师，研究方向：工程管理。

绿化率与活动场地分布,以及垃圾收集点与停车位布局等基础数据。通过系统调研,形成问题清单与需求清单,为后续设计提供数据支撑。方案统筹阶段强调“总体设计、分类实施、同步配套”的原则,将基础类、完善类和提升类改造内容进行有机组合,确保改造目标与社区发展规划相衔接。

依据调查结果,对不同类型小区制定差异化改造策略:对于屋面渗漏严重、楼梯踏步破损的小区优先安排结构修缮;排水不畅、道路坑洼的小区重点实施雨污分流与道路硬化;绿化缺乏、停车不足的小区则配套增加绿化带与车位。方案设计以安全性、功能性和经济性为核心,注重空间利用效率与施工可操作性<sup>[4-5]</sup>。在组织层面,通过多部门协同评审优化设计方案,确保给排水、电力、通信及绿化系统等同步规划,避免施工阶段出现重复开挖与资源浪费。前期评估还需兼顾居民需求收集与舆情引导,通过问卷与座谈会了解居民对改造重点与优先顺序的意见,将群众关切纳入方案设计。总体上,科学详实的前期调查和统筹设计有效提高了项目实施的针对性与合理性,为后续施工组织与质量控制提供了坚实基础。

### 3.2 施工组织与质量控制

施工组织是老旧小区综合改造的执行核心,直接影响工程质量与进度。勐腊县的改造项目多点分布、工期集中、任务交叉,施工组织必须坚持科学调度与节点控制的原则。项目管理单位通常建立周计划与月度汇报制度,明确各工序的进场顺序与责任分工,确保屋面防水、楼梯修缮、道路硬化、排水管网、绿化亮化等环节有序衔接。施工过程中严格执行安全文明施工规范,设置施工围挡、限行标志与夜间照明,保障居民正常出行与生活安全。质量控制以原材料进场检验、过程抽查与完工验收为核心环节,重点监控屋面防水层厚度、混凝土密实度、排水管接口严密性、地面硬化厚度与坡度控制、路缘石平整度等指标。

对于绿化与照明等提升类项目,则注重植物存活率与灯具照度达标率。由于勐腊县地处多雨地区,施工阶段特别关注排水系统施工质量和场地排水坡向控制,确保雨季安全运行。施工管理还强调施工队伍的专业分工和责任追溯,实行“技

术交底—现场监督—分项验收—综合评估”的闭环机制,对每项工程设置责任人和质量记录档案。为提高效率与透明度,部分项目引入数字化监管平台,实现施工进度、材料使用和资金支付的动态监控。质量与安全控制的核心在于防止“重建设轻管理”,通过全过程管控实现安全生产、优质交付和长效使用的统一。施工组织的科学性与安全监管的严谨性共同确保了老旧小区改造工程的结构可靠性和居民使用安全

### 3.3 居民参与与社区协同治理

老旧小区综合改造不仅是物理空间的更新工程,更是社会治理体系的重塑过程。勐腊县在项目实施中逐步形成了以居民参与为核心、社区协调为支撑的共建共治机制。居民参与贯穿改造全过程,从前期需求征集到施工过程监督,再到后期维护管理,形成多层次的协商体系。项目启动前,通过社区会议和意见征询收集居民对改造内容、施工时间及公共空间布局的建议,实现决策的民主化与透明化。在施工阶段,社区设立居民代表监督小组,实时反馈施工质量与安全隐患,协助协调施工扰民问题,增强了群众的参与感与信任度。

改造完成后,通过建立社区物业议事平台,将公共设施的后期维护、垃圾分类、绿化养护、停车管理等纳入居民自治范畴,实现“改一处、管一处”的常态化治理模式。社区协同治理的重点在于整合政府、物业与居民三方资源,构建责任共担、信息共享、问题共治的治理格局。改造后的社区逐步建立健全长效管理机制,将维修资金管理、设施巡检制度和环境卫生责任区制度相结合,形成可持续运行的管理链条。通过居民共识凝聚与制度化参与,勐腊县老旧小区改造从“政府主导”向“共建共享”转型,社区凝聚力与治理效能显著提升。居民参与的制度化不仅提高了项目满意度,也推动了基层治理的现代化进程,使改造成果在公共空间秩序、环境维护和邻里关系上实现了长效巩固。

## 4 实施成效评估与问题反思

### 4.1 基础设施功能与安全韧性提升

基础设施改造的直接成效体现在隐患削减与运行可靠性提升。屋面修缮与公共部位整治改善了渗漏与破损带来的安全风险,排水管网延伸与雨水系统完善提升了雨季排涝能力,减少积水对通行与结构耐久的影响;道路与场地硬化提升了路面平整度与无障碍通行条件,为消防与救护车进出创造更稳定的通道条件;安防与照明等提升类内容强化夜间安全与治安防控的可视性。综合来看,基础功能的补齐为后续环境优化与治理提升提供了稳定底座,其成效呈现出以安全为核心的递进特征。

#### 4.2 环境品质与公共空间使用改善

完善类与部分提升类内容对环境品质的改善具有累积效应。绿地补充与景观整治提升小区微环境舒适度,缓解硬质铺装比例偏高带来的热环境问题;亮化与环卫设施完善提升公共空间的识别性与清洁度,减少垃圾投放无序导致的二次污染;宣传栏与公共活动设施的配置强化信息传播与公共活动的组织条件,提升居民对公共空间的使用频率与规则认同。结合道路与场地硬化、停车位配置与非机动车停放空间设置,公共空间由单一通行功能逐步转向通行、停放、休闲与交流的复合功能,从而增强社区生活的可达性与连续性。

#### 4.3 治理效能与居民获得感提升

综合改造不仅改变物质空间,也改变治理结构的运行方式。改造过程中的协商机制与信息公开强化居民对公共事务的参与能力,施工阶段的协调与监督形成对物业管理与社区自治的示范效应;改造后的设施配置与空间秩序优化降低邻里冲突概率,停车、垃圾投放与公共活动的规则更易落地;公共安全与环境品质改善提升居住满意度,进而促进居民自我维护意愿与公共责任意识的形成。值得关注的是,获得感的稳定性取决于运维资源与责任机制,若后续缺乏维护资金、巡查与修缮流程,改造成效可能出现边际递减,因此需要将治理绩效纳入持续评估与奖惩约束体系。同时,应关注不同年龄层与不同收入群体对公共空间与服务设施的差异化需求,以公平可达为导向优化资源配置,避免改造红利在社区内部产生

新的分配不均,并通过规则共识减少设施使用冲突与管理磨损。

#### 4.4 长效机制与持续优化路径

面向长期绩效,勐腊县老旧小区综合改造需从工程项目思维转向全生命周期治理思维。一是建立改造前评估、施工中监管、竣工后运维的闭环制度,将设施台账、质量档案与保修责任衔接到社区日常管理;二是完善资金统筹与分担机制,探索公共部位维修资金、专项资金与社会协同投入的组合方式,稳定运维经费来源;三是推进管线一体化协同与标准化做法,将排水、弱电、照明与安防等纳入统一接口与标准,减少重复开挖与管理碎片化;四是构建以居民满意度、设施完好率、环境清洁度与安全事件率等为核心的绩效指标体系,形成常态化监测与动态调整机制,使改造效益在时间维度上保持可持续增长。

### 5 结语

勐腊县老旧小区综合改造在对象异质性强、空间与治理约束突出的条件下,通过基础类、完善类与提升类内容的组合配置,实现了由设施欠向综合品质提升的转向。未来应进一步强化管线协同与标准化、资金统筹与运维责任固化、绩效闭环与持续改进,以提升综合改造的长期回报与治理现代化水平,并为县域存量更新提供更具可操作性的证据支撑与方法参考。

### 参考文献

- [1] 彭文阁.基于 AHP 的老旧小区改造绿色施工模糊综合评价[J].绿色科技,2025,27(20):272-275+280.
- [2] 曲猛.城市更新背景下老旧小区管线综合迁改工程造价控制研究[J].建筑与预算,2025,(09):34-36.
- [3] 曹国勇,曹静琳,张亚东.老旧小区综合治理与建筑结构改造技术的分析[J].住宅与房地产,2025,(26):44-46.
- [4] 陈峰,丁继财,张理超,等.城镇老旧小区综合改造安全文明施工关键控制要点[J].建设监理,2025,(08):64-67.
- [5] 徐鑫.基于可持续发展目标的老旧小区改造综合效益评价[J].中国建筑金属结构,2025,24(13):196-198.

 <https://doi.org/10.66106/jkygc5.20250314>

# 独立评标工位配置标准与评审秩序保障机制研究

滕志良

勐腊县公共资源交易中心，云南西双版纳，666300

**摘要：**在深化公共资源交易改革与优化营商环境的时代背景下，独立评标工位的规范化配置与评审秩序保障已成为提升评标质量、确保交易公平公正的关键环节。独立评标工位作为物理隔离与信息技术融合的载体，其配置标准的科学性与评审秩序保障机制的有效性，直接关系到评标专家独立判断的实现、评审过程的保密性以及整个交易活动的公信力。然而，当前实践中仍存在配置标准不一、功能界定模糊、秩序维护手段滞后等突出问题，制约了评标工作的专业化与规范化进程。因此，系统研究独立评标工位的硬件与软件配置标准，并构建与之协同的、全过程、多维度的评审秩序保障机制，对于堵塞评审环节风险漏洞、推动公共资源交易高质量发展具有重要的理论指导意义与实践应用价值。

**关键词：**独立评标；评审秩序；保障机制

## Research on the Configuration Standards of Independent Evaluation Booths and the Guarantee Mechanism for Evaluation Order

Zhiliang Teng

Mengla County Public Resources Trading Center, Xishuangbanna Yunnan 666300, China

**Abstract:** Against the backdrop of deepening public resource trading reforms and optimizing the business environment, the standardized configuration of independent evaluation booths and the guarantee mechanism for evaluation order have become critical links in improving the quality of evaluations and ensuring fairness and justice in transactions. As a carrier integrating physical isolation and information technology, the scientific nature of the configuration standards for independent evaluation booths and the effectiveness of the evaluation order guarantee mechanism directly impact the realization of independent judgment by evaluation experts, the confidentiality of the evaluation process, and the overall credibility of trading activities. However, current practices still face prominent issues such as inconsistent configuration standards, ambiguous functional definitions, and outdated methods for maintaining order, which constrain the professionalization and standardization of evaluation work. Therefore, systematically studying the hardware and software configuration standards for independent evaluation booths and establishing a collaborative, comprehensive, and multi-dimensional evaluation order guarantee mechanism hold significant theoretical guidance and practical application value for addressing potential risks in the evaluation process and promoting the high-quality development of public resource trading.

**Keywords:** Independent evaluation; evaluation order; guarantee mechanism

公共资源交易市场的健康运行对国家经济发展与营商环境优化至关重要<sup>[1]</sup>。评标环节作为交易过程的核心决策阶段，其公正性与科学性直接

影响资源配置效率与市场信心<sup>[2]</sup>。传统评审模式受制于物理环境限制，难以有效保障专家独立判断，存在信息泄露与不当交流风险。在全面深化



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



电子化交易改革背景下，建立标准化的独立评标工位并构建配套的秩序保障体系，已成为提升交易质量、防范廉洁风险的迫切需求<sup>[3-4]</sup>。本研究系统探索独立评标工位的科学配置标准与评审秩序的刚性保障机制，旨在通过环境隔离与技术赋能相结合的方式，为营造风清气正的评审环境提供系统性解决方案，推动公共资源交易治理能力向规范化、精细化、智能化方向持续发展。

## 1 独立评标工位配置标准的核心内涵与功能定位

独立评标工位配置标准的核心内涵在于通过系统化的规范要求，构建一个集物理隔离、技术支撑、环境保障与管理可控于一体的最小化独立评审单元。其本质是通过标准化手段固化有利于公正评审的物理与信息环境，确保评标专家能够在不受外界干扰的条件下，独立、保密、高效地行使评审权力。具体而言，该标准涵盖对工位空间布局、建筑隔音、门禁控制、专用网络、硬件设备、评标软件、辅助设施及环境参数等一系列要素的明确规定，旨在形成统一、可复制、可评估的建设与应用范式。从功能定位上看，其首要功能是保障评审的独立性，通过实体隔离与信息隔离切断不当联系渠道。第二是保障信息安全，防止评审数据泄露。第三是提供高效作业支持，集成必要工具以适配全流程电子化评标。第四是营造舒适环境，维持专家良好的身心状态。这些功能共同构成了实现评标过程公平、公正与规范的物理基础与技术底座。

## 2 独立评标工位具体配置标准体系构建

### 2.1 物理空间与基础设施配置标准

物理空间与基础设施配置标准的核心在于构建一个安全、隔离、稳定的基础环境。每个独立评标工位必须是实体隔断的独立封闭空间，采用具备良好隔音性能的材料建造，确保相邻工位间

无视觉与听觉干扰，门体需配备电子锁具以实现受控进出。工位内部净面积应满足标准规范，保障专家基本作业与适度活动需求。基础设施须提供稳定可靠的电力供应，配置不间断电源（UPS）以应对突发断电。网络布线必须独立专用，确保工位接入的交易中心内部网络与公共互联网实现安全隔离。环境控制系统需保持工位内适宜的温度、湿度与照明，光线应均匀无眩光。消防设施必须齐备，符合国家规范。工位外需设置统一的个人物品寄存柜，严禁专家将通讯设备、摄录器材等带入评审区域，从物理源头杜绝信息泄露风险。

### 2.2 硬件设备与软件系统配置标准

硬件设备与软件系统配置标准聚焦于为评审提供安全、高效、统一的作业工具。硬件核心是评标专用计算机，其性能需满足电子化评审要求，并实施严格的安全策略，如禁用外部存储接口、进行系统加固。建议配置双显示器以提升多文档查阅与比对效率。高清摄像头、专业降噪麦克风与耳机是保障远程异地评标或在线答疑音视频质量的关键设备。此外，可根据需要配置身份证阅读器、高速扫描仪及电子签名设备。软件系统必须集成统一的电子评标系统与安全的音视频会议系统。电子评标系统应具备全流程评审功能，音视频系统则作为唯一授权的沟通渠道。所有软件均需正版化并定期更新，系统须实施严格的权限管理，专家登录必须采用CA数字证书等多因素认证，确保操作权限与评审角色严格匹配，所有操作日志完整记录。

### 2.3 辅助设施与环境营造配置标准

辅助设施与环境营造配置标准旨在通过人性化细节设计保障专家身心健康，维持专注的评审状态。工位内须配备符合人体工学的可调节座椅与尺寸适宜的稳固操作台。应提供必要的标准文具，对使用的草稿纸实行统一发放与事后回收销毁管理。可考虑设置便捷的饮水供应点。环境营

### 作者简介：

滕志良（1981-），男，彝族，云南勐腊人，本科学历，工程师，研究方向：工程管理。

造方面,内部色调应以简洁、宁静的浅色系为主,避免使用令人兴奋或压抑的色彩。可适度悬挂关于廉洁评审与保密规定的警示标识,营造严肃专业氛围。在基础隔音之上,可采用背景白噪声系统进一步优化声学环境。空调新风系统需保持空气清新与温湿度恒定,定期维护确保环境参数稳定。这些细节虽不直接参与评审作业,但对于降低专家长时间工作的疲劳感、提升整体评审质量与秩序具有潜移默化的支持作用。

#### 2.4 智能化与集成化配置升级方向

智能化与集成化配置升级方向代表着独立评标工位建设的未来趋势。智能化体现在对环境与设备状态的自动感知与调节,通过物联网传感器实时监测温湿度、光照、空气质量等参数,并自动联动空调、照明等设备,实现环境自适应。工位占用状态可自动感知并上传至管理平台,优化资源调度。集成化则是更高层次的要求,旨在打破各子系统壁垒,实现深度融合。理想模式下,工位应作为一个智能终端,将环境控制、设备管理、业务评审与音视频监督系统无缝集成。专家通过统一身份认证后,工位自动进入预设评审模式,设备一键启动,系统自动登录,实现无感化便捷操作。评审过程产生的各类数据(操作日志、环境数据、音视频流)实时汇聚至数据中心,为智慧监管提供分析基础。探索集成轻量级AI分析,对显著异常行为进行预警,进一步提升秩序保障的科技含量。

### 3 评审秩序保障机制的协同构建与运行

#### 3.1 流程化准入与身份核验机制

流程化准入与身份核验机制是保障评审秩序的首道闸门,其关键在于构建连贯、严密、无漏洞的标准化入场流程。专家抵达后,须首先在指定报到区完成身份核验,通过人脸识别或身份证与CA证书比对等方式,确保其为系统当期抽取的合法专家。核验通过后,必须将所有个人通讯及电子存储设备存入专用保密柜,换取临时身份标识。随后,在工作人员监督下,通过设有门禁系统的专用通道进入封闭评标区。到达指定独立评

标工位后,需进行二次身份确认(如刷卡或生物识别),方可解锁进入。整个流程的各个环节,尤其是物品寄存与身份核验点,必须在音视频监控下完成并留存记录。这套机制通过流程固化与多节点验证,有效杜绝了无关人员混入、通讯设备夹带等风险,从源头上确保进入评审区域人员的纯洁性与合规性。

#### 3.2 全过程数字化见证与行为监督机制

全过程数字化见证与行为监督机制构成了评审秩序保障的核心技术防线。以勐腊县公共资源交易中心的实践探索为例,该机制的建设充分体现了“物理隔离、数字见证、行为溯源”的现代监管理念。在该中心的独立评标工位设计中,每个工位均配备了高清广角摄像头与高灵敏度拾音器,对工位内专家评审活动进行无死角音视频采集。所有音视频流实时加密传输至中心见证室的集中存储与展示平台,实现监督人员对多工位评审场景的同步、非接触式全景监控。更为关键的是,该机制深度集成了电子交易平台,专家在评标系统内的每一次登录、每一份文件的查阅时长、每一项分数的录入与修改、每一段评审意见的撰写过程,均被系统自动、完整、不可逆地记录,形成结构化的“数字评审档案”。进场交易项目的见证服务因此实现了质的飞跃:监督人员无需置身嘈杂的评审现场,在安静的见证室内即可通过综合监督大屏,同时观察各独立工位的实时画面,并调阅任一专家详细的操作日志与行为时序图。例如,在某个重大项目的评审过程中,系统通过算法模型自动预警“评分偏离度异常”,见证人员随即调取相关专家的全流程操作记录与对应时间点的视频片段进行关联复核,高效完成对评审行为合规性的精准核验。这种模式彻底改变了传统现场巡查的监督方式,构建了“数据驱动、远程见证、智能预警”的新型监督范式,在充分尊重评审独立性的前提下,实现了监督的穿透性、精准性与高效性,为评审过程的公正性提供了坚实的技术保障。

#### 3.3 即时化通讯管控与应急处理机制

即时化通讯管控与应急处理机制旨在规范评

审过程中的必要沟通,并有效应对各类突发状况,维护评审流程的稳定。通讯管控要求,所有正式评审交流必须通过集成的、受控的音视频会议系统进行。该系统由监督人员根据评审阶段统一建立会话群组(如评审小组讨论组、答疑组),专家只能通过工位内授权设备加入指定会话。所有通话内容强制全程录音录像并归档,监督人员可实时旁听。工位内计算机严禁安装或运行其他通讯软件。应急处理机制则针对设备故障、系统异常、专家身体不适或发现违规线索等突发情况,制定明确的应急预案与处置流程。例如,设备故障可通过工位内“一键呼叫”按钮直连技术支持;专家临时离席需经系统申请并由监督人员陪同,系统自动暂停其操作界面。快速、规范的应急响应能最小化突发事件对评审进程的干扰与对评审秩序的冲击。

#### 3.4 闭环化离场管理与评审回溯机制

闭环化离场管理与评审回溯机制确保了评审秩序保障流程的完整性与威慑力。离场管理要求,专家完成评审报告电子签署并提交后,须经监督人员在系统内确认流程终结。随后,专家清理工位,携带身份牌至公共区集中,在所有专家完成评审后,由工作人员统一引导离开评标区,并在出口处凭牌取回个人物品。全程监控确保无评审资料外带。评审回溯机制则是基于前期积累的完整数据链(身份核验记录、音视频录像、系统操作日志、通讯录音录像),构建强大的事后审计与追溯能力。在项目存续期内或接到质疑投诉时,监管部门可依法调取该项目全量数据包,进行关联分析与交叉复核。例如,复核专家评分逻辑一

致性、澄清答疑过程规范性等。这种数据化的回溯能力不仅为争议处理提供了铁证,也对所有参与方形成了强大的事后行为约束,最终形成“事前严防、事中严控、事后严溯”的完整管理闭环。

## 4 结语

独立评标工位配置标准与评审秩序保障机制的研究与实践,标志着公共资源交易管理从粗放式向精细化治理的重要转型。通过确立科学的配置标准,为评审独立性奠定了坚实的物理与信息基础;通过构建全链条的保障机制,为评审过程套上了严密的制度与技术笼子。二者的协同实施,不仅能够有效遏制评标环节的潜在风险,更能提升评审工作的专业性与公信力。展望未来,随着新技术的不断融合与管理理念的持续创新,独立评标体系必将朝着更加智能化、集成化、人性化的方向演进,为构建统一开放、竞争有序的现代化公共资源交易市场提供持久支撑,最终实现公共资源配置效率最大化与社会公共利益最优化的根本目标。

## 参考文献

- [1] 张云峰.暗标评审在工程建设评标中的应用及探索[J].招标采购管理,2025(7):45-46.
- [2] 马海龙,邸彬,陈天骥.浅析“双盲”评审在招投标活动中的实践[J].招标采购管理,2024(10):49-50.
- [3] 苏逸凡.工程招投标评标机制优化与监管策略探究[J].房地产导刊,2025(15):175-177.
- [4] 陈志强.建设工程招投标评标方法改进研究[D].浙江工业大学[2026-02-10].



# 《建筑科学与工程研究》投稿指南： 金色开放获取与国际化出版实践

《建筑科学与工程研究》编辑部

**摘要：**《建筑科学与工程研究》(Architectural Science and Engineering Research, ISSN 3080-8065 / 3080-8073) 是一本由 Quest Press Limited 出版的国际化、同行评审金色开放获取期刊。本刊致力于推动建筑科学与工程领域的跨学科学术交流，聚焦绿色建筑、智能建造、城市规划、遗产保护等前沿方向。作为一本采用 CC BY 4.0 许可协议的双语期刊，本刊已被全球近 50 家权威学术数据库及文献平台收录，致力于实现研究成果的全球化无障碍传播。本文全面介绍了期刊的基本信息、核心定位、开放获取政策、数据库收录情况、投稿要求、约稿方向及未来发展愿景，旨在为全球学者提供清晰的投稿指引，并诚邀各界学者共同构建开放、协作、前瞻的国际学术共同体。

**关键词：**建筑科学与工程研究；开放获取；CC BY 4.0；国际化期刊；投稿指南；跨学科研究

## Architectural Science and Engineering Research Submission Guidelines: Gold Open Access and International Publishing Practices

Editorial Office of Architectural Science and Engineering Research

**Abstract:** Architectural Science and Engineering Research (Print ISSN: 3080-8065; Online ISSN: 3080-8073) is an international, peer-reviewed, gold open access journal published by Quest Press Limited. The journal is dedicated to fostering interdisciplinary academic exchange in the fields of architectural science and engineering, with a focus on cutting-edge areas such as green building, intelligent construction, urban planning, and heritage conservation. As a bilingual journal adopting the CC BY 4.0 license, it has been indexed by nearly 50 authoritative academic databases and platforms worldwide, committed to the barrier-free global dissemination of research outputs. This article provides a comprehensive overview of the journal's essential information, core positioning, open access policy, database indexing, submission requirements, call for papers, and future development vision. It aims to offer clear submission guidance for global scholars and extends an invitation to build an open, collaborative, and forward-looking international academic community.

**Keywords:** Architectural Science and Engineering Research; open access; CC BY 4.0; international journal; submission guidelines; interdisciplinary research

### 1 期刊简介

《建筑科学与工程研究》(Architectural Science and Engineering Research, 简称 JASER) 是一本经国际同行评审的开放获取学术期刊，致力于发表建筑科学与工程领域的高质量原创研究与综述。

中文刊名：建筑科学与工程研究

英文刊名：Architectural Science and Engineering Research

国际刊号: ISSN 3080-8065 (印刷版); ISSN 3080-8073 (在线版)

CODEN 码: JKYGC5 (由美国化学文摘社 CAS 分配)

出版模式: 金色开放获取 (Gold OA), 遵循知识共享署名 4.0 国际协议 (CC BY 4.0)

出版机构: Quest Press Limited

出版语种: 中文、英文

出版频率: 双月刊

投稿语言: 中文 (须提供英文标题、摘要、关键词、作者单位及姓名)

发行支持: 国图集团 (CIBTC)

进口备案刊号: G015Z101

## 2 核心定位与征稿范围

本刊聚焦建筑科学与工程领域的交叉学科研究, 强调研究的创新性、科学性与实践指导价值, 鼓励采用多学科交叉的研究方法, 以应对当代建筑环境面临的复杂挑战。重点关注方向包括但不限于:

绿色建筑与可持续发展

建筑结构与材料

建筑环境与能源应用

建筑设计与理论

城市规划与设计

土木工程技术

建筑信息化与智能建造

遗产保护与修复

## 3 数据库收录与文献存档

为最大化研究成果的全球影响力, 本刊已被以下国内外权威学术数据库、索引平台及文献保存库收录或索引:

**国际数据库及平台:** Crossref (交叉引用)、Portico (数字保存库)、ICI 哥白尼索引 (波兰)、EuroPub 欧洲文献数据库 (英国)、ACADEMIA 学术界 (美国)、OALib 开放存取资源图书馆 (美国)、Google Scholar 谷歌学术 (美国)、Microsoft Bing 微软学术 (美国)、SPI-Hub (范德比尔特大学, 美国)、ASCI 亚洲科学引文索引 (美国)、SCRIBD 在线图书馆 (美国)、ERIH+ 欧洲人文社会科学索引 (挪威)、OAJI 开放学术期刊索引、EZB 电子期刊图书馆 (德国)、LivRe! 开放期刊门户 (巴西)、Internet Archive 互联网档案馆、Issuu 数字出版平台 (丹麦)、SlideShare 知识共享平台等。

**区域及专业索引:** CJWK 长江文库 (中国)、J-Gate 开放获取期刊门户 (印度)、ChinaDOI 万方数据中文 DOI 平台 (中国)、百度学术 (Baidu Scholar, 中国)、百度百科 (Baidu Baike, 中国)、RCCSE 中国学术期刊评价 (武汉大学, 中国)、ESJI 欧亚科学期刊索引 (哈萨克斯坦)、ResearchBib 研究者索引 (日本)、KIND CONGRESS (阿塞拜疆)、Sci Online 科学在线 (中国澳门)、Naver 搜遍 (韩国)、SJIF 科学期刊索引 (印度)、RJIF 研究期刊影响因子 (印度)、Root Indexing 根索引 (印度)、IP Indexing、Road (法国)、COSMOS 期刊评价指标 (印度)、OAJIF 开放获取期刊影响因子、CiteFactor 指标与信任索引 (印度)、IIFS 国际影响因子服务、IAD 伊兹密尔学术协会索引 (土

耳其)、ASI 高级科学索引、Journament 质量评估与索引等。

**中文阅读平台:** BOOKAN 博看、591adb 中邮阅读·万章期刊等。

本刊通过 Portico 等数字保存库, 确保所有出版内容的长期保存与永久访问。

## 4 开放获取与版权政策

本刊采用**金色开放获取 (Gold Open Access)** 出版模式。为促进知识的自由共享与再传播, 本刊所有文章均遵循**知识共享署名 4.0 国际许可协议 (Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY 4.0)**。

根据该协议, 任何用户均可**自由地共享 (复制、发行) 和改编 (修改、转换或以之为基础进行创作)** 本刊的文章, 甚至用于商业目的, 但必须**给出适当的署名, 提供指向本许可协议的链接, 并标明是否对原始内容进行了修改**。作者保留其文章的著作权, 并授予 Quest Press Limited 作为首次出版方。

协议详情: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## 5 投稿与评审要求

本刊诚挚欢迎海内外学者的优秀研究成果。所有投稿均须为**未公开发表的原创性研究成果**, 并需通过官方在线系统提交。

### 5.1 投稿内容要求:

**中英文标题:** 简明扼要, 准确反映论文内容。

**作者信息:** 所有作者的完整姓名、单位、电子邮箱、ORCID 等。

**摘要:** **中文摘要及英文摘要** (200–300 词), 应包含研究目的、方法、主要结果和结论。

**关键词:** **中英文关键词** 各 3–5 个。

**正文:** **中文撰写**, 逻辑清晰, 数据准确。

**参考文献:** 采用符合国际标准的格式。

**第一作者简介:** 含姓名、职称、主要研究方向、通讯方式。

### 5.2 同行评审:

所有通过初步审查的稿件, 都将由本刊编委会组织相关领域的国际专家进行严格的**单盲或双盲国际同行评议**, 以确保所发表文章的学术质量、原创性和严谨性。

### 5.3 投稿方式:

请通过本刊官方在线投稿系统提交稿件:

**在线投稿系统:** <https://tg.scionline2025.com/online/>

## 6 专题约稿方向

本刊特别欢迎以下具有前沿性和跨学科特征的研究方向投稿 (包括但不限于):

智能材料与新型结构体系

建筑节能与可再生能源集成技术

室内环境质量与健康建筑

数字孪生与建筑信息模型 (BIM) 技术

韧性城市与防灾减灾

建筑遗产的数字化保护与传承

建筑工业化与智能施工  
可持续城市规划理论与方法

## 7 目标与愿景

本刊的短期目标是快速成长为建筑科学与工程领域具有核心影响力的国际化中文期刊，并积极推进被更多国内外权威数据库收录，包括：

**国际数据库：** Science Citation Index Expanded (SCIE)、Ei Compendex、Scopus、Directory of Open Access Journals (DOAJ)

**中文数据库：** 中国知网（CNKI）、万方数据、维普资讯等

本刊的长期愿景是构建一个引领学科发展、促进全球学者深度交流与合作的核心平台，为应对全球建筑与环境挑战贡献前沿学术智慧。

## 8. 参与共建

我们诚邀全球学者加入我们的编委、审稿人或作者队伍，共建开放、协作、前瞻的国际学术共同体。

**编委/审稿人申请：** <https://tg.scionline2025.com/online/bw.asp>



# 长江文库

综合性学术知识服务平台



## · 长江文库 · 智汇知识 · 赋能学术

期刊·图书·古籍·学位论文·地方志·会议文献  
覆盖全学科·服务全机构



「长江文库」一个汇聚海量学术资源的综合性知识服务平台。集期刊、古籍、地方志、图书、年鉴、会议论文、报纸于一体，覆盖自然科学、农业科学、医药科学、工程与技术科学、人文与社会科学五大学科。从专业出版服务到公共知识传播，我们连接历史与未来，服务全球学术研究与文化传承。

访问官网：[www.cjwk.cn](http://www.cjwk.cn)



龙源网APP  
「名刊甄选」套餐会员



# 读杂志, 就上龙源网

可回溯往期杂志, 还可阅享1000多种精品期刊数字内容

【限时活动】订阅「龙源网」app “名刊甄选套餐” 年会员, 可专享 “**第二年会费1元**”

【套餐介绍】套餐内囊括180+种热门杂志

详细杂志清单可扫描右侧二维码了解

【费用说明】首年会费198元/年, 第二年1元, 合计199元

扫码立即订阅



龙源网阅读卡专门针对机构以及企业用户采购使用。内含付费阅读余额可购买龙源期刊网网页端以及移动端相关知识付费服务内容。并享受企业用户采购折扣价。

订卡企业微信

