

# 工程管理与技术

ENGINEERING MANAGEMENT AND TECHNOLOGY



新加坡学术出版社

第4卷 第6期

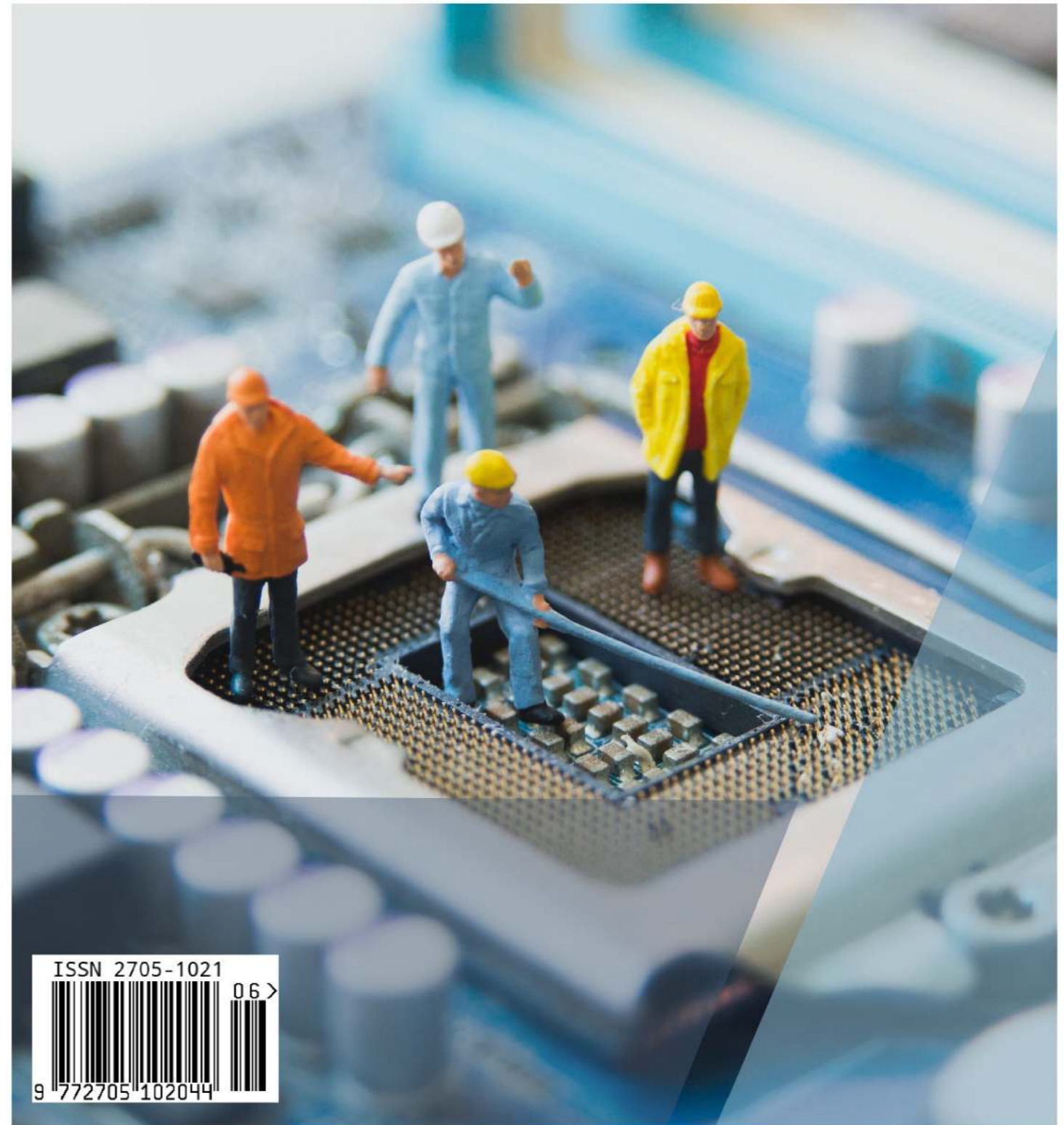
2022 6

ISSN: 2661-4820(O)  
2705-1021(P)



新加坡学术出版社  
www.acad-pub.com

73 Upper Paya Lebar Road #07-02B-01  
Centro Bianco Singapore 534818



## 编辑委员会

### 主编

- ◆ 张青  
荆楚博文图书出版(武汉)有限公司  
中国

### 编辑委员会成员

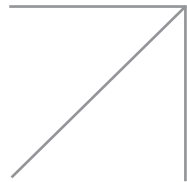
- ◆ 王震宇  
中国河南国际合作集团有限公司  
中国
- ◆ 董学军  
河南省建筑设计研究院有限公司  
中国
- ◆ 张利明  
天津市勘察院  
中国
- ◆ 李建华  
广东易达电力工程有限公司  
中国
- ◆ 朱敏华  
广州四季建设工程有限公司  
中国
- ◆ 张军荣  
惠州市惠阳区路桥工程总公司  
中国
- ◆ 陈汉耸  
广东金邑工程建设有限公司  
中国
- ◆ 罗远威  
广东金邑工程建设有限公司  
中国
- ◆ 余志玉  
《中学生英语》杂志社  
中国
- ◆ 胡晓静  
洛阳市规划建筑设计研究院有限公司  
中国
- ◆ 李娇  
深圳市建工集团股份有限公司一分公司，  
中国
- ◆ 周龙  
广东置信勘测规划信息工程有限公司  
中国

<http://cn.acad-pub.com/index.php/EMT/index>  
Address: 21 SERANGOON NORTH AVENUE 5#03-03  
BAN TECK HAN BUILDINGSINGAPORE (554864)

# 编委会

## Editorial Board

# 目录 CONTENTS



绿色施工管理在建筑施工管理中的应用	
张 春 .....	1
建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施	
王立波 郑 哲 .....	4
中速磨煤机出口煤粉浓度不均问题研究	
梁文华 刘伟平 .....	7
集中供热运行管理节能降耗的措施研究	
刘 伟 .....	10
浅谈有机垃圾处理项目中总图设计要点及节地措施	
田 园 .....	13
新时期建设工程市场开发的投标经营研究	
董俊杰 .....	16
地铁土建工程中的施工技术管理措施	
胡少敏 吕雄伟 .....	19
关于水库工程管理养护措施的思考	
颀文杰 .....	22
绿色设计理念在烟草机械设计制造中的应用	
金 松 .....	25
公路桥梁施工养护技术管理及防治措施	
李 鑫 .....	28
便携机械手臂结构的研究	
历 雪 左 爽 梁家兴 孙振超 .....	31
高铁通信网的应用及设计优化	
刘厚继 .....	34
建筑钢结构工程安装施工及其安全防护的探析	
刘 俊 刘国军 石俊峰 .....	37
建筑工程施工过程中的质量监督探析	
罗振宇 .....	40
基于高清技术的地铁视频监控系统的應用	
马 雨 .....	43
BIM 技术在造价咨询中的应用研究	
邵卫锋 .....	46
昔格达组岩土层在工程中的应用探讨	
石安成 .....	49

水利工程施工质量控制措施	
王 芳 .....	53
房屋建筑工程施工中的节能施工技术探析	
王立波 .....	57
输电工程全过程机械化施工造价管控的措施	
王占林 .....	60
探讨建筑外墙施工中外保温节能施工技术的应用	
张 春 .....	63
建设工程设计阶段造价控制存在的问题及措施	
张 丹 .....	66
控制建筑工程造价的途径研究	
张 倩 .....	69
新型融雪剂输送机的研发与应用	
赵建军 李小辉 杜嘉水 李 智 .....	72
压力管道施工监检常见问题分析及改进措施	
康 亮 王在刚 .....	76
建筑施工智能化与绿色施工管理研究	
卢翠婷 .....	79
高盐废水处理技术的应用研究	
毛岩楠 张建欣 .....	82
装配式建筑施工安全风险管理研究	
张 春 .....	85
汽车电气电路技术检测维修关键技术应用分析	
黄 睿 .....	88
关于中速磨煤机煤粉细度调节方式的优化研究	
梁文华 霍占国 张连森 .....	91
土木工程建筑施工技术创新探析	
王立波 郑 哲 .....	93
可降解塑料的发展现状及趋势	
张建欣 毛岩楠 .....	96

# 绿色施工管理在建筑施工管理中的应用

张 春

中煤长江基础建设有限公司 江苏徐州 221000

**摘 要:** 建筑工程施工管理在建筑行业发展中占据非常重要的位置,在我国社会经济与生态环保协调发展的过程中,施工单位开始注重建筑工程绿色施工管理,致力于达到新时期的工程项目建设施工管理要求。绿色施工管理与传统的建筑工程施工管理存在较大的差异,其需要充分考虑到工程项目施工对于自然环境造成的影响,最大限度地降低施工造成的环境污染。文章主要通过分析绿色施工管理的作用和其中存在的问题,简要研讨绿色施工管理在建筑施工管理中的实际应用。

**关键词:** 绿色施工管理; 建筑工程; 管理方法

## Application of green construction management in construction management

Chun Zhang

China Coal Changjiang Infrastructure Co., Ltd, Xuzhou, Jiangsu province, 221000

**Abstract:** Construction management of construction projects plays a very important role in the development of the construction industry. In the process of coordinated development of social economy and ecological environmental protection in China, the construction unit has begun to pay attention to green construction management of construction projects, and is committed to meeting the requirements of construction management of construction projects in the new era. There is a big difference between green construction management and traditional construction management. It needs to fully consider the impact of project construction on the natural environment and minimize the environmental pollution caused by construction. This paper briefly discusses the practical application of green construction management in building construction management by analyzing the role of green construction management and its existing problems.

**Keywords:** Green construction management; Architectural engineering; Management

近年来,我国建筑行业的发展速度不断加快,为现代化社会经济的水平奠定了良好的基础。随着人们的生活品质逐渐提高,施工单位组织建筑工程施工作业时,就需要达到更高的工程施工要求。长期以来,建筑工程施工作业的开展都产生了显著的环境污染问题,影响了人们的正常生活,达不到建筑结构的性能需求,还会影响施工单位的持续发展。为了改善建筑施工形式和其中的环境污染,就非常有必要采取绿色施工管理方法节约施工中利用的资源,减少环境污染问题,为建筑行业的健康、持续发展提供良好的保障。

### 一、绿色施工管理的作用

#### 1. 提高资源利用率

建筑工程施工项目施工要耗费较多资源,这就要求施工单位投入较多成本。从建筑工程的资源管控角度来看,绿色施工管理可以让施工单位更多地利用可再生能源,也可以对施工人员提出合理利用资源的要求,确保工程施工资源利用率得到提升,进而减少项目建设施工成本,这对于提高施工单位的建设水平有较大的作用。管理人员以绿色施工管理形式为主时,能够按照建筑工程施工场地的条

件和自然环境等调整施工方案,设计人员也能够在前开展方案设计时考虑降低能耗负担。管理人员在绿色施工管理要求下通常会要求施工人员采用绿色施工技术方法减少施工现场产生的环境污染,处理好施工现场的垃圾,对于可重复利用的材料加大重视程度,提高施工单位的经济水平,这对于促进我国区域经济的发展也有比较显著的作用。

#### 2. 改善环境和空气质量

建筑行业在树立可持续发展的目标时,最重要的就是要解决施工场地周围产生的环境污染问题,在传统施工管理理念的基础上推陈出新,在工程施工规划、技术应用等方面融入可持续发展理念,进而改善环境和空气质量。许多施工单位在组织工程项目建设施工作业时,都会受到较多因素的影响,在施工中会对环境资源带来显著的影响,特别是一些项目需要拆迁,这就会对现有的资源产生损害,在拆除建筑结构时会产生大量废弃物,不仅会形成垃圾污染,在整个操作过程中还会产生粉尘,危害人们的身体健康。实施绿色施工管理就可以改善并且解决其中的一些问题,以保护生态环境作为核心,减少施工过程中的影响因素,避免生态环境和人们的日常生活受到影响。

### 3. 扩大建筑材料适用范围

在传统的建筑工程项目建设施工中,施工单位通常会选择当下时期比较先进的施工材料。就近几年的建筑行业材料应用情况来看,许多施工单位都会以保温施工材料的应用为主,满足建筑墙体结构的性能要求,达到建筑工程的节能性和环保性要求。虽然这种施工材料的应用可以在较大程度上满足工程项目建设施工要求,但是材料的可选择性比较单一,管理人员也需要采取专业的管理方法结合实际情况对建筑材料进行科学、合理的管控,以此达到建筑工程绿色施工管理的标准。在现代化建筑绿色施工管理形式下,施工管理人员有更多选择材料的机会,尤其是在建筑行业迅猛发展的过程中,许多绿色施工材料都得到了应用机会,材料的辐射范围和面积有所提升,可以满足工程项目的独立性和多样性要求。管理人员在对绿色施工材料的应用进行管理时,能够将材料质量和成本管控相互结合,提高材料性价比,达到更高的工程项目建设要求。

## 二、绿色施工管理存在的问题

### 1. 环保意识薄弱

许多管理人员在现阶段开展建筑工程绿色施工管理工作时,体现出来的环保意识比较薄弱,对于建筑工程施工材料的选择和使用等缺乏科学的管理,产生了浪费材料的问题,还会影响建筑工程项目建设施工管理成效,达不到绿色施工的要求。在我国近几年大力开展生态环保建设的过程中,人们的生态环保意识逐步增强,但是是一些建筑施工单位为了获取更高的经济效益,一味地利用质量不佳的施工材料开展项目施工作业,选择的材料经济成本较低,但是会在使用中产生大量粉尘等污染。对于大规模的建筑工程项目建设施工来说,这个问题的产生会从根本上影响绿色施工管理成效,还会产生其他管理方面的漏洞,产生显著的施工现场污染。

### 2. 监管力度不足

管理人员在实践操作中的主要作用就在监督管理工作人员的行为,以严格的规章制度给施工人员提出相应的要求,使其可以达到规范化施工标准。根据现阶段的建筑工程建设施工监督管理情况来看,管理人员对于绿色施工的重视程度不足,没有将绿色施工管理理念融入到现代化工程项目建设施工管理当中。尽管建筑企业在发展当中较大程度地遵循了国家的绿色发展政策原则,但是在建筑施工管理中并没有充分体现自身的职能。大多数管理人员还是会将建筑工程施工质量、安全、成本和进度管理作为核心,这对于建筑企业的发展来说无可厚非。但是其在落实多方面管理工作形式时,没有针对绿色施工管理采取相应的监管措施,无法全面解决建筑工程施工中的绿色施工问题,降低了绿色管理实践成效。

### 3. 施工技术落后

任何工程项目建设施工管理工作的开展都需要以专业的技术方法作为基础,一旦缺乏技术支撑,就会在很大程度上影响最终的管理成效,达不到预期的工作目标。从我

国目前的建筑工程施工单位的发展情况来看,始终存在一些管理工作水平较低的问题,尤其是管理人员缺乏对新型管理理念的认知,体现出来的管理工作水平参差不齐,给建筑工程绿色施工管理造成了显著的影响。在现代化社会发展的过程中,建筑施工单位之间的竞争愈发激烈,一些施工单位致力于扩大工程项目建设规模,从而在市场发展中占据有利地位。但是单位在发展当中对于传统的施工管理技术比较依赖,没有结合新时期的行业发展要求开展绿色施工管理,并且没有构建全面的绿色施工管理体系和机制。在这种情况下,管理人员实施建筑工程绿色施工管理时存在盲目性和随意性特征,不能够及时处理其中的违规操作,给建筑工程项目建设持续发展造成了较大的影响。

## 三、绿色施工管理在建筑施工管理中的应用

### 1. 施工材料应用

管理人员以绿色施工管理作为主要的工作形式时,要合理应用工程建设施工现场的材料,明确材料作为建筑工程施工的重要组成部分对于项目综合建设造成的影响。在建筑行业逐渐占据市场主体地位时,可以应用于工程项目绿色施工的材料种类不断增多,管理人员落实现场绿色施工管理工作时,就需要检查施工材料是否满足绿色施工要求,严格把控材料的质量,同时对现场施工情况进行分析,充分体现施工材料的性能。施工管理人员要共同选择符合工程建设施工要求的材料,以绿色施工标准作为基础,防止其在应用材料时影响和破坏周围的生态环境。绿色施工材料的应用要求工作人员在将材料从工厂运输到施工现场时,采取覆盖等操作降低材料的质量损耗。管理人员要注重科学储存施工材料,改善传统的粗放管理形式,按照不同材料的类型、参数等对其进行存放,从多个方面减少材料的损耗。需要注意的是,施工管理人员要注意其在应用施工材料时是否会产生环境污染问题,对于一些容易产生粉尘的材料进行处理,满足绿色施工管理的要求。

### 2. 现场节能管理

建筑工程施工现场各项工作的开展都需要消耗一定的能源,特别是一些大规模工程建设施工工作的实施要以大量的电力资源、水资源等作为基础支撑,才能够确保工程项目如期完工。管理人员开展建筑工程绿色施工管理工作时,要做好施工现场的节能管理工作,加大对这项工作的重视,融入绿色施工管理理念,确保工程建设施工现场的节能环保水平得到有效提升。我国在发展建筑行业的过程中,提出了建筑节能规定,《节约能源法》中提出国家要实行固定资产投资项目节能评估和审查制度,针对不符合强制性节能标准的项目实施严厉的惩处措施。施工单位就需要在绿色施工管理当中严格按照相关的规范执行每一项操作,鼓励施工人员在既有的节能改造中使用新型墙体材料等节能材料,采用太阳能、地热能等可再生能源作为主要的施工资源,限制施工人员使用能耗较高的技术工艺,促使工程项目建设施工可以满足建筑节能规定。使用电力资源时,施工单位可以选择一些能耗较低的机械设备作为

主要的施工器材,要求施工人员按照要求使用电力能源,以节能环保作为基础,尽可能降低施工中的能源消耗。部分老化的机械设备在运行当中会消耗较多能源,管理人员就要对其进行维护管理,必要时可以予以更换,在降低能源消耗的同时提高机械设备的运行效率。

### 3. 健全管理制度

管理制度的构建和优化可以有效规范施工人员的行为操作,给予施工人员一定的约束,确保各项施工操作的开展更加符合工程建设施工的具体要求。施工单位组织施工管理人员开展工程建设施工管理工作时,要明确绿色施工管理的要点,在现有的基础上健全管理制度,引入更加完善的工程项目机制,建立绿色施工组织管理体系,将其作为绿色施工管理的基础条件,体现建筑工程项目施工管理的生态特殊性。施工单位可以设置绿色施工项目领导小组,并且以制度的形式对人员的工作提出明确的规定,做好绿色施工规划管理工作,加强施工现场的绿色管理组织协调,实现工程绿色施工管理统筹规划。项目总工要对已经形成的绿色施工方案编制对应的管理措施,构建建筑工程绿色施工管理质量控制制度,组织专业人员负责开展工程绿色施工验收。此外,还可以构建施工现场污染控制制度,记录施工过程中的污染状况,掌握相关数据,收集与工程施工相关的文字资料,确定绿色施工管理工作体系内容,让每一个岗位的工作人员都能够贯彻落实到绿色施工管理中。

### 4. 重视污染管理

污染管理在建筑工程绿色施工管理中不容忽视,许多施工人员在现场操作中缺乏对各种污染问题的处理,导致建筑工程的生态环保成效较低,达不到建设施工管理的标准。管理人员要重视施工现场的污染管理,对其中的粉尘污染、噪音污染和废水污染等问题进行处理,避免周围居民的正常生活受到影响。管理人员要对施工人员的行为操作提出严格的要求,让其根据工程建设施工场地的实际情况部署施工技术看方案,强调生态环保的重要性,营造一个健康的施工环境。控制粉尘污染时,可以在施工现场周围设置喷淋系统,控制噪音污染时则可以在机械设备上安装消音装置,尽可能避免使用噪音较大的大型机械设施。施工场地还会产生一定程度的光污染,施工单位在选择材料时不能够选择光线折射率较强的材料,否则会给周围的行人和车辆造成不利影响。这些污染管理方式能够有效控制施工现场产生的各种污染,不仅可以达到工程绿色施工管

理的标准,还能够促进建筑施工单位的经济建设发展。

### 5. 水资源施工管理

水资源的消耗一直以来都是众多建筑施工单位需要解决的重要问题,施工单位组织施工人员开展工程建设施工操作时,经常会消耗大量水资源,后续建筑物投入使用之后也会产生大量生活用水,与我国现代化资源节约型社会的构建理念不相符。施工单位就需要组织管理人员结合绿色施工管理理念优化水资源施工管理形式,减少施工中的水资源消耗,并且强化水资源回收和排放管理。管理人员要针对施工现场实际消耗水资源的情况进行分类管理,确定不同需求的水资源用量,对其进行合理限制。施工单位可以让专业人员对雨水进行收集实现水资源的循环利用,针对不同的水质进行质量检验,并且即那里水资源回收系统和简易的处理方式,最大程度地提高水资源利用率。针对施工中排放的污水,管理人员要明确污水的成分组成,一些存在化学物的废水不能够直接排放到污水管到,而是需要经过相应的处理才能够按照废水标准进行排放。这一系列水资源施工管理操作的实施可以有效提高建筑工程施工管理生态环保效果,减少不必要的资源损耗。

## 四. 结语

绿色施工管理对于施工管理人员的工作能力和水平提出了较高的要求,其需要提高自身的生态环保意识,在工作当中结合时代发展的要求采取科学、合理的方式提高整体工作成效。这种全新的管理模式要贯穿于工程项目发展的全过程,结合科学技术的发展优化建筑工程绿色施工管理形式,从各个方面落实绿色环保技术和方法,提高施工单位的综合效益。

### 参考文献:

- [1] 李义珠. 绿色建筑施工管理的理念及在建筑施工管理中的应用[J]. 陶瓷, 2022(06):186-188
- [2] 马振华. 绿色施工管理在建筑施工管理中的应用[J]. 大众标准化, 2022(11):78-80
- [3] 谭坤林. 探究绿色建筑施工管理及在建筑施工管理中的应用[J]. 中华建设, 2022(06):34-36
- [4] 陈以春. 建筑施工管理绿色施工管理应用分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(02):63-64
- [5] 陶宾. 绿色施工管理在建筑施工管理中的应用初探[J]. 智能城市, 2020,6(01):118-119

# 建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施

王立波<sup>1</sup> 郑 哲<sup>2</sup>

1. 中煤长江基础建设有限公司 江苏徐州 221000

2. 江苏中硕岩土科技有限公司 江苏徐州 221000

**摘要:** 地基基础工程是建筑工程项目的一个重要组成部分, 施工人员开展现场施工操作时, 要明确地基结构的特点, 分析施工中可能遇到的问题, 进而采取专业的施工技术方法处理和解决其中的问题, 加强建筑施工技术应用实效性。目前, 一些建筑工程项目中的地基基础工程结构比较软弱, 达不到建筑施工的需求。这就要求施工人员根据地基基础工程施工特点实施相应的技术方法, 优化施工技术处理措施, 提高地基基础工程结构的稳定性和安全性。

**关键词:** 建筑施工; 地基基础工程; 施工技术处理

## Construction technical treatment measures of foundation engineering in construction

Libo Wang<sup>1</sup> Zhe Zheng<sup>2</sup>

1.China Coal Changjiang Infrastructure Co.,Ltd, Xuzhou, Jiangsu province, 221000

2.Jiangsu Zhongshuo Geotechnical Technology Co., Ltd, Xuzhou, Jiangsu province, 221000

**Abstract:** The foundation engineering is an important part of the construction project. When the construction personnel carry out on-site construction operations, they should clarify the characteristics of the foundation structure, analyze the problems that may be encountered in the construction, and then take professional construction technology methods to deal with and solve the problems, so as to strengthen the effectiveness of the application of construction technology. At present, the foundation engineering structure in some construction projects is relatively weak, which can not meet the requirements of construction. This requires the construction personnel to implement corresponding technical methods according to the construction characteristics of the foundation engineering, optimize the construction technical treatment measures, and improve the stability and safety of the foundation engineering structure.

**Keywords:** Building construction; Foundation works; Construction technology treatment

在我国建筑工程项目施工规模不断增大的当下时期, 一些分项目中的施工问题屡见不鲜, 一旦施工人员缺乏对其的重视, 就会直接影响建筑施工成效, 不利于我国现代化建筑行业的持续发展。尤其是在建筑行业经济效益水平逐渐提高的过程中, 施工人员要注意其中产生的各项技术问题, 尤其是需要解决地基基础工程施工中的问题, 提高整体结构的稳定性, 防止在工程建设后期产生其他问题。

### 一、地基基础工程施工特点

#### 1. 严重性

如果施工人员在地基基础工程建设施工阶段出现问题就会造成非常严重的后果, 影响工程项目后续施工作业的有序开展, 甚至可能会造成人员伤亡, 给施工人员和单位的发展产生较大的威胁。部分施工人员在现场操作中完全没有掌握地基基础施工要点, 在质量把控方面面临一些事故问题, 而其中的很多事故具有不可逆性, 在后续施工中还需要花费较多资金予以弥补。我国针对建筑工程中的地基基础工程施工构建了相应的行业标准规范, 部分施工人员在现场操作中完全没有达到施工要求, 极大地影响了

地基基础结构的稳定性。一些施工事故具有明显的危害性, 会直接损害建筑工程的局部结构, 达不到建筑施工标准。因此, 施工人员要明确工程建设施工要点, 以相应的施工标准作为基础, 避免产生严重的安全和质量事故。

#### 2. 复杂性

许多建筑工程施工条件都比较复杂, 施工人员在现场操作中会面临较多问题。而一些施工人员在没有完全了解施工现场的条件和环境的前提下直接开展工程项目施工操作, 没有深入到施工现场进行调查, 因而会受到复杂环境的影响, 降低工程项目建设施工成效。对于建筑工程中的地基基础工程来说, 针对所在区域的环境勘查必不可少, 其还要求施工人员严格审查施工资料, 掌握其中的数据信息, 进而充分了解复杂的施工环境, 针对其中可能存在的安全隐患制定相应的措施予以应对, 排除外界因素对施工造成的影响。

#### 3. 潜在性

地基基础工程施工需要将工程设计、施工和管理各个环节的工作相互联系起来, 通过紧密的衔接这些工作内容



和形式对其中产生的问题进行处理,促使工程项目建设施工质量得到提升。这类工程对于施工人员的技术能力和水平提出了较高的要求,不同的工序相互之间存在一定的制约,如果施工人员在现场操作中并没有完全按照工程建设施工要求落实相应的工作,就很可能产生隐蔽的安全或者质量问题,完成地基基础工程施工作业之后,相关单位需要做好工程建设施工检测和验收工作。但是这个阶段经常会面临一些困难性问题,验收人员难以完全查出其中的潜在性问题,不能够很好地对工程项目进行部署和监管。地基基础工程验收合格之后可能会在后续工程运营过程中产生一系列问题,不利于建筑工程项目的长期、稳定运行。

## 二、建筑施工中地基基础工程的施工技术方法

### 1. 土钉墙支护技术

这项技术在地基基础工程结构加固中的应用比较频繁,施工人员可以将土钉墙与混凝土结构配合使用,提高地基基础结构的稳固性,打造高品质的建筑工程项目。施工单位组织施工人员开展地基基础工程建设施工作业时,经常会树立以施工质量和安全性管控作为工作要点的目标,土钉墙支护技术的应用就可以在较大程度上完善工程项目建设施工成效,促使工程整体施工工作的开展更加有序。施工人员要在前期操作当中做好地基基础工程施工准备工作,了解施工场地的地质条件和环境,在此基础上参照行业施工规范标准,对一些达不到质量要求的土层进行处理,从根本上提高地基基础结构的稳固性,加强结构支护成效。每一个区域的建筑工程地基基础工程结构特征都存在一定的差异,施工人员要分析与工程建设施工相关的资料,实施土钉墙支护技术时确定钻机的放置位置,放置产生钻机偏移问题。为了减少施工中产生的问题,施工人员要在完成钻孔施工作业之后清理内部,再打入土钉,给地基基础工程结构提供稳定的支撑。

### 2. 粉喷桩技术

粉喷桩技术在地基基础工程施工中的应用可以延长结构的使用寿命,解决传统地基施工技术的弊端,促使整体结构保持较强的稳定性。许多区域的建筑工程地基基础结构的稳定性都比较弱,主要是受到不良地质结构的影响,给地基施工造成了较大的阻碍。施工人员处理其中的问题时,就可以借助粉喷桩技术提高结构的品质,达到工程项目建设施工标准。为了加强粉喷桩施工技术应用的实效性,施工人员需要在前期工作中做好相应的准备工作,了解施工范围内的土层组成及厚度、软土分布范围、有机质含量及地下水的侵蚀情况等,清除施工现场的障碍。设计人员则需要做好施工现场的平面布置,确定加固范围和各项技术指标,向施工人员交底。利用粉喷桩施工技术时,施工人员要致力于提高地基结构的承载力,按照建筑工程地基施工要求构建高标准桩,打造稳固性较高的地基结构,同时提高工程建设施工效率,缩减作业工期。施工人员还可以将粉喷桩技术与CFG技术相结合,以复合型技术的应用减少施工中的不均匀沉降问题,加强地基基础结构的承

载力,满足工程项目建设施工的质量要求。

### 3. 换填施工技术

针对一些表面结构的承载力严重不足的地基基础,施工人员要利用换填施工技术将不符合施工标准的土质置换为符合要求的土质,从根本上提高地基基础工程施工质量,减少后续施工中可能产生的问题。部分建筑工程中的地基基础工程表面表层性能不佳,达不到建设施工标准,这就需要内部软弱的土层进行置换,以提高内部结构的稳固性,还能够加强表面土层的承载能力。换填施工技术在现阶段的地基基础工程施工中比较常见,其操作方法相对简单。施工人员在实践操作之前要提前掌握土质情况,针对达不到高要求的土质进行挖除处理,完整挖出之后将强度较大的土质填补在挖除的地基区域中,再开展压缩处理操作,排除多余的粗砂矿渣等成分,加强地基结构的密实度。相对于其他地基基础工程施工操作来说,换填施工技术操作更加稳定,有利于提高工程内部结构的强度,还可以给整体结构提供持久的稳定支撑,促使地基基础工程能够长期保持安全的运行状态。

### 4. 抛石挤淤技术

不同的地基基础工程施工技术在实际应用当中要满足差异性要求,施工人员应分析不同技术方法的要点,根据工程整体建设施工的要求优化地基基础工程建设施工成效。抛石挤淤技术作为建筑工程中地基基础工程施工的一种技术形式,可以有效处理结构中的软弱地基,呈现良好的施工效果。实际运用抛石挤淤施工技术时,要向地基下方土层抛掷石料,根据工程建设施工条件和要求确定石料的数量和直径大小。由于这项施工技术的实施要以石料作为主要材料,所以施工人员要重点关注石料的性能,选择比较坚硬并且抗风化能力较强的石料。管理人员要检查施工过程中应用的石料的性能,方式其在实际应用中产生风化现象,否则石料会直接变成土壤,难以体现排淤效果,还会增加淤泥的体积,达不到预期的施工目标。施工人员采取抛石挤淤技术处理地基基础结构时,要严格控制石料的抛掷方向和频率,当土层结构较低时可以在两边位置抛掷,通过加强石料与土体结构的摩擦力强化排淤效果,解决地基基础软弱的问题,形成相对安全的地基基础结构。

### 5. 强夯施工技术

强夯施工技术对于施工人员的工作能力和水平要求不高,其在实践操作当中可以直接利用重锤对地基基础结构进行夯实处理,增大地基基础结构的密实度,呈现高强度的地基条件。其作为现代化建筑工程地基基础施工的主要技术之一,能够将人工操作与机械设备相结合,提高地基基础施工效率和质量。在前期施工中,施工人员要确定各个夯击点,对地面不平整的位置进行推平处理,以此作为强夯施工的基础条件,还要在每次施工间隙反复对其进行平整处理,提高工程建设施工实效性。利用重锤夯击地基土体之后,还可以结合小夯锤对个别特殊地点进行敲击,控制敲击的力度,保证敲击位置的准确性,逐步提高地基

的强度。强夯施工技术的应用要求施工人员控制重锤下落的高度,根据不同的土壤结构采取相对应的强夯方法,明确施工效率在不同土壤结构中的变化。当建筑工程中的地基基础工程土壤中含有较多水分时,要适当补充砂石再进行夯击,提高土壤黏性,形成稳定的基底。

### 三、地基基础工程施工技术处理措施

#### 1. 重视现场勘察

部分施工人员在现场操作中会受到多方面因素的影响导致施工技术应用效率较低,达不到预期的施工目标,还会在后续施工中产生较多问题。在优化地基基础工程施工技术应用效果时,施工人员要重视现场勘察工作的开展,掌握工程现场施工要点,对相关内容进行测量和评估,保证现场勘察的合理性和结果的精确性。落实这项工作时,应全面了解地质分布情况,得到数据信息之后进行综合分析,再选择可行性施工技术方法,为工程建设施工质量提供可靠的保障。地基基础工程施工技术的应用要求施工人员将工程设计方案与现场勘察结果进行对比分析,计算地基基础的承载能力,测定地基情况缩小施工中的误差。设置勘察点时,要考虑地基的均匀性,分析建筑群体之间是否存在联系,还要对彼此之间相互影响的特性进行深入探索,保证现场勘察工作的开展可以为后续施工技术处理措施的实施提供依据。

#### 2. 优化施工方案

工程设计是地基基础工程施工技术处理的要点,虽然在这个环节的工作中,设计人员不需要直接开展技术实践操作,但是其设计出来的工程建设施工方案会给施工技术处理措施的应用造成直接影响。因此,施工单位要重视设计人员的工作,优化施工方案,使其根据地基基础工程施工要点调整施工方案,完善工程建设施工规划,保证技术处理方案的合理性。建筑工程中的地基基础工程施工对于地基的承载强度提出了较高的要求,施工单位要对施工方案的设计和优化予以高度重视,利用以往的工程建设施工数据作为参考,计算土地的实际压力,出具准确的工程项目勘察报告,确保各项数据信息的真实性。实际优化施工方案时,施工人员可以开展荷载试验验证数据信息,为工程施工质量和安全性提供可靠的保障。针对一些特殊的建筑工程项目,设计人员和施工人员要对地基的承载力进行复核,创新地基基础工程设计理念,如果发现施工现场存在地基下沉问题就需要向有关部门上报,并且组织会议提出有效的措施予以弥补。

#### 3. 加强工序管理

部分建筑工程施工现场的秩序比较混乱,给地基基础工程施工造成了显著的影响。管理人员需要对施工人员的技术处理措施应用情况进行严格的监管,根据地基基础结构的性能和需要调整的地方对施工人员提出相应的要求,使其可以达到工程项目建设标准。地基基础工程施工需要经过多个工序才能够予以完善,管理人员要严格检查每一道工作的作业情况,确保施工操作没有问题之后才可以进入下一道工序。实际上,建筑工程中地基基础工程施工的工序比较繁杂,在大量工序情况下会使得部分施工内容比较隐蔽,施工人员就需要结合自身的工作经验和专业能力判断施工技术处理措施的可行性,管理人员则要做好工序验收工作,为工程建设施工质量提供良好的保障。实施工序管理操作时,需要严格规范地基基础工程施工验收节点,结合施工中的影响因素采取规范化措施,检查地基结构的稳固性是否达标,并且按照已有的检测体系进行多次检测,加强检测结果的合理性及准确性,使得每一道工序都可以达到规范性要求。设计人员、施工人员和管理人员之间要相互协调合作,共同分析施工管理要点,完成施工方案审核工作之后让施工人员按照施工顺序有条不紊地开展每一个环节的操作,防止产生混乱的施工情况,进而提高施工技术处理成效。

### 四、结语

地基基础工程作为建筑工程项目的重要部分,要求施工人员利用自身的专业能力应对复杂的施工条件,优化工程建设施工技术方法,采取可靠的处理措施加强施工技术应用成效。正式开展项目施工作业之前,应深入到施工现场勘察施工条件和环境,结合具体的施工情况提高技术应用的科学性,产生良好的地基基础工程施工效果。

#### 参考文献:

- [1] 张宝,官斌斌,荣小英,郭炳乾,沈思卿.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理对策分析[J].中国住宅设施,2022(10):154-156
- [2] 刘晨.房屋建筑施工中地基基础工程的施工处理技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(18):162-165
- [3] 王棋.建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施研究[J].居舍,2021(24):67-68
- [4] 李俊.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J].砖瓦,2021(02):166-167
- [5] 阎磊.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J].建材与装饰,2020(03):11-12

# 中速磨煤机出口煤粉浓度不均问题研究

梁文华 刘伟平

内蒙古锦联铝材电厂 内蒙古霍林郭勒 029200

**摘要:** 内蒙古通辽市某电厂 660 MW 直接空冷燃煤机组配备四角切圆煤粉锅炉, 锅炉采用中速磨煤机制粉, 因磨煤机出口粉量不均造成低负荷工况下燃烧不稳定, 同时运行中出现严重的锅炉水冷壁超温问题。为提高锅炉低负荷工况下的稳定性, 解决锅炉超温问题, 分析了煤粉不均的原因, 并依据理论分析进行了改造治理。结果表明: 通过采用先进的煤粉分离器可以有效解决煤粉不均问题, 锅炉低负荷工况下的稳定性提高, 锅炉水冷壁超温问题得到解决。

**关键词:** 660MW; 中速制粉系统; 煤粉均匀性; 锅炉稳定性

## Study on the uneven concentration of pulverized coal at the outlet of coal mill in a power plant

Wenhua Liang Weiping Liu

Inner Mongolia Jinlian Aluminum Power Plant, Inner Mongolia Hologol 029200

**Abstract:** A 660 MW direct air cooled coal-fired power plant in Tongliao City, Inner Mongolia is equipped with a four-angle cut round pulverized coal boiler. The boiler uses a medium-speed pulverized coal mill to make pulverized coal. Due to the uneven amount of pulverized coal at the outlet of the mill, the combustion is unstable under low load condition, and serious boiler water wall overtemperature problem occurs during operation. In order to improve the stability of the boiler under low load condition and solve the problem of boiler overtemperature, the causes of uneven coal powder are analyzed, and the transformation is carried out according to the theoretical analysis. The results show that the advanced pulverized coal separator can effectively solve the problem of uneven pulverized coal, improve the stability of boiler under low load condition, and solve the problem of boiler water wall overtemperature.

**Keywords:** 660MW; Medium speed pulverizing system; Pulverized coal uniformity; Boiler stability

### 引言

中速磨煤机静态分离器在技术上已经非常成熟, 电力行业内广泛应用, 但是受煤粉管道布置影响部分制粉系统出口输粉管粉量、风量偏差较大。为提高各输粉管煤粉均匀性, 保证锅炉燃烧稳定, 确保机组深度低负荷工况下的运行稳定性对煤粉分离器原理进行分析, 选用性能更适合的分离器。

### 一、某电厂磨煤机出口煤粉浓度偏差大问题

某电厂 660MW 超临界锅炉型式是超临界参数、变压直流炉、单炉膛、一次再热、平衡通风、紧身封闭岛式布置、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构、切圆燃烧方式、II 型锅炉。采用中速磨直吹式制粉系统, 每炉配有 7 台 MPS225HP-II 中速磨煤机, 燃用设计煤种时 6 台运行 1 台备用, 磨煤机分离器设计形式为静态分离器。

受限于磨煤机静态分离器的工作原理, 磨煤机出口各输粉管煤粉浓度分配不均匀, 平均煤粉浓度偏差率达 16.4%, 低负荷工况下各输粉管煤粉浓度偏差大造成锅炉燃烧不稳定且炉膛出口氮氧化物浓度高, 难以保证机组深度调峰。

### 二、煤粉浓度偏差原因分析

MPS225HP-II 中速磨煤机配套分离器为最基本的静态百叶窗分离器, 该分离器主要靠百叶窗开度控制粗细粉比例, 分离后的煤粉直接进入分离器出口 4 根粉管后被送入炉膛燃烧, 为实现风量均匀在每根粉管上安装有调节装置。但是由于磨煤机运行中内部风粉气流是旋转上升的, 磨煤机出口处的煤粉浓度难以保证均匀, 进而在各粉管风量调平后其所携带的煤粉量也存在较大偏差。

### 三、采取措施

#### 1. 技术路线选择:

对磨煤机分离器进行改造, 即在保留粗细粉调节装置的前提下在磨煤机出口增加高效的煤粉分配装置, 减少各粉管的煤粉浓度偏差。通过对行业内煤粉分配装置的应用情况调研了解到以下三种形式的分离装置能够达到提高煤粉均匀性的要求。

**格栅形式:** 通过格栅将煤粉气流分割为若干狭缝流, 再两两交叉引入两个支管, 其固有分配偏差一般为  $\pm 10\% \sim 15\%$ 。格栅型煤粉分配器性能较好, 缺点是其的运行状态下无法调节。

**动态旋转形式:** 通过调整转子转速调节煤粉分配, 使

煤粉分配更均匀，其煤粉分配偏差一般不大于 10%，优点是在线调节，调节方便灵活。缺点是旋转分离器动静间隙需密封严密，配套电仪系统相对复杂，日常维护工作量相对较高。

双可调形式：该技术首先通过煤粉浓缩装置将煤粉气流分为浓相和稀相，再分别对这两股气流进行重新分配，可方便地将直吹式制粉系统磨煤机出口各一次风管的风量

和煤粉分配偏差控制在  $\pm 7\%$  以内。现场安装方便，设备运行过程中维护工作量小。

### 2. 效果分析

改造对炉膛出口烟气温度偏差影响的评估结果

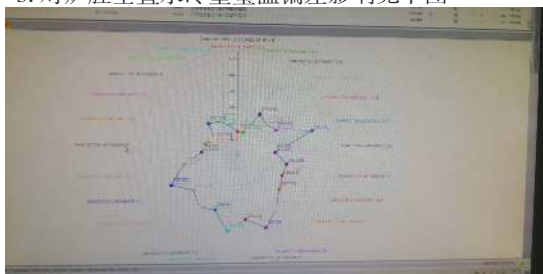
改造完成后，对比改造前与改造后炉膛出口烟气温度偏差，评估结果见下表。

炉膛出口烟气温度偏差评估结果

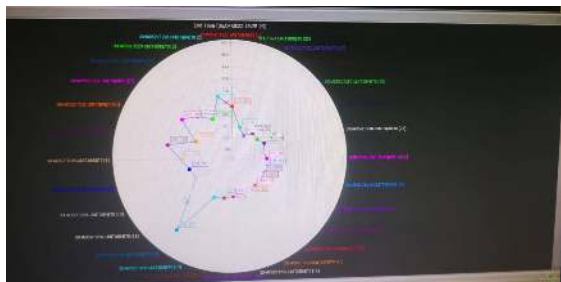
项目	单位	改造前	改造前	改造前	改造前	改造后	改造后	改造后	改造后
机组负荷	MW	339	444	532	560	339	393	509	600
日期	—	6.4	6.6	6.16	6.24	9.5	8.28	8.31	8.05
时间	—	15:45	0:24	16:08	17:17	16:20	3:23	12:14	20:28
A 侧炉膛出口烟气温度	℃	932.8	1107.6	1017	1133	907	975.7	1016	1061
B 侧炉膛出口烟气温度	℃	724.8	943.2	929.7	1040	793	938.8	971.6	993.8
温度偏差	℃	208	164.4	87.3	93	114	36.9	44.4	67.2
温度偏差平均值	℃	138.2				65.6			
炉膛出口烟气温度偏差减少值	℃	72.5							

从测试结果可以表明：在机组全负荷段运行工况下，A、B 侧炉膛出口烟气温度偏差减少了 73.5℃左右，说明分配器改造完成后，一次风量与煤粉分配更加均匀，对减少锅炉炉膛出口烟气温度偏差有明显的改善作用。

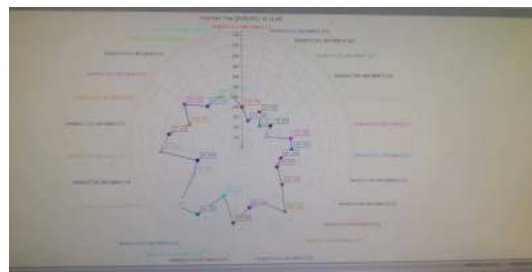
### 3. 对炉膛垂直水冷壁壁温偏差影响见下图



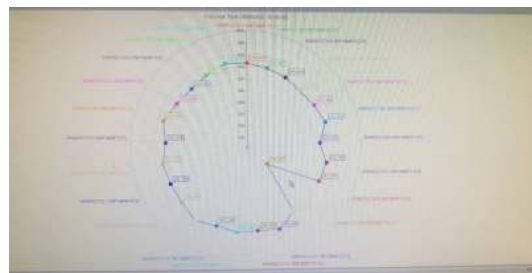
改造前 340MW 负荷工况炉膛左侧垂直水冷壁壁温



改造前 340MW 负荷工况炉膛右侧垂直水冷壁壁温



改造后 340MW 负荷工况炉膛左侧垂直水冷壁壁温



改造后 340MW 负荷工况炉膛右侧垂直水冷壁壁温

从上图可以看出：磨煤机分配器改造前，340MW 工况下，炉膛左侧垂直水冷壁壁温最高点达到了 400℃左右，炉膛右侧垂直水冷壁壁温最高点达到了 440℃左右。运行人员为了保持垂直水冷壁壁温不超温，经常需要降低锅炉

过热度来控制水冷壁壁温,低负荷垂直水冷壁壁温超温问题是机组长期运行过程中存在的一个主要问题之一,严重影响机组在低负荷运行工况下的安全性。磨煤机分配器改造完成后,相同负荷运行工况下,A、B侧垂直水冷壁壁温偏差明显减少,A、B侧垂直水冷壁壁温最高点也基本在360℃左右,较改造前分别降低了40℃与80℃左右,改造完成后低负荷垂直水冷壁壁温超温问题已彻底根除。改造完成后,机组未发生低负荷垂直水冷壁壁温超温导致的机组降过热度运行情况(包括几次连续长时间带300MW深度调峰负荷测试)。

#### 四、结论

在项目改造前,受锅炉垂直水冷壁壁温超温的限制,机组最低安全负荷仅为350MW左右,通过技术改造,低负荷运行工况下各磨煤机煤粉与一次风量分配均匀性提高,使炉膛截面热负荷与区域热负荷分布更加均匀,提高了锅炉低负荷燃烧稳定性,彻底根除了锅炉垂直水冷壁壁温超

温对机组现阶段深度调峰能力的制约,改造后机组通过几次连续长时间带300MW深度调峰测试后得出,项目改造完全达到了现阶段机组深度调峰的技术要求。

#### 参考文献:

- [1] 黄涛. HP863碗式中速磨煤机分离器的优化设计[J]. 装备机械, 2022(01):17-20.
- [2] 王钦华. MP2519型中速磨煤机动态旋转分离器改造与应用[J]. 山东化工, 2020,49(17):135-136+149. DOI:10.19319/j.cnki.issn.1008-021x.2020.17.055.
- [3] 潘利. 中速磨煤机配套的动静态旋转分离器的技术发展[J]. 电子测试, 2019(18):110-111. DOI:10.16520/j.cnki.1000-8519.2019.18.048.
- [4] 李红. 中速磨煤机静态分离器中煤粉分离特性研究[D]. 中国矿业大学, 2017.
- [5] 贾波. 紧凑型可调煤粉分配器开发及其性能研究[D]. 西安热工研究院有限公司, 2018.

# 集中供热运行管理节能降耗的措施研究

刘伟

华电能源股份有限公司富拉尔基发电厂 黑龙江 齐齐哈尔 161041

**摘要:** 目前,我国正处于经济发展的转型期,高耗能、粗犷的产能正在淘汰,节能型的、高附加值的、低碳的、绿色的、环保的生产模式正在形成,正所谓绿水青山就是金山银山。新时代下供热企业如何顺应时代发展,搞好城市服务功能,任重道远。面对这一严峻形势,供热企业只有积极改革,创新思维,加强内部管理,实现跨越发展,强化自身竞争力,综合分析城市集中供热运行管理相关内容,有助于合理化运用节能降耗措施,在满足城市的供热需要同时,提升城市集中供热系统运行效率。

**关键词:** 集中供热; 运行管理; 节能降耗

## Study on the measures of energy saving and consumption reduction in central heating operation management

Wei Liu

Huadian Energy Co., LTD. Fularji Power Plant, Qiqihar, Heilongjiang 161041

**Abstract:** At present, China is in the transition period of economic development, high energy consumption, rough production capacity is being eliminated, energy-saving, high added value, low carbon, green, environmental protection production mode is forming, green mountains is gold and silver mountains. How to adapt to the development of the new era and do a good job in the urban service function is a long way to go. In the face of the serious situation, heating enterprises only positive reform, innovative thinking, strengthen internal management, spanning development, strengthen their competitiveness, comprehensive analysis of urban central heating operation management related content, help rationalization using energy saving and consumption reduction measures, to meet the needs of the city heating at the same time, improve the efficiency of urban central heating system.

**Keywords:** Central heating; Operation management; Energy saving and consumption reduction

### 引言

可持续发展背景下,社会各界对环保问题的重视程度与日俱增,针对城市供热系统运行中的高能耗、高污染问题,如何有效解决此类问题,积极推广应用集中供热模式是必然选择。供热系统是城市运行发展的重要内容之一,为了顺应时代发展要求,减少能耗和污染,应积极完善集中供热系统,改善传统、分散供热方式的资源利用率低、能耗大的问题,在减少空气污染,提升城市环境质量的同时,助力环境友好型城市的建设和发展。

### 一、集中供热系统概述

集中供热系统是以集中热源所产生的热水或蒸汽作为热媒,通过热网向一个城镇或较大区域的生产、供暖、通风、空调和生活热水等热用户供热的系统,由热源、热网和热用户三个部分组成。集中供热工程量大,其内部管道部署错综复杂,不过最重要的就是动力泵。在动力泵里面有大量自动循环的水,经过加热流到暖气片,接着在暖气片

当中经过热交换就能够为室内供热,水变冷之后又开始回流到加热器中继续加热。这样一个轮回的方式,才能让室内的温度可以得到提升,同时也能保证暖气片内的水一直都是热的,可以持续不断地为整个城市的居民供暖。集中供热中的恒压供热站是热网与热用户的连接场所。它的主要作用是,在不同条件的热网工况下,利用转换和调节热媒的方式,根据用户需求合理的分配热量,并在分配热量的过程中对热量进行计量,以及检测、记录热媒的参数和数值。变频恒压供热系统以管网压力为设定参数,通过微机控制变频器的输出频率从而自动调节进煤电机的转速,实现管网压力的闭环调节(PID),使供热系统自动恒温于设定的压力值,即温度降低时,频率升高,电机转速加快,供热量相应增大,温度升高时,频率降低,电机转速减慢,供热量亦相应减小,这样就保证了“供求平衡”,同时达到提高供热效率的目的。

### 二、当下集中供热运行管理中存在的问题

#### 1. 硬件设施不到位

我国北方居住建筑在供热计量所需硬件设施方面存在诸多短板,突出表现在:一是建筑节能效果不佳。我国居住建筑能耗普遍较高,特别是老旧小区尤为突出,建筑本身节能效果对供热计量有较大影响。据调研,上世纪90年代以前建成的老房子的单位耗热量是2000年以后建成房屋的1.5倍以上。二是供热系统不匹配。老旧小区单管上下直通式供热系统自动化水平低,且“跑冒滴漏”现象较为普遍,运行工况失调现象明显,能源浪费严重,无法满足供热准确计量的要求。三是计量装置不满足需要。新建小区的计量装置往往由房地产开发商安装建设,产品选型往往质量堪忧、以次充好。一些完成供热计量改造的小区,供热计量装置在试用结束或损坏后,长期闲置,供热企业也未按供热计量收费。

## 2. 市场主体不积极

从供热企业角度看,供热价格与成本倒挂是主要原因。一方面,部分老旧居住建筑隔热保温性能差,热损失较大,既增加住户采暖费也增加供热企业能源成本。如实施按热收费,供热计量装置投入一般由供热企业承担,加上后期运维更换,成本较高。另一方面供热计量收费多“多退少不补”或“多退少补但上封顶”政策,供热企业收益可能低于按面积收费。从用户角度看,对分户供热计量及相关政策的“不认同”是最大障碍。一是用户对供热计量装置的准确性存疑,部分用户反映采暖费用上涨但舒适性并无改善,不愿按计量缴费;二是分户计量收费计算方式相对复杂,需要预交费然后退费,且退费过程中用户感受度和满意度较差。因此大部分居民仍倾向按面积收费。

## 3. 供热能力与民生需求不匹配

对于供热企业而言,自建立以来时间较长,且依然采用传统运营模式,管理思想较为滞后,体制机制缺乏灵活性;供热设备比较陈旧、热源不足、管网老化、调节方法滞后、供热成本持续增长是影响供热企业高速发展的重要因素。因城市规划缺乏系统性,就发展速度日益加快的房地产市场和迅猛提升的民生需求,企业供热发展能力通常是心有余而力不足。

## 4. 运行管理存在问题

城市集中供热系统在正常运行中,需要正确认识到运行管理的重要性,从实际情况来看,集中供热系统运行中一个常见问题,即水力失调。此类问题的出现,其原因在于缺少调节设备支持,无法依据实际情况动态调节,此种情况下不仅会造成资源损耗,最终也无法取得理想的调节效果,造成不必要的资源损耗。

# 三、集中供热运行管理中的节能降耗措施

## 1. 完善热耗量计算系统

精准计算热耗量,摒弃以往的按照面积缴费模式,有助于消除用户的抵触情绪,减少不必要的损失,实现热费收缴工作规范、合理,为集中供热系统推广应用创设有利系统条件。传统的按照住户面积缴费模式并不合理,致使用户缴费积极性不强,这一现象较为普遍。对此,可以通

过热计量表、热量分配表等方式,更加精准、可靠地计算热用户耗热量,在此基础上建立相较于完善的热费收取体系。通过此种方式,精准计算用户热能耗量,可以在室内人口区域安装热计量表,按照耗热量计算和缴费。对于一些没有条件的用户,也可以安装楼栋热计量表,用温度面积法分摊每户热用户的热能耗量,这样可以有效提升耗热量计算精准度,解决传统按面积收费模式的收费过高情况,尽可能减少用户抵触情绪,潜移默化培养用户的节能环保意识。可以安装热工仪表设备,实时掌握集中供热系统的运行情况,了解其中存在的问题,及时发现和改进。

## 2. 做好成本预算工作

对于企业内部管理而言,成本预算管理方法较为常见。对此,供热企业应对供热成本预算投入更多的精力,全面推行成本预算。基于企业上年度各供热站点统计成本信息,制订科学合理的成本预算计划,尽力做到全面预算。所以,成本预算尽可能做到每季度、每半年制定,如果可以每月也可制定,新一年预算的制定时间选择在每年供热准备开始的时候,以方便年度盘点活动的顺利进行。之所以要制定这些成本预算,主要目的就是有效应对突发状况时。加强成本预算,可深入挖掘出企业内部发展潜力,有计划、有步骤地对成本进行控制,促进企业经营效应的进一步提高,有效预防资金周转不畅的问题。

## 3. 增强用户节能意识

增强供热单位节能意识的同时,也要注重热用户节能意识的培养,只有二者协调配合,才能更好地实现节能降耗目标。对此,应该在充分调查的基础上,维持室内的系统水力平衡,通过选择积极有效的干预措施来维持室内系统稳定性,满足热用户调节需求,减少不必要的能耗。具体方法可以通过手动设定控温阀,或是安装自动流量平衡阀装置,实现供热量合理调控。将温控阀在散热器入水管路中牢固安装,用户可以结合具体需求来动态调节温度,确保系统内部维持动态平衡状态。安装自力式流量控制器,可以针对性改善水利失调问题,实现供热流量有效调控,维持内部水力平衡。在实际工作中,借助调节阀座间开度和阀芯开度,通过控制流动阻力来实现调节流量的目的,对于维护供热系统稳定性具有积极作用。室外系统水力平衡,主要是维持建筑物之间的流量,通过安装自动流量平衡阀来实现,充分结合建筑采暖需求来调节流量,并进一步增强集中供热系统稳定性。基于此种方式,还可以实现供热户之间的流量均衡,避免供热温度高低不均情况,最大程度上消除集中供热系统的流量波动问题。

## 4. 建立健全居民投诉监督机制

对于供热公司而言,居民是最佳监督者,一旦发现重复收费、错误收费的情况,居民便可进入服务信息系统中,发表自己的意见或者直接投诉自己认为不合理之处,并跟踪问题是否得到解决。而企业也应在第一时间将解决结果告知消费者。

## 5. 加大整合力度,壮大供热规模

供热企业应利用集中供热方式能源的显著优势,如资源集中、利用率高、环保经济等,为供热事业的集中奠定基础,大力争取政府一系列优惠政策,积极对热电联产电厂和供热管网周边区域进行整合,以集中供热代替零散取暖的方法。对供热热源、管网、技术人员及资金储备进行有效整合,构建全方位、多层次的管理运行模式,进一步强化整体服务质量,有力地促进供热体制顺利改革,迅速构建供热“一张网”,促进供热行业管理调度和保障能力增强,能源利用率最大化,顺利实现提质增效的目的,促使整个社会做到节能减排。

#### 四、结束语

综上所述,随着市场竞争日渐激烈,加之市场需求越来越多元化,就要求供热企业注重自身经营管理,积极改革,强化经营管理水平及质量,一方面有助于强化供热企业经济、社会效益;另一方面也可顺利实现企业战略目标,

为企业可持续发展保驾护航。

#### 参考文献:

- [1] 杜野. 城市集中供热系统节能技术及热力站控制系统的思考 [J]. 技术与市场, 2020,41(9):113,115.
- [2] 卢冰冰. 城市集中供热系统节能技术及热力站控制系统的分析 [J]. 机械管理开发, 2020,35(8):264-265,291.
- [3] 杨永福, 许浒. 基于城市集中供热锅炉运行中的节能环保技术分析 [J]. 中国设备工程, 2020,36(3):219-220.
- [4] 李楠. 我国中小城市集中供热管理日常问题及对策研究 [J]. 科技经济市场, 2019,35(3):114-115.
- [5] 孙梁. 浅谈如何改善城市集中供热服务质量提高供热效益 [J]. 智能城市, 2018,4(19):42-43.
- [6] 宋传志. 试论节能减排技术在城市集中供热系统运行中的应用 [J]. 中国高新区, 2018,18(14):20.



# 浅谈有机垃圾处理项目中总图设计要点及节地措施

田 园

中城院(北京)环境科技股份有限公司 北京 100120

**摘要:**近年来,有机垃圾的危害已经引起国家和地方相关部门的高度重视,很多地方已将有机垃圾处理纳入循环经济工作的重点环节来落实。而有机垃圾处理技术在我国起步较晚,目前发展到以分离出有机物,进行厌氧发酵产生沼气的资源化利用为主。总图设计,在有机垃圾处理项目中发挥着十分重要的作用,其布置的科学性决定了整个场地的合理性和经济性,一个好的总图设计,应该是工艺流程顺畅、管线连接短捷、交通组织便利、场地利用合理的。本文主要从项目特点、功能分区、节地措施等方面对有机垃圾处理项目的总图布置进行阐述。

**关键词:**有机垃圾;总图设计;功能分区;节地措施

## Discussion on general drawing design points and land saving measures in organic waste treatment project

Yuan Tian

Zhongcheng Yuan (Beijing) Environmental Technology Co., LTD. Beijing 100120

**Abstract:** In recent years, the harm of organic waste has caused the national and local relevant departments of great attention, many places have been organic waste treatment into the key link of circular economy work to implement. The organic waste treatment technology started late in China, and is now developed to isolate organic matter, anaerobic fermentation to produce biogas resource utilization. General drawing design plays a very important role in the organic waste treatment project. The scientific nature of its layout determines the rationality and economy of the whole site. A good general drawing design should be smooth process, short pipeline connection, convenient traffic organization, and reasonable use of the site. This paper mainly expounds the general layout of the organic waste treatment project from the aspects of project characteristics, functional zoning, land saving measures, etc.

**Keywords:** Organic waste; General drawing design; Functional partition; Land saving measures

### 前言

随着我国工业化和城镇化加速发展阶段,面临的资源和环境形势十分严峻。为抓住重要战略机遇期,实现全面建设小康社会的战略目标,国家大力倡导发展循环经济重视环境保护,以尽可能少的资源消耗和尽可能小的环境代价,取得最大的经济产出和最少的废物排放,为此,各个地区已将有机垃圾处理纳入循环经济工作的重点环节来落。我国虽然国土面积位于世界第三,但土地属于不可再生资源,为了贯彻节约用地的国策,在总平面设计时,应合理地紧凑布置建、构筑物、交通运输线路,以节约用地。

### 一、我国有机垃圾处理项目现状及主要特点

有机垃圾主要包括餐厨垃圾、厨余垃圾、粪便垃圾、畜禽尸体等。有机垃圾处理方式主要包括堆肥、厌氧、微生物降解等方式。近年来,我国有机垃圾处理主要发展为以“预处理+厌氧发酵产沼气的资源化利用”工艺为主,厌氧发酵产生沼气,既解决了环境问题,又将有机垃圾转化为高品质的能源。

### 二、有机垃圾处理项目中总图设计要点

#### 1. 主要单体

有机垃圾处理项目中根据工艺生产需要,单体主要划分为三部分:主要生产单体、辅助生产单体、管理类单体。

主要生产单体主要包括有:有机垃圾处理综合车间、厌氧罐、沼气净化设施、沼气气柜、污水处理车间、污水处理水池、火炬、粗油脂储罐、除臭设施等建构筑物。

辅助生产单体主要包括有:消防水泵房及消防水池、配电室、锅炉房、初期雨水池、洗车台、地磅房等建构筑物。

管理类单体主要包括有办公楼、宿舍楼、环保宣教中心等建构筑物。

#### 2. 功能分区

有机垃圾处理工程根据工艺生产要求一般主要分为以下几个区:厂前区、综合处理区、厌氧发酵区、沼气净化区、污水处理区、沼渣处理区、油脂加工区、辅助生产区。

(1) 厂前区:一般位于厂区主要人流出入口位置,主要布置有行政办公和生活服务等建筑群的区域,厂前区属于洁净区域,应布置在厂区全年最小风频的下风向,厂前区除满足防火及风向要求外,应综合绿化景观布置,选择适宜的植物进行种植。

(2) 综合处理区: 一般布置有综合处理车间、上料坡道等建构物, 综合处理车间为有机垃圾处理工程的核心建筑, 承担着有机垃圾的接收、暂存、分选破碎、制浆、分离提油、浆液输送等功能。上料坡道为通往综合处理车间二层卸料大厅的坡道, 在采用一层卸料方式的时候可不设上料坡道。

(3) 厌氧发酵区: 一般布置有厌氧罐、进水罐、出水罐、冷却系统。综合处理车间制取的有机垃圾浆料将在厌氧罐进行停留、发酵、输送, 为产生沼气提供良好的环境。

(4) 沼气净化区: 沼气净化设施是对厌氧产生的原生沼气进行脱水、脱硫, 净化沼气中的杂质, 提高 $\text{CH}_4$ 的含量, 以备沼气做下一步资源化利用。沼气资源化车间一般分为沼气提纯、沼气发电、沼气燃烧产热。

(5) 污水处理区: 一般主要布置有污水处理车间、污水处理水池。主要为处理厌氧产生的污水, 经处理后的污水达标后进行排放。

(6) 沼渣处理区: 主要布置有沼渣处理车间, 对综合处理车间、厌氧浆料产生的沼渣进行处理, 产生有机肥。

(7) 油脂加工区: 一般布置有生物柴油制备车间、油脂储罐、甲醇储罐等。

(8) 辅助生产区: 一般主要布置为厂区提供热、电、水等外部条件的辅助性单体。主要有: 锅炉房、配电室、消防泵房及消防水池、停车场、地磅等。

### 3. 总图设计要点

有机垃圾处理项目工艺较为复杂, 涉及专业多, 在满足规划要求的同时, 总平面布置中应注意以下几点:

(1) 立足节约用地: 有机垃圾处理项目建筑单体较多, 应尽可能将生产相关或联系密切的建筑物合并布置, 有利于节约用地。以某市有机垃圾资源化处理项目为例, 由于项目用地较紧张, 厂区采用了联合建筑的形式, 将餐厨、厨余、粪便垃圾处理车间、沼气发电间、换热间、办公室、备品备件间、配电室、消防泵房及水池、锅炉房等单体联合布置, 不但节约用地, 而且使厂区在平面上更加规整, (2) 合理布置综合管架: 有机垃圾处理项目中各个介质主要靠管线连接, 且联系密切, 主要管线包括有臭气管、沼气管、蒸汽管、浆料管、空气管、雨水管、给水管、污水管、电力管线等, 应结合厂区管廊布置总图, 不但使管线连接短捷, 且可有效减少管线开挖, 减少管线用地, 同时使厂区更加规整。

#### (3) 合理布置危险性较高建构物

①厌氧罐: 对于厌氧罐的火灾危险性类别, 有储气功能的罐体危险性比较大, 属于甲类罐体, 布置中应注意。没有储气功能的厌氧罐可按照《大中型沼气工程技术规范》, “厌氧消化器应分组布置, 厌氧消化器之间及厌氧消化器与站内其他设施的间距应能满足检修和操作的要求”。厌氧罐罐间的间距根据工艺要求一般可为5m。

②沼气的柜: 要分清沼气的柜的类型, 干式、膜式、湿式气柜, 在平面布置上防火间距均有不同, 同时还应划

分防爆区域。布置时除了应注意与厂区内道路的间距外, 还需注意厂外道路及建构物的防火要求。气柜属于有机垃圾处理项目中危险性比较高的单体, 一般应布置在厂区边缘地带, 远离管理区、生产区。

③上料坡道: 上料坡道应尽可能与厂区物流出入口紧密连接, 缩短垃圾运输车在厂内的运距, 降低车辆运输对厂区环境的影响。上料坡道起点处应尽量远离发生运输的建、构筑物, 因为下坡行驶车辆速度较快, 司机不好把握车辆行驶速度和方向, 坡道起点亦是厂区交通事故的危险点。

④火炬: 火炬分为分散式火炬和封闭式火炬两种, 总平面布置中应注意采用的是何种方式, 当采用封闭式火炬时, 根据《大中型沼气工程技术规范》, 与周边设施的间距可以减半, 但应注意火炬与厂外建构物的间距, 应满足《城镇燃气设计规范》相关规定。

(4) 合理组织人流、物流运输: 有机垃圾处理厂区物料运输车辆种类比较多, 主要有餐厨车、油罐车、污泥车、运渣车等, 合理组织车流, 避免因交通组织不合理造成厂区物流互相干扰。

### 三、有机垃圾处理项目中节地措施

1. 建筑单体合并: 有机垃圾处理项目中, 各个工艺单体联系密切, 尽可能将生产相关或联系密切的建筑物合并布置, 有利于节约用地。

#### 2. 建筑间距

适当的建筑间距是为了确保工厂的生产安全, 首先, 根据工艺要求在平面相对位置确定后, 根据相关规范规定确定建构物之间的间距, 防护间距要求主要包括防火要求、防爆要求, 卫生要求等。将危险性比较高的单体, 如沼气的柜, 可以布置在厂区边角地带, 减少因与各个单体防火间距而造成的用地浪费。

#### 3. 道路规划设计

厂区内, 道路用地占据了厂区很大一部分用地, 合理规划厂区道路, 有利于节约项目用地。布置时保留必要的建筑防火安全间距, 厂区硬化兼做消防通道即可, 无需再单独布置道路。

#### 4. 管线综合设计

合理规划厂区管线, 高效利用综合管廊。除重力流管道外, 可结合总平面布置将工艺、水、电、暖等管道, 统一规划在综合管廊上, 把管线集中布置, 有利于节约用地。

### 四、总结

综上所述, 在有机垃圾处理项目总图设计时, 应综合考虑用地条件, 满足规划要求, 尽量采用联合建筑的形式, 并将功能相近的单体临近布置, 合理规划厂区道路和管线, 以节约用地, 应注意采用合适的规范布置厂区内危险系数比较高的单体, 保障厂区的安全运营。

目前, 全国的垃圾分类工作已经全面启动, 有机垃圾资源化处理项目也会越来越多, 但是有机垃圾处理工艺在我国仍处于起步阶段。在设计中, 不像传统的电力、石化、

钢铁等行业，目前并没有系统的规范对有机垃圾项目中的防火间距进行明确规定、对各个单体明确定义。所以，在总图设计方面，要选择合适的规范进行设计，以确保项目在建设完成运营的过程中，能够安全稳定，也能够最大限度的节约用地，节省项目建设投资。

**参考文献：**

- [1] 崔鹏. 浅析工业企业总图运输设计要点及优化[J]. 智慧城市. 2018(004)014. 19-20
- [2] 《总图设计》，井生瑞主编，冶金工业出版社，1989年5月
- [3] 中华人民共和国国家标准 GB 50016-2014(2018 版) 建筑设计防火规范[S]. 北京：中国计划出版社，2018
- [4] 中华人民共和国国家标准 GB/T 51063-2014 大中型沼气工程技术规范[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2014

# 新时期建设工程市场开发的投标经营研究

董俊杰

中交路桥华北工程有限公司 北京 101100

**摘要:** 目前,在新时期的工程建设市场环境下,为了生存和占据市场地位,建筑施工企业必须加倍努力开拓市场,并采取适合当前形势的企业发展战略。企业在制定发展战略时,必须考虑企业自身业务发展方向及其他客观因素。市场开发作为企业经营发展的排头兵,企业首先要重视市场开发,强化市场开发管理,提高市场开发工作的业务专业性。强化招标项目信息的收集与跟踪,对招标文件、投标文件的评审等投标程序进行规范化管理。企业要提高竞争力并获得更好的项目,就必须要有严谨的、系统的、规范的市场开发管理体系。

**关键词:** 新时期; 建设工程; 市场开发; 投标经营

## Study on bidding management of construction project market development in new period

Junjie Dong

Zhongjiao Road and Bridge North China Engineering Co., LTD., Beijing 101100

**Abstract:** At present, in the new period of the project construction market environment, in order to survive and occupy the market position, construction enterprises must redouble their efforts to expand the market, and adopt the enterprise development strategy suitable for the current situation. When formulating development strategy, enterprises must consider their own business development direction and other objective factors. Market development as the vanguard of enterprise operation and development, enterprises should first pay attention to market development, strengthen the management of market development, improve the professionalism of market development work. Strengthen the collection and tracking of bidding project information, and conduct standardized management of bidding procedures such as the evaluation of bidding documents and bidding documents. To improve competitiveness and get better projects, enterprises must have a rigorous, systematic and standardized market development management system.

**Keywords:** New era; Construction projects; Market development; Bidding operation

中国特色社会主义进入了一个新时期,从快速增长阶段向高质量发展阶段过渡,为建设工程的现代化和创新提供了机会,建设工程正在逐步向大规模转型。为了提高企业在工程建设市场的占有率,就必须全面了解市场的发展情况,并对市场进行全面的分析,通过风险分析优化和完善投标经营战略,使企业在激烈的市场竞争环境下有更强的竞争力。

### 一、工程建设市场开发投标经营的主要原则

#### 1. 应始终坚持盈利性原则

盈利通常是所有企业在经营过程中的主要目标。盈利原则在不同发展阶段的重要性必须得到强调。一方面,最初阶段设定的主要目的通常是在短时间内获得足够的经济利益。另一方面,在增长阶段,企业的影响和竞争力必须通过树立良好的品牌形象来提高,积极引进新技术并建立适合企业文化特点的发展道路,这有利于突出企业的整体实力,优化最终盈利效果。

#### 2. 坚持可靠性原则

在研究招标项目时,应综合了解、分析业主的经济实力。

在分析项目条件时,应全面掌握关键因素,如在工程审批过程,要准确了解各阶段项目的进展及变化,确保信息的可靠性,为后面投标阶段公司对项目的投标决策提供参考,避免投标后外部干扰因素的影响,妨碍工程施工及项目管理的顺利进行。与此同时,应遵守招投标规定,减少不遵守规定对招投标产生不利影响,避免出现问题<sup>[1]</sup>。

### 二、当前招投标工作存在的问题

#### 1. 招投标违规现象

笔者近年来在工作中积累了丰富的经验,认为目前的招标程序有很多常见的违规行为:(1)一些招标企业打算将工程承包给单位,为了实现这一目标,企业在分解大型项目后,将项目分配给缺乏必要技术能力的单位。(2)部分招标结束后,对工程图纸进行修改,进而扩大工程范围。(3)为了减少招标过程中的竞争者人数,一些公司利用社会联系将需要公开招标的项目转换为邀请招标。

#### 2. 工程施工单位规避招投标问题

为了获得更大的利益,一些机构在招标过程中采用了各种手段,扰乱了市场秩序。为了获得施工权,一些企业

采用各种方法降低施工成本或改变设计;然而,这些公司的做法可能对建筑工程的质量产生不利影响。一些工程项目规模很大,但对于这些大型项目,一些组织将它们分成小项目,并将它们分包给几个公司,这就对招标管理产生一定影响。当项目施工涉及大量企业时,项目施工管理难度增大,难以确定每个企业的责任,使项目质量达不到预期。

### 3. 执法审查力度不够

产生上述行为的主要原因是招标人没有严格审查投标人的资格,但更多原因是招标人与投标人之间的违规行为。有关行政部门管理不善只会助长这种不良文化。一些人为了人情,而对违规行为视而不见、无所作为,管理不善造成没有足够的证据进行直接管理和惩罚,从而使某些不良行为和漏洞难以及时发现。这些问题使建设项目的招投标比较混乱,难以逆转<sup>[2]</sup>。

## 三、建筑工程市场开发中的投标经营策略

### 1. 招标信息的收集、跟踪、整理

首先,可以让信息管理人员通过定期查阅工程信息网站上的相关官方信息,搜集统计各个领域的发展计划和项目,公司市场开发部门在这些项目中选择符合公司施工要求及发展需求的工程项目,并为这些项目建立专门的数据库进行分析、管理。其次,在建设过程中,企业必须注意与其他单位建立起良好的合作关系,与合作伙伴、业主和政府必须要守诚信,不要损害公司的信誉,以免影响未来的长期发展。再者,是与有关行业机构保持密切联系,加强沟通,收集项目审批过程中的具体信息,为后面的项目跟踪工作打好基础。另外,企业必须及时并提早了解到重要的投资项目信息,了解从项目规划到批准的各阶段相关情况,并组织专家开展分析论证工作。最后,企业必须进入市场,了解市场趋势,进行区域化管理并加强区域间交流,共享现有信息资源。确定这些项目的市场需求趋势和发展状况。

### 2. 规范建设工程投标组织策划工作

市场开发是企业生存的手段,投标的成功直接关系到企业的生存和发展。因此,企业必须高度重视市场开发的项目投标工作,并招聘具有投标经验丰富、业务能力和责任感强的人员组建市场开发部门。在项目投标组织策划时,首先需要召集各相关部门及专业人员组成投标工作小组,专门负责项目投标的各项工作。在组建投标小组后,公司应向参与投标的人员提供有针对性的专业培训,特别是在招标文件评审、投标工作要求、投标文件编写等方面,使小组人员迅速了解本项目投标的重难点,掌握相关流程节点。其次,企业必须明确界定投标人员的职责,并使其落实责任。大家应清楚自身职责并协助工作展开,以免因工作、职责不明确造成混乱使工作难以顺利进行的情况。通过加强投标人员管理,才能使投标工作更加高效顺畅的进行。最后,规范项目投标方案是一项涉及大量工作的系统工程。方案的制定要以工程的复杂性和细节为基础,如果项目信

息不详细,则需要在制定投标战略之前收集尽可能多的相关信息。公司应安排人员对建设项目现场进行实地考察,掌握相关数据,并进行调整。组织技术人员根据现行行业政策、技术规范和施工要求对技术方案进行研究和全面评估,为编写高质量的投标文件提供技术支撑。通过规范的投标组织策划,为公司的市场开发投标工作奠定了基础,也保障了公司的市场开发业务顺利开展<sup>[3]</sup>。

### 3. 编制标前评估

招标人通常较重视投标人的报价,适当降低报价可以提高投标的成功率。投标人在不知道成本的情况下无法进行合理的报价,必须进行成本分析,这对企业的经营和效益至关重要。公司应组织经营部、成本合同部中的工程造价专业人员,在确定投标项目后,公司应组织人员前往项目现场进行实地考察,了解当地建筑材料市场和劳动力市场价格,计算项目施工费用,然后根据项目的技术条件进行综合测算,算出毛利率,并评估相关风险后明确报价。

#### (1) 投标前对项目进行现场调查、进行市场咨询

公司在正式投标前,应该进行现场调查,了解钢筋、水泥等建筑材料的价格,以及周边地区建筑材料的价格和运输成本。此外,还要了解水价、土地价格、燃料价格和来源、项目周围的道路以及劳动力。

#### (2) 做好成本测算、确定成本控制目标

成本核算是制定科学上合理的成本控制方案、确定适当成本控制目标所必需的。这项工作的核心是结合项目的工程内容、施工场地条件、所需的材料、投入的施工设备和人员规模等来预测施工成本。

#### (3) 实现效益

良好的成本测算和分析有助于施工企业改进项目管理和节约成本。通过项目评估和项目施工成本分析,施工企业可以了解项目带来的效益。

### 4. 细化投标文件的编制工作

投标文件是在投标过程中体现企业综合能力的重要文件。因此,在编制投标文件时,必须注重细节。首先,关于标书的外观,要注重美观,涉及到的图片都要清晰,且排版整齐。其次,投标文件必须要完全响应招标文件要求,确保没有错漏。在编制施工组织设计方案时,对整个施工方案的描述要准确详实,贴合项目的实际施工要求。再次,对于投标报价,要以成本测算结果为参考,结合评标办法,既要争取报价得高分,又要考虑本项目的收益,最终报价应考虑到成本和经济影响。报价应注意总价或单价不要超过投标最高限价,各项报价都要合理,报价文件中金额大小写要填写准确。最后,在投标文件中应提供可以充分体现公司的技术能力、财务能力、信誉、荣誉等企业实力证明文件,如大型施工业绩、荣誉证书、信用文件、工法、专利、获奖等,证明企业实力,增强投标竞争力<sup>[4]</sup>。

### 5. 投标文件评审

投标文件编制完成后,公司应安排有关人员进行评审、检查,确保投标文件满足招标要求。投标文件评审应由专

业的且具有丰富的投标经验的商务、技术、报价人员组成评审小组, 评审人员应认真检查投标文件, 包括投标文件是否合理、文件中是否有错字、是否符合招标文件要求等, 并提出修改意见。此外, 还应评估投标文件内容是否适合当地条件, 是否符合事实和客观条件。同时, 必须对整个项目的风险指数进行评估, 这是直接影响能否投标的重要方面之一。

#### 6. 报价决策

在投标文件中做好报价工作很重要。报价较低的公司通常会获得较高中标率。但是, 价格过低可能会严重影响公司的经济利益。因此, 不建议使用损害公司利益的报价。除建设水平和财政实力外, 影响中标率的因素还包括公司的投标战略和报价策略。为了提高中标的成功率, 企业的相关人员应熟悉报价方法, 提高决策水平, 采取适当的投标策略。在投标决策前, 公司要考虑工程性质、自身实力、施工难度、工程规模、采用的技术等, 在大型工程和施工难度较大的情况下, 应尽量提高投标价格, 以避免企业不能获得理想的经济利益。确定报价前, 公司还应分析竞争对手的报价习惯, 预测他们的报价, 结合评分办法, 模拟推算出自己得分较高的报价范围。报价分析可以是静态的, 也可以是动态的, 对于静态分析, 企业主要依靠以往的经验。在确定初始报价后, 对报价合理性进行比较分析, 并对超出合理预算的内容进行研究, 进而降低预算, 但企业不得使用质量差、性能差的建筑材料和设备来降低标价, 应采取提高施工效率、降低管理费用、优化施工方案等方式。在设计报价方案时, 公司要设计多个方案, 然后比较每个方案的优缺点。在比较过程中, 有关人员必须对其进行记录并转交企业负责人。在动态分析时, 公司可通过假定由于某种原因导致施工工期延迟来计算因施工工期延迟而产生的额外施工成本。此外, 公司也可通过由于建筑材料价格和人工成本上涨来计算额外成本, 在计算了额外费用后, 会估算出该报价对公司经济利益的影响。作为动态分析的一部分, 相关人员应进行记录并提交给公司管理层, 企业负责人和投标领导小组综合分析研究后制定最终的报价方案<sup>[5]</sup>。

#### 四、建设工程市场开发的投标经营注意事项

1. 在项目信息搜集过程中, 企业为了对项目信息及

进行统计、分析, 应制定相应的管理方法, 对各区域市场人员上报项目信息、更新、数据分析等进行系统化、规范化的要求, 通过及时跟进对项目的实际情况进行深入了解、把控。

2. 必须结合建设工程总体市场情况, 确保市场开拓方式的合理化, 采用区域业务模式, 为市场开发工作奠定基础, 配置专职的区域市场人员, 市场人员要有较强的市场信息敏感度, 要具有较强的综合业务能力。此外, 企业要及时、充分地收积累社会资源。在信息流动过程中, 必须形成一种有效、流畅的信息交互方式, 为有序投标提供有力保障。

3. 市场开发工作中除了区域市场对项目信息的前端搜集外, 投标工作是开发工作中另外一项重中之重的事项, 如果在投标过程中出问题就会导致项目前期所有工作功亏一篑, 所以做好项目投标阶段的管理工作是至关重要的, 无论是从项目投标报名、招标文件评审、投标文件编制、递交投标文件、开标等各个环节都要严格把控, 确保万无一失。

#### 五、结束语

市场开发是施工企业最前端的业务工作, 只有通过市场开发的经营为企业获得更多的工程项目企业才会有后续的其他管理行为, 而投标工作又是市场开发中的重要一环。作为企业经营者, 他们应认识到市场开发中的投标工作对企业运作的重要性, 加强投标的决策能力和执行能力, 进而促进企业生产力和整体实力的提高。投标程序既繁琐又复杂, 本文中提到的投标运营管理是最基本的, 只能为有关工作人员提供一定的参考价值。

#### 参考文献

- [1] 殷宗刚. 新时期建设工程市场开发的投标经营分析[J]. 今日财富(中国知识产权), 2020(03):54-55.
- [2] 王飞虎. 浅谈建设工程市场开发的投标经营策略[J]. 施工技术, 2015, 44(S1):710-713.
- [3] 曾云贤. 如何防范建设工程招投标活动中的挂靠串标行为[J]. 中国招标, 2012(31):10-14.
- [4]. 特许经营招标立法中应该注意的问题[C]//. 科学发展——七省市第九届建筑市场与招标投标优秀论文集. 2009:33-37.

# 地铁土建工程中的施工技术管理措施

胡少敏 吕雄伟

中交(深圳)工程局有限公司 广东深圳 518000

**摘要:** 随着现代化的交通体系不断完善,地铁工程成为越来越多的一二线城市的主要交通工程,但地铁工程的要求颇高,因此也具有一定难度,实际施工的过程中需要做好各项管理工作,尤其是施工技术管理。

**关键词:** 地铁土建工程; 施工技术; 管理措施

## Construction technology management measures in metro civil engineering

Shaomin Hu Xiongwei Lv

China Communications (Shenzhen) Engineering Bureau Co., LTD., Shenzhen 518000, China

**Abstract:** With the continuous improvement of the modern transportation system, metro engineering has become more and more of the first and second tier cities of the main traffic engineering, but the metro engineering requirements are quite high, so it has a certain difficulty, the actual construction process needs to do a good job in the management, especially the construction technology management.

**Keywords:** Subway civil engineering; Construction technology; Management measures

### 前言

城市地区的轨道交通系统不断的在进行优化,有效地缓解了城市地区的交通压力。地铁作为现代化社会中城市居民外出的主要交通工具之一,对整个城市的交通状况有巨大的影响。地铁属于是一种需要周围环境进行配合且运营成本较高的铁路运输形式,在现代化社会中获得了良好的发展。故此,地铁车站工程的施工质量必须要得到保障,这就要求施工单位必须对自身的施工技术进行审视,在实际施工的过程中合理地选择施工技术与施工方法,确保地铁车站工程顺利竣工。

### 一、地铁土建工程中的施工风险

1. 基坑工程风险因素分析。经过对我国发生的许多土建事故的详细研究和分析,我们得出结论,工程和建设问题是造成目前建筑事故的两个主要因素:(1)设计荷载的取值不准确、锚固结构设计错误、土体强度指标选择不准确、防水措施的不合理、支撑结构设计错误、支护结构设计错误、未经过技术论证的情况下就确定了支护方案以及私人设计和无证设计等因素都会基坑施工出现风险。(2)基坑施工问题。防水和排水的措施不合理、施工管理混乱、安全意识淡薄、信息化的施工没有得到重视、出现设计问题时随意的修改设计、施工单位施工经验不足、施工技术水平差以及违规承包基坑工程和无相应的施工资质因素也会导致地铁基坑工程出现安全问题。

2. 建设风险因素分析。在结构工程施工的过程中,很多因素都会导致结构无法满足实际的功能需求或是结构设

备损坏等质量事故主要包括以下几方面:(1)原材料的因素。施工中所选用的原材料质量不符合要求或是很多材料在超出了使用期限后仍在继续使用。(2)自然因素。这部分内容主要是指洪水、地震以及火灾等灾害冰冻、干热、大风或大雨等恶劣天气。(3)各工程方面的因素。钢筋的加固和布置不合理、测量的精度不高、模板的刚度和强度不足、混凝土浇筑方法选择不当、混凝土的配比和合理以及构件安装的位置错误等。

### 二、地铁基坑开挖施工技术管理措施

1. 施工技术。一是土方开挖设备的选用。当上部的钢混支撑结构的强度到达设计强度或是钢管支撑搭设完成以后,依次对各层土方进行开挖。土方开挖应该配备大挖机、小挖机、长臂挖机,使用长臂挖机将挖出来的土方转运至基坑以外,部分多余无法转运的土方则应该使用渣土车进行外运。挖机在开挖土方的过程中,应该按照既定方向进行开挖。挖掘机的型号选择应该结合施工现场的实际情况而定。针对于支撑间距比较小的区域,可以使用小挖机完成土方开挖。假若基坑的宽度比较宽时,则可以同时使用多台挖机进行作业。考虑到基坑开挖过程中的安全性问题,应该尽可能地降低维护结构和基底的暴露时间。降水井附近的土方应该依靠人工进行开挖,小型挖机作为辅助性工具,将挖出来的土方转运至指定地点。各层、各段内的土方应该严格的按照既定的施工顺序进行开挖,当挖方作业完成以后,应该立即安装钢结构支撑,确保支撑结构的稳定性。挖方过程中应该兼顾基坑空间的尺寸,确保

超挖部分在合理范围以内,避免基坑的围护结构出现形变现象。二是深孔注浆技术在地铁暗挖隧道工程施工应用。在建筑行业不断进步及持续发展的过程中,建筑业的发展水平也在持续提高,通过在不断发展中的深入研究,对传统的深孔注浆技术进行了有效的改造,并结合目前的技术水平,对传统的深孔注浆技术进行了改进,在深孔注浆技术的应用中,必须遵循科学的施工流程,确保施工的合理性和科学性,为隧道工程安全和质量的提高提供重要保证。首先,深孔注浆技术的应用必须根据施工的实际情况做好必要的准备,为了保证浆料的完整吸收率标准化,使加固注浆效果更加显著。注浆凝胶时间一定要掌握在正常范围之内。由此在加固注浆的施工中,应及时、准确、完整地记录注浆压力、灌浆时间等注浆情况,以利于问题的早期发现和及时解决,从而达到合理控制灌浆进度和施工质量。三是覆土回填。土方回填之前,应该将顶板部位的积水抽干,并将表面的杂物清理干净。基坑回填土方时,应当分层回填,每层土方回填的厚度不得超出30cm,土方回填的过程中,各种施工设备不得触碰到防水层。针对于主体结构、顶板50cm以上部位或是地下存在管线构筑物的土方应使用打夯机进行压实,假若填土的厚度未超过30cm时,则可以使用轻型压路机进行碾压处理,碾压作业应该分多次进行,碾压应保持缓慢的速度前进。压路机碾压的搭接宽度必要超过20cm。在使用人工进行夯实时,打夯机的重叠部分不得少于夯底宽度的1/3。边坡部位应当修筑为台阶状,每一级台阶的宽度控制在1m,每一级台阶的高度不得超过0.5m。每层土方回填以后应该设置横坡,横坡的坡比应设计为2%,便于雨季排水。土方回填、转运、平整以及碾压作业应尽可能地在晴天进行施工。

2. 质量控制。一是加强进场材料质量验收关,及时收集进场材料、半成品、成品的相关合格证明资料,并建立台帐,需要送检的项目按照规范要求的频率经见证取样送检、检测合格后方许进场,不合格材料坚决退场,不需送检的项目按照设计及规范要求重点做好尺寸、平整度、色差、外观的检查;二是对进场的各类设备进行验收,开箱检查及收集相关合格证明材料,及时组织单机调试、各项检测试验;三是加强对环控、动照、给排水、装修等各个专业施工的过程验收,严格按照设计图纸、规范、地铁公司相关管理办法对完工项目进行工序检查验收,将问题及隐患消除在施工过程中,及时组织对已完成的检验批项目、分项工程、隐蔽工程进行验收,对于上道工序验收不合格严禁进入下道工序施工,对于屡禁不止的现场安全、质量问题及时发出监理通知或组织专题会议解决,不能久拖不决导致现场质量管理失控。四是成品保护是质量控制至关重要的一环,既包括进场的甲供设备的保护,也包括进场加工原材、半成品、成品保护,还包括系统调试时对设备的保护,施工单位进场前必须制定有针对性的成品保护方案,配置足够的防护材料、设施,保证设备、原材、半成品、成品存放满足防尘、防潮、防污染、防损伤、防偷盗的要求,

监督督促承包商及时、有效、稳妥做好成品保护是安装装修阶段监理的一项重要的工作。

3. 混凝土施工管理措施。一是配合比设计是混凝土工程成败的关键,混凝土配合比设计的目的是要根据工程对混凝土性能的要求选择适宜的原材料比例,设计出经济、质优的混凝土,以满足混凝土坍落度、凝结时间、空气含量以及混凝土强度及其随龄期变化等的要求。二是混凝土浇筑。混凝土按输送管距离由远而近浇筑。同一区域的混凝土,按先竖向结构后水平结构的顺序分层连续浇筑。当不允许留施工缝时,区域之间、上下层之间的混凝土浇筑间歇时间不得超过混凝土初凝时间。当下层混凝土初凝后,浇筑上层混凝土时,按先留施工缝的规定处理。混凝土自高处倾落时,其自由倾落高度不超过3m,以防止离析。三是混凝土振捣。振捣可以使混凝土混合料充分密实并充满模具,也可使混合料中一些气泡破裂使混凝土孔隙率降低,使之更加密实。振动棒的插点均匀排列,按浇筑顺序有规律地移动,每次移动的距离不大于振动棒作用半径的1.5倍,振动棒的作用半径按300mm考虑,则插点间距不得大于450mm。同时振动棒插入时,插入下层混凝土中不得少于5cm,不得接触模板且应避免碰撞钢筋、预埋件、预埋管等。振动棒振捣时,快插慢拔,每一点的振捣时间不宜过短,也不宜过长,可通过对浇筑混凝土表面变化的观察进行控制,以混凝土表面呈水平不再显著下沉、不再出现气泡、表面泌出灰浆为准。四是混凝土保护。混凝土初凝后及未达到规定的强度值之前,严禁上人行走及践踏,梁板表面压光时铺设木板作操作面,混凝土终凝后再进行覆盖和浇水养护,在强度达到1.2MPa后上进行上一层的钢筋绑扎及支模施工。侧模拆除时的混凝土强度应能保证其表面棱角不受损伤,底模及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计或规范规定,模板拆除应采用工具谨慎拆除,防止损伤混凝土构件,模板应刷好隔离剂避免造成粘连和污染表面。

4. 隧道盾构施工管理措施。一是盾构施工中要强化对盾构机运行参数和细节的管控,一方面,要严格规范盾构施工的出土量,一般控制盾构施工的土仓压力大小,避免盾构施工产生超挖或欠挖的问题,确保盾构施工的效率,提升盾构施工的经济性。另一方面,盾构施工中盾构设备不能频繁变化姿态,要确保运行的连续性,其中纵坡的变化范围要严格标定在2‰,以做到对盾构施工设备的有效利用与持续工作的保障。此外,盾构施工还要做好注浆环节的细节控制,要通过注浆量和混凝土比例控制的方式及时进行注浆操作,提升盾构施工的适当性和合理性。最后,要注意盾构机、注浆机、配套设备的日常养护和故障处理工作,提升机械和设备运行的稳定性,预防小故障的积累而产生的停机、停工大事故,提高盾构施工的效率性和经济性。二是掘进方向控制技术。隧道的自动导航和测量系统执行自动导航、自动定位、驱动控制和实时映射功能。它可以实时显示位置显示器和偏离设计轴以及可能的发展趋势。因此,这个系统可以调整隧道的方向,使其保持在



可接受的偏差范围内。由于视觉参考点的自动控制需要推进建设以确保隧道掘进的方向,实际上正在建造两套手动自动制导系统来测量每周的数据测量,以及监测位置和关系的隧道来确保正确的方向。通过控制气缸推力来控制护盾通过的方向。编制项目管理,结合工程地质盾周围环境,采取以下措施治理掘进盾:当配电装置处于区域倾斜,可以增加推力圆柱盾牌底部,当配电装置处于斜坡,可以相应地加强推力圆柱顶部机器盾牌,当配电设备处于曲线左角,可以增加配电装置容量。当盾向右转时,右旋气缸退火时,可以增加气缸左侧的推力,当护盾在正平面上时,它保持所有气缸的推力大小。当一层土壤均匀均匀时,保持所有气缸相同的推力,当护盾位于软层和不均匀层时,地壳的分布会增加固体气缸的推力,而软层气缸的推力会相应下降。必须加强竖井和地下掩体前和期间的通风,使风速达到 2m/s,并加强气体控制,使气体的比例不超过 0.5%。在地堡打开之前,空气稀释在地堡打开之前,空气主要通过循环,前面的风进入。旧的压力控制系统的管道在地下掩体的隔板上作为一个毕业管道。在给护盾装上尾巴后,它会向护盾释放空气,在地堡里循环稀释气体,使其体积不超过 0.5%。地堡开放后的环境保证在地堡内,空气循环主要使用地堡围栏上的洞以前在挖地基时保留的、吹气、排气出口、循环以确保地堡的空气质量。

5. 区间隧道管控。地下管线受到施工影响被破坏会增加风险等级,因此也需要对其采用有效的管控措施。例如,具体开展区间隧道土建施工之前需要进行地下管线情况的调查工作,将相关资料详细收集,从而依据管线情况来制定施工计划,以此来降低破坏管线情况的发生;同时,在实际施工之前应当与市政部门进行充分沟通,探讨与有关

部门协调配合完成地下管线的勘测工作,其具体的勘测还需要做好记录;在成本与其他条件允许的情况下,对于雨水污水管可实施管内套管措施,这样就能够减少管线断裂发生渗漏的情况,而对于土建施工造成影响较大的管线则可采用改移法来进行处理,防止其管线被破坏;对于整个施工过程中还需要设置科学的步距,这样就能够控制实际土建开挖的进度,也能够避免步距不合理而导致施工不规范,从而破坏地下管线。除此之外,地铁工程区间隧道土建施工的风险管理还应当包含对技术方案与实际施工机械进行有效管理,比如说根据工程的复杂特点来制定合理的技术实施方案,选择出最适合的施工技术,实际开展施工管理时还需要充分保证科学性,制定出人性化的管理制度,做好施工人员的规范操作培训工作,从而保证整个工程的安全、顺利推进。

### 三、结束语

优化建筑技术和施工流程可以有效地保证按时完成地铁站的建设。地铁管理是一个复杂的系统项目,涵盖了项目管理的各个方面。因此在实际建设过程中,必须与实际情况相结合,使用先进的管理方法制定建设方案,确保工程建设以促进我国城市轨道交通的发展。

### 参考文献:

- [1] 袁杰份. 地铁明土建筑工程施工进度影响因素分析[J]. 建筑知识, 2019, 35(235): 469.
- [2] 王文学. 城市地铁隧道常用施工方法概述[J]. 建筑技术开发, 2021(8):96-99.
- [3] 黄真. 关键链和滚动计划思想在高铁施工进度计划中的应用初探[J]. 项目管理, 2019(7): 23-26.

# 关于水库工程管理养护措施的思考

颀文杰

新疆北方建设集团有限公司 新疆奎屯 833200

**摘要:** 现代化社会, 水库工程是维护人们正常生活的重要设施之一。水库工程是人们生活用水的基础保障, 不仅关系到水电站的运行安全, 而且对其运行质量产生重要影响。本文首先对我国水库工程维护管理中存在的风险问题进行阐述, 然后提出关于提高水库工程维护管理效果的措施和建议, 旨在为促进我国水库工程发展提供参考和借鉴。

**关键词:** 水库; 水库工程; 风险问题; 应对措施

## Consideration on measures of reservoir engineering management and conservation

Wenjie Jie

Xinjiang North Construction Group Co., LTD., Kuitun, Xinjiang 833200

**Abstract:** In modern society, reservoir project is one of the important facilities to maintain people's normal life. Reservoir engineering is the basic guarantee of people's living water, which not only concerns the operation safety of hydropower station, but also has an important impact on its operation quality. This paper first expounds the risk problems existing in the maintenance and management of reservoir engineering in China, and then puts forward measures and suggestions to improve the maintenance and management effect of reservoir engineering, in order to provide reference for promoting the development of reservoir engineering in China.

**Keywords:** Reservoir; Reservoir engineering; Risk problem; Response

在人们的日常生产生活中, 水资源发挥了重要作用。尤其最近几年来, 随着人们社会生活水平和科学技术的不断发展, 农牧行业也在不断发展进步, 我国对于水库工程的建设力度也越来越大。水库工程的建设为我国国民经济发展产生重要影响, 促进了社会效益的提高。作为管理部门, 企业需要积极提高对于水库工程运行项目管理的重视程度, 积极采取措施对于其中出现的问题进行解决, 促进我国水库工程建设得到长期稳定发展。

### 一、水库工程管理及养护的内容

管理与养护是水库工程管理与养护的基础工作, 想要水库工程管理与养护的质量过关且安全得到保证, 在水库工程管理与养护过程中就要把基础工作做好, 确保水库工程管理与养护的质量问题, 这对管理人员来说是一项非常艰巨的任务。水库工程管理与养护的质量好坏, 会影响到运行的各个方面, 因此要把管理与养护质量管理贯穿到整个管理过程中, 比如设计、施工等。未开始管理与养护前, 要制定好管理与养护过程中所要遵守的规章制度, 并积极落实执行, 有效地解决在实际管理与养护过程中的多元化问题。除此之外, 需要建立完整的安全技术措施以及质量保证体系, 选择合格的管理与养护建设单位, 对每一项施工工序都要进行严格检查, 没有经过检验的管理与养护工序是不允许进入下一道管理与养护流程当中, 没有达到管

理与养护标准的材料、设备以及构件不允许进入实际使用的过程中, 严格遵照水库工程管理与养护图纸的规范进行。

### 二、我国水库工程管理及养护中存在的风险问题

#### 1. 管理方面

在实际的水库工程施工管理过程中, 虽然我国政府推行了相关管理制度, 加大了水利施工的监督与监管力度, 整体对施工单位的施工管理起到了一定的约束作用, 但是在实际的制度落实过程中, 一些施工单位缺乏足够的安全意识, 未将各项管理制度充分落实。同时由于水利施工管理具有复杂性、流动性和渐进性, 如果施工单位的监管力度不足, 会使得整体监管体系更加薄弱。

#### 2. 人员素质方面

针对施工人员的素质方面, 一些施工人员文化程度相对较低, 对于相应的水利施工知识未进行专业化的了解。同时, 由于一些施工管理人员对于水库工程的施工管理重视程度较低, 使得各项施工管理制度不能得到充分落实。针对这些问题, 水利施工企业需要制定更加完善的培训制度, 使得其深入了解专业施工安全知识, 当事故发生时, 能够有效地规避和解决。

#### 3. 安全技术方面

随着现代科学技术的不断发展, 相应的水库工程的难度也在不断增加, 这对施工管理提出了更高的挑战。

目前在实际的水库工程施工管理过程中,还存在以下问题:①在实际的施工过程中,一些施工人员未对危险源进行及时的识别,不仅危害施工人员的生命,同时造成巨大的经济损失;②一些施工单位在施工人员的施工过程中,配置的安全防护装置和防护设备不符合实际的施工管理标准;③一些施工企业尚未建立有效的安全救助措施和安全应急响应机制,当事故发生时,不能在第一时间内形成救助,造成伤亡严重,带来巨大损失;④一些施工项目由多个施工单位进行承包,受不同施工队伍的管理差异,对于相应的安全问题不能形成统一的规划和管理标准,增加了施工安全问题的管理难度;⑤受施工进度管理影响,一些施工人员为了盲目追赶施工进度,造成施工作业强度不断增大,在恶劣的施工环境下,增加了安全事故发生的概率。

### 三、提高水库工程管理与维护应对风险问题的措施和建议

#### 1. 定期开展水库工程维修工作

(1) 钢丝网水泥闸门维修。在没有外力影响的前提下,对于发丝缝隙的处理就可以通过在水泥闸门的表面使用涂料来进行防水处理,也就是在表面涂刷两次防水性涂料,并且控制涂料的厚度为 0.1mm。可供选择的涂料类型比较多,常见的有环氧银粉漆、环氧沥青漆以及环氧煤焦油等。对于因外力作用而产生的裂缝,由于其缝隙比较大,对于这种裂缝的处理,就需要先将裂缝凿开,然后再使用喷浆法进行处理。不管裂缝的出现是由什么原因引起的,对于裂缝的处理都需要做好表面清洁工作,除去钢筋表面已经松动的部分和铁锈。

(2) 闸门部件维修。由于受到材质原因的影响,木料材质和橡胶材质的止水设备经过长期使用之后就会出现折断、磨损以及老化的现象,因此,需要定期做好止水设备的养护工作,清洁吊耳、滚轮以及滑块等部件,并且对其进行润滑注油,对于严重受损的部件,还应该及时进行更新。

(3) 启闭机械维修。启闭机和电动机作为水闸设施中的重要组成部分,需要及时开展启闭机和电动机传动部件的养护工作,根据实际情况及时进行维修或者更换处理。

#### 2. 对水库工程设备定期进行专业化保养

由于水利设备整体结构较为复杂,并且故障发生的原因多种多样,对工作人员进行故障解决提出了较高的要求。同时,为了明显提升水利设备的设备运行周期,水利企业需要及时展开设备的保养工作。在保养过程中,需要从以下几个方面进行:①在水利设备运行开始之前对设备的压力状态、压缩比进行检查和控制,使出口部位的平衡标准符合运行要求,并且温度不会超出设备运行的正常温度范围。②对设备的润滑情况进行检查,同时对油温进行合理控制。③对水利设备注油器的操作方式进行充分研究,提高整体水利设备油量控制效果,避免在实际运行过程中出现油量不足或油量过剩问题。④避免水利设备发生超负荷运行,如果存在异常运行情况,工作人员需要立即停机,对其进行详细检查。

#### 3. 加快节能环保信息化管理建设步伐

在信息化时代背景下,水利管理单位应该紧跟时代的发展步伐,加快信息化建设力度,大力使用安全监控技术,实现“无人值守”以及“少人值守”的目标。首先,相关单位需要建立安全监控系统,加快安全监控系统的建设步伐,在前端作业区达到实时浏览视频的目的,完成动力环境设备与门禁报警时灯光联动展开,警铃会自动发出报警信息,由相关管理人员通过远程操作及时完成对事故的处理,这样一来也能够减少对人力资源的消耗。其次,借助消防报警系统、防盗系统以及语音对讲系统等信息化系统能够实现对水库工程动力环境的统一监管,在此基础上,管理中心可以完成对信息的采集、处理,从而为处理警情提供良好的条件,推动水库工程节能环保管理工作朝着智能化与现代化的方向发展。

#### 4. 对坝基和坝体进行有效加固

在水库坝体的建设过程中,容易出现裂缝问题,因此为了有效解决水库坝体的裂缝问题,设计人员需要在设计阶段对整体的建设质量进行良好的控制,保障坝体施工方法、碾压实验和后期验收过程中相关数据和指标符合实际的水库工程建设管理标准。关于水库工程水库的坝基设计,设计人员可以结合覆盖层的深浅和实际的水库库区情况,对水库工程建设周围的黏土料开展相应的垂直渗透和水平铺盖实验。如果铺盖层厚度较大,并且黏土料较为丰富,可以针对性地选择水平铺盖方式。如果附近的黏土料较为稀缺,覆盖层较为浅薄,可以选择垂直防渗的方式,提高整体水库工程水库建设的质量。

#### 5. 开展水库防洪方案设计

为了提高整体水库工程水库的安全性和坚固性,设计人员可以在设计过程中提高对于水库防洪工作的重视程度,合理选择科学的防洪方案和防洪计划,具体主要体现在以下几个方面:①对于水库大坝迎水面建立相应的防浪墙,从而综合性提高水库的调蓄洪水能力。②对溢洪道进行相应的扩建和增建,从而提高水库泄洪体量。针对单独使用的大坝措施,其最大泄流量一般为最大入库洪峰流量的40%以下,削减洪峰在60%以上。③针对单独使用扩建和增建溢洪道的方法,将泄流量控制在最大入库洪峰流量的70%以下,削减洪峰的30%以上。总而言之,针对水库工程中小型水库的除险加固设计,设计人员需要综合性考虑大坝的高度和调节洪水的能力,结合不同的水库工程建设要求,提高整体的安全性和科学性。

#### 6. 开展水库防渗方案设计

针对水库工程水库的防渗措施,一般主要发生大坝泄漏、滑坡和裂缝等问题,这些问题的产生都与渗漏有关。因此在中小型水库工程管理养护的过程中,设计人员需要提高对于防渗工作的重视程度,遵循上堵下排原则,对整体水库渗漏的原因进行充分的分析。并在设计过程中对坝体渗漏、坝基渗漏以及绕坝渗漏的具体位置和具体情况进行有效的数据收集,将上堵下排方式进行充分的融合,提

高整体设计方案的合理性，并帮助水库工程企业减少后期维修的经济投入，提高经济效益。

#### 7. 加强前期管理

针对水库工程管理养护前期，工作人员可以进行水库工程管理养护设计单位审查与编制，制定针对性强的施工方案，将关键的施工部位的施工质量进行控制，采取针对性地组织的措施和技术，使得水库工程管理养护中的施工工艺和相关流程在国家规定的技术规范要求内。比如，项目施工管理水库工程管理养护的验收图纸、设计图纸等按照要求进行监督检查，制定相关的水库工程管理养护设计管理细则和标准。同时，检查水库工程管理养护设计单位的设备、材料设计规格、使用数量、设备外观和设备合格证书是否齐全等。其中相关的水库工程质量管理文件需要按照规定去相关部门进行审查和备案，没有统一实施标准的水利施工设备也要去权威检测机构进行检测。

#### 四、结术语

综上所述，水库工程运行管理对于水库工程的整体质

量和效果意义重大，相关水利企业需要加强对水利运行项目管理的重视程度，深入分析风险控制要点，增强对整体运行项目的把控力度。在现代化过程中，凭借先进科学技术水平，不断调整和优化，为水库工程企业节约经济成本，提升市场竞争力。

#### 参考文献：

[1] 叶绍沁. 水库工程管理养护存在的问题及解决措施[J]. 冶金丛刊, 2020.

[2] 郭殿忱. 浅谈农田水库工程维修养护存在的问题及措施[J]. 城镇建设, 2020(3):1.

[3] 张新海. 优化水库工程日常维修养护措施的思考[J]. 建筑与装饰, 2021.

[4] 陈驿屹. 水库工程管理养护存在的问题及解决措施探讨[J]. 2021.

[5] 陈永娟. 浅谈水库工程管理养护存在的问题及解决措施[J]. 2021.

# 绿色设计理念在烟草机械设计制造中的应用

金 松

江西中烟南昌卷烟厂制丝车间 江西南昌 330096

**摘 要:** 随着时代的发展人民对生活精神上的追求越来越高,更加注重绿色生活。绿色生活要充分考虑对资源环境的影响,绿色产品的设计理念更加符合当代人的需求。列如绿色出行等各方各面都有绿色设计理念的存在。绿色设计是指产品在整个周期内,优化各方面指标,保证其产品达到最优效果,减少能源消耗。绿色设计反映了人们对于现代科技文化所引起的环境及生态破坏的反思,同时页体现了设计师道德和社会责任心的回归。

**关键词:** 绿色设计理念 烟草机械 设计制造

## Application of green design concept in tobacco machinery design and manufacturing

Song Jin

China Tobacco Jiangxi Nanchang Cigarette Factory Silk Workshop, Nanchang, Jiangxi 330096

**Abstract:** With the development of the times, people's pursuit of life spirit is higher and higher, and they pay more attention to green life. The impact of green life on resources and environment should be fully considered. The design concept of green products is more in line with the needs of contemporary people. Green design concepts exist in all aspects, such as green travel. Green design refers to the optimization of various indicators in the whole cycle of a product to ensure that its products achieve the best results and reduce energy consumption. Green design reflects people's reflection on the environmental and ecological damage caused by modern technology and culture, and reflects the return of designers' moral and social responsibility.

**Keywords:** Green design concept; Tobacco machinery; Design and manufacturing

### 一、绿色设计理念的优势

绿色设计理念具有很强的节能性,未来的设计应该以减少用料和使用可再生的材料为基础,这是“绿色设计”一个很重要的原则。绿色设计理念还具有很强的生态性质,在设计产品中应该努力避免因为设计不当而出现浪费选材的失误从而造成对环境的污染,这也是保护环境的另一种措施办法。绿色设计理念可以节省建筑材料,例如在建筑行业,选择建筑材料的时候,应该本着因地制宜的原则,选择产地在附近的优质原材。绿色设计理念还可以满足市场需求,现代的人们对于生活质量的追求日益升高,绿色建筑,绿色产品更可以满足消费者的认同,还为人们提供了舒适的环境。这样的设计理念有利于身体健康

### 二、绿色理念与机械制造的关系

#### 1. 绿色机械设计制造概念

绿色设计理念的主要内容,就是实现资源重复利用,减少污染提高资源利用率,因此绿色理念在机械制造中,能够帮助其在机械设计制造过程中加强对产品的回收利用。机械制造需要更加精细的图纸用来辅助,绿色设计理念下的设计图纸和方案一定要经过严格的审核,这样才能确保其绿色效果的体现,符合可持续而发展的理念。推动国家整体机械行业的发展。

#### 2. 绿色机械设计制造的内容。

机械产品的性能、成本的考虑,都在随着社会的发展进行不断的变化和扩展,这就要求绿色设计理念要应用到机械设计制造的各个方面以及全过程。在机械产品设计制造的过程中,考虑的就是产品的性能,绿色设计理念强调的就是产品的再回收,所以在进行机械设计制造时,要保证产品能够循环使用,从而减少对资源的消耗,达到其节能减排的作用。绿色设计理念的设计眼光,着重于放眼未来,还要考虑的是产品的可持续利用性和无污染性,从而降低机械的更换频率和对环境的污染。所以绿色设计理念要在保证其机械产品性能的同时,有效降低其对环境产生的污染和影响。

#### 3. 绿色设计理念的特点。

首先,绿色设计理念是在机械设计制造的基础上进行设计,其目的就是为了合理利用自然资源、维护自然资源,实现资源的循环利用和机械设计制造的可持续发展。其次,绿色设计理念所追求的就是绿色和环保,所以在进行机械设计制造时,努力解决机械设计制造过程中污染物排放的问题,机械设计制造过程较少或不产生废弃物,

### 三、烟草制作的流程

香烟制造工艺流程:由制丝(原料加工)、卷接(卷制

成型)、包装(包装成品)三个主要过程组成。香烟,是烟草制品的一种。制法是把烟草烤干后切丝,然后以纸卷成长约120mm,直径10mm的圆桶形条状。吸食时把其中一端点燃,然后在另一端用口吸咄产生的烟雾。雪茄是以烟草卷成圆桶形条状吸食。香烟跟雪茄的主要分别在于香烟体积较小,烟草经过炼制和切碎。香烟最初在土耳其一带流行,当地的人喜欢把烟丝以报纸卷起来吸食。

### 1. 传统制造烟草的方式及其弊端

方式:首先要选择适合的烟草,将这些烟草烟叶晾干备用,把烟叶潮湿化,潮湿的烟叶是为了不让切烟时候烟叶粉碎,从而能将其切成细条,

增香搅拌:将蜂蜜兑酒搅匀,装入喷壶;将麦芽粉撒在烟丝上,翻搅;将蜂蜜、白酒均匀喷在烟丝上,翻搅;

炒制烟丝:烟丝用酒、蜂蜜喷洒后,将黄豆和烟丝同时锅炒,当黄金色的烟丝变成暗黄接近红色时停止,这个时候可能碎了,用筛子筛过就行。

其弊端:

相对讲来传统制造技术,有点像咱们的中医,是手把手地教,口口相传。很有个性特点,说白了很有点非遗的味道。缺点就是稳定性和可靠性较差,不易大量复制。所以无法用于大规模生产,也就无法满足普通民众的需求。

#### (1) 生产质量低

我国的工业主要有轻工业以及重工业两种类别,所谓的轻工业也就是原材料的采购以及加工,而重工业则指的是化工行业。以往的工业制造都是借助手工业来完成的,因此,导致很多产品的质量很难得到

#### (2) 生产时间长

以往的工业制造由于缺少先进的工艺流程,各项工作的开展基本上借助于制造工作人员的经验来完成的,并没有运用先进的制造工艺。比如,在开展采煤工作时,煤矿的各项施工工艺都比较落后,导致每天的煤矿开采量比较小,再加上矿工的持续工作量每天要多于12h才能够确保产品的需求量,这就使得工作人员的作业时间超出了标准规定。

#### (3) 生产效益少

在开展工业制造工作过程中,企业投入了大量的成本。但是因产品的质量不达标,使得很多商品无法流入市场,企业的货物因此被囤积起来。除此之外,由于质量问题给企业的顺利运营带来了一定的困扰,企业在运营的过程中也存在投资大、收益小的现象。

这些弊端往往会影响到生产效率,而且不利于产品的发展。与绿色设计理念是相违背的。

### 2. 烟草机械的简单介绍

烟草机械简单来说就是卷烟在生产过程中所用的设备,在上个世纪中期,中国烟草机械企业已经开始制造自家的烟草生产机械,刚开始只是由单机,包装单机是生产香烟的主要动力。但是当时科技落后经济不发达,人们主要赚钱为目的忽略对环境资源的保护,设备消耗高资源浪费严

重劳动强度大,车间生产环境相当不好。随着70年代末期中国改革开放政策逐步实施和中国烟草专卖制度的建立,中国烟机工业迎来了快速发展的机遇。1983年以后,烟草机械进入了高速发展的时期。大量的工厂开工,不注重对生态环境地保护,给大自然加上了灰色。导致生产力下降。人们的生命财产也受到破坏。

### 3. 绿色设计机械的提出

传统设计面向对象的主体是人,过多地考虑到了人的使用因素,忽略了对环境的影响,在产品使用报废后,就成了废品。绿色设计是一种全新的设计理念,绿色设计又称为:生态设计(E、环境设计、生命周期设计等,是一种综合产品功能、性能、质量、寿命、成本和环境于一体的现代设计理念和设计方法。绿色制造必须集成到产品和工艺设计与开发系统中去,其目的是使产品制造、使用和废弃过程对环境的不利影响降低到最小。绿色设计实际上包括两方面的内容:首先是分析产品在其生命周期过程中对环境的影响,从产品的构思开始,就应考虑产品的结构设计、零部件的选材、制造、使用、报废和回收利用过程中对环境、资源的影响,从而以最小的代价实现产品“从摇篮到再现”的循环;其次是根据分析结果改进设计,包括面向可拆卸的设计)和面向回收重用的设计,前者关注废弃产品的拆卸问题,后者主要关注原材料的回收重用问题。

### 四、绿色机械与传统机械的区别

在传统的机械设计过程之中,其最主要的设计目的就是对产品的使用性能进行评估,尽可能地在最大限度上发挥出该产品在短时间之内的效用。但是,利用传统的设计方法却难以有效发挥出其应有的环境保护的功效。与此同时,绿色设计则是充分考虑到了在设计生产过程之中的所有问题,是有效实现产品的可持续利用的过程。绿色的机械设计更加便捷且更加适合时代的发展。

绿色设计的关键内容:

绿色材料及其选择管理。产品设计与材料使用密切相关。绿色材料有三个显著特征:①良好的使用性能;②较高的资源利用率;③对生态环境无副作用(环境负荷值最小)。与此同时,在有效满足绿色生产的基础之上,还要遵循以下几个方面的绿色材料的生产基本原则:首先,要充分保证绿色的生产过程所选择的生产材料都是满足可持续发展的材料,以便于切实提升绿色材料的实际利用效率;其次,在进行材料的选择过程之中,要对生产材料的性质进行判断,保证材料的正常使用;最后,为了保证绿色生产的可持续需求,就需要在生产的过程之中,尽可能控制好材料的生产周期,并采用恰当的生产工艺,降低生产过程对环境所产生的危害。

### 五、如何将绿色理念与烟草机械相互结合

首先要清楚绿色理念的内容从而更好的改进烟草机械。要构建三个体系,确保烟叶工作的顺利进行。

科学发展观为指导,以各项科技措施和ESTB项目为支撑,狠抓规模化种植、专业化服务、特色生态烟叶生产、

现代烟草农业建设、烟叶标准化生产，向“强基础、提质量、增特色”的内涵式发展模式转变，增强品牌烟叶原料的供应保障能力。是构建政企双方互动机制。充分发挥政府组织优势、烟草行业技术优势，将绿色防控工作与“农技随访”工作有机结合，实现双方互动。引导企业开展“入户随访、上门服务、坐诊巡诊”等活动，切实做到烟草绿色防控有培训、有指导、有回访、有效果，确保工作到位率。成立由县委和企业成员组成的专项工作领导小组，负责全县烟叶绿色防控统一部署、组织协调工作。组成涵盖全县烟叶管理人员、技术人员和烟农为一体的执行小组，负责全县烟叶绿色防控宣传培训、组织落实和效果评估工作，充分发挥“政企农”三方联动作用。是推广“前端控制为基、保健预防为主”的病毒病防治技术。培育健康烟株，合理确定移栽期，烟苗栽后及时补充所需的水肥要素，促进早生快发，团棵期加入少量病毒抑制剂和微量元素，病毒病发生得到有效控制。推广“保健-预警-系统控制”的叶斑病害防治技术，制定下部不适用烟叶分批处理、“三看三定”打顶技术等健康栽培技术，建立专业的烟技员病害测报机制，配套“化学药剂+生物药剂+微量元素”三次统防技术，叶斑病害得到有效控制。

还要不断引进人才和先进技术破解技术瓶颈。围绕烟叶高质量发展思路，不断在技术和管理上创新，促进烟叶绿色防控可持续发展。总结提炼烟叶绿色防控成果，不断优化完善创新成果在实践中的应用，在叶斑病害防治中，根据全县烟草病害发生规律，将“四次统防”调整为“三次统防”，由“全覆盖”调整为“全覆盖+部分覆盖”并存的布局模式，有效减少农药的使用量。深入开展新品种病毒病防治技术、地膜回收和绿僵菌防治地下害虫探索，不断完善绿色防控综合治理体系。

坚持绿色生产理念，在机械制造上要下狠功夫，不要一味的追求利益，还要符合环保，绿色健康等可持续发展理念。推进生态香烟产业的发展。要时刻以科学发展观为指导，以各项科技措施和ESTB项目为支撑，狠抓规模化种植、专业化服务、特色生态烟叶生产、现代烟草农业建设、烟叶标准化生产，向“强基础、提质量、增特色”的内涵式发展模式转变，增强品牌烟叶原料的供应保障能力。

## 六、改进后的烟草机械

通过加入绿色生产理念的烟草机械，对大自然的污染少了，对工作人员的实体也有很好的保护作用，资源的浪费现象减少，通过因地制宜的房市于大自然和谐共生，环境美起来了，更加符合绿色发展的模式和可持续发展理念。有效的提高了经济效益科学发展观为指导，以各项科技措施和ESTB项目为支撑，狠抓规模化种植、专业化服务、特色生态烟叶生产、现代烟草农业建设、烟叶标准化生产，向“强基础、提质量、增特色”的内涵式发展模式转变，增强品牌烟叶原料的供应保障能力。

## 七、结束语

面对我国环境的不断恶化和资源的紧缺，我国各个机械设计制造企业必须要认识到传统的生产方法给我国带来的危害。将绿色设计理念应用到我国机械设计制造过程中不仅仅可以大大的节约我国有效的资源、提高资源的利用率，还可以极大的提高企业所生产的产品质量，最后还可以更好的改善我国的环境。众所周知的是，绿色设计理念已经成为了机械设计制造未来发展的必然趋势。作为机械设计制造企业的管理人员必须要认识到绿色设计理念的重要性，然后将这种理念应用到实际生产过程中。另外，我国相关政府也应该制定一些有关的法律法规，利用法律法规来约束企业，要求他们尽快将绿色设计理念应用到企业的生产过程中。现在绿色生产理念已经融入到各行各业，我们一定要坚持下去希望我们的生活环境更加舒适。

## 参考文献：

- [1] 倪小青, 殷国富, 杨洋, 彭奥蕾, , 基于绿色原型的机械产品创新设计方法 [ J ], 煤矿机械, 2007年07期.
- [2] 曹琳剑, 刘炳胜, 陈超, 关玉明, , 基于全生命周期的机械设计绿色性整体评价研究 [ J ], 科技管理研究, 2009年04期.
- [3] 张海秀, 刘晓叙, , 多维材料选择方法在绿色机电产品中的应用 [ J ], 机械设计与研究, 2009年03期.
- [4] 孙伟, 李小彭, 李朝峰, 闻邦椿, , 面向机械产品设计的多层次规划研究 [ J ], 计算机集成制造系统, 2009年03期.

# 公路桥梁施工养护技术管理及防治措施

李 鑫

新疆北方建设集团有限公司 新疆奎屯 833200

**摘 要:** 交通行业的发挥促进了我国经济的快速发展,在公路建设施工的过程中,为了提高公路的性能条件,必须加强对公路的养护。本篇文章主要对公路施工过程中养护技术管理的方法以及各种预防措施进行研究与分析。

**关键词:** 公路; 养护工作; 管理; 预防

## Highway bridge construction maintenance technology management and prevention measures

Xin Li

Xinjiang North Construction Group Co., LTD., Kuitun, Xinjiang 833200

**Abstract:** The play of the transportation industry has promoted the rapid development of China's economy. In the process of highway construction, in order to improve the performance and conditions of the highway, it is necessary to strengthen its maintenance. This article mainly studies and analyzes the methods of maintenance technology management and various preventive measures in the highway construction process.

**Keywords:** Highway ; Maintenance work ; Management ; Prevention

### 一、公路养护技术管理的作用

我国的地势条件比较复杂,使得公路的建设工作具有一定的难度,公路在人们的日常生活中发挥着非常重要的作用,同时也对我国经济的发展具有一定的促进作用。为了能够提高农村公路建设的质量,避免公路质量较差而造成的严重影响,必须要根据实际情况来选用合理的公路养护工作,并加强对公路养护工作的管理力度,以此来不断的提高农村区域公路的质量,通过这种方法不仅能够为人们提供良好的出行环境,保证人们出行的安全性,同时还能够有效的促进我国经济的快速发展,由此可见,对农村地区的公路建设进行养护,并加强对该工作的管理是必要的。

### 二、养护技术管理的主要内容

#### 1. 做好准备工作

公路的建设需要花费较长的时间,同时也具有一定的难度,因此在施工开展之前必须要做好提前准备工作,以此促进各项工作顺利开展。其次,在公路的养护工作开展的过程中,涉及到了非常多的内容,因此工作人员不仅需要准备好施工所需的各种材料,还需要对施工过程中可能会应用的各项内容都准备好,其中主要包括了工作人员的组织、各项工作的协调等等。(1)对于已经开展的施工工作来说,工作人员必须要对施工过程中的各项内容都进行全面的分析,并针对各个工作内容的实际情况来进行合理的划分,通过工作人员们共同的讨论与研究制定出合理的施工方案计划。(2)工作人员必须要根据实际情况来制定

出合理的养护工作计划,并选择合理的养护技术,同时在方案计划制定之后不可以任意的更改,但是如果工作开展的过程中存在特殊的情况,必须要根据实际情况进行调整,相关工作人员必须要重新对施工方案进行制定;(3)在施工工作开展的过程中,必须要严格按照制定的方案来开展,在各项准备工作完成之后,需要对施工过程中可能会出现的问题进行预测,并采取有效的措施进行预防,避免施工过程中各种事故问题的出现。

#### 2. 加强对工作的管理

在养护工作开展的过程中,对于管理人员有着非常高的要求,不仅需要其具备专业的技术能力,还需要具备较好的综合素养。在对养护技术进行管理时,主要是对施工中的各种数据信息进行检测,同时对施工工作进行严格的管理,保证工作人员能够严格的按照规定的要求开展相关工作。除此之外,需要对施工过程中可能会出现的问题进行全面的分析,并制定方案计划来应对这些问题,及时处理,加强防护,以此防止在施工过程中出现事故问题。

#### 3. 协调工作

在公路建设施工的过程中需要多个部分相互配合,共同参与,同时还会对周边的居民造成一定的影响,因此必须要保证各个部门之间能够相互配合、相互协调,同时还应当于周边的居民进行及时的沟通与交流,以此促进施工工作顺利开展。工作人员不仅要提高施工的质量,还需要对施工过程中产生的各种问题进行控制与管理,比如噪音污染问题等等,并采取有效的措施来减少这些问题造成的



影响, 保证周边居民能够正常生活, 提高施工的质量。

### 三、养护技术管理工作开展的过程中存在的问题

#### 1. 管理不到位、不合理

目前对于农村公路的养护以及管理工作都有着越来越高的要求, 为了提高公路的质量与性能, 必须要加强对工作人员的培训, 保证工作人员具备较强的专业能力, 同时还需要对养护技术进行严格的管理。但是根据相关的研究发现, 大部分的农村公路在养护工作开展的过程中都存在很多问题, 比如对公路的管理不到位等等, 从而对公路的质量造成严重的影响。

#### 2. 养护不到位

目前我国农村公路的建设过程中对于养护工作的重视程度越来越高, 但是根据实际情况来看, 养护工作开展的过程中存在投资力度较小、养护不到位等各种问题, 无法满足实际的需求。在养护工作开展的过程中还存在管理不到位的问题, 使得公路的质量明显下降; 除此之外, 还有一些企业对于养护工作的重视程度较低, 严重影响了相关工作的开展, 无法充分的发挥出养护工作的作用。

### 四、公路养护的方法

在公路建设完成并且经过长期的使用之后, 会受到载重、天气条件等各方面因素的影响, 导致公路的质量明显下降, 同时公路的性能条件与会受到很大的影响, 使得公路无法正常运行, 对人们的出行以及生命安全造成严重的危害。为了解决此类问题, 必须要加强公路的养护力度, 保证公路能够正常、稳定的使用。但是在养护工作开展的过程中经常会存在各种问题, 对实际工作开展的质量造成影响, 为此, 必须要根据实际情况来做好相应的防护工作。

#### 1. 预防以及治理的主要内容

公路在经过长时间的使用之后会存在各种问题, 对实际应用造成严重的影响, 为了解决此类问题, 必须要及时对路面进行检查, 并对路面进行修复等工作。在公路的养护工作开展的过程中, 最重要的部分就是预防工作, 通过采用合理的养护技术来避免公路在应用的过程中出现各种问题。但是根据相关的研究可以发现, 一些公路在养护工作开展的过程中会受到各种因素的限制, 导致公路出现各种问题时无法及时的处理, 因此工作人员必须要全面的认识到养护工作的重要性, 并该工作进行分析, 结合当地的气候等各方面的条件来选择合理的预防的方法。比如, 当公路出现了裂缝问题, 工作人员就可以利用沥青材料来对其进行修补, 在该过程中必须要对沥青材料进行严格的挑选, 保证沥青材料的质量, 以此提高修补工作的效果。

#### 2. 建立相应的管理制度

在公路的养护管理工作开展的过程中, 病害的预防以及治理是非常重要的内容, 为公路的稳定运行具有非常重要的作用, 为了能够有效的提高养护管理工作的质量, 促进相关工作顺利开展, 相关部门必须要与公路的实际情况进行全面的调查与分析, 并结合养护技术、管理方法等来制定合理的养护工作管理方案, 建立相应的体系, 以此能

够保证公路病害的预防以及治理工作科学、合理的开展, 减少养护工作的成本, 同时还能够很大程度的延长公路的寿命。

#### 3. 对公路病害的预防以及治理进行规划

在公路的养护工作开展的过程中会受到气候条件、环境条件等各个方面的影响, 因此相关部门在该工作开展的过程中必须要对当地的实际情况进行了解, 并对工作的开展进行合理的规划。在规划的过程中需要对养护的能力、使用设备的实际情况、公路的病害情况等进行综合考虑与分析, 在此基础上制定出合理的养护方案。

#### 4. 不断提高技术水平

为了能够更好的对公路病害问题进行预防于治理, 必须要不断的使用的技术进行研究与分析。各个区域内的养护部门都应当提高该工作的重视程度, 并加强对各种技术的研究, 提高技术的水平, 以此来提高养护工作的效果。在相关工作开展的过程中, 必须要对施工的内容以及技术进行分析, 并制定合理的方案, 以此能够避免在施工的过程中出现各种冲突问题, 保证各项工作顺利的开展, 使得养护管理工作更加的科学、合理。

#### 5. 管理与养护相互结合

通过养护与管理相互结合的方法能够有效的提高公路养护管理工作的效果, 避免由于公路建设工作花费较多的费用而导致养护工作存在资金不足的问题, 根据实际情况提供充足的资金支持。在工作开展的过程中, 工作人员必须对路况、交通等情况进行综合考虑与分析, 并采取有效的措施来保证路况更加稳定, 同时还需要对行驶的车辆进行管理, 避免超载的车辆对公路造成的损坏, 通过管理工作的顺利开展能够很大程度的减少公路损坏问题的出现, 保证公路正常运行。

(1) 对公路的使用年限进行全面的分析, 并制定出合理的养护方案。对于沥青材料建设的公路来说, 需要在四年之后对其进行罩面处理, 并在其使用八年左右对其进行大力维修。公路的使用寿命会受到交通情况的影响, 如果某一段公路交通情况比较拥堵, 必须加强对该路段的养护, 避免由于过大的交通量对路面造成的影响。

(2) 对各种可能会对路面造成影响的因素条件进行综合考虑与分析, 并在此基础上开展路面的养护工作, 以此能够有效的提高养护的质量与效果。在养护工作开展的过程中必须要根据实际情况来采用先进的养护设备以及养护技术, 以此来避免由于人工养护操作失误等造成的严重影响, 同时避免公路出现各种损坏问题。其次需要保证养护工作开展的规范性, 加强对工作人员的管理, 提高工作人员的技术能力。

#### 6. 提高对路面基层的重视程度

(1) 对于地路面的基层病害问题来说, 主要是与路面基层的厚度有很大的关系, 因为路面的性能条件不足而无法满足路过车辆的需求, 车辆的重力较大而对路面造成严重的影响, 导致路面出现严重的损坏问题。一般情况下路

面的基层存在问题主要是由于建设的设计方案存在问题以及施工过程中存在问题导致路面的质量较差,最终使得路面的使用寿命明显减少。其次,如果在实际的施工过程中基层的材料不够均匀,就会导致路面的基层的性能条件不均匀,存在很大的差异,在实际应用的过程中路面就会出现严重的损坏问题。

(2) 如果路面的基层厚度不够,就会导致路面的性能条件受到很大的影响,在实际应用过程中导致严重的损坏问题,因此为了避免此类问题的出现,必须要对路面基层的厚度进行严格的把控,保证其厚度在合理的范围内,以此使得路面的基层满足实际需求。在实际施工的过程中需要严格按照规定的要求来对路面的基层用透层油来进行喷洒处理,以此能够一定程度的对其进行保护,避免水分进入;其次,还需要对施工使用的材料进行严格的把控,保证材料质量能够完全符合实际要求,同时在对水泥进行调配的过程中对其配比情况进行把控,保证配比的合理性,在施工的过程中采用摊铺机来保证水泥摊铺的均匀性,使得路面的性能条件比较均匀,不仅能够减少工作人员的工作量,还能够有效的避免搅拌不均匀等问题的出现。

#### 五、结束语

综上所述,公路在人们的日常生活中发挥着非常重要

的作用,为了能够提高公路的质量,就必须开展养护工作,通过养护工作的开展能够及时的发现公路存在的各种问题,同时对各种病害问题进行预防,提高整体的质量,在今后公路的发展中,必须要加强对养护技术、施工技术的研究,不断的提高技术的水平,以此更好的对路面病害问题进行控制,避免各种问题的发生,保证公路能够更加安全、稳定的应用。

#### 参考文献:

- [1] 李学慧.公路施工技术管理的问题和处理措施研究[J].民营科技,2015(1).
- [2] 付兴杰.公路施工技术管理基础工作及加强措施[J].黑龙江科技信息,2014(36).
- [3] 王植焱.公路施工养护技术管理及防治措施[J].江西建材,2014(17).
- [4] 赵树昌.公路施工养护的技术管理与防治措施[J].交通世界(建养·机械),2014(5).
- [5] 温忠兰.公路施工养护技术管理及防治措施的探讨[J].黑龙江科技信息,2013(33).

作者简介:李鑫,(1990.07.29—),性别:男,民族:汉族,籍贯:陕西,学历:本科,研究方向:公路工程。

# 便携机械手臂结构的研究

历雪 左爽 梁家兴 孙振超

哈尔滨剑桥学院 黑龙江哈尔滨 150069

**摘要:** 随着机器人技术的发展, 作为机器人的一个分支, 机械臂控制技术的研究越来越成为机器人技术的研究热点。为了完成对远端机械臂的操作控制任务, 本文完成了移动机械臂本体的结构与仿真并设计了机械臂控制系统。

**关键词:** 移动机械臂; 控制系统; 运动

## Study on the structure of portable mechanical arm

Xue Li Shuang Zuo Jiaying Liang Zhenchao Sun

Harbin Cambridge University, Harbin 150069

**Abstract:** With the development of robot technology, as a branch of robot, the research of manipulator control technology has become a hot spot of robot technology. In order to control the remote manipulator, the structure design and simulation of the mobile manipulator and the control system of the manipulator are completed in this paper.

**Keywords:** Mobile manipulator; Control system; Motion

### 前言

目前实际应用的绝大多数机械臂都是固定在基座上的, 它们只能固定在某一位置上进行操作, 因而其应用范围多限于工业生产中的重复性工作。于是实际生产生活中迫切需要一种活动空间大, 能适用于各种复杂环境任务和任务的移动机器人。由于移动机器人很多都是实现移动的, 并没有课控制的手臂, 所以没有抓取物体的功能。为了让移动机器人能够完成简单的作业, 在它上面安装两只轻型服务型机械臂显得尤其重要。

### 一、机械臂各项指标的确定

移动机械臂是固定在移动平台上的机械臂, 其各项指标应该与其运动平台相适应。移动平台的简单介绍。



图1 移动平台本体实体图

如图1所示移动平台即为本文设计的移动机械臂的搭载平台其规格为长672mm、宽为515mm, 其支撑臂长度365mm, 其质心分布在机器人机械结构的中心。运动平台上每一个驱动部分都各自有一个电机驱动, 能够实现原地360度旋转。机器人本体重量为25kg。通过各个支撑臂的协调运动使平台能适用于较为复杂的环境。移动平台使用远程地面站进行遥控运动, 同时能够通过高清摄像头将平台所处周围的环境实时传递给遥控者, 使指挥更加便捷人

性化。移动平台另一个亮点就是使用了履带式运动代替了传统的轮胎滚动的运动, 其优点是增大移动平台与地面的接触面积从而增强摩擦力, 使得移动平台具有更强的通过性。

### 二、机械零部件设计

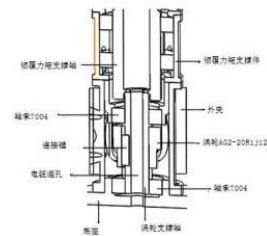


图2 机械臂第一关节剖面图

图2所示是使用solidworks2015设计的第一关节涡轮的支撑部分的机械结构, 根据所选取的涡轮蜗杆的尺寸来设计其支撑轴既外围部件。设计中的轴承为向心推力轴承, 其既能承受由于机械臂蜗轮蜗杆传动过程中产生的轴向力又能承受产生的径向力(下文中有轴承受力计算), 倾覆力矩支撑件主要是用来承受机械臂及其夹持重物由于重力而产生的力矩, 该支架可消除了弯矩对涡轮支撑轴的影响, 从而提高传动的准确性, 从而实现了力矩传递与抵抗弯矩分开的设计方式; 外壳主要就是承受轴承传递力并且对其他构件起到支撑的作用; 涡轮AG2-20R1J12就是传递扭矩的作用, 涡轮支撑轴用来传递扭矩, 连接并支撑各个部件。底座是用来将机械臂与移动平台连接在一起的中间连接件, 电缆通过孔是涡轮支撑轴的中间空心的部分主要是用于放置电源线既信号线以此来连接娶她关节的电机驱动模块, 连接键是涡轮与支撑轴之间连接的零件, 通过轴键之间的挤压及轮键之间的挤压传递运动。

### 三、控制系统硬件设计

在进行软件部分设计之前将控制系统设计并搭建出来也十分重要,在进行硬件控制系统中,都是本着高效安全、运行稳定的原则进行设计,使其能够在相对恶劣的环境中完成预定的任务。如图3所示,为硬件设计安排的布局。

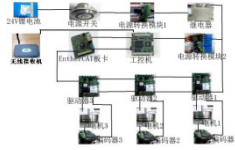


图3 机械臂硬件设计布置图

在硬件设计的过程中,本着避免直接控制大电流的原则设计了图3所示的布局结构,首先使用电源开关给电源模块1上电,电源模块将转换输出的12V电压用来驱动继电器动作,从而实现继电器为驱动器供电并为驱动工控机工作的电源转换模块2工作,工控机电源需要两种电压的电源,即5V和12V.5V用来启动工控机的内部操作系统部件,12V用来驱动其外围部件工作,比如:串口、网口、USB数据口等等。在驱动器部分的电源用来使其驱动电机运转,上图中,编码器连回到驱动器的连线标示的是编码器将电机转速、位置等信息传到驱动器。图示电机1、2、3则为机械臂每个关节的驱动部分。无线接收机到达工控机的部分标示的为无线设备将接收到的控制指令发送到工控机。

标准的以太网最初由 Xerox 公司创建,并由 Xerox、intel 和 DEC 公司联合开发,采用最通用的通信协议标准,以太网通信使用 CSMA/CD(带有冲突检测的载波侦听多路访问)的访问控制方法,在发送数据的过程中,与其他需要发送信息的进程发生冲突,系统会自动尝试重发数据,数据重发次数能够达到16次之多,当然这种访问技术降低了数据通信的实时性。而且一旦出现掉线,哪怕是仅仅几秒的时间,就有可能造成生产线的停止甚至是设备故障,标准以太网满足不了工业控制的实时性要求。在工业控制中使用的以太网技术成为工业以太网技术,其在技术方面上与商用以太网是兼容的,但是两种应用领域不同的以太网产品不同,工业以太网在互操作性、抗干扰性、可操作性以及实时性方面完全能够满足工业现场总线的要求。随着工业自动化技术的发展,工业以太网技术同时也得到了广泛的发展。

德国倍福(BECKHOFF)自动化公司于2003提出了实时工业以太网技 EtherCAT 并于2005年使其成为国际标准(IEC/PAS62407)。EtherCAT 现场总线其优点为高速和高数据性,支持多种连接拓扑结构。在 EtherCAT 通信过程中,数据的获取并不是通过各个从站获取各个数据包实现的,而是数据传输到某个从站时,从站控制器将识别其自身对应的数据位,并且将有效的数据进行提取和插入,以此完成信息交换。EtherCAT 通信以此种通信方案解决了其他以太网通讯的限制,因此与协议堆栈软件的实时运行系统或

处理器的性能是无关的。

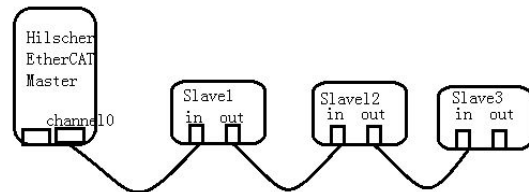
EtherCAT 的主要特点如下:

- EtherCAT 通信应用十分广泛,任何带商用以太网控制器的控制单元都可以作为 EtherCAT 主站。
- 只要是在同一现场总线中,EtherCAT 设备就可以和其他的设备一块运行。
- 从站可以是 I/O 节点或复杂节点,并不需要从属子网。
- 其刷新时间相对较短,数据刷新周期小于 100us。
- 从站之间同步时间较短,其精度可以小于 1US。

现场总线 EtherCAT 的出现使现场总线实时控制领域又迈进了一大步。



选择的 EtherCAT 通信的主站设备是赫优讯(Hilscher) cifax 板卡,在 EtherCAT 通信中,并不像标准的以太网那样在每一个从站节点处接受数据,而是主站发送数据报文经过每一个从站,每一个从站会将数据报文中与之相对应的数据取出来,同时将从站采集到的数据写到数据报文的对应位置,当经过最后一个从站之后,将数据报文充分处理之后返回给主站,从站的读取以及写入数据是由从站 ESC(EtherCAT Slave Controller)即从站控制器完成的。EtherCAT 现场总线支持多种组网方式,灵活性强,其类型包含线型、树型和星型等。本文 EtherCAT 网络采取的是线型网络扩展,CIFX 板卡的 Channel 0 端口连接从站 1 的 EtherCAT 输入端,从站 1 的输出端连接从站 2 的 EtherCAT 输入端,以此类推连接所有的从站设备。从而搭建起整个硬件 EtherCAT 网络。此种连接方法能够快捷的进行网络搭建,网络结构简单,易于网络扩展,特别是当其中某两个设备之间的连线出现问题时不会影响其他设备间的通信,最大限度地保证了系统的稳定性。



现如今,在工业控制领域中,上位机控制端与下位机控制器之间在应用层常使用 CANopen 协议进行数据交互。CANopen 协议采用对象和模块化的架构思想,具有很高的适应性。通常 CANopen 通信设备分为通信模块、对象字典及应用部分三个部分。通信模块主要的就是负责现场总线上的数据的发送与接收;应用模块主要完成处理硬件接口

和控制内部设备；对象字典主要是用来映射上位机指令码与下位机控制指令的一种对应关系。对象字典也有不同的数据模块组成，主要包括索引、对象的类型、对象名称、子索引以及对象强制等等。

CANopen 协议通信特点：

1、在现场总线中，每一个应用层支持 CANopen 通信协议的设备在其设备网络中都有其唯一的 ID 号，在网络中，主机可以和其中任意一台从站设备进行通信，而从站与从站的通信是被禁止的。

2、CANopen 协议面向多种应用对象，具有比较高的灵活性、及可配置型。为了保证 CAN 总线具有较高的实时性，在信息传输的过程中，采用优先仲裁的请求方式，也就是说，优先级比较高的通信报文会优先得到处理，在设备通信中，总共定义了 4 种报文，即管理报文、服务数据对象（SDO）、过程数据对象（PDO）、预定义报文。

#### 四、结语

本文主要以设计轻量化、灵活度高的移动式机械臂为研究内容，文中对机械臂构型、机械构件的设计、机械臂正逆运动学仿真、机械臂控制系统设计进行了比较详细的研究，实现了总线运动控制系统对关节电机进行实时控制

的运动控制，机械臂上搭载可视高清摄像头通过无线传输设备将操作任务现场环境实时传输到远程控制平台，增强了系统的可控性，移动式机械臂与移动平台搭配形成的移动系统将能够有效的应对各种突发情况，适用于灾难救援、公共安全应急响应等安防领域。

#### 参考文献：

[1] 徐国华, 谭民. 移动机器人的发展现状及其趋势. 机器人技术应用. 2001,(3):7-14.

[2] 王田苗. 工业机器人发展思考. 机器人技术与应用. 2004,(3):1-4.

[3] 张金果. 便携式棉花采摘机械手结构参数优化研究 [J]. 中国农机化学报. 2019,40(08):37-42.

#### 基金项目：

(1) 2022 年省级大学生创新创业训练计划项目《便携承重手臂结构》（项目编号：X202213303009）阶段性研究成果

(2) 黑龙江省高等教育教学改革项目《新工科背景下基于“SPCI”四位一体人才培养模式的研究与实践》阶段性研究成果

# 高铁通信网的应用及设计优化

刘厚继

中铁十一局集团电务工程有限公司 湖北武汉 430074

**摘要:** 随着社会的技术进步和经济发展,人们对高速铁路的需求与日俱增。目前,我国高速铁路的建设稳步进行,设计技术方案越来越先进,建设质量更加精准,施工水平更加成熟,运营维护体量日趋庞大,这些对高铁的建设无论从设计还是施工、运维角度都提出了更高的要求。当前,铁路通信系统仍面临一些问题,存在着很大改进和提升的空间。为使我国铁路通信系统更快地走向智能化、信息化、网络化,结合下一代通信、5G 技术等,对铁路通信技术的发展趋势进行研究,根据建设经营、运维需求对设计进行优化,从而构建安全、高效、经济的高铁通信系统。铁路通信专业将聚焦全新业务场景,优化产业生态,共创数字经济的美好未来,为网络强国、数字中国和智慧铁路的建设贡献力量。

**关键词:** 高铁通信网; 通信网设计优化; 智慧铁路

## Application and Design optimization of high-speed rail communication network

Houji Liu

China Railway 11 First Bureau Group Electrical Engineering Co., LTD., Wuhan, Hubei 430074, China

**Abstract:** With the technological progress of society and economic development, people's demand for high-speed railway is increasing day by day. At present, the construction of high-speed railway in China is progressing steadily, the design technology is more and more advanced, the construction quality is more accurate, the construction level is more mature, and the operation and maintenance volume is increasingly large. All these put forward higher requirements for the construction of high-speed railway from the perspective of design, construction, operation and maintenance. At present, railway communication system still faces some problems, there is a lot of room for improvement and improvement. In order to make the railway communication system move towards intelligentization, informationization and networking faster, combined with the next generation communication and 5G technology, the development trend of railway communication technology is studied, and the design is optimized according to the construction, operation and maintenance requirements, so as to build a safe, efficient and economical high-speed railway communication system. The major of railway communication will focus on new business scenarios, optimize industrial ecology, create a better future of digital economy, and contribute to the construction of cyber power, digital China and smart railway.

**Keywords:** High-speed rail communication network; Communication network design optimization; Smart railway

### 引言:

高铁通信网是专为高速铁路运营而设计的通信系统。随着高铁运营的普及,高铁通信网的重要性也日益凸显。如果把高速铁路比作一个人的话,通信系统就如同人体的神经系统,是高铁运行的关键技术。它主要包括高速铁路上的通信设备、终端设备、通信线路和网络系统。高铁通信网为高铁的安全运营、管理、监控和维护提供了重要的保障。高铁通信网的应用主要包括高铁安全运营、实时监测、维护管理和信息服务等。在高铁运营过程中,通信系统能够实时监测车辆状态、控制运营、协调维护活动等,从而保证高铁安全、高效、可靠的运营。此外,高铁通信网还为旅客提供了诸如实时列车信息、网络服务、娱乐信息等方便快捷的信息服务。

### 一、铁路通信系统的现状与应用

#### 1. 铁路通信网的构成

铁路通信网在铁路运输中的作用主要表现在组织运输、生产调度、提高运输效率、保证行车安全、提高经营管理水平和管理效率等方面,是直接为铁路运输生产和信息化服务的通信设施。通信系统在提供语音、数据、图像、视频、环境监控等功能的同时,为列车运行的信号、电力、旅服、车辆系统提供各种业务通信,如 TDCS、CTC、灾害监测、电力 SCADA、客票、旅服集中管控平台、办公、货运信息管理、红外轴温探测等。

为了满足以上各种业务和信息的传递,铁路通信网分为承载网、业务网、支撑网三个部分。承载网包括传输网和数据网等;业务网主要包括数字调度通信、电话交换及接入网、GSM-R 移动通信、会议电视、综合视频监控、应急通信等系统;支撑网主要包括时钟及时间同步、信令、

通信综合网管及监测等系统。

## 2. 铁路通信网的现状

随着铁路建设和更新改造的进行,铁路通信网不断扩大规模、提升能力,为铁路运输生产和内部管理提供了专用通信业务,为铁路现代化和信息化应用提供了基础网络支撑,在我国普通、客运专线和高速铁路技术的发展过程中发挥了重要作用<sup>[1]</sup>。

(1) 承载网初具规模,基础通信设施不断增加。通信光缆覆盖全国铁路线,以密集波分复用(DWDW)、同步数字系列(SDH)和多业务传送平台(MSTP)技术为主构建的光传输网基本覆盖铁路沿线车站,承载了铁路各类专用通信业务,为CTC系统、客票、公安等重要信息系统组网、铁路计算机网和数据通信网提供了传输通道,但传输系统能力已近饱和。铁路数据通信网承载着铁路办公、运输生产、统计、经营管理、旅客服务等信息系统和安全生产监测、监控系统以及视频监控、会议电视等专用通信系统。铁路数据通信网在规模和能力上均不能满足铁路信息化需要。

(2) 列车无线调度通信技术升级换代。随着我国公网移动通信网络的发展,GSM-R移动通信系统在铁路上广泛应用,显著提升了铁路无线通信的质量、业务能力和系统可靠性,促进了模拟制式无线通信技术向数字移动通信技术的升级换代。经过一个时期的建设,GSM-R核心网架构基本形成,无线网覆盖全部客运专线、高速铁路,既有普速铁路450MHz无线列调系统的数字化改造正在逐步展开。

(3) 铁路专用通信业务网络实现数字化,功能和质量不断提升。数字调度通信与GSM-R通信系统共同形成了铁路调度通信网,调度电话与手持终端大幅度提高了调度通信质量的效率。电视电话会议系统部署到站段,降低了会议成本,提高了各级会议的效率。铁路综合视频监控系统的运用,实现了多层次、多用户对铁路重点线路、重点区域的视频监控。应急通信系统功能不断完善,话音、静态图像的传送手段得到提升。

(4) 铁路通信维护体系基本建立,维护手段逐步改善。依托网管等远程监控设备,辅以人工检测巡视,确保了铁路通信网的稳定运行。光纤监测、漏缆监测、铁塔监测、GSM-R接口监测、车载无线通信检测、通信综合网管等技术开始应用,为通信设备的科学高效维护奠定了基础。

## 3. 铁路通信技术面临的问题

通信技术在高铁领域的应用非常广泛,也经历了一个演变的过程,传统的GSM-R移动通信系统已经难以满足高铁对于通信技术的要求。另外,随着高铁业务种类复杂、高带宽、网络化、信息化的需求,网络安全隐患也是不可忽视的问题。

(1) GSM-R技术在高铁领域已经成熟应用,积累了丰富的经验。然而,随着通信技术的不断发展以及对通信要求的不断提高,现有的GSM-R技术在发展的过程中遇到了瓶颈<sup>[2]</sup>:①受限于GSM移动通信窄带频谱,上下行频谱的平均值只有4MHz左右,使得GSM-R系统数据传输速率

较低。②受限于GSM-R系统的通信制式,导致其延迟较高。③高铁运行的速度快、线路长,运行环境复杂,接通率、掉话率比较容易受到环境和速度变化的影响,致使其可靠性和稳定性不佳。

(2) 影响高铁通信网络安全的因素很多,其中主要有以下几个方面:①在通信系统建设时,由于网络结构建设不当,或者系统架构缺乏安全性、结构不健全而造成了整个铁路通信系统的不安全<sup>[3]</sup>。②在通信网络硬件配置时,服务器、网卡等硬件设备的选择不当,会大大降低网络功能的性能,降低网络的可靠性。③在应用软件使用时,缺乏正确的管理维护流程,维护过程中方法不当,导致整个铁路通信网系统出现安全隐患。目前,根据这些危害安全的原因,高铁通信网络系统的安全技术标准应得到进一步的完善,以提高线路通信系统的稳定性与安全性。

因此,随着高铁的全面发展,通信技术在高铁方面也需要不断向前发展,寻找新的突破。

## 二、我国5G信号覆盖高铁场景面临的挑战

### 1. 投资及运维挑战

由于5G工作频段升高,宏站覆盖距离缩短,使得5G基站站址数量增加,建设投资将剧增。同时,由于5G基站能耗大,运营商的5G网络运营维护成本也相应提高。再者,运营商还存在重复建设的情况,共建共享至关重要。

### 2. 技术挑战

#### (1) 穿透损耗和传播损耗大

一方面,高铁列车是新型全封闭车厢体结构,信号在车内穿透损耗较大、掉线率升高、切换成功率和连接成功率降低,从而导致网络性能下降;另一方面,手机信号需要在各个基站之间切换才能发送,在350km/h公里的高速行驶中,手机信号要在不同基站之间不停地切换,从而导致信号延迟甚至中断。

#### (2) 多普勒效应带来频偏

列车高速行驶会导致接收端接收信号频率发生变化,这就是多普勒效应。高铁的速度越快,频偏越大,也将使基站接收信号的性能下降<sup>[4]</sup>。多普勒效应是瞬时变化的,高速引起接收机的解调性能下降,这是一个非常大的挑战。

#### (3) 瞬间网络负荷大

高铁复兴号列车一般分为8辆编组600人和16辆编组1200人,在繁忙路段客座率能达到80%以上。当高铁过境时,覆盖高铁的基站用户数剧增,网络负荷瞬间飙升,导致瞬间的PRB利用率过高,基站负荷过高,用户感知下降。

#### (4) 频繁切换影响感知

由于高铁沿线基站单站覆盖范围有限,在高速行驶状态下,列车穿越单站覆盖所需的时间非常短<sup>[6]</sup>。因此,用户在使用移动网络时会产生频繁的小区切换和重选,极易出现切换慢、切换失败、掉线等网络问题,影响用户感知。

## 三、高铁通信网设计优化及发展趋势

为了提高高铁通信网的效率和可靠性,必须进行网络架构优化、资源分配优化、系统性能优化等方面合理的设

计优化。

### 1. 传输组网

高铁传输系统设计组网,在保证既有铁路传输业务需求和安全的情况下,要充分利用既有传输网,提高传输网络的效率,防止网络“臃肿”、“拥塞”,发挥设备最大性能,从组网、容量、通道保护方面进行合理优化<sup>[5]</sup>:

(1)为了保证业务的安全,铁路各系统的业务通道大都采用环型结构,因此,新建铁路传输网设计,应根据既有有线传输网的运用情况,使新建铁路和既有铁路实现不同径路、不同传输系统的互为保护,确保网络更加安全可靠。

(2)传输网容量设计,应统筹考虑工程的使用需求、维护管理、投资成本。应视线路等级、中长期规划、业务容量适当选择传输容量,提升传输容量不仅会导致投资成本增加,今后的维修成本、维修难度也同样增加。设备自身也有其使用寿命,使用一定年限后将进行更新换代。

(3)传输网的保护配置要做到合理有效,新建高铁的传输网设计 1+1 保护应是独立的 2 套设备,各站点业务通道落地在 2 套物理上独立的 SDH 传输设备上,主控板、光板等板卡应进行冗余设计,调试时进行保护倒换试验,提高传输系统安全性、可靠性。

### 2. 隧道内无线覆盖方案

高铁一般在隧道外设有基站,要将无线信号引入隧道内,只能是在隧道口产生一个信号源,然后通过漏泄同轴电缆将信号引入,从而达到覆盖需求。隧道外设基站设备加近端机,隧道如距离较长,在洞室采用远端机通过光缆方式连接近端机。另外,也可采用隧道外设 BBU,隧道内用 RRU 方式进行信号拉远,通过漏缆进行覆盖。对比近端机、远端机方式,BBU+RRU 更稳定,易于维护,便于网管统一管理。

### 3. 智能运维系统

现阶段,铁路通信运维智能化发展将是一个长期演进的过程,先期在既有运维支撑系统技术框架内强化数据治理,突出应用;中长期随 5G-R 和下一代承载网建设,逐步形成智能化的单域自治和跨域协同能力。在实施中,以立足现状、分步推进为原则,以多样化的智能运维场景为驱动力,标准规范先行,同步推动试点应用;不断优化完善技术方案,由点到面进行智能化运维系统的建设;配套

运维体系变革,逐步实现网络智能运维;立足传统网络,面向关键应用,实现单域数字化,服务关键场景<sup>[6]</sup>。

高铁通信智能运维平台主要有通信综合网管系统和通信设备监测系统 2 大系统。综合网管系统涉及 GSM-R 系统网管、数据通信系统网管、传输系统网管、调度通信系统网管、数据网流量监测等。设备监测系统涉及 GSM-R 网络接口监测、光纤监测、动环监测、通信电源在线监测、铁塔监测等。

伴随 5G-R、下一代承载网的建设进程,逐步实现跨域智能化,扩展深化智能应用,最终实现铁路通信网全域智能化。通过铁路通信网络的新改建工程,全面完成网元设施智能改造,实现控制闭环自动化、感知泛在化、故障预测化和决策智能化。

## 四、结束语

总之,随着高铁在我国不断的发展和普及,高铁通信网络架构将会越来越庞大,设备数量会增多,业务需求还将不断增大,对通信技术将会不断提出更高的要求。高铁通信正逐渐告别模拟通信、窄带宽、低容量的时代,以高可靠、高性能、高效率为目标,朝着数字化、网络化、智能化方向发展。我们要从中不断总结经验,整合资源结构,优化设计方案,结合大数据、云结构、5G 通信技术,推动通信技术在高铁领域迈向新台阶。

## 参考文献:

- [1] 嵇静婵. 高铁无线通信系统稳定性研究 [J]. 无线互联科技, 2021, 18(18): 1-2.
- [2] 赵军. 通信技术在高铁方向的发展与演进 [J]. 中国新通信, 2014, (19): 5-6.
- [3] 王振华. 铁路通信网安全技术标准体系框架研究 [J]. 铁路通信信号工程技术, 2018, 15(05): 18-23.
- [4] 王忠峰, 王富章, 孙华龙. 高铁动车组 WiFi 运营服务系统服务质量的测量与分析 [J]. 电子技术应用, 2018, 44(05): 77-81.
- [5] 陈水庆. 高铁通信组网运用方案优化设计探讨 [J]. 铁道通信信号, 2012, 048(001): 53-55.
- [6] 李岩. 综合网管在铁路通信网安全生产中的应用 [J]. 中国安全科学学报, 2019, 29(S2): 51-56.



# 建筑钢结构工程安装施工及其安全防护的探析

刘俊 刘国军 石俊峰

四川九然建筑工程有限公司 四川成都 610000

**摘要:** 现阶段,随着国家经济的快速发展,钢结构安装工程技术也取得了很大的进步,并在全国各地广泛应用。在钢结构工程施工过程中,做好安全管理工作一方面是要确保施工的效率与质量,另一方面就是要保障施工现场工作人员的人身安全,对于施工企业来说,经济效益的发展离不开安全管理工作,而安全管理工作更是促进经济效益发展的重要保障。本文对此展开了相关探究。

**关键词:** 建筑钢结构工程; 钢结构安装; 安全防护

## Analysis on installation construction and Safety Protection of building steel structure engineering

Jun Liu Guojun Liu Junfeng Shi

Sichuan Jiuran Construction Engineering Co., LTD., Chengdu, Sichuan 610000

**Abstract:** At present, with the rapid development of the national economy, steel structure installation engineering technology has made great progress, and is widely used throughout the country. In the construction process of steel structure engineering, safety management is to ensure the efficiency and quality of construction on the one hand, on the other hand is to ensure the personal safety of construction site staff, for construction enterprises, the development of economic benefits cannot be separated from safety management work, and safety management is an important guarantee to promote the development of economic benefits. In this paper, relevant research is carried out.

**Keywords:** Building steel structure engineering; Steel structure installation; Safety protection

### 引言:

现如今,科学技术水平的不断提高也为钢结构厂房的施工注入了越来越多新鲜的技术与设备,这在提高了施工质量与效率的同时,也为施工安全带来了一定隐患,严重时事故的发生还有可能对施工现场工作人员的人身安全造成威胁。因此必须要加强安全管理工作。首先,有效的安全管理能够确保现场施工人员的生命安全。其次,有效的安全管理能够提高钢结构厂房施工的效率与质量。在安全管理过程中,需要设置严格的施工操作规范与技术流程,从而为施工质量做出保障。另外,安全管理也能够降低返工的概率,从而避免不必要的经济损失,促进钢结构企业经济效益与社会效益的共同发展。本文以作业高度为50米-120米高的钢结构为例,其结构为钢柱为格构柱,梁为桁架梁,以下就此进行了探究。

### 一、建筑钢结构概述

钢结构建筑具有安全、稳定、施工周期短等特点,可有效保障施工质量,加快施工进度。本项目为钢框架+钢筋桁架楼承板结构,钢结构连接方式包括高强螺栓连接和焊接2种。焊缝等级有2种:钢管混凝土柱、节点区(柱、梁互相连接的交叉处,含节点区外延600mm范围)为坡口全熔透一级焊缝;非节点区及H型、工型钢梁腹板厚度

≥30mm时,采用坡口全熔透二级焊缝。从构造上来看,钢结构主要由钢板和型钢组成,可按照工程的具体要求,通过焊接等方式组合出各种形状的工程部件,形式比较灵活。在我国钢结构已为广泛运用。与其他建材如混凝土、石砖等相比,它具有更好的抗震能力和承载力,在实际工程中材料方便运输,还可回收再利用。

### 二、建筑钢结构的施工技术要求

#### 1. 施工前的设计准备要求

进行钢结构建筑设计前,必须组织结构设计。要根据当地的实际情况,合理选用建筑所用材料<sup>[1]</sup>。例如,南方沿海地区经常会遇到台风,因此在设计时必须要考虑抵御台风的能力。在施工前要制定科学的质量标准和验收标准,合理选择施工设备和材料,并与专业设计人员协同设计,编制施工进度计划。另外,还要加强场地设施建设,做好厂区道路、水电等设施的保障,并对设备进行调试。

#### 2. 钢材的选取要求

在钢结构施工中,要科学选择合适的钢材,防止在施工中发生质量问题。目前,我国钢结构主要使用牌号为Q355、Q235、Q390等钢材,当塑性要求达到不小于235MPa时,应选择低合金钢和合金钢。钢材制作完成后要进行严格的检验,装配时要控制好定位线和基准线,并做

好胎架划线和尺寸搭接,确保结构尺寸与实际设计不出现偏差。

### 3. 钢材的焊接技术要求

在焊接前,应根据工艺要求与材料选择不同的焊接方法、焊材和焊剂。对于开坡口的焊接形式,在开坡口前,应清除坡口、焊件表面、焊条表面的油脂和腐蚀物质,以防止焊缝产生缺陷。在焊件厚度较大的情况下,首先应进行预热。为了防止焊接变形,焊接完一面后,另一面要从中间到两侧进行焊接,并及时清除焊条表面的碳化物,直到露出焊接金属物质,避免裂缝隐患。其次,同一焊缝要多次焊接,不可一次焊接完成,以免焊接过程中质量不合格造成安全隐患<sup>[2]</sup>。熄弧板、引弧板材料应与母材一致,在焊接过程中应注意熄弧板和引弧槽要与主焊缝的位置一致,一旦发生焊接变形,应及时采用机械矫正、热变形等手段矫正。焊缝的外观和内部焊缝的质量十分重要,应在24h内对焊件进行外观检验,若出现气孔、裂纹等缺陷,则应重新焊接。

## 三、建筑钢结构工程施工中的主要危险因素

### 1. 钢结构吊装作业过程中的危险因素

吊装作业过程中的危险因素主要有以下几点:第一,在吊机进入现场之前没有进行严格的检查与试验,导致吊机没有检验合格的证明,一旦吊机存在安全隐患,将直接影响到整个施工过程的顺利开展;第二,用于起吊作业的钢丝绳质量与强度较差,导致安全系数降低,在进行一些体积较大、质量较高的材料吊装过程中可能会出现钢丝绳断裂的情况,导致重物高空坠落,对施工现场造成一定威胁;第三,吊机在正式作业之前没有进行稳定加固,再加上不合理的起吊点设计,可能出现吊机倾倒等危险现象;第四,就是警戒区的设计不合理或者范围不够大,导致施工人员可能误入危险区域内;第五,就是在施工现场中没有专业的指挥人员与安全监管人员,经常出现违规操作等行为,增加了施工现场的安全隐患<sup>[3]</sup>。

### 2. 构件及压型钢板安装过程中的危险因素

构件安装过程中的危险因素主要有以下几点:第一,安全爬梯的设置不合理,导致施工人员依旧存在传统的攀爬方式,存在严重安全隐患;第二,没有及时矫正钢柱,导致钢柱存在一定的倾斜概率;第三,在连接钢梁和钢柱过程中,没有牢固的施工平台与生命绳索,导致施工人员容易出现坠落现象;第四,在安装檩条过程中,施工方式相对落后,导致安全性得不到保障;第五,对于现场施工人员的安全防护措施佩戴情况没有进行严格监督。压型钢板安装过程中的危险因素主要有以下几点:第一,在压型钢板与屋面连接不够均匀的情况下,可能出现屋面承载力不足导致的坍塌或形变,对附近施工人员造成一定威胁;第二,没有及时固定安装到屋面的压型钢板,在恶劣天气来袭时可能出现压型钢板脱落砸中现场施工人员<sup>[4]</sup>。

### 3. 钢结构焊接中的危险因素

在钢结构焊接、涂料作业及消防管道安装等施工环节

中,如果用电等重要操作的不合理也可能导致严重的危险事故出现。如在焊接钢结构过程中,氧气瓶与乙炔之间没有保持足够的安全距离,或者是距离明火区域过近,都有可能造成大范围的火灾发生;在消防管道安装或者涂料作业过程中,如果搭建的施工平台不质量不足或者规范性不强,则十分容易出现坍塌等危险事故;在施工现场利用临时电架时,由于操作不够规范、电缆质量不高或者电缆接头部位没有合理的处理等原因,也可能导致施工现场发生严重的触电事故。

## 四、建筑钢结构工程安装施工及其安全防护的措施

### 1. 加强建筑钢结构施工质量控制

在建筑工程中,钢结构的质量直接关系到整个工程的安全性,安装技术质量对整体施工有决定性的影响。目前,国内建筑钢结构主要以Q235、Q355等碳素钢为主,在采购和使用前,要严格对照和检验钢构件的型号,并及时汇总各项对比参数,反复核对产品资料,确保钢材质量。在施工过程中,施工单位应根据建筑钢结构的强度和高度选择合适的钢材进行安装,并核验钢构件的标高尺寸和涂改数据,以便后期验收和复审的开展<sup>[5]</sup>。在钢构件安装时,要注意调整高强度螺栓的位置,确保螺栓顺利穿过。同时,要控制焊接材料的质量,选用合适的焊接工艺、焊接设备和焊接材料;焊料、焊条等应符合国家标准,并保证焊料干燥,焊芯不生锈,药皮不脱落。

### 2. 加强钢结构除锈工艺质量控制

在钢结构施工中要注意对钢结构零件进行除锈。在建筑工程中,如果钢结构构件出现锈蚀,会给工程质量埋下严重的安全隐患。铁元素在大气中很容易与水中的氧发生反应,从而导致钢铁表面出现铁锈<sup>[6]</sup>。由于建筑物长期暴露在外界环境中,腐蚀现象会对工程质量造成不可预计的影响,因此必须根据相关施工规范,确保钢结构表面整洁、光滑、无油污油渍及其他污染物,如焊接残余物等。同时,严格按照施工要求清洁钢结构的表面,再涂上油漆;油漆厚度应满足规范要求,并在显眼处明确标示。

### 3. 加强钢结构柱脚质量控制

建筑钢结构工程柱脚的施工质量主要取决于螺栓间距和高度偏差。在浇注混凝土时,应先在柱脚处涂抹固态黄油,用螺杆固定,然后用绑带将其绑紧,尽量减少混凝土对螺栓的挤压,防止发生偏移现象<sup>[7]</sup>。在进行二次浇筑之前,应先对梁身进行平直度测试、垂直弯曲度检验以及侧向弯曲检查,并检验螺栓的紧固程度,确认无误后再进行安装。为了改善建筑钢结构的稳定性,防止施工中出现安全事故,应对基础顶面与柱底板空隙进行二次灌注。

### 4. 加强预埋件安装施工质量控制

在钢结构工程安装中,有些预埋件的体积和重量较大,必须采用K50型起重机进行装卸、安装和调整等作业,并做好质量控制。在吊装钢柱前,必须重新检查已经完成的预埋锚栓的伸出长度、标高和轴线等,保证其安全可靠;由于浇注方向及施工方法对锚杆的横向偏移有一定影响,

应采取分层浇筑的方法,以减小其流量;为了提高锚杆的安装精度,在振捣混凝土时要防止振捣器卡在钢筋中;如果锚栓出现变形,在使用前必须进行调整,并且要清除螺栓的螺钉,并保护已经安装好的螺栓。

#### 5. 完善安全监管机制

首先,钢结构企业需要深入研究《建筑法》等相关的法律法规,并领会其中的重要内涵,而后结合预防为主、管控为辅的基本工作原则,进一步优化与完善当前的施工监管制度与责任制度。在完善期间,需要尤为注重划分具体的安全生产责任。为此,一方面需要钢结构企业针对施工过程中不同环节的具体安全管理事项开展进一步的梳理,针对所有环节当中的安全生产工作,进一步明确责任人,而后由责任人负责签订安全生产过程中的安全责任书<sup>[8]</sup>。另一方面,需要进一步细化每一个环节当中的安全生产责任,确保该责任能够落实到个人,确保每一个人都能够在安全生产管理过程中认识到自己的责任与任务;其次,在责任制度得到确立与完善之后,责任人还需要进一步明确具体的安全生产管理工作目标,并结合该目标制定严格的考核机制、奖惩机制以及激励机制,调动管理人员开展科学管理工作的积极性,同时也能够对他们的管理行为和所采取的管理方法进行监督。

#### 6. 加强安全生产教育培训

首先,需要致力于提高施工人员安全生产意识。行动取决于意识,想要从根本上提升钢结构厂房施工安全管理质量,就必须要从施工人员的安全意识出发。在开展教育培训工作过程中,一方面要为施工人员和安全管理人员渗透教育我国在安全生产方面制定的相关法律法规,让施工人员与安全管理都能够充分认识到安全生产工作的重要意义<sup>[9]</sup>。另一方面必须要让安全管理懂得“安全第一”的工作方针。与此同时,在工作过程中也可以合理的利用实际案例,让工作人员能够了解更加全面的安全施工作业标准与安全防护措施;其次,要进一步为相关人员普及安全生产方面的知识,这是确保安全施工开展的重要前提。为此,在开展教育培训工作过程中,就必须要为施工人员以及安全管理进行详细的技术交底,让他们能够更加

全面的了解与掌握钢结构厂房安全使用该过程中的操作规范与技术要领<sup>[10]</sup>。最后,就是要加强对施工人员的专业技能教育。通过这种教育内容,能有效提高施工人员的施工水平,从而降低施工过程中出现失误的概率,同时也能够有效减少施工人员在施工过程中不重视安全生产问题的出现,从根本上提高钢结构厂房的施工安全管理水平。

#### 五、结束语

综上所述,在施工过程中,由于钢结构厂房受到各种各样因素的影响,导致存在一定的安全隐患。因此从安全性的角度出发,必须要做好钢结构厂房施工的安管理工作,确保能够及时发现施工过程中存在的各种安全隐患,并采取正确的措施加以解决。

#### 参考文献:

- [1] 张慧鹏. 高层建筑钢结构安装施工工艺分析 [J]. 北方建筑, 2022,7(04):51-54.
- [2] 柴吉元, 凌礼贤, 林志辉. 高层办公建筑钢结构施工关键环节与技术要点 [J]. 江苏建材, 2022,(02):46-48.
- [3] 常勇, 范亚如. 高层建筑钢结构工程施工关键技术研究 [J]. 工程技术研究, 2022,7(02):44-46.
- [4] 卢元凯, 王作亮. 超高层建筑钢结构施工关键技术研究 [J]. 建材发展导向, 2021,19(20):19-20.
- [5] 金文斌. 谈建筑钢结构施工安全对策与质量控制 [J]. 房地产世界, 2021,(09):97-99.
- [6] 程媛. 浅谈现代建筑钢结构工程的安装施工及其安全防护 [J]. 居业, 2021,(01):96-97.
- [7] 吴勇. 建筑工程技术中钢结构安装技术探究 [J]. 中国住宅设施, 2020,(08):94-95.
- [8] 董瑞丰. 探讨建筑钢结构安装施工技术 [J]. 智能城市, 2020,6(09):215-216.
- [9] 牛江. 超高层建筑钢结构安装施工技术分析 [J]. 散装水泥, 2019,(02):35-36.
- [10] 王杰生. 高层建筑钢结构安装施工技术 [J]. 住宅与房地产, 2019,(09):218-219.

# 建筑工程施工过程中的质量监督探析

罗振宇

江西中烟工业有限责任公司南昌卷烟厂 江西南昌 330096

**摘要:** 建筑行业作为我国经济重要支柱产业,在我国经济发展过程中处于极为重要的地位,其中施工管理的作用在工程成本控制和质量监督方面越来越重要。因此,为了使工程的施工质量得到有效的保障,就需要对其进行严格、规范的监督、管理。只有这样,才能够对工程的整体建设质量进行确保。与此同时,政府部门也需要依据相关的规范、标准等来对工程项目进行监督、管理,以此来确保工程的质量符合实际的规范要求,为使用者的安全提供进一步保障。

**关键词:** 建筑工程; 施工质量; 有效措施

## Analysis of quality supervision in the process of construction engineering

Zhenyu Luo

Nanchang Cigarette Factory of Jiangxi China Tobacco Industry Co., Ltd. Nanchang, Jiangxi 330096

**Abstract:** As an important pillar industry of China's economy, the construction industry plays a very important role in the process of China's economic development, in which the role of construction management is increasingly important in project cost control and quality supervision. Therefore, in order to effectively guarantee the construction quality of the project, it is necessary to carry out strict and standardized supervision and management. Only in this way can the overall construction quality of the project be guaranteed. At the same time, the government departments also need to supervise and manage the project according to the relevant specifications and standards, so as to ensure that the quality of the project meets the actual specification requirements and provide further guarantee for the safety of users.

**Keywords:** Construction engineering; Construction quality; Effective measures

### 引言

对于我国现阶段的发展而言,人民的生活质量已经得到大幅度提升,这也促使了人们在对生活品质进行追求的同时也开始对居住、办公等环境有了更高的要求。然而,在实际建筑工程项目施工过程中,施工管理也暴露出很多问题,在一定程度上甚至影响了建筑企业的生存发展,需要建筑工程施工企业加以重视。

### 一、建筑工程施工过程中进行质量监督的重要性

建筑工程具有范围广、内容杂的特点。建筑工程质量监督管理工作主要涉及相关管理部门、建筑材料供应商、承包商和业主等方面。在整个建筑工程实施过程中,不同的部门和人员关注的内容也有所不同,相关管理部门和业主更关注建筑工程的外部监管,承包商更关注建筑工程的内部监管。为了更好地完成建筑工程质量监督管理工作,只有全面有效地开展监督工作,不断提升监管工作的严谨性,这样才能为建筑工程的顺利如期完成提供坚实的保障。质量监督管理工作在整个建筑工程实施过程中都是必不可少的。在建筑工程设计工作中进行有效的监督管理,不仅能够及时发现建筑工程设计中出现的问题,并及时采取有效措施进行整改处理,而且也能为后期工程的顺利开展减少了损失,

避免了其他问题的发生,为建筑工程获得预期投资收益提供了保证。此外,建筑工程质量监督管理工作能够更大限度地保证建筑工程质量,保证建筑安全和人们的生命财产安全。可以说,建筑工程质量监督管理工作具有极为重要的作用,主要体现在以下3个方面。

#### 1. 能够提升建筑工程质量

工程质量是建筑工程的生命。在建筑工程施工过程中,必须充分重视工程质量,所以也要通过一系列合理有效的工程质量监督管理措施进行高效监督,保证将建筑工程质量监督管理工作落到实处,为建筑工程的顺利展开提供保障。全面提升建筑工程质量监督管理工作,对提升建筑工程质量有着不可或缺的作用。

#### 2. 能够提升质量监管能力

建筑工程实施的过程是极为复杂的过程,常常会出现各种突发情况,这就需要在建筑工程质量监督管理工作过程中,要根据建筑工程施工的实际情况进行分析,并在此基础上更好地实施建筑工程质量监督管理工作,以确保工程质量监督管理工作更具合理性和科学性。先进科学的监督模式不仅能够为整个建筑工程提供更有力的保障,而且也能够使建筑工程质量监督管理工作获得预期的理想效果。

### 3. 能够减少建筑工程隐患

建筑工程的施工过程是非常复杂的,需要用到多种设备和材料,而设备种类和材料类型也在很大程度上影响着建筑工程的质量。在建筑工程的整个施工过程中,只有全面做好建筑工程质量监督管理工作,才能最大限度地减少建筑工程隐患,并及时采取有效措施进行解决,确保建筑工程施工顺利展开。

## 二、当前建筑工程在质量监督管理工作方面存在的问题

### 1. 管理模式过于单一

在目前的质量监管工作开展期间,仍然有一部分企业在运用传统模式进行质量监督、管理工作,并且将其应用在不同项目工程建设中。对于这种无区别的管理模式而言,由于其严重缺乏针对性,就会导致质量监督管理工作无法做到扬优治劣的目的。并且,在这期间,由于监督力量比较有限,与建设经营规模中间存在严重分歧,进而使得建设工程质量监督、管理无法实现全面性覆盖。所以,在面对现代化的工程项目时,质量监管部门需要积极转换之前对企业实施的监督、管理思路,将资源集中起来用于解决最为突出的问题,同时区分重点环节及次要环节,采用差别化质量监督管理模式。

### 2. 管理过于细节化

就目前的实际发展情况而言,一部分质量监管部门的工作开展方式太过具体化。如此,便使得工程质量管理范围过窄。而企业为了对工程的整体建设施工质量进行保障,监管部门就会不定期地对施工进行核查。在这期间,就会对施工过程中质量管理人员有了更多的工作要求。而太过细节化的质量管理模式会导致有限的监管人员与工程建设之间出现较大的矛盾。这样,便会对整个工程施工建设期间的质量监督管理工作造成较大压力,进而对其工作开展效率造成不利的影响。

### 3. 施工质量管理体系尚不完善

现阶段,国内大部分建筑工程企业内部缺乏完善的施工质量管理体系。建筑工程企业为迎合市场经济需求,一味追求经济效益,严重忽视了建筑工程质量的提升以及施工质量管理体系。在建筑工程施工前期、中期以及后期的各个环节,由于缺乏完善的施工质量管理体系,可能会出现各类因施工技术、施工目标控制以及材料、设备、验收等方面引发的质量管控问题,影响建筑工程的整体质量。为避免此类安全隐患,建筑工程企业应结合当下建筑工程质量标准,制定有效的建筑工程质量管理体系,从而保证建筑工程质量。

### 4. 相关监督人员能力不达标

为了确保工程施工质量监督工作落实到位,就需要保证质量监督人员专业素质能力过关。企业通常会根据施工建设遇到的具体问题制定施工管理方案,以便于调整企业经营方向,保证工程建设正常有序地进行下去。但是从建筑单位的招聘情况来看,往往通过内部人员竞聘以及社会招聘两种方式挑选负责质量监督的工作人员。通过社会招

聘录用的工作人员往往管理经验不足,专业技术水平也令人质疑。而内部竞聘选择的质量监督人员也存在一些问题,再加上建筑企业领导并不重视质量监督工作,没有定期组织工作人员参与技术培训,以至于质量监督工作不容乐观,无法保证工程建设质量令人满意。

## 三、建筑工程施工过程中落实质量监督工作的有效措施

### 1. 落实质量监督管理工作责任

第一,建筑企业应当在综合分析施工作业实际状况的基础上做好准备工作,严格遵守行业规范办理与工程建设相关的手续,以便于为后续管理工作的开展夯实根基。与此同时,建筑企业需要指派专门的工作人员组成施工质量监督团队,负责对施工环节进行质量管理以及质量评估,并立足于实际制定切实可行的质量监督管理工作标准,以此来更好地发挥施工质量管理的作用。第二,在当前的社会背景下,施工单位应当创新中标形式,摒弃不符合时代发展需求的低价中标方式,并在综合分析投标单位资质的基础上选出最符合条件的投标单位。在签订施工合同时,需要明确规定只有所有工程验收合格才代表施工建设工作完成,确保工程项目施工质量符合实际要求。另外,参与施工建设的工作人员应当提升自身的专业素质能力,并在综合分析施工设计方案的基础上开展施工作业。对于施工管理人员而言,不仅需要掌握管理技巧,同时也应当做好组织协调工作,保证施工质量管理落实到位,从而尽可能降低施工建设损失。

### 2. 加强施工材料的质量管理力度

施工材料在工程建设当中占据着重要地位,与施工质量有着直接关系。所以需要质量监督人员落实材料管理工作。首先,质量监督人员应当根据材料采购清单逐一核对进入施工现场的材料,保证施工材料质量过关。与此同时,还需要与材料供应商保持密切联系,根据施工进度合理安排施工材料进场时间,并需要将施工材料堆放在指定位置,依据施工现场实际情况落实施工材料保护工作。另外,质量监督人员应当制定施工材料进出制度,并在综合分析施工单位施工计划以及施工环节实际需要的基础上科学控制施工材料的领用量,并应当及时登记材料领用情况。对于施工设备而言,务必要要求操作机械设备的工作人员持证上岗,做好设备作业与人员施工关系协调工作,防止出现干扰设备施工状况,避免威胁施工人员的生命安全。最后,建立科学合理的设备保养维护机制,指派专门的工作人员在应用设备前后检查设备的状态,一旦发现设备存在故障,需要在第一时间进行维修处理,以便于尽可能地发挥设备的价值。

### 3. 提高相关人员的技能与监督管理水平

目前,房屋建筑工程监管人员需要具备扎实、专业的技术知识以及丰富的工作经验。同时,还需精通目前国际上先进的监督、管理的理念、手段及方法。并对我国现有的法律、法规以及相关施工建设标准进行熟练运用。另外,对于工程项目质量监督人员而言,除了具备以上能力以外,

还需要拥有发现、鉴别以及解决问题的能力。在现阶段的发展中,要想实现房屋建设工程质量监督、管理工作的可持续性发展,其中最关键的一项环节就是对在职员工进行有针对性的培训,以此来对其工作能力、水平等进行不断的锻炼、培养。这样,在对员工素质提升的同时还能够对工作质量进行保障。除此之外,还可以设立科学、合理的激励政策,将专业能力强、水平高、知识丰富的优秀人才积极吸纳到质量监督、管理岗位上来。能够对在职员工的工作热情进行积极调动,使员工在工作开展期间充满责任意识。

#### 4. 完善建筑工程质量监督管理制度

建筑行业的快速发展也显现出当前建筑工程质量监督管理制度方面的问题,只有针对存在的问题采取有效措施,才能及时解决问题和不足。消防安全是建筑工程实施过程中极为关键的环节,如果只为一时便利和利益,忽视了消防安全,则会给整个建筑工程带来危险。针对当前建筑工程安全制度不够完善的现状,应当有针对性地采取措施加以弥补。可以对建筑工程施工人员进行安全教育,定期举办安全讲座,让工作人员能够对建筑施工安全有更全面的认知和了解,掌握事故处理方式和自救措施。建筑企业也可以邀请专业工程人员进行培训,加强员工的安全意识。在企业内部,可以通过老带新的方式,邀请老员工通过讲述自己的经历为新员工提供借鉴,学会处理突发事件的方式。同时,企业也可以在内部制定奖惩机制,对于严格按照安全制度操作,表现良好的员工给予表扬和奖励,对于违反企业安全规定,表现不良的工作人员给予警告和处罚,从而增强企业员工的安全意识和责任意识,保证建筑企业的可持续健康发展。

#### 5. 加强质量监督管理检查工作

质量是建筑工程的生命。在整个建筑工程实施过程中,建筑工程质量监督管理检查工作需要每个工作人员加以关注。通过在施工过程中宣传一系列安全知识,进一步增强工作人员的安全意识。随着城市化进程的加快,建筑工程的发展步伐也越来越快,建筑工程数量也越来越多,在建筑工程实施过程中也暴露出一些问题。在建筑工程实施过程中,工作人员应当针对建筑工程实施过程中出现的问题认真分析,归纳总结问题后提出相应的解决措施,确保每

个环节都可以顺利运转。在建筑工程实施过程中,加强建筑工程质量监督管理检查,需要明确监管人员的两个职责,即监督和检查。监督和检查是融于一体的,二者相互依存,同为监管人员的职责所在。监管人员首先要明确自身责任,提升对监督工作的重视程度,在施工过程中要严守法律法规,以专业标准进行监督。监管人员还需具备较高的专业素养,不仅对工作具备足够的热情,严格认真把控监督工作每个环节,还应当坚持以安全无问题为目标,严肃对待施工全过程,掌握施工实际动态,将问题解决在萌芽状态,将风险控制到最小。

#### 四、结束语

建筑工程的整体质量直接关系到用户的生命财产安全,因此相关人员在统筹规划建筑工程的施工质量管理时,要结合相关规定,在企业内部建立一套完整的施工质量管理体系,确保施工质量达到标准。建筑工程质量监督管理部门只有不断完善建筑工程质量监督管理制度,落实建筑工程质量监督管理责任,完善建筑工程质量监督管理体系,加强建筑工程质量监管力度,加强建筑工程质量监督管理检查,运用创新管理办法和手段,才能有效提升建筑工程质量监督管理水平,进而为建筑工程的安全实施提供坚实保障,促进建筑行业可持续高质量发展。

#### 参考文献:

- [1] 杨俊喜. 建筑工程中土建的质量监督管理 [J]. 中国新技术新产品, 2012(11):193.
- [2] 孔蕃翀, 何文熙. 浅谈建设工程中甲方管理的几个重要环节 [J]. 建材与装饰(中旬刊), 2007(8):391-392.
- [3] 闫坤. 目前建设工程合同管理中存在的问题与对策 [J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2016(5):75-76.
- [4] 张丽霞, 赵小林, 郑宇梅. 关于加强工程项目管理合理控制工程造价的思考 [J]. 现代营销(学苑版), 2012(1):36.
- [5] 黄志荣. 建筑工程质量监督的创新管理策略研究 [J]. 住宅与房地产, 2018(3):151.
- [6] 贾宝龙. 提高建筑工程质量监督管理的途径和措施探讨 [J]. 江西建材, 2021(2):22-23.
- [7] 李建平. 浅析建筑工程质量监督管理工作中存在的问题及对策 [J]. 居舍, 2019(26):9.

# 基于高清技术的地铁视频监控系统的應用

马 雨

北京全路通信信号研究设计院集团有限公司 北京 100000

**摘要:** 市政工程的重要任务之一就是地铁交通,其作为很多居民因工作、上学、旅游等原因出行乘坐的交通工具,相关安全就显得至关重要。传统的地铁监控系统通常采用标准录像方式——因为过去数据存储容量有限,所以传统地铁监控只能记录现场图像,不能观察相关细节,而高清视频监控设备可以除过监控盲区不能记录以外记录现场细节。随着科技的发展,地铁监控系统也进入了现代高清的时代。

**关键词:** 高清技术; 地铁视频监控系统; 应用

## Application of Metro Video Monitoring System Based on HD Technology

Yu Ma

CRSC Research & Design Institute Group Co.,Ltd. Beijing 100000

**Abstract:** One of the important tasks of municipal engineering is subway transportation. As a means of transportation for many residents to travel for work, school, tourism and other reasons, the relevant safety is very important. The traditional subway monitoring system usually adopts the standard video recording method - because of the limited data storage capacity in the past, the traditional subway monitoring system can only record the scene image and cannot observe the relevant details, while the high-definition video monitoring equipment can record the scene details except through the blind area. With the development of science and technology, the subway monitoring system has also entered the era of modern high-definition.

**Keywords:** HD technology; Metro video monitoring system; Application

### 一、视频监控系统简单介绍

视频监控系统是由前置摄像机、传输系统和综合监控平台组成的综合系统,在实际应用中可分为三类:第一个是模拟视频监控系统,这一系统包括四个部分:前置摄像头、图像传输、显示录制和系统控制。其中,视频分配器用于控制系统、分配模拟信号并将其发送到显示设备。第二,数字视频仿真系统与模拟视频监控系统大不相同,它将模拟视频信号转换为数字信号,便于传输和显示。第三是网络数字视频监控系统,与其他两个监控系统不同,视频通过摄像机编码、数字化显示的,通过网络被发送到计算机主机。

### 二、基于高清技术的地铁视频监控系统的必要性

高清技术是一项影像解析度超过 100 万像素 (720P 像素) 的技术,视讯高度/宽度比率为 16:9。与传统的一般技术和 HD 技术不同,使用这一技术的工作人员可以获得有关图像转换的详细信息,从而在放大后清楚地看到图像质量。因此,在公共安全领域,火车的流动和管理工作得到了便利,从而可以更准确地管理和扩大需求。HD 有两种类型。一种是 1280 \* 720 p 高清分辨率;另一种是 1920\*1080 全高清 (1080P) 分辨率。目前地铁视频监控系统采用仿真与数字相结合的方法,前方分辨率约为 CIF 和 4CIF,因此图

像质量差、不详细、外观强。在紧急情况下或需要阅读时,工作人员无法查看所需的信息,这对解决问题没有多大帮助。。视频监控系统有两个方向——用于地铁运输服务和车辆控制。视频监控可以包括人群,监控地铁站的各种设备,甚至员工的工作具体情况等。另一个是加强公共安全,例如乘客之间的纠纷和矛盾,甚至犯罪事件,都需要实时视频监控方面的帮助。一般来说,基于高清技术的地铁视频监控系统的應用已成为一大趋势,相关研究人员希望通过高清图像分析确保地铁的安全和正常运行<sup>[1]</sup>。

### 三、地铁高清监控需求分析

#### 1. 功能需求

视频监控系统是确保地铁交通安全的重要手段。它可以提供视觉信息,如列车运行、灾害预防和管理、乘客引导、客流引导、工作人员职位介绍等。公安机关可以对各类旅客冲突、意外受害者和公安刑事案件建立客观的案件调查基础。及时检查和记录事故发生地点的情况,同时科学准确地调整所有警察部署,通过客流、图像跟踪、点对点指挥方式等进行计划维护。地铁视频监控可视系统为机房内外的两个部分:机房外的主要设备包括平台、车站、自动扶梯、机房部分、变电站配电室、IOKV 启闭室、售票机、电梯垂直入口和旅游车等,机房内的主要设备包括换

乘站、停车场控制室、车辆段运行中心等。通过这些设备,可以利用上述分析所表明的处理功能,即计算机房内外设备的地理分布、复杂的使用环境、各种类型的设备以及技术间系统的特点来分析相关设备需要的条件,随之也对此提出了更高的要求。简而言之,整个系统需要实时监控、图像选择和调用、视频存储、摄像头范围管理、优先级设置、字符重叠、智能分析、远程系统管理等功能,且这些功能需要纳入全面监测系统。

## 2. 高清需求分析

目前,地铁监控系统与数字技术相结合。前视口是模拟摄影机,使用目标或 4CIF 分辨率监视和保存图像。存储在目标中的图像质量相对较低,而存储在四个目标中的图像质量相对较好。资料量一般足够,但不足以区分嫌疑人的面部细节。尤其是前面的模拟摄像头分辨率通常为 480 行,因此视频源的分辨率不高。此外,由于模拟传输过程中丢失了视频信号,数字压缩的监控图像很难查看。以高速机放大屏幕的一部分,附近需要高速机,活动过程很长,需要专业操作。在地铁发生不可预见的恐怖袭击后,从密集的人群视频中测试嫌疑人面部细节并不是很有用。地铁监控系统中引进高清数码相机是一种普遍趋势,不仅可以记录清晰,其中微观细节也清晰可见,故而可以为相关案件的办理提供证据。当然,除了更精确的细节之外,高清视频监控还可以为地铁用户带来更多好处。单个摄像头可以跟踪更多区域,如平台等地方。完整覆盖范围可能需要高速球形模拟器和多个固定杆,但转换为高清数码相机只需要一个或两个高清相机。只要位置像素数目和全局视野保持不变,就可以大大减少相机使用的数量。视频探测技术已逐步应用于地铁视频监控,但由于基本技术、硬件芯片和复杂环境等因素,分析精度有待提高。高清视频监控提供了更好的视频源和更好的视频浏览平台,也大大提高了浏览的准确性<sup>[2]</sup>。

## 四、将高清技术应用到地铁视频监控系统中的关键点

### 1. 选择前端摄像机

(1) 网络摄像头是可以直接发射数字图像信号的摄像机。与标准模拟相机相比,它提供了数字处理、数字视频压缩和网络连接等功能。网络摄影机的优点是可以透过网际网路即时传输数位音讯和视讯档案,且易于安装、简单且经济实惠,并可扩展到高清、POE、智能和无线连接。网络摄像头产品可分为两类,具体取决于传感器芯片:

#### A. 以 CCD 作为成像器件的网络摄像机

索尼推出 130 万像素网络摄像头后,该摄像头开始进入高清状态,虽然敏感但反应缓慢,不适用于高分辨率的单扫描网络摄像头。

#### B. 以 CMOS 作为成像器件的网络摄像机

例如, sanyang 的 vcc-hdn4000 PC 10af 网络摄像头每行扫描 400 万像素 CMOS 传感器,分辨率是传统 VGA 摄像头的 9 倍。有两种引擎压缩技术:H.264 和 JPEG。例如,全新的 p 1347 e CMOS 网络摄像头(最大分辨率为 2560\*1920)具

有 5 步扫描功能。

CMOS 对高像素有一定的优势。此外,由于成本低于 CCD 技术,业界用于监控的高清摄像头主要是通过 CMOS 传感器直接发送数字视频信号的网络摄像头。今后 CMOS 传感器的改进将包括增加 OCC 的功率,以减少黑暗环境中的发光强度和噪音。

(2) 由于对高清摄像机的某些限制。例如,夜间视觉效果较弱,不适于联塔办事处监测站的七段,并非所有地铁监测场景都需要高清摄像头。视特征和限制而定,相关工作人员可以考虑在大型场景监控室,如房间、入口或出口中安装两个场景的高清摄像头。当然,不同的场景使用不同类型的高清摄影机(全自动打开的高清摄影机)。在平台的每一侧安装两个相机,以彩现在整个平台上重叠且无正方形区域的影像,如果平台弯曲或监视范围不完整,则可能需要安装额外的固定相机以提供足够的监视范围<sup>[3]</sup>。

全自动全高清彩色摄像头:点、火车站自动扶梯、行人专用通道、出入口、售票处、控制台、门、通行通道等。

旧型整合式 HD 数位相机:每个站台 2 至 3 台,每个站台 1 台(站台、输出、传输路径、虚线等)。

### 2. 传输系统要求

地铁高清视频监控系统的视频流不仅分辨率高,而且一般来说,720P 视频流约为 2-3 米,1080P 视频流约为 4-6 米。因此,在地铁采用高清晰度视频信号传输系统时,应注重高清晰度视频数据流的接收能力,可通过光纤接入在外部接入部分处理。台站与指挥中心之间的传输带宽至少 1000 米。这允许在使用实际传输带宽资源时封装或提取基于启动器的 HD 代码流,降低传输高清视频内容的压力。

### 3. 视频的解码显示

地铁视频监控的前面板使用分辨率为 720P 或 1080P 的高清摄像头,但如果后解码输出是标清图像,这只能说是一项在投资上的浪费。因此,地铁高清视频监控系统需要 HDMI 解码器,通用接口需要 HDMI 和 VGA。目前市场上有两种高清晰度解码器,内建 HD 解码器能提供最优异的稳定性,并与业界的 HD 解码器相容。必须根据实际情况选择。在高清图像分辨率和人类视觉舒适度方面,16:9 显示设备最适合观看高清图像。但实际的监视场景不同;16:9 可能不适用于所有情况。因此,HD 输出也可以是 9:16、4:3、3:4 等。根据地铁高清视频的特点,具有实现局部放大、全景呼叫功能、智能布局功能等。在客户端上,使高清图像更好地服务于地铁交通和减灾规划等业务<sup>[4]</sup>。

### 4. 视频软件管理平台

高解析度像素不可避免地会需要大量存储空间,而且视讯软体管理平台则需要部署、管理及储存等功能。为了更好地管理大量高清晰度视频数据,监控平台可以模块化、分布式或集中部署,以便顺利地适应视频数据的实际需求。软件控制平台还可以优化数据和视频,减少其余因素的影响。该平台还添加了人脸识别、行为诊断和大数据平台对接等功能,可改善操作管理,维护安全性和稳定性。中小



型高清监控系统可以使用数字录像机、网络录像机、硬盘录像机等存储高清视频图像。对于大型网络系统,录像资源非常重要,必须根据系统的实际需求选择存储设备和机制。传统存储设备和机制包括集中存储到单个站点、云存储以及二者的组合。要在地铁监控中存储高清数据,相关技术人员需要可扩展性、内置效率和高带宽来实时存储大量高清数据,提供可靠性、可扩展性和低维护成本,地铁高清视频监控逐渐成为系统存储的基础,也可以将相关的相机库添加到密钥中。如果工作站主驱动器发生故障,技术人员可以将视频录制到相机中,在恢复工作站主驱动器后,相机会自动导入到阵列中。

## 五、高清技术的地铁视频监控系统的應用

### 1. 进出口监控,通道监控

地铁监控系统设计方案应根据地铁施工的实际情况和工作要求设计,应符合技术稳定、设备性能稳定、成本效益等原则。当然,为了有更多的空间供将来扩展和修改,还必须考虑到一系列因素:例如建筑需求和随后的维护工作。目前高清视频监控主要在地铁出入口,由于地铁出入口视野较大且照明设施良好,可以获得更清晰的视频图像。因此,地铁出入口成为地铁监控系统的主要监控区。地铁出入口的屏幕操作意味着在地铁上可以清楚地看到每个人的视觉特征,从而防止闯入者提前进入地铁内部空间,进而避免地铁运行过程中发生安全事故。通过早期发现和预防,降低危险事故发生率甚至达到完全避免的目的。地铁隧道发生事故时,可以首先将视频信号发送到控制平台,然后根据一般系统发出指示,确保地铁人员和货物的安全。

### 2. 售票口以及月台监控

检票是为了第一次预防相关违规人员。由于地铁流动性很强,交通顺畅,许多罪犯被发现后就会立即离开犯罪现场。中国独特的天网系统一般与国家视频监控相连,如果犯罪人员在售票处买票,则会留下相关信息,目前票务系统广泛利用央视终端网络,改善票务输出和平台控制。此外,目前的技术能力可满足多模块控制,各行数字缩放可通过票务核查终端实现,从而满足完整的线路控制功能。与此同时,该平台的警报和监测系统通过预先防止人员或物体落在地铁轨道上,确保了场地的安全。平台监控可以

有效提高现场分析能力,及时掌握现场情况,高清监控可以减少虚假申报的发生,降低现场管理和维护成本<sup>[5]</sup>。

### 3. 录像存储

视频存储是地铁监控系统的重要组成部分。目前,视频存储系统广泛使用IPSAN存储模式。IP存储具有自动控制功能、自动开关和监控设备、映像时间校正功能、可以同时录制和测试视频记录等。此外,相关工作的技术人员还可以在整个视频录制过程中保持较高的上行链路速率,以及编码流和图像格式等。视频存储功能还可用于播放以及提取图像等。在拍照时,录像设备可以捕捉一个人的面部细节及其行李的详细信息,最后,视频存储可用作带有磁盘阵列(如黑色机械磁盘)的视频存储空间,技术人员可以根据实际需要规划不同的映像存储容量使用情况。

## 六、结语

总之,基于高清技术的地铁视频监控系统(或高清视频监控系统)是较好的解决方案,仅仅凭借简单的高清摄像头难以实现。高清视频回放数据量继续增长,需要在数据交换、宽带数据传输、平台稳定性和媒体传输方面不断改进。此外,视频显示和解码经常受到校准分辨率的影响,因此,建议基于高清技术的地铁视频监控系统,通过规划和设计视频源采集、视频压缩编码传输、视频导航、视频文件播放等,逐步提高地铁清晰视频监控对各种地铁交通的服务能力。

### 参考文献:

- [1] 李天一. 基于高清技术的地铁视频监控系统的應用分析[J]. 中国新通信, 2019,21(24):54-55.
- [2] 张春杰. 基于高清技术的地铁视频监控系统的應用[J]. 电子技术与软件工程, 2019(23):127-128.
- [3] 万佳佳. 基于高清技术的网络视频监控系统在船闸管理中的应用研究[J]. 网络安全技术与应用, 2016(05):90-91.
- [4] 夏云杰. 基于高清技术的地铁视频监控系统的應用分析[J]. 中国新通信, 2014,16(12):65.
- [5] 蔡海燕. 基于高清技术的地铁视频监控系统的應用分析[J]. 科技视界, 2012(26):84-87.

# BIM 技术在造价咨询中的应用研究

邵卫锋

浙江鼎力工程项目管理有限公司 浙江温州 325000

**摘要:** 现阶段, BIM 技术在造价咨询中的应用, 可极大提高工作效率, 促进造价咨询人员利用节约的时间用来深度思考, 从风险管理、合约管理、价格管理等方面为业主提供具参考价值的动态成本数据, 对项目进行全方位把控。本文对 BIM 技术的应用仅为局部的应用, 希望在后续的应用研究中, 能结合材料价格进行价差计算, 能快速为业主提供材差估算。

**关键词:** BIM 技术; 造价咨询; 工程造价管理

## Research on the application of BIM technology in cost consulting

Weifeng Shao

Zhejiang Dingli Engineering Project Management Co., LTD., Wenzhou, Zhejiang 325000

**Abstract:** At the present stage, the application of BIM technology in cost consulting can greatly improve work efficiency, promote cost consulting personnel to use the saved time to think deeply, provide dynamic cost data with reference value for owners from the aspects of risk management, contract management, price management and so on, and carry out all-round control of the project. The application of BIM technology in this paper is only a partial application. It is hoped that in the subsequent application research, the price difference can be calculated in combination with the price of materials, so as to quickly provide the material difference estimation for the owners.

**Keywords:** BIM technology; Cost consulting; Engineering cost management

### 引言

BIM 技术从 2005 年前后引入国内, 先后经历了技术萌芽期、膨胀期, 现在随着技术的持续发展, 也开始从泡沫低谷中走出来。BIM 技术在造价咨询的应用中具有多个优势, 投资决策阶段快速估算, 提高设计阶段成本控制与限额设计能力; 招投标阶段可提高工程量计算的效率和准确性, 数据有源可溯, 减少施工阶段的沟通成本; 施工阶段有助于合理安排资源, 做好成本控制, 变更管理, 同时可做到历史数据的积累, 便于共享等。

### 一、BIM 技术概述

#### 1 内涵概述

BIM 是指以建筑建设项目中的单一构件或物体为基本元素, 将建筑所需要的信息组织起来而形成的一个数据化建筑模型。该模型可以让建筑项目的参与方共同享有信息, 其改变了传统建筑行业以图纸形式进行建筑项目管理的模式。在建筑的全生命周期内, 该模型可以减少成本, 提高质量, 缩短工期, 保证信息的完整性。目前 BIM 软件主要有建模类、应用类、BIM 应用平台类, 其中核心软件为建模软件, 建设项目的信息数据都是基于中心模型进行的, 而工程造价管理的前提则是精准算量结果。目前国内的 BIM 算量主要包括三类: (1) 国产传统算量平台, 如广联达、鲁班等; (2) Revit 参数化平台建模算量; (3) Revit 二次开

发算量。

#### 2 工程造价咨询概述

工程造价咨询管理指的是工程建设企业委托工程造价咨询企业为其提供系统化、专业化服务, 然后制定相关管理文件, 旨在控制工程造价。涉及工程项目的立项、设计招投标、工程建设、运维等各个阶段。工程造价咨询属于知识密集型的智力服务, 特点包括: 客观性、独立性、专业性、整体性、综合性。工程造价咨询作用包括: (1) 为项目决策提供咨询意见; (2) 提高项目管理水平, 高效实现工程预期目标。 (3) 有效控制投资, 降低管理风险。

#### 3 BIM 算量技术对造价咨询企业的意义

BIM 技术在国内工程造价咨询行业已经广泛受到关注, 但仍处于初步了解和尝试性应用阶段, 大多数企业并未开展或极有限地开展 BIM 技术在工程造价业务的应用。一方面是因为造价业务模式属于人力资源增加型, 技术门槛低, 靠人力增加来提高业务产值; 另一方面原因是缺少相对成熟并且针对造价业务的 BIM 软件, 能够高效完成算量、计价等业务; 此外, 设计模型与造价算量模型未建立统一的数据标准, 需要二次处理、大量补模工作, 也是阻碍其应用的重要因素。随着 BIM 正向设计的推广以及 BIM 算量技术的逐渐成熟, 其在工程造价管理过程中的应用有了落地的可能<sup>[1]</sup>。基于 BIM 设计模型的算量, 可以将工程造价从

业人员从繁重的翻模工作中解放出来, 缩减算量工作的时间, 提高算量效率。BIM 算量技术的成熟和发展对造价咨询企业而言意义重大, 算量技术和方法的迭代, 势必会对造价咨询企业产生较大的影响, 这不仅体现在技术升级上, 甚至是企业的人员配置、管理结构、服务范围等方面都会带来较大的调整。

## 二、BIM 技术的优点与不足

### 1 BIM 技术的优点

#### 1.1 可视化

传统的建筑结构设计都是利用手动映射的计算方法, 虽然这种方法具有较高的合理性, 但是手工操作会存在不可避免的误差, 计算过程比较复杂。而在建筑设计中应用 BIM 技术, 可以有效弥补上述的缺点, 施工单位只需要操作计算机, 就可以将所需要的信息通过模型呈现出来, 实现信息交流和共享。利用 BIM 技术的可视化功能制作的可视化施工模型, 可以改善沟通条件, 增加建筑的真实性和体验感, 有利于施工单位进行技术交底, 使客户可以更直观地了解设计方案。另外, 该模型可以提高施工质量, 有利于减少施工安全问题。

#### 1.2 模拟性

BIM 技术解决了沟通效率低、协同效果不佳等问题, 施工单位也可以利用 BIM 技术对项目设备设施的性能进行分析和模拟, 从而合理调整设计方案。施工方可以利用 BIM 技术对工程施工重难点进行预演, 并指导施工单位如何进行正确操作, 从而大大减少物料浪费<sup>[2]</sup>。在建筑信息模型中, 施工方可以清楚地了解实际的施工进度, 从而合理进行调控; 业主可以随时检查施工情况, 提高对工程的管控效果。

#### 1.3 协调性

在设计阶段, 设计师往往没有与施工单位进行沟通, 从而导致施工环节出现各种问题。设计师不断修改设计方案也会导致工程工期延误。而应用 BIM 技术, 可以有效协调设计师与各参与方之间的关系。另外, 在 BIM 模型中, 因为实现了建筑信息的共享, 所以施工单位可以在建筑信息模型中了解施工的重点, 对施工事项进行研究, 从而有效减少因沟通交流不足而产生的矛盾问题<sup>[3]</sup>。此外, 应用 BIM 技术, 还能够帮助施工单位实现流水线作业, 有利于统一相关标准, 降低设计师的工作强度, 提高施工效率。

#### 1.4 智能化

施工单位在结构设计中, 可以利用 3D 工程模型将复杂的设计展现出来, 同时还可以将建筑构件的比例在模型中表现出来, 让人们可以通过模型来了解建筑建成后的形状。基于 BIM 的智能化功能, 施工单位能够以更加便捷的方式对建筑进行全生命周期管理。施工单位可利用 3D 打印、人工智能、三维扫描等设备来收集所需要的各种数据, 并且以此来构建建筑信息模型, 从而使各参与方的监控与管理更加便捷<sup>[4]</sup>。另外, 各参与方还可以将摄像头等设备与 BIM 技术融合在一起, 监测施工现场是否有不安全的行为、机器是否出现故障等, 从而避免安全隐患导致工程效率降

低。

### 2 BIM 技术的不足

BIM 技术除了上述优点以外, 还存在一些不足。比如, 在国内, BIM 技术普及化程度不高, 人们对它的认识不足。各单位仍坚持信息保护主义, 对先进技术, 只会占为己有且不愿意分享。这种保护主义使信息无法得到有效共享, 不利于 BIM 技术的推广与应用。同时, 因为 BIM 软件的研发和应用成本较高, 所以大部分厂商仍持观望态度。另外, BIM 软件缺乏标准, 转换格式往往会造成数据丢失等问题。BIM 技术的研发是一项系统工程, 不是几个人就可以完成的, 需要大家共同参与协作。NIST (美国国家标准与技术研究院) 研究发现, 软件之间缺乏演绎性会给建筑业带来大约每年 156 亿美金的损失<sup>[5]</sup>。此外, 人们在应用这项新技术时, 会遇到许多问题, 比如, 如何将新系统与旧系统连接在一起, 如何利用这项技术进行绘图等。但是, 笔者相信, 随着 BIM 技术的不断发展, 这些问题一定会得到有效解决。

## 三、基于 BIM 的造价咨询应用措施

### 1 招投标阶段的应用

在项目招投标阶段造价咨询往往关注的重点是工程量清单和招标控制价的编制工作。工程量清单通常由建设单位提供, 其准确性直接影响合同价款、工程结算、变更管理、索赔等工作, 业主承担较大风险。BIM 技术具有数据信息的共享性, 造价咨询人员可依据设计 BIM 模型, 快速计算工程量, 实现数据共享, 方便校核, 避免重复计算, 并根据工程量清单编制控制价<sup>[6]</sup>。这个阶段造价咨询人员可利用节省的时间分析工程量指标和单价指标, 并制定合理的清单特征说明, 避免施工阶段不必要的合同纠纷问题。

### 2 项目实施阶段的应用

在项目实施阶段, 造价咨询单位受业主委托进行造价咨询, 负责进度付款、变更、索赔、签证、结算等投资控制工作, 其中进度付款的实际工作量核对较为困难。基于 BIM 技术 5D 管理, 将时间和费用参数赋予模型构件, 根据支付周期内的实际完工进度, 通过 BIM5D 能够实现全过程信息的共享与协同工作, 造价信息也可以实现高准确性的实时更新。BIM 技术快速计算工程量与工程费用, 实现快速复核进度支付, 同时可减少人为因素造成的计算误差或计量纠纷<sup>[7]</sup>。同时, 通过 BIM 技术 5D 管理, 根据计划进度与实际进度相结合, 可协助业主进行工期分析、资金合理安排等工作。

### 3 工程量清单编制

根据业主要求, 工程量需要做到三算对比, 分别为传统识图计算工程量、BIM 工程量计算、第三方校核工程量, 误差要求在 3% 以内, 清单工程量的准确度作为咨询企业年度考核指标。

#### 3.1 BIM 软件选取

BIM 模型由设计院提供, 采用 Autodesk Revit 建模, 工程量计算有多种方式, 包括 Revit 自带的明细表计算工程量、本土计量软件计算工程量、Revit 二次开发计算工程量等。

本文选取 Revit 二次开发方式计算工程量,与开发人员合作,定制开发适用于轨道交通专业的工程量计算软件,可通过提取模型信息,赋予扣减规则<sup>[8]</sup>。另行计算工程量,计算误差相对较小。

### 3.2 计算过程

(1) 选取清单计量规则,根据约定的清单模板划分楼层,包括基础层、下二层、下一层、顶层等;(2) 模型映射:根据轨道交通工程的特点完善模型映射规则,将模型构件(Revit 模型)映射到算量构件,可避免不同构件用同一族建模引起的归类错误。如顶圈梁与砼围檩均用梁构件绘制,因名称不同,算量时归类不同,900\*2400mm 与 1500\*3200mm 均为梁构件,因标高不同,归类为地下框架梁,即底板梁<sup>[9]</sup>。(3) 套做法:即清单归类及特征描述。可通过 3 种方法进行套做法,分别为:1) 选取构件,根据需要套取做法;2) 提前编制做法文件,自动套取做法;3) 根据已完成的做法表,根据需要选取做法。

## 4 BIM 技术 5D 管理

### 4.1 BIM5D 应用模式的选择

BIM5D 是在 BIM 三维模型基础上增加了进度,即为 BIM4D,再增加上造价信息,即为 BIM5D。BIM5D 应用模式目前主要有两种,主要区别为造价信息附着的区别。一种是将人材机的造价信息模式附着于模型构件,另一种模式是按清单模式的综合单价信息附着于模型构件。模式一主要依赖于定额消耗量,模式二主要依赖于合同价<sup>[10]</sup>。本文造价咨询单位主要于施工阶段应用,因此,采用的 BIM5D 模式为模式二,即 BIM5D 中的造价信息主要为合同价。

### 4.2 实现过程

本文研究的应用是在 Revit 平台上进行的二次开发,包含了算量和 5D 管理,上一章节已经介绍了算量内容,5D 管理分六步实现。(1) 建立选择集。应用 Revit 二次开发的选择集,将构件分类汇总;(2) 导入进度计划。根据施工单位编制的进度计划修改调整导入模型文件;(3) 导入综合单价。根据中标单位已标价的工程量清单,导入模型模型;(4) 进度、单价关联模型。通过选择集分类汇总的构件,将其与相应的工期进度和综合单价相关联附着,实

现进度、费用、3D 模型相关联。(5) 添加模型外合同价。通过新建计划补充无实体构件的模型外费用,完善费用构成,实现 BIM5D 数据集成。

## 四、结束语

总之,工程造价咨询是工程建设过程中的一个重要环节,通过造价咨询,可有效协助业主完成项目成本控制,降低风险,实现经济社会的可持续发展。BIM 技术是建筑行业一种新兴的信息技术,以三维可视化模型为基础,为建设项目搭建一个信息共享平台,有助于工程项目在各阶段进行质量、进度、成本的信息分析和集成化管控。在造价咨询过程中应用,能有效提高工程量统计的精准度和速度,避免重复校验,实现进度与成本的双重管理,提高项目管理成效。

## 参考文献:

- [1] 佟凯. 工程造价咨询中 BIM 技术的应用研究[J]. 四川建材,2021,47(10):201-202.
- [2] 熊绪家. BIM 技术在工程造价咨询中的运用研究[J]. 居舍,2021,(17):69-70.
- [3] 杨柳,蒋玉飞,杨佑乔. BIM 技术在四川省工程造价咨询业的推广与应用[J]. 四川建筑,2021,41(01):266-268.
- [4] 吴宝炎. BIM 技术在工程造价咨询管理过程中的有效运用[J]. 居业,2020,(12):165-166.
- [5] 邱萍. BIM 技术在工程造价咨询中的应用[J]. 住宅与房地产,2020,(23):97+99.
- [6] 郭建坤,谭晶微. 工程造价咨询中 BIM 技术的价值及应用[J]. 中国设备工程,2020,(14):232-233.
- [7] 王毅. 试论 BIM 技术在工程造价咨询业的应用[J]. 建材与装饰,2020,(18):145+148.
- [8] 张辉. 研究 BIM 技术在工程造价咨询业的应用[J]. 建材与装饰,2020,(17):113+115.
- [9] 李立眉. 浅谈 BIM 技术在工程造价咨询管理中的运用[J]. 现代营销(经营版),2020,(05):146-147.
- [10] 韦加莹. 试论 BIM 技术在工程造价咨询业的应用[J]. 建材与装饰,2019,(25):156-157.

# 昔格达组岩土层在工程中的应用探讨

石安成

中冶成都勘察研究总院有限公司 四川成都 610061

**摘要:**我国西南部攀西地区经济建设高速发展,对该区域较为广泛分布的特殊岩土层昔格达组地层合理的利用、趋利避害,对这些地区高速发展的工程建设有着至关重要的影响。本文基于作者在该地区的多年工作经验认为,昔格达组地层岩土特性使其成为一种区域性很强的特殊岩土。本文从昔格达组岩土层成因、特性、力学性能、工程应用实例等多方面进行应用分析,对昔格达组地层在工程建设中的应用提出了部分探讨性的建议,期望对工程建设有一定的参考价值。

**关键词:**昔格达组地层;岩土特性;应用分析;参考价值

## Application of rock and soil layer of Xigeda Formation in engineering

Ancheng Shi

Chengdu Survey and Research Institute of China Metallurgical Co., LTD., Chengdu 610061, China

**Abstract:** Rapid development of economic construction in the southwest of our country to the west, rational use of special rock strata Xigeda formation and rational avoidance of disaster widely distributed in the area, has a very important influence on the engineering construction of rapid development in these regions. Based on the author's work experience in this area for many years, the author thinks that the rock and soil characteristics of Xigeda Formation make it a special rock and soil with strong regional characteristics. In this paper, the origin, characteristics, mechanical properties and engineering application of Xigeda Formation rock layer are analyzed, and some suggestions on the application of Xigeda Formation in engineering construction are put forward, hoping to have some reference value for engineering construction.

**Keywords:** Xigeda Formation; Geotechnical characteristics; Application analysis; Reference value

### 一、昔格达组地层成因

昔格达组地层定名来源于攀枝花市红格镇昔格达村,当地地质工作者俗称“昔格达层”。根据勘察揭露及分析为第四系早更新统第一、二间冰期湖相沉积的地层,昔格达组岩性变化较大,以灰色、灰黄色粉砂质泥岩、泥岩、细砂岩、粉砂岩、粘土岩,水平层理、纹层极为发育,局部砂质泥岩、粉砂岩中含有黑色、黑褐色泥炭、泥炭质土,泥炭厚 0.5~2m 不等,攀西地区中还经常揭露昔格达组地层中的植物化石。据昔格达组地层的分布分析,新近纪晚期至第四纪早期,昔格达古湖形成,湖面遍及整个攀西及云南中北部。据残存的产状仍处于近水平状态的昔这组地层分布于海拔标高 950m 至 1650m 的现状推测,昔格达组地层堆积厚度达 700~800m,昔格达古湖的湖面水位曾高达海拔 1800m 左右,使该期攀枝花古地理状况成为“千岛湖”。中更新世晚期,昔格达古湖消失,攀西地区重新成为剥蚀区。<sup>[1]</sup>

### 二、昔格达组地层应用分析

昔格达组地层胶结程度差异大,成岩作用也不尽相同。

根据前期在攀西地区揭露:第四系早更新统( $Q_1$ )河湖相沉积(间冰期“昔格达组” $Q_{1-II}^{1+al}$ )地层,按成岩作用强弱分为昔格达组土层及昔格达组半成岩地层。其最为显著的特征为,遇水易软化且轻微膨胀,失水易崩解开裂。攀西地区的昔格达岩土层,在昔格达断裂带及安宁河东、西支断裂带广泛分布,地震活动对昔格达地层也有一定影响。

因此从昔格达地层的物理力学性能、化学成分组成、室内试验成果分析、原位测试分析、动力特性测试,工程实例等多方面进行分析,对昔格达组地层初步的认识。

#### 1. 物理力学性能及化学成分组成

昔格达组地层主要在湖相静水沉积中形成,水平层理明显。从已有研究成果可知昔格达组粘土矿物成份均以伊利石为主(含量达 66~82%),高岭石、绿泥石次之。此外,还含有石英和铁的氧化。物等。昔格达组细砂层主要矿物是石英、长石、方解石,其次含有绿帘石、角闪石和磁铁矿等。各粘土层和细砂层的化学成分分析成果见表 1.1-1、1.1-2 1.1-3。各层中可溶盐含量微,除灰黑色粘土中含少量有机质外,其余均无。PH 值一般为 6.7~8.8。<sup>[2]</sup>

表 1.1-1 攀枝花地区粘土岩矿物成分<sup>[2]</sup>

样品编号	取样地点	土名	X-射线衍射		差热分析	扫描电镜
			伊利石	高岭石+绿泥石		
1	仁和老街	浅黄色粘土	82%	18%	伊利石、高岭石、石英、氧化铁	伊利石、石英
2	红格干沟	浅黄色粘土	68%	32%	伊利石、绿泥石、石英、氧化铁	伊利石、石英
3	平江大水井	灰黑色粘土	66%	34%	伊利石、绿泥石、石英、有机质、高岭石	伊利石、石英、方解石、微晶
4	红格干沟	灰黑色粘土	76%	24%	伊利石、绿泥石、石英、有机质	高岭石、伊利石、石英、方解石
备注	资料来源: 昔格达组粘土的工程地质特性研究(论文, 彭盛恩)					

表 1.1-2 攀枝花地区粘土岩化学成分<sup>[2]</sup>

编号	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	有机质
1	48.44	18.32	10.37	0.725	2.494	2.078	3.453	1.123	0.070	0.156	0.41
2	54.96	21.41	10.73	0.794	1.351	2.233	4.012	0.653	0.194	0.157	0.06
3	49.98	21.19	7.51	0.631	3.256	2.753	4.633	1.58	0.104	0.104	0.71
4	54.54	19.20	6.44	0.700	1.453	2.804	3.981	1.423	0.056	0.097	1.29
备注	资料来源: 昔格达组粘土的工程地质特性研究(论文, 彭盛恩)										

表 1.1-3 栗子坪水电站粘土岩化学成分<sup>[3]</sup>

编号	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	有机质	可溶盐	SO <sub>3</sub>	烧失量	PH
L-1	61.45	4.77	11.65	9.12	1.42	2.18	0.72	0.23	0.04	2.90	6.94	5.8
L-2	61.78	4.58	11.27	7.83	2.26	4.20	1.20	0.37	0.04	2.11	7.45	5.5
备注	L-1 为浅黄色; L-2 为青灰色。资料来源: 栗子坪水电站厂基昔格达土工程特性(论文, 李小泉)											

在勘察采取的成岩状态较好的岩芯中发现, 节理裂隙中还有石英和铁的氧化物及结核。

昔格达组粘土岩和粉砂岩的化学成份与其所分布的海拔和地形地貌密不可分。在中山斜坡、坡顶等地段基本上为灰白色、灰黄色, 在河床、沟谷及邻近沟谷和基座阶地等地段则以呈灰色、灰黑色、灰褐色、黑色等色为主, 物质成分差异变化较大。

### 2. 室内试验

根据本人参与编写的《攀钢西昌钒钛资源综合利用项目烧结工程岩土工程详细勘察报告》<sup>[4]</sup>, 通过勘察现场采取胶结程度较弱的昔格达组土层取样主要进行进行的室内试验, 测定其天然密度、天然含水率、土粒比重、天然孔隙比、孔隙度、饱和度、液限、塑限、塑性指数、液性指数、颗粒分析、直剪、渗透系数等指标。

昔格达组粘土岩粉砂岩压缩模量  $E_{s0.1-0.2}$  一般 5~9MPa,  $C_u=20\sim90\text{MPa}$ ,  $\phi_q=5\sim30^\circ$ , 弱透水~微透水性。

强风化粘土岩: 硬可塑~硬塑状, 孔隙比  $e=0.90$ , 液性指数  $I_L=0.28$ , 压缩系数  $a_{1-2}=0.23\text{MPa}^{-1}$ , 具中低压缩性, 标准贯入试验锤击数平均值  $N=15.1$  击/30cm, 力学强度较好。

中风化粘土岩: 半成岩, 天然抗压强度  $R_b=0.268\text{MPa}$ ,

具中压缩性, 压缩系数  $a_{1-2}=0.22\text{MPa}^{-1}$ , 力学性能良好。

强风化粉砂岩: 岩体强风化呈砂土状, 具中低压缩性, 标准贯入试验锤击数平均值  $N=11.8$  击/30cm, 压缩系数  $a_{1-2}=0.20\text{MPa}^{-1}$ , 力学强度较好。

中风化粉砂岩: 半成岩, 天然抗压强度  $R_b=0.29\text{MPa}$ , 具低压缩性, 力学性能良好。

而成岩状态相对较好的粉砂岩、粘土岩, 可进行抗压强度测试。由于昔格达组粘土岩为半成岩, 具有遇水迅速软化的特性, 因此, 采取岩芯样品进行天然抗压强度试验, 天然抗压强度 0.2~1.9Mpa。

由此可见, 昔格达组粘土岩与粉砂岩具有一定的力学强度, 在不受扰动的情况下, 是一种较好的地基土。

### 3. 原位测试

在勘察过程中主要采用标准贯入试验、重型动力触探、静力触探、深层平板载荷试验、浅层载荷试验、现场剪切试验, 地震波测试、注水试验等手段, 对昔格达组地层进行原位测试。根据本人从事的多个勘察项目, 进行了一些小结, 供大家参考。

(1) 标准贯入测试应用最为常用和广泛, 测试粘土岩、粉砂岩的指标, 一般每 30cm 锤击数 10~30 击, 最大接近 50 击。

(2) 重型动力触探主要应用于采用昔格达组土层作为填料的回填区, 评价填土密实度和均匀性; 在昔格达组原状土中进行测试时, 重型动力触探锤击数每 10cm 一般 10~30 击, 遇到胶结较好的粉砂岩团块时, 则无法探入。

(3) 静力触探应用于河谷及沟谷地段含有机质较丰富的昔格达组软弱土层。

(4) 深层平板载荷试验应用于采用昔格达组土层在场地内埋藏浅, 并以昔格达组地层作为桩端持力层时; 浅层平板载荷则用于评价昔格达组土层作为回填土, 评判压实地基持力层时。或昔格达岩土层直接出露地表的浅基础持力层时。

(5) 现场剪切试验(天然和浸水)。主要为评价坝址区地基、地下建筑物和边坡稳定性。

(6) 地震波测试。在攀枝花与云南华坪交界处某场地勘察成果显示: 昔格达组粘土岩粉砂岩横波波速  $V_s=450\sim600$  (m/s), 纵波波速  $V_p=850\sim1100$  (m/s), 动泊松比 0.29~0.30, 动剪切模量 500~620Mpa 之间, 动弹性模量 1300~1800Mpa 之间。根据波速测试成果, 一般判定昔格达组地层为中硬土、坚硬土<sup>[5]</sup>。

(7) 为评价昔格达组地层的渗透性, 也可采用现场试坑注水或钻孔注水, 对昔格达组地层的渗透性进行评价。粉砂岩的渗透性明显大于粘土岩, 低于普通的第四系粉砂土。在攀枝花地区尾矿库区初期坝坝址、拦渣坝坝址区, 心墙地段经常采用的材料就是昔格达组粘土岩。

### 三、工程经验及实例分享

#### 1. 对昔格达土层的判定

由于昔格达组地层与第四系全新统土层极为相似, 容易混淆。首先, 昔格达组地层为湖相沉积的岩土, 其层理基本上呈现出水平状, 但在部分地区受地质构造影响也会出现产状变化, 甚至陡倾。山区建设时, 挖填很普遍存在, 当采用粉砂岩作为填料回填时, 仅凭肉眼观察极易判定为原生土, 导致持力层选择错误, 影响工程安全。

#### 2. 昔格达组地层对边坡工程及基坑工程的影响

必须边挖边支护, 严禁大开挖, 处理不当极易导致滑坡, 甚至滑坡、崩塌等不利地质作用, 危及广大群众的财产人生安全。

如在攀枝花地区, 分为旱、雨两季, 昔格达土体为易滑土体, 昔格达组岩土边坡问题雨季时高频出现, 主要以浅层表层为主, 尤其在冲沟、缓坡地段, 人为开挖坡脚, 地下水沿着粘土岩的节理面缓慢渗透, 导致边坡蠕动变形。

旱季时施工不当, 同样为带来不可预估的边坡破坏变形。攀枝花市区某建设工地昔格达土边坡, 坡高超过 20m, 为超危大工程, 采用大开挖, 边坡坡率 1:0.5~1:0.75, 未及时支护。当时正值旱季, 昔格达土失水后迅速崩解, 边坡大面积垮塌, 坡脚为空旷的平坝且无人员机具, 未带来人员财产损失。

对采用昔格达土作为填料的人工边坡, 勘察设计单位均应引起高度重视。如攀西地区某厂区内, 均为昔格达地

层所覆盖, 山区建设不可避免的进行了很多挖填改造, 厂区某处有一高约 10 米的填土边坡, 填料采用昔格达土层, 边坡支护采用加筋土挡墙, 坡顶建有厂区水池、厂房。正值雨季, 持续降雨后, 边坡开始鼓肚, 孔隙水压力增大, 主动土压力持续增大, 凌晨时整段加筋土挡墙失效垮塌, 坡顶水池倾覆, 厂房部分受损。雨季暴雨是主要诱因, 其次厂区地坪的地表水下渗及昔格达土湿陷下沉, 加筋土无法发挥正常功能导致。

#### 3. 昔格达组地层岩土参数取值

如果岩土参数偏保守, 虽然更能保证工程安全, 导致工程造价增加, 不经济, 增加了建设单位的负担。虽然成因相同, 但是所处地区及环境、气候差异, 昔格达组地层物理力学性能也存在一定差异, 不能一刀切, 采用统一的岩土参数。攀西地区昔格达组地层承载力特征值  $f_{ak}$  一般取值 200~300kpa, 前人在攀枝花红格地区进行的静载试验, 承载力特征值  $f_{ak}$  可达到 300~400kpa。应注重按现场原位测试和室内试验相结合的方式, 提出适宜的岩土参数。攀西地区某高速公路昔格达组泥岩的容许承载力  $[f_{a0}]$  取值 400kpa, 因此, 勘察中在保证安全的前提下, 根据试验结果分析, 采取经济合理的岩土参数也是勘察单位需要重视的。



图一、隧洞内的钢拱架变形



图二、冒顶后洞顶的昔格达地层

事故发生后, 各方勘察现场后, 采取先从外围进行回填固结灌浆, 后进行洞内开挖、衬砌和回填固结灌浆, 方保证了后续施工。

由此可见, 昔格达土的破坏性在地表和地下均不容小觑。加强区域地质资料的收集和现场地质调查, 仔细判别现场采取岩芯, 综合作出分析判定, 避免勘察事故的发生。

#### 4. 地下水对昔格达组地层的影响

由于其受水影响较大,且具有一定的膨胀性,与贵州地区收缩破坏特性的红黏土有着较大的差异。粉砂岩与黏土岩互层状结构的特性,导致其透水性不同。通过室内渗透性试验和现场注水试验,其渗透系数  $k$  在  $1.0 \times 10^{-4} \sim 1.0 \times 10^{-6}$  (cm/s) 之间,为微透水~弱透水地层。

在昔格达组地层基坑施工时,除天然工况,还应充分考虑各种不利工况的叠加对工程的不利影响,控制开挖深度,分层支护,分段开挖,避免工程事故的发生。

还有一种情况就是用昔格达组地层作为填料(经过强夯处理)的深厚回填区,在工程实践中经常遇到受到车轮碾压后,在受到地表水下渗及地下水影响时,回填区内地表仍然出现下陷严重,凹凸不平,填土含水率达到饱和,形成的“橡皮土”、“弹簧土”等,影响建构筑物的正常使用,并带来安全隐患。

#### 四、结束语

昔格达组地层是一种特殊岩土,对工程地质而言,在判定岩土性质物理化学性质的基础上,更应采取各种技术手段,仔细查明其岩土参数、适用条件、不同条件下的设

计安全系数等来指导施工。昔格达组地层作为四川和云南地区特有的岩土层,在现有的规范和地方规范中尚未对其开展更进一步的调查研究工作,随着科技进步,勘察手段的不断完善,室内试验和原位测试手段的更新,对昔格达组岩土层将有更进一步的认识,使其更好的服务于我们人类社会的生活。

#### 参考文献:

- [1] 马玉孝等. 攀枝花地质. 330 页. 四川科学技术出版社, 2001 年 8 月。
- [2] 彭盛恩. 昔格达组粘土的工程地质特性研究. 水文地质工程地质, 1986 年, 第 2 期。
- [3] 李小泉. 栗子坪水电站厂基昔格达土的工程特性. 广西水利水电, 1996 年, 第 1 期。
- [4] 中冶成都勘察研究总院有限公司. 攀钢西昌钒钛资源综合利用项目烧结工程岩土工程详细勘察报告[R], 成都: 中冶成都勘察研究总院有限公司, 2009 年 11 月, 第 11-12 页。
- [5] GB50011-2010,《建筑抗震设计规范》(2016 年版) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.



# 水利工程施工质量控制措施

王 芳

岐山县水电工作队 陕西岐山 722400

**摘 要:** 采取有效的施工质量控制措施,对提高施工管理水平及工程质量都具有十分重要的意义。本文侧重从施工过程控制方面叙述了土石坝工程质量控制的方式和措施,以期为同类工程提供参考和借鉴。

**关键词:** 施工质量; 控制措施

## Construction quality control measures of water conservancy projects

Fang Wang

Qishan Hydropower Work Team, Qishan, Shaanxi 722400

**Abstract:** Taking effective construction quality control measures is of great significance to improve the construction management level and engineering quality. This paper focuses on the quality control methods and measures of the construction process control, in order to provide reference for similar projects.

**Keywords:** Construction quality; Control measures

水利水电工程中的土石坝工程,地处江、河、湖、库水域,其水文、地质条件复杂,工程地理位置险要,无论是防洪排涝,还是蓄水发电都关系到城乡人民生命财产的安全,不但专业性强,其工程质量要求也高。其质量好,则福国利民,造福后代;其质量劣,则伤天害理,祸国殃民,所以说“百年大计,质量第一”。

### 一、质量保证体系及质量管理体系

为了保证工程质量达到合同既定目标,工程开工前,应建立健全现场质量保证体系及各项质量管理制度,以使施工管理工作“有据可依,有章可循”。

#### 1. 建立健全现场质量保证体系

为了保证工程施工质量始终处于受控状态,建立项目经理负责制的质量保证体系,项目经理为施工质量第一责任人,对工程质量负全面责任。项目部下设工程技术部、质量管理部、经营管理部、安全文明办、综合办公室、试验室等,对工程质量进行监督、控制。

#### 2. 建立质量管理体系

##### (1) 建立技术交底制度

严格技术交底制度,在分部工程开工前,对施工工艺和质量控制要求进行层层技术交底,使每个参与施工的人员对施工工艺和质量要求做到心中有数。

##### (2) 建立材料、成品、半成品的验证和验收制度

原材料、成品、半成品的质量好坏直接影响工程质量。对此,在施工中应严格把好进场前的验证和进场后的验收关,确保合格的原材料、成品、半成品进场。

##### (3) 建立施工过程“三检制”

施工过程检验实行“三检制”,即班组初检,施工队复检,质量管理部终检。“三检”未完成或“三检”中出现工序不合格的,不得进行下道工序施工。“三检”完成后,由质量管理部会同监理工程师进行最终质量等级评定和验收签字。

#### (4) 建立技术复核制度

分部工程开工前,应会同技术员、施工员进行施工图的审查,确保施工图无误。在施工过程中,对重要的施工点、线进行复核,确保施工点、线准确。

#### (5) 建立各工序的质量控制制度

工程质量是在施工工序中形成的,不是靠检验出来的。为了把工程质量从“事后检查”转向“事前控制”,达到“预防为主”的目的,制定了各工序的质量控制制度,以加强施工过程中的质量控制。

#### (6) 持证上岗制度

为加强项目的质量管理,严格落实“岗位责任制”,要求各级管理人员及施工人员必须持证上岗。

### 二、施工质量控制措施

#### 1. 施工原材料的质量控制

##### (1) 采购质量保证措施

工程技术部填写物资采购计划单、项目总工程师审核、项目经理批准,再由综合办公室根据物资采购计划单规定的物资名称、规格、型号、数量进行采购。采购物资到场后,由综合办公室根据采购的物资情况,收集材料合格证、产品质量证书,填写《进场原材料检验通知单》,并附出厂合格证和质量检验报告递交试验室。试验室接到检

验通知单后,派相关人员到指定地点按规范规定进行抽样,并进行检(试)验。试验室检(试)验结束后,将检(试)验结果以《材料抽检结果反馈单》通知综合办公室。综合办公室收到《材料抽检结果反馈单》后,根据结果对材料进行状态标识,合格的投入使用,不合格的清退出场或降级使用。

### (2) 质量检测保证措施

采购产品的检验是对进入工程实体的原材料及中间产品的检验试验,主要有钢筋、水泥、混凝土外加剂等。未经检验的材料及经检试验不合格的材料,不能在工程实体中使用。主要原材料检验项目及频次见表1。

表1 主要原材料检验项目及频次表

材料名称	检测试验项目	频 次	依据的规范
水泥	细度	每 200 ~ 400t 同品种、同强度的水泥为一取样单位,如不足 200t 也作为一取样单位	GB/T175-2007 DL/T5144-2001
	安定性		
	标准稠度		
	凝结时间		
	强度等级		
钢材	屈服点强度	按 60t 同一批号、同一规格尺寸的钢筋为一批,质量不足 60t 时按一批计	GB1499.1-2008 GB1499.2-2007 DL/T5144-2001
	极限强度		
	伸长率		
	冷弯		
粉煤灰	细度	以连续供 200t 相同等级的粉煤灰为一批,不足 200t 的按一批检测	DL/T5055-2007
	需水量比		
	烧失量		
	含水量		
外加剂	减水率	每批或同批 50t	GB 1596-2005 DL/T5100-1999
	抗压强度比		
	凝结时间		
	泌水率		
钢筋接头	拉伸	≤ 300 根焊接件一组试样	JGJ63-2006
砂	细度模数	同批 400m <sup>3</sup>	DL/T5151-2001
	含泥量		
石	超、逊径	同批 400m <sup>3</sup>	DL/T5151-2001
	含泥量		
	针片状		

## 2. 施工过程质量控制

### (1) 开挖过程的质量控制

①开挖过程进行质量检查和验收的主要项目有:平整度、局部的超欠挖、坡面的稳定性,底面高程、建基面的不良地质现象、地质弱面等。

②单元开挖完成后,由施工班组质检员进行初检并做好记录,然后通知测量队实测开挖断面。

③经施工队质检员复检并做好记录,汇总测量成果(附测量断面图)交质量管理部进行开挖终检,并填写开挖单元工程质量终检评定表,联系监理进行验收。

### (2) 坝体填筑过程的质量控制

#### ①土方填筑工艺试验

土方填筑工艺试验包括土料场复查试验及土料填筑碾压试验。

土方填筑工艺试验的目的:通过料场复查,全面了解土料场天然含水率情况以及料源特性,通过室内击实试验确定出土料的最大干密度和最优含水率,为施工提供控制

依据;通过碾压试验确定出满足设计压实度标准要求的土料填筑施工方法,选择合理的施工参数(铺料厚度、碾压遍数、压实机械、压实方法等)。

#### A、土料场复查

对选定的土料场进行测量,绘制土料场平面图。按 50m × 50m 布设梅花型洛阳铲探孔点位,沿孔深每 1m 测含水率一组,沿孔深 1.5m 取天然密度一组,并同时鉴定土质和进行现场描述。对具有代表性的试坑采用刻槽法取混合样分别进行液塑限、颗粒分析、击实、比重、抗剪强度、压缩、渗透系数等土力试验。根据测定的试验数据确定土料场可用土料的储量、覆盖层厚度及土料可开采条件等。

#### B、碾压试验

土方碾压试验是验证土料压实后是否能达到设计指标、验证施工机械性能是否满足施工需求,并确定出合理的施工压实参数(铺土厚度、土块限制直径、土料含水率的适宜范围、压实遍数和压实方法等)。

碾压试验前应编制试验大纲和试验计划,报请监理工

程师批准后实施。坝料碾压试验时应选择具有代表性的坝料在专门的试验场地进行。碾压试验结束后,将全部成果整理编写成正式报告,递交监理部批准后才能进行正式施工。

### ②坝体填筑过程的质量控制

土料填筑应依据土料碾压试验所确定的参数及设计指标等进行质量控制。对土料填筑过程进行质量检查和验收的一般项目包括碾压作业程序、搭接碾压宽度、铺填边线超宽值等,主控项目有回填土土块直径、铺土厚度、压实指标等,并满足《碾压式土石坝施工规范》DL/T5129-2001的要求。

施工现场土料密度的检查方法有环刀法或核子密度仪法。坝体填筑检(试)验检测项目和取样频次见表2。

表2 坝料填筑检测项目和取样频次

坝料类别	检测项目	取样次数
土料	干密度、含水率	1次/100m <sup>3</sup> ~200m <sup>3</sup>
土料	铺料厚度	逐层随机检测
土料	压缩、剪切、渗透等	填筑高度(5-10)m取一个大样

表3 混凝土施工检、试验点设置与频率

项目	检测内容	频次	检测依据
砂	细度模数 含泥量 含水率	拌合站1次/天 质检站2次/月	DL/T5151-2001
石子	超逊径 含泥量 含水率	拌合站1次/天 质检站2次/月	DL/T5151-2001
盖板混凝土	抗压强度	每50m <sup>3</sup> ~100m <sup>3</sup> 或每一浇筑段取一组试件	DL/T5150-2001
	抗渗、抗冻	每3000m <sup>3</sup> 取一组试件	DL/T5144-2001
砂浆	抗压强度	每50~100m <sup>3</sup> 或每一块(段)至少成型一组	DL/T5150-2001

(9)混凝土拌合物检测项目及频次见表4。

表4 拌和物质量控制检查项目

项目	检测内容	频次	检测方法	检测依据	备注
原材料	配料称量	每8h不少于2次	现场检测	DL/T5151-2001 DL/T5144-2001	
混凝土	拌和时间	每4h检测1次	现场检测	DL/T5150-2001 DL/T5144-2001	
	含气量	每4h检测1次	含气量仪测定		
	坍落度	每4h应检测1~2次	坍落度桶测定		
	原材料机口的温度	每4h检测1次	温度计		

### 3. 混凝土工程过程质量控制

(1)根据设计的抗压强度、抗渗、抗冻要求进行配合比设计试验,在使用前30天提供成果报告。

(2)用于混凝土拌合配料称量的计量器应检定合格并每班班前检查一次,进行零点校正,每月校验一次。

(3)各种配合比试验由试验室负责完成,混凝土拌合站严格按照试验室开出的砼配合比通知单称量配料,进行拌制。

(4)混凝土浇筑过程检验,由班组质检员、施工队质检员、项目部质检员共同完成。

(5)在拌合机口必要时取样成型砼抗压试件,由施工队/班组质检员协助质量管理部人员进行。各种试件的力学性能试验由试验室负责完成。

(6)各种混凝土试件在试验养护室完成养护,工程实体的混凝土养护由施工队(班组)质检员负责检查监督,项目质量部随机抽查。

(7)各种砼施工的单元工程质量检验评定按“三检制”程序操作。

(8)混凝土施工检、试验点设置与频率见表3。

### 三、质量检查

#### 1. 施工准备检查

(1) 检查施工项目的施工组织设计及质量保证措施。

(2) 施工前由项目质量部、施工技术部及作业队认真检查、校核施工图纸。

(3) 检查临建、防冻(降温)设施、防止自然灾害措施、施工设备是否满足保证施工质量的要求。

(4) 检查原材料储量、检测试验结果是否满足施工质量的要求。

(5) 检查测量放线各种基础资料。

(6) 检查用于工程建设的设备、人员情况。

#### 2. 施工检查

(1) 各项工程的施工检查应按阶段、分工序进行检查。

(2) 施工质量“三检制”，检查程序为：

①现场技术员初检，填写工序、单元初检资料。上报施工队并通知施工队专职质检人员进行复检工作。

②施工队复检人员对初检完毕的工程进行复检(包括初检资料的审查)，填写复检资料，连同初检资料上报项目质量部，通知质量部进行质量终检工作。

③质量部进行质量终检工作，填写终检表格。三检合格后由质量部通知监理工程师验收，监理工程师签字认可后方可进行下道工序，连续施工工序可与现场监理工程师合并检查验收。

#### 3. 隐蔽工程检查

(1) 隐蔽工程按照“三检制”检查验收合格且监理工程师验收签字认可并按要求做好录像、摄影等工作后方能覆盖，进行下道工序施工。

(2) 基础开挖达到地质编录要求时，应及时通知地质工程师进行地质编录，并及时申请验收。

(3) 必要时，隐蔽工程检查验收过程应拍照留存，并做好详细记录及描述。

### 四、质量事故

(1) 质量事故发生后，必须坚持“三不放过”的原则。即：事故原因不查清不放过，主要施工责任人或施工人员未受教育不放过，补救防范措施不落实不放过。

(2) 对质量事故的处理，一般事故由质量部配合作业队、现场技术人员处理；重大、严重事故由项目质量部上报质量领导小组研究处理，质量部负责督促处理措施的实施，检查验收处理的结果。

(3) 如发现施工中有严重忽视质量、违章作业形成质量隐患的现象，各级质检人员有权令其停止施工，并立即上报质量部，由质量部填发《质量隐患整改通知》给相关作业队，要求其改正，作业队或现场技术员要积极配合质检人员工作。

### 五、质量总结

质量部应及时总结质量管理工作中的经验和教训，总结内容主要包括工程施工过程中的质量控制情况、质量检查情况、质量问题的整改落实情况等。质量总结应每半年进行一次，以便查漏补缺，及时发现问题，消除质量问题于萌芽状态。工程竣工后进行一次全面的质量工作总结，作为工程竣工资料的补充。

### 六、结语

质量管理工作贯穿施工的全过程，只有做到事前有交底，事中有控制，事后有检查的质量控制“一条龙”，那么才有可能建设一个放心、满意的工程，否则，一切都是空谈。质量控制工作，任重而道远。

### 参考文献：

[1] 伍仪保. 水利工程施工质量控制及管理措施[J]. 云南水力发电, 2022, 38(08): 275-277

[2] 杨涛, 张宇. 水利工程施工管理的质量控制措施[J]. 云南水力发电, 2022, 38(07): 283-285.

[3] 马兴杰. 现代水利工程施工技术质量控制措施[J]. 工程建设与设计, 2022(11): 264-266.

# 房屋建筑工程施工中的节能施工技术探析

王立波

中煤长江基础建设有限公司 江苏徐州 221000

**摘要:**近年来,房屋建筑工程项目建设水平不断提升,给人们提供了安全、舒适的居住条件。随着房屋建筑行业内部竞争愈发激烈,越来越多施工单位开始结合节能施工技术优化工程项目建设施工成效,在提高房屋建筑工程施工质量和经济效益水平的同时,减少其中产生的能耗,达到资源节约型社会的建设目标。文章主要通过分析房屋建筑工程节能施工技术的应用现状,对具体的节能施工技术应用形式进行简要的探讨。

**关键词:**房屋建筑工程;节能施工;技术应用

## Analysis of energy-saving construction technology in building construction

Libo Wang

China Coal Changjiang Infrastructure Co., Ltd, Xuzhou, Jiangsu province, 221000

**Abstract:** In recent years, the construction level of housing construction projects has been continuously improved, providing people with safe and comfortable living conditions. With the increasingly fierce internal competition in the housing construction industry, more and more construction companies have begun to optimize the construction effect of engineering projects in combination with energy-saving construction technology, reduce the energy consumption generated while improving the construction quality and economic efficiency level of housing construction projects, and achieve the construction goal of resource-saving society. This article mainly analyzes the application status of energy-saving construction technology in housing construction engineering, and briefly discusses the specific application forms of energy-saving construction technology.

**Keywords:** Housing construction engineering; Energy-saving construction; Technology application

房屋建筑工程施工需要较多资源,这是众所周知的行业发展要点,但是一些施工单位存在浪费资源的现象,不仅会增加建设施工成本,还会影响工程项目建设施工的有序开展。根据目前的建筑行业形势来看,施工单位非常有必要通过节能技术的应用减少施工能耗,促使自身在行业发展中获得先机。基于此,施工人员要掌握新时期的节能施工技术方法,根据目前存在的具体问题改善技术形式,促使整体建设施工成效得到提升。

### 一、房屋建筑工程节能施工概述

#### 1. 原则

施工人员开展房屋建筑工程节能施工作业时,要满足实际性原则、节能性原则和尊重自然的原则,从多个层面达到房屋建筑工程项目建设施工目标。在我国当前建筑行业发展中,越来越多业主是刚需购房,因此施工单位以节能施工技术作为主要的技术形式时,就需要满足实际性原则,将绿色节能与国家及行业的实际发展形势相结合,根据行业的发展特点和人们的实际需求充分体现节能施工技术的优势。节能性原则是节能施工技术在房屋建筑工程节能施工的核心表现,传统的房屋建筑工程施工大多需要耗费较多能源,以节能性原则作为关键可以减少施工中的

资源损耗,将其贯穿于工程整体建设施工中,有效提高工程建设施工资源利用率。许多施工单位组织施工人员开展现场操作时,都容易忽视施工过程中产生的环境污染问题,施工人员在现场施工时就需要秉承尊重自然的原则,减少施工中产生的环境污染,避免工程项目建设施工对周边环境产生破坏,进而达到节能施工的综合目标。

#### 2. 意义

节省建筑施工资源。长期以来,我国建筑工程项目建设施工都需要以多样化的资源利用作为基础,施工人员在现场操作当中会消耗较多建筑施工能源,导致工程施工成本费用较高,降低了整体经济效益水平,还会产生环境污染问题,不利于人们的健康生活。新时期下的节能施工技术的应用可以对施工人员使用能源的行为进行约束,使其按照全新的工程项目建设要求提高资源利用率。更重要的是,这种方式可以减少国土资源消耗,在满足人们的住房需求的同时,减少土地浪费。

实现环境保护。生态环境保护在当前社会经济迅速发展的过程中受到了非常大的重视,各个行业都需要以经济与生态和谐发展的理念作为基础目标,建筑行业亦如是。在以往的房屋建筑施工中,经常会产生比较严重的环境污

染问题,产生了显著的污染隐患,威胁生态环境的发展,降低人们的生活质量。合理利用节能施工技术可以转移工程建设施工重点,将污染环境的能源换成清洁能源,减少施工中的噪音、粉尘、大气污染和水污染等问题。

促进行业可持续发展。每一个行业在社会发展当中都会树立可持续发展的目标,建筑行业作为我国当前的支柱型产业,可以通过节能施工技术的应用达到可持续发展的要求在节能施工技术形式下,人们可以在日常居住当中营造舒适的生活环境,施工单位则能够缓解当前严峻的建筑节能形势,解决许多施工环境污染问题,提高生态效益、经济效益和民生效益水平。

## 二、当前房屋建筑节能施工技术情况分析

### 1. 应用体系不完善

目前,许多施工单位组织工程项目施工人员开展房屋建筑施工作业时,虽然可以利用节能施工技术提高经济效益水平,但是并没有构建相应的技术应用体系,在选择节能技术时不能够很好地根据工程项目建设施工的要求保证技术的适用性,最终体现出来的节能效果并不显著,还会影响其他工作的有序开展。节能施工技术在房屋建筑工程项目建设施工中的应用包括设备选择、技术选择和施工规划等,管理人员还要落实现场的监督管理,确定可以利用的工程项目施工方案,确保工程建设施工形式与环境相互统一。实际上,一些施工单位的工程项目建设施工管理经验不充足,管理人员缺乏节能施工管理经验。单位采购的节能施工原材料、设备等费用较高,尚未形成成熟的技术应用体系,会降低节能施工效果,还存在增加施工成本的可能,影响工程项目建设施工综合收益。

### 2. 缺乏创新设计

节能施工对于施工人员的技术应用形式提出了较高的要求,其不仅要节约施工中的能源消耗,还需要与设计人员共同优化工程项目设计方案,加强房屋建筑工程施工规划的科学性。对于现阶段的房屋建筑工程项目建设施工来说,众多单位在激烈竞争的过程中要以新颖、高水平的施工设计作为基础,特别是围绕节能施工优化工程建设施工形式时,要在现有的基础上优化技术创新设计。纵观目前的房屋建筑施工情况,虽然许多施工单位都广泛应用节能施工方法,但是缺乏创新设计,仍然会在施工中产生建筑物与环境冲突的问题。主要原因在于设计人员和施工人员缺乏对多方面因素的综合分析,没有结合房屋建筑节能施工的自然环保理念提出全新的施工方案,体现出来的设计水平较低,达不到更高的工程建设施工要求。

### 3. 缺乏专业人才支撑

建筑施工工作的开展要以专业人员的技术作为基础支撑,保证施工人员的工作能力和技术水平可以达到要求,充分体现施工技术的特征和优势。节能施工技术的应用对于建筑行业来说属于一个全新的领域,要求施工人员改变传统的施工技术方法,坚持绿色可持续发展战略,对传统的建设施工理念和形式进行改变,促使各项工作的开展都

能够达到相应的要求。目前,绝大多数施工单位在组织房屋建筑工程节能施工作业时,存在专业教育落后的情况,缺乏对施工人员专业能力的考察和培养,因而在落实节能施工时缺乏专业人才支撑。部分施工人员没有意识到节能施工的重要性,不能够给施工单位提供充分的节能施工技术支持,导致一些施工技术方法无法付诸实践,给建筑业的发展造成了较大的阻碍。

## 三、房屋建筑工程施工中的节能施工技术应用

### 1. 墙体保温节能技术

目前的房屋建筑工程墙体保温节能施工技术主要分为内保温节能施工和外保温节能施工,施工人员要掌握工程建设施工要点,促使相关施工技术的应用可以产生实质性作用。内保温节能施工需要以基础的保温施工措施为主,结合建筑内部的装饰施工加强墙体节能效果。施工人员利用这项技术方法时,要利用安全性较高的装饰材料,提高材料的防火性、防潮性等,并且对其进行检测,确保检测合格之后才可以将其应用于实际施工当中。外保温节能施工常用的一种形式为预应力锚固网保温施工技术,施工人员要在外墙外立面施加预应力锚固网,在外墙结构中粘挂保温材料,提高结构的保温性能。设置墙体框架结构时,内外填充墙都能够以复合节能夹芯条板或者块体墙体为主,体现良好的保温隔热性能,还可以提高工程建设施工便利性,缩短施工周期,充分体现房屋建筑工程项目节能施工作用。

### 2. 门窗节能技术

门窗属于房屋建筑的重要组成部分,当施工人员在门窗施工中产生问题时,就会直接影响房屋建筑工程结构的整体性能,不利于人们的日常居住。在当前的建筑工程项目建设施工中,门窗的绝热性能比墙体、屋面、地面这几种外围护部件的绝热性能更差,是影响建筑保温隔热性能的主要因素之一。因此,施工人员在利用节能施工技术时,需要加大对门窗节能技术的应用力度,优化这个围护部件的性能,防止人们在居住的过程中受到结构影响过度使用能源。采取门窗节能施工技术时,设计人员要致力于满足建筑室内足够采光的要求,还要体现其隔热保温的效果,考虑住户的视野,达到良好的通风效果。以节能施工技术作为主要的工程项目建设施工技术操作时,要重视门窗节能施工技术的有效应用,施工人员可以利用经过绿色节能改造之后的门窗优化整体结构,掌握工程建设施工区域内的施工方案和条件,以此作为依据选择符合施工要求的绿色施工材料,节约工程施工能耗。门窗节能技术的应用要求施工人员合理选择施工材料,其能够以承压能力较强的节能玻璃作为主要的材料,在节约能源的同时,保护周围的环境不受影响,防止在施工中产生环境污染问题。

### 3. 屋顶节能技术

混凝土是屋顶结构的主要施工原材料,施工人员开展项目建设施工操作时,可以利用屋顶节能技术完善整体建设施工形式。传统的建筑工程屋顶施工受到的重视程度不

足, 缺乏隔热于通风设计, 导致室内温度状态不佳, 产生冬冷夏热的现象, 给人们的生活造成较大的影响。尤其是在这种情况下, 人们会在日常生活中大量使用电器, 产生了较大的能源消耗, 增加了人们的经济负担。利用屋顶节能技术实施房屋建筑工程项目节能施工操作就可以减少传统施工中的问题, 设计人员要根据房屋建筑工程屋顶结构的特点优化房屋设计形式, 做好房顶通风隔热设计, 最大程度地提高太阳能使用效率, 起到节约资源的作用。与此同时, 还要做好屋顶结构的坡度设计, 使其能够在冬季存储大量热能, 避免室内温度下降, 夏季也可以更好地通风散热, 保持室内温度的适宜性。

#### 4. 采暖施工技术

采暖施工在房屋建筑工程建设施工中的要点在于防潮层施工、保暖层施工和热水采暖系统施工, 施工人员要利用专业的技术方法加强工程整体施工质量控制, 确保使用的施工材料可以达到节能要求, 符合项目建设施工各项标准。防潮层施工要重点关注结构的气泡和起皱问题, 确保施工作业的密封性, 才能够真正起到防潮的作用。施工人员要根据房屋建筑结构的分布情况安装散热器, 控制散热器和墙体之间的距离, 根据施工要求使用连接件。安装支撑架时要提高结构的对称性和密集性, 方式产生支架互相接触的现象。热水采暖系统的安装主要是为了满足人们的日常生活需求, 施工人员应严格筛选采暖系统, 确保其具备充分的节能作用之后, 控制每一个环节的操作。安装压力平衡装置、温度控制装置和计量装置时, 需要满足标准化施工要求, 促使后续的观测和维护工作能够顺利开展。

#### 5. 光照节能技术

一些大规模房屋建筑工程项目在施工中需要利用较多电力资源, 这对于施工单位来说是一笔较多的成本消耗。当房屋建筑工程项目缺乏节能设计时, 人们需要在日常生活中使用较多电器才能够提供光照, 这也是一笔较大的开支。施工人员可以利用光照节能技术开展房屋建筑工程项目建设施工作业, 在具体实践操作当中以太阳能技术的应用为主, 将太阳能转化为电能, 节约施工现场的能源消耗, 并且太阳能属于一种清洁能源, 不会对施工现场造成污染。施工人员还可以在 现场施工中根据房屋建筑工程的实际情况设置光伏发电装置, 利用半导体界面的光生伏特效应实现光能和电能之间的转换。这项节能施工技术在实际应用当中整体操作简单, 消耗的资金成本较低, 不需要额外布

置线路就可以实现光照的分线路和分组管理, 减少不可再生能源的消耗。

#### 6. 室内绿色节能技术

不同区域的房屋建筑工程项目建设施工条件和环境存在一定的差异, 施工人员利用节能施工开展项目建设施工作业时, 要考虑房屋建筑结构的布局 and 规划, 使用室内绿色节能技术加强建筑室内结构的科学布局, 减少室内空间的能源消耗。以室内绿色节能技术的应用为主时, 施工人员要考虑建筑物的朝向和门窗规格, 提高自然光和风的利用率, 结合室内布局提高对自然资源的利用率, 营造健康、舒适的生活环境。开展工程项目建设施工作业时, 要合理布置室内照明系统, 使用节能型灯具, 引进现代智能化、自动化技术方法, 促使工程项目建设施工综合水平得到提升。优化建筑室内节能成效时, 施工人员可以在混凝土底板上铺设毛细管网络, 夏季温度高时注入冷水降温, 冬季温度低时注入热水采暖, 满足人们的日常居住需求, 并且起到节约用电的作用, 减少建筑物的能源损耗。此外, 还可以安装新风系统提高室内湿度的稳定性, 保持室内外空气流通, 减少空调等设备消耗的能源。

#### 四、结语

房屋建筑工程项目节能施工要求施工人员掌握多样化的节能施工技术方法, 致力于打造生态建筑, 降低工程建设施工中的能源消耗, 同时减少人们日常使用建筑物时消耗的能源和成本。施工人员要提高自己的节能施工技术能力及水平, 在房屋建筑工程项目施工中大力引入节能施工技术形式, 打造绿色、优质的房屋建筑工程项目, 满足行业发展需求。

#### 参考文献:

- [1] 王宁, 陈雷, 王宾, 曹鹏. 浅析建筑工程施工中的绿色节能施工技术 [J]. 中国设备工程, 2022(03):198-199
- [2] 黄朱椿. 房屋建筑工程施工中的节能施工技术分析 [J]. 建筑与预算, 2021(12):104-106
- [3] 成冠衡. 房屋建筑工程施工中的节能环保技术分析 [J]. 中华建设, 2021(10):136-137
- [4] 王丽萍. 房屋建筑工程施工中的绿色节能施工技术分析 [J]. 砖瓦, 2021(09):189-190
- [5] 来海峰. 房屋建筑工程施工中的节能施工技术研究 [J]. 工程技术研究, 2019,4(19):76-77

# 输电工程全过程机械化施工造价管控的措施

王占林

国网湖北省送变电工程有限公司 湖北武汉 430000

**摘要:** 在输电线路工程机械化施工的实施阶段,要加强造价管理,由于机械化相关措施均会在实施后不留存相关证据,如索道、机械化施工道路、环保措施等,因此建议对于机械化施工的道路铺设、植被恢复、设备转运等应做到隐蔽工程的资料准备要求。为了确保项目经济效益,必须对工程造价全过程进行科学管控,降低施工成本,提升企业在行业内的市场竞争力,促进输电工程企业良性发展。

**关键词:** 输电工程; 全过程造价; 机械化施工; 施工造价管控

## Measures for mechanized construction cost control of the whole process of power transmission project

Zhanlin Wang

State Grid Hubei Power Transmission and Transformation Engineering Co., LTD., Hubei Wuhan 430000

**Abstract:** In the implementation of the transmission line engineering mechanization construction stage, to strengthen the cost management, due to the mechanization measures will not retained evidence after implementation, such as cableway, mechanized construction road, water conservation measures, etc., so Suggestions for mechanized construction of road laying, vegetation restoration, equipment transfer should be concealed engineering data preparation requirements. In order to ensure the economic benefits of the project, it is necessary to scientifically control the whole process of the project cost, reduce the construction cost, improve the market competitiveness of enterprises in the industry, and promote the benign development of power transmission engineering enterprises.

**Keywords:** Transmission project; Whole-process cost; Mechanized construction; Construction cost control

### 引言

全过程机械化施工段以单独气象区标段的形式编制概算,人力运输取消;由于设计与施工对索道架设的要求有各自侧重点,运输方式采用索道机械化施工仍然按照人力运输计列相关费用;挖孔基础混凝土护壁及护壁钢筋取消;机械化施工运输道路按照无水地区采用铺设棕垫方式,有水地区采用铺设棕垫加钢板方式,计列其他费用中的施工道路修筑费用;不考虑履带式旋挖钻机设备购买费用;根据现场收资情况了解,考虑到阿里地区施工的特殊性,计列基础混凝土浇制、养护用水费用;通过收资了解当地设备情况,考虑履带式旋挖机超长运输及往返运输费用;环境监测验收费和水土保持项目验收及补偿费考虑施工道路修筑部分相关费用等。有效的工程造价管理不仅可以节约资源,还能集中项目优势资源,提升工程施工质量,保证施工安全,增加施工单位在行业内的核心竞争力,促进输电工程企业良性发展。

### 一、输电工程造价的影响因素

#### 1. 人为因素

输电工程施工项目涉及多个建设部门,施工成本受人因为素影响较大,相关工作人员必须充分提高认识,严格落实工作程序,在执行工程造价控制方案时,不能一成不变,

应当以实际情况为依据进行优化改进,全面提升造价管控效果。工程造价设计包含造价管理、清单制定、工程结算等多个环节,不同环节对工作人员专业能力的需求不同,如果工作人员的执行能力不足,就会大大降低工程造价方案的准确性,进而严重影响成本控制效果。在项目执行过程中,建设单位应当选择能力过硬的专业人员进行造价管理,同时建立完善的监督管理机制,对工作人员进行培训教育,提升从业人员对工程造价重要性的认识,确保项目工程造价管理工作有序进行。

#### 2. 市场因素

工程项目建设需要较多的人力资源,人工费在项目成本支出中占有较大份额,但由于市场人力资源相对充足,政府也会参与宏观调控,因此,项目人工费用的支出相对稳定。材料和机械设备是影响工程造价最重要的因素,在输电市场竞争也最为激烈,在招标环节,承包单位为了中标项目通常会压低价格,中标之后,承包商同样会吸引材料和设备供货商进行竞价,进而降低工程的整体造价,提升项目利润率。由于项目施工周期较长,材料和设备的采购通常会用较大的价格波动,为了避免出现价格风险,必须结合市场行情严格控制工程造价,尽量降低采购成本,保障项目的经济效益。



### 3. 施工因素

在实际施工过程中,为了提升施工效率,管理人员必须严格规范施工流程,对施工人员做好技术交底,关注施工进度,确保项目在保证质量的前提下按期完成。为了确保施工质量和施工进度,施工管理人员需要落实好项目施工计划和施工方案,结合项目实际情况改进施工技术,各施工环节完成后必须进行质量验收,以免因施工质量问题造成后期返工,增加项目的施工成本。

### 4. 施工材料因素

工程项目的材料采购渠道是由工程造价师选择的,由于市场行情波动很大,且输电工程项目的材料采购量较多,输电材料往往会有较大的价格差异,这也导致在采购过程中容易滋生灰色交易,因此,必须对材料采购阶段进行严格监管<sup>[1]</sup>。在进行材料采购工作时,需要明确材料来源并充分比对市场价格,还要结合项目地理位置,综合考虑运费、损耗等方面的影响,确定采购渠道后要对材料质量进行复检,确保材料质量符合项目施工需求后方可用于建设施工。在施工过程中还需要做好材料的储存工作,同时对材料使用情况进行监管,减少施工过程中不必要的损耗,提高材料的利用率。

## 二、输电工程机械化施工造价管控的问题

### 1. 管理意识薄弱

传统的工程造价管理工作一般是在施工阶段进行控制和管理,缺少对输电工程整个流程中的造价进行整体的掌控。全过程造价管理是要对输电全过程进行管理,包括工程的决策阶段、设计阶段、施工准备阶段、竣工验收、生产运营等,在各个阶段通过有效开展全过程造价管理及合同管理工作,能够实现对施工现场人力、物力、财力等各方面的统筹安排<sup>[2]</sup>。比如在项目决策阶段,采用方案比选的方式,综合多方面的条件和资源,选择优化的方案,从而能够实现成本目标的控制。此外,造价管理者需要与投资部、项目部、设计部和财务部等部门沟通联系,否则在整个输电运行管理中,进度控制、合约规划、合同控制、成本控制以及财务管理等环节缺少整体管理体制。如果管理人员不具备较强的造价管理意识,将会严重影响成本控制的效果。

### 2. 工程变更缺少管理

施工阶段需要防止预算超标,但施工中往往因为多种原因,造成各种工程变更问题,比如合同工作内容的增减、合同工程量的变化、根据实际情况引起的结构物尺寸、标高的更改、合同外的任何工作,设计变更等,工程变更会直接影响实际成本的变动,如果对工程变更缺少严格监督与研究,会导致工程造价难以控制。

### 3. 施工质量问题

输电工程项目对施工质量有着严格的要求,如果施工质量不满足要求,不仅会影响输电的使用性能,还可能带来重大的安全隐患。一些建设单位为了提高项目经济效益,会在材料上以次充好,甚至选用不符合国家标准的输电材

料,施工工艺粗制滥造,无法满足输电需求,这种行为会严重影响输电的安全性和稳定性,甚至引发严重的安全事故<sup>[3]</sup>。为了避免施工质量问题影响,在进行工程造价控制时必须以保证质量为前提,不能为了经济效益而牺牲施工质量,要在满足施工标准的基础上进行成本控制,这样才能促进输电行业的发展进步。

## 三、输电工程全过程机械化施工造价管控的措施

### 1. 分析前期阶段的造价管控要点

可行性研究估算阶段,使用费用编制原则,对典型线路工程进行了测算,在全线进行机械化推广,不考虑设计深度差异的情况下,经测算最多增加 1.1% 的费用。根据目前国家对可行性研究的深度要求,可行性研究阶段对投资估算允许误差率  $\pm$  可行性研准确度要求,可研估算仍然按照人力运输施工方式编制。输电线路机械化施工的初步设计阶段费用直接影响到最终费用的缺项、对比和实施,应严格按照机械化施工费用编制原则进行编制<sup>[4]</sup>。设计院应进行初步的机械化方案设计工作,基本确定使用机械化施工的线路段长度、使用机械种类、修路长度等。500 千伏线路各个设计段机械率为 8% ~ 54%, 平均为 23.5%; 220 千伏各个设计段机械率为 15% ~ 96%, 平均为 52.6%。输电线路机械化施工初步设计阶段的造价控制要点如下: 首先要有完整的接近实际操作层面的整体机械化施工方案,其次全线路编制要按照常规施工和机械化施工两套方案同步进行相关造价计算工作。

### 2. 分析实施阶段的造价管控要点

实施阶段的造价管控手段包括施工图预算、工程量清单及招标控制价的编制,全过程机械化施工段工程量清单的编制工作要点如下: 全过程机械化施工段与常规段应分别编制工程量清单及招标控制价; 只要涉及材料人力运输及机械化施工工艺不同的清单子项均需要单独编制; 将机械化施工道路修筑及机具等相关部分的其他费用清单放入单价包干可调整项目中; 在本工程中针对河网泥沼地区等长期积水地区采用冬季施工、减少钢板铺设的工程量等措施,增加机械化施工的可实施性<sup>[5]</sup>。

### 3. 重视全过程机械化施工程序流程

在电力建设初期项目的策划中对实施全过程机械化使用应及早策划,在可研设计阶段就及时确定,并且应该开始相关测算,但是建议在未形成详细方案的阶段,使用常规施工方式进行造价管控。初步设计阶段将机械化施工的组织与设计同步进行,提前确定机械化适用条件,应该细化到适用塔位,对施工道路修筑标准和长度应该完全掌握<sup>[6]</sup>。尤其需要注意道路的修筑标准和环保保相关要求,目前不同地区的政府、建设方、设计方、施工方对本地区道路修筑标准和计费有较大的差异,仅从机械化道路修筑来看,就存在碎石路加恢复、棕垫钢板加恢复、道路整形加炮车运输加恢复等不同方式,其对应的环保保措施也不尽相同,各地区全过程使用机械化施工应该一事一议,经济性分析应该做实做细。

#### 4. 招投标阶段

输电工程项目招投标阶段的造价控制会极大影响后续的施工成本,为了切实做好招投标阶段的成本管控工作,必须把握好该阶段成本控制的各个要点。首先,招投标阶段需要做好清单编制,在编制清单时需要充分结合项目实际情况,按照输电需求进行清单编制,精确计算项目工程量,控制好项目预算。其次,在进行材料供应商选取时必须格外慎重,在确定供应渠道后,应当充分调研供应商的行业信誉、企业资质、材料储备、运输成本等情况,并对材料质量进行严格把控,确保材料性能符合建设需要<sup>[7]</sup>。采用公开招标的方式可以吸引大量有实力的源头供应商,避免因材料价格变动造成项目成本增加,提高项目的整体效益和建造质量。另外,必须严格落实好评标工作,招标单位应当严格按照招投标程序,综合考虑投标单位的投标报价、建设能力、信誉状况等方面,选择最佳的建设单位,既要保证好项目的施工质量,也要尽可能降低工程成本,提升项目的整体效益。

#### 5. 强化施工环节管理

施工环节的管理工作是保障项目质量、落实成本管控方案的关键,该阶段需要根据施工设计完成建设施工任务,必须对建造成本、施工进度和施工质量进行严格管控,将施工成本控制承包价格以内,避免在执行过程中施工成本增加,影响项目的整体效益<sup>[8]</sup>。在施工过程中需要对施工效率和施工质量进行严格管理,确保各施工节点的工作进度符合预期,在保证施工安全和施工质量的前提下,尽可能缩短施工周期,降低人工成本。同时还要对各施工环节的施工质量进行全过程监测,减少或避免质量问题给项目带来不必要的损失,结合现场实际及时跟进项目的执行情况,确保项目施工质量符合相应的建设标准。如果在施工过程中出现设计变更,必须依照相关流程留存好变更文件,按照程序规范启动变更流程,明确责任归属和审批权限,严格把关签证手续,避免因变更成本引发纠纷问题,影响项目的正常进行<sup>[9]</sup>。在执行设计变更程序时,承建单位不仅要充分考虑变更设计的可行性,还要对施工成本进行重新核算,确保项目执行过程中成本变化信息的及时反馈,保证项目的经济效益。设计变更完成后还需要对变更部分的施工质量进行重新检测,保证施工质量的同时,避免因设计变更对其他环节的施工造成影响,保证项目施工质量,杜绝安全隐患。

#### 6. 项目竣工结算阶段

竣工阶段是输电工程造价管理中的全过程控制的收尾阶段,但是其中仍然包括一定的造价管控风险,工作人员应对竣工环节的造价管理控制进行深入研究。首先在验收前

期,应对输电工程各项资料进行核对,及时发现其中遗漏或失真的数据,要求有关人员重新提供<sup>[10]</sup>。另外,还需要做好工程量数据的比对,根据国家标准、行业和地区的计算规则和标准核算好工程量,为后续的结算工作做好准备。其次,在结算后期,工作人员仍然需要对项目价格进行审核分析,严格遵守合同内容进行项目审核,清单报价时特别注意工程单价的合理性和适用性问题,关注原材料和机械设备等大笔支出是否存在数量和价格上的误差,从而起到提升输电工程造价管理中的全过程控制水平的作用。

#### 四、结束语

综上所述,输电工程全过程使用机械化施工,主要目的是采用先进、适用的机械设备,尽可能降低人力劳动,降低医疗保障压力,减少人员投入和物资供给压力,提高施工效率、建设质量和安全水平,实现输电线路工程建设的工业化定位。该工程全过程机械化施工应用主要包括基础挖方、吊车组塔、索道运输、定向钻机挖方、导地线架线等方面,其中索道运输主要应用于高山峻岭地形,其余应用于平地 and 丘陵地区。

#### 参考文献:

- [1] 邓嘉翕,周松林,邱凤蓉,严科辉,方鹏. 架空输电线路工程机械化施工造价管理[J]. 中国电力企业管理,2021,(27):30-31.
- [2] 李娇. 建筑施工组织设计对工程造价的影响及策略分析[J]. 工程建设与设计,2021,(16):189-191.
- [3] 刘伟. 水利工程施工全过程造价管理措施[J]. 中华建设,2021,(08):58-59.
- [4] 徐建敏. 道路桥梁施工造价管理全过程控制[J]. 建材与装饰,2019,(34):270-271.
- [5] 张少魁. 分析土建工程施工阶段全过程造价控制[J]. 现代物业(中旬刊),2019,(10):115.
- [6] 吴华远. 浅析水利工程施工全过程造价管理措施[J]. 四川水泥,2019,(06):249.
- [7] 王增. 工程造价全过程管理中的施工阶段造价控制浅谈[J]. 城市建设理论研究(电子版),2018,(23):59.
- [8] 雷振华. 输电线路工程实施机械化施工方案的工程造价研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2018,(23):10-11.
- [9] 张穹. 分析工程造价全过程管理中的施工阶段造价控制[J]. 建材与装饰,2018,(32):197-198.
- [10] 刘薇,刘晋,汪亚平,商桑,陈天穹. 全过程机械化施工造价经济性分析[J]. 中国电力企业管理,2018,(12):64-65.

# 探讨建筑外墙施工中外保温节能施工技术的应用

张 春

中煤长江基础建设有限公司 江苏徐州 221000

**摘 要:** 随着我国建筑行业迅速发展, 越来越多新型的技术方法开始广泛应用于建筑工程项目建设施工当中, 加强了建筑工程结构的性能, 为我建筑行业的健康、持续发展奠定了良好的基础。建筑外墙外保温节能施工技术作为一种创新型技术方法, 在工程项目施工中的应用可以很好地体现建筑行业的经济与生态环保综合发展的特征。施工人员实际利用外保温节能施工技术开展项目施工作业时, 就需要掌握工程建设施工要点, 明确外保温节能施工技术的主要表现形式, 实现建筑行业的更新与升级。

**关键词:** 建筑外墙; 外保温节能; 技术要点

## The application of external thermal insulation energy-saving construction technology in external wall construction is discussed

Chun Zhang

China Coal Changjiang Infrastructure Co., Ltd, Xuzhou, Jiangsu province, 221000

**Abstract:** With the rapid development of China's construction industry, more and more new technical methods have been widely used in the construction of construction projects, strengthening the performance of building engineering structures, and laying a good foundation for the healthy and sustainable development of China's construction industry. As an innovative technical method, the construction technology of external thermal insulation and energy conservation of building exterior walls can well reflect the characteristics of the comprehensive development of economy and ecological environment in the construction industry by its application in the construction of engineering projects. When the construction personnel actually use the external insulation and energy-saving construction technology to carry out the project construction, they need to grasp the key points of the project construction, clarify the main forms of the external insulation and energy-saving construction technology, and realize the update and upgrading of the construction industry.

**Keywords:** Building exterior wall; External thermal insulation and energy saving; Technical points

近年来, 我国建筑企业之间的竞争愈发激烈, 越许多施工单位开始在现有的基础上更新工程项目施工技术形式, 进而在市场发展占据更加有利的地位。外墙作为建筑工程的重要组成部分, 要求施工单位加强结构的性能, 提高新时期施工技术的价值。外保温节能施工技术在外墙施工中的应用可以很好地减少建筑室内保温能源的利用, 但是目前的建筑外墙外保温节能施工技术还需要不断优化, 才能够更加充分的体现技术的价值属性, 从而为我国建筑行业的发展提供更大的技术优势。

### 一、外保温节能施工技术的作用

长期以来, 建筑外墙都需要直接接触外界环境, 给结构性能造成了较大的影响。外保温节能技术在建筑外墙施工中的应用可以加强外墙结构适应外界温度变化的能力, 减少温度改变对于外墙结构中钢筋混凝土产生的负面影响。在这种技术形式下, 外墙结构能够在一定程度上避免夏季

高温或者冬季低温引发的温湿度变化, 防止产生外墙结构裂缝现象, 增强建筑结构的耐久性, 使得外墙结构的寿命得以延长。人们在居住的过程中, 对于建筑结构提出的基本要求就是维护室内外环境的平衡性, 外墙外保温节能技术就能够达到这个要求。施工人员可以利用其实现室内外热量交换的平衡性, 当室内环境与室外环境的温度相差较大时, 可以借助这种节能技术维护室内温度的稳定性, 还可以降低人们在日常生活中对于采暖设备和空调等设备的依赖程度, 为人们提供良好的生活环境。此外, 外保温还节能施工技术可以降低工程建设施工成本, 主要是由于这种新型节能施工技术的利用能够降低工程项目建设施工中产生的能源消耗, 从侧面将减少工程施工成本, 为施工单位带来较高的经济效益。

### 二、建筑外墙外保温节能施工要点

#### 1. 满足材料品质要求

施工材料在建筑外墙工程项目施工中的应用尤为重要,一旦施工人员在施工材料的质量和品质上没有达到要求,就会从根本上影响外墙保温节能施工技术的应用成效。因此,在利用外墙保温节能施工技术开展建筑外墙施工作业时,要通过满足材料品质要求的方式保证整体工程结构的功能达到预期目标,体现外墙结构的环保节能特征。目前,建筑外墙外保温节能施工中最主要的施工材料为硅酸盐与复合材质、聚氨酯泡沫等材料,其可以提高外墙结构的保温性能,控制结构的热能损耗,直接体现施工技术的应用特点和优势。所以,施工单位要重视对施工材料品质的检测,组织专业采购人员对不同材料的品质进行调查、分析,管理人员则要对采购人员的行为进行动态监管,从多个层面保证施工材料的品质。

### 2. 合理选择施工材料

保温材料的选择会直接影响建筑外墙外保温节能施工的效果。目前我国可以应用于建筑外墙外保温节能施工中的材料类型较多,很多施工单位在工程项目建设施工中都会对保温节能的材料成本和性能进行综合分析,选择性比较高的施工材料。但是部分施工单位也会为了提高工程项目建设施工经济效益水平,选择成本较低但是质量不佳的材料,导致外墙保温节能施工技术的应用成效难以得到体现。选择施工材料时,需要根据保温材料的特点,确定其在工程建设施工应用中的可行性,确保其能够达到保温性能的需求,并且结合工程造价进行多因素综合选择,提高建筑物的保温节能价值。施工人员还要根据建筑区域的气候条件以及温度变化情况,合理选择工程施工材料,加强对不同材料品质的认知,提高施工材料应用的合理性。为了加强施工技术应用综合成效,呈现良好的外墙结构性能,还需要重点加强水泥砂浆选择的可靠性。其作为建筑外墙外保温节能施工的重要原材料之一,会直接影响外墙外保温节能效果。选择水泥砂浆时,要以抗裂性较强的水泥砂浆材料为主,防止施工人员在利用施工材料时产生结构裂缝。水泥砂浆自身的强度较大,施工人员可以将其与聚苯板保温材料共同搭配使用,在确保水泥砂浆使用质量的前提下,提高外墙保温隔热的性能。与此同时,还要在使用水泥砂浆之前,做好质量检测工作,避免其在实际应用当中产生收缩问题,影响工程建设施工成效。

### 3. 明确施工作业要求

不同施工区域的建筑工程施工项目在施工条件和周边环境等方面会产生显著的差异。建筑外墙外保温节能施工技术作为一种全新的施工技术形式,要求施工人员在实践操作当中明确施工作业要求,充分体现技术优势。施工人员在工程项目施工技术应用期间,要对工程建设全周期进行品质控制,了解工程项目建设施工的关键节点。根据目前的建筑工程外墙施工情况来看,结构裂缝是外墙保温施工中经常会遇到的问题。施工人员就需要在施工当中控制工程建设施工材料的质量,严格按照施工要求以及相应的标准执行外墙保温节能施工技术工艺方法,落实各项细节操

作,全面提高工程建设施工实效性。在实践操作当中还需要完善外墙防火、防水、防渗漏施工操作,以外墙布局作为切入点,建立外墙结构防火体系,在整体建设施工中与管理人员相互合作,加强对工程建设施工重要工序的有效控制,促使外墙外保温结构的性能和品质得到有效提升。

## 三、建筑外墙施工中外保温节能施工技术的实际应用

### 1. 外挂式保温技术

外挂式保温技术在建筑外墙施工中的应用需要以保温板、锚固件和密封胶三个主要部分构成,其在工程施工中的应用可以体现透水性和防水性特点,提高外墙结构的综合性能,满足我国新时期建筑外墙施工的基础要求。施工人员利用其开展建筑外墙施工操作时,要将保温板等保温材料通过固定件固定在外墙上,产生保温节能效果,达到技术应用的目标。由于外墙结构直接与外界接触,人们可以看到外墙结构的形态。所以施工人员可以选择一些彩色玻璃或者特色天然石对外墙进行装饰,提高外墙的美观性,使其在满足性能要求的同时达到观赏效果。这项技术在当前的外保温节能施工技术中属于一种低成本技术形式,因而得到了广泛应用,但是在实践操作中存在较大的难度,需要耗费较长的时间,对于人力资源的需求也比较大。施工单位就需要结合技术应用的优劣势综合分析其在建筑外墙施工中的适用性。

### 2. 聚苯板浇筑成型技术

聚苯板在现阶段的建筑外墙施工中的应用非常常见,施工人员以建筑外墙外保温节能施工技术作为主要的工程项目施工形式时,可以借助聚苯板浇筑成型技术消除外挂式保温技术在应用中的弊端。其要求施工人员将聚苯板置于建筑模型内部,使其与建筑外墙相互结合,形成一个复合墙体。这项技术在应用当中同样存在一定的问题,主要是其对于钢材的需求较大,需要在这个方面投入较多成本。钢材具有导热性特点,会在一定程度上影响建筑外墙结构的保温效果,所以施工单位也需要综合考量这项技术的优劣势,不能够一味追求技术创新,否则会给自己带来较大的经济负担,容易在后期引发较多其他的问题,得不偿失。

### 3. 喷涂式保温技术

顾名思义,喷涂式保温技术就是在建筑墙体的外侧喷涂保温材料,达到保温施工的作用,提高结构的保温性能,将外墙与外界环境相互隔离。目前,我国绝大多数施工单位在利用喷涂式保温技术开展建筑外墙施工操作时都会采用聚氨酯硬质泡沫材料,这种材料在实际应用当中可以体现较强的抗水性和抗腐蚀性特点,导热率相对来说比较低,能够提高建筑外墙结构的使用寿命,体现良好的保温节能属性。施工人员在实践操作当中可以通过喷涂保温材料在外墙结构上形成保温涂层,加强材料性能之间的有效衔接,促使外墙整体结构的性能可以得到有效控制。

### 4. 保温砂浆保温技术

保温砂浆是最常见的建筑外墙外保温施工材料,施工人员落实现场各项技术操作时,可以选择最基础的保温砂

浆保温技术提高建筑整体结构的保温效果。这项技术的开展要求施工人员按照相应的流程提高工程项目建设施工有序性。首先要做好外墙界面层施工作业,然后对外墙结构进行防水防裂施工,最后再开展保温砂浆施工作业。需要注意的是,施工人员要避免保温砂浆保温技术受到外界环境的影响,防止其在外墙涂层施工中出现掉落问题,否则会影响外墙的美观性。相对于其他外墙外保温节能施工技术来说,这项技术的成本投入比较低,具有较高的性价比,因此具有较高的应用和推广价值。

#### 四、优化外保温节能施工质量的措施

##### 1. 做好准备工作

为了加强建筑外墙外保温节能施工技术的应用效果,施工人员在利用各项技术形式之前,需要做好相应的准备工作,避免其在实践操作当中产生影响工程施工质量的因素。在施工活动开展之前,要结合工程建设施工场地的条件以及环境优化工程项目施工方案,做好建设施工规划,对施工材料以及技术对应用形式做好充分的分析。根据相关的工程项目建设施工规定精确计算与工程施工相关的数据,了解施工现场的各项信息,保证前期工作完全到位。之后再按照相应的要求,严格执行外保温节能施工技术方法。具体的做法应该是先对墙体表面进行清洁以及平整处理,设定垂直线,保证保温砂浆可以涂抹均匀。还要在墙体表面洒水,使其保持一定的湿度,涂抹弹性底层涂料,对装饰涂料进行应用,在施工前期预测一些施工中可能产生的问题,做好施工预案,采取可靠的措施予以应对,加强工程整体建设施工成效。

##### 2. 确定施工流程

任何施工作业的开展都要求施工人员按照要求落实每一个流程的操作,建筑外墙外保温节能施工对于施工人员的技术水平提出了较高的要求,其在施工中要确定具体的工作流程,确保整体建设施工的实效性。首先,需要清理建筑外墙上残留的污渍,保证外墙的清洁状况能够达到技术应用的标准以及规则。然后做好外墙抹灰施工操作,选择具体的施工技术以及相应的材料,最后将丝网悬挂于建筑墙体交接的位置以及相关的开槽位置,促使建筑外墙外保温节能施工技术在实践操作中能够达到工程建设施工标准。此外,还需要根据施工区域的条件以及环境对外墙结构的特征以及性能进行分析。实施每一项技术之前都需要保证外墙结构的平整性以及清洁性,使得施工人员投入的相关材料能够体现最优的性能。

##### 3. 贯彻绿色发展理念

建筑外墙外保温节能技术本身就属于一种绿色节能技术形式,可以在提高施工单位经济效益水平的同时,达到

我国现代化社会经济与生态环境协同发展的目标。因此,在实施这项技术的过程中,施工人员要贯彻绿色发展理念,管理人员也要对施工人员的行为操作进行科学的监督管理,精准把握每一个施工环节的操作,避免出现违规施工或者技术方面的问题。以绿色发展理念作为核心的建筑外墙外保温节能施工需要满足保护环境、以人为本、使用新能源的原则,施工人员应该分析现有的建筑外墙施工中存在的主要问题,从经济效益与生态效益的统一发展出发,优化外保温节能施工理念,在给人们打造高质量的居住空间的同时降低污染物的产生。外保温节能施工技术的实施本身就是为了满足人们的居住要求,因此需要以人性化施工管理为主,并且在施工中使用新型绿色能源,加强建筑外墙结构的性能和质量。施工人员和管理人员要在工程项目建设施工中协同合作,参考设计人员的意见,对工程项目施工计划进行调整,以绿色节能发展作为基础,对每一个环节的施工操作进行阶段性验收。如果发现前期施工产生问题,或者节能效果不达标,就需要予以返工,直到建筑外墙外保温节能施工技术能够产生非常好的应用效果。

#### 五、结语

综上所述,施工人员利用建筑外墙外保温节能施工技术开展工程项目建设施工操作时,要明确我国现代化建筑行业的发展需求,根据建筑工程项目的特点以及性能要求采取相应的施工技术方法。其在体现外保温节能施工技术的优势时,要合理利用各项施工材料以及先进的机械设备,对多种保温技术形式进行综合分析,促进技术多样化发展。结合我国目前的建筑行业形势来看,建筑外墙外保温节能施工技术的应用可以很好地实现我国节能减排 and 环境保护战略目标,为建筑行业的可持续发展奠定良好的基础,因此,行业在发展中要加大对外保温节能施工技术的应用和推广力度,充分体现技术的应用价值。

#### 参考文献:

- [1] 程立明. 浅析建筑外墙保温节能技术在施工中的应用[J]. 建筑, 2022(12):79-80
- [2] 黄岩. 建筑外墙保温节能技术在建筑施工中的应用[J]. 房地产世界, 2022(05):104-106
- [3] 向祥林. 外保温节能施工技术在建筑外墙施工中的应用分析[J]. 绿色环保建材, 2020(03):37+40
- [4] 焦洋. 外保温节能施工技术在建筑外墙施工的应用[J]. 建材与装饰, 2020(07):6-7
- [5] 刘翠芹, 韩晓龙. 建筑外墙施工中外保温节能施工技术的应用研讨[J]. 中国标准化, 2019(16):55-56

# 建设工程设计阶段造价控制存在的问题及措施

张 丹

温州市大诚房地产开发有限公司 浙江温州 325000

**摘 要:** 造价控制贯穿于工程建设项目决策、设计、招投标、施工及竣工全寿命周期中。能否构建科学、合理的造价控制管理体系,直接影响工程建设项目的经济效益和社会效益。设计阶段不仅决定了产品的功能与品质,也会直接影响到成本与进度控制,但就目前情况来看,以往的控制工作未能保持同步,且缺少固定体系,导致工作开展难以契合项目需求。为了保证建设的综合效益,下面将对工程设计阶段的建筑成本控制工作进行优化和完善,根据建设要求做好相应的反馈,使工作能够在规范下同步完成,保证建筑工程的质量和消耗支出。

**关键词:** 建筑工程; 设计阶段; 存在问题; 控制措施

## Problems and measures of cost control in construction engineering design stage

Dan Zhang

Wenzhou Dacheng Real Estate Development Co., LTD., Wenzhou, Zhejiang 325000

**Abstract:** Cost control runs through the whole life cycle of construction project decision, design, bidding, construction and completion. Whether a scientific and reasonable cost control management system can be built directly affects the economic and social benefits of engineering construction projects. The design phase not only determines the function and quality of the product, but also directly affects the cost and schedule control. However, as far as the current situation is concerned, the previous control work fails to keep pace with each other, and the lack of a fixed system makes the work difficult to meet the project requirements. In order to ensure the comprehensive benefits of construction, the following will optimize and improve the construction cost control work in the engineering design stage, according to the construction requirements to do a good job of the corresponding feedback, so that the work can be completed synchronously under the standard, to ensure the quality of construction engineering and consumption expenditure.

**Keywords:** Construction engineering; Design phase; There is a problem; Control measure

### 引言

新时代建筑工程行业快速发展,而复杂的市场环境也对现有的建筑工程建设单位提出了更高的要求,在市场竞争压力逐渐增大的情况下,建筑建设单位想要确保自身拥有足够的市场竞争力和经济效益,需要拥有良好的成本控制和优化能力,以此来确保自身经济效益。现阶段,我国研究人员对设计阶段的开展和措施已进行大量研究和分析,发现在实际工程建设中,设计阶段是影响整体成本的重要环节,设计阶段的开展质量决定了建筑施工的整体成本,因此对于整体建筑工程的成本管控工作起到非常重要的影响。

### 一、建筑工程设计阶段造价控制的重要性

#### 1. 合理改善投资的控制效率

在建设工程的设计阶段,通过对工程项目的分析可知,工程内项目会以分项的方式存在,且不同项目的投资占比存在一定的差异。需确保设计人员对投资项目具有一定的了解,划分出投资项目中的重点以及难点,提高对重点项目的关注程度,合理地改善投资的控制效率,助推企业经

济能力的进一步提升。

#### 2. 协调工程的技术与经济

通常情况下,设计人员在实行设计工作时,会结合自身经验,更为重视项目功能,导致忽视相聚中存在的经济方面内容。长此以往,在设计阶段,难以实现对工程成本的控制。所以,为保证设计阶段工作的顺利开展,可提高造价工程师对建筑工程的参与度,增加造价工程师和设计人员之前的沟通以及交流,协调工程的经济与技术,让二者可以有效完美结合,从而节约建筑企业的多方面建设成本<sup>[7]</sup>。

#### 3. 提升企业资金利用率

在建设工程设计阶段,可根据建筑项目的资金花费情况,执行对应的构造操作,让将建筑项目中的成本控制工作与组成部分进行关联,运用定向分析的凡是,确保联资金分配是合理的。同时,可依据设计阶段的资费结果对,了解此项目中存在的成本关系与功能,通过定向调整的方式,提升建筑企业的经济效益。

### 二、建设工程设计阶段造价控制环节存在的问题

### 1. 重视度不足

部分建设单位的管理部门对成本的管理工作重视度较低, 建筑施工的成本管控工作主要包括设计方案规划、成本预算和施工管理三个主要措施, 部分建设单位对于施工管理的工作较为重视, 而对成本预算和设计方案规划没有足够重视, 进而导致成本控制质量不佳, 建筑工程项目的成本负担加重。我国建筑工程项目在实际施工管理中普遍存在“重视建设、轻视设计”的现象, 很多管理部门将成本控制工作的重心放在具体施工建设上, 对使用的施工材料、施工人员进行精确管控, 而忽略了对设计阶段的有效控制和监督。同时由于设计阶段对于成本控制工作的重视度不足, 导致设计方案质量不佳, 经常出现成本超过预算的现象, 造成建设单位的经济效益受到一定程度的损失。因此管理人员要提高对设计阶段的重视, 将成本管理理念运用到具体建筑工程项目的各个阶段, 将“事前预防、事中控制”的管理模式作为主要管控模式, 确保建筑工程项目的成本造价得到控制。除对成本的管理工作重视度较低以外, 部分管理人员还存在专业能力不足的问题, 成本控制和优化工作对于管理人员的专业技术具有较高的要求, 尤其在发展较为迅速的新时代, 市场环境瞬息万变, 需要管理人员具有足够的专业能力和职业素养, 而很多管理部门现有的管理人员对于新兴技术和设备的掌握能力不足, 仍然使用较为传统的方法开展成本控制工作, 进而导致实际开展质量不佳, 影响整体设计阶段的成本管理效果。

### 2. 招投标阶段存在问题

招投标环节是建筑工程的重点环节, 同时对于设计阶段也具有非常重要的影响。在整个建筑工程项目中起到承上启下的作用。建筑施工过程十分复杂, 一个施工项目往往需要较长的施工周期才能完成。在施工当中还要注意各种突发因素和不确定因素的影响, 如施工材料的价格、施工环境、地质条件等都可能成为影响项目施工进度和质量的重要因素。对于项目双方而言, 项目施工的全过程都需要承担未知的风险, 这也加大了工程造价控制的难度。为此, 建设单位在招投标环节时, 可通过合理编制招标文件及招标控制价、明确施工范围、划定风险承担范围和确定质量标准等, 确保施工项目的顺利开展。而目前很多建设单位普遍存在重视施工环节, 而轻视招投标环节的现象, 导致在招投标环节没有针对成本控制工作加以深入把控, 进而影响设计阶段的工程设计和决策。

### 3. 设计概算的编制不合理

设计概算作为建筑工程中设计文件环节的关键部分, 也可被规划为设计阶段的造价控制工作中的关键一环。设计概算的实施目标在于增加工程投资分配环节的合理性, 统一项目的建设目标以及建设标准。编制设计阶段的概算工作时, 部分设计人员仅注重技术, 缺少在经济方面的思考, 忽视项目成本, 导致建筑项目的经济性不高, 同时造价人员存在“经济少, 技术多”的思维误区, 若按部就班的执行后续操作, 则会导致所编制图纸中的内容与和编制概

算工作出现差异, 使企业的经济与技术出现脱节的问题, 无法保证二者的协同性。另外, 由于专业能力不足, 导致工程量在核算过程中存在漏项、缺项或是费用记录不正确的问题, 忽视在设计阶段项目动态方面内筒的考虑。多方面原因导致造价控制工作无法落实到位, 出现设计概算的编制工作不具备准确性。长此以往, 则会导致总投资的超支问题产生。

## 三、建设工程设计阶段的造价控制措施

### 1. 完善招投标机制, 优化价值工程比选工作

(1) 运用相对完善的招投标机制, 可以有效地实现对工程造价环节的控制, 通过招标、评标以及定标的方式, 让管理人员严格遵循流程实行项目。杜绝一切与投标文件以及招标文件不符的问题出现, 秉承着小心谨慎的理念。这样, 则可列出工程量清单, 方便工作人员对工程设计阶段造价的控制。

(2) 更应重视价值工程, 也就是运用有创造、有组织的工作方式, 整合各阶段的成本花费, 运用相对可靠的产品满足用户的目前需求, 加强管理技术的应用, 确保产品功能以及获取产品功能环节出现的“费效比”不会是升高。据此, 则可根据产品功能方面的差别, 执行对应的建设工程设计方案, 明确各阶段对工程造价所带来的影响, 避免在设计环节出现照搬全抄的问题, 运用相对完整的设计方案, 提升产品性能, 满足工程设计阶段的造价控制要求。

(3) 为保证设计阶段价值工程的控制计划能够顺利开展, 应通过工程全生命周期的整合, 执行综合分析计划, 运用优化设计方案, 保证产品造价以及产品功能能够展现出来, 不能仅运用降低工程造价的方式, 展现工程价值, 而是通过以下几种方式, 实现对价值工程的设计。其一, 根据产品功能适当地降低工程造价, 择优选取理想方案, 确保产品功能能够发挥出来。其二, 基于工程造价不发生更改的情况下, 运用全新的工艺、方案以及技术, 展现出产品功能。其三, 实现对工程全生命周期的考虑, 运用定向优化的方式, 让产品价值能够呈现出提升的状态, 可小幅增加工程项目的造价, 但仍需保障产品功能。其四, 若产品功能出现下降, 则可运用强化管理的方式, 保证产品价值能够提升, 将经济合理性以及技术条件进行整合, 运用对立统一的操作方式, 实现对设计方案的优化, 同时更应遴选技术, 择优规划造价环节的平衡点, 以避免在设计环节出现过多的变更。

### 2. 强化工程设计管理, 控制限额设计标准

工程建设行业管理部门应强化工程设计管理, 将经济指标列为设计文件的重要组成部分。图纸审查单位不但要审查设计文件的技术指标是否符合强制性要求, 也应审查设计文件的经济适用性、科学合理性; 同时制定完善的限额设计管理办法, 严格按照批准的可行性研究报告或投资估算控制初步设计, 按照批准的初步设计总概算控制技术设计和施工图设计<sup>[9]</sup>。设计单位在设计中要大力推广新材料、新技术、新工艺的应用, 在保证达到使用功能的前提下,

通过经济指标比较,选择最优设计方案。招标投标行政管理部门要建立健全设计收费标准和设计奖惩制度,优化设计项目招标投标管理办法,避免设计行业恶性竞争,改变目前不以技术和服务质量论价、而以价格决定技术和水平的不合理现状。项目建设单位要合理规划设计周期,确保图纸设计达到规范要求 and 规定的深度,避免施工过程中不合理的图纸设计变更。

### 3. 健全结算审价机制,提高审价人员专业能力

工程建设项目结算审价依据主要包括投标文件、竣工图、合同、施工组织设计、现场签证及设计变更等。审价人员要有过硬的专业知识和算量经验,既能熟练运用工程量清单计价规范,还应了解工程的设计理念及施工顺序。审价人员在结算审价中要严格按照合同约定、充分借助计算机辅助技术准确计算实际工程量,以此作为结算的基础;要合理确定材料价格、结算方式及调整办法,以定额站提供的价格信息为依据,严格审计材料价格。审价方应多与设计单位、建设单位及监理单位沟通,了解审查设计变更的必然性。对于现场签证的审核要遵从客观性和整体性原则,必要时赴现场进行实地踏勘,并要求管理人员对签证的准确性和合理性做出解释。预算管理部门应压实结算审价各方的主体职责,探索如何建立审价结果公示制度,以便接受全社会监督。

### 4. 严格把控设计变更,加大 BIM 技术推广力度

BIM 技术作为工程施工环节、设计环节以及管理环节的重要工具,其会运用数字化的操作技术,创建出虚拟的 3D 模型,通过数字化技术,确保此模型中能够完整地展现出工程数据库中的内容,让其与实际相互贴合,进而实现对工程中信息的管理,保证建筑信息模型可以顺利应用于工程设计阶段造价控制工作中,促使 BIM 技术作为一种新的造价控制数据载体,将海量数据应用其中,实现对管理技术以及造价控制技术的升级。例如,某企业为把控设计变更,通过对模型的测算,展现出其管理优势。这样,则可通过全过程资料的管理、模型信息的传递、全过程参建方技术的协同等方式,实现对数据信息的集成处理,运用模拟性的操作方式,执行精细化的碰撞实验,做好净高分析操作,通过可视化交底的方式,保证后续运营维护工作能够落实到位,且在计算机不断发展的今日,BIM 技术已经早设计阶段造价控制管理工作中大范围的应用,能够更加明显地彰显出商业渠道的应用价值,运用 BIM 技术打

通建筑工程的整个生命周期,赋予建筑工程相应的集成管理条件,让造价控制工作在实施过程中不会出现过多的风险,促使工程的运行效率可以得到提升。通过 BIM 技术让建设项目在运行过程中其中的信息可以进行无缝衔接,让多方管理工作可以进行协同,进而保证信息孤岛问题不会频繁出现,确保造价控制管理工作以及相关技术能力可以得到相应的提升 [7]。

### 5. 做好基础设计优化

基础设计优化与工程成本控制有着直接关系,若想提高工程建设的效益,就需要对此方面加大关注力度,在相关工作执行中依据事前计划,做好事中分析与事后评估,如存在问题则项目的整体结构埋下隐患,一旦投入使用影响整体的安全性和稳定性,这样无疑会在一定程度上增加建筑成本。

## 四、结束语

设计阶段是建筑工程施工中的重要环节,也是影响建筑工程整体造价和建设成本的环节之一,建设单位针对设计阶段需要提高重视度,通过设计阶段来实现对建筑成本的有效管控,以此来达到降低成本的效果。通过加强招投标管理、使用限额设计控制方法、提高设计人员的综合素质等方式,确保设计阶段各项工作的有效开展实施。

### 参考文献:

- [1] 梁晓艳. 浅析建筑工程预算在项目成本控制中的作用[J]. 建材发展导向(下),2021,19(09):7-8.
- [2] 王炳炎. 房地产工程土建造价师的成本控制管理工作重点[J]. 四川建材,2020,46(06):211-212.
- [3] 梁开强. 建筑工程造价全过程管理与控制研究[J]. 城镇建设,2022(6):75-76.
- [4] 房立平. 试述工程设计对工程造价的影响[J]. 基层建设,2020(1):18-20.
- [5] 王宏芳. 谈如何在工程结算审查中控制工程造价[J]. 山西建筑,2015(9):62-63.
- [6] 高文. 建设单位工程设计阶段造价控制探讨[J]. 合作经济与科技,2019(19):134-136.
- [7] 童强. 建筑工程管理中全过程造价控制的意义探讨[J]. 中国住宅设施,2020(11):72-73.
- [8] 王照平. 工程设计变更对建设工程造价的影响与控制研究[J]. 四川水泥,2022(6):75-76,79.



# 控制建筑工程造价的途径研究

张 倩

浙江瑞地工程管理有限公司 浙江宁波 315000

**摘要:** 以最低成本最大限度地提高建筑部门效益,最有效方法是控制工程造价,实现低成本高效益。但是,降低工程造价并不降低材料和工程的质量,而是要在保证工程的高质量的基础上节缩开支,实现利益的提升。因此,需要有效的成本管理工具。本文论述了建筑工程造价控制问题,并分析了如何控制建筑工程造价预算。

**关键词:** 建筑工程; 造价控制; 途径

## Study on ways to control construction cost

Qian Zhang

Zhejiang Ruidi Engineering Management Co., LTD., Ningbo, Zhejiang 315000

**Abstract:** The most effective way to maximize the efficiency of the construction sector at the lowest cost is to control the cost of the project, to achieve low cost and high efficiency. However, reducing the cost of the project does not reduce the quality of materials and engineering, but to reduce expenses on the basis of ensuring the high quality of the project, to realize the improvement of interests. Therefore, effective cost management tools are needed. This paper discusses the construction cost control problem, and analyzes how to control the construction cost budget.

**Keywords:** Construction engineering; Cost control; Way

当前我国建设项目中使用的工程造价管理模式是动态和静态管理的有机结合。已经实际实施的注册造价工程师制度,有效地促进了建筑造价管理的标准化和专业化,但在现阶段,建筑造价控制方法的问题日益严重,严重阻碍了管理的改进,这严重损害了经济发展,并建立了相关制度,但需要更好地了解原因。因此,提出了控制建筑项目造价的良好对策和措施。本文以某开发区内的综合发展项目作为实例进行分析,主要包括写字楼、五星级酒店及公寓式酒店,建筑面积约为92403m<sup>2</sup>。造价控制阶段主要包括技术设计阶段、施工图设计过程、招标及投标过程及施工阶段,直至竣工。

### 一、建筑工程造价控制的必要性

随着建筑业的发展,房地产也不断发展,各种问题依然存在。其中,建筑造价是建筑部门发展的瓶颈,其执行工作受到许多方面的影响,组织和内容相当复杂,因此建筑项目造价是每个项目的毕竟之路。项目造价管理是整个项目的一个非常重要的组成部分,从项目开始到项目结束都是必不可少的。招标的初始阶段和最后阶段都与控制工程造价有关,每个阶段都是必不可少的,不能忽视。在项目的决策和设计阶段,成本控制更为重要,影响高达75%,最低是30%,这可以被视为工程造价控制有助于防止过度投资,帮助开发商充分利用投入,以取得最佳的社会和经济效益,促进经济发展和社会进步。

### 二、建筑工程造价控制现状

#### 1. 人员素质不高

目前中国的建设项目正在全面发展因此,工程造价管理中遇到的问题非常复杂根据投资规模的不同,建筑项目也采用不同的方法,通常用于成本管理。与此同时,施工造价管理人员的专业水平和质量仍然是一个挑战。一些负责工程造价管理的经理没有经过专业培训就去上班,工程造价管理的实际作用没有得到充分发挥,对公司的经济利益产生了一定的影响<sup>[1]</sup>。

#### 2. 施工材料的选择不够合理

建筑材料是建筑工程的基础,与建筑工程密切相关。目前,中国大多数建筑企业选用低质量建筑材料,以最大限度地提高效益,从而降低建筑材料的成本和总成本,进一步降低整体建筑工程的质量和安全性,造成各种安全风险。此外,各建筑公司没有对市场状况、建筑材料质量、造价、企业发展、信贷等进行详细调查和核算。此外,在选择建筑材料和资源时,公司忽略了建筑材料和工程的适配性,这不仅影响到建筑质量,而且影响到对建筑造价的控制。此外,工地上建筑材料缺乏保护,导致原材料质量下降,使建筑造价变得更加复杂。

#### 3. 相关管理制度缺失

目前,施工造价管理发展缓慢,与国际标准相比差距很大,而且没有既定的管理制度和管理机构。目前,信息技术数据功能已得到接受和承认,广泛用于各种领域,建筑工程中的数量可能较少。我国建筑业缺乏全面的信息系统,导致经济行为者缺乏信息,大量浪费知识资源。随着对建设造价日益重视和大量政策的出现,各个地区都设立了建设成本管理部门,可均拘泥于从形式,为达到理想成效。

#### 4. 施工阶段变更随意性大

工程项目通常是需要经过严格的可行性和投资限额审批程序。在每一阶段工程的批准范围内, 只要以科学合理的方式组织并严格控制工程的实际造价, 就可以控制工程的实际造价数额。但是, 建筑单位通常不严格控制投资限制、建筑规格、详细的规格和设计审计以及合同改进。因此, 承包商修改建筑工程, 不控制变更的必要性和合理性, 也不对变更造成的损害承担有效责任。

### 三、建筑工程造价控制的途径

#### 1. 提升队伍的整体水平

建设项目成本管理部的工作对建设项目的总体效益有着非常重要的影响。为了有效管理整个建筑项目的造价, 有必要提高成本管理人员的专业水平。造价管理人员需要有看清大局的能力, 充分认识到造价管理在项目中的实际作用, 避免被眼前的利益迷惑。因此, 有关工程的造价管理人员不仅必须具备与预算有关的专业和财务技能, 而且还必须结合实际工作经验、建筑设计、材料、建筑等方面的知识和现实。在实际管理过程中灵活使用相关知识和技术。管理人员必须有个人责任感和社会责任感, 遵循合理的管理理念, 实行全面的项目成本管理, 并继续提高其理论和实践能力。其必须不断学习, 获得新的知识和技术, 跟上工程造价的步伐, 树立榜样, 树立科学正确的工程造价管理理念。建筑造价管理人员必须具有高度的职业道德和职业责任感, 必须严格要求消除工作场所的腐败和贿赂, 这就要求有关部门更加重视建筑造价管理人员的思想和政治工作<sup>[2]</sup>。

2. 科学决策, 利用建筑工程设计方案社会化来控制工程造价

在项目开始之前, 需要充分探讨项目决策计划的可行性。在投资决策阶段, 必须消除个人因素对设计过程的影响, 确保建筑设计的公平和公正。敦促设计单位根据需要提供科学、合理、经济和实用的设计方案。在发布设计文件后, 有关技术人员、专家和部门主管应审查收到的设计计划, 进行影响评估、技术比较和经济分析, 并努力实现最具成本效益的设计计划, 前提是确保建筑的使用功能。需要在设计阶段进行成本控制, 以确保有效控制建筑工程的成本。投资可根据核定的可行性研究、根据核定设计总造价的初步估计数计算初步设计项目的造价, 以及对技术设计和实施计划设计的控制。在设计阶段, 专家必须满足管理法规要求, 对分配的投资开展限额控制设计, 并控制总投资中不超过或不合理的变化。通过分解工作量和投资实现了限额设计的目标。将上一个阶段的设计审定工程量和投资额都分解至各个专业中, 而后分解至各分部分项工程和单位工程中, 实施层层分解, 从而实现投资限额的管理和控制。

#### 3. 加强招投标管理, 科学投标

公平、公开和公正原则一直是招标管理的基本原则。在招标过程中, 招标股的主要任务是为招标建筑公司创造有利的竞争环境, 避免暗箱的运作, 并确保公平竞争。同时,

招标股还必须防止招标机构的不公平竞争, 提高招标人员的专业水平。招标当局还必须严格遵守招标制度, 并实践中确定其条件是否能够准确地输入和执行招标建设项目。在评标过程中, 投标人必须优先考虑具有良好社会声誉、良好质量、良好施工能力和良好团队的投标人, 以取得双赢局面。与此同时, 编写严格的招标文件和适当地准备工作基础也是招标程序的重要组成部分, 这就要求起草者更加负责任, 保护机密文件, 抵制诱惑。

#### 4. 项目实施阶段的工程造价控制与管理

##### (1) 确保签证的质量, 杜绝不实及虚假签证的发生

为了保证工程签证的客观性和准确性, 首先强调工程签证的及时性。其次, 签证说明必须客观、准确, 隐藏签证必须基于标明隐藏部分、项目、工程和质量完成的图纸。如果被隐蔽部位的工程量在图纸上不确定, 则必须标注几何图形并贴附草图。对于除执行计划外的现场签证, 必须显示时间、地点、原因、几何尺寸或原始数据, 执行数量和造价通常无法签署。获得签证后, 将及时处理合同、国家配额和相关规定为了提高可预测性和尽量减少签证的出现<sup>[3]</sup>。

##### (2) 认真对待索赔与反索赔

索赔涉及由于另一方的情况而不是由于自己的过失而在履行合同过程中遭受的实际损失。执行单位反诉的主要内容是工程延误、施工缺陷、业主合理终止合同或承包商不正当放弃施工等。

#### 5. 重视施工材料的成本控制

在以前的研究中, 建筑材料是控制建筑造价的最重要和最困难的阶段。因此, 为了控制建筑项目的成本, 必须集中精力控制建筑材料的成本。第一, 必须加强对建筑材料采购的控制。在建筑材料质量保证的基础上, 对市场进行全面分析, 确保底价采购到质量合适的材料, 使工程材料采购成本有效降低。第二, 应注意材料的施工阶段, 管理人员应控制施工现场, 坚决消除材料的浪费。第三, 做好建筑材料的储存管理, 因为许多建筑材料的不合理储存会造成质量的变化或损失, 直接增加项目的总成本。材料仓库管理主要考虑到材料的特性, 例如钢筋材料在潮湿空气中的锈蚀, 这会影响钢筋材料的正常使用。因此, 我们要做好钢铁材料的防潮工作, 水泥材料和建筑木材也受到潮湿空气的影响。

#### 6. 竣工结算阶段的造价控制

##### (1) 收集工程预结算资料

为了确保及时和准确地解决问题, 必须及时收集关于预先解决问题的准确和全面的数据。在收集信息时, 可以根据施工过程的不同阶段收集信息, 包括投资估计、项目预算、施工计划预算、合同造价、工程计算、结算等。协助组织和管理项目成本信息, 以及查找和应用这些信息。在最后结算阶段, 需要任命沟通和指导方面的专家, 培训相应的最后结算数据, 分析和比较选定的预算、实际材料消耗、人工成本等。确保没有泄漏, 以确保最终项目计算

的准确性和完整性。此外，还必须注意调整工程造价，包括设计的改变、材料供应的变化、国家的政治和经济状况等。

#### (2) 核对合同条款

工程结算主要根据施工合同进行，所有结算工作均以施工合同为重点。所有信息都用作合同档案中的计算基础，并影响到工程的成本计算。这是为了确保已完成的内容符合合同条款，并且最终接收已完成。所有项目在使用之前都必须根据合同完成并验收。只有按合同要求完成全部工程并验收合格才能列入；竣工结算应注意设计变更的时间与合同签订的时间，在合同签订之前的所有设计变更都应包含在合同之内，除非有特别说明的，否则不予计算<sup>[4]</sup>。

#### 四、结语

工程造价控制是建设项目的主要内容之一。加强建筑项目的成本管理，可以有效利用现有资源和实现企业的可持续发展。但是，我国建筑工程造价控制存在着诸多问题和困难，施工企业应更加重视造价控制。促进后续建设项

目的实施对时间、质量和安全产生了重大影响。在这方面，分析与探讨造价控制中存在的问题与不足之处，并根据实际问题提出有针对性的解决措施，有利于建设水平的全面提升，保障建筑企业的可持续发展。

#### 参考文献:

[1] 王树芳. 建筑工程造价的动态管理与控制途径 [J]. 房地产世界, 2022(03):95-97.

[2] 陈小玲. 建筑工程造价的动态管理与控制途径 [J]. 中国集体经济, 2021(34):38-39.

[3] 张佳欣. 建筑工程造价的重要性及其具体控制途径 [J]. 建筑技术开发, 2020,47(16):112-113.

[4] 袁凤仙, 俞娟. 建筑工程管理中建筑工程造价控制的有效途径探析 [J]. 居舍, 2019(24):168.

[5] 李淑萍. 有效控制建筑工程造价的途径分析 [J]. 建材与装饰, 2015(47):124-125.

# 新型融雪剂输送机的研发与应用

赵建军 李小辉 杜嘉水 李 智

陕西交通控股集团有限公司西略分公司 陕西汉中 723000

**摘要:** 冬季除雪作业效率是衡量除雪工作质量的重要指标, 除雪作业中通常在除雪车内加装融雪剂, 但是融雪剂装入除雪车需耗费人力及时间, 且搬运过程中会造成一定程度的浪费。为了满足快速处置突发事件要求, 缩短应急救援抢险车辆出警时间, 本研究设计了新型融雪剂输送机, 该设备在装卸过程中无需较多人力, 相比于传统融雪剂输送机养护几率较低, 装卸效率显著提升, 符合除雪作业效率及质量要求。

**关键词:** 融雪剂; 输送机; 除雪车; 研发

## Research and application of new snow melting agent conveyor

Jianjun Zhao , Xiaohui Li , Jiashui Du Zhi Li

Xilue Branch of Shaanxi Communications Holding Group Co., LTD. Hanzhong, Shaanxi 723000

**Abstract:** The efficiency of snow removal in winter is an important index to measure the quality of snow removal work. Snow removal is usually done in the snow removal car with snow melting agent, but the snow melting agent into the snow removal car needs manpower and time, and the handling process will cause a certain degree of waste. In order to meet the requirements of quick handling of emergencies and shorten the time of emergency rescue vehicles, this study designed a new snowmelt conveyor, which requires no more manpower in the loading and unloading process. Compared with the traditional snowmelt conveyor, the maintenance probability is lower, and the loading and unloading efficiency is significantly improved, which meets the requirements of snow removal efficiency and quality.

**Keywords:** Snowmelt agent; Conveyor; A snow plow; Research and development

冬季除雪作业中, 融雪剂的输送效率对除雪质量有着巨大影响, 若融雪剂装载时间过长, 不仅消耗人力与物力, 还会造成路面污染。融雪剂输送在除雪作业中占据大量时间, 为了保证除雪作业的正常开展, 需对其创新设计。本项目主要研发一款新型融雪剂输送机, 满足快速处置突发事件要求, 最大限度缩短应急救援抢险出警时间, 确保道路交通通畅。

### 一、融雪剂输送机现状分析

略阳管理所负责全长 59.59 公里山区高速公路的运营管理, 在日常运营工作中, 每年度 11 月 15 日至次年 3 月 15 日除雪防滑工作为全年重点工作之一, 在应对冬季除雪防滑保畅工作中, 需快速对除雪车内加装融雪剂, 然而融雪剂从库房到装入除雪车内需要消耗大量的人力、时间, 在搬运过程中会造成一定程度的浪费, 污染路面。此项工作为占据除雪工作大量时间。根据《突发事件综合应急预案》, 对快速处置突发事件要求, 应急救援抢险车辆出警时间不超过 40 分钟。为了第一时间掌握有效数据, 对 2018-2020 年的 7 次除雪作业进行数据统计。结论表明: 每次装卸融雪剂时间平均用时为 1.5 小时, 严重影响除雪工作的效率。急需在装卸效率和时间上进行加快和提速。

### 二、新型融雪剂输送机设计思路

#### 1. 现存缺陷

考虑到除雪防滑的突发性、及时性, 受环境、人员、机械设备等因素影响, 我们根据车辆的额定载重 6 吨, 以每次装载一车融雪剂的时间为单元划分, 现将 2018-2020 年的除雪保畅过程中, 每次装卸融雪剂时间进行统计。主要数据见表 1。

表 1 除雪车装融雪剂时间统计表

序号	日期	消耗时间(分钟)	装量(吨)	使用人工(人)	备注
1	2018.12.10	95	4.2	7	
2	2018.12.28	106	4.7	8	
3	2019.1.19	85	3.7	7	
4	2019.12.9	100	4.7	8	
5	2019.12.22	93	3.9	8	
6	2020.1.18	97	4.2	8	
7	2020.12.27	100	4.3	8	

现阶段存在的问题主要包括两点: 一是装卸需要人力

较多, 加大养护成本; 二是装卸时间长, 效率低, 对交通畅通造成负面影响。融雪剂装载速度慢、效率低已严重影响道路除雪防滑应急反应, 而现有的施工工艺又无法满足公司的需求, 因此, 急需对融雪剂的快速装载寻找方法。对此, 新型融雪剂输送机的设计主要目的是降低除雪车装融雪剂装运时间, 据此对设备进行优化设计。

### 2. 设计思路

结合融雪剂输送机设计需求, 借鉴“吸粮机”、“爬坡机”、“螺旋传输机”三种设备设计思路。首先借鉴吸粮机的设计原理: 利用吸风机构和储粮筒相结合的结构, 能够将粮食吸入储粮筒内, 自动化程度高, 灵活性强, 具有多自由度: 整个输送过程完全密闭, 受气候环境条件影响小, 改善了工作条件, 被运送的物料不致吸湿、污损或混入其它杂质, 保证被运送物料的质量: 解决传统农业生产中, 散装谷物粮食等, 解放劳动力, 方便适用。其次借鉴爬坡机设计原理: 解决工业生产中, 袋装、箱式标准件输送装车; 皮带绕经两端滚筒后, 用皮带卡子或硫化方法, 将两头接在一起, 使之成为闭环结构; 靠支架自动调节高度, 方便定位。最后借鉴输送机设计原理: 采用无中心轴干扰, 所以输送带状、易缠绕物料有一定的优越性, 可以有效地防止阻塞避免事故的发生; 用螺旋叶片的旋转推动散粒物料沿料槽运动的输送设备。它可以做水平、倾斜和短距离的垂直输送。适宜输送粉料、颗粒料和小块物料; 操作起来较为简便, 而且经济耐用, 维护起来较为简单费用低。综上, 集成三种设备的优势, 综合考虑融雪剂输送机工作需求, 将融雪剂装运时间确定为 40min。

### 3. 方案可行性分析

为了解方案目标值设定的可行性, 借鉴物流中心装货的思路, 进行, 测试活动目标值设定的可行性, 小组成员对吸粮机、爬坡机、螺旋式输送机产品进行调查分析。数据表明: 单次装运一车融雪剂 (每车 6 吨) 时间, 加之人工搬运、拆解的时间, 可以压缩至 30min 和 35min, 将目标设定为输送融雪剂时间  $\leq 40\text{min}$  是可行的。同时, 研发小组具备充足能力完成此次研发, 人力、物力资源均满足设备研发要求。

## 三、新型融雪剂输送机的研发

### 1. 整体规划及方案优选

根据市场常用设备配套参数调查结果及本项目需求, 制定了两种“融雪剂输送机”的设计方案, 详见图 1。

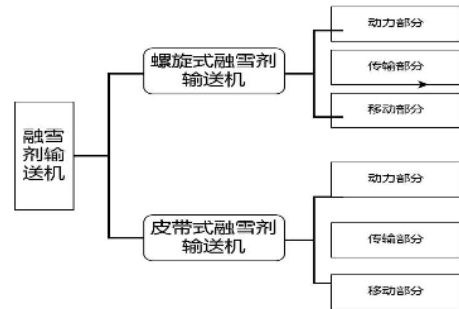


图 1 设计方案

为了选定最优方案, 从实现方法、成本分析、技术参数、技术难度度等方面进行详细分析和比较, 对方案设置了操作性、经济性、安全性 3 个评价维度共计 6 个指标的评价, 通过综合分析最终确定最佳方案, 详见表 2。

表 2 方案对比

总方案		方案一: 螺旋式融雪剂输送机研	方案二: 皮带式融雪剂输送机研
操作性分析	操作时间	26min (前述模拟时间)	28min (前述模拟计算时间)
	设备组装	5min (满足)	8min (满足)
	设备质量	40kg (一般)	80kg (较重)
经济性分析	设计制作和使用保养成本	1、购买相关设备加工费用在 5000 元左右, 支出不大; 2、结构简单, 易于维修; 3、占地空间小。	1、购买相关设备加工费用在 8000 元左右, 支出不大; 2、结构相对复杂, 需要材料较多, 加工时间长; 3、占用空间大。
	作业人数	4 人	6 人
安全性分析	操作安全性	使用该设备作业时无需登高, 人身安全有保障	使用该设备作业时需登上除雪车车顶, 有一定危险性。

总方案	方案一：螺旋式融雪剂输送机研	方案二：皮带式融雪剂输送机研
综合评价	该方案即能满足快速装运的目的,而且使用材料相对单一,加工精度容易把控、设计制作成本低;室外使用方便搬运,另外,制作成本低、质量轻、维修保养简单。	该方案虽然能满足快速装运的目的,但是可使用材料相对复杂,各材料之间还需要实验验证,不易加工;另外,制作成本高、质量重、维修保养复杂。
结论	采用	不采用

## 2. 设计流程

### (1) 设备及材料选取

螺旋式融雪剂输送机的研制整体分为三个部分:第一部分为动力部分,可选包含柴油机、汽油机、电动机(电源选择 220V 照明电源及 380V 动力电源;单项 YL100L2;三项 Y100L2-4),根据发动机功能及效率等因素,本项目选择电动机作为动力源,电动机型号为 380V 三项电机;第二部分为传送部分,包含动力连接和螺旋输送轴,动力连接部分从成本、维护便捷性、维护频次等考虑,选择皮带传动作为动力装置连接构件,螺旋输送轴选择为 304 不锈钢,其具备耐腐蚀、年限长、硬度大的使用要求;第三部分为支架部分,包含材质选择、料斗及移动装置三个部分,结合设计要求,料斗容量、耐腐蚀性需满足要求,选择最佳动力传动类型,根据成本、维护频次及便捷性、移动效率、容量等参数,选择角钢作为支架材料、万向轮作为移动装置。根据上述分析,确定最终设计方案,详见图 2。

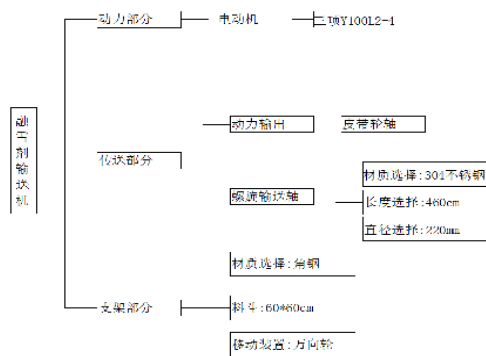


图 2 旋转式融雪剂输送机最佳设计方案

### (2) 三项 Y100L2-4 电机的选择

根据设定目标值,对电子市场的减速直流电机进行调查,选择了 Y100L2-4 电机,该型号电机基本参数为:工作电压 4Kw;额定转速 1000rpm;额定转矩 1.2kg·cm;

### (3) 皮带轮传动输出选择

从市场上挑选了常用型号的皮带轮,在实验室进行耐久性试验、不同间距与转速的区别计算,在经济合理程度、耐久性、转速动力输出上确定最优选择,选定动力轴尺寸为 22mm、厚度为 13.5mm、直径范围为 200-250mm,满足目标值。

### (4) 不锈钢 304 动力输出轴选择

设计正交试验确定动力输出轴参数,找出最佳动力轴参数,确保螺母块移动时间最短,从直径、螺距、线数三个参数作为正交试验因素,选择 3 个位级进行对比分析(位级 1,螺杆直径 8mm,螺距 1mm,线数为 2;位级 2,螺杆直径 9mm,螺距 1.5mm,线数为 3;位级 3,螺杆直径 10mm,螺距 2mm,线数为 4)。根据各个因素对结果的影响程度,按照极差进行 C-A-B 的顺序分析,最终确定最优组合 A1B1C1,即螺杆直径 8mm,螺距 2mm,线数 2 条,满足对策目标值。

### (5) 螺旋轴长度及叶片选择

对市场上常见的满叶式、桨叶式 2 种形式分别进行制作实验,得出以下结论。

满叶式:构造简单,输送能力强,适宜输送散落性较好的、干燥颗粒状或粉状物料。满足对策目标值。

桨叶式螺旋叶片:在完成输送作业的同时,有较强的混合和搅拌作用。输送能力较差,易打碎现有物件。不满足对策目标值。

### (6) 螺旋轴直径选择

根据目标需求,对市场上的钢管进行调查,选取了  $\phi 220$  不锈钢外管,具有材料轻、方便加工、价格适中特点。经过与制作完成的螺旋杆件配套合成,尺寸满足要求,机械运转正常。符合对策目标值。

### (7) 料斗制作及万向轮采购

根据计算承重能力,选择 316 的不锈钢作为主材,制备料斗。根据设定目标值,对市场的万向轮进行调查,选择了易得力牌万向轮作为主体构件材质。该万向轮尺寸满足现有机械设备的承重。

## 四、新型融雪剂输送机的应用

### 1. 应用效果

在略阳管理所物资库房进行现场调试。设备运至试验地点,人员推动输送机开始融雪剂装载作业。通过现场试验输送机装载 4.5 吨融雪剂耗时 23 分钟,省时、省力,效率高。经过实战试用,证实输送机的各项性能指标均能够满足要求除雪防滑应急抢险工作要求,将设备正式交付使用。

### 2. 效益分析

经济效益:本螺旋式融雪剂输送机,有效的提高了工

作效率,降低了养护费用科研支出经费 8400 元,投入使用后年均可节约人工费用 6000 余元,具有一定的经济效益。

社会效益:该设备投入使用以来,有效的降低了对冬季恶劣天气对交通畅通造成的负面影响和安全风险。同时从方案设计到现场试验,都有员工的积极参与,培养了一批人才,为今后的全面治理管理工作创造于良好条件。

### 3. 研发建议

#### (1) 技术方面

融雪剂输送机的研发需在需求分析、设定目标入手,提出方案并确定最佳方案,对策的制定和实施对设备的性能有着直接影响,同时要求设计人员具备一定组装方面的技能。在研发过程中,需积极动手、主动参与、乐于参与,确保设备研发的稳步推进。

#### (2) 管理方面

融雪剂输送机研发中,要求小组成员具备充足的凝聚力,需达成共识,提高小组成员运用质量管理理论的方法和水平。在活动过程中需抱着严谨、科学的态度按照 PDCA 的程序进行改进研究,严格遵循客观逻辑性。在各个阶段的决策必须以事实为依据,具有科学性。整体设计中需树立质量意识、问题意识及改进意识。

### 五、结束语

开发新型融雪剂输送机,提高作业效率。通过本次设计,

现场试验输送机装载 4.5 吨融雪剂耗时 23 分钟,省时、省力,效率高。经过实战试用,证实输送机的各项性能指标均能够满足要求除雪防滑应急抢险工作要求,符合各项性能指标,值得推广及应用。

### 参考文献:

[1] 杨育波. 带式输送机防飘带技术应用研究 [J]. 江西煤炭科技, 2023,(01):208-210.

[2] 李玉霞. 基于 ANSYS 的矿用刮板输送机驱动链轮优化仿真 [J]. 江西煤炭科技, 2023,(01):205-207.

[3] 朱健. 基于运输负载监测的带式输送机运行控制系统研究 [J]. 机械管理开发, 2023,38(01):199-200+203.

[4] 许峰. 刮板输送机链轮传动系统分析及故障试验 [J]. 机械管理开发, 2023,38(01):238-239.

[5] 杨忠. 带式输送机自移机尾的应用分析 [J]. 机械管理开发, 2022,37(11):157-159.

[6] 秦懿, 徐小溪, 何燕楼, 于佰宁. 基于数据挖掘的带式输送机节能控制系统研究 [J]. 港口装卸, 2022,(03):37-43.

[7] 马建新, 陈兵. 带式输送机偏移与扭转改进方案 [J]. 港口装卸, 2022,(03):35-36+72.

[8] 李小虎. 带式输送机运行能耗优化控制系统研究 [J]. 煤, 2022,31(06):40-42.

# 压力管道施工监检常见问题分析及改进措施

康 亮 王在刚

陕西航天航天机电环境工程设计院有限责任公司 陕西西安 710000

**摘 要:** 压力管道施工监检工作是一个过程监检工作, 监检过程中的每个环节都有其必要性。由于应用场景繁多, 运行工况复杂, 在安装过程中, 各设计、施工和检测单位能力各有不同, 投用后各使用单位的管理水平更是参差不齐, 因此把控好安装质量意义重大。通过对施工监检工作中遇到的常见缺陷进行梳理和分析, 总结出应对典型问题的改进措施, 实践证明是行之有效的, 监检人员与受检单位可在工作中以此优化工作程序, 定会大有成效。

**关键词:** 压力管道; 管道施工; 施工监检

## Analysis of common problems and improvement measures of pressure pipeline construction supervision

Liang Kang Zaigang Wang

Shaanxi Aerospace Mechanical and Electrical Environmental Engineering Design Institute Co., LTD., Xi 'an, Shaanxi 710000

**Abstract:** Pressure pipeline construction inspection work is a process inspection work, inspection process each link has its necessity. Due to various application scenarios and complex operating conditions, the capabilities of each design, construction and testing unit are different in the installation process, and the management level of each user unit is uneven after commissioning. Therefore, it is of great significance to control the installation quality. By sorting out and analyzing the common defects encountered in the construction supervision and inspection work, the improvement measures to deal with the typical problems are summarized. The practice has proved to be effective, and the supervision and inspection personnel and the inspected units can optimize the work procedures in the work, which will be fruitful.

**Keywords:** Pressure pipeline; Pipeline construction; Construction supervision and inspection

### 引言

近年来, 在从事管道施工监检工作中经常遇到诸如质保体系失控、焊材错用、无损检测抽查不规范等施工单位的施工质量问题; 也有类似设计图纸中设计内容笼统、不规范、部分技术参数缺失等影响管道施工的源头性问题; 还有管件出厂质量证明文件以及材料标记内容少于安全技术规程和产品标准要求, 且标记与质量证明文件不能对应, 影响追溯, 影响管件质量, 导致管件市场不规范的普遍性问题。

### 一、压力管道施工监检常见问题分析

#### 1 设计方面的问题

##### 1.1 压力管道级别判定错误

法规中对压力管道的定义只有寥寥数百字, 看似简单, 但里面涉及了压力、温度、介质、管径等要求, 特别是在介质毒性方面, GB/T20801.1-2020 里面要求按《危险化学品目录(2015版)》、GB50160-2008、GB50016-2014 等多个文件或规范进行毒性程度的划分, 石化标准中, 如《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》SH3501, 它又有自己的毒性分类和管道级别划分方法, 各

行业规范要求不尽相同, 设计人员稍一粗心便可能将压力管道级别 GC1 和 GC2 弄混。

#### 1.2 设计文件审批手续不齐全

依据国家法律法规和相关技术规范的规定, 主要的设计图纸和文件应有三级或四级审批手续。需要设计、校核、审核三级签字的设计图样和文件包括: 管道数据表、管道材料等级表、设备布置图、管道平面布置图、强度计算书和管道应力分析计算书等。其中, GC1 级管道的管道材料等级表和管道应力分析计算书需要设计、校核、审核、审定四级签字。

#### 1.3 强度试验压力不符合规范要求

(1) 计算强度试验压力时未考虑温度系数, 将管道的强度试验压力简单地等同于 1.5 倍设计压力。(2) 夹套管内管强度试验压力计算时未考虑外部压力。GB/T20801.5-2020 中规定, 内管试验压力应按内部或外部设计压力中的较大值确定, 故夹套管内管的试验压力还应考虑其外部设计压力是否大于内部设计压力。

#### 1.4 无损检测比例不符合规范要求

在 GB/T20801.5-2020 中, 所有 GC1 管道的检查等级都



是1级,即环向对接接头要百分百做射线检测或者超声检测。但在GB/T20801.5-2006中,并非所有GC1管道的对接接头均要百分百射线或超声检测。还有在石化行业中,很多设计单位是按SH3501所定出来的管道级别来作为射线或超声检测比例的依据,如对接接头的射线或超声检测比例:SHA1、SHB1是100%,SHA2、SHB2是20%,但由于管道级别的定义不同,同一条管道在不同的规范里面,可能无损检测要求也不一样,故设计中应充分考虑新旧规范的变化,和不同行业设计规范的要求<sup>[1]</sup>。

## 2 施工过程问题

2.1 未设置质量保证体系人员,或人员资质不符合要求  
《特种设备生产和充装单位许可规则》TSG07-2019规定:安装单位应当任命质量保证工程师和相关的质量控制系统责任人员,且应符合以下要求:①质量保证工程师,具有工程师职称和相关专业工作经历<sup>[2]</sup>。②质量控制系统责任人员,具有助理工程师职称,并且满足相应专项条件的规定。特别需要注意的是,对于无损检测质量控制系统责任人员,即使施工单位将无损检测工作对外进行委托,也应有射线检测或超声检测Ⅱ级以上资格。

## 2.2 未按规范要求材料验收

按GB/T20801.4-2020的规定,管道元件及材料的验收包括:材料标记和质量证明文件的验收、外观检查、材质检查、阀门压力试验等,另外有的规范还对一些管道元件有无损检测要求<sup>[3]</sup>。其中材质检查比较容易出错,因为不同的规范对材质检查要求不大一样。比如《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010还要求合金钢螺栓、螺母要进行材质复验,设计压力大于等于10MPa的GC1管道用的螺栓螺母还要进行硬度检验。

## 2.3 未进行标记移植或移植内容不全

在管道组件的制作过程中,应核对并尽量保留材料的原始标记,当需切割下料确实无法保存原始标记时,应对材料标记进行标记移植,确保不同材料之间不会产生混淆,并方便后续竣工图纸中轴测图的制作。

## 2.4 焊接过程可能存在的问题

(1) 焊材库管理不规范。检查焊材库时,常见的问题主要有:焊材库温湿度不达标、焊材摆放混乱、焊材入库手续或出库单不齐全等。《焊接材料质量管理规程》JB/T3223-2017在这方面都有明确的要求,如:焊材库应保持适宜的温度和湿度,一般温度不低于5℃,相对湿度不大于60%,不得存放有害物质;品种、型号/牌号、批号、规格、入库时间不同的焊材应分别存放,并有明确的标识;货架距墙面和地面的距离不小于300mm,以利于安全和通风。焊材入库手续和出库单应包含的内容,在JB/T3223-2017里也都有明确的规定。(2) 焊接设备用仪器设备未定期检定或校准。焊接工艺评定资料中,对焊接过程的电流、电压等参数一般都有要求,不锈钢的一般还要求线能量要尽可能小,这就要求相关的仪器仪表要足够准确。所以在管道受压元件施焊前,焊机、烘烤箱的电流表、电压

表、温度表等仪器仪表,以及规范参数调节装置,包括现场测量层间温度用的测温枪都应定期检定和校验<sup>[4]</sup>。(3) 返修工艺或返修审批手续不全 TSGD0001-2009中提出,焊缝返修前应进行缺陷和原因分析,并针对性的制定返修方案,当需要补焊时,应由合格的焊工,采用合格的焊接工艺进行返修。返修后应按原规定的无损检测方法进行重新检测。同一部位返修次数超过2次时,应由施工单位技术负责人批准后方可进行返修。很多施工单位在制定返修工艺时,并未分析缺陷产生的原因,有些原焊接工艺是能覆盖返修补焊的,施工单位甚至连返修工艺都没有,直接打磨或者切割后就按原焊接工艺进行返修<sup>[5]</sup>。(4) 未按规范进行热处理对于需要热处理的焊缝,需有经施工单位热处理责任师确认的热处理工艺方可进行热处理。在现场热处理过程中,常见的问题有:测温点布置不符合工艺要求,按管径的大小,测温点有一个到多个不等,当要求有多个测温点时,还得沿焊缝均匀布置;加热温度和保温时间不符合规范要求,加热温度和保温时间与母材种类、最小抗拉强度和厚度有关,具体要求参照GB50236-2011和GB/T20801.4-2020,特别注意异种钢焊接接头的热处理温度,应按两者中较高的温度进行,但不应超过另一侧钢材的临界点AC1;硬度检查区域不对,焊后热处理的硬度检查应包括焊缝和热影响区,热影响区的测定区域应紧邻熔合线。

## 3 质量保证体系失控问题

监检机构在压力管道安装监检过程中,因为发现严重问题需要给施工单位发放检验意见通知书,其中质保体系严重失控是最常见的问题。部分安装单位在施工结束才办理报检手续,特别是一些小型工程和分包的工程。有的安装单位,现场施工资源条件不足,比如:无焊材库,持证焊工少,无损检测位置等施工质量计划控制点不进行控制,文件和记录控制不执行或根本不记录,监检过程中发现的问题不处理等<sup>[6]</sup>。借用资质施工现象屡禁不止。安装单位违反特种设备许可制度,向有特种设备许可证的单位借照中标施工。不排除个别单位把出卖管道安装资质作为主要的收入来源,或许某个地域已经形成了数家成规模的、依靠出卖资质经营的“产业化、规模化”企业。如果借照行为普遍化,就会给围标行为提供便利,扰乱正常的安装施工环境,降低施工质量。

## 二、压力管道施工监检的改进措施

### 1 优化监检项目

对管道元件现场抽查时,在监督检验大纲或检验方案中增加壁厚抽查项目,可以有效地避免壁厚不合格管件的使用。特别是不锈钢管件,建议监管过程中增加测厚抽查环节,从半年来增加壁厚抽查项目后的监检效果看,因壁厚不合格的管件的工程项目,占到了该检验机构半年来管道监检工程项目的6%,效果十分明显,建议推广<sup>[7]</sup>。对合金材料可增加材料的光谱复验,对高温管件必要时增加金相、硬度的复验。增加的抽检项目还会对相关环节造成震慑作用,有力保证压力管道管件的符合性和监检工作的有

效性。

#### 2 选取合理的监检时机,前置部分监检项目

管道设计依据体系多,常常造成设计院混用错用,在报检环节开展设计审查工作。通常焊材的监检工作是在施工作业现场检查,如果这时发现焊材用错,施工完成的焊口只能重新返口,执行难度大<sup>[8]</sup>。因此,在报检时就要求提供焊接材料的质量证明文件开展审查,可以从根本上控制焊材用错问题。另外,从焊接工艺审查入手,如果发现焊接工艺评定用焊材用错,也可以有效地避免焊材用错问题。焊接作业人员一览表也要在报检环节审查,可以有效减少随意雇佣临时焊接人员作业问题。

#### 3 做好宣传沟通工作

提前做好后续监检项目的宣传工作,优化监检大纲细节,宣传、解释监检大纲关键内容要求,让施工单位施工前明白后续的各项监检工作项目和要求。针对一些可以由建设单位来优化工程质量的方法,积极向建设单位宣传<sup>[9]</sup>。比如:管件由建设单位采购,或者指定几家供应商,由施工单位采购,避免施工单位低价采购;管道元件到货后,严格按照管件标志与提供的材质证明文件对照验收,做好入库记录,避免不合格产品、资料不齐全产品通过验收;需要进行制造监检的管道元件,采购合同没要求,供货后发现该监检的没有监检,容易产生纠纷,这些技术问题同样向建设单位积极宣传,尽量在订货合同中约定,避免纠纷;无损检测公司尽量与建设单位签订协议,可以有效地避免无损检测公司包庇施工单位的工程质量;建设单位应尽可能加大无损检测抽查比例等。

#### 4 保证管道安装竣工图齐全

管道安装竣工图,至少应该包含管道的轴测图、设计修改文件(有修改时)和材料代用单(有材料代用时)。其中轴测图里要标注的内容比较多,TSGD0001-2009是这样规定的:管道轴测图上应明管道受压元件的材质和规格、焊缝位置、焊缝编号(区分现场固定焊的焊缝和预制焊缝)、焊工代号、无损检测方法、局部或抽样无损检测焊缝的位置、焊缝补焊位置、热处理焊缝位置等,并且能清楚地反映和追溯管道组成件和支承件<sup>[10]</sup>。有些施工单位直接在设计图

纸上标上焊缝位置和无损检测位置等几个简单的信息,便当成竣工的轴测图来用,这是远远不符合标准规定的。因此,在施工阶段,必须要保证竣工图的齐全。

#### 三、结束语:

总之,压力管道施工监检工作主要是对压力管道施工过程中的设计、施工单位质量保证体系实施状况评价。一个地区的压力管道施工单位来自全国各地,这个地区发现的带有普遍性的管道施工问题,在全国各地也具有正相关的普遍性。这些普遍性问题在监检工作过程中反复出现,十分典型,极大地增加了压力管道的安全运行风险,亟待解决。

#### 参考文献:

- [1] 王明庭. 压力管道施工监检常见问题分析及改进措施[J]. 中国特种设备安全,2022,38(12):58-62.
- [2] 刘林勇,吴磊,季涛. 压力管道安装许可中常见问题及整改建议[J]. 中国石油和化工标准与质量,2022,42(19):21-23.
- [3] 赵锦新,李文秀,高晓亮. 压力管道施工、检验和使用管理环节的探讨[J]. 中国特种设备安全,2022,38(01):24-27+42.
- [4] 卢晓伟. 压力管道施工焊接质量控制方法分析[J]. 江西建材,2021,(11):65-66.
- [5] 曾浩. 工业管道安装监督检查常见问题[J]. 化学工程与装备,2021,(10):194-195+200.
- [6] 张忠鑫. 大型化工装置压力管道安装过程常见问题分析[J]. 中国石油和化工标准与质量,2020,40(23):36-38.
- [7] 姜磊,金路,黄浩. 压力管道安装质量常见问题分析[J]. 特种设备安全技术,2020,(06):25-26+40.
- [8] 刘志强. 气压试验在石化装置压力管道施工中的应用[J]. 石油化工建设,2020,42(02):38-42.
- [9] 徐云椿. 化工压力管道的施工关键环节及质量控制重点探讨[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊),2019,(11):73-74.
- [10] 苗沛杰. 压力管道安装质量常见问题及分析[J]. 门窗,2019,(14):201-202.

# 建筑施工智能化与绿色施工管理研究

卢翠婷

江苏金佐工程有限公司 江苏淮安 223000

**摘要:** 改革开放以来,我国社会经济发展迅速,现代科技水平也越来越高。随着计算机软件、通信网络、信息化、数字化等技术的不断发展,使智能化成为了现代社会生产及人们生活中非常重要的概念。为确保施工质量,符合绿色环保理念,施工企业应更加重视绿色建筑的施工管理,落实智能化施工与绿色管理工作,对施工过程中的各个环节采取相应的施工管理措施。

**关键词:** 建筑工程; 智能化施工; 绿色管理

## Research on Intelligent construction and Green Construction Management of building

Cuiting Lu

Jiangsu Jinzuo Engineering Co., LTD., Huai 'an, Jiangsu 223000

**Abstract:** Since the reform and open policy, our social economic development is rapid, the level of modern science and technology is also higher. With the continuous development of computer software, communication network, information, digitization and other technologies, intelligence has become a very important concept in modern social production and people's life. In order to ensure the construction quality and conform to the concept of green environmental protection, construction enterprises should pay more attention to the construction management of green buildings, implement intelligent construction and green management, and take corresponding construction management measures for each link in the construction process.

**Keywords:** Construction engineering; Intelligent construction; Green management

### 引言

近年来,随着我国绿色建筑政策的不断出台、标准体系的不断完善,引入绿色建筑的管理理念,对工程管理采取科学化手段,确保施工建设的综合质量达到设计标准,避免施工对环境产生影响也成了基础建设的重中之重。使绿色节能贯穿于项目建设全过程,对施工流程和施工技术进行合理规划。通过融合各种现代化科学技术,保留传统管理模式优点,减少资源浪费现象。绿色建筑工程管理也和当今时代主流价值观念相契合,最大限度地满足了我国当代环保和可持续发展的要求。

### 一、建筑智能化施工管理的重要性

建筑智能化作为一项系统性较强的综合工程,需要将计算机、网络技术、监控技术、通信技术融合在一起,从而为人们提供更加优质的施工管理环境,提高建筑工程的质量和安全性。在新时代,建筑工程受到社会各界的广泛关注和重视,也对建筑管理工作提出了更高的要求。这就需要在积极使用新材料、新工艺和新设备的同时,不断完善内部框架机制,并明确新时期建筑工程管理的要求。建筑工程一般会涉及大量资金、多工种和多个主体,因此管理工作也相对较为复杂。而实施建筑智能化管理,积极运用智能技术,则能够为施工任务的顺利完成提供有力保

障,提高建筑工程质量。除此之外,为了应对新时期对建筑工程的新要求,需要在施工过程中明确各个部门的责任义务,这样才能保证工程管理的科学合理分工。相关人员需要运用智能化技术来优化现有的人力资源,深入了解每一个岗位的实际工作内容,实现岗位与责任之间的有效分配,促进各个管理部门加强联系,通力合作,完成建筑施工管理。

### 二、建筑施工智能化与绿色施工管理现状

#### 1 建筑材料不符合规定

在实际施工中,施工方为了降低成本而选择廉价材料,增加了施工难度,导致建筑质量检测不达标,后续返工重修更是增加了施工成本,严重者还会影响施工人员的健康。在项目的建设过程中,管理观念的改革创新会对施工建设产生巨大影响。企业需要更新管理理念,加强施工人员对绿色建筑的理解,杜绝浪费材料及破坏环境的现象。同时完善绿色评估体系,优化施工工序,提高建设效率。

#### 2 绿色建筑下优化工程管理体系

绿色建筑管理是一个对建筑全过程进行管理的系统化工程,节能环保也并不仅仅是前期设计和施工过程中所要遵循的原则,需要每一个部门及环节都协同参与。绿色建筑管理系统是一项智能化集成系统技术,它好比建筑的营

养师,对建筑各个阶段的选材、能耗、施工过程进行信息采集、分析、维护及优化管理,从建筑的不同角度进行相关数据的整合,使其具有实时性、全局性,并将整合后的数据上传至后台数据库,协助管理人员找出运行不合理的设备,及时修复漏洞并给出降低能耗的建议,使建筑物符合绿色建筑的要求。在绿色建筑中需要一种新型的、与绿色环保相结合的管理模式,在这种模式下,企业在开展项目过程中应贯彻落实低碳环保的理念,配合政府加强宣传力度,同时积极建立监管体系,不断完善相关法律,从制度方面提供相关的法律保障,使绿色建筑变得有法可依,保证施工过程规范、安全并稳定进行。

建筑行业的发展空间随着城市化的快速推进在不断扩大,但管理工作却并没有在工程具体建设中完全落实,管理系统还存在着较大问题。在加强管理工作的同时,企业应根据施工情况进一步优化绿色建筑工程管理模式,并对施工单位的相关资质进行系统核查。在实际项目中,管理人员应建立强制性评价标准,提高监管力度,充分履行自身监管部门的责任,对项目相关材料及设备进行系统审核,同时在监管过程中落实专人专责,并对相关工程数据进行记录,积累管理经验,配合传统的管理模式,确保高质量、高效率地完成项目。

### 3 建筑智能化理念落后

建筑工程智能化施工管理要求增强建筑工程智能技术的应用,通过智能技术实现现代化、自动化管理,减少人力成本,提升管理质量和效率。不同管理人员和建筑工程师在智能化施工管理过程中的管理理念和管理方法有一定的差异性,因此在智能化管理过程中需要坚持统一规范和合理管理目标的原则,确保建筑工程施工质量满足预期要求。在建筑智能化施工管理过程中,部分建筑企业智能化理念较为滞后,这就导致智能化程度无法满足新时代对建筑企业发展的要求。很多建筑企业都是局部管理智能化发展,整体智能化发展水平不足,不利于企业可持续发展。比如建筑企业在进行智能化施工管理过程中因为缺少系统规划理念,参与建筑项目的各项主体之间缺少沟通联系。在很多不同类型的管理工作中,相关部门并无法达成实质上的统一,管理效率低下。制定的管理指标和实际的管理实践内容并没有达成一致,从而导致智能化管理工作无法达到应有的效果。

## 三、建筑施工智能化与绿色管理的具体路径

### 1 虚拟现实技术应用

虚拟现实安防体验馆是在安全环境中反复进行的模拟事故体验,不存在安全隐患。体验电脑驱动场景可大大降低人力物力成本。结合物理体验设备,可以达到有效的安全培训效果。虚拟现实设备可以让人认为自己处于现实世界中,同时在安全防护、逃生和救援行动的指导下进行快速提示。在虚拟现实中建造一个体验馆只需要一个房间,不会占用施工现场过多场地。同时,虚拟现实设备易于布设,更新的内容只替换软件,而不是设备。与传统现场模拟相比,

具有节省实体空间、移动方便、内容多样、培训效果显著等优点。

### 2 引入先进智能化施工技术,提升施工管理水平

先进智能技术是促进智能化施工管理水平提升的关键,如今我国建筑企业在建筑工程项目施工管理中还没有完全形成智慧化管理模式,但也超越了信息管理模式,而在二者中间则是智能化管理。建筑企业需要在开展智能化管理的过程中引入先进数字技术,完善数字化管理模式。为数字化技术的应用提供充足的条件,包括软硬件设备、人力保障等。部分建筑企业在现阶段的施工管理中采用的是自动化办公系统和信息管理系统,建议企业积极转变管理模式,在符合企业发展实际情况的基础上,积极引入大数据技术和信息技术、互联网技术等,实现智能化管理。在转变管理理念,形成智能化管理思维之后,管理人员应该意识到施工管理指标之间的对应性,比如施工进度、施工质量、施工管理安全性以及施工环境等。之后,建筑企业需要结合采集到的数据信息,以这些数据信息为管理参考,积极打造符合建筑工程的智能化施工产业链条,科学设计建筑施工设计要素库。建筑企业在智能化施工管理过程中需要充分结合新系统管理中的多个模块,提升智能化施工管理的完整性。同时,建筑企业还需要配置完善的终端管理设备,利用5G网络,提升数据管理的效率,并设置数据分析部门分析收集到的现场施工信息。建筑企业需要充分运用大数据技术,按照科学管理流程,进行数据的采集、抽取、整理分类、分析研究,最后形成对应的数据报告并将数据报告发布。很多建筑企业为了增强数字化管理的效用,将BIM技术、数据库技术、信息技术和大数据技术等进行了有效整合。在应用BIM技术的基础上,建筑企业可以实现BIM模型优化、参数计算和可视化技术等,进一步提升数据的准确性。

### 3.3 运用创新发展思维,转变智能化理念

在新时代,要想促进智能化施工管理转型升级,就需要建筑企业在发展智能化施工管理模式中遵循思路决定出路的原则,运用创新发展思维,转变智能化施工管理理念,提升智能化管理的有效性。我国绝大部分建筑企业在发展过程中坚守这一原则,并且进行了初步的工业化设计,通过引入的先进理念积极打造了符合企业发展特点的产业链思维。在信息技术发展过程中,挖掘并形成了“互联网+”发展思维。要想打造现代化建筑施工管理新模式,就需要形成系统性思维,融合工业设计思路和“互联网+”发展思维以及现代系统性思维,促进施工管理智能化发展。建筑企业需要以产业链思维为基础,围绕建筑智能化施工管理过程中的多个环节,构建完整的建筑施工管理体系。建筑企业需要在智能化施工管理过程中积极使用互联网技术,通过万物互联、数据共享、多元交互等基本属性,实现建筑智能化施工管理制度的合力构建,并打造各项运行机制和制度牵引的一体化的智能管理模式,发挥智能技术的优势作用,提升智能化管理的有效性[3]。建筑企业在施工管理过程中需要充分考虑现代人们的居住要求,实现智能化

施工管理体系向智能化施工管理体制方面制度和机制的转换应用。

#### 4 建立健全绿色工程管理质量评价体系

质量评价体系,是诊断问题和发现问题的工具,更是推进绿色建筑工程创新发展的思想引擎。相关单位和部门要能科学构建与完善绿色工程管理质量评价体系,将规则设计、理论实践、计划调整等工作过程进行有序衔接和对接。由不同的基本过程构成的体系,需成为衡量绿色工程管理质量的重要依据和标准,对当前的管理质量和成效进行多元与理性评价。以碳排放量、能源消耗量、资源利用率等为标准和指标,对绿色建筑工程管理质量进行定性与定量相结合的评价。评价主体必须明确达到何种标准才是绿色房屋和建筑的规范和高质量发展,继而能对具体的操作过程、施工过程、管理过程的质量进行评价。相关单位和部门要结合我国基本国情,以及地方资源禀赋特点和大众需求,设计具有针对性、特色化、多元化、层次化的绿色建筑工程的评估体系,结合完善的绿色工程管理质量评价体系,高效与科学把控绿色建筑工程管理及发展过程的质量。

#### 5 精准把控绿色工程创新发展的影响因素

绿色建筑工程管理,实质上是一项极其复杂的系统性工程,必须要把握好人的因素与物的因素。推动绿色经济发展的整个过程,需选聘和使用具有绿色环保意识的优秀人才,将协同创造经济效益和社会效益作为工作的根本宗旨。而企业管理层需对各岗位人员的思想素质和工作能力进行科学评价,结合实际情况将他们安置在适合的岗位与部门,有效控制人力资源的价值管理质量。高效把控人的要素基础上,要能购买绿色节能和安全的施工材料,并要求各个施工环节和工艺都能始终节约资源和能源,需保质保量及绿色节能的完成工程施工与管理任务。而管理层在实际推进绿色建筑工程管理工作中,必须要全程有效把控粉尘污染与噪声污染,及时清理建筑污染物,既然要保证建筑物的绿色性,还要体现管理过程的绿色性与科学性。无论是节能优化,还是绿色环保与噪声防控,都是绿色建筑工程管理的核心要点与重要任务,必须要在工作环节生成具体规则和方法。所有建筑企业都应依照这一理念和模式发展与管理,协同推进我国绿色建筑工程管理的创新发展。

#### 6 以可持续发展理念为指导思想和行动准则

建筑企业是推进绿色建筑工程创新发展的重要和关键主体,经营者与管理者必须具备良好的绿色环保意识,自觉增强商誉意识,将可持续发展理念作为重要指导思想和行动准则。建筑企业要能构建更加科学和先进的思想体系,在推进绿色建筑工程发展的过程中,必须要倡导绿色经济和生态经济,创建宜居、健康、安全、现代、科技感并存的生活空间。而无论是对绿色建筑工程的创新设计,还是对施工与管理技术进行升级,必须要充分考虑社会、资源、环境、经济、人类的健康与可持续发展,对低能耗的绿色发展形成高层次认知,将其作为企业转型与创新的方向与宗旨。而建设单位要始终肩负社会责任和健康绿色可持续发展的历史重责,始终将高效率、无污染、服务社会与大众作为企业价值观,以此为准绳,全面推进绿色建筑工程的创新化发展。

#### 四、结束语

智能技术的运用带动了绿色建筑管理的快速发展,逐渐体现了其在节能和管理效率方面的优势。建筑施工管理智能化是建筑工程企业未来发展的必然趋势,同时也是提升施工管理效果的重要途径。建筑工程企业需要深入分析智能技术的特点,顺应时代发展,为建筑行业蓬勃发展贡献出自己的一份力量。

#### 参考文献:

- [1] 孔亮, 蔡小青. 浅谈建筑施工管理及绿色建筑施工管理分析——评《绿色建筑施工与管理》[J]. 建筑结构, 2020,50(14):9.
- [2] 万大勇, 牛寅龙, 袁东辉, 等. 绿色施工智能管理平台的应用研究[J]. 施工技术, 2018(S4):1116-1118.
- [3] 李希杰. 建筑工程项目管理中的施工管理与优化策略研究[J]. 河海大学学报: 自然科学版, 2021,49(6):9-10.
- [4] 李水生, 周泉, 何君, 等. 智能化技术在建筑工业化中的应用进展[J]. 科技导报, 2022,40(11):67-75.
- [5] 余伟. 浅谈建筑智能化施工管理现状与相关方法[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(9):102-103.
- [6] 姚建军. 建筑智能化施工管理现状及策略研究[J]. 房地产世界, 2021(2):59-61.

# 高盐废水处理技术的应用研究

毛岩楠<sup>1</sup> 张建欣<sup>2</sup>

1. 邢台旭阳科技有限公司 河北邢台 054000
2. 河北中煤旭阳能源有限公司 河北邢台 054000

**摘要:** 目前企业处理高盐废水主要采用膜分离、膜浓缩和热蒸发结晶技术, 根据现有工程运行来看, 由于氯离子与硫酸根离子分离效果不理想, 导致蒸发结晶产生氯化钠和硫酸钠的杂盐, 利用价值低, 目前杂盐的处置已逐渐成为行业新难题。废水无法采用常规的污水处理方式进行处理。由于高温氧化可以有效地将高浓度废水中的有机污染物氧化成为无机物, 且氧化后可以将所含的无机盐完全保留和回收, 进而资源化利用。

**关键词:** 高盐废水; 废水处理技术; 生产企业废水

## Application research of high salt wastewater treatment technology

Yannan Mao<sup>1</sup> Jianxin Zhang<sup>2</sup>

- 1.Xingtai Xuyang Technology Co., LTD., Xingtai, Hebei 054000
- 2.Hebei Zhongmei Xuyang Energy Co., LTD., Xingtai 054000, China

**Abstract:** At present, enterprises mainly use membrane separation, membrane concentration and thermal evaporation crystallization technology to treat high-salt wastewater. According to the existing engineering operation, because the separation effect of chloride ion and sulfate ion is not ideal, resulting in evaporation crystallization of sodium chloride and sodium sulfate hybrid salt, low utilization value, the disposal of hybrid salt has gradually become a new problem in the industry. Waste water cannot be treated by conventional sewage treatment methods. The high temperature oxidation can effectively oxidize the organic pollutants in high concentration wastewater into inorganic substances, and the inorganic salts contained in the wastewater can be completely retained and recovered after oxidation, so as to be used as resources.

**Keywords:** High salt wastewater; Wastewater treatment technology; Production enterprise wastewater

### 引言

现阶段, 国家和地方政府对于废水的处理和排放提出更为严格的要求, 对外排废水的含盐量提出明确要求。近年来开始有研究采用双极膜电渗析技术将高盐废水转化为酸和碱, 但是由于双极膜对进水水质要求高、有色冶炼废水水质成分复杂、预处理难度大等问题, 目前该技术还处于实验室研究阶段。目前, 高盐废水“零排放”处理技术种类繁多, 如多效强制循环蒸发结晶(MED)、机械蒸汽再压缩蒸发结晶(MVR)、旁路烟道蒸发和烟道雾化蒸发等。本文对高盐废水的“零排放”处理技术的研究进展和应用情况进行梳理和分析总结, 为高盐废水“零排放”处理工艺的选择、论证提供依据。

### 一、传统的高盐废水处理方法

分馏脱盐法是一种历史悠久且常见的脱盐方式。工业生产废水的蒸馏法脱盐技术性大部分都是以海面脱盐消除基本技术上发展趋势成的, 蒸馏法就是将含盐水加温使其烧开蒸发, 然后把蒸汽冷凝成淡水的过程。蒸馏法是

最早采用的消除法, 其特点是结构紧凑、实际操作非常容易, 种类多, 如多效蒸发、多级闪蒸、压气蒸馏、膜蒸馏等, 缺点是蒸馏残渣如果处理不当, 还会造成二次污染, 如委外处理, 则会花费较大, 经济上比较难以承担。因为精细化工企业的高盐废水含有大量的有机物质, 所以传统的高盐废水处理除了蒸馏脱盐法, 还可采用生物处理方法以及电解法、焚烧法等物化方法进行处理。但是高盐量的有机废水产生于不同的生产过程, 其中所含有机物的种类及化学性质差异较大, 所含盐类物质多为氯离子、硫酸根离子、钠离子、钙离子等的盐类物质, 若采用高温氧化、纳滤分离及电渗析的工艺, 并结合传统的五效蒸发及结晶干燥的方法, 不仅可以处理大量的高盐废水还能给企业带来一定的经济效益。

### 二、无害化高盐废水处理及资源回收利用

在该项目的设计中, 高盐废水经过一系列的处理, 最终产出硫酸钠及氯化钠产品。该工艺不仅处理了大量的高盐废水, 还回收了工业盐, 有良好的经济效益, 目前该装置已经平稳运行1年有余, 效果良好。下面将以该项目为

例进行说明介绍。

### 1. 废水成分及数量

该企业的高盐废水的含盐量在 7% ~ 15% 之间。本次设计时按照高盐废水的浓缩预处理规模为 700t/d, 含盐量在 10.2% 左右进行设计的。

### 2. 废水处理及资源回收利用的工作原理

由于高盐废水经过多效浓缩后具有含水率低、热值相对较高的特点, 且废水中的无机盐基本属于稳定的无机盐结构, 其气化温度较高(均超过燃烧温度), 在助燃燃料的助燃条件下炉膛燃烧温度可以达到 1100 ~ 1250℃, 废水中有机物可以在此温度下在炉膛燃烧室内迅速干燥、气化、燃烧, 燃烧后有机物去除, 保留下表面无残余有机物的无机盐<sup>[1]</sup>。废水燃烧后产生的无机盐, 其主要成分为硫酸钠、氯化钠等无机盐, 将硫酸钠和氯化钠混盐溶解后, 经过冷冻结晶 + 蒸发干燥得到纯度较高的无水硫酸钠, 母液主要为氯化钠溶液, 经过两级纳滤提纯后进入蒸发结晶装置, 得到工业用盐, 从而实现混合盐分离, 并能变废为宝, 产生一定的经济效益。

### 3. 废水处理及资源回收利用的工艺流程

高浓度含盐废水首先进入稀废液中间槽进行调节、均质, 确保进浓缩装置的废水 pH 值在 10 以上。然后输送至五效蒸发浓缩系统, 依次进入 V 效、IV 效、III 效、II 效, 直至 I 效蒸发器排出浓缩液并通过结晶器及稠厚器产出部分无机盐, 浓缩液和结晶盐均送高温氧化炉进行高温氧化处理, 蒸发系统最终不凝气也引入高温氧化炉处置。高温氧化炉在防止二噁英生成及节能方面进行了工艺提高和锅炉结构方面进行了有针对性的设计, 使得高温氧化装置运行满足环保要求方面可靠, 经济效益方面可行。经五效蒸发后的浓缩液, 雾化喷入高温氧化炉内燃烧区。由于在燃烧区高温的热辐射下, 细微雾滴迅速干燥、气化、燃烧。浓缩液燃烧产生的热能和助燃燃料一起保持燃烧室的燃烧温度。浓缩液中有有机物在此被高温氧化, 停留时间 2s, 此阶段燃烧温度 1100 ~ 1250℃, 在此高温燃烧阶段, 有充足的停留时间和高温空气供应以及助燃燃料助燃, 有机物可完全分解为无机物。五效蒸发后的无机盐渣送至盐渣混料仓, 经斗提送至給料仓经給料器也送至高温氧化炉的固体燃烧室, 在 1100 ~ 1250℃ 温区燃烧, 其中所含有机物可完全分解。

浓缩液高温氧化处理后剩余的无机盐, 在炉底高温的辐射下, 呈熔融态自流出高温氧化炉系统, 经过熔融物溜槽进入双辊冷却输送机。经过双辊冷却输送机的冷却和破碎, 熔融物固化成为颗粒状的无机盐, 再经过刮板输送机直接送入盐溶槽中, 经水溶后进入下一步分盐工序。浓缩液在高温氧化过程中, 由于自身所含的含氮有机物, 高温氧化过程中会产生较高浓度的氮氧化物。含有大量氮氧化物的烟气经过脱硝、脱硫、脱白后, 高空排放<sup>[2]</sup>。在整个燃烧阶段氧化炉的烟气会由 1250℃ 降温至 750℃, 整个过程中烟气停留时间为 6 ~ 8s, 有利于将极少量高温区逃逸

的有机物彻底氧化分解。出炉膛的中高温烟气, 经过蒸发管屏的热交换后, 温度进一步降低进入空气预热器, 充分利用烟气余热预热空气, 预热后的空气分多级进入燃烧系统。

## 三、高盐废水处理技术的应用

### 1. 蒸发干燥处理技术

#### (1) 烟道蒸发干燥处理技术

排烟道蒸发干燥处理工艺是把多盐废水雾化后喷入锅炉除尘设备通道前尾端排烟道内, 利用烟气余热将雾化后的废水蒸发。在排烟道做雾化蒸发工艺中, 雾化后的废水蒸发然后以水蒸汽的方式进到脱硫吸收塔内, 冷凝后产生清澈的蒸馏水, 进到脱硫系统循环系统利用; 与此同时, 多盐废水里的溶解度盐在废水蒸发环节中结晶体进行析出, 也会随着烟尘中灰尘一起在除尘设备中被抓集,

从而实现废水的“零排放”处理。目前高盐废水在烟道内的雾化蒸发处理技术在工程实际中已有一些应用, 但是需要进行详细计算论证, 确定合理的运行方式及运行参数<sup>[3]</sup>。烟道雾化蒸发处理工艺需根据烟气流量、烟气温度等参数来计算确定烟道的蒸发容量, 并根据雾化喷射装置的性能试验数据, 结合烟道内流场变化特点, 优化布置雾化喷射装置。

#### (2) 旁路烟道蒸发干燥处理技术

旁路烟道蒸发干燥处理技术是将高盐废水在设置的旁路烟道蒸发干燥器中, 利用空预器入口前高温烟气的热量将高盐废水雾化后蒸发干燥。高盐废水蒸发后产生的结晶盐和水蒸气与粉煤灰一起进入除尘器前端烟道。结晶盐随粉煤灰一起被除尘器捕捉去除, 水蒸气则随烟气进入脱硫系统。目前, 旁路烟道蒸发干燥技术已在多个燃煤电厂的高盐废水“零排放”处理中进行工程应用, 积累大量的工程实施经验, 工艺技术趋于成熟。旁路烟道蒸发干燥技术不利用现有锅炉烟道进行废水蒸发, 不会对锅炉主烟道系统造成积灰结垢和腐蚀的影响, 消纳水量高于烟道蒸发干燥处理技术, 系统运行的稳定性较高, 易于实现在役机组改造<sup>[4]</sup>。由于系统运行热源采用空预器入口前高温烟气, 系统运行会对锅炉热效率产生一定的影响, 其对锅炉热效率影响的大小取决于蒸发水量。高盐废水蒸发结晶产生的结晶盐也进入粉煤灰中, 也会影响粉煤灰的品质。

### 2. 蒸发结晶处理技术

#### (1) MED 蒸发结晶处理技术

MED 是在单效蒸发的前提下发展起来蒸发技术性, 其特点是把一系列的水平管或垂直管和膜蒸发器连接起来, 且被分成多个效组, 用一定量的蒸汽根据多次蒸发和冷凝从而获得几倍于加温蒸汽量消除全过程<sup>[5]</sup>。多效蒸发净化空调数字的排列是以生蒸汽进到的那一效作为第一效, 第一效出的二次蒸汽做为加温蒸汽进到第二效……以此类推。多效蒸发理论是将蒸汽热量开展循环系统并反复多次利用, 从而减少热量耗费, 减少使用成本。

#### (2) MVR 蒸发结晶处理技术

MVR 技术在高盐废水的浓缩和结晶处理中有较多的应用,由蒸发器和结晶器两个单元组成。高盐废水进入蒸发器系统的进料罐,再由进料泵从进料罐送至逆流板式蒸馏水换热器,利用蒸发产生的蒸馏水加热进料废水<sup>[6]</sup>。压缩机压缩蒸汽提高蒸汽的饱和温度与压力,并送至浓缩器顶部换热器管束外,压缩蒸汽的潜热传到管壁内的浓盐水薄膜。为控制蒸发器内浓盐水的含盐量,浓缩器底槽内的部分浓盐水被排放至结晶系统的结晶罐当中进行结晶处理。

### (3) 蒸发结晶技术对比

对于 MED 和 MVR 蒸发结晶技术,为避免系统运行出现结垢,通常对系统进水水质的硬度指标要求较高,需要对进水进行软化及除浊预处理。此外,蒸发结晶系统产生的结晶盐需要根据销售情况进行处置,在难以销售的情况下需要作为固废进行处置,一定程度上增加了系统运行的成本<sup>[7]</sup>。此外,对于这三种蒸发结晶技术,系统运行的能量来自蒸汽或电能,系统处理水量仅取决于蒸汽和电耗,因此系统处理水量较大,适用于废水量较大的工况。

### 3. 电渗析技术

电渗析技术是利用高盐废水的高导电性能,在外加直流电场作用下,使高盐废水中阴、阳离子发生离子迁移,利用离子交换膜对溶液中离子的选择透过性,实现高盐废水的浓缩和水分离的过程<sup>[8]</sup>。该技术的优点是除盐率高、工艺简单、占地面积小、自动化程度高、处理过程不需要投加药剂、无二次污染,缺点是对废水中不带电荷的胶体、有机物、悬浮物等无法去除,对进水水质要求高、需预处理、容易发生浓差极化现象、离子膜需及时清洗。

### 4. MED 技术

MED 技术是通过多个蒸发器的串联运行,使高盐废水中的水升温蒸发,盐水浓缩结晶为固体的过程。该技术的特点是新鲜蒸汽只作为第一级蒸发器的热源,后续每一级蒸发器的热源均利用前一级蒸发器产生的蒸汽,使蒸汽热能得到多次利用,从而显著降低新鲜蒸汽的消耗量,提高热能的利用率<sup>[9]</sup>。该技术的优点是传热效率高、能耗低、对料液要求不高、预处理简单、化学药剂消耗较少、系统操作安全可靠,可实现全过程全自动化运行。缺点是设备体积大、一次性投入高、蒸汽温度高、管内易结垢和腐蚀、不易清理。

### 5. 反渗透技 (RO) 技术

反渗透膜技术是以压力差为驱动力,利用反渗透膜的透过性对高盐废水中的分子进行分离,来达到高盐废水分

离、提纯和浓缩的目的。反渗透膜可有效截留废水中所有的溶解性盐和相对分子量大于 100 的有机物,同时允许水分子通过<sup>[10]</sup>。目前常用于高盐废水零排放处理的反渗透膜主要以抗氧化和抗污染膜能力强的碟管式膜 (DTRO) 技术和高效反渗透 (HE-RO) 技术。该技术具有操作简便、产水水质好、自动化程度高等优点,缺点是设备投资大、膜容易发生堵塞和腐蚀、需经常清洗和更换、运行成本高等。

## 四、结束语

总之,高盐废水是指总含盐质量分数在 1% 及以上的废水,这种废水含有多种物质(包括盐、各种有机物)。含盐废水的产生途径广泛,尤其是精细化工产业,高盐废水水量日益增加。在目前环保要求越来越严格,经济下行的大环境下,高盐废水的处理及回收利用,就显得尤其重要。

### 参考文献:

- [1] 罗玲,袁野,郝会超,陆柳鲜,唐林旺,钟常明. MBR 高盐废水处理中耐盐微生物研究进展 [J]. 水处理技术,2021,47(11):13-17+25.
- [2] 唐林,谢濠江,徐慧远,李柳禹,王基臣. 有机高盐废水处理技术与展望 [J]. 氯碱工业,2021,57(08):18-25+28.
- [3] 黄铭意,许丹,李寻,李朝明,李泽兵,邵辉良,马天仪,崔文鑫. 人工湿地处理高盐废水研究进展 [J]. 工业水处理,2021,41(03):10-16.
- [4] 高卓凡. 膜技术在煤化工高盐废水处理中的应用与发展前景 [J]. 煤质技术,2021,36(02):14-19.
- [5] 刘晓晶,李俊,孙伟强,朱海晨,李孟君. 高盐废水中盐的处理方法的研究现状 [J]. 应用化工,2020,49(11):2833-2836.
- [6] 黄灏宇,叶春松. 双极膜电渗析技术在高盐废水处理中的应用 [J]. 水处理技术,2020,46(06):4-8.
- [7] 许加海,万树春,王乃琳,刘家节,吴新国. 石化高盐废水处理及零排放回用 [J]. 工业水处理,2020,40(05):122-125.
- [8] 廖柳琳. 高盐废水处理工艺研究进展探析 [J]. 环境与发展,2019,31(10):67-69.
- [9] 李兴,勾芒芒,刘学峰,白雅日吐. 高盐废水处理现状及研究进展 [J]. 水处理技术,2019,45(05):6-10+14.
- [10] 李俊虎,周珉,王乔,陈春玥. 高盐废水处理工艺最新研究进展 [J]. 环境科技,2018,31(04):74-78.



# 装配式建筑施工安全风险研究

张 春

中煤长江基础建设有限公司 江苏徐州 221000

**摘 要:** 随着我国建筑行业迅速发展, 施工单位之间的竞争愈发激烈, 越来越多施工单位开始思考如何在行业发展中占据更高的市场份额, 在提高经济效益水平的同时加强安全管理成效, 减少施工污染, 解决众多传统施工中遗留下来的问题。装配式工程建设施工作为新时期建设发展中的一种主要施工形式, 可以在很大程度上提高建筑施工质量, 同时减少施工现场的环境污染。但是在建筑行业持续发展当中, 装配式建筑施工还是存在一定的安全风险, 这就要求施工管理人员重视对装配式建筑工程施工的安全风险管理, 避免施工中产生安全隐患, 从而优化工程项目综合建设施工成效。

**关键词:** 装配式建筑; 安全风险; 管理措施

## Study on safety risk management of prefabricated building construction

Chun Zhang

China Coal Changjiang Infrastructure Co., Ltd, Xuzhou, Jiangsu province, 221000

**Abstract:** With the rapid development of China's construction industry, the competition between construction companies is becoming increasingly fierce, and more and more construction companies begin to think about how to occupy a higher market share in the development of the industry, strengthen the effectiveness of safety management while improving the level of economic benefits, reduce construction pollution, and solve many problems left over from traditional construction. As a major construction form in the construction and development in the new era, prefabricated construction can greatly improve the construction quality and reduce the environmental pollution at the construction site. However, in the continuous development of the construction industry, there are still certain safety risks in the construction of prefabricated buildings, which requires the construction management personnel to pay attention to the safety risk management of the construction of prefabricated buildings, avoid potential safety hazards in the construction, and optimize the comprehensive construction effect of the project.

**Keywords:** Prefabricated building; Safety risk; Management measures

当前, 我国建筑行业的经济发展速度不断加快, 逐渐成为了现代化经济支柱型产业, 但是在长期发展当中还是面临较大的改革创新挑战。装配式建筑工程施工形式在传统的建设施工方法上产生了一定的变化, 对于施工单位来说体现了显著的发展契机。为了全面减少工程项目建设施工中产生的问题, 施工单位管理人员要针对装配式建筑工程施工实施安全管理工作, 在保证施工质量的前提下减少施工安全问题, 防止产生不必要的安全事故。

### 一、装配式建筑概述

#### 1. 建筑特点

装配式建筑包括装配式混凝土结构、钢结构和木结构等建筑类型, 其作为工业化建筑的重要组成部分, 可以直接由生产人员在工厂预制构件, 再在施工现场装配构件, 提高现场施工效率。也就是说, 实施建筑工程项目建设施工作业时, 可以将房屋建筑与机器生产那样成批成套制造, 将其运送到现场进行组装, 进而缩短工程建设施工时间, 还可以很好地控制施工质量。这种形式下的建筑工程项目

具有功能多样化特点, 可以减少施工现场的工艺形式和数量, 相对于传统的建筑工程项目建设施工来说更加轻便, 施工人员只需要明确具体的构造就可以直接开展现场施工操作, 呈现出多样化的建筑结构功能。施工装配化和设计多样化也是装配式建筑工程项目建设施工的特点, 装配化特点的体现在于其可以直接在工厂加工完成, 设计多样化则是工程项目建设施工可以满足标准化设计要求, 能够配合新时期的信息化技术方法和数字化管理模式加强工程整体建设施工成效。

#### 2. 施工特征

相对于传统的建筑工程项目建设施工来说, 装配式建筑工程施工产生了显著的变化, 主要在于加工方式、施工装配方式、工程工种和施工条件几个方面与以往的工程建设施工形式大不相同。建筑施工中需要利用的各种构件包括柱子、横梁、阳台和外墙等都能够能够在工厂生产线上制造完成, 甚至不需要大量的手工操作, 直接以工厂生产流水线的形式实现构件的生产和组装。这种加工方式不会受到

建筑施工现场条件和环境的影响,需要利用的时间较短,与传统的加工方式大相径庭。根据原先的建筑工程施工形式来看,施工单位要组织足够的施工人员对钢筋等材料进行加工处理,而装配式建筑施工中的每一个模块都可以形成一个整体,施工人员可以利用机械对其进行提升安装,与工厂组装汽车零件的过程类似,能够在很大程度上减少现场施工作业。现阶段的装配式工程建设施工需要利用起重机械升降技术,这就消除了较多人工操作,施工单位只需要对施工人员开展简单的培训就能够让其上岗开展相关施工作业,降低劳动成本的同时可以改善工作环境。

## 二、装配式建筑施工安全风险

### 1. 设计风险

结构设计是装配式建筑工程项目设计的要点,虽然施工人员在建筑形式下可以减少作业负担,但是设计人员在这类工程项目建设中体现的水平大多比较低,无法保证工程项目建设施工质量。装配式建筑施工要求施工人员拆分组件,影响了建设施工的工艺形式。要达到工程整体建设要求,就需要考虑早期各个阶段的工作中产生的问题,尤其是在现场组装构件的工作人员要实现多方合作,构建完整的建筑结构,确保整体建设施工质量和进度达到要求。目前,装配式建筑工程项目的设计标准并不统一,设计人员开展本职工作时利用的模块化系统存在差异,尤其是领域不统一难以形成相同的设计组件。当装配式构件的设计模式存在差异时,会影响最终生产出来的构件结构的质量。施工人员在现场安装构件时,会引发工程施工安全风险,不利于整体建设施工作业的持续开展。

### 2. 技术风险

装配式建筑工程项目对于施工人员的技术能力和水平提出了较高的要求,虽然其不需要将原材料应用于工程现场施工中,但是要在前期的施工方案设计、施工阶段的构件安装和施工后期的技术质量检测当中加大重视程度,以强化综合建设成效。施工人员要在实践操作中工程建设施工技术的应用与工程项目建设需求相结合,对每一个阶段的工作形式和内容进行严格的分析,制定符合实际情况的施工规划,才能够保证整体建设施工作业有序开展。一些施工人员的技术水平不佳,在连接节点部位或者利用繁琐的施工工艺时都存在引发安全事故的可能性,增大了工程建设施工的安全风险。

### 3. 人为风险

人为风险与施工人员的工程能力和水平有直接关系,施工人员开展装配式工程项目建设施工作业时,需要充分体现自身的职能,这就掌握装配式建筑施工的要点。目前的装配式建筑工程项目施工将大量工作转移到了工厂,施工现场的工作人员数量较少。许多施工单位的现场施工人员大多没有经过专业的系统性培训,在装配式建筑工程项目建设施工技术逐渐应用于现阶段的建筑工程项目施工时,施工人员没有完全掌握工程施工技术要点,不能够合理配置施工资源,会在施工现场产生较多难以解决的问

题。还有部分施工人员在实践操作当中缺乏与其他部门人员之间的沟通交流,没有完全掌握项目施工要点,在落实各项操作时会增大产生安全事故的几率。

### 4. 预制构件风险

目前,我国的装配式建筑工程施工尚未形成标准化系统,主要是由于我国在开展装配式建筑工程建设施工时还需要依赖国外先进的生产研发激素,很多施工单位并没有真正掌握装配式建筑工程项目的构件预制技术。落实这项工作时,会涉及到较多种类和数量的预制构件,构件使用的合格性会直接影响工程项目建设施工质量。由于施工人员的技术能力和水平相对较低,开展具体的工作时就容易受到各类因素的影响,导致其预制的构件性能达不到预期目标,还会在后期建设施工中产生更多其他的问题。预制构件的质量检验对于工程项目建设施工来说尤为重要,但是很多施工单位的工作人员都容易忽视这个阶段的工作,没有做好构件的养护工作,会出现构件节点连接不到位的问题。一些装配式建筑工程中的构件配件体积较大,施工人员利用机械开展吊装施工作业时没有完全掌握工作要点,选择的吊装工具性能不佳,进而引发了预制构件风险。

## 三、装配式建筑施工安全风险

### 1. 健全协同管理体系

针对装配式建筑工程项目建设的施工中的安全风险来说,施工人员落实现场操作时要最大程度地保证整体建设施工操作的规范性,以减少工作当中产生的问题,满足安全施工的要求,从根本上降低安全风险。施工单位要根据装配式建筑工程项目建设施工特点健全协同管理体系,组织设计人员结合项目建设施工的需求优化前期设计,制定符合工程施工要求的安全责任制度,明确施工人员和管理人员的职责,促使各个岗位的工作人员都能够有序落实每一个环节的工作内容。生产构件的工厂要对生产人员的工作能力提出相应的要求,施工单位要派负责人与工厂协商,制定统一的构件生产标准,从构件生产环节开始加强对构件结构的质量控制,防止施工人员在后期施工中产生不必要的安全问题。每一个岗位的工作人员都要对自己的工作内容负责,特别是施工现场的工作人员要制定事故应急预案,将现场施工情况发送给管理人员进行实时监测,体现协同管理体系的作用,优化工程项目建设施工组织设计,提高装配式建筑工程施工安全风险

### 2. 减少施工安全隐患

部分施工人员在现场施工中谨小慎微,以非常严谨和端正的态度对待装配式建筑工程施工,但是还是会受到现场施工安全隐患的影响,产生难以完全规避的安全问题。最主要的就是建筑工程施工现场的工作要求施工人员大量使用大型机械设备,其在现场操作中可能会产生操作失误现象引发安全隐患。在减少这类施工安全隐患时,要做好机械设备检查工作,对质量和性能不达标

题,遵循装配式建筑工程项目日常施工管理流程和制度,完成每一个环节的工作任务,使得工程建设施工安全隐患可以及时得到处理。施工单位要针对装配式建筑工程的施工要点开展临边防护工作,在施工场地周围搭建脚手架,并且的将护栏搭建于临边洞口位置,形成安全的围挡设施。为了加强对施工人员的安全警示,施工单位可以用黄色和黑色的油漆在护栏上涂刷,让施工人员可以看到。部分施工人员在施工中会忽略现场用电的危险性进而形成安全隐患,管理人员要加大对这个方面的管理,对容易产生用电安全事故的区域采取必要的接地保护,并且对施工人员实施安全用电培训,增强其安全用电意识,防止产生安全用电事故。在施工现场组装配件之前,施工人员要了解现场的环境状况,避免自然环境变化引发安全隐患问题。

### 3. 做好构件预制吊装施工

这个环节的工作是装配式建筑工程项目安全风险管理的要点,施工人员要根据工程项目建设施工的特点提高每一项操作的标准型,防止产生不必要的风险。首先,选择合适的吊点,将预制构件起吊之前要安排专业人员确认吊点位置,保证连环安装到位之后再开展构件吊装工作。在这个过程中,施工人员应该根据工程施工的要求和自身的工作经验选择适当的起重设备,保证设备的型号、参数和性能等都符合要求,防止设备在运行当中产生故障问题。其次,施工单位要结合装配式建筑工程的特殊性制定完善的吊装制度,这个环节的工作与普通的建筑工程施工形式存在一定的差异,一旦缺乏相应的制定就很可能在施工现场产生不规范的行为。因此,施工管理人员需要确保吊装工作的开展可以满足相应的制度要求,再制定工程建设施工进度计划,根据施工现场的构件数量、辅助起重机机械情况调整吊装方式,为后续施工作业有序开展打下良好的基础。装配式建筑工程施工中的安全风险管理的要点在于控制高空作业中的风险因素,在我国现代化社会经济迅速发展的过程中,许多施工单位逐渐开始组织施工人员开展高层和超高层施工作业,这些高空作业的开展存在高空坠落风险。管理人员要针对高空作业的开展设置外围防护结构,在现场搭设防护脚手架,安装安全平网,提高施工安全风险管理的实效性。许多施工人员在装配式建筑工程施工中会出现装配误差问题,管理人员就需要对这类问题予以改善,安装预制构件之前对施工人员进行专项培训,提高人员安全意识和防护能力,一旦在现场产生安全问题,就要采取专业的措施将问题的影响范围尽量缩小,突出

施工人员的风险应急能力。

### 4. 优化物料、设备安全管理

施工材料和设备在装配式建筑工程项目建设施工中的应用尤为重要,管理人员在对安全风险进行管理时,需要优化物料和设备的安全管理,根据工程建设施工要求存放施工材料,杜绝使用有质量问题的物料,否则会直接影响建筑施工成效。装配式建筑工程施工通常是将原材料在工厂制作成预制构件之后再运输到施工现场予以应用,因此部分施工人员在现场管理中难以完全掌握原材料的质量,容易在项目建设施工当中忽略安全管理要点。优化物料管理时,施工单位要派专业的管理人员进入到工厂检查构件的预制情况,配备专业的质量检测人员分析施工现场的所有构件,严格按照质量标准开展构件评判工作。管理施工机械设备时,则需要以设备的性能检查为主,在施工前期测试设备的运行情况,保证其可以维持安全、稳定的运行状态之后才能够落实具体的施工作业。管理人员要定期检修维护装配式建筑工程项目中利用的机械设备,记录设备的检修维护信息,通过设备试运行的方式分析其是否存在故障,处理其中的问题,提高设备的运行效率,以此加强施工安全风险管理的成效。

## 四、结语

装配式建筑作为我国未来发展建筑行业的重要趋势,对于施工单位的综合实力提出了较高的要求。其需要组织专业的施工管理人员开展现场施工安全风险管理工作,合理存放预制构件,培养专业的施工人员和管理人员,加强人员的安全意识,充分体现装配式建筑工程施工的特点和优势,减少不必要的安全问题,为我国建筑行业可持续发展奠定良好的基础。

### 参考文献:

- [1] 代天恩,廉波,张磊.装配式建筑施工安全风险分析与管理方法[J].工程建设和设计,2022(19):270-272
- [2] 于江龙,惠毅,周煜.装配式建筑施工安全管理风险与对策探析[J].地下水,2022,44(05):305-306+313
- [3] 程猛.装配式建筑施工安全风险评价及管理措施[J].陶瓷,2021(02):145-146
- [4] 张超.装配式建筑施工安全风险评价及管理措施[J].陶瓷,2020(09):138-139
- [5] 郑学士.装配式建筑施工安全风险研究[J].四川水泥,2020(02):165+316

# 汽车电气电路技术检测维修关键技术应用分析

黄 睿

广西工业技师学院 广西南宁 530031

**摘 要:** 汽车是人们交通出行的重要工具。汽车配置的电子设备较多,增强了汽车的舒适性和功能便捷性。同时,电子设备极易引发汽车电路故障。为保障汽车安全行驶,必须加强对故障的检测维修。检测人员有必要正确应用电气电路检测维修关键技术,对各类故障进行有效解决。本文简述了汽车电气电路主要构成,浅析了汽车电气电路常见故障,探究了汽车电气电路检测维修关键技术应用,以期为汽车电气电路检测维修提供借鉴。

**关键词:** 汽车; 电气电路; 检测维修

## Analysis on the application of key technologies in the detection and maintenance of automobile electric circuit technology

Rui Huang

Guangxi Industrial Technician College, Nanning, Guangxi 530031

**Abstract:** The automobile is an important tool for people's transportation. Cars are equipped with a variety of electronic devices that enhance their comfort and convenience functions. However, these electronic devices can also easily cause electrical circuit malfunctions in the car. To ensure the safe operation of the vehicle, it is necessary to strengthen the detection and maintenance of these malfunctions. It is important for technicians to correctly apply key electrical circuit detection and maintenance techniques to effectively solve various types of faults. This article briefly describes the main components of the car's electrical circuit, analyzes common electrical circuit faults, and explores the application of key techniques for detecting and repairing car electrical circuits, with the aim of providing reference for the detection and maintenance of car electrical circuits.

**Key words:** Automobile; Electrical circuit; Inspection and maintenance

### 前言

对汽车电气电路进行检测维修,涉及复杂性较强的操作内容,要求检测人员具有较强的专业技能,才能胜任检测维修工作。对此,检测人员要全面了解汽车电气电路常见的故障,并在实践工作中积累检测维修经验,熟练掌握各项技术,确保快速获取故障检测结果,并根据故障情况灵活实施正确的维修操作,将故障有效消除,恢复汽车的使用性能。

### 一、汽车电气电路主要构成

对汽车而言,电气电路发挥着重要作用,能保障各类电子元件和电器设备运转正常。电气电路主要包括如下构成部分:一、电源。在电气电路中,电源占据着核心地位,其作用在于为汽车配置的电器设备运转提供电能。二、保护装置,主要包括两部分,一部分是继电器,一部分是熔断器,其作用在于有效保护汽车电路,防止过流损坏用电设备。三、信号反馈装置,其作用在于为电器设备提供相关检测信号,确保电器设备运行正常。四、控制装

置,其作用在于控制电器设备。五、导线,其作用在于连接各种设备,形成完整电路。

### 二、汽车电气电路常见故障

汽车类型丰富多样,各类车型具有不同的电路设计,不论何种车型,其所配置的电气电路均可能发生故障。当前,汽车制造水平逐渐提升,汽车生产线大量使用工业机器人实施智能化的汽车制造,现代汽车具备了日趋完善的功能,形成更高的行驶安全系数,且不断改善其驾驶舒适度。各类汽车采用的电子控制技术各不相同,但电路原理大同小异。汽车电气电路发生故障的情况很多,例如,发动机发生电气故障,燃油泵线圈被烧坏,保险丝运行过载发生熔断,继电器触点出现烧蚀现象等,会造成供油系统中断燃油,影响汽车正常启动。点火系统出现各类故障后,例如,点弧线圈发生短路,造成缸火花塞难以正常点火,甚至导致火花塞失效等,严重影响汽车的正常使用。辅助系统发生电气故障,会影响雨刮器的正常使用,导致中控门锁失效,无法升降汽车玻璃等。自动变速箱配置的部分电磁阀也可能发生故障。对于各类故障,有必要通过

解读器对故障码进行读取,并加以分析,有效检测故障问题。

汽车电气电路的常见故障如下:

#### 1、线路故障

汽车电气电路涉及多种线路故障,线路普遍故障是接触不良。导线在过于潮湿且具有较强腐蚀性的环境中长期工作,其绝缘性能会逐渐削弱,加上缺乏维护保养,极易引发短路等线路故障。不仅外部环境会对线路造成不良影响,线路经过长时间使用,也会发生一定程度的老化和腐蚀,导致线路短路、绝缘不良等故障。在夏季,线路严重老化甚至会导致车辆自燃<sup>[1]</sup>。

#### 2、元件老化或者元件被击穿

汽车电气电路所含的导线和元件数量较多。元件使用时间过长之后,会在一定程度上发生老化,进而影响其使用性能,甚至引发故障。过流电压对电子元件的损害性较强,例如,过流电压能击穿晶体管,并导致不可恢复的电路故障,形成永久损坏<sup>[2]</sup>。当汽车内部温度过高时,为保护电路安全,会击穿电子元件,形成断路或者短路,实现汽车的自我保护。

#### 3、照明不良

汽车电路通过导线进行连接,一般应当根据电器设备的具体功率以及实际电流,对导线截面积加以确定。但部分驾驶员为使车灯照度增强,对车灯进行更换,采用瓦数较大的灯泡,却未能同时改进导线,这就增加了导线负荷,引起导线过热,进而导致短路<sup>[3]</sup>。汽车运转时间过长,也会导致导线发硬发烫,迅速加大电流,导致短路。另外,熔断器发生故障、制动灯开关出现损坏、灯泡发生短路等情况均可能导致照明不良。照明不良会严重影响夜间驾驶安全,极易导致交通事故,对此,要加强对照明不良的重视。

#### 4、传感器或执行器功能失效

在汽车配置的电子设备中,传感器或执行器发挥着重要作用。在加速器踏板处设置的传感器一旦发生功能失效,会造成滑动电阻磨损和电信号失真,引发发动机加速故障,部分位置设置的传感器降低其工作效率,甚至影响车辆正常启动,导致燃油喷射功能失效。同时,车辆点火失败,会造成发动机内部设置的水温传感器发生功能紊乱,难以及时对水温反馈信号加以接收,对冷却流体造成严重腐蚀,还会导致污垢布满传感器表面,影响电动机的正常启动,并导致油耗过高<sup>[4]</sup>。

### 三、汽车电气电路检测维修关键技术应用

#### 1、检修关键技术

##### (1) 仪表检测法

对汽车电气电路故障进行检测,常用的方法是通过仪表加以检测。仪表检测法能获取较为准确的检测结果。仪表检测法通常对万用表进行使用,使用万用表能测量汽车电路的电压、电流以及电阻。在测量电流时,应通过串联方式将被测电路与电流表连接起来;测量电压时,应通过

并联方式将被测电路与电压表连接起来。对比电路相关参数,能准确确定电路故障位置。检测人员通过万用表检测电气电路是否存在故障时,应熟练掌握仪表各项操作。同时,要熟悉汽车电路涉及的主要参数,并积累检测经验,增强判断能力,最快找准故障电路,为维修故障找准依据<sup>[5]</sup>。

##### (2) 搭铁检测法

搭铁检测法在检测汽车电气电路故障的实践中得到了广泛应用。该法原理是将用电设备搭接金属部分,即产生火花,根据火花强弱,判断电路故障。在实际应用该法的过程中,可通过直接方式或者间接方式进行搭铁,根据火花,判断线路状况。例如,推测汽车照明与制动两类开关间存在某段故障线路,可先从制动开关上拆下线头,与金属直接搭接,如果出现火花较为强烈,意味着该段线路中存在某个线头具有接触不良的故障。另外,如果搭铁后未产生火花,则可能是线路断路。根据操作难易程度来看,直接搭铁更为简单,因此,一般以直接搭铁方式进行检测。

##### (3) 替换法

如果汽车电气电路发生故障的范围较大,可对元件进行替换,有效排除故障问题。替换法原理类似于检测卡诊断。其具体操作如下:使用相同规格或者型号且具有良好性能的电器,对可能发生故障的电器进行替换,据此对故障位置加以判断。通过替换法检测故障时,要求检测人员结合实践经验,将可疑电器找出,并通过性能良好的同型号或规格的电器加以替换,若替换后故障问题消除,则表明该电器存在故障,如果替换后,故障问题仍未消除,则对其他可能存在故障的电器加以替换,直到将故障找出<sup>[6]</sup>。

##### (4) 直观诊断法

对汽车电气电路存在的故障进行检测,可使用直观诊断法。该法由检测经验丰富的人员靠观察对电路故障的具体位置作出准确判断。该法操作过程较为简单,由检测人员凭借感官进行观察检测。例如,当汽车电路出现短路时的常见现象是冒烟、发出异响、散发出焦糊味等,经验丰富的检测人员利用视觉、嗅觉等感官即可作出直观判断,大致确定故障位置,能快速找出故障<sup>[7]</sup>。

##### (5) 诊断设备检测法

汽车解码器能对制动器、传感器进行动态监视,并分析数据流,据此将故障码提取出来,与正常波形进行比较,实现准确的故障检测。该法还能检测出隐藏故障。通常,该法是通过总线表对故障加以检测,总线表操作简单,能对电阻、电压等进行测量。维修人员要全面了解设备检测涉及的理论知识,掌握相关操作方法,与检测经验相结合,实现准确有效的鉴别测试。

##### (6) 短路法

当汽车内部电路发生短路时,可通过短路法加以检测,形成准确的故障判断,其具体方法是通过导线与可能发生短路故障的线路实施短接。在检测过程中,要时刻对

仪表盘呈现出的指针变化进行观察,全面了解设备运行工况,据此判断电路有无短路故障。

## 2、维修关键技术

汽车电气电路具有较为复杂的结构,出现故障后,应合理选择检测方法,对故障位置加以确定,并找准故障原因,为维修故障提供依据。在维修故障的实践操作中,还要注意相关细节。

### (1) 做好维修准备

对汽车电气电路存在的故障进行维修,要全面了解电气电路的具体构成,并熟悉其工作原理,准确把握各类电子元件的具体特性,在实施维修前,要充分做好相关准备,确保后续维修质量和操作效率。

## 四、结语

综上所述,汽车电气电路主要由电源、保护装置、信号反馈装置、控制装置以及导线等部分构成。汽车电气电路常见故障主要包括线路故障元件老化或者元件被击穿、照明不良、传感器或执行器功能失效等。检测人员要根据实际情况,灵活选用仪表检测法、搭铁检测法、替换法、直观诊断法、诊断设备检测法、短路法等技术对汽车电气电路故障进行检测,在准确判断故障的基础上,做好维修准备,注意各项维修要点,快速有效维修故障。

## 参考文献:

[1]戎世进.汽车电气电路技术检测维修关键技术应用分析[J].内燃机与配件,2021(18):143-144.

[2]唐静娴.浅析汽车电气电路技术检测维修关键技术[J].内燃机与配件,2021(15):136-137.

[3]孙鹏飞.汽车电气电路技术检测维修关键技术分析[J].内燃机与配件,2021(10):117-118.

[4]黄颖.汽车电气电路技术检测维修关键技术分析[J].内燃机与配件,2020(22):123-124.

[5]刘慧敏,张成.汽车电气电路技术检测维修关键技术研究[J].内燃机与配件,2020(14):141-142.

[6]陈宁娟.汽车电气电路技术检测维修关键技术研究[J].南方农机,2020,51(14):171-172.

[7]岳成.汽车电气电路技术检测维修关键技术研究[J].电子测试,2018(19):79-80+90.

作者简介:黄睿(1979年12月23日-)性别:男,民族:壮,籍贯:广西平果。学历:本科,职称:一级实习教师,研究方向:汽车电气构造与维修。工作单位:广西工业技师学院,单位地址:广西南宁江南区榭路8号,单位邮编:530031。

基金项目:课题(校企双元合作项目化课程设计与应用实践——以《汽车电气设备构造与维修》课程为例

# 关于中速磨煤机煤粉细度调节方式的优化研究

梁文华 霍占国 张连森

内蒙古锦联铝材电厂 内蒙古霍林郭勒 029200

**摘要:** 内蒙古通辽市某电厂 660 MW 直接空冷燃煤机组配备四角切圆煤粉锅炉, 锅炉采用中速磨煤机制粉, 磨煤机原设计为挡板式静态煤粉分离器, 煤粉细度依靠手动调整。由于不同煤质、不同工况的煤粉经济细度也不相同, 需要一种高性能的煤粉细度可以实时调节的煤粉分离器来满足生产的需要。本文对煤粉细度手动调整装置的工作原理进行分析, 提出优化方案。

**关键词:** 660MW; 中速制粉系统; 细度调节; 及时性

## Study on Optimization of Pulverized Coal Fineness Regulation Mode of Medium Speed Coal Mill

Wenhua Liang, Zhanguo Huo, Liansen Zhang

Inner Mongolia Jinlian Aluminum Power Plant, Inner Mongolia Holingol 029200

**Abstract:** A 660 MW direct air cooled coal-fired power plant in Tongliao City, Inner Mongolia is equipped with a quadrangular cut round pulverized coal boiler. The boiler uses a medium-speed pulverized coal mill to produce pulverized coal. The pulverized coal mill was originally designed as a baffle type separator, and the fineness of pulverized coal depends on manual adjustment. As the economic fineness of pulverized coal varies with different coal quality and working conditions, a high-performance pulverized coal separator whose fineness can be adjusted in real time is needed to meet the needs of production. This paper analyzes the working principle of the manual adjustment device for pulverized coal fineness, and puts forward the optimization scheme.

**Keywords:** 660MW; Medium speed pulverizing system; Fineness adjustment; Timeliness

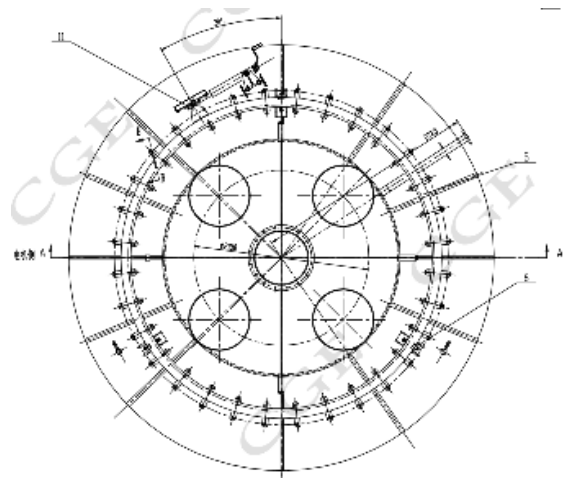
### 引言

中速磨煤机静态分离器在技术上已经非常成熟, 煤粉细度通过分离器顶部的手柄带动百叶窗旋转来实现, 当煤质变化、负荷变化时锅炉所需的煤粉细度也不同。本文对煤粉细度调整方式进行分析, 提出优化方案。

### 一、中速磨煤机煤粉细度不易调整问题

某电厂 660MW 超临界锅炉型式是超临界参数、变压直流炉、单炉膛、一次再热、平衡通风、紧身封闭岛式布置、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构、切圆燃烧方式、II 型锅炉。采用中速磨直吹式制粉系统, 每炉配有 7 台 MPS225HP-II 型中速磨煤机, 燃用设计煤种时 6 台运行 1 台备用, 磨煤机分离器设计形式为静态分离器, 煤粉细度通过分离器顶部的手柄带动百叶窗旋转来实现。

由于碗式中速磨煤机煤粉细度调节装置设置在磨煤机顶部, 距离地面较高, 每次调整需要攀爬磨煤机, 浪费人力资源; 煤粉细度调节装置配套的百叶窗每片叶片对应一根传动轴, 操作时所有传动轴同步转动。在磨煤机运行一段时间后受煤粉堵塞影响叶片传动轴易发生卡涩, 手动操作困难; 不同煤质、不同工况的煤粉经济细度也不相同, 手动调整煤粉细度及时性差, 无法适应机组调峰运行。



煤粉细度调节装置示意图

### 二、采取措施

将原分离器煤粉细度手动调节装置更换为电动调节装置, 同时将电动执行机构控制系统与 DCS 连接, 实现煤粉细度 DCS 远控调节功能。首先对磨煤机煤粉细度调节手柄力矩进行测量, 根据实际需要的力矩选择合适的电动执行机构。拆除手动调节装置的手柄、推力器及连杆。将电动

执行机构基座焊接在分离器顶部,将连杆与百叶窗连接。以MPS225HP-II型中速磨煤机为例,电执行机构选型如下:电机功率以3kW,额定力矩不低于6000N.m,动力电源电压380V,电源频率 $50\text{Hz} \pm 1\%$ ;电动调节装置调节基本误差 $\leq \pm 1.5\%$ ,回差 $\leq 1\%$ ,死区0.5~3%可调,额定行程时间: $\leq 60\text{S}$ ;配套相应控制电源。电动执行机构采用DCS远方控制,设置开/关指令及开度反馈。

设备安装后进行运行调试工作,整个调试工作分为静态调试和动态调试两步进行。第一步在磨煤机停运状态下根据分离器百叶窗的开关位置进行电动执行机构限位整定,确认全开/全关位置,确认开关信号良好。在全关至全开区间内按照每10%开度进行调门传动,确保全行程活动自如。第二步启动磨煤机运行,在磨煤机运行状态下按照每10%开度重复验证指令与实际开度的对应情况。

### 三、改造效果

通过对磨煤机分离器煤粉细度调节装置的改造,实现了DCS远控调节功能,在机组启动过程中根据不同负荷阶段调整煤粉细度进行调节,结果证明电动调节可完全满足运行需求。

### 四、结论

在改造前磨煤机煤粉细度依靠手动调整,不易操作导

致调节及时性差,特别是对于煤种以及负荷变化大的机组无法适应机组深度调峰运行。通过改造实现了煤粉细度的远控调节,可以根据需要及时调节,在提高调节及时性的前提下节省了人力消耗。

### 参考文献:

[1] 周闯,王金龙,刘维岐,关多娇,李振南,蒲建业.中速磨静态分离器改动态分离器试验研究[J].电站系统工程,2023,39(01):23-24+28.

[2] 杨青玉.煤粉细度对生产的影响分析[J].水泥,2021(10):37-38.DOI:10.13739/j.cnki.cn11-1899/tq.2021.10.013.

[3] 郑熙.火电机组磨煤机动态分离器自动调节控制策略及效果研究[J].电站系统工程,2022,38(05):61-63.

[4] 李戈辉,王永刚.350 MW超临界锅炉制粉系统静态分离器分离特性与煤粉细度研究[J].冶金动力,2021(04):53-55+58.DOI:10.13589/j.cnki.yjdl.2021.04.017.

[5] 曾良良.煤粉细度在线测量与调节系统应用研究[J].能源与节能,2020(12):181-182.DOI:10.16643/j.cnki.14-1360/td.2020.12.077.



# 土木工程建筑施工技术创新探析

王立波<sup>1</sup> 郑 哲<sup>2</sup>

1. 中煤长江基础建设有限公司 江苏徐州 221000

2. 江苏中硕岩土科技有限公司 江苏徐州 221000

**摘要:** 土木工程项目建设施工成效直接影响人们的生活水平, 在新时期建设发展的过程中, 施工单位需要迎合时代发展的潮流, 实现建筑施工技术的创新, 促使工程建设施工质量和效率得到提升。目前, 我国许多土木工程建筑施工单位在经营发展中都面临激烈的竞争, 为了赢得更多的发展机会, 就非常有必要创新建筑施工技术, 提高施工单位的综合实力。具体创新建筑施工技术时, 要根据目前存在的主要技术问题优化技术形式, 并且实施相关的策略优化施工技术创新成效, 使得新型建筑施工技术水平能够得到提升, 为施工单位的综合创新发展赢得更大的发展契机。

**关键词:** 土木工程; 建筑施工; 技术创新

## Analysis on the innovation of civil engineering construction technology

Libo Wang<sup>1</sup> Zhe Zheng<sup>2</sup>

1. China Coal Changjiang Infrastructure Co., Ltd, Xuzhou, Jiangsu province, 221000

2. Jiangsu Zhongshuo Geotechnical Technology Co., Ltd, Xuzhou, Jiangsu province, 221000

**Abstract:** The construction results of civil engineering projects directly affect people's living standards. In the process of construction and development in the new era, the construction unit needs to meet the trend of the development of the times, realize the innovation of construction technology, and promote the quality and efficiency of engineering construction. At present, many civil engineering construction units in China are facing fierce competition in their operation and development. In order to win more development opportunities, it is necessary to innovate construction technology and improve the comprehensive strength of construction units. When specifically innovating building construction technology, we should optimize the technical form according to the existing main technical problems, and implement relevant strategies to optimize the construction technology innovation effect, so that the level of new building construction technology can be improved, and win greater development opportunities for the comprehensive innovation and development of the construction unit.

**Keywords:** Civil engineering; Building construction; Technological innovation

创新是我国新时期社会发展的主题, 各个行业在目前的时代发展中都要尽可能采取全新的工作形式和方法, 解决传统工作当中的弊端。土木工程建筑行业作为我国现阶段的支柱型行业, 要通过施工技术创新解决发展困境, 提高工程项目建设施工水平, 进而获取更高水平的经济效益, 提高施工人员的技术能力, 发挥创新型技术的作用。

### 一、土木工程建筑施工技术的特点

根据目前的土木工程建筑施工形势来看, 施工单位落实工程项目建设施工操作时, 体现出来的施工技术特点主要有渐变性、整体性、复杂性和固定性。

渐变性作为土木工程建筑施工技术的基础特点, 与我国现代化科学技术的发展有直接联系。在工程建设施工技术得到了迅速发展的当下时期, 许多施工单位的建筑施工技术体系越发完善, 而具体的施工技术也随着科学技术的发展产生了一定的变化, 特别是在时间推移的过程中得到

了一定的完善。以现代智能化技术的发展为例, 土木工程建筑施工技术也逐渐呈现出了智能化、自动化等特征, 使得建筑施工技术的实用性有所提升。

整体性特点的体现在于土木工程项目施工涉及到的内容较多, 一些大规模项目的工程量较大, 施工人员在实施建筑施工技术时就要体现技术的整体性, 将各个环节的操作联系起来, 避免某一个环节的工作受到影响降低工程施工质量。施工人员需要将施工技术的应用与工程建设施工质量和进度控制相互联系, 兼顾建筑工程项目的局部和整体, 通过相关技术的应用达到工程项目建设施工整体目标。

在现代化社会迅速发展的过程中, 一些土木工程建筑施工条件和环境越发复杂, 施工人员利用工程施工技术形式时, 就需要体现复杂性特点。施工单位往往会为了获得更高层次的施工效益承接多样化的工程项目, 增大了建筑施工的难度。不同的工程项目需要满足的性能要求存在差

异,也会增大施工技术的复杂性,如果施工人员没有考虑这个特点,很有可能会影响建筑施工质量和安全性。

一个完成的土木工程可以分成多个分项目,施工人员开展每一个分项目施工操作时,需要利用的施工技术方法一旦固定。如混凝土施工、钢结构施工、钢筋结构施工等,这些技术形式都比较单一,技术的表现形式和功能相对固定,可以体现工程施工技术的固定性特点。

## 二、土木工程建筑施工技术应用存在的问题

### 1. 标准不统一

我国的土木工程建筑施工起步较晚,虽然在近几年经济水平迅速提升的过程中得到了空前的发展,但是与发达国家相比还是存在较多亟待解决的问题。建筑施工技术的应用受到了不同区域的经济、科技发展的影响,导致整体发展达不到均衡性标准,体现出来的施工技术标准也存在较大的差异。我国的东部沿海区域和中西部地区在发展中呈现出了较大的差异,各个区域为了适应自身的发展需求会制定相对应的土木工程建筑施工技术标准。而这些区域的经济并不统一,因此会产生施工技术标准不统一的问题。在现代化区域之间的经济交流越发频繁的背景下,跨地区施工情况越来越常见,但是会受到不统一的施工技术标准的影响,难以达到建筑行业健康发展的要求,给工程建设施工验收和质量监管造成了不利影响。

### 2. 缺乏技术实践

土木工程建筑施工涉及到不同的工种,施工人员要体现多方面的专业能力,还要利用不同的机械设备和技术方法相互协作,才能够充分提高工程建设施工综合水平。专业技术的实施要科学实践作为基础,才能够证明技术达到成熟地步,以提高建筑施工技术应用的可靠性。纵观目前的土木工程建筑施工技术应用情况,传统的施工方法仍然占据工程施工主导地位,尽管新型的施工技术占据了绝对优势,但是施工人员缺乏技术实践,不敢轻易尝试全新的技术形式和施工体系,因而存在盲目施工新技术的现象,达不到全新的工程项目建设施工要求,还会降低技术应用成效。

### 3. 管理机制不完善

全新的土木工程建筑施工技术的应用对于施工人员的技术能力和水平提出了更高的要求,为了减少技术应用中产生的问题,施工人员应按照相应的规章制度确保工程建设施工的规范性,体现技术的价值。目前,许多施工单位并没有针对全新的土木工程建筑施工技术的应用构建相应的管理机制,管理人员还是根据传统的管理机制对施工人员的技术方法进行约束,难以把握新技术的应用要点,无法体现新技术的优势,导致工程建设过程中频繁产生技术应用不规范的问题。

## 三、土木工程建筑施工技术创新应用

### 1. 深基坑支护技术

开展土木工程建筑施工作业时,要将深基坑支护作为一个重要的环节,施工人员需要特别注意土钉墙施工技术

的应用,不能将其应用于软土地基施工当中,否则会影响建筑施工质量。在建筑行业持续发展的过程中,我国可用的国土资源日趋减少,为了满足人们的居住需求,施工单位会以高层和超高层建筑施工为主。创新建筑工程深基坑支护技术时,就能够以连续墙施工技术的应用为主,加强外墙结构的封闭性,使得建筑工程整体结构能够达到稳定性要求。结构墙固定施工难度较大,施工人员可以借助辅助形式对其进行拆卸,同时做好结构防水施工,保证结构的性能不受影响。施工单位可以利用预应力技术加强深基坑支护施工质量,增大结构的强度,减少钢筋的反作用力,避免支护墙变形。创新深基坑支护技术的同时,要重视土方挖掘施工操作的有序开展,将挖出的土方及时运离施工现场,保证现场的清洁性,避免工程施工造成周围环境污染问题。

### 2. 新型预应力技术

新型预应力技术在现阶段土木工程建筑施工中的应用可以产生良好的作业效果,施工人员利用这种全新的技术方法时,还要重视体外预应力的应用和发展。其在实践操作当中要合理布置建筑结构混凝土截面外预应力,这个环节的操作与传统的布置环节存在较大的差异,施工人员要保证工序应用的科学性,为建筑施工质量保证打好基础。利用新型预应力技术时,需要充分发挥体外预应力的价值,加强建筑结构的稳定性。对于现代化建筑工程施工来说,体外预应力是重要的组成部分,施工人员要制定符合现场施工条件和环境的施工方案,优化工程项目建设施工规划,减少其中的摩擦损失,为后续的结构检查和维护施工提供便利的条件。与此同时,还要控制管道铺设施工质量,优化预应力体系简化施工操作,将其作为建筑施工技术创新发展的要点,提高工程建设施工经济效益水平。

### 3. 钢筋连接施工技术

钢筋是土木工程的重要组成部分,可以提高整体结构的稳固性,为其他结构提供较强的支撑力。施工单位研发和应用全新的技术方法时,可以创新钢筋连接施工技术,规范施工中的钢筋问题,达到机械连接、焊接接头面积百分率控制的要求。目前,建筑行业在发展中开始应用直螺纹接头连接这种新型的钢筋连接方式改善传统钢筋连接施工中的弊端。施工人员在使用这种创新性技术方法时,会将装好的套筒一端拧到被连接的钢筋上,使得套筒外露的丝扣不超过1个完整扣,再以加长丝头型接头作为主要的连接方式,提高钢筋连接的稳定性。在实践操作当中,施工人员要在加长丝头钢筋一侧锁紧螺母,按照标准的套筒顺序完成这个环节的工作,完成标准丝头连接操作之后,在标准丝头的另一侧拧回套筒,利用扳手将其拧紧,锁定标准套筒和锁紧螺母,形成一个稳固的整体结构。

### 4. 灌注桩施工技术

传统的灌注桩施工技术在土木工程建筑施工中的应用主要是为了完善钻孔技术,施工人员在这个基础上创新工程建设施工技术方法时,要深入分析该技术的应用要点,

满足工程建设施工场地的具体条件,实现技术创新的目标。创新灌注桩施工技术时,要提高桩基部位的稳定系数,才能够确保整体结构的稳定性和安全性。施工人员在正式开展施工操作之前,需要勘查施工现场,掌握现场的条件和环境,确保现场环境符合灌注桩施工技术的使用条件,再开展后续操作。开动钻孔机之前,需要对机械设备进行调试,如果在施工中发生了机械卡顿或者钻洞坍塌等问题,就需要停止操作,组织专业人员全面检查机械设备,解决设备故障问题。许多土木工程施工现场的条件和环境都比较复杂,施工人员就需要在创新灌注桩施工技术的同时根据实际情况调整技术应用形式,保证工程项目稳定运行。

#### 四、优化土木工程建筑施工技术创新成效的措施

##### 1. 完善技术创新机制

创新建筑施工技术的同时应该完善相应的技术创新机制,让施工人员在实践操作当中以完整的机制作为基础,提高技术创新和应用的规范性,为促进施工单位的高水平发展奠定良好的基础。施工单位要在技术创新方面加大投资力度,以源源不断的资金推动建筑施工技术的创新和应用发展。树立持续发展的目标时,应该重视土木工程建筑施工技术创新模式的优化和完善,避免施工技术的创新受到过多因素的影响产生技术发展制约问题。基于此,施工单位要针对不同的技术类型完善相应的创新机制,构建与之相对应的人才培养体系,引进高素质的技术型人才,加强对施工人员的专业化培训。施工人员不仅需要在技术形式上推陈出新,还需要结合现代化建筑行业的发展趋势了解一些全新的土木工程施工技术理论,掌握技术应用要点。基于此,施工单位在完善技术创新机制时还应该加大对施工人员的技术考核,以技术考核机制作为辅助形式,促使施工技术的创新和技术人才的应用都能够满足新时期的建设发展要求,提高技术创新的规范性和积极性。

##### 2. 积极运用信息技术

信息技术在当前社会发展当中得到了广泛的应用,在土木工程建筑施工技术创新的过程中能够很好地推动技术自动化、智能化发展。在我国科学技术水平不断提升的过程中,许多施工单位都意识到了信息化技术在工程建设施工中的重要性,还会以此作为基础实现技术创新,提高建筑施工效率和质量,减少施工中不必要的问题。施工单位在利用信息技术时,可以构建土木工程建筑施工信息化管理平台,为信息技术的应用和建筑施工技术的创新创造良好的条件。以信息技术作为工程建设施工的保障时,可以构建土木工程施工技术创新的信息数据库,收集与工程建设施工相关的文件资料,解决技术应用中的问题。施工单位还可以积极运用信息技术优化人员配置,对施工人员的技术责任进行分配,使其在自身的岗位上充分发挥职能,提高工程建设施工技术应用成效,同时减少人力资源成本。管理人员则能够借助信息技术构建建筑施工监测体系,将施工人员在现场的工作情况和相应的数据上传到信息平台实现数据共享,分析技术创新的成效,找到优化施

工技术形式的方法,为土木工程建筑施工技术水平的提升提供依据。

##### 3. 优化绿色改造技术

土木工程建筑施工中产生的环境污染问题一直以来都困扰着各个施工单位,在创新施工技术时就需要优化绿色改造技术,将建筑施工经济效益的产生与生态环保建设相结合,减少施工中的环境污染,同时提高资源利用率。施工单位组织施工人员创新建筑施工技术时,要树立绿色、节能、低碳的技术应用目标,为人们提供安全、舒适、环保的居住环境,最大限度地体现技术创新的作用和价值。优化绿色改造技术时,施工人员要在传统的建筑施工技术形式和施工理念上予以创新,科学运用现代化科学技术提高施工方案的科学性和系统性,降低施工中的能源消耗,呈现良好的施工环境。尤其需要注意的是,需要减少对传统能源消耗技术的应用,更多地利用风能、太阳能、生物质能等可再生能源开展土木工程建筑施工作业,提高工程项目绿色施工成效。这种绿色改造技术的应用不仅减少降低工程建设施工中的环境污染和能源消耗,还可以给施工单位带来更高水平的经济效益,改善行业发展中的民生效益,优化现代化建筑工程建设总体形式,满足建筑行业可持续发展的要求。

#### 五、结语

土木工程建筑施工的难度随着时代和行业的发展逐渐增大,施工人员要在目前的基础上创新施工技术方法,应对复杂的施工条件和环境。施工单位要构建科学的技术创新机制和体系,结合工程项目建设施工的特点和要求为技术创新创造有利条件,促进建筑产业持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 杨敏. 土木工程建筑施工技术及创新[J]. 中华建设, 2022(10):117-119.
- [2] 何强. 土木工程建筑施工技术及创新探究[J]. 中国住宅设施, 2022(07):151-153.
- [3] 崔鲁科. 土木工程建筑施工技术创新探究[J]. 居舍, 2022(16):49-52+104.
- [4] 邱岗, 田磊. 土木工程建筑施工技术创新研究[J]. 散装水泥, 2022(02):136-138+141.
- [5] 杨建祥. 土木工程建筑施工技术创新研究[J]. 房地产世界, 2022(05):119-121.

# 可降解塑料的发展现状及趋势

张建欣<sup>1</sup> 毛岩楠<sup>2</sup>

1. 河北中煤旭阳能源有限公司 河北邢台 054000

2. 邢台旭阳科技有限公司 河北邢台 054000

**摘要:** 塑料制品对于国家的发展是极其重要的,无论是人们的日常生活,还是现代工业的生产,塑料都是不可或缺的材料,而塑料的管理也是相关工作人员开展管理工作的重中之重。可降解塑料在塑料应用中具有重要地位,不仅是促进环境保护的重要创新举措,也将成为材料科学的发展方向。在进行可降解塑料识别时,相关工作人员需要从标识入手,建立完整的管理体系,不断完善标准体系,使塑料及其制品能够更好地为人们的生产和生活服务。

**关键词:** 可降解塑料; 塑料工业; 塑料制品

## Development status and trend of degradable plastics

Jianxin Zhang<sup>1</sup> Yannan Mao<sup>2</sup>

1. Hebei Zhongmei Xuyang Energy Co., LTD., Xingtai 054000, China

2. Xingtai Xuyang Technology Co., LTD., Xingtai, Hebei 054000

**Abstract:** Plastic products for the development of the country is extremely important, whether it is People's Daily life, or the production of modern industry, plastic is an indispensable material, and the management of plastic is also related to the staff to carry out management of the top priority. Biodegradable plastics play an important role in the application of plastics, which is not only an important innovation measure to promote environmental protection, but also the development direction of materials science. In the identification of degradable plastics, relevant staff need to start from the identification, establish a complete management system, and constantly improve the standard system, so that plastics and their products can better serve people's production and life.

**Keywords:** Degradable plastics; Plastics industry; Plastic product

### 引言

在中国,可降解塑料已经有 20 多年的发展历史,在保护环境和实现双碳目标的背景下,在一次性塑料制品及包装材料领域,用可降解塑料替代传统塑料的呼声越来越高。国家有关部门一方面不断加大对塑料制品污染的防治力度,一方面大力推进可降解塑料的替代应用。特别是近两三年,国家发改委、农业农村部、商务部、财政部频频出台各种政策,为可降解塑料的推广应用鸣锣开道。然而,可降解塑料的市场表现并不尽如人意,产业发展的春天迟迟未来。2020 年 1 月,国家发改委与生态环境部门联合印发了加强塑料污染治理的意见,限塑令升级为禁塑令,明确了禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用的场景,提倡并引导人们在日常生活中使用可降解塑料制品。在严格的政策管控下,可降解塑料以前所未有的速度飞速发展起来。目前可降解塑料具有巨大的市场需求,而在供应上却处于初步发展阶段,远远不能满足人们的需要。再加上各地区对可降解塑料的监管技术能力不平衡,市场上出现了大量质量参差不齐的可降解塑料产品,甚至有部分厂家进行“虚标”“伪标”,利用可降解、生态降解和绿色环保的声明误导消费者,对产品进行夸大宣传或者虚假宣传,这就导致塑料产品市场鱼龙混杂,存在明显的乱象。

### 一、可降解塑料概述

在指定自然条件下,经过一段时间和含有一个或者更多流程,造成高分子化学构造的明显变化和损害一些性能(如完好性、分子质量、结构构件冲击韧性)和/或出现破损的塑料。应选用能代表性能转变的要求实验方法进行测试,并按照溶解方法与使用周期时间确认其类型。在这个规范里将降解塑料分成生物溶解塑料、热氧降解塑料、可堆肥塑料和光降解塑料等。可是,一方面传统式塑料中以加上空气氧化金属催化剂或是引发剂所制取热降解塑料或光降解塑料在运用环节中仍然存在一定的分歧,这是由于这两种塑料在降解过程中,只是尺寸发生了变化,最终形成微型碎片,不仅无法被环境吸收,还会在一定程度上以微塑料形式在环境中残留而引发更大的危害,所以在全国乃至全球范围内,氧化降解塑料制成的一次性塑料制品已经被禁止流通<sup>[1]</sup>。另一方面,有的光降解塑料、氧化降解塑料的生产企业在产品上会故意标识为降解塑料、生物可降解等而不明确标识光降解、氧化降解,使其很难与生物降解塑料区分开。在自然界如土壤层、沙子、淡水自然环境、海面自然环境、特殊条件如堆肥化标准或厌氧消化标准中,由自然界存有的微生物功效造成降解,进而彻底降解生成二氧化碳或/和甲烷气体、水及含有元素酸化碳

酸盐、生成新的物质(例如微生物死体)的塑料。

## 二、可降解塑料的种类及降解机理

### 1. 淀粉基可降解塑料

淀粉基生物可降解塑料是由提纯土豆、苞米里的淀粉做为原料,根据改性材料时与生物聚酯加纤维、聚醚多元醇等成分根据微生物发酵生物添加剂制作而成的热固性塑料<sup>[2]</sup>。现如今,各大型超市所使用的节能型可降解塑料袋,普遍使用了淀粉基可降解塑料,具备在土壤环境和生态环境下能彻底、迅速降解,无毒性、无污染、没有异味的优点。有学者对淀粉基可降解塑料进行了全面的具体描述,简述了其分类、原理,及其在工业生产、农牧业医疗和中的运用,阐述了淀粉基可降解塑料的广泛应用价值。

### 2. 聚丁二酸丁二醇酯基可降解塑料

聚丁二酸丁二醇酯材料属性属于丙烯酸树脂类,它在开展生成时,需要用到的原料一般是二元酸,有时要用到二元酸二甲酯,把与二元醇开展混和反映,根据酯化反应与加聚反应2个阶段,从而形成所需的聚丁二酸丁二醇酯原材料。在工业中其核心的合成路线有两类,一种是立即型酯化反应法,一种是由醇解的办法<sup>[3]</sup>。聚丁二酸丁二醇酯在产生塑胶材料以后,若被废旧,其废旧以后的降解一般分为2个阶段,关键在于在常温与土中的水分子发生相互影响,使之大分子链发生破裂,产生比较小的高分子链,以后再和土中的细菌、细菌病毒等微生物菌种发生生物作用,把它再度降解产生无毒无害的水分子及其二氧化碳分子等。

### 3. 聚乳酸基可降解塑料

聚乳酸(PLA)作为一种可彻底微生物降解原材料,在纤维材料和农膜行业已经被广泛运用。其本身具备良好的物理性能、便于生产加工成型、绿色环保等优点,在聚乳酸原材料制作而成的塑胶制品中,性能指标也深受认可,因而经营规模和产量都是在慢慢扩张,具有较好的发展前途。PLA归属于合成型降解原材料,降解全过程主要是以水解反应的方式为主导,降解后构成了CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O,也不会对自然环境引起环境污染,归属于翠绿色可降解原材料,在微生物可降解塑胶行业具有竞争能力<sup>[4]</sup>。现阶段,PLA的合成方式主要包括乳酸菌立即缩聚反应发和立即合成法两种方式。研究发现,与PLA对比,PLA/LB-PCLA在降解8~10个星期内出现很明显的失重状况,且伴随着LB-PCLA含量的提高,失重也展现出扩大的态势,从外表外貌上能够清楚的看到很多开孔,从DSC测试报告获知添加LB-PCLA后样品晶体能力逐步提高,这表明LB-PCLA的导入对PLA的降解特性是非常有帮助的。

### 4. 聚己内酯基可降解塑料

聚己内酯(PCL)是一种脂环族聚酯,在生物降解材料上又被广泛运用,其具有翠绿色无毒性、共混兼容模式及其较好的融解特性。PCL是通过有机化学金属化合物催化反应环形单个 $\epsilon$ -己内酯开环汇聚而获得彻底可生物降解的聚酯之一,5个甲基的出现使之更为亲水性,晶形也

更高,因而降解速度是PLA变慢。PCL具备无免疫力源性、降解全过程不会产生酸沉积、相容性好、柔韧性强、结构力学强度大、共混相容性好等众多优势,这种特点促使PCL可以用于可缓控药物载体、体细胞、机构培养液架、彻底可降解塑胶医用缝合线等动物医疗行业<sup>[5]</sup>。现阶段,PCL的合成工艺通常是加聚反应和开环汇聚二种生成方式。

## 三、优化可降解塑料管理的措施

### 1. 可降解塑料的综合管理方法

在实际分类时,为了与可降解塑料产品的标识相贴合,需要对降解类型和程度进行细致的划分。目前我国使用的生物可降解塑料可以分为完全降解和不完全降解两种类型<sup>[6]</sup>。在方法和工艺以外的因素影响下会出现不同的作用现象,所以在进行管理时应当对其进行更加细致的分类与管理,并将其明确在可降解塑料的标识中。例如完全降解类型就是天然高分子成分,在降解过程中可以在生物作用下完全降解,常见的生物可降解塑料包括热塑料、脂肪族聚酯、聚乙烯醇等。在实际使用过程中,可根据实际发展特点与需求建立完整的标识管控机制,各地区可以根据自身的发展状况和需求建立对应的塑料标识,但所有的塑料标识都需要在国家统一的管理标准体系下,如果出现违规的情况需要对相关工作人员进行处理,并按照要求对塑料制品进行更改和调整,以提高工作成效,满足塑料制品的管理效益需求。

### 2. 可降解塑料的标识与生产监管体系的建设

要建立可降解塑料的追溯体系,实现可降解塑料制品标识的大数据管理。还要建立完整的大数据平台,将生产企业和产品信息纳入数据平台。此外,在大数据平台中还可以录入我国不同地区塑料制品标识的应用方案,并以人工智能识图的方式进行识别<sup>[7]</sup>。在建设监管体系的同时可以推动民众监管工作的发展,比如在相关管理部门可以建立对应的手机移动APP,民众在购买塑料制品后,通过手机APP直接扫描可降解塑料的标识图案,扫描后APP可以直接调取大数据库中塑料制品生产厂家的信息以及生产质量,如果无法识别,则说明这种塑料为不可降解塑料或者假冒伪劣产品,鼓励群众去举报,最大限度地使更多工作人员和人民群众参与到监管工作中,以保障可降解塑料在市场上的流通得到控制。

### 3. 强化知识教育与民众管理

在社会环境中可以开设对应的宣传教育活动,尽可能提高公众对于可降解塑料的理解和认知,尤其是需要对年轻一代进行可降解塑料知识的教育与普及,打破人民群众对可降解塑料认知的局限性。为了更好地为公众服务,可降解塑料的标识需更加清晰和一目了然,使公众能够在日常生活中以正确的方式按照标识对可降解塑料废弃物进行处理,这不仅使人民群众能够参与到可降解塑料的监管工作中,同时还能够有效管控人们的垃圾分类工作<sup>[8]</sup>。值得注意的是,在对群众进行知识教育与普及时,环境管理部门还可以与当地的学校和社区联合,在学校内以学生为主

体开展相应的教育工作,使学生在日常生活中重视塑料制品的处理,以学生为点逐渐覆盖到家庭,最终形成社会环境中的可降解塑料标识识别教育网络,使整个社会都能够形成对可降解塑料产品的理解和认知。

#### 四、可降解塑料发展的趋势

##### 1. 环保化

塑料材质的包装材料在制造工艺流程中会释放大量的挥发性有机物(VOC),对环境造成极其严重的危害。目前国内普遍使用的是溶剂型胶粘剂以及含有苯类溶剂的油墨。在生产施工或操作过程中,溶剂会在空气中释放出苯类、胺类等有毒有害物质;根据相似相溶原理,有机溶剂也一定会残留在塑料包装材料中,并随着包装材料的使用,会从材料内部逐渐迁移至表面并最终导致与食品接触。在绿色环保层面,水性胶粘剂没有芳香胺迁移问题,无溶剂残留,不会产生CO<sub>2</sub>和VOC。因此为了彻底根除软包装溶剂残留危害,水性胶粘剂目前已经成为绿色环保型胶粘剂研发的重点课题之一<sup>[9]</sup>。为此,针对塑料包装制造过程中的挥发性有机物排放进行了严格监管,水性环保塑料原料以及助剂的使用将是未来行业的发展方向,其中就包括植物油脂类等绿色环保增塑剂,水性及不含挥发性有机溶剂的油墨、涂料以及紫外光固化涂料等。

##### 2. 轻量化

开发绿色塑料助剂,在保证塑料包装容器可靠性、化学稳定性以及耐用性的前提下,可降低材料用量,为实现“轻量化”提供可能。研究表明,双峰HDPE以及茂金属PE均具有优异的阻隔性能,在不降低既有材料性能的前提下,能大幅降低包装材料厚度,是今后绿色环保助剂的研究方向之一<sup>[10]</sup>。如果使用改性PLA材料来替代普通PE包装材料,包装材料自身重量可降低近十倍。聚乙烯醇是一种非结晶型材料,经过科学生物试验,证明聚乙烯醇为无毒、绿色环保可完全降解材料,降解后的最终产物为二氧化碳和水。

#### 五、结束语

总之,塑料成为近年来飞快发展的大类材料之一,但由于塑料制品难以被自然环境所消纳,掩埋及焚烧的处理方式会破坏土壤结构,产生剧毒甚至致癌物质,不易回收利用,因此塑料又成为颇受争议的发明。目前,白色污染正日益对生态环境造成前所未有的严重危害,因此在碳中和背景下,开发出新型、能够满足使用并在短期内可以自然降解的塑料,是从源头上减少白色污染,实现绿色可持续发展的重要途径,也是未来塑料工业发展的主流方向之一。

#### 参考文献:

- [1] 张宗飞,王锦玉,谢鸿洲,汤连英,卢文新.可降解塑料的发展现状及趋势[J].化肥设计,2021,59(06):10-14+41.
- [2] 金琰,蔡凡凡,王立功,宋超,金文雄,孙俊芳,刘广青,陈畅.生物可降解塑料在不同环境条件下的降解研究进展[J].生物工程学报,2022,38(05):1784-1808.
- [3] 齐艳杰,吴霞,周瑞,柳傲雪.淀粉基可降解塑料的应用及发展趋势[J].化工管理,2021,(29):27-28.
- [4] 李冬芸,韩昭良.生物可降解塑料的生产现状及应用[J].合成树脂及塑料,2021,38(05):83-86.
- [5] 夏伦超,原晓丽,司江坤,李国栋.生物可降解塑料的发展现状及未来展望[J].广州化工,2021,49(18):7-8+16.
- [6] 王学军,孙大为,冯建立,周云辉.可降解塑料评价标准现状与展望[J].塑料工业,2021,49(06):1-5+89.
- [7] 朱亚凯,蔡文彬.可降解塑料产业发展概述[J].塑料包装,2021,31(03):19-21.
- [8] 李娟,邓婧,梁黎.可降解塑料在包装产品中的应用进展[J].塑料科技,2021,49(04):94-98.
- [9] 林世东,杜国强,顾君,杜芳,杜红立,窦娟,袁野,万雷.我国生物基及可降解塑料发展研究[J].塑料工业,2021,49(03):10-12+37.
- [10] 陶怡,柯彦,李俊彪,步学朋,王强,田华.我国生物可降解塑料产业发展现状与展望[J].化工新型材料,2020,48(12):1-4.