

# Research on the Cost of High-rise Electrical Installation Projects Based on Construction Quality Control

Xinxi Wang

Shandong Provincial Environmental Energy Design Institute Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250100, China

## Abstract

High-rise electrical installation projects are both complex and systematic. The construction quality and cost control are closely related and influence each other. This paper conducts an in-depth study on the cost of high-rise electrical installation projects from the perspective of construction quality control, and systematically analyzes the negative impacts of problems such as rework and repair, project schedule delay, and resource waste caused by construction quality defects on the cost. By analyzing the key links of electrical installation construction quality control, such as pipeline laying, equipment installation, system commissioning, etc., the collaborative path of quality control and cost optimization is explored. The strategies proposed include establishing a dual-objective management system for quality and cost, strengthening quality supervision throughout the construction process, and adopting advanced technologies and processes. These aim to achieve the dual goals of improving construction quality and reasonably controlling costs, providing scientific theoretical references and practical guidance for the management of high-rise electrical installation projects, and promoting the high-quality development of the construction industry.

## Keywords

construction quality control; High rise electrical installation engineering; Cost management; collaborative optimization

# 基于施工质量控制的高层电气安装工程造价研究

王新喜

山东省环能设计院股份有限公司, 中国 · 山东 济南 250100

## 摘 要

高层电气安装工程兼具复杂性与系统性, 施工质量与造价控制紧密关联、相互影响。本文围绕施工质量控制视角下的高层电气安装工程造价展开深入研究, 系统分析施工质量缺陷引发的返工修复、工期延误、资源浪费等问题对造价的负面影响。通过剖析电气安装施工质量控制关键环节, 如管线敷设、设备安装、系统调试等, 挖掘质量控制与造价优化的协同路径。提出建立质量及成本双目标管理体系、强化施工全过程质量监督、采用先进技术与工艺等策略, 旨在实现提升施工质量与合理控制造价的双重目标, 为高层电气安装工程管理提供科学的理论参考与实践指导, 促进建筑行业高质量发展。

## 关键词

施工质量控制; 高层电气安装工程; 造价管理; 协同优化

## 1 引言

随着城市化进程加速, 高层建筑日益增多, 高层电气安装工程作为维系建筑安全稳定运行的关键一环, 其重要意义愈发彰显, 施工质量和电气系统的可靠性、安全性及使用寿命直接相关联, 而项目的经济效益与投资回报受工程造价左右。在实际开展的工程中, 施工质量上的问题往往引发返工、工期耽误等状况, 造成工程造价大幅上升; 合适的造价投入助力采用优质材料跟先进工艺, 守护施工质量水平。工程实践工作中, 施工质量控制跟造价管理多处于分割局面, 未充分发挥出两者的协同功效, 深度研究以施工质量控制为

基础的高层电气安装工程造价, 探寻这两者之间的内在联系及优化途径, 对改善工程管理水平、实现项目效益最大化有着显著现实意义。

## 2 高层电气安装工程施工质量与造价的关系

### 2.1 施工质量对造价的影响机制

高层电气安装工程的造价受施工质量缺陷的影响因素较多, 如质量不达标造成的返工现象, 电气管线的敷设未达规范水准, 遭遇管线堵塞、接线偏差等难题, 需要拆除已完成的部分再重新施工, 这无疑拉高了人工成本数额, 还引发了材料的不必要浪费。质量问题造成工期延误, 进而间接拉高造价, 当电气设备安装出现质量方面的差错, 若出现配电箱安装位置偏差、电缆规格不符等状况, 需要再次采购设备或重新规划安装方案, 引起工期延长的结果, 工期一旦延误

【作者简介】王新喜 (1975-), 男, 中国山东滨州人, 本科, 工程师, 从事安装造价研究。

一天,人工及设备租赁等方面的费用会随之上涨,倘若合同里存在工期延误赔偿的相关条款,还须承受额外的违约后果,质量问题引发的后期维护成本同样不可小觑,若电气系统调试未周全,使用之后故障频繁显现,使用年限增加,维修费用将不断积聚<sup>[1]</sup>。

## 2.2 造价投入对施工质量的反作用

以合理的造价投入作为保障施工质量的重要基础,充裕的资金能支撑选用精良的电气材料和设备,如高性能的电缆、安全可信的配电箱等,自源头起削减质量隐患,较高的造价预算可吸引技艺娴熟、经验老到的施工人员,施工过程中,他们更着重工艺标准,利于施工质量的有效提升。足够的资金可投入于引进先进施工技术及设备,譬如采用智能化的电气安装检测器具,能更精准且高效地把控施工质量,即刻察觉并搞定潜在麻烦,若在造价上投入过低,说不定会使施工单位为压缩成本,采用次等材料、招聘低水平施工人员,由此埋下巨大的质量隐患。

## 3 高层电气安装工程施工质量控制关键环节及造价影响

### 3.1 电气管线敷设

电气管线敷设作为高层电气安装工程基础,其施工质量深远地影响着后续施工及造价,在管线开始预埋阶段,若管线定位出现偏差、弯曲半径未达要求,会引发后期穿线困境,甚至得再次实施管线的铺设,带来材料及人工成本的上升,处于实施混凝土浇筑的阶段,由于管线保护失当出现破损,修复工作既耗费时间又消耗精力,甚至会对混凝土结构质量造成影响,引起额外的处理费用消耗,造价和管线敷设施工工艺关联极大,比起明敷管线,即便在美观和安全方面更胜一筹,但施工方面的难度与成本提升<sup>[2]</sup>。

### 3.2 电气设备安装

电气设备安装包含了配电箱、变压器、开关插座等设备材料的安装事宜。配电箱安装操作期间,若内部线路连接混乱、元器件安装不稳固,会对电气系统的正常运行形成阻碍,后期整改需投入大量人力对电气重新接线调试。安装变压器对技术方面要求颇高,安装期间若未严格依照规范开展操作,引起设备运作效率下滑,甚至会影响供电的质量。因为设备提前损坏让更换成本增多,开关插座安装位置有偏差、标高不统一,既不利于使用功能实现,又影响美观展现,还需要做返工调理,导致资源的无谓损耗。

### 3.3 电气系统调试

电气系统调试是保障电气安装工程质量的核心要素,处于调试活动进程中,若未对电气系统各项参数进行全面检测,若绝缘电阻、接地电阻未达标准,启用后极有可能诱发漏电、短路这类安全事故,应对事故及修复系统将产生高额开销,调试不充分有概率致使电气设备无法展现最优性能,加大后期运行的能耗成本支出,照明系统调试未达理想,兴

许会有照度不均衡、灯具寿命降低等现象出现,后续在更换灯具、调整系统上的费用将不断积聚。

## 4 基于施工质量控制的高层电气安装工程造价优化策略

### 4.1 建立质量及成本双目标管理体系

在项目开始前,构建清晰的质量及成本目标,接着把两者做有机的整合,凭借 WBS(工作分解结构)把高层电气安装工程拆分为具体工作包,为每个工作包制定质量标准并规划成本预算,在电气管线敷设的工作包内,界定管线敷设精度要求以及材料损耗率的上限水平。构建可实时变动的目标监督体系,按时对施工质量与成本做检查分析,当发现质量问题也许会引发成本超支现象时,即刻采取行动进行校正;若为实现成本控制目标可能牺牲质量之际,再次评估现有的成本方案,实现质量目标和成本目标的平衡契合<sup>[3]</sup>。

### 4.2 强化施工全过程质量监督

#### 4.2.1 施工准备阶段

对施工图纸展开严格审核,组织设计方、施工方、监理方等实施图纸会审,及时查找并解决图纸中存在的问题,杜绝图纸差错引发施工质量问题及重复作业。例如,在高层的电气安装工程中,通过图纸会审,发觉电气系统图与平面图中配电箱回路的标注不相符,若未能及时察觉,施工过后会引起大量的返工操作,导致材料浪费且工期延误。对电气材料及设备供应商开展资质审核,建立供应商评审体系,从企业信誉、生产能力、产品质量认证、售后服务等维度实施打分评估,优先甄选信誉良好、产品质量可靠的供应商,加大对进场材料及设备的检验力度,采取抽样检测、无损检测等举措,让材料设备契合设计要求与质量标准规定,就电缆等关键材料而言,既要核查其规格型号,又要检查外观质量,还应针对绝缘电阻、导电性能等开展性能检测,禁止不合格材料进入施工场地范围。

#### 4.2.2 施工过程阶段

践行“三检制”要求,即由施工班组进行自检、施工队予以复检、项目部开展终检,待每道工序完成以后,必须严格检验合格无误,才可进入下一道工序,构建细致的质量检查清单,确立各工序检查的项目范畴、质量标准及实施办法,以电气管线敷设这道工序为例,核查管线的敷设走向、弯折半径、固定间隔等是否契合规范规定。强化对关键工序与特殊过程的质量把控,诸如电气焊接和电缆头制作之类,选用专业技术人员到现场开展指导督导,就电气焊接这一工作,要控制诸如焊接电流、焊接时间、焊缝质量的参数,保障焊接稳固,导电性能达标,凭借信息化技术,就如 BIM(建筑信息模型)这一技术,对施工进度进行模拟及监控,预先发觉潜在质量隐患并迅速处理<sup>[4]</sup>。通过 BIM 模型能直观展示电气管线跟其他专业管线的空间位置联系,防止管线出现碰撞难题,减小因设计冲突而产生的返工规模,依靠物联网

这项技术,把传感器装到施工现场的关键设备及部位,即时采集施工相关数据,如设备的运行态势、施工环境的参数等,实现对施工进展的动态把控,若发现异常情形,迅速预警并完成处理。

#### 4.2.3 竣工验收阶段

设定精细的验收标准跟流程,邀请专业团队对电气安装工程实施全面的验收,除对外观质量、功能达成状况进行检查外,着重对电气系统的各项性能指标展开检测,诸如电气绝缘方面性能、接地电阻相关参数、供电可靠性状况等,就大型高层类的项目而言,采用专业检测设备对整个电气系统实施系统检测,保证各子系统运行正常且与安全标准相符。就验收时发现的质量问题而言,要求施工单位在给定限期内整改,整改完毕就着手进行复检,保障工程质量契合合格标准,创建质量验收相关档案,如实记录验收过程各项数据及问题处理情形,为后续工程质量的追溯及维护提供可靠依据,邀请诸如业主、设计单位等相关方参与验收事项,充分倾听各方看法,保证验收结果展现客观公正性,为工程顺利交付投用筑牢根基。

#### 4.3 采用先进技术与工艺

主动引入前沿的电气安装技术与工艺,增进施工质量及效率,压低电气安装的造价金额,采用预制装配式电气的安装技术,于工厂将部分电气设备和管线预制好,之后运输至施工现场完成组装工序,此项技术可降低现场施工出现的误差,加大安装的精准水平,同时把工期给缩短了,降低人力花销。实施智能化施工技术推广,采用物联网、大数据等技术达成对施工过程的实时监测管控,好比借助传感器实时监测电气设备安装状态及其运行参数,迅速发现质量隐患并及时整治,采用绿色节能技术,诸如节能变压器、LED 照明设备等,可有效降低电气系统运转中的能耗,也能让后期维护费用变少,获得经济效益与社会效益的双重利好<sup>[5]</sup>。

### 5 案例分析

#### 5.1 案例概况

案例高层住宅项目,总建筑面积有 12 万平方米,地上楼层达 32 层,电气安装工程所签合同的造价为 800 万元,施工开始阶段,因施工质量管控未做到位,出现电气管线敷设紊乱不堪、配电箱安装不标准等状况,让部分工程进入返工阶段,工程进度延误达 15 天。

#### 5.2 问题分析与处理措施

项目部经过对施工现场的检查及分析,通过对情况分析,发现问题主要是由施工人员技术不足、质量管理体系不完善、材料检验不严格等引发,就这些问题而言,项目组施行以下相关措施:一是开展针对施工人员的技术培训工作,邀请专家到工地现场做指导,提高施工人员操作水准;二是优化质量管理体系体系,明确各岗位在质量上的责任归属,加强对施工各环节的监督;三是严格把控材料进场检验

关,对不合格材料果断清退,采用 BIM 技术实施电气安装工程的优化设计与施工模拟,预先发现并处理好管线碰撞等状况。

### 5.3 实施效果

#### 5.3.1 质量与工期对比

采用措施前后,工程质量问题数量跟工期状况出现明显变动,相关具体数据见下方表 1。

表 1 质量与工期对比情况

指标	采取措施前	采取措施后	变化幅度
质量问题数量(项)	35	8	-77.14%
返工次数(次)	12	2	-83.33%
工期延误天数(天)	15	提前 10 天	-166.67%

#### 5.3.2 成本对比

通过强化质量控制,项目实际造价与预计超支成本对比如下表 2 所示。

表 2 成本对比情况

成本项目	预计成本(万元)	实际成本(万元)	成本节约(万元)
合同造价	800	-	-
预计因质量问题超支成本	70	-	-
实际造价	-	820	50

### 6 结论

高层电气安装工程中,施工质量的把控与造价管理相互协作、紧密关联,施工质量若有问题会直接或间接导致工程造价增加,保障施工质量,合理造价投入是关键前提,对施工质量控制关键环节展开分析后,搞清楚了各环节质量问题在造价方面的影响途径,实施建立质量及成本双目标管理体系、加大施工全过程质量监督力度、采用先进技术工艺等优化办法,能有效达成两者之间的协同优化,经案例分析,进一步验证了这些策略既可行又有效。在未来的高层电气安装工程中,应充分重视施工质量控制与造价管理的内在联系,采取科学合理的管理措施,实现工程质量和经济效益的最大化,推动建筑行业高质量发展。

#### 参考文献

- [1] 叶梓.高层建筑电气安装工程造价控制研究[J].房地产世界,2024(20):95-97.
- [2] 崔玉攒.高层建筑电气安装工程造价控制与管理策略分析[J].居业,2024(06):188-190.
- [3] 方仲明.高层建筑主要电气安装工程造价控制探究[J].中国住宅设施,2023(11):163-165.
- [4] 彭爽豪,刘子琦.高层建筑电气安装工程造价的管理与探索[J].自动化应用,2023,64(S1):183-185.
- [5] 张瑞琛.基于施工质量控制的高层电气安装工程造价研究[J].中国招标,2022(08):138-139.