

# Discussion on Engineering Quality Management in Power Transmission and Transformation Engineering Construction

Liangfang Zhao

State Grid Tianjin Electric Power Company East Power Supply Branch Company, Tianjin, 300000, China

## Abstract

In power transmission and transformation projects, quality management is always a key and difficult point due to the multiple construction stages and high technical requirements. In actual construction, there are often deviations in the execution of design schemes or substandard construction materials, which can affect the overall operation of the project. Therefore, researching appropriate quality management strategies and improving the quality supervision system are the key to improving the quality of power transmission and transformation projects. The paper analyzes the key role of engineering quality management in power transmission and transformation projects, studies the current situation of construction quality management in power transmission and transformation projects, and finally explores management measures to improve the construction quality of power transmission and transformation projects. By exploring the quality management of power transmission and transformation engineering construction and combining it with industry development trends, systematic solutions are proposed, hoping to provide reference for relevant engineering practices.

## Keywords

power transmission and transformation project; construction; project quality management

## 输变电工程施工中工程质量管理探讨

赵良芳

国网天津市电力公司城东供电分公司, 中国·天津 300000

## 摘要

输变电工程中, 因为工程施工环节多、技术要求高, 质量管理始终是工程建设的重难点, 在实际施工中时常出现设计方案执行偏差或是施工材料不达标的问题, 这会影响工程整体运行效果, 因此研究合适的质量管理策略, 完善质量监督体系等才是提高输变电工程质量的关键。论文通过分析工程质量管理对输变电工程的关键作用, 研究了输变电工程施工质量管理的现状, 最后探讨了提高输变电工程施工质量的管理措施。通过围绕输变电工程施工的质量管理展开探讨, 结合行业发展趋势提出系统性解决措施, 希望可以相关工程实践提供参考。

## 关键词

输变电工程; 施工; 工程质量管理

## 1 引言

输变电工程的施工质量关系到电网运行的稳定性, 在现代化电力需求日益增长的背景下, 输变电工程的质量管理非常值得重视, 但是施工过程中的环境复杂性、技术要求的精细化以及人员素质的多样性, 均对工程质量管理提出了挑战。如何在严格控制施工成本的同时保证工程质量达到设计和规范要求, 是行业内关注的核心问题。

## 2 工程质量管理对输变电工程的关键作用

在建设过程中, 工程质量管理贯穿于项目的各个环节,

从设计方案的优化到施工材料的选取, 从施工技术的实施到竣工验收, 每一步都要严格把控, 尤其在输变电工程中, 任何一个环节的质量缺陷都会引发连锁反应, 进而让电网运行故障或安全隐患, 因此工程质量管理是对工程本身的约束, 更是对电力系统整体安全和社会用电需求的责任担当。输变电工程是电力传输和分配的桥梁, 它的性能会影响到电能输送的效率, 要是施工阶段没有严格执行质量管理措施, 那么会出现设备安装误差、电气性能不达标等问题, 进而引发电能损耗或设备故障, 如变电站的母线连接处若出现质量问题将导致局部发热甚至短路, 因此利用系统化的质量管理, 才能让施工各环节精确执行设计标准, 提升工程的整体性能<sup>[1]</sup>。

质量管理体系可以预先制定施工方案、找准关键工序的质量控制要求以及实施现场监督, 以此降低风险发生的概率, 高压输电线路的架设过程中若没有严格执行质量标准就

【作者简介】赵良芳(1989-), 女, 中国河北保定人, 硕士, 经济师, 从事输变电工程施工建设管理研究。

会让线缆受力不均或塔基不稳,而这些问题一旦出现,后续的修复代价将极其高昂,科学的工程质量管理才能及时发现并解决潜在问题,从而减少返工和事故,提高施工效率。

工程质量管理的一个关键作用在于促进技术创新与管理优化,在输变电工程中,现代输变电工程中广泛使用的信息化管理平台,才能实时监控施工进度与质量状况,完成数据化、可视化的质量管理,这种技术手段的引入可以提高施工效率,还让工程质量管理更加精准科学,而且通过质量管理还可以总结以往项目的经验教训,形成一套行之有效的管理方法,为后续工程提供借鉴。

### 3 输变电工程施工质量管理的现状

#### 3.1 设计与施工衔接不畅

设计是施工的前提,施工是设计方案的具体实施,在实际工作中设计与施工经常出现脱节现象,部分工程项目在设计阶段未考虑施工现场的实际情况,导致设计图纸与施工环境不匹配,增加了施工的难度,尤其是输变电工程中涉及的大量跨越复杂地形或特殊环境的设计方案,若未实地勘察和数据分析就容易出现设计偏差,最终影响施工质量。同时,一些工程项目在施工过程中因外部条件变化或设计方案存在缺陷而进行频繁调整,这会增加施工单位的工作难度,还引发施工中的返工现象,某些输电线路的基础设计未考虑土壤承载力,在施工阶段发现问题后不得不重新加固或调整,这就直接影响了施工质量和进度<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 施工人员专业素质参差不齐

目前输变电工程施工项目中,施工人员的专业技能和经验不足问题较为普遍,部分一线施工人员未经过系统化培训,对施工工艺和操作流程缺乏理解,让施工过程中容易出现质量隐患,特别是电气设备安装过程中若操作不当,会让设备连接不牢固或绝缘不达标,从而引发后续运行中的故障。而且在输变电工程中,施工项目常常跨区域展开,施工人员多以临时聘用为主,这种模式会让施工团队的稳定性较差,一些施工人员对工程的具体要求不够熟悉,工作质量难以保证。

#### 3.3 材料与设备质量管理薄弱

一些施工单位为了降低成本,采购低质量的材料或设备,让工程中使用的电缆、变压器等关键设备性能不达标,从而影响到工程质量,这种现象在施工市场竞争激烈、工程造价压缩严重的情况下尤为常见。而且输变电工程中的许多材料和设备对环境条件有严格要求,特别是电气设备对温湿度和振动的敏感性较高,但是在一些施工现场,材料和设备的存放方式不当,因此它在安装前已出现性能下降或损坏,特别是高压绝缘子在运输过程中因保护措施不充分而受损,但因未及时发现仍被安装使用,最终引发工程质量隐患。

#### 3.4 施工工艺控制不严

施工工艺控制不严的现象在实际工程中较为普遍,高

压线路架设中常见的导线拉线松紧不一致等问题,均因施工工艺未按标准执行所致,这些问题会影响输电线路的机械性能,让电力传输效率降低甚至出现安全隐患。在部分工程项目中,施工单位对关键工序的管控力度不足,并没有严格按照技术标准实施,而且一些工程中缺乏有效的工序验收制度,某些关键环节因验收不规范会留下质量隐患。

### 4 提高输变电工程施工质量的管理措施

#### 4.1 优化施工组织和技术方案

施工单位要根据工程特点制定施工计划,将各个环节紧密衔接,避免因计划不周而导致的资源浪费或工序中断,在高压输电线路的施工中,根据线路的走向、地形条件以及施工环境找准每个施工小组的任务分工,让各环节有条不紊地进行,同时综合考虑施工区域的气候条件、交通状况这类型的外部因素提前制定灵活的应对方案,减少因突发情况对工程进度造成的影响。在施工组织优化中,关键还在于对不同工序的合理安排和衔接,输变电工程的施工有多个阶段和专业领域,这些工序之间既相互独立又相互关联,在施工组织中要考虑工序之间的衔接,通过制定明确的时间节点和质量标准将每个环节的工作内容并完成要求具体化,同时对施工进度实时监控,及时调整不合理的安排,让每道工序的质量达标后再进入下一个环节。此外,技术方案也要根据工程的实际情况量身定制,既要体现设计意图又要满足现场施工的具体条件,在制定方案时,必须结合工程特点全面分析,例如在山区输电线路的施工中,因为地形复杂且施工条件恶劣,技术方案要针对每一段线路的具体情况来设计合理的塔位布置和基础施工方案,同时考虑施工机械的选型和运输路径的规划,以此最大程度降低因地形限制而产生的问题<sup>[3]</sup>。

#### 4.2 强化人员培训和考核

针对输变电工程的复杂性和技术要求,不同岗位的施工人员所需的知识和技能各不相同,因此培训内容应根据岗位特点进行定制化设计,对于从事电缆敷设的人员需重点培训电缆的敷设方法、弯曲半径的控制以及连接端子的制作工艺,针对从事高压设备安装的人员,就要注意重点掌握设备的组装工艺、安装精度的控制方法,培训内容要注意覆盖施工安全管理,特别是针对高空作业、高压环境中的安全防护知识,让施工人员在工作中掌握正确的防护措施,降低安全事故发生的风险,为了提高培训的实用性,施工企业也要注意采用理论与实践相结合的方式将培训内容与实际施工需求紧密结合,在培训过程中组织模拟施工操作,结合实景演练的方式帮助施工人员加深对施工技术的理解,同时暴露和纠正操作中存在的问题。需要重视的是,强化人员培训要建立持续性的学习机制而非仅依赖一次性的集中培训,输变电工程施工技术随着行业的发展和设备的更新变化,施工人员的技能也要随着技术的进步而升级,施工企业应建立长期的培训制度,定期组织培训课程,将最新的施工技术以及质量

管理标准融入培训内容中,在引入新型设备或施工技术前可先对施工人员进行专门的技术培训,并邀请设备制造商或技术专家做好现场指导,以此帮助施工人员快速掌握新设备的操作方法,企业还可以设立内部技能提升计划,通过技术交流会、案例分析的形式鼓励施工人员不断学习,逐步形成持续学习的企业文化。对于培训效果的评估,施工企业要建立科学客观的考核机制,结合考核了解施工人员的技术掌握情况并根据考核结果调整后续的培训内容,在实际操作中,考核分为理论考试和实践考核两个部分,运用理论考试检测施工人员对施工规范、操作流程以及质量标准的理解,再结合实践考核评估施工人员在实际操作中的技术水平,针对电缆连接工艺的考核,就要注意要求施工人员在限定时间内完成特定的接线任务,考核内容可覆盖接线的质量以及任务的完成效率,考核内容也需要具有针对性和层次性,可以根据不同岗位设置不同的考核标准来反映施工人员的能力<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 加快推行全过程的质量监督机制

从制度层面对全过程质量监督的范围、内容和职责分工做好规定,施工前的设计审查制度应明确所有施工图纸和方案需要经过多轮审核,并由设计、监理和施工方共同确认其可行性才能投入使用,在材料设备的采购环节建立严格的质量追溯制度,规定所有材料设备的供货商资质、技术参数和检测报告必须符合项目要求,并在进场后由专人复检,在施工过程中制定精细化的监督流程,让每一道工序完成后的验收标准和责任人,形成由点到面的全覆盖监督网络,在制度中还要对违规行为设立明确的处罚机制,以此保障监督的严肃性,例如对发现问题但未按程序反馈或隐瞒问题的行为需追究相关人员的责任,并将其纳入施工单位的绩效考核体系。现代输变电工程中,施工规模和技术复杂程度提高,仅依靠传统的人力检查并不能满足监督的全面性,因此要及时引入先进的智能化手段来做好监督工作,在变电站建设中,通过三维建模技术对施工方案进行数字化模拟将出现的质量风险直观地展现出来,从而为施工过程中的质量控制提供参考,在施工现场可部署传感器和监控设备,实时监测关键施工参数,及时发现异常时及时报警。此外,还要建立施工质量管理的信息平台,将设计、采购、施工、验收等各环节的数据统一整合,完成监督工作的可追溯性,如在电缆敷设工程中引入自动化测量设备,以此快速检查敷设路径的平整度、弯曲半径等关键指标,并将数据上传至管理平台,便于后续分析和处理。

#### 4.4 运用信息化技术助力质量管理

在施工环节中,信息化技术可以利用实时监控和动态记录施工现场的各项关键指标,做好对施工质量的全过程监

管,如在变电站建设过程中,关键设备的安装位置以及垂直度参数会影响施工质量,要是依赖人工测量会耗时耗力,还因为人为失误造成测量数据不准确,而引入高精度传感器和实时监测系统就能在施工现场实时采集关键施工数据,并将数据传输到中央监控平台做好分析和存储。例如,利用激光扫描技术,在设备安装过程中对其位置和角度做好高精度测量,并通过与设计数据进行比对,快速判断是否符合技术标准,同时在输电线路施工中,利用无人机巡检系统实时监测导线的架设状态如弧垂、张力等参数及时发现施工中存在的潜在问题,逐步提高施工质量的可控性,并大幅减少因问题发现不及时而造成的返工成本和时间浪费。在输变电工程施工中,通过信息化技术的应用可以做好数据的集中管理和高效共享,如建立一个集成化的工程质量管理平台,将施工过程中的所有数据上传至统一的数据库,完成数据的实时更新,在这一平台上,各参与方就能随时查看工程进度、质量检测结果以及整改情况等信息,避免因信息滞后或不对称带来的质量问题,如在变电站的电气设备安装环节中,施工方、监理方和设计方可以利用该平台实时共享设备安装的关键数据,并对数据做好联合分析。一旦发现数据异常就能快速定位问题所在,制定整改措施并监督落实,再结合对历史数据的分析总结出一些共性和质量控制的重点环节,从而为后续工程提供有针对性的质量管理建议<sup>[5]</sup>。

## 5 结语

综上所述,工程技术的进步和管理手段的优化,让质量管理的实施也逐渐向着更精细化的方向发展,面对复杂的施工环境仍然有很多问题需要解决,尤其是在施工过程中的监督等方面。为了提升工程质量,必须加强质量控制体系的建设,完善各项管理措施并加强信息化技术的应用,通过团队协作实现各方责任的落实,结合质量管理来提升输变电工程的施工质量,为行业的发展提供借鉴。

### 参考文献

- [1] 王珠玲.输变电工程施工现场的质量控制要点探讨[J].工程与建设,2022,36(5):1533-1535.
- [2] 郭卫兵.输变电工程的施工质量管理分析[J].电子技术,2021,50(3):70-71.
- [3] 陈喆.输变电工程建设项目施工质量管理探析[J].中国建筑金属结构,2020(8):78-79.
- [4] 殷晨明.项目质量管理在输变电工程施工监理中的应用分析[J].居舍,2019(36):164.
- [5] 李铁军.提高输变电工程施工质量的措施分析[J].现代制造技术与装备,2019(8):188+190.