

# 电力工程监理中的质量控制关键点分析

刘雅

安徽能建工程监理咨询有限公司，安徽省合肥市，230601；

**摘要：**本文围绕电力工程监理中的质量控制关键点展开深入研究，系统分析了电力工程各阶段质量控制的核心内容。在设计阶段，重点探讨了设计方案审查的技术可行性、经济合理性及安全可靠性，以及与设计单位的沟通协调机制；施工阶段聚焦施工人员资质审查、原材料和构配件质量控制、施工工艺和工序管控；设备采购阶段强调供应商选择的多维评估与设备监造检验的全流程管理；调试和验收阶段则关注调试方案审查、过程监督及验收工作的组织实施。通过明确各阶段质量控制关键点及对应的监理措施，为电力工程监理人员提供了全面的参考依据，旨在提升电力工程质量控制水平，保障电力系统安全稳定运行，推动电力行业高质量发展。

**关键词：**电力工程；工程监理；质量控制；关键点

**DOI：**10.69979/3060-8767.25.09.007

电力工程作为国家能源基础设施的核心组成部分，其建设质量直接关系到电力系统的安全稳定运行，对社会经济发展和人民生活保障具有重要意义。由于电力工程具有技术密集、建设周期长、涉及环节多等特点，其质量控制面临诸多复杂挑战。工程监理作为电力工程建设中保障质量的关键环节，通过对工程各阶段的监督管理，能够有效防范质量风险、解决质量问题。本文基于电力工程建设的实际流程，从设计、施工、设备采购、调试验收等阶段入手，深入剖析各阶段质量控制的关键点，阐述监理工作在其中的具体实施路径，旨在明确电力工程监理质量控制的核心要点，为提升监理工作效能、确保工程质量提供理论与实践参考，助力电力行业的健康可持续发展。

## 1 电力工程质量控制概述

### 1.1 电力工程质量控制的重要性

电力工程作为能源基础设施的核心，其质量直接关系到国家能源安全与民生保障。高质量的电力工程能为社会生产生活提供稳定的电力支持，减少停电现象的发生，为各类产业的有序发展奠定坚实基础。反之，质量缺陷可能引发一系列不良后果：配电线路若因部件质量不达标出现故障，可能导致周边企业生产中断，造成经济损失；变电站设备若存在质量问题，如密封不良等情况，不仅会影响设备的正常运行，还可能对周边环境和人员安全构成威胁<sup>[1]</sup>。此外，质量不过关的电力工程在后续运维过程中往往需要投入更多的人力、物力进行维护和修复，因此，构建全流程质量控制体系是保障能源安全、降低社会成本的关键。

### 1.2 电力工程监理在质量控制中的作用

工程监理通过专业化监督为电力工程质量筑牢防线，形成“事前预防、事中控制、事后改进”的闭环管理。在设计阶段，监理会参与设计方案的审查，对变电站等设施的设计进行专业复核，提出优化建议，提升工程的安全性和合理性。施工阶段采用“旁站+巡检”模式，对混凝土浇筑等关键环节实施全程监控，及时发现并解决施工中出现的的质量问题，如钢筋保护层厚度不足等情况，避免后续使用中出现问题。设备采购环节，监理协助对设备的出厂情况进行查验，确保采购的设备符合质量要求。此外，监理会总结过往工程中的质量问题，形成经验手册，为后续项目提供参考，通过专业化、精细化的监督服务，提升工程质量的验收合格率。

## 2 设计阶段的质量控制关键点

### 2.1 设计方案审查

设计方案是电力工程质量的源头保障，监理需建立“三维度审查体系”。技术可行性方面，核查变电站主接线方案是否适应未来5-10年负荷增长需求，输电线路路径选择是否避开地质灾害易发区；经济合理性上，对比不同设计方案的全寿命周期成本，例如对电缆敷设与架空线路两种方案，需测算初期投资与后期运维费用的平衡点；安全可靠性能重点审查防火间距、防雷接地等设计，220kV及以上变电站的消防系统设计需符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》<sup>[2]</sup>。某500kV变电站设计中，监理发现GIS设备布置间距仅为规范值的80%，要求设计单位优化布局，避免了设备检修时的安全隐患。

同时审查设计是否融入智能巡检、状态监测等新技术，确保工程具备数字化转型基础。

## 2.2 与设计单位的沟通协调

监理单位需要建立规范化的设计沟通机制，确保设计方案能够有效落实。首先应当制定详细的设计交底计划，要求设计单位按专业提供完整的设计说明文件。对于重要技术参数和施工要求，监理应组织专题会议进行确认。在施工过程中发现的设计疑问，监理需及时整理形成书面文件，并督促设计单位在规定时限内予以答复。同时要建立完善的设计变更管理制度，对涉及工程安全和使用功能的重大变更，应当组织专家论证后实施。通过建立设计问题台账，跟踪处理进度，确保设计问题得到及时解决，避免因设计问题影响工程质量和进度。

## 3 施工阶段的质量控制关键点

### 3.1 施工人员资质审查

施工人员的专业能力是保障电力工程质量的核心要素，监理需构建全流程资质管控体系<sup>[3]</sup>。首先核查项目经理的注册建造师证书及同类工程业绩，技术负责人需具备高级职称且从事电力工程技术管理满5年以上。对于特种作业人员，如高压电工、继电保护工等，要逐一核验资格证书的有效期及作业范围，确保与实际施工内容匹配。某500kV输电线路工程中，监理发现2名电缆敷设人员的资格证书为低压电工证，立即要求施工单位更换持证人员，避免了因操作不当导致的电缆绝缘损伤。同时要检查施工单位的培训档案，重点审查针对GIS设备安装、电缆头制作等专项工艺的培训记录，督促进行班前技术交底，留存影像资料，确保施工人员充分掌握关键工序的操作要点和质量标准。

### 3.2 原材料和构配件质量控制

原材料质量直接决定工程安全性能，监理需执行“三查四验”制度。“三查”即查生产许可证、查出厂合格证、查性能检测报告；“四验”即验规格型号、验外观质量、验数量批次、验抽样复试结果。对于110kV及以上电缆，除核查出厂耐压试验报告外，还需现场截取1.5米试样委托第三方检测机构进行局部放电量测试。某变电站工程中，监理发现进场的氧化锌避雷器虽有合格证，但外观存在细微裂纹，立即启动退场程序并追溯同批次产品流向。对于钢筋、水泥等主材，要求按批次进行见证取样，混凝土试块需在监理旁站下制作并标养，试验报告需经监理签字确认方可用于工程，坚决杜绝不

合格材料流入施工环节。

### 3.3 施工工艺和工序质量控制

电力工程工序关联性极强，监理需实施“节点管控+全程追溯”模式。输电线路基础施工中，要使用全站仪复核基坑开挖尺寸，钢筋绑扎需检查间距误差是否在±10mm内，混凝土浇筑时监督坍落度测试，确保符合设计配合比要求。对于电缆敷设等隐蔽工程，需记录敷设路径坐标、弯曲半径等参数并拍摄影像资料；接地装置安装时，旁站监督接地体埋深及焊接质量，测试接地电阻值需小于4Ω。某220kV变电站电缆夹层施工中，监理发现电缆支架间距超出规范要求，立即签发监理通知单要求整改，整改后重新验收合格方可进入下道工序。同时建立工序交接验收台账，上道工序需经施工单位自检、监理复检双签字确认，关键工序还需建设单位代表共同核验，形成闭环管理<sup>[4]</sup>。

## 4 设备采购阶段的质量控制关键点

### 4.1 供应商选择

设备供应商的综合实力是保障电力设备质量的源头。监理需协助业主建立多维评估体系，从生产资质、技术研发能力、售后服务网络等方面开展考察。重点核查供应商是否具备ISO9001质量管理体系认证，近三年同类设备的供货业绩，尤其关注在高海拔、重污秽等特殊环境下的运行案例。例如采购500kV电抗器时，除审查供应商的铁芯加工精度等技术参数外，还需实地考察其生产线的自动化程度，验证是否具备全工序的质量追溯能力。同时要组织技术交底会，要求供应商提供设备温升曲线、短路耐受能力等关键数据的试验报告，确保与工程设计参数完全匹配，从源头规避因设备选型不当导致的质量风险。

### 4.2 设备监造和检验

重要设备需实施全过程监造，监理应制定监造大纲明确关键控制点。在设备制造阶段，对变压器绕组干燥处理、GIS设备壳体焊接等关键工序进行旁站监督，核对原材料材质证明与采购合同的一致性，例如核查硅钢片的铁损值是否符合设计标准。出厂前参与例行试验，见证绝缘油击穿电压、断路器机械寿命等测试过程，要求厂家提供完整的试验记录。设备到货后，监理牵头组织开箱检验，对照装箱清单核查瓷绝缘子的釉面质量、套管的密封性能，重点检查设备运输过程中是否出现磕碰损伤。某换流站阀塔到货验收时，监理发现冷却水管

接口存在细微划痕,立即要求厂家现场修复并重新做压力试验,避免了投运后可能发生的漏水事故。

## 5 调试和验收阶段的质量控制关键点

### 5.1 调试过程质量控制

调试是电力工程投入运行前验证系统性能的核心环节,其质量直接决定电力设备能否安全稳定运行。监理需提前审查调试方案,重点核查调试范围是否覆盖所有设备、测试项目是否符合国标规范、安全防护措施是否完备,例如对GIS组合电器的调试,需确认SF<sub>6</sub>气体泄漏检测、机械操作试验等关键项目是否纳入方案。在调试实施阶段,监理人员需全程旁站监督,对变压器直流电阻测试、电缆绝缘电阻测试等关键数据进行现场复核,要求调试单位实时记录波形图和参数变化曲线。某220kV变电站调试中,监理发现主变分接开关切换时间超出标准值,立即要求暂停调试,联合厂家排查出机械传动部件装配问题,避免了投运后可能出现的短路故障。此外,还需监督调试单位严格执行“先分系统后整体、先空载后带载”的调试顺序,确保每个步骤的测试数据可追溯,为工程投运提供可靠技术依据。

### 5.2 验收工作组织

工程验收是对电力工程质量的最终核验,监理需牵头构建“三级验收”体系<sup>[5]</sup>。首先组织施工单位开展自检,重点核查隐蔽工程记录、材料复检报告等资料的完整性;再联合建设单位进行预验收,对变电站接地网接地电阻、输电线路弧垂等关键指标进行现场复测;最后组织设计、施工、运维等单位进行竣工验收。验收过程中需对照设计图纸逐项核查,例如检查开关柜二次回路接线与原理图的一致性,验证继电保护装置的动作值与设定值偏差是否在允许范围。某风电项目验收时,监理发现35kV集电线路避雷器安装角度不符合设计要求,立即签发整改通知单,跟踪施工单位重新调整紧固,复查合格后才通过验收。同时要规范验收记录格式,对每个验收项标注“合格”“整改后合格”或“不合格”,所有资料需经参建各方签字确认后归档保存。

## 6 结论与展望

### 6.1 结论

电力工程监理中的质量控制是一项贯穿全程的系统工程,需覆盖设计、施工、设备采购、调试和验收等各个关键环节。通过精准把握各阶段的质量控制要点并

实施针对性监理措施,能够从根本上保障电力工程质量,显著提升电力系统的安全稳定性。在设计阶段,借助严谨的方案审查,可及时纠正不符合规范的设计内容,而与设计单位的高效沟通则能避免设计偏差影响施工;施工阶段,对人员资质的严格把控、原材料质量的细致核验以及施工工艺和工序的规范监督,共同构筑起施工质量的坚实防线;设备采购时,科学选择供应商并做好设备监造检验,能确保设备性能符合工程要求;调试和验收阶段的严格监管,更是为工程顺利投运筑牢最后一道质量屏障。各阶段监理工作的有效衔接与协同,最终实现电力工程质量的全面保障。

### 6.2 展望

随着电力技术革新与工程规模拓展,监理质量控制需向智能化、专业化方向升级。在设计阶段可引入BIM技术搭建三维模型,实现设计方案的可视化审查与碰撞检测,提升与设计单位的协同效率;施工阶段利用物联网设备对混凝土养护温湿度、电缆敷设张力等参数实时监测,结合大数据分析预警质量隐患。同时要建立监理人员分级培训体系,针对智能巡检、数字化调试等新技术开展专项考核,将GIS设备监造、特高压设备验收等专业能力纳入资质评价标准。通过构建“技术赋能+人才升级+监管强化”的发展模式,推动质量控制从被动整改向主动预防转变,为新型电力系统建设提供全周期质量保障,助力电力行业实现可持续发展目标。

### 参考文献

- [1] 孙平. 广电传输发射机房电磁屏蔽探讨[J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2024, 21(06): 16-18.
- [2] 刘然. 变电站防火相关规程条文探讨[J]. 电力安全技术, 2022, 24(02): 64-66.
- [3] 金仕, 沈烨. 电力工程的设计管理优化策略[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(12): 135-137.
- [4] 徐清泽. 电力工程施工管理的质量控制策略研究[J]. 销售与管理, 2025, (05): 120-122.
- [5] 仇炼. 论精益化管理在供电企业中的具体应用[J]. 科技资讯, 2016, 14(34): 105-106.

作者简介: 刘雅, 出生年月: 1994.10, 性别: 女, 民族: 汉, 籍贯: 安徽省定远县, 学历: 本科, 目前职称: 初级电力工程, 研究方向: 电力工程监理。