

电气设备安装工艺关键点质量控制方法研究

谢宝祥 宋亚丽

河南平高通用电气有限公司 河南 平顶山 467000

【摘要】：电气设备安装工艺关键点质量控制是保障设备安全稳定运行的核心，核心是通过明确管控重点、优化控制措施，解决安装环节质量隐患，提升整体安装质量。电气设备安装环节繁杂，关键点把控疏漏易引发设备故障、安全风险，影响系统运行效能。本文聚焦安装工艺关键点，梳理管控难点，明确各环节控制重点，提出针对性控制方法，规范操作流程、强化管控力度，为电气设备安装工艺关键点质量管控提供可行思路，保障设备运行可靠性。

【关键词】：电气设备；安装工艺；关键点；质量控制

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.099

电气设备是电力系统、工业生产及建筑工程的核心组成，安装质量直接决定系统运行的安全性、稳定性与经济性。安装工艺关键点作为影响整体质量的核心环节，涵盖设备进场、基础安装、线路连接、调试检测等多个方面，任一关键点出现疏漏，都可能引发设备异常、安全事故，增加后期维护成本。当前安装过程中，仍存在工艺操作不规范、关键点管控不精准、隐患排查不全面等问题，制约安装质量提升。明确关键点管控重点，探索科学控制方法，破解管控难题，为设备安全高效运行筑牢基础，衔接后续具体研究内容。

1 电气设备安装工艺关键点梳理及质量影响分析

1.1 电气设备安装工艺核心关键点界定

电气设备安装工艺关键点贯穿安装全流程，需结合安装流程与设备特性精准界定，避免遗漏核心环节。设备进场验收是首要关键点，涵盖外观检查、规格型号核对、配件完整性核查，是保障安装质量的基础，需确保进场设备符合设计要求，为后续安装筑牢根基。设备基础安装作为承载设备运行的核心，也是关键控制点，其尺寸校准、水平度调整、预埋件固定等细节，直接影响设备安装后的稳定性。线路连接与接线工艺关乎电能正常传输，涉及电缆敷设、接头处理等内容，直接关系到设备运行安全。设备调试是检验安装质量的重要环节，通过模拟运行排查隐患；接地装置安装、防火封堵等也需纳入重点管控，保障设备长期安全运行。

1.2 关键点质量偏差的主要影响

电气设备安装工艺关键点出现质量偏差，会对设备运行、系统效能及使用安全造成多方面负面影响。设备进场验收环节的质量偏差，若未能及时发现设备外观破损、配件缺失或规格不符等问题，会导致安装工作无法顺利推进，甚至出现安装后设备无法正常使用的情况，造成人力、物力及时间成本的浪费。设备基础安装不规范，会使设备运行过程中产生振动、偏移等

问题，长期运行易导致设备内部零部件磨损，缩短设备使用寿命，同时可能引发线路松动、接触不良等隐患^[1]。线路连接工艺存在缺陷，会导致电阻过大、接触不良，运行过程中易出现发热、打火等现象，严重时可能引发短路、火灾等安全事故，威胁人员与设备安全。设备调试不到位，会导致设备运行参数异常，无法充分发挥设备性能，影响整个电气系统的运行效率，甚至引发系统故障。

1.3 关键点质量管控的核心意义

强化电气设备安装工艺关键点质量管控，对保障电气系统稳定运行、降低安全风险、提升工程整体质量具有重要意义。精准把控各关键点质量，可有效避免安装过程中的工艺偏差，减少后期返工整改工作量，降低工程建设成本。通过对关键点的严格管控，能够规范安装操作流程，确保设备安装符合设计标准与行业规范，提升设备运行的稳定性与可靠性，减少设备故障发生率，延长设备使用寿命。关键点质量管控能够及时排查安装过程中的安全隐患，防范短路、火灾等安全事故的发生，保障人员与设备安全，为电气系统长期安全运行提供保障。规范的关键点管控能够提升电气设备安装的标准化水平，推动整个行业安装工艺的规范化、科学化发展，提升工程整体质量与效益。

2 电气设备安装工艺关键点质量管控现存问题

2.1 关键点管控责任体系不健全

当前电气设备安装过程中，关键点质量管控责任体系不完善的问题较为突出，导致管控工作缺乏明确的责任导向。管控责任划分不清晰，未明确各部门、各岗位在关键点管控中的具体职责，出现问题时易出现推诿扯皮现象，无法及时定位问题根源与责任主体。部分安装项目未建立专门的关键点管控小组，缺乏专业的管控人员，导致管控工作流于形式，无法实现对各关键点的全程跟踪管控。责任考核机制缺失，未将关键点

管控质量与岗位绩效挂钩,管控人员与施工人员缺乏管控积极性与责任心,对安装过程中的工艺偏差视而不见,难以保障关键点管控质量。各参与方之间的协同管控不足,安装、监理、检测等环节缺乏有效衔接,无法形成管控合力,影响关键点管控效果。

2.2 施工人员工艺水平与管控意识不足

施工人员的工艺水平与管控意识,直接影响电气设备安装工艺关键点的质量管控效果。部分施工人员缺乏系统的专业培训,对安装工艺标准、关键点管控要求掌握不熟练,操作过程中存在不规范行为,如电缆敷设路径不合理、接头处理不规范、螺栓紧固不到位等,导致关键点出现质量隐患^[2]。部分施工人员质量管控意识薄弱,过度追求施工进度,忽视安装工艺细节,对关键点的质量要求重视不足,未严格按照规范要求开展安装操作,随意简化施工流程,进一步加剧了关键点质量偏差的风险。部分施工人员缺乏安全意识,在关键点操作过程中未遵守安全操作规程,不仅影响管控质量,还可能引发安全事故。

2.3 关键点检测与隐患排查机制不完善

电气设备安装工艺关键点的检测与隐患排查,是及时发现质量问题、防范安全风险的重要手段,当前相关机制仍存在诸多不完善之处。检测方法较为传统,缺乏专业的检测设备与技术,对部分隐蔽性关键点如地下电缆连接、设备内部接线等的检测不够全面,难以发现潜在的质量隐患。隐患排查缺乏系统性与针对性,排查流程不规范,多以阶段性排查为主,未实现对安装全流程、各关键点的常态化排查,导致部分隐患未能及时发现,直至设备运行阶段才暴露问题,增加了整改难度与成本。排查结果处理不及时,对排查发现的质量隐患,未建立完善的整改台账,整改过程缺乏跟踪监督,部分隐患未得到彻底整改,遗留安全风险,影响设备长期稳定运行。

3 电气设备安装工艺关键点质量控制核心原则

3.1 规范性原则

规范性原则是电气设备安装工艺关键点质量控制的核心理念,贯穿安装全流程与各关键点管控环节。所有安装操作与管控工作,必须严格遵循国家相关行业标准、设计要求及设备安装规范,确保各关键点的安装工艺符合标准化要求。设备进场验收需按照规范要求核对设备规格、型号、配件等,确保符合设计标准;设备基础安装需严格按照设计图纸校准尺寸、调整水平度,规范预埋件固定流程;线路连接需遵循接线规范,确保连接牢固、接线正确,避免出现接触不良等问题。管控过程中,需严格规范检测流程、隐患排查流程与整改流程,确保每一项管控工作都有章可循、有据可依,杜绝随意操作、违规管控的现象,保障关键点质量符合要求。

3.2 全过程管控原则

电气设备安装工艺关键点质量控制需遵循全过程管控原则,覆盖设备进场、基础安装、线路连接、设备调试、竣工验收等全流程,实现对各关键点的全程跟踪、全程管控。从设备进场验收开始,需对每一个关键点进行严格把控,及时发现并解决安装过程中出现的质量问题,避免问题积累、遗留^[3]。在设备安装过程中,对基础安装、线路连接等关键环节进行实时管控,监督施工人员规范操作,确保工艺符合要求。设备调试阶段,需全面检测设备运行参数,排查安装隐患,确保设备各项性能达标。竣工验收阶段,需对所有关键点进行全面核查,确认安装质量符合规范与设计的要求后,方可完成验收,确保整个安装过程的关键点质量得到有效管控。

3.3 精准性原则

精准性原则要求电气设备安装工艺关键点质量控制需聚焦核心环节,精准定位管控重点,提升管控针对性与有效性。需结合设备类型、安装环境、设计要求等,精准界定各安装环节的关键点,明确每个关键点的管控重点与质量要求,避免管控范围过宽、重点不突出的问题。在管控过程中,需精准排查关键点的质量隐患,针对不同关键点的特性,采用合适的检测方法与管理手段,确保隐患排查精准、全面。针对发现的质量问题,需精准分析问题根源,制定针对性的整改措施,避免盲目整改,确保整改效果,实现对关键点质量的精准管控,提升整体安装质量。

4 电气设备安装工艺关键点质量控制具体方法

4.1 完善关键点管控责任体系

完善的管控责任体系是保障关键点质量控制效果的基础,需明确责任划分、强化责任落实。明确安装单位、监理单位、检测单位及各岗位的具体职责,将关键点管控责任落实到每一个岗位、每一个人员,确保事事有人管、件件有落实。建立专门的关键点质量管控小组,配备专业的管控人员,负责对安装全流程各关键点进行全程跟踪管控,监督施工人员规范操作,排查质量隐患。建立健全责任考核机制,将关键点管控质量与岗位绩效、薪酬待遇挂钩,对管控到位、质量达标的人员给予奖励,对违规操作、管控不力的人员进行处罚,提升管控人员与施工人员的责任心与积极性。加强各参与方之间的协同配合,建立常态化沟通机制,实现安装、监理、检测等环节的有效衔接,形成管控合力。

4.2 提升施工人员专业素养与管控意识

施工人员专业素养与管控意识的提升,是提升关键点质量控制水平的关键。建立完善的培训体系,定期组织施工人员与

管控人员开展专业培训,内容涵盖安装工艺标准、关键点管控要求、安全操作规程等,提升其专业技能与管控能力,确保施工人员能够熟练掌握规范要求,规范开展安装操作^[4]。加强质量管控意识教育,通过案例讲解、现场警示等方式,让施工人员与管控人员充分认识到关键点质量管控的重要性,树立“质量第一、安全第一”的理念,自觉遵守规范要求,重视安装工艺细节,杜绝违规操作。建立施工人员上岗考核机制,对考核不合格的人员不予上岗,确保施工人员具备相应的专业能力,从源头保障关键点安装质量。

4.3 优化关键点检测与隐患排查机制

优化检测与隐患排查机制,可有效提升关键点质量管控的针对性与有效性。引入专业的检测设备与技术,针对不同关键点的特性,采用合适的检测方法,如对电缆接头、接线端子等关键点采用红外检测、绝缘检测等方式,对隐蔽性关键点采用无损检测技术,确保检测结果精准、全面,及时发现潜在的质量隐患。建立常态化、全方位的隐患排查机制,明确排查流程、排查频率与排查内容,实现对安装全流程、各关键点的常态化排查,避免隐患遗漏。建立隐患整改台账,对排查发现的质量隐患,明确整改责任人、整改措施与整改期限,安排专人跟踪监督整改过程,确保隐患得到彻底整改,整改完成后进行复核,避免整改不到位遗留安全风险。

5 电气设备安装工艺关键点质量控制保障措施

5.1 强化施工材料与设备质量管控

施工材料与设备的质量,是保障电气设备安装工艺关键点质量的前提,需强化全流程管控。设备与材料进场前,严格开展验收工作,核对设备与材料的规格、型号、生产日期、合格证明等,对不符合设计要求与规范标准的设备与材料,坚决不予进场,从源头杜绝质量隐患。加强对材料与设备的储存管理,根据材料与设备的特性,设置专门的储存场地,采取防潮、防尘、防腐蚀等防护措施,避免材料与设备因储存不当出现损坏、变质等问题,影响安装质量。在安装过程中,严格按照规范要求使用材料与设备,杜绝使用不合格材料、替代材料,确保各关键点的安装质量符合要求,为设备长期稳定运行提供保障。

参考文献:

- [1] 郭森.电气设备安装工艺关键点质量控制方法研究[J].电气技术与经济,2025,(12):177-179.
- [2] 颜道涵,高修佳.电气安装设备集成在造纸企业的实践[J].华东纸业,2025,55(07):82-84.
- [3] 陈丞彪,张建雄,李艳华.智能建筑电气设备的安装及其质量控制要点研究[C]//江西省汽车工程学会,江西省工程师联合会.工程技术与新能源经济学术研讨会论文集(三).江西变电设备有限公司;红河哈尼族彝族自治州机关事务管理局后勤服务中心;金杯电工衡阳电缆有限公司,2025:68-71.
- [4] 陈锋.绿色建筑电气安装施工技术及管理措施[J].福建建材,2025,(04):97-100+49.
- [5] 方思琪,许绩硕.螺柱型电气设备支架安装工艺在船舶中的应用[J].船舶物资与市场,2024,32(01):79-81.

5.2 建立健全管控监督机制

健全的管控监督机制,可有效规范关键点质量控制行为,提升管控效果。建立多方监督体系,整合安装单位内部监督、监理单位监督、第三方检测机构监督等力量,形成全方位、多层次的监督网络,对电气设备安装工艺关键点进行全程监督。明确监督内容与监督标准,重点监督关键点的安装工艺、操作规范、隐患排查与整改等情况,确保管控工作严格按照规范要求开展^[5]。建立监督检查台账,详细记录监督过程中发现的问题、整改情况与复核结果,实现监督工作的可追溯。加强对监督人员的管理与培训,提升监督人员的专业能力与责任意识,确保监督工作客观、公正、有效,及时发现并纠正管控过程中的问题。

5.3 加强安装全过程协同管控

电气设备安装工艺关键点质量控制需要各环节、各参与方的协同配合,需加强全过程协同管控。加强设计环节与安装环节的协同,设计人员需结合安装实际情况,优化设计方案,明确关键点的安装要求与质量标准,安装前与施工人员进行技术交底,确保施工人员准确理解设计意图。加强安装环节与调试环节的协同,安装过程中及时向调试人员反馈安装情况,调试人员提前介入安装过程,排查安装过程中的潜在隐患,确保安装与调试工作有序衔接。加强各施工班组之间的协同,明确各班组的施工范围与职责,避免交叉施工过程中出现干扰,确保各关键点安装工作有序推进。建立常态化沟通机制,及时解决安装过程中出现的协同问题,形成管控合力,提升关键点质量控制水平。

6 结语

本文围绕电气设备安装工艺关键点质量控制方法展开研究,明确了安装工艺核心关键点,分析了现存管控难题,提出了针对性控制方法与保障措施。电气设备安装关键点质量管控是系统性工作,需贯穿安装全流程,遵循相关原则,通过完善责任体系、提升人员素养、优化排查机制,才能有效规避隐患。做好关键点质量控制,可保障设备安全稳定运行,降低维护成本,推动电气安装行业规范化发展,为后续相关实践提供可靠支撑。