

电气工程施工技术要点与优化应对措施研究

程亚强¹ 孟延婷¹ 赵孝飞¹ 王雨彤²

1.北京长峰新联工程管理有限责任公司,北京 100039

2.北京机电工程研究所,北京 100074

[摘要]随着建筑电气系统的复杂化发展,施工质量与安全管控的重要性愈发凸显。实践表明,科学的施工技术应用与精细化的管理优化,是提升建筑电气工程施工质量、保障施工安全、加快施工进度核心抓手。文章以建筑电气工程施工为研究对象,聚焦布线、开关插座安装、接地防雷、配电箱安装等核心施工技术要点展开分析,从施工组织管理、工艺改进、安全防护强化、材料设备管控、现代信息技术运用等方面提出针对性优化策略,为电气工程施工实践提供参考,具有重要的工程现实意义。

[关键词]电气工程;施工技术;技术要点;优化应对措施

DOI: 10.33142/aem.v8i1.18910

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research on the Key Points and Optimization Measures of Electrical Engineering Construction Technology

CHENG Yaqiang¹, MENG Yanting¹, ZHAO Xiaofei¹, WANG Yutong²

1. Beijing Changfeng Xinlian Engineering Management Co., Ltd., Beijing, 100039, China

2. Beijing Research Institute of Mechanical & Electrical Technology, Beijing, 100074, China

Abstract: With the complex development of building electrical systems, the importance of construction quality and safety control has become increasingly prominent. Practice has shown that the application of scientific construction techniques and refined management optimization are the core drivers for improving the construction quality of building electrical engineering, ensuring construction safety, and accelerating construction progress. The article takes the construction of building electrical engineering as the research object, focusing on the analysis of core construction technology points such as wiring, switch socket installation, grounding and lightning protection, and distribution box installation. Targeted optimization strategies are proposed from the aspects of construction organization management, process improvement, safety protection enhancement, material and equipment control, and modern information technology application, providing reference for electrical engineering construction practice and having important engineering practical significance.

Keywords: electrical engineering; construction technology; technical key points; optimization response measures

引言

近年来,现代建筑业飞速发展,电气工程已成为建筑施工的核心组成部分,其施工质量与管理水平直接决定了建筑整体的安全性能、使用功能及长期运行可靠性。建筑电气工程施工涵盖线路敷设、电气设备安装、接地防雷设施施工、配电箱组装等多道工序,各环节均对施工技术和项目管理能力提出较高要求。而随着建筑物功能多元化、建筑智能化水平的不断提升,传统的电气工程施工技术与管理模式已难以适配行业发展需求,施工现场普遍存在施工技术滞后、施工方案规划不合理、各专业协调不足、材料设备管理失当、安全管理体系不完善等问题,进而导致施工质量不达标、工程进度滞后,甚至引发施工安全事故。

在此背景下,深入研究建筑电气工程施工技术要点,剖析施工中的突出问题并提出合理化解策略,具有重要的理论与实践价值。这不仅是保障电气工程施工质量、筑牢施工安全防线、降低工程施工成本的关键,更是推动电

气工程施工管理向现代化、精细化方向发展的必然要求。本文从建筑电气工程的施工特征出发,重点探讨线路管道敷设、开关插座安装、接地防雷处理、配电箱安装的核心技术要点,并结合工程实际,从施工组织安排、施工工艺优化、现场安全防护、材料设备管理、信息化技术引入等维度提出优化建议,旨在为电气工程施工提供理论支撑与实践指导,实现施工质量、施工效率与施工安全的协同提升。

1 电气工程施工的特点

电气工程施工具有工期紧凑、前置准备要求高的特点,其施工准备工作通常需早于土建工程开展,为后续设备调试预留充足时间,保障工程衔接顺畅。施工过程中需与土建、装修等专业深度协同,涉及作业面移交、立体交叉施工等环节,要求各专业在施工时间、安全管控、工序验收等方面做好统筹协调,例如土建施工阶段需提前完成管线预留与预埋工作,避免后续二次施工。

电气工程对施工质量要求严苛,设备选型、安装点位、线路排布、接地装置施工等环节均需严格遵循设计规范与

技术标准,确保各项参数达标,保障系统稳定运行。施工现场作业环境复杂,高空、有限空间、高温高湿等特殊作业场景居多,且存在触电、火灾、机械伤害等多重安全风险,要求施工单位强化安全管理,严格执行操作规程,规范配备劳动防护用品,做好现场用电实时检测。

此外,电气工程施工涉及电缆选型、布线施工、接地防雷、设备安装等多类专业工作,技术体系复杂,对施工人员的专业技术能力与理论知识水平提出较高要求,需确保施工人员具备相应专业资质与实操能力。

2 电气工程施工的技术要点

2.1 线路管道敷设要点

线路管道敷设是建筑电气工程安全可靠运行的基础,其施工质量不仅影响电气系统的正常工作,更对后期维修保养工作产生重要影响。施工前需以施工图纸及相关技术标准为依据,结合建筑物的荷载能力与空间布局,进行线路管道的合理规划,确保管道走向科学、排布整齐、标高精准。

埋管施工阶段,需根据电缆的敷设方式与性能指标,合理选择管道型号,科学设置管道支架的间距与固定方式,使电缆所受外力均匀分布,避免因悬垂、挤压导致电缆损坏,减少后期拆改工作量。管道转角处需严格控制弯曲弧度,防止损伤电缆绝缘层或影响信号传输;在管线交错、转换复杂部位,应加装过渡管或套管做好防护,降低管线摩擦损耗,减少电磁波相互干扰。同时,需对电源线缆、控制线缆、信号线缆进行分类排布、分开敷设,有效规避各类线缆间的电磁干扰。

敷设过程中需加强与土建专业的沟通配合,实时监测管线的水平度与垂直度,必要时通过拉线定位、复测校准的方式,确保管线与墙柱、楼板等建筑结构精准匹配。施工完成后,需及时对管道衔接密封性、穿线顺畅度、标识清晰度进行检验,确保管线系统既满足使用需求,又便于后期检修维护,保障电气系统安全、高效、可靠运行。

2.2 开关及插座安装要点

开关与插座的安装质量直接关系到电气系统的正常运行,以及使用场所的人身安全与使用便利性。施工时需严格按照设计图纸与技术标准,结合人体工效学要求,合理规划开关插座的安装数量、高度、点位及间距,同时充分考虑后期使用需求,规避办公用品摆放、空间使用对开关插座操作的影响。

安装前需对墙体预埋接线盒及管线进行全面检查,确保接线盒定位精准、固定牢固,与墙体及穿线管道衔接紧密,无脱节、松动等问题,从源头消除安全隐患。线缆敷设与线头连接阶段,需严格遵循“分相、分路”原则,做好相线、中性线、保护线的标识区分,便于施工人员识别操作;每个接线端子均需进行可靠压接,防止因接触不良引发发热、断电甚至火灾等安全事故。

所选用的开关插座需具备良好的绝缘性能与结构强

度,安装时采用规范固定方式,确保其与建筑物表面贴合紧密、安装平整。对于卫生间、食堂等特殊潮湿场所,需根据环境特点采取防水、防潮、防漏电措施,合理设置接地装置并加装漏电保护器,强化用电安全防护。安装完成后,需通过通电测试、接地电阻测量、绝缘电阻检测等方式,对开关插座的工作性能与安全性能进行全面检验,确保其满足长期安全使用要求。

2.3 接地与防雷技术要点

接地与防雷施工是保障人身安全和电气设备可靠运行的基本前提,直接影响电气系统的整体安全性与抗电磁干扰能力。施工前需结合工程地质、建筑结构等实际情况,对接地装置的设置位置、接地方式、连接方法进行整体设计,构建阻抗低、连续性好的接地网,提升系统运行可靠性。

接地材料选型需综合考虑土壤电阻率、周边环境、长期使用耐久性等因素,灵活选用人工接地体、基础接地、独立系统接地等方式;施工中对接地母线、导线与接地极的连接,需采用牢固的焊接或机械连接方式,确保接触良好,接地电阻值严格符合设计标准与规范要求。

防雷设施施工需结合建筑物的高度、造型及周边环境特点,合理布置避雷针、避雷带、接闪器等外置接闪设施,并配套设置均压环、等电位联结等内部防雷装置,构建完整的雷电传导泄流回路,有效降低雷电对建筑物及内部电气设备的损害,实现全方位防雷防护。

2.4 配电箱的安装要点

配电箱是建筑电气系统的核心控制部件,其安装质量直接关系到电气系统的运行安全、稳定性及后期检修便利性。施工时需依据电气设计规范,确定配电箱的安装点位与高度,兼顾日常操作与后期检修需求,安装位置应远离水源、热源及易受机械损伤的区域,规避外部环境对设备运行的影响。

根据施工现场实际情况,灵活选用膨胀螺丝固定、支架支撑、墙体嵌入式等安装方式,确保配电箱安装牢固、无晃动;安装过程中严格把控水平度与垂直度,使配电箱正面板与墙面紧密贴合、无缝隙,无歪斜、松动现象。

配电箱内部接线需遵循“分回路、分相”原则,进线电源线、控制线缆、PE线排布整齐、层次分明,各端子的导线压接紧固可靠,做好线芯标识,杜绝错接、乱接、连接松动等问题,防止因接触不良引发超负荷、断电、跳闸等故障,保障配电箱稳定运行。

3 电气工程施工优化应对措施研究

3.1 施工组织与管理优化措施

合理的施工组织与高效的项目管理,是保障电气工程施工顺利推进、提升施工质量、缩短施工工期的核心关键。施工单位需从自身管理体系出发,明确各岗位人员的职责与权限,细化工作任务,结合工程实际科学编制施工方案与进度计划,设置关键施工节点并实施全过程监督,同时制定各专业、各工序的协调配合措施,确保工序衔接顺畅。

施工前需做好充分准备工作,完成原材料、机械设备的采购与进场检验,落实设计文件要求,组织全面的技术交底,科学规划施工现场平面布置,为施工有序开展奠定基础,减少不必要的资源浪费与重复劳动。施工过程中强化过程管控,结合工程特点合理配置人力资源,明确各施工班组的工作分工,确保施工严格按照既定方案推进;采用灵活的现场管理模式,针对进度滞后、物资调配冲突、技术难题等问题及时调整施工方案,防止因调度不当导致工程延期。

同时,将信息化手段贯穿施工全过程,依托数字化管理平台或专业管理软件,实现对施工进度、工程质量、施工成本的数据化收集、整理与分析,推动工程信息透明化、公开化,辅助管理人员做出科学决策,全面提升电气工程施工管理的精细化、现代化水平。

3.2 技术标准化与施工工艺优化

推进工程技术标准化、规范施工作业流程,是加快施工进度、保障工程质量、降低安全事故发生率的有效途径。施工单位需从梳理施工图纸及设计文件入手,统一施工程序、施工步骤及相关技术标准,明确各施工环节的施工方法、工艺要求与质量评定指标,使电气工程施工有章可循,杜绝施工现场随意施工现象,降低施工质量的偶然性波动。

针对线缆敷设、电气设备安装、接地防雷施工、供配电系统组装等核心工序制定专项作业标准,统筹规划布线管路走向、弯曲弧度、支架间距,以及开关插座、配电箱等装置的安装顺序,在保障施工安全的前提下,提升施工效率。同时,统一建筑材料、施工机械、检测仪器的选型与使用标准,减少因材料规格不统一、设备操作不规范引发的质量问题,保障工程质量的稳定性与一致性。

实际施工中可将工程项目划分为若干施工模块,采用专业分包的模式组织施工,通过技术答疑、岗位练兵等方式,使施工人员熟练掌握各模块的施工标准与操作要求,确保各施工环节在可控范围内有序开展,全面提升电气工程施工工艺水平。

3.3 安全防护与风险控制优化措施

安全防护与风险管控是保障电气工程施工安全有序开展、筑牢施工质量防线的的基本要求,需从制度、技术、组织三个维度协同发力,构建全方位的安全管理体系。工程开工前,需对施工现场进行全面、系统的安全风险排查,重点针对触电、高空坠落、火灾爆炸、机械损伤等常见风险开展危险源辨识,结合工程实际制定针对性的防范措施与事故应急处理预案,明确各危险源的管控责任主体与负责人,提升安全管理的主动性与针对性。

施工单位需结合施工现场布局,科学设置绝缘防护用品、个人安全防护用品存放点,规范布置安全警示标识,预留安全逃生通道,打造整洁、规范的施工环境。对于高

压设备、配电箱、线缆密集敷设区域,采取屏蔽、隔离等防护措施,防止因误操作引发安全事故。施工过程中强化工序安全管控,严格落实接地保护、漏电防护等安全措施,采用“现场巡视检查+实时在线监控”的双重管控模式,实现对施工现场安全状况的动态监测与记录,及时发现并处置安全隐患,确保工程施工在安全、可控的状态下稳步推进。

3.4 材料设备管理及施工质量保障措施

材料设备的规范化管理与施工质量的全过程控制,是保障电气工程顺利施工、提升系统运行可靠性的基础,其管理水平直接影响工程工期与使用安全。施工前,需对拟进场的设备、材料进行全面审核,重点核查型号、规格、容量、数量及性能指标是否符合设计要求,完善进场检验与登记制度,做好材料设备的质量溯源,从源头杜绝劣质材料、不合格设备进入施工现场。

施工过程中,结合施工现场实际情况,合理规划材料设备的存放区域,采取防渗漏、防潮湿、防压损等防护措施,确保材料性能稳定、设备完好无损;通过编号管理、建立台账等方式,对材料设备的采购、进场、使用、存放进行全过程追踪,提高资源利用率,降低施工成本,防止材料设备误用。

针对具体施工作业,需通过制定专项作业标准、强化工艺控制,确保材料安装规范、设备固定牢固、线路连接达标,实现施工质量的过程可控。在关键施工岗位、重要施工部位设立质量验收关卡,采取“工序验收+随机抽查”的方式开展质量检测,一旦发现质量问题立即责令整改,确保各工序质量达标。项目负责人需每日开展施工现场巡视,实时掌握材料使用情况与工程施工质量,对发现的问题做好书面记录,实现问题闭环管理,为后续设备运维与质量追溯提供依据。

3.5 现代信息技术在施工优化中的应用

现代信息技术的深度应用,为电气工程施工组织优化、管理水平提升提供了强有力的技术支撑,在提高施工效率、强化过程控制、保障工程质量等方面发挥着重要作用。依托信息化、数字化、智能化技术,可推动施工全过程的透明化、可控化管理,助力实现精细化管理目标。

在施工准备阶段,可利用 BIM 技术构建建筑电气工程三维模型,开展施工预演,直观展示线路排布、管道走向、配电箱安装位置、开关插座点位等关键内容,提前发现设计矛盾与施工难点,在此基础上优化施工方案,合理调配人力、物力、财力资源,减少重复施工与资源浪费。在工程施工阶段,依托施工管理平台软件,结合手机等移动智能终端,实时收集、记录施工现场的进度数据、物料消耗数据、人力投入数据与质量验收数据,通过数据分析实现对施工过程的动态管控,便于管理人员及时掌握工程进展,灵活调整施工计划,提升项目计划的编制科学性与

落实有效性。

4 结语

电气工程施工涵盖线路敷设、开关插座安装、接地防雷施工、配电箱安装等多道核心工序，各环节的施工技术与安全管控直接关系到工程建设的成败。本文通过对电气工程核心施工技术要点的系统剖析，从施工组织管理、技术工艺标准化、安全风险管控、材料设备管理、现代信息技术应用等方面提出了针对性的优化策略，实践表明，上述措施的落地实施，能够有效提升施工现场作业效率、保障工程施工质量、减少安全隐患，为电气工程的优质、可靠、智能施工奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]崔志强.建筑电气施工技术要点及质量控制方法研究[J].建材发展导向,2025,23(18):121-123.
 - [2]范锦瑞.建筑电气施工技术要点及质量控制措施[J].建材发展导向,2024,22(15):13-15.
 - [3]姚娟.建筑电气工程施工要点及技术发展方向探析[J].房地产世界,2025(6):164-166.
 - [4]何斌.建筑电气施工技术要点及质量控制策略分析[J].江西建材,2023(1):241-243.
- 作者简介：程亚强（1990.9—），男，汉族，高级工程师，辽宁省台安县，电气工程及其自动化专业。