

建筑电气安装工程与土建工程的施工配合分析

董永战 李 杨 关 清

中建七局国际工程建设有限公司 广东 广州 510400

摘 要：建筑电气安装工程与土建工程相互关联、相互依赖。本文先阐述二者基本特点，剖析施工配合中工序衔接、空间占用等矛盾及设计、管理等方面成因，进而提出设计协同优化、施工动态管理、人员组织协调及技术创新应用等策略。最后展望未来，探讨数字化技术深度融合及绿色建筑背景下施工配合新要求，旨在为提升两工程协同施工质量与效率提供参考。

关键词：建筑电气安装；土建工程；施工配合

引言：在建筑工程领域，建筑电气安装工程与土建工程占据重要地位。二者虽分属不同专业，却紧密相连，共同决定建筑整体质量与功能。建筑电气安装依赖土建提供基础条件，土建施工也需电气安装配合。然而，实际施工中二者配合常出现问题，影响工程进度与质量。基于此，深入分析其施工配合特点、问题及优化策略，对推动建筑工程高质量发展具有重要意义。

1 建筑电气安装与土建工程的基本特点

1.1 建筑电气安装工程概述

建筑电气安装工程是建筑工程的重要组成部分，以电能传输、分配和应用为核心，涵盖配电系统、照明系统、给排水电气控制、消防电气、智能化系统等多个子项。该工程具有技术集成度高的特点，涉及电工电子、自动化控制、通信等多领域技术，对施工精度要求严苛，如导线连接电阻值、电气设备安装标高偏差等均需控制在规范允许范围内。施工过程具有明显的隐蔽性，管线预埋、接地装置敷设等工序常需与土建结构施工同步进行，完工后难以直观检查^[1]。同时，工程需严格遵循电气安全规范和防火要求，施工流程需经过严格的绝缘测试、通电调试等环节，确保系统运行的安全性和可靠性，满足建筑使用过程中的各类用电需求。

1.2 土建工程概述

土建工程是建筑工程的基础载体，主要包括地基与基础、主体结构、砌体工程、装饰装修等核心工序，直接决定建筑的承载能力、结构稳定性和使用寿命。该工程具有施工周期长的特点，从土方开挖到主体封顶通常占据建筑总工期的60%以上，且受自然环境影响显著，降雨、低温等天气会直接影响混凝土浇筑、砂浆砌筑等工序质量。施工过程涉及大量大型机械设备，如塔吊、混凝土泵车、挖掘机等，需合理规划作业空间和时间。工程具有较强的实践性和规范性，各工序需严格遵循设计

图纸和施工规范，如钢筋绑扎的间距、混凝土的强度等级、模板的支撑刚度等均有明确标准。另外，土建工程工程量大、材料消耗多，需对砂石、钢筋、水泥等主材进行严格质量管控，确保建筑结构安全。

1.3 两者的关联性与依赖关系

建筑电气安装与土建工程存在不可分割的关联性，两者相互依赖、协同推进才能保障工程整体质量。土建工程为电气安装提供基础支撑，如主体结构中的梁、板、柱需预留电气管线孔洞和设备安装基础，地基施工阶段需同步完成接地极敷设，若土建施工未按要求预留或预留位置偏差，会导致电气安装返工甚至破坏结构。反之，电气安装需配合土建施工进度节点推进，如主体结构施工时需同步进行管线预埋，砌体工程阶段需完成开关、插座盒安装，若电气施工滞后或超前，会影响土建工序衔接。装饰装修阶段两者配合更为紧密，灯具安装需与吊顶施工协调，配电箱安装需与墙面装修同步。两者在安全管理和质量验收上相互关联，电气管线敷设影响土建结构承载力，土建施工质量影响电气设备安装精度，只有协同管控才能实现工程整体目标。

2 施工配合中的常见问题与原因分析

2.1 施工阶段的主要矛盾点

施工阶段两者的主要矛盾点集中在工序衔接、空间占用和质量冲突三个方面。工序衔接矛盾表现为关键节点配合脱节，如土建浇筑混凝土时未通知电气人员旁站监护，导致预埋管线被挤压破损或移位，后续电气穿线困难；土建主体封顶后电气才提出增设管线孔洞，需对结构进行开洞处理，影响结构安全。空间占用矛盾体现在有限作业面的争夺，如地下室施工时，土建模板支撑体系与电气桥架安装在同一区域作业，若未统筹安排会导致施工拥堵；吊顶施工中，电气管线与土建龙骨安装位置重叠，引发工序冲突^[2]。质量冲突表现为两者施工质

量相互影响,如电气管线预埋时未固定牢固,导致土建混凝土浇筑时管线上浮,影响地面标高;土建墙面抹灰厚度超标,导致电气开关面板安装后与墙面不平齐,影响装饰效果。这些矛盾若不及时解决,会造成工期延误和成本增加。

2.2 问题产生的原因

施工配合问题产生的原因可从设计、管理、沟通和技术四个维度分析。设计层面,存在专业间设计脱节现象,电气与土建设计图纸未进行充分碰撞检查,如电气管线走向与土建结构梁位冲突,或预留孔洞尺寸与电气设备不匹配;设计变更未及时同步给相关施工队伍,导致土建与电气施工依据不一致。管理层面,施工单位缺乏统一协同管理机制,电气与土建施工队伍分属不同班组,各自按自身进度施工,未建立联合调度制度;进度计划编制未统筹两者工序衔接,关键配合节点未明确责任主体。沟通层面,缺乏常态化沟通渠道,施工前未召开专项配合会议,施工中遇到问题时仅凭口头通知,信息传递不及时且易失真;验收环节未执行联合验收,各自为政导致问题遗留。技术层面,施工人员专业素养不足,电气施工人员不熟悉土建施工工艺,预埋管线时未考虑混凝土浇筑流程;土建施工人员不了解电气规范要求,随意改动预留孔洞位置,导致配合失误。

3 施工配合的优化策略与协同管理

3.1 设计阶段的协同优化

设计阶段的协同优化是提升施工配合质量的源头保障,需建立多专业联合设计机制。首先,开展设计前协同交底,电气与土建设计人员共同熟悉项目需求和现场条件,明确各专业设计重点和配合要求,如土建结构荷载需考虑大型电气设备重量,电气设计需结合土建结构尺寸规划管线走向。其次,推行图纸联合审查制度,利用BIM技术搭建三维模型,对电气管线与土建结构进行碰撞检测,提前发现并解决管线与梁、柱、剪力墙的冲突问题,优化预留孔洞位置和尺寸,确保图纸准确性。设计变更实行联动管理,任何专业的设计变更需经相关专业设计人员会签,明确变更对其他专业的影响,并及时将变更文件同步至施工、监理等各方。另外,设计单位需出具专项配合手册,详细说明电气与土建在关键工序的配合要点,如预埋管线的固定方式、接地装置与地基施工的衔接要求,为施工配合提供明确技术依据。

3.2 施工阶段的动态管理

施工阶段的动态管理需建立全流程协同管控体系,实现工序衔接和质量进度的精准把控。首先,编制联合施工进度计划,明确电气与土建各工序的起止时间和衔

接节点,如土建地基开挖至 ± 0.000 标高时,电气需完成接地极敷设和测试;土建主体结构施工至3层时,电气需完成1-2层管线预埋,并用节点考核机制保障执行^[3]。其次,建立现场联合调度机制,成立由项目经理牵头的协同管理小组,每周召开协调会议,通报各专业施工进度,解决现场配合问题;针对地下室、吊顶等关键区域,实行作业面分区管理,明确各专业作业时间和空间范围,避免交叉干扰。推行工序交接检验制度,土建完成预留孔洞、基础浇筑等工序后,需经电气专业验收合格方可进入下道工序;电气完成管线预埋后,需经土建和监理验收确认,确保不影响后续土建施工。同时,利用移动端管理平台实时更新施工信息,实现进度、质量问题的即时反馈和处理。

3.3 人员与组织协调

人员与组织协调需构建权责清晰、协同高效的管理架构和团队机制。组织层面,建立以总承包单位为核心的协同管理体系,明确电气与土建施工队伍的职责分工,签订专项配合协议,界定各专业在关键工序的配合责任,如土建施工队伍负责提供预埋作业面和防护措施,电气施工队伍负责管线预埋的精准定位和固定。人员层面,开展跨专业培训,组织电气施工人员学习土建施工工艺规范,了解混凝土浇筑、模板搭设等工序对电气安装的影响;组织土建施工人员学习电气基础知识,明确预留孔洞、预埋管线的技术要求。建立联合作业班组,在关键配合工序如管线预埋、设备基础施工时,安排双方技术人员共同作业,实时沟通解决现场问题。建立绩效考核机制,将施工配合质量纳入双方班组考核指标,对配合到位、未出现衔接问题的班组给予奖励,对配合失误导致工期延误或质量问题的进行追责。

3.4 技术创新与应用

技术创新与应用是提升施工配合效率的关键支撑,需积极推广先进技术和工艺。BIM技术的深度应用可实现施工全过程可视化协同,通过搭建包含电气与土建信息的三维模型,提前模拟管线预埋、设备安装等工序,优化施工方案;施工中利用移动终端调取模型,实时比对现场施工与设计图纸偏差,及时调整配合策略。预制装配技术的应用可减少现场交叉作业,如采用工厂预制的电气管线预埋模块,在土建浇筑前直接吊装就位,避免现场管线敷设与土建施工的干扰;预制混凝土构件预留标准化电气接口,提升安装精度和效率。智能监测技术可实现施工质量实时管控,在电气预埋管线内布设传感器,监测混凝土浇筑过程中管线受力和位置变化,及时预警异常情况;利用无人机航拍和激光扫描技术,对土

建结构尺寸和电气设备安装位置进行精准复核。此外,推广绿色施工技术,如采用新型环保电缆和节能电气设备,配合土建绿色建材使用,实现两者环保要求的协同统一。

4 未来展望

4.1 数字化技术(如BIM+AI)的深度融合

数字化技术的深度融合将重塑建筑电气与土建施工配合模式,BIM与AI的协同应用将实现全周期智能化协同。在设计阶段,AI算法可基于BIM模型自动识别电气与土建的设计冲突,生成优化方案并推送至设计人员,大幅提升图纸审查效率;利用数字孪生技术构建虚拟建筑模型,模拟不同施工方案下两者的配合效果,优化工序衔接计划。施工阶段,AI驱动的智能设备将实现精准作业,如搭载AI视觉识别的塔吊可自动规避电气管线预埋区域,确保吊装安全;BIM模型与施工现场的物联网设备实时联动,通过AI分析设备运行数据和施工进度,自动预警工序脱节风险,如土建混凝土浇筑进度滞后时,及时提醒电气调整预埋作业安排。运维阶段,融合BIM+AI的管理平台可实现建筑结构与电气系统的协同监测,通过AI算法分析电气设备运行数据,预判故障风险,同时关联土建结构信息,评估故障对结构安全的影响,为维修方案制定提供精准依据。

4.2 绿色建筑背景下施工配合的新要求

绿色建筑背景下,建筑电气与土建施工配合需围绕节能、环保、低碳目标形成新的协同模式。节能要求方面,两者需协同优化能源利用方案,土建施工需配合电气安装太阳能光伏板的支架基础,确保支架安装牢固且不破坏屋面防水;电气设计需结合土建保温隔热构造,优化

照明系统和空调电气控制方案,降低建筑能耗^[4]。环保要求方面,施工配合需强化污染物管控,土建施工产生的建筑垃圾需分类堆放,为电气施工的废弃电缆、设备包装材料回收提供空间;电气施工采用低烟无卤电缆等环保材料,避免对土建施工环境造成污染。低碳要求方面,需协同推进低碳施工技术应用,土建采用预制装配构件减少现场混凝土浇筑量,电气配合使用节能型施工机械设备,共同降低施工阶段碳排放;两者需同步推进绿色施工评价体系落地,在工序配合中落实扬尘控制、噪声治理等要求,确保项目达到绿色建筑评价标准,实现生态效益与工程质量的协同提升。

结束语

建筑电气安装工程与土建工程的施工配合贯穿建筑工程全周期,关乎工程整体质量、进度与成本。通过设计协同、施工动态管理、人员组织协调及技术创新应用等策略,可有效解决施工配合难题,提升协同效率。未来,随着数字化技术深度融合与绿色建筑发展,二者施工配合将面临新机遇与挑战。需持续探索创新,以适应新要求,推动建筑工程向智能化、绿色化方向迈进。

参考文献

- [1]姚发东.建筑电气安装工程与土建工程的施工配合分析[J].建筑与装饰,2023(9):136-138.
- [2]张海燕.建筑电气安装工程与土建工程的施工配合分析[J].四川建材,2022,48(4):140,146.
- [3]倪寿甫,丁或.建筑电气安装工程与土建工程的施工配合分析[J].科海故事博览,2024(19):121-123.
- [4]梁峰.建筑电气安装工程与土建工程的施工配合分析[J].电脑爱好者(普及版),2023(2):331-333.