

智能建筑电气系统施工协调管理策略

王志辉 姜 达

中通服咨询设计研究院有限公司 江苏 南京 210019

【摘 要】：智能建筑电气系统集成度高、专业交叉复杂，施工协调难度随之提升，工序衔接不规范、多方协同不足、资源配置失衡等问题制约施工效率与质量。本文立足施工全过程，聚焦工序、协同、资源三个维度，明确工序排布标准、构建多方协作机制、统筹人力物料设备配置。实践表明，该策略可压缩无效工期、强化现场协作、降低质量缺陷率，保障电气系统安全稳定运行，契合智能建筑绿色、高效、智能的发展理念，为同类工程提供参考。

【关键词】：智能建筑；电气系统；施工协调；工序管理；资源统筹

DOI:10.12417/2811-0536.26.09.022

引言

新型城镇化与绿色建筑理念深度融合，智能建筑已成为行业转型核心方向，电气系统作为承载智能化运行的关键载体，施工质量直接决定建筑整体效能。当前电气施工面临多专业交叉、工序繁琐、参与主体多元等挑战，协调管理短板易诱发工期延误、质量隐患与资源浪费。立足行业发展需求，聚焦施工协调主要痛点，从工序衔接、多方协同、资源配置三个层面构建系统化策略，破解协调难题，推动电气施工向标准化、高效化、优质化发展。

1 智能建筑电气系统施工协调管理概述

智能建筑电气系统作为融合供电、照明、安防、空调、电梯及通信等多子系统的复合型工程，具备高度集成、智能联动、节能高效等特征，施工过程涉及土建、机电、弱电、消防等多专业交叉作业。施工协调管理贯穿全周期，其核心在于统筹工序衔接、整合多方资源并规范协同机制，还需兼顾设计标准、施工工艺、质量与安全进度成本多重维度^[1]。相较传统建筑电气施工，智能建筑电气施工的技术复杂度更高、专业交叉性更强、设备集成度更密集，任一环节协调失衡都容易引发工序冲突、资源浪费以及系统联动失效。构建科学系统的协调管理体系，对于保障施工有序推进、实现各子系统高效集成、确保电气系统安全稳定运行、达成智能建筑安全舒适节能环保这一核心目标，构成关键支撑。

2 智能建筑电气系统施工协调管理现存短板

(1) 各专业施工工序衔接不够规范：智能建筑电气施工涉及土建预埋、机电安装、弱电布线、消防联动等多专业交叉，工序衔接缺少标准化流程已成为突出短板。前期土建预留管线孔洞时，常与后期电气桥架敷设、线缆穿管脱节，出现预留位置偏差、尺寸不

符、管线堵塞等问题，造成返工延误。各专业工序排布缺乏精细化统筹，前后工序倒置、平行作业冲突等情况时有发生，如强电布线与弱电通信管线交叉混放，未按规定保持安全间距，易引发信号干扰与电气安全隐患。工序交接缺少闭环管控，上道工序质量验收缺失、交接记录不全，下道工序施工时才发觉隐蔽工程缺陷，不仅增加整改成本，还会打乱整体施工节奏，降低电气系统集成精度。

(2) 施工多方协同配合机制不够完善：智能建筑电气施工参与主体多元，涵盖建设单位、设计单位、施工总包、专业分包、设备供应商及监理单位，多方协同机制不完善直接制约施工效率。各方岗位职责划分模糊，权责交叉或责任盲区并存，如设计交底时技术参数传递不清，施工方与设备供应商对安装标准理解不一致，易导致设备与电气系统适配性不足^[2]。缺少常态化沟通渠道，信息传递滞后且不对称，多依赖临时会议协调，现场突发问题难以及时解决，设计变更若未同步告知施工与监理便会造成偏差。各主体缺乏协同联动意识，多聚焦自身施工任务，忽视跨专业、跨环节配合，施工指令冲突、配合推诿等现象随之出现，影响电气系统整体施工质量与联动调试效果。

(3) 施工现场资源统筹配置不够合理：智能建筑电气施工涉及人力、材料、设备、机具等多类资源，统筹配置不合理容易造成资源浪费与施工停滞。人力调配缺乏科学性，专业技术人员与普通施工人员配比失衡，关键工序如系统调试、精密布线常缺少专业技术人员，非核心工序反而人员冗余，加上轮岗与分工不明确，整体效率被拉低。物料与设备管控粗放，线缆、配电箱、传感器等电气材料进场验收不严，存储分类混乱，材料损耗与规格混用现象频发；设备进场时间与施工进度不匹配，过早进场占用场地且增加保管成本，滞后则延误安装工序。施工机具如检测仪器、

布线工具未统筹调度，重复购置或闲置浪费并存，机具维护不到位影响施工精度，资源配置失衡制约施工进度并抬高工程成本。

3 智能建筑电气系统施工协调管理优化举措

3.1 规范各专业施工工序衔接流程

(1) 细化工序先后排布：智能建筑电气系统施工工序复杂、专业交叉密集，细化和固化工序的先后排布是保障施工顺畅的基础。结合电气系统集成特点，遵循“先土建预埋、后管线敷设，先强电主干、后弱电分支，先设备就位、后系统调试”这一核心原则，对全流程工序进行拆解与排序。前期重点在于完成墙体、楼板管线孔洞预留及接地装置预埋，为后续桥架安装、线缆穿管提供作业基础；中期依次推进强电电缆敷设、配电箱柜安装、弱电通信线路布设，严格控制强电与弱电管线间距以避免信号干扰；后期则开展末端设备安装、子系统调试及整体联动测试。同时需明确各工序的前置条件与后置要求，合理设置平行作业与流水作业节点，避免工序倒置或交叉冲突，保障多专业施工有序衔接，为电气系统高效集成筑牢基础。

(2) 落实工序交接管控：工序交接管控是把握施工质量、规避隐蔽工程隐患的关键环节，需建立全流程闭环管理机制。制定标准化的交接流程，明确交接内容、验收标准与责任划分，覆盖管线预埋、线缆敷设、设备安装等关键节点。上道工序完成后，施工班组先行自检，重点核查施工精度、合规性及质量达标情况，形成自检记录；自检合格后，由总包、监理及下道工序施工方共同参与交接验收，对隐蔽工程进行现场复核，核对管线走向、设备参数、接线规范等核心内容，验收合格则签署正式交接记录，方可进入下道工序施工。对验收不合格的工序，明确整改时限与标准，跟踪整改闭环，严禁带病交接。通过严格的交接管控，实现施工质量层层把关，减少后期返工，保障电气系统施工质量与运行稳定性。如图1。



图1 智能建筑电气施工工序衔接管控流程图

3.2 搭建完善化多方协同施工体系

(1) 明确各方岗位职责：智能建筑电气施工参与

主体多、专业交叉强，清晰界定各方岗位职责是协同高效推进的前提。建设单位统筹整体进度、投资控制与外部协调，牵头组织设计交底、图纸会审及关键点验收，解决重大技术与现场问题。设计单位负责提供精准的电气施工图纸、技术参数及系统集成方案，全程给予技术支持，及时处理设计优化与变更，保障图纸与现场施工适配^[3]。施工总包单位承担现场统筹管理责任，细化施工方案、统筹工序衔接、管控质量安全，协调各专业分包有序作业。专业分包单位严格按图纸与规范执行电气安装、布线、调试等专项工序，保障施工精度与工艺标准。监理单位全程监督施工质量、进度与安全，核查材料设备合规性，把控工序验收与隐蔽工程质量，形成权责清晰、各司其职、协同联动的责任体系。(2) 建立常态化沟通渠道：智能建筑电气施工涉及信息传递量大、技术衔接复杂，常态化沟通是消除信息壁垒、化解协同矛盾的核心保障。构建多层级沟通机制，建立每日现场碰头会制度，各方现场负责人同步当日施工进度、协调交叉作业、快速解决突发问题；每周召开专题协调会，汇总本周施工情况、梳理现存问题、明确下周计划，重点对接设计优化、设备进场、工序衔接等关键事项。搭建线上实时沟通平台，共享施工图纸、技术参数、变更通知及验收资料，实现信息即时同步、文件快速传递、问题在线反馈，避免信息滞后与传递偏差。畅通技术沟通专线，设计、施工、设备供应方技术人员实时对接，及时解答技术疑问、统一施工标准、优化集成方案，保障多专业信息高效流转，降低沟通成本与施工偏差。

3.3 强化施工现场资源统筹管控力度

(1) 合理调配人力队伍：智能建筑电气施工技术密集、工种复杂，合理调配人力队伍是保障进度与质量的核心抓手。依据施工阶段、工序难度与技术要求，科学配置不同层级人员，形成技术骨干、专业技工与辅助人员的梯度结构。前期预埋阶段侧重熟练技工，保障管线预留精准；中期安装阶段增配电气专业技工，负责桥架安装、线缆敷设与接线作业；后期调试阶段重点投入具备系统集成能力的技术骨干，承担设备调试、联动测试等关键工作^[4]。同时建立动态调配机制，根据现场工序衔接情况灵活调整人员数量与岗位分工，避免关键岗位缺人、普通岗位冗余。加强岗前技能培训与安全交底，明确岗位职责与作业标准，提升人员专业素养与协同意识，减少人为操作失误，保障各工序高效有序推进。(2) 统筹管控物料设备：智能建筑电气施工涉及线缆、配电箱、传感器、控制器等多类物料与专业设备，统筹管控是避免损耗、保障施

工连续性的关键。建立全周期物料设备管控体系,施工前依据设计图纸精准编制物料计划,明确规格、数量及技术参数,提前对接供应商以保障供货周期;进场时严格执行验收流程,核对型号、检查外观质量与合格证明,杜绝不合格物料入场。现场实行分区分类存储,线缆、配电箱等注意防潮防尘存放,精密传感器与控制器单独保管,减少损耗及损坏。施工中按需限额领用物料,做好领用登记及余料回收,避免浪费;大型设备提前规划进场时间,与安装工序精准衔接,防止过早占用场地或滞后延误工期。同时定期检查维护施工机具,保障检测仪器、布线工具精度完好,为电气施工提供可靠物质保障。

4 智能建筑电气系统施工协调管理实施成效

(1)有效提升整体施工推进效率:规范工序衔接、完善协同机制并统筹资源配置之后,智能建筑电气施工的整体推进效率获得系统性提升。细化工序排布使土建、机电、弱电、消防等专业作业按流水节奏有序开展,工序倒置、交叉冲突与返工问题明显减少,关键线路上的施工周期得到有效压缩。落实工序交接闭环管控,提前排查隐蔽工程的质量隐患,避免后期整改挤占工期,施工衔接因此更为顺畅。多方协同体系搭建起来后,各主体权责清晰、沟通及时,设计交底、变更处理、现场配合等事项的响应速度明显加快,推诿扯皮现象大幅减少。人力、物料与设备经过统筹优化,人员按需动态调配、材料按需精准供应、机具高效调度使用,资源闲置与浪费得到遏制,无效工时消耗有效降低,整体施工节奏更加均衡可控,为项目按期交付提供坚实保障。(2)全面优化施工现场协作水平:科学的协调管理策略推动施工现场形成权责清晰、沟通顺畅、配合紧密的协同格局,协作水平实现全方位提升。明确各方岗位职责后,建设、设计、总包、分包、供应、监理等主体各司其职、各负其责,责任边界清晰、管理盲区得以消除,跨专业、跨环节配合的主动性明显增强^[5]。常态化沟通渠道建立起来,项

目例会、即时群组与专题会议构成多层次沟通网络,进度同步、问题反馈、技术对接以及指令传达更加高效,信息不对称、传递滞后等难题得到有效化解。工序衔接规范化配合资源配置合理化,促使各专业、各班组从各自为战转向协同联动,现场配合更加默契,矛盾分歧及时化解,形成目标一致、步调统一的施工氛围,大幅降低协作内耗,提升现场整体协同效能。

(3)切实保障电气工程施工质量:以工序管控、协同联动与资源统筹为核心的协调管理体系,从源头到末端构建起全链条质量保障机制,切实筑牢电气工程施工质量防线。规范工序排布与交接管控,实现施工流程标准化与质量验收闭环化,上道工序不合格不得进入下道工序,管线预埋、线缆敷设、设备安装等关键工序质量得到严格把控,有效规避隐蔽工程遗留隐患。多方协同配合机制趋于完善,设计、施工、监理、供应等环节深度联动,技术标准统一、交底到位且监督到位,设备选型、安装工艺、接线规范及系统调试等环节均符合设计与规范要求,减少人为操作偏差与系统适配缺陷。人力、物料及设备经过统筹管控,专业人员能力匹配、材料质量达标、机具精度可靠,为施工质量提供基础支撑,有效降低质量缺陷发生率,保障电气系统安全稳定、高效可靠运行,满足智能建筑长期使用要求。

5 结语

智能建筑电气系统施工协调管理是保障工程高效推进与质量达标的关键环节,针对工序衔接不规范、多方协同不足以及资源配置不合理等突出短板,从工序排布、交接管控、权责划分、沟通机制及资源统筹等维度构建系统性优化策略,由此形成标准化、协同化、精细化的管理体系。该体系能够有效提升施工效率、优化现场协作并保障工程质量,破解多专业交叉施工所带来的协调难题,同时契合智能建筑绿色化与智能化的发展需求,为同类工程的施工管理提供实践参考。

参考文献:

- [1] 王秦凯.智能建筑中电气工程自动控制系统的设计[J].灯与照明,2025,49(4):152-154+160.
- [2] 张成明.智能建筑电气工程施工质量的控制策略研究[J].房地产世界,2024,(21):140-142.
- [3] 韩斐.智能建筑电气安装施工技术措施的探讨[J].建材发展导向,2024,22(11):108-110.
- [4] 孙海龙.智能建筑中电气施工技术分析[J].智能建筑与智慧城市,2023,(1):128-130.
- [5] 叶小刚,曾隆,张侦林.智能建筑电气设备安装质量控制措施研究[J].智能建筑与智慧城市,2022,(10):123-125.