

大型公建项目机电安装工程管控难点及要点

张建涛

上海建科工程咨询有限公司 上海 200030

摘要：大型公建项目机电安装工程实施过程中存在诸多管控难点，诸如：技术复杂性与协调难题突出，系统集成和新技术应用挑战大；多专业交叉施工易产生作业空间冲突、顺序混乱等干扰；质量与进度平衡困难，严格质量控制可能影响进度，追求进度又易降低质量；成本控制受材料价格波动和变更影响，资源分配也难以精准调配。针对这些难点，可采取相应要点进行管控，包括强化技术集成与协同、优化交叉施工管理流程、建立质量进度双控体系以及实施精细化成本与资源配置，以保障工程顺利推进，实现项目效益最大化。

关键词：大型公建项目；机电安装工程；管控难点；管控要点

引言：随着城市化进程的加速，大型公建项目如雨后春笋般涌现，涵盖商业中心、医院、学校等多种类型。机电安装工程作为大型公建项目的核心组成部分，其施工质量和效率直接影响着建筑的整体性能和使用功能。大型公建项目机电系统复杂，涉及电气、给排水、暖通等多个专业。同时，大型公建项目规模大、施工周期长，面临着诸多不确定性。因此，如何保障机电安装工程顺利进行，确保建筑稳定运行，成为当前工程建设领域亟待解决的重要问题。

1 大型公建项目机电安装工程概述

大型公建项目，即大型公共建筑项目，是城市建设中的重要组成部分，涵盖商业中心、写字楼、医院、学校、体育场馆、航站楼、高铁站等多种类型。这些项目规模宏大、功能复杂，对机电安装工程的要求极高。机电安装工程作为大型公建项目的关键环节，贯穿于项目建设的全过程，对项目的整体质量、使用功能和运营效果起着决定性作用。大型公建项目机电安装工程的内容丰富多样，主要包括电气系统、给排水系统、暖通空调系统、消防系统等。电气系统是建筑的动力源泉，负责为建筑提供照明、电力供应和智能控制等功能，它涵盖了高低压配电、照明、防雷接地、电气智能化等多个子系统，确保建筑内的各种电气设备正常运行。给排水系统则关乎建筑的用水和排水需求，包括生活用水供应、污水排放、雨水收集等，合理的给排水设计和安装能够保障建筑内的用水安全和环境卫生。暖通空调系统为建筑创造舒适的室内环境，通过调节温度、湿度、空气质量等参数，满足不同场所的使用需求。消防系统是建筑安全的重要保障，包括火灾自动报警、消防灭火、防排烟等系统，能够在火灾发生时及时发现并采取措施，减少人员伤亡和财产损失^[1]。随着科技的不断进步，各种新

型机电设备和层出不穷，对施工人员的专业技能和综合素质提出了更高的要求。同时，由于大型公建项目的规模庞大，施工过程中涉及多个专业和工种的交叉作业，需要进行有效的协调和管理，以确保各系统之间的兼容性和协同工作能力。此外，机电安装工程还需要与建筑的主体结构、装修装饰等工程密切配合，在时间和空间上进行合理安排，避免出现施工冲突和质量问题。

2 大型公建项目机电安装工程管控难点

2.1 技术复杂性与协调难题

大型公建项目机电安装工程在技术复杂性与协调方面存在诸多难题，给管控工作带来了巨大挑战。（1）系统集成困难：大型公建机电系统繁多，如电气、给排水、暖通等，各系统集成时，技术参数匹配和功能协同要求高，易出现兼容性问题。（2）新技术应用挑战：新型节能、智能技术不断涌现，施工人员掌握和应用难度大，影响工程进度和质量。（3）多专业协调不畅：机电安装与土建、装修等多专业交叉施工，各专业施工顺序和时间安排协调困难，易导致施工冲突。（4）设计变更频繁：因使用需求变化或现场条件限制，设计变更时有发生，增加了技术协调和施工难度。（5）施工标准差异：不同地区、项目对机电安装标准要求不同，需施工方及时调整和适应，增加了管控复杂性。

2.2 多专业交叉施工干扰

大型公建项目机电安装工程中，多专业交叉施工干扰是管控的一大难点，严重影响工程的顺利推进。（1）作业空间冲突：各专业施工都需要一定的空间，在有限的施工现场，不同专业同时作业时，空间争夺现象频繁，导致施工难以有序开展。（2）施工顺序混乱：由于缺乏统一合理的施工计划，各专业施工顺序容易错乱，后施工的专业可能破坏先施工的成果，增加了修复成本

和时间。(3)沟通协调不足:多专业之间信息传递不畅,施工人员对其他专业的施工情况了解不够,容易导致施工冲突和重复劳动。(4)安全管理难度大:多专业交叉施工使现场安全隐患增多,不同专业的施工特点和安全要求不同,增加了安全管理的复杂性。(5)进度协调困难:各专业施工进度不一致,一个专业的延误可能影响其他专业的施工,导致整体工程进度滞后。

2.3 质量与进度平衡挑战

在大型公建项目机电安装工程中,质量与进度平衡挑战是管控的关键难题,对项目的成功实施影响重大。从质量保障角度来看,严格的质量标准要求施工过程精细且规范。机电设备安装涉及众多复杂的技术和工艺,如电气布线的安全性、管道连接的密封性等,每一个环节都需要严格把控。为确保质量,需要进行详细的检测和调试,这必然会耗费一定的时间。例如,对大型空调系统的调试,需要反复测试各项参数,以保证其运行效果和稳定性,这就可能导致施工进度放缓。而从进度要求方面考虑,大型公建项目通常有明确的交付时间节点,为了按时完成工程,施工方可能会加快施工进度^[2]。然而,过快的施工容易导致质量问题的出现。比如在电气安装中,为了赶进度,可能会忽视一些细节,如电线的敷设不整齐、接头处理不规范等,这些问题在短期内可能不会显现,但会给后期的使用埋下安全隐患。外部因素也会对质量与进度的平衡产生影响,如材料供应不及时、设计变更等,都可能打乱原有的施工计划,使施工方在质量和进度之间难以抉择。若优先保证进度,质量可能无法得到有效保障;若过于强调质量,又可能导致工期延误。

2.4 成本控制与资源分配困境

在大型公建项目机电安装工程中,成本控制与资源分配面临着诸多困境,给项目的顺利推进带来了不小的挑战。成本控制方面,材料价格波动是一大难题。机电安装所需的各类材料,如电缆、管材、设备等,其市场价格受供需关系、原材料价格变动等因素影响,难以精准预测。一旦价格上涨,项目成本就会大幅增加。同时,施工过程中的变更也会导致成本失控。设计变更、现场条件变化等都可能引发额外的费用支出,如增加材料用量、延长工期等。资源分配上,人力资源的合理调配存在困难。不同施工阶段对各专业技术人员的需求不同,若调配不当,可能出现人员闲置或短缺的情况,影响施工效率。例如,在电气安装高峰期,若缺乏足够的电工,会导致工期延误;而在非关键阶段,人员过多又会造成成本浪费。物资资源的分配也不易把控。材料的

采购数量、进场时间若与施工进度不匹配,可能导致材料积压或短缺,增加仓储成本或影响施工进度。

3 大型公建项目机电安装工程管控要点

3.1 强化技术集成与协同机制

为应对大型公建项目机电安装工程技术复杂性与协调难题,需强化技术集成与协同机制,以保障工程顺利推进。(1)建立统一技术标准:制定涵盖各机电系统的统一技术标准和规范,确保不同设备和系统之间的兼容性和协同性,为技术集成奠定基础。(2)运用BIM技术:借助建筑信息模型(BIM)技术,实现各专业设计的三维可视化展示和碰撞检测,提前发现并解决技术冲突,优化施工方案。(3)加强技术交流平台建设:搭建定期的技术交流平台,组织各专业技术人员分享经验、讨论问题,促进知识共享和技术协同创新。(4)培养复合型人才:开展跨专业培训,培养既懂电气、又懂给排水等多专业知识的复合型人才,提高团队整体技术协同能力。(5)完善技术变更管理流程:建立严格的技术变更审批流程,对变更的必要性、影响范围和成本进行全面评估,确保技术变更在可控范围内进行。

3.2 优化交叉施工管理流程

在大型公建项目机电安装工程中,优化交叉施工管理流程是提升工程效率、保障工程质量的关键。(1)要制定详细的施工计划:根据项目整体进度,精确规划各专业的施工顺序、时间节点和作业空间,明确各专业的施工界面和责任范围。例如,在进行电气布线时,提前与给排水、暖通等专业沟通,确定管线的走向和位置,避免出现空间冲突。(2)建立高效的沟通协调机制:设立专门的协调小组,定期组织各专业施工人员召开协调会,及时解决施工中出现的問題。同时,利用信息化手段,如建立项目管理微信群、使用施工管理软件等,实现信息的实时共享和快速传递。(3)加强现场监督管理:安排专人对施工现场进行巡查,监督各专业施工是否按照计划和规范进行。对于违规操作和施工冲突,及时进行纠正和处理。例如,发现某专业施工影响到其他专业的成品或半成品时,立即要求其停止施工并采取保护措施。(4)做好施工安全管理:在交叉施工过程中,安全风险增加,要加强安全教育培训,提高施工人员的安全意识,设置明显的安全警示标志,配备必要的安全防护设施,确保施工人员的人身安全。通过以上措施,优化交叉施工管理流程,提高大型公建项目机电安装工程的整体效益。

3.3 建立质量进度双控体系

为有效解决大型公建项目机电安装工程中质量与进

度平衡的难题,建立质量进度双控体系至关重要,以下是具体要点。(1)制定科学计划:依据项目总体目标和要求,制定详细且合理的施工进度计划,同时明确各阶段的质量标准和控制要点,使质量与进度目标相互协调。(2)强化过程监控:设立专门的质量和进度监控小组,对施工过程进行实时跟踪和检查。定期召开质量进度协调会,及时发现并解决问题,确保工程按计划推进且质量达标。(3)优化资源配置:根据施工进度和质量要求,合理调配人力、物力和财力资源。确保在保证质量的前提下,加快施工进度,避免资源浪费和进度延误。(4)严格验收机制:建立严格的质量验收制度,每完成一个施工阶段或分项工程,都要进行全面的质量验收。只有验收合格后,才能进入下一阶段的施工,防止质量问题积累。(5)应急处理预案:制定质量和进度应急处理预案,针对可能出现的突发情况,如自然灾害、设计变更等,提前制定应对措施,确保工程质量和进度不受太大影响。

3.4 实施精细化成本与资源配置

在大型公建项目机电安装工程中,实施精细化成本与资源配置是实现项目效益最大化的关键所在,它贯穿于项目的始终,直接影响着工程的顺利推进和最终收益。在项目启动前,需依据设计方案和市场行情,精确编制成本预算。这要求对各项费用的支出范围和标准进行明确界定,为后续的成本控制提供清晰的指引。在项目实施过程中,要对成本进行动态监控。定期将实际成本与预算进行对比,一旦发现差异,便深入分析原因并及时调整。例如,若材料成本超出预算,需仔细查找是价格上涨还是用量过多导致的,然后针对性地采取措施,如与供应商重新议价或优化材料使用方案^[3]。人力资源方面,要根据施工进度和各阶段的技术要求,精准调配不同专业的技术人员。这

样既能避免人员闲置造成的成本浪费,又能防止人员短缺影响施工进度。物资资源的管理也至关重要,需科学规划采购计划。根据施工进度确定材料的采购数量和进场时间,减少库存积压和浪费。同时,加强对物资的验收、保管和发放工作,确保物资的质量和安全。为了持续优化成本与资源配置,还应建立评估机制。定期对成本控制和资源利用情况进行评估,总结经验教训。通过精细化的成本与资源配置,能够有效控制项目成本,确保资源的高效利用。这不仅为大型公建项目机电安装工程的顺利实施提供了有力保障,还能提升项目的整体效益,为企业创造更大的价值。

结语

未来,大型公建项目机电安装工程面临着不断变化的行业环境与技术革新,相关从业人员需保持敏锐洞察力,持续关注行业动态与技术发展。新技术如智能建筑、绿色节能技术的涌现,为工程带来新机遇与挑战,这就要求不断优化管控策略与方法,结合实际项目特点灵活运用,通过引入先进管理理念、创新工艺流程,提升工程质量与效率,降低成本与风险。只有如此,才能进一步提升管控水平,打造出更多优质、高效的公共建筑,满足社会发展与人们生活的需求,推动行业迈向新高度。

参考文献

- [1]秦平原.机电工程安装及质量控制技术要点[J].灯与照明,2025,49(1):177-179+196.
- [2]夏宏伟.建筑机电安装工程施工过程质量管控要点分析[J].微型计算机,2025(5):151-153.
- [3]蓝新刚.论建筑机电安装工程施工管理中的难点及对策[J].中国设备工程,2025(10):56-58.