

Optimization strategy of building electromechanical installation technology based on standardization

Yankun Guo

Lanzhou New District Urban Development Investment Group Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730000, China

Abstract

building mechanical and electrical installation engineering construction quality as an important part of the construction quality, with high technical content, closely combined with building structure, construction cycle is long, strict quality control requirements, the implementation of the construction standardization directly affect the use of the building function, comfort, safety and energy conservation and environmental protection effect, however, in the actual building mechanical and electrical installation standard system is not unified. Therefore, before and during the construction of mechanical and electrical installation engineering, we should strengthen the establishment of standardized construction installation specifications, to achieve the further optimization of construction mechanical and electrical installation construction, to ensure the improvement of the installation level in the construction process, to ensure the long-term stable and safe operation of construction mechanical and electrical equipment. Key words: standardization; building mechanical and electrical; installation standardization; construction technology; optimization strategy

Keywords

standardization; Building machinery; Installation standardization; Construction technology; Optimization strategy

基于标准化的建筑机电安装技术优化策略

郭晏昆

兰州新区城市发展投资集团有限公司, 中国 · 甘肃 兰州 730000

摘要

建筑机电安装工程施工质量作为建筑施工质量的重要组成部分, 具有技术含量高、与建筑结构结合紧密、施工周期较长、质量控制要求严格等特点, 其施工标准化的实施直接影响到建筑物的使用功能、舒适度、安全性及节能环保等效果, 然而, 在实际建筑机电安装过程中仍存在标准体系不统一等问题。因此, 在机电安装工程施工前及施工过程中, 就应该加强建立标准化施工安装规范, 实现建筑机电安装施工的进一步优化, 确保提高施工过程中的安装水平, 以保障建筑机电设备的长期稳定安全运行。

关键词

标准化; 建筑机电; 安装标准化; 施工技术; 优化策略

1 引言

近年来, 随着建筑行业现代化进程的加快, 建筑机电安装工程的规模也在不断增加, 往期的施工管理模式已经不能紧跟行业发展的需求。在具体的实际施工过程中, 因而施工企业在机电设备和材料、安装工艺等方面存在较大的不确定性, 从而可能导致施工质量不佳, 严重影响建筑机电系统的运行长期稳定性。另外, 当前 BIM 等智能技术在建筑领域的应用逐步推广, 但该技术 在机电安装全过程中的作用尚未得到充分验证, 致使施工过程中的信息交流仍存在障碍。基于此, 本文结合当前建筑机电安装标准化的现状, 深入分析标准化体系的不足并提出优化策略, 以期通过建立健全的

标准化体系, 提高施工效率, 并确保建筑机电系统的长期稳定运行, 为行业的发展提供实践指导。

2 建筑机电安装的现状

在建筑机电安装施工过程中, 如若缺乏规范化的管理, 往往会造成工程返工、材料损耗等后果, 造成一定的经济损失甚至还可能引发安全事故。机电设备安装施工相较于其他工程, 其流程复杂并涉及多个部门, 如若各部门各环节间缺乏有效沟通, 则会严重影响施工进度, 进而增加施工进度或质量风险。而最重要的物料方面, 如若设备材料的质量不过关, 则会直接影响机电设备安装的质量。然而, 目前在建筑行业中, 许多企业在材料管理方面存在一定的漏洞, 没有相对完善的监管制度体系, 从而导致不符合安装标准的材料进入施工现场, 一定程度上影响施工进度。随着建筑行业的不断发展, 虽然市场上出现了大量的建筑材料, 在满足行业需

【作者简介】郭晏昆(1988-), 男, 中国甘肃皋兰人, 本科, 工程师, 从事机电安装工程研究。

求的同时,但是也暴露出机电设备规格标准不完善的问题。一些企业在采购设备时,没有参考系统的理论依据,进而导致购买的设备不符合实际的施工需求,进而造成企业的采购成本增加,还有可能造成资源浪费。

3 建筑机电安装标准化概述

3.1 建筑机电安装的特点

建筑机电安装涉及多个专业领域,如电气、给排水系统、暖通及消防工程等多个方面,施工环境复杂,需要地下、地上等多个作业场景。各个环节的空间布置需要相互协调,否则容易出现施工冲突等问题。不同建筑类型的机电安装要求各不相同。施工环境的多变,还有现场条件等因素,都会影响建筑主体结构,进而不同程度限制施工过程中的工艺流程,结果导致安装作业难度增加。建筑机电设备的种类繁多,涵盖多个方面,如品牌、规格、接口形式各异。在施工过程中并非都是正常标准,施工过程往往需要大量的现场加工调整,所以会降低施工效率。为此,让现场管理要求严格,各参建单位严格遵循现行行业标准,符合项目特定的技术规范,达到规定的设计要求。

3.2 建筑机电安装标准化体系的构成

在建筑行业的发展中,机电安装标准化涵盖多个方面,该行业通过制定统一规范以确保工程质量。为此,我们要首先考虑建筑机电设计标准化的合规性审查,进而提高整体施工的具体可操作性。在设备选择方面,建筑安装机电材料标准化需要统一设备规范,目的是避免不达标合理件的使用,进而从根本上降低施工中造成误差。在具体的建筑机电安装操作过程中,施工标准化包括多方面,目的是为了确保不同项目按照特定的规范执行操作,提高施工的有效性。而在验收阶段,对整个项目验收标准化会规定检测方法、达标合格标准、设备性能测试等方面的内容。除此之外在机电维护阶段,也需注意多方面的内容,如保养、维修等方面,以提高机电系统的长期运行效率。目前,在施工过程中,由于 BIM 技术等智能新技术的应用,会进一步加快建筑机电标准化体系的智能化升级,提高施工效率。

3.3 现有标准化体系的不足与优化方向

当前,建筑机电安装标准化体系仍存在一定不足。这些差异方面主要体现在标准体系和施工过程等方面。前期由于建筑机电安装工程中的部分标准制定时间较早,当时新材料技术还相对不成熟。没有充分考虑新技术材料的快速发展,导致施工过程中需进行大量现场调整,影响施工效率。另一方面,现行的标准体系在不同建筑类型间可适性不强,有的甚至缺乏对工程的针对性,导致工作人员在具体安装过程中执行会存在偏差。外界因素方面,在施工过程中的整个环节受人因素为影响较大,技术人员操作方式不同,因而难以达到标准化施工。为此,建筑机电安装过程中,标准化施工的优化方向主要包括规范标准,设备材料,及安装技术,

提高标准的可操作性。同时,在建筑机电安装中,还可利用现代化技术手段进行优化,如加强 BIM 技术等新技术应用,提升标准施工效率。除了建筑机电的硬件方面,施工企业还需加强操作人员的技术水平,提升施工人员的标准化操作能力,确保施工的各环节按照标准规范执行,提高施工质量。

4 标准化的建筑机电安装技术优化策略

4.1 制定机电安装标准化技术规范

制定统一规范的建筑机电安装的标准化章程是确保高效施工的前提。为此,企业在前期宏观层面的工作中,要制定系统规范化的机电安装技术标准,该标准需要细化各类机电设备安装等关键环节的具体施工要求。如在一些特定环节,强弱电桥架之间的间距至少保持 300mm,以减少电磁干扰,该系统标准可有效避免后期系统工作中的信号干扰问题。而在电气管线敷设中,合规的标准规范须明确管线布局方式等细节方面,目的是避免施工人员造成安装偏差。以往的研究数据表明,我们制定统一技术规范后,采用标准化技术规范,工程的施工效率可提升约 30%,工程不达标率降低 20% 以上。而在建筑机电安装中的标准化技术还应涵盖原材料等方面。比如,在建筑工程中的管道支架安装上,统一采用成品支吊架系统,能有效减少施工误差,缩短安装时间。还有数据表明,采用成品支架的安装效率相比传统焊接方式提升约 30%,能在保证质量的同时有效降低施工成本。施工项目完成后,后期在标准化的验收流程中,需制定明确的检验标准,严格按照设计文件的要求检验成品。

4.2 设备材料标准化

机电安装工程中,设备和材料的规格、型号不统一,往往会导致施工难度增加,维护成本上升。为此,确保设备材料标准化非常关键。我们以消防水泵为例,若不同区域选用不同品牌的水泵,则维护时需要准备不同型号的备件,会导致成本上升且维修周期延长。但是经过统一的标准化后,一致采用某品牌的 X 系列水泵,可减少 40% 的备件库存,同时提升维保效率。另外,建筑安装材料标准化还能提高工程质量。如铜管的壁厚若未统一,可能出现局部承压不足导致爆管风险。在一个大型医院项目实施空调铜管标准化后,明确所有主管道壁厚不低于 1.2mm,支管不低于 1.0mm,确保系统安全运行。数据表明,该措施使系统运行故障率降低 35%。电缆桥架的标准化也非常重要。在部分工程中,因设计单位和施工单位未统一桥架规格,导致施工时需要不断调整支架尺寸,增加施工时间。若统一桥架规格为 200mm 宽、50mm 高,并采用预埋式支架,施工效率可提高 25%,安装误差率下降 15%。

4.3 机电安装施工阶段的标准化实施优化

在建筑机电安装施工阶段,标准化实施的核心是精细化管理。在整个施工阶段,这个施工组的操作过程必须按照统一流程执行,例如在电缆敷设操作过程中,第一步要做的

是先进行管路预埋,再进行线缆穿设,这样做的目的是确保施工顺序科学合理。在一个大型建筑机电安装住宅项目施工过程中,在采用标准化工艺后,电缆安装效率提高 25%。这个结果表明,施工顺序的标准化对效率提升具有直接影响。另一方面,施工过程中采用标准化工装,可以提高施工精度。以往施工中暴露出,手工弯管存在误差大,效率低的问题,而使用数控弯管机后,弯曲精度能提升至 $\pm 1\text{mm}$,效率提高 3 倍以上。比如在一个工业厂房机电工程中,工程阶段使用标准化的弯管工艺,使管道安装误差从 $\pm 10\text{mm}$ 缩小至 $\pm 2\text{mm}$,显著提高了施工质量。同时,机电支架的预制化施工也是优化的一个重要方面,我们在采用工厂预制的支架,在现场只需进行模块化安装。应用这种方式可以让安装速度提高 50%,大幅减少现场工作量。

除此之外,施工阶段的标准化建设还包括施工检测的优化方面。在施工标准化检测中,可以利用一些高精度的设备进行精确定位,避免人工测量误差。如一些项目中,在高层建筑机电施工中,施工人员应用激光测距仪后进行检测,管道与支架的安装误差控制在 $\pm 3\text{mm}$ 内,进一步保证了施工精度。同时,根本的人员操作也很重要。为此,建筑安装工程的项目团队需要定期对施工人员进行技术操作培训,以让每个人都熟练掌握标准化操作方法。从而使施工阶段的机电安装可以达到更加规范的操作,最终实现高质量交付。

4.4 质量管理与检测标准优化

在建筑机电安装过程中,机电安装质量的稳定性,依赖于科学的质量管理体系。在整个优化质量管理流程中,先要建立全过程质量监控机制。如在高层建筑电缆敷设过程中,当时通过引入全过程巡检,发现隐蔽工程阶段的敷设偏差可降低 50%,最终减少后期整改工作量。

而在检测标准的优化中,我们可以利用数据化的优势来提升精度。例如,往期用的传统焊缝检测依赖人工目测,最后的误判率较高。然而采用超声波探伤设备进行焊缝检测后,检测准确率从 85% 提升至 98%,有效降低焊接缺陷带来的安全隐患。同时,电气接地电阻的检测方面,若采用智能测试仪,数据可自动记录并上传系统,确保施工数据的可追溯性,提高检测效率 50%。同时,质量管理优化还需强化验收流程。我们搜集到在一个工业厂房改进验收标准后,工程师将设备调试纳入验收范围,确保机电设备在投入使用前达到最佳状态。这个优化可以显著提升系统稳定性。

4.5 应用 BIM 技术以实现机电安装标准化

在建筑机电安装施工阶段,BIM 技术的应用,可使机电安装的标准化更加精准可控。在建筑机电安装的施工过程中,BIM 技术还可以用于精准测量。以往的人工测量,误差较大,而应用 BIM 技术并结合激光扫描技术后,测量

精度可控制在 $\pm 1\text{mm}$ 内。如应用在某大型医院机电工程中,BIM 辅助测量确保了设备基础与管道接口的精准对接,避免了尺寸偏差。另外,BIM 还能实时监测施工进度,将机电设备的安装数据与施工进度对比,及时发现进度偏差,调整施工计划,确保工程按时推进。BIM 技术的模型可以提前模拟机电管线的布局,优化空间利用率,避免交叉施工导致的返工问题。例如,在大型的商业综合体项目中,加入 BIM 优化管线排布后,使管线交叉减少 35%,施工冲突减少 50% 以上。该技术的应用大幅提升施工效率,能有效减少施工变更,缩短工期。

在机电工程检查阶段,BIM 技术还能发挥更高效的作用。工程师通过将机电设备信息嵌入 BIM 模型,如设备规格、安装说明等信息,都可以关联到数据库。如此,在后期进行维护时,操作人员可以直接在系统中查找设备信息,还有前期设备维护记录等信息,从而节省大量时间。有研究表明,在以往的数据中心项目中,应用 BIM 进行机电设施管理,日常检测效率提升 40%,大幅减少设备停机时间。BIM 技术不仅提升施工标准化水平,还提高机电系统的可持续管理能力。

5 结论

综上所述,随着建筑行业的不断进展,机电安装标准化制定已成为提升工程质量的重要途径。当前,建筑机电安装行业仍存在标准化体系等问题,所以严重影响工程的施工质量。本文通过分析建筑机电安装标准化的现状,进而提出了具体的优化策略,以确保机电安装工程的高效运行。同时,我们认为,建筑机电行业还需加强人才培养,从根本上提升施工人员的标准化施工技术水平,并借助当前的高效智能技术手段,提高施工标准度,从而推动建筑机电安装行业向更规范化的方向发展,为今后建筑行业的高质量发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 刘润宝,李德军. 建筑机电安装工程中智能化技术应用分析[J]. 建筑, 2025, (02): 126-128.
- [2] 庞哲. 建筑机电安装工程的安全管理探讨[J]. 四川建材, 2025, 51 (01): 199-202.
- [3] 李城. 建筑机电设备安装工程的成本优化与控制策略[J]. 中国住宅设施, 2024, (S1): 7-9.
- [4] 蓝新刚. 高层建筑机电安装工程施工技术优化与应用[J]. 产业创新研究, 2024, (24): 130-132.
- [5] 凌燕. 建筑机电安装工程造价控制要点及优化措施研究[J]. 房地产世界, 2024, (22): 74-76.
- [6] 唐新财. 建筑工程中机电设备安装工程施工中技术与质量管理[J]. 居业, 2024, (11): 190-192.