

机电设备安装常见技术及管理问题的改善探究

胡晋豪

(深圳市佳德美奥旅游开发有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 机电设备安装是建筑工程的重要环节, 直接关系到建筑工程质量、使用功能与使用寿命。当前, 机电设备安装质量问题频发, 亟需从管理与技术层面进行系统性优化。本文在分析机电设备安装质量通病成因的基础上, 从精细化管理、技术创新、智能化应用等方面提出了相应的改善对策, 并结合工程案例进行了实践探索, 以期对提升机电设备安装质量具有积极的意义。

关键词 机电设备安装; 质量通病; 精细化管理; 技术创新; 智能化应用

中图分类号: TU85

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)12-0043-03

现代建筑工程规模与复杂程度不断提升, 机电设备在建筑工程中的作用日益凸显。机电设备安装质量直接关系到建筑物的使用功能、能源利用效率和使用寿命, 是衡量建筑工程整体质量的关键指标之一。然而, 受技术水平、管理模式、人员素质等因素影响, 机电设备安装质量问题频发, 已成为制约建筑工程高质量发展的瓶颈。为有效破解这一难题, 亟需从技术与管理层面入手, 系统优化机电设备安装全过程管理, 提升工程质量。

1 机电设备安装质量通病及其成因分析

1.1 机电设备安装质量通病类型

质量通病一般有几类: 一是设备选型与布置不合理, 与建筑设计不匹配; 二是施工组织与技术交底不到位, 现场管理混乱; 三是安装工艺粗放, 缺乏精细化作业; 四是机电接口衔接不畅, 影响系统集成。表 1 给出了机电设备安装主要质量通病类型及表现。

表 1 机电设备安装主要质量通病类型及表现

质量通病类型	主要表现
设备选型与布置不合理	设备规格与建筑设计要求不一致, 管线布置不合理等
施工组织与技术交底缺失	未编制详细施工方案, 未落实技术交底, 现场管理混乱等
安装工艺粗放	定位放线不准, 就位安装不规范, 管路连接缺乏严密性等
机电接口问题突出	机电管线交叉布置, 埋地管线保护不当, 预留预埋滞后等

1.2 机电设备安装质量通病成因剖析

机电设备安装质量通病成因错综复杂, 既有管理因素, 也有技术因素^[1]。一方面, 机电工程专业性强, 涉及面广, 设计图纸往往存在不完善、不协调的问题, 若缺乏深化会审和优化, 极易引发设备选型失误和预留预埋问题。另一方面, 机电工程专业交叉多, 工序穿插复杂, 若缺乏专项施工方案指导和严格技术交底, 容易出现技术把关缺失、现场组织混乱。

1.3 机电设备安装质量通病的负面影响

机电设备安装质量通病不仅影响设备运行效果和使用寿命, 也会制约建筑整体功能的发挥。一方面, 机电设备安装质量直接决定着制冷、采暖、照明、给排水、消防等系统能否高效运转、协同配合。若存在设备布置不合理、管路衔接不畅等问题, 极易造成局部过热过冷、送风不均、管路堵塞渗漏等^[2]。另一方面, 设备安装质量的高低也关乎建筑能耗水平。如空调冷热源、通风管道等若存在设计选型偏差, 或安装连接不严密, 会大幅降低系统运行效率, 造成电力、燃料的过度消耗。

1.4 机电设备安装质量提升的必要性

提升机电设备安装质量, 是适应建筑工程高质量发展要求的必然选择。随着国家对建筑工程质量提出更高标准, 行业监管日益严格, 低质粗放式的机电设备安装模式已难以为继。在高质量发展背景下, 必须树立精益求精的质量意识, 重视机电设备安装的每个环节、每道工序, 严把质量关, 提升品质, 以高水平的机电工程质量支撑建筑的高品质、高性能。

2 机电设备安装精细化管理策略

2.1 深化图纸会审, 优化施工深化设计

图纸会审是识别和消除设计缺陷, 优化机电设备安装方案的重要环节。机电工程设计涉及多个专业, 图纸往往存在不完善、不协调的问题。因此, 有必要在施工前组织各专业技术人员, 对设计图纸进行全面审核, 重点排查管线综合、设备选型、预留预埋等方面的问题。在此基础上, 要加强施工图深化设计, 进一步优化机电设备选型、管线排布等, 确保图纸的完整性、合理性和可操作性^[3]。

2.2 加强施工组织管理与技术交底

严密的施工组织管理是机电设备安装一次成优的基础。机电工程涉及工种多, 交叉作业频繁, 若管理松懈, 极易出现工序衔接脱节、技术把关缺失等问题。因此, 要制定详细的施工组织设计方案, 合理安排机电工程进度计划, 细化分解每个阶段的工作任务和管控重点。在施工过程中, 坚持每日班前会, 及时布置任务、协调工序、解决问题。

技术交底则是保障机电设备安装质量的关键举措。鉴于机电工程专业性强, 安装要求高, 必须高度重视技术交底, 确保一线作业人员充分理解和掌握相关技术要求。具体来说, 可采取集中授课和现场教学相结合的方式, 组织施工技术骨干对各工种、各工序进行全面系统的技术交底, 明确质量目标和控制要点。在施工过程中, 还应坚持每日班前技术交底, 及时传达图纸变更、工艺优化等信息, 消除盲目施工。

2.3 创新工艺优化与质量控制手段

工艺创新是提升机电设备安装效率和品质的重要途径。传统的机电设备安装多依赖手工操作, 工效低下, 质量不稳定。而采用工厂化预制、装配式安装等先进工艺, 则可显著提高安装精度和速度^[4]。如在管道预制安装中, 通过数字化深化设计, 在工厂预制标准管件, 再运至现场拼装, 不仅减少了现场湿作业, 而且显著提升了尺寸精度和严密性。

与此同时, 还要创新质量控制手段, 建立全过程、动态化的质量管理机制。传统机电安装质量监管主要依靠人工抽检, 往往滞后且不全面。利用BIM、三维扫描等信息化手段, 可实现对机电设备安装全过程的实时监控和偏差预警。如在管线综合中, 通过BIM碰撞检查, 可及时发现各专业管线的“打架”问题; 利用三维激光扫描技术, 可快速获取设备、管线的空间位置信息, 判断其是否满足设计要求。

2.4 强化机电协调与接口问题管控

机电协调是系统集成的关键所在。机电安装涉及土建、装修、给排水、强弱电等多个专业, 接口协调至关重要。因此, 应成立专门的机电协调小组, 统筹协调机电工程的接口问题。定期召开机电协调会, 及时沟通各专业设计变更、施工进度计划等, 消除设计和施工脱节问题。

3 机电设备安装新技术与智能化应用

3.1 机电设备安装应用新技术

近年来, 大量新技术在机电设备安装中得到应用, 极大地提升了安装效率与精度。如BIM技术的应用, 使得机电设备模型可在虚拟环境中进行碰撞检查、管线综合等, 提前发现设计问题, 优化施工方案。在实际安装中, 可利用BIM模型进行现场定位放线, 指导管道预制加工, 减少测量失误^[5]。

三维激光扫描技术在复杂环境下的机电安装中应用日益广泛。利用三维扫描仪获取现场点云数据, 可快速测绘出既有建筑的立体几何信息, 并与BIM模型叠加分析, 及时找出管线布置冲突、管道碰撞等问题。在安装过程中, 还可利用点云数据对设备就位、支吊架安装质量进行精确检查。

3.2 机电设备安装工艺优化

工艺创新是保障机电设备安装品质的根本所在。传统手工作业往往依赖技术工人的经验, 质量不稳定。采用无缝钢管、薄壁不锈钢管等新型管材, 可有效提高系统严密性、耐腐蚀性。在设备连接中, 采用法兰连接、沟槽连接等新工艺, 较传统丝扣连接更为可靠, 泄露风险更低。

在支吊架制作安装中, 采用滑动支座等柔性连接形式, 可有效缓解管道热胀冷缩应力。在空调风管制作中, 采用共板法兰技术, 可提高制作效率2倍以上, 并显著降低漏风率。在设备固定中, 采用减震器等隔振技术, 可有效降低设备振动对建筑的影响。

针对复杂场景的机电设备安装, 定制化、小型化设备日益受到青睐。如在既有建筑的设备更新改造中, 采用模块化、分体式空调机组, 布置更灵活, 便于现场安装。在空间受限场合, 采用一体化设备, 可显著减少布置空间, 降低安装难度。表2列举了机电设备安装应用的主要新工艺。

3.3 机电设备安装智能化应用

随着智能化时代的到来, 机电设备安装过程也呈现数字化、信息化趋势。传统人工巡检耗时费力, 故

障诊断滞后被动。利用物联网、大数据等新一代信息技术，建立机电设备远程监控系统，可实现全天候、全过程的设备运行监测。当设备发生异常时，系统可自动预警，并结合大数据分析，快速诊断故障原因，指导检修。

表 2 机电设备安装的主要新工艺

工艺名称	工艺特点	适用场景
无缝钢管	内壁光滑，泄露风险低	输送介质要求高，如医用气体管道
薄壁不锈钢管	重量轻，耐腐蚀性强	洁净要求高场合，如洁净室、实验室
沟槽连接	连接可靠，便于安装	大口径管道连接
法兰连接	密封性好，拆装方便	设备与管道连接
共板法兰	制作效率高，漏风率低	中央空调风管制作
柔性连接	减震降噪，允许形变	设备管道与建筑结构的连接

在暖通系统领域，自控技术应用日益深入。传统的定值控制方式往往存在冷热不均、能耗高等问题。采用变频控制、智能控制等技术，根据室内负荷变化实时调节新风量、水流量，可在保障舒适度的同时，实现节能增效。在照明系统中，智能控制技术也大放异彩。利用光敏、热释电等传感器实时采集环境数据，智能调节灯具亮度，既可营造舒适的光环境，也能显著降低照明能耗。

4 某酒店暖通系统机电安装优化实践案例

4.1 合理选用分体式空调机组，灵活布置

针对酒店客房空间布置的特点，选用分体式空调室内机，灵活布置于吊顶内。相比传统的风管机，分体式空调布置更为灵活，可充分利用吊顶空间，降低对房间净高的影响。在室外机选型时，根据建筑负荷需求，选用高效变频多联机组，结合各房间的使用需求，合理划分系统。在安装过程中，严格按照分体空调安装规范进行操作，采用减振吊架固定室内机，并在穿墙处做好防水密封，确保安装质量。

4.2 优化冷热源系统设计，提高能源利用率

在满足酒店空调负荷需求的基础上，优化冷热源系统形式，采用热回收型多联式空调系统。与常规多联机相比，热回收型机组可在制冷制热的同时，回收冷凝热，提高能源综合利用率。在实际运行中，热回收机组可根据房间冷热需求的不同，自动切换冷热模

式，部分房间制冷的同时，另一部分房间制热，最大程度平衡了冷热负荷。

4.3 加强风管安装精度控制，提升送风效果

酒店场所对空调风管的严密性、保温性要求很高。在风管安装中，采用共板法兰技术，机械化生产，尺寸精度高，有利于减少漏风。在风管制作前，利用 BIM 技术进行管线综合，提前发现设计碰撞问题，指导预制加工，做到精益化生产。在现场安装时，采用激光测距仪、经纬仪等测量工具，实现毫米级安装精度。

在风口选型与布置中，根据房间形态与空间尺度，合理选用高诱导比风口，优化风口布置间距，减少气流死角。针对大空间多人场所，采用置换通风方式，在人员活动区设置低速大面积送风口，利用置换效应形成温度分层，提高人员舒适度的同时，降低空调能耗。在安装过程中，严格控制风口安装标高，确保送风均匀。

4.4 创新智能化控制策略，优化运行调节

将智能化控制融入暖通系统设计，是提高系统运行效率、保障使用功能的关键所在。在酒店暖通系统中，基于物联网技术，在各房间内设置温湿度传感器，实时采集室内参数，结合人体存在传感器，判断房间使用状态，由控制系统自动调节空调运行状态。与传统定值控制相比，智能感知与反馈控制可显著提高运行效率，降低不必要的能耗。

5 结束语

机电设备安装是现代建筑工程的重要组成部分，其质量高低直接关系到建筑物的使用功能、能源效率与运行安全。通过分析当前机电安装质量通病成因可知，做好设计图会审，加强施工组织管理与技术交底，是保障机电工程质量的基本前提。在此基础上，还应积极创新安装工艺，优化质量控制手段，做到精细化、规范化施工。

参考文献：

- [1] 李军国. 机电设备安装常见技术及管理问题的改善探究[J]. 佳木斯职业学院学报, 2020, 36(04): 204-205.
- [2] 刘云龙. 机电设备安装常见技术及管理问题的改善探究[J]. 内燃机与配件, 2018(12): 105-107.
- [3] 黄河. 机电设备安装常见技术及其管理问题的改善探究[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023(10): 191-194.
- [4] 李军国. 机电设备安装常见技术及管理问题的改善探究[J]. 佳木斯职业学院学报, 2020(04): 204-205.
- [5] 周玉飞. 机电设备安装常见技术及管理问题的改善探究[J]. IT 经理世界, 2019, 22(06): 38.