

机电安装智能化质量控制与检测技术应用

牛明丽

(秦皇岛排水有限责任公司, 河北 秦皇岛 066000)

摘要 机电安装工作十分复杂, 涉及环节众多, 需加强对安装质量的控制, 引进先进的智能化质量控制与检测技术, 对安装过程进行全面监督, 严格保证安装质量, 提高设备运行效率, 减少能源消耗。本文主要以机电安装为例, 分析了智能化安装要点, 探讨了智能化质量控制与检测技术的具体应用, 并阐述了机电安装技术的发展趋势, 旨在为提高设备监控与控制水平、满足机电安装多元化需求提供有益借鉴。

关键词 机电安装; 智能化; 三维模型; 碰撞检测; 施工模拟

中图分类号: TU85; TU712.3

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2025.09.009

0 引言

随着机电安装技术迅速发展与设备类型日益增加, 机电安装工作愈发复杂, 设备性能与参数逐渐丰富, 机电安装工程需考虑因素增加。机电安装工程除了要电气、管路进行连接之外, 还要加强安装质量控制, 严格按照验收标准要求开展工作, 采用先进的检测手段, 保证质量顺利通过验收。因此, 在机电安装期间, 需加强智能化质量控制与检测技术的应用, 保证机电工程质量符合要求, 确保用户放心使用。

1 机电安装质量控制的意义

机电安装涉及内容多样, 需制定完善的制度, 规范操作行为, 对工程质量进行严格的控制, 才能确保各方按照要求开展工作, 从源头上把控工程质量。首先, 对机电安装工程开展质量控制, 可有效保证安装安全, 通过制定、落实严格的质量控制措施, 结合具体工作内容与标准, 使施工人员遵循各项要求开展工作, 规范技术使用行为, 才能减少安全隐患, 还可有效发挥施工技术的作用, 确保施工安全。其次, 通过合理开展质量控制, 可有效降低工程成本, 构建健全的规范化管理机制, 对安装过程加大监督与管理力度, 一旦发现问题, 可及时找出问题的原因, 制定相应的整改措施, 减少返工情况, 降低施工成本, 同时保证工程质量符合标准^[1]。

2 机电安装与智能化要点

2.1 电气安装

工作人员需深入了解图纸内容, 明确设计意图和安装要求, 对电气系统整体架构、设备功能、安装位置等内容熟练掌握。同时, 及时进行材料采购, 保证材料齐全, 严格保证材料质量, 对材料妥善保管。明

确安装所需工具, 加强对环境的清理, 满足安装需求。此外, 做好技术交底工作, 确保安装人员明确安装要求与规范。结合设计图纸要求, 明确安装位置, 提前留出相应孔洞和线路, 并预埋相应套管等设备。若安装设备体积较大, 需结合设备具体技术参数, 提前为其留出足够安装空间, 并加强对孔洞的保护, 避免孔洞内部存在杂质。

结合图纸要求, 保证线管材质符合要求, 对线管进行加工, 保证其符合安装要求。对线管弯曲半径进行合理控制。保证预留孔洞畅通无阻, 再将线管顺利穿过这一洞口, 使其与回路顺利连接。线管芯股数较多, 需将其拧紧, 然后进行标记。若线路隶属电压等级不同, 则需分别操作, 避免出现冲突^[2]。

明确配电箱型号和规格, 确定安装位置, 对配电箱进行固定。固定完毕后, 需对其内部电源线进行连接, 检查连接的牢固性, 保证电源线有良好的绝缘性。上述操作完毕后, 需对配电箱进行标识, 满足后续维护需求。此外, 还要对开关、插座和照明器具进行安装, 严格按照设计图纸要求操作, 避免出现短路等事故。

安装完毕后, 需对系统进行严格检查, 保证所有设备安装牢固; 对设备进行通电等方面的测试, 保证设备正常运行。总之, 需确保系统性能符合要求, 及时发现问题, 解决问题。

2.2 管道安装

对管道进行安装时, 需明确管道材料是否符合要求, 确定连接方式, 可通过多次测量实现准确定位^[3]。对管道进行连接时, 需结合管道材质, 选择连接方式。例如, 对金属管道进行连接时, 可采用直接焊接工艺, 保证接口牢固, 且有良好的密封性; 对非金属管道进行连接时, 可采用法兰连接, 结合具体标准, 选择合

适的法兰即可实现连接；对塑料管道进行连接时，可采用承插式连接工艺。安装完毕后，需对管道进行测试。将水或气体注入密封的管道系统之中，对管道的承压能力进行测试，保证管道安全可靠。

2.3 机械设备安装

结合设备安装要求，调整设备位置与高度，确保设备得到准确安装。及时校准设备显示值，确保设备度数准确；对设备位置及时进行调整，确保设备稳定运行。对设备进行固定时，需选择合适的固定方式，若设备体积较大，可采用地脚螺栓对设备进行固定；若设备体积较小，可采用支架对设备做好支撑。

2.4 监控系统安装

在机电安装工程中，监控系统不可或缺，需对系统进行合理规划，确定其监控范围与设备类型，然后对监控系统架构、拓扑结构进行设计。结合现场环境与规划方案，对监控设备和传感器进行布局，对其进行合理连接，连接完毕后，需及时对设备进行调试。对程序代码进行编写，确保监控功能全部实现，然后对代码进行调试，保证软件功能正常。安装完毕后，需将监控系统与其他子系统进行集成化处理，确保数据及时得到传输，实现数据共享。最后需对监控系统进行测试，确保系统连接无误，提高数据传输的安全性和稳定性，同时，需对故障进行仔细排查，一旦发现问题，就可在第一时间进行处理^[4]。

2.5 保持设备智能化与互连性

充分发挥物联网技术的作用，确保设备与设备之间可以实现顺利连接，达到正常通信功能，确保信息及时得到共享，确保设备控制迈向智能化方向，提升设备与设备之间的协同性，使控制与管理水平智能化。同时，利用网络通信技术对设备进行连接，如以太网、WiFi、蓝牙等，确保数据拥有更加稳定可靠的传输通道。例如，传感器与控制器对数据进行采集后，需确保数据及时得到传递，系统在第一时间接收数据，并做出相应决策。例如，空调系统可根据温湿度传感器采集的数据随时感知室内温度与湿度，并及时做出合理调节，保证室内环境舒适；利用大数据与人工智能技术对数据进行进一步挖掘，对设备运行中存在的问题进行调整，优化设备运行过程，确保能源得到高效利用。

2.6 软硬件协同与接口集成

保证软硬件协同的目的是确保软件系统与硬件设备彼此紧密配合。在智能化系统中，软件主要负责对各个环节进行控制与管理，并做出相应决策；硬件设备负责对数据进行采集，按照指令要求开展工作。需确保二者紧密配合，才能确保智能化控制落到实处^[5]。

例如，结合数据分析结果，利用智能化能源管理对能源进行调节，软件向硬件设备发出指令，设备根据指令操作，确保能源得到调整。总之，保证软件和硬件紧密配合，可有效提高智能化控制系统运行效率，优化系统性能。

对接口进行集成化处理，可保证不同设备、不同软件之间得到顺利连接，促进数据及时得到传递与共享。机电安装设备类型较多，如传感器、控制器、执行器等，不同设备具有不同的通信协议，数据格式也不兼容。为保证数据及时得到传递，实现正常通信，就要对接口进行集成化处理。需保证接口与协议统一标准，就能将设备与系统进行有效连接，确保系统更加灵活。

3 机电安装智能化质量控制与检测技术的具体应用

3.1 构建三维模型

在机电安装工程中，采用BIM技术可构建精准的三维模型，为机电安装工作提供更多参考依据。BIM技术的全称是Building Information Modeling，中文名称是建筑信息模型，这一技术在机电设计、施工、维护等环节中起到至关重要的作用。首先，技术人员利用BIM技术对机电安装流程进行模拟，构建三维模型。在模型中包含电气系统、管道系统等相关内容，系统所有信息均可在这一模型中得到全面展现。例如，设备位置、安装时间、安装成本等相关数据均可在这一模型中得到查询，为工作人员提供相应依据。其次，利用BIM技术构建模型后，工作人员可对各种组件信息进行仔细检查，从而有效识别组件中存在的问题，及时做出调整。再次，技术人员可利用BIM技术对机电安装过程进行模拟，进一步优化施工流程，确保施工人员严格按照要求进行安装，有效保证安装质量。最后，随着施工日益深入，采用BIM技术可及时对施工做出相应调整，在保证施工质量的同时，还能确保施工在工期内顺利完成。

3.2 碰撞检测

对机电安装进行智能化控制与检测时，要利用BIM技术对工程开展碰撞检测，利用模型对机电安装结构、管线等位置的冲突进行检测和分析，保证问题及时得到调整，确保后续施工顺利进行，减少后续返工的可能性。机电安装是一项非常复杂的工程，施工人员需要安装不同系统，各系统结构不同，同时，各结构之间经常会面临交叉、重叠等现象。使用BIM技术对工程进行碰撞检测，可对BIM模型进行自动化扫描，有效识别各种交叉和重叠现象，帮助工作人员及时做出调整。在碰撞检测中，需对管道、电缆之间的关系进

行检测,还要对机电设备和建筑结构之间的关系进行检测,尽快找出问题,并对问题进行调整,重新布局,使其符合要求。利用碰撞检测不仅可以提高施工效率,还可降低风险,减少返工概率。

3.3 施工模拟

对施工过程进行模拟时,需利用专业的软件对内部施工情况进行模拟,并通过预览的方式展现内部情况。在机电安装中,可采用 Navisworks 软件对内部进行虚拟化展示,帮助工作人员制定更加合理的施工计划,保证施工进度。正式施工之前,可采用 Navisworks 构建虚拟化施工环境,将多个数据纳入虚拟化环境之中,展现虚拟化项目。通过这种方式可对施工各个步骤进行全面展示和预测,确保工作人员了解基础设施的安装要点和机电系统的连接内容。施工模拟为施工团队提供一个比较可靠的平台,使其能够通过这一平台对各部组件的安装步骤、协同过程进行观察,明确施工要点,确保其在后续施工中严格按照要求开展工作,减少施工风险。采用 Navisworks 可实现项目可视化展示,该软件中汇集各种强大的工具,例如,对施工过程进行动态化模拟,对工程进行实时化渲染。总之,施工人员可采用不同的工具对机电安装方案进行检查和评估,并做出合理决策。

3.4 智能化监控

3.4.1 实时化监控

为保证机电安装得到全面的监督与控制,要引进先进的智能化监控系统,对数据开展实时化监控。在该系统中包含先进的物联网设备,技术人员需制定合理的部署计划,充分发挥传感器的优势,就可对机电安装过程进行全方位的监督与控制。应用传感器和相关设备可及时对数据进行采集,然后通过无线网络发送数据,由中央监控系统负责接收数据。系统对数据仔细分析,从而进一步了解设备的运行情况,掌握施工进度等重要信息。

对机电进行安装时,利用实时化监测技术,可及时发现施工中出现的問題,并做出相应调整。比如,利用温湿度传感器对设备运行环境进行检测,了解其温湿度情况,一旦发现温度和湿度不符合要求,管理人员就可及时做出调整,保证环境满足设备运行要求,确保设备可以正常运行。同时,利用这一监控技术还可将数据进行仔细分析,为后续施工管理方案的制定提供参考依据。管理人员可对数据进行仔细分析,从而进一步了解施工进度,一旦发现进度不合理,就要及时对计划做出调整,并保证资源得到合理分配和利

用,更好地满足施工需求。

3.4.2 自动化质量评估

为了更好地发挥智能化监控系统的作用,在机电安装过程中,需通过系统对工程开展自动化质量评估。通常可采用先进的机器学习算法对安装质量进行分析,系统可及时通过数据识别出当前工程中存在的问题和安全隐患,帮助工作人员及时做出调整。机器学习算法善于对各种数据进行识别和分析,从中提取有价值的内容,并对工程的未来表现进行预测和分析。例如,利用这一算法结合传感器收集的相关数据,对设备的安装情况进行分析,了解设备的运行状态是否正常;此外,也可利用这一技术对安装效果进行对比,保证安装效果与预期目标相符,一旦安装结果与标准不符,系统可及时发出警报,提醒相关人员及时做出调整。

总之,对机电安装开展智能化质量控制时,利用自动化质量评估技术不仅可以保证质量控制更加精准,还能确保问题及时得到处理。若机电安装工程的规模较大,安装过程比较复杂,一味依靠人工评估很容易出现问题,采用自动化系统可随时对各个环节进行监控,确保安装活动与预期相符。除此之外,也可利用机器学习算法对项目竣工后的质量进行评估,为后续维护工作提供参考依据。算法可持续对数据进行分析,明确设备的维护需求以及可能出现的故障,帮助工作人员制定合理的维护计划。

4 结束语

机电安装是一项复杂的工程,为保证各个环节的质量符合要求,需充分利用智能化质量控制与检测技术,对每个环节进行严格把关与控制,及时发现施工中出现的問題,并进行调整,确保机电安装质量符合标准。随着技术的不断进步,智能化技术水平会日益提升,从而满足更加复杂的机电安装需求。

参考文献:

- [1] 林重元. 机电安装过程中的智能化质量控制与检测技术[J]. 装备维修技术, 2024(06):46-48.
- [2] 张学仕. 现代建筑智能化机电的安装研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(18):120-122.
- [3] 刘立鸿. 地铁机电安装工程质量控制探究[J]. 石河子科技, 2022(05):20-22.
- [4] 许小华. 新时期智能化建筑机电设备安装技术[J]. 中国高新科技, 2021(16):23-24.
- [5] 李剑南. 建筑工程智能化机电设备安装分析[J]. 决策探索:中, 2020(05):73.