

# 机电安装工程质量验收与 BIM 技术等综合利用

张恒铭

(陕西高速公路工程试验检测有限公司 陕西西安 710068)

**摘要:** 本文探讨了优化机电安装工程质量控制模式的方法,包括现状分析、管控方式优化、基于 BIM 和 POP 的质量控制系统以及实际应用中的电子取证和管理质量验收。通过建立健全的质量管理体系,强化施工过程的质量监督和检查,采用信息化手段提高管理效率,全面提升机电安装工程的施工质量和管理水平。

**关键词:** 机电安装, 质量控制, BIM, POP, 电子取证

## 1 引言

机电安装工程质量直接影响建筑物的安全性和功能性,因此优化其质量控制模式至关重要。目前,机电安装工程在施工工艺、材料质量、人员技能和管理方面存在诸多问题,亟需改进。本文旨在分析机电安装工程质量现状,提出优化管控方式,并介绍基于 BIM 和 POP 的质量控制系统,以提升施工质量和管理效率。

## 2 优化机电安装质量控制模式

### 2.1 机电安装工程质量现状

机电安装工程作为建筑工程的重要组成部分,其质量直接影响整个建筑的安全性和功能性。然而,目前机电安装工程质量存在一定的问题和挑战。首先,施工工艺复杂,涉及多个专业,如电气、暖通、给排水等,工序多且交叉作业频繁,容易出现工序衔接不当、施工顺序混乱等问题,导致施工质量难以保证。其次,材料质量参差不齐,一些施工单位为了降低成本,选择使用低质量的材料,进而影响工程的整体质量和使用寿命。此外,施工人员的技术水平和管理水平参差不齐,一些施工人员缺乏专业技能和经验,施工过程中容易出现操作失误和质量问题。

在工程质量检测和验收方面,存在检测标准不统一、检测手段不完善、验收流程不规范等问题。部分项目在施工过程中缺乏有效的质量监控和检查,质量问题无法及时发现和处理。工程竣工验收时,有时会出现走过场的现象,验收不严格,导致质量隐患未能及时排除。此外,项目管理中存在信息不对称、沟通不畅等问题,管理层与一线施工人员之间的信息传递不及时,影响施工进度和质量控制。

### 2.2 优化机电安装工程的管控方式

为提高机电安装工程的质量,应优化管控方式,确保每个环节的施工质量。首先,建立健全的质量管理体系,明确各级管理人员和施工人员的职责和权利,制定详细的施工工艺标准和质量验收标准。通过实施全面的质量管理,将质量控制贯穿于项目的整个生命周期,从设计、材料采购、施工到验收,每个环节都要严格把关。

其次,强化施工过程中的质量监督和检查。建立专业的质量监督团队,定期对施工现场进行检查和抽检,

发现问题及时整改。引入先进的检测设备和技术手段,如无损检测技术、红外热成像技术等,提高检测的准确性和效率。对于关键施工环节和隐蔽工程,必须严格按照标准和规范进行施工,并做好详细的记录和影像资料保存,以备后续检查和验收。

在材料管理方面,应加强对材料供应商的资质审查,选择信誉好、质量有保障的供应商。对进场材料进行严格的验收和检测,确保材料质量符合设计要求和相关标准。施工过程中,应合理安排材料存放和使用,避免材料受损或浪费。

此外,注重施工人员的培训和技术提升。定期组织专业技能培训和安全教育,提高施工人员的技术水平和质量意识。通过建立绩效考核机制,将施工质量与人员的绩效挂钩,激发施工人员的工作积极性和责任感。

## 3 基于 BIM POP 的机电安装质量控制系统

### 3.1 系统结构模型

基于 BIM (建筑信息模型) 和 POP (过程导向项目管理) 的机电安装质量控制系统,旨在通过信息化手段优化工程质量管理,提高施工效率和质量。系统结构模型主要包括四个层次:数据层、应用层、控制层和展示层。

数据层是整个系统的基础,包含了所有相关的工程数据和信息。数据源包括 BIM 模型数据、施工进度数据、质量检测数据、材料信息、设备参数等。这些数据通过集成平台进行采集、存储和管理,确保数据的完整性和一致性。数据层的核心是一个高效的数据库系统,支持大数据量的存储和快速查询。

应用层是系统的功能实现部分,依托于数据层,开发出各种应用模块,如施工管理模块、质量控制模块、进度管理模块、成本管理模块等。各模块之间相互关联,共同支撑项目的全面管理。应用层的开发需要考虑系统的可扩展性和灵活性,以便在不同的项目中根据具体需求进行调整和扩展。

控制层是系统的管理中枢,通过信息集成和过程控制,实现对项目各环节的动态管理。控制层采用过程导向的项目管理方法,通过实时监控和调整施工过程,确保各项工作按计划推进。控制层还包括风险管理和应急

预案，及时发现和处理施工过程中可能出现的问题，保障项目的顺利进行。

展示层是系统的用户接口，提供友好直观的操作界面。通过展示层，用户可以方便地访问和操作系统的各项功能，如浏览 BIM 模型、查看施工进度、审核质量检测报告等。展示层还支持多种展示形式，如 3D 模型、数据图表、报表等，帮助用户全面了解项目的实时状态。

### 3.2 系统功能模型

#### 3.2.1 BIM 模型管理

BIM 模型管理模块是系统的核心，提供对建筑信息模型的创建、编辑、浏览和共享功能。通过 BIM 模型，项目各方可以直观地了解设计方案和施工计划，实现信息的可视化。该模块还支持多专业协同设计和冲突检测，确保各系统之间的协调一致，减少设计变更和施工错误。

#### 3.2.2 施工进度管理

施工进度管理模块通过与 BIM 模型和实际施工数据的结合，实现施工过程的动态管理和可视化监控。该模块提供进度计划的制定、更新和跟踪功能，能够实时反映施工现场的实际进展情况。通过与 POP 方法的结合，系统可以根据实际进度调整施工计划，优化资源配置，提高施工效率。

#### 3.2.3 质量控制管理

质量控制管理模块是系统的重要组成部分，负责施工质量的全程监控和管理。该模块包括质量检查、缺陷记录、整改跟踪等功能。通过移动设备和传感器，施工现场的质量数据可以实时上传到系统中，形成详细的质量档案。系统还支持自动生成质量报告，帮助管理者及时发现和解决质量问题，确保施工质量符合标准。

#### 3.2.4 成本控制管理

成本控制管理模块通过对项目成本的实时监控和分析，实现成本的有效控制。该模块包括预算管理、成本核算、费用报销等功能。通过与 BIM 模型和施工进度的结合，系统可以精确计算各项成本，及时发现超支风险，并提供成本优化建议，确保项目在预算内完成。

#### 3.2.5 文档管理

文档管理模块提供项目相关文档的存储、分类、检索和共享功能。通过统一的文档管理平台，项目各方可以方便地访问和使用各种技术资料、合同文件、施工记录等，确保信息的一致性和可追溯性。文档管理模块还支持版本控制和权限管理，确保文档的安全和规范管理。

## 4 实际应用分析

### 4.1 电子取证

在机电安装工程中，电子取证技术的应用为工程质量管理提供了强有力的支持。电子取证通过数字化手段记录和保存施工现场的各类信息，包括图片、视频、传感器数据、检测报告等。这些电子证据可以作为工程质量验收的重要依据，有效防止质量问题的发生和纠纷的

产生。

首先，电子取证可以实现对施工过程的全程记录。通过安装摄像头、使用无人机拍摄和现场工作人员的实时记录，可以全面、客观地记录施工现场的实际情况。这些视频和照片可以详细展示施工的每个步骤和环节，确保施工操作的规范性和标准化。

其次，电子取证技术可以实时监控和检测施工质量。借助传感器和移动设备，可以对关键参数（如温度、湿度、压力等）进行实时监测，并将数据上传到中央系统进行存储和分析。一旦发现异常，系统可以立即发出警报，提醒相关人员采取措施进行处理，从而减少质量问题的发生。

### 4.2 管理质量验收

管理质量验收是机电安装工程中至关重要的环节，直接关系到工程的最终质量和使用效果。通过优化管理质量验收流程，可以有效提高工程质量，确保施工符合设计要求和相关标准。

首先，实施全过程质量验收制度。质量验收不应仅限于工程竣工后的最终验收，而应贯穿于工程的各个阶段。从材料进场验收到施工过程中的中间验收，再到竣工验收，每个环节都要严格按照质量标准进行检查和验收，确保每一步施工都符合规范要求。

其次，建立多层次的验收体系。由业主、监理单位、施工单位和第三方质量检测机构共同组成的验收团队，可以从不同角度对工程质量进行全面检查。各方各尽其责，协同配合，确保验收工作的客观性和公正性。同时，引入第三方检测机构进行独立验收，可以增强验收结果的权威性和可信度。

## 5 结语

通过对机电安装工程质量现状的深入分析和管控方式的优化，结合先进的 BIM 和 POP 技术，机电安装工程的质量控制将得到显著提升。实施全过程质量验收制度和应用电子取证技术，不仅提高了工程质量的透明度和可追溯性，也确保了施工过程的规范性和标准化。未来，随着信息化手段的进一步应用，机电安装工程的质量管理将更加高效和精确，为建筑工程的整体质量提供坚实保障。

### 参考文献：

- [1]银宏伟. BIM 技术在机电安装工程装配式施工中的应用分析 [J]. 广东建材, 2024, 40 (05): 147-150.
- [2]朱亚飞,陈涛,赵世颂,等. 机电安装工程质量验收与 BIM 技术等综合利用 [J]. 安装, 2024, (05): 53-56.
- [3]关盼盼. 机电安装工程暖通空调新技术及发展趋势分析 [J]. 新城建科技, 2024, 33 (04): 99-101.
- [4]潘笑豪. 装配式建筑机电安装施工技术研究 [J]. 中国设备工程, 2024, (08): 214-216.