

# 基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术应用研究

王立

(中国水利水电第七工程局有限公司, 四川 成都 610000)

**摘要** 根据当前市场发展趋势可知, 未来机电安装工程将会更加注重“优质价低”, 大多企业会据此提高自身的竞争力。BIM 是机电行业中的新兴技术, 其可以将施工中各项流程整合到一起, 实现标准化、规范化建设。在其今后的发展中, 企业同样需要对 BIM 技术进行深入分析, 将其与全装配技术融合到一起, 并加强数字化建设, 保证装配建造的专业性。本文对基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术进行了一系列分析, 旨在为促进今后建设工作开展提供参考。

**关键词** BIM 技术; 机电数字化; 全装配建造技术

**中图分类号**: TU89; TP3

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2023)12-0007-03

BIM 技术与数字化技术不断发展, 对于建筑行业来讲, 将 BIM 技术与数字化建造结合已经是未来的发展趋势。传统 BIM 模型已经不再能够满足建筑需求, 其在制造、运维等方面存在严重不足, 如何实现 BIM 的数字化制造可以说是建筑行业的重点问题。对于建筑工作人员来讲, 需要充分了解到建筑的全生命周期, 并在这一基础上将 BIM 与数字化建设进行融合, 为未来建筑工作的开展奠定基础。

## 1 BIM 与机电数字化全装配建造技术融合的重要性

### 1.1 提高效率

通过使用 BIM 技术, 可以实现建筑信息的数字化和可视化, 使设计师、工程师和施工人员能够更好地理解和沟通设计意图。同时机电数字化全装配建造技术可以实现建筑部件的工厂化生产, 大大提高施工效率, 降低施工成本。最重要的是, BIM 与数字化技术之间的融合, 可以帮助管理者更快地了解到工程建设问题, 进而加以解决, 该方式下工作效率有所提高, 也有助于提高机电工程建设质量。

### 1.2 优化建设质量

通过 BIM 技术, 可以实现建筑信息的全面管理和控制, 避免设计错误和施工问题。而机电数字化全装配建造技术可以实现建筑部件的精确生产和安装, 提高建筑的整体质量。在实际施工中, 工作人员可以利用该技术对工程设计进行优化, 同时可以尽快发现设计中所存在的问题, 在这一基础上, 其工程风险将会

有所降低, 有助于后续建设的合理开展<sup>[1]</sup>。

### 1.3 促进机电工程建设的可持续发展

通过 BIM 技术, 可以实现建筑信息的长期保存和更新, 为建筑的运营和维护提供便利。而机电数字化全装配建造技术可以实现建筑部件的循环利用, 降低建筑的资源消耗和环境污染。总体来讲, BIM 与机电数字化全装配建造技术的融合, 将推动我国建筑业的现代化和智能化, 为建筑业的可持续发展提供有力支持。

## 2 基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术应用分析

### 2.1 信息管理

对于建筑项目而言, 每个项目的实施都会涉及较多部门与工作人员, 不同部门之间互相协作, 才能够保证最终项目可以顺利完成。在实际建设过程中, 工作人员大多会利用邮件或者是聊天工具等进行文件传输与修改, 该方式下很容易出现版本混乱等问题, 甚至会导致信息滞后。基于此, 建设单位可以搭建更具有安全性的信息共享平台, 做好不同建设阶段的衔接<sup>[2]</sup>。在这一平台上, 不同部门可以共同参与到 BIM 方案的审核中, 同时可以实时提取工程进度, 完成成本把控等工作。此外, 该平台可以对各项数据进行分析总结, 便于管理者的统一备份与管理, 更具有便捷性与合理性。在实际平台打造中, 可以重点对以下模块进行设计。

#### 2.1.1 设计同步

在设计中要保证 BIM 模型不仅支持在线同步, 同时支持离线数据同步, 该方式可以提高访问速度。其

设计流程可以设置为, 图审小组完成对图纸的数字化审查, 对其中的管线、方案等进行调整。在完成这一工作之后与设计人员、建筑人员等进行沟通, 以便可以做好调整工作, 保证施工的合理性。该方式可以有效提高图纸审查效率, 为后续建设工作奠定基础。

#### 2.1.2 施工协作

在施工协作模块可以加入可视化交底内容, 工作人员可以将施工现场的具体状况上传到移动端, 管理者据此可以对其进行二三维切换浏览, 并对现场施工进行指导。现场工作中, 工作人员发现问题同样可以上传到平台中, 以此及时处理施工问题。在该方式下可以快速找到施工问题并加以解决。

#### 2.1.3 进度控制

管理者可以利用 BIM 系统完成进度控制, 利用 BIM 模型记录下施工进度, 并进行实时更新。该方式可以让管理者轻松的观察到计划与实际监督之间的对比, 同时有助于管理者了解项目进展, 进而对施工节点进行有效控制。

#### 2.1.4 质量、安全管理

在质量安全管理模块中, 需要对不同工作人员进行权限划分, 以此保证责任到人, 可以随时对施工问题进行管理。实际操作中, 现场工作人员可以将所发现的问题记录到平台上, 并将其连接到 BIM 模型中。据此管理者可以找到相应的负责人, 对问题进行追踪, 为后续维修提供依据<sup>[3]</sup>。

#### 2.1.5 成本管理

成本管理中涉及审核、签证、结算等, 工作人员可以利用这一平台对施工中所使用的材料等进行记录, 对成本进行整合计算。同时将相应数据关联到 BIM 模型中, 可以让审核人员更清晰地了解到工程量成果等内容, 也有助于后续成本控制。

### 2.2 BIM 设计

在设计最初, 工作人员需要先了解到企业内部所制定的 BIM 实施方案, 并据此制定详细的 BIM 实施导则, 对后续的管线排布等进行分析。该方式可以利用 REVIT 等插件进行模型构建, 消除模型中的碰撞点等, 初次建立模型。在后续对该模型进行优化的过程中, 可以将 BIM 与 3D 扫描技术相结合, 以此捕捉建筑中的点云数据, 并将其输入配准软件中, 做好数据测量工作。其中所涉及的数据需要完成按照已订货设备等的尺寸进行记录, 保证数据的准确性。此外, 可以将 BIM 技术与 AR 等技术相结合, 使得 BIM 模型动态化, 有助于提高人机交互效率, 同时可以做好可视化处理, 为

后续工作奠定基础。在对综合支吊架进行设计深化时, 要了解该支架本身多种多样, 且具有较强的荷载。工作人员需要先对其大小、位置等进行调整计算, 完成一系列校核优化之后, 才能够将其模型放入系统中, 保证其安全性及经济性<sup>[4]</sup>。另外, 对预制图进行设计深化时, 需要按照实际状况, 将所选择的管道材质、长度等信息提取出来, 建立编码管理体系, 以此生成较为详细且准确的设计图。其图纸上同样要标明项目名称、出图时间等, 之后将其传入平台中做好共享。

### 2.3 预制生产, 数字化智造

传统机电安装工程中, 机械生产与施工技术之间向来处于独立工作的状态, 但随着数字化的不断发展, 这两种工作方式逐渐有了融合迹象。建立机电数字化智造体系, 并据此做好流水线制造对于提高机电工程建设效率来讲是非常必要的。首先, 在风管加工方面, 其自动化生产线需要经过开卷放料、送料、压筋等多个阶段, 最后才会将风管制造完成。此外, 这一过程中还需配备椭圆风管机等。这一自动化建设下可以保证设备误差维持在 0.2mm 之间。其次, 在桥架预制加工方面, 需要经过送料、冲孔、成型等多个流程, 其速度在 10m/min 左右, 工作效率急剧增加。在数字化预制生产背景下, 各项流水线工作都可以利用先进工艺等完成制作, 其最终所构建出的成品本身精度高, 且质量较为可靠。

### 2.4 装配施工, 复检验收

从 BIM 建模优化管道进行分析, 其施工处需尽量选用一体化预制加工, 该方式可以保证支架与管道之间的同步装配。在装配过程中, 工作人员需要先对装配图进行分析, 之后再完成配件施工, 同时要做好配件编号工作, 不同编号的构件都需要放置在相应的管道处, 只有这样才可以保证管道与配件之间的无缝连接。工作人员可以引入测量机器人, 以此对构件进行科学定位, 做好支架固定工作。该方式可以尽可能地满足施工要求, 同时可以提高施工效率。该创新模式优化了传统施工工序, 不需要过多工作人员介入, 不仅降低了人力成本, 同时提高了工程建设的精准度。

## 3 基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术质量的提升策略分析

### 3.1 加强技术研发

持续研究和开发 BIM 与机电数字化全装配建造技术的集成方法, 优化技术流程, 提高技术融合的效率和质量, 有助于机电行业更顺利的发展。在技术研发

工作开展中,企业可以与相关大学、研究所的国家重点实验室和研发团队进行合作,组建一个专门负责 BIM 与机电数字化全装配建造技术融合研发的团队。在这一基础上制定合理的研究目标及研究任务,保证后续研究顺利进行。在技术研究过程中,要注重技术创新,努力突破关键核心技术,形成自主知识产权。同时要建立试验基地,用于进行各类技术试验和验证,确保技术研发成果的实用性<sup>[5]</sup>。此外,企业内相应技术人员要关注国际上 BIM 与机电数字化全装配建造技术的发展动态,及时了解新技术、新理念和新方法,为我国的技术研发提供参考。

### 3.2 重视人才培养

加强对建筑行业从业人员的培训,提高他们对 BIM 与机电数字化全装配建造技术的理解和应用能力,可以为技术融合提供人才保障。首先,人力资源培训需围绕组织的目标和战略进行,让员工明白他们所学的新技能与组织发展之间的联系。通过目标激励督促学员尽快运用所学培训内容产生效益,使培训更加具有相关度,并让每个人都更关注将其培训所学应用工作的主要目标。其次,可以建立培训制度,对学员及其直接主管进行组织管理。通过形成培训制度、激励机制等相关管理制度,使员工明白自己参加培训后有了哪些方面的技能和特长,职位将有什么变动,薪酬待遇将会有何变化,在充分了解到培训的好处之后,员工会更积极地参与到培训中。最后,可以为员工设定合理的培训课程,以装配式建筑与 BIM 技术为核心进行课程体系重组,BIM 技术具有可视性、协调性、模拟性特征,利用这些特征可实现教学改革,调整课程体系。在培训过程中,同样要加强实践环节,使学员在实际操作中掌握新技能,增强培训效果。企业可以聘请具有丰富实践经验和教学能力的专业教师,提高培训质量。

### 3.3 促进产业链协同

推动建筑设计、施工、运营管理等环节的紧密协作,就可以实现产业链各方的信息共享和协同工作,提高该技术的应用效果。基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术建设中,促进产业链协同可以通过以下方面进行。首先,要构建一个集成 BIM、物联网、大数据等技术的统一信息平台,实现各参与方的信息共享与协同工作,提高沟通效率,降低信息传递误差。同时要制定统一的协同工作标准与流程,明确各参与方的职责与任务,确保项目按照既定计划与目标顺利进行。其次,需做好供应链管理工作,通过 BIM 技术实现建筑

部品部件的数字化管理,提高供应链的透明度与效率,降低库存成本,缩短采购周期。利用 BIM 技术实现设计与施工的无缝衔接,提高设计方案的可行性与可施工性,降低施工中的变更与返工风险。此外,还可鼓励产业链各参与方开展深度合作,形成战略合作关系,共同推进项目进展,实现共赢发展。据此可以有效促进机电数字化全装配建造技术的顺利发展。

### 3.4 开展试点项目

实际操作中,企业可以选择有代表性的项目开展 BIM 与机电数字化全装配建造技术融合的试点,总结经验,逐步推广应用。首先,在项目选择方面要考虑到项目的规模、复杂度、类型等因素,以确保试点项目具有一定的普遍性和参考价值。并结合试点项目的特点,制定详细的 BIM 与机电数字化全装配建造技术融合实施方案,明确项目目标、技术路线、组织结构、资源配置等方面的内容<sup>[6]</sup>。在技术使用之前,企业要对参与试点项目的人员进行 BIM、机电数字化全装配建造技术等相关培训,提高人员的专业素质与技能水平,确保项目顺利推进。在这一基础上要对试点项目的实施过程进行实时监测与评估,收集数据,分析问题,不断优化技术与流程,为全面推广提供经验和依据。

## 4 结语

综上所述,基于 BIM 的机电数字化全装配建造技术依然存在不足,尚在发展中,为了保证该技术的合理使用,企业需要对其技术进行深入钻研,并找到其中的技术要点,为后续建设奠定基础。此外,还需从人员培训、技术研发等多个角度对该技术进行优化创新,提高技术应用水平,为后续机电数字化全装配建造技术的使用奠定基础。

## 参考文献:

- [1] 朱红坤. 基于 BIM 技术的高校建筑数字化建造 [J]. 华东科技, 2022(07):66-69.
- [2] 刘宇, 陈磊. 数字化建筑信息模型技术助力土建工程施工 [J]. 四川建筑, 2021(S1):171-172.
- [3] 任伟. 基于 BIM 的建筑机电设备系统设计与施工优化实践 [J]. 科学技术创新, 2020(31):117-118.
- [4] 李解. 基于 BIM 的机电工程数字化建造技术研究与应用 [J]. 中华建设, 2020(08):152-155.
- [5] 汪周建. BIM 数字化建造技术在安装工程中的应用 [J]. 科学技术创新, 2020(11):100-102.
- [6] 叶浩文, 周冲, 樊则森, 等. 装配式建筑一体化数字化建造的思考与应用 [J]. 工程管理学报, 2017(05):85-89.