

基于BIM技术的机电安装施工技术管理分析

张 洋

郑州航空港园博园实业有限公司 河南 郑州 451163

摘 要：近年来，BIM技术的出现已经彻底改变了建筑工程行业的面貌，尤其是在机电安装施工领域，BIM技术所具有的优势被越来越多的人所认可。BIM技术可以帮助及时发现并解决问题，从而避免出现错误和重复工作，提高机电安装施工的效率和质量，降低成本，客观地记录施工过程和施工成果，为后期的运维提供依据。

关键词：BIM技术；机电安装施工；技术管理

目前，在大规模的工业化生产中，通常会用到三维仿真技术，即建筑信息模型BIM技术。就BIM技术而言，国外的应用较为成熟，我国起步较晚，各级政府都十分重视该项技术。BIM技术在建筑机电安装工程领域中应用较为广泛，通过三维的方式将安装图纸进行可视化仿真，能够发现安装过程中可能出现的管线碰撞问题，从而优化设计、改进施工方案，降低机电安装过程中出现的施工质量安全问题。

1 机电设备安装工程的特征

机电工程安装工程作为项目基础建设的组成部分，需要具备以下两个特点：第一，装配涉及面广。装配工程本身也有广义和狭义的区别。也是因为在工程机械和电气设备安装期间，除了工业设备和轻工业等一般的新工程项目外，还有电影院、大型工厂或体育场馆等一些商业建设项目。如果进行详细分析，会发现机电设备安装的范围还包括航空公司、水电项目、冶金工业和原油等各种工程形式和内容^[1]。第二，它涉及广泛的学科，并且在基础知识方面包含一定的差异。一般来说，给排水设计、照明配电设备、通风空调、建筑智能等专业已纳入机电设备安装工程专业。由于这些专业的总数不是很大，因此在项目实施期间涉及许多专业流程的具体内容。因此，研究领域将有更多不同的专业知识和技术细节。

2 传统机电安装施工技术管理存在的问题

2.1 管理体系缺乏前瞻性

可以发现，当前我国的机电安装施工技术管理工作仍然存在很多问题，这也是源于管理体系的薄弱。很多施工单位在招聘环节中，所设的门槛过低，导致管理人员的综合素质无法满足岗位需求。比如有些管理人员的管理能力不足，有些管理人员的专业技术素养欠缺，这都会导致管理不力的情况发生。而且很多施工单位所打造的管理体系缺乏前瞻性，没有与自身的战略目标形成有效的结合，所以管理人员也缺乏完善的管理依据，由

此导致管理效果不佳。

2.2 材料和造价管理不力

当前有些企业的机电安装技术水平还不够高，对施工材料的选用和管理不到位，无法很好地控制项目成本，无法在有限的预算范围内寻找最优的施工效益。而且也存在部分企业仅仅关注短期的利益，选择价格低廉的施工材料，导致在后期的施工中，由于材料的质量不过关，影响到机电设备安装的稳定性，不但没有降低工程的成本，反而拖累了安装的进度^[2]。

2.3 设计方案管理不善

在机电安装施工之前，也需要进行施工方案的设计，而方案设计的合理性，也会严重影响到后续的安装质量。当前，很多施工单位还不够重视设计方案的管理，给后续的施工过程埋下了安全隐患，而且施工成本也会超出预算。当安装质量不达标时，也需要返工进行重新设计，反而浪费了时间和金钱，而且不仅会降低工作效率，还会影响到安装质量，导致施工成本和工期无法得以有效的控制，不利于施工单位的可持续发展。

3 BIM技术在机电安装施工中的应用

3.1 BIM技术介绍

BIM (Building Information Model) 即建筑信息模型，是一种全新的设计和施工协同平台。BIM技术集合了三维建模、数据管理和协同设计的功能，可提供全方位的数据支持，并提高建筑施工的效率。

3.2 BIM技术在机电安装中的作用

BIM技术在机电安装施工中发挥着至关重要的作用。首先，BIM技术可以增加施工的准确性。传统的机电安装施工中，往往需要图纸对照，造成误差和反复。BIM技术则可以实现三维建模，直观地展示机电安装的施工过程，避免了误差和重复。其次，BIM技术可以完善施工的管理^[3]。BIM技术可以通过数据化的管理，直观地记录施工过程和施工成果，能够方便做整个项目进度的管

理、人员管理和物资采购管理等。这种方式使管理更高效，真正实现了施工管理的信息化，网络化和智能化。最后，BIM技术可以降低施工的成本。BIM技术能够模拟施工过程，我可以很好地预测出施工成本和进度，能够较好地规避错误和重复，减少施工成本。

3.3 BIM技术在机电安装中的优势

BIM技术在机电安装施工中具有许多优势。

3.3.1 多种数据格式的支持：BIM技术支持多种不同的文件格式读取，能够方便地实现构建多种不同机电系统的设计；

3.3.2 可视化：BIM技术能够将三维建模与施工管理相结合，在设计过程中可以直观地呈现机电系统的施工过程，有效提高设计效率；

3.3.3 快速分析：BIM技术可以进行实时分析，如冲突检测、进度控制等。这种分析方式可以快速发现问题并及时解决；

3.3.4 更精确的成本估算：BIM技术通过模拟施工过程，可以精确地估算出施工成本，减少成本的浪费^[4]。

4 机电安装 BIM 技术的施工管理流程

4.1 BIM技术的施工管理流程

BIM技术的施工管理流程主要包括建立数据管理系统、导入工程参数、三维建模设计、施工管理、优化升级。

4.1.1 建立数据管理系统：建筑物设计时为了实现施工管理的高效协作，设计人员需要建立一个数据管理系统，并选择适合的软件工具，以保证数据管理系统的稳定性和安全性。

4.1.2 导入工程参数：建立数据管理系统后，需要将工程的各项参数导入数据管理系统中，以便进行三维建模设计。在导入数据时需要细致地使用符号来区分各项参数，确保后期的使用变得更加方便。

4.2.3 三维建模设计：在数据管理系统和工程参数导入之后，进行三维建模设计。在建模的过程中，需要使用符号来标识各项工程参数。在建模完成后，需要进行模型的检查、审查以及模型复杂度的优化等^[5]。

4.1.4 施工管理：施工管理阶段是整个建筑工程的管理核心。通过对BIM模型的不断更新和优化，达到更加合理的施工方案。同时，需要对施工进度和质量进行全面的的管理，以便及时发现问题并及时解决。

4.1.5 优化升级：施工完成后，可以根据整个施工的过程进行优化升级。通过BIM技术的数据化管理，可以深入分析所有的施工过程，优化后续的施工管理流程，提高施工效率和质量。

4.2 机电安装BIM技术的施工管理流程

机电安装BIM技术的施工管理流程和普通的BIM技术有所不同，主要具有以下几点差异：

4.2.1 建立数据管理系统：建立机电安装BIM技术施工管理系统时，需要考虑机电安装的各个细节，具体而言，需要对机电图纸、设备标准图纸等进行详细的说明^[6]。

4.2.2 导入工程参数：在导入机电的各项工程参数时需要非常细致，因为机电的多样性比较大，不仅有机械设备方面的参数，还有电气参数等等。

4.2.3 三维建模设计：在机电安装施工过程中，需要对各个设备的安装位置进行详细的标注，并做好冲突检测，防止设备安装时存在重复的现象。

4.2.4 施工管理：在机电安装过程中，需要严格控制施工现场的安全和卫生，避免影响施工效率。

4.2.5 优化升级：在机电安装施工结束后，尤其要对所有设备的使用效果进行评估，需要通过BIM数据化管理对其进行数据分析，优化后续的运维管理。

5 BIM技术在机电安装工程质量中的应用

5.1 碰撞检查环节

工程技术人员在完成工程需要的管道模型构建任务后，即通过Revit系统的碰撞测试模块进行撞击试验。这个环节的操作重点就是检测机械专业和工程建筑专业之间有没有出现相撞现象，Revit系统的“碰撞检查”功能会对这些现象做出自动检测，并生成冲突报告对话框，其中会列举产生冲突的各个图元，随后，设计者会参照有限避让或绕行的原则对冲突图元进行调整，在管道无法修整且建筑专业人员存在修改空间的条件下，是对建筑构件加以修补。在应用过程中，设计者通过碰撞检测对各个专业之间的线路进行整合调整分析，针对出现事故问题的线路做出适当的调整并获得不错的效果^[1]。以冷水机组的水泵布置过程为例，该部分的结构均采用垂直安装，没有充分考虑到水管所面临的各种冲击，工程技术人员在进行Revit模型碰撞测试后，发现存在一根管道与钢结构梁之间存在碰撞情况，因此设计者对其进行了整改，从而有效避免了在施工过程中发现问题后再重新返修原图纸的情况，从而大幅提升了施工效率。

5.2 在机电安装工程进度计划编制中的应用

将BIM技术应用于机电安装工程进度计划编制层面，主要是基于施工模拟和流程优化功能而实现的。将机电工程所需要构件引入系统，能够按照事先确定的程序完成安装模拟，对过程操作错误或存在误差的部分做出优化，在保证整个施工过程的安装效率符合标准化要求的前提下，对过程实施整体性改善。施工单位在建模的过

程中,可以针对自身现状设定相应的问题与改善要求,在建模中加以处理,从而分析未来实施过程中的风险。通过更加科学的施工工期计划编制,也可以对整体的设计实施进行提供更为有效的指导作用,从而使整个的施工单位及时进行了适当的设备器具和人才配备,增加施工的安全性^[2]。将BIM技术主要应用于工业机械的工程进度质量管理领域,是通过将BIM技术的远程管理技术和FRID采集技术相结合来实现的。在机电工程安装项目启动之前,建设单位必须明确项目规定,作好配套设备的人力资源准备,按照项目规定进行施工作业。在实施过程中,BIM技术能够及时获取相关的工作进展信息,并传输至中央系统,与实际情况和计划的实施信息对比,从而可以比较直接、有效的根据信息的时间控制目标完成率,并及时地将信息成果传送给相应的现场管理单位,以对现场管理的顺利实施进行技术指引,并适时优化施工控制方法,从而保证了施工进度获得有效保证。

5.3 安全管理

健全和落实了安全工作职责体系,在施工安排前要求施工技术人员和现场操作技术人员双方必须进行技术交底,并定时召开安全工作例会,以便于及时发现施工中出现的重大安全隐患,保证在安全的前提下安装,避免安全事故,如果出现质量问题则要进行及时修复;加强施工工地的安全管理工作,对施工现场进行安全施工提示,针对易产生安全事故的施工项目,明确做好相关的安全预防教育,使意外风险减至最低,防止产生不良影响;另外施工现场中一定要配备专门的保安人员,确保其可以有效阻止施工违规违章操作,必要时采用罚款手段加强车间的安全管理工作;建立了健全的安检管理制度,并要求施工企业的安检人员必须定时进入到施工现场进行检测,并及时发现问题,严格做好登记在册工作,按限期整改^[3]。

5.4 综合管线排布

在以往的机械施工过程中,按照目前的现状,施工过程中很难避免人员间的矛盾,BIM技术的出现较好的解决了上述难题。根据设计的三维造型,把工程中的设计模

型和机械装置实体模型置于同一实体模型内加以研究,找出在工程设计图纸中深层次的问题与困难,如住宅地下室走廊与设施的距离狭窄,线路繁琐,而包含各种工程技术专业人才的管线设计却相对复杂。如果根据中国建筑的技术方法来设计,很难避免各个技术专业间的矛盾。随后,采用BIM技术实现了全面合理的管道设计,通过三维实体模型代替了以往的平面建筑效果图,从根本上避免了管道内部的碰撞现象,避免了维修、拆卸的情况,同时,保证了机械装置的施工效率与工程美观。

结束语

总之,BIM技术是一个建筑行业里程碑的创新,需要对设计人员,施工人员,以及业主的管理人员等都得普及相关知识,大家合力去推动BIM技术在实际工程中的应用。机电安装工程的施工管理,需要结合企业实际情况制定完善的管理制度,并对施工期间的机具、器械、工程人员等进行科学管理,同时根据可行的制度和科学的管理培训,在增强从业人员素质能力的同时,使机械设备配置的效率整体提高,从而达到综合效益和质量效益的经营宗旨。此外还要求管理人员提高自己的技术水平和品质控制,确保项目成功实施。

参考文献

- [1]唐震霖.BIM技术在机电安装施工中的应用[J].工程技术研究,2021(6):68-69.
- [2]刘卫,张立.BIM技术在机电综合管线安装工程中的应用[J].建筑节能,2021(1):145-150.
- [3]孙凤鸣,罗甯,王斌,等.BIM技术在大型建筑机电安装中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2021(23):414.
- [4]刘明.BIM技术在建筑机电安装工程中的应用研究[J].电子乐园,2020(8):240.
- [5]热依拉·肉孜.机电设备安装工程施工技术管理分析[J].科技视界,2021(19):168-169.
- [6]王勇.基于建筑机电安装的施工技术管理分析[J].科学技术创新,2020(17):120-121.