

# BIM技术在机电设备安装工程施工中的应用

崔志飞

北京市设备安装工程集团有限公司 北京 100166

**摘要：**伴随社会生产力的提升以及自动化科技的迅速发展，BIM技术在更多的领域中获得了广泛的运用。BIM技术在现代机电设备安装工程施工中已经取得了相当普遍的运用，同时通过BIM技术也很有效的处理了现代机电设备的设计管理与建筑施工中的重点难点，大大改善了现代机电工程的设计和管理。并基于此本章重点，就BIM技术在现代机电设备安装施工管理中的实际运用情况展开了说明，具有相当的参考意义。

**关键词：**机电工程；BIM技术；技术应用

## 引言

当前社会经济和科技的不断发展，建筑招标单位对施工提出了更高的要求，需要不断优化工程技艺提升施工质量。利用BIM技术的可视化模式，能够使工程设计、现场施工与后期管理有机地融合，从而达到对机电施工全过程的控制。使用BIM体系提供的自我查漏与改善服务，能够协助设计人员迅速定位设计中的缺陷，更有针对性的进行改善操作。BIM的3D建模能够免去客户在观看平面设计项目后的还原过程，提高了设计人员与客户交流的顺畅度。

## 1 BIM技术的内涵及特征分析

在目前的建筑施工行业中，BIM技术作为模拟信息技术领域最领先成果的体现，融设计、施工控制、经营管理于一身，能够针对各个时间数据的变动而形成三维或立体建模，能迅速地把不同时间节点的信息数据都注入到建模中，确保管理人员可以随时掌握到最新、最准确的数据信息，以此提高建筑工程管理的科学化和合理化<sup>[1]</sup>。另外，该方式便于进行不同层次的沟通，减少信息孤立的情况，还有助于增加信息的交换和彼此联系，减少数据丢失。在工程建设之前，建立BIM模型，将工程设计进行三维化处理，在模型中设置错误检索、碰撞检查，让模型自行检验各管道的碰撞问题，并按照检测结果制作事故报表。另外，BIM设计能够针对施工现场实际状况展开模型模拟，从而有助于在未实施之前开展完整的现场安装状态模拟，及时制订复杂线路、管道事故等情况的解决措施，进而提高安装实施效率。

## 2 BIM的优势

BIM技术在建筑方面具有优越性，其他的建筑设计应用无法比肩。首先，BIM的方案全部采用3D模型展示，建筑设计工作者在和甲方交流上比较方便，消除了跨行业的隔阂，不需要经过立体想象力的转化就能够直观地

看到最终的设计样式，甲方在向设计人员提出修改意见时也更加明确。施工人员在按照BIM模式完成设计后，可以精确核对项目结果和需求，减少了客户、设计和施工人员三者的交流时间，给公司带来较好的效益。其次，在BIM模式中，可以迅速进行管线的验证操作，并且，保证结果的真实性。相对比较常规的人工测试手段，利用计算机仿真进行机电线路性能的测量更为安全，并能够同步对比不同的线路系统，寻找设计中的最优解。

## 3 质量管理存在的问题

### 3.1 单一管理模式

当前中国建筑行业管理活动中，往往是由建筑施工公司或者监理企业对机械建筑工程实施监理，监管手段相对简单，管理松散。另外，在机电安装质量监督管理活动中，因为没有完善、科学的手段，致使在实施质量监管中，过度的依赖于监管工作人员的主体能力，使得监管工作人员无法达到质量监管的目标，最后造成机电安装项目的碎片化发展的现象。

### 3.2 检查程序不严格

检测是机电施工质量控制环节中相当关键的一个内容，它既能检查施工效率和施工质量，也可以考核从业人员的施工技能素质<sup>[2]</sup>。因为其中没有对BIM方法的合理引用，使得在具体的实施质量检查过程中，仍是依赖检查员的个人主观意见，从而降低整体机械安装工程的效果。

### 3.3 建筑信息较混乱

目前建材行业中，机电工程是一项主要内容，因为工程建设任务大，内容繁杂，管理相对凌乱，工程控制点分散，造成产品质量的原因很多，无法进行有效控制。机电工程实施过程中的质量管理体系往往缺少可操作性，在其中的进行质量统计和管理存在很大的不合理之处。与此同时，在实施中不可缺少对产品质量问题的防范和预处理工作，在工程施工中忽视了对产品质量的

控制,使得机电设备生产出现很大的产品质量隐患。

#### 4 BIM 技术在现代机电工程中的应用

##### 4.1 机电管线综合排布

建筑机电设备安装过程中涉及的管线比较多,这就应在保证机电管线综合排布达到合理状态的情况下,控制机电设备安装施工过程中出现全专业冲突问题。而在机电装置管道组合排布的设计中就必须加大BIM设计的其中运用程度,通过制作满足建筑工程规模设计需要的机电器具布置的三维模型来将建筑物和机电设备安装放在同一个模型当中,借此将各专业深层次冲突问题表现出来,并在规避各项深层次冲突问题的同时,使建筑物各部位机电设备管线综合排布达到合理状态。

另外,还需要运用BIM技术对机电装置管道进行碰撞测试,出具准确的碰撞检查报告,之后通过全面详细的碰撞检查报告对机电设备管线与其他管线相互碰撞的问题进行有效处理,借此为建筑物中机电设备管线排布和优化处理等工作良性开展提供合理技术支持<sup>[3]</sup>。也需在BIM技术支持下对机电设备管线综合排布方案进行优化调整,可在保证综合排布方案合理性和实际管控力度的同时发挥BIM技术的应用价值,维持机电设备管线排布质量,使得机电设备管线与其他管线相互碰撞的问题得到有效规避。

##### 4.2 机电构件的精确加工处理

一般在施工机电的工程施工时,通常要求对部分共用板材和异型材料进行再加工处理而实际材料在设计时的下料和处理,往往无法实现对每一寸板料的正确有效使用,也就很难实现实际工程的设计精度和质量要求,而这样也会在一定程度上导致了材料的浪费和材料使用效率的降低。通过使用BIM方法来对各种构建都给出相应的材质名称、型号和规格等数据,同时各种结构也都有了相应的数据和程序,在此前提下同一材质的物料都可以进行生产和出料,同一规格的物料也可以批量进行生产;BIM技术的运用也可以使异型材料提供精确的出料数据,从而更能增加了资源效率。对预制件材料进行了再处理设计并运到工地后进行的整个施工过程,通过利用BIM技术所导出的数据资料也可以在较大范围上降低了预制件施工的测量费用在提升预制构件生产效率与精度的同时也改变了原来分散、粗化的工艺方式,更促进模块化、集成化工艺方式的开发。在提升机电工程安装质量、减少机械安装施工投入方面起到了巨大而重要的影响。

##### 4.3 管线的碰撞检查

在机电工程施工中,特别是机械管线施工中,硬碰撞检查会给机电管线施工带来非常大的影响,所以强碰撞检

查也是在机电管线施工前所必要做的工序,主要就是对机电安装工程中不同专业、不同部分之间的干扰和冲突进行检查,其主要以硬碰撞检查为主。在实际进行建筑机电安装施工中遇到较多的碰撞问题包括管道与结构间的碰撞、管道与设备间的碰撞、管道与桥架间的碰撞以及各管道间的碰撞等,通过利用BIM技术软件来对每个专业管线进行集成化的碰撞检查,形成三维碰撞检查报告,并通过检查情况来对管线的空间布局进行优化调整,这样就能达到最合理最优的管线综合布局设计<sup>[4]</sup>。管线在机电设备生产中担负着电气系统线路安全的功能,它是机电设备生产安全的主要控制条件,一般管线都预埋于土建工程的内侧,所以在机电建筑工程中对规模如此巨大的管道线路进行碰撞测试又是一个非常复杂的项目,但利用BIM技术的运用就可以完成了对整个管道网络的控制,也减少了人工进行维护管线时的成本绩效问题等。

##### 4.4 机电安装模型的创建

在机电安装前期,需根据机电设备型号及建筑空间规模形态创建准确模型,并引导有关部门利用准确全面的三维立体模型进行机电设备安装施工,保证施工效果和整体质量。在这一过程中就需强化BIM技术在其中应用力度,通过项目图纸及BIM技术创建完善准确的三维模型,并在保证机电安装施工图纸会审结果与三维模型内容一致性的情况下,增强机电安装的专业性和工程项目整体施工质量。

在创建机电安装模型时可能会受到不合理因素干扰,应在考虑各项影响因素的情况下对机电安装图纸进行有效处理,并在保证机电安装图纸完善性和准确性的同时,借此构建三维模型做好三维模型相关数据库建立工作,维持三维模型及相关信息的准确性,这就可引导有关部门按照三维模型及关联数据库对机电安装施工进行虚拟化处理,通过前期模拟了解机电设备安装过程中各项风险问题,并在解决各项风险问题的同时推进机电设备安装良性开展。

##### 4.5 施工工程造价

BIM技术不但能够完成施工模式的设置,而且可以连接当地的建材市场,对施工活动中的材料建立有效的数据信息,有助于进行实施的管理<sup>[1]</sup>。首先,在BIM的计算机模型中,可以根据实际需要列出建材清单,包括了单价数量和总价,工程造价的负责人员可以直接根据计算机的结果对比造价方案,核算存在出入的地方。在盘点和清理好所采购的材料之后,还能够直接把有关的数据录入电脑上,使得每项操作信息都可以直接由操作文件中提供,以便于在验收审批过程中提交更重要的申请信

息其次, BIM技术可以针对建材市场的价格变化, 找到最佳的选择方法, 相比于人工的造价审批, 更为快捷方便。在实际购买中, 可根据材料清单的比较, 选择相对质优价廉的建材。BIM对材料的价格控制是动态智能的, 建筑公司可在预期价值的最低点时多采用那些需求量较大的材料, 以进行对成本的监控管理。

#### 4.6 安全管理

由于机械安装施工的面积不断扩大, 各种的施工问题(特别是施工阶段)受到了人们的重视。关于工业危险的鉴定, 方法较多, 一般有专家意见分析法、头脑风暴法、安全检查法、工业故障模型和危险分析法等, 而对于每个方法又有自己的实际应用情况和范围。而通过对工业危险因素研究, 主要有作业人员的非法操作、从业人员无证任命、工业安全知识与训练水平的不足, 以及缺乏工作经验等。对于企业安全管理, 其目的就是减少在建筑施工过程中危险所可能造成的伤害。防范与管理是工程安全管理的最终目标, 应从隐患规避、危机预警、危险转移、危机解决、损失预留和危险控制的几个角度分析机械施工项目在实施过程中面临的危险及其处理方法; 并从管理、教育、演练、评价和考核的角度建立机电安装施工过程安全管理体系, 确保了机电安装施工过程的有效管理工作。

针对在建筑施工过程中可能出现的危险, 除了进行企业安全控制之外, 项目中主要人员应从如下多个角度进行企业安全控制: 一是组织管理。项目部首先要形成涵盖每个人员的安全管理制度, 把书面的责任落实到每个人, 二是安全管理计划。施工单位首先要组织编制安全管理目标, 针对厂区、泵室、机械室和高低压配电房等, 从设备、人员、物资、装备、工艺、设备以及安装条件要求等方面提出专门的管理措施和技术措施, 以保证项目实施的日常计划和活动顺利完成。在施工设计中, 运用BIM技术对整个结构造型的基本认识, 施工设计中的防御手段及时设计完成, 如钢结构的强度提前计算; 软件通过模拟机具的施工吊挂状态, 并检查必要措施, 以提高施工作业安全。

#### 4.7 工程进度管理

在BIM技术模型中, 能够通过施工工艺的设置合理计算工作时间, 从而进行每天时间的分配, 对于设计施工现场的工程进度控制具有重要意义<sup>[2]</sup>。首先, 在BIM体系中, 能够按照设计方案的特点正确计算最佳施工计划, 帮助建筑施工公司节省时间投入, 减少施工投入的时间。如将能够同时开展的工作合理规划, 采取两端同时施工等手段, 能够成倍提高机电工程施工效率, 为做好工程进度的管理工作打下良好的基础。其次, 在现场施工过程中, 如果由于某些主客观原因而导致了施工时间的延迟, 信息系统就可以及时进行了数据信息的录入, 从而督促现场管理者抓好了后期项目的施工进度管理, 在保证修建安装质量的同时, 提升速度。BIM的建模中, 还可以智能规划分摊后续的工程量, 以模拟工程方式对工期进行精准分配和预测, 保证施工能够有序开展。

#### 结语

综上所述, 如今BIM技术已经在房屋施工中运用相当普遍, 而且经过事实证明, 将BIM技术运用于建筑的施工管理中具备可行性, 现在国内外的建筑行业中, 也有不少优秀的实施范例, 有关人员还可进一步钻研与探讨, 通过运用BIM技术提高机械施工的经济性与效益。但纵观整个建筑行业, 现在BIM技术的运用与创收仍有较大的成长空间, 但相信在经过行业龙头引导、公司推进后, 在机械施工中BIM技术的运用将会越来越普遍。

#### 参考文献

- [1] 王晓燕. BIM技术在机电工程施工中的应用探究[J]. 机电工程, 2018(6).
- [2] 周汉红. 浅谈BIM技术在现代机电工程施工中的应用[J]. 工业技术创新, 2018(2).
- [3] 姚瑞哲. BIM技术在复杂综合体项目施工阶段的应用[D]. 广州: 华南理工大学, 2018.
- [4] 罗文静. BIM技术在机电安装工程造价控制中的应用探讨[J]. 中国管理信息化, 2018, 21(2): 125-126.
- [4] 吴董军, 夏瑞花. BIM技术在机电安装工程中的应用[J]. 南方农机, 2018, 49(15): 154.