

# BIM技术在高速公路机电工程中的应用

郑明新

重庆市华驰交通科技有限公司 重庆 400060

**摘要:** 现如今,我国高速公路的发展非常迅速,发展成果令人可喜。然而,BIM技术的出现更为公路事业注入了新鲜的血液。从设计质量、施工速度、施工协调、施工成本以及运营管理等各方面BIM技术正在实现建造更优越的公路设施。本文将BIM技术的管理优势、应用方法、未来趋势等,融入到高速公路机电工程的施工中进行分析,并指明了高速公路机电工程施工期间应用BIM技术的系统流程、技术需求和应用措施,希望能够为高速公路机电工程实施BIM技术的现代化施工发展贡献一份力量。

**关键词:** BIM技术;高速公路;新思路

## 1、BIM技术概述及应用优势

BIM技术也就是建筑信息模型技术,主要是通过数据采集等等方式来将建筑的将来实际图景与建设方向进行展示。在建设的过程中通过BIM技术能够有效的在设计阶段将各项数据以及各种问题都集中起来进行解决,不仅仅能够控制项目过程中的成本,同时也能将建设过程中的各个项目进行整合,避免后期冲突造成返工。BIM技术一般来说分为三部分,首先是使用数字化模型来将设计方向和设计目的进行展示,让建筑在建设结束后的物理场景与实际功能展现出来。除此之外,BIM技术最重要的就是在设计过程中的信息共享功能,无论是项目中的哪个部分,都能够整体规划中找到自己的负责方向,从而进行调整,做到更好的一体化建设。BIM技术主要有以下几点特点:首先是3D参数化,施工过程中使用BIM技术能够将数据制作成为3D模型,同时BIM技术还能够对3D模型进行数据的计算与测试。其次是信息化的特点,作为传统建筑设计软件的替代品,BIM技术中充分的运用了信息化技术,能够对整体高速公路进行整体化的设计与细节化的展示。再次则是BIM技术中具有其他技术没有的完整性,使用BIM技术进行设计的过程中,可以将其他道路与高速公路的具体接轨情况进行展示。最后则是BIM技术拥有更好的开放交互性,使用BIM技术来对公路进行设计的过程中,BIM技术中的数据可以实现与其他工程实际软件数据进行互相导入。但是这项功能要求数据的类型属于标准数据,而非特殊的独特数据。

### 1.1 可视化

BIM技术可建立三维模型,立体化呈现机电设备构件,将原本二维图纸下的线条式呈现方式转变为形象化、

具体化呈现,使机电各专业能够全面了解构件实体在施工状态下的情况,便于参建方及时沟通协调,减少施工冲突<sup>[1]</sup>。

### 1.2 模拟化

BIM技术能够模拟高速公路机电工程的实体,借助三维模型完成复杂管线设计与合理排布,便于对多种施工方案进行比选,选出最佳方案。同时,由于BIM技术能够模拟出机电工程施工设计方案,所以可以在技术交底中发挥出更大的应用价值。

### 1.3 协调性

BIM技术能够满足不同专业的协同设计需求,将数据信息输入软件中生成三维设计效果图,增强效果图的说服力,直接明确不同机电专业可能出现的空间布局冲突,在最短时间内解决设计问题。

## 2、BIM技术在高速公路机电工程中的应用

### 2.1 机电工程设计

在机电工程设计中应用BIM技术满足多专业协同设计、异地办公设计的要求,提高机电工程设计质量。

#### 2.1.1 初步设计

利用BIM平台可视化展示三维设计图纸,使设计方直观看到各工序工作对象,提前发现机电工程施工中可能存在的问题,对初步设计进行优化,减少施工阶段的设计变更;利用BIM平台综合模拟线路在空间与时间维度上的安装,掌握关键节点之间关系,在考虑机电设备安装标高和尺寸的情况下进一步优化施工方案<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 二次深化设计

结合二维施工图纸,利用BIM技术建立起机电设备数据模型,对各项参数进行自定义,并建立分部分项工程进度、质量、安全、成本的关联模型,多视角检查机

电工程设计的技术可行性和经济合理性,进行二次深化设计。

## 2.2 质量控制

在机电工程质量管理中,经常会出现构件实体空间交叉、相互碰撞或构件距离不符合设计规范要求的问题,影响机电管线铺设质量。为提高机电工程施工质量,要在施工之前应用BIM技术进行碰撞检测和综合管理的优化调整。

### 2.2.1 碰撞检测

应用BIM技术的三维模型视图功能,快速准确检测出构件是否存在碰撞,并在检测后生成冲突报告,直观显示发生冲突的位置,以便于对机电工程设计方案进行调整。

### 2.2.2 综合管线优化

常见的综合管线优化情形如下:(1)管线线路、标高发生冲突时进行调整优化。(2)在有限空间管线分布不合理,即部分空间区域过于密集或分散时进行调整优化。(3)机电系统管线存在相互干扰时,如强、弱电缆桥架的相距较近时需要调整优化。(4)管线分布密集时需要用组合支架进行分层排布,以保证管线正常使用,节省空间。(5)工程现场的施工工艺、安装顺序对机电设备管线的部分情况造成影响时需要进行优化调整<sup>[3]</sup>。

## 2.3 成本控制

在机电工程成本控制中,经常遇到工程造价周期长、利益交叉点多、成本数据量大、成本要素种类多、工程量计算任务重等问题,难以实现成本精细化管控。为解决上述问题,要将BIM技术应用到成本控制中,利用BIM技术的工程量自动计算、成本数据实时更新、成本数据多方共享等功能优势,提高机电工程成本控制水平。

### 2.3.1 工程量查询

利用BIM平台集成MEP模型、进度和成本的数据,以时间为参照轴建立起构件信息与成本数据的关系,使承建方能够实时动态查询实际工程量。在工程量查询中,可自定义查询关键条件,如时间、进度、构件类型、规格型号等,BIM平台可以根据查询条件自动计算和导出工程量信息,增强成本数据的可追溯性。

### 2.3.2 资源控制

(1)在BIM平台中,可以对任意时间段的人工、材料、机械的消耗量与计划成本进行分析,以可视化的资源曲线图展现出来,使项目部能够直观获取材料的消耗量信息,对材料消耗量的变化趋势进行分析判断,为资源控制提供决策依据。(2)BIM平台要提供精细化的查

询功能,对某个时间段的人、料、机消耗量进行查询,将其与预算进行对比分析,确定成本执行偏差,并生成资金曲线图,使项目部了解实际成本与预算成本之间的偏离情况,为制定成本纠偏措施提供依据。

### 2.3.3 多算对比

在机电工程中,可以利用BIM平台获取计划资金、实际资金、实际资金与计划资金差值曲线,使项目部掌握资金情况,若发现资金变动存在异常,则可利用BIM平台对比分析合同成本、施工成本与实际成本,及时采取纠偏措施。在对比中,BIM平台能够对机电工程某个专业中的某个系统资源消耗情况进行计算,显示出主材、辅材和机械消耗量,便于项目部掌握机电工程中标价与预算成本的执行情况。

### 2.3.4 采购成本控制

在施工过程中,项目部可以利用BIM技术提供的成本数据共享功能,向采购部、财务部、工程技术部等部门共享成本数据信息,便于材料、设备需求部门及时向采购部门上报需求计划,由采购部门根据需求计划提前开展采购工作,确保物资供应到位,并且降低库存物资管理成本。

### 2.3.5 人工成本控制

在人工成本管控中,可以利用BIM技术进行现场劳动力供需最佳平衡测算,根据机电工程量和施工作业要求优化配置劳动力,提高劳动力作业效率。在测算中,先利用BIM模型计算工程量,结合不同专业的机电施工实际功效计算出每道工序的工日,再根据进度计划安排计算出每日劳动力数量,为安排现场作业人员提供依据<sup>[4]</sup>。

## 2.4 进度控制

在机电工程进度控制中,由于涉及多个机电专业的协同施工,增加了进度控制难度,在出现工期延误情况时难以追究各方的责任。而将BIM技术应用到技术控制中,能够提高进度控制效率,促使各方协调作业<sup>[5]</sup>。

### 2.4.1 施工模拟

(1)机电工程施工进度经常会受到场地布局、管线排布、安装顺序、安装方法等方面的因素影响,造成实际进度与进度计划偏差。利用BIM技术能够减少上述问题的发生,通过在施工前多次模拟施工流程,能够使各专业直观看到机电安装效果。(2)在技术交底中,可以组织施工方观看施工模拟图,提前告知施工现场存在的安全隐患和注意事项,提高施工效率。BIM平台能够提供机电工程施工模拟图,让现场管理人员掌握各个施工节点的进度情况,并将实际进度与计划进度进行对比,

实现对施工进度计划的动态控制<sup>[6]</sup>。

#### 2.4.2 工期优化

在BIM平台中录入了机电工程计划开始与完成、实际开始与完成等参数,使项目部能够在工期范围内查询每个时间节点对应的工程量情况,便于制定合理可控的每天、每周、每月的施工进度计划,根据进度计划优化资源供给,减少施工延误的可能性。

#### 结束语

高速公路机电工程建设要积极引入先进的BIM技术,提高工程管理工作效率。在BIM技术应用中,要进一步扩大BIM技术在机电工程设计和质量、成本、进度管理中的应用范围,深入挖掘BIM技术应用功能,促进机电工程管理步入信息化、智能化的运行轨道。

#### 参考文献:

[1]李培海.BIM技术在高速公路机电工程项目管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2019(36):36. DOI:10.19569

[2]金海波.BIM技术在高速公路机电工程项目管理中的应用[J].交通世界,2019(23):175-176.DOI:10.16248

[3]李贵文.BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].交通世界,2019(21):142-143+151.DOI:10.16248

[4]阚晓鸥,张栋.试论BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].中华建设,2019(05):140-141.

[5]张志宁.BIM技术在高速公路机电工程中的应用分析[J].数字通信世界,2019(02):224+275.

[6]戴鹏腾.BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].四川建材.2020(06)