

BIM技术在高速公路机电工程项目管理中的应用

张 涛

重庆市华驰交通科技有限公司 重庆 400067

摘 要: 在高速公路机电工程施工中, BIM技术不但能提高整个项目的精细化、系统化管理水平, 还可提高施工建造关键技术的应用水平和高速公路机电工程的管理效率、建设质量。在高速公路机电工程施工中, BIM技术的使用主要能完善施工项目的全过程管理, 做好项目的统一规划、统一平台、统一数据格式等工作, 减少各专业间的沟通问题和各专业设计施工的技术矛盾。与此同时, 运用BIM技术建立的三维数字模型能够方便各参建方、各专业直观、准确、形象地了解项目的全部信息数据和高速公路机电工程的建设情况。

关键词: BIM技术; 高速公路; 机电工程; 项目管理

Application of BIM technology in expressway mechanical and electrical engineering project management

Tao Zhang

Chongqing Huachi Transportation Technology Co., LTD., Chongqing 400067

Abstract: In the construction of highway mechanical and electrical engineering, BIM technology can not only improve the fine and systematic management level of the whole project but also improve the application level of key construction technologies and the management efficiency and construction quality of highway mechanical and electrical engineering. In the expressway mechanical and electrical engineering construction, the use of BIM technology can mainly improve the whole process management of the construction project, do well in the unified planning, unified platform, unified data format of the project, and reduce the communication problems between various professions and the technical contradictions of the design and construction of various professions. At the same time, the 3D digital model established by using BIM technology can facilitate each participant and each professional to intuitively, accurately, and vividly understand all the information data of the project and the construction situation of highway mechanical and electrical engineering.

Keywords: BIM technology; Expressway; Mechanical and electrical engineering; Project management

引言:

高速公路是交通体系中的重要组成部分, 实际工作中应用机电系统, 可实现日常工作的科学管理, 有效处理工作问题, 更好地促进高速公路的稳定运行。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。

1. BIM技术的优势

1.1 模拟化

模拟性也是BIM技术的重要特点之一, 在项目实施

过程中起到了关键性作用。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。

1.2 可视化

可视化是BIM技术的主要特点之一, BIM信息模型能够真实地反映高速公路机电工程的实际情况以及相关特征信息。BIM技术可建立起三维模型, 立体化呈现机电设备, 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建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。

1.3 协调性

在高速公路机电工程项目的设计中，BIM技术能够实现设计的整合和优化，同时还有助于工程项目中各个专业部门的协调沟通，有效解决设计中的实际问题，减少后续施工过程中产生的问题。BIM技术能够满足不同专业的协同设计需求，将数据信息输入到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在高速公路机电工程中的作用

2.1 确保安全施工

通过建立三维参数化BIM模型，能精确统计建筑材料的使用情况，合理调配和使用资源。对相关子项目和工程段进行动态施工模拟，通过计算机模拟出几种施工方案，可供工程方科学选择。将BIM技术应用在高速公路机电项目中，可以及早找出施工中存在的安全隐患和技术缺点，保障项目安全、顺利的进行。

2.2 减少设计变更

高速公路工程具有线路长、设计建造工点多、施工任务重的特点，导致设计出现遗漏和错误。在项目施工过程中，需要根据现场实际情况不断对设计文件进行修正和调整。因此，减少工程设计变更的工作量，有效帮助高速公路机电工程项目按时保质竣工。在高速公路机电工程项目的深化设计阶段，通过使用BIM技术可以提前解决施工时会遇到的问题，极大减少了设计变更和返工的出现。

2.3 降低施工成本

目前，施工中的人员成本、材料成本和机械成本越来越高，传统施工在这方面的成本不断攀升。同时，在对工程质量严格的要求下，现有的质量控制方法和质量数据溯源、质量监管方法等都存在严重不足，现有的施工管理和组织方式严重滞后于施工流程。在高速公路机电工程施工中应用BIM技术，可对设计方案进行优化，提高事前风险的把控，减少质量问题的发生，提高成本管控水平。同时，利用BIM技术能提高变更管理水平，及时发现进度变化以及工程量变化，促使全过程成本管控。

3. BIM技术在高速公路机电工程项目管理中存在的问题

当前，我国高速公路机电工程项目多采取总承包模式，总承包模式对工程项目的精细化管理有了更高要求。由于BIM技术在统筹调度、监测控制、组织协调等方面

的特点，总包公司要求该技术的广泛使用。即便有政策和管理效力的加持，但是目前高速公路机电工程施工对BIM技术的应用还比较浅，没有大规模展开。这些企业主要将BIM技术应用在各专业的设计阶段，施工进程中的应用很少，运维阶段更是难以充分利用BIM模型数据，造成高速公路机电工程的施工管理还是依据人工经验和个人主观应急处理能力，整体管理水平粗放、管理效率较低。

4. BIM技术在高速公路机电工程项目管理中的应用与改进措施

4.1 施工模拟

4.1.1 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。

4.1.2 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。

4.2 优化设计方案

机电工程设计难以确保覆盖施工过程的各个方面，保障设计的完全合理性和可行性，因此需要借助BIM技术，对机电工程施工过程进行模拟，发现设计图纸和方案中不合理的部分，以此为依据，优化和调整设计方案，避免在后续施工过程中，出现工程变更或者返工等情况，影响施工进度，给企业造成经济损失。在碰撞检测的基础上，对各专业和系统的相对位置进行优化调整，以满足公路工程现场施工作业要求。机电系统的管道、线路和设备较多，会占用公路的一定空间，所以必须合理布置管道、线路和设备，减少设计变更。管线优化必须按照机电安装各专业的设计规范要求^[1]，遵循合理避让与排布的原则对不同系统及内部构件之间的距离关系进行调整。

4.3 碰撞检查

高速公路机电工程项目所涉及的专业项目以及施工内容十分复杂，而且各个系统之间存在线路交叉情况，因此，为保障后续施工顺利推进，需要应用BIM技术进行碰撞检查。碰撞检查是BIM技术在机电工程项目中应用的重要内容。在实际应过程中，需要将各个管线的实际安装情况、空间位置等，以三维模型的方式，在相应

软件中全面准确地呈现出来。并在此基础上,对各个管线之间的交叉点进行碰撞试验,分析和判断设计中可能存在的问题,避免后续施工过程中出现类似问题,保证工程的质量和施工进度^[2]。通常,碰撞检查包括两种情况,其一为硬碰撞,指的是实体在空间上存在交集,是施工过程中常见的情况;其二为间隙碰撞,指的是实体在空间上不存在交集,但是由于二者之间的距离比原定公差小,则认定二者之间出现间隙碰撞。碰撞检查主要包括以下环节,即各专业模型的提交、模型的审核修改、碰撞检查并得出结果、根据检查结果进行模型优化。不断重复上述过程,直至消除所有碰撞。

4.4 成本管理

在机电工程成本控制中,经常会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^[3]。高速公路机电安装工程项目较为复杂,而且各个子项目间存在一定交叉,因此合理进行施工协调、资源分配,对于项目成本的控制十分重要。应用BIM技术,通过预安装模拟相应项目,并结合相应规划策略,进行成本估算,同时借助BIM技术分析判断影响施工效率的因素,为成本、进度管理工作的开展提供相应数据支持和指导^[4]。BIM技术的模拟应用,能够实现对相关数据的存储,通过对比分析模拟数据以及相应计划方案,直观地了解机电管道线路安装的实际情况和相应数据信息,避免施工过程中出现不必要的资源浪费和经济损失,实现成本的精细化管理。

4.5 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建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、构建类型、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。

4.6 施工资源管理

针对高速公路机电工程施工的各阶段特点,将设备、工作人员以及其他资源和物资实施调拨管理。应用BIM系统根据工程进度编辑成设备调拨表,工程管理者可根据调拨表和施工进度规划好物料到货时间,并提交采购部实施订购^[5]。此外,对物资的管理进行控制,项目部可开展限额领取材料,BIM系统可以自动生成物料配置单,施工工人根据物料配置单进行物料的发放和领取。

4.7 进度管理

进度管理是BIM技术应用的主要方面,对于提高整个机电工程项目管理水平,实现进度控制有着重要意义和作用。在进度管理的过程中,可结合案例工程实际情况,对项目内容进行分解,然后借助BIM技术,对各个项目工作流程以及材料成本消耗情况进行模拟和预估。在此基础上,项目管理人员须结合自身实际工作经验以及BIM技术,对施工过程的模拟情况,合理预估每个任务的工期,并制作相应系统工作分解结构表。

5. 结束语

综上所述,高速公路机电工程主要包括监控系统、通信系统、收费系统、照明系统、低压供电系统、隧道机电工程系统等机电系统的采购、安装与调试等工作。高速公路机电工程具备管线铺设复杂、设备种类多的特点,需要各参建方协同作业,减少各专业的施工冲突,才能保证机电工程施工质量。

参考文献:

- [1]张乐乐.BIM技术助推高速公路机电工程发展应用[J].大众标准化,2020(8):159-160.
- [2]李爱龙.BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].科技风,2020(31):96-97.
- [3]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(6):186-187.
- [4]陈伟,熊少辉.高速公路机电工程项目管理中的BIM技术应用研究[J].中国新通信,2020,22(19):98-99.
- [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(2):224,275.

