

BIM技术在高速公路机电工程中的应用

杜俊涛

重庆市华驰交通科技有限公司 重庆 400067

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方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、应用方法等,融入到高速公路机电工程中进行分析,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;机电工程

Application of BIM technology in expressway mechanical and electrical engineering

Du Juntao

Chongqing Huachi Transportation Technology Co., Ltd. Chongqing 400067

Abstract: Nowadays, the development of highways in China is very rapid and the results are encouraging. However, the advent of BIM technology has injected new blood into the highway industry. In terms of design quality, construction speed, construction coordination, construction cost and operation management, BIM technology is enabling the construction of better highway facilities. This paper analyses the management advantages and application methods of BIM technology into highway electromechanical engineering, hoping to contribute to the development of modern construction by implementing BIM technology in highway electromechanical engineering.

Key words: BIM technology; expressway; mechanical and electrical engineering

引言:高速公路工程作为我国基础设施建设的重要组成部分,一直都体现着行业的最高建设水平,在当前数字经济和信息化建设的发展下,在新基建政策的推动下,为了更好地把控项目进度、提高项目建设质量、满足高速公路建设的高质量需求、真正贯彻智能交通理念,把BIM技术引入高速公路机电工程中,全过程、全方位、动态监管项目建造过程,通过模型和数据,利用BIM技术的特点,最大程度发挥项目的信息价值,助力我国高速公路工程质量、信息化水平、管理效率全面提升^[1]。

1 BIM技术特点优势

第一,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。第二,协调性。在高速公路机电工程项目的设计中,BIM技术能够实现对设计的整合和优化,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。第三,模拟性。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技术通过可视化三维信息模型,能够更加完整、全面、真实地展现项目实际情况,不仅提高了设计人员对于项目的把控能力,还能够对设计方案进

行模拟,帮助设计人员及时发现问题,以便优化方案,提高施工效率,强化成本控制。

2 高速公路机电工程应用BIM技术的必要性

高速公路建设是一项复杂的系统工程,它涉及到许多方面,其中机电工程是其重要组成部分,而施工质量又关系到整个工程的质量。为此,必须加强公路机电工程项目管理。这项工程用尽了大量的人力、物力和财力。如果在施工准备阶段没有制定好施工程序,很容易造成后期高速公路机电工程项目施工出现偏差,最终增加成本。并运用BIM技术开展相应管理,在计算机辅助下完成各工序、各内容,大大减少了人力和物力等的消耗,并根据具体施工进度准确计算出各施工环节的费用,达到节省建模时间,减少施工安全隐患,并提高施工效率。所以将BIM技术融入高速公路机电工程项目管理具有很强的现实意义。

3 BIM技术在高速公路机电工程中的应用

3.1 机电工程设计

3.1.1 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。

3.1.2 二次深化设计

结合二维施工图纸,利用BIM技术建立机电设备数据模型,对各项参数进行自定义,并建立起分部分项工程进度、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。

3.2 施工资源管理

针对工程进行的每个阶段,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。此外,为了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,施工队根据物料配置单进行物料的发放和领取^[2]。

3.3 工程进度管理

利用BIM系统集成进度计划数据以及BIM模型,使项目各参与方可通过三维参数化模型模拟项目开展的具体情况,并分析其安全性、功能和空间,进而优化、完善工程组织的计划方案。同时,确保工程进度信息、计划进度和实际进度偏差等方面的实时查询,并可根据需要生成各种报表。在不同的施工阶段检查工程进度与模拟情况的差距,及时调整建造方案配合进度的变化,取得最大化的施工管理效益,提高整体的施工进度,降低工程造价。

3.4 方案优化

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。案例工程中,借助BIM技术通过对线缆敷设、设备安装等多个环节的模拟,实现了对方案的优化控制,有效提高了项目管理水平^[3]。

3.5 成本控制

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。

3.5.1 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。

3.5.2 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,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。

3.5.3 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。在多算对比中,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^[4]。

3.5.4 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,降低库存物资管理成本。

3.5.5 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,先要利用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。

3.6 协调管理

机电工程涉及到较多专业内容,需要积极发挥BIM技术的优势和作用,实现整体的协调性管理,强化各个专业的共同作用,为安装环节切实开展奠定基础。高速公路机电工程实施环节中,多是使用分包方式,划分职责范围和工作内容,将整体性的建设项目划分为各个分包系统,按照工程内部的联系,设置合理性的BIM技术模型,开展结构组织工作,保证这些内容能够和实践工作相联系,提升工作整体性。某省际高速公路全长126.36km,其中的一个路段为保障机电工程安装质量,采用了BIM技术,设置专门性的施工模型,针对各项机电设备内部之间的逻辑关系进行细致分析,并借助于BIM技术模型进行充分展示,突显出各个部位的安装重点,提升其和各个系统之间的协调性,保证整个工程的

安装水平持续提升。机电工程的协调性管理还体现在各个机电设备和高速公路之间的联系,在BIM技术模型的细节刻画过程中,保证各个机电设备具有良好的匹配性。

3.7 强化技术控制保障工程质量和安全

BIM技术模式施工建设过程中,将能充分发挥工程技术手段优势,统筹管理各项工程内容,综合多项工程施工技术,使得道路管线、设备控制范围能够真正结合工程需求,为强化工程施工效果提升质量提供一定前提。通过寻找高速公路机电工程实施过程中各个标段的问题,将设计失误情况控制在最低限度内,有效减少返工情况的出现,促进工程施工效率逐渐提升。BIM技术应用中,可以结合相关信息技术、计算机技术,全面掌控各项机电工程信息和数据,同时记录下各个标段施工情况,做好详细的工程记录,这样在后续施工和养护环节,将能够有完整的技术参数作为支撑,为强化各项机电工程的建设效果提供支持。

结束语:公路机电工程施工是一项复杂的工作,涉及

的内容很多,合理运用和推广BIM技术对于工程建设意义重大。与此同时,从我国高速公路机电工程施工现状及BIM技术的发展趋势看,BIM的应用已经成为一个必然的趋势,通过在高速公路上应用BIM,可以实现对施工过程的科学管理,可以减少施工成本和缩短施工工期,促使中国高速公路的蓬勃发展。

参考文献:

- [1]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.
- [2]李斌强.BIM技术在高速公路机电工程中的应用探讨[J].中国交通信息化,2021(5):33-34.
- [3]冯汀. BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].黑龙江交通科技,2020,41(10):201-202.
- [4]刘建超. BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].智能城市,2021,4(18):72-73.