

BIM技术在工民建电气管线综合排布中的应用

李志锋

中铁二院工程集团有限责任公司西安勘察设计院, 中国·陕西 西安 710000

摘要: 在工民建(工业与民用建筑)工程中, 应用工民建电气管线综合排布技术, 使得建筑内部管线合理分布, 避免出现交叉折叠情况, 从而提高建筑工程安装质量。然而, 工民建电气管线综合排布技术应用时, 需要根据建筑工程质量情况科学合理的方案, 切实发挥技术优势, 确保工民建电气的正常使用。BIM是一种以3D技术为基础的建筑信息模型, 它有效集成了建筑物中的各种信息, 是一个信息化的建筑模型。在工民建整个建设周期, 可以利用该模型科学管理和分析工程实现综合分布。基于此, 本文首先分析了BIM技术在电气管线综合中应用的意义, 并着重探讨了工民建电气管线综合排布中BIM技术应用, 希望能够给相关人员一定参考建议。

关键词: BIM技术; 工民建; 电气管线; 综合排布

Application of BIM Technology in the Integrated Arrangement of Electrical Pipelines in Civil and Industrial Construction

Li Zhifeng

Xi'an Survey and Design Institute of China Railway Second Institute Engineering Group Co., Ltd, China Shaanxi Xi'an 710000

Abstract: In industrial and civil construction (industrial and civil buildings) projects, the application of integrated electrical pipeline layout technology allows for a reasonable distribution of internal pipelines, avoiding overlapping and folding situations, thereby improving the installation quality of construction projects. However, when applying integrated electrical pipeline layout technology in industrial and civil construction, it is necessary to develop a scientifically reasonable plan based on the quality of the construction project, effectively utilize the technical advantages, and ensure the normal use of electrical systems. BIM is a building information model based on 3D technology; it effectively integrates various information within a building and serves as an informational construction model. Throughout the entire construction cycle of industrial and civil buildings, this model can be used to scientifically manage and analyze projects to achieve an integrated layout. Based on this, this paper first analyzes the significance of BIM technology in the integration of electrical pipelines and focuses on discussing the application of BIM technology in the comprehensive layout of electrical pipelines in industrial and civil buildings, hoping to provide certain reference suggestions for relevant personnel.

Keywords: BIM technology; Civil and industrial construction; Electrical pipelines; Integrated layout

0 引言

在建筑工程施工过程中, 受限于传统二维设计工具的局限, 往往会出现不同专业图纸不匹配, 难以实现建筑内部管线合理分布, 特别是电气管线的布置缺乏合理性而返工的问题。而BIM技术通过构建三维建筑信息模型, 通过模型对所有管道信息进行汇总, 有效解决二维图纸中此类问题。并且采用BIM技术能够生成专业施工图, 有效地实现管线排布和碰撞检测, 优化管线的布置, 明确施工流程, 进一步提升工民建电气管线综合排布施工质量和效率。

1 BIM技术在电气管线综合中应用的意义

在工民建工程项目中, BIM技术的应用已实现全面普及, 凭借其在造价、工期、质量、安全、成本控制等多方面优势明显, 已基本满足工民建电气管线综合排布需求

基本满足。过去, 线路交叉问题在建筑电气管线综合排布过程中很常见, 这在一定程度上降低铺设电气管线的效率。之所以产生这种现象, 是因为在电气管线的综合排布中, 传统设计主要靠二维工程图纸开展, 从而限制了设计平面的显示, 无法直观地显示设计平面, 对于管线重叠、标高冲突等问题无法进行准确识别, 管线极易出现连续碰撞, 从而直接影响集成管线的效率。而BIM技术具有数据关联性、决策统一性、工作快速性、管理智能化等优势, 可有效提升项目管理效率, 降低项目成本, 实现对电气管线综合排布各阶段全过程管理。具体来说, 工民建电气管线综合排布中, BIM模型可以结合设计图纸中内容, 完成三维立体模型的建设, 通过碰撞检测、三维剖切等功能, 发现管线碰撞、隐蔽工程隐患等问题、实现精确调整和控制

高度,这一技术应用不仅能显著提升施工人员综合能力,还能帮助其实现方案改进、综合线路优化等工作。在此应用基础上,BIM 技术的设计团队也需要进一步强化,以此构建电气综合管线的信息模型,并在 BIM 软件中输入相应数据,再由软件实施各类计算与分析,最终将其上传入共享平台,使得信息数据库将更为完善,日后管线排布也更有科学性与经济性,为工民建项目电气管线工程的高效推进奠定坚实基础^[1]。

2 工民建电气管线综合排布中 BIM 技术应用

2.1 模型构建

在工民建电气管线综合排布建模过程中,需要根据工民建工程的特征、建筑需求及建模深度标准来合理进行模型的构建。在工民建工程模型搭建过程中,需要充分利用图纸信息内容,通过 BIM 技术构建三维应用模型架构,实现对建筑工程内部的电气管线布局情况充分了解,并加强重点管线的排查力度,能够实现了对每一个细节都能够进行全方位的监督管理。在工民建电气管线模型构建中,主要的技术参数包括材料设备、功能名称、空间位置、中间编码、专业等等。通常情况下,BIM 技术被引入施工人员可先完成电气管线排布模拟,然后扫描 CAD 图纸,实现图纸与三维模型一一统一。同时在电气管线综合模型建立的过程当中,对于自身的复杂性一定要给予充足的重视,进行全面的了解,这样才会使得自身的设计得到进一步的优化,提升工民建电气管线综合排布的科学性与高效性。

2.2 网络数据库的构建

在工民建电气管线综合排布应用中,电气管线综合工程项目包含大量的数据信息—管线技术参数、施工图纸信息、材料设备数据等,需要利用网络数据库的形式来进行存储和管理,这样才能够施工实施过程中,实现数据的快速调取和利用,显著提高现场施工管理的效率和质量。而 BIM 技术的应用,便能够有效地对网络数据库结构进行完善和处理分析,进行全面的强化和提升,使得网络数据库的数据存储量、反应能力和操控方式都得到提高,为 BIM 技术在电气管线排布中的应用提供有效的数据支撑。

2.3 模型参数的调整优化

在电气管线综合排布及施工过程中,模型参数的调整优化十分重要。工民建电气管线综合排布施工过程中,容易受到施工现场等外界因素的影响,其中气候、地质条件以及人为因素等客观因素的存在,不仅会影响到工程质量和现场施工效率,还会影响现场施工的安全性保障。而

借助 BIM 技术实时的数据共享与高效信息传递功能,能够根据外界因素的变化和相应的影响,结合电气管线模型参数要求做出针对性调整。特别是对于图像信息的查看和设计误差的优化,这样才能确保施工单位最大程度地避免因客观因素变化以及环境信息的变化,而引发的各类施工质量问题与经济问题,进一步保障电气管线综合排布的科学性^[2]。

2.4 预留孔洞布设优化

在工民建电气管线综合排布项目中,管道线路预埋以及孔洞布设施工直接影响着整个电气管线工程的质量,而在实施过程中,由于测量以及设计精度不高,会造成孔洞偏离预期目标位置。针对这一问题,需要相关人员科学运用 BIM 技术,对预留孔洞布设方案进行优化和改进,包括管线走向、施工工艺要求等。要全面整合孔洞布设现场施工涉及的基本信息,综合考虑并制定出最优的预留孔洞布设方案。在方案优化过程中,需明确设计图纸中标明各类尺寸和标准,并通过数据共享和信息平台,为各级管理人员下达明确的管理指令与控制标准,并且利用 BIM 技术能够更加高效的添加信息及处理信息,工作人员能够第一时间获得需要的信息,并与其他岗位的人员做好协调配合,从而能够在有效保障电气管线综合项目工程质量的基础上,使得企业能够通过工程项目的实施获得更高的经济效益。

2.5 保证管线选择的合理性

工民建电气管线综合排布工作中,为减少后期施工问题,需合理选择管线类型,以免管线综合排布影响建筑整体施工进度,在设置管线支架时,需重点关注公共区域管线排布的合理性,确保管线规格的统一性,同时做好相关参数分析,以此来完成支架规划统筹工作,才能保障电气管线的顺利进行。此外,在管线综合排布过程中,要注意控制管线距离,减少管线弯曲,确保相关主干管线排布的流畅性,并要充分考虑管线避水、避热等因素,优化管线综合排布方案,保障施工安全。值得注意的是,可充分利用 BIM 技术实现对管线综合信息的集成处理,经过一系列处理之后,可直接导出管线构件的工程量统计数据。数据导出完成后,可以将其与前期统计的工程量清单进行综合对比,及时发现异常问题并加以修正,可以融入使用 RFID 以及 GPS 技术实现一体化管理,及时发现异常问题并加以解决,实现电气管线分布的合理性。在实际应用中,BIM 技术可根据不同场景进行管线的调整,例如,各管线之间的位置关系不同、施工环境不同,可通过模型模拟不同设计方法的实际效果,选出最优的方案,针对管道模型

中的结构不合理、材料之间关系不协调等问题,可以通过 BIM 技术实现调整。同时,由于 BIM 技术的计算机辅助设计功能可,以将一些传统设计方法转化为虚拟工程模型中常用的结构计算方法,如三维网格、多角度有限元、多线方程、时间序列几何分析等功能功能一并添加,保证管线选择的合理性^[9]。

2.6 完成整合

基于 BIM 技术的工民建电气管线综合排布应用中,构建出科学合理的结构模型之后,需依托 BIM 技术对整个电气管线布局情况进行充分的分析,然后将电气管线结构模型与机电模型进行有效的结合。在结合的过程当中,根据不同情况进行有效分类,实现二者的有效连接。在后续的电气管线施工过程中,相关的人员只需要点击结构链接就可以完成结构模型的转换,在转化的过程当中,实现结构部分与机电应用部分完整的整合。并且相关技术人员可以利用 BIM 技术可视化特点,在已知的设计图纸和信息基础上,用 BIM 技术构建出建筑三维可视化模型,既而通过模型将建筑实况直观的呈现出来,进一步实现整合。如果在整合的过程当中,发现相关性的错误,设计人员可以通过 BIM 中心文件进行有效的修改,这样将会进一步的提高整合后的应用时效性,保障电气管线综合排布施工的顺利进行。

2.7 进行管线模拟碰撞工作的细节

针对工民建电气管线模拟碰撞是一项比较困难的工作,其涉及多个部门的工作,这就要求各个部门在设计风格和方案上进行充分的协商,同时还要进行管线模拟,防止管线碰撞。在具体实践过程中,各部门需收集相关部门提供的专业模型来进行统一的分析,并将其转化成相应参数,确保管线碰撞仿真结果更加直观、清晰。此时,可充分运用 BIM 技术的三维可视化功能来查看管线碰撞、初始排布及设施设备等情况,一旦从这个虚拟空间中发现不符合规则的地方需要进行及时修正,为管线优化提供有利依据。同时在 BIM 的 3D 建模中,通过翻模作业可实现圈梁、过梁及构造柱的可视化,电气管线和空间排布情况能在三维模型中完整呈现出来,在此基础上,对管线、主体及二次结构的碰撞情况一一作出调整,待调整结束后,可将其作为最终的排布方案,最后再按照该方案重构模型。为进一步提升碰撞检测的准确性,可通过 Navisworks 软件开展专业碰撞探测,包括管线与建筑构件的碰撞,最终形成碰撞检测报告。通过报告中的碰撞图像、位置和元素 ID,能够确定碰撞的位置,并对碰撞进行修正,最终实现了工民建电气管线综合排布。

2.8 BIM 技术在施工及管理中的运用

BIM 是一种基于 PC 平台的技术,是基于 BIM 软件中建立虚拟的三维模型,通过三维模型提供数据和信息,将建筑项目的相关信息集中显示,方便有关人员了解工程细节。在工民建电气管线施工现场,使用 BIM 技术进行施工管理可以实现施工现场的三维模型和施工进度动态可视化,并结合施工案例信息实现电气综合管线排布全过程动态集成信息管理与视景仿真。同时通过 BIM 管理平台,可以实现不同施工单位之间的信息交换、共享文件信息、保存和使用基于 BIM 的视听资料,使得各项目参与方可以协调、管理和控制不同工民建电气管线之间的施工进度、施工质量和成本。另外,在施工过程中,利用 BIM 技术可以模拟整个电气管线综合排布过程,对施工过程中可能出现的一系列问题进行预测和评价,并根据施工经验进行施工方案的优化。同时在基于 BIM 技术的工民建电气管线综合排布工作中,可以构建 BIM 协同平台,其能够将模型和建设场地相统一,所有文件都可上传到档案夹中并与 BIM 模型相链接,工作人员在仅通过智能手机便能实时查看轻量化建设模型的构建流程,管线排布细节及技术参数,进而有效指导施工人员的电气管线排布工作流程^[4]。

3 结语

综上所述,在建筑行业未来的转型升级中,BIM 技术是一项基础性的技术。通过 BIM 技术的有效运用,能够快速生成综合管线的三维视图进行详细布局,协助相关从业人员更为直观清晰的了解到设计意图与施工要求,达到对工民建电气管线有效地综合排布。相比传统管线配合和布置,BIM 技术在效率、精确性以及协同性上具有非常大的优势,能够节省后期作业的工作时间,有效推进建筑工程行业的发展。

参考文献:

- [1] 靳培奇,贾鹏飞,张国凡等. BIM 技术在建筑机电管线综合排布中的应用实践[J]. 四川建材, 2025, 51(5): 52-54.
- [2] 张友荣. 基于 BIM 技术的建筑电气管线碰撞检测与施工研究[J]. 2025(17):47-49.
- [3] 张超. BIM 技术在地铁车站机电综合管线排布施工中的应用[J]. 工程机械与维修, 2023(1):279-281.
- [4] 邱福皓. 建筑电气安装工程管线综合排布探讨[J]. 全面腐蚀控制, 2025,39(4):120-122.

作者简介:李志锋(1993.01-),男,汉族,甘肃省通渭县,本科,中级工程师,研究方向:电力。