

BIM 技术在城市交通工程的应用研究

张现虎

(山东瑞达工程咨询集团有限公司, 山东 济南 250101)

摘要:现阶段,城市化进程日益加快,交通工程规模可谓与日俱增,涉及内容也越来越多,相应也提高了工程建设难度。而通过合理运用 BIM 技术,能够为工程管理提供很多便利,有利于进一步降低工程整体资金的投入。基于此,本文围绕交通工程展开深入研究,重点阐述了城市交通工程中 BIM 技术的具体运用,并简单论述了 BIM 技术的运用价值,希望对相关工作有所帮助,提高工程建设成果。

关键词:城市;交通工程;BIM 技术

中图分类号: U239

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.18.050

文献标识码: A

面对竞争日益激烈的社会,城市交通工程被广泛关注,关系到人们日常出行情况,但由于此类工程逐渐趋于复杂化,导致工程建设阶段常常出现各种各样的问题。通过科学引入 BIM 技术,能够优化具体工程方案,省略一些不必要的环节,促进城市交通工程高质量完成。

1 BIM 技术概述

所谓 BIM 技术,主要指建筑信息模型,被广泛运用到施工建造、工程设计等领域,能够有效提高设计和建造效果,通过合理运用先进技术,高效化整合工程相关信息数据模型,加快信息数据的传递效率,实现在工程建设阶段资源共享和传递,并能为管理者具体决策提供真实的参考依据,避免产生额外的经济损失,促使工程内容可以在规定时间完成,有助于进一步提升工程效益。首次提出于 2002 年,可以真正实现建筑信息集成,构建一个三维模型信息数据库,系统性管理工程每个环节,明确建筑行业未来发展方向,促进其可持续发展,能够为国民经济发展作出贡献,加快社会发展脚步。

同时, BIM 技术还具有全局优化性、可视化程度高等优势,可以显著加快建筑领域的发展速度,推进城市化建设。而若将此技术运用到城市交通工程,通过将 BIM 技术的最大作用发挥出来,参与工程各个建设阶段,可以不断提升工程管理水平,以实现灵活控制工程施工安全性、成本、质量等,进行精细化管理,保证各项施工内容的科学性^[1]。三维模型可视化模拟操作作为 BIM 技术最为显著的一个的优势,能够帮助技术人员快速了解某一环节施工具体情况,还能分析施工流程,以及对质量的要求。

2 BIM 技术的运用价值

2.1 合理控制成本

在城市交通工程建设阶段,工作人员会系统性收集相关数据,之后科学分析每个施工阶段,最大限度上控制工程成本,以此通过合理的方式,达到减少资金投入的目的,帮助建设企

业活动更高的经济效益。而合理融入 BIM 技术,可以保证数据收集和计算的准确性,优化造价控制流程,避免由于计算错误而影响工程效益,无法保证成本造价控制的有效性。此外,对于城市交通工程来说,整个施工阶段将会消耗的大量的能源,导致工程成本不断提升,并且极易出现资金不充足现象,影响具体工程建设质量和效率。针对这一特点,当将 BIM 技术引入工程建设阶段,通过提前对整个工程进行合理模拟,不仅能够及时发现施工计划的漏洞,还能降低人工成本、材料成本等投入,避免产生额外的经济损失,真正实现经济利益最大化,达到预期建设效果。

2.2 工程计算价值

目前,城市交通工程普遍存在规模大、施工复杂、涉及内容比较广泛等特点,促使工程存在很多细节之处,显著增加工程计算任务量,工作人员需要计算和整理大量的数据,难以保证计算结果的准确性。即使部分人员借助计算机,也将消耗大量的时间,需要多个人员相互配合。根据相关调查结果显示,由于工程清单方式具有复杂化特点,促使进行数据计算时,常常出现漏项,显著降低成本控制的精准度。而通过科学使用 BIM 技术,可以有效改变这一现象,此技术可以在存储数据过程中进行合理归纳,整个工作流程更加便利和快捷,并且当处于工程后期建设阶段,能够合理进行数据替换和备份,帮助管理者更加系统化了解工程真实情况,避免出现较大的工程风险^[2]。

2.3 模拟测试价值

BIM 技术之所以被广泛运用,主要是可以实现三维模拟测试施工。具体而言,通过借助先进技术,科学整合工程相关数据,并利用软件构建 5D 虚拟模型,使其能够更加直观了解工程基本情况,帮助施工人员掌握各个阶段施工的重点和难点,还能更为更改施工计划提供参考。

另外,由于当前交通工程资金投入较多、工程质量要求较高、管理难度日渐提升,因此为了保证工程顺利完成,需要采用信息化管理模式,引入 BIM 技术可以为信息交流提供平台,方便工程涉及各个专业能够相互沟通,设计人员可以表达自己

的看法,与其他部门进行深入研究与交流,防止由于协调不到位,影响工程进度。不仅如此,设计人员应对设计方案进行合理优化,提高工程图纸设计质量和效率,减少人工成本,避免发生返工现象。

3 城市交通工程的特征

现阶段,伴随着市场经济快速发展,城市交通发生巨大变化,具有以下特点,其一,时间性。车辆、行人的数量、流动方向,往往随着时间的变化而改变,使得常常出现晚高峰和早高峰现象。其二,混合性。目前,大多城市内部十字路口经常出现车辆交叉通行的现象,存在混合交通。其三,综合性。交通形式种类多样,汽车、火车、地铁、公交等多种交通形式同时存在,为人们日常出行提供很大便利。针对这一特点,促使城市交通工程的规模进一步扩大,建设周期不断延长,并且由于此类工程关系到人们日常出行的安全性,需要从各个方面加强质量控制,严格落实国家相关规定,保证工程质量达到预期规定。

另外,城市交通工程还具有以下特点,具体为:工程参与方较多,呈现复杂化特点,包括监理、材料供应商、承包商等等,需要多个管理单位协商,展开深入沟通和交流,避免产生较大的矛盾。同时,交通工程资金投入较大,关系到很多参与方的经济利益,极易出现违法等不良行为。并且此类工程常常受到周边环境的影响,涉及领域比较广泛,促使管理难度大幅度不断提升,精细化管理模式被广泛运用。另外,城市交通工程还会消耗大量的能源,并且在整个施工阶段,需要维修人员不定期进行机械设备维修,常常影响整体作业进度。针对以上特点,若想更好地进行城市交通工程管理,确保所以建设任务顺利完成,获得更高的经济效益,需要重视 BIM 技术的运用。譬如,当 BIM 技术被运用于运营阶段,做好施工现场的维修管理和能耗管理。其中进行维修管理过程中,能够快速检测各个设备的运行情况,发现设备内的安全隐患,方便技术人员展开针对性维修。而能耗管理,可以有效减少工程能源的使用,符合可持续发展战略,提高工程的经济效益和社会效益。

4 城市交通工程中 BIM 技术的具体运用

4.1 运用于前期准备和施工组织管理

当处于城市交通工程前期准备阶段,应要求各个部门能够做好本职工作,到施工现场展开深入调查和研究,并借助现代化仪器和设备,得到准确的各项数据,为工程顺利进行奠定基础。同时,还应展开深入勘测,检测地基的稳定性程度,以及施工地点周边的地质构造等。由于前期准备工作比较杂乱无章,需要工作人员之间相互配合,掌握先进技术和设备的运用方法,从而得到准确的信息资料,之后统一将所勘测数据和图像及时传送至信息平台,最终传入设计人员手中。当设计人员得到大量工程资料之后,应在短时间内确定设计方案。并将数据处理工作移交至 BIM 队伍,进行施工现场模拟,实现可视化交底,以便于不断对方案进行调整和优化^[3]。

另外,若想保证城市交通工程建设效果符合要求,应提高现场施工管理水平适当调整工作理念,避免出现重大的安全事故。通过合理融入 BIM 技术,参考工程基本情况,针对性模拟各个施工阶段平面布局,方便管理者掌握工程周边环境,查看现场平面布置是否合理。并能及时发现存在的安全隐患,充分保证施工的安全性,提高工程的合理性,以实现灵活布置施工现场。不仅如此, BIM 技术还能准确模拟工程具体方案和施工工艺。具体而言,应提前建立虚拟项目,之后将本工程各个施工环节加入其中,展开深入分析和模拟,防止由于受到主观因素的影响,而做出错误的决定。

4.2 运用于工程进度控制

将 BIM 技术运用于工程进度控制工作,可以简化工作流程,加快工程作业效率。具体而言,利用 BIM 技术建立完善的工程模型,帮助各个参与方进行深入分析,技术人员可以利用以往工作经验,系统性审核模型,之后对于不合理的地方提出可靠的意见和建议,咨询公司能够参考具体调整意见,针对性改变模型。同时,当处于模型建设阶段,建筑企业应短时间内收集并整理相关资源,向施工企业提供完善的年施工计划和月施工计划,再由咨询单位分析施工计划,以便于设计出合理的模型。

另外,模型设计工作结束之后,需要施工企业根据模型,做好前期准备工作,购买符合要求的施工材料,合理安排施工人员,确保各类机械设备处于正常运转状态。不仅如此,将此技术运用到开挖基坑作业内容时,施工人员可以提前了解安装钢支撑带来的负面作用,能够不断加快安装速度。

4.3 运用于工程设计阶段

伴随着 BIM 技术的广泛运用,此技术的优势逐渐显现出来,运用范围愈加广泛,取得良好的运用效果。而对于城市交通工程来说, BIM 技术能够被运用于碰撞检查、结构分析、设计等环节,设计人员可以将专业软件与 BIM 技术进行融合,高效化高质量完成模型构建工作,促使整个设计阶段具有系统性的特点。若想实现城市轨道交通顺利完成,应重视设计阶段的工作,其直接关系到整个工程作业效果,并会对材料购买、设备使用等产生一些影响。当处于工程设计阶段,应重视 BIM 模型的构建,需要设计人员可以准确表达自己的设计理念和意图,以便于更好地进行沟通。同时,合理使用三维空间技术,进一步提升设计质量,符合各项要求。

对于设计单位来说,通过灵活采用 BIM 协同技术,能够方便设计人员及时了解各个专业之间的联系,发现专业之间的差异性,防止发生设计错误或存在漏洞等现象,凸显参数化设计的优势,强化交通工程的性能,能够实现长期稳定发展。此外,重点运用 BIM 技术的 3D 可视化功能,方便设计人员与其他参与方进行交流,快速了解其他单位的意见,针对性进行整改,促进工程设计阶段管理水平的提高。

4.4 运用于审核图纸阶段

对于城市交通工程来说,施工图纸不仅决定工程建设质量

和效率,还决定工程成本的投入,需要引起工程管理者的重视程度,加强对图纸审核阶段的重视程度,工作人员应利用以往工作经验,进行反复多次的查看,但由于城市交通工程施工面积不断增大,图纸审核将消耗大量的时间,极易出现各种各样的漏洞。此时需要运用 BIM 技术,发挥三维模型技术的优势,立体化将图纸展现出来。同时,还能系统性审核电力系统是等内容,帮助施工人员快速掌握不同专项工程之间的关系,从而快速发现图纸存在的不合理的地方。对于存有问题的地方,可以在模型上仔细标注,之后形成完整的审查记录,为工程验收提供帮助。

另外,建立模型图纸之后,通过全方位分析和研究图纸内所有内容,并在 BIM 工程师与技术人员通力合作下,准确更改模型数据,对工程图纸信息进行优化,有效降低图纸审核工作任务量。而 BIM 技术能够展开针对性模拟测试,尤其对于工程重点内容,以及一些施工比较复杂的环节,都可以利用此技术进行模拟。此外,

4.5 运用于施工阶段

当城市交通工程处于施工阶段,为了减少施工人员任务量,降低作业压力,可以借助 BIM 技术,结合施工地点的实际情况,针对性构建场地模型,合理设置材料储存库、设备摆放位置、项目驻地等,并能利用此软件进行观看和查看,发现各个区域布置不合理的地方,对场地布置展开进一步优化。并能利用 BIM 技术,做好施工现场用水用电是管理,从各个方面保证工程施工的安全性,提高员工的安全意识,避免产生重大的安全事故,而产生不良的社会影响。同时,此技术还能被运用于交通导改,通过对此作业内容进行模拟,适当整改工程方案,参考施工现场以及周边区域的真实情况,展开分离施工,避免影响其他区域正常通行。

另外,由于城市轨道交通工程涉及管线迁改,整体作业难度较大,此时也可以采用 BIM 技术,能够保证专业性、经济性的基础上,展开三维立体模拟作业,通过借助临时改迁、永久改迁等手段,科学规划管线的空间位置,确保管线之间的水平距离符合要求。还要进行施工动画模拟,以便于确定最佳的管线改迁排布方案,灵活安排交叉工序,确保工程有序开展,最大限度上防止发生二次开挖现象,促使工程施工顺利进行,加快作业效率。处于施工交底阶段,引入 BIM 技术,可以实现对整个工程重点内容展开可视化交底,准确模拟施工动画,快速了解各个阶段施工工艺,弥补传统交底工作存在的弊端,促使施工交底环节具有准确性和直观性的特点。

4.6 运用于施工安全管理

进行城市交通工程作业过程中,由于施工环境比较复杂,极易受到周边环境、天气的影响,导致整个工程存在较高的安全隐患,要求施工企业能够重视安全管理工作,保证每个作业人员都能持证上岗,具有较高的职业素养和安全意识,按照施工流程工作,避免为了加快作业进度,而违反相关规定,促使

自身生命安全受到威胁。同时,应在施工准备阶段对所有人员进行安全培训,并展开考核,只有通过考核才能开展实际作业。但伴随着社会快速发展,传统施工安全管理手段的弊端逐渐显现出来,一味地运用管理制度,将很难达到预期效果,施工阶段仍然存在一些安全问题,导致工程施工进度和施工质量受到影响。基于此,应重视 BIM 技术的运用,提高施工安全管理水平,保障安全管理工作快速推进,能够落到实处,不断提高工程施工的安全性。

具体而言,首先,在城市交通工程施工阶段,地质环境和管线极易影响工程进度,并会增加施工的危险性。若前期准备阶段,未能合理进行处理,将大幅度降低整个作业流程的安全性,使得存在多个安全隐患。通过有效运用 BIM 技术,可以帮助现场管理者和施工人员实时掌握地形特征,以便于提前制定相应的应对措施,及时整改作业方案,以此降低施工方案出现的概率,促进各项施工活动顺利实施。其次,结合工程实际情况,建立 BIM 模型,利用模型的可视化功能,科学利用施工场地,将办公区、仓库区、材料储存区进行合理规划,实现空间利用最大化,保证整个施工现场干净整洁,符合文明施工的要求。最后,安全交底作为工程安全管理工作核心内容,也应借助 BIM 模型,快速识别施工现场存在的安全隐患,真正做到针对性展开安全检查。通过充分发挥 BIM 技术的运用价值,能够最大显著上提高工程的安全性,保证安全交底工作的有效性。

5 结语

综上所述,BIM 技术作为时代进步的产物,一经问世深受各个领域的喜爱,并且由于其具有独一无二的优势,重点被运用于建筑工程和交通工程。

实践证明,当 BIM 技术被运用于城市交通工程中,能够实现工程造价的合理控制,灵活把控工程进度,高质量完成设计阶段任务,保证施工作业安全有序开展,为城市交通行业发展做出巨大贡献,推进城市化建设步伐。

参考文献:

- [1] 廖兴灿 .BIM 技术在城市交通工程的应用研究——评《城市道路与交通规划》[J]. 工业建筑, 2021, 51 (01): 209-210.
- [2] 周梦雄. 轨道交通工程 BIM 技术应用研究[J]. 汽车周刊, 2022 (06): 0175-0176
- [3] 肖云飞 .BIM 技术在城市轨道交通工程施工管理中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6 (24): 127-130.

作者简介: 张现虎 (1989-), 男, 山东邹城人, 大学本科, 工程师, 主要从事城乡道路与交通工程研究。