

BIM 技术在路桥施工全过程控制中的应用研究

吉庆锋

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] BIM 技术在建筑工程领域的应用愈发广泛, 同时依靠 BIM 技术的可视化、立体化、全过程化特点, 建筑工程的施工成本也得以大幅降低, 施工效率, 施工质量及施工安全控制效果也得到了明显提升, 因此可以说 BIM 技术是建筑工程的未来主流发展方向, 而在路桥施工当中亦是如此; 此外, 如何使用 BIM 技术实现路桥施工的全过程控制是目前路桥施工管理人员都在积极思考的问题。本篇文章对 BIM 技术在路桥施工全过程控制当中的应用特点进行了分析, 并在 8 个角度提出了具体的应用策略, 最后提出了提高 BIM 技术在路桥施工全过程控制当中应用效果的具体途径, 希望能够帮助施工管理人员乃至路桥施工企业提高施工控制效果。

[关键词] BIM; 路桥施工; 全过程控制; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i11.7176

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

Application of BIM Technology in the Whole Process Control of Road and Bridge Construction

Ji Qingfeng

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: BIM Technology is more and more widely used in the field of building engineering. At the same time, relying on the visualization, three-dimensional and whole process characteristics of BIM Technology, the construction cost of building engineering has been greatly reduced, and the construction efficiency, construction quality and construction safety control effect have also been significantly improved. Therefore, it can be said that BIM Technology is the mainstream development direction of building engineering in the future, and the same is true in road and bridge construction; In addition, how to use BIM Technology to realize the whole process control of road and bridge construction is a problem that the road and bridge construction managers are actively thinking about. This article analyzes the application characteristics of BIM Technology in the whole process control of road and bridge construction, and puts forward specific application strategies from eight angles. Finally, it proposes specific ways to improve the application effect of BIM Technology in the whole process control of road and bridge construction, hoping to help construction managers and even road and bridge construction enterprises improve the construction control effect.

Keywords: BIM; road and bridge construction; whole process control; application

引言

在 BIM 技术诞生之前, 施工管理人员只能依靠 CAD 平面图对建筑工程要素进行分析, 不仅缺乏立体感, 同时也只能展现静态画面, 更无法将路桥设计图与路桥施工成本相融合, 使得施工管理人员在对项目进行控制时困难重重, 路桥施工的控制效果自然也难以得到长足发展; 也正因如此 BIM 技术的诞生为道路桥梁乃至所有工程的施工管理带来了极大的便捷, 并有效推动了工程管理控制的发展; 此外由于 BIM 的多样化功能, 使得 BIM 技术能够用于路桥施工的全过程当中, 进一步加强了 BIM 技术的价值。

1 BIM 技术综述

BIM 技术是 Building Information Modeling 的简称, 从名称当中我们可以看出 BIM 技术的核心便是建筑信息模型, 但对建筑信息模型这一概念进行分析, 我们可以发现其实重点并不只在于模型, 同时也包括信息。首先, BIM 技术的表现形式是 3D 模型, 即通过 3D 模型的方式呈现出工程项目的模型结构; 其次, BIM 技术的精髓是信息, 依

靠自身强大的集成能力, BIM 技术能够将三维模型与建筑材料、建筑施工技术、建筑施工时间以及成本结合在一起, 只需要查看三维模型, 并可了解与建筑项目相关的一切信息; 第三, BIM 技术能够根据建筑数据自动分析风险项并通过可视化方式向施工管理者呈现出风险的具体方位以及症结所在。正因如此, BIM 技术不仅能够适用于前期设计、施工准备及技术交底阶段, 同时也能应用于造价控制、施工过程管理控制以及施工安全控制, 目前诸多企业都凭借 BIM 技术在保证工程项目施工质量的前提下, 极大程度减少了施工成本、缩短了工期, 从而有效提高了工程效益, 例如中建八局便积极采用 BIM 技术展开工程建设, 并取得了不俗的成果。

2 BIM 技术在路桥施工全过程控制当中的应用特点

2.1 较强可视化特点

正如上文所说, 传统路桥施工乃至所有传统工程项目施工都只能依靠 CAD 平面图进行施工管理, 而从全过程角度来看, BIM 技术相较于传统技术优势更加明显。在传统

设计环节,设计人员需要先绘制大致的草稿图,随后将草稿图的设计思路转移到 CAD 平面图纸当中,最后再从 CAD 平面图纸转化为立体模型进行展示,且盖立体模型的实用性较低,往往只用于作为渲染效果图进行展示,这样的设计流程使得设计人员难以确认最后的设计效果,往往在渲染图制作完成后才能够看到设计方案的合理性,严重影响了设计人员的工作流畅度,且在设计过程中无法将工程材料与平面图进行融合,使得设计方案容易出现偏差,而这些偏差在前期往往不会展现,只有当真正开始施工并进行到问题所在的步骤时才会发现设计方案的缺陷;而使用 BIM 技术设计人员能够真正做到所见即所得,在设计时也能更加快速准确的判断设计方案的合理性,从而保证施工质量、控制施工成本。

2.2 较强立体化特点

在传统的道路桥梁工程施工管理过程中,施工管理人员只能根据多张平面图进行推理判断,平面向立体的转化难度较大,许多立体层面的结构问题也无法直观展现,严重影响了施工管理人员的判断准确度以及风险控制效果;而 BIM 技术本身便是基于 3D 模型而来,因此施工管理人员只需要打开电脑查看建筑模型便能快速了解建筑设计的整体结构,同时在施工管理时,管理人员也可以将实际施工阶段与 BIM 模型当中的阶段进行对比以确认施工是否规范、是否存在风险,提高施工管理人员对于道桥工程项目的风险控制能力,同时也能提高使用管理人员的全过程控制能力。

2.3 高效协调性特点

由于传统施工管理无法直观展现施工的全流程,只能将最终的工程形态展现给管理人员以及施工人员,道桥工程项目在中期的状态无法通过图形来加以验证,因此导致施工人员,技术人员以及工程管理人员各执一词,难以形成有效协调而使用 BIM 技术,道桥工程的施工全过程都能够直观展现,施工现场的所有人员也都能通过可视化的施工阶段数据来进行协调沟通,从而有效化解工程管理过程中管理人员、技术人员、工人以及业主之间的矛盾,并提高甲方乙方以第三方的合作质量以及施工项目内部所有人员的合作效果。

3 BIM 技术在路桥施工全过程控制中的应用策略

3.1 设计管理阶段应用

在设计管理阶段,管理人员可以依靠 BIM 技术对工程设计方案进行预测了解建筑从挖方打地基到实际施工过程当中的设计合理性,并能够直观的了解设计方案中所需要的建筑材料类型以及数量;同时管理人员也能够依靠 BIM 技术的模拟功能来快速分析,图纸设计缺陷并反馈给设计人员,交由设计人员在原有 BIM 模型上进行修改完善,甚至设计人员可以与施工管理人员共同进行道桥工程设计,实时询问施工管理人员对方案可行性的看法,从而有效保证了设计的可用性以及合理性最大程度减少设计与施工的脱节。

3.2 项目建设材料应用

在道桥工程建设当中材料的重要性极高,不仅会影响最终的工程质量,同时物料的选择也会对工程的成本造成影响,在传统施工管理中,施工管理人员难以直观把控施工材料与施工设计之间的关系,但依靠 BIM 的可视化技术以及数据和模型关联的特质施工管理人员可以对项目建设材料成本及用量进行有效控制。一方面通过 BIM 技术,施工管理人员可以汇总该阶段所需的所有材料类型及总量,并将施工材料的信息进行快速整合以方便对材料信息进行查找,从而最大程度提高施工材料成本的控制效果,降低施工成本投入;另一方面依靠 BIM 技术,施工管理人员也能够按照施工位置以及施工阶段对材料进行分类,同时还可以根据材料的特性进行分类以方便材料保存,从而保证材料质量,并间接提高项目质量。

3.3 项目施工管理应用

在项目施工管理方面,BIM 技术的作用十分突出。首先施工管理人员可以依靠 BIM 技术的工程三维模型来分析施工各个阶段现场的理想情况,并将实际施工现场与模型相对比,从而确定施工现场当中存在的问题并加以调整;其次,由于 BIM 技术能够同时展现三维模型、施工成本以及施工时间,因此施工管理人员可以根据施工阶段与施工成本进行综合分析、得出工程项目预估总成本,根据施工阶段与施工时间进行综合分析,得出工程项目预估总工期,并与设计方案所要求的工期和成本进行对比分析出导致差异的原因,进而通过调整管理策略来优化项目施工,保证项目能够满足设计成本及工期要求;第三,依靠 BIM 技术的风险管理功能管理人员可以从三维模型以及风险提示当中,快速确认可能存在的安全隐患位置,并提前做好防范措施,从而有效降低项目施工的安全隐患概率;最后,施工管理人员也可以通过 BIM 向施工人员展示高危项目可能存在的风险,让施工人员更加清楚的了解到风险类型,从而在一定程度上降低安全事故的发生概率。

3.4 项目进度管理应用

在项目进度管理方面,BIM 同样有着较为广泛的应用范畴,而在项目进度管理应用方面施工人员以及施工管理人员应当着重注意以下两点:首先,施工管理人员应当凭借 BIM 技术的作用与特征来优化项目进度管理的科学性和可行性,并取得项目质量和项目进度之间的平衡;其次,施工管理人员也应当发挥 BIM 技术的特质,将施工项目进度管理更加可视化,科学化,从而规范项目进度管理流程,提高项目进度管理效果。

3.5 项目质量管理应用

在项目质量管理方面,由于 BIM 能够同时对项目成本以及项目进度的数据进行直观展示,因此管理人员应当实时关注 BIM 当中的数据情况,并根据施工材料的变化、工期的变化以及是否需要调整项目进度来判断项目质量是否会产生变化,例如等工期变化、项目需要赶工来完成进

度,施工管理人员便可以分析进度加快所带来的质量下滑趋势以及产生质量下滑最大的施工阶段,并在施工管理当中严抓该阶段的施工质量,强化最终工程质量;其次,施工管理人员也可以依靠 BIM 所展现出的数据来判断工程进度以及工程材料情况,进而有效提高质量水平。

3.6 项目安全管理应用

依靠 BIM 技术,道桥工程的安全管理效果也能得到显著提升,不仅能够提高人身安全,同时也能提高施工设备的安全性。在项目安全管理方面,BIM 的具体应用可以分为以下两个部分:首先,施工项目管理人员的可以依靠 DNA 技术将安全管理要点与工程实际情况相结合,生成完整的安全风险模型,同时管理人员也可以凭借模型对工程项目建设安全情况进行预测,了解可能存在的安全隐患,并提出针对性解决方案;其次,施工管理人员也可以依靠 BIM 技术对施工质量进行定期检查,了解每个阶段下施工项目的质量水平一旦发现某个环节存在质量问题,应当立即对该环节进行彻底筛查解决安全隐患,从而提高施工质量与施工安全。

3.7 工程造价管理应用

BIM 技术还被广泛的应用在工程造价管理中,而一般来说工程造价管理分为设计阶段和施工阶段。

首先,是 BIM 技术在工程设计阶段的应用。在这一阶段中,传统的设计方法是利用平面图对工程进行设计,并且在设计实施过程中需要对工程的各个专业进行分别设计,最后通过人工进行检查来保证来保证整个过程的质量,带人工检查的方法,经常会出现疏忽的情况,造成图纸的错误。而利用 BIM 技术进行工程设计,可以整合该工程整体的施工关键点,并将数据库中的各种信息融入进工程设计图纸中,更加全面的对施工情况进行监督和掌握;同时,BIM 技术还可以模拟工程的建筑图形,方便工程设计人员对数据的分析,从而为后续的工程造价管理阶段提供更加准确的数据,提高整体的工程造价工作质量,同时也会优化整体的工程施工流程。

其次,BIM 技术在工程施工阶段的应用。一般来说,大多数的路桥施工项目具有较长的建设周期,也极容易受到飞速变化的市场环境的影响,在施工阶段应用传统的工程造价管理办法已经并不能满足现阶段对路桥施工工程造价的管理需求。BIM 技术相比于传统的工程造价管理办法,由于其自身具有的优秀技术,在一定程度上减少施工成本的投入,还可以对整个施工流程的造价管理进行全面监督,提高整体的施工效率;同时,BIM 技术中的 3D 模拟技术在工程施工阶段的造价管理中的良好应用,可以计算出更加精准的数据,提高工程造价的精准性,避免由于工程造价的不准确影响路桥的整体施工。

3.8 项目竣工阶段应用

BIM 技术也被广泛应用于路桥施工中的项目竣工阶段。在进行工程竣工这一流程时,利用 BIM 技术可以有效

分析工程竣工中的各种信息和数据,及时发现工程施工中的遗留问题并有效解决,优化整体的竣工验收过程,同时提供信息化的竣工数据,有效的进行项目竣工阶段的全面验收控制,提高竣工验收的效益;另外,利用 BIM 技术还可以提高在竣工后对工程的维修效率,提高工程运营的稳定性。

4 优化 BIM 在路桥施工全过程控制效果的具体途径

4.1 优化施工企业工作人员工作能力及个人素质

现阶段,很多施工企业对于 BIM 技术在路桥施工全过程控制中的应用了解不够,并且缺乏使用 BIM 技术的能力,严重制约了 BIM 技术在路桥施工中的发展。因此,需要加强对企业相关施工以及管理人员技术能力的培养,有效利用 BIM 技术,提高整体施工过程的控制效果。首先,施工人员以及管理人员应充分学习关于 BIM 技术的基础理论知识以及应用知识,加深对 BIM 技术的理解;其次,施工企业也不能疏忽相关人员对 BIM 技术软件的使用能力;最后企业可以提高人才队伍的建设水平,引进高科技高素质的相关人才,有效利用 BIM 技术提高整体的施工效率和施工质量。

4.2 合理分配 BIM 技术人员、提高人才利用率

由于 BIM 技术的使用流程较为复杂,对使用人员的专业性要求也更高,因此,在路桥施工全过程的控制工作中,应对 BIM 技术人员进行合理的分配,充分发挥 BIM 在路桥施工中的作用。企业应制定相关的制度以提高管理效率,而相关 BIM 工作人员也应严格按照制度进行工作的落实;另外,企业可以以一人多岗或者一岗多人的方式进行人员的分配,减少成本投入,避免人力资源的浪费,以此来实现 BIM 技术在工程施工中的全方面控制,提高施工质量。

5 结语

总而言之,BIM 技术的应用范畴十分广泛,在全过程控制当中的作用也十分明显,由于 BIM 属于新型技术,因此 BIM 专业人员数量较为匮乏,且施工管理人员的 BIM 技术素养也普遍较低,因此在未来工程行业不仅要开发 BIM 技术的更多应用范畴,还需要培养更多专业人才,保证 BIM 技术的应用效果。

[参考文献]

- [1]李为浩.研究 BIM 技术在路桥施工全过程中的应用[J].黑龙江交通科技,2021(2):108.
- [2]杨忠保,张振荣,杨宗凤,等.路桥施工全过程控制中 BIM 技术的应用探讨[J].中国战略新兴产业,2018(10):1.
- [3]许林杰.路桥施工全过程控制中 BIM 技术的应用探讨[J].消费导刊,2018(38):56.

作者简介:吉庆锋(1981.9-)男,毕业院校:西安交通大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:总工程师,职称级别:高级工程师。