

BIM技术在道路桥梁施工管理中的应用研究

李军

山东省路桥集团有限公司

摘要：随着交通产业的不断发展，路面大桥工程也受到了巨大的带动，因此，必须加强对施工作业的管理，有效地避免路面桥梁工程中出现的问题，以保证其可以适应交通产业的全面发展。通过将BIM技术应用于道路桥梁施工管理体系，不仅可以大大降低建筑施工管理的复杂性，而且还可以有效地提升施工作业的质量，从而为交通运输行业的可持续发展提供有力支撑。

关键词：BIM技术；道路桥梁；施工管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.17.049

在交通运输行业持续发展的过程中，促进了道路桥梁工程建设的整体进程，需要加大对施工作业的管理力度，实现对道路桥梁工程问题的有效规避，确保道路桥梁工程作业能够充分的满足交通运输行业的综合发展要求。将BIM技术放置于道路桥梁施工管理工作体系当中，不仅能够降低道路桥梁施工管理工作的实施难度，还可以在保障施工作业质量的基础上，推动交通运输行业的稳定发展。

一、BIM技术在道路桥梁施工管理中的应用优势

1. 具有三维可视化功能

在使用BIM技术的过程中，可以利用磁场技术打造信息集成平台，在建设相关模型的基础上充分的彰显出了此项技术的三维可视化功能特点和优势，为信息的储存提供了便捷性支持，有助于加快信息的传输效率，使用户能够采取直观性的形式查看各项数据。通过使用信息模型，可以直接获取道路桥梁工程各个环节所需的尺寸、材料等基础参数，为施工管理提供了有效的指导，有效降低了施工质量问题的发生概率，保障了管理工作的有效性，提升了道路桥梁工程施工作业的效率。

2. 保障信息数据的完整性

通过对BIM技术的灵活运用，不仅可以有效地收集和处理数据信息，而且可以保证信息的正确性，进而保证数据的可靠性，为施工作业提出科学的参照根据，进而有效地提升道路桥梁施工管理工作的质量。管理人员可以利用收集到的各种数据信息，对施工管理工作进行深入分析，从而更好地完善管理体系，并且更加突出了保障资料信息完整性的重要性。

3. 协调项目管理，提升管理效率

通过将BIM技术与互联网平台有机结合，利用云端技术和电子设施的协同作用，可以更好地掌握施工现场的实时情况，并以远程的形式对工作人员进行管控，从而提高工程管理的效率和质量。除了利用电子设施，我们还可以通过实时监控来记录施工现场的状况，以确

保工程施工的质量和安安全，并且能够有效地将各项职责落实到个人，从而为管理工作提供便利性支持。在施工过程中，我们可以将关键参数数据输入到互联网平台，通过这种方式将信息传送到集成平台内部。这样，管理人员就可以及时查阅关键信息，并能够快速对比施工质量，避免出现问题。

4. 对施工控制质量进行模拟

通过使用BIM技术构建集成化的平台系统，可以有效地保障施工人员对关键信息的准确掌握，提高信息传输效率，确保各部门都能获得有效的数据支持，从而更好地展示道路桥梁工程的施工流程，不仅可以有效地保障建筑工程品质，还可以大幅提高工程的整体建设效益。另外，在使用BIM技术的过程中，还可以直接在信息平台当中对施工方案进行模拟操作，从而对此项方案的可行性加以分析，在实践操作以及3D模型的衔接基础上，进一步形成了以4D为主的模型。通过建立模型，将桥梁外观的各个施工环节加以展示，并与实际施工情况加以对比，以保证模型的正确性，及早发觉可能存在的误差，并采取相应对策加以处理。

二、道路桥梁工程施工难点分析

1. 涉及专业多样

道路桥梁工程涉及多种不同的专业技术，包括水下施工、边坡施工等，而且它们还具有多种形态和结构，这就使得施工过程中材料、设备、人员和技术水平等都无法达到统一的标准，从而使得施工管理变得更加复杂。

2. 难以表达设计意图

在设计道路桥梁的过程中，相关公司应该采集可能出现的问题因素，并经过充分的讨论和决策，以确保设计意图得到准确实现。然而，由于设计人员通常使用二维图纸进行交流，仅仅标注了简单的文字解释，施工人员很难充分理解设计意图，这将会影响工程的进度和质量，从而导致设计意图无法得到有效实施。损失惨重，人、财、物都遭受了巨大的破坏。

3. 施工组织不易

道路桥梁施工有着复杂的施工工序，其特征是点多线长，因此施工进度受到时间限制，为了赶上进度，施工过程中可能会出现各种问题，尤其是在露天施工时，更容易受到温度、降水、外界环境等多种因素的影响。另外一方面，对于不同的施工路段，需要采取不同的施工设备和工艺进行协调，施工组织不易。所以，道路桥梁工程就需要一些具有针对性的施工方案、施工人员、设备等条件。

三、BIM技术应用内容

1. BIM应用总体流程

在一些工程项目，例如：郑济铁路长清黄河特大桥主桥跨度为（108+4×216+108m），为我国首个时速350km的长联多塔大跨斜拉桥，填补了国内空白，是整个郑济铁路（山东段）唯一控制性工程。长清黄河特大桥引桥所涉及胶拼连续梁为目前国内铁路规模最大的无湿接缝胶拼连续梁结构。在这类大型的路桥施工项目中，由于其实际环境复杂、范围较大且工程协作间匹配度较高，传统的施工方式已经不能满足当前工程的需要，因此可以利用BIM技术解决这些较为复杂的项目工程，并实现全过程项目的管理和应用，提高整体项目建设的质量和效率。同时，借助移动互联网的一些终端技术，实现PC多终端的协同作业，不但提高了工程造价核算的准确性，也提高了对施工整个生命周期的质量安全监控和问题跟进，最终可以实现路桥施工项目的整体精细化管理。

2. 基于BIM模型建立施工图

BIM技术在建筑行业中的应用非常广泛，通常使用3D的程序体系来建立BIM模型。在桥梁施工过程中，由于道路曲面建模较为繁杂，我们可以使用Revit+Dynamo的软件系统，按照桥梁高度的变化规律和现实现场的技术参数加以调节，并结合图纸技术参数加以设计编程，使得构件能够按照现实情况和现场加以逻辑组合模型，从而提高施工效率和质量。能够在后期自动调整，以取得最佳效果。通过BIM建模，可以有效地解决图纸问题，并将问题汇总整理，提出优化建议和报告，从而大大提高设计施工单位的效率和灵活性。

3. 场地布置模型使用

通过Revit，可以将场地实际通过BIM技术建模，将临建配套设施、建筑用地、仓储或者货物存放等整理在一起，并将其水平布局的各种族加上相关参数资料，记载其建筑面积、工作期限、应用单元等数据，并且按时间角度将孤立的水平布局联系在一起，以此来表示水平布局的变化，为后期场地布置优化提供依据。通过BIM+gis技术，项目可以清晰地展示出各部分实施的先后顺序，并且可以协调工作面，避免冲突。此外，BIM技术还可以帮助项目在场地布置、方案验证和实施决策方面更加准确、高效。能够更加生动地显示场景的布局状况和效果，我们利用Union技术来创建漫游动画和渲染图像。

4. 路桥工程中复杂节点的施工方案

通过建立BIM模型，我们能够在F3or和Union软件中对复杂的工程节点进行动画演示和三维空间模拟渲染。这样，我们就能够清楚地看到主要的建筑方案和工程节点。通过使用各种色彩或阴影的渲染，我们能够确保主要建筑地区和部件的布局合理。通过这些三维造型的动画模型，不仅能够为实际施工人员提供有效的技术指

导，还能够帮助他们更好地理解 and 解决实际问题，并且能够按照设计方案的要求实施，如图二所示。利用三维建模技术，能够清晰地展示出工程的复杂节点，包括施工流程、施工关键技术、操作难点等，从而有效地反映出整个建筑施工过程的完整性和精确度。

5. 基于BIM建模的施工进度模拟

采用BIM技术，能够仿真施工，使用Navisworks TimeLiner程序，将Project格式的施工计划数据输入，并根据具体的施工过程，将各个阶段拆分和细化，形成一个完整的工期集合，以此为基础，将工期与集合进行一一对应，形成一个4D信息化的BIM过程模式，以便更好地掌握施工。使用4D推进模式，能够清晰地展示出工程的实际进度与规划之间的差异，从而更好地掌握施工时间，并采取有效的纠正措施，以确保各个节点的施工得到控制。

6. 施工质量的安全与管理

实际施工可以使用BIM技术的服务器端、平台移动端或者网站端，实时记录和分析工程质量和安全情况，并及时采取有效措施解决，最终形成完整的回复单或意见调查表，从而完成事情的封闭管理工作。利用BIM平台的统计分析控制功能，即可对工程项目中出现频率较高的安全性现象加以研究，并将其分布趋势图或曲线图呈现出来，从而有助于工程管理人员做出更加明智的决定，有效地评估风险，从而有效地保障施工质量的安全性和管理效率。

7. 施工成本的控制

通过BIM技术，施工阶段能够实现多维度的对比，有效控制生产成本。BIM模式能够根据进度和计划安排，仿真各阶段的场景施工状况，以便更好地管理场景施工平面变化，科学合理分摊和使用各种资源，节省生产成本。BIM模型能够在一定程度上运用大数据分析技术，快速调出数据库系统并完成预算分析。它还能根据现场进度实时更新数据库系统中的信息。所以，工程造价人员能够运用这项技能，对工程项目的具体实施阶段做到及时汇报，按时申请工程计量，进而提高结算效率。

四、BIM关键技术 in 道路桥梁施工管理中的应用

1. 施工前的辅助

在开始道路桥梁施工之前，采用三维模型进行可视化检查和深入分析，可以有效地提高质量，从而取得预想的效果。常规的工程施工图纸中，各专业部分往往是分离的，没有融合在一起，但实际上，道路桥梁施工过程中复杂多变，有些隐藏或可能存在隐患很难及早察觉，比如线路管道冲突现象，这会严重影响建筑施工的安全性。通过利用BIM关键技术构建建筑信息模型，可以实现对构件和参数的精确匹配，并且可以通过检验来实现对建筑三维模型的碰撞检测，从而可以清晰地显示出碰撞点的细节，包括构件、位置和数量，从而可以根据检

验结果及时优化和深化设计方案。如此能够对建筑施工进行细致的处理,从而节省成本,降低风险,保证工程质量。道路桥梁施工路线较长,临建设施多分布在狭窄的区域,如围堰、钢筋加工场地和工程材料放置地,如果遇到特殊情况,就会出现拥挤的状况。为此,利用BIM方法可以有效改善工地的布局,通过建立三维布置图,使工地更加直接、形象,从而更好地实现规划目标。

2. 工程预演模拟和技术交底可视化应用

道路桥梁工程建设有着独特的优势,建筑施工环境复杂多样,深受多种因素的干扰,因此,为了确保实施方案的可行性,采用BIM技术可以对道路桥梁工程建设实行预演仿真,即在实施前对模型经过详细的研究,将建模中所涉及的方位、条件及其细部等信息展示起来,以预见可能性会造成的自然后果,并采取相应的应对措施。由于运用BIM信息技术,能够及早发掘建筑工程中的问题,并将桥梁信息系统模式与建筑施工方案结合,进行工程项目预演,使施工流程更为详细化,从而规范施工过程。在道路桥梁建设中,技术人员会对设计图纸和方案进行技术交底,但是传统的交底方式缺乏可视化,如果施工人员没有足够的理解,就可能造成材料的不合理利用,从而影响施工的进度和质量。通过利用BIM关键技术进行交底,可以高效地防止上述现象的发生,BIM三维立体模型具有极高的可视性,可以帮助施工人员更加深入地理解,进而有效地规避由于人力原因带来的恶劣后果。此外,BIM关键技术还能够及早发觉和处理建筑施工中存在的缺陷,进而保证道路桥梁工程的质量和安

3. 进度控制

通过BIM施工技术,能够有效地监控道路桥梁的进度,以便保证工程项目按期完成。传统的施工进度控制技能由于实际工作量的因素,容易出现偏差,因此,BIM施工技术能够实现4D仿真,依据现场的情况,进行分析和确定正确的方案,其中包含3D模型的制作,运用BIM核心技术构建相应三维空间建模,以及其他相关技术,以保证施工的准确率和可信度,以便保证工程项目按期完成。通过将BIM模型与施工横道监控图结合,能够清晰地展示出路面桥梁的所有细部,以便及时发现、分析和处理问题。此外,BIM信息技术还能够用于编制施工资源,以保证合理利用工程资源,为构建完整的工程项目提出依据,特别是当某个工程项目有多个子项目时,能够运用BIM核心技术实现模拟处理,以实现建筑施工计划的有效实施,并将BIM模型与计划结合,以达到最佳的施工效果。构建一种综合BIM模型,用于管理4D资源和进度。

4. 施工后的应用

许多道路桥梁工程在施工过程中只关注进度和成本,而忽略了质量管理,导致验收时缺乏严谨性,甚至

出现不规范的情况,从而造成安全隐患。BIM技术在道路桥梁工程项目的品质检测中发挥着重要作用,它能够利用三维模型数据库实时传输施工技术数据,并将其传递到数据共享网络平台上,从而使管理者能够更加便捷地实施管理,同时也有助于提升工程质量。每个结构都有其独特的ID代号,在路面桥梁工程检验过程中,检验技术人员能够通过定位检测结构,全方位收集资讯,确保检测的规范性,从而判断质量是否合格。为了更好地控制质量验收标准,应当做好详细记录,并利用BIM关键技术有效减少由于人为因素造成的结果偏差。施工道路桥梁工程需要遵循一定的流程,每一段路都必须按照规定的顺序完成。为了防止道路塌陷、断裂等灾害的发生,应急管理工作尤为重要。BIM技术可以帮助管理人员实时获取数据信息,并利用其存储优势,及时定位和识别存在隐患的部位,从而有效地防止灾害的发生。在应急人员赶赴现场时,收集和整理有关信息,将有助于迅速解决灾害。通过利用BIM关键技术建立信息模拟模型,可以更好地评估突发事件对企业的影响,并且可以更准确地评估解决方案的合理性,从而更有效地实现预期的目标。

五、结语

道路桥梁工程的建设 and 投资具有规模化的特点,实际所涉及的工程周期普遍较长,容易产生质量通病问题。将BIM技术应用于道路桥梁施工管理工作当中,充分地掌握施工环节的关键信息,基于数据平台和虚拟模型,为管理工作的可靠性和安全性奠定有力基础。总之,BIM技术在道路桥梁施工管理中发挥着至关重要的作用,它可以有效地解决管理过程中出现的问题,并且可以提升工程管理的整体效率,协调各个阶段的关系,提高管理质量,因此,重视并合理运用BIM技术,将有助于推动道路桥梁工程的发展。

参考文献

- [1] 李涛. BIM技术在道路桥梁施工管理中的应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(09): 87-88.
- [2] 王贵忠. BIM技术在道路桥梁施工管理中的应用研究[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(07): 205-206.
- [3] 李乐. BIM关键技术在道路桥梁施工管理中的应用探究[J]. 门窗, 2019, (23): 246.
- [4] 章昀. 道路桥梁施工管理中BIM技术的应用[J]. 工程技术研究, 2019, 4(20): 75-76.
- [5] 张昱. BIM关键技术在道路桥梁施工管理中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2019, (17): 260-261+267.
- [6] 任永明. BIM关键技术在道路桥梁施工管理中的应用[J]. 四川建材, 2019, 45(06): 194-195.
- [7] 于明江. 关于BIM技术在道路桥梁施工管理中的应用研究[J]. 四川水泥, 2019, (05): 23.