

BIM技术在道路桥梁施工管理中的应用

李 强

山东高速工程检测有限公司 山东 济南 250002

摘 要：随着对国家基础设施建设的需求增加与发展，中国道路交通技术也向着工业化、信息化的方向迅速发展。BIM技术是一个广泛应用于设计、施工、项目管理领域的现代化手段，通过利用数据可视化的模式来集成工程项目的有关数据，在施工项目设计、施工和运维的整个生命周期流程中实现信息获取、传播和使用，将BIM信息技术运用到施工方案设计、施工过程与管理，可以明显提升施工的效益，并大量降低企业经营风险，也因此有助于提升中国建筑行业的总体水平。所以，BIM技术在交通桥梁工程中的应用已经势在必行。

关键词：BIM技术；道路桥梁工程；施工管理；具体应用

1 BIM 技术概述

BIM技术及施工控制模式，是上世纪七十年代出现的美国建筑业施工控制思想与管理技术，它是把建筑、施工控制、工程协调、施工经营等一系列工程与施工的有关环节都列入了项目管理范围之内，把建筑施工工作看作一个全新的生命体，采用合理计划、模型建设、统筹运作的方法把建设整体施工细分、量化，通过优化施工的各个环节来促进施工总体品质的提升^[1]。现代BIM技术，是在原有BIM的基础上融合了现代计算机、三维数字技术、多媒体模型等，理论上开发出来的一个高度信息化、数字化、集成化的建筑信息模型管理系统。将其搭载到计算机设备身上，并使用专门的应用软件完成施工信息数据编辑，即可将有关建筑工程的数据信息转换为高度可视化的2D或3D模型，以便帮助设计者以及工程施工工人完成建筑工程方案设计以及施工管理。

1.1 建筑信息模拟技术的应用流程

建筑信息模拟技术在实际应用的设计流程当中具备了可视化，协调性，仿真性，优化性和可出图形等的特性。工作人员可以将这种技术应用在建筑工程项目管理的每一个环节当中，并且起到设计优化的作用，除此之外，建筑工程的成本控制内容非常的关键，而该技术还能够做到节约成本，确保工期以及解决工程建造过程当中存在各种问题的作用。从总体的情况来看，它能够将在建筑工程管理的效率进行提升，同时提高整个工程的质量。那么该技术在进全寿命周期项目管理时，需要进行的流程和环节主要有设计阶段，施工管理阶段，交付使用阶段以及运营阶段，在这4个阶段同时使用建筑信息模拟技术来进行管理，能够达到优化施工组织优化设计方案改进解决问题的作用。

1.2 建筑信息模拟技术的应用框架

按照每一种不同类型的建筑工程项目，在施工环节，施工操作以及施工技术的使用方面都存在比较大的差别，如果工作人员能够将建筑信息模拟技术充分地利用到建筑工程项目的建造当中，便能够把整个的建设工程分为土建工程，建筑业和机电工程^[2]。再将工程项目的具体情况进行分工之后，建筑信息模拟技术还可以创建出新型的建筑模拟，比如说墙体，门窗，楼梯和楼板等等，并将一些机电模型完善进去，最终达到对信息进行共享的目的。工程信息模拟技术的应用框架主要是分成，建筑结构和机电这三种类型，而建筑，结构和机电又分成不同的任务，该技术能够根据不同的任务，以及不同的问题提出合理的解决方案，然后对问题进行分析和反馈，最终调整改进使得整个模型得到更新，直到符合相关建筑的标准。

2 道路桥梁工程施工中 BIM 技术应用的主要优势

在中国现代建筑发展过程中，建筑科技也在不断发展与壮大，应用较为完备的现代建筑科技对工程施工意义越来越重要。相比于普通路面的现代化建设施工和和建设，运用先进BIM科技的路面进行现代化建设施工有着以下优点。(1)使用BIM技术，可以显著的改善工程施工品质。BIM技术同时具备了三维立体模型功能和可视化功能，从而在道路桥梁工程建设阶段运用BIM技术，可以更合理地了解道路工程施工中施工技术与设计之间的误差，可以及时发现道路桥梁实施过程中存在的施工技术错误，也可以合理的处理道路桥梁实施过程中存在的工程质量问题，进而保障了道路桥梁工程的实施效率提高。(2)运用BIM技术可以合理地节省施工成本，从而达到了施工效益的提高。在路面桥梁的工程施工中，经济效益非常巨大，对路面桥梁施工成本良好的控制在一定程度上就可以提高路面桥梁施工质量。而利用BIM可

可视化技术则有助于找到道路桥梁建筑施工中存在的材料消耗关键点，从而合理地管控道路桥梁建筑施工中的材料消耗，这样有助于有效建筑道路桥梁建筑施工成本管理。(3)使用BIM技术，能够实现安全控制。道路桥梁工程施工通常是在比较危险的道路建设工程施工，一方面因为道路桥梁施工过程比较复杂，另一方面因为道路桥梁在施工时也要涉及到水环境施工。所以，保障道路中国现代化建设施工的安全对道路桥梁施工管理来说十分关键。我们通过运用BIM技术开发后，能够进行虚拟可视化实施，模拟道路我国现代化建设项目实际施工的情况，施工管理人员针对危险区域的可能施工原因做出正确的掌控，以便做出合理的措施处理确保路面桥梁工程实施可以较为安全合理的实施。所以，在路面及桥梁施工中，运用BIM技术将大有益处。

3 道路桥梁施工难点

3.1 涉及范围比较广泛

桥梁工程的施工中和工程的其他专业相连，比如桥接隧道、桥梁的边坡，甚至桥面施工也可以和一些附属工程和其他工程一起进行^[3]。因此，由于桥梁工程的专业范围相对较广，施工技术相对繁杂，在施工中运用了大量的机械、电子施工工艺以及各道工序复杂的施工管理方法，使得施工管理的难度也相对增大。

3.2 设计意图不能得到准确表达

施工执行阶段，施工单位要全面把控工程项目，根据工程设计图纸对所有可能的影响全面考察，进而做出具体决定。设计单位应当认真全面进行图纸技术交底工作，表达设计意向。施工单位必须及时领悟设计意图，正确把握工程的重点、难点，并制定切实可行的施工管理设计方案。但因为桥梁工程的重复性、项目复杂性、对施工意图表达的不精准、对施工过程灵活处理问题等，使得施工管理的复杂性增大，施工进度和效率无法提高，对施工意图也无法进行正确表述，从而导致工程进展和工程设计目标相悖。

3.3 施工组织难度大

路面桥梁工程还有一些优点，其特点是点多路程远，而且施工工序比较复杂，道路桥梁的施工进度是有时间限制的，有时为了赶时间进度，在施工方面就会出现问题的，特别是道路桥梁施工是露天施工，会受到各种因素的影响，例如：温度、降水、外界环境等等。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。

4 基于 BIM 的道路工程施工管理方法

4.1 施工前的应用

道路桥梁实施时可建立三维仿真，科学计算并进行可视化方法的运用，进行必要的碰撞测量与工程设计。因为高速公路桥梁工程施工的特点，施工条件较为复杂，施工手段烦琐，使得工程施工的未知现象多。当前，由于桥梁的工程模式不同，结构参量数值差别也很大，因此各种结构参数信息都是完成碰撞试验时的重要信息。综合运用BIM技术，检测与模拟设备内部、操作间的碰撞状态，及时发现问題，制定改善方法，防止事故现象出现。另外，还能够根据现场交通量进行辅助研究，并适当调节施工现场布置，以防止工程实施阶段发生无序局面^[4]。同时，通过可视化与三维仿真建立必要的工艺模式，为后期实施时现场工艺合理安排提供了依据。

4.2 落实安全培训

为保证建设工程管理质量的标准化和高效率，强化对建设人员的培训是十分重要的一种管理方法。在教育的过程中，把安全培训作为一个根本的工作过程。唯有对相关技术人员的安全技术培训具体到位，方可保证整个工程项目的安全与可靠性，使工程项目可以有效进行。所以，培训施工管理人才，可以推动建筑行业的发展，提升企业的管理水平。而BIM技术的有效运用，可以显著提高建筑技术人员的安全培训水平，为建筑行业发展创造了一个安全高效的有力保证。因此，有关人员能够利用三维模拟进行实施。在三维模拟建筑施工的过程中，大量的安全问题也会被推广到无限。有关管理人员也可以根据具体的安全问题进行处理，从而减少了工作人员面临风险的可能性。另外，有关技术人员也可以通过BIM手段实现安全措施的模拟，例如，安全救援等，给有关技术人员的安全工作提供一个生动的体验，使有关技术人员的安全意识可以得以有效提升。这些方法也使BIM技术在施工管理中的优越性更有效地发挥了起来。

4.3 BIM技术碰撞试验的应用

在中国城市建筑施工活动中，因组织建筑施工较为繁杂，极易发生建筑碰撞事故，进而降低了工程施工效率，更易导致建筑施工进度管控效率低下。通过运用BIM技术开展碰撞检测实践，开展项目设计研究，确保项目现场控制更为高效。在实际的施工控制实践中，运用Bentley Interference Manager碰撞检测系统能够实现桥梁施工流程中的有效碰撞检测，确保了实现桥梁工程建设的高效，最大限度地提高桥梁建筑施工效率。在具体的BIM技术碰撞测试研究流程中，包括了通过BIM技术模型测试→合理构建碰撞模拟任务→合理设计碰撞检测→合

理设计碰撞检测系统等的过程,以确保碰撞检测应用的合理高效,并最大限度地改善了路桥施工质量,以确保了路桥施工的合理运用更大成效。

4.4 BIM技术在工程设计数据支持中的应用

BIM设计的应用非常广泛,可以利用工艺与信息两个方面的信息来有效的保证路面桥梁建设的科学合理,可以比较符合实际的设计要求。每个施工项目在实施的过程中,总是出现不同的问题,问题的产生不但会降低项目施工的成本费用,同时也会影响项目质量的总体效率。BIM技术的使用是建立在对数据资料的精确评估基础上的,可以利用三维立体建筑设计模型增强工程设计成果的可视化效果。工程设计技术人员可以更真切直接地掌握建筑设计的总体情况,而施工人员也可以利用立体化的建筑设计模型掌握构建间的交互关联,整体工程设计效果将更佳。

4.5 BIM技术在道路桥梁可视化施工管理中的应用

在路面与桥梁的可视化工程建设中,BIM技术可包括施工品质管控、施工成本管控,以及施工安全管控三个阶段。首先,在国家高速公路大桥的施工质量管控阶段,施工管理人员能够使用BIM技术建模建筑施工现场情况在施工现场控制中,工程管理人员还能够完成对施工进度、人力资源、施工人员、技术材料等数据的动态集成控制,以便更合理地管理对施工现场的控制效果。其次,在高速公路大桥施工中的造价管理工作也十分重要,直接关系到施工的效益。将BIM技术运用到工程可视化施工中,就能够进行成本管理,包含工程用料管理、施工损失管理等内容,进而进行合理的施工成本管理,从而提高了施工的效益。最后,利用道路桥梁实施的可视化管理可以实现道路桥梁安全控制。而利用BIM可视化技术实施管理,能够模拟复杂的土木工程条件,并寻找安全要素,进而保障道路桥梁实施的安全工作。

4.6 在施工后管理中的应用

在中国高速公路大桥的施工管理中,由于管理工作重点通常包括了施工成本以及施工进度等,对施工质量控制的关注度通常很低,人们以为只要在约定期限内进行工程建设即可,但由于忽视了施工质量管理,所以就可能给道路桥梁工程验收工作带来了严重问题,导致路面桥梁项目建成后产生很多工程质量与安全隐患。因此,在道路桥梁施工时,需要做好现场管理与施工安全控制工作,在道路桥梁施工结束后就可以通过运用BIM技术实现对道路桥梁建筑施工的统一管理,而技术人员通过运用BIM技术制作道路桥梁三维模型,就可以充分利用三维建模数据库中的信息将相应的信息记录共享平台中,管理者可以随时随地掌握建筑工程中的各种信息,从而对建筑工程质量实现监管。除此之外,针对路面桥梁所有结构,都将建立专属ID编号,当对路面桥梁工程进行检验后,质量检验机构将据此对路面桥梁结构的品质进行检验,从而提高路面桥梁的质量检验效果。

结语

道路桥梁工程具有长期性的特点,容易受到外在干扰因素所带来的影响,为了在开展施工管理工作时,及时的处理工程项目的质量问题,需要实现对BIM技术的灵活使用,确保相关人员能够基于BIM技术作用下所打造的工程模型,及时的找出施工阶段的问题和不足,在合理化调整的基础上提高道路桥梁施工管理工作水平。

参考文献

- [1]郑大伟,严明.BIM技术条件下的市政道路桥梁设计研究[J].四川水泥,2021,(03):2-3.
- [2]江志皓.BIM技术在建筑施工管理中的应用分析[J].建筑发展,2021,(10):51-52.
- [3]沈卫东.基于BIM技术的桥梁工程施工管理[J].珠江水运,2020,2(13):72-73.
- [4]王学峰,赵永锋.BIM技术在霍永高速公路芝河大桥施工管理中的应用[J].中外公路,2020,4(3):23-25.