

BIM 技术在土木工程中的具体应用措施

黄芳

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着社会水平的不断发展, 建筑行业迎来了高速发展时期。在建筑领域当中, 土木工程的工程量普遍较大, 且容易受到多种因素的影响, 难以保障土木工程的质量与安全性。随着科技的进步, BIM 技术逐渐走向成熟, 且被广泛应用到了多种领域当中。近年来, BIM 技术被应用到了土木工程当中, 利用 BIM 技术, 可以降低一些复杂工程项目的施工难度, 可以提升土木工程的质量以及安全性, 降低工程成本。因此, 文章将对 BIM 技术在土木工程中的应用进行探讨, 提出 BIM 技术在土木工程中的具体应用措施, 提高 BIM 技术在土木工程中的应用范围及效率, 推动我国建筑行业的发展。

[关键词] BIM 技术; 土木工程; 具体应用

DOI: 10.33142/ec.v5i1.5212

中图分类号: TU1

文献标识码: A

Specific Application Measures of BIM Technology in Civil Engineering

HUANG Fang

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous development of social level, the construction industry has ushered in a period of rapid development. In the field of construction, the quantity of civil engineering is generally large, and it is easy to be affected by many factors, so it is difficult to ensure the quality and safety of civil engineering. With the progress of science and technology, BIM Technology has gradually matured and has been widely used in many fields. In recent years, BIM Technology has been applied to civil engineering. The use of BIM Technology can reduce the construction difficulty of some complex engineering projects, improve the quality and safety of civil engineering and reduce the project cost. Therefore, this paper will discuss the application of BIM Technology in civil engineering, put forward the specific application measures of BIM Technology in civil engineering, improve the application scope and efficiency of BIM Technology in civil engineering, and promote the development of China's construction industry.

Keywords: BIM Technology; civil engineering; specific application

建筑行业是我国经济的一大支柱, 随着建筑行业的不断发展, 一些土木工程项目的施工难度和复杂程度也越来越高, 通过人力计算很难全面的分析出复杂项目中的各种影响因素, 也容易出现安全隐患。为了解决这方面的问题, 利用现代数字科技创造出了 BIM 技术, BIM 也就是建筑信息模型, 该技术依据土木工程中提供的信息数据, 建立起一个可视的三维模型, 甚至可以模拟出土木工程在施工过程中的真实场景。BIM 技术利用了先进的科技手段, 攻克了以前困扰着建筑行业的难题, BIM 的出现有效的降低了土木工程中发生安全事故的几率, 降低了土木工程整体的成本, 提高了工程效率, 对我国建筑行业的发展有着重要意义。

1 BIM 技术概述

1.1 概念

BIM 技术也就是建筑信息模型 (Building Information Modeling), BIM 技术依据土木工程中提供的信息数据, 利用信息技术以及计算机技术等先进手段建立起一个可视的三维模型, 甚至可以模拟出工程的真实场景^[1]。BIM 技术还可以完成工程成本计算以及工程进度计算监督等工作。BIM 具有协同性、可视化以及关联性三个

特点, 协同性指通过 BIM 技术能够实现多专业设计的互相协同; 可视化指 BIM 技术能够将土木工程现场的数据通过三维图形直观的展示出来; 关联性指在调节工程设计中的某一个信息时, BIM 技术能够将其他信息进行同步合理的调节。

在土木工程的建筑图纸当中, 利用 BIM 技术能够实现工程的可视化与结构化。在土木工程开始施工前, 利用 BIM 技术可以提前了解到工程项目的具体环节, 利用 BIM 技术提供的可视化模型, 能够在施工前找出工程图纸设计中的错误之处。BIM 技术通过处理土木工程中的现场信息, 能够展现工程中的各项细节, 保证建筑企业与承包商之间的协调与沟通, 避免两者之间意见出现分歧。此外, 利用 BIM 技术还能够在土木工程施工环节当中掌握工程进度, 确保工程在期限内完成。

1.2 意义

1.2.1 工程可视化

BIM 通过现有的工程信息, 能够建立一个三维的可视模型, 依托此技术, 还可以将现场的施工情况与三维模型联系在一起, 创建一个直观的可视图, 让工程师可以不再对着平面的图纸仅靠想象, 有效降低了复杂土木工程

的施工难度。BIM 可以通过计算,分析施工过程中的各个步骤,优化设计环节,提高了土木工程的施工效率。BIM 技术还可以根据计算机中提供的数据信息,判断出土木工程项目是否安全可靠,可以提前预测出工程项目中的安全隐患,提高了设计施工过程中以及设计完成后的安全性。对于土木工程来讲,施工过程中的信息交流与协调是十分重要的。传统的媒介,例如信纸等无法满足施工中信息交流的需要,甚至电话、手机等现代的信息交流媒介都无法满足工程项目的要求。而 BIM 技术可以及时构建出一套完整、统一的设计工程项目信息数据,确保了在土木工程施工过程中信息交流的及时性和统一性,促进了工程施工中的信息交流。BIM 技术的应用还可以做到协调各个分部之间的工程,避免了各个分部在土木工程施工过程中产生分歧。

1.2.2 工程优化

从实际情况来看,我国土木工程在施工当中所进行的造价、安全以及质量管理等管理手段都相对传统,在施工过程中的信息无法共享,难以实现工程管理的现代化与信息化,而 BIM 技术的应用则实现了土木工程施工的现代化,利用 BIM 技术,工程中的各项信息得到了有效的串联与共享,实现了工程当中零散数据的一体化,这无论是在项目的设计、施工以及完工阶段又有着重要意义。BIM 技术可以对施工项目进行优化,现代土木工程的施工复杂程度越来越高,如果要优化其中的一个部分,那么就会涉及到其他很多需要变动的部分,这些信息数据庞大而复杂,人工计算并不能处理如此复杂的信息数据,BIM 技术则能对这些数据进行快速有效的计算。BIM 技术还可以通过对工程数据的收集,计算出工程项目设计的错误之处,并且对这些错误的地方进行及时的优化。

1.2.3 工程管理

土木工程中的工程管理包含造价管理、进度管理、工程误差管理以及资源管理等方面的内容。将 BIM 技术应用到土木工程当中,能够提高工程管理的质量和水平。BIM 技术能够在土木工程的最终决策阶段提供数据支持,在设计阶段就能够对土木工程的施工成本进行估算,还能够动态展现土木工程的施工过程,降低时间、人力与经济成本,从而实现工程造价的控制。利用 BIM 技术,能够将土木工程的数据库升级为 6D 关联数据库,利用此数据控,能够有效的减少设计、施工阶段的误差,大大提升土木工程的施工质量^[2]。土木工程普遍存在施工规模大的特点,而以往的工程管理模式无法在短时间内收集到土木工程在施工过程中的全部信息,难以对土木工程的各项细节进行及时有效的管理。因此在土木工程当中,传统的管理模式存在较为明显的经验主义特点,并没有根据工程的实际情况进行针对性的管理,无法实现土木工程的精细化管理。而利用 BIM 技术,能够在第一时间对工程信息进行收集和处

理,这就对资源、经费、人工的精细化管理提供了支持,能够保证资源配置的科学合理。

2 土木工程中存在的问题

2.1 不重视工程管理

不够重视工程管理与 BIM 技术的应用是土木工程当中的一大问题,在建筑企业当中,鲜有人能够明确工程管理的本质,多数领导层以及员工都认为工程管理就是简单的施工条例。部分建筑企业认为在土木工程当中进行工程管理,应用 BIM 技术并不能为企业带来更多的价值,因此对工程管理的执行力度不够强。而在施工人员方面,同样对工程管理没有清晰的认知,施工人员通常认为工程管理属于管理人员分内的事情,认为与自己的关系不大。这两方面的因素叠加之下导致在土木工程施工过程中对工程管理的重视程度不够,在施工过程中无法将工程管理真正落实。由于对工程管理没有足够的重视,即便在近些年来我国的建筑行业、建筑技术以及建筑水平都有了不小的进步,但工程管理却没有得到发展。由于对现工程管理的不够重视,因此建筑企业并不会专门培养相关的专业人才,也不会给予工程管理人才优渥的待遇,导致建筑企业当中的人才力量十分薄弱,无法满足现工程管理的实际要求,BIM 技术在土木工程当中得不到有效的应用。

2.2 影响因素过多

土木工程存在规模大、施工周期长的特点,再具体施工过程中,土木工程的施工流程复杂,且技术要求高,因此在施工过程中很容易收到多方因素的影响,对土木工程的施工质量造成一定的损害。在土木工程当中,人为因素、材料因素、技术因素以及环境因素都会对工程质量造成影响^[3]。施工人员是土木工程的一线工作人员,因此人为因素可以说是土木工程当中最大的影响因素,不论是施工人员的施工流程还是施工技术,都与工程质量有着密切联系。从材料角度来说,土木工程当中需要用到多种材料,不同材料会受到不同因素的影响,这导致现工程管理工作难以进行。而在土木工程的施工过程中,单纯依靠人力无法完全胜任施工任务,因此施工当中所使用的设备也是工程的一大影响因素。最后的技术因素就是土木工程在施工过程中所使用到的施工技术。如上文所说,土木工程的施工流程复杂,不同的施工环节会采取不同的施工技术,一旦所选的施工技术与施工环节不匹配,就会影响到土木工程的质量。除了这四种因素以外,由于土木工程大多属于露天作业,因此环境因素也是土木工程质量的一大影响因素。

3 BIM 技术在土木工程中的具体应用

3.1 应用步骤

在土木工程中应用 BIM 技术,要进行模型的建立。应当通过土木工程中的实际情况以及数据新型建立工程中心文件录入到服务器中,将工程数据录入到中心文件中,进行模型的建立。在建立过程中可以数据与模型相结合,

同时确保模型设计过程中二维模型与三维模型能够完成对应,以确保模型和方案的比对。在 BIM 技术的应用过程中可以使用一些辅助软件来增加 BIM 技术的功能。例如可以使用 Revit MEP 软件,这款软件可以提土木工程在设计阶段的安全性^[4]。

3.2 工程进度管理中的应用

利用 BIM 技术,能够根据土木工程的信息建立一个三维模型,并通过模型来制定合适的施工进度管理体系,为工程进度管理人员提供一个明确的管理任务和目标。在施工过程中,对于工作状态异常的施工项目,管理人员能够根据 BIM 技术提供的施工数据进行及时的补正,以保证土木工程施工进度的平稳进行。在施工设备的配置阶段,同样可以利用 BIM 技术,优化资源配置模式,提升土木工程的施工效率。4D 虚拟施工技术是 BIM 技术技术其中的一个组成部分,利用该技术,能够实现工程进度的虚拟描述,明确土木工程的施工进度^[5]。在工程的信息收集过程中应用 BIM 技术,能够实现对信息数据的快速处理,方便及时掌握土木工程的动态信息。在信息收集过程中,需要收集的信息有土木工程的完成程度、工期影响、工程现场情况以及工程是否变更等。

在分项工程管理当中同样可以利用 BIM 技术来完成对工程进度的管理,土木工程由一个个分项工程所构成,因此在工程进度管理过程中要重点注意分项工程的进度控制。此外,还能够将 BIM 技术应用到土木工程的薄弱环节当中,土木工程当中的薄弱环节主要分为两个部分,一部分是施工过程中所应用到的工艺与技术,在这一部分如果存在薄弱环节将会影响到工程的进度与质量;另外一点就是施工过程中会影响到工程进度的部分,可以通过 BIM 技术来对这一部分进行事前分析,从而对薄弱环节进行控制,以确保土木工程的顺利进行。

3.3 工程造价管理

当土木工程处于招标阶段时,需要做好预算工作,仅通过人力无法精确计算出资金预算的大量数据。但应用了 BIM 技术,就可以对成本进行精确地预算,甚至可以对土木工程中每一个环节该用多少预算进行精确地计算。运用 BIM 技术,加快了工程预算的速度,提高了工程预算的准确度,使得对工程预算进行精确的规划成为可能,在不降低工程质量的情况下大大降低了工程成本。所有的工程造价信息数据都可以通过 BIM 技术来进行整理和积累,在造价管理过程中,所有的数据应用的都是同一个 BIM 模型,这种方式保存了数据的完整性。同时,在造价管理环节中也可以应用三维模拟技术,传统的工程造价管理都是以线条为主,而通过 BIM 技术就可以模拟出三维的可视图,将立体的绘图与数字信息结合到了一起,工程造价的信息就变得简单直观。通过这种方式进行造价管理,能够

有效的降低工程的成本,提高造价管理能力。

3.4 施工阶段管理

在土木工程施工过程中,首先需要保证的就是施工时的安全性。安全是土木工程施工的首要原则,土木工程施工规模普遍较大,一旦发生安全事故,将会严重威胁到施工人员的生命安全。在施工阶段,通过收集土木工程中的信息,利用 BIM 技术可以模拟出现场的施工环境,通过数据计算及时找出土木工程存在的安全隐患。BIM 技术可以模拟出施工环节,通过三维模拟功能可以帮助建筑工人提前了解到施工的流程以及各个关节,这种多次重复的模拟可以有效的减少在施工过程中的失误。工程越复杂,出现安全隐患的概率就越高,一般来说,通过人力无法完全排除掉所有的安全隐患,而 BIM 技术不但可以排查出工程中存在的安全隐患,还可以提供修改后的设计数据,大大提高了施工过程中的安全性。

在保证土木工程施工的安全性后,在施工阶段应用 BIM 技术,可以通过顶层构建来分析土木工程的完整性,保证施工过程中各个分项之间的协调配合。将 BIM 技术应用到施工阶段,能够保证施工过程中的信息沟通,保证施工工序的合理性。此外,将 BIM 技术应用到施工中的构件阶段,还能够对土木工程进行整体划分,在保证工程质量的同时还能够提高土木工程的美观度。

4 结语

建筑行业是国家的经济支柱,土木工程作为建筑工程中的一大分类,对国家以及社会的发展有着重要意义。从实际情况来看,当今的土木工程当中还存在一定的问题,为了解决这些问题,有必要将 BIM 技术充分应用到土木工程当中,提高土木工程的质量,推动国家的发展。

[参考文献]

- [1]刘华,银克俭,张璞红,等. BIM 技术在土木工程中的具体应用措施探讨[J]. 中国建筑金属结构,2021(11):122-123.
 - [2]常萍,孙双喜,梁卓昕. BIM 技术在土木工程结构设计中的应用研究[J]. 四川建材,2021(8):46-47.
 - [3]林珍伟,祁皓,欧建良,等. 基于 OBE-CDIO 理念的土木工程专业 BIM 教学改革探索[C]. 北京:第八届 BIM 技术国际交流会——工程项目全生命周期协同应用创新发展论文集,2021.
 - [4]张立霞. 土木工程施工技术中 BIM 技术应用的有效性探究[J]. 中国住宅设施,2021(5):113-114.
 - [5]范迪祿. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J]. 智能建筑与智慧城市,2020(7):93-95.
- 作者简介:黄芳(1992.8-)女,毕业院校:河北工业大学城市学院;现就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。