

探讨BIM在建筑钢结构施工过程中的应用

董亮胜

中国建筑第八工程局有限公司，广东深圳，518000

摘要：钢结构工程是当前建筑施工领域常用的建筑结构类型之一，主要由型钢或钢板、钢管制成的钢梁、钢柱、钢桁架、格构式钢梁、钢柱等构件组成。在建筑施工时钢结构工程需要采用特定的连接方式才能将其连接在一起。该结构的优点在于结构质量轻、强度高、力学性能好且可以重复多次使用，环保性强。为更好地展开钢结构施工，本文将通过对BIM技术优势的介绍，对该项技术在钢结构施工中的运用展开全面分析，期望能够为我国钢结构工程施工开展提供一些理论方面参考。

关键词：钢构件；钢结构；BIM技术；工程量；经营运算

中图分类号：TU17

文献标志码：A

0 引言

在当下建筑行业的发展中，科学技术一直都是十分重要的建设基础条件。只有在未来的建设中，将先进的技术引入到项目当中，才可以推动整个建筑行业的发展和创新。虽然钢结构可以满足当代建筑施工的很多新要求，但其体量大与模型复杂的特点，对施工过程的管理提出了新的挑战。随着BIM技术的应用，通过构建3D模型，并将工程参数录入计算机中，可以实现钢结构管理数字化，为施工设计和过程管理提供有利的条件，提升钢结构施工期间的安全性^[1]。

1 BIM技术应用优势

BIM技术在钢结构施工中的应用优势主要体现在以下几点：①模型可视化。在BIM技术的支持下，钢结构施工方案会以动态化形式呈现出来，能够更加直观地将设计理念以及设计细节等内容展现出来，可以帮助施工团队更好地理解施工设计整体意图与要点、难点。同时，通过对模型的利用，还能帮助施工团队更加直观地掌握各部分设计内容，能够使其获取精准数据信息，确保后续施工可以顺利开展。②优化性和协调性。BIM技术的应用可以帮助施工单位高效展开信息数据收集与整理，可以通过动态化的方式将整体工程

设计以及各方面情况真实展现出来，能够在保证钢结构施工呈现清晰度的同时，保证各工种能够形成有效协作，能够对各项施工形成有效协调，保证工程施工难度可以被控制在合理范围之内，整体施工能够得到切实简化，能够为工程施工高质量开展提供可靠支持与保障。③执行性和模拟性。在技术的支持下，可对钢结构工程施工进行模拟与检测，能够在明确设计细节以及设计弊端的同时，做好设计方案以及执行方案调整，可以为应急方案以及预防方案制定提供精准支持，保证整体施工能够顺利开展。可以通过模拟的方式对施工方案进行进一步优化，能够对施工过程形成有效指导，做好异常情况排查以及排除工作。同时可以对施工成本形成有效预测，能够更加精准地展开造价管理，保证整体工程成本可以被控制在合理范围之内。④经济效益理想。技术能够为施工现场各项管理工作开展提供精准支持，可以保证管理科学水平，确保设备以及人员状态能够得到全面管控，可以按照真实情况及时对管控内容做出调整，保证施工能够顺利展开，能够达到切实降低资源浪费以及资金浪费的效果，可以为施工企业争取到更加可观的经济收益。

2 钢结构BIM的建立

一般来说，要制作钢结构，并将其应用到施

工工作之中,首先就需要建立起钢结构BIM模型,然后结合模型所反馈出的情况对钢结构设计中存在的缺陷和不足予以有效优化。该过程中主要是借助计算机进行预拼装,将所有的杆件和节点连接等信息,都借助三维实体模型进入钢结构整体模型之中,该三维模型与之后的建造建筑一致,同时通过三维模型还可以详细了解构件图、加工图等各个环节的情况,尽快查找出设计中不合理的部分,然后有针对性地予以优化和调整。在对其进行深化设计时,主要可以分为四个阶段,针对每个阶段都需要仔细审核,在审核通过之后,才能进行下一个阶段的工作,其具体情况如下所示。①根据施工图,运用BIM技术建立起轴线布置、搭建杆件的实体模型,然后对模型进行核验,检查其是否存在问题,提高构件定位以及拼装的精确度。②运用BIM技术对施工图纸进行审查,了解施工期间将会涉及的各项工艺,并在此基础上快速构建出科学合理的模型。在建立模型的过程中要结合工程项目的实际情况科学预设,以便有效发挥BIM技术的作用价值。③运用BIM技术进行施工碰撞检查,分析可能会出现施工问题的环节,提前采取措施予以规避,在装配完成各个节点之后,借助BIM技术中所具备的碰撞检查功能,了解各个环节是否会发生碰撞情况,然后仔细进行检查,可以快速的对模型予以校正,消除构件误差,优化构件质量^[2]。④借助三维实体模型,将设计图导出。BIM技术所具有的图纸功能,可以自动产出图纸并对图纸进行纠错分析。在完成各项节点装配工作之后,按照设计准则与要求进行编号,然后施工人员就可以参照图纸内容开展各项施工工作,这样施工差错率将会大幅度降低。

3 存在问题

3.1 设计环节

一般来说,传统的建筑设计环节会利用CAD出图。这种出图方式虽然普及性较为广泛,但在准确表达建筑点、线、面以及多维角度整体概念

时具有一定局限性,可能会致使建设单位无法明确装配式建筑构件之间的关联,这会影响到结构构件加工等重要环节的正常进行。此外,建筑项目通常需要从宏观角度进行统筹和把控,传统设计方法可能无法准确表达各独立设计环节之间的整体关联,这会造成施工团队缺乏沟通,出现构件损坏或尺寸、规格选取错误等问题。

3.2 生产和施工环节

首先,装配式钢结构所需构件必须依照图纸进行预先加工,传统设计图纸可能对构件细节的表达有所欠缺,实际生产出的构件和设计理念可能会有较大偏差;其次,装配式钢结构的组装需要大量构件,对生产人员数量要求较大,如果信息不对称或不准确,可能会出现构件丢失或损坏的问题;最后,在施工时,如果施工人员按照传统设计图纸进行场地划分、材料仓储,可能会出现规划不合理,进场材料堆放混乱的问题等。

4 BIM技术在建筑钢结构施工过程中的应用

4.1 施工前的应用

①设计可视化,明确管理重点。BIM技术通过3D模型将钢结构设计以立体模型的方式呈现出来,可以让管理人员清楚地了解钢结构设计,发现工程各构件间的联系,熟悉关键隐蔽部位的情况,提前明确施工管理中的重点,便于在施工中更好地落实管理要求。②模拟施工过程,优化项目工期。钢结构项目包含的工艺与工序众多,如采用传统施工管理模式,很难提出满足钢结构施工要求的最优方案。BIM技术可以通过数据统计分析,根据使用需要优化施工计划,并以可视化的方式模拟施工过程,从而明确施工设计方案在工程中的效率与可行性,有效地缩短钢结构工程的工期,提升钢结构管理工作效率与质量^[3]。③检验模型合理性,降低返工风险。钢结构工程的工序众多,构建好的BIM模型可以清楚地反映施工设计方案在工程中的应用情况,通过自动计算判断钢结构施工设计是否具有可行性,快速

发现施工图纸中不切实际的地方，提醒管理人员在施工前进行修正，从而避免传统模式中因图纸存在问题而导致大量返工与设计变更的情况。通过4D模拟试验排查施工期间可能出现的突发事件，分析应急预案在应对该类事故时是否合理有效，为施工管理提供更为可靠、安全的保障。

④优化资源调配，提高施工效益。在钢结构施工管理中，BIM技术可以快速掌握工程资源持有量与分布情况，按照施工方案与施工各阶段的管控要求，动态优化施工现场的材料、工作人员与施工设备安排，提高施工资源调度的合理性。在提升钢结构施工效率同时，有效降低项目成本，让施工单位从项目中获得更多利润。

4.2 钢结构生产制造

在当下的建筑领域发展中，信息技术起到越来越重要的作用，以此让现阶段的数字化技术方式，逐渐取代了传统的人工加工方式。在加工制造的组织工作当中，也能够实现信息化的操作。在BIM技术的使用中，可以输出一些重要的信息数据，以此不断的优化加工生产的途径以及效率。例如，在数控切割以及油漆喷涂的作业当中，就可以有效利用BIM技术，实现科学合理的操作和管理。在实际的BIM技术应用过程中，可以构建出一个数字化的生产管理体系，不同于传统的层层下发的信息反馈机制，这样的信息化平台具有一体化和扁平化的特征，以此让加工指令顺利下达。并且，在这样的数字化生产管理系统当中，也形成了较高标准的数据接口，以此让各种文件清单，可以很好地纳入到初步加工清单当中。而对于生产组织工作而言，为了提升加工的合理性，就需要进行科学合理的工艺流程的规划，以此让相关技术人员，可以有效利用BIM技术，首先加工工艺方面的优化以及调整。对于每一个重要的工艺流程，进行充分的调整。在完成了数据的准备工作之后，就可以让系统对于实际的指挥人员，发出相应的生产指令。在构建出来的系统平台当中，解译对于相应的加工位置，进行自动化的指令下达。进而完成零件清单上的

加工内容。同时，在系统当中也有着设备负载反馈信息、指令下达至车间工位、终端计算机等方面的功能，以此完成高效率的交工操作。而对于仓库的工作人员而言，通过BIM技术实现材料信息的整合和采集，进而在加工生产之前，就可以准备好相应的材料。例如，在加工异形板材的过程中，利用BIM技术实现高效率的切割以及钻孔操作。在具体的操作中，需要使用一些自动化的套料排版之后，以此将其数据信息，传入到BIM的多个NC文件当中，在这样的软件使用中，可以很好地提升数据输入的整体效率性。另外，在得到了NC文件之后，其可以有效的基于钢板的实际厚度，以及钢板的材质，进行相应的针对性作业，完成高效率的加工生产^[4]。

4.3 施工阶段的应用

在钢结构施工过程中，如何支出最小的成本，保证施工质量的最优化一直以来都是建筑施工的核心所在，做好这些工作可以有效提高建筑施工企业的经济效益。但是，具体的施工过程中，诸多问题是不可预知的，比如，施工材料质量不佳、施工人员技能水平不达标等，相关问题往往是进入到施工环节才会体现，应用传统的施工管理方法难以及时有效管理，这些问题如果不能得到及时有效解决，不仅会降低工程质量效率，同时还可能引发严重的安全事故。BIM技术应用于建筑钢结构施工中则可以有效规避相关问题。施工期间，应用BIM技术对施工中可能会发生的情况提前进行模拟预测，然后有效解决问题，优化工程质量，及时对施工计划进行有效的调整，保证工程可以按照规定的时间完成，且施工质量不会受到任何因素的影响和干扰。而且数据模型的更新处于动态发展的过程，其可以实时追踪项目的建设各项情况，参与施工建设的各方可以及时交流和沟通信息，使得施工的各项目标得以顺利实现。

4.4 预算管理中的应用

钢结构工程施工相对较为复杂，所包含内容也相对较多，整体经营预算难度相对较大，容

易出现错项或漏项等方面的问题。同时,因为受到钢结构零部件多以及构件多等方面因素影响,统计实际数据以及定期分析的工作开展难度相对较高,可能会出现建设过程中的各项问题无法得到及时发现与处理的状况。在对BIM技术进行应用过程中,可利用技术生成模型展开数据分析与报表研究,能够在短时间内完成各种信息数据汇总与整理工作,保证成本核算工作开展质量。同时,由于模型具备良好的数据共享功能,所以能够对施工进度中每一阶段的材料使用量以及工作量等内容展开计算,可为物流、作业面以及库存等调整工作开展提供精准依据,能够将结构整体工作状态真实呈现出来,帮助经营预算管理工作开展。

4.5 运营管理

在建筑钢结构的运营过程中,可以有效使用BIM技术对其延长运营的实际周期。对于任何一个工程项目而言,往往都会在运营阶段投入大量的成本。在过去的建筑运营工作当中,基本上都是由施工人员基于图纸的方式,进行数据方面的采集,以此就需要保障在表格当中的系统数据,与施工现场当中的实际情况进行有机结合,实现良好的运营效果。在BIM技术的使用中实现各项数据资料的完成性,以此可基于当下工程项目的实际情况,实现动态化的管理,这样的运营工作,起到了提升建筑总体质量的效果。但是对于这个方面的BIM技术使用,在长期的研究中相关资料较少,以此就需要在实际的研究过程中,能够对其问题进行针对性的分析,以此提升相关工作人员,对其进行深入的研究。另外,还需要在当下的研究中,借助BIM技术,提升运维的整体效率和质量,助力钢结构的施工建设,提升了整体的质量性。

4.6 BIM全过程应用的总体管理

全过程BIM的实施是一项涉及设计、施工、监理、项管、业主多方的综合性工作。对各阶段应用及模型细度等不仅需要明确的技术要求,还

涉及基于BIM技术的各项工作的流程再造、制度再设计,涉及各参与方的专业培训、沟通、协调工作。同时,模型在各阶段的传递质量需要审核把关,应用程度需要客观评价,应用实施需要专业管理。面向业主的基于BIM技术的BIM+PM、BIM+FM管理平台模块内容需要定制开发,基于平台的各方职责需要分工明确。这些工作都需要组建专业的团队对其进行总体管理:对各参建单位的BIM技术能力确定筛选条件,整体把控运作模型的传递、延续及继承,指导各参与方基于平台的管理工作,监督各参建方的BIM技术应用程度和模型质量最终符合业主的需求^[5]。

5 结语

BIM技术在钢结构施工中的应用,无疑是对建筑行业发展的有效推动与助力,其能够使整体结构施工变得更加简洁、直观,能够以可视化的方式对工程整体情况展开分析与研究,确定设计以及施工方案等内容设置合理性,及时对存在的问题以及不足之处展开调整,能够为钢结构规划以及施工提供精准帮助,确保每一环节的施工操作都能够满足相应标准要求,能够在动态化的数据分析帮助之下,更好地展开施工以及管理工作,从而达到预期钢结构工程施工效果,确保钢结构工程优势能够得到充分发挥。

参考文献

- [1] 熊欣佳,卢薇.计算机辅助建筑设计中BIM技术的应用[J].IT经理世界,2019,22(2):51-53.
- [2] 赵平.BIM技术在建筑钢结构施工中的应用分析[J].门窗,2019(22):84+86.
- [3] 赵传辉.BIM技术在建筑钢结构施工中的应用[J].中国建筑装饰装修,2019(11):99.
- [4] 周文刚.BIM技术在建筑钢结构施工过程中的应用研究[J].城市建筑,2019,16(26):169-170.
- [5] 王凯,郁永星,王帅.BIM技术在建筑钢结构施工过程中的应用[J].价值工程,2019,38(25):237-239.