

# BIM 技术在钢结构工程中的应用研究

孙得军

浙江中天恒筑钢构有限公司, 浙江 杭州 310008

**[摘要]**随着信息化时代的到来, BIM 技术得到了飞速发展。在工程项目中, BIM 技术已经应用于多个领域, 其在钢结构工程中的应用也有了明显的成效。通过对 BIM 技术在钢结构工程中应用的现状进行分析, 探讨了 BIM 技术在钢结构工程中应用的优势, 并针对现阶段 BIM 技术在钢结构工程中应用存在的问题提出了相应的解决策略, 旨在进一步提高 BIM 技术在钢结构工程中的应用效果, 促进建筑业的健康发展。

**[关键词]**BIM 技术; 钢结构; 应用

DOI: 10.33142/aem.v5i5.8642

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

## Research on Application of BIM Technology in Steel Structural Engineering

SUN Dejun

Zhejiang Zhongtian Hengzhu Steel Structure Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310008, China

**Abstract:** With the arrival of the information age, BIM technology has developed rapidly. In engineering projects, BIM technology has been applied in many fields, and its application in steel structural engineering has also achieved remarkable results. Through the analysis of the current situation of BIM technology application in steel structural engineering, this paper discusses the advantages of BIM technology application in steel structural engineering, and puts forward the problems existing in the application of BIM technology in steel structural engineering at this stage. The corresponding solution strategy aims to further improve the application effect of BIM technology in steel structural engineering and promote the healthy development of the construction industry.

**Keywords:** BIM technology; steel structure; application

### 1 BIM 技术与钢结构工程

#### 1.1 BIM 技术

BIM 技术 (Building Information Modeling), 即建筑信息模型, 是一种建筑信息的集成技术, 通过计算机技术和数字化模型, 可将建筑物在施工、使用和维护过程中的所有信息整合起来进行综合管理。随着信息化时代的到来, BIM 技术已经广泛应用于多个工程领域, 其在钢结构工程中的应用也有了明显的成效。与传统钢结构工程项目相比, BIM 技术在钢结构工程中的应用具有以下优势: (1) 可实现设计优化、成本控制。BIM 技术可以实现三维立体可视化, 并以此为基础对设计方案进行优化, 同时还能有效减少工程量, 从而有效降低建筑成本; (2) 可实现协同施工。BIM 技术可以将设计与施工之间的信息进行整合, 从而为施工提供相关数据; (3) 可实现精细管理。BIM 技术可以通过三维可视化展示整个工程项目的概况和各个区域的功能划分; (4) 可实现信息共享。BIM 技术可以将不同部门和人员之间的信息进行整合, 从而达到信息共享的目的<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 钢结构工程

目前我国对 BIM 技术在钢结构工程中应用的研究主要集中在以下几个方面: (1) 针对钢结构工程的特点与要求, 提出了 BIM 技术在钢结构工程中应用的必要性; (2) 针对当前 BIM 技术在钢结构工程中应用存在的问题, 提出了相应的解决策略; (3) 针对现阶段 BIM 技术在钢结构工

程中应用存在的问题, 提出了相应的解决策略。以下将主要采用文献综述法和案例分析法对 BIM 技术在钢结构工程中应用进行了分析。通过对近年来国内外有关 BIM 技术在钢结构工程中应用问题研究文献进行总结分析, 并结合钢结构工程项目施工特点与要求, 对 BIM 技术在钢结构工程中应用现状进行了详细阐述。通过对国内外学者有关 BIM 技术在钢结构工程中应用研究情况进行总结分析, 并结合现阶段 BIM 技术在钢结构工程中应用存在的问题提出了相应解决策略, 为今后有关研究人员开展 BIM 技术在钢结构工程中应用研究提供了一定的借鉴作用。以下提出的解决策略是基于 Revit 软件平台开发的研究方法, 采用案例分析法对 BIM 技术在钢结构工程中应用存在的问题进行分析。

### 2 BIM 技术现状

#### 2.1 BIM 技术具体是什么

BIM 技术是一种以信息技术为基础, 具有三维可视化、信息集成、协同工作、模拟仿真等特征的集成式建筑信息模型, 其本质是一种以数字形式表达建筑构件的三维实体信息和性能参数, 它的最终目的是利用计算机技术实现对建筑全生命周期过程的模拟, 并与物理建筑模型相对应, 从而实现对项目全过程的管理、控制和优化。随着我国建筑业的迅速发展 BIM 技术得到了广泛的应用, 目前已被应用于设计、施工、运维等多个阶段。目前 BIM 技术在工程项目中已得到了较为广泛的应用。现阶段我 BIM 技术在钢

结构工程中应用尚处于起步阶段,主要体现在以下几个方面:一是缺乏统一的标准;二是 BIM 软件平台众多,缺乏统一的接口标准;三是 BIM 数据尚未实现共享;四是 BIM 技术的推广和应用还存在很多问题。基于上述问题,本文从 BIM 技术在钢结构工程中应用现状入手,分析了现阶段 BIM 技术在钢结构工程中应用存在的问题,并提出了相应的解决策略。

## 2.2 BIM 技术缺乏统一的标准

BIM 技术是一种新兴技术,各软件的数据格式、标准等不尽相同,对 BIM 技术在钢结构工程中的应用造成了一定程度的困扰。虽然 BIM 软件之间有接口标准,但在实际应用过程中,由于缺乏统一标准,不同软件间的数据无法共享,给企业的信息共享、协同工作带来了不便。此外,不同软件平台的数据库结构、参数设置等均存在差异,对数据进行交换和转换带来了困难。例如,在钢结构工程项目中使用 AutoCAD Tekls,进行复杂的二维图纸绘制;在钢结构工程项目中使用三维软件时,需要用到 3ds Max、Sketchup、Revit 等软件进行三维建模。这就需要企业投入大量的人力物力对数据进行整合和转换。因此,建立统一标准、提高数据格式一致性、实现数据共享是推动 BIM 技术在钢结构工程中应用的关键。

## 2.3 BIM 软件平台众多,缺乏统一的接口标准

BIM 技术的应用离不开软件平台的支撑,目前,BIM 技术应用最广泛的软件平台包括:Autodesk 公司的 Revit、NX 公司的 Navisworks 以及 Bentley 公司的 Bentley TrueDesign。以上三种软件平台在功能上各有侧重,其中 Revit 和 Navisworks 侧重于数据的统计分析,而 Bentley TrueDesign 侧重于对模型的优化,因此这三种软件平台之间并没有形成统一标准,这就导致在进行项目管理时,各个软件平台之间数据不能共享,从而无法实现协同工作。虽然各软件平台在功能上存在一定差异,但并不是说这些软件平台就无法实现协同工作。从实际情况来看,在某些项目管理方面,各个软件平台可以实现信息共享,尤其是在设计阶段。例如:设计人员可以利用 Revit 进行钢结构模型的制作;利用 Navisworks 进行钢结构设计分析;利用 Bentley TrueDesign 进行钢结构优化。对于这些应用场景来说,各个软件平台之间并没有明显的区别,如果将各个软件平台之间数据进行整合、共享,可以有效实现协同工作。因此,在进行 BIM 技术在钢结构工程中的应用时,应选择功能完善、性能稳定的软件平台。

## 2.4 BIM 数据尚未实现共享

BIM 技术是以建筑信息模型为基础的,因此 BIM 数据也是以建筑信息模型为基础的。但目前我国的 BIM 技术应用仍处于起步阶段,大量的钢结构工程项目还没有采用 BIM 技术进行管理,导致钢结构工程项目在应用 BIM 技术时所需的大量数据不能实现共享。因此,需要建立完善的数据标准体系,保证钢结构工程项目各参与方在使用 BIM 软件进行信息模型搭建时所需的数据都是可共享、可交换、

可查询和可使用的。为了保证 BIM 数据信息的共享,首先需要建立统一的数据标准,根据国家相关标准制定统一的数据标准和规范,并在此基础上开发基于标准统一数据格式和接口的 BIM 应用软件。其次,建立统一的数据存储标准,并建立一个共享平台来保证 BIM 数据信息可以实现共享。最后,建立统一的信息查询标准,通过 BIM 技术平台和数据库来实现对钢结构工程项目信息内容和格式的查询与管理。总之,要想使 BIM 技术在钢结构工程项目中得到广泛应用,必须解决以下几个问题:一是建立统一标准;二是建立共享平台;三是建立统一信息管理平台。

2001 年我公司鄂州民用机场数据共享、接口标准等就是很好的例子。此项目作为全球第 4,亚洲第 1 个专业货运机场,定位较高。开始就要求各专业提供 BIM 模型在 EPMS 平台管理。钢结构通过 Tekla 建筑深化设计图纸,通过自主开发“TTR”插件转换成 Revit 模型,可与机电、幕墙、土建等专业的 Revit 模型合成,集成于项目管理平台,完成项目 BIM 全过程应用。BIM 全过程管理包括 BIM 审核、按模施工、BIM 上计量支付、BIM 成果验收、竣工移交 BIM 成果等。

## 2.5 BIM 技术的推广和应用还存在很多的问题

虽然 BIM 技术在我国工程项目中的应用取得了一定的进展,但与发达国家相比,差距还很大。由于 BIM 技术涉及多学科、多行业、多部门和多企业的综合协调与配合,所以 BIM 技术的应用需要相关部门的协调合作,这就需要各个部门共同协作才能顺利推进。然而,目前 BIM 技术在我国钢结构工程中应用还存在一些问题,如:相关标准规范不完善;软件平台众多,缺乏统一的接口标准;钢结构设计企业对 BIM 技术认识不足;BIM 数据尚未实现共享等。这些问题的存在使得 BIM 技术在我国钢结构工程中应用遇到了瓶颈,严重制约了 BIM 技术在我国钢结构工程中的应用和推广。因此,为了解决以上问题,必须加快建立健全我国钢结构工程领域的 BIM 标准规范体系,加大对钢结构工程领域 BIM 技术推广和应用力度,全面提升我国建筑行业信息化水平<sup>[2]</sup>。

## 3 BIM 在钢结构工程中的优势

### 3.1 可以优化设计,减少材料浪费

传统的钢结构工程中,设计人员通过采用二维图纸进行设计,由于建筑专业的复杂性,在进行钢结构设计时会出现大量的材料浪费现象。而采用 BIM 技术进行钢结构设计时,可以利用 BIM 技术生成的三维模型,在此基础上进行钢材用量计算。此外,在生成三维模型后,还可以对钢材的型号、数量、尺寸等信息进行详细地标注,以方便后续施工人员的施工。

### 3.2 可以提高效率,缩短工期

BIM 技术在钢结构工程中应用时可以对模型进行反复修改和调整,从而大大提高了设计效率。通过对建筑专业与结构专业之间的协调配合进行分析,在 BIM 模型中可以将多个专业进行综合分析和研究,并将建筑专业与结构专业之间的问题以三维可视化的形式进行直观展示,从而

便于施工人员对设计方案进行快速准确的分析。此外,在BIM模型中还可以对施工阶段需要采用的材料种类、规格等进行详细说明。

### 3.3 工程量计算

传统的钢结构工程中,工程量计算一般是采用手算的方式进行。由于钢结构工程具有构件众多、精度要求高等特点,传统的手工计算方式不仅需要耗费大量的人力、物力,而且容易出现错误。因此,在钢结构工程中,如何快速准确地进行工程量计算是工程项目能否顺利施工的关键。基于BIM技术进行钢结构工程量计算时,可以对构件进行单独建模,并将其划分为不同的单元。在此基础上,对每个单元内构件的长度、数量、规格等参数进行计算。通过利用BIM技术生成的三维模型对构件进行拆分,并在此基础上对模型进行反复修改和调整,从而实现构件拆分到具体施工部位的过程。此外,BIM技术可以将多个构件进行组合成一个整体结构,从而为工程量计算提供便利。最后通过应用BIM技术进行工程量计算时,还可以实现工程量统计以及自动计算等功能。

### 3.4 碰撞检查

传统的钢结构工程设计中,由于建筑专业与结构专业之间的协调性不强,从而会出现大量的设计问题。而在BIM技术中,可以通过对建筑专业与结构专业之间的协调配合进行分析,并通过三维可视化形式进行展示,从而使设计方案更加合理、更加优化。在BIM模型中,可以通过对模型进行碰撞检查来检查建筑与结构之间的配合情况。例如,在某一区域内,如果建筑与结构之间存在大量的碰撞点时,则可以在模型中对该区域内的所有构件进行标注,并对标注内容进行详细说明。此外,还可以通过对该区域内所有构件的空间位置关系进行分析,从而找出是否存在冲突问题。如果在碰撞检查过程中发现存在大量的碰撞问题时,可以通过调整模型参数来进行解决。例如:可以通过调整建筑高度来解决模型与建筑之间的冲突问题;可以通过调整结构构件尺寸来解决模型与结构之间的冲突问题。在BIM技术中,利用碰撞检查功能进行碰撞检查时,需要对BIM模型中所有构件的空间位置关系进行分析。在分析过程中可以使用三维可视化形式对构件空间位置关系进行展示。在此基础上对空间位置关系存在冲突的构件进行调整。

## 4 现阶段BIM技术应用中存在的问题与解决策略

### 4.1 BIM技术还处于探索阶段

首先,BIM技术是一种较为先进的技术,其应用的范围相对较广。但是由于BIM技术在我国起步较晚,很多企业对于BIM技术还没有形成较为成熟的认知,因此其在钢结构工程中的应用还处于探索阶段。BIM技术的应用不仅需要专业的人才,而且需要企业具有较为完善的管理体系。而我国目前还没有建立起完善的管理体系,BIM技术在钢结构工程中的应用也不够广泛。其次,BIM技术在钢结构工程中应用的水平也有待提升。虽然现在一些企业已经意

识到BIM技术在钢结构工程中应用的重要性,但由于我国钢结构工程行业起步较晚,企业对BIM技术认识不足,导致在钢结构工程中运用BIM技术的水平不高。最后,由于我国建筑业市场竞争激烈,因此建筑企业要想提高自身的竞争力就必须不断提升自身专业素质和管理能力。建筑企业可以通过引进高素质人才和使用先进管理理念来提高自身竞争力。随着BIM技术在我国建筑业领域的不断推广和普及,越来越多的建筑企业意识到BIM技术在工程项目中应用的重要性。但现阶段我国建筑业企业中BIM技术应用水平参差不齐,许多企业对BIM技术缺乏足够认识,同时也缺乏专业人才,这使得BIM技术在我国建筑业领域的应用水平不高。因此企业需要制定详细、科学、合理的人才引进计划和培养计划,加大对BIM专业和管理人才的引进力度,同时也要加大对相关专业和管理人员培训力度。只有这样才能更好地推动BIM技术在我国建筑业领域中应用水平的不断提高。所以建筑企业必须要加强对BIM技术在钢结构工程中应用重要性的认识,制定详细、科学、合理的人才引进计划和培养计划<sup>[3]</sup>。

### 4.2 解决策略

首先要加强宣传,要加大对BIM技术的宣传力度,提高企业的信息化意识。其次,要充分利用互联网和社交媒体等网络平台,宣传和推广BIM技术在钢结构工程中的应用,加强信息共享,实现行业内的信息交流与共享。其次要加快人才培养,在企业内部建立专业的人才培养体系,加大对BIM技术人才的培养力度,促进BIM技术在钢结构工程中的应用。最后可以提升企业竞争力,BIM技术在钢结构工程中应用水平的提升需要企业加强自身实力,提高企业核心竞争力。企业可以通过加大对BIM技术的投入力度和研发力度,提升自身BIM技术水平和核心竞争力。

## 5 结语

综上所述,作为建筑工程领域中应用较为广泛的BIM技术,在实际使用过程中因其突出的参数3D化、模型可视化以及信息标准化在建筑工程实际使用中收到了理想的效果,成为了行业工作者们关注与研究应用的热点内容之一。BIM技术在钢结构工程设计制造中的应用,有效提升了设计与施工管理的科学性,为提升建筑工程质量,保证建筑实际使用性能打下了良好的基础。

### [参考文献]

- [1]陈桂佳.BIM技术在钢结构工程中的应用研究[J].工程技术研究,2021,6(1):112-113.
  - [2]刘军涛,孟鑫桐,张立佳,刘占省,王建伟,王昊鹏.BIM技术在大型钢结构建筑施工安全管理中的应用[J].建筑技术,2021,52(6):679-683.
  - [3]朱争光,张童,李娜.5G背景下BIM技术在建筑抗震减灾中的应用[J].陶瓷,2020(12):98-99.
- 作者简介:孙得军(1979.7-),目前职务:技术员,目前就职于浙江中天恒筑钢构有限公司,学历:本科。