

BIM在多专业协同钢铁设计项目中的应用和效益

徐明卉

中冶南方钢铁工程技术有限公司 湖北 武汉 430000

摘要: 建筑信息建模 (BIM) 已经成为建筑和工程领域中革命性的技术, 为多专业协同工作提供了新的机会和挑战。本论文旨在探讨BIM在多专业协同中的应用, 以及其对项目效率、质量和可持续性的影响。我们发现, BIM技术在多专业协同中具有显著的潜力, 可以促进团队之间的协作, 减少错误和冲突, 提高项目的可视化和可操作性。然而, BIM在多专业协同中的实施仍然面临多重挑战, 需要跨专业团队的紧密协作和教育培训。未来, BIM将继续发展, 与云计算、点云技术和人工智能等新兴技术相结合, 推动建筑和工程行业朝着更数字化、智能化和可持续的方向发展。本论文的研究结果为多专业协同中BIM的有效应用提供了有力的支持和指导。

关键词: 钢铁; 建筑信息建模 (BIM); BIM技术

1 背景和现状

建筑和工程行业一直以来都在不断追求提高项目效率、减少成本、提高质量和协同工作的方法。随着技术的不断发展, Building Information Modeling (BIM, 建筑信息建模) 已经成为了这一努力的关键推动力之一。BIM是一种数字化建模和协同工作方法, 已经在建筑和工程项目中取得了显著的成功^[1]。然而, 本文将重点关注BIM在特定领域的应用, 即多专业协同BIM在钢铁设计项目中的应用。

钢铁是现代建筑和基础设施项目的关键材料之一, 其工厂的设计和生​​产要求高度的协同和协调。在过去, 钢铁项目中的多个专业领域, 如建筑设计、结构工程、机械工程和电气工程, 通常独立工作, 导致了潜在的冲突、错误和资源浪费。为了解决这些问题, 多专业协同BIM应运而生, 为项目团队提供了一种统一的数字平台, 用于协作、协调和管理项目。

传统上, 设计协同和信息交流主要依赖于手工文档、电子邮件和面对面会议。然而, 这种方法存在着许多潜在的问题, 包括信息的不一致性、数据丢失、通信困难以及协同效率低下。为了应对这些挑战, 建筑和工程行业逐渐采用了建筑信息建模 (BIM) 技术, 以提高协同效率和项目交付的质量。

在当前全球竞争激烈的建筑和工程市场中, 采用多专业协同BIM已经成为一种关键的竞争优势。通过更好地协同工作, 减少错误和冲突, 以及提高项目质量, 多专业协同BIM不仅有助于实现项目的成功, 还为钢铁设计领域带来了前所未有的创新和效率。因此, 本研究对于了解和推动多专业协同BIM在钢铁设计项目中的应用具有重要意义。

2 BIM的基本概念

2.1 BIM的定义和原理

建筑信息建模 (BIM) 是一种数字化建模技术, 通过创建虚拟的三维模型, 整合了项目的几何形状、构建组件、材料属性、工程信息、成本数据等多个维度的信息。这使得各个专业团队可以在一个统一的数字平台上协同工作, 并实时共享项目信息。BIM技术的核心原理是“单一真相”, 即在项目的整个生命周期中, 所有相关方都共享同一个准确、完整的项目信息库。

2.2 多专业协同的定义和关键概念

多专业协同是指来自不同专业领域的团队成员共同参与项目, 并在一个统一的协作平台上共同工作, 以实现项目的共同目标^[2]。在BIM中, 多专业协同包括建筑师、结构工程师、机械工程师、电气工程师等多个专业领域的专家共同合作, 以创建、管理和共享项目信息。

2.3 BIM与多专业协同的结合

将BIM技术与多专业协同相结合, 是为了克服传统项目管理方法的局限性, 并实现更高效、更准确的项目协同工作。在这种整合中, BIM模型充当了一个共享的信息中心, 各个专业领域的团队成员可以在模型中查看、编辑和更新相关信息。这种方式不仅减少了信息传递的时间, 还降低了出现冲突和错误的可能性。

3 BIM多专业协同系统的构建

多专业协同需要先将总设计任务, 拆分为各个专业的子任务, 各个专业再细化本专业的子任务, 最终形成一个任务树。任务树上的所有模型拼合起来, 即完整的总模型^[3]。冶金设计设计的专业多, 跨度大, 难度高, 专业之间的提资特别重要。有效的上下游专业间的提资, 能减少误解导致的碰撞、错误、返工, 提高设计质量,

缩短设计周期,能为设计阶段完成后的施工阶段提供更准确可靠的图纸、模型参考和技术支持。

多专业BIM提资涉及多个问题,一部分问题和二维多专业提资面临的问题类似,如工期问题、提资质量问题、资料变更控制问题;一部分问题是BIM设计面临的挑战,如不同专业采用的建模软件不同,模型格式不同,精度要求不同等问题。本文的构建方案综合考虑了多方限制和优势,提出了一个综合的协同提资解决方案。

冶金设计在设计流程上的特点是上下游专业联系紧密,但是专业间的技术壁垒很大,所以提资方案必须充分考虑每个专业的特点、提资专业的常用建模软件、受资专业的常用建模软件、受资专业所需的资料特点等。解决方案的核心,是资料本身,基于不同阶段需要的不同资料,设计协同提资系统。

专业间的互提资料,需要基于专业的具体需求,将资料分为信息资料和模型资料。信息资料和模型资料从提资文件提取后,根据项目、专业和设计人,存入对应的云端数据库和云盘中,再通过云服务解析推送给受资专业或受资人。市面上的提受资系统,一般只做到文件级别,更像是一个文件共享云盘,并不对内容做校验和限制,也不和办公场景紧密联系,和用户常用的软件毫无关联。这种粗放的管理方式,不利于提高提资文件质量,控制提资时间,及时沟通和反馈项目最新设计进展。

下面以某个冶金设计项目中设备专业与电气专业的互提资料为例,详细展开提资系统设计方案。设备专业需要向电气、管道、结构等专业提资,而这些专业在设计完成后,需要向设备专业提资确认。若设备专业本身使用的建模软件是Autodesk Inventor(下文称Inventor),电气和管道专业使用的是Bentley Operational Project Management(下文称OPM)。

设备专业需要提供给电气专业的资料主要是电接点,传统二维会将电接点信息通过图纸传递信息,而协同系统可通过内置在Inventor中的插件,将模型中的电接点位置、类型等信息批量提取出来,存入在线数据库,并生成一个提资条目发送给受资专业电气专业。而电气专业的设计人可以直接打开OPM,选中这条提资条目,在OPM中将根据提取的电接点位置信息自动创建OPM中的电接点,不需要在Inventor中打开查看,也不需要重复创建。电气专业设计人,根据电接点等资料进行三维设计后,直接将模型上传至轻量化模型展示平台,并生成任务通知设备专业到轻量化平台进行会审确认,完成互提资料。此时,在轻量化平台上的不止有这两个专业的模型,多专业的阶段模型在同一平台上统一的碰撞检

测,能及时有效的解决冲突,原二维设计在后期施工时才暴露出来的问题,能提前显现,这种问题前置在总体设计周期上看,是节省了设计和施工的总用时,节省了总成本。

BIM多专业协同平台的主要理念是以实际使用场景为导向,具体分析设计流程上的每一个环节涉及的专业,需要用到的软件,信息的内容和流动方向,根据切实需求定制化开发协同平台,使得用户、软件、云服务多维度连接,不同专业之间的连接是线状的,整个系统的连接是网状的。

4 BIM在多专业协同中的效益

在钢铁设计项目中,BIM技术的运用显著提高了项目的效率和协调性。通过建立数字模型,不同专业的团队成员可以在一个统一的平台上协同工作,实时共享信息和数据,从而加速设计和决策过程^[4]。

通过BIM技术,钢铁设计项目中的错误和冲突可以被大幅减少。传统的设计过程中,由于不同专业领域的信息传递存在一定的障碍,容易导致设计错误的发生。而在BIM模型中,各个专业的信息被整合到一个统一的数字化模型中,减少了信息传递的失真和误解。此外,强大的冲突检测功能,可以自动识别并标识出不同专业之间的冲突,使得团队可以及时解决这些问题,避免了施工阶段的紧急处理和延误。

BIM在多专业协同中的应用可以有效地优化项目的成本和资源利用。通过数字模型的建立和维护,项目团队可以更加精确地预测材料、设备和人力资源的需求,避免了过度采购或资源不足的情况。

BIM在多专业协同中的应用也为项目质量的提升提供了有力支持。通过在设计阶段就发现并解决潜在的问题和冲突,避免了在施工阶段进行大规模的修改和调整。此外,BIM模型中的可视化效果和模拟功能也使得项目团队和利益相关者可以更清晰地理解设计意图,从而减少了误解和不符合预期的情况。

通过以上方式,BIM技术在多专业协同中的应用显著提高了钢铁设计项目的整体效能,同时也降低了项目的风险和成本,提升了项目的质量和成功率。这种综合效益使得BIM成为了现代建筑和工程项目的不可或缺的工具。

5 多专业协同 BIM 的挑战和限制

多专业协同BIM在钢铁设计项目中的应用带来了许多显著的优势,但同时也伴随着一系列挑战和限制。这些挑战需要项目团队充分认识并应对,以确保BIM的成功实施和项目的顺利进行。

多专业协同BIM在实施过程中面临着一系列技术和资

源方面的挑战。项目团队需要的硬件和软件要求,以支持BIM的高度协同。

不同专业领域使用的BIM软件之间还有兼容性问题,需要分析数据格式和标准的差异,以及如何解决这些问题,以实现数据的无缝交换。

多专业协同BIM涉及大量的项目数据和信息共享,因此必须仔细考虑数据安全和隐私问题,包括来自甲方的保密要求,来自公司的保密要求和数字化资产保护。需要有效地管理BIM模型和相关数据,如备份策略和权限控制,以防止数据丢失或泄漏。

多专业协同BIM项目中,上下游之间的协作和信息流通至关重要。上下游团队之间如何传递和共享关键信息。强调信息流畅和透明度的重要性,以避免误解和冲突。

而本文引入协作工具和平台,以促进上下游之间的实时协同。通过深入研究这些多专业上下游交流问题,本章将帮助项目团队更好地理解 and 解决多专业协同BIM中的挑战,以确保项目的顺利进行。

6 BIM 未来发展趋势

BIM在设计协作中的未来发展趋势涵盖了多个方面,其中包括点云技术和云技术。以下是未来发展趋势的一些关键点:

未来,云技术将继续发展,提供更强大、更可扩展的云基础设施。这将允许更大规模的BIM项目存储、共享和协作,无论团队成员的地理位置如何。云技术将进一步促进团队成员之间的协同工作。BIM模型将能够在云上实时共享和编辑,不仅仅局限于办公室内的局域网。

随着点云技术的成熟和普及,未来的BIM系统将更好地整合点云数据。这将使项目团队能够在BIM模型中精确地包含现实世界的的数据,从而更好地进行设计和协作。

增强现实(AR)和虚拟现实(VR)技术将与BIM相结合,为设计协作提供更直观的体验。团队成员将能够在虚拟环境中进行模型检查 and 设计评审。

综合来看,未来BIM在设计协作中的发展趋势将使建筑 and 工程项目变得更加智能、高效和可持续。点云技术和云技术的整合将是其中的关键因素,为BIM的发展打开新的可能性。同时,BIM将继续在建筑行业中扮演重要的角色,为项目的成功提供支持。

结束语

BIM技术在多专业协同中起到了关键作用,包括数据集成、协同工作、冲突检测和资源优化等方面。多专业协同BIM能提高项目的效率、协调性和质量,减少错误和冲突,降低成本和资源浪费。

BIM提供了一个集成的协同工作平台,允许不同专业领域的团队成员在一个共享的数字环境中协同工作。这使得各个专业可以更紧密地合作,共享信息,减少信息孤岛和沟通障碍。

BIM允许多专业领域的信息集成在一个统一的模型中。不同专业的数据可以互相关联,确保设计和工程决策的一致性。例如,结构工程师的设计可以直接影响到机械工程师的设备安装计划。

总之,BIM技术在多专业协同中的关键作用是将不同领域的专业知识、数据和工作流程集成在一个统一的平台上,促进协作、提高效率、降低风险,并为项目的可持续发展提供支持。它在建筑和工程行业中已经成为不可或缺的工具,推动了项目管理和实施的革命性变革。

参考文献

- [1]齐成龙,杜佳铁路全生命周期BIM技术应用[J].铁道标准设计,2023,65(5):101-106.
- [2]文格式,王恰时,青舟,杨喆,BIM协同设计管理平台研发与应用[J],高速铁路技术,2022,13(2):47-52.
- [3]汪艳勇.BIM技术在冶金高炉安装中的应用安装[J],2016(01):60-61.
- [4]于晓娜.基于BIM和移动端的综合项目协同管理研究[J].韶关学院学报(自然科学),2018(12):33-36.