

基于BIM技术应用的机场建设项目数字化赋能

沈 刚

北京京航安机场工程有限公司 北京 100176

【摘要】应用BIM技术在机场建设项目中，可以通过结合机场建设项目的复杂性，构建符合需求的应用思路，从顶层协同管理平台、全过程管理等三个方面进行考虑，从而发挥BIM技术的优势。其贯穿于机场建设的全过程，从而实现机场建设数字化的整体解决方案。从目前BIM技术在机场建设工程中的应用情况来看，核心软件依赖、BIM模型数据多源异构不互通以及应用管理模式并不完善。在落实技术应用中，复合型人才能力有待提升，都影响了技术的有效应用。本文就从BIM技术的相关概念以及目前存在的问题进行分析，探究如何全过程落实BIM数字化管理。

【关键词】BIM规划；管控；协同

引言

随着信息化技术的高速发展，在城市建设与发展中，大数据、数字化应用已经逐渐普及。数字孪生城市是新时代网络信息技术在城市的综合集成应用，有效实现了数字化治理以及数字经济发展，是未来城市发展中的重要竞争力，对提升发展的质量具有重要意义。机场作为城市重要的交通枢纽，是城市数字化转型的重要组成部分。近年来，机场经历了基础型到敏捷型的建设，也在不断朝向智慧型机场发展，构建智慧型机场，将物联网计、云计算、大数据、移动网络等综合应用。可以有效提升机场业务以及服务的智能性，从而实现机场运行的高效便捷，为机场发展提供助力。

1 数字孪生机场与BIM技术

在落实智慧机场建设中，机场建筑只是一个基础平台，如何将信息化、智能化融合其中是关键环节。面对智慧机场运行中需要管控的信息，在机场项目进行交付的同时，应落实完整的信息数据以及成果转化，这也就是目前的数字孪生机场。在数字孪生机场的基础上，基于数字底板进行开发，集成生产型、服务型智能化机场，提升机场的服务效率以及智能化。建筑信息模型是一种应用于建筑工程设计管理信息化数据，管理的信息化数据的信息建筑技术。BIM技术的应用可以有效推进数字孪生机场的建筑。从2016年，建筑信息模型推广应用以来在不断应用开发中，BIM技术已经逐渐趋于智能化，与智能化技术相结合，落实较为先进的BIM模型。BIM模型的一体化管理为建筑业的发展带来了巨大收益。通过不断改革应用，目前在规划设计、建筑施工以及运行管理方面都具有明显的效益提升作用。

2 机场建设工程中BIM应用的障碍

2.1 核心软件依赖

从目前国内BIM软件应用情况来看，具有自主化不足的问题。想要充分发挥BIM软件的技术，应加大投资力度，从而打造建筑行业国产化软件。为我国软件良性发展奠定基础，打破在应用过程中受到国外软件限制的不利影响。从目前软件应用的实际情况来看，近年来，核心软件目前被国外软件商垄断，想要落实大规模的项目工程，需要借助外国软件平台，在很大程度上影响了建筑项目数据的安全性以及在建设中应用的便利性，阻碍了中国城市建设发展的进度。

2.2 BIM模型数据多源异构不互通

从目前BIM模型应用的多样性来看，落实数据互通仍是目前研究的重要方向。例如，从目前机场行李系统与建筑机电综合模型的整合中，由于行李专项设计软件与其他专业存在一定的差异，虽然已经有IFC为基础模型，但是在信息参数以及定位上无法与其他模型完美融合。在每次行李系统模型更新后，需要通过另一个软件作为媒介进行合并。面对此种情况，市面上目前并没有能对机场行李系统更为便捷的模型软件进行开发，因此，需要加大对此方面的研究。从而提升行李系统应用的智能化。虽然目前上已经有较多的BIM应用软件，但是此类软件无法实行兼容和互补，构建成完整的应用体系，无法有效的落实工程项目全生命周期的数字要素，影响了管理的有序性。因此，需要对当前的BIM软件进行统筹整合，从而满足项目数据全要素管理，实现协同合作，提升应用的效率。

2.3 BIM应用管理模式不完善

从目前机场建筑项目工程落实的情况来看，与BIM管理

模式存在不匹配的问题，在工程项目参与管理阶段存在一定的阶段性以及片面性，缺少了有效的协同交流，从而导致在施工过程中推进效率慢，且会增加建筑成本。例如，在建筑工程设计方面，对项目成本控制以及施工条件的实际推进效果考虑较少。而在施工过程中对施工进度、质量缺乏严格管理，从而导致施工质量不达标。面对此种情况，可以看出在一定程度上忽视了机场运营管理的需求，缺乏综合考虑。与此同时，在施工过程中，无法根据施工条件以及施工技术给设计单位提出有效的反馈，从而导致设计与施工存在偏差，影响了建筑施工的规范性以及科学性。面对多方独立管理的方式，无法有效发挥BIM技术的统筹管理优势，影响了管理的效果。

2.4 人才专业复合度有待提高

但目前机场建筑项目施工过程中涉及到BIM领域，目前多为外包处理方式，主要是由于建筑方内部缺乏对BIM技术应用的复合型人才。通过将BIM专项进行外包处理的方式，对机场进行设计施工。与此同时，在进行设计、施工、监理过程中，涉及单位内部也缺乏相应的BIM建模应用人才，从而导致无法落实有效的监督管理。BIM技术人才不足，无法发挥自身的优势参与到统筹管理中，进而无法落实有效的监督工作，导致实体工程施工中应用效率不足，影响了建筑施工过程中统筹管理工作的落实和推进。

3 构建BIM协同管理平台

建设BIM协同管理平台的目标，就是为了围绕机场建设全生命周期，通过合理应用BIM应用软件，实现数字孪生引领数字机场建设、规划、施工、运行等多个环节，从而推进项目数字化管理。通过落实BIM技术的应用，实现对机场的监测、分析、感知，落实全过程管理。BIM协同管理平台是机场建设BIM系统应用的支撑平台基础，是基于BIM模型进行开发，将规划、设计、施工、验收等多个环节的模块融入其中，发挥管理的优势，参与到各个环节的协作中，从而实现BIM应用落实。机场项目建设的精细化管理，最终将工程的数据进行智能化汇总整合，从而构建完整的数字资产，延续到后期的使用以及运维阶段，为机场的服务提供智能化运营。发挥收集数据的优势，实现智能化管理。BIM协同功能是BIM协同管理平台的核心功能，需要与项目管理系统进行深度融合，实现组合统一的整体。通过工程建筑方各方参与集成各专业的BIM模型，以此为载体，将建设期内的进度、质量、安全情况、工程资料以及文件数据等进行相关联。充分发挥BIM模型的直观性以及分析能力，从而对项目的全过程数据进行综合管理。通过将

数据信息收集整理，从而为工程的建设以及参与单位前阶段信息查询提供服务，还可以通过将BIM协同管理系统与GIS系统、IoT联动系统进行融合，落实集成化的管理基础模型，通过数字化协同管理以及管理服务为一体的数据分析模式，建设工建设机场工程的大数据平台，从而应用于工程建设的全过程，发挥智能化效果。

4 全过程BIM数字化管控

4.1 前期准备阶段

在落实前期准备工作时，要以项目BIM实施总体规划要求为指导，结合项目实际需求编制BIM实施方案，从而为各参建单位分配相关任务，明确相关的建设内容、要求、指标以及考核方式等，并通过建设BIM会议管理制度的方式，通过定期召开协管会同协调会，充分发挥BIM模型技术沟通的作用，部署相关BIM工作，落实相应要求，从而检查现有工作进度以及施工质量关项目管理提供辅助作用。关于BIM的团队应跟着应根据机场建设项目的进度不断推进完成，通过BIM协同平台，组织权限管理功能为各参建单位，配置平台权限。根据职责以及权限进行信息的输入输出，调查相关的信息以及落实相应分配表。通过实现专业化、多用户数据访问的方式，落实施工准备阶段的方案，提交并通过单位专业单位审查后进行归档，作为设计的基础。

4.2 设计阶段

在进行设计阶段，落实BIM管控是确保设计质量的关键措施，其中主要内容是通过BIM成果的提交和审核。设计模型的移交和管理是B协同管理工作的重点。通过专业的BIM咨询单位是确保BIM质量顺利推进的关键。设计单位根据各阶段的成果，有针对性提出要求，按照时间节点提供检测合格的BIM设计成果，移交至BIM协同管理平台。专业的咨询单位可以通过BIM协同管理平台，对提交的BI成果设计进行审查。并通过专业性的检查，对提交的成果进行试验确定，确保满足专业化的设计要求。通过碰撞检测的方式，提供检测结果，并反馈相应的修改意见。设计单位通过平台推送的修改意见进行设计修改，从而对BIM模型不断完善。通过进行无差别模型的提交，从有效优化设计环节，降低由于多方之间沟通不足，导致设计不完善的问题。

4.3 施工准备阶段

在施工准备阶段应用BIM技术，可以充分发挥技术的优势。应用BIM的预可视特征，从而落实相关的管理工作。首先，加强施工组织深化规范化，落实施工组织的全过程。通过根据项目管理的实际情况，对临时搭建的吊塔以及材料堆放进行设施模型，从而对现场进行综合管理。通过制

定临时交通方案、土方平衡方案等，加强管理的深入性。其次，组织多方审查的方式，提升设计方案的优化性，从而确保专业性综合能力提升。通过对施工深化模型的综合碰撞检查，对相关报告进行审核校验，从而确保综合性碰撞检查的有效性。并对线路进行优化，减少后期施工的变更，从而优化施工方案。第三，组织重大机电设施安装模型，通过不断论证的方式确定可实施性。在BIM咨询单位的协助下，通过工程软件对安装、吊装进行模拟，从而确保安装方案的使用可实施性，提升安装过程的效率以及安全性。最后，利用多方可视的方式，对施工进行交底，落实相应的指导工作，由BIM咨询单位组织多方参与其中，进行施工模拟技术交底工作，建设多方可视的交底机制，从而深化施工模型，对施工工艺、工法、工序进行全面交底，从而提升施工质量，降低在施工过程中出现变更，影响施工效率。

4.4 施工实施阶段

在施工实施过程中，首先，针对进度管理，采用模型与工程计划参数相衔接的方式，将实施计划进行预可视的方式，通过模型进行预警。施工单位可以按照实际情况添加完成进度信息，并搭配现场的照片和监理文案，从而落实对关键节点的管控，落实相应的进度管理。其次，在质量管理方面，通过对建筑的成果，采用照片、监理记录以及激光三维扫描的方式，与BIM模型形成关联，通过应合理应用BIM协同管理平台的方式，通过对比查验确定与设计之间的差异。第三，在施工变更管理方面，通过BIM协同管理平台，从管理变更以及到最后结束，落实全面的流程，充分利用BIM可视化以及参数功能，对施工变更的情况进行精准管理，落实全过程施工管理模式。最后，在采购合同管理方面，将交付进度、采购合同内容以及材料进场情况，与BIM模型相结合，从而对工程的相关物料进行直观化管理，通过直观化展示采购合同进展、到货情况以及工程进度计划等，落实综合的协调安排，从而确保施工的顺利推进。

4.5 竣工验收阶段

在机场建设项目验收阶段，通过BIM协同管理平台可以完成项目移交管理。通过移交模型建立对比、咨询方确认、业主确定、以及形成数字化资产等多个环节，落实机场建设的验收。在验收阶段要对模型进行规范化检查，从而为高质量验收、竣工奠定基础。在项目整体验收过程中，设计成果要向业主移交，确定不存在相应的问题，也可以通过BIM进行成果展示、设计图纸以及建设记录进行

整合，形成数字化移交的相关数据，接收方可以通过多视角、直观的对工程资料进行查阅、掌握，从而便于后续工作的开展应用。

4.6 运维阶段

通过对智能化机场运营的具体要求，由BIM咨询方提供。可以深入落实的模型接口。确保建设与运营的衔接。在运营阶段可以使用BIM模型进行资料移交，结合各类的设备台账以及在线监测信息、故障维修记录等相关运营阶段的信息，对运营阶段构建三维支撑平台，专业技术人员可以通过平台对现对机场运营的情况进行检索、查看。并落实远程管理的方式，通过落实设备相应的检测工作，实现机场运营的数字化管理。

结语

综上所述，由于机场建设项目具有较强的复杂性，因此在应用BIM技术时，应建立标准体系、样板示范、系统解决问题以及平台研发等，进而构建一系列系统性工程。并委托BIM咨询团队进行综合管理，从而提升机场建设项目质量，做好相应的协调以及管控工作。由于设计单位技术、管理水平存在一定差异，应结合目前工作的现状，合理应用BIM技术进行推广应用。对现代化发展进行改革与创新，在设计施工环节中落实BIM技术应用，可以集成建设其信息的数字化平台，从而聚焦相关的信息，将数字化运营进行转型，充分挖掘BIM数字化技术的应用价值，最终提升机场建设项目管理的规范性和合理性。

参考文献：

- [1] 罗灿. BIM技术在建设工程项目数字化管理中的应用[J]. 工程建设与设计, 2022 (07): 224-226.
- [2] 汪伟. BIM技术在安康机场项目建设中的应用研究[D]. 西安建筑科技大学, 2019.
- [3] 康文刚. BIM技术在莎车机场道路工程施工项目管理中的应用[J]. 住宅与房地产, 2018 (05): 126-127.
- [4] 徐东华, 黄昌标, 宋建忠, 等. BIM技术在施工企业中的应用研究——以毛里求斯机场项目为例[J]. 中国高新技术企业, 2012 (Z1): 41-43.
- [5] 王广斌, 汪晓宇, 周哲峰, 等. 基于BIM的城市轨道交通项目集成管理研究——以太原市轨道交通2号线工程为例[J]. 项目管理技术, 2020 (08): 27-33.

作者简介：

沈刚 (1977.1.1-)，男，汉族，北京市，大学本科，中级工程师，研究方向: 机场建设工程。