

BIM技术在机场建设管理中的应用

孙映祥 龙宽

东部机场集团有限公司

摘要:近年来,我国的机场建设和改建以及扩建的项目越来越多。通常情况下,机场建设的工程量很大、投资规模巨大、工期较劲,这使得必须要对机场建设进行管理。由于机场建设管理的过程十分复杂,并且建设的专业要求很高,传统的机场建设管理模式一定程度上不能够满足实际的需求。基于这种情况,将BIM技术应用在机场建设管理当中,不仅能够为机场建设的运营提供良好的管理思路,还能够起到协调机场建设管理整体性的作用。本文从BIM技术在机场建设当中的优点出发,分析BIM技术在机场建设管理当中的重难点,并且给出相应的应用措施。

关键词: BIM技术; 机场建设; 管理; 应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.08.068

机场建设具备庞大和复杂的特性,在实际施工的时候对专业技术的要求和标准很高。由于机场建设施工的次序在时间和空间上存在交叉、各种信息复杂,并且对机场建设的质量和进度的要求很高,这使得对机场建设管理的难度较高,尤其体现在相关设备设施管理上^[1]。现阶段,BIM技术作为一种新型的三维数字可视化技术和数据化工具,不仅能够提升生产的效率,还能够使机场建设的成本得到很好的管理。同时,还有助于缩短机场建设的工期。当前,BIM技术的应用大多存在于商业地产开发行业当中,在机场建设管理当中的应用还存在较多问题,本文以此为着眼点,希望能为相关研究提供有效的参考和借鉴^[2]。

一、BIM技术在机场建设管理中的应用难点

现阶段,随着BIM技术在民航机场建设当中的应用越广泛,该技术在很多机场建设的深度和广度上都引起了人们的关注,并且还将应用在了机场的扩建当中,如成都天府机场。但是,目前BIM技术在机场建设管理当中的应用还存在着很多问题,并且造成这些问题的原因相当复杂,需要对其进行深入的探讨,具体内容如下:

(一) BIM技术的正向设计缺乏专业性

是否用BIM技术进行机场建设管理是BIM行业的热点问题。目前的设计行业很难推动BIM在机场建设管理当中的正向设计,主要的原因有三点,其一是当下拥有BIM正向设计能力的设计师很少;其二,深受相关政策的影响,导致BIM正向设计后的报批和出图存在很多问题,如二维出图过程耗时较多^[3];其三,相关的设计师

习惯流水线的方式,对产值的追求较高,这使得对于那些费时的正向设计来讲,很多设计师的负面情绪很多。与此同时,在正向BIM设计的要求下,一些BIM设计相关的机构或者企业等都面临着巨大的人才压力,尤其是在设计周期有限,并且人手不足的时候,正向设计缺乏专业性的问题尤为突出。

(二) BIM技术的实施标准不够细化

在2007年,我国首个BIM应用的工程建设标准《建筑信息模型应用统一标准》正式颁布,在其中明确的规定了BIM应用的基本要求和各种相关的内容。随后,为了进一步进行规范,还在设计交付、模型分类和编码、存储和施工等方面发布了针对性的标准和规范。当下,BIM技术在机场建设管理当中的应用还是一个实验场,在很多标准和规范上还处于空白期。通过对相关标准和规范的整体认知来讲,BIM技术在机场建设管理当中的应用当中仍然缺乏国家性的标准和相关的实施细则。与此同时,在具体应用相关标准的过程中,过于粗糙的标准或要求过高等问题,使得其和实际的机场建设管理需求无法紧密联系在一起,导致无法具体指导实施。举个例子来讲,BIM模型的LOD精度,300/500对应的是不同的应用阶段,但是本身依据的尺寸大小统一的标准^[4]。但是,在实际应用BIM技术的时候,往往不能够采用统一的标准,进而使得一些专业组件的建模难度加大。

(三) BIM协同平台的应用不理想

截止到目前为止,BIM技术的协同平台仍然是具有共性的难点。市面上存在很多的BIM协同平台,如广联达 BIM5D和BENTLY 平台等^[5]。但是,如果严格进行定义的话,还不存在BIM协同的真正平台。造成BIM协同平台这种局面的原因相当复杂,对其进行归纳和总结,认为这和机场建设当中的参与方过多存在很大的关联。对于BIM协同平台的建设,主要考虑的问题是主线建设,而业主考虑投资收支、施工方考虑成本与进度、监管方考虑安全质量等方面的问题。由于参建各方的关注点各不相同,机场建设管理的逻辑思路等都存在一定的差异。BIM协同平台的开发本身难度并不大,但是其中最大的问题就是很难将其做到实际需要,并且具有足够强的适用性。换句话说,BIM协同平台的开发不缺乏技术性方面的问题,主要的为在于对各方需求的满足程度。很多机场在进行建设管理的时候,通常会选择采购有BIM平台开发经验的供应商,虽然能够在很大程度上确保机场

建设管理的流程开发等，但是实际上存在制约因素，如开发商本身能力不高，这使得BIM协同平台的应用达不到相应的预期。

二、BIM技术在机场建设管理中的具体应用

（一）运用BIM技术设计局部正向设计和整体伴随式设计

BIM正向设计是指基于BIM模型的项目从方案设计开始到项目建设完成的全过程做相应的设计、施工、管理和运营。设计人员创建BIM模型，并且利用BIM模型开展设计优化、管线碰撞、性能分析和三维优化协调等工作。利用BIM协调模型对视图进行剖切，并且做相应的标注，然后进行深化出图。在设计模型的基础上，施工方需要详细的设计机场建设管理的施工方案、施工模拟、进度管理等方面的内容^[6]。各参与单位按照该模式，实现互动式的设计和各类信息与资源的共享。由于在机场建设管理的工作流程、工作方法和交付成果都发生了变化的状况下，整体机场建设管理从设计阶段进入施工运营阶段的质量和水平等都得到了全面的提高。虽然BIM正向设计在设计与计算、设计与施工、设计与运营维护的一体化等方面发挥了正面的作用，但是当下在机场前沿设计仍面临障碍，缺乏机场设计、机场建设管理专业性和能熟练应用BIM的复合型人才。基于这种状况，要真正确保BIM技术在机场建设管路中的应用还需要进行不断的探索。当下，对于机场建设的钢结构及幕墙采用正向设计，常常在整个项目当中都采用BIM伴随设计，不仅大大提升了BIM工程师与专业设计人员的沟通效率，还使得机场建设设计的成果能够尽快得到运用，从而为机场建设的在日常管理及定期审查提供了很大的便利。

（二）不断完善BIM技术的实施标准和细则

针对BIM技术实施标准和细则不够完善的问题，需要聘请全过程BIM咨询服务方，针对不同的实施阶段制定了对应的BIM实施标准及落地细则，这样不仅能够大大减低风险，还能够使BIM模型在设计、施工、运营各阶段的应用得到保障。我国内部对BIM咨询服务商的要求，大多还停留在有所涉及的地步，并不擅长处理全流程实施中遇到的细节问题和整个专业的应用难点问题。因此，实施定期的更新和不断的完善BIM实施标准和落地规则势在必行。BIM技术的实施标准和细则具体内容不仅要包含设计阶段的建模标准和交付标准、施工阶段的建模标准和交付标准，还要包含运营阶段的建模标准和交付标准，其中重点是要结合当下机场项目建设管理的特点和应用需求以及难点和痛点等内容，保证明确应用BIM的关键点、每个项目不同阶段使用BIM时每个

项目成员的角度和责任、每个阶段的工作内容、方法和流程、时间和时间点、成果和可交付成果等，从而提升机场建设管理的效率和质量。同时，在BIM技术的实施标准中还涉及了建模规则、数据格式、编码和命名标准等比较深奥的问题，因此需要在机场建设管理的成本方面进行探索。

（三）做好BIM协同平台和数字化建设工作

对于传统的平台来讲，其中存在的最大问题就是缺乏健全的规范体系、存在差异的过程管控、无法实现信息和文件的共享、运营期间和建设期间各种数据的衔接无效等问题，这使得机场建设管理出现了信息孤岛现象。而BIM协同平台的优势在于借助多款软件，能够对机场建设的整个生命周期进行管理和监控。在机场建设的各个环节当中，BIM技术都能够应用在其中，不仅便于设计者、建设者、业主破除专业、时间和地域的限制，全面、及时和准确的掌握机场建设的现状，还为多业务集成管理的转变、多项目管理的转变、数据标准管理的转变、全过程管理的转变和全过程动态管理的转变奠定了坚实的基础。BIM协同平台还能够发挥智能化管理、数字化管理和在线商务等方面的作用。从本质上来讲，不仅达到了降本增效的目的，还实现了对机场建设全过程的控制，有助于实现机场建设的精细化管理。与此同时，数字化项目管理平台建设也在机场建设管理当中发挥着重要的作用，其采用自主开发、合作开发和购置等模式，融入了“一云、二层级、三端口、四引擎”等模块，既实现了云端存储，确保了机场建设项目的企业级、项目级，还能够使用WEB端、手机端和PC端三个端口，有助于模型轻量化处理、OA办公、文档管理和流程权限等^[7]。机场建设管理的数字化建设需要考虑4个方面，即建筑实体数字化、要素对象数字化、作业过程数字化、管理决策智能化，从而保证机场建设管理的实效性。

（四）推动机场建设中的BIM的运维和交付

将BIM技术和运营维护管理系统结合在一起，就形成了BIM运维。BIM运维能够科学管理机场建设的空间和设备资产等内容，有助于运营维护成本的降低。在机场建设实际应用的过程中，充分发挥物联网和云计算技术的优势，结合BIM模型、运维系统与移动终端等实现运行管理和能源管理等。机场建设的BIM交付要严格遵守适度原则，针对的是模型对象，主要包括范围适度、细度适度和信息适度。其一，范围适度，主要是对BIM建模对象和范围的适度规定^[8]；其二，细度适度，主要针对的是机场工程涉及的多种专业和不同的各专业设施设备管理深度，讲专业运维管理的需求得到满足下的设施

设备细度；其三，信息适度。由于机场建设的信息模型需要承载各种属性信息，这些信息的数量相当大，如果不对这些信息进行过滤，那么就会超出实际的BIM模型应用需求，进而使系统运行的效率降低。基于机场建设BIM运维和交付要充分考虑到运行安全的特殊性和专业性，尽可能保证机场建设应急管理工作等执行到位。

（五）对机场建设进行质量和进度管理

从质量管理的角度来看，BIM三维建模过程实际上就是虚拟建造，保证从2D的CAD图纸信息转变为虚拟的三维空间模型。由于机场建设管理的工作量很大，涉及内容比较复杂，加上管理相关人员的专业性不强，导致机场建设管理的质量控制很可能存在问题，为此需要格外关注机场建设的质量管理，保证质检的各个细节都不存在问题。一般情况下，机场建设的时候都会有很大图纸，如果在图纸当中相关的复杂节点表达不清晰，那么就会使机场建设的质量受到影响，为此需要发挥BIM三维信息模型的作用，在解决施工技术问题的同时，保证机场建设的质量。

从进度管理的角度来看，BIM技术在机场建设当中最核心的内容就是构建多维数字信息模型，这是因为其不仅可以减轻项目进度负担，还能够实现项目关键节点的动态控制分析。将BIM技术应用在机场建设进度管理过程中，有助于实时跟踪项目各阶段的进度。多维度数据信息模型的形成是建立在多个信息数据库基础上的，其中包含各种机场建设的信息，如具体工程图纸、水文地质条件和各种施工方案等^[9]。此外，BIM技术的机场建设进度管理在潜在进度风险评估方面的作用十分突出，不仅有助于相关的工作人员及时发现和处理潜在风险，还能够很大程度上避免出现滞后的重大项目节点。发挥BIM进度管理技术的创建可视化环境优势，能够4D模型与现场实际进度的对比，模拟机场建设进度进行整体和各阶段，并且对其开展动态的分析。一旦发现问题，就会及时预警，并且对已经发生或将要发生的进度问题进行处理，实时调整和安排施工，优化施工方案，减少工程变更，节约工期，从而保证机场建设进度管理目标的实现。

（六）应用于机场建设项目设备设施管理上

将BIM技术应用在机场建设项目设备设施管理当中，充分发挥其可视化管理的优点和长处，分析设备设施的使用状况、成本和租赁情况等，明确设备设施的变化状况和发展趋势，进而提升设备设施的使用投资回报率，进而避免可能存在的潜在风险和危机。机场建设项目中的设备设施属于一种资产，利用BIM技术采取互联网管理的方式，保证对机场建设过程中的设备等信息等

充分的掌握和把握，充分发挥可视化资产管理的优势，尽可能做到降低成本和提高管理精确性^[10]。同时，减少设备设施带来的一系列不利影响，保证将设备设施等资产的流失损失降到最低。同时，BIM还能够准确的对机场建设项目的设备设施等进行监控、查询和定位管理，这对于解决管理问题是一种完美的方法。为了切实管理机场建设项目的设备设施，还可以建立相应的资产安保和紧急预案管理机制，利用BIM追踪器，能够保证其在可控的范围内。

结束语

总而言之，随着机场建设管理难度的要求不断增加，需要合理的应用BIM技术，从各个方面进行管理，如建设质量、进度、安全、造价和信息等方面，采取运用BIM技术设计局部正向设计和整体伴随式设计、不断完善BIM技术的实施标准和细则、做好BIM协同平台和数字化建设工作、对机场建设进行质量和进度管理和应用于机场建设管理的施工指导上等措施，在解决机场建设管理难点的同时，保证机场建设管理的科学性。

参考文献

- [1] 方伟鑫. 机场项目BIM技术实施规划探讨——以厦门新机场项目为例[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, (09): 123-127.
 - [2] 张述涛, 洪班儿. BIM及数字化技术在机场改扩建EPC工程中的应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2021, 13(06): 44-50.
 - [3] 刘晓. BIM技术在民航机场建设造价中的应用探析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021, (14): 170-171.
 - [4] 张雷. GIS+BIM在数字孪生机场建设中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(06): 12-14.
 - [5] 任睿. 以BIM落地助力成都天府国际机场建设[J]. 安装, 2020, (11): 8-10.
 - [6] 占毅. BIM技术可否成为民航机场建设数据化管理新工具[J]. 民航管理, 2020, (10): 51-53.
 - [7] 崔森展. BIM在航站楼建设管理中应用绩效评价研究[D]. 重庆大学, 2019.
 - [8] 马翔. BIM技术在机场航站楼建设工程管理中的应用[J]. 住宅与房地产, 2018, (25): 114.
 - [9] 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.
 - [10] 刘天宇, 丁党盛, 曾捷. BIM技术助推4F级机场建设管理[J]. 住宅与房地产, 2017, (32): 1-6.
- 作者简介: 孙映祥(1965.9-), 男, 汉, 江苏兴化, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 工程管理。