

# BIM在主题乐园建设项目中的应用

丁振宇

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

**摘要:**随着国民生活水平的提高,文化旅游产业近年来逐渐转变为国内投资与发展的热点,成为推动我国经济发展的新动力。主题乐园型项目是文旅项目中最具特色的一个类别。本文以笔者参与的部分主题乐园设计项目为基础,研究建筑信息模型(BIM)在主题乐园项目建设过程中的应用点,分析在BIM应用过程中遇到的问题与难点,并进一步提出改善和优化建议。

**关键词:** BIM技; 建筑信息模型; 全过程应用; 主题乐园

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.06.060

## 一、理论要点

### (一) BIM理念与特点

建筑信息模型(BIM)技术是以建筑三维可视化特征的模型信息集成和管理技术。模型包含了几何数据,空间关系,地理位置信息,物理特征,能耗数据等,可以为项目各阶段提供数据支持。利用BIM技术实施项目建设管理,可以实现项目协同设计,减少设计与施工错误、节约建设成本、提高项目效益和工程质量。利用BIM技术实施项目运维管理,可提高运维效率,节约运营成本。因此,应在在项目建设与运营全过程应用BIM技术,从而最大化的发挥BIM的价值和效益。

### (二) 主题乐园文旅项目的理念与特点

主题乐园是以文化创意为主的旅游项目,核心是乐园的“文化创意+文化创新”。乐园的规划、景观园林、建筑外观、室内装饰、游乐节目、表演策划、园区运营、商品售卖等都是围绕着“文化创意+文化创新”这个中心思想进行设计的。

乐园的文化创意需要不断地挖掘创新点,为游客提供新的体验乐趣,从而使运营方实现预期的经济效益。在主题乐园的可持续发展上,还要重视核心文化的保护和文化输出的可持续发展。

### (三) 主题乐园与项目全过程BIM应用

主题乐园项目在工程建设方面,具有建设面积大,投资额度高,建筑类型众多,设备系统复杂,异形结构多,施工质量要求高等特点。在运营管理方面,它也有着更严格的要求和标准。因此,使用总包全过程的项目管理建设模式,可更有效的提高主题乐园工程建设的质量和效率。该模式拥有完整统一的管理过程,可以保证项目信息传递的完整高效。在主题乐园的项目建设中,使用总包全过程管理模式结合全过程使用BIM技术,可以有效地减少信息在各专业各部门传递过程中出现的损耗,大幅度提高不同专业不同部门之间的协作与沟通效

率,进而实现项目精细化管理,最终实现提升工程质量和经济效益的目标。

## 二、BIM信息平台与软件

### (一) 建立信息平台

在项目建设及运维全过程使用BIM技术,需要建立BIM信息平台<sup>[1]</sup>。平台可灵活运用在项目各阶段的管理服务中。可为项目建设的某一个阶段服务,也可以服务于项目建设过程中的某种管理活动。

BIM信息平台由一个平台或者多个平台的组合构成。使用者通过购买服务或者自建平台的方式按需选择服务内容,如:平台数据库大小、所支持的文档数据管理方式、特殊业务管理需求(文档,图纸,模型协同管理,模型在线应用)、资料快速搜索和关联检索、数据备份维护等服务。BIM信息平台比较重要的功能有支持多类型终端登录、支持BIM轻量化模型应用、支持模型与文档信息快速检索等功能。

### (二) BIM 信息平台相关管理软件

BIM平台的高效利用需要相关管理软件的配套,下面介绍一些使用BIM技术的管理软件。

Aconex是一款文档管理软件。它的优势在于可以进行通信内容,文档,项目流程,模型信息的快速检索。提供轻量化模型协调、查看、修改等操作。

EBIM是一款在线轻量化BIM协同管理平台软件。可以实现模型一键轻量化,模型数据快速查询,碰撞检查,管线优化,参与人员实时沟通,模型多终端授权访问等功能。

Navisworks Simulate 是一款项目管理审阅软件。支持BIM-5D项目进度计划模拟,照片级别模型渲染。可以与Revit, BIM360等软件结合使用。

Autodesk BIM360包含众多子软件。如Glue可实现模型快速审查,沟通,协作和项目实时协调。Docs是应用于云端的BIM项目图纸和模型管理系统。

Project Wise的特点是支持导入多种格式的3D模型,可对图纸模型进行审核与数据跟踪定位,并可对项目进度进行查看分析。该软件可与Bentley 公司其他软件无缝结合使用。

Synchro Pro的优势是可以快速创建4D模型。在线对模型进行进度分析,计划,报告,管理。

Trimble Connect可以提供3D 模型实时导览功能和待办事项管理功能,支持sketchup数据类型。

Digital Project是一款建筑信息模型建模和项目管理软件。优点是拥有强大的几何曲面建模能力,还可进行施工流程模拟和项目建设费用管理。

广联达BIM+技术管理系统可以在线协同处理图纸问题,进行技术方案编制,技术交底等工作。支持施工进度模拟,施工方案模拟。

BIM cloud service是一款BIM项目协同设计管理工具软件。特点是包含了archicad与即时通讯软件BIMx。可实现项目协同设计;在线模型展示和协调,导览;项目批注等功能。

### 三、BIM技术在主题乐园项目各阶段的应用。

#### (一)项目前期阶段

##### 1. BIM技术应用点

在主题乐园项目起始阶段,需要制定BIM使用计划,明确BIM应用目标,选择相应的BIM软件和信息平台。

在乐园项目投资前需要对项目所处区域的投资价值进行分析和预测。BIM可以为此阶段的投资估算,投资价值分析提供帮助。BIM模型可以将项目区位价值信息,项目技术指标,各部分设计成本等数据进行整合,做到方案和造价实时关联。快速做出价值估算。在乐园的规划设计阶段,BIM还可以应用在建筑性能分析、方案模拟、多方案对比、方案优化、周边区域交通分析等方面<sup>[2]</sup>。

##### 2. 问题与思考

在BIM软件 and 平台使用方面,主要存在以下几个方面的问题:

(1) BIM平台内信息交流不便。目前很多项目管理软件中的对话交流功能使用体验不佳,无法真正的做到实时交流。对话信息随项目保存这个优势无法发挥应有的价值。大多数项目参与者仍然习惯使用常规社交聊天软件,用加群建组的方式传递项目各种信息和数据文档。这样就造成了项目的某些流程没有存档或只有最终结果在存档中,中间过程缺失,造成信息查询困难。

(2) 项目数据不能实时更新。某些单位和部门的数据在很大程度上会按照项目进度节点或者各自的项目合同节点上传文件数据到BIM平台,或者不上传平台。项目信息非实时更新容易造成信息不连续和信息断层,影响整个项目BIM信息的完整性,进而影响后期BIM的使用价值。

(3) 软件服务期的限制。如使用购买平台服务的方式进行项目管理,大多数BIM技术应用方购买的服务周期会按照项目竣工时间延期1年来计算。服务到期后,项目资料的后续储藏和利用常会处于无管控状态。

以上问题随着BIM技术和软件的发展更新,有些会随之解决。有些问题是项目参与者对新的设计技术,新的协同工作方式,新的项目管理方式还不熟练造成的。他们需要进一步的学习和了解BIM技术。

#### (二)项目设计阶段

##### 1. BIM技术应用点

在设计阶段,BIM技术可应用在以下方面:

(1) 多种设计方案的对比。在多方案对比过程中,使用BIM模型不仅可以对形体外观进行比较,也可以进行各种性能数据、工程量数据的比较。

(2) 设计方案的优化。利用三维模型优势,可进行多曲面外包装的优化、建筑体型优化、钢结构荷载优化、设备管线优化、乐园流线优化等。

(3) 多专业模型碰撞检查。乐园项目拥有复杂的建筑形体和游乐设备。通过模型碰撞检查,可以解决二维设计难以发现的问题。

(4) 三维漫游与视线模拟。如进行投影设备路径模拟、游客路线模拟、巡游花车模拟、防坠落系统模拟等,可有效解决空间间距不足、观演视线遮挡、安全距离不足等问题。

(5) 三维效果展现。BIM模型可以快速渲染出高质量的效果图片和视频。无需另外建模,即可进行不同色彩不同材质的效果比较。

(6) BIM模型可直接用于图纸出图。和传统的出图方式相比,BIM模型出图可明显减少制图错误,进一步扩大了BIM模型的使用效益。

##### 2. 问题与思考

该阶段的BIM技术应用有以下问题:

(1) 模型兼容性欠佳。使用通用格式进行模型信息交换时,部分模型转换格式后会出现信息丢失的情况,格式转换后的模型编辑和修改也存在诸多不便。另外,目前常用的建筑热工,节能,能耗等性能计算与分析软件无法良好的与BIM软件相兼容,而目前BIM软件提供的性能计算报告无法取代常用性能计算与分析软件的报告。

(2) 出具二维图纸存在诸多不便。使用BIM模型出具二维图纸还会遇到很多图纸表达上的问题。乐园设计项目周期普遍紧张,出图量大,因此在乐园项目中使用时BIM模型出二维图在一定程度上加大了设计师的工作量,限制了BIM的作用。

对于上述在使用BIM技术过程中可能遇到的问题,笔者认为可以有以下的解决方案。针对模型兼容性问题,可依据BIM目标和实施计划,选择兼容性优的BIM软件。通过合理分配BIM应用任务,减少软件使用数量,进而减少模型转换次数。对于使用BIM模型出图问题,可应用统一出图模板进行出图,并减少模型线绘图,遮罩绘图等手段的使用,做到图模一致。还可通过积极开发BIM详图族库,减少详图出图工作量。

#### (三)项目施工阶段

##### 1. BIM技术应用要点

在项目施工阶段,BIM技术可以在施工现场管理、施工安全管理,施工质量管理、施工进度管理等方面发挥重要作用。

(1) 在施工现场管理方面。基于建设时序,可通过模型进行工序模拟,优化现场设备运转与物料存放的

关系。在施工关键节点时，建筑构件的时空关系与场地使用通常会发生较大变化。这些变化可能会引发空间冲突，利用BIM技术可有效地避免冲突情况发生。

(2) 在施工安全管理方面。利用BIM模型对项目施工过程进行推演，提前预判场地布置动态变化过程中可能产生的安全隐患。

(3) 在施工质量管理方面。主题乐园中的建筑外包装通常外形复杂多变，使用BIM三维可视化技术，可进行构件预加工，预拼装，辅助外包装的加工制作以及精准安装定位；通过多专业模型碰撞检查，可以有效避免外包装与其他专业构件发生碰撞；在项目竣工阶段，可通过三维扫描技术，将扫描得到的点云数据与设计模型进行拟合，用于评估验收乐园外包装最终成果。

(4) 在施工进度管理方面。由工程师将BIM模型与进度计划，施工工序相匹配，形成4D建筑信息模型。应用该模型，寻找施工中可能发生的时间及空间冲突，起到优化工程进度的作用。乐园项目常存在边运营边建设的情景，或者施工工序倒置的情况。将商业运营计划、建设进度计划与BIM模型整合集成，通过模型推演，保障项目的运营过程安全可控和建设过程的顺利高效<sup>[3]</sup>。

### 2. 问题与思考

该阶段BIM技术在使用过程中，存在以下问题：

(1) BIM技术人员专业化水平需要提升。目前BIM技术人员对BIM技术的应用多数停留在建模阶段，BIM技术产生的效益低下。对工程进展和项目利益造成负面影响，进而阻碍BIM的推广和发展。

(2) 施工人员对BIM技术的使用意愿不强烈。以笔者参与的项目为例，在某项目施工阶段，使用BIM技术辅助施工：在项目现场设置二维码，可通过手机终端进行模型查看、标记，还可使用文字、图像、视频用于问题交流。然而现场施工人员基本不使用该功能。其他项目也有类似情况。

(3) 模型应用的兼容问题。现有的BIM 4D模型建模方式中，将模型按照工序拆解是非常重要的步骤。如果因建模方式不同，模型不能顺利拆解，就会导致4D模型建模花费额外的时间和工作量。同理，在可用于成本造价管理的BIM 5D模型建模过程中，也会有类似问题。

为了解决以上问题，应加大BIM技术普及力度，不断提高使用人员的专业技术水平，鼓励BIM技术软件的开发和应用，激励更多的乐园项目在全生命周期中使用BIM技术。

### (四) 项目运维阶段

#### 1. BIM技术应用点

BIM技术可为乐园的空间管理、资产管理、维修管理、公共安全管理等方面提供帮助。

主题乐园项目的利润主要是靠运维阶段来实现，运维阶段的营销和管理能力决定了乐园的收入水平。在乐

园运营模型中加入客流数据及消费信息，可以辅助制定游乐项目差异化的营销活动，提高经济效益；在乐园运营成本中，设备能耗和设备维护支出会占据较大的比重。将设备能耗数据和维修信息汇总到BIM模型，可进行设备精细化管理和精准控制，实现设施和设备管理智能化<sup>[4]</sup>。

### 2. 问题与思考

BIM技术在乐园运维阶段的应用还存在以下几类问题：

(1) 新技术还没有被广泛接受，运营管理模式仍然粗放。

(2) 利用BIM技术的运维软件对模型的兼容性不佳。基于BIM技术的运维功能较单一，多数功能需要自行二次开发。

(3) 熟练运用BIM技术的运维人员数量不足，运维模型维护困难。

(4) 目前支持BIM技术运维的设备数量较少。

相信随着BIM技术的更新，物联网技术的发展，BIM在运维阶段的应用会迈向一个全新的层次，为乐园的运维带来新的变革。

## 四、总结

(1) BIM在主题乐园项目中有应用优势，目前主题乐园项目中BIM大多数运用集中在设计和施工阶段。项目的前期设计阶段和后期的运维阶段这两个方面应用还不够活跃。将BIM与项目全过程管理模式结合起来，BIM会发挥更大的作用。

(2) 在乐园项目建设初期，制定完善的BIM目标和实施计划，选择合适的BIM软件，搭建与之匹配的信息平台非常重要。

(3) 掌握BIM技术不仅仅是熟悉BIM的建模技术，更要掌握熟练运用BIM模型中搭载的各种信息为项目建设服务。同时还需要健全BIM技术相关配套管理机制，明确运用新技术时的责任和义务，避免BIM技术对使用人产生不必要的工作风险。

(4) 相信随着BIM技术的快速发展，BIM软件的更新迭代，相关新政策新标准的推出，法律法规的不断完善，BIM技术的应用前景会更加的广阔。

### 参考文献

- [1] 邢义志, 任亚可. BIM技术在复杂工程中的应用[J]. 建筑, 2017, 2卷: 8-13.
- [2] 孟艳吉, 王海斌, 张杨. 无锡万达室外主题乐园项目设计阶段BIM应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2019, 11卷: 34-40.
- [3] 钱丽丽, 何清华. BIM 4D 技术及在主题乐园酒店项目中的应用[J]. 施工技术, 2018, 47卷: 123-127.
- [4] 周静瑜. 主题乐园设计实务 [M]. 上海: 同济大学出版社, 2019.