

BIM技术在项目运维系统中的应用

潘东坤

上海工程技术大学, 管理学院, 上海
Email: 569529683@qq.com

收稿日期: 2020年12月28日; 录用日期: 2021年2月2日; 发布日期: 2021年2月24日

摘要

随着信息技术的发展, BIM也越来越受人们关注, BIM是一款项目全生命周期管理的数据化工具, 可以集成项目相关数据, 具有可视化、协调性、可优化等特点。文章主要研究BIM技术在项目运维系统中的应用, 分析了基于BIM的运维信息系统的架构, 将其分为客户端、功能模块层、平台层、数据层、模型层和设施层六个层次, 同时还提出了运维系统BIM模型构建的四个步骤: 1) 开发资产分类系统; 2) 将新开发的分类系统导入到BIM模型中; 3) 基于资产分类的关系数据库的开发; 4) 创建接口。

关键词

BIM, 项目运维, 系统架构, 平台开发

Application of BIM Technology in Project Operation and Maintenance System

Dongkun Pan

School of Management, Shanghai University of Engineering and Technology, Shanghai
Email: 569529683@qq.com

Received: Dec. 28th, 2020; accepted: Feb. 2nd, 2021; published: Feb. 24th, 2021

Abstract

With the development of information technology, BIM has attracted more and more attention. BIM is a data tool of project life cycle management, which can integrate project related data, and has the characteristics of visualization, coordination and optimization. This paper mainly studies the application of BIM Technology in project operation and maintenance system, analyzes the architecture of operation and maintenance information system based on BIM, and divides it into six levels: client, function module, platform, data, model and facility. At the same time, it also puts for-

ward four steps of BIM model construction of operation and maintenance system: 1) developing asset classification system; 2) integrating the newly developed classification system Import into BIM model; 3) develop relational database based on asset classification; 4) create interface.

Keywords

BIM, Project Operation and Maintenance, System Architecture, Platform Development

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在一个项目的全生命周期中, 项目的后期运维管理占据项目全生命周期的 80% 以上[1]。目前, 传统的基于图纸和二维平台的管理模式存在信息分散、更新延误、信息共享不足、数据管理效率低下、信息易丢失等缺陷, 很容易出现由于信息共享问题而导致运维阶段的管理效率低下、成本增加等。因此, 如何改进传统的工业园区运维管理的模式和技术, 逐渐受到人们的关注。

建筑信息模型(BIM)是一种基于智能 3D 模型的项目全生命周期的管理手段, 它为工程项目的规划、设计、建造和运维管理提供了更有效的管理工具, 但 BIM 不仅仅是一个 3D 建模工具, 它更像一个数据库, 可以提供各种建筑元素的信息[2]。建筑信息模型(BIM)模型正在渐渐的改变建筑的设计和建造方式, 促进多学科协调, 并集成了 3D 设计, 分析, 成本估算和施工进度计划等功能。通过将模型扩展到使用后时期, BIM 模型也用于设施管理和建筑物运营。

基于 BIM 技术的项目运维是以 BIM 作为建筑相关信息库, 并提供整合的界面, 以便于获取有关建筑物运营绩效各个方面的信息, 以支持新建筑物和现有建筑物的运营维护的规划和管理[3]。

建筑信息模型(BIM)是近年来设计和建筑行业已采用的最重要的技术之一。尽管 BIM 的应用在增长, 但可以看到在诸如房地产和基础设施管理等运营与维护方面, BIM 技术的采用率相对较低。本文对比分析了近年来发表的 BIM 技术在运维管理方面的应用的相关文献, 主要从信息系统架构、模型构建和平台开发方面进行了研究, 推动 BIM 技术在项目运维管理方面的应用。

2. 基于 BIM 技术的运维信息系统架构

2.1. 运维系统信息流分析

项目的整个生命周期可以大致分为设计、施工和运维三个方面, 在整个生命周期内, 有众多的参与方, 如图 1 所示, 其中包括业主方、设计方、施工方、监理方、供应商、政府主管部门、社会公众、运维方等等, 深色表示直接参与项目, 浅色表示间接参与项目, 在每个参与方在参与项目的过程中都会产生大量的信息, 项目在设计 and 施工阶段产生的信息将会被集成到竣工模型中, 然后继续在运维阶段使用, 下面将讨论设计、施工、运维 3 个阶段的信息特征。

1) 设计阶段的信息

项目在设计阶段的主要信息源是项目设计图纸、与项目相关的规范和标准、设计概算和施工图预算等。

2) 施工阶段的信息

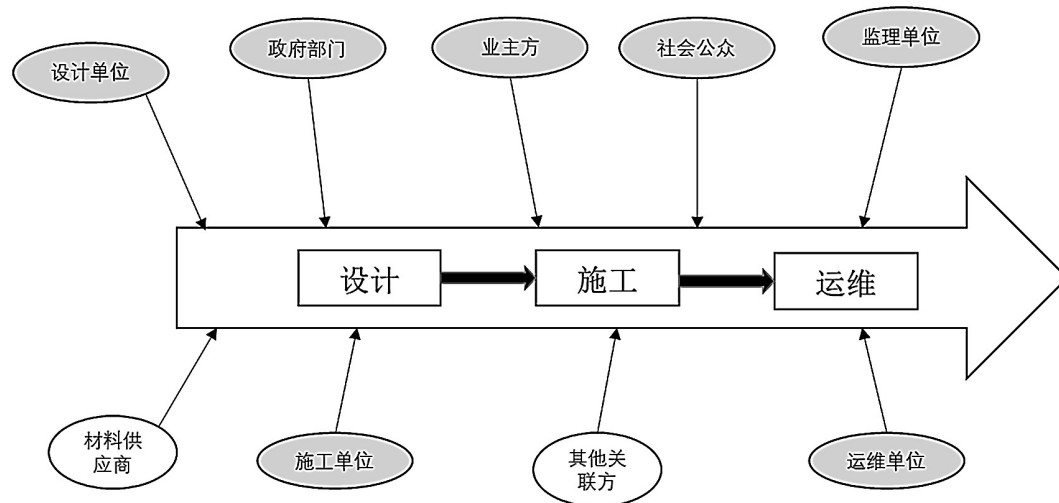


Figure 1. Project operation and maintenance management participants
图 1. 项目运维管理各参与方

施工阶段的信息主要包括项目中标后到项目竣工验收的阶段，这期间的信息较为丰富，如现场管理信息、合同管理信息、进度质量管理信息、采购管理信息、分包管理信息等等，在这些管理过程中会产生大量的信息。如日常劳动报告和安全报告。劳动报告除了包含与工程相关的信息(如施工进度详细信息，承包商的详细信息，设备的当前状态)外，还包含与项目有关的一般信息，例如建设项目的名称，日期，天气和温度、有关工作的注意事项。安全报告包含一般信息，例如建设项目的名称，日期和天气；工作信息，例如当天要完成的工作的详细信息；安全信息，例如安全检查记录，安全培训详细信息和现场经理安全检查详细信息等等。

3) 运维阶段的信息

运维阶段的信息主要包括建筑物系统的管理，例如 HVAC，电气，管道，安全性。在某些情况下还包括：数据和电信布线，维修建筑结构、室内装饰、家具和设备维护、场地及环境维护等[4]。

2.2. 基于 BIM 技术的运维系统框架架构

项目运维系统的架构包括客户端、功能模块层、平台层、数据层、模型层和设施层六个层次，相互联系与影响形成一个有机的整体，如图 2 所示。

1) 客户端(User Interface): 客户端界面处于架构的顶层，会根据用户的等级不同进行权限的划分，其主要作用就是权限的划分，不同的客户只能根据其等级不同在其权限范围内读取信息。

2) 功能模块层(Business logical layer): 本层为应用层部分，集中了系统的重要功能，并且本层可根据管理需求的不同进行功能模块的扩展；本层可以对输入数据进行收集和处理，以实现系统的具体功能目标。

3) 平台层(Platform layer): 平台层通过对数据的集成处理，并在 BIM 技术的支撑下可以开发出项目的运维管理服务平台，其主要功能是负责用户之间的信息交互及信息的传递。用户可通过相应的操作指令来实现功能模块的功能，及时反馈，从而达到人机交互的目标。

4) 模型层(Model layer): 本层链接数据层和功能模块层，是运维管理信息系统基础框架的核心部分；也用于导入和储存系统所需的 BIM 模型、对 BIM 模型进行查看、修改、保存等操作。

5) 数据层(Data layer): 本层用于储存系统所需数据，对数据进行读取、修改、保存等操作；包括 BIM 数据、地形数据、业务数据、视频监控数据等。

6) 设施层(Facility layer): 保障系统正常运行的基础层。

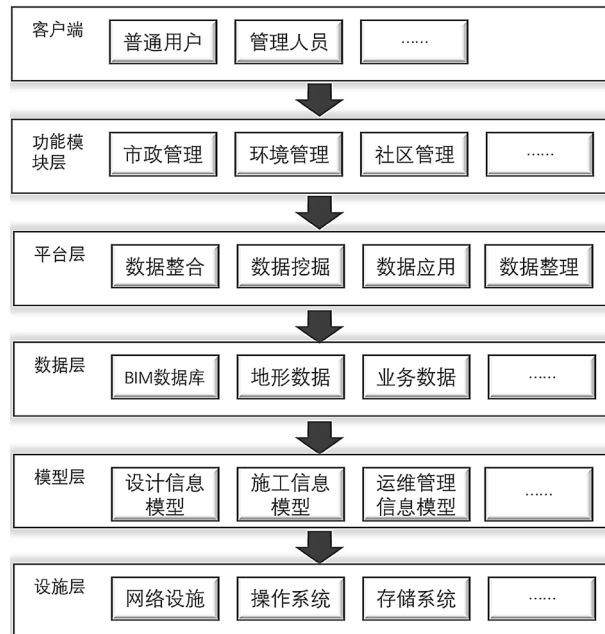


Figure 2. Operation and maintenance system framework
图 2. 运维系统框架

3. BIM 运维模型构建

3.1. BIM 运维模型的数据整合

BIM 具有强大的数据处理能力，可以满足运维管理应用程序中的信息处理需求[5]。BIM 模型经过项目设计和施工阶段，各种信息来源被集成在 BIM 模型之中，这些数据主要来源于一下方面。

- 1) 建立 BIM 时，手动输入基本信息或从标准组件库中获取基本信息。
- 2) 文件从设计或施工阶段传递到运维模型中。在日常管理过程中，越来越多的文档逐渐附加到建筑组件上，例如清单和操作历史记录，日常管理中生成的管理记录、日程安排、管理材料信息、图片、视频等。
- 3) 传感器收集大量数据并将其发送回数据存储库中。通过 BIM 和 RFID 技术，大量的实时数据会被收集并上传至 BIM 模型中。

3.2. BIM 运维模型的数据标准

开放式 BIM 最常用的数据交换格式是 IFC，已认定为国际标准 ISO16739。IFC 支持整个建筑生命周期中不同软件应用程序之间的数据交换。IFC 格式的主要优点是能够允许在施工过程中涉及的各种技术角色之间进行协作，从而允许他们通过标准格式交换信息。从设计阶段到实现和维护，始终如一的数据和信息流可带来更高的质量，减少的错误，减少的成本和节省的时间。IFC 是一种开放的文件格式，不受单个软件公司的限制，并且目前大部分主流 BIM 软件都设计了 IFC 格式的接口，工程师在创建模型后，通过以 IFC 格式的导出，或者以 IFC 格式导入实现不同软件之间的交互操作。

3.3. BIM 运维系统模型构建

BIM 运维系统模型在构建时应从以下 4 个步骤进行的构建要充分考虑：

- 1) 开发资产分类系统

该系统支持在 BIM 模型内对 BIM 对象进行结构化分类。任何分类系统都应具有结构化的层次结构。例如, 暖气功能输出的分类将由散热器, 地板暖气或电加热器等资产系统支持。

2) 将新开发的分类系统导入到 BIM 模型中

BIM 中的每个 BIM 对象均按其功能输出和资产系统分类。大多数常见的 BIM 建模工具不允许在单个 BIM 对象上使用多个分类代码。因此, 在 BIM 建模软件中引入了一组自定义的参数。此外, 这些自定义参数与新的 IFC 属性集相对应, 因此可以将其包含在 IFC 导出文件中。

3) 基于资产分类的关系数据库的开发

利用资产分类系统进行关系数据库(例如 SQL 或 Microsoft Access)的开发。该数据库将充当资产信息模型的数据存储中心并具有与现有企业系统集成的能力。

4) 创建接口

该接口允许从 IFC 模型中导出数据, 并提取附加的分类数据以及任何相关数据, 例如防火等级, 设计细节(材料、宽度、高度、长度)和成本参数等。

4. 结论

文章以 BIM 技术在项目后期运维中的应用为研究主题, 首先对项目各阶段的信息流进行了分析以及对运维系统的框架进行了分析, 然后对 BIM 模型构建的标准和数据整合进行了描述, 最后提出了模型构建的 4 个步骤。

建筑行业正变得越来越复杂, 项目参与者的规模和数量也在不断增长, 这导致了项目建设过程中大量数据的产生, 管理者产生了对大量数据进行管理的需求, 而传统的低效的运维管理模式已经无法满足人们需求, 将 BIM 技术应用到项目后期的运维管理中去可大大提升项目的管理效率, 但是就目前来看, 由于投入较大, 且收益存在不确定性, 这对大多企业来说是个挑战, 所以 BIM 技术在运维阶段的运用还处于开发阶段, 运用 BIM 技术来实现建筑运维系统的现代化管理, 还有待进一步的发掘与完善。

参考文献

- [1] 丁梦莉, 杨启亮, 张万君, 邢建春, 谢立强, 张晓冰. 基于 BIM 的建筑运维技术与应用综述[J]. 土木工程信息技术, 2018, 10(3): 74-79.
- [2] 林良帆, 邓雪原. BIM 数据存储标准与集成管理研究现状[J]. 土木工程信息技术, 2013, 5(3): 14-19, 36.
- [3] 曹子昂, 汪芹. 基于 BIM 技术建筑协同平台的初步研究[J]. 山东工业技术, 2017(22): 101.
- [4] 田金瑾. 基于 BIM 的大型商业建筑设施管理系统研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2019.
- [5] 胡振中, 彭阳, 田佩龙. 基于 BIM 的运维管理研究与应用综述[J]. 图学学报, 2015, 36(5): 802-810.