

BIM 数据与现有运维系统的兼容与应用研究

庄志坚¹ 杨 城¹ 许志坚² 李 钦² 方速昌³

(1. 广州络维建筑信息技术咨询有限公司, 广州 510145;

2. 广东省建筑设计研究院有限公司, 广州 510010;

3. 中国建筑第八工程局有限公司, 上海 200120)

【摘 要】作为一项价值被普遍认可的技术,BIM 技术在设计与施工阶段的应用日趋成熟,然而在运维管理方面还处于起步阶段,尤其是 BIM 产生的大数据与资产管理系统的兼容仍需进一步的研究与发展。本文基于中国南方航空大厦项目的 BIM 数据,探讨其与 ARCHIBUS 以及 IBMS 系统的兼容性以及应用,以 BIM + FM 技术路线为核心,研究了财务分析、租赁管理、资产管理、工位管理以及空间管理在实际项目中的实践。

【关键词】BIM 数据; 运维系统; 中国南方航空大厦

【中图分类号】TU17 **【文献标识码】**A

【版权声明】文集数据被中国知网重要会议论文全文数据库(CPCD)收录,被本刊录用并在中国知网网络首发正式出版,严禁侵权转载。

引言

任何一栋建筑物,大约 80% 的费用消耗发生在其使用阶段,其主要费用包括抵押贷款的收支、租金、投入的保险、能源损耗以及服务费用等等。因此如果能将建筑物使用阶段的运维管理工作做好,能节省大量成本从而为业主和运营商带来巨大经济利益,实现良性循环。由此可见,一个高效的运维管理系统对于建筑物可谓是必不可少的。

由于建筑信息模型集成了设计、施工以及运维的建筑物全生命周期内的各类信息,所有信息均集中于 BIM 数据库中,因此如何将这些 BIM 大数据与现有运维系统兼容从而达到资源共享和业务协同的目的便是 BIM 大数据应用的核心。

本文采用的运维系统包括 ARCHIBUS 系统和 IBMS 系统,其中 ARCHIBUS/FM 资产管理平台是一套用于企业各项不动产与设施管理信息沟通的图

形化整合性工具,主要管理项目包含建物、楼层、房间、机电设备、家具、装潢、保全监视设备、IT 设备、电讯网络设备等各项资产。中国南方航空大厦 ARCHIBUS 系统是立足于大厦空间、设备、资产等一系列主要管理需求,结合 ARCHIBUS/FM 资产管理平台进行自定义开发的一套运维管理系统,可以通过端口与现在的最先进的建筑技术 BIM 相连接从而形成有效的管理模式,既提高设施设备维护效率,又降低了维护成本。

另一系统即为 IBMS 系统,其设计目标即为商业服务、办公管理,以及大厦机电设备、公共安全设施的运行管理提供一个高效、可靠的管理手段和环境,创造一个良好的、舒适的、多样化的、高效率的工作和优质服务的环境。通过广泛采用符合目前智能建筑主流发展的数字化、网络化、物联化、自动化、智能化技术应用,创造一个具有先进技术应用弹性空间,以适应未来高新科技发展应用的要求。

【基金项目】 广东省建筑设计研究院有限公司 2019 年科技创新项目(编号:19-05)

【作者简介】 庄志坚(1970-),男,总经理,主要研究方向:BIM 全过程技术应用;杨城(1994-),男,技术总监,主要研究方向:建筑信息技术应用;许志坚(1984-),男,高级工程师,BIM 设计研究中心副主任兼副总工程师,主要研究方向:BIM 建筑设计研究。

1 研究背景

1.1 国内外研究背景

目前关于 BIM 数据传递以及兼容的问题,存在两个方面的考虑:首先是基于传统工程项目,不同阶段、专业、软件之间 BIM 模型的信息和数据传递存在问题;另一种则基于项目组织管理,项目的意图、具体实施以及运维管理方面的数据传递问题。基于此原因,BIM 标准体系建设以及应用就显得尤为重要。

众所周知,数据编码的统一性决定了 BIM 数据传递效率和集成化交付质量。以基于装配式建筑奢华设计和加工为目的的 PC 构件 Revit API 平台开发为例,由于数据信息种类繁多,信息传递效率低而且无法互通共享,因而急需一个统一的数据交换平台。该平台开发数据导入导出地功能能够打通 PC 构件与企业资源管理信息的阻碍,从而更好地进行精细化管理。

目前,国内楼宇运维阶段管理普遍使用的物业管理软件都以传统表单形式为主,不具备 BIM 结构,甚至不具备 CAD 平面的应用模块,无法贴合应用于以 BIM 理念开展建筑生命周期的新型综合建筑;另外,部分新建的楼宇物业更多地使用定制化的三维交互平台,这些平台普遍具有高度定制化的特性,且大多不具备用户后期自主进行模型维护、更新的功能,例如部分楼宇实现的 IBMS 集成,只集成了设备的动态系统数据部分,不具备如空间检索、空间资产清册、综合管网查询、建筑空间用途分配等功能,没有将建筑内物业所关心的运维元素结合在一起;与此同时,部分结合了 BIM、CAD 元素的高度定制化平台,限制了文件交换格式,不利于后期用户对建筑的 BIM、CAD 资源进行自主更新和维护。

综上所述,现有的 BIM 数据虽然对运维阶段大有帮助,但需要依托于基于 BIM 数据开展的、具有行业通用格式适应的运维软件或者 API,才能解决信息的失真与不准确问题,继而解决决策失误的问题。

1.2 实施案例简介

中国南方航空大厦是一栋坐落于广州市白云区白云新城的 5A 甲级写字楼,是中国南方航空集团有限公司的全球总部及营销中心。项目总建筑

面积 20.4 万 m^2 ,采用塔楼裙楼结合的建筑形式,塔楼地下 4 层,地上 36 层,总高 150m;裙楼地上 6 层,总高 30m。

本座大厦的工程概算投资额约为 13 亿元,大楼内部设备整体智能化投入 6 000 万元。整合 IOT 设备至少 15 000 台。该项目于 2019 年 6 月获得广东省工程勘察设计行业协会评审的“建筑信息模型(BIM)专项一等奖”。

1.3 实施案例特点

(1)体量巨大。中国南方航空大厦建筑总面积达到 20.4 万,空间的用途分配多样,需要有结构化的 BIM 逻辑,对楼宇中的空间、设备、资产、人员进行关联管理,需要将 BIM 模型结合运维过程需要的物业管理信息,如空间用途、工位、维修策略、巡检策略、备品库等管理要素进行结合。

(2)涉及的专业类型种类繁复。由于项目工期长、施工难度高且施工技术多样等原因,即便在项目初期便采用了 BIM 作为整体设计和施工的辅助工具,本项目在后期施工现场发现的质量及安全问题也仍然较多,且由于项目参与方众多,问题的协调、解决及落实与记录的难度较大,无法生成系统、完善的施工问题处理记录。考虑到项目竣工后在复杂、关键部位检修以及设备管理、空间管理、物业管理等方面运维围护的需要,常规的 BIM 应用解决方案已无法满足本项目这方面的需求。

(3)运维要求高。规划初期项目制定了绿色三星及 LEED 金奖的绿色需求以及单位建筑面积低能耗的节能运营目标。因此,为了满足项目高绿色性能的需求,且更好地处理、记录施工中的问题,形成有效、完善且适用于后期运维需要的信息流、数据流,项目采用 BIM + FM 的技术路线—以 BIM 模型作为运维平台的基础,以 FM 作为工具,把控模型数据的质量,提高运维管理的有效性,结合 BIM 与 FM 的优势,力求提高建筑设施、空间以及其他运维管理上的效果。

2 BIM 兼容应用到现有运维系统的实施路径

2.1 运维系统架构

中国南方航空大厦现有 ARCHIBUS 系统架构如图 1 所示:

中国南方航空大厦现有 IBMS 系统架构如图 2

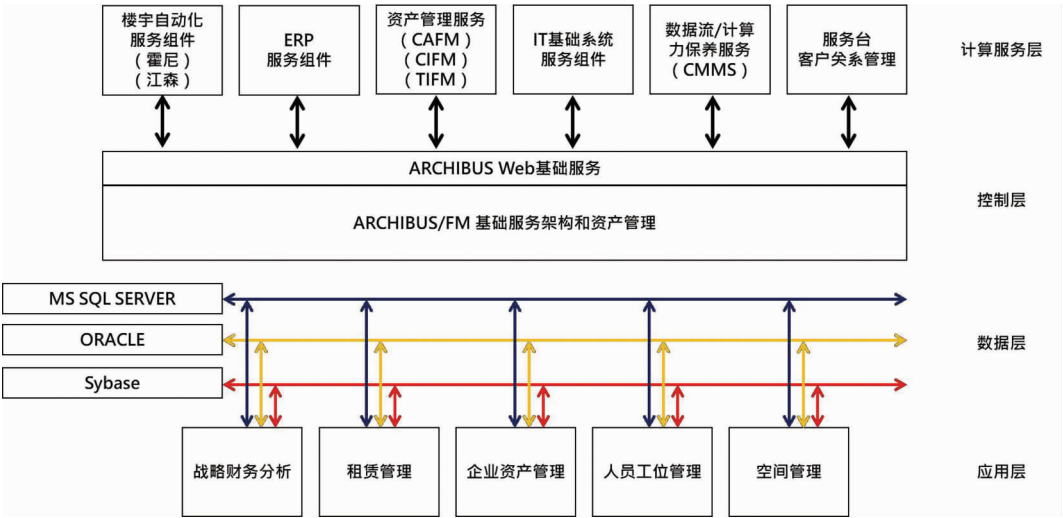


图 1 现有 ARCHIBUS 系统架构图

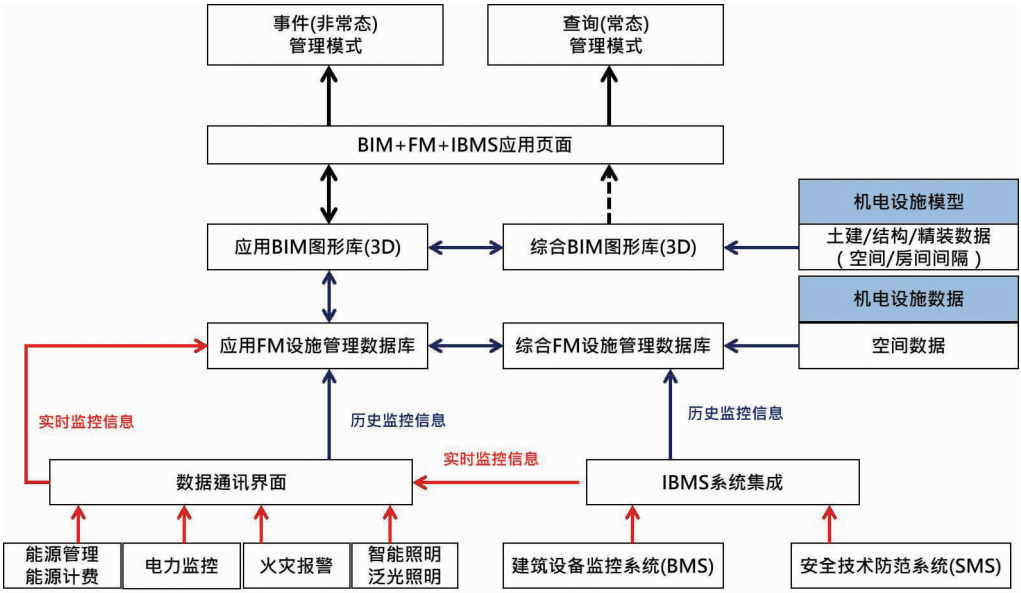


图 2 现有 IBMS 系统架构图

所示：

其中,搭建蓝色块标识的“机电设备模型”于“机电设施数据”是本次项目实施的重要工作,也是需要集中导入到现有 IBMS 系统的数据内容。与此同时,需要整合项目已有的其他专业模型,使大厦整体全专业模型能达到运维级别应用要求,合并导入现有 IBMS 系统或更新 IBMS 系统已有数据内容。

2.2 设备分类编码

中国南方航空大厦运维 BIM 模型制作过程中与其对应的 ARCHIBUS 系统始终保持协同,以确保数据的准确性与及时性。根据运维业主运维需要,

完善竣工 BIM 模型的信息部分,为保证竣工模型可直接应用于后期运营智能平台,其中模型数据准确、无遗漏的接入运维平台。整合后的运维模型进行统一编码和优化后导入到南航大厦资产管理 ARCHIBUS 系统和 IBMS 系统,以便实现资产设施管理功能和三维可视化设施设备数据分析、展示、管理功能。

BIM 模型本身具有数据库特性,可附着建模过程中生产的数据信息,如图 3(a)所示。将相关大型设备信息绑定到模型构件中如厂家信息、说明书、采购合同、维修指引等信息,完成运维模型信息,如

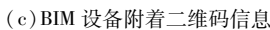
(b)设备明细表

图 3

ARCHIBUS PM 16.0
Highlight Vacant Rooms by Department
Page 1
04/12/2004

Department - 17th Floor

Department	Total Count	Total Area
ACCESSORIES	1	74.00
ELECTRONIC EQUIP	1	1,025.00
SOFTWARE APP	2	1,155.00
Total	20	3,954.00

ARCHIBUS PM 16.0
Highlight All Vacant Rooms
Page 1
04/12/2004

Department - 17th Floor

Building	Floor	Room	Room Category	Employee	Room	Room Category	Room	Room Category	Room	Room Category
HQ	17	106	1	0	271	2	271	2	271	2
HQ	17	107	1	0	272	2	272	2	272	2
HQ	17	108	1	0	273	2	273	2	273	2
HQ	17	109	1	0	274	2	274	2	274	2
HQ	17	110	1	0	275	2	275	2	275	2
HQ	17	111	1	0	276	2	276	2	276	2
HQ	17	112	1	0	277	2	277	2	277	2
HQ	17	113	1	0	278	2	278	2	278	2
HQ	17	114	1	0	279	2	279	2	279	2
HQ	17	115	1	0	280	2	280	2	280	2
HQ	17	116	1	0	281	2	281	2	281	2
HQ	17	117	1	0	282	2	282	2	282	2
HQ	17	118	1	0	283	2	283	2	283	2
HQ	17	119	1	0	284	2	284	2	284	2
HQ	17	120	1	0	285	2	285	2	285	2
HQ	17	121	1	0	286	2	286	2	286	2
HQ	17	122	1	0	287	2	287	2	287	2
HQ	17	123	1	0	288	2	288	2	288	2
HQ	17	124	1	0	289	2	289	2	289	2
HQ	17	125	1	0	290	2	290	2	290	2
HQ	17	126	1	0	291	2	291	2	291	2
HQ	17	127	1	0	292	2	292	2	292	2
HQ	17	128	1	0	293	2	293	2	293	2
HQ	17	129	1	0	294	2	294	2	294	2
HQ	17	130	1	0	295	2	295	2	295	2
HQ	17	131	1	0	296	2	296	2	296	2
HQ	17	132	1	0	297	2	297	2	297	2
HQ	17	133	1	0	298	2	298	2	298	2
HQ	17	134	1	0	299	2	299	2	299	2
HQ	17	135	1	0	300	2	300	2	300	2
HQ	17	136	1	0	301	2	301	2	301	2
HQ	17	137	1	0	302	2	302	2	302	2
HQ	17	138	1	0	303	2	303	2	303	2
HQ	17	139	1	0	304	2	304	2	304	2
HQ	17	140	1	0	305	2	305	2	305	2
HQ	17	141	1	0	306	2	306	2	306	2
HQ	17	142	1	0	307	2	307	2	307	2
HQ	17									

(a) 平面化空间管理



(b)空间用途分类

图 4

(1) 空间管理

由于空间的利用状况和分配情况经常模糊不清,从而导致部门空间成本无法统计,造成了极大的麻烦,因而开发空间管理功能以实现优化空间分配、分析空间利用率以及分摊空间费用的目的。通过将 CAD 与 BIM 结合,以图形化的方式展示空间利用情况,从而进行合理调配,实现精细管理,如图 4(a)所示。通过 Archibus 空间管理分配能力,可进

(2) 资产管理

面对传统资产管理的操作繁琐以及数据不直观的问题,特开发此功能以监控固定资产成本和分配、计算折旧以及规划人员和资产的搬迁。通过与BIM模型互动达到可视化定位资产的目的,并将定义保修、保险、外包服务合同与每个固定资产相关联,如图5所示。

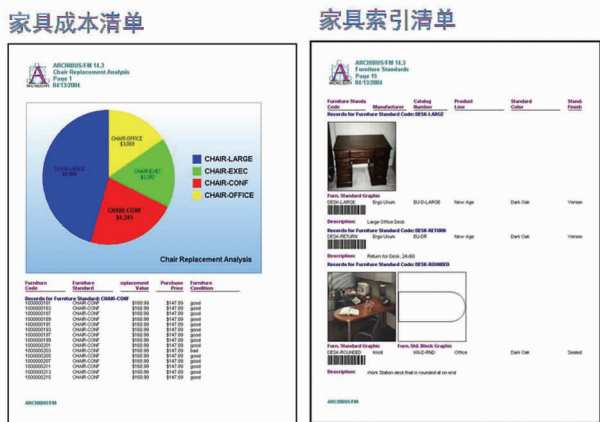


图5 家具索引清单以及成本清单

(3)租赁管理

传统的租赁管理虽然能够满足基本的管理需求,但是缺乏对未来空间需求的长远预测,对自建、购买、租赁等不同类型物业的成本也缺少比较分析。针对以上问题特开发此功能,通过准确的空间和人员数据进行空间需求分析,提供对自有、租赁物业的成本分析以协助不动产投资决策,操作界面如图 6 所示。

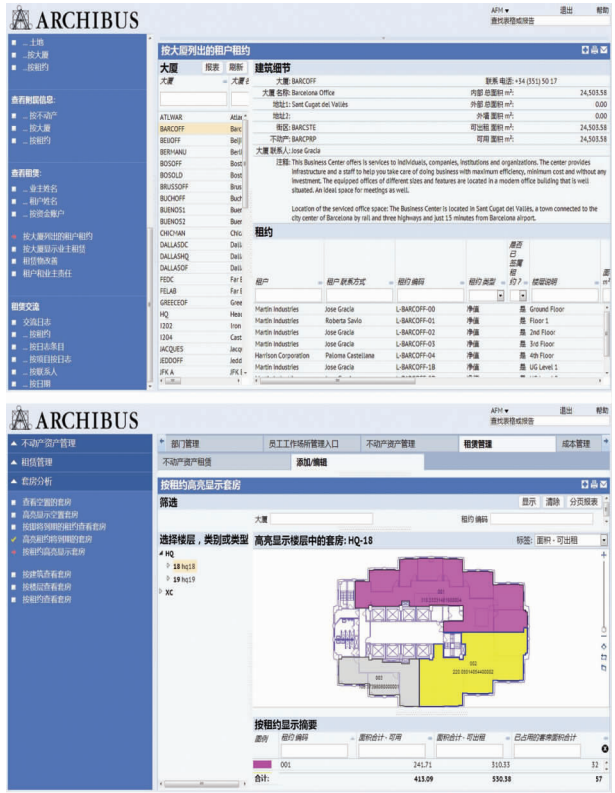


图 6 租赁资产界面实例图

(4)应急维护

该功能的开发主要是针对设备的维修响应不及时以及维修成本无法准确收集等问题,通过定期安排维护程序和步骤以及精确统计维修备件损耗从而充分控制维修成本。通过 SLA(服务协议等级)保障服务的性能与可靠性,图 7 便是 SLA 管理界面以及工单管理。

(5)环境与风险管理

为了能在发生灾难和紧急情况时确保业务连续性以加快设施功能恢复,特开发此功能以解决环境与风险管理缺少可视化工具以及集中管理应急信息的平台。通过与 BIM 或 CAD 结合能够快速准确的访问人员位置、设备分布以及安全出口分布等

数据,协助现场决策。图 8 便是安全出口和抢修队联系方式实例图。

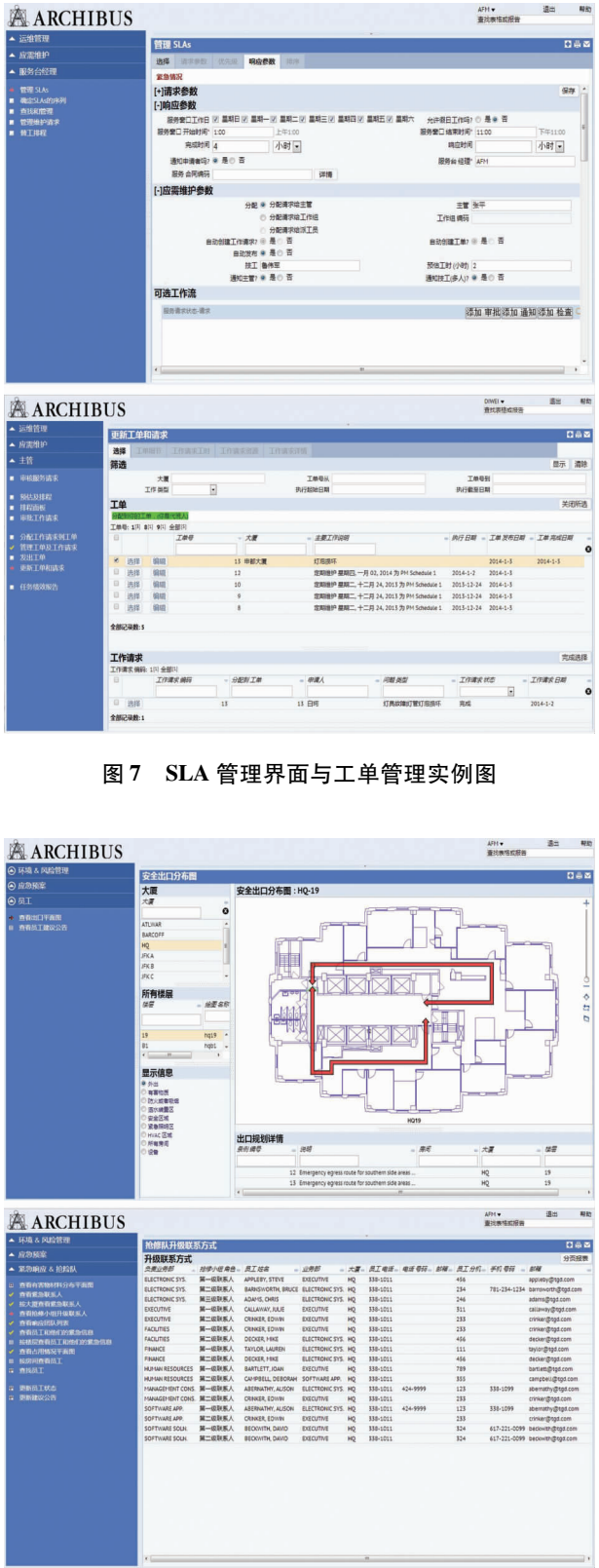


图 8 安全出口和抢修队联系方式实例图

3 BIM 与现有运维系统的结合优势

3.1 BIM 契合运维管理的结构

由于 BIM 模型作为建筑信息的集合,信息量自然非常巨大。为了达到 BIM 运维流程的要求,即精细化、流程化、高价值与全过程,根据中国南方航空大厦项目的运维管理需要,分别对两个运维系统进行针对性开发。对于 ARCHIBUS 系统,开发功能为:战略财务分析、租赁管理、企业资产管理、人员工位管理以及空间管理这五大功能。而对于 IBMS 系统,则集成了包括建筑设备监控(BA)、门禁管理系统(包括访客管理系统)、视频监控系统、智能照明系统、停车场管理系统(出入口管理、车位引导)、消防报警系统、梯控系统、广播系统、保安报警系统、能源计费系统、离线式巡更系统、电力监控系统。

3.2 BIM 提供 FM 数据仓库

作为相对成熟的专业,设施管理于国外已有较多发展经验,许多成熟的产品在此期间诞生,如 ARCHIBUS、FM:Systems 以及 TRIRIGA 等。但由于 BIM 数据标准支持性的问题,直接使用国外成熟技术难度较大,实施过程复杂,因而所需的成本较高。再者,国内开发的一些 FM 应用虽然使用方便,但是也有较多缺陷,如缺少基本模块、缺少 BIM 标准支持以及数据集成方案等。综上所述,本文提到的针对中国南方航空大厦的 FM 运维系统应运而生,其拥有的良好的 BIM 标准支持以及开放数据接口完美解决 BIM 数据由设计施工向运维的延伸,同时其监控系统以及报警系统能够及时采集实时现场数据,使运维效率大大提升。

3.3 BIM 体系移植 Archibus 数据

BIM 的结构化以及数据库特性,使其有能力反向将 Archibus 等国外先进管理软件的日常运维成果数据迁移到自身的数据结构中。

这样做的好处是使得国内管理软件通过 BIM 结构体系也同样可以模仿和开发出满足本国企业实际生产经营情况的管理软件,摆脱对国外管理软件的依赖。

3.4 BIM 数据单元达到民航标准的可拓展性

BIM 数据单元的特性,使其可以满足诸如电力、安监、地铁、烟草等行业对设备规范的全部要求,并落实在 BIM 数据结构当中,以这一部分行业标准的 BIM 数据可以应用到所在行业的各项运营具体事

务中。

南航案例的成功也说明 BIM 具有可拓展到民航标准的可拓展性。

4 总结

本项目提出了 BIM 数据应用于资产管理系统的應用方法,在中国南方航空大厦项目中进行了深入应用,结果印证了在 ARCHIBUS 与 IBMS 系统的协助下,运维大数据能够得到精细化标准化的处理,并且实现数据集成、存储与可视化的目的,充分发挥了大数据在建筑运维管理决策支持以及数据挖掘上的潜力与价值。现阶段由于 BIM 施工模型的数据质量有待提高,因而数据的应用以及分析质量也受其影响,在未来阶段应通过技术手段不断提高 BIM 数据的应用性与准确性,深入运维方面的痛点问题,从而推动 BIM 大数据的发展。

参考文献

- [1] 彭轶群. 基于 BIM 技术的钢结构工程深化设计应用探究[J]. 价值工程, 2019, 38(26): 192-195.
- [2] 王婷, 谢兆旭. 基于 4 本英文核心期刊 2004 ~ 2014 年 BIM 文献分析[J]. 工程管理学报, 2016, 30(1): 37-42.
- [3] 初士立, 夏绵丽, 封明明, 等. 基于 BIM 技术的岩土工程三维地质模型创建方法研究[J/OL]. 隧道建设(中英文): 1-6 [2019-09-18]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/41.1448.U.20190911.1106.008.html>.
- [4] 陈密, 朱记伟. 基于知识图谱的我国项目管理研究热点与演进趋势[J]. 工程管理学报, 2016, 30(3): 105-109.
- [5] 关于推进建筑信息模型应用的指导意见[EB/OL]. http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201507/t20150701_222741.html.
- [6] 申婉平. 设施生命周期信息管理(FLM)的理论与实现方法研究[D]. 重庆大学 2014, 05: 41-50.
- [7] 过俊, 张颖. 基于 BIM 的建筑空间与设备运维管理系统研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2013, 5(3): 63-67.
- [8] 张眷奕. 基于 BIM 的建筑设备运行维护可视化管理研究[D]. 上海: 同济大学, 2007, 03: 9-10.
- [9] 邓朗妮, 赖世锦, 兀婷, 等. 基于数据挖掘技术的 BIM 学术热点与学术趋势分析方法研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2019(6): 1-10.
- [10] 林佳瑞, 张建平. 我国 BIM 政策发展现状综述及其文本分析[J]. 施工技术, 2018, 47(6): 73-78.
- [11] 孙彦军, 刘富亚, 张明宇, 等. 阳光保险金融中心工程

- BIM 技术应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2019, 11(5): 76-84.
- [12] 李骁. 绿色 BIM 在国内建筑全生命周期应用前景分析[J]. 土木建筑工程信息技术, 2012, 4(2): 52-57.
- [13] 袁宁, 胡庆国, 何忠明. 基于知识图谱的工程项目管理领域 BIM 研究热点分析[J]. 长沙理工大学学报(自然科学版), 2018, 15(1): 72-78.
- [14] 冯立杰, 贾依帛, 岳俊举, 等. 知识图谱视角下精益研究现状与发展趋势[J]. 中国科技论坛, 2017(1): 109-115, 128.

Research of Compatibility and Application of BIM Data With Existing Operation and Maintenance System

Zhuang Zhijian¹, Zhang Dongpan¹, Yang Cheng¹, Xu Zhijian², Fang Suchang³

- (1. Guangzhou Rovi Building Information Technology Consulting Co., Ltd, Guangzhou 510145, China;
2. Guangdong Architectural Design & Research Institute Co., Ltd, Guangzhou 510010, China;
3. China Construction Eighth Engineering Division Co., Ltd, Shanghai 200120, China)

Abstract: As a technology with wide-recognized value, BIM is becoming more and more mature in the design and construction stage. However, in the initial stage of operation and maintenance management. In particular, the compatibility between big data generated by BIM and asset management system still needs further research and development. Based on the BIM data of Headquarters building of China Southern Airlines, this paper discusses its compatibility and application with ARCHIBUS and IBMS system. At the same time, with BIM + FM as the core technical route, it also studies the practices of financial analysis, lease management, asset management, station management and space management in the actual project.

Key Words: BIM Data; Operation and Maintenance System; China Southern Airlines Mansion