

中国南方航空大厦项目 BIM + FM 技术应用及探讨

陈卫民¹ 李 钦¹ 张东盼² 谢 东² 方速昌³

(1. 广东省建筑设计研究院有限公司, 广州 510600;

2. 广州络维建筑信息技术咨询有限公司, 广州 510600;

3. 中国建筑第八工程局有限公司, 上海 200112)

【摘 要】随着建筑信息模型(BIM)技术在国内的发展与完善,其在设计、施工阶段的主要技术应用已逐渐成熟,而其在运维阶段的应用由于模型信息混乱、丢失、不适用或效益不够直观等诸多原因,一直没有得到很好的普及与发展。本文结合中国南方航空大厦项目运维管理实践的经验,总结了一套 BIM + FM 技术路线,着重介绍了项目从设计到运维各阶段模型数据的处理、运维信息数据的集成和运维阶段的应用及其效益。

【关键词】建筑信息模型(BIM);设施管理(FM);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

近年来,在国家积极推动建筑工业化、信息化、大力发展建筑信息模型(BIM)技术促进建筑产业转型升级的大背景下^[1,2],全国各地不断完善相关 BIM 标准、规范以及指导手册,同时许多优秀的 BIM 工程应用实例不断涌现^[3,4],有力地促进了我国建筑信息模型技术产业的发展与进步。

随着 BIM 技术在设计、施工阶段的主要应用逐渐成熟完善,以及建设单位运维理念的变化——从仅关心物业本身的建筑、设施维护的传统运维管理方式逐步转变为以模型为基础、三维可视、信息集成的运维管理方式^[5],越来越多的企业开始尝试在运维阶段投入 BIM 的使用。本文结合中国南方航空大厦项目运维管理实践的经验,简单介绍本项目 BIM 全过程实施方案的技术路线,主要包括模型处理、运维管理信息集成以及运维 BIM 应用成果。

1 BIM + FM 技术应用发展现状

目前,国内建筑项目在运维阶段普遍使用的管理方式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^[6]。当然,也有不少项目尝试以 BIM + FM 的方式实现对建筑的运维阶段管理。

申都大厦项目^[7]是国内 BIM + FM 技术应用于既有建筑多次改造项目的典范。由于多次改建造成的基础资料流失以及该项目在绿色、科技、智能化上的高要求,申都大厦运维团队探索了一条以 ARCHIBUS 为基础、以自主开发的能耗监管系统为门户的绿色运维管理系统的基本路线。

中建广场项目^[8]是国内少数结合 BIM + FM 的大型商业综合体项目。其运维团队提出的基于国内本土运维平台 ARCHIPLUS FM 的 BIM + FM 运维

【作者简介】 陈卫民(1969-),男,一级建造师。主要研究方向:基于 BIM 的工程管管理;李钦(1985-),男,一级注册建筑师。主要研究方向:基于 BIM 的建筑设计;张东盼(1993-),男,助理工程师。主要研究方向:基于 BIM 的工程项目管理;谢东(1971-),男,高级工程师,主要研究方向:基于 BIM 的协同设计;方速昌(1989-),男,一级注册建造师,主要研究方向:BIM 技术应用与研究。

路线很大程度上解决了目前国外运维产品“水土不服”的状态,验证了国外运维技术及数据标准对接的可行性;并提出目前 BIM + FM 技术的价值在国内没有得到太多认可的主要原因在于:数据标准的缺失、建造方和物业持有方利益关系无交集、国内运维团队相对于设计施工行业普遍专业技能不高、国内运维专业化程度远不及设计施工等。

除上述问题外,本项目运维团队认为目前 BIM + FM 技术价值较低的另一原因在于通用性较低:部分新建的楼宇物业更多地使用着定制化的三维交互平台,这些平台虽功能齐全适用,但其数据具有高度定制的特点,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;其次,部分结合了 BIM 及 CAD 元素的高度定制化平台,限制了文件间交换的格式,不利于后期用户对建筑的 BIM、CAD 资源进行更新和维护。BIM + FM 的使用愿景,应该是以 BIM 模型作为基础检索的三维电子底图,结合空间检索、设备管网综合溯源、资产清册、设备动态集成数据、人员使用结构,覆盖人员、资产、空间、设备的动态有机结合。

2 项目简介

中国南方航空大厦位于广州市白云区白云新城,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,高 150m;裙楼地上 6 层,高 30m。楼宇外观如图 1 所示。

3 BIM 全过程实施方案

3.1 总体架构及流程

针对本项目的运维管理需要,并结合申都大厦、中建广场等项目^[7-10]的 BIM + FM 结合应用的运维管理经验,中国南方航空大厦项目搭建了以“IBMS + FM + BIM”为中心的智能化集成平台,强调分散控制、集中管理,保证建筑空间持续、高效运转。全生命周期的 BIM 模型为平台提供静态的物业设施数据,IBMS 向平台传输动态的楼宇自控数

据;而在 FM 软件的选择中,考虑到软件功能模块全面性、数据标准支持度、能耗集成等方面的需求,最终确定了 ARCHIBUS 作为 FM 软件平台;最终依托 FM 系统集成空间管理、资产管理、设施设备管理三大运维模块,从而实现可视化的智能运营管理。项目平台整体架构如图 2 所示。



图 1 中国南方航空大厦



图 2 项目架构及流程图

为确保形成完整、可靠的模型数据与运维数据,减少后期重复的建模以及数据输入等问题,本项目在规划阶段开始便利用 BIM + FM 平台参与项目前期规划;在设计阶段利用 Revit 等多种工具生成、优化模型数据;在施工阶段重点关注施工现场产生的施工问题、安全问题,依托信息集成平台传递到运维阶段;在运维阶段通过 BIM 与 ARCHIBUS

的结合,以 BIM 为设施管理的数据源、可视化工具以及运维数据展现的载体,以 ARCHIBUS 为运维实现的手段,从而完成本项目在运维管理上的全部需求。

3.2 模型搭建

项目根据国家及当地建筑信息模型等相关标准^[11-13],制定了以实现项目运维需求为目标的 BIM 模型搭建规则,其主要在于约定竣工模型文件的拆分及命名方式、各专业模型内容、信息录入要求及空间、设备编码等,除了保证项目施工阶段 BIM 应用的可行性,更需保证 BIM 模型的可处理性及信息的准确性。对于重要的机电设备或重点建筑区域,除保证模型准确、完整、与现场情况基本一致外,还需保证信息的适用及准确。

3.3 信息输入

在项目的设计、施工阶段,对建筑运维阶段所涉及的建筑设备、资产个体进行多种编码的命名编排,放置到元素属性中,如:IBMS 动态数据对接编码、大厦资产编码、物业维保编码等。有关的 BIM 模型静态数据与 IBMS 动态数据对于后期的运维阶段可谓是至关重要,这些数据构成了运维管理门户,其中包括图档管理、空间管理、运维管理以及应急预案。运维数据流会根据运维业主的需要,完善竣工 BIM 模型的信息部分,从而保证竣工模型数据准确、无遗漏的直接应用于后期运营智能平台。其中导入至 ARCHIBUS 数据库的数据大致分为:

- (1) 建筑的空间规划、系统或设备布局和设备规格属性;
- (2) 建筑中产品的基本信息、完工布局、标签或序列号以及保修、备件信息;
- (3) 建筑的空间调整、设备的更换情况、维修改造的情况以及信息的集成。

整合后的运维模型,在进行统一编码和优化后才能导入 ARCHIBUS 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的分析、展示、管理功能。本项目运维数据流向如图 3 所示。

3.4 运维成果展示

应用点 1: 资产管理—全生命周期 COBie 运维信息交换

运维数据的准备与录入是信息发布的关键,全周期 BIM 信息协作通过 COBie 数据转换实现运维数据的无缝移交,保证了运维数据的数量和质量,

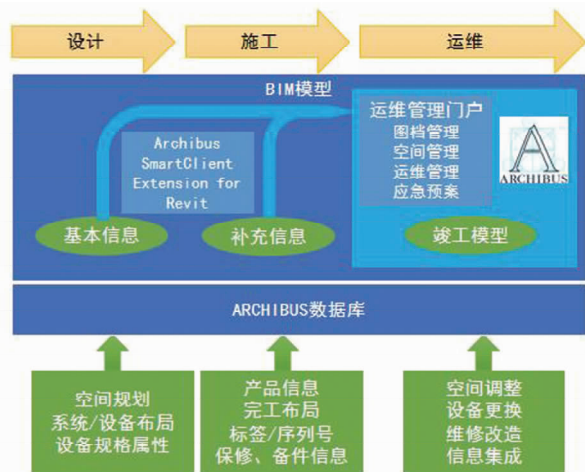


图 3 BIM 运维管理数据流

其中 COBie 运维数据包括项目数据、楼层数据、房间数据,系统数据、类型数据和实例数据,涵盖于建筑模型与机电模型中。基于 BIM 的运维数据传递路径为:由构建参数开始,整合至设备、设备组,以设备功能传递并作用于空间区域,并划分至不同的组织,最终呈现至维护点。Revit 软件通过 ARCHIBUS 插件将模型发布至运维平台,并可在 Revit 中写入房间的各类属性,Revit 数据结构与运维需要的数据结构交换方式如图 4 所示。

竣工阶段的 Revit 模型本身涵盖了物业管理整体楼宇所需的一切信息,包括空间分配、机电设备、机电管网连接关系、以及日常各个系统运维所需要的静态工程数据信息。因此,将竣工阶段的 Revit 模型进行完整的数据转换,导入到运维平台软件中,即可发挥 ARCHIBUS 对各个使用空间进行资产清册导出的功能,从而满足用户掌握物业全部资产信息的需要。

应用点 2: 空间管理—可视化空间库存管理与分配

空间库存指的是对空间编码、空间面积、空间类别、指派部门或员工等信息的动态存储,是空间管理实施的基础数据,数据的精准至关重要。BIM 技术的应用实现了可视化的空间库存管理,提高了管理的效率和质量。根据用户需求或空间使用标准进行空间分配是空间管理的重要一环。传统的空间分配以二维平面图纸为基础信息,因此不同楼层的分配状况无法再分配过程中进行快速识别。而 BIM 技术的应用则是通过 3D 的方式呈现视觉形态,管理人员可因此快速捕捉组织机构的分布楼

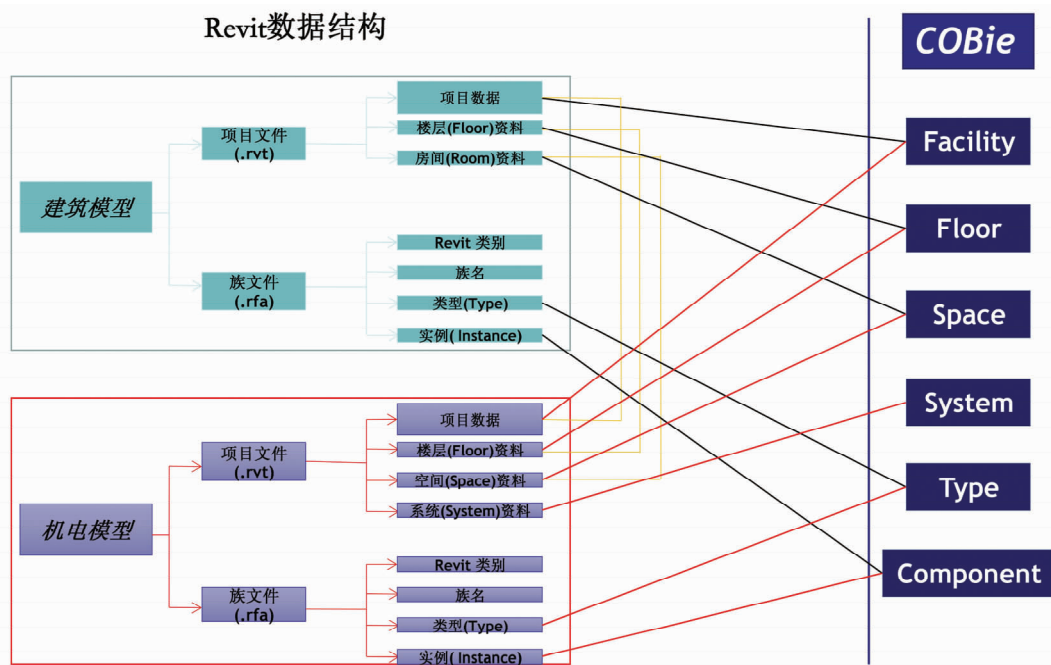


图 4 运维信息交换

层,从而避免因空间分配而造成的交流障碍问题。

在建筑投入运维阶段后,管理人员根据空间用途、使用性质、租赁合同等因素,对空间进行重新分配,以满足实际的使用用途。

可根据空间信息进行空间内包含资产关系的整体清册导出,在前一种使用性质到期后,可快速进行资产的清册转存、转换。

可根据空间进行相应的管理指标公式配置,如计算空间的人均使用面积、人均空间成本(财务成本、租赁成本)、单位空间的净利润指标等,帮助管理人员对各事业部的空间管理分配、利用,进行再优化。

ARCHIBUS 空间分配功能如图 5 所示。

应用点 3: 设施设备管理—可视化设施设备维护

为了保持设施设备始终处于一个良好的运行状态,应该从 FM 理念整合空间、用户、业务流程、BIM 信息,设计设施设备的运营管理流程与解决方案,实现设施设备状态综合集成、评估与管理。BIM 的应用可以实现故障的快速综合分析解决、远程专家的解决方案和设施设备的状态评估,集成化提高运维效能。

管理人员通过配置不同专业、不同楼层、不同使用空间、不同设施设备类型的动态状态数据的预

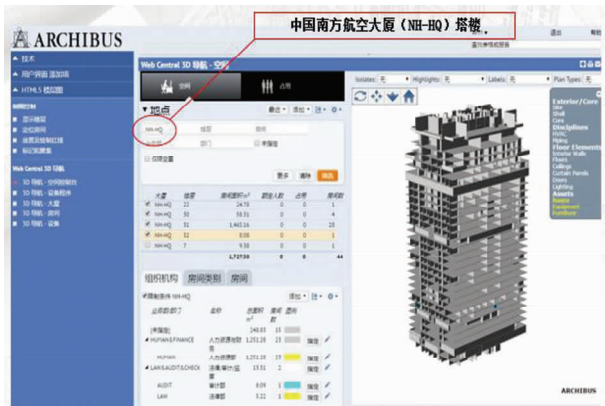


图 5 可视化空间库存管理与分配

警、报警、节假日优化提醒等功能所需要的阈值,对大楼整体的运转模式进行参数配置。

参数配置完成后,管理人员通过 ARCHIBUS 平台,接受设备的动态状态运行参数,以及对应的设备预警、报警信息。接收到设备预警、报警信息的同时,平台可快速定位到设备所在的空间编码内,并发起点检、维保工单。

管理人员可以通过该功能,检索事件设备的管网上下游链路,如检索某漏水报警的风机盘管的送排风管、供电管、送回水管等。减少设备维保人员所需要的链路排查时间,有效提高物业管理水平。

设备可视化维护、机电管网上下游追溯的软件

效果如图 6 所示。

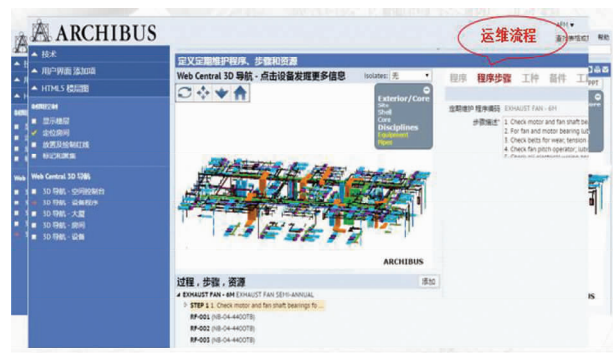


图 6 可视化设施设备维护

应用点 4: 设施设备动态运行联动—可视化数据统计与系统联动

ARCHIBUS 整合了大厦全部的设施设备专业,如建筑设备楼控、门禁管理、访客管理、安防视频监控、照明系统、停车场闸机、停车场车位引导、能源计费、电力监控、电梯梯控、巡更管理、楼宇外墙泛光管理、时钟系统等。

不同的设施设备专业之间,可根据管理需要,进行设施设备动态联动,如:根据楼宇作息时间,由 ARCHIBUS 自动进行楼宇内的空调、照明的模式调整、启停;当楼宇内出现预警、报警设备时,空间寻址到最近多路的视频监控摄像头,直接弹出到前台供管理人员查看;当楼宇出现火警、安防入侵等紧急情况时,照明自动切换到应急状态、电梯控制到指定楼层打开、速通门/闸门根据配置进行开启和关闭,由 ARCHIBUS 自动检查设备响应,汇总设备响应率,并将未按指定要求响应的设备清单弹出提示。

ARCHIBUS 将各个系统的动态数据统计与空间管理结合起来,根据管理人员配置的统计公式,计算各个空间的供冷、供暖、用电、用水等能源指标、新风温度、湿度、PM2.5、PM10 等环境指标,使管理人员能直观地获得楼宇重点指标参数。

4 总结

现阶段 BIM + FM 技术的应用并不成熟,而且由于模型信息丢失、适用性低或效益不够直观等诸多原因,其推广并没有得到大范围普及,但随着业主单位等运维理念的转变以及根据国家建筑行业信息化、工业化的发展趋势,BIM + FM 技术自身强大

的功能及其理论上对建筑工程项目后期运维管理巨大的价值终将实现,BIM + FM 技术的应用已是大势所趋。

在中国南方航空大厦项目中,通过在项目前期策划阶段制定完善的建筑模型信息深度要求、严格按照要求更迭模型信息形成模型数据流以及在竣工—运维过渡阶段对模型信息进行筛选做轻量化处理等方法,在很大程度上解决了在运维阶段模型信息缺失、不适用的问题;通过基于 BIM 与 ARCHIBUS 的智能化运维平台,实现了对建筑空间、设备设施以及公司资产的管理。

BIM + FM 技术的应用不仅是技术进步上的需要,更是运维观念上的改变,目前针对 BIM 运维的研究工作尚不充分,希望中国南方航空大厦项目的运维管理经验可以为之后有智能化运维需要的工程提供些许借鉴经验,亦希望更多单位加入 BIM + FM 技术的应用实践和创新探索中。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 广州市住房和城乡建设局关于试行开展房屋建筑工程施工图三维(BIM)电子辅助审查工作的通知[EB/OL]. http://zfcj.gz.gov.cn/zjyw/xxhg/zgg/content/post_6434833.html.
- [3] 张彬. 基于 BIM 技术的建筑运营管理应用探索[D]. 成都:西南交通大学建筑与土木工程,2016.
- [4] 许璟琳. 建造运维一体化 BIM 应用方法研究—以上海市东方医院改扩建工程为例[J]. 土木建筑工程信息技术,2020,12(4): 124-128.
- [5] 陈光军. BIM 技术在项目运维阶段的应用研究[J]. 中州大学学报,2016,33(4)
- [6] 汪再军. BIM 技术在建筑运维管理中的应用[J]. 建筑经济,2013(9): 94-97.
- [7] 施晨欢. 基于 BIM 的 FM 运维管理平台研究—申都大厦运维管理平台应用研究[J]. 土木建筑工程信息技术,2014,6(6): 50-57.
- [8] 张飞廷. 基于 BIM + FM 技术的应用及探讨[J]. 土木建筑工程信息技术,2017,9(4): 19-25.
- [9] 王青. BIM 在建筑设计中的应用—北京市羊坊店医院[J]. 中国医院建筑与设备,2014,15(1): 36-37.
- [10] 陈光. FM 基本概念与系列文章[DB/OL]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_6303b8b10100k5g6.html.
- [11] 建筑信息模型设计交付标准:GBT 51301 - 2018[S].

北京:中国建筑工业出版社,2018.

[13] 广东省建筑信息模型应用统一标准:DBJT 15 - 142 -

[12] 建筑信息模型应用统一标准:GBT 51212 - 2016 [S].

2018[S]. 广州:广东省住房和城乡建设厅,2018.

北京:中国建筑工业出版社,2016.

Application and Discussion of BIM + FM Technology in China Southern Airlines Mansion Project

Li Qin¹, Zhang Dongpan², Xie Dong², Xu Zhijian¹, Fang Suchang³

(1. *Guangdong Architectural Design & Research Institute Co., Ltd, Guangzhou 510000, China;*

2. *Guangzhou Rovi Building Information Technology Consulting Co., Ltd, Guangzhou 510000, China;*

3. *China Construction Eighth Engineering Division Co., Ltd, Shanghai 200112, China)*

Abstract: With the development and improvement of BIM technology in China, its main technical application in the design and construction stage has gradually matured, but its application in the operation and maintenance stage has not been well popularized and developed due to many reasons such as confusion or loss or inapplicability of information or insufficient benefit. Based on the experience of operation and maintenance management of China Southern Airlines Mansion project, this paper summarizes a set of BIM + FM technology route, and focuses on the model data processing, integration of operation and maintenance information data, application and benefits of operation and maintenance stage.

Key Words: BIM; Facility Management; China Southern Airlines Mansion