公司名称

同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

项目地址

中国，上海

应用软件

Autodesk® Revit®

BIM在国内的兴起是从设计行业开始，逐渐扩展到施工阶段。究其原因，无非是设计领域离BIM的源头——BIM模型最近，BIM建模软件较易上手，建模也相对简单；到施工阶段发现则发现实际落地很难，涉及领域更广，协同配合难度也更大；进一步延伸到运维阶段的BIM应用体现得就更明显，实施困难更大，因为运维阶段往往周期更长，涉及参与方更多更杂，国内外现存可借鉴经验更少。

BIM技术与建筑运维管理结合，挖掘BIM技术在建筑全生命周期内的深层价值是BIM行业从业者的必经之路。

—刘建
数字中心 · BIM总监
同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

开创BIM运维新篇章

同济设计院集团大楼BIM运维管理应用

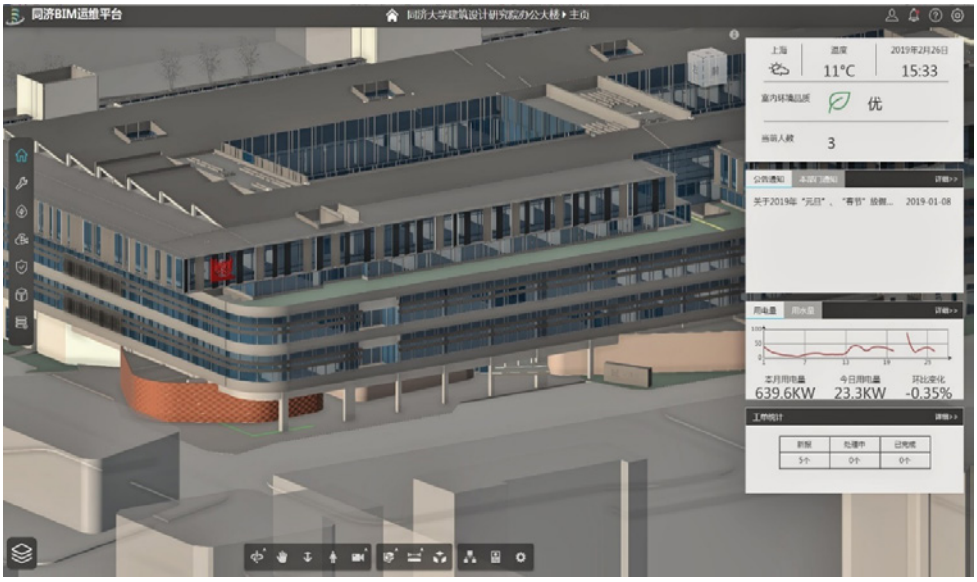


图1 同济BIM运维平台主页

同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司（以下简称TJAD）的前身是成立于1958年的同济大学建筑设计研究院，是全国知名的集团化管理的特大型甲级设计单位。持有国家建设部颁发的建筑、市政、桥梁、公路、岩土、地质、风景园林、环境污染防治、人防、文物保护等多项设计资质及国家计委颁发的工程咨询证书，是目前国内设计资质涵盖面最广的设计单位之一。

依托百年学府同济大学的深厚底蕴，经过半个多世纪的积累和进取，TJAD拥有了深厚的工程设计实力和强大的技术咨询能力。在全国各地、非洲、南美有近万个工程案例，如：上海中心、钓鱼台国宾馆芳菲苑、2008奥运会乒乓馆、援非盟会议中心、井冈山革命博物馆新馆、上海新天地广场、2010上海世博会主题馆、上海国际旅游度假区、上海自然博物馆、上海交响乐团音乐厅、米兰世博会中国企业联合馆、古巴哈瓦那酒店、加纳共和国塞康迪体育场、特立尼达及多巴哥共和国国家艺术中心、苏通长江公路大桥、上海A5（嘉金）高速公路工程

TJAD汇聚了三千多名优秀的工程技术人才，为客户提供一流的工程咨询服务，通过我们的卓越能力推动城市的发展、建立美好的生活。

我们深知是客户的信任使TJAD获得了发展的机会，同时我们不会忘记我们的职责，TJAD将一如既往的承担起企业的社会责任，为行业的发展和社会的进步不懈努力。

一、项目概况

同济设计院集团大楼运维管理项目依托于同济设计院自身办公大楼为主体，开发自有BIM运维管理平台。BIM运维管理平台实现基于三维动态建筑数据（BIM）的智能化建筑运营管理。将智能化、机电、物业管理、能源管理、对外展示等多种角度的系统及管理需求进行一体化整合，使多系统在同一平台进行呈现，达到提升管理效率、减少管理开支、降低管理风险的效果。通过对BIM运维服务的研究，弥补BIM全周期服务最后的一环空白，培养团队全套服务能力，实现BIM全生命周期服务。

目前运维管理平台已正式接入集团办公大楼进行试用，完成数字中心坡道办公室内多项硬件系统连接，如：暖通空调、智能照明、安防监控、环境监测、人流统计、能耗监测等。

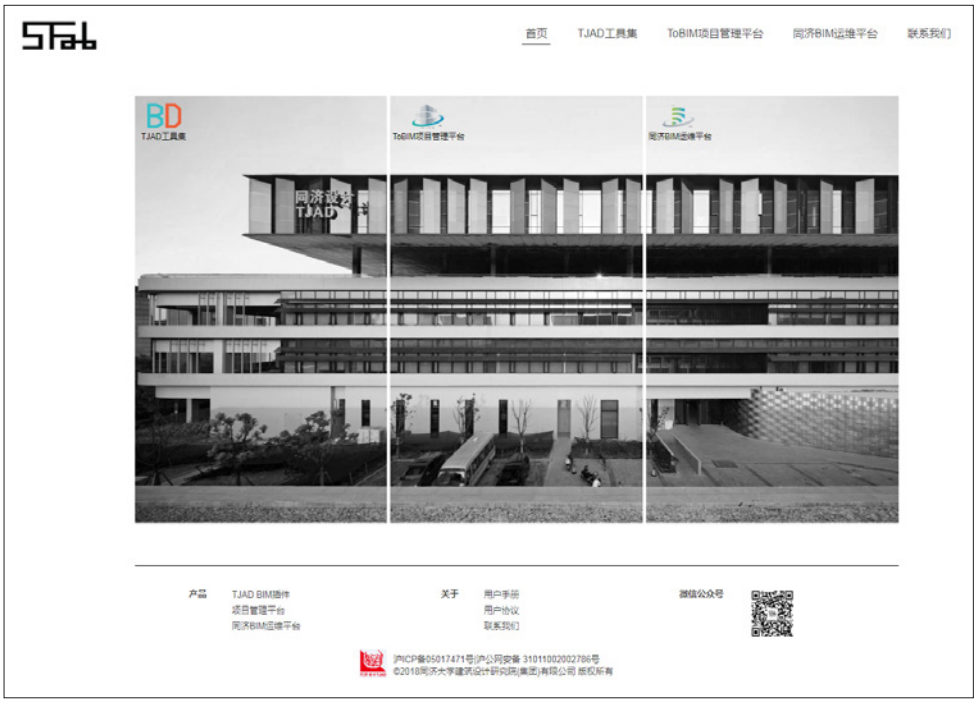


图2 同济BIM运维平台登陆入口

同济BIM运维平台考虑不同使用者的差异性需求，通过不同功能模块及终端来满足不同的应用场景的使用需要。如：决策层、管理层、执行层、访客层。在此基础上共设置六大功能模块：设备管理、能源管理、智能化管理、安全管理、空间管理、资料管理。

同济设计院集团大楼运维管理项目荣获2018年中勘协“创新杯”BIM设计大赛·云与移动互联类BIM应用一等奖。BIM运维管理平台已获得国家版权局发布的软件著作权。

二、功能模块介绍

(一)设备管理

设备管理模块，通过BIM模型将楼宇内的设施设备几何信息、固有信息和运行信息集成进一个系统内，通过平台进行设备的查看信息、维修保养、处理故障等，将各个操作统一到一个模块中，极大提高工作效率，辅助管理人员决策。

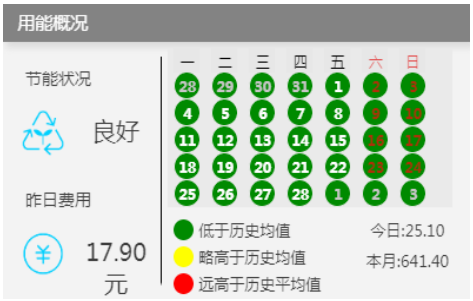
图3 设备浏览

(1) 设备浏览：提供楼宇内所有设施设备的三维模型浏览和数据查看功能，可以根据系统和设备类型染色或显隐，也能查找设备然后在三维模型中切换显示该设备。设备浏览是其他功能模块三维显示的基础。

(2) 维修保养：以工单的形式管理楼宇内的维修和保养工作，可以直观展示目前待完成的工作。制定保养计划后，根据计划定时自动产生保养工单，保证按时保养设备。通过存储维保的历史记录，帮助生成设备台账，清晰展示设备安装后的运行情况。

(3) 故障告警：使用物联网技术将设备连接到平台中，可以设置设备的告警阈值，当监测运行时数值超过上下限阈值的时候，系统及时推送故障告警信息给管理人员，提醒运维人员查看处理。

(4) 物联网：用于查看楼宇内所有可以连接设备的运行状态。



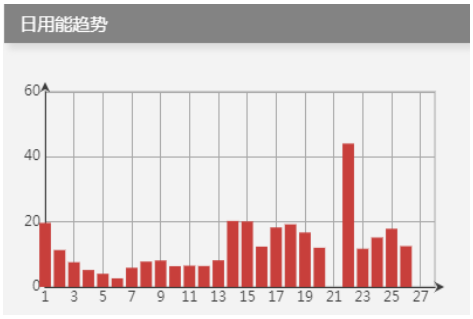


图5 用能概况统计

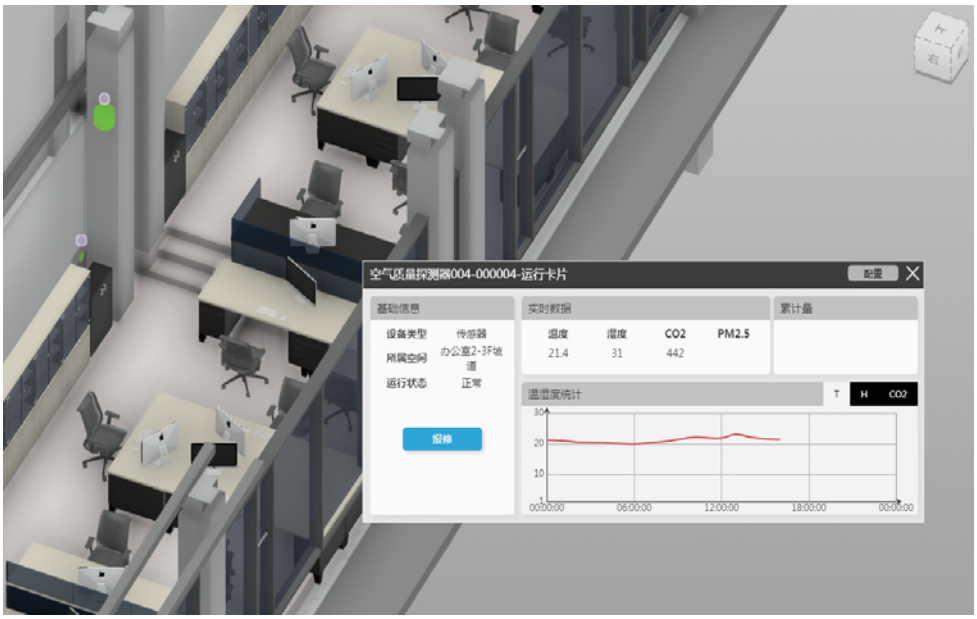


图4 传感器数据实时读取

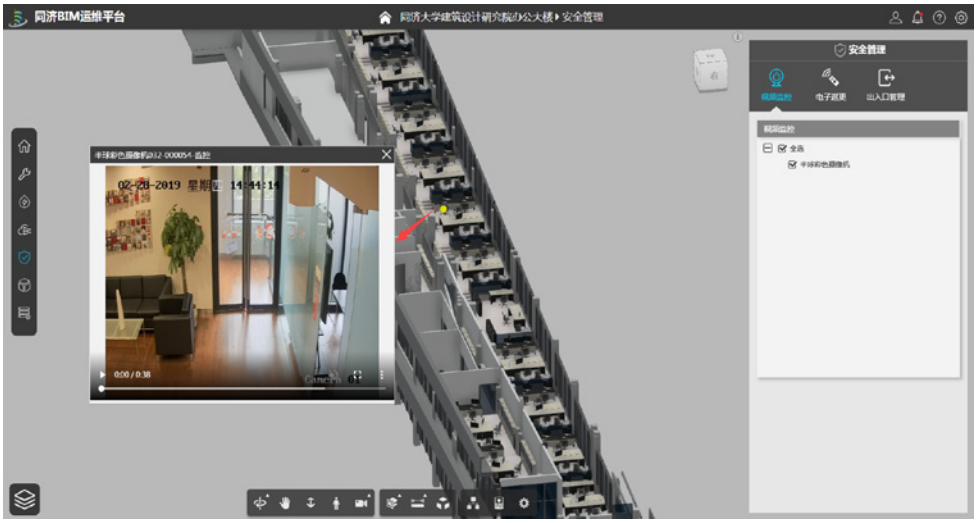


图6 视频监控

(二) 能源管理

能源管理模块应用物联网技术将建筑中的能源计量表统一接入平台数据库，在建筑运营过程中，通过数据分析，合理计划和利用能源，达到节能增效的目的。

(三) 智能控制

应用物联网技术将建筑中的传感器和控制设备统一接入平台数据库，通过可视化三维模型显示控制的设备以及区域状态，并能根据情景自动控制设备，实现不同系统间数据互通，消除原有智能建筑内的信息孤岛现象。

(四) 安全管理

应用物联网技术将建筑中的安全设备统一接入平台数据库，通过可视化三维模型显示控制的设备运行状况与历史数据。

(五) 空间管理

应用BIM可视化技术三维管理、展示各个空间，并提供租赁和会务管理。

(1) 空间浏览：在BIM模型界面上实时显示空间信息。点击空间可在BIM模型中高亮显示此空间，并显示相关数据，包括：建筑空间类型、位置、面积、所属部门及使用率等。

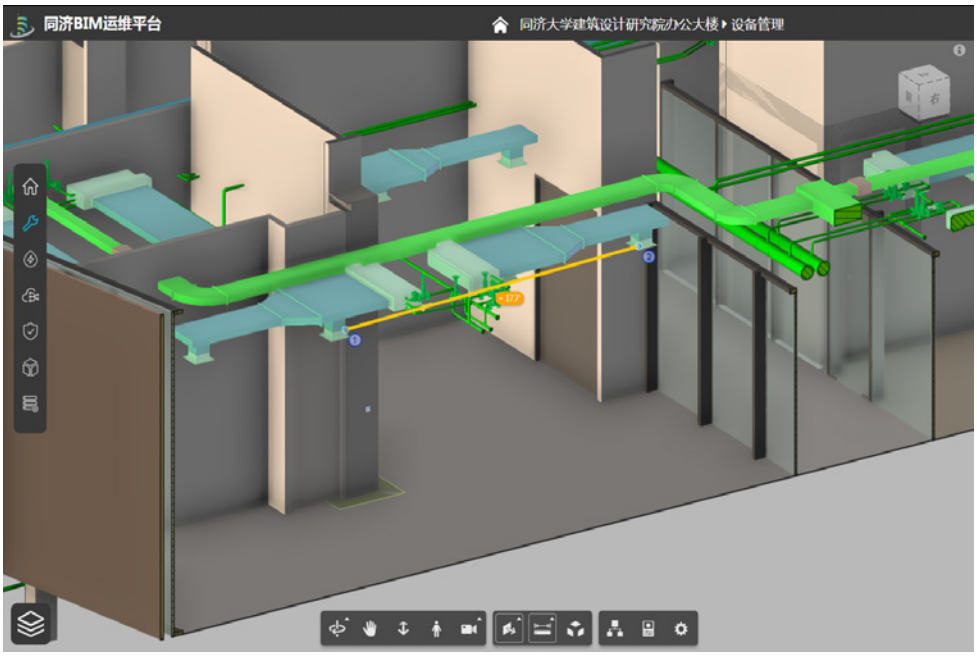


图7 Autodesk软件自带功能-模型剖切及测量

(2) 会务管理：将楼宇内会议室进行集中管理，统一展示会议室空闲状况，方便用户寻找空闲会议室预定，提高会议室使用效率。会议预定可与空调控制联动，会议开始前半小时预热/预冷会议室。

(3) 租赁管理：将楼宇内租赁区域进行集中管理，管理方可查看所有区域的租赁状况，并可联动能源管理模块，定时自动抄表、计算费用账单发送给租赁方。

(六) 资料管理

资料管理模块，用于管理运维过程中的文档和公告。

(1) 文档管理：管理建筑物内运维过程中所产生的文档、图片、图纸、模型等资料，可根据运维团队组织架构对文件夹的架构、权限的进行自定义设置。并可将文件以附件的形式与模型中的构件关联，形成运维知识库体系，在后续流程管理过程中自动弹出相应提醒，辅助管理者规范化流程。

(2) 公告管理：公告管理模块用于发布重要通告，发布方可自由设置公告通知的范围，实现定向手机推送，避免消息滞后。

三、BIM技术点应用

(一) 模型轻量化

为确保运维平台在不同平台内流畅运行，其重点在于对模型的轻量化。模型轻量化显示的核心是三维引擎，它的优劣直接影响运维平台最终效果。通过对比市面常见三维引擎的显示效果、安全性、优化程度、开发速度、友好度及灵活等各方面测评，本平台最终选取Autodesk forge进行BIM模型渲染。

Autodesk公司在WebGL基础上开发了一组强大的Web服务API，可用于在网页端渲染Autodesk Revit、Autodesk 3ds Max等软件创建的BIM模型，降低了对模型预处理难度，只需要浏览器就能分享，查看模型，进行协作，随时，随地，任何设备，而且通过流式加载，漫游优化以支持超大模型。此技术涵盖CAD行业几乎所有三维数据格式，真正打通了三维数据集成的瓶颈。除了三维模型的浏览，漫游，测量，丰富剖切功能。

图8 Autodesk软件自带功能-构件分级浏览

(二) 数据传递

同济运维平台可无缝传递BIM模型内所有参数，通过整合不同来源信息，进行整合应用。并且采用Autodesk Revit内构件的全球唯一标识（GUID），将构件的几何信息与其他非几何信息整合，实现设计、施工、运维不同阶段的信息无缝传递。

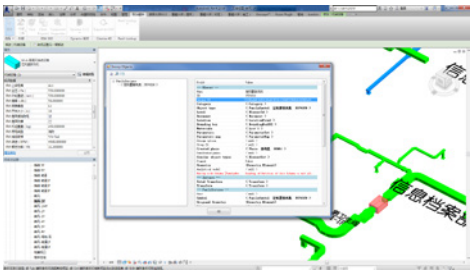


图9 Autodesk Revit内BIM模型信息添加

(三) 数据集成

在BIM运维系统实施过程中，最大的难点在于如何集成建筑物内的弱电系统。而当前弱电市场具有品牌繁多，水平层次不齐的问题。而且各大弱电系统割裂，难以产生融合价值。

通过梳理市面常见弱电系统功能及架构，针对常见品牌数据交换形式，平台制定不同通信协议的整体解决方案。因此，系统具有非常高的扩展性，除上文提到的功能外，还可以接入更多的系统和功能，帮助管理人员对建筑进行更为精细化的管理。

四、结语

对运维管理项目而言，BIM技术的应用仍处于初级阶段，继续深层挖掘BIM技术潜力，结合原有传统运维体系，才能达到企业的降本增效。此外，不同建筑类型又具有多元化需求，住宅、商业、办公、学校、医院等不同细分领域横向扩张，针对不同建筑类型的不同需求，结合建筑主营业务需求，定向开发，发挥BIM技术可视化、集成化、数字化、拓展性的优势才是BIM运维的必由之路。

对于建筑项目来讲，从建筑投入建设到后期持续运营的整体生命周期中（>50年），建造费用占总投入仅20%，后期运营费用则高达80%。但当前BIM技术在设计与建造阶段有了广泛应用，却往往止步于运维，导致大量竣工模型被弃用。

同济BIM运维平台借助Autodesk forge优异的渲染性能以及良好的拓展性，以BIM模型为载体，关联了资产、设施、设备、资料等信息，以围绕运维阶段的需要，实现基于三维动态建筑数据的资产与设施设备管理。

—孙亦尧
数字中心·BIM设计师
同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司