

基于CIM的智慧园区实践应用研究

张自成* 王 丹

重庆信科设计有限公司 重庆 400000

摘 要: 2005年在上海世博会的规划设计过程中就曾研制并应用了上海世博园区智能模型 (campus intelligent model) , 这一模型后被扩展应用到城市与城区范围,与城市的规划、建设、管理结合,衍生出城市智能模型 (city intelligent model,CIM) 的概念。CIM自提出以来,已逐步成为国内智慧城市研究的热点。智慧园区的建设已经比较普遍,但以城市信息模型 (City Information Model, CIM) 平台为“数字底座”的园区智慧化建设案例并不多。事实上, CIM平台对园区的精细化管理具有重要意义。从CIM技术的发展和应用状况入手, 提出基于CIM的智慧园区整体设计思路, 并阐述了应用与发展建议。

关键词: CIM; 智慧园区; 实践应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0306-12>

1 引言

近几年, 国内学界提出CIM(City Information Modeling,城市信息模型)一词的术语, 目的是提供一种有效方法组织描述城市的信息。与BIM概念相对应, CIM将作用对象从单个建筑物或项目群扩大到整个城市, 是对城市各要素及其时间、空间信息的数字化表达。CIM被广泛理解为, 大场景GIS+小场景BIM+IOT的有机综合体。BIM与GIS可以在大范围的自然环境里提供不同尺度的建筑对象可视化, 而IOT可以将实时的信息流反馈到数字模型当中, 使CIM平台呈现客观世界所有的状态。从大环境来讲, CIM的技术还处于研究阶段, 应用还处于摸索阶段, 整体上还没有形成成熟的路线方法、统一的标准和要求。从局部来看CIM平台在南京、厦门、广州等首批试点城市建设工作中已取得阶段性成果。南京市广泛集成现有二三维一体化空间数据, 研发实现建设项目CIM审查、不动产登记等示范应用功能, 推动城市治理向数字孪生转型。厦门重点强调BIM报建审批、施工图BIM审图, 推进与CIM平台融通联动, 提升建筑行业全产业链资源配置效率。智慧园区是智慧城市小区域的缩影, 可反映智慧城市的主要体系模式与发展特征, 同时具备了一定层面上不同于智慧城市的发展模式。CIM平台在智慧园区的应用, 是把CIM技术具体落地到园区建设运行中, 统筹园区整体全面系统的应用, 落实以数据为核心的园区数据互联互通, 以园区内不同颗粒度的构件为载体, 完成“可查”“可管”“可控”“可预警”的智慧园区建设^[1]。

2 CIM 概述

CIM基础平台是在城市基础地理信息的基础上, 建立建筑物、基础设施等三维数字模型, 表达和管理城市三维空间的基础平台, 是城市规划、建设、管理、运行工作的基础性操作平台, 是智慧城市的基础性、关键性和实体性信息基础设施。

住房和城乡建设部办公厅关于印发《城市信息模型 (CIM) 基础平台技术导则》的通知, 以及深圳市人民政府关于加快智慧城市和数字政府建设的若干意见, 均指出探索“数字孪生城市”。依托地理信息系统 (GIS)、建筑信息模型 (BIM)、城市信息模型 (CIM) 等数字化手段, 开展全域高精度三维城市建模, 加强国土空间等数据治理, 构建可视化城市空间数字平台, 链接智慧泛在的城市神经网络, 提升城市可感知、可判断、快速反应的能力。

《住房和城乡建设部等部门关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》指出: 推动各地加快研发适用于政府服务和决策的信息系统, 探索建立大数据辅助科学决策和市场监管的机制, 完善数字化成果交付、审查和存档管理体系。通过融合遥感信息、城市多维地理信息、建筑及地上地下设施的BIM、城市感知信息等多源信息, 探索建立表达和管理城市三维空间全要素的城市信息模型 (CIM) 基础平台。厦门市“多规合一”工作领导小组办公室关于

*通讯作者: 张自成, 1989.06, 男, 河南周口, 硕士研究生, 高级工程师 (电子信息)、中级工程师 (通信)。研究方向: 智慧城市 (园区)、企业数字化转型、信息通信技术工程应用。

印发《厦门市推进BIM应用和CIM平台建设2020-2021年工作方案》的通知。重庆市发布的关于统筹推进城市基础设施物联网建设的指导意见^[6]指出：加快建立重庆市城市信息模型管理平台（City Information Modeling, CIM平台），整合各专业城市基础设施物联网数据，并提供共享服务，为城市建设管理决策提供支撑^[2]。

3 基于 CIM 的智慧园区总体框架设计

在传统智慧园区的基础上，本文所述的基于CIM的智慧园区，在整体设计中更加突出CIM的作用，以及CIM给智慧园区建设带来的新价值。基于CIM的智慧园区整体架构可分为感知层、云网层、平台层和应用层四大部分。

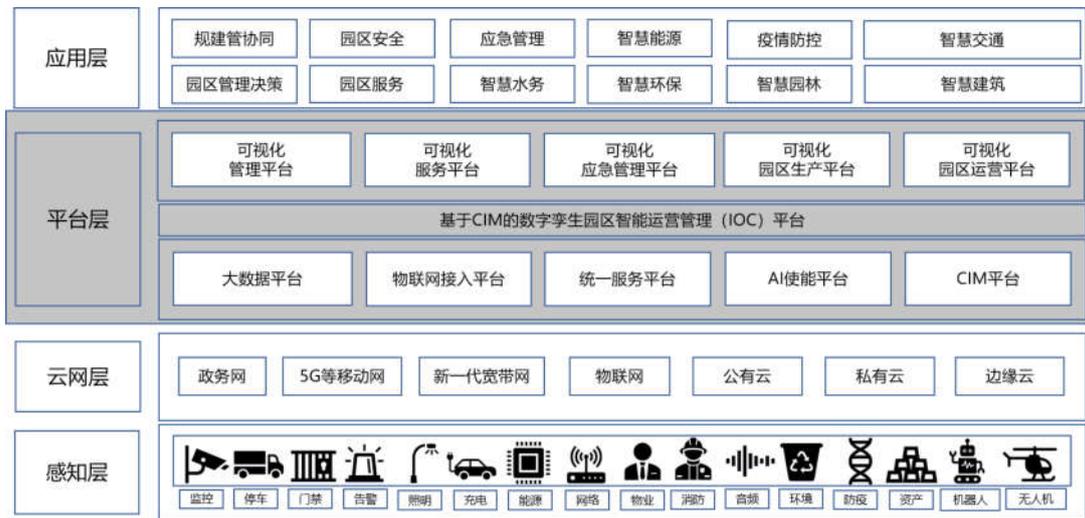


图1 补充基于CIM的智慧园区总体框架图

（1）感知层：在园区范围内布设大量的传感器、智能设施，对园区运行状态进行监测，实时感知园区的运行态势，为园区智能化控制、智能化服务提供硬件基础支撑。

（2）云网层：由覆盖整个园区的通信网络和支撑园区智慧应用运行的云平台构成。通过光纤、2G/3G/4G/5G、园区Wi-Fi、NB-IoT等共同完成园区各类信息的广泛、安全传递，通过边缘云、公有云、私有云以及混合云等建立园区数据中心，为园区数据处理、应用系统运行提供硬件基础支撑。

（3）平台层：起着承上启下的作用，南向连接和处理各类数据，北向支撑和赋能各类应用。基于CIM的智慧园区平台层可划分为CIM平台、大数据平台、AI使能平台和统一服务平台，重点突出CIM在多源数据接入、平台基础功能、建模与模型处理方面的作用，通过与大数据平台、AI使能平台、统一服务平台结合，共同为园区上层应用赋能。

（4）应用层：涵盖园区招商、产业、安防、能耗、资产等各个领域的综合、融合应用，相较于传统的智慧园区架构，基于CIM的智慧园区更加突出“规—建—管”一体化应用和智能运营管理（IOC）平台，能够实现“规—建—管”过程融合以及园区全业务融合。

4 CIM 在智慧园区的应用实践

4.1 构建园区全空间模型

CIM平台可打通BIM、遥感影响、倾斜摄像、高程模型、地图/街景等各类空间数据，构筑全空间一体化的园区模型，实现微观宏观、室内室外、地上地下的无缝衔接，实现空间数据处理、模型高效构建、数据存储与管理、三维空间数据计算与分析、多风格渲染与可视化表达等。

4.2 助力园区“规建管”一体化

利用CIM技术可贯穿于“规划—建设—管理”全过程的特点，通过“一张蓝图”即可实现对园区的“全生命周期管理”，实现不同阶段建设成果的共用共享。

在规划设计阶段，通过将总体规划、市政、交通、环保、水利、产业等各项数据全部汇聚到CIM平台上，实现空间信息共享和规划设计分析，例如日照分析、遮挡分析，可结合地形地势、周边环境、区域内建筑等进行综合分析

可视化展现,以便更全面、更直观地发现各项规划之间的相互影响和冲突,从而得出更加准确的分析结果,进而更好地指导和优化规划设计方案^[1]。

在建设阶段,通过将项目安全、人员、进度、质量、成本等各项数据全部汇聚到CIM平台上,可实现对工程项目的全方位掌控。例如,针对进度管控,可将计划进度、实际进度均对接到CIM模型构件上,通过构件颜色变化来区分提前、正常和超期等不同状态,直观地了解项目进展;还可结合人员、事件等综合信息,分析项目进度滞后的原因,给管理者提供措施制定依据和科学决策参考。

在运营阶段,通过将园区招商、产业、人员、安防、能耗等各项数据全部汇聚到CIM平台上,可实现园区状态可视、业务可管、事件可控,助力园区精准服务与高效运营。例如,通过CIM对传感器报警进行实时定位和分析,对相关的人员、物资进行统筹与调配,提升对事件的响应效率,加强一体化处理能力。

4.3 促进园区业务全融合

在目前的智慧园区建设中,多种应用系统在不同部门并存应用、互不相通的情况仍然比较普遍,这往往成为阻碍园区智慧化建设进一步发展的原因,要解决这一问题,CIM平台可以发挥关键的作用。

以CIM平台为底座,整合与搭建上层业务系统,业务系统对空间信息的展示、浏览、分析、应用的需求由CIM平台统一提供,将园区的人、财、物以及跨部门、跨层级、跨系统的业务组成一个有机整体,打造闭环的业务一体化整合应用,促进园区业务全融合,进而优化园区的资源配置能力、管控能力与执行能力^[4]。

4.4 实现事件一体化处置

通过CIM平台整合事件等级、发生地点、处理进度、应急人员、应急物资、应急预案等信息,串联事件处置全人员、全物资、全过程,可加强事件处置中的信息共享与部门协作,可更加直观、更加清晰地展示事件处置进展,提高事件处理能力和效率。例如,室内突发事件需要对人员进行紧急疏散,可借助CIM精确的全空间位置信息,实现快速定位并计算相对位置;结合CIM室内外一体化分析应用的功能,在室外三维地图上直接加载室内模型,结合人流分布、出入口分布、周边环境情况,规划并显示疏散路径与处置方案,如果突发事件有对应预案,还可自动匹配处置预案,通过预案指导和细化处置措施,更加高效地进行事件处置^[5]。

4.5 提升园区仿真决策能力

基于CIM平台进行仿真推演,可构筑园区未来预判能力,提升园区决策指挥的科学性。CIM平台空间数据接入、处理、分析能力都非常强大,充分利用CIM平台的能力优势,接入园区海量情报数据,通过和园区实际业务单元的数据模型、深度学习算法等相结合,可仿真推演园区发展规律与未来趋势,如在园企业成长情况仿真推演、园区产业发展推演预测、人群集聚与疏散仿真模拟、园区交通承载与接驳能力推演分析等。仿真推演与CIM高精度还原、精确定位、三维呈现的能力结合起来,不仅能提高效率和准确性,还能更直观、更清晰地呈现分析结果,辅助园区决策指挥。

5 结束语

CIM平台凭借其在时空信息整合、全空间模型构建、动态可视化表达、多源技术融合等方面的优势,正在成为新型智慧园区的“数字底座”,通过与其他平台和技术的集成应用,将推动智慧园区的转型和升级,助力智慧园区实现数据共享、业务协同、决策智能等。CIM技术的不断发展、突破,将催生更多的业务场景和创新应用,CIM技术将为智慧园区和智慧城市的建设提供更多支撑。

参考文献:

- [1]耿丹.基于城市信息模型(CIM)的智慧园区综合管理平台研究与设计[D].北京:北京建筑大学,2017.
- [2]耿丹,李丹彤.智慧城市背景下城市信息模型相关技术发展综述[J].中国建设信息化,2017,(15):72-73.
- [3]中国信息通信研究院.数字孪生城市研究报告[R],2019.
- [4]吴志强,甘惟.转型时期的城市智能规划技术实践[J].城市建筑,2018,(3):26-29.
- [5]南京市规划和自然资源局.南京被国家住建部列为BIM/CIM试点城市[Z/OL].(2018-12-28)[2020-09-29].