

Research on Application of Digital Hub of Smart Park Based on City Information Model (CIM)

Jie Li

MCC CCID Information Technology (Chongqing) Co., Ltd., Chongqing, 401122, China

Abstract

City Information Model (CIM) is an organic synthesis of urban information based on new generation technologies such as Building Information Model (BIM), Geographic Information System (GIS), Internet of Things (IOT), etc. It integrates urban buildings, pipe networks, equipment the multi-dimensional data such as facilities builds a three-dimensional digital space in the city, and the smart park is an intelligent park built on the basis of the three-dimensional digital space in the city. Based on the characteristics of CIM, this paper puts forward the basic concept and overall architecture of CIM for the digital hub of the smart park on the basis of analyzing its needs, and further promotes the park governance system through the application and exploration of the top-level design of the digital hub of the smart park and digital construction.

Keywords

urban information model; CIM; smart park; digital hub

基于城市信息模型（CIM）的智慧园区数字中枢应用研究

李杰

中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司，中国·重庆 401122

摘 要

城市信息模型（CIM）是基于建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、物联网（IOT）等新一代技术的城市信息的有机合成，它集成了城市建筑、管网、设备设施等多维数据，构建了城市三维数字空间，而智慧园区是在城市三位数字空间基础上建立的智能化园区。论文基于CIM的特点，在对其进行需求分析的基础上，提出了面向智慧园区数字中枢的CIM的基本理念和整体架构，并通过对智慧园区数字中枢顶层设计的应用探索，进一步推进园区治理体系数字化建设。

关键词

城市信息模型；CIM；智慧园区；数字中枢

1 引言

近年来，随着城市化的快速发展，各大城市一直受到“城市病”的困扰。为了解决这一问题，2009年，IBM在全球范围内首次提出了“智慧城市”，目的为解决城市快速发展带来的诸多问题。随后，许多发达国家将智慧城市建设作为重要发展战略。在智慧城市理念的引导下，随着城市园区的不断建设，“智慧园区”的概念也进入了公众的视野。智慧园区的体系结构和发展模式是智慧城市的缩影，但它也具备一些有别于智慧城市发展模式的独特特征。智慧园区的体系结构和发展模式是智慧城市的缩影，但它也具备一些有别于智慧城市发展模式的独特特征。智慧园区利用先进的信息技术，在信息全方位感知与互联的基本前提下，将“智慧”与园区建设和运营融合，实现园区管理运行的智能自感知、自

适应、自优化，促进园区的可持续性发展。

2020年7月，住房和城乡建设部联合工业和信息化部、中共中央网络安全和信息化委员会办公室，联合印发了《关于开展城市信息模型平台（CIM）基础平台的指导意见》，让CIM进入了我们的视野。2021年5月，住房和城乡建设部颁布的《城市信息模型（CIM）基础平台技术导则》（修订版）中，CIM被进一步明确，城市信息模型 City Information Modeling（CIM）被定义为：“以建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、物联网（IoT）等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史现状未来多维多尺度空间数据和物联感知数据，构建起三维数字空间的城市信息有机综合体。”CIM对城市数据的收集、储存和处理的特点，可支撑智慧园区数字中枢的搭建。因此，论文结合政府主导型园区智慧园区建设工程实际，分析其建设、管理、运营的需求，探索基于CIM技术的智慧园区运行管理模式，并基于此搭建智慧园区数字中枢整体架构，全面智慧化管理园区，推动园区高质量发展，赋能园区智慧化转型升级。

【作者简介】李杰（1987-），男，中国湖北宜城人，硕士，工程师，从事智慧城市、智慧交通、智慧管廊研究。

2 智慧园区数字中枢及 CIM 相关技术发展综述

2.1 智慧园区中枢平台研究现状

在“智慧园区”概念提出之初,无论是理论研究还是园区实践都将重点放在园区信息化建设上,希望通过技术进步促进园区经济和管理效率的提高^[1]。现如今,国内外已有多位学者针对智慧园区建设提出了自己的见解,有学者^[2]在其论文中阐述了如何将智慧城市建设理念应用于园区的智能化改造之中;有学者^[3]针对从智慧园区平台收集的物联网数据提出了一种 Web API (应用程序编程接口) 设计,可以处理大量的 IOT 数据,以向园区提供数据驱动的服务,但仅有物联网数据并不能完全支撑园区的各类业务应用;有学者针对某科技园区提出由硬件资源层、数据库层、业务支撑系统、业务系统组成的综合服务平台的技术架构,并未针对某类型园区的中枢平台进行深入研究;有学者设计了若干信息化应用系统,用于满足某园区运营阶段各方面需求,但也并未涉及中枢平台的研究。

2.2 CIM 理论研究现状

目前, CIM 在城市治理、交通规划等领域发挥着越来越重要的作用,各行业的智慧化决策都迫切需要对城市信息进行精细化、可视化、动态化描述。在中国新型智慧城市建设的实践中,以城市信息模型为基础构建数字孪生城市已经规划实施,例如:河北雄安新区管理委员会关于印发《雄安新区工程建设项目招标投标管理办法(试行)》的通知中明确提出了 BIM、CIM 等技术的应用要求;临港地区建设科技创新中心主体承载区行动方案也提出要构建以智慧临港城市综合管理平台为核心、临港城市云数据中心、GIS+BIM 地理信息平台为主要支撑的基础性系统平台,逐步形成覆盖全、渗透广的智慧临港建设发展基础服务体系;重庆市住房和城乡建设委员会关于印发《2020 年建设科技与对外合作工作要点》的通知中也明确提出以数据赋能治理为核心,打造基于 BIM 基础软件的 CIM 平台,并逐步拓展城市级应用,建设基于数字孪生的新型智慧城市 CIM 示范项目。同时,学术界也对 CIM 这个新兴事物进行了探索,如在 2015 年的规划实务论坛上,同济大学吴志强院士对 CIM 的定义进行了进一步的拔高,提出城市智慧模型(City Intelligent Model),认为 BIM 是单体, CIM 是群体, BIM 是 CIM 的细胞,要解决智慧城市的问题,仅靠 BIM 这个单个细胞还不够,需要大量细胞再加上网络连接构成的 CIM 才可以。论文将从城市信息模型 CIM 平台支撑智慧园区数字中枢的角度,去研究其建构的范式与要点,为其他应用中 CIM 模型的构建提供参考。

3 基于 CIM 的智慧园区数字中枢应用研究

智慧园区数字中枢是智慧园区数据流通的总枢纽、指挥决策的主支撑、业务协同的大平台。完善的数字中枢系统可以对智慧园区的整体运营进行全面感知,可对园区各部

门、各设备以及各系统进行统一数据分析和综合展示,可推进数据跨领域、跨部门、跨层级融合、利用,实现园区数据互联互通、数据同步、能力共享。

3.1 有效利用 CIM 理念搭建数字中枢

城市信息模型(CIM)是以城市信息数据为基础,建立起三维城市空间模型和城市信息的有机综合体。传统三维数据模型的数据和软件的耦合度很高,不利于重复利用,且大多针对单一数据类型,无法表示多源异构数据。随着新型测绘、标识感知、协同计算、深度学习等技术的发展, CIM 平台成为发展新型智慧城市的基础核心。基于 CIM 的理念,论文提出了以三维数据为要素的新一代数据中枢,以“数据”贯穿园区规划、建设、管理、运营全生命周期。强调城市规划、建设、管理和运营的时间轴,市政基础设施、市政配套设施、环境工程、能源工程的空间轴,与感知、传输、存储于共享应用的数据轴融合建设,既:全生命周期数字化、全要素数字化,建设真正经济适用落地的智慧园区数字中枢(见图1)。

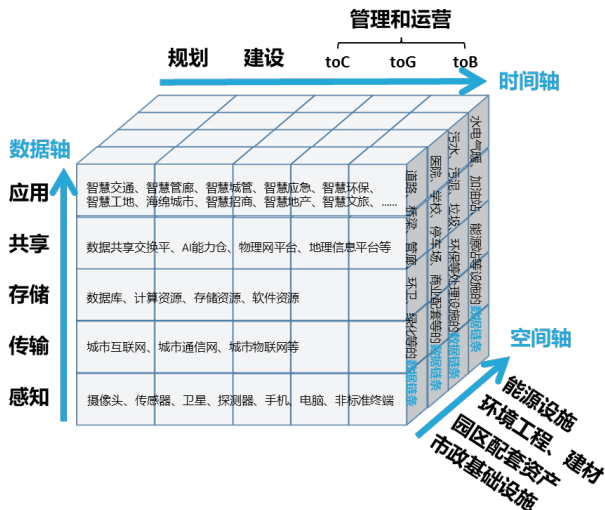


图1 新一代智慧园区数字中枢

3.2 智慧园区数字中枢整体架构

在分析数字中枢建设需求的基础上,基于 CIM 技术理论,提出了智慧园区数字中枢的总体架构:

智慧园区数字中枢包括三个层次和三大体系,包括 5G 物联网设施、智慧园区数字中枢层、智慧应用层和标准规范体系、信息安全与运维保障体系。横向层次的下层对上层具有支撑关系,纵向体系对于相关层次具有约束关系。

① 5G 物联网设施层。通过将 5G、物联网等先进技术融入园区技监和基础服务能力的规划与建设中,若园区已经建成,则可通过新兴技术,升级改造已有设施设备,提升园区智慧化水平。

② 智慧园区数字中枢层。通过搭建数组资源池、园区信息模型以及数据智能服务,为园区的各项智慧应用提供信息化基础及服务。数据资源池以满足园区内部数据整合应用需求为目标,制定统一的数据资源池建设标准,建立从园区

规划建设到管理运营的六大数据库的数据支撑体系；园区信息模型基于数字资源池的支撑建立信息丰富的八大数字化园区模型，辅助园区规划、设计、多领域分析和运行管理；数据智能服务通过整合数据及模型资源为园区各类智慧应用提供模型汇聚管理、数据查询与可视化、平台分析与模拟、运行服务、智能服务五大智能服务，支撑智慧园区建设落地。

③智慧应用层。在规划建设、产业发展、企业服务、运营管理、绿色低碳、人文服务等业务领域构建各具特色的智慧应用，随着智慧园区的发展，该层的应用水平将逐步丰富深化。

④标准规范体系和信息安全与运维保障体系。建立统一的标准规范，并与国家和行业的数据标准与技术规范衔接。同时，按照国家网络安全保护等级相关政策和标准建立园区信息安全保障体系，及运行、维护、更新与安全保障体系，保障智慧园区整体稳定运行。

3.3 智慧园区数字中枢应用研究

3.3.1 智慧园区规划建设一张图

将CIM应用于园区的设计、施工、运维等全生命周期。通过对多源异构数字化模型轻量化处理和数据解析实现模型集成与共享，包含BIM模型、GIS模型、倾斜摄影模型、点云扫描模型等。通过将影像数据、高程数据、三维BIM模型、GIS模型、倾斜数据、点云数据等多源数据进行有效融合，生产出新的矢量数据，新数据融合了各类源数据的优势；整合不同来源、不同数据存储结构的各种数据，完成空间位置、图形形状、属性内容等的统一，修改和更新相关数据，最终达到数据一致性处理的目的，实现了真正意义上的多源异构数据无缝融合。将模型轻量化及融合集成后进行多方面优化，从而降低规划设计阶段产生的三维数字化模型的查看、交互运用门槛，实现三维数字化模型随身可带、随时可看，以便与建设管理业务数据进行融合，使项目建设阶段参建各方方便快捷地运用模型辅助项目应用。同时，基于模型建立参建各方应用的项目管理及过程协同交互智慧应用，实现全过程建管行为数字化。并以海量数据采集、汇聚、分析为基础，支撑工程建造、项目管理、资源调配、运行维护等，实现园区规划建设一张图，提升建造品质、节约、控制工程造价。

3.3.2 智慧园区综合管控一张图

通过园区各项业务数据与BIM模型、GIS模型、倾斜摄影模型、点云扫描模型、全景照片等融合运用的方式，将所有模型数据、业务数据集成在同一平台下，通过营造数字化管理运营场景、映射综合管理行为、过程数据可追溯等方面来打造智慧园区综合管控一张图，打通园区各系统之间的

信息壁垒，从园区人员态势、设施设备运行监测、交通运行情况、巡检事件分布、低碳环保等多个角度，对园区各领域运行数据进行多维度、可视化分析，提升园区管理者分析决策能力和资源统筹效率。

3.3.3 智慧园区经济发展一张图

以数字方式全面描绘园区经济发展现状，建立园区经济统计分析，招商、物流、企业服务、商品交易等多维度的智慧园区经济发展一张图，全方位精准获知园区内产业定位、企业现状、土地情况、投资条件等，对园区管理及发展规划提供可视化数据，加快产业园区信息化的进程，优化招商引资、创新开发投资模式、强化产业孵化培育培养、加强园区运营服务，实现园区经济发展科学化、规模化、标准化，提升园区产业综合竞争力。

3.3.4 智慧园区应急指挥一张图

通过整合园区交通、消防、安全生产等多领域数据资源，形成完善的应急数据资源体系，为管理者应对突发事件建立一个信息共享、高效决策、部门联动的智慧园区应急指挥一张图。打通信息共享通道，可以实时监控突发事件发展态势、人员位置分布、应急资源、医疗配备情况等信息，帮助指挥人员实时了解现场情况、掌握事态发展趋势，实现园区应急管理工作的实施监管，并通过大数据分析及预警预测辅助决策。

4 结语

综上所述，近些年随着中国综合实力显著提升，各个区域都在积极建设智慧园区，但随着新技术与新应用的涌现，园区相关利益方的诉求也呈现出多样化的特色，从单一到综合，从分散到融合是当前智慧园区建设转变的核心。以“数据”贯穿园区规划、建设、管理、运营全生命周期，建设真正经济适用落地的智慧园区数字中枢，支撑园区在设施设备、安全保障、管理和服务等各方面整体升级，从而为园区可持续健康发展和人们生活需求提供更好的服务，促使园区管理决策部门制定更加科学的发展建设规划，对推动传统园区有机升级，提升园区数字化、智能化管理水平具有重要意义。

参考文献

- [1] 温锋华,沈体雁.园区系统规划:转型时期的产业园区智慧发展之道[J].规划师,2011(9):15-19.
- [2] 艾达,刘延鹏,杨杰.智慧园区建设方案研究[J].现代电子技术,2016,39(2):45-48.
- [3] 孙潘潘.智慧园区综合运营管理平台的设计与实现[J].福建电脑,2016,32(8):128-129.