



2021

基于城市信息模型（CIM） 的智慧园区建设指南

全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会（SAC/TC 426）

2021 年 9 月

致 谢

在住房和城乡建设部主管部门的指导下，全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会（SAC/TC 426）联合国内近 40 家“产、学、研、用”单位于 2021 年开展了《基于城市信息模型（CIM）的智慧园区建设指南》编制工作。本指南编制过程中得到了智慧园区相关行业内领导和专家的悉心指导，并给予了建设性的意见和建议，在此致以衷心的感谢。限于时间和能力，内容疏忽在所难免，请各位读者批评指正。

主编单位：

全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会（SAC/TC 426）

奥格科技股份有限公司

上海益埃毕建筑科技有限公司

参编单位：（排名不分先后）

盈嘉互联（北京）科技有限公司、华为技术有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、北京五一视界数字孪生科技股份有限公司、中国金茂控股集团有限公司、广州市设计院集团有限公司、青岛海纳云科技控股有限公司、北京航空航天大学计算机学院、讯飞智元信息科技有限公司、中国联合网络通信有限公司智能城市研究院、北京正能远传节能技术研究院有限公司、广东天元建筑设计有限公司、东华软件股份公司、智慧神州（北京）科技有限公司、亚信科技（中国）有限公司、武汉中交恒通科技有限公司、上海宝信软件股份有限公司、陕西天诚软件有限公司、蜂巢园区管理（嘉兴）有限公司、苍穹数码技术股份有限公司、广州市港航工程研究所、天津帝诚建筑科技有限公司、青岛文达通科技股份有限公司、北京迈思汇智科技股份有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、佳华智慧（太原）科技有限公司、广东国地规划科技股份有限公司、立得空间信息技术股份有限公司、厦门万安智能有限公司、新联数城（上海）信息技术有限公司、深圳市万睿智能科技有限公司、易智瑞信息技术有限公司、泰瑞数创科技（北京）有限公司、中移物联网有限公司

指导专家：

陈顺清 杨 滔 王 佳 马 虹 黄玉芳

起草人：（排名不分先后）

张永刚 包世泰 杨新新 张 婷 樊静静 陈本强 孙 玥 于文龙
张妍妍 姚 玲 张红利 王永霞 李 想 李竹青 周玮莹 王威翰
任 远 林艾嘉 梁金平 杨 钦 刘 啸 金 程 赵国广 胡咏嘉
喻 超 张宁博 张志轶 罗 升 李荣梅 谢 晶 屈亭亭 易荣华
曹荣龙 沈灿煜 张 琦 管洪清 肖会宾 韩德志 杨新峰 洪 良
施先忠 连毅斌 余 峻 喻 斌 刘俊伟 陈宇恒 王真超 夏 青

目 录

引 言..... IV

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 2

3 术语与定义..... 4

4 基于 CIM 的智慧园区框架..... 6

 4.1 总体框架..... 6

 4.2 建设目标..... 8

 4.3 建设路径..... 9

 4.4 系统对接..... 10

5 设备智能化建设..... 12

 5.1 一般规定..... 12

 5.2 基础设施智能化..... 16

 5.3 智能设备..... 16

 5.4 网络与计算存储设备..... 22

6 智慧园区综合信息服务系统..... 24

 6.1 系统架构..... 24

 6.2 系统基本功能..... 25

 6.3 模型和数据..... 26

 6.4 园区综合管理..... 30

 6.5 园区智能运营..... 34

 6.6 园区智慧服务..... 38

 6.7 数据安全..... 40

 6.8 运维保障..... 41

附 录 基于 CIM 的智慧园区建设案例..... 43

引 言

建设新型智慧城市已成为我国推进以人为核心的新型城镇化、促进城市持续健康发展的战略选择。

基于城市信息模型（CIM）的智慧园区是智慧城市的重要表现形式，其体系结构与发展模式是智慧城市在一个小区域范围内的缩影，未来城市发展和管理可以以智慧园区的建设为牵引，拉动智慧城市建设，并将智慧园区的管理职能融入到智慧城市的管理体系建设中去，实现智慧园区管理与城市管理的高度融合。

当前社会经济发展面临着日趋严重的资源约束和绿色环保要求，我国各类园区更是首当其冲，面临经济增长的艰巨任务和资源环境保护的巨大压力，以 CIM 为核心的智慧园区建设作为推动园区发展模式变革、实现社会经济可持续发展的重要路径选择，已在中国各级各类园区中迅速兴起，并呈现出快速发展的趋势。以基于 CIM 的智慧园区建设推进新型城镇化建设，刺激相关产业创新发展，增强园区竞争力，已经成为园区转型升级的必然选择。

本指南从预见性、协调性、集约性、科学性等方面出发，对基于 CIM 的智慧园区建设所涉及到的概念内涵、建设路径与目标、设施设备智能化建设、智慧园区综合信息服务系统等内容进行系统性论述，以指导基于 CIM 的智慧园区科学建设和可持续发展。

1 范围

本指南所指园区包括工业开发区、生产性服务业功能区、创意产业集聚区、软件信息园、科技创业园、商贸流通园等各类产业园区。

本指南适用于指导新建和改扩建园区建设推进园区级 CIM、智能化设施设备和综合信息服务系统的高质量建设与运营。

2 规范性引用文件

下列文件对于本指南的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本指南，凡不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的改单）适用于本指南。

GB/T 5271.28-2001 信息技术 词汇 第 28 部分：人工智能 基本概念与专家系统

GB 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第 1 部分：通用要求

GB/T 31778-2015 数字城市一卡通互联互通通用技术要求

GB/T 31916.1 信息技术 云数据存储和管理 第 1 部分：总则

GB/T 32400-2015/ISO/IEC17788:201 信息技术 云计算 概览与词汇

GB/T 33745-2017 物联网 术语

GB/T 35136-2017 智能家居自动控制设备通用技术要求

GB/T 35648 地理信息兴趣点分类与编码

GB/T 36092 信息技术 备份存储 备份技术应用要求

GB/T 36478 物联网 信息交换和共享

GB/T 36626 信息安全技术 信息系统安全运维管理指南

GB/T 36951 信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求
定

GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求

GB/T 37931 信息安全技术 Web 应用安全监测系统安全技术要求和测试评价方法

GB 50174-2017 数据中心设计规范

DG/TJ08-1105-2010 移动通信室内信号覆盖系统设计与验收规范

GA/T 1347 信息安全技术 云存储系统安全技术要求

YD 5191-2009 电信基础设施共建共享工程技术暂行规定

YD/T 5120-2005 无线通信系统室内覆盖工程设计规范

《重要门禁系统基于国产密码算法的 CPU 卡》

《城市信息模型（CIM）基础平台技术导则》（修订版）

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市信息模型 city information modeling

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信息模型数据和城市感知数据，构建起三维数字空间的城市信息有机综合体。

[城市信息模型（CIM）基础平台技术导则（修订版），术语 2.1.2]

3.2

城市信息模型基础平台 basic platform of city information modeling

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。

[城市信息模型（CIM）基础平台技术导则（修订版），术语 2.1.1]

3.3

智慧园区 smart park

广义上是指园区通过应用信息化、智能化、通过物联网、云计算等新一代信息技术，实现园区基础设施优化、运营管理精细化、功能

服务信息化和产业发展智慧化。

[DB 31/T 747-2013，术语和定义 3.2]

3.4

产业园区 industrial park

经过相关部门批准，具有产业集群载体特征的特定区域。

3.5

设施模型 facility model

依据排水、电力，消防、环卫等设施测量数据或设计资料制作的三维模型。

3.6

智能设备模型 facility model

依据建筑设施感知、环境感知、安全监控、智能识别等设备的设计资料制作的三维模型。

4 基于 CIM 的智慧园区框架

4.1 总体框架

基于 CIM 的智慧园区是指以 CIM 为核心，融合新一代信息与通信技术，使园区具备“透彻感知、全面互联、深入智慧”的能力，从而实现全方位、全动态的精细化管理，进而提高园区产业集聚能力、企业经济竞争和可持续发展能力。基于 CIM 的智慧园区应包含物理园区、静态模型、动态管理、自动感知和智慧应用五个层次，其框架宜符合图 1。

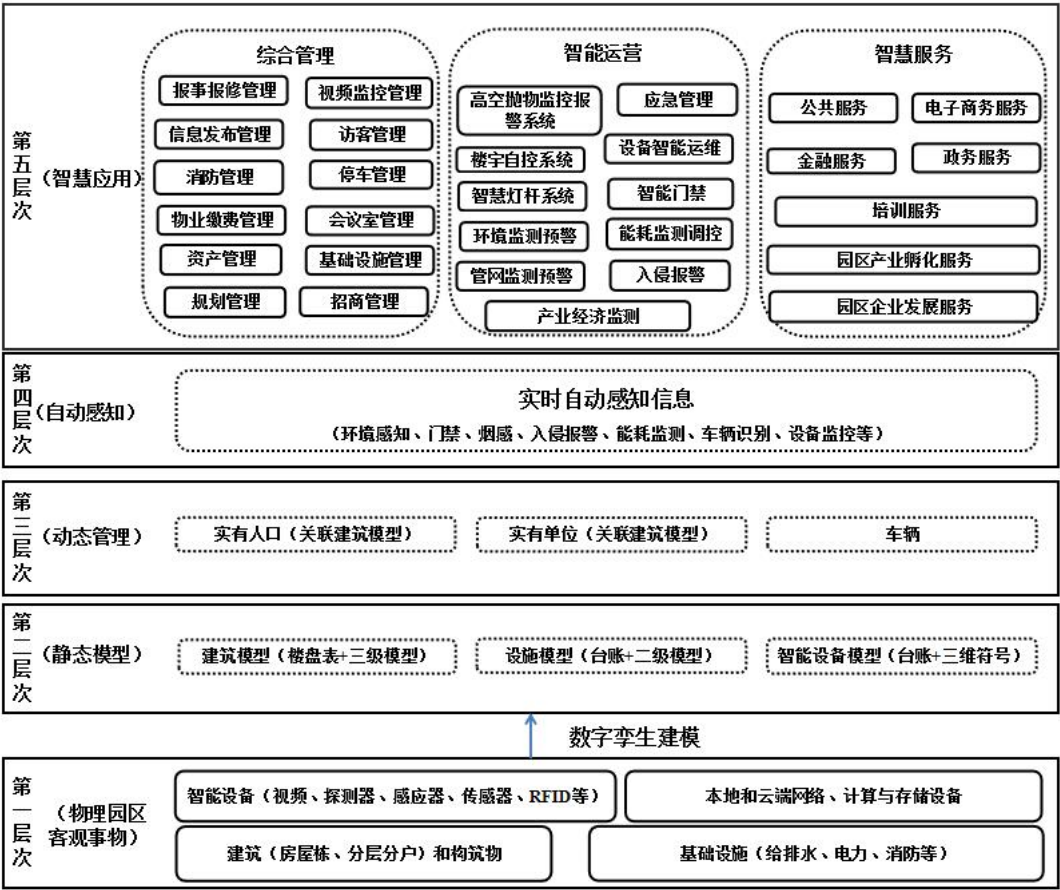


图 1 基于 CIM 的智慧园区总体框架

4.1.1 第一层次（物理园区客观事物）

第一层次的物理园区客观事物宜包含建筑和构筑物、基础设施、

智能设备、网络与计算存储设备，其中基础设施智能化、智能设备、网络与计算存储设备是建设智慧园区的物质基础。

4.1.2 第二层次（静态模型）

第二层次宜通过数字孪生技术构建园区静态模型，至少包含建筑模型、设施模型和智能设备模型。宜结合实际条件对建筑、设施和智能化设备建立分级模型，形成园区 CIM1 至 CIM4 级的数字底板，级别越大越精细、定位精度越高，宜符合如下规定：

a) 建筑模型 CIM1 级可用楼盘表或台帐简单表达，CIM2 级可用含楼盘表信息的房屋栋“白模”直观表达，CIM3 级可用含楼盘表信息的房屋栋单元“标模”表达，CIM4 级可用含楼盘表信息的分层分户“精模”精细表达。

b) 设施模型 CIM1 级和 CIM2 级可用台帐记录设施信息，CIM3 级可用定位的点状或线性符号表达，CIM4 级可用具有准确位置的三维模型表达。

c) 智能化设备 CIM1 级和 CIM2 级可用台帐记录设备信息和状态，CIM3 级可用关联设施或建筑的定位点表达，CIM4 级可用具有准确位置的三维符号表达。智能化设备监测的视频可在 CIM4 级与三维模型无缝融合，其它监测数值与三维模型关联定位展示。

4.1.3 第三层次（动态管理）

第三层次宜动态管理园区的实有人口、实有单位和车辆，人口和单位可关联房屋栋模型和套模型反映动态的居住情况，宜动态管理车辆进出和停放情况。

4.1.4 第四层次（自动感知）

第四层次宜自动监测感知园区环境卫生、公共场所安全、设施设备运行状态和建筑能耗，信息实时汇聚、关联第二层次的模型，并可将模型中智能设施设备的状态变更自动同步到对应的物理设施设备。

4.1.5 第五层次（智慧应用）

第五层次宜面向公众、园区企业、服务者和管理部门各类角色，提供针对性的智慧化应用，宜包含综合管理、智能运营、智慧服务三大类共性业务应用，宜可扩展园区个性化业务应用。不同的园区定位有不同的个性服务需求，各类别园区应根据自身发展的侧重点搭建个性化应用体系。

4.2 建设目标

基于 CIM 的智慧园区建设目标主要集中于四个方面，包括增强园区综合管理能力、提高园区智能运营水平、提升园区智慧服务能力和实现投资效益最大化。

4.2.1 增强园区综合管理能力

智慧园区应依托于 CIM，通过智慧园区综合信息服务系统，搭建园区综合管理应用体系，包括视频监控管理、消防管理、物业缴费管理、资产管理、停车管理、基础设施管理等，整合业务发生时间、进度、人员等信息，串联业务处理全人员、全物资、全过程，更加清晰、直观地展示业务处理进展，提升对管理对象和事件的智能感知和自动识别能力，提高园区综合管理能力和水平。

4.2.2 提高园区智能运营水平

通过智慧园区综合信息服务系统，搭建园区运营应用体系，加强对园区应急管理、设施设备智能运维、环境监测、管网监测、能耗监测，利用智能化硬件设备 and 应用软件，对信息资源全面汇聚、整合、分析、共享，增强园区监测运维能力，提升园区智能运营水平。

4.2.3 提升园区智慧服务能力

通过智慧园区综合信息服务系统，搭建园区服务应用体系，包括公共服务、政府服务、电子商务服务、金融服务、培训服务、园区产业孵化服务、园区企业发展服务等，形成多元化、多层次、智能化的园区智慧服务体系，提升园区便民利民服务能力，园区企业和居民能够方便快捷地享受园区各类服务，提升园区企业的满意度和归属感。

4.2.4 实现投资效益最大化

通过提高园区核心竞争力扩大园区社会知名度，开辟新的可持续运营模式和盈利空间，利用园区智能化技术提高能源利用率、资源利用率、人力资源利用率、办公效率、服务效率，从而实现投资效益的最大化。

4.3 建设路径

4.3.1 基于 CIM 的智慧园区第一层次应建设物理园区客观事物，在园区部署智能化设备，加强基础设施的智能化改造，加强园区网络系统和计算存储设施建设，为智慧园区提供基础物质条件。

4.3.2 基于 CIM 的智慧园区第二层次应构建物理园区数字孪生的客观事物静态模型，利用模型可视化管理物理园区的建筑、设施和设备。模型可通过城市的 CIM 基础平台共享，可实地采集建模，可利用楼盘

表和竣工图纸建模。利用模型可视化管理物理园区的建筑、设施和设备。

4.3.3 基于 CIM 的智慧园区第三层次应利用软件系统和信息技术，如基于人工智能技术的视频对象识别人脸、车辆，结合 CIM 模型，动态、可视化管理园区的实有人口、实有单位、车辆进出和停放状况。

4.3.4 基于 CIM 的智慧园区第四层次应通过建设智能化设备，利用物联感知技术实时自动感知园区建筑、设施、环境的状态，汇聚自动感知数据并关联建筑和设施设备的静态模型，可采用人工智能技术进行数据分析，支撑园区智慧应用。

4.3.5 基于 CIM 的智慧园区第五层次应通过建设智慧园区综合信息服务系统，基于前四个层次提供的物质基础和技术支撑，搭建园区智慧应用。如将人工智能技术应用于火灾预警、可疑人员监控、周界入侵等场景下，支撑园区智慧应用。

4.4 系统对接

智慧园区综合信息服务系统可直接与市/区级 CIM 基础平台对接，既能共享访问其提供的模型底板，也能及时提供园区各级静态模型、动态管理和自动感知数据的共享。

智慧园区综合信息服务系统宜与园区其它信息系统对接，提供模型数据服务和功能应用共享服务，智慧园区综合信息服务系统对接方式可参考图 2。

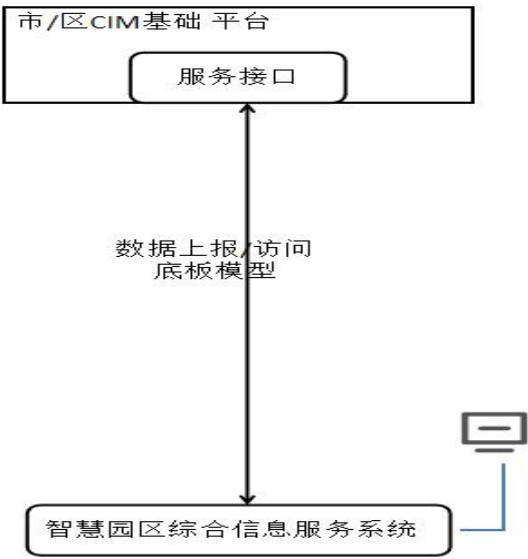


图 2 智慧园区综合信息服务系统对接方式

5 设备智能化建设

5.1 一般规定

设施设备智能化建设应包含园区基础设施智能化、智能设备、网络与计算存储设备，建设内容及要求应符合表 1 的规定。

表 1 设施设备智能化建设内容及要求

类别	建设内容	常规要求	智能化要求	指标量化参数
基础设施智能化	给排水智能化	满足园区用户给水水质水量水压常规需求，排水及时顺畅卫生、无溢流和内涝等情形。	加装的智能设备宜准确定位或关联给排水设施设备模型，可监测给水水质、水量和水压、渗漏，排水井水位、流速、流量等指标，及时上报异常情况。支持远程抄表功能。	1、水箱液位、水泵水量、水压，误差小于 2%； 2、供水设施运行数据及视频信息应具备以下 8 个指标：自动采集、传输监控、预警报警、远程控制、存储备份、统计分析功能； 3、水质监测应采用人工采样监测和在线监测相结合方式。人工采样监测水质取样口不宜少于 2 个； 4、设置至少 3 个监测参数，包括并不限于：余氯（总氯）、浑浊度、pH 等。
	电力智能化	满足园区常规电力使用需求。	加装的智能设备宜准确定位或关联电力设施设备模型，可监测电力关键节点电压、电流，支持自动报警与跳闸。支持远程抄表功能。	监测电压范围内，电压测量误差不超过±1%。
	消防智能化	满足园区消防安全需求。	加装的智能设备宜准确定位或关联建筑与设施设备模型，可感应烟火、监测消防状态，支持自动报警。	1、传感器或探测器采样频率应不低于 1 次/min，数据传输频率应不低于 2 次/h； 2、视频采集终端应支持存储报警前 30 秒视频。
	环卫智能化	满足园区常规环境卫生需求。	加装的智能设备宜准确定位或关联建筑与设施设备模型，可监测卫生状况，异常情况自动报警。	支持对环境卫生异常情况实现秒级识别并报警，报警准确率 85%以上。

表 1 设施设备智能化建设内容及要求（续）

类别	建设内容	常规要求	智能化要求	指标量化参数
智能设备	智能充电桩设备	满足园区停车场充电需求。	支持自主设置充电事件,支持自助缴费等功能。	1、交流充电桩应采用 380V 或 220V 电压等级供电; 2、直流充电桩应采用 220V 电压等级供电。
	智能照明设备	满足园区照明常规需求。	通过智能化设计与精细化管控,实现远程开灯、关灯、调光、接收故障告警等功能的照明控制功能。	1、中央管理系统下发单灯实时控制指令进行开关灯操作,单灯实时控制的系统响应时间应不大于 5s; 2、单灯控制器的平均无故障工作时间 MTBF 不应小于 30000h。
	智慧灯杆设备	实现园区公共基础设施一体化的功能。	具备网络通讯和信息化服务的灯杆,可搭载数据采集、通信基站、智能应用、信息交互等多类设施的道路杆件。	微基站天线挂高以 5-15 米为主,设备功率相对宏基站也较小,典型站间距在 100~200 米左右。
	智能梯控设备	满足园区电梯常规乘坐需求。	支持通过识别人脸或者 IC 卡的类别和权限,自动将被授权人员送到其要到达的指定楼层。	1、支持识别后电梯秒级响应到指定楼层; 2、故障发生到信息接收时间小于 15s。
	智能新风监控设备	满足园区常规新风系统管理需求。	对园区内外的新风系统的工作状态进行检测、监视和控制。	小型系统能效比 ≥ 18 ,中、大型系统能效比 ≥ 8 。
	智能空调监控设备	满足园区空调常规使用需求。	支持网络连接各现场控制器,对楼内外的空调设备进行合理管理。	1、支持对室内外温度统一控制; 2、风量监测最低精度: $\pm 5\%$; 3、风速监测最低精度: $\pm 0.5\text{m/s}$; 4、风压监测最低精度: $\pm 1.0\text{Pa}$ 。
	智能视频监控设备	满足园区安全监控等管理需求。	园区出入口、楼栋单元门出入口、停车场(库)出入口、电梯口、园区主干道、消防通道、园区重点公共区域等关键位置进行监控覆盖。	清晰度不低于 1080P 的数字摄像机。
	智能门禁设备	满足园区人员进出管理需求。	支持刷卡通行、移动 APP 通行、二维码扫码认证通行及生物特征识别通行等多种通行方式。	1、认证准确率达到 95%以上; 2、至少满足其中 1 种通行方式。

表 1 设施设备智能化建设内容及要求（续）

类别	建设内容	常规要求	智能化要求	指标量化参数
智能设备	智慧停车设备	满足园区人员停车需求。	支持多种车辆识别、停车监控报警、导引等智能服务。	1、像素 200 万以上； 2、车牌识别率 $\geq 99.5\%$ ； 3、适应车速 <30 公里/小时。
	智能访客设备	满足园区访客管理需求。	支持现场人脸抓拍登记、现场人证比对登记、二维码预约登记、二维码邀约登记等多种来访登记方式。	至少满足 1 种以上的登记方式。
	入侵报警设备	满足园区区域入侵安全管理需求。	支持入侵报警联动功能，如声光联动、视频监控系统联动。	支持入侵识别后秒级报警。
	火灾自动报警设备	满足园区火灾监测报警需求。	支持烟雾报警，烟雾温度探测，快速准确定位火灾报警位置。	报警方式：支持 1 种以上的声光报警模式。
	信息发布设备	满足园区信息通知与展示。	支持政策文件、安全灾害教育、应急疏散、能源消耗、突发公共信息等信息发布管理，支持远程、多类终端自动发布。	1、分辨率不低于 384x224； 2、多类终端（微信、短信、信息屏等）延时小于 3 秒。
	环境监控设备	满足园区常规环境监控需求。	园区各监测点安置水、大气和噪声污染监测仪及传输终端等智能设备，宜准确定位或关联建筑、设施设备模型，可实现对主要环境指标实时监测，自动报警。	支持对水、大气、噪声、等 3 项以上的环境数据实时监测。
	公共广播设备	满足园区突发事件广播需求。	通过系统播放园区自然灾害、事故灾害、公共卫生和社会安全等突发公共信息，有效引导小区居民正确应对和科学避险。火灾和突发事件发生时，应能强制切换为紧急广播，并能以最大音量播出；	1、紧急广播信噪比 $\geq 12\text{db}$ ； 2、在手动或报警信号触发的 10s 内，向相关广播区播放警示信号、警报语声文件或实时指挥语声。
	能源监控设备	满足园区能源监测管理需求。	对园区用电、供冷、用水、燃气等能源使用情况的信息进行采集和监控，智能管理。具备报表分析功能。	具备电、水、气（汽）、（冷）热等 4 项以上的能耗监控计量。
	智能会议设备	满足园区会议管理需求。	对会议场所进行分类，并按照不同会议场所类别组合配置相应的功能。	屏幕清晰度 1080P 以上。

表 1 设施设备智能化建设内容及要求（续）

类别	建设内容	常规要求	智能化要求	指标量化参数
网络与计算存储设备	信息网络系统	满足园区日常管理、智能化设备运行、园区用户接入等方面业务的数据传输要求。	网络故障诊断和告警；网络性能和状态分析；故障信息实时上报；加装的智能设备可监测网络速度和报障，宜准确定位或关联网络设施。	1、100M 以上稳定的宽带网络； 2、不少于 2 家运营商信号覆盖。
	计算存储设施	园区级别系统的计算存储资源，满足园区系统运行和数据存储管理需求。	支持视频图像数据、人脸图片数据、车辆图片数据以及一些物联感知结构化数据等存储，具备一定周期的数据存储能力，具备故障恢复能力。	具备 90 天以上存储空间。
	云计算资源	租赁云存储计算资源，满足园区应用计算需求。	支持实时交互与协作能力、提供配置和使用计算资源能力、提供传输连接和相关网络能力； 支持容灾、备份、恢复、监控、迁移等功能的高可靠性高性能云数据库； 支持自动调整弹性计算资源。	具备一年以上存储空间。

5.1.1 基础设施智能化宜在现有基础设施上加装智能设备，结合定量指标对设施运行状态自动监测，并与智慧园区的设施模型关联，动态评估设施运行潜在隐患，自动预警设施运行安全风险。

5.1.2 智能设备宜结合安全、宜居、健康理念，应用通信、物联网和智能控制等技术，构建针对智能视频监控、火灾自动报警、智慧停车、智能门禁等应用场景的智能化设备系统。

5.1.3 网络与计算存储设备宜结合实际园区规模情况，构建本地存储机房，构建满足智慧园区应用需求的网络与计算存储设备。

5.2 基础设施智能化

园区基础设施智能化可从给排水设施、电力设施、消防设施、环卫设施等方面加强智能化建设。

5.2.1 园区给排水设施智能化建设

加装的智能设备宜准确定位或关联给排水设施设备模型，可监测给水水质、水量和水压、渗漏，排水井水位、流速、流量等指标，支持远程抄表、预警提醒和异常自动报警。

5.2.2 园区电力设施智能化建设

加装的智能设备宜准确定位或关联电力设施设备模型，可监测电力关键节点电压、电流，支持远程抄表、预警提醒和异常自动报警。

5.2.3 园区消防设施智能化建设

加装的智能设备宜准确定位或关联建筑与设施设备模型，可感应烟火、监测消防状态，支持预警提醒和异常自动报警。

5.2.4 园区环卫设施智能化建设

加装的智能设备宜准确定位或关联环卫设施设备模型，可感知环境、监测卫生、监测暴露垃圾、采集垃圾桶位置、满溢程度、倾斜程度，支持预警提醒和异常自动报警。

5.3 智能设备

智能设备是保障智慧园区智能化升级的基础，智慧园区应加强智能化设备建设，宜包括智能充电桩设备、智能照明设备、智慧灯杆设备、智能新风监控设备、智能空调监控设备、智能视频监控设备、智能门禁设备、智慧停车设备、智能访客设备、入侵报警设备、火灾自

动报警设备、信息发布设备、环境监控设备、公共广播设备、能源监控设备、智能会议设备等。

5.3.1 智能充电桩设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 园区停车场功能区域应建设智能充电桩，数量宜逐步递增、达到总车位数一半；
- b) 应提供直流、交流充电接口，可自主设置充电事件，支持自助缴费等功能。

5.3.2 智能照明设备建设内容包括但不限于以下要求：

- c) 应利用物联网、有线/无线通讯、节能控制等技术，实现对园区内路灯、交通灯、景观灯等照明设施进行动态监控和数据采集；
- d) 宜在园区主要道路上布设智慧灯杆，实现智能照明、环境监控、视频监控等集约化功能；
- e) 宜在园区主要建筑物大厅、连廊及靠窗办公区域采用智能照明控制设备，根据日光强度自动开关灯具；
- f) 宜在园区主要办公区域，采用智能照明控制设备，实现人在灯亮、人走灯灭；
- g) 宜在园区地下室和设备等场所，采用智能照明控制设备，实现照明灯光亮度自动调节。

5.3.3 智慧灯杆设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应支持提供照明管理，环境监测，视频监控，便民服务，信息发布，网络服务等模块；
- b) 应支持通过地图显示相关设备位置、状态、业务数据信息，

并可以进行实时监控和操作；

c) 宜可定时从单灯、环境监测、LED 屏等设备获取状态等数据，并对数据进行统计分析。

5.3.4 智能新风监控设备建设内容包括但不限于以下要求：

a) 通过在园区部署智能化感知设备，对园区内外的新风系统的工作状态进行检测、监视和控制；

b) 通过网络连接各现场控制器，对楼内外的新风设备进行合理分配和管理，达到舒适、便捷、节省、可靠的目的。

5.3.5 智能空调监控设备建设内容包括但不限于以下要求：

a) 通过在园区部署智能化感知设备，对园区内外的空调设备的工作状态进行检测、监视和控制；

b) 并通过网络连接各现场控制器，对楼内外的空调设备进行合理管理，达到舒适、便捷、节省、可靠的目的。

5.3.6 智能视频监控设备建设内容包括但不限于以下要求：

a) 应对园区出入口、楼栋单元门出入口、停车场（库）出入口、电梯口、园区主干道、消防通道、园区重点公共区域等关键位置进行监控覆盖；

b) 应采用数字摄像机，清晰度不低于 1080P；

c) 设备的接入联网协议应符合标准；

d) 宜支持非机动车/机动车乱停放监测；

e) 宜支持人群聚集报警、周界入侵报警、遮挡报警等视频智能分析报警功能。

5.3.7 智能门禁设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应在园区出入口、办公楼出入口安装智能门禁设备；
- b) 宜支持刷卡通行、移动 APP 通行、二维码扫码认证通行及生物特征识别通行等一种或多种通行方式；
- c) 应支持强开报警、超时未关闭报警等异常情况报警；
- d) 应能与消防报警系统联动，当发生消防报警事件时，能自动打开；
- e) 宜提供面向第三方系统的标准化数据共享接口，实现包括门禁通行记录数据、门禁报警数据、门禁设备数据、人员登记数据等数据的共享。

5.3.8 智慧停车设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应在园区出入口布置车牌识别摄像机及车辆道闸等，实现对车辆进出的管理；
- b) 宜在园区内的道路上布置车牌识别摄像机等车辆采集设备，实现对车辆的自动检测、智能监控与调度管理；
- c) 宜在产业园区内停车场布置自动识别系统，实现车辆信息采集、停车管理、导引等服务。

5.3.9 智能访客设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应在园区入口等位置安装访客机；
- b) 宜支持现场人脸抓拍登记、现场人证比对登记、二维码预约登记、二维码邀约登记等多种来访登记方式；
- c) 宜提供面向第三方系统的标准化数据共享接口，实现包括访

客基本信息数据、访客来访记录等数据的共享。

5.3.10 入侵报警设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 入侵设备安装应无盲区，无死角；
- b) 应支持入侵报警联动功能，如声光联动、视频监控系统联动；
- c) 宜提供面向第三方系统的标准化数据共享接口，上报报警信息。

5.3.11 火灾自动报警设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应在园区建筑内安装感温火灾探测报警器和感烟火灾探测报警器；
- b) 应具备告警联动功能，比如在园区监控室实现声光报警联动；
- c) 宜提供面向第三方系统的标准化数据共享接口，同步设备信息和告警信息。

5.3.12 信息发布设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应在园区主出入口配置信息显示屏；
- b) 宜在园区主要建筑物周边或室内大厅通过显示屏进行信息引导；
- c) 智慧园区综合信息服务系统宜通过信息发布设备播放自然灾害、事故灾害、公共卫生和社会安全等突发公共信息，有效引导园区居民正确应对和科学避险。

5.3.13 环境监控设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应在园区内的各监测点安置水质污染监测仪、大气污染监测仪、噪声污染监测仪及传输终端设备等智能设备；

b) 宜部署园区环境感知设备，实现对降尘、PM10（可吸入颗粒物）、噪声等项目的实时监测，提高对园区污染的管理能力。

5.3.14 公共广播设备建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 宜采用数字广播系统；
- b) 系统应支持远程及自动管理功能；
- c) 应在园区公共区域和园区建筑中布置扬声器，并与消防报警系统实现联动运行。

5.3.15 能源监控设备建设内容包括但不限于以下要求：

a) 应对产业园区内重点能耗设备布置智能传感设备，通过智能化的仪表对用电、供暖、供冷用水、燃气等能源使用情况的信息进行采集和监控；

b) 应对产业园区内重点能耗设备布置节能控制设备，综合采用绿色、低碳、安全、智能化的能源技术，通过楼宇自控系统或者能源管理平台等进行统一的能耗管理和优化。

5.3.16 智能会议设备建设内容包括但不限于以下要求：

a) 会议系统应按使用和管理等需求对会议场所进行分类，并按照不同会议场所类别组合配置相应的功能；

b) 功能宜包括音频扩声、图像信息显示、多媒体信号处理、会议讨论、会议信息发布等。

5.3.17 智能梯控设备建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持通过识别人脸或者 IC 卡的类别和权限，自动将被授权人员送到其要到达的指定楼层；

b) 需与门禁系统、访客系统数据进行对接。

5.4 网络与计算存储设备

网络与计算存储设备是智慧园区功能实现的基础，通过合理的建设计算存储环境、网络环境等，将所有系统前端设备采集的数据上传数据资源层，并接收上层下发的控制信令执行相应动作，形成一个可靠、有效、安全的信息收集与传输通道。

5.4.1 计算存储环境

计算存储设施主要用于园区数据的存储和计算，包括视频、图像等非结构化数据，以及文本、音频等结构化数据，同时应满足一定周期的存储要求。

5.4.2 网络环境

智慧园区网络环境主要包括园区专网、物联网络、通信公网、通信机房等网络类型，主要用于建立园区多维数据传输网络，为智慧园区系统提供高速的数据传输通道，满足数据的高并发低延时传输需求。

5.4.2.1 园区专网

园区专网是指园区内部的专用网络，融合网络资源一张网包括核心骨干网络、有线网络、无线网络、物联网络四个部分。核心骨干网络作为多网融合的承载，可实现一网多用，是园区的骨干网络；有线网络从功能覆盖区域来看，可以分为两类：办公以太网络，主要是服务于办公设施，满足桌面千兆接入；住宅网络，考虑到流量主要以南北向的互联网接入为主，且房间密度较高，运维环境复杂，可选 POL 网络或敏捷分布式 AP 部署；POL 网络技术也可广泛应用于出（售）

租办公、医院、小商铺等建筑类型。物联网络作为智慧园区的基础承载，涉及到室内外数千传感节点的互联，根据不同的部署环境、供电情况，考虑基于 Hi-PLC（宽带电力线载波）、WiFi 与 IoT 融合的无线近场接入结合智能终端识别以太网络，与边缘计算物联网关一起，实现室内外的全面覆盖，满足物联设备的智能识别，安全准入，传感信息的实时回传，边缘计算等园区物联网联接需求。

5.4.2.2 通信公网

园区通信公共网络建设应包含：已广泛应用的网络基础设施及最新的 5G 信息通讯技术通信网、公共电话网、互联网等方面的接入建设内容，智慧园区可以根据自身具体情况进行选择接入。电信公网建设应符合《无线通信系统室内覆盖工程设计规范》YD/T 5120-2005、《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》YD 5191-2009、《移动通信室内信号覆盖系统设计与验收规范》DG/T J08-1105-2010 的规定。

5.4.2.3 通信机房

通信机房包括接入机房、弱电间、网络中心，消防安防中心等，园区内部应根据不同的功能区域，进行通信机房布局规划；满足用户接入、汇聚和转接服务的需求；适当预留通信机房面积，满足各运营商对设备安装和维护的要求。建筑内的通信机房、数据机房等的建设，应符合《数据中心设计规范》GB 50174-2017 的规定，楼层设备间布局应满足机柜数量和维护需要，并预留可扩展的面积。

6 智慧园区综合信息服务系统

6.1 系统架构

智慧园区综合信息服务系统架构以标准规范体系、运维规范管理及安全规范保障体系为支撑，以计算存储环境、网络环境和物联感知设备等基础设施为基础，在数据资源库的支撑下，面向园区租户、服务者和管理部门等各类角色，提供综合管理、智能运营和智慧服务三大类共性业务应用，支持扩展园区个性化业务应用，如图 3 所示：



图 3 智慧园区综合信息服务系统架构图

智慧园区综合信息服务系统宜在基础设施设备智能化建设基础上，具备园区模型可视化管理、动态管理和自动感知及其它业务应用等多维数据的汇聚接入、存储分析及共享交换等能力，应提供消息集成与管理功能、融合通信、物联网设备接入与集成管理能力、CIM 基础

能力及应用支撑基本功能，宜支持智能一体化监控中心、固定终端、PC 端和移动端的访问。

6.2 系统基本功能

智慧园区综合信息服务系统的基本功能包括数据汇交与共享、消息集成与管理功能、融合通信、物联设备接入与集成管理能力、CIM 基础能力及应用支撑能力。

6.2.1 数据汇交与对接功能

数据汇交与对接功能应遵循 CIM 相关行业标准和地方标准。

6.2.2 消息集成与管理功能

消息集成与管理功能可支持搭建包括消息发布订阅、消息轨迹、资源统计、监控报警等功能的消息队列服务。

6.2.3 融合通信

系统应具备融合通信能力，支持可视调度、应急指挥、视频回传、多网融合。

6.2.4 物联设备接入与集成管理

系统的物联设备接入与集成管理能力应具备屏蔽各种复杂的设备接口，实现设备的快速接入，同时提供强大的开放能力，支撑智慧园区快速构建各种物联网业务应用。

6.2.5 CIM 基础能力

系统应具备 CIM 平台的基础能力，包括三维可视化表达与分析功能。

6.2.6 应用支撑能力

系统应具备应用支撑能力，包含统一门户、用户管理、角色管理、资源管理组织机构管理、权限管理、API 管理等。

6.3 模型和数据

园区 CIM 数据宜包括园区静态模型数据、园区动态管理数据、园区物联感知数据、园区业务数据等门类数据，详见表 2。

表 2 园区 CIM 数据构成

门类	大类	中类	类型	约束
园区静态模型数据	地形模型	数字高程模型+影像	栅格	C
	建筑模型	房屋	信息模型	M
		构筑物	信息模型	O
	设施模型	供水设施模型	信息模型	O
		排水设施模型	信息模型	O
		环卫设施模型	信息模型	O
		电力设施模型	信息模型	O
		照明设施模型	信息模型	O
		管道管线设施模型	信息模型	O
		消防设施模型	信息模型	M
		其他	信息模型	O
	智能设备模型	环境感知设备模型	信息模型	O
		建筑设施感知设备模型	信息模型	O
		智能识别设备模型	信息模型	O
		安全监控设备模型	信息模型	O
		其他	信息模型	O
园区动态管理数据	实有人口	人口基本信息	结构化数据	C
		人口统计信息	结构化数据	C
	实有单位	机关、事业单位、企业、社团	结构化数据	C
	实有房屋	房屋基本信息	结构化数据	C
		房主基本信息	结构化数据	C
		历史居住人员信息	结构化数据	C
	车辆管理	管理人员信息	结构化数据	C
		车辆信息	结构化数据	C
		车辆出入	结构化数据	C

表 2 园区 CIM 数据构成（续）

门类	大类	中类	类型	约束
园区动态 管理数据	地名地址	地名	矢量	C
		地址	矢量	C
	兴趣点	引用 GB/T 35648 地理信息兴趣点分类与编码	矢量	O
园区物联 感知数据	园区建筑监测数据	设备运行监测	/	C
		能耗监测		O
	园区设施监测数据	供水设施及附属、排水设施及附属、热力设施及附属、环境卫生设施及附属、道路照明设施及附属		C
	环境、气象监测数据	雨量		O
		气温		O
		气压		O
		相对湿度		O
		PM2.5		O
		PM10		O
		其他		O
	园区安防数据	治安视频		C
		车辆监测数据		C
		门禁感知数据		C
		人员监测数据		C
		其他		C
园区业务 数据	事项数据	审批、服务、咨询、投诉和任务等事项处理数据	结构化数据	O
	智慧应用业务数据	综合管理业务应用数据	结构化数据	O
		智能运营业务应用数据	结构化数据	O
		智慧服务业务应用数据	结构化数据	O

注：C 为条件必选，M 为必选，O 为可选。

园区静态模型数据是基于 CIM 的智慧园区数据构成的重要组成部分，各园区可跟据自身实际情况，构建不同的园区 CIM 级别的静态模型数据，园区静态模型数据中不同级别建筑、设施及设备模型分级表达见表 3。

表 3 园区分级模型特征

类别	类目	示例对象	园区 CIM1 级	园区 CIM2 级	园区 CIM3 级	园区 CIM4 级
建筑和构筑物	房屋	楼房	楼盘表	楼盘表+栋白模	楼盘表+栋标模(分单元分层)	楼盘表+栋精模(分层分户)
		单元楼梯	/	/	楼梯口与楼梯间	楼梯口与楼梯间、楼道
		幕墙/飘台	/	/	/	幕墙
	构筑物	水电房	台帐记录	面	规则空间（白模）	真实体块（标准模型）
		避难场所(室)	台帐记录	面	规则空间（白模）	真实体块（标准模型）
		亭阁	/	/	三维符号	三维模型
基础设施	交通	道路	/	道路线	道路面	道路体+多角度视频
		停车位	车位台帐	面(车位线框)	面+纹理+出入口视频	车位模型+占用感应+多角度视频
		电梯	/	栋的属性	电梯井道简模	电梯精模+安防视频
	管道管线	窨井	/	点	体模型	体模型+感应
		管线(水电气)	/	线	体模型	体模型+感应
		下水道	/	线	体模型	体模型+感应
	电力	变电器	/	点	体模型	精细模型
		充电桩	/	点	体模型	精细模型
	环卫设施	垃圾分类	/	点	体模型	精细模型
智能设备	建筑设施感知	能耗监控系统	/	/	有	有
		设施设备监控系统	/	有	有	有
	环境感知	烟感、温度、湿度、噪音	/	有	有	有

表 3 园区分级模型特征（续）

类别	类目	示例对象	园区 CIM1 级	园区 CIM2 级	园区 CIM3 级	园区 CIM4 级
智能设备	智能识别	车牌识别	有	有	有	有
		人像识别	/	有	有	有
	信息发布	广播	有	有	有	有
		布告/广告 告牌	有	有	有	有
	安全	视频安防	关键场所标清	主要场所高清	主要场所红外+ 密集高清	视频图像与 CIM 融 合
		入侵报警	有	有	有	有
		火灾报警	有	有	有	有
		出入口管 理	有	有	有	有
信息设施	通信网络	光纤通信	有	有	有	有
		无线通信	有	有	有	有
		可视对讲 设备	/	有	有	有
	信息发布	公共广播	有	有	有	有
		信息发布	有	有	有	有
计算存储设备	本地计算 设施	本地计算 设施	/	/	有	有
	云计算 资源	云计算节 点	/	/	有	有
人口与 单位	实有人 口	/	台帐	台帐关联楼盘 表(户)	台帐关联楼盘 表(户)和栋模型	台帐关联楼盘表 (户) 和户模型
	实有单 位	/	台账	台帐关联楼盘 表(栋或室)	台帐关联楼盘 表(栋或室)和栋 模型	台帐关联楼盘表 (栋或室) 和户模型

6.4 园区综合管理

6.4.1 园区视频监控建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持结合园区 CIM，将园区所有视频监控设备在一张图上进行标注，支持直观展现设备信息；
- b) 支持视频监控设备管理功能，包含设备增、删、改、查等操作；
- c) 支持在 CIM 上查看三维模型和现场实时视频；
- d) 支持视频回放功能；
- e) 支持人脸抓拍布控、预警功能。

6.4.2 园区访客管理建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持结合园区 CIM，将园区所有访客设备在一张图上进行标注，支持直观展现设备信息；
- b) 支持访客设备管理功能，包含设备增、删、改、查等操作；
- c) 支持不少于 2 种访客拜访模式，如：线上预约、线上邀约或线下来访登记等方式；
- d) 支持不少于 2 种来访通行方式，包含刷卡、二维码、身份证、人脸等。

6.4.3 园区停车管理建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持停车场黑白名单管理功能；
- b) 支持结合园区 CIM 模型，将园区所有车场在一张图上标注、直观展现车场及设备信息；
- c) 支持车辆通行设备管理功能，包含设备增、删、改、查等操作

作；

d) 支持车辆自动识别出入场功能，且识别准确率不低于 99.5%；

e) 支持不少于 3 种缴费方式，包含现金支付、微信支付、支付宝支付、无感支付或 ETC 支付等方式。

6.4.4 园区消防管理建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持消防监控设备管理功能，包含设备增、删、改、查等操作；

b) 支持结合园区 CIM，将园区所有消防监控设备在一张图上进行标注，支持直观展现设备信息；

c) 支持消防报警功能，通过智能设备监测、人工上报及第三方系统数据对接等方式，对园区火灾、消火门打开、消火栓异常、消防通道堵塞等消防隐患事件进行预警；

d) 支持与其他设备进行联动，如视频监控设备、门禁设备等；

e) 支持将事件通过移动端推送给相关处置人员。

6.4.5 园区报事报修管理建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持服务类别管理功能，支持自定义不同的服务类别，包含报事类别的增、删、改、查等操作；

b) 支持园区工单管理功能，包含对客户或内部提交的工单进行增、删、改、查等操作；

c) 支持报事工单的下发分配、催办操作；

d) 支持接收、处理、完成工单等操作；

e) 支持回访工单操作，处理完成后应支持客服回访；

f) 支持评价工单操作，处理完成后应支持客户评价；

g) 支持多种支付方式，需要收费的服务完成后支持使用现金支付、微信支付、支付宝支付及聚合支付等方式进行支付。

6.4.6 园区物业缴费管理建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持物业缴费项目的管理操作，包含增、删、改、查等操作；

b) 支持催缴功能，向逾期未缴费业主推送催缴费信息；

c) 支持收费标准管理，包含规则的增、删、改、查等操作；

d) 支持不少于 2 种渠道缴费，包含移动支付、扫码支付、现金支付、聚合支付等。

6.4.7 园区资产管理建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持设备管理功能，支持查看接入园区视频监控、停车场、周界防范、信息发布等设备的信息数据；

b) 支持资产台账管理功能，建立园区所有资产设备档案；

c) 设备档案数据应包括资产名称、资产编码、管理部门以及扩展信息等；

d) 设备档案应具备新增、修改、查询、删除等功能；

e) 资产档案数据的录入应支持同步接入、手动录入及离线采集录入。

6.4.8 园区基础设施管理建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持园区人员通过移动端或 PC 端在线发起预约订单；

b) 支持设施维修服务商通过移动端或 PC 端应用查询设施维修订单，在线反馈。

6.4.9 园区信息发布管理建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应支持信息发布设备管理功能，包含设备的增、删、改、查等操作；
- b) 应支持发布内容管理功能，包含内容的增、删、改、查等操作；
- c) 宜支持各终端播放内容的统一发布和单独发布功能；
- d) 宜支持信息一键取消发布功能。

6.4.10 园区会议室管理建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应支持会议室管理功能，包含会议室增、删、改、查等操作；
- b) 应支持会议室预约功能；
- c) 应支持多维度统计分析，包含会议室使用情况、会议内容等；
- d) 宜支持会议室审批功能；
- e) 宜支持智能语音转写功能生成会议纪要。

6.4.11 园区招商管理建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持在三维场景中展示园区地块目前的租售情况；
- b) 支持针对场景中某栋楼进行拆楼，展示每层楼层下不同区域的租售情况；
- c) 支持在三维场景中展示为招商对象所服务的配套设施的设施位置；
- d) 支持展示园区招商项目的进展情况，主要包括：已完成项目数、正在进行的招商项目数、招商项目进展情况统计、已完成招商项目金额，招商项目等级统计；

e) 支持展示园区招商项目的详细信息，主要包括：招商项目名称、项目所属阶段、项目开始时间（支持顺逆序筛选）；

f) 支持通过在项目详情列表页中选中某个项目从而在三维场景中展示项目的具体位置以及项目信息。

6.4.12 园区规划管理建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持在三维地图中展示园区各个用地得规划详情；

b) 支持在三维场景中展示园区道路得具体位置；

c) 支持在三维场景中展示园区不同区域下得不同配套设施的建筑设计内容；

d) 支持展示园区在修建过程中的规划数据；

e) 支持在三维场景中展示园区整体建设过程中的控高、建筑红线、机动车出入口详情；

f) 支持展示园区在建筑楼栋过程中的统计数据；

g) 支持在三维场景中展示园区产业规划的布局；

h) 支持在三维场景中展示园区产业规划的布局。

6.5 园区智能运营

6.5.1 园区高空抛物监控报警系统建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持高空抛物监控设备管理功能，包含设备增、删、改、查等操作；

b) 支持结合园区 CIM，将园区所有高空抛物监控设备在一张图上进行标注，支持直观展现设备信息；

c) 支持高空抛物报警功能，在 CIM 图像上，可视化展示高空抛

物预警信息；

d) 支持将预警信息通过移动端推送给相关处置人员。

6.5.2 园区应急指挥管理建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持应急资源管理功能，对各类应急资源信息进行管理，结合园区 CIM 将园区所有应急资源在一张图上直观展现设备信息；

b) 支持通过 PC 端和移动端设备上报突发事件；

c) 支持应急预案管理，可对应急预案进行新增、修改、删除及查看；

d) 支持结合园区 CIM 可视化展示突发事件预警信息，对事件进行定位；

e) 园区出现事件时，支持与信息发布设备、公共广播设备、智能门禁设备、视频监控设备等构成应急联动。

6.5.3 园区楼宇自控系统建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持结合 CIM，实现楼宇自控设备位置进行标注；

b) 支持对楼宇自控系统设备进行远程启停控制功能；

c) 支持对楼宇自控系统设备的预警阈值设置；

d) 应支持对楼宇自控系统设备的阈值超标预警功能，并结合 CIM 对预警数据进行可视化展示；

e) 支持将预警信息通过移动端推送给相关处置人员。

6.5.4 园区智慧灯杆系统建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持智慧灯杆设备管理功能，包含智慧灯杆的增、删、改、查等操作；

- b) 支持结合园区 CIM 模型可视化展示设备位置和设备信息；
- c) 支持部分挂载设备的远程控制操作。

6.5.5 园区环境监测预警系统建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应支持园区环境智能监控设备统一管理功能，可以可视化方式对环境监控设备进行新增、修改、删除等操作；
- b) 支持结合园区 CIM 模型，配合智能监测设备，实现对环境监控设备的精确定位、实时监控和精细化管理。

6.5.6 园区智能门禁建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持门禁设备管理功能，包含设备增、删、改、查等操作；
- b) 支持结合园区 CIM 模型，将园区所有门禁设备在模型上进行标注，支持直观展现设备信息；
- c) 支持 2 种或以上通行方式，包含 IC 卡、人脸、密码开门、远程开门等方式；
- d) 支持门禁卡管理功能，包含门禁卡添加、授权等操作。

6.5.7 园区管网监测预警建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持管网监控管理功能，利用物联网、智能控制等技术，实现对园区地下管网的动态管理；
- b) 支持结合园区 CIM 模型，园区的管网分布配合智能监测设备，实现对管网的精确定位、实时监控和精细化管理。

6.5.8 园区设备智能运维管理建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 提供设备台账管理功能，支持设备台账的增、删、改、查等操作；

b) 提供保养计划管理功能，支持保养计划的增、删、改、查等操作；

c) 支持巡检计划管理功能，支持巡检计划的增、删、改、查等操作；

d) 支持保养计划跟踪功能，按计划定期提醒用户进行计划跟踪和监控计划实行情况；

e) 支持巡检计划跟踪功能，按计划定期提醒用户进行计划跟踪和监控计划实行情况。

6.5.9 园区能耗监测建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持结合园区 CIM 模型，对园区内能耗设备进行可视化展示；

b) 支持结合园区 CIM 模型，对园区内能耗异常进行可视化展示；

c) 支持园区能耗设备的台账管理功能；

d) 支持能耗监控设备的管理功能，包含增、删、改、查等操作；

e) 支持能耗的统计分析功能。

6.5.10 园区入侵报警建设内容包括但不限于以下要求：

a) 支持区域入侵监控设备管理功能，包含设备增、删、改、查等操作；

b) 支持结合园区 CIM，将园区所有入侵监控设备在模型上进行标注，支持直观展现设备信息；

c) 支持入侵报警功能；当监测到入侵信息时，在 CIM 上可视化展示报警信息；

d) 支持报警事件记录查询功能。

6.5.11 园区产业经济监测管理建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持在三维场景中展示园区产业情况，包括总体营收、各产业类型营收、产业链情况；
- b) 支持展示企业画像，包括企业基本信息、企业年报、销售趋势、风险信息、关系网络等；
- c) 支持展示园区地块画像，包括地块基本信息、企业数量及信息、亩均销售、亩均税收、排污总量、能耗总量；
- d) 支持展示园区人才信息、人才结构、人才供需等；
- e) 支持展示企业预警信息，包括经营异常、行政处罚、不动产抵押、司法拍卖、失信名录、物业欠费等。

6.6 园区智慧服务

6.6.1 园区公共服务建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持动态信息发布功能，如行业新闻、产业政策动态等；
- b) 支持招商信息发布功能，如园区招商信息、租赁信息等；
- c) 支持重大消息发布功能，如园区重要热点事件、紧急情况发布等；
- d) 支持物业服务功能，如物业服务告知、快速缴费、便捷报修等；
- e) 支持投诉建议功能，如在线对园区服务进行投诉或提出建议意见、投诉处理进程实时查询等。

6.6.2 园区政务服务建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持行政审批服务；

- b) 支持企业税务服务；
- c) 支持企业项目申报服务等。

6.6.3 园区电子商务服务建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 支持用户管理服务；
- b) 支持支付管理服务；
- c) 支持物流管理服务等。

6.6.4 园区金融服务建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 园区应搭建金融服务平台，方便企业快速获得金融服务支持，解决园区企业融资难问题，降低园区企业的经营风险；
- b) 提供金融咨询服务。

6.6.5 园区培训服务建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 设立园区教育培训服务点，提供面向园区企业各类人员的教育培训服务；
- b) 能使用移动端查询园区内培训服务点的基本信息；
- c) 能使用移动端在线查看相关培训项目信息，并发起在线预约。

6.6.6 园区产业孵化服务建设内容包括但不限于以下要求：

- a) 应提供孵化企业及企业项目全流程管理；
- b) 应提供孵化服务在线申请和管理等。

6.6.7 园区企业发展服务应满足以下要求：

- a) 园区应对入园企业的稳定、快速发展提供必要的发展服务，为企业团队组建、项目招引等提供支持；
- b) 应提供人才推荐服务；

c) 应帮助企业搭建业务发展推介平台等。

6.7 数据安全

基于 CIM 的园区数据传输和交换安全应符合《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB 28181、《物联网 信息交换和共享》GB/T 36478、《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025 以及国家政策和技术标准的相关规定。

基于 CIM 的园区数据存储和备份安全应符合《信息技术 云数据存储和管理 第 1 部分：总则》GB/T 31916.1、《信息技术 备份存储 备份技术应用要求》GB/T 36092、《信息安全技术 云存储系统安全技术要求》GA/T 1347 以及国家政策和技术标准的相关规定。

6.7.1 数据加密

基于 CIM 的智慧园区宜支持数据加密技术，可采用国密算法加密、保密信息保护与处理、数据脱密等技术保障园区数据安全。

6.7.1.1 国密算法加密

国密算法在智慧园区的使用应遵循《重要门禁系统基于国产密码算法的 CPU 卡》、《数字城市一卡通互联互通通用技术要求》GB/T 31778-2015、《智能家居自动控制设备通用技术要求》GB/T 35136-2017 等国家政策和技术标准的相关规定。

6.7.1.2 保密信息保护与处理技术

保密信息的机密性和完整性的实现是信息安全相关的关键问题。智慧园区综合信息服务系统的海量数据宜按照安全需求进行细粒度分类，对于公开信息可直接传输存储至平台，对于保密信息通过签名、

认证密钥、权限设置等方式进行存储与访问，从而降低对计算和通信的庞大需求，实现了对园区的信息保护。

6.7.1.3 数据脱密

基于 CIM 的智慧园区在涉及敏感隐私数据时，应进行数据脱敏，可通过数据替换、数据随机化、数据偏移取整、数据屏蔽、数据无效化处理等方式进行数据脱敏，可采用国家认可的脱密软件对园区需要共享和发布的各类涉密数据进行脱密处理和使用。

6.7.2 身份认证

基于 CIM 的智慧园区宜支持身份认证技术，可通过智能卡认证、生物认证、USB-Key 等技术实现对于接入系统进行授权，识别接入单位、操作人员、系统模块的真实身份，对于系统操作行为进行认证和追溯，提高身份认证技术的安全性。

6.8 运维保障

6.8.1 智慧园区综合信息服务系统的建设与运行维护，需符合已有的标准规范，符合国家、行业以及各地城市发展的总体要求。应按照国家网络安全等级保护相关政策和标准要求建立运行、维护、更新与信息安全保障体系，保障智慧园区综合信息服务系统网络、数据、应用及服务的稳定运行。

6.8.2 为保障智慧园区综合信息服务系统稳定、安全地运行，智慧园区综合信息服务系统的运行维护宜符合《信息安全技术信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626 以及相关国家标准的规定，保障系统连续无故障运行。系统安全保障内容应包括物理安全、网络安全、数据

安全及应用安全。

6.8.3 智慧园区综合信息服务系统应建立完备的运维日志体系和运维策略体系，日志管理应符合《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626 的规定，运维策略应符合《信息技术服务 运行维护 第1部分：通用要求》GB/T 28827.1 的规定。运维策略制定、实施过程应符合《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626 的规定。智慧园区 web 应用宜符合《信息安全技术 Web 应用安全检测系统安全技术要求和测试评价》GB/T 37931 的规定，物联网终端应用宜符合《信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求》GB/T 36951 的规定。

附 录

基于 CIM 的智慧园区建设案例

A.1 深圳某通讯企业总部园区智能运营中心项目

A.1.1 案例概况

某企业坂田总部园区坐落于深圳坂雪科技城龙岗区坂田街道，是深圳拥有园区面积最大的企业之一。该企业园区共占地 1.3 平方公里，由培训中心、研发中心、中试中心、数据中心、机加中心等企业制造设施及员工公寓、门诊部、商业街、公共停车场生活配套设施共同组成了一个多维一体的企业园区。

该企业园区人员规模、业务规模、资产规模大，园区需管理超过 400 万个联结对象。过去，园区安防和设施管理等各子系统都呈独立的烟囱式建设，无法进行数据整合和融合应用；无法应对日趋繁杂的安全事件，满足精细化管理的需求；智能应用较少，傻终端多，缺少有效的感知，需要大量人力进行分析处理。

项目总体目标为从传统园区向全数字化智慧园区转型。以物联网、大数据、云计算、人工智能、移动互联、数字孪生等新型数字化技术为基础，通过集成的智能运营平台（IOC）对园区的人、车、资产设施进行全联接，应用 3DGIS、BIM、IOT 等技术构建园区三维空间数字模型（CIM），最终实现数据全融合，状态全可视，业务全可管，事件全可控，使园区更安全、更舒适、更高效、更低的运营成本，持续卓越运营。

A.1.2 主要内容

该总部园区以 1+1+1（一套 ICT 基础设施、一个数字化平台、一个智能运营中心）的模式构建了一个真正意义上的全联接数字园区。其中，数字孪生园区运营管理平台汇聚了视频云平台、大数据平台、集成通信平台、IoT 平台和其他支撑平台（GIS/BIM、应用引擎等）的多源异构数据，并与园区三维空间数字模型（CIM）相融合，实现园区的全域可视化运营管控。

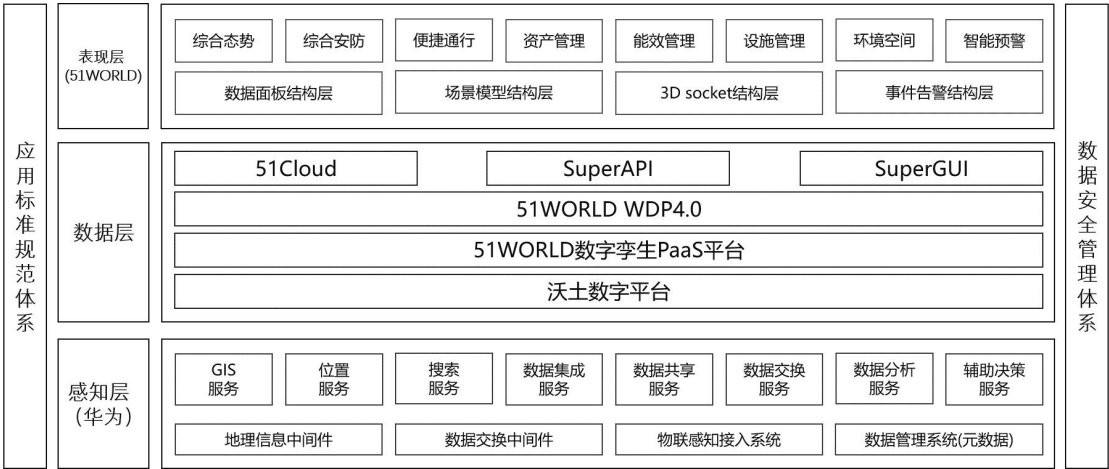


图 A.1-1 总部园区智慧化建设总体架构图

位于表现层的园区运营管理系统（IOC）是园区的大脑，面向管理层和决策者，基于园区三维空间数字模型的多源数据融合能力，提供园区总体的数字化运营分析服务。业务范畴涵盖：综合态势、安防管理、通行管理、资产管理、设备设施管理、环境空间管理、能源能效管理、智能预警。

例如：综合态势模块对关键性业务指标实时监测，并结合园区固有业务属性完成数据与业务的关联分析。设立事件管理中心，针对园区事件、异常等信息联动处理，对事件进行负责单元的划分，针对事件类型提供响应机制和联动服务。同时，综合态势模块里提供基于事

前、事中、事后的跟踪管理，形成处理闭环机制。做到园区业务宏观统筹、科学经营、合理调配。

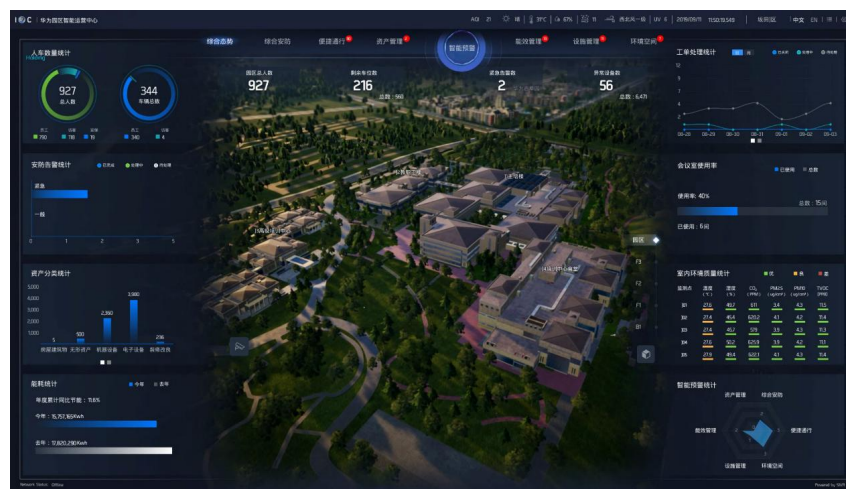


图 A. 1-2 园区综合态势管理模块

通行管理模块对道闸设备、门禁以及园区内部车辆进行实时位置呈现，对行为数据进行统计分析呈现，并联合业务中台完成对该服务模块的数据分析，为园区通行服务提供管理支撑。



图 A. 1-3 园区通行管理模块

设备设施管理模块对园区水、电、供热、新风、照明、空调、生产机组、生产线等设备进行数字孪生呈现，对设备位置、分布、状态、属性进行监测，可提供设备精细化还原呈现。



图 A. 1-4 园区设备设施管理模块

A. 1.3 案例亮点

数字孪生园区运营管理系统解决园区管理分散，数据信息孤岛，联动协调能力弱的问题。对外提供统一的园区展示窗口，提升品牌效应；对内整合应用、融合数据、协同业务和流程，提供统一的管理服务能力和决策驾驶舱，推进园区管理和服务质量全面提升。项目亮点如下：

a) 一图全面感知园区家底：依托大数据平台数据处理能力，融合各类数据，以指标方式可视化展现园区运行各个业务专题的状态，如人员通行、园区安防、公共服务等业务专题；

b) 一体园区整体运行联动：融合 IoT 平台、视频云平台、集成通信平台、GIS 平台等技术，打造“运行监测发现问题，决策支持分析问题，事件管理解决常态问题，联动指挥解决应急问题”的全链路闭环系统；

c) 基于数字孪生的新理念：空间一体化：以 BIM+3DGIS 为依托构筑基于 CIM 的园区数字化基础设施。管理一体化：通过物联网、智能化、移动等技术实现管理业务纵向打通，数据实时互联。

A. 2 临港桃浦智创城智慧园区 AI Park 平台项目

A. 2. 1 案例概况

在以人工智能、5G、云计算、大数据、区块链等新技术为代表的信息化浪潮大发展的背景下，临港集团提出了 AI Park 的建设规划，基于全面融合 GIS 与 BIM 的园区 CIM 时空信息云平台，为集团旗下的智慧园区建立统一标准的数字底板，打造三维虚拟园区，并通过开放标准接口，共享服务数据，为物联网系统的数据接入提供基础条件；通过 AI Park 平台实现对能源、安防、消防等园区运营的业务管理功能；通过产业数据、人员数据、物业数据等数据的沉淀分析，全方位、多维度进行画像，拓展数据应用；最后，基于以上内容，持续拓展创新 AI+园区的应用场景落地。

A. 2. 2 主要内容

本项目以桃浦智慧 AI 园区为试点，以 AI Park 平台与 AI+应用建设为抓手，通过人工智能、云计算、大数据等新兴技术的应用，在建筑智能化的基础上，打造颠覆性的、深度适配智慧建筑场景的智能管理平台——AI Park 平台。通过 AI Park 平台实现对园区的可视化管理，各子系统的融合实现一个园区、一张地图、一个系统。



图 A. 2-1 上海桃浦智创城数字孪生系统 - 园区鸟瞰图

整个管理平台的底层支撑来自于 CIM 全时空信息云平台，而这也是打造主流的数字孪生 AI 园区的基础和关键。该平台基于统一的标准和规范，以园区二/三维空间地理信息为基础，叠加大量的园区建筑，运行设备，相关设施的三维模型与基础信息，同时结合物联网的实时状态数据，将 GIS，BIM，IOT 进行全面融合，基于性能强大的空间渲染引擎，充分发挥 CIM 平台的虚实映射，全面监看，精准穿透的综合能力，为整个园区的智慧化应用，提供了数字孪生的基础底板以及三维可视化的交互层服务。

在 AI Park 三维可视化平台中通过园区总览、智慧停车、智慧安防、智慧消防、智慧电梯、智慧门禁、智慧照明、智慧能效、设备管理等系统的对接及联动展示 BIM 与 IOT 的融合。

AI Park 平台除提供系统接入、设备管理、应用开发、数据服务、智能分析、与第三方系统互联互通等重要功能外，同时打通底层智能化设施设备以及现有集团业务管理系统，更突破性地把机器学习应用到园区日常运维管理中，实现园区安全管理、资产管理、客户管理、能源管理、集中管控、办公环境优化等系统的联动，不断丰富人工智能交互系统的模块，以满足园区多种使用场景下的 AI+需求。

a) 智慧消防：融合 BIM 模型显示消防设备点位，并通过不同样式的信息点显示消防设备类型（烟感、温感、手报、消防泵、消防通道地磁等）；当有设备产生告警时，大屏自动弹出告警详情、位置信息等，并联动展示附近摄像头画面，方便管理人员确认是否为真实告警，对园区实现全方位安全管控。

b) 智慧能效：融合 BIM 模型显示能耗趋势分析、碳排情况、AI

优化前后能耗对比等信息显示电表、水表的点位信息，空调系统设备；点击电表，可查看该设备的基础信息和近期采集信息，从而实现园区整体能耗监测并针对园区运营进行优化。



图 A.2-2 上海桃浦智创城数字孪生系统 - 建筑外面图

c) 智慧停车：融合 BIM 模型显示停车场的车位分布信息和每个车位的使用状态；点击场景点位可显示停车场监控点位画面；有充电桩的已使用车位，点击可查看当前充电使用情况，并展示车位数量统计、占用率、类型占比、进出车辆趋势、停车类型、车辆预约列表等信息。

d) 分层查看：分别展示该楼层的各类设备点位；点击设备点位可查看该设备信息，同时通过实时数据展示每层楼的各系统使用情况、计量情况以及故障情况等

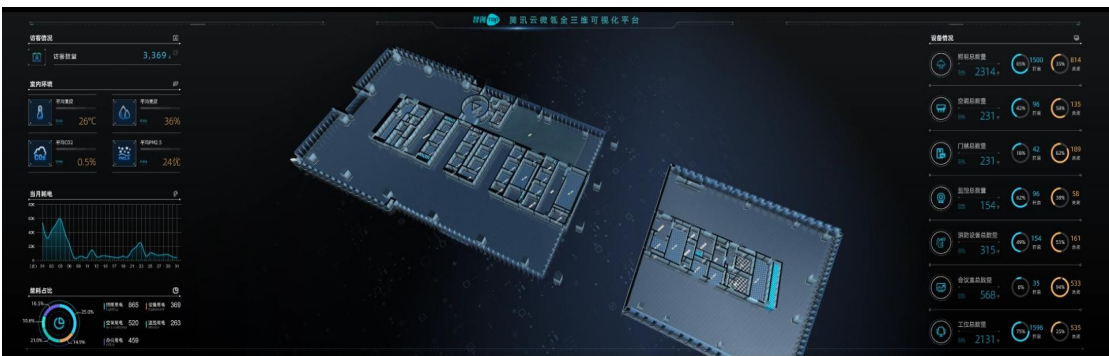


图 A.2-3 上海桃浦智创城数字孪生系统 - 室内图

A.2.3 案例亮点

a) 理念创新：探索建设全生命周期智慧 AI 园区，突破传统园区局限，从单点感知到全局统筹、从系统集成到全面联动、从粗放管理

到精细管控、从依赖人力到自主处置、从事后分析到事前预判、从普适服务到精准服务、从产业载体到产园融合，使园区演变成具有全面感知、人工智能的自适应、可拓展、可进化的智慧 AI 园区，形成整体解决方案并复制输出。

b) 平台创新：基于 CIM 时空数据云平台打造的 AI Park 平台，向下联通底层设备、向上支撑园区业务应用，基于计算机视觉、知识图谱、人机交互、深度学习、生物特征识别等技术，支持 AI+园区的场景实现，发挥数据聚合、应用串联、自适应控制、演化升级、行业赋能等功用。

c) 场景创新：通过计算机视觉、人机交互、机器学习等人工智能技术，创新 AI+园区应用场景，如 AI+能源、AI+一脸通、AI+会议室、AI+资产管理、AI+安全管理 等，实现园区的精细化管理，提升用户的感知体验，整体性加强园区的科技感和现代化。

d) 技术创新：从需求出发，研发新技术适配、创新各种技术的组合应用，实现 AI+园区新场景的落地。创新的关键技术包括异构系统集成及联动技术、视频浓缩技术、反馈调节和前馈优化控制技术、目标检测技术、云存储及云安全技术等。

e) 模式创新：AI Park 智慧园区建设将传统弱电智能化建设模式“设计-实施-运营”，变更为“设计-模拟-实施-运营”，新增的“模拟”阶段的主要任务是搭建实验室模拟环境，将各功能应用在实验室中进行开发交互，实现互连互通。此阶段的主要作用是论证前期设计方案的可行性，亦是为后续的落地实施阶段提供坚实的技术支撑。

A.3 马栏山视频文创产业园月湖小镇试点项目

A.3.1 案例概况

数字孪生园区就是对园区物理实体及其运行过程的数字化、模型化表达，有直观性、实时性、交互性等特点，不仅可以很直观的将数字化的园区呈现在我们面前，还会随着园区运行的变化动态、实时更新，保证跟现实的一致性，实现数字虚拟和物理实体同步，而且二者还能相互作用，通过平台控制物理实体的运行，物理实体的数据反过来又驱动数字孪生平台的优化。

马栏山视频文创产业园（月湖小镇试点）数字孪生平台，相比于园区管理的传统图表与数据仪表盘，园区数字孪生平台能够以更生动、友好的形式，最为美观和炫酷的视觉效果，实现实时的业务洞察，通过园区各种来源的大数据来支撑整个平台的三维构建、动态表达、仿真模拟和多场景应用，实现虚实融合、交互共生，全方位支撑园区运营管理。

A.3.2 主要内容

在物联网平台、BIM+GIS 引擎、三维可视化平台等能力的共同支撑下，建立园区全方位的立体模型，面向园区业务领域打造业务管理类模块和服务能力，整合园区内的人、物、环境、事件进行统一管理。

A.3.2.1 三维场景

三维模型方面，通过建立微观与宏观一体化、室内与室外一体化的模型，并且通过对场景构建、部件的精细还原，支撑园区从任务点到业务线到整体面的一盘棋管理。

场景方面，融合实景风格和科技风格。实景风格可根据时间调整光照亮度和光照倒影的变化，夜间整个场景为暗色系，主要建筑物及路灯部分灯光点缀。根据不同天气，可表现晴天、雨天、雪天模式，晴天呈现阳光光照、蓝天白云效果，雨天呈现雨落、湖面涟漪、路面积水、天空阴暗效果，雪天呈现落雪以及湖面、路面、房顶积雪效果。科技风格下更加注重炫酷体验，通过光影、虚化等特效，凸显科技感。



图 A. 3-1 三维模型（月湖小镇一角）

A. 3. 2. 1 业务功能

通过建立园区综合运行指标体系，从园区态势、事件处理、安防监控、便捷通行等各个方面开展业务可视化，一块屏打通园区所有管理工作，让运营管理数据在三维的立体空间集中呈现，实现对园区人、物、事件、安全等重要指标细节信息的全面查询和监测，以及对园区全局的把握和资源的综合调度。如：园区态势围绕园区产业、园区经济、入驻企业经营、园区热点等进行多维分析展示，全方位展现园区运行态势、发展动态、成长活力、热点事件等，实现一屏知园区体征。

事件处理针对各类事件进行综合管理、分发和处置，在模型上可显示事件的定位，以及事件发生时间、事件内容、相关人员等详细信息，进行事件分发、处置、跟踪与回溯。安防监控包括安防统计视频监控画面、故障列表等内容，通过安防监控帮助管理人员及时了解人员、车辆及各类事件信息，及早发现、及时处理各类异常事件，提升安全保障。



图 A.3-2 业务功能（园区态势）

A.3.3 案例亮点

a) 融合 5G 与 MEC 能力，实现末梢、边缘与中心协同智能。面向马栏山视频文创产业园区，联通 5G 专网构筑涵盖数据采、传、存、处、用全环节，不断为用户提供多样化、差异化的信息服务。MEC 边缘云作为中心云的延伸，将云的部分服务或者能力扩展到边缘基础设施之上。中心云和边缘云相互配合，实现中心-边缘协同、全网算力调度、全网统一管控等能力，真正实现“无处不在”的云。项目充分融合 5G 与 MEC 能力，实现园区感知与园区智能的无缝连接，实现末梢、边缘与中心的协同智能。

b) 沉淀形成业务主题与指标库，打造行业级产品。通过研究面

向园区的综合管理全要素指标体系，形成业务主题和指标库，在平台软件层面实现主题指标的封装、菜单式选择、数据源配置及拖拉拽的页面布局，真正形成可移植、可复用、可推广的标准化产品、行业级产品。

c) 以创新场景为载体，挖掘数据价值。充分发挥应用场景创新活力，以产业需求与管理需求为载体，以数据智能和价值再造为核心，实现全要素数字化融合，多类数据连接、融合、共享、协同，释放产业园区的数据价值，实现产业服务创新智能、园区运营精准高效的场景体验。

A. 4 某建设集团基于 CIM 的运维项目

A. 4. 1 案例概况

某建设集团基于 CIM 的信息化资产运营平台，实现了集团办公楼宇、水务运营与项目群监控三个场景的信息化资产数据的可视化集成管理。以办公楼宇运维为例，集团总部占地面积 1637.82 平方米，总建筑面积 14934.98 平方米，建筑高度 41.4 米，建筑共 10 层，地下一层，地上 9 层。楼宇运维以 BIM 模型静态数据为载体，关联了设施、资料等信息，围绕运营维护阶段需求，实现了楼宇资产与设施设备的三维可视化、信息化、无纸化、智能化、集成化管理。



图 A. 4-1 基于 CIM 的可视化运维平台-总部 IOC 大屏

A. 4. 2 主要内容

项目秉承科学规划、统筹协调、创新应用、分布实施的原则开展，重点是围绕集团现有三类资产实现数字化与可视化，着力打造基于 CIM 的信息化资产运营平台，实现集团办公楼宇、水务运营与项目群监控三个场景的信息化资产数据的可视化集成管理。

楼宇运维以 BIM 模型静态数据为载体，关联了资产、设施、资料等信息，围绕运营维护阶段的需要，实现资产与设施设备的运维监测

及维护管理。主要功能模块有信息中心、能耗、会议、门禁、监控、巡更、空间、全景、消防、暖通、给排水、资产、维保、资料等 14 个应用模块。数据接入累计 1560 个点位动态数据和 3 万多条静态数据。



图 A.4-2 基于 CIM 的可视化运维平台-总部大楼集成

水务运营平台，融合集成 GIS+BIM+IoT 等多元异构数据，支持已建成的项目运营数据接入进行集中运营管理。通过 BIM 模型对应 IoT 数据，集团总部可全面掌握各地水厂实时的生产过程和经济管理的运营数据，进行运营情况对比分析。通过集团标准化管理，随着集团全国范围的水厂不断的建成和进入运营，后续将不断的接入新的水厂定位和数据。平台规划按全国 200 个水厂规模设计。



图 A.4-3 基于 CIM 的可视化运维平台-水厂群集成

一网统管远程监控平台克服了工地数量多、分布广泛、监管检查存在不足的情况，支持上千个项目定位和数十万个监控点位接入，解决了集团级多项目工地群监测三维数字底板，形成“集团(全国)-分子公司(区域)-项目”三级数据管理构架，实现工地现场“一网统管”。



图 A. 4-4 基于 CIM 的可视化运维平台-工地群集成

A. 4. 3 案例亮点

A. 4. 3. 1 轻量化

a) 模型轻量化：在保证模型信息完整和视觉效果的同时，进行模型轻量化处理，实现平台运行的流畅性。

b) 信息轻量化：在繁多、冗余的海量信息中，提取关键性信息。帮助使用者用最少的时间，获取日常所需信息，一屏即得。

A. 4. 3. 2 打破传统模式

改变传统连接方式，实现云端同步实时存储，快速连接，配置简单。打破传统监控模式，整体采用物联网架构体系设计，保证系统和数据具有稳定性与集成性、联动性与联通性、易维护性、安全性。



图 A. 4-5 云端存储

A.5 智慧园区数字平台建设及中远海运企业大学项目

A.5.1 案例概况

围绕中远海运集团园区及企业大学智慧化管理项目的总体要求，在原有的智能化基础设施之上，构建一个基于信息技术的虚拟校(园)区群，按照“1+1+N”模式建立：“1”为一个中心，即校(园)区智慧运营中心，是校(园)区运营和服务的中枢；“1”为校(园)区数字平台（含智慧化管理平台），“N”为面向多校(园)区应用。

打破数据孤岛，将校(园)区各种业务系统全联接，各类业务数据全量汇聚，实现统一的数据标准和语言，打通各种业务系统能力的共享沉淀，将所有的校(园)区垂直子系统集成在一个运营管理平台上，实现校(园)区可视、可管、可控，业务全数字化、系统全联接、数据全融合。

通过物联网、云计算、大数据和人工智能等新一代信息技术，实现物和物、人和物、人与人的连接，建立一个“管控营”一体化的综合运营与指挥管理平台，不再强调单一智能子系统设备的技术先进性和功能的优越性，而是重视各智能子系统的功能集成、网络集成、界面集成、业务集成等，实现“跨界融合”，最终提供安全绿色的工作、生活环境，让设备高效节能、安全稳定地运行，实现对设备、能源、人员和环境的精细化管理和服务，从而实现智能化各应用系统之间信息资源的共享和管理，各应用系统的互操作、快速响应与联动控制，以达到自动化监视与控制的目的。

A.5.1 主要内容

A. 5. 1. 1 精细化运营

校(园)区智慧化管理是掌握园区运营态势、保障园区安全、提升园区管理与服务水平核心支撑平台，具备从智慧园区数字平台提取园区基础数据、物联感知数据、核心业务数据以及直接集成应用系统的能力。并在此基础上构建全息模拟、动态监控、实时诊断的数字孪生园区，实现园区地理环境、建筑设施、运营情况等动静结合的一体化交互展示与智能分析，为用户提供园区综合运行态势监测、协同指挥联动、全景（三维）展示、辅助决策分析等综合应用能力，并将关键性的业务指标通过图表分析展示呈现给决策者，并可实现统计图的钻取等操作，全方位支撑领导决策。同时通过人工智能与机器学习算法，挖掘大数据的潜在价值，帮助园区由简单的信息化管理转变为数据驱动的智能化管理。

A. 5. 1. 2 协同联动指挥

校(园)区智慧化管理在综合运行态势监测的基础上，为园区级跨部门/跨业态事件、重大/突发事件等提供一体化的联动处置手段，实现园区常态、非常态下事前、事中、事后全过程的业务协同开展。协同指挥联动事件类型包括但不限于园区消防、安防、防灾减灾、重大活动等。提供的系统功能包括预案管理、资源管理、接报管理、应急管理指挥、辅助决策、复盘评估、模拟演练、统计分析等，并提供与新区级应急指挥联动相关系统的对接能力。

A. 5. 1. 3 三维全景展示

全景（三维）展示提供三维基础场景构建、三维特效渲染、三维空间查询以及三维辅助功能，形成园区环境、建筑、道路、车辆、设施设备、人员车辆等动静态要素的 360° 全景展示能力，并为园区综

合运行态势监测、协同联动决策指挥提供全方位、全维度的三维场景底座。同时，提供弹性可扩展的三维园区可视化集成框架，具备一体化融合展示呈现能力，能够提供灵活的配置、集成能力，可根据需要快速扩展模型、特效，形成与园区业务动态扩展、智慧应用持续增加相匹配的全景展示支撑能力。

A. 5. 1. 4 辅助决策分析

在完整、高效、稳定、可扩展的园区数字平台基础上，实现辅助决策等智能化综合应用。辅助决策分析对园区实现智能管理、智慧决策至关重要。

A. 5. 3 案例亮点

A. 5. 3. 1 兼顾未来的需求

平台架构既考虑客户现在的需求，又结合客户未来的发展需要进行设计，在云资源这方面可以满足未来 3 年的使用，随着学校业务的发展以及用户数量的增加，云平台可以实现平滑的扩展，不影响用户体验，支撑平台以及共享业务中心沉淀了大量的学校业务经验、企业业务经验，开发了可复用的功能组件，比如工单、权限、表单、决策、运营等共享的组件能力；因此，架构设计兼顾了中远海运企业大学以及资产公司、集团公司未来的需求。

A. 5. 3. 2 核心数据本地部署

敏感数据和核心数据支持本地化存储，对公有云存储的数据提供安全加固服务，由云安全提供安全服务。

A. 5. 3. 3 开放架构

校（园）区数字平台采用开放的架构，具有极强的扩展性和适应能力，具体体现在：

a) 服务接入网关：提供接口开放和请求接入，通过 Open API 发布接口调用 Web Service；提供服务请求限流处理，熔断处理，服务访问安全控制，网关分布式扩展；

b) 服务管理：提供透传接口管理、服务接口报文配置管理、自定义接口管理；

c) 服务代理：协议适配、报文格式统一；

d) 服务组合：各个源系统提供的接口可能都是简单的，需要对源系统接口进行组合后再对外进行开放；

e) oauth：开放平台授权认证体系；

f) 服务注册发现：在平台内部提供有服务注册和发现机制，服务注册主要功能是将后台源系统的接口对外暴露需要在平台进行注册，方便外部访问的消息路由。

A. 5. 3. 4 万物互联

基于物联网中心支持校（园）区内部所有物联设备接入，包含水表、气表、电表、摄像头、门禁、停车等设备及系统。

A. 5. 3. 5 AI 智能

AI 智慧化调度，实现高效精准的决策部署，节约大量人力物力，强化应急服务的能力，同时让大量的数据不仅仅停留在可视化层面，更加强化其应用能力，比如：AI 助力视频安防场景由事后查看模式向事前主动预防模式进行转变，通过 AI 算法能力，事前进行入侵检测、偷盗检测、禁区检测、徘徊检测、聚集检测，事中智能预警，设

备联动，跨屏追踪，事后视频浓缩、归集回溯等，实现全方位全天候24小时不间断智能化保障园区的安全。

A.5.3.6 大数据

基于物联网中心数据能力，打破系统壁垒，构建园区数据资产，建立园区大数据中心，针对园区大数据进行深度分析挖掘，可视化呈现，助力园区科学决策。

A. 6 禅城区基础设施大数据平台项目

A. 6. 1 案例概况

禅城区作为广东省佛山市中心城区，以占全市 1/25 的土地支撑起约 1/5 的经济总量。面对城市化进程加快推进和利益格局深度调整带来的社会治安、矛盾纠纷等新问题、新挑战，禅城区启动建设了全省最大的社会综合治理“一张图”云平台，并通过完善组织架构，畅通了统筹协调、上下联动、左右衔接的工作。

A. 6. 1 主要内容

A. 6. 1. 1 基础设施大数据平台建设

园区基础设施大数据平台是项目的核心，负责基础设施数据的管理和复用。通过对数据的收集和整理，并使数据融合关联，形成可供城市管治使用的基础设施大数据并基于构筑物数据为各类业务开发具体应用，最终基础设施大数据平台由数据平台向生态平台和智能平台演进，为禅城实现智慧城市的宏大愿景打好大数据的基础。

A. 6. 1. 2 数字化交付

建筑数字化交付平台解决两个问题。第一是通过抓住规划报建和竣工验收两个重要的进度节点，最大程度地把设计施工阶段形成的构筑物数据完整地收集起来，完成新建的构筑物数据。第二是对构筑物数据生产的成果导入基础设施大数据平台，建筑数字化交付平台需要检查构筑物数据是否符合要求并给出问题报告，并把满足要求的构筑物数据导入基础设施大数据平台。

A. 6. 1. 3 既有建筑再数字化

既有建筑再数字化是完成禅城已建构筑物的数字生产环节，其成果将会通过建筑数字化交付平台导入基础设施大数据平台。本次项目对核心区范围内 50 处主要建筑综合体进行建筑基础建模和数字化，实现基础建筑档案工作从档案保存查看，转变为建筑基础信息的共享和利用，更好的产生价值，更好地为社会服务。

A. 6. 1. 4 多场景的项目应用

a) 桥梁安全：为桥梁养护提供基础数据，提升养护工作效率：桥梁 BIM 模型与监控系统数据对接，能实时三维展示桥梁情况：与超载监控数据、交通数据融合，实现桥梁安全的综合治理。



图 A. 6-1 桥梁安全

b) 智慧医疗：结合医院在资产管理、空间管理、室内导航漫游等业务场景数据应用，提升医院在数字化转型、资产设备、降低运营成本等方面的精细化管理。



图 A. 6-2 智慧医疗

c) 消防一张图：围绕鄱阳城众创小镇，将三维数字化消防设施和机电数据纳入到消防一张图，实现消防设施管理，应急事故的模拟与疏散及消防救灾调度，有效提升救灾的效率，降低风险损失。



图 A. 6-3 消防一张图

d) 地下管线：围绕鄱阳城众创小镇，根据地上地下排水管网数据，结合现状地下排水管线和雨水回用设备的关系，对地上地下供排水管线进行可视化管理，并对接周边十公里范围市政管线，进行排水分析和对 BIM+污水回收利用方案进行三维可视化还原，实现对污水处理企业生产过程的实时控制与精细化管理，达到规范管理、节能降耗、减员增效的目的。

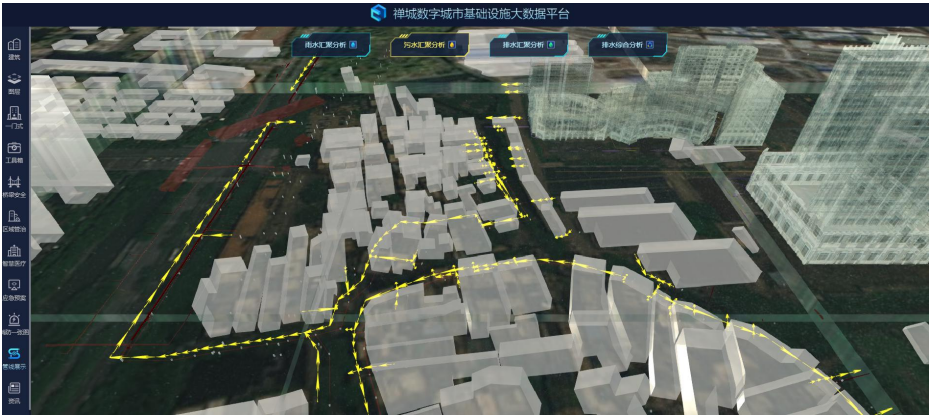


图 A. 6-4 管线管理

A. 6.3 案例亮点

通过大数据、模型处理、空间网络、BIM+GIS+IOT 等技术实现禅城区“1+N+X”的现代化城市治理新模型。

A. 6. 3. 1 基础设施大数据平台

禅城基础大数据平台通过 BIM+GIS+IOT 数据技术，整合“禅城一张图”和“禅城一门式”业务数据，融合多源异构数据，真实反映城市规划、现状和未来，精确工程级数据（BIM、测绘等），单体建筑全生命周期管理，涵盖地上、地下完整数据，形成可供城市现代化治理的基础设施数据。

A. 6. 3. 2 管理 N 类城市数据

目前平台管理禅城核心区域三大类城市数据。

a) 精细化构筑物数据. 平台管理约 300 万平方米、超过 TB 级数据体量的重点建筑物的 BIM 三维数据，其中包含交通设施、医院、园区、学校、商业综合体、场馆等主要地上地下构筑物。

b) 地理信息数据。平台管理禅城区 154 平方公里的地理信息数据，主要包括矢量、2.5D 底图、影像、白模数据、倾斜摄影等地理信息数据。

c) 业务数据。平台融合“禅城一张图”和“一门式”超过 100 类的公共专题数据，如城市规划、教育机构、应急资源、城市部件，企业法人办事数据等。

A. 6. 3. 3 提供按需发布的数据服务能力

平台通过对三类数据的收集和整理，形成可供城市管治使用的基础设施大数据。平台通过统一服务接口，安全、可控的数据发布管理和权限管理，做到按需发布、可信调用向全区各业务部门提供全要素的时空大数据和功能服务，包括模型解析引擎、web3D 引擎、AI 算法、多种业务数据 API 接口及业务组件等。

A. 6. 3. 4 开展 X 种业务场景应用

禅城区基础设施大数据平台可以支撑各类业务场景，目前已经落地整合七大场景，涉及：桥梁安全，区域管治、智慧医疗、应急预案、消防一张图、管线展示、数据中心。

平台充实禅城构筑物数据，融合 GIS、一门式一张图，形成与实体一致的数字化孪生城市，赋能禅城“感知、认知、预知”能力，服务城市精细化管理，数据科学决策禅城精细化管理，让数字禅城惠及大众。