



2019

中国智慧园区标准化 白皮书

全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会（SAC/TC 426）

华为技术有限公司

2019年12月

版权声明

本白皮书著作权属于全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会（SAC/TC 426）和华为技术有限公司共同所有。转载、摘编或以其他方式使用本白皮书的全部或部分内容的，应注明来源，违反上述声明者，著作权方将追究其相关法律责任。

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委员会和华为技术有限公司联合国内近 30 家“产、学、研、用”单位于 2019 年开展了《中国智慧园区标准化白皮书》（以下简称“白皮书”）的编制工作。本白皮书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。

感谢苏州大学、广东电力信息科技有限公司等为白皮书提供智慧园区建设案例。

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）
华为技术有限公司

指导单位：（排名不分先后）

北京航空航天大学、北京大学光华管理学院、中国建筑科学研究院有限公司、清华大学建筑设计研究院有限公司、华建集团华东建筑设计研究总院、中南建筑设计院股份有限公司、同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司、深圳市建筑设计研究总院有限公司、深圳市华阳国际工程设计股份有限公司、华东勘测设计研究院有限公司、北京市建筑设计研究院有限公司、中国联合工程有限公司、中国建筑西南设计研究院有限公司、中国建筑设计研究院有限公司、广东省电信规划设计院有限公司。

参编单位：（排名不分先后）

全联房地产商会、中国勘察设计协会工程智能设计分会、中国建筑节能协会智慧建筑专业委员会、中海企业发展集团有限公司、万科企业股份有限公司、北京云建信科技有限公司、建设综合勘察研究设计院有限公司、深圳市标准技术研究院、山东山青物业管理研究院、中移物联网有限公司、中国城市规划设计院、青岛亿联信息技术股份有限公司、中关村乐家智慧居住区产业技术联盟。

特别顾问：

吕卫锋 董小英 王翠坤 杨 钦

编写指导：（按姓氏笔画排序）

王 昌 王琳洁 王结红 包顺强 包晓兵 任 杰 邬雪松 刘 宁
刘勇高 李学文 周 强 岳连生 林 涛 沈育祥 张 浩 张永刚
侯宇红 郭红艳 唐 平 谢文黎 蔡增谊 熊 江

参编人员：（按姓氏笔画排序）

万 军 王真超 牛 博 白明梅 吕宏伟 刘 桓 任希岩 孙翔宇
杜 佳 李 剑 李玉琳 李学文 李昕杨 张 婧 张 腾 尚治宇
周雪瑶 孟 赫 钟 宇 夏 青 郭文军 董 南 董 莉 谢华春
潘 瑶

▶ 前言

随着云计算、物联网、大数据、人工智能、5G 等为代表的技术迅速发展和深入应用，“智慧园区”建设已成为全球园区发展的新趋势。近年来，党中央和国务院更加注重智慧园区的建设与发展，相继出台了多项政策推动智慧园区的建设，智慧产业园区、智慧社区等新业态和新模式不断涌现。

智慧园区作为建设数字世界的落脚点，是当今发展数字经济的新理念和新模式。通过融合新技术具备迅捷信息采集、高速信息传输、高度集中计算和智能事务处理能力，实现智慧园区建设和运维全过程的海量异构数据的融合、存储、挖掘和分析，实现园区运营信息化、数字智能化、服务平台化、园区移动化的发展新格局。

当前，各地由于对智慧园区理念理解的不同、城市发展环境的不同、以及综合技术实力的不同，智慧园区建设在可持续发展方面存在一些问题，缺乏统一的思想和行动上的指导规范，因此，有必要制定一套智慧园区标准来解决所面临的问题。

为促进我国智慧园区标准体系规划、关键标准制定以及标准应用实施，白皮书系统的阐述了智慧园区的发展概况、政策及市场环境、标准化现状、技术支撑体系，形成了智慧园区标准化工作路径，提出了智慧园区标准体系框架和下一步编制的标准，并对智慧园区标准化工作提出了建议。

白皮书的发布，旨在与业界分享我们在智慧园区领域的思考和经验，标准化工作是基础性工程，希望致力于智慧园区建设的合作伙伴们共同关注我国智慧园区标准体系建设，切实促进我国智慧园区标准全面、健康、可持续发展。

目 录

第一章：智慧园区发展概况.....	1
1.1 发展概况.....	2
1.2 概念内涵.....	7
1.3 建设目标.....	8
第二章 智慧园区政策及市场环境.....	10
2.1 政策环境持续优化.....	10
2.2 市场快速发展.....	11
2.3 园区生态及衍生市场展望.....	13
第三章：智慧园区标准化现状.....	16
3.1 国外现状.....	16
3.2 国内现状.....	19
第四章：智慧园区技术支撑体系分析.....	26
4.1 智慧园区体系架构.....	26
4.2 基础设施层.....	27
4.3 网络传输层.....	30
4.4 园区数字平台层.....	36
4.5 智慧应用层.....	43
4.6 系统安全体系.....	47
4.7 系统运维体系.....	48
4.8 系统运营体系.....	50
第五章：智慧园区标准体系建设.....	52
5.1 标准体系建设工作路径.....	52
5.2 标准体系框架.....	53
5.3 智慧园区标准清单表.....	56
5.4 下一阶段编制的标准.....	60
5.5 我国智慧园区标准化工作展望.....	63
附录：智慧园区建设案例.....	65

图目录

图 1 未来 10 年数字经济是全球最大的趋势和机遇.....	1
图 2 智慧园区是数字经济的新理念和新模式.....	1
图 3 安全、智慧、绿色的数字化园区正在全球兴起.....	2
图 4 2011-2018 国家级开发区数量变化.....	4
图 5 国家级开发区分布格局.....	5
图 6 典型智慧园区建设具备多业态的特性.....	7
图 7 智慧园区的概念内涵.....	8
图 8 2016-2019 年中国园区信息化市场规模（亿元）.....	12
图 9 智慧园区体系架构.....	26
图 10 基础设施层子系统.....	27
图 11 新网络技术联接物理园区和数字园区.....	30
图 12 移动通信标准的发展过程.....	31
图 13 国际标准化组织 3GPP 定义的 5G 三大场景.....	32
图 14 多网融合的园区网.....	34
图 15 智慧园区数字平台.....	36
图 16 智慧园区公有云参考部署架构.....	37
图 17 智慧园区私有云多园区场景参考部署架构.....	38
图 18 数据使能概念图.....	40
图 19 业务使能概念图.....	41
图 20 集成使能概念图.....	42
图 21 开发使能概念图.....	42
图 22 园区综合安防应用场景发展趋势.....	43
图 23 园区便捷通行应用场景发展趋势.....	43
图 24 园区设施管理应用场景发展趋势.....	44
图 25 园区资产管理应用场景发展趋势.....	45
图 26 园区能耗管理应用场景发展趋势.....	45
图 27 园区环境空间应用场景发展趋势.....	46

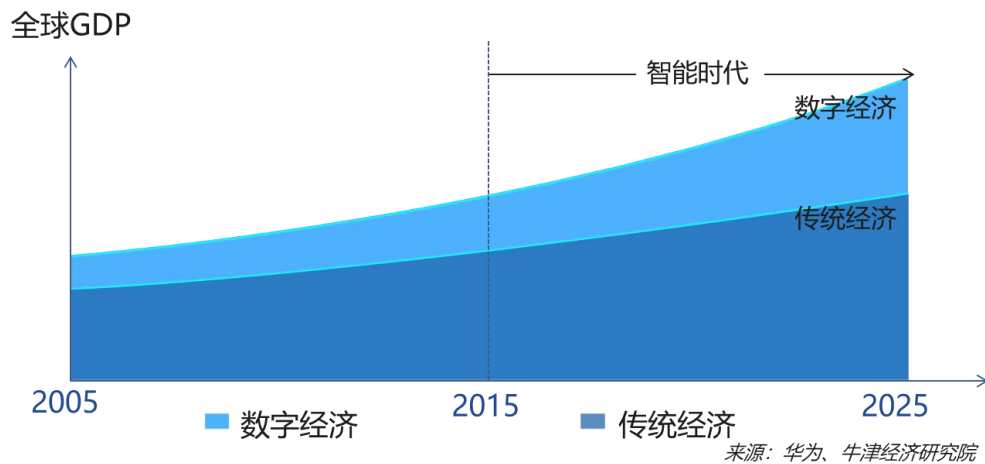
图 28 园区智能运营中心.....	46
图 29 智慧园区系统安全体系架构.....	47
图 30 智慧园区系统运维体系架构.....	49
图 31 智慧园区系统运营体系架构.....	50
图 32 智慧园区标准化工作路径.....	52
图 33 智慧园区标准体系.....	55

表目录

表 1 智慧园区建设目标中的不同视角.....	9
表 2 2012-2019 年智慧园区相关政策.....	10
表 3 ISO/TC205 已制定和正在制定的智慧园区相关国际标准项目.....	16
表 4 ISO/TC268 已制定和正在制定的智慧园区相关国际标准项目.....	18
表 5 SAC/TC426 已制定和正在制定的智慧园区相关国家标准项目.....	20
表 6 SAC/TC28 已制定和正在制定的智慧园区相关国家标准项目.....	21
表 7 SAC TC83 已制定的智慧园区相关国家标准项目.....	21
表 8 SAC TC100 已制定的智慧园区相关国家标准项目.....	22
表 9 中国工程建设标准化协会已制定和正在制定的智慧园区相关团体标准项目.....	23
表 10 中国建筑学会正在制定的团体标准项目.....	23
表 11 中国建筑节能协会正在制定的团体标准项目.....	24
表 12 地方政府已制定的智慧园区相关地方标准项目.....	24
表 13 智慧园区标准清单-总体标准.....	56
表 14 智慧园区标准清单-基础标准.....	56
表 15 智慧园区标准清单-管理与服务标准.....	58
表 16 智慧园区标准清单-建设与宜业标准.....	59
表 17 智慧园区标准清单-安全与运维标准.....	60
表 18 下一阶段编制的智慧园区标准.....	61

第一章 智慧园区发展概况

通过对全球 79 个国家和地区过去 15 年的历史数据以及对未来的经济预测的研究发现，数字经济增速是全球 GDP 增速的 2.5 倍，数字化技术的长期投资回报是非数字化技术的 6.7 倍。



- 数字经济增速是全球GDP增速的**2.5倍**
- 数字化技术的长期投资回报是非数字化技术的**6.7倍**

图 1 未来 10 年数字经济是全球最大的趋势和机遇

信息和通信技术的投资对于经济有明显的拉动作用，成为撬动经济发展的核心动力，未来 10 年数字经济更将是全球经济增长的主引擎。而智慧园区是智能社会的落脚点，是当今发展数字经济的新理念和新模式。

智慧园区是数字世界的落脚点



图 2 智慧园区是数字经济的新理念和新模式

1.1 发展概况

1.1.1 国外发展概况

随着城市化加速发展，众多发达国家将智慧城市建设作为刺激经济发展和建立长期竞争优势的重要战略。目前美国、德国、荷兰等国家已纷纷迈入这一试验田，在智慧城市这一先行概念的引导之下，“智慧园区”的理念也进入了公众的视野。智慧园区是智慧城市的重要表现形态，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，既反应了智慧城市的主要体系模式与发展特征，又具备了一定不同于智慧城市的发展模式的独特性。

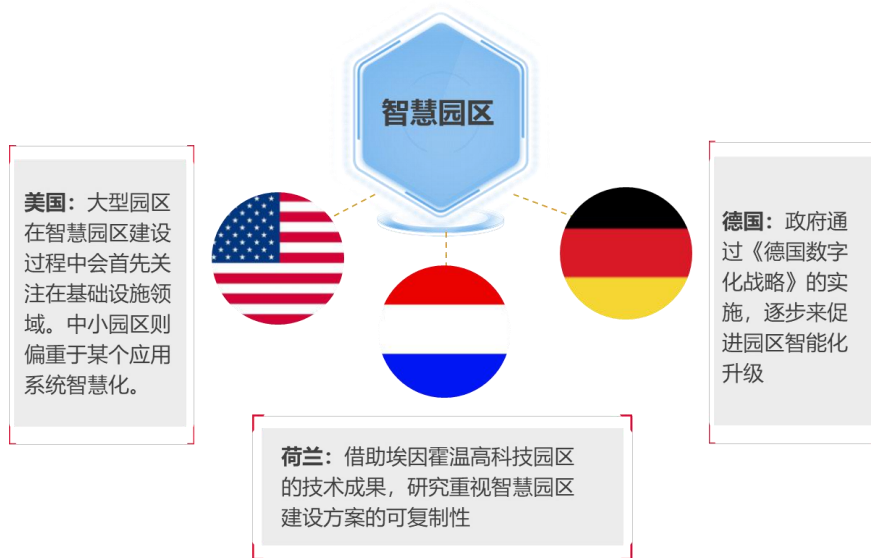


图 3 安全、智慧、绿色的数字化园区正在全球兴起

美国大型园区在智慧园区建设过程中会首先关注在基础设施领域。中小园区则偏重于某个应用系统智慧化，例如智慧运维系统、智慧储运系统等。美国在智慧园区方面中非常重视大数据的积累和应用，并能够通过数据来提高管理效率，促进园区创新发展。

德国政府通过《德国数字化战略》的实施，首先对信息化技术运用到园区的安全生产和管理环节，随后再扩展至安防、仓储、物流等其他环节，逐步来促进园区智能化升级。

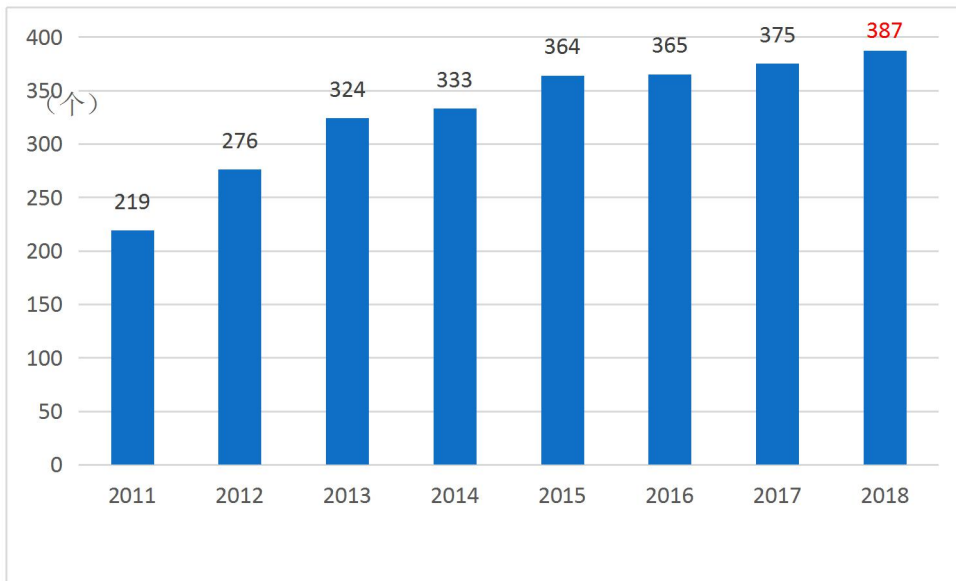
荷兰政府非常重视智慧园区建设方案的可复制性，所以在前期调研和制定方案过程中时间较为漫长，论证也相对充分。荷兰各园区借助埃因霍温高新技术园区中的新一代信息技术研究成果，纷纷合作布局智慧园区项目建设，在安全生产、

应急救援、环境保护、节能减排、空间管理、运营管理等领域实现了内外资源的整合，将各类信息有机串联起来，通过多个系统的有效协作，为园区提出合理的解决方案，来最大限度的确保园区高效运营。

1.1.2 国内发展概况

在我国，住房和城乡建设部于2012年12月5日正式发布了“关于开展国家智慧城市试点工作的通知”，并印发了《国家智慧城市试点暂行管理办法》和《国家智慧城市(区、镇)试点指标体系(试行)》两个文件，2016年11月22日，国家发展改革委、中央网信办、国家标准委联合发布《关于组织开展新型智慧城市评价工作务实推动新型智慧城市健康快速发展的通知》，2018年由国家发展改革委城市和小城镇改革发展中心主办的2018中国（贵港）绿色智慧城市发展高峰论坛，围绕绿色智慧城市的新模式、新技术、新经济、新空间等主题，共同解读绿色智慧城市发展的政策方向，总结绿色智慧城市建设的经验做法，探索绿色智慧城市发展的可行路径，推广绿色智慧城市发展的样板案例，搭建资源与信息交流平台，助力绿色智慧城市发展。其中智慧园区是智慧城市发展的重要组成部分及基本组成单元。

近年来，随着中国城市化加快发展以及互联网+、一带一路等多项战略和政策的深入推动，云计算、物联网、大数据、人工智能、5G等为代表的新技术不断创新，各类园区迅速发展，高新企业纷纷入驻，同时企业对园区智慧化、园区服务和管理水平也提出了更高的要求。目前，中国有各类产业园区15000多个，对整个中国经济的贡献达到30%以上。

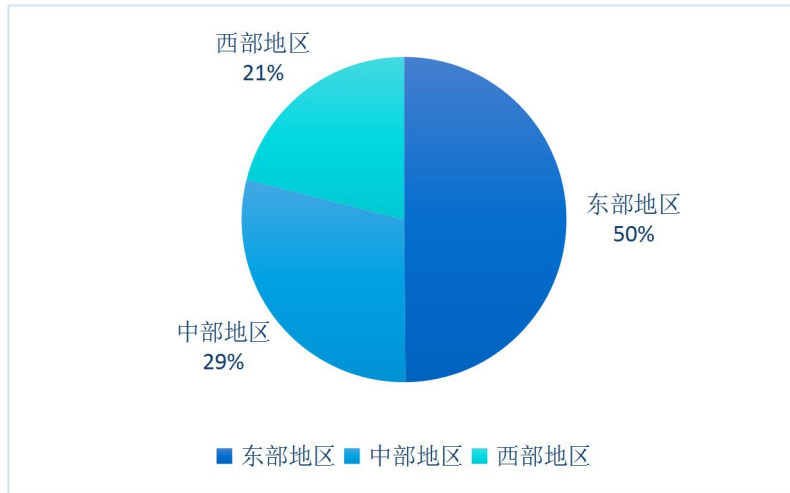


数据来源：工信部

图 4 2011-2018 国家级开发区数量变化

国家级开发区数量从2011年的219家增长到2015年的364家，年均复合增长率达13.5%。国家级开发区数量在2011-2015年间快速增长，其中2015年新获批国家级开发区达到31家，增长率为9.3%。截至2018年底，国家级高新区共168家，国家级经开区共219家，总数已达到387家之多。其中10家软件园区被确定为首批智慧园区试点。2019年的抽样调查显示，目前全国2543家省级以上各类型开发区当中，逾六成提出在建或拟建智慧园区。与产业园相比，智慧社区的推广势头更为迅猛。按照国家相关部委的要求，2020年全国近20万社区当中50%需要完成智慧化。

目前，中国智慧园区建设已经初步呈现出集群化分布特征，从国家级高新区、国家级经济技术开发区智慧园区建设情况来看，已经形成“东部沿海集聚、中部沿江联动、西部特色发展”的空间格局。2010年，东、中、西部地区国家级开发区数量分别为105家、55家、40家，占比分别为52.5%、27.5%、20.0%。2016年，东、中、西部地区国家级开发区数量分别为187家、109家、79家，占比分别为49.9%、29.1%、21.0%。



数据来源：工信部

图 5 国家级开发区分布格局

环渤海（以京津冀为中心）、长三角和珠三角地区以其雄厚的工业园区作为基础，成为全国智慧园区建设的三大聚集区。截至2018年底，环渤海地区拥有28个高新技术产业开发区，园区经济发展迅速，智慧园区建设需求旺盛。中部沿江地区借助沿江城市群的联动发展势头，大力开展智慧园区建设，其中作为智慧园区建设的先行地区，上海从政策规划、技术标准和行业组织等层面做了大量探索性的工作：一是制定出台了《关于加快推进本市智慧园区建设的指导意见》，提出了智慧园区“围绕一个目标、聚焦四个重点、促进二个转变”的推进思路。二是起草制定了国内首个智慧园区地方标准《智慧园区建设与管理通用规范》，率先提出包括设施、管理、服务、产业等在内的完整的智慧园区总体框架，创新性地对工业区、商务园、科技园、创意园等不同的园区类型提出了差异化建设内容。三是积极助力智慧园区市场化推进机制的形成，指导成立了上海市智慧园区发展促进会，截至2017年，共发展会员102家，其中园区会员50家。江苏省全省9个国家高新区中有6个进行了智慧园区建设，22个国家经开区中有10个进行了智慧园区建设。浙江省则印发《浙江省人民政府关于建设信息化和工业化深度融合国家示范区的实施意见》，从多个层面给予支持，并实施《浙江省“互联网+”行动计划》《浙江省促进大数据发展实施计划》，设立100亿元数字经济产业基金，重点打造100个“无人车间”“无人工厂”，实施100个园区数字化改造，成立大数据发展管理局，重点建设智能实验室等举措，浙江省抢抓机遇、全面布局，将

数字经济作为“一号工程”打造，激发出迈向高质量发展的澎湃动力。珠三角地区经济发展迅速，产业集中度较高，广州市、深圳市、东莞市、佛山市等工业园建设走在全国前列，智慧园区建设也取得了较大的成果。例如，深圳借“工改工”示范项目建智慧园区，通过信息化助中小企转型发展，目前已建设有天安云谷智慧园区、宝安科技园升级智慧园区。

近年来，智慧技术的快速更迭不断地重新定义智慧园区的功能和意义。以通讯网络为例，2010年代初的智慧园区大量依赖模拟线路通讯网络，建设投资巨大，智能应用场景少，仅限通行、监控、广播等。然而，NB-IoT（窄带物联网）、PLC（电力载波）、5G通信的技术突破，正在掀起一场从有线到无线，高时延到低时延，有限连接到万物互联的物联网革命。无论是苏州工业园区湖东5G全覆盖，还是北京海淀志强北园的5G智慧改造，带来的不仅仅是园区内信息实时感知和管理效率的提升，还有生产生活方式质的改变。

物联网通讯瓶颈的突破，使得人工智能、云计算、大数据等新型技术能够充分的触及智慧园区的每一个角落，从各个层面提高园区的运营生产效率。例如，园区人工智能安防系统，所有地下停车场入口不再设专职保安，误报率小于0.02%；通过大数据平台和各类传感器的结合，能够迅速发现管廊系统上的故障点，减少巡检时间，园区管理方能够腾出更多的时间为业主们提供上门服务。各类新型技术的应用，使得智慧园区在原有节能减排、优化流线、实时监控的功能之上，能够直接为新型生产提供基础设施，同时打开新型智慧服务的入口，成为了一个符合用户生产生活需要和城市发展方向的平台，从决策支持、管理高效、产业生态、资源共享、安全环保多方面提升园区资源效率和经济效益，实现经济与环境的双赢。

未来一段时间，中国智慧园区建设或将来迎来全新的建设浪潮。为此，全国各地正加强园区智慧化的建设投资力度，各地不同类型的园区也根据自身的发展定位与市场竞争情况制定了各自的发展规划，智慧园区在国家政策的指引下发展前景一片大好。

1.2 概念内涵

在全球数字化转型的浪潮下，中国政府领导人非常有前瞻意识，在 2017 年习主席就提出“以数据集中和共享为途径，推动技术融合、业务融合、数据融合”，要“实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务”。在智慧园区层面，这就是给智慧园区中的“智慧”下了明确的定义。

智慧园区是指一般由政府（企业与政府合作）规划的，供水、供电、供气、通讯、道路、仓储及其它配套设施齐全、布局合理且能够满足从事某种特定行业生产和科学实验需要的建筑或建筑群，结合物联网、云计算、大数据、人工智能、5G 等新一代信息技术，具备互联互通、开放共享、协同运作、创新发展的新型园区发展模式，和园区建设、管理深度融合发展的产物。

在全球城市化快速发展的今天，智慧园区以产业园区、智慧社区以及企业园区、商业园区等多种新业态和新模式不断涌现。典型智慧园区建设具备多业态的特征，不同园区的关注重点各不相同，如图 6 所示。



图 6 典型智慧园区建设具备多业态的特性

智慧园区应结合新技术，以科技为园区赋能，打造“安全、智慧、绿色”的园区，提升园区的社会和经济价值，实现园区经济可持续发展的目标，如图 7 所示。智慧园区建设已成为当今城市规划和社会发展的关注焦点，成为产业园区和社区发展的必然趋势。

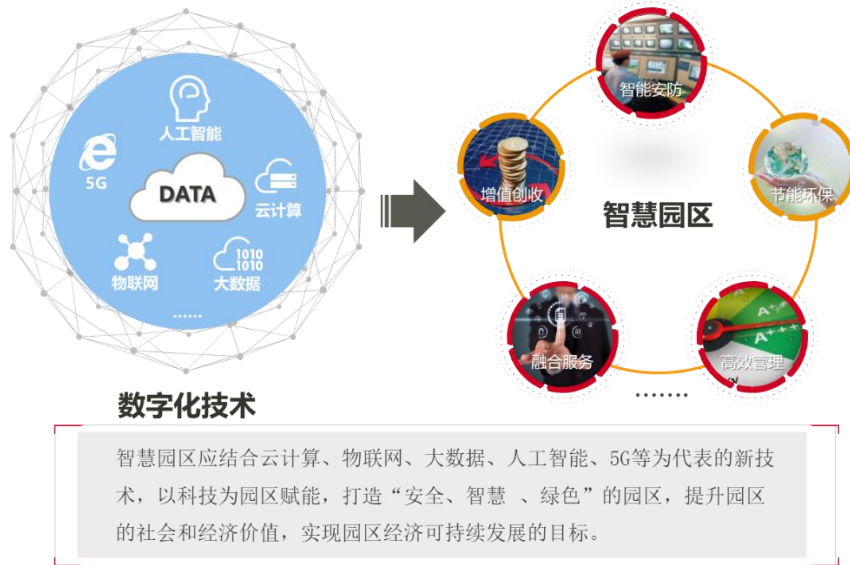


图 7 智慧园区的概念内涵

1.3 建设目标

当前智慧园区建设过程中，具有共性的痛点主要集中在两个方面：一是缺乏顶层设计，各类园区规划中较少涉及园区信息化、智慧化的相关内容，已有的智慧园区规划中，也多为物理架构或技术架构设计，容易脱离实际业务需求；二是园区建设所需要的信息资源整合缺乏统一标准、协调难度大、应用驱动缺乏问题导向，其结果是基本无法建立统一的信息资源体系和基础数据库，各类数据仍分散在各子系统中，难于整合到统一的数据信息平台、实现共享使用。

智慧化转型是解决传统园区痛点的最佳选择。用智慧化的方式重新定义园区，全方位重塑园区安全、体验、成本和效率；重塑园区管理运营模式，驱动行政管理的变革；重塑园区业务部署模式与商业模式，加速业务能力的发放与复制；从园区业务入手，开启企业、组织和社会智慧化转型。因此智慧园区的建设目标应从如下几个层面的阐述：

以智慧化手段建设的智慧园区，旨在突破现有园区信息系统孤立现状，通过促进园区内技术融合、资源共享、业务协同以及实时状态反馈，打造以园区管理、服务业务为主导，以人为本的智慧园区，在现有园区信息化基础上，实现以下几个方面的突破：（1）提高能源使用效率，实现园区的低碳运营；（2）管理流程优化，实现园区运行的全过程控制；（3）强化统计分析，实现园区信息资源深度开发；（4）提高人员劳动生产率，实现园区价值最大化。（5）顺应智慧城市

发展方向，推动新型战略产业发展。因此智慧园区的建设目标可以从如下四个视角进行分析，如表 1 所示

表 1 智慧园区建设目标中的不同视角

政府政策视角	充分发挥政策导向在智慧园区建设和发展的作用，完善智慧园区标准体系以及相关的法律法规，推动智慧园区标准化建设、应用和推广相关工作。
行业发展视角	提升园区管理服务水平，扩大园区品牌影响力，提升企业信息化水平。实现产业升级和创新、打造产业生态链、从而增加政府税收、创造更多就业机会、提升政府执政形象。
园区管理视角	提高产业园区招商核心竞争力扩大园区品牌影响力、获取增值服务运营收益、开辟新的可持续的运营模式和盈利空间、实现园区企业的拎包入住、提高企业办公效率、降低企业运营成本、提升企业竞争力。在园区进行智慧建设过程中，优先解决企业实际困难。
技术架构视角	加快信息基础设施建设，同时与新一代ICT技术相融合，实现智慧园区数据融合与业务融合，支持园区的智慧建设和管理，为智慧园区提供一个开放的，可扩展的，能适应各类型园区对下接入各种数据资源，对上支撑各种园区应用的数字平台。

第二章 智慧园区政策及市场环境

2.1 政策环境持续优化

随着国内智慧城市建设步伐的不断加快，党中央和国务院也更加注重智慧园区的建设与发展，从2012年至今，颁布了多项政策推进智慧园区的建设，国内各类型园区也加大了在园区智慧化方面的投入，如表2所示。

表 2 2012-2019 年智慧园区相关政策

2012年11月	“十八大”全面建设小康社会 指出智慧城市、智慧园区的建设是国家城市化发展过程中的必然选择
2013年1月	住房和城乡建设部“创建国家智慧城市试点工作会议” 包含苏州工业园区、上海漕河泾开发区、西安高新区智慧化园区建设
2014年3月	国家发改委《国家新型城镇化规划》 特别强调有关推进智慧化城市建设、推进智慧化的信息服务和新型的信息支持、产业发展向现代化转型等内容
2015年6月	住房和城乡建设部《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》 自2020年末，以下新立项项目勘察设计公司、施工、运营维护中，集成应用BIM的项目比率达到90%：以国有资金投资为主的大中型建筑；申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区
2015年7月	国务院《关于积极推进“互联网+”行动指导意见》 将互联网与传统行业深度融合，创造新的发展生态
2016年12月	国家发改委《新型智慧城市评价指标（2016年）》 将智能设施、信息资源、网络安全、改革创新4个引导性指标列入智慧城市评价体系
2017年8月	住房和城乡建设部《住房城乡建设科技创新“十三五”专项规划》 指出建筑业向工业化、绿色化、智能化转型升级为主要目标，重点发展物联网支撑的智能建筑技术，实现建筑设施和设备的节能、安全管控智能化
2018年6月	国家发改委《关于实施2018年推进新型城镇化建设重点任务的通知》 要求分级分类推进新型智慧城市建设，以新型智慧城市评价工作为抓手，引导各地区利用互联网、大数据、人工智能推进城市治理和公共服务智慧化，

与此同时，各级政府也纷纷开展了智慧园区的试点，促进智慧园区政策的广泛落地。2014年工信部发布中国首批10家智慧园区试点。2017年，北京市开展首批北京市智慧小区示范工程建设工作，其中包括3个试点样板工程，分别为昌平区顶秀青溪家园、朝阳区康宏瑞普小区和顺义区石园北区小区。从2018年起，部分经济开发区如中关村国家自主创新示范区、上海化工区、湖南长沙雨花经济开

发区等也纷纷设立智慧园区建设专项补贴或扶持项目，以促进智慧园区的建设和发展。

2.2 市场快速发展

与通常由政府主导的智慧城市不同，智慧园区的建设和运营将会更多地受到市场因素的影响。随着核心智慧技术的发展，智慧园区的建设及运营成本大幅度下降，使得智慧园区大规模、自发的、市场化的推广成为了可能，有着广阔的行业发展前景。

智慧园区行业市场可以从两个主要方面进行解读：一是智慧园区技术市场；二是智慧地产市场。智慧园区技术市场指的是将园区信息化系统升级为智慧化系统所带来的信息技术供应市场，主要的市场参与者包括华为、IBM 等信息技术企业。智慧地产市场，指的是包含智慧基础设施的园区开发建设市场，主要的市场参与者包括诸多产业地产和传统房地产企业。除却智慧园区建设所带来的市场空间，智慧园区运营期间所孕育的园区生态及衍生市场也是智慧园区经济当中不可忽视的一部分。

2.2.1 园区技术市场

中国仍在持续的城市化进程和园区智慧化趋势，赋予了园区智慧化系统广阔的市场，园区智慧化市场随着信息化市场的发展呈增长态势。按照园区信息化费用所占比重约园区投资开发成本的 10%-15%来估算和统计，预计 2019 年全国园区信息化规模已增至 2880 亿元左右，如图 8 所示。园区智慧化作为园区信息化领域的一个类型，逐渐占据高端产业园建设的主流，新建园区智慧化市场规模总量预计可达千亿级。

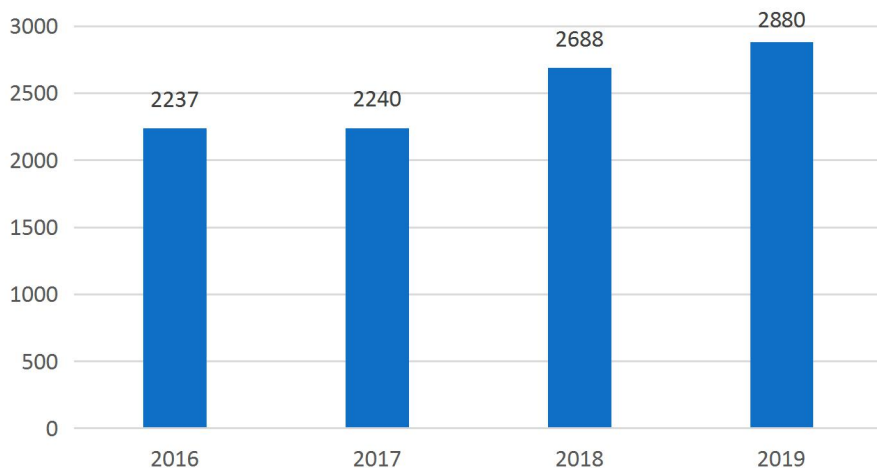


图 8 2016-2019 年中国园区信息化市场规模（亿元）

智慧住区方面，根据海盟高科预测，中国新建建筑智能化市场规模将保持持续增长，到 2023 年达到 6433 亿元，按照全国约 29.6 万个社区，每个社区 30 万左右的预算计算，智慧社区平台规模为 800 多亿左右，其带动的产值是不可估量的。其中，以北京、上海、广州、深圳、杭州等沿海发达城市的社区智慧化建设成效最为明显，对于智慧住区的应用接受能力相对较高。

智慧园区作为一个新兴蓝海行业，尚未形成固定的市场格局，有着丰富的发展可能。信息技术企业在智慧园区方面的探索开展的较早，整体解决方案规划主要由大型信息技术企业主导，如华为、中国移动等。这些企业不仅能够进行解决方案的规划，往往还掌握着实现智慧园区的关键技术和必要的行业生态资源，通过垂直产业链完成技术方案的落地应用。与此同时，其他一些大型信息技术企业如腾讯，依托自身人工智能、云计算、数据孪生等共性支撑技术方面的雄厚实力，为不同层面的企业进行技术赋能，拓宽行业的边界。终端应用领域兴起的时间较晚，无论计算机视觉领域的商汤、旷视，智能机器人领域的智行者、天策，成立时间均不早于 2015 年，行业尚处于风起云涌的状态。

总体而言，国内智慧园区的潜在市场空间庞大，竞争格局尚未稳定，呈百家争鸣的态势。在整条产业链上，既存在技术或资金门槛较高、只能由行业巨头参与竞争的领域，也存在入门门槛低的终端应用领域，存在多样化市场参与的可能。然而，正因为市场还处于混沌状态，缺乏行业领袖和行业标准，各个细分领域专业难以协同配合，造成行业发展缓慢、产品接受度不理想的现状。如何正确

的引导市场的发展，共同研发科学合理的技术方案和商业模式，充分发掘智慧园区行业巨大的市场空间，是摆在我们面前的挑战。

2.2.2 智慧地产市场

智慧园区技术市场前景广阔，中国智慧地产市场亦有很大的增长空间。自2014-2018年，产业园区行业净利润从715.27亿元增长至1232.55亿元，增幅近72.32%。随着中国产业结构升级，新型产业包括自动化制造、医疗器械、新型化工、软件产业、新材料等对于园区智慧基础设施的要求在逐渐提高，对于智慧产业园区的空间需求日渐迫切。智慧住区方面，智慧化已经逐渐成为龙头房企的产品标配，市场对于智慧住宅产品反响强烈。

相较信息技术企业在智慧园区技术的布局，智慧地产行业在智慧园区的探索步调不一，总体启动较晚，尚处于蹒跚学步的状态。除却由国家政策主导的智慧园区建设如中关村软件园和雄安市民中心，市场化程度较高的产业地产在近两年才开展对于智慧产业园区的探索，如2017年华为与华夏幸福联合打造的河北大厂园区，2018年招商蛇口与宝武集团联合打造的武汉东湖网谷，2019年中移物联网公司与茅台集团联合打造的贵州茅台智慧园区。房地产方龙头企业包括中海、万科、华润等也是在近两年则纷纷与主要科技公司包括华为、腾讯等建立战略合作，进行智慧社区的研发和落地，寻求新的行业增长点，打造了一批如深圳中海莞府、万科金域澜湾等智慧社区产品。

从全国园区建设的现状来看，智慧园区市场需求地域分布不均，东部沿海地区优势明显。环渤海地区拥有大量大型企业总部和重点科研院校，是国内科技创新资源最为密集的地区，园区经济发展迅速，对于高技术人才吸引力强，各类智慧园区建设需求旺盛。长三角、珠三角借助雄厚的产业基础、充足的资源和产业升级需求，对于智慧园区的建设和推广都属于国内先进水平。中部沿江地区借助沿江城市群的联动发展势头，大力开展智慧园区建设。值得一提的是，在东西发展差异的大背景下，西南地区的表现超出预期，预示了巨大的发展潜力。

2.3 园区生态及衍生市场展望

宏观来讲，智慧园区行业生态包括了与智慧园区全生命周期相关的“政、产、学、研、用”的各类机构和企业，涵盖了信息技术、园区地产及产业链上的各类

参与者。这里所指的园区生态则是一个智慧园区在建设运营期间发挥功能的要素、个人和组织的总称。开放的“云、管、边、端”的智慧园区技术架构，能够孕育出多元化的智慧园区技术、服务、用户衍生生态，为智慧园区行业市场带来更多的想象力。

智慧园区的前期建设流程与传统园区并无本质区别，依旧遵循功能定位、开发策划、财务融资、规划设计、建造施工等常规环节。智慧技术顾问及智慧技术解决方案供应商在规划设计和建造施工阶段将会更为深入的参与到园区开发建设当中。值得一提的是，园区智慧化工作不仅仅是传统机电系统的智慧技术升级。由于智慧技术的加持，智慧园区能够对于空间的功能和品质进行前所未有的提升，能够更全面的改变人与空间的交互关系，从而催生楼宇互动设计、智慧空间应用软件等新型专业，拓宽前期规划建设的行业边界。

园区运营过程中，开放的“云、管、边、端”的智慧园区信息基础设施架构，使全园区各类设施形成智慧合力，实现单一厂商无法达到的效果；同时可以通过第三方感知、处理、应用等技术生态，实现更为广泛多元的智慧园区功能。比如，通过计算机视觉技术，联动第三方保洁机器人，实现园区的自动保洁；通过分析租户用电量和出入人流自动预测租户的续约、退租、扩张的可能；通过局部接入第三方动作识别技术，对于敏感区域的风险进行高精度识别。智慧园区的建设将会开辟一个全新的信息技术应用平台，无论是小而精的创业企业和还是大型信息企业都可以在这条新的赛道上同台竞技。

智慧园区的运营生态目前由园区运营商主导。随着园区数字平台的建立，第三方服务的准入门槛将会大幅降低。类似于凌猫科技停车位服务、优客工场的共享办公孵化器等智慧空间服务业务，将会迎来跨越式发展的机遇。然而目前园区运营商的信息化管理水平是智慧园区生态有效落地的重大瓶颈之一。首先，能够熟练应用智能化系统的管理人员普遍缺乏，导致智能化系统功能难以得到发挥。其次，目前园区运营商的租售模式，未能充分发掘智慧园区信息资源背后的增值服务空间。最后，部分智能化解决方案设计不周，学习成本过高，或存在法律伦理安全风险，导致最后智慧系统被荒置。因此，面对智慧空间运营服务的培训市场也有可能应运而生。

智慧园区内形成的用户自身构成的生态则是园区生命力的核心。随着智慧技术的发展，亦有可能产生全新的智慧园区功能和用户群体。众所周知，不同类型用户对于智慧基础设施和运营管理需求存在一定的差异，包括数据中心、网络带宽、物流设施、配套服务等等。目前的智慧园区解决方案大多是普适性方案，不涉及针对特定用户的优化，仅仅根据业态类型进行分别配置。然而从传统园区的成功案例可知，无论是住区内由住户衍生的社交和服务群体生态，还是产业园内的产业链生态，都是园区空间增值和用户粘性的根本来源。在智慧园区的建造运营过程中，对于用户生态进行针对性的鼓励和培养，不仅能够打造园区竞争力，同时也会扩大园区在当地经济当中的辐射范围和影响力。

第三章 智慧园区标准化现状

3.1 国外现状

3.1.1 ISO/TC205 国际标准化组织建筑环境设计技术委员会

主要工作范围包括：建筑环节设计基本条款，节能建筑设计，建筑自动控制系统，室内空气质量，热量，声学，可视环节等等设计。其宗旨是改进新建和既有建筑物内部环境及能耗。致力于建筑技术系统及相关设计过程、设计方法、设计阶段建筑物使用的研究和开发。室内环境质量以及热、声及视觉因素的改善。其中，ISO/TC205 WG3 建筑自动化和控制系统设计工作组的国内对口单位为 SAC/TC426 全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会。ISO/TC205 已制定和正在制定的智慧园区相关国际标准项目见表 3。

表 3 ISO/TC205 已制定和正在制定的智慧园区相关国际标准项目

序号	标准号	标准项目名称（英文）	标准项目名称（中文）	状态
1	ISO 16484-1:2 010	Building automation and control systems (BACS) — Part 1: Project specification and implementation	建筑自动化和控制系统（BACS）第1部分：项目规范和实施	已发布
2	ISO 16484-2:2 004	Building automation and control systems (BACS) — Part 2: Hardware	建筑自动化和控制系统（BACS）第2部分：硬件	已发布
3	ISO 16484-3:2 005	Building automation and control systems (BACS) — Part 3: Functions	建筑自动化和控制系统（BACS）第3部分：功能	已发布
4	ISO 16484-5:2 017	Building automation and control systems (BACS) — Part 5: Data communication protocol	建筑自动化和控制系统（BACS）第5部分：数据通信协议	已发布

5	ISO 16484-6:2 014	Building automation and control systems (BACS) — Part 6: Data communication conformance testing	建筑自动化和控制系统 (BACS) 第6部分: 数据通信一致性测试	已发布
6	ISO 16818:200 8	Building environment design — Energy efficiency — Terminology	建筑环境设计—能源效率—术语	已发布
7	ISO 17800:201 7	Facility smart grid information model	设施智能电网信息模型	已发布
8	ISO 23045:200 8	Building environment design — Guidelines to assess energy efficiency of new buildings	建筑环境设计—新建筑节能评估指南	已发布
9	ISO/DIS 52120-1	Energy performance of buildings — Contribution of building automation and controls and building management — Part 1: Modules M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	建筑物的能源性能. 建筑物自动化控制和建筑物管理的贡献. 第1部分: 模块 M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	DIS阶段
10	ISO/DIS 52127-1	Energy performance of buildings — Building management system — Part 1: Module M10-12	建筑物的能源性能. 建筑物管理系统. 第1部分: 模块 M10-12	DIS阶段

3.1.2 ISO/TC268 国际标准化组织/城市和社区可持续发展技术委员会

2012年2月23日，国际标准化组织（ISO）响应联合国、世界银行等国际组织、以及世界各国对可持续发展标准化的需求，批准成立 ISO/TC268。城市和社区领域可持续的标准化将包括制定与实现可持续发展有关的要求、框架、指导和支持技术和工具，同时考虑到智能和弹性以帮助所有城市和社区及其在农村和城市的相关方地区变得更加可持续。ISO/TC268 国内技术对口单位为中国标准化研究院。ISO/TC268 已制定和正在制定的智慧园区相关国际标准项目见表 4。

表 4 ISO/TC268 已制定和正在制定的智慧园区相关国际标准项目

序号	标准号	标准项目名称（英文）	标准项目名称（中文）	状态
1	ISO/TR 37150:20 14	Smart community infrastructures — Review of existing activities relevant to metrics	智能社区基础设施-与度量相关的现有活动回顾	已发布
2	ISO/TS 37151:20 15	Smart community infrastructures — Principles and requirements for performance metrics	智能社区基础设施—性能指标的原则和要求	已发布
3	ISO/TR 37152:20 16	Smart community infrastructures — Common framework for development and operation	智能社区基础设施-开发和运营的共同框架	已发布
4	ISO 37153:20 17	Smart community infrastructures — Maturity model for assessment and improvement	智能社区基础设施-评估和改进的成熟度模型	已发布
5	ISO/DIS 37160	Smart community infrastructure —	智能社区基础设施—火力发电站基础设施质量的测	DIS阶段

	Measurement methods for quality of thermal power station infrastructure and requirements for plant operations and management	量方法和工厂操作和管理要求	
--	--	---------------	--

3.2 国内现状

我国智慧园区建设整体上处于起步阶段，不少园区业主或园区管理者对于从当前传统园区转向未来智慧园区建设目标缺乏科学和系统性的认识，目前许多智慧园区新建、改建和扩建过程中缺乏依据，一定程度上存在盲目投资或重复建设的情况。智慧园区标准体系缺失是我国各地在智慧园区建设遇到的重要问题。

我国多个标准化组织或行业协会已开展了智慧园区部分标准的研制工作，涉及信息与通信技术以及园区建设相关行业或领域。国家层面开展智慧园区标准研究的以全国性的标准化技术委员会为代表主要的组织如下。

3.2.1 SAC/TC426 全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会

全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会（简称“全国智标委”）（SAC/TC426）于2008年由国家标准化管理委员会批准（国标委综合[2008]108号）成立，由住房和城乡建设部负责业务指导的技术标准组织，秘书处承担单位为住房和城乡建设部信息中心。全国智标委主要负责智能建筑物数字化系统领域国家标准的制修订工作，其工作领域与国际标准化组织建筑物环境设计技术委员会建筑物控制系统设计工作组相关联（ISO/TC205 WG3）。目前，归口管理涉及智慧城市、智能建筑、智慧社区、智能家居、数字城管、智能卡等领域的国家标准，现有成员单位300余家。下设智慧居住区分技术委员会、智能楼宇控制标准工作组、智能门锁标准工作组、绿色智慧社区标准推广中心、智慧物业应用推广中心、城市综合管理标准工作组和BIM标准工作组七个分支机构，目前正在筹备智慧园区标准工作组。SAC/TC426已制定和正在制定的智慧园区相关国家标准项目见表5。

表 5 SAC/TC426 已制定和正在制定的智慧园区相关国家标准项目

序号	标准号/项目号	标准项目名称	状态
1	GB/T 20299.1-2006	《建筑及居住区数字化技术应用 第1部分：系统通用要求》	已发布
2	GB/T 20299.2-2006	《建筑及居住区数字化技术应用 第2部分：检测验收》	已发布
3	GB/T 20299.3-2006	《建筑及居住区数字化技术应用 第3部分：物业管理》	已发布
4	GB/T 20299.4-2006	《建筑及居住区数字化技术应用 第4部分：控制网络通信协议应用要求》	已发布
5	GB/T 28847.1-2012	《建筑自动化和控制系统 第1部分：概述》	已发布
6	GB/T 28847.2-2012	《建筑自动化和控制系统 第2部分：硬件》	已发布
7	GB/T 28847.3-2012	《建筑自动化和控制系统 第3部分：功能》	已发布
8	GB/T 38237-2019	《智慧城市 建筑及居住区综合服务平台通用技术要求》	已发布
9	20161357-T-333	《建筑及居住区数字化技术应用 智能硬件技术要求》	报批阶段
10	20121964-T-333	《建筑自动化和控制系统 第5部分：数据通信协议》	报批阶段
11	20174013-T-333	《建筑自动化和控制系统 第6部分：数据通信协议一致性测试》	编制阶段
12	20180987-T-469	《智慧城市 建筑及居住区第1部分：智慧社区建设规范》	编制阶段

3.2.2 SAC/TC28 全国信息技术标准化技术委员会

全国信息技术标准化技术委员会，原全国计算机与信息技术处理标准化技术委员会，成立于 1983 年，是在国家标准化委员会和工业和信息化部共同领导

下，从事全国信息技术领域标准化工作的技术组织，对口 ISO/IEC JTC1（除 ISO/IEC JTC1/SC27）。信标委的工作范围是信息技术领域的标准化，涉及信息采集、表示、处理、传输、交换、描述、管理、组织、存储、检索及其技术，系统与产品的设计、研制、管理、测试及相关工具的开发等标准化工作。秘书处单位为中国电子技术标准化研究院。信标委下设 18 个分技术委员会和 21 个工作组。其中，物联网分技术委员会（SAC/TC28 SC41）负责专业范围为物联网体系架构、术语、数据处理、互操作、传感器网络、测试与评估等物联网基础和共性技术；大数据标准工作组负责的专业范围为大数据标准体系，关注技术、产品、行业应用、服务、管理、安全。SAC/TC28 已制定和正在制定的智慧园区相关国家标准项目见表 6。

表 6 SAC/TC28 已制定和正在制定的智慧园区相关国家标准项目

序号	标准号	标准项目名称	状态
1	GB/T 36451-2018	信息技术 系统间远程通信和信息交换 社区节能控制网络协议	已发布
2	20190833-T-469	信息技术 系统间远程通信和信息交换 社区节能控制异构网络融合与可扩展性	立项
3	20190832-T-469	信息技术 系统间远程通信和信息交换 社区节能控制网络控制与管理	立项

3.2.3 SAC/TC83 全国电子商务标准化技术委员会

全国电子商务标准化技术委员会（SAC/TC83）成立于 1999 年，负责专业范围为负责全国 EDI，开放式 EDI，基于纸质的文件格式，行政、商业、运输业、工业领域业务工作电子化涉及的数据元与代码、数据结构化技术、电子文档格式（交换结构）、业务过程、数据维护与管理、消息服务、关键支撑技术等专业领域标准化工作。SAC/TC83 已制定的智慧园区相关国家标准项目见表 7。

表 7 SAC TC83 已制定的智慧园区相关国家标准项目

序号	标准号	标准项目名称	状态
1	GB/T 36555.1-2018	智慧安居应用系统接口规范 第1部分：	已发布

		基于表述性状态转移 (REST) 技术接口	
2	GB/T 36553-2018	智慧安居应用系统基本功能要求	已发布
3	GB/T 29854-2013	社区基础数据元	已发布

3.2.4 全国安全防范报警系统标准化技术委员会 (SAC/TC100)

全国安全防范报警系统标准化技术委员会 (SAC/TC100) 成立于1987年, 主要负责我国安全防范报警系统技术领域的国家标准和行业标准制修订工作, 全国安防标委会共完成的现行有效标准200余项, 其中国家标准50余项, 行业标准150余项。SAC/TC100积极参加IEC/TC79国际标准化工作, 牵头制定6项国际标准, 派出20余名技术专家参与7项国际标准起草工作。其中与智慧园区相关的标准中, 全国安防标委归口工作范围涉及入侵和紧急报警、视频监控、出入口控制、安防工程、人体生物特征识别应用等专业技术领域。SAC/TC100已制定的智慧园区相关国家标准项目见表8。

表 8 SAC TC100 已制定的智慧园区相关国家标准项目

序号	标准号	标准项目名称	状态
1	GB/T 37300-2018	公共安全重点区域视频图像信息采集规范	已发布
2	GB/T 37078-2018	出入口控制系统技术要求	已发布
3	GB/T 35736-2017	公共安全指纹识别应用 图像技术要求	已发布
4	GB 35114-2017	公共安全视频监控联网信息安全技术要求	已发布
5	GB/T 28181-2016	公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求	已发布
6	GB 25287-2010	周界防范高压电网装置	已发布
7	GB/T 21741-2008	住宅小区安全防范系统通用技术要求	已发布

3.2.5 中国工程建设标准化协会

中国工程建设标准化协会, (英文名: China Association for Engineering Construction Standardization, 缩写CECS), 成立于1979年月10月, 是由从事

工程建设标准化活动的单位、团体和个人自愿参加组成的全国性、专业性社会组织，是在民政部注册登记具有法人资格的非营利性社会团体。经过近30多年的发展，协会已成为在国内工程建设标准化领域具有重要影响的从事标准制修订、标准化学术研究、宣贯培训、技术咨询、编辑出版、信息服务、国际交流与合作等业务的专业性社会团体。已同许多国际、地区和国家的标准化组织建立了合作关系，在国际上有一定的影响力。中国工程建设标准化协会已制定和正在制定的智慧园区相关团体标准项目见表9。

表 9 中国工程建设标准化协会已制定和正在制定的智慧园区相关团体标准项目

序号	标准号	标准项目名称	状态
1	T/CECS 526-2018	《智慧住区建设评价标准》	已发布
2		《智慧社区设计标准》	编制阶段
3		《智慧社区规划标准》	编制阶段
4		《绿色智慧产业园区评价标准》	编制阶段
5		《智慧园区设计标准》	编制阶段

3.2.6 中国建筑学会

中国建筑学会（The Architectural Society of China）是全国建筑科学技术工作者组成的学术性团体，主管单位为中国科学技术协会、住房和城乡建设部。学会理事会现设立四个工作委员会，学会下设二级组织四十九家，包括二十六个直属分会、二十三个学术/专业委员会。学会于2017年9月批准同意成立中国建筑学会标准工作委员会，标志着中国建筑学会标准化工作全面启动，学会成功获批成为国家标准委第二批团体标准试点单位。学会于2019年第一批标准编研计划中已立项团体标准《智慧建筑设计标准》。中国建筑学会正在制定的智慧园区相关团体标准项目见表10。

表 10 中国建筑学会正在制定的团体标准项目

序号	标准号	标准项目名称	状态
1		《智慧建筑设计标准》	编制阶段

3.2.7 中国建筑节能协会

中国建筑节能协会是经国务院同意、民政部批准成立的国家一级协会，业务主管部门为住房和城乡建设部。协会由建筑节能与绿色建筑相关企事业单位、社会组织及个人自愿结成的全国性、行业性、非营利性社团组织，主要从事建筑节能与绿色建筑领域的社团标准、认证标识、技术推广、国际合作、会展培训等服务。2017年7月24日中国建筑节能协会标准化管理委员会（简称“标管会”）及中国建筑节能协会标准化管理办公室（简称“标办”）正式成立。标准化管理机构的成立代表着中国建筑节能协会团体标准工作正式启动。中国建筑节能协会正在制定的智慧园区相关团体标准项目见表11。

表 11 中国建筑节能协会正在制定的团体标准项目

序号	标准号	标准项目名称	状态
1	T/CABEE-JH2018003	《智慧建筑运维信息模型应用技术要求》	编制阶段
2	T/CABEE-JH2019001	《智慧建筑建设规范》	编制阶段

3.2.8 地方政府

此外，地方政府层面也有部分省市开展了智慧园区标准研究，比如浙江省、江苏省、重庆市等地方已将智慧园区标准工作纳入工作任务，由当地的住建、工信等部门组织并开展了智慧园区评价指标体系、建设规范等方面的研究，并发布了一批地方标准。

表 12 地方政府已制定的智慧园区相关地方标准项目

序号	标准号	标准项目名称	发布省市	状态
1	DB51/T 2372-2017	中小学数字化校园建设及管理规范	四川省	已发布
2	无	《重庆市智慧园区评价标准（暂行）》	重庆市	已发布
3	DB65/T 4006-2017	社区信息数据采集过程管理规	新疆省	已发布

		范		
4	DB32/T 3160-2016	高等学校智慧校园建设与应用规范	江苏省	已发布
5	DB37/T 2657-2015	智慧园区建设与管理通用规范	山东省	已发布
6	DB42/T 1226-2016	智慧社区 智慧家庭设施设备通用规范	湖北省	已发布
7	DB31/T 976-2015	公共停车场（库）智能停车管理系统建设技术导则	上海市	已发布
8	DB31/T 747-2015	智慧园区建设与管理通用规范	上海市	已发布
9	DB35/T 1456.1-2014	民政社区数据规范 第1部分：代码	福建省	已发布
10	DB35/T 1456.2-2014	民政社区数据规范 第2部分：数据元	福建省	已发布
11	SZDB/Z 87-2013	中小学校、幼儿园出入口安全防范系统要求	深圳市	已发布
12	DB 21/T 2179-2013	数字化社区教育（学习）实施规范	辽宁省	已发布

第四章 智慧园区技术支撑体系

4.1 智慧园区体系架构

智慧园区体系架构是针对智慧园区的标准的信息系统部分的总体架构，采用开放平台面向服务的架构，如图 9 所示。

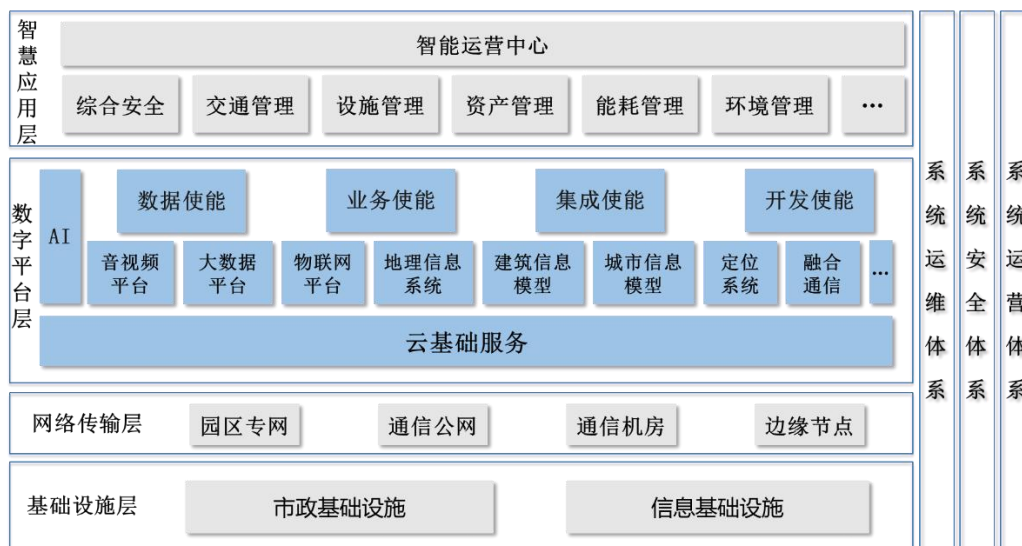


图 9 智慧园区体系架构

智慧园区的体系架构从园区信息化整体建设考虑，以通信和信息技术为视角，提出了所需要具备的四个建设层次和三个支撑体系，横向建设层次的上层对其下层具有依赖关系；纵向支撑体系对于四个横向建设层次具有约束关系。横向建设层次和纵向支撑体系分别描述如下：

[1]基础设施层：提供对园区人、事、物的智能感知能力，通过感知设备及传感器网络实现对园区范围内基础设施、环境、建筑、安全等方面的识别、信息采集、监测和控制；

[2]网络传输层：包括园区专网、通信公网、边缘节点及通信机房等所组成的网络传输基础设施；

[3]数字平台层：通过信息与通信技术的运用，夯实平台核心服务能力，对下联接物联网设备、屏蔽设备感知层的设备差异，对上支撑上层智慧应用、支撑水平业务扩展能力，并提供高可靠的 IAAS、PAAS 层服务能力，用于统一开发、承载和运行应用系统。数字平台层，主要包括云端部署、联接层、使能层三个子层。本层具有重要的承上启下的作用；

[4]智慧应用层：基于数字平台提供的核心数据、服务、开发能力，运用人工智能技术，建立的多种物联网设备联动的行业或领域的智慧应用及应用组合，为园区管理者和园区用户等提供整体的信息化应用和服务；

[5]系统安全体系：为智慧园区建设构建统一的端到端的安全体系，实现系统的统一入口、统一认证、统一授权、运行跟踪、系统安全应急响应等安全机制，涉及各横向建设层次；

[6]系统运维体系：是为智慧园区建设提供整体的运维管理机制，涉及各横向建设层次，确保智慧园区整体系统的建设管理和高效运维；

[7]系统运营体系：园区运营是围绕业务、用户场景，进行计划、组织、实施和控制等活动，是各项作业和管理工作的总称，其中对系统的建设要求，包含在园区整体体系架构建设中。

4.2 基础设施层

4.2.1 概述

智慧园区的基础设施层主要以物联网技术为核心，包含信息化基础设施和市政基础设施如图 10 所示，提供对智慧园区的信息化应用，信息设施，建筑设备管理，公共安全等系统的识别、信息采集、监测和控制，使智慧园区的各个应用具有感知信息和执行指令的能力。

基础设施层	信息基础设施																																			市政基础设施		
	信息化应用系统					信息设施系统										建筑设备管理系统										公共安全系统												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		36	37
	公共服务	智能卡应用	物业管理	信息设施运行管理	信息安全管理	访客系统	停车场库	信息接入系统	布线系统	移动通信室内信号覆盖系统	卫星通信系统	用户电话交换系统	无线网络系统	有线电视及卫星电视接收系统	公共广播系统	会议系统	信息引导及发布系统	时钟系统	建筑设备监控系统	建筑节能监控系统	冷热源系统	空调通风系统	给排水系统	照明系统	电梯扶梯系统	供配电系统	环境监控系统	供暖通风系统	火灾自动报警系统	安全技术防范系统	应急响应系统	安防监控中心	视频监控中心	出入口控制系统	入侵报警系统	路灯管理系统	井盖检测系统

图 10 基础设施层子系统

4.2.2 信息基础设施

信息基础设施参照智能建筑设计标准GB 50314-2015对建设信息化系统的分类，主要分为四大类：

[1]信息化应用系统，宜包括公共服务、智能卡应用、物业管理、信息设施运行管理、信息安全管理、访客系统、停车场库系统，以及其他通用业务和专业业务等信息化应用系统。

[2]信息设施系统，宜包括信息接入系统、布线系统、移动通信室内信号覆盖系统、卫星通信系统、用户电话交换系统、无线对讲系统、信息网络系统、有线电视及卫星电视接收系统、公共广播系统、会议系统、信息导引及发布系统、时钟系统等信息设施系统。

[3]建筑设备管理系统宜包括建筑设备监控系统、建筑能效监管系统、冷热源系统、空调通风系统、给排水系统、照明系统、电梯扶梯系统、供配电系统、环境监控系统、供暖通风系统，以及需纳入管理的其他业务设施系统等。

[4]公共安全系统宜包括火灾自动报警系统、安全技术防范系统、应急响应系统、安防监控中心、视频监控系统、出入口控制系统、入侵报警系统等。

4.2.3 市政基础设施

市政基础设施是对园区内建筑物外的道路交通、能源供给等涉及的路灯、井盖等通过新技术引入进行自动控制、自动监测的系统。利用WIFI6、PLC等技术，实现端侧设备无线化、少线化的高效接入，同时通过边云协同、IPv6、安全认证等技术，实现安全、高效、可靠、节能的运行和管理。

4.2.4 基础设施的新趋势

基础设施层的多种系统将利用WIFI6、PLC等技术，实现端侧设备无线化、少线化的高效接入，同时通过边云协同、IPv6、安全认证等技术，实现系统的安全、高效、可靠、节能的运行，在基础设施层中，新技术的发展将推动系统的转型升级。

端侧智能化趋势：将随着人脸识别技术的成熟、互联网应用的普及、智能硬件成本的降低；安防终端越来越智能化。如：摄像头从单一的视频采集到智能化人员分析、行为分析，并进一步取代入侵报警、电子巡查等系统；门禁设备从单

一的卡号采集与门禁控制器分离的设备，演变为融合一体的智能门禁，可支持多种采集手段（刷脸、刷卡、刷二维码、NFC等）、人脸识别）等。

端侧IP化、无线化趋势：终端智能化的同时，对联网提出了新的要求，安装更快，更标准；带更宽；时延要求更高等。安防系统从传统的封闭总线型组网系统，向开放的IP化组网演进，部分安防系统从一个封闭的总线型组网系统转变为向智能前端一体化终端，使得公共安全设备成为新型的IP物联终端。

园区网络融合趋势：门禁设备在园区内部署分散，与办公网物理空间融合在一起，本着集约化网络管理诉求，就近接入园区网络，而对智能终端这类设备属于物联网设备，与办公网融合接入。既需要考虑门禁设备本身业务所需的网络保障会不会受办公业务的冲击导致的丢包或者不安全，不可靠的开门；又需要考虑门禁这类物联网设备与办公网融合会不会对办公网带来安全风险。故在统一的园区网络中需要考虑一网融合下的业务策略和安全满足公共安全业务和办公业务的诉求。

物联设备接入到IP网络中对企业的物联网提出了此类智能设备网络连接安全、可靠性要求，以及与办公业务、生产业务隔离的要求，以及如何支撑门禁业务的快速发放，设备资产的精细化管理等要求。

平台云化管理趋势：基础设施系统的平台从单机版应用系统变为云化的管理平台，支持海量的分布式物联设备的接入、管理，权限的统一管理、权限数据的边云协同等要求。

火灾自动报警系统的趋势：火灾自动报警系统由火灾自动报警和消防联动控制两大部分组成，将通过云边协同、IPV6通讯的ICT技术，实现早期的探测和自动报警，烟感终端支持可视化手段对现场火警精准判断，手报终端支持直接语音对讲进一步精准火警定位，并根据火警位置及火警情况，实现声光报警及广播系统的精准疏导，及时对建筑的消防设备、配电、照明及电梯等进行联动，最大限度减少社会财产损失；此外，高可靠及安全可信的消防系统是支撑火警精准、快速定位及精准疏导的关键。

智慧化转型后的基础设施层多种系统将由云化的应用，少线化/无线化的IP网络以及智能化的基础设施终端构成。

4.3 网络传输层

4.3.1 概述

智慧园区的网络传输层连接物联感知子系统和设备终端，网络传输设施建设应包括园区专网、通信公网、通信机房和边缘节点等，要求实现数据的可靠快速传输。

网络传输层应充分利用当前成熟的网络设施组网技术、POL (Passive Optical LAN 全光无源局域网) 技术及最新的 5G 信息通讯技术，进行园区网络设施建设，并与云计算、大数据、人工智能、虚拟增强现实等技术深度融合，为后期连续广域覆盖、热点大容量、低功耗大连接、低时延高可靠等应用场景提供应用支撑，为园区用户提供无缝的高速业务、极高数据传输速率和流量密度、毫秒级端到端时延、接近 100%业务可靠性保证等体验，并为以传感和数据采集为目标的应用场景提供超千亿连接支持能力，满足 100 万/平方公里连接数密度指标、超低功耗、超低成本要求，以用户为中心构建全方位的信息生态系统。如图 11 所示。

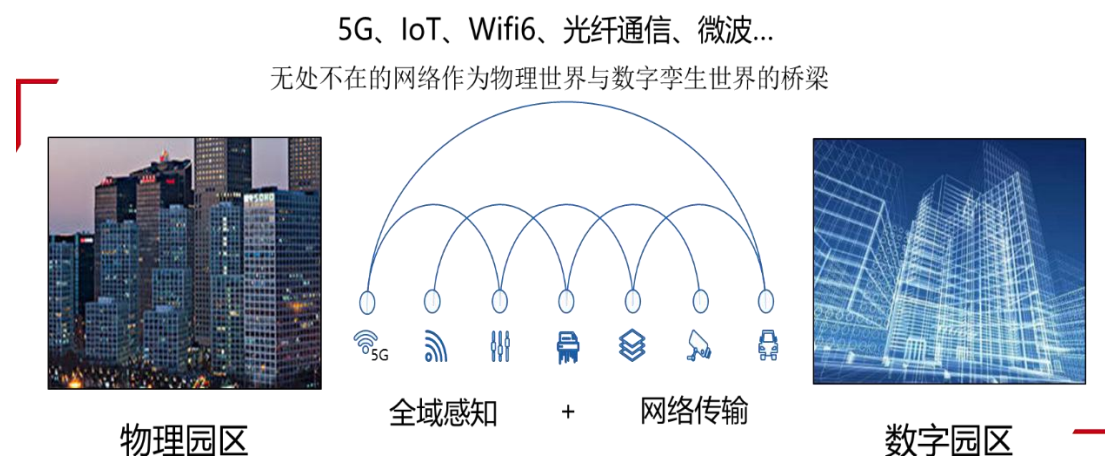


图 11 新技术联接物理园区和数字园区

园区的网络传输联接着园区的所有生产要素，包括人员信息，环境信息，事件信息，物联数据信息，各类办公信息等。园区的管理人员、工作人员、外来人员通过各类固定终端、移动终端使用园区网络收发着各类的园区数据。智慧园区的数字化程度基于园区网联接的数据的多少，联接的效率。构建一张能够承载有

线、无线、物联网的综合园区网络，使得园区网络能够满足园区内各种数据终端及传感设备在任意位置的接入需求是园区网建设的总目标。

随时随地接入、万物物联、园区 VxLAN (Virtual eXtensible Local Area Network 虚拟可扩展局域网) 等新技术的涌现，将使今后的网络面对越来越多的智能终端及物联网终端。有线网络、无线网络、物联网络的建设、维护必须大一统，因此面向泛在的承载是园区融合网络建设的核心任务。

由于 5G 技术的复杂性和先进性，以下单列一个章节阐述 5G 网络技术。

4.3.2 5G 网络

5G 无线传输技术是第五代的蜂窝移动通信技术，其性能的目标是高数据速率，减少延迟，节省能源，降低成本，提高系统容量和大规模设备连接。

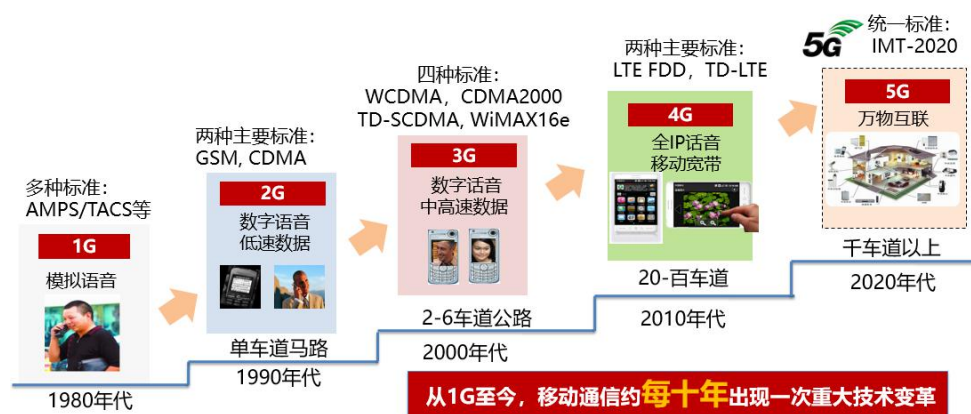


图 12 移动通信标准的发展过程

国际标准化组织 3GPP 定义了 5G 的三大场景。其中，eMBB 指 3D / 超高清视频等大流量移动宽带业务，mMTC 指大规模物联网业务，URLLC 指如无人驾驶、工业自动化等需要低时延、高可靠连接的业务。

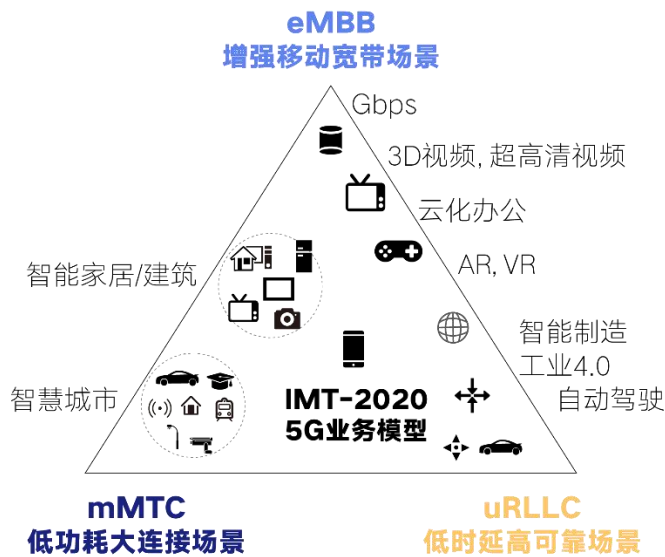


图 13 国际标准化组织 3GPP 定义的 5G 三大场景

通过三大场景定义可以看出，5G 不仅具备高速度，还满足低时延、多用户这样更高的要求。5G 的通信不仅仅是人与人的通信，随着物联网、工业自动化、无人驾驶等业务被引入，已经转向人与物的通信，甚至机器与机器间的通信。

数字化信息的价值不仅在于信息本身，更在于基于连接产生的信息服务。5G 的极致连接能力将消除“信息孤岛”，促进数字化共享经济的繁荣，改变人们现有的生产和生活方式，并最终提升人们的生活品质和体验。

5G 带来的并不仅仅是网络速度的加快，而是将终端全部纳入网络，实现“万物皆可联”，再充分结合人工智能、云计算、移动互联网等新一代信息技术的集成应用，打造安全、舒适、便利的智慧园区，为智慧园区发展提供了更多可能性。

4.3.3 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：实现一网多用，是园区的骨干网络，作为多网融合的承载，需要具备如下能力：

[1]具备 SDN 自动化部署：网络通过控制器实现全网设备资源云化管理机构，有线无线，物联网关设备统一运维，全网设备，即插即用，全自动化部署，替换免配置。

[2]超宽架构：接入至汇聚采用 10GE 链路双上行互联；汇聚至核心采用 100GE\40GE 链路互联，实现 GE 到桌面，满足 10G Wi-Fi 上行接入、POE++供电，保障未来 5-10 年网络业务扩容需求。

[3]全智能化：支持全智能网络，通过 AI 技术搭建智能化联接、运维、学习的三层 AI 架构网络，实现网络运维智能化网络运维；用户体验智能感知，用户接入网络全旅程感知；业务智能化保障，可以实现加密流量与私有定制业务的智能识别，满足关键业务的 SLA 保障；全网安全态势智能感知的，防止加密流量攻击与内网攻击横向扩散。

[4]一网多用，按需定义：实现办公、物联、安防等网络的统一承载，通过 VXLAN 或者其他虚拟网络技术对个专网进行虚拟化隔离。面向未来快速发展的 ICT 业务，通过虚拟网络可以在不改变物理网络架构基础上，实现业务网络的“快速任意重定义”，支撑数字化快速创新。

[5]弹性扩展，权限随人或物而行：通过多种接入方式全面覆盖的一张物理网络，在提供无处不在的网络连接基础上，通过云化网络架构实现网络边界的弹性扩展，让网络随时跟随园区物理世界的延伸而延伸。面向各种类型的终端及物联传感器、仪表接入。终端从园区任意接入，不影响其网络访问权限、体验，并保证不同类型的终端与业务的相互隔离与安全性。

[6]全网高可靠性：从接入到汇聚到核心均可支持双上行，网络可靠性高。

无线网络：无线 WiFi 网络是当今移动终端接入采用的最广泛的技术，直接影响用户互联的体验。室内外的全面覆盖能够真正实现终端无缝接入的体验。同时考虑到高速、高密度的用户接入能力应采用当前最新的 WiFi6 技术进行部署。WiFi6 AP 可以提供高达 10Gbps 的吞吐量，有线回传推荐使用支持 MultiGE 技术的大容量接入交换机。结合物联及传输对象，也存在蓝牙、RFID、红外、UWB、Zig-Bee、LoRa、NB-IoT、NFC 等多种协议。

有线网络：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：作为智慧园区的基础承载，涉及到室内外数千的传感节点的互联，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，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。

园区专网需要注重安全，出口安全防护要求不再仅仅局限于网络层的安全检查，要能够适应最新的应用层攻击、数据泄露、合规审查等需要，有效防御各种攻击，精准区别异常流量和正常流量，并能采取相应的措施保护内部网络免受恶意攻击，保证内部网络及系统的正常运行；另外还需要对内部用户进行行为管理和限流，避免违规发表言论及带宽滥用；为适应远程办公的需要，要为公网上的远程访问提供通道。同时要通过相应的安全技术和策略来保证合法访问，避免恶意接入造成网络风险；对园区网内的众多安全设备，需要能够通过网管平台进行统一的维护管理，简化配置管理，并且对安全事件能够及时发现、及时告警。

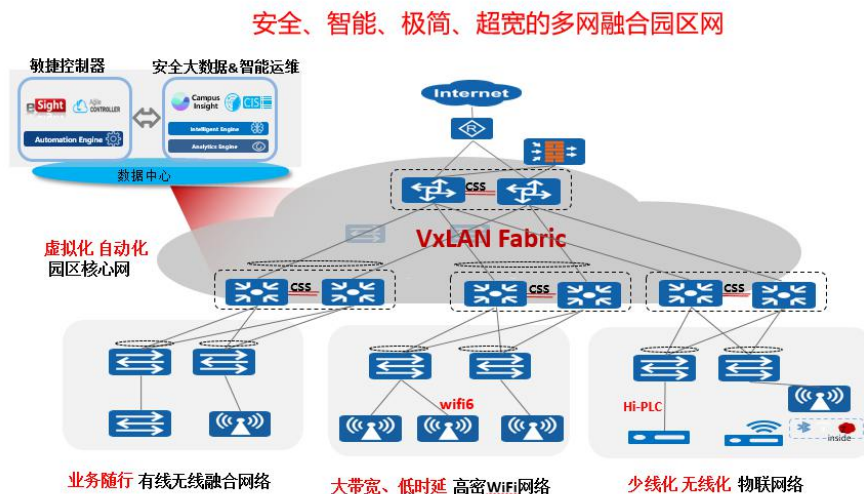


图 14 多网融合的园区网

此外，园区有线网络建设应主要以光纤为主，包含自建光纤（参考 GB50311-2016《综合布线系统工程设计规范》）和租用运营商裸光纤两种建设方式，实现光纤入企、千兆接入，企业平均接入带宽达到 1Gbps 到桌面，WiFi 每用户 100Mbps 及以上，提供高速、安全、优质的宽带网络服务。

园区专网的管路、线缆、桥架系统建设应符合 GB50373-2006 和 GB50374-2006、GB/T50311-2007、QB/T 1453-2003(2009)的规定，符合网络接入的技术与安全要求、保留一定余量并预留相关数据接口。园区的无线局域网建设应符合 DB31/T370.2-2006 的规定。

4.3.4 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 YD/T 5120-2005、YD5191-2009、DG/TJ08-1105-2010 的规定。

基于 5G 技术的普及，基站的规划使用，是园区建设中需要考虑的点之一。由于 5G 信号的覆盖范围小，穿墙能力弱，所以在园区建设中，需要考虑如何在节省成本、减少扰民的情况下，保证 5G 基站覆盖范围更大，需要集约利用现有基站站址和路灯杆、监控杆等公用设施，提前储备 5G 站址资源。也可以由地产运营商充分利用各类开放共享设施，参与 5G 基站站址建设。

4.3.5 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 GB50174-2017 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。

4.3.6 边缘节点

边缘节点包括无线传感网络节点、具有边缘计算的服务器等。边缘节点可以根据园区当前 IT 设备，采取复用、替换、升级等策略，部署边缘侧的物联网关、边缘视频存储和管理。

边缘节点可以和云端应用进行边云协同，配合完成园区的复杂场景应用。边缘节点主要作用在于收敛园区数据节点、加工园区本地数据、传递本地和云端数据和指令、简化交互环节、减少交互流量、减少安全风险等，甚至可以在本地完

成AI运算。在必要的时候，边缘节点可以在园区本地业务降级的情况下，进行业务自闭环，避免云端断连情况下，对正常业务运行造成影响。

4.4 园区数字平台层

4.4.1 概述

智慧园区数字平台是实现园区智慧化的核心，由云端部署层、联接层以及使能层组成。其中使能层包括数据使能、业务使能、集成使能和开发使能等，联接层提供音视频平台、大数据平台、物联网平台，地理信息系统、建筑信息系统、定位系统、融合通信的服务等，通过云端或本地服务器，达成汇聚公共能力、支撑上层业务扩展的目标。

园区数字平台按照应用的层次，分为云部署、联接层、使能层三层，另外平台应该提供无所不在的AI能力。AI（人工智能，Artificial Intelligence）是指研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。AI领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。AI服务包括训练平台服务以及算法服务两大部分。

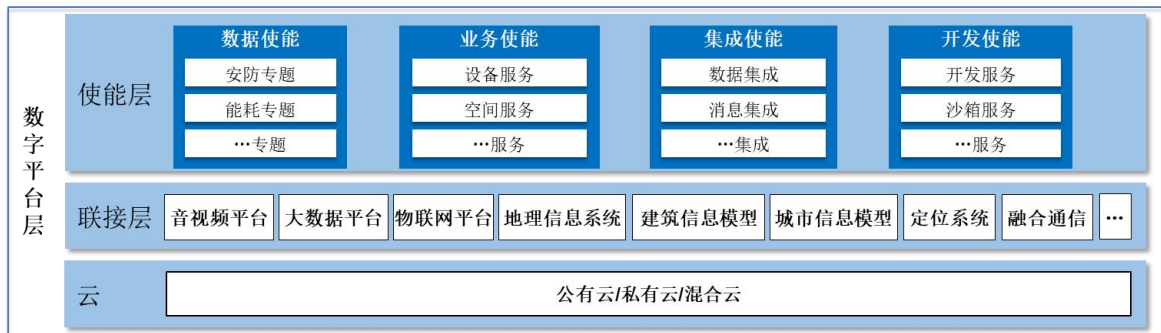


图 15 智慧园区数字平台

4.4.2 云端部署

1. 公有云部署

智慧园区数字平台宜采用边云协同方式部署，通过园区边缘节点和公有云共同部署园区数字平台和应用。

边缘节点即园区节点，通常指园区数据中心或消防中心，负责园区端侧数据接入和视频数据预处理，实现业务上云便捷性与低成本控制。物联网网关和视频监控边缘节点独立部署。

云侧即公有云，利用公有云提供的服务，支撑园区上云部署与创新；实现应用的云端共享与节省园区硬件维护成本。园区数字平台、智能运营中心及园区应用皆部署于公有云。建议通过 VPN 实现边缘与云侧的网络层和应用服务层互通。

园区信息系统的建设，需要专业的安全人员的投入和长期维护，避免信息被窃取。在安全维护能力和投入不足的情况下，公有云部署是园区部署的主要推荐形态。

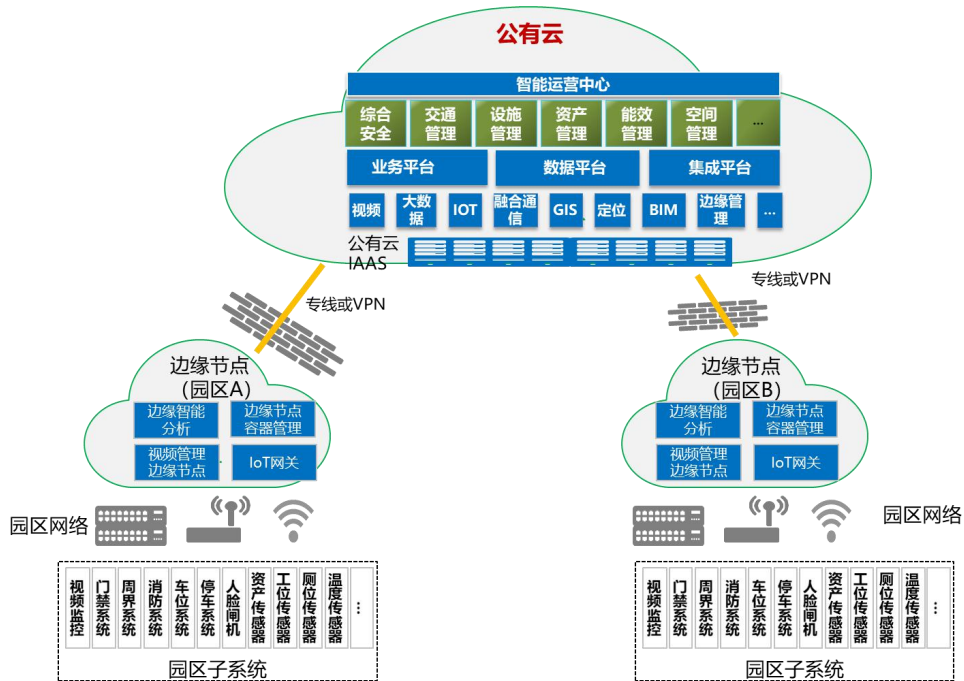


图 16 智慧园区公有云参考部署架构

2. 私有云部署

园区部署独立的私有云，IoT 和视频管理负责园区端侧感知设备接入和视频数据处理，如果存在分支园区或子园区，需要在分支园区或子园区独立部署 IoT 网关和视频边缘节点。IoT 网关实现园区感知设备或子系统的接入和管理。视频管理在多园区场景，支持中心园区和分园区采用上下级组网方式进行互联，中心园区可以调阅下级域摄像机的实时视频和录像回放；支持跨园区的人脸布控和车辆布控等场景。

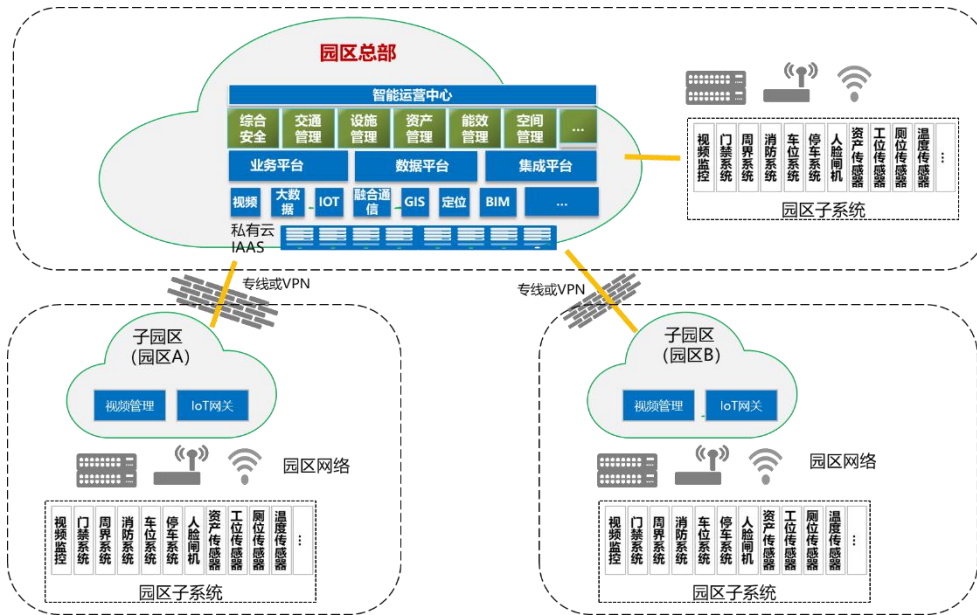


图 17 智慧园区私有云多园区场景参考部署架构

3. 根据不同的业务需求，还可以实现混合云部署。

4.4.3 联接层

1. 音视频平台

音视频平台是以云计算、大数据等技术为基础，以云服务方式提供音视频资源共享和音视频处理分析能力开放，以云应用方式提供音视频相关业务应用的系统。跟音视频有关的 AI 服务通常有人脸识别、车牌识别、人员热力、人员轨迹、语音识别等。

2. 大数据平台

大数据平台遵循面向业务服务需求的设计思路，采用大数据技术构建海量数据的存储、计算平台，为上层业务提供开放、高效、智慧的大数据存储、分析、挖掘等服务。大数据平台功能主要包含非结构化/半结构化/结构化大容量数据仓库，结构化关系数据高速计算数据库。

3. 物联网平台

物联网平台是对园区各个物联子系统及应用子系统进行信息集成与数据集成的平台，以“分散控制、集中管理”为指导思想，实现信息资源的共享与管理、提高工作效率，及时对全局事件做出反应和处理，提供一个高效、便利、可靠的管理手段。

4. 地理信息系统

地理信息系统是园区重要的空间信息系统,是在计算机硬、软件系统支持下,对园区空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。园区是一个二/三维一体化的服务平台,实现对园区空间静态数据的采集、储存、管理、运算、分析、显示,并支持与位置服务系统集成,实现统一视图的可视化的园区管理。

5. 建筑信息模型

建筑信息管理平台是通过建立虚拟的建筑工程三维模型,利用数字化技术,为建筑信息模型提供完整的、与实际情况一致的建筑工程信息库。该信息库不仅包含描述建筑物构件的几何信息、专业属性及状态信息,还包含了非构件对象(如空间、运动行为)的状态信息。借助这个包含建筑工程信息的三维模型,大大提高了建筑工程的信息集成化程度,从而为建筑工程项目的相关利益方提供了一个工程信息交换和共享的平台。

6. 城市信息模型

城市信息模型在智慧园区场景中的应用,主要是以建筑信息数据为基数,建立起三维园区空间模型和园区信息的有机综合体。从范围上讲是大场景的 GIS 数据+小场景的 BIM 数据+物联网的有机结合。

7. 定位系统

定位服务是用于向用户提供定位服务能力,包含室内定位服务和室外定位服务,园区引入定位系统的优势为室内精准定位服务。主要原理为利用已有的近场无线网络信号计算当前用户位置,室内主要利用 WiFi、蓝牙、UWB (Ultra WideBand 超宽带) 等信号,室外主要利用 GPS 等信号。

导航服务是指基于建筑、设备、车辆、人员等的坐标信息,通过一定的算法,沿着一定路线从一点运动到另一点的服务。园区内部的导航服务包括人找车、人找位置、车找人、车找位置、轨迹跟踪等。

8. 融合通信

融合通信是指由一个通信控制中心实现对整个园区或多个子园区的集中通信处理平台,可与不同的通信网络进行对接,用于与不同通信网络之间进行交流,并能集成多种终端及媒体网络的通信,包括固定电话、手机、VOIP 电话、智能视频会议、智能办公客户端、企业智能通讯系统等,并具备对物理安防系统的调用。

4.4.4 使能层

1、数据使能

数据使能是园区项目的数据底座，主要负责完成各异构子系统和业务应用系统的数据集中建模管理和使用，实现园区的基础数据整合，统一规划数据语言，向下提供已接入子系统应用的数据集成接口，把对应的源数据转换为结构化数据，保存在数据使能组件的相应主题库中；向上提供数据服务、计算能力接口给智慧应用系统消费相关数据。

数据使能主要是一个业务概念。园区数据使能，应针对园区的通用业务提供必要的数据库模型、主题库、专题库，以及相关的数据处理脚本和分析工具。例如：安防专题库、能耗专题库、轨迹库等。

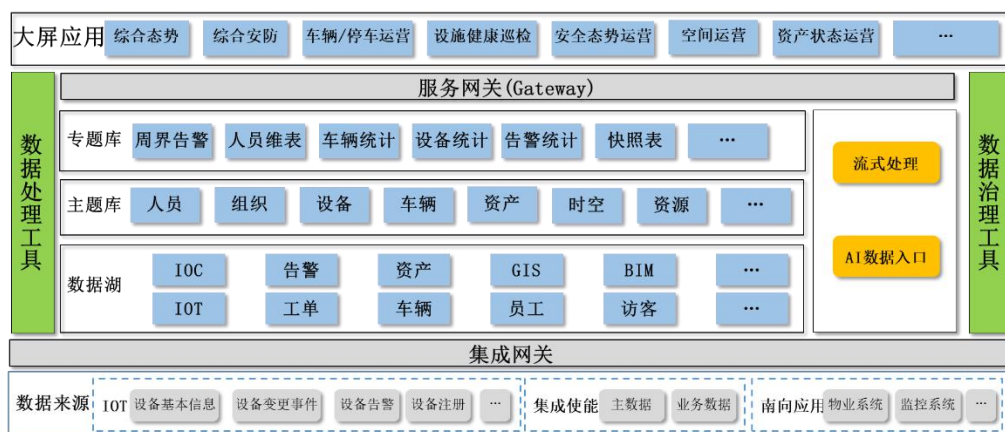


图 18 数据使能概念图

2、业务使能

业务使能是以园区业务视角的定义，沉淀各领域各业务活动的公共能力，为应用提供可共享的业务能力集合，老功能以服务化封装、新功能微服务化设计，实现应用与数据解耦、业务与平台解耦，为加快需求响应、业务创新提供丰富的公共服务能力。

业务使能针对园区业务特点，封装业务服务，简化业务调用难度。常见的业务服务有：设备服务、组织服务、人员服务、空间服务、资产服务、工单服务、日志服务等。

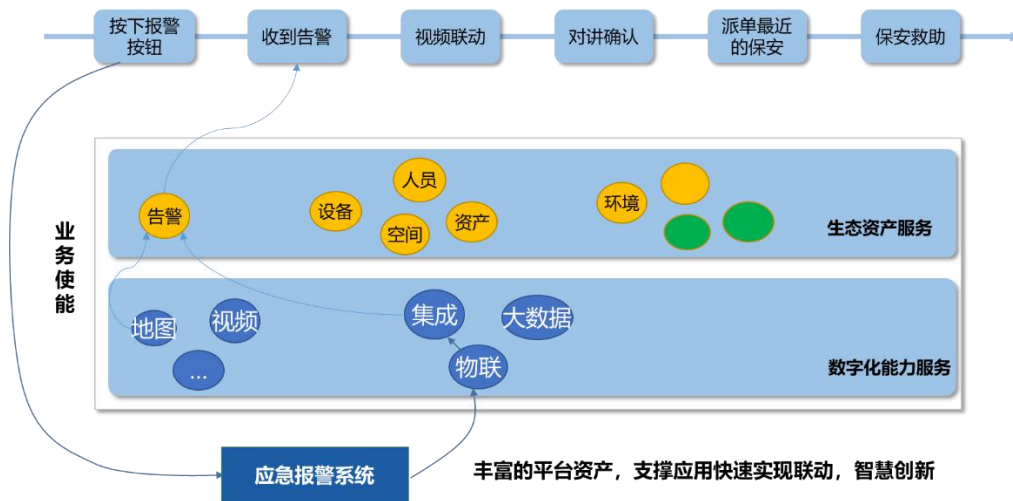


图 19 业务使能概念图

3、集成使能

集成使能是联接物理世界和数字世界的桥梁，使能系统间数据、服务、消息流通与融合，是云时代的应用和数据集成平台。集成平台实现服务集成、消息集成、数据集成等全连接，支撑跨云，跨网络的应用、数据、服务、资源等的协同，以达到企业的内部互通、内外互通、多云互通。

集成使能包括对感知子系统/设备的集成联接能力，并按照一定的标准进行封装，具备主动发现、主动连接系统/设备的对接能力。集成使能对接的标准化，至少具备两个关键特点：

- 集成配置化：集成工具可以实现配置实现或者简单的脚本语言实现；
- 配置打包化：集成配置，可以独立打包，独立加载，独立发布；

通过对集成对接的标准化，可以简化同型号设备的对接难度，实现即插即用、自动下载对接配置和自动实现连接。

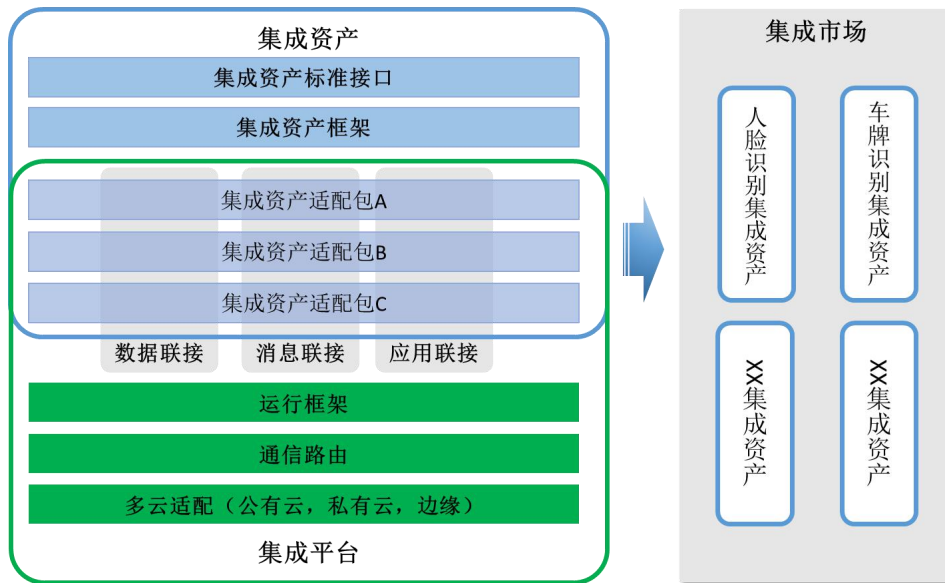


图 20 集成使能概念图

4、开发使能

开发使能，主要提供在线开发工具IDE，支持可视化编程，支持将数据使能、业务使能提供的服务，通过应用开发使能平台实现服务的可视化编排开发，通过前后端解耦技术，沉淀丰富的界面组件，实现快速拖拽方式完成页面开发的能力。并通过丰富的端到端开发和发布流程工具实现应用DevOps模式交付。开发使能的核心目的是让开发者快速开发统一视觉风格的应用，统一技术栈，降低开发难度，更快的通过工具方法以及相关的环境开展开发业务。开发使能应该支持成熟应用托管到平台，并且实现和使能服务进行服务整体编排。

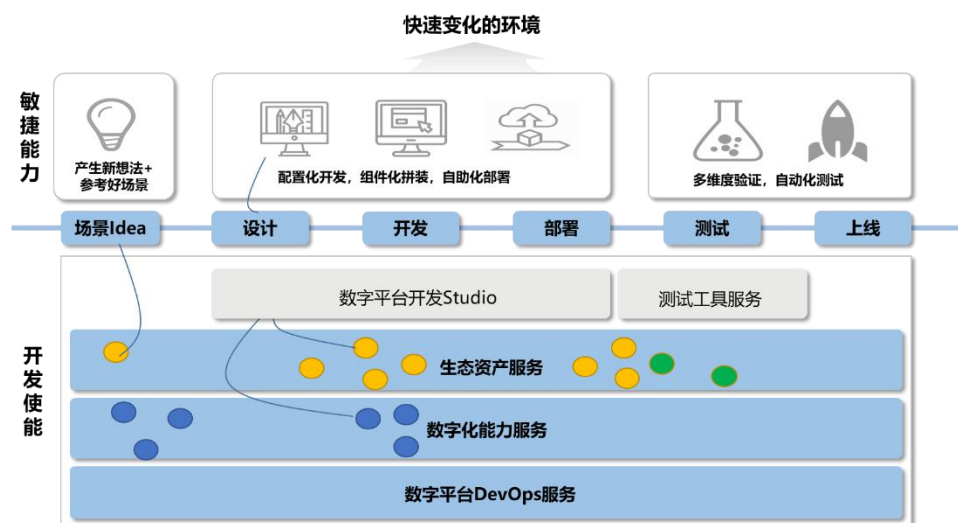


图 21 开发使能概念图

4.5 智慧应用层

4.5.1 园区综合安防



图 22 园区综合安防应用场景发展趋势

园区综合安防是指通过创建园区情境智能整体解决方案，使园区主管部门具备实时、准确的情境意识，实现先进的园区安防集成。安防系统集成并融合不同类型的实时传感器和数据采集子系统，可在固定和移动等各种模式下运行并适应各种环境条件，为所有的使用者和相关方提供实时的动态数据信息和决策操作平台。

[1]安全防范系统，包括视频监控系统、电子巡更系统和周界防范系统。

[2]火灾自动报警系统

[3]应急预案管理系统

4.5.2 园区便捷通行

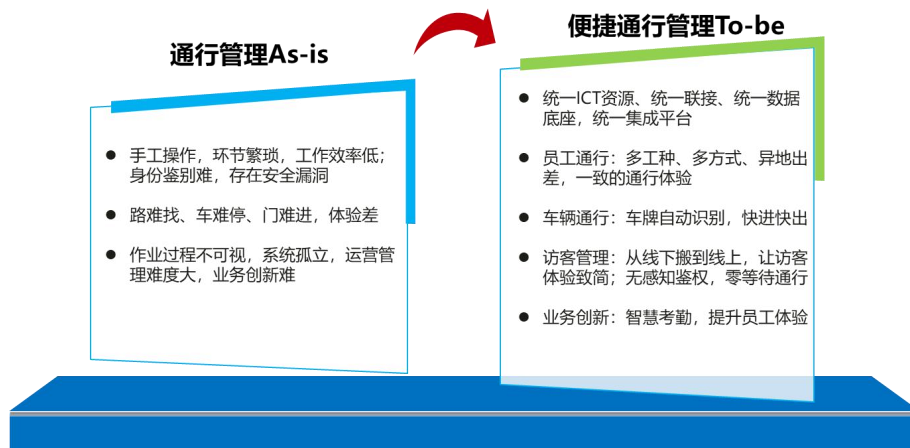


图 23 园区便捷通行应用场景发展趋势

园区便捷通行是指人员出入管理方案，需要聚焦在园区办公人员（包括员工、访客）的体验提升、园区物业和运营人员管理效率的改进两个方面，从门禁、闸机、访客、一卡通等系统打通和联动，到大数据平台、IoT 平台、视频监控平台、GIS 平台等新技术和新平台的应用支撑人员无感知进出、支撑园区人流统计、园区人员轨迹查询等安保诉求，整体建设目标包括：区内交通管理，车辆管理、通行便利，人员管理、来访顺畅，安全识别，高效运营。

[1]人员通行，包括人脸识别系统、访客系统、门禁系统等。

[2]车辆通行，包括车辆道闸系统、车辆停车收费系统、车辆识别系统、导航系统、无人驾驶系统等。

[3]区内交通、应急通道、充电桩等。

4.5.3 园区设施管理

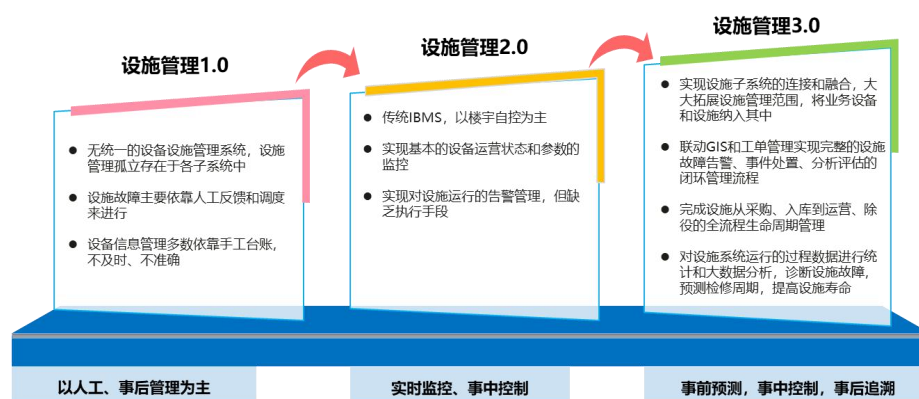


图 24 园区设施管理应用场景发展趋势

园区设施管理是指园区的运营人员需要随时可以查询园区中的设备运行数据，集成设备子系统上传的设施告警、数据信息，实时地展示，使用户可以实时查看告警信息，针对设备设施运营过程中发生的事件和告警自动派发检修维护工单，针对设备设施的事件和告警，关联进行事件的处置，在移动端完成工单作业的闭环，并在 PC 端进行工单作业的查询、统计和分析。

[1]园区地上设施，包括给排水、电力、通讯网络、燃气、采暖、智能照明等。

[2]园区地下管网，设施包括地下给排水（给水、排水、污水），强电（高低压线路管网）、通讯管网、热力管网、燃气管网等。

[3]楼宇设备监控系统（BAS）

4.5.4 园区资产管理



图 25 园区资产管理应用场景发展趋势

园区资产管理是指为保证实时掌握物品的数量、位置、状态信息，实现从物品的入库、库存实时盘点到物品储库的全过程管理，使用 RFID 标签简化繁杂的工作流程，有效改善供应链的效率和透明度。资产进出敏感区域,以及在敏感区域的活动轨迹,都将被系统授权或者拒绝并记录。物品与人员实时数据都将送往后台进行处理，并与外部系统（比如 ERP 系统，门禁系统，监控报警系统等）进行接口，以保证系统联动。包括档案管理、仓储管理、资产采购、资产维修、资产报废等记录。

4.5.5 园区能耗管理

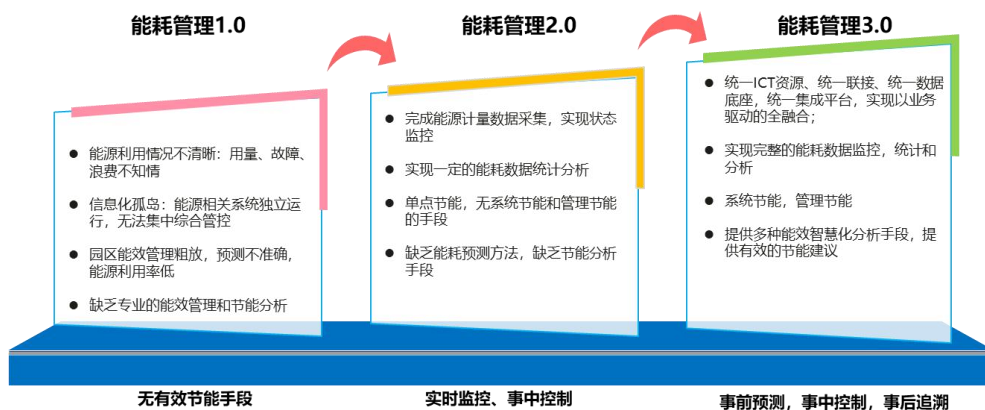


图 26 园区能耗管理应用场景发展趋势

园区能耗管理是指采集公共用水、用电、用气、采暖等能耗数据，通过监测能耗数据指标指导节能降耗。实时监控界面随时监控园区内能效相关设备的运行状态和能源使用的相关指标。提供园区能源管理的专业指标和报表，为运营管理人员提供管理依据。

主要是能耗管理系统，包括能耗（水、电、气、暖）的监测和管理（包含智能照明管理、空调节能自控和节水控制等系统）。

4.5.6 园区环境空间

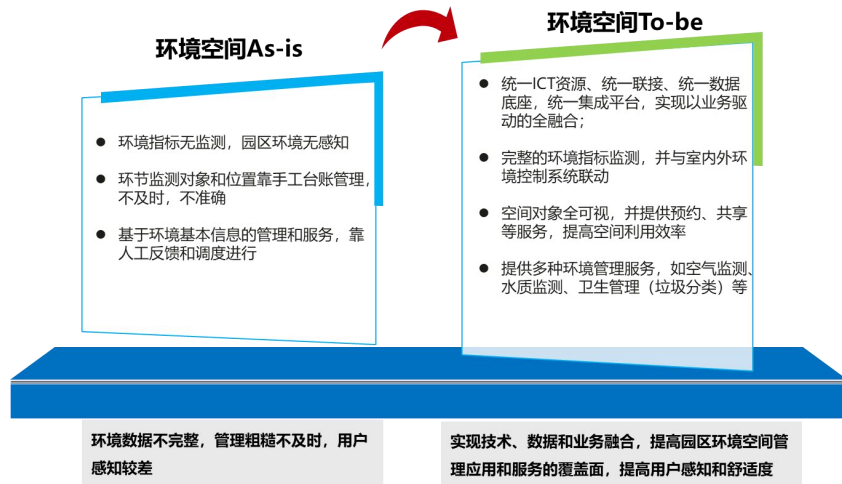


图 27 园区环境空间应用场景发展趋势

园区环境空间管理是指通过统一数据采集，将园区内的环境监测传感器数据收集并进行整理和分析，通过数据和报表进行发布。包括空气监测、水质监测、卫生管理（垃圾分类）等

4.5.7 园区智能运营中心



图 28 园区智能运营中心

园区智能运营中心是指在智慧园区场景中，采用 GIS 技术对园区实现可视化动态管理，成为园区的报告中心、指挥中心、统一入口，建立从运营状态可视、业务分析&预警、辅助决策、执行的能力，并融合园区应用，提供用户统一入口，实现园区的可视、可管、可控，最终实现园区的数字化运营目标。

4.5.8 园区特色应用管理

每个类型的园区都有众多特色的专项应用，此类应用场景随着智慧园区类型的增加和技术的发展，专项的应用场景增长较快，这些专项应用将在各类型园区的相关标准中给出定义。

4.6 系统安全体系

4.6.1 概述

应遵循国家现有且适合于智慧园区规划、设计、建设、运维等各个环节的国家和行业安全技术和安全管理的相关标准规范，系统安全体系架构如图29所示。



图 29 智慧园区系统安全体系架构

4.6.2 感知终端安全

智慧园区涉及的大量感知终端差异性巨大，既有简单的传统传感器设备，也有相对计算能力较强的视频监控摄像头终端。对于感知终端不同的安全威胁，应考虑感知终端设备设计、使用过程中的安全问题。

4.6.3 网络安全

智慧园区中承载不同功能或者业务的设备和网络，有不同的安全要求，因此需要在网络上进行一定逻辑隔离如安全域的划分等。将各业务系统划分为安全物联网、生产网以及办公网等不同网络，并划分不同的安全域，并进行网络的逻辑隔离和访问控制。

4.6.4 平台安全

平台的安全应包括云安全，联接层安全和使能层安全。云安全要考虑公有云、私有云、混合云等不同形态云的安全保障。联接层的各类平台也应考虑平台自身

安全。使能层要重点考虑数据采集安全、传输安全、存储安全、使用安全、接口安全等。

4.6.5 应用层安全

应用层业务应从业务特点的角度考虑安全问题，除了业务的应用系统安全，也要考虑业务安全。应用层的访问时从机房外发起，访问终端和机房网络节点之间通过传输通道进行信息交互，信息在传输过程中面临窃听、篡改、复制重传等安全风险。传输加密技术通常包括通信对端认证、密钥协商、数据压缩加密等几个环节，可以有效认证通信对端，保证信息传输安全性并防止数据被破坏。园区应用安全需要采用传输加密技术，防范主动攻击和病毒感染。

4.6.6 持续安全运营

收集安全相关日志，针对安全风险进行数据分析和挖掘；实时感知整网安全态势，威胁可视、风险可控、行为可溯。运作模式上业务运营和 IT 运营并重，分工协作，提供持续安全运营及保障。

4.6.7 隐私保护

识别智慧园区业务场景隐私数据分布，主动提示客户隐私声明，保护客户隐私数据采集和管理的知情权，遵守隐私保护相关法律法规，规避合规风险，加强内控。

4.6.8 合规遵从

智慧园区涉及的业务系统应遵从国家对应的安全法律法规标准，符合相应的等级保护要求。

4.6.9 应急预案

智慧园区针对各种安全风险，应制定对应的应急预案，保证各种故障或者灾难情况下，能够保证基本的运营生产活动正常开展。在故障或灾难过后，能够快速恢复运营生产活动。

4.7 系统运维体系

4.7.1 概述

基于物联网、移动互联网、大数据、云计算等技术，实现设备设施状态监测、运行维护全过程管理的综合运维服务平台，通过检维修、预防性维护、预测性维修保证设备健康、稳定、高效运行。建立一套数据完整、业务统一的运维服务平台，为设备运维工作提供决策支持。系统运维体系架构如图 30 所示

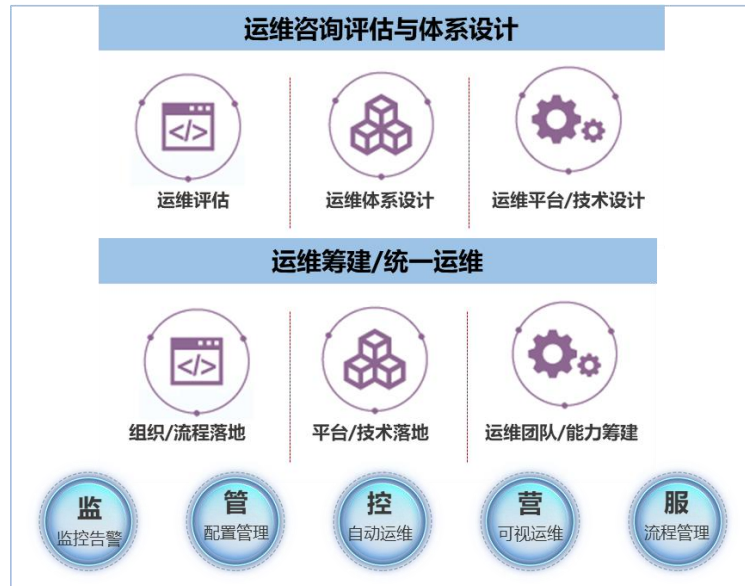


图 30 智慧园区系统运维体系架构

4.7.2 运维评估

智慧园区运维随着物联网、移动互联网、大数据、云计算等技术的发展，在享受先进IT技术的同时，也面临运维能力不足的挑战，包括组织、流程和工具和技术管理等多个方面。运维评估就是从策略、组织、流程、工具等多个方面评估现状和未来预期之间的差距，从而输出有针对性的优化建议。

4.7.3 运维体系设计

运维体系设计服务就是从策略、组织、流程、工具等多个方面评估现状和未来预期之间的差距，从而有针对性的设计运维组织、流程制度规范的过程。运维体系设计服务可分为四个阶段：需求分析、现状调研、差距分析、设计解决方案。

4.7.4 运维团队

由专业运维建设团队来构建智慧园区统一的监控体系，对智慧园区业务的服务器、操作系统、存储设备、网络设备、数据库和中间件、业务应用、终端子设备对象进行智能化监控，合理设置监控粒度及监控指标。

4.7.5 运维活动

运维活动主要以业务健康运行为目标，提高系统有效使用率、稳定性、与运营管理水平，运维活动是对端、边、管、云，平台及应用包括集成第三方产品进行端到端监控和管理，包括但不限于监控管理、故障处理、变更管理、重大事件保障、预防性维护等维护活动。

4.8 系统运营体系

4.8.1 概述

园区运营是围绕业务、用户场景，进行计划、组织、实施和控制等活动，是各项作业和管理工作的总称；通过运营最大化发挥园区应用的使用价值，通过持续使用获取更多的运营收益。

短期来看，一个园区的运营管理决定着一个园区的经营成果，从长远看，能否找到合适园区发展的运作模式，并不断对齐进行优化完善，决定着一个园区的未来能否可持续发展。持续的运营，才产生持续的活力。

系统运营体系主要是运营工具的支撑，是对用户运营、业务运营的质量指标、效率指标、成本指标、体验指标、收益指标的管理，也是对运营的系统化、数字化的度量数据的采集、数据分析，是持续改善运营效果的必要系统支撑，运营体系架构如图31所示。

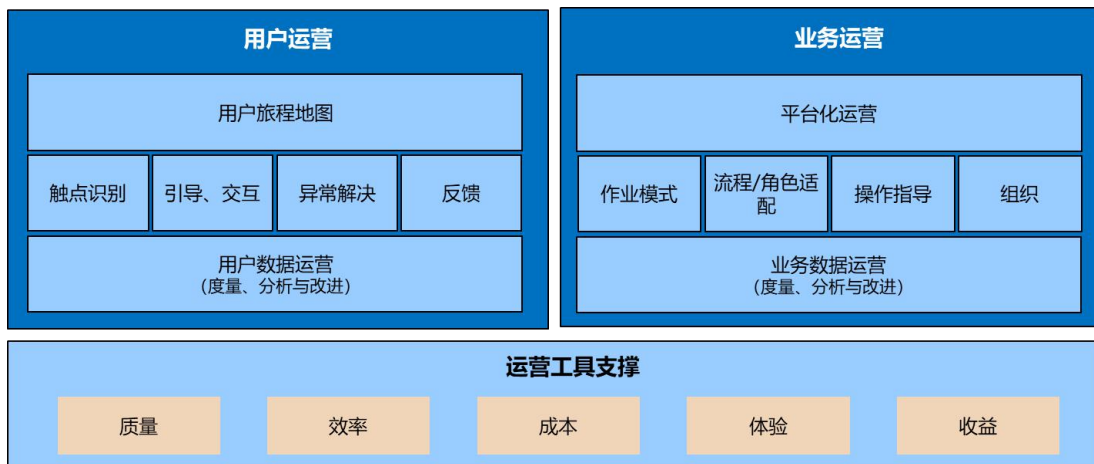


图 31 智慧园区运营体系架构

4.8.2 业务运营

业务运营是指对园区的业务，进行组合、创新和裁剪，设计新的业务模式、管理模式、盈利模式、组织架构优化等方面，通过对业务的使用进行分析、对业务过程进行优化、结果进行衡量，提升业务效率，降低管理成本，实现业务增益，同时挖掘了业务价值，拓展了业务范畴，创新了业务模式。

4.8.3 用户运营

与业务运营不同，用户运营是以用户为中心，遵循用户的需求旅程，了解用户的操作行为，设计运营活动与规则，制定用户运营战略与运营目标，严格控制实施过程与结果，以达到预期所设置的用户运营目标与任务。

用户运营提升的一般是客户粘性，比如：增加使用的用户数、延长用户的使用时长、或者提升用户的使用频次等。用户运营通过用户的体验的满意度来增加园区的整体收益。

4.8.4 运营工具支撑

基于数字平台，开发的以智慧园区业务管理流程为主线，对运营过程中涉及的质量、效率、成本、体验、效益等控制项进行集中管理管控的运营平台；各种应用、协同软件、指标看板都是实现运营管控的工具，通过运营工具有效提升园区的运营效率。

第五章 智慧园区标准体系

5.1 标准体系建设工作路径

根据国内各地、各类智慧园区的建设情况，和建设过程中对标准化的需求，以及当前相关标准组织、行业协会、地方政府开展的智慧园区标准工作进展，综合分析智慧园区标准化工作路径，如图 32 所示。



图 32 智慧园区标准化工作路径

5.1.1 智慧园区建设情况分析

通过对智慧园区产业的洞察，以及各类智慧园区建设方案和建设目标的着手，分析智慧园区的建设情况和标准化情况，提出适应于园区数字化转型的解决方案，并通过此解决方案打通已有的垂直智能化子系统，建立以数字平台为核心的云、管、边、端的智慧园区技术架构，以及与智慧园区技术架构所匹配的智慧园区标准体系框架。

5.1.2 完善《中国智慧园区标准化白皮书》

基于智慧园区建设情况分析成果，联合智慧园区建设实践中政、产、学、研、用各方的龙头单位、行业团体，在全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会的指导下共同开展白皮书的编制工作，并将定期、持续更新。

5.1.3 形成标准体系框架

依托全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会，以及政、产、学、研、用各方，共同研究形成智慧园区标准体系框架以科学指导智慧园区建设，共同组建智慧园区标准工作组，根据当前智慧园区项目实践的需求，开展急需制定的标准编制计划。

5.1.4 给出标准化工作建议

结合白皮书的研究与发布，从政策层面，项目实践层面，以及未来发展层面综合分析，提出智慧园区建设过程中具体的标准化需求，以及将来的标准化工作建议。

5.1.5 开展智慧园区标准试点示范

为了结合智慧园区产业特点，利用制定和实施智慧园区标准满足智慧园区的产业需求，市场需求，节约智慧园区建设成本，增加智慧园区运营效率，并将收集的试点示范经验在业内推广，充分发挥辐射和带动作用。

5.2 标准体系框架

按照上述的智慧园区标准工作策略，当前已形成的智慧园区标准体系框架如下图所示。

智慧园区标准体系由：总体标准，基础设施标准，建设与宜业标准，管理与服务标准和安全与运维标准共 5 个部分组成。

5.2.1 总体标准

总体标准是指智慧园区的总体性、框架性、基础性标准，包括名词术语、总体规划与顶层设计、评价指标体系与标准体系 3 个子类标准。

5.2.2 基础设施标准

基础设施标准是指智慧园区建设中信息设施和市政基础设施建设所需的标准。

[1] 信息基础设施标准包含基础标准、感知层标准、网络传输层标准、数据层标准及平台层标准。

[2] 市政基础设施包括水务设施标准、能源设施标准、交通设施标准。水务设施标准包括有给水排水、污水处理改造、防洪减灾设施、节水与再生水资源及

地下水监控设施等方面的标准；能源设施标准包括园区供电、园区燃气、供热系统、能源安全、建筑节能、可再生能源及新能源建设方面的标准。交通设施标准包含园区公共交通绿道建设及园区停车，人员通行设施等标准。

5.2.3 建设与宜业标准

建设与宜业标准从园区建设管理、园区功能提升、分类园区建设三个方面制定的标准。园区建设管理含房产管理、园林绿化及绿色建筑标准。园区功能提升含垃圾分类与处理、照明系统、地下管线与空间综合治理等方面的内容。分类园区建设是根据城市建设用地的分类，分成智慧居住园区、智慧商业园区、智慧工业园区、智慧公共服务园区、智慧物流园区、智慧公园与广场、智慧设施园区等园区类型。

5.2.4 管理与服务标准

管理与服务标准含政务服务、基本公共服务和专项服务三方面内容。其中政务服务含决策支持、信息公开、网上办事、政务服务体系等内容。基本公共服务包含劳动就业、社会保障、社会服务、公共文化体育、基本住房保障、物业服务、企业服务及个人服务。专项服务含智慧健康、智慧应急、智慧安防、智慧物流、智慧物业、智能家居、智慧金融和智慧管廊等。

5.2.5 安全与运维标准

安全与运维标准含园区信息安全、隐私保护、运维保障及体制机制四个方面的标准。其中信息安全包括园区安全技术标准、园区安全管理标准、园区安全测评标准、园区安全服务标准和园区安全工程实施标准。运维保障是指运维技术要求、运维管理要求及机房保障。

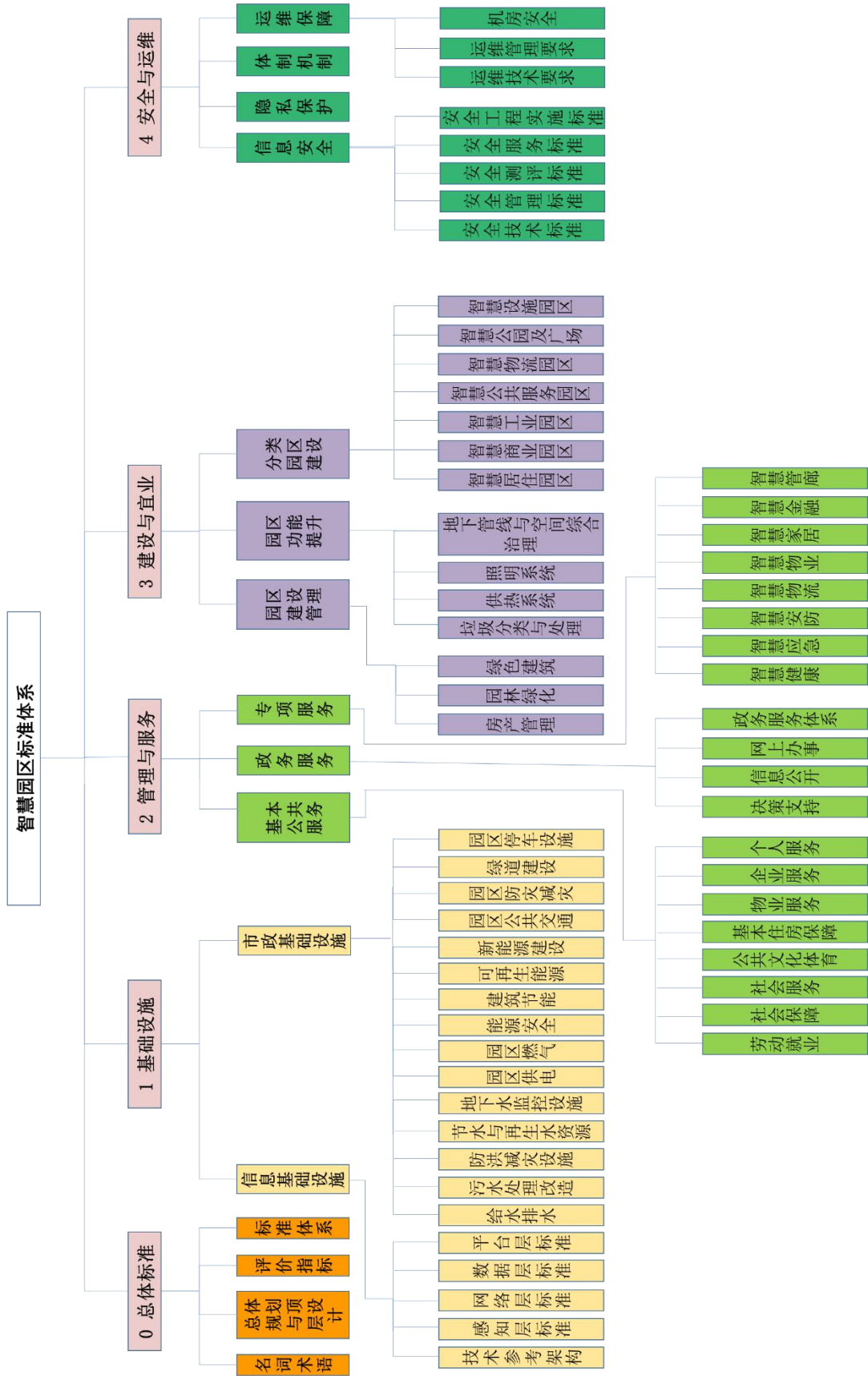


图 33 智慧园区标准体系

5.3 智慧园区标准清单表

智慧园区标准清单的梳理，应为全面支撑我国智慧园区建设，提供一套科学合理的、系统的、可操作的标准清单，智慧园区标准清单力争全面覆盖智慧园区建设的各个主要方面。涵盖智慧园区建设有代表性的各级标准，包括但不限于以下的国家标准、行业标准和地方标准，以及重要的团体标准。已梳理出和智慧园区相关的标准共 97 项。

5.3.1 总体标准

表 13 智慧园区标准清单-总体标准

序号	标准号	标准名称	级别
1	GB/T 29262-2012	信息技术面向服务的体系结构（SOA）术语	国标
2	GB/T 50155-2015	采暖通风与空气调节术语标准	国标
3	GB/T50083-97	建筑结构设计术语和符号标准	国标
4	GB/T50504-2009	民用建筑设计术语标准	国标
5	GB/T 25069-2010	信息安全技术术语	国标
6	JGJ/T 30-2015	房地产业基本术语标准	行标
7	CJJ/T 55-2011	供热术语标准	行标
8	JGJ/T 119-2008	建筑照明术语标准	行标
9	GB/T 32400-2015	信息技术 云计算 概览与词汇	国标
10		智慧园区 顶层设计指南	未制定
11		智慧园区 评价指标体系	未制定
12		智慧园区_标准体系框架	未制定
13		智慧园区 术语	未制定

5.3.2 基础设施

表 14 智慧园区标准清单-基础标准

序号	标准号	标准名称	级别
1	YD/T 2019.1-2009	基于公共电信网的宽带客户网络	行标
2	GB/T 18410-2001	车辆识别代号条码标签	国标

3	GB/T 25724-2010	安全防范监控数字视音频编解码技术要求	国标
4	GB/T 25724-2010	公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求	国标
5	GB/T 25724-2017	安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求	国标
6	GB50395-2007	视频安防监控系统工程设计规范	国标
7	GA/T 367-2001	视频安防监控系统技术要求	行标
8	GB/T 28508-2012	基于公用电信网的宽带客户网络总体技术要求	国标
9	GA 381.1-2002	公共数据交换格式第1部分：应用层接口格式	行标
10	GA 381.2-2002	公共数据交换格式第2部分：交换层接口格式	行标
11	GB 50015-2003	建筑给水排水设计规范	国标
12	GB50335-2002	污水再生利用工程设计规范	国标
13	GB50335-2016	城镇污水再生利用工程设计规范	国标
14	GB 50555-2010	民用建筑节水设计标准	国标
15	GB50052-2009	供配电系统设计规范	国标
16	GB 29550-2013	民用建筑燃气安全技术条件	国标
17	GB 50189-2015	公共建筑节能设计标准	国标
18	GB/T 15316-2009	节能监测技术通则	国标
19	GB/T 20299.1-2006	建筑及居住区数字化技术应用第1部分：系统通用要求	国标
20	GB/T 20299.2-2006	建筑及居住区数字化技术应用第2部分：检测验收	国标
21	GB/T 20299.3-2006	建筑及居住区数字化技术应用第3部分：物业管理	国标
22	GB/T 20299.4-2006	建筑及居住区数字化技术应用第4部分：控制网络通信协议应用要求	国标
23	GB/T 28847.1-2012	建筑自动化和控制系统 第1部分：概述	国标
24	GB/T 28847.2-2012	建筑自动化和控制系统 第2部分：硬件	国标

25	GB/T 28847.3-2012	建筑自动化和控制系统 第3部分：功能	国标
26	GB50311-2016	综合布线系统工程设计规范	国标
27	2009-2810-SJ	面向大型建筑节能监控的传感器网络系统技术要求	行标
28	20121964-T-333	《建筑自动化和控制系统 第5部分：数据通信协议》	国标
29	20174013-T-333	《建筑自动化和控制系统 第6部分：数据通信协议一致性测试》	国标
30	20161357-T-333	《建筑及居住区数字化技术应用 智能硬件技术要求》	国标
31	T/CECA 20002-2019	无源光局域网工程技术标准	行标
32	DD2015-06	三维地质模型数据交换格式 Geo3DML 标准	行标
33		智慧园区 网络覆盖标准	未制定
34		智慧园区技术参考架构	未制定
35		智慧园区感知层接口设计标准	未制定
36		智慧园区 信息系统支撑平台	未制定
37		智慧园区 智慧停车系统设计标准	未制定

5.3.3 管理与服务

表 15 智慧园区标准清单-管理与服务标准

序号	标准号	标准名称	级别
1	GB/T 20647.1-2006	社区服务指南第1部分：总则	国标
2	GB/T 20647.2-2006	社区服务指南第2部分环境管理	国标
3	GB/T 20647.3-2006	社区服务指南第3部分：文化、教育、体育服务	国标
4	GB/T 20647.4-2006	社区服务指南第4部分：卫生服务	国标
5	GB/T 20647.5-2006	社区服务指南第5部分：法律服务	国标
6	GB/T 20647.6-2006	社区服务指南第6部分青少年服务	国标
7	GB/T 20647.7-2006	社区服务指南第7部分：社区扶助服务	国标
8	GB/T 20647.8-2006	社区服务指南第8部分：家政服务	国标
9	GB/T 21741-2008	住宅小区安全防范系统通用技术要求	国标
10	GB/T 20299.3-2006	建筑及居住区数字化技术应用第3部分：物业管理	国标

11	20152044-T-333	《智慧城市 建筑及居住区综合服务平台通用技术要求》	已发布
12	DB37/T 2657-2015	智慧园区建设与管理通用规范	地标
13		智慧园区 评价标准	未制定
14		智慧园区 信息系统运营指南	未制定
15		智慧园区 智能运营中心	未制定
16		智慧园区 SOA 标准应用指南	未制定

5.3.4 建设与宜业

表 16 智慧园区标准清单-建设与宜业标准

序号	标准号	标准名称	级别
1	GB50314-2015	智能建筑设计标准	国标
2	GB50343-2012	建筑物电子信息系统防雷技术规范	国标
3	GB50394-2007	入侵报警系统工程设计规范	国标
4	GB50395-2007	视频安防监控系统工程设计规范	国标
5	GB50396-2007	出入口控制系统工程设计规范	国标
6	GB50440-2007	城市消防远程监控系统技术规范	国标
7	GB/T51212-2016	建筑信息模型应用统一标准	国标
8	GB/T51269-2017	建筑信息模型分类和编码标准	国标
9	GB/T51235-2017	建筑信息模型施工应用标准	国标
10	GB/T50378-2019	绿色建筑评价标准	国标
11	GB/T50640-2010	建筑工程绿色施工评价标准	国标
12	JGJ/T229-2010	民用建筑绿色设计规范	行标
13	GB/T19095-2019	生活垃圾分类标志	国标
14	GB50019-2003	采暖通风与空气调节设计规范	国标
15	GB50034-2013	建筑照明设计标准	国标
16	GB/T28590-2012	城市地下空间设施分类与代码	国标
17	GB50314-2018	安全防范工程技术标准	国标
18	GB/T 51292-2018	无线通信市内覆盖系统工程技术标准	国标

19	GB 50606-2010	智能建筑工程施工规范	国标
20	GB 50339-2013	智能建筑工程质量验收规范	国标
21	JGJT 417-2017	建筑智能化系统运行维护技术规范	行标
22		建筑信息模型存储标准	已立项
23		建筑信息模型交付标准	已立项
24		建筑信息模型制图标准	已立项

5.3.5 安全与运维

表 17 智慧园区标准清单-安全与运维标准

序号	标准号	标准名称	宜定级别
1	GB/T 25066-2010	信息安全技术 信息安全产品类别与代码	国标
2	GB/T 25058-2019	信息安全技术 网络安全等级保护实施指南	国标
3	GB/T 25070-2019	信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求	国标
4	GB/T 22239-2019	信息安全技术 网络安全等级保护基本要求	国标
5	GB 25201-2010	建筑消防设施的维护管理	国标
6	GB/T 14394-2008	计算机软件可靠性和可维护性管理	国标
7	YD/T 1926.4-2010	IT 运维服务管理技术要求第 4 部分：服务管理支撑系统	行标
8	GB 50462-2008	电子信息系统机房施工及验收规范(附条文说明)	国标
9	GB 50174-2008	电子信息系统机房设计规范(附条文说明)	国标
10	GB/T 19668.3-2007	信息化工程监理规范第 3 部分：电子设备机房系统工程监理规范	国标
11		智慧园区 隐私保护	未制定
12		智慧园区 信息系统运维指南	未制定
13		智慧园区安全体系框架	未制定

5.4 下一阶段编制的标准

通过对智慧园区标准体系梳理研究,结合我国智慧园区标准化需求,按照“急用先行、成熟先上”的原则,提出智慧园区建设重点制定的标准。以智慧园区示

范工程、智慧园区试点项目建设为依托，开展重点急需标准的研制，并在此基础上，制定标准研制计划，加快组织有关力量，分批次推动急需制定的重点标准任务的研制、应用和推广。

下一阶段编制的智慧园区标准如下表：

表 18 下一阶段编制的智慧园区标准

序号	标准
1	智慧园区 术语
2	智慧园区 顶层设计
3	智慧园区 评价指标体系与评价标准
4	智慧园区 信息基础设施规划总体标准
5	智慧园区 技术参考架构
6	智慧园区 数据融合
7	智慧园区 数字平台
8	智慧园区 南向互联互通平台
9	智慧园区 信息系统运营
10	智慧园区 智能运营中心
11	智慧园区 SOA 标准应用
12	智慧园区 信息系统运维
13	智慧园区 安全可信体系框架
14	智慧园区 隐私保护

[1] 《智慧园区 术语》：本标准拟规定信息技术中智慧园区领域的通用术语及其定义，适用于全国智慧园区（包含社区，产业园区等多种业态）的新建和改建。

[2] 《智慧园区 顶层设计》：本标准拟针对智慧园区建设目标，以及对应目标规划相应的建设内容和实施方法给出具体的建议，并明确需要使用的信息化技术和资源。

[3] 《智慧园区评价指标体系》：本标准拟针对智慧园区建立统一的、科学的评价指标，并规定智慧园区评价指标体系的规范性评价过程、方法和要求，指导相应组织有效开展智慧园区建设程度、水平和效益评估。

[4] 《智慧园区 信息基础设施规划总体标准》：本标准拟规定在智慧园区范围内各类信息基础设施的规划布局，适用于改建和新建的智慧园区项目，指导智慧园区相关规划的编制。

[5] 《智慧园区 技术参考架构》：本标准拟规定智慧园区的技术参考架构、基本技术要求。为各地智慧园区建设中的物联感知、网络传输、数字平台和智慧应用的技术架构设计提供指导和支撑。

[6] 《智慧园区 数据融合》：本标准拟针对智慧园区当中采集和汇聚的多源异构数据，通过数据治理，数据建模，数据交换、数据开放等过程实现数据融合的过程给出统一的要求。

[7] 《智慧园区数字平台》：本标准拟针对智慧园区建设中构建一个开放的，可扩展的，能适应各类型园区对下接入各种数据资源，对上支撑各种园区应用提供所需的服务的数字平台提供指导和支撑

[8] 《智慧园区 南向互联互通平台》：本标准拟规定智慧园区中南向各类子系统及设备接入接口的统一标准。

[9] 《智慧园区 信息系统运营技术要求》：本标准拟规定对智慧园区信息系统进行整合、管理和对外提供服务，开展信息系统运营提供参考和指导。

[10] 《智慧园区 智能运营中心》：本标准拟规定对智慧园区智能运营中心的规划、建设与管理提出统一的要求。

[11] 《智慧园区 SOA 标准应用》：本标准拟规定智慧园区中信息共享和业务协同的提供重要支撑的 SOA 技术制定智慧园区的 SOA 标准应用指南，适用于为园区信息化用户和承建单位提供明确、具体的标准使用建议。

[12] 《智慧园区 信息系统运维技术要求》：本标准拟规范信息系统建设完成后的运行和维护管理，有必要针对现有软件、系统和信息技术服务建立统一的运维指南，规范和指导智慧园区的运维。

[13] 《智慧园区 安全可信体系框架》：本标准拟从信息与通信技术方面，在信息领域安全标准的基础上，针对智慧园区需要保护的对象和安全目标，提出具有智慧园区属性，并具备可操作性的安全可信体系。

[14]《智慧园区 隐私保护》：本标准拟规范智慧园区中个人信息规范个人信息数据在收集、保存、使用、共享、转让、公开披露等信息处理环节中的相关行为，最大程度地保障个人的合法权益和社会公共利益。

5.5 我国智慧园区标准化工作展望

智慧园区标准化建设是我国园区发展的关键因素之一，通过不断强化智慧园区标准的支撑作用、战略作用和基础作用，联合住房和城乡建设部、工业和信息化部、发展与改革委等国家部委共同开展智慧园区标准化工作的推进机制，推进智慧园区建设的国际同步性和国内领先性。结合智慧园区发展现状和市场需求，对照现有标准化工作情况，提出我国智慧园区标准化工作建议如下。

[1]建立智慧园区标准化工作推进机制

建立适于我国智慧园区建设特点的标准化工作推进机制，成立智慧园区标准化工作组，完善适于标准工作特点的协调、联络、沟通机制，发挥各有关利益方的积极性；在公开、公平、公正的环境下，统筹我国智慧园区标准体系建设工作。建立国家标准、行业标准、团体标准的研制及推广机制，提升智慧园区标准形态的多样性和互补性。

[2]完善智慧园区标准体系建设

智慧园区标准体系是园区建设与发展的总体规划，是标准化工作的基本依据。集聚好业界主流产学研单位资源，梳理智慧园区生态体系脉络，把握园区未来重点发展方向，以“基础统领、应用牵引”为原则，不断提炼梳理新增的智慧园区标准化需求，明确我国智慧园区标准体系框架。在现有智慧园区标准体系的基础上，完善各类智慧园区基础设施、建设与宜业、管理与服务、产业与经济、安全与运维等标准，实现智慧园区规划有指南、建设有标准、应用开发有依据，做到有序、有质、有量的发展。

[3]推进智慧园区重点急用标准研制

通过对智慧园区标准体系梳理研究，结合我国智慧园区标准化需求，按照“急用先行、成熟先上”的原则，提出智慧园区建设重点急需制定的标准。以智慧园区示范工程、智慧园区试点项目建设为依托，围绕智慧园区规划、建设、验收、运维全过程，开展名词术语、园区顶层设计、技术参考架构、园区数据融合、智

能运营中心等重点急需标准的研制，并在此基础上，制定标准研制计划，加快组织有关力量，分批次推动急需制定的重点标准任务的研制、应用和推广。

[4]加强标准应用推广和实施

标准研制过程采用边实验边验证的途径，确保标准的落地、适用、推广和实施。标准应用推广过程结合标准宣贯，标准验证、标准试点及推广。智慧园区相关标准需要全社会的广泛参与，倡导用户与企业积极参与，各级政府充分发挥引导作用，积极将典型、有效、自主的智慧园区应用实践经验固化为标准；加强智慧园区标准的推广宣贯工作，通过定期组织召开高峰论坛、研讨会等，让更多行业的相关企业和个人参与到标准的意见征集、论证应用当中，提升我国智慧园区标准的适用性和实用性，最终达到以标准为核心推动力，推进智慧园区的可持续发展。

[5]加快智慧园区标准化队伍的培养

标准作为智慧园区发展的顶层支撑，急需加快智慧园区标准化队伍建设、夯实智慧园区标准化人才基础。建议在全国范围内组织开展智慧园区标准宣贯培训活动，提升从事智慧园区标准化工作的人员素质；鼓励和支持行业协会、高等院校、科研院所建立标准化人才的选拔、培训、输出和保障机制，大力培育标准化科研人才；指导第三方机构，依据标准制定智慧园区从业人员能力培养和评价方法，形成市场化的从业人员能力培养和评价机制，实现智慧园区标准化工作的健康有序发展。

[6]促进智慧园区标准国际化发展

推进我国智慧园区标准化工作和国际其他城市在智慧园区建设方面的交流与合作，将我国国内智慧园区标准化工作积极向国际标准化成果转化，扩大我国智慧园区标准的影响力和领先性。统筹协调国际、国内标准化工作的同步推进，深度参与国际标准制定工作，积极贡献国际标准提案，提升国际话语权。

附录：智慧园区建设案例

案例一：智慧产城综合体



基于华为园区沃土数字平台，打造统一的空间运营数字底座，不同城市的各子园区统一接入与管理，实现跨地域、跨系统、跨设备的资源与服务共享。华为助力万科建设统一的智慧园区。

华为园区沃土数字平台使能新业务快速向一线发放，避免各区域重复投资，降低一线对复杂技术应用的难度和资源投入，助力一线快速、低成本建设智慧园区；统一的服务和运营标准，确保万科所有一线园区提供统一的高标准服务与园区运营能力；一站式新信息与通信技术能力使能业务快速创新，敏捷适应市场需求。

案例二：智慧校园



华为助力苏州大学通过校园的数字化、镜像化、智能化，重构校园内核，支撑苏州大学探索未来大学新形态。

依托华为园区沃土数字平台，全面归集校园内外业务源系统数据，实现数据共享与业务协同；通过全量数据采集和大数据分析，挖掘数据价值，支撑科研决策；提供跨部门、跨业务数据总览，支持学校基于全局的决策，支撑学校战略发展。利用 5G 和 WIFI6 实现业务创新，如在临床教学方面，颠覆传统教学模式，实现物理空间无阻碍、知识体系无断档、教育活动无延时、师生互动无间隙、虚拟现实无界限。

案例三：智慧电力园区



华为携手广东电力信息科技有限公司，为广东电网打造全联接的数字化园区，助力客户加快向智能电网运营商、能源产业价值链整合商、能源生态系统服务商转型。建设“1个中心+1个平台”，即1个运营中心实现全省行政办公场所的协同办公和一体化管控；1个数字平台提供云计算、大数据、物联网、人工智能等新ICT能力，实现综合安防、智能仓储、智慧食堂、高效办公、智慧物业等智能化服务。

案例四：智慧企业园区



基于对园区信息化现有问题与茅台集团对智慧园区未来发展的诉求，中移物联网公司与茅台集团共同打造了茅台智慧企业园区项目。茅台智慧企业园区通过建设综合安防，交通管理，设施管理，环境管理，能耗管理，应急管理系统，实现区域内建筑、设备、通信、生产、办公等各个应用子系统间的综合管理及统筹联动的最佳组合，为园区各方如管理者、运营者、使用者，提供统一监测和管理能力、系统协同联动能力、数据共享能力、应急指挥决策能力、绿色节能能力等安全、高效、舒适、便利的园区综合智慧环境。

案例五：智慧住区



中海物业基于华为沃土数字平台，通过兴海物联网云平台及5大应用系统（停车场、智能门禁、楼宇对讲、视频监控、机房远程监控）的云化建设，助力“两保一体验”（保安+保养+业务体验）智慧升级，实现园区智能运营，提升服务体验。中海莞府项目的智慧物业方面，中海物业“优你家”APP实现自助报修、付费、自助人员通行管理等功能。通过打通智慧园区、智慧建筑与智慧家居三级智慧系统，为客户提供安全、健康、方便的生活方式，获得业内同行、业主客户的一致好评。

2017年中海智慧园区样板项目运行至今，整体运营和管理效率提升约20%，并维持了较高的客户满意度。未来全面推广“城市中心+项目”管理模式，管理范围覆盖5个城市共37个项目，总面积约700万平方米，预估整体运营和管理效率将提升约30%，每年将节约近亿元。

案例六：智慧住区



针对山青苑小区在运维阶段存在问题，山东山青物业管理研究院与北京云建信科技有限公司合作，采用4D BIM平台技术对原有的分散式管理模式进行了升级改造，充分应用了BIM、GIS、大数据、云计算、物联网等一系列先进技术，实现了山青苑小区的数字化和智慧化建设，不仅在应用层面上实现了业主信息管理、房屋资产动态管控、应急预案管控、出入车辆智能车牌识别、建筑设备维护维修网上备案、设备设施动态运行监测、能耗系统运行监测、三维可视化动态报警等智慧应用，而且在数据层面上实现了消防、安防、设备管理等多系统协作与联动，更是将各个系统数据与BIM模型相关联，实现了精确的构件级数据管控和积累。

参考文献:

- [1] 阎力大, 打造数字世界底座 共创智能新时代, 2019 中国高交会演讲
- [2] 中国信息与通信研究院, 数字孪生城市研究报告, 2019
- [3] 周世义, 中国智慧园区发展报告, 中国房地产, vol111, 2017
- [4] 苏宝华, 把数字世界带入每个园区 让智慧触手可及, 2019 华为全联接大会演讲
- [5] 郭理桥, 中国智慧城市标准体系研究报告, 建筑工业出版社, 2013.6
- [6] 王结红, 科技赋予建筑新生命 华为智慧园区实践, 2019 第五届工程建设行业互联网大会
- [7] 张建平, BIM 架构未来, 2018 云建信产品发布会演讲
- [8] 中国电子技术标准化研究院, 中国智慧城市标准化白皮书, 2013
- [9] 智研咨询, 中国智慧园区发展现状与趋势, 2019
- [10] 前瞻产业研究院, 面临的问题与挑战分析, 智慧园区发展前瞻, 2019.10.16
- [11] 前瞻产业研究院, 2019-2024 年中国智慧园区建设规划布局与招商引资策略分析报告.
- [12] 方升产业研究院, 2019 第五届中国产业园区大会报告, 2019.05.27
- [13] 海盟高科, “智慧社区市场广阔却难以进入? 相关标准已在路上”, 2019.10.8
- [14] 百度百科

