

The Intel logo is displayed in white text on a blue rectangular background. The background of the entire page is a photograph of a modern glass skyscraper at dusk, with its windows illuminated from within. The sky is a mix of blue and orange. There are several small, semi-transparent colored squares (yellow, blue, and grey) scattered across the image. A white-bordered inset shows a closer view of the building's facade. Another white-bordered inset at the bottom shows an aerial view of the building's base and surrounding greenery.

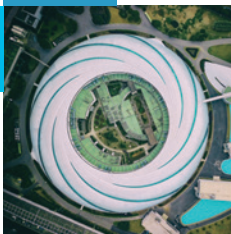
英特尔中国  
智慧园区创新实践

“芯”引智慧园区腾飞





# 序



提起智慧园区，你会想到什么，是井然有序、高度智能化的无人工厂，还是整洁明亮、智能设备穿梭其中的楼宇，抑或是资源智能调配、运营数据尽收眼底的园区数据驾驶舱？

当然，上述场景都是智慧园区的重要组成部分。通过园区内智慧化设备的部署、智慧化应用的落地以及智慧驱动型战略的实施，智慧园区将有助于改善园区的空间、能源、数据、人力等资源的组织与调配能力，重塑园区的建设、管理与运营模式，实现园区不同模块的互联互通与开放共享，从而支撑园区的高效运营。

如今，智慧园区正在逐渐脱离单纯的产业聚集概念，而是承担了越来越多的公共服务、产业引导，乃至生活服务，这对于智慧城市体系的完善有着重要意义。同时，通过在智慧园区部署创新的技术与管理模式，有助于在“拟化”的生态体系中对相应的解决方案进行验证与优化，从而推动这些技术与管理模式在智慧城市的最终落地。

得益于政策的大力驱动，数字化创新技术的快速发展，以及市场的不断成熟，中国的智慧园区正在步入发展的快车道。越来越多的园区开始了智慧化转型，以响应数实融合、低碳节能等产业整体发展策略要求，提升园区内企业发展质量，并带来更高的商业价值。

本白皮书旨在总结中国智慧园区的发展特征，并通过对于智慧园区典型实践、案例的分析与总结，给出智慧园区的技术趋势和参考架构，帮助智慧园区服务运营提供商更好地利用数字化技术的创新成果，持续拓展智慧园区的能力范围与服务边界，实现园区全状态实时化和可视化、园区管理决策协同化和智能化。

英特尔正在通过与生态合作伙伴的紧密合作，帮助智慧园区构建基于云-边-端架构的核心服务与基础设施，以供建设者、运营者进行战略设计，并推动物联网、网络和通信、应用、数据管理、计算、分析和安全性等领域的创新技术在智慧园区内的应用，全面助力园区提升环境效益、经济效益与社会效益。

— 张宇

英特尔高级首席 AI 工程师，英特尔视频事业部全球首席技术官

# 目录

## 01

智慧园区的市场概况及发展趋势 .....	01
1.1 智慧园区的发展概况 .....	02
1.2 中国智慧园区的主要驱动力 .....	04
1.2.1 政策因素 .....	04
1.2.2 市场与产业发展驱动 .....	05
1.2.3 技术驱动 .....	05
1.3 智慧园区发展面临的挑战 .....	06
1.4 智慧园区的发展方向 .....	07

## 02

英特尔智慧园区参考架构 .....	09
2.1 面向智慧园区云与数据中心的英特尔® 产品组合 .....	11
2.2 英特尔® 智能视频解决方案 .....	12
2.3 关键英特尔® 产品与技术 .....	15
2.4 英特尔® 智慧园区生态建设 .....	18

## 03

基于英特尔® 架构的智慧园区解决方案集锦 .....	19
3.1 特斯联智慧园区解决方案助力构筑产城融合发展新地标 .....	20
3.1.1 概述 .....	20
3.1.2 背景及挑战 .....	20
3.1.3 解决方案：基于英特尔® 架构的特斯联智慧园区解决方案 .....	20
3.1.4 收益：推动园区持续运营，实现产城融合 .....	23
3.1.5 展望 .....	23
3.2 面向智慧园区的开域集团智慧门店解决方案 .....	24
3.2.1 概述 .....	24
3.2.2 背景及挑战 .....	24
3.2.3 解决方案：基于英特尔® 架构的开域集团智慧门店解决方案 .....	24



3.2.4 收益：助力智慧园区优化生活服务体系 .....	26
3.2.5 展望 .....	27
3.3 推动绿色园区建设 基于英特尔® 架构的博彦科技低碳智慧园区管理平台助力节能降耗 .....	28
3.3.1 概述 .....	28
3.3.2 背景及挑战 .....	28
3.3.3 解决方案：基于英特尔® 架构的博彦科技低碳智慧园区管理平台 .....	29
3.3.4 收益：加速园区的绿色发展进程 .....	32
3.3.5 展望 .....	32
3.4 当红齐天携手英特尔为 XR 乐园管理提供智慧化赋能 .....	33
3.4.1 概述 .....	33
3.4.2 背景及挑战 .....	33
3.4.3 解决方案：基于英特尔® 架构的边缘算力赋能当红齐天 XR 乐园运营 .....	35
3.4.4 收益：为消费者带来更出色的 XR 体验 .....	37
3.4.5 应用实践：当红齐天 XR 园区管理方案高效满足多种园区需求 .....	37
3.4.6 展望 .....	38
3.5 宇泛智能软定义边缘智能方案灵活助力数字化场景建设 .....	39
3.5.1 概述 .....	39
3.5.2 背景及挑战 .....	39
3.5.3 解决方案：面向数字空间智能化服务的宇泛智能软定义边缘智能解决方案 .....	39
3.5.4 典型应用场景：智慧园区与智慧工地 .....	42
3.5.5 收益：助力城市空间智慧化变革 .....	45
3.5.6 展望 .....	45
3.6 中科创达基于英特尔® 架构打造智慧楼宇方案 用边缘智能赋能楼宇运营 .....	46
3.6.1 概述 .....	46
3.6.2 背景及挑战 .....	46
3.6.3 解决方案：基于英特尔® 架构的中科创达智慧楼宇方案 .....	48
3.6.4 应用实践：助力企业降本增效 .....	51
3.6.5 展望：从智慧楼宇到智慧城市 .....	53
3.7 原基科技智慧园区“算”“数”解决方案 .....	54
3.8 锐宝智联智慧园区解决方案 .....	55







01

# 智慧园区的市场概况 及发展趋势



# 1.1 智慧园区的发展概况

商业园区可以被定义为是商业机构的聚合体，通常有着特定的区域界限、基础设施以及配套的服务保障体系，主要目标是满足不同商业机构对于空间、物流、市场、生态、行政服务等资源的需求，并通过资源聚合来推动商业发展。广义的商业园区既包括由多个建筑组成的园区，也包括单体的商业楼宇。

智慧园区是一种商业园区建设与发展模式，其突出特征为广泛利用 5G、人工智能 (AI)、云计算、大数据、物联网等关键的信息和通信技术 (ICT)，以改善空间、能源、数据和人力等资源的组织与调配能力，重塑园区的建设、管理与运营模式，实现园区不同模块的互联互通与开放共享，驱动智慧应用在园区的落地。智慧园区是智慧城市商业经济运行的重要载体，对于推动城市产业转型、提升经济增长有着重要意义。

智慧园区是智慧聚合体，也是智慧城市的重要组成部分。当前的智慧园区汇聚了大部分智慧城市的要素，如智慧能源分配、智慧交通、智慧物流与智慧金融等职能。同时，智慧园区也可以从微观层面对接智慧家居，为智慧家居提供示范。

智慧园区对于智慧城市的发展有着重要意义。一方面，智慧园区是智慧城市经济运行的重要载体，承担着赋能工业生产、贸易物流、文化创意、科学研究等方面的重要任务。另一方面，智慧园区可以成为智慧城市的“试验田”或是“示范区”，创新的数字化产品与技术可以率先在智慧园区进行试验性应用，在成功验证之后推广到更大范围的智慧城市建设之中。

近年来，中国智慧园区得到了快速的发展。智慧园区市场稳步增长，市场规模由 2019 年的 1191 亿元增至 2021 年的 1394 亿元。智慧园区作为产业升级转型的重要载体，近年来受到国家政策的大力支持，行业前景广阔，预计 2022 年智慧园区市场规模将达 1543 亿元，2024 年市场规模将达 1941 亿元<sup>1</sup>。

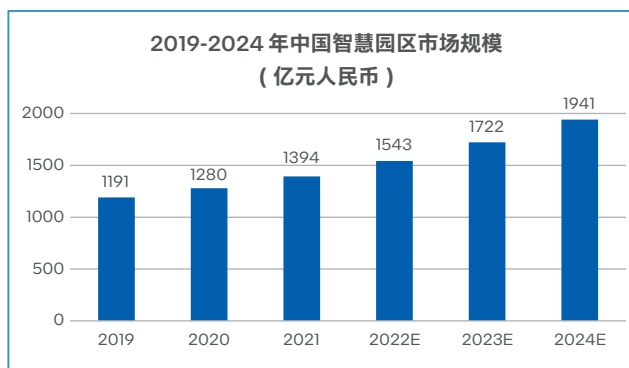


图 1.1: 中国智慧园区市场规模预测<sup>2</sup>

智慧园区能够通过底层的数字化、智慧化的基础设施，支撑上层的园区应用。



图 1.2: 智慧园区典型应用系统

- **交通网络:** 不仅包括园区内部广泛的交通道路以及设施，还包括停车管理、收费控制、车位状态检测、交通资产优化等交通管理系统，以及道路照明、交通安全和监控等周边系统。智慧化的交通网络不仅能够广泛搜集交通状态数据，提供近即时、精确的数据洞察，还能够基于数据洞察对交通网络进行智慧化的控制。
- **建筑和能源:** 包括公共与办公区域照明、建筑管理系统、供暖、空调等应用。智慧园区中的建筑和能源系统可优化城市能源基础设施的供需状况。通过使用传感器、高级仪表和数字控制装置，该服务领域的解决方案可监控边缘的各种系统，为应用和分析工具提供数据，帮助实现能耗的自动监控与控制。

<sup>1,2</sup> <https://www.askci.com/news/chanye/20220809/1421071948873.shtml>



- **安防管理：**包括视频安全管理、危机管理、门禁管理、数字围栏、AR 安防眼镜等应用。智慧园区中的安防管理系统能够通过边缘计算系统来处理终端数据，在进行智慧控制的同时，借助高速的 5G 网络与云平台交互，实现园区统一、可视化的安全管理。
- **办公服务：**包括办公空间调度、会议室预定、访客管理、网络管理、数据共享等应用。智慧园区的办公系统是一个内部开放型的，统一、敏捷的系统，具备精细的权限控制，以及灵活的资源分配机制，支持办公资源在园区范围内得到高效调度，提升资源利用率。
- **园区管理：**包括园区产业发展总体视图、产业分析、招商引资等应用。智慧园区的园区管理系统能够破除应用孤岛与数据孤岛，从园区的各个基础设施、终端、应用中获取海量数据，通过大数据、商业智能 (BI) 等应用进行高效分析并统一展示。
- **企业服务：**包括物业管理、软件即服务 (SaaS)、平台即服务 (PaaS)、边缘平台服务等应用。智慧园区的企业服务系统能够将多样化的资源进行汇聚，帮助企业快速、低成本地获取相应的资源与服务，从而降低企业的数字化转型门槛。
- **居民服务：**智慧园区服务的对象不仅仅是企业，同样也包括园区中的个体，保障其工作、生活的安全、健康是智慧园区的重要义务。智慧园区的居民服务包括医疗服务、环境监测与改善服务、教育服务等多个应用，能够改善居民工作与生态状态，实现经济效益与社会效益的兼顾。

按照建设主体与规模的区别，中国智慧园区主要包括三种类型：**政府主导型智慧园区（大型）**由本地政府主导建设与运营，以汇聚企业资源、提升区域经济发展水平、推动经济转型为主要目标；**政企结合型智慧园区（中型）**由政府或企业主导建设与运营，拥有政府的资源和灵活的运营方式，兼具社会效益与商业效益；**民营智慧园区（小型）**由民营企业建设与运营，完全以市场为导向，以商业开发为主要诉求。

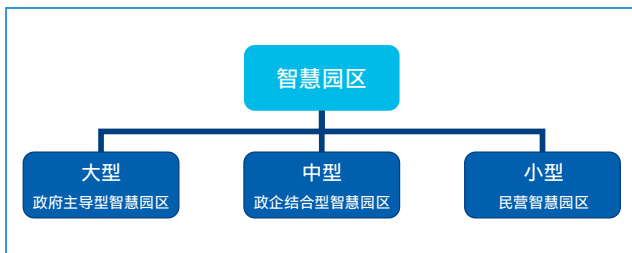


图 1.3: 中国智慧园区的三种类型

目前，中国智慧园区的建设呈现出以下几个突出特征：

- **智慧园区规模持续快速增长，小型智慧园区扩张最快：**IDC 发布的《China Smart Business Parks Deep Dive Study》报告显示，从 2019 年 - 2023 年，中国智慧园区的规模复合年均增长率 (CAGR) 预计为 9.2%，其中小型智慧园区的 CAGR 达到 11.6%<sup>3</sup>。这一方面是由于在建设用地日渐稀缺的背景下，大型园区发展的空间日益受限，小型园区可以发挥自己灵活性强、占地面积小等优势；另一方面，智慧园区体系已经渐趋成熟，这让数量众多的小型园区有充足的动力实现智慧化转型。

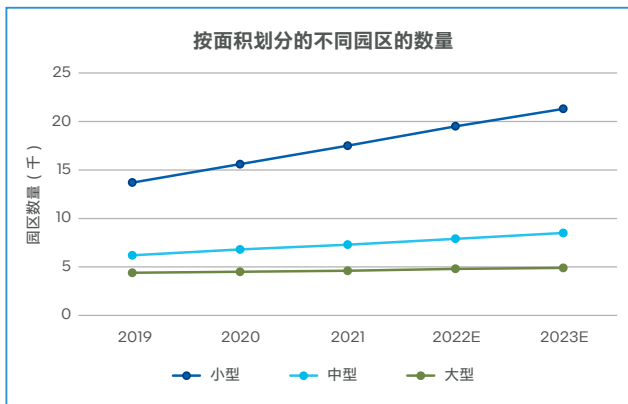


图 1.4: 中国不同类型智慧园区的规模增长<sup>4</sup>

- **地产与商业发展高度融合：**中国智慧园区的运营商以地产和传统房地产企业为主。通过将地产与智慧园区产业发展高度绑定，地产商能够充分利用在园区建设等方面的优势资源与经验，推动园区的招商引资以及实际运营。另一方面，智慧园区有助于推动区域的商业地产开发，带动更多的周边效益。
- **区域分布差异化明显：**从全国园区建设的现状来看，智慧园区市场需求地域差异化明显。其中，环渤海、长三角、珠三角区域由于经济实力雄厚、科技产业发达，在智慧园区建设上具有先发优势；南京、武汉等长江经济带依托于区域大型城市在工业方面的积累，更多地推动传统工业全域的智慧化转型。
- **从基础设施智慧化逐步过渡到整体智慧化：**在发展早期，智慧园区建设更注重基础设施的智慧化，如搭建园区云平台，实现园区资源的数字化，通过视觉传感等物联网设备的部署构建园区感知体系等。如今，智慧园区的建设重点已经逐步过渡到服务的智慧化上。这不仅要求实现包括企业的运营数据、能耗数据、物业数据、公共设施数据等在内的部分数据之间的互联互通，还需要以 ICT 基础设施驱动新经济形态发展，实现智能感知、智能交互、智能服务。

<sup>3,4</sup> 《China Smart Business Parks Deep Dive Study》，IDC。

## 1.2 中国智慧园区的主要驱动力

高速增长的中国智慧园区市场受到多方面因素驱动，这些因素包括政策因素、市场及产业发展因素、技术因素等。

### 1.2.1 政策因素

由于智慧园区在推动经济转型发展方面具备重要价值，中国政府提出了“数字中国”战略，显著提升了对于智慧园区的重视程度，并陆续颁布了多项政策以推进智慧园区的建设。

表 1.1: 智慧园区发展政策

时间	政策	摘要
2014 年	国家发展改革委 《国家新型城镇化规划》	强调要推进智慧化的信息服务和新型城镇的信息支持，并推动产业发展向现代化转型。
2020 年	国家发展改革委、中央网信办 《关于推进“上云用数赋智”行动培育新经济发展实施方案》	提出要扎实推进国家数字经济创新发展试验区建设，构建新动能主导经济发展的新格局，助力构建现代化产业体系。
2020 年	科技部 《国家高新区绿色发展专项行动实施方案》	要求强化底线思维，把绿色发展理念贯彻到一切工作之中，推动国家高新区加强绿色技术供给、构建绿色产业体系、实施绿色制造工程、提升绿色生态环境、健全绿色发展机制。
2021 年	国务院 《“十四五”数字经济发展规划》	要求引导产业园区加快数字基础设施建设，利用数字技术提升园区管理和服务能力。积极探索平台企业与产业园区联合运营模式，丰富技术、数据、平台、供应链等服务供给，提升线上线下相结合的资源共享水平，引导各类要素加快向园区集聚。
2022 年	国家开发银行、国家发展改革委 《关于推进开发性金融支持产业转型升级示范区建设有关工作的通知》	提出要以加快产业园区建设、加快创新能力提升、加快产业数字化绿色化转型、加快城市更新改造为重点，进一步加大开发性金融支持力度，支持示范区建设创新平台、完善产业转型升级示范园区基础设施、推进产业改造升级、增强城市综合承载能力、加快能源资源产业绿色转型。

除了直接面向产业园区的政策驱动之外，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《国务院办公厅关于印发“十四五”城乡社区服务体系建设规划的通知》、《2030 年前碳达峰行动方案》等政策要求以数字化转型驱动社会经济变革，实现低碳节能发展。这在客观上要求园区推动智慧化转型，更好地满足社会经济的发展目标。

同时，中国各级地方政府也通过招商引资政策来提升智慧园区的集聚与吸引能力。北京、上海等多地政府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。



## 1.2.2 市场与产业发展驱动

园区的智慧化转型是各种市场以及产业发展需求综合作用的结果。相较于传统园区，智慧园区能够更好地提升产业发展的质量，在服务城市整体社会经济生态的同时，为园区内的企业和居民带来更好的服务。

### ● 智慧园区是构建智慧城市、推动社会经济转型发展的重要

**方式：**园区特别是大型综合性园区的职能不仅是服务园区内的企业，同样也承担着产业聚集、产业引导、公共交通等重要的公共职能。随着智慧城市迈向更高的发展阶段，园区也需要实现智慧化升级，以融入到智慧城市整体的架构之中，提升产业引导能力，服务社会经济发展的整体要求。

### ● 智慧园区是提升企业发展质量的重要方式：

园区能够为企业发展提供至关重要的支撑。通过智慧办公、智慧楼宇等子系统的打造，智慧园区将能够增强对于内部工位、停车位、会议室等各种资源的掌握与管理能力，帮助企业提升办公的效率、舒适度。同时，智慧园区将园区内部的海量数据融合到统一的数据平台之上，并提供信息查询、数据存储、招商引资、运营管理、经营决策等系列服务，能够

为园区入驻企业的发展提供引导，提升企业的发展质量与竞争力。

### ● 智慧园区有助于提供更好的增值服务：

获取更高的商业价值一直是园区关心的重要问题。传统园区往往只有办公地点租赁、物业服务等少量的增收渠道，后续经营能力不足。而通过智慧园区的建设，将能够以基础设施即服务(IaaS)、平台即服务(PaaS)、软件即服务(SaaS)等形式，为企业提供数字化基础设施、智慧空间信息管理、公共设施智慧预定管理、公共信息发布等各种增值服务，提升园区的盈利能力。

### ● 智慧园区是实现低碳节能发展的必然要求：

近年来，多部重磅的国家政策都要求提升绿色发展治理能力，降低能耗及碳排放。由于园区经济在整体产业经济中占有重要位置，因此实现园区的低碳发展至关重要。通过智慧园区中智能建筑、智慧工业服务等子系统的建设，将有助于优化能源网络，节约能源，增强能源的调度能力，从而提高园区的整体节能标准。

## 1.2.3 技术驱动

信息和通信技术的广泛应用是智慧园区区别于传统园区的主要特点，也是驱动智慧园区演进的关键因素。特别是由于5G、人工智能等技术的发展，智慧园区能够对于园区内部资源进行更加高效、智慧化的管理，智慧园区的运营者在这些信息和通信技术上进行了愈发广泛的投资。IDC预测，中国智慧园区在信息和通信技术上的投资将从2019年的153亿美元增长为2023年的290亿美元<sup>5</sup>。

### ● 5G+ 边缘计算加速数据边缘端处理：

5G能够支持园区海量的物联网设备快速地接入网络，推动增强现实(AR)/虚拟现实(VR)等新型应用在园区的落地。在园区内部署的边缘计算系统能够就近搜集并处理数据，降低数据上传到云端所带来的网络成本与延迟，减少数据在终端与云端交互过程中产生的数据安全隐患，降低网络压力。5G、边缘计算能够成为未来智慧园区重要的基础设施，并在制造业等对于网络带宽、延迟非常敏感的场景中得到应用。

### ● AI 成为智慧园区运营的重要基础技术：

在智慧园区的建设与运营之中，AI技术扮演着至关重要的角色，AI技术与计算机视觉、自动化控制等技术的融合为智慧园区赋予了前所未有的感知能力与控制能力。智慧园区可以通过AI平台提供核心数据、服务和开发能力，支持园区入驻企业在此基础上便捷地开发、使用AI技术，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。同时，这些AI服务还能够拓展到更广泛的市场，满足其需求。

### ● 实现云-网-边-端的协同处理：

构建云-网-边-端整体协同体系有助于提供更加高效、灵活、成本优化的数字化基础设施，形成一种新的IT服务能力，帮助智慧园区用户更好地支撑AI等创新型应用。云-网-边-端协同应该在架构层面实现统一的规划，不仅要推动基础硬件资源的架构统一，或是实现资源的跨架构调度与运行，还应该引入经过优化与验证的软件系统。这将可以赋予基础设施出色的灵活性，实现资源的自动弹性伸缩。

<sup>5</sup> 《China Smart Business Parks Deep Dive Study》，IDC.

## 1.3 智慧园区发展面临的挑战

在实现快速发展的同时，智慧园区也面临着诸多挑战，这些挑战既有新政策的发布与实施、需求量增多、环境复杂化等因素，也涵盖技术层面的各种因素，其中包括：

- **从战略规划到落地执行断层：**在智慧园区发展的整体战略与执行上，大量园区存在战略定位不清、建设规划落后、重建设轻运营、生态建设薄弱等问题，导致战略规划与落地执行之间的断层，战略规划所制定的方向与路径难以执行落地，已经落地的园区建设经验难以反馈到战略层面。
- **园区内部的应用与数据难以充分互联互通：**目前，相当数量的智慧园区在建设过程中面临数据“孤岛化”、应用相互割裂等问题，没有实现统一的管理与分析。例如，部署于园区楼宇的温湿度传感器所检测的数据仅用于居住环境质量管理分析，无法应用于更多场景，实现数据价值的充分挖

掘。由于智能化设备之间“孤岛”的存在，园区很难获取统一、即时的数据视图，也难以对这些设备进行统一管理；企业的运营数据、能耗数据、物业数据、公共设施数据等数据之间缺乏互通，导致园区难以通过统一的视图提供深入的洞察。

- **转型缺乏成效：**在应用落地层，仍有大量园区的智慧化转型落地应用效果不佳，具体体现在有部分园区管理效能差，难以掌握园区内各种资源的分布情况，也难以对这些资源进行合理配置；部分园区运营成本高，安防、物业服务等运营应用仍需要投入大量的人力资源，无法实现自动化、智慧化处理；部分园区服务效率低，对于企业的需求难以及时响应与处理；部分园区产业发展低效，难以提供基于数据的运营管理、价值分析等产业引导服务。





## 1.4 智慧园区的发展方向

英特尔认为，智慧园区应该以数据为中心，以云-网-边-端的协同为基础架构，以数据中心、融合边缘平台等基础设施建设为重要支撑，以园区生态建设为拓展方向。未来智慧园区不仅可以为园区内部企业提供智慧服务，同时也通过数字孪生技术吸纳并服务城市、区域乃至全国范围内的更多数字产业。

以数据为中心是指智慧园区需要以数据资源为重要生产要素、以全要素数字化转型为重要推动力，将数据价值的挖掘作为园区发展的重要引擎，并覆盖数据收集-传输-存储-处理-分析的全生命周期流程。要做到以数据为中心，就需要在数据收集阶段，通过分布在公共空间、工厂车间、会议室等区域的

摄像头、机器人等物联网互联设备获取数据；在数据传输阶段，通过 5G 等技术与应用实现高带宽、可靠、低延迟和大规模的数据传输；在数据处理与分析阶段，通过从云数据中心到边缘端的算力分配与协同，衍生计算机视觉、自然语言处理等智慧型应用。

通过上述数字化技术的应用，将能够在园区实体的基础上，将园区的人、物、水、电、气等所有要素数字化，在数字空间中对于这些要素进行映射，将物理属性快速转换成数据和结果，从而建立物理世界与数字世界的联系与互动实现，推动园区全状态实时化和可视化、园区管理决策协同化和智能化。









# 02

## 英特尔智慧园区 参考架构



依托于自身端到端的产品与技术优势，并通过与独立软件开发商 (ISV) 和系统集成商 (SI) 等合作伙伴进行合作，英特尔为智慧园区解决方案提供了完整的参考架构。该架构能够利用从云端到边缘端的算力布局，为 AI、计算机视觉等新型工作负载提供强大的算力支撑，实现智慧园区各个子系统高效、近即时的数据处理与分析，提升数据洞察能力，从而加速智慧园区的演进。

在云端，该参考架构支持部署英特尔® 精选开源云解决方案 (Intel® Select Solution for Open Cloud)，以优化数据中心基础设施，提供面向复杂工作负载的基础能力支撑，为未来智慧园区服务提供云化、统一的计算与存储资源池。智慧园区

可以通过该参考架构构建并完善企业数据中心基础设施，提供更加卓越的基础设施即服务 (IaaS) 与平台即服务 (PaaS) 能力，为大数据和 AI 等应用提供支撑。

在边缘端，英特尔推荐采用英特尔® 视频 AI 计算盒和基于英特尔® 架构的边缘服务器来处理网络摄像机 (IPC)、传感器等物联网终端所采集的数据。英特尔® 视频 AI 计算盒和边缘服务器在满足边缘侧部署对于尺寸、功耗、稳定性等要求的同时，提供了强大的边缘计算能力，可以帮助智慧园区在数据源（例如路灯、出入口、车间）附近实时/近实时地对各种数据进行高效处理，加快响应速度并减少占用的网络带宽。



图 2.1: 智慧园区参考架构



## 2.1 面向智慧园区云与数据中心的 英特尔® 产品组合

智慧园区内需要快速处理的数据正在不断增长，且运行的负载日趋多元化、复杂化，这对于云与数据中心的性能、经济性等都提出了更高的要求。用户将需要通过 CPU 等芯片构建创新的基础设施，软件以微服务架构进行部署，以适应计算、存储和内存不断分离的新特征。通过内置于芯片级的安全性，用户将能够更有效地保护业务与数据的安全性。同时，由于越来越多的工作负载需要在分布式多云架构间进行迁移，也带来了巨大的挑战。

英特尔提供了涵盖第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器在内的全新英特尔数据中心产品组合。该产品组合还包括英特尔® 以太网产品和英特尔® Agilix™ FPGA 等，可以协助用户实现传输更快、存储更多、计算更全的目标。

英特尔推出了面向未来数据中心的异构参考架构，包含用于分布式智能的跨类型硬件产品组合和软件架构，可以提升未

来数据中心的规模和效率。该产品组合具备跨 CPU、基础设施处理器 (IPU) 及其他各种类型处理器的一致软件堆栈，以及智能网络结构，以实现从云端到边缘端、跨越整个数据管道的解决方案。

该产品组合通过英特尔 IPU 来连接 CPU 等各种关键组件，以提供通用计算服务、计算存储服务、人工智能服务、加速服务。通过这种方式，为云数据中心构建的系统将有一个专用处理器来运行云的基础设施功能。

在硬件层面，英特尔完成了标量 (CPU)、矢量 (GPU)、矩阵 (ASIC)、空间 (FPGA) 四大计算类型的芯片全覆盖，提供了完整的跨类型计算解决方案。英特尔在各个级别和维度上的异构计算，从子芯片、主板、系统到数据中心，从边缘和终端设备到网络，再到云，一切设计旨在更智能地使用计算资源，即用出色架构来完成每项任务。



图 2.2: 面向未来数据中心的英特尔异构参考架构

## 2.2 英特尔® 智能视频解决方案

为了获得更快响应、提升可用性与数据安全能力，智慧园区中的大量负载正在向边缘端转移。在这些负载中，视频处理与分析相关的负载消耗了较多的性能，也带来了严峻的挑战。针对此类挑战，英特尔提供了从终端、边缘设备到边缘服务器的智能视频解决方案。

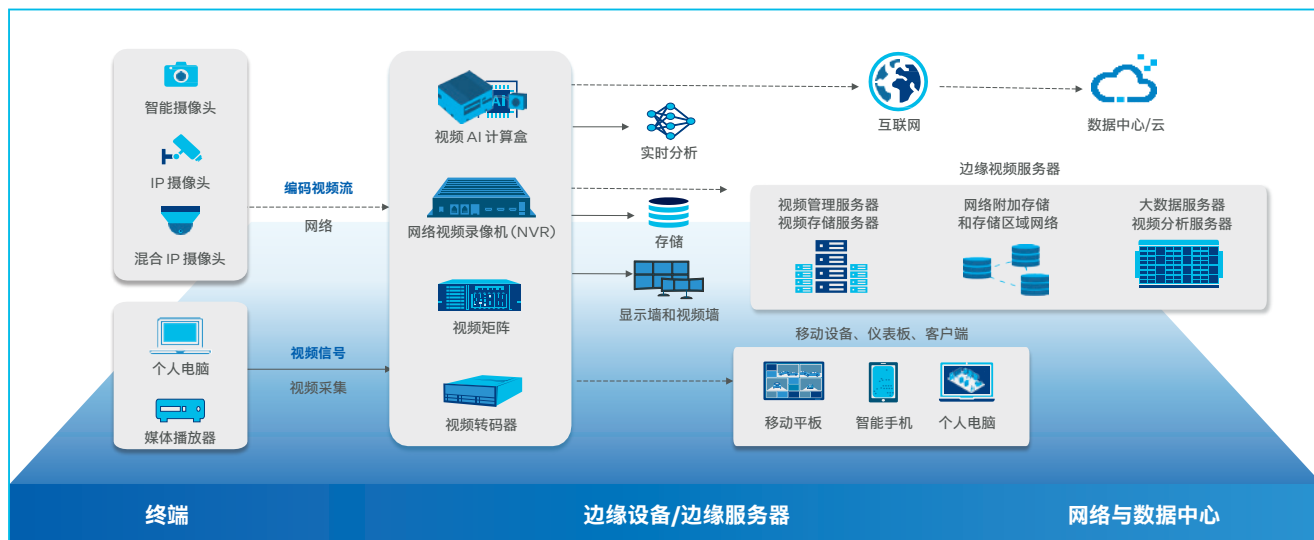


图 2.3: 英特尔® 智能视频解决方案架构

英特尔为智能视频解决方案提供了强大的可扩展平台，支持将IPC连接、视频采集、操作、视频分析、视频前处理/后处理、编解码、特征匹配、显示、存储、网络等各种负载整合到一个设备中。在物联网与边缘计算领域，英特尔拥有庞大的解决方案和软件合作伙伴生态系统，使其能够部署到任何垂直市场应用程序，帮助合作伙伴与用户快速开发高性能、高扩展、高经济性的视频系统。

该解决方案的核心设备为英特尔® 视频 AI 计算盒，以及网络视频录像机(NVR)、边缘视频服务器。

**英特尔® 视频 AI 计算盒**是一种主要面向边缘 AI 视频分析应用的参考设计，搭载了全新的英特尔® 酷睿™ 处理器、英特尔锐炬® X<sup>e</sup> 集成显卡和 OpenVINO™ 工具套件等先进的软件工具，能够有效地在边缘侧聚合 AI 推理、计算机视觉、视频分析等应用需求的高性能算力。配合来自于生态合作伙伴的、覆盖广阔应用场景的 AI 算法，英特尔® 视频 AI 计算盒可同时对多个视频流进行媒体处理和近乎实时的 AI 分析，

满足各类智能化、数字化业务需求，加速智能边缘应用精准落地。

面向智慧园区，英特尔® 视频 AI 计算盒能够通过网络摄像机对指定区域进行视频管理与分析，提供视觉洞察，实现停车道闸、车牌识别、楼宇梯控、门禁管理、异常检测、智能照明等场景应用。通过与现有社区信息系统、终端设备的连接与工作负载整合，英特尔® 视频 AI 计算盒还可助力实现智能化、自动化的事件发现与推送处理，为社区提供整体智慧管理解决方案。

英特尔® 视频 AI 计算盒有助于降低 AI 方案的开发门槛，帮助客户快速实现量产原型机的开发，进行方案验证。得益于成熟算法与硬件平台解决方案的组合，计算盒可支持客户将产品开发周期从几个月缩短至几个星期，大幅加快产品上市速度，同时还能够支持开发人员专注于创新解决方案，而无需构建测试与验证环境。所有这些功能都有助于客户在不断增长的市场中显著提升竞争力。





图 2.4: 英特尔® 视频 AI 计算盒

**网络视频录像机:** 基于英特尔® 架构的网络视频录像机搭载了多系列英特尔® 处理器。这些处理器在处理视频工作负载方面处于领先地位，能够高效应对视频管理、软 RAID、视频流、IPC 控制等负载带来的挑战。对于功耗与成本方面较为敏感的用户可以使用英特尔凌动® 处理器，以构建更加经济的网络视频录像机系统，用户还可以根据需要，轻松地将其从英特尔凌动® 处理器扩展到英特尔® 酷睿™ 处理器和英特尔® 至强® 处理器。

网络视频录像机可利用英特尔针对视频应用的软件优化工具，包括英特尔® oneAPI 视频处理库（英特尔® oneVPL）、算

法库及算子级优化的库和编程接口，以及 IPC 输入、解码/VPP、转码、RAID 存储、视频分析、拼接/显示、特征匹配等基于视频场景优化的管道，加速视频数据的处理与分析，并能够支持高清屏幕显示和可靠的 HDD 存储解决方案。

网络视频录像机具备强大的智能化特性，可通过集成 GPU 和 OpenVINO™ 工具套件为 AI 赋能，为智能回放、移动检测、区域入侵、绊线检测、客流量统计、场景变更、遮挡报警等多种 AI 应用提供强大基础。

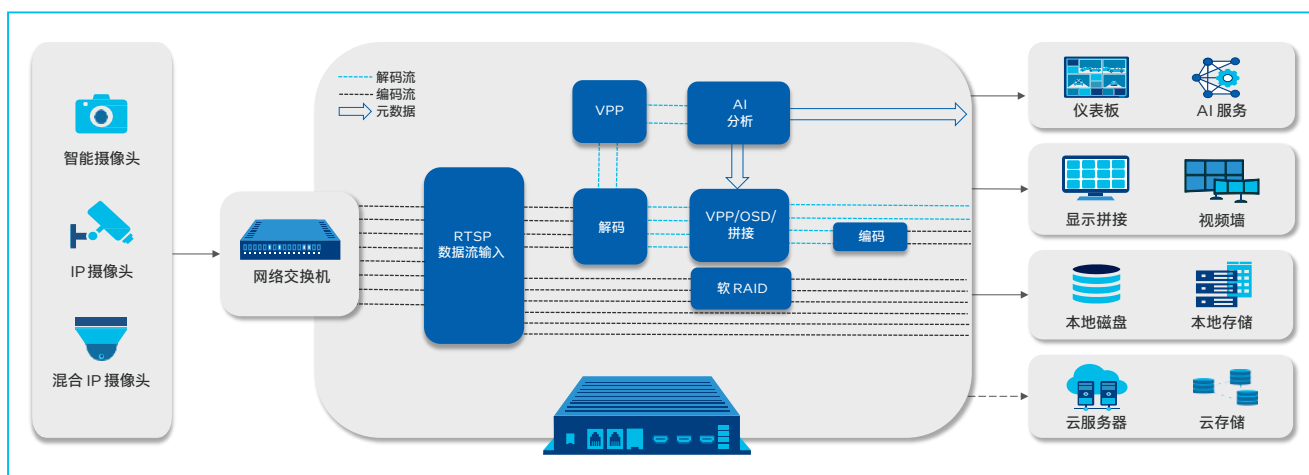


图 2.5: 基于英特尔® 架构的网络视频录像机助力构建端到端的视频架构

**边缘视频服务器**以英特尔® 至强® 可扩展处理器为基础，提供视频管理服务器、视频存储服务器、视频分析服务器、视频大数据服务器等多种扩展选项。其具备单/多节点部署能力，可自动部署的编排功能，以及裸机可部署的 AI 推理服务和大数据服务。

边缘视频服务器提供了基于 Service Mesh 的微服务架构，易于与任何语言集成和扩展，真正将开发与部署和运营分开，客户可以更专注于应用程序和业务逻辑开发。服务器在人工智能、大数据、存储等方面具有高可扩展性，能够基于 NiFi 的灵活工作流引擎来处理动态业务逻辑。其提供了轻量级部署和编排平台，可跨云、边缘网关和设备实现统一管理。

边缘视频服务器还支持跨不同层次的高可用设计，包括 K8S、存储和服务工作负载等，同时可支持系统管理和热备份，以及通过故障管理快速恢复。此外，用户还能够在边缘视频服务器的基础上，打造更加敏捷的云平台，既可以将部署为私有云，也可以与公有云集成，从而实现从云端到边缘端的统一数据处理。

边缘视频服务器能够在智慧园区场景实现广泛应用，其支持用户在边缘端对视觉等类型的数据进行采集、存储、处理与分析，运行大数据特征比对、数据存储、数据转发、大数据分析、AI 推理等多种类型的负载，并支撑上层的各种智慧园区应用。

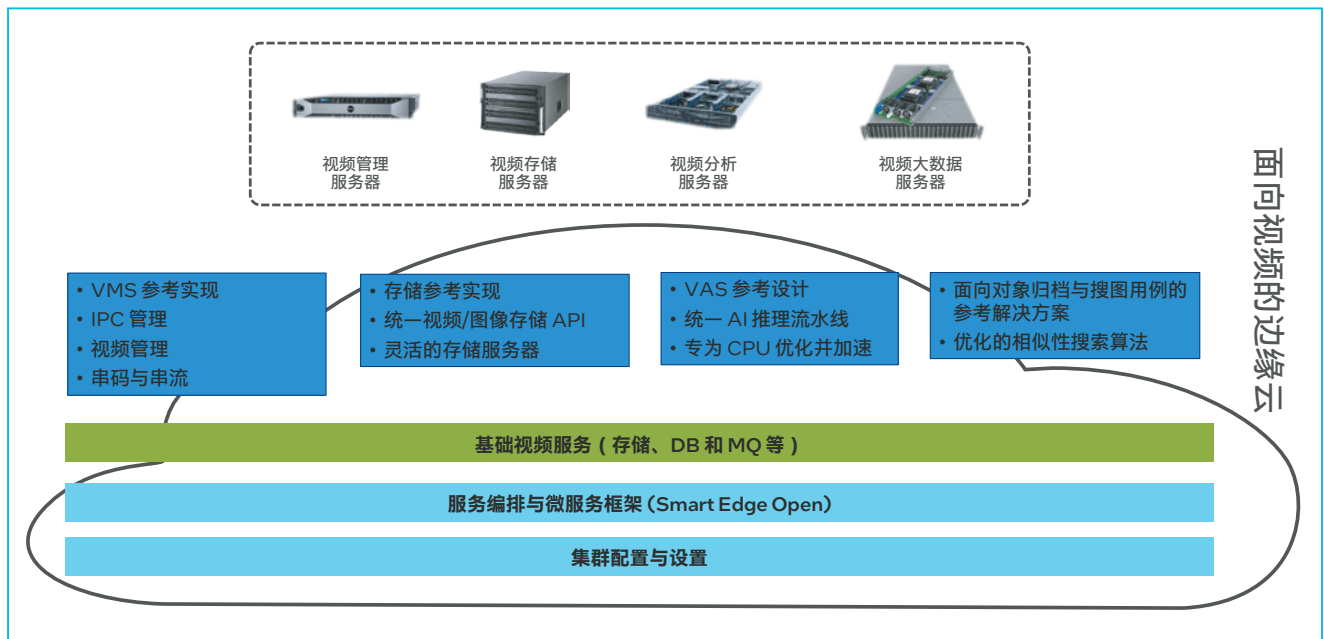


图 2.6: 基于英特尔® 架构的边缘视频服务器





## 2.3 关键英特尔® 产品与技术

基于英特尔® 架构的智慧园区解决方案包含以下关键的英特尔® 产品与技术：

### ● 第三代英特尔® 至强® 处理器

与上代处理器相比，第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器在四路和八路配置中支持每处理器多达 28 个内核，性能、吞吐量和 CPU 频率均有显著提高<sup>6</sup>，处理器拥有平衡的架构以及多种集成加速和先进的安全功能，可加速处理从数据中心到边缘的各种工作负载。

第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器加入了增强版英特尔® 深度学习加速技术（英特尔® DL Boost），同时支持 16 位 Brain Floating Point (BF16) 和矢量神经网络指令

(VNNI)，有效加速人工智能推理和训练性能。其中 BF16 适用于特定型号的第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器，其在视觉、自然语言处理 (NLP) 和强化学习 (RL) 等需要兼顾吞吐量和准确率的 AI 应用场景中，可以提供更有效的训练与推理加速能力。而矢量神经网络指令 (VNNI) 能够充分提高计算资源的利用率，减少潜在的带宽瓶颈，从而加速推理工作负载。结合 OpenVINO™ 工具套件等经过 oneAPI 优化的软件，推理性能能够实现更大幅度的提升，且精度损失在可接受范围内。

第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器提供了广泛的性能选项，合作伙伴与用户可以依照性能、成本等要求，从庞大的英特尔® 产品家族中选择合适的产品。

表 2.1: 英特尔® 至强® 可扩展处理器核心特性

	英特尔® 至强® 金牌处理器 ( 5300 系列 )	英特尔® 至强® 金牌处理器 ( 6300 系列 )	英特尔® 至强® 铂金处理器 ( 8300 系列 )
最高内核数	24	32	40
最高基频	3.2 GHz	3.6 GHz	2.8 GHz
最高睿频频率	3.4 GHz	3.6 GHz	3.7 GHz
支持的 CPU 插槽数	最多 2 个	最多 2 个	最多 2 个
英特尔® 超线程技术	支持	支持	支持
英特尔® 深度学习技术	支持	支持	支持
英特尔® 高级矢量扩展 512	支持	支持	支持
最大 PCIe 数量	64	64	64
英特尔® Infrastructure Management Technologies	支持	支持	支持
英特尔® 资源调配技术	支持	支持	支持

<sup>6</sup> <https://www.intel.com/content/www/us/en/products/platforms/details/ice-lake-sp.html>。实际性能受使用情况、配置和其他因素的差异影响。更多信息请见 <http://www.Intel.com/PerformanceIndex>

## ● 英特尔® 酷睿™ 处理器/英特尔® 赛扬® 处理器/英特尔凌动® 处理器

面向智能园区应用中的边缘设备，英特尔提供了包括英特尔® 酷睿™ 处理器、英特尔® 赛扬® 处理器、英特尔凌动® 处理器在内的产品选项，在实际应用中，这些产品能够很好地满足智慧园区应用在功耗层面的要求，同时其算力也足以满足部分轻型 AI 推理等功能的需求。

其中，第 12 代英特尔® 酷睿™ 处理器重新定义了 x86 架构的性能，凭借全新的性能混合架构重新定义了边缘与终端设备的多核架构。性能核（即“P 核”）可提高单线程性能和响应速度，能效核（即“E 核”）能够为现代多任务处理提供可扩展的多线程性能和高效的后台任务卸载。英特尔® Thread Director 有助于实时监控和分析性能数据，从而将合适的工作线程无缝导向合适的内核，并优化性能功耗比。

该处理器支持最新的 PCIe Gen 5、AV1 媒体解码和先进的人工智能。图像处理单元 (IPU) 提供了增强的图像质量和集成 ISP，以获得强大的图像信号。用户可以体验不间断连接、业界领先的内存及输入/输出 (I/O)。例如，集成的英特尔® Wi-Fi 6E 不受传统 Wi-Fi 设备的干扰；高达 4800 MT/s 的 DDR5 可增加速度和内存支持带宽。

英特尔还推出了英特尔凌动® x6000E 系列、英特尔® 奔腾® N 系列、英特尔® 赛扬® J 系列等针对物联网增强的处理器平台。这一系列新产品可支持带内带外远程设备管理的英特尔可编程服务引擎、增强 I/O 和更多储存选择，同时还集成了 2.5GbE 时间敏感网络 (TSN)。此外，产品还

**安装包及依赖库简化，去掉了冗余的示例代码及工具，精简了依赖库的数量。**

OpenVINO™ 2022.1 将推理引擎与 nGraph 等与 Runtime 相关的依赖库全部集成到了 OpenVINO Runtime 一个库中，降低了对不同库之间的依赖。此外，新版本引入全新的 IR v11 模型表达式，实现动态 input shape 的支持，简化 Model Optimizer 参数。

**实现了更广泛的模型支持，新增了 33 个预训练模型，支持 PaddlePaddle。**

新版本包含 18 个英特尔预训练模型和 15 个 Public 预训练模型。此外，目前 OpenVINO™ 工具套件全新版本已经实现对 PaddlePaddle 模型的支持，MO 工具可以直接完成对 Paddle 模型的离线转化。

配置了英特尔安全岛，结合内置的基于硬件的安全措施，能够有效满足工业物联网严苛的功能安全 (FuSa) 要求。

## ● OpenVINO™ 工具套件

OpenVINO™ 工具套件基于新一代的人工神经网络而设计，包括卷积神经网络 (CNN)、递归网络和基于注意力的网络，支持从边缘到云的深度学习推理，可在包括英特尔® CPU、iGPU 和 FPGA 在内的英特尔® 硬件平台（包括加速器）上扩展工作负载并提升性能。借助面向预训练模型的内置模型优化器，和面向专用硬件加速的 OpenVINO™ Runtime，OpenVINO™ 工具套件可在所有英特尔® 平台上部署并加速神经网络模型，支持开发人员将模型从 FP32 量化为 INT8。在常见的场景下，量化为 INT8 有助于在保持出色准确性的同时，提升模型的推理速度。

OpenVINO™ 工具套件让代码易于采用和维护。Open Model Zoo 提供经优化的预训练模型，而模型优化器 API 参数也能够让模型转化变得更加轻松，并为推理做好准备。推理引擎可支持您通过在特定设备上编译经优化的网络，并管理推理运算，以调整性能。它还可以通过跨 CPU 和 iGPU 等设备的发现、负载均衡和推理并行功能来进行自动优化。

OpenVINO™ 工具套件的最新版本 (2022.1) 让开发人员可以更加轻松地开始开发。这是自从该套件发布以来规模最大的一次升级，提供了更多深度学习模型、设备可移动性，以及更高的推理性能，同时减少代码更改。最新版本的主要特性包括：

**全新的 API 2.0 设计，在开发模式上更贴近于主流框架如 PyTorch 的开发体验，节省了学习成本。**

英特尔引入了新全局命名空间及相关 Head 文件和函数方法，但整体 API 调用方式不变。在新的 API 2.0 接口中，OpenVINO™ 工具套件全新版本也对过程进行了简化，开发者可以直接通过新的 Tensor API 来获取结果数据。

**CPU 插件支持动态输入 (dynamic shape)。**

开发者能够以更便捷的方式部署类似 NLP 或者 OCR 等网络。



通过 OpenVINO™ 工具套件，用户无需独立 GPU 等加速器即可在边缘提供具有竞争力的 AI 推理性能。

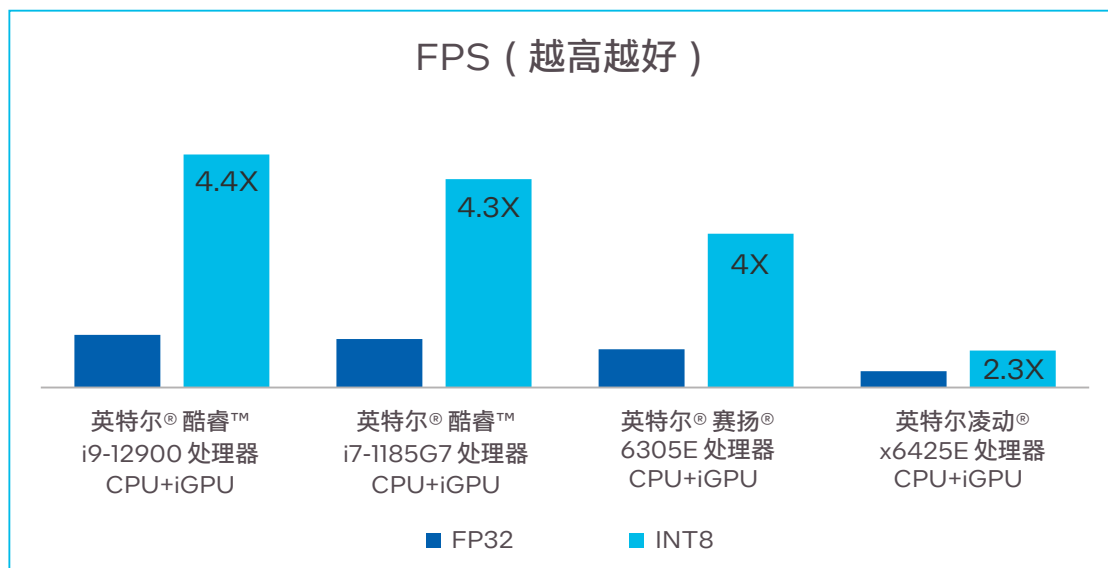


图 2.7: 相同算法经 OpenVINO™ 工具套件量化后在不同英特尔® 处理器上的性能<sup>7</sup>

### ● 英特尔® OneVPL<sup>8</sup>

英特尔® OneVPL 用于开发专业的视频和媒体应用程序，可加速视频播放、编码、处理和媒体格式转换，能够使用方便的 API 对媒体流水线进行原型设计、优化和产品化。其使用具有硬件加速功能的高效编解码器提高 AVC、HEVC 和 MPEG-2 的速度、压缩率和质量，加快向新编解码器的过渡。

英特尔® OneVPL 集成了英特尔® 快速同步视频技术，实现实时、硬件加速的视频编码、解码和处理。它支持在 iGPU 上快速、高质量地完成视频和图像处理，同时将 CPU 用于其他任务。其主要特性包括：

- 可加速丰富媒体性能。加快视频播放、编码、处理和媒体格式转换。

- 支持在 60 FPS HEVC 编解码的情况下进行实时 4K 通信。
- 缩短产品上市时间。使用方便的 API 对媒体管道进行原型设计、优化和产品化。
- 加快向新编解码器的迁移。使用具有硬件加速的高效编解码器来提高视频编码的速度、压缩和质量，包括 AVC、HEVC 和 MPEG-2。
- 快速调试和定制您的产品。查找并解决应用程序错误，将应用程序迁移到新操作系统，并添加新的功能。
- 充分利用最新的英特尔® 处理器上提供的硬件加速的视频编解码器和可编程显卡。

<sup>7</sup> [https://docs.openvino.ai/latest/openvino\\_docs\\_performance\\_benchmarks\\_openvino.html](https://docs.openvino.ai/latest/openvino_docs_performance_benchmarks_openvino.html)。实际性能受使用情况、配置和其他因素的差异影响。更多信息请见 <http://www.Intel.com/PerformanceIndex>

<sup>8</sup> 英特尔® 媒体软件开发套件目前已更名为英特尔® oneAPI 视频处理库。

## 2.4 英特尔® 智慧园区生态建设

英特尔正在积极拓展生态体系，增加整个生态系统协作方面的努力和投入，与包括 ISV、SI、OEM、ODM 在内的合作伙伴一起，探讨通用标准，实现智慧园区能力的有效复制，共同构建“智慧生态”。

利用与世界各地许多政府和城市合作的经验，英特尔将正确的组织和公司聚集在一起，创建可用于启动智慧园区规划的必要构建模块，提供一套得到充分支持的政策、良好的园区管理体系和有效的方法，以实施智能计划、评估绩效并持续改进，成功地满足智慧园区的建设目标。

英特尔可通过紧密合作帮助智慧城市与智慧园区构建核心服务与基础设施，以供智慧城市与智慧园区运营商和规划者用于战略设计。英特尔可以分享来自全球客户的实践经验，为智慧城市、智慧园区基础设施提供出色的边缘到云端框架。此外，英特尔还提供了强大的合作伙伴生态系统以提供丰富选择，这一生态系统包括物联网、网络和通信、应用、数据管理、计算和分析等构件。

未来，英特尔还将致力于进一步发挥在 AI、5G、智能边缘和云计算等领域的产品领导力、解决方案创新力、生态系统构建力等优势，真正结合中国的市场特点和用户需求，为智慧园区的转型提供有力支撑。





# 03

## 基于英特尔® 架构的 智慧园区解决方案集锦

在中国，英特尔与特斯联、开域集团、博彦科技、当红齐天、宇泛智能、中科创达、原基科技和锐宝智联等伙伴合作，通过将出色的硬件、软件、算法整合成为整体的解决方案，有力地推动了智慧园区的发展。



# 3.1 特斯联智慧园区解决方案助力构筑 产城融合发展新地标

## 3.1.1 概述

社会经济发展以及数字化、智慧化技术的创新突显了园区智慧化变革的重要性。通过构建智慧园区，用户能够更有效地应对园区数字化管理、产业数字化升级、双碳数字化转型等带来的挑战，构建智慧园区生态闭环。特斯联科技集团有限公司（以下简称：特斯联）凭借在人工智能物联网（AIoT）赋能城市及产业场景领域的丰富经验，推出了基于英特尔®架构的智慧园区解决方案，实现园区内及时、互动、整合的信息感知、传输及处理，以提高园区产业集聚能力和企业经济竞争力，助力园区实现可持续发展目标，打造智慧产业园区。

## 3.1.2 背景及挑战

作为区域经济创新和发展的载体，产业园区迎来了一个全新发展阶段。随着新兴技术近年来在城市及产业场景中的落地应用，产业园区正朝向智慧化、创新化和科技化的方向转变，以人为本、产城融合的智慧园区快速崛起。不同于工业、商业、生活等城市功能相对割裂的传统单一型生产园区，遵循产城融合共生理念的智慧园区能够在产业发展、社会服务等方面实现更佳的平衡。但同时，产城融合的智慧园区也面临着如下挑战：

- 园区体量日趋扩大，人流量大、人员密集。传统的园区管理方式过于粗放，管理效率差，资源利用率不高，需要实现精细化、智慧化管理。
- 传统产业园区依赖于政府主导的土地经营，而智慧园区需要实现产业创新驱动，对园区的业态、生态、安全和管理均提出了更高的要求。

- 在智慧化的转型过程中，涉及到庞大的数字化设备部署，运维成本较高，同时单点故障可能会影响到园区整体的正常运行。
- 园区业态具有多样性场景特征，需要为不同用户群体提供便捷的个性化服务。传统园区缺乏在满足不同场景需求方面的灵活性。

## 3.1.3 解决方案：基于英特尔®架构的特斯联智慧园区解决方案

基于对园区客户痛点分析及用户需求分析，特斯联融合在AIoT+安防、消防、能源、通行、服务等不同产品线的能力，制定了涵盖园区概貌、招商管理、智慧物联、智慧运营、建筑管理、园区移动端在内的智慧园区解决方案。方案包括边缘计算网关、边缘控制器、物联网终端、IOT传感器、无线终端等硬件，以及智能城市操作系统 TacOS 等组件化、模块化、分布式的软件组件，采用前端硬件设备 + 后端大数据平台模式，打通园区智慧应用。

特斯联智能城市操作系统 TacOS 以实现城市智慧化、低碳化为目标，基于云边一体化技术架构和五维空间产品理念，可管理全域空间及泛在物联感知设备，融合物联网、数字孪生、人工智能、知识模型等技术，建立全域、全量、全时数字化和智能化底座，赋予城市自主感知、自主决策、自主控制、自主反馈的生命力，人与空间的多维智能交互能力，以及城市产业在底座上的快速数字化转型和持续创新的能力。



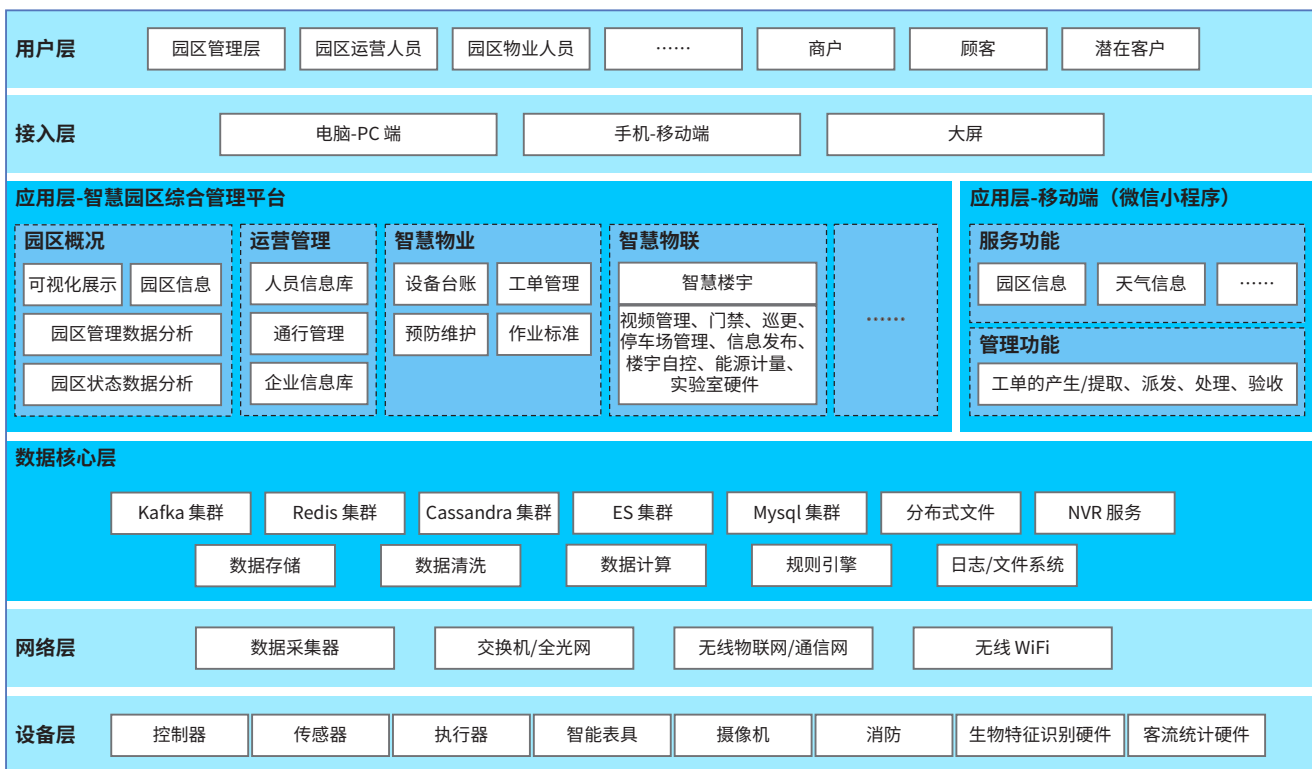


图 3.1: 特斯联智慧园区解决方案架构



图 3.2: 特斯联智能城市/园区操作系统 TacOS

在 TacOS 操作系统之上，特斯联智慧园区解决方案构建了园区智慧运营平台，利用园区内各单元相关的企业、人员、设备、能源等数据，实现对园区的智慧运营管理。同时，为不同用户群体（管理层、运营人员、研发人员及企业员工、访客、住户、其他物业形态客户等）提供便捷的个性化服务，实现园区运营、组织、管理、安防的智慧化。

特斯联智慧园区解决方案基于云-边-端架构。特斯联智能城市操作系统 TacOS 可运行于云-边-端架构进行部署。边端 iBOX 接入物联感知设备；边端 TacOS 服务器实现边端计算与服务，实现服务能力由中心向边缘的下沉；云端基于 TacOS Cloud 的服务器通过云端管控、协同服务，实现统一的交付、运维、管控。同时通过云边端一体化架构，可以更好匹配各类业务场景，提升资源使用效率，提高应用服务效率，更好支撑产业发展和创新。



图 3.3: 基于云边端架构的特斯联智慧园区解决方案产品组合

在边缘端，特斯联智慧园区解决方案采用了搭载英特尔®处理器的边缘服务器/英特尔®视频 AI 计算盒。在这一基础设施平台的支撑下，特斯联智慧园区解决方案能够满足如下智慧园区运营管理需求，提升智慧园区发展能效：

### ● 构建规范化、标准化的管理流程

特斯联充分发挥在建筑能源管理、园区安全及服务方面的智慧化经验，通过前期部署，实现园区内部各类物联网设备互联互通，将楼宇、能源、环境、电力等数据汇聚到中心平台，深入挖掘各部分数据的内在联系，并对设备进行统一把控。同时，从物联网连通管理、企业运营管理、人员考勤管理、运维管理、能源账单管理等方面对园区进行统一的运营管理，做好成本管理，节能运营，降低人力投入，并通过管理流程电子化、标准化、可视化、可追溯的方式建立标准化的流程，形成规范化的管理机制。

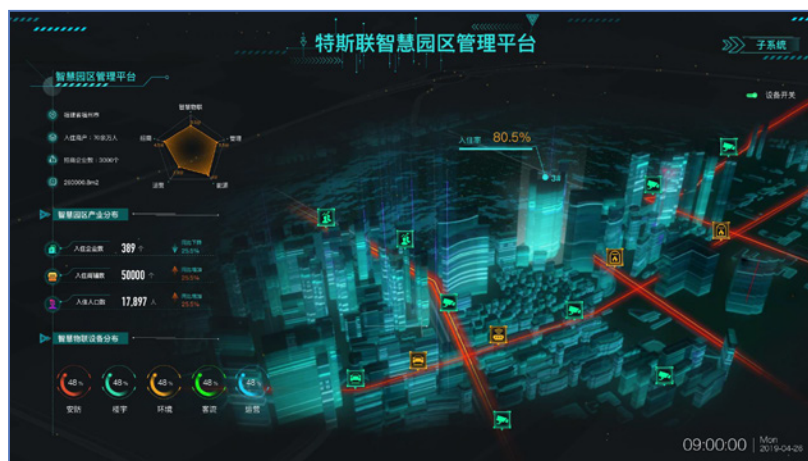


图 3.4: 特斯联智慧园区管理平台



### ● 让空间更加智能，工作更高效

特斯联智慧园区方案可整合照明、窗帘、安防、电器、温度控制、无线覆盖、访问控制、监控、视频对讲等控制，重塑传统的单一办公环境空间。只需一个平板电脑或一部手机，即可享受独特的办公环境。通过智慧工位、智慧会议室等应用，还能够提升空间、资源使用效率，提高营收和运营成本管理能力。

### ● 智能诊断空间环境质量，并自动进行优化

方案中包括的“舒适顾问”可通过环境健康主动管理，满足国际 WELL 建筑研究院最新的 WELL v2 健康建筑标准<sup>9</sup>，实现品质提升。方案可利用智能自动化技术，进行室内环境健康舒适的评估和优化，整体提升空间环境体验；同时提供空间运行自动优化和专业咨询服务，提高空间环境整体质量。

### ● 智能优化能源使用效率，助力双碳目标实现

方案可通过智能诊断设备用能异常指标，优化运行策略，实现建筑用能主动管理，挖掘建筑运营节能潜力，降低空间能耗和碳排，整体提升能源使用效率。

## 3.1.4 收益：推动园区持续运营，实现产城融合

基于英特尔®架构的特斯联智慧园区解决方案提供了如下收益：

- 支持园区对各楼宇分控平台进行统一管理，掌握园区内全部楼宇基本信息，并对各楼宇运营数据进行分析，定期提供排名与分析报告。通过中心平台可实时掌握各楼宇的状态，进行园区资源统筹、均衡调度。
- 将服务视角从园区内部员工延展到更广泛的用户，形成高效、舒适、友好、环保的园区氛围，另一方面有利于挖掘中长期收益，实现园区持续性经营。
- 提供企业服务、人员管理、资产管理等服务，有效提高运营效率，改变“服务差、管理乱、成本高、效率低”的管理状态。

## 3.1.5 展望

产城融合是园区产业结构升级的必然趋势。集生产与生活于一体的新型城市必将以 AIoT 为技术核心赋能实现。随着园区经济实力和创新活力的增强，园区作为城市空间发展中的增长极，可将自身的优势向城区传递，而园区与城区在资金、市场、技术、人才、科研成果等方面的联系也将日益密切，承载起新的城市职能。

展望未来，英特尔将与特斯联围绕智慧园区的建设与运营展开深入合作，充分利用从云端到边缘端的产品布局，打造高性能、高可靠、高扩展的智慧园区基础体系，构建 AIoT 产业赋能引擎，实现数字孪生城市的愿景，也将以 AIoT 产业园区的落地建设为契机，构筑出智能城市空间中的新地标、新标准。

<sup>9</sup>刘悦婷，叶青，王建飞等。我国健康建筑评价标准和国际 WELL 建筑标准 v2 的比较分析 [J]。建筑经济，2019,40(5):3。

关于  
特斯联

特斯联是光大集团新科技板块代表企业，是光大控股在新经济领域发展的核心战略平台。特斯联坚持以 AIoT（人工智能物联网）和碳中和为双轮引擎，聚焦城市智能化战略，通过智能物联网技术和端到端一体化服务，赋能城市可持续发展，创造美好幸福生活。

TERMINUS 特斯联

## 3.2 面向智慧园区的开域集团智慧门店解决方案

### 3.2.1 概述

伴随着园区规模的不断增长、园区生态体系的持续扩展，园区正在承载着除产业经济之外的更多职能，催生了园区内各种智慧业态的兴起。例如，园区正在普遍推动园区内门店的智慧化转型，为园区住户、员工提供更加周全的生活服务，同时拓展商业价值，提升销售转化能力与数字化运营能力。

上海开域信息科技有限公司（以下简称：开域集团）与英特尔携手，以英特尔® 视频 AI 计算盒作为基础，推出面向智慧园区的零售门店数字化解决方案，通过“云-边-端”的架构设计，以及引入创新的人形识别、轨迹跟踪算法与具备强大商业数据分析能力的 SaaS 云平台，帮助门店用户有效应对数字化改造过程中的一系列挑战。

### 3.2.2 背景及挑战

线下零售门店正处于一场行业变局的重要关口。一方面，线下零售门店不仅面临着同行业的激烈竞争，也面临着移动销售、直播带货等新型零售业态的巨大挑战，零售门店希望能够更深入地发掘自身优势，提升销售转化能力并降低销售成本。另一方面，消费者对于零售体验有着更高的要求，要求零售门店提供更加个性化、更安全的购物环境，为消费者带来便利而独特的服务体验。

智慧门店被普遍认为是拓展零售商业价值的重要方式。智慧门店以人工智能(AI)、计算机视觉、物联网等技术为核心，为感知零售环境、创新零售体验奠定了坚实的基础。门店可以对用户购物行为进行分析，判断用户的偏好，并根据用户偏好调整门店运营。例如，门店可以根据用户在某个商品前的停留时长、拿取次数、购物频率，来及时调整商品种类及陈列位置，提升商品流转速度。

在园区内部署的智慧门店不仅能够为消费者带来更佳的经验，为门店运营者带来更高的效益，还能够成为园区展示自身数字化能力与形象的一个重要窗口，以及智慧园区整体架构的重要一部分。从门店特点来看，园区门店存在着客流相对稳定、时间周期特点明显（如上下班高峰期客流量显著高于平时）等特征，门店运营者需要根据这些特征，对门店运营方案进行相应的调整。

要推动智慧门店的构建，运营者需要应对如下挑战：

- 在架构层面，传统智慧门店方案通常依赖于在云端处理视觉等数据，随着视觉数据的快速增长与算法的不断增多，云端处理模式会带来加高的网络建设成本与网络中断隐患。此外，数据在云与终端的传输过程中，也会增加数据泄露的风险。
- 在算法层面，智慧门店有着各种各样的场景需求，如防盗窃、商品识别、销售运营分析、经营数据追踪、客流洞察等。这就需要方案具备灵活适配各类线下场景的能力，并提供有针对性、可进行场景学习的识别 AI 算法，同时实现较高的准确率。
- 在算力层面，要支持在智慧门店部署的各种算法高效运行，不仅需要强有力的硬件基础平台作为算力支撑，也需要丰富的软件和框架为之提供视频处理与 AI 推理加速。

### 3.2.3 解决方案：基于英特尔® 架构的开域集团智慧门店解决方案

为帮助园区内的零售门店实现数字化转型，开域集团以英特尔® 视频 AI 计算盒作为基础，推出“云-边-端”架构的智慧门店解决方案。在端侧，方案可在零售门店接入高清摄像头、智能 POS、无线感应器等各类 IoT 设备。特别是基于良好的兼容性设计与技术积累，以及由英特尔® 视频 AI 计算盒提供的丰富接口，开域集团提供的解决方案可以直接接入门店中已经安装的摄像头、POS 机等设备，而无需专门采购指定设备，从而帮助客户提高部署效率，降低部署成本。同时，开域集团的解决方案中还配备了可快速上线的门店小程序等经营工具，帮助品牌门店拓宽营业时间，拓展服务范围，实现私域流量的运营。

面向智慧园区的开域集团智慧门店解决方案通过英特尔® 视频 AI 计算盒来处理端侧采集的视频流、购物日志、货品库存等“人货场”数据，完成音视频处理、AI 推理和数据量化等流程。根据客户场景需求，开域集团智慧门店解决方案能够提供体温监控、区域分析、轨迹追踪、门店事件识别、视觉区域配置等应用，帮助门店提升运营管理能力、支撑业务持续增长。





图 3.5: 基于“云-边-端”架构的开域集团智慧门店解决方案能够应用于多种场景

该解决方案可提供如下重要能力:

#### 客流统计与消费分析

统计店内客流流向轨迹，掌握消费者位置偏好。还能够通过准实时的热点区域分析，帮助门店快速了解全店粒度和区域粒度的进店人群分布以及货品热销程度等信息，提供布置建议和引导；

#### 消费者画像

基于门店部署的 WiFi 探针，结合开域集团大数据，生成门店种子消费者画像，可用于广告的精准营销，提高门店的营业收入；

#### 远程巡店

实现远程视频巡店，即使店内无员工，也能够对于店内的各种动向进行及时洞察，有效解决门店距离远，巡店成本高的难点；

#### “个性化”门店管理模型

基于零售经营方法论与持续收集的门店数据，结合门店运营 SOP (Standard Operating Procedure) 与店员管理办法，构建“千店千面”的数字化门店经营模型，提供管理建议，并跟踪建议的执行效果，持续提高客户的整体管理能力与管理效率。



图 3.6: 开域集团智慧门店管理系统

以客流统计为例，方案会将门店内外划分为多个区域，当不同的顾客影像被摄像头捕获后，视频 AI 计算盒会通过 AI 推理来进行快速的人形识别，然后将顾客数据量化为投影在地板上的一个轨迹点，再结合时间信息就可以得到连续且不包含敏感要素的时空轨迹数据，来对客流进行下一步的统计分析。

数据经过英特尔® 视频 AI 计算盒处理和量化后，会进一步送到云端的 SaaS 平台，经由开域集团解决方案在不同时间

维度上，为用户提供完备的销售转化分析能力，例如进店客流分析、平均停留时长分析、区域流向分析以及营销效果分析等。

开域集团智慧门店解决方案还提供了灵活的 AI 算法扩展能力，能够根据客户需求，提供店员去重、着装检测、垃圾桶识别、收银识别等各种算法。结合英特尔® 视频 AI 计算盒的强大算力，以及 OpenVINO™ 工具套件的推理加速能力，可实现 AI 算法的高效运行。



图 3.7: 开域集团智慧门店解决方案提供丰富的 AI 算法

### 3.2.4 收益：助力智慧园区优化生活服务体系

对于智慧园区而言，开域集团智慧门店解决方案在降低成本、提升经营效益、提升服务质量等方面都有着重要价值，有助于优化园区的生活服务体系：

#### 降低成本

园区门店规模一般较小、空间租赁成本通常较高、经营压力大。而开域集团智慧门店解决方案通过远程巡店、智慧收银等方式，有助于将更多人力资源解放出来，帮助门店降低运营的成本。

#### 提升经营效益

开域集团智慧门店解决方案具备客流特征分析、消费者消费数据洞察等特点，能支持门店进行客流动线设计与营销策划，从而提升销售转化率，改进门店经营能力。

#### 提升服务质量

园区消费者客流波动较为规律，客单价较高，对于服务质量有着较高的要求。而在开域集团智慧门店解决方案的支撑下，门店能够为园区消费者带来更加个性化、贴合需求的零售服务，提高消费者体验。



## 展望

数字化正在重塑全球零售行业的零售格局。从顾客和商品到交易和管理，自动化、信息化、数字化的零售将能够在提升顾客体验的同时，能推动企业自身价值的挖掘。随着社会经济的持续发展，消费者将会对线下零售有着更高的要求。这就要求零售商通过数字化技术打造更安全的购物环境，提供便利而独特的服务体验。

面向未来，开域集团还计划与英特尔一起，围绕英特尔® 视频 AI 计算盒在更多行业开展数字科技解决方案的探索，包括运用 OpenVINO™ 工具套件等英特尔提供的先进软件和框架，进一步实施 AI 优化。同时，双方也将在方案中开展更多信息安全和隐私保护方面的合作，从而让零售行业的数字化、智能化转型获得更多、更好以及更安全的先进 IT 技术“加持”。

## 关于 开域集团

开域集团致力于以领先的数字技术，帮助超过 2500 家企业用户获得业务高速增长。在数字营销/新零售领域，凭借对商业增长场景的深入理解，开域集团通过一站式“数字化 + 智能化”解决方案，帮助大型品牌、初创品牌和卖场门店等不同用户，完成对全渠道、全产业链技术数据能力的覆盖，并借助 AI 能力直击销售转化中的核心痛点，切实达成销量增长。

**cùe** 开域集团

## 3.3 推动绿色园区建设 基于英特尔®架构的博彦科技低碳智慧园区管理平台助力节能降耗

### 3.3.1 概述

产业园区的持续建设与运营在带动社会经济集约式发展、促进资源优化配置的同时，也带来了巨大的能耗挑战。不断扩展的园区建筑规模、持续完善的服务设施、快速演进的数字化基础设施都可能会带来园区能耗的快速增长，在导致较高能源成本的同时，也影响了整体产业经济的绿色化发展进程。在全球普遍强化碳中和、碳达峰倡导的今天，实现以节能低碳为核心的低碳智慧园区管理平台的建设迫在眉睫。

为了助力提升园区的绿色化发展水平，博彦科技推出了低碳智慧园区管理平台。该平台在英特尔®软硬件平台上进行了优化与验证，能够实时结算碳排放综合数据，持续优化分析碳排放结构，并利用人工智能(AI)技术动态调整供需端用能矛盾，为低碳实现路径持续赋能，助力环境安防、物业管理、出行管理、园区运营等场景应用。

### 3.3.2 背景及挑战

当前，环境危机以及能源供应挑战日趋严峻，使得越来越多的人将目光转移到了环境保护上。降低社会经济发展中的能源消耗、建立人与自然和谐发展的绿色经济，不仅有助于降低对环境的压力，也是实现可持续发展的必然要求。在中国双碳行动规划中，已经明确了“十四五”与“十五五”期间，通过能源绿色低碳转型行动、节能降碳增效行动、工业领域碳达峰行动、城乡建设碳达峰行动等方式，实现碳达峰、碳中和。

但同时，能耗持续增长的整体趋势仍未改变。研究报告显示，由于经济活动加速，2021年全球能源消耗量增长5.8%<sup>10</sup>，超过了疫情前的水平，这凸显了低碳发展面临的严峻挑战。另有报告显示，城市总共消耗着全球78%的能源，超过60%的温室气体排放来自城市地区<sup>11</sup>。

在中国，由于园区经济在整体经济中占据着较大比重，因此推动园区经济的低碳化发展至关重要。赛迪顾问发布的《2022园区高质量发展百强研究报告》显示，以国家级经开区、国家级高新区为代表的两类园区GDP总量达到29万亿元，占全国GDP比重达25.3%<sup>12</sup>，如果将数量更多的小园区纳入到统计范围，其在整体经济活动中将占据更高的比重。

为了推动园区低碳化发展，近年来国家强化了相关的政策引导。2021年9月，生态环境部发布《关于推进国家生态工业示范园区碳达峰碳中和相关工作的通知》，要求对示范园区开展清洁能源替代、提高能源利用效率、持续调整改善示范园区能源结构所产生的减污降碳协同效应进行有效的跟踪和评估。2021年10月，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案的通知》，要求打造一批达到国际先进水平的节能低碳智慧园区，建设绿色工厂和绿色工业园区，推进产业园区循环化发展，选择100个具有典型代表性的城市和园区开展碳达峰试点建设。

要建设低碳智慧园区，可供选择的方向包括：

- **降低园区产业活动中的能耗：**重点面向园区中的高耗能产业，积极利用创新数字化技术，实现碳排放的高效可视化监测，实现“碳足迹”的精准追踪，这能够为相关企业与部门提供精准的决策依据，针对高能耗的产业或环节采取节能减排措施，从而提升能源利用效率、降低能源损耗，推进产业园区循环化发展。
- **实现清洁能源替代：**积极利用太阳能、风能等清洁型能源，替代传统的化石能源，以降低园区活动中的碳足迹。例如，园区可以高效利用建筑楼顶等位置，采集绿色能源，并在厂房、办公楼宇、生活服务场所等区域，用电能替代化石能源，实现供热无煤化等目标。

<sup>10</sup> 2022年版的《世界能源统计年鉴》，英国石油(BP.US)，<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>

<sup>11</sup> <https://www.un.org/zh/climatechange/climate-solutions/cities-pollution>

<sup>12</sup> 数据援引自赛迪顾问发布的《2022园区高质量发展百强研究报告》。



- **推进绿色建筑的建设与运营：**园区建筑的建设、运营同样也带来了大量的能源消耗。绿色建筑能够通过碳计算模型进行数字化呈现，结合建筑当前的应用条件，实现碳排放的实时结算、预测，对建筑进行碳排放管理及碳资产监测等，这将进一步助力建筑的节能减排，有助于建筑净零排放目标的实现。

作为一项系统性工程，低碳智慧园区节能减排需要多项举措协同并举，而利用数字化技术建立低碳智慧园区，将能够支持自动化的能源调度、提升能源利用效率，同时通过对于能源数据的分析，支持园区更加科学地调整能源利用策略。

### 3.3.3 解决方案：基于英特尔®架构的博彦科技低碳智慧园区管理平台

博彦科技低碳智慧园区管理平台能够利用边缘分析控制器，采集各种物联网设备中的能源数据，并根据碳排放标准计算方法，对园区的碳排放情况进行数字化呈现，结合园区当前的应用条件，实现碳排放的实时结算、预测。平台通过建立综合能源全方位视角画像模型，实现建筑绿色形态数据化，搭建碳关联业务系统智慧应用，打造低碳智慧园区创新示范。

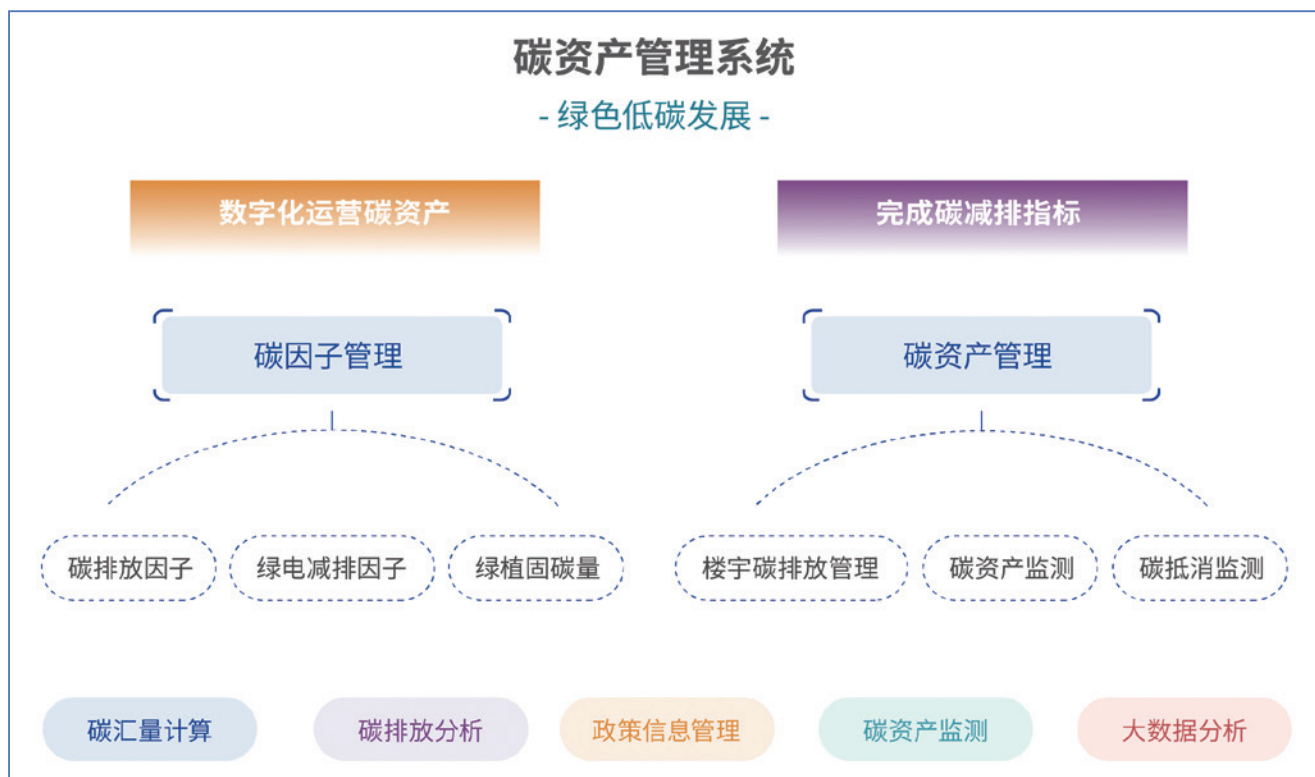


图 3.8: 博彦科技低碳智慧园区管理平台架构

#### 博彦科技低碳智慧园区管理平台

博彦科技低碳智慧园区管理平台支持采集和分析园区能源数据，并据此提供合理的能源结构分析，包括对各功能区域的需求负荷特点分析，对各空间的能耗负荷优化，以及各业态的负荷形式结构分析。

平台能够对园区各类能源的使用，按区域、设备类型等，基于日、周、月、年等时间维度进行分析，并根据能源计划或制定的绩效指标进行 KPI 考核，预测企业能源消耗趋势，帮助企业了解内部能效水平和节能潜力。



图 3.9: 博彦科技低碳智慧园区管理平台——碳资产管理——楼宇碳排放管理



图 3.10: 博彦科技低碳智慧园区管理平台—碳资产管理—碳资产监测

博彦科技低碳智慧园区管理平台将智能建立排放指标，阶段性判断碳排放量的合规性，综合分析内外部因素，持续优化分析碳排放结构，为低碳实现路径持续赋能。

博彦科技低碳智慧园区管理平台还拥有综合能源节能模块，该模块能够整合园区现有的供能端（煤电、光伏、储能、地热、

燃气）与用能需求端（暖通空调、照明、充电桩、用水），并可基于边缘计算+云端数据的方式，通过 AI 技术动态调整供需端用能矛盾，实现节能降耗。系统还将运用建筑各业态的碳排放计算模型，实时计算碳排放综合数据，实现碳排放数据化、碳排放量预测、碳量诊断与分析。

博彦科技低碳智慧园区管理平台采用了多个算法，以助力智慧能源管理。例如，为实现变压差控制以达到水泵转速调节，平台采用了修剪与响应 (Trim and Respond, TR) 算法，支持根据末端的需求信号不断调整变水量系统的压差设定点。当有末端需求时则向上增大压差设定点，增长速度也随着需求数量的增长而加强；当需求信号降低时，压差设定点也不断降低直到需求的再次出现。以此往复便可节省大量的水泵能耗。

除了满足园区低碳发展要求之外，博彦科技低碳智慧园区管理平台还提供了强大的智慧化管理功能，助力环境安防、物业管理、出行管理、园区运营等领域的智慧化应用：

#### 智慧环境安防管理

具备园区安全、消防、防疫管理等业务功能，通过业务管理系统支撑园企安全的一体化管理，实现低碳智慧园区安防的综合管理一体化。

#### 智慧物业管理

具备资产管理、设备巡检、物业费管理、便民服务报修管理等功能，实现园区物业管理的高效化、智能化、规范化。

#### 智慧出行管理

具备客流管理、预约停车、寻车寻人、访客管理、权限管理等功能，智能化管理园区出行。

#### 智慧园区运营

具备招商招租、企业服务、产业地图、投融资等功能，帮助管理者整合园区商租信息资源，建设服务于全区业务管理部门和企业的信息资源共享平台。

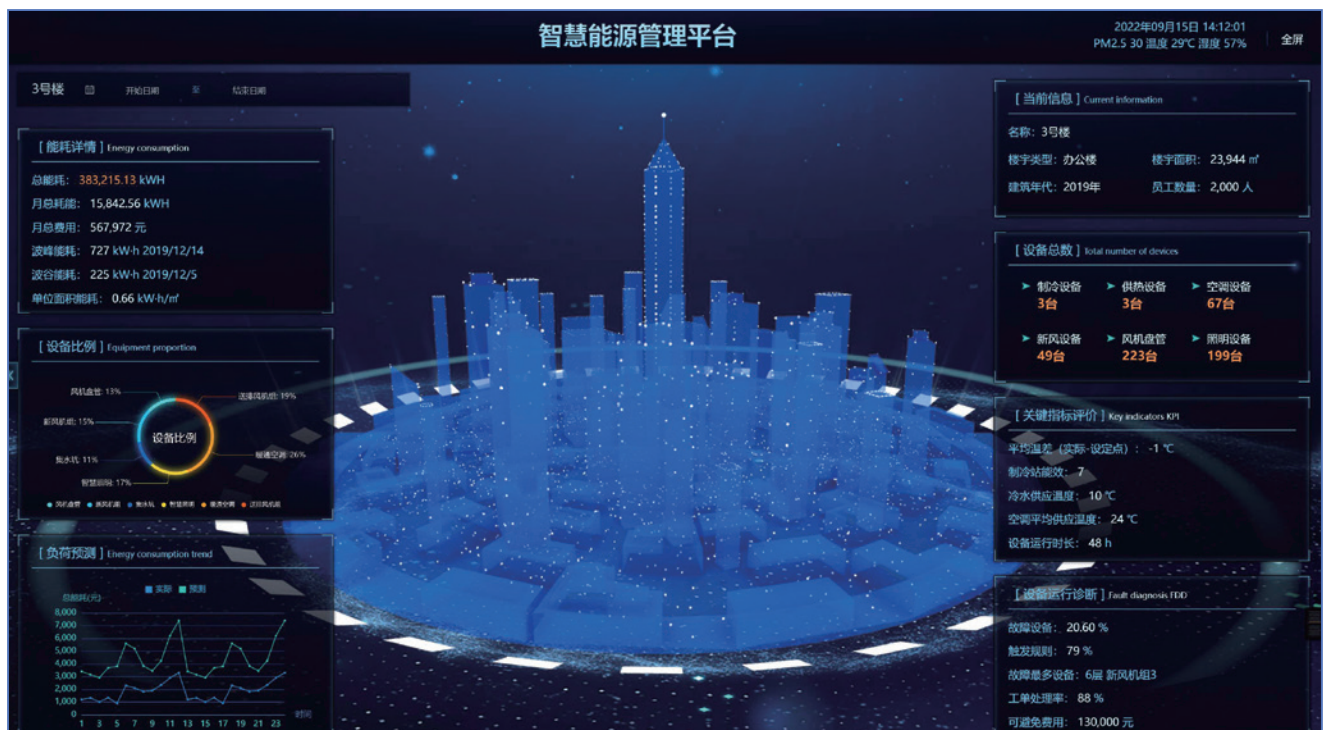


图 3.11: 博彦科技低碳智慧园区管理平台数据可视化大屏



## 搭载英特尔® 酷睿™ 处理器的 BY-SmartEdge 边缘分析控制器

博彦科技低碳智慧园区管理平台的系统架构如图 3.12 所示，博彦科技 BY-SmartEdge 边缘分析控制器成为重要的智慧中枢。该控制器是一款搭载了博彦科技低碳操作系统的边缘分析控制设备，主要用于对用能的诊断分析和节电设备的优化控制。该控制器能够通过用能统计与分析，对关键指标分析和设备进行故障检测诊断，同时建立机电系统设备的专家控制策略，优化机电全系统。



图 3.12: 博彦科技低碳智慧园区管理平台系统架构

BY-SmartEdge 边缘分析控制器负责边缘数据计算和存储工作，之后数据汇聚到远程服务器，用于进行大数据分析与挖掘、数据共享，同时完成算法模型的训练和升级。升级之后的算法会推送到前端更新设备，完成自主学习的闭环。如果远程服务器出现故障，边缘分析控制器的数据也不会丢失，解决了传输数据量大且传输不安全的痛点。部署边缘分析控制器可与外网物理隔离，让数据和控制逻辑留在本地，更加安全与稳定。



图 3.13: 博彦科技 BY-SmartEdge 边缘分析控制器

BY-SmartEdge 边缘分析控制器搭载了英特尔® 酷睿™ 处理器，具提供了如下重要能力的支持：

- **边缘侧数据智能：** 在设备侧进行数据清洗、数据建模、数据挖掘、数据可视化等运算，实现智慧能源管理与故障自动诊断，相对云端处理更加高效、稳定、安全；
- **可落地的优化控制：** 内置楼宇机电系统高等控制策略与优化算法，在实现优质舒适度的前提下实现深度节能、维护设备健康、减少人工操作；
- **更安全的部署方式：** 可与外网物理隔离，让数据和控制逻辑留在本地，更加安全与稳定；
- **设备和系统的互联互通：** 解析常见标准协议，与楼控系统 and 物联网平台对接，实现设备和系统互联互通；
- **边缘侧的数据管理：** 内建数据库，可对数据按设备和属性进行分类、标注，并可通过实施数据清洗提升数据质量；
- **强大的运维服务：** 可选定期运维报告与专家咨询服务，针对具体问题出具解决方案。

在博彦科技低碳智慧园区自控系统中，除了可以通过博彦科技 BY-SmartEdge 边缘分析控制器来处理工作负载之外，边缘服务器也是其中的重要组成部分。该边缘服务器搭载了第三代英特尔®至强®可扩展处理器，用于对园区内部各种设备的数据进行采集、存储与分析。

### 3.3.4 收益：加速园区的绿色发展进程

博彦科技低碳智慧园区管理平台提供了如下收益，能够帮助园区切实降低碳排放，加速绿色化发展进程：

#### ● 为实现碳中和目标提供指导依据

博彦科技低碳智慧园区管理平台能够根据建筑信息，对于碳排放进行配额管理（电力、热力、气体燃料），实时进行碳排放测算，碳抵消测算，结合物联网技术进行高效数据分析，近似日分析，进行建筑碳排放情况评估，为实现建筑碳中和目标提供指导依据。

#### ● 优化绿色建筑运维管理系统建设

平台以智慧算法、节能低碳为核心的绿色建筑运维管理系统建设，将充分融合移动互联网、物联网、大数据、AI、机器学习、数据可视化等技术，打通建筑运维过程中涉及到的设备设施资产管理、安全运行管理、能耗管理等多样管理功能。

平台创新性地结合了人工智能算法，可大幅提升运维管理效率、能源使用效率、人员工作效率，从而实现提升服务品质、提升建筑共建体验感和舒适度、延长设施设备资产使用寿命。方案将能够为绿色园区运维管理系统提升自身项目的品质、创造运维效益提供重要助力。

#### ● 赋能建筑碳资产管理数字化运营

平台可帮助园区实时掌握碳排放情况、强化碳排放监督水平，并实现智能化节能减排策略。同时，平台能够动态链

接碳排放政策及碳交易市场信息，推动碳资产管理数字化运营。

如今，绿色发展理念的已深入人心，双碳目标成为重要的政策方针。通过博彦科技低碳智慧园区管理平台的应用，能够有效推动园区建筑的节能减排，符合国家在绿色节能等方面的规范要求，树立可持续发展的园区样板。

博彦科技低碳智慧园区管理平台已经在多个园区得到成功应用。例如，某园区在政策驱动下，积极推动园区的节能化改造。该园区发现，建筑的供热供水系统消耗了大量的能源，要降低整体能耗，实现水热资源的智慧配置是重要途径。针对该需求，博彦科技通过智慧化控制算法诊断出 900 余项问题，实现了供热、供水等系统的全自动化运行，提升了环境素质，同时优化了供水的温度和水系统压强。在平台的支持下，园区节省了 15% 的能耗，每年节省费用达 300 万元<sup>13</sup>。在改造之后，该园区满足了国家绿色建筑的标准，成为了节能减排的典范。

### 3.3.5 展望

园区的低碳化发展是一个长期的趋势，需要园区围绕能源使用设备设施管理体系，建立起一套综合软硬件、智慧算法、人力、管理理念的绿色生态系统。这对于园区在持续运维、节能低碳的管理能力、管理技术等方面提出了很高的要求。通过智慧低碳智慧园区的构建，将能够实现建筑绿色形态数据化，搭建碳关联业务系统智慧应用，打造低碳建筑创新示范。

英特尔与博彦科技在低碳智慧园区管理平台上的合作，展示了智慧化技术在节能减排方面的重要意义。秉持着减少碳“足迹”，扩大技术“手印”的战略，英特尔将在生产运营、技术产品和产业联动方面三管齐下，以长期的坚持和投入坚定不移地沿着可持续发展的道路前进，助力“双碳”目标实现。

<sup>13</sup> 数据援引自博彦科技内部测试结果。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

## 关于 博彦科技

博彦科技是一家面向全球的 IT 咨询、产品、解决方案与服务提供商。公司成立于 1995 年，总部位于中国北京，并在中国、美国、日本、印度、新加坡、马来西亚、西班牙、哥斯达黎加、印度尼西亚等九个国家设有 70 余家分支机构、研发基地或交付中心。博彦科技依托自身强大的研发与创新能力，广泛采用基于大数据、人工智能、云计算和物联网等新兴技术，为金融、高科技、互联网等行业客户提供丰富的解决方案及产品。



## 3.4 当红齐天携手英特尔为 XR 乐园 管理提供智慧化赋能

### 3.4.1 概述

数字化不仅为社会经济的运行提供蓬勃的驱动力，同样也深度改变了我们的娱乐方式，带来了更具沉浸度、参与度的数字娱乐体验。其中，以虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等为代表的扩展现实（Extended Reality，下称 XR）被认为是数字娱乐领域的一项颠覆性的技术，其彻底重构了我们看待世界并与外部进行互动的方式，并成为“元宇宙”的重要入口。目前，基于 XR 技术的数字娱乐正在快速兴起，其中就包括深度融合了 XR 技术的主题乐园。

作为一家致力于创造卓越沉浸式体验，集“XR 内容制作 + 数字运营整体解决方案及产品落地”为一体的文化科技公司，当红齐天集团将 XR 作为企业的重要战略，不仅推出全球首家大型 VR 主题乐园 SoReal VR 乐园（王府井旗舰店），还在上海迪士尼度假区、冬奥首钢园、冬奥娱乐村内提供了丰富的 XR 体验，旨在为玩家营造一个集娱乐、竞技、社交功能于一身的休闲场所。

在主题乐园的运营中，当红齐天与英特尔在边缘算力支持、软硬件协同等方面进行了深度合作。当红齐天通过采用基于英特尔® 视频 AI 计算盒的解决方案，为闸机出入验证、AI 人流分析、光影屏幕等应用提供强大的算力，在边缘端实现数据的高效处理，并承载 AI 推理等对于性能要求严苛的负载，成为智慧运营管理系统的重要一部分，以方便、快捷的运营流程大大提升了消费者的娱乐消费体验。

### 3.4.2 背景及挑战

#### 颠覆未来的 XR 产业

作为元宇宙的核心应用，XR 能够通过 VR/AR 图形生成与显示、多重传感与映射、动态环境建模、实时动作捕捉、快速渲染处理等技术，营造出具备沉浸感的虚拟化世界，并能够与现实世界进行某种程度的交互。对于用户而言，XR 能够

带来全新的娱乐体验，并有望彻底重构未来人与数字化的连接方式。除了消费端之外，XR 还能够应用于工业、医疗、零售等行业，在培训示教、远程手术、远程监管等方面发挥重要的价值。

5G 网络的快速商用带来了高带宽、低延迟的网络连接，为 XR 产业的发展提供了强大的动力，驱动着 XR 市场的增长。分析机构 Strategy Analytics 预计，未来几年 XR 市场将强劲增长。从 2020 年到 2025 年，出货量将增长六倍，收入将达到 270 亿美元<sup>14</sup>。

XR 并非是孤立的应用，其发展有赖于云端算力、终端、网络等方面的突破。

在算力层面，由于 XR 应用需要营造足够沉浸式的虚拟体验，要求画面分辨率高，延迟足够低，而且需要营造多重的交互体验，因此涉及到庞大的计算量与数据传输，对基础资源的要求非常高，终端算力很难满足需求。因此，未来 XR 底层的需求应该是庞大的云数据中心，在数据中心内汇聚计算、网络、存储等基础资源，并通过计算即服务、存储即服务、网络即服务等方式对接到上层应用。

在终端显示层面，当前大量 XR 应用存在显示分辨率不足、视场较狭窄、延迟较高等瓶颈，导致视觉晕眩感明显、沉浸度不足等缺陷。未来的 XR 应用将逼近 16K 的人眼分辨率，实现超过 120Hz 的刷新率，带来足够流畅的视觉体验。同时，XR 设备还需要通过空间扫描建模、视觉捕捉与渲染、触觉渲染、动作跟踪、多感知渲染等技术，实现虚拟世界与生理感官体验上的交互，带来更加多元化、沉浸度更强的 XR 体验。

在网络层面，高速、低延迟的网络传输技术将支持融合基础平台与终端设备，包括 5G 以及未来的 6G 甚至 7G 技术等。

<sup>14</sup> <https://www.strategyanalytics.com/access-services/media-and-services/virtual-and-augmented-reality/reports/report-detail/summary-covid-19-impact-on-ar-and-vr>



## 不断扩展的当红齐天 XR 乐园业务版图

随着 5G 商用的到来以及 XR 硬件技术的逐步成熟，有更强交互体验与沉浸感的 XR 技术将引领下一次技术革命。当红齐天作为国内第一批深耕 XR 技术领域的代表公司，在内容创作、开发引擎、商业业态上已占据行业制高点。目前，当红齐天的业务广泛涉及大型定制科技秀，大型线下 XR 乐园的设计、制作与运营，虚拟现实博物馆的设计、制作与运营，虚拟现实红色主题教育基地的设计、制作与运营，XR 内容研发制作以及 XR 电竞等。

当红齐天在 XR 乐园的建设与运营方面有着丰富的经验，除了 XR 游戏之外，当红齐天还设计了丰富的 XR 互动内容。当红齐天有多个 XR 互动体验区，每个体验区的内容不尽相同。例如，在观看 VR 电影的过程中，用户获得的体验将不仅是视觉上的，还有触觉、听觉等多种感知形式的融合，如动感座椅会随着短片内容的播放相应地震动、转动。此外，当红齐天将座椅的震动和冷风等形式的介质与内容进行了优化结合，体验时能够有效降低眩晕感等不良感受。

当红齐天的 XR 版图不局限于体验店本身，还与下游渠道方进行合作，提供线下 VR 解决方案，为更多领域提供以 XR 为终端的产品展现形式，包括博物馆、商场商圈、影院、网吧等，与合作伙伴共同打造出色的 XR 体验场所，推动优质的 XR 内容可以在第一时间向终端用户传播。

在当红齐天 XR 乐园的建设过程中，AI 技术的创新同样至关重要。通过基于 AI 的出入口管理系统、人流分析系统、设备控制系统等应用，当红齐天将能够提升业务运行的效率，提高管理规范程度，同时对消费者的数据进行更加高效、智慧的洞察，从而支撑精细化的业务决策。此外，AI 应用也是 XR 乐园彰显其高科技属性、提升品牌影响力的重要方式。

但与此同时，在 XR 乐园建设与运营管理过程中，当红齐天也面临着以下挑战：

- **如何实现对于用户的智慧管理：**作为一种日渐流行的娱乐模式，XR 乐园往往需要迎接海量的用户，特别是在节假日等业务高峰期，客流量会快速攀升，要对海量的客流量进行高效管理、分析与洞察，对 AI 应用的运行性能将有着较高需求。
- **如何提高系统的稳定性、可用性：**XR 乐园的持续运营需求意味着 XR 终端、出入口管理等关键设备与应用需要具备出色的稳定性与可用性，能够在各种条件下实现稳定运行。同时，系统还需降低数据的处理延时，以免影响消费者的体验。
- **如何实现传统负载与 AI 负载的整合：**为了实现资源的集约利用，降低总体拥有成本 (TCO)，当红齐天希望能够实现负载整合，将 AI 负载、视频编解码等多种负载整合在统一的终端上，更高效地利用算力资源。



图 3.14: 当红齐天 XR 应用场景

### 3.4.3 解决方案：基于英特尔® 架构的边缘算力赋能当红齐天 XR 乐园运营

当红齐天 XR 主题乐园运营管理系统拥有 9 大产品线，适配于大型娱乐综合体、主题乐园、小型体验店等，可实现大型乐园的一站式体验，基于智能手环实现购票、排队、体验、核销多个场景；可以实现预约时间、人数、到店率的实时监控及客流预警，更能完成室内的导航定位，让用户能够快速地了解自己的位置并寻找游戏体验区域。方便、快捷的运营流程显著提升了消费者的娱乐消费体验。

在减少运营人员成本的同时，当红齐天开发出前台的场控系统、游戏启动平台、动态排队系统，大幅降低了运营人员的投入。同时，当红齐天还利用人工智能 (AI) 等技术，打造了可实时统计客单率的人流量统计系统、智能推荐系统、评论分析系统等，并与视频识别、红外线客流监测相结合，根据图像进行消费者在店内行动轨迹的追踪，同时可以和生物识别系统相结合，进行 CRM 管理，以及与 POS 系统相结合，进行深层次的数据分析。

为满足当红齐天 XR 乐园运营对于边缘 AI 算力的需求，英特尔与小钻科技、新显等伙伴携手，提供了基于英特尔® 架构的边缘 AI 方案，并与 3D 生物识别等应用融合，提供智能化的出入管理、光影屏、智能门禁等应用。

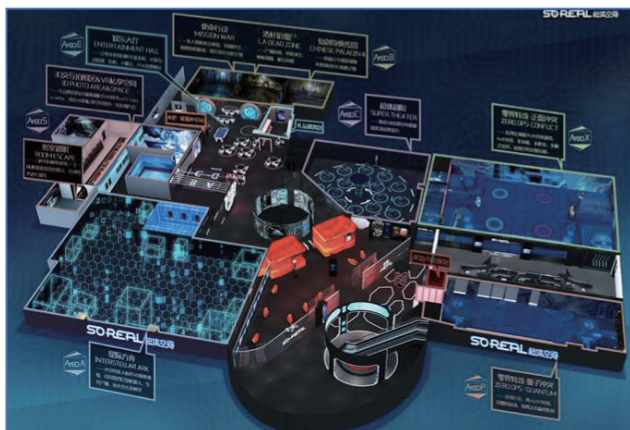


图 3.15: 当红齐天 XR 主题乐园运营管理系统

#### ● 小钻科技智能门禁

当红齐天 XR 乐园已经成为诸多城市的一个热门休闲娱乐“打卡地”，随之而来的是海量的游客，对于 XR 乐园以及配套的酒店等出入管理带来了较大的压力。如果仍然沿用传统的出入管理方案，不仅影响通行效率，也可能因为繁琐的手续而导致消费者的体验降低。因此，当红齐天在 XR 乐园的出入管理中引入了基于英特尔® 架构的小钻科技智能门禁。

小钻科技智能门禁整合了小钻科技的生物识别算法，能够支持智能出入管理，在增强安全性的同时提升了消费者的便利性。小钻科技生物识别算法在强光、低光、背光等不同环境下均可精准识别生物特征，有效化解了当前生物识别技术的重大挑战。相对于以往 2D 生物识别在安全性和使用适应性等方面的瓶颈，真 3D 生物识别的技术通过采集 3D 深度信息，不仅能够实现活体防伪，还可有效防止电子照片、电子视频、3D 硅胶面具等伪装攻击，误识率达到百万分之一<sup>15</sup>，实现更高安全等级的防护。

小钻科技智能门禁方案依托于英特尔® 视频 AI 计算盒进行数据处理，具备工业级设计、接口丰富、支持多种通讯方式、兼容多种协议、可扩展内存、远程管理、管理平台接入等优势，能够实现多路网络摄像头视频接入。这一计算盒内置多种小钻科技的 AI 算法，可实现

多路视频智能分析，并将视频分析结构化结果通过网络输出至控制中心，能够广泛应用于社区、家庭等场景之中。



图 3.16: 英特尔® 视频 AI 计算盒

针对不同 AI 模型的性能测试证明，OpenVINO™ 工具套件能够加速英特尔® 平台的性能表现。通过小钻科技智能门禁，当红齐天 XR 乐园有效提升了通行闸机、酒店等场所的出入效率，减少拥堵等现象的发生，为消费者带来了更加智能、安全、便利的出入体验。

除了小钻科技智能门禁之外，基于英特尔® 视频 AI 计算盒的边缘部署方案能在多种场景下提供强大的算力。以视频分析为例，英特尔® 视频 AI 计算盒能够对当红齐天 XR 乐园的 109 处点位进行实时数据分析，单个英特尔® 视频 AI 计算盒的节点推流速度达到 60 FPS @1080P<sup>16</sup>。

<sup>15</sup> 数据援引自小钻科技内部测试结果。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

<sup>16</sup> 数据援引自当红齐天内部测试数据。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。



## ● 新显 VR 融合媒体展示平台

内容管理是 XR 乐园的一个重要需求。XR 乐园不仅需要展示最新的媒体信息，为消费者带来更加及时的信息，也需要将相关运营数据进行整合展示，实现基于数据的智慧运营。但与此同时，XR 乐园普遍存在不同业务系统难以互联互通，数据从生产到分析再到展示的路径难以打通等问题。

当红齐天与新显开展深度合作，联合推出了基于第 11 代英特尔® 酷睿™ 处理器的 VR 融合媒体展示平台，开创性地构建了复杂融合场景下的内容生产架构。该平台能够将宣传管理系统、生产管理系统、销售管理系统、人事管理系统、核心业务系统等数据汇聚到统一的平台，并进行数据治理。治理后的数据通过 MiDS 媒体网关上传到数据展示层，满足 VR 设备各种路径的展示需求。

该平台使用了基于第 11 代英特尔® 酷睿™ 处理器的边缘服务器，来支持数据治理、媒体数据处理等多种负载。

英特尔还提供了一个完整的软件栈用以加速智能边缘的开发。在底层，边缘服务器提供了针对英特尔® 硬件优化的底层库来提升性能，包括英特尔® oneVPL、OpenVINO™ 工具套件、算法库及算子级优化的库和编程接口。

通过新显 VR 融合媒体展示平台，当红齐天实现了不同应用系统的互联互通，能够将数据整合到统一的平台并进行管理，不仅避免了应用割裂的问题，还有效提升了内容管理的效率，为媒体展示以及数据价值的进一步挖掘奠定了基础。



图 3.18: 基于第 11 代英特尔® 酷睿™ 处理器的边缘服务器

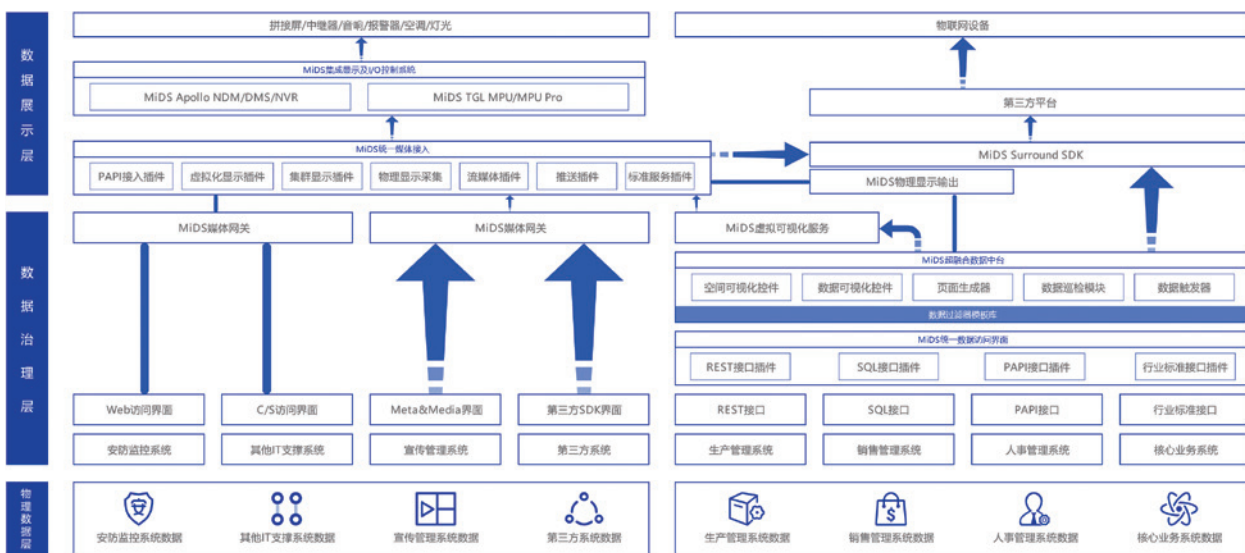


图 3.17: 新显 VR 融合媒体展示平台架构图



### 3.4.4 收益：为消费者带来更出色的 XR 体验

通过基于英特尔® 架构的智慧运营管理系统，当红齐天能够提升消费者的 VR 游戏、VR 视频、VR 旅游等多种 XR 娱乐体验，同时实现敏捷、高效的运营管理。具体而言，该方案能够实现如下效果：

- **提升消费者体验：**智能化的管理节约了消费者的时间，降低了排队等候过程中的耗时，从而提升了消费者体验。此外，智能化的管理方式也为消费者带来了更多新奇的感受。
- **提高管理效率：**可以高效运行生物识别等 AI 算法，实现道闸/门禁的自动打开、关闭，无需人工介入，从而提高了管理效率，降低了人力资源成本。

- **降低 TCO：**通过在边缘端整合 AI 分析、网络等多种功能，降低在基础设施方面的建设与改造投入，获得更好的经济性。

- **提升系统的稳定性与可用性：**当红齐天边缘 XR 乐园管理解决方案采用了面向工业场景的高可靠设计，全板载器件、无线缆设计，易于布局，支持宽温，具备更强防腐、防锈、抗干扰能力，避免噪声及灰尘污染，可提升系统的稳定性与可用性。

### 3.4.5 应用实践：当红齐天 XR 园区管理方案高效满足多种园区需求

#### 首钢“一号高炉元宇宙乐园”

当红齐天用 5G+XR 科技赋予百年历史文化遗址重生，在首钢园区打造了“一号高炉元宇宙乐园”项目，项目建成后将被打造为华北一流的虚拟现实体验中心、全球首个 XR 与百年工业遗存结合的国际文化科技乐园，作为北京市“十四五”期间重点构建的“高精尖”文化产业体系城市文化空间，将成为北京文化复兴、产业复兴、生态复兴、活力复兴的全新展示窗口。

在这样一个 25,000 平米的乐园内，游客可以体验到：虚拟现实博物馆、沉浸式剧场、VR 电竞、奥运项目体验中心、特色商品购物、未来光影互动餐厅、全息酒吧等等，吃喝玩乐游购娱集于一身，如同身在科幻电影之中。

当红齐天在元宇宙乐园中部署了全新的 5G VR 边缘计算解决方案，为用户带来高清晰度、高流畅性和高交互体验感。同时，当红齐天采用了小钜科技基于英特尔®

酷睿™ 处理器、OpenVINO™ 工具套件的智能园区管理方案，为 XR 乐园管理提供智慧化赋能，在令人感受到沉浸式的综合体验的同时，可以进一步提升消费者的体验。智能化的管理节约了消费者的时间，降低了排队等候过程中的耗时，为消费者带来了更多新奇的感受。



图 3.19：首钢“一号高炉元宇宙乐园”

### 上海迪士尼小镇 SoReal 超体空间

当红齐天使用前沿的虚拟现实、增强现实体验，在迪士尼小镇湖畔打造了五千平的 SoReal XR 超体空间，为上海迪士尼小镇游客呈现了独具中国特色的“西游”元宇宙沉浸体验。

在迪士尼小镇，当红齐天使用了小钻科技基于英特尔®酷睿™处理器、OpenVINO™工具套件的智能门禁，以及新显 VR 融合媒体展示平台，打造了智慧运营管理解决方案，为 XR 乐园管理提供智慧化赋能，为乐园体验注入了全新活力，令游客能够尽享全感官沉浸式娱乐体验。



图 3.20: 上海迪士尼小镇 SoReal 超体空间

### 3.4.6 展望

在中国“十四五规划”中，明确规定了 XR 产业将作为数字经济重点产业。技术主导驱动的创新及内容生态的搭建使得虚拟与现实的边界不断迫近，企业纷纷加入 XR 领域，行业爆发指日可待。在此背景下，当红齐天持续拓展大型线下 XR 体验的商业化落地能力，包括内容开发、大型 VR 载具硬件研发、VR 电竞赛事、商业化运营解决方案等，与合作伙伴共创 XR 业务新价值。

作为计算创新的领导者，英特尔致力于推动基于 XR 的虚拟体验的演进和发展，支持从云到网络到设备，以及其中的所有环节，通过强大的传感和数字化技术，探索更多可能性，并

支持更丰富、更加沉浸式、更加交互式的体验，打造视觉、听觉和触觉多维度沉浸式体验，实现真正自然、动态的虚拟现实。

在 XR 领域，当红齐天与英特尔有着广泛而深入的合作关系，双方的合作正在不断推进 VR 技术的产业化应用，为全球用户带来前所未有的出色体验，并激发科技与文化碰撞层出不穷的创意火花。这一过程所产生的庞大的数据流将会对计算与通信能力提出更高的要求，进而加速数字经济向深度发展。此外，当红齐天还联合英特尔在国际体育赛事中共同开发并推广基于 5G 的 VR/AR 技术，促进 VR/AR 体验与展示。

## 关于 当红齐天

当红齐天是一家致力于创造出色沉浸式体验，集“XR 内容制作 + 数字运营整体解决方案及产品落地”于一体的文化科技公司。公司创立的国际品牌 SoReal 目前是业内广受关注的文化科技品牌。当红齐天的业务涉及：大型定制科技秀，大型线下 VR 乐园的设计、制作与运营，虚拟现实博物馆的设计、制作与运营，虚拟现实红色主题教育基地的设计、制作与运营，VR/AR 内容研发制作以及 VR 电竞等。

**当红齐天集团**  
SKY LIMIT ENTERTAINMENT

## 3.5 宇泛智能软定义边缘智能方案灵活助力 数字化场景建设

### 3.5.1 概述

伴随着社会经济的快速发展，园区、工地等城市中的细分场景逐渐出现人工依赖性过强、管理效率较低、资源难以高效配置等问题，随着行业竞争的加剧及用工成本的逐年增加，运营负担逐年加重。在经济状况和行业发展态势的推动下，用户普遍希望加速智能化、互联化技术的应用，同时提升系统的灵活性和敏捷性，以实现数字空间智能化，为用户提供更好的服务。

为了助力构建数字空间智能化体系，全场景智慧城市 AIoT 服务商杭州宇泛智能科技有限公司（“宇泛智能”）推出了软定义边缘智能解决方案。“软定义”是通过软件抽象的方式定义算法和服务能力，实现虚拟化、标准化和个性化功能，融合智能计算和调度，快速且低代码实现用户面向多样化场景的非标需求，提升系统运行效率。该方案能够通过软定义的方式，在云边端灵活扩展各种智慧应用，满足智慧园区和智慧工地等细分领域碎片化场景的需求，提升管理的精细化、智慧化水平。该方案搭载基于英特尔®处理器的边缘分析盒，并通过英特尔®oneAPI 视频处理库（oneVPL）、英特尔®OpenVINO™工具套件分发版（OpenVINO™工具套件）加速视频处理、AI推理等工作负载，能够在无需独立硬件加速模块的前提下，提供强大的视频处理与AI分析能力，满足边缘智慧应用的需求。

### 3.5.2 背景及挑战

在数字化创新技术的驱动下，园区、工地等数字空间正在经历深度智能化转型。智能化的数字空间有助于提升社会经济发展效率，支持构建安全和可持续的发展环境，助力经济的蓬勃发展。借助人工智能（AI）、物联网、5G通信和高级数据收集传感器等革命性的新技术，企业能构建更加高效智能的基础设施，提高管理的可视性，支撑各项智慧型应用的高效运行。

与此同时，在提升敏捷性和灵活性，支撑更多细分化场景方面，数字空间当前仍存在着许多不足：

- **数字空间细分场景需求碎片化：**数字空间作为数字生态的聚合体，衍生出大量碎片化细分场景，这些场景对于AI算法和应用的需求迥异。传统的数字化解决方案通常面向某类细分场景定制，缺乏灵活的场景应对能力。
- **数字空间场景需求复杂多变：**在智慧园区和智慧工地等数字空间场景中，用户需求常会发生变动。例如，在智慧园区与工地运营中，可能会因为疫情防控等级提升需要增加测温应用和防疫人员识别算法。如果数字化系统无法实现软定义，将难以快速匹配用户需求，支撑智慧化场景的落地应用。
- **数字空间服务的敏捷性、协同性不足：**由于传统方案难以敏捷扩展功能，为了满足细分场景的应用需求，用户通常会部署不同的方案。这些方案有着不同的硬件和软件，广泛存在着应用与数据孤岛问题，难以实现数据共享与协同。

宇泛智能认为，软件定义（软定义）是解决上述挑战的重要方式。软定义基于标准化软件接口和自定义接口，解耦软件与硬件资源间的耦合，通过基于模版修改或自主配置的方式，完成算法和应用的快速关联关系编排与构建，让用户通过图形化拖拽、参数化配置等高效方式完成定制化服务的敏捷开发，实现业务需求快速响应、硬件性能高效发挥、以及整体系统资源的充分利用。

### 3.5.3 解决方案：面向数字空间智能化服务的宇泛智能软定义边缘智能解决方案

宇泛智能软定义边缘智能解决方案面向数字空间智能化服务需求，以宇泛智能空间协同服务平台为基础，以宇泛智能“灵悟”系列互联互通算法分析盒（“灵悟分析盒”）为载体，旨在建设以AIoT中台为核心的统一数字运营平台，统一数据标准，消除数据孤岛，形成云边端协同并具特色的数据智能，服务数智园区、楼宇等场景建设。



该解决方案采用“软定义”技术架构，具备强大的定制能力，支持以模块化的形式，灵活按需添加各种算法。其通用化的算法输入与输出结构使得业务端无须更改即可增加或升级算法，实现算法服务与业务功能的解耦，让用户可以专注于具体的运营之上。

宇泛智能空间协同服务平台以 AI 和 IoT 两大核心能力为基础，具备智能设备高效集成能力、云 AI 服务能力、IoT 服务能力、商业服务能力、系统集成方案和服务，能够为智慧园区和智慧工地等数字化空间细分场景提供稳定、高效、完备的基础能力支撑。



图 3.21: 宇泛智能空间协同服务平台业务架构

宇泛智能空间协同服务平台的核心功能包括：

- 以宇泛智能 AIoT 为基础层，建立完整的物联网通信、服务和应用体系，实现设备、空间、人员三者的基础数字化场景连接。
- 提供丰富完整的服务平台，模块化业务数据服务，组件化业务服务应用，可以实现自定义业务快速组合，方便快捷。
- 多元展示与应用交互层，可根据实际客户需求完成自定义功能封装与模式展现定义，实现差异化、个性化，快速落地使用。
- 稳定高效的数据与服务运载，百万级设备并发接入支撑，亿级数据实时运算<sup>17</sup>，高效负载均衡，加密型数据安全保护。

在边缘端，宇泛智能数字空间智能化服务解决方案基于灵悟分析盒，提供了视频数据处理、AI 分析等关键功能支撑。该分析盒基于软定义框架，具备低功耗、轻部署、高拓展等特性，支持对接多种主流协议数据，实现 1 对 N 普通摄像机智能升级改造。“软定义”技术框架让产品可以按需编排和部署场景化视觉算法，脱离硬件束缚，满足个性化场景的应用与算力需求。



图 3.22: 灵悟分析盒

<sup>17</sup>数据援引自宇泛智能内部测试结果。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

表 3.1: 灵悟分析盒产品亮点

低代码的业务功能软定义设计	模块化的算法服务软定义设计
<ul style="list-style-type: none"> <li>通过算法输入配置参数、算法能力发现协议，实现算法能力的自动发现、配置获取、动态赋能；</li> <li>通过算法输出配置参数，元数据协议，实现输出事件的灵活存储、按需展示、智能检索；</li> <li>采用自定义编排方案，实现展示大屏的可视化自主搭建。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>采用通用化的算法输入与输出结构，算法服务与业务功能解耦，业务端无须更改即可增加或升级算法；</li> <li>通过算法服务专注提高稳定性和算法功能专注提高准确率，实现算法服务与算法功能解耦；</li> <li>预处理、推理与后处理统一，实现屏蔽硬件，可快速适配新硬件，模型+算法配置即可获得分析结果，提高开发效率。</li> </ul>

灵悟分析盒搭载了英特尔® 处理器。并利用英特尔® oneVPL 来提高视频流解码效率，高效发挥处理器的媒体性能。在通过英特尔® oneVPL 进行视频流解码处理之后，灵悟分析盒

能够调用英特尔锐炬® X° 集成显卡对图像数据进行结构化分析。分析盒使用 OpenCL 对位于显卡上的视频数据进行图像处理，图像经处理后转换为特定的张量数据格式，以使用 OpenVINO™ 工具套件进行深度学习推理，从而得到分析结果并形成图像结构化信息。

宇泛智能与英特尔协作对数据处理流程进行优化，将视频解码、图像处理、神经网络分析等数据处理全部交由英特尔锐炬® X° 集成显卡完成，从而减少在 CPU 和 GPU 之间频繁交换数据造成的耗时。

数据显示，搭载英特尔® 处理器的灵悟系列分析盒可以实现 6 路 (1920x1080)<sup>18</sup> 视频的实时结构化分析，能够满足包括园区及工地现场的运营管理、安全防范和安全生产等在内的广泛功能需求。每路视频都可以实现多种算法分析，支持启用不同的宇泛智能算法组合，用户可以根据需求进行自定义配置。部分算法的检测性能与准确度如表 3.2 所示。以上性能基于英特尔® 赛扬® 6305E 测试得出，在搭载更高性能的英特尔® 处理器之后，性能还可实现进一步提升。



图 3.23: 灵悟分析盒支持面向多种场景的丰富 AI 算法

<sup>18</sup> 数据援引自宇泛智能内部测试结果。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

表 3.2: 宇泛智能部分算法检测性能与准确率<sup>19</sup>

运营管理	
智能客流	支持 4 路客流分析，每路包含 4 个分析区域，计数准确度 ≥ 95%
人员聚集	支持 6 路人员聚集检测，识别准确率 ≥ 99%
越界检测	支持 6 路越界检测，识别准确率 ≥ 99%
安全防范	
吸烟检测	支持 6 路吸烟检测，识别准确度 ≥ 97%，误识别率 ≤ 2%
区域入侵检测	支持 6 路区域入侵检测，识别准确率 ≥ 98%
明火燃烟检测	支持 6 路明火燃烟检测，检出率 ≥ 98%，误检率 ≤ 1%
安全生产	
打电话检测	支持 6 路打电话检测，识别准确度 ≥ 97%，误识别率 ≤ 2%
安全帽检测	支持 6 路安全帽检测，识别准确率 ≥ 96%，误识别率 ≤ 2%
反光衣检测	支持 6 路反光衣检测，识别准确率 ≥ 98%，误识别率 ≤ 2%
裸土覆盖检测	支持 6 路裸土覆盖检测，检出率 ≥ 98%，误检率 ≤ 2%

### 3.5.4 典型应用场景：智慧园区与智慧工地

宇泛智能数字空间智能化服务以各种常用功能作为组件，采用高可用、灵活配、高扩展、强稳定的服务架构，能够为智慧园区、智慧工地等多样化的场景提供可靠支撑。

#### 宇泛智能智慧园区解决方案

智慧园区是一整套以感知、互联、智能为主要特征的服务管理系统的聚合，旨在满足不同商业机构对于空间、物流、市场、生态、行政服务等资源的需求，并通过资源聚合来推动

商业发展。目前，智慧园区建设普遍面临数据孤岛化、难以实现精细化产业引导、生活服务关注度不足、建设缺乏整体性规划等挑战，需要构建强大的数字化底座。

为帮助园区应对上述挑战，宇泛智能智慧园区解决方案提供了智慧园区整体数字化底座。该方案包括智慧人行、智慧车行、智慧物业和智慧安防等子系统，覆盖园区场景中的全维度应用，能够满足园区管理的广泛需求。



图 3.24: 宇泛智能智慧园区整体解决方案

<sup>19</sup> 数据援引自宇泛智能于 2022 年 10 月 19 日开展的内部测试。测试配置：英特尔® 赛扬® 6305E 处理器，8 GB 内存，128 GB 硬盘，Ubuntu 20.04，宇泛智能软件版本：CN-V2.2109.2022101700.RELEASE。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。



宇泛智能智慧园区解决方案拥有多种门禁管理系统。园区内用户可通过生物特征识别、二维码、刷卡等方式自由进出。对于车辆出入问题，宇泛智能在园区门口部署智能停车机器人，能够实现临停车辆自助缴费，无感通行，节约园区物业的人力物力，实现真正的无人值守停车。

该方案可支持对异常安全事件的识别、抓取、存储以及告警，便于园区管理人员及时采取相应措施，保障园区安全，让园区租户更安心。方案还能准确识别火灾隐患、高空抛物等问题，可以迅速锁定隐患并实时预警，为园区铺上一张隐形防护网。

以宇泛智能智慧园区解决方案中集成的明火燃烟检测算法为例，该算法能够检测目标区域内是否存在明火、烟雾等火灾隐患，并可区分不同类别的烟雾或火苗类别。一旦发现隐患，方案能够及时通知管理人员进行处置，防范风险的扩大。



图 3.25: 明火燃烟检测

得益于软定义的架构，宇泛智能智慧园区解决方案还能够以低投入的方式注入老旧园区改造。园区无需更换现有老旧非智能设备，只需安装宇泛智能灵悟分析盒，即可经济高效地实现智能化改造，满足违停区域检测、安全事件处置、大屏联动报警等应用需求。

宇泛智能智慧园区解决方案提供后台可视化数据大屏，能够对人、房、车、事件进行有效管理。连接物业与入驻企业的专属 APP 在为物业提供信息发布功能的同时，还可以帮助入驻企业解决维修、缴费等日常问题。



图 3.26: 宇泛智能智慧园区解决方案可视化平台

### 宇泛智能智慧工地解决方案

智慧工地旨在通过数字化技术的应用，对工地的人、机、料等各种组成进行即时监管，在降低工地现场安全隐患的同时，支撑参建单位根据项目的发展制定科学合理的决策，合理调配各种资源。由于特殊的部署场景，智慧工地建设面临着设备层面的严峻挑战。工地环境通常极为复杂，需要面临宽温、高湿度、粉尘、噪音等各种因素带来的影响，因此边缘设备需要具备出色的可用性与稳定性，降低故障发生几率，同时需要控制能耗，以适应边缘端的部署环境。

宇泛智能智慧工地解决方案依托高性能、高稳定、高耐用性的灵悟分析盒，助力智慧工地的建设实现。该方案不仅能够满足边缘场景对边缘设备的严格要求，而且可以通过岗位数智化、工程数智化、企业数智化，实现对于人的安全行为和机械物的安全状态的实时监管。在此基础之上，方案可以执行工地现场安全隐患双重预防管理与工地预警问题的闭环整改管理，构建基于大数据分析的精准管理模式。同时，方案还能够基于项目采集数据，分别传输到监管单位和集团/企业，实现数据的宏观分析、预警推送、实时监管。

宇泛智能智慧工地解决方案从监管层、用户层、应用层、大数据采集层 4 个层面搭建系统。数据采集层分为数据录入和物联感知两个部分，使用由各个智慧硬件组成的感知网络采集工地上的实时数据，通过有线或无线网络传输到应用层进行处理。之后数据会在用户层的各个模块上以可视化的方式呈现。监管端可采集各个项目数据进行数据分析，之后回馈到用户层，形成一个数据监管闭环。

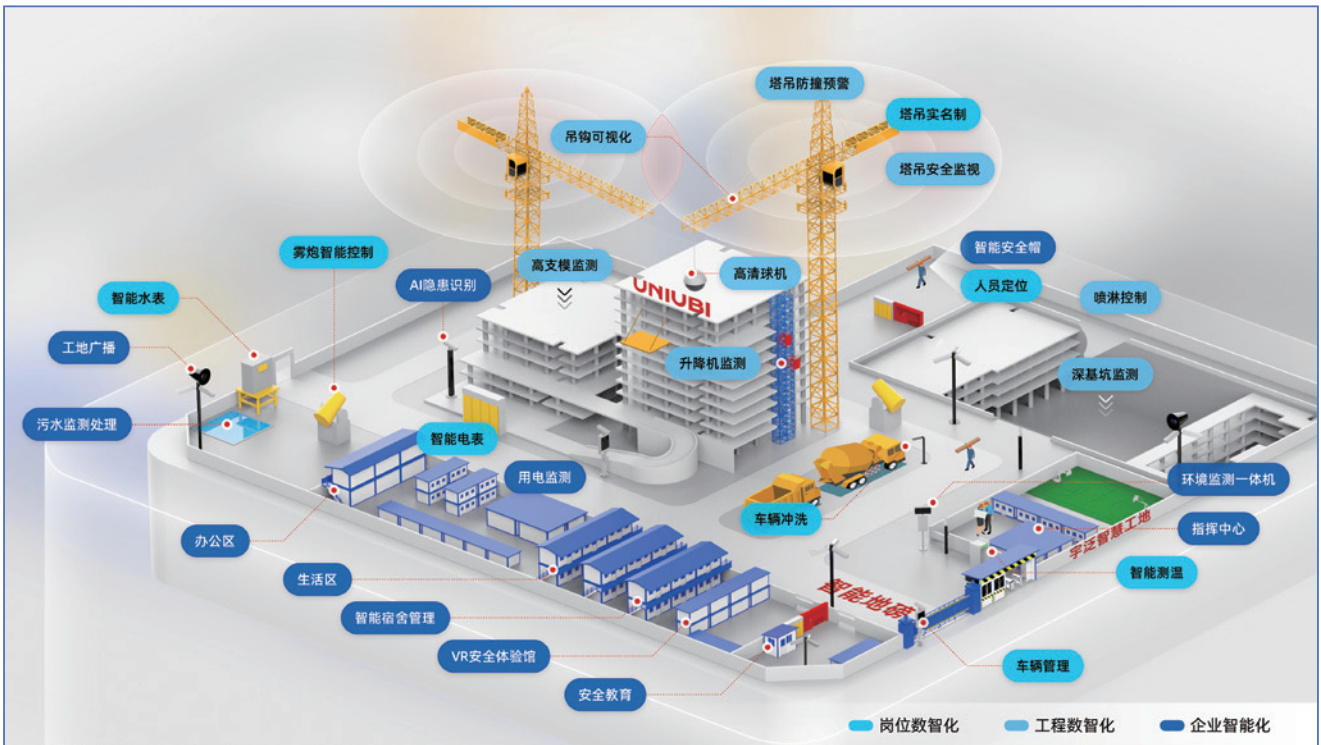


图 3.27: 宇泛智能智慧工地整体解决方案场景图



图 3.28: 宇泛智能智慧工地系统框架

宇泛智能智慧工地方案在灵悟分析盒中集成多种算法，以满足各类管理应用的需求，其中包括但不限于：

- **裸土覆盖检测：**施工规范规定，施工现场的裸土必须采用毡布覆盖，堆放超过 8 小时不移动的裸土应进行覆盖。该算法能自动检测工地现场裸土区域是否按规定覆盖滤网，在发现裸土情况之后，可以同步提醒管理人员及时处理。



图 3.29：裸土覆盖检测

- **安全帽检测：**在工地的目标检测区域内，可以自动检测施工人员是否按照规范佩戴了安全帽。如果未戴安全帽或是佩戴不规范，将提醒相关人员及时纠正。
- **吸烟检测：**检测在较为敏感的区域（如室内、火灾隐患较大的场景）是否存在违规吸烟的行为，并存证记录。

### 3.5.5 收益：助力城市空间智慧化变革

宇泛智能软定义边缘智能解决方案的应用能够高效满足用户在安全管理、可视化管理、智慧决策等方面的需求，提升城市发展效能。

- **提升园区服务效能：**通过部署该方案，用户能够获得多场景 AI 能力、基础门禁能力、音视频能力、数据和报表能力等。

- **降低园区运营成本：**数字空间智能化服务解决方案实现了园区安防管理、巡查监管、停车管理等工作的智慧化、自动化运行，有助于节约人力资源，降低相关成本，提升事件响应的即时性。

- **降低工地现场安全隐患：**方案能够通过智慧安防、远程监管、工地扬尘检测、重大危险源监测等应用层系统，构建全域数字感知网络，及时发现城市空间存在的安全隐患，实现大数据分析、事件管理、事故检测预警以及工地应急联动指挥调度，提升现场的安全、质量、进度管理能力。

- **支持智慧决策、实现精细化发展：**方案支撑数据可视化大屏呈现，提供对数字空间全局运行状态信息的可视化展示能力，助力数字空间整体指挥调度管理，以及基于数据的智慧化决策。

### 3.5.6 展望

伴随着数字化进程的推进，软定义能够为智慧园区、智慧工地、智慧社区、智慧餐饮等数字空间未来科技场景提供强大助力，满足数字空间发展过程中涌现的各种需求。宇泛智能以软定义的人工智能物联网平台作为基础平台，将 AI 算法集成到物联网平台和智能终端设备中，实现端到端打通、端到端部署，加速复杂多场景的 AI 算法的快速部署落地，为数字空间建设提供更为前沿的全生态解决方案，为建设品质智慧城市，提升百姓的幸福感和安全感做出更大贡献。

英特尔将与宇泛智能持续深入合作，结合端到端的产品与技术布局，推动数字空间智能化方案的技术创新与持续优化，对数字空间碎片化场景中的各种流程做到高效感知、实时互联，通过数据可视化展示，方便实时指挥调度，让管理决策更精准，让数字空间管理向精细化、智能化演进。

## 关于 宇泛智能

宇泛智能是智慧城市全场景 AIoT 服务商，业务遍及全球 50 多个国家与地区，通过构建人工智能物联网底座服务行业工程商、集成商、开发者等。宇泛智能以生态化的方式为包括社区、办公、酒店、工地在内的智慧城市全场景建设提供解决方案，以“用有思想的技术，创造无处不在的美好”为己任，为客户创造非凡价值。

# UNIUBI



## 3.6 中科创达基于英特尔® 架构打造智慧楼宇方案 用边缘智能赋能楼宇运营

### 3.6.1 概述

为了实现基于数据的精细化、可视化管理，促进办公空间、能源、车位等关键资源的优化配置，进而降低楼宇运营的总体拥有成本 (TCO)，提升楼宇内工作与生活的体验，商业楼宇正在向智慧化转型。与传统商业楼宇不同，智慧楼宇能够应用人工智能 (AI)、大数据、计算机视觉、云计算、物联网等技术，对海量数据进行收集、分析与挖掘，满足智慧停车、工位管理、智能会议室管理、安防管理等智慧子应用的需求。

中科创达软件股份有限公司 (以下简称：中科创达) 是全球领先的智能操作系统产品和技术提供商。基于软件定义智能楼宇 (Software Defined Smart Building) 的建设理念，中科创达为每栋楼宇打造一条通用的楼宇智能化总线 (Intelligent Bus, IB)，该总线在完成各类楼宇管理系统 (BMS) 接入的基础上，创新性地以软件定义的方式实现物联网智能终端的接入与通信，完成广义的万物互联互通。

中科创达智慧楼宇方案能够通过基于英特尔® 架构的边缘计算平台，对智能楼宇的传感器、设备、楼宇自动化子系统进

行统一的连接与通信，并支持近即时的数据汇聚及分析。这些数据同时还会上传到云端，满足智慧化的管理需求。

### 3.6.2 背景及挑战

#### 背景：快速发展的智慧楼宇市场

智慧楼宇是广泛的泛智慧城市生态体系中的重要一部分，也是楼宇未来发展的重要方向。智慧楼宇能够通过数字化技术的应用，实现设备、应用、基础设施、服务等要素的有机组合，满足安全、便利、高效、节能等需求。智慧楼宇通过增强建筑系统的控制、自动化和分析，可帮助经营者节省时间，做出更明智的决策，优化经营效率。

MarketsandMarkets 的调研报告指出，到 2026 年，智慧楼宇市场将从 2021 年的 726 亿美元增长至 1216 亿美元，年复合增长率达 10.9%<sup>20</sup>。报告认为，这一增长主要受对节能环保建筑的高度重视、无线协议的开发、无线传感部署以及发展中国家正在加大基础设施的投入等因素的影响。报告还指出，2021 年中国楼宇智能化市场产值约为 7238 亿元，到 2025 年，中国智能楼宇市场容量将高达 10161 亿元左右<sup>21</sup>。

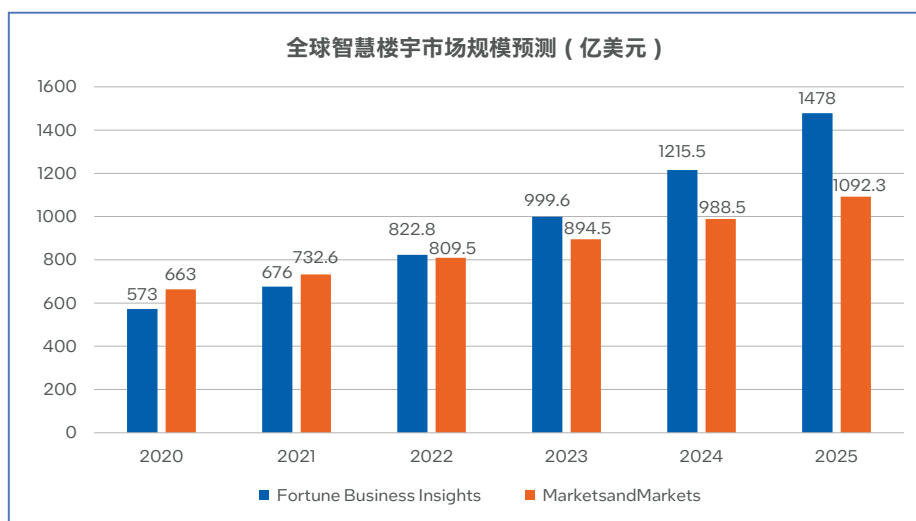


图 3.30: 全球智慧楼宇市场规模预测 (2020 年 - 2025 年)<sup>22</sup>

<sup>20</sup> <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-building.asp>

<sup>21</sup> 数据援引自《中国楼宇智能化行业市场深度分析及投资战略研究报告》。

<sup>22</sup> 数据援引自国际咨询机构 Fortune Business Insights、MarketsandMarkets。

在细分行业领域中，建筑能源管理被认为会拥有较高的市场增速，降低能耗是高层建筑、学校以及商业综合体的共同追求；安防则是智能楼宇较为显著的需求之一，也是较大的细分市场，在未来数年，智能楼宇安全市场规模仍将不断提升。而在建筑类型中，2025年商业楼宇将贡献智能楼宇市场中较大的份额。

### 政策驱动

近年来，国家相继颁布了大量与智慧楼宇有关的政策文件，例如，《智能建筑设计标准》明确了相应规范；《新一代人工智能发展规划》要求加强人工智能技术与家居建筑系统的融合，发展智能建筑；《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020）》要求支持智能传感、物联网、机器学习等技术在家居建筑系统的应用，提升智能水平、实用性与安全性；《住房和城乡建设部等部门关于推动物业服务企业加快发展线上线下生活服务的意见》要求构建智慧物业管理服务平台，打造物业管理、政务服务、公共服务和生活服务应用，构建居住社区生活服务生态，为居民提供智慧物业服务；

中国有着庞大的智慧楼宇升级市场，在未来相当长的一段时间内，中国智慧楼宇的转型升级预计将带来巨大的商业机遇，并成为楼宇建设与运营的主流方式。而其发展主要受政策、经济、技术等不同的因素驱动：

《关于印发“十四五”建筑业发展规划的通知》要求加快智能建造与新型建筑工业化协同发展。

2020年9月，中国明确提出2030年“碳达峰”与2060年“碳中和”目标，这将给智慧楼宇的发展注入新的动力：建筑行业碳排放放在整体排放量中占大量比重，其中建筑运行阶段占建筑碳排放全生命周期时间达到80%-90%，占建筑行业碳排放43%<sup>23</sup>。而通过智慧楼宇建设，可以提升对于能耗的监控与预测能力，有助于促进双碳目标的达成。

### 市场驱动

随着生活水平的持续改善，用户对于工作、居住环境的舒适度、便利度、安全度等有着更高的要求。通过智慧楼宇建设，开发商、物业服务提供商能够增强对于楼宇环境以及各种资源的可视性，并通过数字化、智能化的工具对资源进行智能的分配，从而为用户带来更好的体验。

### 技术驱动

数字化技术创新是智慧楼宇推进的直接动力。人工智能（AI）、大数据、5G、物联网、虚拟现实（VR）/增强现实（AR）、边缘计算、区块链等科技的发展在智慧楼宇建设中有着重要的意义。例如，通过云边端的协同体系，用户能够将对延迟性、稳定性、安全性要求较高的应用放在靠近数据产生的边缘端进行处理，将对算力要求较高，需要进行多点、异地统一管理的应用放在云中进行处理，云边端之间通过高速、安全的网络进行连接。这一架构有助于提供更加高效、灵活、成本优化的数字化基础设施，形成一种新的IT服务能力，在智慧楼宇系统中更好地支撑AI等创新型应用。

### 关键技术挑战

虽然智慧楼宇市场正在实现快速的增长，未来发展前景被长期看好，但同时，智慧楼宇在建设过程中，也面临着如下关键技术挑战，制约着智慧楼宇方案的落地应用：

#### ● 缺乏统一的软硬件平台

数字化、智能化楼宇建设产业链较长，涉及到设备、基础软件、应用软件、云服务、方案集成、系统集成多个角色。目前智慧楼宇建设仍沿用传统的集成商、方案商的组织形式，缺乏统一的软硬件平台，导致方案商之间的硬件

<sup>23</sup> 数据援引自美控和亿欧智库联合发布的《赋宇新生：2022中国楼宇自控白皮书》。

和软件系统互不兼容，造成硬件资源的冗余。同时，这种问题导致智慧楼宇的灵活性和扩展性较差。而且楼宇运营者很难获取统一、即时的数据视图，也难以对智慧楼宇内的设备、应用等进行统一管理。

### ● 缺乏以场景为中心的应用配置

随着客户对应用体验感的重视程度不断提升，智慧楼宇不再是由多个相互独立，毫无关联的子系统拼装而成。当前市场的主要需求已经向以应用场景为中心的多子系统联动的方向发展。例如，用户能够以驾车来访应用场景为中心，将智慧停车与智慧访客系统联动，用户在录入时，可以通过统一的交互界面输入车辆和访客信息，驾车进入停车场后，可根据访问信息推荐就近的停车位置，离开时可以根据访问信息获取停车位置。

### ● 缺乏对隐私安全的保护

当前智慧楼宇系统常常基于“端-云”的架构来构建，这导致物联网设备与应用难以进行统一的安全保护。由于需要在本地端与云端进行大量的数据传输，因此以 SaaS 方式提供的智慧楼宇服务会带来复杂的数据隐私安全问题。一旦不法分析将未授权设备通过技术伪装，接入整体智慧物联网，就有可能酿成安全隐患。

### ● 增值服务难以实现商业化拓展

目前物业服务提供商等运营者所提供的增值服务以传统服务为主，很难精准覆盖企业的需求，对于企业的吸引力较低，难以提供基于数据的运营管理、周边综合服务增值服务等，导致楼宇入驻企业难以获得数据的充分赋能，影响了降本增效目标的实现。

### ● 难以充分满足深度学习、计算机视觉等负载对于性能的要求

智慧楼宇系统需要对海量的数据进行分析与处理，尤其是深度学习、计算机视觉等应用，对智慧楼宇系统的算力有着较高的要求。而随着大量智慧楼宇应用向边缘端迁移，用户需要在边缘设备严苛的体积、功耗的限制下，提供足够强大的算力，这将给智慧楼宇系统的整体设计带来巨大的挑战。

## 3.6.3 解决方案：基于英特尔®架构的中科创达智慧楼宇方案

### 方案介绍

中科创达推出了基于英特尔®架构的智慧楼宇方案，该方案包括智慧楼宇操作系统、IoT Harbor 物联网设备与应用管理平台，以及边缘服务器、边缘 AI 计算盒、边缘控制器等硬件组件，能够助力构建智慧园区，提升园区运营的价值。

### ● 中科创达智慧楼宇操作系统

中科创达智慧楼宇操作系统能够通过通用的楼宇智能化总线完成各类楼宇管理系统接入，并以软件定义的方式实现物联网智能终端的接入与通信，完成广义的万物互联互通。这一方案采用层级化、模块化的设计理念以及容器化的部署方式，包含了传感器虚拟化，核心服务，设备虚拟化，应用服务虚拟化四个主要组成部分，实现了物联网数据从南向（设备端）到北向（云端）的传输、存储、汇总和分析，以及对物联网设备从北向到南向的智能控制，支持开放智能联盟 OLA 行业标准与连接标准联盟 Matter 标准，并提供标准的、开发的设备连接接口以及边缘计算集群管理与系统管理参考实现。

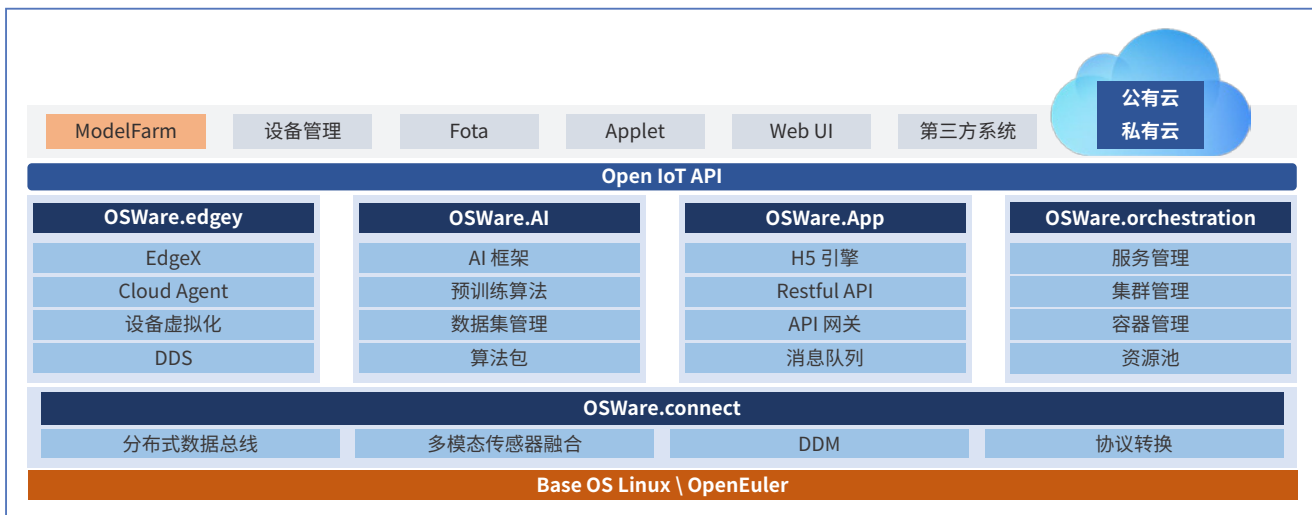


图 3.31: 中科创达智慧楼宇操作系统架构图



### ● 中科创达 IoT Harbor 物联网设备与应用管理平台

物联网设备与应用管理云平台 IoT Harbor 是一个集成了设备接入和管理、应用管理、FOTA 升级、规则引擎、数据可视化、视频上云等能力的一体化云平台，提供算法应用远程部署和云边协同服务。其具备跨平台、易扩展、高安全，强稳定等特性，支持南向海量设备接入和数据采集，北向可与主流公有云平台对接，可帮助终端设备商、系统集成商、服务提供商实现设备快速上云，赋能行业智能化升级。

### ● 中科创达 ModelFarm 人工智能服务平台

ModelFarm 是集数据管理、标注服务、模型训练和算法服务为一体的 AI 算法全生命周期开发平台。

- **零代码、零门槛、简单易用：**从数据上传、存储、清洗、标注，到算法模型训练、验证、下载，提供一整套工具，支持企业基于业务需求和创新，快速便捷地实现人工智能应用实践和落地。
- **模型蒸馏减枝，算力低：**模型多种压缩技术和调优技术实现的模型计算量可满足端、边小硬件资源下的轻量化需求，模型大小压缩 10 倍<sup>24</sup>。
- **量化执行不掉点，精度高：**无需重新训练的低比特量化技术实现模型从高精度浮点向定点运算转换，在特定领域场景下实现精度损失 <1%<sup>25</sup>。

- **小样本学习，数据少：**100+ 预训练模型，内置跨域自适应，域泛化先进迁移学习技术，再配合丰富的数据增强技术，可大幅降低对训练数据量的要求。

### ● 中科创达边缘 AI 计算盒

中科创达边缘 AI 计算盒搭载了第 11 代英特尔® 酷睿™ 处理器，整合了先进的计算和软件能力，以提供边缘分析，并在机器学习层产生洞察力。边缘 AI 计算盒专为边缘应用设计，在紧凑的外形中提供了超强的计算性能，环境适应性强，易于维护，可以在边缘广泛部署。

### ● 中科创达边缘控制器

为了改善数据处理方式，帮助提高盈利能力，减少停机时间，降低运营成本，自动化控制解决方案应该利用来自分布式工业设备的数据，并将其转化为可操作的洞察力。中科创达提供了一个由智慧楼宇操作系统 (Building Operating System, BOS) 支持的边缘控制器产品系列，为系统集成商和自动化供应商提供了一个新的解决方案。

### ● 中科创达边缘服务器

该边缘服务器采用了高性能的英特尔® 至强® 可扩展处理器，具备一系列特性来支持各种复杂的工作负载，有助于推动经济高效、灵活且可扩展的边缘计算架构，为 AI、数据分析等关键任务提供增强的每节点性能。该边缘服务器能够充当智慧园区的微型数据中心，为边缘云提供计算能力，帮助企业构建基于云原生架构的一站式管理中心。

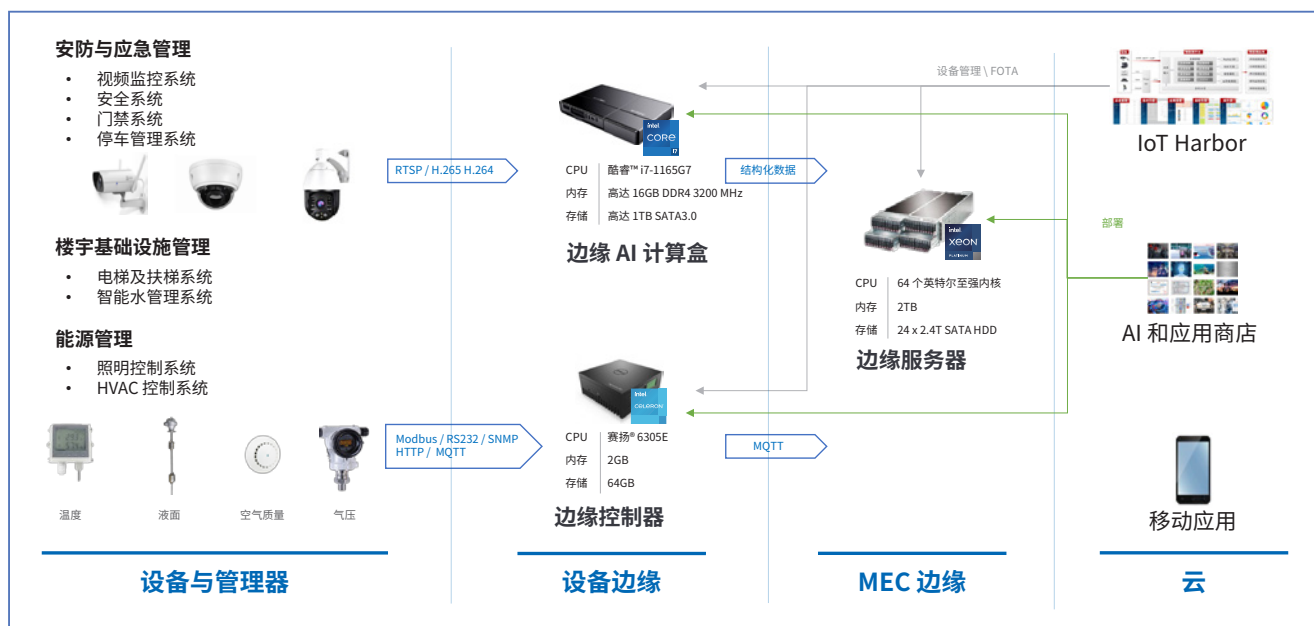


图 3.32: 中科创达智慧楼宇部署拓扑图

<sup>24,25</sup> 数据援引自中科创达内部测试结果。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

中科创达智慧楼宇操作系统、边缘 AI 计算盒、边缘控制器、边缘服务器能够支持多种连接协议、并支持容器化服务管理，可与现有设备管理系统、业务子系统打通，在连接层为不同企业、不同设备提供统一的设备连接、统一的内容链接，并实现函数计算、视觉计算、本地暂存等功能，助力设备高效管理与便捷智能计算。

除了实现多种物联网设备的统一连接与管理之外，该解决方案还支持面向智慧楼宇应用的 AI 算法。这些算法可以运行于搭载了英特尔® 酷睿™ 处理器的边缘 AI 计算盒之上。中科创达还通过 OpenVINO™ 工具套件对其中一些网络层进行基于 INT8 格式的低精度量化，在进行推理时提高深度学习算法的性能，并支持异构处理和异步执行，减少等待系统资源的时间。此外，OpenVINO™ 工具套件使用了经过优化以后的 OpenCV 和 OpenVX，同时提供了很多应用示例，可以缩短开发时间。而且函数库还支持异构运行。因此，中科创达只需要编写一次程序就可以通过异构 API 支持在其他硬件平台上运行。

依赖于从边缘到云端的数据分析与处理，中科创达智慧楼宇方案可以支持智慧停车、工位管理、智能会议室、厕位管理、访客管理、安防管理、云展厅、设备管理等诸多应用，并构建可视化的智能楼宇运营中心，能够支持运营者及时地了解楼宇当前的运行情况，并实现基于数据的运营与管理，辅助进行招商引资。

通过部署中科创达智慧楼宇解决方案，并基于英特尔® 平台进行边缘数据处理，商业楼宇运营者能够实现楼宇运营的智能化改造，实现楼宇内各种资源的合理配置。用户能够将数据的边缘端汇聚以及 AI 等重要负载转移到边缘端处理，降低了对云端算力、网络基础设施的要求。而且，由于负载转移到了边缘端，数据的处理延迟也得以降低，稳定性则得到增加，同时加强了用户数据的隐私性保护。

## 方案优势

中科创达智慧楼宇解决方案具备如下优势，能够帮助用户更好地构建智慧楼宇系统：

- **降低总体拥有成本 (TCO):** 该方案不仅能够降低智慧园区中物联网等子系统构建所需的设备成本，还能够降低相应的 SaaS、安装和培训成本。
- **提升网络安全能力:** 由于每个连接到物联网的设备都是恶意攻击的潜在入口，在公司扩展其物联网并开始收集大量数据之前，网络安全是首要任务。而该解决方案将海量数据集中在边缘端处理，减少需要传输到云端的数据量，也就降低了相应的安全风险。
- **便于 AI 应用的拓展:** 由于 AI 能力的应用，摄像头不再只是一个视觉设备，而是一个数据驱动的传感器，其产生的数据能够支撑智慧园区的建设与运营。



图 3.33: 中科创达智慧楼宇解决方案支持深入、即时的数据运营

### 3.6.4 应用实践：助力企业降本增效

目前，中科创达智慧楼宇解决方案已经在中国多个楼宇的运营中实现成功应用：

#### 某汽车系统软件供应商

该汽车系统软件供应商的总部大楼位于上海创业园，其希望构建智能空间服务，管理总部大楼的上千张办公桌与数十间会议室，在提高空间等资源利用率的同时，向客户传达公司的高科技形象。

中科创达帮助企业构建了智慧楼宇系统。该系统能够将网络摄像机、网络视频录像机、机器人、智能会议设备等物联网设备通过统一的边缘 AI 计算盒进行汇聚，不仅满足企业的资源统一管理需求，还能够对于数据进行深度分析，提供更多的数据洞察。

与云方案相比，基于边缘计算的方案使得该企业获得了更高的经济效益，节省了物联网的设备成本，以及 SaaS 服务采购、安装和培训成本。这一方式还有利于该公司保护内部的物联网设备免受外部网络复杂的安全环境影响，降低安全隐患。此外，由于 AI 应用的整合，该企业能够将摄像机作为数据驱动传感器，支持更为广泛的应用。



图 3.34：面向该企业的中科创达智慧楼宇方案架构图



## 智能会议室

中科创达帮助某企业构建了基于边缘计算的智能会议室系统。该系统包括会议大屏、会议门牌、会议终端、烟雾探测器、智能网关、智能窗帘、智能灯控、温湿度探测器等设备，能够将各种物联网设备通过网关连接到交换机中，并在边缘端进行统一的管理与数据分析，也可为智能会议室后台服务提供支持，实现发言者自动跟踪、能源智能控制等高级需求。

此外，该系统将设备管控硬件与 AI 数据分析技术相结合，依托物联网使能平台为基础，打造了可远程控制的智慧楼宇管理平台，实现对室内环境、景观照明、室内用电、空调新风等部分的综合管理，并依托各种行为模式的使用管控，实现管理型节能。

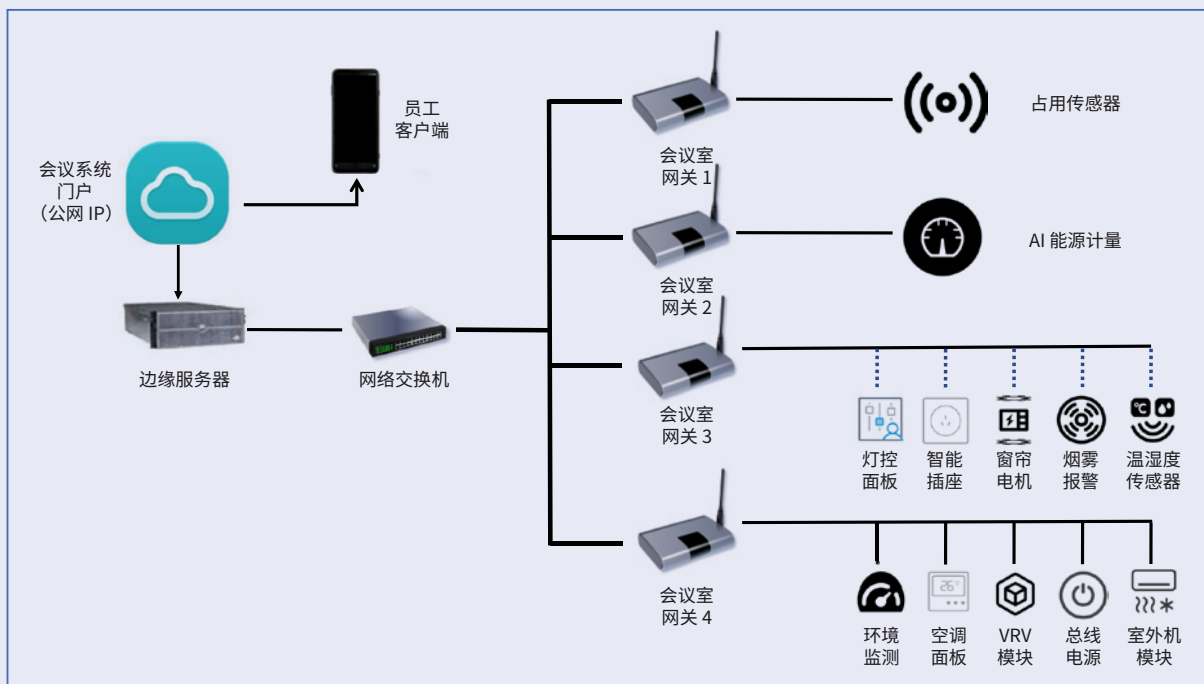


图 3.35: 基于边缘计算的智能会议室系统

## 空间资产管理

疫情之后，混合办公正在引领企业空间使用的新范式。企业在考虑新的办公租赁和使用策略时，更多地考虑办公的费效比，以及员工的体验。如何吸引员工回到办公室，并在此基础上提升空间的使用效率，是摆在每个企业地产管理 (CRE) 以及空间运营人员面前的难题。

中科创达基于边缘 AI 技术的空间占用率监测能力，不仅能够监测固定的房间、工位、厕位的使用数据，还能监测开放区域的人数，从而进一步计算整个空间的使用效率。基于这些数据，企业能够更精准地配置管理、保

洁、保安等人员，提高空间的服务供给能力，并通过房间和工位的预定应用，在提升空间利用率的同时，提升员工对于空间的获得感，进而提高员工体验。在此过程中，员工也逐步培养起节约利用空间资源的习惯，最终达到对于各种空间使用的平衡。

通过该解决方案，企业将能够更加合理地掌握空间资产的分布以及应用情况，并敏捷地根据实际需求进行智能调配，从而提升空间资产的利用率，带来更加卓越的办公体验。

## 展望

### 从智慧楼宇到智慧城市

智慧楼宇是泛智慧城市生态体系的重要一部分，其承载的经济发展、产业聚集等服务对于智慧城市体系的完善有着重要意义。得益于数字化基础设施的完善，以及持续的服务创新，智慧楼宇建设者与运营者将推动更多增值服务模式的开发，这在帮助园区入驻企业降本增效的同时，还将为园区建设者与运营者带来直接的经济回报，增强智慧楼宇转型的动力以及运营的可持续性。

英特尔正在构建更为广泛的泛智慧城市生态，创建可用于启动智慧楼宇，乃至智慧城市规划的必要构建模块。英特尔通过基础设施产品的创新组合，帮助客户实现高速存储、传输、处理数据的目标；更通过长远布局，将产品线拓展到 AI、5G 等诸多领域，推出全生态解决方案。同时，英特尔亦通过软硬件协同的方式，为用户提供灵活的产品组合，让产品不仅能够应用在更多工作负载中，更能够实现快速增长，以应对智慧楼宇、智慧城市负载日益多样化带来的严苛挑战。

## 关于 中科创达

中科创达作为全球领先的智能操作系统产品和技术提供商，自 2008 年成立以来，一直以操作系统为核心不断进行技术积累与创新，业务领域从智能终端逐步拓展到智能网联汽车、智能物联网、智能行业等领域，并于 2015 年成功上市，成为中国首家成功上市的智能操作系统技术企业。目前，中科创达分、子公司及研发中心已覆盖全球 40 个城市，员工总数超过 1 万人。

**ThunderSoft**

## 3.7 原基科技智慧园区“算”“数”解决方案

原基科技智慧园区“算”“数”解决方案针对场景化定制打造云、边、端一体化产品线，旨在助力智慧社区快速发展。

针对靠近前端的边缘计算，原基科技推出了基于第十代英特尔® 酷睿™ 处理器的 E60，以及基于第 11 代英特尔® 酷睿™ 处理器的 E70，能够解决前端设备数据量庞大、应用环境错综复杂或恶劣等难题。同时为了实现最终数据上云，原基科技针对云端大数据量计算提供了一系列的基于英特尔® 至强® 可扩展处理器的单路、双路服务器，以及多 GPU 服务器。

该方案能够为用户带来如下价值：

- **算力多样化：**根据不同场景和项目需求提供不同算力产品，降低部署成本；
- **实时监测：**提供 API 对接云端管理，随时掌控设备状态；
- **易维护：**可快速拆卸式维护设计，降低人工维护成本；
- **低功耗：**英特尔® 处理器采用先进的架构与制程，有助于在边缘端实现较高的能效。

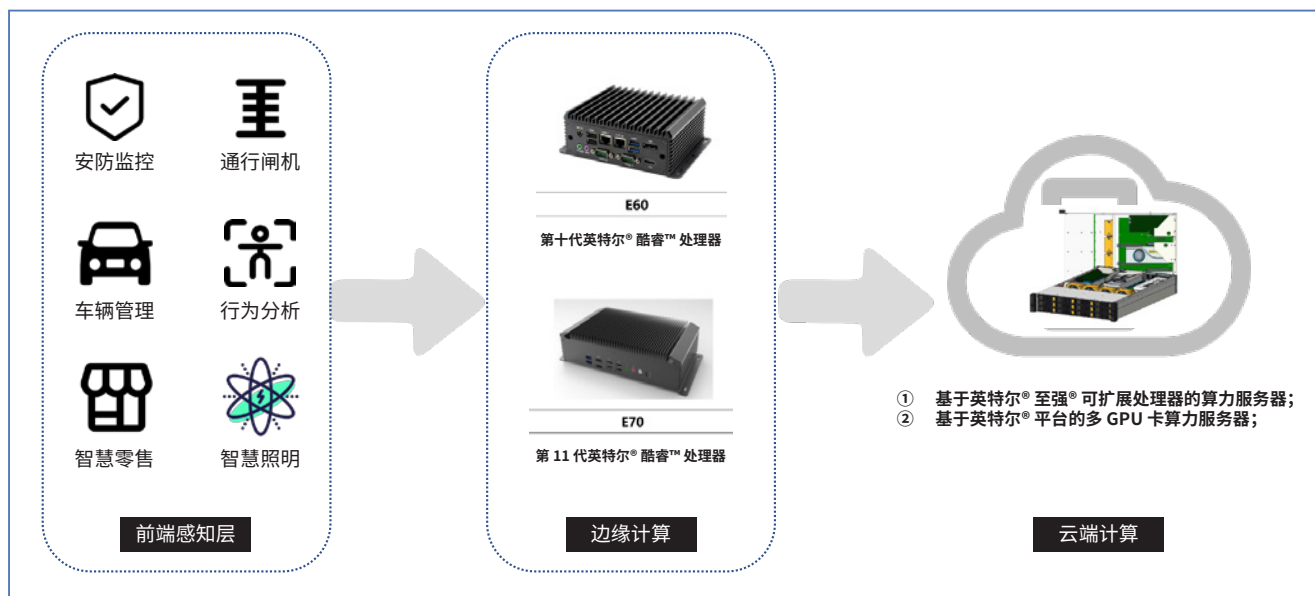


图 3.36: 原基科技智慧园区“算”“数”解决方案架构图

### 关于 原基科技

深圳市原基科技有限公司坐落于深圳科技新区的光明区，简称 easybase。专注于嵌入式主板和整机的研发、定制以及解决方案，是一家集研发、生产、销售、服务为一体的高新技术型企业。公司目前拥有 20 多项自主知识产权，获评为国家高新技术企业且通 ISO9001 认证。公司产品涉及英特尔各个平台，主要服务于工控、桌面云、安防、教育、零售、商显等行业。涉及智慧社区、智慧教育、智慧办公、智能制造等应用场景，凭借灵活、快速响应的特点，得到了客户的认可。

**原基科技**  
EASY-BASE



## 3.8 锐宝智联智慧园区解决方案

锐宝智联可为智慧园区提供完整的全套解决方案。锐宝智联智慧园区解决方案的最前端，由摄像机和传感器进行各种数据的采集，比如视频数据、红外感应数据、温湿度感应数据等，再由物联网网关进行数据的汇聚和传输，然后由边缘计算盒进行数据的分析和结果的推理，推理的结果要向前端反馈，同时向后端传输保存。数据的存储需要存储服务器来完成，而最终存储的数据一定是智慧园区最核心的数据，因此必须要有具有强大数据保护能力的堡垒机部署。该解决方案架构，可应用于智慧园区的安防监控、节能控制、水务管理等各种系统。

该方案提供了如下价值：

- 该方案可以统一应用于智慧园区的各种子系统中；
- 由于后端均采用英特尔® 平台，该方案可搭配常用的 Windows 或 Linux 系统；
- 由于后端均采用英特尔® 平台，所以所有设备均可轻易接入同一管理系统。

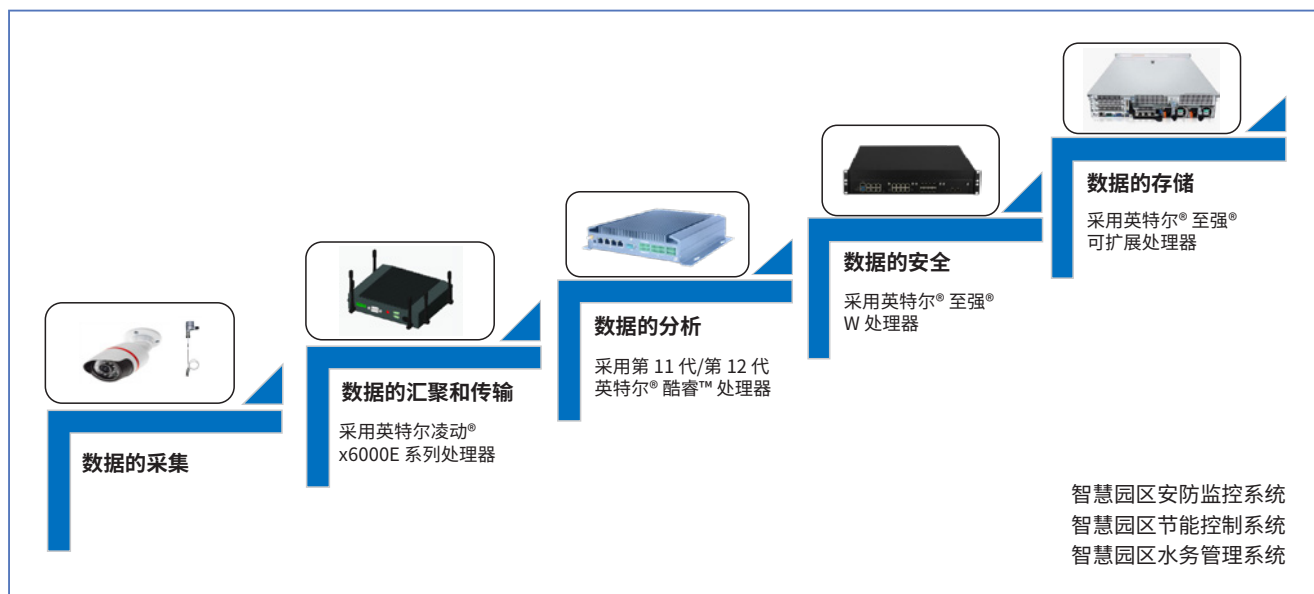


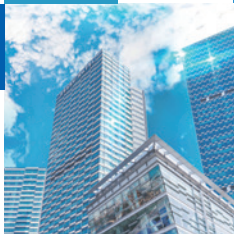
图 3.37: 锐宝智联智慧园区解决方案

### 关于 锐宝智联

深圳市锐宝智联信息有限公司是英特尔钛金合作伙伴，成立至今始终专注于基于英特尔® 平台的工业电脑主板及系统整机的研发、设计和生产，产品主要应用于智慧零售（POS、国家福彩、体彩终端机等）；智慧金融（银行 ATM、VTM、STM 等金融机具）；网络安全（防火墙、网闸、上网行为管理等）；智慧交通（轨道交通、高速公路等）；智能工业（智能制造、工业 4.0、机器视觉等）；智慧安防（安防监控等）等多个行业。



# 客户 嘉评



“从建筑角度来看，打造低碳智慧园区的目标主要通过减少碳排放、提升能效、以及利用可再生能源来抵消传统能源消耗等途径实现。通过构建低碳智慧园区，能够推动园区建筑从‘用能’的单一角色向‘产能、储能、用能’三位一体的角色转变。我们与英特尔在低碳智慧园区管理平台上的合作融合了双方的优势，为园区提供了软硬件一体化平台设计参考，有助于园区搭建碳关联业务系统智慧应用，打造低碳智慧园区创新示范。”

— 毛娟娟

博彦科技物联网 IoT 事业部总监

“XR 产业链发展速度非常快，体验上的提升，带来的是颠覆式的产业变革及飞跃。但同时，XR 需要庞大的计算量，以及高带宽、低延迟的网络，这直接关系到消费者的消费体验。通过与英特尔等伙伴的合作，我们打造了高性能的 XR 乐园管理解决方案，并为乐园的智慧运营管理提供基础算力的支撑。此外，为了满足不同体量的合作方市场诉求，我们还携手英特尔等合作伙伴开启 5G VR 千店计划，将进一步把轻便高频效的 XR 体验嵌入到小型文旅项目和商业项目里面，为更多消费者提供高品质的 XR 体验。”

— 齐笑

当红齐天董事长

# 客户 嘉评



“作为全球知名的智慧城市全场景 AIoT 服务商，宇泛智能深耕智慧城市毛细血管单元智能化与物联化建设，并与英特尔等伙伴围绕边缘 AI 分析盒、边缘服务器等技术及产品开展深度战略合作，构建端边云一站式智能感知与分析矩阵，提供建筑空间数字化智能化解决方案。围绕宇泛智能 AIoT 生态中台，联合行业上下游优秀生态合作伙伴，共建智慧城市‘供给侧’改革。”

— 郑东

宇泛智能联合创始人副总裁

“中科创达一直致力于与英特尔等伙伴广泛合作，通过物联网开发框架、边缘智能等方案，推进智慧楼宇、智慧园区等智慧城市产业生态的发展。目前，这一战略已经取得了丰硕的成就，我们还将根据不同行业的需求特征，研发推出更多具有针对性的解决方案，助力智慧城市的最终落地。”

— 张硕

中科创达产品总监





英特尔致力于尊重人权，并避免成为侵犯人权行为的同谋。请参阅英特尔的《全球人权原则》。英特尔产品和软件仅可用于不会导致或有助于任何国际公认的侵犯人权行为的应用。

实际性能受使用情况、配置和其他因素的差异影响。更多信息请见 [www.Intel.com/PerformanceIndex](http://www.Intel.com/PerformanceIndex)

性能测试结果基于配置信息中显示的日期进行测试，且可能并未反映所有公开可用的安全更新。详情请参阅配置信息披露。没有任何产品或组件是绝对安全的。

具体成本和结果可能不同。

英特尔技术可能需要启用硬件、软件或激活服务。

英特尔未做出任何明示和默示的保证，包括但不限于，关于适销性、适合特定目的及不侵权的默示保证，以及在履约过程、交易过程或贸易惯例中引起的任何保证。

英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

© 英特尔公司版权所有。英特尔、英特尔标识以及其他英特尔商标是英特尔公司或其子公司在美国和/或其他国家的商标。其他的名称和品牌可能是其他所有者的资产。