

2023

数字化赋能工业上楼白皮书

华为技术有限公司
深圳市建筑设计研究总院有限公司

2023

数字化赋能工业上楼 白皮书

聚跨界重混资源 创造新物种建筑

华为技术有限公司
深圳市建筑设计研究总院有限公司

版权声明

本白皮书著作权属于华为技术有限公司和深圳市建筑设计研究总院等 12 家公司共同所有。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

华为技术有限公司和深圳市建筑设计研究总院有限公司联合国内 IT 设备制造业、互联网相关服务商共 12 家单位，于 2023 年开展了《数字化赋能工业上楼白皮书》（以下简称“白皮书”）的编制工作。本白皮书编制过程中得到了工业上楼产业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。

感谢戴德梁行房地产顾问（深圳）公司、深圳左邻永佳科技有限公司、深圳市今天国际物流技术股份有限公司等为白皮书提供园区建设案例。

本白皮书主编、参编单位及其起草人和审查人：

主编单位：

华为技术有限公司

深圳市建筑设计研究总院有限公司

参编单位：（排名不分先后）

戴德梁行房地产顾问（深圳）有限公司

深圳市智慧空间平台技术开发有限公司

深圳市安冠科技有限公司

深圳左邻永佳科技有限公司

深圳市今天国际物流技术股份有限公司

杭州费尔斯通科技有限公司（火石创造）

深圳微品致远信息科技有限公司

深圳市万睿智能科技有限公司

浙江大华技术股份有限公司

深圳市明源云科技有限公司

起草人：

华为：罗涛 徐勇 陈豆豆 曾至圣 李宇航

张俊杰 庞博伟 晏万莉 雷俊 王路

王卫波 郑娟 陆宝华 陈敏 王小华

深总院：黎军 张强 林伟 陈晖 王增宾

李美霞 陈少娜

戴德梁行：张国华 吴曼 李心怡 曾振霖

智慧空间：黄政康 汪成志 余乐 宋文慧

安冠：雷治策

左邻永佳：周荟荣

今天国际：严雨华 毕世仁

火石创造：曹夺 徐福刚

微品致远：李家贵 唐本熹

万睿：张黎 张世界 卞茜

大华：陈志毅 粟忠

明源：艾振强

审查人：

华为：罗涛

深总院：廖凯 章海峰 黎军

戴德梁行：陶汝鸿 程家龙 张国华

智慧空间：汪成志

安冠：刘三明

左邻永佳：彭海星

今天国际：邵健锋 徐峰 曾巍巍

火石创造：刘平 程放

微品致远：李石平

万睿：丁险峰 夏明超 孙伟

大华：陈志毅

明源：艾振强

目 录

前 言	1
第一章 工业上楼需要什么？一项目认知	2
1.1 背景介绍	2
1.2 工业上楼的定义和概念	2
1.3 如何筛选工业上楼的产业	3
1.4 工业上楼的动机和优势	4
1.5 工业上楼的挑战和机遇	5
第二章 我们能做什么？—数字化赋能全过程解决方案	7
2.1 基础配套设施	7
2.1.1 网络基础设施	7
2.1.2 算力基础设施	13
2.1.3 绿色建筑技术	16
2.2 政府政策研究解决方案	20
2.2.1 现行政府政策	21
2.2.2 工业上楼政策监控	23
2.2.3 工业上楼政策服务	24
2.3 规划建设技术	25
2.3.1 建筑形态研究	25
2.3.2 工业标准荷载	26
2.3.3 高效率垂直交通	26
2.3.4 灵活组合生产单元	27
2.4 智慧交通和物流解决方案	28
2.4.1 智慧交通解决方案	28
2.4.2 智慧物流解决方案	29
2.5 智慧共享解决方案	33
2.5.1 空间共享	33
2.5.2 仓储共享	34
2.5.3 会议室共享	34

2.5.4 装备共享	37
2.6 数字化招商解决方案	39
2.6.1 大数据招商线索获取及管理	39
2.6.2 设计前置，厂房定制	41
2.6.3 产业服务平台助力招商	41
2.6.4 数字沙盘招商	43
2.6.5 招商管理系统	44
2.7 智慧运营解决方案	45
2.7.1 智慧运营平台架构	45
2.7.2 智慧资产管理	47
2.7.3 智慧收费	50
2.7.4 智慧服务	52
2.7.5 智慧营销	54
2.7.6 智慧通行	56
2.7.7 智慧物业管理	58
2.7.8 智慧安全管理	60
2.7.9 节能控制	61
2.7.10 园区大脑 IOC	63
2.8 投资回报分析	66
第三章 案例研究—未来趋势和展望	68
3.1 国际案例研究	68
3.2 工业上楼的未来趋势和展望	84
3.3 工业上楼的优势和潜力	85
第四章 为什么选择我们—核心优势	87
4.1 基础配套设施	88
4.1.1 网络基础设施场景	88
4.1.2 算力基础设施场景	89
4.1.3 绿色建筑技术应用场景	90
4.2 政府政策研究应该场景	94

4.3 规划建设技术应该场景	95
4.4 智慧交通和物流场景	97
4.5 智慧共享应用场景	99
4.6 智慧招商应用场景	100
4.7 智慧运营应用场景	102
4.8 投资回报分析应用场景	108
4.9 结论	109

前言

随着城市可开发土地越来越少，工业上楼席转全国，方兴未艾，建筑是一个拥有 2000 多年历史的极其传统行业，用传统方式很难找到合理的解决方案，通过数字化技术方式跨界到建筑界，期待资源整合出一个新物种建筑-数字化赋能的新建筑。

将数字化技术融入到建筑中，用建筑全过程咨询视角来看工业上楼的解决方案，同时聚集政府主管部门、国企单位、IT 设备制造业、互联网相关服务商、设计总承包、施工总承包单位、总集单位等力量，将网络基础设施、算力基础和绿色建筑技术做为产业园基础配套设施，从基础配套设施、政府政策、规划建设技术、智慧交通和物流、智慧共享、数字化招商、智慧运营和投资回报分析八大体系，全面解析工业上楼建设运营实际操作路径，力图在深圳打造低碳、绿色建筑和智慧建筑的高质量产业园区，以满足日益发展的工业上楼需求。

第一章 工业上楼需要什么？一项目认知

1.1 背景介绍

虽然中国制造业增加值已连续多年位居世界第一，并且拥有联合国产业分类全部工业门类，但从整体上看，“大而不强、全而不优”是中国制造业当前面临的重大问题。中国还需要坚持制造业当家、继续做大做强制造业。

近年来，在我国主要城市，原来粗放式、规模化的城市增量发展模式已难以为继，正处于两难境地：新增工业用地严重紧缺，而通过城市更新又难免推高工业用地的容积率，继续做大做强制造业面临着如何高效集约利用产业用地空间的挑战。与此同时，中国 5G、云计算、人工智能、工业互联网等数字科技突飞猛进，为数字经济广泛辐射渗透提供了关键驱动力量，正在不断颠覆和重塑着传统制造模式、生产组织方式和产业形态。

在此背景下，如何利用数字化技术和集约化空间赋能制造业高质量发展，探索可复制可推广的“工业上楼”产业空间供应模式，已成为各地政府和企业推动可持续发展、高质量发展的重大课题。

1.2 工业上楼的定义和概念

为了便于理解，本白皮书对“工业上楼”建筑做一个初步定义：“工业上楼”建筑是指具备相近行业高通用性、高集约性的特点，符合国家通用建筑标准及消防、节能、环保等现行规范和政策要求，用地性质为普通工业用地（M1）、新型产业用地（M0）、容积率不低于 2.5、高度 24m 以上、层数 5 层及以上，配置工业电梯且集生产、研发、试验功能于一体的厂房。目前我国对“工业上楼”尚无统一的标准定义，“工业上楼”是一种新型产业空间的供给模式，也是一个有关产业、建筑、规划、运营、招商、政策等诸多方面的有机系统。对于“工业上楼”这个复杂系统可以从以下几个方面来理解：

首先，从产业结构上来分析，“工业上楼”推动了新兴产业加速集聚。生物医疗、物联网、机器人、电子信息等新兴产业更适宜“工业上楼”，空间宽大层高灵活，实现了企业的研发、设计、生产、仓储等各环节一体化运营管理。通过

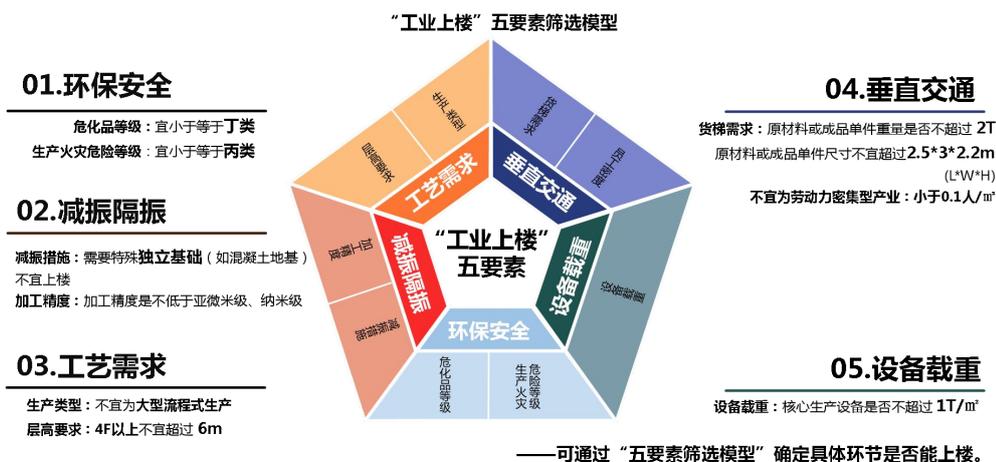
招商引导，“工业上楼”能形成密度更高的产业集聚，在园区范围内即可形成一定的产业链上下游，更大力度的发挥产业协同效应。

其次，从生产模式上来分析，“工业上楼”推动了企业向智能化数字化转型。“工业上楼”是生产空间从平面向立体转化的过程，在机器人、工业互联网等新技术推动生产工艺和流程发展巨大改变的背景下，政府和企业对于智慧工厂的要求和需求越来越高。高端制造产业发展本身对生产的智能化、数字化就有更高的标准，推动了“工业上楼”在前期规划设计时可以按照产业特色来配套园区的物理空间及智能化、数字化基础。

最后，从产品推广上来分析，粤港澳大湾区的应用带动沿海及内陆城市逐步适应。“工业上楼”从深圳、东莞、佛山等地的广泛推广，逐步带动了长三角、环渤海等地工业城市的复制借鉴。依托产业转移和工业制造发展的内陆城市，“工业上楼”或将成为其未来转型升级的助推器。以“工业上楼”的模式创新从供给侧推动了土地与空间要素的改革，带动更广范围的产业领域供给侧改革，发挥改革的乘数效应，构建具有优势的产业生态圈。

1.3 如何筛选工业上楼的产业

将生产制造过程中的“环保安全、减振隔振、工艺需求、垂直交通、设备载重”这五大要素作为进行“工业上楼”产业筛选的主要指标。



“可上楼”产业一般为轻型产业，能耗低、污染低，其生产工艺流程相对简单，需要的室内空间尺度较小，内部物流与管线较少。产业上楼与否需要通过

产业特征和生产环节进行拆解、细分，考察其是否满足“上楼”的适应性条件。根据国家现行产业政策、行业准入条件及“工业上楼”产业筛选原则，结合国家产业发展导向，将《国民经济行业分类》GB/T4754 中第二产业 30 个制造业大类划分为重点鼓励上楼、有条件上楼、不建议上楼三类。对于符合产业要求，但在生产中存在噪音、排放、震动等且无法消除相关影响的，不鼓励上楼。一般情况下，设备相对轻量、对产品参数要求不高、劳动力相对密集的，更容易“上楼”，如电子信息产业等，而具备高参数要求、高环保要求以及高承重要求的产业，如高端装备制造业、新材料产业等，需要考察好每个生产环节的适应性，判断其是否可以通过增强配置或优化设计等手段进行“上楼”。

1.4 工业上楼的动机和优势

土地利用优化

工业上楼能够有效提升土地利用率和产业承载力，成倍提高亩均产值和税收。在“三区三线”国土空间规划之下，结合城市更新活动，工业上楼必然成为实现高质量发展和产业转型升级的明智之选。

生产效率提升

在垂直空间中形成“楼上楼下创新创业综合体”，再利用数字化和智能化技术，集成上下游产业链，发挥产业在交流、交易、管理、物流等方面就近协同效应，从而整体提升产业集群的生产效率。

运输成本降低

工业上楼能够聚集产业链上下游企业，通过垂直交通缩短运输距离，实现供应链短链化，通过物流集中仓库整合多个企业需求，实现物流资源的共享和优化，从而提高园区的整体物流效率和降低园区整体运输成本。

环境友好和可持续发展

通过新型摩天工厂的打造，可集约化地利用土地，留出大比例地面绿化空间，加之绿色建筑的打造，能较大地改善传统工业建筑空间和生态环境品质，提升城市形象面貌，并使之可持续发展。

1.5 工业上楼的挑战和机遇

“工业上楼”是一个叠加了国家政策导向、城市发展规律、资源聚集要素的多维度变量的全新领域。要做“工业上楼”，需要培养“产业原动力”，在顶层思维、产业定位、招商、运营各个环节都应该注重实际性和长期性，不能绝对化、刻板化。目前来看，发展“工业上楼”还面临着以下几个方面的挑战：

A. 城市规划

以前，工业厂房设计注重低层、实用和经济，现代工业厂房是高层、产城融合，并以能否满足企业的定制化需求为目的，直接决定了企业是否有工业上楼的可能。这就需要在开发过程中再根据实际情况来适当调整规划。产业是瞬息万变的，不能刻舟求剑，要灵活，只要没建设都可以根据企业实际需求做调整变化。

B. 政府政策

目前很多地方政府推动“工业上楼”，但缺乏对工业上楼园区开发企业以及入园制造业企业的有效操作指引和激励政策措施。政府需要根据当地产业基础和产业规划，科学系统地制定“工业上楼”建筑设计指引，引导开发企业进行合理化的产业定位和产品定位，指引制造业企业有序有效“上楼”。

C. 技术和设施要求

“工业上楼”要求入驻企业符合环保、低能耗、轻生产、低震动的特征，因此，政府及相关园区有必要研究和明确适合“上楼”的产业门类，并制定工业上楼相关技术和设施的标准，以增强“工业上楼”的可行性、可操作性。

D. 风险管理和安全问题

受限于高层楼宇的承重，目前“上楼”企业一般适合生产设备较轻、生产过程噪音与污染较小，并且在产业生产过程中震动较小的高端制造业。

当然也有项目在承重能力上做技术提升，让上楼工业企业范围更宽广的，比如松湖智谷，将局部楼层某些部位增加承重到 1000kg/平方米，为重型器械上楼提供了条件；标准层承重增加到了 750kg/平方米。

E. 人才和技能需求

目前大城市的增量土地逐渐减少，用地成本不断攀升，如何挖掘存量用地的潜能，提升效能，是发达城市的一个必答题。

“工业上楼”将成为大趋势是一定的。佛山、深圳、青岛在几年前便已出台“工业上楼”相关细则，在国家政策的推广引导下，目前已有不少城市正在研究出台相关政策，发展速度以珠三角、长三角等地区的沿海城市为首，一些有产业转型升级需求、预构建具有优势产业生态圈的内陆地区紧随其后。

人才和技能应与时俱进，满足相关需求。

F. 投资和资金筹集

“工业上楼”建筑的单方造价通常比传统低层厂房高，而制造企业对厂房售价、租金预期有明显的上限天花板。目前各地均缺乏相应“工业上楼”的项目投入/产出平衡机制和激励政策，仅有少数城市出台了针对“工业上楼”开发主体、入驻企业的扶持政策。

第二章 我们能做什么？—数字化赋能全过程解决方案

在寸土寸金的城市区域，“工业上楼”不仅仅能提升工业用地的投资开发强度，使有限的产业空间得以优化利用，也能把产业相关企业集中在某一个区域内，有效引导产业发展布局，实现高新产业聚集。

以现代厂房为标准打造，在传统基建基础上创建智能化、高效化、信息化的新型数智工厂；在工厂的前端设计中，为发挥工业用地效能最大化，将融入智能制造的整体解决方案，采用软硬件结合，全过程数字化赋能。

如何将数字化赋能到传统建筑，使传统建筑更具有生命力，更具活力是我们的方向，我们将通过基础配套设施、政府政策、规划建设技术、智慧交通和物流、智慧共享、数字化招商、智慧运营和投资回报分析等八大体系来探讨，全面解析工业上楼建设运营实际操作路径。

2.1 基础配套设施

2.1.1 网络基础设施

“要想富，先修路”，在制造工厂的数字化转型过程中，网络就是需要优先考虑的“路”，是一条信息的高速公路，是工厂数字化、信息化的底座和基础，智慧工厂需要选择合适的 ICT 网络技术。以工业上楼共享化、集约化的核心理念作为借鉴，通过建设可靠、安全、先进的集约化可共享的信息化网络基础设施，开启工业上楼场景“网络共享”模式，将网络资源进行充分合理利用，实现网络快速部署、灵活开通，提升效率的同时也降低了整体建设成本。

信息化网络为处理内部事务的信息和业务提供统一的网络支撑，满足各部门生产实时系统、内部办公、管理、协调、监督和决策等需要，因此，打造一张高速、稳定、开放、安全等性能优越的信息网络系统至关重要。根据工业上楼场景需求，网络系统按功能分为生产网络、办公网络、监控网络、互联网出口、数据中心，基于高起点、高标准的全数字化智能工厂定位，建设高可靠、高性能、低时延，易于运维、满足未来平滑扩容的网络，因此，网络系统设计过程中，可遵循如下指导思想和设计原则：

- 安全可靠原则：生产网和办公网必须稳定可靠工作，保证业务连续，同时保证网络必须安全、可信任。
- 灵活部署原则：网络资源按需分配、快速开通，工业上楼企业租户可拎包入住，同时可根据工厂产线业务调整进行灵活部署。
- 扩展性强原则：网络平滑升级和扩展，满足未来5-8年的发展规划。
- 管理简便原则：网络容易管理和维护，网络诊断和故障定位容易，提升运维效率，降低运维成本。
- 国产化优先原则：构建安全可控的基础通信系统。

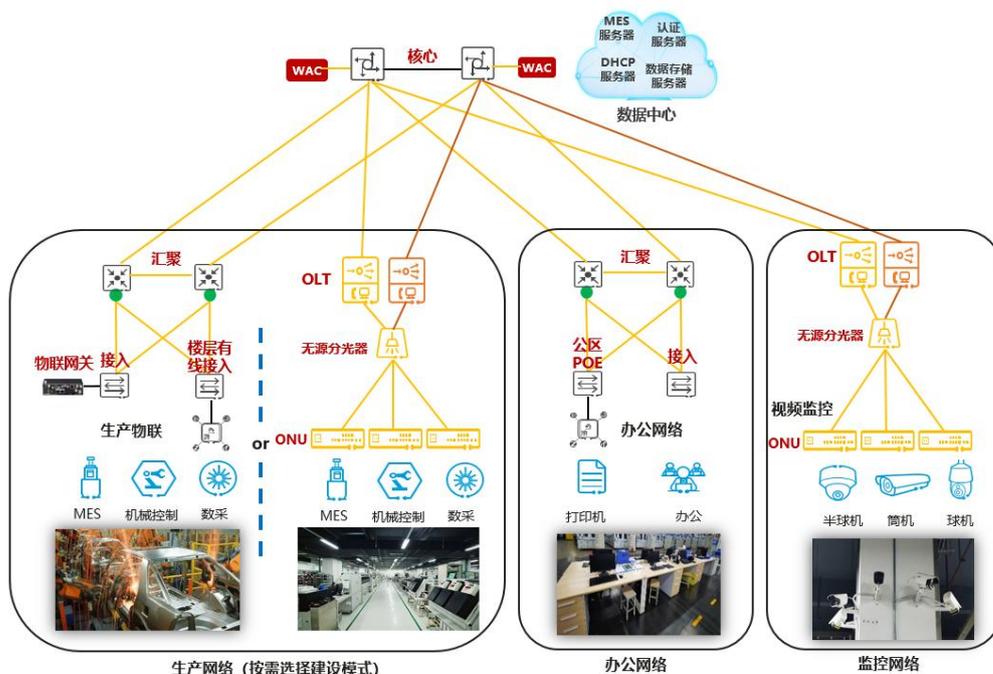
2.1.1.1 工业上楼网络建设要求和模式

工业上楼园区的建设与发展，应在政府相关政策措施的引领下，以科学规划为指导，构建园区内部、园区内部与园区外部的数据流动闭环，形成园区内部、园区与园区之间、园区与政产学研用各产业角色之间的协同有机生态，推动科技创新、产业生态、配套服务在园区内外的渗透及融合发展，同时通过标准体系、评价体系、前沿技术等保障园区的健康、良性发展，形成园区发展特色和发展优势。

网络是工业上楼园区的联接底座，赋能工业企业发展。建设之初就要考虑其满足未来 5-8 年的发展周期。深圳市工业和信息化局对工业园区的网络升级的先进性提出要求：“（五）推动数字化转型的显著示范作用，在园区生产制造、办公区域完成高质量网络设施建设。园区网络架构合理、安全可靠，有线网络实现光纤到产线、光纤到办公室、光纤到桌面；完成 IPv6 网络改造；面向园区企业提供万兆接入能力，有线网络速率不低于 900Mbps，移动网络下行均值接入速率不低于 500Mbps、上行均值接入速率不低于 100Mbps；（六）依托 5G、IPv6+、多功能智能杆等技术和设施，满足园区内入驻企业智能制造、能源监测、智慧物流、园区管理等数字化转型应用和产业新型生态需求；（七）在园区内完成以下至少一项应用：1. 满足 NB-IoT、eMTC 等技术的物联网建设；2. 满足 Wi-Fi 6 技术的高品质无线局域网建设；3. 面向园区企业集中部署低时延响应算力资源，实现海量数据本地处理、业务本地闭环；4. 满足低空经济发展需要的网络基础设施建设。”同时，作为 IPv6+创新之城重要指标，网络切片是必备项之一。

2.1.1.2 工业上楼网络解决方案

工业上楼园区网络建设涉及生产网、办公网、安防监控网、互联网园区骨干网络以及园区公共网络。通过构建“高速、安全、融合、泛在”的工业上楼园区网络，提升园区的信息传输能力和信息感知能力，推动园区服务和产业协同发展。园区网络架构设计必须满足未来多年的使用需求，提高整网的利用率和扩展能力，使得可能的后续投资最小化，同时结合运维等方面的要求，获得最佳总体拥有成本。自建自管，统筹规划、集约建设，安全入网；持续探索新的增值运营模式。工业上楼网络框架如下图所示，主要给出工业上楼园区网络建设运行的基本要求。



工业上楼网络拓扑图

2.1.1.2.1 生产网络方案

智慧工厂生产网承载了工厂车间生产相关的所有业务数据，常见的业务类型和其对网络性能的要求如下表所示：

业务类型	终端类型	业务数据	带宽要求	时延要求
MES	MES 工控机/PC/扫码终端	生产控制数据	≥5Mbps	<10ms
质检	工业相机	高清图像	≥100Mbps	<10ms
数采	MES 工控机/机器信息接口 /数采网关	生产状态数据	≥50Mbps	<10ms
无线 AP	PDA 终端/手机 /PAD/PC/AGV	生产状态数据/物 流控制数据	≥5Mbps	<50ms
视频监控	摄像机	高清视频	≥8Mbps	<10ms

智慧工厂业务类型与网络性能要求

智慧工厂的正常生产要求上述生产业务 7×24 小时稳定、可靠传输，为了最大程度地确保生产业务全时在线。生产网络建设可根据工厂网络需求按需选择，模式如下：

➤ 模式一（以太网网络）：

■可靠性、可用性：

网络架构采用分层核心、汇聚、接入，双上行组网，各层次设备采用集群/堆叠、链路 Trunk 等技术提升网络可靠性和可用性。

核心节点精细业务识别，关键业务入高优先级队列，保障生产控制业务的低时延要求。

■超宽连接、极致体验：

有线核心层规划带宽 100G、核心层至汇聚层 40G、汇聚层至接入层 10G、千兆到终端，Wi-Fi6 到生产端。

■全无线、柔性生产：

无线 Wi-Fi 6 无感接入、大带宽、低时延、高并发、无损漫游、双发选收等关键能力，满足生产装备剪辫子，摆脱线束束缚。

光电混合缆，突破网线 100 米接入距离极限，Wi-Fi 6 部署更灵活；基于光纤数据传输，高带宽，抗干扰，网络平滑演进。

Wi-Fi & IoT 插卡/共址部署，共回传方案，降低 TCO。

■统一管理、智能化运维

无线和有线，统一认证、统一管理，降低网络运维成本。

网络运维自动化、智能化，实现业务自动化发放，故障预测和定界。

■ 一体安全、智能防御

安全态势及时感知，威胁有效识别，精准溯源。

安全云服务，大数据 AI+安全运营专家精细运营。

➤ 模式二（无源全光网络）：

随着光纤网络快速发展，光纤已走进工厂，从车间弱电间、机柜继续往下延伸至机器，智慧工厂无源全光网解决方案已快速崛起。

智慧工厂无源全光网给出了全新的定义：智慧工厂无源全光网是以单模光纤为介质，采用 10G GPON（兼容 GPON）为主的第五代固定接入技术构建的园区网络，主要包括光线路终端 OLT（光线路终端）、无源光配线网络 ODN（分光器）、光网络单元 ONU（光网络单元）等，能够统一承载工业生产控制数据、生产现场感知数据、视频监控数据、办公数据、语音通话数据等多业务，具备简架构、易演进、智运维和高可靠等特性。在工业上楼场景，通过无源全光网络的技术应用，有线网络实现光纤到产线、光纤到办公室、光纤到桌面等。

网络核心层由生产核心交换机和光汇聚 OLT 设备构成，部署在工厂的中心机房。汇聚层由无源分光器构成，通常部署在工厂楼层的弱电间。接入层由工业 ONU 构成，ONU 部署在机器机柜或机柜附近的小型信息箱。

2.1.1.2.2 办公网络方案

办公网络常见的业务类型和其对网络性能的要求如下表所示：

业务类型	终端类型	业务数据	带宽要求	时延要求	接入要求
普通办公	PC/PAD/手机	Office 应用	≥4Mbps	<150ms	无线
视频会议	PC/PAD/手机/ 会议屏	腾讯，钉钉， welink, Teams, zoom, joymeeting, 微信	≥8Mbps	<100ms	无线
视频直播	PC/PAD/手机	淘宝，抖音，虎牙， bilibili, 斗鱼, welink	≥12Mbps	<100ms	无线

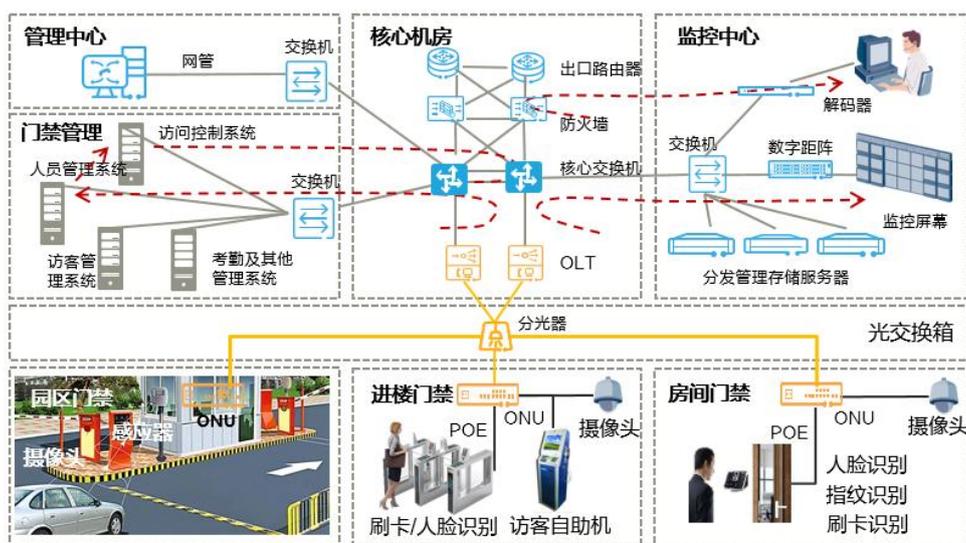
业务类型	终端类型	业务数据	带宽要求	时延要求	接入要求
		直播			
研发桌面云	PC/瘦终端	CAD 专业图形设计/CAE 模型仿真/涉密研发	\geq 100Mbps	<30ms	有线
打印	打印机	文档/图纸打印	2Mbps	<150ms	无线/有线

智慧办公业务类型与网络性能要求

办公网通常采用全无线 wifi6 办公，营造自由协作的数字化办公空间，释放员工创新活力，提高办公效率；研发桌面云带宽时延要求高，通常采用有线办公，百兆/千兆到桌面，端到端带宽不收敛不限速，提升研发效率。

2.1.1.2.3 监控网络方案

智慧工厂安防监控网包括生产车间视频安防监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统、停车库（场）管理系统等。智慧工厂无源全光网方案针对视频安防监控网采用光纤承载方式，通过无源光纤网络实现园区各个角落的监控摄像头数据高效回传。



监控网络方案

2.1.1.2.4 互联网出口方案

网络出口区需提供精细化的安全防护，应具备访问控制、流量控制、入侵防御、安全沙箱、抗 DDOS、VPN 网关、负载均衡、WAF 防火墙、上网行为管理等安全防护能力。

2.1.2 算力基础设施

2.1.2.1 关键算力需求

工业上楼产业园区需要兼顾长远发展，同时从实际情况出发，统筹规划，遵循统一建设、统一规划、统一运营的建设原则，打造统一的算力和存力共享平台，服务于产业园区运营系统、入驻企业业务系统，实现多入驻企业算力资源按需申请使用。算力平台通常具备以下特征：

运营能力：满足不同企业入驻后的算力运营，包括统一资源门户、资源按需租赁、计费、账单、财务管理等基础运营能力，支持按需、包年/包月等租用商业模式。

多样算力：满足建设运营方各类业务管理系统的算力需求，包括物业管理、招商管理、交通管理、物流管理等系统；同时需满足入驻企业的研、产、供、销、服、营全流程业务系统建设的算力需求，提供 X86、ARM、GPU 等多样算力。

运维托管：统一运维平台对共享平台提供 7*24 监控运维，入驻企业仅需按需申请算力/存力资源，无需构建 ICT 基础运维团队，全天候托管到建设方进行统一监控，释放入驻企业 IT 运维人员。

统一备份：防止在系统崩溃、运维误操作、勒索病毒入侵等场景下，可快速回复入驻企业关键业务数据，保证生产经营的持续稳健运行。

轻量弹性：根据园区规模、招商进度以及入驻企业资源需求的不同，建设和扩容该平台，快速响应算力需求。同时考虑到初期投资规模限制，不建议采用厚重的平台架构进行建设，以轻量弹性的架构建设为佳。

2.1.2.2 算力平台建设难点

工业上楼算力平台建设，因建设模式、商业模式、招商进度等不确定因素影响，通常会面临以下几个建设难点：

因入驻企业类型不确定、企业入驻节奏不确定、入驻企业是否愿意租赁算力、企业业务类型等原因，在建设初期，算力资源的规模、类型、存储空间大小、性能要求较难以做出准确评估。因此工业上楼算力平台建设必须满足轻量化，集约化，弹性扩容的特点，最大化地减少初期资源建设的浪费。

企业建设传统数据中心基础设施，一般组建运维团队即可，而在工业园区算力共享模式中，需组建运营团队，实现共享算力的运营。

目前市场上能实现租户共享算力的技术方案以 OpenStack 或 CloudStack 架构为主，该类方案相对工业上楼场景过于厚重且初期投资建设成本高，无法符合工业上楼边缘数据中心算力共享的需求。因此需要合适的轻量云技术方案，既能满足园区算力共享多租运营，也能实现计算、存储、网络资源池化，来解决业务需求和投资之间的矛盾。

2.1.2.3 算力共享平台技术架构

算力共享平台架构，需遵循先进性、扩展性、可靠性、安全性、实用性原则，秉承算力运营、多样算力、托管运维、统一备份、轻量弹性的需求，在技术架构上实现云数据中心的能力，通过云管理平台实现多种算力资源的统一管理、存力统一池化，提升算力运营平台整体效率。



工业上楼算力共享平台架构

架构分层说明：

应用层：包含建设运营方园区管理平台，如物业管理、物流管理、交通管理等系统，也包括入驻企业自建的业务系统，包括研、产、供、销、服、营的业务系统。

轻量云底座层：工业园区算力需求整体呈现为多节点多中心模式，同时满足边缘计算需求。轻量云底座以虚拟化技术为核心，实现存，算，网合一池化，资源以租户形式按需分配，轻量扩容。面向租户实现 VM 服务、块存储服务、容器服务、网络 VPC 服务等 IaaS 服务，并统一呈现在云管平台，形成资源服务化，满足建设运营方多租运营需求。分支场景超融合架构无需单独部署厚重的调度平台，最大化资源利用率，同时实现设备资源统一管理，智能运维，面向工业上楼场景，降低算力运维成本，节省 TCO，提升 ROI。

IT 基础设施层：包含数据中心基础架构所需的计算、存储、网络、备份资源。

小型工业园区可采用多算力形态的超融合架构，大型工业园区可采用服务器与存储的分离架构。备份存储、分布式存储应当考虑系统兼容性、国产化。交换机遵循云架构兼容配套原则。

机房设施层：包含保障数据中心安全可靠运行的供配电、制冷、以及一体化的微模块解决方案。针对工业上楼场景，通常为边缘数据中心场景，推荐使用智能微模块解决方案解决 IT 基础设施的供电保护、制冷、监控管理和设备收容，一站式解决机房基础设施的建设，通过采用高效智能供电设备和智能温控设备，智能微模块方案具有建设快、能效高、易管理等突出优势。

2.1.3 绿色建筑技术

2.1.3.1 绿色建筑

(1)、绿色建筑的定义

所谓绿色建筑，主要是为了改善新时代环境恶化而提出的设计理念，在全寿命周期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。

(2)、产业园绿色建筑设计的必要性

产业园区是把相近或相似的生产工艺、创新资源、新兴产业有效的聚集在一个特殊区位环境，通过共享资源、克服外部负效应，带动关联产业的发展，从而有效推动产业集群的形成。而建筑是工业经济发展的基础设施，只有保证建筑各项性能的正常发挥，才能提供稳定可靠、节能、环保的生产环境。

①、减少生产污染，改善环境

工业产业在各类生产过程中会产生大量废弃物且排放不规范，导致环境污染日益严重，这与建筑设计密切相关。比如厂房给排水设计不合理，导致部分生产污废水未处理外排；建筑通风系统结构的无效性，导致工业废气清除不及时或未经处理外排等。可通过对建筑的绿色设计，可降低废气、废水、废渣的污染程度，经处理后可循环在利用，最终实现节约资源、减少污染的目标。

②、降低生产成本、提供生产效率

成本高、收益低是制约工业生产发展的一大因素。建筑物的绿色设计从节约能源、保护环境、降低污染的维度，结合生产流程优化建筑内部机构性，为高效生产提供助力，从而促进生产效率的提供，达到“绿色生产、效益增收”的目的，也能明显降低建筑项目的投资成本。

(3)、适用范围

绿色建筑性能的评价适用于各类民用建筑，包括公共建筑和居住建筑。产业园中配套用房属于公共建筑，需做绿色建筑性能评价。

(4)、建设目标

绿色建筑评价应遵循因地制宜的原则，以“四节一环保”为基本约束，以“以人为本”为核心要求，对建筑的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、

环境宜居等方面的性能进行综合评价。

绿色建筑设计之初需确定建设目标，可通过查询项目所在地当地政策法规（比如“XXX 城市规划管理技术规定”）、建设项目规划要点、建设项目规划许可证等。

2.1.3.2 海绵城市

（1）、海绵城市的定义

通过城市规划、建设的管控，从“源头减排、过程控制、系统治理”着手，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，统筹协调水量与水质、生态与安全、分布与集中、绿色与灰色、景观与功能、地上与地下等关系，有效控制城市降雨径流，最大限度地减少城市开发建设行为对原有自然水文特征和水生态环境造成的破坏，使城市能够像“海绵”一样，在适应环境变化、抵御自然灾害等方面具有良好的“弹性”，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，有利于达到修复城市生态、涵养城市水资源、改善城市水环境、保证城市水安全、复兴城市水文化的多重目标。

（2）、产业园区海绵城市建设的必要性

针对城市水系统近些年出现的大规模、大范围、高频率的内涝导致人民生命财产损失，城市水体黑臭，城市水生态恶化，资源短缺，地下水位下降等问题，而产业园区作为城市规划建设的重要组成部分之一，不可避免给城市造成了较大的污染。

产业园区的传统设计缺乏一定的科学性，海绵城市理念的应用，通过增设绿化屋顶、下沉式绿地、雨水花园、调蓄池等措施，能够有效地缓解产业园区的污染情况，保障和提升产业园区的经济和生态效益。

（4）、设计依据

- ①、项目所在地气象条件分析报告；
- ②、产业园区土壤特征分析报告；
- ③、产业园区水文地质分析报告；
- ④、产业园区现状场地竖向、规划场地竖向、管线综合分析报告；
- ⑤、政策法规及采用的国家、地方标准。

（5）、控制目标

产业园区设计之初需查阅项目所在地政策文件（比如“XXX 城市海绵城市建设规划导则”）、建设项目规划要点、建设项目规划许可证等，确定是否设计海绵城市？若设计，需进一步确定“年径流总量控制目标”、“面源污染控制目标”和“海绵设施建设引导指标”。

2.1.3.3 智慧能源解决方案

在工业楼宇和园区建设中，智慧能源管理的设计绝大部分属于粗放型，只对总体的能耗和强电部分进行设计，规范了功率和分支线路，而对于计量、节能、优化、管理方面考虑得很少，因此到了交付使用的时候，才会发现能耗的管理缺乏数据和手段，而精细化节能，不仅需要提供能耗计量的精确数据支撑，还需要对能耗的使用进行决策和优化调节，这样才能进行有效的能耗管理。

采用多能互补集成优化、“互联网+”智慧能源、增量配电网、微电网、节能与能效诊断、新型储能等相关技术措施，推进综合能源改革试点建设，实现园区的近零碳目标。

建立园区、工厂能耗、碳排统一监管、控制平台。实现园区、工厂能耗、碳排可视化管理、分析。通过统一控制调度，实现源-网-荷-储各系统之间、电、气、冷、热、氢等不同能源之间协同调度，通过 AI 大数据自动寻优，提升整个系统能效并参与电力市场辅助服务，支撑区域电网及降低园区、工厂用能成本。

1、核心内涵：

智慧能源服务是一种提供面向终端的能源集成或创新解决方案的新型能源服务方式，具有综合、互联、共享、高效、友好的特点。智慧能源服务包括“综合能源系统+能源综合服务”两方面：智慧能源系统，是指能源供给侧以多能互补、梯级利用和综合供应为核心，协调优化电、热、冷、气、水等多种能源的供应、转化、存储、消费，以提高综合效益的新型区域能源系统；能源综合服务，是指通过综合能源系统，对能源需求侧的建设、运维、管理、销售、金融及技术设备等多类型服务需求实施一体化、集成化提供，推动能源的清洁、低碳、安全、高效利用。

2、发展趋势：

智慧能源服务的市场需求将不断扩大，相关研究表明，2020~2025年市场规模将达到0.8~1.2万亿元，2035年市场规模将达到1.3~1.8万亿元。电力、油气等能源行业体制改革的不断深入，都将为综合能源服务产业的全面发展构建良好政策环境。先进信息技术的快速发展，将打通不同能源行业间的科技壁垒，为综合能源服务模式业态创新提供更加丰富的技术手段。互联网与传统能源的跨界融合，还将推动各类市场主体实现线下资源整合和业务落地开展，共同打造“共建、共赢、共享”的综合能源服务生态圈。

近年来，国家出台相关政策推进能源改革试点建设，国内大型能源电力企业积极探索，加快布局综合能源服务市场，部分项目具备良好的经济效益、环境效益、社会效益。

当前，能源服务也存在一些问题，主要表现在：行业缺乏整体发展规划，支持政策有待完善；能源行业各领域各子系统间存在壁垒，体制机制改革还需进一步深入；综合能源服务标准体系不健全，商业模式不成熟，缺少高标准的示范项目；产业链、生态圈尚未形成，企业间的沟通合作不强，缺乏专业跨界人才。

3、建议：

一是强化规划引领，加大政策支持力度；二是破除行业和区域壁垒，从市场机制、价格机制、管理机制、运营机制等方面，加快建立健全有利于综合能源服务产业发展的体制机制；三是凝聚行业力量，加快建立综合能源服务标准体系，创新技术商业模式，打造典型示范项目；四是搭建综合能源服务平台，加强产业链开放合作，加强从业人员培训交流，支撑行业高质量发展。

4、评价标准：

三星：自主减排后剩余排放量抵消比例不低于50%；

四星：自主减排后剩余排放量抵消比例不低于80%；

五星：采用100%可再生能源电力，以及实现100%抵消；

六星：采用100%可再生能源电力，以及实现100%消除；

5、近零碳园区的新能源接入要求

中共中央、国务院印发的《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中指出，非化石能源消费比重的目标是：到2025年达到20%

左右，到 2030 年达到 25%左右。

2.2 政府政策研究解决方案

工业上楼每个地方、市、区镇都可能不同，随着时间变化还有所变化，如东莞 M1+企业转型升级政策已废止，取代是以 M0 政策等等。

现有颁布正在实行工业上楼政府政策通过信息抓取软件，即时监控每月、每年政府政策变化，即时反馈地方、市、区镇等政府政策，服务工业上楼项目建设落地。

工业上楼政策是指国家和地方政府为促进工业发展而出台的政策。该政策旨在鼓励企业将生产线和办公室搬到高层建筑物内，以提高土地利用率和节约资源。目前，工业上楼政策已经被广泛应用于各地的工业园区和产业集聚区。

每年各级政府都会发布大量产业扶持和惠企政策，不容忽视的是，政府与企业间在政策服务上往往会相互脱节，缺乏信息高效互通的桥梁。政府无法精准投放政策，企业获取政策途径麻烦、理解成本高、匹配政策难，出现了政策虽好但不易落实的困境。政策查询系统可以让企业快速了解相关政策法规，帮助企业了解市场环境，及时调整企业发展策略。

基于政策信息、政策数据的公开透明，政策查询系统汇聚深圳各地各级相关部门政策，信息全面、数据真实，并且 AI 自动更新上线，自动聚合治理、存储组织和挖掘分析，形成覆盖市、区各级工业上楼政策的结构化数据库。

系统可实现政策文件一键查询，也可实现分类查询，通过将政策信息进行分类整理，可根据项目、产业、地区、部门四大维度进行筛选，快速查询相关政策信息。此外可以查询政策文件、政策解读、政策源网站、政策图谱等，并通过系统的提醒功能使企业及时了解政策变化。

运营阶段，可通过政策运营服务，实现政策的赋能，如提供政策匹配、政策推送、政策测评、政策对比等服务。

政策匹配服务：企业入驻登记后，平台自动同步企业全方位信息，形成企业档案库，通过标签设定规则生成企业标签。另，系统自动同步政策数据，形成政策库，设定标签及标签生成规则，进一步形成政策标签。输入企业名称，选填信

息后，即可生成适合企业的相关政策，并展示匹配度，生成匹配报告，体现为入驻企业良性发展引导与高质量培育赋能的价值属性。

政策推送服务：政策匹配完成后，政策推送平台可通过短信、公众号、邮箱等方式进行个性化推送，确保政策推送的及时性，如工业上楼的制造企业，通过标签，匹配出相关补贴政策并自动推送。

政策测评服务：可提供专精特新和高新技术企业的测评认定。根据工业和信息化部印发的《优质中小企业梯度培育管理暂行办法》，专精特新企业的测评平台可帮助企业了解当下是否可以申报相应认定，企业距离申报条件还有哪些方面不足，哪些方面可以提前优化以及如何认定与申报的综合解决方案。高新技术企业认定是一个复杂的项目，要经过知识产权、科技成果转化、财务审计、企业研发组织管理水平等模块的规划，符合各种条件，才可进行申报。为解决企业无法准确地判断公司是否满足申报条件的问题，平台可提供高新技术企业认定功能，用户填写关于企业的基础信息数据后，可获得企业的评分结果与测评报告，了解企业综合详情及优化方向。

政策对比服务：通过“政策对比”最大化释放数据价值，实现跨地区、跨部门、跨层级的全面横向对比分析，以数据驱动政策研究提供有价值的参考。系统可提供深圳、政策发布部门，同一部门不同政策、不同部门不同政策等多维度政策直观对比与分析，支持多条政策综合对比，点击政策对比即可进入可视化分析界面。

2.2.1 现行政府政策

（一）国家层面

国家政策目前主要从大原则上鼓励“工业上楼”。2021年7月，国家发展改革委发布《关于推广借鉴深圳经济特区创新举措和经验做法的通知》，划定“区块线”保障工业发展空间，控制线范围内严控“工改居”“工改商”，加大“工改工”支持力度，推广“工业上楼”，严厉处置通过股权转让等方式变相炒卖工业用地，有效稳定工业用地总规模。2019年5月，自然资源部发布《产业用地实施工作指引（2019年版）》，鼓励开发区、产业集聚区规划建设多层工业

厂房、国家大学科技园、科技企业孵化器，供中小企业进行生产、研发、设计、经营多功能复合利用。

（二）地区层面

珠三角政策支持加大产品供给，明确审批流程，从政务服务上保障了项目建设落地。其中 2023 年 2 月，深圳政府最新出台的《深圳市“工业上楼”项目审批实施方案》对“上楼”项目具体类型的管理模式进行划分，制定总收益率、租金涨幅和租金价格上限，放宽准入条件，简化审批流程。将“上楼”项目具体类型的管理模式划分为四大类别——城市更新、产业提容、土地整备、新供应用地的优质产业空间项目和只租不售创新型产业用房项目，规定内部收益率原则上 $\leq 4.5\%$ ，租金年涨幅 $\leq 5\%$ ，厂房租赁价格平均租赁价格 ≤ 35 元/平方米·月。

此外，珠三角其他区政府也制定相关细则，如深圳宝安区政府发布《深圳市宝安区工业上楼工作指引（试行）》（2019.7），明确工业上楼产品的产业引导、建筑设计、消防、环保、水电气供应等审批及监管事项，制定入驻企业相关标准，鼓励高端制造产业入驻，优先鼓励战略性新兴产业入驻。佛山三水区政府发布《佛山市三水区乐平镇“工业上楼”扶持办法》（2021.1），提出“工业上楼”建设项目，必须完全符合“层级达到 6 层及以上，建设面积达到 3 万平以上，层高达到 4.3 米以上，承重能力满足 0.75 吨/平方米”的要求，并提出一系列奖励扶持政策，如给予建设主体一次性资金扶持、贷款贴息补贴、租金补贴等，鼓励智能改造、总部经济、重点行业增资扩产和外资项目进驻。

长三角和环渤海“工业上楼”的政策以区政府发布为主，对建设模式、分割转让模式、重点发展企业等方面作出具体规定。其中，长三角区域的相关政策较为缺乏，仅在部分政策中提到要鼓励或探索“工业上楼”模式，如上海市人民政府办公厅发布的《上海市推进高端制造业发展的若干措施》（2022.9）。而环渤海的政策更具有落地性，如青岛市城阳区政府发布《城阳区加快高层工业楼宇经济发展的实施意见》（2019.12），鼓励工业综合体按幢、层等固定界限为基本单元分割转让，生产性用房最小分割基本单元原则上不低于 500 平米，生产性服务业用房原则上不低于 100 平米。开发商必须自持总建筑面积的 30%以上，其中配套设施面积必须全部自持，自持部分只能自用或出租，允许整体转让，不得分割转让。青岛西海岸新区政府发布《关于加快高层工业楼宇经济发展的实施

意见（试行）》（2020.4），提出“工业上楼”的产业导向、开发建设和运营的投资主体、开发建设基本要求，功能配套要求、自持比例及分割转让要求、扶持政策等。重点发展新一代信息技术、互联网等战略新兴产业，航空航天等未来产业，鼓励生产性服务业进驻，开发建设基本要求同城阳区。天津高新区政府发布《天津滨海高新区新动能产业载体（工业上楼）开发建设导则》（2022.9），提出国有平台公司建设的园区参考“总成本+微利”模式，按照总成本的8%来确定总收益，定向优先供应给经高新区认定高成长性的优质企业使用。园区须由具备长期稳定经营的服务商运营管理（原则上服务期不低于5年），实行先租后让，对入驻企业设置考察期，达到产值及税收贡献要求后，方可办理不动产权登记。

2.2.2 工业上楼政策监控

工业上楼政策是指国家和地方政府为促进工业发展而出台的政策。该政策旨在鼓励企业将生产线和办公室搬到高层建筑物内，以提高土地利用率和节约资源。目前，工业上楼政策已经被广泛应用于各地的工业园区和产业集聚区。

每年各级政府都会发布大量产业扶持和惠企政策，不容忽视的是，政府与企业间在政策服务上往往会相互脱节，缺乏信息高效互通的桥梁。政府无法精准投放政策，企业获取政策途径麻烦、理解成本高、匹配政策难，出现了政策虽好但不易落实的困境。政策查询系统可以让企业快速了解相关政策法规，帮助企业了解市场环境，及时调整企业发展策略。

基于政策信息、政策数据的公开透明，政策查询系统汇聚深圳各地各级相关部门政策，信息全面、数据真实，并且AI自动更新上线，自动聚合治理、存储组织和挖掘分析，形成覆盖市、区各级工业上楼政策的结构化数据库。

系统可实现政策文件一键查询，也可实现分类查询，通过将政策信息进行分类整理，可根据项目、产业、地区、部门四大维度进行筛选，快速查询相关政策信息。此外可以查询政策文件、政策解读、政策源网站、政策图谱等，并通过系统的提醒功能使企业及时了解政策变化。

2.2.3 工业上楼政策服务

运营阶段，可通过政策运营服务，实现政策的赋能，如提供政策匹配、政策推送、政策测评、政策对比等服务。

政策匹配服务：企业入驻登记后，平台自动同步企业全方位信息，形成企业档案库，通过标签设定规则生成企业标签。另，系统自动同步政策数据，形成政策库，设定标签及标签生成规则，进一步形成政策标签。输入企业名称，选填信息后，即可生成适合企业的相关政策，并展示匹配度，生成匹配报告，体现为入驻企业良性发展引导与高质量培育赋能的价值属性。

政策推送服务：政策匹配完成后，政策推送平台可通过短信、公众号、邮箱等方式进行个性化推送，确保政策推送的及时性，如工业上楼的制造企业，通过标签，匹配出相关补贴政策并自动推送。

政策测评服务：可提供专精特新和高新技术企业的测评认定。根据工业和信息化部印发的《优质中小企业梯度培育管理暂行办法》，专精特新企业的测评平台可帮助企业了解当下是否可以申报相应认定，企业距离申报条件还有哪些方面不足，哪些方面可以提前优化以及如何认定与申报的综合解决方案。高新技术企业认定是一个复杂的项目，要经过知识产权、科技成果转化、财务审计、企业研发组织管理水平等模块的规划，符合各种条件，才可进行申报。为解决企业无法准确地判断公司是否满足申报条件的问题，平台可提供高新技术企业认定功能，用户填写关于企业的基础信息数据后，可获得企业的评分结果与测评报告，了解企业综合详情及优化方向。

政策对比服务：通过“政策对比”最大化释放数据价值，实现跨地区、跨部门、跨层级的全面横向对比分析，以数据驱动政策研究提供有价值的参考。系统可提供深圳、政策发布部门，同一部门不同政策、不同部门不同政策等多维度政策直观对比与分析，支持多条政策综合对比，点击政策对比即可进入可视化分析界面。

2.3 规划建设技术

2.3.1 建筑形态研究

1、建筑空间研究：

设计师创造出许多优质的空间：如采取多层地表，企业活力环，企业生态雨林等手法，使建筑变得丰富多彩。通过工业标准荷载、高效率垂直交通、灵活组合生产单元将生产、中试、研发、检测及其配套服务融合进园区空间中。未来从研究现有工业上楼的单一空间形态出发，同时对比香港、新加坡等现代化工业上楼建筑空间的多样性，得出未来工业上楼建筑空间的需求和发展方向。

2、产业园建设需考虑的要素：

总高度、层高、层数、标准层面积、平面布局、绿化率、覆盖率
荷载、柱网、走廊宽度、货梯
园区物流、卸货场地、吊装孔、设备层、工业排污排废
生产配电、空调系统、雨篷、外立面等。

3、工业上楼&产城融合：

工业上楼：用地性质 M1，容积率一般 3.0~4.0，总高度 60 米~70 米，总层数 15~16 层。

工业上楼&产城融合：用地性质 M0，容积率一般 4.0~6.5 或更大，总高度 100~150 米，总层数 20~30 层。

4、关于工业上楼高度的认知：

工业上楼一般总层数是 15~16 层，总高度 60~70 米，按丙类厂房规范执行，但 M0 已突破此限，可做到总层数 20~30 层，总高度 100~150 米。

举例：松湖智谷 150 米超高层研发厂房：因厂房无避难层概念，其实质已不是厂房，150 米研发厂房按照公共建筑规范执行，消防按办公建筑规范执行；100 米高宿舍：消防按公共建筑规范执行，节能按非住宅类居住建筑规范执行。那么就出现问题，工业上楼到底做多高？规范、规程怎么相适配？这是工业上楼相应规范、规程，必须研究并明确的课题。

5、工业上楼交通：

将数字化技术引入建筑，通过数字化赋能解决工业上楼痛点：交通解决方

案，是一个全新的、未来的、智能化建筑解决方案。

园区交通：一般指人车分流，但工业上楼不只如此，更加复杂，包括人流、电单车流、汽车流、货车流；平面交通外还有垂直交通，货梯配备等。

道路：货车（40 呎货柜）道路宽度 8~10M，拐弯半径一般 18M，最小 16M，汽车道路宽度 4~5M，拐弯半径 12M。

数字化赋能解决交通问题，配备货车、汽车和电单车等调度系统 APP，预约系统全面解决各种类型车脏、乱、差等现象。

6、成本：

一个开发成功的产业园，控制成本是关键，涉及到园区实用性和品质的问题，只需要实用，则成本低，需要品质则会提高成本，如何达到平衡。中国基建力量十分强大，可以讲风靡全球，工业上楼成本控制方向是合理成本控制。

2.3.2 工业标准荷载

工业上楼的标准荷载比普通楼面要高，随着工业上楼的普及及推广，目前重型生产已上至 3 层，常见标准配置已提高至首层 1500~3000 公斤/平米，二、三层楼层荷载 1000~1500 公斤/平米，4~15 层 750~800 公斤/平米，15 层以上 350~450 公斤/平米。工业标准荷载使得工业上楼的业态丰富了许多。根据不同荷载的分布，将中、重型生产、轻型生产、中试、研发、检测等业态集中在同一厂房单元，实现了产业聚集上下游的有机结合。

2.3.3 高效率垂直交通

工业上楼货物垂直交通方式共有 5 种，罗列如下：

1、货梯

货梯配备：如建筑面积 3 万 m²，以 7000 m² / 台计，4~5 台货梯，2 部客梯，2~3 部货梯。货梯数量应与现代化立体厂房规模及平面布局相匹配，一般保证每个标准层至少设置 2 台载重 3 吨以上的货梯，且每个生产单元至少设置 1 台载重量 2 吨以上的货梯。**高标准的产业空间配置：**首层一部 5 吨电梯以满足大荷载及大容积物品的运输需求。

2、吊车+吊装平台

由于某些产品的尺寸或重量较大，难以通过货梯运输，部分立体厂房配置吊装平台并在地面预留吊装场地。这种形式可满足多辆大型物流货车装载卸货要求，物流运输不用等待，这种形式适用于各类制造业。

3、连廊+传送带传输

企业可以借助连廊或传送带，将生产的零部件在不同车间之间传输。

这种连廊可设置在同个厂房内部，适用于生物医药、电子产品等零部件较小的行业。也可跨越市政道路，在不同的厂房之间定制连廊，这种形式适用于零部件较大的行业，如汽车、机械装备等。

4、U形货车盘道

这种形式适用于多层厂房，每层厂房均可作为首层用，2层及以上楼层的层高、荷载可按照首层设置，柱网宽度应适当加宽，优点是直接到达每层厂房，迅速便捷，效率高。缺点是占地大，结构成本高，公摊大。

5、垂直升降机+AGV

目前，产业园区设置自动化立体物流仓库，通过垂直升降机+AGV 小车运输物料。设立自动化立体物流仓库的建筑高度一般在 30 米左右，最高可达 70 米，升降速度 10~200 米/分钟，输送能力最高达 250 托盘/小时，货物载重量最大可达 3 吨。但是，目前这种形式一般仅适用于轻中物料行业的运输，如家电、电子信息、新材料、生物医药等。

垂直升降机+AGV 方式是未来工业上楼垂直交通方式，但这个方案目前还没普及，并需要完善，这一方式如优化后大规模应用，它将代替以上传统方式，很值得研究并实际应用，现代技术完全是可以做得到的。

2.3.4 灵活组合生产单元

生产空间合理考虑货流，人员疏散，生产可分、可合的可能性，从小到 300~500 平方米，大到 4000~6000 平方米的生产空间，各种平面布置的组合性，合理布置楼梯，货梯，通道走廊。为招商及运营提供了便利的条件。

2.4 智慧交通和物流解决方案

2.4.1 智慧交通解决方案

通过提高容积率，将工业从过去平层、小高层向超高层迁移，必然带来单位面积内货车进出、装卸、停车、生产、研发、制造、仓储、搬运、员工休息等空间需求的增加，园区将面临大量人（人员）、车（货车）、物（物料）、场（仓储作业场地）的高频混合交叉作业，为确保作业安全、提高园区交通系统及物流系统的高兼容性与高效率，需要通过数字化技术和工具来优化园区内交通管理和物流管理。

园区智慧交通系统：园区智慧交通系统的核心是人员、货车、乘用车进出分流管理。主要需考虑复合园区多类型企业的进出库运输方式不同及集中时段进出库需要，考虑超长、超高货车的进出路径规划，实施人车分流。高峰时段，货车预约进出园区与数字化指引停靠装卸月台。

① **人员：**通过搭建统一的访客预约 APP，管理和控制园区内、楼栋内的访客进出活动，实现访客管理流程的自动化和数字化，提高访客的体验和安全性，减少人力成本和管理难度，并为园区内的其他功能和服务提供数据支持和集成能力。在电梯、楼梯、通道、楼层等区域配备智能门禁系统，包括电子门禁、刷卡、指纹识别、人脸识别，对每个出入人员进行通行权限设置，有效控制人员的出入，提高园区的安全性和秩序，降低潜在的安全风险。

在园区规划阶段，需统筹规划在园区配套适量宿舍楼，在园区周边建设和优化步行道、自行车道等微循环交通设施，鼓励员工步行或骑自行车上下班，减少短途车程的依赖。

② **货车：**实现物流货车在园区作业从计划、调度到执行的管理全流程数字化、可视化。通过 TMS、货车管理 APP 实现车辆入园在线预约，车辆调度平台结合提货计划、发货计划结合司机预约时间进行智能调度。当货车到港后在缓存区域等待叫号，入园时智能摄像头识别车牌信息并允许通行，通过智能路面引导屏和园区数字地图，实时导引，指导车辆及时安全停靠到指定月台，月台检测车辆停靠后，自动上报园区管理平台，协同园区作业管理中心，通过自动装卸车系统，实现货位自动装卸作业，装卸完成后车辆驶出月台，通知门岗查验后，自动放行。

③ **乘用车**：实现白名单，及临时车在线申报预约、审批入园功能，支持电子指引和看板系统，提示和导引乘用车至空闲的停车位，并可实现在 APP 上找车、缴费等功能；

④ **停车场地**：园区内，需考虑规划建立多种类型停车区域，包括智能立体车库、地面车库、地下车库等，以提高园区车位配置数量，同时需规划适当数量的新能源车位（含充电系统）。园区可通过传感器、摄像头实现停车位的实时监测和违停预警等内容，利用 UWB 等技术实现对入园车辆进行停车指引导航、行驶导航等。对园区内的车辆的违停、超速、违法驾驶等行为通过摄像头、智能算法进行监控和预警。车辆流动量较大，容易导致车辆冲突和拥堵，规划通行路线、通行空间，并搭建智能调度算法，引导车辆在园区的输送和行驶，以减少车辆冲突和拥堵。对所有类型的车辆的位置、行驶状态和运输情况等信息进行采集，并通过数据分析，提供对车辆的运行效率和管理进行综合评估和改进建议。

⑤ **进出货月台**：建立园区内部共享仓和统一货物集散点，进行统一的管理和处理，配送中心进行统一的配送调度和管理，以规划进出库作业并提高作业效率。对部分包装规格较统一货物进出库，可考虑用无人叉车（AGV）实现自动装卸车作业。

2.4.2 智慧物流解决方案

园区智慧物流系统：主要需考虑大存储、快周转、柔性搬运、及时配送等各类物流仓储策略及兼容不同规格尺寸、不同包装方式、不同装载形态的货物，建设**园区外集中配送物流园+园区内共享仓+高层工业厂房垂直配送物流+高层厂房内平层搬运物流的立体智慧系统**，以实现园区生产过程中物料的存储、搬运、输送、分拣、配送等环节的信息化、智能化管理。

① **园区外集中配送物流园**：在工业用地相对宽裕的城市周边建设大型仓储配送物流园，以高层货架、堆垛机、输送线等智能物流装备及 WMS（仓储管理系统）、WCS（仓储控制系统）等智能物流软件构成，以满足大存储需求，可提供 10 万个以上标准托盘储位。全球现有高架库高度可达到 49 米，单工位存储负载可达 1.2 吨。

② **园区内共享仓**：在容积率较高的，以超高层工业厂房为主的园区内，建

设满足园区内企业一周物料存储需求的共享仓，存储企业所需的原物料、辅料、包材、耗材、成品物料等。园区内共享仓储位面积以工业企业生产面积 5%-8%为宜。共享仓可规划于园区边角，以连廊方式与高层工业厂房联通，即可单独规划物流货车通道，避免与园区工作人员人流动线重叠；也可集中规划月台和货车停靠位，提高进出库效率；还可通过连廊以 AGV 或输送线，实现共享仓到工业厂房垂直升降机的自动化配送。共享仓在园区内以统一的 WMS 管控园区物料，实现园区的统一管理、协调以及调配，集中化处理物流。园区企业可结合自身仓储弹性需求，租赁储位与物流设备，降低企业经营成本。

图 1：共享仓示意图

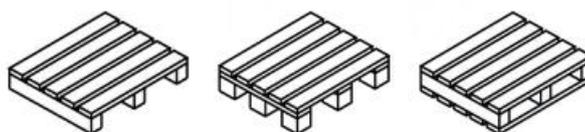


③ **高层工业厂房垂直配送物流：**应用往复式垂直升降机实现高层工厂楼层间物料配送，可与平层运输的 AGV、输送线、人工叉车无缝对接。设备最高可达到 70 米，升降速度 10-200 米/分钟，输送能力最高可达 250 托盘/小时，载重最大可达 3 吨，输送货物规格尺寸最大可达(长宽高):3.5 米*3.5 米*3 米。

图 2：高层工业厂房垂直配送物流



图 3：可输送各类形态托盘



④ **高层厂房内平层搬运物流：**应用 AGV、输送线、AGV、叉车、机械手、分拣线等智能物流装备及 WMS（仓储管理系统）、WCS（仓储控制系统）等智能物流软件实现高层厂房内平层物料搬运。

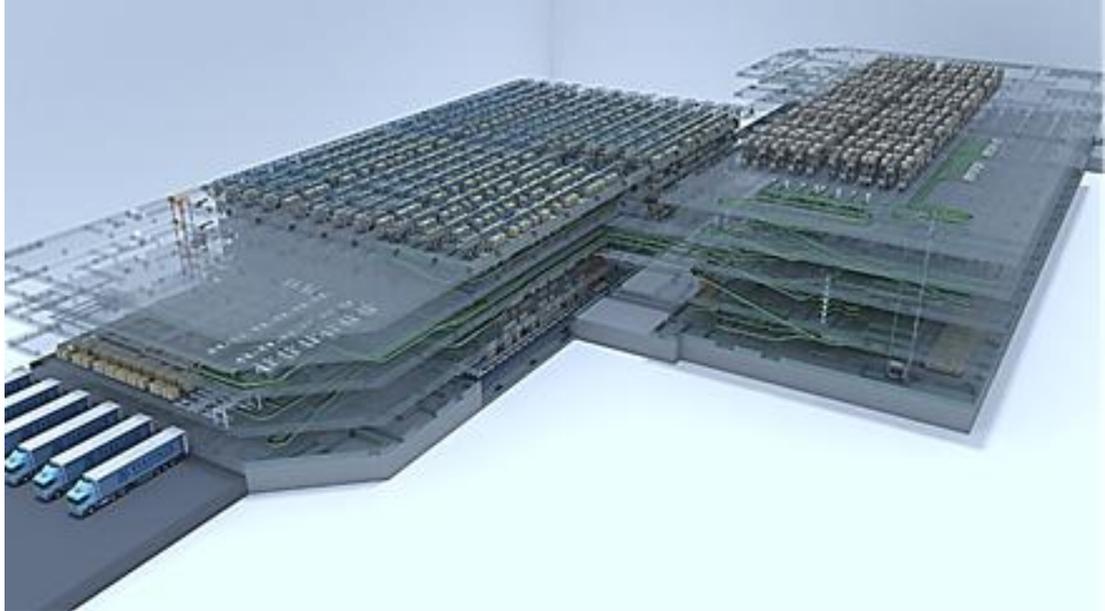
图 4：平层搬运物流



2.2.3 园区智慧物流系统案例

广州医药智慧物流中心位于广州市白云区，是粤港澳大湾区医药供应链物流覆盖体系建设的重要枢纽。它可以实现广东全省终端配送 4 小时服务响应，是全

国乃至亚洲处理能力最强、自动化最高、数字化建设最领先、新技术应用最多的现代医药物流分拨枢纽之一。该项目承载广州医药未来 10-15 年在广东省内医药终端业务需求，为广州医药高质量发展提供物流战略支撑。



该项目由立体仓库和多层仓库两座主体建筑组成，主要布局及设备技术应用如下：

A、立体仓库：该仓库由单层立体高架库（建筑面积约 7000 平方米）及其前端五层楼库（面积：1937 平方米/层）组成。为了提高仓库的存储和分拣效率，配备了多种形式的 AS/RS 自动存取设备系统，用于原件商品存储与分拣处理。

B、多层仓库：该仓库为五层楼库（建筑面积约 7782 平方米/层），配备了 AGV 系统、电子标签拣选系统、多层穿梭车系统用于拆零散件拣选、出库包装和备发货，以及配备 AS/RS 自动存取系统和箱式立体库等设备，用于冷链商品订单的处理。

为了实现两座建筑之间货物的联通和分流，项目搭建了设备连廊，通过多条输送线实现两栋建筑之间货物的联通和分流。这样，可以提高仓库的物流效率，降低物流成本，满足客户的需求。

广州医药智慧物流中心项目通过使用自动化设备和信息化技术，实现了存取自动化和作业效率的大幅提升。同时项目也通过影像复核和称重复核技术搭建了黑匣子作业管控模式，确保了物流作业的准确性和可追溯性。

2.5 智慧共享解决方案

从空间共享、仓储共享、会议室共享、装备共享等，分述如下：

2.5.1 空间共享

构建一个能够帮助企业吸引人并留住人的软硬件环境是园区真正的核心能力，打造树人型园区，让进入园区的人能够在园区内获得更好的学习成长环境至关重要。共享空间分共享办公、共享运动场地、共享休闲场地、共享交通等多种落地形式，共享办公如园区展厅、创客空间、会客厅、会议室、工位、广告位、停车位、反向寻车等；共享运动场如高尔夫俱乐部、健身房、篮球场、恒温泳池、羽毛球场、格斗区、网球场、乒乓球、体育馆等；共享休闲场地如会所、露天咖啡空间、深夜食堂等；共享交通如候机楼、共享巴士等为园区入驻企业人员提供全方位的办公生活服务。

空间共享借助共享平台的力量实现服务场景、业务要素、商业模式、产业链上下游、与其他行业等的“点线面体”多维有机整合，采用智能化管理手段，提高共享空间的自动化程度和智能化水平。共享通过 App 线上查找空间，预订，下单，支付，获取门禁权限等，提供全程业务线上闭环处理，实现对共享空间的实时监控和管理，及时发现和解决共享空间中出现的问题。共享实验室以“实验室共享+仪器共享+专家共享+技术支持及预约服务”的管理模式提供从材料到整机设备、从硬件到软件直至复杂大系统的认证计量、试验检测、分析评价、数据服务、软件评测、信息安全、技术培训、标准信息、工程监理、节能环保、专用设备和专用软件研发等技术服务。园区管理方通过共享空间的自营收入或第三方的营业额抽成模式实现创收。共享运动场地采用线上全流程多场景管理模式，提供场地预约、在线收费、权限授予、共享装备预约、资讯推送等，一键享受全过程场地服务。

案例：天安智慧空间共享会议室平台提供会议室预约、会议通知推送，会议室面板信息同步更新、门禁权限授权到参会人员功能；使用中控平板/手机、控制会议室设备，联动关闭设备通知后勤人员等全线封闭式管理模式等全业务线闭

环服务。

2.5.2 仓储共享

传统仓储存在空间利用率小、效率低下、库存混乱、易发安全事故等问题，不仅如此，土地供应减少及人力资源成本的上涨，直接导致企业成本不断上升。仓储可以汲取共享经济模式的思想，借助共享仓储及物流体系对园区进行转型升级，解决当前园区企业投资回报较少、成本高、效率低下等问题。

共享仓储平台作为一个总的智能调度中心，通过物流科技能力、仓配运营和管理能力及行业资源，联结供需双方，快速导入海量客户资源及配套服务，盘活闲置资源，降低仓储闲置率，实现仓储资源的优化配置。

平台用户端可提供高效在线订仓、可控费用支出、省心仓配托管、及时专属客服等功能，帮助用户快速找到所需要的仓储、物流管理与运营服务，实现仓储物流信息的透明化管理，甚至库内加工、调拨等物流运营服务也可以借助共享平台实现，大幅度降低用户自身的物流资源投入以及人员配置。管理端可提供多类型入库、出库管理，透明可视在库管理、高效移库盘点管理、移动便捷作业等仓储管理能力。园区运营方则通过收取部分服务费的形式增加收益。

仓储企业要真正改变传统的运营模式，顺应互联网的发展，实现仓储资源共享，管理模式需注重服务功能供应链化，即在共享模式下，仓库不再单独提供物业服务，不只是收仓租，而是能够提供综合的物流运营服务，包括库存管理、商品配送、流通加工、融资租赁、库内运营等，由单一服务向一体化、综合化物流服务转变。

2.5.3 会议室共享

共享会议室平台提供会议室预约、会议通知推送，会议室面板信息同步更新、门禁权限授权到参会人员等功能；并可使用中控平板/手机控制会议室设备，联动关闭设备通知后勤人员等。

数字会议 APP

随着社会经济高速发展，企业内外部沟通协作日益频繁，因此会议也成为日常工作常态化的部分。随着科技的发展，通过集成各种电子信息技术用于会议的形态就是会议系统，如投影、可视化系统、会议录播直播系统，会议发言，多媒体中央控制系统、音视频播放系统，视频会议系统等等。这些产品在会场环境的改善、发言表达多样性、会议效率的提高等方面都有不错的效果。

综合使用通信技术、自动控制技术、软件技术和多媒体技术把会议全程管理起来，通过 TCP/IP 协议连通，使得各部门之间的会议过程更简单、更舒适、更高效。一方面对各种会议相关的设备和系统进行集成，实现对它们的控制和管理；另一方面对会议的组织流程进行管理，最终把对设备的控制多媒体到会议的流程管理中，实现了会议过程的电子化、自动化。数字会议的几个主要场景：

智能化会议室预约，自动环境准备通过 PC、手机移动端、门口屏等多种方式预约会议，完美覆盖多种预约场景；会前设备状态和环境质量自动监测，及时预警，确保会议顺利召开；门口屏实时显示会议信息及会议状态，支持快速人脸签到，助力高效会议；电子桌牌联动，批量载入参会者信息，绿色环保，轻松开启会议新模式。

可视化集中控制，智能场景联动

场景化控制设计，根据模式预案相关设备一键联动，提高开会效率；

可视化操作界面，只需一台中控平板，即可实现环境控制，音视频切换，会议控制等快速操作，降低操作门槛；

深度集成会议系统，快速调取通讯录，实现自主召集远程会议，完成会控操作，摆脱 IT 人员依赖。

超高清视讯会议，极致协作体验

端到端 4K+H.265 技术，打造超高清远程视频会议体验；

支持私有云及办公云组合，适配主流云会议平台，覆盖全场景应用，保护既有投资；

支持多种投屏方式，实现多场景多媒体内容简单快捷的分享；

文件标注，会议内容批量保存，扫码带走，让开会聚焦会议本身。

数字化统一运维，高效智能管理

设备集中管控，状态实时检测，隐患提前告警，故障自动定位，减少人工排查时间；

运维管理控制，运维人员随时随地远程操作解决问题，提升管理便捷性；

后台数据可视化展示，多维数据精准分析，会议室运维情况一目了然，全面提高管理效率，为管理提供决策依据。

未来的数字会议系统将走向极简、远程化和智能化，通常包括以下特性：

一体化集成，化繁为简：将 4K 摄像机、麦克风、音响、高清显示屏、远程会议、电子白板等功能融为一体，无需施工布线，简化了安装实施过程，运维成本低。

交互式操作，自主系统体验：采用国产自主的操作系统，通过可视化的触控操作，所见即所得，如同使用“手机”一般操作简便。

多端协同，高效协作：手机、PC、大屏间多端协同，提供 4K 超高清会议、投屏共享、白板协作、自动发言人跟踪、智能音幕等丰富功能，提升了组织间协同效率。

丰富的办公生态及能力开放：内置国产自主生态应用市场，享受各种应用带来的便捷体验，满足了不同数字化办公场景。

同时，数字会议系统的大量技术创新，也在不断的给企业客户和用户带来更好的使用体验。

P2P 跨网投屏：投屏共享是本地会议中最高频的应用，主流的投屏技术都需要手机、PC 与大屏接入同一网络、配置 WiFi 密码，操作复杂；很多场景下出于安全考虑，外部设备不允许接入客户网络。基于 WiFi6 的 P2P 投屏技术，不连接网络也可以投屏，使用投屏软件输入投屏码首字母，可自动关联到大屏设备，实现跨网投屏。

智能书写：书写时延是白板体验最重要的衡量指标。16ms 的超低书写时延，真正意义上做到了同帧输出，如同纸上书写一般；通过智能书写功能，可准确识别文字和图形，让表达更清晰；书写内容可本地保存、邮件发送或 WeLink、微信扫码带走。

4K 双流：同时处理 2 路 4K30 帧超高清视频，在视频会议过程中将与参会人图像及共享的材料、视频同时发送给远端，确保画面清晰流畅。

自动发言人跟踪：在召开视频会议时，我们需要随时捕捉发言人画面，以往都需要专业的保障人员通过手动控制来完成，基于智能 AI 技术加持，通过麦克风音源识别及摄像机面部检测双重定位技术，实现发言人画面自动跟随。

智能音幕：在开放的办公场景下，很容易受到周围环境噪声的影响，如周边的讲话声、键盘的敲击声等，通过智能音幕可以将屏幕的前方隔离成一个虚拟的会议室环境，使得双方说话声音清晰不受干扰。基于声源定位算法，在屏幕的前方形成两道无形的音墙，音墙内的声音可以正常被 MIC 拾取并，音墙外声音智能屏蔽。

2.5.4 装备共享

1、趋势：

随着园区内企业的增多和发展，园区内的装备需求也随之增加。然而，对于大多数园区企业而言，购买和维护装备是一项昂贵的经济负担。这导致了装备使用率低下，造成了浪费和资源闲置。园区装备共享作为一种新兴趋势，旨在解决这一问题。

2、痛点：

高经济成本：购买和维护装备对于许多园区企业来说是一项昂贵的投资，需要承担高额成本。

低利用率：由于园区企业的装备需求和使用频率有限，大部分时间装备处于闲置状态，导致利用率低下。

资源浪费：企业购买自有装备后，如果使用率低，会导致资源浪费和资产闲置。

3、范围：

园区内的企业、特别是那些需要临时使用装备的企业，以及装备拥有者（可能是其他园区企业或专门的装备共享服务提供商），都是园区装备共享的参与者。

4、解决方案：

通过园区装备共享，可以实现以下解决方案：

装备租赁服务：企业可以将自己的闲置装备租赁给其他园区内的企业，从而减轻装备拥有者的经济压力。

装备共享平台：建立一个在线平台或应用程序，方便园区内企业之间进行装备租赁的交易和管理。这个平台可以提供装备预订、支付、保险和维护等功能。

灵活的租赁模式：提供不同时间段的租赁选项，如短期、中期和长期租赁，以满足不同企业的需求。

维护和保险服务：为装备提供维护和保险服务，确保租赁过程中的安全和可靠性。

数据分析和优化：利用共享平台收集的数据，进行装备使用情况的分析和优化，帮助企业更好地规划和管理装备资源。

5、价值：

减轻经济压力：共享装备可以减少企业的购买和维护成本，提高企业的财务灵活性。

提高资产利用率：共享装备可以增加装备的使用率，降低资源浪费，提高资产利用率，从而最大化园区内装备的价值和效益。

负担共担：通过共享装备，企业之间可以分摊装备的成本，减轻单个企业的经济负担，实现资源共享和互助合作。

提供便利和灵活性：园区企业可以根据实际需求选择适合的装备，并根据需要进行灵活的租赁安排，节省时间和成本。

促进合作和交流：共享装备的平台可以促进园区企业之间的合作和交流，增强园区内企业的联系和互动，激发创新和协作的潜力。

园区装备共享的实施将带来经济效益、环境效益和社会效益的提升。通过合理利用园区内的装备资源，减少资源浪费和资产闲置，园区企业可以实现经济压力的减轻，增加收入来源，提高园区资产的利用率，促进园区的可持续发展和繁

荣。

2.6 数字化招商解决方案

产业园的难点就是招商，我们采取招商前置方式，招商与设计相结合，在设计图上解决招商问题，确定订制企业，招商前置，在设计图纸完成后即完成招商，能帮助企业改善提升传统的营销业务模式的薄弱环节，突破同质化营销的现状，提高市场竞争力，高效匹配客户需求。通过打造项目个性化线上小程序，提供集线上看房、智能名片、在线咨询、品牌传播等功能，通过互联网低成本的模式，实现快速裂变，直接触达目标客户。实质是订制客户招商，再进行设计，实行一站式全流程服务。产业园的一个重点是产业聚集，产业园的人气十分重要，找到产业链龙头企业是招商重中之重。

案例 1：天安云谷引进华为，二幢楼当年创造 500 亿产值，一年后，三幢楼创造 1200 亿产值。3 万人进驻带来人气，拉动商业完善配套，一下子带旺整个园区。

案例 2：松湖智谷比邻华为松山湖基地，距华为南方工厂 5.4 公里，12 分钟左右车程，华为从深圳到东莞，华为配套上下游随之响应，但进松湖有门槛，进不去松湖就找周边区域，一下子就看中松湖智谷，这是产业链头企业引流典型案例。

2.6.1 大数据招商线索获取及管理

产业招商一直是园区的核心诉求，如何精准分析园区所在区域的产业分布，如何了解客户所需的产品定位，甚至通过数据报告指导销售团队获取招商线索成为招商引资的关键。

招商系统运用大数据和人工智能技术建设大数据招商平台，建立优质企业数据库、招商信息库，再将大数据与招商全业务线深度融合，为园区提供优质招商线索。此外，充分发挥大数据价值，围绕区域、园区龙头企业、优质企业，绘制企业关联图、构建产业链全景图，并通过现有产业链上下游关系结构排序，分析招商路径，梳理具备潜在供销关系的上下游招商标的。

全面评估标的企业的投资意向和投资特点，将客商投资意愿与园区产业发展方向进行精准对接，智能筛选，精确匹配，锁定客户，提高园区招商效率和质量。结合剖析产业结构、产业演进过程和规律、产值，挖掘优势企业、高成长企业，并从工商、经营、对外投资等各维度信息实时监控，提前预测企业风险值和发展潜力，保障标的企业质量。

深智城 CIM 平台构筑城市数字底座，结合国资平台数据和资源优势，依托全新 MineCIM 基础平台，形成国土空间规划、城市更新、城市运营、城市交通等多个应用，为城市建设、运营和服务提供“细胞级”精细化治理手段，并可为建筑设计提供系统的规划数据参考，与 BIM 等软件产业发展互促共进，提升产业供给能力。

①M 性质用地规划数据底座

深智城 CIM 国土空间规划平台，可以随时随地查询包含 M0、M1、M2、M3、M4 工业用地的土地利用总体规划、镇街近期建设规划、控制性详细规划、城市更新专项规划信息，如规划性质、规划体量、规划配套等系统性信息，助力园区根据土地性质、所在位置、规划用途定向匹配产业、企业，制定前置招商策略。

②M 性质用地已建成信息数据底座

深智城 CIM 城市运营平台，统一管理各类性质用地现状信息，包含 M 系列用地所在的项目位置、现状用地功能、体量、建设情况、配套设施、改造规划等，并可通过现状办公企业注册地址对应至相关园区，帮助招商人员前置深入了解园区的行业、产业类别，了解潜在可招商体量、企业的搬迁意向、搬迁动机、搬迁偏好、搬迁节奏等信息，形成针对性的招商线索与策略。

③M 性质用地工改工数据底座

深智城 CIM 城市更新平台，统一管理地块标图建库、城市更新政策等信息，助力招商人员了解相应区域、相应园区、相应产业的企业工改工进展、政策支持力度，预估企业从工改工报批到完成建设所需的时间，结合企业发展现状、发展节奏，定向招商有相关意向的企业。

2.6.2 设计前置，厂房定制

工业上楼项目在楼板承重、环保安全、工艺需求、减振隔振、垂直交通等方面有诸多限制，标准厂房建设一般按照通用的层高、宽度、承重来设计，很难匹配企业的实际需求，有些企业在入驻时，往往要根据自身需求重新进行二次改造，在人力、物力和时间上造成很大浪费。因此，工业上楼项目在开发建设时，需强化顶层设计，按照“产业引领、规划先行”的原则，推动产业与空间联动，采取预招商+厂房定制的模式，最大限度根据企业需求量身定制空间，为进驻企业提供“拎包入住”式的厂房和配套设施。通过大数据技术获取招商线索、筛选客户后，确定引进的，可为其定制化开发厂房。前置调研客户对规划、产品、单层面积、层高、荷载、电梯、停车位、空调、承重、排气排烟、定制模式等的需求，并设定定制需求截止时间，平台统一管理需求数据，以便前置启动规划、设计、技术等工作，充分利用每一寸空间，并可以根据情况自主安排生产，提高空间使用率，大大提高项目周转率，降低厂房空置风险。

2.6.3 产业服务平台助力招商

一个成熟的园区，不仅有龙头企业，同时需要有中小型产业企业。其招商是产业地产企业发挥优势的地方，通过 TO B 端的产业服务+TO C 端的配套服务吸引中小企业入驻，真正打造完善的产业生态环境。

产业服务平台以先进的数字技术为底座，以网络平台化思维为基础，以产业生态整合、产业服务集聚、产业链数据沉淀、产业链资源匹配为着力点，通过“数智一体”与“技术+运营”模式，提升产业精准治理能力，打造产业集群化发展模式。运用供应链的思维，创新传统的产业发展模式，通过改善工业上楼园区内产业链上、下游供应链关系，整合和优化园区供应链中的信息流、物流、资金流，提高供应产业、制造业等的业务效率，为园区供应链各个环节降本增效提供数智化服务，为本地产业发展提供战略性决策支撑和实施路径，最终获得产业的整体竞争优势。

产业服务平台打造产业链图谱、服务商城、活动赋能、工商财税/人力资源/政策知产/金融法律等企业服务、产业对接/公共配套服务/高端圈层交流/国际交

流服务等系统性服务。将软性运营服务作为园区产品的核心竞争力，让服务为产品赋能，大大提升招商的竞争力。具体招商策略如下：

1、统计本地相关产业的链主企业，梳理链主企业的关联供应环节，展示链主企业所关联的配套企业，结合企业评估算法模型从高选址概率、高招引价值或高区域适配度三个维度推荐优质企业，另地图直观展示链主企业供应商在全国的供应来源，为配套招商提供直观的数据支撑。

2、通过对产业链各环节的创新成果进行分析、统计，挖掘具有较强创新能力及科技竞争力的产业环节及该产业环节下的目标企业，支持通过专利及注册资本为用户推荐目标企业，为加强区域产业韧性提供技术支撑。

3、结合时空数据，可视化呈现区域主导产业在全国的分布情况及目标招引区域的企业分布情况，同时分析目标招引区域近 5 年的产业投资趋势，为区域制定外出招商策略提供直观数据支撑。

4、通过分析本地人才的出生籍贯、学习经历及工作经历，充分挖掘其与全国强关联的目标企业。支持通过地图直观查看本地乡贤在全国的业务投资分布，为明确招引路径提供直观的数据支撑。

5、根据产业发展方向及招商人员偏好自主筛选潜在招商标的企业，可按企业投资实力（注册资本、企业规模、所在轮次、企业资质、注册地址）、经营情况（营收、净利润、税收）、成长性（企业成长性、营收增长率、税收增长率）等数十个维度进行组合查询，精准锁定招商范围。

6、通过 AI 及大数据技术对不同产业、不同能级、不同规模企业的选址行为进行信号捕捉与动因分析，通过产品发布、获得融资、业务扩张、订单增加及高管考察 5 类选址的信号捕捉，分析影响企业选址的关键因素，包括本地政策纾解、新建产线、市场拓展、产业迁移、外地政策吸引、生活成本过高、产能扩充 7 大类动因，从而计算企业的选址概率、投资意向区域、所需载体资源，智能挖掘高价值、高投资意愿的目标企业，实现目标企业定点捕捉。

7、从经济实力、经营业绩、发展潜力、科创实力、企业风险四维度 12 个细分指标评估标的企业招引价值，评估价值等级及同产业、同区域下的排名，形成第三方价值评估报告，帮助用户高效研判重大项目，降低招引风险。

8、结合区域产业基础情况，研究区域对招引企业的产业承载能力、对企业

选址动因的供给满足度及企业与区域的合作关联度，通过模型的构建及训练计算区域与目标招引企业的适配度，区域招引可行性概率、招引可行性概率排名、最佳落地区域，通过招引适配性评估帮助招商人员研判项目落地可行性。

9、针对不同发展阶段的企业，构建区域与招引目标的关联关系数据模型，从政策、载体、基金、科研平台、人才供给、配套半径、业务订单等多维度分析关键人物和区域产业优势的匹配，挖掘谈判最佳切入点及识别触达关键人物的最佳路径，提高招引谈判的成功率。

2.6.4 数字沙盘招商

数字沙盘系统是基于先进的数据可视化、视景仿真、地理信息、人机交互技术，并结合物联网、大数据等现代信息技术，帮助园区在信息化建设方面实现虚实融合的规划设计、成果展示、高效运营、安全管控等目的。系统通过真实的地理信息数据及高精度建模技术创建逼真的园区三维虚拟世界，并能接入各类生产、安防传感器数据、对象定位信息、全景音视频等实时监控数据，结合园区数据库，通过大数据挖掘分析业务关联关系，将海量抽象数据直观准确的以多维看板视图形式呈现出来，为园区的招商、运营、管理等提供高效保障。

数字沙盘的展现内容可包括城市展现、区位展现、配套展现、规划展现、交通展现、项目展现、建筑展现、场景展现、景观展现、户型展现、销控选房、样板房展现等内容，快速、直观、准确地展现出建筑物、城市规划等实际环境，为用户提供更多的信息、沉浸式的看房体验、个性化的互动展示，帮助用户更好地完成规划和决策。

可实现的价值亮点：①数字化，以数字化、科技感的展现手段表达项目特色及优势，让参访者更为深刻的理解项目的亮点与底蕴。②提升看房体验，在项目招商前置的阶段，通过高仿真的呈现方式，轻应用、重体验，使其覆盖面广、接受程度高、传播便捷。③降低招商成本，减少对实体样板房、图文物料、效果图、视频、建模等方面的大额投入，场景可根据项目方需求进行便捷的升级、修改，节省大量的费用与时间。④提高客户转化，通过数字孪生多维度的交互可以比单一传统物料更能全面、快速了解项目详情情况，顾客所见即所得，营销说辞更具说服力，转化效果更好。

2.6.5 招商管理系统

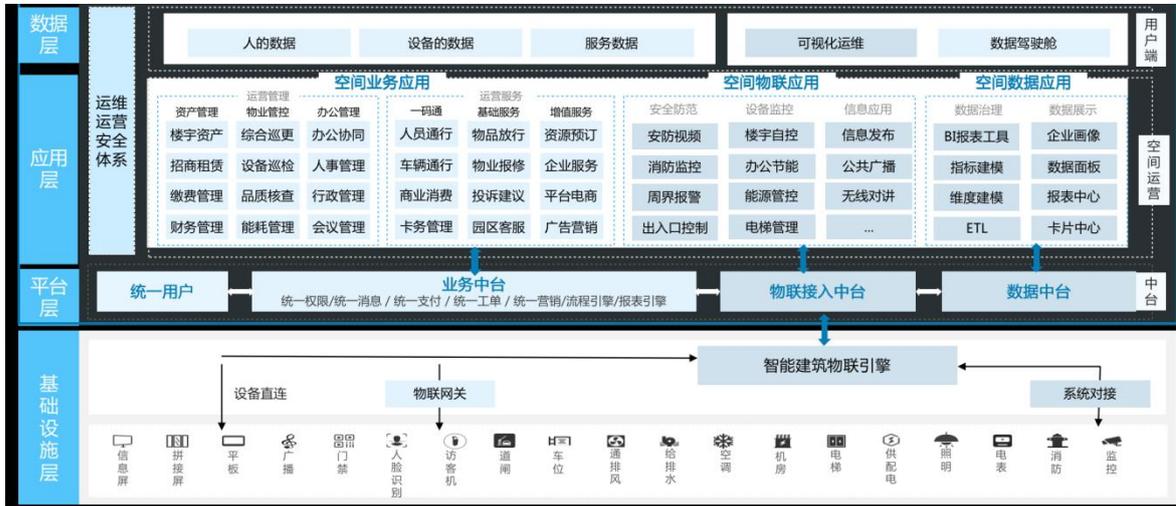
获客助手小程序：目前全国越来越多新建工业上楼园区，数量众多，竞争激烈，企业需要花费更多的时间和精力来吸引潜在客户，并且营销手段单一，如只投放广告或只进行搜索引擎优化，无法全面覆盖潜在客户，影响营销效果，潜在客户难以获取，且难以与潜在客户建立有效的沟通。获客助手小程序它包括了目标客户群体的确定、营销策略的制定、营销渠道的选择、营销内容的创作、营销活动的执行、潜在客户的跟进等环节，旨在提高企业的获客效率和获客质量。通过全民营销思路客户黏性维护；品牌建设、线上线下推广，为招商提供弹药。

全民营销系统：线上传播获客和全民营销管理系统，通过客户信息统筹、客户分配、统计分析、渠道分析、渠道管理等帮助企业收集客户的信息、意愿偏好等数据，通过分析客户数据，为企业提供更加精准的服务，并能更好地管理客户，提高客户满意度，提升客户忠诚度。

招商租赁系统：目前园区采用表格台账管理租赁信息，人工维护企业信息，确认签约意向后，移交各项目公司后跟进签约事项，导致缺乏跨部门统一管理机制，且不易管理以及维护。招商租赁系统是基于云计算和大数据技术的综合租赁管理系统，可以帮助园区实现业务全流程管理，实时监控租赁资产的使用情况，提供实时的租赁报告和数据分析，同时支持园区的租控管理、客户管理、合同管理、财务管理、运营管理、佣金管理等功能，有效提高园区的管理效率和运营效益。租控管理主要包括房源信息的发布、管理和结构可视化信息等功能，帮助园区有效管理房源资源，能够满足园区对房源的全面管理和客户服务的需求，以便于园区进行租赁管理和财务管理。合同管理对园区与外部合作伙伴签订的合同进行全面的管理和监控，以确保合同的履行和合规性，包括合同的起草、审批、签署、执行、监控和归档等环节，并且支持合同的新签、续签、退租等操作，通过系统进行智能匹配，识别条款修改项，自动计算合同金额，避免人工计算失误，帮助企业规范合同的签订和执行流程，减少合同纠纷和风险，提高企业的合规性和经营效率。运营管理包括退租管理如退还租金押金、清理房屋设施、办理退租手续等，在退租办理过程中，需要对租赁合同、租金押金、房屋设施等进行核对，确保租户没有损坏房屋设施或违反租赁合同规定，且通过与租户协商并签署退租协议，确保退租过程的合法性和公正性。

2.7 智慧运营解决方案

2.7.1 智慧运营平台架构



1 基础设施层

智慧商务园区基础设施层包括水表、配电、烟感、门禁、停车场、闸机、监控、消防等硬件设备。在打造智慧商务园区时，首先需要对园区基础设施进行数字化转型，让园区设备的管理维护由“人管”变为“机管”，由被动管理变为主动管理，实现设备智能化运维，做到设备异常自动告警、风险可预测等；



- 01 设备可视**

实现空间的环境、建筑、室内、设备的逐级可视
- 02 统一子系统运行接入**

各子系统集成到一台工作站中，实时掌握子系统的运行状况并进行功能调用
- 03 设备自控**

对模式和日历做分层差异化配置，对于设备管控适用于各种复杂场景和业态
- 04 告警管理**

系统实时告警监测并联动业务提醒用户进行处理，处理后的报警放入历史告警中

2、应用层

在设备设施智能化的基础之上，对智慧商务园区的各应用进行数字化转型，搭建应用层，让园区各类业务，如资产管理、物业管理、收费管理、企业服务等从线下进入线上，进而提升管理效率、服务质量和用户体验。

搭建应用层，首先需要打破各应用系统壁垒，搭建一个开放统一的底层平台，统一业务中台、支付、消息等，开放 API，最终才能集成空间运营和管理的应用，做到统一管理、统一入口及统一数据。

此外，应用层的搭建应遵循“能为园区不同角色提供不同的功能及价值，满足不用角色需求”的设计理念，如：针对园区运营领导，围绕数据的领导驾驶舱，包括企业画像、财务报表、客户服务等维度进行设计，以提升管理效率，辅助运营决策、进行业务创新；针对业务部门，则需围绕招商租赁、收费管理、设备管理表等应用进行功能设计，以实现业务流程的数字化、标准化管理、降本增效；针对入驻企业，应用的功能设计应围绕园区缴费、企业服务、企业会员等服务，为企业提供高品质、精准的服务。

而随着近几年智慧园区建设进程的不断推进，技术的日益成熟，为智慧园区应用功能的多样化提供了技术支撑，智慧商务园区应用逐渐呈现出多场景化、多元化以及个性化的趋势。

应用体系

数据运营							
资产信息汇总表	资源租赁管理表	经营分析报表	任务执行跟踪表	服务响应统计表	增值服务汇总表	车流分析报表	设备统计报表
资源用途统计表	租赁信息汇总表	缴费信息汇总表	品质检查评分表	物业报修明细表	增值服务明细表	人流分析报表	异常事件报表
客户信息汇总表	租赁信息明细表	缴费信息明细表	品质整改跟踪表	投诉建议明细表	...	...	...
客户分析表	招商统计月报	单费用分析表	员工绩效报表	工单处理分析表	...	...	...
...	...	逾期分析表	...	...	...	...	...
业务应用							
空间项目管理	房源发布	计费设置	综合巡更	物业报修	增值服务	门禁授权管理	设备物联管理
楼宇资产管理	商机管理	费用管理	能耗管理	客服热线	社群运营	门禁通行管理	设备智能巡检
房源管理	渠道管理	账单管理	品质核查	投诉建议	资源预订	访客预约管理	AI视频告警
场地资源管理	合同管理	催缴管理	设备管理	办事指南	线上电商	访客通行管理	告警中心管理
孵化器管理	落位评审	收款管理	仓库管理	物品放行	平台营销	停车缴费管理	智能办公
客户管理	政策申报	开票管理	安全检查	装修申请	企业办公	VIP车位预定	环境管理
...
资产管理	招商租赁	财务结算	物业管理	物业服务	客户运营	通行管理	智能应用
资产管控			物业管控		客户运营		智能应用

3、数据层

由于基础设施层和业务应用层数字化后会沉淀大量数据，数据层的任务是对这些数据进行收集、沉淀并通过图表、地图、驾驶舱等形式，让各业务场景以及

智慧资产管理的核心是对园区资产全流程的管理，从早期园区建设期对项目、楼栋和门牌的管理，到对潜在客户到客户的管理，再到运营期对合同、物业、账单等的全流程管理，并且可以进行一区多园管理。

智慧资产可以对写字楼、酒店、公寓等建筑资产及公园、广场、停车场等非建筑资产，对企业客户和个人客户进行统一管理，建立客户全生命周期的动态数据台账，并基于合同台账进财务管理。

2、目前资产管理存在问题分析

1) 资产状态无法动态监管

园区或者集团的资产庞杂，涵盖写字楼、住宅等多业态，在建筑面积上缺乏精准产权租赁管理和面积确认；资产新旧程度各异，分布在各个地方，难以实时动态地了解具体明细和分布位置；集团下级子公司多，管理上层级也多，集团拿不到一线直接数据；不动产只有单一物理指标数据，没有动态租赁数据。

2) 缴费管理存在多重压力

费用缴纳大多采用线下对公转账的方式，渠道单一；催缴无法实现对账单的多方式、多频次、多联系人催缴；费用不能分为应收、实收、未缴、代缴分类管理；人工计费易出错，手工调账效率低，收费明细难跟踪，财务人员压力大。

3) 合同到期无法提前知晓

Excel 表格台账管理合同，到期不能提前知晓；纸质合同查找费时，修改麻烦，丢失会造成很多不必要的损失。

4) 客户数据无法统一管理

客户资料收集难，经常出现客户资料变更，台账不能同步更新；客户台账采取 EXCEL 表格管理维护，个性化字段很难实现，不利于后期客户画像分析生成；缺少客户企业管理员，客户关系维护过于依赖业务人员，一旦人员离职，便有可能导致客户资源流失。

3、智慧资产管理解决方案

智慧资产管理的业务范围包括空间资产管理、孵化器管理、合同管理、客户管理等，囊括楼宇资产、合同管理、缴费管理、财务管理等应用，助力园区方实现资产 360° 动态化监管、客户全生命周期管理、业财一体、智能计费、合同实时监管。

1) 楼宇资产管理

楼栋、牌作为园区的基本资源，是产业园区展开招商管理、园区运营作的基础。打通多区域多楼宇的资产组合数据，让资产状况一目了然是非常重要的：

① 项目、楼栋、门牌三级维度，打通多区域多楼宇的资产组合数据。

② 以剖面图形式，实时查看租赁进程。

③ 多维的报表分析，实现资产状况一目了然，为高层做战略性分析提供依据。

2) 客户管理

兼容多层次视角的管理与统计分析。统一客户资源，聚合业务信息，详尽了解客户全貌。记录完整客户台账，关键信息不遗漏。客户进度全流程记录，支持APP与PC端。

签约合同信息、入驻房源信息、离场信息、账单信息、物业报修服务信息等，客户身份触发的所有服务内容与过程，均在客户数据中有所记录。

3) 合同管理

合同签约-全流程线上化管控，减小手工签约出错率，实时查看费用清单，五种合同变更方式，系统自动计算变更后应收费用清单：合同退约/续租-合同到期，快速办理退场流程/一键续约，预警提示-外部（客户）内部（运营）双向提醒，合理安排空置资产招商工，系统自动按月统计即将到期的合同，推送消息提醒业务负责人及时完成业务处理。合同台账同步：合同系统与台账系统打通，系统提前预警即将到期合同，系统根据合同信息动发送相应账单和催缴信息。

4、发展趋势

园区作为城市空间的重要组成部分，与房地产发展息息相关。园区发展也从拿地开发进入了深耕园区运营阶段。这一转变会引起园区资产管理产生以下几个变化：

1) 未来园区的资产管理更强调增值运营

园区运营方需要进一步深挖除租金、物业管理之外的增值运营收入。运营方将从帮助园区企业发展的角度，更注重提高服务能力，并从中发掘可实现增值运营的服务。新形式下的园区资产管理在提供好基础的物业服务外，将会更深入地关注园区企业所需的软性服务。

2) 未来园区的资产管理更注重整体的智慧化管理

目前很多园区已经实现了不同业务的信息化管理，在未来将会朝着整体的智能化方向发展。打通各个业务系统数据，实现资产管理的统一管控，运用技术的手段，让资产管理更加智慧化。以此达到降低人力成本和提升管理效率的效果。

3) 未来园区的资产管理更注重个性化营商环境的打造

随着园区运营的不断深耕，园区在资产管理方面将会朝着个性化方向发展。运营方需要不断挖掘本地优势，不断强化自身优点，从硬性条件（资产配套、硬件环境等）到软性条件（生活服务、企业服务等）不断优化。例如，具有某类型新兴技术产业的园区，将会不断强化自身在这一领域的优势，最终形成细分领域内的标杆园区。个性化营商环境的打造，将会促成园区的“百花齐放”式发展。

2.7.3 智慧收费

1、概述

智慧收费管理系统覆盖计费、缴费、催收、开票、出账全流程，具备完整的计费—出账—收缴能力，拥有自动计费、自动催缴、自助开票、线上支付等功能，同时，业务系统与收费系统数据打通，自动对账，实现账实相符：

计：设定费用标准，智能计费并自动出账，支持各种空间运营场景类收费项和计费公司。

催：小程序、APP、短信、邮件、纸质通知单多方式自动催缴。

缴：线上聚合支付、银行转账、托收、预缴、差额缴，支持全部收费方式。

票：电子发票自助申请，自动开票。

帐：对账—做账—过账—结账，业财一体。

2、目前收费管理存在问题分析

费用缴纳大多数采用线下对公转账的方式，渠道单一，不能采取线上支付的方式；催缴无法实现对账单的多方式、多频次、多联系人催缴；费用不能分为应收、实收、未缴、代缴分类管理；人工计费易出错，手工调账效率低，收费明细难跟踪，财务人员压力大。

3、智慧收费解决方案

1) 账单生成

高度支持规则自定义，智能化自动计费。

高度自定义（收费项目、计费规则、出账时间，与业务场景完全匹配，100%支持全部费用的账单生成。

智能化自动计费，提高效率，避免手动计算出错可能性。

驱动业务标准化，逐步统一账单的生成规则及合同签约规则。

2) 账单递送与催缴

线上电子账单

系统自动生成电子账单，按照既定时间（多次）自动触发推送至缴费用户终端。

线下纸质账单

系统自动生成电子账单，招商人员按照内置的账单模版批量打印，客服人员将纸质账单（催缴单）逐一上门送于企业。

价 值：

- ① 兼容新旧业务模式，完美支持「互联网+地产」趋势下业务变革期的过渡。
- ② 大幅提升账单触达率，4种途径保障账单信息第一时间被接收。
- ③ 电子账单均支持线上便捷支付，增加立刻支付的可能性，降低欠款概率。

3) 收 款

三种收款维度，方便快捷收款，线上线下完整记录所有费项明细

价 值：

无论线上线下，完整记录所有费项的收取结果，输出全资产空间的收入统计数据。为出纳与服务中心客服而定制的收银桌面，不遗漏任何一笔收入记录。多种支付方式，多维收银方式，加速资金回笼。

开发票

发票详情轻松查询，支持对接所有第三方开票系统

财务凭证

财务单据自动生成凭证，业务数据与财务数据无缝对接

价 值：

财务单据全自动生成，不需任何额外操作，最大程度减少财务人员的多系统应用负担。

实现业务与财务的权限区隔、视图区隔、操作区隔、数据结果一致。

从业务签约直至财务凭证制作的最后一步，全流程落实业务一体化。

支持多种方式与第三方财务系统对接。

查询统计分析

多维度分析统计，应收-已收-欠款数据一目了然

价值：

实现与租赁/物业业务相关的、最基础的财务操作过程。

应收账款自动计算，与业务数据一致。

自动催缴，降低回款门槛。

与财务系统有标准对接方案。

4、发展趋势

1) 收费管理智能化应用场景会越来越丰富

数字化浪潮下，未来，收费管理将会往智能化的方向发展，自动计费、自动对账、自动催缴、有风险自动预警...，解决以往人工模式中存在的计费易出错、催缴不及时等问题，降本增效，提高园区收缴率。

2) 业财一体是必然趋势

在智慧园区领域，很多园区和楼宇管理方在不同的业务都用了不同的系统。因为各个业务子系统烟囱式独立，导致数据不统一，这是行业面临的难题和机遇。此外，一些智慧园区管理平台已经将各个业务系统统一到统一平台上，但是由于财务系统的独特业务需求，目前很多平台难以与财务系统对接。所以打通业务系统和财务系统成为关键，如此以来，财务人员便无需再人工核对业务系统数据与财务系统数据是否对齐，实现信息对称可追溯。

2.7.4 智慧服务

1、概述

智慧服务是智慧园区建设中重要的组成部分。智慧服务的分类有各种类别，根据服务类型不同，园区的智慧服务主要包括基础服务、增值服务、产业服务三大类，智慧服务的核心是通过一个统一的平台整合所有服务，实现全流程服务闭环。

2、目前服务管理存在问题分析

过度依赖人工：企业迁入迁出申请、物品放行申请、资源预定等事项缺乏电子化流程管理手段和线上服务入口，基本靠线下人员沟通，手工交付，耗时费力。

企业之间缺乏沟通交流平台：园区企业之间缺乏沟通交流手段，彼此不了解，企业资源共享不足，共同采购、产业协作等信息无法得到交流，企业更不能链接到产业链上下游的合作伙伴。

服务商多，管理对接难：园区服务商类型杂，数量多，缺乏统一整合管理平台，园区方不能快速精准对接企业服务需求，而且还要派专人进行对接，人力成本投入高。

园区无法准确判断企业需求：缺乏精准的园区企业画像，不能清楚了解用户的习惯与需求，更无法先于用户需求为他们提供服务。

3、智慧服务解决方案

智慧服务涵盖基础服务、增值服务和产业服务三大类

1) 基础服务，将物业报修、迁入迁出服务、装修申请等服务线上化，简化办事流程，让服务过程可视化、透明化，让企业省心省力。

2) 增值服务，如企业团餐、企业福利、办公采集等，依托平台，园区可聚合各方资源，导企业对接资本市场，园区运营者可以设立产业/并购基金，一方面为企业发展提供资金，解决其融资难爆发难的问题，另一方面也借此增强产融结合过程中园区运营者的话语权。

3) 产业服务，将人力、法务、财务等服务集合到平台统一管理，为企业提供探讨交流的平台，减少筛选时间，降低成本，帮助企业良性发展。

4、发展趋势

智慧服务在基础服务、增值服务、产业服务的基础上，大力培育数字经济新业态，深入推进企业数字化转型，打造数据供应链，以数据流引领物资流、人才流、技术流、资金流，形成产业链上下游和跨行业融合的数字化生态体系，是园区服务的发展趋势。

园区服务通过统一的智慧平台，满足企业自身业务发展和信息技术应用需求，使用云计算、5G、物联网、人工智能等技术，帮助企业降低成本，提高生产效率，让企业走上标准化管理运营的道路。同时，破解工匠不足难题、打造园区管理平

台应用生态、培育产业发展新动能的重要价值，强化企业主体作用、优化生产经营管理、提高业务能力和发展水平的重要途径，为传统的制造业、服务业企业提供产业转型升级服务，努力破解发展难题，推动产业园区实现信息化和工业化深度融合，推动园区内企业提质增效和转型升级。

2.7.5 智慧营销

1、概述

智慧营销管理聚合园区内外资源，打造园区食堂、园区电商平台，支持用户线上预约点餐购物，并选择支付宝、微信、银行卡、福利卡、代金券等任意方式进行支付。同时，打造园区专属开屏、Banner 等广告入口，为平台商家拓宽宣传渠道，还配置了积分兑换功能，增强园区和用户的粘性，实现园区运营增值。

2、目前营销管理存在问题分析

园区增值服务的营销方式多样，要让运营团队快速掌握新的营销方式，对团队能力要求很高。

园区增值服务涉及不同支付场景，例如微信、支付宝、公户转账等线上支付和传统的线下支付，需打通不同场景的支付系统。

园区电商和食堂与普通的电商平台或外卖平台不同，具有园区特定的使用场景，需打造各类个性化营销场景。

3、智慧营销解决方案

1) 多场景营销

园区运营方可以将园区内部和周边的资源统一到智慧营销管理系统上，该系统可快速设置 Banner 广告、APP 启动广告、卡券、满减、折扣等营销方式。让线上营销成为园区运营方轻松上手的工作。多场景营销不再需要外包，并且最大化减少人员工作量，实现运营方对园区资源的营销掌控。

2) 统一支付

园区内很多服务需要进行营销管理，打通不同营销形式最核心的一步是打通支付功能。

园区内涉及支付的业务场景众多，例如租金、物业费、停车费、会议室、食堂、商家等。与普通个人消费不同，园区中的部分消费需要企业支付，另一部分

又需要个人支付。而且园区相关业务费项多，管理方需要根据不同的费用类别进行分账结算。

针对园区特殊的支付场景，需要整合园区内不同的业务系统，统一对接到园区财务系统。智慧营销管理系统具备统一支付能力，满足园区营销管理的需求。

3) 园区食堂管理

相对于普通商家，园区食堂具有周菜单、高峰期客流暴增等特殊性和特殊性。因此，园区食堂需要进行线上化营销，面临的困难比普通商家更多。智慧营销管理系统为此推出了专门的解决方案：

园区食堂可在线上根据时间段配备不同的菜单，还可设置周菜单。

拓展线上订餐渠道，用户可线上提前查看菜单并预定/点餐，为就餐高峰分流，打造园区放心餐—园区自己的外卖。

开放用户自提服务。

统一线上线下收银，提高结算效率。

推出会员卡券，方便进行会员营销。

在线用餐评价，提供食堂运营用户满意度量化数据。

对就餐流程进行优化，保证消费者在点餐、就餐、出入便捷顺畅，在整个选餐、就餐过程中获得更好的体验。

更多选择：访客可使用临时支付二维码，还可使用微信、支付宝、现金等支付方式。

4) 广告位管理

通过展示规则设置，方便管理方线下广告入口资源管理。如 Banner 广告，基于服务广场顶部设置广告，满足管理方广告招商需求，吸引合作商投放广告，或用于园区内部活动宣传；APP 启动广告，基于开机启动页设置广告，满足管理方广告招商需求，吸引合作商投放广告或用于园区内部活动宣传。

5) 积分卡券管理

通过代金券、折扣券、礼品券及购物卡等卡券形式，让用户在线上消费时能够享有优惠，刺激用户消费需求，增加园区线上订单交易量。如优惠活动，通过满减、折扣及直降等活动形式，让用户在线上消费时能够享有优惠增加园区线上订单交易量。

6) 店铺管理

基于线上商城，将园区本地周边及第三方增值配套服务线上化，给入驻企业员工带来优质便捷生活服务。

7) 外卖配送管理

基于接单配送能力，实现园区物业等服务人员提供外卖配送服务为用户带来方便的同时给园区带来增收。

4、发展趋势

随着园区用户需求的多元化，促使园区营销管理场景由原来的单一性向多样性、个性化发展，同时，园区重发展轻运营的时代已经逐渐离去，越来越多园区开始希望通过运营为园区带来增值营收，双轮驱动下，园区方开始整合园区内外和线上线下商业资源，甄选优质品牌服务商入驻，并打通支付系统，构建园区专属营销体系，让园区用户足不出园，就可以挑选到优质可靠的商品，享受平台专属折扣；让平台商家能拓宽其获客渠道，降低成本；同时，也能让园区方自身可以通过向商家收取抽成，以及让物业人员配送商品的方式取得增值收益。

2.7.6 智慧通行

1、概述

智慧通行管理以提高园区通行效率和用户体验为核心，涵盖门禁管理、访客管理、停车管理，实现园区日常管理的数字信息化和身份识别统一化，无感通行、秒级核验通行，具备快速通行、识别率高、覆盖面广、安全高效等特点。

2、目前通行管理存在问题分析

1) 门禁管理

不能随时随地进行权限管理，设备强依赖网络，权限不能即时生效。现场需要服务器设备，上公网需要单独公网 IP，代价大，部署实施麻烦。蓝牙梯控、闸机门禁与梯控打不通。授权频次非常高或权限颗粒度很大。系统独立，与各个系统打通困难。

2) 访客管理

不能提前邀请，且要手写信息进行登记，管理麻烦。只能临访，没有邀约访客，访客到访状态不准确。访客来访后的来访状态无法自动化体现，需要人为操

作。

不同公司的访客需要手动选择不同区域的门禁，与门禁结合的操作麻烦。

3) 停车管理

停车缴费采取线下人工模式，效率低，易造成出口拥堵。无法实时查询园区车位的使用情况及停车场的营收情况。经营管理着多个园区，但每个园区的停车厂商不同，导致停车数据无法打通。不同园区停车场的缴费入口不同，用户需不停切换，体验差。

3、智慧通行解决方案

1) 智慧门禁管理

针对人员、车辆提供智能化无感知通行体验，支持二维码、人脸识别、远程、IC卡、NFC等开门方式，可随时随地可通过管理后台、App进行授权；通行记录实时上云，进出记录实时统计分析；多个门禁二维码还支持整合成一个，对应有权限的门禁可识别开门，实现一码通行；可联动资管合同、访客系统、会议室预订、考勤、梯控等系统。

2) 智慧访客管理

无论是临时访客还是受邀访客，智慧访客系统都可以最大化地实现自助登记，做到现场快速通行。其中人员和车辆通行，都可以通过提前在线上申请通行二维码，减少现场办理通行手续的时间，减少现场安保和前台人员的工作量，提升通行效率。

3) 智慧停车管理

智慧停车管理系统通过打通园区多个停车厂商，实现停车流水统一管理，停车缴费统一入口。

对车主来说：临时停车，直接在平台上输入车牌号就可查询费用，出园时选择微信、支付宝、营销卡券等任一方式在线缴费就可以啦，而且还能在线申请发票，省时省力。停车月卡的申请、充值都可以在线上完成，告别线下跑腿。

支持在线查询车辆位置，并具备室内导航功能或者“一键寻车”功能，还可线上查询空车位，帮助车主快速找到车辆及车位。

对园区管理方来说：

- ① 可在线进行临时车辆放行的操作，方便快捷。

② 系统会自动记录停车场的流水信息和车辆出入信息，并进行统计分析，助力全面掌握园区车辆情况。

4、发展趋势

通行管理是园区基本运营管理工作，随着人脸识别技术和其他新技术手段的发展，无接触通行将成为主流，特别在当前疫情防控进入常态化的情况下，减少接触是最好的保护方式。而更高效、便捷、智能的通行体验，也有利于提升园区整体形象。

2.7.7 智慧物业管理

1、概述

物业管理是园区日常运营管理工作的重要组成部分，智慧物业管理系统通过物联网、人工智能、大数据等技术手段，对园区空间和设备进行高效管控，实现由被动管理向主动管理、人工管理向机器管理转变。系统涵盖设备管理、综合巡更、品质核查、仓库管理等模块。

2、目前物业管理存在问题分析

纸质签到或巡更棒签到，数据无法实时上传，难监管。手动抄水电表失误多，水电费分摊规则多，人工计算易出错。没有统一的台账设备数据库，设备台账易丢失。传统视频监控无法智能识别异常和实时告警，靠人查看发现问题。无预警机制，员工对设备运行阈值判断靠经验，没有统一概念。

机电设备设施建设时各自独立，形成智能孤岛；设备数据在维修时无法实时查看；跨专业设备之间无法协同工作，全部依靠人力排查；设计过程资料缺失，运维时发现问题不知道如何解决。

3、智慧物业解决方案

1) 设备管理

设备管理提升效率的根本在于所有数字化底层设备通过物联网互联互通，使它们能协同工作；通过预先制定的设备协同策略，在发生问题时能通过设备的自动协同，降低现场损失，给人力处理赢得时间。

物联网互联的基础在于物联网边缘网关—物联网路由器和物联网协同网关，快速对接不同专业设备；无需通过平台即可自行在设备硬件层面自动完成预定策

略触发协同。

使用物联网完成人、设备、信息的交互和融合，可对接 AI、大数据系统，实现各种无感体验，实现系统自动决策优化。

为园区内供配电、给排水、消防、空调、照明、电梯等设备设施系统接入物联网云，对设备设施进行 7*24 小时实时监测，一旦出现故障，平台会通过短信、邮件、APP 消息等方式及时发出告警信息，并联动工单，让相关责任人在第一时间得到告警通知，提高设备故障处理效率。

制定人员定期设备巡检方案，通过物联网实时数据结合设计过程资料，高效对设备进行维护和检修。系统自动定期巡检，形成自动巡检报表，让责任人员无需现场巡查即可了解设备情况。

2) 能耗管理

系统建设时针对能耗管控要求，设计及安装相关的数字能耗计量设备和能耗控制设备，方便远程数据上报、监控和管理。

按计划每月自动抄表，并同步上传电表读数照片，节省人力，提高数据的准确性，同时，后台还会自动生成月度/年度能源消耗趋势表，方便园区方掌握园区用能情况。

3) 报事报修管理

支持用户在 APP 或小程序上一键发起报修申请，申请提交后，系统会自动派发任务到维修人员手上，用户还可在 APP 或小程序上查询进度，进行事后评价反馈，形成服务闭环。机器自动管理

4) 综合巡更

建立行业标准管理库，支持 GPS 巡更轨迹实时记录，巡更过程随时拍照上传，有效防作弊，发现故障时可一键发起报修。

5) 品质核查

拥有安全、卫生、消防等多类核查标准，以及抽样核查、现场验证等多种核查方式，并且全都支持自定义设置。对不合格的，可随时发起整改，同时，支持分级管理，定期生成核查报告，帮助分析核查结果。

6) 仓库管理

出入库过程全纪录，联动报修一键领取物料，可按计划盘点库存。

4、发展趋势

1) 手段更加智能化

在数字化手段发展得越来越成熟的背景下，物业管理智能化的水平将会越来越高，如智能巡检，提前设置好规则，平台按预设要求，到点自动采集设备数据，管理员只要轻点鼠标，一键巡检就能自动生成数据报表，报表会自动统计分析巡检异常次数，及越界次数、标准值和当前值的差异性等，所需数据参数一览无遗。此外，还支持按不同巡检内容和设备制定周期性的定点智能巡检，自定义添加检测点，构建巡检规则。

2) 场景更加多元化

随着业主需求的多样化，智慧物业的服务内容将延伸至资产管理、设施管理、环境管理等更多细分场景，形成住宅、办公、商业、工业等多业态的服务形式。

3) 融入低碳环保的理念

在碳达峰、碳中和的战略背景下，园区成为主战场，未来物业管理将融入低碳环保的理念，除了强调提高效率，如何借助高科技手段，延长设备设施使用寿命，减少能源浪费，实现园区的可持续运营发展，成为当下诸多园区方面面临的挑战。

2.7.8 智慧安全管理

概述

智慧安全管理系统结合人工智能、物联网、AI 等技术手段，为园区打造了一套能实现事前预警、事发告警、事后分析的安全解决方案，为园区构建全方位的长效保护机制。

2) 目前安全管理存在问题分析（难点、痛点）

人口流动量大，监控难。园区人流、车流量大，尤其是上下班高峰期，为安全管理工作带来很大压力。

安防设备落后，识别难。使用年限较长的安防设备与技术手段已经远远落后于时代发展，无法做到精准识别。

视频利用率低，检索慢。海量视频数据的堆叠和系统的逐步扩充，单纯依靠

传统安防手段和人工识别已经无法完成快速检索工作。

3) 智慧安全解决大致业务范围、应用及价值概述

事件提前预防

首先，通过系统制定完善的安全检查计划、规范的任务执行流程，让管理人员执行工作时有据可依、有标准可遵循；建立完整的隐患整改制度，让安全隐患得到及时有效处理；在线生成详细的安全检查台账，便于管理人员随时查看。

其次，从设备台账、设备巡检度出发，对设备设施进行全生命周期管控。

事发及时告警

通过打造全域监控体系，并结合物联网、人工智能、大数据等技术，对园区安全管理的各类场景进行 24 小时监测，实现对事故/设备故障的精准识别，及时告警。

如：

门禁管理：后台实时生成门禁日志，便于追溯，并支持对重点关注人员进行进出提醒管理，当重点人员进出时，会及时通知相应人员进行处理。

消防管理：通过消防管网安全监测和烟感探头监测，实时监测消防态势，有问题实时告警，并支持自动联动工单，及时消除隐患。

水域管理：在湖边水域部署摄像头，实现防落水防垂钓告警，发现垂钓、落水等及时触发语音提示播报，提高监管效率，实现园区水域防治。

事后及时分析

创建事态感知中心，对设备故障检测、告警监控、能耗统计分析、人员车辆通行等各类涉及园区安全的场景，进行全方位、多维度统计分析，及时生成数据报表，为空间安全态势分析提供数据支撑，实现风险可控、可测。

6) 发展趋势

随着可持续发展理念的深入人心，园区在打造智慧安全管理平台时将更加注重其未来发展的可持续性，能联动更多物联智能设备，集成更多智慧应用，将园区安全管理实现最大化。

2.7.9 节能控制

概述：全国建筑运行阶段的碳排放占到社会总排放的 22%，其中建筑末端浪

费高达 20%至 40%，也即建筑领域的用能浪费接近全中国全部汽车的排放水平。全国建筑面积近 700 亿平米，其中公共建筑面积超过 140 亿平米，仅公建面积部分，节能自控的市场已达到万亿规模。对于实施智慧空间节能自控的建筑空间，每 1000 万m²预计可节约 2 亿 kWh/年（按一般工商业电价折算，年收益>1.5 亿/年），减排 11.6 万吨 CO₂，同时大幅降低相关的人员巡检成本，提高使用人员的满意度，为“碳达峰、碳中和”做出积极贡献，充分体现企业的社会责任。

1) 存在问题分析（难点、痛点）

- ① 会后忘关灯关空调；
- ② 下班忘关灯关空调；
- ③ 1 个人加班开 10 台空调
- ④ 公共区域设备无人关闭

传统空间设备耗能高，难以有效监管；灯光空调经常忘记关，耗能浪费严重；空间能耗数据人为巡查，便利性差。

节能智控解决方案：

业务范围：节能智控方案通过毫米波雷达技术对空调、灯光、窗帘、插座等设备改造，可以实现：

① 感应开关无须人工干预，进入房间自动打开灯光、空调、窗帘、各类插座开关，离开自动关闭

② 统无感知自动运行，按策略定时开关指定设备



③ 远程控制设备开关：APP、小程序即可远程控制，各单元状态一目了然；实时查看各个空间是否有人，设备开关情况。

④ 精准数据支持：提供关于空间、设备、预期的完整记录和数据分析，为空间管理提供精准的数据支持。

⑤ 多业务联动：安保人员巡查路线上可设定定时开关灯光、预订成功后，会议开始前将会自动打开所有指定设备等；

价值：

- 1、一年可节约空间运营电费 20%以上，助力双碳落地；
- 2、实现日常运行的自动化管理，增强体验

发展趋势

智能化程度持续提升： 随着人工智能、物联网和大数据等技术的不断进步，智能控制系统将变得更加智能化和自适应。系统将能够更准确地识别使用者行为和需求，从而更高效地实现节能和优化空间使用。

自动化管理的深化： 自动化管理将变得更加全面和细致。未来的智能控制系统可能会进一步涵盖更多方面，如灯光、温度、通风等，以实现更细致的日常运行自动化管理，从而提供更高品质的使用体验。

个性化定制和适应性增强： 智能控制系统将更加关注用户个性化需求。系统可能会基于个人偏好和行为习惯，自动调整环境设置，为每个用户提供定制化的舒适和效率。

数据驱动的优化： 大数据分析将继续在智能控制系统中发挥关键作用。通过分析大量的数据，系统可以识别潜在的节能机会、使用趋势和优化方案，从而持续提升性能。

可持续发展和碳减排： 随着环保意识的增强，智能控制系统将成为建筑空间低碳化和可持续发展的关键组成部分。系统的节能效果将有助于企业和建筑业实现更高的环保标准。

人机交互的进一步创新： 未来智能控制系统可能会在人机交互方面进行更多创新，如语音识别、虚拟现实等技术的应用，使用户与系统之间的互动更加便捷和自然。

综上所述，未来行业发展趋势将更加注重智能化、自动化、个性化和生态系统集成，为建筑空间提供更智能、高效、舒适的管理和运营体验，同时为实现环保和碳减排目标做出贡献。

2.7.10 园区大脑 IOC

1、概述

数据管理平台需要打通从数据接入，到数据建模与处理，再到数据分析与挖

掘整个数据应用全链路，实现可用一套 BI 工具自助配置出工作台、常规报表和数字驾驶舱，助力沉淀多维数据，实现数据可视化。

2、目前数据管理存在问题

- 1) 部分关键业务数据缺失
- 2) 数据分散，难管理，难利用
- 3) 系统孤立，数据不互通，存在信息孤岛
- 4) 缺乏统一的管理信息中心系统，无法为高管提供“一站式”决策支持
- 5) 不能对收集到的数据进行可视化、具体化
- 6) 各系统数据、指标难共享，无法根据指标进行逐层细化和深化

3、IOC 园区大脑解决方案

1) 日常工作仪表盘

日常工作仪表盘是数据应用产品之一，用户群体是园区运营公司的所有员工，拥有企业办公卡片、数据分析卡片、园区运营卡片等卡片库，以及文本、地图、环形图、柱状图等多类卡片工具，支持员工根据自身工作习惯和岗位特点，自由配置数据分析桌面、办公桌面、运维桌面等各类工作面板的 PC 端或 APP 端，满足不同岗位角色的需求。

工作台还能自动对巡更超时、企业欠款、租金流失等黑洞进行识别，帮助管理者及时发现管理和运营中的漏洞。

2) BI 报表

BI 报表，是数据输出的一种形式，与普通的 Excel 表格相比，BI 报表更加智能，模板和指标更加丰富，园区管理者或者决策方只需进行简单的拖拉拽式操作，就可以快速制作一张报表，并且能进行数据分析、挖掘，以最快的速度获取到关键信息，起到辅助领导决策的作用。比如物业管理 BI 报表，可以设置访客管理、车辆管理、设备管理、巡更管理、消防管理等各项管理指标，从设备运行数、设备维修数、到访人数、到访时段、停车流水、进出场记录等角度进行分析，从而获得相当透彻的分析思路，同时还会根据这些数据产生预警信息、报警信息等分析数据，助力园区方进行全方位的数据分析。

同时，支持 PC 端和移动端数据同步，随时在线查看各种业务周报、月报等日常报表，打造可移动的 BI 报表中心，提高办公效率。

3) 数字驾驶舱

数字驾驶舱一是作为园区的指挥管理中心，让内部管理层或者执行层能更直观清晰地看到园区动态，提升运营管理效率；二是作为园区建设成果的展示窗口，给上级领导或者其他前来参观考察的企业进行展示汇报。

4) 联动各业务子系统，呈现真实数据

智慧商务园区数字驾驶舱既能做到园区建设成果的充分展示，也能联动资产管理、客户管理、服务管理等各业务子系统，做到数据的实时同步更新。

5) 实时监测，兼具预警告警功能

结合数字孪生技术和三维技术，同时接入视频监控、入侵报警、消防告警、出入口管控、设备监测等系统，对门禁、停车、设备等系统进行联动展示，从而做到快速定位门禁位置、设备故障位置、火灾告警位置等，并支持园区人流、车流的实时查询，消防日志的在线可视等诉求，从而提升事故处理效率，保障园区安全。

6) 一屏展示多园数据，呈现资产全貌

通过打造园区地图的形式，实现一屏展示多园数据，让领导层通过一个大屏，就能看到旗下所有园区的相关情况，让园区管理人员自由查看不同园区的数据，提高部门间的沟通协作效率。

7) 支持三屏联动，随时了解园区动态

支持大、中、小屏联动，大屏作为智慧大脑，助力园区“状态可视、安全可控、决策科学”；中屏可针对不同层级领导定制领导驾驶舱，实时查看相关运营指标数据；小屏（移动端）能随时随地获取企业经营数据，支持基层人员办公操作，实现移动办公。

4、发展趋势

1) 数据精细化管理成为主流

园区涉及业务自场景众多，每个场景沉淀下来的数据只有进行精细化管理，才能更好释放数据价值，未来，园区需结合自身的业务特点、组织架构、数据管理现状等做整体的规划，在完整的体系指导下，逐步展开，逐层深入，对数据进行管理。

2) 数据管理和数据平台一体化建设

数据管理工作是随着数据应用的深化而逐步推进的。很多园区是在数据平台建设后才开展数据管理，其模式可以称为“外挂”式的数据管理。平台先建设、运营，遇到数据问题，再成立或寻找第三方数据治理服务团队。数据治理团队通常与平台建设、数据运营不是同一团队，在其中扮演监管者的角色，无法深度融入到数据开发、服务等环节，一定程度阻碍了数据管理效果的实现。因此，当下越来越多园区选择将数据平台建设与管理作为一个整体方案规划和建设的模式来进行。

2.8 投资回报分析

关于产业园投资，大都认为投资风险大、收益慢、不确定因素多，民营企业多持观望态度。目前，中国有一股新浪潮是：政府为了支持实体企业发展，下定决心提振经济，增强市场信心，国企控股公司等加大力度投资产业园。所以，产业园的投资回报分析工作非常重要，是投资风险管控的重要依据。

项目投资回报分析系统通过引入数字化技术，解决项目投入产出比问题，做到以事实为依据，清晰理性分析项目可行性并评估风险，保证风险在合理的管控范围内。

系统可实现项目土地信息、土地管理、竞品管理、踏勘管理、投资测算、各条线方案管理、投资可研、项目核心经营指标计算等功能的一体化，达到构建土地资源库、提高测算效率、控制项目风险、跟踪周期数据的建设目标。在土地资源库和基础能力建设上，建议优先进行投资测算、投资决策管理功能，提高项目决策效率和决策精度。

投资测算系统可先定义测算模板，项目选择对应的 excel 测算模板，在 excel 端填写基础的总地价、楼面价、计容面积等信息后，分发给设计、运营、招商、成本、财务部门同步线上填报测算方案，并内置越规规则，提交时系统自动预审并告警各条线方案，汇总测算表填报的数据后，系统将自动计算项目净利率、IRR、投资回收期、EBITDA-U 等核心指标，并实现各条线填报数据同步至 web 端，补充填报相关方案后，生成项目投资可研报告，为项目投资决策提供依据。

Excel 端系统可通过安装 Excel 端插件的方式，插件自动更新，不需要人工操作。系统支持项目获取、创建投模、多方案版本切换查看不同版本数据、填报

数据在线提交等功能，同时系统显示操作提示及指标规则显化。各条线填报的数据提交后支持自动跳转 web 端，同步 excel 端数据，并从方案数据中提炼项目核心指标，异常指标数据增加颜色提示，辅助“指标异常规则设置”解释说明，实现项目告警管理。

第三章 案例研究—未来趋势和展望

工业上楼现象一般发生在“制造业极为发达而土地资源又非常紧张”的区域，主要集中于承接全球第二次和第三次产业转移的东亚和东南亚地区。

“工业上楼”项目探索由外向内，在沿海地区城市集聚发展，我国珠三角区域率先示范实践。“工业上楼”模式具备高集约性和高容积率的特点，适用于土地紧张、产业丰富的发达地区。各地根据地区环境和产业特征衍生出不同的“上楼”产品形态，新加坡构筑堆叠式工厂产品，以深圳、东莞为代表的珠三角城市以工业大厦产品为主流。

3.1 国际案例研究

上世纪 50 年代以来，香港、新加坡迫于土地资源稀缺、工业迅猛发展等种种客观压力，先后开始对“工业上楼”进行探索，经历了多重演变，大体分为“工业大厦”、“堆叠式工厂”两种模式。

案例一：新加坡裕廊大士工业园

● 概况



图片来源：裕廊大士 JTC@Tuas 官方

新加坡裕廊大士工业园，是裕廊集团的首个面向跨国企业以及中小企业的综合开发项目，也是首个实现“工作-生活-娱乐”一体化的综合性工业项目。该园区通过整合生产、办公、生活和休闲娱乐等多重功能，实现了土地集约化利用。

项目概况

占地面积	64,000 m ²	建筑面积	159,394 m ²
------	-----------------------	------	------------------------

容积率 2.4 建筑使用率 82%

位置 位于新加坡大士区大士一路，毗邻地铁站和高速公路

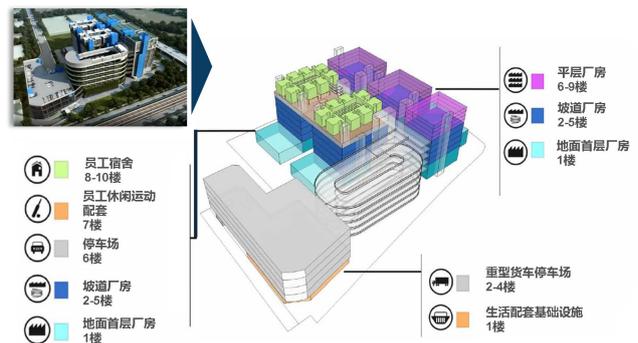
- 功能定位
- 首层厂房为石油和天然气行业提供陆地转运及加工空间
 - 坡道厂房和平层厂房用作一般制造业和精密工程制造
 - 顶层配有娱乐设施和员工宿舍

整体定位 “工作-生活-娱乐” 综合性工业园区

产业定位 医疗器械、生物医药为主导

● 项目规划布局

- 5 栋工业大楼：有 7 个首层厂房支持重型制造和总装；36 个坡道厂房用于模块和子系统的制造和组装；以及 95 个平层厂房用于轻型零部件制造、生产规划、工程与设计以及供应链管理；横跨两个 10 层大楼和三个 9 层大楼。
- 1 个娱乐中心：超市、美食广场、诊所、餐厅和其他设施；工人宿舍配有硬地球场、健身房、板球投球区、Wi-Fi 等体育和娱乐设施。
- 员工宿舍：1300 个床位。
- 停车场：487 个小车位，20 个摩托车位，198 个重型车位。



图片来源：新加坡好设计官网 <https://sgmark.org/>

图片来源：戴德梁行调研分析整理

● 设计亮点

- 让员工和企业进入“一站式”发展模式，节省 50%的土地。
- 工人宿舍将采用预制装配式建筑(PPVC)法建造，与传统现浇混凝土施工相比，节省 30%的时间和 40%的人力。

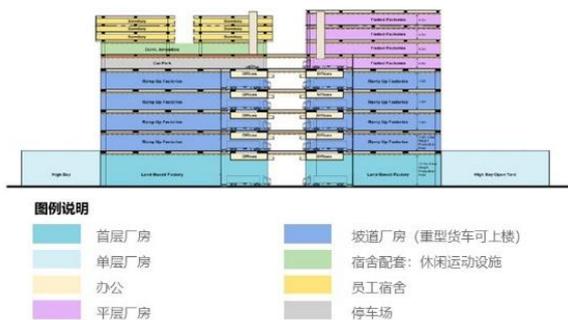
- 2-5 楼设计为坡道厂房，重型货车可通过旋转式坡道直接进入生产空间，为物流要求较高的企业提升运营效率，同时降低了企业对仓储空间的需求。
- 临近生产空间，设有小面积的办公场所、装卸货平台等，基本满足制造企业延伸的功能需求。



图片来源：戴德梁行调研分析整理

● 垂直交通

底层的7个首层厂房提供了超高层高和超高荷载楼板，共计15个装卸区，通过3吨货梯进行运输，电梯尺寸为2.4*3.5*2.85m。



图片来源：戴德梁行调研分析整理



图片来源：裕廊大士 JTC@Tuas 官方

2-5 层设有坡道仓库，每层都有专用的装卸区。



图片来源：裕廊大士 JTC@Tuas 官方

● 配套设施

园区配套为 1 个娱乐中心和员工宿舍。其中娱乐中心设有 3 个餐厅，1 个美食广场，1 家超市，1 所诊所；员工宿舍配有硬地球场、健身房、板球投球区等。



图片来源：裕廊大士 JTC@Tuas 官方

B. 粤港澳大湾区的工业上楼项目

改革开放以来，中国粤港澳大湾区面临越来越严重的土地资源紧缺与产业转型升级问题，因此由市场自发推动了“工业上楼”的发展，并且根据土地区位、产业演化、政策条件等要素进行落地改良，形成了符合大湾区实际的发展模式。

案例二：深圳全至科技创新园

● 概述



图片来源：全至科技创新园官方

城市更新背景下推动的国内第一个“工业上楼”项目

全至科技创新园位于深圳市制造业重镇宝安区，与“世界工厂”东莞毗邻，是宝安区重点打造的高端制造载体，也是深圳目前“工业上楼”的范本。全至科技创新园前身为茅洲山工业园，改造前为五金制品、模具销售、配件包装、塑胶生产等传统低端制造行业，企业规模偏小，缺乏核心技术和竞争力。2011年，茅洲山工业园改造启动，拆除部分厂房，建设高层厂房，通过工业上楼实现了园区原地提升，工业空间从原来5万平方米拓展至13万平方米。现阶段该园区能够满足企业生产、研发、办公、检测和展销的各方面需求，引入了企业150多家，其中国家级高新企业约70多家。

项目概况

地址	深圳市宝安区沙井街道后亭社区沙松路
项目前身	茅洲山工业区
项目开发商	深圳市佳领域实业有限公司
项目开发模式	“重建和整治并举+工业上楼”
执行运营商	深圳市全至产业新城运营有限公司
总占地面积	约3万m ²

总建筑面积

16.8 万 m²

资料来源：戴德梁行调研分析整理

● 项目规划布局

全至科技创新园主要划分为生产用房、研发办公、人才公寓三个区块，其中“工业上楼”物业为科创大厦，为三个平面围合而成的三角形状，层数高达 23 层，整体出租率达 95%。



图片来源：戴德梁行调研分析整理



• 科创大厦（生产用房）

层数：地上 23 层，地下 2 层

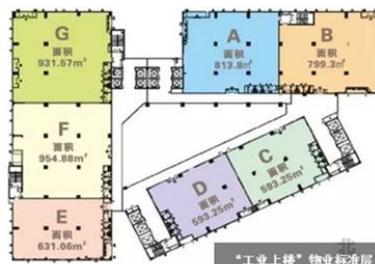
标准层层高：4.2m

标准层柱距：8.4m

租赁面积段：600-1000 m²

标准层承重：750kg/m²

电梯：8 台客梯，6 台货梯



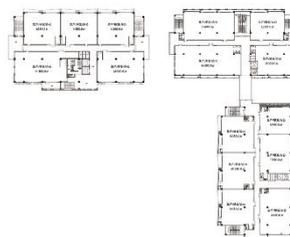
• 研发办公大楼

栋数：3 栋

标准层层高：4.5m

租赁面积段：380-1300 m²

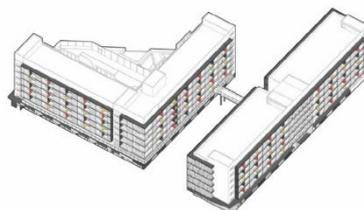
电梯：每栋 3 台客梯，3 台货梯



• 佳客里公寓

栋数：A、B 两栋

总建面：约 10000 m²



户型产品：L 型 A 栋一房一厅 32-45 m²

B 栋单间约 23 m²

电梯：每栋 3 台客梯，3 台货梯

图片来源：全至科技创新园官网

入驻情况

• 企业行业分布

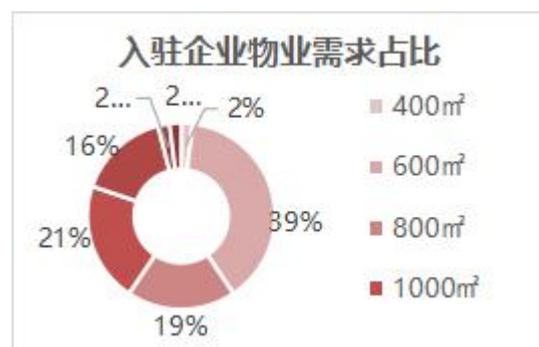
该园区“工业上楼”入驻企业中，属于高附加值的战略性新兴产业的占比达 80%以上。

“工业上楼”入驻率已达 95%，其中电子信息占比 45%、智能装备占比 32%、新材料占比 11%



• 入驻企业物业需求

该园区入驻企业选用中小户型为主，需求 600-1000 m² 占比达 79%。其主要原因是入驻企业主要用作小量订单生产、试验、检测等轻生产功能、兼顾部分研发办公功能，较少用作大规模生产制造。



图片来源：深圳佳客里公寓改造设计（全至科技创新园）/墨照

数据来源：戴德梁行调研分析整理

● 精装交楼特色

- LOW-E 玻璃，冬暖夏凉，节省 20%~30%的空调能耗
- 金刚砂地面，独户精装卫生间+茶水间，节省 50%装修费用
- 百兆光纤入户
- 安装通讯运营商的信号放大器
- 预留 A/C 空调机位及机械排风管道

● 智慧园区

深圳全至科技创新园的智慧化建设主要为管理智慧化、办公智慧化和生活智慧化。

在管理智慧化方面，园区的进出通过智能门禁、智能停车和智能安防三大系统，实现了园区全方位的安全监控和预警；可集中查看空调、供电、电梯等系统运行状况，将弱电子系统集中起来，集中监管，数据共享，实现一体化控制与管理；物业通过统一服务平台为企业、用户的需求提供多元化服务。

在办公智慧化方面，办公区域设有智能开关、人体及环境监控传感器，通过对人员流动、环境提示实时监测并智能联动，为办公区域节约用电、提高空间利用率、改善办公环境。

在生活智慧化方面，用户可通过园区的统一服务平台，预订园区内公共设施、物业缴费、物业报修等便捷服务。园区配套齐全，设有智慧食堂、图书馆、公寓、交流大厅、共享厨房、健身空间、视听休闲、户外篮球场、架空活动空间和室外景观庭院、美术馆、会所、种植平台等，各配套通过物联网系统统一联动到服务平台，使生活更便捷。

园区全局使用大数据分析和云计算，园区内全方位形成可视化监控管理，不仅提高了园区的管理和服务水平，也为入驻企业提供了更好的智慧服务和资源支持。

● 垂直交通

科创大厦是 23 层研发生产一体的综合大楼。



图片来源：全至科技创新园官网

配备 8 部高端客梯、3 部 2 吨货梯、3 部 3 吨货梯。



图片来源：戴德梁行调研分析整理

北面设有 12 个超宽物流卸货平台，与货梯实行无缝对接，能同时满足多辆各类货车装载卸货和大型精密设备运输，物流运输不用等待。



图片来源：全至科技创新园官网

二层连廊系统使得三栋研发空间与园区不再独立，利于不同物业之间的便捷通达。



图片来源：全至科技创新园官网

园区设置停车位约 1000 个，分为地下停车位和露天停车位，园区内部人车分流。



图片来源：全至科技创新园官网

● 配套设施

人才公寓：全至科技创新园人才公寓共有 2 栋，A 栋以 32-45 m²一房一厅，B 栋为 23 m²单间，精装交房；面向企业出租，由企业分配给员工入住。



图片来源: 全至科技创新园官网



图片来源: 全至科技创新园官网

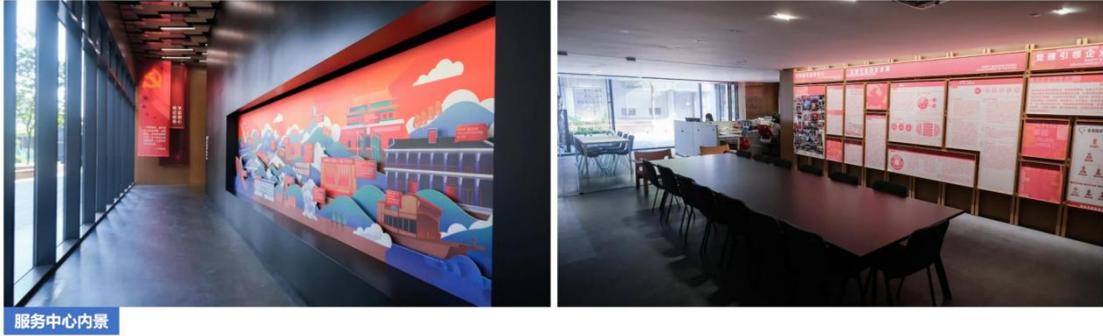
商业配套: 园区内配套商业包含员工餐厅、咖啡厅、便利店等业态, 但目标客群局限于园区以内, 多个底商铺位仍在空置。



图片来源: 戴德梁行调研分析整理

全至党群服务中心: 总占地面积 1500 平方米。内设党群工作室、企业展厅、报告厅、阅览室、桌球室、会客厅、共享厨房, 面向园区企业、员工、周边社区

居民无偿开放。



图片来源：全至科技创新园官网

公共社区配套：园区公共配套齐全，设有图书馆、美术馆、西舍会所、种植平台、美学馆、屋顶农场等。



图片来源：全至科技创新园官网

资料来源：戴德梁行调研分析整理

案例三：东莞松湖智谷产业园

● 概述

松湖智谷是东莞首个高质量的“工业上楼”产业园。该园区定位为“产城人融合新型智慧生态产业园”，致力打造智慧新城、产业新城、生态新城、人文新城，集高端生产、中试研发、总部办公、生活配套、休闲娱乐于一体的东莞制造2025示范基地。



图片来源：松湖智谷官方

项目概况

项目位置	东莞松山湖大道与石大路交汇处
占地面积	香市科技园占地面积 1524 亩，其中松湖智谷占地面积 245 亩
用地属性	东莞市产业转型升级基地，生产用房可分割销售，50 年独立红本产权
容积率	平均容积率约 3.47
开发分期	一期：338 亩，产业发展和创新示范区（松湖智谷属于一期） 二期：220 亩，M0 新型产业用地区 三期：177 亩，配套服务区（含人才公寓、学校、停车场、体育设施）
建筑面积	香市科技园规划总建筑面积 180 万 m^2 ，其中松湖智谷规划总建筑面积约 72.4 万 m^2
物业类型	高端生产、中试研发、总部办公、商业
物业配比	66%工业大厦、24%产业大厦、10%配套

主导产业 智能装备、电子信息、新材料、5G 大数据、物联网等战略性新兴产业

园区特色

- 东莞产业转型升级基地
- 东莞智造 2025 示范性综合型产业园区
- 全省创新引领智慧区、全市转型升级的引领区和“产城人”融合示范区

资料来源：戴德梁行调研分析整理

● 项目规划布局

松湖智谷总开发体量约 72.4 万 m²，分为 A-F 六个区域开发，以工业大厦为主导产品，66%工业大厦（合计 47.6 万 m²），24%产业大厦（合计 17.3 万 m²）、10%配套（合计 7.5 万 m²）。

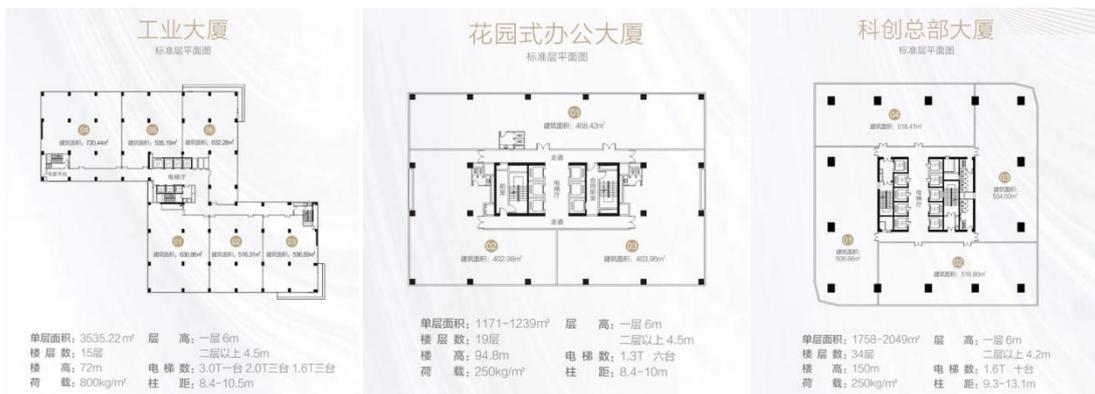


图片来源：松湖智谷官方

项目一期各区产品面积

A 区：已投产	工业大厦	8 万 m ²
	产业大厦	7.5 万 m ²
	综合配套（仓储、餐厅）	3 万 m ²
B 区：已投产	工业大厦	6 万 m ²
	产业大厦	9.8 万 m ²
	综合配套（食堂、宿舍）	4.5 万 m ²
C 区：已投产	工业大厦	6 万 m ²

D 区：2021 年 10 月交付	工业大厦	10.6 万 ^m ²
E-F 区：2022 年交付	工业大厦	17 万 ^m ²
总开发体量		72.4 万 ^m ²

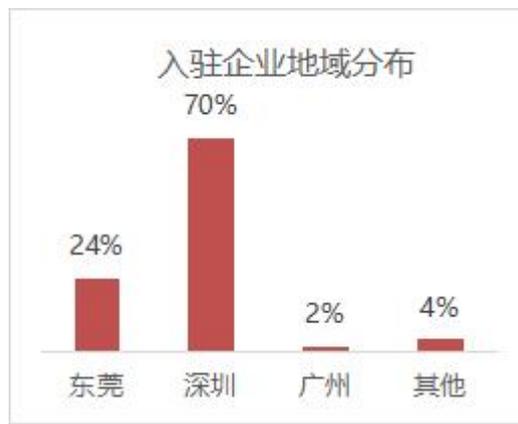


图片来源：松湖智谷官方

标准层指标	工业大厦	办公大楼	科创总部大厦
面积	3535.22 ^m ²	1171-1239 ^m ²	1758-2049 ^m ²
层数	15 层	19 层	34 层
层高	1 层 6m 2 层以上 4.5m	1 层 6m 2 层以上 4.5m	1 层 6m 2 层以上 4.2m
楼高	72m	95m	150m
柱距	8.4-10.5m	8.4-10m	9.3-13.1m
荷载	800kg/ ^m ²	250kg/ ^m ²	250kg/ ^m ²
电梯	3 台 1.6 吨, 3 台 2 吨 1 台 3 吨	6 台 1.3 吨	10 台 1.6 吨

● 入驻情况

截至 2023 年 3 月份，园区签约进驻企业达 521 家，形成了以智能制造装备、高端电子信息、新材料、5G 大数据、研发总部为主导的产业体



系。目前，拥有国家高新技术企业 274 家、规模以上企业 317 家、行业龙头企业 47 家、市镇“倍增计划”企业 26 家、科研实验室 39 家。

● 智慧园区

松湖智谷为园区提供智慧科技服务，园区智慧 020 服务平台通过互联网、大数据、云计算、物联网技术，进行了多代的持续迭代研发与建设，打造园区服务链、产业链、资源链的整合，一站式为企业提供全生命周期精准服务。

在管理上智能化，园区对于门禁管理、访客管理、车辆管理、安防管理等进行统一监控指挥及调度，对园区内的公共配套统一合理分配管理。

在生活上智能化，园区内企业及居民可享用智慧社区 020 平台各种功能服务，如物业缴费、物业报修、周边商户、预定园区场所、线上购物等生活服务；园区内人才公寓搭配智慧家居，高标准智慧餐厅具备高效和健康膳食管理。

在办公上智能化，园区建有共享会议室联动智能音蔽、调光玻璃、窗帘、灯光等功能，办公区域设有智能门禁、智能灯光调节、智能温控等。

在生产上智能化，通过数字化管理系统，对传统工厂内部的人、机、料、法、环五要素进行有效管理，将各个子系统 PLM、EPR、MES、PLC、SRM、CRM 进行有机整合，对公共设施的远程监控和管理，实现各系统间的数据共享和数据传递，为智能决策提供数据支撑。

● 垂直交通

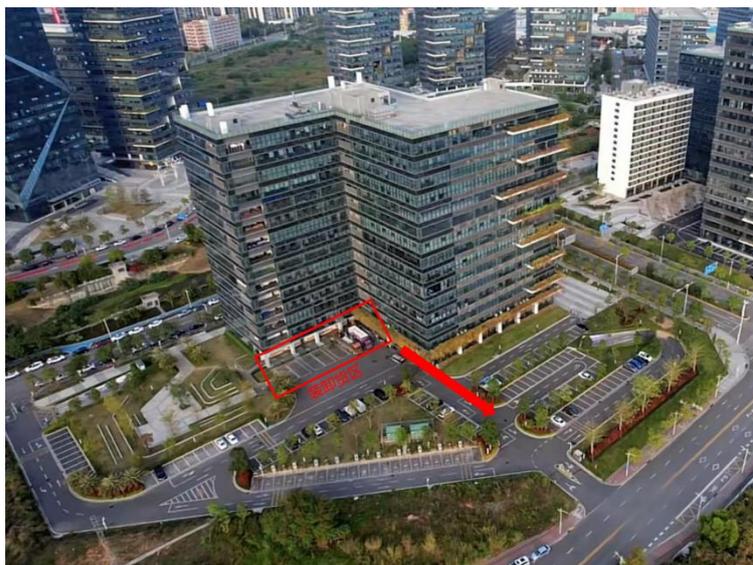
工业大厦每栋配备电梯 3.0T 一台，2.0T 三台，1.6T 三台。12 层及以下的低区可以全部预留设备吊装窗口，由可开合的围栏进行封闭，需要时打开使用即可。同时设有吊装卸货平台，大型货物中转平台、物流中转仓库。



图片来源：松湖智谷官方

停车场分为地上和地下两部分，地上停车场做到人车分流，动线合理；停车分区停放，其中装卸货区只允许货车装卸货，动线短直达主干道，提高园区对外

物流效率。



图片来源：戴德梁行调研分析整理

● 配套设施

松湖智谷围绕园区企业和员工的需求，提供 5000 m² 网红智能餐厅、配套商业街、共享会议室、一站式服务中心、政府政务中心、人才公寓、市政公交车站、园区接驳巴士、生态公园、科技孵化器、产品展示中心等基础服务，解决企业人才吃住行生活配套。



图片来源：松湖智谷官方

通过政府 PPP 模式，高标准打造 2 公里滨河景观，穿插滨江公园、城市公园、原生山体公园三大公园。园区内骑行绿岛纵横交错，并将与松山湖、同沙山、香市动物园等城市绿道相连，与城市绿化系统紧密融合，形成高品质人居生态环境。



图片来源：戴德梁行调研分析整理

- **项目优势**

- **产权分割销售政策**

2014年9月，东莞市政府相关部门认定香市科技园（松湖智谷原项目名称）为东莞产业转型升级基地，享有基地相关产权分割销售政策。

这是该产业园区“工业上楼”的主要优势特征之一，即享受50年独立红本产权分割销售，可分割销售到套，每层最多可以分成7个单元独立出证。

- **将来可改写字楼**

潜在升级转型的空间——摩天工厂外面是玻璃幕墙，里面每一层、每300m²都做了洗手间的管道预埋，预留了未来改写字楼的工程条件。

3.2 工业上楼的未来趋势和展望

未来，随着城市土地资源越来越稀缺，科技的不断进步和社会的不断发展，工业上楼将会成为制造型产业园区的必然趋势。工业上楼将更加智能化、自动化、绿色化、灵活化和个性化，这有助于提高生产效率、降低成本、保护环境和满足入驻企业的需求。

A. 技术创新和数字化转型

随着人工智能、物联网等技术的不断成熟和创新，未来工业上楼将更加智能化和自动化。未来工业上楼将以数字化运营模式为主，对生产过程、设备状态、物流运输管理等进行数字化管理。通过实时监控和数据分析，提高生产效率和质

量，实现工厂作业的自动化，管理模式的远程化和操作指导的智慧化。应用人工智能和机器学习算法，对园区生产的各项数据进行分析和预测，助力企业优化生产计划和资源配置。随着技术不断创新和数字化升级转型，企业的对户型产品的需求也会呈差异化和个性化，园区的户型产品也将呈多元化供企业灵活搭配。

B. 环境可持续性的重要性

工业上楼将更加绿色化和环保。在优化资源方面，可实现资源共享和优化利用，避免资源浪费和重复建设，从而减少资源消耗和环境污染；在土地资源方面，楼房垂直建造节约土地资源，对环境可持续性具有积极意义；在低碳环保方面，采用现代化的环保技术，减少废气、废水、废渣的排放，降低环境污染，可以推广清洁能源、节能减排等低碳环保理念，促进可持续发展；在运输成本方面，工业上楼可实现供应链短链化，提高物流效率和降低运输成本，从而减少对环境的负面影响；在环保意识方面，可提高企业的环保意识和责任感，促进企业绿色发展。

C. 城市化和人口增长的影响

工业上楼以远离市中心地段为主，产业聚集能提供大量就业机会，吸引人才流入，促进区域人口增长。随着人口增长，对城市基础设施建设和城市配套有更大的需求，促进住房、道路、交通运输、桥梁、供水、供电、商圈、教育、医疗等基础设施和配套的建设和改善。提升了区域的经济发展水平，进一步推动了城市化的进程。

D. 政策和法规的演进

工业上楼具备众多优势，促进各地政府在政策和法规上的演进及突破。如裕廊大士工业园在工业大楼上盖宿舍，是新加坡政府一大政策突破。国内多地亦颁布相关的政策指引和法规鼓励工业上楼项目。未来各地方政府将根据市场需求，循序渐进规划空间指标，进一步细化建设指标、简化审批流程、优化设计工艺、创新资金运作模式、加大扶持力度，政策不断创新突破，实现不同产品形态与业态的高效混合利用，为中国的“工业上楼”模式树立典范。

3.3 工业上楼的优势和潜力

工业上楼的优势和潜力：

新加坡裕廊大士工业园、深圳全至科技创新园、东莞松湖智谷产业园均为当地第一个具有示范意义的“工业上楼”项目，先行先试地解决发展先进制造业和土地资源紧张的矛盾。“工业上楼”的优势在于通过新型摩天工厂的现代化打造能提升城市面貌，在节约土地资源的同时利于企业上下游协同和产业集群，能够成倍提高亩均产值和税收。创新探索出“工业上楼”的产业空间供应新模式，为城市解决土地紧张问题和推动产业升级转型，为企业降低成本和提高效益，政府支持政策逐步完善，均向市场证明“工业上楼”的发展潜力巨大。

第四章 为什么选择我们—核心优势

设计是一张白纸，设计师怎样将这张白纸描绘出一幅波澜壮阔、美妙绝伦的蓝图是我们需要思考的问题，数字化赋能工业上楼的解决方案，可以预见未来新物种建筑-新建筑场景是：

- 1、基础设施：采用世界领先、自主可控的融合光网、轻量级算力共享平台和绿色建筑技术。
- 2、政府政策研究：第一部分项目开发前期通过数字化手段收集政府政策，利于项目开发；第二部分项目运营阶段通过数字化手段收集利于入驻企业的政策，帮助企业获得政府补贴。采用信息抓取软件实现项目前期政府政策的指引。
- 3、规划建筑技术：从工业上楼的多层地表、企业活力环、生态雨林全面设计分析项目，将以工业上楼&产城融合为方向，形成低碳、节能环保、绿色建筑和智慧建筑等产城综合体。
- 4、智慧交通和物流：货车调度 App：解决货车卸货交通问题；垂直升降机解决垂直交通问题，将货物卸货在园区共享仓，之后全自动化，货物自动送到每层指定位置；
- 5、智慧共享：通过园区 APP 小程序完成园区内的空间共享、仓储共享、会议共享、装备共享等各种共享。
- 6、数字化招商：运用大数据和人工智能技术建立大数据招商平台、设计前置形成定制厂房、产业服务平台助力招商、数字沙盘招商、招商管理系统为园区提供优质招商线索。
- 7、智慧运营：园区开发完成后，利用数字化手段运营整个园区，集资产管理、智慧运营中招商、智慧收费、智慧营销、智慧通行、智慧物业、智慧安全、园区大脑 IOC、智慧服务管理于一体的整体运营。
- 8、投资回报分析：通过开发投资回报分析系统，全部解析园区的投资方案、回报周期。

4.1 基础配套设施

4.1.1 网络基础设施场景

工业上楼园区网络建设的核心是建设低延时、高可靠、广覆盖的工业园区网络基础设施，集合网络、软件、物联网技术和服务，实现数据在工业各个环节的无缝传递，支撑形成实时感知、协同交互、智能反馈的生产模式，提升园区产业服务水平，提高服务的明确性、高效性、灵活性，建立自主创新的网络服务体系。园区网络利益相关方包括两大关键角色，分别是建设运营方、入住使用方。建设运营方是指执行园区建设计划，组织、督促基本建设工作，支配、使用基本建设投资的基层单位。是整个园区的内部专门设置的对园区网络各项事宜进行统一管理的单位。负责园区网络基础设施日常维护。入住使用方一般是指入驻园区的各工业企业，他们从运营方租用网络等资源。

建设模式上，工业上楼与传统的企业自建园区有着很大的不同。工业上楼园区网络的运营模式对园区网络的复杂程度和网络技术选型会产生影响。因此原则上可依据是否存在“租用”的情况，将工业上楼网络建设模式分企业自建&自维、网络租赁两种模式。

针对这两种模式，从方案规划、设备采购、网络建设、政策优惠、网络维护、流量安全、安全响应、成本做了详细对比：

对比项	企业自建&自维【软装入住】	网络租赁【拎包入住】
网络规模	工厂平均3000㎡面积，3000个有线点位，Wi-Fi 6覆盖，提供网络集中管理	终端准入，安全防御，日志审计，设备可靠性保护
方案规划	★ 邀请第三方设计公司设计，需网络勘查，设备选型，电信线路申请，周期长，成本高	★★★ 工厂上楼套餐+完全需求定制
设备采购	★ 1. 设备少量采购，成本高，到货周期长 2. 设备一次性购买前期投资大	★★★ 1. 租赁按年收费，前期投资少 2. 设备已提前备货，可快速安装
网络建设	★ 邀请第三方实施，需与物业方协调机房空间，与电信线路对接，协调周期长	★★★ 入住即联网
政策优惠	★ 无	★★★ 1、公共Wi-Fi覆盖享受补贴 2、全光园区享受30%补贴
网络维护	★ 1. 招聘网管10K/月成本高，外包给第三方维护公司，响应不及时 2. 出问题需要协调物业、电信，响应慢	★★★ 集中的统一网管+园区网络维护团队，响应及时
流量安全	★★★ 流量物理隔离，安全性高	★★★ 流量物理隔离，安全性高
安全响应	★ 网管兼职安全能力弱，外包第三方维护成本高，响应慢	★★★ 专业安全团队+完善的安全设施，防范能力强，响应快
成本	贵	中

以一个实际项目租赁业务投资收益进行分析，建筑面积 30w m²，按入住 40

家工厂计算，每家工厂平均 7500 m²。

分析项	企业自建自维【软装入住】	网络租赁【拎包入住】
网络投入	链路费用（企业专线720元/M/年）：720元/M*100M*40*3年=864W 设备费（含维保）：50W*40=2000w 建设费（施工、光纤）：2000W*5%=100W 总投入：2984w	运营商链路费（企业专线720元/M/年）：720元/M*2G*3年=432W 设备费（含维保）：1287W 建设费（施工、光纤）：1287W*5%=64.35W 总投入：1783.35W
政策优惠	小于100w项目无法享受全光政策补贴 无法统一申报公共Wifi补贴	1、全光园区享受30%补贴，最多100W 2、公共Wi-Fi点位补贴，每个公共Wi-Fi点位补贴1500，估计补贴：100W（待发布）
后期维护	每企业半个IT 20人*20w*3年=1200w	维护团队费：4人*20W/年*3年=240W
投资效益	首次投资：2984W，每年维护投资400W，三年共投资：4184W 相当于每家企业每年投资34.8w，成本增加130%	首次投资（去掉补贴）：1583.35W，每年维护投资80W，三年共投资：1823.35W 按40家工厂计算，3年收回成本，每家工厂租赁费：1823.35 ÷ 40 ÷ 3 = 15.2W 工厂网络租赁费每平方米新增加：15.2W ÷ 7500 = 20元

经测算，对于每家企业，自建自维模式相比较网络租赁模式，成本增加了130%，对于建设运营商每平方米租赁费用增加了20元，所以工业上楼采用网络租赁是一个双赢的模式。

工业上楼网络租赁模式，对于入驻企业：

- ① 免一次性投资：投资无浪费，避免前期成本高
- ② 高质量方案设计：经典方案点餐设计，针对性强，避免采坑，支持个性化定制。
- ③ 网络开通快：方案设计，施工，周边协调一条龙服务，业务快速上线
- ④ 高品质网络：多企业间无线网络协调，避免冲突，有序运行稳定可靠；
- ⑤ 高安全：专业安全设备、专业安全人员，安全风险低，问题处置快
- ⑥ 免运维：托管给专业运维人员，故障快速定位定界，业务影响小

工业上楼网络租赁模式，对于园区建设运营方：

- ① 业务投资回报高，投资3年回本；
- ② 高品质园区，吸引力更强，企业拎包入住，网络交钥匙；
- ③ 统一建设，后续运维、协调工作少；

4.1.2 算力基础设施场景

算力共享平台依托先进的超融合边缘计算的技术优势，促进工业上楼产业数字化发展，使能产业升级。

轻量集约，敏捷高效。传统数据中心建设周期长、IT投资成本高，运维成本高，通过轻量云平台建设，一次规划，按需部署，降低规划难度，规避投资风险

险，柔性十足。便利的扩减容机制，可随时调整以匹配业务或 IT 的变化。通过统一设备管理，低维护成本，易扩展性，资源部署周期短等优势，把入驻企业投入到传统 IT 建设与维护的核心资源释放出来，聚焦企业主流业务。

算力共享，弹性分配。实现工业上楼入驻企业的算力共享，虚拟机，容器等资源的按需分配，租户可以按照应用需求随时随地调整算力资源，并且无需中断应用。

自主可控，安全可靠。在数字化转型的大背景下，信息安全与自主可控是国家向企业提出的更高要求，也是企业在数字化转型中必须面对的关键问题。通过国产轻量云+超融合的边缘数据中心实现从硬件到软件端到端全栈自主可控，打造工业上楼新型算力共享中心，增强中国制造的韧性。

信息基础设施零碳化。在“双碳”战略的推动下，智慧零碳工业上楼将成为未来工业发展的重要形态特征。在工业上楼数字化转型基础上，贯彻碳中和理念、创新零碳场景、整合零碳应用成为工业上楼建设的主流方向。

4.1.3 绿色建筑技术应用场景

国际承诺和国家战略：二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。

2020 年 9 月 22 日，习近平：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”

2021 年 2 月 02 日，《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系指导意见》

2021 年 10 月 24 日，国务院印发《2030 年前碳达峰行动方案》

2021 年 12 月 22 日，工业和信息化部制定《2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订计划》

2021 年 11 月 1 日，深圳市生态环境局印发《深圳市近零碳排放区试点建设实施方案》

2021 年 12 月 22 日，深圳市生态环境局发布《深圳市近零碳排放区第一批试点项目名单》

公共建筑能耗采用相对指标控制，以满足地方标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 要求作为基准建筑，设计建筑的全年累计耗冷热量、供暖空调照明生活热水电梯一次能源消耗量降低幅度应符合规定。

采用多能互补集成优化、“互联网+”智慧能源、增量配电网、微电网、节能与能效诊断、新型储能等相关技术措施，推进综合能源改革试点建设，实现园区的近零碳目标。

一、建筑总体规划布局—低碳+智慧

因地制宜、合理布局，挖掘自然资源充分利用，规划场地微气候，创建绿色、低碳、生态区域。

优化设计、技术创新，偏筒+贯穿式中庭，贯穿式边庭，自然对流，均质化采光前瞻性引入智慧化运营总体规划布局，创新性绿色低碳适应技术导入。

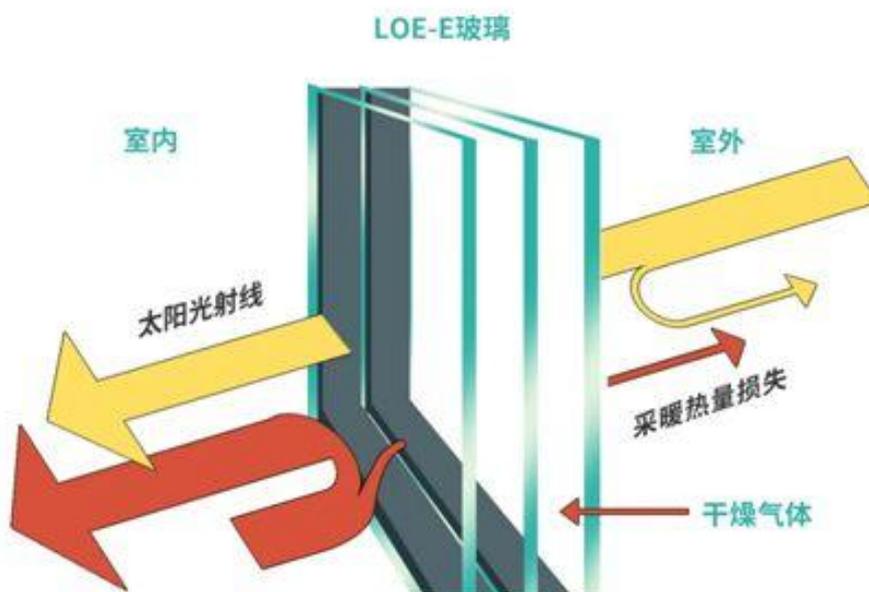


二、被动式节能—高性能围护结构

高性能的围护结构（低传热系数、合理窗墙比、气密性、新材料等）有利于降低空调负荷，节约能源。



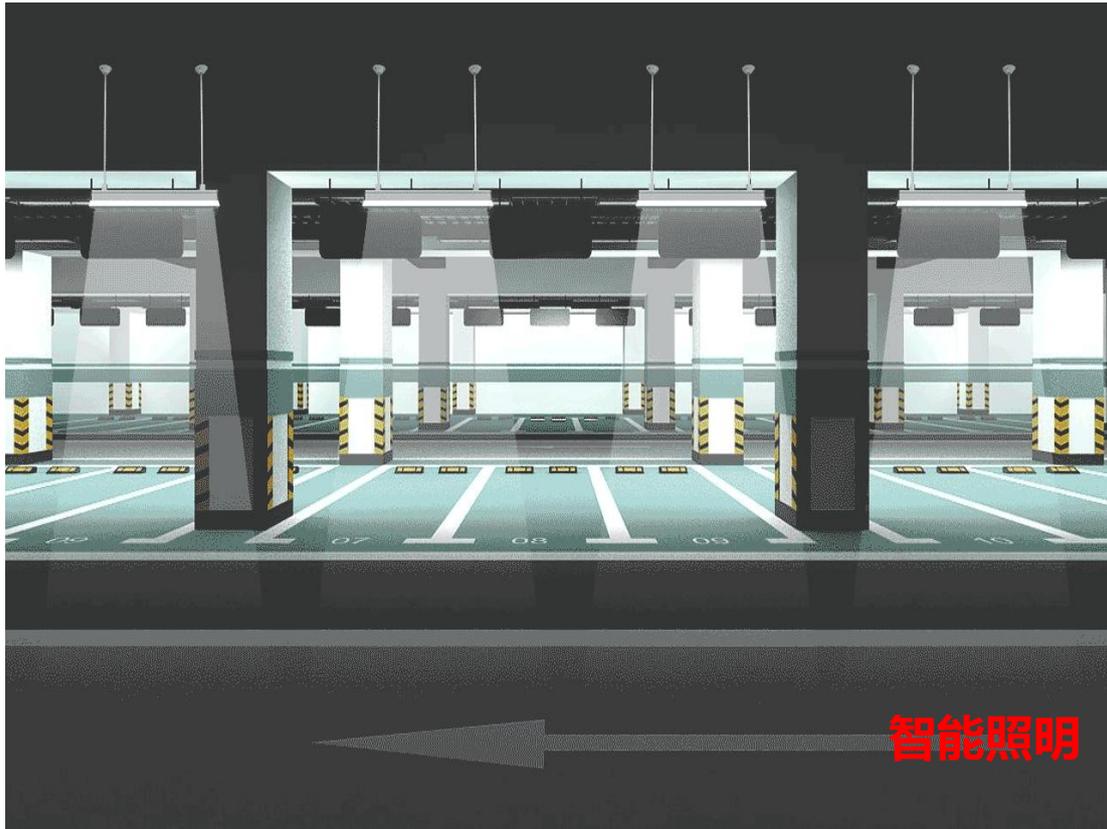
建筑设计上采用 LOE-E 玻璃，达到冬暖夏凉的效果。



二、主动式节能—高效机房、智能照明、智慧运维

主动式技术：高效设计用能系统（空调、照明、电梯、通风排风等）、智慧化手段对用能系统、用能行为等进行管控。

采用智能照明的方式



采用自动遮阳的方式



选用高效离心和磁悬浮主机，高效变频设备，高效机房能效等级要求如下：

表 8 高效制冷机房系统能效等级最低要求（制冷系统额定制冷量≥1 758 kW）

气候分区	子区	代表城市	三级	二级	一级	引领级
夏热冬暖地区	I区	海口、琼海、东方、阳江、南宁、深圳	4.2	4.6	4.9	5.5
	II区	广州、福州、厦门、河池、汕头	4.3	4.8	5.2	5.8
夏热冬冷地区	I区	上海、重庆、南京、杭州、武汉、长沙、南昌	4.3	4.8	5.3	5.8
	II区	成都、绵阳、遵义、陕西、淮阴	4.5	5.0	5.7	6.3
温和地区	I区	贵阳、思茅、澜沧、临沧	4.6	5.0	5.9	6.1
	II区	昆明、腾冲、蒙自、兴义、西昌	4.8	5.3	6.4	6.7
寒冷地区	I区	北京、天津、济南、石家庄、西安、郑州	4.5	5.1	5.8	6.3
	II区	太原、喀什、延安、拉萨、兰州、银川	4.9	5.4	6.5	7.4
严寒地区	I区	哈尔滨、长春、沈阳、呼和浩特、大同	4.8	5.3	6.5	7.0
	II区	乌鲁木齐、克拉玛依、酒泉、鄂尔多斯、西宁	4.9	5.4	6.7	7.6

三、光伏、储能技术的应用

采用分布式微电网技术实现近零碳园区的整体目标，主要通过分布式光伏发电、灵活的用户侧储能、大量的智能充电桩、灵活可控用户侧负荷、智能微电网通信系统、智能微电网控制系统。



4.2 政府政策研究应该场景

共分两个部分，第一部分是工业上楼政策监控，第二部分是工业上楼政策服务。

采用信息抓取软件实现项目前期政府政策的指引，运营阶段实现政府补贴政策的赋能。



图片来源：智慧空间宣传图册

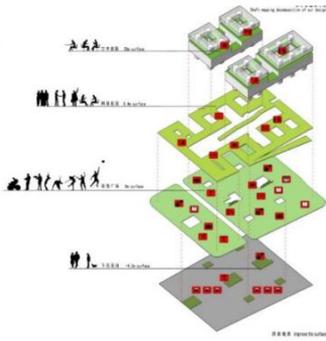
4.3 规划建设技术应该场景

“工业上楼”建筑是指具备相近行业高通用性、高集约性的特点，符合国家通用建筑标准及消防、节能、环保等现行规范和政策要求，用地性质为普通工业用地（M1）、新型产业用地（M0），容积率不低于 2.5，高度 24m 以上，层数 5 层及以上，配置工业电梯且集生产、研发、试验功能于一体的厂房。

目前，我国对“工业上楼”尚无统一的标准定义。从直观上理解，“工业上楼”不同于在传统单层厂房进行生产作业的空间供给模式，而是在高密度园区的高层楼宇中进行生产、组装、办公、研发、设计及其配套的新型工业载体发展模式。

多层地表的理念：

深圳湾生态科技园



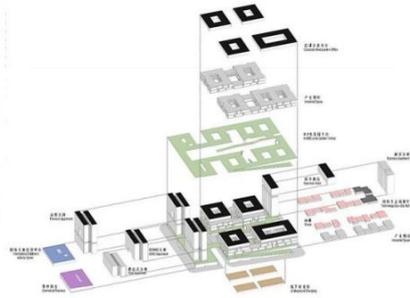
策略一、多层地表

通过多层次“地表空间”的提供，给不同空间的创新人才提供交往空间



策略二、开放街区

地面层设置商业服务配套等功能，形成亲民、开放的街巷尺度空间，使园区融入城市系统

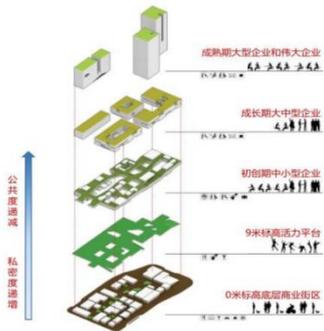


策略三、多元混合

产业、公寓、酒店、商业配套等功能多元混合，使园区具备城市功能

企业活力环理念：

留仙洞创智云城



策略一、全生命周期产业布局

关注企业全生命周期产品布局，激发企业发展的积极因素串联



策略二、企业“社交空间”

通过协同、聚集、共享的创新空间模式，促进不同企业之间资源共享与合作交流



策略三、社交“场景化”需求

以人的实际需求为导向，营造场景化的场所空间

生态雨林理念：



4.4 智慧交通和物流场景

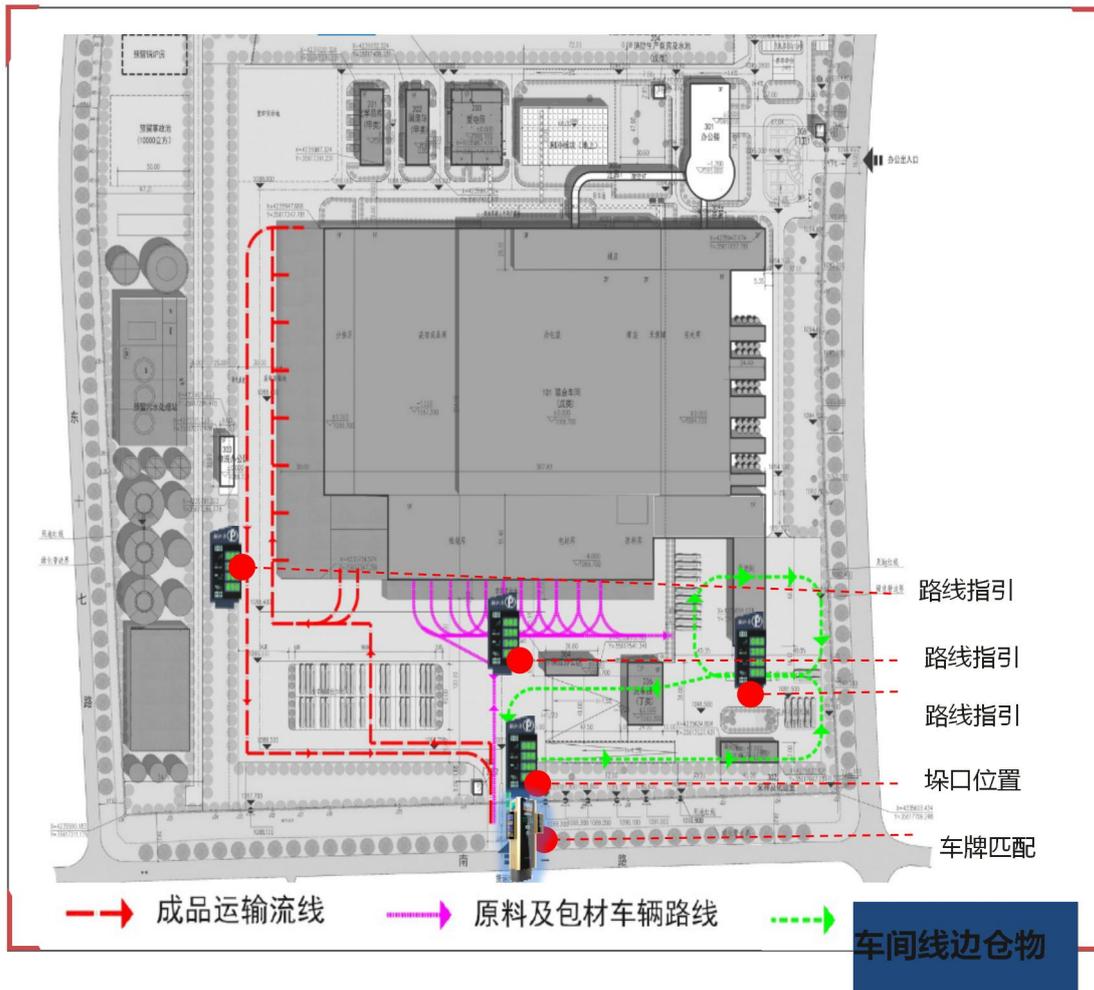
通过提高容积率，将工业从过去平层、小高层向超高层迁移，必然带来单位面积内货车进出、装卸、停车、生产、研发、制造、仓储、搬运、员工休息等空间需求的增加，园区将面临大量人（人员）、车（货车）、物（物料）、场（仓储作业场地）的高频混合交叉作业，为确保作业安全、提高园区交通系统及物流系统的高兼容性与高效率，需要通过数字化技术和工具来优化园区内交通管理和物流管理。

依托高品质、多元化的智慧产品，重塑现代化智慧交通体系，进一步构建智能驾驶全场景格局，成为提升出行效率与品质的“最佳出口”。

APP 预约入园，公众号预约，信息提前采集，系统集成（与业务信息互动）支撑紧急、一车多单。

车牌+人脸识别入园（入厂签到），识别出入车牌，信息回传判断车辆是否准入、离开，车辆入场离场信息记录，车辆过磅、车辆引导。

路线引导，通过 LED 屏对过往车辆进行智能指引，确保车辆行驶方向准确。
装卸区监控（月台管理），货车停靠卸货区进行装卸货时，视频监控进行全程监控。

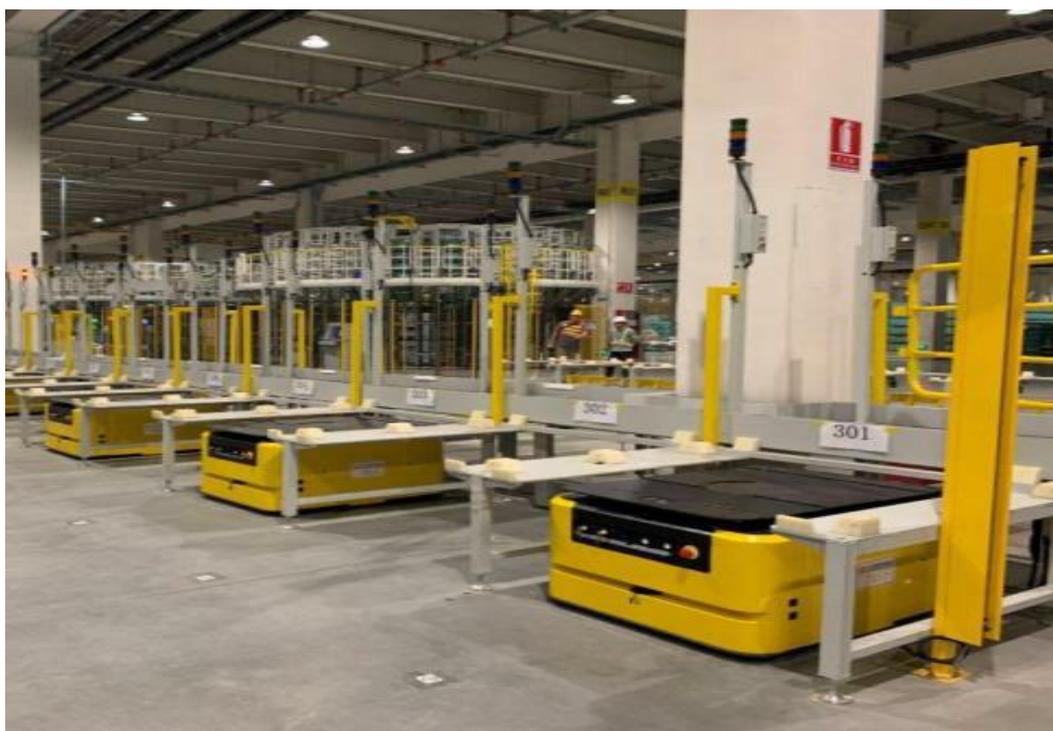


垂直升降机+AGV 解决垂直交通问题，将货物卸货在首层指定位置，将货运到垂直升降机，之后全自动化，货物自动送到每层指定位置。

高速垂直输送机（提升机）：用于垂直跨楼层的物料连续输送



自动导引小车（AGV）：用于与提升机对接及物料运输



4.5 智慧共享应用场景

共享通过 App 线上查找空间，预订，下单，支付，获取门禁权限等，提供全程业务线上闭环处理，实现对共享空间的实时监控和管理，及时发现和解决共享空间中出现的问題。

4.6 智慧招商应用场景

招商系统运用大数据和人工智能技术建设大数据招商平台，建立优质企业数据库、招商信息库，再将大数据与招商全业务线深度融合，为园区提供优质招商线索。

打造项目个性化线上小程序，提供集线上看房、智能名片、在线咨询、品牌传播等功能，前置招商，实质是定制客户招商，再进行设计，实行一站式全流程服务。

由企业画像 APP 将 N 平方公里范围企业罗列出来，采用排除法将可能来产业园的企业留下，其它排除掉，对可能入园企业量身定制服务，进行定制化预招商，并且即时反馈到设计，不断迭代，不断优化，不断完善，采用营销获客助手精确服务，再将设计反馈到数字孪生技术之数字沙盘，结合数字展厅呈现在产业主面前，产生一幅虚拟又现实的画面，一经定制，数字化信息体现到设计中，设计反馈到数字沙盘上，业主从数字沙盘上找到自己心怡的厂房，并按自己需要量身定制，并且，每一步都可以做到追踪反馈。走进产业招商中心，订制项目 App，对来访每位可能潜在客户画像，可精准对接了解客户需求，AI 制订相关方案；



数字沙盘系统是基于先进的数据可视化、视景仿真、地理信息、人机交互技术，并结合物联网、大数据等现代信息技术，帮助园区在信息化建设方面实现虚实融合的规划设计、成果展示、高效运营、安全管控等目的。系统通过真实的地理信息数据及高精度建模技术创建逼真的园区三维虚拟世界，拉通深圳智慧城市系统。



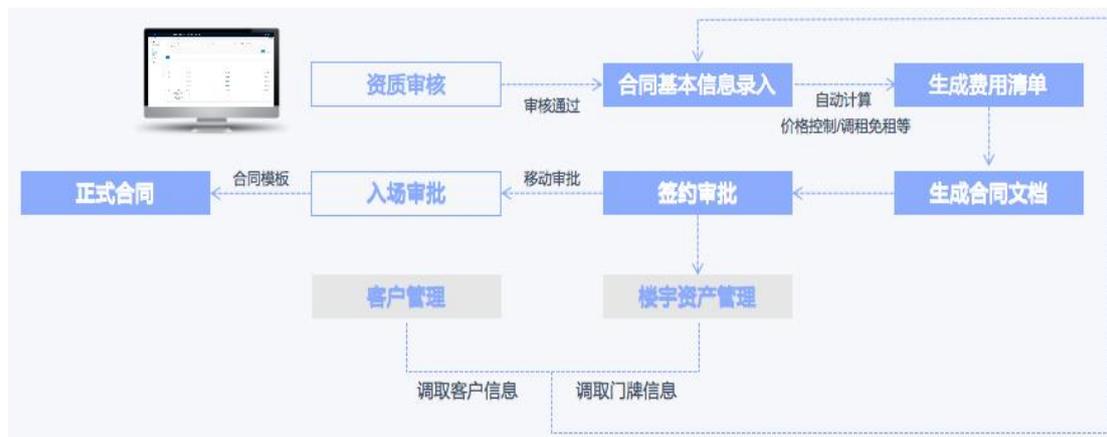
4.7 智慧运营应用场景

智慧资产管理系统可预告租期即将到期的空间资产，提醒商务人员提前跟进，促进客户续约或寻找新客户。该功能可实现租期的无缝对接，最大化缩短空置期，提升空间资产利用率。

一、客户管理如下所示：



二、全流程线上化管控，减小手工签约出错率。合同管理如下所示：



价值如下：

- ① 管理人员：人员成本降低 35%，房屋空置率平均降低 15%，租金回报率平均提升 1.5%。
- ② 运营人员：由于从主要线下转线上，团队运营效率平均提升 46%。
- ③ 财务/法务/业务：由于合同管理、缴费管理以及财务对账的线上化标准化，

合同出错率平均降低 34%，对账销率提升 55%。

三、园区建成后招商管理，从确定招商策略到有商机线索、从签约入驻到用户退场全流程管控，提高商机转化率，防止客户流失。

房源发布

发布管理
记录管理

发布标题:

招商状态:

序号	发布标题	所属项目	房源数量	招商类型
1	产业招商大酬宾	永佳园区	3	写字楼
2	福田优质商铺房源发布	永佳园区	2	商业
3		左邻学院	1	产业
4	产业招商大酬宾2	永佳园区	1	产业
5	大园区厂房招租	永佳园区	2	产业
6	物联网产业园招租	永佳园区	2	商业

四、园区运营方可以将园区内部和周边的资源统一到智慧营销管理系统上，系统可快速设置 Banner 广告、APP 启动广告、卡券、满减、折扣等营销方式。让线上营销成为园区运营方轻松上手的工作。多场景营销不再需要外包，并且最大化减少人员工作量，实现运营方对园区资源的营销掌控。

● 园区食堂管理

相对于普通商家，园区食堂具有周菜单、高峰期客流暴增等特殊特性。因此，园区食堂需要进行线上化营销，面临的困难比普通商家更多。智慧营销管理系统为此推出了专门的解决方案：

- ① 园区食堂可在线上根据时间段配备不同的菜单，还可设置周菜单。
- ② 拓展线上订餐渠道，用户可线上提前查看菜单并预定/点餐，为就餐高峰分流，打造园区放心餐—园区自己的外卖。
- ③ 开放用户自提服务。
- ④ 统一线上线下收银，提高结算效率。
- ⑤ 推出会员卡券，方便进行会员营销。
- ⑥ 在线用餐评价，提供食堂运营用户满意度量化数据。

⑦ 对就餐流程进行优化，保证消费者在点餐、就餐、出入便捷顺畅，在整个选餐、就餐过程中获得更好的体验。

⑧ 更多选择：访客可使用临时支付二维码，还可使用微信、支付宝、现金等支付方式。

● 广告位管理

通过展示规则设置，方便管理方线下广告入口资源管理。如 Banner 广告，基于服务广场顶部设置广告，满足管理方广告招商需求，吸引合作商投放广告，或用于园区内部活动宣传；APP 启动广告，基于开机启动页设置广告，满足管理方广告招商需求，吸引合作商投放广告或用于园区内部活动宣传。

● 积分卡券管理

通过代金券、折扣券、礼品券及购物卡等卡券形式，让用户在线上消费时能够享有优惠，刺激用户消费需求，增加园区线上订单交易量。如优惠活动，通过满减、折扣及直降等活动形式，让用户在线上消费时能够享有优惠增加园区线上订单交易量。

● 店铺管理

基于线上商城，将园区本地周边及第三方增值配套服务线上化，给入驻企业员工带来优质便捷生活服务。

● 外卖配送管理

基于接单配送能力，实现园区物业等服务人员提供外卖配送服务为用户带来方便的同时给园区带来增收。

举例：为拓展增值收益，深圳湾科技在其园区智慧运营管理平台 Mybay 上开放园区外卖功能，并已经落地深圳湾生态园。目前，深圳湾生态园的餐饮市场主要由个人外卖、企业团餐和企业补贴福利三部分组成，形成 200 万元的企业团餐流水，对园区增值收益影响巨大。



五、针对人员、车辆提供智能化无感知通行体验，支持二维码、人脸识别、远程、IC 卡、NFC 等开门方式，可随时随地可通过管理后台、App 进行授权；通行记录实时上云，进出记录实时统计分析；多个门禁二维码还支持整合成一个，

对应有权限的门禁可识别开门，实现一码通行；可联动资管合同、访客系统、会议室预订、考勤、梯控等系统。

门禁管理

为园区、企业提供一码通行系统解决方案，实现出入安全管控，助力安全防范管理



六、支持多业态、多收费场景，实现收费统一管理，全资产空间收入数据统计，提高费用计算准确度，减轻财务人员工作压力，减少人工失误，降低风险。催收业务线上线下结合，全面提高触达率，连接企业与管理方，实现双向互动。租金、物业费作为园区运营方的主要收入来源之一，是影响园区整体收缴率的关键因素，一旦有企业或租户拖欠费用，不仅会影响园区的资金回笼，还会对园区方的经营利润和园区的正常运转造成不良后果。而传统上门催要的方式，不仅占用大量的人力和时间，还缺乏有效的触达客户手段，效率低下。打通线上支付，多维收银方式，加速资金回笼。通过为入驻企业、商户提供便捷、多样的缴费方式，打通缴费“最后 1 公里”，间接助力提高费用缴纳及时性。



七、智慧物业管理系统的核心在于降本增效，向科技要效率，帮助园区降低人力成本，减少线下作业时间，解放物业管理人员的双手。

产品特点

- 二维码巡查，无硬件依赖
- 离线方案，支持网络薄弱地带
- GIS定位、拍照水印，防作弊
- 人、事、物，多维报表分析

产品价值

- 低成本、高效
- 管理人员强管控
- 统一服务、作业标准
- 模式沉淀、数据累积

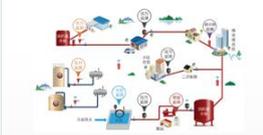


八、从门禁管控+消防监控+弱电井管控+设备安全管控四大场景出发，实现了将危险因素“扼杀在摇篮中”。

例如某园区，2020年春节假期，园区内一处水管爆裂，系统快速识别并将告警消息传送后台，让设备故障得到快速有效处理，将损失降到最低。不久后的“五

一”假期，园区内一处地方出现火灾隐患，系统精准识别并及时告警，将告警信息第一时间发送到管理员处。

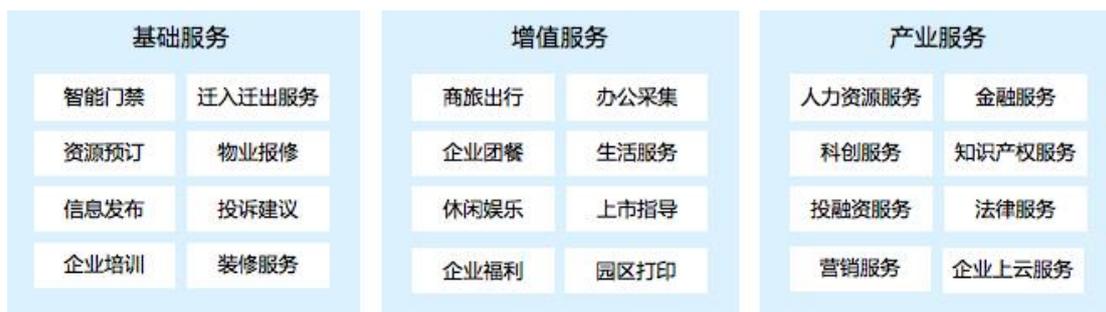
上海报业集团：空间安全典型案例

门禁管控	消防监控	弱电井管控	设备安全管控
 <p>二维码门禁+系统联动</p> <ul style="list-style-type: none"> 在园区内需要管控的门都安装了二维码门禁控制器，根据人员权限进行进出管控。 与访客系统、会议系统进行联动，实现业务闭环管理。 	 <p>物联+消防管网监测+告警工单推送</p> <p>在消防管网中增加压力传感器、水位传感器、水浸传感器等传感装置，实时检测消防水系统的运行情况，发现异常及时报警，并联动推送处理工单解决问题，确保消防管网的正常运行。</p>	 <p>毫米波雷达+智能温控+联动控制</p> <ul style="list-style-type: none"> 在所有弱电井安装毫米波雷达以及温度传感器。 监测人员进入弱电井则联动开灯、开启排风机，人员离开则关灯、关闭排风机。 室内温度超标则联动开启排风机。 	 <p>物联网+设备监控+告警工单推送</p> <ul style="list-style-type: none"> 园区机电设备接入物联网，实时监控设备运行状态，一旦发生异常及时推送告警工单，及时处理。 按计划进行设备设施巡检、维保工作，确保设备安全运行。

九、数字技驾驶舱通过联动园区资产管理、客户管理、服务管理等各业务系统，实现各系统数据的同步更新。 搭建动态显示窗口，实现通行、物业、停车、设备等于子场景进行可视化实时监测，当设备出现异常，驾驶舱会及时告警，快速定位故障点。



十、园区的智慧服务主要包括基础服务、增值服务、产业服务三大类，智慧服务的核心是通过一个统一的平台整合所有服务，实现全流程服务闭环。

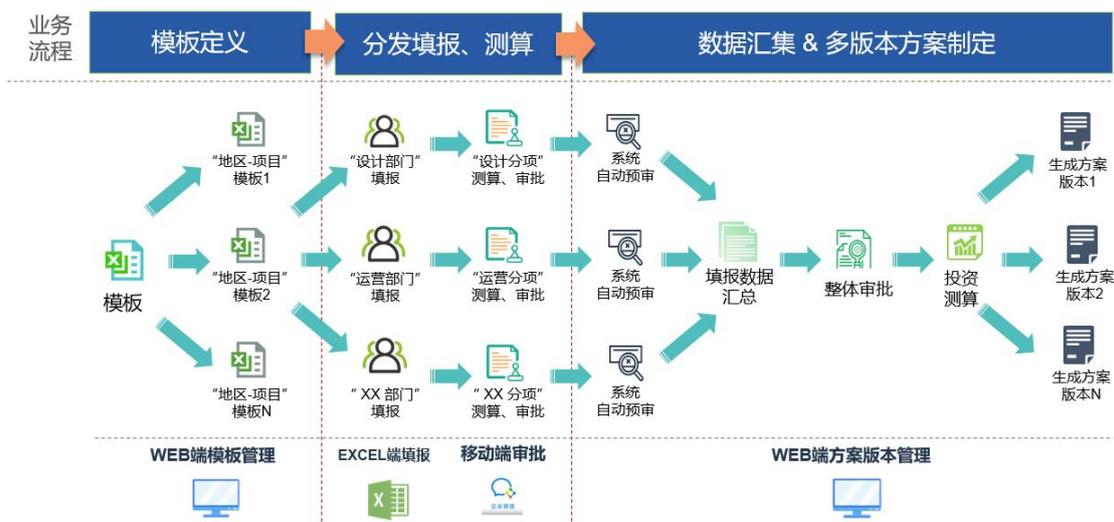


4.8 投资回报分析应用场景

项目投资回报分析系统通过引入数字化技术，解决项目投入产出比问题，做到以事实为依据，清晰理性分析项目可行性并评估风险，保证风险在合理的管控范围内。



投资测算系统可先定义测算模板，项目选择对应的 excel 测算模板，在 excel 端填写基础的总地价、楼面价、计容面积等信息后，分发给设计、运营、招商、成本、财务部门同步线上填报测算方案。



4.9 结论

综上所述，通过数字化赋能工业上楼，在高度资源聚集下反复迭代、不断创新必将产生未来新物种建筑-新建筑：低碳、节能环保、绿色建筑和智慧建筑的工业上楼&产城融合之高质量发展产城综合体。

低碳、节能环保和绿色建筑产业赋能，彰显深圳滨海生态魅力，建设过程中注重生态环境的保护，提高绿化率，并将低碳、节能环保和绿色建筑技术融入建筑，为低碳、节能环保产业做出直接贡献。大力发展高附加值、可持续发展的战略性新兴产业，符合国家大力提倡的绿色经济，将通过打造生态科技产业集群，充分引领中国传统产业绿色升级，从而进一步优化生态环境，实现环境优美、产业兴旺、资源集聚、氛围和谐。

智慧建筑：现实世界的快速演变是人类历史以来罕见的，如 F5G 全光网、算力共享、数字孪生技术、三维虚拟现实技术、AI 技术的快速发展，需要弹性兼容、与时俱进的智慧建筑支撑未来弹性拓展及可持续发展需求。采用数字化赋能工业上楼建筑，将拥有 2000 多年历史的传统建筑演变成智慧建筑。

以高品质空间吸引创新企业聚集，引领产业高质量发展，将以粤港澳大湾区，特别是深圳高成长性、高附加值的创新型企业为主要服务对象，通过高品质的产业研发、产业生产、产业办公、休闲和商务空间的规划建设，以及投融资服务平台、公共服务平台、专业配套平台、智慧园区服务平台和生活服务平台等全方位产业服务平台的打造，并通过产业引导和产业链体系的构建，为入驻企业创造适

合其发展的产业生态环境，助力企业成长壮大。

为战略性新兴产业发展提供优质载体，加快推动产业高级化，战略性新兴产业的发展，离不开优质载体和资源的支撑，将根据相关企业的实际发展需求，为其量身定制最适宜产业发展的物理空间托优质的物理空间整合各类创新和服务资源，帮助企业迅速做大做强。

构建深圳工业上楼&产城融合之产城综合体标杆项目，提升城市品质、承载力和吸引力遵循特色化定位，差异化开发的原则，聚合资源优势，发展产业层次高，带动能力强的高端产业，对深圳城市升级具有重要的示范意义。通过项目实现产城人文的有机融合，打造一批“生产、生活、生态”融合发展的新型产城综合体，以高品质空间吸引创新企业的加快聚集，引领深圳产城综合体标杆项目，提升城市品质、承载力和吸引力具有重大意义。

带动深圳就业增长，吸引高端人才创新创业，定位：高成长性、高附加值企业，并将打造成为吸引高端智慧人才创业团队和培育战略性新兴产业源头企业的新兴产业基地，能够为企业成长和人才发展提供适合其发展的优良环境。且覆盖企业全生命周期，大量企业进驻将产生巨大用人需求，将为周边创造就业岗位，带动区域就业增长。

提升城市形象和创新氛围，推动品质内涵持续升级，通过各类创新平台、载体的打造以及科技创新类活动的举办和资源的导入，将迅速提升深圳科技创新氛围，让深圳科技创新氛围更加浓厚，成为创新资源集聚、创新活力迸发、创新机遇萌动的创新之城，将引入最新的规划设计理念，推动深圳城市品质内涵持续提升。

产业互联网新时代：产业园群的建成将自然形成互联网承载产业链生态。在这个产业链生态平台上将诞生许多产业APP，形成产业互联互通，其综合品牌效应为产业园群带来上下游企业入驻，进而带动优质企业聚集，一个产业互联网时代即将来临！将为深圳市政府产生巨额产值税收，对深圳市科技创新引领高质量发展具有重大的意义。

多个产业园的建成将形成互联网承载产业链生态，在这个平台上将诞生许多产业APP，自然而然形成产业互联互通，其综合品牌效应为产业园区带来上下游企业入驻，进而带动优质企业聚集，一个产业互联网时代即将来临！产业园的建

成将产生巨额产值、税收和人员就业，对深圳市科技创新，引领高质量发展具有重大的意义。