

可持续导向下的工业园建筑功能布局优化策略

——以光谷筑芯科技产业园为例

周 晨 彭晓婷

中信建筑设计研究总院有限公司 湖北 武汉 430014

摘 要：在可持续发展理念成为城市与产业建设核心导向的背景下，工业园建筑功能布局需兼顾产业效率、生态保护与人文需求的协同统一。本文以光谷筑芯科技产业园为研究对象，结合项目区位优势、产业定位及生态资源条件，从项目概况、总体规划与功能布局、交通组织、景观融合四大维度，系统梳理其可持续导向下的布局优化策略。项目通过分期建设明确时序、四大功能分区协同联动、“三位一体”“榫卯搭接”等特色布局模式，结合人车分离的交通组织与“三生融合”的景观设计，实现了产业高效集聚、生态资源活用与人文需求满足的目标，打造出国内一流的集成电路产业园，为同类可持续发展的工业园的功能布局提供实践参考。

关键词：可持续发展；工业园建筑；功能布局优化；光谷筑芯科技产业园；交通组织；生态景观融合

1 项目概况



图1 光谷筑芯科技产业园规划效果图

1.1 项目区位与用地条件

光谷筑芯科技产业园地处光谷科技创新大走廊核心区，属光电信息产业集聚区，承担节点区域的产业引领与协同功能，且紧邻长江存储产业园，具备天然的产业协同基础。项目用地范围为梨山街以南、科技四路以北、高阳路以东、未来二路以西，总用地面积117678.92㎡，场地呈平行四边形，东西长度约400m，南北长度约320m，地形整体为南北朝向，偏西约20度，空间形态规整，利于建筑布局的高效规划。

1.2 项目定位与发展目标

(1) 产业定位

项目围绕长江存储配套需求，以“科学规划、产业融合、专业运营”为思路，聚焦集成电路全产业链布局：重点引进集成电路设计研发、生产制造、封装测

试、装备材料等核心环节，同步布局半导体及显示产业配套原材料与零部件产业，培育系统集成和终端产业；并引入国家级创新中心，打造集成电路产业展示厅与标准化厂房，构建“创新+转化”的全产业集群^[1]。

(2) 发展目标

按照高科技行业标准，建设试验、中试、生产一体化厂房，提供大、中、小、微小等多规格芯片产品的洁净厂房空间；通过引进集成电路全环节及配套产业重大项目，打造前沿技术创新平台、上下游产业集聚平台、全方位专业服务平台，最终建成国内一流集成电路产业园，形成具有全球影响力的国家级半导体产业高地。

2 总体规划与功能布局优化

2.1 分期建设规划

为实现资源高效利用与产业逐步落地，项目采用分期建设模式，明确各阶段功能重点与建设规模，且注重分期之间的空间衔接与设施联动：

(1) 一期建设

包含园区展厅、研发厂房、食堂，总建筑面积11.1万平方米，地上计容面积约7.0万平方米，同时建设2层地下室，作为园区对外展示与初期研发、生活配套的核心载体。

(2) 二期建设

聚焦中试生产功能，建设5栋中试车间，地上计容面积约8.0万平方米，填补产业环节中的中试空白，为核心生产环节提供过渡支撑。

(3) 三期建设

包含研发厂房、员工宿舍，总建筑面积12.1万平方米，地上计容面积约8.3万平方米，其中厂房约5.8万平方

米,员工宿舍2.5万平方米,同样设置2层地下室且与一期地下室相连,进一步扩大研发规模并完善生活配套,实现“研发—生产—生活”的闭环。

2.2 功能分区优化

基于“功能明确、联系顺畅、生态渗透”的原则,项目在筑芯产业园整体规划格局下,划分四大功能区,各分区围绕中心东西向景观花园布局,空间相互渗透,形成层次丰富的内外环境:

(1) 对外展示区

以园区展厅为核心,位于梨山街与未来二路交叉口,紧邻长江存储产业园,既拥有便捷的城市交通接入条件,又具备直面产业协同伙伴的良好展示面,利于参观流线组织与对外联系。承担园区形象展示、产业成果展览、对外交流接待等功能,是园区对外传递科技感与可持续理念的首要窗口。

(2) 研发试验区

紧邻北侧梨山街,沿玉龙河生态公园一线展开,通过高低错落的建筑组合,既保障研发人员享有良好的生态景观视野,又形成丰富的城市天际线,提升城市界面颜值。聚焦集成电路设计、试验等前端研发环节,依托“政产学研资用”协同创新平台,为前沿技术研发提供高质量空间,同时借助生态景观缓解研发人员工作压力,提升创新效率。

(3) 中试车间区

位于用地南侧,独立成区且拥有便捷的对外出口(可通过科技四路快速衔接外部);采用模数化、通用化空间设计,建筑呈条带状平行布局,空间使用灵活性强,可根据未来产业工艺调整需求进行适配,减少后期改造带来的资源浪费,符合可持续理念。承担研发成果向规模化生产转化的中试环节,衔接研发与生产,保障产业链的连续性与高效性。

(4) 配套服务区

以食堂(位于用地中心)和员工宿舍(位于用地西南侧城市转角处)为核心,食堂可快速辐射生产区与研发办公楼,员工宿舍则兼具交通便捷性(临近城市道路)与环境友好性(远离生产干扰),实现“生活—工作”的短距离衔接。提供餐饮、住宿等基础生活配套,满足园区员工日常需求,减少员工通勤成本与能耗,提升园区的人文关怀与人才吸引力。

2.3 可持续导向下的功能布局核心特色

(1) “三位一体”的功能协同布局

以“多元产业社区”为定位,打破传统工业园“重生产、轻生活”的局限,将生产科创空间(研发厂房、

中试车间)、生活娱乐空间(员工宿舍、食堂)、生态游憩空间(中心景观花园、玉龙河沿线绿地)科学配置、有机组合,使园区兼具“产业集聚”与“社区生活”双重属性。这种布局既实现了“一站式”产业服务(从研发到生产的全环节覆盖),又通过生态与生活空间集聚高端人才,形成“人才吸引人才”的良性循环,助力打造高新区芯片行业“最智慧的一平方公里”。

(2) “榫卯搭接”的模块化组合

借鉴乐高单元化、模块化设计理念,将中试车间、生产用房等核心产业空间设计为标准单元,采用“中心发散”布局模式:平台公司主导的公共区域与招商定制的企业专属区域界限清晰,既满足当前可预期的产业布局需求,又为未来招商扩容、功能调整预留充足空间,避免因功能迭代导致的建筑拆改,减少资源消耗,提升园区长期可持续性。

(3) 门户形象与高效产区的平衡

西侧沿街采用曲尺型水平摩天楼设计,沿街建筑界面灵动错落,既保障建筑朝向与平面弹性,又通过高低错落的形态打造辨识度强的城市门户,传递园区科技感与现代感,提升区域城市形象。基于集成电路产业工艺特点,在不规则用地中最大化布局效率——中试车间条带状平行布局,保障生产流程顺畅;辅助用房网络状均匀布点,满足工艺配套需求的同时,强化跨地块的功能联系,形成“链式发展(产业链衔接)+自成一体(功能闭环)”的高效产业格局。

(4) “三生绿谷”的生态融合

秉持“以人为本、三生融合(生产、生活、生态)”理念,在原有地块东西轴线基础上,将北侧玉龙河生态景观南向导入园区,构建“产业加速带、生活秀带、公园绿带”三位一体的“三生绿谷”。园区不仅是产业集聚的载体,更成为员工休闲游憩、交流互动的绿色空间,既活用了周边生态资源,又通过生态景观提升员工幸福感,实现“产业发展与生态保护”的协同。

3 交通组织优化策略

交通组织是工业园可持续运营的核心支撑,项目以“人车分离、流线清晰、高效便捷”为原则,构建兼顾产业货运、员工通勤与参观交流的交通系统,减少不同流线干扰,提升通行效率,降低能耗与安全风险。

3.1 人车分离与分期动线互联

整体采用“人车分离”设计,将车行流线与步行流线完全隔离,避免交通冲突;同时实现三期与一期、二期的动线互联,保障园区整体交通的连续性——车行流线沿用地外围布置,就近接入地下车库,减少对园区内

部步行空间的干扰；步行流线依托中心景观花园，串联各功能区，形成安全、连续的步行网络。

3.2 车流组织

地块四面临路，交通便捷，在北侧、南侧共设置4个车行出入口，所有开口与城市道路交叉点的距离均大于70m，符合交通规范且避免对城市交通造成拥堵。其中：2个车行入口结合地下车库入口设置（一期3个地下车库出入口，三期1个地下车库出入口），方便车辆快速进入地下，减少地面停车压力；中试车间区域单独设置1个车行出入口，专供货运流线使用，货运车辆从科技四路进入，避免与员工通勤、参观车辆交叉；消防车可通过外围车行系统到达区内所有单体建筑，并形成环形消防车道，同时在高层建筑长边设置消防登高面，保障消防安全。基地内道路结合单体建筑与景观布局，划分若干环状路网系统，既便利交通疏散，又通过路网将各功能区有机串联，实现“各建筑可达性均衡、应急疏散高效”的目标。

3.3 人流组织

基于“分而不离”的原则，根据不同功能区与使用人群，设计差异化的人流流线，既避免交叉干扰，又通过中心景观花园实现有效联系。园区展厅的普通参观人群、交流洽谈人群、服务办公人群流线单独组织，均从梨山街进入，保障参观秩序与效率；研发试验区主要人行入口设于北侧梨山街，方便研发人员通勤，同时可直接衔接玉龙河景观带，提升通勤体验；中试车间工作人员从南侧科技四路进入，就近接入生产区，减少通勤距离；各功能区的步行流线通过中心景观花园串联，多层级的景观环境（绿化、广场、坐凳等）让员工在通勤途中可享受生态景观，提升步行舒适度。

4 景观融合与生态可持续策略

景观设计是工业园可持续性的重要体现，项目依托优质生态基底，以“智慧、科技、生态、多元”为景观定位，将生态保护、科技展示与人文需求结合，打造“生产与生态共生、工作与生活融合”的景观环境。

4.1 景观空间结构与设计理念

4.1.1 空间结构

项目地处武汉新城中心片区中轴线上，景观以“汇聚—生长—发散”为总体空间结构，呼应新城规划与场地产业定性；同时以“芯片科技”为核心设计理念，提取芯片与二氧化硅化学式的折线形肌理、六角形晶体结构，转化为铺装、绿化、分隔构件等景观元素，通过“芯道”（科技主题景观廊道）与“绿谷”（生态景观带）串联整个场地，形成呼应“芯片、科技、未来感”的现代风格景观。

4.1.2 功能场景覆盖

景观空间涵盖引导、聚集、停留、展览、交流、洽谈、休闲、表演、集会等多种使用形态，满足不同人群（员工、参观人员、企业团队）的多样化需求——如服务中心周边设置形象展示区、入口集散区、活动秀场区，可举办产业展览、团队活动；中心景观花园设置休闲坐凳、生态绿化，供员工日常休憩交流^[2]。

4.2 差异化节点设计与生态界面营造

4.2.1 差异化节点

基于不同楼栋的功能属性，研究使用人群行为特征，设计差异化的周边场地节点：如研发厂房周边景观侧重“安静交流”，设置小型洽谈空间；中试车间周边侧重“高效通行”，以简洁铺装与引导性绿化为主；员工宿舍周边侧重“生活休闲”，增设健身、休憩设施，实现“功能与景观”的精准匹配^[3]。

4.2.2 生态界面与材料选择

北侧梨山街作为对外形象展示面，设置沿街绿化带隔绝城市道路与园区内部，绿化带内嵌入休闲广场与坐凳，既保障园区私密性，又为城市提供公共休闲空间；临街绿化保持简洁通透，传递园区开放、现代的形象。景观铺装以仿石材透水砖和花岗岩石材为主，透水砖可提升场地雨水渗透能力，减少城市内涝风险，符合海绵城市理念；铺装分隔设计突出引导性与指向性，提升人流疏导效率。

5 结束语

光谷筑芯科技产业园以可持续发展为核心导向，通过“分期规划明确时序、功能分区协同联动、交通组织高效安全、景观融合生态人文”的系统策略，实现了工业园建筑功能布局的优化升级：在产业层面，依托全产业链布局与高效空间设计，保障了集成电路产业的集聚与协同发展；在生态层面，活用玉龙河、城市绿轴等生态资源，实现“三生融合”，减少产业发展对环境的影响；在人文层面，通过配套服务完善与景观环境提升，满足员工生活与交流需求，增强人才吸引力。未来，随着可持续理念的深化与产业需求的迭代，工业园功能布局还需进一步探索“弹性适应”“低碳节能”等更精细化的策略，推动产业园区向“高效、生态、智慧、人文”的综合型空间持续升级。

参考文献

- [1]碳达峰碳中和目标下数据中心绿色低碳发展策略[J].张军华;刘宇.信息技术与标准化,2021(12)
- [2]工业景观入口空间与城市道路的关联性研究[J].郑馨;姚磊.建筑监督检测与造价,2021(03)
- [3]产业园区景观设计研究[J].闫川.城市建筑,2024(02)