

节地技术和节地模式推荐目录

（第五批）

2026 年 6 月

目 录

一、“向优化结构要空间”节地技术和节地模式 - 1 -

案例一 河北雄安新区启动区“功能复合+能源集成”节地模式	- 1 -
案例二 河北省邢台市宁晋县高端智能制造产业园“共享式园中园”节地模式	- 10 -
案例三 内蒙古包头市昆都仑区林南社区盘活低效居住用地节地模式	- 16 -
案例四 江苏省无锡市江阴市“地类混合+带建（构）筑物供应”节地模式	- 20 -
案例五 江苏省泰州市兴化市高新区工业用地集中建设配套设施节地模式	- 26 -
案例六 江苏省徐州市邳州市高新区盘活低效用地节地模式	- 31 -
案例七 山东省烟台市蓬莱区风电项目盘活存量用地节地模式	- 37 -
案例八 山东省菏泽市鄄城县油脂厂区低效用地再开发节地模式	- 44 -
案例九 广西壮族自治区柳州市阳和工业新区低效用地盘活节地模式	- 50 -
案例十 云南省昆明市安宁市“腾笼换鸟”盘活低效工业用地节地模式	- 56 -
案例十一 陕西省宝鸡市陇县苏陕工业园“共建共享+立体集约”节地模式	- 62 -
案例十二 宁夏宁东市能源化工基地“土地整合开发+存量用地盘活”节地模式	- 67 -
案例十三 新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州阜康市番茄加工厂节地模式	- 72 -

二、“向立体开发要效益”节地技术和节地模式 - 78 -

案例十四 天津市西青区华北智慧物流基地节地模式	- 78 -
案例十五 河北省张家口市宣化区国家现代农业产业园立体高效节地模式	- 83 -
案例十六 江苏省常州市天宁区高新智能制造中心立体开发节地模式	- 90 -
案例十七 浙江省杭州市上城区海塘安澜工程（三堡至乔司段）立体开发节地技术	- 97 -
案例十八 浙江省金华市义乌市净水厂立体开发节地技术	- 104 -
案例十九 安徽省合肥市瑶海区绿色循环综合体项目立体开发节地技术	- 112 -
案例二十 安徽省马鞍山市博望区工业用地垂直增效节地模式	- 120 -
案例二十一 江西省萍乡市芦溪县“窑炉上楼”立体集约节地技术	- 124 -
案例二十二 山东省淄博市张店区市体育中心地下停车场立体开发节地模式	- 130 -
案例二十三 山东省济南市商河县经济开发区“立体集约+智能集成”节地技术	- 134 -
案例二十四 山东省德州市禹城市高新区智能化立体工业厂房节地技术	- 140 -
案例二十五 山东省济宁市金乡县经济开发区大蒜冷藏立体开发节地技术	- 146 -
案例二十六 福建省厦门市湖里区五缘湾片区湿地公园站城一体化节地模式	- 153 -
案例二十七 福建省漳州市古城校园用地“错峰”利用节地模式	- 159 -
案例二十八 江西省九江市庐山市紫阳广场覆土建筑与生态融合节地技术	- 163 -
案例二十九 河南省新乡市红旗区高铁广场立体开发节地技术	- 170 -
案例三十 湖南省长沙市城区桥下存量空间立体复合利用节地技术	- 175 -
案例三十一 广东省广州市桥下空间可持续利用节地模式	- 187 -
案例三十二 广东省深圳市罗湖区水质净化厂立体复合开发节地技术	- 194 -
案例三十三 重庆市南岸区重庆东站地上地下 TOD 一体化开发节地模式	- 195 -
案例三十四 四川省内江市东兴区全地埋式净水厂立体空间开发节地技术	- 202 -
案例三十五 甘肃省兰州市城关区五泉下广场项目立体交通枢纽节地模式	- 208 -

三、“向科技创新要产出”节地技术和节地模式 - 213 -

- 案例三十六 安徽省淮北市杜集区“旧矿新生，赋能增效”节地模式 - 213 -
- 案例三十七 安徽省淮南市 S19 淮南至桐城高速公路淮南段方案优化节地技术 ... - 220 -
- 案例三十八 安徽省滁州市定远县铁路车站“骑跨双站+立体叠合+地下扩容”节地技术- 225 -
- 案例三十九 安徽省芜湖市经开区 220 千伏环湖变电站集约建设节地技术 - 241 -
- 案例四十 福建省三明市尤溪县国道 G235 线公路工程方案优化节地模式 - 245 -
- 案例四十一 山东省东营市东营区开发区“油田医院”节地技术 - 252 -
- 案例四十二 湖北省武汉市东湖高新区智能家电工厂高效集约用地节地模式 - 258 -
- 案例四十三 湖北省孝感市汉川市武汉至重庆高速公路优化设计节地技术 - 262 -

四、“向功能转换要品质”节地技术和节地模式 - 270 -

- 案例四十四 上海市奉贤区存量建筑活化利用节地模式 - 270 -
- 案例四十五 江苏省苏州市太仓市职业教育产业园功能混合节地模式 - 278 -
- 案例四十六 安徽省蚌埠市工业遗产活化与土地集约利用更新改造节地技术 - 284 -
- 案例四十七 湖南省衡阳市老工业厂区保护与改造提升节地模式 - 288 -
- 案例四十八 重庆市万州区红花地码头功能转换改造项目节地模式 - 294 -

一、“向优化结构要空间”节地技术和节地模式

案例一 河北雄安新区启动区“功能复合+能源集成”节地模式

一、基本情况

中国华能雄安总部一期项目位于雄安新区启动区总部商务片区，是首批疏解落地雄安的中央企业总部项目之一。本次申报以已建成投用的北侧地块（一期），项目用地面积约 1.44 公顷，总建筑面积约 11.1 万平方米，其中地上约 7.43 万平方米、地下约 3.68 万平方米，容积率 5.04，建筑密度 38%，项目总投资约 23.9 亿元，投资强度达 1.1 亿元/亩。项目由中国华能集团下属单位投资建设并负责运营管理。

项目定位为承接北京非首都功能疏解的重要载体，集总部办公、会议交流、综合服务以及公交换乘、社区物流等公共配套设施于一体。作为启动区率先实施的总部类项目，面临着高强度功能承载与严格落实新区蓝绿空间占比刚性约束的双重挑战。在此背景下，项目在规划条件阶段即全面嵌入功能复合与空间统筹要求，通过公共功能植入、地下深层空间开发和能源设施建筑化集成，大幅提高单位用地的综合承载能力与资源产出效率。



图 1—1 中国华能雄安总部一期项目实景图

二、主要做法

（一）实施公共设施内嵌与复合开发，提升土地综合承载能力

项目打破传统封闭式总部园区模式，将公交换乘站、社区级物流中心等公共功能嵌入北侧地块裙房和地下空间，作为面向周边片区开放的公共服务节点进行统筹设置。公交站服务片区通勤和换乘需求，物流中心承担社区级配送功能，均不局限于项目内部使用，而是与周边城市功能联动共享，增强了总部空间与城市公共服务的融合度。

通过将原需单独占地建设的公共服务设施纳入建筑体系内统一组织，减少了公交、物流等设施分散布置带来的重复占地需求，提升了公共服务设施复合利用水平，也为总部项目承担片区服务功能、实现开放共享提供了实践样本。

（二）推进深层开发与跨区互联统筹，提升立体空间利用效率

项目强化地下空间深层开发与分层利用，将停车、人防、设备及配套服务等功能统筹纳入地下空间组织体系。地下3层集中布置机动车库及人防车库，地下2层布置机动车库及充电设施，地下1层集中布置餐厅食堂、物业办公、生活配套、健身用房、设备机房及社区级物流中心，形成地下空间多功能复合利用格局，减少停车场、设备用房及各类配套设施在地面分散布置的占地需求。

在空间组织上，项目通过地下人行通道与车行系统一体化设计，构建高效连续的地下交通体系；同时结合下沉庭院设置，引入自然采光与景观空间，提升地下空间环境品质和使用吸引力，增强地下空间的可达性与利用效率。结合启动区整体开发要求，项目在地下空间布局中预留与周边地块及城市地下空间体系的衔接条件，为后续片区一体化开发和空间连通提供基础。通过地下空间的深层开发与高效组织，实现多类功能向地下集聚，释放地面空间，提升土地立体利用水平。



图 1—2 中国华能雄安总部一期项目地下庭院实景图

（三）创新能源系统建筑化集成应用，减少独立占地需求

项目将光伏发电、地源热泵、空气源热泵、储能及直流配电等系统与建筑空间一体化设计，推动能源设施由独立占地向建筑空间集成转变。结合建筑立面及屋面条件，在东、南、西立面及屋面布置光伏系统，采用 BIPV 光伏一体化双层呼吸幕墙、屋顶光伏和低反射节能玻璃等技术，将能源生产功能融入建筑表皮体系，在不新增用地的前提下实现清洁能源供给。

项目光伏总面积约 2458 平方米，装机容量约 226 千瓦，年发电量约 22 万千瓦时；光伏幕墙兼具遮阳与发电功能，配合双层呼吸式幕墙和可调遮阳系统，降低建筑运行能耗。同时采用地源热泵与空气源热泵等可再生能源系统，浅层地热可再生能源供冷比例达 63%、供

热比例达 80%以上，单位面积建筑能耗约 57kWh/(m²·a)，较常规办公建筑节能约 40%。

通过将光伏、地热等能源设施嵌入建筑立面、屋面及地下空间，减少独立能源站和分散式设备用房设置需求，实现能源系统与建筑空间复合利用。项目综合节能率约 41%，运营减碳率约 42%，全年供热 100%由可再生能源提供，在降低资源消耗的同时减少了能源设施对土地的占用。

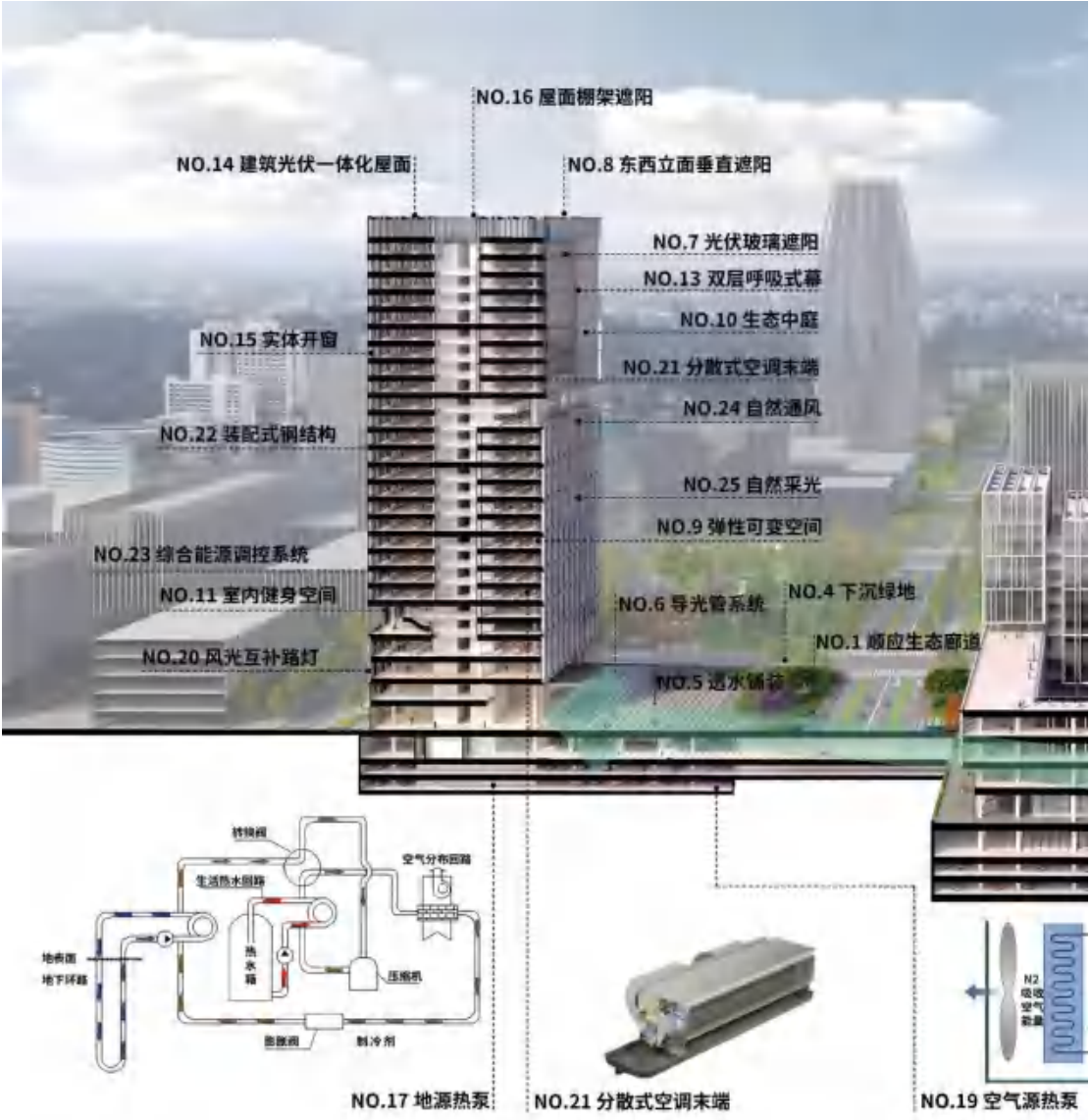


图 1—3 中国华能雄安总部一期项目建筑节能示意图

（四）推进数智建造与数字孪生运营，提升空间精算与配置精度

北侧地块在建设阶段全面应用 BIM 技术开展方案设计、施工图设计和现场施工控制，建立全专业模型和问题清单，持续迭代优化图纸和施工组织，提前消除专业碰撞，减少返工和材料浪费，压缩管线及设备冗余布置，提高空间配置精度。结合 BIM 辅助算量和深化设计，对构件布置、建材用量及施工工序进行精细控制，为高强度复合开发条件下的高效建造提供支撑。

北侧地块在运营阶段将智慧管理功能集中设置于裙楼内部，2 层布置企业展厅、园区智慧运营中心和应急响应指挥室，3 层布置多功能厅、智慧运营中心及运营监管中心、数据机房等，推动管理功能与建筑空间一体化组织。项目建设全景能源调度指挥中心和不动产智慧管理平台，对冷、热、电、气、水等系统实施集中监控和动态调度，通过历史数据分析掌握实际需求，优化系统运行策略和能源调度方式，实现对建筑运行、安全管理和能源配置的精细化控制。通过数字化手段优化设施规模和运行策略，减少低效占用，提高单位用地综合利用效率。



图 1—4 中国华能雄安总部一期项目全景能源调度指挥中心

三、经验启示

（一）核心经验

项目立足总部类用地开发实际，通过公共功能嵌入、地下空间集中开发、能源设施建筑化集成等做法，将公交、物流、停车、设备等原本分散占地的功能纳入建筑及地下空间统一组织，实现多类功能复合承载、集中布局，减少新增用地需求。

（二）政策支撑

项目实施依托国家和地方多层次政策体系。在国家层面，《中共中央国务院关于支持河北雄安新区全面深化改革和扩大开放的指导意见》明确提出探索多元化土地利用方式；在部级层面，自然资源部出台相关支持政策，赋予雄安新区在土地供应、空间开发和确权登记等方面先行先试权限；在地方层面，雄安新区制定实施《河北雄安新区多元化土地利用和供应管理实施办法》，系统构建片区综合开发、

宗地融合开发、地块混合开发和立体空间开发等制度安排，并配套“带方案”出让、弹性年期供应、“一合同三协议”等机制，为项目实施提供制度支撑。

（三）技术与模式创新点

一是将公交换乘站、社区级物流中心等公共服务功能嵌入总部建筑体系，形成面向周边片区开放的服务节点，减少公共设施独立占地。

二是通过地下空间深层开发和多功能复合利用，将停车、设备及配套服务集中布置，减少地面附属设施占地。

三是推动光伏、地热等能源设施与建筑空间一体化布局，实现能源生产与建筑功能复合利用，减少独立能源设施用地。

四是通过 BIM 建造和智慧运营平台应用，提升空间配置精度和运行效率，减少资源低效占用。

四、节地效果

北侧地块通过公共功能嵌入、地下空间深层开发、能源设施建筑化集成和数字化建造运营等措施，将公交换乘站、社区级物流中心、停车、人防、设备及配套服务等功能集中纳入建筑体系和地下空间组织，减少了原本需要分散设置的公共服务设施和附属设施占地。其中，通过公交换乘站和社区级物流中心嵌入布局，按同类设施常规配置测算，减少新增用地约 3000 m²；通过光伏建筑一体化布置，在不新增用地的前提下实现装机容量约 603 千瓦，按同等规模地面集中式光伏电站测算，可替代占地约 10000 m²；同时，通过停车、设备及配套服务向地下集中布置，以及地热等能源系统与建筑空间一体化布局，减

少地面附属设施和独立能源设施用地需求。在不新增用地规模的前提下，实现多类功能复合承载和空间立体利用，单位面积资源利用效率显著提升，项目综合节能率约 41%，运营减碳率约 42%。

案例二 河北省邢台市宁晋县高端智能制造产业园“共享式园中园”节地模式

一、基本情况

宁晋县高端智能制造产业园是省重点项目，总投资 34.95 亿元，占地 758 亩，主要产品为超高速悬链交联电缆、新能源电缆、铝合金导体、钢导体以及相关配套高分子电缆辅料等，涵盖电线电缆生产全部工序，是全市首批“共享式园中园”，设 14 个“可分隔、可组合”共享车间，拆分 5 大生产工序，企业按“设备、工时、产品”租赁，建筑密度从 45%升至 70%，容积率从 0.8 提至 1.57，节约土地 344 亩，节地率达 31%。

二、主要做法

（一）空间重构，从“单企独院”到“共享车间”

政府统一建设 505538 m²园区，按可分隔、可组合理念设置 14 个共享车间，将拉丝、绞线、成缆、检测等 5 大工序拆分为独立生产单元。企业按“单台设备、单班工时、单吨产品”租赁，实现“设备即服务”。相比传统“一家一厂”模式，园区建筑密度由 45%提升至 70%，容积率由 0.8 提升至 1.57，节约土地 344 亩，节地率 31%。



图 2—1 建成图

（二）要素聚合，原材料、物流、金融“三共享”

1.集采共享。园区设立原材料集采中心，2023 年铜杆采购量 42 万吨，凭借规模优势每吨降价 300 元，降低集群成本 1.26 亿元。

2.物流共享。整合 17 条专线、3 个云仓，运输半径由 300km 压缩至 150km，运费下降 30%。

3.供应链金融。依托“易缆网”平台交易数据，银行给予“订单贷”“仓单贷”，融资成本较市场均值低 2.3 个百分点，2023 年累计放款 9.8 亿元。

（三）数字赋能，产业大脑精准匹配空闲产能

“缆数智联”平台接入 246 家企业、127 亿元在线交易数据，利用算法实时显示“设备空闲率—订单需求—运输半径”三维矩阵，实现订单智能分派。监测显示，园区设备利用率由 60%升至 90%，平均交货期由 7 天缩短至 3.5 天，土地与设备的“时空错配”问题大幅缓解。



图 2—2 车间内部图

（四）绩效产出

2025 年，贾家口镇线缆规上企业产值 373.62 亿元，同比增长 18.77%；园区营收达 60 亿元，上缴税金 4000 万元；项目全部建成投产后，预计年营收 200 亿元，上缴税金 1.9 亿元，创造就业岗位 2000 个。

三、经验启示

（一）核心经验及示范推广价值

创新共享式园中园发展模式，改造传统线缆行业单企独院、分散占地的粗放模式，建设可分割、可组合共享车间，整合生产工序统一布局，大幅提高容积率与建筑密度，节约土地资源，为县域特色产业集群集约用地提供可复制样板。

推行集采、物流、金融三要素共享，通过集中采购、统一物流、

供应链金融服务，有效降低企业生产、运输、融资成本，助力中小微企业轻资产发展，适合同类传统产业集群推广应用。

依托数字平台赋能产业发展，搭建产业大脑，智能匹配产能、设备与订单，盘活闲置产能，缩短生产周期，全面提升土地、设备、厂房综合利用效率。

以集约用地带动产业提质增效，集聚发展壮大线缆主导产业，亩均效益、税收贡献显著提升，模式获省市认可、主流媒体宣传，示范引领作用突出。

（二）相关支持政策

自然资源部门：严格执行工业用地控制指标、标准地管理制度；落实节约集约用地、提高容积率、优化建筑密度等激励政策，支持园区统一规划、连片开发、共享厂房建设。

配套部门政策：依托省市共享智造、智能制造、产业集群发展扶持政策；享受工业数字化转型、平台经济、供应链金融、中小企业发展等配套政策；纳入省重点项目，享受要素保障、产业奖补、税收扶持等支持。

（三）技术、政策创新点

技术创新：1.创新模块化共享车间设计，拆分独立生产单元，实现厂房、设备、工序共建共用；2.搭建“缆数智联”数字化产业平台，运用大数据算法，实现产能、订单、物流智能精准匹配；3.以数字化管控提升设备利用率，破解资源错配难题，推动传统制造数字化升级。

政策创新：1.探索共享式园中园用地新模式，打破企业独立供地、

单独建厂传统，创新工业用地复合高效利用机制；2.创新产业要素共享治理机制，构建生产、物资、物流、金融一体化共享服务体系；3.建立节约集约用地与产业升级、数字赋能、金融赋能深度融合的长效机制，为全省破解土地要素瓶颈提供政策实践范例。

通过“共享式园中园”，共节约利用土地 344.32 亩，有效提高了园区土地节约集约利用水平。2024 年 12 月 5 日，2025 年 11 月 30 日该案例在央视《新闻联播》两次报道我县“共享智造”发展模式。2025 年 11 月 11 日，河北省人民政府办公厅《专题信息》2025 年第 134 期“宁晋县探索节约集约利用新机制 破解土地要素保障难题”，金晖副省长作出肯定性批示。

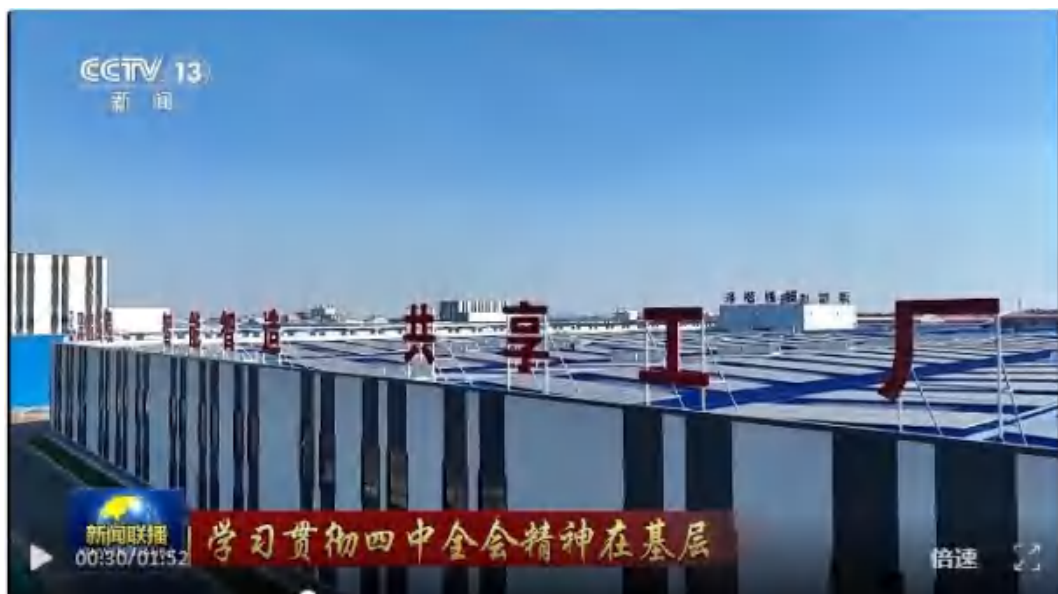


图 2—3 《新闻联播》播出图 1



图 2—4 《新闻联播》播出图 2

四、节地效果

适用于电线电缆、智能装备制造、传统制造业集群等工业项目，能够为同类项目在土地规划与利用方面提供极具价值的参考与借鉴，助力工业项目实现土地高效利用与产业高质量发展。

“共享式园中园”通过空间重构、要素聚合与数字赋能，初步破解了县域工业“低效用地—低端锁定—低融资格局”的三重困境，为华北传统制造业集群提供了可复制的节地模板。

案例三 内蒙古包头市昆都仑区林南社区盘活低效居住用地节地模式

一、基本情况

林南社区平房区坐落于包头火车站西侧，南侧毗邻铁道、北侧紧邻建安大街，占地面积 15.04 万平方米。地块建成于上世纪七八十年代，长期以低层自建平房、零散院落、闲置空地、简易附属用房为主，涉及居民 658 户、企事业单位 8 家。

2024 年，包头市政府将林南社区平房区改造项目列入民生实事清单，围绕“补短板、惠民生、提品质”的目标定位，依托现状存量低效居住用地，对 15.04 万平方米总用地进行了功能布局优化。4.18 万平方米住宅用地已完成开发建设，新建 9 栋 11—26 层住宅楼、3 栋 3—4 层商业楼、1 栋 3 层社区综合楼，总建筑面积 12.25 万平方米，新建住宅 969 套，658 套用于居民原地回迁，开发商品住宅 311 套。为火车站配套的 1.2 万平方米智慧停车场投入运营，设置车位数 374 个，配套建设的 4700 平方米林南社区口袋公园已建成，呼铁局实施了火车站行包房及生产指挥中心配电所、车站派出所，打通了民族西路断头路。

二、主要做法

（一）整体优化片区空间功能结构。综合考虑居民安置和居住质量提升、铁路事业发展、火车站周边产业发展、景观环境改善等因素，将原 15.04 万平方米低效地块，精准划分功能分区：规划的居住用地面积占总改造区域面积的 32.83%，综合用地占比 14.83%，剩余土地

全部转化为城市公共配套与生态绿地。根据火车站周边道路拥堵、高峰期停车难的现状，增设了 1.2 万平方米的智慧停车场。

（二）国企主导、多元融资平衡，低效成本高效开发。4.18 万平方米安置小区由市、区两级国企合资成立包头市城昆夹心房改造有限公司作为项目主体，中建六建、包头城投建设集团联合施工，央企+国企强强联合低成本开发建设，通过资金争取、国企自筹、土地出让收益反哺、311 套商品住房+车位销售平衡资金。

（三）调整开发强度，高密度集约节地。彻底改变低层粗放建设模式。拆除全部低矮平房，首期 4.18 万平方米住宅用地，现已新建 9 栋 11—26 层住宅、3 栋 3—4 层商业楼及 1 栋社区综合配套楼。项目改造后居住用地整体容积率提升至 2.6，较改造前提升 5.2 倍，小区绿地率 $\geq 30\%$ 。开发 1.2 万平方米地下空间，集中布局地下车位、设备用房等。

（四）功能复合集成，配套共享减少占地。打破传统项目单一居住、配套单独占地的粗放模式，采用建筑复合、功能聚合、配套共享的节地设计。将社区管理服务用房、老年日间照料、社区卫生服务中心、社区食堂等多项公共服务功能，全部集成于一栋综合配套楼内，集中布局、集约占地，避免多栋配套建筑分散占地。同时小区道路、管网、绿化、安防、休闲设施全域共享、统一建设，杜绝重复建设、重复占地，大幅压缩公共配套建设用地规模。

三、经验启示

林南社区平房区改造项目是包头市城市更新的一个缩影，充分应

用了《支持城市更新的规划与土地政策指引》（2023 年版）、《包头市自然资源局优化控规调整分级分类管控审查意见》等政策文件，在国土空间详细规划过程中通过对客观问题和居民需求两方面需求分析，确定了改造地块的问题清单、需求清单及其空间分布信息，通过存量挖潜和扩容提质，盘活了低效利用的房屋和用地。

四、节地效果

林南社区平房区改造项目改造后，使得建成区 226 亩低效居住用地得到了有效盘活利用，在原地安置 658 户居民的基础上，释放了 80% 的用地空间，进一步完善了南部片区路网、管网、绿地，补齐城市基础设施短板，优化了火车站周边道路交通组织，缓解了区域停车难题，改善了片区居民住房条件，提升了包头火车站周边城市门户形象。



图 3—1 林南社区项目实施前用地现状图



图 3—2 林南社区项目实施后用地现状图

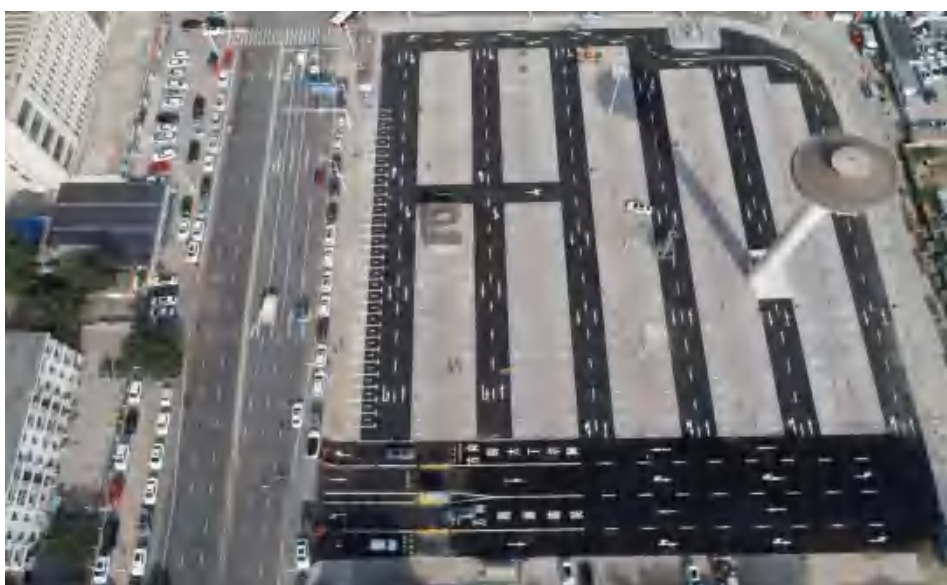


图 3—3 林南社区项目智慧停车场现状图

案例四 江苏省无锡市江阴市“地类混合+带建（构）筑物供应”节地模式

一、基本情况

忠义街位于江阴市南门区域，北起平冠桥、面对朝宗门，是江阴城内最古老的街道之一，迄今已有约 1100 年历史，2023 年入选无锡市地名文化遗产名录。近代史上，忠义街曾是江阴贸易转运与城乡交流的核心地带，漕运繁盛、商贸兴隆。随着城市发展重心转移，街区逐渐衰败，建筑年久失修，功能业态单一，土地利用效率低下，亟待更新改造。

2023 年，江阴市启动忠义街及适园周边城市更新项目，以“整旧建新、还原历史风貌”为导向，统筹历史肌理保护、业态更新与公共空间优化，通过编制城市更新规划，确定项目区总建筑面积约 1.3 万平方米，主街长 245 米，在维持原有街巷肌理基础上，科学实施“留、改、建”。2025 年 4 月，江阴市局创新实施带建（构）筑物挂牌出让，由中心城区城市更新有限公司取得土地使用权并实施改造开发。2025 年 8 月，项目正式开街，现已发展成为江阴市文化旅游商业的标志性项目，该项目也成为历史街区保护更新、存量用地高效再利用的节地典型。



图 4—1 功能分区示意图

二、主要做法

一是坚持规划引领，实现多用途功能深度融合。坚持规划先行，系统开展整体片区城市更新规划研究，以城市体检与资源评估为前提，明确核心保护要素，同时整合功能片区、整治滨水环境，并利用小微空间增设节点，促进文化、商业、休闲功能融合。通过城市设计全过程管控空间形态，明确肌理、尺度、高度、风貌、界面等控制要求，并转化为刚性指标逐级传导。统筹老旧建筑修缮改造，传承传统营造工艺，统一全域风貌质感，精细化推进绿化提升、夜景亮化与长效运维，全面迭代片区空间品质与综合承载能力。

二是创新出让模式，探索带条件挂牌新路径。为确保项目按期开

工建设并顺利开业，江阴市局主动对接省级主管部门，提前争取项目审批等方面政策支持，协同多部门加强联动，集中破解权证注销、建筑评估、文物修缮等历史遗留难题，为项目落地扫清障碍，顺利实现“带文物建筑保护要求”出让。运营层面，采取“政府主导、市场运作”，由专业主体统筹，充分吸纳公众意见，优先引入非遗、文创等业态，实现“建设—运营—维护”一体化，保障街区可持续发展。



图 4—2 忠义街二期实景图

三是活化存量空间，实现零新增用地资源挖潜。项目坚持“不是推倒重来，而是融合创新”的理念，精准利用 2.12 万平方米的存量用地实施城市更新，实现“不增一寸地、焕新一条街”的节地效果。比如，对孙煜峰故居等历史建筑采取“保留主体、内部活化”的方式，避免大拆大建带来的土地资源浪费；实施“因地制宜、见缝插绿”策略，以最小用地成本提升环境品质。

四是优化登记服务，破解历史建筑产权办理难题。针对保留建（构）筑物缺少建设工程规划核实材料、竣工验收备案材料等实际困难，研

究制定《江阴市国有资产不动产权证补办工作指引》，联合住建、消防、数据等部门，采取“现状核实+联合确认”方式完善了登记前各项建设手续。同时对产权登记路径、创新登记服务等进行优化提升，全面畅通历史街区保留建筑的资产盘活通道，为历史文化资源的保护与盘活利用持续赋能。

三、经验启示

一是支持多地类混合开发利用。根据《中华人民共和国土地管理法》及自然资源部《支持城市更新的规划与土地政策指引（2023版）》中“鼓励用地功能转换兼容”相关精神，忠义街二期项目在同一地块内实现了商业、文化等多项土地用途的混合利用，同时突破传统历史街区“单一商业”局限，在容积率不大于1的低强度开发下，实现了多元化用途融合。

二是探索建立“带保留建（构）筑物供应”操作路径。立足城市文脉传承与空间价值重塑，深化既有建筑资源评估与利用研究，出台《江阴市关于进一步规范已征收房屋（其他资产）管理的意见》，明确征收后房屋资产的处置类型，规定因历史文化保护需要可实行“征而不拆”，为历史街区保留建筑的后续活化利用提供支撑。项目实施过程中，主动向上对接，积极争取上级主管部门政策支持，将保留建筑的保护利用要求纳入土地供应条件，创新采取“带建（构）筑物出让”方式完成土地供应。2025年12月，《江苏省城市更新产权归集与不动产登记政策工具箱（试行）》出台，将“带建筑挂牌”模式纳入政策体系，进一步规范存量用地更新中保留建筑的处置路径。

四、节地效果

一是实现了土地“零增长”下的空间重塑。项目坚持“原址修建改建”，未占用任何新增建设用地指标，在约 2.12 万平方米的原址土地上实施更新，245 米主街承载了 100 多种非遗业态，体现了“向存量要增量、向精细要效益”的土地节约集约利用导向，高水平打造城市经典空间，显著提升人居环境品质。



图 4—3 忠义街二期开街当日实景图

二是推动了历史资源从“负担”向“资产”的活化。扭转传统“大拆大建”城市更新理念，通过“带建（构）筑物出让、优化产权登记路径、创新登记服务”，在活化利用 1.26 万平方米的历史建筑的同时，通过打通存量建筑办证路径激活了其市场价值（评估价约 1.43 亿元），实现了文化保护与资源盘活的统一。

三是创造了低强度开发下的高密度经济价值。在容积率不大于 1 的低强度开发条件下，通过业态重组与土地混合利用，实现了“文化展示+日常消费+夜间经济”的有机融合和高效运转，街区商铺出租率

93%，开街首日客流达 5.2 万人次，目前日均客流量稳定在万级水平，年销售额突破 4000 万元，极大提升区域经济活力。

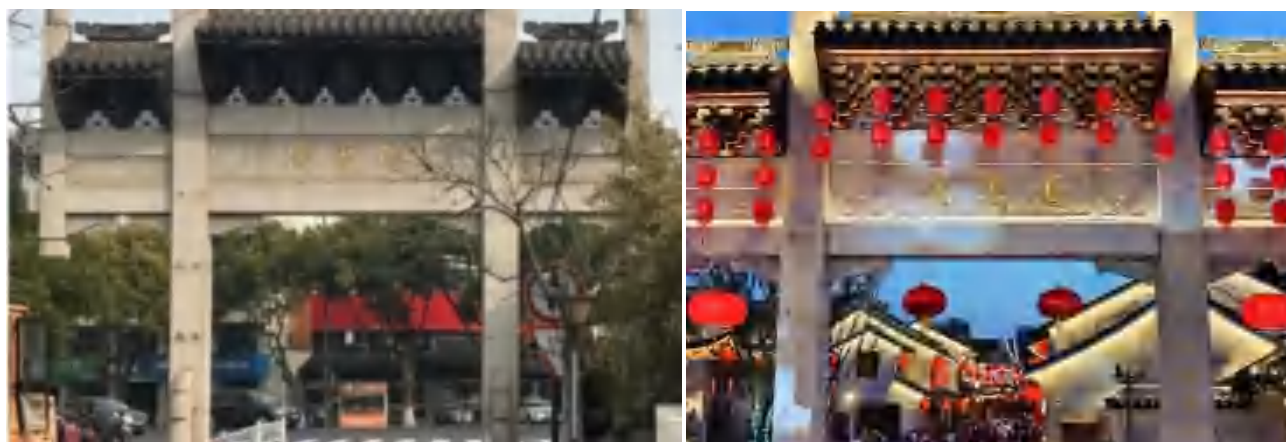


图 4—4 忠义街二期改造前和改造后实景图

案例五 江苏省泰州市兴化市高新区工业用地集中建设配套设施节地模式

一、基本情况

该项目由江苏华杰不锈钢制品有限公司、始博实业集团有限公司、江苏仁智不锈钢有限公司三家企业共同投资建设，规划占地面积 192.5 亩，计划总投资 17 亿元，项目建成后将形成年产特种合金制管 2.5 万吨、精制钢型材 2 万吨、不锈钢紧固件 4 万吨的生产能力。三家公司共同成立泰州市华智企业管理有限公司，进行共用道路及集中建设配套综合服务设施。

集中建设配套综合服务设施，一方面企业能将有限的资金和精力全部投入到技术研发、生产管理和市场开拓上，节省初期资金投入，减轻企业成本；另一方面能够优化土地资源配置，集约利用土地，使更多空间用于核心生产，提升土地利用效率。最终能够有效提升企业的竞争力。



图 5—1 现状影像图

二、主要做法

始博集团“高端精制钢节能型材生产建设项目”，以及仁智“特种合金制品项目”和华杰“高端不锈钢紧固件项目”，于2023年12月12日共同开工。其中始博集团“高端精制钢节能型材生产建设项目”占地为56亩，总建筑面积4.5万平方米，投资额达六亿元。项目建设内容包括总部大楼、研发中心办公大楼，双层厂房、仓储中心及配套生活区等。项目整体以不锈钢高端制品为定位设计，与兴化高新区金属新材料产业发展高度契合，由戴南镇高新区整体进行规划，最大化用地集约利用，降低建设和运营成本。与仁智公司“特种合金制品项目”及江苏华杰“高端不锈钢紧固件项目”等三个项目统一设计建设、共享公共设施，如公建人才公寓、邻里中心、污水处理、道路管网及后勤服务等。建成后，这里将成为始博重要的精制钢研发生产基地，为公司生产产能带来大幅提升，未来引入多条精制钢全自动智能生产线，用于精制钢、精制不锈钢的生产与研发。预计精制钢年产20000吨、精制不锈钢年产10000吨。将有力推动兴化的持续发展，助力传统不锈钢材料向轻型、新型、复合型材料的转型升级，为不锈钢型材行业树立典范。



图 5—2 三家企业建成的现状图

三、经验启示

（一）降本增效、轻装上阵：产业园区通过集中建设综合服务配套设施，为入驻企业集中提供员工宿舍、文体设施、公共食堂等公共服务设施、平台与服务等，实现园区公共配套共建共享。企业无需自建宿舍、食堂等非生产性设施，能将有限的资金和精力全部投入到技术研发、生产管理和市场开拓上。

（二）快速投产、加速见效：集中配套的服务模式能大幅缩短企业产线投产周期。企业均为 23 年底开工、25 年投产，目前已经产生效益，其中江苏华杰不锈钢制品有限公司亩均开票销售达到 1156.9

万元、亩均税收达到 18.6 万元，已经达到我市规上企业标准。

（三）服务完善、留住人才：完善的生活配套（如人才公寓、社区食堂、文体设施）能显著改善员工的工作生活体验，成为企业吸引和稳定高素质人才的重要砝码。

产业园建设前期，突出规划先行、用地优化、分片布局，通过实施集中配套项目建设，有效实现了土地集约利用和产业集聚发展的重要目标，进一步提升起步区的整体用地效益；同时，集中配套项目还为入驻的企业项目，提供优质的配套服务，加速企业项目落户、达产，营造一流的营商环境。

为此，我市还出台了关于“共建共享服务配套设施”的相关规定《兴化市进一步推进工业用地节约集约利用的意见》（兴政办发〔2023〕31号）。

产业园区可以集中建设商业服务业、商务公寓、宿舍以及公共管理与公共服务等邻里中心综合设施及生态环境基础设施，为园区统一提供配套的行政办公及生活服务设施，占地面积根据规划统筹安排。

经市政府同意，在确保安全的前提下，产业园区中工业项目配套建设行政办公及生活服务设施的用地面积占项目总用地面积的比例上限由 7%提高到 15%，建筑面积占比上限由 15%提高到 30%，提高部分主要用于建设宿舍型保障性租赁住房，提升配套水平和服务品质，促进职住平衡。严禁建设成套商品住宅和独栋住宅。

鼓励存量工业用地更新改造过程中，按照就近、集中的原则，对相邻地块，实行工业配套设施集中建设，所建生产服务、行政办公、

生活服务设施，用地面积和建筑面积分别占总用地面积、总建筑面积的比例可以不减少，不得分割转让。

四、节地效果

（一）多层厂房。华杰不锈钢紧固件项目主厂房两层、容积率 2.193；始博高端精制钢节能型材生产建设项目主厂房两层、容积率 1.768；仁智年产 2.5 万吨特种合金制管项目主厂房两层、容积率 1.52。三家企业的容积率均高于我市约定的大于等于 1.3 的标准。

（二）高标准厂房建设和使用。项目高标准引进自动化生产设备，在自动化、智能化、信息化上加大投入，以创新发展带动绿色高质量发展。

（三）共建共享生产生活生态服务配套设施。三个项目统一规划、统一设计、统一配套、统一管理。华杰、始博、仁智三家公司共同成立泰州市华智企业管理有限公司，进行共用道路及配套建设。



图 5—3 设计效果图

案例六 江苏省徐州市邳州市高新区盘活低效用地节地模式

一、基本情况

该项目位于邳州市高新技术产业园区争先路东侧、富民路南侧，前身为高新区重点引进的汽车制造类产业项目。原项目用地面积 468.15 亩，建成标准厂房 7 幢，总建筑面积 17.7 万 m²，但初始容积率仅 0.57，土地利用粗放、空间布局松散。厂房竣工后，受市场环境变化、产业布局调整及经营管理不善等多重因素影响，项目长期未能投产，导致厂房大面积土地低效利用，不仅造成优质土地资源浪费，也制约了园区产业迭代升级。

为破解闲置困局、激活存量资源，园区坚持“盘活存量、优配增量”的发展思路，主动摸排闲置资产、精准对接优质产业项目。通过政府主导、腾笼换鸟、升级改造等方式，对该地块及东侧 140.55 亩存量建设用地统筹整合、调整规划、盘活利用，改造厂房 14.25 万 m²，新建、扩建厂房 10.37 万 m²，装修改造宿舍、办公楼及食堂 4.56 万 m²，计容建筑面积 51.42 万 m²，容积率从 0.57 提升至 1.27，引入长城汽车（邳州）核心零部件蜂巢传动 DHT 及纯电三合一动力总成项目，项目总投资达 106 亿元。



图 6—1 项目盘活前照片



图 6—2 项目盘活后照片

二、主要做法

（一）政府统筹施策，靶向盘活存量资源

坚持政府主导、专班推进，将低效闲置用地盘活处置纳入全市高质量发展综合绩效考核体系，成立专项工作专班，印发低效闲置土地

清理处置实施方案，构建上下联动、部门协同、全域推进的工作格局。聚焦原低效项目，全面摸排企业资产负债、产权归属、厂房现状等基础信息，分类研判问题症结，按照市场化运作、法治化保障、稳妥化推进原则，精准制定盘活处置方案。通过多轮沟通协商，引导企业主动配合、自愿退出，依法依规破解产权制约、资产处置等难点堵点，以柔性化处置方式高效完成地块清退整合，为优质产业项目落地扫清障碍，实现存量土地“腾得出、接得住、用得好”。

（二）规划精准引领，重构产业发展布局

立足园区智能制造、节能环保、新能源等主导产业定位，摒弃低效落后产业发展路径，以国土空间规划为牵引，优化产业用地结构与空间布局。坚决清退与园区发展定位不符的低效产能，对闲置厂区整体重新规划、功能重塑，统筹生产、办公、配套、绿化空间布局。依托存量地块整合改造，连片打造新能源汽车核心零部件产业集聚区，推动零散用地向连片发展、低效产业向高端制造转型。同步完善园区基础配套与公共服务设施，改造升级人才服务中心、生活配套区域，统筹生态绿化优化提升，实现产业布局、空间利用、生态环境同步提质，全面增强园区产业承载能力与综合发展能级。

（三）优化营商环境服务，全链保障项目落地

深化营商环境改革，推行网格化管理、下沉式服务，构建全周期、全方位、全天候服务体系。针对长城汽车重大产业项目，组建专属服务专班，实行现场办公、驻点服务，闭环协调解决规划审批、工程建设、用工保障、配套完善等各类问题。精简审批流程、压缩办理时限，

打通手续办理绿色通道，从项目签约、规划设计、施工建设到投产运营，提供一体化精准服务。以高效服务压缩建设周期，仅用 9 个月实现项目从签约到投产，最大限度释放土地利用效能，推动产业项目快速落地、快速投产、快速见效。

（四）创新供地模式，赋能用地提质增效

严格落实工业用地节约集约管理要求，全面推行“标准地+双信地+定制地”三联供地模式，深化工业用地制度改革。依托区域综合评价成果，将投资强度、亩均税收、容积率、能耗管控等集约用地指标嵌入供地条件，通过出让合同叠加产业监管协议，强化用地全过程闭环监管。秉持政企互信、守信履约原则，优化审批服务流程，推行“拿地即开工”审批机制，压缩用地审批周期。依托存量用地改造政策，支持厂房增容技改、立体开发与复合利用，鼓励工业建筑提质扩容，从制度层面倒逼土地集约高效利用，构建存量盘活、提质增效、长效管控的工业用地管理新模式。

三、经验启示

（一）以制度创新为根本驱动，构建覆盖全程的政策保障体系

盘活存量土地是一项系统工程，需要从顶层设计上提供持续动力与长效保障。一方面，邳州市通过出台《邳州市处置“僵尸企业”盘活存量资产工作方案》，围绕土地资源集约节约利用的发展要求，结合区域土地供需矛盾的实际情况，系统构建起覆盖全链条的节地管控与存量盘活政策体系。另一方面，在新增用地趋紧的背景下，坚持向内挖潜，通过持续完善低效用地盘活、标准地改革、增容技改等配套

政策，健全用地“事前一事中一事后”全生命周期监管考核机制，并建立动态排查整治的长效机制，从而以制度创新固化节地成果，持续释放存量土地发展空间。

（二）以规划与产业融合为关键路径，推动空间重构和能级提升

土地节约集约的本质是空间布局与产业结构的协同优化。必须坚持以国土空间规划为统领，锚定园区主导产业发展方向，坚决淘汰落后产能。通过对存量用地进行整体更新、连片整合与功能重构，推动土地、空间资源向优势产业、重点项目集中配置。通过“空间重构”引导和承载“产业升级”，再以“产业升级”反哺和提升“用地效益”，从而实现土地利用方式从粗放扩张向集约提质的根本性转变。

（三）以机制与环境协同为核心支撑，保障盘活工作平稳高效

成功盘活需要兼顾“有力政府”和“有效市场”，并辅以优质的营商服务。在机制上，必须强化政府统筹，压实责任，以破解产权、债务等共性难题；同时，要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，通过导入优质产业与市场化运作，实现资产价值重塑和效益倍增，平衡多方权益。在环境上，需通过组建专班、下沉服务、精简审批等方式，全周期破解项目堵点，缩短建设周期；同时，强化人才、金融等要素保障，降低企业成本，从而充分调动各方积极性，确保存量盘活工作平稳、有序、高效推进。

四、节地效果

（一）存量全域盘活，实现用地零耗增长

整合低效地块及周边存量建设用地，盘活存量土地 608.7 亩，替

代同等规模新增建设用地，实现重大产业项目落地耕地“零占用”、新增用地“零消耗”，严控土地无序扩张。通过拆除重建、改造升级、立体增容等方式推动老旧厂房提质扩容，改造及新建建筑面积达29.18万m²，较改造前大幅提升。项目容积率从0.57提升至1.26，土地利用效率提升1.2倍，地均固定资产投资强度提升3倍，土地资源节约集约利用水平显著提升。

（二）优化空间格局，增强园区承载能力

通过低效用地再开发，对原有布局进行整改，科学划分功能分区，打造人才服务中心与配套服务区，优化园区人居与营商环境。通过“腾笼换鸟”，构建新能源汽车核心零部件产业集群，推动上下游企业集聚，加速产业结构升级，促进智能制造、节能环保主导产业发展，提升土地、空间和产业价值。

（三）赋能产业发展，释放实体经济动能

以盘活的存量空间承载百亿级重大产业项目，依托长城汽车的链主带动效应，集聚曼德电子、精诚工科、隆诚新材等上下游配套企业，联动区域优势产业协同发展，形成上下游贯通、产城人融合的产业生态。截至目前长城项目将实现工业开票45.83亿元，带动就业1208人，存量土地产出效益实现跨越式增长。

案例七 山东省烟台市蓬莱区风电项目盘活存量用地节地模式

一、基本情况

东方电气风电（山东）有限公司叶片制造项目，于 2019 年 7 月被蓬莱区成功引进，该项目用地 208 亩，位于蓬莱区经济开发区赵格庄村北、背靠大海，用途为工业用地，使用期限至 2060 年 2 月 26 日，项目实施主体为东方电气风电（山东）有限公司，项目总投资 5 亿元。

该宗地原土地权利人是一家生产大型现代化船舶配件的企业，2017 年受船舶市场大环境等因素影响，效益不佳导致停产，负债 8212 万元，其土地、厂房、设备均被查封或抵押。该宗地盘活利用前土地用途为工业用地、建筑密度 33%、建筑功能主要为造船厂房、投资强度约 100 万元/亩、项目总投资 2.2 亿元。为盘活闲置资产，蓬莱区决定将此地块及工业资产打包进行二次招商。

二、主要做法

创新方式方法，依托本地资源禀赋科学规划，充分利用原企业土地和厂房等闲置资产整体打包，高起点精准招商，量身定制切实可行的盘活利用方案，高效精准全过程推进盘活利用服务，以“一次办好”完成“腾笼换鸟”，土地利用效率得到有效提升。

（一）强化组织、研究资产处置路径

蓬莱区政府成立“斯瑞尔重工业（烟台）有限公司闲置资产盘活利用推进协调工作小组”，全方位协调相关部门“对口摸排、优化处置”，合力推进该闲置资源盘活工作。针对原权利人债权债务涉及央

企、外资企业、国有企业、银行、法院、社会企业等不同的社会主体，涉及江苏昆山、山东济南、烟台等不同地域复杂情况，税务、市场监管、自然资源、住建、法院、金融机构各司其职，摸排存在问题、研究问题症结、提出最优解决方案，为盘活利用工作打下坚实基础。

（二）科学规划、明确盘活利用方向

充分利用闲置宗地背靠天然海上风场，比邻优良港口、衔接高速公路等资源优势，在该区域科学规划了风电装备产业园。为有效利用原有的4万余平方米超高层高、钢结构建筑，经过反复讨论论证，确定了土地厂房等资产“整体打包、一体招商”的招引项目思路，依据规划明确了盘活用于风电及风电装备等关联类项目的利用方向。

（三）精准招商、制定盘活利用方案

通过“走出去、请进来”进行多轮考察，与多家企业谈判招商，2019年初蓬莱区成功招引东方电气风电有限公司叶片制造项目。在充分利用前期各部门方案成果的基础上，针对该闲置资产存在问题，双方确定了“合资注册公司、协商收购闲置资产、彻底解决债权债务、依法解决司法查封、快速实现资产过户和建设投产”的盘活利用方案。2019年7月蓬莱区政府与东方电气风电有限公司成功签订了《合作协议》。2019年9月，合资公司东方电气风电（山东）有限公司成立。

（四）高效服务、推进盘活利用实施

政府牵线、企业协商，积极推进闲置资产收购。针对债权债务牵扯面广、涉及地域复杂、收购风险点多等存在的实际问题，由招商、开发区管委、自然资源、法院、金融机构等与职责相对应的债权债务

人“逐一协商、各个击破”，取得一致处置意见，将资金和资产风险逐一进行防控。最终以 1.22 亿元的理想价格顺利收购闲置资产，解决负债 8212 万元。

集约服务、同时行动，顺利完成闲置资产盘活。税务、市场监管、自然资源、住建、法院、银行等服务部门统一行动，与资产查封相关债权单位“协调一致、兵分多路”，仅用 7 天就完成了资产解押、解封、过户等工作；完美实现了解押、解封、支付、缴税、过户等“五同时”，完成闲置资产盘活。该项目成为 2019 年山东省内首个当年签约、当年落户的大型风电主件装备制造项目。

提前介入、精准服务，完美实现当年开工投产。在完成东方电气风电（山东）有限公司工商注册的基础上，多部门“提前介入、精准服务”，积极推进规划、环评、安评、消防、后续厂房改造等方面手续办理。该项目于 2020 年 2 月开工，两个月完成了约 4.5 万平方米厂房更新改造、续建，新建 6600 平方米车间及辅助设施改建，实现了当年开工建设、当年形成产能、当年实现盈利，被誉为东方叶片产业发展的“蓬莱速度”。

三、经验启示

深入贯彻落实国务院有关促进产业结构调整和节约集约的要求，依托本地自然资源禀赋，出台相关政策措施，推动产业结构调整和优化升级，提高自然资源要素配置与利用效率，促进经济社会高质量发展。

《烟台市“十四五”绿色低碳循环发展规划》(烟发改环资〔2022〕223号)明确提出“做大做强清洁能源产业”。以碳达峰碳中和为引领,坚持链式发展,以集群化、规模化、园区化为方向,聚焦核电、风电、氢能等重点领域,着眼海洋能、光伏、生物质能等潜力方向,推进清洁能源装备制造产业、设施建设和运营产业做大做强,打造全国清洁能源桥头堡。

《烟台市人民政府办公室关于推进烟台市城镇低效用地再开发的实施意见》(烟政办字〔2021〕8号)支持自行开发改造。原国有土地使用权人按照批准的规划,可通过自主、联营、入股、转让等多种方式自行改造开发。

四、节地效果

(一) 节地水平显著提高

该宗存量土地盘活成效明显,总建筑面积由原来 4.38 万平方米增加到 5.16 万平方米,计容建筑面积由 9.32 万平方米增加到 11.40 万平方米,容积率由 0.68 提高至 0.83,建筑密度由 33.05%提高到 38.76%,投资强度由 100 万元/亩提高到 240 万元/亩,土地利用效率显著提高。

(二) 发展效益持续增强

通过存量资源的“腾笼换鸟”,实现了经济发展与集约用地的“双赢”,实现了企业经营与政府收益的“双赢”。2020 年建成投产以来,累计实现营业收入 16.7 亿元、缴纳税收 2778 万元。弥补了蓬莱装备制造领域的缺口,以该产业为龙头,吸引金风科技等风电主机电机企

业、华能等储能产业落户园区，形成完整的产业链，在做大做强风电产业园区的同时，助推打造胶东海上、省内乃至全国风电装备制造示范园区。



图 7—1 盘活利用前项目遥感影像图



图 7—2 盘活利用前厂房闲置照片



图 7—3 盘活利用后项目遥感影像图



图 7—4 盘活利用后项目航拍照片



图 7—5 盘活利用后项目生产车间照片

案例八 山东省菏泽市郓城县油脂厂区低效用地再开发节地模式

一、基本情况

龙泉油脂厂区低效用地再开发项目位于菏泽市郓城县随官屯镇政府驻地，西邻聊商路（242省道），南邻日兰高速、德商高速、济广高速，土地用途为工业用地，总用地面积32亩，建筑占地面积12亩，由郓城县泰和纺织有限公司于2023年6月实施。

该项目老厂区建于2003年，原有厂房、设备、产能均无法满足日益增长的生产需求，企业扩产增能的要素制约越来越凸显：一是厂房散乱，车间间隔大，闲置空地多，土地利用粗放，建筑密度、容积率仅为31.7%、0.48。二是厂房破旧，多数厂房使用年限超过25年，存在墙体开裂、屋顶渗漏等问题；生产设施老化，运行效率低，故障停机率高。三是土地效益低，原厂区单位土地平均产值远低于当地行业平均水平。为适应新质生产力发展需求，盘活存量资产，提高生产效率，紧扣传统产业转型升级方向，探索推广“原土地使用权人+招商引资企业+政府”三方协同的低效用地再开发节地模式。

二、主要做法

（一）以腾笼换鸟盘活低效土地。在菏泽市自然资源和规划局指导下，郓城县自然资源、工信、税务等多部门联动，全面开展工业用地绩效评估，建立低效用地数据库，将龙泉油脂地块纳入重点盘活清单。创新采用“腾笼换鸟+兼并重组”模式，由县政府搭建企业对接平台，推动泰和纺织与龙泉油脂兼并重组，由泰和纺织对低效土地进

行盘活。同时配套落实税收减免、融资贴息等优惠政策，助推低效用地实现“凤凰涅槃”。

（二）以机制创新化解用地难题。针对老厂区无合法用地手续这一问题，郓城县出台《关于加快破解传统产业土地要素制约促进乡村振兴的实施意见》，创新实施“土地联营”供应模式，按照“从旧兼从轻”原则，对该企业依据厂区违法建设时的标准进行行政处罚后，通过“村一镇一县”联审联批颁发集体建设用地使用权证，村集体通过土地出租方式，与企业签订土地联营协议，为企业合法合规升级改造提供了用地保障。

（三）以空间优化实现多层厂房建设。郓城县坚持“亩均效益”理念，邀请市自然资源和规划局专家联合县局技术骨干组成工作专班实地调研，引导企业建设多层厂房，将机械设备搬到楼上，向“空中”要空间。按照“保留+改造+拆旧+建新”理念，泰和纺织保留了原有办公楼并进行改造扩建，拆除旧厂房 8500 平方米，新建 2.6 万平方米 4 层精梳紧赛纺数字化车间，配备载荷 3 吨电梯 1 个，容积率达到 1.2，建筑使用面积是原来的 2.4 倍，固定资产投资增加 1.2 亿元。同时，新建宿舍楼、原料仓库、停车场等配套设施，全方位保障生产运营和生活需要。

（四）以跟踪服务实现“拿地即开工”。坚持面对面问需求，市县乡三级联动，市直部门下沉一线办公，联合县直部门、属地乡镇召开企业座谈会，面对面听取企业的疑惑和意见建议，现场研究讨论企业面临的用地、规划等困难的解决方案。实行项目落地专人负责制，

为企业提供用地测量、地类分析、规划设计等全程跟踪服务，帮助企业完成项目审批、核准、备案和规划等手续，企业用地从审批到动工不到 1 个月，较传统模式缩短 6 个月以上。

（五）以技术更迭驱动效率提升。严格遵循国家高新技术产业政策，引进 170 台国际领先智能设备及三大数字化系统，建成两个全流程无人车间，部署 32 台换桶机器人和 2600 个感知终端。改造后，细纱断头接线率提升至 95%，劳动生产率提高 60%。同时，产品从 60 支升级为 200 支，成为山东少数特高支纱企业；与瑞泰纺织合作攻克莱赛尔工艺，50%产能转为新型面料，依托公用品牌签订近百万米订单。产品从 4 个棉纺增至 14 个差异化品种，实现高端化、非棉化、差异化转型。

三、经验启示

（一）建章立制，强化制度保障。依据《山东省人民政府关于创建国土资源节约集约示范省的实施意见》（鲁政发〔2018〕8 号）、《山东省自然资源厅关于印发加强自然资源要素保障服务经济高质量发展若干政策措施的通知》（鲁自然资字〔2023〕31 号）、《菏泽市城镇低效用地再开发实施细则》（菏自然资规发〔2022〕262 号）等政策规定，郓城县先后出台《关于深入推进国土资源节约集约利用的实施方案》《郓城县盘活闲置低效用地专项行动实施方案》等制度，成立闲置低效用地盘活工作专班，以每年盘活 500 亩以上闲置低效用地为目标，探索推广节约用地模式，累计盘活各类闲置低效用地 8573 亩，为优质项目腾出巨大空间。

（二）改革创新，完善机制模式。市、县两级自规部门在充分调研论证的基础上，为郓城“量体裁衣”，研究制订《关于加快破解传统产业土地要素制约促进乡村产业振兴的实施意见（试行）》，创新历史遗留用地破解机制、“拿地即开工”服务机制等一系列体制机制，为传统制造业解决用地、空间、审批、技改等共性问题提供了可复制路径。

四、节地效果

（一）用地水平和生产效率双提升。改造前，企业用地容积率为 0.56；改造后，容积率增加至 1.2，在没有新增土地的前提下实现发展空间翻倍，土地节约集约水平大幅提升。同时，通过建设多层生产车间实现“垂直式”生产，楼上楼下工序衔接，物料运输距离缩短 90%，生产效率提升 10%。

（二）生态效益与经济效益双提升。通过设备换新，整体能耗下降 10%，年节电 336.85 万度，减排二氧化碳 2303.38 吨。同时，经济效益显著提升，2024—2026 年年均新增销售收入达 8500 万元，较改造前同比增长 46%。项目完全达产后，年产量将在现有基础上提高 20%，预计年产值将达到 3 亿元，较改造前（2021 年 1.8 亿元）增长 66.7%，亩均税收将提升至 30 万元，较改造前增长 267.2%，实现产能与产值、税收的同步跨越式提升。

（三）示范引领与乡村共享双提升。泰和纺织作为传统产业的典型代表，其转型升级模式带动郓城县 55 家纺织企业完成升级改造，推动郓城棉纺产业集群向智能化、绿色化转型，为同行业提供了绿色

低碳高质量发展的转型样板。同时，将土地联营收益用于村基础设施建设以及村公益事业等，让村民共享土地节约集约带来的发展红利，实现了企业增效、产业转型与乡村增收的良性互动。



图 8—1 转型升级前



图 8—2 转型升级后



图 8—3 车间内景



图 8—4 智能机器人

案例九 广西壮族自治区柳州市阳和工业新区低效用地 盘活节地模式

一、基本情况

项目位于柳州市阳和工业新区东部片区，用地规模约 374 亩，该项目原业主因技术及市场原因于 2019 年停产，导致大面积土地厂房长期低效“沉睡”。飞沃新能源装备（柳州）有限公司作为风电紧固件龙头企业，其风电塔筒项目具有“露天存放空间大、构件运输通道要求高”的用地特性，与原地块条件高度契合。2025 年，由飞沃新能源装备（柳州）有限公司作为实施主体，总投资 3 亿元，通过“二次招商+合作再开发”模式成功盘活该停产闲置地块。柳州市坚持“规划管控适配产业发展需求”方针，决定不新增征地，通过存量资源精准匹配，实现了“当年签约、当年投产、当年上规”的目标，有效保障了重大项目落地。



图 9—1 飞沃塔筒项目已建及待建位置示意图



图 9—2 飞沃塔筒项目现状图

二、主要做法

（一）创新“存量换增量”节地模式，构建多方共赢机制。一是建立存量台账，实施精准“双向配对”。建立低效用地“一宗一档”管理台账。针对飞沃项目“用地需求大、荷载要求高、物流通道宽”的风电塔筒生产特性，柳州市打破常规新增供地思维，将项目需求与原企业闲置地块进行“双向配对”。通过精准识别原地块厂房结构与飞沃生产工艺的适配性，实现了项目全程“不新增征地、不占用新增建设用地指标”，有效释放了存量土地价值。二是推行“二次招商”，实现零财政投入盘活。摒弃传统的政府收储回购模式，创新采用“二次招商+合作再开发”路径。由飞沃新能源装备（柳州）有限公司通过二级市场出租的方式，直接与原权利人达成合作，依法取得土地及厂房使用权。该模式实现了政府零财政投入、企业低成本快速落地，大幅缩短了项目落地周期，破解了低效用地盘活难、投入大的痛点。

三是强化服务供给，推行“七环相扣”极简审批。建立“自然资源+园区+行业部门”三方联动机制，为项目提供全生命周期服务。推行“提前服务+并联审批”模式，将公司注册、项目备案、用地规划许可等7个关键环节进行链条式整合，实施“七环相扣”并联审批。通过流程再造，审批时限压缩50%以上，助力项目实现“当年签约、当年投产”的“柳州速度”。

（二）应用“一企一策”节地技术，提升存量空间承载力。一是实施厂房适应性改造，拓展重型生产空间。针对风电塔筒生产对厂房“大跨度、高荷载”的特殊需求，项目采用“一企一策”精准改造技术。对原有闲置厂房进行结构加固、荷载提升、配电增容及消防系统升级，使其满足重型装备生产线的承载要求。通过技术手段唤醒“沉睡”资产，避免了推倒重建带来的资源浪费。二是优化物流布局技术，实现土地集约利用。实施园区物流通道优化工程，对园区道路与出入口进行拓宽改造，并提升路面承重标准。通过精细化设计，满足了超长、超宽、超重构件（如塔筒分段）的安全运输需求。同时，将原厂区剩余空地统一规划为“露天堆场+原材料周转区+成品暂存区”的复合功能模块，实现了存量土地利用效率的最大化，有效解决了重型装备制造业的用地瓶颈。



图 9—3 飞沃塔筒项目生产现状图



图 9—4 飞沃塔筒项目生产现状图



图 9—5 飞沃塔筒项目生产现状图

三、经验启示

一是坚持“土地等项目”前置保障，实现存量优增量。围绕新能源等主导产业发展需求，提前摸排全域存量低效用地，建立“一宗一档”资源台账，精准匹配项目用地特性与闲置地块条件。通过“净地、熟地”等项目，变“项目等土地”为“土地等项目”，为重大项目快速落地奠定坚实基础，有效破解了新增建设用地指标紧张与产业发展用地需求之间的矛盾。

二是构建市场化多方共赢机制，激发盘活内生动力。突破传统政府收储模式，创新采用“二次招商+租赁合作”路径，由项目方通过长期租赁方式取得土地使用权。该模式实现了政府零财政投入、企业低成本落地、产业快速集聚的良性循环，既盘活了沉睡资产，又降低了企业初始投资成本，形成了政府、企业、市场三方共赢的生动局面。

三是强化政策支撑与制度创新，打造极简审批环境。依托《广西壮族自治区人民政府办公厅关于提高工业用地利用效率的指导意见》

（桂政办发〔2023〕29号）等政策文件，明确支持通过转让、合作开发、“腾笼换鸟”等方式盘活存量用地，优先保障新能源等重点项目。建立“自然资源+园区+行业部门”三方联动机制，推行“提前服务+并联审批”模式，实施公司注册、项目备案、用地规划等“七环相扣”审批流程，审批时限压缩50%以上。同时，落实技改免缴政策，对利用存量工业用地实施技改、改扩建且符合投资强度、容积率等标准的项目，新增建筑面积部分免缴土地出让金，有效降低了企业制度性交易成本。

四、节地效果

本项目通过盘活存量低效用地，未新增一亩建设用地，取得了显著的节地与经济社会效益。在节地量化指标方面，项目完全利用存量低效建设用地，节约用地规模达374亩，未申请新增建设用地指标；通过“二次招商+租赁合作”模式，较常规新建项目节省工期8—12个月，实现“当年签约、当年投产、当年上规”，大幅提升了存量土地利用效率。在综合效益方面，经济效益显著，项目全面达产后预计年产值15亿元、年税收6000万元，亩均税收达16万元/亩，远超当地工业用地控制指标；社会效益突出，提供就业岗位350个，带动上下游配套产业集聚，补齐了柳州乃至广西风电装备关键结构件制造空白，助力构建“核心部件+整机制造”风电产业体系；生态效益明显，避免了新增建设用地对周边生态环境的占用，减少了拆除重建产生的建筑垃圾与碳排放，实现了土地利用与生态保护的双赢。

案例十 云南省昆明市安宁市“腾笼换鸟”盘活低效工业用地节地模式

一、基本情况

项目位于云南省昆明市安宁高新技术产业开发区，地处安宁市千亿级绿色能源与新材料产业园核心片区，区位优势突出、产业配套完善、要素保障便利，是全省工业用地提质增效重点区域。盘活地块原为云南天安化工（云天化）有限公司黄磷生产装置用地，1997年2月建成投产，占地100.83亩，曾为全国最大单台黄磷生产装置。受市场与产业政策变化影响，企业黄磷业务长期亏损，2017年3月装置全面停产，厂区长期闲置。为深入贯彻落实国家关于低效工业用地再开发、产业结构转型升级、资源节约集约利用的工作部署，地块被列入园区低效工业用地整治盘活清单，安宁市政府于2021年7月完成土地收回，11月通过公开招拍挂将土地重新出让并开工建设，2025年7月项目竣工投产。

项目实施改造主要基于两方面考虑：一是落实“落后和低端低效产能退出，促进产业结构调整和优化升级”要求，原黄磷装置属低效、高耗能、高污染、低附加值产能，土地利用效率低，亟需通过存量盘活实现提质增效；二是园区磷化工副产氟硅资源大量闲置，亟需开展资源化、高值化、循环化利用。

二、主要做法

（一）充分协商引导，明确盘活方向。针对云天化公司原黄磷生产装置用地低效利用问题，园区管委会由主要领导牵头，建立政企常

态化对接会商机制，先后组织十余次政企对接会、企业协商会，主动对接云天化集团，宣讲落后及低端低效产能退出、低效用地再开发等政策。全面梳理企业土地资源、产业布局及发展规划，倾听企业诉求，争取企业支持。结合调研掌握磷肥副产氟硅资源闲置、云天化有资源无技术的困境及氟硅资源利用前景，政企共同商定，由政府依法收回该宗用地，重新公开招拍挂出让，重点引入氟化工领域头部企业，确保项目与园区产业定位、资源禀赋契合，从源头保障项目质量与发展潜力。

（二）精准招商选资，促进项目落地。为避免土地收回后出现闲置浪费、低效搁置等问题，园区坚持“先招商、后收储”工作思路，提前谋划、精准布局招商工作，确保土地收储与项目落地无缝衔接。招商环节摒弃粗放式模式，靶向对接国内氟化工头部企业，通过产业研判、企业筛选、实地考察、多轮洽谈，精准锁定氟化工龙头多氟多新材料股份有限公司。兼顾本地企业发展，整合双方优势，依托多氟新材料技术、市场优势和云天化磷化工、配套设施及原料资源优势及昆明市政策与资金扶持，促成双方合资成立云南氟磷电子科技有限公司，专门用于盘活该宗低效用地地块，以行业龙头强强联合的模式，实现“腾笼换鸟”，推动产业升级。

（三）依法规范收储，厘清产权关系。坚持依法规范原则，扎实推进低效用地收储，全程严把程序关、权属关、评估关。一是全面核查权属，梳理地块土地使用权、地上建筑物产权、债权债务等情况，建立“一宗一档”台账，厘清产权边界，处置历史遗留问题；二是依

法清算资产，联合第三方机构，对地上厂房、设备等进行清查评估，精准核定资产价值，保障原权属方权益；三是规范地价评估，委托具备资质的机构，参照片区基准地价和市场行情，客观评估土地收回价格；四是协商依法收回，与原使用权人平等协商，签订补偿协议并足额兑付资金，完成相关证件注销，实现净地收储，为后续出让扫清障碍。

（四）严格净地供应，优化落地保障。严格执行国有建设用地供应规定，落实“净地出让”模式，优化项目落地保障。净地整理环节，按标准完成地块平整及通路、通水、通电、通气等基础设施配套，达到净地标准；同时对接拟引进企业，听取建设需求，完善配套保障。针对地块周边均为云天化国有土地、权属复杂，项目水电气需依托云天化现有设施、协调难度大的问题，园区以政府“中间人”身份全程协调，厘清双方诉求，兼顾两家企业权益与发展需求，破解“厂中厂”安全防护、道路通行、水电气供应等难题，化解企业投资顾虑。

（五）强化全周期监管，确保履约见效。建立“出让合同+履约监管协议”双重约束机制，结合安宁市实际，制定“3+3+3”招商引资准入机制，即项目竣工达产后亩均投资不低于 300 万元、亩均产值不低于 300 万元、亩均税收不低于 30 万元。签订土地出让合同时同步签订履约监管协议，明确投资总额、建设时限、达产要求等刚性指标及违约处置条款。实行批后巡查、中期核验、达产评估、年度考核闭环监管，定期核查项目建设、土地利用及履约情况，依托土地利用动态监测系统实时监控，严防土地闲置、违规用地等问题，确保项目

按约定建设达产，实现土地集约高效利用，杜绝新增低效闲置用地。

三、经验启示

（一）精准锚定盘活方向。《关于深入推进城镇低效用地再开发的指导意见（试行）》（国土资发〔2016〕147号）明确坚持因地制宜，充分考虑当地发展定位，合理确定改造开发的方向和目标，为该低效用地立足园区磷肥副产氟硅资源闲置利用需求，确定高端氟化工发展盘活方向提供思路。

（二）协商收回，引导开发转型。依据《关于深入推进城镇低效用地再开发的指导意见（试行）》（国土资发〔2016〕147号）鼓励原国有土地使用权人自主改造、多元盘活的政策精神，结合《云南省人民政府办公厅关于加强节约集约用地促进高质量发展的若干措施》有关存量用地统筹利用、协商收回、鼓励转型、政府收储等规定，为项目高效完成土地收储、推动本地企业与行业龙头强强联合、合资合作提供政策支持。

（三）推动产业升级与资源循环协同发力。紧扣云南省、昆明市绿色产业发展政策导向，充分依托化工产业链延链补链强链、资源循环利用技术研发及产业化应用等扶持政策，叠加高新技术企业、科技型中小企业奖补激励，有效激发企业投资开发意愿，推动项目快速落地建设。

四、节地效果

（一）土地利用实现从低效粗放到集约高效转变

项目盘活后项目亩均投资强度达 955 万元，较改造前提升 240%，

2025 年中企业竣工验收后实现产值约 2 亿元、营收 1.69 亿元，亩均产值近 200 万元(2026 年企业达产后亩均产值有望突破 500 万元/亩)，亩均营收超 167 万元，成功实现从“高耗能、低效益”向“高投入、高附加值”的转型。土地集约利用水平显著提升，容积率由约 0.5 提升到 1.19、建筑密度从 25%变为 55%，土地利用系数大幅提高。

（二）资源环境实现从粗放消耗向绿色循环利用转变

通过产业置换，淘汰原“两高”黄磷生产装置，有效降低区域能耗，单位产品综合能耗下降 60%、物耗下降 50%，污染物排放总量下降 70%，实现节能、降碳、减污、增效协同。同时，实现磷肥副产氟硅资源的循环高效利用，破解传统化工资源浪费难题。

（三）经济社会效益凸显

项目总投资 9.64 亿元，形成有效投资与工业增量；稳定提供就业岗位 330 人，带动本地技能人才就业增收与产业工人素质提升；企业于 2025 年中建设完成竣工验收后贡献税收 250 万元，亩均税收 2.47 万元（2026 年企业达产后亩均税收有望突破 32 万元/亩），持续壮大地方财源。

（四）成功打造行业标杆

项目探索形成西部化工园区、“两高”行业存量工业用地盘活利用的典型路径，先后获评“国家高新技术企业”“国家科技型中小企业”等多项荣誉，成功打造西南地区高端氟化工产业标杆，创新驱动发展成效显著。



再开发前



再开发后

图 10—1 再开发前后容积率、建筑密度情况对比



图 10—2 再开发前实地照片



图 10—3 再开发后实地照片

案例十一 陕西省宝鸡市陇县苏陕工业园“共建共享+立体集约”节地模式

一、基本情况

（一）项目核心信息

项目名称：陕西省宝鸡市陇县苏陕工业园“共建共享+立体集约”节地模式示范项目

实施时间：2019年8月—2023年10月

项目位置：陇县南岸新城（苏陕协作“园中园”片区）

用地范围：总占地约138亩

用地规模：总用地面积约92000 m²（138亩），总建筑面积48065.52 m²

实施主体：陇县工业园区管理委员会、陇县绿原工业园区投资建设有限公司

（二）项目实施背景

实施背景：陇县作为山区县域，工业用地资源紧缺，传统工业园区存在企业分散拿地、土地碎片化、亩均效益低等问题。依托苏陕东西部协作政策机遇，打造“园中园”承接东部产业转移，亟需通过节地模式破解用地瓶颈，实现“少用地、多承载、高效益”。

应用节地模式的原因：为破解县域工业用地不足、传统园区土地利用率的难题，同时满足东部产业转移承接、群众就近就业的双重需求，通过创新节地模式实现土地资源高效利用，打造可复制、可推广的节地样板。

二、主要做法

（一）规划编制实施：统筹规划集约布局，向优化结构要空间

坚持“统一规划、集中配套、高效利用”原则，严控非生产性用地占比，推动功能布局重构与空间资源优化配置。将行政办公、职工宿舍、生活服务等配套设施集中布局于综合配套区，避免企业分散配套造成的土地碎片化，为生产性用地腾挪发展空间。同步优化产业功能分区，集中连片建设标准化厂房，打破“企业单独拿地、分散建设”的传统模式，实现土地资源高效统筹利用，为产业集聚发展奠定坚实基础，从源头提升土地综合承载效能。

（二）立体开发利用：多层厂房集中建设，向立体开发要效益

聚焦产业承载需求，统一规划建设多层标准化厂房，同步完善水电气路等公共配套设施，推动土地立体开发、分层利用。通过垂直拓展、分层设置，大幅提升土地利用强度，避免企业自建单层厂房导致的土地浪费，实现“一址多企”集约发展。园区总用地仅 138 亩，通过集中连片开发，承载了近 5 万平方米产业空间与 7 家优质企业入驻，相较于企业单独选址建设，土地利用强度提升 30% 以上，实现了土地集约高效利用与企业发展降本增效的双赢。

（三）政策协同赋能：依托东西部协作，向科技创新与政策支持要产出

依托东西部协作优势，推动园区管理数字化、企业生产智能化转型，提升土地利用精准度与运行效率。同步优化项目审批服务流程，推行“保姆式”全周期服务，建立企业落地“绿色通道”，以陕西恩

达科技为代表的江苏转移企业实现“当年签约、当年建设、当年投产”，大幅缩短项目建设周期，减少土地闲置时间。通过数字化管理与政策协同赋能，推动企业快速达产达效，亩均产值、亩均税收较县域传统工业园区提升 50%以上，实现“增资增效不增地”，土地产出效益显著提升。

（四）功能转换提质：产业联动跨区域配置，向功能转换要品质

创新推行“1 个核心园区+13 个社区工厂”联动模式，推动产业功能跨区域优化配置，实现土地价值再生与区域活力焕发。将核心园区作为产业总部与研发中心，乡镇社区工厂作为生产延伸节点，既避免了各地重复建设占用土地，又通过核心园区集中配套降低整体用地成本，同时就近解决群众就业，破解“务工与顾家”两难问题。通过功能联动与空间提质，实现了土地利用效益、社会效益与区域活力的同步提升，让闲置土地、低效空间转化为富民兴产的发展空间。

三、经验启示

核心经验：陇县苏陕工业园的节地实践，核心在于以“共建共享、集约高效”为导向，紧扣“向优化结构要空间、向立体开发要效益、向科技创新要产出、向功能转换要品质”四大创新方向，通过统筹规划、集中配套、模式创新与高效服务，破解了县域工业用地碎片化、低效化难题，实现了土地资源集约利用与产业发展的良性互动。

政策支撑：项目依托苏陕东西部协作政策支持，叠加地方产业转移承接、中小企业发展扶持等配套政策，通过财税、金融支持补齐资金缺口，保障了标准化厂房集中建设、园区配套完善的资金需求，为

节地模式落地提供了坚实保障。

创新亮点：一是模式创新首创“县上出地、江苏出资”的协作共建模式，实现土地资源与资金、技术的优势互补。二是路径创新：通过“核心园区+社区工厂”联动模式，实现土地资源跨区域优化配置，破解了县域工业用地不足与群众就近就业的双重难题。三是服务创新：推行“保姆式”全周期服务，推动企业快速落地投产，减少土地闲置时间，实现“增资增效不增地”。

四、节地效果

经济效益：入驻企业累计完成固定资产投资超亿元，形成稳定产值与税收贡献，亩均产值、亩均税收较县域传统工业园区提升 50% 以上，有效填补本地产业链空白，带动产业集聚发展。

社会效益：通过“核心园区+社区工厂”模式，累计带动超 3000 名群众就近稳定就业，破解“务工与顾家”两难问题，推动东西部协作技术、管理经验落地县域，助力乡村振兴，社会反响良好。

生态效益：通过集中连片开发、标准化建设，减少了企业分散建设造成的资源浪费与环境影响，园区污水、固废集中处理率达 100%，实现了绿色集约发展。

表 11—1 节地效果对比表

指标类别	实施前水平	实施后水平	提升幅度
容积率	0.52	0.6	15%
建筑系数	38%	40%	5%
亩均投资强度	94 万元/亩	152 万元/亩	62%
亩均产值	120 万元/亩	180 万元/亩	50%
亩均税收	6 万元/亩	9 万元/亩	50%
土地节约率	—	30%以上	—



案例十二 宁夏宁东市能源化工基地“土地整合开发+存量用地盘活”节地模式

一、基本情况

为贯彻全面节约战略，落实自然资源部关于土地资源节约集约利用的工作要求，破解产业园区建设用地供需矛盾、打破“增量依赖”的传统用地路径，宁东能源化工基地以宁夏西创运通供应链有限公司上沟湾物流园项目为载体，大力实施存量建设用地挖潜盘活，构建“收回整合+连片开发+高效利用”的全流程存量用地盘活节地模式。

该项目总占地面积 176 亩，是园区重点打造的铁路多式联运物流枢纽项目，主要服务园区现代煤化工、煤炭等主导产业物资集疏运，助力完善园区物流配套体系、降低产业物流成本。项目全程践行节约集约用地、存量挖潜盘活理念，建设用地 78%来源于园区闲置、边角地等，仅占用新增建设用地指标 22%，有效破解了园区产业项目用地供需矛盾，实现了土地资源高效配置与高效利用。该项目建成投用后，预计年物流处理量 127 万吨，大幅提升园区铁路物流集散能力，推动公路、铁路多式联运融合发展，为宁东基地存量建设用地盘活利用、优化土地空间布局树立了典型示范。

二、主要做法

（一）全域底数摸排，精准锁定可盘活存量土地资源

对标园区国土空间规划与产业发展布局，宁东自然资源局提前开展园区建设用地底数全域排查，对园区范围内闲置土地、边角零散地块等开展全口径摸底、建档立卡，全面厘清存量土地的权属主体、用

地面积、供地历史、规划用途及利用现状，实现存量用地“一张图”精细化管理。经系统排查，精准锁定三块碎片化可盘活存量用地：一是2013年以划拨方式供应、因园区规划调整长期闲置的44亩建设用地；二是2019年、2023年先后供应、用于园区绿化的41亩边角零散地块；三是园区内具备开发条件的52亩批而未供土地；同步匹配新增建设用地指标39亩，形成“存量为主、增量为辅”的用地保障方案，为项目落地提供了精准的土地资源支撑。

（二）依法规范处置，统筹整合碎片化土地连片开发

严格遵循《中华人民共和国土地管理法》及闲置土地处置相关政策规定，全流程规范履行土地收回、权属调整等法定程序，妥善化解历史遗留用地问题，保障各产权主体合法权益。针对长期闲置的44亩划拨用地，因规划调整导致原项目无法落地，土地长期低效利用，依法依规完成土地收回、权属变更全流程手续；针对41亩绿化边角地，结合园区产业布局优化需求，与市政建设主体充分协商一致后完成收回，破解零散地块无法单独开发、利用效率低下的难题。通过“统一收回、集中整合、连片规划”，将原本碎片化、低效化的存量土地整合为符合项目建设要求的连片建设用地，全面满足物流园项目整体用地需求。

（三）规划精准适配，最大化提升存量土地利用效益

以园区国土空间规划为引领，结合物流园项目产业属性、建设规模及功能布局，针对性优化整合后土地的规划用途，将原本闲置、零散的土地调整为工业物流建设用地，实现土地规划与项目建设的高度

适配。同时，深度依托既有铁路场站资源开展改扩建工程，最大限度利用现有地上建构筑物及配套设施，减少土地二次开发与资源浪费。全程严守节约集约用地标准，科学优化建构筑物、作业堆场、交通道路的空间布局，立体化提升土地空间利用效率，确保存量土地盘活后实现经济、产业效益最大化。

三、主要经验

（一）坚守存量挖潜导向，破解产业用地发展瓶颈

坚决摒弃“增量依赖”的传统用地思路，把盘活存量建设用地作为保障产业项目落地的核心路径，通过全面梳理、分类处置闲置、边角、批而未供土地，有效缓解产业园区新增建设用地指标紧张的压力，为优质产业项目落地拓展空间，实现土地资源供给与产业发展需求的精准匹配，构建“存量挖潜保障产业发展、产业发展提升土地效益”的良性循环。

（二）严守依法依规底线，规范存量用地盘活全流程

存量土地盘活全流程严格遵循土地管理、闲置土地处置等法律法规及政策要求，规范土地排查、协商、收回、权属调整、供应等全环节手续，妥善处理土地权属纠纷与历史遗留问题，平等保障各产权主体的合法权益，确保存量土地盘活工作全程合法合规、有序推进，为同类产业园区存量用地处置提供标准化的合规操作范本。

（三）强化规划引领统筹，推动土地高效复合利用

结合园区产业布局、基础设施配套需求，对零散、低效存量土地进行统一规划、整合利用，打破地块碎片化格局，推动土地连片开发、

高效利用。同时，立足项目产业特点精准优化土地用途调整，推动土地规划与产业发展、基础设施配套深度融合，实现低效存量用地向高效产业用地的转化，切实提升土地节约集约利用水平。

四、节地效果

（一）土地资源节约集约利用成效显著

项目成功盘活园区长期闲置、低效利用的存量土地 137 亩，大幅降低了项目对新增建设用地的依赖，有效化解了园区土地资源闲置浪费、零散利用的难题，清理处置了园区历史遗留低效用地，优化了园区土地利用结构，提升了区域土地整体利用效率，为产业园区存量用地盘活树立了标杆。

（二）产业配套与区域发展支撑能力全面提升

项目补齐了宁东能源化工基地铁路多式联运配套短板，大幅提升了既有铁路站场资产利用效率，有效降低了园区煤化工、煤炭主导产业的物流综合成本。推动公路货运向铁路绿色运输转移，减少区域碳排放，践行绿色低碳物流发展理念。打造形成宁东基地煤炭、化工品集疏运核心枢纽，有力支撑了基地循环经济示范区、现代煤化工示范区高质量发展。

（三）土地利用综合效益实现跨越式提升

通过整合零散地块、依托既有设施实施改扩建，有效避免了土地重复开发与资源浪费，实现了低效存量土地向高效产业用地的转化。项目建成投用后，将形成规模化、专业化的物流服务能力，带动园区产业物流降本增效，实现了土地资源经济价值、产业价值的双重提升，

单位土地产出效益显著提高，形成了节约集约用地与产业高质量发展的良性互动。



图 12—1 宁夏西创运通供应链有限公司上沟湾物流园项目效果图

案例十三 新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州阜康市番茄加工厂节地模式

一、基本情况

新疆喜多宝绿色农业科技有限公司番茄加工厂项目选址于阜康市三工河乡，致力于打造年加工 2 万吨番茄制品的产业基地。阜康市作为新疆农业发展的重要区域，拥有得天独厚的自然条件，为番茄种植提供了优质的土壤与气候环境，番茄产量丰富、品质优良。然而，在推进农业深加工产业发展进程中，喜多宝公司面临着土地资源约束的严峻挑战。番茄加工涵盖育苗、堆放、晾晒等初加工环节，对设施农业用地需求较大；同时，深加工、罐装、包装等工业生产功能也必不可少，传统单一地类布局不仅易造成用地低效，还会大幅提高企业用地成本，阻碍产业发展。

在自治区大力倡导节约集约用地政策导向下，喜多宝公司积极响应，依托政策支持与引导，探索创新工业用地与设施农用地复合利用模式，旨在破解土地资源瓶颈，实现番茄加工全产业链工艺布局的优化与整合，推动农业深加工产业的可持续发展。

项目用地总面积 123.37 亩，其核心亮点在于创新采用“工业用地+设施农用地”双地类组合模式。其中，25.24 亩工业用地被精准规划用于深加工、罐装、包装等高附加值环节，满足了现代化工业生产对厂房、设备安装、物流运输等高标准需求，保障了生产的高效性与产品质量稳定性。建成后容积率为 1.0，建筑密度 47.81%。另外 98.13 亩设施农用地则充分发挥其低成本、灵活性优势，承载起育苗、堆放、

晾晒等初加工及农业配套功能，契合农业生产季节性、临时性特点。

通过这种地类功能分区与成本差异化配置，喜多宝番茄加工厂项目成功破解了传统加工项目用地成本高、布局分散等难题，为农业深加工项目节约集约用地提供了可借鉴、可推广的示范模式，有效提升了土地利用效率，促进了产业降本增效。

二、主要做法

（一）地类组合布局创新，全产业链功能耦合

针对番茄加工“初加工—深加工—包装”全流程需求，将堆放、晾晒等对土地平整度、生态环境要求较高的环节布局于设施农用地，利用其弹性管制政策降低用地审批成本；深加工、罐装等工业环节集中于工业用地，确保生产合规性与设施标准化。两类用地通过传输设备无缝衔接，形成“农业初加工—工业深加工—成品仓储”一体化流线，相比传统单一工业用地布局，节约土地 20%以上。



图 13—1 总平面图

（二）成本优化机制，地价差异节约用地成本

利用工业用地与设施农用地的地价差（每年工业用地地价约为设施农用地的 20 倍），将非核心生产环节转移至设施农用地，降低项目用地成本约 40%。同时，设施农用地采用租赁方式取得，减轻企业初期投入压力，释放资金用于技术升级，实现“土地成本节约—资金高效利用—产业提质增效”良性循环。

（三）工艺流程整合，立体化空间利用

在工业用地内建设标准化厂房，配套智能仓储系统，容积率提升至 1.0；设施农用地采用“露天晾晒场+半封闭育苗大棚+地面堆放设施”平面化布局，结合地形高差设计重力流堆放通道，减少设备占地与能耗。通过“地上立体开发+地面功能分区”，实现单位土地面积加工产能提升 30%。

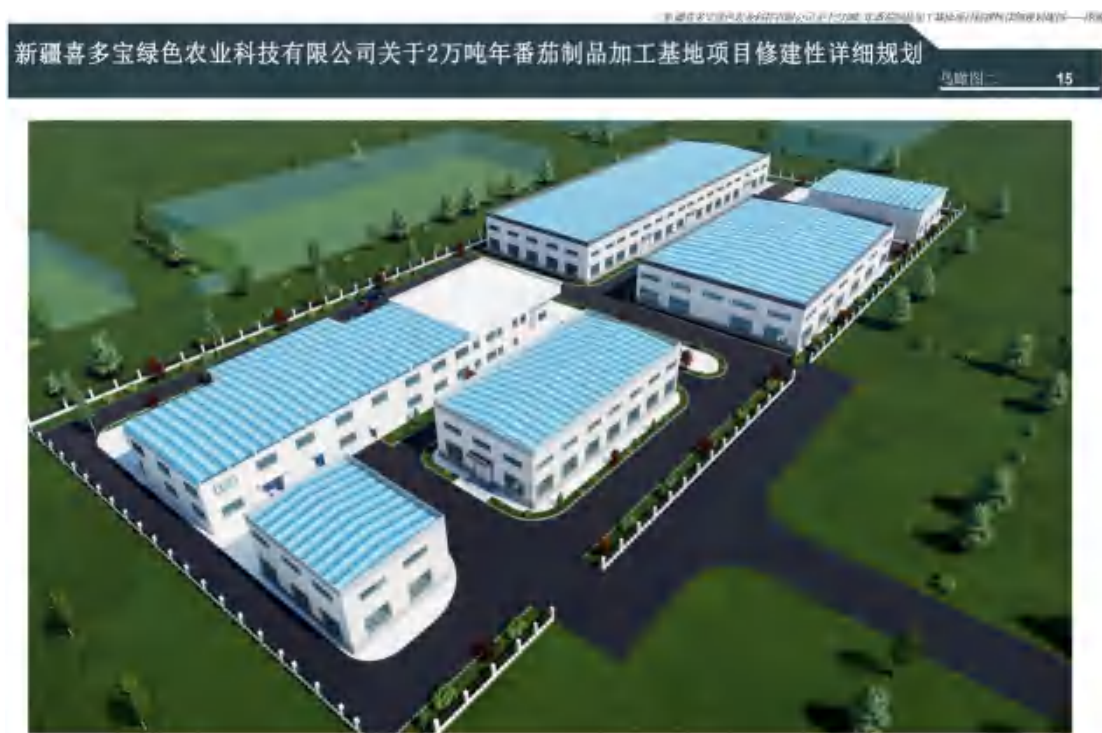


图 13—2 鸟瞰图

三、经验启示

（一）规划协同机制

项目启动前期，喜多宝番茄加工厂积极与自然资源、农业农村部门构建紧密合作关系，联合开展用地论证工作。运用专业技术与丰富经验，将番茄加工全流程精准拆解为“农业生产配套”与“工业生产”两大核心功能模块。其中，育苗、堆放、晾晒等农业初加工及配套环节所涉设施农用地需求，被科学纳入《三工河乡总体规划》中的农业设施用地布局专项规划，充分考量农业生产季节性、临时性特点，确保用地合规且契合农业发展需求。深加工、罐装、包装等工业生产环节所需工业用地，则利用低效闲置土地，从产业集聚、基础设施配套等多维度优化布局，保障工业生产的高效性与可持续性。通过这种跨部门协同规划模式，实现了两类用地在国土空间用途管制框架下的精准定位与有机融合，为项目后续建设与运营筑牢坚实规划基础。

（二）审批流程优化

针对设施农用地部分，阜康市积极响应“放管服”改革号召，创新采用“备案制+承诺制”双轨并行模式。喜多宝公司只需按要求提交完备的用地协议、建设方案、项目范围矢量坐标等基础材料，作出合规建设、按期复垦等书面承诺，即可进入快速审批通道。相关部门通过简化内部流转程序、压缩审核周期，将原本繁琐冗长的临时用地审批程序大幅精简，审批周期成功压缩至 15 个工作日，极大提高了项目前期筹备效率。

针对工业用地部分，喜多宝公司瞄准其他企业低效闲置用地，通

过市场化转让方式取得。在转让前期，与自然资源部门紧密沟通，提前明确容积率、投资强度、建筑密度等关键控制指标，并将其纳入土地转让合同条款。凭借精准的指标把控与高效的沟通协调，实现了工业用地“拿地即开工”的高效建设模式，避免了传统招拍挂流程的时间损耗。

四、节地效果

（一）节地效益

传统单一工业用地布局下，番茄加工全流程需将初加工、深加工等环节均集中于工业用地，为满足生产规模，通常需占用大量土地，且因功能混杂易导致用地布局不合理，土地浪费严重。而喜多宝番茄加工厂项目创新采用“工业用地+设施农用地”组合模式，通过精准功能分区，与传统单一工业用地布局相比，节约工业用地约 20 亩，节地率达 35%。

在设施农用地利用上，摒弃以往分散式、粗放式的初加工场地布局，通过集中规划、整合利用，将设施农用地利用率提升至 95%以上。相较于传统分散式初加工场地，有效减少了道路、分隔带等不必要的用地浪费，节约土地 12%，实现了土地资源在不同地类间的高效配置与集约利用。

（二）经济效益

工业用地地价往往高于设施农用地数倍，喜多宝番茄加工厂项目利用两类用地地价差异，将初加工环节布局于成本较低的设施农用地，直接降低用地成本约 500 万元，大幅减轻企业前期资金投入压力。

（三）示范效益

喜多宝番茄加工厂项目探索形成的“农业深加工项目地类优化组合模式”，为自治区农产品加工企业提供了极具价值的可复制经验。面对用地指标紧张、用地成本高昂等共性难题，该模式通过合理规划工业用地与设施农用地，破解用地瓶颈，为企业节约集约用地开辟新路径。

尤其适用于“原料初加工依赖农业设施、深加工需工业配套”的农副产品加工项目，如葡萄酿酒、棉花加工等产业，均可借鉴该模式，根据自身生产特性，优化用地布局，实现降本增效，推动自治区农副产品加工产业高质量、可持续发展，助力乡村振兴与产业兴旺。



图 13—3 建成后现场图

二、“向立体开发要效益”节地技术和节地模式

案例十四 天津市西青区华北智慧物流基地节地模式

一、基本情况

孩子王项目位于天津市西青区精武镇，主要建设孩子王华北智慧物流基地和区域结算中心。该项目是孩子王全国布局第三座、华北地区首座智慧物流与区域结算综合体，也是天津市市级重点产业项目，总用地面积 10.27 公顷（154 亩），总建筑面积 12.05 万平方米，2025 年 11 月正式投产，总投资 6 亿元，未来五年可支撑年营收 15 亿元规模。

相较传统物流仓储采用单层平面布局，行业平均容积率 0.5—0.7，土地利用粗放、功能单一、税收贡献弱等问题，孩子王项目在招引入驻之初，西青区针对企业“仓储+结算”的需求，鼓励项目进行复合型、立体化开发，建设 3 幢双层坡道高标库、自动化立体仓、智能分拣中心及区域结算综合楼，规划容积率为 1.17，约是普通仓储项目的 2 倍，实现节地 50 亩。

二、主要做法

（一）创新服务模式，构建全链条协同节地新机制。西青区全力优化营商环境，以项目需求为导向，强化精准服务，形成前期介入、并联审批、证后服务、预验收指导的全链条协同服务机制，多部门协同推进土地供应、规划许可、方案审查、竣工验收等工作，将分散环节整合为一体化全程“保姆式”服务。通过“交地即送证”实现土地交付与领证同步，“拿地即开工”实现从摘牌到核发建设工程规划许可

证 9 个工作日完成，全流程“无纸化审批”实现企业“零跑动”，以服务提速推动土地快落地、快建设、快见效，从管理结构上释放节地增效潜力。

（二）创新节地技术，打造立体开发节地新范式。突破传统单层仓储用地模式，项目建设 3 幢双层坡道式高标库，单层净高 10 米以上，设置重载货车专用坡道，实现货车直达二层装卸作业，通过向空中拓展空间，在同等用地面积下，仓储容量较单层库提升 100%，大幅提升土地承载强度。同步优化总平面布局，压缩场内冗余通道与空地，提高建筑密度和空间利用率，实现从平面粗放利用向立体高效开发转变，以空间结构再造节约土地资源。



图 14—1 项目总体效果图

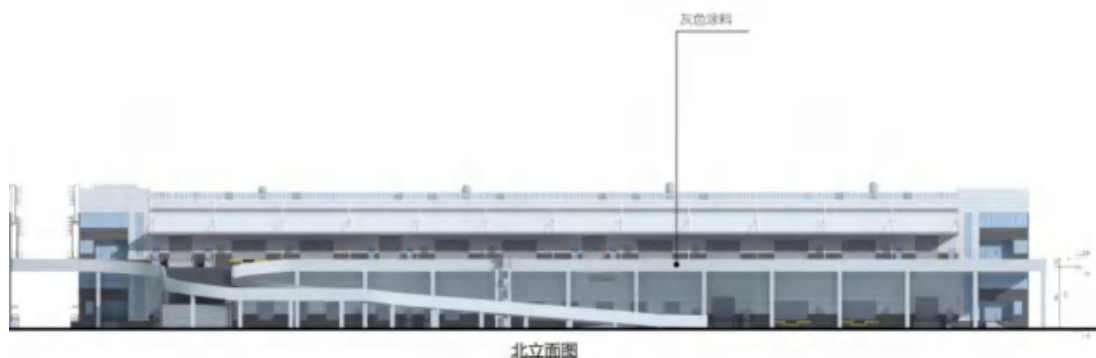


图 14—2 通向二层专用坡道示意图

（三）创新政策支持，推动单一用地向复合功能升级。积极响应天津市鼓励产业用地混合利用、土地兼容等支持政策，打破物流项目单一仓储格局，在同一宗地上统筹智能仓储、区域结算、运营管理、数据分析复合功能，建设 1 幢区域结算综合楼，将华北区域财务结算、供应链管控就地落地，不再单独供地建设总部及配套设施，实现“一地多用、功能叠加、税源集聚”。通过功能转换提升土地综合品质，将物流载体升级为产业综合体和税收增长极，显著提高亩均产出与区域带动能力。



图 14—3 区域结算综合楼

（四）创新智慧管理，以科技创新提升单位用地效率。以数字化、自动化技术替代土地要素投入，构建智慧物流节地场景。项目搭载全流程智慧物流系统，配置自动化立体仓库、智能堆垛机、高速分拣线，设置超 10 万个智能货位，实现 24 小时无人化作业、高密度存储、精准化分拣，单位面积处理能力提升 3 倍以上，同等吞吐量较传统仓储节约 40% 作业空间。目前该项目已投产，通过智慧平台贯通订单、仓

储、分拣、配送全链条，服务辐射京津冀、山东、辽宁等省市 300 余家线下门店及全国线上电商，日订单处理能力超 6 万件，华北核心城市实现“当日达/次日达”，以技术赋能实现用地不增、产能倍增。



图 14—4 智慧物流配送系统

三、经验启示

（一）创新服务模式，全力优化营商环境。西青分局坚决落实《市规划资源局关于试行无纸化办理建筑工程建设工程规划许可证的通知》等政策文件要求，以项目需求为导向，通过“交地即送证”“拿地即开工”“无纸化审批”“预验收”指导等一系列有力举措，形成可复制、可推广的标准化服务模式，推动审批服务效能再升级，为更多重点项目提供全生命周期服务。

（二）加强节地宣传，推广节地技术。支持企业善用支持政策提高用地效益。在天津市级层面出台系列支持存量低效用地盘活政策基础上，西青区加强政策解读和宣传学习，编制了《西青区低效用地再开发政策工具箱》并根据最新政策不断迭代更新，积极服务企业适用相关政策。本项目中，西青区在项目招引、准入落地、方案设计等多个环节引导企业立体开发、功能复合，用技术和效率换空间。

四、节地效果

项目采用双层立体仓储模式，容积率达 1.17，较传统单层仓储项目实现容量翻番，同等规模下节约建设用地 50 亩以上，节地率超 30%。项目投产后年营业收入可达 7 亿元，年税收贡献约 3000 万元，区域结算中心落地带动全链条税源集聚，实现土地价值最大化。项目可提供就业岗位 300 余个，完善区域母婴用品供应链体系，实现高效配送与民生保障同步提升。项目在用地节约、产业增效、税收集聚、绿色低碳等方面成效突出，为商贸物流类项目节约集约用地提供了可复制、可推广的实践经验。

案例十五 河北省张家口市宣化区国家现代农业产业园 立体高效节地模式

一、基本情况

张家口市宣化区国家现代农业产业园位于张家口市宣化区江家屯镇古树营村北，2021 年，河北巡天农业科技有限公司（以下简称“巡天农业”）作为首批入园企业，积极响应园区发展战略，全力推进“河北巡天种业科研基地”项目建设。该项目位于产业园核心区域，北依滨河南路，东、南、西三面环绕现代农业产业园，总占地面积达 137 亩，项目深度整合城乡资源，打造出集种业研发、繁育、加工、展示、文旅、管理于一体的三产融合现代产业标杆。

因前期规划定位模糊、产业导入不足、用地布局不合理，导致批而未供土地未得到有效的盘活利用。宣化区人民政府主动作为，大力进行存量土地盘活，依托现代农业种业发展契机，统筹批而未供土地 137 亩整体盘活利用。通过优化用地规划、重构空间布局，有效盘活存量建设用地资源，项目新建总建筑面积 164500 平方米，容积率 1.8，建筑密度 30%，绿地比例 35%。总投资 31922.1 万元，其中，中央奖补资金 6500 万元，地方配套及财政整合资金 315 万元，企业自筹资金 25107.1 万元。至 2024 年，项目主营业务收入已达 36090.50 万元，净利润 10880.86 万元。经计算，2022 年—2024 年主营业务收入的年均增长率为 8.82%，净利润的年均增长率为 3.83%。



图 15—1 巡天农业鸟瞰图



图 15—2 巡天农业现场图

二、主要做法

（一）种业加工仓储立体复合利用节地技术

创新将立体库技术与种子加工技术深度融合，建设占地 7000 m²、高 21m 的智能化种子加工中心，集成精选、分级、包衣、包装、码垛全工序，配套无人值守立体仓库，实现种子从加工到仓储的垂直化、智能化流转。传统平面仓储同等产能需用地约 21000 m²，立体模式压缩用地 67%，土地利用率提升 2 倍以上。



图 15—3 智能化种子加工中心



图 15—4 智能仓储

（二）制种环节技术赋能节地模式

研发推广杂交谷子穴播技术+无人机授粉技术，改造传统制种模式，将单户单人制种能力从 5 亩提升至 300 亩，大幅减少制种基地配套设施用地需求，达到了大量节约耕地的效果。

（三）产业园全要素集约布局节地模式

统筹种业科创、生产加工、文化科普三大功能，建设种业科创大厦（研发办公）、智能化加工车间（生产）、粟文化科技馆（科普）、尚谷园（谷子文化展示），功能混合、空间叠合、设施共享，避免分散建设重复占地。园区容积率达 1.8，建筑密度 30%，较传统农业产业园（容积率 0.8—1.0）提升土地利用强度 80%，实现“一亩地产出三亩效”。



图 15—5 智能化加工车间

（四）数字技术赋能精准用地管控

构建种业全链条数字管理平台，集成 BIM 技术+物联网溯源系统，对育种基地、加工车间、立体仓库进行三维模拟与精准布局，优化设备动线与空间利用率，减少无效用地与闲置空间。建立用地动态监测机制，实时监控土地利用强度、产出效益，倒逼亩均效益提升，实现“数据换空间、技术提效能”。

三、经验启示

（一）坚持“技术赋能、立体增效”

以种业核心技术创新为抓手，推动加工、仓储、制种等环节技术升级，用先进技术替代传统平面用地模式，实现“技术换空间、立体换平面”。

（二）推动“全链集约、功能复合”

统筹种业研发、生产、加工、仓储、科普全链条，打破功能分区壁垒，实现设施共享、空间叠合、用地集约，提升园区综合承载力。

（三）强化“数字管控、效益导向”

运用 BIM、物联网等数字技术，精准规划布局、动态监测用地效益，建立亩均效益考核机制，倒逼企业提升土地利用效率，实现“存量提质、增量节流”。

（四）践行“藏粮于技、节约集约”

依托种业技术创新提升单产，在不新增耕地前提下保障粮食安全，为农业领域落实“全面节约战略”提供可复制、可推广的节地模式。

（五）政策与基建全方位支持

宣化区人民政府将巡天农业纳入国家现代农业产业园重点扶持企业范畴，给予中央及省市区财政专项奖补、涉农整合资金倾斜支持，落实农业龙头企业税费减免、研发费用加计扣除等税收优惠，优先保障项目建设用地并执行园区用地特惠政策，配套完善水电路网等基础设施，同时在种业科研平台建设、品牌培育、低息融资及产业保底收购帮扶等方面给予政策倾斜，全方位保障企业谷子全产业链及科研基地项目高质量发展。

为支持企业项目尽快落地达产，宣化区人民政府大力投资兴建配套设施，建设内容包括：经四路、经五路、纬一路、纬二路、纬三路、纬四路共六条道路工程，道路总长度 2423.328 米（宽度 9—15 米）；同步配套建设给水管道总长 1345.737 米、污水管道总长 2193.662 米、雨水管道总长 1844.251 米、弱电管道总长 1081.55 米、强电管道总长 1090.55 米。

四、节地效果

（一）直接节地

总体设计因地制宜，充分利用车间位置，紧凑布置，节约用地智能化加工+立体仓库项目节约用地 14000 m²（21 亩），节地率 67%；产业园集约布局比分散建设节约用地约 50 亩，土地利用率提升 80%。

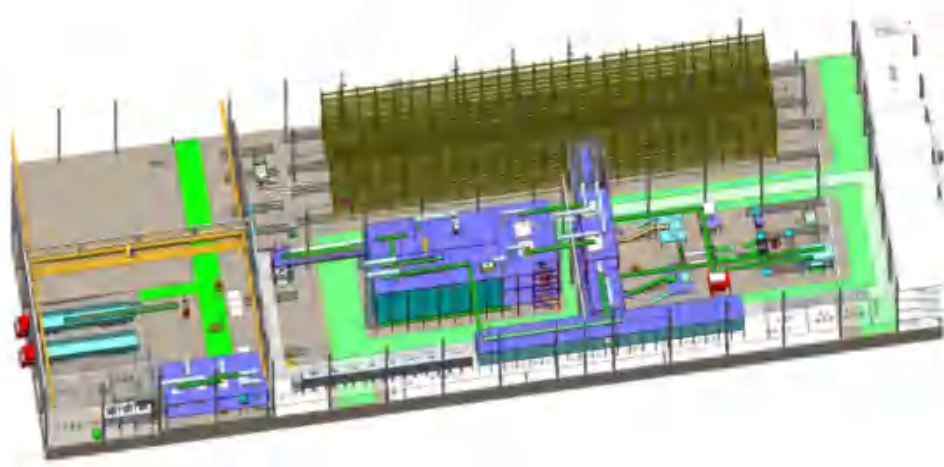


图 15—6 项目示意图

（二）间接节地

制种技术革新减少基地配套用地需求，在河北、山西、内蒙古、宁夏、甘肃、新疆等全国 16 省（区）累计推广张杂谷面积达到 4000

万亩，间接节约大量耕地；全产业链模式带动产业集聚，避免企业分散选址新增用地，辐射带动周边节约用地约 300 亩。

（三）区域经济升级与城乡融合

提高土地流转率，通过“企业+合作社+农户”模式盘活批而未供存量土地，实现城乡资源高效配置。通过“产业园核心区+全域示范基地”模式，完善基础设施，带动宣化区农业产值提升。产业园张杂谷种植面积 17.2 万亩，制种面积 1.65 万亩，主导产业覆盖率 65.4%，张杂谷推广面积占全国谷种市场达 50%以上，项目创建以来在全国 16 个省份推广“张杂谷”1000 多万亩，为国家增产粮食 10 亿公斤，节水超 20 亿立方，宣化区已成为全国最大优质谷子育繁推基地。

（四）经济效益

巡天农业大力开展玉米和谷子制种工作，为当地 6000 多户农民带来增收，年增收总额超过 4500 万元。通过推动一二三产业的联动发展，为产业链上的相关公司提供了 1000 余个就业岗位，有力促进了当地就业，带动了区域经济发展，为乡村振兴战略的实施作出积极贡献。

案例十六 江苏省常州市天宁区高新智能制造中心立体开发节地模式

一、基本情况

中交智荟港高新智能制造中心项目位于江苏省常州市天宁区，原为某企业厂区，占地 101.63 亩。该项目于 2023 年 9 月启动，2024 年 11 月 28 日正式开园，由天宁区政府主导收储、郑陆镇政府具体实施、中荟港（常州）智能科技有限公司负责开发运营。

项目实施前，该地块因原企业 2017 年转型停产而闲置长达 6 年，破旧厂房空空荡荡，杂草丛生，不仅没有任何产出，还成为“危污乱散低”的重点整治对象。改造前，地块容积率仅为 0.65，建筑密度 33.55%，亩均税收仅 1.62 万元，老旧厂房安全隐患突出，周边群众反映强烈。为贯彻落实党中央实施全面节约战略的决策部署，大力推动土地资源节约集约利用，天宁区抓住机遇，将这 101.63 亩低效工业用地列为重点突破项目，希望通过立体开发模式，在有限土地上实现产业转型升级和土地效益倍增。

二、主要做法

（一）从拆除腾退到立体再造

项目由区级统筹规划，明确产业定位为高端装备制造、新材料、新能源。容积率设定不低于 2.0，建筑密度不低于 50%。拆除原有低效单层厂房释放土地空间，保留 1 栋 7071 平方米办公楼改造为共享服务中心，新建 17 栋高标准厂房并采用双首层设计，每栋厂房预留行车轨道和垂直吊装平台，配置共享停车位、共享食堂、共享会议室

等配套设施。

（二）“双首层、双行车”垂直工厂立体开发

项目创新采用“双首层、双行车”垂直工厂立体开发技术。其基本原理是通过大幅提高厂房层高、加大柱网间距、配置行车设备，实现重型设备上楼、垂直方向集约布局，将传统单层平面厂房转化为立体生产空间。在具体参数设计上，一层层高达12米，二层层高8.1米，单跨12米，单体厂房面积超过1万平方米，17栋高标准厂房整体容积率从0.65提升至2.02，建筑密度从33.55%提升至51.58%。

（三）收储整合，组合供地

政府主导协议收回原企业101.63亩土地使用权，完成权属清理，为项目落地扫清障碍。保留原7071平方米办公楼，通过二级市场转让给开发企业，实现存量建筑权益平稳过渡。在土地供应上，创新采取“收储出让+二级市场转让”组合模式：一级市场出让土地使用权，保障项目开发需求；二级市场转让存量建筑产权，激活闲置资产价值。政府通过收储再出让实现土地增值收益，企业通过二级市场获得存量资产，形成了利益共享、多方共赢的分配格局。

（四）“双合同”全周期监管

项目创新建立“双合同+产出监管”全周期治理机制。一级市场签订《出让合同》，明确土地开发基本要求；二级市场签订《投资发展监管协议》，对产业方向、投资强度、纳税强度等设定约束指标。建立3至5年周期性考核制度，对不达标企业启动退出机制，形成“准入—监管—退出”的闭环管理体系。该机制通过合同约定与动态考核

相结合，既保障了土地开发效益的持续释放，又有效防止了二次低效利用的发生。

三、经验启示

（一）示范意义和推广价值

该项目在实践过程中形成了具有示范意义和推广价值的核心经验。在组织模式上，构建了区级统筹、镇级实施、企业运营的“三级联动”机制，形成了政府主导、市场运作的协同模式。在存量盘活上，将原有办公楼改造为共享服务中心，使“休克鱼”变为“共享池”，为企业节省成本约 3000 万元，实现了政府减负、企业受益、资产增值的三方共赢。在空间利用上，采用“双首层”立体开发，一层 12 米、二层 8.1 米的层高设计实现重型设备上楼，推动容积率提升 3 倍以上。在长效监管上，建立“双合同”全周期监管机制，通过出让合同加监管协议及周期性考核确保效益持续。在产城融合上，同步改造周边环境，推动“工业锈带”蝶变为“产业秀带”。

（二）多级政策支撑

项目构建了“国家试点引领、省级意见赋能、市级导则规范、区级细则落地”的四级政策支撑体系。国家层面，《自然资源部关于开展低效用地再开发试点工作的通知》将常州市列为试点城市，为项目开展指明了方向、提供了政策窗口。省级层面，江苏省《省政府办公厅关于进一步推进工业用地提质增效的意见》及省自然资源厅配套实施细则，为项目节约集约利用注入了政策动力、明确了提质增效的总体要求。市级层面，常州市《市政府办公室关于进一步推进工业用

地提质增效的意见》和《工业用地设计导则》，为项目在容积率提升、建筑密度优化、设计标准规范等方面提供了具体技术依据和操作指引。区级层面，天宁区低效用地再开发专项实施方案及“双合同+产出监管”实施细则，将政策要求转化为可操作、可考核的实施路径，确保了项目从收储、建设到运营的全流程规范管理。四级政策层层递进、有机衔接，共同为项目落地见效提供了坚实的制度保障。

（三）技术和政策创新

该项目在技术创新方面，突破传统单层厂房局限，创新采用“双首层、双行车”垂直工厂设计，通过一层 12 米、二层 8.1 米的层高配置及单跨 12 米的大跨度柱网，配合预留行车轨道与垂直吊装平台，形成了“首层卸货—垂直运输—楼层存储”的高效物流动线，成功破解了重型设备上楼、立体物流组织等技术难题，实现了容积率从 0.65 到 2.02 的跨越式提升。

在政策创新方面，项目探索形成“收储出让+二级市场转让”的组合供地模式，保留存量建筑通过二级市场实现权益平稳过渡，同时建立“双合同+产出监管”全周期治理机制，以《出让合同》和《投资发展监管协议》明确产业方向、投资强度、纳税强度等约束指标，实行周期性考核及不达标退出机制，并通过政府主导收储、市场化开发运营、企业轻资产入驻的三级联动模式，实现了“政府有为”与“市场有效”的有机统一，为城市低效工业用地再开发提供了可复制推广的技术范本与政策样本。

四、节地效果

通过立体开发，该项目实现了土地利用效益的几何级跃升。容积率从 0.65 提升至 2.02，提升 210.8%；建筑密度从 33.55%提升至 51.58%，提升 53.8%；亩均税收从 1.62 万元跃升至 50 万元以上，提升超 30 倍。

园区招商面积超过 80%，引进高新技术企业占比达 70%，市外企业占比 40%，规上、高新企业占比约 70%，包括 1 家瞪羚企业和 1 家省级专精特新企业。

节约用地水平上，101.63 亩土地通过立体开发，实现了传统平面模式约 300 亩土地的承载能力，相当于节约土地近 200 亩。

经济效益方面，入园企业节省建设成本约 3000 万元，以高端装备制造、新材料、新能源为主导的产业集群正在加速形成。社会效益方面，新增就业岗位，带动周边配套服务业发展，共享办公、共享食堂等设施降低了中小企业入驻门槛。

生态效益方面，拆除老旧危房消除安全隐患，同步改造河道路网提升防洪排涝能力，打造花园式产业社区配以多层次景观设计，昔日的“工业锈带”蝶变为宜居宜业的“产业秀带”。



图 16—1 改造前



图 16—2 改造中



图 16—3 改造后

案例十七 浙江省杭州市上城区海塘安澜工程（三堡至乔司段）立体开发节地技术

一、基本情况

杭州市上城区海塘安澜工程（三堡至乔司段海塘）一期项目，是浙江省海塘安澜千亿工程重要组成部分、省“千项万亿”工程标杆项目，也是钱江新城二期核心标志性工程，项目位于杭州市上城区钱江新城二期钱塘江北岸，西起彭埠大桥东，东至和睦港，全长 3.97 公里，总投资约 32 亿元。于 2023 年 3 月开工建设，历经两年多实施建成，2025 年 10 月 1 日正式对外开放运营，实施主体为杭州市钱江新城开发集团有限公司。该项目立足钱塘江稀缺岸线资源，突破传统水利工程平面占地、单一防护功能模式，着力破解防潮能力不足、割裂江城联系、公共空间缺失、土地利用低效短板，采用立体复合、功能融合、岸线集约等节地技术，在有限岸线空间内同步实现水利安全、交通畅行、生态休闲、公共服务、文化展示、城市发展多重目标，大幅提升土地利用效率，全面诠释“江城一体”现代治水与城市建设新理念。

二、主要做法

（一）安澜工程和城市功能融合

突破传统水利工程单一防洪功能，以融合设计推动海塘安澜与城市功能深度嵌合。一是海塘提标与市政融合，将 3.97 公里海塘防潮标准从 100 年一遇提至 300 年一遇，提标加固与 3.96 公里之江东路改造协同推进，其中将 3.32 公里路面整体下沉建设为双向 4 车道之

江安澜隧道，海塘结构与下穿隧道一体化建设，避免重复占地与空间割裂，释放约 120 亩用于公共活动空间。二是海塘与公共服务功能叠加，海塘沿线布局御道城站、五堡草坪、六堡运动、七堡文艺四大主题城市公园，7 处潮文化景观节点（5 处潮景标识建筑），在海塘管理范围内兼容生态景观、慢行交通、文化休闲、配套服务等功能，激活约 26.89 万平方米（403.35 亩）防护空间为市民活力聚场，实现水利安澜、生态提质、市民共享、文化传承同域共生，以功能融合替代用地扩张。



图 17—1 海塘安澜工程（三堡至乔司段海塘）一期总平面图

（二）立体布局与空间利用复合

构建地下建隧道、地面筑海塘、地上造公园的三维立体用地格局，一是城市交通整体下地，地下建设 3.32 公里下穿隧道，配套 3 座 1.81 万平方米地下停车空间，设备等配套用房全部下沉，释放地面空间。二是隧道上盖复合复用，隧道顶部实施覆土绿化，与 17 万平方米防

护绿地一体化打造连续滨水公园绿廊，系统布局休闲游憩设施，完善滨水慢行休闲体系。三是堤顶空间集约提质，堤顶路改造与滨水景观挑台结合，海塘堤顶兼具防汛通道、慢行绿道、观景步道功能，一塘多用、一路多能。形成“地下交通畅行、地面活力游园、堤上滨江揽胜”的立体空间格局。

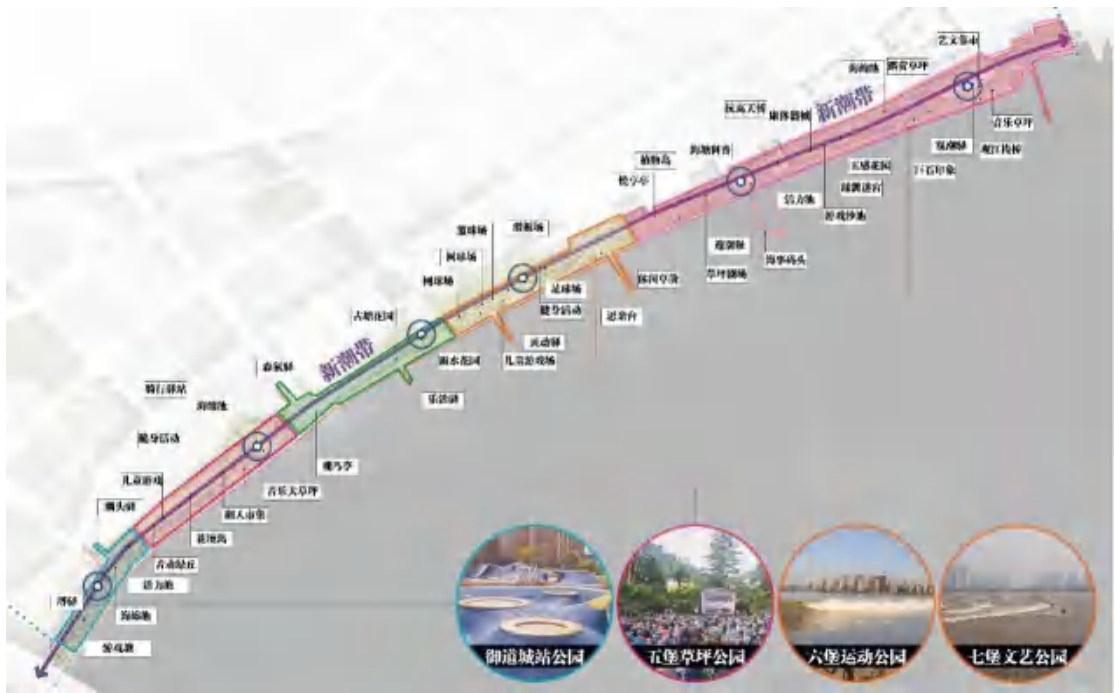


图 17—2 四大主题城市公园与景观节点示意图

（三）激活存量与低效空间整合

项目依托原有海塘用地、城市道路用地、绿化用地等既有空间实施改造提升与复合利用，将 3.97 公里岸线资源全面激活，打造紧密联络城市与江岸，以基础设施景观化为鲜明特征的世界级滨水活力岸线。在不新增建设用地、不扩大占地规模的前提下，紧凑布局。同时整合堤塘沿线、隧道周边边角地，用作交通衔接、生态缓冲、慢行连通功能，嵌入建设潮头驿、森氧驿、乐活驿、灵动驿、观潮驿五座潮景主题建筑及四大主题公园配套设施，同步植入古海塘文化展示、便

民服务、休憩观景等功能，实现 “零地增功能”，最大限度挖掘存量空间利用潜力。

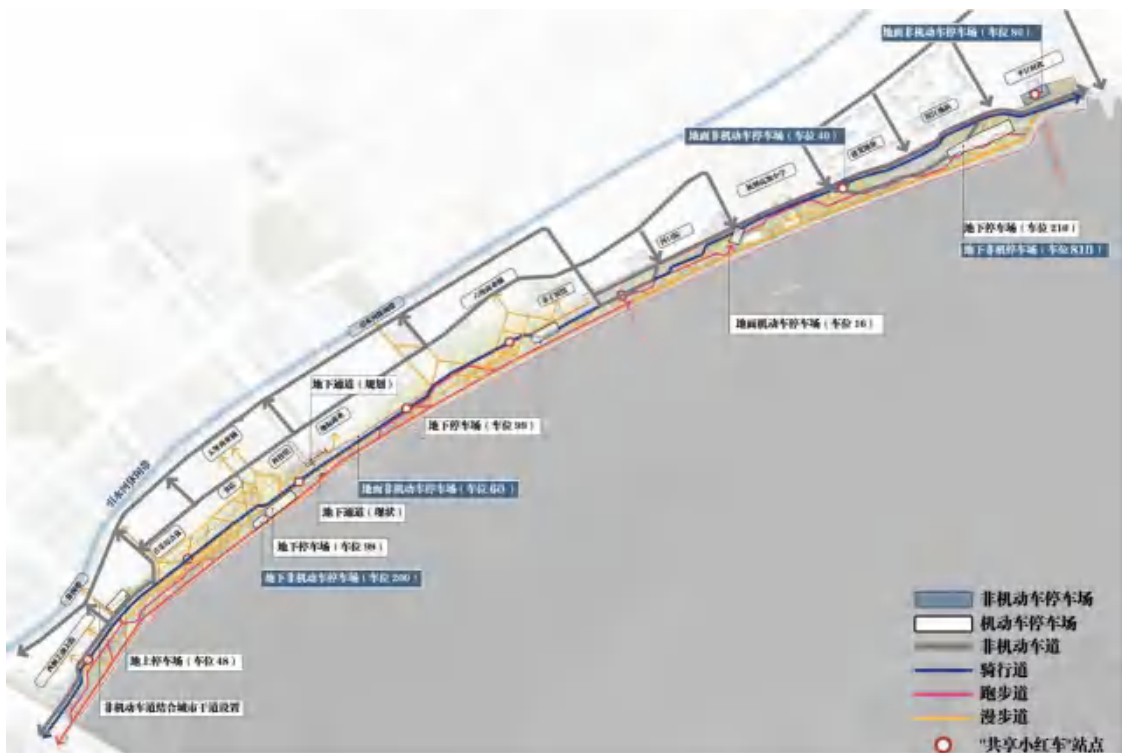


图 17—3 内部漫游系统示意图

（四）省市跨部门协同审批联合

项目横跨省管、市管两段海塘，涉及水利、市政、交通、文旅等多领域、多部门管理边界，项目建立省市联动、跨部门联审联办工作机制。一是政府统筹。在市政府统筹下，市政景观部分由市发展改革委、市建委出具行业审查意见，水利部分由省水利厅审查，最终由省发展改革委统一批复，实现“多审合一”。二是部门协同。省市多部门还建立起协同机制，开展联合审查，有效破解了水利、市政、景观等多类项目审批标准不一、权责交叉的问题。三是技术先行。项目前期开展波浪试验、交叉构筑物影响分析等 6 大专题研究，组织 10 余场专家评审咨询会议，为集成审批提供坚实技术支撑。这一系列集成

审批“组合拳”，使得审批流程减少 60%以上，审批时长压缩超 150 天，为重大项目快速落地提供了“杭州经验”。



图 17—4 项目改造后实景图

三、经验启示

一是坚持治水与治理相结合。突破水利工程就水论水、就堤论堤的传统思路，打破传统海塘、市政道路、公园配套分头立项、各自占地的传统做法，把融合复合用地理念贯穿规划、建设、管理全过程，实现水利功能与城市功能互促共进。二是坚持立体开发与复合利用相

结合。以城市道路下沉改造、海塘防护与海塘公园融合建设为抓手，推动土地利用模式从平面外延扩张向立体内涵增效转变，激活存量防护空间潜在价值，大幅提升岸线资源利用效率，增强市民获得感与城市活力。**三是坚持部门协同与系统集成相结合。**以技术先行，夯实审批基础，以多审合一、多管合一优化审批流程、压缩审批时限，凝聚跨部门、跨领域工作合力，为同类线性基础设施与城市空间融合项目提供机制借鉴。**四是坚持生态优先与文化赋能相结合。**项目以“海塘+”“立体的潮”为设计核心，深度融合古海塘生态智慧与钱塘江潮文化底蕴，既坚守生态本底，将原本功能单一的“硬质海塘”转化为可亲近的“柔性水岸”，依托滨水生态廊道串联起各类景观节点，实现水利防护与生态涵养的有机统一，又以文化为魂，推动千年潮韵与古海塘文化活态传承。

四、节地效果

（一）土地空间集约高效利用

通过功能融合，化硬质防护海塘为城市公共客厅，激活 26.89 万平方米（403.35 亩）存量防护空间为市民活力聚场，土地利用效率提升 3 倍以上。通过立体复合，之江安澜隧道下穿、地下停车、公共服务立体布局，节约土地 120 亩。

（二）区域交通组织全面优化

地面层不设常规机动车道，机动车交通主要依托地下隧道与地下车库出入口组织，真正实现“人车分离”。集中式地下停车结合“右进右出”的交通流线设计，既保障了交通效率与安全，又将地面空间

最大限度归还于生态景观与市民休憩。之江东路隧道化改造，打通关键节点，减少地面拥堵，沿线居民通勤效率大幅提升，缩短区域通行时间 20 分钟左右。

（三）滨水生态空间彻底重塑

打破原有城市道路、防护海塘造成的城景割裂、功能单一困境，推动海塘从“单一防洪工程线”向“安全屏障、生态廊道、贯通廊道、文化长廊、活力珠链、产业高地”的“六个功能带”蝶变。文化展览、体育活动、特色商业等多元业态，推动岸线资源向休闲消费场景转化，打造滨水“活力客厅”和魅力生活水岸，让岸线成为串联城市气质、承载市民幸福、激活产业动能的核心纽带。

案例十八 浙江省金华市义乌市净水厂立体开发节地技术

一、基本情况

浙江省金华市义乌市双江湖净水厂立体开发节地技术示范项目于 2024 年开工建设，现已全面建成并正式投入使用。项目位于义乌市双江湖新区核心区块，紧靠双江湖湖区，临近大学城高教园区，总占地面积 320 亩，本期占地面积 120 亩，建筑面积 7.9 万平方米，项目实施后污水处理规模提升至 16 万吨/日。实施主体是义乌市水处理有限责任公司（义乌市水务集团下属企业）。

本项目原为义乌市某污水厂，建设年代较早，随着双江湖新区高标准规划建设、城市人口快速集聚以及周边镇街经济社会持续发展，原有污水处理设施处理能力严重不足，难以满足新区及周边区域日益增长的污水处理需求。同时，该地块地处双江湖新区核心功能区，原有污水厂建筑风貌陈旧、空间形态粗放、景观效果较差，与新区现代化、生态化、高品质的城市定位严重不符，土地利用长期处于低效粗放状态。

实施前，该地块用地性质为单一排水用地（U21），规划容积率仅 ≤ 0.2 ，土地综合承载能力弱、功能单一、利用效率低下，既无法发挥土地应有的经济价值与社会价值，也难以匹配城市核心区高质量发展要求。为深入贯彻落实国家全面节约战略，推动土地资源节约集约高效利用，盘活存量低效公用设施用地，破解城市公用设施“建得起、养不起”的现实难题，补齐新区公共文体服务设施短板，义乌市以节

地增效、功能提升、价值再生为目标，创新采用地埋式污水处理+地面体育中心一体双用、竖向复合开发模式，对原有低效污水厂实施系统性改造升级，打造集污水处理、体育健身、科普研学、生态休闲于一体的城市复合功能新地标。

二、主要做法

（一）节地技术应用情况

1.技术名称：城市公用设施地下双层建设+地上公共空间上盖立体建造节地技术

2.基本原理：以立体开发、空间复用、功能叠加为核心，在不新增建设用地、不扩大用地范围的前提下，对同一宗土地实施地下、地面竖向分层开发利用。地下层专注布局污水处理核心工艺系统，承担环境治理基础功能；地面层统筹布局体育场馆、公共绿地、服务配套等公共服务设施，实现“一宗土地、两层空间、多重功能”，最大限度提升土地空间利用率与综合承载效能。

3.技术参数、设计依据与关键工艺流程：

（1）空间结构：地下建设两层全密闭污水处理构筑物，开挖深度满足大型污水处理设备安装、运维及工艺流程需求；地面上盖体育中心及配套设施，结构设计充分考虑上部荷载、抗震安全、沉降控制、防渗抗浮等关键指标。

（2）处理工艺：采用 AOO+深度生化处理工艺，全流程加盖密闭，臭气统一收集后经生物滤池+离子送风系统深度处理，通过高空排放塔达标排放，出水水质稳定达到准Ⅲ类标准，实现环境效益最

大化。

(3) 用地管控：将原单一排水用地（U21），依法依规优化调整为供水用地（U11）+排水用地（U21）+体育场馆用地（A41）混合兼容使用，实现土地用途复合化、功能高效化。

(4) 技术规范：项目严格遵循《城镇污水处理厂设计规范》《城市地下空间开发利用设计标准》《体育建筑设计规范》等国家及行业技术标准，确保技术安全、工艺可靠、运行稳定。

4.技术实施要点：重点攻克地下大型水处理构筑物与上部公共建筑结构协同设计、建筑荷载安全传导、交通组织人车分流、污水异味全流程控制、设备运维与公共活动互不干扰等技术难点，通过精细化设计、标准化施工、智能化管控，实现地下治污与地上惠民双向兼容、高效运行。

（二）节地模式创新实践

1.规划政策创新：土地混合使用与指标优化

依托义乌市土地混合利用、低效用地再开发相关政策，创新采用“主导用途+配套用途”混合供应模式，突破传统公用设施用地单一用途管制局限，允许公用设施用地与公共服务用地兼容复合，在不调整用地边界的前提下，将规划容积率由 ≤ 0.2 ，提升至 ≤ 1 ，土地利用强度提高5倍，大幅提升土地集约利用水平。

2.空间利用模式：竖向立体开发与功能复合

坚持向立体开发要效益、向功能复合要品质，地下布局污水处理系统，地面建设体育中心、绿化公园、科普场馆，实现“地下高效治

污、地面公共服务、全域生态提升”的三维空间重构，把传统“邻避设施”转化为“城市服务综合体”。

3.要素配置模式：政企协同与资金平衡

构建企业自筹+财政统筹的多元化投入机制，由市水务集团一体化负责建设实施。地上体育设施整体打包面向市场公开招引专业运营主体，以市场化租金收益反哺净水厂建设投入与日常运维，形成“以商养公、以用养建”的可持续闭环，有效减轻财政长期负担。

4.审批管理模式：多部门协同与全链条贯通建立自然资源、建设、水务、生态环境、体育等多部门联审联办机制，在规划调整、用地审批、工程许可、竣工验收、运营监管等环节全程协同，简化流程、提高效率，保障复合化利用项目快速落地、规范实施、长效运行。

三、经验启示

（一）核心示范经验

坚持节地优先、复合利用，以立体开发破解城市核心区土地资源紧约束，实现存量用地“零增地、提容量、增效益”。

坚持功能转换、品质提升，把低效公用设施从“城市负资产”改造为“活力新空间”，同步补齐生态治理与公共服务短板。

坚持市场运作、长效运营，以市场化机制破解公用设施运维资金难题，实现公共资源保值增值与公共服务可持续供给。

坚持系统谋划、多规融合，统筹规划、建设、运营全周期，推动土地利用、生态环保、城市更新、公共服务协同增效。

（二）政策支撑依据

项目实施严格遵循国家、省、市关于节约集约用地、土地混合使用、低效用地再开发、立体空间开发利用等一系列政策要求。同时依托义乌市地方创新政策：

《关于开展义乌市特色产业混合用地供应试点的实施意见》，为混合用途供地、多功能兼容提供政策依据。

《义乌市低效工业用地专项整治办公室关于优化工业用地规划管控要求的意见》，为容积率提升、建筑密度优化、配套设施建设提供指标支撑。

省市关于地下空间开发、公用设施复合化利用、存量资产盘活相关政策，为项目创新实施提供全方位保障。

（三）技术与模式创新点

1.模式创新：全国领先、金华首个地埋式净水厂+上盖体育中心一体双用复合开发模式，开创城市公用设施高效利用新路径。

2.技术创新：地下双层全密闭处理、臭气深度治理、上下部结构协同设计、空间高效复用等成套技术，可复制、可推广。

3.机制创新：规划—建设—运营—收益全链条闭环管理，财政资金与社会资本协同发力，破解公用设施长效运维难题。

4.价值创新：实现生态价值、土地价值、社会价值、经济价值同步提升，推动城市从“增量扩张”转向“存量提质”。

四、节地效果

（一）节地量化成效

本期占地 120 亩，通过竖向立体复合开发，节约土地资源超 60%，

在同等功能需求下大幅减少土地占用。容积率由原 ≤ 0.2 提升至 ≤ 1 ，土地开发强度提升 5 倍，空间利用效率实现跨越式增长。单一用地实现供水、污水处理、体育健身、科普教育、生态休闲五大功能复合，单位土地产出效益、服务覆盖范围显著提升。无需新增建设用地即可完成污水处理能力扩容与公共服务设施补短板，真正实现节地增效、存量焕新。

（二）经济效益

地上体育设施市场化运营带来稳定租金收益，有效平衡净水厂建设投资与年度运维成本，显著降低财政长期支出压力。土地复合利用提升资产价值，带动周边区域配套完善与价值提升，形成良好的投资带动效应。一体化建设减少重复征地、重复建设，降低全生命周期建设成本与管理成本。

（三）社会效益

补齐双江湖新区及周边区域大型体育设施短板，提供高标准足球、篮球、沙滩运动、室内冰雪等多元运动空间，满足数万居民健身需求。打造水利环保科普教育基地、青少年研学基地，提升城市公共服务品质与文明内涵。激活片区活力，带动周边商业、文化、休闲产业发展，提升新区吸引力与承载力。彻底转变传统污水厂“邻避效应”，构建和谐公共关系，提升群众获得感与满意度。

（四）生态效益

污水处理高标准达标排放，有效改善区域水环境质量，支撑双江湖生态保护与水系治理。全密闭除臭、噪声控制、绿化提升，大幅提

升区域生态环境与景观风貌。土地节约利用减少城市开发对生态空间的占用，推动绿色低碳发展。

（五）示范推广效益

本项目是金华市首个城市低效公用设施复合化利用标杆项目，为全国同类型污水处理厂、垃圾转运站、泵站、管廊等公用设施存量改造提供了可复制、可借鉴、可推广的完整方案，对推动土地资源节约集约利用、城市高质量更新具有重要示范意义。



图 18—1 现状图



图 18—2 改造后效果图

案例十九 安徽省合肥市瑶海区绿色循环综合体项目立体开发节地技术

一、基本情况

为深入贯彻落实党中央、国务院关于自然资源节约集约利用、合理开发利用地下空间的有关要求和 2022 年习近平总书记主持召开的中央财经委员会第 11 次会议研究全面加强基础设施建设的会议精神，以及《安徽省土地节约集约利用综合改革试点实施方案》的要求，合肥市近年来将节约集约用地理念贯穿于土地要素保障、规划编制和实施监督管理各类市政基础设施全过程，充分挖掘地下空间资源潜力，不断探索推进市政基础设施地下化建设的有效途径，因地制宜将垃圾转运站主体建在地下，地面大部分用地为公园绿地和体育用地，以及少量的建筑物和构筑物。不仅有效降低市垃圾转运站的邻避效应，还大大提高了土地要素配置的精准性和利用效率。目前，中心城区土地资源稀缺和城市居民对环境的高要求已逐渐成为限制垃圾转运站在地面新建的重要制约因素。

合肥市通过市政基础设施集约化利用规划和控制性详细规划研究，开展地下空间勘探，建设地下垃圾转运站。这类典型的地下化市政基础设施，不仅在地面占用空间小、美观性强，噪音、臭气等问题也能得到有效控制。目前瑶海区绿色循环综合体（大型地下垃圾转运站）即将竣工。

二、主要做法

以瑶海区绿色循环综合体（大型地下垃圾转运站）为例，从规划引领、政策研究、典型案例等方面总结做法：

（一）市政规划引领、创新集约化研究

为推进市政公用设施集约化建设，鼓励土地复合利用，合肥市专题开展了《合肥市市政基础设施集约化利用规划研究》，通过不断探索和借鉴先发城市经验，提出市政基础设施“五化”建设模式，发挥土地综合效益，减少邻避效应，保障市政设施布局减量提质。



图 19—1 市政基础设施“五化”建设模式

（二）土地政策保障

为优化土地资源配置，为城市功能复合与高质量发展提供土地政策保障，合肥市编制并印发了《关于加强建设用地混合开发利用的指导意见》。一是创新规划管理破解规划难，对各类混合用地类型进行概念界定，对相关规划管理提出要求，规避安全与环境冲突，为社会经济发展提供适配度更高的建设空间。二是创新地价评估破解评估难，明确用地兼容按主导用途确定土地价款；多用途混合利用按不同土地用途分别评估地价，根据构成比例计算总价；单元内多宗地混合，按

宗地分别评估地价；确保各类混合用地的价格评估有据可依。三是创新登记方式破解登记难，一方面明确不动产单元按建设工程规划许可证确定的建筑功能和界线灵活设定，另一方面要求将用途明细、年限等关键信息清晰注记，确保登记精准、权责明晰。四是创新审查制度破解监管难，建立跨部门联合审查机制，发挥区政府(开发区管委会)、自然资源和规划、城乡建设、生态环境、土地储备中心及行业主管部门各自优势，将相关监管要求纳入土地使用合同、土地监管合同中。

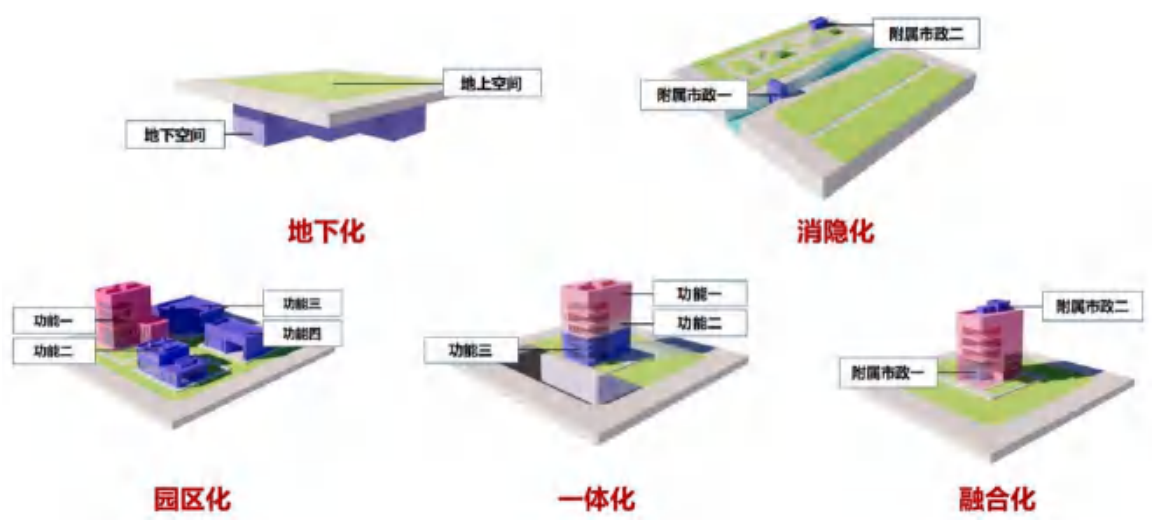


图 19—2 土地政策保障

（三）示范项目分析

以瑶海区绿色循环综合体（大型地下垃圾转运站）为例，对项目的规划建设情况进行阐述，总结创新性节地做法。

1. 案例概况

瑶海区绿色循环综合体位于合肥市瑶海区新安江路与龙城路交叉口西北，占地面积 1.85 公顷（约 28 亩），生活垃圾转运规模 1800 吨/日，渗滤液处理规模 300 吨/日，大件垃圾处置规模 4 吨/h。该项目

即将竣工，总投资 3.6 亿元。2022 年，合肥市自然资源和规划部门为用地主体合肥市瑶海区城市管理局分层办理了该项目划拨土地的不动产权证书，其中地下为公共设施用地，地上为公园与绿地。



图 19—3 瑶海区绿色循环综合体总体鸟瞰图

2. 创新性节地做法

一是全地埋式站房设计。合肥市目前垃圾转运站呈现大型化趋势，每个行政区基本 1 座大型垃圾转运站。瑶海区现状朱砖井垃圾转运站转运规模 1000 吨/日，为地上站，周边居住区集聚。转运站的日常运行对周边环境产生一定影响。因此，瑶海区重新选址建设转运站。现状朱砖井垃圾转运站逐渐改造成其他环卫设施。

瑶海区绿色循环综合体采用地上一层、地下两层紧凑布局，总建筑面积 2.47 万平方米。主体建筑全部位于地下，建筑面积 2.3 万平方米。地下一层主要为垃圾压缩转运车间及配套用房。地下二层主要为机动车停车库及垃圾压缩转运车间，包含生产运营区、设备用房等。

地下垃圾转运站是一种创新的垃圾处理方式。垃圾收集车将垃圾倒入地下压箱，经过专业设备的压缩和滤液处理，同时进行污水和除臭工作。经过处理后的污水被排入地下污水管网，而臭气则经过处理后达标排放。压缩后的垃圾块由专用转运车辆封闭运送至垃圾焚烧发电厂，整个过程均在地下进行，确保了站外的干净整洁。

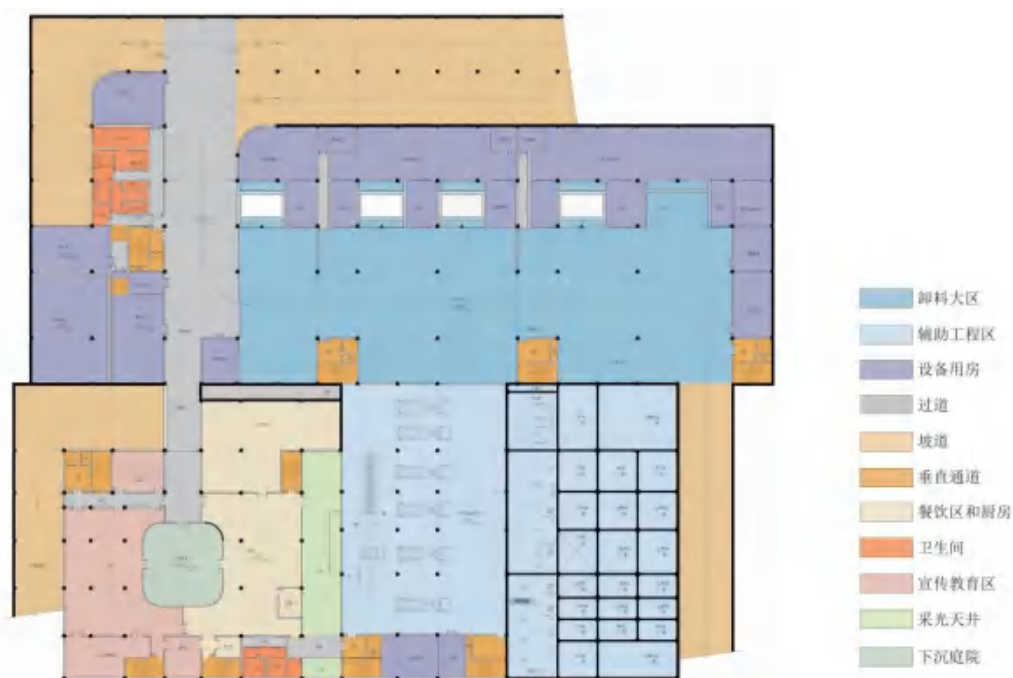


图 19—4 瑶海区绿色循环综合体地下一层平面布置图

二是公园式地面设计。瑶海区绿色循环综合体地上一层为配套用房，建筑面积 1700 平方米，包含垃圾分类宣传教育展示厅、管理用房以及驾驶员休息室等，其余部分为公园绿地。配套用房屋顶采用绿化设计，与周边环境融为一体。公园设计模拟林、溪、谷的自然肌理，以放射状绿轴建筑为中心，以曲线化、流线型的景观道路为纽带，构建多个可参与、科普、体验的休闲活动空间。



图 19—5 瑶海区绿色循环综合体地上一层平面布置图



图 19—6 瑶海区绿色循环综合体地上一层

三、经验启示

（一）建设地下垃圾转运站是中心城区节约土地资源和降低设施邻避效应的有效途径

一是近年来，许多城市持续推进城市更新工作，开发强度的增加势必要提高垃圾转运站的建设数量，站点建设逐步呈现功能综合化、体量大型化，但需要重点解决好车辆运输、站房运行带来的异味问题，因此建设全地埋式垃圾转运站势在必行。作为安徽省首座全地埋式大型垃圾转运站，该项目采用国内领先的处理工艺，注重功能分区的合理规划，建成后将成为安徽省城乡环境综合治理、协调、教育的示范点，为安徽省建设全地埋式大型垃圾转运站指明了方向。

（二）创新地块控制性详细规划编制方式

由于地下垃圾转运站的地面层主要为公园绿地，因此在编制地块控制性详细规划时，用地性质为公园绿地+公用设施用地，属于兼容用地。控规图则需要明确公用设施用地控制范围。

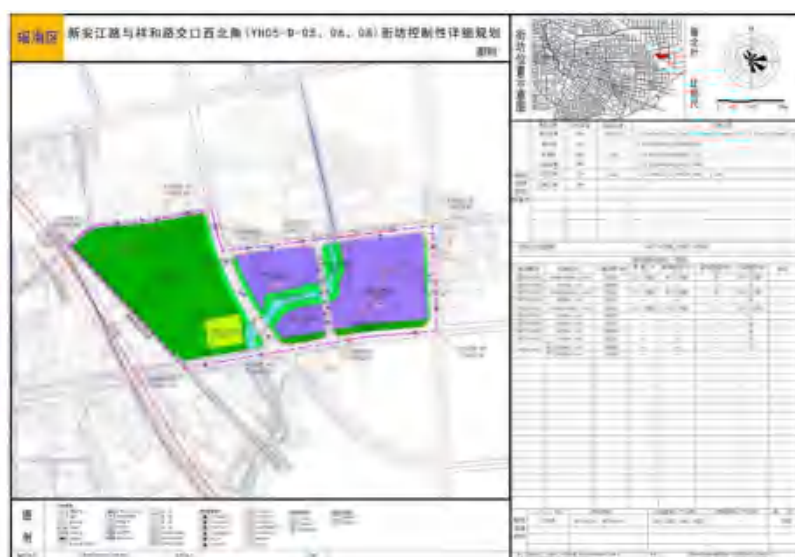


图 19—7 已批瑶海绿色循环综合体地块控规图则

四、节地效果

（一）节约利用土地

瑶海区绿色循环综合体地上建筑占地仅 1700 平方米，可以释放 1.5 公顷的土地建设公园绿地，为周边居民提供服务。

（二）缓解邻避效应、提升社会效益

瑶海区绿色循环综合体垃圾压缩转运车间均处于地下，对产生的臭气进行全封闭管理，机械的振动和噪音对地面建筑和周边居民也不会产生影响。地面部分建设的公园绿地向城市开放，增加周边居民生活幸福感。

案例二十 安徽省马鞍山市博望区工业用地垂直增效节地模式

一、基本情况

马鞍山市博望区作为改革开放初期安徽省首批乡镇工业产值突破亿元的“中国刃模具之乡”，自上世纪 80 年代起便筑牢特色工业根基，逐步形成以机床暨刃模具产业为核心的产业集群。目前，全区机床暨刃模具企业达 985 家，其中规模以上企业 142 家，剪折机床、刃模具产品国内市场占有率分别达 30%、25%，产业辨识度与市场竞争力突出。然而，长期发展中积累的产业布局分散、企业规模偏小等问题，严重制约了产业高质量发展，成区之前全区企业平均占地仅 7.4 亩，67%的企业用地不足 5 亩，土地资源利用效率偏低，亩均效益未能充分释放，成为产业升级的主要瓶颈。

二、主要做法

（一）“垂直增效”，探索重工立体开发新路径

针对机械制造业重型设备多、用地需求大的特性，博望区创新推行重载工业多层厂房“机器上楼、汽车上顶”节地新模式，打破传统平面用地局限，向垂直空间深挖土地潜力，推动亩均效益大幅提升。通过专业建筑技术创新，精准适配重工生产需求建设重载多层厂房：一层集中布局重型机械设备，保障生产承重需求；二至四层用于轻型机械设备制造或产品精加工，实现空间分层利用；屋顶配套建设汽车停车场，同步铺设太阳能光伏电板，实现“生产+停车+光伏发电”多元融合，完成从平面延展到立体增效的根本性转变。依托政府主导项

目的示范引领，辖区内部分新招引企业及本地企业技改项目主动采用该模式，项目容积率均达到 2.2 以上，树立了重工类厂房集约建设的行业标杆。

（二）“存量更新”，破解低效用地发展困局

聚焦低效用地盘活，博望区创新金融支持模式，成功申请安徽省首笔“亩均英雄贷”，打通低效企业“腾退—建设—安置—培育”全链条路径，为存量更新提供有力资金保障。重点推进特色产业园建设，将其作为低效企业腾退安置、城市更新改迁企业过渡、优质招商引资项目落地的核心载体，对入驻企业实行差异化奖补政策，精准扶优培强。截至目前，全区累计开工特色产业园 20 个，占地 1486.7 亩，建筑面积 101.5 万平方米，容积率达 1.72；其中 15 个已竣工、5 个正在建设，建成园区累计入驻企业 88 家，入驻率达 85.3%。同时，出台《小微企业产业园入园管理办法》，创新建立“双合同”约束机制，将《国有建设用地使用权出让合同》与《工业项目用地投入产出监管合同》挂钩，明确用地规模与税收贡献的刚性关联，强化企业履约责任，推动企业用地理念从“被动节约”向“主动集约”转变。

（三）“一园一业”，构建集群集约发展格局

坚持“一园一业”发展导向，科学规划三大产业功能区：安徽马鞍山江宁博望经济开发区（省际毗邻地区新型功能区）重点发展新能源汽车零部件与智能制造；博望高新技术产业开发区西区主攻新材料研发应用；博望高新技术产业开发区东区深耕机床刃模具特色产业。通过链式招商培育产业集群，成功引进顺博合金、美利信、爱柯迪等

上市企业，构建“两新”（新材料和新能源汽车关键零部件）产业体系。全面推行工业用地“标准地”出让模式，实施全流程闭环管控，明确投资强度、容积率、亩均税收等约束性指标，制定工业项目“331”标准，即新增工业项目亩均固定资产投资不低于300万元、亩均税收不低于30万元、固定资产投资强度不低于1亿元，严格把控产业准入门槛，推动土地资源向优质项目集聚。

三、经验启示

（一）博望区立足传统制造产业根基

以“存量更新”为核心路径，通过构建差异化园区体系、推动企业“退散进集”、出台降本减负政策，破解产业“散小弱”难题，推动产业迭代升级、提质增效，打造“机器上楼，汽车上顶”节地新模式，有效提升园区和企业亩均效益，为县域乡镇企业高质量发展提供了可复制、可推广的经验。

（二）配套支持政策

出台一系列针对性政策，为节地模式落地和产业高质量发展提供坚实保障，主要包括：《马鞍山市开发园区配套服务设施建设导则》《关于推进“5246”行动计划打造“两新”产业集群的实施意见》《博望区小微企业产业园入园管理办法（试行）》《工业企业增资扩能申请用地项目评估办法》。

（三）技术、政策创新点

1.机器上楼，汽车上顶的新型建设模式。此模式采用带柱帽大钢模现浇柱或承重式大钢模现浇柱，框架梁采用先张法预制整浇梁或普

通预制整浇梁，楼板采用多肋板或钢筋桁架楼承板装配式搭建。与传统施工相比大大降低现场人工成本，且钢筋混凝土用量减少，高支模措施费及脚手架减少，使得厂房工程造价普遍降低。

2. 创新特色产业园运营模式。以区属平台公司为实施主体，推动其从单纯融资平台向专业产业运营商转型，通过盘活低效闲置资产、创新“亩均英雄贷”等融资模式，不断增强平台自我造血能力，为产业园建设、企业培育提供持续支撑。

四、节地效果

（一）新质生产力持续壮大。推动特色产业园建设以来，入园企业的总产值由 5.7 亿元提升至 25.3 亿元，亩均产值由 114 万元提升至 467.5 万元，亩均税收由 5.12 万元提升至 12.3 万元；全区新增规上工业企业 94 家、“专精特新”企业 36 家、高新技术企业 77 家，其中特色产业园内分别新增 21 家、5 家、6 家，占比 22.34%、13.9%、8%。

（二）节地水平不断提高。新增建设用地使用面积较“十三五”末下降 34.78%，工业用地亩均税收较 2021 年提高 154%，园区综合容积率较 2021 年提高 15%。

案例二十一 江西省萍乡市芦溪县“窑炉上楼”立体集约节地技术

一、基本情况

芦溪县“窑炉上楼”项目位于江西省萍乡市芦溪县电瓷电气产业园区，针对电瓷电气产业窑炉烧成设备体量偏大、自重荷载高、生产工艺链条长、排烟环保要求严的行业固有特性，聚焦传统单层厂房布局下用地效率低、产业扩能依赖新增用地等问题，创新构建“窑炉上楼、原料下地、工艺集约、数智提效”四位一体立体节地技术体系，推动生产空间由平面分散向立体集约转变。项目涉及用地规模约 32 亩，由芦溪县人民政府统筹推进、相关企业具体实施，目前强盛电瓷、京源电气等重点企业已率先完成立体化改造并投产见效。改造前园区容积率普遍低于 1.0，单位产出约 37 万元/亩，生产功能布局分散、用地粗放；改造后容积率提升至 2.5 以上，新增多层工业建筑面积约 7.59 万平方米，地下空间建设约 816.96 平方米，单位产出最高提升至 482 万元/亩，形成“地上多层生产+地下辅助配套”的复合空间格局，实现土地集约利用与电瓷电气产业提质增效、产能提档升级协同推进。

表 21—1 芦溪县“窑炉上楼”项目已完成企业概况

企业名称	2025 年总产值（万元）	改造后面积		改造后效益	
		新增地下建筑面积（m ² ）	总建筑面积（m ² ）	亩均产值（万元）	税收（万元）
强盛电瓷	3249	816.96	44396.06	49.21	15
京源电气	2182.12	—	33830.85	482.77	78



图 21—1 “窑炉上楼” 模式



图 21—2 “原料下地” 模式

二、主要做法

项目围绕“向上要空间、向下拓潜力、向工艺要效率、向管理要效益”目标，以“窑炉上楼、原料下地”为核心实施路径，在满足安全生产、结构承载及环保规范基础上，统筹推进立体空间重构、工艺流程优化和智能化改造。

（一）实施“窑炉上楼”，构建立体化生产空间。针对传统隧道窑、梭式窑等设备占地大、单层布局依赖强等问题，项目采用多层钢结构厂房和大跨度承重体系，将高温重载窑炉布置于二层及以上空间，形成竖向分层生产格局。同步优化楼面荷载、结构抗振及烟气导排系

统，并配套垂直货梯和机械输送设施，实现生产流程由平面分散向立体串联转变。

（二）实施“原料下地”，推动地下空间复合利用。针对传统原料堆场、储泥车间及辅助设施占地较大的问题，项目充分利用地下及半地下空间，将球磨、储泥、原料仓储、废料回收及部分设备配套等辅助功能向地下集成布局。同步配套地下防潮、防渗、通风及降尘系统，实现原料集中储存和封闭化管理，减少传统露天堆场占地和生产扬尘影响，释放地面空间用于核心生产和物流组织。

（三）实施工艺集约改造，压缩生产线空间占用。针对传统切削加工工艺工序长、设备多、中转场地占用大的问题，项目引入精密旋压成型技术，以自动化、连续化生产替代传统分散式加工模式，减少生产工序和设备占地。通过优化“球磨—滤泥—旋压—干燥—施釉—烧成”等工艺流程，缩短生产链条，减少中间周转环节和物料堆放空间，实现生产线紧凑化布局。

（四）实施数智化改造，提升空间组织和运行效率。项目同步引入 AGV 智能运输、机械化输送、MES 数字化管理等系统，构建立体化智能物流体系，实现原料输送、生产调度、仓储转运和设备运行全过程协同管理。通过垂直物流替代传统平面转运，减少大面积中转场地和道路空间占用；依托数字化管控优化设备运行和生产组织，提高空间利用精准度和生产运行效率。

三、经验启示

在政策保障方面，萍乡市出台《萍乡市中心城区城市地下空间开

发利用管理办法》（萍府办发〔2025〕42号）、《萍乡市本级国有建设用地供应审批流程》（萍府办发〔2025〕9号）等政策，明确地下空间规划建设、同步审批和不动产登记等要求，为工业项目立体开发和地下空间复合利用提供制度支撑。芦溪县同步出台《2025年芦溪县促进电瓷电气产业高质量发展若干措施》《芦溪县电瓷产业集群提能升级实施方案（2026—2028年）》，强化技术改造与产业升级引导，为节地技术实施提供保障。

在节地技术创新方面，项目突破传统“单层平铺+地面集中布置”模式，将高温重载窑炉由地面转入多层厂房立体布置，原料堆场及球磨储泥等辅助功能下沉至地下空间，实现生产系统由“水平展开”向“垂直叠合”转变；同时通过旋压成型替代切削加工，压缩工艺链条，推动生产流程由分散线性组织向紧凑连续化转型，从空间与工艺两个层面实现工业用地集约利用。

四、节地效果

项目通过实施“窑炉上楼、原料下地”立体节地技术，形成可量化、可对比、可推广的综合节地效益。（1）土地利用强度显著提升。改造后容积率由原来普遍低于1.0提升至2.5以上，在不新增建设用地前提下，实现由单层厂房向多层立体厂房转变，工业空间开发强度提升约150%。（2）土地节约集约效果突出。新增多层工业建筑面积约7.59万平方米，地下空间开发约816.96平方米，有效替代传统单层厂房及露天堆场用地，显著减少平面扩张用地需求。（3）空间承载与产业效益同步提升，通过立体化生产组织与工艺集约改造，单位土地承载

能力显著增强，标杆企业亩均产值提升至 482 万元/亩。（4）绿色低碳水平同步提升。通过窑炉余热回收用于干燥工序，综合能耗降低约 25%；原料“入地”有效降低扬尘排放，固体废弃物实现 100%回收利用。

表 21—2 芦溪县“窑炉上楼”项目总体成效

类别	指标	改造前	改造后	变化情况
用地与开发强度	容积率	约 1.0	≥2.5	提升约 2.5 倍
	新增建筑面积（万 m ² ）	——	7.59	增加 7.59 万 m ²
空间利用结构	空间利用方式	单层平面	立体复合	上楼+下地
	厂房层数	1—2 层	4 层及以上	显著提升
	地下建筑面积（m ² ）	0	816.96	显著提升
产业效益	亩均产值（万元/亩）	新建项目	482.77	亩均产值显著增加
	总产值（万元）	新建项目	5431.12	产值显著增加
	新增项目数量（个）	——	21	产业集聚效应显著



图 21—3 京源电气原料处理设备



图 21—4 强盛电瓷产品运输、存储设备

案例二十二 山东省淄博市张店区市体育中心地下停车场立体开发节地模式

一、基本情况

项目位于山东省淄博市张店区人民路以南、北京路以西、心环东路以东，依托原体育中心足球场及边角空地（2009年存量建设用地），在不新增地面用地前提下，实施地下两层立体开发，总占地面积4.9868公顷（约74.802亩），总建筑面积约10万平方米。项目于2021年启动，2024年4月竣工投用，是响应“停车难”民生痛点、推动城市存量用地再开发的节地示范工程。

淄博市体育中心为省级赛事核心场地，伴随“淄博烧烤”热潮，外来车辆激增，原有地面约300个车位严重不足，大型活动期间拥堵频发。周边为成熟建成区，无新增地面空间，传统扩增方式不可行，亟需通过地下空间立体开发与智慧运营破解用地与需求双重矛盾。

二、主要做法

（一）地下空间立体开发：向垂直要空间

垂直分层开发方面，项目放弃地面扩增模式，建设地下两层停车场，负一层层高4.2米，负二层层高3.9米，共提供2240个停车位，含2182个小型车、7个轻型车、48个无障碍车位。创新采用“四周采光带+中央下沉广场”组合设计，实现自然采光与通风，打破地下空间压抑感，打造“地下如地上”的公共体验。交通组织上，单层面积超4万平方米，南北长超200米、东西宽超150米，采用“分级+网格化”流线设计，结合智能引导系统，有效疏导车流，避免拥堵。

功能上配套汽车服务站、管理用房，实现“停车+服务”一体化，提升空间使用效率与用户粘性。施工中基坑深 11.5 米，紧邻主干道与水系，采用“灌注桩+预应力锚索+放坡+钢管桩”复合支护体系；应用“跳仓法施工”与“抗裂纤维混凝土”，成功控制大面积超长混凝土裂缝，获淄博市工程质量最高奖“柳泉杯”。

（二）智慧停车数字运营：向效率要效益

项目通过停车云平台接入淄博市智慧停车管理平台，实现车场、车位、车主数据互通，消除信息孤岛，推动全市停车资源统一调度与闲置共享。地下停车场配备实时空位显示屏、车位状态指示灯，车主平均寻位时间缩短 60%以上。充分考虑新能源发展趋势，配套建设 336 个智能充电桩车位，满足绿色出行需求。运营层面实现 24 小时无人值守，依托车牌识别与移动支付技术，降低人工成本 30%以上，提升管理响应效率。

（三）政策与机制协同保障

规划与用地政策方面，统筹整合体育中心周边存量边角地、零星地，将地下停车设施纳入城市综合交通体系规划；行政审批服务局推行“项目管家”全链条服务，实现企业开办、立项、规划、施工许可“一窗受理、并联审批”，审批周期压缩 50%。地方政策层面，淄博市出台《关于推动城市停车设施发展的落实措施》《地下空间开发利用管理办法》，明确支持利用绿地、广场等地下空间建设公共停车设施；《节约集约用地促进高质量发展若干措施》强化联审机制，鼓励混合开发与低效用地再开发；住建部门发布《城市停车场建设管理导

则》，规范设计与验收标准；城管部门推动地面广场绿化恢复与地下空间协同管理。张店区同步实施《“全区一个停车场”工作实施方案》，实现中心城区停车资源统一管理。资金方面，项目纳入城市“补短板”工程，争取财政引导资金，探索 PPP、专项债等多元化投融资模式，缓解公益性项目资金压力。

三、经验启示

本项目形成可复制、可推广的“立体开发+智慧运营+政策协同”三位一体节地模式，核心经验如下：在城市核心区“零新增占地”实现停车容量翻七倍，为高密度建成区提供空间再生范式；从“增量供给”转向“存量提质”，通过数字化平台提升车位周转率与使用率，实现“供给扩容+效率提升”双轮驱动；突破传统停车场“功能单一、体验恶劣”印象，将地下空间转化为兼具实用性、舒适性与美学价值的城市公共空间；以“项目管家”+“全区一个停车场”为制度抓手，打通规划、审批、建设、运营全链条，形成多部门协同推进的长效机制。技术创新点包括复合支护体系、跳仓法抗裂技术、自然采光通风设计、城市级停车云平台对接。政策创新点包括“项目管家”全周期服务、“全区一个停车场”统一管理机制。该项目为全国城市体育场馆、大型公共设施地下空间立体开发提供了可量化、可评估、可推广的节地样板，对推动城市集约高效发展具有重要示范意义。

四、节地效果

项目建成后，停车位总数由原约 300 个提升至 2240 个，提升幅度达 647%，地面占地实现零新增，原绿化景观完整保留。充电桩数

量从无到有，达 336 个，全面覆盖新能源需求。自然采光通风设计降低照明与通风能耗约 35%。经济层面，缓解赛事期间交通压力，降低执法与疏导成本，智慧停车系统形成市场化运营闭环，带动周边商业、餐饮、文旅消费活力。社会层面，显著改善市民出行体验，无障碍车位与充电桩体现包容性设计，“地下空间地面化”理念获公众广泛认可，提升城市温度。生态层面，支撑绿色低碳转型，助力碳减排目标实现。

案例二十三 山东省济南市商河县经济开发区“立体集约+智能集成”节地技术

一、基本情况

宏济堂鲁北制药原料药生产基地（麝香酮智能工厂）位于山东商河经济开发区省级化工园区，由山东宏济堂制药集团全资子公司宏济堂制药（商河）有限公司投资建设。项目占地 150 亩，总投资 11.4 亿元，投资强度达 760 万元/亩，是全国唯一的人工麝香酮生产基地，承载着国家科技进步奖一等奖成果“人工麝香研制及其产业化”的转化落地任务。

项目总建筑面积 8 万平方米，建设麝香酮智能工厂、生物制造柔性工厂等核心设施，购置超临界色谱、智能机器人等 1300 余台（套）高端设备，深度融合生物制造与精细化工技术，打造“5G+工业互联网”绿色生态型产业园区。

项目聚焦“空间重构、立体提容、智能增效”，创新应用多层立体厂房、空中连廊集成、设备紧凑化布局、数智化管控四大核心节地技术，实现“一亩地产出十亩效”。项目 2025 年 11 月竣工投产，截至 2026 年 5 月已实现产值 7000 万元，预计 2026 年新增产值 3 亿元、税收 0.3 亿元，全面投产后年产值可达 13 亿元，为商河精细化工产业树立创新型智能工厂新标杆。

二、主要做法

针对精细化工、原料药产业占地粗放、布局零散、产出偏低的行业短板，项目创新构建“立体拓空、连廊联通、设备聚效、数智倍增”

四位一体系统化节地模式，在严守化工安全合规底线实现土地利用
率全方位提升。

（一）多层立体厂房重构空间体系。打破传统原料药车间单层
平铺模式，实施竖向立体开发。建设多栋多层防爆生产车间、立体仓
库及配套楼宇，平均建筑层数 3.8 层，通过差异化层高设计兼顾大型
设备吊装、精细化生产、智能仓储需求。采用防爆分区、垂直物流布
局，构建“地下储料、分层生产、顶层仓储”全流程垂直生产链，设备
管道全部立体排布，缩短物料转运路径，缩减平面占地 50%，推动容
积率从 0.1 提升至 1.0。



图 23—1 多层厂房

（二）空中连廊构建三维交通网络。搭建 17 条密闭式空中连廊，总长 1.2 公里，串联 24 个核心单体建筑，联动地下管廊、地面通道形成三维立体交通体系，全面取消地面中转堆场，节约土地 30 亩，土地利用率提升 20%。连廊内置智能传感设备，满足医药生产洁净标准，实现管线、电力、通风系统一体化集成，搭配智能物流设备实现物料密闭零落地转运，兼顾节地、高效、节能多重效益。

（三）工艺设备紧凑化集成革新。采用超临界色谱新工艺替代传统精馏设备，占地缩减 80%、分离效率提升 5 倍。创新推行“一拖多”模块化柔性生产线，压缩设备布设间距，大幅提升生产线布局密度。以智能立体仓储替代传统平面仓库，仓储利用率提升 4 倍，通过工艺与设备双重革新实现“不增地、提产能、高效率”的节地目标。



图 23—2 设备集成

（四）5G+工业互联网数智赋能。集成生产、仓储、数据采集、能源管理四大核心系统，依托 AI 算法优化生产工艺，提升生产精度与产能效率，同等产能下缩减生产线配套占地。结合智能能源调控、

余热回用等绿色技术，降低单位产值能耗与能源设施占地。依托数字孪生技术动态优化设备布局、物料路径，盘活闲置低效空间，实现生产、土地、能源、人力资源最优匹配。

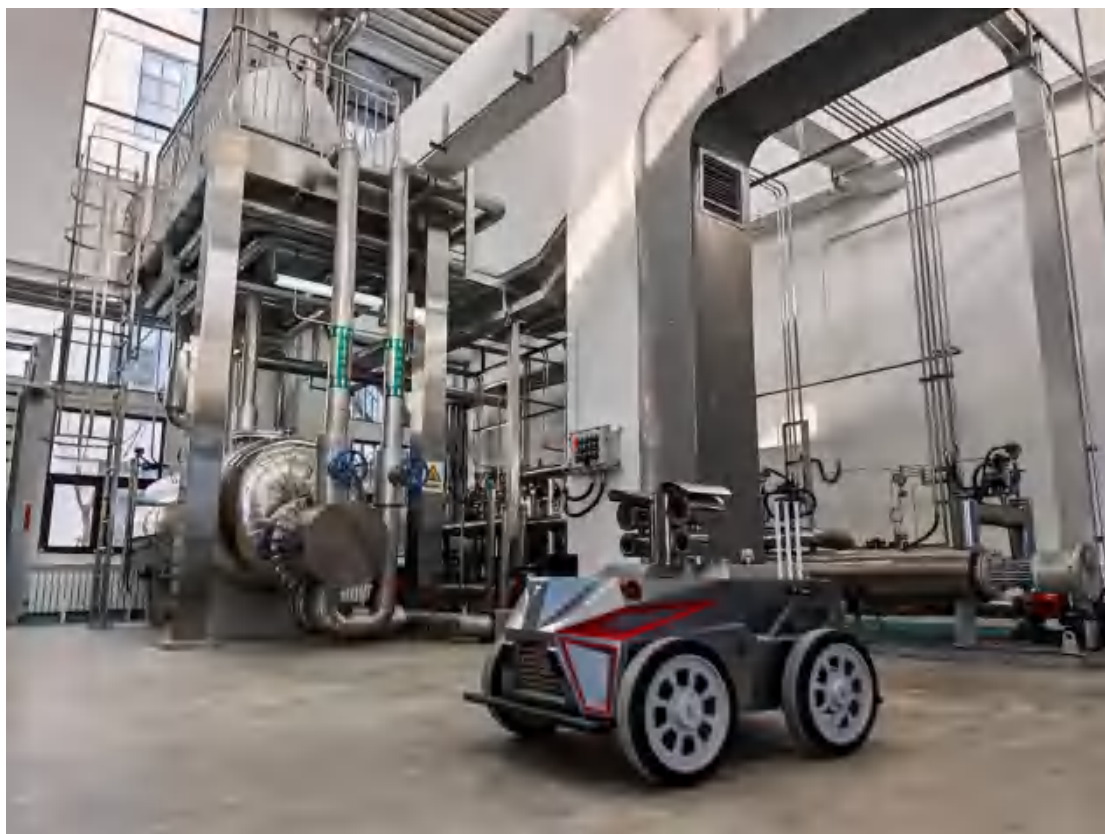


图 23—3 数智赋能

三、经验启示

（一）立体集约是核心路径。针对设备密集型产业，“多层厂房+空中连廊+紧凑设备”组合技术可快速将容积率从 0.1 提升至 1.0，为化工园区低效用地改造提供标准化解决方案。

（二）工艺革新是关键支撑。以超临界、超重力、模块化等先进工艺替代传统粗放技术，可在不增加用地前提下实现产能翻番，为“零增地技改”提供技术路径。

（三）数智化管控提升产出效能。5G+工业互联网+AI 全流程应用，以“智效”替代“地效”，推动亩均税收、产值大幅提升，实现“小地块大产出”。

（四）规划引领+安全合规是前提。严格遵循化工园区安全、环保、GMP 规范，防爆分区、垂直物流、密闭连廊等设计兼顾空间集约与安全合规，避免“重集约轻安全”。

四、节地效果

（一）土地集约效益显著。改造前原项目容积率仅 0.1，投资强度 70 万元/亩，亩均产出 2.8 万元。改造后投资强度达 760 万元/亩，容积率提升至 1.0，亩均产值提升至 47 万元，土地节约集约利用效率大幅提高，彻底改变过去布局零散、土地粗放利用局面。

（二）经济效益大幅提升。作为全国唯一麝香酮生产基地，年产麝香酮 3 吨、左旋麝香酮 2000 千克，2026 年预计年产值 3 亿元、税收 0.3 亿元；全部达产后年产值 13 亿元、利税 4.7 亿元，投入产出比 16.5，远高于行业平均水平。

（三）社会效益多方共赢。盘活低效用地 150 亩，等效节约新增建设用地 120 亩，守住耕地红线；提供就业岗位 300 余个，带动上下游配套企业 20 余家；引领商河经济开发区从低效光伏产业向高端生物医药转型，提升区域产业能级。

（四）生态效益持续显现。淘汰高耗能光伏产能，采用余热回收、浓水回用、废气在线监测等技术，单位产值能耗下降 60%、污染物排

放下降 70%；新建绿色生态园区绿化覆盖率达 30%，践行绿色低碳发展理念，提升园区整体风貌。



图 23—4 项目改造图

案例二十四 山东省德州市禹城市高新区智能化立体工业厂房节地技术

一、基本情况

山东百龙创园生物科技股份有限公司是集产、学、研于一体的生物工程高新技术企业，是国内功能糖主要生产厂商之一，主要生产低聚果糖等功能糖，广泛应用于健康食品、饮料、膳食补充剂等领域。2021 年，山东百龙创园生物科技股份有限公司新上年产 20000 吨功能糖干燥项目，以核心技术打破国外技术垄断，打造行业内规模领先的单体项目。

该项目占地 115 亩，总投资 2.23 亿元，容积率为 1.5，于 2022 年开工建设，目前已经投产运营。其中 3 栋核心生产车间为高层楼宇建筑，占地约 24.5 亩，建筑面积 6.38 万平方米，通过在建筑、生产、仓储、管理等方面多维度立体挖潜、集约设计，实现了“向天空要空间、向空间要效益”的目标。



图 24—1 项目实施中用地状况



图 24—2 项目实施后用地现状

二、主要做法

百龙创园东厂区建设针对生物制造行业流程化生产的工艺特点，围绕“向垂直空间要容量、向工艺优化要效能”的核心节地目标，创新应用多项立体开发节地技术，实现土地利用从平面开发向立体整合的根本性转变，关键设备自动化率超过 90%，企业产能实现翻番。

（一）多层工业厂房立体建设技术。项目摒弃传统低层钢结构厂房设计，根据生物制造生产工艺特点，将生产车间优化为多层钢筋混凝土框架结构，建设 5 栋生产车间，其中 3 栋核心生产车间建筑高度分别达 62.4 米、43.5 米和 27.1 米，适配功能糖生产全流程工艺需求。通过竖向空间拓展，在同等占地面积下，生产空间较传统单层厂房提升 1.3 倍以上。

（二）生产空间分层复合利用技术。打破传统流水线平铺式作业

的设计惯例，针对功能糖生产的脱色、液化、糖化等核心工序以及产品研发试验室，全部采用二层平台化布局设计，在同一竖向空间内实现多道生产工序的垂直衔接，既大幅缩减了生产物料水平输送的空间占用，又提升了物料传送效率，实现生产空间的精细化、复合化利用，核心生产区空间利用率较传统模式提升 40%以上。



图 24—3 百龙创园生产车间

（三）智能立体仓储节地技术。针对企业仓储需求，新建总高 24.5 米的智能立体仓库，配套全自动智能仓储系统，仓储单位荷载从传统仓库 1 吨/平方米提升至 10 吨/平方米，通过竖向分层存储、智能化进出库管理，在同等占地面积下，仓储空间较传统 9 米高单层仓库提升 9 倍，实现货物自动进出、精准存储，彻底解决了传统平铺式仓储占地大、效率低的问题。同时对 2 个原有旧仓库进行升级改造，全部采用智能化立体管理模式，进一步挖掘存量仓储空间的节地潜力。



图 24—4 百龙创园智能化生产线

（四）数字孪生智能化生产节地技术。项目生产线全面引入国际先进的数字孪生技术，配套 DCS 自控系统和现场行迹监控系统，通过自动化集成控制实现生产智能化管控，核心生产车间实现无人化值守，大幅缩减了传统生产模式下人员操作、巡检的空间占用，同时综合能耗降低 40% 以上。通过生产全流程数字化管控，实现了生产设备、工序布局的最优化设计，进一步压缩了非生产性空间占用，提升了单位土地面积的生产效能。



图 24—5 百龙创园生产车间中控室

以上四项创新工业节地技术互为支撑、互补联动，相互赋能协同共进，形成从基础载体建设到空间深度挖潜再到数字化增效的完整闭环，全方位提升工业土地立体利用效能。经测算，四项技术综合应用后，可在1万平方米工业用地上实现约2.3万平方米生产空间和2.7万平方米仓储空间，再叠加数字孪生压缩的15%—20%非生产空间，整体土地利用效率可提升至传统模式的4—5倍。

三、经验启示

（一）政策精准赋能是企业立体开发的核心前提。通过前置政策解读与普惠激励，明确工业用地可仅设容积率下限，增容不增收土地价款，鼓励立体开发，缓解土地紧张矛盾。

（二）工艺适配是节地技术落地推广的关键支撑。针对生物制造等流程化行业，创新多层厂房生产工艺布局技术，实现多层工业厂房节地模式可复制推广。

（三）全生命周期管控是节地成效落地的重要保障。实行“标准地”出让，明确固定资产投资强度等控制性指标，签订“出让合同+监管协议”双合同，建立全周期管控机制，避免二次低效。

四、节地效果

（一）土地节约集约利用成效显著。项目容积率从0.64提升至1.5，提升幅度达134.4%，按传统模式测算直接节约土地约125亩，节地率57%以上。智能立体仓库仓储空间较传统模式提升9倍，多层生产车间生产空间较单层厂房提升1.3倍以上，彻底扭转了“摊大饼”式的粗放用地模式。

（二）经济效益持续提升。项目通过智能化改造，核心车间实现无人化值守，综合能耗降低 40%以上，大幅降低运营成本。投产后新增 11000 吨异麦芽酮糖、1800 吨低聚半乳糖、200 吨乳果糖粉体年产能，延伸产业链条，提升产品附加值，亩均效益达到 300 万元以上，利税增加 1 亿元以上。

（三）生态效益协同显现。项目立体开发减少土地开发需求，降低对生态环境的扰动；数字化系统实现生产综合能耗降低 40%以上，年减少碳排放总量显著。通过“绿色+”理念融入产业发展全链条，德州高新技术产业开发区成功获批 2025 年国家级绿色工业园区。



图 24—6 百龙创园生产车间

案例二十五 山东省济宁市金乡县经济开发区大蒜冷藏 立体开发节地技术

一、基本情况

金乡县金恒农产品大蒜冷藏项目位于金乡县商贸物流园区，坐落于山禄大蒜市场内、鱼山街道苏楼村东侧、金兴路西侧，用地规模186亩，是集大蒜收购、冷藏、初加工、交易配送于一体的综合性冷链项目，服务于金乡县“中国大蒜之乡”的产业基础，依托园区成熟配套资源，整合分散仓储功能，集中布局冷链存储、加工交易、配套服务功能，大幅压缩无效占地、节约配套用地，是金乡县率先实现多层立体冷库+集约化共享配套+数字化智慧管控+存量用地提质的示范冷链项目，有效破解了传统冷库用地粗放、效率低下、布局散乱的行业痛点，有效解决了大蒜产业季节性存储需求与土地资源集约利用的矛盾。

二、主要做法

（一）向优化结构要空间：功能复合与布局重构

1.集约化功能布局：打破传统“单库+零散配套”模式，采用“集中冷库区+共享服务区”布局，将装卸区、初加工区、冷藏保鲜区、科研中心集中设置，避免重复建设，减少配套设施用地约15%。



图 25—1 集约化功能布局

2.混合用地复合利用：项目结合大蒜产业淡旺季需求，冷库区淡季可兼容其他果蔬存储，交易区淡季可作为农产品展销场地，实现空间功能复用，提升土地综合承载效能。



图 25—2 大蒜淡季可兼容其他果蔬存储

（二）向立体开发要效益：多层冷库垂直拓展

项目突破传统单层冷库模式，采用多层装配式冷库建筑，实现“垂

直开发节地+地下设备配套”的立体化开发:

1.垂直开发节地: 突破传统冷库 5 米以下限制, 实现 12 米高位立体堆垛, 土地利用率提升 80%以上, 单位面积存储量提高 3—5 倍;



图 25—3 传统冷库与新型冷库高度对比

2.采用垂直立体堆叠, 把仓库“竖起来用”, 相比于地面平铺堆放, 存储密度大幅提升, 相当于仓库“扩容”了好几倍; 可以根据货物数量、场地形状灵活调整布局, 不受固定货架的布局限制; 闲置状态下, 可以相互套叠、折叠存放, 大幅压缩占地面积。



图 25—4 可堆叠式堆垛架

（三）向科技创新要产出：数字化智能管控技术

项目应用数字化、智能化技术，以“技术换空间”提升土地产出效益：采用模块化制冷机组+智能温控系统，实现分区精准控温，降低设备占地规模，同时减少能耗 80%以上，无需额外扩建配套设施用地。



图 25—5 智能制冷设备

（四）向功能转换要品质：存量空间活化利用

项目依托金乡商贸物流园区的存量用地，对原有低效工业用地进行升级改造，拆除低矮、闲置建筑，新建标准化多层冷库，实现“存量用地提质增效”：结合园区整体规划，优化交通组织和景观空间，提升区域环境品质，实现土地价值再生与产业活力焕发。

三、经验启示

（一）坚持政策引领先行

金乡县先后出台《自然资源节约集约示范县创建实施方案》《推进城镇低效用地再开发实施意见》《金乡县“十四五”绿色低碳循环发展规划》等正式文件，明确对仓储冷链、农产品加工类项目推行立体开发、竖向扩容、复合利用的支持政策，济宁市也在全市冷链物流

发展实施方案中，将多层冷库、立体仓储作为县域项目节地标配予以推广，引导项目从传统单层粗放占地向立体集约高效用地转型，为金恒模式落地实施提供了坚实的制度保障，也为类似项目建设提供了有力参考。

（二）聚焦空间立体利用

聚焦空间立体利用，以技术创新破解用地瓶颈。针对传统仓储项目占地大、容积率低、空间利用率不足的痛点，金恒项目规模化应用垂直高位货架、立体密集仓储模式，最大限度向空中要空间、向竖向要效益，将仓储容积率提升至 1.8 以上，较传统单层仓储模式节约建设用地近 40%，空间利用效率提升 3 倍以上。这一做法充分证明，县域中小体量产业项目无需盲目扩张占地规模，通过优化建设布局、应用集约型仓储设施，即可在有限用地范围内实现产能与效益倍增，为各类用地紧张、指标受限的县域项目破解用地难题提供了务实可行的技术路径。

四、节地效果

（一）土地节约成效

1.建设用地大幅节约：同等 20 万吨年存储规模下，对比传统单层分散冷库建设模式，项目综合节地率超 60%，大幅节约宝贵建设用地资源。

2.土地利用强度显著提升：通过立体开发、多层建设，项目容积率、建筑利用强度远高于区域传统冷链项目，单位土地仓储承载能力提升 2 倍以上。

（二）综合效益

1.经济效益：项目全面投运后，可常年保障 20 万吨大蒜保鲜仓储、错峰销售、外销出口，有效平抑蒜价波动、延长产业链条、提升农产品附加值。大幅降低仓储、物流、管理综合成本，显著提升亩均产值、亩均税收，土地产出效益远超金乡传统冷库项目，有力带动区域大蒜产业提质增效、转型升级；

2.社会效益：项目带动周边大蒜收购、运输、加工等就业岗位 200 个，稳定金乡大蒜产业的存储与流通，保障农民收益；

3.生态效益：通过节能制冷技术和绿色建筑设计，项目能耗、碳排放较传统冷库降低约 50%，无环境污染问题，实现绿色节地与低碳发展双赢。

案例二十六 福建省厦门市湖里区五缘湾片区湿地公园站城一体化节地模式

一、基本情况

厦门市湖里区五缘湾片区湿地公园 TOD 项目是厦门市第一批片区综合开发项目之一，该项目位于厦门本岛湖里区东部、五缘湾南岸，北临五缘湾湿地公园，自然景观条件优越。在实施前，片区原为坂美村及周边用地，涉及浦东、坂美、仑后、下边 4 个自然社，且存在安全隐患房屋集中成片、违法建筑较多、公共配套及基础设施不足、土地利用低效等问题。

为加快旧村庄改造盘活与存量土地利用，推进轨道交通 TOD 理念，解决原片区配套不足的问题并实现产城融合与高质量“完整社区”建设，项目采用了站城一体化的节地模式，通过一体化城市设计、片区综合开发等做法，践行“产城融合+土地开发运营”开发思路。项目于 2021 年通过面向房地产开发企业征集规划咨询方案，确定了片区方案，形成了规划条件，2021 年 12 月，厦门轨道集团竞得该地块，分三期开发建设。

二、主要做法

（一）政企联动闭环管理，高效推进整村更新

坚持市、区两级政府主导，构建“指挥部+街道+国企+社区”四方联动的全链条改造机制，由区级领导担任片区指挥部总指挥，街道主要领导、市属国企负责人任副总指挥，统筹推进征拆、建设全流程工作。区政府与市属国企签订委托协议，由国企具体实施土地房屋征

收、公建配套及安置房建设，街道社区全程配合征拆工作，将规划、征拆、招商、建设、运营全环节纳入时序计划，明确节点目标，实现闭环管理、全程跟踪，短期内完成整村征拆与土地整理。同时，坚持高起点规划，因地制宜布局产业与公建配套用地，优先保障安置房用地，扩大公共服务用地规模，实现城区面貌提升、产业提质增效、民生保障升级的多方共赢。

（二）片区统筹规划引领，创新弹性管控模式

打破传统“单点开发、分散出让”的局限，推动开发模式从“单点开发”向“片区统筹”系统性转变。一是划定双范围统筹研究，前期策划阶段将出让地块及周边区域纳入统筹研究，对片区产业发展、功能业态、配套布局、空间形态、地下空间互联互通、交通组织、景观风貌等进行系统谋划；出让范围开展功能业态策划、建筑概念设计、景观设计，明确建设运营模式与投资估算。二是创新指标弹性管控，方案征集阶段仅明确总计容建筑面积，以及商品住宅、保障性租赁住房、基础配套设施的刚性建设规模，明确节约集约利用原则，同时预留一定比例建筑面积作为弹性建设内容，鼓励参赛单位结合市场需求优化功能布局，丰富业态类型，强化产业导入，实现刚性管控与弹性引导有机结合。三是推进用地功能复合，按照完整社区、产城融合、站城一体理念，将居住、商业、办公等多元用地组合包装，实施成片出让、混合开发，推动轨道沿线片区向功能复合、综合运营的 TOD 成片开发模式转型。

（三）加强详细规划管控，创新带图则供地模式

构建“方案征集—高层审定—图则转化—合同约束”的全流程管控体系。通过公开方案征集，引入国内知名开发企业与 AECOM 等国际顶尖设计机构参与前期策划与城市设计编制，由市城市规划委员会、市建筑景观专委会等高层级会议审定中标方案；按程序优化片区控规，将城市设计方案精准转化为刚性与弹性相结合的规划条件，纳入土地出让合同，从源头强化城市设计管控执行力，实现“一张蓝图干到底”，全面提升土地利用精细化管理水平与城市建设品质。

（四）站城一体立体开发，复合利用空间资源

以“TOD 交通一体化”为核心，统筹轨道站点建设与旧村更新改造，实施地上地下一体化规划、一体化供应、一体化开发，打造功能复合、互联互通的立体城市空间。在轨道 2 号线设计阶段即同步开展片区站城一体化规划，结合地铁建设同步完成土地征拆平整，统筹地下交通组织、商业业态、停车配套等功能，通过下沉广场、二层空中连廊、地下通道等方式，串联地块内各功能空间、地铁站点与周边公共空间，实现多地块、多业态地上地下无缝衔接；将相邻建设用地、市政道路、公共绿轴整体纳入设计出让范围，在保障公共绿地属性不变的前提下，实现空间资源的立体化、复合化利用，大幅提升土地利用效率。

（五）全周期配套统筹，打造产城融合完整社区

严格对标“完整社区”建设标准，构建“5—10—15 分钟”便民生活圈，将社区服务大厅、社区警务室、司法帮扶所、综合文化活动中心、老年人日间照料中心、生鲜超市、邮政支局、公交枢纽等公共

服务配套纳入土地出让条件，明确由开发主体出资建设，建成后无偿移交政府相关部门，无需单独选址、立项、建设，实现配套设施与项目开发同步规划、同步建设、同步交付。同时，兼顾短期效益与长期可持续发展，除土地出让收入、可售业态开发收益外，通过商业、办公等自持业态的持续运营，形成长期稳定的财政税收、产业产值与就业岗位，实现项目经济效益、社会效益、生态效益协同提升。

三、经验启示

为充分发挥规划统筹及引领作用，强化土地要素在城市规划建设发展中的支撑，促进城市综合开发项目的发展，根据《福建省人民政府办公厅关于强化规划引领和用地支撑促进城市建设品质提升的通知》相关规定，出台《厦门市关于强化规划引领和用地支撑促进城市建设品质提升的规划指引》，明确厦门市综合开发项目的定义、适用范围、实施流程、主要类型及相关鼓励措施，科学引导各区开展具体综合开发工作，不断提升城市建设品质。

四、节地效果

（一）高水平提升集约效率

项目实施前，片区建筑功能以旧村宅基地及厂房为主，公共配套及基础设施不足、土地利用效率低下。项目实施后，总建筑面积提升至约 60 万 m^2 ，计容面积达 35 万 m^2 ，综合容积率提升至 3.6。项目规划建设 16 栋住宅，3 栋办公，2 栋公寓以及集中商业；同步配建社区用房、居家养老用房、公交枢纽等公共服务设施。地上 4—33 层，地下 2—3 层，最高建筑高度约 130 米，通过高强度、复合化的连片开

发，实现了存量用地的提质增效与最大化利用，大幅提高土地节约集约利用水平。

（二）高颜值重塑空间环境

通过公开征集方式，引入 AECOM（艾奕康），凯达环球、甘斯勒（Gensler）、欧博迈亚、伍兹贝格等国际知名设计机构参与项目设计，以高起点规划、高标准建设，打造绿色生态、功能复合、充满活力的城市空间。项目深度融合五缘湾湿地公园生态资源，通过统一的城市设计管控，实现建筑风貌、景观环境、公共空间的协调统一，彻底改变原旧村脏乱差的城市面貌，塑造了厦门城市更新与 TOD 开发的标杆形象。

（三）高效率联通立体空间

以“TOD 交通一体化”为设计核心，考虑地下空间的整体设计，统筹交通组织、商业功能、停车场等因素，串联地块内各个功能空间，综合开发利用地下空间。项目把相邻的多块建设用地以及地块之间的绿轴、市政道路整体纳入设计和出让范围，整体打造风貌协调统一的特色区域。在保障公共开放绿地属性的前提下，通过下沉广场、二层空中连廊等方式串联空间，形成地上地下互联互通、充满活力的“城市活力新枢纽”。

（四）高质量构建完整社区

公开方案征集在项目出让范围之外，设定了组团范围，鼓励参赛单位结合片区规划和未来发展理念，通过分析评估组团内的建设现状、区域发展趋势，优化片区功能构成，完善片区内综合管理、文化活动、

商业服务、助老抚幼、环境卫生等各类综合配套服务设施，并预留未来发展需求。中标方案通过研究分析，在出让范围内补齐所在组团的公建配套短板，设置社区服务大厅、社区警务室、司法帮扶所、综合文化活动中心、邮政中心支局、生鲜超市便利店、老年人日间照料中心、环网站等多样化社会综合服务设施，满足完整社区的建设标准和要求，构筑“5—10—15”分钟生活圈。



图 26—1 湿地公园 TOD 项目图

案例二十七 福建省漳州市古城校园用地“错峰”利用 节地模式

一、基本情况

漳州市西桥中心小学系百年老校，为福建省首批重点小学。其原址位于漳州古城核心保护区修文西路孔庙旁，受建设年代较早限制，该校原址建筑功能单一、建筑系数偏低，土地利用效率不高。同时，原址地处古城历史风貌核心保护范围，旅游旺季客流高峰与学生上下学出行高峰重合时，易引发交通拥堵、停车困难等突出问题。

为落实漳州古城保护提升与府学遗址恢复规划、补齐中心城区教育短板、缓解古城片区“入学难、停车难、交通堵”三重矛盾，漳州市委、市政府于 2020 年启动西桥中心小学异地重建工程，列为市委、市政府为民办实事重点民生项目，实施主体为国企漳州芴城教育投资有限公司，2023 年 8 月正式竣工投用。新校址从孔庙旁移至古城西南侧，位于芴城区博爱道以北、青年路以西，总投资 31969 万元，用地规模 14.96 亩，总建筑面积 24166 平方米，主要建设两幢教学楼、礼堂、双层地下停车场等。



图 27—1 漳州市西桥中心小学改造前



图 27—2 漳州市西桥中心小学改造后

二、主要做法

（一）竖向用地集约布局，古城“寸土寸金”高效利用。项目立足漳州古城核心区土地资源稀缺实际，摒弃传统校园平面分散建设模式，采用地上地下竖向分层、功能立体叠加的规划理念，地面集中布局教学楼、运动场地等教学核心设施，地下全域开发建设停车场与人防工程，在有限用地范围内实现教学、运动、停车、避险功能全整合，

最大化压缩建筑占地、提升空间利用率，实现地上办学、地下停车+人防一体化布局。

（二）创新“错峰”使用模式，破解古城供需矛盾。项目紧扣古城核心区文旅与教育提质双重需求，打破单一教育用地利用模式，推动教育办学、公共停车、人防避难三大功能复合落地，避免公共服务设施重复选址、分散占地。近年来，漳州古城日均游客量约7万人次，节假日日均游客可突破30万人次，漳州古城不断“出圈”的同时，也给周边交通条件带来极大压力。针对古城游客停车难、校园接送拥堵等痛点，依托地下充足停车空间，建立“上下学时段校内用、非教学时段社会共享”的错峰开放机制，精准衔接家长接送、居民出行及古城游客停车需求，实现校园土地资源高效盘活与社会共享。

（三）优化选址统筹布局，兼顾民生与风貌保护。项目主动避让古城历史风貌文庙府学核心保护区，选址古城外围交通便利路段，既保障片区教育服务覆盖范围，又规避原址街巷狭窄、交通拥堵、难以扩容的先天短板。优化校园车库出入口设计，将校园车流与古城内部街巷人流有效分流，实现了“接送不进古城、停车不占巷”，从源头上解决上下学交通拥堵、占道停车破坏古城风貌问题，同步释放原址文庙府学遗址用地用于文化保护，实现教育配套、古城保护、民生改善协同推进。

三、经验启示

该模式通过立体开发挖潜空间、错峰共享盘活闲置资源、主动避让历史风貌核心保护区，既有效缓解了学校周边及古城片区停车压力，

改善了校园周边交通秩序，也实现了教育用地与城市停车需求的精准匹配，以最小土地消耗实现最优公共服务供给，实现土地高效利用、校城资源惠民共享、文旅产业良性发展的多赢目标，形成了技术可行、模式可复制、效益显著的校园用地节地实践范例，为同类城市破解“停车难”、推动土地节约集约利用提供了可借鉴的经验。



图 27—3 漳州市西桥中心小学地下公共停车场

四、节地效果

该项目仅用 14.96 亩土地，建成 24 班现代化小学，学位达 1080 个，在满足教学条件的前提下，仅为《福建省教育用地控制指标（试行）》规定的同等级校园用地限制的 45%，节约土地面积约 18.43 亩。项目内部设置 14300 平方米地下空间，提供 218 个校园对外开放停车位，100 个社会停车位，相当于节约 12 亩建设用地用于新建停车场，累计节约土地约 30 亩，有效缓解老城区建设用地紧张压力，为古城历史文化保护腾出宝贵土地空间。

案例二十八 江西省九江市庐山市紫阳广场覆土建筑与生态融合节地技术

一、基本情况

庐山市紫阳广场提升改造项目位于江西省九江市庐山市南康镇紫阳堤湖滨区域，紧邻紫阳堤、落星墩省级历史风貌保护区域，生态保护、文物保护、水利防洪管控要求严格，总面积 3.0695 公顷。项目为存量用地提质改造，由庐山市文化旅游发展有限（责任）公司作为实施主体负责建设运营，总投资 6000 万元，于 2024 年 3 月开工建设，2024 年 10 月竣工投用。

项目改造前为公共广场及简易绿地，容积率 0.12，建筑系数 8.5%，仅配有 2 栋老旧管理用房，存在功能单一、设施老旧、土地利用效率偏低等问题。为兼顾历史风貌保护、湖滨生态管控、文旅资源串联、城市公共服务提质等多重需求，项目摒弃传统平面扩张开发模式，依托存量用地与存量建筑，采用“只改不拆、立体开发、地下拓容、地上提质、功能复合”的节地路径，实现零新增用地、零征地拆迁、零拆除原有建筑。改造后新增游客中心、城市书屋、朱熹文化馆、观景台及湖堤步道，有效提升土地利用效率和公共服务承载力。



图 28—1 影像对比图

二、主要做法

（一）节地技术应用

项目所有技术应用均基于存量现状基底实施，全程坚持“只修缮、不拆除，只提质、不新增”原则，最大化盘活场地原有资源。

1.覆土建筑集约节地技术。项目采用半地下覆土建筑节能节地技术，将核心功能置于地下或半地下空间，上部恢复广场绿化与开放空间，以地下空间置换地上公共空间。覆土建筑面积 3000 平方米，室内使用功能面积 2639 平方米，地面绿化与广场面积 2.6 万平方米。依据《城市地下空间开发利用标准》《覆土建筑技术规程》《绿色建筑评价标准》等技术标准，关键工艺流程包括地形勘测与承载力评估、功能模块整合、结构施工与采光通风预留、顶部覆土绿化、智能照明与新风及安防系统安装。

2.立体复合功能布局技术。项目采用“地下功能+地面景观+立体配套”三维复合节地技术，竖向分层、功能叠加，实现一址多用、空间复用。地下层布局游客服务、文化展示、便民配套；地面层建设景观广场、280 米观景台、430 米湖堤步道，配套 30 个生态停车位及 700 m²停车场，实现建筑出入口、广场流线一体化衔接。关键工艺流程包括竖向空间分层规划、流线组织与功能集约布置、交通景观服务设施一体化建设、智慧旅游与智慧安防系统全覆盖。

3.存量资源盘活与生态融合技术。项目保留 2 栋既有建筑进行修缮改造，利用 1.2 公里古石道、280 米文化景串接周边文旅资源，避免拆建浪费。采用覆土绿化、生态护坡等措施，降低硬质铺装面积，

实现景观用地与功能用地融合，提升生态效益与用地效率。

（二）节地模式做法

项目以存量更新、合规提质、集约增效为核心，构建全流程规范化节地模式。规划统筹上，以国土空间规划统领，衔接专项规划，实现多规合一协同节地，避免重复建设与低效用地。片区联动上，采用核心节点加联动片区布局，依托既有资源共享，减少新增配套设施用地。审批服务上，纳入城市更新重点项目，实行并联审批、容缺受理，压缩许可办理时限。资金保障上，采用财政专项资金、文旅专项债券、市场化运营收益组合方式，保障节地改造投入，实现投入可控、效益长效。确权管理上，依法对地下空间使用权确权登记，对公共空间统一运维、智慧化管理，保障长期高效利用。

创新采用四大节地开发模式，引领空间高效利用：

1.三维复合空间开发模式：采用“地下功能承载+地面景观营造+立体配套衔接”竖向分层策略，将服务、展示等功能下沉地下，释放地面空间打造景观广场、观景台及步道，通过立体交通流线实现建筑、广场、停车场一体化衔接，最大化利用竖向空间。

2.存量资源活化利用模式：对2栋既有建筑保护性修缮，依托古石道、文化景廊等存量资源串联文旅节点，避免大规模拆建造成土地浪费与生态破坏，高效盘活存量资源。

3.生态融合型节地模式：通过覆土绿化、生态护坡减少硬质铺装，推动景观与功能用地融合，兼顾生态效益与用地效率，构建山—城—湖协调共生的滨水空间格局。

（4）一体化协同建设模式：统筹交通、景观、服务设施一体化规划建设，同步覆盖智慧旅游与智慧安防系统，优化空间使用效率，提升片区综合服务能力，形成功能复合、高效集约的节地开发范式。

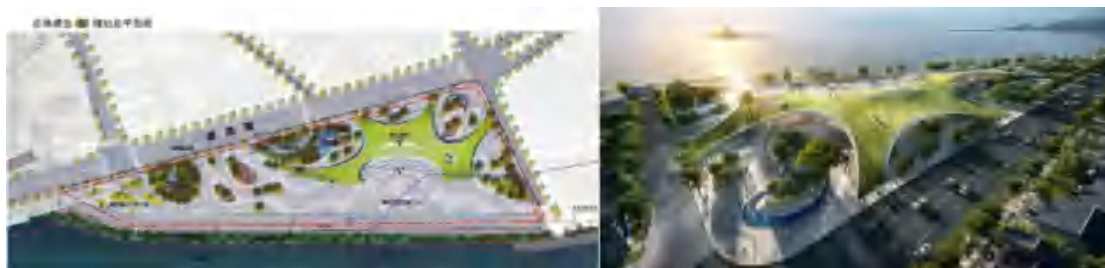


图 28—2 规划设计图

三、经验启示

（一）核心示范经验

一是坚持节地不减功能、扩容不增占地，在 3.0695 公顷有限用地内实现文旅服务、文化展示、生态景观、民生配套多元功能落地。二是坚持地上地下一体化、存量增量相统筹，地下布局功能、地面打造景观，盘活存量建筑与空间资源提升用地效率。三是坚持生态、文化、节地协同推进，打造湖滨文旅片区集约用地样板。四是技术成熟、流程清晰、政策配套，可复制推广至城市更新、文旅片区、公共空间提升改造等项目。

（二）政策依据

国家层面依据《关于全面推进土地资源节约集约利用的意见》《节地技术和节地模式推荐目录》；省级依据江西省《城市更新节地增效指导意见》；市级依据九江市《城市地下空间开发利用管理办法》；县级依据庐山市《国土空间节约集约利用实施方案》《城市更新项目审批绿色通道》。

（三）技术与政策创新点

1.技术创新方面，采用覆土建筑自然采光通风加智能运维系统，构建功能复合、交通整合、景观一体化的集成节地系统。

2.政策创新方面，形成多规协同、片区统筹、地下空间确权、审批提速、资金组合支持的全链条节地政策包，为项目实施提供全流程保障。

四、节地效果

（一）节地量化数据

总用地规模 3.0695 公顷；覆土建筑面积 3000 平方米，释放地面开放空间 2.6 万平方米；地面建筑密度 $\leq 8\%$ ，较传统布局降低约 60%；容积率由 0.12 提升至 0.3，提升幅度约 150%；功能覆盖文旅、民生、生态三大类十余项功能，单位用地功能密度提升 2 倍以上；等效节约建设用地 1.5 公顷，避免新增征地，有效保护耕地与生态空间。

（二）经济、社会、生态效益

经济效益方面，减少新增征地、拆建成本约 1200 万元，提升文旅服务能力，年带动游客接待量提升 15%以上。社会效益方面，新增公共开放空间 2.6 万平方米以上，完善游客服务、文化展示、便民配套设施，补齐城市公共服务短板。生态效益方面，新增覆土绿化约 3000 平方米，提升雨水调蓄能力，降低城市热岛效应，保护湖滨景观完整性与生态稳定性。

（三）滨水片区立体覆土开发打造山—城—湖融合节地模式

项目打破传统景区空间边界，通过重塑空间秩序，实现山、城、

湖、人深度融合。配套建筑全面采用覆土建筑形式，将人工建设痕迹与湖岸、古城地形有机融合，建筑消隐于自然地貌，保留湖滨天际线的完整性与通透性，实现地上地下空间复合利用，形成“建筑即风景、风景即建筑”的集约用地效果。项目深度挖掘紫阳堤与朱熹（紫阳先生）理学文化内涵，通过现代景观设计与场景营造，将历史文化资源转化为可体验、可感知的公共空间功能，推动存量空间盘活利用与文旅融合发展，形成可复制、可推广的滨水片区节地开发模式。



图 28—3 改造前后（航拍）对比图



图 28—4 内部现状图



图 28—5 外部现状图

案例二十九 河南省新乡市红旗区高铁广场立体开发节地技术

一、基本情况

新乡高铁站地下广场（换乘中心）节约集约用地示范项目，是红旗区落实国土空间规划、破解枢纽瓶颈、提升土地效能的重点民生工程与节地示范工程。项目于2022年12月启动实施，2025年9月投入试运行，规划范围东至站前东路、西至站前西路、南至站前三街、北至高铁站站房，总用地面积约7.65公顷（114.74亩），由新乡投资集团有限公司作为实施主体，总投资约9.5亿元。

项目实施前，区域以地面开放式绿化广场为主，存在平面利用低效、交通组织混乱、停车供给不足、人车混行突出等问题，土地综合利用效益偏低。为切实解决高铁枢纽“停车难、换乘远、交通堵”等痛点堵点，盘活站前存量用地资源，我区坚持向地下要空间、向立体要效益，系统运用地上地下一体化开发、立体交通集约组织等节地技术模式，全力打造集约高效、功能复合、衔接顺畅的现代化综合交通枢纽，全面提升土地集约节约利用水平与城市门户枢纽辐射带动能力。

二、主要做法

（一）节地技术

1.地上地下分层布局，实现空间高效复合

坚持“地面保生态、地下强功能”，打破传统平面粗放利用模式，采用地下空间综合开发+立体交通竖向集约双技术支撑，地上保留并优化生态绿化与文化广场空间，打造灯光广场、民俗文化广场等城市

门户景观；地下建设两层综合体，总建筑面积 9.6 万平方米，其中地下一层 4.83 万平方米、地下二层 4.87 万平方米，分层布局换乘大厅、停车设施、商业配套及设备用房，实现生态、交通、商业多维功能复合叠加，在不新增建设用地的前提下，大幅提升土地承载强度与利用效率。

2.交通设施集约配置，保障枢纽高效运转

地下空间统筹设置各类停车泊位 1833 个，含社会车辆、出租车、大巴车及充电车位，充电设施与配电系统分区布设、规范管理；同步优化换乘流线，实现高铁、公交、出租、社会车辆、网约车无缝衔接，从根源上解决交通交织、换乘不便等问题。

3.生态低碳融合赋能，提升绿色发展水平

紧扣海绵城市建设要求，以“渗、蓄、滞、净、用、排”为导向，配套建设雨水湿地、生态滞留塘、下凹式绿地等设施，实现雨水调蓄、净化与资源化利用；同步采用节能照明、雨水回收等绿色技术，推动节地与生态、低碳协同增效。

（二）节地模式

1.坚持高位统筹、构建协同高效的工作机制

建立专班推进机制。强化部门联动，形成“一家牵头、多部门配合、全链条跟进”的工作格局，打通项目落地“中梗阻”。定期调度、现场办公，统筹解决规划、用地、建设、确权、运营等关键环节问题，确保项目方向不偏、力度不减、推进有序。

2.规划引领一体化，优化空间利用格局

紧扣上位规划落地。严格对标《新乡市国土空间总体规划（2021—2035年）》，把地下空间开发作为城市更新和存量用地提效的重要抓手，科学确定功能定位、开发强度、竖向分层，确保项目合规落地。打破地上地下“两张皮”，实行统一规划、统一设计、统一建设、统一管理，地上突出生态景观与城市形象，地下聚焦换乘、停车、配套服务，实现功能互补、空间互补、效益互补。严控用地规模与建设标准，优先盘活存量用地，不搞盲目扩张，以最小土地资源承载最大城市功能，切实提升土地亩均效益与综合承载能力。

3.权属管理规范，破解地下确权难题

在市本级率先探索建立地下空间确权登记模式，细化权属划分标准、规范登记办理流程，依法赋予地下空间完整的国有建设用地使用权及建（构）筑物所有权，为地下空间开发利用提供产权保障。

4.坚持民生导向、长效运营，实现可持续发展

聚焦群众急难愁盼。以解决“停车难、换乘远、交通堵”为出发点，优化流线设计，实现高铁、公交、出租、网约车“零换乘”，切实提升群众获得感、满意度。规范运营管理机制。明确运营主体、权责边界、服务标准，建立日常管护、应急处置、更新改造长效机制，确保项目长期稳定发挥效益。强化示范推广。及时总结规划、审批、建设、确权、运营全流程经验，形成可复制、可推广模式，为全区、全市城市立体开发和节地增效提供样板。

三、经验启示

我市印发了《新乡市城市地下空间开发利用管理规定》（新政办

〔2024〕26号），进一步完善了地下空间开发利用规划、建设、管理等相关内容，为合理利用地下空间奠定了基础，为地下空间开发提供了系统性的政策遵循。项目以垂直空间开发替代平面粗放扩张，是提升城市土地利用效率的有效路径。项目在模式、技术与理念上实现多项创新，地下两层分层开发、交通与商业兼容布局，有效提升土地复合利用水平。海绵城市与交通枢纽深度融合，实现节地与生态协同，促进土地价值与区域活力同步提升，具备较强的示范推广价值。

四、节地效果

（一）节地成效显著，集约利用水平大幅提升

项目通过地上地下立体开发，实现土地利用方式根本性转变。改造前用地规模约58亩，绿地率65%，以单一绿化广场为主；改造后整合提升用地约115亩，地上为绿化广场与环形交通系统，地下为复合功能空间，容积率提升至1.33，节地率达70%，以更少空间承载更多功能，树立了城市枢纽型存量用地再开发节地标杆。

（二）经济效益凸显，区域发展动能持续增强

盘活高铁片区存量土地资源，显著提升周边地块商业价值与开发潜力，带动片区整体增值。新增1833个停车泊位，彻底解决“停车难、乱停车、找车绕”问题，减少无效油耗与出行成本，降低社会综合交通损耗。打造“交通+商业”联动模式，配套业态与枢纽客流相互赋能，带动餐饮、零售等服务业集聚发展，培育区域经济新增长点。

（三）社会效益突出，城市服务品质全面升级

构建现代化综合交通枢纽，实现多种交通方式零换乘，换乘时间

由平均 20 分钟压缩至 5 分钟，高峰期旅客疏散效率提升 60%。日均服务旅客约 2 万人次，全面提升城市东部门户承载能力与服务水平，优化旅客出行体验。实现人车彻底分流，有效消除安全隐患，提升交通运行秩序，彰显城市精细化管理水平，提升城市美誉度与吸引力。

（四）生态效益优良，绿色低碳底色更加鲜明

地上保留绿化广场约 6.5 万平方米，绿地率优化提升，生态景观功能持续强化。交通组织高效顺畅，有效减少机动车怠速与尾气排放，降低噪音污染，区域环境质量明显改善，推动低碳城市建设与生态保护协同落地。

案例三十 湖南省长沙市城区桥下存量空间立体复合利用节地技术

一、基本情况

（一）项目概况

湖南省长沙市城区桥下存量空间立体复合利用与系统盘活节地技术示范项目（首批示范项目），2023年12月全面启动全市桥下空间全域摸排梳理与专项规划编制工作，2024年正式分类分批推进改造落地，首批示范工程于2024年底全部建成并顺利通过竣工验收。

项目覆盖长沙市芙蓉区、开福区、岳麓区、天心区、雨花区五大主城区，共计237处桥下空间，涵盖立交桥、跨江大桥、城市高架桥、人行天桥等多种类型交通附属空间。本次申报为已竣工投用的8处首批标杆示范点位，累计盘活闲置桥下存量空间约1.2万平方米，全程依托既有桥梁附属空地实施改造，不新增一寸建设用地，完全践行存量挖潜、零地增效理念。

项目由长沙市自然资源和规划局牵头统筹，市城市管理局、市体育局及各属地城区政府协同联动、分工落实；项目建成后通过公开招标遴选专业第三方运营单位，创新构建政府统筹、部门协同、属地落实、专业运营四位一体实施体系，实现项目建设、管理、运营全链条闭环推进。

（二）实施背景

项目实施前，长沙市城区大量桥下空间长期处于闲置荒芜、低效粗放利用状态。经全面摸排，全市237处桥下空间可划分为交通通行

主导型、简易停车利用型、市政设施堆放型、闲置灰空间型、初级公共利用型五大类别。普遍存在权属交叉分散、规划统筹缺失、功能定位模糊、利用模式粗放、环境品质低下等突出问题，且桥下空间不适用于常规容积率、建筑系数等用地管控指标，是城市典型的低效交通附属存量资源。

伴随城市更新、存量用地盘活工作持续深化，中心城区公共服务配套短板日益凸显，长沙同时面临新增建设用地指标收紧、老城区健身场地紧缺、便民停车供给不足多重现实压力。项目首批基础设施改造总投资约 1.2 亿元，为破解存量空间闲置浪费与民生公共服务短缺的双重困境，长沙树立向存量挖潜要空间、向立体复合要效益、向系统盘活要资源、向长效运营要可持续核心节地理念，集成运用净高分级利用、装配式建造、低干预微更新等先进节地技术与系统盘活模式，全面推动桥下消极灰空间向便民化、品质化、复合型城市公共活力节点转型升级。



图 30—1 桥下空间盘活前

二、主要做法

（一）核心节地技术体系

长沙立足桥梁结构安全底线与空间实际禀赋，因地制宜、科学施策，系统集成三项成熟可复制的核心节地技术，实现桥下空间价值最大化释放。

1.桥下空间净高分级与竖向复合利用技术

坚持不改动桥梁主体结构、不新增独立建设用地两大原则，针对桥下竖向高差大、结构形态复杂、空间边界零散等痛点，推行竖向分层、分级布局、复合叠加开发模式，大幅提升单位平面空间综合利用效能。

科学制定差异化功能布局标准：净高 $\geq 4.5\text{m}$ 区域布局运动球场、便民停车场等大开敞功能性空间；净高 $2.5\text{—}4.5\text{m}$ 区域配置儿童游乐、全民健身、休闲休憩等便民活动设施；净高 $< 2.5\text{m}$ 区域优化布置生态绿化、物资储物、配套附属设施。以四方坪立交桥下为典型代表，通过该技术叠加羽毛球、网球、儿童游乐、老年门球等多元业态，打造一站式复合型桥下公共活动综合体。

技术严格遵循《城市桥梁桥下空间利用技术规程》《城市公共体育设施建设用地指标》等规范标准，标准化工艺流程为：现状精准测绘→竖向净高分级→业态功能匹配→桥梁结构安全复核→便民设施布设→现场综合验收。



图 30—2 净高分级与竖向复合利用技术示意图

2.模块化装配式可逆设施技术

摒弃传统现浇式粗放建造模式，以标准化预制模块替代一次性永久性建设，有效减少施工占地、降低施工扰动、缩短建设周期，同时保障设施可拆卸、可迁移、可维护、可复用，提升空间弹性适配能力与资源循环利用水平。

改造中运动场地全部采用预制装配式地坪与整体围网系统，场地基层坚持轻量化、低硬化、低干预原则，杜绝大面积永久性硬质铺装。银盆岭大桥桥下运动场地从开工建设到竣工投用仅用时 45 天，相较传统施工工期缩短 50%以上，高效实现快速落地、快速见效。

技术符合《湖南省装配式建筑评价标准》《装配式建筑评价标准》（GB/T51129）国家标准，工艺流程：标准模块选型定制→场地基层

平整处理→装配式快速拼装→照明围护系统集成→调试运行竣工验收。

3.低干预微更新与桥下微环境提升技术

秉持小尺度、低扰动、低成本、高品质改造原则，以精细化微整治破解桥下空间昏暗压抑、杂乱脏乱、辨识度低、可达性差等问题，全面改善桥下微环境，让消极空间转变为可进入、可体验、可停留的品质公共空间。

创新采用桥体彩绘+垂直绿化+智能照明+界面整治组合提升方案，因地制宜植入地域文化主题：东风路立交桥下打造特色火车主题彩绘，桥柱加装立体绿化模块，配套节能亮化系统，彻底将阴暗杂乱的城市场角蝶变为特色鲜明、颜值兼具的城市文化地标。

严格对照《城市照明建设规范》《湖南省绿色建筑评价标准》实施改造，工艺流程：环境短板排查→特色主题设计→立面界面微改造→绿化照明系统植入→常态化运维管护。

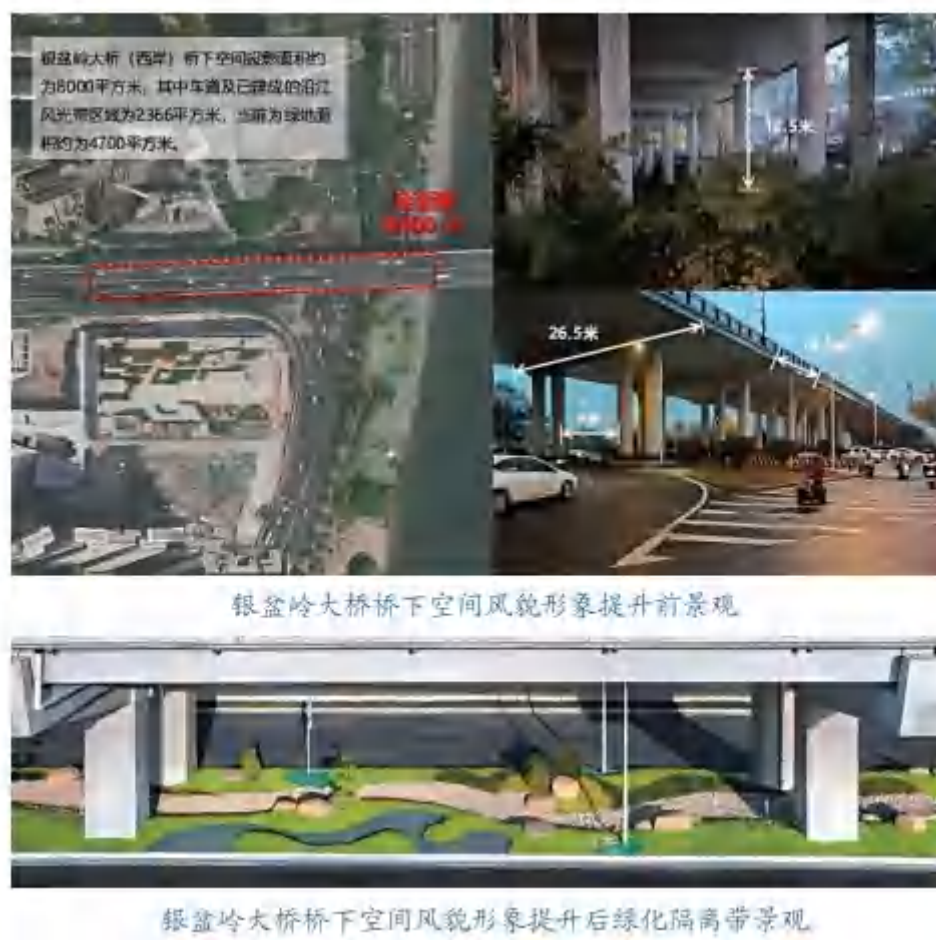


图 30—3 桥下微环境提升示意图

（二）系统配套节地盘活模式

以三项核心节地技术为支撑，同步创新配套五项系统化节地运营模式，构建全流程、全链条桥下存量空间盘活体系，持续放大节地实效与综合价值。

1. 全域摸底+专项规划联动模式

强化市级顶层统筹，全面开展全市 237 处桥下空间拉网式普查，精准采集空间区位、权属边界、竖向净高、现状业态、环境风貌、周边需求等基础数据，建立全域资源台账、摸清存量家底。在此基础上编制《长沙市桥下空间使用效率和品质提升规划设计》，将桥下附属空间统一纳入低效用地盘活、城市更新提质、15 分钟生活圈补短板

整体布局，规划布局运动场地 26 处、便民停车场 32 处、管理配套设施 34 处、休闲绿地公园 16 处，全市桥下空间整体规划利用率达 95.9%。彻底改变以往零散整治、单点改造的碎片化治理模式，实现全域统筹、分类规划、分批实施、系统治理。

2.一桥一策+功能适配复合利用模式

在专项规划总体框架下，实行一桥一策、一域一方案、因桥施策、按需适配，结合每一处桥下空间竖向条件、结构安全要求、区位禀赋、人口密度及周边民生短板，科学配比体育健身、便民停车、市政管护、休闲游憩、文化展示多元功能。坚持以存量替代增量，无需新增建设用地即可补齐城市公共服务短板，优先匹配群众诉求强烈、供给缺口较大的健身、停车、休闲业态，深度衔接城市 15 分钟便民生活圈建设，实现空间利用与民生需求精准适配。

3.权责归口+功能兼容统筹模式

针对长期以来桥下空间权属繁杂、多头管理、权责不清、管养缺位治理难题，市级层面统一明确将桥下空间管理权责归口属地城管部门，由属地政府统筹管理，委托专业机构常态化运营管护，理顺市级定规、属地落实、专业运营权责体系，破解管理真空乱象。业态布局坚持公益属性优先，以全民健身、公共休闲、便民停车、市政保障等公益功能为核心；在严守桥梁安全、交通安全、公共利益底线前提下，适度兼容文化展示、合规广告等经营性配套业态，以适度经营反哺公益运维，提升空间综合利用效益与项目可持续性。

4.一桥一档+标准图集应用模式

自主研发桥下空间专项调查数字化工具，为每一处桥下空间建立一桥一档电子台账，全覆盖归集基础信息、权属资料、空间尺度、现状利用、功能定位、设计标准、实施进度、运营状态等全生命周期数据。同步编制《桥下空间改造设计导则》及标准化设计图集，针对运动场地、停车空间、休闲绿地、市政配套等主流改造类型，形成标准化设计模块、规范设计要点及简化审批要件，减少重复论证、压缩协调成本、提升项目落地效率与改造同质化品质。

财政投入+运营反哺长效运维模式建立市、区两级财政联合投入机制，统筹资金保障首批项目基础设施改造、安全隐患整治、公共设施配套建设。项目竣工投用后，通过便民停车收费、体育设施低偿运营、合规广告位租赁等合规经营性收入，覆盖场地保洁、设施维修、安全巡查、水电能耗、日常管护等运维支出，探索公益主导、适度经营、收益反哺、以空间养空间良性闭环运营模式。四方坪、银盆岭大桥等标杆项目已实现收支基本平衡，充分验证该模式可持续、可推广。

三、经验启示

（一）核心实践经验

长沙桥下存量空间盘活示范项目，探索形成一套技术成熟、机制完善、成效显著、可复制推广的桥下空间节地盘活路径。技术层面，依托净高分级竖向复合利用技术，在不破坏原有设施前提下实现单一空间多重功能叠加，大幅提升土地集约利用水平；依托模块化装配式可逆建造技术，实现提质增效、绿色低碳、弹性利用双重目标；依托低干预微更新技术，低成本完成空间蝶变，补齐城市环境短板。管理

层面，通过全域规划、一桥一策、权责归口、标准引领、运营反哺系列组合举措，推动桥下空间治理从分散零散向系统统筹、被动整治向主动盘活、短期整治向长效运营全方位转变，为城市交通附属低效空间盘活提供成熟样板。

（二）政策支撑保障

省、市两级多层级政策协同赋能，为项目落地实施筑牢制度根基。市级先后出台《长沙市全民健身场地设施提升行动实施方案（2024—2025年）》《长沙市全民健身场地设施建设补助办法》，为桥下空间健身业态植入、环境品质提升、资金保障提供明确政策依据。省级印发《湖南省自然资源厅关于强化规划用地保障支持全民健身场地设施建设的通知》（湘自资发〔2025〕2号），明确鼓励盘活桥下存量空间建设全民健身设施，支持土地复合兼容利用，为全省同类项目规划审批、用地保障提供顶层政策支撑。同时各类专项技术规程相继完善，为桥下空间规范化、常态化、标准化利用提供长效制度保障。

（三）技术与制度创新亮点

技术创新：创新构建竖向分层复合利用+模块化装配式建造+低干预微更新三位一体桥下改造核心技术组合，以科学分级实现功能复合，以装配式工艺实现低碳高效，以微更新实现品质提升；同步集成资源摸排、规划配置、落地实施、运营管护全链条管理技术，形成系统化、标准化、体系化的存量空间节地技术范式。

制度创新：创新建立权责明晰、属地负责、专业运营的现代化治理机制，在不改变桥梁原有权属与交通基础设施属性基础上，厘清使

用、管理、运维全链条责任，根治长期管护顽疾。统筹整合规划、审批、建设、运营、管护全流程要素，形成规划有依据、建设有标准、管理有主体、运营有收益、管护有保障的成套盘活模式，具备极强的复制性、借鉴性与推广性。

四、节地效果

项目通过节地技术与盘活模式深度融合、协同发力，在土地集约、经济发展、民生社会、生态环境四大维度取得显著成效。

（一）土地节约集约成效突出

全域 237 处桥下空间实现规范化有序利用，规划利用率高达 95.9%；全程零新增建设用地，盘活存量低效空间资源价值。全市依托桥下改造新增体育场地面积 27.5 万平方米，按规范标准折算相当于节约新增建设用地 412 亩；装配式施工模式大幅压缩工期、节约建设成本；微更新改造累计消除桥下安全隐患 120 余处，切实提升城市空间安全韧性。

（二）经济社会效益双向共赢

成本节约方面：按长沙主城区每亩 80 万元征地成本测算，单体育场地提质一项即可节约新增用地购置成本约 3.3 亿元，装配式施工同步降低施工成本与时间成本。运营效益方面：首批示范项目年运营收入约 600 万元，年度运维成本约 550 万元，整体实现收支平衡、良性循环。民生保障方面：项目辐射周边居民 50 万人以上，全市人均体育场地面积由 2023 年底 2.77 平方米提升至 2025 年底 3.52 平方米，

有效破解老城区健身难、停车难、休闲难民生痛点，切实提升群众幸福感、获得感与满意度。



央视报道



湖南日报报道

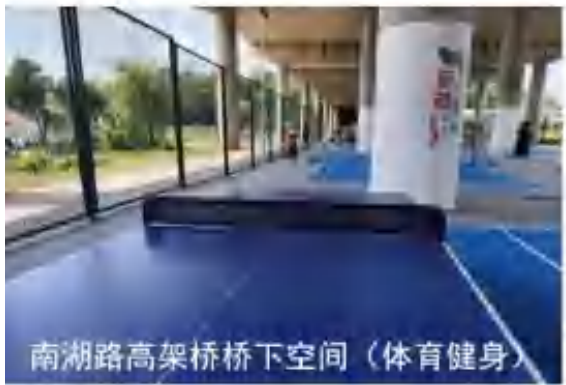


图 30—4 媒体报道及部分桥下空间改造后场景

（三）生态环境品质持续提升

全面实施桥下绿化、彩化、美化、亮化四化提升工程，完成 33 处重点节点环境整治，彻底根治桥下脏乱差、卫生死角、视觉压抑等环境问题。累计新增桥下垂直绿化面积约 8000 平方米，丰富城市立体绿化体系、改善局部微气候、提升生态涵养能力。多处节点打造文化主题景观，实现一处空间、一道风景、一处地标，塑造城市特色风貌。



图 30—5 桥下空间环境提升效果

案例三十一 广东省广州市桥下空间可持续利用节地模式

一、基本情况

广州作为国家中心城市和粤港澳大湾区核心引擎，城市道路桥梁总里程超过1万公里，桥下空间资源规模大、分布广、类型多。长期以来，这些空间大多处于闲置状态，或被简单用于市政环卫设施堆放，利用效率低、景观品质差、安全隐患突出，导致城市建成区中存在大量的“消极空间”和“边角地”。

为深入落实最严格的节约集约用地制度，推动存量建设用地盘活利用，广州市以桥梁业主广州交通投资集团有限公司为实施主体，广州市城市更新土地整备保障中心、广州市交通规划研究院有限公司为技术支撑单位，选取中心城区新化快速路北段桥下和环城高速奥体段桥下两处典型空间开展试点，通过业态导入、功能复合、智慧赋能，将桥下“灰空间”转化为公共服务供给的“金角银边”，探索出一条“零新增建设用地、全存量空间盘活”的节地路径。

（一）新化快速路北段桥下空间——综合体育公园

位于新化快速路桥下、黄埔涌以北，桥下空间面积约1.93万平方米。由桥梁业主广州交通投资集团有限公司于2024年6月至2025年6月实施自主改造，总投资约938万元，投资强度约486元/平方米。改造后建成集篮球场、网球场、羽毛球场、乒乓球台等专业及非专业体育场地于一体的“拾号体育运动公园”。

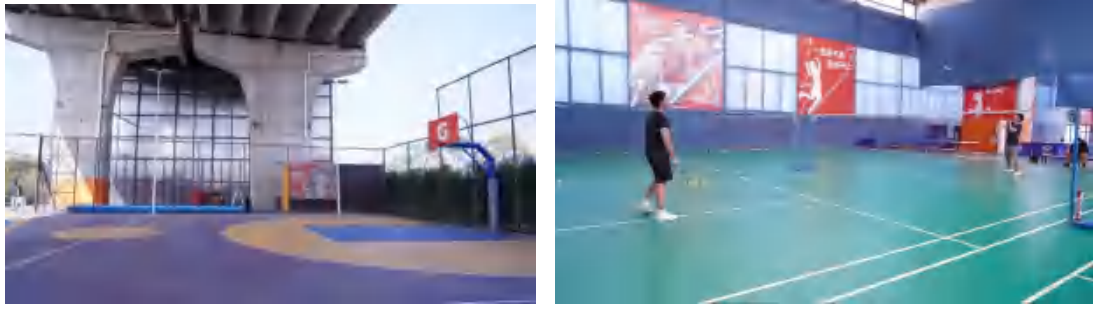


图 31—1 新化快速路北段桥下拾号体育运动公园

（二）环城高速奥体段桥下空间——AGV 智慧立体停车库

位于环城高速省奥林匹克中心西侧桥下，桥下空间面积约 3.62 万平方米。由广州交通投资集团有限公司自主改造，项目分为南北两个区域，共设 1370 个公共停车位。其中，南区引进“智慧倍停”AGV 双层智能机器人立体停车系统，将原有 127 个传统平面车位改造为 304 个机器人立体车位，车位数量提升 139%，为广州市首个 AGV 桥下立体停车场。

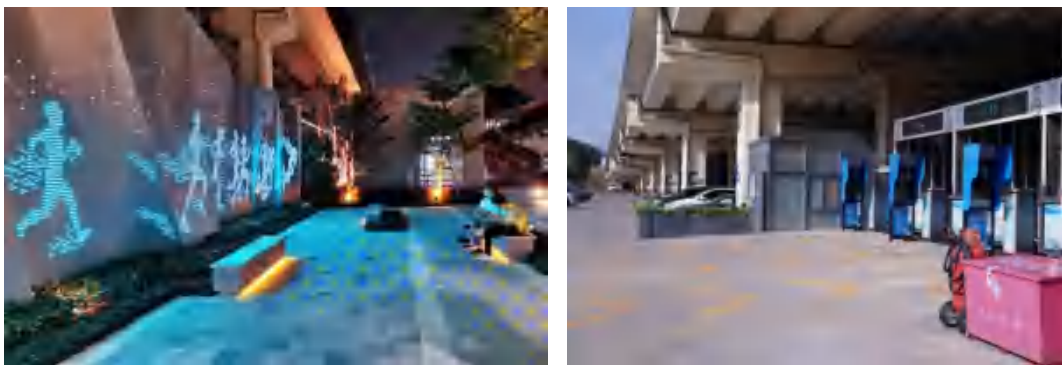


图 31—2 环城高速奥体段 AGV 立体停车库

二、主要做法

（一）精准识别需求，科学适配功能

一是坚持需求导向，破解“空间供给”与“民生痛点”错配。新化快速路北段毗邻琶洲人工智能与数字经济试验区，周边村居密集、商务配套不足，市民休闲运动空间严重短缺。项目充分结合场地特征、

区位优势和公共需求，将桥下空间规划为集体育赛事、文化休闲、娱乐培训于一体的综合体育公园，既为周边村居提供优质体育活动场所，又完善琶洲商务区配套服务功能，显著提升区域营商环境与招商引资竞争力，实现空间价值与民生需求高度契合。二是坚持问题导向，破解“停车难”与“空间闲置”并存。环城高速奥体段周边为大型居住社区和省奥林匹克体育中心，停车配套设施严重不足、车位常年紧缺。项目引进“智慧倍停”AGV 双层智能机器人立体停车系统，将原有 127 个传统平面车位改造为 304 个机器人立体车位，车位数量增加 139%，整体存取效率达每分钟 3 台，有效缓解周边停车压力。

（二）坚持复合利用，实现功能叠加

一是“体育+休闲+停车”多功能融合。新化快速路北段体育公园由室内体育场、室外体育场及配套停车区三大区域组成，除篮球、网球、羽毛球、乒乓球四大球类项目外，还可开展素质拓展、团队建设以及射箭、蹦床、轮滑等休闲活动，实现单一空间向复合功能的转变。二是平面提质、立体扩容。环城高速奥体段创新采用 AGV 智能立体停车技术，将平面车位转为双层立体车位，车位数量提升 139%，同步配建运动主题口袋公园，形成“上层停车、下层休闲、地面绿化”的立体开发格局，在零新增用地前提下实现空间效能倍增。三是公共服务与城市功能协同。项目既补齐民生短板，又强化区域配套，提升周边土地价值、营商环境与招商吸引力，推动桥下空间从“城市边角料”转变为公共服务新节点、城市活力新场景。

（三）强化技术创新、智慧赋能，提升建设运营水平

一是 AGV 智能机器人立体停车技术。环城高速奥体段停车系统配置 10 个标准化停车交接单元，可根据高峰时段车流特征动态调整出入口单元配置比例，实现车辆存取效能最优化。二是低影响改造技术。两个项目均采用低影响开发理念，在不改变桥梁结构、不新增建设用地的前提下，通过地面铺装、设施安装、景观提升等方式实现空间活化，最大限度降低改造成本和对周边环境的影响。三是智慧监测、全周期安全管控。搭建物联网监测平台，对桥梁结构、消防、安防、设备运行、环境秩序 24 小时智能监控，构建“监测—预警—处置—复盘”闭环管理，保障长期安全稳定运行。

（四）创新运营机制，保障可持续运维

一是“国企主导、一体运营”模式。采用国有企业自主改造模式，实现投资、建设、运营一体化，确保项目从规划到运维的全周期管理，避免“重建设、轻运营”的常见问题。二是“以用养管、自我平衡”机制。通过体育场馆运营收费、停车服务收费等方式，实现项目运维成本的自我平衡，推动桥下空间从“政府单一投入”向“社会多元共治”、从“静态利用”向“动态增值”转变。

三、经验启示

（一）复合利用、立体开发——从“功能叠加”走向“空间共生”

推动“桥上交通、桥下生活”垂直融合，以复合功能和弹性设计将边角地转化为多业态活力空间。通过对桥下“灰空间”的盘活利用，强化业态导入与功能复合叠加，将单一功能的闲置空间转化为多业态融合的公共服务空间，显著提高土地利用效率，推动空间可持续投入与

运维。形成“桥上交通、桥下生活”的垂直融合。鼓励引入更多混合业态，增强空间的时间维度和弹性使用能力。这一模式为城市建成区零散用地、边角地的盘活利用提供了可复制的方法论。

广州可在借鉴这些经验的基础上，针对不同桥型（高架、跨线桥、立交桥）和净空条件，编制“一桥一策”的功能复合指引，明确不同区位、不同规模的桥下空间适宜植入的业态组合及其面积配比，使复合利用从理念走向可操作的标准。

（二）公共导向、贴近民生——从“满足需求”走向“创造需求”

将桥下空间纳入 15 分钟社区生活圈，从满足既有需求转向主动创造公共生活场景。坚持“人民城市人民建、人民城市为人民”理念，结合市民生活需求，注重烟火气，优化提升桥下空间功能，重塑城市基础设施与街区生活的关系，促进与周边用地功能的联动，推动资源整合与区域协同发展。

除了回应周边居民已有的消费与活动需求，还可通过设计引导、活动运营等方式激发新的公共生活场景，如定期举办桥下市集、艺术展览、社区运动会等，使桥下空间成为城市活力的发生器。将桥下空间纳入 15 分钟社区生活圈体系，作为社区公共服务设施的有力补充，实现基础设施与社区生活的有机融合。

（三）国企主导、市场运作——从“单点实施”走向“片区统筹”

以国企统筹片区打包开发、引入专业运营商，实现桥下空间规模化、标准化复制推广。采用国有企业自主改造模式，投资、建设、运营一体化，充分发挥国企在资源整合、资金筹措、风险管控方面的优

势，实现桥下空间建设运维管理的优化与多元化运营，形成“政府引导、国企实施、市场运作、市民受益”的良性闭环。

鼓励同一国企或联合体对区域内多个桥下空间进行打包开发、统一运营，实现规模效应。同时引入专业运营商（如体育、商业、停车等细分领域企业），形成“国企持有资产+专业团队运营”的分工模式。

可探索发行桥下空间盘活利用专项债，或通过政策性银行获得长期低息贷款，将未来运营收益作为还款来源，实现项目融资与收益自平衡。通过国企的引导和整合，桥下空间可以从小、散、乱走向规模化、品牌化、标准化，为后续复制推广打下基础。

（四）技术赋能、智慧运维——从“技术引入”走向“数据驱动”

桥下空间受限于桥下净空和桥墩间距，传统平面停车或简单活动场的利用效率较低。技术赋能的核心在于“向空间要效益、向管理要效率”。

以 AGV、物联网、数字平台等技术驱动，实现从平面到立体、从传统管理到数据驱动的转型。积极引进 AGV 智能机器人立体停车等先进技术，推动桥下空间从平面利用向立体开发、从传统管理向智慧运营转变，以技术创新驱动空间效能提升，为同类项目提供技术参考和示范引领。

（五）市场化运营、收益反哺成本——从“项目平衡”走向“区域平衡”

建立“肥瘦搭配”区域平衡机制，用高收益空间补贴公益空间，摆脱财政依赖，实现多元效益统一。对于部分商业价值较低但公益功

能突出的桥下空间，可通过“肥瘦搭配”方式，用高收益桥下空间的利润交叉补贴低收益空间，或在更广域范围内建立桥下空间收益统筹池，确保公益功能不缺失、社会资本可持续投入。

通过合理运营收益覆盖成本，摆脱对财政长期投入依赖，实现社会效益、生态效益与经济效益协同统一，为存量空间长效利用提供制度示范。

四、节地效果

通过桥下空间盘活利用，新化快速路北段和环城高速奥体段两处试点共计释放约 5.55 万平方米公共空间，将原本闲置的土地成功转型为集运动、休闲、停车服务于一体的复合功能公共空间，在不新增一寸建设用地的前提下，实现了土地资源利用效益的最大化，充分满足了周边市民对公共活动空间的迫切需求。具体节地效果如下：

表 31—1 节地效果一览表

指标	数据	说明
公共空间总面积	5.55 万平方米	零新增建设用地
体育运动设施面积	约 0.90 万平方米	含室内外场地及配套设施
停车服务设施面积	约 4.65 万平方米	含立体停车库及配套
新增停车位	1370 个	其中立体车位 304 个
车位提升率	139%	奥体段立体停车库较改造前后
投资强度	486 元/平方米	体育公园项目

案例三十二 广东省深圳市罗湖区水质净化厂立体复合开发节地技术

一、基本情况

罗湖作为深圳早期建成区，人口稠密、空间逼仄，传统水质净化厂不仅占地庞大，更易引发“邻避效应”。为破解 25 万居民污水处理难题，深圳市水务集团在洪湖公园西北角规划建设洪湖水质净化厂。项目用地 3.24 公顷，总建筑面积 3.2 万平方米，采用全地下双层框架结构，将污水处理核心区置于地下二层，地下一层布置科普展廊与管理空间，地面恢复为以“荷”为主题的生态公园，形成“一厂、一园、一馆、一廊”融合空间，节地率逾八成，成功实现从“邻避”到“邻利”的转变。

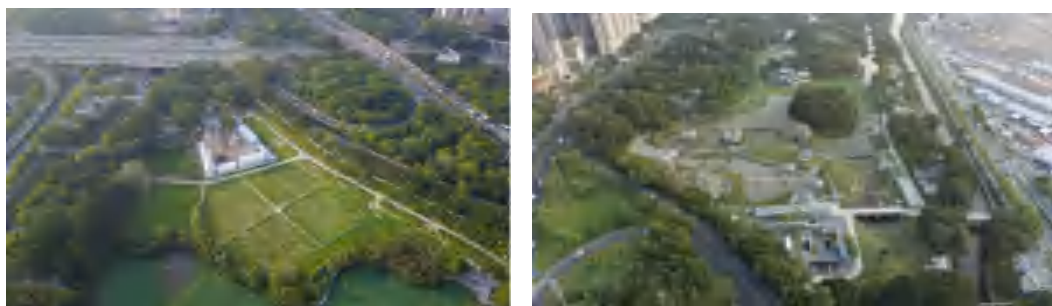


图 32—1 项目位置图

二、主要做法

（一）垂直集约：全地下式双层框架的技术突破

传统污水处理厂多采用地面水平布局，占地广、景观差、邻避矛盾突出。洪湖水质净化厂打破这一范式，将平面重构为立体竖向叠加：地下二层为污水处理核心生产区，层高 8 至 10 米；地下一层为检修车间与科普展廊复合空间，层高 5 至 6 米；地面完全恢复为生态公园，

与厂区范围一致，并向社会开放，实现“无痕”融入城市。地下厂区实际仅占地 1.6 公顷，较同规模传统地面厂节约土地 7.4 公顷，节地率达 80.6%，节省土地成本逾 22 亿元。

在工艺选择上，项目采用“AAO+MBR”膜生物反应器技术。污水经粗格栅、细格栅、曝气沉砂池预处理后，进入厌氧、缺氧、好氧生物处理段，借助微生物去除有机物及氮磷；随后通过 MBR 膜实现高效泥水分离，出水水质达地表水准Ⅳ类标准，远超国家一级 A 标准。尾水部分回用于地面公园水景，部分补入洪湖公园及布吉河——仅 2024 年即为洪湖公园补水 147 万吨、为布吉河生态补水 1309 万吨，显著降低取水成本。

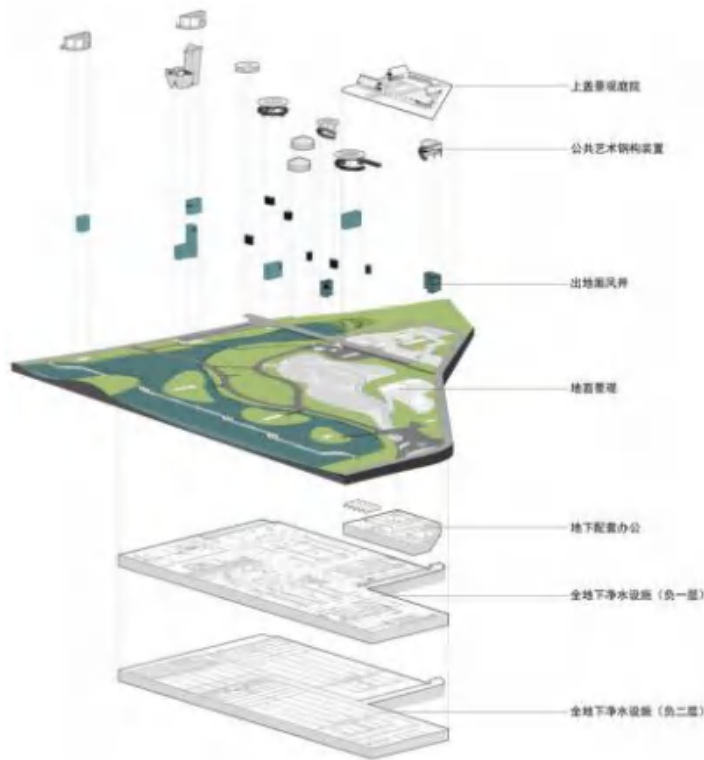


图 32—2 项目分层情况示意图

针对邻避设施的两大痛点——臭气与噪声，项目设计了全封闭式

生物、化学组合除臭系统，经负压管道收集后通过酸洗、碱洗与生物滴滤多级处理，出气污染物浓度远优于国家《恶臭污染物排放标准》一级标准，实现“人感无臭”。泵房、风机、压缩机等高噪声设备均置于专用设备房内，采用隔声罩与基础减振，内墙面做吸音处理，厂界噪声昼间低于 50 分贝、夜间低于 40 分贝，优于国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准。

智慧管控是项目另一亮点。作为国内首座 5G 全覆盖全地下水水质净化厂，项目构建了“一个平台（智能运营管控平台）、四大系统（智能工艺、数字孪生、设备全生命周期管理、智能通风照明）”的智慧体系，实现全流程智能控制与预测性维护。地下厂区值守人员由常规的 17 人减至 6 人，减少 64%；维修工单下降 18%；吨水电耗降低 12%，药耗减少 20%，精准曝气节能 10% 以上。数据采集率达 100%，重点设备冗余率 100%，预测准确度高于 97%，生产及巡检效率提升逾 20%，运营成本降低 8% 以上。

（二）制度创新：分层确权与节地模式的系统集成

洪湖水质净化厂不仅实现了技术上的垂直集约，更在规划、供地、审批及收益机制上进行了系统性制度创新。项目在规划阶段即纳入深圳市“多规合一”空间规划体系，以土地利用总体规划为依据，将环境基础设施与城市公共空间统筹布局。通过建设用地兼容性管控，为“上园下厂”模式提供规划支撑。

土地权属方面，项目探索了地上、地下空间分层确权路径：地下空间确权给市水务集团用于运营管理，地面公园产权归属政府，由公

园管理中心统一管理，保障了公益属性。市规划和自然资源局梳理设施用地需求清单，根据设施类型、功能定位精准匹配供地方式，确保土地要素高效配置。该案例正是《深圳市地下空间开发利用管理办法》所明确的“地下空间优先用于市政公用设施”原则的生动实践。

更为可贵的是，项目高度提升社会效益。地面近3万平方米“芙蓉园”主题公园及滞洪湿地，实现“一地两用、功能复合”。项目将原本邻避特征明显的“除臭塔”“通风井”消隐设计为“荷收封存花塔”，将出水口改造为地面瀑布、小溪汀步及“青莲”湿地，将地下生产区展廊打造成全国首个荷水文化科普基地。2023年至2024年，累计接待团队681批次、近2万人次，成为深圳“人水和谐、生态友好”的靓丽名片。雨水收集回用系统实现年径流总量控制率70%，面源污染负荷削弱率53%，滋养了洪湖公园251种植物、123种脊椎动物及700余种荷花，使单位面积生态价值较普通绿地提升3倍。新增城市污水热泵空调系统，冬季取热供暖、夏季排热制冷，间接减少碳排放，成为可推广的绿色新能源典范。

三、节地效果与经验启示

洪湖水质净化厂的节地效果十分突出。地下厂区实际占地仅1.6公顷，节地率达80.6%，远低于国内同规模水质净化厂平均水平。其经济效益、生态效益与社会效益形成叠加，消减硫化氢年约4000公斤，有效改善深圳河水环境；地面公园显著提升片区生态品质与环境价值，实现土地资产价值倍增；智慧化运营使维修效率与能耗指标全面优化。

该项目的核心经验可概括为“三个向”：向模式创新要空间，通过“地下生产、地上生活、空间共生”的立体开发，破解土地资源紧缺难题；向技术创新要效益，以 AAO+MBR 工艺、5G 智慧管控、组合除臭降噪等手段，实现高标准环保与低成本运营的统一；向管理创新要价值，通过分层确权、审批联动、多元投融资及社会参与，将“灰空间”转化为“绿枢纽”。

项目于 2023 年入选水利部水工程与水文化有机融合案例，并于近期纳入广东省《市政基础设施用地节约集约化利用标准》实践范围，在节地评价、分层确权等方面实现政策突破。随着国家“海绵城市”“智慧城市”及城市更新行动的深入推进，洪湖水质净化厂的经验不仅为国内高密度建成区市政设施建设提供了系统性方案，亦可为全球城市可持续发展贡献中国智慧。其根本启示在于“土地有限，创新无穷”。只要坚持集约、绿色、共享的发展理念，市政设施完全可以与城市共生、与市民共荣，成为生态文明建设的积极力量。



图 32—3 项目现场

案例三十三 重庆市南岸区重庆东站地上地下 TOD 一体化开发节地模式

一、基本情况

重庆东站是国家“八纵八横”高铁主通道交汇点、重庆“米”字型高铁关键节点，为国家交通强国“站城一体化”试点工程，是西部地区规模最大的综合交通枢纽之一。项目位于重庆市南岸区，枢纽新城核心区占地 3.47 平方公里，规划总建筑规模约 330 万平方米（含枢纽、商业、商务、配套）；站房及配套综合交通枢纽总建筑面积 122 万平方米，2025 年 6 月建成投用。

项目立足山地城市 80 米高差，采用“桥建合一、站城共生”理念，构建“地下 2 层+地上 6 层”立体布局，整合高铁、城市轨道、公交、长途、城市候机楼五大功能，是国内山地超大型枢纽 TOD 节地标杆。

二、主要做法

（一）片区统一规划，站城功能复合。重庆东站 TOD 是重庆市重点打造的站城融合示范项目，通过实施片区综合开发、土地混合利用，对 3.47 平方公里核心区统一规划、统一打造、统一供应，打破交通枢纽单一功能局限，统筹整合人流集散、物流接驳、商业服务、生活配套等功能布局，增设地下环道、空中连廊，将交通枢纽与城市商业、产业、居住板块无缝衔接，一站式满足群众出行、购物、生活等需求，避免功能分散和土地浪费，实现站城融合与土地资源整体优化配置。引入国际健康商旅城，联动广阳湾人工智能湾区，形成业态

符合、客流共享，提升土地开发强度与利用效率，让交通客流转化为消费流量，最大化实现土地产出价值。

（二）立体分层布局，竖向集约空间。重庆东站共 8 层，包括地下 2 层、地上 6 层。地下 2 层~地面 1 层：4 条城市轨道（6/8/24/27 号线），高铁与地铁无缝换乘、免二次安检。地上 2 层：网约车、出租车约 6000 个停车位，高效集散。地上 3 层：公交、长途、城市候机楼、高铁物流，实现空铁联运。地上 4~6 层：铁路站台、高架候车厅，5 分钟内完成站内换乘。西侧 CTC 换乘中心：铁路至长途/公交/网约车水平换乘≤200 米。

（三）路基改高架，大幅节约用地。创新将铁路路基改为高架桥，释放桥下 55.6 万平方米建筑空间，该空间主要用于布局轨道交通站点、公交长途场站、出租车及社会车辆停靠区、综合换乘通廊、地下停车库、设备机房、便民配套服务、枢纽管理用房等设施，较常规路基方案节约用地约 20 万平方米（约 300 亩）。利用 80 米高差，通过高架、地面、地下通廊缝合空间，消除铁路对城市的割裂。

（四）四网融合，减少冗余交通用地。高铁+普铁+城市轨道+公路“四网融合”，实现“零距离”换乘，减少独立换乘广场与分散停车用地。高铁线路接入渝厦高速铁路、渝万高速铁路、成渝高速铁路等国家高速铁路干线，并衔接重庆东环铁路；枢纽内引入轨道交通 6 号线、24 号线、27 号线以及规划中的 8 号线，实现四线换乘；其他接驳包括出租车及网约车、配套公交枢纽引入常规公交及多条定制公交线路，方便人民群众出行。

三、经验启示

《自然资源部关于探索推进城市地下空间开发利用的指导意见》（自然资发〔2024〕146号）提出“探索城市地上、地下空间复合利用。统筹考虑轨道交通等重点基础设施建设工程布局，探索城市空间分层规划和资源复合利用，促进城市功能布局优化和地上地下空间协同。”《重庆市规划和自然资源局关于印发〈落实主体功能、混合用地为重要原则的国土空间规划优化细则（试行）〉的通知》（渝规资发〔2024〕57号）提出“深化混合功能。在城市中心、副中心、重点功能片区、TOD综合开发区、城市更新片区、工业产业园区等区域优先布局混合功能。”

根据以上政策，重庆东站进行一体规划、立体开发、混合利用，实现土地利用效率最大化，为类似山地城市 TOD 开发提供了经验借鉴。一是山地节地要“顺山势、竖向叠”：依托高差，摒弃平面扩张，以立体分层、高架架空实现“向天空要空间、向地下要效益”，破解山地土地紧缺难题。二是枢纽节地核心是“功能复合、站城一体”：打破单一交通功能，集成商业、办公、酒店等，避免功能分散浪费土地；通过空间缝合促进土地连片高效利用。三是节地开发需“交通先行、四网融合”：以轨道交通为骨干，整合多方式无缝换乘，减少换乘与停车用地；以 TOD 提升土地价值、反哺枢纽建设，形成良性循环。

四、节地效果

（一）节约用地成效显著。路基改高架节约用地约 20 万平方米

（约 300 亩），避免传统铁路枢纽大面积平面占地；同时新增桥下可利用建筑空间 55.6 万平方米，实现“节地+增容”双重效果。

（二）土地集约水平大幅提升。核心区 3.47 平方公里承载 330 万平方米建筑，容积率约 9.5，远高于传统枢纽区 1.0—2.0 水平，单位土地经济产出显著提高。

（三）交通用地集约高效。四网融合、立体换乘，减少独立换乘广场、分散停车场等冗余交通用地，土地利用效率显著提升。

（四）土地价值与综合效益倍增。TOD 开发带动片区土地价值提升；预计 2035 年集聚 50 万人口、形成千亿级经济规模，实现节地与经济社会效益双赢。



图 33—1 项目建设前



图 33—2 项目建设中



图 33—3 项目建设后

站房及综合交通枢纽分层平面图

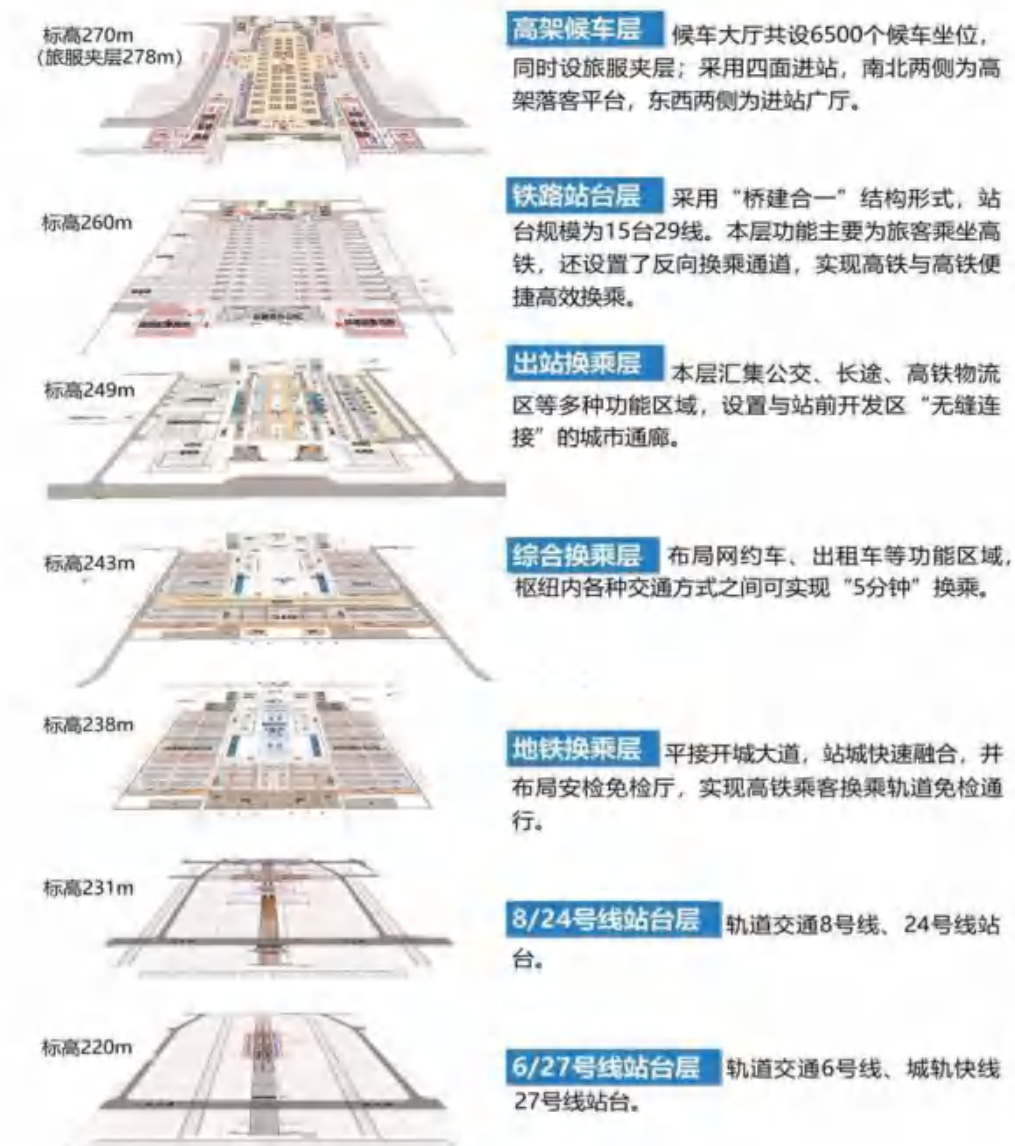


图 33—4 项目分层平面图



图 33—5 现场实景

案例三十四 四川省内江市东兴区全地埋式净水厂立体空间开发节地技术

一、基本情况

四川省内江市东兴区全地埋式地上地下立体空间开发节地技术示范项目——谢家河再生水厂，位于内江市东兴区谢家河片区，主要建设内容包括一座全地下再生水厂及地上开放式休闲公园，整体规划用地 2.0915 公顷，项目总投资 2.2 亿元，于 2019 年 2 月开工建设，2022 年 10 月竣工转运，项目建设单位为四川水汇生态环境治理有限公司。

内江市谢家河片区属于内江新城核心区域，区域内商业发达，人口密集。为有效提高区域内污水收集处理率，改善谢家河沿线生态环境，同时为了实现水资源充分利用，在区域内建设了谢家河地下式再生水厂。传统再生水厂占地面积大，同时需与周边居住用地保持一定的防护距离，本项目规划用地为市政设施用地，仅有 2.09 公顷，且周边均为居住用地。为了在有限的区域内建设足够处理规模，同时不影响周边环境，项目采用全地埋式地上地下立体空间开发节地技术，即污水处理设施均建设在地面以下，地面以上融合海绵城市建设理念打造景观公园，为市民提供休憩的好地方。谢家河地下式再生水厂是川南地区首座地下再生水厂，也是内江市首座实现了水资源回用的水厂，具有环境友好型、资源利用型、土地集约型的特点，同时，在建设中融合了海绵城市、低碳建设等理念，在行业内具有良好的示范宣传意义。

二、主要做法

（一）节地措施

鉴于项目位于城市核心区，周边环绕住宅小区、市体育中心、市文化馆及学校等对环境要求较高的建筑，为化解邻避效应、实现土地复合利用，项目创新采用全地埋式建设方案，将主要生产设施置于地下，地面同步规划建设海绵公园，通过透水铺装、雨水花园等设施，实现雨水径流控制与资源化利用。在建设规划方面，项目土建工程按远期 3 万 $\text{m}^3/\text{天}$ 规模一次建成，设备则根据实际需求分期安装，当前按 1 万 $\text{m}^3/\text{天}$ 的规模实施，既保障了未来水处理扩容需求，又避免了前期设备闲置，大幅提升了土地等要素的使用效率。

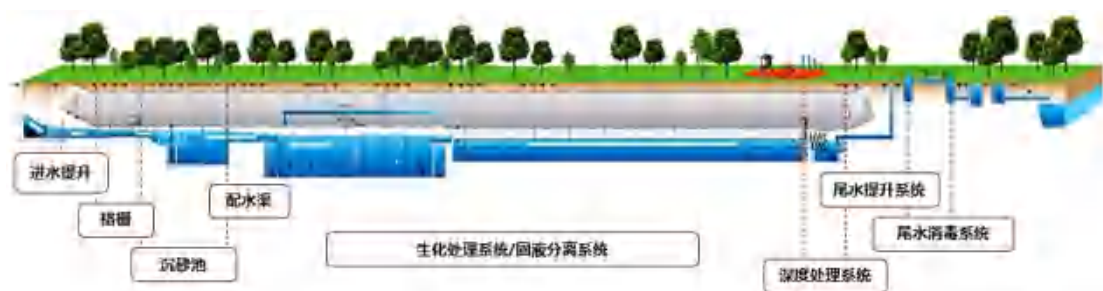


图 34—1 谢家河再生水厂竖向功能分布图

（二）技术手段

项目融合多项前沿技术，构建起高效环保的处理体系。主体工艺采用五段巴顿甫工艺，通过厌氧、缺氧、好氧等多个反应阶段的协同作用，可有效去除污水中的有机物、氮、磷等污染物；深度处理环节运用“高效沉淀池+深床反硝化滤池”两级工艺，进一步提升水质净化效果；消毒过程采用紫外线与次氯酸钠组合工艺，既能快速灭活病菌，又能持续抑制微生物再生，确保处理后的水质达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311—2016）等相关标准要求。

同时，项目积极应用绿色能源，利用厂区办公楼屋顶和停车棚顶安装的 1200 平方米光伏发电板，年发电量约 20 万度，可减少标准煤消耗约 35.3 吨；采用水源热泵中央空调系统，充分利用地下水体恒温特性降低碳排放，每年可减少标准煤消耗约 25.8 吨。生产的再生水广泛应用于城区街道冲洗、公园绿化灌溉、公厕冲水，以及为谢家河进行生态补水，每年可替代大量新鲜水资源，为内江创建“国家节水型城市”“区域再生水循环利用试点城市”和“典型地区再生水利用配置试点城市”提供有力支撑，推动城市经济绿色低碳发展。

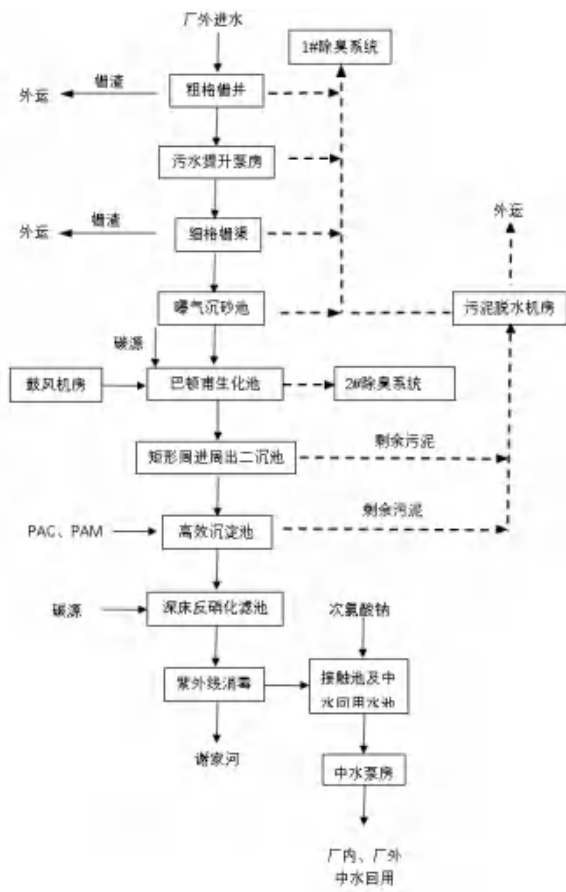


图 34—2 谢家河再生水厂工艺流程图

三、经验启示

（一）坚持竖向立体开发，破解城市核心区节地难题

立足城市核心区土地稀缺、环境敏感的特点，摒弃传统地面式布局，采用全地埋式建设方案，把主要生产设施全部置于地下，最大限度压缩平面占地，实现从“平面占地”向“空间用地上”转变，显著提升土地利用强度与效率。

（二）推行地上地下复合利用，实现一地两用、集约增效

地下建设再生水厂，地上同步建设海绵公园与公共绿地，形成“地下水处理、地上生态休闲”的复合利用格局，在完成污水处理功能的同时，新增城市绿地空间，不额外占用土地，最大化发挥单位土地的综合价值。

（三）立体节地与生态建设融合，化解邻避效应

将立体开发、节地技术与海绵城市、生态绿化一体化设计，在集约用地的同时改善周边环境，有效化解邻避矛盾，为城市敏感区域公共设施节地建设、宜居落地提供可复制路径。

四、节地效果

按照《城市排水工程规划规范》（GB 50318—2017）表 4.4.3（见表 1）规定，城市污水处理厂规划用地指标应根据建设规模、污水水质、处理深度等因素确定，可按表 43—1 的规定取值。设有污泥处理、初期雨水处理设施的污水处理厂，应另行增加相应的用地面积。

表 34—1 城市污水处理厂规划用地指标

建设规（模万 m ³ /d）	规划用地指标（m ² ·d/m ³ ）	
	二级处理	深度处理
>50	0.30~0.65	0.10~0.20
20~50	0.65~0.80	0.16~0.30

10~20	0.80~1.00	0.25~0.30
5~10	1.00~1.20	0.30~0.50
1~5	1.20~1.50	0.50~0.65

注：1.表中规划用地面积为污水处理厂围墙内所有处理设施、附属设施、绿化、道路及配套设施的用地面积。

2.污水深度处理设施的占地面积是在二级污水处理厂规划用地面积基础上新增的面积指标。

3.表中规划用地面积不含卫生防护距离面积。

根据以上规范测算，采用同等处理工艺和规模的传统地面式污水处理厂，规划用地指标约为 5.1000 公顷至 6.4500 公顷。本项目通过全地埋式建设，在平面上，对处理工艺进行整合、集中布置，实际占地面积仅为 2.0915 公顷，具体用地指标如表 43—2 所示。在竖向上，地下为再生水厂，地上为海绵公园，实现了“一地两用”，增加了公园绿地 2.0915 公顷。综合来看，较传统地面式污水处理厂节约用地 5.1000 公顷至 6.4500 公顷。

表 34—2 详细用地指标

用地面积			20915.11 m ²
总建筑面积（不含构筑物）：			12234.54 m ²
一	地上建筑面积：		2074.37 m ²
	（一）计容建筑面积		2067.81
	1	再生水厂地上建筑面积：	111.02 m ²
	2	综合楼建筑面积：	1894.08 m ²
	3	公共厕所建筑面积	69.27 m ²
	（二）非计容建筑面积（架空）		6.56 m ²
二	地下建、构筑物面积：		19568.35m ²
	1	操作、设备及检修建筑面积：	10160.17 m ²
	2	水池面积（构筑物不计建筑面积）：	9408.18 m ²
三	建筑物基底面积：		1268.35 m ²
四	建筑密度：		6.08%
五	容积率：		0.1

六	绿地面积:	13075.03 m ²
七	绿地率:	62.51%
八	厂内道路、硬化铺装面积:	6571.73 m ²
九	机动车位:	29 个



图 34—3 谢家河再生水厂效果图



图 33—4 谢家河再生水厂实拍图

案例三十五 甘肃省兰州市城关区五泉下广场项目立体交通枢纽节地模式

一、基本情况

项目位于兰州市城关区五泉下广场，南侧通过天桥跨越铁路与五泉山公园景区相连。改造前地块为平面布局的五泉山公交枢纽场站和人行立交桥，土地利用强度低（容积率约 0.5）。五泉山公园景区游客停车难，人行立交桥陈旧，文旅产业配套不完善，少量的商铺也是经营落后附加值低。2021 年市委市政府决定在不新增用地的前提下，通过地上地下立体开发，构建集公共交通枢纽、人行立体交通市政设施、文旅旅游和商服配套于一体的多功能建筑体，改善城市形象、完善城市功能。项目占地面积 13602.3m²，总投资 6.89 亿元，由兰州更新城市发展有限公司投资建设，项目于 2023 年 7 月开工，2025 年 12 月底完工，2026 年 1 月完成竣工、人防、消防等验收工作，1 月 22 日公交枢纽场站及地下停车场投入运营。



图 35—1 项目建设位置图



图 35—2 项目改造前实景照片

二、主要做法

一是统筹规划片区资源，实现存量更新与交通系统重构。采取片区联动形式，对五泉下广场及周边进行重塑，整合零散用地、边角用地，优化交通线路（整合 12 条公交线路，打通五泉山南北方向堵点），改善周边环境（同步实施周边 5 栋旧有建筑的外立面、改造周边配电室等设施），拆除铁路附近旧有建筑，减少建筑物对铁路干线的影响，优化广场步行系统组织，强化补充无障碍设施，建筑内部及外部均设置有楼梯、电梯直达建筑平台，接驳跨铁路桥和公园景区。

二是立体垂直分层复式利用，“增功能不增占地”。最大化利用地下和地上空间，实现土地多功能复合利用，对同一地块进行垂直分层，实现退台式“一地多用”。地下建设停车位 484 个，地上公交车位 16 个，配建超市、停车场、配电室、设备用房、人防工程等。地上首层作为公交枢纽场站和设施配套，地上 2—3 层配套文旅功能，如：旅游服务中心、商业服务。顶部保留广场功能和小游园绿地功能。

三是按功能合理设计层高，按需配置建筑高度。根据不同建筑功能使用需求合理设定层高，进行无障碍设计。地下三层层高为 6.6 米；地下二层层高 3.9 米，地下一层层高为 5.1 米，地上一层层高 7.15 米，地上二层层高 5.0 米，地上三层层高 4.35 米。

四是依托地形顺势建设，构建“向坡地要空间”。地块南侧需接通北侧公园，场地高差 16.5m，利用现有地形高差，运用台地式建筑技术，在坡度较大、高差明显的场地上，将建筑形态设计成顺应地势的阶梯状或台地状，避免大规模挖填土方，节约用地和成本。

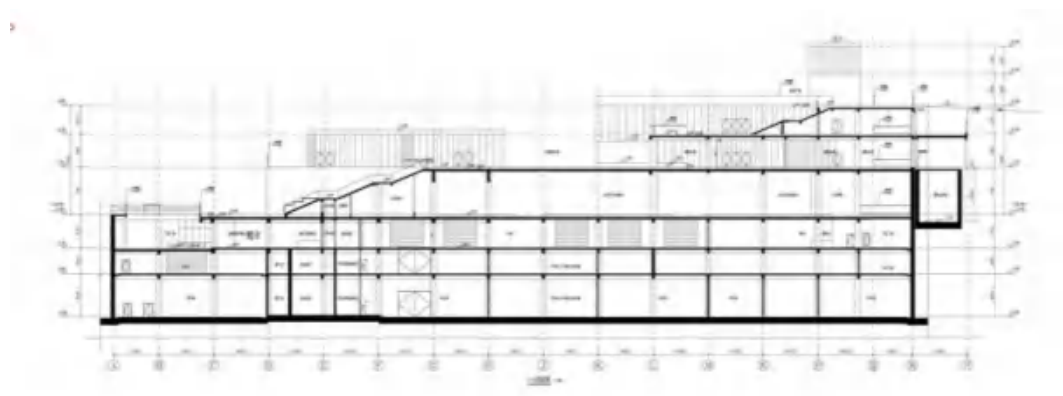


图 35—3 建筑剖面图

三、经验启示

根据自然资源部《支持城市更新的规划与土地政策指引（2023 版）》《自然资源部关于探索推进城市地下空间开发利用的指导意见》，鼓励“站城一体化”等存量空间复合利用方式，强化规划引领，鼓励地下空间开发、“用存量换增量”“用地下换地上”提升存量土地利用水平。《甘肃省国土空间规划（2021—2035 年）》明确要求引导城镇建设向开发边界内集中，促进节约集约建设，提高土地利用水平，科学确定并严格管控城镇建设用地总量，优化用地结构。兰州市建立和

落实“124”土地储备供应管理机制，加强对存量土地盘活力度，统筹土地要素保障。《兰州市城市更新办法》（市人民政府令〔2023〕第1号），从促进土地节约集约利用、完善城市功能、改善人居环境等方面，坚持“留改拆”并举、以保留利用提升。对项目进行了一体规划、空间连通和立体空间综合开发。

四、节地效果

依托“交通+商业+公园景区”多元功能融合，提升周边环境品质，补齐商业服务设施短板，打造“登山揽胜—广场休闲—商业消费”于一体的五泉公园景区文旅经济圈，促进客流增长，提升区域经济活力。与功能单一的公交枢纽比较，本项目空间多维、功能复合、依托现状，容积率为1.11，与传统平面布局相比，节约集约土地。充分利用站房上方空间，优化南北不同高差之间交通组织，充分挖掘空间建筑体量，补充文旅、商服、市政配套、无障碍功能，提高土地利用强度和效率。新增500个停车位，优化公交线路和交通组织，缓解停车难问题并改善换乘便利性。



图 35—4 项目建成

三、“向科技创新要产出”节地技术和节地模式

案例三十六 安徽省淮北市杜集区“旧矿新生，赋能增效”

节地模式

一、基本情况

安徽金岩高岭土新材料股份有限公司（以下简称：金岩公司）成立于2012年10月25日，隶属于淮北矿业集团，是一家集煤系高岭土采选、研发、加工、生产、销售于一体的企业，为国内品种齐全、规模化、标准化运营的井下开采煤系高岭土深加工龙头企业。

2022年，淮北矿业集团将原朔里煤矿近700亩存量用地作价入股至金岩公司，增资8131.87万元，持股比例59%。2025年，依托原朔里煤矿工业广场，新建30万吨/年精铸用莫来石生产线、20万吨/年晶相转化生产线。金岩公司为国家高新技术企业、国企改革“科改示范企业”、国家级专精特新“小巨人”企业、安徽省制造业单项冠军培育入库企业。2022年11月于新三板挂牌；2025年12月3日登陆香港联合交易所主板上市。

高岭土工业园核心项目——煤系伴生高岭岩高品质多元化综合利用项目于2022年立项开工，2025年1月全面建成投产。项目坐落于安徽省淮北市杜集经济开发区朔里镇，地处皖北平原腹地，依托原朔里煤矿老旧工业场地建设，为淮北矿业集团产业转型与资源整合核心载体。项目总用地106.67亩（71112 m²），全部为存量工业用地改造利用，无新增建设用地，不占用耕地、不触碰生态保护红线。项目实施主体为安徽金岩高岭土新材料股份有限公司（淮北矿业集团控股子公司）。

项目建设前，该地块为朔里煤矿关停后遗留低效工业用地，原为矿井

配套堆场及闲置厂房，土地利用粗放、功能单一，场地设施老化、管线布局杂乱、地形高差显著（南高北低，自然坡度 2.5%）。本项目为淮北矿业集团“十四五”新材料产业链重点工程，是国内首个集成煤系高岭岩晶相转化、莫来石精细化加工、智能仓储、余热综合利用的一体化智能生产线。项目建设面临突出用地压力：需承接矿区原有 40 万吨/年原料供给能力，同步落地两条深加工生产线及环保、储能、智能仓储等复合设施，传统平面布局模式无法落地，亟需通过立体化、集约化、垂直化空间重构破解土地瓶颈。



图 36—1 原朔里煤矿航拍图



图 36—2 现金岩公司航拍图

二、主要做法

项目核心采用多层垂直耦合式工业厂房集成技术,依托高岭土加工长流程工艺特点,以重力流、气力输送为核心,重构立体化生产布局,将传统规模化生产所需 150 亩以上用地,集约压缩至 106.67 亩,实现用地高效复合利用。

一是预处理系统立体化集约布局。采用桥式挖掘、分布式布料、地坑式均化一体化工艺,将传统露天原料堆场改造为地下+半地下复合结构,占地缩减至 3240 m² (4.86 亩),储料容量 20000 吨,满足生产连续稳定供给。



图 36—3 预处理系统立体化集约布局

二是热工系统塔式竖向集成。回转窑、预热器、冷却系统采用塔式纵向叠合布局，优化设备安装高度，热工核心区域用地由 28 亩压缩至 16.5 亩，同步降低综合能耗。



图 36—4 热工系统塔式竖向集成

三是后端加工仓储一体化垂直建设。打造五层复合功能塔楼，分层设置原料筛分、精细化研磨、成品储存、智能包装、立体仓储等功能，全楼高 48.6 米，大幅节约用地。生产流程依托地形高差构建重力输送体系，配套气力输送系统，实现物料高效转运；依托智能仓储系统，优化物料周转模式，减少场地占用。

同时，淮北矿业集团以存量低效工矿用地作价入股，优化土地功能规划，统筹生产、仓储、研发、综合能源利用多元需求，突破传统工业用地功能限制，提升土地复合利用价值。

三、经验启示

项目依托老旧矿区存量资源，以关停矿山低效用地盘活为核心，创新工艺流程主导空间布局的集约化建设模式，摒弃传统“先土建、后工艺”的粗放开发模式，构建物料流、能量流、信息流一体化的立体化空间规划体系，为矿山转型、非金属深加工、流程制造行业存量用地集约利用提供可复制、可推广的示范模式。

四、节地效果

项目用地总面积 71112 m²，相较同规模传统建设模式（基准用地 116800 m²），净节约用地 45688 m²，综合节地率 39.1%。各功能分区节地成效显著：原料制备区节地率 41.2%、熟料加工区节地率 37.6%、成品仓储区节地率 42.8%、配套设施区节地率 29.5%。

生态效益与产业效益同步提升：年节约标准煤 1.28 万吨，光伏年发电量 1860 万 kWh，余热综合发电 2190 万 kWh，生产用水重复利用率 90.52%，生产废气实现超低排放。2025 年，金岩公司实现产值 28265.2

万元、净利润 3684.48 万元，上缴地方利税 4243.2 万元，稳定带动就业 300 余人。

案例三十七 安徽省淮南市 S19 淮南至桐城高速公路淮南段 方案优化节地技术

一、基本情况

S19 淮南至桐城高速公路淮南段起于安徽省淮南市田家庵区曹庵枢纽，顺接 S17 蚌合高速，终点位于合肥市新桥机场西北侧淮南、合肥市界处，路线总长约 56.438 公里，总投资约 85 亿元。项目建设区域各乡镇永久基本农田分布比例较高，通过项目路线多部门会商、多方案比选，路线设置充分利用安徽省“三区三线”划定成果中永久基本农田预留的廊道，因地制宜运用精细化设计集约节约项目占地，做到不仅不占用永久基本农田，还充分预留片区路网可持续发展潜力。S19 淮南至桐城高速公路淮南段在满足功能的前提下，较预审阶段节约土地 757.06 亩。

二、主要做法

一是进行多方案比选，优中选优。路线布设时，严格按照“统筹规划、合理布局、集约高效”原则，尽可能利用“三区三线”划定成果中永久基本农田预留的廊道，不占用永久基本农田，而且有利于沿线地方路网的可持续发展。

二是优化路基要素功能宽度，细化设计。在满足功能的前提下，对路基边坡两侧护坡道、排水边沟等尽量采用紧凑型布局，将征地宽度降至最小。路堤排水边沟采用预制梯形边沟，上口宽 0.9 米，比传统梯形排水沟（上口宽 1.8 米）节约一半宽度，全线节地约 127.93 亩；路堑边沟采用现浇矩形边沟，上口宽 0.6 米，利用碎落台和土路肩设置边沟壁，比传统的矩形边沟节约三分之一宽度，全线节约用地约 2.19 亩；路堤挡墙收缩坡脚，应用于沿线永久基本农田分布广泛、周边地物受限及高填路段，在满足功能的前提下全线节约用地约 136.25 亩。

三是优化桥梁断面宽度，实用经济。传统设计桥梁与路基等宽，本项目优化了桥梁断面尺寸，保证桥面宽度与路面宽度相等，由于桥梁外侧护栏宽度 0.5 米，比路基土路肩（0.75 米宽）窄 0.25 米，从而桥段整幅断面缩小 0.5 米宽度。全线节约用地约 11.75 亩。

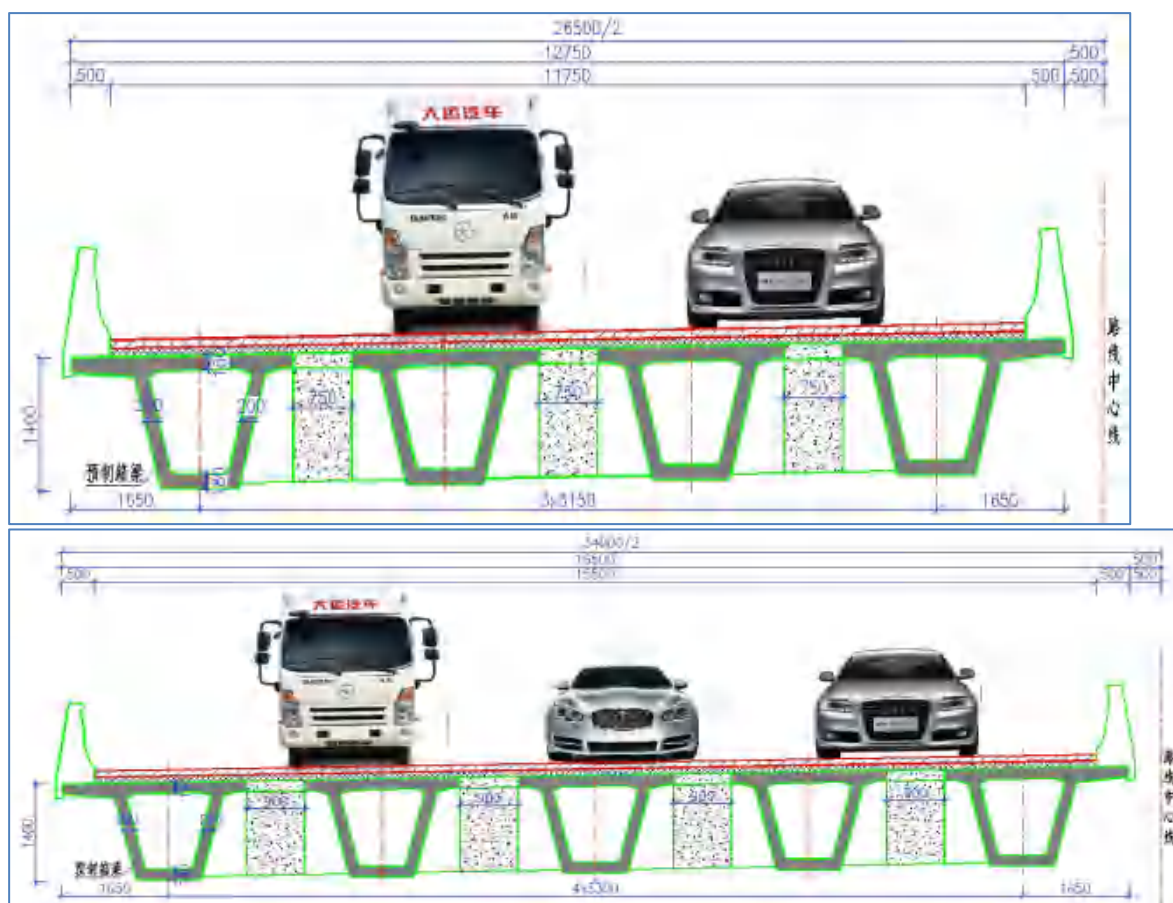


图 37—1 六车道桥梁断面示意图

四是采用桩板式路基结构，创新应用。桩板式结构以结构工程替代填土路基。这种结构的特点是跨径不大但建设成本低，在穿越连片耕地、取土困难的路段具有明显优势。桩板结构以其节约土地、造价低廉、施工便捷等优点已在多个省份推广应用。项目在田家庵区史院乡穿越连片耕地、取土困难的路段共设置了 2678 米桩板式结构，共节约用地约 123.85 亩。



图 37—2 桩板式结构示意图

五是尽量降低路堤填土高度，深化优化。科学设置纵断面指标。在满足行车安全和舒适的条件下，纵面设计在构造物较多的路段，适当加大坡度、减短坡长、减小竖曲线半径、优化通道布置等，尽量控制填土高度和占地面积。全线节约用地约 17.55 亩。

优化立体交叉方案，对交叉道路上跨和下穿进行比较，设计中结合沿线实际情况，在密集村落区域以主线上跨为主，便于两侧群众通行；在远离村落区域，压低主线纵坡，对沿线道路合理归并，选择合适位置设置车行天桥。既保证了沿线群众正常生产生活通行需要，又最大限度地压低纵坡，全线节约用地约 53.97 亩。

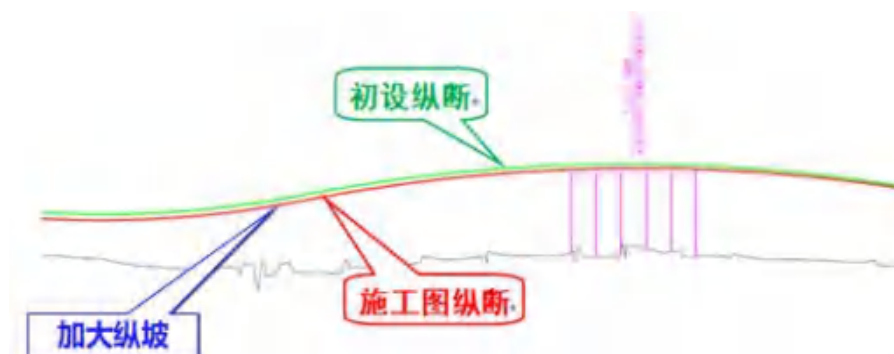


图 37—3 加大坡度降低纵断面示意图

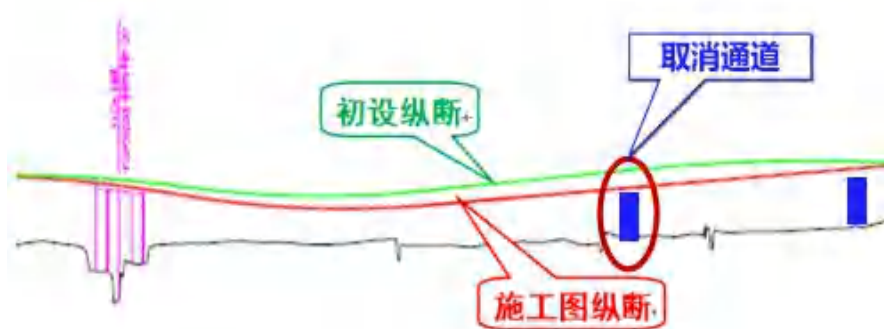


图 37—4 优化通道布置降低纵断面示意图

六是优化互通立交设计，强化论证。合理设置互通立交。项目选址踏勘后，原方案全线共设互通立交 8 处，其中曹庵互通立交主要服务曹庵镇区居民上下高速。经互通立交设置必要性论证深化研究，曹庵镇东西南三个方向上下高速正常行驶均在 10 分钟内，重复设置效益不高甚至存在行车干扰。综合考虑节约集约用地、切实保护耕地要求，最终取消曹庵互通立交，节约用地约 148.56 亩。



图 37—5 曹庵互通立交示意图

互通立交瘦身设计。在满足功能和安全的前提下，通过合理布置匝道交叉位置或增加立交层次，从而有效减少互通立交占地。本项目 7 处互通立交通过优化匝道平面转弯半径、增大匝道纵坡、缩短匝道长度和半径、减少匝道路基长度等方式，共节约用地约 135.02 亩。



图 37—6 曹庵枢纽节约用地示意图

七是取土方案综合设计，就地取材。充分遵循自然规律，路基工程取土场设计充分融入自然环境，通过挖方岗地取土、利用既有水塘及水库扩挖的方式，在解决工程取土的同时实现沿线土地整治的效果。

三、经验启示

淮南市推行重大建设项目全过程节约集约用地管理，S19 淮南至桐城高速公路淮南段项目实施项目选址多部门、多方案比选制度，深化选址选线论证，指导项目依据国土空间总体规划和土地使用标准进行建设，同时坚持因地制宜，进行精细化设计，从优化路基要素功能宽度、优化桥梁断面宽度、采用桩板式路基结构、尽量降低路堤填土高度、优化互通立交设计五个方面提升节地效果，切实做到少占耕地、不占永农、节约集约用地。

四、节地效果

S19 淮南至桐城高速公路淮南段项目从选址、预审到实际报批用地，相互对比，降低了用地规模，节约土地资源 757.06 亩，节约集约用地效果显著。

案例三十八 安徽省滁州市定远县铁路车站“骑跨双站+立体叠合+地下扩容”节地技术

一、基本情况

定远东站，位于安徽省滁州市定远县池河镇青岗村北京路东端，地处定远县东部，是中国铁路上海局集团有限公司管辖的铁路车站，也是合新高速铁路上的客运站。2019年5月13日，新建铁路合肥至新沂铁路安徽段环境影响评价征求意见稿公示，其中包括新建定远东站。定远东站于2023年7月14日动工兴建；2025年3月10日定远东站完成场地清表；3月29日定远东站完成首根灌注桩施工；5月11日定远东站完成首段筏板浇筑；于2025年8月15日主体结构封顶；于2025年12月30日投用运营。定远东站用地面积4.6887公顷，建筑面积7998平方米，站房主体高度30.3米，最高聚集人数1000人，站场规模为2台4线。

车站中心里程为CK231+538，北距京沪高速铁路定远站直线距离约0.4千米，西距定远县中心城区直线距离约14千米。车站在合新高速铁路距离上行车站明光西站直线距离约30千米，距离下行车站八斗岭站直线距离约52千米。定远东站站房外观采用矩形框景形式，以“将相故里，魅力定远”为核心立意，实现立面形式与站房功能的完美统一。定远东站设有450米×7.0米×1.25米站台2座，站坪长度为1.55千米，站中心轨顶高程为68.522米。枢纽整体容积率≤0.8，建筑密度≤25%，绿地率≥30%。定远东站为线下式站房，采用骑跨式设计，高架于京沪高铁定远站南侧，形成“十字交叉”布局。站房主体结构为钢筋混凝土框架结构，屋面采用钢网架体系。站房整体位于铁路线路下方，通过立体布局实现与京沪高速

铁路定远站的空间衔接（设有风雨连廊连接）。一层主要布置进站大厅、候车厅、售票厅、出站厅、商业服务区及设备用房，候车厅内设置座椅、卫生间、饮水处、母婴室等设施。二层局部为车站办公用房及设备机房。进站旅客通过站前广场进入进站大厅，经过检票口后通过楼扶梯上至站台层；出站旅客经楼扶梯下至出站厅，经闸机验票后通往站前广场或换乘区域。定远站站场规模为 2 台 4 线，设有 2 座侧式站台，共计 2 个站台面，途经铁路线路为合新高速铁路。定远站站内设有 1 个综合售票服务中心、自动售票机，方便旅客定远站候车大厅设有 12306 服务台，车站配备重点旅客候车区和母婴候车。站前广场设有公交车场、停车场、地下车库，方便旅客换乘更为便捷。途经定远站的公交线路有定远公交 16 路。合新高速铁路定远站于站前广场出站口通过风雨连廊直达京沪高速铁路定远站落客平台。连廊实行人车分流设计，6 米宽车道与 4 米宽人行道分离，连廊主体及雨棚均采用钢结构。

二、主要做法

定远站与定远站的核心节地技术为十字骑跨式立体并站、站城一体化地下空间开发与双站互联互通集约布局，通过竖向叠合、功能复合与资源共享，显著节约用地。

（一）核心节地技术名称

十字交叉骑跨式站场设计（定远站高架骑跨定远站），线正下式站房+高架桥式站场一体化（桥建合一），双站 300 米短距互联互通+共用集散广场，枢纽地下空间综合开发（停车/换乘/设备）

（二）基本原理

立体叠合节地：合新高铁（定远东站）高架上跨京沪高铁（定远站），由平面并列转为十字竖向叠合，减少横向用地宽度约 50%。1.桥建合一集约。轨道桥与站房结构一体化，站房位于高架桥下，垂直空间复合利用，省去独立站场用地。2.资源共享减占地。两站直线距离约 300 米，共用站前广场、通站道路、市政配套，避免重复建设。3.地下扩容补功能。地下空间集中布局停车、换乘、设备，地面只保留核心站房与绿化，提升用地效率。

（三）关键参数设计

1.骑跨与站场参数。定远东站 2 台 4 线，高架骑跨定远站南咽喉，线间距 5.0m，轨面标高约 12.0m。

2.定远站。京沪高铁既有站，2 台 4 线，地面标高约 0.0m，两站高差约 12m。

3.站房。定远东站线正下式，建筑面积 7998 m²，主体高 30.3m；定远站既有站房约 10000 m²。

换乘连廊：长 321.4m、宽 6m，钢结构风雨连廊，连接两站出站厅。

4.地下空间参数（定远东站为主）

地下停车场。面积 19905 m²，社会、网约车车位 300 个，出租车蓄车位 56 个。站前广场。总面积 26982 m²，两站共用集散、公交、非机动车区。容积率、建筑密度：枢纽整体容积率≤0.8，建筑密度≤25%，绿地率≥30%。

（四）依据技术规程

铁路行业：《铁路旅客车站建筑设计规范》（GB 50226—2007）、《高速铁路设计规范》（TB 10621—2014）、《铁路站场设计规范》（TB 1009—2017）。

节地评价：《建设项目用地规模控制节地评价技术规范》《安徽省建设项目节地评价技术规程（试行）》（2015）。

绿色建筑：《绿色铁路客站评价标准》（TB/T 5045—2019）、《建设用地节约集约利用评价规程》（TD/T 1018—2018）。

地下空间：《城市地下空间开发利用管理规定》《地下工程防水技术规范》（GB 50108—2008）。

（五）项目应用关键工艺流程

1. 骑跨式站场施工工艺

既有线防护：定远站运营监测→设置隔离防护桩+防落网→夜间天窗作业。

高架桩基/承台：钻孔灌注桩（直径 1.2m，深 40m）→承台浇筑→墩身施工（高度 12m）。

钢箱梁架设：节段预制→吊装拼接→焊缝探伤→桥面系施工（无砟轨道）。

线正下站房：桥下空间桩基础→站房框架（钢结构+混凝土）→屋面防水+幕墙装修。

2. 地下空间开发工艺

基坑支护：放坡+土钉墙（浅区）/排桩+内支撑（深区，约 10m）→降水施工。

分层开挖：先地下一层（停车）→再地下二层（设备/人防）→同步施工柱网与顶板。

防水与结构：底板 / 侧墙自防水（P6 混凝土）+外防水卷材→柱网 8.1m×8.1m→顶板覆土绿化。

3.双站连通与集约布局工艺

风雨连廊施工：钢结构柱基础→桁架吊装→屋面围护（玻璃+金属板）→地面铺装+人车分流标识。

共用广场整合：既有广场翻新→新增公交/出租接驳区→雨水回收+绿化景观一体化。

（六）节地效果

总用地节约 35%（避免两站独立占地约 80 亩），土地利用率提升约 40%（地下新增建筑面积约 2.8 万 m²），换乘效率提升约 50%（300 米连廊直达，无需绕行）。

三、经验启示

（一）项目实践形成的核心经验启示(具备行业示范与全国推广价值)

1.站场空间竖向复合利用，破解高铁新建站点新增占地刚性难题

定远东站与既有定远站紧邻建设，突破传统铁路新站平面并排、独立占地、各自配套的传统建设模式，核心形成“平面紧凑布局、竖向立体叠加、上下功能分层”的铁路双站节地建设核心经验。在不扩大枢纽整体规划建设用地规模、不新增外围征地拆迁范围的前提下，通过新建高铁线路高架骑跨既有运营高铁站场的空间重构方式，将新增站场、站房、轨道设施由平面横向扩张转变为竖向纵向叠合发展，从根源上减少铁路站场线性

占地、配套设施重复占地、站前集散区域多头占地。实践证明，铁路新旧站点同城共建无需新增大规模土地征用，依托既有枢纽存量空间竖向挖潜即可满足新线建站全部功能需求，为全国县域高铁新增复线、既有站改扩建、多线铁路并站建设提供少征地、零大拆、低成本的成熟实践样板，可在全国县级铁路枢纽、城际与高铁并站项目中全面推广应用。

2.站城一体资源共建共享，实现枢纽配套设施集约化统筹共建

项目建设全过程摒弃新建站点配套工程独立规划、独立征地、独立建设、独立运维的分散建设思路，形成双站一体规划、配套共建共享、设施统一运维的集约化建设管理经验。两站统一共用站前集散广场、公交接驳场站、出租车蓄车场、进出站市政道路、绿化景观、给排水及电力通信市政配套等所有附属设施，不再为新建定远东站单独规划新增站前配套用地和独立后勤运维场地。通过存量设施提质改造、增量设施统筹补建的方式，实现土地资源、市政资源、运维资源高效统筹，大幅降低项目建设用地指标消耗和重复建设投资。该经验彻底改变铁路站点建设“一站一配套、一站一占地”的粗放模式，树立了县域铁路枢纽存量盘活、增量集约、资源共享的集约用地标杆，对全国同类同城多站整合、枢纽配套提质增效项目具备极强示范引领作用。

3.施工运营统筹协同管控，实现建设施工与铁路运营双向安全兼顾

项目创新形成既有线安全优先、天窗集中施工、施工运营互不干扰的铁路临近既有线节地施工管理经验。新建定远东站高架骑跨既有定远站运营咽喉关键区域，施工空间极度受限、安全管控风险极高，项目全程采用分区分段施工、夜间天窗点作业、既有线全程实时监测、安全防护全封闭

布置的管控模式，在不中断京沪高铁正常运营、不扩大施工临时占地、不额外征用临时施工用地的前提下，高标准完成高架骑跨结构、站房建设、地下空间开发等全部工程内容。总结形成了临近既有高铁运营线小空间、零扩征、保运营的标准化施工管理经验，解决了铁路改扩建项目施工占地大、运营干扰强、安全协调难三大痛点，为全国铁路临近既有线集约施工、紧凑型枢纽改造提供可直接复制的安全管控实践经验。

4.地上地下一体化综合开发，以地下空间换地面节地指标

项目坚持地下空间扩容增效、地面用地集约管控的开发建设经验，将停车、换乘、设备机房、人防配套、交通集散等附属功能全部转入地下空间集中开发，地面仅保留核心站房、必要集散通道和绿化景观区域，大幅压缩地面建设用地规模。通过地下空间竖向分层开发利用，在有限建设用地范围内拓展枢纽功能承载空间，实现功能不减少、占地不增加、配套不缺失的节地建设目标。该经验破解了县域铁路枢纽配套功能多与建设用地指标紧缺的核心矛盾，构建“地上做精品枢纽、地下做功能配套”的立体化土地利用模式，是县域建设用地节约集约利用的典型实践，推广适配性极强。

（二）项目核心技术创新点

1.十字骑跨式立体并站节地创新技术

创新采用高铁新线高架十字骑跨既有运营高铁站场核心节地技术，改变传统双站平面并列布置方式，通过轨道结构高架化、站场布局立体化、空间位置交叉化设计，将新建站场竖向布置于既有站场上部空间，大幅压缩横向站场占地宽度，减少铁路线路及站场永久征地数量。创新实现桥建

合一结构一体化设计，高架桥梁与新建站房结构整体合并建设，无需单独布设站房地基和站场独立构筑物，减少结构占地和重复基础建设，大幅提升铁路站场土地空间复合利用率，属于铁路枢纽建设领域结构性节地、技术性减占核心创新技术。

2.线正下式站房与地下空间复合开发集成技术

创新应用高架桥下线正下式站房建设 + 枢纽地下空间分层开发集成节地技术，充分利用高架桥下闲置低效空间建设站房主体建筑，不额外占用地面核心建设用地；同步配套地下多层空间综合开发技术，将交通换乘、社会停车、后勤设备、人防应急等所有附属功能全部下沉地下，实现地面极简布局、地下功能扩容。通过地上地下空间功能互补、竖向分层统筹设计，最大化挖掘单一地块土地利用价值，形成铁路枢纽立体空间综合利用、上下功能科学分区的集成化节地技术体系。

3.临近既有线紧凑型绿色施工保障技术

创新研发应用零新增临时占地、天窗精准施工、运营实时监测一体化施工保障技术，针对骑跨既有高铁运营线施工空间狭小、不能新增临时征地、安全标准极高的特点，优化施工工序和施工场地布置，依托永久工程场地统筹兼顾施工临时需求，不新增施工临时用地；配套布设智能化既有线沉降、位移实时监测系统，全过程保障运营铁路安全，实现节地施工、安全施工、绿色施工三位一体技术创新，破解节地项目施工空间不足的技术难题。

（三）项目核心政策创新点

1.铁路建设存量盘活 + 增量减量规划用地政策创新

项目创新落实建设用地减量提质、存量优先盘活国土空间管控政策，突破传统新建铁路项目按新增需求核定用地指标的常规模式，创新采用既有枢纽存量用地提质改造为主、少量增量用地补充为辅的用地审批新模式。严格落实建设用地节约集约利用评价前置审核政策，将双站资源共享、立体空间利用、配套共建共享纳入项目节地评价核心内容，以政策约束倒逼项目不粗放征地、不重复占地，探索形成县域铁路建设存量挖潜替代新增征地的用地政策实施新路径。

2.多部门联审联动一站式枢纽统筹建设管理政策创新

创新建立铁路、自然资源、住建、交通属地多部门联合规划、联合审批、联合监管统筹管理政策机制，打破以往铁路项目、市政项目、国土规划项目分头审批、各自建设的管理壁垒。将双站站房建设、轨道交通布设、市政配套工程、地下空间开发统一纳入同一枢纽规划体系同步审批、同步实施、同步验收，通过政策机制创新实现规划一张图、建设一盘棋、管理一条线，从政策层面保障枢纽集约节地、资源共享落地见效，形成铁路与地方协同集约建设的政策管理新范式。

3.节地评价与绿色铁路客站标准融合落地政策创新

项目率先将建设用地节约集约利用评价规程与绿色铁路客站评价标准深度融合，在项目立项、规划选址、用地预审、施工建设、竣工验收全流程，把节地指标、空间复合利用、资源共享开发作为硬性审核政策要求，不再单一考核工程建设标准，同步强化土地节约集约管控政策刚性约束。通过政策标准融合创新，将节地建设要求由项目可选加分项变为刚性必审项，为后续铁路项目常态化落实节地集约建设要求提供政策实践依据。

四、节地效果

(一) 项目基本信息（交通基础设施·高铁枢纽）

项目名称：合新高铁定远东站 + 京沪高铁定远站集约建设工程

技术类型：十字骑跨立体并站 + 线正下式桥建合一 + 地下空间综合开发 + 双站共用配套

对比基准：按传统模式“两站平面分开、各自独立配套”测算理论用地，与实际用地对比得出节地水平。

(二) 用地规模与功能分区（量化数据表）

表 38—1 用地总规模对比（单位：m²/ 亩）

指标	传统分开建设 (理论值)	本项目实际 (集约建设)	节地数量	节地比例
枢纽总用地	226,700 (约 340 亩)	140,411 (约 210 亩)	86,289 (约 130 亩)	38.10%
其中：永久征 地	200,000 (300 亩)	113,711 (170 亩)	86,289 (130 亩)	43.10%
临时用地（施 工）	33,350 (50 亩)	13,340 (20 亩)	20,010 (30 亩)	60.00%

依据：定远县 2024 年 9 月用地预审批复 140,410.86 m²；传统模式按同规模双站 + 独立广场 / 道路测算。

表 38—2 各功能分区用地规模（实际用地，单位：m²）

功能分区	用地面积	建筑面积 (地上 / 地下)	备注
一、站场与轨道区	62,500	—	定远站 2 台 4 线 + 定远东站 2 台 4 线（高架骑跨）
二、站房建筑区	8,500	12,000（地上）	定远站 4,000 m ² + 定远东站 7,998 m ²
三、站前集散广场	26,982	—	双站共用

功能分区	用地面积	建筑面积 (地上 / 地下)	备注
四、公交 / 出租接驳	7,938	—	公交场 7,938 m ²
五、停车场 (地面 + 地下)	5,184 (地面)	19,905 (地下)	地下社会车 300 位、出租 56 位
六、风雨连廊	1,379	—	长 321m、宽 6m, 连接两站
七、配套道路 / 绿化 / 管线	28,020	—	含匝道、绿化、给排水 / 电力 / 通信
合计	140,411	31,905 (地上 12,000 + 地下 19,905)	含两站全部设施

表 38—3 关键用地指标值 (节地评价核心参数)

指标名称	数值	规范 / 基准对比	节地特征
枢纽用地容积率	0.23	传统模式 0.14	提高 64%
建筑密度	21.50%	传统模式 30%	降低 28%
绿地率	32.00%	规范≥25%	达标且提升
人均用地指标	140 m ² / 人	县级站常规 180–200 m ² / 人	降低 22%–30%
站场用地强度	15,600 m ² / 台线	常规 22,000 m ² / 台线	减少 29%
地下空间利用率	14.20%	传统模式 <5%	提高 180%

影响用地规模 / 节地水平的重要参数:

骑跨结构: 高架高度 12m、线间距 5.0m、跨径 32m, 避免平面拓宽约 40m

站房布局: 线正下式, 利用桥下空间 7,998 m², 不新增地面占地

换乘距离: 两站直线 300m、风雨连廊 321m, 共用广场 / 道路, 节省配套用地约 35 亩

地下开发：地下一层 19,905 m²，承载停车 / 设备 / 人防，替代地面占地约 30 亩

施工组织：零新增临时征地，利用永久用地内紧凑布置，节省临时用地 30 亩

（三）节地水平量化结论（示范口径）

总节地率：38.1%（约 130 亩），其中永久征地节地 43.1%、临时用地节地 60.0%。

土地利用率提升：容积率 + 64%、建筑密度 - 28%、地下空间利用率 + 180%。

核心节地机制：

竖向叠合：十字骑跨减少横向占地约 50%

功能复合：桥建合一 + 地下扩容，地面占地减少约 35%

资源共享：双站共用配套，避免重复占地约 30%

（四）经济、社会、生态成效（量化支撑）

1. 经济成效（投资节约 + 效益提升）

工程投资节约：减少征地拆迁费约 1.04 亿元（130 亩 × 80 万 / 亩）；减少配套工程费约 0.8 亿元（广场 / 道路 / 管线复用）；合计节约投资约 1.84 亿元。

运营成本降低：双站统一运维，年节省管理费 / 能耗费约 280 万元；地下集中设备，能耗降低约 18%。

土地出让增值：节约的 130 亩土地可用于城镇开发，按县域均价测算，土地增值收益约 2.6 亿元。

交通时间价值：双站换乘时间由 20 分钟缩短至 5 分钟，年节约旅客时间成本约 1,200 万元。

2. 社会成效（交通服务 + 民生改善）

换乘效率提升：300 米风雨连廊直达，换乘时间减少 75%，日均可便捷换乘约 8,000 人次。

服务能力增强：总候车面积 12,000 m²，最高聚集人数 2,000 人，较单站提升 100%。

停车供给扩容：地下 + 地面车位共 477 个，较原定远站提升 295%，解决“停车难”。

就业与带动：枢纽运营 + 周边开发，新增就业岗位约 350 个；带动县域 GDP 年增长约 2.5 个百分点。

出行公平性：公交 / 出租 / 非机动车一体化接驳，公共交通分担率提升至 65%，惠及低收入群体。

3. 生态成效（低碳 + 减排 + 生态保护）

耕地保护：少占耕地约 130 亩，相当于每年保护粮食产能约 78 万斤（按 6,000 斤 / 亩测算）。

碳排放减少：减少征地拆迁与土方工程，年减排 CO₂ 约 4,200 吨。集约交通组织，车辆绕行减少，年减排 CO₂ 约 1,800 吨。

地下空间节能运营，年节电约 120 万 kWh，减排 CO₂ 约 940 吨。

合计年减排 CO₂ 约 6,940 吨。

生态环境改善：枢纽绿地率 32%，新增绿化面积约 44,900 m²，年固碳约 360 吨、释氧约 270 吨。

水土保持：地下开发减少地面硬化，雨水径流系数由 0.7 降至 0.4，年雨水回渗量约 6.5 万 m³，减少城市内涝风险。

（五）示范推广价值（交通基础设施领域）

技术可复制：十字骑跨、线正下桥建合一、地下空间复合开发，可直接应用于高铁并站、既有站改扩建、城际 + 高铁换乘枢纽。

政策可借鉴：“存量盘活 + 减量提质”用地审批、多部门联审、节地评价前置，为县域基础设施集约建设提供范式。

效益可量化：同类项目预计可实现节地率 30%–40%、投资节约 15%–20%、碳排放减少 20%–25%。



图 38—1 效果图



图 38—2 站房



图 38—3 风雨廊道



图 38—4 站台

案例三十九 安徽省芜湖市经开区 220 千伏环湖变电站 集约建设节地技术

一、基本情况

芜湖经开区三湖（银湖、凤鸣湖、蜻蜓湖）片区为国家级经开区起步核心区，总面积约 17.17 平方公里。历经 30 年发展，存在高压杆线环湖密布、用地粗放低效、生态空间被挤压、产城功能失衡等问题：环湖 31 回高压线路（总长约 56.6 公里）架空穿越，分割土地、影响景观、制约开发；沿线工业用地平均容积率仅 0.89，空间零散、产出偏低。为破解困局、赋能汽车首位产业与科创发展，2023 年启动三湖高压电网改建工程，核心包括新建 220 千伏环湖变电站、1 座 220 千伏变电站降压改造、31 回高压线路迁改入地。

二、主要做法

坚持规划引领、生态优先、集约高效、复合利用，以电网升级带动空间重构，系统推进节地与提质。

一是系统规划重构，释放环湖空间。芜湖经开区紧扣三湖片区城市更新、生态环境治理整体发展规划，统筹衔接蓝绿生态保护、科创产业布局、市政基础配套三大核心板块，将高压杆线迁改、变电站新建工程纳入片区详细规划统一管控优化。在电力迁改中首次采用了

“电网重构、充分利旧”的思路，即全面调整区域电网结构，充分结合现有电力廊道资源，统筹优化站址，全力压降高压线路迁改数量，仅此一项就为经开区节约了近 5 亿元的投资。同时该变电站配套龙山路高压电缆廊道全长约 1.1 公里，采用全国首创“桥缆一体、隐形穿

湖”的设计思路，将电缆廊道布置于龙山路中分带，跨越水域部分隐藏于景观桥中心的面板下方，彻底破除高压线路对片区土地分割制约，有效释放环湖优质发展空间，为科创产业落地、生态岸线打造预留充足用地保障。

二是集约设计建设，打造景电融合标杆。摒弃传统变电站封闭式围墙占地、功能单一、景观割裂的建设模式，新建 220 千伏环湖变电站采用公园式布局+景电融合一体化建设设计，严格严控项目用地规模，变电站实际占地约 19.8 亩，相较同规模常规变电站建设标准节约用地比例达 40%。项目建筑风貌与凤鸣湖湖湾岸线生态景观一体化统筹设计，深度融入环湖生态风貌肌理，同步配套建设电力科普宣教中心、海绵城市专项设施，实现变电站运维保障与环湖生态景观无缝衔接、隐于湖域、融于生态，打造全省首座对外开放运营的 220 千伏生态智能标杆变电站。

三是数智低碳赋能，提升用地复合效益。全站全面配置 GIS 智能化集成配电设备、新型节能建筑建材及低噪降噪专项技术，核心电力设备集成度提升 50%，从源头压缩设施占地规模、优化站内空间布局。建筑外立面及围护结构采用节能通风玻璃、断热铝型材等环保建材，变电站整体运行能耗降低 30%，日常运行噪声严格控制在 45 分贝以下，契合环湖宜居科创环境要求。同步配套建设雨水花园、透水铺装等海绵设施，实现雨水资源化调蓄与区域生态涵养双向兼顾，变电站兼具电力供应保障、电力科普教育、生态景观塑造、公共休闲配套多重复合功能，全方位提升土地复合价值。

三、经验启示

深度衔接低效片区再开发与市政基础设施升级，形成可复制、可推广的节地路径。一是以规划统筹破解空间制约，将高压线路迁改、变电站建设与片区控规、城市设计深度融合，通过用地性质调整、空间重构、指标优化，释放稀缺环湖空间，实现基础设施从“占地制约”到“节地赋能”的转变。二是以集约设计提升用地效率，推广紧凑型、智能化、复合化变电站建设，采用 GIS 设备、多层布置、景电融合设计，大幅降低基础设施用地规模，提升土地利用强度与复合价值。三是以系统整治激活存量价值，依托片区综合整治，将杆线迁改、低效用地收回、产业导入联动推进，以市政升级带动空间盘活、以空间提质支撑产业升级，形成“电网升级—空间释放—产业集聚—效益提升”的良性循环。

四、节地效果

项目立足存量空间提质、市政设施集约、生态产城融合发展导向，通过变电站集约新建、高压线路下地迁改、片区空间统筹重构等一系列节地改造举措，全方位提升土地集约节约利用水平，综合节地提质效益显著。项目总投资约 7.8 亿元，核心新建 220 千伏环湖变电站占地面积约 19.8 亩，依托集约智能化建设设计，较同类型常规变电站建设标准直接节约建设用地 40%。



图 39—1 效果图

案例四十 福建省三明市尤溪县国道 G235 线公路工程项目优化节地模式

一、基本情况

国道 G235 线尤溪西城至新阳（大田界）公路工程项目位于三明市尤溪县新阳镇，路线全长 38.388 公里（含隧道），总用地面积 108.3 公顷，实施主体为尤溪县顺安交通发展有限公司。该项目是《福建省普通国省干线公路路线规划实施方案》“八纵十一横十五联”的重要组成部分，作为纵五线（寿宁犀溪至永定下洋）的关键路段，承担着连接长江三角洲与珠江三角洲、完善区域交通网的重要功能。为严格落实节约集约用地政策，破解山区公路“用地难、占地多”的困境，项目在建设全过程融入节地理念，通过路线优化、设计创新、技术赋能等举措，打造山区公路节地示范标杆，相关做法可复制、可推广。



图 40—1 项目位置示意图

二、主要做法

(一)优化换线选址与路线设计,从源头减少土地占用。一方面,开展方案比选,尽量少占耕地。项目在路线规划阶段,摒弃传统“就近布线”模式,结合沿线地形地貌、耕地及永久基本农田布局,通过多方案比选实现源头节地,例如双鲤至坂水段,该路段初期布设 K 线、A 线两个方案,经比对,A 线占用永久基本农田 5.49 公顷,较 K 线多 3.03 公顷。最终选定 K 线方案,从源头减少永久基本农田占用,筑牢节地基础。另一方面,实施现场踏勘,进一步压缩占地。项目利用数字三维模拟技术并结合实地踏勘结果,对沿线永久基本农田图斑、优质耕地分布情况进行核实,在原有田埂的基础上对道路进行设计建设,尽量避开集中连片耕地;同时优化路线平纵线形、完善排水设施,减少高填深挖和土地扰动。通过以上两项举措,累计减少耕地占用约 12 公顷,减少永久基本农田占用约 8 公顷,节地成效突出。



图 40—2 双鲤至坂水段路线方案比较示意图



图 40—3 尤溪西城至新阳（大田界）公路工程项目施工照片

（二）优化工程设计，压缩用地规模。一是路基设计优化。合理控制路基宽度，修改主路路面典型断面，将水泥混凝土面层厚度调整为 26cm，减少路基填料用量，降低路基占地规模；二是桥梁设计优化。针对下桥 1 号、2 号大桥及腾坂大桥等重点工程，优化桥孔布置和桥墩设计，减少桥墩数量和路基占用。如腾坂大桥采用 6×30m 预应力混凝土连续 T 梁方案，减少深水区墩柱占用的水域和陆地面积；取消多座大桥柱间系梁，提高桩顶系梁标高，避免围堰施工额外占地。三是涵洞设计优化。结合沿线迳流流量，优化涵洞孔径和位置，将设计流量小于 $4.5\text{m}^3/\text{s}$ 且涵长 $\leq 30\text{m}$ 的盖板涵调整为 1.5m 直径圆管涵，将部分偏大孔径涵洞修改为 1—1.5×2.0 盖板涵，在满足排水需求的同时，减少占地面积和施工开挖量。



图 40—4 尤溪西城至新阳（大田界）公路桥梁工程

（三）强化技术赋能，提升节地精细化水平。一是优化勘察技术，精准掌握地质条件。采用工程地质测绘、钻探等综合勘察方法，全面掌握沿线地质及特殊性土分布，补充地下水、地表水腐蚀性评价，分路段查明挖方段残坡积土情况，为设计施工提供精准数据，避免因勘察不准导致的土地浪费。二是创新施工工艺，减少土地扰动。路基施工中，利用 23.8 万 m^3 项目弃土换填低填浅挖路段，替代高价合格土，实现弃土资源化，减少弃土堆放占地。三是强化造价管控，倒逼节地落实。概算编制中，核查材料单价和工程量，合理计算运距，调整路面用堆方土单价，在保证质量的同时，降低工程成本。

三、经验启示

（一）强化政策引领，压实节地责任。严格贯彻落实《中华人民共和国土地管理法》《公路工程项目建设用地指标》《公路工程造价管理暂行办法》等相关法律法规和政策要求，将节约集约用地作为项

目建设的重要考核指标，明确建设单位、设计单位、施工单位的节地责任，将节地措施纳入初步设计、施工组织设计和概算编制全过程，确保节地工作落到实处。

（二）坚持方案比选，源头控制占地。结合山区地形特点和土地资源现状，开展多路线方案比选，优先选择占地少、对生态破坏小、与相关规划衔接好的路线方案，重点避让永久基本农田和优质耕地，通过换线选址优化，从源头减少土地占用，实现“选线即节地”。

（三）坚持技术创新，提升节地效能。借鉴“用资金、技术、数据换空间”的节地理念，结合项目实际创新应用三维模拟、精准勘察、弃土资源化利用等技术手段，优化工程设计和施工工艺，提升土地利用效率，实现节地、生态、质量、成本的协同发展。

四、节地效果

（一）项目用地面积大幅减少。通过优化路线设计、压缩路基宽度、优化桥梁和涵洞布局等措施，项目实际用地规模较初步设计阶段大幅缩减，有效减少了耕地和永久基本农田占用。其中，通过优化路线避让和工程设计，减少耕地占用约 12 公顷，减少永久基本农田占用约 8 公顷。项目实际用地规模控制在 108.3 公顷，远低于 128.76 公顷的用地指标控制面积，节省用地面积约 20.5 公顷，实现了“少占地、优利用”的目标。

表 40—1 公路建设项目用地情况表

单位：公里、公顷

序号	名称	长度	数量	申请用地面积	指标控制面积	备注
	总体指标	37.502		108.2999	128.7594	根据《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）表 3.0.5—6 的规定，Ⅲ类地形区二级公路路基宽度 10 米对应的指标值为 3.4334 公顷/公里，本项目扣除隧道工程后路线长度 37.502 公里，路基宽度 10 米，因此，二级公路、Ⅲ类地形区、路基宽度 10 米，用地指标为 $3.4334 \times 37.502 = 128.7594$ 公顷
1	路基工程	35.9982		106.1477	124.1506	根据《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）表 4.0.5—6 的规定，Ⅲ类地形区二级公路双车道，路基宽度 10 米对应的指标值为 3.4488 公顷/公里，本项目路基长度 35.9982 公里，因此，二级公路、Ⅲ类地形区、路基宽度 10 米，用地指标为 $35.9982 \times 3.4488 = 124.1506$ 公顷
2	桥梁工程	1.5038	9	1.3394	1.3534	根据《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）桥梁工程用地指标 5.0.2 的规定，桥梁工程用地指标值为 $S = B \times (L - W) / 10000$ ，所有桥梁上部结构建筑宽度为 9 米，所有桥梁用地指标为： $9 \times (97 + 125 + 385.5 + 126 + 109 + 130 + 157 + 187 + 187) / 10000 = 1.3534$ 公顷
3	隧道工程	0.886	1	0.8128	0.8128	根据《公路工程项目建设用地指标》表 6.0.2 中长隧道洞口仰坡用地指标，Ⅳ级围岩二级及以下公路单洞隧道：0.8128 公顷

（二）土地利用效率提升。通过弃土资源化利用、临时用地复垦、存量土地盘活等措施，提升了土地循环利用水平。项目利用弃土 23.8 万 m^3 用于路基换填，减少了弃土堆放占用土地约 3 公顷，同时降低了土料采购成本；临时用地施工结束后及时复垦，恢复土地面积 1.19 公顷，实现了土地资源的循环利用。

（三）经济社会效益显著。通过节地措施的实施，不仅减少了土地征用费用和临时用地租赁费用，还降低了工程建设成本，累计节约工程投资约 1200 万元。同时，项目的建成通车完善了尤溪县县域公路网，改善了沿线群众出行条件，带动了沿线产业发展，为尤溪县城

乡高质量发展提供了有力支撑；节地模式的实践，为山区二级公路项目节约集约用地提供了可复制、可推广的经验，具有重要的示范引领作用。



图 40—5 尤溪西城至新阳（大田界）公路工程项目

案例四十一 山东省东营市东营区开发区“油田医院”节地技术

“油田医院”节地技术示范项目创新采用“技术+服务”模式，通过整合研发、生产、服务全链条业务，在不新增大规模用地的前提下，实现老油田增产与土地高效利用的深度融合，为油气行业低效用地再开发提供示范。

一、基本情况

（一）项目简介。项目实施单位为德仕能源科技集团股份有限公司（以下简称“德仕集团”），位于全国石油装备产业集聚的东营高新技术产业开发区，是以油田增产和提高石油采收率为主营业务的国家级高新技术企业、国家重点小巨人企业。该项目聚焦全球老油田普遍存在的采收率低、土地利用低效问题，以油田医院为定位，依托在稠油、常规油藏和低渗透油藏方面具备的油藏分析评价、地质工艺设计、现场施工和核心化学剂提供等核心技术，针对油田低产、低效、关停区块，构建了“诊断—治疗—用药”一体化服务体系。

（二）实施背景。我国原油采收率（采出原油数量与油藏原始地质储量的比值）平均只有 30%左右，而胜利油田早期略高于 28%，超过一半原油在地下未能进行有效开采。一方面，常规开采技术无法将原油开采出来，老油井只能陷入低产、低效甚至关停，造成油田生产用地闲置浪费；另一方面，油田开发单位为稳定产能只能放弃老井而开采新井，增加了新增用地需求和企业成本。为有效解决能源开采和土地利用矛盾，东营区依托完备的石油装备产业链，创新打造了“油

田医院”模式，实现了石油产业从浅部开采向智能深挖转变，最大可以将原油采收率提高到 60%以上，大幅提升了油田存量生产用地价值，减少了新增开采用地和投入成本。



图 41—1 “油田医院”节地技术示范项目施工作业现场

二、主要做法

（一）精准开展油藏诊断。“油田医院”项目背靠油气田增产技术研究院，从油藏评价、地质分析入手，通过数值模拟、驱替试验等手段制定出经济可行的技术方案，运用完善的工程技术服务能力和化学品定向研发能力，实施老油田综合增产服务和整体运营服务，从而实现客户的油藏价值最大化，减少传统开发对新增土地的依赖。

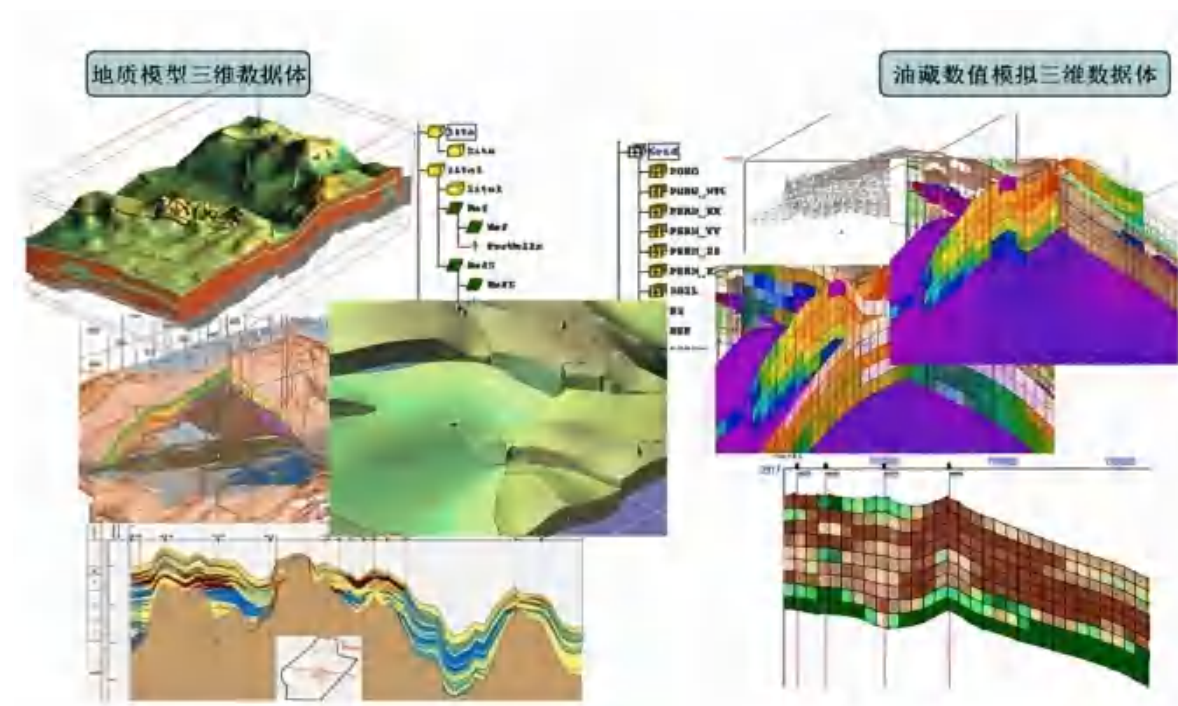


图 41—2 油藏评价、地质分析

（二）科学实施诊疗方案。“油田医院”项目依托边际油气开发技术研究院，形成了二元复合驱、二氧化碳增能控水、超高压注气等 10 余项提高采收率优势技术，能够区分稠油油藏、常规油藏、低渗透及非常规油气藏、气藏等不同油气藏类型制定诊疗方案，实施油水井大修、径向钻孔、稠油热采、氮气增产等工程技术手段使老井复产或增产，通过技术扶停盘活已经关停的单井/区块，以“存量挖潜”代替“增量扩张”。



图 41—3 提高采收率技术体系

（三）研发使用化学药剂。“油田医院”项目依托油田化学品研发中心，研发和生产钻井、采油、注水、集输、提高石油采收率等各个环节油田化学品，制定了“咨询诊断—现场分析—流程设计—确定痛点—模拟实验—配方提供—跟踪服务”一整套化学品使用规范，通过在注入水中加入聚合物和表面活性剂等化学品，能够显著降低地层中原油和水的界面张力，从而扩大驱油面积并提高洗油效率，可额外采出更多原油地质储量。

三、经验启示

（一）技术增效推动土地减耗。“油田医院”项目突破了“油气开发依赖新增用地”的传统路径，通过化学法、智能化等技术手段激活老油田土地价值，实现“技术增效—土地减耗”的良性循环。该技术适用于全球超 60% 的老油田区域，为资源型地区低效用地再开发提供了范本。

（二）产业闭环推动资源整合。东营区通过石油装备产业技术创新与产业升级，以“油田医院”模式整合全链条产业服务，以智能化技术提升土地利用效率，以绿色技术减少资源环境扰动，构建了“研

发—生产—服务”垂直整合体系，在老油田增产领域探索出一条资源高效配置新路径。

（三）政企协同推动标准落地。胜利油田于 2024 年出台《扶长停井管理实施指导意见》，重点从扶停选井、方案设计、合作管理、实施要求、产量核实、结算与效益评价等方面规范扶停工作程序，有序高效推进长停井治理并提升其质量效益。东营区积极引导“油田医院”项目参与国家及行业标准制定 4 项，推动“化学法提高采收率”成为行业主流技术路径，政企联动模式为同类项目提供可复制经验，助力区域土地集约利用政策落地。

四、节地效果

（一）提升了生产用地使用效能，减少新增勘探用地。一是“油田医院”模式核心技术平均提升采收率 5%以上，单位土地产值达传统模式 2 倍以上。二是该项目聚焦胜利油田低产、低效、关停井/区块，近三年累计投入 39 支作业队伍，实施小修、大修、侧钻、注蒸汽、注氮气增能等措施 5100 余井次，累计增产约 27.98 万吨，相当于在原有土地上“再造半个油田”。三是该项目的实施有效降低了油气开发新增土地需求，在胜利油田区域近三年实施技术扶停 21 井次、侧钻 54 井次，按照每井次节地 3.1 亩计算，累计减少新井征地约 230 亩。

（二）增强了资源环境承载能力，降低油气开发成本。一是化学法提高采收率减少传统钻井频次，二氧化碳增能控水技术针对高含水、低渗、稠油三类油藏，综合统计单井增油 373 吨，有效期 200 天，平

均提高采收率在 10%以上，封存率达到 90%以上，降低碳排放与环境污染。二是在井下作业环节，全面采用无绷绳修井机，省去传统打绷绳固定流程，每井次可节约搬家时间 0.5 天，单井服务效率提升 3.5%。同时，无绷绳修井机占地远小于普通修井机，在新井场开发时可减少作业占地。三是该项目建成了全球生产指挥系统，通过 GPRS、光纤等技术实时采集全球油井数据，运用大数据分析实时监控工况，提前预判油井异常，降低人工巡检成本，这种自动化生产与智能化管理减少传统地面设施投入和现场作业污染，推动油气开发向绿色低碳转型。

案例四十二 湖北省武汉市东湖高新区智能家电工厂高效集约用地节地模式

一、基本情况

该项目位于武汉市东湖高新区（光谷）左岭大道东侧，占地面积 751 亩（约 50.1 万平方米），总投资规划超 25 亿元。工厂一期聚焦家用空调智能制造，建设六大核心空调分厂、先进实验楼、成品物流仓库、中心仓及配套设施，实现研发、生产、供应、物流一体化运营。项目于 2024 年 8 月签约，2024 年 11 月 26 日奠基开工，2025 年 10 月 28 日一期竣工投产，实施主体为小米集团。东湖高新区作为国家自主创新示范区，产业用地资源日趋紧张。小米集团落户光谷后，采用大跨度钢结构厂房、集约化功能布局、全链路智能管控等技术措施，将 751 亩用地建设成为峰值产能 700 万套、年产值 140 亿元的超级工厂，充分体现“向科技创新要产出”的节地理念。项目落地前，东湖高新区以“标准地”形式出让，将节约集约用地要求嵌入土地出让全过程。

二、主要做法

该项目运用数字化、智能化、绿色化等新技术，提升土地利用精准度、运行效率和产出效益，主要做法如下：

（一）全链路数字化智能制造，以技术换用地

工厂将 AI 大模型、大数据技术深度融入生产、信息、设备管控全流程，实现“生产数字化—信息数字化—设备数字化”三位一体。智能排产系统实时调度生产节拍，每 6.5 秒即可下线一台高端空调内机，峰值年产能达 700 万套。高度自动化的生产方式大幅降低了物料

缓存区、人工操作通道等辅助功能区的用地需求，以技术效率替代空间冗余，实现同等产能下的用地规模最小化。

（二）大跨度钢结构厂房，提高空间利用率

工厂核心厂房采用大跨度钢结构体系，主厂房内机车间钢架梁最大跨度达 42 米，内部无柱网阻隔，实现了生产设备的灵活布置与高密度排列。与同等产能的传统柱网厂房相比，大跨度结构减少了中间柱对生产流线的干扰，在相同占地面积条件下显著提升了设备覆盖率和单位面积产出强度，有效节省了建设用地。

（三）集约化功能布局，整合用地空间

工厂在 751 亩用地内紧凑统筹布置六大核心分厂、实验楼、物流仓库、中心仓及配套设施，实现研发、生产、供应、物流“四位一体”高度集成。厂区功能区块紧密衔接，减少冗余通道和闲置空间，各功能区建设规模严格按照峰值产能倒算，最大限度压缩非生产性用地占比，不建设超出实际需要的富余空间。

（四）“标准地”出让+约束性指标管控

东湖高新区以“标准地”形式出让项目用地，在土地出让阶段即明确投资强度、容积率、亩均产值、建筑系数等约束性指标，并纳入出让合同加以约束。通过签订“投资协议+产业承诺”双协议机制，要求企业承诺投产后亩均税收、亩均产值达到约定标准，建立事前约定、事中监管、事后评估的全周期节约集约用地管理体系，有效压实企业集约利用土地的主体责任。

三、经验启示

“标准地”出让将节地约束前置，是制度层面的重要创新。在土地出让环节明确投资强度、亩均产值等约束指标并签订履约监管协议，可从源头锁定集约用地要求，值得在高新技术产业项目中广泛推广。

科技创新本质上是对土地要素的替代。大跨度钢结构、全链路智能制造、高度自动化生产线的应用，减少了辅助功能区用地需求，在有限用地内实现最大产出，为新型工业化时代节约集约用地提供了可复制路径。

一体化功能集成布局从规划源头防止用地碎片化。将研发、生产、供应、物流集成于同一园区，统筹各功能区面积配比，从项目策划阶段消除“低密度摊大饼”问题，体现了工业项目集约规划的正确方向。

四、节地效果

节约用地规模与效率提升。项目总用地 751 亩，通过集约化功能布局和高密度建设节约集约利用土地。项目容积率约 2.1，显著高于武汉市一般工业用地 0.6—1.0 的平均水平，每亩土地承载生产能力提升约 2—3 倍。

亩均产出效益。项目总投资超 25 亿元，亩均投资强度逾 333 万元/亩，是武汉市工业用地亩均投资强度平均值的约 2.2 倍。一期竣工投产后，峰值年产能 700 万套，预计年产值约 140 亿元，亩均产值约 1863 万元/亩，远超武汉市工业用地亩均产值平均水平(约 200 万—300 万元/亩)，亩均产值约为全市平均水平的 6—9 倍；亩均税收预计超过 100 万元/亩，较同类工业用地平均水平大幅提升。

生产效率与技术节地。生产节拍达到每 6.5 秒下线一台空调内机，

产线自动化率超过 90%，大幅压缩人工操作通道、物料缓存区等辅助用地需求，以技术效率实现土地要素替代效果显著，达到行业领先水平。

建设周期节约。从 2024 年 11 月 26 日奠基开工到 2025 年 10 月 28 日一期竣工投产，仅历时 11 个月，比行业平均建厂周期缩短近一半，快速实现土地效益释放，有效避免土地资源闲置浪费。



图 42—1 小米武汉智能家电工厂现状图

案例四十三 湖北省孝感市汉川市武汉至重庆高速公路 优化设计节地技术

一、基本情况

武汉至重庆高速公路汉川至天门段（汉川市境）是国家综合立体交通网重要组成部分，是连接长江中游城市群与成渝城市群的关键通道。项目于2022年11月经自然资源部批准建设用地（自然资函〔2022〕1336号），2024年11月通过交工验收，2026年5月1日正式通车运营。线路途经汉川市马鞍乡、城隍镇、华严农场、分水镇、里潭乡，止于田二河镇李集村，全长43.779公里，设计时速120公里/小时，实际总用地面积225.8853公顷，总投资103.74亿元，实施主体为湖北交通投资集团有限公司。项目位于江汉平原腹地，耕地资源珍贵，软土广泛分布。传统高速公路建设需大量填方放坡，占用大面积农田，且软基处理难度大、沉降风险高。为最大限度节约集约用地，减轻对农业生产和生态环境的影响，项目积极探索“以桥代路”、智慧梁场等新型节地技术与模式，实现安全、节地、环保、经济多目标协同。

表 43—1 实施前后主要指标对比

指标	传统路基方案 (行业平均水平)	本项目实际指标
桥梁占比	约 30%—40%	92.8%
每公里用地面积	约 7.8 公顷	约 5.16 公顷
投资强度	—	约 4590 万元/公顷
路基宽度 35m 条件下实际用地宽度	>50 米 (含边坡、排水沟)	约 2—3 米 (桥墩投影)
基本农田占用比例	—	较原方案减少 25.6 公顷

（注：公路工程为线性项目，容积率、建筑系数不直接适用，以单位用地面

积、桥梁占比等表征节地水平)

二、主要做法

(一) 桥梁替代路基技术(以桥代路)

1.基本原理

针对平原软土路基需宽大放坡、大量取土、占用良田的痛点,摒弃传统填方路基思路,将全线 92.8% 的路段采用高架桥梁方案。桥梁采用桩柱式结构,荷载通过桩基传递至深层持力层,仅桥墩占用极小土地,桥下空间可恢复为农田或保持原有生态,从根本上消除边坡和排水沟占地。

2.参数设计

传统六车道高速公路路基宽度 33.5 米,加两侧边坡、排水沟、隔离栅后实际用地宽度普遍超过 50 米;同等宽度桥梁用地宽度仅为桥墩投影面约 2—3 米。项目桥梁工程实际用地 117.2145 公顷,较国家标准节约 59.5135 公顷。综合计算边坡、取土坑等因素,桥梁方案较传统路基综合节地率达 30%—40%。

3.所依据的技术规程

项目用地指标按《公路工程项目建设用地指标》(建标〔2011〕124 号)、《湖北省产业用地目录和用地标准(2023 年本)》等规范执行。

4.关键工艺流程

(1) 方案确立:在初步设计阶段即确定高比例桥梁方案,避免大面积软基处理。

(2) 结构选型：桥梁上部结构以预制小箱梁为主，下部采用柱式墩、桩基础，最大限度地压缩占地。

(3) 施工组织：以桥代路施工，减少路基大面积换填、压实工序，降低临时占地需求；桥下空间同步恢复为农田或保持原貌。

(二) 高度集约化智慧梁场技术

1. 基本原理

整合传统分散的制梁工序，构建智能化流水生产线，大幅压缩预制场区临时用地规模，实现紧凑型工厂化生产。

2. 参数设计

设置 5 条智能生产线，集成鱼雷罐布料系统、数控钢筋加工系统、智能蒸养系统与智能拌合系统。传统梁场占地约 120 亩，智慧梁场实际占地仅 65 亩，节约临时用地 55 亩（约 3.67 公顷），节地率 45.8%。预制梁生产周期从 7—10 天缩短至 3—4 天，生产效率提高一倍以上，节约工期近半年。

3. 技术规程依据

采用数字化平台，全线关联集成智能钢筋加工场、智能拌合场和智能梁场，通过系统下达指令，监控整个生产流程，符合公路工程预制梁场相关技术规范。

4. 关键工艺流程

(1) 场地集约化：将钢筋加工、混凝土拌合、预制、蒸养等工序集中布置于 65 亩场内。

(2) 智能流水线：通过鱼雷罐自动布料、数控钢筋自动加工、

智能蒸养控温，取代传统分散的人工作业面。

(3) 数字化管控：以信息化平台调度各环节，减少物料堆放和转运所需场地。

(三) 节地模式

1. 三维统筹规划模式

项目在规划阶段引入三维空间统筹理念，通过优化线形设计，将起点调整至蔡甸区玉贤街道杨新村北侧，有效避让了马鞍乡、城隍镇等密集建成区。优化后的线形减少了土地分割与地块碎片化，避免了“三角地”“夹心地”等低效用地的产生。对比北线方案（原比选方案），南线方案（现实施方案）永久用地节约 61.71 公顷，基本农田占用减少 25.6 公顷，拆迁面积减少 9.6 万平方米。

2. 政策协同节地模式

审批创新：采用“容缺审批+预缴补偿+净地交付”模式。项目公司提前缴纳补偿资金，地方政府完成征地拆迁并交付“净地”，审批部门并行推进用地组卷，缩短审批周期 4 个月，避免了因征拆滞后导致的临时用地延期、施工便道反复拓宽等额外土地占用。

部门协作：湖北交投集团与省交通运输厅、发改委、自然资源厅等部门密切配合，畅通项目审批渠道。湖北省自然资源厅出台系列支持交通基础设施节地政策措施，推行“上门服务、审批提速”机制。

3. 工艺优化节地措施

土方内部平衡：将桥梁桩基开挖的弃土用于剩余 3.154 公里路基填筑，取消专用取土坑 2 处，减少临时用地约 8 公顷。

生态防护：采用柔性生态护坡替代混凝土拱形护坡，边坡比由 1:1.5 优化为 1:1.2，缩减路基边坡用地约 1.2 公顷。

三、经验启示

（一）地方出台的支持政策措施

湖北省自然资源厅为支持交通基础设施节地，出台了一系列政策措施：

为重大项目先行用地审批开辟绿色通道。

推行“容缺审批”机制，允许在主要材料齐全前提下先行办理。

建立“上门服务、审批提速”常态化机制，保障项目依法高效落地。

鼓励“以桥代路”、集约化临时用地等节地模式，并在用地指标上给予倾斜。

（二）政策、技术创新点

1. “容缺审批+净地交付”协同机制。将征地拆迁与用地审批并行推进，显著减少项目等待时间，避免因审批周期长导致的临时用地超期占用。

2. 智慧梁场集约化节地。通过智能生产线整合，将传统分散式场区压缩为紧凑工厂，为同类工程临时用地节约提供可复制方案。

3. 桥梁方案综合效益评价创新。项目验证了“在耕地资源紧张、软土广泛分布的平原地区，大规模采用以桥代路模式可实现安全、节地、环保、经济多目标协同”，形成了可量化的技术经济参数。

四、节地效果

（一）正式用地效益

较国家标准《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）核定的 340.5744 公顷，节约用地 114.6891 公顷，节地率 33.68%。

其中“以桥代路”贡献节地约 96.1 公顷，占总节地面积的 83.8%；线路优化（对比原方案）贡献节约 61.71 公顷。

表 43—2 各功能分区节地情况

功能分区	实际用地（公顷）	国家标准（公顷）	节地面积（公顷）	占总节地比例
路基工程	17.9867	27.1191	9.1324	7.96%
桥梁工程	117.2145	176.7280	59.5135	51.89%
交叉工程	80.6841	121.6500	40.9659	35.72%
沿线设施	10.0000	15.0773	5.0773	4.43%
合计	225.8853	340.5744	114.6891	100%

（二）临时用地效益

智慧梁场节约临时用地 55 亩（约 3.67 公顷）。

取消取土坑 2 处，节约临时用地 8 公顷。

临时用地总节约 11.67 公顷，减少了对沿线耕地的临时占用和复垦压力。

（三）经济效益

直接节约征地拆迁费用约 2.3 亿元（按耕地补偿标准 30 万元/亩、房屋拆迁 2500 元/m²估算）。

间接节约取土、弃土运输及复垦费用约 0.8 亿元。

工期效益：智慧梁场缩短工期 6 个月，节约项目管理费、设备租赁费等约 0.5 亿元。

合计经济效益约 3.6 亿元。

投资强度：智慧梁场投资 5000 余万元，较传统梁场增加约 3000 万元，但通过工期节约和土地节约实现快速回报。

（四）社会效益

相比原方案，减少拆迁户数约 340 户，降低社会矛盾风险。

少占优质耕地约 86 公顷（相当于 120 个标准足球场），保障区域粮食产能。

桥下空间保留乡村道路畅通，未割裂农田与村庄联系，获得沿线群众好评。

项目建成后，天门至武汉实现 1 小时直达，强化武汉城市圈交通联络。

（五）生态效益

减少土方开挖回填约 180 万立方米，减少柴油消耗及碳排放约 1.2 万吨。

桥下恢复农田或保持水系连通，保留野生动物通道 21 处，生态斑块破碎化程度降低 40%。

采用柔性生态防护系统和微孔仿石吸音陶瓷板新型声屏障，降低噪声污染，材料可回收。

表 43—2 与传统技术对比分析表

指标	传统技术	本项目技术	节约程度
桥梁占比	30%—40%	92.8%	提升 22—32 个百分点
每公里用地	约 7.8 公顷	约 5.16 公顷	节地 33.8%
预制梁生产周期	7—10 天	3—4 天	缩短 50%—70%

梁场作业人员	100%基准	减少 40%	节约人力 40%
临时用地（梁场）	120 亩	65 亩	节地 45.8%



图 43—1 项目施工图

四、“向功能转换要品质”节地技术和节地模式

案例四十四 上海市奉贤区存量建筑活化利用节地模式

一、基本情况

“南桥源”城市更新项目位于上海市奉贤区南桥镇，总占地面积约 0.7 平方公里，先行启动完成了沈家花园、鼎丰酱园、南桥书院和古华庭四个地块的建设。项目累计增加公共活动空间 8 万平方米，增加机动车位 2000 个，增加公共设施用地 16 万平方米，保留改造建筑 6 万平方米，高效更新利用土地面积 20 万平方米，有效改善老城区人居环境和公共配套设施不足等问题，并荣获上海“15 分钟社区生活圈”优秀案例、上海市城市更新优秀示范项目、国际休闲生活方式案例奖金奖等诸多奖项。

其中“鼎丰酱园”项目，就是对老鼎丰厂的更新改造。鼎丰的乳腐酿造工艺，作为上海的非物质文化遗产，至今已有 160 年的历史。上海鼎丰酿造食品有限公司，是上海历史最悠久的酿造厂，也是奉贤区历史最为悠久的企业之一。2006 年，被商务部认定为首批“中华老字号”。

鼎丰厂旧厂区占地面积 29620 平方米，建有建筑 44 栋，建筑面积 23905 平方米，主要用途为工业厂房和办公设施，修建年代及房屋质量各异。原厂区空间逼仄，沿滨河一侧厂房密布，围墙高耸，与周边城市化居民区形成功能与景观冲突，有限的土地空间也长期制约着企业进一步发展。2020 年，老鼎丰厂迁往位于庄行工业园区的现代化新厂址。2021 年，除了保留建筑，其余旧厂房完成了拆除；同年

奉贤区人民政府收回地块土地使用权，将该地块带建筑出让给上海奉贤南桥源建设发展有限公司，正式启动建设全新的“鼎丰酱园”。

二、主要做法

（一）规划引领，推进区域整体更新

老厂区所在的 05 单元 02 街坊位于南桥源区域，是奉贤“十五分钟社区生活圈”建设试点区域，2021 年 4 月完成规划局部调整，鼎丰酱园地块（02—03A）用地性质由住宅用地调整为教育科研设计用地。结合“鼎丰酱园”工业遗存的特色亮点，规划融入新兴文化科研产业，通过高能级、特色化产业和功能的导入，撬动整体性的发展模式创新和转型。本次规划调整考虑到地块周边现有多处文化遗存，其中沈家花园和古华公园作为风貌核心，周边相邻地块的开发控制高度应相应降低，且基于老城区现状基本为 24 米以下建筑高度，为保证保留建筑周围建筑高度的视觉要求，最终将鼎丰酱园地块建筑高度由 50 米调至 24 米。此外，控规将原厂区沿滨河一侧空间规划为公共绿地，宽度 8—30 米不等，作为与周边社区空间连通的主要通道，旨在保留原工业建筑风貌的基础上，将滨水空间打造成为市民可进入的休闲空间，从而推进企业和个人进行开放交流和资源共享，打造活力社群。



图 44—1 鼎丰酱园—南桥源整体规划布局

（二）提前服务，助力项目加速落地

鼎丰酱园项目采用“带产业项目”挂牌方式进行出让，项目于 2021 年 7 月通过区委规委会集体决策，9 月组织专家评审并取得预审意见，11 月提前完成方案征询及公示，12 月完成土地出让和设计方案审批，相关行政审批部门提前与建设单位对接沟通，尽可能压缩前期审批手续周期。同时，该项目纳入区重大建设项目清单，为推进项目尽快开工，采用桩基先行施工，对本项目免于一标段桩基工规证的办理，可凭设计方案批准文件以及施工许可证的其他法定要件，申请办理桩基础工程（含基坑围护桩）施工许可证，项目于 2022 年 1 月先行开展桩基础工程施工，加快推进项目建设落地，减轻企业建设成本压力。



图 44—2 鼎丰厂更新前鸟瞰图



图 44—3 鼎丰厂老厂房照片

(三) 设计出彩，保留建筑焕发新生

“鼎丰酱园”的更新改造以科研设计为功能，以“发酵”为概念，对酱园内原有的结构与设施进行保护性改造。改造后总建筑面积（含保留建筑）4.34 万平方米。保留原酱油车间 1 处、原黄酒仓库 2 处和原包装车间（区文保单位）1 处共计 4 处建筑物，在修缮的同时引入新的功能与业态。设计中，提取场地内原有建筑和构建要素，将马赛克、水刷石、瓦罐、生产设备等进行重新拼贴设计，既保留原有空间特征和历史记忆，传承上海酿造业百年技艺的文化积淀；又以通达生动的空间样态，提升当地环境品质，形成一个有趣、包容的，蕴含着新的“发酵”力量的文化街巷。在改造历史工业建筑的同时，充分利用原有的烟囱、水塔等构筑物，通过空间设计和景观设计，将充满历史风貌的构筑物转化为新的地标。同时，从人民路沿河向东，黄酒仓库，腐乳车间，发酵车间及酱油车间的建筑立面等，将依照原有建筑设计图纸进行复原，在河岸构成连续的历史建筑界面。



图 44—4 厂区老烟囱保护性改造

（四）科教赋能，工业遗存转型升级

鼎丰酱园定位为产教融合文创园，将城市有机更新与产教融合，通过整合高校、企业及重点协会的力量，培育对城市更新可持续服务的高品质产品，谋划有价值的、可复制的城市更新模式。目前，已完成上海奉贤区南上海城市更新研究院和上海市水务局城市排水管网评估与修复工程技术研究中心两大创新引擎的落地，前者致力于打造以“可持续更新”为鲜明特色的城市更新产学研协同创新平台，后者则是面向全行业“产学研用”一体化的开放、高效的创新工作平台，主要开展城市管网系统的检测评估和技术开发等工作。此外，推进“国际休闲生活方式案例奖”组委会落户园区，将文旅产业赋能城市更新，助力奉贤休闲产业与国际标准接轨，促进城市更新从空间焕新，迈向内涵生长。



图 44—5 鼎丰酱园更新后鸟瞰图



图 44—6 更新后沿河历史建筑界面

三、经验启示

该项目在推进中运用城市更新和产业项目审批改革相关政策，具体为：

（一）政策内容：城市更新项目用地手续办理过程中，市、区相关管理部门提出的建设管理、功能管理、运营管理、转让管理要求，纳入建设用地使用权合同或批准文件。

政策依据：《上海市城市更新规划土地实施细则（试行）》（沪规划资源详〔2022〕506号）第十二条 用地手续。

（二）政策内容：实行带方案出让的产业项目、设计方案已经审批或免于审核的产业项目，可合并办理建设用地规划许可证和建设工程规划许可，取消产业项目桩基建设工程规划许可。

政策依据：《关于上海市推进产业用地高质量利用实施细则（2020版）》（沪规划资源用〔2020〕351号）第二十六条 深化产业项目审

批改革。

四、节地效果

本次鼎丰酱园更新项目，通过政府收回土地后重新供应的方式来实施存量盘活，通过用途转换、功能布局优化、存量建筑活化利用、空间品质提升等方式，让老厂区成功转型，区域功能得到整体提升，实现空间提容增效。项目总用地面积 23506.6 平方米，总建筑面积 42991.9 平方米（其中地下建筑面积 14186.2 平方米），容积率 1.5，绿地率 35%，建筑密度 49.9%。全新的“鼎丰酱园”将充分利用包括传统酿造工艺、老厂房设备在内的历史积淀，以产业发展为核心驱动力，将城市有机更新与产教融合，展示上海传统酿造业百年技艺，重塑历史文化空间，让品牌历史文化得以延续和发扬的同时，也让存量产业用地得到盘活利用、焕发新生。

案例四十五 江苏省苏州市太仓市职业教育产业园功能混合节地模式

一、基本情况

该地块使用权人为太仓软件园有限公司，位于太仓市高新区，占地面积约148亩。原建筑面积仅为7.5万平方米，容积率仅为0.76，存在土地开发利用强度不高、建筑老旧、产出效益低下等问题，亟待进行产业更新。为加快产业转型升级，促进土地集约复合利用，原土地使用权人结合新产业需求进行自主更新，2022年6月签订土地出让合同补充协议，土地用途由工业用地调整为新型工业用地（工业研发用地），实施太仓首个工业研发项目。

2022年6月中德双元制职业教育产业园正式开工建设，项目总投资25亿元，规划建筑面积32万平方米。作为太仓对德合作的标志性项目，园区集德国标准技能人才培养、新时代产业人才供给、中德教育合作交流等功能于一体，建成后将每年培训高标准技能人才5000人次。2025年11月项目正式竣工，通过更新改造，综合容积率由0.76跃升至3.1，实现了区域“低效田”向“高产田”的全面蝶变。

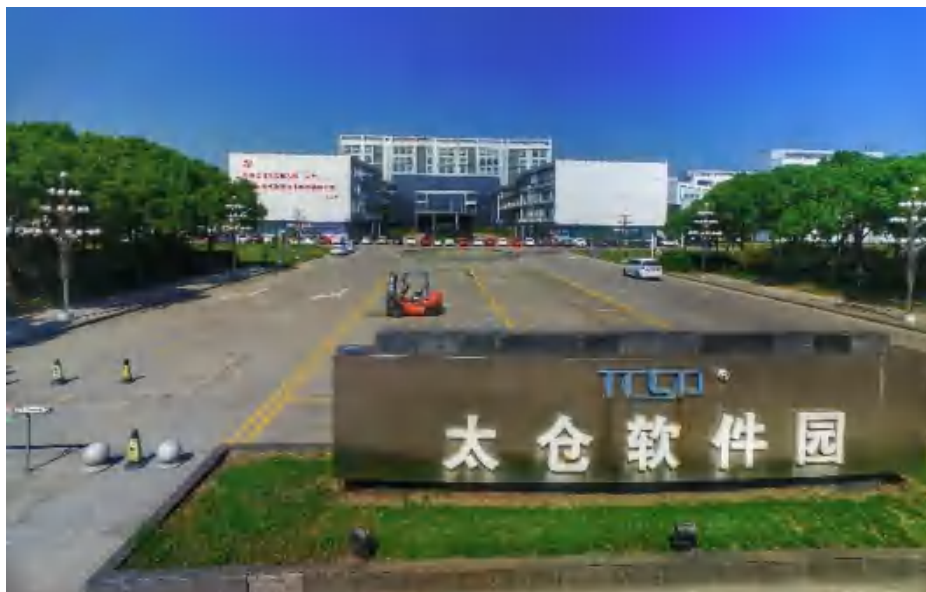


图 45—1 中德双元制职业教育产业园项目改造前实景图

二、主要做法

（一）原地更新提容提质，实现空间垂直集聚。打破传统“摊大饼”式的平面扩张思维，采取“部分改造+部分新建”的灵活模式进行整体更新。通过收购整合周边零星地块，除部分保留的建筑外，将原本低矮、分散的旧厂房进行集中拆除与重新规划，引导功能适度混合布局。更新后的园区以高层、多层建筑为主，载体总量达到原体量的近 4 倍，在占地规模不增加的前提下，极大提升了土地承载能力，实现了产业与教育资源的垂直集聚。



图 45—2 中德双元制职业教育产业园项目效果图

（二）实行立体综合开发，充分释放地下潜能。改变过去单一利用地表空间的习惯，树立“向地下要空间”的节地理念。园区采用“地上+地下”立体开发模式，大规模开挖地下空间，地下建筑面积达3.9万平方米。通过科学规划地下车库，设置地下机动车位750个、地下非机动车位1274个，不仅完美解决了未来园区内大量师生及培训人员的停车需求，还将宝贵的地表空间最大程度让渡给教学、实训及绿化景观，大幅降低了地面停车设施的土地消耗。

（三）土地功能复合利用，构建产教融合生态。依托“工改M0/Ma”政策，突破单一用地性质限制，打造多种功能混合布局的产教发展综合体。园区更新后涵盖生产车间、培训中心、人力资源市场、人才公寓及生活配套等，将技能培训、考试认证、师资培训、产教研究、国际教育合作等功能融为一体。目前，园区已成功引入德国客尼新能源汽车职业培训中心、AHK学院等优质职业教育供应商，以及职业技能鉴定中心等合作项目。同时，搭建“人才蓄水池”智慧平台，探索

开发产业园、企业、人才精准匹配的双元制人才管理一站式服务平台，以“教育”促产业，形成职教产业链“强磁场”。

三、经验启示

（一）政策引领，明确M0/Ma更新路径。太仓市于2021年出台《太仓市新型产业用地（M0/Ma）管理办法（试行）》（太政办〔2021〕109号），明确了新型产业用地的规划、用地、不动产登记、履约等管理要求。该政策为太仓软件园向中德双元制职业教育产业园的转型提供了直接的法定依据，允许土地集约复合利用，满足了职业教育对研发、实训、办公、生活等空间的特殊跨界需求。

（二）模式创新，推动存量自主更新。严格落实《太仓市推动存量空间自主更新推进载体高质量发展的指导意见（试行）》（太政发〔2023〕7号），鼓励原土地使用权人通过自主更新盘活低效用地。该园区由太仓软件园有限公司作为实施主体，有效调动了社会资本参与城市更新的积极性，形成了“政府引导、企业主导、市场运作”的更新模式，为同类存量低效用地盘活提供了可复制的经验。

（三）载体赋能，打造产教融合高地。落实《太仓市国土空间总体规划》中全力打造对德合作示范区的国土空间开发保护策略，结合《太仓市产业用地更新实施方案》（太政办〔2021〕186号），对不同功能定位的片区，规划条件、兼容复合用途等方面实施差异化管理，将生产、职业教育产业园建设与太仓“中德合作”城市名片深度绑定。通过高标准载体建设，吸引德国先进职业教育资源落户，不仅提升了

土地的经济产出，更赋予了土地极高的社会效益与人才效益，实现了节地模式与产业战略的精准契合。



图 45—3 中德双元制职业教育产业园项目施工现场图

四、节地效果

（一）用地集约化，空间承载力成倍跃升。一是容积率大幅提高，从 0.76 提升至 3.1，增长超 300%；二是建筑总量显著增加，总建筑面积从 7.5 万平方米增至 32 万平方米，和新上工业项目 1.6 的容积率底限相比，相当于节约 139 亩土地；三是地下空间高效利用，近 4 万平方米的地下空间有效替代了地面停车设施，极大提升了单位土地面积的利用效率。

（二）产出高效化，经济社会效益凸显。一是投资强度大幅提升，项目总投资达 25 亿元，是改造前的数十倍；二是人才产出效益高，建成后每年可输送 5000 人次高标准技能人才，直接服务于太仓及长三角地区的智能制造企业；三是产业集聚效应强，成功吸引 AHK 等头部职教机构入驻，形成了集“教、培、考、研”于一体的产业生态圈。

（三）功能复合化，实现“一地多用”。通过 M0/Ma 用地性质的优势，园区在同一地块内实现了生产、服务（技能培训、鉴定研发）与生活性服务（人才公寓、商业配套）的深度融合。这种复合功能布局避免了单一功能区造成的土地浪费，满足了各类人群“工作+学习+生活”的多元化需求，土地利用的综合效益实现最大化。



图 45—4 中德双元制职业教育产业园项目建成后图

案例四十六 安徽省蚌埠市工业遗产活化与土地集约利用更新改造节地技术

一、基本情况

蚌埠市宝兴面粉厂始建于 1928 年，曾是蚌埠市民族工业的象征，见证了蚌埠从小渔村发展为工业城市的历程，承载着抗战时期民族工业的顽强精神，于 2005 年被列为蚌埠市文物保护单位。厂区占地 40 余亩，随着城市发展，原址已不适应新的空间布局与功能需求，于 2023 年启动改造工程，将工业遗产保护与土地集约利用、城市功能提升相结合。项目通过整体平移保护核心建筑，并在原址植入现代公共文化功能，于 2024 年 5 月以“城市会客厅”面貌重新开放，实现了从闲置工业遗存到城市文化地标与活力空间的成功转型。

二、主要做法

项目跳出“就保护论保护”或“拆旧建新”的传统路径，探索出一条以技术创新节约空间、以功能复合提升效益、以公益导向实现可持续发展的集约更新之路。

（一）技术创新：以“整体平移”实现空间资源的精准腾挪与高效利用。

面对城市建设需要与文物原地保护的冲突，项目最具创新性的举措是对宝兴面粉厂阁楼实施整体平移。该建筑长 17.3 米、宽 14.8 米，为砖石木混合结构。工程将其先向东北移动 67.66 米，再旋转 89.35 度，最后向东南移动 20.43 米，完美抵达新址。这一皖北首例文物建筑平移案例，最大程度保护了建筑本体和历史信息，在不新增建设用

地的前提下，为城市道路建设和片区更新腾挪出宝贵空间，实现了文物保护与土地集约利用的“双赢”，为解决复杂城市环境下的遗产保护与空间矛盾提供了全新思路。

（二）功能复合：以“旧瓶新酒”模式实现存量空间的效能倍增与活力激活。

项目秉持“修旧如旧”原则，在保留工业建筑特色肌理的基础上，巧妙进行功能再造和复合利用。利用旧仓库改造的蚌山区图书馆藏书7万册，成为区域公共文化服务核心；平移后的阁楼引入非遗展馆、咖啡工坊等业态；通过举办艺术展览、音乐沙龙等活动，创新“遗产+节庆”运营模式。这种“图书馆+展览+商业+活动”的多元功能植入，将单一的工业遗存转变为集文化阅读、休闲体验、创意交流于一体的复合型公共空间，显著提升了单位土地面积的文化承载与服务输出能力，吸引了从怀旧老人到年轻打卡者的全年龄段客流。

（三）公益主导：以“自我造血”机制保障更新项目的可持续运营与区域带动。

项目始终坚持公益属性，面向市民免费开放，确保了文化惠民的普惠性。同时，通过引入适当的商业业态，形成良性循环的自我造血机制，兼顾了文化效益与经济效益，为项目的长期运维奠定了基础。更新后的宝兴面粉厂与“靓淮河”工程、淮河路特色街区及“向云端”铁路微公园等打卡点“串珠成链”，形成了强大的文旅吸引力。数据显示，2025年春节期间，阁楼日均客流约700余人，相关片区春节长假总入园游客超8万人，有效带动了周边文创、餐饮等商业发展，

实现了“以文促旅、以旅兴商”的良性循环，为老城区注入了新的发展动能。

三、经验启示

宝兴面粉厂的成功蜕变，是蚌埠市在土地资源紧约束背景下，探索存量空间更新与集约利用的生动缩影，提供了宝贵经验。

树立“存量优先”的集约发展观。对于拥有大量工业遗产的老工业城市，土地利用的重点必须从增量扩张转向存量挖潜。宝兴面粉厂项目通过对原有 40 余亩工业用地的功能再造和品质提升，避免了另辟新地建设同等规模文化设施的土地消耗，是“向存量要空间、要功能、要效益”的典范。

探索“保护与利用并重”的技术创新路径。土地节约集约利用不仅是提高容积率，也体现在对承载历史价值的现有空间资源的精心维护和高效再配置。整体平移技术的成功应用证明，通过技术创新完全可以在严守保护红线的前提下，化解遗产保护与城市发展的空间矛盾，实现历史资源与土地资源的双重节约。

推行“功能融合与公益兼容”的可持续更新模式。单纯的商业开发或静态保护都难以持续。项目通过“公益主导、商业补充”的运营思路，以及“文化+旅游+商业”的功能融合，既保障了公共属性，又激发了市场活力，确保了更新成果的长期惠民和区域经济的持续提升，实现了社会、文化、经济综合效益的最大化。

四、节地效果

本项目的节地效果主要体现在以下方面，其核心是在不新增建设

用地的前提下，通过对原有存量工业用地的活化改造，实现城市功能和土地效益的倍增：

核心技术创新实现“零增地”空间置换：通过对宝兴面粉厂阁楼（砖石木结构，长 17.3 米、宽 14.8 米）实施皖北首例文物建筑整体平移工程，在不拆除、不破坏文物本体的前提下，为其在新址的活化利用腾挪出原址空间，支持了城市道路建设和片区更新，直接实现了“存量空间资源的精准腾挪与高效利用”。

存量用地功能复合提升承载能力：通过对占地 40 余亩的原有厂区进行功能再造，植入图书馆、展览馆、商业、活动空间等多重复合功能，显著提升了单位土地面积的文化承载与服务输出能力，实现了“存量空间的效能倍增与活力激活”。

避免新增用地消耗：项目的成功实施，通过对原有 40 余亩工业用地的功能再造和品质提升，避免了在城市外围另辟新地建设同等规模的公共文化设施所产生的土地消耗，是“向存量要空间、要功能、要效益”的典范。

案例四十七 湖南省衡阳市老工业厂区保护与改造提升节地模式

一、基本情况

原衡阳建湘柴油机厂始建于 1950 年，老厂房面积 538 亩，曾是中南地区最大的小缸径多缸柴油机生产基地。企业从 1995 年步入困境，职工大部分下岗，2005 年 7 月，经衡阳市中级人民法院裁定破产。破产后资产由地方弘湘国投管护，因厂房长期闲置，整体低效利用，部分历史建筑破损严重，部分建筑因存在安全隐患无法正常使用。2024 年在省、市两级的大力支持下，弘湘国投累计完成投资 4.5 亿元实施保护性开发，对老厂区及厂内历史建筑展开全面升级改造，成功转型为工业遗产与文旅产业融合发展于一体的湘见·建湘工业文化街区，让老柴油机厂工业遗址重新焕发了活力。

二、主要做法

（一）高位推动，政策赋能

成立了以市委书记为指挥长的领导小组，从规划编制到具体实施全程指导工业文化街区的更新改造。2021 年 5 月衡阳市自然资源和规划局出台《关于印发〈服务“三高四新”“一体两翼”战略实施办法〉的通知》（衡资源规划发〔2021〕11 号），衡阳市市委、市政府 2023 年 9 月出台《印发〈关于加快区域中心化进程鼓励和支持工业企业扩能升级的若干政策措施〉的通知》（衡办〔2023〕18 号）和 2024 年 2 月出台的《关于印发〈衡阳市落实“文旅兴城”发展战略促进文旅产业高质量发展若干政策措施（试行）〉的通知》（衡办〔2024〕1

号)，三大文件专项政策充分支持项目手续办理和改造奖励资金与文保修缮补贴的争取，解决了工业遗存资产活化利用的难题。

（二）规划引领，设计赋魂

该文化街区以“雁城画卷蝶变建湘”为理念，坚持工业遗存保护优先，按照“能保则保、能用则用”的原则，融合衡阳大雁、湘江、南岳及工业文化元素，在完整保留厂区苏式建筑群、老机械等历史风貌基础上，通过“一心、一轴、六片、多点”布局，创新打造集工业旅游、文化创意、研学教育、休闲娱乐于一体的综合性街区，实现工业遗产与现代文旅充分融合。项目规划设计方案获 2025 年柏林设计奖建筑类别金奖。

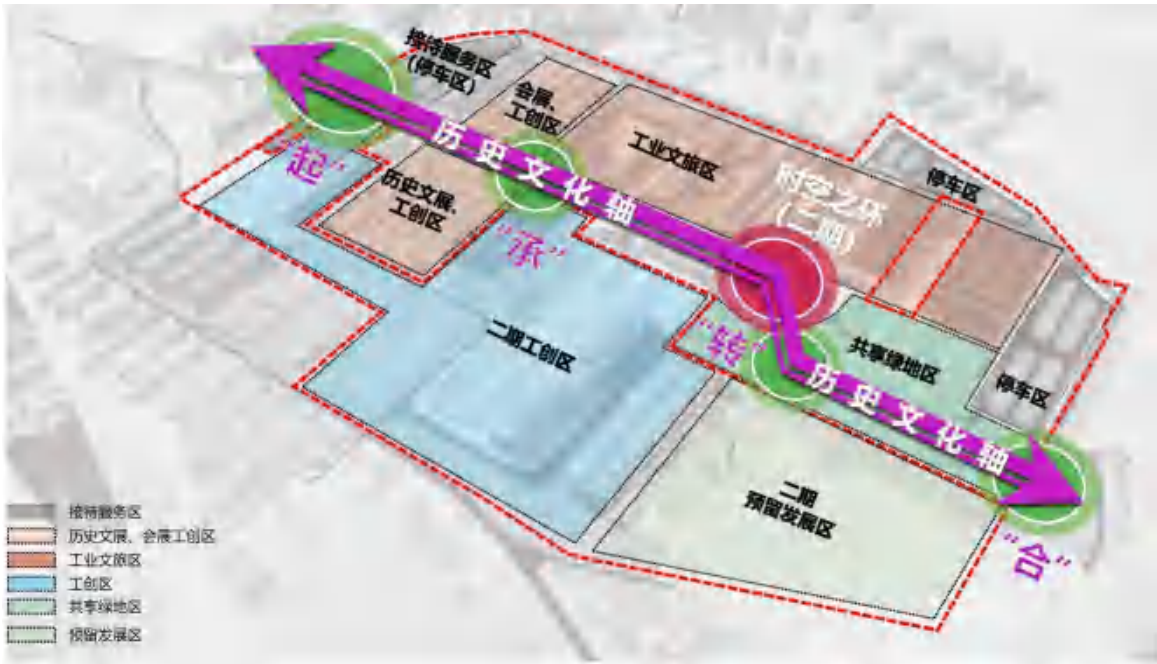


图 47—1 规划结构图



图 47—2 盘活对比图

（三）市场运营，文旅赋活

湘见·建湘工业文化街区建成后，由衡阳建湘文旅实业有限公司统筹运营，采取“公司+商户”联合运营模式。于 2024 年 9 月 20 日，湖南省第三届湖南旅发大会同日开街，项目成为第三届湖南旅发大会

的重点观摩项目。重点打造了中国首家老工业基地主题文展馆——中国·衡阳老工业基地文展馆，湖南首个《唐朝诡事录》VR国潮沉浸剧场、华中地区最大的酱酒交易中心、工业主题研学基地、党建红培基地、建湘大食堂、衡阳造·工创谷、衡阳造·好物馆、文创商店、湘见·咖啡馆等业态，实现了一栋一主题、一栋一特色，为游客提供了丰富多彩的文化体验。



图 47—3 《奔腾年代》打卡点外景、内景



图 47—4 建湘大食堂外景、内景

开街以来，引爆流量，效果显著，获央媒、省媒的频频报道，其中新华网、人民日报、国际在线、央广网、中国新闻网、中国日报等央媒组织报道多次。

三、经验启示

（一）深挖“工业遗产”，释放“经济价值”

该街区以工业文化为基础，深度挖潜、多元创新。2024年9月20日开街以来，引入重点业态12家，开发自有品牌特色文创产品23个，累计接待游客超过100万人次，新增收入超过280万元，带动区域旅游经济产值约2500万元。



图 47—5 衡阳造·工创谷外、内景

（二）提升“城市品质”，保护“历史遗迹”

对项目实施保护性开发，避免大拆大建，通过创新实施“工业遗产+文化创意”双轮驱动，在完整保留5栋省级文保建筑、3栋市级文保建筑和44处历史建筑的基础上，精心培育出中国老工业基地文展馆、国家级工业文化研学基地等特色业态。既保护了历史建筑，深挖了历史内涵，又提升了城市品质，给市民及外地游客带来全新的沉浸式体验。

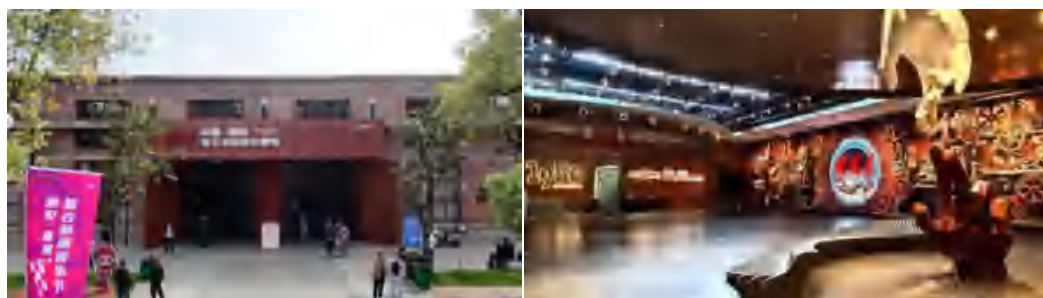


图 47—6 中国·衡阳老工业基地文展馆外景、内景



图 47—7 建湘工业艺术馆外景、内景

（三）破解“安置难题”，缓解“就业压力”

2016 年弘湘国投以 200 万元/亩的价格竞得该厂区土地和地面资产，土地出让的收益用于按照改制后的相关政策解决职工安置难题。新建文旅项目投产后，吸纳 158 名下岗职工，破解了再就业难题，减轻了政府负担，维护了社会稳定。

四、节地效果

湘见·建湘工业文化街区更新项目，改变原“增量开发”模式，探索以工业历史文化为核心的“存量更新”模式，盘活了旧厂区 538 亩土地及 12 万平方米地面资产。通过“轻改造”（保留结构和功能置换）方式让老旧厂房重新焕发生机；通过叠加文化创意旅游，建立“文展养文保、研学养运营”的可持续发展机制；通过“工业遗产保护性开发+市场化运营”路径，破解公益性与盈利性平衡难和安置就业等难题。

案例四十八 重庆市万州区红花地码头功能转换改造项目节地模式

一、基本情况

红花地码头位于重庆市万州区牌楼街道，地处滨江环湖 4A 级景区核心地带，码头用地面积 3.4 公顷，包含 4656 平方米办公楼 1 栋，涉及长江岸线约 800 米。该码头原为长江上游散货运输码头，长期存在噪声扰民、粉尘污染、交通拥堵等问题，不仅割裂滨江绿带连通性、阻断市民亲水通道，企业发展也严重受限。

为深入贯彻长江经济带发展战略，推动岸线功能由“生产型”向“生活型”转型，万州区实施码头整体搬迁，释放核心区优质岸线资源，对码头土地及地上房屋实施整体改造，单日最高人流量达 5 万人次，运营半年累计接待游客超 80 万人次，成为万州热门打卡地。

二、主要做法

（一）强化规划引领，优化用地结构，推动岸线功能蝶变升级

立足滨江环湖景区发展定位，严格对照国土空间总体规划，科学优化调整控制性详细规划，以用地“加减法”重构空间布局。将原交通枢纽用地调整为城市道路、广场、商业、广场商业混合用地，提高土地综合利用效率。通过清退码头功能，围绕群众急难愁盼的民生问题，补足城市交通、公共绿地、商业服务空间，实现从单一货运生产岸线向交通、生态、休闲、商业复合的高品质生活岸线转型。

（二）立体分层开发，存量资产活化，实现土地集约高效利用

一是立体分层开发。依托城市道路与滨江亲水岸线约 7 米高差，打破传统平面开发模式，实施桥上桥下分层定位、复合利用。地上一层为公共开放层，建设市民集散休闲观景广场，配套休闲座椅、绿植景观、便民设施，打造开放式亲水观景空间；地下一层 2865 平方米打造为商业开发层，引入特色餐饮、文创小店等新业态，打造沉浸式的消费新场景，补齐景区商业短板。两层之间通过扶梯、楼梯等实现客流互通、功能互补，形成“上层观景休闲、下层消费体验”的立体空间格局。二是存量资产活化。针对征收后闲置多年的 4656 平方米办公楼，在不改变建筑主体结构、满足建筑质量、消防安全的前提下按照商业建筑实施改造并竣工验收，通过内部更新改造实现功能焕新。三是区域配套统筹。利用已建成高架桥下 0.3 公顷灰空间建设 97 个车位，商业不单独配建车位，既满足片区停车需求，又避免地面新建车位侵占稀缺的沿江休闲空间。

（三）创新盘活模式，推行带建构筑物公开出让

将休闲广场下商业层采取分层分用途出让，改造后的办公楼采取“带建筑物出让”，整体组成一个资产包，委托专业机构独立评估土地及建构筑物价值，科学确定出让底价，竞得方一次性取得土地使用权与地上建筑物所有权。通过“政府一体改造、带建构筑物公开出让”模式实现了多维度的提质增效：一是大幅压缩时间成本，使闲置资产向商业运营的转换期大幅缩短；二是化解合规风险，政府作为主体提前完成结构安全论证与改造，免除了受让人后续办证难的风险，让企

业实现“拎包入住”；三是兑现存量资产价值，实现了存量资产变现增值，同时兼顾了城市历史建筑肌理的保护。

三、经验启示

（一）创新驱动破局，立体开发与存量盘活协同增效

坚持模式创新引领，以“分层利用、分层确权、分层出让”的立体供地机制破解滨江核心区空间紧缺难题，在不扩用地、不占新增指标的前提下拓展发展空间。同步推行“带建筑物出让”模式，省去拆建环节、压缩盘活周期、降低投资成本，兼顾城市肌理保护与资产价值提升。“向下拓空间”与“向存量要效益”双轮驱动，为滨水稀缺区域节地增效、老旧低效资产活化利用提供了可复制、可推广的实践路径。

（二）规划引领铺路，用途转换与政策配套双管齐下

坚持规划先行，通过控制性详细规划优化调整，以用地“加减法”推动岸线功能从生产型向生活型蝶变。同步强化制度供给，出台《万州区控制性详细规划修改管理办法》《关于加快低效用地再开发促进高质量发展的实施意见》，为规划优化调整、分层分用途出让、征收房屋盘活利用等提供支撑，凝聚多部门合力，为创新节地模式落地提供全链条制度保障。

（三）绿色发展筑底，生态修复与民生改善相得益彰

同步落实长江大保护与城市更新要求，全面清退散货运输功能，彻底解决噪声、粉尘污染，优化交通组织，实施库岸消落带生态修复。新增公共开放空间约 1.5 公顷，彻底打通滨江亲水通道，实现单日最

高人流量达 5 万人次。原码头功能转移至新田港后实现专业化、规模化升级，企业获得更大发展平台，已成为长江上游唯一可常年通航、停泊万吨级船舶的深水良港。形成“生态优先、民生为本、经济提质、企业成长”同向发力的高质量发展格局。

四、节地效果

（一）节地增效，集约水平大幅跃升

通过立体分层开发，不新增建设用地即拓展有效使用空间约 0.29 公顷；盘活 0.12 公顷土地上 4656 平方米征收存量办公楼，避免拆建浪费；共享周边闲置车位节约停车用地约 0.3 公顷；区域总建设用地减少 0.39 公顷。综合测算，项目等效节约新增建设用地约 0.71 公顷，土地节约集约利用成效突出。

（二）治污增绿，生态环境蝶变重生

全面清退散货运输功能，彻底解决困扰周边居民多年的声、粉尘污染问题。同步实施长江库岸消落带生态修复，针对“半年水涨、半年水落”30 米的垂直落差的消落带，在高水位区域种植中山杉等耐淹乔木攻克“消落带不能种乔木”的技术禁区，在更低一些的滩涂上，撒播的狗牙根等耐淹草籽，把光秃秃的江滩变成了常年覆绿的“长江草原”，实现“生产岸线”向“生态岸线、生活岸线”蝶变，为长江上游滨江城市生态保护与绿色发展提供示范样板。

（三）便民兴业，存量价值充分释放

昔日货运码头变身城市休闲“旺角”，新增公共开放空间约 1.3 公顷，彻底打通滨江环湖滨水游憩岸线与市民亲水通道，单日最高人

流量达 5 万人次，运营半年累计接待游客超 80 万人次。成功盘活存量资产约 4500 万元，让零收益闲置楼宇转化为优质商业资产；休闲广场下商业引入 20 余家商户，带动就业岗位增长与区域消费活力提升，形成“政府引导、市场运作、资产增值、民生改善”的良性循环。



图 48—1 港航办公大楼改造前



图 48—2 港航办公大楼改造后



图 48—3 红花地码头改造前



图 48—4 红花地码头改造后



图 48—5 架空层改造前



图 48—6 架空层改造后