

地下空间开发利用典型案例

2026 年 1 月

引 言

习近平总书记强调，要实施全面节约战略，推进各类资源节约集约利用，要在充分利用地下空间上下功夫。为贯彻落实党中央、国务院有关决策部署，充分挖掘地下空间资源潜力，自然资源部印发了《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），各地立足区域发展实际，积极探索地下空间开发利用新模式、新路径，在规划统筹、权属管理、技术革新、运营监管等方面涌现出很多创新做法，推动了地下空间开发利用从传统的“附属配套”向“主动赋能”转变，为建设宜居、韧性、智慧城市注入了持久动力。

为系统梳理地下空间开发利用的创新实践，总结可复制、可推广的经验模式，我们精选了全国17个省份22个典型案例，涵盖地下空间综合开发、地下交通设施、地下市政和人防设施、地下商业开发和新型地下空间利用等类别，既有一线城市的标杆示范，也有中西部城市的特色探索，供各地学习借鉴。请各地自然资源主管部门结合本地实际，深入探索创新，规范有序推进地下空间开发利用，为经济社会高质量发展提供更加有力的空间支撑和要素保障。

目 录

一、地下综合开发类

- 案例 1 广东省深圳市岗厦北综合交通枢纽“串珠成链”一体化开发.....11
- 案例 2 内蒙古自治区呼和浩特市新华广场地下空间改造实现商圈“缝合”.....18
- 案例 3 江苏省苏州市苏州东站创新实现“三维空间”复合供地.....22
- 案例 4 山东省济南市济南 CBD 综合立体开发实现“保泉兴城”.....29
- 案例 5 湖北省武汉市二七核心区“地上高密度集聚+地下大尺度拓展”综合开发.....36
- 案例 6 山东省临沂市城中村改造片区建设“绿商停防”四维空间公园.....42

二、地下交通设施类

- 案例 7 广西壮族自治区南宁市五象总部基地地下“车行 + 人行”系统构建.....48
- 案例 8 广东省广州市明珠湾区打造智慧地下交通系统.....54
- 案例 9 福建省漳州市九龙公园地下停车场开发利用.....59
- 案例 10 宁夏回族自治区银川市中山公园地下停车场开发利用

用.....	63
案例 11 安徽省芜湖市“湖底”地下停车场开发利用.....	67
三、地下市政和人防设施类	
案例 12 海南省海口市“地上商办+地下供水厂”实现“邻利效益”.....	72
案例 13 江苏省无锡市北尖公园“地上湿地+地下净水厂”促进再生水循环.....	77
案例 14 四川省成都市树德中学存量地下空间改造建设公共人防工程.....	82
案例 15 湖北省孝感市城站路“平战结合”人防工程地下空间开发.....	87
四、地下商业开发类	
案例 16 浙江省杭州市奥体中心地下商业开发推动体育场馆再利用.....	91
案例 17 江西省南昌市地铁大厦地下商业开发打造“地下雨林商圈”.....	96
五、新型地下空间利用类	
案例 18 湖南省长沙市矿坑遗址主题乐园打造“深坑遗迹”.....	102
案例 19 重庆市天然洞穴“前店后厂”赋能火锅产业.....	106
案例 20 浙江省宁波市地下洞库储油项目实现保护保障双统一.....	111

案例 21 河南省平顶山市地下盐穴储气项目推进“矿产资源+ 地下空间”一体化开发.....	117
案例 22 黑龙江省双鸭山市地下人工硐室压缩空气储能项目 助力“双碳”目标实现.....	122

案例 1

广东省深圳市岗厦北综合交通枢纽“串珠成链” 一体化开发

一、案例基本情况

（一）案例背景

岗厦北综合交通枢纽项目借助地铁建设契机，探索以轨道交通为核心的城市中心区立体化发展模式。项目位于深圳市福田区市民中心东侧，为地铁 2 号线、10 号线、11 号线、14 号线四线换乘的“4+1”综合交通枢纽，与 1 号线岗厦站通过地下商业连通，共同构成“2 合 1 集合枢纽”，形成了多向辐射交通网络。

该项目有效整合轨道交通、市政道路、城市慢行系统，系统性解决了中心城区复杂交通问题。通过地下空间集约化开发，实现了交通换乘、商业服务、人防工程、市政配套等多功能复合利用，提升了中心区运行效率、空间价值与市民出行体验，推动福田中心区向高效、便捷、低碳的现代化都市核心转型。

（二）项目建设情况

岗厦北枢纽总用地面积约 13 万平方米，总建筑面积约 20.6 万平方米，其中轨道交通建筑面积约 18.77 万平方米。项目由 2

号线、10 号线、14 号线、11 号线及自然形成的地下空间共同组成，分为枢纽核心区及东、西、南三大区块，形成约 9.98 万平方米的地下公共空间体系。

项目主体为地下三层结构，局部达四层（含夹层）。核心区开发深度约 28 米，主要承载轨道交通站厅、站台、设备用房及配套商业。东、西、南片区地下空间主要功能为城市通廊、商业开发及公共服务配套（如公安用房、公共卫生间、文化设施等）。地面则结合了下沉广场、景观公园及公交场站，实现了全地下敷设与地面功能的有效衔接。

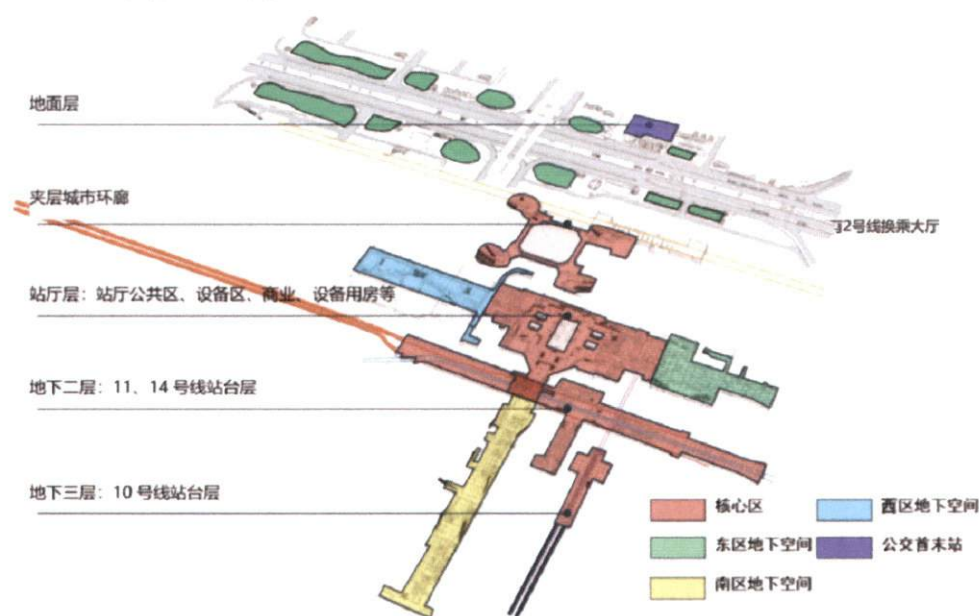


图 1 岗厦北枢纽空间结构

（三）地下空间土地权属情况

项目地块为国有建设用地，采用协议出让方式供应，土地用途为交通及公共服务设施用地，使用年限与轨道交通主体一致。配套的商业、人防、市政等功能不单独进行土地出让或分层确权，

而是作为轨道交通的附属配套设施进行一体化管理。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.注重规划统筹与部门协同创新。地下空间与地上建筑实行一体化规划、一体化建设，项目初期建立了多部门协同审查审批机制，为“轨道交通+市政路桥+地下商业+地面公园”一体化设计理念的落地提供了制度保障。

2.强调立体复合与功能融合。在约 13.36 万平方米用地内，通过“地下四层（局部）+地上公共空间”的立体布局，集约布置交通、商业、文化、市政等多元功能，形成“交通-商业-产业”共生生态，总建筑面积达 20.60 万平方米，土地综合利用效益显著。枢纽内设置的下沉广场、文化展区等公共空间，年均举办艺术展览、主题市集等活动超 50 场，使其从“交通节点”成功转型为充满活力的“城市客厅”。



图 2 下沉广场演出和市集活动

3.加强空间缝合与网络化连通。通过地下通道将深南大道两侧建筑及周边区域有机串联，在福田中心区约 1.2 平方公里范围

内形成了连续的地下慢行网络。立体交通系统推动枢纽 500 米服务范围从建设前的 95 万平方米扩展至 218 万平方米，服务群体愈发广泛。

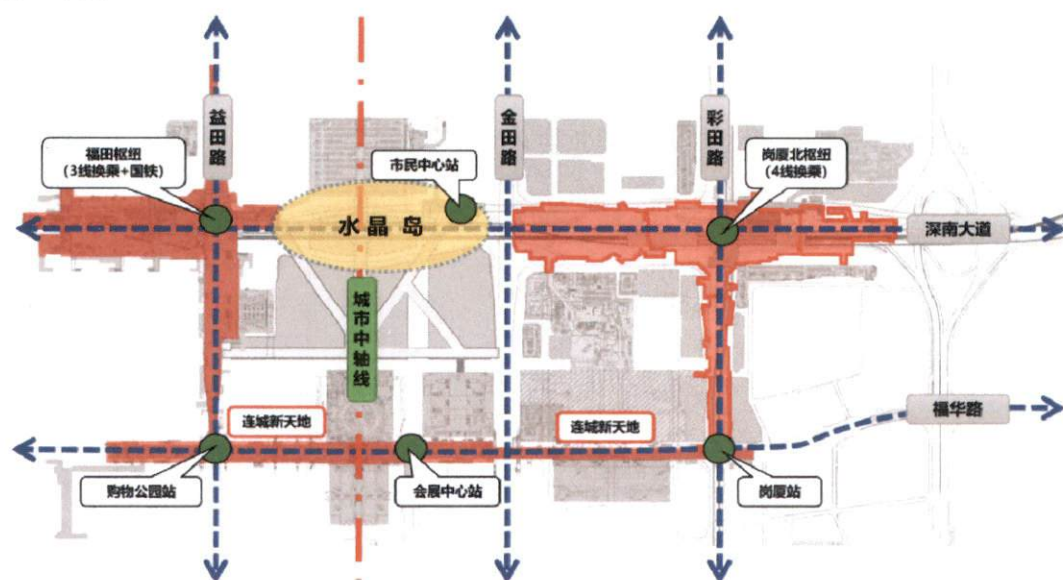


图 3 福田中心区地下空间规划

4.注重城市设计与品质提升。项目采用“带状下沉广场”与城市缓坡公园相结合的设计，对出地面轨道附属设施进行精细化消隐处理，使地面 1.5 米以上可视范围的设施消隐率达到 100%，枢纽绿地率与绿化覆盖率远超同类型项目。在枢纽核心换乘区，中庭设计有东西向主跨 48 米、配跨 24 米，南北向主跨 51.2 米、配跨 10.4 米的大跨度结构，在国内外明挖地下结构中属首次实践，并运用“费马螺线”理念设计采光天井，结合多个采光天窗及通高设计实现自然采光，有效减少照明能耗，打造了“深圳之眼”标志性空间。

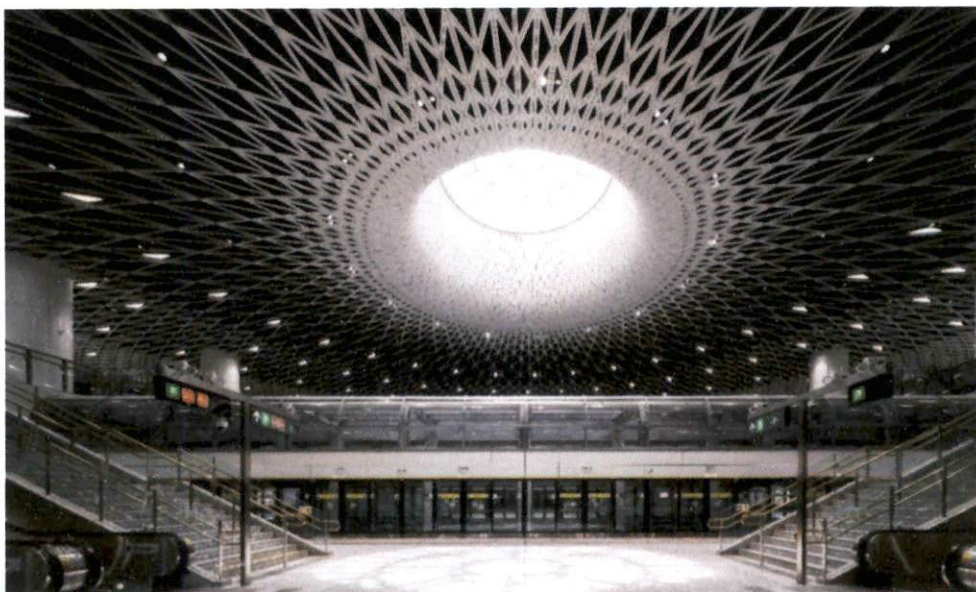


图 4 岗厦北枢纽中庭空间（深圳之眼）

5.创新建设管理与运营模式。项目在规划阶段利用 BIM 技术进行管线综合碰撞检测，将各类管线统一布局于地下空间，提升了工程协调性与防灾能力，实现了市政管线一体化整合。建立“枢纽-周边地块”联动开发机制，统一地下商业空间设计接口标准，确保步行流线连续无断点。运营上遵循“一体化管理、专业化运营”的模式，由深圳地铁集团对枢纽红线内各类功能区实行统一运营管理。

（二）主要成效

项目通过高强度立体开发模式极大提升了土地利用效率和中心城区空间承载力，空间资源增效显著。同时，构建了高效便捷的立体交通换乘体系，增强了区域辐射能力，地铁日均客流量从 2019 年的约 3 万人次增长至目前的约 8 万人次，增幅超 160%；枢纽日客流量达 42.1 万人次，换乘量 37.62 万人次。巨大的客流

集聚效应有效带动了周边商业繁荣与文化活力，促进了区域经济增长与城市品质提升。2024年，岗厦北枢纽物业服务中心荣获“中国幸福社区范例奖”，也是2023年唯一入选“无障碍环境建设优秀典型案例”的轨道交通项目。

三、经验启示

（一）强化规划引领与多部门协同是项目成功的关键前提。

岗厦北枢纽与轨道相关线路一并规划、一并建设施工，保障了项目的可实施性。建立以规划为龙头，交通、消防、城管等多部门联动的协同审查审批机制，为地下空间项目的一体化实施提供了保障。

（二）探索适应复合功能的土地管理政策是推动项目落地的重要支撑。对于功能高度复合的地下枢纽，采用主体轨道交通功能与商业、人防、市政等配套功能合理配置、整体出让管理的模式，在一定阶段内有利于保障项目整体性和可实施性。

案例评论：

该案例以综合交通枢纽开发为核心，通过一体化规划建设、立体复合布局及网络化连通，实现四线换乘与地下商业、市政配套等多功能复合，打造“交通-商业-产业”共生生态。规划统筹与部门协同并重、地上地下空间功能深度融合以及精细化空间设计是该案例中地下空间综合开发的关键；“深圳之眼”标志性设计以及全流程BIM技术应用，彰显了地下空间品质提升与建设管理创新。

该案例为城市中心区破解交通拥堵、提升空间利用率提供了范本，对同类枢纽型地下空间开发具有重要借鉴价值。

案例 2

内蒙古自治区呼和浩特市新华广场地下空间改造 实现商圈“缝合”

一、案例基本情况

（一）案例背景

呼和浩特新华广场位于城市中心地段，是地铁 1、2 号线的换乘枢纽。为提升空间利用效率、缓解地面交通压力，呼和浩特市对新华广场进行改造，将商业、停车、人防等功能置于地下，地面恢复为公共活动空间，形成“地铁+步行通道+地下商业+停车”一体化网络，将周边三大商圈在地下“缝合”，打造全天候的“半小时活力圈”，提升了区域承载能力与城市防灾韧性。

（二）项目建设情况

该项目地块占地面积为 3.97 万平方米，地下开发总规模 7.72 万平方米，最大开发深度 16.6 米。地下一层总建筑面积 3.81 万平方米，地下二层总建筑面积 3.75 万平方米，下沉广场面积 0.16 万平方米。地下一层为商业，与地铁 1、2 号线站厅层和车站商业空间进行平层连通，并预留与周边地下空间连通的人行通道，结合人行流线布置商业设施和采光中庭；地下二层为配建人防设施，平时兼做机动车停车库。



图 1 项目设计图



图 2 项目效果图

（三）地下空间土地权属情况

该项目地下空间建设用地使用权通过招拍挂方式出让，出让年期为 40 年，土地用途分层设置，地下一层为零售商业用地（商业用地），地下二层为交通服务场站用地（社会停车场）；地上建设用地仍为广场用地。

该项目土地评估总价为 6791.21 万元，其中地下一层出让评

估单价为 1140 元/平方米，总价为 4527.47 万元，地下二层出让评估单价为 570 元/平方米，总价为 2263.75 万元。该地下空间建设用地使用权按照评估总价确定出让底价，最终由地铁实业有限公司取得。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1. 分层设立土地使用权，提升土地利用效率。新华广场是呼和浩特市首宗单独出让地下空间建设用地使用权的地块，通过分层设权，地下一层明确为商业用地，充分发挥临近地铁的区位优势，吸引大量人流，打造繁荣的商业消费场景；地下二层定位为社会停车场用地兼人防设施，为城市核心区域提供 645 个停车位（含 65 个充电车位），其在战时可迅速转换为人防设施，体现了空间利用的多功能性与集约性。

2. 与地铁双线无缝接驳，构建城市交通枢纽节点。项目实现与地铁 1、2 号线的深度贯通。地下一层通过多组楼梯间与地铁站厅直接连通，并通过独立动线直达商业街、地面及周边商业体，平均换乘距离控制在 50 米以内，形成“零换乘”体验与多节点衔接的高效交通网络。

（二）主要成效

项目通过分层设立土地使用权，使地下空间得到集约化利用，在显著改善区域交通组织的同时，满足了居民的多元化消费需求，有效缓解了区域停车压力，并兼顾战时防护功能，提升了城市综

合防护能力。项目还通过“绿化包裹+装饰消隐”等设计手法，将功能设施与景观融合，有效提升了地下空间环境品质与区域空间活力。

三、经验启示

（一）分层复合开发，破局核心区痛点。将地下空间与城市交通网络、核心商圈需求深度绑定，通过分层规划实现功能适配。一方面，依托地铁交汇优势，打造“交通接驳+商业消费”复合层，将地铁客流转化为商业客流；另一方面，规划“停车+人防”功能层，解决停车刚需并保障城市应急能力，实现“一空间多用途”。

（二）精准开发，实现城市功能延伸。地下空间开发应坚持“问题导向”，针对城市核心痛点（如交通、停车等）精准规划功能分层。打造交通枢纽周边优先布局的“交通+商业”复合空间，老城区核心地段可侧重“停车+公共服务”功能，新区则可探索“产业配套+生活服务”的多元分层模式，让地下空间成为城市功能的有效补充和延伸。

案例评论：

该案例作为呼和浩特首宗地下空间单独出让项目，创新采用招拍挂方式分层出让地下空间建设用地使用权，地下一层聚焦商业、地下二层兼顾停车与人防，实现功能精准适配。通过与地铁双线无缝接驳，构建“零换乘”交通网络，有效转化地铁客流。该案例破解了城市核心区停车难、商业分散等痛点，其分层供地、功能复合及与轨道交通深度融合的做法，为老城区中心广场地下空间开发提供了可复制经验。

案例 3

江苏省苏州市苏州东站创新实现“三维空间” 复合供地

一、案例基本情况

（一）案例背景

苏州东站是江苏首个地下高铁站、长三角区域首个实现高铁、城际、市域轨道、城市轨道“四网融合”的地下枢纽。为降低铁路穿越建成区对城市的影响，该项目创新铁路上盖开发模式。其建设旨在通过地上、地下一体化综合开发，以“站、产、城、人+N”融合的创新理念，增强功能融合与地区活力。



图 1 苏州东站项目效果图

（二）项目建设情况

苏州东站项目首期开发用地约 45 公顷，总建筑面积约 151 万平方米，其中地下建筑面积约 62 万平方米，深达 40 米。项目将商业、办公、居住、绿地、停车和站房六大系统无缝连接，地下主要设置站厅、站台、集疏运、停车、商业配套及城市通廊等相关配套，地上则以商业、酒店、研发办公、文体配套及能源中心等功能为主。

该项目分为站房及枢纽配套工程、综合开发工程两部分。站房及枢纽配套工程位于项目地块中心，地上功能为文体场馆、展示展览及城市配套服务空间，地下为下三层结构（局部四层），设有高速铁路线路、站房、城市通廊、配套停车场等。综合开发地块位于站房东西两侧，其中核心地块在空间和功能上与枢纽无缝融合，主要功能为商业、酒店和办公，地下为配套商业及停车场。

项目于 2024 年 2 月详规编制获得批复，2024 年 4 月完成土地出让，2024 年 6 月苏州东站枢纽综合开发及配套项目顺利取得建设工程规划许可证，2024 年 8 月正式开工建设，计划 2027 年陆续投用。



图 2 站城一体开发核心地块纵剖面

(三) 地下空间土地权属情况

苏州东车站城一体化开发范围内，在以开发商为主体的商业、办公地块中，地下空间作为地上空间的配套，采取地上与地下空间建设用地使用权整体挂牌出让的方式供应，其功能主要为停车、商业等。在以政府为主体的站房及枢纽配套地块中，地下空间建设用地使用权单独以划拨方式供应。

为适应站城一体开发的复杂性，苏州工业园区首创“三维空间”出让方案。通过划定三维地块红线，将地下空间按三维坐标立体设权，引导土地管理从平面向立体空间转变，并推进出让合同三维附图编制试点，保障各地块在三维空间中无缝衔接。

二、创新性做法及成效

(一) 创新做法

1.探索站城一体化开发多规融合实施路径。整体形成“1+3”成果体系，以“1”个顶层战略设计为引领，即《吴松湾未来城发展规划》，谋划整体战略布局；以“3”个详细规划设计深化支撑，即《苏

州东站片区运营发展策划》《苏州东站片区城市设计及交通详细设计》《苏州东站片区详细规划》，通过运营策划前置，实践规、建、管一体的多规融合路径。

2.探索构建站城融合的地下站点交通网络。苏州东站作为“四网融合”的地下综合交通枢纽，以“站在城里，城融站中”为核心理念，充分利用立体空间，将六大系统无缝连接，规划形成高效的集疏散与进出站系统，提升城市运行效率与生活质量。

3.探索铁路轨行上盖区间空间利用模式。以土地集约利用为理念，规划结合站点形成 9 栋塔楼，总建筑面积达 142 万平方米，整体塑造站上云城特色门户地标形象。在站点上方规划打造长约 1300 米的空中绿色中脊，融合文体、停车、公园、商业等多元功能，打造轨上高线公园综合体。

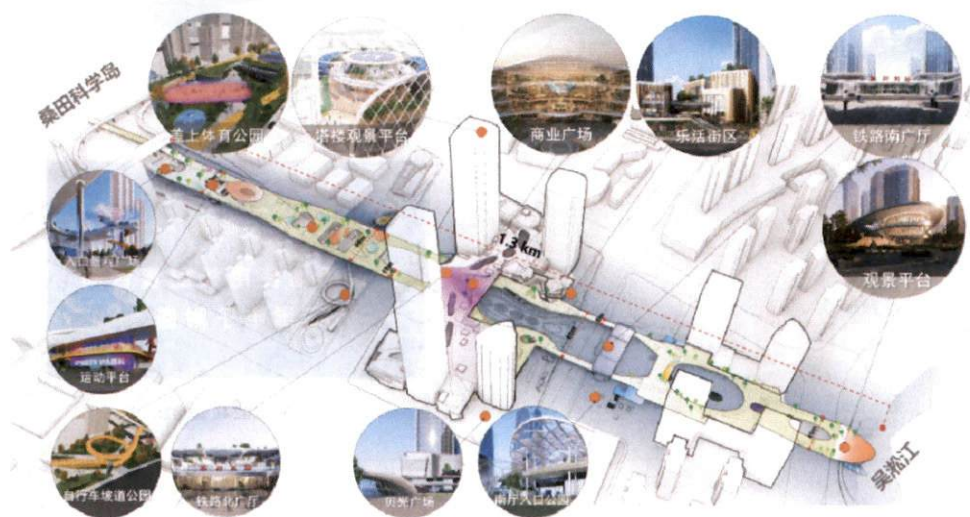


图 3 铁路上盖绿色中脊

4.创新“三维”土地出让。为应对规划协调难、空间整合难等实施困境，创新引入三维用地红线编制详细规划，精确划分开发界

面。在规划选址阶段，突破传统平面式、单地块管理模式，创新性地采用三维红线办理规划选址手续；在土地出让阶段，积极探索“三维空间”复合供地，加快推进土地使用权出让合同三维附图编制试点工作；在登记阶段，以三维坐标管控代替平面坐标，实现分层确认标高与空间分层登记。

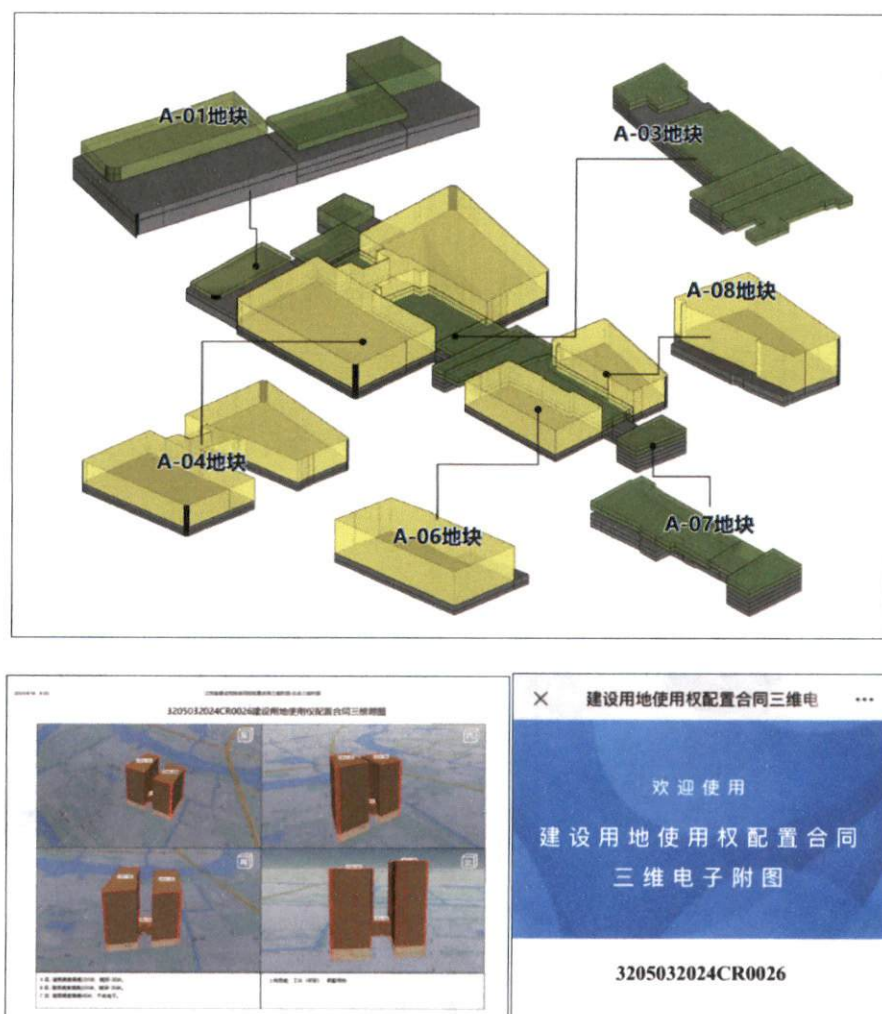


图4 土地“三维红线”及出让合同附件

5.探索绿色智慧赋能，打造未来枢纽建设新样板。通过前瞻布局智慧站点平台、构建智慧城市方案、统筹低碳能源体系，依

托数字技术对城市功能空间进行“精准赋能”，形成高效、绿色、智能的智慧城市样板。

（二）主要成效

项目通过立体土地出让和高强度地下空间利用，实现了地下车站与地上超高层集群的立体缝合，降低了铁路穿城的消极影响，促进了不同业态和谐共存，提升了土地利用率、城市效率与居民生活质量。同时，项目依据三维红线的详细规划方案，创新运用了“三维空间”模式，首次试点三维供地，完成苏州站枢纽综合开发及配套地块（DK20240034 地块）国有建设用地使用权出让合同签订，实现了供地从二维平面展示向三维立体表达的跨越。

三、经验启示

（一）一体化的规、建、管、运思路，促进站城融合。通过规划、建设、管理与运营的一体化考虑，降低了枢纽对城市的割裂，充分利用交通流量，促进了“站、产、城、人+N”的相互促进，打造功能复合的活力新城。

（二）集约高效利用土地，支撑综合立体开发。创新三维红线空间管控模式，允许不同功能建筑在平面上重合并实现精细化分别管控，极大提升了土地集约化程度，是践行 TOD 综合开发理念的创新试验。

（三）精确划分开发界面，保障公共利益。通过三维出让与立体确权，能更精确地划分复杂项目的空间权属与开发界面，明

确各地块开发主体及用地性质，更好地保障公共利益，强化国有土地资产管理。

（四）简化项目手续，便于整体开发推进实施。三维空间供地模式在后续建设方案报批、消防审查等各类手续上，避免了出现多宗地、建筑跨红线等问题，有利于整体开发建设的推进实施。

案例评论：

该案例是长三角“四网融合”地下枢纽标杆，以“三维空间”复合供地为核心创新，通过划定三维地块红线、编制出让合同三维附图，实现土地管理从平面向立体转型。项目秉持“站城融合”理念，打造铁路上盖绿色中脊与六大系统无缝衔接的立体空间，创新“1+3”多规融合实施路径。其三维供地模式有效解决了复杂项目规划协调与空间整合难题，为铁路枢纽及大规模站城一体化开发提供了制度创新与技术支撑。

案例 4

山东省济南市济南 CBD 综合立体开发 实现“保泉兴城”

一、案例基本情况

（一）案例背景

济南中央商务区（CBD）位于济南东部新城核心区，紧邻济南政务中心、奥体中心、汉峪金融总部基地，经十路城市发展主轴贯穿，多条地铁线路在此交汇。该片区集中了五幢超高层地标性塔楼建筑，是体现济南市现代化气息的标志性区域。

片区功能高度复合，地面交通面临巨大压力，市政管线交织问题突出。为应对高强度开发下的交通瓶颈和市政承载力不足问题，济南市在保护泉水前提下，探索区域性地下空间综合开发利用模式，通过建设地下环路和综合管廊，打造立体交通，增强城市“生命线”韧性，实现“保泉”与“兴城”的双赢。

（二）项目建设情况

济南 CBD 片区总用地约 3.2 平方公里，总建筑规模约 1000 万平方米，地上开发总建筑面积约 793 万平方米，地下建筑面积约 200 万平方米。主要功能集合办公、居住、商业、酒店、文化体育、公共服务六大功能板块，意在构建“高端业态 + 便捷生活”的复合“生态圈”，打造 7×24 小时现代活力中心。

该项目地下空间开发集多元功能于一体，主要包括地下环路、综合管廊、地下公共服务三部分，形成了商业-管廊-车行-轨道的地下四层智能分流体系，实现了交通无缝换乘与“出站即入商”的消费动线，并预留了与远期轨道交通的接口。



图 1 济南 CBD 鸟瞰图

1.地下环路。济南 CBD 采用“密路网、小街区”的开发模式，建设了主线全长 2000 余米的地下环路，串联了周边楼宇地块的近 10000 个地下车位的地下车库，设置 26 个出入口，有效缓解地面交通压力。

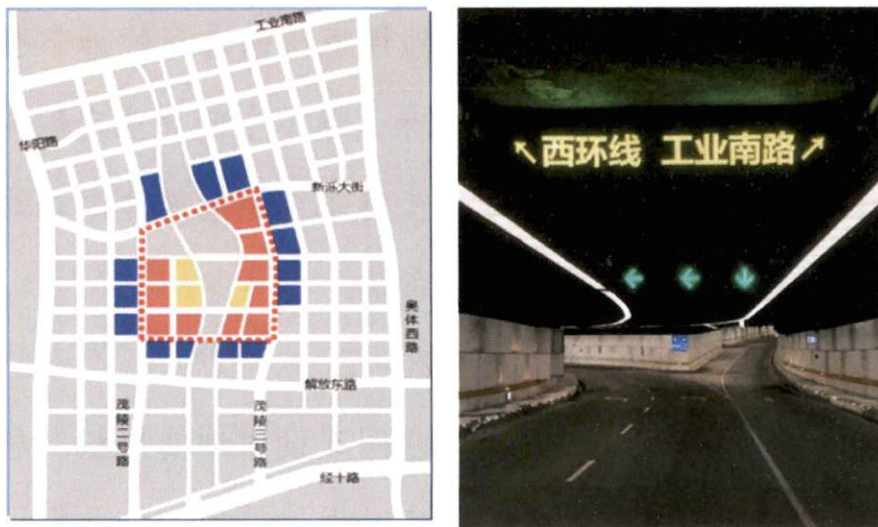


图 2 地下环路示意图及实景图

2.综合管廊及地下管线。建设了总长度 4.52 公里的地下综合管廊。内部设置二至三个仓室，收纳六至八种管线（220kV 电缆、110kV 电缆、10KV 电缆、自来水、中水、直饮水、通信、热力等），其中与地下环路重合部分与环路进行一体化建设。

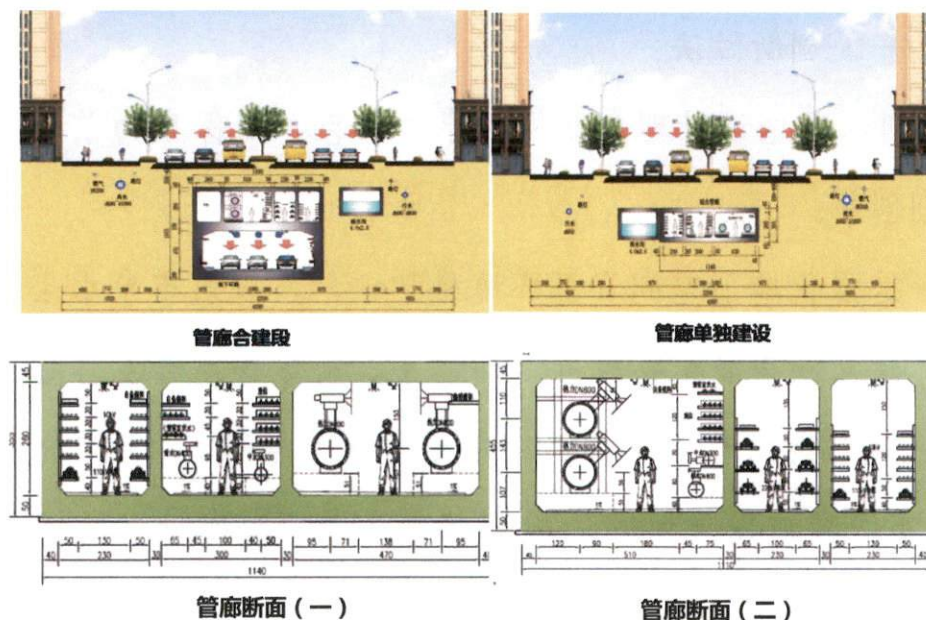


图 3 管廊建设示意图

3.轨道交通和地下公共空间。济南 CBD 共有 5 条轨道交通线

路、6个轨交换乘站。结合三个地铁枢纽站进行的地下公共空间开发，总建筑面积约26.3万平方米。地下空间商业定位与地上商业形成差异和互补，并通过地下步行系统连接周边高端写字楼及文化设施，打造舒适的地下步行系统。

（三）地下空间土地权属情况

该项目以出让方式供应地下空间建设用地使用权。居住及商业商务地块采用地上、地下空间建设用地使用权一并出让，主要用途为地下停车场及少量商业，拿地主体主要为房地产开发企业；绸带公园地下空间（南广场、北广场及中央广场）采用分层出让方式获得使用权，主要用途为停车和商业，拿地主体主要为市属国有企业。地下空间出让价款约为地面土地评估价格的50%左右。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.创新规划设计理念：立足泉城特色，以保泉为前提的系统性规划创新。

一是强化地下空间资源环境科学评估，以筑牢泉水生态安全底线，建立涵盖多维指标的评估体系，科学核定开发容量上限，并应用地质勘探与水文模型精准量化泉水影响。二是以“多规融合”夯实保泉与发展协同的规划基底，专项编制地下空间规划体系，严格明确开发深度、分层功能与互联互通要求，促进设施与空间有机整合。三是以“四大策略”与“七大亮点”实现精准化空间赋能，采用“交通+景观+功能+开发”四大核心策略，通过定量测算、

仿真模拟、分层复合利用等技术手段，系统构建功能、慢行、车行及基础设施四大体系。四是打造“平层化”交通与“零换乘”接驳新范式，通过创新建立竖向标高体系，以地下公共空间为枢纽，将轨交、公交、出租车及停车库就近连接，实现“一站式换乘”，破解地下空间衔接不畅难题。

2.创新管理制度：通过“总控平台”与“分层供应”保障一体化实施。

一是建立“地下空间设计总控平台”作为智慧中枢，统筹各方主体，实现全流程智慧管控，通过 BIM 与多专业协同设计，解决空间交叉难题。二是积极探索土地分层供应与产权管理创新，通过立体分层出让与登记，明确各层空间的开发指标与权属关系，为土地高效复合利用提供制度保障。三是构建协同高效的“大平台操作、一体化管理”的协作机制，建立多部门配合的工作专班及顶尖设计院联合平台，为项目实施提供组织和技术保障。

3.创新资源整合模式，以“资源共享”与“业态互补”提升综合效益。

一是推行“资源共享”策略，通过设置规模化共享停车位，平衡区域停车需求，降低单个地块成本，提升区域交通效率。二是实施“差异化业态规划”，在地下商业规划中，依托轨交站点和绸带公园打造差异化主题业态，构建商业新中心，确保地下空间持久活力。三是多类型开发模式协同推进，实现点、线、面一体化开发，以科学的交通、市政布局支撑多功能复合，构建现代化、

高效率的城市新区中心。



图 4 地下空间核心区域布局方案

（二）主要成效

济南 CBD 在泉域富水区成功实现大规模地下空间安全建设，在保障泉水生态的前提下支撑高密度城区发展。通过立体分层开发和功能复合，构建了地上地下一体化交通体系，显著提高了土地利用效率、区域通行效率和整体服务品质。系统构建了“规划引领-评估论证-智慧统筹-分层供地”的全流程管理闭环，形成可复制推广的“济南经验”。

三、经验启示

（一）以地上、地下空间的功能高度复合利用，打造城市更新和新区建设新引擎。依托区域中心与轨道交通站点，竖向实践城市功能的多维复合利用，为破解城市发展难题提供可行路径。

（二）以“资源摸底-规划统筹-权属明晰-功能激活”的系统思

维，突破地下空间开发利用路径。通过精准资源评价、规划统筹引领、立体产权设计、智慧化运营多轨并进，将“深地资源”转化为高质量发展新引擎。

（三）以制度、机制和信息化手段为保障，形成管理闭环，实现效益最大化。实现 TOD 项目与轨道交通的同期设计、同步施工及无障碍衔接，并通过设立协调机构与总控平台，统筹部门职能，加快项目推进。

（四）创新性土地分层出让赋能立体开发，理顺运营、维护、管理机制。将地表（绿地）、地上（建筑）、地下分层空间分别明确规划指标，分别出让确权，以权属清晰化保障项目可持续运营，改变“重建设轻运维”的传统痛点。

案例评论：

该案例立足泉城特色，通过“立体分层+智慧统筹”，实现“保泉”与“兴城”双赢。项目构建地下环路、综合管廊、轨道交通及公共服务四层体系，创新土地分层出让机制，通过“地下空间设计总控平台”与 BIM 技术应用，破解空间交叉难题，推行资源共享与差异化业态规划。其在泉域富水区大规模地下开发的成功实践，形成了“规划引领-评估论证-智慧统筹-分层供地”全流程闭环，为地质敏感地区高密度城区地下空间开发提供了可推广的“济南经验”。

案例 5

湖北省武汉市二七核心区“地上高密度集聚+地下大尺度拓展”综合开发

一、案例基本情况

（一）案例背景

二七核心区位于武汉长江二桥至二七长江大桥之间，坐拥 3.4 公里长江主轴滨水岸线，既是城市形象展示的核心窗口，也是人口与产业加速集聚的重点区域；因历史用地属性限制，面临土地利用效率低下、基础设施配套薄弱、空间布局零散等问题，亟需通过空间开发模式激活区域价值。

（二）项目建设情况

规划总用地面积约 83 公顷，以商业服务业、居住、文化娱乐和公园绿地等功能为主，在轨道站点周边进行高密度、高混合度用地布局，整体呈现“地上高密度集聚、地下大尺度拓展”的特征。地上建筑面积达 257.69 万平方米，云集 16 座商务地标性建筑，商办与住宅以 7:3 科学配比，实现产城融合发展；地下建筑面积达 125 万平方米，其中商业功能占 22.25 万平方米，道路基础设施相关地下空间占 102.75 万平方米，最深处达地下 30 米，地下综合管廊将电力、通信等市政管线系统集成；1.8 公里地下交通环路创新采用无灯控设计，无缝串联各商务楼宇与城市主干道；江

水源能源站提取长江水作为冷热源，为区域提供绿色节能的集中供冷供热服务。



图 1 二七核心区天际线图

（三）地下空间土地权属情况

二七核心区对于与地上商办、住宅项目配套建设的结建地下空间，随地表用地一并通过招标、拍卖、挂牌方式出让，年限与地表用地一致，保障开发主体的统一性；对于地下环路、轨道交通等公益性市政基础设施，采用划拨方式供地，预留与周边地块的连通接口，确保功能衔接与权属独立的平衡；对于地下商业等经营性地下空间，单独设立地下建设用地使用权，通过出让方式确定权利人。出让价款实行“分层定价、分类核算”，参考地表基准地价并结合地下空间开发成本差异确定，鼓励地下三层及以下空间深度开发。不动产登记按照“二维平面界线+竖向高程”的形式表示权属范围，既实现地上地下使用权的协同配置，又保障独立空间的权属清晰。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.解码地质图谱，筑牢开发根基。武汉市先后开展了城市三维地质调查和多要素城市地质调查，开展地下空间开发适宜性评价；构建了动态更新的地下空间信息数据库，调查评价成果纳入武汉市“国土空间一张图”平台统一管理，作为国土空间规划编制和管控的基础依据。地下空间现状底图与规划设计、施工建设有序衔接，优化了市政道路和管线工程等项目的建设管理，为江水源能源站项目、管线迁改方案比选提供决策支撑。

2.规划智绘蓝图，设计重塑未来。二七核心区以“功能空间一体化、地上地下一体化、市政交通景观一体化”为思路规划设计，采取“规划+建筑+交通+市政”的多机构、多专业协作工作模式。通过“先规划后建设、先配套后开发、先地下后地上、先生态后业态”的一体化建设方式，借助项目数字化综合应用平台，贯穿设计、施工、运维三个阶段，保障项目落地实施。



图 2 二七核心区“上下一体”空间建设结构示意图

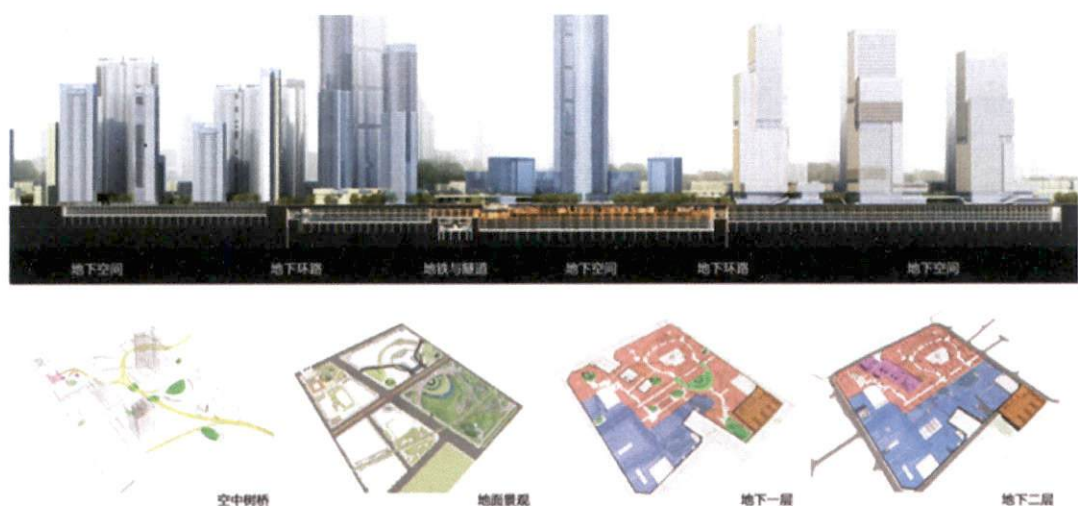


图 3 二七核心区“一体化建设”分层结构示意图

3.统筹配置增效，集约开发利用。汉口滨江商务区二七核心区地下空间建设由“附属使用”到“上下一体”的模式转变，形成商业休闲、交通换乘、集中停车、人防及市政设施等多种功能于一体的综合发展模式，实现 100 余万平方米地下空间高效复合利用。

（二）主要成效

汉口滨江商务区二七核心区地下空间建设包含地下环路、综

合管廊、二七路过江通道、轨道交通 10 号线、江水源能源站等地下空间项目 40 余项，通过地下空间用地集约、功能互补、空间协同等配置策略，形成“地上高密度集聚、地下大尺度拓展”的综合发展模式，实现 100 余万平方米地下空间高效复合利用，实施成效显著。

三、经验启示

（一）强化规划统筹，构建协同工作新体系。采取“区委区政府+市资建部门”、“规划+建筑+交通+市政”的多机构、多专业协作工作模式，通过规划引领与专班运作，加强规划对用地布局和时序的统筹、对产业的引导约束，将规划一张蓝图干到底。

（二）坚持统一设计，打造专项融合新格局。强调地下空间规模化、多元化、一体化、网格化设计，形成总平面、底层平面、标准层平面和地下空间平面等“四平面”建筑概念方案，对各专项内容进行有效校核和闭合，实现“开发利用与地质评价汇合、规划方案与市场需求结合、形态设计与市政建设贴合、地上设计与地下空间融合”。

（三）创新三维技术，开启数字编制新时代。搭建三维数字实施管控平台，将三维技术应用至总平面设计深度。该平台支持各专业设计自主校核、提供虚拟现实直观展示、实现实施工作动态更新，为辅助审批决策和实施设计提供新方法，形成可供后续规划管理、建筑设计审批、建设实施使用的完整“一张图”成果。

（四）多元协同开发，实现建设模式新突破。充分运用地下

空间综合调查评价结果，深入调研资源禀赋，敏锐捕捉潜在优势，立足地域特征精准施策，让自然资源转化为推动发展的强大动力。

案例评论：

该案例以“地上高密度集聚+地下大尺度拓展”为突出特征，通过 125 万平方米地下空间实现交通、商业、市政等功能复合。创新开展三维地质调查与地下空间信息数据库建设，采用“规划+建筑+交通+市政”多专业协作模式，搭建三维数字管控平台，通过分层定价出让与立体确权保障地下空间权属清晰。其一体化规划建设、数字技术赋能及多元协同开发的做法，为城市核心区空间激活与高效利用提供了重要借鉴。

案例 6

山东省临沂市城中村改造片区建设“绿商停防” 四维空间公园

一、案例基本情况

（一）案例背景

临沂市兰山区前十片区位于市中心城区西北部，涵盖前十社区、后十社区等 4 个村居及 62 家企事业单位，总用地面积 3581.55 亩，常住人口 2.3 万，是临沂市中心城区规模最大的城中村集中区域。改造前，该片区空间利用低效，建筑密度约 78%，危旧房占比 35%，公共服务设施严重不足，停车位缺口突出，绿地覆盖率远低于城市水平，消防通道堵塞，安全隐患突出。为系统破解上述问题，临沂市规划建设“绿商停防”四维空间公园，推动地上地下空间一体化开发，形成“10 分钟便民服务圈”。

（二）项目建设情况

项目总用地面积 101.88 亩，地下开发一层，开发深度 7.5 米，总建筑面积 4.4 万平方米。通过“竖向分层、水平复合”的立体化设计，地上地下空间统筹布局。其中，地上空间以公园绿地（77.35 亩）、文化用地（12.74 亩）、体育用地（11.79 亩）为主，布局健身步道、文化广场等设施。地下空间以商业服务、停车设施和人防功能为主，配套建设地下停车场 1.2 万平方米，新增标准车位

335 个，战时可快速转换为容纳 4000 人的应急避难场所，通过预埋转换设施，实现“平急两用”无缝衔接。



图 1 商城文化公园顶视效果图

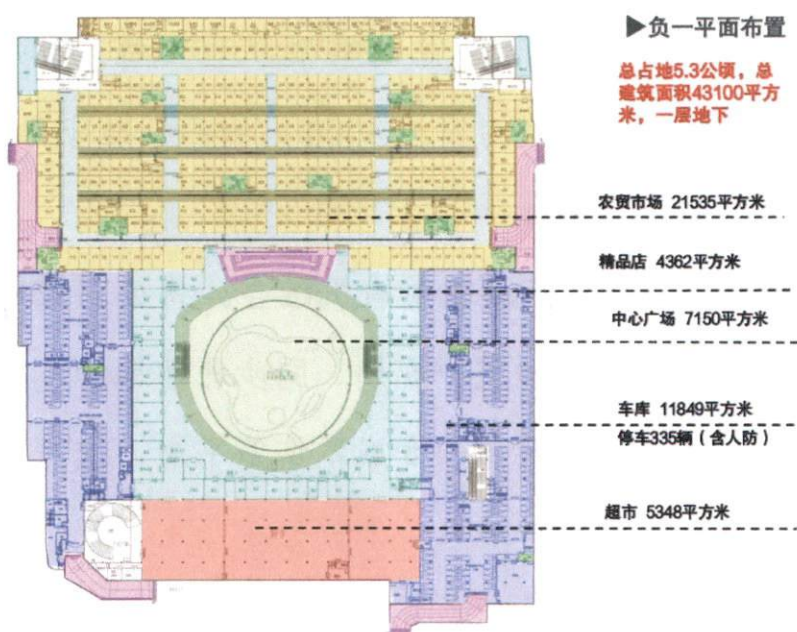


图 2 商城文化公园负一层平面布置图

(三) 地下空间土地权属情况

项目通过“地上地下使用权一并挂牌出让”模式出让，年限按用途划分，体育、文化用地和公园绿地 50 年，商业用地 40 年。

公园绿地、文化和体育用地按照公共管理与公共服务用地评估，地下一层商业评估地价参照所在区域相应土地用途评估地价的30%确定。区属国有企业作为权利主体，统一办理不动产权证，同时明确人防工程产权归国家所有（企业代建代管），战时无条件服从政府调配。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.践行“绿商停防”四维融合模式。创新规划设计理念，将绿化景观、商业服务、停车设施、人防工程整合通过“竖向分层+水平复合”设计实现多重效益叠加，形成“公园休闲→商业消费→生活服务”的活力闭环。其中，“平急两用”的人防工程设计是项目的核心亮点，战时可快速转换为容纳4000人的高标准应急避难场所，并配套完善的物资储备。

2.推动公共利益与市场效益有机融合。将公园绿地、商业、文化体育等不同用途土地统一规划、同步评估地价、整体出让，土地出让成本纳入片区整体开发成本统筹平衡，既保障公益性功能落地，又激活市场参与动力。

3.存量更新与城市开发协同推进。整合存量土地资源，以城市更新政策为依托，建立“规划引导→拆迁熟化→建设实施→运营管理”全链条模式。

4.实施“分层登记、空间关联、三维管控”新模式。积极探索开展三维地籍调查，推动调查成果入库上图。依托“地上地下不动产

立体确权登记”经验，合理设定不动产单元，支持多个不动产单元集成办理一本不动产权证书，为立体确权登记探索路径。



图 3 改造中的商城文化公园

（二）主要成效

项目积极响应并具体落实了《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》等文件精神，通过地上地下一体化开发，在有限土地内创造出多重价值，显著提升城市综合承载力和居民幸福感。例如，项目配置智能停车系统，区域停车周转率从改造前的 1.2 次/日提升至 3.6 次/日，有效破解了“停车难”的民生痛点。

三、经验启示

临沂市前十片区地下空间“绿商停防”四维开发的实践，为同类地区破解高密度城区更新难题、促进地下空间综合利用提供了

以下可资借鉴的经验：

（一）坚持规划引领，强化系统融合是前提。将地下空间视为提升城市功能、保障战略安全的关键资源，纳入国土空间规划顶层设计进行统一谋划。

（二）突出功能复合，强化集约高效是核心。本案实践表明，通过“竖向分层、水平融合”的精准设计，将商业、停车、人防、绿化等需求在有限空间内进行嵌入式整合，能够实现单位面积效益最大化。

（三）坚持以人为本，紧扣民生需求是目标。将补齐公共服务设施、缓解交通压力、增强防灾能力作为首要目标，推动人防工程等设施“平急两用”。

（四）健全协同机制，统筹多方力量是保障。整合市、区、街道、社区各级力量，明确国企实施主体，综合使用城市更新、低效用地开发、城区环境整治等多种政策，形成从规划、拆迁、建设到运营管理的全周期闭环，确保项目顺利落地、高效运营、持续发展。

案例评论：

该案例聚焦城中村改造痛点，通过“竖向分层+水平复合”设计，实现绿化、商业、停车、人防功能叠加。其核心创新是将公共利益与市场效益有机融合，采用“地上地下使用权一并出让、地下空间价款差异化核定”的模式，推行公益空间和经营空间复合利

用，有效破解了城中村停车难、公共设施不足等问题。该案例为高密度城区更新提供了“民生导向+功能复合+政策集成”的解决方案，尤其适用于城中村、老旧片区地下空间综合利用项目。

案例 7

广西壮族自治区南宁市五象总部基地 地下“车行+人行”系统构建

一、案例基本情况

（一）案例背景

南宁五象新区总部基地地下空间项目位于五象新区总部基地金融街内，规划范围东至歌韵路（凯旋路出入口）、飞龙路（五象大道东出入口），南至盘歌路（宋厢路南出入口），西至凯旋路（五象大道西出入口），北至龙佑街（宋厢路北出入口）。该项目是广西首个大型地下空间开发项目，旨在破解该高密度区域交通组织难题，优化路网结构，提升城市品质。

（二）项目建设情况

项目自 2015 年 5 月开工建设，于 2018 年 8 月完成工程建设，包括地下车行系统（地下车库联络道）和地下人行系统两个部分，总长度 6.2 公里。

1.地下车行系统：外部设置 5 进 5 出共 10 个出入口，总长约 4.7 公里，建筑面积约 4.87 万平方米，与片区外围城市干道有效联通。内部设置 16 个出入口和 2.4 万个停车泊位，与五象新区总部基地 16 个地块的大厦进行串联。市民可通过地下车行系统直达片区 16 个地块地下车库，有效满足地块交通的快速到达和驶离需

求。

2.地下人行系统：总体呈 L 形走向，全长约 1.5 公里，总建筑面积约 5.3 万平方米，商铺面积约为 1.53 万平方米。位于云英路及飞龙路下方，西起龙村路龙光下沉广场，东至飞龙路宝能下沉广场，两端分别与地铁 3 号、4 号线通过商业空间相连。

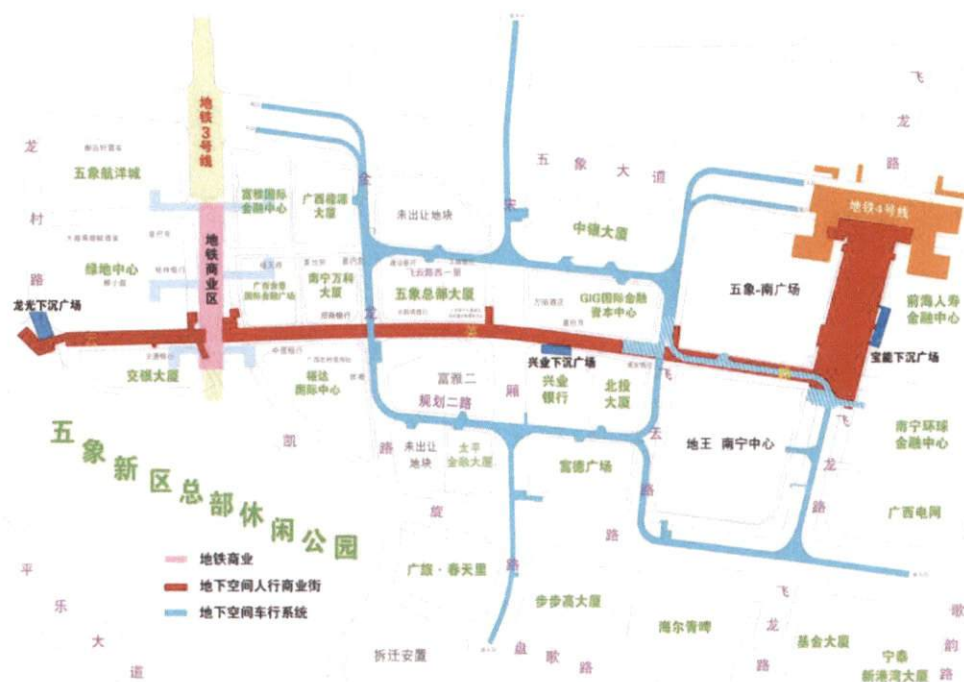


图 1 南宁五象总部基地地下空间项目示意图

（三）地下空间土地权属情况

五象新区总部基地市政交通系统用地按地上地下立体空间分层设立土地使用权。地上空间方面，五象总部基地路网工程约 38.6 公顷城镇村道路用地划拨给项目建设单位南宁五象新区建设投资有限公司；驳接轨道交通 3 号线、4 号线并属于轨道交通站点及站点区间用地（包含地上和地下空间）划拨给南宁轨道交通集团有限责任公司。地下空间方面，总部基地站地下商业空间国

有土地使用权以作价出资方式供给南宁轨道交通集团有限责任公司，土地用途为零售商业用地，使用年限 40 年，用地面积 1.57 万平方米，其中，地下一层 0.85 万平方米，地下二层 0.71 万平方米。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.创立立体分层规划。项目提出“立体分层”利用模式，地下二层设置环形车行道服务动态交通，地下一层用于静态停车和商业，实现垂直方向的功能区分。在约 134.83 公顷地下用地内，整合车行、人行、停车、商业等功能，新增约 10.17 万平方米有效空间，破解高密度总部基地交通拥堵与空间紧缺难题。

2.优化交通流线组织。在交通组织上，创新设计“单向环路系统”，配合辅助环路和匝道，构成高效有序的地下交通网络，减少交叉冲突。首创广西“地下车库联络道”系统，将 16 个地块的地下停车场连成一体，实现停车资源共享，突破了传统“孤岛”局限。

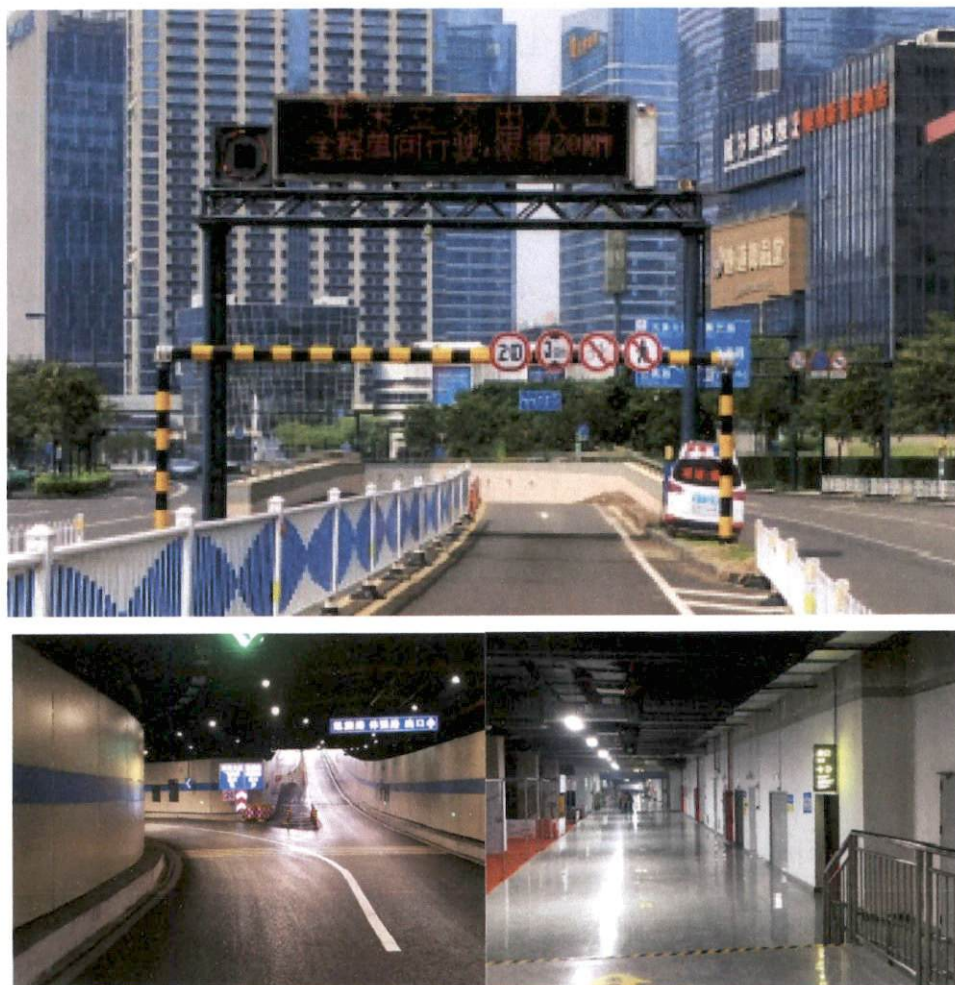


图2 五象总部基地地下空间入口及车行、人行空间

3.可持续发展特色。项目体现了“绿色地下空间”的开发理念，应用江水源集中供能、优化通风照明以降低能耗、采用透水铺装和雨水回收系统、使用节能设备和材料。注重与城市生态系统协调，地面出入口设计融入景观，并通过地面恢复工程实现地下开发与地面生态环境的和谐统一。

（二）主要成效

项目以“纵向空间复合利用”为核心突破点，打造“地下二层动态车行+地下一层静态停车与商业”垂直布局，实现“人车分流”，

构建了高效的立体交通空间体系。据实地观察，从宋厢路北入口驶入地下通道，仅需约 2 分钟即可抵达广西体育中心旁的凯旋路出口，拥堵时段通行优势显著。其完善的功能与设计提升了市民出行体验与生活品质，通过 24 小时监控与智能管理，项目运营六年来无重大交通事故，有力保障了市民出行安全，为人口密集区域缓解出行难题提供了实用方案。

与此同时，完善的交通网络与配套设施显著提升了五象总部基地吸引力。自通车以来，周边写字楼入驻率年均提升 15% 以上，加速了金融、科技等核心产业与人才集聚，为片区经济高质量发展注入动力。

三、经验启示

（一）充分利用地下空间，优化城市交通组织。项目通过构建立体化交通网络与人车分流体系，有效实现区域内部地块间，以及与公交枢纽和轨道交通等公共交通设施的高效互联互通，显著节约集约利用土地、提升空间利用效率，大幅度缓解地面交通拥堵等交通压力及核心区土地资源紧缺的空间压力，实现停车资源优化共享。

（二）坚持可持续发展理念，统筹实现多重效益。项目坚持“城市建设与自然和谐共生”的理念，将部分交通流量引入地下，减少了地面尾气与噪声污染。将地面空间更多地用于绿化与公共设施，提升了环境品质。同时，地下空间的复合利用（如商业开发）能

直接满足民生需求，而其兼顾人防与防灾功能的属性，更同步增强了城市核心区的韧性与安全保障水平。

案例评论：

该案例以“立体分层+人车分流+系统连通”为核心特征，创新构建“地下二层动态车行+地下一层静态停车与商业”垂直布局，打造“地下车库联络道”系统，串联 16 个地块实现停车资源共享，有效缓解了城市高密度地区的交通拥堵问题，并通过应用江水源供能、雨水回收等绿色技术，实现可持续发展。该案例为城市核心商务区地下交通系统建设提供了实践经验，对人口密集区域交通优化与空间集约利用具有重要参考价值。

案例 8

广东省广州市明珠湾区打造智慧地下交通系统

一、案例基本情况

（一）案例背景

广州市南沙区明珠湾横沥岛尖地下环路及公共空间项目，旨在打造集交通、商业、公共配套于一体的复合型地下空间典范，通过集约利用土地、构建立体交通网络，提升区域交通效率与活力。

（二）项目建设情况

项目总投资约 80 亿元，总用地面积约 18 万平方米，总建筑面积约 24 万平方米。项目位于市政道路下方，主要为地下两层，包括地下步行系统、地下交通系统及地下综合管廊三个部分。地下一层埋深约 8 米，总建筑面积约 7.14 万平方米，包括长度约 1.91 公里的地下步行系统、20 个下沉广场，地下通道外部串联周边 15 个地块，内部设置市政配套用房，预留未来商业运营适配空间；地下二层埋深约 14 米，为车行交通环路，总长约 5.92 公里，串联周边 41 个地块，设置 2 对出入口匝道与明珠湾跨江通道进行联系，4 对接地出入口匝道衔接区域主要交通流向；地下综合管廊总长度约 9.88 公里，管廊内集中敷设电缆、通信线缆、给水、再生水和供冷管道等。



图 1 横沥岛尖地下空间俯瞰图

（三）地下空间土地权属情况

本项目地下环路及地下公共空间位于市政道路下方，地上、地下的建设用地由政府划拨至建设单位明珠湾管理局。土地用途为交通与公共配套设施，地面为市政道路，地下负一层为公共地下空间，地下负二层为地下环路。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.加强规划设计，构建“多位一体”立体交通体系。

一是构建高效运行的地下车行环路。地下二层车行环路与跨江通道及地面路网衔接，能承担核心区 30%-40% 的到发交通，缓解地面压力。二是打造全天候的立体步行网络。项目地下一层设置长约 1.91 公里，共 7.14 万平方米的地下步行空间，串联起周边 15 个地块以及轨道交通、商业、停车等功能，并通过设置 20 个

下沉广场、13 个疏散楼梯、自动扶梯等垂直交通设施实现地下地上慢行系统的缝合和延续，构建 24 小时全天候步行交通网络。三是构建规划设计协同机制。将地下空间专项规划深度延伸至工程预设计，并将技术要求落实到城市设计图则中，作为地块出让与工程审批的依据，保障规划管控性与落地性。



图 2 横沥岛尖地下空间交叉节点效果图

2.实施接口管理机制，实现智慧建造。

一是建立接口管理机制，针对项目接口多、边界复杂的特点，通过制定管理办法与弹性机制，明确各项目对接规则，并将开发需求分级纳入用地出让条件，保障开发实施的灵活性。二是采用基于 BIM 的智慧建造，实现各阶段信息互联与协同共享。在设计阶段提前发现关键碰撞；在施工阶段利用 4D 仿真优化场地规划与施工流程，并实现对多家参建方的可视化、智能化协同管理。三是建立复杂工程环境下的研究机制，针对南沙深厚淤泥层等复

杂地质条件，组织专题研究，采用分区域地基处理、刚柔过渡道路设计等技术措施，确保了地下空间开发的安全有序。

3.探索智慧运营管理模式。

一是建立智能感知与防灾系统。植入基于 AI 的智慧防灾技术，构建早期烟雾探测、火灾态势评估及“一键式”应急联动系统，实现“一屏观全隧”。二是实施智慧交通全息感知与智慧引导。采用全息感知及联动控制技术，实现地下环路交通状态与事件的自动识别与管控。通过“信息屏+手机端”提供全流程伴随式信息服务，解决地下导航难题，并借助雷达实现车辆“无杆”通行，提高入口效率。三是运用智能管理的停车诱导系统。通过地下环路衔接周边 41 个地块约 2.15 万个车位，建设区域一体化的停车诱导平台，统筹动态交通与停车资源，最大化提升停车资源利用率。

（二）主要成效

地下环路的设置有效缓解了地面交通压力，地块车辆进出横沥平均节省约 3 分钟，整体提升运行效率约 30%，有效改善了区域交通状况，下沉广场和慢行系统支撑了商业开发和土地增值，有效提升区域经济活力和城市空间品质。BIM 技术应用提高了场地利用率约 20%，节省交地时间约 50%，实现了 20 余家参建方对工程建设运营的可视化、智能化管理。智慧化运营成效显著，区域一体化停车诱导系统能够最大化利用周边停车资源，智慧防灾系统可提升应急响应效率 10%以上。

三、经验启示

（一）立体交通：系统性思维化解高密度开发困境。高密度核心区需构建多层立体交通，核心是以地下一层全天候步行网络串联轨道站点、商业、商务等人流密集区域和下沉广场等活力空间，以地下二层车行环路高效分流核心区到发交通，无缝衔接外部通道并整合地下车库资源，从而系统性提升交通运行效率与活力价值。

（二）数字智慧：技术集成赋能全周期高效安全运营。应用 BIM 实现全流程数据贯通协同，集成全息感知、AI 防灾、联动控制等智能系统，实现对复杂空间的精准管控与智能化运营。

（三）管理机制：创新制度保障复杂工程协同落地。建立“接口管理”与“弹性机制”，厘清权责并将开发需求精准纳入地块出让条件，提升实施灵活性；推动专项规划深度延伸并与法定规划衔接，确保规划管控的落地。

案例评论：

该案例以智慧化、立体化为核心特色，构建“地下步行+车行环路+综合管廊”三位一体系统，创新采用 BIM 智慧建造与接口管理机制，植入 AI 智慧防灾与全息交通感知系统，打造出高效运行的地下车行环路和全天候立体步行网络。其规划协同、数字赋能与智慧运营的模式，大幅提升了区域交通效率与空间品质，为新区地下空间开发提供了“规划-建设-运营”全周期智慧化解决方案。

案例 9

福建省漳州市九龙公园地下停车场开发利用

一、案例基本情况

（一）案例背景

九龙公园作为漳州市中心城区核心公共绿地，周边停车需求旺盛，交通压力大，面临“生态保护”与“配套不足”的突出矛盾，改造升级需兼顾保护生态、缓解停车难、配套人防设施三重挑战。为此，漳州市将九龙公园改造作为示范工程，积极探索土地立体分层开发和复合利用新模式，旨在通过地上地下空间统筹开发，实现土地资源的集约高效利用和城市功能的综合提升。

（二）项目建设情况

项目位于漳州市中心城区核心区域，实施主体为漳州市风景园林中心，总用地面积约 5.2 万平方米，其中地下建筑面积约 3.18 万平方米。项目地下部分建设大型公共停车场，采用地下一层、局部地下二层（深度最深为负 10.3 米）全部自走式停车设计方案，设置停车位 1027 个（含 210 个充电桩车位），并配备 14 个出入口与 4 部电梯，形成便捷的人行垂直交通体系。地上部分保留并提升约 3.1 万平方米的公园绿地，新增阳光大草坪、亲水步道等 6 大功能区。项目工程于 2020 年 11 月开工，2023 年 6 月完成竣工验收。

（三）地下空间土地权属情况

2023年漳州市出台专项管理办法，明确非营利性地下停车场可划拨供地。九龙公园改造项目地下空间建设土地使用权以无偿划拨方式供应，权利主体为漳州市风景园林中心，土地用途为交通服务场站用地-地下停车场；地上权属不变，仍作为公园绿地，实现“同一地块、不同用途、分层供地”。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.规划引领统筹，科学布局衔接。漳州市在项目规划阶段编制九龙公园项目详细规划，采用“地下一体化+地面景观化”设计理念，实现地下停车设施与地面景观系统的有机衔接，科学设置出入口，减少地面绿地占用，优化地上公园景观，保障生态与交通需求平衡。

2.政策机制创新，破解开发瓶颈。一是供地方式创新，出台《漳州市人民政府办公室关于印发漳州市中心城区地下空间开发利用管理办法的通知》，明确地下空间开发利用的审批与供地路径。二是审批流程优化，全面应用“全流程无纸化在线审批”改革。三是推行全过程工程咨询模式，整合环节节约工期，保障工程进度。

3.产权制度创新，激活社会资本。探索“政府监管+社会资本运营”模式，产权归政府，运营权通过招标授予专业运营公司。同时，项目通过多元路径实现收益反哺，并契合政府专项债券融资政策，有效缓解财政压力，降低融资成本。

（二）主要成效

项目在有限的 5.2 万平方米地块上，成功叠加了大型公园绿地与大型公共停车场双重功能，实现了土地的立体化、集约化、复合化利用，有效提升土地综合利用率。建成后提供 1027 个停车位（含 210 个充电桩），成为漳州市区最大的公共地下停车场，显著缓解了中心城区“停车难”问题。同时，地上公园景观实现系统性改造，新增多功能区，显著提升了市民游园体验。



图 1 九龙公园改造后俯视图

三、经验启示

项目实行地上大型公园绿地与地下公共停车场的立体复合利用，兼顾地上景观改造提升与地下停车场分层建设，有效衔接地上人流系统与地下车流系统，为老城区解决“停车难”问题提供了新的思路和实现方式，形成可复制的“漳州经验”。

案例评论：

该案例聚焦“生态保护+停车保障”双重需求，创新“地下停车场+地上公园”立体复合模式，通过“地下一体化+地面景观化”设计，在 5.2 万平方米地块内提供 1027 个停车位，破解了老城区“生态保护与配套不足”的矛盾，为城市公园、绿地地下空间开发提供了范例，对缓解中心城区停车难问题具有重要借鉴意义。

宁夏回族自治区银川市中山公园 地下停车场开发利用

一、案例基本情况

（一）案例背景

中山公园作为银川市历史悠久的国家综合性重点公园。随着机动车保有量增长，公园周边“停车难”问题日益突出。为贯彻集约节约用地理念，补齐老城区功能短板，兼顾人防需求，决定在公园北门入口处规划建设地下停车场。

（二）项目建设情况

项目规划用地面积 1.02 万平方米，总建筑面积 1.32 万平方米，其中地上部分 500 平方米（主要用于出地面疏散楼梯），地下部分 1.27 万平方米（包括机动车库和设备用房）。项目规划建设地下两层停车场，总深度 9.9 米。负一层层高 7.6 米，预留商业改造条件；负二层层高 2.3 米，设置错层停车位。项目建成后提供标准车位 265 个，节假日峰值利用率达 95%，极大缓解了停车压力。



图 1 项目效果图

（三）地下空间土地权属情况

该项目地下空间建设土地使用权经银川市人民政府批准，单独划拨给银川市城市建设投资控股有限公司，并办理了地下空间建设土地使用权不动产权证书，由该公司以特许经营方式运营。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.分层复合开发模式，权属创新保障使用人权益。地下停车场采用竖向功能分区，负二层设置错层停车位，较传统布局增加10%车位；负一层采用“可变形空间”设计，预设水电接口便于后

期转为商业用途。为该项目分层办理地下空间建设土地使用权不动产权证书，明确“特许经营权+空间使用权”双权益。

2.政企合作新机制，建设与保护共行。应用 ABO 模式（授权-建设-运营），政府授权城投公司整体开发，城投公司、银川市市政管理局与中山公园按照协议共同管理，通过停车收费和广告位出租实现投资回收。特许经营期届满时，在同等条件下城投公司可优先获得经营权。项目高度重视公园内文物保护，在建设前后实施了系统的勘察与保护工作，并恢复了地上绿化。

3.提高建设标准，兼顾人防需求。提高地下停车场规划建设标准，部署纳入银川市智慧停车系统和静态交通管理平台，实现周边 5 个公共停车场余位联动，同时按照人防工程标准建设补充老城区人防设施，完善人防功能，提高城市综合防护能力。

（二）主要成效

项目的实施有效缓解了中山公园长期面临的地面停车难问题，提升了土地集约利用效率，实现了文物保护与现代化建设的有机结合。通过智慧停车系统的应用，平均出入场时间缩短至 12 秒，实践“银川城市大脑”功能，项目建成后，中山公园周边道路违停率下降 72%。

三、经验启示

（一）统筹兼顾、合理利用。项目建设前进行科学选址评估，优先选择交通压力大、地面空间有限的区域，结合周边居民和商业需求，认真开展可行性分析，如考虑人口密度、停车缺口、交

通安全等。合理划分地下空间功能（如停车、设备层、人防工程等），预留未来扩展可能性。

（二）创新路径，解决难题。针对地下空间权属不清等前期难题，可通过“特许经营+分层确权”的方式予以破解，明确使用权属，保障项目顺利推进。

（三）分层开发，智慧运营。在保障中山公园地面绿化水平不降低、文物保护有力的前提下，分层开发利用地下空间，充分缓解周边停车难问题，并做好可持续改造的技术预留，支持空间用途转换。纳入智慧城市管理，使地下空间开发利用保持高效运营。

案例评论：

该案例以老城区公园地下空间开发利用为核心，创新“分层复合+智慧运营”模式，通过分层办理不动产权证书等创新做法，实现地下停车场规范、高效利用。其在保护公园生态与文物的前提下，有效缓解停车压力，为历史公园周边地下空间开发提供了“保护与利用并重、近期与远期兼顾”的解决方案。

案例 11

安徽省芜湖市“湖底”地下停车场开发利用

一、案例基本情况

（一）案例背景

为缓解市中心地面交通压力，提高土地利用效率，芜湖市挖掘地下空间资源，补齐停车等配套设施短板。中山路步行街是芜湖市重要商业地标，随着城市发展，“停车难”问题严重制约其活力重振。为解决该问题，2023 年初，利用步行街中心广场和镜湖西侧水面地下空间，新建首座“湖底”地下停车场。

（二）项目建设情况

中山路步行街“湖底”地下停车场占地面积约 3.77 万平方米，总建筑面积 3.83 万平方米，其中地上建筑面积 354 平方米、地下车库建筑面积 3.54 万平方米、地下连接隧道 0.26 万平方米，主要使用空间深度约 9.5 米。停车场的地下一层 1.24 万平方米，包括服务大厅 0.27 万平方米，机动车停车位 197 个；地下二层 2.29 万平方米（其中水下 0.91 万平方米），主要包括机动车停车位 626 个。项目于 2023 年初率先建设，并于 2025 年 1 月 23 日正式投入使用。

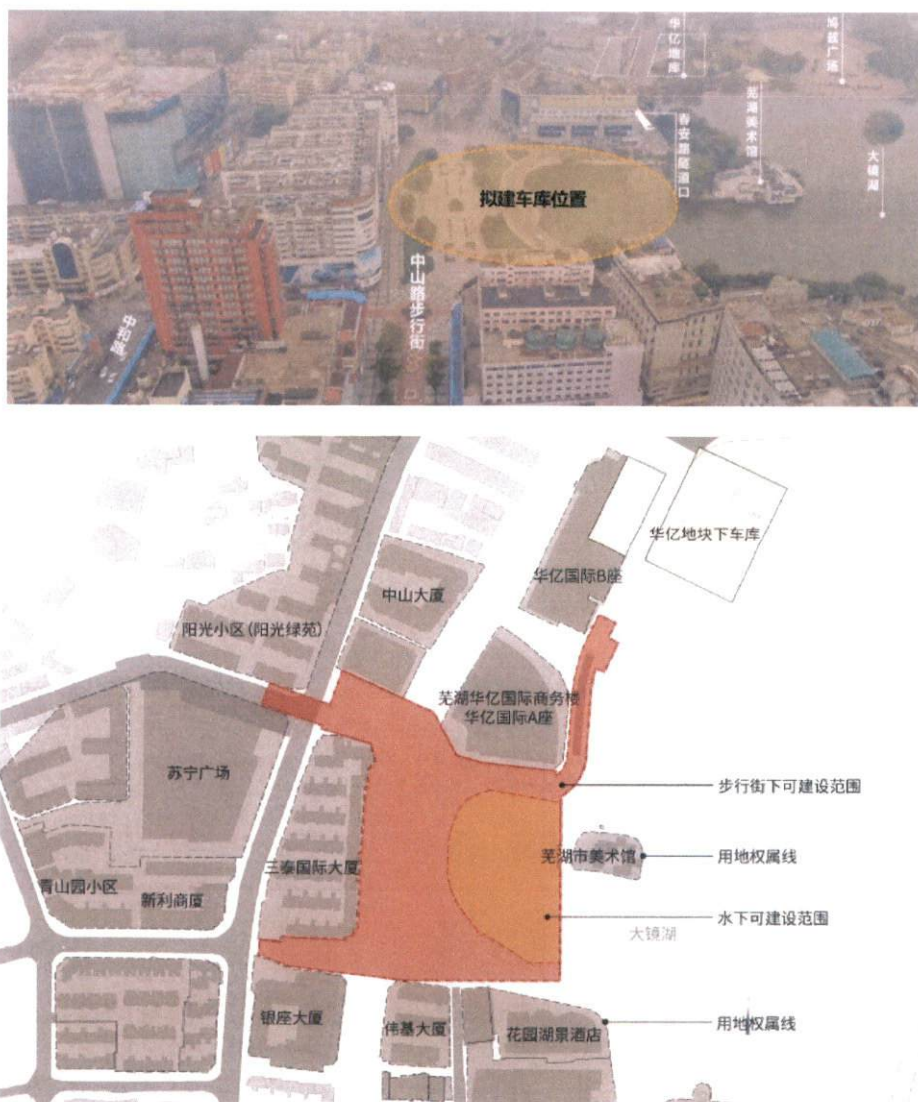


图 1 中山路步行街地下停车场建设位置和范围

(三) 地下空间土地权属情况

该项目采用分层设置规划用途办理选址方式，将地表部分用地性质设置为广场用地（水域部分地表未利用未纳入选址范围），地下部分用地性质设置为交通运输设施用地。市政府明确中山路步行街地下停车场由市属国资平台公司负责建设、运营和管理，具有公益性质，故地下停车场部分按照交通运输设施用地以划拨方式供应给市属国资平台公司，并核发地下空间建设用地使用权

不动产权证书，同时对地下停车服务大厅中经营性部分 0.19 万平方米按照零售商业用地进行出让，出让年限 40 年，收取土地出让金 211 万元；地表部分按照广场用地采取划拨方式供应给镜湖区国资平台公司并核发不动产权证书。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.合理确定选址。针对老城区传统商业中心地上新增用地空间有限的困境，立足存量，利用中山路步行街现有中心广场和镜湖西侧水面约 3.77 万平方米（镜湖西侧水面约 1.1 万平方米）地下空间，新建芜湖首座“湖底”地下两层停车场（其中中央广场地下建 2 层，镜湖水面地下建 1 层），实现土地效能多维提升。

2.优化设计方案。通过对步行街周边现有停车设施进行摸排，精准测算停车缺口约 800 个。优化停车场出入口设置，合理组织交通。通过新建地下连接隧道串联周边路网，提升通达性；将地面人车混行路段改至地下通行，实现人车彻底分流；打通地下人行过道，消除关键交通堵点。

3.改善景观生态。停车场建成后还原地面广场景观绿化，恢复镜湖水面和 700 米湖岸生态功能。通过设计手段最小化地面设施对景观的影响，并结合建设同步实施镜湖水生态提升工程。

（二）主要成效

“湖底”停车场作为中山路步行街改造提升的重中之重，极大缓解中山路步行街及其周边老旧小区“停车难”问题，补齐基础设

施和公共服务设施短板，优化交通组织。同时，作为商业街区改造提升的关键一环，通过地上地下空间复合利用，提升了城市功能品质与土地利用效率，为老旧商业街区的更新改造提供了可复制的实践案例。

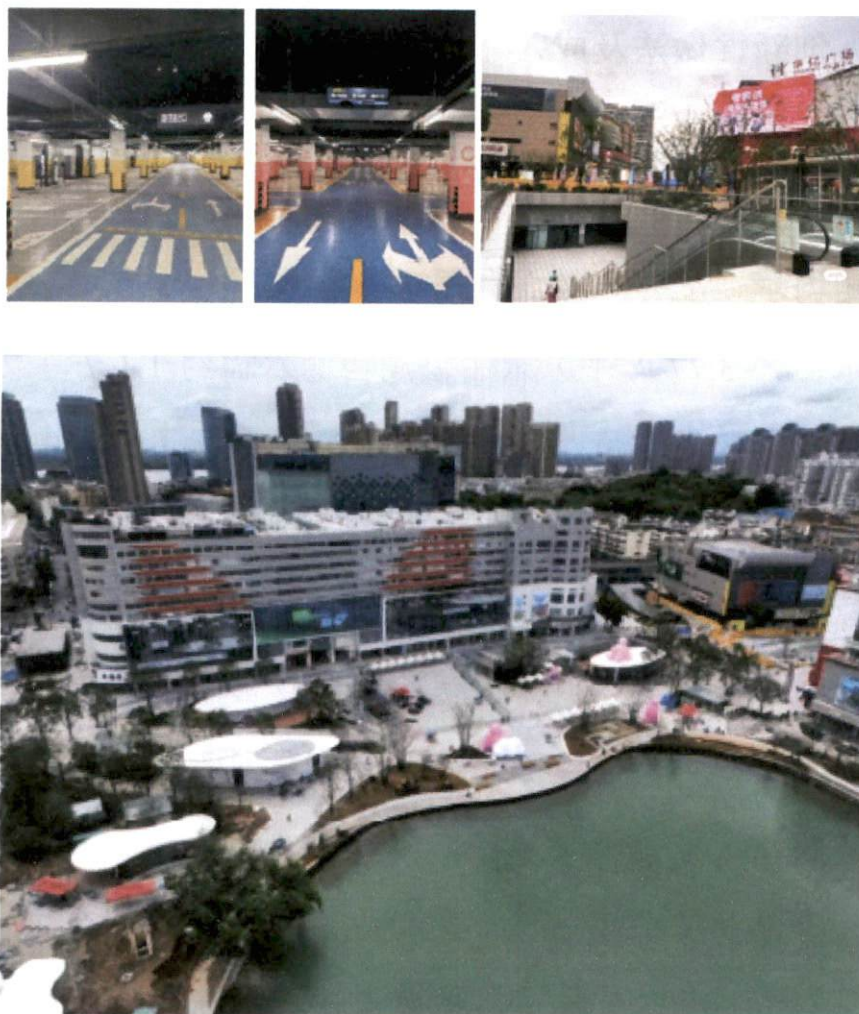


图 2 建成后的芜湖市中山路步行街地下停车场

三、经验启示

为充分挖潜地下空间资源潜力，提高土地要素配置的精准性和利用效率，芜湖市根据国土空间规划，充分挖潜城市道路、广场、公园绿地以及公交场站、学校操场等公共设施的地下空间潜

力，因地制宜合理布局停车设施，综合考虑地层结构、施工条件及经济性，实现高效停车与环境协调，切实提高土地利用效率，缓解城市停车难问题，提升城市功能品质。

案例评论：

该案例创新利用湖底与广场地下空间，打造首个“湖底”地下停车场。项目通过因地制宜利用特殊空间、优化出入口与连接隧道设计，实现地下两层停车与地面景观还原；采用分层供地模式，经营性部分出让、公益部分划拨，兼顾公益与效益。该项目既解决了商业街区停车难问题，又同步改善了湖岸生态，实现了生态与功能的双赢，为老旧商业街区因地制宜开发利用地下空间提供了创新经验。

案例 12

海南省海口市“地上商办+地下供水厂” 实现“邻利效益”

一、案例基本情况

（一）案例背景

海口江东新区作为海南自贸港重点园区，面对土地资源紧张、生态保护要求高的挑战，传统地面水厂模式难以适应其绿色低碳发展定位。为此，海口市启动江东新区高品质饮用水水厂项目，创新采用全地埋式建设模式，构建“地下供水保障、地上商办赋能”的立体开发格局，以破解土地制约、提升基础设施承载力并减小生态干扰。

（二）项目建设情况

项目科学规划 102.1 亩地下设施用地，构建纵深达 17 米的三层立体结构，实现市政功能全地下化布局；同步释放 152.71 亩地面空间，打造现代化商办集群，形成“地下保障民生、地上赋能产业”垂直发展新格局。

地下空间采用分层与分区协同布局，自上而下分别为办公层、操作层、管廊层，设置核心工艺区、动力保障区和综合服务区，形成完整市政供水枢纽，全面保障新区近期 40 万、远期 120 万人口用水需求。地上空间规划建设“金地云海湾”现代服务业集聚区，

总建筑面积 20.8 万平方米，容积率 1.5，绿化率超过 25%。

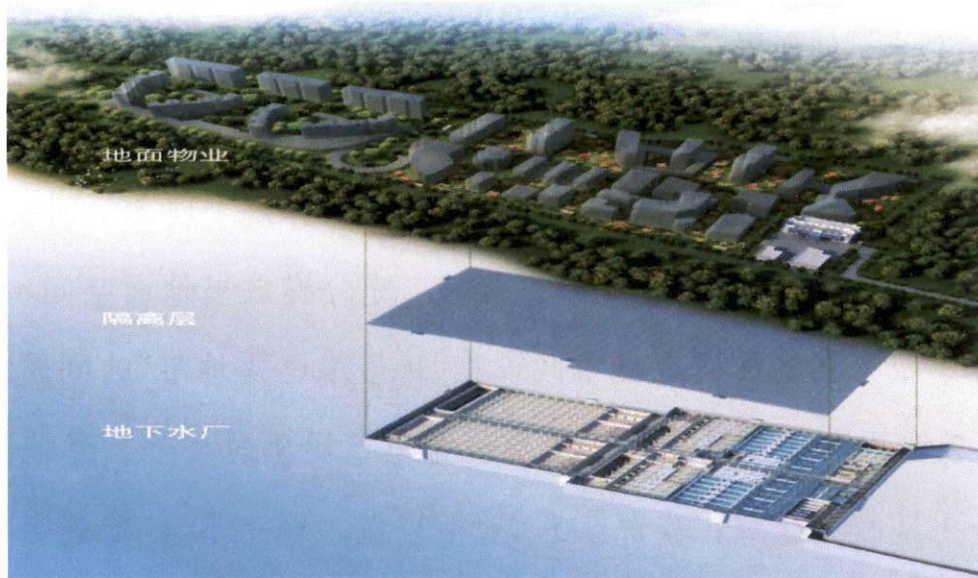


图 1 项目示意图

（三）土地权属情况

项目创新采用“地下划拨保障公益、地上出让激活市场”分层供地机制，通过地下空间独立设权、权属分离的制度设计，构建市政设施建设与土地资源市场化配置协同发展新格局。其中：地下空间于 2020 年 12 月划拨至海口江东新区管理局，明确专属权利主体，划定公用设施用地性质，经市场化地价评估核算，核定划拨成本费 2.04 亿元（折合 200 万元/亩），为地下供水设施建设筑牢产权与资金基础。地上空间于 2021 年 4 月采用挂牌出让方式，引入社会资本开发商业商务综合体，明确土地使用年限 40 年，用途为商业/商务混合用地，其中零售商业用地 80%，商务金融用地 20%，出让价款 6.1 亿元，充分释放土地市场化配置效能。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.革新规划设计理念，推动功能与空间垂直复合。践行“正向规划”（即优先保障市政功能，再优化地面开发）理念，创新采用“地下水厂+地上商业”复合开发模式，充分释放出地面空间，有效破解了城市高密度发展区市政设施“选址难、落地难”的问题。

2.创新产权分层设置，实现公益与市场协同共生。突破传统单一土地权利模式，率先实践“地下划拨、地上出让”的分层供地机制。

3.构建多元反哺机制，保障投入与产出动态平衡。创新采用“以商补公、以地养水”投融资机制，政府获土地出让收益 6.1 亿元，带动商业开发总价值约 28 亿元，拉动固定资产投资约 17 亿元，既减轻了财政一次性投入压力，又反哺地下公益性基础设施建设运营。

4.创新生态产品供给，以优质水源赋能区域价值。项目将生态效益视为核心导向，全地埋式建设最大程度减少对地表生态的干扰与割裂，将传统市政设施转化为“绿色资产”，采用“双超滤膜+臭氧+活性炭”等先进深度处理工艺，实现供水从“安全水”到“健康水”的跃升。地上空间通过超 25% 的高绿化率与融合生态的商业开发，实现生态价值与城市活力同步提升。

（二）主要成效

项目通过立体开发，在有限的土地上叠加了市政保障与商业服务双重功能，土地综合利用效率提升 150%以上，空间利用效能实现跨越式提升。经济效益上，地上商业开发成为区域服务核心，带动就业岗位 2000 余个，预计年贡献税收超亿元。社会效益上，地下水厂保障了区域产业发展与人口集聚的用水需求，高品质饮用水直接惠及数十万居民。生态效益上，供水厂采用先进深度处理工艺，产出 125 项指标严控的普惠性优质饮用水，实现生态品质跃升。该项目探索的分层供地、立体确权、反哺机制等系列创新实践，已凝练为具有普遍指导意义的制度成果。

三、经验启示

（一）坚持生态优先，以绿色发展重塑城市底色。项目将生态环境保护置于先行地位，以全地埋式建设最大限度维系自然本底，以高品质供水直接提升生态民生福祉。

（二）坚持制度先行，以规则创新释放空间潜能。面对土地资源的刚性约束，敢于在产权制度上率先突破，建立“地下划拨、地上出让”的分层供地机制。

（三）坚持系统思维，以融合开发实现价值增益。项目充分展现了系统集成的优势，通过将市政功能、商业活力、生态景观与人防安全等进行一体化谋划、系统性融合，成功将潜在的“邻避效应”转化为“邻利效益”，实现了从单一项目到城市综合功能体的价值跃升。

（四）坚守人民立场，以民生改善彰显发展温度。项目通过

模式创新和技术创新，在提供高标准公共服务的同时，最大限度地减少对居民生活的干扰，并将发展成果与民共享。

案例评论：

该案例采用“地下市政设施用地划拨、地上商业用地挂牌出让”的分层供地机制，构建了“地下水厂+地上商办”立体开发格局，形成“以商补公”投融资机制，将潜在的“邻避效应”转化为“邻利效益”，破解了市政设施“选址难、落地难”问题。案例为城市新区市政设施与土地开发协同发展提供了制度创新范本。

案例 13

江苏省无锡市北尖公园“地上湿地+地下净水厂” 促进再生水循环

一、案例基本情况

（一）案例背景

为缓解城北片区污水处理能力不足、区域水环境要求与居民生活品质需求之间的矛盾，梁溪区政府创新采用“地下污水处理、地上湿地公园”模式建设北尖公园地下净水厂，将传统上对周边环境有“邻避效应”的污水处理设施全部置于地下，地上部分建设开放共享的公园绿地。该厂是无锡市首个全地埋式生态化建设的大型污水处理厂项目，污水处理量可达 10 万~15 万 $\text{m}^3/\text{天}$ 。经净化处理后的再生水，用于地上景观湿地、绿化灌溉和河道生态补水，实现水资源的良性循环。

（二）项目建设情况

无锡市北尖公园净水厂工程项目位于梁溪区京杭运河与锡澄运河交叉口、沪宁高铁南侧区域，占地 72.1 亩。该项目充分利用地下空间，污水处理场地全部建在深基坑里，建筑面积共 4.29 万平方米，分为地下两层，深度约 16 米，其中负一层为设备操作区，是工作人员日常巡检和设备操作维护的重要场地；负二层是工艺处理区，包含泵池、初沉池、生物池、气浮池等。

（三）地下空间土地权属情况

北尖公园地下净水厂项目通过分层供应，将地下空间建设用

地使用权划拨给无锡城北水务建设管理有限公司，并依法为地下空间建设用地使用权人办理独立的不动产权证书，明确地下空间的位置、范围、用途、面积，确保产权清晰。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.强化规划统筹。净水厂采用全地下式污水处理节地技术，将所有处理构筑物“组团”置于地下，用地面积不到同规模地面污水处理厂的一半，节约用地 72 亩。

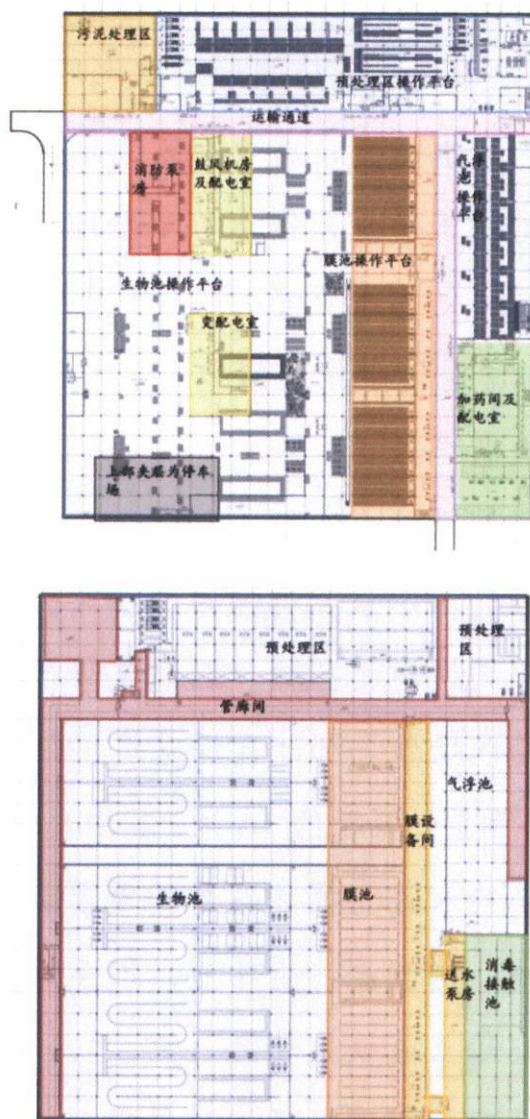


图 1 地下一层、二层平面图

2.推动功能复合。项目以“绿色生态、以人为本、环境友好”为设计理念，把净水厂“藏”在花园下，有效控制噪音、异味对周边环境的影响，治污减排之余，为城市释放出约4万平方米绿地景观。



图2 场地竖向图

3.深化科技赋能。项目运行充分利用科技手段，将净水厂所有数据、信息统一收集并形成“物联网”，即可实现“一屏观全厂、一键全调度、一网控全域”，高效助力生产运维水平全面提升。



图3 北尖公园净水厂运维管理平台

（二）主要成效

该项目通过全地埋式污水处理厂节地建设技术，实现土地节

约集约利用，为利用地下空间建设类似项目提供了经验样板。同时，完美实现“一地两用”，为市民提供一处集湿地科普宣教、海绵生态展示、游览观光、休闲办公等功能于一体的高标准城市生态综合体。净水厂总服务面积可达 28 平方公里，服务人口达 27 万人，COD、BOD、氨氮、总氮等主要污染物排放指标达到太湖地区排放标准要求，其中总磷年平均不超过 0.2mg/L，达国内先进水平。

三、经验启示

（一）地上地下复合开发。突破传统单一地面利用模式，将城市基础设施（污水处理厂）完全下沉至地下空间，释放出的地表土地用于建设公共绿地（北尖公园），极大提升了地块综合价值和环境品质。通过竖向叠加功能，在同一地块上同时满足“市政设施+生态服务”双重需求，避免了传统地上污水处理厂对大面积土地的独占。这种模式尤其适用于土地资源高度紧张、开发强度高的城市中心区或新区，能在有限土地资源下解决基础设施落地难与公共空间需求大的矛盾。

（二）市政绿化一地多用。一方面，将传统具有“邻避效应”的市政设施置于地下，通过实施密封除臭、噪音控制、自然采光等方式消除其对地面环境的负面影响。另一方面，将地上空间打造为开放共享、生态友好的湿地公园，实现了单一地块承载“污水处理+生态涵养+科普教育+休闲游憩”等复合功能。

案例评论：

该案例创新采用“地下净水厂+地上湿地”模式，核心特征是“邻避设施地下化+公共空间地上化”，通过全地埋式设计将污水处理设施置于地下 16 米，地上释放 4 万平方米绿地，并将再生水用于景观灌溉实现资源循环，实现“治污+生态+休闲”多重效益。该案例为城市市政基础设施与生态空间复合利用提供了范例，尤其适用于土地紧张的城市中心区污水处理设施建设。

案例 14

四川省成都市树德中学存量地下空间改造 建设公共人防工程

一、案例基本情况

（一）案例背景

成都市树德中学（宁夏街校区）位于成都市青羊区树德里4号，学校周边半径500米范围内以老旧小区为主，学校及周边缺少符合现行防护标准的人防工程，仅学校操场下方有1055平方米修建于1975年的老旧公共人防工程。2024年，成都市以盘活树德中学（宁夏街校区）操场下方的地下空间资源为试点，挖掘学校操场下方原有废弃的地下空间资源潜力，将其开发建设为“战时防空、急时应急、平时服务”的公共人防工程，在有效提升学校防护防灾能力和该区域整体防护能力的同时，疏解日常接送学生造成的城市交通拥堵问题，助推成都市打造安全便利可靠的韧性城市。

（二）项目建设情况

项目占地面积约1万平方米，地下建筑面积约1.1万平方米，开发深度约8.4米，开发层数为两层，其中负一层约0.57万平方米，负二层约0.53万平方米，建设机动车停车位约255个，为单建掘开式人防工程。项目建成后，“平时”主要功能为学校地下停

车场及相应配套用房，除接送学生家长和教职工使用外不向社会开放，由树德中学管理维护；“急时”转换功能用于城市防控防灾；“战时”则可作为人员掩蔽部及人防物资库。

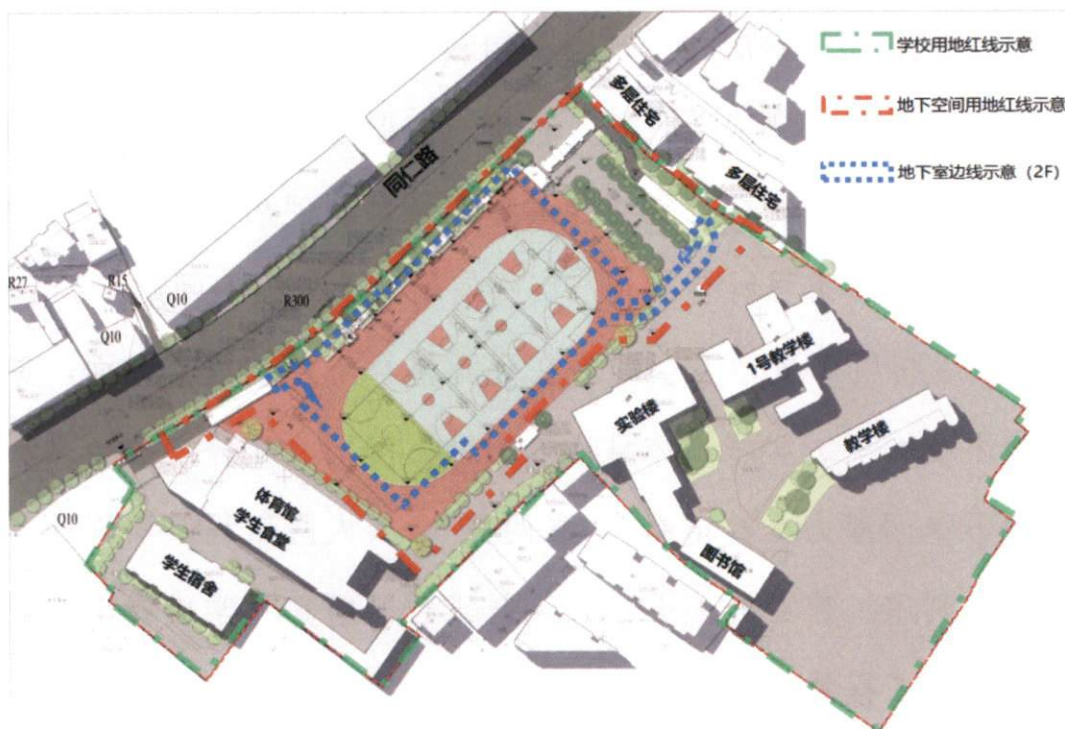


图 1 项目建设方案平面图

（三）地下空间土地权属情况

该项目地下空间权利设定方式为独立的地下空间建设用地使用权，通过无偿划拨方式供应，无使用年限限制。地下空间权利主体为成都市人民政府国防动员办公室，土地用途为地下人民防空设施用地。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.完善地下空间配置制度。成都市积极探索建立地下空间配置

制度，为落实产权主体和使用主体提供了政策依据。依据《成都市城市地下空间开发利用管理办法》，经市政府专题会议研究同意，由成都市人民政府国防动员办公室作为树德中学（宁夏街校区）操场下方地下空间建设用地使用权人及地下公用人防工程项目实施主体，项目建成后人防工程所有权归成都市人民政府国防动员办公室；平时由树德中学作为停车场免费使用并负责管理维护，解决了人防工程所有权人与实际使用人不一致的问题。

2.盘活利用存量地下空间。在资源整合与存量更新方面，原土地使用权人引进实施主体盘活老旧地下空间，充分挖掘了操场下方地下空间潜力，打造新“平急两用”公共人防工程，实现了资源的立体利用。建成的地下公共人防工程既解决了学校周围无符合标准人防工程的困境、也解决了学校“停车难”的问题。

（二）主要成效

项目通过分层设立地下空间建设用地使用权，盘活了学校操场下方的地下空间资源，有效提升学校防护防灾能力和区域整体防护能力，弥补了该区域人防工程与现行标准不符的不足，同时提供了 255 个机动车停车位，显著缓解接送学生造成的交通拥堵问题。项目形成了从产权界定、规划管理到审批实施的全流程管理制度，为类似公共设施地下空间开发提供了可复制的经验。



图 2 项目地面建设现状图



图 3 项目地下建设现状图

三、经验启示

（一）地下资源调查摸底是项目实施的先决条件。2017 年，成都市规划和自然资源局在全国率先启动城市地下空间资源地质调查工作，系统摸清成都市地质资源家底，识别风险要素，明确

城市规划建设区地质条件。

（二）公共优先集约利用是项目推动的根本遵循。树德中学（宁夏街校区）项目通过复合利用已建项目地下空间，规划建设人防工程项目，平时作为停车场使用，既实现了校园基础设施优化配置，又提升了片区整体安全韧性，提高了土地节约集约水平。

（三）产权明晰与改造意愿充分是项目推动的重要前提。树德中学作为建设用地使用权的权利主体，在项目推进过程中积极引进实施主体盘活存量地下空间，为项目顺利实施提供了重要前提。依据《成都市城市地下空间开发利用管理办法》，该项目地下空间建设用地使用权采取无偿划拨方式确定给成都市人民政府国防动员办公室，进一步明晰地下空间的产权关系，为规范使用地下空间奠定了基础。

案例评论：

该案例聚焦存量地下空间盘活，创新“老旧地下空间人防工程改造+平急两用”模式，由国防动员办公室作为地下空间建设用地使用权人，学校免费使用并负责运维。通过改造 1055 平方米老旧人防工程，建设 255 个停车位，缓解接送学生交通拥堵，同步提升区域人防能力。其盘活存量资源、兼顾公益与安全的做法，为学校、公园等公共设施地下空间开发提供了“低成本、高效率”的解决方案，对城市韧性提升与民生改善具有重要参考价值。

湖北省孝感市城站路“平战结合”人防工程 地下空间开发

一、案例基本情况

（一）案例背景

随着城市化进程加快，孝感老城区空间承载力不堪重负，合理开发地下空间成为优化城市功能、提升综合防灾能力的必然选择。2019年，孝感市启动城站路“平战结合”人防工程地下空间开发项目，旨在整合人防工程、市政管网改造和商业开发，破解交通拥堵，补强抗灾能力，实现战时防护与平时民生服务的有机统一。

（二）项目建设情况

项目全长 2.18 公里，总面积 65.45 亩（地下一层），总建筑面积 4.05 万平方米（含 0.4 万平方米平战结合人防地下室），地下最大建设深度不超过 11 米。项目采用“地下商业+人防”综合开发模式，分两期建设：一期为槐荫大道至建设路口段，2020 年 10 月地下商城开业；二期为建设路口至交通大道，2021 年 9 月建成运营。地下商业街共设置 55 个出入口，内部通道宽约 4 米，层高约 5.5 米，商业动线通达舒畅。项目共有商铺 1094 个，单个铺面面积 20-40 平方米，铺面大小可以自由分割、灵活划分，同时作为

孝感首个大型平战结合单建式地下人防工程，承担战时人员掩蔽与紧急救灾避难功能。



图 1 项目节点剖透视图

（三）地下空间土地权属情况

按照“分层供应、独立确权”的模式，2019年2月，孝感市自然资源部门以拍卖方式出让单层地下空间的国有建设用地使用权，土地用途为零售商业，使用年限40年。地块评估总价2764.08万元，拍卖起始价2800万元，成交价2860万元，亩均单价43.67万元，为同路段地表商业用地价格的1/8，竞得人为孝感新合作城市地下空间开发有限责任公司。地下空间国有建设用地使用权按分层不动产登记单元登记，登记用途为零售商业，不动产权属证书注明“地下”；人防工程部分，额外标注“人防工程”及规划批准的实际用途。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.规划先行，强化空间统筹。孝感市政府审定城站路地下空间开发工程《规划技术指标》和《规划设计方案》，确定“平战结合与复合利用”的开发模式，整合人防工程、市政管网、商业开发、交通设施等功能，实现“一空间多用”；明确地下空间用地性质和总建筑容量、建设深度等内容，以及市政管线及其他公共服务设施建设等要求。

2.分类施策，创新政策供给。孝感市政府出台《孝感中心城区地下空间国有建设用地使用权管理办法》，就地下空间国有建设用地使用权管理作出系列制度设计，包括：“分层供应、分层登记”、“单建和联建区别对待”、“存量和增量区别对待”、“出让金优惠”、“权能充分赋予”。

3.政企协同，注重项目运营。打破“重建设、轻运营”及“人防工程政府包揽”的传统模式，按照“平战结合+政企协同”路径，构建“政府主导规划、社会投资建设、专业团队运营”的协同机制，实现多重价值统一。

（二）主要成效

城站路地下人防工程作为孝感市地下空间开发利用的试点项目，在实现国防和商业效益双赢的同时，兼具社会和生态效益。建设多处非机动车和行人过街通道，将过街人流引入地下，实现人车分流，缓解地面交通压力，区域PM2.5浓度下降明显；建设

多个高标准公共卫生间，解决该区域公共卫生间陈旧和数量不足的问题；推动地下管网改造扩容，地上管线全部入地，雨污分流，周边水系水质明显提升，使老城老街获得新生。

三、经验启示

（一）制度先行，夯实基础。孝感市创新制度设计，出台《孝感中心城区地下空间国有建设用地使用权管理办法》，并将结合工作实践及时对有关政策进行评估修订，探索出一条中等城市地下空间开发利用的有效路径。

（二）平战结合，复合利用。城站路地下空间通过整合多元功能，将商业开发与人防空间有机结合，在办理不动产登记手续时对“人防工程”进行额外标注，保证需要时地下空间功能及时转换，实现了国防效益、经济效益与社会效益的有机统一。

案例评论：

该案例以“平战结合+政企协同”为核心特征，实行“分层供应、独立确权”，构建了“政府主导规划、社会投资建设、专业团队运营”机制。项目实现人车分流、管网改造与商业活化多重效益，其制度先行、功能复合的做法，破解了老城区地下空间开发政策瓶颈，为中等城市地下空间“国防效益+经济效益+社会效益”统一提供了范例。

浙江省杭州市奥体中心地下商业开发 推动体育场馆再利用

一、案例基本情况

（一）案例背景

杭州奥体中心主体育场、网球中心位于杭州市滨江区，是杭州第19届亚运会主会场。杭州市滨江区通过对现有亚运场馆存量空间统筹利用、立体改造，结合杭州市低效用地再开发政策中用途合理转换等途径，有效盘活杭州奥体中心体育场馆的存量地下空间，进一步提升人民群众生活品质，实现存量地下空间的利用效益明显提高、经济价值充分显现。

（二）项目建设情况

项目分期完成规划核实后，于2022年6月通过土地复核验收，土地面积约630亩，总建筑面积约54万平方米，地上建筑面积21万平方米，地下建筑面积33万平方米。地下一层面积约10万平方米改造为商业用途，地下二层约10万平方米用于建设2600个停车位，其余地下空间用于网球中心等场馆的附属用房。



图 1 滨江区奥体中心体育场馆地下空间开发示意图

（三）地下空间土地权属情况

2010 年 12 月，杭州奥体博览中心滨江建设指挥部以划拨方式取得土地使用权，用地主体为杭州滨江奥体博览城开发建设运营管理有限公司，土地用途为文体娱乐用地。根据《杭州市区地下空间建设用地管理和土地登记暂行规定》等文件，地下空间用于商业、办公、娱乐、仓储等经营性用途的，应依法办理有偿使用手续，其地下一层土地出让金按基准地价相对应用途楼面地价的 20%收取。2025 年 1 月，奥体中心地下一层约 10 万平方米建筑面积以商业用途协议出让给杭州奥体博览城开发建设运营管理有限公司，地下空间使用年限为 40 年。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.鼓励开发利用地下空间。本项目在不改变地表使用用途、不增加容积率、满足原地下使用功能的前提下，加大地下空间开发利用投资强度，增加商业服务业等功能，新增地下商业空间面积 10 万平方米以上，以协议方式办理土地出让手续，经过合理规划和复合利用，提高土地产出效益，提升了城市区域环境品质和公共服务效率。

2.因地制宜明确运营模式。在项目业态引导上，聚焦青年消费特点，发展兼具人气、烟火气与品牌情调气息的夜消费业态，引入推出开放街区 7 * 24 小时经营模式，进一步丰富夜间消费供给。

3.探索三维立体确权登记。以奥体“大莲花”文化两中心项目建设为试点，积极开展三维地籍调查，构建权属清晰的三维地籍模型，明确地下、地表及地上空间权属划分规则，助推市级建立统一的三维地籍调查和三维登记技术标准，规范数据采集、处理、储存、共享等流程。

（二）主要成效

项目通过采取功能复合、高效集约的规划设计理念，充分利用地下空间建设商业综合体和停车场，无需新增供地，以普通商业用地 2.5 的容积率计算，节约了 4 公顷土地，大幅度提升了土地资源集约利用水平和区域土地价值。同时，项目充分发挥奥运主场馆大莲花特有的“体育+演艺+旅游”的复合型功能，依托各项演出活动、主题演出等发展特色商业，“赛演经济”效益明显，影

响传播力不断提升，综合产出效益明显提高。



图 2 奥体中心商业综合体莲荷里项目效果图

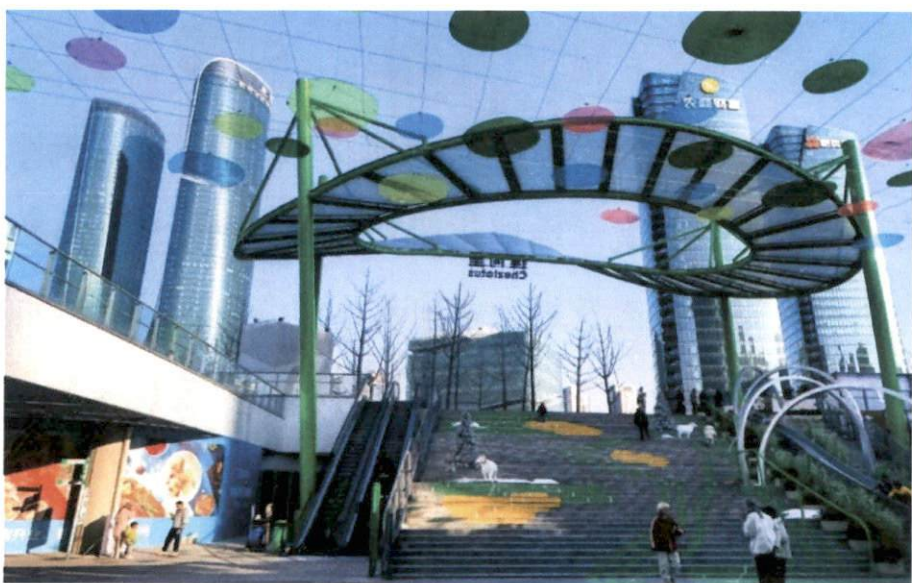


图 3 莲荷里项目实景

三、经验启示

（一）规范办理地下空间用地手续。杭州市于 2009 年制定印发《杭州市区地下空间建设用地管理和土地登记暂行规定》（市委办发〔2009〕86 号），地下空间用于商业等经营性用途的，需依法办理有偿使用手续。根据《杭州市推进低效用地再开发试点工

作实施方案》（杭政办函〔2024〕2号）等文件，在符合规范的前提下，综合考虑场馆区位和周边实际需求，按规定优化规划后，实施用途合理转换。项目规范落实上述文件要求，通过对中心城区存量空间统筹利用、立体改造，补齐教育、文化、体育等公共服务设施短板，进一步增加商业服务空间，积极提振消费市场。

（二）创新三维立体登记样本。杭州市以部三维地籍试点为契机，利用奥体文化两中心项目积极探索不动产立体登记管理模式，推动实现不动产权属信息立体化表达和精细化管理。

案例评论：

该案例聚焦亚运场馆存量空间盘活利用，创新“体育场馆+地下商业”复合利用模式，规范办理地下空间用途转换与三维确权登记手续，引入7×24小时消费业态，依托“赛演经济”实现体育与商业深度融合，为大型体育场馆赛后利用提供了“存量激活+业态创新”的解决方案。

江西省南昌市地铁大厦地下商业开发 打造“地下雨林商圈”

一、案例基本情况

（一）案例背景

南昌市地铁大厦地下空间项目位于南昌市红谷滩区 CBD 中央商务区，充分发挥核心区域地下空间资源效益，有效利用换乘地铁车站的通达便捷性和空间延伸性，将地铁大厦地铁站与地铁大厦项目建设富余的地下空间，以及周边道路和绿地的地下空间，整体打造为“地铁·更新天地”地下商业项目。



图 1 项目鸟瞰图

（二）项目建设情况

项目占地 32.544 亩，总建筑面积约 2 万平方米，主要为地下一层，局部为地上及地下二层，主要功能为地下商业及仓储。项目与地铁大厦地铁站（南昌地铁 1、2 号线换乘站）及地铁大厦项目直接联通，前期地铁大厦项目与地铁车站同步实施，综合考虑地下空间开发的合理性及经济性，利用地铁 2 号线与地铁大厦项目地下室的围护结构，将地铁 2 号线与地铁大厦项目间的地下区域一并开挖，形成了相对整体的可利用地下空间。

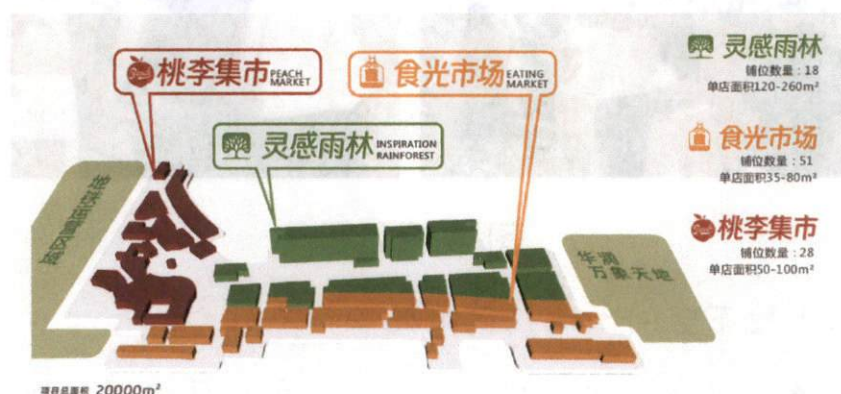


图 2 项目业态



图 3 项目效果图



图 4 实景图

（三）地下空间土地权属情况

2018 年，经南昌市政府批准，南昌市自然资源和规划局将地铁大厦地下空间国有建设用地使用权协议出让给南昌轨道交通集团有限公司，出让面积 32.544 亩，规划用途为商业用地，使用年限为 40 年，协议出让价款 3473.14 万元。南昌轨道交通集团有限公司已办理不动产权证。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.健全产权制度和管理制度。南昌市于 2013 年出台了《南昌市城市地下空间开发利用管理办法》，创新性地明确“地下交通建设工程及其附着地下交通建设工程开发的经营性地下空间，其地

下建设土地使用权以协议方式一并出让给已取得地下交通建设项目的使用权人”。2014 年出台了《南昌市城市地下空间建设土地使用权划拨权益价款或土地出让金（出让底价、起始价）的计算办法（试行）的通知》，进一步明确了协议出让地下空间建设土地使用权的土地出让金收取标准。

2.统筹整合空间资源。针对地铁大厦站这一地铁 1、2 号线换乘站，在站厅层存在约 1.3 万平方米富余地下空间的情况下，结合其位于红谷滩中央商务区、周边人流量大的区位特点，南昌市于 2018 年将地铁大厦站建设富余的地下空间及周边道路和绿地用地的地下空间整体协议出让给南昌轨道交通集团有限公司，用于打造地下商业空间。这一做法体现了 TOD 模式的合理应用，通过对地下空间的复合开发利用，实现了地铁车站与物业的有机结合。

3.创新商业运营模式。项目主要业态及功能为地下商业及仓储，打破传统地下商业的封闭印象，以“城市灵感空间”为定位，创新打造南昌独有的“热带雨林+商圈”形态。

（二）主要成效

项目于 2024 年 7 月 13 日开业，以体验式“公园+街区+购物中心”的商业版图构思，打破传统单一盒子的商业空间，构建从购物型向体验型的复合式商业模式，为南昌核心商圈再添新地标，有效满足了人民群众对美好生活的向往。项目与地铁出入口无缝接驳，依托地铁庞大的客流量，注重场景营造和消费者体验，实现

交通与商业的深度融合，将地铁日均海量客“流量”高效转化为商业“留量”，积极引导绿色健康出行方式，有力促进绿色低碳发展。目前项目商业开业率 80%、入驻商家超 100 户，日均客流量约 2 万人次，日均营业额超 15 万，提供社会就业岗位达 2000 个，项目年缴纳各项税收约 700 万。

三、经验启示

（一）统筹规划，制度先行。2012 年以来，南昌市高度重视城市地下空间开发利用，于 2012 年启动编制《南昌市中心城区地下空间专项规划》，于 2013 年制定出台了《南昌市城市地下空间开发利用管理办法》，对城市地下空间的规划编制、用地管理、建设管理、产权登记、使用管理等进行了规范明确，为后续城市地下空间开发利用提供了指引，奠定了基础。

（二）节约集约，预留空间。利用地铁建设的契机，开挖形成较为规整的地下空间格局，在地铁大厦车站设计时，将相关功能用房尽量布局在负 2 层且尽可能集约布置，并将地下空间协议出让给地铁建设方进行综合开发。同时，该地块北侧为红谷滩中央主轴丰和中大道，目前该地下空间项目北侧在建筑和结构设计中预留了未来打通的条件，便于远期规划扩建，形成可持续发展。

（三）流线设计，有机融合。该项目着重处理好地下空间的交通组织，处理好地铁公共区与商业公共走廊、商业公共走廊与下沉式广场的关系，以便更好地疏散引导地铁与商业的人流，促使地下空间体现出更加有效的商业价值。同时，该地块周边商业、

办公等大型项目较多，但此前彼此相对独立、沟通较不畅通，该地下空间为周边独立的商业、办公业态搭建了良好的互通平台，形成了有机整合的地下空间体系。

案例评论：

该案例创新整合地铁站及周边道路、绿地的地下空间，打破传统封闭式地下商业模式，将雨林搬进 CBD，打造“公园+街区+购物中心”体验式商业模式。该项目通过健全产权制度、明确地铁附属经营性地下空间协议出让政策，实现地铁车站与地下商业的无缝衔接，将地铁客流量转化为商业客留量。其统筹空间资源、注重场景营造的做法，为地铁枢纽地下商业开发提供了“交通+商业+体验”的融合范例，对城市核心商圈地下空间活化具有重要参考价值。

案例 18

湖南省长沙市矿坑遗址主题乐园打造“深坑奇迹”

一、案例基本情况

（一）案例背景

湘江欢乐城项目位于湖南省长沙市湘江新区坪塘街道，所在区域的前身是坪塘老工业基地。因长期无序开采和粗放式发展，当地形成了一个南北跨度约 440 米、东西跨度约 350 米、深约 110 米，岩壁坡度 80-90°，敞口面积近 18 万平方米的巨型废弃矿坑，给该地区带来了严重的生态环境问题和安全风险。

（二）项目建设情况

湘江欢乐城项目利用矿坑在不同标高的垂直地势关系，建造悬浮于深坑之上的“欢乐雪域”和“欢乐水寨”两大乐园。该项目横向跨度约 180 米，纵向跨度约 350 米，深约 82 米，占地面积约 3.87 万平方米，总建筑面积约 10.5 万平方米。

（三）地下空间土地权属情况

湖南湘江新区投资集团有限公司于 2014 年 9 月通过挂牌出让方式取得项目用地使用权，成交价为 4.718 亿元，总面积为 235.92 亩，规划用途为商业用地，使用年限 40 年。地上和地下使用权一并出让。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.明确开发思路，探索市场化运营。湘江新区通过对房地产、工业等各种开发模式进行反复论证，最终明确开发方向为旅游度假区，并将项目定性为社会投资项目，采用市场化开发运营。由湖南湘江新区发展集团有限公司承接，多方筹措项目建设资金，推动项目建设。经济发展局、财政金融局、自然资源和规划局、住建环保局等部门全力支持保障。

2.遵循因地制宜，创新设计理念。湘江新区建设团队摒弃了常规的填埋处理方式，秉持着百米深地下空间“生态修复，更新利用”的设计理念，充分挖掘地下空间潜力，创新了矿坑重载大跨结构“因地制宜，深坑筑造”的建造技术，采用地景式建筑处理手法，将 220 米长、160 米宽的主体建筑“欢乐雪域”隐匿于地平线以下，悬浮于矿坑之中，使其与自然环境有机融合，减少对周边景观的破坏。

3.凝聚专家智慧，开发技术应用。组建百米深坑建筑技术“创新工作室”，联合国内建筑领域知名院士、教授级专家开展技术攻关，形成了一整套可行且能移植的无人机航空摄影+三维激光扫描技术、数字摄影勘察编录及三维可视化关键技术、百米深坑向下输送混凝土技术、陡峭岩壁复杂地质岩壁加固技术、百万立方米空间保温建造关键技术、百米深坑复杂建筑 BIM 等先进技术，累计科技成果 130 余项。

4.践行绿色发展，智造节能方法。项目秉持着“绿色低碳，节能环保”的运营理念，提出了利用深矿坑建造半地下空间室内滑雪场的节能方法，研发了冬冷夏热地区大型室内滑雪场冷桥阻断技术，有效降低能源消耗，最大程度解决了雪场漏冷难题。建立矿坑天然水资源回收、净化、利用循环体系，对矿坑内的水资源进行收集、建造国内先进的分布式能源站，集供冷、供热、供应蒸汽为一体，实现大型公共建筑绿色低碳运营。

（二）主要成效

湘江欢乐城历时7年建设，项目竣工后，与贵州天眼、上海世茂深坑酒店并誉为“中国三大深坑奇迹”。项目成功保留了矿坑工业遗迹特征，实现了文化记忆的传承与创新表达。同时，项目打造的冰雪世界，让南方地区的民众能更便捷地接触和体验冰雪运动，提升民众对冰雪运动的认知度和参与度，促进冰雪文化的传播，推动冰雪运动“南展西扩东进”战略的实施。

项目通过生态修复和绿色建造技术，从根本上消除了影响区域环境安全和全长沙市饮用水安全的污染源问题，有效改善了区域生态环境，片区“三山、四水、两洲”的生态底蕴得以保存，为区域内产业发展、民生改善创造了良好的环境。同时，项目与周边华谊兄弟电影小镇、恒大童世界等形成旅游集群，延长游客停留时间，促进区域餐饮、酒店、交通等相关产业蓬勃发展，创造直接就业岗位约8000个，区域经济得到显著提高。

三、经验启示

湘江欢乐城项目是践行习近平生态文明思想、生动诠释“绿水青山就是金山银山”理念的典范之作。该项目打破了“废弃地=无用空间”的固有认知，将生态治理与产业开发结合，成功实现了工业废弃地环境更新、生态修复、转型发展与文化重建的多重目标，树立了地下空间开发利用新典范、产业转型新样板、文化旅游新地标。其成功运营，为资源枯竭型地区、工业遗址改造提供了“生态+产业”转型范本，为新时代城市可持续发展提供了多元解决方案。

案例评论：

该案例是工业废弃矿坑转型利用的标杆，采取“因地制宜、深坑筑造”的创新做法，探索“生态修复+产业开发”模式，结合地形地势将百米深矿坑改造为主题乐园，实现了生态修复、文化传承与产业发展的多重目标。其打破“废弃地=无用空间”的认知，为资源枯竭型地区、工业遗址改造提供了“生态+产业”转型范本。

案例 19

重庆市天然洞穴“前店后厂”赋能火锅产业

一、案例基本情况

（一）案例背景

万盛金鹅洞作为重庆喀斯特地貌的杰出代表，拥有丰厚的历史文化底蕴，但随着城市发展的转型，正面临闲置资产沉没成本增加的挑战。在此背景下，万盛经济技术开发区（以下简称“万盛经开区”）探索出一条将存量闲置洞穴资源转化为非遗文化载体的创新路径，为城市存量空间的更新与价值提升提供“重庆样本”。

（二）项目建设情况

金鹅洞坐落于万盛经开区青年镇更古村，目前已完成创新性开发，前段打造了溶洞火锅店，后段建设了封闭厂房。附近的火锅底料生产加工厂对原料进行初步加工后，将其运送至金鹅洞进行储藏发酵，并对发酵后的糍粑辣椒火锅底料进行进一步加工包装。

（三）地下空间土地权属情况

2023 年，重庆六丰农业开发有限公司携手青年镇更古村村民委员会、万盛经开区龙涯洞老火锅餐馆，签订合作协议，将万盛金鹅洞三年地下空间建设用地使用权转让给万盛经开区龙涯洞老火锅用于经营管理。更古村村委会入股 50 万元，并约定在餐馆分

红时获得盈利收入的 20%。



图 1 万盛金鹅洞前段火锅店、后段仓储厂房

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.规划引领，构建四方联动协同发展机制。以顶层规划为引领，创新构建“政府支持、企业经营、村社注资、村民参与”的多元协同架构，确保项目可持续运行。万盛经开区规资局与农业农村委共同助力，在规划框架内提供政策扶持与技术指导，推动产业融合。六丰农业开发有限公司作为市场主体，负责投资建设和专业化运营。更古村村委会通过注资与多方协调，带动村民参与并共享收益。这一机制以“利益共享”为纽带，将四方结成发展共同体，为金鹅洞的高效利用和价值实现提供持续动力与制度保障。

2.功能复合，提升空间利用效能。以“洞内功能复合、洞外产业联动”为策略，推动空间与功能高效整合。在洞内空间利用方面，创新性地采用“前段溶洞火锅+后段储藏发酵”的功能分区设计，充分利用洞穴恒温恒湿的物理特性，将特色餐饮与生态储藏有机结合，营造出沉浸式消费体验，显著增强了消费吸引力，大幅提升

了金鹅洞的空间利用效能。

3.产业融合，延伸价值实现链条。通过“洞穴+土地”资源整合，构建了“洞藏发酵+特色餐饮+产业延伸”的融合经济模式，形成“原料初加工-洞穴发酵-再加工-品牌销售”的完整产业链，成功将金鹅洞从单一的景点转型升级为集特色餐饮、工业生产与文化体验于一体的综合性目的地，实现了经济效益与产业竞争力的同步增强。

（二）主要成效

万盛金鹅洞项目通过将长期闲置的金鹅洞改造为集底料储藏与溶洞餐饮于一体的多功能综合体，不仅充分挖掘了洞穴天然环境优势，更打造出“洞内发酵+洞内体验”的特色运营模式，成功推动空间资源从低效闲置向高效复合利用转变，显著提升了资源价值与区域发展容量。

项目成功打造了绿色经济新增长点。溶洞火锅店吸引大量游客，并带动周边服务消费；配套加工厂就近利用洞穴进行产品深加工，有效降低运输成本，增强了产业协同与抗风险能力。根据《2024-2030 年中国火锅底料行业销售状况与消费趋势预测研究报告》，洞藏发酵糍粑辣椒火锅底料在 2024 年实现了显著的市场表现，全年销售额达到 8000 多万元，这一成绩不仅体现了洞穴经济的新动能，也展示了其在激烈市场竞争中的强劲竞争力。

项目坚持发展成果全民共享，切实促进了当地民生福祉的持续改善。一方面，溶洞火锅店和加工厂为村民提供了就业机会，

增加了稳定的工资收入；另一方面，企业通过收购产业所需的农产品，保障了村民的种植收入。此外，更古村村委会每年将所得分红资金用于村社公共事业建设，进一步改善了村民生活环境。

三、经验启示

（一）多元主体协同是天然洞穴价值实现的重要保障。政府提供政策支持，企业负责建设运营，村社注资并分享收益，村民通过农产品种植和再就业获得稳定收入。通过“政府+企业+村社+村民”的模式，有效整合了各方资源，形成了发展合力，实现了资源的优化配置，提升了价值实现能力。

（二）多重属性融合是天然洞穴价值提升的有效途径。注重挖掘资源的多种属性和价值，推动功能融合和模式创新。金鹅洞通过实施“储藏+加工+餐饮”的多功能布局，成功推动了天然洞穴资源由单一观光功能向复合利用转型。这一转型不仅实现了天然洞穴资源的多元化价值，还促进了洞穴保鲜、洞穴储藏等产业的发展，带动了相关产业的经济增长。

（三）资源特性与产业需求精准匹配。充分利用洞穴恒温特性，精准匹配火锅底料发酵需求，将天然洞穴作为糍粑辣椒火锅底料储藏发酵空间，减少人工控温能源消耗，确保发酵稳定可控、产品品质提升，实现天然洞穴资源高效利用和经济效益充分转化。

案例评论：

该案例创新盘活天然洞穴资源，采用“政府+企业+村社+村民”

四方联动机制，构建“前段餐饮+后段储藏发酵”的“前店后厂”模式，精准匹配洞穴恒温特性与火锅底料发酵需求，实现火锅产业链延伸，带动就业与村集体增收。其多元主体协同、将资源特性与产业需求精准匹配的做法，为天然洞穴等特殊地下空间开发利用提供了融合样本，是合理利用地下空间促进乡村振兴的典型范例。

案例 20

浙江省宁波市地下洞库储油项目 实现保护保障双统一

一、案例基本情况

（一）案例背景

浙江省宁波市大榭开发区中海油地下洞库项目（北仑区 1#地下洞库项目）通过科学开发利用地下空间，在不占用大量地表土地的前提下，为战略原油等大宗商品提供大规模、安全的储备空间，保障国家能源安全和服务国家战略，同时破解了深层地下空间开发利用在规划、权属和登记等方面的制度与技术难题。

（二）项目建设情况

该项目为大型深层地下空间开发项目，项目位于山体下 50-80 米处，山地区域以基岩为主，具有高稳定性、高安全性。项目建设内容包括地下总面积约 1400 亩、500 万平方米的储油洞库设施，以及地上部分约 56 亩的综合办公楼、变电所等设施，主要用于国家战略能源和商业原油的储备，是保障区域能源安全的重要地下能源基础设施。



图 1 项目区域位置示意图



图 2 项目地块四至范围图

（三）地下空间土地权属情况

该项目在不改变地表土地利用现状和用地类型的情况下，单独设立地下国有建设用地使用权，采用拍卖形式供地，实现了土地空间的立体化利用。该项目权利主体为中国海洋石油集团有限公司，土地规划用途为仓储用地，使用年限为 50 年。项目采用了分层差别化地价政策，具体标准为：地下首层按基准地价对应用途楼面地价的 20% 确定，地下二层按地下首层价格的 40% 确定。2025 年 6 月成功颁发了全国首本洞库项目地下空间国有建设用地使用权三维不动产权证书。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1. 先行先试，破解地下洞库建设规划依据难题。一是政策体系先行构建。2024 年 6 月，宁波市商务局等十部门联合出台《中国（浙江）自由贸易试验区宁波片区大宗商品资源配置枢纽地下空间开发利用管理办法（试行）》，明确各部门工作职责，确立专项规划和详细规划作为地下空间项目规划许可的依据。在此基础上，北仑区政府编制了《宁波市地下空间专项规划北仑区实施方案》。二是法规衔接精准突破。2025 年 1 月发布施行的《浙江省国土空间规划条例》明确，在城镇开发边界外未编制国土空间详细规划和村庄规划的区域开展特殊建设项目建设的，可以依据项目规划落实方案作出规划许可。三是编制规划落实方案。宁波市自然资源和规划局先行先试，结合浙江省自然资源厅尚在拟定的

《浙江省特殊建设项目规划落实方案管理办法》，在地表已完成农转用征收的前提下，编制了地下洞库项目规划落实方案，于 2025 年 6 月获得宁波市人民政府批复。

2.创新引领，构建三维地籍全链条管理体系。项目探索构建贯穿土地管理全链条的三维地籍管理体系，利用三维地籍技术实现设权三维化提升。一是在规划编制环节，按地表现状和地下空间功能分区综合确定地下空间设权范围和地块三维控制指标，为地下空间出让提供三维设权依据。二是在土地供应环节，基于土地三维勘测定界结果，通过三维坐标信息，明确产权空间，实现空间设权。三是在产权登记环节，拓展相关登记内容，引入三维界址点、界址线、界址面等新型地籍要素，创新标注空间深度和最大可利用空间体积等关键信息，真正实现三维确权登记。

3.优化服务，打造高效便捷登记发证新模式。为保障项目快速落地，一方面主动靠前，资规联合税务、财政等部门组建专班，提前对接项目需求，制定周密计划，进行全流程模拟预演，确保按时登记发证。另一方面流程再造，采取用地规划许可、地籍调查前置至土地出让阶段，实现“出让即准备、签约即发证”“交地即交证”等，再次刷新了北仑集成服务办结时间新纪录。

（二）主要成效

项目通过地上换地下，向山体要空间，在地面设施占地仅 56 亩的情况下，“唤醒”相当于约 1400 亩地表仓储用地的地下空间资源，破解区域内国土资源要素紧缺难题，也为油气存储创设出一

条新路径，提升片区油气资源储运和配置能力。项目建成后可提供 500 万立方米的油气储存；与地面油库相比，地下油库单罐库容大，相应的储罐个数、设施设备均较少，可减少 50% 的运营费用。与此同时，地下洞库上方的地表山体和植被均予以保留，最大限度保护了生态环境，践行了“地上绿水青山，地下金山银山”的生态文明建设理念。

三、经验启示

（一）探索“地表林地保留+地下建设用地空间出让”模式。项目落实“打造国家战略资源配置中心”的战略目标，针对油气洞库等特殊场景，该项目在不改变地表土地利用现状和用地类型、利用深层地下空间建设的情况下，设立地下国有建设用地使用权进行开发建设，实现地上生态保护与地下储油保障的“双统一”，奋力形成地下洞库立体应用的标志性成果。

（二）创新构建三维地籍全链条管理体系。该项目作为三维地籍试点落地的先行载体，在规划落实方案、规划条件编制、土地供应、建设用地规划许可、产权登记等环节建立三维管控要素和管理规则，真正实现设权三维化提升。

案例评论：

该案例聚焦深层地下空间开发利用，创新“地表生态保护+地下能源储备”模式，在山体下 50-80 米建设储油洞库。项目构建了三维地籍全链条管理体系，实现规划落实方案、土地供应、产权

登记全流程三维管控，颁发全国首本洞库三维不动产权证。其破解了深层地下空间开发的制度与技术难题，为战略能源储备提供了新路径，对同类地下洞库项目开发具有重要制度与技术示范价值。

河南省平顶山市地下盐穴储气项目 推进“矿产资源+地下空间”一体化开发

一、案例基本情况

（一）案例背景

盐穴是岩盐水溶开采形成的人工洞穴，因岩盐低渗透性、良好蠕变特性及损伤恢复功能，成为优质密封储存介质。平顶山市叶县被誉为“中国岩盐之都”，其岩盐分布约 400 平方公里，埋深 810-1800 米，保有资源量 85.5 亿吨，远景储量 3300 亿吨。境内现有 7 家采矿企业、103 口盐井，累计采出资源量约 2.18 亿吨，推算盐腔容积约 1.01 亿立方米，远期开发储量达 200 亿立方米，可为氢能产业布局提供有力支撑。

该县依托资源优势大力推动盐穴储气、储氢项目，目前已有 5 家意向单位计划总投资 284.3 亿元，其中河南平顶山盐穴储气库作为国家“十四五”重点项目，可弥补储气缺口、强化战略储备，依托国家管网实现全国调峰，完善天然气产供储销体系。

（二）项目建设情况

项目采用“地下空间+矿产资源”组合模式，聚焦深层岩盐开采与盐穴储能一体化开发，形成“资源开采-空间利用-能源保障”闭环体系。

核心项目河南平顶山盐穴储气库分两期建设。一期工程宗地面积 215 亩，建设 PT1 井区 16 口新井及老腔区块 6 口老井，形成工作气量 $10.57 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，采气规模 $1500 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，注气规模 $1200 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，新建 1 座集注站、3 座集配站、19 座注采井场，投资 53 亿元。二期工程宗地面积 500 亩，在多区域建设 108 口生产井，形成工作气量 $39.21 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，采气规模 $5000 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，注气规模 $2800 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，新建 1 座集注站、8 座集配站、54 座注采井场，投资约 184 亿元。

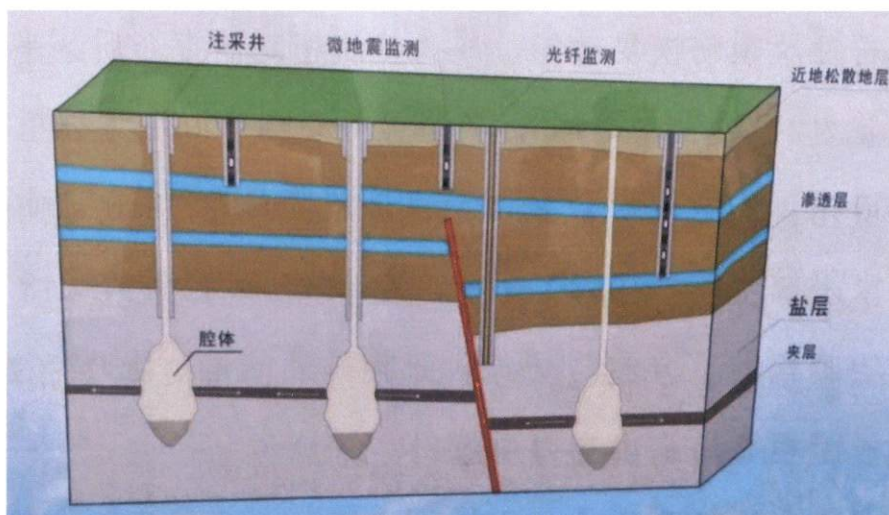


图 1 储气库建设示意图

项目全部建成后总库容达 75.35 亿立方米，工作气量 41.87 亿立方米，将成为世界最大盐穴储气库。功能上以天然气调峰与战略储备为核心，夏季注气、冬季采气弥补供需差，突发情况时作为应急储备基地；辅助保留合规岩盐开采，为地方产业供料，改造停产废弃盐穴，避免地质隐患。

（三）地下空间土地权属情况

1.权利设定。项目采用“独立设权、与采矿权分置”模式，将810-1800米盐穴空间使用权单独登记，与地表用益物权分离；区分采矿与储能权利边界，采矿权阶段性退出后保留独立空间权，并以盐层分布和盐井坐标界定单层面空间区块。

2.供地方式。因项目属国家能源战略配套工程，符合协议出让条件，由叶县自然资源部门与项目主体签订出让合同。同时与采矿权衔接，“采矿后改造”的盐穴需先取得采矿权，“专门造腔”的盐穴则同步办理采矿权与空间使用权。

3.土地用途、年限及价款。该项目土地用途登记为“地下仓储用地（能源储备专用）”，使用年限30年。地价评估以收益还原法为主（按30年稳定收益扣除成本，折现率6%-8%），成本逼近法为辅（核算造腔、勘测等成本）。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

1.健全管理制度。建立健全“规划-权属-审批-监管”完整制度链，明确产权制度与有偿使用机制，为深层空间开发提供保障。起草《叶县盐穴地下空间开发利用管理办法（试行）》及《实施方案》，明确资源合理利用、国有资产保护目标，厘清各方权利义务。《平顶山市盐穴地下空间开发利用管理条例》已列入2026年立法计划，进一步明确规划、权属、开发等核心规则，界定适用范围与管理原则。

2.创新产权设计。明确县政府代行盐穴地下空间物权，采矿权有效期内开发需政府批准并有偿使用，证件期满后盐穴由政府无偿收回。

3.协同矿业权与空间权。主动对接省级部门，同步推进采矿权（造腔）与地下空间建设用地使用权（储能）审批，市级协调加速矿权批复，形成全流程权利闭环。

4.落实安全监管责任。拟出台《盐穴地下空间开发利用安全监管办法》，明确使用单位主体责任，发改委、住建、应急等部门及属地政府依职责监管。

（二）主要成效

盐穴开发实现了土地、矿产、空间资源协同利用，大幅节省土地资源，1000万立方米库容盐穴库仅占地400亩，较地面储罐节省2900亩以上土地，既保护了地表生态，又能改造废弃盐井化解地质隐患，减少土地盐碱化。项目建成后41.87亿方工作气量可弥补西二线调峰缺口，依托全国管网拓展至全国市场，总投资超230亿元，拉动工程、设备等产业，经济潜力得到充分释放。同时项目为地方预留储气库容，保障能源供应。

三、经验启示

（一）摸清家底，有序开发好地下盐穴资源。开展地下盐穴资源综合调查评价，探索建立调查技术和标准体系，查明区域内可利用的资源规模、质量和三维空间布局，积极对接专业地质调查机构，获取盐腔空间形态、容量等相关信息，为规划编制、资

源配置和三维登记管理提供基础数据。

（二）规划引领，有效利用好地表地下各类自然资源。坚持规划先行，引导岩盐、盐穴空间资源协同开发、规范利用。在摸清地下岩盐资源、存量盐穴空间资源及其开发利用现状、权益的基础上，与国土空间总体规划、矿产资源总体规划等充分衔接，高质量编制地下盐穴专项利用规划。

（三）明晰权属，有力维护好自然资源资产所有者权益。参照城市地下空间使用管理，理清采矿权、地下盐穴所有权和使用权等多种权益关系，建立合理的利益分配机制。

案例评论：

该案例以“矿产资源+地下空间”一体化开发为核心，创新盐穴储气、储氢模式。其核心创新是“地下空间独立设权+与采矿权分置”的产权制度设计，明确盐穴地下空间建设用地使用权单独供应，并区分“采矿后改造”和“专门造腔”两种情形与采矿权做好衔接，形成“资源开采-空间利用-能源保障”闭环，节省大量土地资源。该案例为深层盐穴空间开发提供了制度创新范本，对促进矿产资源和空间资源统筹利用具有重要借鉴意义。

黑龙江省双鸭山市地下人工硐室压缩空气储能项目 助力“双碳”目标实现

一、案例基本情况

（一）案例背景

黑龙江省吉能宝清 350MW/1750MWh 压缩空气储能示范项目为新型储能类项目。2023 年 7 月，吉能国际能源有限公司组织宝清县政府、葛洲坝集团、中能建东北院等相关单位的人员结合地形地貌、地质、场地、施工便利性等条件到宝清县进行项目选址（见图 1）。充分利用宝清县的丰富地质资源，合理规划能源发展布局，在国家实施清洁能源战略的大背景下，吉能国际拟规划建设 350MW/1750MWh（360℃）压缩空气储能+（6MW/1.5MWh 飞轮）混合储能电力调峰调频电站示范工程项目（压缩时长 7h，发电时长 5h）。项目已于 2024 年 1 月入选国家能源局“新型储能试点示范项目”，2024 年 3 月入选国家发改委环资司“绿色低碳先进技术示范项目”，成为国家级“双示范”项目。



图 1 项目选址

（二）项目建设情况

该项目选址位于双鸭山市宝清县巨宝村，规划建设一座 350MW/1750MWh 的压缩空气储能电站，采用高温压缩空气储能发电机组，每日储能时长 7h，发电时长 5h。项目地下工程部分主要包含地下储气库、连接通道及施工交通洞。

本项目地下工程布置见图 2。地下人工储气库容积为 20.25 万立方米，其承受内压为 12.5-18.5MPa。储气库深度选择埋深 150m，位于完整的微风化-新鲜花岗岩中，围岩类别以 II-III 类为主，局部存在 IV 类。按照场址地质构造走向，储气库轴线走向为 335°。整体布置 3 条储气储气库，1 条交通隧道，1 条斜井通道，1 条连接通道，交通隧道与斜井通道在地面通过场内道路进行连接。



图 2 项目工程平面布置图

（三）地下空间土地权属情况

2024 年项目所在地块以协议出让方式供应地上国有建设用地使用权，土地面积 15.47 公顷，土地出让价格 0.32 亿元。已取得地上国有建设用地使用权部分的地下空间，经有资质评估公司进行评估后，补缴土地出让金。

二、创新性做法及成效

（一）创新做法

压缩空气储能系统需要很大的气体储存空间，地面人造储罐、盐穴及地下人工硐或废弃矿井改造室将是其可选的方案。但地面人造储罐储气成本高昂，不适宜于大面积的推广应用；盐穴受限

于选址等因素，难以在全国范围内推广应用；地下人工硐室是一种优良的储气场所，具有选址灵活、使用寿命长、储气容量大、安全性能高等优点，是解决压缩空气储能问题的理想方案。

（二）主要成效

本工程压缩空气储能电站属于新型储能“家族”中的一员。发展自主可控的新型储能核心技术装备，技术创新符合国家能源战略政策，满足构建新型电力系统需求，全面支撑能源领域碳达峰目标如期实现，并且带动了当地地区经济发展。该工程利用电网低谷负荷时多余的电力储气，可在电力系统负荷低谷时消纳富余电力，在负荷高峰时向电网馈电，起到“削峰填谷”的作用，缓解电网调峰困难，促进电力系统的经济运行。

三、经验启示

新型储能是支撑新型电力系统的重要技术和基础装备，对推动能源绿色转型、应对极端事件、保障能源安全、促进能源高质量发展、提升能源电力系统调节能力、支撑应对气候变化目标实现具有重要意义。项目利用地下空间开挖密封洞室作为储能空间，不需占用大片土地，能够使地下空间得到充分合理利用。

案例评论：

该案例是新型储能试点示范项目，创新利用地下人工硐室作为储气空间，避免占用大片土地，实现“削峰填谷”电网调节功能，破解了地面储罐成本高的难题，为新型储能项目地下空间利用提供了技术范例，对支撑新型电力系统建设、实现“双碳”目标具有

重要示范意义，适用于地质条件适宜的能源基地建设。