引文格式：张畅,黄娜,李嘉奕,等. 建设用地三维设权技术与实践[J]. 地理空间信息, 2026, 24(6):50-54. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2026.06.009

建设用地三维设权技术与实践
——以杭州市为例

张　畅[1]，黄　娜[2]，李嘉奕[1]，沈宇翔[3*]
（1. 浙江省测绘科学技术研究院，浙江 杭州 310000；
2. 杭州市不动产登记服务中心（杭州市规划和自然资源档案馆），浙江 杭州 310000；
3. 杭州市余杭区不动产登记服务中心，浙江 杭州 310000）

摘　要：随着城市化进程的不断加速，传统二维土地管理模式在应对立体空间开发需求时日益显现局限性。杭州市作为全国三维地籍建设试点城市，通过政策创新与项目实践深度融合，构建起从指标设置、规划选址、建设用地报批，到三维宗地开发、土地出让划拨、分层供地，再到建设工程规划许可、竣工验收及确权登记的全流程体系。在杭州西站、桃花湖公园地铁站、未来天空之城及前岸盖板等标杆项目中，杭州市创新实践轨道交通TOD综合开发、分层供地、立体审批等特色模式，成功实现地上、地表、地下空间权属的精细化界定与管理。这些实践不仅为“一地多权”复杂难题提供解决方案，更形成可复制推广的“杭州经验”，推动城市空间治理从二维地籍向立体空间单元管理的历史性跨越。

关键词：建设用地；三维设权；三维地籍；杭州市
中图分类号：P273　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2026）06-0050-05

Three-dimensional Land Rights Registration Technology and Practice: A Case Study of Hangzhou City, Zhejiang Province, China

ZHANG Chang[1], HUANG Na[2], LI Jiayi[1], SHEN Yuxiang[3]
(1. Zhejiang Academy of Surveying and Mapping Sciences, Hangzhou 310000, China;
2. Hangzhou Real Estate Registration Service Center (Hangzhou Archives of Planning and Natural Resources), Hangzhou 310000, China;
3. Hangzhou Yuhang District Real Estate Registration Service Center, Hangzhou 310000, China)

Abstract: As the pace of urbanization continues to accelerate, the limitations of traditional two-dimensional land management modes in addressing the demands of three-dimensional spatial development are becoming increasingly apparent. As a national pilot city for three-dimensional cadastral system construction, Hangzhou City, Zhejiang Province, China has established a comprehensive end-to-end system, spanning from indicator setting, site selection, and approval of construction land, to three-dimensional parcel development, land transfer and allocation, and tiered land supply, all the way through to construction planning permits, completion acceptance, and title registration, by deeply integrating policy innovation with project implementation. In flagship projects such as Hangzhou West Station, Taohua Lake Park metro station, Future Sky City, and the Qian'an cover plate, Hangzhou City has pioneered distinctive models including transit-oriented development (TOD) for rail transit, layered land allocation, and three-dimensional approval processes, which have successfully enabled the precise demarcation and management of property rights across above-ground, surface, and underground spaces. These practices not only provide solutions to the complex challenges of “multiple rights over a single plot” but also establish a replicable and scalable approach, called “Hangzhou Model”, driving a historic leap in urban spatial governance from two-dimensional cadastral systems to three-dimensional spatial unit management.

Key words: construction land, three-dimensional land rights registration, three-dimensional cadaster, Hangzhou City

随着中国的城市化进一步加深，土地的价值日益重要。传统的以二维平面为主要方式的土地管理模式，在应对城市人口膨胀、交通拥堵、环境恶化等“大城市病”时收效甚微。为了突破土地资源的增长瓶颈，向地下和地上谋求空间成为了现代城市未来发展的必然选择和趋势[1-2]。

但是，这种三维空间的利用模式，在法律和管理层面带来了前所未有的复杂性，传统的权力体系建立在“地表现实占有”的认知中，无法精细化地界定、分割和管理地表、地下不同层次、不同用地的空间，导致了土地的权属不清，管理困难等一系列问题[3]。《物权法》虽然首次确定了建设用地使用权的分层设

项目来源：杭州市不动产三维地籍信息智治研究项目。
第一作者简介：张畅（1989—），工程师，主要从事地理信息政务化应用研究工作，E-mail：anchorzc@163.com。
通信作者：沈宇翔（1984—），本科，工程师，主要从事地籍管理和不动产登记工作，E-mail：21117333@qq.com。

立原则，为三维设权的存在提供了基本的法律依据，但是相关的配套制度仍处于探索阶段[4]。

当前，杭州市三维地籍管理面临传统二维模式的显著制约，地籍管理以平面权属登记为主，地下空间、空中连廊等三维权属信息尚未形成系统性整合，导致权属边界模糊、分层供地标准缺失。同时，传统规划审批流程以平面开发逻辑为核心，难以适应竖向空间复合利用需求，跨部门协同机制尚未贯通，导致项目审批效率偏低、管理成本攀升。此外，现有二维地籍数据在支撑三维产权登记、空间资源市场化配置等方面存在明显断层，制约了土地精细化治理与智慧城市建设。为响应国家号召，杭州市先后发布《杭州市地下空间开发利用管理办法》《杭州市城市轨道交通地上地下空间综合开发土地供应实施办法》《杭州市地下空间开发利用管理实施办法》，又在地方上作出重要试点，杭州艮山门动车运用所上盖开发项目，开启铁路设施上盖综合开发先河。随后又涌现出杭州西站、桃花湖公园地铁站、未来天空之城等重要项目，成为推动全国三维设权工作的中坚力量。

1　建设用地三维设权实践历程

国内三维地籍管理研究已形成丰富实践。Guo等[5]以深圳为案例设计了全三维地籍解决方案；熊文华等[6]剖析了广州地铁设施确权难题；徐生钰等[7]系统分析了50余个城市地下建设用地使用权实践问题；廖苏宏等[8]探讨了TOD项目竖向分层确权路径；于炯[9]分析了深圳前海三维地籍管理模式；应申等[10]论证了三维地籍在山地城市、历史遗留问题及规划建设中的支撑作用。

技术方法层面，郭仁忠等[11]提出了兼容二维宗地的三维空间数据模型；周沛等[12]构建了地下空间权利界定方法；吕翾[13]引入弹性管理理念细化立体空间权属路径；钱竞等[14]构建了城市土地立体化利用整体框架；应申等[15]通过3DGIS技术实现三维地籍可视化；周逍遥[16]探讨了分层出让价格评估方法；Liu等[17]扩展IFC标准构建了语义化BIM框架。可见，国内三维设权工作已在多城市不同场景中积累了实践经验。

自21世纪初期以来，杭州以轨道交通TOD的综合开发推进着分层设权[18]。2000—2016年，依托地铁一期工程建设与城市化加速进入初步探索和法规奠定阶段。2017—2023年，伴随《杭州市地下空间开发利用管理办法》实施，杨柳郡七堡车辆段上盖项目开发创造性地采取了分层规划、供地与设权，连堡丰城项目实现轨道地下空间整体与周边连通；2024年至今，依托全国三维地籍试点进入了确权和制度创新阶段，涌现出大量地铁桃花湖公园地铁站、杭州西站、杭州奥体大莲花等典型项目，积累了宝贵的三维设权实践经验。

2　三维设权流程及关键技术

2.1　三维设权流程实践

三维设权是对土地空间资源进行高效、有序利用的重要方式，对城市发展与土地资源管理中意义重大。基于杭州市典型案例探索形成以下标准化流程，如图1所示。

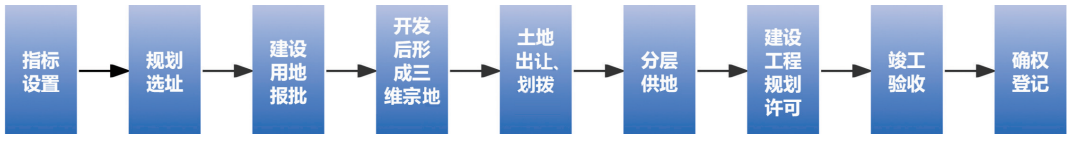


图1　三维设权流程图

1）指标设置。规划阶段的指标设置涵盖用地性质、用地面积、容积率、建筑密度、建筑高度、绿地率等关键内容。这些指标是土地开发建设的核心约束与引导要素，决定了土地的使用类型、开发强度以及生态环境等方面的要求，是后续建设活动必须遵循的准则。对杭州前岸盖板项目先进行指标设置再规划，有利于项目整体的开发利用，同时便利于周边大环境的衔接。

2）规划选址。在用地预审后，对于选址和规模等无变化的项目，不需要再对设计方案进行审查，而是依据土地出让合同及审定通过的设计方案等，直接办理后续审批手续。提高了项目推进的效率，减少不必要的重复审查流程。

3）建设用地报批。建设用地报批时需提交相关批准文件，文件要标明三维界址坐标或水平投影坐标和竖向起止高程。有精准的空间坐标信息，明确建设用地在三维空间中的具体范围，为后续的权利界定与开发建设提供准确的空间依据。未来天空之城项目在进行建设用地报批时，提供明确的三维界址坐标，为后续与周边权利界定提供依据。

4）开发后形成三维宗地。在项目开发后，形成的三维宗地是权属界线封闭且能独立使用、满足出入、市政接口、消防等条件的空间，可在地上、地表、地下分别设建设用地使用权，用三维地籍技术表达。将该阶段确定的每一层空间，视为独立的“三维

宗地”，分别组织公开出让。三维宗地的形成，实现了土地空间在三维层面的权属清晰划分，有利于土地资源的精细化管理与利用。

5）土地出让、划拨。杭州市采用差异化供地政策，根据空间用途与规划条件选择供地方式。划拨供地方式应用于城市基础设施、公共服务设施、人防设施等公益类地下空间，符合《划拨用地目录》的，随地表或单建项目一并划拨；公开出让的供地方式是具备单独规划条件的经营性地上、地下空间，例如地铁车辆段上盖物业等，以招标拍卖挂牌方式出让，且可“带设计方案、带场站施工方案、带技术能力要求”出让，实现建设时序协同。

6）分层供地。①每一宗地分层供地，将规划阶段确定的每一层空间视为独立的“三维宗地”，分别组织公开出让。②整体供，供给同一主体，此方式需将涵盖地表、地上及地下全部空间层的整块宗地作为完整单元，整体出让给同一开发主体。

7）建设工程规划许可。主管部门依法审核拟建工程是否符合城乡规划要求，核发《建设工程规划许可证》。需特别关注三维空间的合规性：地下空间的净高度（≥2.2 m可设立房屋所有权）；地上地下空间的功能兼容性（如项目地上地下建设是否符合整体规划的功能定位）；建设时序与相邻空间的协同性（如轨道交通工程与上盖物业的施工衔接）。

8）竣工验收。依托三维地籍建模技术对宗地权属主体及空间界址范围进行动态核查，重点比对现状数据与原登记信息有差异的部分。若发现权属主体变更、界址坐标偏移或空间权利边界调整等情况，应立即启动补充地籍调查程序，通过实地测绘、权属资料核验等手段，精确界定变更区域的三维空间坐标与权利归属，确保不动产登记数据的准确性与现势性，为分层确权提供法定依据。

9）确权登记。在完成全面的审批后，为信息确认无误的三维宗地颁发不动产权证书。不动产权证书作为三维设权的法定凭证，需明确标注三维空间权属边界信息，具体包括三维界址坐标或水平投影坐标与竖向起止高程组合参数。证书通过整合三维地籍建模成果，清晰界定地上、地表、地下各分层空间的权利范围。

2.2 三维设权关键技术

1）三维地籍建模技术。三维地籍建模技术涉及多方面信息融合，通过实景三维场景、三维宗地、建（构）筑物和三维产权体的整合，形成完整的三维地籍模型。通过归集整合基础地理信息、地名地址、房产等数据，解决坐标系、精度等差异，使三维地籍模型成为有机整体。房产数据坐标纠正要利用分户图叠加轮廓数据，构建分层分户三维模型，将自由坐标系的房产数据纠正为真实坐标，以支持不动产系统。基于地理空间语义的属性匹配，要为房屋户室模型挂接应用属性。动态单体化渲染可在三维渲染时将分类图层叠加到倾斜模型，保证渲染效果且不破坏数据结构。

2）三维产权体构建技术。融合多源数据构建厘米级精度三维产权体模型，利用采集的点云数据，结合规划竣工测绘成果、实景三维成果与竣工图纸，通过高程分层、边界投影、体积闭合的步骤界定立体空间，确保产权边界无歧义，精准构建三维产权体。

3）全流程业务贯通技术。将三维确权登记无缝嵌入常规不动产登记业务体系，完成三维地籍调查入库、竣工规划核实、竣工验收备案及不动产登记等环节，建立三维确权验收登记标准化工作模式。通过二三维一体化登记机制，实现二维宗地与三维产权体的多尺度确权，构建从外业调查、数据建库到登簿发证的全流程闭环管理体系。

3 杭州西站：一地多用、三维确权

杭州西站作为杭州第三大综合交通门户枢纽，该项目的核心创新点：一是多元供地模式。为全面落实西站枢纽综合体功能高度复合的总体规划要求，通过完善配套政策，分层设立地上、地表、地下建设用地使用权（图2），将“一块地”的单一供地模式升级为多元供地组合，对项目地上、地表、地下空间分别实施供地。二是地下空间高效开发。项目规划4层地下空间，重点围绕高铁与城市交通的串联需求，布局地铁站厅、停车场等设施，并以划拨方式供应；通过两侧城市商业通廊实现与站南、站北综合开发的互联互通，达成城市地下空间与站房、站南与站北的高效联动。三是空中空间创新利用。深化节约集约用地理念，在地表5层高铁两侧站台雨棚盖板上方空间（标高24.1 m），通过结构优化与空间转换，对原本无法开发的盖板上方空间进行二次利用，以公开招拍挂方式出让雨棚上盖空间，用地面积约3万m^2、建筑面积约5.6万m^2，成为国内首个真正建在新建高铁上方的综合开发物业。四是创新产权登记规则。采用回购空间与总出让空间的占比作为土地分摊依据，颁发无建筑面积、有土地分摊面积且附空间位置图示及坐标的产权证书，精准计算分摊土地使用权面积。

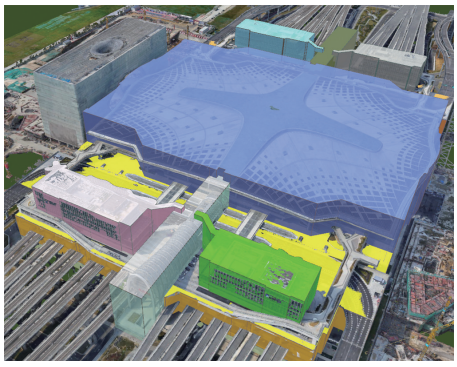


图2　杭州西站枢纽综合体权利划分

4　桃花湖公园地铁站：首个三维房地一体不动产权确权项目

桃花湖公园地铁站通过融合多源数据构建厘米级精度的产权体模型，结合规划竣工测绘成果、实景三维成果及竣工图纸，经由高程分层、边界投影、体积闭合等步骤精准界定立体空间（图3）。在不改变既有工作流程的前提下，系统完善了“规划–供地–审批–调查–登记”的三维管理体系。以桃花湖公园地铁站的二维审批材料作为空间权源依据，通过三维地籍调查精准划定立体空间权利边界，并运用多维度立体权属表达技术，厘清复杂的空间权属关系。该项目的工作模式既维护了现有行政流程的稳定性，又实现了三维空间权属管理的精准化，进而形成了可复制、可推广的三维地籍渐进式改革路径。

5　未来天空之城：地上地下一体化开发

未来天空之城项目涵盖地下空间使用权、地面市政道路、盖下车辆基地、公园、住宅、商业等多元用地类型，在供地方式、供地范围、供地价格、规划手续、权属登记等关键环节均实现了创新[14]突破，其中最核心的创新在于率先实践分层供地模式。该项目首次系统性践行“地上、地表、地下”三层供地逻辑：地表（0 m层）保留作轨道交通设施用地（承担车辆段功

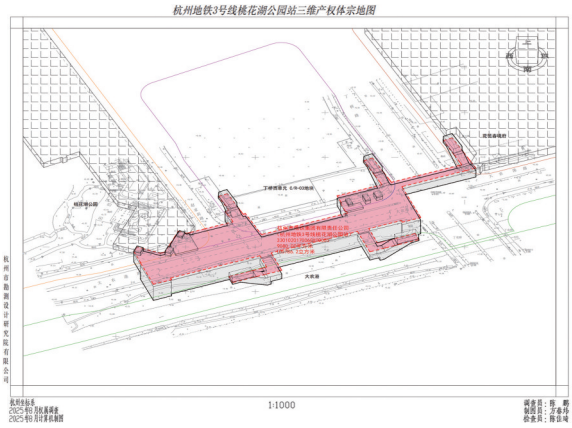


图3　桃花湖公园地铁站三维产权体

能），权属归地铁集团所有；上盖平台（16 m层）通过“分层出让”模式，将空间使用权出让给万科与杭州地铁组成的开发主体，用于住宅及商业开发，破解了传统“二维图纸”难以呈现立体权属的痛点。通过设定“水平基准标高”，原本难以分割的车辆段用地，在法律与技术层面被划分为独立的立体权属单元；与此同时，依托政府技术部门及三维技术支持，构建了单体化模型、室内户型模型、分层分户模型等部件级实景三维产品，为三维确权登记筑牢技术根基。通过整体规划、整体供地、分层登记，项目构建了全新模式——在同一宗土地上实现划拨与出让方式融合、经营性用地与市政设施用地结合，以附带轨道交通建设运营资质条件的公开招拍挂形式，完成轨道交通场站综合开发项目的整体供地，如图4所示。

6　杭州前岸盖板：分层出让（带方案）

杭州前岸盖板项目应用了“三维规划布局—分层供应—立体审批”的全流程创新体系（图5）。首先，通过编制建设规划整体方案实现空间统筹，将项目开发地段与周边辐射区域纳入统一规划框架，形成涵盖地上地下空间、功能布局与交通组织的多维度整合方案，为区域资源高效利用奠定坚实基础。其次，前置

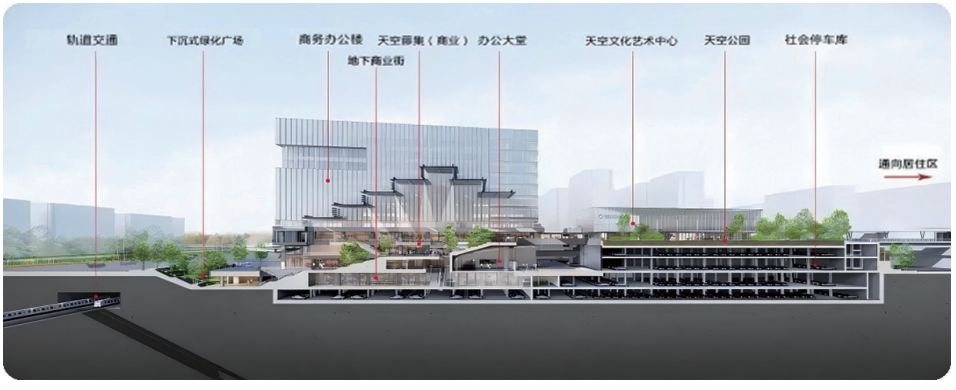


图4　天空之城立体空间设计

规划指标体系，在开发初期即明确容积率、建筑密度等核心参数的分层管控要求，既保障项目整体开发的系统性，又实现与周边城市环境的有机衔接。在此基础上，创新性地构建三维立体宗地，在地上、地表、地下分别设立独立建设用地使用权，借助三维地籍建模技术清晰界定各层权属边界，为不动产登记提供精准的空间坐标依据。同时建立分层指标动态分配与管控机制，将总规划指标科学拆解至地上商业层、地表景观层及地下交通层，形成“空间分层、指标对应、价值独立”的管理模式，为各层开发强度管控与资产价值评估提供法定依据，也为杭州市三维设权的实践探索提供了宝贵的经验。

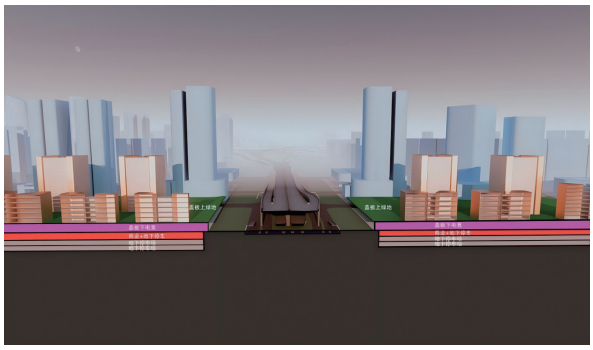


图5 前岸盖板分层出让

7 结论与展望

杭州市三维设权是城市空间资源认知与治理模式的深刻变革。面对传统二维地籍管理的局限，杭州以问题为导向，从初步探索到标准化流程构建，逐步形成鲜明特色的实践路径。

在项目落地方面，杭州西站通过三维建模清晰界定高铁、地铁、商业等不同主体的空间权属与地下利用边界；桃花湖公园地铁站聚焦公共空间与商业设施复合开发，平衡公共利益与商业活力，并颁发全省首本三维房地一体不动产权证，成为重要里程碑；未来天空之城率先实践“地上、地表、地下”三层供地，解决“一张图”无法表达立体权属的难题；前岸盖板项目创新应用“三维规划布局—分层供应—立体审批”全流程体系，实现空间资源精细化管理。

这些探索成功为“一地多权”难题提供新思路，推动地籍管理从“平面宗地”向“立体空间单元”跨越，为全国提供可复制的“三维样本”。

目前，杭州三维设权已从试点迈向成熟推广阶段。以桃花湖公园地铁站为范本，正加速制定三维地籍调查规程，构建从三维宗地设立规则、空间界址点编号体系到三维产权体建模规范的完整技术标准体系。应用场景将向地下综合管廊、立体停车库、地铁上盖物业、城市连廊系统等复杂立体空间全域覆盖，从“点状突破”推向“面上铺开”。作为全国三维地籍试点城市，杭州将持续落实试点要求，为全国三维地籍工作贡献智慧，展现担当。

参考文献

[1] 陈茜,陈莉钧. 有序拓展城市空间资源:《杭州市地下空间开发利用管理办法》解读[J]. 城乡建设,2017,62(13):63

[2] 黎志坚,谭绵方,张祖宇,等. 城市土地立体化利用背景下三维地籍建设与应用探讨[J]. 南宁师范大学学报(自然科学版),2022,39(1):168-172

[3] 杜茎深,陈箫,于凤瑞. 土地立体利用的产权管理路径分析[J]. 中国土地科学,2020,34(2):1-8

[4] 朱岩,王亦白. 分层建设用地使用权的权利冲突及其解决[J]. 中国土地科学,2017,31(10):79-85

[5] Guo R Z, Li L, Ying S, et al. Developing a 3D Cadastre for the Administration of Urban Land Use: A Case Study of Shenzhen,China[J]. Computers, Environment and Urban Systems,2013,40:46-55

[6] 熊文华,周沛. 地铁设施不动产三维空间权利范围及确权方法[J]. 城市轨道交通研究,2021,24(1):1-5

[7] 徐生钰,刘越文. 我国地下建设用地使用权建设现状与优化措施[J]. 中国土地,2021,40(4):18-20

[8] 廖苏宏,梅思思. 建设用地分层确权实证研究:TOD 模式引发的竖向空间讨论[J]. 商业经济,2021,40(8):145-147

[9] 于炯. 法规制度介入城市公共通道:深圳与前海的探索[J]. 住区,2021,21(4):27-30

[10] 应申,王猛,詹勇,等. 我国典型城市三维地籍实践[J].时空信息学报,2023,30(4):660-666

[11] 郭仁忠,应申. 三维地籍形态分析与数据表达[J]. 中国土地科学,2010,24(12):45-51

[12] 周沛,熊文华. 不动产地下空间权利界限确定方法[J]. 地下空间与工程学报,2020,16(4):967-974

[13] 吕翔. 国土空间立体化开发中的权属界定及管理[J]. 法学,2020,65(6):157-174

[14] 钱竞,洪武扬. 以立体化视角重构国土空间利用模式:深圳案例[J]. 国土与自然资源研究,2019,41(5):19-21

[15] 应申,郭仁忠,李霖. 应用 3DGIS 实现三维地籍:实践与挑战[J]. 测绘地理信息,2018,43(2):1-6

[16] 周逍遥. 国土立体空间使用权价值研究[J]. 浙江国土资源,2020,36(12):27-29

[17] Liu C C, Yang H Y. Application of BIM/IFC in 3D Cadastre: a Case Study of China[J]. International Journal of Digital Earth,2025,18(2):2554308

[18] 周湘,欧阳丹,刘永珍,等. 深圳建设用地分层设权探索历程、特征与建议:基于轨道交通设施综合开发视角[J]. 规划师,2024,40(8):81-90