引文格式：王锐, 赵月帅, 陈昱宇, 等. 国土空间规划体系下底图底数构建研究[J]. 地理空间信息, 2023, 21(6): 17-20. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.06.004

国土空间规划体系下底图底数构建研究

王　锐[1]，赵月帅[1]，陈昱宇[2]，王克德[1]，李　玲[1]，张堂基[1]，李　兰[3*]
（1. 陕西华地勘察设计咨询有限公司，陕西 西安 710000；2. 上海同济城市规划设计研究院，上海 200000；
3. 玉溪师范学院地理与国土工程学院，云南 玉溪 653100）

摘　要：以第八师石河子市国土空间规划基数转换为例，合理甄别、归类、整合规划编制所需的空间关联现状数据和管理属性信息，针对存在兵地管辖不同导致边界交叉重叠、数据类型格式及坐标系等属性不统一、规划种类繁多导致多规冲突，多规现状数据差异处理等问题，提出“外业调查+内业整合+空间分析+外业核验”的技术路径，统一不同类型数据应用方式，得到包含管理属性的国土底图，构建坐标一致、边界吻合，不交叉、不重叠，覆盖全域全要素，上下贯通的一张底图，为国土空间规划编制、实施及管理提供技术支撑。

关键词：基数转换；国土空间规划；一张底图
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）06-0017-04

Research on the Construction of Base Map Base in Territorial Spatial Planning System

WANG Rui[1], ZHAO Yueshuai[1], CHEN Yuyu[2], WANG Kede[1], LI Ling[1], ZHANG Tangji[1], LI Lan[3]
(1. Shaanxi Huadi Survey & Design Consulting Co., Ltd., Xi’an 710000, China;
2. Shanghai Tongji Urban Planning & Design Institute Co., Ltd., Shanghai 200000, China;
3. School of Geography and Land Engineering, Yuxi Normal University, Yuxi 653100, China)

Abstract: Taking the base conversion of territorial spatial planning in Shihezi City, the eighth division for example, we reasonably discriminated, classified and integrated the spatial correlation status data and management attribute information required for planning. In view of the problems such as boundary overlapping caused by different territorial jurisdiction, inconsistent attributes such as data type format and coordinate system, and differences in multi-scale current data, we put forward a technical path of “field investigation+interior integration+spatial analysis+field verification”, unified the application methods of different types of data, obtained the land base map containing management attributes, and constructed “One Base Map” with consistent coordinates, consistent boundaries, no intersection, no overlap, covering all elements of the whole region and connecting up and down, so as to provide technical support for the preparation, implementation and management of territorial spatial planning.

Key words: base conversion, territorial spatial planning, One Base Map

底数构建是推进国土空间规划编制的首要工作，对实现基础数据合一、构建规划一张蓝图、辅助规划编制与监督实施具有重要的作用，是自然资源底线控制和开展规划管理的重要基础。2019年7月，自然资源部印发《关于开展国土空间规划“一张图”建设和现状评估工作的通知》明确提出整合现状数据，推进地类细化调查，依托平台形成一张底图，支撑国土空间规划编制[1-3]。同年10月，新疆生产建设兵团印发《兵团国土空间规划编制工作方案》，明确建立三级三类编制体系，其中师市级国土空间规划起承上启下的作用，需要将自然资源各类要素的开发与保护落实到一张蓝图中，而规划一张蓝图的基础为现状一张底图。当前“一本规划、一张蓝图、一个平台”的建设目标，已成为国土空间规划编制与管理的共识，反映出资源管理和城乡治理方式的重大转变，国土空间规划一张图对支撑空间规划的全生命周期智能分析、监测预警及动态监管起着重要作用，如何做到“好用、管用、适用”仍是当前关键议题[4-6]。

1　现阶段底图构建存在问题

1.1　兵地管辖不同导致的边界交叉重叠

依据兵团国土空间规划三级三类要求，师市级国土空间规划需以兵团辖区范围内国土空间为单位编制和上报，而实际兵地管辖范围则以兵团管辖范

收稿日期：2022-03-16；修回日期：2022-06-08。
项目来源：云南省基础研究计划青年项目（202001AU070008）；云南省教育厅科学研究基金资助项目（2020J0646）。
第一作者简介：王锐（1991—），工程师，主要从事国土空间规划设计、乡村治理和生态修复研究，E-mail：minsimple@outlook.com。
通信作者：李兰（1984—），硕士研究生，讲师，主要从事国土空间综合整治修复和土地利用与评价研究，E-mail：lilan@yxnu.edu.cn。

围和自治区进行划分。八师石河子市在空间上被分割成多个片区和农牧团场，包括石河子市片区、莫索湾片区和安集海片区，与地方各市县、乡相互穿插渗透交错[8]。按照新疆生产建设兵团自然资源局《关于印发<新疆生产建设兵团国土空间规划基数转换技术指南（试行）>的通知》要求，需对八师石河子市涉及的行政区三调数据进行拼合、切分，形成八师石河子市的原始底图，基数转换工作完成后按团级辖区汇总上报。在前期数据切分及后期汇总过程中，由于缺少统一明确的边界，导致初次汇总中存在部分地块边界信息部分缺失、地块边界交叉重叠和地块切分过碎等问题，各地块边界及属性信息未能较好衔接。

1.2 数据类型格式及坐标系等属性不统一

在底图底数构建过程中，整合各类基础数据，通过调查、对比、叠加、核查等流程确定最终地类，数据主要包括土地利用现状、城乡用地现状、卫星遥感、行政与管辖界线、土地权属、土地调查、土地管理及各类专题空间数据等，数据格式、来源及坐标系统存在差异，在多重资料核对中往往会出现地块边界偏差等问题。农用地转用批复、土地征收批复、土地出让合同、划拨决定书、土地使用权证等举证材料为纸质文件或电子文件扫描件，需要在先期进行整理，落实边界信息，统一完成坐标转换后才可进行数据叠加。

1.3 各类规划缺乏统一的认定技术标准

规划领域由发改、国土、城乡建设、环保等管理部门组成了一个复杂的管理体系，针对不同地理区域和不同问题，制定了诸多不同层级、不同内容的空间性规划。现有空间规划数据类型众多，但数据分散，且各类规划数据的存储及维护相互独立，数据间缺乏关联，不能有效应用于规划编制和规划实施的各项业务中[9-10]。

1.4 多规现状数据差异预处理标准不统一

第三次全国国土调查地类认定采用“所见即所得”的方法[11]，但在本次国土空间规划底图绘制中部分用地的认定和三调不一致，在结合土地管理的实际情况进行基数转换的过程中存在以下问题：①对已审批为建设的用地中已办理供地手续，但尚未办理土地使用权登记的转换，一方面受资料不全影响较难实现全域全项目落地，另一方面已批项目落地后，现状用地被切割，剩余零碎边角地多为规划道路用地，较难进行归并和处理。②由于信息资料来源不同，根据遥感资料划定的边界与依据地籍图或地形图划定的边界存在偏差，大多数地块边界并没有明确的边界坐标，在具体判定中较难统一和取舍。③转换工作数据量大、转换规则多，转换情况多样，缺少更为细化的差异预处理的统一标准，难以保证基数转换成果质量。

2 规划底图构建内容

2.1 明确底图空间范围

兵地管辖界线争议一直存在。在底图构建工作中，与接边行政区明确国土空间管辖范围，再进行内部构建，完成相应的数据复核工作。提交数据时，将规划底图按照石河子市和团场管辖范围拆分为多个独立的数据包，并汇总数据上报。

2.2 建立三调分类与规划用途分类的衔接关系

基于三调工作与用地用海分类，构建数字化现状图的细化、转化规则[12]。梳理现状分类与规划分类之间的对应关系，将对应关系分为一对多型、多对一型和一对一型3种类型。采取不同方法对不同类型进行衔接，一对一和多对一进行直接转换和归并转换，一对多无法直接转换，则需要借助地形图、POI、卫星遥感影像等数据，并通过野外补充调查研究进行细化。

2.3 统一现状数据坐标，梳理关键属性

为便于数据叠加，统一以ArcGIS数据平台、2000国家大地坐标系为标准，其他数据按照既定规则统一转换：①城市总体规划现状数据已经转换为2000国家大地坐标系，直接与三调数据进行比对，其关键属性为现状用地性质和单位名称，该类数据为用途转换的主要比对数据。②空间管理属性数据，整理后为ArcGIS/2000国家大地坐标系，其关键属性为用地性质、批准文号、批准时间和项目名称，该类数据为用途转换的更新数据。③地籍数据为二调时间数据，格式为AutoCAD/西安1980坐标系，转换后其关键属性为用地边界、地类属性和权属名称，该类数据在使用中需按照二调土地分类表中的地类进行确定，辅助国土空间底图构建。④历年土地变更数据整理后为ArcGIS/2000国家大地坐标系，其关键属性为用地边界信息。

2.4 规划用途分类转换

规划用途转换概包含5种类型：①A类：已完成农转用审批手续，但尚未供地的，按照农转用审批范围和用途认定为建设用地；②B类：已办理供地手续，但尚未办理土地使用权登记的，按土地出让合同或划拨决定书的范围和用途认定为建设用地；③C类：已办理土地使用权登记的，按登记的范围和用途认定为建设用地；④D类：二调以来新增的未审批已

建设的用地（二调为非建设用地），2020年1月1日以前已补办用地手续的，按照三调地类认定，其余按照二调地类认定；⑤E类：因低效用地再开发、原拆原建、矿山关闭后再利用等原因已先行拆除的，二调或年度变更调查结果为建设用地且合法的，按照拆除前地类认。其中，A、B、C、E四类均为非建设用地转换为建设用地，建设用地面积会增加，D类为建设用地转换为非建设用地，建设用地面积会减少。针对不同转换类型，收集农转用、土地征收、土地供应、土地使用权证等矢量数据和二调前后年间对比影像、最新土地利用总体规划、城市总体规划、矿产资源规划等栅格数据等证明材料，并进行相应地类转换。

3　规划底图构建方法及流程

3.1　构建方法及关键技术

3.1.1　底图构建方法

在构建“一张底图”的过程中，需统筹选取各类自然资源基础数据[12]。为提高规划编制的科学性和可实施性，研究基于国土空间规划用途分类与三调工作分类的差异性，有针对性地提出底图构建路径。依据技术框架进行底图构建并筛选用途不明确需细化调查图斑制作调研底图、借助GPS定位进行现场查看并研究定性，整合叠加现行空间管理数据并搜集、梳理、汇总佐证材料。利用SVM分类器区分用地特征信息、RF分类器提取水体和人工表面信息[13]，采用地址匹配、数据关联、实体融合等方式实现用地分类和转换[14]，最后借助ArcGIS软件平台进行拓扑检查、碎图斑处理、建库形成现状一张图。

3.1.2　关键技术

1）基于SVM分类算法（支持向量机）的POI数据分类。本次底图构建创建了一种借助POI数据对用途自动化分类的方法，初步将POI与用途分类进行衔接作为主题类型分布，同时借助空间位置与公众认知计算其分布概率，运用SVM分类算法构建用途分类模型。

2）基于深度学习技术的遥感影像目标检测[15]。深度学习通过建立网络结构在挖掘数据关系的基础上建立分类器，提取图像的语义信息，在多领域中取得了较好的应用。底图构建将Faster R-CNN目标检测算法应用于遥感影像目标分类，对于无法通过POI数据、城市总体规划现状数据细化的用地图斑进行用途分类转化，较传统人工判读识别效率提升显著。该实践基于卷积神经网络思想，在深度学习下通过多线程迭代训练和区域建议网络RPN和RoIAlign池化操作，输入不同特征分支，得到遥感图像目标检测模型。在城镇、乡村场景的遥感图像中可以同时检测出多个地类目标于Faster R-CNN的遥感影像目标检测框架

3.2　细化流程及预处理

3.2.1　细化流程

兵团八师石河子市由石河子市和多个农牧团场组成，农用地占比超过85%，在三调工作分类中存在一对一和多对一型转换较多，但还存在不少一对多型和管理属性数据中需要实地调研转换的图斑，一对多型主要包括商业服务业设施用地、物流仓储用地、工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、公用设施用地、公园与绿地、特殊用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地等建设用地和农村道路、设施农用地等农用地图斑，图斑个数40 941个，面积35 326.80 hm^2；管理属性数据中已批未建多在农转用、供地时已明确用途，未批先建则根据二调地类直接返回，剩余需要实地调研图斑主要为因低效用地再开发、原拆原建、矿山关闭后再利用等原因已先行拆除的图斑，图斑个数1 704个，面积1 007.58 hm^2。对需细化图斑采用多规对比，结合卫星遥感影像、大数据平台历年管理数据信息、POI数据，参考二调地籍数据，逐块地进行核对，如实客观地反映土地使用现状情况。

3.2.2　预处理

三调数据属于平面数据，缺少动态变化的属性。针对“所见并非实际”的问题图斑，如批而未用、已批未供、增减挂钩、低效闲置和原拆原建等类型的用地研究整合了国土、规划等部门的管理类数据再转换。八师石河子市共收集整理已批未建2 099.62 hm^2，依据转用批复、供地批复、土地使用权及对应用地范围、项目实测成果表、项目报建图、规划条件书等，按照用地范围进行数据叠加；未批先建主要考虑二调以来违法用地且处理意见为拆除的，面积6.39 hm^2，依据处理文件恢复原地类；原拆原建主要考虑市区、团直、镇区的城镇建设用地和居住连队部分农村建设用地，对于偏远、生态敏感或已实施连队建设用地整理地区不作考虑，面积1 007.58 hm^2，依据前后对比影像、土地利用总体规划和三调现状图作为佐证材料，经实地调研确定转换地类。在数据处理过程中，若用地范围完全存在于原有三调建设用地范围内，则维持原有地类不进行转换；若用地范围与原有建设用地范围基本一致，但由于坐标转换等因素，边界信息未能完全吻合，以原有建设用地范围修正项目

用地范围，维持原有地类不进行转换；若用地范围完全存在于原有现状非建设用地范围内，则以项目用地范围进行转换，且转换后不能存在细小、狭长等碎图斑；若用地范围与原有现状建设用地和非建设用地交叉重叠，则按建设用地与非建设用地边界拆分项目用地范围，按用地范围仅转换非建设用地部分，且转换后不能存在细小、狭长等碎图斑。

4 国土空间规划底图底数构建实践

底图底数构建以三调为基础，对比城市总体规划现状数据、叠加遥感影像图、地形图、POI数据等必要空间关联数据，结合实地补充调研，形成三调工作分类，叠加更新A、B、C、D、E管理属性数据转换结果形成基数转换初步成果，针对碎图斑和拓扑检查结果进行二次数据修正和完善，形成最终的一张底图。八师石河子市底图底数构建后耕地面积330 937.57 hm^2，占比53.93%；园地面积11 584.55 hm^2，占比1.89%；林地面积86 056.08 hm^2，占比14.02%；草地面积94 722.45 hm^2，占比15.43%；湿地面积1 805.06 hm^2，占比0.29%；农业设施建设用地面积8 669.11 hm^2，占比1.41%；城乡建设用地面积26 290.27 hm^2（其中城镇建设用地13 156.89 hm^2，连队建设用地13 133.38 hm^2，占比4.28%；区域基础设施用地面积5718.03 hm^2，占比0.93%；其他建设用地面积2 078.73 hm^2，占比0.34%；陆地水域面积21 770.12 hm^2，占比3.55%；其他土地面积24 054.74 hm^2，占比3.92%。

5 结 语

国土空间规划“一张图”是对数据内容、标准规范、技术应用、配套机制和软件系统等规划信息化建设的重构[16]，伴随着事权的统一，建立国土空间规划“一张图”、实现空间数据信息资源共享、搭建共治共享共用的数据交换平台将成为提高城市精细化治理水平与增强社会服务能力的重要举措[17]。在目前土地利用总体规划和城市总体规划未完全融合的两套管理体系下，本文以兵团第八师石河子市现状底图构建实证为例，总结出目前兵团基数转换过程中普遍存在的问题，在分析现存问题的基础上，提出了“内业整合+外业调查+叠加分析+外业核验”的技术框架，为八师石河子市国土空间开发保护年度评估、双评价及国土空间规划三区三线划定提供了数据支撑。但在实际操作过程中，仍需注意POI数据源难以实现类型与规划用途完全对应、建成区外不易通过遥感纹理特征进行用地分类细化等问题。未来建议将一张底图纳入监督信息平台，并实现数据持续动态更新，为国土空间规划提供技术应用支撑。

参考文献

[1] 金艺豪. 三大导向下的市级国土空间规划底图底数思考:以四川省泸州市为例[C]//面向高质量发展的空间治理:中国城市规划年会论文集(05城市规划新技术应用),2021:568-579

[2] 韩青,孙中原,孙成苗,等. 基于自然资源本底的国土空间规划现状一张图构建及应用:以青岛市为例[J]. 自然资源学报,2019,34(10):2 150-2 162

[3] 张硬,黄亮东,张硕,等. 天津市国土空间规划基数转换方案研究[J]. 规划师,2020,36(22):52-59

[4] 王青,朱延飞,姚隽. 基于全要素管控的国土空间规划现状图建构研究:以南京国土空间规划基础数据建设为例[J]. 现代城市研究,2021(7):53-59

[5] 庄少勤. 新时代的空间规划逻辑[J]. 中国土地,2019(1):4-8

[6] 庄少勤,赵星烁,李晨源. 国土空间规划的维度和温度[J]. 城市规划,2020,44(1):9-13

[7] 李梅香,柯红军,马艳娜. 基于三调成果的市级国土空间总体规划建设用地基数转换研究[C]//南京市国土资源信息中心30周年学术交流会论文集,2020:56-59

[8] 王锐,刘越. 国土空间规划编制中耕地保有量预测研究:以新疆生产建设兵团第八师石河子市为例[J]. 智能城市,2021,7(20):105-106

[9] 王芙蓉,徐建刚,姚荣景,等. 基于规划实体的国土空间规划“一张图”构建[J]. 测绘通报,2020(12):65-70

[10] 张晓洁. “三调”数据的基数转换与查清对照[J]. 中国土地,2020(5):42-43

[11] 殷健,刘晨,范婷婷. 国土空间规划中现状用地“转”与“认”[J]. 北京规划建设,2020(6):64-67

[12] 张硕,高璟,彭震伟. 论县级国土空间规划“一张底图”的构建及应用[J]. 城市规划学刊,2020(2):70-79

[13] 胡金梅,董张玉,杨学志. 一种面向对象的高分辨率遥感影像信息提取方法[J]. 地理空间信息,2021,19(9):10-13

[14] 李仕峰. 多源异构数据时空融合关键技术研究与应用[J]. 地理空间信息,2021,19(10):19-21

[15] 曹芳洁,邱芸,李纯,等. 山东省国土空间总体规划基数转换方法研究:以滨州市博兴县为例[J]. 安徽农业科学,2021,49(7):231-236

[16] 喻文承,李晓烨,高娜,等. 北京国土空间规划“一张图”建设实践[J]. 规划师,2020,36(2):59-6

[17] 钟鸣,笪慧,王玮,等. 国土空间规划“一张图”视角下规划数据管理与应用的探讨:以珠海市国土空间规划“一张图”为例[C]//2021中国城市规划年会论文集(13规划实施与管理),2021