

1990–2010 年中国西北地区土地覆被数据集

谢家丽^{1*}, 颜长珍¹, 常存²

ISSN 2096-2223

CN 11-6035/N



文献 DOI:

10.11922/csdata.2018.0047.zh

数据 DOI:

10.12072/casnw.057.2018.db

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2018-07-09

开放同评: 2018-09-30

录用日期: 2018-12-11

发表日期: 2019-07-25

1. 中国科学院西北生态环境资源研究院, 沙漠与沙漠化重点实验室, 兰州 730000
2. 中国科学院新疆生态与地理研究所, 荒漠与绿洲生态国家重点实验室, 乌鲁木齐 830001

摘要: 土地覆被变化作为全球环境变化的一种表现, 同时又对全球环境产生影响。分析区域土地覆被动态变化, 是开展全球变化、生态系统评估以及人类与环境之间相互作用研究的基础性工作。本研究以中国西北地区(新疆维吾尔自治区、青海省、甘肃省、宁夏回族自治区、陕西省以及内蒙古自治区的阿拉善盟)为研究区, 通过收集区域 1990 年、2005 年和 2010 年的 Landsat TM 以及 2000 年的 Landsat ETM+ 遥感影像数据, 基于 eCognition 软件平台, 采用面向对象计算机自动分类与人工目视解译相结合的方法, 提取研究区四期土地覆被数据。最后采用野外样本点调查、高分辨率影像识别和 Google Earth 的样本点识别对数据精度进行验证。本数据集可以作为区域生态环境评估的本底数据, 也是区域规划、气候变化研究、环境建模以及生物多样性和生态系统碳储量研究的基础数据。

关键词: 中国西北地区; 土地覆被; 面向对象分类方法; eCognition; Landsat

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	1990–2010 年中国西北地区土地覆被数据集
数据作者	谢家丽、颜长珍、常存
数据通信作者	谢家丽 (xiejl@lzb.ac.cn)
数据时间范围	1990 年、2000 年、2005 年、2010 年
地理区域	31°35′–49°52′N, 73°56′–111°47′E
空间分辨率	200 m
数据量	574 MB
数据格式	SHP
数据服务系统网址	http://www.crensed.ac.cn/portal/metadata/215ea67d-cfa5-4636-8a12-dec526332224
基金项目	西北地区地面–遥感数据信息平台建设项目(KFJ-EW-ST-006); 国家科技基础条件平台“特殊环境特殊功能观测研究台站共享服务平台”项目(Y719H71006); 中国科学院信息化专项“寒旱区环境演变研究‘科技领域云’的建设与应用”项目(XXH13506)。
数据集组成	1990–2010 年中国西北地区土地覆被数据集, 共 25 个文件, 包括新疆维吾尔自治区、青海省、甘肃省、宁夏回族自治区、陕西省、内蒙古自治区的阿拉善盟 6 个地区分别在 1990 年、2000 年、2005 年和 2010 年的土地覆被数据集, 以及分类系统文档。

* 论文通信作者

谢家丽: xiejl@lzb.ac.cn

引言

土地覆被是指在自然过程和人类活动共同作用下,形成于陆地表面并可被观察到的自然景观和人工景观的综合体。长时间序列的土地覆被变化过程既具有自然属性,也有社会属性。在全球环境变化研究中,土地利用/土地覆被变化作为自然与人文过程密切交叉的问题,成为各方关注焦点^[1-2]。早在 1995 年,“国际地圈和生物圈(IGBP)”和“全球变化人文项目计划(IHDP)”就联合提出了“土地利用/土地覆被变化科学研究计划”^[1-3]。土地覆被变化不仅是全球环境变化最直观和主要的表现,同时也能影响全球环境。因此,分析区域土地覆被变化动态,是开展全球变化、生态系统评估以及人类与环境之间相互作用研究的基础性工作。近些年遥感技术的快速发展,为获取土地覆被数据源提供了强有力的支持。通过遥感监测手段重建区域地表覆被数据库,成为了解地表景观格局变化的新途径。

我国西北地区地处干旱半干旱区,属于典型的温带大陆性气候,主要地貌类型包括盆地和高原两大类。本区域气候干燥,降水量少,冬冷夏热,气温日较差和年较差都很大。河流多为内流河发育,水源补给以山区降水和冰雪融水为主。一个内陆河流域就是一个完整的地表水、地下水与大气水分相互联系的水分循环系统,以及一个完整的山地-平原-荒漠生态功能单元系统^[4]。我国西北地区由于基础设施薄弱和水资源短缺,加之自上世纪 50 年代以来持续的绿洲农业土地开发,生态环境呈现出很多问题,包括植被退化、水土流失、河湖干涸、土地沙化等。近年来,国家先后实施了退耕还林还草、天然林保护、风沙源治理、退牧还草、生态分水等生态工程,区域土地覆被变化明显。土地利用/土地覆被在土地资源的基础上,承载了广泛和持久的人类利用活动,无论是资源环境研究还是社会可持续发展战略制定,都需要基于土地利用/土地覆被数据,揭示其时空变化特点,进而分析土地利用/土地覆被变化的影响因素,并进行合理的土地资源利用规划,从而实现高效的土地利用^[5]。因此,准确有效地量测并揭示土地利用/覆盖情况变化情况,可为研究区未来一定时间内的变化趋势预测提供可靠的依据^[6-7]。

2015 年 3 月 28 日,《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》的发布标志着中国“一带一路”倡议进入全面推进建设阶段,西北地区作为丝绸之路经济带建设的境内外重要结合点,丝绸之路经济带建设给西北地区的发展带来了机遇。因此,加强对西北地区生态环境的监测与建设尤为重要,其中土地覆被作为区域生态环境最直观的表现形式,对土地覆被进行长时间序列的解译和监测极其关键,可为区域生态环境保护和社会经济可持续发展提供本底数据。

本研究以我国西北地区为研究区,包括新疆维吾尔自治区、青海省、甘肃省、宁夏回族自治区、陕西省和内蒙古自治区的阿拉善盟,以 Landsat 系列数据为主要数据源,利用遥感监测、地面调查验证和高分辨率卫星影像解译验证的集成方法和手段,生成 1990–2010 年土地覆被变化数据集(1990 年、2000 年、2005 年和 2010 年)。

本套数据集的生产结合应用基于 eCognition 平台的面向对象分类方法和 ArcGIS 平台的数据处理分析方法。在遥感影像的时相选择方面,由于土地利用监测更多考虑对植被信息的了解和分析,要求获取植被生长阶段的遥感数据,以便捕获更多的植被信息,因此在我国西北区域选择 6 月中旬至 9 月下旬的无云影像^[5]。在本套数据的制作过程中,不仅选用了植被生长季的遥感影像,同时还加入了非生长季和其他可以反映不同地物差异的时相影像,以及 DEM、植被覆盖度和其他特征指数等数据。

在以往的土地利用分类研究中,为了满足不同需要,土地资源研究与管理工作的采用了不同的分类系统,主要包括全国农业区划委员会制定的土地利用分类系统、中国科学院结合遥感特点制定的土地利用分类系统和国土资源部制定的土地利用现状分类国家推进型标准等三大分类系统^[8-10]。本套数据集所采用的分类系统是从生态学角度并结合遥感的特点,通过物质组成、结构、排列、季节特征等 19 个指标制定,可服务于生态系统碳收支估算和国家生态环境监测^[11]。

1 数据采集与预处理

1.1 数据来源与预处理

数据源为 Landsat TM 和 ETM+ 数据(表 1), 主要从美国地质调查局(USGS, <https://glovis.usgs.gov/>) 获取, 少数从中国地理空间数据云(<http://www.gscloud.cn/>) 获取。遥感影像云量覆盖要求小于 10%, 时相要求每个轨道号影像必须有一景为植被生长季, 以 7–9 月为最佳。其次根据土地覆被类型提取时阈值设定范围, 补充非生长季影像和其他可以反映不同地物差异的时相影像。然后对影像进行预处理, 主要包括波段合成、投影转换以及裁剪等步骤^[5]。

表 1 数据详情

数据名称	时间	来源	类型
Landsat TM	1990、2005、2010	USGS、中国地理空间数据云	栅格
Landsat ETM+	2000	USGS、中国地理空间数据云	栅格

1.2 土地覆被数据提取流程

1.2.1 土地覆被数据分类流程

土地覆被数据分类方法采用基于面向对象的分类算法, 并利用决策树的思想逐级开展^[12]。面向对象分类方法越来越广泛地应用于基于遥感数据的信息分类中, 该方法是指首先通过分割影像, 使同质像元组成大小不同的对象^[13-14], 进而以每个对象为处理单元, 获取其光谱信息, 并结合对象的纹理、形状、空间拓扑关系等信息进行分类。由于不同土地覆被类型的尺度不同, 因此在分类过程中采用多尺度对象分割, 影像的多尺度分割技术是一个局部优化过程^[15]。成功的影像分割是面向对象的信息提取方法的必要前提, 其分割的尺度和精度直接影响分类的精度^[16]。具体流程如图 1 所示。

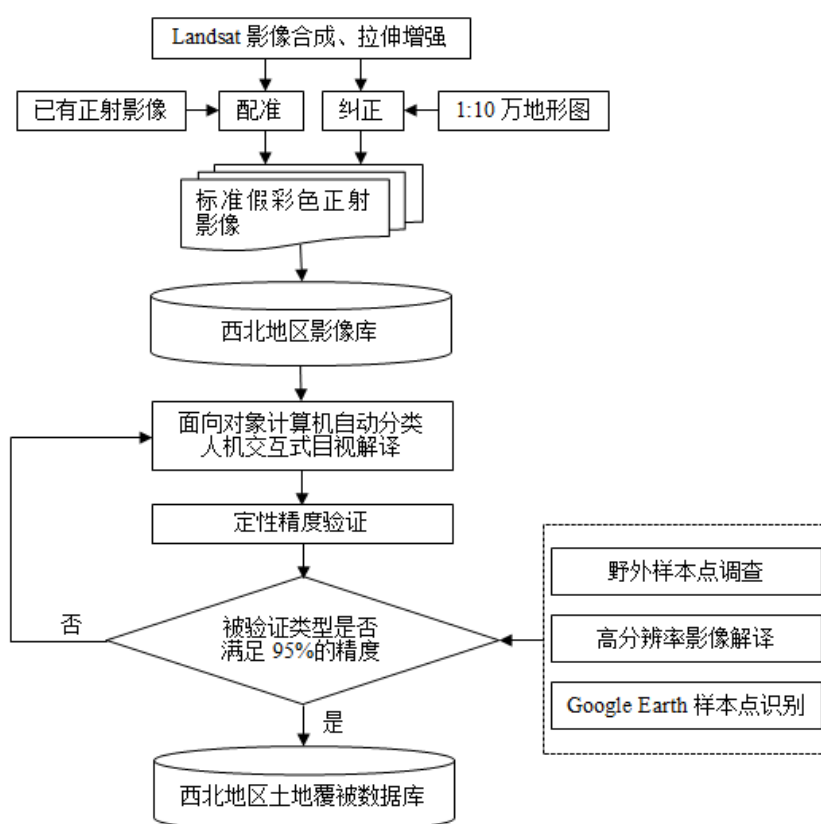


图 1 土地覆被数据分类流程图

最后, 为了满足 1:70 万比例尺成图要求, 对基于 30 m 分辨率影像数据解译的区域土地覆被数

据进行重采样，得到 200 m 分辨率的中国西北地区土地覆被数据产品。

1.2.2 主要特征指数

基于面向对象分类方法提取土地覆被数据时，在对不同地物进行阈值设定时需要不同的参数信息，除了影像的波段和纹理信息，还有 DEM、坡度、坡向等数据，以及一些表征特定地物的指数，如下：

(1) 云指数 (Cloud Index, CI)

进行土地覆盖分类时，尽量选择无云或者云覆盖量小于 10% 的影像，对有云的影像需要进行处理。本研究采用替换法处理云覆盖量较高的区域^[17]，引入云指数以检测云覆盖面积，计算公式如下：

$$CI = (TM_1 + TM_2 + TM_3) / 3 \quad (1)$$

式中， TM_1 、 TM_2 和 TM_3 分别为 Landsat 数据的蓝光波段、绿光波段和红光波段。

(2) 归一化植被指数 (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)

归一化植被指数能够直接反映植被生长状态及植被覆盖，并且根据它的时间变化曲线可以间接获得季节变化和人为活动的信息^[18]。计算公式如下：

$$NDVI = (TM_4 - TM_3) / (TM_4 + TM_3) \quad (2)$$

式中， TM_4 为 Landsat 数据的近红外波段。

(3) 植被覆盖度 (Fractional Vegetation Cover, FVC)

植被覆盖度是指植被在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，常用的估算方法为像元二分模型^[19]。计算公式如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} + NDVI_{soil}) \quad (3)$$

式中， $NDVI_{soil}$ 为裸土区域的 NDVI 值； $NDVI_{veg}$ 为纯植被像元的 NDVI 值。

然而，由于西北地区气候干旱，植被稀疏，类群结构简单，在光谱曲线上往往不具备健康植被的典型特征。此外由于受地面土壤背景信息的干扰强烈，从遥感影像上获取的植被光谱信息极其微弱。根据已有文献和实地采样验证，对于干旱区的植被覆盖度计算采用改进的最大三波段梯度差法，公式如下^[20-21]：

$$FVC = \frac{d}{d_{max}}, d = \frac{TM_4 - TM_3}{\lambda_{TM_4} - \lambda_{TM_3}} - \frac{TM_5 - TM_4}{\lambda_{TM_5} - \lambda_{TM_4}} \quad (4)$$

式中， TM_5 为 Landsat 数据的短波红外波段； λ_3 、 λ_4 、 λ_5 分别为红、近红、短波红外波段波长； d 为像元梯度差， d_{max} 为像元最大梯度差。

(4) 改进型归一化差异水体指数 (Normalized Difference Water Index-Blue, NDWI-B)

NDWI 被用于提取开阔的地表水面信息^[22]。另外由于水体相较于其他地物在近红外波段的反射率最低，并且其反射率从蓝光到近红外波段的降幅很大的光谱特性，本研究采用基于蓝光波段的归一化差异水体指数^[23]。计算公式如下：

$$NDWI-B = (TM_1 - TM_4) / (TM_1 + TM_4) \quad (5)$$

(5) 归一化建筑指数 (Normalized Difference Built-up Index, NDBI)

归一化建筑指数由查勇^[24]提出，用于城市区域信息的遥感自动提取。建筑用地反射电磁波在 TM 的 5 波段和 TM 的 4 波段上具有明显异质性，计算公式如下：

$$NDBI = (TM_5 - TM_4) / (TM_5 + TM_4) \quad (6)$$

(6) 归一化雪盖指数 (Normalized Difference Snow Index, NDSI)

归一化雪盖指数是植被指数在冰川遥感监测中的延伸和推广，它是将冰川的可见光强反射波段和中红外低反射波段进行归一化处理，以突出冰川特性，计算公式如下^[25]：

$$NDSI = (TM_2 - TM_5) / (TM_2 + TM_5) \quad (7)$$

2 数据样本描述

1990–2010 年中国西北地区土地覆被数据集包括中国新疆维吾尔自治区、青海省、甘肃省、宁夏回族自治区、陕西省和内蒙古自治区的阿拉善盟等区域 1990 年、2000 年、2005 年和 2010 年的土地覆被，空间分辨率为 200 m，保存格式为 shp，数据命名为中国西北地区 XX 省 1:70 万土地覆被数据集。土地覆被数据的分类系统是在 FAO（联合国粮食及农业组织）分类系统的基础上，重新定义了适合区域特点和相关应用需求的分类系统，包括 6 个一级类和 33 个二级类（表 2）^[11]。所有数据最终坐标及其投影参数采用 Albers 正轴等积双标准纬线割圆锥投影，数据结果如图 2 所示。

表 2 西北地区土地覆被分类系统

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	指标
1	林地	102	落叶阔叶林	自然或半自然植被，H=3–30 m，C>20%，落叶，阔叶
		103	常绿针叶林	自然或半自然植被，H=3–30 m，C>20%，不落叶，针叶
		104	落叶针叶林	自然或半自然植被，H=3–30 m，C>20%，落叶，针叶
		105	针阔混交林	自然或半自然植被，H=3–30 m，C>20%，25%<F<75%
		106	常绿阔叶灌木林	自然或半自然植被，H=0.3–5 m，C>20%，不落叶，阔叶
		107	落叶阔叶灌木林	自然或半自然植被，H=0.3–5 m，C>20%，落叶，阔叶
		109	乔木园地	人工植被，H=3–30 m，C>20%
		110	灌木园地	人工植被，H=0.3–5 m，C>20%
		111	乔木绿地	人工植被，人工表面周围，H=3–30 m，C>20%
		112	灌木绿地	人工植被，人工表面周围，H=0.3–5 m，C>20%
2	草地	21	草甸	自然或半自然植被，K>1.5，土壤水饱和，H=0.03–3 m，C>20%
		22	草原	自然或半自然植被，K=0.9–1.5，H=0.03–3 m，C>20%
		23	草丛	自然或半自然植被，K>1.5，H=0.03–3 m，C>20%
		24	草本绿地	人工植被，人工表面周围，H=0.03–3 m，C>20%
3	湿地	33	草本湿地	自然或半自然植被，T>2 或湿土，H=0.03–3 m，C>20%
		34	湖泊	自然水面，静止
		35	水库/坑塘	人工水面，静止
		36	河流	自然水面，流动
		37	运河/水渠	人工水面，流动
4	耕地	41	水田	人工植被，土地扰动，水生作物，收割过程
		42	旱地	人工植被，土地扰动，旱生作物，收割过程
5	人工表面	51	居住地	人工硬表面，居住建筑

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	指标
		52	工业用地	人工硬表面，生产建筑
		53	交通用地	人工硬表面，线状特征
		54	采矿场	人工挖掘表面
6	其他	61	稀疏林	自然或半自然植被，H=3–30 m，C=4%–20%
		62	稀疏灌木林	自然或半自然植被，H=0.3–5 m，C=4%–20%
		63	稀疏草地	自然或半自然植被，H=0.03–3 m，C=4%–20%
		65	裸岩	自然，坚硬表面
		66	裸土	自然，松散表面，壤质
		67	沙漠/沙地	自然，松散表面，沙质
		68	盐碱地	自然，松散表面，高盐分
		69	冰川/永久积雪	自然，水的固态

注：C：覆盖度/郁闭度（%）；F：针阔比率（%）；H：植被高度（m）；T：水一年覆盖时间（月）；K：湿润指数。

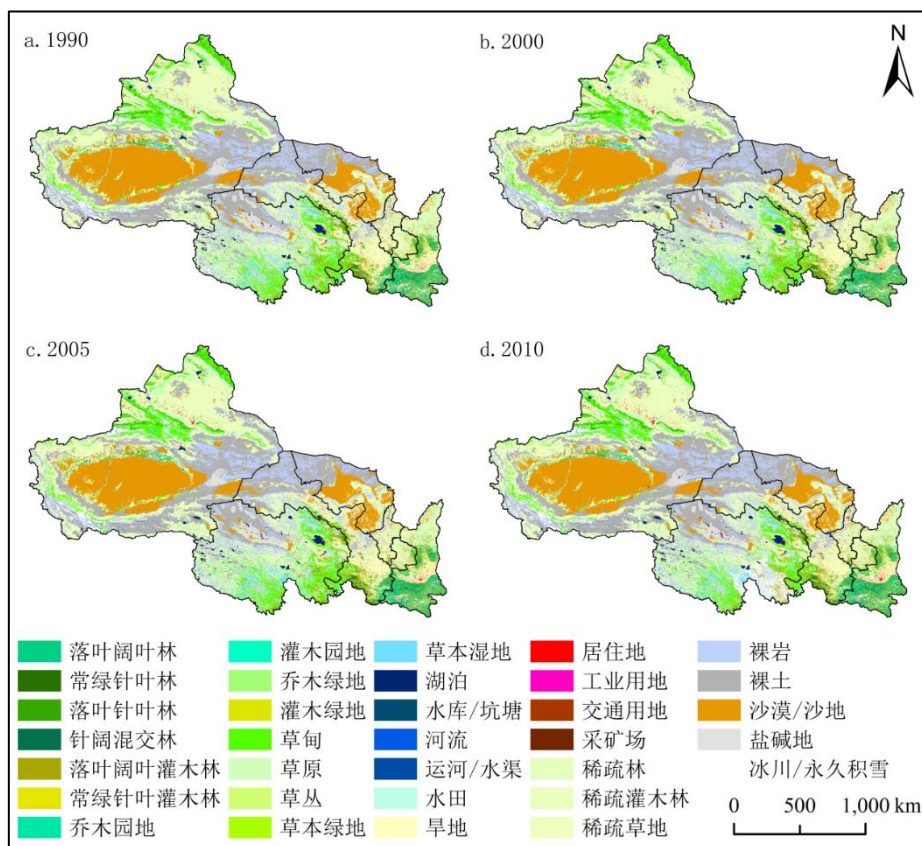


图2 中国西北地区土地覆被现状图

3 数据质量控制与评估

3.1 数据验证样本调查

通常验证土地覆被数据质量的样本调查方法有三种：野外样本点调查、基于高分辨率影像的样本点识别和基于 Google Earth 的样本点识别。大部分野外样本点分布在公路两侧，调查路线选择通

达性好的道路，并尽可能多地经过各种土地覆被类型。为了保证获取的景观照片能够较好地反映土地覆被状况，GPS 定点调查平均间隔距离不高于 20 公里，对于连片单一地物可适当放宽。GPS 调查点选择视线较好、地物变化显著或地物交错地带，利用手持 GPS 定位后，沿不同方向拍摄土地覆被景观照片，记录景观特征。每个调查点应不少于 4 个方向照相，标明拍摄方向角、主要拍摄内容和周围环境并填写外业调查表，并对外业调查所获取资料数字化。野外调查未能到达的区域，验证样本点采用高分辨率影像和 Google Earth 进行抽样。为确保验证点的真实性判读，采用多个判读人员独立对影像进行目标点的识别，三人判读达成共识的类型为有效验证点。

由于篇幅所限，本文仅以关中平原为例（图 3）。图中可以清晰反映出以西安市为核心的区域土地覆被变化，随着人口的增长，城市化迅速发展，人工表面占地面积持续扩大，致使周边耕地、草地等地类面积减少。

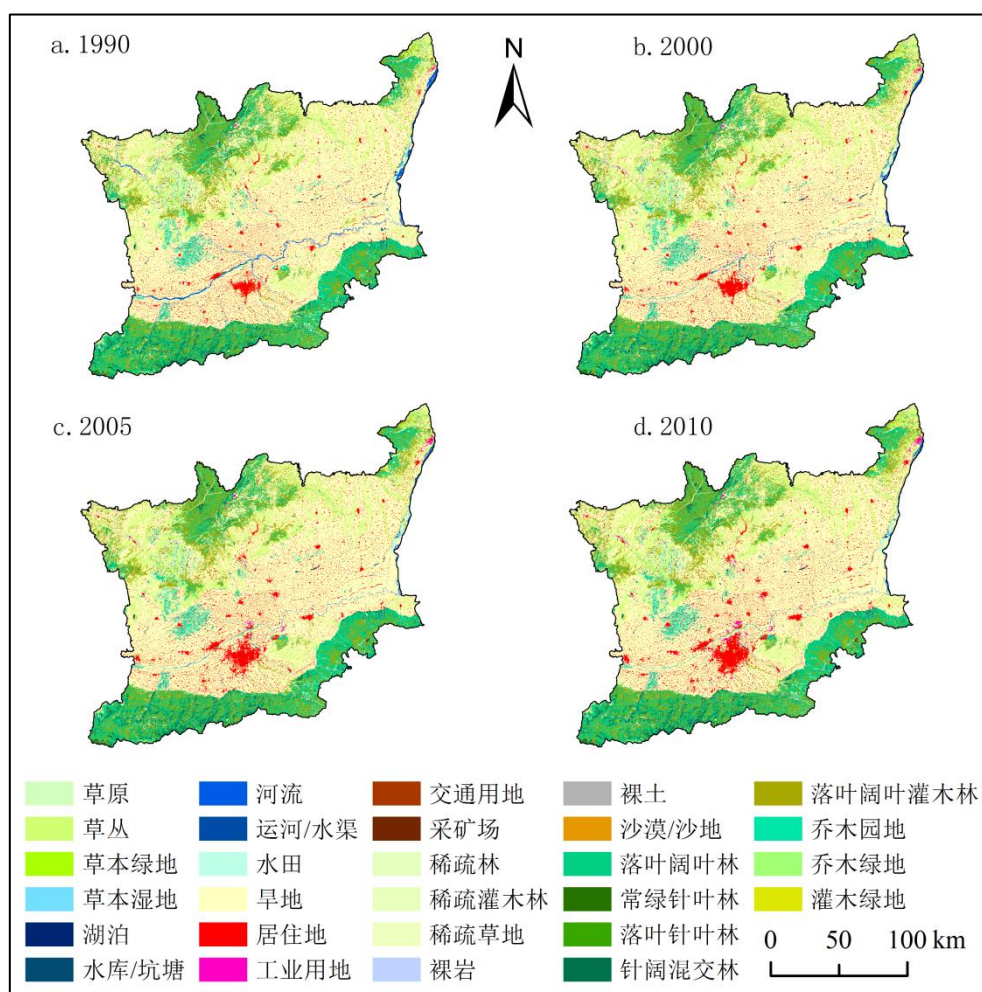


图 3 关中平原土地覆被现状图

3.2 土地覆被数据精度评估

由于野外验证样本点大多分布在道路通达的区域，因此对四期土地覆被数据进行抽查，通过高分辨率影像和 Google Earth 再次判读，以保证信息提取精度达到要求。抽样时，采取随机抽样的方法，对全部图斑，以 5% 的抽样率选取样本。将验证样本点的土地覆被类型与相应位置的土地覆被矢量数据进行空间叠加，逐个图斑判断正误率。验证精度包括土地覆被数据一级分类和二级分类精度，

精度的计算可以通过分类结果与验证样本点之间的比较, 计算其正确率。对于某一样本 i , 其分类的正确率 (y_i) 计算公式为:

$$y_i = \frac{p_a}{p} \quad (8)$$

式中, p_a 为解译正确的图斑数; p 为样本 i 中所包含的所有图斑数。

对数据进行验证、修改后, 最终使得土地覆被数据产品精度总体满足 95%的要求 (表 3)。

表 3 西北地区土地覆被一级类精度

类型	林地	草地	湿地	耕地	人工表面	其他
精度	95.3%	94.6%	96.5%	95.7%	97.0%	96.1%

4 数据价值

土地利用/覆被变化是表征人类活动强度和全球环境变化的关键要素, 是模拟气候效应和生物地球化学效应的重要输入参数, 其时空过程的量测、模拟与动力学机制的理解已经成为科学界关注的前沿内容^[26]。本研究以 Landsat 影像为主要数据源, 并结合地面调查验证、高分辨率影像解译和 Google Earth 样本点识别验证, 以我国西北地区为研究区, 总面积达 $325 \times 10^4 \text{ km}^2$, 制备 1990–2010 年间四期土地覆被数据集, 在较大时空尺度上, 验证了面向对象信息提取方法在干旱半干旱区土地覆被提取的适应性, 并为西北地区生态环境评估、可持续发展以及生态系统碳存储估算等研究提供重要的基础数据。

5 数据使用方法和建议

1990–2010 年中国西北地区土地覆被数据集在 <http://www.crsned.ac.cn> 数据服务系统平台网站免费开放共享。为了规范数据共享使用, 在平台上下载数据时需要填写数据使用申请表。1990–2010 年中国西北地区土地覆被数据集保存为矢量 shp 格式。ArcGIS、ArcView、ENVI、ERDAS 等常用的 GIS 与遥感软件均可支持该数据的读取和操作。对四期土地覆被数据进行空间叠加分析, 可以得到区域 1990–2010 年土地覆被时空变化分布及趋势, 结合区域气象因素及人类活动可以进行区域生态环境变化的评估和驱动力分析, 以及区域可持续发展研究。

致 谢

感谢 USGS 和中国地理空间数据云提供 Landsat 系列数据。

数据作者分工职责

谢家丽 (1986—), 女, 内蒙古乌兰察布市人, 博士研究生, 助理研究员, 研究方向为寒旱区遥感应用。主要承担工作: 数据预处理及土地覆被数据提取。

颜长珍 (1967—), 男, 甘肃省定西市人, 博士, 研究员, 研究方向为生态遥感。主要承担工作: 数据处理流程的设计及数据集成。

常存 (1981—), 男, 新疆乌鲁木齐市人, 博士, 副研究员, 研究方向为生态环境遥感。主要承担工作: 数据预处理及土地覆被数据提取。

参考文献

- [1] TURNER II BL, SKOLE D, SANDERSON S, et al. Land-Use and Land-Cover Change, Science/Research Plan[R]. IGBP Report No. 35/HDP Report No. 7, Stockholm, Sweden, and Geneva, Switzerland, 1995.
- [2] 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/土地覆被变化的国际研究动向[J]. 地理学报, 1996, (06): 553-558.
- [3] 于兴修, 杨桂山, 王瑶. 土地利用/覆被变化的环境效应研究进展与动向[J]. 地理科学, 2004, 24(5): 627-633.
- [4] 陈曦. 中国干旱区自然地理[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [5] 张增祥, 赵晓丽, 汪潇, 等. 中国土地利用遥感监测. 北京: 星球地图出版社; 2012.
- [6] 孔君洽, 杨荣, 苏永中, 等. 基于土地利用/覆被变化的荒漠绿洲碳储量动态评估[J]. 生态学报. 2018, 38(21): 1-11.
- [7] 杨丰硕, 杨晓梅, 齐文娟, 等. 融合光谱与地形因子的土地利用/覆被变化检测[J]. 遥感信息, 2018, 33(03): 116-123.
- [8] 全国农业区划委员会. 土地利用现状调查技术规程[M]. 北京: 测绘出版社, 1984.
- [9] 刘纪远. 中国资源环境遥感宏观调查与动态研究. 北京: 科学出版社, 1996.
- [10] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国标准化委员会. 中华人民共和国国家标准——土地利用现状分类 (GB/T 21010-2007) [M]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [11] 张磊, 吴炳方, 李晓松, 等. 基于碳收支的中国土地覆被分类系统[J]. 生态学报. 2014, 34(24): 7158-7166.
- [12] LAWRENCE RL, WRIGHT A. Rule-based classification systems using classification and regression tree (CART) analysis[J]. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 2001, 67(10): 1137-1142.
- [13] 陈云浩, 冯通, 史培军, 等. 基于面向对象和规则的遥感影像分类研究[J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2006, 31(4): 316-320.
- [14] MYINT SW, GOBER P, BRAZEL A, et al. Per-pixel vs. object-based classification of urban land cover extraction using high spatial resolution imagery[J]. Remote Sensing of Environment. 2011, 115(5): 1145-1161.
- [15] BENZ UC, HOFMANN P, WILLHAUCK G, et al. Multi-resolution, object-oriented fuzzy analysis of remote sensing data for GIS-ready information[J]. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 2004, 58(3): 239-258.
- [16] 钱巧静, 谢瑞, 张磊, 等. 面向对象的土地覆盖信息提取方法研究[J]. 遥感技术与应用, 2005, 20(003): 338-342.
- [17] 许章华, 龚从宏, 余坤勇, 等. 基于面向对象与替换法的遥感影像云检测与去除技术[J]. 农业机械学报, 2013, 44(6): 210-214.
- [18] 赵英时. 遥感应用分析原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [19] 李苗苗. 植被覆盖度的遥感估算方法研究[D]. 北京: 中国科学院, 2003.
- [20] 唐世浩, 朱启疆, 周宇宇, 等. 一种简单的估算植被覆盖度和恢复背景信息的方法[J]. 中国图象图形学报. 2003, 8(11): 1304-1308.
- [21] 古丽·加帕尔, 陈曦. 干旱区荒漠稀疏植被覆盖度提取及尺度扩展效应[J]. 应用生态学报, 2009, 20(12): 2925-2934.
- [22] MCFEETERS SK. The use of the normalized difference water index (NDWI) in the delineation of open water features[J]. International Journal of Remote Sensing. 1996, 17(7): 1425-1432.
- [23] 曲伟, 路京选, 李琳, 等. 环境减灾小卫星影像水体和湿地自动提取方法研究[J]. 遥感信息, 2011, 4: 28-33.
- [24] 查勇, 倪绍祥, 杨山. 一种利用 TM 图像自动提取城镇用地信息的有效方法[J]. 遥感学报, 2003, 7(01): 37-42.

- [25] 都伟冰. 冰川信息多源遥感提取及天山东段典型冰川变化监测研究[D]. 焦作: 河南理工大学, 2014.
- [26] 刘纪远, 宁佳, 匡文慧, 等. 2010–2015 年中国土地利用变化的时空格局与新特征[J]. 地理学报, 2018, 73(05): 789-802.

论文引用格式

谢家丽, 颜长珍, 常存. 1990–2010 年中国西北地区土地覆被数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2019, 4(3). (2019-7-17). DOI: 10.11922/csdata.2018.0047.zh.

数据引用格式

谢家丽, 颜长珍, 常存. 1990–2010 年中国西北地区土地覆被数据集[DB/OL]. National Science & Technology Infrastructure, 2018. (2018-08-31). DOI: 10.12072/casnw.057.2018.db.

A dataset of land cover in northwest China from 1990 to 2010

Xie Jiali^{1*}, Yan Changzhen¹, Chang Cun²

1. Key Laboratory of Desert and Desertification, Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, P.R. China

2. State Key Laboratory of Desert and Oasis Ecology, Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830001, P.R. China

*Email: xiejli@lzb.ac.cn

Abstract: Land cover change is one of the most direct manifestations of global environmental change, which influences global environment. An analysis of regional land cover dynamics lays a basis for researches on global change, ecosystem assessment and the interaction between human and environment. In this study we take northwest China as research area, including Xinjiang Uygur Autonomous Region, Qinghai Province, Gansu Province, Ningxia Hui Autonomous Region, Shaanxi Province and Alxa League of Inner Mongolia Autonomous Region. We collect Landsat TM image data of the area in 1990, 2005 and 2010, and Landsat ETM+ image data in 2000. Through the eCognition platform, we extract land cover data of the four periods using the object-oriented automatic classification and artificial visual interpretation methods. Finally, data accuracy is verified through three methods, including field sample point survey, high-resolution image recognition and Google Earth sample point identification. This dataset can be used as the background data for regional eco-environment assessment, regional planning, climate change research, environmental modeling, biodiversity studies, and ecosystem carbon research.

Keywords: northwest China; land cover; object-oriented classification method; eCognition; Landsat

Dataset Profile

Title	A dataset of land cover in northwest China from 1990 to 2010
Data corresponding author	Xie Jiali (xiejl@lzb.ac.cn)
Data authors	Xie Jiali, Yan Changzhen, Chang Cun
Time range	Year of 1990, 2000, 2005 and 2010
Geographical scope	31°35′–49°52′N, 73°56′–111°47′E
Spatial resolution	200 m
Data volume	574 MB
Data format	SHP
Data service system	http://www.crensded.ac.cn/portal/metadata/215ea67d-cfa5-4636-8a12-dec526332224
Sources of funding	Construction of Ground-Remote Sensing Data Platform in Northwest China (KFJ-EW-STS-006); National Science and Technology Infrastructure Platform project – “Shared Service Platform of Special Environment and Function Observation and Research Station” (Y719H71006); Chinese Academy of Sciences informatization special project – “Environmental Evolution Research in Cold and Arid Regions: ‘Technology Field Cloud’ Construction and Application” (XXH13506).
Dataset composition	This dataset of land cover in northwest China from 1990 to 2010, contains 25 files, including land cover of Xinjiang Uygur Autonomous Region in 1990, 2000, 2005 and 2010, land cover of Qinghai Province in 1990, 2000, 2005 and 2010, land cover of Gansu Province in 1990, 2000, 2005 and 2010, land cover of Ningxia Hui Autonomous Region in 1990, 2000, 2005 and 2010, land cover of Shaanxi Province in 1990, 2000, 2005 and 2010, land cover of the Alashan League of Inner Mongolia Autonomous Region in 1990, 2000, 2005 and 2010 respectively, and a document of the classification system.