

基于高分辨率遥感影像的 水土保持设施图斑解译标志建立

徐 坚¹, 赵 霞², 陈庆玉³, 高之栋³

(1. 江苏省连云港市赣榆区海头水利管理服务站, 江苏 连云港 222100;

2. 江苏省连云港市赣榆区金山水利管理服务站, 江苏 连云港 222100;

3. 江苏省连云港市赣榆区夹谷山水土保持试验站, 江苏 连云港 222100)

摘要: 应用高分辨率遥感影像信息资料, 通过对小流域综合治理水土保持防治措施解译图斑的建立, 探讨小流域综合治理各种水土保持设施解译图斑建立的工作流程, 以国家水土保持重点工程江苏省连云港市赣榆区泊船山小流域综合治理项目为例, 建立了小流域综合治理项目中各种水土保持设施解译图斑标志, 分析了各种水土保持设施解译图斑标志影像显示特征及分布, 建立以泊船山小流域综合治理项目为单元的水土保持综合治理遥感影像图斑解译标志库。

关键词: 小流域; 遥感影像; 图斑; 解译标志; 水土保持

中图分类号: S157

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2017) 07-0063-05

Establishment of interpretation mark for soil and water conservation facilities based on high resolution remote sensing images

XU Jian¹, ZHAO Xia², CHEN Qingyu³, GAO Zhidong³

(1. Haitou Water Management Service Station of Ganyu District in Lianyungang, Lianyungang 222100, Jiangsu; 2. Jinshan Water Management Service Station of Ganyu District in Lianyungang, Lianyungang 222100, Jiangsu; 3. Jiagushan Water and Soil Conservation Test Station of Ganyu District in Lianyungang, Lianyungang 222100, Jiangsu)

Abstract: Based on the application of high resolution remote sensing image information, through the establishment of the interpretation map of prevention and control of soil and water conservation measures for small watershed comprehensive management, working process for establishment of facility interpretation map is discussed. Taking Bochuanshan small watershed comprehensive management project of national key project for soil and water conservation as an example, interpretation map spot signs of soil and water conservation facilities are established. Image display characteristics and distribution are analyzed. Interpretation bank library of remote sensing image for comprehensive management of soil and water conservation is established, which takes Bochuanshan small watershed comprehensive management project as a unit.

收稿日期: 2017-04-17

作者简介: 徐坚 (1970-), 男, 本科, 工程师, 主要从事水土保持监测及监督管理工作。

Key words: small watershed; remote sensing image; map spot; interpretation mark; soil and water conservation

1 项目区及项目概况

赣榆区泊船山小流域位于连云港市赣榆区北部金山镇,地理坐标 E119° 05' 44" ~ E119° 06' 10", N35° 02' 32" ~ N35° 59' 22", 小流域总土地面积 16.4 km², 其中水土流失面积为 15.3 km²。属鲁中南低山丘陵土壤保持区,地貌类型为低山丘陵,地势北高南低,地面起伏高差较大,地形较为复杂,沟壑纵横。该区域属暖温带海洋性气候,土壤类型为砾质沙壤土,岩石种类一般以片麻岩为主。林草植被密度偏低,林草覆盖率仅为 21%。森林植被为针阔混交,植被种类主要有黑松、赤松、杨树、榆树、刺槐、苹果、黄金梨等水保和经济林品种,均为人工栽植,河坡及道路边以天然杂草为主。泊船山小流域综合治理项目建设内容为新修梯田 50 hm²、建拦沙坝 4 座、塘坝 7 座、涵洞 20 座、跌水 160 座、生产桥 2 座、蓄水池 1 座、生产路 1200 m、标志牌 3 个;营造水土保持林 60 hm²,发展经济林 84 hm²,完成综合治理水土流失面积 15.0 km²。该项目总投资 600 万元,其中:中央补助资金 200 万元,省级配套资金 220 万元,地方配套资金 180 万元。

2 技术原理及路线

2.1 技术原理

遥感解译的技术原理就是建立遥感解译判读标志,遥感解译标志又分直接解译标志和间接解译标志。直接解译标志是指能够直接反映和表现目标地物信息的遥感图像的各种特征,包括遥感影像的颜色、色调、形状、阴影、纹理、大小等,通过直接解译标志可直接识别遥感影像上的目标地物。间接解译标志是指能够间接反映和表现目标地物信息的遥感图像的各种特征,借助它们可以推断与某些地物属性相关的其他现象,如目标地物与其相关特征,目标地物与周围环境的关系,目标地物与成像时间的关系。因此,基于高分辨率遥感影像建立小流域综合治理水土保持防治措施解译图斑成为可能^[1]。

2.2 技术路线

本项目的技术路线大体分为 7 部分,分别为资料收集、数据整理、建立解译标志、遥感解译、野外验证、制作专题图、编制解译成果说明。

3 影像来源及预处理

3.1 影像来源与整理

本项目优先选择分辨率优于 2.5 m 且具有蓝、绿、红、近红外等多光谱波段的高分一号(GF-1)国产卫星的遥感影像和谷歌影像。其中,以高分一号影像为主,其它影像为辅。并收集泊船山小流域综合治理项目小流域地理位置图、水土保持治理措施布置图、实施方案、施工前和竣工后遥感影像等资料按照统一的标准和格式进行整理,统一格式及数学基础。由于收集到的图件存在不同格式,且没有数学基础或数学基础不一致,通过格式转换、地理配准、投影转换等技术手段将数据的格式和数学基础进行统一。

3.2 影像预处理

为在影像图上准确识别各类扰动图斑,解译前需要对遥感影像图进行一定的图像处理,包括几何校正、融合、镶嵌等预处理,以保证影像的清晰度、层次感、色彩饱和度、信息的丰富度等,如有两景及以上的影像,保证镶嵌接边处位置偏差不得超过 1 个像元,影像之间无明显接边痕迹。

4 建立解译标志

4.1 收集资料,分析判读建立解译标志

基于遥感影像,采用 GPS 定位,通过现场调查、观测、数据采集、咨询等多种方式,获取项目区土地利用类型、水土保持措施现状及特征,建立照片和影像解译标志,要求解译标志尽可能覆盖项目区内所有的土地利用类型、水土保持治理措施类型、植被类型和植被覆盖度情况,为遥感解译作业人员提供参考依据。

4.2 通读影像,注明疑点

在对小流域情况进行了解和熟悉后,根据项

目位置和遥感影像,初步摸清不同类型水土保持防治措施的影像特征,对不同水土保持防治措施从色调、色彩、形状、纹理等方面构建一个基本认识,并举一反三进行强化。对有疑义的疑似扰动图斑,要及时标记地理位置,结合周围图斑进行初步推测并标注,留待现场调查时确认。

4.3 合理归类,大体区分

在解译标志建立前期,由于部分水土保持防治设施存在相同或相似的色调、纹理等特征,无法对各类水土保持设施进行明确分类。因此,在野外调查之前,对遥感影像上的小流域综合治理项目先按工程措施和植物措施类型进行整理,工程措施再按塘坝、蓄水池、新修梯田、拦沙坝、生产道路、排水沟等项目分类;植物措施按水保林、河岸防护林、经济林等项目分类。野外调查时再确定最终项目归属。

4.4 野外验证

野外验证的目的主要是对遥感解译成果存在疑问的图斑和提取结果中分层随机抽取的样本进行实地验证,减少遥感解译中错提的可能性,并应用随机抽取样本点的野外验证结果对遥感解译成果进行精度评价。针对基本明确的水土保持措施类型,不同水土保持防治措施类型,选择现场验证2~3处即可,要及时填写记录表,疑似图斑:在遥感解译过程中结合遥感解译标志也难以确定类别的图斑,在解译过程中收集整理,采用外业验证的方法确定其真实类别。精度验证样本点,在遥感解译成果的基础上采用分层随机抽样的方式抽取满足土地利用和水土保持治理措施提取结果精度验证的样本量。

5 建立解译标志库

在本次解译标志建立过程中,由于泊船山示范小流域的数量有限,未能获取全部小流域综合治理项目水土保持防治措施的解译标志来描述不同水土保持防治设施的主要特征及区别。

泊船山小流域水土保持综合治理项目主要防治设施有7种,分工程措施和植物措施,主要水土保持防治措施有塘坝、蓄水池、新修梯田、拦沙坝、生产道路、排水沟、水浇地、水田、水保林、河

岸防护林、经济林、荒草地、其它园林地等。根据不同水土保持防治设施的色调、纹理、形状、阴影及分布区域建立判译标志。

5.1 水土流失防治工程措施解译标志

工程措施主要包括塘坝、蓄水池、新修梯田、拦沙坝、生产道路、排水沟工程的解译标志,分别采用高分辨率卫片和实地照片对照建立,包括色调、纹理、形状和分布。详见表1。

5.2 水土流失防治植物措施解译标志

水土流失防治植物措施包括水保林、河岸林、经济林、荒草地等,植物措施的解译标志分别采用高分辨率卫片和实地照片对照建立,包括色调、纹理、形状和分布。详见表2。

6 结论

(1)分辨率为2m的高分一号影像数据基本上能全面解译土地利用一级类,可以建立面状水土保持工程,如新建梯田;大中型的点状工程,如塘坝、蓄水池、拦沙坝、生产桥。但是小型的水土保持工程设施,如田间跌水、过路涵、田间排水沟、田间道路等点状或线状工程,因分辨率不够,很难建立解译标志。因此,小流域综合治理水土保持设施建立解译标志存在一定的局限性^[1-4]。

(2)解译标志会因时而异。由于小流域综合治理项目会处于不同的阶段,因此在有条件的情况下,应根据不同的阶段建立不同类型的小流域综合治理项目水土保持工程措施和植物措施标志。特别是植物措施,不同阶段显示的影像色彩有较大的差异。

(3)本项目建立的解译标志库仅局限泊船山小流域,仅仅建立了7种类型的水土保持设施解译标志,不能覆盖所有小流域综合治理的各种水土保持设施。在不同地区不同的小流域综合治理中,有很多不同类型的水土保持治理措施的解译标志的建立有待进一步研究探讨。

(4)对全国而言,应该开展建立不同地区不同小流域综合治理类型的水土保持设施解译标志研究讨论,建立全国统一的小流域综合治理解译标志库,以便开展小流域综合治理遥感解译提供参考。

表 1 水土流失防治工程措施解译标



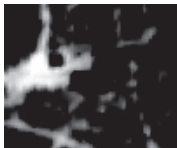







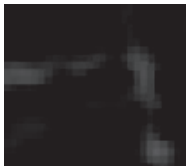





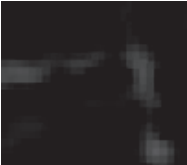



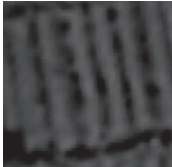





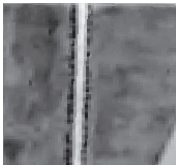

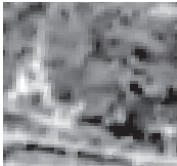

名称	影像示例	照 片	色 调	文 理	形 状	分 布
塘坝			蓝色或绿色	呈不规则多边形，有人工整理过的痕迹	呈不规则多边形	多分布在地势平坦离居民点较近的地区
蓄水池			深蓝色	水体状	呈不规则多边形	分布在地势较平坦的区域
新修梯田			棕色	规则的条状，有坎	呈不规则多边形	一般分布在坡度大于5°的区域
拦沙坝			亮白色	纹理不规则	几何特征不太明显	一般分布在侵蚀沟道中
生产道路			亮白色	条带分明	条状边界明显	多分布在地势平坦离居民点较近的地区
排水沟			棕色	纹理均匀	几何特征不太明显	一般分布在路边、梯田边和田头
水浇地			紫色	相对比较密集，纹理细	规则或不规则多边形	大多分布在农田间、水域周边等
水田			紫色	比较密集，纹理较细	规则或不规则多边形，有人工整理过的痕迹	大多分布在耕地中，且距离居民区较近

表 2 水土流失防治植物措施解译标志

名 称	示 例	照 片	色 调	文 理	形 状	分 布
水保林			绿 色	呈不规则多边形，纹理不规则	呈不规则多边形	多分布在山头、山坡或沟边河旁、水库库区等地区
河岸林			深绿色	纹理相对较细，影像表面不平滑	规则或不规则多边形	大多分布在农田间、河道和库区周边等
经济林 (茶园)			绿 色	呈不规则多边形，纹理不规则	呈条状，边界明显	多分布在有一定坡度的梯田或山凹地区
经济林 (桃园)			翠绿色	纹理清晰，不太密集	呈规则或不规则多边形	分布在居民区附近，且地势较平坦区域
经济林 (苹果园)			灰绿色	纹理清晰，不太密集	呈规则或不规则多边形	分布在居民区附近，且地势较平坦区域
经济林 (金银花)			灰色	纹理密集、平滑	呈规则或不规则多边形	分布在居民区附近，且地势较平坦区域
荒草地			灰色	纹理不平滑	不规则多边形	分布在水域周边或者荒山坡沟边等

参考文献:

[1] 凌峰,王敬贵,孙云.基于高分辨率遥感影像的生产建设项目扰动图斑解译标志的建立[J].中国水土保持,2016(11):16-19.

[2] 尹斌,姜德文,李岚斌,等.生产建设项目扰动范围合规性判别与预警技术[J].中国水土保持,2016(11):20-23.

[3] 王蔚,傅涛.矿业开发活动的高分辨率遥感影像解译标志[J].云南地质,2013,31(2):242-244.

[4] 颜长珍,冯毓荪,王建华,等.西北地区土地资源类型TM影像解译标志的建立[J].中国沙漠,1999,19(3):206-209.

(责任编辑:王宏伟)