

3S 技术在芒康县小帮达沟小流域水土保持规划中的应用

赵俊华

(长江流域水土保持监测中心站, 武汉 430010)

摘 要: 随着西部大开发战略的实施, 西藏昌都地区芒康、江达、贡觉三县开展了县级和小流域水土保持规划。在基础资料不足的情况下, 应用 TM 影像为数据源, 通过人机交互式解译得到小流域的土地利用和水土流失信息, 在此基础上进行水土保持规划, 科学布设水土保持措施, 具有客观准确、制图方便等优点。

关键词: 3S 技术; 动态监测; 小流域; 水土保持规划

中图分类号: S 157 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2004)02-0085-02

Soil Conservation Planning in Xiaobangdagou Small Watershed by Using “3S” Technology

ZHA O Jun-hua

(Yangtze Soil Conservation Monitoring Center, Wuhan 430010, China)

Abstract: As the Western China Development Strategy is carrying out, Mangkang, Jiangda, Gongjue County in Changdu area in Tibet are launching soil conservation planning of the counties and the small watersheds. In condition of no enough basis materials, TM image is applied as data source, to obtain the land use and soil erosion information of small watershed, then proceed soil conservation planning, and arrange soil conservation measures scientifically. Takes Xiaobangdagou small watershed as an example, it proves that the method by using of “3S” technology is objective, precise and convenient in map-making.

Key words: 3S technology; dynamic monitoring; small watershed; soil conservation planning

随着西部大开发战略的实施, 西藏自治区昌都地区加大了基础设施建设的力度, 各种开发建设项目迅速增加, 为了贯彻落实党中央、国务院关于加强西部地区开发的精神, 建设好长江上游的生态屏障, 长江水利委员会对口支援西藏昌都地区水利建设, 长江流域水土保持监测中心站对芒康、江达、贡觉三县进行了实地考察, 完成了三县水土保持规划和三条小流域水土保持工程初步设计工作。现以芒康县小帮达沟小流域为例, 说明 3S 技术在小流域水土保持规划中的应用。

1 解译土地利用信息

由于西藏地广人稀, 自然地理与土地利用情况均相对简单, 年度变化较少, 我们采用的是 2000 年全国第二次土壤侵蚀遥感普查的 TM 多光谱影像, 4, 3, 2 波段合成假彩色数字影像, 分辨率为 30 m, 进行了几何纠正和投影处理, 投影方式为双标准纬线等面积割圆锥投影, 中央经线为东经 105°, 双标准纬线为北纬 25° 和北纬 47°。解译后制图比例尺为 1:10 万。现有基础资料为芒康县 1:20 万地形图和森林分布图和其他有关自然地理与社会经济资料。

将芒康县地形图和森林分布图扫描、处理并用 Erdas Imagine 8.4 纠正后, 可以作为对 TM 影像进行人机交互解译土地利用信息的参考。在 ARCVIEW 桌面地理信息系统

中, 根据实地考察的照片等建立解译标志, 根据不同影像特征如色调、纹理、形状等勾绘土地利用图斑, 并自动生成图斑面积, 人工输入图斑属性。由于作业比例尺为 1:10 万, 其最小图斑确定为 2 mm × 2 mm, 实际面积 200 m × 200 m, 作业过程中随时检查图斑定位和定性是否准确, 每个图斑必须封闭和定性编号, 不留空白图斑。

小帮达沟小流域面积为 211.18 km², 由茶郭曲、日金曲、隼下曲、垛曲等支沟汇聚而成, 在 TM 影像上清晰可辨, 地势北高南低, 属高山中谷, 谷坡较缓, 谷低较宽, 海拔高程在 3 700 m ~ 4 854 m, 人口主要集中在沟底、谷坡及主要水系的出口处。

小帮达沟小流域土地利用状况为: 梯坪地 47.07 hm², 坡耕地 133.60 hm², 有林地 4 170.02 hm², 灌木林 2 821.03 hm², 疏幼林 56.70 hm², 草地 13 343.85 hm², 居民用地 12.46 hm², 交用地 10.51 hm², 水域 435.34 hm², 未利用地 87.50 hm²。其中面积最大的用地类型是草地, 有被白色冰雪覆盖的草场和呈灰色调的退化草场, 大面积连片分布, 无明显纹理; 暗红色的林地有有林地, 植被郁闭度较好, 呈大片分布, 色彩光滑匀称; 紫红色的林地有灌木林, 呈小片分布, 图斑尺寸小于有林地; 零星分布的粉红色林地有疏幼林; 水系出口处有少量灰白色调的小块梯坪地, 高程较低, 人文特征明显; 山

① 收稿日期: 2004-05-10

作者简介: 赵俊华(1972-), 女, 湖北老河口人, 工程师, 从事水土保持动态监测、科研与设计等工作。

坡上青色发白的为坡耕地,具有明显的几何轮廓;居民用地集中在水系出口处,呈蓝灰色,外围轮廓清晰,内部纹理丰富;道路和水系均呈线状延伸,道路为灰白色细长线状,有规则的走势,将乡村所在地如珍珠项链一般串起来,水系为蓝色树枝状沿地形弯曲展布,为了生活用水和灌溉便利,乡村所在地多分布在水系附近,与水系关系密切;黑色的水体为水域,轮廓清晰;未利用地即裸岩和裸土地,呈灰白色不规则状,位于陡坡陡崖。该小流域耕地中坡耕地面积较大,水利设施不配套,农业不发达,畜牧业是以天然草场为支柱的粗放式放牧。

将解译的土地利用层面(shapefile)的属性表输出后处理统计,可以得到小帮达沟小流域的土地利用现状表,结果与实地调查情况基本一致。

2 水土流失与水土保持规划

土壤侵蚀分级分类依据是中华人民共和国行业标准 SL 190- 96 《土壤侵蚀分类分级标准》,见表 1。

表 1 水力侵蚀强度分极指标

地面坡度		<5°	5~8°	8~15°	15~25°	25~35°	>35°
非耕地的 林 草 覆盖度/%	>75	<div><div></div><div>微 度 度 强度 极强度</div></div>					
	60~75						
	45~60						
	30~45						
	<30	强度 极强度					
坡 耕 地		轻度	中度	强度	极强度	剧烈	

根据土地利用信息与地形图中的坡度信息等,得到每个图斑的水土流失信息。梯坪地、有林地、居民用地、交通用地和水域是不发生水土流失的地类,无明显流失面积合计为 150. 62 km²。小帮达沟小流域水土流失主要是水力侵蚀,水土流失面积为 60. 56 km²,占幅员面积的 28. 68%,其中轻度流失 42. 39 km²,中度 14. 70 km²,强度 3. 48 km²。发生水土流失的地类主要是坡耕地、疏幼林、郁闭度低的灌木林、部分退化的草场和未利用地,主要分布在交通干线沿线以及坡度较陡、植被稀疏的山坡。根据《土壤侵蚀分类分级标准》,坡耕地随着坡度的增加,其水土流失程度增加;而灌木林、疏幼林和草场随着植被郁闭度的增加和坡度的降低,其水土流失程度降低。未利用地主要是裸岩和裸土地,其水土流失程度为强度。

将水土流失层面(shapefile)的属性表输出后处理统计,得到小帮达沟小流域的水土流失现状表。

小帮达沟小流域水土流失成因的自然因素有:地质构造不稳定,紫红色砂页岩和泥岩地层软弱易蚀,地形破碎,降雨时空分布不均,坡面水系不完善等,为水土流失的产生提供了条件;人为因素主要表现在对林地的过度砍伐、开荒种地,人口集中的地方森林植被破坏严重,坡耕地带来严重的水土流失,还有过度放牧,部分草场退化严重,以及近年来的基础设施建设力度加大,导致人为水土流失。

该小流域地处高寒山区,经济发展长期滞后,水土保持生态建设起步较晚。本次水土保持规划时段为 2002~2006 年,目标是使小流域综合治理程度达到 80% 以上,水土流失得到基本控制,蓄、引、排等小型水利水保工程达到国家标准,解决人畜饮水问题,人均粮食与人均纯收入均有增加。

在进行细致的人口预测、粮食供需情况分析、能源供

需情况分析、木材供需情况分析、草场供需情况分析后,根据小帮达沟小流域的土地利用和水土流失状况,确定在小流域上游和高原面建立预防保护区,水土流失较严重的下游为重点治理区。

其中预防保护区主要为有林地、灌木林和草地,植被较好,人口相对稀少,对林区实施天然林保护,对草场实行划区轮封轮牧。

重点治理区内,治理面积 4 845. 16 hm²,工程措施、植物措施和耕作措施结合布设,因地制宜。工程措施有坡改梯和小型水利水保工程,坡改梯面积 60. 00 hm²,选择在离村庄较近,地块相对集中、15° 以下的坡耕地,并配套道路和坡面水系工程,小型水利水保工程有拦沙坝 1 座、排灌渠 10 km、蓄水池 10 口及谷坊 10 座等。

植物措施有造林、种草和封禁治理。造林主要在未利用地和> 25° 的陡坡耕地上,对疏幼林和部分灌木林进行补植,用材林 289. 52 hm²,薪炭林 247. 25 hm²;种草主要是对退化草场进行人工种草和草场改良,人工种草面积 100. 00 hm²,草场改良面积 700. 63 hm²;封禁治理则选择在流失程度较轻的灌木林和退化草场,充分利用大自然的生态修复能力,面积 3 390. 60 hm²。

对坡改梯后剩余的缓坡耕地实行保土耕作措施,主要有等高沟垄耕作、等高带状间作等,面积 57. 16 hm²。

将水保措施层面(shapefile)的属性表输出后处理统计,得到小帮达沟小流域的水土保持措施规划表。

3 专题制图

地图是地学研究不可缺少的重要手段,同时是地学工作者表达研究成果的有效方式。传统的制图方式受到资料来源的限制,工序繁多,应用 3S 技术进行专题制图,基于同一影像资料的基础上,按照统一的比例尺所编制的成套专题地图,既具有专业要素的特点又具备系统的综合性,具有综合性、系统性和分要素组合、分析与评价的灵活性。

在小帮达沟小流域水土保持规划中,制作了土地利用现状图、水土流失现状图和水保措施规划图。三图的成图比例尺均为 1: 10 万,统一有道路、水系、乡村所在地等基础地理信息,图斑一致性好,主题内容信息则分别为土地利用、水土流失和水保措施,可方便灵活地添加图名、比例尺、指北针、图例、图框等常规制图要素和统计图表等,三图之间的关联性与逻辑性强,直观醒目。为了使图件表达效果达到最佳,还可以反复调整图例颜色,在与常规制图一致的基础上,有效区分不同项目内容。

4 结 论

事实证明,采用 3S 技术进行小流域水土保持规划和初步设计,有效克服了基础资料不足的困难,客观精确,快速有效,图斑一致性好,面积无出入,对流失程度的确定和治理措施的布设科学直观,土地利用、水土流失与水保措施之间的关联性很强,科学合理,而且制图方便,可以根据规划设计的需要灵活调整制图内容和效果,添加图名、比例尺、图例和统计图表等,从而有效提高了小流域水土保持规划设计的效率和精度,增加了小流域水土保持规划的科技含量。

注:参加工作的还有冯明汉、张玉华。