

遥感调查

# 黑龙江省重点地区水土流失遥感调查与分析<sup>\*</sup>

陆忠军<sup>1</sup>, 李福田<sup>2</sup>, 张有智<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农科院遥感中心, 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省地质调查总院, 哈尔滨 150036)

**摘要:**以 TM 融合影像为遥感信息源。对我省重点地区:松嫩平原和三江平原进行水土流失遥感调查,查明了水土流失的分布面积、范围和程度,分析了水土流失的危害性,并探讨了应采取的水土流失防治措施。

**关键词:**遥感; 重点地区; 水土流失

**中图分类号:** S 157.1      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1002-2767(2002)06-0043-03

## Remote Sensing Investigation and Analysis on the Soil Erosion in the Major Area of Heilongjiang Province

LU Zhong-jun<sup>1</sup>, LI Fu-tian<sup>2</sup>, ZHANG You-zhi<sup>1</sup>

(The Remote Sensing Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences Harbin, 150086)

**Abstract:** Taking the image merged with TM as the source of remote sensing information, this paper conducted the investigation onto soil erosion in sanjiang river and songnen river plains and found out the distribution area, scope and extent of soil erosion the paper also analyzed the harmfulness of soil erosion and discussed the prevention and control measure of soil erosions that we should take.

**Key words:** remote sensing; major area; soil erosion

黑龙江省地处祖国边陲,是农业大省,但水土流失现象依然很严重,这不仅会影响农业生产,同时会对生态环境造成巨大危害。因此,要尽快地摸清土壤侵蚀状况,并在此基础上作出切合实际的水土保持治理规划,进而从根本上改变水土流失的严重局面。保护土地资源,保持生态平衡。为实现农业的可持续发展提供科学依据。

本次调查区域选择水土流失较为严重的两个平原地区:即松嫩平原和三江平原。其目的就是利用陆地卫星资料,通过计算机处理和人工解译,在短时间内,快速、准确地查清松嫩平原和三江平原水土流失的原因,查明其分布面积、范围和程度,并分析其成因及危害性,探讨应采取的水土流失防治措施。

## 1 研究方法

### 1.1 信息源及图像处理

遥感技术在区域水土流失快速调查中的应用已

非常普及,通过遥感图象可以准确、快速、连续地提取植被覆盖度,土地利用现状及地形起伏度等指标,用于水土流失的定量评价。在此项目中选取最佳波段(TM5、TM4、TM3),利用图像处理软件进行假色彩合成,为水土流失快速调查提供可靠信息源。

### 1.2 土壤侵蚀分类

土壤侵蚀类型采用二级分类制。一级类型以发生学原则为依据,二级类型采用侵蚀强度指标来划分,以此构成土壤侵蚀类型及其强度的组合分类系统<sup>[2]</sup>(见表 1)。

表 1 工作区域土壤侵蚀分类系统

一级类型	二级类型(侵蚀强度等级)
(外营力)	
侵蚀类型	11 微度 12 轻度 13 中度 14 重度 15 极重度 16 剧烈

\* 收稿日期: 2002-02-10

基金项目: 黑龙江省国土资源遥感大调查中的子项目。

第一作者简介: 陆忠军(1975-),男,黑龙江省密山市人,硕士,从事遥感技术研究。

表2 土壤侵蚀强度分级指标

级别	坡度+植被覆盖度 权重代码	暴雨+土壤机械组成 权重代码
10 无侵蚀区	10	—
11 微度侵蚀	1	110
12 轻度	1	120
	2	110
13 中度	1	130
	2	120
	3	110
14 重度	2	130
	3	120
	4	110
15 极重度	3	130
	4	120
	5	110
16 剧烈	4	130
	5	120
	5	130

表2-1 坡度+植被覆盖度组合的权重代码

权重代码	侵蚀强度	坡度+植被覆盖度组合
10	无侵蚀区	A. 坡度 $\geq 3^\circ$ , 植被覆盖度 $>90\%$ B. 坡度 $<3^\circ$ 的区域
1	轻度	A. 坡度为 $3\sim 5^\circ$ 的耕地 B. 坡度为 $3\sim 5^\circ$ , 植被覆盖度为 $30\%\sim 70\%$ C. 坡度为 $3\sim 5^\circ$ , 植被覆盖度为 $70\%\sim 90\%$ D. 坡度为 $5\sim 8^\circ$ , 植被覆盖度为 $70\%\sim 90\%$
2	中度	A. 坡度为 $5\sim 8^\circ$ 的耕地 B. 坡度为 $3\sim 5^\circ$ , 植被覆盖度 $<30\%$ C. 坡度为 $5\sim 8^\circ$ , 植被覆盖度 $<30\%$ D. 坡度为 $5\sim 8^\circ$ , 植被覆盖度为 $30\%\sim 70\%$ E. 坡度为 $8\sim 15^\circ$ , 植被覆盖度为 $30\%\sim 70\%$ F. 坡度为 $8\sim 15^\circ$ , 植被覆盖度为 $70\%\sim 90\%$ G. 坡度为 $15\sim 25^\circ$ , 植被覆盖度为 $70\%\sim 90\%$
3	重度	A. 坡度为 $8\sim 15^\circ$ 的耕地 B. 坡度为 $8\sim 15^\circ$ , 植被覆盖度 $<30\%$ C. 坡度为 $15\sim 25^\circ$ , 植被覆盖度为 $30\%\sim 70\%$ D. 坡度 $>25^\circ$ , 植被覆盖度为 $70\%\sim 90\%$
4	极重度	A. 坡度为 $15\sim 25^\circ$ 的耕地 B. 坡度为 $15\sim 25^\circ$ , 植被覆盖度 $<30\%$ C. 坡度 $>25^\circ$ , 植被覆盖度为 $30\%\sim 70\%$
5	剧烈	A. 坡度 $>25^\circ$ 的耕地 B. 坡度 $>25^\circ$ , 植被覆盖度 $<30\%$

表2-2 暴雨+土壤机械组成组合的权重代码

权重代码	侵蚀强度	暴雨+土壤机械组成组合
130	强侵蚀强度	强暴雨带+沙、壤质机械组成
120	中侵蚀强度	强暴雨带+粘质机械组成 中暴雨带+沙、壤质机械组成
110	弱侵蚀强度	中暴雨带+粘质机械组成 弱暴雨带+粘质机械组成 强暴雨带+沙、壤质机械组成

## 1.3 土壤侵蚀分类方法与强度分级指标

1.3.1 土壤强度分级方法 以地面坡度、植被覆盖度为主导因素,以暴雨量和土壤机械组成为决定因素,将各因素的分级指标进行组合来实现土壤侵蚀的强度的分级。

1.3.2 侵蚀强度分级指标 侵蚀强度分级指标(见表2)。

## 2 水土流失强度的各因子判读

由于影响水土流失的因素较多,有些因子利用遥感技术无法获得,如水文气象因子中的暴雨量必须从气象部门收集;有些因子如地表地质,土壤机械组成等可利用现有资料获得;而植被覆盖度、地形坡度等则必须综合遥感技术和地理信息系统(GIS)技术相结合来专门提取<sup>[3]</sup>。

## 2.1 植被覆盖度因子的获取

选择最佳时段的 TM 影像假色彩合成,根据影像特征,建立解译标志,分析其植被覆盖度。

## 2.2 地面坡度的获取

利用 1:25 万矢量数据建立 DTM,在 DTM 上提取坡度信息。

## 2.3 暴雨量因子的获取

收集工作区域的降水资料,以县为单位计算各年暴雨量平均值,并以此值为指标将工作区分为若干类型。

## 2.4 土壤机械组成因子获取

收集工作区内的土壤资料,依据土壤机械组成的不同,将所有土壤划分沙、壤、粘 3 类,并制成土壤机械组成图。

## 3 水土流失的程度分区

根据水土流失程度的分级判别方法,编制了“黑龙江省重点地区 1:50 万土壤侵蚀类型图”。根据类型图;专题统计了我省重点地区不同程度水土流失地区的面积及所占百分比,编制了我省重点地区水土流失程度统计表(见表3)。

从表3中不难看出,我省两个平原:松嫩平原和三江平原有水土流失面积为 317.05 万  $\text{hm}^2$ ,占总面积的 11.97%,其中重度及重度以上水土流失地区面积为 48.73 万  $\text{hm}^2$ ,占总面积的 1.84%。从以上数据可以看出,我省两个平原的水土流失现象较为严重,而且目前仍存在加剧的趋势,这应引起有关部门的高度重视。

从本项目的研究结果来看,我省的重度及重度以上水土流失地区主要集中在松嫩平原的北部丘陵

表 3 黑龙江省重点地区水土流失现状统计

级别	无侵蚀区	微度侵蚀区	轻度	中度	重度	极重度	剧烈
代码	10	11	12	13	14	15	16
面积(万 hm <sup>2</sup> )	2230.68	109.36	99.16	59.80	46.65	1.62	0.46
百分比(%)	88.3	4.13	3.75	2.26	1.76	0.06	0.02

地区和三江平原的南部山地一带。

#### 4 水土流失危害性分析及防治措施

##### 4.1 水土流失危害性分析

水土流失的危害性是多方面的,也是非常严重的。黑龙江省水土流失的危害性具体表现在以下几个方面:

4.1.1 造成国家宝贵资源—土壤流失 以省内的黑土区(松嫩平原)为例,根据有关部门测定目前该区的土壤正以每年 1 cm 表土的速度在流失,如不及时采取有效的治理措施,那么 50 年后,该黑土区将会演变成为黄土区。

4.1.2 造成土地的沙质化、沙漠化,降低了土地的生产能力 在我省的西部地区,如齐齐哈尔、杜蒙、泰来等地区沙化现象已日益严重,土壤沙化不仅仅在于使有限的土地资源退化减少,其对大气环境的污染也造成了更大范围的恶化,近些年频繁的沙尘大风天气,就使人们饱尝了沙尘骚扰之苦。沙尘肆虐,再次向人们警示了我省西部地区水土流失的严重程度。

##### 4.2 水土流失的防治措施

水土流失的治理,应从改善生态的根本点出发,制定稳定科学的治理政策,提高人口素质,调整好农业生产结构,加强先进耕作技术的推广,大力发展经济;达到生态平衡。具体措施如下:

稳定科学的政策是综合治理我省重点地区水土流失的关键。应制定科学的水土流失治理政策,并保持政策的稳定性、连续性,常抓不懈。

我省应以生态经济学的观点为理论基础,搞好重点地区的治理、造林、育草,保护植被、绿化荒山,要乔灌草一起发展,以保持水土、涵养水分,提高森林、植被覆盖度。逐步改善我省重点地区的生态环境。我省要因地制宜,灵活多样,宜统则统,宜分则分,多业并举,全面发展,坚持农林牧副渔多种经营,协调发展。

我省水土流失严重区域应退耕还草,退耕还林,同时还要在平原地区推广田地林网化。

总之,水土流失的治理主要靠恢复植被、提高植被覆盖度,处理好资源开发与保护的关系。因此,绿化是我省重点地区水土流失的主要治理手段,必须坚持下去。只有这样,我们的生态环境才会得到优化和改善,社会经济才会得到发展和进步。

##### 参考文献:

- [1] 林培. 农业遥感[M]. 北京:北京农业大学出版社,1990.
- [2] 李锐,杨勤科. 区域水土流失快速调查与管理信息系统研究[M]. 郑州:黄河水利出版社,2000. 5.
- [3] 张光超,邱少鹏,高会军,等. 遥感技术在小流域水土流失快速调查中的应用[J]. 国土资源遥感,2001,(2):9-12.
- [4] 孙家柄,舒宁,关泽群. 遥感原理方法应用[M]. 北京:测绘出版社,1997.

## 实用新技术 助您快致富

《实用技术》报准印证:HNB—17号。四开四版,激光照排,胶版印刷,专刊当代实用新技术,包括工业、农业、加工与保鲜及信息、网络等。年12期刊出200多项可操作性很强的实用技术,读后即可使用,用之则能创造可观的财富和效益。随时可以起订、补购。年价15元,1995~2003年9年报价135元,如全购可优惠30%,汇94元即挂寄。可先附资5元索目录(含样报7期)。试阅免费。

另本院(报)郑重推出41套当代实用技术系列资料,附复印费5元索目录;深入开展与您共创业系列行动,附资3元索详介和方案(含样报4期);《求富者名录》17册计80500名,简介备索。

信款寄:232001 安徽淮南洞山 中安科技研究院 王桂泽

电话:0554—6648209 6650000 6643778(网络室) E-mail: syjsb@163.net

中安网络 中安科技: <http://www.chinaza.org> 中安教育: <http://www.caedu.com>

神农: <http://www.hnfsb.net> 东方破晓(英): <http://www.castdawn.com>