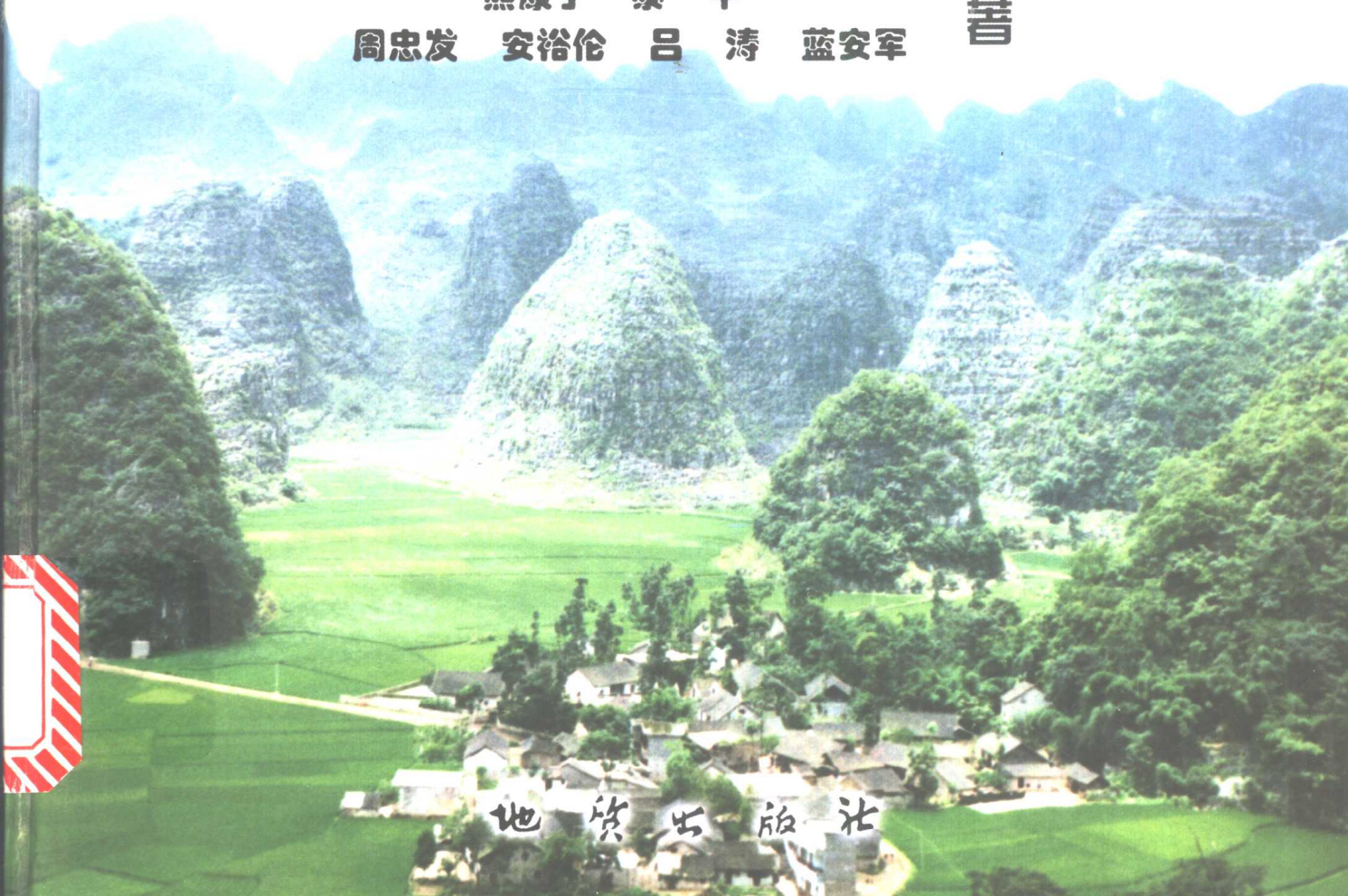


喀斯特石漠化的遥感-GIS 典型研究

KASITE SHIMOHUA DE YAO GAN-GIS DIANXING YANJIU

——以贵州省为例

熊康宁 黎平 著
周忠发 安裕伦 吕涛 蓝安军



地质出版社

贵州省水利厅科研项目[黔水保(2000)40号]资助

贵州省跨世纪科技人才专项基金[黔科合人专字(2000)9808号]资助

喀斯特石漠化的遥感—GIS 典型研究 ——以贵州省为例

熊康宁 黎 平 著
周忠发 安裕伦 吕 涛 蓝安军

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

《喀斯特石漠化的遥感—GIS 典型研究—以贵州省为例》一书是在贵州师范大学资源与环境科学系与贵州省水土保持监测站合作承担的同名科研项目研究报告的基础上,并在贵州省跨世纪科技人才专项基金项目的资助下,进一步充实、修改完成的。

根据喀斯特石漠化等级划分的依据和原则,建立指标体系,通过野外验证,提出喀斯特石漠化程度的 6 个判别等级;应用多时相、多波段、多平台的遥感数据和自编程序,在计算机上人机交互解译和 GPS 定位及校正,建立石漠化数据库和分析模型,进行程度评价、GIS 制图和分析,查明了贵州喀斯特石漠化的现状、分布和发展趋势等空间分布规律;在系统论思想的指导下,建立喀斯特石漠化影响因子指标体系,研究石漠化形成过程及驱动因子,揭示造成土地资源衰退和岩石逐渐裸露的主要原因、发生机制和演化过程;将贵州全省、喀斯特区、喀斯特高原-峡谷区与喀斯特石漠化区的资源、环境与社会经济进行综合对比及相关分析,多视角地揭示了喀斯特石漠化的生态-经济效应及贫困效应;喀斯特石漠化的防治实质上就是喀斯特山区水土保持问题,“长治”工程坚持小流域为单元的综合治理和生态、经济、社会三个效益一致的原则,治理效益十分显著;在喀斯特地区治理水土流失、防治石漠化基本经验的基础上,提出石漠化防治治理的理论依据、技术支撑和保障体制。

本书为高等院校和科研院所地学类师生及研究人员在喀斯特地区研究石漠化的分布规律、形成过程、演变趋势及石漠化防治等,提供了理论基础和技术路线;为政府决策部门和农、林、水、环境、国土等行业主管部门制定生态建设规划和扶贫开发规划及进一步实施水土保持措施提供了科学依据和技术示范。

图书在版编目(CIP)数据

喀斯特石漠化的遥感:GIS 典型研究:以贵州省为例/熊康宁等著.

-北京:地质出版社,2002.8

ISBN 7-116-03676-8

I. 喀… II. 熊… III. 喀斯特地区-水土保持-研究-贵州省 IV. S157

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 072431 号

责任编辑:赵秀鸾 陈 磊

责任校对:关风云

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号,100083

电 话:(010)82324508(邮购部);(010)82324577(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010)82310759

印 刷:北京中科印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm $1/16$

印 张:12.25 图版:16 页

字 数:300 千字

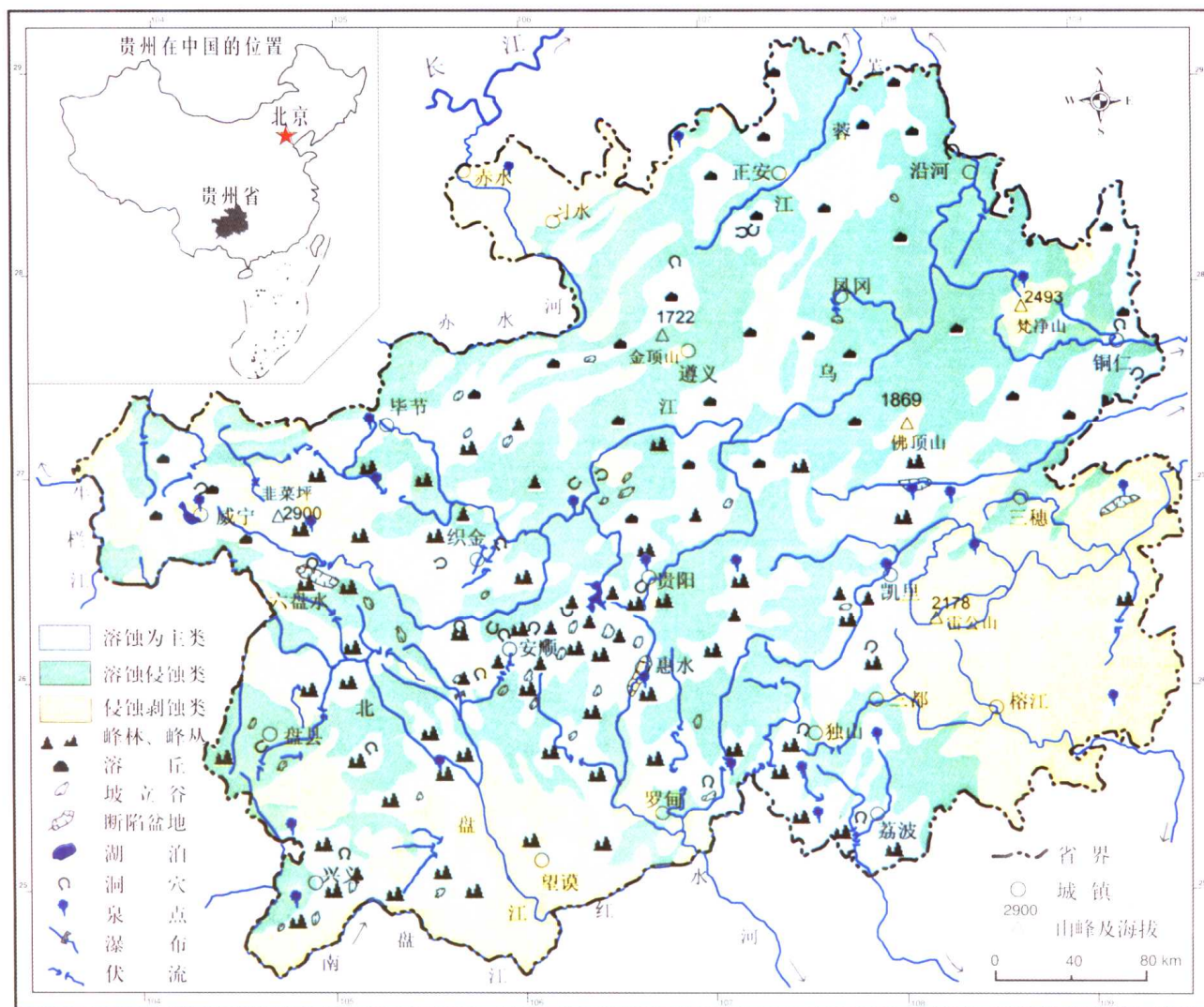
印 数:1—2300 册

版 次:2002 年 8 月北京第一版·第一次印刷

定 价:50.00 元

ISBN 7-116-03676-8/P·2302

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)



照片 2-1 贵州喀斯特地貌分布



照片 2-2 贵州喀斯特高原区(安顺高原)



照片 2-3 贵州喀斯特峡谷区(北盘江峡谷)

照片 2-4 无明显石漠化的田园坝地(贵阳永乐堡)





照片 2-5 无明显石漠化的陡坡林地(紫云水塘)



照片 2-6 潜在石漠化的峰丛坡地(荔波茂兰)



照片 2-7 潜在石漠化的峰丛坡耕地(紫云猴场)



照片 2-8 轻度石漠化的峰林谷地(贞丰城郊)



照片 2-9 轻度石漠化的峰丛洼地(紫云宗地)



照片 2-10 中度石漠化并有植被覆盖的峰林丘坡(关岭永宁)



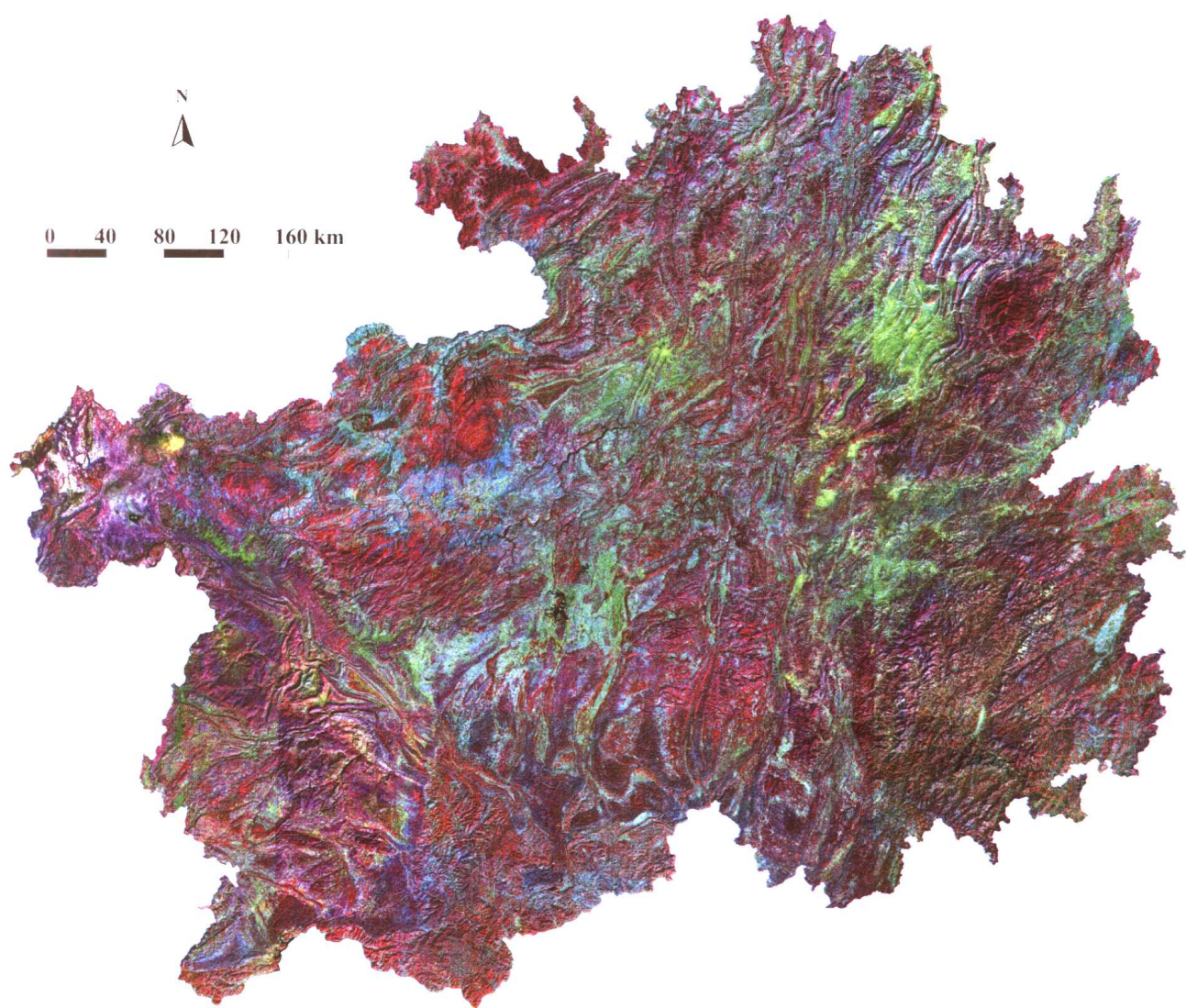
照片 2-11 中度石漠化并有土被覆盖的丘峰谷地(清镇新店)



照片 2-12 强度石漠化的峰丛山地(水城双嘎)



照片2-13 极强度(“顶级”)石漠化的峰丛峡谷(盘县十里坪)



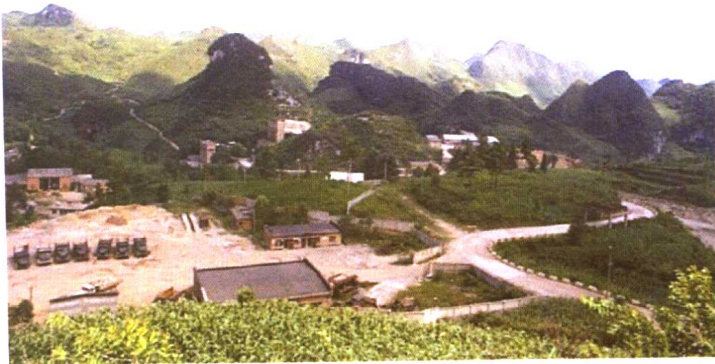
照片3-1 贵州TM三波段假彩色合成数字遥感影像



照片 3-2 轻度石漠化(观测点一)



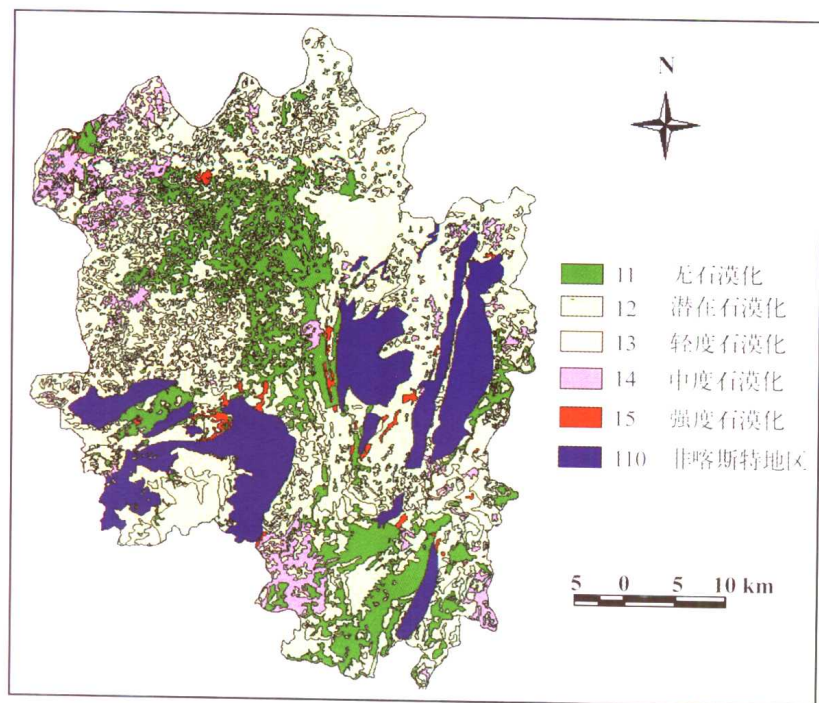
照片 3-3 潜在石漠化(观测点一)



照片 3-4 非喀斯特区人工开采
(观测点二)

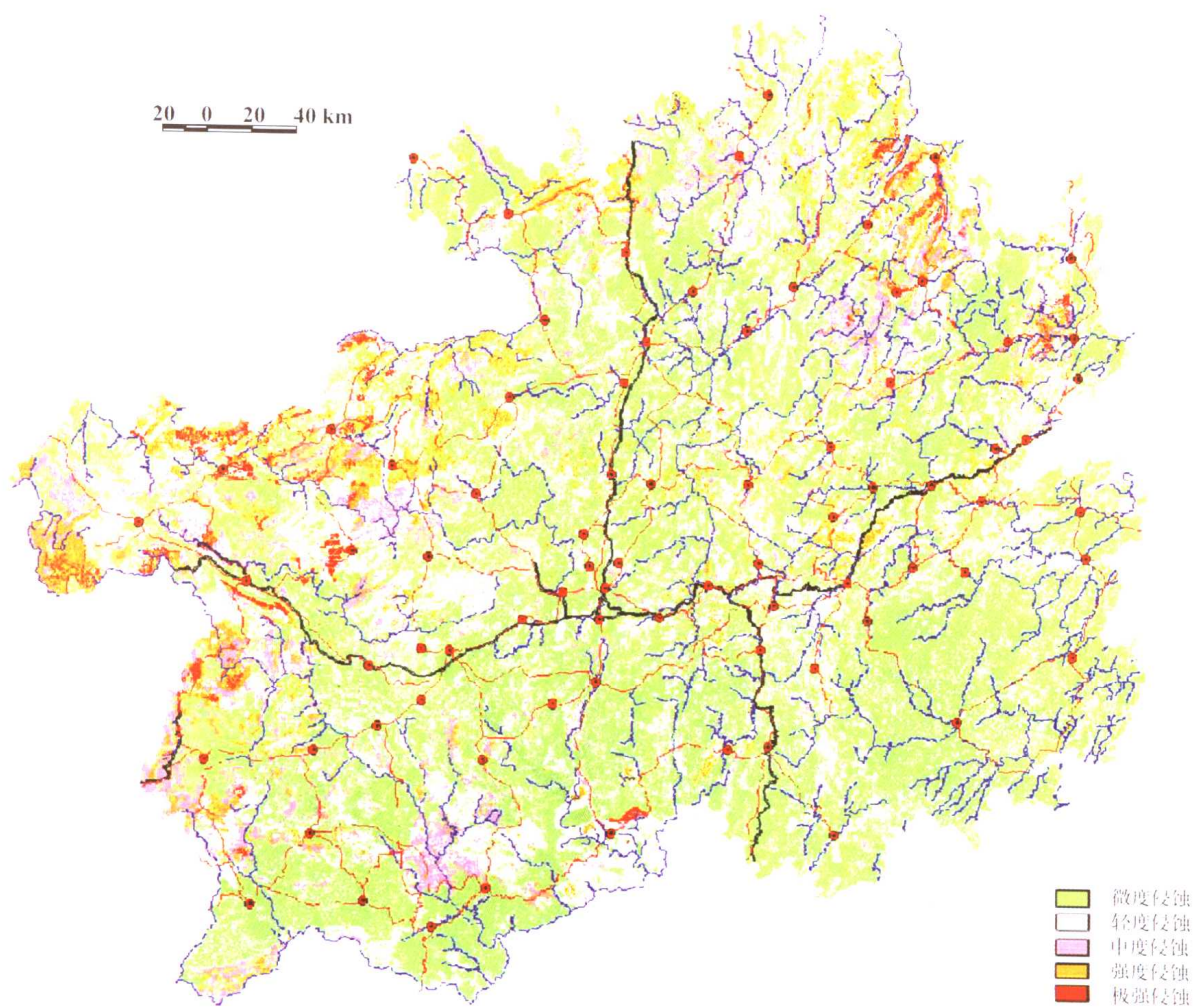


照片 3-5 鸭池河峡谷区(观测点四)

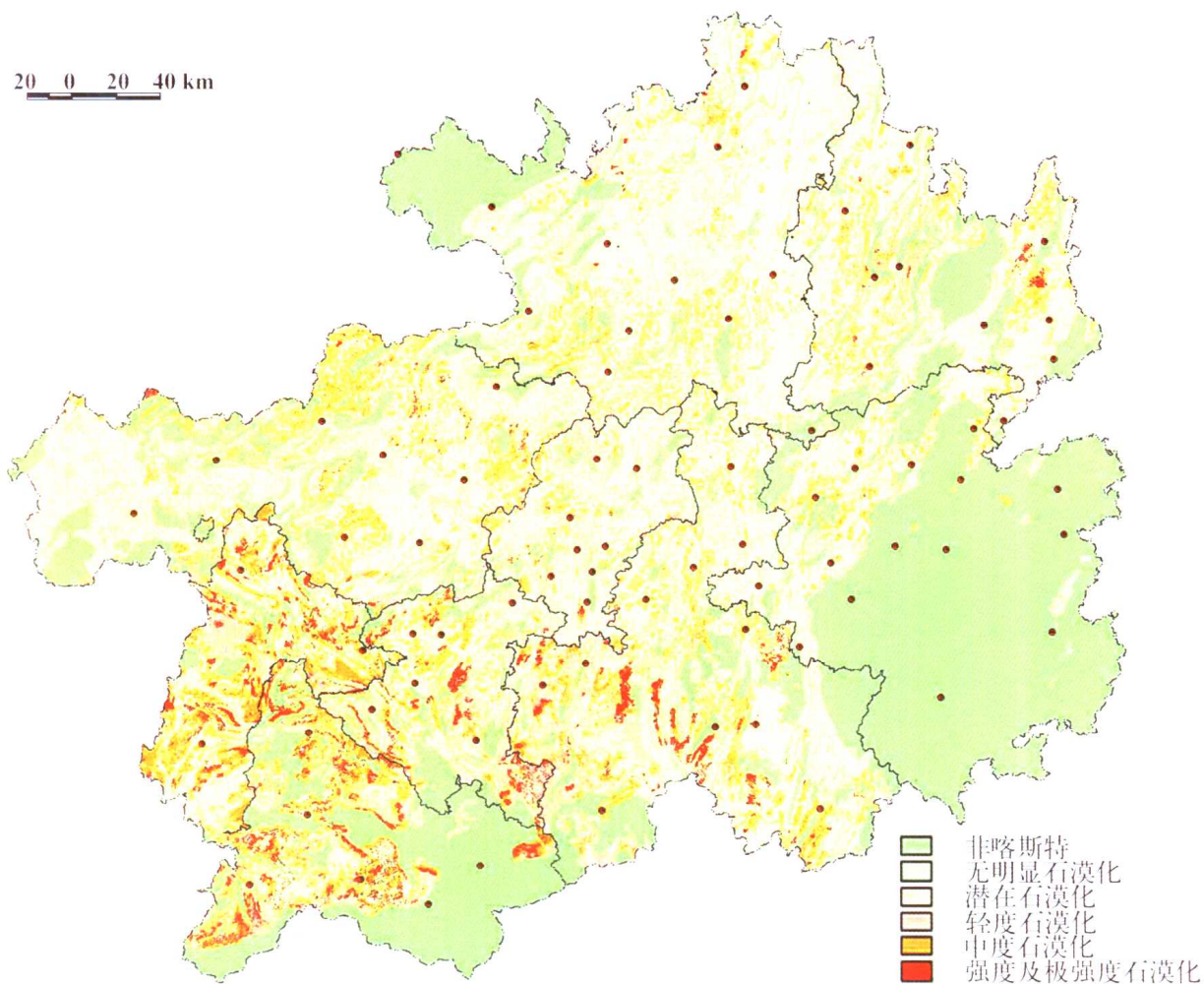


照片 3-6 清镇市喀斯特石漠化空间分布图

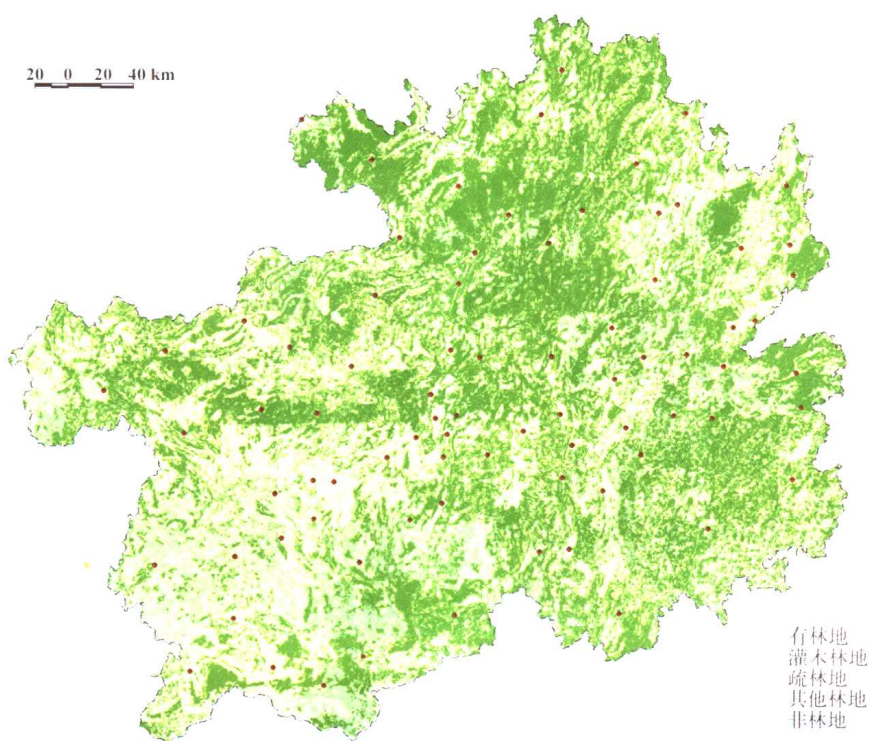
(贵州师大资环系 GIS 与遥感中心编制)



照片 3-7 贵州土壤侵蚀图



照片 3-8 贵州喀斯特石漠化分布图



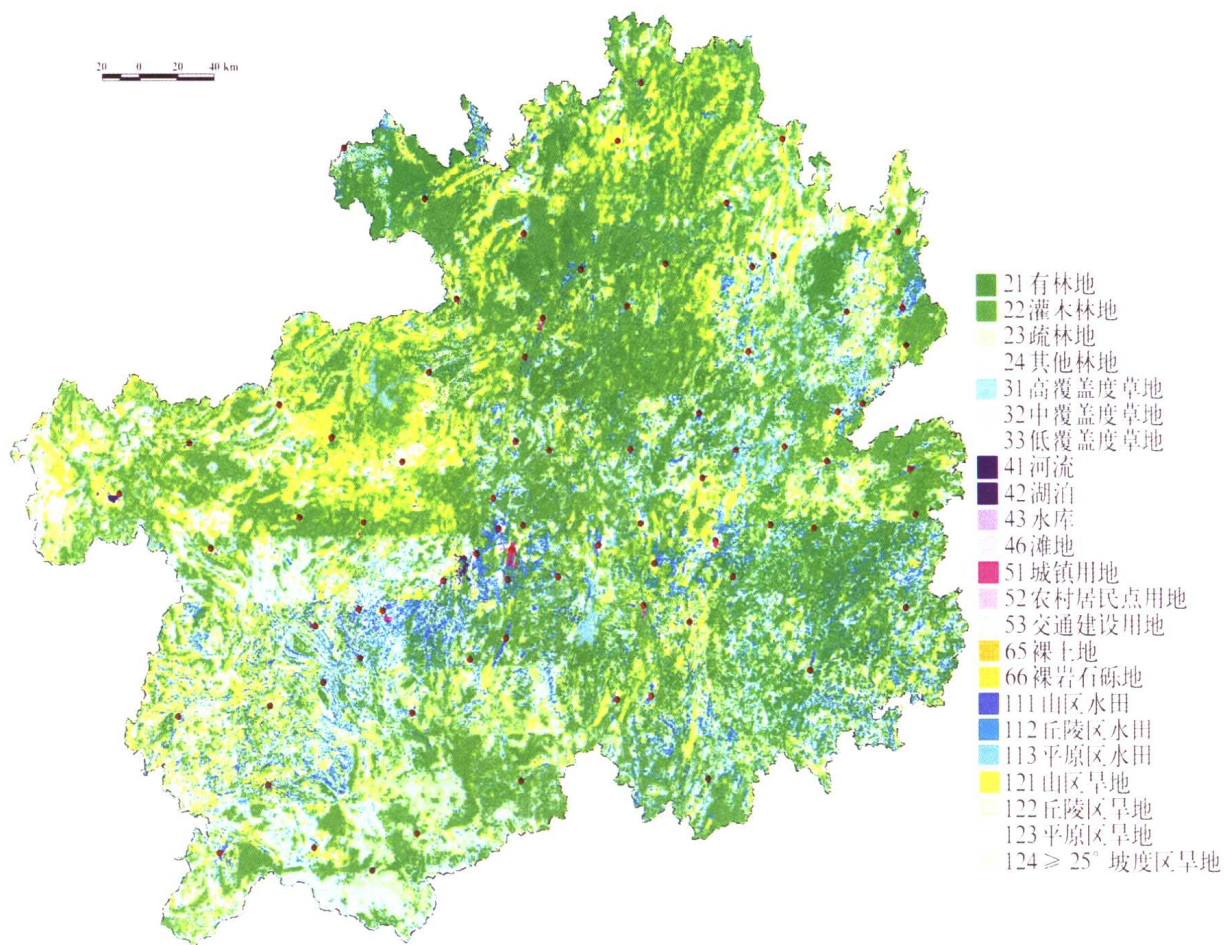
照片 4-1 贵州林地分布图



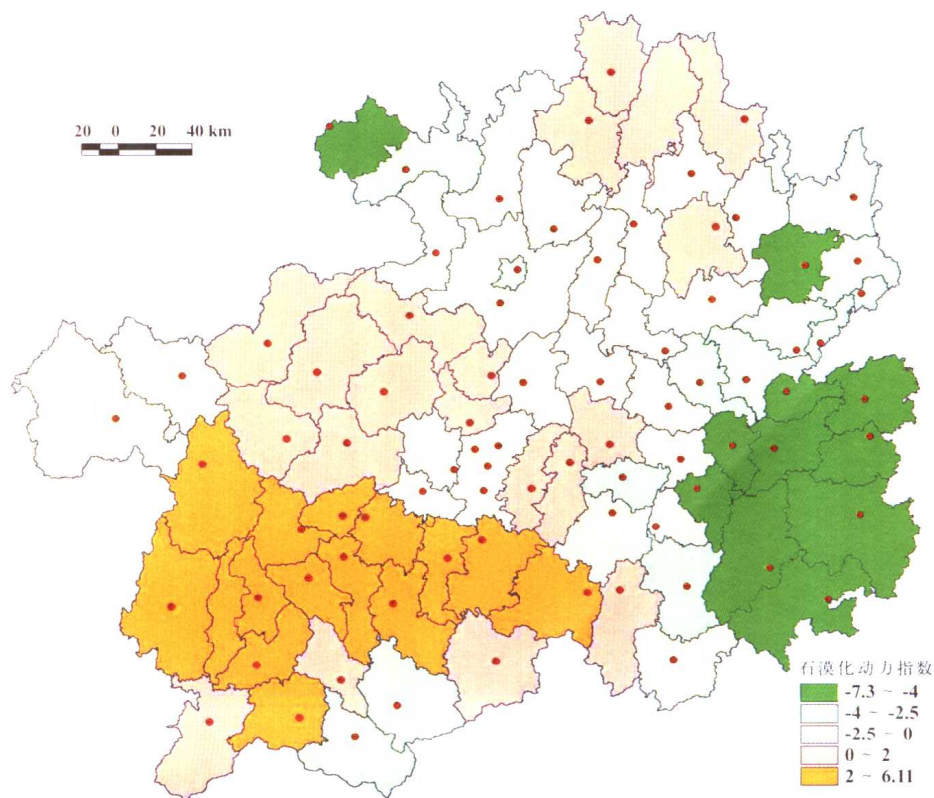
照片4-2 少数民族木质建筑



照片4-3 极为紧张的用地矛盾(长顺龙潭)



照片 4-4 贵州土地利用现状图



照片 4-5 贵州喀斯特
石漠化动力指数分级

目 录

序

前 言

第一章 环境遥感与地理信息系统	(1)
第一节 环境遥感及应用	(1)
第二节 资源与环境研究中的 GIS	(6)
第三节 “3S”技术集成与应用	(11)
第二章 喀斯特石漠化与等级划分	(17)
第一节 喀斯特石漠化	(17)
第二节 贵州喀斯特与石漠化	(18)
第三节 喀斯特石漠化的等级划分	(23)
第三章 喀斯特石漠化的遥感—GIS 调查分析	(29)
第一节 石漠化遥感影像的判读指标	(29)
第二节 石漠化遥感调查与 GIS 分析	(31)
第三节 案例分析——清镇市喀斯特石漠化遥感影像解译及数据分析	(36)
第四节 贵州喀斯特石漠化的总体特征	(44)
第四章 喀斯特石漠化的形成与演变	(51)
第一节 石漠化形成环境的人地矛盾	(51)
第二节 石漠化成因要素的相关分析	(69)
第三节 石漠化的形成机制	(81)
第四节 石漠化的演变过程	(85)
第五章 喀斯特石漠化效应与贫困	(89)
第一节 喀斯特石漠化与区域贫困的相关分析	(89)
第二节 喀斯特高原—峡谷区石漠化与贫困对比分析	(97)
第三节 喀斯特、喀斯特石漠化与生态和社会经济	(107)
第四节 喀斯特石漠化的生态—经济效应分析	(115)
第六章 喀斯特地区的水土保持与石漠化治理	(120)
第一节 水土保持项目的实施	(120)
第二节 水土保持的经验与建议	(125)
第三节 石漠化治理模式与技术支持	(128)
第四节 石漠化预防与治理的保障体系	(150)
参考文献	(165)
附 件	(168)
后 记	(183)

第一章 环境遥感与地理信息系统

当今世界存在着人口过剩、资源紧缺、环境恶化和不平衡发展等尖锐矛盾。可持续发展的战略方针是我国发展须遵循的新战略、新模式。新的决策手段离不开信息资源的充分开发利用。在当今的信息时代,人类有可能全面且充分地利用地球资源,保护环境。环境遥感与地理信息系统是计算机科学、信息科学、测绘科学、地理科学、空间科学、环境科学和管理科学为一体的新兴边缘科学,是信息高速公路的重要组成部分。作为数字化地球这一庞大系统工程基础设施建设的喀斯特资源环境信息子系统,采用 GIS 和遥感手段,将区域资源环境相关信息数字化,用高科技手段反映该区域资源环境空间信息、分布特征与动态变化,是为区域保护、开发、规划决策等提供高质量、快速度的计算机信息管理系统。

第一节 环境遥感及应用

遥感是 20 世纪 60 年代在美国创造的技术用语,用来综合以前所使用的摄影测量、影像判读、地理摄影而提出的。1972 年,随着第一颗地球观测卫星 Landsat 的发射成功而迅速得到普及。遥感是一种远离目标,通过非直接接触而判定、测量并分析目标性质的技术。对目标进行信息采集主要是利用了从目标反射或辐射的电磁波。接收从目标中反射或辐射的电磁波的装置叫遥感器(remote sensor)。搭载这些遥感器的移动体叫做遥感平台(platform),如飞机及人造卫星等。遥感技术自 20 世纪 60 年代初兴起并迅速发展以来,遥感应用的领域在不断地扩大发展,遥感应用从其内容上可概括为资源调查与应用、环境监测评价、区域分析规划及全球宏观研究等(全球宏观研究为一大领域)四大领域。

一、环境遥感的特点

遥感(Remote sensing)就是遥远感知事物的意思,也就是不直接接触目标物和现象,在距离地物几公里到几百公里、甚至上千公里的飞机、飞船、卫星上,使用光学或电子光学仪器(称为遥感器)接受地面物体反射或发射的电磁波信号,并以图像胶片或数据磁带形式记录下来,传递到地面,经过信息处理、判读分析和野外实地验证,最终服务于资源勘探、环境动态监测和有关部门决策。通常把这一接收、传输、处理、分析判读和应用遥

感信息的全过程称为遥感技术。现代遥感技术在地球资源、环境及自然灾害调查、监测和评价中的应用,具有宏观、快速、准确、直观、动态性和适应性等其他技术不能取代的优势。特别是与其他相关技术(如现代通讯、对地定位、常规调查、台站观测、地理信息系统及专业研究)结合起来,更能充分体现其优势。环境遥感是从空中利用遥感器来探测地面物体的现代技术,其特点包括如下几方面:

(1) 感测范围大,综合、宏观:航摄飞机的飞行高度可达 10km 左右,陆地卫星的轨道高度可达到 910km 左右。由于飞得高,观测的面积就广阔。例如每张陆地卫星图像覆盖的地面范围达到 3 万 km^2 ,约相当于中国海南省的面积。遥感从飞机上或人造地球卫星上,居高临下获取的航空相片或卫星图像,不受地形地物阻隔的影响,景观一览无余,为人们研究地面各种自然、社会现象及其分布规律提供了便利条件。如航空相片可提供不同比例尺的地面连续景观相片,并可供像对的立体观察。图像清晰逼真,信息丰富。一张比例尺 1/35000 的 23cm $\times$ 23cm 的航空相片,可展示出地面约 60 km^2 范围的地面景观实况。并且可将连续的相片镶嵌成更大区域的相片图,以便总观全区进行分析和研究。卫星图像的感测范围更大,一幅陆地卫星 TM 图像可反映出 34225 km^2 (即 185km $\times$ 185km) 景观实况。

(2) 信息量大、手段多、技术先进:环境遥感技术可以根据不同的目的和任务,选用不同的波段和不同的仪器取得所需的信息。现代遥感技术不仅能利用可见光波段探测物体,而且能利用人眼看不见的紫外线、红外线和微波波段进行探测。不仅能探测地表的性质,而且可以探测到目标物的一定深度。某些波段具有对云、雾、冰、干沙土等的穿透性,可深化对被测目标的认识。例如,可见光的蓝绿光波段对水体有一定的穿透度;用波长较长的微波雷达探测冰层,可以穿透冰层而到达冰层下面的地面或水体。遥感是现代科技的产物,不但能用摄影方式获得信息,而且可以用扫描方式获得信息。遥感技术的运用,扩大了信息量的获取,扩大了人类的观察范围和感知领域,加深了人类对事物和现象的认识。

(3) 获取信息快,更新周期短,可动态监测:以往进行实地测绘地图,要几年、十几年甚至几十年才能重复一次。应用航空摄影测量方法以后,也要数年才能重复一次。而卫星绕地球运转,能迅速获得所经地区的各种自然现象的最新资料。以陆地卫星 4、5 为例,每 16 天可以覆盖地球一遍。因此,利用遥感技术以后,地图更新可以大大缩短,一些地区自然现象的动态变化也能快速地反映出来,并及时作出预报。遥感通常为瞬时成像,可获得同一瞬间大面积区域的景观实况,现势性好,而且可通过不同时相取得的资料进行对比、分析和研究地物动态变化的情况,为环境监测以及研究分析地物发展演化规律提供了基础。

(4) 用途广、效益高:环境遥感已广泛应用于农业、林业、地质矿产、水文、气象、地理、测绘、海洋研究、军事侦察及环境监测等领域,深入到很多学科中,应用领域在不断扩大,具有明显的社会、经济和生态效益。