

“十二五”国家重点图书出版规划项目

典型生态脆弱区退化生态系统恢复技术与模式丛书

广西岩溶山区石漠化 及其综合治理研究

蒋忠诚 李先琨 胡宝清 等 著



科学出版社

“十二五”国家重点图书出版规划项目

典型生态脆弱区退化生态系统恢复技术与模式丛书

广西岩溶山区石漠化 及其综合治理研究

蒋忠诚 李先琨 胡宝清 等 著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书系统阐述了我国广西岩溶石漠化的分布、特点、形成演变过程及对资源、环境和区域经济的影响与危害,介绍了石漠化综合治理的方法、试验与示范工程,提出了岩溶石漠化综合治理的一系列模式和岩溶地区水资源开发利用、土地整理、水土保持、植被恢复、生态产业培植等技术,通过建立指标体系和评价方法对广西典型岩溶环境的生态脆弱性与岩溶生态系统服务功能进行了定量评价,并建立了广西岩溶石漠化信息系统,是石漠化综合治理比较系统的科技研究成果。

本书可供岩溶学、生态学、农学、环境学及区域生态与经济可持续发展等领域的科技人员、大中专院校师生参考,也可供在岩溶等脆弱生态区从事经济发展与生态环境治理的决策管理部门和有关工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

广西岩溶山区石漠化及其综合治理研究 / 蒋忠诚等著. —北京:科学出版社, 2011

(典型生态脆弱区退化生态系统恢复技术与模式丛书)

“十二五”国家重点图书出版规划项目

ISBN 978-7-03-031397-3

I. 广… II. 蒋… III. 岩溶地貌—沙漠化—治理—研究—广西壮族自治区 IV. P942.670.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 104878 号

责任编辑:李 敏 张 菊 王晓光 / 责任校对:钟 洋

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 7 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2011 年 7 月第一次印刷 印张: 19 1/4 插页: 2

印数: 1—1 200 字数: 500 000

定价: 86.00 元

如有印装质量问题, 我社负责调换

《典型生态脆弱区退化生态系统恢复技术与模式丛书》

编 委 会

主 编 傅伯杰 欧阳志云

副 主 编 蔡运龙 王 磊 李秀彬

委 员 (以姓氏笔画为序)

于洪波 王开运 王顺兵 方江平

吕昌河 刘刚才 刘国华 刘晓冰

李生宝 吴 宁 张 健 张书军

张巧显 陆兆华 陈亚宁 金昌杰

郑 华 赵同谦 赵新全 高吉喜

蒋忠诚 谢世友 熊康宁

《广西岩溶山区石漠化及其综合治理研究》

撰 写 成 员

主 笔 蒋忠诚 李先琨 胡宝清

成 员 （以姓氏笔画为序）

王 雷	王新桂	韦兰英	韦政社	尹 辉
邓 艳	田 涛	吕仕洪	向悟生	刘占明
闫 妍	劳文科	苏以荣	苏宗明	李成海
李先琨	吴孔运	沈利娜	张中峰	陆树华
陈洪松	罗为群	庞冬辉	胡宝清	侯满福
莫 凌	黄玉清	黄和明	蒋忠诚	覃小群
覃星铭	曾馥平	蓝芙宁	锻 炼	

总 序

我国是世界上生态环境比较脆弱的国家之一，由于气候、地貌等地理条件的影响，形成了西北干旱荒漠区、青藏高原高寒区、黄土高原区、西南岩溶区、西南山地区、西南干热河谷区、北方农牧交错区等不同类型的生态脆弱区。在长期高强度的人类活动影响下，这些区域的生态系统破坏和退化十分严重，导致水土流失、草地沙化、石漠化、泥石流等一系列生态问题，人与自然的矛盾非常突出，许多地区形成了生态退化与经济贫困化的恶性循环，严重制约了区域经济和社会发展，威胁国家生态安全与社会和谐发展。因此，在对我国生态脆弱区基本特征以及生态系统退化机理进行研究的基础上，系统研发生态脆弱区退化生态系统恢复与重建及生态综合治理技术和模式，不仅是我国目前正在实施的天然林保护、退耕还林还草、退牧还草、京津风沙源治理、三江源区综合整治以及石漠化地区综合整治等重大生态工程的需要，更是保障我国广大生态脆弱地区社会经济发展和全国生态安全的迫切需要。

面向国家重大战略需求，科学技术部自“十五”以来组织有关科研单位和高校科研人员，开展了我国典型生态脆弱区退化生态系统恢复重建及生态综合治理研究，开发了生态脆弱区退化生态系统恢复重建与生态综合治理的关键技术和模式，筛选集成了典型退化生态系统类型综合整治技术体系和生态系统可持续管理方法，建立了我国生态脆弱区退化生态系统综合整治的技术应用和推广机制，旨在为促进区域经济开发与生态环境保护的协调发展、提高退化生态系统综合整治成效、推进退化生态系统的恢复和生态脆弱区的生态综合治理提供系统的技术支撑和科学基础。

在过去 10 年中，参与项目的科研人员针对我国青藏高原高寒区、西南岩溶地区、黄土高原区、干旱荒漠区、干热河谷区、西南山地区、北方沙化草地区、典型海岸带区等生态脆弱区退化生态系统恢复和生态综合治理的关键技术、整治模式与产业化机制，开展试验示范，重点开展了以下三个方面的研究。

一是退化生态系统恢复的关键技术与示范。重点针对我国典型生态脆弱区的退化生态系统，开展退化生态系统恢复重建的关键技术研究。主要包括：耐寒/耐高温、耐旱、耐

盐、耐瘠薄植物资源调查、引进、评价、培育和改良技术,极端环境条件下植被恢复关键技术,低效人工林改造技术、外来入侵物种防治技术、虫鼠害及毒杂草生物防治技术,多层次立体植被种植技术和林农果木等多形式配置经营模式、坡地农林复合经营技术,以及受损生态系统的自然修复和人工加速恢复技术。

二是典型生态脆弱区的生态综合治理集成技术与示范。在广泛收集现有生态综合治理技术、进行筛选评价的基础上,针对不同生态脆弱区退化生态系统特征和恢复重建目标以及存在的区域生态问题,研究典型脆弱区的生态综合治理技术集成与模式,并开展试验示范。主要包括:黄土高原地区水土流失防治集成技术,干旱半干旱地区沙漠化防治集成技术,石漠化综合治理集成技术,东北盐碱地综合改良技术,内陆河流域水资源调控机制和水资源高效综合利用技术等。

三是生态脆弱区生态系统管理模式与示范。生态环境脆弱、经济社会发展落后、管理方法不合理是造成我国生态脆弱区生态系统退化的根本原因,生态系统管理方法不当已经或正在导致脆弱生态系统的持续退化。根据生态系统演化规律,结合不同地区社会发展特点,开展了生态脆弱区典型生态系统综合管理模式研究与示范。主要包括:高寒草地和典型草原可持续管理模式,可持续农—林—牧系统调控模式,新农村建设与农村生态环境管理模式,生态重建与扶贫式开发模式,全民参与退化生态系统综合整治模式,生态移民与生态环境保护模式。

围绕上述研究目标与内容,在“十五”和“十一五”期间,典型生态脆弱区的生态综合治理和退化生态系统恢复重建研究项目分别设置了 11 个和 15 个研究课题,项目研究单位 81 个,参加研究人员 463 人。经过科研人员 10 年的努力,项目取得了一系列原创性成果:开发了一系列关键技术、技术体系和模式;揭示了我国生态脆弱区的空间格局与形成机制,完成了全国生态脆弱区区划,分析了不同生态脆弱区面临的生态环境问题,提出了生态恢复的目标与策略;评价了具有应用潜力的植物物种 500 多种,开发关键技术数百项,集成了生态恢复技术体系 100 多项,试验和示范了生态恢复模式近百个,建立了 39 个典型退化生态系统恢复与综合整治试验示范区。同时,通过本项目的实施,培养和锻炼了一大批生态环境治理的科技人员,建立了一批生态恢复研究试验示范基地。

为了系统总结项目研究成果,服务于国家与地方生态恢复技术需求,项目专家组组织编撰了《典型生态脆弱区退化生态系统恢复技术与模式丛书》。本丛书共 16 卷,包括《中国生态脆弱特征及生态恢复对策》、《中国生态区划研究》、《三江源区退化草地生态系统恢复与可持续管理》、《中国半干旱草原的恢复治理与可持续利用》、《半干旱黄土丘陵区退化生态系统恢复技术与模式》、《黄土丘陵沟壑区生态综合整治技术与模式》、《贵州喀斯特高原山区土地变化研究》、《喀斯特高原石漠化综合治理模式与技术集成》、《广西

岩溶山区石漠化及其综合治理研究》、《重庆岩溶环境与石漠化综合治理研究》、《西南山地退化生态系统评估与恢复重建技术》、《干热河谷退化生态系统典型恢复模式的生态响应与评价》、《基于生态承载力的空间决策支持系统开发与应用：上海市崇明岛案例》、《黄河三角洲退化湿地生态恢复——理论、方法与实践》、《青藏高原土地退化整治技术与模式》、《世界自然遗产地——九寨沟与黄龙的生态环境与可持续发展》。内容涵盖了我国三江源地区、黄土高原区、青藏高寒区、西南岩溶石漠化区、内蒙古退化草原区、黄河河口退化湿地等典型生态脆弱区退化生态系统的特征、变化趋势、生态恢复目标、关键技术和模式。我们希望通过本丛书的出版全面反映我国在退化生态系统恢复与重建及生态综合治理技术和模式方面的最新成果与进展。

典型生态脆弱区的生态综合治理和典型脆弱区退化生态系统恢复重建研究得到“十五”和“十一五”国家科技支撑计划重点项目的支持。科学技术部中国21世纪议程管理中心负责项目的组织和管理，对本项目的顺利执行和一系列创新成果的取得发挥了重要作用。在项目组织和执行过程中，中国科学院资源环境科学与技术局、青海、新疆、宁夏、甘肃、四川、广西、贵州、云南、上海、重庆、山东、内蒙古、黑龙江、西藏等省、自治区和直辖市科技厅做了大量卓有成效的协调工作。在本丛书出版之际，一并表示衷心的感谢。

科学出版社李敏、张菊编辑在本丛书的组织、编辑等方面做了大量工作，对本丛书的顺利出版发挥了关键作用，借此表示衷心的感谢。

由于本丛书涉及范围广、专业技术领域多，难免存在问题和错误，希望读者不吝指教，以共同促进我国的生态恢复与科技创新。

丛书编委会

2011年5月

前 言

石漠化是在脆弱的岩溶生态环境下，人类不合理的社会经济活动造成人地矛盾突出、植被破坏、水土流失、土地生产力衰退丧失，地表呈类似荒漠景观的岩石逐渐裸露的演变过程。广西、云南、贵州是我国石漠化重点省（自治区）。

广西岩溶区面积为 9.87 万 km^2 ，占广西总面积的 41.57%，覆盖了 80 个县（市），是世界上最典型、最重要的岩溶区之一。国土资源调查资料表明，广西石漠化面积为 27 294 km^2 ，占广西岩溶区总面积的 27.6%；岩溶面积占土地总面积 30% 以上的县有 30 多个，大部分为贫困县。石漠化的加剧，导致耕地减少、土地质量下降、水源枯竭、生态环境退化、旱涝灾害频繁。最近十多年，广西出现大旱、连续干旱以及先旱后涝灾害最严重的地区几乎都是岩溶石漠化地区。石漠化还通过影响土地的质量及其承受自然灾害的能力，进而影响农业、林业、牧业、副业和渔业的发展，广西 28 个国家级贫困县中有 25 个位于岩溶石漠化地区。石漠化地区严重的水土流失还威胁珠江中下游地区人民的生态安全。因此，石漠化是广西岩溶山区社会和经济持续、快速、健康发展的重要制约因素，是环境恶劣和生活贫困的主要根源。

党和国家对岩溶地区的石漠化与贫困问题十分重视。2001 年将“推进黔桂滇岩溶地区石漠化综合治理”明确列入国家发展计划纲要；在党的十七大报告中，胡锦涛总书记进一步明确指示“要加大石漠化治理的力度”；在近年来的全国人民代表大会上，温家宝总理在《政府工作报告》中多次提出“要扎实搞好石漠化治理工程”；国务院还于 2008 年 4 月批准了《岩溶地区石漠化综合治理规划大纲（2006—2015）》。为了贯彻落实党中央、国务院的指示精神，国家发展和改革委员会目前正在组织实施西南八省（自治区、直辖市）的石漠化综合治理工作，并于“十一五”期间安排了 100 个县的石漠化综合治理试点工程，其中广西有 12 个试点县。因此，开展广西岩溶石漠化综合治理研究，在当前具有十分重要的现实意义，不但能够为广西壮族自治区政府以及有关部门进行石漠化治理决策提供科学依据，对有效实施石漠化治理的各类工程具有指导意义，而且对于整个西南八省（自治区、直辖市）的石漠化综合治理工作具有重要的参考价值。

本书的研究成果是长期以来有关部门和单位在广西岩溶地区开展石漠化及其综合治理研究工作的系统总结。特别是“九五”、“十五”、“十一五”期间,在国家重大科技项目和广西壮族自治区多种类型科技项目的支持下,广西壮族自治区科学技术厅整合国家部属研究所和广西有关科研院所、技术开发机构、高等院校等单位的学者开展了广西岩溶石漠化区生态重建等方面的科学研究与技术开发工作,建立了一批有代表性的试验示范基地;不但在石漠化及综合治理的基础研究方面取得了丰硕成果,开发引进了系列适用技术,形成了一些有效的岩溶地区治理模式,而且取得了良好的石漠化综合治理示范效果和显著的社会经济效益,获得了国家有关部门、社会和相关学者的高度评价。

本书共包括 10 章,是在“十一五”国家科技支撑计划重点项目课题“岩溶峰丛山地脆弱生态系统重建技术研究(2006—2010)”(2006BAC01A10)、广西科技项目(桂科 0638006-6、桂科转 0719005-2-3、桂科攻 0816003-2)和广西高校人才小高地资源与环境科学创新团队等资助下,由中国地质科学院岩溶地质研究所、广西壮族自治区有关部门、中国科学院广西植物研究所、广西师范学院、中国科学院亚热带农业生态研究所、广西山区综合技术开发中心的科技人员经多次研讨而合著完成的。具体编写分工如下:前言、第 1 章由蒋忠诚编写;第 2 章由胡宝清、侯满福、沈利娜、王雷等编写;第 3 章由李先琨、吕仕洪、劳文科、罗为群、曾馥平等编写;第 4 章由胡宝清、侯满福、闫妍、刘占明等编写;第 5 章由覃小群等编写;第 6 章由蒋忠诚、覃小群、苏宗明、曾馥平等编写;第 7 章由李先琨、罗为群、曾馥平、吕仕洪、劳文科、蓝芙宁、张中峰、庞冬辉等编写;第 8 章由庞冬辉、蒋忠诚、曾馥平、吕仕洪、邓艳、罗为群、蓝芙宁、王新桂、张中峰等编写;第 9 章由邓艳、吴孔运等编写;第 10 章由胡宝清、锻炼、侯满福、田涛等编写;覃星铭、尹辉负责图表和参考文献的编排;最后由蒋忠诚、李先琨、胡宝清统稿、修改。

由于本书所涉及的领域广泛以及利用、参考的资料很多,且编写的时间仓促,所以疏漏之处难免。不完善之处,希望有关学者和广大读者批评指正。

著 者

2011 年 1 月

目 录

总序

前言

第1章 广西岩溶石漠化分布与环境特点	1
1.1 石漠化的概念与等级	1
1.2 广西岩溶石漠化面积及区域分布特征	3
1.3 广西以县为单位的岩溶石漠化分布面积	5
1.4 广西岩溶石漠化的特点	7
第2章 岩溶石漠化的形成过程与演变	10
2.1 广西石漠化的发展历史	10
2.2 广西岩溶石漠化的形成过程	11
2.3 广西岩溶石漠化的时空演变	18
2.4 广西岩溶石漠化的形成机制	23
第3章 石漠化对广西资源和环境的影响	37
3.1 石漠化区的植被退化	37
3.2 石漠化对植物多样性与种质资源的破坏	41
3.3 石漠化区的表层岩溶水资源衰竭	45
3.4 石漠化加剧水土流失	49
3.5 石漠化区的土壤质量下降	55
3.6 石漠化地区的干旱和内涝灾害	60
第4章 石漠化对区域经济及社会文化的影响	70
4.1 广西岩溶区经济社会现状与特点	70
4.2 广西石漠化区发展潜力评价	76
4.3 石漠化对广西岩溶区经济及社会文化发展的制约	85
第5章 广西岩溶石漠化生态环境脆弱性	89
5.1 岩溶石漠化生态系统脆弱性评价指标体系	89
5.2 岩溶石漠化生态系统脆弱性评价方法	91
5.3 基于GIS的广西岩溶石漠化生态环境脆弱性评价	91
5.4 广西岩溶石漠化生态系统分区及脆弱性分析	108

第6章 广西岩溶石漠化治理对策与措施	112
6.1 广西岩溶石漠化治理研究的历史回顾	112
6.2 石漠化治理示范取得的经验与教训	114
6.3 广西岩溶石漠化综合治理的科学思路与对策	117
6.4 广西岩溶石漠化综合治理的措施	121
6.5 广西岩溶石漠化综合治理管理机制	126
第7章 广西岩溶石漠化综合治理技术	131
7.1 植被恢复与重建技术	131
7.2 土地整理技术	140
7.3 水土保持技术	146
7.4 水资源开发及其高效利用技术	152
7.5 种草养畜技术	162
7.6 岩溶土壤改良技术	174
7.7 洼地内涝防治技术	179
7.8 石漠化区域农业结构调整与生态产业培育技术	183
7.9 其他技术	193
第8章 广西岩溶石漠化治理示范	195
8.1 广西岩溶山区石漠化治理示范区建设的总体部署	195
8.2 主要示范区建设及其取得的成效	200
8.3 形成的典型治理模式	233
第9章 岩溶石漠化区生态重建服务功能	240
9.1 石漠化地区生态重建成果评估的重要性	240
9.2 生态系统服务功能的内涵与理论方法	240
9.3 生态系统服务价值评价指标的选取和构建	246
9.4 果化示范区生态重建服务价值评估	249
9.5 弄拉示范区生态重建服务价值评估	253
9.6 都安石漠化区治理的生态服务价值评估对比	260
第10章 广西石漠化区科学数据共享与决策支持平台	262
10.1 系统建设目标与内容	262
10.2 功能需求分析与系统结构设计	264
10.3 关键技术	270
10.4 科学数据共享服务功能实现	272
10.5 模型库构建与决策支持功能实现	277
10.6 平台建立方案与应用	285
参考文献	288

第1章 广西岩溶石漠化分布与环境特点

1.1 石漠化的概念与等级

1.1.1 石漠化的概念

“石漠化”(rocky desertification)一词于20世纪80年代初期提出,当时是指植被、土壤覆盖的喀斯特地区转变为岩石裸露的喀斯特景观的过程(袁道先,1981^①;1997)。后来经过进一步的研究发现,石漠化是一个综合性范畴,它既表现为自然系统的退化,又表现为人类社会经济系统的退化。土地是自然与人类社会的综合体,可以代表这个综合性范畴。因此,石漠化的本质特征是土地的退化。既表现为该土地范围内生态系统的退化,又表现为其生产、经济和人类社会的发展受到制约。

过去很长一段时间,人们将西南岩溶区的石漠化与水土流失相提并论,而且对二者的关系混淆不清。实际上,一方面,水土流失是石漠化发生、发展的一个重要原因和过程,即当一个地区几乎无土可流时,就导致石漠化过程;另一方面,水土流失又是石漠化过程后的一种结果,那就是石漠化发生后,该地区的水和土更易流失,水土保持工作难度加大。

石漠化是一个过程,不是一个静止的现象;石漠才是一个静止的景观现象。石漠化与石漠这两个概念是近年来人们容易混淆的另外一个方面。在中国西南地区约60万km²的裸露岩溶面积内,均不同程度地存在石漠化现象,但各地石漠化程度不同。因此,对于统计具体地区的石漠化面积时应慎重,应当明确指出是什么程度下的石漠化面积,这样才有可比性。

近年来通过对石漠化的深入研究,很多学者从很多侧面和角度给出了石漠化的概念(Yuan, 1997; 蒋忠诚等, 2001; 蒋忠诚和袁道先, 2003; 王世杰, 2002)。本章认为,石漠化是指碳酸盐岩地区岩溶作用过程与人类不合理经济活动相互作用而造成的植被破坏、岩石裸露,具有类似荒漠景观的土地退化过程。植被退化、水土流失加剧、土地质量下降是石漠化环境最突出的生态环境问题。

现在人们普遍认为“石漠化”为荒漠化的一种,但与西北的沙漠化相比,石漠化除了受气候、水文、生物等自然因素的影响外,其中最突出的特点是发生在碳酸盐岩分布区,其分布和发生受岩溶地质背景制约,因此其成因和变化趋势更加复杂。与沙漠化相比的另

① 袁道先院士1981年在美国科技促进年会(AAAS)上的学术报告。

外一个显著差异,石漠化地区往往是人类活动频繁的地区,不但造成脆弱的生态环境,还严重影响区域经济社会的发展。

1.1.2 石漠化的等级及其特征

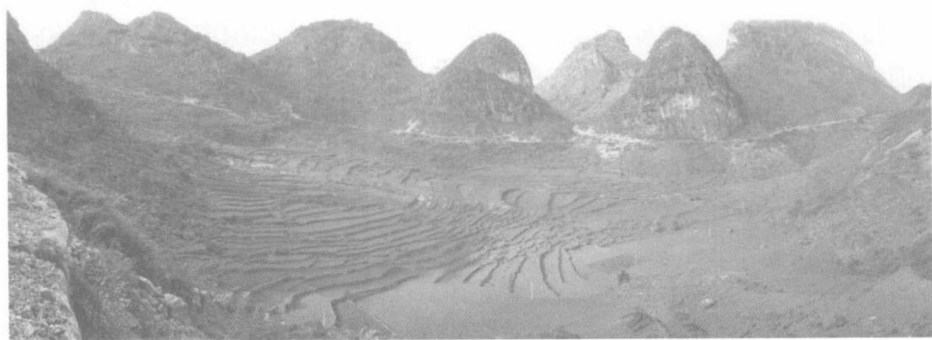
对石漠化进行科学评定等级,不但便于分析、了解石漠化的现状与程度,也便于制订石漠化治理的规划与方案。

很多学者都提出了石漠化等级划分方法。本节认为,以岩石裸露率作为石漠化等级划分的基本依据,既能比较科学地反映石漠化程度的差异,又具有可操作性,可供推广使用(表1-1)。但为了便于理解不同石漠化等级的生态环境差异,对各石漠化等级的生态环境也应给出说明。

表 1-1 石漠化的等级划分

石漠化程度	岩石裸露程度 (%)	裸岩平面形态	生态环境
无石漠化	<10	点状	乔灌木植被、土层厚
潜在石漠化	10~30	点状+线状	灌乔草植被、土层薄
轻度石漠化	30~50	线状+点状	乔草+灌木、土不连续分布
中度石漠化	50~70	线状+面状	疏草+疏灌、土散布
重度石漠化	>70	面状	疏草、土零星分布

重度石漠化:岩石大面积裸露,岩石裸露率大于70%,山区无土可流,植被严重退化为少量毛草,该类土地很难利用,成为典型的恶劣环境(照片1-1)。



照片 1-1 平果县果化镇的重度石漠化

一些单位和学者认为石漠化即表1-1中的重度石漠化,实际上这是石漠化的最严重的等级——石漠。在生态环境方面该类型最恶劣,在土地资源方面为难以利用的石山土地,但从石漠化治理方面来说,不但难度很大,而且资源和经济社会意义也不大。因此,石漠化治理不能仅以重度石漠化作为目标和依据。

中度石漠化：岩石裸露率 50% ~ 70%，山坡还有部分土壤可作为零星耕地，只有少量草灌木植被严重退化，该类土地生产和生态效率低，为环境质量差的土地（照片 1-2）。

轻度石漠化：岩石裸露率 30% ~ 50%，薄层土壤可成片分布作为耕地，存在不太发育的乔灌木植被，该类土地生产和生态效率较低，为环境质量比较差的土地（照片 1-3）。



照片 1-2 凤山县江州的中度石漠化



照片 1-3 凌云县国债的轻度石漠化

潜在石漠化：岩石裸露率 10% ~ 30%，地表有各种植被分布，土层较厚可作为耕地，该类土地具有较好的生产效率，但存在水土流失或植被退化等环境问题，若不治理，容易发生石漠化（照片 1-4）。



照片 1-4 马山县百龙滩的潜在石漠化

1.2 广西岩溶石漠化面积及区域分布特征

根据国土资源大调查资料，1999 年，广西岩溶石漠化总面积为 27 294.57 km²，石漠化面积占广西岩溶面积的 27.6%，占广西总面积的 11.6%。重度石漠化、中度石漠化、轻度石漠化三个石漠化等级均在广西有广泛的分布面积（表 1-2），并以中度石漠化面积比例最大。广西石漠化面积占我国西南地区石漠化总面积（11.35 万 km²）的 24%，是我

国石漠化严重的省（自治区、直辖市）之一。

表 1-2 广西各等级石漠化面积统计表

项目	重度石漠化 (km ²)	中度石漠化 (km ²)	轻度石漠化 (km ²)	石漠化总面积 (km ²)	石漠化总面积占 广西总面积 (%)
面积	6 878.41	11 504.10	8 912.06	27 294.57	11.6

区域分布上,广西岩溶石漠化具有如下规律(图 1-1):

1) 在行政区域上,广西以桂西北和桂中地区为主,桂东北有局部分布;行政区域主要包括百色市、河池市、柳州市、来宾市和桂林市。

2) 流域上,主要分布于珠江流域上游,以红水河流域石漠化最严重。

3) 石漠化的分布与岩石类型和地质构造关系密切,纯石灰岩与灰岩和白云岩互层的岩溶地区石漠化分布面积广而严重,不纯石灰岩和白云岩岩溶地区石漠化相对较轻(表 1-3)。构造隆起区如百色市、河池市石漠化严重,而构造沉降带如玉林市、贺州市、南宁市石漠化不严重。

4) 地貌上,以典型岩溶地貌峰丛洼地和峰林洼地石漠化最严重,不但石漠化面积大,而且是重度石漠化分布的主要地貌区(表 1-4)。此外,岩溶丘陵和岩溶平原也是广西石漠化的重要分布区,其中多为中、轻度石漠化分布区。

5) 石漠化的分布与人口密集、干旱缺水、经济落后等人为因素密切相关,第 2 章将详细阐述。

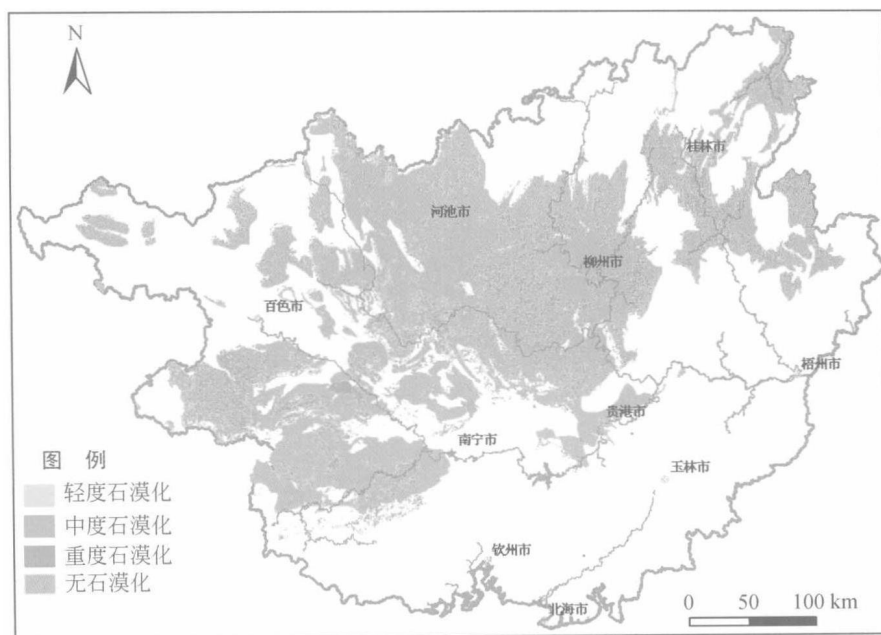


图 1-1 广西岩溶石漠化分布

表 1-3 广西岩溶区不同岩石石漠化面积分布 (单位: km²)

类型	纯灰岩	纯白云岩	灰岩、白云岩互层	碳酸盐岩夹碎屑岩	碳酸盐岩与碎屑岩	碎屑岩夹碳酸盐岩	合计
重度石漠化	5 163.1	97.31	1 093.06	240.92	5.22	278.79	6 878.40
中度石漠化	8 663.48	180.6	1 867.11	247.92	15.9	529.08	11 504.09
轻度石漠化	6 518.61	107.6	1 521.21	233.7	27.38	503.56	8 912.06
合计	20 345.19	385.51	4 481.38	722.54	48.5	1 311.43	27 294.55

表 1-4 广西不同岩溶地貌石漠化面积分布 (单位: km²)

类型	岩溶槽谷	岩溶山地	峰丛洼地	峰林洼地	岩溶平原	岩溶丘陵	岩溶盆地	合计
重度石漠化	79.91	2.93	3 160.39	2 257.75	880.58	496.73	0.12	6 878.41
中度石漠化	164.38	42.25	5 632.67	3 273.57	919.35	1 463.31	8.57	11 504.1
轻度石漠化	83.79	55.51	3 989.78	2 687.57	939.26	1 152.61	3.56	8 912.08
合计	328.08	100.69	12 782.84	8 218.89	2 739.19	3 112.65	12.25	27 294.59

1.3 广西以县为单位的岩溶石漠化分布面积

在广西岩溶区面积 9.7 万 km² 内有 69 个县存在石漠化现象 (表 1-5)。

表 1-5 广西各县市石漠化面积

县(市)名	土地面积 (km ²)	重度石漠化 (km ²)	中度石漠化 (km ²)	轻度石漠化 (km ²)	合计 (km ²)	石漠化所占 比例 (%)
都安瑶族自治县	4 095.00	446.10	712.86	578.40	1 737.36	42.43
靖西县	3 331.00	317.34	963.77	440.57	1 721.68	51.69
大化瑶族自治县	2 731.00	469.69	650.58	524.57	1 644.84	60.23
南丹县	3 916.00	323.48	651.77	385.76	1 361.01	34.76
忻城县	2 541.00	474.48	331.12	298.69	1 104.29	43.46
平果县	2 485.00	441.82	434.17	211.24	1 087.23	43.75
宜州市	3 869.00	394.75	368.59	274.93	1 038.27	26.84
来宾县	4 364.00	361.35	338.79	307.33	1 007.47	23.09
马山县	2 345.00	137.68	475.11	299.10	911.89	38.89
全州县	4 021.19	47.26	558.88	265.56	871.70	21.68
德保县	2 575.00	126.46	525.82	209.27	861.55	33.46
柳江县	2 504.00	292.21	283.13	251.73	827.07	33.03
天等县	2 159.23	178.90	373.35	262.90	815.15	37.75
环江毛南族自治县	4 572.00	33.78	257.17	315.40	606.35	13.26
柳城县	2 124.00	178.77	261.10	127.25	567.12	26.70
阳朔县	1 428.00	127.59	227.88	211.06	566.53	39.67