

中国西部环境和生态科学研究丛书

中国西部 现代人类活动 及其环境效应研究

李秀彬 张镜锂 董锁成 崔 鹏 等 编著



气象出版社
China Meteorological Press

本书由国家自然科学基金委员会“中国西部环境和生态科学”重大研究计划资助
“中国西部环境和生态科学”研究丛书

中国西部现代人类活动 及其环境效应研究

李秀彬 张懿铨 董锁成 崔 鹏 等 编著

内容简介

本书作为国家自然科学基金委员会“中国西部环境和生态科学”重大研究计划集成研究专著之一,从土地利用和土地覆被变化、城镇化与环境、工程建设与环境等三个方面,剖析了中国西部地区主要人类活动的特征、变化过程及其资源环境效应,提出了协调人地关系、保护环境和生态的策略及技术措施。

本书可供地理学、资源科学、环境科学等方面的科研工作者、相关领域的管理人员及高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国西部现代人类活动及其环境效应研究/李秀彬等编著.

—北京:气象出版社,2010.9

(中国西部环境和生态科学研究丛书)

ISBN 978-7-5029-5042-2

I. ①中… II. ①李… III. ①人类-关系-环境-研究-西北地区
②人类-关系-环境-研究-西南地区 IV. ①X24

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 178669 号

Zhongguo Xibu Xiandai Renlei Huodong jiqi Huanjing Xiaoying Yanjiu

中国西部现代人类活动及其环境效应研究

李秀彬 张懿铨 董锁成 崔 鹏 等 编著

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:简学东 李太宇

封面设计:燕 彤

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

字 数:470 千字

版 次:2010 年 9 月第 1 版

印 数:1~1500

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终 审:周诗健

责任技编:吴庭芳

印 张:18.25

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

定 价:65.00 元

“中国西部环境和生态科学” 研究丛书编委会名单

主编：孙鸿烈

编委（以姓氏笔画为序）：

丁仲礼 马福臣 田均良 任继周 孙鸿烈

李秀彬 张宗祜 陈宜瑜 周秀骥 袁道先

蒋有绪 程国栋 童庆禧

序

西部大开发战略,是中国政府在世纪之交做出的重大决策。旨在推动经济结构的战略性调整,促进地区经济协调发展。是实施区域发展总体战略的重要组成部分。然而,人类基本生存环境恶劣和生态脆弱是西部发展的重要制约因素;矿产资源、化石能源和水土资源的不合理利用,加剧了水资源的短缺和生态的破坏;环境质量的退化和自然灾害的加重构成了对重大基础设施的威胁。因此,切实加强生态环境保护和建设,是推进西部开发重要而紧迫的任务,也是实施这一战略的基础。

西部的环境和生态问题,根源在于陆地表层环境的脆弱性。然而,西部陆地表层过程的许多基本科学问题尚不清楚。例如,西部现代的环境状况,哪些是自然因素造成的?哪些是人为因素导致的?尘暴中的粉尘到底是从哪里来的?关系到西北地区命脉的冰雪资源在气候变化影响下将如何演化?西北干旱区和西南岩溶(喀斯特)地区的水循环过程遵循什么样的规律?如何科学评估西部水资源的数量、质量以及生态系统在其中的作用?在干旱半干旱地区,什么样的植被覆盖模式既有利于生态又不会对人类水资源的需求构成严重制约?在西南地区的复杂地质背景下,如何在提高工程设施稳定性的同时保护环境和生态?对于这些问题的圆满回答,依赖于对构成陆地表层环境核心的土壤—植被—大气系统基本过程及其演变背景的科学探索。而限制这一探索继续深入的原因,主要是围绕主攻科学目标的多学科交叉和综合不够充分。首先,该领域的科学进展越来越多地依赖于长期持续的地面和空间遥感的观测数据,这是靠单个科学家和个别项目难以完成和支撑的。其次,该领域的研究对象比较复杂,研究工作的深入越来越依赖于综合集成和跨学科协同攻关。特别是,该领域许多学科虽然有着相近的研究对象,但往往出现学科背景不同的科学家之间难以沟通和对话的情形,问题主要在于各学科侧重的时间或空间尺度存在较大的差异。为了有效地动员起解决西部环境和生态重大科学问题所需的广泛的人才和技术,国家自然科学基金委员会于2001年启动了“中国西部环境和生态科学”重大研究计划(简称“西部计划”),组织实施围绕西部环境和生态建设的基础性、战略性和前瞻性的基础研究项目。旨在以“重大研究计划”的顶层设计来保证科学目标的统一性和研究、观测工作的持续性;鼓励科学家围绕总体科学目标与核心科学问题从不同角度开展高水平的探索,以保证科学探索的综合性和原始创新性;并以重大研究计划中项目设置的灵活性来鼓励竞争。

实施重大研究计划是完善科学基金制的一项举措,其战略意图是为了提高我国解决重大科学问题的能力,围绕一个明确的科学研究方向,为多学科交叉和不同学术思想的碰撞提供研究平台。坚持在顶层设计下的自由申请,针对核心科学问题,整合集成具有不同学科背景、不同学术思想和不同层次的科研项目,形成具有统一目标的项目群,提高基础研究的源头创新能力。

相对于项目模式,重大研究计划的最大优势在于:(1)不断深化顶层设计,突出重大科学问题,引导不同学科、不同领域的科学家围绕同一目标协同研究;(2)不断引进新的队伍,以促进不同学术思想相互碰撞,激励创新;(3)一个较长时间的持续支持、不断优化又相对稳定的队伍以及长期连续的科学积累。

“西部计划”的宗旨在于,通过对围绕中国西部环境和生态建设的基础性、战略性和前瞻性科学探索的组织和支持,推动地球系统科学的发展,并为西部地区环境和生态管理服务。

该计划的总体思路,是以陆地表层系统的物理、化学、生物、人文过程及其相互作用为主要研究对象,以各种时间和空间尺度上物质和能量传输过程的耦合与嵌套,以及这些过程在人类干预下从自然状态偏离的机理为核心,以中国西部特殊地理环境为“区域操作平台”,资助、协调和集成相关领域的研究项目,从而提高我国解决西部环境、生态和可持续发展中重大科学问题的能力。

该计划的目标,试图回答三大基本科学问题:(1)西部的现代环境格局是如何形成的?(2)如何区分西部环境和生态的演化中自然和人文因素的作用?(3)在全球变化的背景下,西部环境和生态今后的发展趋势如何?在此基础上为西部环境和生态管理决策提供科学依据。围绕这些科学问题,西部计划从“西部环境系统的演化及未来趋势”、“水循环过程与水资源可持续利用”、“生态系统过程与调控”和“主要人类活动方式与环境”四大研究主题,分年度发布项目申请指南。通过“上下结合”的立项模式,前后共资助了64个研究项目。

经过近十年的努力,已经形成了围绕西部环境和生态领域重大科学问题开展交叉协同研究的平台,获取了大量的第一手数据,构建了科研数据共享平台,取得了丰硕的科研成果。特别是围绕以下四个综合性主题,形成了集成性的研究成果:(1)中国西部环境系统演化;(2)黄土高原生态环境效应;(3)内陆河流域水循环;(4)人类活动与环境相互作用。作为“西部计划”科研成果的总结,本书只收录了这四个综合集成主题的部分研究成果。其他成果已广泛发表于国内外学术期刊上。

作为国家自然科学基金委员会资助的资源环境领域中第一个重大研究计划,“西部计划”不仅培育了一支致力于中国西部环境和生态科学研究队伍,取得了丰硕的科研成果,也探索出了与这一新型科研组织形式相适应的管理模式。这要感谢“西部计划”的科学指导与评估专家组,他们是:孙鸿烈、陈宜瑜、周秀

骥、程国栋、袁道先、任继周、田均良、童庆禧、蒋有绪、张宗祜、李秀彬。也要感谢“西部计划”的协调组和秘书组成员,包括:马福臣、柴育成、冷疏影、王爽等。在“西部计划”的实施规划制订过程中,黄鼎成、宋长青、王会军、李晓波、郭正堂、姚玉鹏等作出了突出的贡献。在此,谨向他们表示诚挚的谢意!

程国栋

国家自然科学基金委员会地球科学部主任

2010年8月

前 言

本书作为“中国西部环境和生态科学”重大研究计划集成研究专著之一，旨在针对西部现代人类活动的环境效应，以国家自然科学基金委员会十年来在西部地区实施的相关研究项目的成果为主，吸收其他有关研究成果，总结该领域的研究进展和获得的主要认识。由于西部地区地域辽阔，人类活动的环境影响面非常广，尽管“西部计划”对研究的时空尺度和主题都做了限定，十年来的研究工作取得了一些新的资料和认识，但尚难做到全面的评估。本书作为“西部现代人类活动及其环境效应”研究的阶段性成果，期望对今后该领域的学术研究有一定的启迪作用。

人类活动深刻地改变着自然环境，土地利用、城市化、基础设施建设是这种作用的主要形式。我国近年来发生了许多重大的资源、生态和环境问题，如1998年长江和松花江流域的大洪水及2000年春季的沙尘暴。灾害发生后，西部脆弱生态区的耕地扩张和植被破坏成为政府、学术界和公众关注的焦点，“退耕还林还草”成为政府的主要政策取向。所有这些，无不与土地利用和土地覆被变化密切相关。把握土地利用/覆被变化过程、驱动因素及其环境影响的客观规律，无疑是保证生态建设取得良好效果的学术依据。

我国西部的发展，城市化是一种必然的表现形式。伴随大型能源、矿业基地及西部开发战略的实施，西部城市化进程正在加快。城市化主要表现在人口和经济活动在空间上的集聚，这在一定程度上缓解了因农业农地扩张对环境和生态的破坏，但也对城市及其周边的环境和资源造成了深刻的影响。了解区域资源禀赋和环境背景对城市发展的规模和布局的制约，认识区域城市化和工业化的不同模式对资源和环境的作用规律，是制订可持续的城市化和区域发展战略的基础。

基础设施建设涉及在不同的地质、地理环境中开展不同规模、不同类型的工程及其各样组合的工程建设行为，诸如铁路、公路、航空港的建设，矿产资源、化石能源开发的基础设施建设，水能资源开发与水利工程建设，长距离输油、气管道铺设，国防工程建设及跨流域调水工程、地下水开采、固体废弃物处置、地质地貌景观开发与文化遗址保护工程等。其中，大型工程建设由于规模大并在短时间尺度内进行，造成了对陆地表层系统的强烈扰动，其结果也必然反馈于工程建设及其运行过程之中。既有可能引起事与愿违的环境变化，乃至酿成工程灾害，又威胁工程的安全而造成经济损失与人员伤亡。因此，在基

基础设施建设过程中，只有掌握工程建设与环境相互作用的规律，才能保证工程设施的安全构筑与运行，进而实现工程建设与环境保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

基于上述认识，“西部计划”在实施方案中围绕“主要人类生活方式与环境”这一主题，将人类活动归纳为三大方面，即土地利用/覆被变化、城市化及重大工程建设。本书依据这一框架，分为三个主题篇。

第一篇——“土地利用/覆被变化及其环境效应”，共分三章：第1章全面论述了20世纪80年代中期以来西部地区土地覆被的变化过程；第2章分析了土地利用/覆被变化的影响因素；第3章以案例的形式评估了区域土地利用/覆被变化的资源、环境及生态效应。第二篇——“城市化过程及其环境效应”，共分四章：第4章和第5章分别从大城市与中小城市两个尺度展开；而第6章和第7章则分别针对西北和天山北坡城市带进行不同空间尺度区域城市化过程及其环境影响的案例分析。第三篇——“大型工程建设的环境效应”，以道路工程为主，共分四章：第8章全面论述了西部地区道路工程与环境的相互影响；第9章侧重西部高山峡谷区道路工程与灾害的关系与减灾技术；第10章分析了冻土环境对高原铁路工程的影响及其工程环境效应；第11章系统评估了青藏铁路和公路的生态影响与工程区的生态保护策略。由于是对相关研究项目成果的总结，本书重点展现近十年相关科学问题研究的进展和认识的提升，而对所涉及的学科领域知识的系统性和完整性照顾不周，敬请读者予以谅解。

本书各章由主笔和参加撰写人员共同完成。主笔分工如下：第1章：刘纪远；第2章：傅伯杰；第3章：蔡运龙；第4章：杨永春；第5章：李宇；第6章：董锁成；第7章：张小雷；第8章和第9章：崔鹏；第10章：马巍；第11章：张懿铨。主要撰写人员名单附于各章结尾处。第一篇由张懿铨负责统稿；第二篇由董锁成负责统稿；第三篇由崔鹏负责统稿。全书写作纲要和定稿的汇总编辑由李秀彬负责。

本书是数十名撰写人员的共同劳动成果，多次研讨，几经修稿。在全书写作纲要的制订过程和写作组织过程中得到了宋长青、冷疏影、王爽等专家学者的指导和帮助，在相关章节的多次研讨中邀请的与会专家也提出了不少中肯建议。这些指导和建议对本书的完成起到了重要作用。在此，对所有参与写作、指导和研讨的专家表示衷心感谢！

编者

2010年6月

目 录

序 前言

第一篇 土地利用/覆被变化及其环境效应

第 1 章 西部土地利用/覆被现状与变化过程	(3)
1.1 土地利用/覆被现状与特征	(3)
1.1.1 自然地理与社会经济概况	(3)
1.1.2 土地利用/覆被现状与空间分布特征	(5)
1.1.3 西部地区主要生态环境问题与生态整治	(8)
1.2 土地利用/覆被变化的现代过程	(10)
1.2.1 国家资源环境遥感时空信息平台与信息重建方法	(10)
1.2.2 土地利用/覆被变化时空信息表征与分析方法	(15)
1.2.3 西部土地利用/覆被变化过程与动态特征	(18)
1.3 土地利用/覆被现代过程的时空变化模式	(22)
1.3.1 土地利用/覆被现代过程时空模式研究方法	(22)
1.3.2 西部土地利用/覆被变化时空格局	(26)
1.3.3 西部土地利用现代过程空间区划与时空特征	(28)
参考文献	(32)
第 2 章 西部土地利用/覆被变化的驱动机制	(33)
2.1 土地利用/覆被变化驱动机制的概念模型和研究方法	(33)
2.1.1 区域土地利用/覆被变化机制的概念模型	(34)
2.1.2 土地利用/覆被变化驱动力的辨识	(37)
2.1.3 土地利用/覆被变化驱动机制的分析方法	(37)
2.2 西部土地利用/覆被变化驱动因素分析	(39)
2.2.1 人文驱动因素	(39)
2.2.2 自然驱动因素	(42)
2.3 西部土地利用/覆被变化时空模式及其与人类活动的关系	(43)
2.3.1 土地利用现代过程的时空模式	(43)
2.3.2 西部土地利用现代过程与人类活动的关系	(45)
2.4 典型地区土地利用/覆被变化的驱动机制	(45)
2.4.1 河西走廊土地利用变化的驱动力分析	(46)
2.4.2 贵州省喀斯特山区耕地变化的驱动力分析	(49)

2.4.3 大渡河上游地区土地利用变化的驱动力分析	(51)
参考文献	(53)
第3章 西部土地利用/覆被变化的环境和生态效应	(56)
3.1 土地利用/覆被变化的水文效应	(56)
3.1.1 干旱区土地利用/覆被变化的水文效应	(56)
3.1.2 半干旱区土地利用/覆被变化的水文效应	(57)
3.2 土地利用/覆被变化的土壤侵蚀效应	(59)
3.2.1 土地利用/覆被变化土壤侵蚀效应的研究方法	(59)
3.2.2 典型区土地利用/覆被变化的土壤侵蚀效应研究	(62)
3.3 土地利用/覆被变化的生态效应	(65)
3.3.1 土地利用/覆被变化对生态系统结构的影响	(65)
3.3.2 土地利用/覆被变化对生态系统功能的影响	(68)
参考文献	(72)

第二篇 城市化过程及其环境效应

第4章 西部大城市发展的环境效应	(77)
4.1 引言	(77)
4.1.1 科学问题和背景简介	(77)
4.1.2 材料方法与技术路线	(77)
4.2 成都市空间重构和文化转型及其环境和生态效应	(78)
4.2.1 政策因素、都市空间重构及其环境生态效应	(79)
4.2.2 地方特色文化都市建设与城市中心区环境生态的耦合效应	(83)
4.3 重庆市经济增长和功能演化及其环境和生态效应	(84)
4.3.1 经济增长与城市环境污染发展阶段及污染造成的损失	(84)
4.3.2 城市化进程和城市空间功能结构调整与环境污染	(85)
4.3.3 城市空间结构演进和职能重构及其环境影响	(87)
4.4 兰州市城市转型及其环境和生态效应	(90)
4.4.1 城市发展转型与环境污染变化	(91)
4.4.2 城市发展对土地利用结构和景观格局的影响	(94)
4.4.3 环境问题的经济社会效应	(97)
4.5 城市发展转型、对策与未来研究方向	(98)
参考文献	(100)
第5章 西部中小城市发展的环境效应	(102)
5.1 石羊河流域绿洲城市化与资源环境的关系	(102)
5.1.1 科学问题和背景介绍	(102)
5.1.2 方法与技术路线	(103)
5.1.3 结论与讨论	(104)
5.2 西部小城镇发展模式及其资源环境效应	(107)

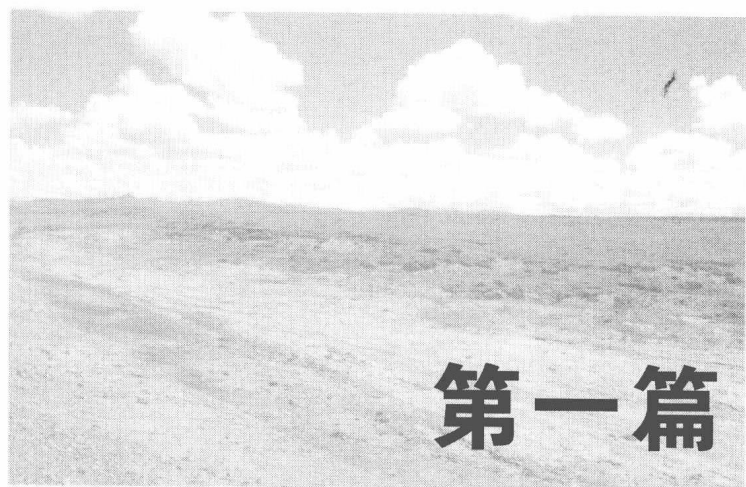
5.2.1 科学问题和背景介绍	(107)
5.2.2 材料方法和技术路线	(108)
5.2.3 结论和讨论	(109)
参考文献	(114)
第6章 西北地区城市化过程的环境效应	(115)
6.1 引言	(115)
6.2 城市化过程中经济增长与环境污染的关系	(116)
6.2.1 城市化与工业化的演变特征	(116)
6.2.2 城市化过程中经济增长与环境质量的演变	(117)
6.3 城市化过程对土地资源的影响	(124)
6.3.1 城市与土地利用的空间分布格局	(124)
6.3.2 土地城市化的类型与特征	(124)
6.4 可持续发展的城市化对策	(126)
6.4.1 发展循环经济支撑的生态型城市是西北地区可持续发展的城市化模式	(126)
6.4.2 中心—边缘地域类型及边缘地域产业替代中心化战略	(127)
参考文献	(128)
第7章 天山北坡区域城市发展的环境效应	(129)
7.1 引言	(129)
7.2 天山北坡城市群发展的环境效应	(130)
7.2.1 天山北坡城市发展概况	(130)
7.2.2 城市化进程中面临的主要环境问题	(130)
7.2.3 城市化过程对生态环境的影响	(132)
7.2.4 城市化与生态环境交互胁迫的驱动机制	(134)
7.3 乌鲁木齐城市发展的环境效应	(135)
7.3.1 城市发展与生态环境交互胁迫演变轨迹与特征	(136)
7.3.2 城市化的生态环境效应	(137)
7.3.3 城市化与生态环境交互胁迫的驱动机制	(139)
7.3.4 环境治理对策	(141)
7.4 奎屯市城市发展的环境效应	(142)
7.4.1 研究区概况	(142)
7.4.2 奎屯市生态环境特征	(142)
7.4.3 城市发展对生态环境的影响	(144)
参考文献	(147)

第三篇 大型工程建设的环境效应

第8章 西部道路工程与环境的相互影响	(151)
8.1 山区道路工程建设的环境背景条件	(151)

8.1.1	地质环境条件	(151)
8.1.2	地貌条件	(153)
8.1.3	气候、水文条件	(154)
8.1.4	生态环境条件	(155)
8.2	山区环境对道路工程的影响与道路灾害	(156)
8.2.1	西部山区环境对道路工程的影响	(156)
8.2.2	西部山区灾害对道路工程的影响	(157)
8.2.3	山区道路灾害分布规律与活动特点	(164)
8.3	道路工程建设对环境的影响及其灾害效应	(167)
8.3.1	道路工程建设对地质环境的影响	(168)
8.3.2	道路工程建设对水环境的影响	(169)
8.3.3	道路工程建设对生态环境的影响	(169)
8.3.4	道路工程建设对灾害形成的影响	(170)
8.4	道路工程环境影响评价	(171)
8.4.1	评价方法	(171)
8.4.2	研究实例	(174)
8.5	道路减灾的问题与对策	(178)
8.5.1	山区道路灾害防治的特点和需求	(178)
8.5.2	山区道路灾害防治需要注意的科学技术问题	(179)
8.5.3	山区道路建设不同阶段的问题与对策	(180)
参考文献		(182)
第9章 高山峡谷区道路工程减灾原理与技术		(183)
9.1	灾害多发区道路减灾选线原则	(183)
9.1.1	灾害多发区道路减灾选线的一般原则	(183)
9.1.2	滑坡区选线原则	(184)
9.1.3	泥石流区选(定)线原则	(184)
9.1.4	横跨地貌单元长大干线减灾选线原则	(184)
9.2	道路工程与环境协调的设计原理	(187)
9.2.1	水环境平衡的隧道防排水设计原理	(187)
9.2.2	路基支挡工程的收坡设计原理	(191)
9.2.3	路堑坡脚预加固的工程路径	(194)
9.2.4	工程弃方的开发性填垦原理	(196)
9.3	道路工程泥石流防治模式与技术	(197)
9.3.1	防治模式	(197)
9.3.2	防治技术	(201)
9.4	道路边坡灾害防治技术	(203)
9.4.1	滑坡(崩塌)防治技术	(203)
9.4.2	溜砂坡加固技术	(212)
参考文献		(214)

第 10 章 冻土环境对高原铁路工程的影响及其工程环境效应	(215)
10.1 青藏铁路沿线冻土环境变化的监测	(215)
10.1.1 北麓河工程作用对冻土环境影响监测	(216)
10.1.2 青藏铁路工程多年冻土变化监测	(221)
10.2 气候和工程作用下多年冻土变化及其未来趋势预测	(223)
10.2.1 青藏公路沿线多年冻土变化	(223)
10.2.2 未来不同气候情景下多年冻土变化预测	(224)
10.3 青藏铁路工程下多年冻土工程适宜性	(226)
10.3.1 工程适应性评价方法	(226)
10.3.2 系统模型化和状态预测	(227)
10.3.3 工程适应性分区图	(228)
10.4 环境效应评估研究	(229)
10.4.1 青藏公路工程对生态环境的影响	(230)
10.4.2 青藏铁路建设的环境影响	(230)
10.4.3 城镇建设对冻土环境和生态的影响	(230)
10.4.4 主要高寒生态系统与冻土环境的关系	(231)
10.4.5 青藏铁路工程建设对高寒生态系统的影响评价	(231)
10.4.6 青藏铁路工程施工方案的生态环境影响分析	(232)
参考文献	(234)
第 11 章 青藏铁路和公路的生态影响与工程区生态保护	(235)
11.1 铁路(公路)沿线生态现状与环境问题	(235)
11.1.1 生态环境现状	(235)
11.1.2 主要环境问题	(240)
11.2 工程对沿途植被的影响	(242)
11.2.1 青藏铁路(公路)沿线植被分布及变化特征	(242)
11.2.2 工程建设对植被的影响	(245)
11.2.3 工程未造成植被根本变化	(250)
11.3 工程对动物的影响	(252)
11.3.1 铁路(公路)沿线野生动物分布	(252)
11.3.2 工程对大型野生动物的影响	(254)
11.3.3 工程对小型野生动物的影响	(262)
11.3.4 野生动物日渐适应青藏铁路(公路)工程	(265)
11.4 工程区生态保护对策	(265)
11.4.1 工程区植被保护与恢复	(265)
11.4.2 工程区动物保护	(266)
11.4.3 工程区综合管理	(267)
参考文献	(269)



土地利用/覆被变化 及其环境效应

第 1 章 西部土地利用/覆被现状与变化过程

本章以中国西部土地利用/覆被变化现代过程为研究对象,基于国家资源环境遥感信息平台构建的 20 世纪 80 年代末期、1995 年、2000 年及 2005 年 4 个时点土地利用/覆被变化时空数据,结合相关社会经济等人文数据,通过对研究对象“变化过程的空间格局”与“格局的变化过程”的分析,揭示西部地区土地利用/覆被变化现代过程的时空模式,为进一步研究土地利用/覆被变化的驱动机制及环境效应提供科学依据。

1.1 土地利用/覆被现状与特征

1.1.1 自然地理与社会经济概况

(1) 中国西部地域范围与界线

我国西部地区包括西北五省区(陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆)、西南五省(区、市)(云南、贵州、四川、西藏、重庆)和广西、内蒙古共十二个省级行政区域,总面积约 $675.46 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占国土总面积的 71%。我国西部地区与十多个国家接壤,陆地边境线长达 12 747 km。

(2) 自然地理概况

西部地区地域辽阔,自然条件复杂,地貌类型多样,生态环境较为脆弱,受人类影响较小的自然生态用地面积大、分布广。西部地区在自然环境上的显著特征是处于我国地貌的第三阶梯上,山地和高原所占比例较大,而气候要素年际变化较大,降水较少,面积较大的西北部地区,年降水量在 400 mm 以下,且季节差异明显,主要集中在夏季,同时伴随冰雪融化,往往极易造成河流的季节洪涝和干旱。伴随着全球气候变化,近年来气温的升高表现较为明显。人类长期以来对自然资源的掠夺性利用,导致西部生态环境质量普遍下降。而近年来,我国政府高度重视生态环境的保护和恢复,相继实施了防护林体系建设、退耕还林等重大生态建设工程,生态环境状况开始好转。

1) 地貌

我国西部地区地质地貌复杂,地形相差悬殊。我国是一个多山的国家,山地、高原约占总面积的 66%,平原约占 34%。其中,山地、高原主要集中在西部,且绝大部分海拔在 2000 m 以上。西部地区多为山地、丘陵和戈壁沙漠,地貌类型多样(图 1.1.1)。西北黄土高原有面积不等的沙漠、沙化地貌和黄土黏土荒漠地貌,西南的青藏高原和横断山区有寒冻风化地貌等。在各种地貌类型中山地所占比例最高,约占 49.7%,丘陵、台地、平原和高原也有一定分布,分别占总面积的 14.9%、1.7%、17.1% 和 16.6%。另外,难以利用的土地,如沙漠、戈壁、裸岩砾质地广泛分布。我国四大高原(内蒙古高原、青藏高原、黄土高原和云贵高原)均分布于西部地区;海拔高度大于 5000 m 的极高山几乎全部分布在西部,如阿尔金山脉、昆仑