



实用农村环境保护知识丛书

城乡小流域 环境综合治理

赵敏慧 马建立 王 泉 张艳兵 赵由才 编著



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn



实用农村环境保护知识丛书

城乡小流域环境综合治理

赵敏慧 马建立 王 泉 张艳兵 赵由才 编著

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2019

内 容 简 介

本书全面系统地阐述了城乡小流域环境综合治理的背景和必要性,国内外小流域综合治理历史沿革及现状、国内外小流域综合治理机制、我国小流域综合治理模式和技术、抚仙湖小流域综合治理案例,以期城乡小流域环境综合治理提供参考。

本书可供高等学校师生、高中生、职业学校师生、环境工程师、政府和企业技术和管理人员使用或参考。

图书在版编目(CIP)数据

城乡小流域环境综合治理/赵敏慧等编著. —北京:冶金工业出版社, 2019. 1

(实用农村环境保护知识丛书)

ISBN 978-7-5024-6439-4

I. ①城… II. ①赵… III. ①城乡一体化—小流域综合治理—研究 IV. ①X321

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 289455 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcbbs@cnmp.com.cn

责任编辑 杨盈园 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红

责任校对 王永欣 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-6439-4

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2019 年 1 月第 1 版, 2019 年 1 月第 1 次印刷

169mm×239mm; 10.5 印张; 204 千字; 156 页

44.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

序 言

据有关统计资料介绍，目前中国大陆有县城 1600 多个：其中建制镇 19000 多个，农场 690 多个，自然村 266 万个（村民委员会所在地的行政村为 56 万个）。去除设市县级城市的人口和村镇人口到城市务工人员数量，全国生活在村镇的人口超过 8 亿人。长期以来，我国一直主要是农耕社会，农村产生的废水（主要是人禽粪便）和废物（相当于现在的餐厨垃圾）都需要完全回用，但现有农村的环境问题有其特殊性，农村人口密度相对较小，而空间面积足够大，在有限的条件下，这些污染物，实际上确是可循环利用资源。

随着农村居民生活消费水平的提高，各种日用消费品和卫生健康药物等的广泛使用导致农村生活垃圾、污水逐年增加。大量生活垃圾和污水无序丢弃、随意排放或露天堆放，不仅占用土地，破坏景观，而且还传播疾病，污染地下水和地表水，对农村环境造成严重污染，影响环境卫生和居民健康。

生活垃圾、生活污水、病死动物、养殖污染、饮用水、建筑废物、污染土壤、农药污染、化肥污染、生物质、河道整治、土木建筑保护与维护、生活垃圾堆场修复等都是必须重视的农村环境改善和整治问题。为了使农村生活实现现代化，又能够保持干净整洁卫生美丽的基本要求，就必须重视科技进步，通过科技进步，避免或消除现代生活带来的消极影响。

多年来，国内外科技工作者、工程师和企业家里们，通过艰苦努力和探索，提出了一系列解决农村环境污染的新技术新方法，并得到广泛应用。



鉴于此，我们组织了全国从事环保相关领域的科研工作者和工程技术人员编写了本套丛书，作者以自身的研发成果和科学技术实践为出发点，广泛借鉴、吸收国内外先进技术发展情况，以污染控制与资源化为两条主线，用完整的叙述体例，清晰的内容，图文并茂，阐述环境保护措施；同时，以工艺设计原理与应用实例相结合，全面系统地总结了我国农村环境保护领域的科技进展和应用技术实践成果，对促进我国农村生态文明建设，改善农村环境，实现城乡一体化，造福农村居民具有重要的实践意义。

赵由才

同济大学环境科学与工程学院

污染控制与资源化研究国家重点实验室

2018年8月

前 言

中国是世界上水土流失最为严重的国家之一。中国每年因水土侵蚀造成的经济损失在 100 亿元以上,水土流失已成为中国的主要环境问题之一。中国民众大多居住在小流域范围内,水土流失带来的土壤肥力下降、土壤资源流失,土地、河流、湖泊生态系统功能退化、丧失,水质污染,生物多样性下降等,加剧了区域人地之间的矛盾、水供给量与需求量之间的矛盾,拉大了低山丘陵地带和平原地带的城乡贫富差距。随着中国经济社会发展进入新常态,促进贫困落后的水土流失区经济发展始终是小流域环境综合治理的重点任务。城乡小流域环境综合治理,是实现水土保持,加强农业基础设施建设,提高地方农、林、牧业协调发展,改善山丘区群众生产生活条件的保证,也是巩固退耕还林成果和发展流域经济的一项系统工程。以小流域为单位开展环境综合治理,是发展水土流失地区农村经济的一条捷径,对促进区域经济可持续发展,推进区域新农村建设和保障国家粮食安全、生态安全和防洪安全等都具有十分重要的意义。

本书从城乡小流域环境综合治理背景和必要性入手,全面系统地阐述了国内外小流域综合治理历史沿革及现状,小流域环境综合治理与乡村可持续发展,国内外小流域综合治理机制,中国小流域综合治理的模式和技术,中国流域环境综合治理管理现状、相关法律、法规、技术体系及存在问题。最后以云南省玉溪市抚仙湖小流域综合治理为案例,介绍了自“九五”时期以来玉溪市为保住抚仙湖Ⅰ类水质,从流域管理机制、产业结构调整、工业污染防治、农田面源污染治理、



生活垃圾处置、矿山植被恢复和湖滨带生态修复等方面开展的工作，为城乡小流域环境综合治理提供参考。

本书由赵敏慧（云南省玉溪师范学院）、马建立（天津市环境保护科学研究院）、王泉（云南省玉溪师范学院）、张艳兵（澄江县抚仙湖管理局）、赵由才（同济大学）共同编著。编写人员分工为：赵敏慧、赵由才（第1章），赵敏慧（第2章），赵敏慧、马建立、商晓甫（第3章），王泉（第4章），张艳兵、赵敏慧（第5章）。

由于作者水平有限，书中若有不妥之处，恳请读者批评指正。

作者

2018年9月

目 录

1 城乡小流域环境综合治理概述	1
1.1 城乡小流域环境综合治理相关概念	1
1.1.1 流域与小流域	1
1.1.2 小流域综合治理	3
1.1.3 流域管理	3
1.1.4 生态清洁小流域	4
1.1.5 其他相关概念	5
1.2 小流域环境综合治理的背景和状况	6
1.2.1 小流域环境综合治理的背景	6
1.2.2 小流域环境综合治理状况	8
1.3 小流域环境综合治理的必要性	12
1.3.1 小流域环境治理对水土保持的重要作用	12
1.3.2 小流域环境质量与干流环境质量密不可分	13
1.3.3 小流域环境综合治理是实现流域经济发展的一条捷径	13
1.3.4 以小流域为单元进行综合治理的优越性	13
1.4 小流域环境综合治理的意义	14
2 城乡小流域环境综合治理发展历程	15
2.1 中国水土保持历史渊源	15
2.2 中国小流域治理发展历程	16
2.2.1 小流域治理探索阶段	16
2.2.2 小流域治理发展阶段	17
2.2.3 小流域治理辉煌阶段	19
2.2.4 完整小流域综合措施体系形成	26
2.3 国外小流域治理发展历程	27
2.3.1 山洪泥石流等重大灾害防治阶段	27
2.3.2 流域综合治理阶段	27
2.3.3 小流域治理的持续发展阶段	28



2.4 国外小流域治理方式及进展	28
2.4.1 美国	28
2.4.2 欧洲	30
2.4.3 日本	31
2.4.4 印度	32
2.4.5 尼泊尔	34
2.4.6 亚洲其他发展中国家	35
2.4.7 非洲	36
2.5 小流域环境综合治理与乡村可持续发展	38
2.5.1 可持续发展的内涵	38
2.5.2 小流域可持续发展内涵	39
2.5.3 国外小流域环境综合治理与乡村可持续发展	40
2.5.4 中国小流域环境综合治理与乡村可持续发展	40
3 流域环境综合管理机制	44
3.1 流域环境综合管理机制概述	44
3.1.1 小流域管理与小流域管理机制的定义	44
3.1.2 中国流域管理机构发展历程	45
3.2 中国流域环境综合治理的相关法律、法规、技术规程体系及存在 的问题	46
3.2.1 中国公法领域流域资源管理法律法规体系及存在问题	46
3.2.2 中国私法和公法涉及社区和农户流域资源管理法律法规体系 及存在的问题	47
3.2.3 小流域环境综合治理技术规范体系	50
3.3 中国小流域环境管理现状及存在问题	51
3.3.1 机构设置现状及存在问题	51
3.3.2 权力配置结构现状及存在问题	55
3.4 国外流域环境管理实践与借鉴	59
3.4.1 法国的流域环境管理实践	59
3.4.2 美国的流域环境管理实践	60
3.4.3 澳大利亚的流域环境管理实践	65
3.4.4 莱茵河的流域环境管理实践	66
3.4.5 国外流域环境管理实践对中国的启示	69
3.5 中国小流域环境综合管理机制改善的政策建议	71
3.5.1 行政管理机构和体制的改革	71



3.5.2	完善立法	73
3.5.3	建立生态补偿和征税机制	73
3.5.4	构建公众参与机制	73
3.5.5	宣传推广经验	74
4	城乡小流域环境综合治理模式与技术	75
4.1	城乡小流域环境综合治理模式研究进展	75
4.2	面源污染主要治理技术	78
4.2.1	非点源污染研究发展趋势	78
4.2.2	非点源污染主要治理技术	80
4.3	生态修复主要治理技术	87
4.3.1	生态修复研究发展趋势	88
4.3.2	生态修复研究进展	95
5	城乡小流域综合治理案例——抚仙湖小流域综合治理	100
5.1	抚仙湖流域自然概况	101
5.1.1	抚仙湖地理位置	101
5.1.2	湖区形态	101
5.1.3	地质地貌	101
5.1.4	抚仙湖流域水系	103
5.2	抚仙湖流域管理机构及机制	105
5.2.1	抚仙湖管理机构及机制沿革变迁	105
5.2.2	抚仙湖流域公安管理沿革变迁	109
5.2.3	群众社团	110
5.2.4	抚仙湖流域实行统一托管	111
5.3	抚仙湖流域产业结构调整	112
5.3.1	农业结构调整	112
5.3.2	坝区产业结构调整与绿色农业示范	112
5.3.3	流域畜禽养殖污染防治	113
5.4	抚仙湖流域工业污染治理	115
5.4.1	抚仙湖流域内工业污染	115
5.4.2	抚仙湖流域内企业污染整治	116
5.5	抚仙湖小流域农村面源污染及防治	118
5.5.1	农业面源污染	118
5.5.2	农村生活污水和人畜粪便污染	119



5.5.3 农村面源污染防治	120
5.6 抚仙湖流域生活垃圾的治理	129
5.6.1 村落综合治理	129
5.6.2 垃圾搜集处置	130
5.6.3 净化公厕	131
5.6.4 沼气池建设	131
5.7 抚仙湖流域磷矿开采区植被恢复治理	132
5.7.1 抚仙湖磷矿开采区概况	132
5.7.2 磷矿开采区生境敏感性特征	133
5.7.3 磷矿开采区野外植被样地调查	136
5.7.4 磷矿开采区野外植被群落调查结果	136
5.7.5 磷矿开采废弃地植被恢复原则	139
5.7.6 废弃地土地复垦	140
5.7.7 磷矿开采废弃地各恢复植被群落的物种配置方案	141
5.7.8 造林技术	147
5.8 抚仙湖湖滨带修复	148
参考文献	150



城乡小流域环境综合治理概述

河岸带自古都是世界各国人民定居首选之地。大河流兼具提供水源、航运、生物多样性保护、截污纳垢等多项功能，也孕育了无数河流文明，被誉为“母亲河”。受人口增长、植被破坏、工农业发展、土地不合理利用和管理不当等因素的影响，中国水土流失越来越严重，每年因土壤侵蚀造成的经济损失在 100 亿元以上，水土流失已成为中国的头号环境问题，中国也成为世界上水土流失最为严重的国家之一。水土流失导致农田土壤肥力损失，土地生产率降低，植被和生物多样性受到破坏；同时带来的恶果是沙尘暴肆虐，河流、水库泥沙淤积，河流水系的水力负荷降低，下游地区洪涝危害频发、水质下降，流域内数百万人民的生活生计受到严重威胁，中国大部分丘陵山区人们的生计条件和生态环境受到了严重冲击，直接或间接地危害跨省甚至跨国流域的生态安全。

水土资源是人类赖以生存和发展的基本条件，是不可替代的基础资源。以河流为中心的小流域综合治理，受到人们越来越多的关注。小流域综合治理以流域为基本单元，把流域内的生态环境、自然资源和社会经济视为相互作用、相互依存和相互制约的统一完整的生态社会经济系统，以水资源管理为核心，采取行政、法律、经济、科技、教育等综合手段，使流域的社会经济发展与水资源环境的承载能力相适应，充分发挥流域的各项功能，最大限度地适应自然经济规律，使人与自然和谐共处，实现流域社会经济和环境全面协调可持续发展，确保流域防洪安全、水资源安全、生态环境安全、饮水安全和粮食安全。

1.1 城乡小流域环境综合治理相关概念

1.1.1 流域与小流域

从自然意义上看，《中国大百科全书》的流域（watershed）定义是指“地表水及地下水分水线所包围的集水区域或汇水区域的总称”。因地下水分水线不易确定，习惯指地面径流分水线所包围的集水区。我国著名水土保持学家王礼先教授将其定义为：流域是指某一封闭的地形单元，该单元内有溪流（沟道）或河川排泄某一断面以上全部面积的径流。通俗地说，流域描述的是一个土地区域，是指沿着斜坡排水到最低点的陆地面积。水沿着排水通道网络运动，无论是在地面还是在地下，汇集成溪流和江河。流域的边界沿着沟渠周围的主要山脊走，在谷底会合，形成湖泊，或汇入上一级的流域。每条溪流、支流或江河都有一个流



域,小流域合起来就成为更大的流域。可见,流域是一个水文单元,是具有空间层次结构和整体功能的复合系统。地表水与地下水相互转换,上下游、干支流、左右岸,以及水量水质相互关联、相互影响,流域水循环不仅构成经济社会发展的资源基础、生态环境的控制因素,同时也是诸多生态问题的共同症结所在。因此,人们经常把流域作为一个生态经济系统进行总体经营和管理。

根据流域面积的大小,流域涵盖大流域、中流域、小流域和社区这些不同层次的地理单位。“大流域”指跨省(自治区、直辖市)的大江大河;“中/小流域”指我国众多的省内河流,跨市(县)不跨省的河流,在行政区划上,“一个中/小流域”范围内包括多个城市和农村社区,通常基本上是在一个市(县)属范围内;“中/小流域”的提法是相对“大流域”的;小流域之下的“社区”是最基本的自然资源管理单位。社区和小流域是汇集径流、产水和产泥沙的源头,是连接大江大河的纽带。

小流域是针对大流域来说的,这种提法最早源于欧洲阿尔卑斯山区的山地整治及植被恢复和美国田纳西流域的治理及管理实践。就面积大小来说,美国水土保持学界把面积小于 1000km^2 的流域称为小流域;欧洲阿尔卑斯山区国家把面积 100km^2 以下的山区流域称为小流域;欧洲和日本把面积 $50\sim 100\text{km}^2$ 的流域或荒溪流域、山洪流域称为小流域。我国小流域通常是指二、三级支流以下以分水岭和下游河道出口断面为界,集水面积在 $30\sim 50\text{km}^2$,最大不超过 50km^2 的相对独立和封闭的自然汇水区域。

从生态学、经济学的双重角度剖析小流域,可以看到,一方面,小流域占据一定的地域,与一定的生产者、消费者、分解者及其非生物环境相联系,具有生态系统的物质循环、能量流动、信息传递功能,随着生态系统内成分功能的改变,小流域的土壤侵蚀、土地生产力、营养元素状况等发生变化;另一方面,在小流域内部,人类活动建立了相应的生产力系统和生产关系系统,以生态系统为基础,进行着物质资料的再生产和生产关系的再生产,具有明显的社会经济特征。

从水利学上看,小流域的基本组成单位是微流域,是为精确划分自然流域边界并形成流域拓扑关系而划定的最小自然集水单元,范围基本上是在一个县属内。为了便于管理,跨越县级行政区的小流域又会按照县级行政区界限分割成小流域亚单元。在小流域内,由于有人类活动的参与,人们的各种经济成分及各种社会关系在地理环境和社会制度的制约下形成了相对独立的经济系统。小流域生态经济建设是县域或区域生态经济建设的重要组成部分,是通过小流域治理来实现的。

自从有了小流域的概念,小流域综合治理便成为水土流失治理的核心理念,小流域治理的概念也随着时代变化而不断地被修改、完善和补充,其内涵也变得日趋丰富。



1.1.2 小流域综合治理

中国地域广阔、地形多样,地貌特征千差万别,不同区域的小流域表现出不同的特点。小流域所处的经纬度、海拔高度、流域面积、平均比降、地表覆盖、气候特征、流域性状和沟壑密度等反映了小流域外部特征。而小流域内的植物、动物和微生物与其所处的光照、空气、水、土壤和无机物等构成了一个开放、有序的自然生态系统。

江河河岸带由于有便捷的水利条件和肥沃的土壤,往往是居民定居的首选地,也是受人类干扰较早的区域。小流域内,由于有人类活动的参与,人们的各种经济成分及各种社会关系在地理环境和社会制度的制约下形成了相对独立的经济系统。

在现代社会,有人类居住的地方必然有相应的组织、管理和协调等行政组织和为人们提供教育、卫生、医疗和娱乐场所的部门,这些组织和部门使流域内的人们形成了一个密不可分的社会系统。

生态系统、经济系统和社会系统的复合形成了小流域生态—经济—社会复合系统。因此,小流域的治理是一个涉及自然因子、经济因子和社会因子的复杂系统工程。

中国著名水土保持学家王礼先教授将小流域综合治理定义为:为了充分发挥水土等自然资源的生态效益、经济效益和社会效益,以小流域为单元,在全面规划的基础上,合理安排农、林、牧等各业用地,因地制宜地布设综合治理措施,治理与开发相结合,对流域水土等自然资源进行保护、改良与合理利用。

1.1.3 流域管理

20世纪80年代,中国开始启动小流域综合治理之初,曾有学者将小流域综合治理称为流域治理、山区流域管理、流域管理、集水区经营,将流域管理和流域治理等同看待。随着自然—社会—经济复合状态的演变和小流域治理方法、技术、理念的不断进步,流域管理和流域治理两个概念被区别对待。总体来说,“小流域治理”仍然是一个以技术要素为主的体系,主要解决以小流域为基本单元的治理管理模式中的关键技术问题。而要成功地实施小流域“综合”治理,除有效的技术体系外,还需要与当地社会经济和文化条件相一致的机制和组织形式,在解决环境问题的同时,与当地政府的综合发展目标相一致,并最大限度地改善当地群众的生产生活问题。只有这样才能确保小流域综合治理工作成果的维护和巩固,并得到当地政府的全力支持。这就需要更深层次的从非技术层面进行探索和总结,而小流域管理正好解决了这个问题。流域管理强调在保证流域治理



和生态恢复的总体前提下,从流域内人的生计角度为出发点,关注流域内的贫困问题,解决流域内人的生存和发展问题。从这个意义上说,“小流域综合治理”和“小流域管理”这两个概念是等同的。

流域管理的内涵相当广泛,传统的流域管理的概念主要以流域为单元,依据河流系统的一定功能和管理目的,控制和管理洪灾,最大限度地减少洪水所带来的损失,同时考虑流域内人类的经济活动和不同功能分区的目标。

现代流域管理认为,流域管理就是包括流域环境管理、资源管理、生态管理以及流域经济和社会活动管理等一切涉水事务的统一管理,是以流域为基本单元,把流域内的生态环境、自然资源和社会经济视为相互作用、相互依存和相互制约的统一完整的生态社会经济系统,以水资源管理为核心,以生态环境保护为主导,以维持江河健康生命为总目标,以科学发展观统领流域的各项管理工作,采取行政、法律、经济、科技、宣传和教育等综合手段,统筹协调社会、经济、环境和生产、生活、生态用水等各方面的关系,使流域的社会经济发展与水资源环境的承载能力相适应,以供定需,以水定发展,在保护中开发,在开发中保护,全面建设节约型社会,大力发展循环经济,认真制定并严格执行流域长远规划,实行统一管理、依法管理、科学管理,规范人类各项活动,综合开发、利用和保护水、土、生物等资源,充分发挥流域的各项功能,最大限度地适应自然经济规律,力争流域综合效益的最大化,维持江河健康生命,使人与自然和谐共处,实现流域社会经济和环境全面协调可持续发展,确保流域防洪安全、水资源安全、生态环境安全、饮水安全和粮食安全。

小流域管理是大流域管理系统的组成部分,是大流域管理的具体体现。

1.1.4 生态清洁小流域

“可持续发展”概念自20世纪80年代明确提出以来,便在国际社会得到广泛重视和普遍认同。可持续发展的理念自然渗透到现代流域管理的概念中。现代流域管理涉及流域内可持续发展的主要内容,包含诸如生态的、社会的和经济的各方面因素。根据一定的生态环境功能和社会经济发展目标,很多学者认为,可持续的小流域管理就是综合性、适应性地调整行政、法律、教育、经济、科学和技术手段来实现社会经济和流域环境协调发展的可持续目的。

小流域是一个复合体,可持续的小流域管理是一种理念,是一种思想,可持续小流域管理的目标是实现小流域内社会经济和环境的协调发展和效益最大化,因此可持续小流域管理不仅强调环境发展,还强调小流域内群众的参与性和社区的发展。只有充分发挥小流域内群众和社区的积极性和参与性,才能使外部力量推动小流域系统内部力量的变化,从而从根本上实现小流域的可持续发展。

传统小流域治理仅侧重防洪与水土保持。随着中国政府越来越重视生态建



设,群众对生态及人文环境的诉求越来越强烈,生态清洁小流域概念应运而生。

2008年颁布的生态清洁小流域技术规范中定义生态清洁小流域是指流域内水土资源得到有效保护、合理配置和高效利用,沟道基本保持自然生态状态,行洪安全,人类活动对自然的扰动在生态系统承载能力之内,生态系统良性循环、人与自然和谐,人口、资源、环境协调发展的小流域。

生态清洁小流域建设是在新的形势下,打破以往传统的观念,提出以小流域为单元,根据系统论、景观生态学、水土保持学、生态经济学和可持续发展等理论,结合流域地形地貌特点、土地利用方式和水土流失特性等,将小流域划分为三道防线。以“三道防线”为主线,紧紧围绕水少、水脏两大主题,坚持山、水、田、林、路统一规划,工程措施、生物措施、农业技术措施有机结合,治理与开发结合,拦蓄灌排节综合治理,达到控制侵蚀、净化水质、美化环境的目的。

构筑三道防线,建设生态清洁小流域是指以流域为单元,以流域内水资源、土地资源、生物资源承载力为基础,以调整人为活动为重点,从山顶到河谷依次建设生态修复、生态治理、生态保护三道防线,将流域综合治理为有水则清、无水则绿的水土保持生态系统。流域自然资源得到合理利用,对自然的改造扰动限制在能为生态系统所承受、吸收、降解和恢复范围之内,区域经济持续、稳定、协调发展,生态系统处于良性循环状态。

生态型清洁小流域是小流域治理要达到的新境界,应坚持生态优先和人与自然和谐的原则,在治理水土流失、绿化、美化环境、提高生态质量和环境品位的基础上,通过三道防线的构筑,结合农村产业结构调整,在达到保护水源的同时,保证流域粮食安全、水环境安全、景观协调,以促进流域经济社会稳定持续发展。

1.1.5 其他相关概念

流域保护(watershed protection)是指对流域水土及其他自然资源与环境的保护,即预防或制止人们对资源的不合理开发利用,防止水土等自然资源的损失与破坏,维护土地生产力,防止流域生态系统退化,维护生态平衡。

流域改良(watershed improvement, watershed melioration)是指整治与恢复已遭破坏的流域资源与生态环境,重建已经退化的生态系统。通过采用生物与工程相结合的综合措施,改良退化的土地,提高土地生产力。

流域合理利用(rational use of watershed)是指以生态效益、经济效益与社会效益等多目标优化为目的,合理组织人们对流域水土及其他自然资源的开发利用,实现流域自然资源的可持续经营,实现经济社会与生态环境的协调发展。



1.2 小流域环境综合治理的背景和状况

1.2.1 小流域环境综合治理的背景

长期以来,在“人定胜天”“以经济建设为中心”理念的指导下,受人口增加、植被破坏、工农业的发展、土地无序不合理利用和管理不当等因素的影响,中国成为世界上水土流失最为严重的国家之一。早在 20 世纪 50 年代,为改善小流域的生存环境、改变小流域落后的局面以及摆脱恶性循环,中国就启动了以水土保持为主要内容的小流域治理。至 80 年代初,国家明确提出了以小流域为单元进行综合治理,并在全国推行和开展水土保持综合治理,当时颁发的《水土保持小流域治理办法草案》,标志着我国的小流域治理进入了一个新阶段。在 80 年代前期,中国开始注意生态效益与经济效益相结合,到了 80 年代中后期,坚持治理水土流失与治穷致富相结合,而 80 年代末 90 年代初,更是坚持治理开发与市场经济相结合。80 年代以来中国小流域治理的三个代表性阶段,体现了小流域治理的概念、内容和理论不断丰富和发展。

进入 20 世纪 80 年代,特别是党的十一届三中全会(1978 年 12 月)之后开始实行对内改革、对外开放,国家走上了制度创新和建立市场经济体制新时期,释放了增长潜能,繁荣经济的系列政策调动了全国各行各业和全民参与到经济建设的大潮中,国家走上了持续的“经济繁荣”道路,在经济上取得了举世瞩目的成就,成为世界上经济发展速度最快的国家,人民生活水平和国家综合实力有了极大的提高。过去的 30 多年,中国是世界上经济增长率最高的经济体之一,年均 GDP 保持着 9%~10% 的增长速度。

30 多年来,中国的进出口额一直高速增长(除 2009 年因国际金融危机有较大的下降之外),2002 年中国的进出口额居世界第五位,2004 年上升至第三位,2009 年出口值达 1.2 万亿美元,超越德国成为世界出口大国,2016 年的进出口额(36643 亿美元)是 1978 年(206 亿美元)的 178 倍。1979 年之前,中国外汇储备从来没有超过 10 亿美元,甚至有几个年头还是负值,2001 年底跨过 2000 亿美元的门槛达到 2121.65 亿美元,2006 年底达到 10663.8 亿美元,首次突破万亿美元大关,超越日本居世界第一位。从 1978 年末至 2016 年末,外汇储备从 1.67 亿美元增加到 30105 亿美元,38 年间增长了 18025 倍,财政收入成指数规律快速增长,2016 年的财政收入(159552 亿元)是 1978 年(1132 亿元)的 141 倍。高等教育实现了从精英教育到大众教育的转变,2016 年高校录取新生为 748.6 万人,是 1977 年 27.3 万人的 27 倍。2016 年人均 GDP 达到 8129 美元, GDP 总值为 74.4127 万亿元,1978 年 GDP 总值是 0.3645 万亿元,38 年间增长了 203 倍。

特别是党的十六大以来 2002~2012 年这 10 年是中国 GDP 增长最快的时期,