

# 新疆水土保持与可持续发展研究

焦 锋, 张晓萍, 韦红波, 赵永安

(中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:** 新疆维吾尔自治区作为我国最大及地理位置重要的西北边陲省份, 随着人口的增长和区域开发进程的进一步加快, 水土流失问题日趋严重, 水土保持和可持续发展已成为其生态环境建设的重要课题。分析了新疆水土流失的现状、特点和成因以及存在的问题, 从可持续发展角度提出了新疆水土保持的对策和建议。

**关键词:** 新疆维吾尔自治区; 水土保持; 可持续发展

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2001)05-0053-04

中图分类号: S157.2

## Regional Sustainable Development and Soil and Water Conservation in Xinjiang Wei Autonomous Region

JIAO Feng, ZHANG Xiao-ping, WEI Hong-bo, ZHAO Yong-an

(*Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences, and Ministry of Water Resources, Yangling District 712100, Shaanxi Province, PRC*)

**Abstract:** Xinjiang Wei Autonomous Region is the biggest and more important province located in northwest borderland of China. With population increasing and acceleration improving of regional exploitation, soil and water loss being serious day after day. Soil and water conservation and sustainable development had become important subjects of eco-environmental construction. The current situation, characteristics, original factors and problems of soil and water loss are analyzed, and some suggestions on soil and water conservation in Xinjiang region are presented from the view of sustainable development.

**Keywords:** Xinjiang Wei Autonomous Region; soil and water conservation; sustainable development

新疆维吾尔自治区的水土流失或土壤侵蚀有其区域的特殊性, 是几千年来人类在开发建设工程中破坏原始地表结构组成而造成的土地资源质量的下降和土壤流失的结果。随着现代经济的发展、人口的增长和区域开发进程的进一步加快, 新疆的土壤侵蚀与水土流失问题将日趋严重, 环境质量也在进一步下降, 严重影响着该区经济、社会的可持续发展。在可持续发展已被广泛接受并成为人类发展所追求的共同目标的今天, 新疆的水土流失问题、区域可持续发展问题应当引起各级政府部门、主管部门以及科技界的高度重视。

### 1 水土流失环境状况

新疆维吾尔自治区地处我国西北部, 位于东经  $73^{\circ}30' - 96^{\circ}30'$ , 北纬  $34^{\circ}10' - 49^{\circ}30'$  之间, 总面积约  $1.66 \times 10^6 \text{ km}^2$ , 约占全国总土地面积的  $1/6$ 。境内四周高山环绕, 高山盆地相间, 呈“三山夹两盆”地貌格

局; 地貌类型自山区向平原过渡, 以山地、平原和沙漠为主, 兼有丘陵、戈壁、谷地, 自高而低呈阶梯延伸, 依此为高山冰雪活动带、低山丘陵带、山前戈壁沙砾石平原带、山口冲洪积平原带和风积沙漠带等 5 个迥然不同的自然景观, 每个地带都有其特殊的侵蚀特征, 共同组成了其特有的现代侵蚀地貌类型。

新疆地区干燥少雨, 四季气候悬殊, 年均气温  $< 10^{\circ}\text{C}$ ; 气温的年较差和日较差都很大, 北疆的年较差在  $40^{\circ}\text{C}$  以上, 南疆也在  $30^{\circ}\text{C}$  左右; 年均气温分布为平原大于山区, 极差较大, 热胀冷缩变化明显, 为冻融侵蚀和径流产沙创造了条件。多年平均降雨仅 147 mm, 属干旱区, 受地形条件和西风带影响, 区域内雨量年内和时空分布极不均匀, 夏季占全年的 44%, 冬季仅占 10%, 从降雨的分布来看, 北疆大于南疆, 山区大于平原, 盆地周围大于中央。新疆多风, 且风力大, 风蚀也就成为新疆典型的侵蚀方式, 每年的 3—7 月份是大风日数最多的季节, 年均风速  $2\text{m/s}$  以上,

最高可达 12 m/s, 每年约有 100 d 为浮尘天气, 有的地区达 200 d; 受风带和风力, 及干旱少雨影响, 森林资源非常贫乏, 植被稀少, 地表裸露, 森林覆盖率仅为 1.03%, 在春夏季节易遭受高强度风暴的袭击, 造成大片土地沙化。

新疆地区位于西北边陲, 与俄罗斯等多国接壤, 自然环境条件特殊, 地理位置重要, 是中国对中东和对欧贸易的主要桥梁。但其生态环境十分脆弱, 工农业欠发达。由于资源开发、人口剧增等人为活动的影响, 使该区本来就脆弱的生态环境受到极大的冲击, 造成严重水土流失, 对面积很小的绿洲农业构成直接威胁, 给生态环境建设、经济发展和人民生活带来了严重影响。生态环境的改善和经济的可持续发展对于我国对外贸易和西北地区经济的发展具有十分重要的战略意义。

## 2 水土流失现状、特点及成因

### 2.1 水土流失现状

新疆地区是我国水土流失比较严重的地区之一, 尤以风蚀最甚。新疆轻度以上的水土流失面积约  $9.86 \times 10^5 \text{ km}^2$ , 占总土地总面积的 59.42%, 其中风蚀面积  $8.37 \times 10^5 \text{ km}^2$ , 占流失面积的 84.86%。近年来, 城市开发建设、公路建设、采石、采矿、过度放牧、开垦荒地等人为活动又造成了大量水土流失。据 1999 年第 2 次全国土壤侵蚀遥感快速调查(水利部提供的 1995—1996 年度的 TM 假彩色合成数字影像与中国科学院遥感应用研究所提供的 1996 年完成的全国土地利用图)统计, 新疆水土流失面积 10 a 间(1985—1995 年)增加了  $2.23 \times 10^5 \text{ km}^2$ , 占水土流失面积的 22.56%; 其中风蚀面积增加了  $1.50 \times 10^5 \text{ km}^2$ , 约占水土流失面积的 15.20%。这些新增的水土流失面积, 流失的程度有愈加剧烈的趋势, 固然有降雨减少、气候变暖变干旱等自然因素的影响, 比如雪线后退、冰川活动加强等, 但大多是因为人为因素(有的是在政府行为之下的人为作用)对侵蚀的加剧作用日趋激烈, 毁林毁草开荒、滥砍滥伐、过度放牧、乱挖药材、开矿筑路等现象严重, 盲目开荒导致天然草皮遭到严重破坏, 植被盖度减少, 土地沙化严重, 土地生产力不断下降, 使生态环境陷入恶性循环。

### 2.2 水土流失特点及其成因分析

2.2.1 空间分布的规律性 “三山夹两盆”是新疆地区最主要的地貌特点, 地貌类型自山区向平原和沙漠过渡, 从北疆的阿尔泰山南麓、天山北麓到古尔班通古特沙漠, 从天山南麓、昆仑山北麓到塔克拉玛干沙漠, 受气候、地形和土地利用条件等的影响, 冻融侵

蚀、水蚀、风蚀具有明显的垂直分布规律。在极高、高、中山地带, 海拔约 3 000 m 以上、年均气温  $< -2^\circ\text{C}$ (海拔  $> 3 800 \text{ m}$  常年积雪不化)侵蚀类型属典型的冻融侵蚀区; 在低山丘陵带、山前戈壁砾石平原带和冲洪积扇下的平缓地带, 降雨减少, 先是受冰川融水影响, 侵蚀类型主要表现为水蚀, 随着海拔进一步降低, 融水影响减弱, 侵蚀类型为水蚀风蚀交错, 逐步又主要表现为风蚀; 在风积沙漠带, 植被稀疏, 水蚀作用不明显, 侵蚀类型逐步发展为风蚀区。

2.2.2 风蚀为主 风蚀是新疆地区最典型的侵蚀方式, 也是干旱区与半干旱气候条件下所特有的一种侵蚀方式。全疆风蚀面积约  $9.8 \times 10^5 \text{ km}^2$ , 约占全疆水土流失面积的 82%, 主要分布在北疆的准噶尔盆地和阿拉山口、南疆的塔里木盆地以及东疆的吐鲁番—哈密盆地。每年 3—7 月是该区大风最多的季节, 其中阿拉山口全年  $> 8$  级的大风天数为 166 d, 大板城为 147 d, 吐鲁番东部也在 100 d 以上, 风蚀的强弱主要取决于风力大小和地表物质的组成。新疆受干旱气候的影响, 地表长期处于干旱状态, 盆地以河湖式沉积, 土质结构松散。风速达 5 m/s 时已经能引起沙土移动, 形成风蚀(和田地区年均风速  $> 1.9 \text{ m/s}$ , 最高达 12 m/s, 有 202 d 为浮尘天气), 强劲的风力作用, 加之植被稀少, 地表裸露, 风力侵蚀十分严重, 大片土地被沙埋、沙化。

2.2.3 交错现象 冻融侵蚀与水蚀交错、水蚀与风蚀交错, 甚至于冻融侵蚀与风蚀的交错现象是新疆水土流失的又一特征。在冻融侵蚀到水蚀过渡带, 寒冷的冬天和冷暖交替的春季表现为冻融侵蚀的作用, 而夏秋季节受融水作用则表现为水蚀; 在水蚀到风蚀过渡带, 受季节性的降水、融水或短期洪水的影响, 及四季时有的风力作用, 使侵蚀类型时而表现为水蚀, 时而表现为风蚀; 既就是在常年积雪的冰川上, 也有强劲的风蚀作用, 表现了冻融侵蚀与风蚀的交错。交错现象是由于新疆面积广大的干旱半干旱气候环境孕育了风、水及高寒气候环境孕育的冻融等 3 种侵蚀营力所形成的必然结果, 是高海拔区域的湿润气候地貌向低海拔区域的干旱气候地貌过渡的一种新的气候地貌类型, 为科学地反映侵蚀营力的影响, 对这种交错现象的处理需要引起高度重视, 有时专门划出冻融—水力、水力—风力、冻融—风力等复合类型也完全必要的。

2.2.4 盐碱化 新疆的盐碱化现象堪称全国之最, 从海拔 3 200 m 左右的高寒山地, 到沙漠的腹地, 都有盐碱地的分布, 但主要分布在溢出带以下的冲积平原区。它是由于地表土层颗粒较细, 地下水水力坡度

平缓,径流不畅,在人工灌溉和农业活动影响下,导致地下水位抬高,在强烈的蒸发条件下,盐碱随着水分在地表富集,形成了一层厚厚的盐碱壳,使土地质量下降,工农业生产无法进行而弃耕。新疆约有 $1.00 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 耕地和50%宜农荒地受到盐碱的侵害。40a来由于次生盐碱化问题,造成 $1.53 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 的耕地弃耕。加速了土地荒漠化的发展,盐碱化加上干旱、风沙成为制约新疆地区经济发展的三大灾害。

### 3 存在问题

#### 3.1 水土流失理论尚待进一步完善

近年来,对新疆地区冻融侵蚀、荒漠化治理及机理研究取得许多重要成果,特别是在荒漠化调查和研究中还运用了较为先进的遥感技术和GPS手段,为新疆水土流失研究和环境整治开辟了新的思路。但是,由于新疆区域环境的复杂性、研究工作的不连贯性以及各个研究领域的分隔性质,使新疆关于水土流失的研究没有形成一个有机的整体和完整的理论体系,导致在冻融侵蚀、荒漠化和水蚀等各个研究领域互相扯皮、争吵,极大地阻滞了新疆水土流失研究和环境整治的健康发展。

#### 3.2 对侵蚀类型和强度缺乏统一的理解和认识

主要表现在:(1)水蚀强度的划分。对于水蚀只有感官上的认识,没有从众多因子中,比如坡度、植被、降雨因子等,去综合考虑对强度的影响,导致混淆或夸大对水蚀强度的划分。(2)戈壁风蚀强度问题。它是由于气候干燥,在强烈风力作用下,漫长的历史中山前冲洪积扇表土不断被带走,土体中卵砾石出露所形成的一种独特地貌。有专家认为,从现状来看,由于卵砾石压住了下层的土体,风蚀强度甚微,应属微弱风蚀;但也有专家认为,在强劲的风力作用下,能吹动或吹走沙砾石,应属剧烈风蚀。(3)盐碱地的侵蚀归属问题。无论是水力还是风力作用,都未对其地表土运移发生作用,存在着微度水蚀和微度风蚀划分的争论;还有人认为:这2种划分都不能体现新疆大面积盐碱地的极大危害性,应单独划分出来。(4)交错侵蚀的分隔问题。主要是对那种营力起主要作用的问题存在争论。这些问题给水土流失调查带来了一定的障碍,尚需多方面研讨,也是今后水土流失现状调查和环境治理中亟待解决的问题。

#### 3.3 与全国统一技术规程的接轨缺乏依据

全国土壤侵蚀调查统一规程是考虑了全国各地土壤侵蚀情况而拟定的一般性技术规程,它的制定有利于全国土壤侵蚀调查的统一性,也有利于各区域图斑合并、图形接边及面积的汇总,对各类型区土壤

侵蚀调查具有指导意义。但对于地域辽阔,侵蚀类型复杂的新疆,出现的一些独特侵蚀情况,比如说:盐碱化、侵蚀交错、戈壁等问题,在不影响全国统一调查的前提下,都面临着与全国统一技术规程的接轨问题,盐碱地的归属、侵蚀交错的类型分隔、戈壁侵蚀强度的划分等问题,都缺乏相应的理论依据,尚需进一步探讨。

## 4 新疆水土保持的可持续发展

环境质量是人类生活质量的一个十分重要的组成部分,环境保护是可持续发展的必要条件。新疆地域辽阔,土壤侵蚀特点和区域位置都具有其特殊性。新疆环境质量的改善直接影响着西部经济和社会环境的持续发展进程。这也是一项集战略、指导为一体的宏观管理行为,对于新疆水土保持的可持续发展具有特别重要的意义。

(1)确立新疆水土保持可持续发展的宏观战略目标。即就是在国家西部大开发总方针和水土流失调查统一规程的指导下,根据新疆人口、资源、生态环境、社会经济等基本概况、以及环境制约因素和水土流失情况的动态演变,确立新疆水土保持治理可持续发展目标,求取水土保持效益最优,达到人口、资源、环境的协调发展。

(2)制定新疆水土保持可持续发展的指标体系。即就是应用遥感和地面调查资料,建立水土流失监测和水土保持管理数据库,通过分析新疆水土流失的时空差异性,划分水土流失监测单元,确定水土流失监测、水土保持指标体系。具体包括规划指标体系、执行指标体系、评价指标体系等。

(3)制定新疆水土保持可持续发展的总体规划。是对水土保持可持续发展进行框架式的格局规划。即对新疆土地利用、资源配置、水土保持措施的空间分布等进行统一的指导和全局规划。具体分近、中、远期规划,近期主要以治理为主,促进水土保持和经济的全面发展,中期和远期规划是水土保持可持续发展的关键。

(4)新疆水土保持可持续发展的管理和监测系统。就是要建立一套高智能的、有预测能力的水土流失监测和预警系统,从而为新疆水土保持的管理者和决策部门提供支持和咨询<sup>4</sup>。包括数据的采集、信息的处理和系统的应用3个方面,要注意信息源的时空统一性和专业人员的协调性,数据管理和管理的规范化。

## 5 新疆地区水土保持的对策及建议

水土保持是生态环境建设的主体,它涉及到社

会、经济和环境各个方面。对新疆生态环境的发展来说,可持续发展是第一位的,其中水土流失治理和经济发展只是条件,区域可持续发展才是最终目的。新疆的水土保持必须以改善环境为目的,综合治理,充分调动和发挥积极因素,促进生态环境健康发展。

### 5.1 加强科学研究,提高水土保持意识

新疆水土保持是在我国西部大开发环境下进行的环境整治的实践,各水土保持部门应通力合作,抓住机遇,加强科学研究,针对新疆水土流失中的具体问题,积极探索新疆水土保持工作的新思想、新思路、新手段,不断总结经验,大胆创新,建立和完善新疆水土保持理论体系,使新疆水土保持事业走向新阶段。

各级政府部门应协调统一,加强对水土保持和环境治理的调控和指导,把新疆地区生态环境建设纳入社会发展行列中,建立和完善水土保持法规,做好广泛、深入、持久的宣传及预防、监督、组织和协调工作,提高全民的水土保持意识,树立可持续发展观念,共同搞好该区的水土保持和环境整治。

### 5.2 搞好规划,提高治理水平

新疆地区水土保持工作是一项系统工作,应该有计划、有目的、有步骤地进行,水土保持部门在深入调查和分析的基础上,编制切实可行的总体规划,分县、区管理和实施,集中有限的人力、物力,及时有效地控制和治理水土流失。

新疆地域辽阔,侵蚀类型复杂多样,决定了新疆水土保持是一项投资巨大、治理期限长的工作,它将涉及多个部门和研究领域。各级政府及研究部门应积极引进市场机制,多层次、多渠道争取和筹集资金,加大水土保持投入,加快治理步伐,保证新疆地区水土保持工作的顺利开展。

### 5.3 建立水土流失遥感快速调查信息系统

针对新疆地区目前的水土流失现状、地域特征,建立一套具有科学性、针对性、可网络化运行和操作方便的,集数据采集、处理、分析和管理的多技术、多信息、多方法和高精度的水土流失快速调查信息系统,及时有效地向政府和各水土保持部门定期发布水土流失和水土保持信息,为各级政府部门准确把握水土流失分布、强度信息,严格水土保持执法,是非常必要和切实可行的。

此项工作,得到李锐、杨勤科研究员的悉心指导,新疆水利厅伊马木副厅长、王新主任的关心和支持;新疆水利厅水土保持推广中心朱志新主任、刘劲、邹维、尹云鹏、伊力哈木、伊马木、雷花,新疆水科所郑祖国、杨建新、梁军等参加了许多方面的工作,在此表示感谢。

#### [参 考 文 献]

- [ 1 ] 水利部水土保持中心. 全国土壤侵蚀遥感快速调查技术规程[ Z ] . 中国科学院遥感应用研究所, 1999. 3.
- [ 2 ] 罗灵军. 面向对象的土地管理信息系统 D]. 中国科学院水利部水土保持研究所, 1998. 6.
- [ 3 ] 韦红波, 赵永安, 等. 新疆土壤侵蚀遥感调查及区域土壤侵蚀特征分析[ C]. 见: 全国区域水土流失快速调查与管理信息系统研讨会论文集, 陕西杨凌, 1999. 6, 46—51.
- [ 4 ] 李锐, 杨勤科, 等. 中国水土保持管理信息系统总体设计方案[ J]. 水土保持通报, 1999, 19(5): 40—44.
- [ 5 ] 吴普特, 陈亚宁. 新疆头屯河流域侵蚀产沙特征[ J]. 水土保持通报, 1995, 15(4): 48—54.
- [ 6 ] 王文中. 新疆地区土壤侵蚀遥感制图与信息系统研究[ D]. 中国科学院水利部水土保持研究所, 1998. 6.
- [ 7 ] 何长高, 胡建民. 赣州市水土保持与区域可持续发展[ J]. 水土保持通报, 1999, 19(4): 49—53.