

# 南疆土壤侵蚀及生态环境研究

吴月照, 祁黄雄

(北京大学城市与环境学系, 北京 100871)

**摘要:** 通过野外实地考察与卫片解译, 依据《全国土壤侵蚀制图技术细则》的要求, 对南疆土壤侵蚀强度进行了分级和区域分布状况的研究, 讨论了土壤侵蚀区域差异的成因。根据研究和讨论的结果, 提出了南疆生态环境及土地可持续发展的途径。

**关键词:** 南疆; 土壤侵蚀; 生态环境

中图分类号: S157.1, X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2001) 02-0013-05

## Research on Soil Erosion and Environment of South Xinjiang

WU Yue-zhao, QI Huang-xiong

(Department of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Field investigation and remote sensing are used in this research. Based on Cartography Technic of Soil Erosion, National Rule, the intensity and spatial distribution of soil erosion in south Xinjing are studied. Also the reasons of spatial difference in soil erosion are discussed. From the result of the research, the approach to sustainable development on environment and landuse in south Xinjing is advised.

**Key words:** south Xinjiang; soil erosion; eco-environment

南疆行政上隶属于新疆维吾尔自治区, 界于东经的 73°41' ~ 96°18' 和北纬 35°25' ~ 43°00' 之间, 北以天山山脊与北疆为界, 南至昆仑山和阿尔金山山脉, 东与甘肃相接, 西与哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、阿富汗及巴基斯坦毗邻。

### 1 地质地貌特征

从地质构造发展史来看, 南疆现有的山系和盆地经历了很大的变迁。在古生代以前, 现在各大山系的所在地还属于被海水淹没的地槽, 塔里木盆地是当时较为稳定的地台。当时地表物质由地台向地槽迁移。后来在古生代强烈褶皱的基础上, 受第三纪和第四纪造山运动的影响, 地槽变为山地, 地台变成盆地。地表物质又从山地向盆地转移。由于地貌形态与地质构造单元极为密切的吻合, 构成了本区地质地貌上的特征, 即凡是活动的地槽带, 就形成高山,

稳定的地台区域则成为盆地。

南疆地貌的现状特征表现为盆地被高大耸立的山地所环绕。西北为天山山脉, 南部和西南有昆仑山和喀喇昆仑山脉。东南有阿尔金山, 在盆地的东部与天山山脉的库鲁克塔格形成一个宽数 10 km 的缺口, 通向河西走廊和阿拉善沙漠, 形成一个封闭性较强的内陆盆地。地貌类型可分出山地、山前倾斜平原、冲积平原、湖积平原及沙丘等地貌单元。地面组成物质粗糙, 以沙为主的沙漠, 以砾石为主的戈壁广为分布。山前局部地段有黄土残存。

### 2 土壤侵蚀强度分级及区域分布

土壤侵蚀是指在风或水的作用下, 地表土壤被剥蚀、转移和沉积的整个过程。以外营力侵蚀为主导, 根据南疆的地形和气候特征, 可分出流水侵蚀、风沙侵蚀和融冻侵蚀三大类型。土壤侵蚀强度等级

\* 收稿日期: 2001-03-21

作者简介: 吴月照(1941-), 研究员, 从事土壤地理、土壤遥感及土地资源的研究。

是根据其多年平均侵蚀模数即一年内单位面积上的土壤流失总量来划分的,按《全国土壤侵蚀制图技术细则》的要求进行分级。据南疆的侵蚀情况,流水侵蚀和融冻侵蚀增加了亚级(表 1)。

表 1 土壤侵蚀强度分级(多年平均值)

分 级	名 称	侵蚀强度/ ( $t \cdot km^{-2} \cdot a^{-1}$ )	侵蚀深度/ ( $mm \cdot a^{-1}$ )	亚 级	侵蚀强度/ ( $t \cdot km^{-2} \cdot a^{-1}$ )
1	微度侵蚀	< 200	< 0.16	1	< 10
				2	10 ~ 100
				3	100 ~ 200
2	轻度侵蚀	200 ~ 2500	0.16 ~ 2	1	200 ~ 500
				2	500 ~ 1000
				3	1000 ~ 2500
3	中度侵蚀	2500 ~ 5000	2 ~ 4		
4	强度侵蚀	5000 ~ 8000	4 ~ 6		
5	极强度侵蚀	8000 ~ 15000	6 ~ 12		
6	剧烈侵蚀	> 15000	> 12		

只有土壤侵蚀强度还不能完全反映土壤侵蚀的危险程度,因此又增加了抗侵蚀年限指标。共分出五级(表 2)。 $e_0$  为有效土层厚度,它包括土壤的腐殖质层(A)和淀积层(B)或已分不出 A 和 B 层而只有耕作层( $A_p$ )和松散的母质层(C)。 $e$  为多年平均侵蚀深度。它们的比值即为土壤抗侵蚀年限。据我们在野外实地考察所收集到的资料,参照新疆维吾尔自治区水文总站编印的《自治区地表水资源》有关各流域地区的土壤侵蚀模数,定出了南疆流水侵蚀与融冻强度等级,算出了抗侵蚀年指标及区域分布(表 3)。

表 2 土壤抗侵蚀年限分级

分 级	名 称	抗侵蚀年限 $y = e_0 / e(a)$
1	无险型	> 1000
2	较险型	100 ~ 1000
3	危险型	10 ~ 100
4	极险型	< 10
5	毁坏型	0

风沙作用下的侵蚀、搬运和堆积过程极为复杂,我们未作深入的考察,缺少实测资料。但许多科学工作者对风蚀的各种过程进行过研究和探讨,发表过许多论文,给人以很多启迪。根据已有的相关研究可以知道,风沙运动随着其所在沙丘的地貌部位不同,运移特征也不尽相同。如果不考虑风沙运动的微观机制,从宏观角度来看,沙丘是整体逐渐向前移动的。这样,根据沙丘的运移速度  $V$ ,沙丘分布疏密度  $B$ ,沙丘起伏程度  $H$ ,沙丘几何形态等参数可以推算出某一地区的风沙侵蚀量。

公式:

侵蚀模数  $M = P \cdot V \cdot H \cdot B \cdot p$

式中:  $M$ ——侵蚀模数;  $P$ ——沙丘几何形态系数;  $p$ ——石英的比重(代替风沙的比重)。

根据朱震达先生等人所著的《塔克拉玛干沙漠

风沙地理研究》一书中的有关资料,通过一些参数图的迭合运算,即可得出侵蚀模数分布图,进而可确定侵蚀强度分级,并绘出分级图(图 1)。

至于风蚀区的危险程度分级,这里未给以考虑,一则因为沙漠地区不存在有效土层问题,二则风蚀区的危险程度应以其对人类威胁程度的大小来确定为好。

从表 3 和图 1 可看出,南疆的流水侵蚀主要发生在天山南坡、昆仑山北坡的玉龙喀什河、尼雅河流域以及帕米尔高原克孜河、库山河一带。侵蚀模数在  $500 t/(km^3 \cdot a)$  以上,侵蚀强度为 2 级(轻度侵蚀),危险程度大部分为 1、2 级,达到 3 级(危险型)的地区只有天山南坡的库玛拉河、木扎提河流域。融冻侵蚀发生在海拔 4 500 ~ 5 500 m 极高原高山区,侵蚀模数小于  $50 t/(km^2 \cdot a)$ ,侵蚀强度和危险程度都是 1 级。风沙侵蚀主要发生在塔里木盆地的塔克拉玛干大沙漠,侵蚀模数在  $8\,000 t/(km^2 \cdot a)$  以上,属于极强烈侵蚀(5 级)和剧烈侵蚀(6 级),位于全国风沙侵蚀之冠。集中分布在塔里木河床以南,于田、且末以北,克里雅河下游与塔里木河下游之间沙质沉积物所组成的平原上以及西部麻扎塔格、罗斯塔格的南北两侧。而侵蚀模数小于  $8\,000 t/(km^2 \cdot a)$  (4 级以下)主要分布在沙漠边缘山前洪积扇上,此外在河流两岸也有低矮的固定、半固定灌丛沙丘分布。

### 3 土壤侵蚀区域差异的成因分析

土壤侵蚀的区域差异成因受制于水、风、地形、岩性、土层、植被覆盖度等自然因素,也受制于人口、生产方式及生产力水平等社会因素。下面着重对自然因素的影响作分析。南疆的气候属于暖温带,由于四周为高大而紧密的山体所环绕,受外来湿气流影响很少,形成一个极干旱的大陆性气候区。表现在夏

季极端干旱炎热, 冬季较暖而无雪。年平均温度多在 10 ~ 12<sup>o</sup>, 积温一般在 3 600 ~ 4 500<sup>o</sup>, 年降水量很少超过 100 mm(表 4)。干燥的气候反映到植被是荒漠草原灌丛, 主要有骆驼刺、红柳、拐枣、泡泡刺、琵琶紫等。草本有合头草、芨芨草、紫花苦苣、牛犄角曼等。生长稀疏、低矮、覆盖度约 10% ~ 30%, 不少地方小于 10%, 甚至是寸草不长的裸地。

本区的降水极少, 但相对而言山区的降水较多。降水量随高度的增高而增大。海拔高度在 2 500 ~ 3 000 m 形成较大的降水带, 由此往上则有减少的趋势(表 5)。此外高山冰雪资源较丰富, 雪线高度为 4 000 ~ 5 700 m, 冰雪面积约 5 773 km<sup>2</sup>。夏季可融雪下注, 雨水和雪水就构成了源于南疆山区诸河流域

量丰富的原因, 加上山区河流坡降较大, 植被覆盖度低, 所以水土流失较严重, 土壤侵蚀量较大。天山南坡的库玛拉河及木扎提河流域成为南疆最高侵蚀模数区就是以上因素造成的。帕米尔山区克孜河上游一带由于上复中生代和新生代的红色泥岩, 风化强烈, 土质疏松, 地表植被差, 水土流失也较严重。至于昆仑山北坡的喀拉喀什河、玉龙喀什河和尼雅河山区, 因地处昆仑山的拐弯处, 对气流有一定的回阻作用, 降水相对较多。又因地处塔克拉玛干大沙漠的南缘, 经常受到东北干热风沙的吹入, 干旱程度高, 岩石机械风化强烈, 植被覆盖度只有 5% 左右, 一遇雨水, 也易发生水土流失。

表 3 南疆流水和融冻侵蚀分级及区域分布表

区(流 域)		植被覆盖度/ %	侵蚀强度/ (t · km <sup>-2</sup> · a <sup>-1</sup> )	侵蚀强 度等级	土层厚度/ cm	侵蚀深度/ (mm · a <sup>-1</sup> )	抗侵蚀年限/ a	危险程 度等级
天山南坡	库玛拉河以西流域	10 ~ 30	200 ~ 500	2 <sub>1</sub>	20 ~ 30	0. 16 ~ 0. 4	100 ~ 1000	2
	库玛拉河- 木扎提河	10 ~ 30	1000 ~ 2000	2 <sub>3</sub>	10 ~ 30	0. 8 ~ 2. 0	10 ~ 100	3
	卡木斯浪河- 迪那河	10 ~ 30	500 ~ 1000	2 <sub>3</sub>	60 ~ 80	0. 4 ~ 0. 8	100 ~ 1000	2
开都河流域- 吐鲁番地区		20 ~ 40	10 ~ 50	1 <sub>2</sub>	50 ~ 80	< 0. 16	> 1000	1
帕米尔高原	克孜河- 库山河	10 ~ 30	500 ~ 1000	2 <sub>2</sub>	60 ~ 100	0. 4 ~ 0. 8	100 ~ 1000	2
	提孜那埔河- 叶尔羌河	10 ~ 30	200 ~ 500	2 <sub>1</sub>	60 ~ 100	0. 16 ~ 0. 4	> 1000	1
昆仑山北坡	皮山河- 喀拉喀什河	< 10	200 ~ 500	2 <sub>1</sub>	50 ~ 80	0. 16 ~ 0. 4	> 1000	1
	玉龙喀什河- 尼雅河	< 10	500 ~ 1000	2 <sub>2</sub>	50 ~ 70	0. 4 ~ 0. 8	100 ~ 1000	2
	牙通古孜河以东	< 10	200 ~ 500	2 <sub>2</sub>	50 ~ 60	0. 16 ~ 0. 4	> 1000	1
	卡墙河一带	< 10	200 ~ 500	2 <sub>1</sub>	50 ~ 60	0. 16 ~ 0. 4	> 1000	1
	阿尔金山北坡	< 10	100 ~ 200	1 <sub>3</sub>	50 ~ 60	< 0. 16	1000	1
极高原高山融冻地区		< 10	10 ~ 50	1 <sub>2</sub>	30 ~ 50	< 0. 16	> 1000	1
极高原极高山终年 积雪地区			< 10	1 <sub>1</sub>	/	/	/	1

表 4 南疆不同地区气候情况

气候地区	海拔高度/ m	10 积温/	年降水量/ mm	干燥度	无霜期/ d
库勒勒- 阿克苏地区	900 ~ 1500	3800 ~ 4500	50 ~ 100	12 ~ 16	195 ~ 240
喀什地区	1000 ~ 1500	4000 ~ 4500	40 ~ 80	16 ~ 24	210 ~ 240
和田地区	1000 ~ 1500	4000 ~ 4500	30 ~ 60	20 ~ 28	205 ~ 235
哈密地区	500 ~ 1000	4000 ~ 4500	20 ~ 40	20 ~ 40	180 ~ 210
吐鲁番地区	0 ~ 500	4500 ~ 5500	15 ~ 30	40 ~ 60	180 ~ 240
若羌地区	900 ~ 1500	4000 ~ 4500	< 15	> 60	180 ~ 210
塔克拉玛干沙漠	1000 ~ 2000	3000 ~ 5000	20 ~ 80	10 ~ 60	120 ~ 240
帕米尔高原地区	> 1500	< 3000	80 ~ 240	2. 5 ~ 12	< 180
昆仑山山区	> 1500	< 3000	30 ~ 60	10 ~ 20	< 180
阿尔金山山区	> 1500	< 3000	15 ~ 30	30 ~ 60	< 180

表 5 天山南坡、昆仑山北坡不同海拔高度降水情况表

天山南坡			昆仑山北坡		
站名	海拔高度 /m	年降水量 /mm	站名	海拔高度 /m	年降水量 /mm
巴音布鲁克	2454.0	284.6	赛图拉	3700.00	31.0
巴伦布	1750.0	195.2	塔什库尔干	3090.0	61.0
和静	1100.9	50.9	和田	1374.9	35.0
焉耆	1055.8	65.8	安得海	1262.8	14.0
库尔勒	931.5	52.0			

新疆侵蚀模数最小的地方是开都河流域和吐鲁番地区,侵蚀模数只有 10~15 t/(km<sup>2</sup>·a)。开都河流域因上游有巴音布鲁克草原和大小尤尔都斯盆地的调节作用,径流量减少,所以侵蚀量小。至于吐鲁番地区的侵蚀模数小,其主要原因是该地区降水量极少所致,年降水量只有 15~30 mm(表 4)。

融冻侵蚀发生在海拔 4 500~5 500 m 极高原高山区。成因是在那样的高度气候条件下,土壤中的水分冬季冻结期长,冻层也较深,到夏季解冻时,表层先解冻而下层仍冻结,结果在解冻层与冻结层之间形成滑动面,使表层土壤沿山坡向下移动。在有草皮的地方,往往整片草皮带土发生移动。在基岩山区由于强烈融冻风化往往形成石海、石河等,石海是基岩融冻风化后落于原地,石河则是大量石块在重力作用下搬离原地的结果。总的看来融冻侵蚀量并不大,侵蚀模数小于 50 t/(km<sup>2</sup>·a)。此外在大约 5 500 m 以上的极高原极高山区为终年积雪和万年冰川所覆盖,基本上无融冻侵蚀。

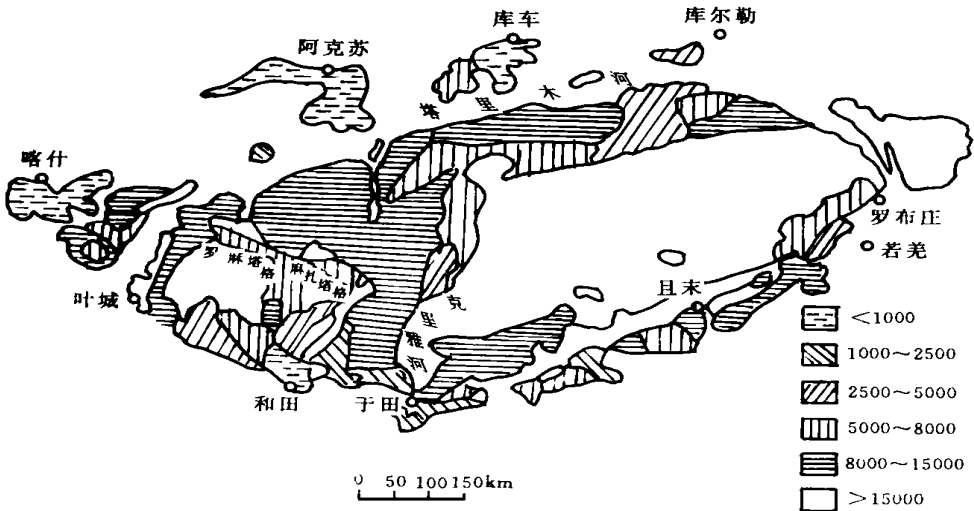


图 1 塔克拉玛干沙漠侵蚀强度分级图

本区风沙侵蚀及其风沙地貌分布规律与大气活动有密切的关系。这里长年受东北风和西北风的影响,当秋季蒙古西伯利亚反气旋开始形成后,南疆尚处在低压状态,高压则以蒙古西伯利亚反气旋的一个分支形式,翻越相对高度较小的东天山,从塔里木盆地东部一个宽数 10 km 的缺口呈东北方向的气流流入盆地,进入塔克拉玛干沙漠。除了盛夏,这种风向为该盆地的常年风向,强度从东向西递减。当然由于地貌形态和地质组成的差异,这种盛行风向对地表的侵蚀与堆积及其排列方向有明显的不同。罗布泊的东北部正处于强劲的东北风风口地带,土质又是第四纪疏松的河湖相沉积物,土壤侵蚀严重,形态上表现为典型的风蚀雅丹地貌。向西南即罗布泊西南至台特马湖、罗布庄之间,由于风力递减,地貌表现为风蚀洼地与风的堆积地貌混合排列。库尔勒

至若羌公路以西则以堆积为主区,特别是这条公路以西至和田以东,堆积更为突出,沙丘显得特别高大,一般高达 100 m 左右,排列皆为东北西南向。但在和田河附近,随着东北风势力的减弱,加之西北气流的干扰,沙丘的排列方向表现紊乱状态,直到和田河以西地区,则以西北风风蚀为主。但因地形的影响,如麻扎塔格和罗斯塔格的阻挡,使其南北两侧出现堆积区,沙丘高度达 50~70 m。

4 土壤生态环境的保护

干旱区的南疆,其土壤侵蚀的产生主要是自然因素作用的结果。如塔克拉玛干沙漠风沙地貌的形成是在干旱气候条件下风和沙质地面相互作用并受地形、水分、植被等条件综合影响下的产物。但由于人类对土地资源不合理的开发利用,如过度的放牧、

樵采、落后的生产方式等都会加速土壤侵蚀, 促进土壤生态环境的恶化。特别是因干旱区主要限制因素是缺水, 生态系统很脆弱, 一经人为破坏, 在天然缺水的情况下是难以恢复的。为了保护土壤生态环境, 促进地区经济的发展, 根据南疆的环境特点, 提出以下几点保护战略措施:

4.1 大力兴修水利, 建设高产稳产的基本农田

农业是国民经济的基础, 粮食是基础的基础。南疆虽然地域辽阔, 但绿洲面积有限。据调查绿洲面积只占南疆土地面积的 3% 左右, 而单位面积产量低, 平均单产约  $1\,500\text{ kg/hm}^2$ , 虽然解放后每年的总产量都有增加, 但其主要是靠扩大耕地面积而获得的。今后应控制垦荒, 转向集约农业, 建立高产稳产的基本农田, 提高灌溉农业的单位面积产量。要严禁在陡坡上耕作, 改变轮歇撂荒和广种薄收的耕作习惯。做到在保证粮食基本自给的基础上去发展畜牧业、瓜果和棉花生产。要建立高产稳产的基本农田, 必须大力兴修水利, 充分合理地开发本区的水资源。南疆虽然气候干旱降水少, 但高山冰雪广布, 地下水资源丰富, 而盆地中大部分是向心水系, 有利于开发利用。政府要投资兴修一些关键性的引水枢纽控制工程, 建立良好的排灌系统, 以防止水的渗漏和漫流。要大力推广象吐鲁番地区的坎儿井引水工程, 因这里蒸发量大, 如果没有坎儿井, 从上游引自冰川融化而来的水还未到农田就会被蒸发光, 因此坎儿井是适应当地特点的一种有效的引水工程措施。当然在有水利设施的区域, 应突出抓好农业节水工程, 防止以往农田水利建设中重大轻小, 重建设轻管理, 重骨干轻配套, 重开源轻节流的现象。要通过选用品种、整地、施肥、灌水等多方面采取节水技术措施以达到增加效益之目的。

4.2 防止过度的放牧、樵采, 建立综合性的防护林体系

因干旱区的生态系统很脆弱, 改善生态系统的关键是增加植被, 但目前南疆有些地方牧业发展过快, 过度的放牧造成植被严重破坏。农民为解决燃料问题, 对具有固沙作用的红柳、沙枣等灌木进行大量砍伐, 甚至连根挖去。如洛浦、喀什、莎车等绿洲流沙的出现, 就是因固定、半固定的灌丛沙丘中的植被受破坏后所造成的, 因此要防止过度的放牧和樵采。要对天然牧场采取严格的轮放措施, 控制牧畜的数量, 使植被有一个休养生息的机会。严格做到封山、封林、封地, 使各种地面植被能得到自然恢复。要积极想办法解决农村的能源问题, 否则恢复植被是一句空话。随着南疆石油资源的开发, 利用石油液化气作

为新的能源有广阔的前景, 要着手进行合理的规划。

为了防止绿洲边缘的风沙侵蚀和沙漠南侵, 必须根据沙漠外围的气候水势特点和土地结构拟定一条合理的土地利用结构带, 建立一条综合性的防护林体系。它可以包括造林、种草、农业等不同的土地地段, 从而改变过去在外缘只建立一条森林带的单一倾向。由于外缘的自然条件差别大, 造林技术还不能保证生长成茂密的连续林带, 又因沙漠前缘的流沙分布并不连续, 就是造有这样一条林带, 也难以制止沙漠的南侵。因此营造一条综合性的防护林体系是比较合理的。当然要建造这样的防护林体系, 不想法控制绿洲地区人口过多的压力, 没有一定的社会经济基础条件是难以实现的。因此搞好计划生育乃是振兴民族, 促进经济繁荣的重要决策, 必须认真贯彻执行。

4.3 合理进行区域规划, 建立良好的生态环境

对于一个地区的开发利用, 必须根据区域特点, 从生态结构和经济结构上综合考虑。制定规划, 决不能只顾眼前和局部的利益而破坏生态平衡。南疆地貌特点是盆地周围高山环抱, 在区域规划上和水资源利用中, 必须考虑山地与平原的关系, 注意上、中、下游的水域生态平衡问题。山地是水源的补给区, 特别是高山冰川和山地森林带是水源的主要补给区, 要把山地森林作为水源涵养林加以保护。例如可以扩大巴音布鲁克自然保护区, 使其包括山后的森林带。

目前罗布泊已经干涸, 盐渍化严重。我国最长的内陆河——塔里木河, 全长  $2\,100\text{ km}$ , 原来水量丰富, 两岸水草丰满, 胡杨林生长繁茂, 有“生命的河”和“绿色长廊”之称。但解放以后因上游修水库, 开垦土地, 大量截流水量灌溉, 造成下游水量大减。据调查塔里木河河水流至下游的水量已由 50 年代的 13 亿多  $\text{m}^3$  降到 80 年代中期的 1 亿  $\text{m}^3$ 。从 1974 年开始, 下游自大西海子水库以下  $363\text{ km}$  的河段全部断流, 在有水流的河段也一直处于超量无序的引水状态, 水资源浪费十分严重。目前塔里木河两岸共有各类大小引水口 138 个, 众多引水口引走的水除部分用于农牧灌溉外, 大部分水量全部漫溢或消耗在沙漠、沼泽之中, 两岸的胡杨林和水草大片死亡, 具有战略意义的“绿色长廊”也面临消失的危险。长此发展下去, 会使河流两岸土地沙漠化, 造成沙进入退和一系列生态环境的恶化。所以在开发流域的水资源时不能只考虑农业灌溉、发电等经济效益, 而忽略了对下游的环境保护。

(下转第 34 页)

慢上升,因此沟谷发育地支离破碎,水土流失十分严重。

### 3.5 更新世晚期沉降,全新世抬升的地区

主要指予旺黄土塬及清水河中游平原。这两个地区,更新世晚期为沉积洼地,堆积有湖泊沉积,以后在湖积平原上堆积了马兰黄土。尽管全新世以来本区受构造抬升影响,侵蚀作用有所加强,但目前仍保持黄土塬和湖积台地的面貌,是中等水土流失区。但由于植被破坏严重,沟谷发育十分迅速,水土

流失正在逐年加剧。

地貌是内外营力共同作用的结果<sup>[5]</sup>,宁夏地区的水土流失调查表明,新构造运动作为内力作用的主要形式,对地表的水土流失有极大的影响。我国新构造运动十分活跃,过去在水土保持工作中对新构造运动的研究注意不够,今后应加强对这方面的研究,以便更加深入地揭示水土流失的规律,把水土保持工作做的更好。

#### 参考文献:

[ 1 ] 中国科学院自然区划工作委员会. 中国地貌区划(初稿)[ M ]. 北京: 科学出版社, 1959.  
[ 2 ] 郑文涛,等. 陇中黄土高原新构造特征及其与水土流失的关系[ A ]. 见: 黄土高原地区综合治理开发研究[ M ]. 北京: 科学出版社, 1988.  
[ 3 ] 周特先. 宁夏构造地貌格局及其形成与发展[ J ]. 地理学报, 1985, 40( 3 ).  
[ 4 ] 周特先. 宁夏构造地貌[ M ]. 银川: 宁夏人民出版社, 1987.  
[ 5 ] 杨景春. 地貌学教程[ M ]. 北京: 高教出版社, 1982.

(上接第 17 页)

今后对塔里木河的整治和沿岸森林的恢复发展应作为一项战略任务来考虑。首先南疆应有一个统一领导的塔里木河流域规划机构,负责塔里木河及其三大支流(阿克苏河、和田河、叶尔羌河)水资源合理分配、河道整治及沿岸土地利用规划。为了提高水源利用率,减少无效的渗漏和蒸发,要争取把塔里木河下游变成渠化河道,减少沿河的一些水库和引水口,坚决治理无序引水,停止在上游继续开荒,对沿河的农场及乡村的耕地要重新进行规划。做到以水定地,合理分配农、林、牧用地用水的比例,用水价杠杆调节用水量,提高节水意识。农田和草场应有林网保护,已垦农田被划分林带者应退耕还林,以此全面地改善流域的生态平衡,建立良好的生态环境。近年来,在党中央和国务院的关怀下,对塔里木河实现了

水量的统一调度。博斯腾湖两次向塔里木河下游输入生命之水,标志着河流水量的统一调度和科学管理取得了重大突破,河两岸开始恢复了生机。当然,这工作仅仅是开始,要实现水资源的可持续发展,一方面要保证塔里木河上游有充足的来水,另一方面要保证博斯腾湖有一定水量可以供应,同时要建立流域法制和加强监督机制。

此外,在西部大开发的热潮和工业发展过程中,要特别防止地下水的污染。因南疆大部分是向心水系,地表水和地下水从山上流向盆地。这里除了山麓洪积扇表层潜水更替较快外,其盆地的地下水更替很慢,地下水一经污染,便很难自净。因此要特别避免在上游地段发展污染工业。随着南疆石油资源的开发利用,更要强调防止土壤和水的污染问题。

#### 参考文献:

[ 1 ] 南京大学,北京大学等合编. 土壤学基础与土壤地理学[ M ]. 北京: 人民教育出版社, 1980.  
[ 2 ] 陈传康. 发展战略与国土开发[ J ]. 地理与国土研究, 1985( 1 ).  
[ 3 ] 陈传康. 人类社会与生态平衡[ J ]. 中国环境科学, 1981( 4 ).  
[ 4 ] 陈昌笃. 我国荒漠生态系统开发和利用中的环境问题[ J ]. 中国环境科学, 1981( 2 ).  
[ 5 ] 杨利普. 巴州中部平原的国土整治[ J ]. 新疆地理, 1984( 3 ).  
[ 6 ] 朱震达. 塔克拉玛干沙漠风沙地理研究[ M ]. 北京: 科学出版社, 1984.  
[ 7 ] 邢嘉明,等. 京津区域生态地理环境研究[ M ]. 北京: 气象出版社, 1988.  
[ 8 ] 拉尔( Lal, R. ) 著. 土壤侵蚀研究方法( 美 ) [ M ]. 黄河水利委员会宣传出版中心译. 北京: 科学出版社, 1991.  
[ 9 ] 李壁成. 小流域水土流失与综合治理遥感监测[ M ]. 北京: 科学出版社, 1995.  
[ 10 ] 柯克比( Kirkby, M. J. ) ( 英 ), 摩根( Morgan, R. P. C. ) ( 英 ) 编著. 土壤侵蚀[ M ]. 王礼先等译. 北京: 水利电力出版社, 1987.