

青海省东部黄土地区土壤侵蚀的 区域特征及其防治途径

张平仓 王斌科 唐克丽

提 要

青海省东部农业区即青藏高原东部边缘黄土地区是全省水土流失最严重的地区,水土流失面积约占全区总面积的50%。强度流失区和中度流失区分别占流失面积的20%和30%,其余为轻度流失区。导致土壤侵蚀发生的主导因素是大陆性气候和起伏悬殊的地形,不合理的人为活动,加剧了现代土壤侵蚀。

本文通过综合分析土壤侵蚀的影响因子和形成原因,对本区土壤侵蚀分区和区域特征进行探讨,并结合各区自然条件和侵蚀特点指出了搞好水土保持的有效途径。

一、概 况

考察区位于日月山以东,野狐峡至寺沟峡区间的黄河流域地区,大致在北纬 $34^{\circ}48'$ 至 $38^{\circ}21'$,东经 $98^{\circ}54'$ 至 $103^{\circ}04'$ 之间,总面积约53,155平方公里。主要包括黄河一级支流湟水、隆务河、恰卜恰河、茫拉河及二级支流大通河流域,涉及青海省海东地区、西宁市、大通县、门源县、同仁县和尖扎县的全部,共和县、贵南县的大部以及海晏、泽库、刚察、祁连和天峻县的一部分。

在这块约占青海省土地总面积7.40%的土地上却拥有全省约80%的人口和93%的耕地,是全省农业、粮食生产的中心,但又是青海省水土流失最严重的地区。

二、水土流失及其危害

(一)水土流失现状和特点。全区水土流失面积约2,600平方公里,其中湟中、民和、化隆、循化、乐都等县水土流失面积都占本县总面积的80%以上(表4),但大部分地区都属于中度或轻度侵蚀区,分别占流失面积的30%和50%,强度侵蚀区占20%。全区平均侵蚀模数在2,000—5,000吨/平方公里·年之间,向黄河输送泥沙约4,600万吨。水土流失主要表现为如下特征:

1. 土壤侵蚀强度在区内差异悬殊。表1是境内各主要河流的主要特征及输沙特征。大通河与湟水含沙量相差9倍,输沙模数相差5倍多,与黄河干流区相比,面积反少281.5平方公里,而输沙量差1,376.8吨/年。就湟水流域而言,水土流失的强度愈向下游愈强烈(表2),产沙模数相差14倍多。这是由于湟水上游与大通河、隆务河一样均为高山高地草场及石质山地地带,植被良好、破坏甚微,水土流失不强烈;而中下游地带多为黄土丘陵沟壑区,植被差,人为活动剧烈,水土流失极为严重。

2. 土壤侵蚀量大于输沙量。表1、表2所列资料仅为流域各测站的输沙量,实际上,土壤侵蚀量要大于此值,只是因为受地形、流域河床特征的影响,侵蚀下来的物

表1 境内主要河流域特征及输沙特征

河 流	流域面积 (平方公里)	测站控制面积 (平方公里)	境内河长 (公里)	主要河道比降 (%)	含 沙 量 (公斤/立 方米)	输 沙 量 (万吨/年)	输沙模数 (吨/平方 公里·年)
湟 水	16,474	15,342	335.4	7.00	11.4	2,451	1,597.6
隆 务 河	4,959	4,959	156.7	/	/	1,422	286.9
大 通 河	12,436	12,436	504.1	4.55	1.12	315	253.3
黄河干流	12,717.5	12,717.5	297	2.41	1.80	1,691.8	1,330.3

表2 湟水流域各段输沙量 (据1971—1983年实测资料*)

测 站	位 置	控制面积 (平方公里)	输 沙 量 (万吨/年)	输沙模数 (吨/平方 公里·年)	区间面积 (平方公里)	产 沙 量 (万吨/年)	产沙模数 (吨/平方 公里·年)
石崖庄	上 游	3,083	63.5	205.9	3,083	63.5	205.9
西 宁	中 游	9,022	289.9	312.3	5,939	226.4	381.2
大 峡	中 游	12,573	925.2	735.9	3,551	635.3	1,789.1
民 和	中下游	15,342	1,799.6	1,173.0	2,769	874.4	3,157.8

* 1971年以前, 由于建点位置移动, 资料不全。

没有被完全搬运的结果。根据乐都县达拉乡1981年调查, 仅坡耕地年土壤侵蚀模数约5,100吨/平方公里·年(该年为平水年)。上水磨沟、下水磨沟、英则沟等一些湟水的支沟沟道, 下游沙层淤积厚度达5—8米。湟中县位于湟水中上游, 据原坝水保站1958—1959年小区观测, 土壤侵蚀模数平均为6,060吨/平方公里·年; 黄委会三大队在该县升平乡桑家沟调查, 土壤侵蚀模数平均为13,500吨/平方公里·年。

3. 土壤侵蚀类型受海拔高度影响显著, 3,000米黄土线以下多表现为黄土面蚀、沟蚀和重力侵蚀, 黄土线以上主要为基岩的冻融侵蚀和泥石流等等。

(二) 水土流失的危害。土壤侵蚀给农业带来了极大的危害: 首先, 在坡耕地上, 由于水土流失严重、土壤有机质含量下降, 肥沃的土层变薄, 甚至全部流失。根据有关资料, 低山丘陵坡耕地平均每年每平方公里流失表土3,000—6,000吨, 折算每年每公顷耕地流失氮、磷、钾1,178.1公斤, 相当于1985年青海省农用化肥标准的两倍多。其次, 现代土壤侵蚀造成沟壑进一步发展, 塬面遭受蚕蚀。目前, 全区平均沟壑面积约占总面积的15%左右, 有的高达20—30%, 而所形成的沟壑基本上都因沟壑狭窄、沟坡陡峭而难以利用, 严重地破坏了土地资源。调查中发现, 在坡面上形成的小切沟, 一般年伸长2米以上, 有些年份高达30—50米(湟源县、波航乡下川泉沟), 沟谷加宽约每年0.5—2米, 加深1—5米。第三, 暴雨洪水季节, 发生大量的滑坡、泥石流, 给人民生命和财产安全带来极大的威胁。据初步调查, 全年发生大大小小滑坡、泥石流千余次处。湟中县申中乡青棵滩村下大沟, 每年都有2—5次泥石流发生。1987年6月下旬至7月上旬不足1个月发生泥石流3次, 每次暴发后, 都使沟口青新公路受阻长达几小时不能通车; 贵德县城以北黄河两岸几乎每条沟都有泥石流发生, 大规模的泥石流直接淹埋下部黄河阶地上的

农田和公路;同仁县隆务河中游右岸1987年7月8日发生滑坡、泥石流,隆务河受阻断流48小时,洪水漫淹农田4.50公顷,冲毁羊圈3间,死羊3只。滑坡、泥石流之多,危害之大,屡见不鲜。第四,洪水泥沙抬高河床,河床两岸农田被冲毁。据互助、湟源两县调查,由于山洪危害,每年毁坏耕地133.3公顷,因泥沙淤积损失库容达200万立方米,占总库容的2.1%。

三、土壤侵蚀的成因简析

青海省东部黄土地区由于地处青藏高原的边缘地带,又是向黄土高原的过渡地带,自然条件十分复杂,仅就对土壤侵蚀的影响而言,主要有以下几种:

(一)典型的高原大陆气候。本区气候复杂多样,高原大陆气候典型,但受地貌类型的变化而又有较大的差异(表3),从而构成了土壤侵蚀发生、发展及区域差异的一个重要因素。对土壤侵蚀成因影响最大的是区内降水和温差。

1.降水量与土壤侵蚀的关系。受大陆气候和地形的影响,本区降水量时空分布不均(表4)。从空间来讲,降水量从东向西,从南向北,从河谷向山地略有增多,迎风坡的降水量高于背风坡。黄河河谷年降水量164毫米为全区最低,北部高山降水量为820毫米,为全区最高,两者相差4倍。

降水量与河流输沙量之间存在着比较密切的关系(图1),特别是在未采取水土保持措施的1970年之前,在采取了水土保持措施后,则关系就不十分密切。

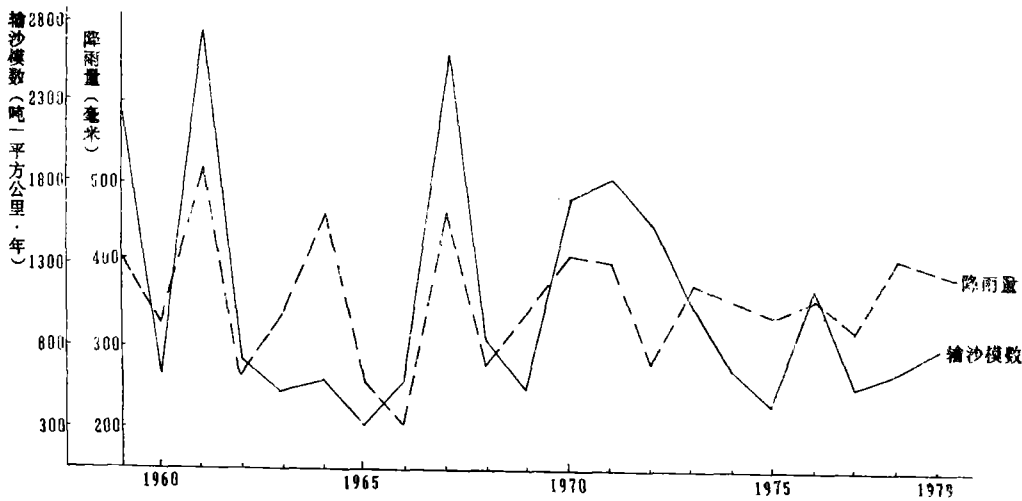


图1 湟水流域降雨量、输沙模数年变化曲线（西宁站）

与土壤侵蚀关系最为密切的是暴雨。表5是浅山丘陵(黄土丘陵沟壑区的互助县狼滩沟)水土流失调查记录,两次不同暴雨强度下,所产生的流失模数相差4000多倍。

2.温差与土壤侵蚀的关系。本区的年平均气温一般在0—9℃,但极端温差都在50℃以上,最高者达65℃,比黄土高原的极端温度较差(28—36℃)高12—29℃。剧烈的温度变化,引起岩石风化、剥落,特别是在高山高原草场区形成典型的冻融侵蚀,并为重力

表 3

调查区内不同地貌类型区气候特征

地貌类型区 气候特征	高原草场	高 山	中 低 山	低山丘陵	河 谷
年均温 (℃)	-4.1~-20	-5.6~-2.6	2.8	3.21	7
年均最高温度 (℃)	15—16	15—26	23	25	33
年均最低温度 (℃)	-39.1~-29.6	-32~-27	-26.4	-20	-23.6
温度年较差℃	44.6—65.1	42—58	59.4	45	56.6
霜冻时间 (天)	295—365	295—365	255—290	235—265	155—235
年均降水量 (毫米)	380—520	460—580	508.7	315	333.7
6—9月降水量占年 降水量的百分数(%)	68—81	70	57	61	72
最大24小时降雨量 (毫米)	15—66		80	130	86
最大10分钟雨强(毫米)			19	13.4	
蒸发量 (毫米)	1,010—1,600	1,250—1,350	1,252.8	1,923	1,818.4
相对湿度 (%)	50—65	65	61—66	57	56
风 速 (米/秒)	3.0—19.0	2.6—4.2	1.6—2.6	1.6	2.3
风 向	NW	NW	WNW	ESE	ESE

表 4

境内主要县 (市) 气候要素

地 名	位 置	海 拔 (米)	温 度 (℃)			降水量 (毫米)		水土流失 面积占总 面积%
			年 均	极 端	极端温差	年 均	汛期占全 年%	
循 化	黄河干流下段	1,870.3	8.7	-19.9~33.5	53.4	261.9	63.7	82.9
同 仁	黄河支流隆务河	2,487.6	5.2	-22.9~32	54.9	442	54	7
尖 扎	黄河干流中段	2,084.5	7.7	-19.8~34.3	54.1	371	54	30
化 隆	黄河支流昂思多河	2,834.7	2.1	-27.4~28.8	55.7	492	54	91.2
贵 德	黄河干流上段	2,237.1	7.1	-23.8~32.3	56.1	252	60	36.8
贵 南	黄河支流茫拉河	3,100	2.0			398.6	60	11
共 和	黄河支流恰卜恰河	2,862.5	3.1	-28.9~29.8	58.7	317.2	59.8	11
民 和	湟水下游	1,813.9	7.9	-21.7~34.7	56.4	373	54.4	98.8
乐 都	湟水中下游	2,066	7.0	-23.6~35.1	58.6	333.7	61.4	80.5
平 安	湟水中游	2,100	6.4	-14.4~24.7	39.1	284	50	99
西 宁	湟水中游	2,201.2	5.6	-21.9~32.44	54.3	371	45.3	40
互 助	湟水支流沙塘川	2,510	3.3	-29.5~27.4	56.9	595	54.9	74.4
大 通	湟水支流北川	2,280	2.3			590		66
湟 中	湟水中上游	2,662.8	2.6	-27.7~29.4	57.1	523	49.5	90
湟 源	湟水上游	2,792.6	3.0	-28.5~28.4	56.9	516	47.1	56.9
海 晏	湟水上游	3,000	0			350		
门 源	湟水支流大通河	2,942.5	0.5	-31.9~27.5	59.2	378.9	75.9	10.2

表 5 暴雨对土壤侵蚀的影响 (1985年)

时 间 (月.日)	降雨量 (毫米)	历 时 (分)	洪水流量 (立方米/秒)	含 沙 量 (公斤/立方米)	最大含沙量 (公斤/立方米)	径流模数 (立方米/平方公里)	流失模数 (吨/平方公里)
8.16	7.9	3.6	137	14.7	16.9	112	0.17
8.19	5.8	12	1,850	469	659	152	712

侵蚀提供了一定的条件，在低山黄土丘陵区，则引起强烈的红土泻溜。

(二) 强烈的新构造运动和起伏悬殊的地形。青海省东部黄土地区位于青藏高原东北边缘的祁连山地东段一系列断陷谷地之中。祁连山脉自新生代以来，曾由相对稳定转变为强烈的断裂抬升阶段，东段突出表现为一系列断块山地和断裂谷地相间，从而构成了本区的山川河流，并奠定了山大沟深、坡面陡峭的地形特点。主要表现为以下几点：

1. 差异性断块活动形成了一系列断陷盆地和峡谷，加大了地形高差，使河流不断地下切和向源侵蚀。黄河干流从龙羊峡以下至寺沟峡出口，总长297公里，干流河谷向下游一束一放，宽窄相间，呈串珠状。宽处形成河谷盆地，如贵德、尖扎、循化等河谷盆地；窄处形成悬崖峭壁，两崖紧束的峡谷地形，如龙羊峡、松巴峡、李家峡、寺沟峡等，平均约70公里便是一峡谷。湟水流域从上游到下游亦有小峡、大峡、老鸦峡及西宁、平安、乐都、民和等盆地。峡谷的产生无疑是河流最直接的沙源。

河流强烈下切，局部地区下沉或抬升，地面高差加大，则引起局部基准面下降，从而使河流产生强烈的溯源侵蚀。调查中发现，民和县核陶乡的米拉沟系湟水在中游右岸的一级支沟，中下游因新构造运动而被抬升，流水下切而形成深切20—30米的峡谷地形(图2-a)，下切的深度由下游向上游逐渐变浅，到距离沟头约10公里处的裂点下部(五方村，图2-b)，下切不足0.5米。并在此发现了第三纪以来构造运动多次活动的痕迹，形成了由第三纪红土组成的多级阶地面(共有三级)。由于沟谷延伸加长波及到坡面，产生了众多的坡面小切沟，这些切沟一般间隔100—300米，宽约0.2—0.8米，深0.5—3米，长度则在50—200米。这种坡面切沟集中输送了坡面侵蚀下来的泥沙，而促使坡面侵蚀加剧。

此外，地震对滑坡特别是大型的滑坡具有一定的触发作用，促使滑坡发生。湟中、门源、湟源和循化等地均为地震活跃带，区内大约有5—10%的滑坡便是地震引起的。

2. 不等量的隆起，造成高差悬殊的地貌形态。本区地形骨架大致形成于新生代喜马拉雅运动之后，现代外营力对地形表面的形态也进行了一系列塑造作用，然而这种塑

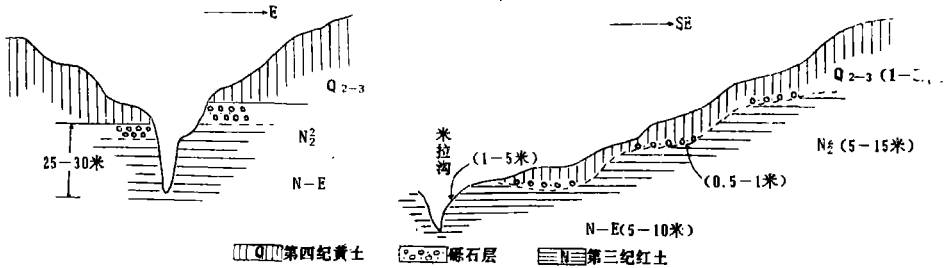


图2-a 民和县米拉沟下游横剖面示意图 图2-b 民和县米拉中上游(五方村)剖面露头示意图

造作用因地形变化而有一定的差异。本区地貌按其形态特征可分为5种类型,各种类型的形态要素及侵蚀类型见表6。

表6 境内主要地貌类型形态特征

地貌类型区 形态特征	高原草场	高山	半低山	低山丘陵	河谷
海拔(米)	3,000—4,500	2,900—5,254.5	2,650—3,200	2,200—2,600	1,650—2,650
占总面积的%	40.21	20.37	7.25	26.75	5.42
坡度(度)	5—25° 占60%	15—45° 占70%	10—25°	<5°, 7%; 5—15°, 2.8%; 15—25°, 33%; >25°, 32%	5—10°
沟壑密度 (公里/平方公里)	0.5—2	2—8	2—8	2—4	1
地面组成	基岩及风化壳 各种冲洪积物	安性火山岩及 各种岩屑堆积 物	各种基岩及风 化物、黄土及 岩屑	黄土、红土及 各种堆积物	第四纪冲积物
主要侵蚀类型	高原冻融侵蚀 风蚀	高原冻融、重 力侵蚀	流水侵蚀、重 力侵蚀	降雨、流水侵 蚀、重力侵蚀	流水侵蚀、重 力侵蚀

对土壤侵蚀影响最大的是悬殊的地形和陡峭的坡度。本区地形最低点在民和下川口为1,650米,最高为门源县冷龙岭为5,254.5米,相对高差最大为3,604.5米。一般河谷下切50—200米,现代沟道下切约5—100米,这些条件都为重力侵蚀、流水侵蚀的发展提供了良好的条件。陡峭的坡度加之疏松的地面物质组成是坡面侵蚀活跃的必要条件。在低山丘陵区,坡面坡度一般都在15°以上,据统计15—45°的坡面占丘陵区总面积的65%以上,而这个坡度界限又是面蚀的活跃限,加之地面切割破碎,沟道侵蚀、重力侵蚀极其发育,而且人为开垦剧烈,使浅山区成为本区土壤侵蚀最强烈的区域。

(三) 复杂多样的地面物质组成。暴雨洪水及强烈的气温变化,促使地面物质风化剥蚀、侵蚀、搬运、堆积,重新组合,各种不同的岩类又随地形或地形起伏而有所不同,从而又出现了不同的土壤侵蚀类型。

基岩及其风化物广泛分布于高山、高原、中山、低山丘陵及河谷两岸谷坡地带。根据野外初步估计,基岩出露面积大约在40—60%,厚度约在几十米至几千米不等。主要岩性为花岗岩、片麻岩、石英岩、大理岩等,干流中下游及其湟水中下游局部地区出露中生代晚期的紫红色砂岩。在基岩出露的地带,土壤侵蚀的外营力主要表现为冻融、热力和重力作用。循化县的孟达天池,便是由于基岩受热力风化作用而成碎块,在重力作用下形成山崩,堵塞河流而形成,今已成为优美的风景区。

新生代出露的岩类主要是大面积分布的黄土,第三纪红土和湖相土状堆积物,第四纪各种冲积、洪积、坡积堆积物,局部地带有少量沙丘分布。黄土主要分布于中低山、黄土丘陵地带的梁峁顶部,其成因除主要为风成外,还有水成堆积、残积性黄土。黄土分布的上限约在3,000—3,200米,厚度从几米至100多米(民和一带)。由于黄土结构疏松,节

理发育, 沙性较大, 所以由黄土组成的缓坡面, 多发育中度或轻度坡面侵蚀及中度沟蚀。陡坡多发育悬沟、崩塌, 特别当黄土覆盖于倾斜的第三纪红土之上时, 由于地层结构的不整合, 往往形成大量的土层滑坡。乐都县新仁乡洛巴沟沿沟两岸形成滑坡群, 同仁县从隆务镇到隆务峡沿隆务河两岸形成的滑坡群, 循化县察汉达斯乡1961年由大型滑坡形成的库容达700万立方米的天然聚淤等, 都是出现于这种地层结构上。在红土大面积出露的地方, 如滑坡群形成的连续滑面及剥蚀剧烈的地方, 往往形成剧烈的红土泻溜侵蚀, 形成特殊的红土景观。红土在本区主要出露在低山丘陵区, 沟谷下切的地带, 厚度约1—10米, 估计出露面积约在5—10%。除红土和黄土之外, 在黄河两岸贵德、共和县境内出现湖相土状堆积物, 它主要分布在黄河两岸阶地的前缘后壁上, 其性质类似于黄土, 同样具有节理, 只是有不同程度的层理。野外崩解试验表明, $4 \times 4 \times 4$ 立方厘米的土块在清水中崩解时间为135—158秒, $2 \times 2 \times 2$ 立方厘米的土块清水中崩解时间为50—51秒。这种物质组成的陡峭岩壁上常形成“鸡爪形”悬沟, 且又是泥石流的发源地。

(四) 人为活动的作用。本区人为活动对土壤侵蚀加剧之影响, 主要表现为发展农业而进行的不合理毁林开荒, 和在工交发展过程中对土地资源进行破坏的作用。

本区农业开始较晚, 大约距今约2,000年左右^[1], 是由游牧狩猎为生, 逐水草而居的牧民生活发展到今日的青海省农业中心。其间经历了多次变革, 特别是汉民的迁入, 对农业发展起了决定性作用, 也是因此, 而开始了土壤侵蚀的加剧阶段。农业的发展起初主要靠毁林开荒为主, 1980年, 高山草原区草场面积退化20%, 黄土丘陵区林木几乎绝迹, 到1983年统计, 全区森林覆盖率仅为9.8% (包括灌木林)。耕地从早先没有, 发展到1983年的45.5万公顷, 大约占土地总面积的10%, 耕地的发展主要在黄土丘陵区 (浅山区)。耕地中, 坡耕地占53.4%, 其中大于25°的陡坡耕地占12.6%, 而95%的陡坡耕地集中于黄土丘陵沟壑区。尽管自五十年代以来区内就实行退耕, 但很有限且发展不平衡; 边退边开, 退耕和开荒交替进行, 退耕者多为因侵蚀严重、肥力下降而弃耕的劣地, 林草措施又未能及时跟上, 水土流失并未因退耕而减轻。同时, 随着人口的增加, 原始坡面又遭开垦, 新开垦的面积远大于退耕面积。根据有关资料^[2], 到1985年底, 乐都县耕地总面积为55,875公顷, 1949年为48,665公顷, 增加7,210公顷, 平均年增加耕地118.8公顷, 增长率为0.57%。新增加的耕地一般都在浅山、脑山坡地上, 为毁林 (草) 而成。根据当地平均土壤面蚀模数5,000吨/平方公里·年计算, 该县仅坡耕地年增加土壤流失量为12,478吨, 35年来新开坡耕地共增加土壤流失量为436,730吨。全县到1985年, 仅坡耕地一项, 土壤流失量便达到251.4万吨, 全区坡耕地, 共流失土壤1,094.1万吨, 约占总输沙量的23.78%。此值可作为人为增加水土流失量的一部分。

工矿道路建设, 是工农业生产发展的必要准备, 本区由于工矿道路建设的发展, 使土壤流失亦有一定量的增加。以大通县为例, 每年因农民建房和工矿企业占平整耕地约666.7公顷, 从而迫使农民再去开荒以作补偿, 其实开垦的坡耕地远不止666.7公顷。此外又进行大量的开矿弃渣, 仅红土开采一项年弃渣量就达3—4万吨, 占开采量的50—60%。湟水河谷两岸, 由于在峡谷地段修筑铁路、公路, 而使大量坡滚石及碎屑物质直接进入湟水河谷。

四、土壤侵蚀分区及防治途径

根据本区自然条件和主要土壤侵蚀类型和土壤侵蚀强度的区域差异, 本区划分为两区即高山、高原草场区(I), 黄土丘陵沟壑区(II)。再根据区内土壤侵蚀类型、强度, 在第II区内划分出两个副区, 即坡面侵蚀和沟蚀副区(II-1); 重力侵蚀和沟蚀副区(II-2), 见图3。各区的特点和防治途径如下:

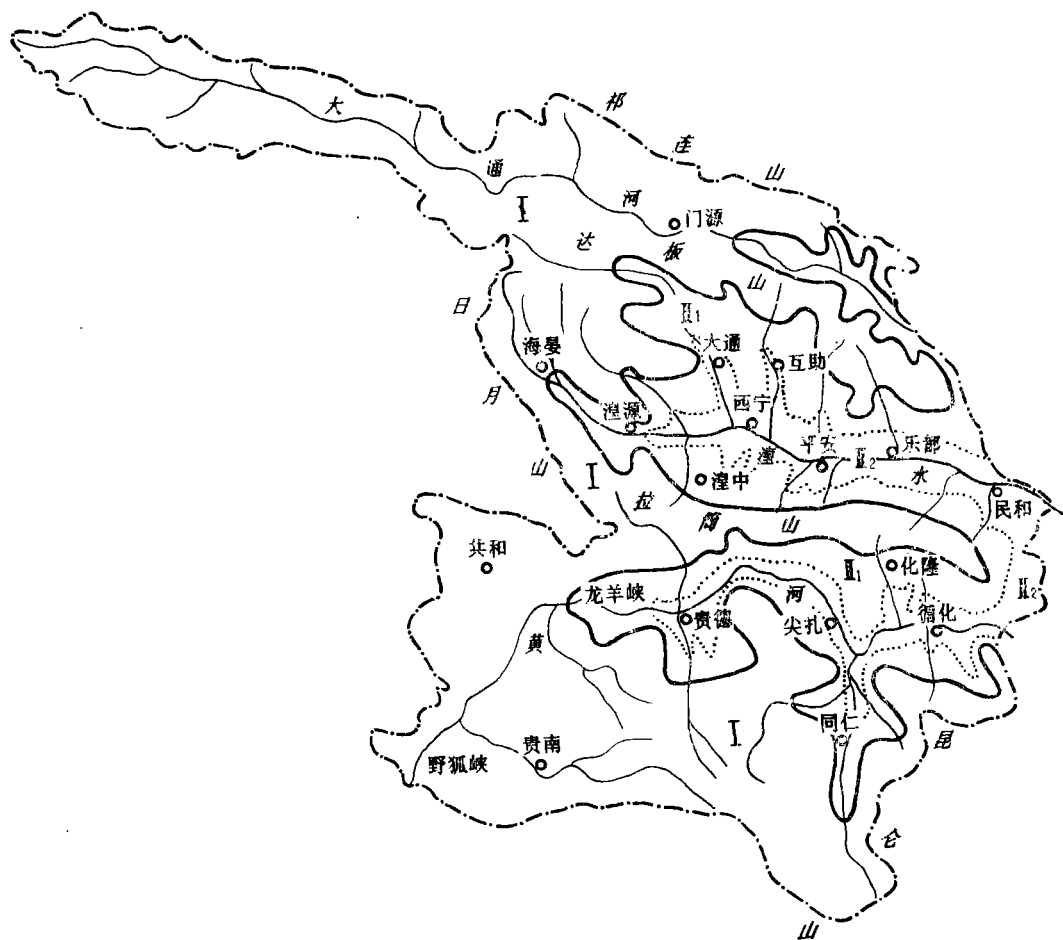


图3 青海东部黄土地区土壤侵蚀分区图

I 高山、高原草场区

本区主要分布在调查区北部、西部及中部高山地带, 主要包括湟水上游, 大通河中、上游及黄河干流上段的一部分, 海拔高程约为3,000—5,000米以上, 气温变化剧烈, 温差较大, 降水丰富, 地面出露大面积基岩及其风化碎屑物质, 植被覆盖良好。土壤侵蚀的主要营力为冻融、热力、重力及流水冲刷力。主要土壤侵蚀类型为基岩崩落、山坡滚石、石海、石河、泥石流及人为活动引起的草场退化, 土壤沙化及鼠害等, 年平均土壤侵蚀模

数一般为1,000吨/平方公里·年以下,土壤侵蚀的结果是为河流输送了大量的推移质和少量的悬移质泥沙。本区的防治重点应主要放在尽量保护森林草场,发展畜牧业,扩大牧业经济;在开发过程中,尽量考虑当地自然条件和社会条件,要有长远打算,不能盲目行事而造成人为水土流失和生态失控,要注意防治鼠害及其它病虫害,保护草场,防止土壤沙化;石质山区要以发展森林为主,林牧结合,保护天然林,营造水土保持涵养林,并加强次生林的更新改造。

II 黄土丘陵沟壑区

本区的突出特点表现为地形起伏悬殊,地面切割破碎;降水量虽然较少但暴雨多,且强度较大;黄土广泛分布,红土及其它土状堆积物和基岩及基岩风化物出露面也比较广泛。地面坡度沟间地多在10—25°之间,沟谷地特别是谷坡多在25—70°以上,沟谷一般下切50—70米不等,加之植被稀疏,人为活动剧烈,决定了本区是调查区内土壤侵蚀最强烈、侵蚀类型最繁杂的地区。本区总面积约占全区的40—50%,水土流失面积约占本区面积的70—80%。本区最主要的侵蚀营力表现为降雨侵蚀力和重力。土壤侵蚀的主要类型有面蚀、悬沟、切沟、冲沟、河谷、泻溜、洞穴、滑坡、滑塌、崩塌、错落、坍塌、泥石流、泥石流等,年平均土壤侵蚀模数约2,000—10,000吨/平方公里·年以上,局部地带可达20,000吨/平方公里·年以上。土壤侵蚀的结果是为河流输送了大量的悬移质和一部分推移质,引起土壤肥力退化和土壤沙化。依据区内小地形的差异,和土壤侵蚀类型与强度的变化可分为两个副区。

II-1 坡面侵蚀、沟蚀副区

本副区海拔高程约在2,500—3,000米,面积约占本区面积的50—60%,约占全区面积的30—40%,几乎括揽了全区所有的坡耕地。垦殖指数一般达0.3—0.6,人为破坏活动最为强烈,地面坡度多在10—25°,坡长一般在200—800米,沟壑密度2—4公里/平方公里,降水量300—400毫米,黄土分布最为广泛,兼并一部分红土。土壤侵蚀最主要表现为人为加剧侵蚀。土壤侵蚀面积约90—95%,年平均土壤侵蚀模数为2,000—5,000吨/平方公里·年,局部地带更高一些。主要土壤侵蚀类型为面蚀,小切沟发展和扩张(溯源侵蚀),薄层滑坡及泥石流、泥石流。该副区是威胁农业最严重的地区。

本副区是全区水土保持工作的重点地区,其防治的主要途径是保护坡面、防止沟道扩展。为此应做到林下沟、草上坡,加强以生物措施为主、工程措施配合的方针,在缓坡地带修筑梯田发展有限农业,坚决杜绝25°以上坡面开垦,有的地方可试行15°以上坡面免耕或实行水土保持耕作法,在沟头、沟缘位置设置防护坝,沟坡及一些陡坡设置谷坊,沟谷底部营造水土保持防护林,防止沟头、沟道进一步扩展和下切。

II-2 重力侵蚀、沟蚀副区

本副区海拔高程在1,650—2,500米之间,总面积约占本区面积的40—50%。本副区突出的特点表现为沟道强烈下切,一般为100—200米,红土、基岩等广泛出露,相对高差大,平均坡度小,但局部坡度大;降水稀少,但强度大、天然植被几乎绝迹。其主要土壤侵蚀类型多表现自然侵蚀,主要有大型的滑坡、崩塌、坍塌、错落、泥石流、泥石流。本副区包括了几乎全区所有峡谷地型。沟谷底部下切,以及局部稳定地带的沟谷侧蚀,亦是本区很重要的侵蚀类型,土壤侵蚀最为剧烈,但侵蚀面积较小,约为40—50%,平均土

壤侵蚀模数为3,000—15,000吨/平方公里·年。

本副区是泥沙最主要的输送道,其防治途径与Ⅱ—1有所不同,要以工程措施为主,生物措施相配合,以治沟为主,沟坡兼治。具体应在适当位置修建一些坝库工程,蓄水灌溉,并提高临时水准面,稳定谷坡,防止重力侵蚀和沟头前进与下切。同时发展水浇地,补偿Ⅱ—1副区因退耕而使农业受到的临时损失。

参 考 文 献

- [1] 青海省省情编辑组:《青海省省情》,青海人民出版社,1986年。
- [2] 杨军等:青海省土地利用现状概查,《农牧资源与区划研究》,1986年第2期。

The District Character and Prevenient Way of Soil Erosion on the Loess Area in the East of Qinghai Province

Zhang Pingcang Wang Binke Tang Keli

Abstract

The east agricultural region of Qinghai Province, the east edge loess area of Qingzang plateau is the most strong erosive area. The area of soil and water loss is about 50% of the whole. The strong erosive area and the middle erosive area are 20% and 30% of the loss area. The rest is light erosive area. The chief facts leading the erosion to occur are the continental climate and great rolling landform. The unrational human activities aggravate the modern erosion.

By analyzing comprehensively these facts affecting soil erosion and forming causes of it, this paper inquires the soil erosive part area and the district characteres and points out the effective way of doing soil and water conservation combining the natural conditions and erosive characteres.