

伊克昭盟水土流失的原因及其防治

沈永玲

(中国科学院兰州沙漠研究所)

伊克昭盟位于内蒙古自治区西南部，西与宁夏接壤，南倚长城毗邻陕北，东隔黄河与山西相望。西、北、东三面濒临黄河，流长842公里，属黄河中游水土流失区。

全盟总面积86,381平方公里(乌海市除外)。水土流失面积约有31,216平方公里，主要分布于准格尔旗、达拉特旗、东胜、伊金霍洛四个旗(县)。河流最大含沙量高达1,540公斤/立方米，侵蚀模数为1,150—9,780吨/年·平方公里。全盟百公里以上的大川大河19条，约50余公里的支沟137条，这些沟多为间歇性河流，其特点：洪峰大，历时短，含沙量大。东四旗(县)每年约15,200万吨泥沙流入黄河，不仅影响当地生产，且危及下游人民安全。

伊盟东部水土流失区，历史上曾是水草丰美的森林草原景观，如今却是光山秃岭，沟壑纵横。全盟约有 $\frac{1}{3}$ 的土地变成了沙漠， $\frac{1}{3}$ 的土地变成了童山濯濯的沟谷丘陵。剩下为数不多的可耕地，春遭风蚀，夏遭水蚀。由于风蚀水蚀竞相发展，有些地区已处于无地可种，无草可牧的境地。人民生活极端贫困，吃粮靠返销，生活靠救济，生产靠投资。长期以来，粮食产量低而不稳，畜牧业的发展极不稳定，且质量大大下降，水利工程常因泥沙淤积而失效。水土流失成了伊盟的主要自然灾害之一。因此，研究它的规律，确定有效的治理措施，是伊盟发展农、牧、林业生产刻不容缓的大事。

一、水土流失的原因

水土流失过程中，水是动力，土是被水搬运的物质。气候因素中暴雨的形成、时空分布规律、走向及强度大小，都直接关系到对土的搬运能力；环境条件中的地形、地貌、地表组成物质也同样制约着土的搬运；而近代不恰当的人类活动则更加剧水土流失的程度。因此摸清上述诸因素是研究该区水土流失规律的重要环节。

水土流失的原因是多方面的，归结起来主要有自然因素和人为因素两方面。

(一) 自然因素

1. 暴雨的形成和时空分布规律。本区暴雨的水汽来源于东南季风，强大的东南季风冲破重山峻岭的阻隔进入本区后，首先受到鄂尔多斯高原，特别是东—西向的东胜梁地和新召梁地的抬升作用，在迎风坡上产生强大的暴雨，即在乌审召、东胜两地形成年雨量为400毫米的高中心。此后水汽向西北方向逐渐减少，即由东南部的400毫米逐渐降

至西北部的150毫米以下，而蒸发量沿上述方向逐渐增加，导至本区由东南向西北以水蚀为主逐步过渡到以风蚀为主。

提起暴雨强度，人们往往会认为，强大的暴雨发生在东南沿海的多雨区。事实并非如此。最大暴雨强度发生在毛乌素沙漠中的乌审召公社木多才登小队。据调查，该小队1977年8月1日22点至2日8点10小时之内降雨量达1,400毫米，超过了1964年2月28日在留尼旺海岛实测到的世界记录（12小时内降雨量为1,087毫米）。乌审旗多年平均降水量为371毫米，而木多才登仅此一夜几乎下了乌审旗4年的雨量。10小时内1,860平方公里的土地上倾泻了9.55亿立方米水量，相当于全盟所有河流年平均径流总量（系指河流除去沙量之后的清水流量）。此外，在准旗的德胜西、千昌板、纳林，达旗的韩家塔，伊旗的新街镇等地，一次最大暴雨也都在100毫米以上。

强大的暴雨是造成水土流失的主要因素，但不是唯一因素。例如，乌审召木多才登小队10小时降雨量超过世界记录，但这次暴雨并未造成严重的水土流失。其原因，首先是本区比较平缓，地势由北向南倾斜，而这次暴雨的走向是东西向（即鄂托克—山西河曲一带），平行于地形等高线，这种雨势不利于形成特大洪水，因不能形成洪水波的顺坡叠加；其次，暴雨降落在沙子上，而沙子是天然的蓄水库，难以形成径流。由此可见，水土流失是暴雨在一定地形条件下的产物。此外还决定于地表组成物质和其他气候因素。

2.地形。伊盟的地形，由南北向中间隆起，其脊在北纬 $39^{\circ}50'$ 。大致以敖包梁—东胜—漫赖壕一线的公路为界，而这条公路自然成了河流沟壑的分水岭。其海拔高度在1,500米左右，高出黄河滩地400米左右。由于受地壳运动的影响，梁地隆起，河流逐渐下切，坡度陡峻，造成东部丘陵山区强烈切割。

从分水岭向南入黄的河流有十里长川、纳林川、犍牛川和乌兰木伦河。据1977年航测照片量得，这些河流流经的地方沟谷切割密度为9—11公里/平方公里。河底比降均在千分之四以上，有些河流河底比降高达千分之六。从分水岭向北入黄的河流主要有毛不浪孔兑、卜尔色太沟、黑赖沟、西柳沟、罕台川、哈拉川、东柳沟、呼斯太沟和大沟。这些河流上游沟谷切割密度5—6公里/平方公里。河底比降均在千分之五以上，有的甚至高达千分之七以上。

3.下垫面因素。鄂尔多斯高原是大地构造上鄂尔多斯地台的典型地区，海拔1,100—1,500米。除局部沙地外，地面平铺着白垩纪灰绿色沙岩与复盖其上的第四纪湖积、冲积、风积物，表层结构松散。这些都是造成水土流失的有利因素。

综上所述，干燥的气候，使土壤岩层易于风化。白垩纪砂岩和黄土表层结构松散，具有大孔隙，加上地形坡度陡峻，而暴雨走向几乎是垂直于地形等高线，这种形势利于洪水波的顺波叠加。因此，一旦形成暴雨，坡面上和沟谷里就会连泥带水倾泻而下，这些都是造成水土流失的天然基础。而人类不恰当的土地利用方式又更加剧了这一流失过程。

（二）人为因素

本区全新世中期以来就有了人类活动。这种活动随着人口的增长和社会的进步，其规模和深度越来越大；

1. 滥垦。滥肆开荒，倒山种地，是造成水土流失的祸根之一。全盟耕地面积虽由解放初期的912万亩，压缩到现在399万亩，但是轮荒地和休闲地面积却成倍增长。

2. 滥牧。以准旗为例，全旗共有面积7,692平方公里。除去农地、非生产用地、现有林地不能放牧外，据1979年统计，实有草场84.8万亩，而牲畜654,620头，平均每亩草场0.77只牲畜。这些梁地草场，草质低劣，产草量低，必然造成过度放牧，严重破坏草场植被，助长水土流失。

3. 滥砍。主要是挖燃料和药材。据统计，19万农牧户中，有13万户靠烧柴作燃料。若以每户用柴7,000斤计，全盟每年需掏柴9.1亿斤，若以每亩产草量70斤计算，相当于1,300万亩好草场的植被。

无论是滥垦，还是滥牧、滥砍，其结果都是破坏了林，根除了草，使水土流失加剧。据中国科学院西北水土保持研究所1973年观测资料：“在年降水量为340毫米的情况下，草地冲刷量为6.2公斤，农地为238公斤，而农闲地为450公斤”。该区年降水量为300—400毫米，在考察中发觉有80%以上的土地被开垦过，若和草地、农闲地相比，则冲刷量增加到70倍以上。不难看出，水土流失是“三滥”造成的必然恶果。

二、水力侵蚀的方式和特征

近几年来，水土流失现象日渐严重，地面被切割得支离破碎，尤其是白垩纪砂岩裸露区侵蚀现象更为突出。在残存黄土复盖区，尚有小块梁、峁地。有些地方梁下沟坡较缓，尚可进行耕种，沟道成“U”字型，有的则梁顶尖削，沟坡陡立，沟道成“V”字型。梁峁顶、坡谷、沟床的位置如图1所示。侵蚀的方式和特征归纳如下：

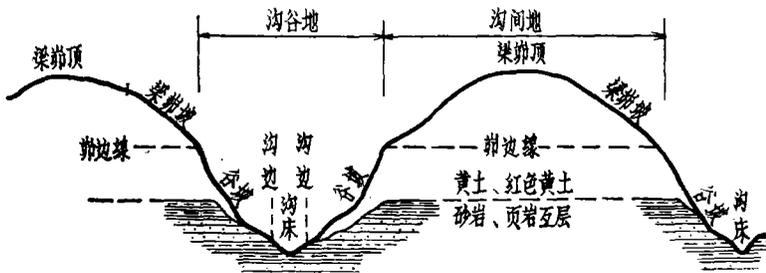


图1 伊盟水土流失区沟道小流域横剖面示意图

(一) 梁峁顶部

在梁峁坡面较陡的地区，遇暴雨极易产生溅蚀、细沟侵蚀和冲沟侵蚀；若是梁峁坡面较缓，则这种侵蚀极不明显，细沟槽形态时隐时现，实际上只起到坡面薄层的片流作用。其结果表层土壤被带走，土壤肥力降低。侵蚀程度不如前者严重。

(二) 梁峁坡面的下部边缘地带

该区一般说来坡度较为平缓，雨水易于下渗，潜水侧向排入沟谷，出现漏斗、竖井

或潜蚀洞穴等黄土微地貌景观，造成地形坡度陡立，使侵蚀作用加剧。这种侵蚀形态主要指黄土地区。

(三) 谷坡和沟床

由于谷坡陡立，林草难以生长，又因两岸谷坡除接受本身的降雨外，还要承受上方梁峁坡面的水流，所以水力作用比上述两种严重。同时陡坡、悬崖的滑塌、泻溜等重力侵蚀现象都很突出，主要侵蚀方式有沟床侧蚀，使河床不断下切。

(四) 沟掌部分

千沟万壑的沟头，上方来水和本身接受的降水汇在一起，往往以跌水的形式冲刷坡脚，继而引起重力侵蚀。一次暴雨沟头溯源侵蚀数米，同时使河床不断下切，往往促进各种侵蚀的发展。

这种侵蚀起源于地质时期，并非数千年以内之事。但其侵蚀程度和速度与今不同，可以肯定自古以来侵蚀总是以加速度前进，又人类活动大大加速了这一进程。

三、水土流失的危害

(一) 水土流失为沙漠化的形成提供物质来源

梁峁、谷坡、沟床无论以何种方式进行侵蚀，其结果被侵蚀的泥沙均进入河流，通过千沟万壑的搬运，一部分进入黄河，一部分堆积在河流两岸。前者增加了黄河含沙量；后者在多风少雨的冬春之季，流沙即起，为本区局部沙地的形成提供了大量的物质来源。

(二) 使该区变为贫水区

该区原是多雨区，由于林草严遭破坏，裸露地面失去了涵养水源的能力，绝大部分降水形成地表径流注入黄河。由于蓄水能力大大减弱，排泄能力逐年增加，冲刷能力不断提高。大部分沟谷深达40米以上，雨后，溢出的少量潜水，也顺坡注入河流。地下水长期得不到雨水补给，导致地下水位不断下降，涌水量逐年减小。

(三) 使现有水利设施不能充分发挥作用，影响水源开发利用

本区暴雨特点及其产生的洪水是峰高、量小、历时短。图2为纳林河沙圪堵水文站1979年8月10—14日降水、流量、含沙量过程图。这次暴雨平均面雨量为160毫米。由于初期降雨强度大，冲毁塘坝和水库，携带大量泥沙，出现降雨峰落后于流量峰的异常现象。在18分钟内流量由40猛增到4,220秒立米。洪水猛涨猛落远远超过新疆天山南部的特尔维其克河（特尔维其克系维语，即疯子的意思）。由这次暴雨产生的洪量为1.24亿立米，相当于年径流总量的59%，是准旗56座水库库容的1.6倍。5天的输沙量为6,063万吨，折成体积为3,789万立米，相当于总库容的一半。该次洪水冲垮各种水利工程817处，其中水库31座，塘坝357处，冲毁河工93处，淤漫大口井108眼，全准旗受灾

面积22.9万亩，其中无收成的8,075亩。又如准旗黑岱沟公社大坝，年年淤澄，年年加高，坝顶远远超过公社房顶。忽去图沟水库，库容为1,500多万立米的中型水库，1975年兴建时，最大水深25米，1977年实测最大水深还有4米多，1980年7月观测到的最大水深只有1米多了。据不完全统计，该水库国家投资40万元，未等完全配套使用，已基本淤满失效。此种情况比较普遍。

暴雨发生在山区，而洪水往往危害中、下游。当上游发生暴雨时，水从鄂尔多斯高原顶端倾泻而下，水中携带大小不同的土粒，并在沿途席卷了大量流沙，到了下游，地势忽然开阔，地形平坦，造成大范围的洪涝。例如西柳沟平时行人过车，通行无阻，1961年8月21日起，流域面上连续三天降雨

200多毫米，致使达旗境内冲毁青苗39万亩，淹没村庄11处，倒塌房屋3,000多间，使包东公路中断，13万亩耕地被沙压，有些地区竟淤沙3—4米厚。类似的洪水，几乎每10年发生2—3次。西柳沟的洪水挟带大量泥沙入黄，曾在黄河上形成一条沙坝，使黄河断流3小时，回水10多公里，水位升高4—5米，昭君坟以下淤积8公里。

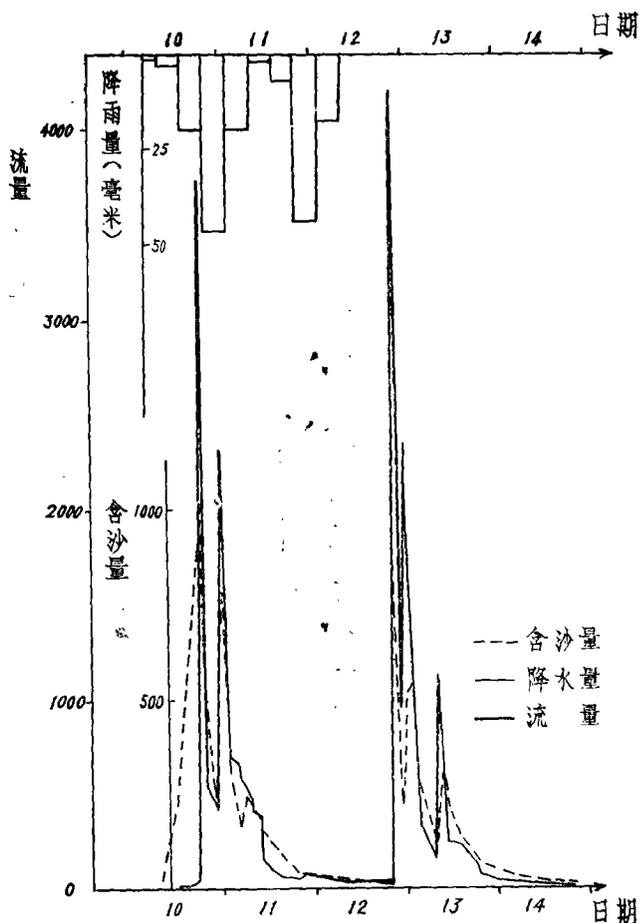


图2 纳林河沙圪堵1979年8月10—14日降水、流量、含沙量过程图

四、水土流失的治理

近几年来，伊盟领导和水保干部对水土流失的原因、危害及治理经验作了典型调查和综合分析。从自然恶势中找到了优势，从失败中吸取了教训，从典型经验中看到了出路，从而制定了该区的生产方针应该是以林为主，农、林、牧、付、渔五业并举，以改土治水为中心，以水土保持为重点，把兴修水利、积肥、造肥放在同等重要的地位。几年实践取得了显著成就。

准旗黑岱沟公社红台子大队是黄河畔上的一个土石山区。它和其他数百条山沟一

样，土地瘠薄，水土流失极为严重。该队从领导到群众发扬自力更生、艰苦奋斗的精神，先后在28条大小沟上，建成了淤地坝26处，水库一座，携坝26处，修梯田50亩，挖鱼鳞坑8万个，澄地800多亩。现已见效600多亩。建成基本田每人平均一亩。31个明沙丘上植树17,300多亩，38个坡面上种草40万亩，控制水土流失面积11万亩，占总面积的92%。粮食产量逐年上升，1975年粮食总产达到65万斤，1977年为73.6万斤，向国家提供商品粮11万斤。在付业方面也有了相应的发展，养鱼10万尾。集体现有余粮5万斤，饲草10万斤，公共积累4万多元。

又如伊旗霍洛公社石拉塔大队，曾是个光山秃岭烂石沟，流沙滚滚耕地瘦，一遇洪水就欠收的穷地方。该队总人口580人，总面积有41.9平方公里，其中水土流失面积占总面积的74%，耕地面积只占2.7%。1964—1975年中，有9年吃返销粮26.8万斤。该队领导带领群众，经过三年的艰苦奋战，全大队打成大小塘坝21座，防洪工程160多处，挖防洪渠11公里，排涝渠3千米，挖鱼鳞坑8万个。新修和改建水平梯田450亩，高产稳产田和水平梯田每人平均达到1.46亩，造林4千多亩。全大队初步治理2条沟，6个坡，绿化沙丘2万亩，治理面积占水土流失面积的70%以上，初步改变了山河面貌。尽管山区生产建设条件差，但粮食产量逐年有所上升。此外，还有准格尔旗海子塔公社榆树塔大队，榆树湾大队，四道柳公社，沙圪堵公社郭家梁生产队，纳林公社乌拉素大队等等，在治理水土流失方面同样取得了显著成绩。

这些经验都说明，治理伊盟地区的水土流失，必须坚持以防为主，防治结合，因地制宜，扬长避短的方针。现根据该区的自然条件和经济情况，对水土流失的治理问题提出如下几点建议：

1. 加强生物措施。为了改变该区的自然面貌，恢复生态平衡，大抓造林、种草是十分关键的措施。尤其草本植物，生长迅速，茎叶繁茂，植株丛密，可以加大地面粗糙率和机械阻流，减缓径流，拦截泥沙。由于草本植物根系发达，纵横交织，形成紧密的根系，疏松土壤，加大渗透，涵养水源。在各类草本植物中，柠条最能体现这一优势。

2. 工程措施。根据本区径流形成特点，沟道治理上首先必须坚持以小型为主，同时还要坚持先上游，后下游，先落脚于毛支沟，逐步向大沟川发展的原则。不宜在流域面积大的河流上修库、筑坝澄地，否则水库淤满，淤地坝冲垮，造成严重的经济损失。该区中型的忽去图沟水库与门沟、北河沟（皇甫川的三级支沟）上小型水库正是体现了这个精神。

3. 搞好稳产高产农田建设，加强封山育林，封沙种草工作。只有建立稳产高产农田，才能扭转广种薄收的经营方式，剩余的大量土地和荒地才有可能用于造林种草，有计划的封山育林、封沙种草、恢复草场植被。要做到这一点还必须控制人口增长。

4. 发展农林牧付渔多种经营方式。多年来的实践证明，单打一的经营方式是不能满足人民生活要求的，也是站不住脚的。因为要搞水土保持，就必须有人力、物力、财力，全靠国家投资是不现实的。必须发展农林牧付渔多种经营，广开生产门路，增产增收。

5. 加强水土保持工作的具体领导。水土保持工作综合性很强，靠水利部门一家来搞根本不行。必须在当地党委的统一领导下，农、林、牧等有关部门的密切配合下，广泛深入地发动群众，大搞水土保持综合治理。