

# 纸坊沟流域土地资源数量质量评价

张方 李璧成

(中国科学院西北水土保持研究所)

纸坊沟流域是延河支流杏子河下游的一条小支沟,沟长8公里,集水面积8.3平方公里。流域内包括两个行政村的纸坊沟、寺岷峁、瓦树塌三个自然村,共有82户,365人。人口密度每平方公里44.2人,每人平均土地34亩。由于新构造运动的影响,加之垦耕指数越来越大,土壤侵蚀十分强烈。尤其是上游重力侵蚀活跃,沟头不断延伸,沟间地被切割和蚕食,造成地面支离破碎,土地类型复杂多样,为典型的梁状黄土丘陵地貌。

为了深入研究陕北黄土丘陵区土地类型结构和土地利用现状,为这一地区合理利用土地资源,改善生态环境,提高农业生态系统的总体功能提供依据,我们对纸坊沟小流域进行了土地资源调查,编制出1:5,000的土地类型图和土地利用现状图,并对土地适宜性和合理利用作出评价。

## 一、自然地理概况和土地类型

纸坊沟属暖温带半干旱气候区,年平均温度 $8.8^{\circ}\text{C}$ ,年平均降水量549毫米,年总幅射量为 $126.2$ 千卡/平方厘米。其地质基础为深厚的中生界河湖相沉积岩系,岩层水平,构造简单。地面组成物质最老的地层为侏罗系砂岩以及砂岩、泥岩和页岩互层,其上覆盖着1—5米三趾马红土和约50米厚度不等的马兰黄土和离石黄土。在离石黄土内含有古土壤条带,沟谷、川台有冲积而成的次生黄土分布,夹杂砂砾石,厚度不超过10米。流域内地面起伏频率很大,海拔最高点为 $1,425.7$ 米,沟口最低点为 $1,053$ 米,高差 $372.7$ 米。梁峁顶部最大相对高差 $205.7$ 米,上下游沟床高差 $210$ 米,平均纵比降 $37\%$ ,沟谷大都深切入基岩。同时陡坡面积比例也很大,沟间地中 $>25^{\circ}$ 的面积占 $49.2\%$ ,沟谷地内 $>25^{\circ}$ 的面积占 $82.7\%$ 。沟壑密度每平方公里 $5.08$ 公里,沟谷面积占总面积的 $63.5\%$ ,也就是说,一大半地面已被沟谷所蚕食。

流域中的地带性土壤——黑垆土因长期遭受侵蚀,现仅零星分布于分水塬部和沟台等地势低平处,而绝大部分耕作土壤是在黄土母质上发育而成的幼年土壤——黄绵土及硬黄土。此外还有红胶土、五花土、石泡土、洪淤土等。这些土壤由于水土流失严重,耕层有机质含量仅为 $0.3_3$ — $0.59\%$ ,氮磷俱缺,土壤瘠薄。流域内的土壤种类大体呈微域垂直分布。纸坊沟地处森林草原地带,40年前曾分布着茂密的次生梢林。后来由于人口盲目增加,毁林开荒加剧,至今森林已经绝迹,灌丛零星分布,形成了以干旱草本群落占绝对优势的植被。1974年以来,流域内开展了人工造林、种草,并封山封沟育林育草,植被有了较大恢复和发展。

由于流域内有着多种多样的地貌形态、土壤和植被类型,水热分布及各自然因素大都存在明显差异,因此土地类型也具有复杂多样性。根据组成土地要素的分异规律,并结合群众生产实际

中的实用性，我们将土地划分为4类，包括25个型，其分类系统如下：

表1 纸坊沟土地分类表

土地类	土地型			土地类	土地型			
	型	面积(亩)	占该类面积(%)		型	面积(亩)	占该类面积(%)	
I 梁崩山地 (谷间地)	I <sub>1</sub> 崩盖地	2,416	53.6	II 垮塌地	II <sub>1</sub> 垮地	48	2.7	
	I <sub>2</sub> 山地				II <sub>2</sub> 塌地	827	46.9	
	I <sub>3</sub> 梯田	211	4.7		II <sub>3</sub> 湾地	548	31.1	
	I <sub>4</sub> 山坳地	1,448	32.1		II <sub>4</sub> 梯田	340	19.1	
	I 沟谷坡地	I <sub>5</sub> 沟掌地	97	2.1	IV 谷底地	IV <sub>1</sub> 川坪地	145	22.1
		I <sub>6</sub> 山湾地	337	7.5		IV <sub>2</sub> 沟台地	181	27.6
I <sub>1</sub> 坡坳地		418	7.7	IV <sub>3</sub> 沟条地		65	9.9	
I <sub>2</sub> 沟坳地		1,808	33.1	IV <sub>4</sub> 坝地		37	5.7	
I <sub>3</sub> 崖坳地		1,251	22.9	IV <sub>5</sub> 淤滩地		28	4.3	
I <sub>4</sub> 破掌地		154	2.8	IV <sub>6</sub> 沟滩地		14	2.2	
I <sub>5</sub> 陡崖地	299	5.5	IV <sub>7</sub> 槽沟地	101		15.4		
I <sub>6</sub> 石坳地	1,527	28.0	IV <sub>8</sub> 村庄道路	84		12.8		

## 二、土地类型结构及适宜性评价

### (一) 土地类型结构分析

纸坊沟流域由于地形破碎，土壤侵蚀强烈，因此地形地貌是划分土地最低级别(地块)的主导因子。从总体地貌上，我们可以划出4条线：梁崩顶部的分水线，梁崩与谷坡分界的崩边线，谷坡以下的坡脚线，沟谷中的流水线。这4条线可作为划分土地类型的基本界线。在黄土丘陵区，利用这4条线，并结合土壤、植被等因子进行土地资源调查和制图，具有较大的实用价值。

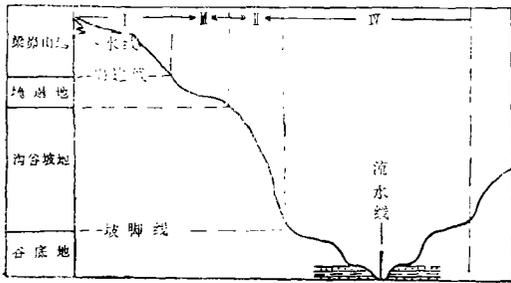


图1 纸坊沟土地类型结构示意图

现将各类土地特征分述如下：

I—梁崩山地。此类土地是崩边线(谷缘线)以上的沟间地，地势高亢，土层深厚，地形起伏，坡面多被细沟或浅沟侵蚀。土壤绝大部分为梁崩黄绵土，目前除少数梁崩种植有柠条、刺槐林外，其余均已开垦。这类山地面积为4,519.7亩，占总面积的36.5%，其中小于25°的缓坡地(包括崩盖、缓坡山地等)占50.8%，大于25°的陡坡地(包括山坳、山湾等)占49.2%。以离村庄距离为标准，又可分为的低山地，有1,460亩，占32.3%；远山高山地有3,059亩，占67.7%。上述特征中，以坡陡、距离远对土地适宜性限制较大。

陡坡山地多分布于梁崩的阳坡和半阳坡，土壤多为黄绵土或硬黄土，其上浅沟密布，并发育着切沟和冲沟，冲刷强烈。但这些土地由于光热条件较好，又是本区山地小麦主要产地。每年小麦收获后进行伏耕，因正值雨季，疏松裸露的坡面在暴雨冲刷下，水土流失十分严重。一次暴雨即可冲出一条条3—5厘米深的细沟。这里不仅是水土保持的重点部位，而且也是土地合理利用的

重要课题。

Ⅱ——沟谷坡地。分布于崩边线以下至坡脚线之间，面积为5,457亩，占总面积的44%。其中各类土地有如下特征：

坡地。这是25°—35°的陡坡，现已开垦418亩，土壤主要为二色土和五花土，土层浅薄，肥力低，粮食单产只有50—60斤，应退耕种草。

沟地。这是35°—45°的急陡坡，共有1,808亩。农民利用其自然肥力开荒种植，二三年后肥沃土层流失殆尽，便自行弃耕撂荒，等到地力有所恢复又开垦种植。这种掠夺式生产，对土地资源的破坏很严重。因此禁止在这些陡坡上开荒，营造水土保持和薪炭林，是保护土地资源的重要措施。

崖地。这是45°—60°的陡崖，共有1,251亩，因坡度太陡而难以利用。这些陡坡崖上生长着茭蒿、铁杆蒿、白羊草、杠柳、扁核木等植被群丛，是低劣的牧荒地。可采取封沟加补种的办法，种上柠条、狼牙刺、酸刺等灌丛，恢复植被，防止崖壁重力侵蚀和沟谷扩展。

破地。这类地分布在众多支沟的沟头，地块十分破碎。大者3—4亩，小的仅有几分地，有的塌陷成台阶，有的交错分布在陷穴悬沟周围，其面积154亩。这里宜修建谷坊、鱼鳞坑，营造山桃、山杏、文冠果、梨树等经济林木。

此外，石陡崖属于非生产地，分布于主沟和支毛沟沟槽两侧的岸坡和悬崖上，面积分别为1,527亩和299亩，由于黄土流失，岩层出露，在风化和重力作用下，局部岩块崩塌，从而影响坡谷的稳定。

目前，沟谷坡地的陡坡开垦面积较大，有的虽已造林，但林牧矛盾尖锐。幼林管护较差。从土地利用和水土保持着想，沟谷坡地大部分应为造林地，少部分平缓坡地也应修成水平梯田，方可作为农地。

Ⅲ——掩地。这是梁峁山地的滑塌土体，也是黄土丘陵区较为特殊的土地类型，其面积约1,763亩，占总面积的14.2%。根据地面侵蚀程度又可分为三个类型：地面完整平坦的叫掩地，波状起伏的叫塌地，遭受强烈侵蚀而较破碎的叫湾地。一般说来，掩地坡度在在5°—15°，地下潜水比较丰富，易于修成水平梯田，因此是良好的农地。目前尚有827亩需修成梯田，有548亩需改土和防治滑溜。主要措施是在掩地地下部和下湿溜泥湾处大量栽植柳树、紫穗槐、乌柳，并开沟导水，修柳谷坊等。

Ⅳ——谷底地。这是分布在坡脚线以下的沟台、河滩地和阶地。这类土地在流域内很少，共有655亩，仅占总面积的5.3%。因地面平坦，交通方便，并具有一定的灌溉条件，宜建成高产稳产农田。对于土层较差、坡度较大的沟台地，宜营造用材林或人工草地。沟滩地还可种植芦苇、柳树。有条件的小沟谷还可打坝淤地，发展沟坝地。

## （二）土地适宜性评价

土地评价的实质是土地适宜性，而土地适宜性最基本的原则是在发挥土地自然生产力和保持生态系统的动态平衡的基础上，最大限度地提高土地生产率和经济效益。同时，土地的适宜性还随着社会生产力的发展而不断变化，因此土地适宜性也是分阶段的。我们根据土地适宜性和土地利用最佳方向的一致性，土地限制因素和改造利用难易程度的一致性和土地合理利用与实际生产可能的一致性原则，将流域内土地划为8个等级。

在划分8级土地的基础上，按照农、林、牧用地的质量要求和拟序关系，又划分出宜农、宜牧和宜林地，并落实到地块。

表 2 纸坊沟流域土地等级表

土地等级	面积 (亩)	比例 (%)	土地类型面积 (亩)
全流域	12,392.4	100	合8,261平方公里
I	144.8	1.2	川坪地144.8
II	343.3	2.8	塌地梯田340.3, 坝地3.0。
III	1,746.4	14.1	山地梯田210.9, 低山缓坡地1,459.7, 埝地48.1, 湫滩地27.7。
IV	1,072.4	8.6	塌地826.6, 沟台地181.0, 沟条地64.8
V	2,727.8	22.0	高山远山缓坡地956.3, 山湾地337.2, 坡坨地417.8, 展坨地919.7, 沟掌地96.8。
VI	3,051.5	24.6	立坨528.1, 破碎沟掌154.0, 沟坨地1,807.6, 湾地548.2, 沟滩地(寸草滩) 13.6。
VII	2,049.0	16.5	石坨地(生长草皮的石渣土覆盖占一半)地764, 崖坨地1,250.7, 未成坝地34.3。
VIII	1,257.2	10.2	石坨地(裸露基岩占一半) 763.0, 陡崖地298.5, 沟槽地59.5, 卵石河滩地41.7, 村庄道路94.5

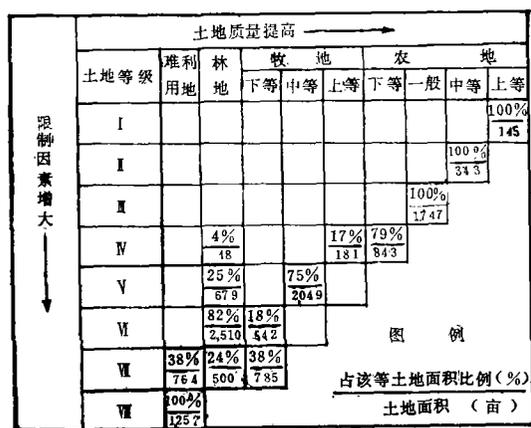


图 2 纸坊沟土地适宜性分等图

从左图可以看出，I、II、III等地全部为宜农地；宜牧地在IV等地中占17%，V等中占75%，VI中占18%；宜林地在IV等地中占4%，V等中占25%，VI等中占82%，VII等中占24%。宜农地又分为上、中、一般、下四等，面积为3,078亩，占可利用土地总面积的29.7%；宜牧地分为上、中、下三等，面积为3,557亩，占可利用土地总面积的34.3%；宜林地面积为3,737亩，占可利用土地面积的36.0%。考虑到宜林地因不同林种要求立地条件差异不大，适应性广，所以未分等级。同时还可以看出，I—III等优质土地面积很少，仅2,235亩，占总面积的18%，占可利用面积的21.6%。这说明80%的土地质量较差，有的需要进行治理和改造，有的目前尚难以利用。总之，宜农地较少，而70%的土地可以种草和造林。这就从土地资源上决定了纸坊沟流域以牧畜为主，农林牧结合的农业生产格局。

### 三、土地利用现状及合理利用规划意见

由于旧的耕作制度和“左”的政策影响，纸坊沟的农业经济结构是以农为主的广种薄收，粗放经营，显然土地利用不合理，农林牧比例失调，其土地利用现状如下表：

表 8

纸坊河流域土地利用现状表

单位: 亩

项 目	可利用 土地	农 地		林 地			牧 地	
		面 积	其中: 秋田	面 积	经济林	柠 条	面 积	人工种草
面 积	10,368.1	5,945.2	4,284.5	1,728.5	173.8	771.9	2,682.2	450.0
每人平均	28.1	16.2	11.7	4.7	0.5	2.1	7.3	1.2
每户平均	126.4	72.5	52.8	21.1	2.1	9.4	32.7	5.5
每劳平均	67.8	38.6	27.8	11.2	1.1	5.0	17.4	2.9
占可利用土地(%)	100.0	57.3	41.3	16.8	1.7	7.4	25.9	4.3

不难看出,农地面积占可利用面积的57.3%,高出宜农地面积的27.6%。相反,现有林地和牧地又分别比宜林、宜牧地少19.2%和8.4%,因而违背了土地适宜性这一自然和经济规律,使土地广阔这一优势变成了广种薄收、水土流失严重的劣势,造成土地生产率很低,群众生活贫困的恶果。

为此,按照土地适宜性和发展商品生产的目标,调整农林牧用地比例,进而用系统工程的方法优化农林牧结构,逐步建立一个合理而又高效的农业生态系统,是该流域治穷致富的根本途径。近期应抓好以下关键措施:

**第一、抓紧川坪、沟台、垮塌的土地平整和土壤培肥,建立高产稳产的基本农田,要有步骤地坚决将25°以上的陡坡耕地退耕还林还牧。**流域内Ⅰ—Ⅲ级土地每人平均6.1亩,作为农地完全可以实现粮食生产自给,但由于土地不平整,施肥水平低,耕作粗放,因而亩产仅100斤左右。群众说:“地远不如地近,地近不如上粪。”这些土地都是距村庄较好的良好土地,只要认真实行科学种田,就能大幅度提高单产,从而为大面积退耕陡坡农地打下坚实基础。

**第二、大力发展人工种草,建立稳定的牧草基地和优良牧草种子繁殖基地。**流域内由于垦耕指数大,草场面积缩小,草质退化,已严重影响到传统的养羊业的发展。现在不少农户已不养羊,羊的数量大量减少,这不仅影响群众经济收入,而且也减少了肥料来源。为此,必须以草为突破口,草灌先行,尽快建立牧草基地。首先将退耕地种植沙打旺、苜蓿、红豆草等优质牧草,条件好的Ⅳ级地还可建立种子基地;其次要有计划地封山育草,轮封轮牧,保护和更新草场资源;再次养羊要实行“三改”,提高饲草转化率和畜产品的商品率。

**第三、适地适树造林,扩大经济林面积,提高林业的经济效益。**流域内人工造林发展较快,现在每人平均有林4.7亩(不包括疏林和四旁植树),群众燃料基本解决。但经济林少,每人平均仅0.5亩。今后要大力发展农户小果园、小桑园,并在四旁和沟壑、河滩遍栽杨、柳、白榆等速生用材林,同时要管护好现有林。在搞好水土保持、恢复生态平衡的基础上,努力提高经济效益,进一步提高群众的造林积极性和管护责任心。

**第四、要加强流域的全面综合治理和系统开发。**首先将寺峪峁林场以上建成农林牧综合治理样板,进而加强沟口裸露地段的治理,逐步将陡坡耕地退下来种草,并在村庄周围大力发展果桑园,全面开展种植业、养殖业和加工业等多种经营。

全流域总体开发和综合治理,应把发展生态农业作指导思想,努力建立最佳的生态经济模式,实现物质和能量的良性循环。本流域正在开展生态户和生态村的实验,应加强科技指导,总结经验,大胆探索,在黄土高原闯出一条治穷致富,恢复生态平衡的新路子。