

佳县郑家沟流域土地资源评价*

黄义端 贾恒义 张竹梅
王淑芝 赵爱秋

(中国科学院西北水土保持研究所·陕西杨陵)
(水利部)

提 要

本文主要论述佳县郑家沟流域土地类型、土地生产力分级和土地利用评价等问题。根据土地的性质、土地的适宜性和限制性,建立了土地利用评价系统。研究结果指出,由于流域土地利用不合理,管理措施不当,土壤侵蚀和土地沙化严重,土壤瘠薄,农业生产水平很低。调整土地利用结构,培肥地力,造林种草,是开发该区土地资源,提高土地生产能力,改善生态环境的主要途径。

关键词:土地资源 土壤退化 流域管理

The Evaluation of Land Resources in Zhengjiagou Catchment in Jiaxian County

Huang Yiduan Jia Hengyi Zhang Zhumei

Wang Shuzhi Zhao Aiqiu

*(Northwestern Institute of Soil and Water Conservation,
Academia Sinica and Ministry of Water Conservancy)*

Abstract

The land types, land productivity classification and land use evaluation in Zhengjiagou catchment located in the north of loess plateau were discussed in this paper. Based on the land properties, the suitability and limitations of land, the land use evaluation system is developed. The results show that there are serious soil erosion and desertification and extensive land degradation in this catchment because of irrational land use and improper managements. We believe that adjusting land-use construction, increasing soil fertility and planting trees and grasses are main measures to exploit efficiently the land resources, to raise land productivity and to improve ecological environment in this catchment.

key words: land resource soil degradation watershed management

郑家沟是秃尾河流域盐沟的一级支流,流域面积13.66km²,地处毛乌素沙漠南缘,属片沙覆盖的黄土丘陵区,水土流失及风沙危害严重,生态环境恶劣。为了探讨该区土地合理利用和流域综合治理的途径,我们对该流域土地资源作了初步调查研究,有关结果讨论如下。

* 本研究属黄河水土保持基金资助项目。

一、土地类型及生产性状

土地是指对土地利用潜力有影响的自然环境,包括气候、地形、土壤和植被,也包括人们过去和现在活动的后果。由于土地所处的地理位置、环境条件以及组成土地的物质基础不同,土地的生产特性及利用状况亦随之而异,根据这种差异可将土地进行分类。按照土地自然属性的分类即土地类型的划分,是对土地综合体的分类工作,必须对影响土地发生演变的各种因素进行综合分析,抓住其中主导因素作为分类的主要依据。就小流域而论,地貌往往是影响地表组成物质分布、土壤形成过程和侵蚀状况的主要因素,同时也是制约地表水热状况和土地利用方向的重要条件。因此地貌通常作为划分土地类型的主要依据。土壤或地表组成物质,是构成土地的物质基础,同时也是土地基本性质的综合体现,它们在很大程度上决定土地生产力的高低和土地利用方式,所以土壤或地表组成物质是划分土地类型的重要指标。根据地貌、土壤等土地的基本要素,本流域土地可划分为黄土丘陵地、盖沙黄土丘陵地、沟谷坡地、沟道地等主要类型。上述各个类型还按地形、土壤、植被等细分为若干土地单元。土地单元是一个具有特征类似的土地地区,每个土地单元之内有类似的地形、地质、土壤和植被。

(一)黄土梁及疙瘩地 典型的黄土梁有青杨树梁、马家梁、安子梁、斗范梁、庙梁等。起伏小、面积大、坡面较完整。梁顶部(又称梁盖)平坦,除高亢梁顶有较明显的风蚀外,一般水土流失轻微,土壤多为黄绵土,是比较固定的耕地。梁盖以下为梁坡地,坡度多在 30° 以下,较窄的斜梁坡面较陡,坡度在 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 以上。梁坡土壤以黄绵土、绵砂土为主,由于土质松散抗冲性差,较陡的梁坡在暴雨后可见细沟密布,梁坡下部浅沟也较多,有的已发育为切沟,梁地不断破碎变小。梁坡也是主要的耕地,平缓处多已修筑成梯田,但因土壤熟化程度差,肥力不高,产量仍然较低。陡坡地水土流失严重,土地肥力不足,耕作不便,管理粗放,广种薄收,亩产粮20多kg,宜退耕种草。梁与梁相接处瘤状突起的高地,当地群众称之为疙瘩,例如流域内的庙疙瘩、曾疙瘩、黑疙瘩等等。形状类似疙瘩,但比较低者称作茆,如稍茆。它们都是中心突起周围低下的土丘。疙瘩地势高,风大,侵蚀严重处老黄土出露地表,局部地面多见砂砾残留。疙瘩顶部较平,但面积较小,多为农地、人工草地,有的为灌木林地。疙瘩顶部以下的坡地,土壤及利用情况与梁坡地相同。

(二)塬地 疙瘩间的分水鞍即为塬地或峁峁,地势低平,侵蚀较轻,水分条件较好,土壤多为黄绵土,有的尚有黑垆土残留,土壤肥力较高,是较好的农地。但由于两侧沟头溯源侵蚀,塬地不断变窄,塬地面积很小。

(三)盖沙地 黄土梁地因风蚀常有流沙在平缓避风处堆积而形成的盖沙地,主要分布于郑家沟上游梁坡,地表沙层一至数米,下伏黄土较厚,土壤水分条件尚好,一般均有稀少沙生植物覆盖,或有小片人工幼林,除少量杨树外,多以柠条、沙柳、紫穗槐等灌木为主,植被较好处,地面形成薄层结皮,流沙已经固定,但地面植被破坏处,风蚀严重,树根露出地表,沙丘活化,流沙掩埋附近农田现象明显。

(四)沟谷坡地 梁坡以下为沟谷坡地。流域内沟谷坡地面积较大,约占总土地面积36.5%。上游及中游多为黄土沟坡。阴坡属黄绵土沟坡地,坡度 35° 以下,水分较充足,植被较好,多用作牧荒地,局部尚有小片杨树或刺槐、柠条林。阳坡陡,老黄土裸露,土壤多为硬黄土、料礓红土,土质粘重,略具红色,当地农民称之为红胶土坩,陡峭者称作红土立坩或陡崖,由于土壤水分养分条件极差,植物生长困难,地表光秃,切沟、悬沟较多,崩塌、泻溜等重力侵蚀也很活

跃，沟口附近的沟谷坡基岩裸露，多为厚层砂岩夹薄层页岩，农民称这类谷坡为砂石坨或石崖。由于坡陡土层很少，植物难于着生，目前尚难利用。

(五)沟台地 沟道两侧的小片阶地即沟台地，地面平缓，多为黄土性冲积物或坡积物，有的经人为修整，地表堆垫有疏松黄土层。郑家沟由于沟谷狭窄，沟道两侧仅有零星小片的沟台地分布，总面积不大。沟台地多有灌溉条件，土壤水肥条件较好，是流域内最好的土地，利用充分，多种植玉米、蔬菜、瓜果。粮食亩产可达200kg。

(六)坝地 分布于主沟中上游及一些支沟沟口附近。现有淤地坝12座，已淤地100多亩，多系淤黄土，水分充足，亩产粮食160kg，部分坝地距下游水库较近，受地下水影响，土壤盐渍化较严重，不能作为基本农田，目前多种有杨树。

二、土地资源评价

土地资源最重要的特征是它具有一定的生产力和利用价值。因此通常以土地生产力的高低和土地对农、林、牧业的适宜性以及土地利用改良的难易等作为土地资源评价的主要依据。土地的生产力与土地的适宜性（或与它相反的土地的限制性），是相互联系相互制约的。一般来说，好的土地具有多宜性，既可作农地，又可作林牧用地，其生产潜力高；比较差的土地，不具多宜性，土地存在某种或某些限制因素，例如土层薄、水土流失、风沙旱涝盐碱等影响，限制了土地的利用。因为各种用途有它自己的要求和限制性，因此，土地的适宜性，是某种土地类型对一定用途的适宜性，适宜性概念只是与某种特殊的利用方式联系起来时才有意义，同一土地类型对不同利用方式来说，其适宜性或适宜程度不一定相同。所以我们还必须按照利用方式对各个土地单元进行适宜性评价。为了便于实际运用，对于土地生产潜力的分级多采用八级制，我们参照国内外标准，结合当地具体情况，初步拟定了土地生产力分级标准。见表1。

表1 土地生产力分级标准

等级	标准
I	在正常的土地管理下稳产高产，是种植业最好的土地，几乎或完全没有限制因子，不需采用水土保持工程措施。如平坦肥沃、排灌条件良好的川水地
II	对种植业有若干限制因子或有土地变劣危险，须采用水保措施，能获得正常产量的农耕地。如沟台地
III	对种植业有较多的限制因素，土地变劣的危险性大，必须采取一系列水土保持工程和耕作措施方能获得一般产量的农耕地
IV	对种植业有严重的限制因素，一般不宜用作农耕地，可用于种草或造林的土地
V	土地质量差存在多种严重的限制因素，不能用作农耕地，只宜于林业、牧业的土地。如陡坡地，极陡坡地多属于此等土地
VI	土地存在很严重的限制因素，不宜于牧业，只适宜林业，但在造林时要精细整地蓄水保墒。如陡坡坨地

VI	土地有多种很严重的限制性,造林不易成活(但可种灌木),地面植被差,必须恢复植被。放牧时须严格控制载畜量。如固定或半固定沙地
VII	暂时不能利用的土地。土壤和地形条件都严重限制了植物生产。如流沙地、光板地、陡崖

根据土地适宜性、土地的限制因素与限制强度,结合上述标准,我们以土地单元为对象,作了郑家沟流域土地资源评价,见表2。

三、土地利用现状及存在问题

郑家沟流域总土地面积20488亩,人均土地13.75亩,共有耕地8179.6亩,占土地总面积的40%,人均耕地7.72亩,耕地以坡耕地为主,占总耕地面积的81.6%,梯田占16.5%,坝地占1.6%,水地占0.3%,林地2804亩,占总土地面积13.7%,以灌木林为主,占林地53.1%,乔木占39.7%,经济林占7.2%。人工草地212.5亩,占总土地面积1.04%,牧荒地5534亩,占总土地面积27%。其它用地3703亩,占总土地面积18%。从上述土地利用结构看出,流域内的耕垦指数很高,而且坡耕地面积大,梯田虽然较多,但由于土壤砂性大,梯田埂易垮塌,多数梯田质量不高,加上水源及肥料缺乏,土壤熟化程度很低,梯田产量仍然不高,流域内水地较少,因此,目前仍然难以摆脱广种薄收的旧习。牧业用地面积虽然不小,但人工种草较少,放牧主要在条件很差的荒坡上,饲草不足,牧业难以发展。近年来林业虽有所发展,造林面积大,但由于管理不善,林木破坏严重,沙地柠条林常被连根挖走,梁地人工刺槐林,由于土壤水肥不足,生长较差,很难成材。林业收入极低,副业门路又很少,所以单一的粮食生产是农民粮钱的主要来源。由于历史原因及自然条件的限制,土地利用不合理的现象仍然持续至今,土地资源不断遭受破坏,土地退化严重,地力非常瘠薄,改造利用难度很大。

(一) 土地退化严重 土地退化是由于土壤侵蚀、滑坡、土壤盐渍化等影响使土地水、肥、气、热、等条件改变,导致土地变劣的过程。土壤侵蚀是土壤退化的主要原因。流域内侵蚀分布普遍,水蚀、风蚀都很严重。水蚀主要发生在夏秋雨季,由于本区降水集中,7~8月雨量占年雨量50%以上,且多以暴雨形式出现,1969~1982年间出现 ≥ 60 mm的暴雨9次,年均0.6次。暴雨强度大,24小时最大雨量达108.1mm(1977年8月5日)。地面植被稀少,土壤抗冲性弱,因而水蚀发展强烈,一般耕地细沟及浅沟普遍,沟缘及谷坡切沟,悬沟及重力侵蚀活跃。风蚀主要发生于每年冬春旱季,最大风力可达10级,多西北风,易受毛乌素沙漠向南侵袭,加上流域内土壤质地多系沙壤土,物理粘粒含量在20%以下,土壤有机质含量极低,土粒间胶结作用微弱,土壤结构松散,很容易遭受风蚀和沙化的威胁。特别是在较高的梁地及疙瘩地迎风坡和风口,土壤表层风蚀很快,细土大量飘扬吹走,沙粒在避风处堆积,形成流沙地或各种沙丘、沙垄。较严重的沙化土地主要分布于郑家沟的上游,其面积达总土地面积的10%左右。

(二) 地力瘠薄 由于严重的水土流失和土地沙化,加剧了地面支离破碎,耕地不断减少,土层减薄,土壤肥力减退,土地质量变劣。流域内除了较平坦的分水鞍残留少量黑垆土外,一般多为绵沙土和黄绵土,土壤质地轻,有机质少,氮、磷及有效性硼、锌、锰、铁含量低,沟谷边缘附近陡坡地,由于地形破碎,水土流失严重,加之土质紧实,含水量低,植物不易生长,土壤难于发育,土壤有机质的积累无从谈起。土壤有机质的含量是土壤肥力的重要指标之一,我们从几个主要土壤有机质含量的测定结果(表3)可以看出,除未受严重侵蚀的黑垆土外,其余土壤

表2 郑家沟流域土地资源评价

土地单元	土地适宜性*							土地等级	土地面积 (km ²)	占总土地面积比例 (%)
	洋芋	秋粮	玉米	种草	放牧	经济林	乔木林			
黄绵土旱梯田	S ₂ m	S ₂ m	N	X	X	S ₂ m	X	X	1,005.7	7.41
黄绵土平缓梁盖 (含吃磨顶) 地	S ₃ e ₂	S ₃ e ₂	N	S ₂	X	N	X	X	1,132.3	8.34
黄绵土缓坡地 (5°~15°)	S ₃ e ₃	S ₃ e ₃	N	S ₂	X	S ₃ /T/S ₂	X	X	0,869.0	6.40
黄绵土绵沙土较陡坡地 (15°~25°)	S ₃ e ₄	S ₃ e ₄	N	S ₂	X	S ₃ /T/S ₂	X	S ₁	2,574.7	18.96
黄绵土陡坡地 (>25°)	N	N	N	S ₂	S ₂	N	S ₃ m	S ₂	0,695.2	5.12
黑庐土塬地	S ₃ e ₂	S ₂ e ₁	N	S ₁	X	X	S ₂	S ₁	0,021.7	0.16
黄绵土坡荒地	N	N	N	S ₃	S ₃	N	S ₃	S ₂	3,428.4	25.25
硬黄土陡崖	N	N	N	N	N	N	N	N	1,516.5	11.17
砂页岩陡崖	N	N	N	N	N	N	N	N	0,254.2	1.87
黄绵土沟掌地	S ₂	S ₂	S ₃	S ₁	X	S ₂	S ₁	X	0,027.2	0.20
堆垫黄绵土沟台旱地	S ₁	S ₂	S ₂ /I/S ₁	X	X	S ₂ /I/S ₁	X	X	0,111.9	0.82
堆垫黄绵土沟台水地	S ₁	S ₁	S ₁	X	X	S ₁	X	X	0,024.2	0.18
淤黄土坝地	N	S ₂ W	S ₂ W	X	X	S ₂	X	X	0,091.6	0.67
盐渍土坝地	N	N	N	X	X	N	S ₃ SI	S ₃ S	0,020.3	0.15
固定半固定盖沙地	N	N	N	N	N	N	S ₃ em	S ₃ e	0,493.7	3.65
流动盖沙地	N	N	N	N	N	N	N	S ₃ em	0,812.0	6.02

※ S₁很适宜; S₂中等适宜; S₃勉强适宜; N不适宜; X不考虑。

m水分限制; e侵蚀限制; W洪涝限制; S盐渍化限制。角标1、2、3、4代表限制强度。

S₂/T/S₂: 斜线左为当前适宜性; 斜线中字母T代表修梯田; I代表灌溉; 斜线右为采取措施后的适宜性。

有机质含量极低。

表3 郑家沟流域土壤有机质含量

土壤名称	土地利用情况	取土深度 (cm)	土壤有机质含量 (%)
黑 垆 土	平 塬 撂 荒 地	0~18	0.790
		18~32	1.110
		32~82	1.083
		82~110	0.496
		110~160	0.184
		160~200	0.245
黄 绵 土	坡 地 黑 豆	0~16	0.318
		16~30	0.220
		30~50	0.134
		50~150	0.156
黄 绵 土	旱 梯 田 谷 子	0~20	0.246
		20~40	0.115
硬 黄 土	陡崖未利用地		0.033
风 沙 土	草灌固定沙地	0~5	0.343
		5~15	0.234

(三) **土地改造利用难度较大** 本流域气候干旱, 年降雨量400mm, 由于多风, 蒸发量高出年降雨量5.6倍。干旱少雨, 缺水缺肥, 风沙及水土流失危害严重, 部分坝地还有盐碱威胁, 生态环境恶化, 土地利用一般困难。此外, 沟谷陡坡、土崖、石砭等极难利用改造的土地, 可占总土地面积的14%。因此, 要实现流域综合治理, 必须花较大投资, 并要经过长期努力才能见到明显的效果。

四、关于土地合理利用问题

(一) **调整土地利用结构** 郑家沟流域长期以来, 单一粮食生产, 广种薄收, 农林牧用地比例失调, 不仅土地生产力很低, 而且导致土地资源破坏, 生态环境日趋恶化。要扭转这种被动局面, 必须从土地合理利用着手, 调整土地利用结构。流域内耕垦指数高, 坡耕地比例大, 所以必须压缩耕地面积, 退耕陡坡, 发展林草。从目前耕地数量及粮食作物产量(表4)情况来分析, 今后退耕一定数量的陡坡地不仅是必要的, 而且是完全可能的。首先是流域内人均耕地较多(7.72亩), 有足够的土地可以退耕, 其次是梯田、坝地和水地有相当增产潜力。1987年全流域“三田”占总耕地面积18.4%, 而粮食产量占总产的37.6%, 所以通过搞好基本农田建设, 提高单产, 粮食总产不会降低。以梯田为例, 目前人均1.3亩, 产量较低, 平均为73.2kg/亩, 如果

实行精耕细作，亩产可达到90~100kg。由于梯田产量高出坡地产量（31.7kg/亩）的2倍，所以建成1亩梯田，同时退耕2亩陡坡地，也不会影响粮食总产。设想在今后3~5年内，按人平均再增修1.5亩梯田，则可退耕3亩陡坡地，也就是说可以把现有坡地（人均6.3亩）的近一半都退耕下来造林种草。

表4 郑家沟流域耕地面积与粮食产量

耕地	面积			产量		
	(亩)	(亩/人)	占总耕地比例(%)	亩产(kg/亩)	总产(t)	人均(kg/人)
坡地	6 673.5	6.30	81.6	31.7	208.60	197.0
梯田	1 347.5	1.27	16.5	73.2	97.44	92.0
坝地	132.3	0.13	1.6	160.7	23.95	22.6
水地	26.3	0.02	0.3	204.5	4.53	4.28
总计	8 179.6	7.72	100	40.9	334.52	315.88

(二) 培肥地力 全流域土壤养分极缺，即使是水平梯田，土壤养分含量也很低。以农田土壤有机质含量为例，耕层土壤有机质含量为0.3%，相当于全省耕层土壤有机质平均含量(0.94%)的1/3，由于土壤有机质缺乏，保水供肥性能差，土壤肥力低，产量很低，平均亩产仅40kg，相当全省平均产量(160kg/亩)的1/4。由此可见，农田土壤瘠薄是制约粮食生产的关键。今后要千方百计发展畜牧业，抓好有机肥料建设，增施有机肥料，种植绿肥，提高土壤有机质含量，并要增加无机肥料，科学施用化肥，尽快提高粮食单位面积产量，促进退耕，改变广种薄收的传统旧习。在这方面，应重视增加物资和人力的投入，以便在短期内取得显著效果。

(三) 造林种草 由于长期不合理的开垦和人为破坏，全流域植被稀少，要从根本上摆脱水土流失和风沙危害，改善生态环境，必须抓好林草建设，恢复和建造人工植被。据调查，流域内现有人工刺槐林覆盖度已达70%，加上林下地被物的保护，土壤侵蚀已很轻微。有的沙地，在生长较好的人工柠条林下，土壤表层有机质含量有所增加，同时地表已有大量苔藓、地衣着生，形成薄层较为稳固的结皮，流沙已固定。由此不难看出，人为恢复植被，对于防治水蚀和风蚀，保护农牧业生产，改善生态环境，具有显著功效。由于考虑到当前生态环境恶化，造林种草难度较大，特别是乔木树种成活不易，难于成林。因此，在建造人工植被的初期阶段，要以草灌为主，凡是在梁坡、沙地，首先要选择耗水量少、耐干旱瘠薄，对改良土壤有显著作用的先锋树种和草种，例如沙打旺、苜蓿、紫穗槐、柠条、沙棘、沙柳等。在沟谷缓坡水分条件较好的地方，可适当配置一些乔木树种，如刺槐、河北杨等。但必须密度适当，同时要乔灌结合，重点营造薪炭林和少量用材林。在向阳避风处，可种植一些经济林，如红枣、花椒、杏、苹果之类。此外，在修筑土坝和谷坊的沟谷，要结合营造一些沟底防冲林和护坝林，固定沟床，稳定谷坡，同时还对沟道附近的红土陡崖小气候也有一定改善，为今后在这些不毛之地逐步恢复植被创造条件。

总之，由于流域内土地类型多，环境复杂，水热状况及土壤条件差异很大，在土地利用和土壤改良方面必须做到因地制宜，实事求是，严格按照科学规律办事。

佳县水利水保局提供了部分资料和给予工作上的支持，特此致谢。