

# 固原县上黄村土壤资源评价 及其改良利用分区

贾恒义 陈培银\*

## 摘 要

本文研究了上黄村土壤的物理、化学性质和各种土壤的分布规律。通过综合对比分析,将上黄村土壤资源肥力状况分为三级:(1)肥力总指数 $>40$ ;(2)肥力总指数 $40-35$ ;(3)肥力总指数 $35-23$ 。又根据土壤分布和组合的特点提出了六个改良利用片:(1)首批建设成高产稳产农田片;(2)逐渐建设成高产稳产农田片;(3)台、坪坡地农牧利用片;(4)农牧综合利用农田片;(5)旱生草灌利用片;(6)林地利用片。本研究为宁南黄土丘陵区农林牧优化生态经济结构提供基本依据。

上黄村位于固原县东部黄土丘陵区,海拔高度 $1,561-1,795\text{m}$ ,小川河自北向南流经境内,使全境分为东西两部分。东部为梁状丘陵,梁昂起伏、沟壑纵横,梁宽坡陡,地形破碎。西部自东向西依次为河滩、台、坪、梁状丘陵,台坪面积大,地势平坦。土地面积 $15.173\text{km}^2$ 。有上黄、火岔、马家沟和乔家沟四个自然村。

为探索宁南黄土丘陵区农林牧最佳生态经济结构,合理利用农业资源,防止水土流失,改善农林牧业的生产条件和生态环境,提高农业生产系统的总体功能,已初步查清土壤资源的数量和质量,并进行了统计和评价。不仅为本地土壤资源开发利用、农林牧合理布局和改良利用提供了科学依据,而且对宁南黄土丘陵区有普遍意义。

## 一、土壤类型及其基本特性

### (一) 土壤类型

根据上黄村土壤形成条件、主要形成过程和土壤的基本特性等将该村的土壤按土类、亚类、土属和土种分类。

土类:根据土壤的主要形成过程与相应的发育特征和土体结构划分。

亚类:根据土壤的主要形成过程的发育阶段、质地组成和相应的发育特征。

土属:根据土壤侵蚀、覆盖和淤积等因素而确定。

\* 陈培银同志在固原县农业综合试验站工作。

土种：根据土壤的侵蚀程度、覆盖薄厚和砾石在剖面分布的部位等。

现将该村土壤分类系统（暂拟）列于表3（见第50页）。划分为4个土类、7个亚类、9个土属、22个土种。

## （二）主要土壤的基本性质

上黄村的地带性土壤黑垆土主要分布在台、坪，有深厚的有机质层。目前为该村主要耕作用地。丘陵区分布的主要是细黄土，地形破碎，掠夺经营，水土流失严重，土体结构变化。人为因素和自然因素都深刻影响土壤物理性质和化学性质。

### 1. 土壤物理性质

（1）黑垆土：黑垆土耕作层一般16—17cm，容重1.09—1.13g/cm<sup>3</sup>，总孔隙度58.1—59.6%（表1），耕作层结构（非毛管孔隙/毛管孔隙×100，以下皆同）为30以

表1 上黄村土壤水分—物理性质

土 壤	深 度 (cm)	容 重 (g/cm <sup>3</sup> )	孔 隙 度 (%)			水 分 性 质 (%)		
			非毛管孔隙	毛管孔隙	总 量	自然含水	毛管水	饱 和 水
黑 垆 土	0—16	1.11	16.4	42.5	58.9	17.1	38.7	46.3
	16—31	1.43	3.7	43.3	47.0	18.8	30.5	32.8
	31—57	1.15	8.3	49.1	57.4	20.9	42.4	46.3
	57—80	1.14	8.5	49.3	57.8	19.8	43.2	47.9
	80—132	1.12	9.8	48.7	58.5	23.2	45.6	48.8
	160—250	1.13	8.5	49.6	58.1	16.7	45.0	48.2
细 黄 土	0—14	1.11	10.7	48.2	58.9	20.6	43.5	52.3
	14—29	1.19	6.2	49.7	55.9	16.5	41.8	45.9
	29—80	1.14	6.7	51.1	57.8	15.0	44.9	49.1
	80—150	1.16	4.1	52.9	57.0	13.2	45.9	49.9
硬 黄 土	0—12	1.22	5.5	49.3	54.8	20.2	40.2	46.3
	12—30	1.26	5.4	47.9	53.3	16.2	38.4	40.7
	30—150	1.34	1.6	48.8	50.4	12.2	36.4	39.6
红 胶 泥	0—13	1.10	12.5	47.4	59.7	26.6	43.0	55.0
	13—27	1.31	8.1	43.9	52.0	21.6	35.5	37.0
	29—	1.52	2.2	42.1	44.3	20.5	27.8	30.3

上，据李玉山（1961）研究<sup>[3]</sup>耕层结构>10时为良好结构。黑垆土的耕层结构为34—41，对农作物生长发育系良好的。但是，在长期耕作条件下形成了明显的犁底层，容重1.41—1.44g/cm<sup>3</sup>，总孔隙度46.7—48.1%，对作物根系下扎和发育有不良的影响。犁底层以下各个层次各种性质有所降低或提高。整个剖面毛管孔隙度都在40.0%以上，毛管作用强烈，土壤液态水上行移动性强，保墒性能差。

(2) 细黄土: 耕作层13—15cm, 容重为1.00—1.22g/cm<sup>3</sup>, 总孔隙度在54.8—63.0%, 耕层结构为11—37。耕层以下的容重为1.09—1.23g/cm<sup>3</sup>, 总孔隙度54.4—59.6%, 毛管孔隙在45.0%以上。细黄土是黑垆土被剥蚀掉在黄母质上发育的幼年土壤, 所以发育层次没有明显分化, 剖面各种物理性质是较均匀的。

(3) 淤土: 受淤积的作用, 土壤颗粒分布在水平向和剖面上是极不均匀的, 有的以砾石为主, 或者是浅位砾石, 故保肥能力极差, 不能农业利用; 有的颗粒组成以粉沙或粘粒为主, 以粘粒为主的淤土因耕性不良, 不利于农作物生长。

(4) 红胶土: 表层容重1.10g/cm<sup>3</sup>左右, 总孔隙度59.7%, 以下层次容重在1.31—1.52g/cm<sup>3</sup>之间, 总孔隙度44.3—52.0%, 土层坚硬, 对作物根系发育有不良影响。

本村土壤耕作层一般为13—17cm, 台、坪地区土壤耕作层以下有一坚硬的犁底层。活土层浅不利于接纳降水和蓄水, 同时也不利用作物根系的生长发育。但是黑垆土剖面的中下部有隐粘化层, 是上轻下粘的土体结构, 在该村是一种较合适的农业土壤土体结构。土壤毛管孔隙发育, 而且全剖面较均匀, 毛管作用强, 直接影响土壤蓄水保墒。在强烈蒸发条件下, 液态水上行移动性强, 表现出土壤抗旱能力差的弱点。

## 2. 土壤化学性质 (表2)

(1) 黑垆土: 黑垆土发育于黄土母质上, 有深厚的有机质层, 一定的淋溶淀积过程和隐粘化现象。在自然因素和人为因素的综合作用下, 黑垆土剖面的化学特征是:

①具有深厚的有机质层: 有机质层厚120—180cm, 有机质含量0.98—1.30%, 在剖面中呈弓型分布。与此密切相关的全氮也呈弓型分布, 含量为0.0461—0.0949%。

②碳酸盐在剖面上有明显的淋溶、淀积过程。碳酸盐多呈假菌丝和菌膜状, 在B层中下部逐渐增多, 淀积层碳酸钙含量13.3—14.3%。

③全磷、全钾在剖面的分布: 全磷在剖面分布的变化和有机质含量变化趋势是相吻合的, 变化在0.1358—0.1640%之间。全钾在剖面的变化基本是一致的, 仅在粘化层下部较高, 变化于1.94—2.42%之间。

④速效磷和速效钾在剖面的分布: 耕作层高, 分别为12.4ppm和297ppm, 随着深度逐渐加深, 其含量逐渐的减少。

(2) 细黄土: 细黄土分布梁顶、梁坡和台、坪坡地上, 由于掠夺经营, 地面光秃, 其成土过程处于母质阶段。在各种地貌类型上, 地表水重新分配过程中, 由于光照、温度和水文的差异, 植被群落也不同, 地表水携带走的物质也有所不同, 还有草地面积大等原因, 故细黄土的化学性质有以下特点:

①土壤有机质的剖面分布: 据16组资料统计, 符合幂回归方程  $y = ax^{-b}$  ( $r = -0.9322^{**}$ ), 即表层有机质较高, 13—35cm有机质逐渐降低, 35cm以下则大大降低。若以表面的有机质含量为100时, 13—35cm为69.6%, 70—150cm为27.2—40.5%, 而陕北杏子河流域的黄绵土, 13—29cm为49.86%, 29—150cm为34.4—40.3%, 所以有机质在剖面分布符合于指数方程  $y = ae^{-(b/x)}$ , 两地土壤在13—35 (29) cm有机质含量的差异, 是否与荒地面积大, 轮荒种植的周期长短, 矿化速度不一等因素有关, 仍待进一步研究。

②碳酸钙在剖面分布均一: 在黄土地区碳酸钙的淋溶、淀积及其含量的变化, 决定土壤类型和发育程度, (表2) 表明细黄土碳酸钙含量在12.7—16.5%之间, 说明了细

表2

上黄村土壤化学性质

土 壤	深 度 (cm)	pH	CaCO <sub>3</sub> (%)	有机质 (%)	养 分 全 量 (%)			有效养分 (ppm)			代 换 量 me/100克土
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	水解氮	P	K <sub>2</sub> O	
黑 垆 土	0—17	8.13	11.5	1.03	0.0777	0.1483	2.13	54.6	12.4	297	5.38
	17—31	8.11	11.1	0.98	0.0746	0.1453	2.09	40.3	7.5	223	5.63
	31—57	8.10	11.4	0.97	0.0712	0.1358	2.16	32.8	5.9	239	6.56
	57—80	8.10	11.2	1.13	0.0720	0.1340	2.13	44.6	4.1	181	7.82
	80—132	8.10	10.3	1.30	0.0949	0.1640	1.94	43.8	6.6	164	9.39
	132—185	8.20	13.3	0.98	0.0634	0.1431	2.38	29.7	4.1	122	7.24
	185—250	8.20	14.3	0.64	0.0461	0.1418	2.42	28.0	1.7	121	4.51
细 黄 土	0—17	8.21	14.6	1.58	0.1024	0.1273	2.72	51.1	6.3	157	6.16
	17—32	8.29	16.5	1.10	0.0878	0.1102	2.96	38.2	2.1	73	5.62
	32—75	8.21	15.9	0.64	0.0578	0.1071	2.83	25.3	1.5	100	2.33
	75—150	8.15	12.7	0.43	0.0396	0.1136	2.35	17.1	0.8	80	2.56
硬 黄 土	0—12	8.35	17.0	0.96	0.0551	0.0848	3.13	30.7	0.8	102	2.02
	12—30	8.35	16.3	0.33	0.0210	0.0958	3.00	16.2	痕迹	68	1.36
	30—150	8.25	14.6	0.23	0.0203	0.1010	2.72	3.8	痕迹	84	1.42
红 胶 泥	0—13	8.26	15.4	1.49	0.0940	0.1037	2.89	34.1	痕迹	171	2.87
	13—29	8.44	21.6	0.85	0.0552	0.1013	3.82	27.4	痕迹	72	1.08
	29—	8.45	26.2	0.23	0.0352	0.1088	—	10.5	痕迹	133	1.11
淤 土	0—16	8.15	10.5	0.57	0.0351	0.0965	1.88	21.6	10.5	193	3.34
	16—35	8.15	11.2	0.56	0.0348	0.1660	2.06	21.6	9.8	195	4.75
	35—70	8.17	12.1	0.52	0.0347	0.1351	2.27	18.6	4.8	159	3.16
	70—150	8.20	13.7	0.49	0.0297	0.1327	2.45	19.3	3.0	215	5.80

黄土在成土过程中，碳酸钙只有微弱的变化，这是成土过程弱的重要标志。该村细黄土碳酸钙是硬黄土>细黄土。

③全磷、全钾在剖面分布较均匀；全磷在0.107—0.127%之间，全钾2.35—2.96%。

④淤土：淤土主要分布在小川河的超河漫滩，由于河流曲流和冲积、坡积作用，颗粒组成差异很大，有砾石为主的沙板土，有浅位、中位和深位砾石淤土，还有五花淤土，因此养分含量差异较大。除沙板土外，有机质在0.53—0.57%之间，全氮0.035—0.051%，有效钾198ppm，有效磷可能由于人为因素的作用达15.3ppm。

(4) 红胶土：有机质为0.66—1.49%，全氮0.0504—0.0940%，速效磷痕迹，速效钾99—170ppm，总的来说土壤养分含量低。

## 二、土壤资源评价

### (一) 土壤资源评价的原则和依据

该村土壤资源评价的原则是以土壤基本性质与影响土壤肥力的因素为基础, 土壤生产力为依据的。土壤肥力是土壤在气候周期性变化影响下, 土层中水、肥、气、热动态能自动协调植物营养要求的能力, 衡量这种能力是土层中水、肥、气、热的周期性动态, 表现为稳、均、足、适地满足农作物高产的要求的程度。根据农作物对土壤肥力的要求, 以土壤的性能和经济效益为依据, 具体有以下几个方面。

1. 土壤类型(土种)及其性质是影响土壤肥力的重要因素, 因而是土壤肥力的基础。土种是土壤分类系统中基层分类单元, 在同一土属范围内, 是具有相类似土体结构的土壤实体, 不仅反映了土壤的发生特点、肥力水平, 而且反映了地理分布上同一空间位置, 具有明显的微域性和生产实践性。在黄土丘陵区, 梁峁起伏、沟壑纵横、地形破碎, 以土种作为土壤资源评价的基础不仅是可行的, 而且具有重要的理论和生产意义。

2. 决定农业生产质量的肥力因素如水、肥、气、热诸因素组成的物理因素和养分因素, 以及生产潜力水平(即经济效益)则是评价土壤肥力的重要指标。

3. 农林牧用地条件和配置方向, 是反映土壤肥力质量的重要指标, 也是评价的中心环节和重要目的。该村在过去用地上, 农地占31.4%, 天然草地占地50.8%, 林地占2.1%, 因此评价则以农林牧用地为土壤资源评价的对象。

4. 在评价土壤肥力中, 必须根据土壤的个体与群体, 数量和质量等, 农林牧用地综合对比, 全面评价, 这些对比是土壤肥力评价的重要组成部分。

### (二) 土壤资源评价的内容和方法

土壤利用的方向是由自然条件(包括地形、坡度、坡向), 土壤类型(土层厚度、水、肥、气、热等因素协调土壤肥力特点), 土壤利用和农林牧综合发展的指导方针而定的。该村是农林牧综合发展的村庄, 土地利用现状和土壤类型的特点表明必须是以农林牧综合利用为内容。具体内容可分土壤资源的数量和质量两个方面。各种土壤类型的面积列于(表3), 土壤资源质量评价的方法是:

1. 综合评价土壤肥力的基础指标, 从农林牧生产来讲, 对土壤肥力的水、肥、气、热诸因素可归纳成物理因素和养分因素(包括养分容量和强度), 选择以下10个因子作为基础指标。

物理因素: 即土壤的热状况, 水分状况、坡度和土壤质地等。

养分因素: 养分容量(有机质、全氮、全磷和缓效钾), 养分强度(C/N, 水解氮/全氮, 速效磷/全磷, 速效钾/缓效钾)。

将上述物理因素和养分因素综合评价, 可在一定程度上反映土壤肥力总的状况。

2. 在农林牧土壤资源评价时, 应考虑农林牧的经济效益, 仅以小麦常年产量, 作为生产力指标, 纳入评价项目中。

3. 按评价的项目, 对土壤肥力和农作物产量影响的程度, 将各种相关肥力指数加以分级, 按照生产力指标统计分析给以相应的指数, 以便进行统计比较。

按照上述内容, 将该村土壤资源肥力指标列入表4。按其肥力因素的各项指标和相

表8

上黄村土壤面积统计

土 类	亚 类	土 属	序 号	土 种	面 积 (公顷)	占总面积 (%)
黑垆土	普通黑垆土	耕种普通黑垆土	1	厚层耕种普通黑垆土	98.34	6.48
			2	薄层覆盖黑垆土	59.76	3.94
			8	中层覆盖黑垆土	53.21	3.51
			4	厚层覆盖黑垆土	25.49	1.68
		耕侵普通黑垆土	5	轻度耕侵黑垆土	23.26	1.53
			6	中度耕侵黑垆土	30.84	2.03
			7	强度耕侵黑垆土	13.34	0.88
细黄土	细黄土	细 黄 土	8	梁峁细黄土	95.38	6.29
			9	阳坡细黄土	200.47	13.21
			10	阴坡细黄土	336.57	22.18
			11	梁峁熟化细黄土	213.17	14.05
			12	沟谷细黄土	86.07	5.67
		川台细黄土	13	川台熟化细黄土	13.29	0.88
			14	川台细黄土	118.94	7.83
		硬黄土	15	梁峁坡硬黄土	45.77	3.02
			16	沟谷硬黄土	60.94	4.02
淤 土			17	沙板土	6.24	0.41
			18	浅位砾石淤土	5.50	0.36
			19	中位砾石淤土	2.73	0.18
			20	淤土	6.58	0.43
			21	五花淤土	14.86	0.98
红胶泥		红 胶 泥	22	红胶泥	5.62	0.27

应的指数累计,依次进行排列对比,从而得出该村土壤肥力因素指数(表5)。

从表5可见,该村从普通黑垆土到红胶土22个土种中,土壤肥力总指数依次是47、45…40、39…27、37…47、23。虽然,土壤肥力总指数较确切地反映了土壤肥力对农林牧生产的适应性,土壤肥力总指数愈高,表示适应性最广,总指数降低,则适宜性也就相应较窄。因此,根据土壤肥力总指数的变化范围,将土壤肥力总指数划分为>40、40—35和35—23三级(表6),为上黄村土壤肥力状况的分级。这三个级别反映了农林牧业用地的质量的级别,也较确切地反映了农林牧业的宜用土壤类型的适宜程度,限制因子的种类和限制的程度。

表4 上黄村土壤资源肥力评价指标

肥 力 项 目			评 价 指 标 和 限 制 级					
物 理 因 素	1	土壤温度	热性	温	暖	热	凉	
			指数	4	3	2	1	
	2	土壤水分	状况	良 好	较 好	较 差	不 良	
			指数	4	3	2	1	
	3	耕层质地	名称	重壤、中壤	轻 壤	砂 壤	粘重、砾面	
			指数	4	3	2	1	
	4	地形坡度	坡度	<3°	3—5°	<25°	>25°	
			指数	4	3	2	1	
养 分 容 量 因 素	5	有机质	%	>1.5	1.5—1.2	1.2—0.8	0.8—0.5	<0.5
			指数	5	4	3	2	1
	6	全 氮	%	>0.11	0.11—0.08	0.08—0.06	0.06—0.04	<0.04
			指数	5	4	3	2	1
	7	全 磷	%	>0.17	0.17—0.16	0.16—0.15	0.15—0.14	<0.14
			指数	5	4	3	2	1
	8	缓效钾	ppm	>600	600—500	500—400	400—300	<300
			指数	5	4	3	2	1
养 分 强 度 因 素	9	C/N	比值	<8	8—9	9—10	10—12	>12
			指数	5	4	3	2	1
	10	水解氮 /全 氮	比值	>7.0	7.0—6.5	6.5—6.0	6.0—5.0	<5.0
			指数	5	4	3	2	1
	11	速效磷 /全 磷	比值	>1.0	1.0—0.7	0.7—0.5	0.5—0.3	<0.3
			指数	5	4	3	2	1

(续表4)

肥力项目			评价指标和限制级							
养分强度因素	12	速效钾	比值	>1.00	1.00—0.70	0.70—0.50	0.50—0.30	<0.30		
		缓效钾	指数	5	4	3	2	1		
经济效益	13	小麦产量	小麦	1,500 >200	1,500 1,125 200—150	1,125 0.750 150—100	0.750—0.60 100—80	0.60—0.45 80—60	0.45 <60	
				指数	6	5	4	3	2	1

表5

上黄村土壤

项目	土壤类型	普通黑		薄层覆盖		中层覆盖		厚层覆盖		轻度耕侵		中度耕侵		强度耕侵		梁 峁		阳 坡		阴 坡	
		垆土		黑垆土		黑垆土		黑垆土		黑垆土		黑垆土		黑垆土		细黄土		细黄土		细黄土	
1 土壤温度	暖	3	暖	3	暖	3	暖	3	暖	3	暖	3	暖	3	暖	3	温	4	热	2	
2 土壤水分	较好	3	较好	3	较好	3	较好	3	较好	3	较好	3	较好	3	较好	3	不良	1	较好	3	
3 耕层质地	轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	中壤	4	轻壤	3	
4 地形坡度	<3°	4	<3°	4	<3°	4	<3°	4	<3°	4	3—5°	3	3—5°	3	3—5°	3	<25°	2	<25°	2	
5 有机质	1.25	4	1.15	3	1.13	3	1.07	3	1.10	3	1.13	3	1.08	3	1.68	5	1.18	3	2.30	5	
6 全 氮	0.072	3	0.077	3	0.072	3	0.077	3	0.077	3	0.072	3	0.084	4	0.111	5	0.075	3	0.161	5	
7 全 磷	0.178	5	0.153	3	0.161	4	0.154	3	0.156	3	0.156	3	0.147	2	0.129	1	0.115	1	0.132	1	
8 缓效钾	446	3	580	4	563	4	401	3	465	3	454	3	474	3	372	2	469	3	471	3	
9 C/N	10.1	2	8.7	4	9.1	3	8.1	4	8.3	4	9.1	3	7.5	5	8.8	4	9.1	3	8.3	4	
10 水解氮/全氮	6.1	3	6.1	3	10.2	5	4.5	1	5.5	2	5.3	2	5.5	2	6.3	3	3.9	1	5.3	2	
11 速效磷/全磷	0.62	3	0.67	3	0.55	3	0.69	3	0.80	4	0.69	3	0.39	2	0.31	2	0.11	1	0.33	2	
12 速效钾/缓效钾	1.00	5	0.65	3	0.56	3	0.83	4	0.57	3	0.64	3	0.40	2	0.49	2	0.15	1	0.38	2	
13 小麦单产(斤/亩)	>200	3	>200	3	>200	3	>200	3	>200	3	200—150	5	150—100	4	100—80	3	80—60	2	100—80	3	
土壤肥力总指数		47		45		47		43		44		40		39		39		29		37	



第一级（肥力总指数>40），属于较高肥力水平，农用适宜性广，限制因子较少。包括黑垆土的五个土种，即厚层普通黑垆土，覆盖黑垆土的三个土种和轻度耕作侵蚀黑垆土。土体结构好，保水保肥能力强，供肥稳而持久，地势平坦，土壤养分贮量和供应强度中等，因而产量较高。在农业利用中要深翻，增加活土层，增施肥料，协调各种营养元素的比例，可建设成高产稳产的基本农田。

第二级（肥力总指数40—35），属于中等肥力水平，农业适宜性中等，有一定的限制因子，但从牧草的角度来说适宜性是较广的。包括有中强度耕作侵蚀黑垆土，淤土，浅、中位砾石淤土，细黄土五个土种。淤土、浅、中位砾石淤土，地势平坦，水分条件好，质地适中，作物产量较高，但各种土壤养分含量较低，要夺取高产稳产，关键在于增施肥料，培肥土壤。中、强度耕作侵蚀黑垆土，地处台、坪，但土壤侵蚀作用强烈，形成局部坡度大，水土流失严重，肥力差，要作好水土保持工程，防止水土流失，培养

类型肥力指数统计表

梁崩熟化		沟 谷		台熟化坪		台 坪		梁崩坡		沟 谷		沙板土		浅位砾石		中位砾石		淤 土		五花淤土		红胶泥	
细黄土		细黄土		细黄土		细黄土		硬黄土		硬黄土				淤 土		淤 土							
暖	3	凉	1	暖	3	暖	3	暖	3	凉	1	温	4	热	2	热	2	热	2	热	2	暖	3
较好	3	良好	4	较好	3	较好	3	较差	2	良好	4	不良	1	良好	4	良好	4	良好	4	良好	4	较差	1
轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	中壤	4	中壤	4	砾石	1	轻壤	3	轻壤	3	轻壤	3	中壤	4	粘重	1
3—5°	3	>25°	1	<25°	2	<25°	2	3—5°	3	>25°	1	<3°	4	<3°	4	<3°	4	<3°	4	<3°	4	>25°	1
1.36	4	0.63	2	0.82	3	0.70	2	0.96	3	0.46	1	0.49	1	0.52	2	0.53	2	0.56	2	0.58	2	0.85	3
0.093	4	0.058	2	0.058	2	0.054	2	0.055	2	0.037	1	0.030	1	0.035	1	0.051	2	0.049	2	0.048	2	0.055	2
0.128	1	0.117	1	0.130	1	0.133	1	0.085	1	0.102	1	0.133	2	0.135	2	0.117	1	0.139	1	0.142	2	0.103	1
471	3	376	2	423	3	423	3	405	3	538	4	423	3	591	4	348	2	332	2	316	2	497	3
8.5	4	6.3	5	8.2	4	7.5	5	10.1	2	7.2	5	9.5	3	8.6	4	6.0	5	6.6	5	7.0	5	8.9	4
4.4	1	4.5	1	5.2	2	5.1	2	5.6	2	4.9	1	6.4	3	5.3	2	4.1	1	5.1	2	5.9	2	4.9	1
0.68	3	0.09	1	0.85	4	0.87	4	0.10	1	0.03	1	0.23	1	0.36	2	0.78	4	0.70	3	1.09	5	0.02	1
0.29	1	0.37	3	0.63	2	0.61	3	0.25	1	0.18	1	0.27	1	0.31	2	0.57	3	0.60	3	0.62	3	0.14	1
100—80	3	<60	1	150—100	4	80—60	2	80—60	2	<60	1	<60	1	200—150	5	>200	6	>200	6	>200	6	<60	1
	36		29		36		35		29		26		26		37		39		39		43		23

地力。细黄土五个土种，一般坡度大，水土流失严重，地力较差，除少数可作农田外，大部分适宜作牧草地，土壤养分中速效磷含量甚低，增施肥料，协调氮磷比例，对提高牧草的产量和质量都有良好的作用。

第三级（肥力总指数35—23），属于低肥力水平，一般适宜于灌木和林业用地，包括细黄土四个土种。沙板土和红胶土，坡度大，水土流失严重；土壤保水保肥力差或土壤粘重，耕性不良；土壤养分含量低，种植灌木或造林要作好保水工程，可提高出苗率和成活率。

上述土壤肥力等级，即农林牧用地土壤的适宜性的划分，是与农林牧生产的产量是

表 6 上黄村土壤肥力总指数与肥力类型

肥力等级	肥力总指数	土 壤 类 型
高肥力	>40	普通黑垆土（47），薄层覆盖黑垆土（45），中层覆盖黑垆土（47）， 厚层覆盖黑垆土（43），轻度耕侵黑垆土（44），五花淤土（43）
中肥力	40—35	中度耕侵黑垆土（40），淤土（39），中位砾石淤土（39）浅位砾石淤土（37）， 强度耕侵黑垆土（39），梁崩细黄土（39），梁崩熟化细黄土（36），台坪细黄 土（35），阴坡细黄土（37），台坪熟化细黄土（36）
低肥力	35—23	阳坡细黄土（29），沙谷细黄土（29），梁崩坡硬黄土（29），沟谷硬黄土（26）， 沙板土（26），红胶泥（23），

一致的，也与农林牧利用的经济效益是一致的。当然，这些肥力等级的划分是相对的，在农林牧的利用中，一些限制因子将会逐渐消失、转化，使农林牧业相互促进，共同发展，经济效益不断提高。

### 三、土壤资源改良利用分区

土壤资源农林牧综合改良利用分区的目的是根据农业自然资源状况，农林牧优化生态经济结构方案，开发利用土壤资源。分区时遵照“以牧为主”农林牧综合发展的建设方针，运用农业自然资源中的有利条件，克服不利因素，提出合理的农林牧配置和主要的改良措施。根据上述原则，将该村土壤资源改良利用分区分述如下（参见图1）：

#### （一）适宜首批建设成为高产稳产的农田片

包括有上黄川、桥家沟川和火岔沟掌，为该村的台、坪地、沟掌等，地势平坦，土层深厚，交通方便，土壤为黑垆土，土壤潜在肥力较高，是该村主要的基本农田。但是，

耕作层浅，活土层薄。耕作层14—17cm，耕作层之下有一层较坚硬的犁底层，影响土壤接纳水分、蓄水保墒。活土层薄，也影响农作物根系的正常生长。因此要深耕，打破犁底层，增加活土层。虽然土壤潜在养分较高，但速效养分不高，尤其是土壤速效磷。在增施氮肥的同时要特别强调增施磷肥，协调氮磷比例，以肥调水，达到高产稳产。

#### （二）适宜逐步建成高产稳产的农田片

小川河两岸的超河漫滩，土壤有淤土，浅、中位砾石淤土和五花淤土。沟深坡陡、

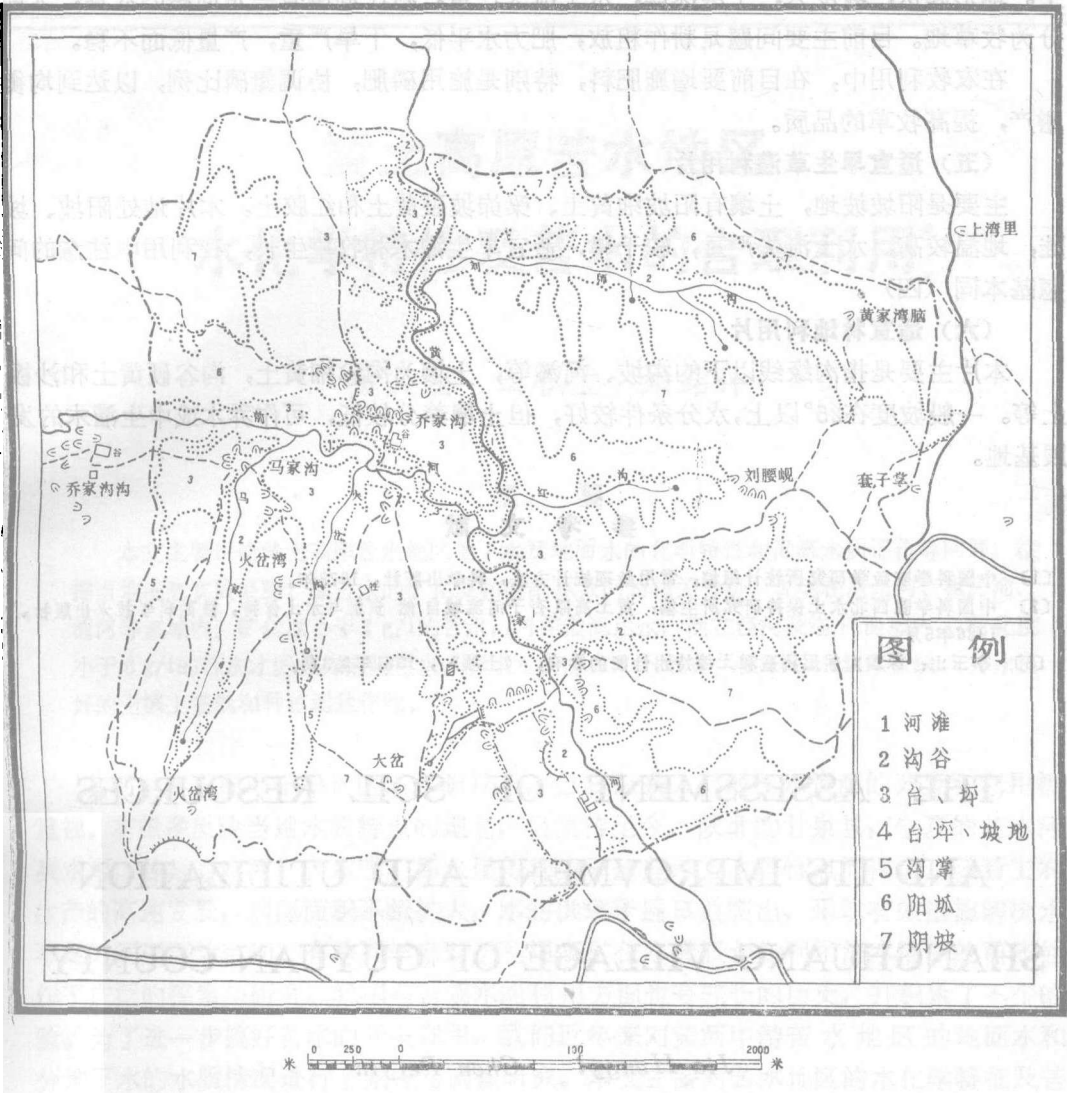


图1 上黄村土壤改良利用分区图

交通运输不便，施肥水平较低，故土壤养分也较低，但水分条件较好，因之农作物产量水平和台、坪地基本一致。虽然地块分布零星，面积不大，仍是该村主要农田之一。

在改良利用中，首先要增施肥料，培养地力；其次利用洪积物改良土壤；第三，修筑防洪堤，逐渐改良成高产稳产的基本农田。

**(三) 台、坪坡地农牧利用片**

本片指的是台、坪地切沟两侧和沟头的坡地。土壤有台、坪熟化细黄土和台、坪细黄土。距村庄较近，绝大部分仍为农地。在利用中目前主要修坡式梯田，同时要修筑好沟头防护工程，防止继续蚕食台、坪地。

**(四) 适宜农牧综合利用片**

为该村梁状丘陵的梁顶和阴坡地，土壤有梁峁细黄土，梁峁熟化细黄土和阴坡细黄

土。地形起伏，坡度大，土层深厚，水土流失严重。村庄周围有一定面积的农地，大部分为牧草地。目前主要问题是耕作粗放，肥力水平低，干旱严重，产量低而不稳。

在农牧利用中，在目前要增施肥料，特别是施用磷肥，协调氮磷比例，以达到均衡增产，提高牧草的品质。

#### (五) 适宜旱生草灌利用片

主要是阳坡坡地，土壤有阳坡细黄土、梁峁坡硬黄土和红胶土。本片地处阳坡、坡陡，地温较高，水土流失严重，较干旱，适宜旱生灌木和牧草生长，在利用中注意的问题基本同(四)。

#### (六) 适宜林地利用片

本片主要是指沟缘线以下的沟坡、河滩等，土壤为沟谷细黄土，沟谷硬黄土和沙板土等。一般坡度在 $25^\circ$ 以上，水分条件较好，但土壤养分较低，可作乔木或中生灌木的发展基地。

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院数学研究所统计组编：常用数理统计方法，科学出版社，1973年。
- [2] 中国科学院西北水土保持研究所主编：黄土高原杏子河流域自然资源与水土保持，陕西科学技术出版社，1986年5月。
- [3] 李玉山：深耕对耕层构造和土壤持水性能的影响，《土壤》，1961年第3期。

## THE ASSESSMENT OF SOIL RESOURCES AND ITS IMPROVMENT AND UTILIZATION SHANGHUANG VILLAGE OF GUYUAN COUNTY

*Jia Hengyi    Chen Peiyin*

### Abstract

Shanghuang village is located in loess hilly of eastern part of Guyuan county. Through comprehensive analyzing and overall assessing soil resources in Shanghuang village, the soil fertility condition were divided three types: 1. The total index of fertility  $> 40$ , belong to higher fertility, where farming is mainly developed. 2. The total index of fertility  $40-35$ , belong to medium fertility, where grass is mainly developed. 3. The total index of fertility  $35-20$ , belong to lower fertility, where fruit and forestry planting are mainly developed. According to the principles mentioned above, 6 areas were divided.