

甘肃定西县榆林乡榆河
农业生产合作社地质地貌简报
(李乃高)

中国科学院黄河中游水土保持综合考察队地貌地质组

1958年9月

甘肃定西县榆林榆河农业 生产合作社地质地貌简报 (初稿)

中国科学院黄河中游水土保持综合考察队地貌地质组

(一) 前言

中国科学院黄河中游水土保持综合考察队(其中包括以阿尔曼德教授为首的苏联专家组)于1958年7月间,在定西县榆河社作了以保持水土为目的的综合调查研究。最后,为该社完成了水土保持与土地合理利用规划工作。地貌及第四纪地质组除对该社生产范围作了地貌及第四纪地质类型的划分和现代侵蚀形态的观测外,并做了第四纪地质的分层研究。领导这一调查研究工作的地貌及第四纪地质专家A. C. 司教授,参加的有祁延年、文敬农、杜榕桓、吴幼诚、李良甫等同志。翻译由董文娟同志担任。

(一) 地质地貌的一般特征

定西县榆河乡榆河社位于县城东南约10公里,该社生产范围,大致包括了塬土岔沟与其支沟蔡家花沟公点以上的流域面积。社界周围为黄土梁状邱陵区环抱,北方碾盘梁,西有堡子梁,东及东南为峯梁子,刘家山梁及中帽兔顶,南有苏家梁等。这些梁顶的海拔均达2200—2250公尺间,相对高度约在

250公尺左右。中部盐土岔沟与三岔沟所贯穿，前者的流向由北到南，而后者流向由东南趋向西北，二者成锐角相交，汇口于下马泉庄附近，汇口以下的盐土岔午的沟流向，转向西南，至景家店车站北部注入北河。

根据横过盐土岔沟，从马家梁到大坪咀的地质剖面来看（图1）

：第三纪的红层所构成本区地形的基础，其所构成的地面，从现代沟谷底部向两侧分水岭逐渐升高，其最高点可达2150公尺，实际高程还大于此数。由此可知，第三纪红层面是一个侵蚀面，而当前地面的起伏轮廓，基本上与红层侵蚀面是一致的。在红层侵蚀面上的不同部位，为不同的第四纪堆积物所覆盖。一般来说，在地形部位较高的侵蚀面上，复盖层由下而上是具有埋藏土的黄土及黄土。具有埋藏土的黄土中至少夹有三条埋藏土，再上则为均质的黄土，复盖在地形部位较低的红层侵蚀面上的，为具有埋藏土的黄土，再上则为不均质的坡积黄土。位于红层侵蚀面低凹部分的复盖物，与上述剖面迥然不同。该处正常剖面的特征，自下而上为：下部为青灰色，有明显层次的粘垆土，厚度为6—8公尺，有时在青灰色粘土与侵蚀面之间，还有一层在灰色垆土中含有大量红土土的洪积物。中部为灰黄色并含有若干层铁质斑点的具有水平层次的轻垆土，厚度可达20余公尺，下部和中部的沉积物，可统称为古代干沟冲积物。上部为不均质的，有时局部呈现层次的坡积黄土，厚度各地不一，一般在10公尺上下。各部之间似为连续沉积，未见有侵蚀间断现象。

(二) 地質結構

I. 新第三紀：

1. 甘肅系紅土 — N_2

多露于干、支沟沟床；部分見与较干陡的梁坡上分佈高度达 2150 M。其岩性色粉红及红褐，质地为重壤土和粘土，具板状结构，断面平整。含少量黑色锰质(?)的斑点，质地非常坚硬。风化石上有树枝状化石和黑色胶膜。按地层表及有关文献，所述甘肅系的特征，本区所露之红土红相当于甘肅系上部地层。

II. 中更新統：

2. 含有埋藏土的黃土：—— Q_{II}^{col}

本层不整合的叠于红色土之上，在本区普遍有沉积，但由于其上的原生黄土及坡积黄土所覆盖，未裸露于地表，故在图上表示不出来。其岩性由上到下的变化是：

① 颜色由灰黄 — 淡黄 — 黄色及黄褐色。

② 质地由 砂质粉砂壤土 — 中壤土。该岩层中还具有一些菌丝、褐色斑点及大量大孔构造，愈向下孔愈大，菌丝也减少。其次本层中夹有 3 — 4 层埋藏土。但埋藏土发育不好，不如洛川那样明显，且埋藏土底部也无法辨认。本层厚度约 40 — 50 M。(图 II)

3. 古代干沟沉积物 — Q_{II+III}^{al-pl}

除黄土外该沉积物在本区分佈也较广，沟谷中到处可见其岩性上下变化较大，到依露露状况、岩性的区别以及被覆盖

情况的不同分述如下：

(1) 青灰色粘土 $al-pl$
 Q_{II}

分布于区内主沟最南端及支沟三岔河下时，在图上分布面积很小，其与上段干沟沉积物为整合关系，而与下段红土成不整合关系。岩性为青灰色的重壤土及粘土，具层理，含较多的水份。其中还含有较多的植物根及腐烂的树枝，但未石化。

本层厚度各处不一，约在 6 — 10 m 之间。

(2) 古代干沟的冲积 — 沉积物 — $al-pl$
 Q_{II+III}

该地及层古代干沟沉积物中的主要组成部分，普遍出露于谷坡陡崖面上，但在倾斜的谷坡上大部为崩积坡积物掩盖。本层或整合沉积于青灰色粘土之上，或直接不整合于红土之上。其岩性变化，由上到下为：颜色由浅灰黄 — 灰黄 — 灰蓝色，质地为亚砂质壤土含多量的褐色锈斑，具明显的层理，但向上层理愈不清晰。靠下部岩层中还含有次生结核。

本层厚度为 30 — 35 m。其上为坡积黄土所盖。

此外在沟中极平缓斜坡上的古代干沟沉积物，表面被盖之坡积物与一般崩积坡积物略有区别，即地质稍细些为暗灰色的轻壤土，并显极转的层理，且被盖的厚度极薄仅 10 — 20 cm。为了区分起见，故在图中用符号把它与上述干沟沉积物区别开。

III. 上新统：

1. 黄土或马兰黄土 — Q_{III}^{cal}

位于含有埋藏土的黄土之上，二者的接触关系未见明显证据，但据探井资料看来可能为整合的关系黄土分布普遍，广泛被盖在梁峰顶上。岩性为灰黄和淡黄色，无层理，均质的亚砂质粉砂壤土，质地疏松，具大孔构造，有的还有根孔及虫孔，并含有黄色石灰菌丝及树根，在根孔中有的充填褐色锈斑。岩性由上到下

也有变化，即：

① 色向下加深，

② 向下颗粒略细。

③ 白色假菌丝及褐色斑迹向下量也增加。平及厚度亦倾向
7 m，低梁上为 12.5 m。

5. 坡积物 — α_{III+IV}

主要指黄土坡积物，此类沉积物分布极广，普遍覆盖梁坡上
及古代干沟陆地上，兹就分布情况分述如下：

(1) 覆盖在梁坡上的坡积黄土：

分布于干沟阶地上到梁间之半坡上，覆盖于黄土及红土之
上。岩性一般为灰黄色亚砂质壤土和轻壤土，色不均，往往混有
灰的及灰黑色的斑点，质地较黄土为坚实，其中含有较硬的小土
粒。但在不同地貌上坡积黄土也略有变化的。如梁外的坡积黄土
一般为灰黄色的亚砂质新砂壤土，与黄土不易区别，所不同者
色不均，质不均，有较坚硬小土粒。孔隙量增加。而在崖地中之
坡积黄土一般常有明显的核状结构，断面凹凸不平，色更不均，
孔隙更多，质地更坚实。且有的地方还具褐色斑点。其坡积黄土
厚度的变化为 3 ~ 5 m (?)

(2) 伏盖在古代干沟陆地上的坡积黄土：

该沉积物分布也较广，覆盖于古代干沟陆地面及其斜坡
上，二者接触界线不甚清楚其过渡的关系即冲积作用逐渐为坡
积作用所代替。岩性为灰黄色亚砂质粉砂壤土，质地较原生黄土
坚实，具大孔、虫孔及根孔故孔隙多。与覆盖在梁坡上的坡积
黄土比之；色黄些，孔较多些，其中所含较坚硬的小土粒比梁坡
坡黄土大，平及厚度为 3 — 4 m，大者可达 6 — 7 m，而伏
于陆地斜坡上者厚度大概反 1 — 2 m。

IV. 全新系：

7. 坡积崩积物：

(1) 坡积崩积物 —— Q_{IV}^{cd} ：

主要指由泻溜、土流、崩塌所产生的堆积物，分布于沟边陡崖之下的沟坡之，沿沟普遍皆所分布。而崩塌在大脑穴中也有分布，其岩性为浅灰色不均质的重砂质、壤土质的沉积物，质地较坚实，具块状结构，孔隙较多。该类沉积物主要堆积于干沟地沉积物之上，厚度一般为40—50cm，近陡崖厚度大些可达数公尺，但近沟床者厚度较小，仅为30—40cm。

(2) 滑坡堆积物 —— Q_{IV}^s

为滑坡堆积之产物，分布于沟中陡坡上，而以主沟为主，支沟较少。其岩性一般为灰黄灰色或黄褐色之黄土，及重砂质、细壤土质的沉积物。其分布范围底宽一般约70m，高15—20m。其中下着较大分布宽度可达200m，高度约15m。

8. 坡积洪积物 —— Q_{IV}^{d-pl}

主要分布于本区南部三岔河及大花沟与主沟的汇口处，构成近代河床最低级的阶地，岩性主要为泥质胶结泥蛋 P_2 所组成，其中夹有纹层灰色及青灰色的粘土和壤土。在泥蛋层中还夹有大量的次生结核。有的地方泥蛋减少，仅夹杂于粘土及壤土之中。该沉积物之分布宽度一般为2—3m，宽所可达8m。高占沟床1—2m，两端减成断续分布。

地貌类型概述

就区内地貌特征可分为三个基本地貌类型即：

(一) 梁峁，(二) 古稀干沟沟底及其斜坡，(三) 沟谷。

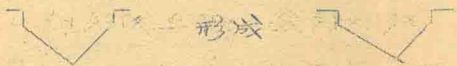
(一) 梁峁：

区内沟间地为梁状丘陵。梁在平面上，像一条弯曲的带子。梁顶微凸，宽约30至40公尺，纵向坡度在3度以下，而横向坡度可大至10度左右。主分水脊上的梁顶，地势最高，可达2280公尺，一般是梁顶与峁顶相间排列，如碾盘山，峁梁子，便天然起于梁顶以上的峁。峁在平面图上成圆形或椭圆形，剖面呈穹起状，直径较梁为宽，可达50-70公尺，坡度一般在10度以上。相距较近的两峁之间，则无梁状地形存在，其所构成的地形称为分水鞍，当地称之为「峁嶺」。支沟间的分水梁，其形状有所不同，而以具有多阶状平台的斜梁形态为主。-----这类梁顶的宽度为20—30公尺。纵坡变化于2—5度间，横坡仍可达10度。梁顶以下，坡度转急，称之为梁坡。梁坡的坡长自200至300公尺，按形态来分有直形：凸形与凹形三种。直形自上而下，坡度较一致，一般为25—30度，区内非耕地的荒坡多属此一类形。凸形坡坡度由上而下逐渐增大，一般从十余度逐渐增大到三十度。凸形坡大部作为耕地，分布亦最广。凹形坡的坡度，自上而下的逐渐减小，一般从25、26至11、12度。凹形坡多分部在两个支分水脊之间的梁坡。这种梁坡大多属于良好的耕地。从梁坡形的分布状况来看，它们与坡向（曝光方向）有极大关系，总的来说，直形与凸形坡多出现于南坡和西南坡，而凹坡多分布于北坡。-----除上述坡形以外，在本区内还有一种发育相当普遍的「掌状凹形坡」，值得特别提示。掌状凹形坡的坡度变化与一般凹形坡相同，不过其形状宛如手掌是一个小型集水盆。掌状凹形坡多出现于大型线沟的上方。

不论何类坡形，目前都遭受着不同程度的水力侵蚀，普遍发

有细沟和切，因而，各种坡形的横断面，也是起伏不平的。至于各种侵蚀形态特征将要在下面说明。

二、坪地（古代干沟阶地及其边坡）：渠坡以下，坡度较缓至平，至达谷线称为坪地。坪地沿干沟及较大支沟两侧均成连续分布，宽度有100—250公尺，坡度在边坡地段为3—8°，在阶地三段一般小于3度，都是区内土壤肥力最高的耕地。现时坪地深受坡水及陷穴的侵蚀与分割，尤其靠近坪地边缘，陷穴如星罗棋布，破坏此地最为严重。

三、沟谷：谷线以下，坡度急转直下，称为沟谷，如盐土岔沟与三岔沟及其支沟弟塔沟、毛刺沟等，深度为30—50公尺，大部切入坡积黄土与干沟冲积物内，局部更切入红层内。沟底现代阶地发育，纵剖面比降一般 $\frac{1}{20}$ 至 $\frac{1}{40}$ 。横剖面成  形，谷坡上部为由坡积黄土

及干沟冲积物构成的陡崖，坡度在60度以上，高度有4.5公尺至10余公尺，而以沟头段的陡崖高差最大，显示它的形成与崩坍、滑坡及陷穴有关。陡崖以下，常有一陡坡或缓坡出现，陡坡坡度一般为35—45度，甚至可达60度。缓坡一般在20度左右，它的形成或是滑坡的堆积面，或是滑坡体本身大部被蚀去后的（滑坡床）。在缓斜的谷坡上，常常可以看见泉水流出，因此，这里土壤中含水量较大，呈现潮湿现象，是盐渍土分布地带。沟谷的最下部为新近流水侵蚀的下切沟床，横剖面成大锐的V字形，宽度都不超过3—4公尺，表示这里的沟谷，现时下切作用仍很活跃。唯三岔沟与盐土岔沟汇合附近及其以下的干沟沟床，不仅下切作用不明显，而且还有堆积作用产生，因而，在沟床上可以看到大量的泥蛋堆积物。

地貌发育历史

从上述地貌与地质结构特征，本区地貌的历史，可以追溯到第三纪末，而第三纪末到现在的地貌演进过程是：

1. 甘肃系红层堆积后，曾经经过长期的侵蚀作用，从老第四纪地层在本区缺失来看，可能侵蚀时期，经过了整个老第四纪，形成起伏达150—200公尺的宽谷地形，现阶段坪地分布部位，就是所形成的宽谷，而今日的梁顶与梁坡，也就是当时的谷间地。

2. 在具有埋藏土的黄土堆积过程中，气候曾有多次变化，埋藏土的形成与复盖便是气候变化的佐证。这一堆积过程虽然复盖了整个侵蚀面，但在侵蚀面的不同部位，沉积物的特征是不同的，复盖于谷间地上的具有埋藏土的黄土，填充于宽谷中的则为青灰色粘壤土和黄灰色粉砂土，都具有水平层次，即上述的古代干沟沉积物。尽管这一时期是以堆积为主，但流水作用未曾间断，也是事实，不过当时的流水作用，只能把其所携带的物质沉积沟床上，而不能带到更远的地方去。这一堆积时期末了的地面，是普遍的复盖了30—40公尺的土层，而地面形态与红土侵蚀面基本一致。

3. 黄土堆积时期。具有埋藏土的黄土与黄土之间未见有侵蚀面存在，因此，从具有埋藏土的黄土到黄土堆积，似为一连续沉积过程。同时，从复盖在古代干沟冲积物上的黄土，亦不显示有流水作用的痕迹，说明这时的气候，显得特别干燥，黄土堆积終了的地面形状，与今日沟谷以上地面形状，基本相一致。

4. 黄土堆积以后，侵蚀复活，流水沿着为黄土所复盖和填充的古代干沟底部下切，形成现代沟谷塄土，岔沟及其大小支沟，出现干沟阶地（即坪地）。并在现代沟谷中，由于流量的变

化，形成现代冲积阶地，而现代沟谷以上的坡面，亦为雨水逕流所浅分割，出现无数的细沟与切沟。

(二) 主要的侵蚀形态及其过程

产生侵蚀作用的主要动力，主要的是水力，重力及风力。强烈的风蚀发生在冬、春两季，受风蚀危害最大的是地势最高的梁峯顶部。梁峯顶部的坡度，一般虽较小，但逕流容易流失，加以风力大蒸发大，所以这里特别显得干燥。目前梁峯顶部大部属于荒地，植被稀疏，疏松的土层被吹扬殆尽，且呈微度凸凹不平，种种现象，说明是受风蚀的结果。风蚀作用所产生的侵蚀形态，在这里虽然不够明显，但它对生产上的危害性，仍然可观。

能够产生显著侵蚀形态的作用，主要是水蚀与重力。现将分别加以说明。

1. 细沟及切沟 这类侵蚀形态，在谷缘线以上的坡面上发育非常普遍。无论在何种形状的坡面上，当暴雨发生时，分散的逕流，逐渐可以汇集或若干小股流，股流通过之处，往往就有细沟或切沟出现。细沟的深度一般只有数公分，经过耕种后，其沟形可以消灭；切沟深度可达数公尺，耕种无法通过，亦不易消灭其沟形。

发育在不同坡形上的细沟和切沟，其排列方式有所不同，凸形坡呈扇状分散；凹形坡呈扇状集中；而直形坡呈平行形状排列。在同一自然条件下，细沟与切沟的大小，决定于坡度的大小与坡长的长短。根据实测一块坡度为35—40度坡面上的结果，它们的宽度为1—2公尺，深0.4—1.0公尺，两沟的间距为10公尺左右。如依沟的体积作为侵蚀量，已经是很可观了。从广大坡面作为农地来说，防止逕流侵蚀，减缓逕流等措施是

非常必要的。

2. 浅凹地与深凹地(畜Ⅲ)：

浅凹地与深凹地大部出现于凹形坡上，和掌状凹形地的中央。如上马家庄、老虎沟、辛家庄、李村其上方的坡面，由于这里径流大量集中，流量大增，因此常常形成深度10—30米，宽30—50米的深凹地，深凹地的谷坡多为40度左右。一般在坪地上不产生深凹地，但在深凹地的下方，常有发展极活跃的沟谷，分割坪地向深凹地方向伸展，最明显的如马家湾沟、老虎沟、红土沟、门龙沟及人龙沟等，都几乎与深凹地上下相连。由此可见，防止深凹地的产生与发展，不仅是为了保护梁脊坡面完整，而且也有保护坪地不致为新的沟谷发展所分割的主要意义。防止现有深凹地的发展扩大，除採用生物措施外，在适当的地段还应有工程措施相配合才能奏效。

3. 陷穴

陷穴是水力与重力二种作用综合的产物，区内陷穴的分布规律，以距谷缘线10余公尺的坪地上为最多，沟岸冲沟底部与沟谷次之，梁坡上所見最少。陷穴的形状有二。一种是竖井状，其形状犹如水井，口因而深，壁峭直，口的直径一般为2—4公尺，深可达10余公尺，这种陷穴多形于冲沟中及坪地边缘。另一种是漏斗状陷穴，状如漏斗，口大底小，壁坡缓斜，深度1—2公尺，这种陷穴多出现于坪地内侧，地面平坦微凹之处。前者的形成是由于流水沿通向沟谷的裂隙产生水力侵蚀的结果，后者则是由于黄土的湿陷性。

从陷穴发生的地层来看，绝大多數是在黄土，黄土坡积及干沟冲积物内，而形成于红土中的陷穴，则不多见。这为因为黄土中裂隙很发育，具有大孔、根孔。特别是临近谷缘的土体，向沟谷方向的压力较大，有向沟谷方向倾塌的趋势，因而常常产生裂隙。此外，黄土中^鼠动物的洞穴很多。这些都利于径流

渗入，产生侵蚀的必要条件。当然，除了水流沿裂缝、洞穴进行水力侵蚀扩大洞道外，重力侵蚀对洞穴的扩展，亦起着很大作用，在野外进行观测时，常常可以看到，洞穴底部堆积有大量的土块，并层层堵塞了原来的通道。另外有些洞穴，目前看来，不像是流水集中的地方，甚至是连流难以达到，而它所在位置又正好位于主要洞穴的通道之上，这些现象说明了，是由于那里的土体失去支持它的力量所产生的。于此还应当特别提到的是，洞穴侵蚀不仅可以形成沟岸冲沟，扩展谷坡，而且在坪地的中央，还可产生大面积的洞穴群，如李家川村北面坪地上，有一个洞穴群的面积竟达2000多平方米，以致使那里的平坦地面变成凸凹不平，不利于耕作进行。因此看来，在本区内防止洞穴侵蚀的措施是值得特别重视的。

4. 滑坡 这里的滑坡，按性质说有三种。一种是阶状滑坡，体积大，但所产生的滑坡体多破碎成块状。这种滑坡多发生在谷坡，其形成原因与红层面的倾斜及地下水有关。另一种是塑性滑坡，发生于地下水出露上。以下的谷坡，滑坡体的厚度不大，一般不超过一公尺。其原因系由于表层土壤中水分含量过多，加以其下部有不透水的粘土层存在，并具有一定向沟谷的倾斜面，含水量较大的土层，便可沿此面向下滑动，这种现象多发生在春季解冻和夏季雨量较多的季节。

(祁延年执笔)