

划分晋西、陕北、隴东黄土区域溝間地 与溝谷的地貌类型

罗 來 兴

(中国科学院地理研究所)

黄河中游晋西陕北隴东黄土区域,目前正在大力开展水土保持工作。大家都知道,水土流失最严重的领域,不在黄土区域内的石质山地,因为尽管某些石质山地的土壤侵蚀也很剧烈,但由此输入黄河的泥砂,所佔比数究竟有限;亦不在黄土区域内一般地圖所繪出的大小河流的河谷,因为那些河谷的河水伏居於岩床之内,河床下切作用影响不到上方所复盖的土狀堆積物,而土狀堆積物構成的谷坡,亦因坡脚受岩層的頂托,其擴展作用难以施展;而是在为黄土所复盖的破碎的溝間地,与發育於土狀堆積物中的密佈的溝谷。这种溝間地与溝谷在黄土区域所佔面積,極為遼闊,黄河的泥砂主要來源就在此,而急需开展水土保持工作的亦在此。水土保持工作是要在合理的生產配置之下,通过林、農、牧、水利及田間工程与溝谷工程的各种保持水土的技術措施來進行的,所以就需要根据溝間地与溝谷各种地貌类型所具有不同的水土流失規律,來作出各种生產部門与各种水土保持措施在地域上的合理規劃,从而控制水土流失,發揮土地生產潛力,提高經濟收益。因此,划分黄土区域溝間地与溝谷的地貌类型,不單純是为了學術上有研究的价值,而且也是为了土地利用与水土保持的綜合規劃的需要。

一. 如何划分地貌类型

首先要申明:这里所謂黄土区域,是指黄河中游的晋西陕北与隴东,亦即地理上所慣称的“黄土高原”之一部,並不包括中國其它黄土分佈的地域。划分地貌类型的对象是黄土复盖的溝間地以及發育於土狀堆積物中的溝谷,顯然这不包括(一)黄土区域的石质山地,(二)黄土区域的大小河谷。再者,黄土区域的風力對於近代地貌的造成作用虽然也有影响,特別是在臨近長城地帶的黄土丘陵坡面上,那里还有些風蝕殘丘与風積砂丘,不过这些風成地貌分佈很星散,規模也不大,就未列入討論。

地貌类型与地貌区是不相同的,前者是后者的組成部分或組成單元。不同类型的

地貌可以出現於某級的一個地貌區之內,某級的不同地貌區可以包含相同類型的地貌,因此,地貌分類與地貌劃區是兩會事。地貌類型的劃分主要包括兩個問題:其一,是地貌劃分等級(不是地貌劃區等級)的標準;其二,是各級地貌分類的根據。

關於第一個問題,地貌等級如何劃分,目前尚無一定的規格,但概念是比較清楚的。一般是根據相對的面積大小或地勢高低分為五級,即巨型、大型、中型、小型與微型的地貌。巨型地貌涉及整個地球岩石圈的形態生成,其中包括大陸高地與海洋低地等。大型地貌論及大陸的形態生成,其中包括山岳高地與平原低地等。中型地貌討論像分水嶺高地與山谷低地等的形態生成。小型地貌討論如沖積扇與砂丘等的形態生成。微型地貌討論如坡面侵蝕溝與陷穴等的形態生成。按此概念類推,黃土區域的“溝間地”與“溝谷”僅能達到中型地貌的規模,溝間地的“分水高地”與“斜坡”,以及溝谷的“溝頭”、“谷坡”與“溝床”等屬於小型地貌。溝間地與溝谷表面細微的雕琢與堆積的形態則屬於微型地貌。各級地貌之間,只有相對面積的差異,而無絕對面積大小的規定。事實上,由於地域差異性很大,要想全球地表各級地貌符合統一的規格,目前是不可能的。

關於第二個問題,各級地貌的分類根據是什麼,即涉及地貌的成因問題。現在大家幾乎都承認,地貌是內營力與外營力相互作用、矛盾鬥爭的結果。不過,誰都會想到:無論內營力(包括造山運動與造陸運動)外營力(包括流水、冰川、風力、海浪等的剝蝕與堆積作用)都是具有多種多樣的運動形式的,它們之間又是相互聯繫,又是相互對立,可以構成大小不同的許多矛盾,貫串於地貌發展過程的始終。每一區域的地貌各個組成部分,在地貌發展長途中的每一個過程之內都具有其本身構成的營力之間的許多特殊矛盾;其中一個主要的根本的營力之間的矛盾,及其矛盾主導方面的營力作用,就規定了這個過程中地貌本身的特殊本質,及其相應發育的形態。不同發展過程的地貌有其相對穩定的本身的特殊結構,即“質的規定性”,以及相應發育的特殊形態,即“量的規定性”。結構與形態為統一體,相對穩定地共存於每一發展過程的地貌之中。地貌發展過程的不同,彼此可以區別。更進一步,各個發展過程的地貌,它本身的特殊本質與特殊形態是為各個發展過程中主要的、根本的營力之間的矛盾及其矛盾主導方面的營力作用所規定了的,非到過程完結之時,是不會消滅的。然而,在地貌發展長過程中的各個發展階段,即使其根本的營力之間的矛盾總性質及其矛盾主導方面的營力作用沒有變化,這個根本的矛盾着的雙方營力作用,卻會採取逐漸激化形式,甚至為此根本的營力之間的矛盾所規定或影響的其它許多大小的營力之間的矛盾,其中各方面營力作用,也有些是激化了,有些是緩和了,有些是暫時的或局部的解決了,又有些是發生了。因此,每個

过程中的各个發展階段的地貌,仍然具有相对穩定地大同而小異的質的規定性,或者大異而小同的量的規定性,彼此还可以区别。

於此,尚須提出兩点:

(一)我所指的“地貌發展过程及其过程中的階段”与 W.M. 戴維斯所謂“地貌循环階段”是毫無共同之点。他談到地貌造成因素中,虽然也包括岩石性質与地質構造,但把兩者作为外部条件来看的;事实上,他認為外营力是造成地貌的主導作用,因此把地表区分为:(I)正常的或流水的;(II)冰川的;(III)海水的;(IV)干燥的或風力的等地貌循环。而我認為造成地貌的主要的根本的营力之間的矛盾及其矛盾的主導方面的营力作用,是随着地貌發展过程而有所不同,正因为营力之間矛盾的特殊性及其矛盾主導方面的营力作用会轉化,地貌發展过程不僅在不同地域中会不相同,即在同一地域之內,各个地貌組成部分亦各自不相同。而且在發展过程之中,由其所处發展階段的不同,地貌仍然会有差異。那就根本不可能像 W. M. 戴維斯那样生硬地把任何地貌都划出少年、中年、老年三个階段。

(二)關於“形态”一詞的概念,有些人(如 B.Г. 邦达楚克)認為形态是某种到处印上構造的表壳,而表壳与構造共处于矛盾統一状态;有些人(如 Л.Л. 阿尔曼德)認為形态是物質組成、構造和外部几何圖形的綜合体;而我所指的形态是地貌發展过程或过程中各个階段上的量的規定性,可以用面積、体積、長度、寬度、高度、坡度等数量表示出來的。不过,量的規定性与質的規定性是統一体,共为各类地貌所固有的。嚴格來說,自然界中决沒有也不可能不同类的地貌產生相同的形态,錯誤的是在:比較不同类地貌的形态中某些方面,不是形态全部,所得出的不正确的觀念。

总起來說,地貌的發展过程及其过程中的階段是地貌分类的基礎与內容。有些地貌之間,是具有質的規定性的不同,彼此到了質变的階段,那么主導营力作用就顯出其重要性了,可以划分为“地貌类”;有些地貌之間,是具有共同的基本質的特性,但其中某些質的特性仍然有差異,而主要的量的特性是相同,但其中某些量的特性又有区别,可以划分为“地貌亞类”;甚至有些地貌之間,只具有量的規定性的变化,或者僅僅参与極少質的特性的差異,可以划分为“地貌型”。地貌亞类与地貌型之各各不同,都是地貌处在量变階段,那么形态就顯出其重要性了。應該指出:不是任何区域地貌都可以机械地清楚地划分得出如此整齐的分类系統。研究地貌發展过程及其过程中的階段,是一件很艰巨的事情。不过只有朝着这个方向去努力,才能真正掌握地貌的成因,而作出正确的地貌分类。本文具体地來划分黄土区域溝間地与溝谷的地貌类型,僅僅作一次嘗試而已。

二. 黃土區域地貌發展過程的總趨勢

在具体划分地貌类型之前,對於黃土區域地貌發展過程的總趨勢,根据初步獲得的認識,有概括地提出說明的必要。

黃土區域地貌是土狀堆積物复盖在由岩石構成的古地貌上所發育而成的。所謂土狀堆積物,是指自第三紀末到第四紀,又称新生代晚期,所有未經固結的疏松的沉積物,其中以紅土、紅色黃土(过去有称为紅色土)及黃土為最普遍。在土狀堆積物堆積以前,經過長期的內營力與外營力的相互作用,矛盾斗争的結果,古地面已發展到相當复雜的地貌組合。晉西、陝北與隴東廣大地区多屬於中生代外營力的陸相沉積地層,岩性以砂岩頁岩為主,岩層傾角不大,几近於水平構造。山西的呂梁山、與隴東六盤山的以及汾河渭河的谷地,則由於不同時期內營力造山運動的褶皺與斷裂作用所隆起與下陷。隴縣西北的紫金山還受局部火山噴發的作用。同時整個地区又在內營力總的造陸運動作用之下,加劇了外營力的剝蝕作用,特別是流水的侵蝕作用,長期侵蝕演進的結果,就形成了為大小河谷所分割的高山、中山、低山與丘陵。值得指出:雖然新生代晚期土狀堆積物的總厚度達數百米,而且复盖在相當廣大的地区,但只能和緩了一些地勢的相對起伏,並沒有打亂了地面的地貌組合。那就是說,黃土區域現存的主要河谷與谷間地的排列與形態,基本上在中新世時已經形成。

新生代晚期土狀堆積物中最常見的紅土、紅色黃土及黃土,在野外到处可以獲得這樣的事實:

(1) 紅土分佈雖廣,但不是到处皆有,甚至同一河谷或溝谷中,紅土露頭不連續。紅色黃土分佈最普遍,厚度亦最大,一般可達百數十米。黃土分佈亦普遍,但厚度不大,最厚也不超出 50—60 米。

(2) 上述任何一種土狀堆積物可與岩石或與其它一種土狀堆積物相接觸,不過最常見的層位是由下而上為紅土、紅色黃土及黃土。彼此間的接觸面不是水平的,而且多數具有很大的傾斜。最引人注意的是:其中有不少土狀堆積物之間的接觸面,與現代溝道作相向的傾斜。

(3) 各種土狀堆積物底部,相當普遍地均存在沖積的礫石與礫石層。其成分:在紅土底部者含有多種的岩類;紅色黃土與黃土底部則多砂蓋與砂石。

(4) 紅土與紅色黃土含有石灰結核,多數紅色黃土含有多層而傾斜的古土壤層。特別是紅色黃土甚至典型的所謂“馬蘭期”黃土,常見有來自紅土的細碎土塊。黃土中又多顆粒較粗的砂。足見不同土狀堆積物之間有着密切的聯繫。

由此得出証明,楊鍾健先生早經提出在各种土狀堆積物之間有过流水侵蝕时期,並認為現代某些溝谷与發育在紅色黃土中的溝谷有大致相吻合的現象,这种推論是正确的。不过更進一步要指出:不論各种土狀堆積物來源与堆積方式如何,全部新生代晚期的流水侵蝕作用(包括坡面逕流冲刷作用),只有大小或強弱的变化,甚至極端懸殊的变化,但是从未有过終止階段。我們並不反对而且还承認,在第四紀沉積物的紅色黃土与黃土中,有相当大数量的物質是从風力运送而來的,不过其沉積的所在地区,流水侵蝕作用是沒有間断过的。只有如此,才能令人滿意的解釋上述所獲得的事实。

根据上述,新生代晚期地貌是在总的內營力地壳上升运动作用之下,水力搬运、風力运送的堆積作用与流水的剝蝕作用,特别是流水侵蝕作用,構成主要的矛盾。其矛盾的主導方面,有些階段落在前者,有些階段落在后者。其地貌發展过程的总趋势認為是这样:在紅土沉積以前,地面主要河谷与谷間地分水嶺的排列与形态,基本上已經形成。紅土堆積时期,流水侵蝕作用愈演愈弱,到了紅土堆積末期,原來地面的大小河谷被紅土填充成为淺谷。紅土堆積以后,流水侵蝕作用轉佔上風,水流沿着堆積的淺谷下切,同时又因紅土的抗蝕力較一般岩石要差,產生大量的溝谷,甚至某些地区的紅土已完全被侵蝕掉。紅色黃土堆積时期,流水侵蝕作用又愈趨愈弱,但無論溝水与坡水的侵蝕作用从未終止过,不过其侵蝕作用敌不过各种方式的堆積作用,所以到了紅色黃土堆積末期,紅土地面的河谷与溝谷确被紅色黃土填充甚至淹沒,但是地面仍然保持与原來較大的水系大致相吻合的許多堆積的淺谷、淺窪地与深窪地。紅色黃土堆積以后,流水侵蝕作用又轉佔优势,水流沿那些淺谷、淺窪地与深窪地下切,又因紅色黃土的抗蝕力較紅土更差,產生更多的溝谷。黃土堆積时期,流水侵蝕作用又愈來愈弱,同样地溝水与坡水的侵蝕作用仍然从未間断,不过由於物質來源加多,已經超出水流的搬运力量,於是到了黃土堆積末期,紅色黃土地面的河谷与溝谷又被黃土填充成为淺谷、淺窪地与深窪地,其排列与原來水系仍然大致吻合。黃土堆積以后,轉以流水侵蝕作用为主,水流再沿那些堆積的淺谷、淺窪地与深窪地下切,由於黃土抗蝕力較紅色黃土还要差,於是更增多了大量的近代發生的溝谷。重复一句,每个顯著的流水侵蝕階段,其侵蝕作用是在总的地壳上升运动影响下進行的。由於地壳上升运动的影响,流水割切作用才加剧,溝床不断地地下切与側蝕,相应的谷坡不断地擴展,而溝头不断地溯源侵蝕,於是溝間地就一再被分割愈形愈破碎了。

於此附帶提出:新生代晚期沉積物的成因,在如此漫長过程中,是包括了風化作用与成土作用的影响,而且是与整个地貌發展过程密切联系着的。

三. 地貌类型的劃分

总括上述,黄土区域溝間地与溝谷的地貌,根据相对的面積大小,可划分为中型、小型、微型三級。各級地貌均以其本身地貌發展过程及过程中的階段作为分类的根据,其理由已見上文。

(一) 屬於中型地貌

黄土区域地貌是在岩石構成的古地貌基礎上,在总的地壳上升作用之下,由於水力搬运風力运送的堆積作用与流水的剝蝕作用構成主要矛盾,其中溝間地总是以前者为主導作用所造成的堆積地貌,形态高起,而溝谷总是以后者为主導作用所造成的侵蝕地貌,形态凹下。溝間地与溝谷是黄土区域地貌中两个独立的組成部分,兩者之間的接触界,一般均有明顯的坡折線。因此划分两个地貌类:

1. 土狀堆積物复盖的“溝間地”(类) 溝間地是土狀堆積物复盖在岩石古地貌基礎上,並受不同时期的溝谷所分割。可以划分两个地貌亞类:

(1) 土狀堆積物复盖的高原,为溝谷分割的“平緩溝間地”(亞类)土狀堆積物复盖的高原,其下伏岩石地面比較平坦,河与溝的分割不剧烈,適宜於土狀堆積物的堆積环境。紅土或紅色黄土的堆積地面,虽为不同疏密的溝谷所分割,尚保存比較廣平的溝間地,黄土复盖在这种地貌基礎上,又受近代溝谷的分割。这类溝間地可以划分三个地貌型:

甲. 土狀堆積物复盖的高原,为溝谷分割的“塬”(型)——土狀堆積物复盖的高原,經不同时期溝谷分割的結果,目前溝間地还殘存平坦的堆積高原面,西北羣众称之为“塬”。塬的中央部分肉眼無法察別其傾斜,坡度不超过 1° ,坡水侵蝕作用尚未溯达。塬的邊緣地帶已有明顯的傾斜,平均坡度虽在 3° 左右,但坡水侵蝕作用开始發展,而且有愈趋愈烈之势。塬的面積大小不一,須視溝谷分佈的疏密为轉移,目前殘存大塬,如關东董志塬与陝北洛川谷等已不多見。其中有些塬为兩旁溝头所蚕蝕,其間僅剩一極窄的長脊,道路每由此通过,当地称的“峽嶺”。

乙. 土狀堆積物复盖的塬,为溝谷再分割的“平梁”(型)——平梁是塬再經溝谷分割而來,梁頂寬度可达500—600米,橫剖面略呈穹形。梁頂沿分水線的縱向斜度多在 $1-3^{\circ}$ 。鄰近谷緣的梁坡,在凹形谷緣上方者为凹形斜坡,在凸形谷緣上方者为凸形斜坡,在直形谷緣上方者为直形斜坡。其坡度概在 10° 以上,甚至可达 $20-30^{\circ}$ 者。

丙. 土狀堆積物复盖的平梁,为溝谷再分割的“連續峁”(型)——連續峁是平梁再經溝谷分割而來。西北羣众所指的峁,在平面圖上成圓形或橢圓形,峁頂穹形,坡度約

在 $3-5^{\circ}$, 四周为凸形斜坡, 其坡度变化於 $10-30^{\circ}$ 。兩峯之間, 有地势凹下的分水鞍, 分水鞍兩側为凹形斜坡, 坡度亦变化於 $10-30^{\circ}$, 因其下方每为溝头所在, 当地称之为“溝掌地”。連續峯的分水線已有起伏, 不过分水鞍比較寬平, 兩側溝头到分水鞍尚有相当距离。

(2) 土狀堆積物复盖的丘陵, 为溝谷分割的“起伏溝間地”(亞类) 土狀堆積物复盖的丘陵, 其下伏岩石地面較有起伏, 特别是在紅土或紅色黃土的堆積地面, 已为不同疏密溝谷的强烈分割, 成为丘陵, 黄土复盖在这种地貌基础上, 又受近代溝谷的分割。这类溝間地可以划分两个地貌型。

甲. 土狀堆積物复盖的丘陵, 为溝谷分割的“斜梁”(型)——斜梁为黄土区域最常見的一种溝間地, 西北羣众真正所指的“梁”就是这种的斜梁。斜梁在平面圖上成長条形, 梁頂面積不大, 呈明顯穹形, 坡度多在 $3-5^{\circ}$, 大者可达 $8-10^{\circ}$ 。梁頂以下, 坡度由緩轉急形成明顯的坡折。自坡折線向下到谷緣的梁坡, 面積很大, 坡度变化於 $10-35^{\circ}$ 。其坡形随它所在位置而有不同: 在溝头或凹形谷緣的上方梁坡为凹形斜坡, 当地亦称前者为“溝掌地”, 而后者則称为“坡凹”; 在凸形谷緣的上方梁坡为凸形斜坡; 在直形谷緣的上方梁坡为直形斜坡, 由於谷緣多曲折, 大部分梁坡不是凹形斜坡便是凸形斜坡, 真正直形斜坡則較少見。这类斜梁的下伏岩石地貌已有很大起伏, 由於土狀堆積物的歷次复盖以后, 又經歷次溝谷的分割与坡水的侵蝕, 原來堆積地貌已是長丘, 黄土复盖以后, 稍經近代溝谷分割即可形成。

乙. 土狀堆積物复盖的斜梁, 为溝谷再分割的“孤立峯”(型)——孤立峯是斜梁再經溝谷分割而來。孤立峯亦为黄土区域最普遍的一种溝間地, 西北羣众真正所指的“峯”, 是屬於这种的孤立峯。孤立峯在平面圖上成圓形或橢圓形, 峯頂面積不大, 呈明顯穹形, 向四周的傾斜度一般在 $5-10^{\circ}$ 之間。峯頂以下, 坡度由緩轉急形成明顯的坡折。自坡折線向下到谷緣的峯坡, 面積很大, 坡度亦变化於 $10-35^{\circ}$, 均为凸形斜坡。整个峯的外形很像饅头。兩峯之間有地势凹下的分水鞍, 分水鞍的兩側为凹形斜坡, 其下方即为溝头所在。有些分水鞍为双方溝头相向溯源侵蝕, 僅剩一極窄的分水脊, 当地称为“塹”, 有些塹可被蝕穿或塌陷, 兩峯遂分离。

2. 割切於土狀堆積物的“溝谷”(类) 溝谷是近代流水沿被堆積的古代溝谷下切或有直接割蝕於土狀堆積物的侵蝕地貌, 其中可以划分两个地貌亞类:

(1) 近代流水沿古代溝谷被土狀堆積物所填充的窪地下切的“承襲溝谷”(亞类): 古代不同时期溝谷为不同时期土狀堆積物所填充不同的窪地 近代流水沿此不同窪地割切所形成的承襲溝谷。这类承襲溝谷可分两个地貌型:

甲. 近代流水沿古代溝谷被土狀堆積物填充形成的淺窪地下切, 具有洪積冲積階地的“河溝溝谷”(型)——河溝溝谷發育於土狀堆積物中, 有些溝床已割切到岩層, 多数为現代河流第一級支流溝道, 数目頗多。这类溝谷的前身为發育於紅土堆積地面的主溝溝谷, 后經紅色黃土所填充成为淺窪地, 再經流水的割切成为溝谷。又为黃土的堆積填充成淺窪地, 近代流水又沿此淺窪地下切成为溝谷。其地貌特征是: 谷底具有洪積冲積的曲流階地, 当地称为“溝平地”。溝床路線彎曲, 其断面呈 U 形, 洪水每於溝床凹岸發生側蝕作用。溝床縱平均比降一般不超出 2—3%, 局部地段的溝床凹岸有堆積作用發生。溝床年中有流水时期較長。溝坡多陡崖与陡坡, 其受水力侵蝕的懸溝切溝固多, 而屬於物質移动的崩塌、滑坡、瀉溜等作用亦較烈。多数溝头的溯源侵蝕已不很活躍。

乙. 近代流水沿古代溝谷被土狀堆積物填充形成的深窪地下切, 具有洪積坡積緩坡地的“干溝溝谷”(型)——干溝溝谷發育於土狀堆積物中, 溝床絕少割切到岩層, 多数为現代河溝的支溝, 数目更多。这类溝谷的前身, 少部分为發育於紅土堆積地面幹溝兩旁的支溝溝谷, 大部分为發育於紅色黃土地面的溝谷, 最后經黃土所填充成为深窪地。近代流水沿此深窪地下切成为溝谷。其地貌特征是: 谷底虽不及河溝溝谷者的寬平, 但溝床兩旁具有洪積、坡積的緩坡地, 当地称为“溝条地”。溝床路線較直, 其横断面呈 V 字形, 洪水时溝床均發生下切与側蝕作用。溝床縱平均比降一般超出 5%, 甚至达到 10%。除暴雨时期, 溝床平时沒有水流。溝坡的擴展以崩塌、滑坡、瀉溜等物質移动作用为主。多数溝头的溯源侵蝕尚很活躍。

(2) 近代流水直接割切土狀堆積物形成的“冲溝溝谷”(亞类) 冲溝溝谷是在黃土堆積后, 由坡面侵蝕溝發展而成的, 發育於黃土或紅色黃土之中, 溝床很少割切到紅土, 为目前河溝与干溝的支谷, 数目尤其多。其共同的地貌特征是: 全谷横断面呈 V 字形。溝床路線較直, 特多土跌水与陷穴。溝床縱平均比降尤較干溝者为大, 暴雨后流水即干。目前溝床下切, 谷坡擴展与溝头溯源侵蝕均極活躍。这类冲溝溝谷可以划分为三个地貌型:

甲. 第一期冲溝溝谷(型)——第一期冲溝溝谷是坡面的切溝發展的溝谷。溝谷在平面圖上成等寬的長条形, 其横断面溝坡与溝床不分, 自溝緣至溝底成尖銳 V 字形。谷頂寬度一般僅 20—40 米, 溝谷深度可达 40—60 米, 溝底縱剖面与坡面平行。

乙. 第二期冲溝溝谷(型)——第二期冲溝溝谷是第一期冲溝溝谷發展高一級的溝谷。溝谷在平面圖上成酒瓶形, 即溝谷上段窄而下段寬, 上段溝谷形态与第一期冲溝溝谷者相同, 下段溝谷横断面虽难划分溝坡与溝床, 但呈較寬 V 字形, 特别是下段溝底縱剖面与坡面不一致, 成凹弧曲線。

丙. 第三期冲溝溝谷(型)——第三期冲溝溝谷是第二期冲溝溝谷發展更高一級的溝谷。溝谷在平面圖上成梭形。其橫断面可以划分溝坡与溝床,即溝谷合成寬V字形,而溝床則成尖V字形。谷頂寬度可达100米,溝谷深度可到50--80米。全段溝床縱剖面与坡面不一致,呈凹弧線。

(二) 屬於小型地貌

關於溝間地方面: 前面所提到的所有溝間地,基本上都是土狀堆積物的堆積地貌。在堆積地貌基礎上,同时受坡水侵蝕作用的演進,又造成各种小型地貌。其中一类位於分水線鄰近的,是溝間地堆積地貌中地勢較高而較平的部分,由於本身受水面積有限,坡水侵蝕作用演進較弱,甚至尚未溯达。其中另一类位於谷緣鄰近的,是溝間地堆積地貌中地勢較低而較斜的部分,除本身面積受雨水外,还吸收來自上方高地的流水,坡水侵蝕作用演進較強。兩者之間存在明顯的坡折線。可以划分兩個地貌类:

1. 为黃土所复盖的“分水高地”(类)溝間地的堆積分水高地,其所受下方坡水侵蝕上溯的演進,由無到有,由輕到重,再轉化为溝头溯蝕或谷坡交切。分水高地可以划分为五个地貌亞类:

(1) 为黃土所复盖,尚未受到下方坡水溯蝕的“分水台”(亞类) 分水台的地勢平坦,坡度很小,多数分佈於塬地,少数可見於較寬的平梁頂部,其下方坡水侵蝕作用尚未溯达,目前为較好農地。分水台可以划分兩個地貌型:

甲. 为黃土所复盖,尚未受到下方坡水溯蝕的“分水平台”(型)。

乙. 为黃土所复盖,將开始受到下方坡水溯蝕的“分水斜台”(型)。

分水平台的傾斜非肉眼所能察辨,分佈於塬的中央部分。分水斜台的坡度可以大到 3° 左右,分佈於塬的邊緣地帶或較寬的平梁頂部。

(2) 为黃土所复盖,已受到較輕的下方坡水溯蝕的“分水嶺”(亞类) 分水嶺分佈於連續峁、孤立峁与斜梁的頂部,地勢呈穹形凸起,向四周傾斜,一般坡度为 $3-5^{\circ}$,最大可达 $8-10^{\circ}$,其与下方多数的凸形斜坡和少数的直形斜坡之間,有明顯坡折線作为分界,較輕的坡水侵蝕作用已經溯达,目前为較劣的農地。分水嶺可以划分兩個地貌型:

甲. 为黃土所复盖,已受到較輕的下方坡水溯蝕的“分水丘”(型)。

乙. 为黃土所复盖,已受到較輕的下方坡水溯蝕的“分水梁”(型)。

分水丘在平面圖上成圓形或橢圓形,見於所有的峁頂。分水梁在平面圖上則成長条形,見於斜梁的頂部。

(3) 为黃土所复盖,已受到較重的下方坡水溯蝕的“分水鞍”(亞类)分水鞍分佈於斜梁或連續峁的頂部地勢凹下之处、具有一定的寬度,其兩側下方均为凹形斜坡,由於

坡水侵蚀的溯源,已把地势削低,形成马鞍状,目前亦为较劣的农地。分水鞍可以划分为两个地貌型:

甲. 为黄土所复盖,已受到较重的下方坡水溯源的“浅分水鞍”(型);

乙. 为黄土所复盖,已受到更重的下方坡水溯源的“深分水鞍”(型)。

浅分水鞍多见于斜梁顶部,其与凸起的分水梁之间的高差较小,鞍的本身宽度较大。深分水鞍多见于连续岭的两岭之间,其与凸起的分水丘之间的高差较大,鞍的本身宽度较小。

(4) 为黄土或红色黄土所构成,受到两侧沟头溯源的“分水凹脊”(亚类)分水凹脊的出现有二:其一,两孤立岭之间的深分水鞍,由于两侧凹形斜坡的水流集中,引起其下方沟头侵蚀的上溯,将分水鞍蚀成一凹下的薄脊,即所谓塌。其二,分割于源的兩溝溝头,作相向的溯源,相遇于分水处,其间剩一凹下的薄脊,即所谓“雙嶺”。

(5) 为黄土或红色黄土所构成,受到相邻谷坡交蚀的“分水斜脊”(亚类)邻近的兩溝谷如作锐角相汇,其汇口附近的溝間地,受到兩方的谷坡扩展作用,相向交蚀的结果,其分水线上仅残剩一薄脊,薄脊向汇口倾斜。

2. 为黄土所复盖的“溝間地斜坡”(类)溝間地的堆积斜坡,其斜坡本身坡水侵蚀的演进,或保持水流平行排列方式,或转化为扇状集合方式,或转化为扇状分散方式。斜坡可以划分为三个地貌亚类:

(1) 为黄土所复盖,由于坡水作扇状集合方式所侵蚀的“凹形斜坡”(亚类)原始直形斜坡的水流,如果其流路向扇状集合方式去演化,侵蚀发展的结果就出现凹形斜坡。凹形斜坡的坡度变化于 10° — 35° ,以坡之中段的坡度为最大,坡之上段与下段的坡度为较小。凹形斜坡分佈于:(一)沟头上方的梁坡崩坡,所谓溝掌地;(二)梁崩顶部的分水鞍两侧的下方坡面;(三)凹形谷缘上方的梁坡,所谓坡凹。所有凹形斜坡,由于坡水的集合,每为沟头溯源侵蚀或发生切溝的场所。

(2) 为黄土所复盖,由于坡水作扇状分散方式所侵蚀的“凸形斜坡”(亚类)原始直形斜坡的水流,如果其流路向扇状分散方式去演化,侵蚀发展的结果就出现凸形斜坡。凸形斜坡自坡顶至坡脚,坡度随坡长的增加由 10° 递增到 35° 。凸形斜坡分佈于:

(一) 岭的四周坡面;(二) 凸形谷缘上方的梁坡。所有凸形斜坡,由于坡水的分散,仅多发生细溝,切溝很少见。

(3) 为黄土所复盖,由于坡水保持平行排列方式所侵蚀的“直形斜坡”(亚类)原始坡面水流,如果其流路还保持平行排列的方式,侵蚀发展的结果,仍然为直形斜坡。直形斜坡的坡度是上下比较一致,最大斜度的直形斜坡也不超出 35° 。直形斜坡仅分佈于谷

緣較直的上方梁坡,一般殊为少見。因为,任何斜坡即使原來坡水流路是相互平行的,但侵蝕發展的結果,坡水流路不是向扇狀集合方式去演化,便是向扇狀分散方式去演化。於是就產生凹形斜坡或凸形斜坡。

關於溝谷方面:

前面所提到的所有溝谷,都是流水剝切於土狀堆積物的侵蝕地貌。在总的侵蝕發展下,其中溝頭是以溯源侵蝕方式的,谷坡是以擴展方式的,谷坡坡麓與谷底是以堆積方式的,溝床則以下切與側蝕方式的。各方面所造成的地貌是不相同的。可以划分四个地貌类:

(1) 發育於土狀堆積物“溯源侵蝕的溝頭”(类): 溝頭的溯源侵蝕,是溝間地坡面匯集的水流與土狀堆積物的性質構成主要矛盾,由於双方矛盾因素互相斗争的变化,溝頭可以划分三个地貌亞类:

甲. 發育於土狀堆積物,主要为流水鋸蝕的“楔形溝頭”(亞类)溝頭上方的凹形斜坡,如果坡度較大,匯集的水流迅速向溝頭瀉降,發生鋸蝕作用,溝頭就作楔形進展。分割梁峁的溝頭,多屬此类型。

乙. 發育於土狀堆積物,主要为陷穴塌陷的“弧形溝頭”(亞类)溝頭上方的集水区,如果坡度較小,匯集的水流到达溝頭附近,流速減緩,水流就沿黄土与紅色黄土的垂直劈理下透,發生潛蝕作用,復由地下穴道流出,造成溝頭上方的陷穴,甚至連續几个陷穴。由於陷穴的塌陷,溝頭遂作弧形推進。向塬伸展的溝頭,多屬於此类型。

丙. 發育於土狀堆積物,塌陷兼水蝕形成的“弧形楔形溝頭”(亞类)弧形楔形溝頭是溝頭半弧形的中段發生楔形。其成因是先由於陷穴的塌陷造成弧形溝頭,繼之而來的水流,又在弧形的前端發生鋸蝕。这类溝頭倒是常見的。

上述是單一溝頭的三个基本类型,至於彼此溝頭在平面圖上組合,就很复雜。面積較大的凹形斜坡,水流往往分股瀉入溝頭,其中接受水量大者推進速,接受水量小者進展慢,就形成不齐的多頭楔形溝頭。同理,面積較大的集水区,溝頭上方所發生的陷穴,有些單独的,有些成串的,陷穴發生塌陷也有快慢,就形成不齐的多頭弧形溝頭。甚至几个性質與形态不同的小型溝掌地匯合在一起,其下方溝頭,有些是以楔形推進的,有些是以弧形推進的,这样就出現楔形與弧形相間的多頭溝頭。

(2) 土狀堆積物構成的“侵蝕谷坡”(类)在总的溝床下切影响下,溝間地坡面逕流及地下水的作用與谷坡土狀堆積物的性質、及其排列各可構成主要矛盾,使谷坡發生擴展到一定程度的均衡斜度。由於双方矛盾着的因素互相斗争的变化,侵蝕谷坡可以划分四个地貌亞类:

甲。發育於黃土及紅色黃土，“新近發生的崩塌與滑坡的谷緣陡崖”(亞類)河溝與干溝的溝頭地段及沖溝的全段，由黃土及紅色黃土所構成的谷坡，均可能發現新近發生崩塌與滑坡的谷緣陡崖。崩塌陡崖多直立，高度由數米到數十米，滑坡陡崖的坡度多在 50° — 60° ，兩者均具有新鮮的裸露劈裂面。其原因是：黃土及紅色黃土均富有垂直劈理，又具有遇水容易分散的特性。雨水或逕流沿其劈理下透，還借助於其他外營力作用先將劈理擴大，繼則發生裂溝與洞穴，土體分裂遂成欲塌的狀態。同時，由於溝床不斷地下切與側蝕，使谷坡坡腳不穩固，上方原呈分裂欲塌的土體，受重力的作用，有的土體向外崩塌，有的土體向下滑塌。

乙。大部由紅色黃土，小部由黃土所構成，“發生崩塌與滑坡較久的，具有懸溝的谷緣陡崖”(亞類)河溝干溝及第三沖溝的中下游谷坡，均可能發現高達數十米的谷緣陡崖。上部為厚度不大的黃土的陡崖，崖面比較光平，下部為厚度較大的紅色黃土的陡崖，崖面具有平行的水蝕溝，溝形似縱剖的竹筒，稱為懸溝。懸溝的密度很大，以致崖面凹凸不平，增大受外營力襲擊的面積，表土經常被剝碎，發生瀉溜現象。

丙。發育於黃土及紅色黃土，“發生滑坡不久的凹斜形滑坡面”(亞類)河溝中游與干溝下游的溝谷，有些谷坡有輪廓明顯凹形斜坡，其坡度變化於 30° — 40° 之間，高距可達數十米，甚至百數十米。這種輪廓明顯的凹形斜坡，為不久以前，土體發生的滑坡面。其原因是：上部的黃土或紅色黃土與其下部紅土的接觸面，多向溝床傾斜。紅土性不透水，地下水分每沿此傾斜的接觸面移動或滲流，破壞土層間的凝聚力，歲月漸久，上方土層從劈理斷裂，沿此接觸面就整體下滑。倘受地震的影響，更可促進其發生。

丁。“正在活躍的紅土瀉溜面”(亞類)河溝與干溝的溝谷中的紅土陡坡，坡度一般在 35° 以上，甚至達到 40° — 45° 者，多數坡面裸露，沒有植被復蓋。由於紅土質地粘重，每受干濕、寒熱、冰結、冰融等變化而引起縮脹作用，土體表層發生碎裂，碎裂的碎土因受重力影響，順坡向下瀉溜，特別受風雨的襲擊，更加速其作用的進行。這種瀉溜作用是終年不停，晝夜不止，是谷坡重要的擴展方式之一。

(5) 搬移過的土狀堆積物的“堆積谷坡坡麓”(類)谷坡坡麓的堆積作用，是與上方谷坡侵蝕作用密切聯系着的，來自不同侵蝕方式的土狀堆積物，在坡麓堆積方式就不一樣。堆積坡麓可以劃分五個地貌亞類：

甲。黃土及紅色黃土構成的“新近發生崩塌與滑坡作用的塌落體”(亞類)河溝或干溝的溝頭地段及沖溝的全段，新近發生崩塌與滑坡的陡崖下方，都可以發現黃土及紅色黃土的凌亂的塌落體。崩塌下來的土塊，多成堆狀；滑坡下來的土體，多作階狀。后者總坡度可達 35° 。塌落體有時可使溝道被逼曲折，其物質多非一次洪水所能搬走。

乙。黄土及紅色黄土構成的不久發生滑坡作用的“龐大完整的滑坡體”(亞類)河溝中游與干溝下游谷坡,在發生不久的凹斜形滑坡面的下方,可以發現龐大完整的滑坡體,其體積可達數百萬乃至一千萬立方米。有時溝谷為之壅塞,當地羣眾稱之為“聚湫”。滑坡體非短時間為流水所能沖走,有些目前還呈為農地。如果滑坡體把溝谷堵塞,儼若人工土壩,反而起攔截泥沙作用。

丙。“正在活躍的紅土的瀉積坡”(亞類)河溝與干溝由紅土構成的陡坡,表面剝裂的碎土,正在發生瀉溜,陡坡下方就有坡度一般為 35° — 36° 的碎土瀉積坡。溝床洪水一至,瀉積坡的物質就被沖走,來自上方的碎土又繼續瀉積,因此影響河水泥沙量很大。

丁。“坡積的黃土及紅色黃土所復蓋的急斜坡與斜坡”(亞類)河溝與干溝的中下游溝谷,其中有些谷坡的下部為坡積黃土及紅色黃土所復蓋,坡度概在 35° 以下。在 15° — 25° 的斜坡,全部耕種。在 25° — 35° 的急斜坡,大部耕種,少部放荒,其中尤以接近 35° 者,因耕地表土經常發生瀉溜,放荒地較多。

戊。洪積坡積的黃土及紅色黃土的復蓋層,“經常發生的溜塌堆積斜坡”(亞類)河溝干溝中上游及第三期沖溝中游的鄰近溝床的坡麓,有些為洪積坡積的黃土及紅色黃土,復蓋在向溝床傾斜的紅土層面上,接觸面之間,每形成地下水層,冬季地下水結冰,體積擴大,春季冰層溶解,水分沿溝床滲漏,產生空隙,上方復蓋的土層又受水分的侵潤,向下發生溜塌作用,溜塌堆積斜坡上,每有與溝床平行的裂縫與土坎,其總坡度多在 20° — 25° 。這種溜塌作用經常發生於每年春季。

(4) 流水的“堆積谷底”(類)堆積谷底是在谷底地勢平緩之處,土狀堆積物為溝水或坡水所攜帶的堆積地貌。堆積谷底可以劃分四個地貌亞類:

甲。洪積沖積的“曲流階地”(亞類)發育於土狀堆積物的河溝中下游的谷底,在溝床的凸岸均有洪積沖積的階地,階地高出溝床約1—3米不等,所謂溝平地。階地上的農地,作物產量最高,由於溝床曲流的移動,農地常被洪水沖毀。

乙。岩層上復蓋沖積土層的“复合曲流階地”(亞類)部分溝床割切於岩層的河溝中下游的谷底,在溝床的凸岸,常見有复合曲流階地。階地下部為岩石的侵蝕階地,上部復蓋沖積土層,其間有礫石層。階地海拔溝床5—10米不等。其上農地作物產量亦最高。由於溝水伏居岩槽,農地不受洪水沖毀。

丙。洪積坡積的緩坡地(亞類)洪積坡積的緩坡地,其分佈有兩處:(一)在干溝中下游的谷底即所謂溝條地。(二)在河溝谷底曲流階地與谷坡的接觸地帶。緩坡地的坡度一般在 7° — 8° ,偶而可達 10° 以上。緩坡地為目前產量頗高的農地。

丁。堵塞谷中“淤积的湫地”(亚类)上文曾经提到:在河沟中游与干沟下游的沟谷,谷坡发生滑坡作用,滑坡体的体积可达数百万乃至一千万的立方米,有时将沟谷堵塞,有如人工土填,即所谓“聚湫”。来自湫口以上流域的泥砂,将谷底淤积成为平地,当地称为“湫地”。沟谷的堵塞可经数十年甚至百余年之久。但有些堵塞的沟谷经数十年或十余年又被洪水冲开,湫地即被沟床水流分割。这种分割湫地,在同一沟谷中,可有两级或三级,为过去发生聚湫次数的标志。

(5) 流水的“割蚀沟床”(类)沟床是流水直接割蚀于岩石或土状堆积物的水槽。沟床可以划分三个地貌亚类:

甲。发育于岩层,“具有石跌水的曲流槽形下切沟床”(亚类)某些河沟的沟床割切于岩层之中,沟床路线曲折,其横断面成槽形,深度可达数米。多数岩层的倾角不大,岩性为砂岩与頁岩相间,砂岩抗蚀力强,每形成沟床中的跌水,高度达2—3米不等。这类沟床平均比降还很大,目前仍有继续下切作用,但其速度较缓,特别由于洪水归槽,下切作用影响不到土状堆积物。

乙。发育于土状堆积物,“具有局部洪积滩的曲流槽形侧蚀沟床”(亚类)大部分河沟中下游沟谷的沟床,发育于土状堆积物中。沟床路线曲折,其横断面呈U形,平均纵比降不大,多不超过2—3%,局部地段的沟床有冲积土与砾石的滩地,显示下切力量的有限。不过由于沟床弯曲,每于凹岸受洪水的冲刷,引起上方谷坡物质移动,同时沟床在侧蚀过程中,曲流凹弧向下方移动,以致冲毁阶地上的农田。

丙。发育于土状堆积物,“具有土跌水、陷穴的楔形下切沟床”(亚类)除河沟中下游沟谷外,其余各类沟谷,特别是冲沟沟谷,沟床均发育于土状堆积物中,路线较直,其横断面呈V字形,平均纵比降甚大,可达5—10%,沟床中特多土跌水与陷穴,目前正在急割下切,影响谷坡的扩展甚烈。

(三) 属于微型地貌

沟间地与沟谷的微型地貌很复杂,其成因:有些属于坡面水流作用的,有些属于沟床水流作用的,有些属于水流潜蚀作用的,有些属于物质移动作用等等。主要可分五个地貌类:

1. 坡面水流“侵蚀沟”(类)坡面侵蚀沟是指坡面水流的沟状侵蚀,尚未发展到沟谷性态的。侵蚀沟可以划分两个地貌亚类:

(1) 梳沟(亚类)梳沟是坡面许多细小的沟所组成,远望之作梳状。梳沟可以划分两个地貌型:

甲。细沟(型)——细沟为坡面逕流在片状侵蚀基础上,发生最初期的沟状侵蚀,可

見於坡度在 $3-35^{\circ}$ 的任何坡面上,尤以農地上居多。單一个細溝的宽度与深度可变化於 $1-50$ 厘米,溝与溝的間距由数公分至 $20-30$ 厘米,其溝形能為一般耕犁所消滅。細溝的排列随坡形而有不同;在凸形坡上者作扇狀分散,在凹形坡上者作扇狀集合,在直形坡上者作彼此平行。

乙. 淺溝(型)——坡面細溝繼續發展,其中較大的細溝勢必吸收兩旁鄰近較小細溝的水流,侵蝕演進結果,坡面形态改变,随集流而下凹,形成淺 V 字,但仍無明顯的溝边,称为淺溝。

(2) 条溝(亞类)条溝是坡面較大的侵蝕溝,溝形成明顯的条狀,但仍未具备溝谷的性态。条溝可以划分兩個地貌型:

甲. 切溝(型)——切溝为坡面集中的逕流,开始發生下切作用的侵蝕溝,每見於凹形斜坡上。切溝的宽度与深度多在 50 厘米以上,甚至达 $1-2$ 米,不过溝与溝的間距較大,往往整个坡面僅三二条而已,其溝形不能為一般耕犁所消滅。如果切溝繼續發展,則成第一期冲溝溝谷。

乙. 懸溝(型)——懸溝分佈於黃土及紅色黃土所構成的崖面上。溝間地坡逕流匯集到谷緣陡崖,如果其流量較大而流速較快者,水流每从陡崖作瀑布下墜,不与崖面接触;反之,如果流量較小而流速較慢者,水流則沿陡崖面下瀉,發生平行的崖面懸溝。懸溝像被縱剖的半圓筒,宽度与深度均可由数厘米以至一二米,分佈很密,以致崖面凹凸不平,增大受外营力襲击的面積,表土由是剝落頻烈。

2. 溝床“坡折”(类)溝床坡折成因很多。一般是溝床水流遇到抗蝕力較大的物質;或溝床水流受阻於堆積物。溝床坡折可以划分兩個地貌亞类:

(1) 溝床水流遇到抗蝕力較大物質的“侵蝕坡折”(亞类)侵蝕坡折又可以划分三个地貌型:

甲. 石跌水(型)——干溝的溝床多数割入紅土,而河溝者甚至割到岩層,紅土中的礫岩層与岩層中的砂岩,性質坚硬而抗蝕力大,水流割遇到此,每形成高度 $1-5$ 米不等的石跌水。

乙. 砂薑層跌水(型)——割入紅土的溝床,遇到抗蝕力較大的紅土中砂薑,可以形成高度数十厘米以至 1 米左右的砂薑層跌水。

丙. 土跌水(型)——割入於土狀堆積物的溝床,由於溝床流水在不同时期的溯源侵蝕結果,可以形成溝床中一系列的土跌水,不过其高度絕少超出 1 米的。

(2) 溝床水流受阻於堆積物質的“堆積坡折”(亞类)堆積坡折又可以划分兩個地貌型:

甲. 砂蓋礫石跌水(型)——多数在河溝中下游的溝床, 水流冲刷到其上方的砂蓋礫石冲積層, 亦可形成跌水, 其高度絕少超过 1 米者。

乙. 塌落体或滑坡体跌水(型)——溝谷谷坡的塌落体或滑坡体可將水流逼趋或堵塞, 形成跌水。塌落体跌水高度僅 1—2 米, 滑坡体跌水高度可达数十米, 即位於聚湫的堵口处。

3. 溝床“洪積灘”(类) 溝床洪水挾帶大量物質, 每於溝床平緩之处, 堆積成灘。洪積灘可以划分兩种地貌亞类:

(1) 泥蛋灘(亞类) 雨后谷坡表土湿润, 当水分將达饱和时, 表土呈泥漿狀。坡上土塊如果順坡滾落, 沿途粘上泥漿, 愈滾愈大, 形成泥蛋, 随溝床的洪水飄流。洪水驟降以后, 泥蛋滿佈溝床成灘。这类泥蛋灘, 多見於干溝的溝口与河溝中游的溝床之处。泥蛋直徑有大到数十厘米甚至达到 1 米者。

(2) 礫石灘(亞类) 礫石灘为河溝中下游溝床內常見的堆積地貌, 多分佈於凸岸的溝床上。礫石成分多屬砂蓋与紅土塊, 間有其他岩类者。灘地面積很小, 其上有洪流改路的侵蝕痕跡。

4. 黃土或紅色黃土的“潛蝕穴洞”(类) 流水沿黃土或紅色黃土的劈理下透, 或从螞蟥田鼠等动物所掘的穴洞貫入地下水流, 發生机械侵蝕, 形成地下的穴道或穿洞, 並把土中可溶性的礦物質从穴道或穿洞帶走, 即所謂潛蝕作用。潛蝕作用發生的穴洞, 可以划分兩个地貌亞类:

(1) 陷穴(亞类) 雨水或逕流匯集於窪地, 沿黃土及紅色黃土劈理或动物穴下透, 經潛蝕作用, 形成地下穴道, 上方土体發生陷穴。陷穴可以划分兩个地貌型:

甲. 圓盆陷穴(型)——圓盆陷穴多分佈於塬畔, 是地表的水或逕流沿塬畔窪地裂縫或动物穴下透, 經潛蝕作用發生大致水平的穴道, 有些穴道垂直於谷緣, 有些穴道則平行於谷緣, 沿穴道上方土体就繼續塌陷, 形成盆狀陷穴。这类陷穴离谷緣最远者可达 70—80 米。

乙. 漏斗陷穴(型)——漏斗陷穴多分佈於溝头上方或分水鞍兩側下方的凹形斜坡, 坡水集中后, 沿土体劈理下透, 經潛蝕作用發生向溝谷傾斜的地下穴道, 上方塌陷的穴口, 承受大量的水流, 愈演愈大, 陷穴遂成漏斗狀。这类陷穴距谷緣一般为 30—50 米。

(2) 穿洞(亞类) 溝床水流沿土跌水上方劈裂下透, 經潛蝕作用, 水流复由跌水下方穿出成洞。穿洞可以划分兩个地貌型:

甲. 連續穿洞(型)——連續穿洞發生於冲溝的溝床上, 由於溝床多土跌水, 形成連續坡折, 水流往往由每个跌水上方穿入, 又从每个跌水下方穿出, 形成連續几个穿洞。

又名串珠陷穴。

乙. 天然桥(型)——河沟或干沟上游沟床中的土跌水, 其中跌水高度大者, 水流由跌水上方透入, 又由跌水下方穿出, 形成穿洞。穿洞上方的土体, 尚能支持而不塌陷者, 遂成天然桥。

(8) 盲沟(亚类)盲沟发生于黄土或红色黄土的梁峁坡面上, 其沟的平面轮廓如梭形。沟缘关闭, 沟的下端则有地下穴道相连, 穴道又从梁峁斜坡面下方的谷坡穿出。其成因是: 土层先经水流潜蚀作用发生地下洞穴, 嗣后继续而来的水流, 由洞口贯入, 其迎水一方的穴缘, 随水流溯源作用而后退, 原来穴缘是圆形的, 结果变成梭形。

5. 崖旁土柱(类)黄土与红色黄土构成的崖壁, 其旁常有孤立土柱。土柱可以划分两个地貌亚类:

(1) 菱形土柱(亚类)——黄土及红色黄土均为大柱状构造, 多垂直劈理, 富有直立性, 劈理经各种外营力作用, 每扩大成裂沟, 以致土体分离, 形成菱形的土柱。菱形土柱由于靠近崖壁, 常受崖上坡面水流作用影响, 容易塌落。

(2) 圆形土柱(亚类)——黄土及红色黄土的劈理经外营力作用扩大为裂沟, 如果两条裂沟或交角, 随后流水沿裂沟演化为切沟, 切沟之间所残剩的直立土体, 形成孤立的土柱, 顶尖而身圆, 状如宝塔。因其离崖壁较远, 而本身几无受水面积, 土柱可以屹立数百年之久而不塌落。

6. 谷坡土流(类)当谷坡表土受雨浸湿, 其含蓄的水分超出一定程度时, 由于坡度过大(一般要在 35° 以上), 表土就向下移动, 是物质移动方式之一, 称为土流。土流可以划分三个地貌亚类:

(1) 撕裂凹地(亚类)发生土流的坡面, 其上方有呈半圆形的凹地, 具有明显的表土撕裂痕迹。

(2) 土流槽(亚类)撕裂凹地下方连接一小沟槽, 为表土移动的孔道。

(3) 土流锥(亚类)由土流槽移动下来的物质, 堆积在槽口, 往往形成锥形。

四. 地貌类型的实践意义

综合上述, 黄土区域沟间地与沟谷各类地貌的近代侵蚀, 其主要侵蚀动力是“水”。换言之, 是水力直接或间接破坏地面的组成物质。从侵蚀演进的规律来说, 沟间地的坡面侵蚀是水流自分水高地降至谷缘, 其流量与流速愈向下方愈增大, 坡面侵蚀亦随之愈趋愈剧烈。沟谷的侵蚀是沟间地的水流与沟谷本身所受的雨水, 汇集所引起的侵蚀, 首先是沟头的溯源侵蚀, 其次是沟床的下切与侧蚀, 相应地又发生谷坡的扩展。因此, 从

防止侵蝕發展的程序上,對於溝間地的坡面侵蝕,應該自分水嶺至谷緣由上而下進行含蓄或調節水流的措施,對於溝谷的侵蝕,應該從溝床到谷坡由下而上進行固溝與護坡的措施。

1. 關於溝間地的分水高地的防蝕措施 溝間地分水高地的各類地貌,其影響近代侵蝕發展共同的特性是:(i)地勢較高,受風力的吹蝕,耕種過的黃土特別容易為風揚起;同時又受強烈蒸發作用,表土水分容易消失。(ii)地勢較平,其中尤以塬地坡度一般在 3° 以內,而且面積還很大;梁峯頂部的分水鞍與分水嶺,面積雖不大,但坡度絕少超出 10° 。因此,如果採用森林與田間工程的措施,是可以控制大部甚或全部地面逕流的。

(1) 塬上的分水平台與分水斜台目前是良好農田,須營造農田防護林,主帶寬20米,帶距400米,副林帶寬10米,帶距1,000米,構成方格林網,主要是防風,又並不防礙機耕。

(2) 在林網防護下的塬上分水平台與分水斜台的農地,務須着重深耕。目前隴東一帶塬上農田的耕深度不過三四寸,如果耕深度增加2—3寸,試想如此廣平的地面,將會滲透大量的雨水。不用說保水可以增加農作物產量,又可免得地面逕流大量瀉入溝谷,引起溝頭的溯源侵蝕。

(3) 塬上分水平台或斜台的道路,由於牛馬驢車的車輪滾軋與長期的逕流的沖刷,目前路面往往低於地面2—3米,雨時道路儼若水溝,已有不少道路變成深溝的實例。對於路水的攔蓄是很重要的。可以推廣羣眾所採用的路邊坑方法,來節節攔蓄路水。並可選擇地勢較窪之處,挖掘澇池以引蓄路水,供作牲口飲料之用。

(4) 較大的河溝之間的梁頂與峯頂,須營造防護林帶,林帶寬度最好不窄於20米,如果所有河溝之間梁頂與峯頂均配置防護林帶,整個地面就可以構成林網,主要是起防風作用,多少亦能負起涵養水源作用。

(5) 干溝之間的梁頂與峯頂,由於坡度較緩,可以自上而下修築水平梯田,梯田田埂高度應以不超出2米為限。野外觀察證明,黃土崖達到2米以上,崖下就有發生陷穴的可能。田埂應用灌木保護,以免坍塌。所有兩峯之間的分水鞍,由於地勢凹下,多受強風襲擊,亦應該全部造林,一方面防風,另一方面含蓄鞍上逕流,免得向兩側凹形斜坡下瀉,引起溝頭溯源。

2. 關於溝間地斜坡的防蝕措施 溝間地斜坡實際上就是所有的梁坡與峯坡,其影響近代侵蝕發展的共同特性是:(i)位置較低,除本身面積所受雨水外,還承受上方分水高地的水流。(ii)坡度較大,變化於 10° — 35° ,特別值得指出:其中鄰近谷緣的斜坡坡度尤大,達 25° — 35° ,並為沖溝溝頭所分割,陷穴所穿注,地形特別破碎。(iii)凹形斜

坡的逕流作扇狀集合,其下方即为溝头所在;凸形斜坡的逕流作扇狀分散,直形斜坡的逕流作平行排列。控制溝間地斜坡的水流是極其重要的,因为,不僅斜坡面本身侵蝕量很大,而且水流瀉入溝谷,就直接或間接引起溝谷各方面的侵蝕。

(1) 梁峁的凸形斜坡,如果目前已有溜崖坡田的,要改造为水平梯田是有困难的。事实上溜崖坡田也接近於坡式梯田,只須要用灌木來保护田边土壤,並於田面凹下之处,培土作埂,当地称为“水簸箕”,能起一定拦蓄水流的作用。或在田面凹下之处,挖掘土坑,即所謂“挑水窖”,水窖有时会被水流冲成切溝的,應該把位置較高的凹形田面的水流,开一橫斜溝,把水流引到位置較低的凸形田面上,再於該处挖水窖以蓄水,即使水窖冲毀,水流在凸形斜坡上也是分散的,就不会冲成切溝。

(2) 沒有溜崖的梁峁凸形斜坡与直形斜坡,其坡度在 10° — 20° 者可以修筑坡式梯田,梯田面的坡度要維持在 15° 以下。野外观察証明,坡度在 15° 以上的坡面,細溝侵蝕就趋向剧烈。梯田田埂仍須用灌木保护。

(3) 梁峁的凹形斜坡,其下方多为溝头所在,尤其在分水鞍的兩側凹形斜坡为然。凹形斜坡的水流下瀉,会引起溝头的溯源侵蝕,把分水鞍切断,值得重視。凹形斜坡應該全部塊狀造林,其中面積較大者,可適當选择一些果樹插入,增加經濟收益。

(4) 鄰近谷緣的梁峁斜坡,不論任何坡形,均为坡面侵蝕最剧烈的場所。因为这类斜坡上距分水高地多达150—200米,甚至达到300—500米,而其本身坡度又多在 25° — 35° ,目前鄰近谷緣梁峁斜坡上的坡田土崖,已为流水所冲毀,不少挑水窖已穿洞穴,水簸箕亦無法奏效,而冲溝与干溝的溝头又不断向上蚕蝕。那就說明單靠田間工程措施是不能防止侵蝕的。應該在斜坡的鄰近谷緣地帶,营造水流調節林帶,林帶寬度应为15—20米,最好林帶不要有間断,以免水流从間断处冲蝕。

(5) 鄰近谷緣的梁峁斜坡,在水流調節林帶配置以后,所剩余的面積將耕地改种牧草。停止發展山羊,收割牧草作为牛、馬、驢等大牲口的飼料,大牲口可以增加肥源,並为深耕創造条件。適當繁殖綿羊,但須施行管理放牧。

(6) 溝間斜坡采取以上种种措施以后,無論坡田或梯田均須施行等高播植、水平犁溝、翻作区田等耕作方法,並尋求更好作物輪栽方法,使某些年間的雨季,田面有作物的复被。

3. 關於溝谷的溝头的防蝕措施 溝谷的溝头之所以引起溯源侵蝕,是直接或間接与溝間地水流的匯集有关,因此,溝头的防蝕措施是不在溝头本身,而是在溝头以上的集水区。

(1) 防护塬上的溝头,可以採用挖掘澇池以蓄水。隴东南小河溝的方家溝圈的溝

头,上方有連續五个滂池,溝头已歷四十年未有進展。不过要注意:滂池的大小与容積須視逕流的多寡而决定;滂池离溝头最好要在 100 米以上,否則滂池容易被水流穿洞。掘上溝头的上方滂池,其位置距离溝头 20—30 米者,被水流穿洞,不乏其例。

(2) 掘上溝头地段的溝緣,可以採用封溝埂方法,即沿溝边筑土埂以匯水,免得水流瀉入溝头。不过封溝埂亦会被水流冲毀的,應該与滂池相结合。

(3) 防护分割梁峁的溝头,是在其上方的凹形斜坡,即所謂溝掌地,採用塊狀造林,上文已有提及。

4. 關於溝谷的溝床的防蝕措施 任何發育於土狀堆積物的溝床,其侵蝕方式不是下切便是側蝕,急須要固定溝床,可以減輕影响谷坡的擴展作用。

(1) 河溝中下游溝床普遍發生側蝕作用。應該与洪流路線平行,沿岸种植 2—3 行乔木,並混以灌木以护溝岸。溝床凸岸階地如果条件許可,可以用卵石或砂薑砌边壘堰,以免洪流改路时冲毀階地的上等農田。

(2) 在河溝与干溝中,选择溝的平面圖形中段寬而下段窄者,於窄处可以打土壩攔泥,淤池上或种作物,或栽果樹。但要着重指出:不是任何类型溝谷都可以打土壩的。

(3) 河溝与干溝的上游及各期冲溝的全段,其溝床目前正在劇急下切,應該每隔 100—200 米間距,营造 30—50 米長的溝底柵狀防冲林。亦可採用每隔数十米,插以几排柳樹,即所謂“插柳谷坊”。兩种造林作用都可以固定溝床,並攔掛淤泥。

5. 關於溝谷的谷坡的防蝕措施 溝谷谷坡的擴展是在溝床下切的影响下進行的。不过即使溝床既經固定,而谷坡还是要繼續擴展的。谷坡擴展作用一定要达到谷坡的均衡斜坡,苟無其他原因,才会暫時穩定。因此,急須進行护坡措施。

(1) 溝谷的各类陡崖与陡坡,其中坡度在 45° 以上者,恐怕只有採取封坡育草之一途,人工造林是有困难的。陡坡中坡度在 35° — 45° 者,都不是耕地,可以採用魚鱗坑、水平溝或水平塔等造林法,尽量营造护坡林。

(2) 坡度在 25° — 35° 的谷坡,目前大部为耕地,小部为放荒地,坡面細溝切溝很多,應該逐步棄耕,部分造林,部分种植果樹。果樹种类力求單純,尤以能制造干果者为宜,便於輸出。

(3) 紅土的瀉積坡所佔谷坡面積很大,瀉積坡的物質每为洪水所携走,为河水含沙量主要來源之一。紅土瀉積坡應該植草造林,關东西峯鎮水土保持推廣站試驗已有成效。

(4) 干溝中的緩坡地,一般坡度在 7° — 8° ,可以修改为平地,其与河溝中階地的農田均須精耕細作,力求提高單位面積作物產量。总之,對於水土保的意見是:

(I) 任何一个小流域的水土保持工作,要根据不同地貌类型所具有的不同水土流失规律,作出全面规划。不论沟道的上游、中游及下游,不论干沟与支沟,要全面照顾到沟间地与沟谷,那就是对“水”与“土”要进行步步涵蓄,节节拦阻,如只顾尾不顾头,只顾下不顾上,是不对的。

(II) 不论任何一种保持水土措施都是有一定效果的,问题在于是否适合具体条件,否则一定会劳而无功。

(III) 各种水土保持措施要全面配合,要彼此结合,强调某一种措施,正如“孤军作战”,有时不但效果不大,反而会遭受失败。于此着重提出,田间工程、沟谷工程与造林措施,如果分开进行,彼此都可能失败,结合起来,彼此都可能成功,值得重视。

参 考 文 献

- [1] 毛泽东:“矛盾论”一文,毛泽东选集第二卷,人民出版社出版。
- [2] 德日进、杨绳健:“山西西部陕西北部莲沱纪后黄土期前之地质观察”地质专报甲种第八号。
- [3] Л.И. 阿尔曼德:“论自然地理区划的原则”一文,地理译报 1955 年第 4 期。
- [4] B.T. 邦达楚克:“地貌学原理”一书,地质出版社,1951 年。
- [5] H.J. 格拉西莫夫:“中国的黄土及其成因”一文,科学通报 1955 年 12 月号。

A TENTATIVE CLASSIFICATION OF LANDFORMS IN THE LOESS PLATEAU

Lo LAI-HSING

(Institute of Geography Academia Sinica)

Two distinctive groups of landforms may be recognised in the Loess Plateau, namely, the interfluvies and the valleys. These two are considered here as the meso forms, each being an independent of morphological unit. Parts of an independent unit are considered as the micro-forms, and parts of the latter the minute forms. Each of these 3 grades of forms is classified into types, each of which is subdivided into varieties. Some types have sub types before further subdivision.

For the meso forms, there are 2 forms and they are, as already mentioned, the interfluvies and the valleys. For the interfluvies, there are 2 subtypes and altogether 5 varieties; the same numbers are for the valleys.

With regard to micro forms, the interfluvies are divided into water-divides and slopes. There are subtypes for the divides. 2 of which are with 2 varieties each, and 3 subtypes for the slopes. The valleys are divided into 5 types, 3 of which are with 4 subtypes, 1 with 5, and 1 with 3.

Minute form may occur both in the interfluves and the valleys. There are 6 types, each with 2 or 3 subtypes. Of the subtypes, 6 have varieties, 2 or 3 each.

Soil conservation measures are introduced respectively for (i) water divides, (ii) slopes, (iii) valley heads, (iv) undulating lands, and (v) river channels. According to the morphological characteristics, as well as the different modes of erosion, a certain combination of some of the following measures are suggested for each of the above 5 types of landforms; terracing, damming, reforestation, Pend-digging and dyke-building.

(Resumé by the Editorial Board)