

# 西北高原黃土的分布和景觀

沙學浚

## 第一節 西北高原的原有地形

現在所欲認識的西北高原的地形是指那在黃土覆蓋全境以前的情形而言，因為在第四紀黃土堆積以後，原有地形的「面目」已經相當改變，例如許多深的山谷被黃土填淺；這與雪前雪後地面起伏不一樣是相同的。

Cressey 說：「黃土高原形成一個特異的區域，其中有黃土掩覆之丘陵及荒涼寥寞之山嶺，介於華北大平原與中亞沙漠之間；地面大部份切割甚深」(Cressey 所著百八十三頁) Buck 說：「黃土高原乃一古老的高大的切割的準平原，其主體大部份為紅色與紫色的頁巖與礫巖所組成」(Buck 五十五頁)這兩句話足為本區地形之簡括的說明，茲再詳述於後。

據 Sydow-Wagner 亞洲地質圖(所編方法圖集四十六頁，手頭沒有較詳的亞洲地質圖，故利用此種故學用圖集中的地質簡圖)的表示，西北高原大部份為二疊紀、石炭紀等古生代岩層，惟山西北半部為古生代及古生代以前之岩層。現分兩部份敘述之：

(一)山西高原 此高原平均高一千公尺，少數高峯有達二千公尺以上者，而五臺山上之北臺峯高三千零四十公尺為山西省最高之處。本區原為一古老山區，受燕山造山運動之影響，曾經發生緩和的褶曲運動而成為山西東北河北西北部之山脈(Gregory 11011頁)。高原地面所暴露的多為古生代及古生代以前之岩層，而花崗岩及其他火山岩之分布亦相當廣大。構成山體之岩石性質堅硬，對侵蝕之抵抗力頗強，故山岳形勢多雄壯峻峭，而東部太行山脈矗立於華北平原之上，尤見雄偉巍峨。

(二)陝甘高原 西起甘肅，經陝北盆地，西面包括晉陝間之黃河河谷，平均高一千五百公尺，其中甘肅平均高二千公尺，陝西平均高一千二百公尺。本區亦為一切割高原，地面暴露之岩層，除韓城宜君一帶山地及甘肅馬銜山脈(在蘭州東南)為古代岩層外，多為中生代及其以後之岩層；隔斷陝甘之隴山山脈即為白堊紀岩層所構成。本區自中生代後，未曾發生重大的褶曲運動，各地岩層性質軟弱，經長時期之侵蝕，形成起伏平緩之準平原地形。其有岩層性質堅硬，抵抗侵蝕力量較強殘存而成為高出地面之岡阜，如中部縣西北之橋山，韓城縣西之梁山均是。

自中生代後西北高原各地發生過斷層運動為造成山岳之主因，誠如法國地學家 Jules Sion 所說：

「秦嶺以北各區之地形特點是臺地構造之普遍即是一方面各部高原為斷層所分裂(往往有火山岩之分布)，他方面則產生各處之陷落平原。」

賀蘭山(即阿拉善山)即由斷層而形成，其東部地面陷落而成寧夏平原。賀蘭山長二百五十公里，花崗岩及石灰岩組成山體之大部，平均高一千九百至二千公尺，最高峯達三千五百公尺一地壘。六盤山即隴山，西部有一斷層，陷落之部即為靜寧至天水間之縱谷。河西區即甘寧走廊實為一大地塹，介於祈連山(西文稱為南山)與合黎山龍首山，(西文併列為北山之東段)之間。據 Richthofen，蘭州附近有一著名之東經百零四度斷層。

西北高原規模最大之斷層是晉北至關中的長列斷層，全部作弧形；凸向東南；兩邊為地壘山岳，而中央線則為地塹，分為下列諸盆地：

- (一)大同盆地——桑乾河上游
- (二)忻代盆地——滹沱河上游
- (三)太原盆地——汾水中游
- (四)臨汾盆地——汾水下游
- (五)新絳盆地——汾水下游
- (六)安邑盆地——涑水流域
- (七)長治盆地——漳河上游部。(此外尚有十餘較小盆地，分布於各地)

河南省西部山地亦多為斷層作用而成。嵩山之北有三級斷層，第一級在鞏縣北黃河沿岸，第二級在鞏縣與嵩山之間，第三級則為嵩山本部，嵩山即由此而成為平地特起之高山。嵩山之南又為斷層之所在；魯山縣之北及之南均有斷層發生。(Richthofen 第二冊四百七十頁山西南部至河南北部地質剖面圖)伏牛山原與桐柏山大別山相聯，因「秦嶺斷層」分而為二，中間形成南陽盆地。太行山亦為一大規模之斷層而成，其北段在山西省東北、河北省西北一帶者，為一面積較大之平行斷層區域(Richthofen 稱之為格狀山脈(Gebirgs gross)，其南段且為一階級斷層地區。(Wegener 四十一頁)，此區山脈均作東北西南之走向。

## 第二節 西北高原之黃土分布

在前述西北高原的原有的地形基礎之上，黃土分布於其全境，漫山遍野一切被其埋覆。中國黃土之分布不限於西北高原；外蒙古北部赤塔與庫倫間亦有之。(Schneidig 126—128頁)新疆省塔里木盆地之四周沿山麓地帶均有黃土，尤以沿崑崙山脈及阿爾金山脈 Altyn Tag 北麓為多(俄人 Obrutschew 及德人 Futterer)。華北大平原及山東西部山地之黃土分布，直接延展到南京附近。熱河南部及遼寧西南部(遼河流域)均有黃土分布。

蒙古新疆之黃土尙少學者研究，茲不具論。華北平原之黃土與西北高原之黃土性質不同。西北之黃土除少數盆地及河川下

游冲積地爲冲積黃土外（後詳）均爲原生黃土，此乃直接由風力造成，亦稱爲真正黃土。反之，華北大平原之黃土則爲西北

高原生黃土被河流冲刷後，搬運於其下游平原與當地之冲積層相混淆而成爲冲積黃土 *Schwebmloess* 或次生黃土。此兩種黃土性質不同，其最顯明的異點在於原生黃土沒有層次，且具有毛細管作用，而冲積黃土則反是。

西北高原除鄂爾多斯 *Ordos* 即伊克昭盟爲沙漠及半沙漠地帶外，均爲黃土所蓋覆，依黃土分布之情形可分爲五種區域：（*Hermann* 第七頁之圖，*Schmitthenner* 中國之黃土景觀附圖，*Cresser* 一八七頁附圖，及 *Buck* 書九五至九六頁。）（看插圖一：中國黃土分布圖）

（一）特厚黃土區 此區黃土分布完整，原度大致在七十五公尺的限值以上；間有達三四百公尺者：共有兩處，一在伊克昭盟之南即陝北長城之南至延長縣一帶東面延至近黃河之地，西面包括甘肅東北角（蕭關以東）略成半圓形，法人 *Jules Sion* 稱之爲特異的黃土區域。

另一區則在六盤山以西至馬銜山（蘭州東南）一帶，南面包括渭河上游河谷，北面直達海原附近，全部略作橢圓形，面積約等於前一區的一半。*Buck* 說（所著95頁）

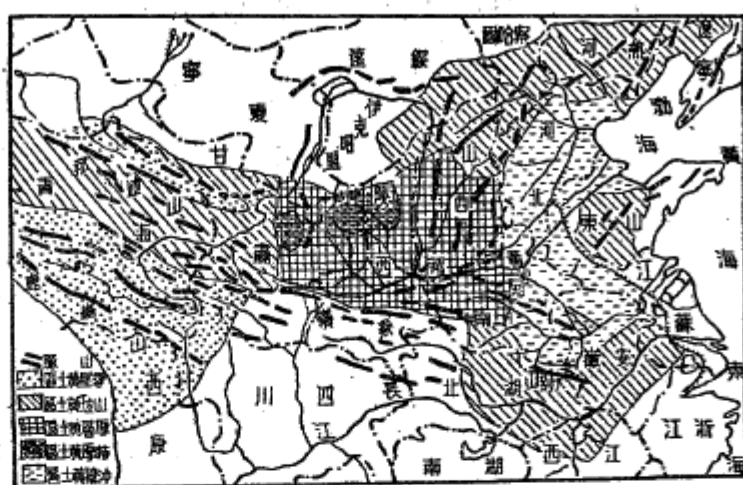
「六盤山作南北行，位於陝甘高原之中央，其地文上之重要性，在於分成兩個厚度不同的黃土區域，即是：六盤山之西黃土厚度大約爲二百五十英尺（約合八十公尺）六盤山之東，黃土厚度大約一百英尺（約合三十公尺）及一百英尺以下。」

（按最近研究六盤山作北西北至南東南之走向。）

上述兩區黃土特厚之原因，約有三個（一）兩區皆接近內蒙（鄂爾多斯沙漠在內）沙漠區，此爲黃土的吹出區 *Ausblasungsgebiet*（二）地面平坦少起伏，便於黃土之均勻分布（三）氣候較以南各地更爲乾燥，河流均爲上游之段，水流小，且河流密度較稀，故黃土被水流冲刷之可能較少，而得以大部份「保存無恙」。

（二）山坡黃土區 黃土分布限於山坡之上，河谷黃土稀少，黃土之厚度各地相差甚大，南坡北坡亦不相同：例如，甘肅之祁連山地及山西北部至內蒙一帶，此外綏遠之狼山及燕山，寧夏之賀蘭山，及青海之東部河湟上游區域均是。

（三）冲積黃土區 本區黃土與華北平原之黃土相同，係河流冲刷黃土，搬集於盆地內及河流下游而成，如大同盆地汾河流



中國黃土分布圖

域諸盆地，渭河洛河下游平原，寧夏平原，薩拉齊平原（綏遠省歸綏至包頭一線之南）等均是。

（四）厚層黃土區 除上述三種黃土區外，其餘悉為厚層黃土區。在陝西中部，甘肅東部及晉陝間黃河河谷黃土厚度平均為四十五公尺；在其他各區及山西各處山地黃土厚度平均十五公尺。厚層黃土區之面積占全部黃土區域約三分之二。

（五）零散黃土區 在青海省中部北部，不在本文範圍之內。

上述的分區係就 Schmittbner, Hermann 及 Cressey 之黃土分布圖研究而得；但有另一種的說法，與此不盡相同。據上所述，可知甘肅中部之黃土厚度較陝西中部為高；但 Loczy 則認為相反。他說：

「據我相信，在渭河附近，水平岩層的臺狀山岳之上，黃土之厚度遠較六盤山西北的丘陵地上為大。在平涼附近高原中央，黃土厚度可用錐測法測得……計為二百至二百五十公尺。」

後一點顯與上述六盤山劃分東西兩大黃土區的情形不相符合。

在舉行大規模的、方法一致的探測之前，各地黃土的厚度，很難加以確定。各國學者以其親身所觀察者或所測得者為根據，自難望彼此符合，實際上，一小區域內之黃土厚度亦隨地相差甚大。

西北各地黃土分布情形德國地理學家 Schmittbner 曾作下面的記述與比較：

「山西及河北北部接近內蒙古之區域有相當平行之高大山脈盤聚其間，山脈之間展布着不少的真正黃土盆地，但山脊之陡坡上則無黃土。黃土分部之地主要是在較緩的山坡之上及河谷與盆地之間。」

「在這些區域內，Richthofen 最初研究中國黃土，而且是詳確的研究過。渠相信這些盆地全為黃土填平，直至山之高處，且積成最大的厚度。有人曾經相信黃土厚度可達六百至八百公尺，此種情形實際未曾見過，此處之黃土只有六十到八十公尺。」

（按 Richthofen 常謂中國黃土可達六百公尺以上者乃由其誤將位於黃土層下之第三紀土層——一種屬上新統初期之紅土層，一併列為紅土。）

「山西南部及陝西山地之地形是高原，階地 Terrassen 與層地 Stufen 都由斷層所形成。黃土不但分布於山坡上，即最高之高原亦有之。此區山坡平緩，冲刷較小，故黃土特厚，……黃土分布從山谷坡地起直達高處，覆蓋了全部高地層地與高原，僅最陡之部份沒有黃土，岩石暴露。陝西東部及甘肅黃土之厚度最大，因其分布於平坦地面上，僅有少數侵蝕的溪流交錯於其間，在絕對平坦的地面上，冲刷力量極小，黃土可達四百公尺厚。」（Schmittbner 一一六至一一七頁）

根據前面所述各段，可知山西的黃土分布與陝甘的黃土分布，情形頗有不同，其最重要的區別計有三點：

（一）厚度不同 陝甘境內黃土較山西境內為厚，兩個特厚黃土區均在陝甘境內，其餘黃土區大部份為厚度四十五公尺左右者；在山西境內沒有八十公尺的特厚黃土區，黃土厚度大部份在十五公尺至四十五公尺之間，但亦有在厚度僅數公厘左右者，

大致北部西部較厚，南部東部較薄。在 Cressy 的中國黃土分布圖上，山西東部、南部、西北部山地及西部呂梁山脈均未列為黃土區 (Cressy 186 頁) 想係錯誤；因其他諸圖均列上述諸區為黃土區。

(一) 完整不同 陝甘境內因少高山，黃土分布極為廣遠，其間鮮有空缺之地，平谷山地盡為黃土覆蓋；反之山西境內山岳特多，高處常無黃土之區域。Buck 說：

在山西境內「吾人習知，黃土沉積造成了被埋沒的景觀 Buried Landscape，後者可由各地較高山峯凸立於黃土外衣之上證之……」由此可見山西的黃土分布並不完整，如陝甘一樣。

(二) 南北限線之不同 在陝甘境內，黃土北面以長城及沙漠區為限，南方則止於秦嶺北坡，(陝南漢中盆地及甘肅南部，白龍江流域與成徽盆地——均屬嘉陵江水系之上游——均無黃土之分布界限分明。反之，山西境內，黃土區綿延至綏遠察哈爾南部，而南面則與河南黃土區相接不斷。

最後還有一點須待申述。山地黃土分布之有無厚薄不僅與山之坡度大小，有密切的關係，且受山脈走向之影響。前述六盤山隔開兩個厚薄不同的黃土區即一適例，因六盤山作北西北至南東南的走向，由西方吹來的黃土不易越山而沉積於其東部。至於東西行的山脈影響黃土分布尤大。德人 Futterer 曾在甘肅省洮河上游區域考察黃土之分布。此區山脈作東西行；凡河谷南岸北向之山坡，黃土掩覆達相當之厚度，成為典型的黃土階地地形，農事興盛；反之，河谷北岸南向之山坡，只有極其零散的黃土堆積，其間荆棘叢生，荒廢未闢，人煙遠較南岸為稀疏。此由於北來之風攜黃土俱至，沉降於南岸北向之山坡；至於南來之風，根本不含任何塵土，故北岸幾無黃土。(Futterer 四川四頁 Supan-Obst 114 頁)

最後，對於黃土分布的最高界限，亦須提及。據 Loczy 觀察的結果，「渭河下游，黃土高度只有一千至一千二百公尺，到六盤山大約達到二千公尺的絕對高度。蘭州附近的馬銜山，僅有超過三千公尺之山峯無黃土覆蓋。愈到西北，黃土分布所達的高度愈大。」(Loczy 四九八頁) 黃土分布的最高界之不同，乃由於各地絕對高度不同之故。

### 第三節 黃土之特性

本節所述之黃土係指原生黃土即真正黃土或典型的黃土 Typischer Loess 而言，至沖積黃土及濕地黃土 Sumpfloess 性質不同，茲不詳述。黃土之特性計有二十多種，乃地質學者及土壤學者研究之對象，本節係就地理的立場，敘述各種與地理現象有關之黃土特性。

(一) 黃土之定義「黃土是一種疏鬆細碎的沉積土壤，顏色由棕黃漸進於灰黃」；同時「真正黃土是一種具有特殊構造的，作塵



土 Staubboden 形的，屬於壤土類的土壤。」以下詳細解釋這定義所含的各點。

(1) 黃土是很微細的，其分子的顆粒是很微細的，直徑只有  $0.1-0.05\text{mm}$  公厘之大，所以稱之為塵土。同時因為黃土分子是如斯之微細，試於指頭間揉之，立成粉末，填平指紋。

(2) 黃土是疏鬆的。黃土缺乏黏土成分，故性質疏鬆而粘合力小。此點乃黃土與黏土分別之所在；同時黃土經潮濕後，亦不如黏土之具有可塑性；因此黃土對於風雨水流之侵蝕缺乏抵抗力。

(四) 黃土成份是單純的。黃土中不含雜質物如粗沙及石片等，所以是一種成份一致的塵土。

(五) 黃土的構成份子主要有三種礦物質：

(a) 石英 Quartz 占全部百分之六十至七十（有時達百分之八十），顆粒外部圓滑，不受風化之影響，此為黃土之基本成份。

(b) 長石 Feldspar 占全部百分之十至二十，黃土含有的相當黏土質，存在於長石的分子之中。此種黏土質使黃土有變成「黃土黏土」Loesslehm 之可能。長石分子風化亦頗遲緩。

(c) 石灰質黃土中所有之石灰質，約占全部百分之八至百分之十，（但世界各地亦有無石灰質之黃土）因容易分解故常在變動之中。其來源或由風力自遠處直接帶來，或由當地長石分解而成，或由古代植物根莖腐化而成。缺乏黏合力的黃土仍含有相當黏合力者即賴有此石灰質。此項黏合力能使黃土直立不倒，形成懸壁深溝等地形。

除上述三種重要成份外，尚有其他礦物質，據 Viglino 之研究分析，山西黃土共含有五十四種礦物質之多。

(六) 黃土具有直裂性 Senkrechte Kluftung 黃土分子間含有無數直立毛細管，其分布，略如植物根株之分歧狀態，由地面向下作垂直的延布；毛細管外裹石灰質乃古代植物莖根腐化後所遺留，因毛細管全是直立的，故黃土被侵蝕後，土塊墜落均成片狀，成為直立的懸壁深溝。

(七) 黃土富滲透性 黃土分子間既具有無數毛細管之分布，而其性質又極其疏鬆，滿布空隙，故易於滲透雨水。雨水到達黃土地面之後，即循毛細管下降至深處；黃土吸水之力有如海綿，而吸水之量遠較「黃土黏土」及沖積黃土為大。雨水滲入黃土深處後，因蒸發十分遲緩，能長時間保存勿失。儲藏土中之水分可供地面植物在乾燥時期之取用。因黃土富滲透性，故西北黃土區域缺少池塘湖泊；至西南部之解縣鹽池及西安西面十五公里的昆明池（在周代鎬京故址旁，參看屠思聰王振合編新中國分省圖三十四頁）均因位於透水性小的沖積黃土之上，故能存在。

(八) 黃土無層次 一般水成岩變成之土壤，一定有明顯的層次，黃土乃風成之產物，故無層次。黃土中常有土莖層，土莖即石灰質經風化作用而分解，而後凝結為結核狀之土壤，往往排列成層，位於黃土之中，此固非真正之土壤層次也。土莖乃華北之俗稱，實即德文中所稱之黃土偶像 Loesskindel 或 Loessspunnen 此因結核土壤之形態頗似人像而得名。

(九)黃土沃度高。黃土沃度高的原因有二：

(a)物理的「黃土的物理性質，兼有容易耕種的土壤的好處及份子顆粒微細而疏鬆的土壤的好處；顆粒微細則易保持水分，疏鬆則植物易於吸收水分，」及易於耕種。

(b)化學的「其化學成分為沃度之原因。黃土風化較少，故仍能含有很多的不可分解的礦物質，此為作物所需要者。據一般估計，耕用中的黃土需要磷酸及石灰。中國黃土含有充分之石灰，而中國之施肥方法又可補充磷酸。」(Buxton 1169至1170頁。)

但因西北氣候乾燥及黃土性質疏鬆，致植物腐化而成之有機物，容易養化而消失，乃其缺點。(Buxton 1169至1170頁。)

此外「黃土尚有另一種特質，就在他一得充分的水分，即具有自造肥料 *Selbstduengung* 的能力，這正與其他土壤——如混沙黏土和黏土——相反；試想自四千多年以來，同一農地絲毫沒有營養料的補償，或很少營養料的補償，年年有收穫，並不見減退；如果不具有自造肥料的能力，則無從解釋。這種現象可以由伏處於黃土較深層的多少飽和的營養料，從毛細管上升以及從空氣中極力吸收氮化合物兩點，來作一種最簡單的說明。……這種自造肥料的現象的前提是一種十分充足的雨水。……如果雨水稀少，則水分只擁上乾燥土壤的最上層，旋被迅速蒸發，而不能將肥料所需的物質，從土中深處輸送上來。」

#### 第四節 黃土景觀

地球表面上平原以外的一切地形均藉岩石以表現，若用大理石以塑像然；黃土區域之地形則藉黃土表現之，使原有的即岩石所表現的地形，埋沒不顯，故 Buck 稱後者為埋沒的景觀 (Buried Landscape) ……這可說是黃土地形或黃土景觀的基本特點。

黃土埋沒原有的地形的程度，視其厚度而定，黃土薄則原有的地形仍能清楚的顯現；如歐洲及北美的黃土景觀是。其中中國西北的黃土平均厚度最大，埋沒原有地形的程度最深，故其所表現的景觀亦最為顯著而特殊。Schmidt 說：「世界上的黃土區，以中國的黃土為最厚，故由侵蝕影響而成立的黃土景觀亦以中國為最雄奇而又最典型的。」

因此，研究西北高原的黃土特性與景觀，不但可以認識中國領土內一片特有的景觀，而且可以藉此明瞭世界各處黃土的共有性質，是誠所謂一舉而兩得。

西北高原的黃土，因其厚度特大，表現出四大特點：

(一)黃土埋沒原有地形之程度特深，而平地尤甚於山地。山地黃土堆積谷中較山坡為厚，致原有地形上之較深的谷，變為



黃土所表現的較淺的谷，然原有地形（插圖二第一型及第二型）的高低曲線仍然保存勿失。反之，在平坦地面，各處堆積之黃土厚度不一，往往顯出相當大的起伏與原有的平坦地形不相符合，高處非山，不過較厚黃土之所在，低處非谷，不過較薄黃土之所在或黃土被侵蝕而降低之結果。（插圖二第三型）

（一）黃土景觀的基本形態是平緩的坡度與柔和的曲線，即在廣大區域之內，亦無大凹凸、大起伏、大角度之表現。此係就大範圍而言，若作小區域之比較，則見：

（二）幼年的黃土景觀與草原景色無異，地形曲線平緩完整而單調，如第二點所述；或為茫茫無際之高原，或為周高中凹之盤地（後詳），其間殊少地面形態的變化。此種幼年地形之存在乃由侵蝕作用尚未發生重大影響之故。

反之，老年的黃土景觀因水流的侵蝕作用歷時已久，影響已深，乃以直立的土牆與幽深的溝谷為其代表的形態。

（四）黃土區之大地形 Grossformen 乃由堆積而成，如黃土盤地與黃土「原」均是，小地形 Kleinformen 乃由侵蝕而成，如階地、深溝、黃土井、黃土橋、陡岸等均見，現分別詳述于後。

一、盤狀地形或盤地地形 Muldenform 在中國地理科國文字裏，「盤狀地形」這一概念尙少用過，往往與盆地地形 Beckenform 相混淆，前者根本就後者所包括，不加區別。實際上，二者之間有很大的異點，必須加以說明。

德國地理學家 Supan Obst 曾作上述之定義：

「我們說到盆地，是指那種封閉的凹狀地形 Hohlformen 而言，其邊緣高地與中部地面之間，逐漸的過渡過去。與水平的量度 Horizontaldimensionen 相比，其深度似覺相當之小，故產生一個平坦的，界限不分明凹陷地形 Einsenkung 的印象。」

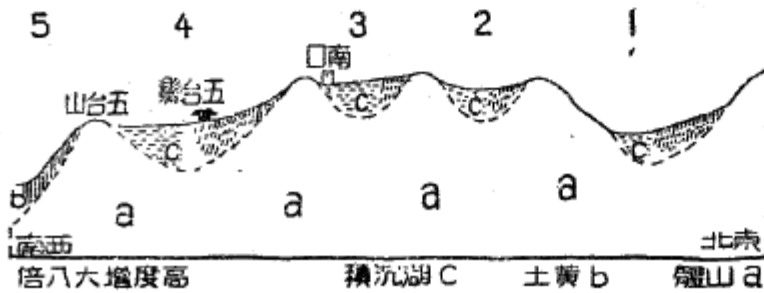
黃土區域的凹狀地形，大部分是盤狀地形，而盆地地形則多在山岳地帶。

盤狀地形是西北黃土景觀裏的大地形 Grossform 或基本地形；其生成及其特點，Richthofen 曾作過極好的說明。

他說：

「黃土之地形，因其以巨大的厚度，分布于多山的區域，自必具有一種均勻地面的不齊之作

五台山麓黃土盆地剖面圖





用，或爲填塞深陷之地，或爲覆蓋凸起之區。黃土于嶙峋的岩壑之間，建造成平緩的盤狀河谷；在此可以看到一個單調的地面，沒有很多的地形的變化。

「有人以爲，在晴朗的天氣，必可看見地面上每個起伏不平之處。除去即在附近的幾個深溝之外，地面表現出這樣的均齊，以致使人想到大隊騎兵能在此平坦無垠的廣大的原野飛奔馳突。」

Richthofen 又在另一處寫下更精細的比較：

在盤狀地形裏，「邊緣與中部的高度相差，常達數千公尺；但坡度是如此的漸進，以致眼力不能看出高度相差之大。接近邊緣之地，傾斜的角度最大；愈近中央，角度愈過愈小，終乃變爲平原。因爲有多量的堆積物之分布，盤地的邊緣高處有時與以堅硬岩石所組成之分隔的山脊逐漸相聯，有時盤地邊緣背倚在峯崖之旁，後者屹立在前者之外。……」

除開這種正常的形態之外，還有一種單邊的黃土盤地（插圖二）。五臺南麓黃土盆地剖面圖一、四、五之處）只在一邊有長而略具起伏的黃土斜坡。斜坡之最低處或爲由湖泊沖積而成之平原，直延至對面山坡，或則隱約的顯露出鄰近盤地斜坡上的一片黃土堆積。在上述的種種情形之下，一邊已形成的盤地斜坡，安置地傾斜平緩的岩石地面之上，而另一邊則有未形成的盤地斜坡或平坦的原野與峻峭而相當高的懸崖相接。」

像這樣平緩的盤地地形面積大都廣闊，但亦有面積較小者，其寬度約達十公里至二十公里以上。

就大體言，盤地地形自是黃土景觀中的基本地形。但據 Richthofen 的意見，盤地地形只能代表草原景觀 *Steppenlandschaft*，尙不能代表黃土景觀 *Loesslandschaft*。理由略如上述。

在黃土的生成時期即是在乾燥的草原時期 *Steppenzeit*，今日所見之盤地 *Mulden* 已被黃土充填成功，基本山岳 *Grynd gebirge* 亦被黃土所「埋沒」。這只是草原景觀。等到有了水流的侵蝕造成了黃土景觀中種種典型的地形，這時才能視爲黃土景觀。至於侵蝕作用之發生是由於氣候變化即潮濕氣候的來臨（這是 Richthofen 的看法。）抑或黃土之生成從來便是在潮濕而外流（*entwaessert*）的區域發生，侵蝕作用同時存在，（這是 Schmitthener 的看法。）固與前述的根本說法無大關係。

1、黃土「原」*Loessebene* 黃土堆積于平坦地面之上，或起伏較小的地面之上——平原，盆地，高原或丘陵地，成爲黃土平地；自四邊的溝谷中視之，儼如兀立的山地，但立於此平地之上向四面眺望，則見平衍浩瀚，茫茫若無邊際，阡陌連綿，農業繁盛，與普通沖積平原無大區別，陝甘人民對此種地形，不稱爲山而稱爲「原」，「原」上之田稱爲「原田」，（在山西少見）以別於山坡之「坡田」及低窪處之「川田」；左傳載「原田每每，舍其舊而新是圖」，「原田」概念之古尙在「禹貢」中的「黃土」概念之前。

因爲「原」的景觀，在陝甘高原，分布普遍，故有許多地名的以「原」爲名。在陝西省有「三原」縣，有「長河原」（洛川

韓城之間)，「丁家原」（中都縣之南），「北原鎮」（宜君縣之東），「馬原」（郃陽中部之間），「唐家原」，「雷原鎮」（中部縣之東），「美原」（蒲城縣之西）等鄉鎮。在甘肅有「鎮原」、「固原」、「海原」三縣，（均在甘肅東部），又有「荔原里」（保安、合水之間），「河原堡」（環縣之東），「廟華原」（慶陽縣之東北），「高原」（大草原）「驢馬原」（均在靖遠縣境），「梁原鎮」（崇信縣之南），「巴什個坦原」（臨夏縣東北）等鄉鎮，而「董志原」（寧縣與鎮原縣之間）與「長武原」面積尤為廣闊。五丈原為諸葛亮逝世之地，歷史上尤為著名。以上各「原」係從丁文江等所編之中華民國新地圖查出，若查詳細地形圖，「原」的地名一定更多。

上列各原分布在原生黃土區域如陝北及甘肅東部中部，至沖積黃土的渭河下游平原，則不會查出一個有「原」的地點。這點值得注意，但不難解釋。

還有，在山西境內也不會查出有「原」的地名，這由於「原」的景觀較少之故；「原」的景觀之所以少，乃由於（一）本省山岳盤結，地面多起伏，少平坦，不像陝甘高原之平衍；（二）黃土之厚度平均不及陝甘高大，故「原」的景觀不易生成。

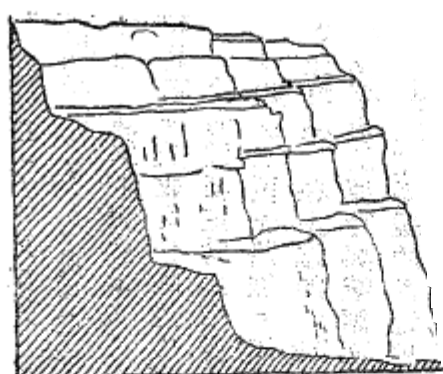
附註：西北人習稱之「平川」即河谷兩邊小平原的意思，川字不當河流解釋。此種小平原多為沖積黃土所成，面積大多狹小，每存在於黃土「原」之間。

三、黃土階地 Loesssteppen 西北黃土高原的第二特點是黃土階地之普遍分布，尤以渭河北岸至陝北一帶及甘肅東部最為發達。此種階地作梯級形，由高而低，層層相屬；自照片上視為彷彿西南山地之梯田，但規模大小不同，西南梯田每兩級間之距離即每級梯田之高度，平均不過一公尺至二公尺之間，最大只有四五公尺，西北黃土高原之階地，每兩級間之距離常達數公尺至數十公尺不等。這是第一異點。（看插圖四黃土階地）

還有二者的成因亦不相同。西南梯田主由人力造成，而西北黃土階地則由天然形成，僅一小部係農民為了農事上之需要，利用天然階地或就天然階地被侵蝕而消滅之山坡上建造而成，這是第二點。

奧國地理學家曾在陝甘兩省看到大規模的黃土階地。在藍田附近，有：

「一個典型的黃土方景展布著，我們看到：在一個高約二百公尺的陡壁上，有無數的層級，而陡壁之上即為背倚秦嶺的黃土高「原」。」（高的黃土原，非高原）在平涼附近，「由水平岩層組成之谷底岸壁高出谷底約二十五至三十公尺，由此以上，高大的黃土牆屹然對列，在其上有由黃土組成之平緩斜坡與人工階地，逐漸分布到二百至二百五十公尺高度的黃土「原」上。」



黃土階地

法國地理學家 Michaelis 曾于甘肅省之某地，見一大規模之階地地帶。階地共高二百六十六公尺，分爲二十五個階級，平均每一階級約高十公尺半之大，事實上各階級的高度並不相同。以西南山地高僅一二公尺的梯田與之相比誠不免小巫見之感。此種階地地形若無人工加以保護，往往因風雨之侵蝕及表層流失 (Flächenspülung 或 Schichtflut 相當於英文的 Sheet erosion 或 Sheet flood) 之影響，致各級階地之邊緣失其稜度，結果全部地形因而改觀。

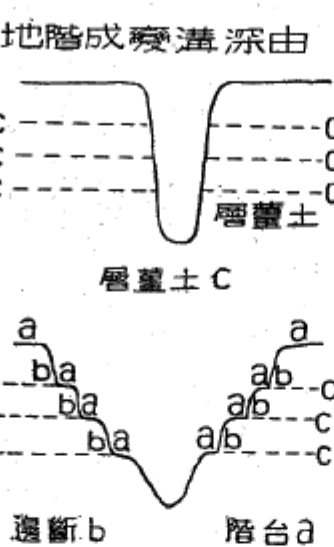
現在要研究此種階地地形生成的經過。

### (I) 基本山岳 Grundgebirge 之原因

黃土沉積所覆蓋的基本山岳，依其山坡的形式，分爲(甲)山坡作階級狀的層狀山岳 Schichtgebirge (山西很多)(乙)山坡不作階級狀的普通山岳，如花崗岩所構成之山岳 (Granitgebirge) 山西河北均有之。(參看前面插圖11)

### (II) 土蓋層之原因

前于「黃土無層次」一節曾提及黃土中有土蓋層之存在，此層對於階地之生成有密切的關係，因土蓋層暴露出來以後有保護下面土層以抵抗侵蝕作用之功能。茲詳析於後。(看插圖五)



黃土具有直裂性，水流侵蝕之結果，故能產生了深陷而狹長的深溝(後節詳述)，深溝如繼續被蝕，則其寬度深度必將增大，但是原有U字母形的谷形不變。如果黃土中有土蓋層之存在，則土塊因透水疏鬆及機械分解，勢將沿縱斷面(即斷邊 Bruchrand 墜落。此種土塊不斷墜落，至達土蓋層，便受其阻滯，結果土蓋層以下之土壤仍保存原有剖面，但土蓋層上面之土塊仍繼續沿縱斷面墜落；已墜落之土塊一部份堆積于土蓋層上，藉人工及自然力之作用逐漸平鋪於其上，如此便形成兩級階地。

下一級階地上的黃土(墜落後)之堆積被流水侵蝕逐漸流失，而土蓋層遂亦逐漸失其保護作用，結果其本身亦不復能保存，將被侵蝕而土塊沿縱斷面(因黃土具直裂性)墜落，形成了第三級階地。如此之過程不斷進行，便形成了多級階地。插圖五中 a 處稱爲臺階 Bank b 處稱爲斷邊 Bruchrand。處爲土蓋層。大抵近分水之高級階地，臺階寬而斷面小，反之愈近。溝谷底部之低級階地則臺階狹而斷邊大。

### (III) 土崩之原因 Rutschungon

土崩爲黃土階地重要成因之一。

Blank 說...

「中國西北部有許多天然的階地，其生成一方面由於黃土偶像層（即土薑層臺階）之存在，另一方面則由於土崩。後者乃是地下水掘刷（Grundwasserspülung）對深溝底部發生作用之結果。」

地下水掘刷深溝底部之土壤，成為空洞，自此以上之土壤因失去支持的基礎，乃受地心吸力之影響，一大塊一大塊的循着斜坡，向下崩倒，結果便成天然階地。

#### 四、黃土深溝 Schluchten

黃土「原」被水流侵蝕則成為深溝；黃土階地之間的許多河谷，因其寬度小而深度大，亦稱為深溝。深溝縱橫交錯于黃土區域，其深度自數公尺至二百餘公尺不等。Jules Sion 說，甘肅的深溝有深達四百公尺者。

在深溝之中，土牆夾峙，崖壁直立而峻峭，恍如在近代高大洋樓間之深巷；或階地環列，臺階重疊，儼如大規模之梯層。立於盤狀地形上或黃土原上遠望，但見平衍遼闊，景色單調。「此種平緩的地形，僅係表面而已。此起伏微弱之地面，較之岩石嶙峋之丘陵地，隱藏着更大的交通的阻礙。」此所謂交通的阻礙即指縱橫交錯的深溝網而言。

深溝之所以引人入勝，不僅在其深度之大，而在其彼此相聯，大小相屬成為深溝體系 Schluchtersystem，若一水系統。同時每一深溝之旁，非陡壁即為階地，益臻變化複雜。假定從空中「鳥瞰」黃土區域的一個水系，這水系同時便是一個深溝系統，彷彿一株落葉的樹投影在黃色的地面上，樹幹代表幹流，大枝代表支流，細枝代表小支流。這幅天然圖畫的全貌自不能在地面上或在深溝中看到。

從幹流河口上溯而行，又將看到何種景色？Richtofen 曾於山西汾河的一支流考察旅行之後，寫出下面一段精細的「描繪」：

「從汾河一支流的河口，上溯前進，看到兩邊的黃土牆愈來愈高，此由於每一水流的坡度。較之其所切割的黃土地面的坡度為小。不久行達一較高之處，兩邊黃土階地，向高處聳起，階地間的寬度愈來愈大。稍遠處有第二深溝，與之相交成直角，此乃由上述幹流之一支流所掘成。再循此支流而上，便有大或小的深溝，從左右兩邊來相混合，再從其中一深溝中前行，又可走到許多新的夾溝中 Rigo（較深溝小）；每一夾溝又向上游分支為若干夾溝。至此便陷入一個深溝交錯的迷津之中。再向前行，至水盡處，又可看到一夾溝，深約十公尺至十五公尺，寬約一公尺至一公尺半，此殆深溝體系之造端處也。由此向旁行于平緩的黃土盤地的地面之上，或一條道路走開，便突然的站在一個深的夾溝之邊緣上。因不能由此跨至另一邊緣，乃沿邊緣向上進行。進路旋即為另一夾溝阻塞，此二夾溝相交成斜角。再循後一夾溝之邊緣前進，益感迷路之苦。之後，重過此類的夾溝，緣此而行又迷失于源源而來的深溝的紛亂之中。為欲回返至原來的出發點，必須仔細的向下面前進。旋即抵達一個凸起的地面，形如峭壁，兩邊均是夾溝。後乃從一部份階地向下去殊覺疲苦；當到達最後一級

階地之時，只見垂直的高牆屹立于夾溝之旁。如此遭遇之困難愈增愈多，不可限量。」  
如此複雜的深溝體系，在西北高原上，正不知有多少！

現在要研究各個深溝與各個深溝體系的形成的經過。

(一) 水系造成深溝體系 在黃土堆積的時間，西北高原氣候乾燥，否則黃土易被水流侵蝕冲刷，不能堆積如此之厚。黃土堆積至相當厚度之後，氣候變濕，雨量增多，河流密度增大，水量加深，故其侵蝕之力亦因而加強。黃土性質疏鬆，對於侵蝕作用，缺乏抵抗力，在全水系的河流侵蝕之下，于各地造成了相應的深溝體系。

(二) 地下水造成深溝 黃土「土質如此疏鬆，地下水流到達石灰凝結的土層上，或不易透水的岩層上，常與其他地下水流相接合，並循當地之（岩層或土層之）坡度成為潛流。潛流逐漸冲刷土壤而成穹窿，穹窿中之黃土逐漸墜落至完全露天為止。至此，穹窿遂變為深溝矣」

地下水之侵蝕對於上述深溝體系之形成，自亦發生效力，然究居於次要地位。

當地下水流建造穹窿之時，往往產生黃土橋 *Loessbrücke* 及黃土井 *Loessbrunnen*。前者之寬度約等於其高度之半，係穹窿中土塊墜落未完之遺跡，在陝西東部特多；黃土井直徑平均三公尺，自一公尺半至六公尺不等。深度至少四公尺半少有超過九公尺者，直立的黃土壁直達最深處，此在甘肅常見之，山西陝西較少；都在高原邊緣附近。

(三) 車轍風力合力造成深溝

孟子曰「山徑之蹊間，介然用之而成路」。現在亦可說「黃土之蹊間，介然用之而成深溝。」（按：蹊即入行之處。）人畜車輛，尤其是北方的騾車，循一定的方向，行經黃土地面；黃土被震壓而愈見疏鬆，浮積於路面，被大風吹散，積於他處。經年累月，路面逐漸下陷，終乃成為深溝，其深度往往達十五至三十公尺。此種深溝及其他一部分深溝，因為是大車往來要道，遂有溝路 *Hohlweg* 之稱。溝路極狹隘，且往往很長，致兩部騾車不能並行而過。

戰國策載蘇秦認為秦國攻齊不便，因為要「過魏晉陽之道，經亢父之險，車不得方軌，馬不得並行，百人守險，千人不能過也。」晉陽亢父大約在今晉豫陝三省接界之地；這樣險狹的道路殆即本文所述之溝路歟？

#### 五、黃土陡岸 *Steilufer*

黃河及汾渭涇洛諸河流經坡度較小的黃土區域，常能造成陡岸，高達數公尺至數十公尺，視其形態不同，分為兩種：一為完全直立的陡岸，稱為垂直的陡岸 (*Senkrechte waende*)。一為上部外伸的陡岸，稱為突出的陡岸 (*Ueberthaengendewaende*)。凡當河流曲折與河岸相接觸之處，常常造成「突出的陡岸」，其經過情形，略如下述：「河道曲折處如與河岸接觸，河水便對河岸實行掘毀，其下部份遂因而喪失；但上部份遺存成為一大突出土牆，……土塊隨時墜落。原有的垂直陡壁至是變成



突出陡壁。」

河岸上部份的土塊因缺乏支撐的基礎，雖繼續墜落，但其下部份，因無河水直向冲刷，土塊墜落大為減少，歷時稍久，便成垂直陡岸的形態。

凡有陡岸的河谷，直立陡岸自較突出陡岸為多，但前者因雨水及河流侵蝕而起之變化，却不及突出陡岸之頻仍。此因黃河及其重要支流之水道曲折，時在變動之中，故突出陡岸自亦隨之易移位置。

黃河在華北平原上極易泛濫，乃因水中含泥土甚多，泥土乃黃土自河谷兩旁以及黃土區域被河流刷蝕搬運而來；而陡岸被蝕、土塊墜落所供給之泥土，亦為主要來源之一。

陡岸之間，常有孤立的黃土塊，散布谷底之上，其瘦削而尖銳者稱為黃土尖頂 *Loessine*，其粗大而頂部相當平緩者稱為黃土堡壘 *Loess Kastele*，皆由像形而得名。其生成原因是水流冲斷陡岸的伸出的部份而成。

此種現象不限於河谷中，黃土地面亦往往有之；黃土尖頂較之黃土堡壘更為常見，黃土尖頂有時作圓錐形，乃古溝路間的隔牆 *Zwischenwand* 被蝕之遺跡。

陝西河南氣候潮濕，較易產生此現象，甘肅氣候乾燥則少有之。山西黃土厚度較小，亦不易造成。

本節所述之黃土景觀，其成因實以黃土之種種特性為主，而西北高原之原有地形及黃土分布情形，亦有重要影響；本文各節互相關聯，形成一個「有機的全體」

此有機的全體的各方面即原有地形，黃土分布，黃土特性，黃土景觀等對於西北高原的人民生活及中國文化初期發展均有重大影響，當別為文論之。

〔附注〕 本文原附有英德法文參考書二十餘種，因印刷困難只能印出英德文的數種：

1. Buck: Land Utilization of China 1937.
2. Buck: Land Utilization of China Atlas 1937.
3. Buxton: China, the Land and the people 1929.
4. Cressey: China's geographic Foundations 1934.
5. Gregory: Structure of Asia 1929.
6. Herrmann: Atlas of China 1935.
7. Richtofen: China 第一冊1877
8. Richtofen: China 第二冊1842
9. Wagner (王健新譯) 中國農書第一冊1926