

西北黃土的性质

目 录

序	1
第一章 緒論	3
第一节 黄土的一般概念	3
第二节 西北黄土的分佈及地貌的特征	6
第三节 西北黄土的成因类型	15
第四节 国内外研究情况简介	21
第五节 研究的目的及方法	25
第二章 西北黄土性質指标的变化范围	29
第一节 西北黄土的物理性質	29
一、西北黄土的天然含水量和天然容重	30
二、西北黄土的比重、天然孔隙率及天然孔隙比	31
三、西北黄土的饱和度	35
四、西北黄土的顆粒組成	38
五、西北黄土的稠度	43
六、西北黄土的体縮与最大分子吸水量	46
第二节 西北黄土的化学性質	49
一、西北黄土的易溶鹽全量	50
二、西北黄土的易溶性陰陽离子	54
三、西北黄土的易溶性二氧化矽与三氧化二物	61
四、西北黄土的石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	64
五、西北黄土的石灰質(CaCO_3)	67
六、西北黄土的有机質	71
七、西北黄土的燒灼失重	76

八、西北黃土的酸鹼特性	73
九、西北黃土的礦物質成分	81
十、小結	88
第三节 西北黃土的力學性質	84
一、西北黃土的壓縮性質	85
二、西北黃土的击实(压实)性質	94
三、西北黃土的抗剪強度	96
四、西北黃土的無側限抗压強度	108
五、西北黃土的滲透性質	111
第三章 西北黃土性質指標之間的相互關係	118
第一节 西北黃土物理性質指標之間的相互關係	120
一、比重(A_s)与粘粒含量(M_c)的關係	120
二、界限含水量(流、塑、縮限)与粘粒含量(M_c) 的關係	121
三、界限含水量与粉粒和粘粒含量(M_o)的關係	124
四、界限含水量与塑性指數(w_p)的關係	126
五、界限含水量彼此之間的關係	128
六、其他物理性質指標的關係	129
第二节 西北黃土化學性質指標之間的相互關係	133
一、有機質含量(R)与燒灼失重(L)的關係	133
二、易溶鹽全量(I)与 PH 值的關係	134
三、石灰質含量(D)与 PH 值的關係	135
四、有機質含量(R)与 PH 值的關係	135
第三节 西北黃土力學性質指標之間的相互關係	136
第四节 西北黃土化學性質指標与物理性質指標 之間的相互關係	139
一、流限(w_L)、塑限(w_p)、塑性指數(w_p) 与易溶鹽全量(I)的關係	139
二、流限(w_L)、塑限(w_p)、塑性指數(w_p)与	

石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)含量(M)的关系	141
三、流限(w_T)、塑限(w_p)、塑性指数(w_n)与 有机质含量(R)的关系	142
四、流限(w_T)、塑限(w_p)、塑性指数(w_n)与 烧灼失重(L)的关系	144
五、体缩(V_y)与有机质含量(R)的关系	145
六、土的比重(Δs)与有机质含量(R)的关系	146
第五节 西北黄土物理性质指标与原状黄土力学性质 指标之间的相互关系	147
一、压缩性指标与天然含水量(w)的关系	148
二、压缩性指标与天然孔隙比(ϵ)的关系	155
三、压缩性指标与流限(w_T)的关系	159
四、压缩性指标与粘粒含量(M_c)的关系	161
五、抗剪强度与天然含水量(w)的关系	162
六、抗剪强度与天然孔隙比(ϵ)的关系	163
七、抗剪强度与流限(w_T)的关系	167
八、抗剪强度与粘粒含量(M_c)的关系	169
九、无侧限抗压强度(q_u)与天然含水量(w)的关系	171
十、无侧限抗压强度(η_u)与天然孔隙比(ϵ)的关系	171
第六节 西北黄土物理性质指标与击实黄土力学性质 指标之间的相互关系	172
一、击实性质指标与流限(w_T)的关系	173
二、击实性质指标与塑性指数(w_n)的关系	175
三、击实性质指标与粘粒含量(M_c)的关系	177
四、压缩性指标与开始孔隙比(ϵ_0)的关系	179
五、压缩性指标与流限(w_T)的关系	182
六、压缩性指标与粘粒含量(M_c)的关系	185
七、抗剪强度与开始孔隙比(ϵ_0)的关系	187
八、抗剪强度与流限(w_T)的关系	189

九、抗剪强度与塑性指数(w_p)的关系	191
十、抗剪强度与粘粒含量(M_c)的关系	194
第七节 西北黄土化学性质指标与原状黄土力学	
性质指标之间的相互关系	196
一、压缩性指标与易溶盐全量(I)的关系	196
二、压缩性指标与石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)含量(M)的关系	197
三、压缩性指标与石灰质(CaCO_3)含量(D)的关系	198
四、压缩性指标与有机质含量(R)的关系	199
五、抗剪强度与易溶盐全量(I)的关系	200
六、抗剪强度与石灰质(CaCO_3)含量(D)的关系	203
七、抗剪强度与有机质含量(R)的关系	204
八、渗透系数(K_{10})与石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)含量(M)的关系	206
九、渗透系数(K_{10})与有机质含量(R)的关系	208
第八节 西北黄土化学性质指标与击实黄土力学	
性质指标之间的相互关系	211
一、击实性指标与易溶盐全量(I)的关系	211
二、击实性指标与石灰质(CaCO_3)含量(D)的关系	213
三、击实性指标与有机质含量(R)的关系	214
四、击实性指标与烧灼失重(L)的关系	216
五、压缩性指标与易溶盐全量(I)的关系	218
六、压缩性指标与有机质含量(R)的关系	219
七、抗剪强度与易溶盐全量(I)的关系	220
八、抗剪强度与石灰质(CaCO_3)含量(D)的关系	222
九、抗剪强度与有机质含量(R)的关系	224
第四章 成果的总结及今后研究的意见	227
第一节 成果的总结	227
第二节 今后研究的意见	230
参考文献	236
名词术语、符号与单位	243

序

我国正处在社会主义建設飞躍發展的时期，工業、农業、交通运输業等都在一日千里的向前發展着，因而对土工科学工作方面提出了一系列新的研究課題。尤其在我国西北地区分佈着广大面积的黃土，这种黃土具有复杂的工程特性，为了掌握黃土性質的特殊規律，为社会主义建設事業服务，就更要求土工科学工作者必須对西北黃土进行全面而系統的研究。

苏联和我国許多学者对于黃土的成因类型、工程性質等，都已进行了較深入的研究，作出了卓越的貢獻。但对于西北黃土的基本特性研究的还不多，至今尚無一套完整的資料。

我所位于西北黃土地区，担负着西北五省的水利科学研究任务。解放十年来，結合工程实际进行了大量的有关黃土的試驗研究工作，积累了很多資料。为了满足生产建設的要求，我們根据国家所指定的西北黃土性質的研究專題，对西北黃土性質資料进行了全面的綜合分析研究工作，找出了西北黃土物理、力学、化学性質指标的变化范围，并进一步求得各指标間的相互关系，編成本書。这些成果，不仅可以帮助我們認識和进一步了解西北黃土的一般性質，而且可以通过簡單的特性指标求出复杂的特性指标，为中、小型工程的設計施工提供有用的資料。

必須提出的是，在整理資料期間，西安各兄弟單位供給了我們許多有关黃土的宝貴資料，特表示感謝。

本書是我室全体同志的集体創作，但由于水平限制，定有不

少欠缺之处，我們热誠的欢迎来自各方面对本書的批評和意見，
以期进一步修正补充，使之更臻完善。

西 北
陕西省水利科学研究所土工研究室

1959 年 6 月

第一章 緒 論

第一节 黃土的一般概念

黃土在我国分佈面积極广，主要分佈在西北及华北地区，其中包括陝西、甘肅、宁夏、青海东部、内蒙、山西、河南、河北、山东等省。对于黃土的研究工作已經在若干年前就成为地質学家以及其他科学家最感兴趣的研究課題，由于社会主义經濟建設事業的發展，工業、水利、交通等各方面对于了解黃土性質都提出了新的要求，因此解放以后对于黃土性質的研究，更成为科学家研究的重点項目之一。由于黃土是第四紀陆相的特殊沉积物，在地球表面上表现为特殊的黃土景观，他的發生發育，随着自然条件的不同，而具有着不同的發展規律，也就是黃土具有很大程度的地区性变化与分佈規律，因此相伴而产生的黃土性質，也將随着地区性的不同，会在某些特性上有所改变。在苏联、日本以及其他国家对黃土性質都曾有人研究过，但是由于黃土的區域性对于黃土特性的影响，致使有些成果，只能提供我們以研究的方法与參考数据，对于一些特性的指标，我們并不能毫無选择的生搬硬套。西北是我国黃土分佈最多的地区，随着我国社会主义建設事業的飞躍發展，在此广大区域内，工業、農業、交通运输業的發展，也是一日千里，因此，通过对于西北黃土物理、力学、化学性質指标的資料整理分析，并結合工程特性进行比较全面的分析研究，以期对黃土特性有一全面的認識，对在西北黃土

地区进行社会主义经济建设是会有一定作用的。

“黄土”这个名词，就其工程地质而言是一个地质名词，与一般粘土、壤土、砂土等名称的概念不同，在地质学与古地理上有其一定的意义，一般我们在鉴别什么是黄土时，或者提到所谓标准黄土时，都应具有以下几种特征：

- 一、土的颜色是黄色或淡黄色；
- 二、具有多孔性及多洞性，有肉眼所能看到的孔隙。孔隙率一般为40~50%；
- 三、含有大量的石灰质(CaCO_3)结核，其形状有条状和粒状；
- 四、成分以粉粒为主，约佔60~70%；
- 五、具有垂直节理，在天然情况下能经常保持垂直边坡。

由于黄土的成岩过程不同，因此有些黄土并不完全具备以上几种特征，而是分别具备其中某几项，对于这种黄土，我们一般称之为黄土状土、黄土类土或类黄土。在西北地区黄土及类黄土的分布是极广的。

对于黄土的名称，由于不同学者以不同的角度去研究，曾经提出了许多不同的名称和概念，如“原生黄土”、“次生黄土”，并且认为原生黄土是由于风成，而次生黄土系由于水成，我们认为这种说法是不正确的，正如苏联著名学者奥勃鲁契夫在其“粉砂在自然界中的作用”一文中对于原生黄土与次生黄土的解释，曾指出：

原生黄土除风成黄土外，还包括有洪积黄土和坡积黄土。并且他还认为洪积黄土、坡积黄土和次生黄土一样，同样具有节理，不过只是不明显罢了。这个结论也明显的表明，认为原生黄土是风成、次生黄土是水成的说法是错误的[35]*。

* 文内括号中数字系参考文献的编号，下同。

对于西北黄土的定名目前中外学者的意見也是不一致的。如1929年学者楊鍾健、德日进[36]在山西、陝西之間进行地質調查时，根据地層和古脊椎动物化石的研究，將黄土（馬蘭黄土）划分为黄土及紅色土，这个工作对我国第四紀地層的研究是非常重要的，給我們研究黃土地層打下了基础。在延安、榆林、綏德、靖边的許多黄土剖面中可以明显的看出，在基岩上有厚約150公尺的黄土，这种黄土可以分为兩部分，下部黄土層显著的特点是含有埋藏褐色土型的土壤，一般厚1~2公尺；上部土層比較粘重，向下粘土漸小，碳酸鈣的含量逐漸加多，形成鈣質結核，这种土壤称为古土壤。这种古土壤層在黄土層中是間隔出現的，我們可以在土剖面中清楚的看到有数層到十数層不等，这种分層是由于黄土沉积过程中的間歇成土作用所造成。刘东生[38]把这两种土样叫做新黄土与老黄土，并且对于新老黄土在地層、層位、岩性、接触关系等方面做了系統的研究，給出了含有地層概念的黄土命名。另外張宗祜[37]在研究我国隴东地区的黄土以后，对黄土地

隴东黃土地区地層的划分表 表 1

地層划分	时 代	成因类型	厚度(公尺)	岩 石 种 类
第Ⅳ組	Q_{IV}	冲 积	<50	黄土、黄土类亞粘土、亞砂土、砂礫石层
	Q_{III+IV}	坡积、冲积 風积、殘积	1—2	黄土、黄土及黄土类亞粘土夾碎石
		殘积—坡积	至数10公尺	
第Ⅲ組	Q_{III}^2	洪积	8—15	黄土
	Q_{III}^1	洪积	60—80	黄土类亞粘土及古土壤層
第Ⅱ組	Q_{II}	洪积	100—150 一般为120	含鈣質結核的黄土类亞粘土
第Ⅰ組	$N+Q_I$	湖积及洪积	20—80 一般为40	含鈣質的重亞粘土及黄土类亞粘土

層的划分又提出如表 1 的見解。

总之，黃土的定义是極其廣泛的，由于其具有地区性的特征，因之不論是原生或次生，不論是新黃土或老黃土，都成为工程地質上在研究过程中最感困难的一个課題。

第二节 西北黃土的分佈及地貌的特征

我国黃土分佈的面积，至今尚無一个确切的数据，各个專家有着不同的估計，如李希霍芬估計我国黃土的面积为 630,000 平方公里，安特生估計为 1,295,000 平方公里，翁文灝估計为 209,000 平方公里，眭水鉄五郎估計为 1,324,000 平方公里，葛莱石估計为 308,000 平方公里[16]。我們根据以上各專家估計的数字可以看出由于各个学者对于黃土的定义認識上不同，因此表现出对黃土面积估計数字也相差甚巨，最大的相差达六倍左右，所以對於我国黃土的面积，还应在統一認識的基础上进行詳細而确切的調查。

西北黃土的面积究竟有多少平方公里，目前尚沒有詳細的确切数字，仅在分佈的寬广程度上，一般以东起潼关、西至青海东部、南至秦嶺、北临長城的这一北緯 45° 以南的狭長地区为黃土分佈地区。

黃土所以能在西北地区分佈較广，主要的原因我們認為黃土的發生發育和保存是与自然环境有关。在西北气候干燥，雨量稀少，蒸發强烈的大陆性气候地区，是形成黃土發生發育的重要条件。这种自然景观的影响，决不是一种偶然的現象，因为世界上所有黃土的分佈地区，多分佈在一定緯度范围的地面上，并且主要分佈在中緯度地区，这些地区的自然条件符合于黃土形成的基本要求。相反在其他类型的气候条件下，如寒帶、热帶地区，則

不适合于黃土的發育，所以我們在这些地区見不到典型的黃土。有时在气候上干湿不同，自然景觀的某些特点發生轉化，黃土的發育程度，也將随之改变的情况，即可証明这点。中国西北的黃土当然符合于黃土發育过程的基本規律，所以研究黃土分佈的問題，也应该考虑气候环境和其他自然景觀作用的影响。

黃土的地貌在景觀上表現是非常特殊的，由于受到內力及外力的循环作用，以及塑造地貌的不同营力，使黃土地区塑造出不同的地貌类型。根据现有的資料以及我們生活在黃土地区所見到的現象，認為黃土的地貌类型主要取决于古地貌的形狀。当然自然条件如雨水浸蝕、气候变化、土質情况等，对于地貌的形成，也具有一定的作用。

西北黃土高塬的形成，与西北古地貌的特征及新構造运动有着密切的关系。原来在黃土高塬下有和緩的平塬和盆地，以后由于古老地貌的上升，就使原来的古老黃土平塬上升为黃土高塬的地貌，形成不同厚度的黃土复盖層。以后由于風、水，以及人类的經濟活动，使原来上升的平整高塬，随着时间的进展以及环境的变化，例如气候、降水的作用，造成溝蝕及不同的浸蝕地形，更由于河流的穿过、地面水的逕流、黃土冲刷淤填、地下水对于黃土的潛蝕、冰冻風化等一系列外力活动，使黃土高塬塑造出目前我們所見到的黃土地貌特色。

黃土地貌的形成是內力、外力相互作用下的产物，由于西北地区的气溫、地形、土的特殊性質以及其他地理条件不同，故塑造出黃土地貌营力的强弱大小也不一致，所以在陝北、关中、隴东等处的黃土地貌也各具有一定的特色。

一、陕北地区：

在陕北地区，由于土質疏松，雨水集中，大陆性气候特征表现极为强烈，因此形成一种特殊的地貌单元，一般根据野外調查資料可以分为以下三种地貌分区[16][39]：

1. **黃土丘陵区**：黃土丘陵区在陕北的地貌特征中佔有極大的比重，如米脂、綏德、清澗、子長、延安及鄜县統称为黃土丘陵区。黃土丘陵的形成多系構造性的黃土高塬或盆地，遭受溝谷切割和流水浸蝕后在溝谷間殘余的部分，由于历年来很少进行水土保持工作，致使由于水土流失及不合理的耕作制度造成丘陵区的間溝日益發展，我們在此区内登高远望，就可見到一眼望不到边的間凹不平的圓形隆起。当地人民对于丘陵不同形态，給了不同的名称，对于長条形的丘陵称之为“梁”，对于頂面較平的叫做“平梁”，对于間凹不平的圓形隆起叫做“峁”。梁与梁之間、峁与峁之間常有深淺不同的溝道，由于过去地面植被的砍伐，以致成为水土流失的主要出路，給黃河帶來了难以解决的泥沙問題，給交通运输工作也帶來了繁重的工程負担。

在無定河的中游及下游地区，包括西岱、米脂、綏德、清澗、子洲、吳堡等地，是陕北暴雨的中心区域，暴雨强度很大，造成土壤的冲蝕，形成圓形隆起的地貌，溝壑縱橫，坡面被切割的極为破碎，在無定河河谷兩岸形成2~4級台地。

另外在子長、清澗、安塞、青化等地还有严重的浸蝕洞穴，經常有冲溝、滑坡、流泥等現象出現。这一帶黃土厚度約为20~60公尺，在黃土下面有紅色的老黃土，黃土的垂直节理比較發育，含有較多的碳酸鹽，由于雨水的浸蝕造成强烈的潛蝕作用，在地面上造成很多洞穴，一般形成圈椅狀及阶梯狀。坡面上的潛

蝕洞穴，在此區也普遍的存在。穴的直徑自 10 公分至 10 余公尺不等，有些洞穴，互相串通，在某些地區還有滑坡的現象發生。

2. 高原邊塬區：陝北的榆林、西谷、橫山、神木等地屬於高原邊塬區，此區的特点是受風力作用造成的地貌狀態。這一區土質多屬粉砂，氣候乾燥，降雨量少，碳酸鹽不易淋洗，故潛蝕現象在此區比較少見。但風的作用對於此區地貌的形成佔有極重要的地位，在溝間地、分水嶺上、凹下的溝谷及土坡上，會看到交錯的風蝕擦痕。另外，由於風力堆積成不同形式的沙堆、沙壠，這些沙堆及沙壠並不固定，受風的營力就成掃地式的向前推進。在本區表現的物質移動方式有崩塌、滑坡及瀉溜。主要分佈在溝谷的谷坡上。這些滑坡的產生是由於土質疏松及坡底水流浸蝕、邊坡失去穩定所造成的。總之這一區域的地貌是以侏羅紀砂頁岩剝蝕面為基礎，後經第三紀紅色粘土所堆積，地面形成深淺不等的窪地，以後又由於水流作用形成支溝和深谷。

3. 黃土高原區：陝北的洛川、黃陵、宜川等地屬於此區的範疇。如果僅就形態而論，黃土高原應屬於黃土地貌的正規地形。黃土高原的面積一般極為寬廣，但由於雨水浸蝕，多被切割得極不完整。洛川高原還是保存較為完整的黃土高原。在黃陵、洛川、鄜縣等地，塬面黃土厚度一般可達 100 余公尺，當然這 100 余公尺黃土中，不完全是一類的黃土質土，在塬面上部為新黃土，一般厚達 10 公尺左右，以下即為夾層土，再下為老黃土。黃土高原塬面一般均極平坦，坡度很少超過 3 度。塬的四週多為溝谷所圍繞。塬面邊緣由於經年水流作用均向溝谷傾斜，在洛河、葫蘆河附近由於兩岸崩落程度不一，則形成不對稱的河谷，並造成數級階地。

總之，在陝北高原地區，由於長時期以來風力以及水力的浸蝕，加上人類的經濟活動，已經造成了縱橫的溝壑與梁峁。尤其是

这些为水流所侵蚀的沟壑包括楔沟、宽沟、巷沟、悬沟等等，成为黄土地区水土流失的重要地区，必须尽快给予制止。解放以后党和政府为了根治黄河水害，开发黄河水利，在水土保持方面采取了积极的农、林、水、牧相结合的各种措施，已经收到了显著的效果。

二、关中地区：

在关中地区，包括潼关以西、宝鸡以东的这一狭长地区，北临渭北高塬南依秦岭形成渭河盆地，地势比较平坦，自古所谓八百里秦川。西安盆地可以充分代表此一地区的地貌特征。在大地构造上讲，属于鄂尔多斯地台南沿下沉地带，在秦岭与永寿梁间形成渭河平原，由于新构造运动，使山区上升，河谷下落。

渭河右岸西安附近的地貌大致可分为五个单元[40][41]：

1. 山前平原：在山前平原以上为秦岭山脉的基岩，以下地表被蚀成开阔的波状地形，在山区沟谷出口处呈现有扇形地带。

2. 四级台地：基本上与山前平原相似，土层内含有杂色土层及红色的粘土层，地面向西北倾斜。

3. 三级台地：是复合阶地，宽约5~6公里，地面起伏不平，成波状地形，倾斜显著，与四级阶地接触界限不够明显。

4. 二级阶地：是堆积阶地，宽10公里左右，地面较为平坦，水流破坏较小，西安市即位于此阶地上。

5. 一级阶地及河漫滩：亦为堆积阶地，宽约5公里左右，地面平坦，微倾向渭河河谷。

根据苏联格拉西莫夫院士在西安考察的结果，对于西安地区最新沉积物的构造描绘如（图1）所示[42]：

武功地区的地貌特征，可以代表渭河左岸的黄土地貌，一般也可以分为四个地貌单元。

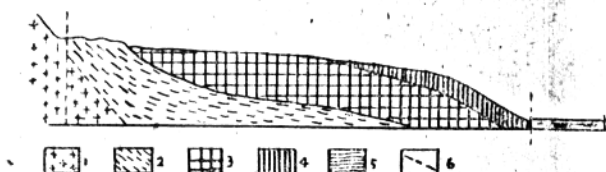


圖 1 西安地区最新沉积物構造圖

1. 秦嶺山脈基岩；2. 杂色層，淺色砂土和紅棕色粘土；3. 三門層，淺紅色石質黃土；4. 馬蘭層，淺黃色棕色黃土；5. 渭河河谷的黃土狀沉积物；6. 最新構造斷裂。

1. 四級阶地：即一般所謂頭道塬，塬面寬廣平坦，中間有水流浸蝕的沖溝與巷溝，塬邊由於雨水及人為的作用，向南傾斜，黃土覆蓋較厚，中間更有老黃土層，是本阶地土層的特色。如武功四級阶地后側，漳水河南岸，呈現有十層以上的老黃土。

2. 三級阶地：即一般所謂二道塬，為黃土狀土的沉积物，是關中平塬的基本地区，亦為主要的居民點，地貌地形受人類經濟活動的影響變化頗大，在三、四級台地邊緣，窑洞羣很多，人為的路溝遍佈此一阶地。

3. 二級阶地：即一般所謂三道塬，為渭河的超河漫灘阶地，

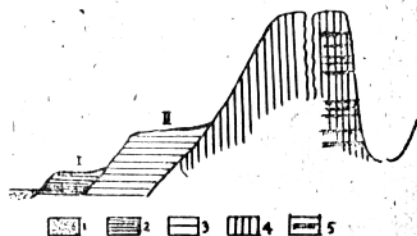


圖 2 武功地区最新沉积物構造圖

1. 渭河的超河漫灘；2. 黃土狀沉积物，第一級超河漫灘上阶地(15公尺)；3. 同2，第二級超河漫灘上阶地(30公尺)；4. 平原黃土沉积物；5. 黃土層（溝中露頭）中埋藏土壤層次。

地势倾向河谷，地下水位较高。

4. 一级阶地及河漫滩地区：为堆积阶地，受河水冲蚀作用较剧，地面也倾向河谷。

格拉西莫夫院士曾对武功地区最新沉积物作了如（圖2）的描繪[42]，并提出渭河河谷左岸的構造，認為“这个河谷充填着‘馬蘭’黄土層的寬廣的地塹中，現代渭河河谷在这个黃土層中造成了兩級的超河漫灘上的階地，由淺黃色、棕色黃土所組成的馬蘭層具有帶狀結構，其中發育着一系列的埋藏土壤，這種土壤代表着含有石灰質結核的淺紅色、褐色無碳酸鹽的粘土條帶。”

在三、四級台地的邊緣，滑坡現象亦常出現。如在寶鷄市以東10余公里的臥龍寺地段，自1928年起即先後發生二次大滑坡，滑坡影響範圍長寬各約620公尺，被滑動所侵佔的土地約40萬平方公尺，全部滑落土方估計約為1,000萬立方公尺，隴海鐵路由于滑坡體的摧毀，向二級階地南側曾推移200余公尺。在寶鷄市東5公里斗鷄台車站北側，亦有古滑坡存在，其範圍東西長約1,000公尺，寬約400公尺，滑坡體傾向西北，估計滑體面積約達40,000余平方公尺。當然這些滑坡體產生的原因主要由于水文地質條件，但地形地貌的特征，對於地層水文地質情況的改變也起着極大的作用。在渭河盆地的地質構造以及地形條件下，關中平原三、四級階地的滑坡現象是比較普遍的。由于各級台地均系第四紀的黃土沉積物，土的柱狀節理比較發育，且在第四級黃土層下有老黃土的隔水層，使地下水長期浸泡土體，古老黃土質地較密，粘粒含量比較多，浸水飽和以後，易成塑流狀態，以致造成滑坡的產生條件，加之四級階地地表裂隙較多，大量雨水沿裂隙和柱狀節理滲入土中，增大土的滲透壓力，使土體失去穩定平衡更會造成滑坡。