

指标已足够运用于不同的实际问题当中。但应着重指出：对后三者的实质必须严格地给予区别和认识，才有可能对不同实际问题获得合理的解决。这在理论上或实践上都具有重要意义。

主要参考文献

1. А. М. 阿加山諾夫: 水文地质地下水和石油的弹性力学, 燃料工業出版社, 1954。
2. В. А. 普利克朗斯基: 岩石中各种水的工程地质分类和評述, 地质出版社, 1956。
3. В. Н. 諾沃日洛夫: 工程地质学, 东北地质学院, 1956。
4. М. М. 克雷洛夫: 水文地质学讲义, 北京地质学院, 1955。
5. И. И. 克利門托夫: 水文地质概論, 东北地质学院, 1956。
6. С. С. 維諾格拉多夫: 石灰岩。

——地质出版社1954——

7. А. А. Роде: Почвенная влага, 1952, Издательство Академии Наук СССР。
8. Б. М. Безрук: Геология и грунтоведение, 1955。
9. В. А. Приклонский: Грунтоведение, 1955。
10. Г. Н. Каменский: К Методике определения Коэффициента μ (Недостатка насыщения и водоотдачи) в уравнениях Неустановшегося движения грунтовых вод, 1955。
11. Г. М. Сухарев: Основы нефтепромысловой гидрогеологии, 1956。
12. Е. М. Сергеев: Общее Грунтоведение, 1952。
13. Н. А. Плогинков: Новый Метод определения Коэффициент водоотдачи водоносных пород способом откачки, 1955。
14. С. П. Прохоров: Гидрогеологические Исследования при разведке месторождений, 1955。

談黃土中粗顆粒的形狀

馮 連 昌

前 言

中國黃土的研究, 远在几十年前就曾有人研究过。在很長的时期內, 人們对黃土的風成說, 給予了莫大的信賴, 而且也尽到了很大力量, 为風成說找更多的証据。筆者近來翻閱了有关黃土問題的資料, 很多作者在說明黃土是風成的, 都有这样一条証据: “黃土顆粒形狀如尖稜如木屑如鱗片皆具稜角”, 意思就是說: 黃土中的粗顆粒是帶尖角的, 而不是渾圓的。从而推断这是黃土非由水挾运而沉積的。也就是說, 黃土中粗顆粒帶尖角, 是沒有受水冲刷的証据。最終得出結論, 黃土是風成的。筆者对这一現象的解釋有完全不同的見解, 筆者願寫出自己的看法。这就是寫本文的目的。

1. 黃土顆粒的概念

黃土类土, 質地較均匀, 不含粗砂或石礫, 其主要顆粒在 0.05—0.002 之間。黃土顆粒主要成分为石英、長石、碳酸鈣。石英粒約占 60%—70% 甚至达 80%, 形狀多帶尖角。黃土較細顆粒部分多为長石, 約占 10%—20% 顆粒形狀呈圓滑狀。碳酸鈣含量多少

視受水之冲洗而定, 从而其含量差異極大, 一般不超过 35%。黃土中常常有狀如石蓋的鈣質結核。

各地区的黃土, 它們的顆粒級配是有差異的, 甚至在同一地区由于地貌單位不同, 黃土的顆粒級配也是不同的。但是它們的粗顆粒形狀, 是有共同性的。筆者搜集了西北各地区的顆粒分析資料, 并对某些地区黃土粗顆粒形狀進行了觀察。觀察情况和搜集的資料如下表 (表 I) 所示:

通过表 I 的統計研究, 我們極易得出这样結論:

①西北各个地区的黃土中的粗顆粒, 形狀具有同一性, 基本都顯稜角形狀。

②各地区或各地貌單元的黃土, 它們的顆粒級配有差異, 但它們与粗顆粒形狀相似。

③各地区黃土中粗顆粒礦物成分主要为石英顆粒。一般占 70%, 有的甚至达 90% 以上。

④依現有資料和結合筆者野外觀察, 可得出一个最重要的結論: 水成的黃土类土, 其中粗顆粒皆呈顯稜角狀, 渾圓較差 (这一点与目前某些学者的看法是不一致的)。

⑤黃土中粗顆粒, 随礫徑的减小, 黑云母塊少見, 甚至沒有。

黃土中粗顆粒形狀調查研究統計表

(主要指>0.05石英顆粒)

(馮連昌, 1957)

表 I

取樣地點	顆 粒 級 別				>0.05 主要礦物 成分及顆粒形狀	<0.05 主要礦物 成分及顆粒形狀	取 樣 地 點 地貌上的特点	備 註
	>0.05	0.05— 0.01	0.01— 0.005	<0.005				
陝西邵縣	3.91	78.49		17.60	在漏光顯微鏡下觀察,粗顆粒90%以上為石英,僅含有少量云母。其顆粒形狀為半橢圓狀,具有鈍角,但仍有少數顆粒仍具有尖銳的稜角	鏡下觀察,主要礦物成分為石英,極少見到黑云母小點,顆粒形狀,不平滑,具稜角	取樣地點,位於“炕”頂上,海拔高度1200余公尺,取樣深度2公尺,黃土成因類型為洪積層之表層	(1) 各地區黃土顆粒形狀鏡下觀察圖見付圖(共12幅)
西 安	7.00	68.00		25.00	鏡下觀察,粗顆粒絕大部分為石英粒,有少數的黑云母塊,顆粒形狀基本上同上	基本上同上	取樣地點為渭河低級階地上,取樣深度約占2公尺許(陡壁上取的土),河床淤積,洪積相黃土	(2) 據筆者根據現有資料,結合野外觀察,所例舉的黃土實例皆為水成黃土
三門峽 I	36.00	37.00	7.00	20.00	在礦物成分上和顆粒形狀上基本上同上		取樣地點為黃河兩側山坡之坡積土,取樣深度100公尺和12.7公尺	(3) 筆者聲明一點:關於>0.05和<0.05顆粒是估計到的,不甚準確,作為比較還是有價值的
	25.00	36.50	10.50	28.00			取樣地點為黃河階地上,取樣深度為8.6公尺和14公尺	
鄭 洛 I	8.00	46.00	8.00	33.00	在鏡下觀察粗顆粒絕大部分是石英粒,而不見黑云母塊,顆粒形狀,具稜角狀	主要成分為石英小碎屑,不見黑云母小碎屑,顆粒形狀具稜角	取樣地點為黃河之準平原上	(4) 該表缺少純風成黃土實例,因筆者手中無該種土樣,使該表不能達到對比的介值,只能表明水成黃土的顆粒特點
	21.50	52.00	5.50	21.00				
鄭 洛 III 6219 IV	14.00	50.00	10.50	25.50	"	"	同 上	
蘭州東崗鎮 I	25.00	53.00	7.50	14.50	鏡下觀察,粗顆粒成分為石英粒,偶爾可見一塊黑云母塊	主要成分為石英小顆粒,不見黑云母小碎屑,顆粒形狀具稜角	取樣地點為黃河蘭州盆地四級階地之上,取樣深度3公尺	
蘭州東崗鎮 II	1.00	66.00	6.50	17.50	"	"	取樣地點為黃河蘭州盆地三級階地之上,取樣深度為10公尺	
蘭州東崗鎮 III	28.50	47.00	8.00	16.50			取樣地點為四級階地頂部,取樣深度4.5公尺和6公尺	
銅銀鉄路 I	9.00	61.00	8.00	22.00	基本上同上	主要礦物成分為石英粒,而含極少的黑云母小碎屑		
邵 家 堂 II	15.00	51.50	8.50	8.50				

II. 从黃土中粗顆粒形狀所得的兩種推論

1. 有人对粗顆粒形狀的認識:

从上面各地区的黃土顆粒調查研究來看,我國西北广大地区的黃土,粗顆粒是普遍顯有尖角的(或称稜角)。这一事实不只筆者現在觀察得到,在很早的文献中早已有記載,所以关于粗顆粒顯稜角狀是不值怀疑的,而对这一現象的認識,則各有不同的見解。有人(看某些資料得知)把这种現象說成是,因为黃土是風成,黃土形成时没有受水的搬运作用,从而組成黃土的顆粒因为沒受水冲刷,而顯尖角狀。也有的人就因此得了反証的根据,如鉄道部第一設計院的一份报告和張有齡先生“中國黃土顆粒分析之整理”一文等,說:黃土中的顆粒有尖角,这是沒有受水冲刷的結果,从而說明黃土是風成的(原生黃土)。这种認識黃土顆粒的形狀与解釋,說明了他們对河流中的礫

石、砂、細砂,統統都認為是受水磨蝕的作用而成渾圓狀,相反沙漠中的礫石、砂、細砂,也統統都是受磨蝕作用成稜角狀。筆者認為是錯誤的,下面筆者提出自己的看法,和大家商討。

2. 筆者对黃土中粗顆粒形狀的認識:

我們熟知的,河床中的石头,人們通常叫做河卵石(幼年河流和新發育的冲溝例外),这就是因为河床中的石头,外表的形狀,經受水的作用,已經磨成渾圓的形狀,表面較平整。而在戈壁灘上的礫石,人們也很熟知它,它的表面往往因風力的作用,使礫石之間磨蝕,更主要的是砂的流动对礫石的磨蝕,这样会使沙漠里面的礫石,顯出表面的不平整,多稜角狀。沙漠地区对礫石、碎石,磨蝕最顯著的表現在位于地面上的石头上,大風來时,粗大的砂粒將要順地爬行,形成許多砂流,时而分出好多支,时而又匯集到一起。砂在前進路途中,遇到石头的时候,砂就貼着

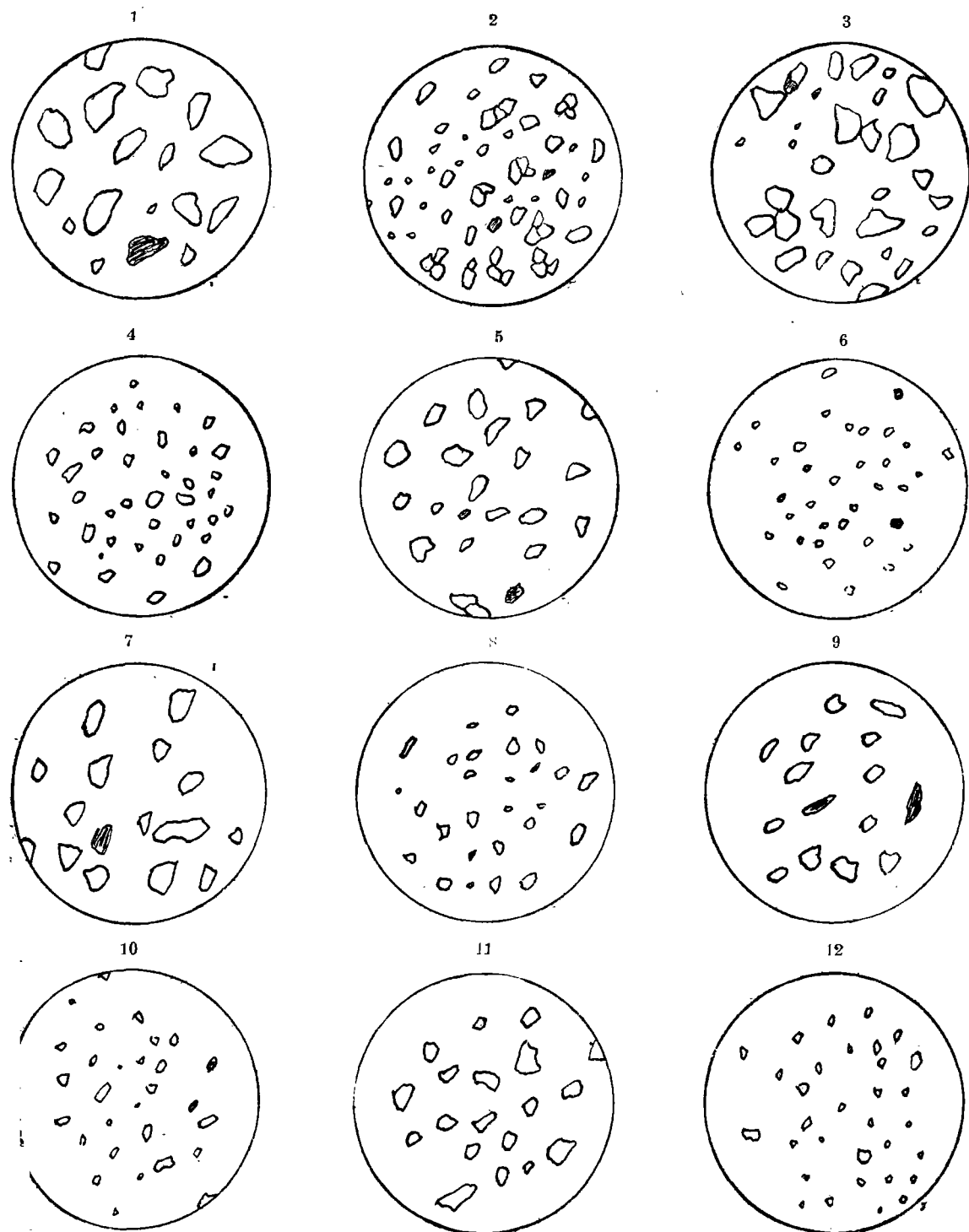


圖 1. 各地区黄土中粗颗粒形状显微镜观察图

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1, 2 — 西安黄土中粗颗粒形状 (×100) | 3, 4 — 蘭州黄土中粗颗粒形状 (×100) |
| 5, 6 — 三門峽黄土中粗颗粒形状 (×100) | 7, 8 — 邠縣黄土中粗颗粒形状 (×100) |
| 9, 10 — 邵家堂黄土中粗颗粒形状 (×100) | 11, 12 — 鄭洛黄土中粗颗粒形状 (×100) |

“砂” 形状的调查研究 (1957 馮連昌) 表Ⅱ

地 区	顆 粒 成 分 与 形 狀				取樣部位地貌 特 点	砂 的 种 类	注
	卵 石 > 2公分	砂 > 2公厘	粗 砂 2—0.5公厘	砂 0.5-0.05公厘			
东北盖平	主要成分为長石、石英、和火成岩碎塊，具扁圓狀	主要成分为長石、石英及火成岩小碎塊，形狀不規則，具稜角	主要成分为石英、長石、少量云母，但以石英为主。	主要成分为石英、長石及其他礦物資源	河漫灘，冲積成的砂（河流下游）	大清河河床，冲積砂，成分复雜，顆粒参差性較大	
甘肅定西	少 見	主要成分为石英、長石和一些暗色礦物小顆粒（包括變質岩小碎塊），形狀不規則具尖稜角，参看2(1)	主要为石英、長石，具尖角参看圖 2(2)	主要成分为石英、長石，小暗色碎屑極次之参看圖 2(3)	現代河床相冲積砂(河流下游)	河流砂	
湖南祁陽	主要成分为灰岩、長石、石英、砂岩、頁岩次之，具扁圓狀	主要成分为灰岩、石英、長石、頁岩次之，形狀不規則，具尖角狀	主要成分为石英、長石、灰岩等次之，具尖角狀	主要成分为石英、長石極次之	湘江中上游河床相砂	河流砂	
北 京	主要成分为火成岩碎塊，灰岩、石英、長石等形狀具扁圓狀	基本上同上	基本上同上	基本上同上	北京山前洪積帶砂，其下部为砂礫、卵石，其頂部为亞粘土或重亞粘土層	洪積平原水或沙	
	少見，但在沙漠邊緣部分，有时見到碎石，完全与河床卵石不同，多不顯扁圓狀，形狀无規律	主要成分为石英、形狀較一致，多不顯圓形无尖角具鈍稜和面。	主要成分为石英，基本上見不到尖角，比較磨圓，但仍具鈍稜	主要成分为石英，不見尖角，比較磨圓，很多具鈍角和稜，多为半磨圓狀或圓一些	典型風成砂，具有流动性（該区为流沙区）	沙漠風力搬運沙	該項資料系引用別人的

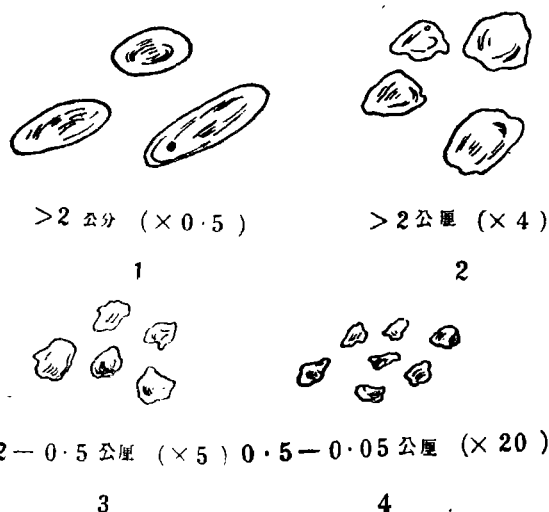


圖 2. 定西西河不同粒徑砂粒形狀觀察圖

石头繞过去，因此石头獲得了被磨蝕成的平滑面，面与面之間即構成了尖稜。

在沙漠中的小顆粒——砂，和河流中的砂及粉砂，則它們的形狀，同上述的情况完全不同。被風吹到空中的砂粒和在地面上滾动的砂子，不但它本身在互相磨蝕着，同时也在磨蝕着其他物質，而自己本身也受磨蝕，結果砂粒愈磨愈小，在这种磨蝕作用下，松軟的具有劈开的礦物顆粒，漸漸將碰撞成为細的粒。硬的顆粒如石英等將磨成渾圓甚至成圓球狀。而水流中的砂呢？它們受水流的影响，多数是沿河底滚动，少

数的成懸浮狀移动。要知道小顆粒的砂，一般都是堅硬耐風化的物質構成(石英)，而且它們在水搬運的过程中，由于水在砂与砂之間起一种磨蝕的緩衝帶作用（或称潤滑剂），从而河流中的小顆粒，在一定程度上不易磨圓，所以小石英粒多帶稜角狀。筆者曾观察研究过几个地区砂的形狀情况，列如下表（表Ⅱ）：

有人作过实验：“水中的砂粒，直徑小于0.05公厘的，便不能再圓化，而風中砂粒，直徑小于0.03公厘也可以圓化。这是由于風力强大，同时砂粒之間的緩衝帶不及水中强大的緣故。

Ⅲ. 結 論

綜合以上所述黃土顆粒的稜角，应当是說明黃土是水成的一个証据，因为只有水挾运过的顆粒經過沉積，才易顯稜角狀。而由于强大的風力作用，所沉積下來的顆粒應該是較渾圓的或具鈍角半渾圓的。

主要參考資料

- 1.張宗祜“西北隴东地区黃土形成問題”。
- 2.張有齡“中國黃土顆粒分析”，黃土資料第一輯。
- 3.孙广中“中國西北几个地区黃土性質的初步研究”“水文地质工程地质”1957第5期。
- 4.东北地质学院普通地质学讲义。
- 5.铁道部第一設計院，“从工程角度上看黃土”。
- 6.周鏡等“黃土的某些性質的研究”，1956年，黃土工程性質研究报告。
- 7.刘祖典“西北黃土的物理力学性質”，黃土資料第一輯。
- 8.对于張伯声先生“从黃土綫說明黃河河道的發育”一文的意見，科学通报。
- 9.張有齡“陝北盆地的黃土及山陝間黃河河道發育的商榷”。