

鑽粒破碎的過程就是剋取岩石的過程

李 維

鑽粒鑽進剋取原理問題在“地質與勘探”上已討論很久了。我認為這一問題的討論，對今後指導生產有着積極的作用。現將個人對這一問題粗淺見解寫出，作為個人對這一問題的学习心得。

一、鑽粒投入井底後的變化過程

在研究鑽粒鑽進剋取原理問題時，首先應考察一下鑽粒投入井底以後的變化過程，實際上也是鑽粒在鑽頭迴轉，軸心壓力和沖洗液等因素的參助下對岩石剋取的过程。以一次投砂為例：無論一次進尺多少，投砂數量多少，在回次進尺終了時，井底往往尚存有圓整鑽粒10~20%（以一次投入數量計算）。這是為了保證井壁的完整和求得單位時間進尺效率最大值所致。這一情況也說明了鑽粒在開始鑽進時就開始消耗了，而且到終了時井內尚殘留一部份圓整鑽粒。從鑽頭的變相和磨損情況來看，也說明鑽粒主要是消耗在鑽頭的唇面上。因此也就證明鑽粒鑽頭唇面自始至終是保留一定數量的鑽粒，而且在不斷的破碎和消耗。在這過程中就有着進尺和鑽頭磨損的發生。

二、圓整鑽粒和破碎鑽粒在井底剋取岩石的不同作用和變化情況

1. 圓整鑽粒：圓整鑽粒在鑽頭迴轉推力下，它必然沿鑽頭迴轉環狀間隙滾動，由於岩石對鑽粒產生不同程度的摩擦阻力。因此鑽粒的滾動速度，慢於鑽頭迴轉線速度。這樣在軸心壓力的作用下，鑽粒對岩石表面組織（即岩石平面和鑽粒球面相接觸部份），產生一種滾壓剋削作用。這種作用使岩石結構破壞，產生溝痕剋皮和裂紋（見圖1）。這種現象和截煤機掏槽，給爆破增加自由面的作用以及使用階梯型合金鑽頭（底面中間出刃高出內外底出刃的鑽頭）先從中間車出一條小溝，以便於內外底出刃剋取岩石的現象一樣。因此說明圓整鑽粒對岩石表面所產生的滾壓剋削作用，是給有稜角的破碎鑽粒剋取岩石創造了良好條件。

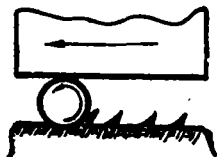


圖 1

2. 破碎鑽粒：破碎鑽粒是在圓整鑽粒滾壓剋取岩石的同時破碎的，它是藉助鑽頭迴轉和圓整鑽粒的滾動推动下，不停的沿鑽頭環狀轉動，並不斷的變換位置和形狀，在破碎鑽粒變換位置和形狀的同時產生一種衝擊力量，這種衝擊力量是藉軸心壓力和迴轉推動而產生的。這樣三種力量同時作用在破碎鑽粒上，又由於岩石結構已被圓整鑽粒所破壞，因之破碎鑽粒在本身消耗的過程中就完成了對岩石剋取作用。這就是圓整鑽粒和有稜角的破碎鑽粒混合剋取岩石的互相依存，互相作用的混合關係。

三、對鑽粒鑽頭的變相和磨損情況的分析

為了便於說明圓整鑽粒的破碎和破碎鑽粒的磨損過程。我們先將一個已磨損的鑽粒鑽頭展開（如圖2），並分成三個部份（這三個部份的分界線，並非絕對的，但其各自的現象是存在的）。

1. 第一部份（見圖2）為圓整鑽粒滾壓剋削剋取部份，因為鑽頭在這個部份因消耗為最大，一般比鑽頭其他部份多消耗1~3公厘不等（見圖3），麻痕也較大，呈橢圓形，窩坑厚度也比二、三部份薄1~2.5公厘不等，底面弧度也小於其他部份，因此證明圓整鑽粒主要活動是在這個部份，它是滾壓剋削剋取部份，同時也是破碎鑽粒部份。

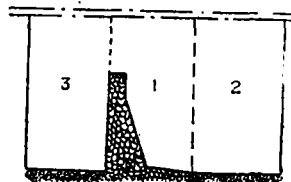


圖 2

2. 第二部份下面是第一部份作用後轉變過來的，帶有尖銳稜角的破碎鑽粒和少數圓整鑽粒。鑽頭唇部磨損沒有顯著的坡度，麻痕較第一部份小，而有銹刺和小深坑出現，其弧度也較大。這一部份是在第一部份完成掏槽以後，用尖銳的稜角破碎鑽粒去剋取岩石表面的破裂部份，也是剋取岩石鑽進的第二道工序，破碎鑽粒在剋取岩石的同時再次破碎。

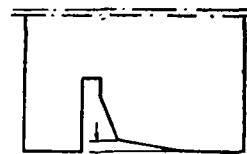


圖 3

（下轉第11頁）

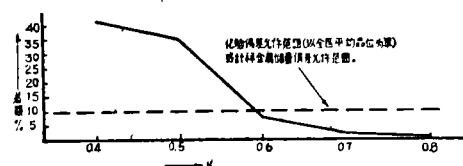
位, 然后求其差額百分比(如表1)。在此步驟中, 应注意个别試料因化驗或金屬品位, 粒度等反常而引起的特異現象。

第I組 $K=0.4$		表1					
試料編號		I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	平均
正副樣							
a		0.4	0.85	0.8	1.25	0.2	
b		0.5	0.65	0.95	0.38	1.65	
差額%		25	23	19	69	73	42

2. 进行代表不同 K 值的各組試料差額%的比較(如表2)。这样比較的結果, 正常現象應該是采用 K 值愈大的試料, 化驗結果正副樣(a, b)的平均差額应当小, 而所用 K 值小的試料, 其差額应当大。然后根据化驗容許誤差值来檢查各組差額%, 即可获得那种 K 值是我們所要寻求的。

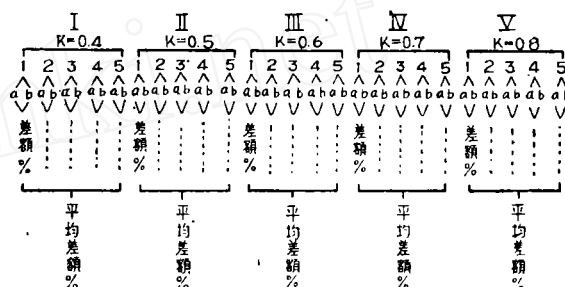
		表2				
(組別) K		第I組 0.4	第II組 0.5	第III組 0.6	第IV組 0.7	第V組 0.8
差額						
平均差額%		42	35	8	2	1

从图II可以明显看出, 所利用 K 值愈大的試料, 化驗結果驗證的誤差愈小, 这是合理的現象。如此, 可以进一步根据化驗允許誤差范围或者是通过計算金屬儲量比較所允許的誤差极限, 来选择合理的 K



图II

將以上步驟簡括之如下:



图III

值。假如这些标准为 10%, 那么 0.6 就是我們所要寻求的 K 值。

效果驗證法十分簡便, 不必采取成百公斤的專門試料, 可以避免大試料开始縮分时对代表性所帶來的影响, 也能够消灭全样一次破碎到較小块度而导致后来連續使用其它 K 值試驗时所受到的損害。但在實踐中是否存有缺陷, 或在理論上有所不适, 尙希同志們指正。

(上接第24頁)

3. 第三部份下面主要是剝取效能不大、稜角粒度較小的破碎鑽粒, 有极少数的圓整鑽粒和大稜角鑽粒, 鑽頭底面較光滑, 有較小的麻溝, 这个部分磨損和第二部份相似, 它主要对岩石的作用是球磨作用, 是較小粒度的破碎鑽粒和較大岩石顆粒互相磨損, 以便給冲洗井底創造条件。上述三点就是鑽頭在井底迴轉一周所完成工作的分析。

四、我的看法

根使上述情况分析, 可以說明圓整鑽粒和破碎鑽粒混合时剝取效率为最高。它們的关系是互相依存, 互相作用缺一不可的。如果單純強調破碎鑽粒剝取效能

为最大, 而忽視了圓整鑽粒在井底所起的滾压剝削作用, 这是片面的, 也是脱离实际的。因为圓整鑽粒在受軸心压力作用产生裂紋破碎时, 无疑將把这种力量傳遞給井底岩石表面, 使岩石表面組織破坏, 这种作用是利于破碎鑽粒剝取岩石的。

五、对今后鑽粒鑽进工作的几点建議

1. 应增大鑽头强度, 加大韌性, 从而減少鑽头的磨損, 同时亦应增加鑽头唇面与鑽粒的吻合。
2. 增加鑽粒硬度, 应用普通鑽粒进行表面滲炭增加其硬度, 或采用鋼粒(鋼絲繩鑽粒或用鑄鋼鑽粒)。
3. 改进鑽头厚度, 采用7—8公厘的鑽粒鑽头, 以減少鑽头环狀摩擦面积。