

对鑽粒鑽進刻取原理的不同見解

· 化工部矿山地质局 丘祖干 ·

讀了楊春发工程师在“地质与勘探”第九期中所发表的“从鑽粒鑽進的一般規律試談刻取原理問題”的文章以后，对其中的某些論点有些不同的見解，特提出与大家商討。

我認为原作者所归納出的很多規律和情况都是正确的，而且也分析的甚为全面，而我在下面所进行的分述主要也是依据原作者所列舉出的事实为依据的。

我認为，鑽粒鑽進最大的刻取效率既不是純初破碎的鑽粒，也不是純圓整鑽粒；只有当圓整与破碎的鑽粒混合鑽進时其效率才最高。因此我不同意認为最大的刻取效率是初破碎鑽粒的結論。

就我的观察，一次投砂的鑽粒破碎是逐步进行的，而絕不是截然分成初次和再次破碎的两个阶段。把鑽粒鑽進在正常进行时，将其破碎理解为：初次破碎是在刻取效率达到最高点以前进行的；而刻取效率开始变慢以后这一过程則是初次破碎鑽粒的再度破碎过程，这是不正确的。因为：

1. 在鑽粒鑽進效率的演化过程中，是否有最高点的存在？若把它理解成为線，則此情况确实存在；但若理解为点則不正确。因为刻取效率是近似于弓形線。

2. 在鑽粒鑽進的刻取效率演化过程中，差把它分为慢、漸快、快、漸慢、慢五个阶段的話，則中間三个阶段是佔整个回次鑽進过程的絕大部分，而前后两个过程則是相当短促的。

3. 鑽粒鑽進的过程中，經常可以碰到这样的一种現象：当刻取效率已进入第三阶段以后或是第四阶段遇故鑽進中断时，我們所打撈出的鑽粒很多是未經破碎的完整鑽粒。

4. 像原文作者所提到的，当試用人工破碎鑽粒鑽進时，其刻取效率并不高。就我所知，用純破碎鑽粒鑽進其效率都不如用完整鑽粒高。

5. 据會用过連續供給鑽粒方法的同志反应，其刻取速度是相当均匀的，几乎觉察不出刻取效率的快慢。

从以上几种情况分析，有足够理由論証鑽粒在井底工作面刻取作用是以整鑽粒与破碎鑽粒的混合为最大。首先从鑽粒在井底的分佈狀況分析，正常刻取时不外乎下面两种：一种是工作面所佈滿的一层鑽粒为破碎的；另一种則是圓整鑽粒与破碎鑽粒的混合。前者被認为刻取效率最大的是破碎鑽粒的人們所引証；后者，則被認为混合鑽進（圓整鑽粒与破碎鑽粒混合，以下同）时刻取效高的人們所引証。如果我們承認鑽粒破碎是逐步在进行的話，那么前者情况就不会存在，因而原作者对鑽粒鑽進刻取原理的論断就不够正确。如果硬要說碎鑽粒刻取作用为最大，我認为也只能是破碎与完整鑽粒的相互比較，而不能由此得出：破碎鑽粒比混合鑽粒的刻取作用大的結論。否則，我們只好否認鑽粒是在逐步破碎。

其次，还可以討論一下完整鑽粒在工作面上的运动状态对破碎鑽粒的“推动”与“滑动”的动作是否具有积极作用的問題。当然，这一点我并未作过試驗，所以很难断言。但在日常生活中我們可以发现这样的現象：即当一球形体夾在一个动和靜止的兩硬度相当的平板中时，此球体則会产生依靜、动兩物体軟硬的不同、压力的大小、移动的速度和其他一些外因的影响而有不同速度的滚动动作。而这滚动动作就鑽粒鑽進來說，除了整鑽粒本身对岩石所作的压滚破坏作用外，同时还有助于与其相杂合在一起的破碎鑽粒在井底工作面“推动”动作的增加。因为球形体与井底工作面的接触面比破碎的鑽粒小，故其运动速度一定比破碎鑽粒快。因此要获得較大的刻取效率，就必须使井底工作面的刻取物有着完整与破碎两种不同形体鑽粒的混合比。而單純破碎鑽粒其刻取作用必然不如混合鑽粒大，这已在利用純破碎鑽粒鑽進时得到了証实。至于利用人工破碎鑽粒显得不高的原因，我認为是由破碎后鑽粒的重心位置比整鑽粒低，即其稳定性比整鑽粒大和鑽粒本身的磨擦面大以致使推动作用减弱造成的。

关于鑽粒鑽進理論問題之討論

· 研 究 所 謝 雲 龍 ·

关于鑽粒鑽進之原理問題，目前还没有一个完整論点。苏联也正在進行討論。几年来，虽然我們在鑽探效率上、質量上，有了較大的提高，但在理論上仍然是落后的。为了改变这一情况，有必要在鑽粒鑽進的理論研究上，进行一番較長時間的細緻研究工作，以便用技術理論去指导实际工作，进一步提高鑽探工作的技術水平。

目前鑽粒鑽進理論，虽然还没有获得統一的論点，然而基本上是在下边三种說法中进行爭論：

第一种主張是：未被破碎的鑽粒，在軸心压力的帮助下对岩石压碎和碾磨；

第二种主張是：已被破碎之鑽粒在軸心压力的作用下，借助鑽具的迴轉和自身所帶之稜角去刻取岩石；

第三种主張也是一个新的說法：鑽具在迴轉中所产生之冲击負荷，也对岩石起破坏作用。

筆者認為，楊春发工程师在“从鑽粒鑽進的一般規律中試談刻取原理問題”一文中（发表在地質与勘探第九期），所列举之三种說法是不太适当的。

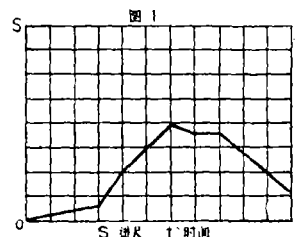
我認為：在討論鑽粒鑽進原理时，必須借助于試驗工作。大家知道，構成鑽粒鑽進之技術条件很多，如投砂量、轉数、压力、冲洗量……等，这都是構成鑽粒鑽進之可变参数。只有把这几个可变参数固定下来，才便于討論，并且只从时间与鑽速之关系上进行考查才有实际意义。为此茲根据几种不同形狀鑽粒所进行之試驗結果，談談个人对于这个問題的意見。

根据以上对鑽粒鑽進刻取原理的分析所取得的結論，如果刻取作用最大是属于理想的圓整与破碎鑽粒混合比的話那，那么在提高鑽粒鑽進效率的途徑問題上也就有了不同的看法。很明显，若以混合鑽粒刻取作用为最大，則提高鑽進效率的关键就在于如何使混合鑽粒的比例达到适当，而正确地調解鑽粒的混合比的关键又在于供水量的大小适当。但决定送水量的大小却又与鑽進过程中的几种主要技術指标（压力、轉数、投砂量和井底清洁程度）有关，所以加强上述各項指标的分析、研究，就更有其积极的意义。其中尤以投砂的方法、数量与井底的清洁为重要。因投砂量不

一、以直徑的 $2/3$ 圓整滾珠當作磨料的實驗結果

实验开始后，滾珠在井下随着鑽头之迴轉而滾動。这时滾珠运动情况与滾珠在軸承里的作用相似。鑽進开始后半个小时，油压錶的指針没有什么大的摆动，并且也沒有听到岩石的破碎声，可以断言：鑽具在井下的迴轉很平滑。

从图1中可以看出，开始的30分鐘几乎進尺很少，并且近似于等速鑽進。这是由于滾珠在沿着岩石滾動、研磨的結果。在这个时间里，若对鑽头、滾珠进行观察，鑽头形变是很奇特的。鑽头唇面被磨成凹痕，滾珠很少破碎。滾珠的表面上有条条点点不規則的擦痕出現。在极少数的滾珠上有裂痕出現。因而



可以断言，这是滾珠破碎的前夕。再把滾珠放在井下繼續鑽進，历时不长，則井內漸漸的傳出了金屬破裂声。这种音响，既很沉重而又很响脆，油压錶之指針显示出規則的跳动。鑽速曲線也开始比較迅速的上升。可以断言，这样較高的鑽速是由于破碎滾珠所造成，或岩粉过多，則对水量的調节就很困难。水量的大小直接影响鑽粒的混合比例。

当然改进和提高鑽粒質量也是重要的，应加以足够的重視。但决不能无限地提高鑽粒的强度、韌性，企图用鋼質鑽粒代替生鉄鑽粒是不对的。我認為应着重分析、研究不同硬度（可鑽性）的岩层，采用与其相应强度鑽粒的技術指标，就像目前划分合金与鑽粒的使用范围一样。不然，若以單純地提高鑽粒强度出发，那就会犯像利用鑽粒鑽進軟岩层其效率不高的毛病。