

只有逐步增加軸心壓力才能保證鑽進效率

廣東地質分局 王 春 山

在鑽進過程中科學的計算與正確的掌握軸心壓力（鑽進壓力），是提高鑽進效率和保證鑽進安全的重要因素之一。我們知道，硬質合金鑽進，鑽進效率與軸心壓力、鑽頭轉速成正比；同時又與切削具鑽焊的形式、位置、切削具和所鑽岩石的硬度，以及岩層結構有密切關係。而鑽粒鑽進，在一定範圍內，鑽進效率與軸心壓力、鑽頭轉速成正比，如果超過這個範圍，則影響鑽進效率的提高，同時又與鑽粒的質量、投砂量有密切關係。所以在鑽進過程中，合理的掌握軸心壓力是一件很重要的事。為比，特將我對計算與掌握鑽進軸心壓力的體會寫出來，和大家共同討論。在研究如何計算與掌握軸心壓力問題時，首先必須明確鑽粒和合金鑽頭在井底是靠什麼作用進行剋取的。應該肯定，鑽粒鑽進是靠磨擦作用進行剋取岩石的。就是說，當軸心壓力 $C > S \cdot P$ 、 $C = S \cdot P$ 、 $C < S \cdot P$ ，均能不斷剋取岩石。而 $C = S \cdot P$ 是我們所確定的軸心壓力。為了使 $C = S \cdot P$ 確定的合理，必須合理的確定 P 值的大小。在確定 P 值時，應考慮所鑽岩石結構和級別、鑽粒質量和規格等因素。實際上在鑽進中，只能掌握 $C = S \cdot P$ 的軸心力， $C > S \cdot P$ 、 $C < S \cdot P$ 則無法掌握。因此 $C > S \cdot P$ （“地質工作通報”第18期第26頁）及 C 略小於 $S \cdot P$ （“地質與勘探”第2期第24頁）却無實際意義了。應當肯定，當 $C = S \cdot P$ 時鑽進效率最高；而 $C > S \cdot P$ 、 $C < S \cdot P$ 則效率低。而 C 是個有限的量，劉九如同志所說 $C > S \cdot P$ 時才能不斷的剋取岩石，保持一定的鑽進效率，這很難使人相信，在鑽進中 C 到底有多大呢？這是無法答覆的。實際經驗證明：當 $C > S \cdot P$ 時，鑽進效率不但不會增高，反而會降低，如果 C 值過大時，甚至會失去剋取能力。因此， $C > S \cdot P$ 是不合理的，也求不出 $C > S \cdot P$ 或 $C < S \cdot P$ 的 C 值是多少，只有 $C = S \cdot P$ 時，在鑽進中才有實際意義。

既然鑽粒鑽進是依靠磨擦作用剋取岩石，所以 $C < S \cdot P$ 也能够剋取岩石。根據鑽粒鑽進原理，鑽粒靠磨擦作用剋取岩石是由於帶稜角的碎鑽粒和鑽粒本身在井底的滾動作用所致。如果 $C > S \cdot P$ ，勢必將鑽粒很快的壓成粉末，失去剋取能力。

關於劉方裕同志所說的在鑽粒鑽進中，軸心壓力

不必逐步增加，這種說法是不科學的。尤其在堅硬緻密的岩層中鑽進，鑽頭消耗較大，鑽頭有效面積增加的也快，相對來說軸心壓力大為減少，因而鑽進效率必然降低。劉方裕同志之所以提出這個論點，可能是以鑽粒破碎成小塊後，耐壓強度減低為依據的。我認為這種說法是不切合實際的，尤其是在一次投砂或大量投砂法鑽進中更解釋不通了。因為井內的完整鑽粒是源源不斷的補給鑽頭唇面下面，來彌補已失去剋取能力的碎鑽粒。因此在鑽進中適當的逐步增加軸心壓力是保證鑽進效率的重要因素。

鑽粒鑽進是靠磨擦作用來剋取岩石，因此，我認為鑽頭水口不應該過大，最好在 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ 之間。因為水口過大，當轉速固定時就大大的減少了鑽頭有效底面積迴轉時的綫速度，則鑽頭有效底面積、鑽粒、岩石三者之間研磨時間就減少了，因而影響鑽進效率。

關於劉九如同志所提出的在鑽粒鑽進中逐步增加軸心壓力的方法，我認為是可以的。但是在使用上由於目前工人技術水平較低，在算法上也太複雜頻繁，所以實際應用還有一定的困難。

硬質合金鑽進是依靠切削具的切削作用來剋取岩石。但是，必須滿足下列三個條件：①軸心壓力要大於所鑽岩石的抗壓力；②切削具本身的單位抗壓力要大於所鑽岩石的單位抗壓力；③鑽具迴轉力要大於所鑽岩石對切削具接觸面積的抗壓力，和在軸心壓力作用下所產生的磨擦力。

$C_0 > S \cdot \delta \cdot m$ 的說法（“地質工作通報”第18期第27頁），只能在理論上存在，無實際意義。因公式 $C_0 = h_0 \cdot \lg \beta \cdot b \cdot \delta \cdot m$ 中的 C_0 與 h_0 其中任意一個值都無法確定，在一個恒等式中有二個未知數是無解的。由於切削具不斷磨損，切進深度 h_0 也就不斷變化。我認為 $C_0 = h_0 \cdot \lg \beta \cdot b \cdot \delta \cdot m$ 這個公式，在今後沒有繼續研究的必要，它只能在理論上存在，對計算合金鑽進時的軸心壓力毫無實際意義。

綜上所述，我認為無論合金或鑽粒鑽進，在鑽進過程中均需逐漸的增加軸心壓力。其計算方法在鑽粒鑽進時，應採用 $C = (D^3 - d^3) \cdot p \cdot \lambda$ 公式；合金鑽進時應採用 $C = m \cdot p$ 公式。在實際操作中還須通過鑽進效率的對比結合實際操作經驗來具體掌握。