

破碎岩层的鑽進方法

赵 生 貴

我队所勘探的地区是原生砂質頁岩組成的破碎帶，其形成是由于倒轉背斜、皺軸平行的大型上冲断层所致。整个破碎帶断断续续，在將近3700公尺寬之中，約有100~160公尺是含矿破碎帶。在靠近地表部分由于雨水的淋蚀，岩石风化剧烈，其間膠結物流失，形成松散的砂礫狀物。深部情况，根据坑道观察，其风化程度仍然相当深远，多数破碎成3~5公分的菱面体，而块度在5公分以下的佔71%，其中有石英脈的伪硬盤、礫石、黄土、石英块、砂質頁岩块、粉末狀矿化物等。綜上所述，本地区岩石的松散、破碎情况是严重的。起初我們是采用坑探进行施工，这样不仅成本高、設備复杂，进度緩慢，且顶板不好支撑容易坍塌，为此，只好改用鑽探进行勘探。經過几次的試鑽，吸收了以往的經驗教訓，掌握了在此种破碎岩层中鑽進的技术方法，完成了鑽探任务并滿足了地質要求。

茲將其具体方法介紹如下，供大家參考。

我們所采用的是无水乾鑽的方法。因为在岩石破碎松散且矿心呈粉末狀夹杂在岩粉中的情况下，如送水鑽進，不仅影响岩心質量，且易冲坍孔壁造成事故。但是当鑽至伪硬盤时，为了冷却鑽头，可酌情从机上鑽桿中定时倒入少量的水，或在条件允許时，先下孔壁管，然后，送少量水鑽進，待通过此岩层后，再改为乾鑽。

1. 鑽進压力与立軸轉速的掌握：压力应由小逐漸增大（400~800公斤）。因为开始时鑽進压力小，可以增長鑽头廻轉中对岩石的剋取時間，使岩石松散而不易于堵塞。当进尺增多，岩心增加而逐漸易堵塞时，相应的增大压力，則能迫使岩心向上移动从而有利于进尺。

无水乾鑽时的立軸轉速与井內阻力有极密切的关系。因为在采用这一鑽進方法鑽進过程中所产生岩粉无法排起，由于岩粉积多，鑽進阻力也势必相应增加，致影响了鑽進效率。因此在机械性能允許的条件下，可尽量加快立軸轉速，使之离心力大以克服井內廻轉阻力。但在加快立軸轉速的同时，应經常檢查鑽具的磨損程度防止其折斷。

2. 鑽粒鑽头与合金鑽头配合使用：在鑽到伪硬盤时，石英脈与砂質頁岩虽已风化、性脆，但硬度还在七級以上，且破碎也不太严重，而鑽進中岩心呈粉末狀，因而不宜多用合金鑽头硬鑽，应改用鑽粒鑽头（选用直徑較大、性脆的鑽粒）待通过伪硬盤后，再換用合金鑽头鑽進。所选用合金鑽头的鑲焊方法基本上和普通鑽头一样。鑽头內出刃1.5公厘，外出刃2公厘，底出刃1.5公厘。合金規格为BK—6的八角柱狀。唯在沒有伪硬盤的破碎岩层进行鑽進时，合金鑽头可不磨刃，以延長其使用寿命。

3. 采用多口徑鑽進：根据地質預想柱狀图的指示，結合岩层情况、鑽孔深度，进行多口徑鑽進。开孔时口徑要大，以便于鑽孔坍塌掉块时下入套管。

4. 淺井跟管法：破碎岩层上部风化严重，岩石松散，易隨鑽隨塌，采用淺井跟管的办法，能保証开井質量，且淺井便于擰卸接續鑽具。在开井前須按井位标准，支护一个長1.2公尺、寬0.8公尺、深4~5公尺的淺井，并作两个井字架以便导正井口管。开鑽时，先以管端（其絲扣部分拉掉，且此管在不妨碍合立軸箱的前提下，愈長愈好）具有45°~60°斜角的大口徑鑽具，不接鑽头直接鑽進。鑽進中，粗徑鑽具上端不能进到小井井底，必須在距井底0.5公尺前，另接一粗徑鑽具繼續深進，至不能进尺时，下入小一口徑粗徑鑽具取淨岩心，其后并以同徑鑽具繼續鑽進。鑽進0.5~1公尺时，停止立軸廻轉，从小井扭动井口管观察孔壁情况，由于粗徑鑽具將孔壁扫松，故便于下入井口管。鑽進中如岩心堵塞，必須在昇上鑽具前將井口管下入孔底。如果用鉗子扭不进时，可在下一回次終了（孔內粗徑鑽具上端不得超过井口管下端）时，昇上鑽具接上井口管以吊錘击打，由于粗徑鑽具导正，井口管順着被打下至离孔底0.3公尺时停止。

5. 小徑鑽、大徑鑽：鑽進此类岩层，岩粉多，孔內阻力、孔壁收縮性大，因此須用小徑鑽具鑽進0.5公尺后，改用大一徑外出刃合金鑽头进行扩孔，而在扩孔的同时也可进行一少部分进尺，这样，

可防止孔内挤夹事故，并增加进尺。

6. 連續扫孔鑽進：在破碎岩层鑽進，岩心易于堵塞。为此，在經過一段時間的進尺后，如感覺進尺稍慢，便應上下壓動給進把提動鑽具，在距孔底 0.2~0.3 公尺時，便可以慢轉速、輕壓力向下掃動，當堵塞岩心震掉下來便可加快轉速，以擴大孔徑掃松岩心防止堵塞。

7. 動提昇、快昇降：根據干鑽岩心易堵塞的特點，應縮短實鑽時間，及時提昇鑽具，做到“不進就昇”。此外，為減少配屬時間，應準備好鑽具，並在確保安全的前提下，加快昇降速度。

其次，在此破碎岩层進行鑽進時，其孔壁坍塌掉塊嚴重，因此除切忌送水鑽進外，還必須注意下列事項，以防或處理井內事故。

1. 嚴格檢查鑽具：所用鑽杆、粗徑鑽具一定要直，以減少迴轉阻力，並防止鑽進中由於鑽具彎曲打塌孔壁所造成的事故；在昇降鑽具時，要注意防止跑管現象，以免碰壞孔壁造成埋鑽；在鑽進中，為了裝取坍塌物及岩心碎塊等，必須具有取粉管。

2. 採用多管保護孔壁：鑽進中應盡量提高每一種口徑的鑽進深度。如發現孔內坍塌掉塊，且經處理（用鑽進方法採取孔內坍塌物）無效時，應及時下入孔壁管。而在孔內情況正常的情况下，也不得超過 50~60 公尺不下孔壁管。

3. 及時排除孔內阻力：鑽進此種岩层時孔內阻力一般較大，但過大時應即排除。其方法是：當孔壁收縮時，應以小徑鑽，外出刃合金鑽頭擴；當孔內坍塌掉塊時，應即刮取。

4. 處理孔內事故的主要方法：在破碎岩层鑽進時，卡鑽、埋鑽事故較多，因此如何處理該類事故，也將是個重要問題。實際工作證明，由於孔壁不完整，受震易塌，故在卡鑽、埋鑽（粗徑上頭沒有坍塌）時，宜用起重機起拔，而不能用吊錘提打。當孔內有嚴重坍塌物而造成埋鑽（粗徑鑽具全部埋住）事故時，應提昇鑽具刮取坍塌物后，再以起重機起拔；如孔壁仍然不斷向下坍塌，應臨時下入孔壁管后再行起拔；如孔壁收縮嚴重，以起重機難于起拔時，應先用大徑鑽具進行擴孔，直超過事故鑽具以下方止。此法尤在換徑不久處理事故時，效果良好。

採用上述方法，雖能解決在破碎岩层鑽探施工的問題，但由於干鑽，不僅動力消耗大，且效率不能滿足發展要求，因此，如何改進鑽進技術與工具，還須進

一步研究。現將我隊已初步試驗過的幾種方法的結果，略述如下，希望大家提出改進意見。

1. 用風排除孔內岩粉。由壓風機供給壓縮空氣，經風管從水接頭處向孔內送風。在風管端頭設有風壓、風量表。風壓、風量的掌握，根據岩粉含水量、顆粒大小而定。岩粉含水多粘性大，風量亦應大；反之則相反。為防止吹壞孔壁，應使用雙重雙動岩心管，且所用岩心管要稍短（2~3 公尺），取粉管要長（2~2.5 公尺），以方便裝取更多的下落岩粉，防止岩粉過多聚積粗徑鑽具上端，發生堵風卡鑽事故。送風鑽進可提高回次進尺 4~5 倍（干鑽時 0.2 公尺，送風鑽進時 0.8~1 公尺），但岩粉被風吹到取粉管后，易降低岩心採取率。

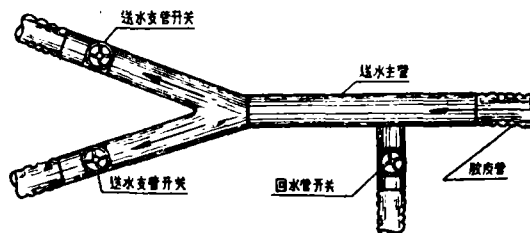
2. 使用蕨花鑽頭。在粉末狀及較破碎岩层（沒有超過蕨花鑽頭與岩心管間的間隙）進行鑽進時，可提高回次進尺 200%，並能保證岩心採取率，防止擠夾事故。唯此種鑽頭遇有大的破碎岩层時，不能使用。

3. 使用內螺旋合金鑽頭。這種鑽頭可使破碎岩心隨螺旋紋上起，從而減少岩心堵塞，保證岩心採取率，但不能減少迴轉阻力。

—— 雙 套 水 接 頭 ——

—— 406 勘探隊 ——

在使用單套水接頭鑽進時，一遇水接頭漏水、堵水，便須停車修理。同時，為了防止岩粉下沉陷埋，還需將鑽具提到安全地點。這樣當下次鑽進時，還要花較



長時間來套岩心，因而大大地影響了純鑽進時間。為此，我隊使用了雙管分水器（2 吋水管製成），配備雙套水接頭，如圖所示。使用時，可開放一個送水支管開關（不宜同時都開放），並可以回水開關調節水量。由於有備用水接頭及時供水，故大大的減少了因修理水接頭而停鑽的時間，以及下次鑽進時套取岩心的時間，並避免了其他井內事故。