



石油工業先進經驗
井 鑽 造 構

石油工業出版社

523.13

804

內 容 提 要

這本書共收集了 23 項構造鑽井方面的先進經驗。這些先進經驗是石油工業地質勘探部門構造鑽井方面的先進生產者創造的，曾在 1956 年石油工業先進生產者代表會議上推廣。這些經驗告訴我們怎樣縮短鑽井輔助時間，利用清水鑽進有哪些實際好處，怎樣提高岩心收穫率，怎樣改進鑽井設備，怎樣修復鑽桿和鑽頭，以及怎樣節約鑽井費用等。

文章寫得比較簡明、具體，易懂易記，可供石油工業地質勘探部門淺井鑽探人員及其他部門地質鑽探工作人員參考。

統一書號：15037·172

石油工業先進經驗

構 造 鑽 井

石油工業部辦公廳編

*

石油工業出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部十号楼）

北京市書刊出版業營業許可證出字第 083 號

北京市印刷一廠排印

新華書店發行

*

787 × 1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 印張 1 * 17 千字 * 印 1—6, 100 冊

1956 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

定價 (10) 0.18 元

目 录

清水鑽进	2
简化井徑	3
縮短鑽井輔助時間	4
工作輪刹車	5
泥漿泵三通投砂器	7
改裝井架大門	8
井架大塊安裝	9
泥漿槽快速安裝法	10
提高岩心收获率的方法	10
改进合金鋼鑽头鑲焊形式	12
鑽桿的修复	12
岩心筒与鑽桿大小接头鑲合金鋼	19
用电焊修复接头	21
固体滲碳淬火	22
岩心筒再車扣	23
用旧拉桿鋸短代替 KAM-500 鑽机渦輪平衡器背子	24
40馬力柴油机机油冷却器（水箱）	25
改进40馬力柴油机調速器上的彈子盤	25
柴油机磨缸用手提电鑽法	26
40馬力柴油机和傳动軸基墩的改进	27
裝卸40馬力柴油机汽缸缸套工具	27
枕木基墩的改进	27
節約混凝土基墩螺絲桿	28

清水鑽進

××區隊在鑽進中，及時總結了地層研究的情況，並按照蘇聯專家的建議在××背斜的軸心上用泥漿作洗井液，首先鑽完第一口井（地層是白堊紀廣元系，以泥砂岩、砂泥岩為主，中夾厚層砂岩，硬度在四、五度左右）。該井井深為650公尺，岩心收穫率為95.1%。該區隊將取得的岩心分段選擇，進行清水浸泡，結果如下：

一、砂岩、砂泥岩和泥砂岩經過27天的清水浸泡後，劈開岩心觀察，水浸深度為3.5公厘。

二、泥岩經過8天的清水浸泡後，從原有縫隙間發生散落。但利用咸性清水浸泡，19天後才發生散落。

該區隊根據浸泡結果並結合隊里的技術條件，用清水作洗井液。結果，不僅節約了泥漿處理費用（以現在尚須鑽進的尺度計算，最低可節約6200元），而且提高了機械進尺，解決了缺乏粘土和粘土質量不好的問題。因此，為快速鑽進提供了有利的條件。

兩種洗井液鑽進的結果見表1（表中數字的獲得是和簡化井徑有關係的）。

表上的數字說明用清水鑽進比泥漿鑽進可得到較高的機械進尺，但是必須掌握地層情況，掌握較好鑽井技術。否則就會在鑽進中因清水浸泡井壁而造成塌陷，影響鑽進。頁岩、粘土地層也可用清水鑽進，使用刮刀鑽頭（礫石、流砂等地層不宜用清水鑽進），泵量要求盡量加大，因為泵量小對刮刀鑽

表 1

采用泥浆鑽进机械进尺		采用清水鑽进机械进尺	
厚 2 井	1.24 公尺/小时	厚 22 井	3.69 公尺/小时
厚 10 井	1.60 公尺/小时	厚 23 井	4.51 公尺/小时
厚 3 井	1.62 公尺/小时	厚 25 井	3.03 公尺/小时
南 1 井	1.50 公尺/小时	南 3 井	3.30 公尺/小时
南 2 井	1.50 公尺/小时	南 9 井	2.80 公尺/小时
南 4 井	1.60 公尺/小时	南 15 井	2.60 公尺/小时

头或牙輪鑽头不合适。苏联的資料証明用碱性液鑽进效果較好，我們也可以試驗。

用清水或碱性洗井液鑽进时，水源供給沒有困难，經常使洗井液比重在 1.06 以下，这样才能收到良好效果。

簡 化 井 徑

簡化井身結構，可使洗井液返回速度高而且穩定。这样可以保証井內清潔，避免因井內不清潔而引起井下事故。取心鑽进在砂岩、砂泥岩等地層利用小直徑鑽头开鑽，优点如下：

一、机械进尺高。××6 号和 9 号井是 508 队鑽的，7 号和 12 号井是 507 队鑽的。在井段相同、地層相同和技术条件一样的情况下，91 公厘鑽头比 110 公厘鑽头的机械进尺高 40%。

二、節約器材費用。89 公厘岩心筒比 108 公厘 岩心 筒單价低 30%，比 127 公厘岩心筒紙低約 60%。

三、由于岩心較細，便于投石卡取。另外，材料供应工作也簡化了。

根据上述情况，500 公尺深的井用 91 公厘的鑽头 就鑽完了。同时， $\times \times 10$ 号和 12 号井的鑽进情况証明，用 91 公厘的鑽头鑽的井徑，除了坚硬地層井徑变化不大外，其他井徑增大到 110—130 公厘左右。因此，虽遇卡鑽，也便于采用套划方法解除。在很多鑽桿已到更換时期但仍繼續使用的情况下，即使發生鑽桿断脫等事故，打撈时也比較方便。

应用牙輪鑽头和刮刀鑽头鑽井时，也可減少鑽头变化尺寸，尽量利用适当的小直徑鑽头也是提高效率的好办法。

縮短鑽井輔助時間

一、淺井鑽进立軸只紧一个 卡头。用 KAM-500 鑽机鑽 0—200 公尺的井段，一般只要兩三天就可鑽完。在进尺很快的情况下，松紧卡头和倒絲槓要花很多時間。如果在淺井段只上一个卡头，用手輪倒絲槓，这样每次可节省 30 秒鐘。实际使用証明，一个卡头的力量在井深 0—200 公尺时可以帶动鑽具。

二、在正常鑽井中，鑽桿折断后，常常在撈起鑽具时因未投石卡取岩心而产生岩心再掉入井內的事故。为了尽可能避免这种事故的發生，遇到較長的岩心，用母錐撈获落魚后，就进行投砂割岩心。这样做應該注意下列事項：

1. 撈获落魚后，應該充分循环泥漿，并且上下提放鑽具，用鉗子轉动，如果沒有阻碍，再进行下一步的工作。

2. 轉动無阻后，把鑽具提离井底 0.2—0.3 公尺，再进行投砂泵。

3. 用鏈鉗割岩心。

4. 在井淺（100 公尺以內）而岩心又不長（2 公尺以內）的情况下，不可用此法。

如果不注意上述情况，將會造成卡鑽，增加处理事故時間。

三、一次接單根法：一次把單根接上，長度等于岩心筒的長度（9 公尺），用繩子拉好水龙头，不讓它摆动。这样，在鑽进中，就不花費專門接單根的時間了。以接一次單根花 5 分鐘計算，取心鑽进 9 公尺增接一次單根。这样，如果一天鑽进 20 公尺接 5 次單根，那么采用一次接單根的办法，鑽 600 公尺的井就可以节省 7 个小时。

工作輪刹車

KAM-500 型鑽机在鑽进中，必須經常倒絲槓和上下頂絲，即必須經常用撥叉把皮帶由工作輪撥至空轉輪上，而工作輪仍受慣性作用繼續轉动約 15 秒鐘左右始停止轉动。此时，方能作上下頂絲等工作。

以后改用“工作輪刹車”，縮短工作輪受慣性轉动時間。經過 × × 隊試用，結果良好。在使用工作輪刹車后，工作輪在 5 秒鐘內即停止轉动，比过去每倒一次絲槓所需要的時間

減少 10 秒鐘。按每鑽進 20 公尺倒絲槓 60 多次計算，可節約 10 分鐘。那末，鑽進 500 公尺就可節省 6 小時 10 分鐘。特別在需要立軸緊急停止時，使用此法可迅速停止。

此法的優點：構造簡單，操作方便，節省工作輪受慣性周轉時間。

摩擦制動器是用木料製造的，在受摩擦處釘有皮帶或制動片。

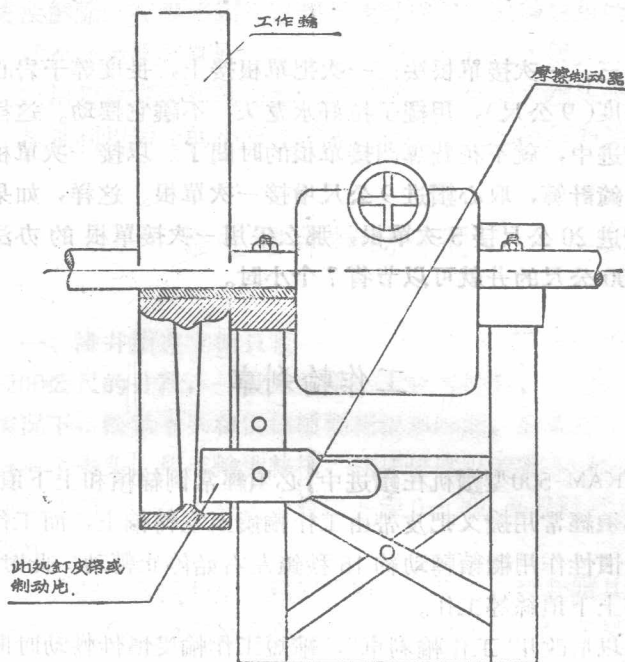


圖 1 安裝示意圖

泥漿泵三通投砂器

鑽進取心時，過去是先停泵再把水龙头上的絲堵卸開投石子。這樣每次投石子需要 20 分鐘，有時往往方余過長，操

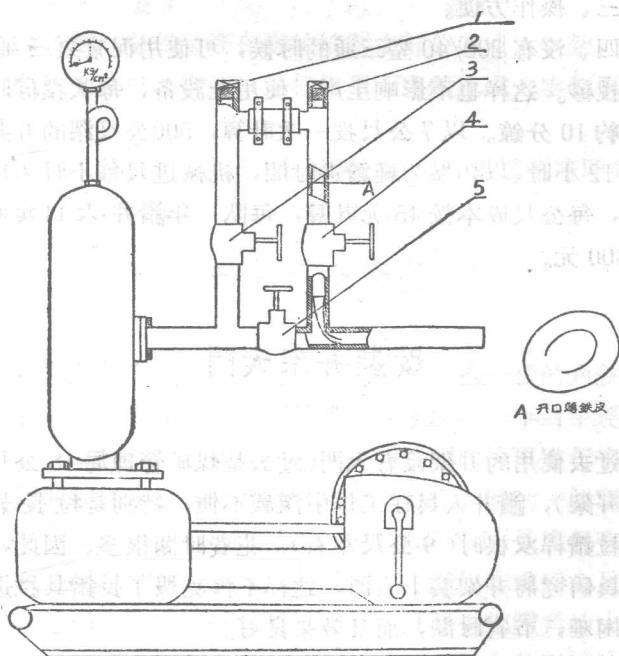


圖 2 泥漿泵三通投砂器

說明：1. 當正常鑽井時 3、4 高壓凡爾循環泥漿用。（該時關住堵死 1.）
 2. 當在投砂時：（1）將 3、4 凡爾關上 5，於是卸開絲堵 2 投砂。（2）
 關 5 同時開 3、4 於是利用泥漿沖力將砂子沖走 3. 凡爾 4 上下裝有開口薄鐵皮與細管喇叭口借以使砂子均勻地下入井底。

作上很困难，也很危險，特別是取心時，泥漿停止循環，容易造成卡鑽事故。××區隊採用泥漿泵三通投砂器，結果良好。

泥漿泵三通投砂器的優點：

- 一、可不停泵投砂，節省卸開水龍頭時間。
- 二、石子不會卡在三通內影響投石質量。
- 三、操作方便。

四、沒有 200/40 型三通的時候，可使用泥漿泵三通投砂器投砂。這樣也不影響生產。使用此設備，每次投砂時間可節約 10 分鐘。以 7 公尺投一次計算，500 公尺深的井共可節省 12 小時。以 40% 為純鑽進時間，機械進尺每小時為 1.81 公尺，每公尺成本按 45 元計算，每隊一年鑽井六口共可節約 2300 元。

改裝井架大門

過去使用的井架沒有大門（過去是煤礦管理局 18 公尺角鐵式井架），鑽井人員在工作中深感不便，特別是拉長岩心筒和拉鑽桿雙根時（9 公尺左右），花費時間很多。因此，鑽井人員研究將井架裝上大門，這樣不僅克服了長鑽具拉進拉出的困難，節省時間，而且效果良好。

未改裝時，井架四邊都一樣，如圖 3。

改裝大門後的井架，如圖 4。

改裝的方法：

- 一、將第二根橫拉筋割去。

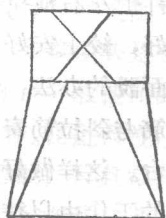


圖 3

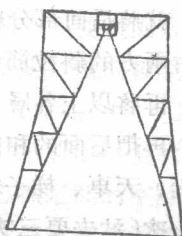


圖 4

二、把二層斜拉筋在橫拉筋割去部分連成人字架，或用一長角鉄来連成人字架，这样比用兩角鉄連成人字架要好一些。

三、其他斜拉筋用 50 公厘鑽桿打扁，兩端連接即成。

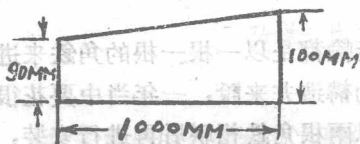
井架大塊安裝

过去井架安裝、拆卸、运输都是以一根一根的角鉄来进行。这样对不太深、常搬家的構造井來說，一年当中要花很多時間。后来，經過試驗，以兩根角鉄相联后再进行安裝，这样時間縮短了。同时，还可以用一層或几層的一边联在一起来进行安裝。原用 $2\frac{7}{8}$ " 鑽桿的扒桿直徑小，長度只有 8 公尺左右，安裝工作受限制。后来用 $3\frac{1}{2}$ " 鑽桿作成 13 公尺長的扒桿。这样，在安裝 18 公尺井架时，只要先把四角的大腿上好，把扒桿安在后左方，把井架的前面兩層在地下連結好，然后用絞車（5 吨的）起上，借助 8 根尾繩的調節对好螺絲孔安好。在起上安裝前面部分时，就把后面的兩層角鉄部分在地下接好，并將左右的橫拉筋的一端用螺絲連上，等前面部

分安好后，就將后面部分絞上安好，并把左右橫拉筋安妥。然后把左右兩方的斜拉筋中間螺絲聯好，絞上安好。把扒桿上升一次，再將以上各層角鉄按照前面說的办法，先把前面部分安好，再把后面的和兩側的橫拉筋与斜拉筋安好，最后安上天車梁、天車、梯子和二層工作台。这样做好后，上升扒桿只要一次(过去要三次)，井架上的工作由以往4人減为2人，大部分工作在地下做了。这样比高空作業方便而且安全。安裝和拆卸時間(不計搬运時間)由过去的24小时縮短为8小时。

泥漿槽快速安裝法

安裝泥漿槽时，把校正尺放在槽中間，上面放一水平



尺，当水泡在中間时，就合标准了。这样，使泥漿槽安的又快又合标准。

校正尺是木头做的，

如圖5。

圖5

提高岩心收获率的方法

在砂岩、頁岩、砂質泥岩等地層取心鑽进中，需要鑽压重、泵量大、轉速快，以求得較高的机械进尺，減少岩心的磨損。在起鑽以前，先找好砂質卵石敲成石子，選擇具有稜

角的，去掉片狀或圓形的。石子的大小要根據岩石的耐磨性來選擇；如果鑽頭是合金鋼焊鑲形式，就應根據機械進尺快慢來選擇，一般使用的是大(5—6公厘)、中(4公厘)、小(3公厘)三種。在進尺慢(每小時幾公寸)岩心容易磨損時，可投大、中號的，並且掌握鑽頭與岩心抓之間的空隙大小，使下次投石子時有所依據。在投石子之前應循環泥漿，沖出岩屑，然後投入石子。

投入石子後，要有足夠的開泵循環時間。一般是根據井的深淺來決定開泵時間，100公尺左右的井開泵4分鐘即可，200—300公尺的井開泵8分鐘左右，300—450公尺的井開泵12分鐘左右。超過這些井深時應當根據實際情況來決定開泵時間，但是應特別注意高壓管綫或泵表的憋泵情況，以防止因投石子不均勻而造成憋泵。若在規定時間不憋泵時，應投兩次石子才行。等泥漿泵停止循環後才能開車割岩心，否則，泥漿會把石子沖走，岩心容易掉落。當割心後，應把鑽具提起2.5公尺左右下放，以檢查岩心是否取好，等取好了以後才能起鑽。在起鑽過程中，絞車提放鑽具應盡量慢，防止鑽具擺動。

對於松散地層(如泥岩、粘土等)可用岩心抓、彈簧片卡取，也可以用干鑽法。這樣可以提高岩心收獲率。取松軟的標準層岩心時，可用雙層岩心筒來取，其內筒也可加上彈簧片。200公尺以內的井對必須取心的地層可用無泵鑽進，多提放，少鑽進，這樣能提高岩心收獲率。

改进合金鋼鑽头鑲焊形式

在三、四、五等級地層中，合金鋼鑽头都改为弧形水口，內外合金鋼伸出 0.7—1 公厘。底部伸出 4—4.5 公厘的合金鋼斜鑲焊 80° 的鑽头(如圖 6)鑽进效果較好。二級地層或粘土層等用一般鑽头，在外圍加焊一塊 $6 \times 8 \times 20$ 公厘的合金鋼塊(如圖 7)，以加大鑽头直徑，使岩心筒与井壁間隙增大，防止卡鑽，增加鑽进效率。

鑽桿的修复

一、紅墩鑽桿：鑽桿在鑽井中是很容易磨損的，鑽桿絲扣部分的磨損对鑽桿使用寿命的影响很大。如果將这种鑽桿捨棄不用，將會造成浪費。 $\times \times$ 区队的紅墩鑽桿法經過几次試驗，終於成功了。

二、紅墩鑽桿的方法：紅墩鑽桿是將絲扣部分磨損的鑽桿放在鍛工爐中，加热后，再放入特殊的工具中，利用它本身的重量加以冲击而使磨損处加厚(紅墩时把坏的絲扣鋸掉后再墩)。

1. 紅墩鑽桿前的鋸口，一般采用下列两种形式：

平鋸口：对鑽桿磨損比較均匀的采用平鋸口，如圖 8。

斜鋸口：对鑽桿磨損不均匀的采用斜鋸口，如圖 9。

2. 紅墩鑽桿加工的方法：首先把磨損的絲扣鋸掉，(鋸时

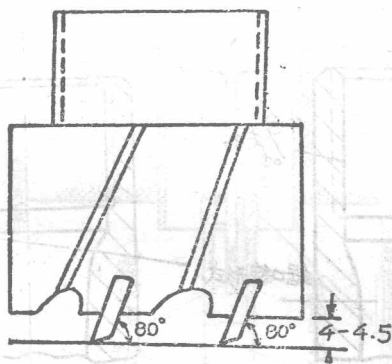


圖 6 斜鑲合金弧形水口鑽頭示意圖

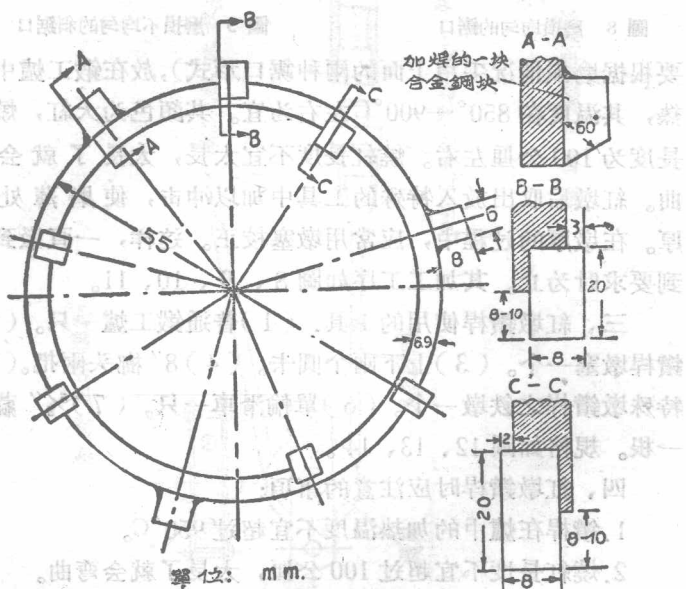


圖 7 外焊合金塊的取心鑽頭

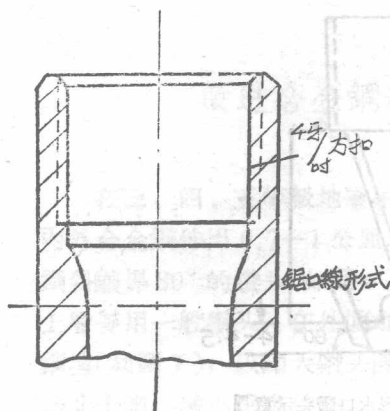


圖 8 磨損均勻的鋸口

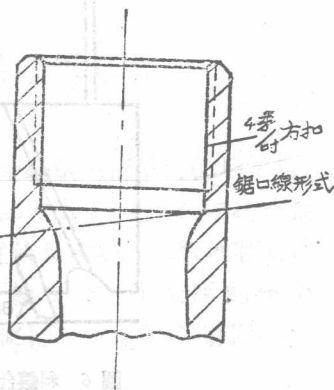


圖 9 磨損不均勻的斜鋸口

要根據磨損情況採用上面的兩種鋸口形式), 放在鍛工爐中加熱, 其溫度在 850°C — 900°C 左右為宜。其顏色為大紅, 燒紅長度為 100 公厘左右。燒紅長度不宜太長, 太長了就會彎曲。紅墩後取出放入特殊的工具中加以沖擊, 使磨薄處加厚。在墩厚的過程中, 應常用墩塞校正。這樣, 一直墩到達到要求時為止。其加工工序如圖 8、9、10、11。

三、紅墩鑽桿使用的工具: (1) 普通鍛工爐一只。(2) 鑽桿墩塞一個。(3) 上下兩個圓卡。(4) 8" 榔頭兩把。(5) 特殊墩鑽桿之鐵墩一個。(6) 單輪滑車一只。(7) $\frac{5}{8}$ " 蔴繩一根。規格如圖 12、13、14。

四、紅墩鑽桿時應注意的事項:

1. 鑽桿在爐中的加熱溫度不宜超過 950°C 。
2. 燒紅長度不宜超過 100 公厘, 太長了就會彎曲。
3. 放在鐵砧中墩時, 提升高度為 0.5—0.7 公尺, 沖擊力

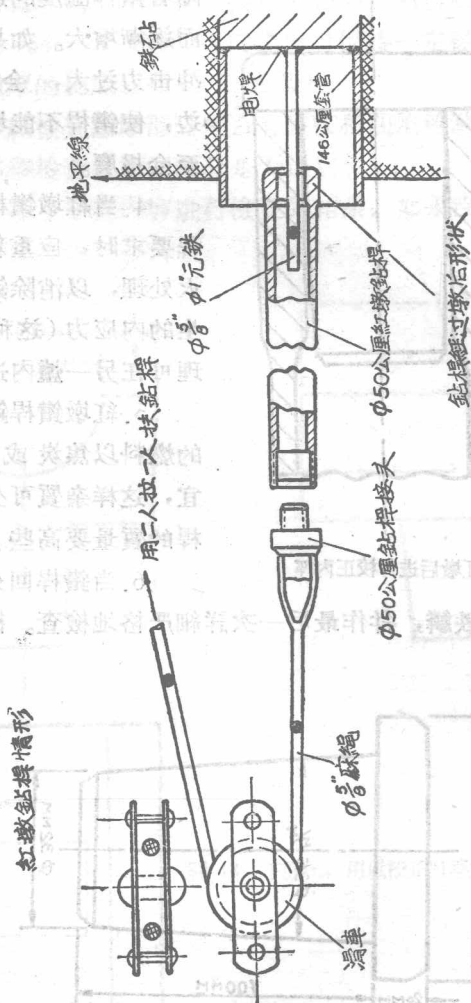


圖 10 紅鐵鑽桿情形