

中華人民共和國地質部制訂

鉆探操作規程

地質出版社

中華人民共和國地質部制訂

鑽探操作規程

地質出版社

1959·北京

本規程是地質部在打破陳規的基礎上制訂的適合生產需要的新規程，對目前技術革命促進生產的飛躍發展有着重大意義。

本規程包括：各種新型合金鑽頭鑽進，鋼粒鑽進，反循環鑽進，新型油壓鑽機操作，空氣鑽進試驗資料，鑽探人員職責範圍，以及各種生產管理制度等。

適于廣大鑽探工人，機班長和工程師技術員在生產中應用。

中華人民共和國地質部制訂

鑽探操作規程

出版者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永先寺西街3號

北京市書刊出版業營業許可證出字第050號

發行者 新 華 書 店

印刷者 地 質 出 版 社 印 刷 厂

印數(京)40001—42000冊	1958年10月北京第1版
開本31"×43" 1/32	1959年7月第2次印刷
字數150,000字	印張7 $\frac{3}{16}$ 插頁1
定價(10)1.00元	統一書號: 15038·513

目 录

序 言

第一章	鑽进方法、鑽孔結構和鑽探設備的合理选择	5
第二章	鑽探設備的安装	18
第三章	鑽进工作	40
第四章	升降鑽具	111
第五章	調整孔底压力的方法	116
第六章	岩心的采取与整理	131
第七章	冲洗液	142
第八章	套管护孔	160
第九章	鑽孔止水	165
第十章	鑽孔弯曲的預防和弯曲度的測量	172
第十一章	簡易水文地質观测工作	180
第十二章	事故的預防及处理	183
第十三章	結束工作	197
第十四章	安全技术与預防火灾	200
附件:	I. 孔底压力的調整	206
	II. 空气鑽进(試驗資料)	211
	III. 生產管理制度	219
	IV. 野外隊鑽探人員职责	225

序 言

鑽探操作規程自1953年頒發以來，對指導技術操作、提高勞動生產率起了良好的作用。幾年來由於技術水平的提高、操作方法的改進以及新設備的運用，原有的操作規程已不符合生產實際的需要，其中有一部分已成為生產力發展的障礙。因此，打破舊的規程，重新制訂一個適合生產需要的新規程，在目前向技術革命進軍的新的歷史時期，對促進生產力的飛躍發展更有着重大的現實意義。

本規程主要是根據我國幾年來積累的先進經驗，並參照蘇聯地質部礦務部和全蘇勘探技術研究所的有關文件編制的。1957年初提出草案，經過一年多的試行，今年第一季度在蘇聯專家Л.И. 柳比莫夫的幫助下，進行了修改。

為了適應我國鑽探工作日益發展的需要，並考慮到當前的技術水平，因此本規程所涉及的內容較為廣泛，論述比較具體，對各種新型合金鑽頭鑽進、鋼粒鑽進、反循環鑽進和新型油壓鑽機的操作等均已納入規程，並將空氣鑽進試驗資料，鑽探人員職責範圍及各種生產管理制度，均列在規程的附錄中。

辦事不可無規，但亦不可墨守陳規。本規程雖是幾年來鑽探實踐的總結，但在具體運用中，必須結合本地區實際情況，充分發揮工人、工程技術人員的積極性，創造性地貫徹執行。

第一章 鑽進方法、鑽孔結構 和鑽探設備的合理選擇

一、鑽進方法的選擇

(一) 在鑽探工作中，岩石的各種物理機械性質和構造特征是選擇鑽進方法的重要依據，為了根據不同岩石合理地選擇不同的鑽進方法，每個鑽探工作者需要考慮下列幾點：

1. 岩石的硬度 鑽進時，影響鑽進速度最重要的因素是岩石的硬度。硬度代表岩石對另一物體壓入的阻力或抵抗能力。也就是鑽進時岩石抵抗鑽頭壓入的一種岩石的強度。在大多數情況下，組成岩石的主要礦物越堅硬，岩石的硬度就越高。但是，如果礦物顆粒間的膠結較弱，則其機械強度較低。硬度的高低也取決於岩石的密度和孔隙度，岩石的密度愈大，孔隙度愈小則岩石的硬度就愈高。

2. 岩石的研磨性 研磨性基本上是隨岩石的硬度的大小而變化，由堅硬礦物顆粒（如石英、石榴子石等）所組成的岩石，如其顆粒間的膠結物質很不堅固，則具有高度的研磨性。岩石的研磨性是隨組成礦物顆粒的加大、顆粒間膠結強度的減小以及岩石的孔隙度和裂隙性的增加而加大。研磨性高的岩石使硬質合金和金剛石的消耗量增多。鑽進速度也依岩石研磨性的大小為轉移。

3. 其他性質 鑽進時，除了岩石的硬度和研磨性外，

岩石的裂隙性、均匀性和层理等对鑽进速度亦有影响。当鑽孔方向和岩层层理面成銳角时影响更大。

4. 岩石的可鑽性 由于各种岩石具有各不相同的物理机械性質，对鑽进速度也有不同程度的影响，因之，須在实际鑽进过程中，在一定的技术条件下直接测定各种岩石的鑽进速度，通称为岩石的可鑽性。岩石可鑽性就是一种岩石在鑽探工作中总的表現，或岩石被鑽头破碎的难易程度。因此，在确定采用某种鑽进方法是否合理时，必須考虑到岩石的可鑽性。

5. 物理机械性質与可鑽性的关系 岩石的各种物理机械性質对鑽进速度都有一定的影响，因之，为了合理地选择鑽进方法，逐步地掌握岩石物理机械性質与可鑽性之間的关系具有很大的实际意义。但是，这是个非常复杂的问题，必須全面地总结大批可靠的实际資料，广泛地进行建立在精确分析方法上的試驗和理論研究。

6. 岩石十二級分級表 1958年鑽探統一生产定额中岩石十二級分級如表1。

岩石十二級分級表

表 1

岩石 級別	岩 石 別 (硬度)	每一級有代表性的岩石	可鑽性 (公尺/ 小时)	一次提 鑽長度 (公尺/ 回次)
I 級	松 軟 疏 散 的	次生黃土，次生紅土，泥質土壤 松軟的砂質土壤（不含石子及角礫），冲 積砂土層，濕的軟泥 砂礫土 泥炭質腐植層（不含植物根）	7.50	2.80

續表 1

岩石 級別	岩 石 類 別 (硬度)	每一級有代表性的岩石	可鑽性 (公尺/ 小時)	一次提 鑽長度 公尺/ 回次)
I 級	較 松 軟 疏 散 的	黃土層, 紅土層, 松軟的泥灰層 含有10—20%礫石(小于三公分)的粘土 質及砂質土層, 砂姜黃土層 松軟的高嶺土類(包括礦層中之粘土夾層) 泥炭及腐植層(帶有植物根的) 冰	4.00	2.40
II 級	軟 的	全部風化變質的; 頁岩、板岩、千枚岩、片岩 輕微膠結的砂層 含有超過20%礫石(大于三公分)的砂質 土壤及超過20%的砂姜黃土層 泥灰岩 石膏質土層, 滑石片岩, 軟白堊 貝壳石灰岩 褐煤、烟煤 松軟的鈣燧	2.45	2.00
III 級	較 軟 的	頁岩: 砂質頁岩、油頁岩、炭質頁岩、含 錳頁岩、鈣質頁岩及砂頁岩互層 軟致密的泥灰岩 泥質砂岩 塊狀石灰岩、白云岩 風化劇烈的: 橄欖岩、純橄欖岩、蛇紋 岩、鉻礬土、菱鎂礦、滑石化蛇紋岩、磷塊 岩(磷灰岩) 中等硬度煤層 岩鹽, 鉀鹽, 結晶石膏, 無水石膏 高嶺土層 褐鐵礦(包括疏松的鐵帽) 凍結的含水砂層 火山凝灰岩	1.60	1.70

續表 1

岩石 級別	岩 類 (硬度)	每一級有代表性的岩石	可鑽性 (公尺/ 小時)	一次提 鑽長度 (公尺/ 回次)
V	稍 硬 的	卵石、碎石及礫石層、崩積層 泥質板岩 絹云母綠泥石板岩、千枚岩、片岩 細粒結晶的石灰岩、大理石 較松軟的砂岩 蛇紋岩，純橄欖岩，蛇紋石化的火山凝灰 岩，風化的角閃石斑岩，粗面岩 硬烟煤，无烟煤 松散砂質的礫灰石礫 凍結的：粗粒砂、礫層、泥層、砂土層 壘石帶	1.15	1.50
VI	中 等 硬 度	石英、綠泥石、云母、絹云母板岩、千枚 岩、片岩 輕微矽化的石灰岩 方解石及綠帘石砂卡岩 含黃鉄礦斑点的千枚岩、板岩、片岩 鉄帽 鈣質膠結的礫石、長石砂岩、石英砂岩 微風化含礦的橄欖岩及純橄欖岩 石英粗面岩 角閃石斑岩，透輝石岩，輝長岩，陽起 石，輝石岩 凍結的礫石層 較純明礬石	0.82	1.30
VII	中	角閃石、云母、石英、磁鉄礦、赤鉄礦的 板岩、千枚岩、片岩（如含鉄鉄礦物的鞍山 式貧礦） 微矽化的板岩、千枚岩、片岩 含石英粒的石灰岩 含長石石英砂岩 石英二步岩		

續表 1

岩石 級別	岩 類 (硬度)	每一級有代表性的岩石	可鑽性 (公尺/ 小時)	一次提 鑽深度 (公尺/ 回次)
級	等 硬 度	微片岩化的細長石斑岩、粗面岩、角閃石斑岩、玢岩、輝綠凝灰岩 方解石化了的輝石、石榴子石砂卡岩 砂質叶蠟石(寿山石)，多孔石英 有砂質的海綿狀鉄帽 銘鉄礦，硫化礦物，菱鉄赤鉄礦 含角閃石磁鉄礦 含礦的輝石岩類，含礦的角閃石岩類 礫石(50%的礫石，系水成岩組成，鈣質和砂質膠結的) 礫石層，碎石層 輕微風化的：粗粒花崗岩、正長岩、閃岩、斑岩、玢岩、輝長岩及其他火成岩 砂質石灰岩，礫石石灰岩 極松散的礫灰石礦	0.57	1.10
Ⅱ	硬	砂化絹云母板岩、千枚岩、片岩 片麻岩，綠帘石岩，閃岩 含石英的碳酸鹽岩石 含石英重晶石岩石 含磁鉄礦及赤鉄礦的石英岩 粗粒及中粒的輝石石榴子石砂卡岩 鈣質膠結的礫岩 輕微風化的：花崗岩、花崗片麻岩、偉晶岩、閃長岩、輝長岩、石英电气石岩類 玄武岩，輝綠岩，鈣鈉斜長石岩，輝石岩，安山岩，石英安山斑岩 含礦的橄欖岩、純橄欖岩等 中粒結晶鈉長斑岩，角閃石斑岩	0.38	0.85

續表 1

岩石 級別	岩石 類別 (硬度)	每一級有代表性的岩石	可鑽性 (公尺/ 小時)	一次提 鑽長度 (公尺/ 回次)
級	的	帶有微晶硫化礦物的角頁岩 層狀磁鐵礦層夾有角頁岩薄層 致密的石英鉄帽 含碧玉瑪瑙的鋁礬土 玉髓層		
Ⅱ 級	堅 硬 的	剛玉岩, 石英岩, 碧玉岩 塊狀石英, 最硬的鉄質角頁岩 含赤鉄礦、磁鉄礦的碧玉岩 碧玉質的砂化板岩 燧石岩	0.09	0.32
Ⅲ 級	最 堅 硬 的	完全沒有風化的極致密的: 石英岩、碧玉 岩、角頁岩、純鈉輝石剛玉岩、石英、燧 石、碧玉	0.045	0.16

注: 1. 上列分級表中各級岩石的可鑽性, 对KA 2M 300、KAM 500、3ИФ-300、3ИФ-650、Б-3、3ИФ-1200型鑽機都適用; 对3HB-75、3ИБ-150型鑽機 I -Ⅲ級岩石采用校正系数1.28。

2. 对各类型鑽機一次提鑽長度不变。

3. 未列入上表中的岩石, 应在規定的技術条件下, 根据其实际可鑽性, 列入适当的岩石級別中。

4. 当鑽進破碎帶、有裂隙和易膨脹的岩石, 以及流砂層等, 同样应按其实际可鑽性列入适当的岩石級別中。

5. 为了準確的確定各种岩石的可鑽性, 必須用馬表進行測定。

7. 制定十二級分級表的根据 上列分級表是根据大量的測定資料制定出来的。每一級的代表性岩石, 对一般常見的軟的、稍硬的、硬的岩石都进行过观测, 岩石名称我国和苏联沒有两样, 因之, 采用了苏联分級表中所規定的岩石名称, 并在譯名上作了若干修改, 同时, 加入了几种我国現有的并具有普遍性的岩石。可鑽性指标和一次提鑽

长度指标是根据测定结果计算和确定的。测定岩石可钻性是以使用KA-2M-300型和KAM-500型鑽机在下列规定的技术条件下进行的:

技 術 条 件	I—III級岩石用 硬質合金鑽進	IV—VII級岩石用鉄砂鑽進
鑽头直徑	91公厘	91公厘
立軸轉數	160轉/分	160轉/分
軸心压力	700公斤	—
鑽头底部單位面積压力	—	25公斤/公分 ²
冲洗液量	60—150公升/分	10—25公升/分
鉄砂供給法	—	一次供給法或連續供給法

(二) 应根据岩石的級別来合理地选择研磨材料和鑽头类型:

1. 在表土层——冲积层、卵石层开孔可采用冲击鑽进法，一字鑽头、十字鑽头和工字鑽头。

2. 在鑽I—III級松軟疏散岩石时：在不取岩心的情况下，可采用魚尾鑽头、三翼鑽头和各種輕便式刮刀鑽头，以及各種矛式鑽头需要采取岩心情况下，可采用肋骨鑽头和出刃大的合金鑽头。

3. 在鑽III—VII級軟的以至硬的岩石时，在不取岩心的情况下，可采用牙輪鑽头。

上述地层中，如果根据具体情况可以不采取岩心时，应尽量采用不取岩心的全面鑽进法，以提高鑽进效率。

4. 在鑽III—VII級軟的以至硬的岩石时，如：石灰岩、白云岩、大理岩、泥灰岩、胶結較弱的砂岩、粘土質頁岩、

續表 2

回轉鑽進用鑽頭類型	岩 石 等 級												附注
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
7.鑽粒													
(1) 鉄砂													
(2) 鋼粒													
(3) 鉄砂鋼粒混合鑽進													
8.細粒金剛石鑽頭													
(1) 單層細粒金剛石鑽頭													
(2) 多層細粒金剛石鑽頭													

注：虛線表示某一級岩石中部分岩石可選用此種鑽探方法和鑽頭類型。

二、鑽孔結構的確定

(一) 必須正確地擬定鑽孔結構，鑽孔結構是根據終孔地質要求、地質剖面圖、鑽進深度、鑽進方法和設備情況等來確定的。

(二) 在地質條件許可下，盡量少換徑，以簡化鑽孔結構。

(三) 在滿足地質要求的條件下，應盡量使用小口徑鑽具鑽進以提高鑽進效率。

(四) 鑽孔的最終直徑在擬定鑽孔結構時做為先決條件，最終直徑通常是由地質領導者來決定。

(五) 根據地質剖面圖考慮到需要用套管加固的地方，應盡量一次將套管下到硬岩盤上，投入泥球或用水泥固結，亦可使套管鞋位於粘土或粘土質的岩層中，以保證止水的可靠。

三、鑽探設備的選擇

鑽探設備包括鑽機、水泵及發動機，選擇鑽探設備是根據鑽進深度、鑽孔直徑、地質剖面及磨料種類（鑽粒、硬合金和金剛石）來決定的。

（一）鑽機的選擇：

根據鑽進深度、鑽孔直徑、鑽進方法及鑽孔結構等因素來合理選擇鑽機，各種類型鑽機使用不同直徑鑽頭可以鑽進的深度如表3。

各類型鑽機使用不同直徑鑽頭
可以鑽進的深度（公尺）

表 3

鑽 機 類 型	鑽進 方法	鑽 頭 直 徑 （公 厘）							
		250	200	172	150	130	110	91	75
ЗИВ-150	合金 鑽進	—	—	—	—	15	50	100	150
КА-2М-300, ЗИФ-300		—	—	—	—	25	100	200	300
КАМ-500		—	—	—	35	100	200	350	500
ЗИФ-650, ХН-60		—	50	90	150	250	350	500	650
ЗИФ-1200		30	60	100	150	300	500	850	1200
В-3		—	50	100	150	300	500	800	1000
ЗИВ-150	鑽粒 鑽進	—	—	—	—	—	—	50	100
КА-2М-300, ЗИФ-300		—	—	—	—	20	100	200	300
КАМ-500		—	—	—	35	100	200	350	450
ЗИФ-650, ХН-60		—	50	90	150	250	350	500	600
ЗИФ-1200		30	60	100	150	300	500	800	1100
В-3		—	50	100	150	300	500	800	900

注：為了滿足地質要求，各種鑽頭鑽進的適宜深度，可以根據機械使用情況適當加深，但最多不得超過一級。如使用 КАМ 500 型鑽機、合金鑽頭，100公厘鑽頭必要時可鑽進350公尺。