

蘇聯地質部編

岩心鑽探暫行規程

地質出版社

岩心鑽探暫行規程

蘇聯地質部 編

中央鐵道部翻譯處翻譯

地質出版社

1954•北京

“岩心鑽探暫行規程”，原名“ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО КОЛОНКОВОМУ БУРЕНИЮ”，內容絕大部分是敘述鑽探技術操作及提高岩心採取率的方法。係全蘇礦物原料研究所（ВИМС）1950年出版，參加編訂的有布伯諾夫（Е. С. БУБНОВ）、伏爾可夫（С. А. ВОЛКОВ）、沃洛德欽科（К. Г. ВОЛОДЧЕНКО）、查魯賓娜（А. И. ЗАРУБИНА）、柯依弗曼（М. И. КОЙФМАН）、柳比莫夫（Н. И. ЛЮБИМОВ）、馬克辛莫維奇（Н. А. МАКСИМОВИЧ）、羅曼切夫（Я. А. РОМАНЦЕВ）、艾普什傑因（Е. Ф. ЭПШТЕЙН）等，經沃茲德維任斯基（Б. И. ВОЗДВИЖЕНСКИЙ）和柳比莫夫校訂。本書係根據1951年莫斯科版，由中央鐵道部翻譯處翻譯，中央地質部編譯出版室吳光輪、鄭繼義審校。

書號0078 岩心鑽探暫行規程 120千字

編 者 蘇 聯 地 質 部

譯 者 中 央 鐵 道 部 翻 譯 處

出版者 地 質 出 版 社

北京安定門外六鋪炕

北京市書刊出版業營業許可證公字第555號

發行者 新 華 書 店

印刷者 北 京 市 印 刷 一 廠

北京西便門南大道一號

印數(京)1—5000

一九五四年八月北京第一版

定價10,000元

一九五四年八月第一次印刷

開本31'' × 43'' $\frac{1}{2}$

目 錄

序言

一、硬質合金鑽進，鑽砂鑽進及其他各種鑽進的合理使用範圍.....	6
二、鑽孔結構.....	13
三、鑽塔.....	16
四、鑽探設備的安裝.....	26
五、鑽粒鑽進.....	32
六、細粒金剛石鑽頭鑽進.....	43
七、硬質合金鑽頭鑽進.....	55
八、孔底全面鑽進.....	80
九、液體內循環式無泵鑽進法.....	83
十、升降岩心鑽具時鑽探隊的工作組織.....	89
十一、孔底壓力的調整.....	92
十二、岩心鑽探中岩心的提取.....	103
十三、沖洗液.....	118
十四、用套管護孔.....	131
十五、鑽孔的止水工作.....	135
十六、水、石油和瓦斯的幾種調查方法.....	143
十七、鑽孔彎曲的預防法和彎度的測量法.....	145
十八、孔內爆破.....	156
十九、預防及消除事故的措施.....	159
二十、鑽孔編錄.....	166
二一、安全作業及防火措施.....	172
附錄1. 鑽探時所用的鑽機、發動機和水泵之簡略技術說明.....	176
附錄2. 鑽探人員之權利及職責.....	179

序 言

我國國民經濟強烈的新高漲標誌了整個戰後五年計劃時期、在斯達漢諾夫運動中所已經體現了的千百萬蘇聯人民的創造精神，使所有的工業部門在很短的期間內提高了勞動生產率。

地下資源勘探工作者認識到自己在擴大冶金工業原料基地及增大煤、石油及其他礦產儲量等事業中的作用，於是積極地投入了全蘇社會主義競賽運動中，並獲得了很大的成就。

幾百個岩心鑽探工作隊走在社會主義競賽先進者的最前列。鑽探技工們大大地改善了這一種勘探礦產時最常應用的鑽探方法，因而顯著地提高了勞動生產率。

生產者與許多從事改進勘探技術的科學研究所及高等學校的工程師們及科學工作者們的緊密合作，亦大大地鼓舞了鑽探工作者的勞動熱潮。

在研究新型鑽探工具的工作中，在確定鑽探時岩石破壞的規律性的工作中，在查明用各類研磨材料來進行岩心鑽探的最適宜條件等的工作中，都獲得了極顯著的成就。

鑽探技術和鑽探隊勞動組織的改進，給提高鑽探工作的勞動生產率開闢了新的可能性，同時也使礦產勘探工作的速度加快。

本書的目的為總結科學研究學院的收穫，以及斯達漢諾夫鑽探工作者的經驗，並給從事鑽探的地下資源勘探者以技術上的幫助，以達貫徹新技術的目的，並進一步提高勞動生產率。

本規程與以往的岩心鑽探規程不同，其絕大部分是敘述鑽探技術操作及提高岩心採取率的方法。

除本規程外，全蘇礦物原料研究所(ВИМС)曾在1950年出版過“岩心鑽探提取岩心暫行規程”及“鑽粒鑽進暫行規程”，因此，相同之章

節，於本規程中僅作簡略敘述。

目前勘探工作中所採用的主要裝備（鑽機、發動機、水泵）的技術特性，於本規程的附錄中說明。

本規程乃供鑽探工作領導人員、機長、班長及鑽探工人之用。

參加編訂此規程的有布伯諾夫（Е. С. Бубнов）、伏爾可夫（С. А. Волков）、沃洛德欽科（К. Г. Володченко）、查魯賓娜（А. И. Зарубина）、柯依弗曼（М. И. Койфман）、柳比莫夫（Н. И. Любимов）、馬克辛莫維奇（Н. А. Максимович）、羅曼切夫（Я. А. Романцев）和艾普什傑因（Е. Ф. Эпштейн）。

本規程經沃茲德維任斯基（В. И. Воздвиженский）和柳比莫夫校訂。

在編寫本書的某些章節時（“水、石油和氣體的調查”，“保安設備”，“鑽探人員之權利和義務”），曾利用烏特金（И. А. Уткин）、沙姆舍夫（Ф. А. Шамшев）、博羅夫斯基（Е. В. Боровский）所編的“岩心鑽探規程”中的材料，該規程於1941年9月曾由蘇聯人民委員會地質委員會批准。

請把使用本規程時所發生的問題、意見、建議寄交：莫斯科全蘇礦物原料研究所（Москва, 17, Пыжевский пер, 7, ВИМС）。

“批准”

地質部副部長

Г. Б. 博戈莫洛夫

一九五一年六月六日

一、硬質合金鑽進，鑽粒鑽進及其他 類型鑽進的合理使用範圍

鑽探技術操作程序的選擇，主要決定於岩層的硬度、其他的物理性質及構造特徵。

1. 鑽進時，代表岩層剝取強度之岩層硬度，要取決於岩層的密度，以及組成岩石的礦物顆粒的硬度。岩層的硬度隨密度的增加，以及顆粒數量和孔隙度的減小而加大。在大多數情況下，組成岩層的主要礦物越堅硬，岩層的硬度越大。但是，如果礦物顆粒間的膠結很弱，則其機械性質便不能完全決定岩層的硬度。

由堅硬礦物顆粒（如石英，石榴子石等）所構成的岩石，而這些礦物顆粒間的物質很不堅固時，該岩層之特徵是具有高度的磨擦性能。隨組成岩石的顆粒之加大，顆粒間聯結強度之減小（在一定限度內）以及岩石孔隙度和裂隙性的增加，岩石的磨擦性也就加大。

岩層的硬度在相當的程度上決定着鑽孔鑽進的速度，同時也決定着鑽頭切削部分的磨損程度。岩石之高度磨擦性使硬質合金和金剛石的消耗量增加。

2. 在鑽進時，除了岩層的硬度和磨擦性外，岩層的裂隙性，均勻性（或不均勻性）和層理亦有重大的意義。當鑽孔方向和岩層層理面成銳角時，後者尤其具有特別大的作用。

3. 在確定採用某種磨研材料和選擇鑽探作業方式的合理與否時，必須考慮到岩層之可鑽性，此可鑽性在相當的程度上乃取決於上述之岩層性質：硬度、磨擦性、均勻程度和裂隙性。

4. 1948年地質部規定了下列按可鑽性的岩層分類表：

岩層可鑽性分類表

(用岩心鑽具、衝擊鑽) ①

表 1

可鑽性 等級	岩 層 名 稱	進度(每一公尺)	
		每 小 時 實際進尺	每立根
I	鬆軟的黃土質砂質黏土；鬆軟黃土，板狀砂礫土，淤泥狀土壤。粗粒砂層；含砂黏土質土壤（砂質土壤）和含有達10%小卵石雜質（不超過3公分）的砂質黏土。緻密的砂質黏土；成塊狀的黃土；中等緻密的黏土（帶狀的，板狀的），緻密的火山角礫岩；鬆軟的泥灰岩；鬆軟的淤泥質砂層；鬆軟的完全高嶺土化的火成岩和變質岩的風化產物。乾軟的鐵礦、砂礫土、“破黑”、流沙、水	4.00	1.80
II	含有多於10%小卵石（5公分以內）的含砂黏土質土壤；滑石頁岩；各類破碎頁岩。由黏土質或石灰質膠結物微弱膠結的砂岩。介殼石灰岩。泥灰岩。含有許多膠結很弱的砂岩夾層（不超過5公分）的泥灰岩。緻密的黏土；泥灰質黏土；緻密的石膏化黏土。白堊、石膏、軟煤、錳礦	2.00	2.00
III	頁岩；砂質黏土質頁岩、油母頁岩、煤質頁岩、黏板變岩、緻密泥灰岩，黏土質砂岩。中等緻密的石灰岩和白雲岩。酸化的多孔石灰岩和凝灰岩。滑石化的蛇紋岩；鬆軟的泥質鋁礬土；中等緻密的菱鐵礦。煤。岩鹽。緻密的白堊。結晶石膏；硬石膏。高嶺土。軟而具有韌性的鐵礦。劇烈風化的岩石；純橄欖岩、橄欖岩、蛇紋岩。凍結的岩石；含水砂、淤泥、泥炭、砂質黏土	1.50	2.00
IV	卵石碎石和角礫石的土壤。頁岩；黏土質頁岩、滑石質泥質頁岩。絹雲母質的綠泥石黏土質頁岩。大理岩，緻密石灰岩，白雲岩，菱鐵礦。石灰質和鐵質膠結物所膠結的砂岩，蛇紋岩；蛇紋石化的純橄欖岩，含絹雲母的碳酸鹽質岩石，絹雲母化的凝灰岩。堅硬的煤，無煙煤。石灰質或其他多孔膠結物質所膠結的沉積岩之礫岩	1.0	2.0
V	頁岩；石英質泥石頁岩、石英絹雲母頁岩，砂質綠泥石頁岩、砂質含雲母頁岩、板狀及片狀的黏土質雲母頁岩（千枚岩），砂質泥灰岩。白雲石化及砂礫岩化的石灰岩；長石及含石英的石灰岩質砂岩。純橄欖岩；橄欖岩。綠泥石化的和片理化的岩石；鈉長石斑岩、角斑岩、玢岩及輝長岩。滑石碳酸鹽質岩石、砂礫岩；方解石砂礫岩及綠簾石方解石砂礫岩，鬆軟的黃鐵礦。為黏土質或含砂黏土質物質所膠結的凍結礫岩	0.70	1.65

① 目前岩層可鑽性分類正在從新規定，並據可鑽性將等級增至12級。

續前表

可鑽性 等級	岩 層 名 稱	進度(每一公尺)	
		每 小 時 實際進尺	每立根
VI	頁岩：普通角閃石頁岩、石英質頁岩、含雲母頁岩、弱砂化頁岩、黏土質頁岩。石英質石灰岩及白雲岩。石英質的長石砂岩；石英砂岩，薄片理化的岩石：鈉長石斑岩、角斑岩、斑岩、玢岩；輝綠凝灰岩。方解石化的輝石石榴石砂礫岩、凝灰岩；水鋁石鋁礬土。石英（爲裂隙及多孔的）。多孔的褐鐵礦；硫化礦；鉻鐵礦；含假像赤鐵礦的菱鐵礦。含砂黏土質及石灰質膠結物所膠結的火成岩之礫岩；砂質膠結的沉積岩之礫岩、石質鋁礬土。風化岩石：花崗岩、片麻岩、閃長岩、正長岩、斑岩、玢岩 輝長岩	0.55	1.35
VII	砂化頁岩；偉晶花崗岩；綠簾石岩。中等顆粒的岩石：鈉長斑岩、角斑岩和玢岩。水鋁石英岩；明礬石；石英碳酸鹽質岩石；石英重晶石岩石；含磁鐵礦和赤鐵礦的石英岩。砂礫岩礫石；輝石石榴石石的、輝石綠簾石和柎榴石的砂礫岩；水鋁石質的鋁土礦。緻密的黃鐵礦，緻密的褐鐵礦。觸及風化的岩石：花崗岩、片麻岩、正長岩、閃長岩、輝長岩	0.56	1.05
VIII	砂質的岩石：頁岩、石灰岩和砂岩。粗粒的和中粒的花崗岩；花崗閃長岩、閃長岩、正長岩。砂化凝灰岩；角閃岩化凝灰岩，絹雲母化角閃岩。粗面岩；黃鐵長英岩；輝石岩。石英電氣石岩層。細帶狀含磁鐵礦和赤鐵礦的石英岩；含假像赤鐵磁鐵礦的緻密石英岩；石英化黃鐵礦。砂質膠結物所膠結的火成岩的礫岩、觸及風化的岩石：輝綠岩、安山岩、流紋岩、微晶花崗岩。緻密的褐鐵礦	0.23	0.80
IX	輝綠岩、安山岩、玄武岩、暗色岩、細顆粒的岩石：花崗岩、花崗閃長岩、正長岩、閃長岩、片麻岩、輝長岩、流紋岩、玢岩、石英鈉長石斑岩和角斑岩；石英岩。具有硫化物浸染的角岩、砂化褐鐵礦；輕微破碎或輕微風化的碧玉鐵質岩	0.14	0.70
X	剛玉岩層；緻密石英岩、碧玉鐵質岩。緻密石英；碧玉；角岩；燧石	0.08	0.25

註 1.在鑽探本分類表內未指出之岩層或不適合於規定等級之岩層時，則應將該岩層列入符合於其實際可鑽性的任一等級。

2.在鑽探漂礫石層時，應該將所有組成這漂礫石層之原生岩層列入等級。

5. 除此按可鑽性的岩層分類外，下面又根據硬度和磨擦性將岩層加以劃分。在確定採用細金剛石和硬合金鑽頭之合理性時，必須以此分類爲根據。

按磨擦性岩層可分爲“磨擦性小的岩層”和“磨擦性的岩層”。

磨擦性小的岩層按其硬度，可分為四組：(1)硬度小的，(2)中等硬度的，(3)堅硬的，(4)很堅硬的岩層。

磨擦性的岩層按其硬度可分為三組：(1)硬度小的，(2)中等硬度的，(3)堅硬的。

下面的表 2 為可列入上述類型的岩層的初步一覽表，並指明其可鑽性等級：

表 2

硬度分組	有代表性的岩層之類型和名稱	可鑽性等級
磨擦性小的岩層		
1. 硬度小的岩層	石灰岩，白雲岩，大理岩，泥灰岩，菱鐵礦，緻密的鉛土礦，黏土質的、滑石質的、絹雲母質的、滑石矽泥石質的以及相類似的頁岩；煤；滑石綠泥石質的和滑石碳酸鹽質的岩層，蛇紋岩，風化的純橄欖岩，橄欖岩	Ⅲ—Ⅵ
2. 中等硬度的岩層	玄武岩，輝綠岩，鈣鈉斜長岩，輝長岩，正長岩，閃長岩，輝岩，安山岩，玢岩，閃石岩。風化的花崗岩、片麻岩、鈉長斑岩、角斑岩、流紋岩，粗面流紋岩等 矽化和石英質的石灰岩；矽化黏土質的和其他的頁岩	Ⅵ—Ⅷ
3. 堅硬的岩層	最堅硬的、細顆粒的：沒有風化的各種輝綠岩、正長岩、輝長岩、流紋岩、假像赤鐵礦及其他礦石 花崗岩，花崗閃長岩，微花崗岩、片麻岩、石英鈉長斑岩和角斑岩，矽化很強的和石英質的岩層	Ⅷ—Ⅸ
4. 很堅硬的岩層	堅硬的和緻密的沒有風化而細顆粒的石英岩、碧玉鐵質岩、角閃岩、碧玉、碧玉狀砂質頁岩，燧石，白玉，純鈉輝石岩，堅硬的剛玉岩層等	X
磨擦性的岩層		
1. 硬度小的岩層	膠結弱的砂岩。風化的和孔隙很大的（膠結弱的）熔岩、浮石、凝灰岩等，火山形成物；風化強的磁鐵礦，假像赤鐵礦和其他礦石	Ⅲ—Ⅵ
2. 中等硬度的岩層	中等硬度膠結物質所膠結的砂岩。多孔隙的和多孔的褐鐵礦，磁鐵礦和其他中等硬度的礦石。氟化石石榴子石、輝石石榴子石的砂礫岩，含石榴子石的頁岩及其他岩層。風化的和裂隙的火成岩。多孔隙的安山熔岩和玄武岩	Ⅵ—Ⅷ
3. 堅硬的岩層	堅硬的石英砂岩及相近似的（按硬度）砂岩，石英花崗砂岩，堅硬的磁鐵礦和其他礦石，堅硬的石榴子石砂礫岩，堅硬的多孔隙石英岩，部分風化的多孔而具有裂隙的碧玉鐵質岩、角閃岩等	Ⅷ—Ⅸ

註 可鑽性等級乃根據上述（表 1）地質部十級分類法而提出。

上述按硬度及磨擦性的岩石分類是全蘇礦物原料科學研究所根據對岩層可鑽性的研究而得出的結果。這些研究證明了個別的岩層，例如，玄武岩、輝長岩、玢岩和某些其他岩層的可鑽性比較現有分類表（表1）內所規定的為佳。

6. 研磨材料和鑽頭類型，應根據所鑽岩層的硬度和磨擦性來進行選擇。

目前在鑽探工作中，通常使用鑲有硬質合金標準切削刃的普通硬合金鑽頭（八刻面體及其他），鑲有成薄刀口狀和細桿狀硬合金的自磨鑽頭，細金剛石鑽頭和鑽粒。

7. 在鑽Ⅰ和Ⅱ級軟弱的岩層時，須應用魚尾鑽頭（Долота “рыбий хвост”），但必須在不取岩心的情況下才可以進行。在進行岩心鑽探時，用稜角形的鑽頭及帶有菱形和斜角形成梯形安置的切削刃的肋骨鑽頭。為了便於洗井起見，上述各型鑽頭特別適合在鑽黏性及可塑性的岩層時應用。

8. 較堅硬之岩層（Ⅲ—Ⅵ級）在進行不取岩心的鑽進時，可用齒輪鑽頭進行。

上述等級之岩層進行不取岩心的鑽進可提高鑽進速度，因此，在任何情況下，當工作計劃書沒有規定出採取岩心時，應採用這種方法。

9. 在對中等硬度和硬度小的（可鑽性等級為Ⅲ—Ⅵ）岩層進行採取岩心的鑽探時，例如：石灰岩、白雲岩、大理岩、泥灰岩、膠結弱的砂岩、黏土質頁岩、風化的火成岩及其他岩層，必須應用帶有由金屬陶瓷硬合金製成而磨銳的（BK型）。

鑲有直角形的Γ—3式的鑽頭乃用來鑽探Ⅲ—Ⅴ級的岩層。鑲有Γ—4式磨銳的八刻面體的鑽頭，可用來鑽較堅硬之岩層（Ⅳ—Ⅵ和Ⅶ級）。

更完善的鑽頭，其切削刃一次可將岩石切出數個面，而構成階梯形的掌子面。

按這種原則工作的鑽頭，首先由楚庫羅夫提出。此類鑽頭最好用來鑽Ⅲ—Ⅶ級的岩層。

全蘇礦物原料科學研究所設計之細刃鑽頭 (MP) 便是這一類型鑽頭的進一步改進。

MP 式鑽頭的主要切削部分，是一個不大的尖銳硬質合金片，直角狀 (1301)，突出於鑽頭端部的表面外。每一個切削刃在鑽進時都於鑽孔的掌子面上切開了一不大而狹的部分，同時在其所穿過的地方構成了環狀的槽，而有助於其他安置在鑽頭端部表面的硬合金片對岩石的破壞。此類鑽頭可用來鑽Ⅲ—Ⅳ級的岩層。

10. 在鑽Ⅵ、Ⅶ和Ⅷ級的岩層 (玄武岩、輝綠岩、鈣鈉斜長岩、輝岩、粗面流紋岩、玢岩、砂礫岩、磨擦性的砂岩、假像赤鐵礦及其他中等硬度的鐵礦石) 時，最好用自磨硬合金鑽頭。下列各型自磨鑽頭為最廣泛使用者：裝有地質部中央鑽探委員會 (ЦКБ) 設計之聯合切削刃的鑽頭；裝有鋼的 (ТП—1) 和金屬陶質 (ТМК) 鑽刀的全蘇礦物原料科學研究所設計的薄口刃鑽頭；裝有支承刀片的全蘇礦物原料科學研究所設計的薄口刃的鑽頭 (ТП—3)。還有全蘇硬質合金科學研究所設計的自磨鑽頭。

用中央鑽探委員會所設計的鑽頭可以有效地鑽探Ⅳ—Ⅷ級的岩層。全蘇礦物原料科學研究所的薄口刃鑽頭 (ТП—1 和 ТП—3) 則可有效地用來鑽探Ⅵ、Ⅶ和Ⅷ級岩層。

自磨硬合金鑽頭和標準型鑽頭的區別乃在於：自磨硬合金鑽頭由於其切削部分具有特殊的形狀和大小，在鑽探時能進行自磨，而這樣一來就使其在堅硬的岩層中每一立根的鑽進率達到二公尺或者更多些。

11. Ⅸ、Ⅹ級的岩層及部分Ⅷ和Ⅶ級的岩層 (含石英的) 必須用鑽粒來進行；在鑽水平的和微傾斜的勘探鑽孔時，則採用細金剛石鑽頭。

12. 用鑽粒鑽進來代替金剛石鑽進的方法，其正確性已完全得到了證實。無疑問地今後將要加以發展和改進。如上所述，在鑽探Ⅷ、Ⅸ和Ⅹ級的堅硬和特別堅硬的岩層和礦床時就必須採用這種方法。

在鑽不太堅硬的岩層時 (Ⅶ和Ⅷ級) 常常採用這種鑽探方法。當這種岩層和較堅硬之岩層 (Ⅸ和Ⅹ級) 成交互層時亦採用此法。在其他情

況下,必須應用鑽粒鑽進,因為用硬合金鑽頭來鑽Ⅵ—Ⅷ級的岩層較為適宜。後者能以很快的速度鑽進,同時能將岩心保存得很好。此外,用此法進行鑽探時,可以減少岩心管、鑽桿和鑽機本身的磨損。

13. 細粒金剛石鑽進可用單層和多層的鑽頭進行(全蘇礦物原料研究所和T工廠的鑽頭)。

但是,金剛石鑽進只有在自磨的硬合金鑽頭不能充分有效地鑽進時才使用。

單層細粒金剛石鑽頭最好用於堅硬的、均質的、裂隙不多的Ⅷ級岩

鉆探方法和鉆頭類型	岩層抗壓力等級									
	I-II 粘結或軟	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1 Ⅰ型的Ⅱ型和三棱型鑽鉆			不取岩心的鉆進							
2 牙輪鉆頭										
3 帶有嵌磨刀的硬質合金鉆頭			取岩心的鉆進							
(1) 肋骨式的										
(2) 帶有菱形(Ⅰ和Ⅱ)和斜角形(Ⅵ和Ⅶ)切 削刀的										
(3) 帶有直角切削的(Ⅲ)										
(4) 帶有八面體切削的(Ⅳ)										
(5) 差庫羅夫式鉆頭										
(6) 全蘇礦物原料科學研究所(MP)型鑲切 削刀鉆頭										
4 自磨硬合金鉆頭										
(1) 全蘇礦物原料科學研究所的帶有銅 質(Ⅰ-1)和金屬加陶瓷材料(TMK)的 薄層鉆頭										
(2) 全蘇礦物原料研究所的帶殼體的鉆 頭(Ⅰ-3)										
(3) 中央設計局設計之帶有聯鎖切削刀的鉆頭										
5 鋼砂鉆進										
6 細金剛石鉆頭										
(1) 全蘇礦物原料科學研究所和T工廠之單 層金剛石鉆頭										
(2) 全蘇礦物原料科學研究所的多層金剛 石鉆頭										

圖中: 1 應為Ⅱ型和三棱型的魚尾鑽頭, 2 應為齒輪鑽頭, 4 中的(1)帶有銅質應為帶有銅質, 6 應為鑽粒鑽進。

圖 1. 各種鑽探方法和各類型鑽頭的使用範圍

註 (1) 虛線表示所建議之鑽探方法和各種類型的鑽頭不是在所有的情況下都能應用, 例如: 硬質合金鑽頭限用於鑽探不含石英或含石英很少的岩層。(2) 細粒金剛石鑽頭僅可用於鑽水平的或傾斜不大的鑽孔。現有之細金剛石鑽頭, 其直徑為 36、46、59 與 66 公厘

層，而在個別情況下，在最堅硬的可鑽性為Ⅷ級的各類岩層中亦採用之。在鑽這些岩層時，單層細粒金剛石鑽頭比多層細粒金鋼石鑽頭的磨損較小，同時鑽進的速度亦較高。

細粒金剛石（每一克拉為 35—50 粒）鑽頭，必須用來鑽Ⅲ級的堅硬岩層，而較粗粒的金剛石（每一克拉為 25—30 粒）鑽頭則用來鑽Ⅲ級岩層中較不堅硬的岩層（在個別情況下，用來鑽Ⅳ級的岩層）。

多層細粒金剛石鑽頭，最好用於鑽很堅硬的可鑽性為Ⅰ—Ⅴ級的岩層，例如，堅硬的、沒有風化的碧玉鐵質岩、石英岩、角閃岩及與之相近的岩層；此外又如非均質和有節理的岩層，以及Ⅲ級的堅硬岩層。鑽這一類岩層時，這些鑽頭總的進尺較高（和單層的相比較），鑽進速度大，而且金剛石消耗少。

鑽探可鑽性為Ⅴ級的、最堅硬的、最緻密的和顆粒最細的岩層時，必須採用多層的含有很細的金剛石（每一克拉 150—200 粒）的鑽頭。鑽硬度較小而磨擦性較大的Ⅰ—Ⅲ級岩層時，應採用較粗粒的金剛石（每一克拉 80—120 粒）的多層鑽頭。

14. 所建議之鑽探種類及鑽頭類型；其使用於各級可鑽性岩層的範圍示於圖表中（圖 1）。

二、鑽 孔 結 構

在鑽緻密、穩定的岩層時，而不需以套管加固孔壁來防止鑽孔的坍塌時，鑽孔的結構最為簡單。在鑽鬆軟的、散落的及裂隙和破碎很厲害的岩層時，鑽孔結構最為複雜。在鑽軟而鬆散的岩層時，採用好的泥漿沖洗法，可以大大地簡化鑽孔的結構。

1. 鑽孔之結構決定於鑽探工作之目的，地質斷面及鑽探的深度和方法。

2. 選擇鑽孔結構是組織鑽探工作中最重要而最有責任的一件

事。鑽孔結構選擇的正確，而在有適當的設備時，能對所設計之深度保證正常的鑽進，同時也有助於得到鑽孔所經的岩層的好樣品。

3. 通常，應當設法使鑽孔結構儘可能簡單，以便使鑽孔內儘可能少下套管。特別是可以用最完善的鑽探技術操作來做到這點。

4. 在選擇含砂黏土質岩層的鑽孔結構時，應必須使套管的管頭處於黏土中或黏土質岩層中，這樣就能保證有效的來隔絕岩層，同時從鑽孔中提升套管也就更容易。

選擇適當的鑽孔結構所需的原始資料

編製鑽孔結構用的原始資料，必須由鑽孔鑽進技術任務書和鑽孔進度設計書組成。

1. 鑽孔鑽進技術任務書中應包括：

(1) 設計的地質斷面；

(2) 穿過礦產的地方的鑽孔直徑；

(3) 鑽孔總深度；

(4) 鑽孔傾角和鑽孔方向的方位角；

(5) 脈石和礦產的必要岩心採取率；

(6) 可能出現地下水的層位及其研究性質；

(7) 指出需用套管加固之岩層的深度以及必須進行止水和灌漿的地段。

2. 鑽孔進度設計書應闡明下列諸問題：

(1) 鑽孔深度計劃；

(2) 鑽探方法；

(3) 鑽孔各段的鑽進方式：旋轉次數、軸心壓力、沖洗液的數量；

(4) 切削鑽具之適當的類型；

(5) 每鑽程的進度；

(6) 鑽機、發動機、水泵的類型；

(7) 鑽塔的高度和結構；

垂直鑽進
垂直鉗進

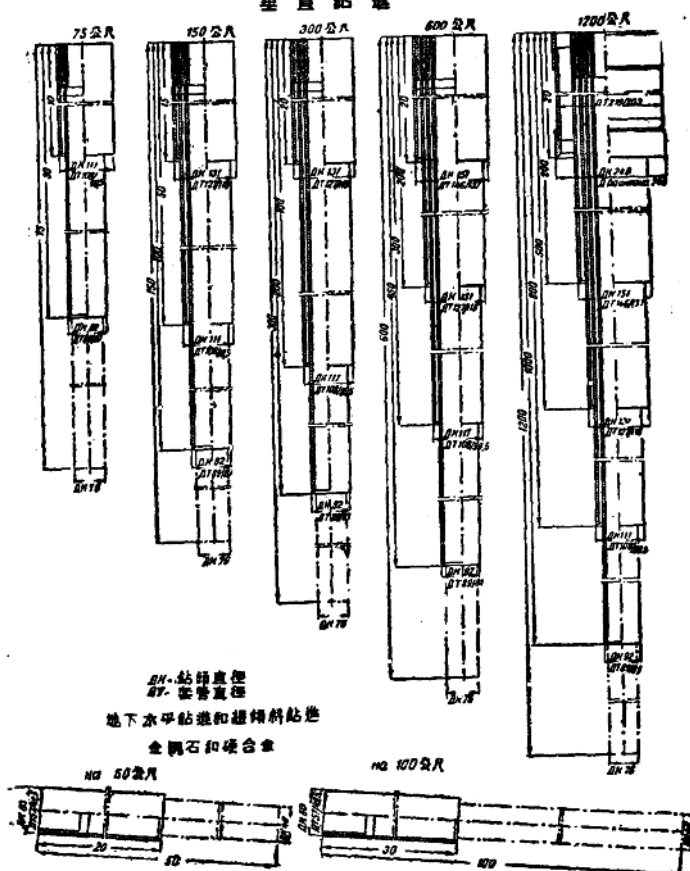


圖 2. 勘探金屬礦床的標準鑽孔結構

- (8) 鑽孔彎曲之測量方法;
(9) 水文地質調查;
(10) 沖洗液之質量鑑定;

(11)鑽孔進度表。

3. 所有深度超過500公尺的鑽孔，應具備單獨的進度設計書。
4. 在選擇鑽孔結構時，可以按照地質部中央設計局設計之1951—1955年的標準結構，並結合勘探金屬礦床的整套標準鑽探裝備（圖2）來進行。這些鑽孔結構最好用於鑽粒鑽進。

註 以硬質合金鑽頭進行鑽進時，套管的直徑應小一級。

採用泥漿沖洗時，鑽孔結構可大大地簡化。

三、鑽 塔

爲了提升和下降鑽具及套管，同時也爲了保護工作人員和鑽探機件不受氣候之影響（雨、雪、冷、熱）須修建專門的工作場所，亦即鑽塔。

鑽塔由兩個獨立的部分組成。第一部分用來進行升降鑽具的工作，稱爲鑽塔本身或井架。鑽塔第二部分用來安置鑽機、水泵和發動機，稱之爲鑽棚或工作棚。

鑽塔的類型和規格

鑽塔應符合下列基本要求：

1. 高度應符合於鑽孔的深度；
2. 堅固性應能保證在鑽探時，安全地進行一切起重作業和專門的工作（下套管鑽桿、提升套管鑽桿、處理事故等）；
3. 其規格須足以正確地用來安置鑽探機械；
4. 能保護工作人員及機械不受氣候影響；
5. 結構應便於安裝、拆卸、轉運，而在必要時可以整套移動。

在地質勘探工作中，在各個不同的情況下，究應採用那種類型的鑽塔爲宜，這主要是決定於現有的資料和工作的季節。在木材多的地區，鑽塔通常是用建築木材構成；——圓木；在木材少的地方，使用運來的