

用斑加鑽探砂錫礦的方法和經驗

耿瑞倫

一、沉積在地表的砂錫礦

我們偉大祖國的礦產資源是無限豐富的，不但在地底下埋藏着各種各樣的礦產，而在很多地表面、山谷和古河床裏，也同樣蘊藏着許多寶藏。箇舊——我國偉大的錫礦區，就是這樣，在地底下藏有多少年來尚未開採完的脈錫，在地表面，在山谷平地和平緩的山坡上，在石灰岩造成的喀斯特地形的低窪部分，到處都沉積着由於脈錫經過風化而殘積的，或者經過水流短距離搬運而堆積的砂錫礦床，只要見到第四紀所沉積的紅色的或褐色的土壤，那裏面都含有不同品位的錫石顆粒，就從這些土壤裏，可以大量選煉出今天國家工業化不可缺少的金屬原料之一——錫（圖1）。

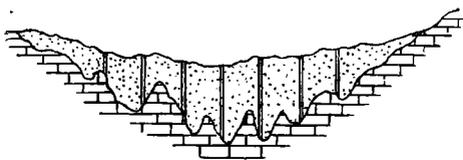
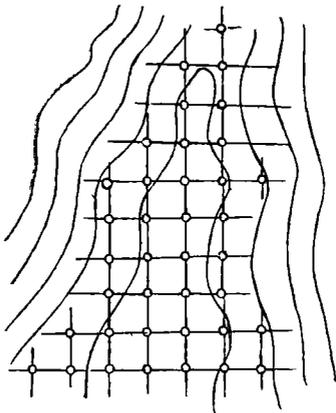


圖1 沉積在地表的砂錫礦

這些豐富的礦藏，解放前一直被帝國主義和官僚資本家掠奪着，被資本家們用古老的方法開採着，美麗的礦山已被摧殘得改變了面目，到處挖掘着高低不平的礦坑和土洞，堆積着選煉過的尾砂和廢渣，山上的樹木被伐得光禿禿的。解放後，在共產黨的領導和工人階級的努力下，在破爛的基礎上，大力改造並擴充了這座人民的礦山，要把它建造成祖國的錫都；可是擺在面前唯一重要的問題也是從前一直沒有解決的問題就是在這裏究竟埋藏着多少礦量呢？砂錫的品

位、厚度和面積是多少呢？那就必須經過勘探，而且要迅速地大規模地勘探來進行解決。

二、勘探砂錫礦用的斑加鑽的構造特點

砂錫礦在地表分佈範圍很廣，地形也十分複雜。如果要把它的沉積厚度和品位勘探清楚，算出儲量，的確是一件浩大的工程。除了可以在山坡或沉積厚度不大的地方用槽探和淺井的方法進行揭露外，效率最高而操作最簡便的就是斑加（Банка）鑽了。這種在設備上和技術上都比較簡單的鑽探方法，傳說在很久以前就被我們祖先所掌握了，它和金砂溝、水筆、砂泵等古老的技術一樣，長久地傳留到今天。

斑加鑽僅適合於鑽進鬆軟的土層如粘土或似土壤地層，在鑽進原理和構造上相同於蘇聯的愛拜爾（Эмпаир）式鑽機。鑽進深度可由幾公尺到幾十公尺，（最深達70公尺）鑽孔直徑可達4½吋。

斑加鑽的構造特點是簡單輕便，適合於經常遷移和按裝，斑加鑽在一般情況下都是露天作業，孔深不超過30公尺時都不用立井架（三角木架）。構成斑加鑽的主要部分有套管、鑽桿、鑽頭、工作站板以及一些輔助工具，如鉗子，撈子，夾板，墊叉，7字形鉗子，廻轉把手等。鑽孔較深時則增加三角木架或手搖起重絞車來升降鑽具。在鑽進時是由工人站在按放於套管上端的木質工作站板上，用人力提動或廻轉鑽桿在套管內向下鑽進。所有設備的重量，在不用三角架時總共約500公斤。通常鑽孔的構造從開孔至終孔只採取一種規格的鑽頭和與鑽頭相適應的一種口徑的套管（圖2）。

三、斑加鑽的操作程序

1. 按裝和開孔

通常斑加鑽所須工作地盤僅三平方公尺，在需要按三角架時要加大到四平方公尺。地基不必要怎樣結實，只要平坦就可以了。開孔是用一個直徑相當於套管直徑的半圓形的壁鏟挖一公尺，以便埋入第一根套管，這樣在套管上端按上夾板和工作站板就可以從套管裏面不斷的向下鑽進。

2. 幾種常用的鑽頭

勘探砂錫所用的鑽頭通常有廻轉鑽進用的勺形鑽和螺旋鑽，有衝擊鑽進用的泵筒（管鑽）和一字鑽頭（圖3）。勺形鑽適用於粘性不大的地層如潮濕之泥砂及砂質粘土；螺旋鑽適用於粘性（可塑性）較強之

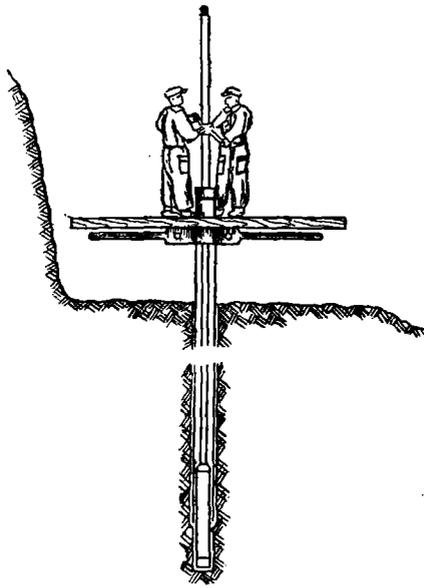


圖 2 用泵筒衝擊鑽進示意圖

地層；而泵筒僅適用於帶流動性地層如鬆散之砂層細卵石層，在某些情況下泵筒亦可用於具粘性之地層；用勺形鑽或螺旋鑽鑽進時的提鑽深度為0.25—0.5公尺，即在迴轉鑽進時礦樣沿着鑽頭上升充滿了鑽頭時即須提鑽；用泵筒鑽進時的提鑽深度為0.5—1.0公尺，即在衝擊鑽進時礦樣由帶有閥門的筒底進入泵筒內腔填滿時即須提鑽。至於一字鑽頭，是用於當鑽進過程中碰到偽硬盤時用它來衝擊搗碎，然後再用泵筒撈取搗碎之岩屑。所有這幾種鑽頭的鑽進，都是通過

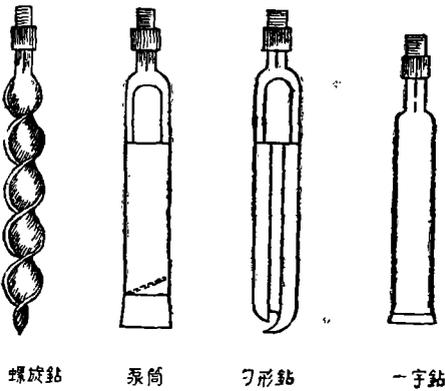


圖 3

人力進行，就是利用人力加壓迴轉鑽進或者是提動鑽具衝擊鑽進，實際經驗證明，根據不同性質的地層來選用不同類型的鑽頭不但可以提高效率，而且可以保證質量。同時爲了不使礦樣因浸水而影響其品位，在利用上述各種鑽頭鑽進時一般不能向孔內注水，必要時每次進尺前可注入少量的水（約1立升）以潤滑土

層便利鑽進。

3. 特殊的升降鑽具操作法

如果在50公尺以內的鑽孔，升降鑽具都不必立三角架和絞車，可以完全通過站板上的三人操作7字形鉗子來進行，當幾把鉗子卡住鑽桿向上提起時，鑽具即上升，而最下面一把鉗子即在孔口閉住，等於夾持器的作用一樣，這樣連續操作到提升起一根鑽桿時，即用壘叉叉住並卸回鑽桿；向孔內下降鑽具時也是由7字形鉗子來進行，即利用鑽桿和鉗子的摩擦力將鑽具徐徐下入孔內（圖4）。用這樣的方法升降鑽具的效率也不慢，在30公尺孔深升降一次約15分鐘，只是工人體力勞動負擔較重，如果有五個人在站板上操作的話，30公尺鑽桿重約130公斤，每個工人在提升時負擔為20餘公斤。（鑽桿每根長4.5公尺，直徑42公厘，每公尺重4.2公斤）。

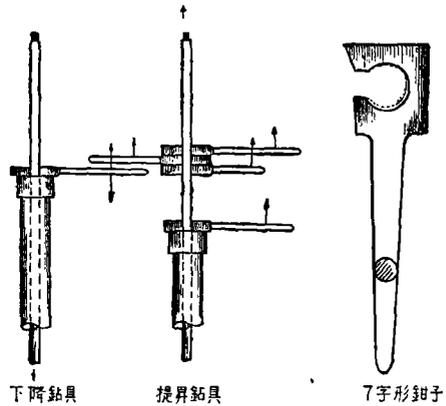


圖 4

4. 採取和保管的砂樣

在一般情況下班加鑽都能夠採取出足夠的樣品，重要的是在鑽進時要嚴防樣品上下混淆在一起，如果用勺形鑽或螺旋鑽時，這種混淆的情況較少，如用泵筒鑽進，則很難避免礦樣隨着鑽頭在衝擊時而上下相混，因此用泵筒鑽進，一般情況均須跟隨下套管，而且套管和鑽頭的距離不能大於0.25—0.5公尺。用勺形鑽和螺旋鑽在取出樣品時應將其表面刮掉一薄層，以保證其質量。砂樣按每公尺距離保留在一起，每次取出的樣品均應量其體積，專人碗油，並用布袋裝好，標號，然後運回作化驗分析。

5. 下入和起拔套管

爲了保護孔壁和保證砂樣不上下混淆，在鑽進時通常隨着鑽進必須下套管，（如地層良好用螺旋鑽或勺形鑽時可以少下或不下）套管外徑108公厘，長1.5公尺，用直徑120公厘的外接箍連接，每鑽進1.5公尺即須接一根套管，套管最底端有鋸齒形或喇叭形的

管鞋，套管最上頭有保護絲扣的管帽（圖5）。套管是通過人力廻轉套管夾板的手柄旋轉下入孔內（圖6），爲了加大壓力在廻轉時工作台板上通常站人加壓，在下套管時鑽頭必須離開井底。事實證明在粘性較強的地層下套管往往比鬆散地層困難得多。



圖5

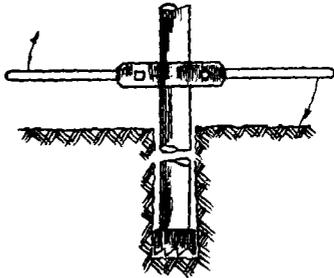


圖6 廻轉下入套管

起拔套管一般都用橇木進行（圖7），特別難起的套管可用吊鏈，千斤頂來進行，爲了不耽誤生產，在一個鑽探隊裏都配備有專門的起管小組。

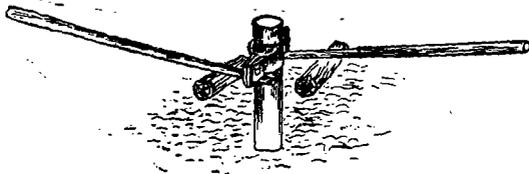


圖7 用橇槓起套管

6. 斑加鑽操作的注意事項

(1)爲了保證質量，所有鑽孔必須打到真正的基岩，因此當碰到硬盤時必須慎重鑑定是否是真正的硬盤；在鑽進過程中要禁止向孔內倒入過量的水，以防影響品位。砂樣取出後應妥加保管，防止日晒雨淋。在提鑽深度和採樣間隔上以及開孔位置等都必须按地質指示進行。

(2)斑加鑽在操作中最常見的事故有套管接箍擰裂、鑽桿受力過大特別是衝擊鑽進時碰到岩石時預見性差而將鑽桿衝擊而折斷，以及孔壁坍塌卡埋鑽具和

下鑽跑管等事故，如能遵守操作規程都是可以預防的。

四、斑加鑽的效率和技術定額

斑加鑽的效率是較高的，在砂礫地層平均每班能進尺8—12公尺最高達20—30公尺，台月效率可達800—1000公尺。（平均孔深不大於30公尺時）。

影響鑽進效率的重要因素是孔深，孔徑，地層性質（包括粘性，硬度，地下水情況和凍結與否等）以及自然條件如雨季等。一般的規律是淺孔，鬆軟地層，小孔徑，乾季效率高，而深孔（超過30公尺）。粘性大的地層，大孔徑，雨季效率低。鑽探砂錫地層的技术定額以91公厘鑽頭爲例如下

I 各種孔深對各級岩石效率影響的係數

影響係數 岩石等級	孔深 (公尺)				
	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50
I	3.25	2.11	1.51	1.20	1
II	2.42	1.80	1.40	1.15	1
III	2.15	1.71	1.37	1.13	1
IV	1.75	1.35	1.20	1.00	1

II 砂錫地層（工級）生產定額

孔 深	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50
每班進尺	17.68	11.47	8.21	6.53	5.44
需用班數	0.57	0.87	0.22	1.54	1.84

III 勞動力配備定額

每一台鑽機			每一 個 班		
機 長	1人	工資等級 4—5	班 長	1人	每人每週輪休1次
班 長	3人	3—4	記錄員	1人	每人每週輪休1次
熟練工	6人	2—3	熟練工	2人	每人每週輪休1次
學 工	27人	1—2	學 工	8人	每人每週輪休1次
總記錄員	1人	地質岩心記錄員			

IV 各種深度鑽孔時間定額

孔 深	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
需用班數	0.28	0.57	1.0	1.44	2.05	2.66	3.42	4.19	5.11	6.03
需用小時數	2:16	4:32	8:00	11:30	16:23	21:14	27:23	33:31	40:52	48:13

五、蘇聯專家改進了斑加鑽的技術

斑加鑽在蘇聯專家捷普喬夫同志的建議下，現在已經有了很大的改進，減輕了體力勞動而且大大提高

了效率；過去所用的鑽桿是實心方鑽桿，每公尺重9公斤多，如果打30公尺深的孔，鑽桿的重量即達270公斤，專家建議試用42公厘空心圓鑽桿成功（下接36頁）

品吸收樹膠的速度很快，到後來吸收就慢了，當吸收變慢的時候，即表示樣品已吸足樹膠，可以停止加膠。冷卻後，將上膠的面放在用黃泥漿作磨料的普通玻璃板上磨平（磨的時候若發現泥漿水成了黑色，則表示該煤不透明，不能製磨薄片，但可磨製光片；若泥漿水呈褐色，則可進行薄片的磨製）。磨平後再細心觀察是否已平整，直到完全磨平後，用軟布稍擦，若水份乾燥很快，則表示該樣品吸收樹膠還不够，因此還得重行加膠直到水份乾燥緩慢時才能停止加膠。這時樣品的表面已呈平整，稍在平滑的布上打光後即能進行樣品的黏片手續，該項手續必須由具有一定工作經驗的同志進行，以免樣品與載玻璃之間產生氣泡，若有氣泡，則須重新黏片。黏片完成後，即能在磨片機上用金剛砂及水對樣品的未吃樹膠面進行磨掉工作，亦即磨薄手續。在磨片機上的磨薄工作一直要進行到薄片中心樹脂或煤粒稍呈紅褐色時為止，若煤樣的透明程度很差則要依據工作經驗來推測，總之，不能在磨片機上磨得過久，因為磨片機速度較快，砂又比較粗大，時間太久會使玻璃片上的樣品全部磨掉，因此就應該將薄片移到用黃泥漿作磨料的普通玻璃上用手工進行細磨。鑒於載玻璃片與普通玻璃板的接觸面不平，每個薄片的邊緣一定較薄片的中心薄得多，為了得到全片的均勻厚度，我們就應該將薄片移到一塊很狹的木條上，用細的黃泥漿或白泥漿進行中間較厚部分的磨薄工作。這一階段的工作是整個磨片工作中最重要的階段，若不小心就會刻出很多條痕而使前功盡棄。在木條上的磨薄工作若仍不能使薄片上較厚的部分磨薄時，就要用一個軟木塞或軟木條很小心地加白泥漿在該部分進行磨薄，一直到該薄片全部都達到標準厚度時為止。磨薄工作結束後，加上蓋薄片，就算全部完成了煤粉薄片的製磨工作。

.....

(上接34頁)

後，就減輕了工人體力勞動達50%，而且在孔深超過30公尺或50公尺時可增加簡便三角架、手搖絞車來升降鑽具。同時專家並建議用勺形鑽和螺旋鑽代替已往不管什麼地層都用泵筒衝擊鑽進的操作法，從而不但提高了鑽進效率而且也大大改進了鑽探質量。一年以來，班加鑽在箇舊已經完成了空前巨大的鑽探任務，能够提出足够的計算儲量資料，對擴建祖國的錫都起了巨大的作用，這是和蘇聯專家無私的幫助分不開的。

中華人民共和國地質部
地質知識編輯委員會主編

地質知識

(月刊)

一九五五年 第四期

目 錄

目前我國石油地質工作中

基本問題..... 侯德封 (1)

怎樣進行油氣苗的野外觀察... 曹鼎乾 (8)

石油的普查找礦任務與地球
物理勘探工作..... 顧功叙 (10)

石油普查的地球化學方法..... 謝學錦 (12)

工程地質施工勘探中的一些
體會..... 胡海鏞 (19)

水文地質對掌握新含油區的
意義..... M. A. 加塔爾斯基 (26)

鈾礦類型及含鈾礦物的鑑定... 郭承基 (27)

用班加鑽鑽探砂錫礦的方法
和經驗..... 耿瑞倫 (32)

煤粉薄片試製成功的經驗
介紹..... 董名山等 (35)

封面：蘇聯水文地質專家幫助玉門油礦勘探新的水源

編輯者 中華人民共和國地質部
地質知識編輯委員會
出版者 地質出版社
北京安定門外六鋪炕
發行者 郵電部北京郵局
訂購處 全國各地郵局
印刷者 內文：北京市印刷一廠
封面：京華膠印二廠
(京)本册10,500册定價 三角