

47947

TD23-54C,

多机鑿岩經驗

B.C. 罗曼諾夫 等著

顧倚鰲 譯

重工業出版社



多机鑿岩經驗

B.C. 罗曼諾夫 等著

顧 倚 鰲 譯

东北銅鉛鋅礦务局生產技術处

重工業出版社

本書係根据苏联冶金出版社出版的掘進工 П. И. 柴依柯夫斯基多机鑿岩方法 (Многомоторковое Бурение по методу проходчика, П. И. Чайковского) 和天井掘進的多机鑿岩經驗 (Опыт многомоторкового Бурения при проходке Восстающих выработок) 兩本小冊子譯出。前一本小冊子介紹掘進工 П. И. 柴依柯夫斯基所建議的打眼方法並列举了用这个方法工作的結果。後一本小冊子介紹列寧礦業托拉斯各坑口的掘進工掘進天井所採取的風動鑿岩机多机鑿岩的先進工作經驗。

本書可供採礦企業的工程技術人員、掘進工和鑿岩工应用。

本書的前一部分 [掘進工 П. И. 柴依柯夫斯基多机鑿岩方法] 由顧倚鰲翻譯，後一部分 [天井掘進的多机鑿岩經驗] 由东北銅鉛鋅礦务局生產技術处翻譯。

多机鑿岩經驗

顧倚鰲 譯

东北銅鉛鋅礦务局生產技術处

重工業出版社 (北京灯市口甲45号) 出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇一五号

* * *

重工業出版社印刷厂印

— 一九五六年四月第一版

— 一九五六年四月北京第一次印刷 (1—2, 541)

787×1092. $\frac{1}{32}$ • 49,500字 • 印張 2 $\frac{12}{32}$ • 插頁 1 • 定价 (10) 0.40元

書号 0431

* * *

發行者 新華書店

目 錄

І、掘進工 П. И. 柴依柯夫斯基多機鑿岩方法

В. С. 羅曼諾夫 合著
И. П. 烏道文柯

序言.....	(5)
1. 多機鑿岩和它在掘進水平坑道時的应用条件.....	(7)
2. 柴依柯夫斯基方法的要點.....	(10)
用手持式鑿岩機打眼.....	(10)
手持式鑿岩機工作自動化的裝置.....	(12)
自動運轉的手持式鑿岩機的打眼.....	(16)
3. 柴依柯夫斯基方法的試驗.....	(18)
工作組織.....	(18)
掘進工的生產率.....	(24)
鑿岩機自動推進時的鑿岩速度.....	(26)
4. 炮眼排列对有效地应用柴依柯夫斯基 方法的意義.....	(28)
5. [布尔什維克] 礦井的掘進工 对柴依柯夫斯基方法的应用.....	(32)
掘進工 П. И. 柴依柯夫斯基的工作.....	(32)
掘進工 Г. С. 高洛波羅地柯的工作.....	(33)
掘進工 П. П. 西道連柯的工作.....	(35)
結論.....	(37)
参考文献.....	(38)

II、天井掘進的多機采岩經驗

И. В. 包契柯夫斯卡婭
Е. П. 茲維雅庚采夫 合著 (39)

序言..... (39)

1. 卡岡諾維奇礦務局「中央」坑口

掘進工的工作經驗..... (41)

2. 奥尔忠尼啓則坑口掘進工

Г. И. 拉斯塔里諾的工作經驗..... (47)

3. 奥尔忠尼啓則坑口掘進工

В. Г. 茲洛畢涅茨的工作經驗..... (50)

4. 「布尔什維克」坑口掘進工

А. С. 包戈丹的工作經驗..... (60)

5. 伏龍芝礦務局「中央」坑口掘進工

Ф. И. 卡薩波夫的工作經驗..... (69)

總結..... (73)

I. 掘進工 П. И. 柴依柯夫斯基

多机鑿岩方法

В. С. 罗曼諾夫 И. П. 烏道文柯合著

顧 倚 鰲 譯

序 言

〔布尔什維克〕礦井的青年掘進工彼得·約瑟夫維奇·柴依柯夫斯基在 1953 年 4 月成为在掘進水平坑道時应用多机鑿岩的倡議人。他的倡議被其他的掘進工們响应，並且这种具有高度生產效率的柴依柯夫斯基方法，不僅成为〔布尔什維克〕礦井的財富，而且也立刻成为全克里沃罗格礦區工人們的財富了。

柴依柯夫斯基的創造精神極妙地反映了該礦區礦工們的光榮傳統。各管理局、礦務局和礦井成千成万的工人和工程技術人員在为爭取勝利地提前完成國家鉄礦開採計劃的社会主义競賽中，掌握了新的、先進的技術，產生了許多光榮的生產革新者如斯大林獎金獲得者 А. И. 西米沃洛斯和 А. Ф. 津可夫，著名礦工 И. А. 米特罗芳諾夫，А. А. 奧斯瑪克，П. П. 布采罗夫斯基，И. М. 馬卡連柯和其他許多人。

產生先進方法和技術的發展永远是緊密相連的。例如应用重型鑿岩机，就可以進行鑽桿式深孔鑿岩，這不僅增加小

中段的高度，而且也出現了斯大林獎金獲得者 А. Ф. 津可夫的回採礦石的新方法；廣泛地應用向上式鑿岩機乃是產生多機鑿岩的基礎等等。

廣泛地採用風動支架產生了柴依柯夫斯基方法，這個方法是以利用風動支架使手持式鑿岩機推進自動化為基礎的。柴依柯夫斯基方法乃是最先進、最有展望的方法之一。

在傳播先進方法的工作中，為了弄清楚這個方法的要點，並在工人中廣泛地普及，研究和總結這些方法具有重大的意義。金屬礦科學研究所（НИГРИ）在完成這個任務的過程中，為確定它的效果，在生產條件下，對柴依柯夫斯基方法進行了詳細的研究。

測時觀察是由 [布尔什維克] 礦務局勞動組織科進行的。

1. 多机鑿岩和它在掘進水平

坑道時的应用条件

И. А. 米特罗芳諾夫曾在 1940 年第一次应用多机鑿岩。多机鑿岩在開始採用的時期是根据在回採工作中用向上式鑿岩机向上進行鑽桿式鑿岩而創造出來的。後來这个高度生產效率的方法在用向上式鑿岩机掘進天井時曾經廣泛地应用〔I〕。

向上式鑿岩机乃是应用多机鑿岩的技術基礎，因为这种鑿岩机是這時唯一的帶有自動（向上的）推進器的大批生產的鑿岩机。

向上推進保證了鑿岩机自動運轉，因之把工人从鑿岩过程中不間断的体力活動中解脫出來，並且使得在看管一台鑿岩机開動時，在另一台鑿岩机上完成体力作業具有可能。結果是增加了一个工人所能有的純鑿岩時間。这种情况就是作为多机鑿岩基礎的組織因素，並且是提高工人勞動生產率的源泉。

当帶有自動推進器的 KUM-4 平柱式鑿岩机出現時，多机鑿岩曾經廣泛应用 in 打回採工作中的水平淺眼和深孔。

多机鑿岩的分析〔2, 3, 4〕証明了，在普氏岩石强度等級为 3—4 到 8—10 的岩石中，以兩台鑿岩机工作時，鑿岩工的勞動生產率比用一台鑿岩机時提高 0.5—0.8 倍，而用三台鑿岩机時提高 1—1.5 倍。

但是因为向上式鑿岩机某些結構上的缺點以及平柱式鑿岩机自動推進器不够完善，一个鑿岩工同時看管三台鑿岩机

是有些困难的。

鑿岩工 A. A. 奧斯瑪克建議消除在鑿岩時鑿岩机和推進器一起旋轉的可能，以及在長時間內更完善地調節上向推進器的軸壓力。這個建議是多机鑿岩方法進一步的發展。奧斯瑪克工作隊的經驗証明了，採用奧斯瑪克所提的結構上改變了的鑿岩机〔5〕，甚至在按普氏分類^①岩石強度為4—6時，一個工人同時看管3—4台鑿岩机也有可能，而並不特別緊張。這時完成生產定額300—600%，即比用同樣的一台鑿岩机工作時大2—2.5倍。

在掘進鑿岩工作量非常大的水平坑道時，祇應用支在風動支架上的手持式鑿岩机。當手持式鑿岩机開動時，要求掘進工在鑿岩過程中經常不斷地參加工作。所以在掘進水平坑道時工作不自動化的手持式鑿岩机不能利用。手持式鑿岩机在鑿岩時可以隨意地向各個方向鑽進，而工作自動化通常祇能在一個軸的方向鑽進，即如向上式鑿岩机工作時那樣。

由於帶風動自動推進器的 KLM-4 平柱式鑿岩机的大批生產，這樣就有了在掘進水平坑道時組織多机鑿岩的可能，此自動推進器放在固定於重螺旋推力支架的滑板上面。但是在掘進水平坑道時平柱式鑿岩机因具有嚴重的缺點而沒有廣泛地應用。

廣泛應用各種平柱式鑿岩机的主要障礙乃是在掌子面必須耗費很長的時間來安裝它，特別是在從一個炮眼移置到另一個炮眼時。這些所消耗的時間，通常不超過由於增加平柱式鑿岩机能力（與手持式鑿岩机相比較）所提高的鑿岩速度，

① 書中下面各處的岩石強度都以 M. M. 普羅托基雅柯諾夫教授分類表的強度係數表示，而不再引述這個分類。

通常並不能彌補所消耗的這些時間。例如，金屬礦科學研究所的研究確定了：在岩石強度為 10—12，壓縮空氣壓力為 5—5.5 大氣壓時，KLIM-4 平柱式鑿岩機的鑿岩速度要比 ПА-23 手持式鑿岩機大 60—65%，而掘進工勞動生產率比手持式鑿岩機大 25—35%（以每班炮眼公尺計）。

平柱式鑿岩機第二個嚴重缺點是它的重量大。例如 KLIM-4 鑿岩機連自動推進器和滑板（為不可分開的機件）共重 75 公斤，這使得操作大大困難並要求在掌子面必須不少於兩個人同時工作。

2. 柴依柯夫斯基方法的要點

用手持式鑿岩机打眼

在克里沃罗格礦區礦山掘進工程中，前面所列举的情况促使了廣泛应用手持式鑿岩机。手持式鑿岩机的優點在於它的重量比較小，工作時看管和操作簡單。手持式鑿岩机的嚴重缺點為：

- 1) 生產率低；
- 2) 鑿岩時需要工人緊張的體力勞動；
- 3) 鑿岩过程中掘進工要連續不斷地參加工作。

应用風動支架在一定程度上減弱了這些缺點，大大地減輕了掘進工的體力勞動，所以在克里沃罗格礦區掘進工程中已經獲得了非常廣泛的应用。由於到處都应用 ППК-17 和 ППК-21 型風動支架（以後簡稱為風動支架），就有可能应用 ПР-35 重型手持式鑿岩机，因而就減弱了生產率低這一嚴重的缺點。

帶風動支架的手持式鑿岩机在掌子面的安裝方法和它的工作原則如圖 1 所示。風動支架的桿 3（有時是氣筒 2）用夾子 6 與鑿岩机 1 成鉸接。由於風動支架用鉸鏈固定，它就可以對炮眼的方向成不同傾斜來安設：急傾斜（圖 1, a）或是緩傾斜（圖 1, б）。

圖 1 所示為掘進用風動支架最適當的結構：固定氣筒 2 和向上伸出的管形桿 3^①。為了便於打上部炮眼，把桿加長一些（60—70 公分）。將壓縮空氣放入支架氣筒 2 中的氣閥

① 工廠通常出產帶向下伸出的短桿的風動支架。其氣筒向上升起。

5 放在管形桿 3 上，也就是在掘進工的手旁。

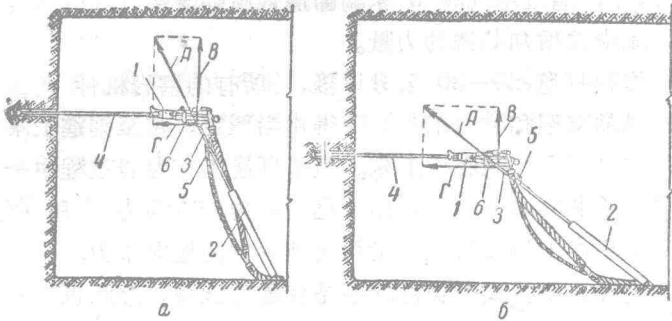


圖 1 帶風動支架的手持式鑿岩机的安設方式

壓縮空氣作用於活塞而產生的力 A （即風動支架的力）與炮眼方向永遠成傾斜的關係。它可以分為與鑿岩机 1 的重力方向相反的垂直力 B ，及水平力 F ，該水平力對鉗桿 4 產生鑿岩机的軸向壓力。

風動支架急傾斜安設時，例如用短支柱或者打上部炮眼時（圖 1, a），垂直分力 B 將過於大。它使鉗桿 4 離開炮眼軸向的位置，使鑿岩工具彎曲。這時掘進工要用自己的體力向下和向炮眼的方向推壓鑿岩机，防止彎曲並保證軸向壓力及給進。

風動支架緩傾斜安設時（圖 1, b），垂直分力 B 減小而水平分力 F 增加，因而提高鑿岩机對鉗桿的軸向壓力。如果水平分力 F 過於大，而垂直分力 B 過於小，例如在打下部炮眼時那樣，掘進工則要用自己的體力以與力 F 相反方向把鑿岩机向外拉。並且用與鑿岩机重力方向相反的力量把鑿岩机保持在炮眼軸向的水平面上。

除了上述直接的体力作用使鑿岩机保持正確的軸向位置以外，掘進工用气閥 5 來調節進入風動支架气筒的壓縮空气，減少或增加其總的力量。

炮眼打進 25—30 公分以後，所有的鑿岩机件（鑿岩机，風動支架和鑿岩工具）變得相當穩定，甚至掘進工不扶持，它也不會掉到底板上來。但是掘進工在鑿岩过程中一定要經常不断地参与工作，用自己的体力來調節力 B 和 I ，就是上举或下压鑿岩机，增加或減少它的軸向压力。

这样，手持式鑿岩机就不是自動化運轉，因此也就不能够用來進行多机鑿岩。

手持式鑿岩机工作自動化的裝置

从以上所述的情况看出，在某些条件下風動支架可以保证鑿岩机在鑿岩時自動推進，確定了这种情况以後，[布尔什維克] 礦井第六採區掘進工 П. И. 柴依柯夫斯基建議把風動支架的尖頂頭改為叉形頂頭。多机鑿岩時試驗这种裝置虽然証明有一些好的效果，但同時亦肯定了这样鑿岩需要掘進工付出很大的体力勞動。

柴依柯夫斯基的倡議得到了第六採區掘進工 Г. С. 高洛波羅地柯和 П. П. 西道連柯的响应，他們在工程技術人員的帮助下改進了柴依柯夫斯基的方法。

在圖 2 上表示的为改進了鑿岩机安設方式。

在鑿岩机 1 後部，把手的後面裝一个平的法蘭盤 2，在法蘭盤的孔 3 中鉚接一个尾部導向桿 4（部件 A）。鑿岩机後面裝一个水平或垂直的風動推力支架 6，它帶有推進桿 7。夾環 5 套在推力支架上，它与導向環（部件 B）鉸接着。導

向桿 4 的一端固定在孔 3 內，可以自由推進，在導向環內平行於自己的軸滑動。這時風動支架 8 仍像平常一樣傾斜安設着。

為了把導向桿 4 固定在鑿岩機 1 上，鑿岩機上的拉緊螺栓要用拉緊雙頭螺釘 9 來代替（圖 2 和圖 3）。拉緊雙頭螺釘可從適當的向上式鑿岩機中取得。法蘭盤 2 和它上面鉚接的管形孔座 3 與把手 12 用兩個螺絲帽 11 固定在雙頭螺釘 9 上。雙頭螺釘 9 上法蘭盤 2 和螺釘凸肩 10 之間套以套筒 13。導向桿 4 長 1.5 到 2.0—2.5 公尺（根據鑿岩深度而定），塞在孔 3 中並用開口銷 14 固定住。

用拉緊雙頭螺釘來代替拉緊螺栓的好處是如果要取下法蘭盤 2，則螺釘凸肩將鑿岩機的前端和後端拉緊使之處於拉緊狀態。

尾部導向桿 4 的軸就是鑿岩機軸的延長，或者是和它平行。導向桿可在導向環 15 中平行自己的軸自由地推進（圖 3 和 4）。

導向環用內徑 35 公厘的一段管子做成，它與支承套筒 16 成直角鉚接，支承套筒 16 可以在軸 17 上自由旋轉，而軸鉚在夾環 5 上。夾環由兩個半夾環做成，一端用鉸鏈 18 連接，而另一端用元寶螺絲 19 拉緊，其螺絲擰入螺絲帽 20 中，螺絲帽又鉚接在夾環 5 的另一側壁上。元寶螺絲夾緊套在推力支架 6 的夾環 5 上。

推力支架（圖 2 和圖 5）由 ППК-17 風動支架的氣筒 21 組成。在風動支架取下頭部的位位置放一個連接套筒 23，在它的另一端套上管子 24。管子的外徑等於 ППК-17 支柱的外徑（51 公厘）。管子 24 的長度根據所要求的推力支

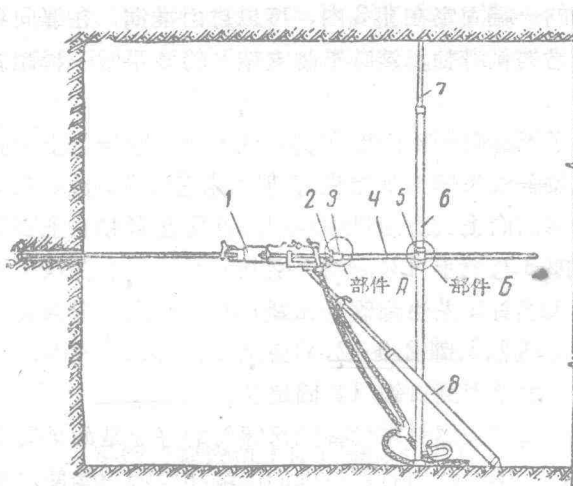


圖 2 手持式鑿岩机工作自動化的安設方式

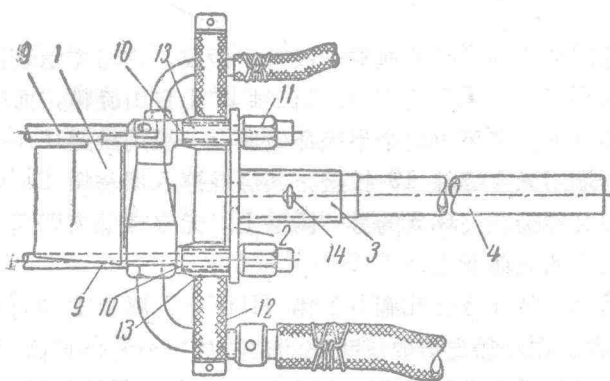


圖 3 尾部導向桿與鑿岩机的連接方式 (部件 A)

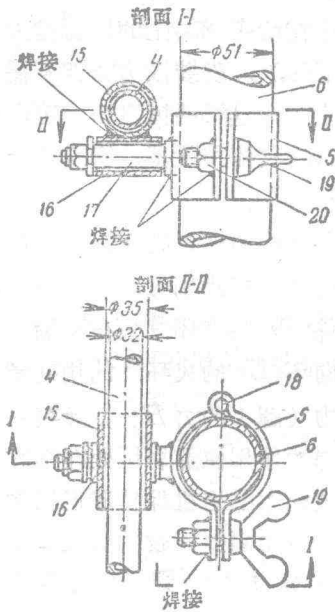


圖 4 夾環與導向環在推力支架上

的連接方式 (部件 B)

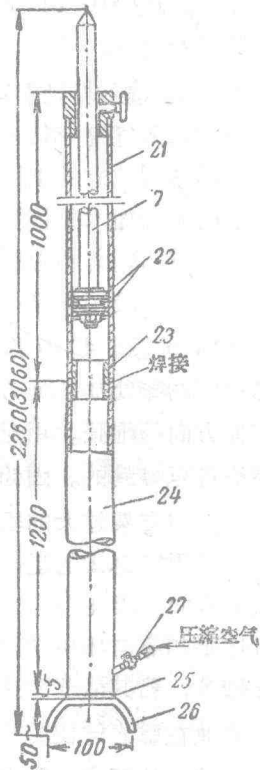


圖 5 風動推力支架

架的總長度而定。當如圖 5 所示的管子 24 的長度 (1200 公厘) 時，支架總長度在靠攏收縮時為 2260 公厘，在拉伸時為 3060 公厘，這便於在用架線式電機車運輸的坑道中工作，對於小中段坑道管子長度應該小一些 (根據坑道斷面規格在 400—600 公厘之間)。

在管子 24 的下端緊緊地 (密封地) 鉚上底 25 和叉形

底座 26。在管子 24 下面鉗上帶氣閥 27 的接头，氣閥用來啓閉壓縮空氣。

壓縮空氣經過氣閥 27 進入管子 24 的內腔，穿過連接套管 23 進入氣筒 21，藉作用在活塞 22 上的壓力推動桿 7，將其推到坑道的頂板（或兩幫）。安裝推力支架不需要彈性墊板（例如木墊板），因為壓縮空氣的恒定壓力可以抵償頂板岩石的剝落或者底板岩石的收縮和脫落。安裝支架只要幾秒鐘。一般用腳來打開氣閥 27。

夾環 5（圖 4）可以固定在支架的任意高度，並可使導向環 15 的軸處於任何方向，這就有可能相對於坑道中心線打任何方向的炮眼。用元寶螺絲 19 將夾環 5 夾在支架 6 上是完全可以辦到的。因為帶導向環 15 的夾環 5 的用途僅僅是用來抵消支架過大的垂直分力（圖 1 的力 B ），並藉一端與鑿岩機固定連接的尾部導向桿的作用使鑿岩機處在炮眼中心線的方向。因此在整個鑿岩過程中鑿岩機保持着已定的與所打炮眼和導向環相同的方向。這時傾斜安裝的（圖 2）風動支架 8，藉其活塞產生的水平分力 F （圖 1）來保證軸向壓力並在鑿岩時使鑿岩機自動給進。

在較長時間內風動支架的傾斜大小和放入氣筒的壓縮空氣來調節軸向壓力。

自動運轉的手持式鑿岩機的打眼

掘進工應用裝有前面所述裝置的第一台鑿岩機，將炮眼打進 5—10 公分，然後調節軸心壓力以及鑿岩機和尾部導向桿的方向，此後再來開動第二台。在第二台鑿岩機上做完了