

苏联生产革新者自述

井筒的快速掘进

謝 罗 夫 著



工人出版社

0465

К. СЕРОВ
СКОРОСТНАЯ ПРОХОДКА
ШАХТНЫХ СТЕБЕЛ

ПРОФИЗДАТ—1951

井筒的快速掘進

謝 羅 夫 著

郝 益 亭 譯

工 人 出 版 社

一九五六年·北京

井筒的快速掘進

〔苏联〕謝 罗 夫 著

郝 益 亭 譯

*

工人出版社出版（北京西總布胡同三十號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇九號

工人日報社印刷廠印刷 新華書店發行

*

書名：2730 開本：787×1092 1/32

字數：35,000字 印張：1 12/16 印數：1—4,000

一九五六年三月北京第一版

一九五六年三月北京第一次印刷

定價（4）一角五分

內 容 提 要

本書作者謝羅夫是蘇聯斯大林諾市“伊格納捷耶夫斯卡婭”礦井掘進工混合工作隊隊長，他在本書中詳細地介紹了他所領導的工作隊的先進生產經驗，這就是：在實際開鑿箕斗和隴龍井筒中採用平行作業法，實行多循環掘進，以及在組織打眼放炮、搬運岩石、清除工作面、砌牆及支架等方面的經驗。由於他們的特出的生產成就，全工作隊有兩人得到列寧勳章，十一個人得到勞動紅旗勳章，十個人得到勞動忠勇勳章。

目 錄

从手鎬和鉄鍬到最新式的機器和機械·····	1
學習工作經驗的學校·····	7
一晝夜三個循環·····	18
我們是怎樣組織打眼放炮工作的·····	28
為爭取每分鐘而鬥爭·····	36
有教育意義的總結·····	44
對礦工們的關懷·····	51

从手鑄和鉄鍬到最新式的機器和机械

煤炭礦層成層地埋藏在地下的深处。为了將这一不僅是燃料，而且是重要化学原料的有益礦產物从地下開採出來，需要花費很多力气和勞動。在地質勘探隊確定了煤層形成的性質和範圍後，鑿井工人便來工作。他們開鑿通向煤層的道路，準備開採煤層的場地。为了这个目的，首先開鑿立直的或是傾斜的地下坑洞——井筒，鑿通煤層，使它直接与地面相通。

通过井筒將採得的煤炭运到地面，上下运送工人，运送開採煤層所必須的設備和器材。为了供給壓縮空气和抽水，在井筒裏敷設有連節鋼管、電纜和其他管綫。

在採礦事業裏，開鑿井筒一直被認為是一种最繁重複雜的工作。它在建築礦井工作的總工作量中佔着很大的比重。開鑿一个井筒，看它的深度和直徑的大小，要佔去建築礦井總時間的百分之四十到百分之六十。

在革命前的俄國，井筒是用原始的工具來開鑿的。一切都用手工進行，人們的工作条件極其困难和危險。在一本描述舊時頓巴斯礦工勞動的書裏这样寫着：

“人們通常都在齊腰的水裏工作。在再高一些的地方，懸吊着抽水的水泵。水泵是用由鉄管輸送來的蒸汽起動的。蒸汽管

永远是滚烫的……

由於將廢汽引到地面上又費事、又費錢，所以就將它放入水中。因此，井底經常是熱不可耐，溫度高到列氏三十到四十度，有時還要高得多。工作完了，吊桶把工人提昇到地面上去。吊桶緩緩地上昇，為苦役勞動折磨得精疲力竭的人們，一路上在三十到四十度的溫度中喘息着。待到地面上，涼風又一陣陣地侵襲着他們。在井場上，暖室和乾燥室是沒有的，人們披上一件隨便什麼樣的暖和衣服，就箭似地跑向小屋或是工棚。”

當掘進工作在鬆軟的沖積岩層中進行的時候，人們都使用手鎬和鉄鍬。在堅硬的岩層中進行的時候，就由鑽眼掘進工開始進行所謂爆破工作。鑽眼工左手握着帶尖刃的鋼鉗，右手用鉄錘錘擊鋼鉗的鈍頭。每錘擊一下，就微微地將鋼鉗轉動一點。就這樣在硬岩層中進行着鑽眼工作。

接着鑽眼工來工作的是放炮工。放炮工在每個炮眼裏填入規定數量的炸藥棒以後，接着就填入帶導火綫的發火藥棒，向地面預先發出信號：

“準備好了嗎？”

“準備好了！”地面上用信號回答着。

“放炮啦！”放炮工敲着信號。

“上帝保佑你，點吧！”

放炮工將導火綫一個接着一個點燃。他必須迅速地進行這一作業，然後立刻跳入吊桶，發出提昇的信號。動作稍一緩慢，放炮工就會被炸藥炸死。沙皇俄國時在礦井裏像這樣死去的人是太多了！

在維列薩耶夫的“井下的沙皇”這一著名的論述中，敘述了舊頓巴斯時期掘進工洛巴赤的悲慘遭遇，他在井筒掘進中因明火點炮而犧牲了。他未能及時離開井底，因此被炸藥炸得“粉身碎骨”。

在革命前的舊俄時期，礦工的遭遇就是這樣。在資本主義國家的許多礦井裏，礦井主——一百萬富翁為了追逐最大限度的利潤，殘酷地剝削礦工們，直到現在，他們對安全技術仍然毫無人性地採取着蔑視的態度，把礦工的生命當作兒戲。

在我們蘇維埃國家裏，則完全是另外一種情景。在所有的國民經濟部門中，各種繁重的勞動都逐步地、有系統地實行着機械化。掘進工的勞動也根本改變了。他們和國內所有的礦工們一起得到了新的強大的技術設備，這種技術設備大大地減輕了他們的勞動，並將礦井工作的安全提高到無可比擬的高度。

共產黨和蘇聯政府時時刻刻關懷着提高掘進工作的機械化水平的問題。為了科學地研究這些問題，建立了礦井建設組織和機械化的科學研究院，成立了為礦山掘進工作和其他工作設計新型機器和機械的國立設計院。

由於科學工作者、設計師、機器製造者、工程師、技師和革新掘進工們的創造性努力和密切合作，創造出了出色的國產礦山掘進設備，國家對礦井建設者們大量地供給着這種設備。

那種用明火點炮、因而使掘進工的性命朝夕不保的時代，已一去不復返了。現在這一工序是完全安全的，因為炮眼爆破工作是从地面上利用電雷管來進行的。

鑽眼的技術也根本改變了。從前掘進工手工鑽眼所使用的

簡陋工具，現在只有在陳列館裏才能看到了。具有高度生產效能的風鑽已將它們取而代之。鑽眼工作的機械化大大地減輕了進行這一工序的勞動，並使鑽眼過程加快了好幾倍。

不久以前掘進工作中唯一還未實現機械化的是佔時間最長和最笨重的裝石工作。和從前一樣，掘進工都得用手和鉄銑將井筒中爆碎下來的岩石裝入吊桶。由於蘇維埃人的創造性努力，現在這一工作也用機器來代替手工勞動了。

我國最先設計和創造出在井底裝石用的機械。這就是最近幾年來在井筒掘進中廣泛使用的“БЧ-1”型風動抓岩機。這一機器的設計者巴爾巴疆和楚古諾夫工程師榮獲了斯大林獎金。

現代化的掘進設備，這就是複雜的成套的機器和機械，是幾百公尺長的地上和地下管綫及大量的鋼絲繩；井筒中所有的設備，都用鋼絲繩懸吊於裝置在地上的絞車上；地面上則是一系列的技術工業建築和服務性建築。在礦井工業廠地上，則建有設備完善的行政福利大樓，其中有浴室、乾燥室、燈房。

為了提昇岩石，為了上下運送工人、器材和機械，在井上裝置了強大的絞車。提昇能力強大的絞車，加上因使用“БЧ-1”型風動抓岩機而機械化了的岩石裝載工作，就能大大地加大載運岩石的吊桶的容量。另一方面，由於採用專門構造的新的不轉動的鋼繩，就加快了吊桶在井筒內的運行速度，並使工作更為安全了。

採用構造完善的風鑽和鑲有硬質合金牙片的空心鑽鉋以及新式炸藥和緩發雷管，大大地改進了爆破工作的效果。

能力強大的吊泵能很快將水從井筒內抽出。烏克蘭出產的

新型的、能力强大的“伊格達”型風扇，保證着工作面的良好通風。为了使工作場所能有电灯照明，在井筒內裝有專为掘進用的吊灯和探照灯。在某些鑿井場裏，井筒工作面和井上調度所还裝設有电气信号与電話通訊設備。

所有这些設備完全改变了苏联掘進工人的勞動条件。礦井掘進工作技術的巨大改变，也標誌着礦工們的普通文化与技術水平的增長。現在的掘進工是機械化工作面的掘進工，是精通技術、善於运用複雜的和各种各样机械設備的人。

为了回答党和政府的關懷，苏联礦工們更加努力地忘我勞動着。目前，頓巴斯的礦井建設者廣泛地展開了爭取縮短建井期限和提前將建設項目投入生產的社会主义競賽。

井筒掘進工人是競賽中的先鋒，他們由於廣泛地採用先進的勞動方法，取得了巨大的成就。实行循环作業圖表和改用平行掘進作業法，帮助加快了井筒掘鑿的速度，並使快速掘進法得到了廣泛的推廣。

頓巴斯的井筒掘進速度比战前大大地加快了。在这一工作上，斯大林礦井建設管理局的礦井建設者們取得了最大的成績。一九五三年，这个管轄着斯大林諾省全部新井建設的管理局的井筒掘進平均速度超过了規定的定額，達到了月進度二十三公尺，並且其中用高於定額二十二公尺的速度掘進的佔井筒總掘進量的百分之五十三，用三十五公尺和更高的速度掘進的佔總掘進量的百分之三十。

最近幾年中，頓巴斯、庫茲巴斯和我國其他煤田的多數鑿井工作，在硬岩層中的井筒掘進上都達到了新的速度，超过了規定

定額的一至二倍。

硬岩層中的掘進速度每月都在四十至六十二公尺範圍以內。

一九五三年出現了一系列新的突出的快速掘進，掘進速度超過了所有以前達到的指標。例如在三月份，斯大林諾市“支綫”深井彼里賓柯領導的混合工作隊掘進了和砌碮了75.2公尺大直徑的井筒。經過兩月以後，這個井筒裏又達到了更高的速度——86.1公尺。同年九月，斯大林諾省“蔡伊金諾”深井沙羅瓦托夫領導的工作隊打破了這些紀錄，掘進了100.7公尺的大直徑井筒。

斯大林諾“依格納捷耶夫斯卡婭”礦井的全体掘進工人給自己提出了用更高速度掘鑿井筒的任務。他們說到就做到了。五月，庫爾雅索夫領導的工作隊在箕斗井筒裏掘進了102.6公尺。彼里賓柯領導的工作隊在罐籠井筒裏掘進了77公尺。一九五四年三月，我領導的混合工作隊在“依格納捷耶夫斯卡婭”礦井的箕斗井筒裏掘進了120.6公尺。這些指標是當時歐洲在硬岩層中掘進豎直井筒最高的速度紀錄。

現在我們工作隊的紀錄已被彼里賓柯和沙羅瓦托夫的工作隊突破了。關於這一點，我將在後面詳細介紹。

在頓涅茨草原上每年都有大批新井的井架出現。為了開闢通向蘊藏量豐富的頓巴斯煤藏的道路，使它為親愛的祖國服務，掘進工人們都在這些很深的井筒裏勞動着。想到我也是頓涅茨掘進工人這一巨大勞動集體中的一員，心中就充滿了自豪和愉快。

在战後的年代裏，我先後曾在頓涅茨的“勞動”五号、“支綫”深井等礦井裏工作过。我很幸运地在這裏学到了掘進工作的技術，充實了和改善了自己的經驗。我想特別指出彼里賓柯在我的生活中所起的巨大作用。我和許多有經驗的掘進工人一樣，都認為自己是他的徒弟。

我和彼里賓柯在一起工作已不是第一次了。还在五年前，我就在他的領導下參加了“勞動”複五号井的井筒快速掘進，以後我們又在“支綫”深井中見到了面。

現在，我在“依格納捷耶夫斯卡婭”礦井的井筒中工作，担任混合工作隊中的一个隊長。我們鑿井工程处的全体職工在頓巴斯的掘進工人当中佔居着第一位。所以我想談談我們的工作經驗，談談我們是怎樣達到很高的井筒掘進速度的。

學習工作經驗的学校

一九五二年春季，新組織起來的“斯大林礦井建井”專業托拉斯成立了第一鑿井工程处。它的任务是掘鑿新建井“支綫”深井的井筒。这一任务，由經驗丰富的礦井建設者、共產黨員涅洛布耶夫領導的青年鑿井工程处的全体職工們光榮地完成了。三个井筒全部都提前鑿成了。

“支綫”深井的掘進工作是一座特种的實驗室，在這裏試行了最先進的勞動組織方法和最有成效的工作方法。这是一所學習工作經驗的学校。我們依靠这些經驗，現在已能經常地、穩固地用高速度來掘鑿井筒，而不再是偶然的事了。

我們開鑿的“支綫”深井的井筒是砌碇直徑為6.5——7.5公尺和深540——560公尺的大型井筒。我們在短時間內要鑿成這樣深的井筒，就只有採用最先進的工作方法。

開鑿“支綫”深井的全体掘進工人在尋找加快掘進速度的潛力時，決定首先用平行作業法來組織井筒的掘進工作。所有以前的掘進工作經驗証明，在循環作業圖表中所蘊藏的巨大潛力，是不可能在使用單行作業法中得到充分利用的。

使用單行作業法時，砌碇永久支架時井筒的掘進工作必須周期性地停頓下來，在鑿成的一段井筒砌碇後才能開始掘進。這樣循環輪流工作，會大大地降低鑿井速度。

現在我拿“勞動”複五號井的先進掘進實際工作來作例子。一九五〇年四月，該井掘進了50.1公尺井筒。鑿井工作是用單行作業法不斷地進行的，時間是三十天。下面就是這個期間各項工作所佔的時間：

掘進井筒.....20天

砌碇永久支架..... 6天

構築碇座..... 2天

用吊桶提吊在砌碇期間積存的積水，

清理工作面和移設穩繩框..... 2天

如果砌碇永久支架和掘進井筒同時進行，那末，掘進的速度還能增加十五公尺。此外，還能從其他作業上節省出時間來。例如，在構築碇座和砌碇永久支架的八天中，井底積存了六百立方公尺的水。因此不但不能立即進行掘進，反而需要花費兩天的時間來抽積水。積水抽出後，在開始掘進的头幾天，是在濕粘

的工作面上工作，这也影响了掘進工的勞動生產率。

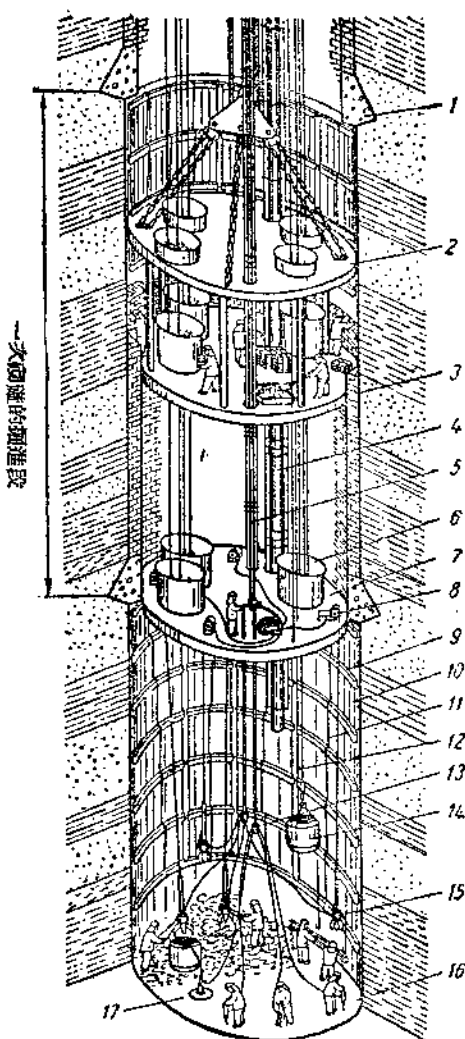
另外一种生產效能較高的作業方法，叫做平行作業法。使用这种方法時，掘進和砌碇永久支架同時進行。这在採礦学中早已为人所共知。这种方法虽然能大大地加快鑿井速度，可是由於一系列的技術上和組織工作上的原因，这一方法直到最近仍未得到廣泛的推廣。

在掘進的实际工作中，平行作業法头一次是在“支綫”深井和三个井筒內实行的。

为了進行这一工作，曾經作了很多準備工作。前鑿井工程处總工程師托卡廖夫、鑿井隊長、工程師斯托耶夫及工程处、建井局、管理局的其他工程技術人員，与掘進工——合理化建議者們共同合作，在研究工作組織設計上花費了很多精力。全苏礦井建設工作組織和机械化科学研究院拟定的標準設計，是根据單行作業法設計的，不適合於平行作業法。因此，必須对它作重大的修改。

为了实行平行作業法，首先必須加强絞車的能力。因此，在每一个井筒上裝設了兩部絞車，一部專为工作面的掘進服务，另一部为砌碇服务。

關於碇座的構築問題，我們決定完全用新方法來解决。碇座，这是砌入井筒井壁、高1——1.4公尺和寬度稍微小於此、圍着井筒直徑築成的類似圓錐形的混凝土築物。永久支架的砌碇就是从它開始的。碇座砌入井壁的階段，則視井筒穿过岩層的硬度和支架的構造設計而定，一般是在一定的階段(30—40公尺)構築一个碇座。



1. 混凝土底座;
2. 進行鋼澆用的雙層吊盤;
3. 井筒的磚廠永久支架;
4. 備作井底通風用的通風管;
5. 供給井筒內各種機械用風的風管;
6. 引導吊桶通過吊盤的導向喇叭筒;
7. 穩樁;
8. 起落“54-1”型風動抓岩機的“4-2”型小絞車;
9. 臨時支架用的鉄圈;
10. 支撐井壁用的木撐板;
11. 懸掛臨時支架鉄圈用的鉄鉤;
12. 金屬撐柱;
13. 配風管頭;
14. 載運岩石的吊桶;
15. 向吊桶裝岩石的“54-1”型風動抓岩機;
16. 鑽炮眼用的風鑽;
17. 向吊桶抽水的“HПД-1”型風動水泵。

用平行作業法掘鑿豎井的機械設備佈置圖

井筒礮座一般都从井底工作面做起。在这个期間，工作上的掘進工作暫時停止，直到將掘進过的一段井壁的永久支架砌礮完畢後才繼續進行。

实行平行作業時，砌礮永久支架和井筒掘進同時進行。但是，在構築礮座的头幾天，为了不使礮座受到破坏，我們的掘進工作進行得非常緩慢，这自然浪費了許多時間和降低了平行作業的效果。

为了消除这些時間上的損失和提高平行作業的效果，我們決定將礮座構築在懸空的地方，也就是說，不从井底工作面築起，而構築在工作面上面15——25公尺的井壁上。

为了不使井筒掘進工作的停工時間拖延过長，工程技術人員拟定了懸空構築礮座的新工藝，計算用最短的時間來完成这一工作。

当工作面掘進工作進行到預定構築礮座的階段，便在井壁上以四十五度的角度鑽20——30个深1——1.2公尺的炮眼。放炮和清除岩石都与工作上的这种同种作業同時進行。臨時支架的架築方法也和平常一样，用圓木暫時支架从礮座掏出來的槽並鋪上撐板。在井筒掘進工作面从掏槽处掘進12——15公尺以後，掘進工便暫時停止掘進，轉而構築礮座。

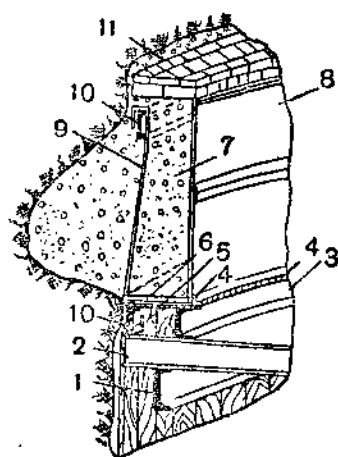
礮座作好後，工作隊就首先下放穩框。穩框在井筒內的主要作用，是遑緊專为引導鋼繩的導繩，使吊桶沿它运行。同時，穩框还可用作防護盤，保護在下面工作面工作的掘進工。在構築礮座的時候，还利用穩框作工作台，从台上來安裝鉄圈，把木板鋪成“扇形”，並安裝砌礮模板。所有这些臨時裝置都是为構築

混凝土碇座所必需的。

这些工作是这样進行的。將穩樞放落到要作碇座地方的下面一些，在這裏，穩樞為直接架設在掏槽下面的臨時支架鐵圈的探出部分所支住。接着用絞車遡緊導繩，在穩樞的探出部分的承头上安上一个用槽形鉄作的補助鉄圈，它的形狀與臨時支架的鉄圈一樣，只是小一些。它們之間的距離是1.4公尺。在這兩個鉄圈上將木板交叉地鋪成“扇形”。然後，在這上面支起高1.4公尺的金屬模板，模板由六到八個斷圓部分組成，它們之間都用螺釘連結。

在這些工作做完以後，便從井筒上部下放雙層吊盤。這時砌碇永久支架的掘進工開始從吊盤底層上用鉄銑將混凝土投向模板，構築碇座。用吊桶將混凝土從地面上送到工作台上。當混凝土填到高達15——20公分的時候，在井底工作面上的掘進工就恢復掘進工作。這樣，掘進工作僅只限於移置和支住穩樞、支架模板、填進15——20公分高的混凝土。

起初，由於還沒有足夠的經驗，我們在上述工序上花費了很多時間，可是後來花費在



碇座的結構

1. 穩樞； 2. 穩樞承頭； 3. 用槽形鉄製成的補助鉄圈； 4. 木鋪板； 5. 瀝青油紙； 6. 砂層； 7. 混凝土； 8. 金屬模板； 9. 臨時支架用的鉄鉤； 10. 臨時支架用的鉄圈； 11. 磚牆。

这些工序上的時間就顯著地減少了。在這裏，特別顯示出掘進工之間的社会主义競賽的力量。在構築礮座的時候，所有掘進小組（砌礮永久支架組、掘進井筒組）都集中力量來突擊礮座的構築作業。工作是在非常團結和協調的情況下進行的。大家都抱着一個目的：迅速地完成構築礮座的全部作業，以便使掘進小組恢復掘進工作，使砌礮小組砌礮永久支架。組織性、同志般的互助和勞動熱情，使我們取得了卓越的成就。在礮座構築作業中，井筒掘進工作一共只停頓了10——11小時。

現在，構築礮座對我們來說已是一件很普通的工作，不再像剛開始做這一工作時感到吃力了。一九五二年，我在“支綫”深井頭一次做懸空礮座。一開始就沒有把木板鋪成“扇形”的工作做好。那時，木板的鋪法和現在不同。木板的一頭緊靠井壁，另一頭用釘子釘在穩框的圓木上。但是這樣做，木板差不多都有一處向下彎曲。於是，我就建議用作臨時支架的槽形鐵來代替圓木。這一建議得到了工程師們的支持，並在實際工作中付諸實現了。現在到處都用補助鐵圈來鋪木板。

在做下一個礮座前下放穩框時，必須將金屬模板和木鋪板拆掉運走。可是經過10——12天，木板和鋼板就會粘在混凝土上，而在井筒內拆除這些東西是很困難的。為便於進行這一作業，我建議在木板上鋪上瀝青油紙，在瀝青油紙上再鋪上五公分厚的一層砂子。這樣，木板就不會直接接觸混凝土，拆除時也不用花很大的精力。

此外，油紙和砂層保證了藥物的密度，使水泥脂不致流出。至於怎樣更簡便地拆除金屬模板的問題，很容易地就得到了解