

探礦巷道快速掘進經驗

И. М. 潘克拉托夫 著

地質出版社

这本小册子是总结几个山地工作组应用快速方法掘进探矿巷道的经验。内容包括岩石的清除运输，掌子面上炮眼的分布，打眼，放炮，通风，支护等工序的进行，劳动组织和技術操作方法，这个先进掘进经验在苏联社会主义竞赛中获得了红旗奖，而且在許多隊中推广，都获得良好的成绩。适于我国鑛岩爆破工人、技術人員在生产中参考。

探礦工程經驗小叢書

探礦巷道快速掘進經驗

著者 H. M. 潘 克 拉 托 夫
譯者 李 世 忠
出版者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業營業許可証出字第050号

发行者 新 华 书 店

印刷者 天 津 市 第 一 印 刷 厂
天津市和平區和平路377號

印数(京)1—5,000册	1958年10月北京第1版
开本:31"×43" 1/32	1958年10月第1次印刷
字数12,000	印張 9/16 插頁
定价(8)0.08元	統一書号: T15038·541

目 录

前言.....	1
二十七号平洞的掘进.....	2
第四地质勘探队的平洞掘进.....	7
第六地质勘探队的平洞掘进.....	14
結語.....	19

探礦巷道快速掘進經驗

——地質工作革新者工作經驗——

前 言

重作業的機械化，最新技術的採用，勞動生產率的不高，地質調查速度的加快是降低地質—勘探工作成本的最重要的因素。提高探礦巷道的掘進速度，特別是在勘探稀屬和有色金屬礦床時，是提高地質勘探效率的最重要的因素之一。要想達到這個目的，必須使巷道掘進作業綜合機械化，不斷改進操作技術以及有精確的勞動組織。

本文中總結了各地質勘探隊在北高加索稀有金屬和有色金屬礦床工作條件下，使用快速方法掘進探礦巷道三年來的經驗。

在北高加索各地質勘探隊中採用快速方法掘進探礦巷道，最初是在一九四九年由掘進了斷面為8.0平方公尺的平巷161.9公尺，完成了季度任務的191%的А. А. 科斯特雷金工作組實現的。在同年的第四季度，科斯特雷金工作組在全蘇巷道掘進工作組的社會主義競賽中占第一名，榮獲蘇聯和地質保礦部和蘇聯職工會中央理事會的流動紅旗，並將這面流動紅旗保持了三年之久。

一九五〇年第一地質勘探隊的費德佐夫，科諾紐克，普洛斯科維茨基，庫久科夫，阿庫洛夫以及略查采夫工作組在

运用了科斯特雷金工作组的先进经验之后，达到了探矿巷道的高度掘进速度，仅在一九五〇年的上半年这些快速矿山掘进工作组就掘进了1365公尺，基本上是在粗面流纹岩和流纹岩中掘进的重型矿山巷道。

与此同时，快速掘进方法在北高加索的其他一些地质勘探队内也被采用和推广。例如：萨马林快速矿山掘进工作组在十级岩石中掘进了313.7公尺，即每月为52.2公尺的巷道，岗查洛夫工作组在同级岩石中掘进了443.5公尺即每月为53.7公尺的巷道。

三年时间之内波波夫工作组共掘进了3200多公尺的矿山巷道，其月平均速度为81公尺。假如在1949—1953年坑道掘进的最高速度是114公尺，则在最近几年以来由于工作组改进了操作技术和工作的组织，因而坑道掘进速度增加到每月160公尺。

一九五六年苏联地质部赤塔地质局的巷道矿山掘进工作，交流巷道快速掘进经验，曾从北高加索的工作组中抽调一个工作组到乌多康地质勘探队去工作。虽然在极为复杂的条件下，工作组在初期就达到了每月75—100公尺的掘进速度。

二十七号平洞的掘进

工作未开始之前，共筹划了二个场地：一块位于平洞口，另一块沿斜坡低于第一块场地60公尺，并有空气压缩机站的临时建筑。

在空气压缩机站内安放的有排气量为每分钟6立方公尺

的移动式空气压缩机 « 苏俄米 » 和 БКС-5 型的空气压缩机，在空气压缩机站附近設有容积为 2 立方公尺的蓄气器和在平洞口有容积为 0.2 立方公尺的貯水池。凿岩机所需的压缩空气是通过直径为 75 公厘的瓦斯管所組成的通风管道送給的。

軌道、支架、矿車、設備和工具从下面場地从平洞口的提升藉助于 БГ/800 型絞車，木制导向支架，鋼絲繩和固定在高于受料平台的滑車所构成的专门提升裝置。平洞口还設有指揮部，裝有电话，平巷和空气压缩机站之間裝有信号裝置。指揮部有洗臉池，挂干净衣服和工作服的衣架以及存放鉗子，备用胶皮管和凿岩机等貯藏室。

掘进工作是按工作循环图表組織的——二班工作，每班两个循环。循环图表規定在每班工作之后有四个小时的休息時間，在休息的時間內，通常由不屬於工作組的工人进行輔助工作。

掘进工作队只完成工作循环的主要工序：打眼和裝药，清除和运输岩石，并根据需要进行巷道支架。輔助工序（提升木材，准备支架，提升道軌和鋪設軌道）由同时服务于工段其他平洞的輔助工人来完成。工作組共有 7 名掘进工，起初由科斯特雷金领导，以后又由波波夫领导。

在图 1 中表明了掘进二十七号平洞口时的循环的工作組織图表。

平洞的掘进是从岩石清除开始的。到一班快結束时再行放炮，这样，工作組的第二班組的工作就成为准备的了。

清除岩石是以人工方法用鉄鉞和鉄板往容积为 0.5 立方公尺的矿車上进行裝岩。二名工人裝岩，另一名将矿車推到

矿石场。为了能够使二个矿車同时运输，在平洞口設置有錯車道。清除岩石和运输工作是这样組織的：当一名工人在推送重車的时候，二名工人就能夠来得及往下一矿車上裝岩，并将矿車运送到錯車道与空車相遇。工人們能得到輪流的短時間的休息，因而保證了达到較高的劳动生产率。在这种工作組織的情况下，在清除和运输岩石上共花費不到两个小时的时间。

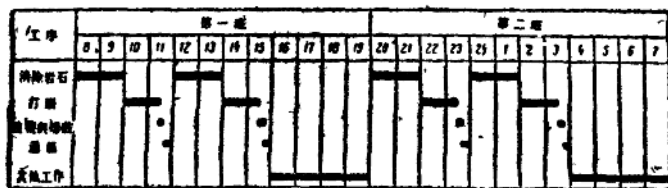


图 1. 掘进二十七号平巷时的循环图表

打眼是以三台 OM-506 型的风钻进行的。单头镶有硬合金的钎子是由勘探队的修理厂由空心鋼制造的。二名掘进工打掏槽眼，另一个掘进工打上面的落石炮眼，然后再打側面炮眼和下面炮眼。在每一个别情况下，都做有炮眼的分布图并为工作班組成員分配工作面积。在面积为 3.5 平方公尺的工作面上，通常要打深为 1.2—1.3 公尺的炮眼 16—18 个（图 2）。打眼共需 1 小时 30 分钟。

打眼結束之后，工人把凿岩机、胶皮管，钎子及其他工具收拾到安全的地方，将鉄板鋪設工作面之前，并于其上撒鋪一薄层碎石。然后爆破工和班組長开始进行炮眼装药。采用的是六号压制安猛尼特（硝铵炸药之一種）。

在掏槽眼和下面的落石炮眼內放有4—5个药筒，而在輔助和落石炮眼內則放有3—4个药筒。为了提高爆破效率采用二成砂一成粘土做成的炮泥。炮泥占炮眼深度的四分之一。放炮采用的是点火放炮。

装药和放炮的总时间不超过15—20分钟。在这种打眼爆破組織的情况下，炮眼的利用率一般为0.8—0.9。每一循环的进尺为1—1.1公尺，炸药单位消耗量不超过每立方公尺完整岩3.5公斤。

放炮工作面的通风是由安装在平洞口的希罗科-9型通风机进行的。采用直径为400公厘的胶皮管做通风管。通风管离工作面的距离不超过20—25公尺。当平洞在长为100—150公尺时通风时间为15—20分钟。

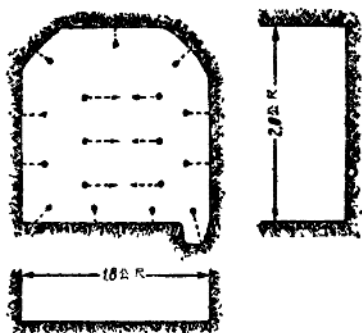


图 2. 二十七号平洞工作面上
炮眼分布图

铺设轨道，架设通风管以及接长压缩空气管道都是在班与班之间的休息时间内进行。假如不需要铺设轨道，那么在第二个循环快结束的时候，在放炮之后，工作班就可以离开工作面，而工作面在值班马达工的看管下进行通风。假如按工作条件需要铺设轨道，那么放炮与通风就在这些工作之后进行。

压缩空气管和通风管以及电路的接长是在班与班之间的

休息時間內由同时服务于工段上其他平洞的值班电鉗工进行的。劳动統計最初是按整个工作组組織的，以后为了提高物質待遇而改为按班計算。掘进工作组由同时也在工段其他平洞工作的矿山技师领导。每班通常有一个矿山技师，他进行每班所完成工作的測定，填写掘进和爆破工作登記簿以及班报表等工作。每旬和月末矿山測量員进行掘进的检查測定，同时也检查坑道的方向和傾斜度，然后在指示簿上作出适当的記錄。

在工作中采用的是計件累进工資制，馬达工的工資按計时獎金工資制支付，而輔助工人（鋪路工，支架准备工等）是按照工作组完成平洞掘进計劃的情况而改变的計件单价支付的。

由于改进了劳动組織和操作技术的結果，科斯特雷金工作组在一九五〇年第二季度达到了下列指标（按公尺計算）。

月 份	計 划	完 成
四 月	50	67.4
五 月	60	82.6
六 月	60	110.1
共 計	170	260.1

在高山难达地区采用排气量不大的移动式空气压缩机。在用人工方法清除岩石的条件下，以高于100公尺的月速掘

进小断面的平洞，应当认为是很大的成绩。

第四地质勘探队平洞的掘进

在一九五二年的第一季度末建立了联合各为400—800公尺的三个平洞的北工段；其中两个平洞的断面为7.8平方公尺(后改为5.8平方公尺)，另一平洞的断面为3.6平方公尺。平洞最初是在V—VI级的岩石中掘进的，以后是在X—Ⅺ级的火成岩中掘进。平洞间的距离按垂直线(层高)为60公尺。

井口场地与临时道路铺设是由建筑车间的工人进行的。在装备场地时，修建有下列一些临时建筑及房屋(图3)，

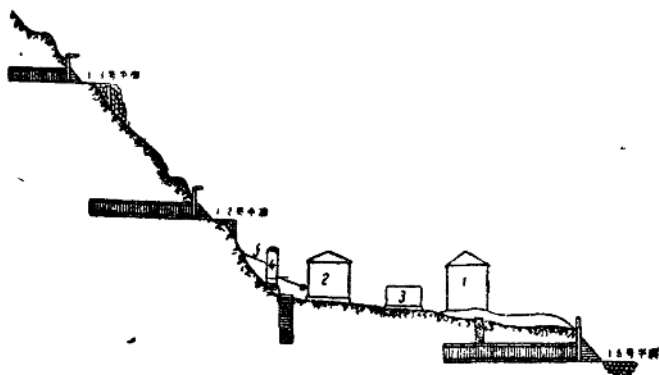


图 3. 地面建筑物与巷道分布图

面积为100平方公尺的指挥部1，附有电钳工工作间面积为110平方公尺的骨架形式的空气压缩机站2，面积为18平方公尺的贮藏室3，保管容积为二吨的炸药和爆炸材料的临时

倉庫（二十個位子的帳篷），壓力調整罐 4 和供水管 5。

指揮部有電話與工段上的所有平洞和勘探隊的交換台相通。空氣壓縮機站內設有 ЖЭС-65 型的電站，帶有電動機的 КС-9 型 ЗИФ-ВКС-5 型的空氣壓縮機。在空氣壓縮機站外裝有 6 台空氣壓縮機的集氣管和由直徑為 4 吋的氣管組成的工段管道，在距空氣壓縮機站 15—20 公尺的地方設有容積為 3 立方公尺的蓄氣器，在平洞口備有容積各為 0.2—0.3 立方公尺的分水器。

為了保證巷道的電能工段有架在電綫杆上的低壓電網。沿着主要巷道到工作面的照明電壓為 127 伏特，而在工作面和橫巷內則為 12 或 36 伏特。

為了運送炸藥、燃料和設備，工段專門備有一輛日夜工作的 Урал-ЗИС-5 型的三名司機服務的載重汽車。為了領取材料並將材料運送到工段配有一名五級的分發工，他負責領導三名三級的倉庫管理員——三級工人，在他們的職責中尚包括填寫出勤表，發工具，收拾指揮部，烘干工作服，準備炮泥以及完成其他輔助工作。

在組織準備工作結束之後就組成了工段的基本成員即開始掘進第 12 號，第 13 號和第 15 號平洞。工作分三班按連續工作星期進行。掘進斷面為 7.8 平方公尺的平巷的工作組由 10 人組成（9 人在班組內一個人替換），斷面為 3.6 平方公尺的工作組由 7 人組成（3 人一班組，一個人替換）。

礦山掘進工作組只完成掘進作業的主要工序（打眼，清除岩石，並根據需要進行支架）。

所有工作組所需的支架的準備由各為二人的兩支架工班

組进行。这些班組也从事支架的修理和在个别情况下进行巷道的支架。軌道的鋪設由两名在矸石場上建筑高架桥，鋪設和修理軌道和完成其他輔助工作的工人組成的工作班組进行。

为了护管空气压缩机站进行修理及其他工作专门成立了一个以工段机械师为首的由 8 人組成的工段机电工作組。工作組有三名馬达工，三名值班电鉗工，一名替换电鉗工（同时是馬达工）和工段机械师。鉗工和馬达工接班工作按計时工資支付。机械师是无定額工作日。

工段上工作班的领导是由矿山技师担任的——三个平洞每班共有一名班的矿山技术师。每班工作的驗收与下一班任务单的发給由工段段长或其助手負責。工作的检查监督是昼夜进行的。为了进行編录工作工段专门設有一名地質人員和一名矿山測量人員。

工作班	第一班														第二班														第三班													
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7																		
班组长	3.0 3.0														3.0 3.0														3.0 3.0													
班组长	3.0 3.0														3.0 3.0														3.0 3.0													
安设列等犬	3.0 3.0														3.0 3.0														3.0 3.0													
压缩空气消耗量公升/分	3 3																																									

图 4. 掘进組之間压缩空气分配表

当在三个工作面同时掘进平巷时，只有极严密与精确的、将压缩空气和电能分配到各工作点上才能取得成績。

在进行三个平巷的掘进时，工作是按依次完成每一个工作面上的主要生产工序和它們在不同的工作面上的併进的綜

合循环图表进行的。在这情况下压缩空气的消耗量是按同时工作的凿岩机和装岩机的数量来决定的。当打眼用5个凿岩机进行时，在不同工作面上只能有一台装岩机进行工作，如果清除岩石是在两个工作面用二台装岩机进行时，打眼工作也只能是用二个凿岩机，因为空气压缩机的排气量（14立方公尺/分钟）不能保证大量同时工作的机器所需的压缩空气。电能的供应情况也是如此。因为在制定循环图表的同时制定了整个工段的在各工作组之间的压缩空气和电能的确切分配工作图表（图4）。

由于第十二号，第十三号和第十五号平洞的掘进是靠一个统一的功率极为有限的电能基地进行的，所以全部工作上的掘进工作都是按相同的但在时间上每个工作面相错开的循环备表组织的。在第十二号和第十五号平洞中工作是由每班组三人分三班进行的，和在第十三号平洞中每班组二人。

由多次在全苏社会主义竞赛中荣获第一的波波夫工作组完成的第十二号平洞的掘进组织得最为妥善。

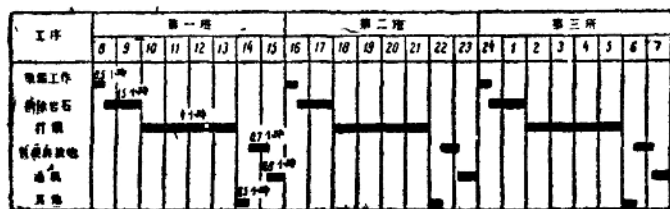


图 5. 第十二号平洞掘进的循环图表

掘进工作是按每班一个循环也就是每昼夜三个循环的工作循环图表组织的（图5）。掘进循环通常是从清除岩石开始

的。打眼同时用三台 ПМ-508 型凿岩机和镶有 BK-15 号硬合金的单头钎子进行。钎子是在队上修配厂里用直径为 25 厘米的钎子钢制造的。用也在队上修理厂中制造的叉杆作为打眼

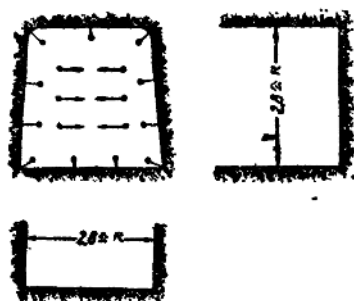


图 6. 第十二号平洞工作上的炮眼分布图

时凿岩机的安装装置。

断面为 7.8 立方公尺 (图 6) 的工作面上的炮眼组是由 17—20 个组成的, 其中有 6 个为垂直楔形掏槽眼。炮眼的长度在 1.3—1.4 公尺范围内变动。每一循环的打眼时间为 1.5—2 小时。

当工作面上打眼工作结束之后, 两个掘进工就着手准备工作面的放炮工作, 而另一名 (通常是班组长) 同值班爆破工一起进行炮眼装药。掏槽眼内装 4—5 个 6 号压制的安猛尼特药筒, 落石炮眼和辅助炮眼内放 3—4 个药筒。炮泥及时准备好和供应到工作面上去。炮泥由二成砂和一成黄泥做成, 炮泥的填塞深度不超过炮眼长度的三分之一。放炮用点火方法进行。每次爆破进尺为 1.2—1.3 公尺, 炮眼的利用率达 0.9—0.95, 而每次爆破的炸药消耗量为 18—19 公斤或每立方公尺完整岩石 1.9—2.0 公斤。在放炮之前即将安置在平洞口的 BM-200 型抽风通风机开动起来。通风管道是由直径为 400 公厘的金属管安装成的。金属管的接合处用混有锯屑的粘土仔细地涂抹起来。根据工作面向前推进的情况通风机每经 100—

150 公尺在通风管道中依次安装一次。根据所采用的图样，当通风管距工作面不超过 20—30 公尺时，通风时间不超过 20—30 分钟。



图 7. 重車与空車調換图 (数字表示矿車)

在通风和将工作地点进行安全修整結束之后，用 ПМЛ-5 型裝岩机进行清除岩石。岩石运输起初用人力（不到 100 公尺时），后改用馬拉（在 400 公尺之內），在再进一步的掘进时——电机車。每次馬拉 4—5 矿車的車組，而电机車——6—7 个容量为 0.5 立方公尺的矿車的車組。为了縮短在电机車运输时的調車时间，每經 80—100 公尺設置一个各可停放 6—7 矿車的錯車道（图 7）。

在清除岩石和运输上共花費 1 小时 30 分钟；于其后进行軌道鋪設，通风管和压缩空气管以及电路的接长等。它們是由不在工作組主要成員之內的輔助工人来完成，同时，如果需要的話，工作組的掘进工便进行平洞的支架工作。在每班所掘进空間的支架上要花費 3—4 小时。当在松散和含水层和粘土中掘进平洞时，班的工作統計和工作驗收是按支架加固計算的，因为它是整个掘进循环中最重要的，責任最重大的工作单元。在不稳定的岩石中采用不完全框式支架加固取得了以下的工段每月掘进速度（公尺）：

月 份	T.M. 波波夫 工作組	A. И. 博依科 工作組	B. E. 安得列耶夫 工作組
四 月	61.5	64.1	55.0
五 月	84.1	77.2	48.5
六 月	101.3	104.8	43.7
共 計	246.9	246.1	147.2

T.M. 波波夫工作組和 A. И. 博依科工作組是在同样掘进的矿山技术条件与地质条件下以同样的劳动組織在第十二号和第十五号平洞（分別地）工作的。B. E. 安得列耶夫工作組是在横断面为 3.6 平方公尺的第十三号平洞內，每班二人进行工作的，清除和运输岩石是用人工的。T.M. 波波夫工作組在全苏社会主义劳动竞赛中荣获一等奖金，A. И. 博依科工作組——二等奖金，除此，B. E. 安得列耶夫工作組的良好工作成績得到了表揚。

按进度情况各平洞均进入了Ⅴ—Ⅵ級的火成岩，因而失去了按工作面推进情况注意系統进行支架的必要。支架是由专门支架工組在进行其他掘进工序同时进行的。这样，工作循环就包括了三項工作：打炮眼，清除岩石和运输岩石。在这种情况下，由于岩石的粘度大，在打眼上要花费将近 3.5—4 个小时。

T.M. 波波夫工作組早在 1951 年为了縮短掘进循环的时间曾试图将打眼和清除岩石在時間上同时并进。但是，这种并进即使在机械化装岩的情况下也沒有得到应有的時間縮短。

因此，从一九五一年底所有机械化清除岩石的快速掘进工作组都开始依次完成主要掘进工序。每个工作组都是精确也按图表和循环图表工作的。妨碍工作进行的原因是直接在工作地点搞清的或是在段长或其助手在每昼夜三次的发任务单时搞清的。工作总结按月在工段生产会议上进行讨论。工作组大多数成员都是能完成任何掘进作业的技术熟练的掘进工。工作得特别良好的有以后成为快速掘进工作组组长的掘进工 М.И. 別烈茨基、Х.Б. 維里达諾夫，А.Е. 石霍夫，А.В. 崗察洛夫。

矿山测量机构在整个工段的工作中给予了很大的帮助。按旬和按月所进行的检查测定，及时地发现和纠正坑道掘进中的偏差，使巷道的弯曲现象，底板升高，顶板下降，断面扩大或缩小得到了消除。巷道编录是在掘进工参加下由地质人员随时进行的。

其他掘进队由于利用了北工段快速掘进工作组的经验，在巷道的掘进方面达到了更优良的指标。如石霍夫工作组达到了月进尺126公尺的指标，А.В. 崗察洛夫工作组——107公尺，Н.Г. 普里謝培工作组——84.7公尺。快速掘进工的运动已经获得了广泛的群众性。

第六地质勘探队的平洞掘进

到一九五三年上半年底，第六地质勘探队曾组织了五个综合工作组。为了教授快速工作方法，以便掘进长1000公尺的9号平洞的前探工作面，从第四地质勘探队抽调普里謝培工作组到第六地质勘探队。