

全国煤矿标兵



先进技术丛书

岩巷半煤岩巷 快速掘进法

煤炭工业部基本建设司編

煤炭工业出版社

全国煤矿标兵先进技术丛书

岩巷 快速掘进法
半煤岩巷

煤炭工业部基本建设司编

煤炭工业出版社

内 容 提 要

在全国煤矿基本建设标兵选拔大会上，来自全国各地的井巷快速掘进英雄和司机能手，分别按照工种专业交流了在矿井建设中创造的先进经验。这本书就是根据会议交流的先进技术经验，加以综合编写的。

这本书系统地介绍岩巷和半煤岩巷快速掘进中，打眼放炮、装岩、临时支护的先进操作方法，以及改革劳动组织的重要措施。可供全国煤矿生产建设中的掘进工人学习应用，也可作基层管理干部和井巷工程技术人员参考。

1537

全国煤矿标兵先进技术丛书

岩 巷 快速掘进法
半煤岩巷

煤炭工业出版社

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东长安街煤炭工业部)

北京市书刊出版业营业许可証出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华书店发行

*

开本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $1\frac{5}{16}$ 插页2 字数21,000

1960年5月北京第1版 1960年5月北京第1次印刷

统一书号：15035·1148 印数：0,001—3,000册 定价：0.18元

出版者的話

煤炭工业部今年决定在全国煤矿企业中，开展一个千万人次参加的、选拔十万标兵的群众运动，把技术革新和技术革命与社会主义劳动竞赛结合起来。同时，通过标兵选拔赛把全国标兵经过长期实践和不断刻苦钻研得来的先进技术经验，按工序、工种集中在一起，经过综合提高，构成比较完整的成套经验。迅速、全面、成套地推广这些经验，就会使全国标兵的先进技术为广大群众所掌握，把先进生产者的水平，很快变为普遍的生产水平。在推广过程中，这些经验又将不断地被充实、发展和提高，使煤矿生产建设的技术面貌不断革新，煤矿工人的技术水平不断提高。

“全国煤矿标兵先进技术丛书”包括这些配合成套的先进技术经验，按工种或工序分册出版。这套丛书可以说 是全国煤矿标兵的集体创作，由工程技术人员加工整理编写而成的。内容力求具体、实用，着重操作技术，文字也力求简要易懂，适宜于煤矿工人学习。

任何先进经验，都是一定条件下的产物，不能机械搬用，同时，它又是同类操作反复进行、不断改进的结果，它必然具有同类操作的共同特点。因此，这些经验，只要积极地、创造性地学习推广，就一定能够很快在全国开花结果。

目 录

出版者的話	
一、打眼	3
二、装藥、放炮	17
三、出岩	24
四、临时支架	31
五、劳动組織	35

一、打 眼

打眼是岩巷和半煤岩巷掘进中的主要工序。打眼速度的快慢和打眼效率的高低，直接影响着整个循环的时间和效率。所以，我们必须抓紧这个环节，千方百计地来提高打眼速度，缩短循环时间，使进度加快。怎样才能提高打眼速度和打眼效率呢？根据实际经验，要数下列五个方面的措施方法最为有效。

(一)打眼前的准备工作

首先是了解工作面岩石、顶板、底板的情况，来确定安全措施。同时根据工作面的岩石性质，确定炮眼位置。并根据炮眼的布置，在开工前明确分工，分区、分组、定人、定位、定眼的方法，保证有秩序地作业。然后到工作面清理浮石，把顶板支护好。检查风钻、钻架、钎子、钎头、风管、水管、水泵（或水车等）等主要工具是否齐全，数量是否够用，再检查工具的质量。比如：

1. 检查风钻各部件是否清洁、灵活，向风钻内注油，并把钎子插进去钻一钻，看看运转是否正常。
2. 检查钎子长短（包括钎尾），钎头直径大小，钎头形状是否合乎要求，钎子是否通气、通水，钎头快不快。
3. 检查钻架各部件是否灵活好使，如进风阀是否有阻碍，伸缩杆是否灵活润滑。

4. 检查风管、水管是否够长，查看风管分水器，压气大小，水泵供水情况，以及水車的水是否够用。

(二) 打眼工具的选择和运用

有了齐全的工具，还必须善于选择和运用，讲究方法，才能把眼打快打好。

1. 在岩石中一般均用冲击式风鑽。但在 $f=6$ 的岩石中亦可用岩石电鑽，最近我国先后试制了岩石电鑽和电动凿岩机。电动凿岩机与岩石电鑽的主要优点为：

(1) 成本低，减少了一整套压风设备，电费比压气便宜。

(2) 岩石电鑽解决了出粉问题，功率比冲击风鑽消耗少。

(3) 体积小，重量轻，操作简便。

(4) 速度增大近两倍。

钎头一般常用十字形的，但也有应用“T”字式的。有的单位用“馬口钎”代替合金钎头，在礫岩中打眼效果很好，甚至比合金钎头还好。同时应尽可能采用活动钎头（锥形连接）。

2. 应采用多台风鑽（1~1.5平方米就可用1台）同时工作。因为风鑽台数多了，每台风鑽打的炮眼少了，这样就能直接缩短了总的打眼时间。但是必须注意合理组织分工，和摆好每台鑽机的位置。在人员分配上做到定人员、定位置、定眼，分片包干，采用长短钎子前后错开。

比如图1那样的断面，一共要打15个炮眼，确定采用

3 台风鑽打眼，我們就先把炮眼分成 I、II、III 三个区，每个区 5 个炮眼，按打眼次序把炮眼編 1、2、3、4、5 号。风鑽及打眼小組的人員也根据区来編成 1、2、3 号。1 号风鑽及打眼小組打 I 号区里的 5 个

炮眼，并且按照次序来打。2 号、3 号风鑽及打眼小組分別打 II、III 号区里的。开始打眼的时候，因为工作面有岩石，三台风鑽不可能都上去，可以先由 1、2 号风鑽和小組上去打本区里的 1 号



图 1

炮眼，3 号风鑽的人員可以进行挖棚子腿窝等架棚的准备工作。等到岩石清除一部分以后，再上去打 III 号区的炮眼。I、II 号区的炮眼打完后，可以架棚，3 号风鑽可以繼續打眼。这样既采用了多台风鑽，又实行打眼和架棚的平行交叉作业，以及打眼与出岩的平行作业。

3. 采用深孔爆破时，应用钎头直径較大的短钎子开眼，打到一定的深度后再換钎头直径小的长钎子，打眼一气打完。这样既保证了打眼速度，又防止风鑽晃动及夹钎子事故。浅眼多循环时，只要用一根钎子一次打到底就可以了。

4. 为了解放工人笨重体力劳动，节约劳动力，应采用风动鑽架（气腿式鑽架）或其它簡易办法来支承风鑽。

风动鑽架除了能够起到支承风鑽的作用以外，还能发挥向前的推动作用。所以必須合理的擺布风动鑽架的角度：一开眼时使风动鑽架与垂直綫成 $50^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 角，这样操

作方便、安全、推力大。同时风鑽、钎子、风动鑽架等必須在一条直綫上，操作人員的后腿叉开，站在风动鑽架的一边，千万不能站在风鑽的后面，这样打眼速度快，又可防止风鑽晃动和断钎扎人。另外，根据炮眼位置来确定风动鑽架高低，以减少移动风动鑽架的次数。在打底眼时也可利用风动鑽架来打，只要在工作面鋪上一块木板（如图2）就行了。

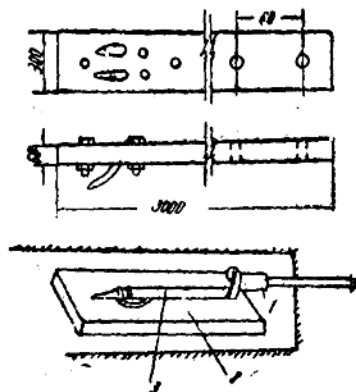


图 2

1—风鑽；2—打底眼板；3—风动鑽架。

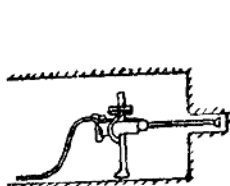


图 3

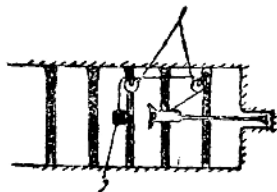


图 4

1—滑輪；2—重物。

为了移动支架方便，可在气腿下端加铁链条。

如果没有风动鑽架，也可采用下面几种簡易办法解决：

(1) 用废釘杆支承：把风鑽架在废釘子上(如图3)。

(2) 用滑輪吊挂(如图4)，繩拴在风鑽的连接螺杆上，滑輪后面吊一重物，既能支承又有推(拉)力。

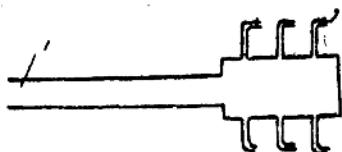


图 6

1—粗管；2—細管；3—风包。

5. 为了提高风鑽冲击次数，提高打眼速度，在风鑽加一“垫圈”(如图5)，可以提高鑽进速度30~45%。

6. 为了提高打眼速度，必須加大风压，使工

作面风压保持在7个大气压以上。方法是在工作面30~50米处，加設风包(容量达3~5立方米)。同时有了风包以后，还可經常的把管路中的水放出。多台风鑽作业时給水、給风都在工作面采用分水器、分风器，并用粗胶皮管直接到工作面(如图6)。这样可以縮短胶皮管的长度，减少工作面紊亂現象，也不妨碍其他工序作业。有条件最好将风管直接接到风包上。

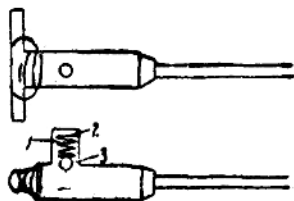


图 7

1—油；2—彈簧；3—滾珠。

7. 采用风鑽自动給油器

(如图7)可节省注油时间及耗油量。注油器象一个油壶，用螺丝拧在风钻的注油孔上。注油器内装一弹簧，下面压一滚珠，油装好后利用风的力量把滚珠顶开，便可自动注入风钻。

8.打眼时采用“自动关闭器”来控制压气(如图8)。当拔出风管(通向风钻)后压气将关闭阀顶到粗管头上，这时压气不通(如图8)。需要时将风管接上螺栓，将关闭阀顶向左方，这时压气就可跑向风钻。

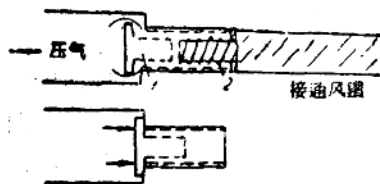


图 8

1—关闭阀；2—螺栓。

(三)打眼操作方法

要把炮眼打得快、打得好，在操作上必须作到下面几点：

- 1.打眼时先开风机吹吹风管，然后接在风钻上进行打眼。
- 2.打眼时要做到“准、平、稳”。

“准”：打眼要准。掌握风钻时两腿叉开，用力把风钻，集中精力，保持钎子永远在炮眼中心转动。防止左右

擺動，夾住釵子。打眼方向最好垂直節理或層理，至少有一交角。要使炮眼角度打得准的辦法有：

(1) 打完一個炮眼後即插一根炮棍或釵子進去，作為打下下一個眼的响導。

(2) 採用“四看二比三拳半”。“四看”首先看准中腰綫，按圖表作業；然後看頂板打頂眼；看底板打底眼，眼位與頂板底板距離等於風鑽與頂(底)板距離的 $\frac{1}{2}$ (如圖9)；看後幫打幫眼，使打過的巷道成一直綫。打掏槽眼運用勾股弦原理若為 60° 的傾角(槽眼)可用手量工作面，橫量二拳(二比)，垂直工作面量三拳半(如圖9)。

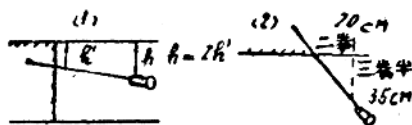


圖 9

“平”：打眼時風鑽要平，釵杆要平，手托也要平，使眼壁平滑。這樣，不僅打眼速度快，而且也可使裝藥快，爆破效果好。

“穩”：打眼時要穩，不能急躁，用力平均，托穩風鑽，使釵杆始終保持在中心轉。根據岩粉的情況和聲音的情況來使勁(推力)：岩粉多釵子轉得快，就多使點勁(推力和大一點)；岩粉少，釵子轉的慢，就少使點勁(推力小一點)。打眼時打的感到順利就多使點勁；感到有些困難時就少使點勁。打的順利時聲音清脆、短促，就進得快，

用力不足則空响声音不正。如风鑽不出风或不出水，就拔出钎子来检查。

3.充分利用风动鑽架的性能，一人一台鑽或二人三台鑽。当风鑽在推进中鑽架达到 30° 左右时，鑽架向前推进力量增加，这时可以不用人管理而自动推进，我們就可以作其他工作。

4.打眼过程中，换眼不停风，不停水，做到防尘又加快打眼速度。

5.多准备些钎子，换眼不拔钎，另接新钎又开眼，开完后再拔钎（风鑽上的卡钎器可不用），这样能加快打眼速度。为了防止卡钎，在炮眼打完以前，可多供水清洗炮眼（但不适用于破碎的岩层）。整个打眼中要注意給水量不宜过多，成“豆腐汁”样就可以了。

6.利用钎子堆打眼，使打眼和装岩平行作业。

7.防止崩棚子：放槽子眼最容易崩棚子，从倒棚的次数来分析，有98%是槽子眼打倒的。所以說打得好坏不仅影响进道，而且对倒不倒棚子也有很大关系。怎样的槽子眼不打棚子呢？根据实际經驗，可以采取下列几个方法：

（1）底掏槽：打槽子眼的位置尽量向下落，使下部槽子眼离底板0.4米左右，正好再能打一排底眼的位置。

（2）采用三心掏槽时，上部一个眼的装藥量要比其他二个眼藥量多0.5~1个，使放炮时岩石不能往上翻，打到棚梁上。

（3）槽子眼两面的炮眼角度一定要相对称，才能使放炮时岩石向正前方崩，如果角度不同，放炮时反力不一

样，把岩石崩到一边去，打棚腿，力量大的时候会把棚腿打断。为了掌握角度方便，可以先打一个眼，打完后插一根炮棍在炮眼里，另一个炮眼就根据炮棍的对称方向打进去。同时这二个眼的装药量也必须相等，否则炮眼虽打得很对称，但药量不等，还是会打棚腿的。

(4) 槽子眼的垂直倾角不宜过大（不要向下扎得太狠），最好向上挑 $2\sim 3^\circ$ ，这样崩出来的岩石大部分都向底板上落，并且离工作面一般在 $3\sim 5$ 米左右。

(四) 打眼方式的选择

要使进度加快，工作有条不紊，首先走上正规循环。循环不正规，经常打乱，进度就不可能快了。循环有大有小，有多有少，究竟那个好，当然要根据工作面的具体条件来确定。比如岩石的软硬，断面的大小，设备的配备能力，工人的熟练程度等等。但是从我们实际操作的情况来看，巷道的掘进中主要是打眼和出岩的两大工序。要走正规循环，最好要求每个循环中这两大工序所消耗的时间能接近相等。因为硬岩石打眼费时间而岩石量不多，软岩石打得快，但打得了岩石量多。从打眼的速度来看，经验证明，打 2 米左右的炮眼效率最高。目前，全国几个快速掘进单位都采用了浅眼多循环，此外，也有根据不同条件，采用深孔爆破方式的。

1. 浅眼多循环：任何断面及不同硬度的岩石都能适用。眼深 $1.2\sim 1.8$ 米，保证每小班 $2\sim 3$ 个循环，以致更多的循环次数。

2. 深孔爆破，适用断面较大，一般在12平方米左右。在机械化条件及工人技术熟练程度较高，顶板条件较好时，可采用深孔爆破。

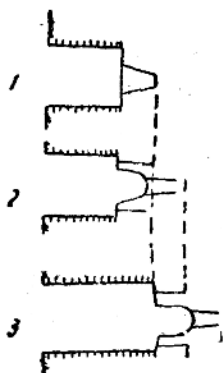


图 10

采用深孔爆破时，为了更有把握的把槽子拉好，最好采用双掏槽，二拉一刷的办法（拉二次槽，刷帮眼往深里打，即两次掏槽一次开帮）。这种方法应用在岩石不坚硬，断面较大的工作面，缺点是分二次放炮延长了循环时间。

在断面较大，由于没有段发雷管或不允许用段发雷管而顶岩较好的条件下，可采用“超前爆破”（台阶式工作面，如图10）来提高爆破效果。

（五）炮眼布置（槽眼）

掏槽好坏是决定能不能进道的关键。好的槽子眼放炮后，槽子拉得大，打多深眼崩多深的槽子。主要考虑因素有：1. 岩石的性质即组织与构造，是均质岩石还是非均质岩石，硬度大小、韧性大小；岩石走向与巷道轴线方向，岩石的倾斜方向，层理、节理发育情况和方向等（炮眼方向尽可能与层理节理垂直）。2. 断面大小及鑽眼方便。3. 工作面支架情况及顶板与两帮的岩石稳定情况，常用的掏槽方式大概有下面几种：

(1) 楔形掏槽：应用范围广，布置排列灵活，打眼时容易掌握规格，爆破效果较高。一般來說，用在断面較大巷道較寬的中硬以上岩石掘进中。爆破效率可达到90%左右。

1) 六眼(图11)：适用在岩石硬度等于或大于8級($f \leq 8$)并大于6平方米的断面中。

2) 四眼(图12)：适用在岩石硬度为4~6級($f = 4 \sim 6$)的6~8平方米断面。

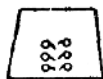


图 11

图 12

3) 双楔形(图13)：适用在岩石硬度为10~12級($f = 10 \sim 12$)，断面等于或大于12平方米。

4) 如图14，如工作面为水平层理或有水平方向的裂隙时，可用这种形式。

(2) 錐形掏槽：一般用于断面及岩石硬度都較大的巷道中。



图 13

图 14

图 15

1)五星(图 15): 适用在岩石硬度为 8~10 级 ($f=8\sim 10$) 的 8~12 平方米断面中。

2)四心(图 16): 适用在岩石硬度为 6~8 级 ($f=6\sim 8$) 的 6~12 平方米断面中。

3)三心(图 17): 适用在等于或小于 4 级 ($f\leq 4$) 岩石中。

4)如图 18, 适用在岩石硬度为 6~8 级的 6~12 平方米断面中。



图 16



图 17



图 18

(3)一面編掏槽(图19): 一般适用于工作面上有較发达的与巷道斜交的层理裂縫, 或很軟岩石中。炮眼須尽量与层理及裂縫取得垂直。

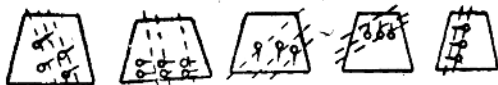


图 19

(4)二次掏槽(图20): 适用于岩石較軟、断面較大的巷道中。

(5)平行龟裂与柱状掏槽(直眼掏槽)(图21): 适用于硬岩石小断面巷道中。每隔一个炮眼装藥。

(6)在半煤岩巷中掏槽时, 应该尽可能地布置在煤层