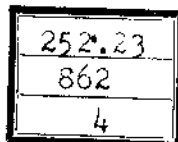
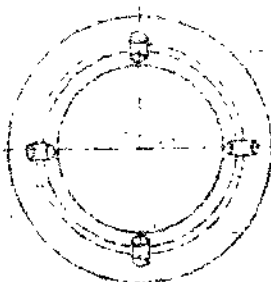


湿式凿岩与综合降尘

开滦煤矿总管理处 编写



河北人民出版社

内 容 提 要

这本小册子，共分三章，前两章主要叙述了湿式凿岩优于干式凿岩；湿式凿岩的供水方法；湿式凿岩的供水系统，如水车或水箱供水、静压供水。最后一章简述了综合降尘的具体措施以及所取得的良好效果。

湿式凿岩与综合降尘

开滦煤矿管理处 编写

河北人民出版社出版（保定市裕华东路） 河北省书刊营业许可证第三号
河北人民印刷厂印刷 河北省新华书店发行

1959年4月第一版 1959年4月第一次印刷

787×1092 1/32 $\frac{3}{8}$ 印张·8,000字 印数：1—1,500册

统一书号：T 15084·193 定价：(7)0.05元

目 录

第一章 湿式凿岩	1
1、概說	1
2、干式凿岩和湿式凿岩对人身体的影响	1
3、湿式凿岩供水方法	2
4、湿式凿岩两种供水比較	2
5、側式供水	3
第二章 湿式作业的供水系統	7
1、水車或水箱供水	7
2、靜压供水	9
第三章 綜合性降尘	10
1、綜合降尘措施	10
2、綜合降尘所取得的效果	12

第一章 湿式凿岩

1. 概 說

凿岩是指风鑽（凿岩机）或电鑽在矿山岩石中打眼而言，打眼工作是冲击或切削小块面积上的岩石，使之破碎而形成一個需要的眼。为叙述方便只談风鑽凿岩。

风鑽凿岩破碎岩石的方法，是在需要打眼的面积上进行連續冲击。为了使岩石破碎的較多，冲击是以一定順速进行的，每次鑽头冲击岩石后，即空轉一定的角度，再进行另一次冲击。这样，由于鑽头的冲击轉动，使眼里的岩石一块一块的被凿下变成岩石粉末，此时仍在繼續不断地打眼，因此就必须不断地把凿下的岩石粉末从眼內清除出来。清除眼內岩石粉末的方法有两种：即使用壓縮空气吹出眼外或水冲洗的方法。利用壓縮空气把眼內岩石粉末吹出眼外的方法称干式凿岩；利用水冲洗眼內岩石粉末的方法称湿式凿岩。

2. 干式凿岩和湿式凿岩对

人身体健康的影响

每打一公尺深的眼，平均产生岩粉2.3~3公斤。其中有直徑1公厘以上的大粒岩粉，1~0.05公厘的中粒岩粉，还有0.05公厘以下的微細岩粉。这些微細的岩尘，在干式凿岩时，被壓縮空气由眼內吹出眼外而飞散在工作面空气中，不易降落。連續打眼的結果使工作面的粉尘浓度竟达每立方米空气含1,400~1,600毫克的粉尘（国家规定每立方米空气

粉尘浓度2毫克),所以工人在长期工作中,吸入大量岩尘,易生一种岩尘病(慢性肺病)。依照岩尘矿物成分不同,会引起各种岩尘病,因煤尘引起的叫煤尘病,由石英引起的叫矽尘病,其中最危险的是矽尘病,死亡率较高。

在湿式凿岩时,眼内的粉尘随水一起流出眼外,使大部分的粉尘都被水湿润而不能飞扬了,因而使工作面空气的粉尘含量大大减少,从干式凿岩时的每立方米空气含尘量1,400~1,600毫克,降到每立方米空气含尘量4~8毫克,有效地改进了工作环境,随着工作环境的改善,劳动生产率也提高了。例如:开滦林西矿7101工作面,在干式凿岩时,每工效率为0.56立方米,改用湿式凿岩后,每工效率上升到0.94立方米。因此,可以预计干式凿岩将逐渐地被湿式凿岩所代替。但需说明一点,湿式凿岩空气中的粉尘浓度,仍比国家规定的粉尘浓度高2~4倍,所以还必须采取其它措施来降低工作面空气中的粉尘浓度,使之达到国家标准或者再低一些。

3、湿式凿岩供水方法

根据水进入炮眼的路程,湿式凿岩可分两种:即水经过风钻机体和水不经过风钻机体。水经过风钻机体的称轴心供水;水不经过风钻机体的称侧式供水。

4、湿式凿岩两种供水比较

(1) 轴心供水:轴心供水是在撑开水管上给水开闭器(瓦路)后,水经过风钻的进水管,进入水针(水针穿过螺旋棒和活塞),水通过水针进入钎子尾部的中心孔,再通过中空钎子和钻头进入炮眼,清除岩粉。这种方法的缺点是:

一、风鑽在工作中，水針易折断，更換一次水針需20分鐘左右，不仅增加了輔助工时，而且造成机腔被水冲洗影响潤滑；二、水針与活塞中心孔之間有空隙，使一部分壓縮空气白白跑掉，并随水一起进入炮眼，使水产生空气泡影响湿潤岩粉；三、不能彻底根除干式凿岩。

(2) 側式供水：側式供水是在擰开水管上給水开閉器后，水通过套在鉆子尾部上的离合器（水套），再通过鉆尾进水孔，中空鉆子和鑽头进入炮眼，清除岩粉。这种方法的优点是：一、避免了水和壓縮空气的混合，大大地消灭了水的气化，提高了水的捕尘效率；二、大大减少了霧气，不仅工作面空气清晰，工人感到舒适，同时也降低了工作面的湿度；三、潤滑油不会被水冲洗掉，减少了潤滑油消耗；四、減輕风鑽零件磨損和因水生锈情况，延长了风鑽使用時間。

(3) 軸心供水与側式供水的对比（試驗数据）：一、降尘对比：在空气含尘量方面，側式总平均值为每立方米空气含尘量2.13毫克；軸心式总平均值为每立方米空气含尘量2.6毫克，两者比較相差每立方米空气含尘量为0.47毫克，降尘效率側式比軸心式提高16%。在粉尘顆粒方面，側式总平均值为每毫升空气含粉尘顆粒728.7粒；軸心式总平均值为每毫升空气含粉尘顆粒782.6粒，两者比較相差每毫升空气含粉尘顆粒为51粒，側式比軸心式顆粒减少6.9%。二、鑽速对比：側式每分鐘鑽进速度为181公厘，軸心式每分鐘鑽进速度为161公厘，側式比軸心式鑽进效率提高12.4%。

5、側式供水

(1) 軸心式风鑽改装成側式供水需改进的部件：

一、堵塞风鑽活塞中心孔，其方法：用稍大于活塞中心

孔直徑的鉄棍長30公厘，一端稍成圓錐形，用錘子把鉄棍打入活塞中心孔或用电焊把活塞中心孔焊死。堵塞活塞中心孔后，增加的功由下列公式決定：

$$A = P \cdot F \quad \text{或} \quad A = P \cdot \frac{\pi d^2}{4}$$

A——活塞在撞击釘子时所增加的功

F——活塞中心孔断面积平方公分

d——活塞中心孔直徑 公分

二、堵塞釘尾中心孔，其方法同上。但鉄棍要稍长一些，目的是为了防正跑水和向机腔內射水。

三、增长釘尾及鑽进水孔，其方法：利用鍛釘机把釘尾部的圓柱狀鍛出来，然后經車床加工，加完工后用鑽床在釘尾圓柱上鑽3公厘与釘子中心孔成45度的进水孔。其規格如图1。

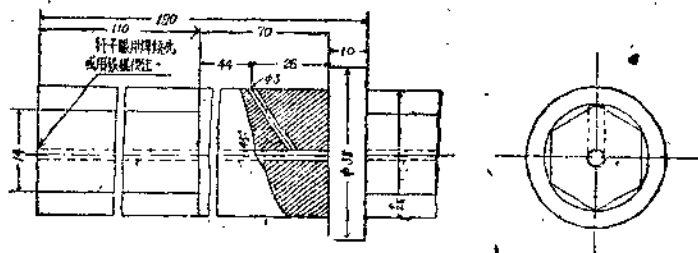


图1 側式供水釘尾图

(2) 軸心式風鎖改裝成側式供水需增添的部件：

一、風鎖拉簧螺絲和螺絲套筒，規格如图2甲、乙。

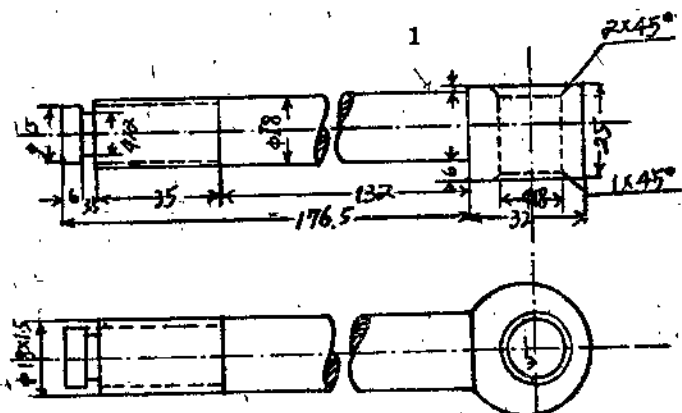


图 2 甲 风鑽拉簧螺絲图

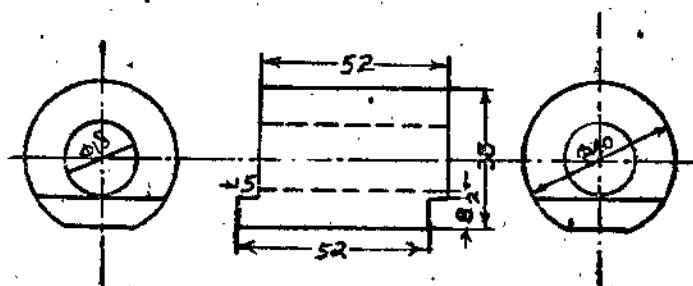


图 2 乙 側式供水螺絲套筒图

二、离合器（水套），规格如图3。

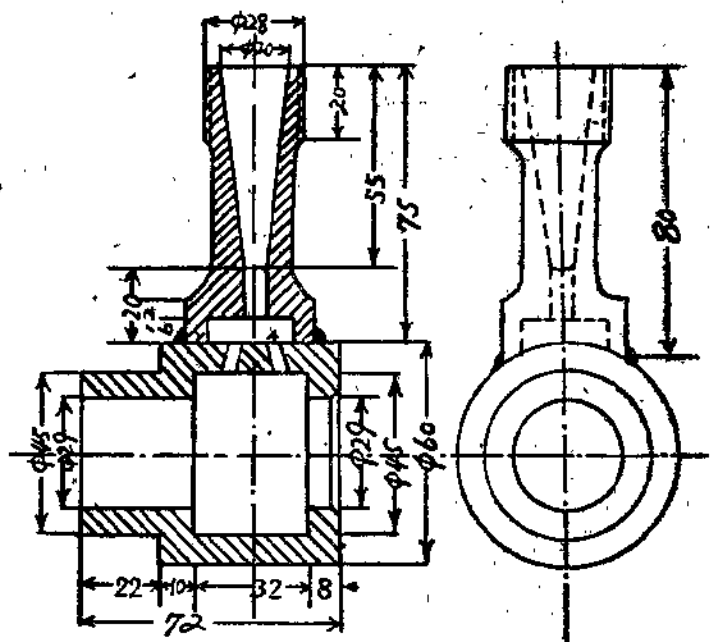


图3 侧式供水用离合器图

三、胶皮圈，规格如图4。

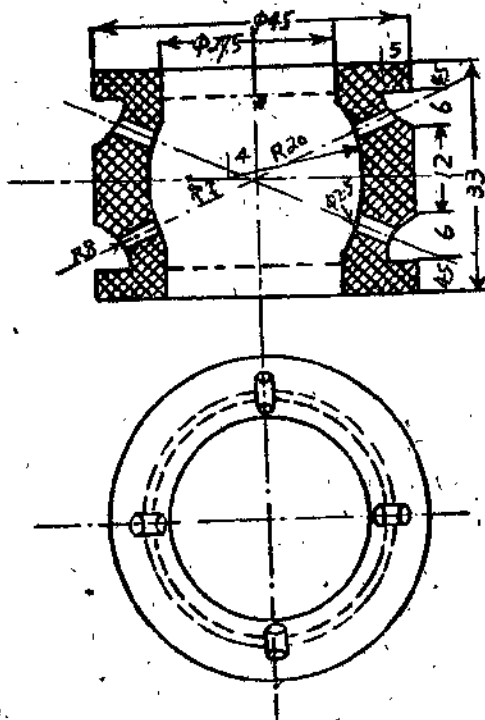


图4 侧式供水用胶皮圈图

第二章 湿式作业的供水系统

1、水车或水箱供水

距凿岩一定距离选择适当地点，修筑一个贮水池。使矿水在贮水池内经过一定时间的沉淀，然后用机械或人工把贮水池经过沉淀的水，灌入水车或水箱内。如果采用水冷式风

泵(压缩空气机)时,可利用该风泵的水泵,所供给风泵冷却之水,经过循环之后,再通过水冷风泵的出水管灌到水车或水箱内;如果使用风冷式风泵时,可在贮水池附近地点,安设一台一匹的水泵,来向水车或水箱内灌水。灌入水车或水箱的水,通过管路与风钻水管联通。为使水从水车或水箱内供给风钻在凿岩时所需之水量,所以水车内的水,必须具有一定压力,通常向水车内接入风泵的压缩空气,气压为5.5~6.5个大气压。

(1) 水车的要求:水车把水输送给风钻,风钻凿岩是靠一定压力进行的,为了防止水车爆炸(开滦煤矿所属唐家庄矿和赵各庄矿均发生过水车爆炸事故),故提出如下要求:

一、水车内部每平方公分的面积上,要耐压15公斤;
二、要有保险阀,保险阀要耐压10公斤/平方公分的压力;
三、要有清洁孔,清除水车内的杂质用;四、体积小,重量轻、搬运方便。

(2) 水车容量的算法:决定水车容量的因素是开凿巷道断面的大小,岩石的物理机械性质和一个循环炮眼的总长度,最好使水车的容量能供一个循环所需之水量,以减少凿岩时的停止时间,根据这些因素我们可以用下列公式求得:

$$l = l_1 + l_2 + l_3$$

$$Q = q \cdot l$$

$$V = K \cdot Q \cdot r$$

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot L$$

$$L = \frac{4V}{\pi d^2}$$

l ——一个循环炮眼的总深度

q ——打一公尺深的眼所需的水量

$$q = 10 \sim 15 \text{ 公斤}$$

Q ——一个循环所需的水量

K ——系数 $K = 1.2$

V ——水車体积

r ——水的比重

d ——水車直径由矿車宽度确定

L ——水車的长度

(3) 水車供水适用条件: 水車适用在用水量不大或在用水地点的高部沒有水源以及工程量不大的地方。

2、靜压供水

距凿岩地点一定高的地方, 选择适当地点, 筑貯水池来貯存定量的天然水或矿水, 以借助水的自重产生的压力, 通过管路輸送到下部凿岩和設置水幕的地点。

(1) 貯水池的要求: 为了保証水的清洁, 貯水池进水口要設有过滤装置(如水质清洁也可不設过滤装置), 并要有控制水位的泄水口, 使水永不超过池面, 以避免水的溢流。并要保証均匀不断地供給凿岩、水幕所需之水量。

(2) 貯水池的位置选择: 决定貯水池位置的因素是水源的位置, 用水量的大小, 用水地点和矿井的开采深度和巷道的长度。根据这些因素貯水池可选择在井上(地表)或井下。設在井上的貯水池冬季要作好防冻工作。

(3) 靜压供水适用条件: 靜压供水是今后的发展方向, 适用于工程量大、集中和采用綜合灭尘的条件。此种方法并具有四个优点: 一、水的压力均匀、水源充足和水质清

洁；二、不需动力和设备（水泵），节省灌水时间，并减少压风损耗加快打眼速度；三、能均匀不断地供给凿岩灭尘所需之水量；四、成本低（与使用水车比较），并根除水车爆炸事故。

第三章 綜合性降尘

使用湿式凿岩以后，粉尘浓度虽然由干式凿岩的1,300~1,600毫克/立方米，降到4~8毫克/立方米，但仍比国家标准高2—4倍，为使粉尘浓度降到国家标准2毫克/立方米以下，还必须采取綜合性降尘措施。其措施和效果如下所述：

1、綜合降尘措施

（1）側式供水湿式凿岩正规操作：采用側式供水湿式风鑽鑽眼时，要严格遵守先开水后开风和眼鑽完后先关风后关水以及由注油孔浇油的规定。并要在鑽眼的过程中随时调整水量，使水浆从炮眼内流出来成乳汁状，以免給水量过大或过小影响降尘效率。由于給水量大，降低了粉尘与水的接触时间，因而使一些可以在短时间内湿润的粉尘不能湿润而排出来。特别是鑽硬岩石产生的細粉尘更容易排出来。另外，使鑽头与岩石的接触，也受到了一定阻力而降低钎头对岩石的冲击力；給水量小时，則易卡钎子影响旋轉和粉尘的湿润。如果不从注油孔注油，而从乏风門注油，这样不但对风鑽的滑潤起不到作用，而相反的机油携带着杂质浮游在空气中污染現場条件，也給防尘工作带来一定影响。

（2）洗刷岩壁：放炮使用清水（可使用风鑽之供水管），由外向里洗刷巷道及工作面、岩帮、岩頂。把爆破

时，震落在岩頂、岩帮之粉尘洗刷淨尽，免得风鑽在打眼时，噴出的乏风及通风把岩頂、岩帮的粉尘吹动而飞揚在工作面空气中，增大粉尘浓度。

(3) 装矿洒水：装矿前用水管将矿石浇湿，并在装矿时适当配合洒水，使矿石保持一定湿度，免得粉尘在装矿时飞揚。

(4) 淨化用水：清除水內之含尘量（使水內含的杂质低于国家标准50毫克/公升的水），可采用石縫淋水、鑽孔水或挖建沉淀池（必要时，沉淀池上水沟內放些粗砂和細砂石将水过滤等方法。否則使用的水含有大量粉尘，这样将有一部分很微細的粉尘，虽然經過水浸，但仍不能被湿潤，这些細微粉尘，就会攙合成大的粉尘顆粒，而落于水中，故在使用噴霧洒水及打眼时，由于强大的风压，将有一部分粉尘脱离水而浮游于空气中。

(5) 工作面噴霧：用噴霧器或鉄管鑽孔的方法組成水幕。水幕裝置在巷道的頂板下，距工作面8~15公尺左右处，在爆破前装好药后开动噴霧。再者利用水、风合用鴨嘴噴霧器，架設在工作面的两帮，炮一响即开风、水門进行噴霧，两者均起到把放炮后产生的氮氧化合物和岩尘消灭在工作面上。前者噴洒時間約20分鐘，后者由于噴出的霧占的面积大，因此噴霧時間需5~10分鐘。

(6) 清洁通风：根据风量含杂质的多少及掘进工作面采用的通风方式（总負压通风，局部通风），可在进风道上裝置水幕或在局扇送风管內加噴霧器，把噴霧器固定在送风管中心；逆风流方向噴射，水幕和噴霧器經常开着，来清除空气中的岩尘。

采取綜合降尘措施时，要根据巷道通风量的大小；风量

含雜質的多少，水源的多寡和工作面的作業方式（流水作業，平行作業）等因素來進行選擇。根據體會，在一般的巷道中，只要認真執行：①堅持正規操作；②放炮前後刷洗岩幫、岩頂；③裝礦洒水，邊裝邊洒。此三項措施即可達到防塵要求。其它巷道可根據具體條件加入措施。

2、綜合降塵所取得的效果

（1）在降塵上，認真使用綜合降塵的工作面，經過儀器測定，粉塵濃度均降到國家標準2毫克/立方米以下，因此證明在全岩和半煤岩巷道掘進，把粉塵濃度降到國家規定的標準，是完全可能的。

（2）在效率上，由於工作環境的改善，大大地鼓舞了職工們的社會主義勞動積極性，從而也促進了全面地安全生產和效率地提高。如開灤唐山礦1411工作面，在使用綜合降塵措施前平均日進1.32公尺，效率為4.7公尺/百工；使用綜合降塵措施後，粉塵濃度降到1.79毫克/立方米，平均日進提高到1.93公尺，效率提高到6.78公尺/百工，百工效率提高44.2%。