

# 探矿坑道通风經驗介紹

晏才佐

地質勘探坑道的特点是独头坑道多，掘进速度快，地質变化大，時間利用短。我队有的基本坑道長度达 600 公尺左右，一个坑口的总長度达 3000 公尺。坑道断面为 3.6~4.4 平方公尺，每个坑道內經常保持开动二台风鑽（最高达到四台），采取三班連續作业，一次放炮的炸藥总消耗为 20~40 公斤。坑內工作人員在 30 人左右。在高度矽化（石英岩、石灰岩）及含有毒素的矿体（汞矿、黄铁矿）中掘进。因此，对通风工作提出了一系列的独特的要求。例如，如何根据工作面及季节的变化及时调整通风系統，如何保証在較短的时间（30 分鐘）內把坑內有毒气体及矿尘濃度稀釋到容許程度，以及降低通风成本，節約原材料等。由于我們对探矿坑道通风缺乏經驗，因此在实际中遇到了很多困难，通风時間曾經长达二小时以上，炮烟悶倒工人現象严重。但經過不断的改进也取得了一些經驗，使通风時間縮短到 30~50 分鐘。基本上消灭了炮烟悶人事故，保証了生产的顺利进行。茲就其几个主要方面介紹如下，供大家參考。

## 一、通风方法的选择題題

探矿坑道的通风方法除自然通风以外，机械通风有抽出式、压入式、混合式三种，因坑道断面的限制，常用的为抽出式或压入式。几年以来，我們都是以抽出式为主（用数台扇风机串联），其它輔助通风为輔的通风方法。經驗証明，对很長的独头坑道，特别是多工作面同时进行作业的坑道，用抽出式通风是适宜而正确的。因为独头坑道，搬运工作必須在坑道里往返，采取新风流沿坑道进入工作面，經清洗炮烟后由风筒排至坑外的抽出式通风，炮烟系从风筒抽出故能保持坑道的空气新鮮，便利搬运同志运行；另一方面，抽出式通风能够將有毒气体更快的排出（指与压入式比較）。但当坑道距离过長，风筒也必然随着加長，漏风（应竭力减少漏风）也就越多，消耗的负压也越大，因此，單純的依靠局部扇风机通风就不能完全解決問題，而必須綜合利用其它簡而易行的輔助通风，如每隔 50~100 公尺按設吹风管一

个（有不經濟的缺陷），在离开工作面不远安設活动风帘，限制坑內人数，堵塞一切廢坑及暫時还用不着的坑道以及講研坑內卫生等措施，也可以延長放炮后通风時間或采取分次爆破（当多工作面作业时）以滿足通风风量或风速的要求。必要时，也可以考虑开凿通风天井（最好利用探矿天井）以縮短通风距离，構成較完善的通风系統，保証坑內有足够风量。我队×号坑在通风极端困难的情况下，开掘一个通风天井后，情况即有好轉。其优点是：縮短了通风距离，减少了材料消耗及负压損失；减少了漏风，因为漏风的距离縮短了（风筒漏风一般是难免的只是程度不同而已）；扇风机能集中使用易于管理；提高了通风效率；增加了安全出口。但是通风天井开凿費用很大，故必須慎重考虑决定。利用与坑道貫川的鑽孔进行通风，也是一个值得十分注意的問題。1956年11月份我們在×号坑打了一个占孔，附近工作面的通风時間縮短了30~60分鐘，特别是在坑內外气温相差較大的季节效果更好，因而在一定程度上同样起到了通风天井的作用。因此在佈置坑鑽探工程时应当予以注意。

綜合上述，尽管探矿坑道对妥善解决通风問題上存在很多困难，但是只要我們能够根据实际情况，周密的考虑通风方案，尽量綜合利用一切可能利用的方法是完全可以解决这个問題的。

## 二、扇风机及通风筒的选择問題

通风方式确定以后，如何正确的选择通风設備（主要是扇风机及通风筒）將直接影响到通风效果。我們选用的扇风机一共有三种（如表 1）。实践証明：在同一坑道以选用同一类型的扇风机較好。因为在扇风机的串联通路上风量是相等的，如果一部扇风机的风量比其余要大，則該扇风机的风量难以順利的通过其它扇风机（当扇风机佈置距离不适当时），其中选用 5.5 瓩的仿 B.Л 軸流式扇风机較好。因为消耗电力較少，负压較高且体积不大，适合勘探需要。

风筒应根据坑道断面以及現有材料和加工能力在滿足风量要求的情况下，适当地选择。我們曾經試用

表 1

扇风机型式	功率	压力	风量	转速	重量
仿 B 轴流式	5.5 瓩	125~25 公厘水柱	145~225 立方公尺/分	2950 轉	278 公斤
"	11 瓩	240~50 公厘水柱	145~225 立方公尺/分	2900 轉	
"	10 馬力	35 公厘水柱	180 立方公尺/分	2950 轉	

表 2

通风筒规格	材料	连接方法	适用地区	使用效果
40×40cm	木板		采購木料容易， 加工方便 (原304队)	良好
φ28.5cm	0.7m/m 厚白鉄皮	插接	木料来源困难 (602队)	不好
φ35 cm	0.7m/m 厚白鉄皮	"	"	好
φ40 cm	1.0m/m 厚黑鉄皮	法蘭 盤接	"	正在 試驗

表 3

坑別	风筒直径		通风距离 公尺	按裝扇风机台数	通风时间 分
	公分	公尺			
18坑	35	250	5.5kW 2台	40~70	
1坑	28.5	250	5.5kW 2台	60~120	

过如表 2 所列四种通风筒。从实际使用的效果来看，我們認為在坑道断面允許的情况下，应尽可能的选用較大直径的风筒。因为大直径风筒通风效率較好，如表 2、3 所示。在决定风筒的連結方法时，需要充分考虑其漏风系数，我們选用的插接方法虽有其优点，但也存在很多問題，如中途拆卸困难，接口漏风，以及浪費材料 (連結时要插进一部份) 等。因此，我們准备着手將插接改成法蘭盤接来解决这个問題。

### 三、通风管理

由于通风工作牽涉到的問題很多，又是一項輔助工作，往往容易为大家所忽視，特别是探矿坑道，不能象采矿一样，成立專門机构来管理它。因此虽有好的設備和正确的技术設計，但如不加以很好的管理，仍不能很好解决通风問題。1956年初，我們由于沒有配备專門人員来研究管理，加强管理工作，因而炮烟

閤人事故經常出現，通风時間一般需要 1—2 小时以上。后經实践摸索，逐步建立了一些制度，才使通风工作情况好轉。我們認為以下几項制度的建立与貫徹是保證通风良好的基本条件。

1. 通风組織：在总队建立了通风防尘小組，具体負責通风及防尘工作的研究与指导工作。在施工單位建立專責的通风技术員，負責筹划研究与統一佈署通风工作及解决現場存在的技术問題。各个工段配备專門的通风人員 (包括电工、司机工、按裝工)，在工段的行政领导与通风技术員的业务领导下，从事該工段的按裝、司机及消灭漏风等工作。这样就使通风工作从根本上杜絕了无人負責現象。

2. 加强通风的計劃管理：每月末根据施工圖紙及通风系統，平衡次月的扇风机及风筒，洞室的需要量，并分別列入按裝及工程計劃中。同时还要制訂用电計劃、材料計劃，保證按時供应。

3. 建立和貫徹通风分工負責制，各个工种崗位負責制及操作規程，使大家明确了責任，操作正規，因此杜絕了通风事故的发生。

此外，加强对通风人員的技术教育，使通风人員逐步掌握与熟悉通风專業知識，也是搞好通风工作值得注意的問題。

### 四、通风工作中的几个問題

1. 通风筒的佈置：探矿坑道的断面一般是比较狹小的，而通风工作对风筒的直径要求又是比较高，因此，通风筒在坑道中的擺佈，如何紧凑合理，使之既有利于通风，又不影响其他工作，就显得非常重要了。我們經過数次修改，認為根据不同断面采用以下几种佈置方法是比较好的 (如图 1、2、3、4、)。

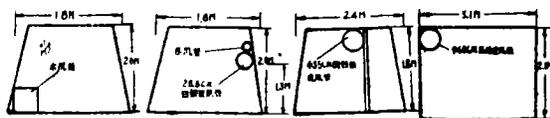


图 1 图 2 图 3 图 4

2. 扇风机洞室：在一般坑道可以不必开掘扇风机洞室，只有适当选择一个比較寬的地方或利用原有川脈安上扇风机即可，但在小断面坑道則必須根据需耍开掘洞室。根据我們的經驗，一般扇风机洞室要开掘 1.1~1.5 立方公尺，为了避免受水浸蝕，可將洞室适当高开 20~40 公分。

3. 扇风机的合理佈置問題：我們所施工的坑道，一般只有 2 台风鑽同时开动，此时一次放炮的炸

藥消耗为 20 公斤左右, 应用扇风机串联起来 (如图

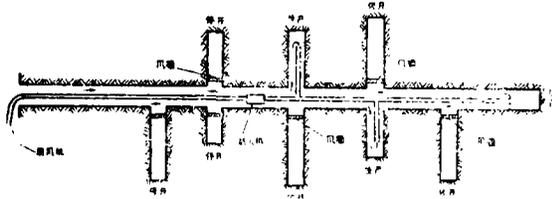


图 5

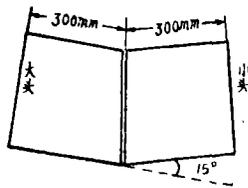


图 6

5), 并随着施工进度, 合理的加串扇风机, 堵塞行掘的坑道, 引导风流到生产工作面, 并随工程进度的变动, 及时调整扇风机的位置, 使扇风机与生产工作面保持适当的距离。

經驗証明, 每台扇风机 (5.5 K.W) 能够担负 80 ~ 150 公尺的通风任务 (主要影响因素为风筒直径大小或面积大小), 过长则通风效率显著降低。

4. 风筒弯头: 为了使通风管路能随实际需要自由转弯, 并照顾到加工及按裝方便起见, 我們設計了这样一种活动弯头 (如图 6), 它可以根据不同角度运用不同个数, 如轉 160° 的弯时, 只要把两个配起来就可以了。这种弯头可以配成一条有一定曲率半径的圆弧線, 避免了急弯出現。在按裝及加工上也十分方便。

5. 风筒离工作面的距离問題。用抽出式通风时, 根据 B. H 沃罗宁提出的自风筒末端至工作面的最大距离应满足  $l_{bc} \leq 0.5 \sqrt{S}$  (公尺) 公式的要求, 按照我們的坑道断面 3.6 平方公尺計算, 其距离只能有 0.95 公尺。如按照 A. H. 克德諾鳳朵娃的試驗, 从风筒末端至工作面的最大距离为 6、12、18 公尺, 但我們在实际应用中, 风筒末端离工作面的距离一般都在 30 公尺以上, 大大妨碍通风效率的提高, 有的認为距离太近、在爆破时会打坏风筒, 但我們認为当采用直線爆破时, 在风筒末端盖上一个防护罩是可能避免爆破时被碎石击毀, 使风筒末端离工作面距离达到 18 ~ 20 公尺的, 甚至还可以近一些。最近我們正在試用活动风筒来解决这个問題。

6. 通风的时间問題: 当坑道延深到 500 公尺以上时, 只在爆破以后开动一段时间的扇风机是无济于事的, 在主巷每班必須把扇风机开动六小时以上, 才

能使坑內空气, 經常保持良好状态。

由于我們过去对探矿坑道的通风工作認識不足, 因此积累的經驗也不多, 目前存在的問題仍然不少, 但我們認識到要搞好探矿坑道的通风工作, 首先要加强通风工作的管理, 否則虽有好的设备也不能完全解决問題。其次是要經常研究与解决通风中的問題, 当佈置巷道时, 要把通风工作考虑进去, 綜合利用各种通风方法, 以便获得更好的通风效果。

### ПРР-1 型冲洗液試样採取器

苏联罗斯托夫煤田地質公司为了及时了解鑽場泥漿站和泥漿輸送管中不同深度的泥漿性質, 試用了一种簡單的工具— ПРР-1 型試样採取器 (见图) 已便于取出試样, 进行分析。实践工作証明, 其效果极好, 不但縮短了取样时间, 而且保證了試样的質量。

ПРР-1 型試样採取器的構造簡單, 一般在地質勘探队的机械修理車間中均可制造。

使用試样採取器按下列次序进行:

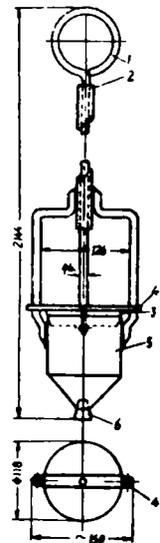
1. 在向溶液中取样之前, 应将木塞 (6) 和頂盖 (3) 关闭严密;

2. 將試样採取器插入泥漿中, 当到达需要采取試样的深度以后, 即向上提动手把 (1), 使頂盖 (3) 打开, 这时泥漿溶液就进入容器 (5) 中;

3. 待填滿后, 即关闭頂盖 (3) 將試样採取器提出, 打开木塞 (6) 放出試样。

4. 用毕后需用清水冲洗并涂油保存以备再用。

刘显志据 “Разведка и охрана недр”  
1958 年 第 1 期摘譯



ПРР-1 型冲洗液試样採取器

1. 手把 2. 导管  
3. 頂盖 4. 导板  
5. 容器 6. 木塞  
(放出泥漿)