

煤巷半煤岩巷掘进十五项经验

煤炭工业部生产司组织编写

263

煤炭工业出版社

煤巷半煤岩巷掘进十五项经验

煤炭工业部生产司组织编写

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书主要总结煤矿中煤和半煤岩巷道掘进施工经验，并按工序分项作了介绍。全书包括煤巷综合掘进机，多台电钻打眼，毫秒爆破，机械装载，转载，快速调运，锚杆和锚杆喷浆支护，施工组织管理等共十五项适合在煤巷、半煤岩巷推广使用的经验。可供煤矿现场开拓掘进管理干部、工程技术人员和有关同志学习。

煤巷半煤岩巷掘进十五项经验

煤炭工业部生产司组织编写

(限 国 内 发 行)

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ 印张 $4^{15/16}$ 插页 2

字数106千字 印数 1—15,300

1977年10月第 1 版 1977年10月第 1 次印刷

书号15035·2072 定价0.43元

前 言

文化大革命以来，煤炭工业战线上广大职工认真学习马列著作和毛主席著作，进一步提高了阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟。他们大批修正主义、大批资本主义，大干社会主义，坚定地执行“抓革命，促生产”的方针，坚持贯彻用革命统帅生产，煤巷掘进速度不断被刷新。阜新高德矿三二二掘进队于一九七五年三月创煤巷单头月进3501米的全国最新纪录。

目前，很多快速掘进队的经验都是十分宝贵的。同时，煤巷施工技术和施工设备也有了新的发展，掘进机械化发展也很迅速。如开滦唐家庄矿自制煤巷掘进机的使用，取得了很好的效果，日进水平达到90米左右。在支护方式上，也有很大的改革，并且发展很快。如新汶禹村矿、鸡西穆棱矿、资兴周源山矿和鹤壁等矿区在煤巷和半煤岩巷中已广泛应用了锚杆和锚杆喷浆支护，特别是在动压区、断层、破碎带和底鼓巷道中应用，取得了好的效果。为了使这些经验能够广泛推广，进一步提高煤巷施工技术，部组织了开滦、阜新、西山、平庄等施工单位和阜新矿院的有关同志，到十七个生产建设矿区进行调查，并同工人、干部和技术人员一起进行总结和鉴定，重新编写了《煤巷半煤岩巷掘进十五项经验》。

本书编入了煤巷掘进机、多台电钻打眼、胶带装煤机、耙斗机、胶带转载机、仓式列车、运料机、水式电钻、旱掘水运、锚杆喷浆和组织工程会战等经验。充实加强了适合

煤、半煤岩施工的工艺、方法和新设备使用等内容，并按施工工序将这些较成熟的经验逐项介绍，供现场推广使用。

本书编写工作得到了北京、开滦、阜新、平庄、抚顺、资兴、平顶山、焦作、鹤壁、新汶、鹤岗、鸡西等局矿以及上海煤矿机械研究所、辽宁煤炭研究所和南京煤矿机械厂的大力支持与协助，在此一并致谢。

目 录

一、机械化掘进方面	1
(一) 煤巷掘进机掘进	1
二、打眼爆破方面	11
(二) 多台电钻打眼	11
(三) 毫秒雷管全断面一次爆破	14
三、装转运方面	26
(四) 机械装载	26
(五) 机械转载	53
(六) 快速调运	59
四、支护方面	75
(七) 锚杆支护	75
(八) 锚杆喷浆支护	93
(九) 金属支架	108
五、通风与防尘方面	118
(十) 单孔单机长距离通风	118
(十一) 防尘	125
六、施工组织管理方面	135
(十二) 集中掘进管理及组织会战	135
(十三) 正规多循环及多工序平行交叉作业	138
(十四) 工种岗位责任制	146
(十五) 综合工作队	147

一、机械化掘进方面

(一) 煤巷掘进机掘进

史无前例的无产阶级文化大革命，强力地推动着我国煤炭工业发展，煤炭产量在迅速增长，一些矿井近年来实现了产量翻番，同时，综合机械化采煤，开始使用，这些都促使回采工作面的推进速度大大地提高了。为了更好地提高巷道掘进速度，加快回采工作面的准备步伐，适应回采的需要，近十年来开滦、丰城、资兴、大同和鹤壁等矿区进行了煤巷掘进机的试验，积累了丰富的经验，并逐步推广使用，取得了良好的技术经济效果。

一九七三年五月份，开滦唐家庄矿“301”掘进队使用煤巷掘进机首次破千米大关，创造了月进尺1124.7米的优良成绩。以后，他们总结经验，乘胜前进，又于一九七四年三月打出了月进1802.5米的新水平。其主要技术经济指标如下：

巷道断面（米²） 4.7；

支护形式 金属拱形支架；

支架间距（米）0.8~1.0；循环进尺（米）0.8~1.0；

月进尺（米）1802.5，其中：全煤1396.7米，半煤384.2米，全岩21.6米。

平均日进尺（米）58.1；最高日进尺（米）86.2；

平均班进尺（米）14.5；最高班进尺（米）34.9；

工作面效率1.21米/工（5.69米³/工）；

工程规格质量：一级品。

同年八月份，他们又把月进水平提高到2002.6米，并且四次突破日进百米关，最高班进尺达37米。

江西丰城平湖矿在进行“ELM”型煤巷掘进机工业性试验中也取得了最高日进32米，班进16.5米的优良成绩。

由于煤巷掘进机具有：掘进速度快；掘出的巷道断面规整；劳动强度低，改善了作业条件；有利于减少事故，实现快速安全生产有利于实现掘进、装煤、运输、支护等工序的综合机械化配套，做到连续、快速掘进；降低巷道成本，提高技术经济效益等许多优点，已为生产、科研、设计、制造单位所重视，乃是当前掘进施工技术革命中的一个主攻方向，势将迅速得到推广和发展。

目前，我国使用的煤巷掘进机均为悬臂式（俗称炮头式）掘进机，如图1—1所示。它由工作机构、装运机构、转载机构、行走机构以及电气系统和液压系统所组成，有的还附加液压支撑机构。

为了更好地推广使用煤巷掘进机这一新技术，下面就从机器的使用与维护；机器的常见故障及其处理；施工与操作经验；存在问题及改进意见等四个方面分别加以介绍。

1. 机器的使用与维护

目前，掘进机型号很不统一，机器结构、特性亦不尽相同，应根据使用情况，参照使用说明书正确使用机器，加强维修与保养，以保证机器的安全正常运转，充分发挥机器的效能。根据当前使用情况，大致应注意如下方面：

（1）每班开机前必须检查截齿是否完整，遇有崩裂、严重磨损、掉落或松动现象应及时更换和处理。在支护停机时也应检查截齿情况。

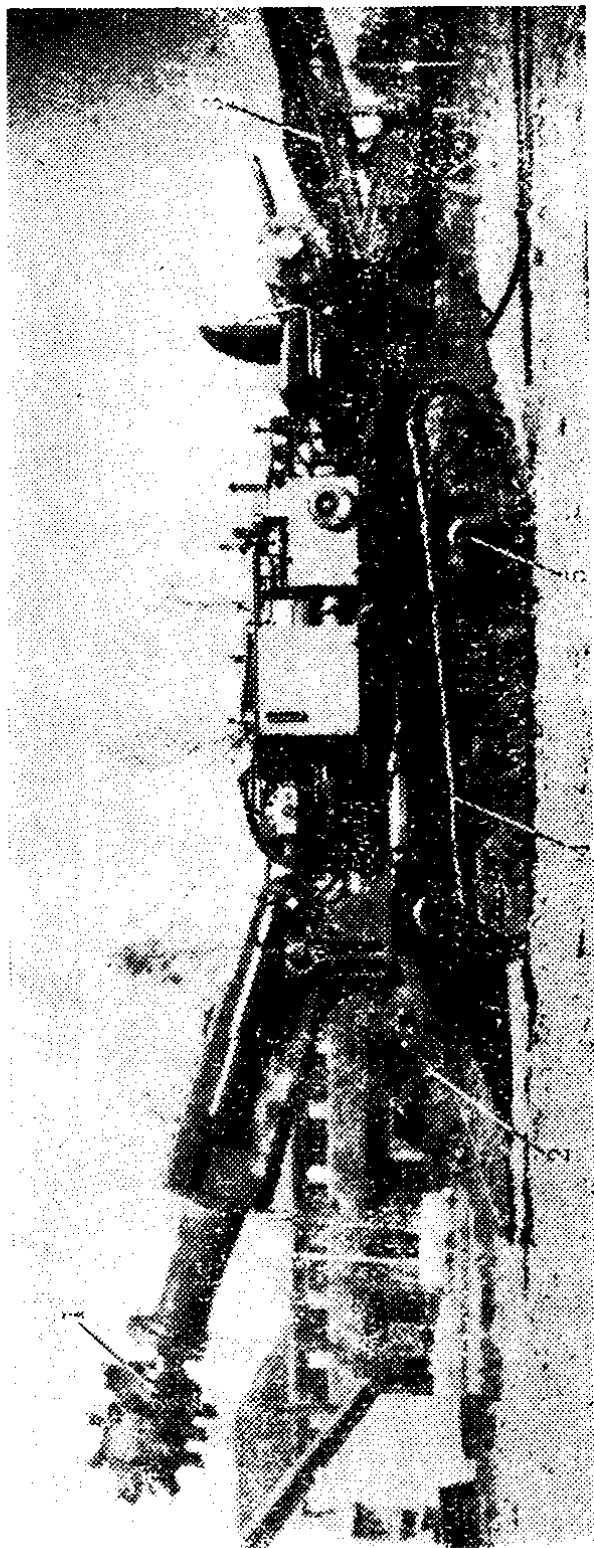


图 1—1 “ELM” 型煤卷掘进机

1—工作机构； 2—装运机构； 3—转载机构； 4—行走机构； 5—支撑机构

(2) 经常清理炮头导轨架内的存煤或脏物，保证导轨平面的清洁以免阻碍炮头伸缩。在炮头伸缩时要注意后边的油管和电缆是否因常动而受到挤压。

(3) 经常注意检查各油管接头是否锁紧，及时处理漏油情况。

(4) 在正常工作情况下，机器的启动程序应是：转载机构→装运机构→工作机构。启动装运机构的反转装置时，要注意链板的运动方向，不得随意正反转。

(5) 遇有装运机构不能启动或停止运转时，应停机检查原因。排除故障时，除用人工清理大块物料外，亦可进行正、反转松动物料，排除障碍。

(6) 行走机构的履带板应保持适度张紧，松边下垂不宜过多。除在开车前调紧履带外，还可在机器启动后，履带一边动作，一边再适当调紧。

(7) 转载机水平位置调好后，应插好定位销子，以免转载机工作时摆动，造成事故。

(8) 运输机链轮和链条磨损较大，要及时更换。

(9) 经常注意回转组合轴承和其他润滑部分润滑油被挤出情况，及时补充注油，最长间隔时间不宜大于半个月。

(10) 减速器应及时加油，一般每隔两个月应将全部润滑油更换一次。

(11) 经常查看油箱油面高度，低于规定位置时，应补充注入合格的油液。推荐采用22号透平油或20号机械油。油的纯洁度对油泵寿命影响甚大。油液必须过滤，过滤精度应保证在0.02毫米以下。滤油器应经常清洗。

(12) 油泵工作前，应通过泄漏油口向泵壳内注满干净的油液，然后才能启动，以免烧坏油泵。

(13) 经常检查油泵、电机（及油马达）的温度，若温升过高（手不能沾）应停机冷却。

(14) 加强机器的维修与保养。除日常发现问题，及时处理外，应建立定期检修制度，一般每十天一次小修，一月一次中修，并应作好检修计划和记录。

2. 机器的常见故障及其处理

(1) 机器遇到坚硬煤岩（ $f > 5$ ）时，容易出现截齿崩裂、严重磨损或掉落现象，应加强检查，及时处理或更换。

(2) “闷车”。原因是炮头负荷过大，电机功率不足。应改进操作方法，减小炮头负荷，尤其在掏底槽和掏柱窝时，要特别注意进刀不要过猛，避免过载作业。若出现“闷车”现象，必须立即缩回炮头或切断电源以免烧坏电机。

(3) 机器操作过程中，低压油路往往因油压过高，造成漏油或油管崩裂。根据开滦唐家庄矿的使用经验，在正常情况下低压系统油压保持在50公斤/厘米²左右为宜，不宜超过60公斤/厘米²。另要注意油箱的密闭，保持油质洁净。

(4) 掘进机履带断裂。根据开滦唐家庄矿的经验，引起断履带的主要原因，一是履带板间隙面夹有煤矸石块，机器行走时，阻力增大所致；二是底板不平，造成机器倾斜，一侧履带悬起，另一侧履带吃劲过大所致；三是巷道淤泥积水，造成陷车所致。三种原因，后两种是主要的。应采取措施，使机器平正。办法是遇到巷道底板不平或淤泥积水容易陷车的时候，在履带下垫木垫，同时尽量利用炮头的伸缩能力，少挪动机器。

(5) 装载部分的输送机断链。原因可为大块煤矸挤压卡堵。或满载启动频繁。防止办法，除针对产生原因采取相

应措施外，根据开滦唐家庄矿的使用经验，原苏制 ПК-3 的双环链，使用不到一年时间，六部掘进机的链子断的只剩下两部的了。后改用锚链后基本杜绝了断链现象。锚链具有工艺简单、寿命高、成本低等优点。

3. 掘进机施工与操作经验

(1) 使用好掘进机的关键在司机。应熟习机器的性能和运转规律，掌握在不同作业条件（包括地质条件和巷道条件）下适应的操作方法，同时还应熟悉机器“使用说明书”中的主要注意事项，掌握机器常见故障的排除方法。

(2) 每班工作前，应作机器的空载运转检查，观察、判定电机及转动部分的转向、声音、温度、气味、震动等是否正常。发现问题及时处理。

(3) 根据不同的煤层条件，采用不同的切割方法。一般情况下应是软时多吃刀（浅吃多走刀），硬时少吃刀（深吃少走刀）。在切割程序上，应取先割底槽的办法，可使上部煤岩自动垮落一部分，并减轻炮头电机的负担，减少截齿磨损。开滦唐家庄矿“301”掘进队在夹石层较厚较硬顶板破碎的复杂煤层使用掘进机切割时，遇到硬夹石，机器震动较大，截齿磨损严重，机器易发生故障。后采取“少吃刀”，先割煤掏槽，后破夹石，分区逐渐扩大断面的操作方法，取得良好效果。如遇坚硬岩石机器直接切割通过确有困难时，还可采取先放震动炮，松动岩层后再切割通过的办法，但这对进尺有影响。

对于顶板破碎，容易垮落的巷道，除采取支架紧跟迎头或超前支护等措施外，掘进机可采取仅割帮、底，留中间柱的办法（如图 1—2 所示），可防止顶板垮落。

(4) 上、下坡掘进。对于排线掘进的巷道，往往底板

不平，机器经常遇到上、下坡的问题。根据开滦唐家庄矿的经验，认为 $5 \sim 8^\circ$ 上坡最适合使用掘进机，遇到坡度较大（比如大于 15° ）的上坡时，可采取在履带上拴木鞋（用 9 毫米钢丝绳拴）的办法，防止机器跑滑。下坡掘进时应加强观察顶板变化情况，及时使铲板下扎，使用木料垫

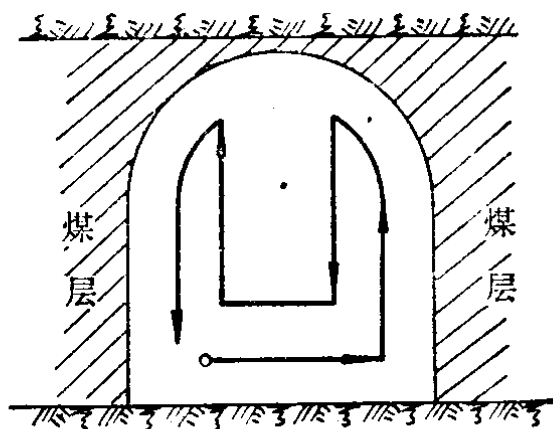


图 1—2 机尾仅割帮、底示意图

高机尾履带促使机器下倾切割巷道底部的办法。对于超过 15° 的下坡掘进，使用煤巷掘进机掘进就有一定的困难。同时，下坡巷道容易积水，遇到松软底板和淤煤时容易陷车，应在履带下垫木板，减少履带对底板的单位压强，防止陷车事故。

（5）拐弯巷道的施工。在巷道交叉处，掘进机拐弯必须架设大台棚，这是因为机身长，不加大棚梁跨度，机体转不过来。待机器转过来后，应将棚梁跨度即时缩小到设计规格，其办法是在插梁两端加补支架。

由于机侧本身左侧有操纵箱，因此左右拐弯有两种不同的方法：

①向左拐直角弯。采用掘四通机窝（如图 1—3 所示）的方法，提前用打眼放炮准备出来。一般情况须用两个班的时间才能恢复正常掘进。

②向右拐直角弯。可利用机器工作头能摆 45° 角的条件，将机器开至大台棚后边，把机尾转载机甩到巷道上帮，工作头摆到 45° 位置进行切割，待机身转过 45° 角后，继续

将工作头再转到 45° 位置。此时，工作头实际业已转过 90°

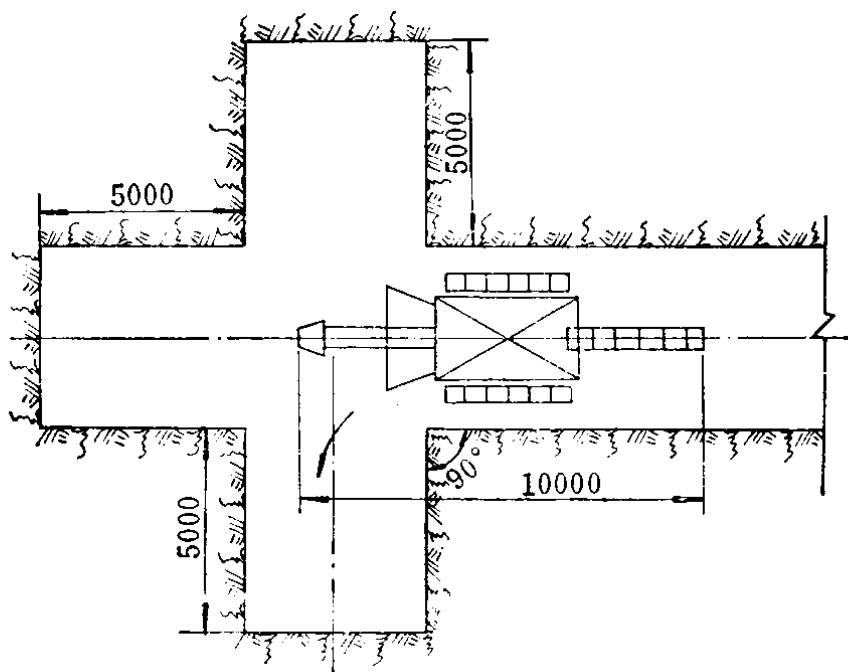


图 1—3 四通机窝

角，可以恢复正常掘进。这种拐弯方法一般只需半班时间。具体作法见图 1—4 所示。

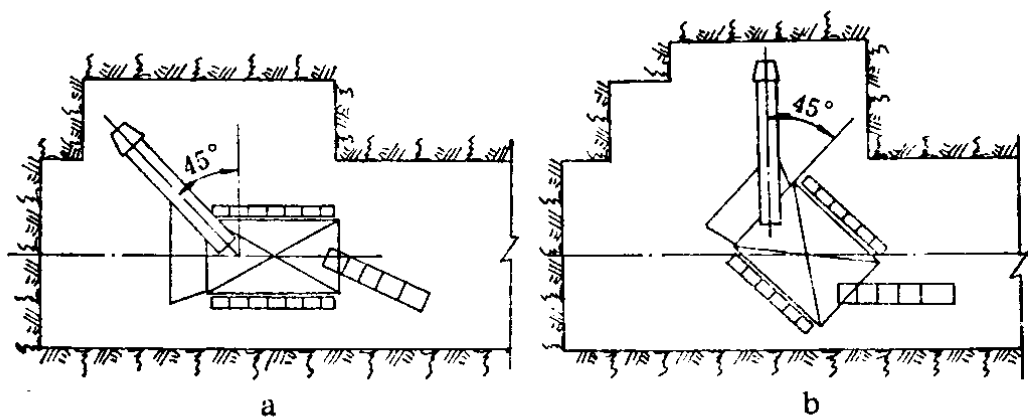


图 1—4 向左拐直角弯

(6) 对瓦斯含量大，煤尘爆炸指数高的巷道，应特别注意搞好电气防爆工作，严格做到停风即停电，无风不送电。丰城平湖矿（超级瓦斯矿，煤尘易爆炸）在试验“ELM”型掘进机时，结合采用风、电连续装置，瓦斯自动报警器，

喷雾降尘，加强通风等措施，确保了机器安全运转。

(7) 掘进机工作面推进速度快，应加强地质测量工作，每天应给线 1~2 次，要严格按照中腰线掘进，防止“爬坡”、“啃底”、“偏帮”。坚持三挂线：进班挂线，架棚挂线，验收交班挂线。建立巷道规格质量的签名验收制度，保证质量，避免返工。

(8) 机械化作业是一个严密的生产过程，环环相扣，互相影响。应建立健全工种岗位责任制。负责每一个环节的司机、维护工、支架工、运料工等工种，都要以高度负责的革命精神，努力做好本职工作并搞好互助。

4. 存在问题及改进意见

(1) 从现场试验和使用情况看，目前，掘进机大致仍存在：重量偏轻、功率偏小、强度不够、特别是截齿强度不够等方面的问题。从现场实践看，机体和重量太大工作不方便，过小则工作又不稳定，对于掘进断面为 4~10 平方米的煤巷掘进机，一般在 10~15 吨为宜，不应小于 10 吨。炮头功率一般在 30~40 瓩，不宜小于 20 瓩，否则容易发生“闷车”现象。强度问题应从材质和工艺角度认真加以解决。

(2) 各辅助工序，如掘后支护、机后运输、材料运输以及防尘等问题，还未能很好解决，致使掘进机不能连续工作，辅助工种的劳动强度仍然较大，不能充分发挥机器的效能，掘进效率也提高的不快。对于机后运输、材料运输和防尘方面的问题，可参考本书有关章节，根据具体情况加以解决。掘后支护，这是目前机器不能连续工作的主要客观原因。可视巷道条件采取加大控顶距离；临时支护；液压支架等措施，争取实现机器的连续作业或尽量减少停机时间。

(3) 目前使用的掘进机均无自动定向装置，司机操纵

位置（左侧靠后）又不利于观察巷道底板和右帮，尤其在煤尘大时，几乎看不见炮头工作情况，容易出现巷道质量事故，造成返工。除采用激光指向，增加测量次数和配备司机助手加强观察等措施外，今后应从机器本身考虑解决其自动定向（包括中心和轮廓）问题。

二、打眼爆破方面

(二)多台电钻打眼

打眼工作是煤巷、半煤岩巷掘进中的主要工序之一。为了缩短打眼时间，提高掘进速度，采用多台电钻打眼，是一项行之有效的措施。特别是在断面较大、煤岩较硬、循环进度逐渐加深、装运机械化程度较高的巷道掘进中，采用多台电钻打眼，对缩短整个循环时间，加快掘进速度，就显得更加重要。近几年来，国内许多快速掘进队在快速施工中，都采用多台电钻同时打眼，效果很好。西山官地矿23组，在断面5.4平方米的煤巷掘进中，用C-153装煤机装煤，刮板运输机运输，采用2台电钻同时打眼，取得了煤巷单孔月进2154.3米的好成绩。阜新高德矿322队和抚顺老虎台矿963队，在断面6.2平方米和7.5平方米的巷道掘进中，用水力与刮板运输机运输，采用3台电钻同时打眼，取得煤巷单孔月进3501米和3781.7米的优异成绩。表2—1为国内部分快速掘进队，使用多台电钻的情况。

采用多台电钻作业，一个工作面配备的电钻台数，主要依据断面大小、煤岩硬度、装运机械化程度、钻工的操作水平等因素来确定。既要达到钻眼速度快，又要互不干扰，充分发挥多台电钻打眼的作用，根据目前情况，一般多采用2台或3台同时打眼。

采用多台电钻同时打眼，容易产生互相拥挤与干扰，为