

冶金技术经验丛书

矿山井巷工程 技术資料

第二輯

冶金工业部矿山司 編

冶金工业出版社

目 录

馬万水掘进組月速260公尺的快速掘进經驗	1
斜井下掘經驗	15
单巷月进 253.5 公尺的快速掘进經驗	29
刘立生小組是如何提高掘进工效的	36
凿岩工肖春田掘进探矿巷道单人多机經驗	44
爆破洞室組掘进 38 公尺的經驗	47
我們是怎样創造班組掘进 62.3 公尺新記錄的	51
杆柱的研究試驗及应用	58

馬万水掘进組月速 260 公尺的

快速掘进經驗

一、掘进的地質情况和技术条件

1. 岩石地質情况：今年以来，在普氏 硬度 系数为 15~20 度的石英岩和 10~15 度的片麻岩中掘进。巷道有梯形和拱形两种、断面为 12.71~14.0 公尺²，巷道为 3% 的上行坡度；由于岩石較坚固，临时梯形木棚不須 跟到掌子头，与掌子头保持 8—12 公尺的距离即可，但在掘进中經常遇到断层和破碎带，給工作带来困难。

2. 掘进技术条件

表 1

小組机械配备 (6 月份)

設 备 名 称	規 格 型 号	单 位	使 用 数 量	备 用 数 量	备 考
凿岩机	OM~506	台	8~10	8	勺斗、鍊、鋼絲繩等有备用
风腿子	П~1	〃	8~10	8	
装车机	ЭПМ~1	〃	2	1	
矿 車	0.75 公尺 ³	輛	110		
主 扇	28 千瓦	台	1		
局 扇	20 千瓦	〃	1		

为了密切配合小組的快速掘进工作，凿岩机修理室，小型材料供給站就搬入了坑內，并跟着掌子头的前进而經常向前移动。为了提高凿岩速度，将掌子面使用的风压由原来 5 个气压提高到 6~6.5 个气压，水压保持一个气压以上。

馬万水掘进組快速掘进經驗在 7 月份出版了一个单行本，那个单行本主要介紹了今年 1 月份的經驗。不到半年，馬万水小組在施工技术上有許多改进和創造，因此有必要編到这本书里，向讀者介紹。劳动組織方面的情况可以参考“馬万水掘进組快速掘进經驗”一書——編者。

二、不断改进凿岩爆破工作

1. 工作面的布置。小组在推广苏联萨宾宁掘进队长的先进经验基础上，进一步发挥了创造性，采用了双边分风分水器，后来又在机械师的帮助下将原来使用的双边分风分水器焊接在一起，分置在巷道两帮，使搬动时较以前更为方便。分风器与分水器的焊接情况与构造如图 1 所示。

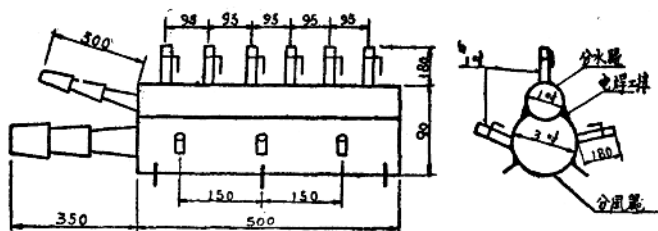


图 1

压缩空气以 125 公厘直径的主管沿巷道东部送至离工作面 15~20 公尺外。从主管上接 3 吋直径的胶管，由巷道上部跨过轨道，在巷道的西帮用 3 吋钢管也接到离工作面 15~20 公尺外。在铁风管上接 13 公尺长、直径 3 吋的胶皮风管，头端与分风器相接、分水器的联接方法与分风器同。风、水分配器直接拉到掌子头。打上部眼时为了使联接风水分配器的胶皮带不影响装岩，在未架棚子处，在两帮打上眼。用铁钩把风、水胶皮带挂起来。从分风器与凿岩机的联接由原来长 6 公尺、直径 1 吋胶皮带改为长 4 公尺直径为 3/4 吋的胶皮带。风带改小后(不影响凿岩效率)，使凿岩机搬动时可直接把风、水带绕在凿岩机上进行搬动，使凿岩的准备工作时间更为缩短。使用了双边风、水分配器后有下列好处：(1) 克服了过去多条风、水带、象蜘蛛网似的影响装岩机装岩工作；(2) 便于多机头同时作业；(3) 解决打眼与装岩平行作业；(4) 准备辅助工作大大简化。其布置如图 2 所示。

2. 合理布置炮眼与多种拉槽法。马万水小组总是不墨守成

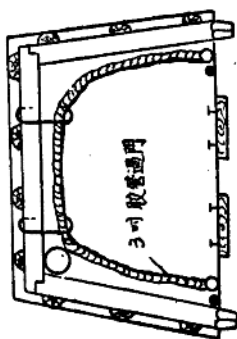
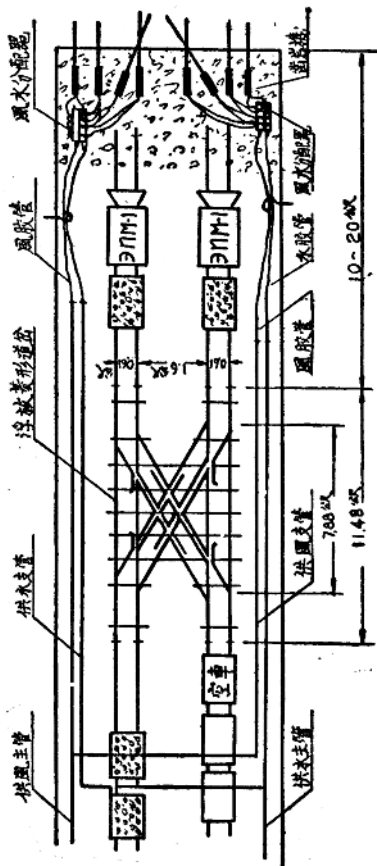


图 2

規，既反对教条主义也反对經驗主义，善于根据岩石的不同情况进行研究試驗，合理布置炮眼与多种拉槽方法，因此他們总是成功的。6月份在岩石一般坚硬的情况下，使用堅楔形拉槽，眼数在38个左右，其布置如图3所示。

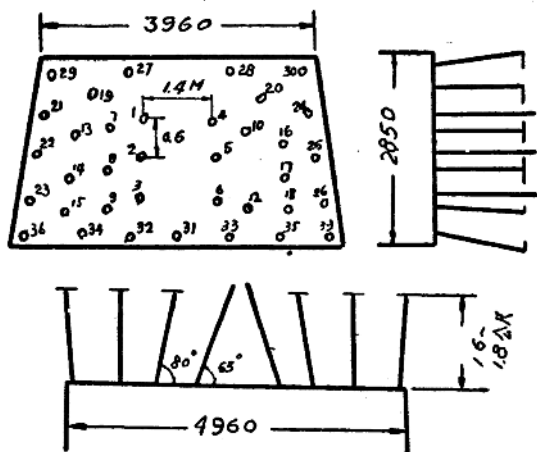


图 3

如岩石很坚硬，眼数增加至50个左右，并使用了双楔形拉槽法，如图4所示。

在6月份上中旬打深眼每日8个循环，还不十分巩固；为了巩固循环，所以上半月眼深一般在1.3~1.5公尺，下旬在已巩固的基础上逐渐加深至1.5~1.8公尺，实行深眼爆破后，每日的进度有了显著的提高，如下表1所示。

3. 多机鑿岩和合理布置打眼次序。实行药包捣掌子，使打眼与装岩的平行作业时间加长。为了縮短打眼时间，小组在原来经常使用6~8台风鑽的基础上，增加了风鑽；放炮后站在碴堆上打上部眼时，使用了6~8台风鑽同时凿岩，并实行药包捣掌子，因此使得上部眼（20个左右）在装岩机还未装到打眼处既已打完，

使打眼工作很少影响装岩工作。在凿出完后打下部眼时，使用8~10台风鑽同时进行凿岩，有时还增至11台鑽。为了在使用多台鑽的情况下不致互相影响，因此规定了各台鑽机的打眼次序位置，如图5所示。

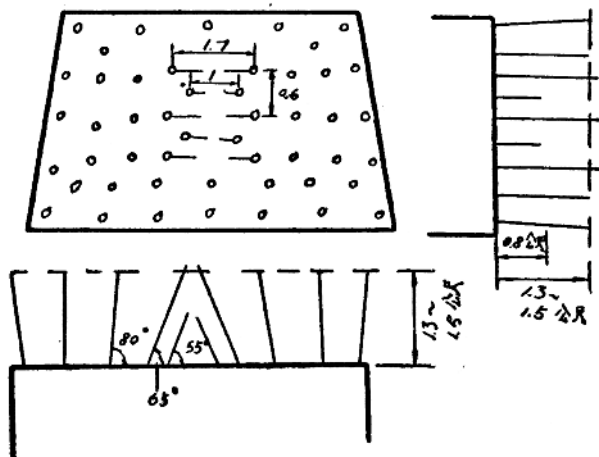


图 4

表 1

日 期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
循 环	7	6	7	7	9	7	7	8	8	8	7	7	6	8	7	7	7	6	7	7
进 尺	78.4	8.6	9.2	9.1	9.4	7.7	9.1	7.7	11.6	9.8	8.1	7	9.3	8.5	9.9	10.1	8.9	9	9.2	

日 期	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
循 环	7	8	7	7	7	7	8	8	7	6
进 尺	8	10.5	9.8	10.2	10.4	9.3	12.2	8.5	6.7	6

4. 不断革新和提高打眼技术。凿岩工一人一台鑽，经常通过相互交流打眼经验，掌握操作要领，不断提高操作技术，很少有夹钎或打废眼情况；这个眼还未打完即看好下一个眼的位置。

置,并注意到岩石的节理情况,进行选择眼的位置,尽量缩短换孔位、换钎的辅助时间。他们还学习了本矿生产二坑的经验,在风腿子的风门上,在原来的排气孔相对位置处的外壳垂直打了一个孔

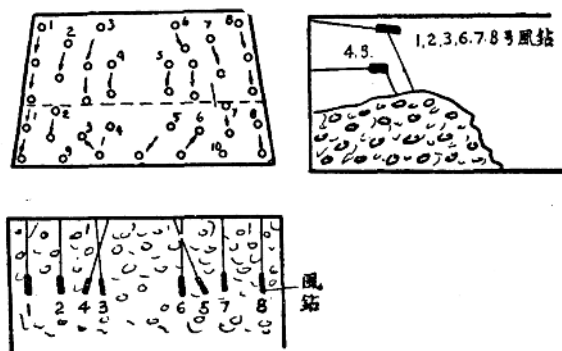


图 5

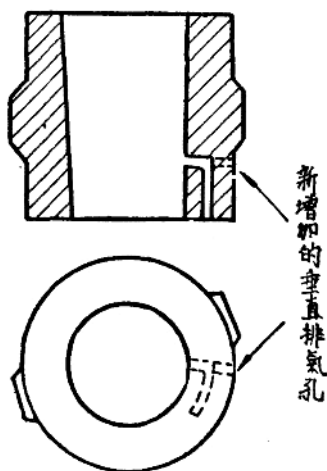


图 6

径为 1.5 公厘或 2 公厘的小孔，与原来的排气孔相通，使风腿子的废气更易排出，因而大大缩短了风腿子的移动时间；过去由于风腿子风門排气孔小，移动风腿子收回活塞杆时很费劲又花费时间，改进后又省劲也省时间。风門排气孔改进后如图 6 所示：

5. 合理的装药及爆破工作

使用的硝铵炸药包，长 180 公厘，直径 32 公厘，每个重 0.15 公斤，使用 2.5 公尺长的导火綫，点炮时使用安全标志綫，两人持两个电石灯，两人同时按爆破次序点炮，装药时打破了只許 2 人装炮的陈规，改为 5~6 人分成三組或四組同时装药。为了使爆破后的岩碴碎一些以便于装岩，因此装药量较大，装药长度一般为眼深 60~70% 左右。

为了使打眼与装岩的平行作业时间加长，使用了药包捣掌子，捣掌子的方法为：在掌子头两角及中間放置三个药包（每包重 2 公斤多），每包插上两个雷管，然后把药包用碎碴盖上，点炮时在点完底眼后再最后点药包，爆破后能使掌子头的两角崩起两个大凹坑，使上部眼大部能站在碴上打土来，也不影响装岩工作，因而使打下部眼时的时间缩短了很多。由于使用了药包捣掌子，火药消耗上较多，但其他材料消耗比定额有所降低（见表 2）。

表 2

名称指标材料		硝铵炸药 公斤/公尺 ³	雷 管 个/公尺 ³	合金钎头 个/公尺 ³
计	划	1.71	5.5	0.272
实	际	2.356	2.612	0.238

三、革新技术提高装岩运输效率

1. 不断提高装岩技术。装岩机司机经过长期操作、刻苦钻研和相互交流經驗，充分掌握了，ЭПМ-1 型机器的性能和操作要点，其熟练的开车技术表现在下面几点：

（1）装的满：在起斗时装岩机不后退，反而沿装载面稍前

进一点，使每斗都能装的满满的。

(2) 鏟的寬：向左右 20° 幅度內掌握用力時間，使裝岩機隨心所欲旋轉角度，因此在 2 公尺多的寬度內不須扒碴。

(3) 扣得准：在提斗時掌握按鈕給電時間，既不過長，也不過短，使碴恰好倒在礦車里，給電長碴會落在礦車外邊，給電短，碴會落在礦車與裝岩機的掛鉤處，由於給電的時間恰當（不過長）使穩繩和鍊也不會受過大沖擊能力。

(4) 走得穩：司機善於根據軌道或碴堆的情況，防止機器落道；軌道質量不好入就換道，軌距不合標準時就調整，當軌道離掌子頭有一段距離時就橫臥短鉄軌於沒有接道的地方，及時清理裝岩機裝岩時掉在道心的碴，鏟斗在拐彎或軌道不好使用時不作過多的旋轉動作。

(5) 處理落道快：機器落道時，如僅一個或 2 個車輪離開軌道，就在落道的車輪旁墊石頭開動裝岩機即可復軌，如四個車輪落道，則用長鉄軌在軌道上墊木（作支點）將裝岩機撬起一端，扭上軌道，再撬另一端，使之復軌。用這種方法處理落道一般只須 3~10 分鐘。

2. 兩台裝岩機同時裝岩。在技術革新中小組經過研究，大膽的提出由原來一個司機交錯開動兩台裝岩機的方法，改為由兩個司機開動兩台裝岩機同時進行裝岩。由於岩石較好，棚子不須跟到掌子頭，把兩股軌道的間距由原來 1.1 公尺改為 1.6 公尺，兩個司機站在兩台裝岩機的中間進行操作。改為兩台裝岩機同時進行裝岩後，使裝岩機速度大大提高。每次循環爆破下來的岩石約 20 公尺³折合 70~75 車，在 70~90 分鐘左右時間可以全部裝完。比原來一個司機交錯開動兩台裝岩機時提高效率 25%。經多次測定平均裝一車只須 1 分 15 秒，後邊倒車須 45 秒鐘，裝走一車共需時間只 2 分鐘左右。

3. 鏟斗加齒。為了使裝岩機鏟斗插入岩石時的阻力減小，以提高裝車效率，我們把蘇聯的 $\Theta\Pi\text{M} \sim 1$ 型裝岩機鏟斗增加了 5 個牙齒，牙齒斷面為梯形，增加 5 個牙齒後使鏟斗容易裝滿，馬達負

荷降低，机器容易维护。

4. 使用菱形浮放道岔。六月份起使用了菱形浮放道岔，使倒車時間較前大大縮短。浮放道岔是由工地技术，設備人員、老工人和小组一起集体研究，在领导大力支持下經過了多次試驗和改进成功的。菱形浮放道岔是由 6 公斤鋼軌做成，用三角鉄与扁鉄杆焊成放在原来的鉄道面上，每天向前移动一次，浮放道岔距工作面最远时亦不超过 20 公尺。使用了浮放菱形道岔后使空重車的倒車時間由原来使用八字形道岔时的 1 分 10 秒左右縮短到平均 45 秒左右，縮短倒車時間 35%。向前移动一次只用 15 分鐘左右。

5. 使用了 0.75 公尺³的大矿車，減少了倒車的輔助時間，比过去使用 0.5 公尺³矿車时提高装岩效率 15%。

6. 推广夹皮鈎矿先进經驗，使用小道木，其规格为 80×120×1000 公厘同时使用了小道釘，使临时道下道木的时间大大縮短。

7. 小组使用了 2.5, 2, 1.5, 1 公尺等多种短节的临时道，紧接到工作面，为装岩創造了条件。

8. 装岩机后边的空重車倒車是由小组 6 名运碴工負責，过了浮放道岔的矿車由小组外的运碴工推至坑內临时停車場（距掌子头为 1000 公尺左右），从停車場至坑外碴场由蓄电机車与架线电机車接力式的运输。

9. 在装岩机的维护上，每班都有值班鉗工，当装完碴后值班鉗工常进行检查并負責清理装岩机上的岩碴，每台装岩机都定期的进行检修。

四、加强通风及防尘搞好劳动保护

采用混合式通风方法，在平峒中間的通风小斜井井口安装有 1 台 28 千瓦的主扇，在坑內距主扇 600 多公尺处串連一台 20 千瓦的局扇（局扇距掌子头尚有 100 多公尺）。鉄皮风筒直径为 600 公厘，用鉄絲挂在西帮的棚梁上，延接至离掌子头不过 13~20 公

尺处，风筒口罩有铁丝网以防止爆破时大块岩石崩入风筒内，风筒每节长5公尺，用法兰盘連結，連結时先上螺絲，然后用废石棉繩围上一圈，对称地拧紧螺絲，连接质量很好，很少漏风。放炮后一般在8~12分鐘内既可把炮烟抽干净，如图7所示。

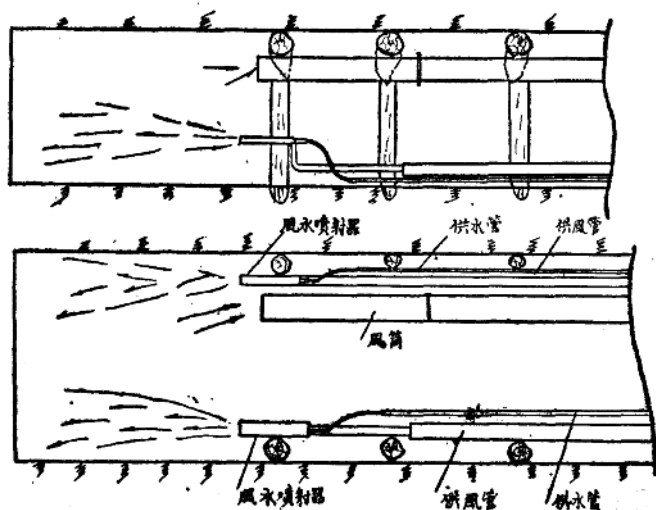


图 7

除了有良好的通风外，在防尘方面采取了下列措施：

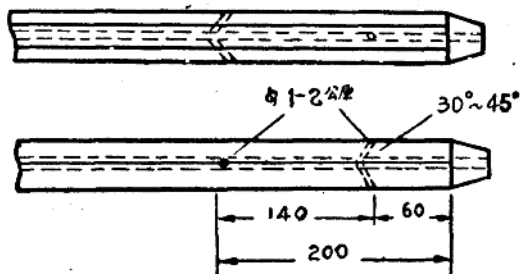


图 8

(1) 推广了龙烟生产坑口的钎子造水幕經驗，使凿岩产生的岩尘降低 38% 如图 8 所示。

(2) 使用风水喷射器，点炮后既打开风水喷射器，一方面可以帮助通风，另一方面可以达到降尘的作用，其布置如图 9 所示。

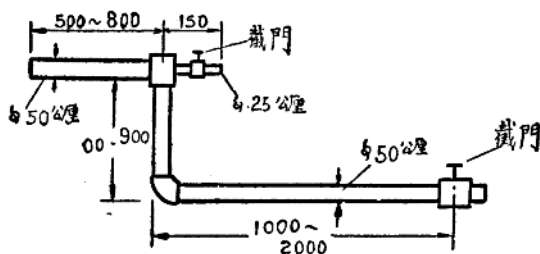


图 9

(3) 放炮后钎子头附近顶帮碴堆进行洒水，在装岩过程中碴堆也经常进行洒水，并严格执行湿式凿岩和湿式开眼。

(4) 入坑前每人必须代好口罩，不然就不允许入坑。

采取了以上措施结果，使掌子面含尘量降低到国家标准 2 毫克/公尺³ 以下。

五、密切配合掘进的辅助工作

风水管风筒的延接另有管、钳工负责，在凿岩时架设风筒和支柱，在装岩时延接风水管；为了压缩这些工序的时间，预先作好各项准备工作，双边分风器的使用，有效的解决了接管对凿岩的影响；接主管将截门关闭，支管还照常给风，接支管时将支管截门关闭不影响主管的送风。

测量工作每天挂中腰线一次，在白天进行；加密道木，调整和清理轨道等亦都在白天钻眼时间内进行，不影响掘进工作。

表 3
— 12 —

指 标 名 称	单 位	57, 1~7 月	57, 10 月	57, 12 月	58, 1 月	58, 2 月	58, 4 月	58, 6 月
掘进头数	公尺 ²	独头 14.43	独头 14.43	独头 1443	独头 12.44	独头 12.44	独头 9~10	独头 12.71
巷道断面		独头 石炭岩 =12~14	独头 石炭岩 =12~14	独头 石炭岩 =14~20	独头 石炭岩 =14~20	独头 石炭岩 =14~20	独头 石炭岩 =14~20	独头 片麻岩 =10~15
岩石硬度		最高108.6M	150.1	170.1	210.22	143.5	514	260
月进度	公尺	26	2.5	30	30	24	30	30
月工作日	日	4~5	6.48	6	6.35	6		7.17
年日循环数	次	1~1.2	0.92	0.945	1.02	1		1.21
年循环进度	公尺	4.18	6	5.67	7	6	17.13	8.66
年日平均进度	公尺	7.2	7.95	8.1	8.8	8	33.4	12.2
最高日进度	公尺	1.72	2.32	2.36	2.5	1.9	1.98	1.618
工效	公尺 ³ /工	23~31	26~28	32~3	32~36	30~38		37~38
炮眼数	个	4~6	4~6	4~6	4~6	4~6		8~10
使用风罐台数	台	4.5~5	4.5~5	4.5~5	4.5~5	4.5~5	4.5~5	6~6.5
风压	公斤/公分 ²	85	90	90	90	90		86
炮眼利用率	%	12~15	10~12	12~15	12~15	12~15		8~11
凿岩速度	公分/分钟	2	2	2	2	2		2
装岩机数	台	0.5~0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	(同时开动) 0.75
矿车容积	公尺 ³	2	1.5	1.5	1.5	1.5		1.25
凿岩速度	分钟/单	20	10	10	10	10		10
通风时间	分钟							

六、所达到的技术经济指标

小組的成績是全面的，他們在 57 年 10 月、12 月、58 年 1 月，連創單頭掘進新記錄，6 月份由於小組的技術不斷改進，又創造了獨頭掘進 260 公尺的新記錄，所達到的技術經濟指標見下表 3。

七、存在問題及今後進一步提高掘進速度的措施

1. 存在問題

馬萬水小組在六月份取得了月進 260 公尺的新記錄，但在生產進行當中是不夠均衡的，往往因為設備維護檢修跟不上而打亂循環。六月份因裝岩機的故障即影響了 5 次，因此今後必須繼續加強裝岩機的維護檢修工作，做到以預防為主。在規格的掌握上，有時把規格開拓得過大，造成出碴量增多，增加了裝車時間，影響了正規循環。因此今後必須繼續加強規格的掌握，以減少多餘的出碴量，縮短出碴時間。

2. 今後進一步提高掘進速度的措施。馬萬水小組經過整風，徹底解放了思想，他們要在最短的時間內，趕上世界先進水平，他們的口號是：“苦戰到年底，超過英國，趕捷克”。他們在七、八月份，進行苦戰，大搞技術革新，每日要完成 12 個循環，日進平均保持 18 公尺，月進突破 500 公尺，現提出的初步措施如下：

1) 改進搗掌子方法，使爆破後的碴能全部或 90% 以上都倒出，離開掌子面 1.5~2 公尺遠，使裝碴與打眼能全部平行作業，在裝碴的 70 分鐘內，能把眼全部打出來，縮短每循環的時間，由現在的三小時，慢慢壓縮到兩小時。

2) 繼續巩固深眼凿岩，在 1.5~1.8 公尺之間巩固後，再逐漸加深至 2 公尺以上；繼續試驗旁側進風，增加打眼速度 20%。

3) 使用裝岩機自動掛鉤，以減少摘掛鉤時間。經過技術革新運動後，職工提出了多種自動掛鉤，最近經過試驗，其中一種

弹簧式矿車自动挂鈎为最好，不但所有的矿車上能用上自动挂鈎，在装岩机与矿車的連接上亦能用它。因此今后能大大縮短装岩机的摘挂鈎時間。

4) 繼續提高风压，在现有 6~6.5 个气压的基础上再提高至 8—10 个大气压，这样可提高鑽眼速度 30% 以上。

5) 加大药包直径，由现在 32 公厘增加至 35~38 公厘并将药包預先加长至 500 公厘一个，把炸药密度增加，以增加爆破威力，减少装炮時間。

斜井下掘經驗

龙烟铁矿工程公司平巷掘进在 57 年由月进 47.4 公尺跃进为月进 181.9 公尺。快速掘进二队于 1958 年 4 月份起，担负了盲井的下掘任务。由于伟大的整风运动，特别是经过党的总路线的学习，小组同志的政治觉悟大大提高，他们的干劲冲天，四月份在“快马加鞭赶英国”的响亮口号下，下掘首创 71 公尺，五月份下掘 65 公尺，都刷新了全矿历年来下掘 60 公尺的记录。六月份，在总路线的光辉照耀下，为了给七一党的生日献礼，赶上全国较先进水平，他们发挥了更大的革命干劲，大搞技术革新，在 28 个工作日内，掘进了 102.2 公尺，接近了大同晋华宫在 5 月份下掘 111 公尺的全国指标。他们开凿的盲井断面为 12 平方公尺，三心拱形，坡度为 30 度，全长 490 公尺，顺岩层倾斜下掘，岩石硬度为 18 度的石英岩，涌水量随斜井延深而增加，每小时由 6 公尺³增大至 20 公尺³，掘进时，用梯形木支架进行临时维护。

掘进队实行四班六小时不间断的工作制度，由 4 个小组组成，每组配备 13~14 名工人，掘进工与支柱工、轨道工实行混合编队，其优点是领导统一，工作配合紧密，工时利用充分，解决问题及时。人员配备如表 1。

表 1

二队人员配备

班 次	第一班	第二班	第三班	第四班	总 计
7		1	1		2
6	1				1
5	3	3	2	5	13
4	4	3	3	4	14
3	6	8	9	4	27
2	1				1
平 均					386 级
合 计	15	15	15	13	58