

探矿工程通俗读物

水平坑道掘进 循环和劳动组织

北京地质勘探学院掘进教研室編



地质出版社

这本小册子是專为坑道掘进工人写的，用通俗的語言，扼要地叙述了坑道掘进工作中的工作循环和劳动組織的意义，并闡述了合理的劳动組織与工作循环对提高坑道掘进效率的重要性，書中还介紹了最近地質部、冶金工業部所屬掘进队的先进工作实例。

本書可作为坑道掘进工短期訓練班的教材和班、組長、工人業余学习材料。

探矿工程通俗讀物
水平坑道掘进循环和劳动組織

編 者 北 京 地 質 勘 探 学 院
掘 进 教 研 室

出版者 地 質 出 版 社
北京宣武門外永光寺西街3号
北京市書刊出版業營業證出字第050号

發行者 新 华 書 店

印刷者 北 京 市 印 刷 一 厂
西便門内南大道乙1号

印数(京)1—8,000册	1958年11月北京第1版
开本31"×43" $\frac{3}{32}$	1958年11月第1次印刷
字数15,000	印張 $\frac{11}{8}$
定价(8)0.09元	統一書号: T15038·601

目 录

一、掘进循环工作的組織	1
二、劳动力的組織	7
三、坑道快速掘进循环和劳动組織的实例	8
(一)德兴队机掘硐探台月 450 公尺先进經驗	8
(二)地質部水城队刘桂和小組机掘硐探月进 250 公尺經驗	12
(三)冶金工業部 105 勘探队双机双掌多次循环作業	13
(四)冶金工業部 103 队快速掘进經驗	15
(五)华銅張殿云小組創造坑道掘进工班效率 16 公尺	19
(六)馬万水快速掘进經驗	20

水平坑道掘进循环和劳动組織

一、掘进循环工作的組織

坑道掘进工作包括若干工序，这些工序一般分为主要的和輔助的两大类，直接在坑道工作面上进行击落岩石和支架坑道（如打眼、放炮、装岩和支架）等工作叫主要工序，鋪設道路，敷設管路等叫作輔助工序。

主要工序和輔助工序週期性的重复叫作掘进循环。

水平探矿坑道掘进时，掘进循环包括打眼、装药放炮、装岩和支护坑道（如不需支护可無此項工作）。除此以外，随着工作面的移动，还应进行一些輔助工作，如：鋪設道路，加長壓縮空气管、水管和風筒，敷設动力綫路和照明綫路。此外探矿坑道的掘进循环还应包括取样一項工作。

所有这些組成整个掘进循环的工序，彼此都是紧密相关，相互依靠，因此，这些工序应依照規定的順序、按时进行。如这些工序中有一个沒有按期完成，就会使所有其他工序不能进行，从而打乱了掘进循环的完成日期，这样一来，原定的工作組織就被破坏，掘进技术指标就要降低。

循环中的各項工作时间的分配及其相互間的銜接，如以表格表示出来，就叫循环圖表，在这个圖表上規定出每个生产过程的持續時間，标明这些过程在時間上的銜接关系。

由于实现了每个循环的结果，坑道工作面即向前推进，其所推进的公尺数叫作一个循环的进尺。

完成一个循环所佔用的时间称为循环总时间。

由于地质、技术及组织因素不相同，掘进循环时间变化范围很大，可由2—3小时到一晝夜或更长的时间。因此，在一晝夜内可能完成一个循环的一部分，也可能完成一个循环或几个循环。

如果工作面每个循环的进尺不变，在一晝夜内所完成的循环次数越多，坑道掘进速度也就越快。因此，除增大每个循环的进尺外，增加循环次数同样也是加快探矿坑道掘进速度的主要因素。

根据掘进循环各个工序进行的程序，水平坑道掘进循环作业种类有：（1）工作面上掘进循环的各个工序顺序进行；（2）工作上的各种工作平行进行；（3）几个工作上的工作联合进行。

（一）顺序作业法：

这种方法的特点，就是在进行坑道掘进时，掘进循环的工序按一定的顺序一个接一个的进行，同时，下一班的工作也只有当上一班的工作完全结束时才能开始（圖1）。

（二）平均作业法：

这种工作组织方法在金属矿山和地质勘探坑道掘进中应用很广（圖2）。

这种方法的特点是使最繁重与最花费时间的工作如打眼和装岩同时进行，因此，这种方法可以很显著地缩减循环的时间，同时也就是提高了坑道的掘进速度。

工序	班																											
	I														II													
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7				
鑽眼																												
裝藥放炮																												
通風																												
裝岩																												
支架																												

圖 1. 順序作業法循環圖表

過程名稱	班																											
	I														II													
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8				
打眼																												
裝藥及爆破																												
通風																												
岩石清理																												
支護																												

圖 2

因此，在技術條件相同的情況下，平行作業法比順序作業法要提高掘進速度 1.5—1.7 倍。掘進所需的機械設備越差，也就是說各主要工序所費的時間也越長（特別是裝岩的時間就更長）。在這種情況下採用平均作業法的好處最大。

但是如何能夠使打眼和裝岩平均作業？可以採取下列各種措施：

(1) 將風鑽安置在固定於坑道兩幫而又高於爆破碎石堆的橫架上的打眼法：

在爆破和工作面通風以後，進行清理工作面的兩幫和頂板，並把碎石略加平整。然後把橫架固定在碎石堆上面的坑

道兩幫上，把風鑽安在橫架上，開始打上部炮眼。

打上部炮眼的同時，進行清除碎石工作（用人或裝岩機）。上部炮眼打完以後，當部分岩石也已經從工作面粉除時，移動架臂（不用移動橫架），而將風鑽移到下邊位置，開始打中部炮眼。當上部炮眼和中部炮眼要打完時，岩石應清除完或移離工作面，以便打下部炮眼。

（2）用增加下部炮眼的裝藥量使碎石崩離工作面：

將下部炮眼多裝藥量，一般比上部開幫眼多裝40—50%，比掏槽眼多裝20—30%。爆破時，最後引爆下部炮眼，當下部炮眼爆炸時不僅能將岩石破碎，而且將岩石崩離工作面以外一定距離（圖3A）。

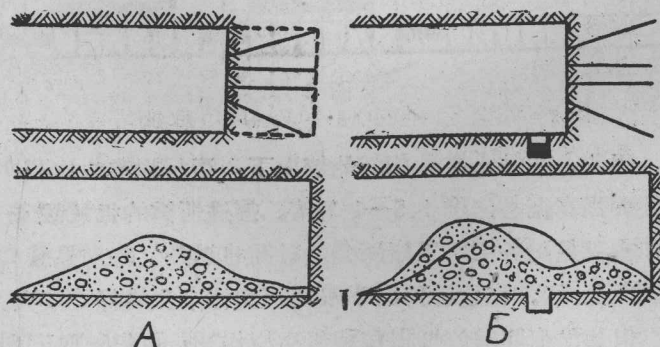


圖 3

（3）地雷炸藥筒法：

在打完和裝完全部炮眼後，在工作面前0.5—0.7公尺的坑道底板上打一個凹槽，放上炸藥包，當工作面上的所有

炮眼完全爆炸后，然后引爆此药包，最后使爆破岩石抛离工作面(圖 3 B)。

上面两种用炸药力量抛出岩石的方法所存在的缺点是：炸药消耗量大，爆破后工作面上产生的有害气体较多。同时为了能够满足下部炮眼多装药，需要把下部炮眼加长，这样在打眼时间上就要增多。

(4) 用耙矿机进行装岩，或用耙矿机捣掌子：

这种方法简单可靠，在通风以后先把全部炸落的岩石由工作面掏出 4—6 公尺，然后开始打眼。

除上面所谈的几种掏掌子的方法外，也可用人工直接掏。

(三) 多工作面联合作业法：

这种作业方法。必须具备两个以上的工作面才能采用，

例如有甲乙丙三个工作面，使甲号工作面进行打眼，乙号工作面于同一时间进行装岩工作，丙号工作面就铺设轨道和支架工作。甲号工作面凿眼工作结束后就到丙号工作面进行打眼工作。这时丙号工作面就应当结束工作面的支架和轨道铺设工作，到乙号工作面去工作。此时乙号工作面也完成了装岩工作，而到甲号去装岩。

这样，在每个单独工作面上的掘进循环中的各个工序是按着顺序进行的，从全部工作面上来看，循环中各个工序则是平行进行的，因为在同一时间内在甲工作面进行打眼，而在乙工作面正在进行装岩，这两项工作是平行进行的。

多工作面作业方法能够提高掘进机械的利用率，例如一台风钻或一台装岩机能在一个班的时间内用于几个工作面上。

此外，这种方法还能使工人的工作紧凑起来，使工人们更加專業化，例如打眼工人在正班的时间內可以專門从事于打眼工作，而其它工人也只是做自己專業以內的工作。

在实际工作中，这种方法采用的非常广泛，圖 4 即为兩個工作面中进行混合作業的循环圖表。这个循环圖表說明一

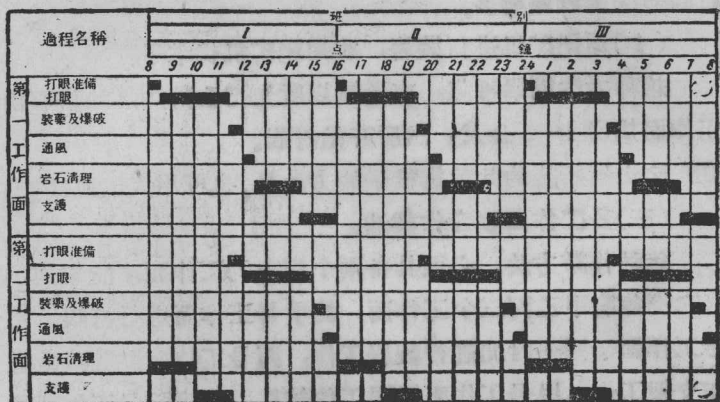


圖 4

个工作組有兩個相鄰的工作面(平巷和石門)。上班一开始在第一个工作面开头 150 分鐘进行打眼，然后裝藥放炮后，打眼工就到第二个工作面去，从 10 点鐘开始打眼到 12 点半結束，然后帮助放炮工裝藥和进行放炮。在第二个工作面上从上班开始，头 210 分鐘內进行裝岩工作，裝岩工作結束时，第一个工作面在上班所打的炮眼已經爆破，工作面又通过了風：从 10 点鐘在第一个工作面上进行裝岩。工作面的支护工作根据必要的程度可佔 60 分鐘。

此外在循环圖表中还說明当从一个工作面轉移到另一个

工作面时，其轉移前后的准备工作按 30 分鐘計算。

从上面这个循环圖表中可以看出，用这种作業方法时，一个組在一个工作班內按着一个掘进循环可以在两个工作面上进行工作。

二、劳动力的組織

进行掘进工作时，生产小組是劳动組織的基本形式。

生产小組中的劳动分工有下面两种形式：

(1) 按照各个工作过程进行劳动分工，如打眼工專門打眼，裝岩工專門裝岩，支架工專門进行支架。

(2) 把一种工作分成熟練的和不熟練的兩部分或者分成主要的和輔助的兩部分，例如从打眼工中可以分出准备与結束的輔助性工作，从支架中可分出挖柱窩、搬运木料的輔助性工作。

为了达到有效的劳动分工，須使一个工作面或几个相鄰工作面各專業的工作量足够本專業的每个工人負担。如不能达到这种条件，就应采用工作及工种的兼併来代替劳动分工。例如：当掘进独头坑道时，打眼或支架工作不需要一个班的话，那么就应当成立專業綜合的工人組成的生产小組来代替專業分工的工人是合理的。因为这样，当一个工人完成一种工作（例如、支架工作）以后，就可按循环圖表所規定的次序轉移去作其他工作（如打眼、鋪設軌道等），这样就不会产生窩工的現象。

生产小組中的工人数目和成員是按一定的工作量与作業方式来确定，这种工作量与作業方式应使每个組員都充分有

自己主要業務或在業務混合情況下能使每個組員都有充分的工作。

小組有晝夜制和輪班制，當採用晝夜制的小組時，小組分成三班，三班中每一班應當以同等人數來編制，以便按時完成原定的工作循環。

採用晝夜制的小組時，組長負責領導各班工作。小組所完成的工作量多少是按三班計算的，因此，三個班之間彼此協調的很密切。

輪班工作制是根據班內工作成果來計算工作量的，因此，在工作的協調上比晝夜制差些。

在地質勘探坑道掘進中或金屬礦坑道掘進中晝夜制的組織是最合理的一種形式。這種形式很少產生各班不協調的現象並能提高掘進質量。為了在晝夜時間內，小組長都能領導本組，有兩個領班助手來幫助他，這兩個助手又是各班的班長。

三、坑道快速掘進循環和勞動組織的實例

(一)德興隊機掘硐探台月 450 公尺先進經驗

(1)基本情況：

坑道穿過岩石的種類及硬度為 6—7 級的千枚岩及砂質千枚岩。

坑道規格：2×1.8公尺；

坑道數目 6 個，彼此間的距離 60—200 公尺，亦有達 900 公尺者，如 1 號與 4 號坑口即是如此。

炮眼数目 12—13 个；

炮眼深度 1.2—1.3 公尺；

炮眼有效利用率 0.9。

(2) 劳动力組織：

(1) 鑿岩工：每小班 6 人，其中有 2—3 个生手，內設班長 1 人兼爆破手，統一領導全班的生產安全和調度工作，其餘五人，一人作准备工作（清理工作面、檢查頂幫、連接風繩水繩、試驗風鑽整理鋼釐等），四人打鑽（手持式）打完第一工作面炮眼，三人轉移到第二工作面（與原去作准备工作的一人會同打眼）留下一人作結束工作，如吹洗炮眼，拆卸風水繩，收拾風鑽鋼釐等，並協助班長裝藥放炮，爆破後即去第三工作面作准备工作，如此順序轉移，可以在工作過程中抽出一人輪換休息吃飯，做到人歇生產不停的要求。

(2) 運搬工：每小班配備 8 人，分成兩個小組在兩個坑道裝運，每小組平均能運 2—3 个檔頭。

(3) 支柱工：六個坑口中有五個坑口需要支架，2—3 个支柱工，一般只能完成 4—5 架棚子。

(4) 釘道、接管、通風洗鑽工混合編為一組，每班 3 人，循環至各坑口鋪接臨時活動軌道（三公 尺 長 的）或換鋪長道、加長風管水管和風筒及洗鑽工作。

(5) 實行三班半輪休制（兩天早班，兩天中班，兩天晚班，一天休息），是保證工人身體健康和提高勞動生產率的有效辦法，因為一週一次倒班時，由中班轉早班，晚班轉中班很困難，休息時間短，以致病號多。

表 1

六个工作面日夜十五次掘进循环图表

工程令号	班次 时间 工 序		I 班			II 班			III 班			班 次															
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	
老五号平坑	准整爆散运支	备岩破烟输柱	80	40	30	80				20	80	40	30	80							20	80	40	30	80		
一号平坑	准整爆散运支	备岩破烟输柱	20	80	40	30	80				20	80	40	30	80								20	80	40	30	30
二号平坑	准整爆散运支	备岩破烟输柱	40	30	80	40	50	80				20	80	40	50	80							20	80			

五号平坑	准整爆散运支	备岩破烟输柱	20	80	40	30	80	80	20	80	40	30	80	80	20	80	40	30	80	80
三号平坑	准整爆散运支	备岩破烟输柱	20	80	40	30	80	80	20	80	40	30	80	80	20	80	40	30	80	80
四号平坑	准整爆散运支	备岩破烟输柱	20	80	40	30	80	80	20	80	40	30	80	80	20	80	40	30	80	80

註：鑿岩 80 分鐘包括輔助時間在內，其中純鑿岩只有 55 分鐘。

(3) 循环图表:

循环作业的方法是多工作面作业法, 各个坑口工序的安排, 彼此的关系如表 1。

(二) 地质部水城队刘桂和小組机掘硐探月进 250 公尺經驗

(1) 基本条件:

工作面数目: 每班經常保持 2—3 个工作面; 沿脉坑道断面 2.0×1.8 公尺; 穿脉坑道断面 1.8×1.5 公尺。

(2) 地质条件: 矿体圍岩層理不明显, 層理与沿脉工作面斜交, 与穿脉工作面平行, 岩層傾向 $210-230^\circ$, 傾角 $65-80^\circ$, 掘进所通过的岩石为普通石灰岩、硅化和深硅化石灰岩并有礫石, 岩石等級按山地工作 11 級分类为 6—8 級, 大部分为 7 級。

(3) 劳动力組織: 打眼工 4 人, 放炮工 1 人 (打眼工班長兼), 裝岩运输工 7 人, 釘道工、支柱工、接管工、炮泥工每天各一人。

(4) 作业循环: 多工作面作业法, 裝岩运搬、放炮等工序平行作业。

当第一工作面炮眼打完前 30 分鐘, 即抽出一名風鑽工到第二工作面作准备工作, 待第一工作面炮眼打完时, 二名風鑽工即到第二工作面打眼, 留下一名風鑽工吹炮眼, 拆卸風繩、風鑽等工作, 此后由班長单独放炮。

循环作業圖表

表 2

工 序	班 次 小 时	(分)	I 班							II 班							III 班													
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7				
第一 工 作 面	鑿 岩	150	—							—							—													
	裝藥放炮	50								—														—						
	裝 岩	120								—							—							—						
	通 風	30	—							—														—						
第二 工 作 面	鑿 岩	150	—							—							—													
	裝藥放炮	30								—							—							—						
	裝 岩	120	—							—							—													
	通 風	30								—							—							—						
第三 工 作 面	鑿 岩	150								—							—							—						
	裝藥放炮	30								—							—							—						
	裝 岩	120	—							—							—							—						
	通 風	30	—							—							—													

(三)冶金工業部 105 勘探队双机双掌多次循环作業

(1)作業条件: 岩石为节理較發达的花崗斑岩, 相当于苏汗諾夫統一岩石分类法的 8—9 級, 坑道断面規格的 2.0×1.8 公尺。工作面数目有兩個, 如为独立的水平坑口, 工作

作業循環圖表

表 3

班 次 工 序	第 一 班								休 息				第 二 班								休 息			
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4
準 備	30'		30'			30'							30'		30'			30'						
打 眼	30'	甲		120'	乙		130'	甲					90'	乙		120'	甲		120'	乙				
結束工作			15'			15'		15'							15'			15'		15'				
裝藥放炮			15'			15'		15'							15'			15'		15'				
吹 烟			30'			30'			30'						30'			30'			30'			
換 掌			30'			30'									30'			30'						
運 送	150'	乙		120'	甲			150'	乙				150'	甲		120'	乙		150'		甲			