

關於影响炮眼利用系数几个因素的初步探討

邵文华

在探矿坑道掘进中,掘进速度的快慢,在很大程度上直接取决于炮眼利用系数,而影响炮眼利用系数的因素,又是多变、复杂的,也是互相连关,互相影响的。本文仅根据几年来的实际工作资料,对影响炮眼利用系数的爆破方面的几个因素,加以初步探討(对炮眼直径以及凿岩方面的因素未加论述),偏見或錯誤之处,望有关同志批評指教。

一 炮眼利用系数与掏槽形式的关系

正确地选择掏槽型式,是提高炮眼利用系数的关键。实际經驗証明,如果掏槽形式选择不当,就会增多空枪及残炮,降低炮眼利用系数,增加原材料的消耗。例如在小断面(1.6M×1.4M)的盲井掘进中,选用眼数为13~15个的锥形掏槽,炮眼利用系数仅达0.4~0.5,而采用眼数为15~17个的直線锥形混合掏槽后,则炮眼利用系数提高到0.65~0.75;又如在水云母石英片岩的水平坑道中(2M×1.8M),由于将龟裂掏槽的型式,改为桶形掏槽,使炮眼利用系数由0.49提高至0.91,台班效率提高90%,单位进尺的炸藥消耗比原来降低56%。由此可见,炮眼利用系数与掏槽型式的选择有着密切关系。影响掏槽型式选择的因素很多,現將其两个主要因素以及如何根据这些因素来合理选择掏槽型式,叙述于下:

(一) 根据不同岩石情况选择掏槽型式

岩石的物理机械性質(松散、致密、层理、节理、劈理、坚硬度、韌性、脆性及其塑性等)对掏槽型式的选择有着密切关系。在选择掏槽型式时必须根据不同岩石性質来确定。根据几年来的实际經驗与体会认为:

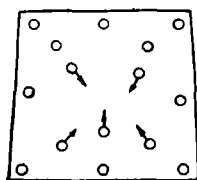


图1

1. 在小断面的探矿坑道中,当岩石强度系数 $f=4\sim 8$,节理发育比较松散的岩石中,以选用9~15个炮眼的锥形掏槽为最好(如图1所示),某队在风化松散的云母綠泥片岩

中,采用上述掏槽型式,获得了良好的效果,炮眼利用系数平均达到0.8以上。

2. 在組織致密无风化节理的岩石中,应采用17~19个炮眼的龟裂掏槽形式(如图2所示);若在

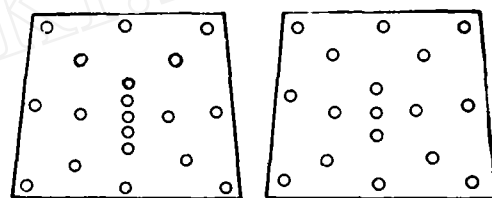


图2

此种岩石中使用锥形掏槽,掏槽炮眼虽能于掌子面中间创造出锥形槽子,但因其底部距周边炮眼之抵抗綫过大,易使周边炮眼发生殘留很深的现象(如图3);或者由于断面小的限制,在一定眼深的情況下,掏槽炮眼不能达到合理的角度,因此不能获得良好的掏槽效果。

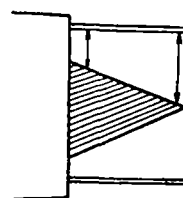


图3

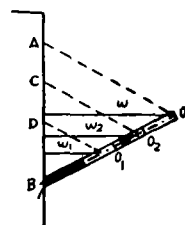


图4

3. 在岩石强度系数 $f=8\sim 20$ 的脆性较大及坚硬的岩石中,如綠泥石英片岩、輝綠岩、矽化石英及微石英岩等,应以直線掏槽为最好,不宜选用傾斜炮眼的掏槽方法。如图4所示,B O为在松散岩石中的傾斜炮眼,假设爆破后所形成的破基漏斗为A O B。在柱状装藥的情况下,可以将B O炮眼內的藥包分为几个不同深度的藥力集中点来看待,如 O_1 、 O_2 、 O_3 等(事实上可分为若干点)。各点的最小抵抗綫分别为 $\omega_1 < \omega_2 < \omega_3$,当炮眼B O內之藥包于瞬間爆破时,藥包上的各点,皆在各个不等的最小抵抗綫(如 ω_1 , ω_2 , ω_3)的方向上,发生抛擲及破基作用,并同时形成大小不等的爆破漏斗 BO_1D 、 BO_2C 直至 BOA 。因藥包每点之切

面相等，故可認為分佈于藥包每點上的能量是近似相等的。然而在傾斜炮眼中，藥包每點上所負担的抵抗線是由淺而深逐步增大的，眼底O点为最大。这就是說，藥包每点的能量，必須使在抵抗線最大的一点时，才能有效的破坏岩石，才能产生BOA的破坏漏斗。因此，当藥包直徑、炸藥种类、眼深、及炮眼傾角等为一定时，要使傾斜炮眼获得良好的掏槽效果，則岩石的坚硬程度必有一有效的极限范围。当超过此范围时，傾斜炮眼仅能在抵抗線較小的藥包上的某一点产生破坏漏斗（如O₁点之BO₁D，O₂点之BO₂C），在硬岩石中使用傾斜眼掏槽的爆破情况如图5所示。



图5

从图中可看出：在A O炮眼上，仅O₂点由于抵抗線較小，而創造出的爆破漏斗。O₂以后之各点，由于抵抗線过大，未能起到破坏岩石的作用，因此在坚硬岩石中，要使傾斜掏槽获得良好的爆破效果，則必須隨着岩石强度的增加，而增大藥包直徑及提高炸藥的威力，或者減少炮眼深度，加大炮眼傾斜角度，以及增加掏槽眼数的办法。但这些办法，均受到探矿坑道条件的限制，影响探矿坑道的掘进速度（浅眼多循环时例外）。因此，傾斜掏槽的型式在探矿坑道中，仅适于在較為松散和强度系数不大的岩石中，或大断面的坑道掘进中使用。在坚硬致密的岩石和小断面的探矿坑道中，应以直線掏槽为最佳。

4. 在韌性岩石中爆破时，由于岩石可塑性較大，爆破时消耗于使岩石压缩及变形的无效功能增多，而藉以破坏岩石的强大的彈性反作用拉力，比起在硬岩中要小得多。故在此种岩石中掘进时，必需采用多空眼眼的角柱狀掏槽方法，以免产生岩石再生和藥包挤死的现象。例如我們曾在 $f=4\sim 8$ 的白云石化、矽化灰岩中，采用了如图6所示的角柱狀掏槽形式，获得了較高的炮眼利用系数（见表1）。对堅韌及高韌性的岩石，則必須多增加輔助掏槽炮眼（如图7所示），或采用大眼大直徑藥包，来达到良好的爆破效果。

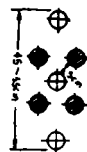


图6

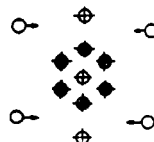


图7

表1

坑道类型	平均眼数	平均眼深	台班效率	炮眼利用系数	炸藥消耗
水平坑道	21.04个	1.77M	1.647M	0.93	9kg/M

（二）根据不同类型的坑道选择掏槽型式

探矿坑道的类型不外水平、向上、向下三种。根据实际观察，在同样条件下分別于不同类型的坑道中进行爆破时，其效果有所不同，比較起来向上者优于水平者，向下者最差。分析其原因主要是：向上掘进坑道，当炮眼爆破时的抛掷作用是下向的，被破碎之岩碴由于本身重力作用可自由落下；而向下者其抛掷作用则为上向，故較水平和下向掘进的抛掷作用为差。同时，槽眼及輔助眼所破碎并抛出之岩块，会重新落下，堆积于掌子面上或堵塞于所拉出来的槽子中，因此当周圍炮眼爆破时，容易产生挤死和形成岩石再生的现象（特別在深眼直線爆破时最为显著）。根据实际資料比較于表2。从表2中可以看出，虽然盲井（向

表2

类型	断面 (M ²)	眼数 (个)	平均眼深 (M)	槽眼爆破效果
向上(天井)	1.6×1.6	17	1.9	无挤死及岩石再生现象
水平(平巷)	1.8×2	21	1.8	5~10%挤死
向下(盲井)	1.6×1.4	15	1.2	25~40%挤死

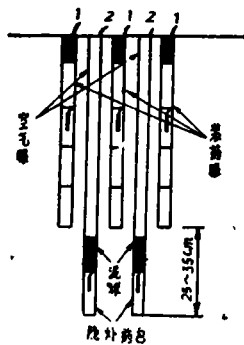


图8

下坑道）在眼深較平巷（水平坑道）及天井（向上坑道）为浅，但其爆破效果反而不如平巷及天井。因此，在选择掏槽型式时，还必须根据不同坑道类型，即根据爆破时岩石抛掷方向来选择。对于向下掘进的坑道，必須采用抛渣作用較强的傾斜炮眼掏

槽或采取槽眼隱爆藥包的方式(如图8,其发爆順序如数字所示)我們在盲井中采用了图9所示的直線錐形混合掏槽,天井采用了15~17个炮眼的直線掏槽(图10),平巷选用了角柱狀掏槽型式(图11),均获得了較高的炮眼利用系数。

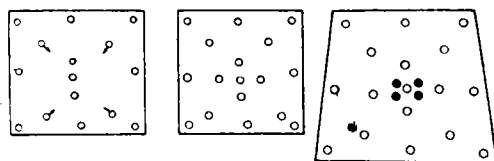


图9

图10

图11

二 炮眼利用系数与 炮眼个数的关系

有了正确的掏槽型式,还要合理地确定炮眼个数,才能保证較高的炮眼利用系数。眼数的多寡,对炮眼利用系数的高低起着直接作用。实际經驗証明:眼数过少,则每个炮眼的負担面积过大,不能得到良好的爆破效果;眼数过多,不但浪费凿岩功效,增加炸藥耗量,同时亦不利于爆破。因为当眼数过多时,就减少了每个炮眼的負担面积,这样在爆破时,其破坏范围將波及鄰近的炮眼,产生“揭蓋”、“帶炮”、“炸穿”及“藥包挤死”等现象,因而降低了其他炮眼的爆破作用。如图12所示,AB炮眼,

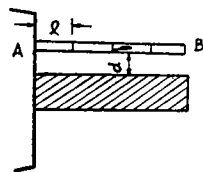


图12

d为其距第二自由面(阴影部份)的抵抗綫, l为藥包端点至掌子面的距离,当在一定的装藥比例情况下,由于眼数过多,而造成了 l 与 d 的差值过大 ($l > d$)。因此炮眼內的藥包于爆破瞬間,眼內压力迅速增長,直至大于岩石某一处的最小抵抗强度时,即首先在該处发生破坏作用,从而高压气体向大气逸散,压力急剧降低。故当 $l > d$ 到某一定值时,仅使 d 方向之岩石发生破坏作用,保留了 l 方向之岩石,而产生“內崩外留”戴眼鏡的現象。根据实际观察得出: $\frac{d}{l}$ 之值随岩石的强度、炸藥威力、藥包直径以及堵塞質量的不同而变化。

在2#硝酸炸藥($\phi 32$ 公厘)的情况下(眼深为1.1~1.9公尺),其值不宜小于0.5,亦不宜大于1,而以0.5~1之間較為合理。由602队天井(1.6M×1.6M)掘进中可看出,当眼数为21个时,“內崩外

留”、“揭蓋”、“帶炮”現象非常严重,平均炮眼利用系数不到0.5;当眼数为15~17个时,炮眼利用系数达到0.87,但当眼数减少至12~14个时,则炮眼利用系数又降低至0.72。至于产生“內崩外留”戴眼鏡現象,除上述原因外,尚有“里薄外厚”、“里軟外硬”等,其理由同上。

关于眼数的确定,根据有关書籍介紹,采取 $r = 2.7\sqrt{\frac{f}{S}}$ 或用各級岩石單位体积所消耗的炮眼長度进行計算,皆与实际有所相差(特別在韌性岩石須多打空眼的情況下)。例如在 $f=6$, $S=3.6$ 平方公尺的水平坑道中,根据公式 $n = 2.7\sqrt{\frac{f}{S}}$ 求得 $n=3.48$ 个,

即每排炮需炮眼12.53个,而实际在該层岩石掘进时,能保证較高效率的眼数为21个,与按公式計算的相差40%左右,我們虽然曾作过若干次减少眼数的嘗試,但終于失敗。因此,不能仅凭公式計算来确定炮眼个数。影响炮眼数目的因素很多,如断面大小、炮眼深度、炸藥种类及岩石的强度等。但在实际工作中,我們認為在各級岩石中,应考虑每个炮眼負担面积內,最小抵抗綫的大小,与該面积內自由面(指爆破时产生的新自由面)宽度之间的关系,这样来决定眼数是具有极大代表性的。如图13所示,在龟裂掏槽中(阴影部份为掏槽眼先拉出来的槽子),每个炮眼的最小抵抗綫和对应的自由面宽度各为 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、……及 L_1 、 L_2 、 L_3 、……。 L_1 之值可用由岩石坚韧性而决定的槽眼数目求出。从实际观察得出:当 L_1 为一定值时,在一定条件下,每个炮眼之 $\frac{L_1}{\omega}$ 有一定的良好范围。若 ω 过大,則带来周圍岩石强大的夹制作用,或由于 ω 超过炮眼的破坏半径,而不能向新自由面发生破坏抛掷作用;若 ω 过小,則不能发挥每个炮眼最大的破坏面积。实际結果指出:在小断面的坑道中, $\frac{L_1}{\omega}$ 之值随岩石的坚韧程度在0.5~1.5之間較為合理。为証实以上所述,茲举例說明如下:坑道断面为3.6平方公尺,岩石 f 为15的坚硬綠泥石英片岩,炮眼深度为1.20公尺,最初采用了19个炮眼的龟裂

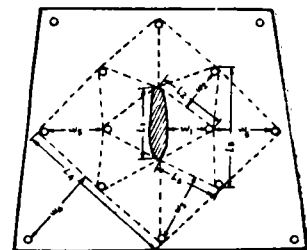


图13

图13所示,在龟裂掏槽中(阴影部份为掏槽眼先拉出来的槽子),每个炮眼的最小抵抗綫和对应的自由面宽度各为 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、……及 L_1 、 L_2 、 L_3 、……。 L_1 之值可用由岩石坚韧性而决定的槽眼数目求出。从实际观察得出:当 L_1 为一定值时,在一定条件下,每个炮眼之 $\frac{L_1}{\omega}$ 有一定的良好范围。若 ω 过大,則带来周圍岩石强大的夹制作用,或由于 ω 超过炮眼的破坏半径,而不能向新自由面发生破坏抛掷作用;若 ω 过小,則不能发挥每个炮眼最大的破坏面积。实际結果指出:在小断面的坑道中, $\frac{L_1}{\omega}$ 之值随岩石的坚韧程度在0.5~1.5之間較為合理。为証实以上所述,茲举例說明如下:坑道断面为3.6平方公尺,岩石 f 为15的坚硬綠泥石英片岩,炮眼深度为1.20公尺,最初采用了19个炮眼的龟裂

掏槽形式(见图14),并試驗得出 $L_1=40\text{ cm}$ (槽眼長度),取 $\omega_1=45\text{ cm}$,結果由于 ω_1 过大,仅槽眼拉出槽子,然后又經多次調整及試驗,使 $\frac{L_1}{\omega_1}=\frac{40}{30}=1.33$ (亦可用增加槽眼数目的办法),并同时增加了周圍的炮眼,調整了 $\frac{L_2}{\omega_2}$, $\frac{L_3}{\omega_3}$ ……等,直至如图15所示眼数为26个的佈眼方法,才获得了良好的爆破效果(其破坏順序按图16所示)。

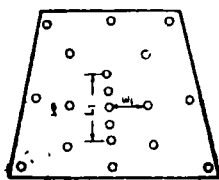


图 14

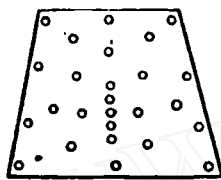


图 15

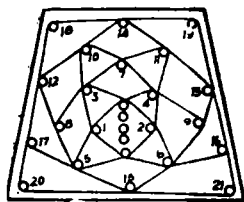


图 16

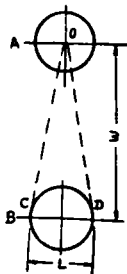


图 17

L 与 ω 比值关系的存在,亦可用一排炮眼中任意两个相隣炮眼的情况加以說明,图17中的A、B两炮眼, A与B之间的距离可認為是A炮眼距自由面的最小抵抗綫 ω ,而B炮眼之直徑可認為是人工自由面的寬度 L ,如果 ω 之值过大,而 L 过小, $\frac{L}{\omega}$ 之值超过了最小限度, A炮眼將受到强大的夾制作用就不能在抵抗綫 ω 的方向上形成COD的破坏漏斗。如龟裂掏槽中,中間几个掏槽眼之距离通常仅是6~15公分,才能保証良好的拉槽作用,就是这个道理(当然,在藥包直徑和自由面寬度相近似的时候,不可能仅將藥包看为一点)。由此亦可說明在直綫掏槽中使用大直徑炮眼作空腔眼的优越作用。因此,炮眼数目的决定,必須首先根据岩石情况,經試驗得出槽眼长度和合理的 $\frac{L}{\omega}$ 之值,用增加或减少炮眼来調整 $\frac{L}{\omega}$ 于合理範圍,以求得最經濟的炮眼数目。

三 炮眼利用系数与炮眼深度的關係

炮眼深度,对炮眼利用系数亦有很大关系。每种岩石在不同的条件下,皆有一定的最优越的炮眼深度。如602队汞矿区的白云石化、矽化灰岩中,炮眼合理深度为1.6~1.9公尺,如果超过2公尺以上,皆使炮眼利用系数降低至0.3以下。从实际观察及分析得出,由于炮眼过深而降低爆破效果的原因有二:

① 炮眼深度过大,則增大了所需破坏岩石的体积,爆破能量的消耗也就成比例增大。因此,在同样的条件下,过深的炮眼比浅眼效率为低。同时由于炮眼过深,也就难以保証炮眼質量。

② 深度过大的炮眼,則使其裝藥中心,位于較深的岩体内,受到的夾制作用也就增大,同时亦增加了抛擲岩石碎块的距离(特別在直綫掏槽中更为显著)。因此,为了在較深的炮眼情况下得到良好的效果,則必須增加眼数,增大藥包直徑和提高炸藥威力,或采用分段裝藥的辦法等。分段裝藥可采取每个炮眼內分为兩段,中間以泥球隔离,先发爆外面一段,然后再发爆里面一段,以調整裝藥中心。此法經試驗証明不仅能解决深眼問題,同时当炮眼內遇有裂縫时亦可采用。但操作复杂,并且往往由于前面一段的爆破而起爆了后一段的藥包,以致失去分段裝藥的作用。同时还不宜采用导火綫发爆(易將后面一段的导火綫炸熄),故必須采用多号数的电雷管发爆。

四 炮眼利用系数与炮眼相互位置的關係

有了正确的掏槽型式、眼数、眼深,若无合理佈置的眼位,亦难保証良好的爆破效果。实践証明:在一个掌子面內,炮眼間之相互位置如不相协调,距离不适当(即沒有充分利用互相創造出来的自由面,則往往产生“帶炮”、“空槍”、或“半空槍”等現象,显著地降低炮眼利用系数。

每个炮眼眼位的佈置,必須充分地考虑到利用首先爆破的炮眼所創造出来的自由面,和照顧到該炮眼爆破后为其他后爆炮眼創造出有利的自由面。也就是說:每个炮眼必須位于前爆炮眼所創造出来的新自由面的适中位置(如图18中●所示之炮眼)。而該炮眼爆破后,在后爆炮眼面前所形成之自由面,应尽量使

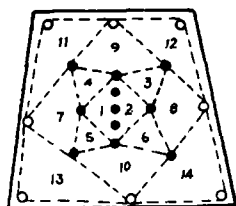


图 18

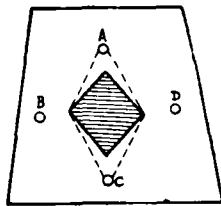


图 19

之成为“—”字形和“V”字形，如图 18 中 ○ 所示之炮眼。这样才能发挥每个炮眼破坏岩石的最大面积，而不要形成“^”字形的状态，如图 19 中所示的 A、B、C、D 等炮眼（中间阴影部份为新自由面），这种炮眼，将受到强大的夹制作用。

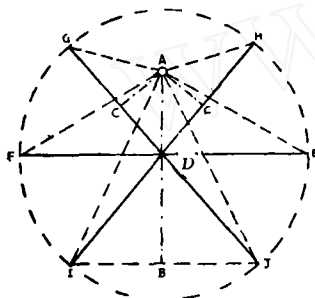


图 20

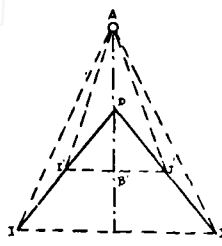


图 21

分析图 20 所示之情况，即可看出是不合理的。图中 A 为一炮眼，而 I D 和 D J，F D 和 D E，G D 和 D H，分别为暴露于 A 炮眼面前的“^”字“—”字和“V”字形的自由面，假设炮眼 A 爆破时能够破坏 A I D J 这一块面积时，则 A 炮眼之破坏半径 $R \geq A I$ 。而要使其破坏 A F D E 和 A G D H 面积时，则必有 $R \geq A F$ 和 $R \geq A G$ 。从图中可看出 $A I > A F > A G$ ，而面积则是 $A F D E > A I D J = A G D H$ 。显然，当自由面为“^”字形时其所需要的破坏半径最大，而破坏之面积 A I D J 最小，与其他两种情况相比，是极不合理的。另外由前述 $\frac{L}{\omega}$ 之关系亦可说明：当自由面为“^”字形时，其最小抵抗线 $\omega = A D$ ，而自由面的宽度 L 仅为 D 点的宽度（理论上 $L \div 0$ ），所以实际所形成之 $\frac{L}{\omega}$ 是微不足道的。当然在此情况下，不能说自由面为“^”字形时的 A 炮眼不能发生破坏岩石的作用，这从下面分析中可以看出：当 A 炮眼之破坏半径 $R = A I$ 时，自由面为“^”字形的 L 与 ω 比等于 I J 与 $(A D + D B)$ 之比，即：

$$\frac{L}{\omega} = \frac{I J}{A D + D B}$$

假若破坏半径 R 逐渐减小直至等于图 21 中的 A I 时，则 L 与 ω 之值亦相应的缩小。从上式中可看出，此时分母中的 A D 不变，因此 $\frac{L}{\omega}$ 之值急剧下降（ $\frac{L}{\omega} =$

$\frac{I J'}{A D + D B'}$ ），当降低至小于 0.5 时，则由于强大的夹

制作用而使 A 炮眼形成虚爆（当然， $\frac{L}{\omega}$ 值急剧下降的程度是和自由面为“^”时的夹角 $\angle I D J'$ 有密切关系，当角度 $\angle I D J'$ 愈小时，此种程度就愈显著）。在此情况下，仅仅自由面为“—”和“V”字形时，发生抛掷及破坏岩石的作用。在实际工作中，遇有自由面为“^”字形的炮眼，往往其最小抵抗线虽只三十公分，但亦不能保证良好的爆破效果或造成虚爆。

关于掏槽眼的位置与相互之间的距离，亦是特别重要的问题，若稍不合理就易发生“挤死”或“炸不穿”以致影响爆破效果。这是因为：①若槽眼间距过近（见图 22），则当中间的炮眼 1 爆破时，其压力波除使两个空气眼（4、5）发生破坏外，尚能使 2、3 两个装药眼发生压缩作用，使其底部药包密度增高，失去发爆作用；②若槽眼距离过远，则 1、2、3 装药眼爆破时，对其相互间隔之岩石，仅起到压缩及变形作用，而没有力量发生抛掷及破坏作用，一般发生这种情况的残留炮眼，其直径皆比原来为大；③若炮眼深度过大，则爆破时，仅距掌子面较近部份之岩石发生抛掷作用，而炮眼深处破碎下来之岩块，大部份残留于槽子下部，并由于周围炮眼的爆破受到极度的压缩而产生“岩石再生”现象，即所谓“挤死”。

图 22

根据上述情况，除根据不同岩石性质正确地确定槽眼相互间之位置距离外，还可以采取多打空气眼，预先创造人工自由面（如图 23）的办法，增大中间炮眼爆破后之空间，也就是增大 $\frac{L}{\omega}$ 之值，减少上下二槽眼的夹制作用。

图 23 中 a 适用于韧性不大之岩石，b 适用于中等韧性，而 c 则用于高韧性岩石。关于深眼的抛渣问题，则必须采用隐爆药包或分段装药（前已述及）。关于药包密度增高而发生“挤死”的问题，可采用高敏（下转第 8 页）

方公尺，以 1957 年进行 9.5 平方公里的精查計算，即可少挖土方 28500 立方公尺，可为国家节省 4 万余元。

此外，我所勘探的矿区为三、四类型的生产矿山，按理应多交 C₂ 級远景矿量，少交 C₁ 級矿量，但过去我們为了完成矿量任务，多打了 20 个左右的鑽孔，約 6200 公尺，按每公尺 37.5 元計算，約积压了 23 万余元的資金。

(四) 在編制地質勘探設計时，由于沒有充分收集研究已有資料，以致設計質量低劣而造成浪費現象也是不少的。例如在 1957 年圈定 1/万地質測量面积时，由于事先踏查不够，收集的資料不全，缺乏綜合研究，結果不仅造成施工中途变更設計，影响了施工，而且在全年作完的 150 平方公里的 1/万地質測量面积中，能够圈定为 1/2 千地質測量的只有 3~5 平方公里，給国家造成了很大的浪費。

根据上述材料来看，我們在地質工作上的浪費还是严重的。产生这种現象的原因，首先是领导干部在思想上对党的勤儉建国、勤儉办一切事业的方針認識不足，因而未能將这一方針貫到地質勘探的实际工作中去，加上领导干部沾有主观主义和官僚主义作风，不能深入实际，深入羣众，加强地質工作的具体领导，沒有充分发挥羣众的智慧，依靠羣众的力量去实现勤儉办地質勘探事业的目的；其次是地質人員对勤儉办地質勘探事业的方針还不明确，在思想上还没有树立經濟观点，因而在实际工作中就不能针对具体情况，采用最合理最經濟的方法，去更快地获得更多更好的矿量。

目前在我队已掀起轟轟烈烈的羣众性的反浪費运动，领导干部正引火燒身，帶头揭发檢查；全体地質人員亦积极投入了这一运动，并通过反浪費的大辯論，提高思想認識，明确树立地質工作的經濟观点，从思想上打下勤儉办地質勘探事业的基础。为了用实际行动响应党提出的在 15 年內在鋼鉄及其他重要工业产品的产量方面赶上或超过英国这一偉大号召，我队全体职工通过整改，克服了保守思想，鼓起革命干劲，向全省各兄弟勘探队提出了爭取提前三个月完成 1958 年国家矿量任务，并爭取在 15 年內，按照現有人員与设备为国家勘探出 40~50 万吨的金屬量的竞赛倡議和奋斗目标。

为了實現上述任务，我們提出了「三比（比先进、比干劲、比貢獻），一学（学先进赶先进）、十反（反对十方面的浪費）、全躍进（思想、地測、鑽探、管理等各方面）」的行动口号。领导干部彻底克服主观主义、官僚主义与宗派主义，抓先进与落后，培养典型，树立旗幟，推动全面，掀起一个新的生产高潮，在地質勘探工作上来一个大躍进，爭取全面实现奋斗目标。

（上接第27頁）

感性的炸藥（如甘油膠質炸藥等）加以解决。

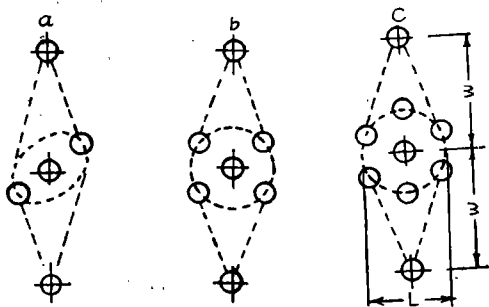


图 23

五 炮眼利用系数与装藥比例的关系

在直線爆破中，炮眼的装藥比例（即装藥長度与炮眼長度之比），对爆破效果起着直接影响。过大的装藥比例，不仅浪費炸藥，使岩石极度破碎；同时，

堵塞長度較短，可能由于其他炮眼的爆破，而將堵塞物質帶走，降低爆破作用。过小的装藥比例亦不利于爆破。

合理的装藥比例，是随着岩石、炸藥种类及藥包直徑的不同而变化。但亦必須根据炮眼的具体情况，在整个一排炮当中的作用以及負担面积的大小，而决定于 $\frac{d}{L}$ 之值（如在直線掏槽中，帶有空气眼的掏槽眼，必須保證 80~90% 的装藥比例）。同时，炮眼的合理装藥比例是随炮眼深度的增加而增加的。因此我們在深眼的情況下，为了节省炸藥常以“空隙装藥”或用直徑較細的乾泥球来保證装藥長度，或者以“淺眼揭蓋”“分段装藥”等方法来加以弥补。根据我队坑探掘进中装藥比例的实际情况統計，当平均装藥比例降至 50% 以下时，炮眼利用系数都降低至 0.3 以下，在 1956 年中我們实际采用的平均装藥比例为 60~65%，炸藥消耗为 10~11 公斤/公尺，而在 1957 年中采用 55~58%，炸藥消耗降低至 8~9 公斤/公尺，台班效率和炮眼利用系数均有很大提高。