

要使深眼爆破获得良好效果，必须注意解决由于炮眼深度加大而产生“裁眼镜”现象，和槽眼抛掷作用不强而产生的岩石再生等两个主要问题。只要在打眼、装药、爆破上加以注意，问题就可解决。

四、存在问题及改进意见

深眼作业在我队的初步成功，为今后提高坑探工效指出了新的方向，特别是在独头勘探坑道，掌子面少、巷道深、通风不良的情况下，是组织单机单掌一次循环，不断提高掘进速度，降低成本的主要方向。但在技术上有存在一定的问题，有待今后继续研究解决。

1. 由于炮眼的加深，炸药消耗量过大。根据理论上的分析和推断，炸药有效能的利用随炮眼深度的加深而增加，但在柱状装药的情况下，因受炮眼直径及断面小的限制、夹制性的影响，其作用不大。按照表三中数字的装药办法（不用干质小径泥球填盖的情况下），则随每排炮眼深度的增加，每公尺炸药消耗量增加的关系式如下（按每排炮 17 个装药眼计算）：

$$q = \frac{1}{M} (12.75 - \frac{8.7}{L})$$

式中：q—每公尺炸药消耗量（公斤）；

L—炮眼平均深度 > 2 公尺；

M—炮眼利用系数。

从上式中可看出当炮眼深度增加时，每公尺炸药消耗量逐渐提高，虽然我们采取了小径干泥球的方法来减少深眼中的装药量，但究竟不是完美妥善的办法，以后必须从研究如何减少眼数这一方面来加以解决。（目前我们正在试行将 17 个装药眼减少至 15 个，效果尚好，但效率尚不稳定）。

2. 由于在一次爆破中的药量过多，爆破后的有毒瓦斯浓度过大，需要较长的通风时间，才能进入工作面工作，因而辅助时间增加，不能打较深的炮眼。

3. 炮眼增至 2.7 公尺以上时，使用 0M—506 凿岩机钻进效率逐步下降，对进一步增加眼深有极大的妨碍。为解决这一问题，以后可考虑采取：①使用重型机械；②提高风压终压至 6.5 公斤/平方公分以上。

4. 超过 3 公尺深以上的炮眼，爆破上无较大的把握，2.5~3 公尺内的炮眼效率尚不稳定。

5. 一次爆下起的渣子过多，须较长的掏掌时间，以后可考虑两个掌子轮换的空掌作业或实行与打眼交错作业的形式。

综上所述，我们在深眼作业的推行上，已取得了初步的成绩，并且取得了一定的经验，但还远远赶不上生产发展的需要，某些问题尚待今后继续钻研，加以改进，以迎接今后更重大的坑探任务。

在复杂地层中推行七眼直线掏槽的经验

602 勘探队

1953 年我队在坑探生产大跃进中取得了巨大的成绩，综合平均台班工效由 52 年的 1.1 公尺上升到 1.8 公尺，较 52 年提高了 78%，较 57 年提高了 76%。各类坑道也较 57 年有了显著的提高，平巷工效提高 43%，天井工效提高 61%，盲井提高 66%，斜井约提高了一倍。全年平均工效平巷达 1.9 公尺，天井达 2.2 公尺，盲井达 1.25 公尺。最高冷风洞平均工效达 2.78 米。坑探水平大大向前推进了一步。这主要是在党的正确领导下，经过伟大的整风运动后，职工们的社会主义觉悟大大提高，树立了主人翁的态度，劳动热情空前高涨，积极开动脑筋找窍门，想办法改进了七眼直线掏槽爆破操作技术，减少了空枪、瞎炮，提高了爆破效率。

七眼掏槽是我队五、六年在汞矿区开始坑探工作以来，在复杂的地质条件下，主要的炮眼排列形式，也是 58 年坑探大跃进中取得巨大成绩的有效炮向。

55 年由于初到汞矿区，对这个区域的岩性以及由岩性所引起的爆破性认识不足，给我们爆破工作带来了很大的困难，爆破上出现了大量的打筒、“挤死”“崩半节”“戴眼镜”等爆破质量事故，仅据下半年的统计，共产生了空枪 3680 个，占总眼数的 10.8%，给国家造成了巨大损失。为了提高效率，经过我们长期在工作中的摸索，改进了七眼直线掏槽爆破，从而大量减少了爆破质量事故，使爆破效率由 72.5% 提高到 79%。由于七眼掏槽的改善，给进一步解决深眼爆破问题创造了良好的条件。

为了说明七眼直线掏槽的改善，必须要作七眼掏槽改善前后操作的对比。首先让我们介绍一下地质情况：我们的探矿坑道（断面为 $2 \times 1.8\text{M}$ ， $2 \times 2\text{M}$ ）是在中寒武纪岩层中掘进的，所穿过的岩石以砂化白云化白云岩为主，岩石的硬度以砂化程度为转移，一般相当山地统一岩石分类的4~5级，部分砂化强者达7~8级，岩石层理发达，每层厚度由几公分到几十公分。岩层倾角极小，近于水平。在砂化弱白云石化强的白云岩中，孔隙多，韧性大，爆破极为困难。在地质构造周围的岩石受到风化和水的侵蚀，岩石破碎，打眼卡钎，装药困难。在这种条件下，56年七眼掏槽槽子眼的距离采用70~80公分，空气眼为 $20 \sim 25 \times 15 \sim 20$ 公分（如图1），若岩石砂化强时或岩石韧性大时，则爆破时可槽子眼的距离打近点，但以不小于70公分为

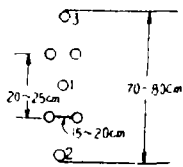


图 1

限，采用这样的距离来布置槽子眼爆破后，往往发现岩石再生现象（即是炮眼1、2爆破后，形成破坏圈内被一些粉末状的岩石充填而呈坚固状，仅看见炮眼1、2的痕迹，即所谓挤死）。对这种现象产生的原因，有的认为是槽子眼距离近所造成的，因而就加大槽子眼的距离。对于这种现象的真正原因没有得出正确的结论，使得爆破技术事故仍大量长期出现，后经改进槽子眼距离为45~55公分。实践证明，产生这种现象的主要原因在于槽子眼的爆破作用指数小于0.75，降低了破碎抛掷作用。

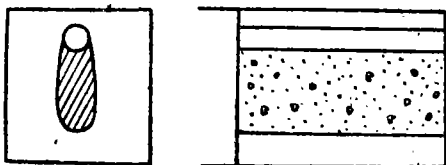


图 2 槽子眼爆破后产生的岩石再生

为了更好地说明爆破作用指数，必须对七眼掏槽爆破情况作一说明：在点火爆破的情况下，炮眼1爆破后要为2、3两炮眼创造爆破人工自由面，为了达到这个目的，围绕炮眼1的空气眼的排列，如距离和形式有着重要的意义。炮眼1爆破后所形成形状大小对2、3炮眼的爆破起着直接的影响。它们之间有一个 $\frac{L}{w}$ 之值的关系， L 代表炮眼1爆破后为2、3炮眼创造人工自由面的宽度， w 代表炮眼2、3对这个自由面的最小抵抗线，这个值就是爆破作用指数。指

数大则对岩石的抛掷力强。这足以说明以往所产生的岩石再生现象是由于爆破作用指数小于0.75，炮眼1与2、3炮眼间的岩石爆破时，仅发生破碎和压缩，没有发生抛掷之故。为了保证槽子眼取得良好的爆破效果，我们从工作经验中得出，爆破作用指数在0.75~1之间效果最佳。这是从我们在57年将槽子眼距离由原来的70~80公分改为45~55公分，空气眼布成 14×15 公分，则爆破效率由原来的72.5%上升到79%，58年改为35~45公分的槽子眼距离，则爆破效率上升到80%的事例中得到证明的。

我们由于认识到爆破作用指数在直线爆破中的作用，给予我们爆破工作带来了有益的帮助，在浅眼和岩石节理发育，爆破性良好的情况下，我们大胆的减少了炮眼，将槽子眼布成图3形状，并不降低爆破效率，反而促成工效的提高。虽然在炮眼减少了两个空气眼时，其眼数和龟裂掏槽相等，但这种排列形式比龟裂掏槽优越得多。主要在于爆破作用指数大于龟裂掏槽之故。

以往我们使用的直线爆破都是点火顺序爆破的，今年由于在一段时间使用了劣性导火索，其防水性差，个别还有缓燃现象，点炮后15分钟不发爆。为此我们推行了电气爆破。由于电气爆破是分组爆破的，在炮眼排列上与点火爆破应该有所区别，槽子眼距离应较火爆时为近，以使槽子眼的岩石得以抛出，故电爆时槽子眼的距离改为35~38公分。

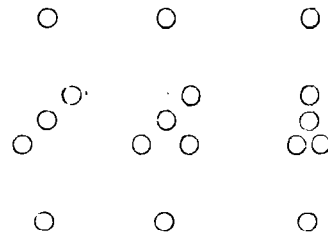


图 3 七眼掏槽的变形

爆破后破碎岩石抛出的抵抗力是随着炮眼的深度增加和岩石韧性的增加而加大。为了使槽子眼爆破后岩石能全部抛出，不至由于残留岩石而造成岩石再生现象，提高炮眼利用系数，故将槽子眼的其中两个空气眼深打40公分，采用电爆，在空气眼中装上两条二段电雷管爆破起爆炸药，增加抛掷作用。在韧性岩石采取这项措施爆破效率仍保持在80%以上，我们称之为隐爆法。

我们在深眼作业时，爆破眼由17个减至15个，不但对爆破效率没有影响，而且有好的效果，使得纵向抵抗线和横向抵抗线相适应，说明了深眼可以提高有效爆破能的理论。