

在破碎硬岩层使用对齿镶式合金钻头经验

任始终

我队勘探地层为二迭纪岩层，在鑽探上必須鑽过厚 120 米左右的长兴石灰岩层，才能达到鑽入煤系层的目的。长兴灰岩較硬，硬度在 7~8 級，致密多裂隙，岩层傾角大，并大部份含有燧石結核。在鑽至該层时，如采用一般合金鑽头鑽进，效率很低，且合金易崩落，影响鑽进，有时还能造成孔内故障；采用鑽粒鑽进，由于該层破碎多裂隙，大部分不返水，故小时剋取效率同样不高。加上目前各鑽孔均为普查孔，尚不能采用全面不取心鑽进。总之，这层是我队鑽探上的一关，严重的影响了地質勘探任务的全面提前完成。为此，我队成功的創用了“对齿镶式”合金鑽头，經使用証明，在坚硬破碎长兴灰岩中鑽进获得了高效率，完全攻破了硬岩层关，与一般合金鑽头相比，鑽进效率提高到 242%，即 1.4 倍，与鑽粒鑽进相比，鑽进效率提高到 204%，即 1.04 倍。目前已在我队各机場普遍使用，現介紹如下：

一、鑽头形状与鑽焊规格（见图 1）：

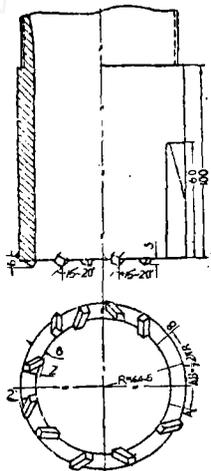


图 1

鑽头全长 140 毫米（絲扣 40 毫米），厚 8 毫米。使用 $5^{\circ} \times 13$ (BK~8) 不磨刃角的方柱合金，以原鑽头外径 89 毫米为例，在鑽头唇部鑽嵌合金 10 顆。其底出刃 3 毫米，內出刃 2 毫米，外出刃 2 毫米。合金

的鑽嵌方向：6 顆为負前角鑽嵌，4 顆为正前角鑽嵌，不論方向正負，合金的鑽嵌槽均与鑽头中心綫成 $\pm 15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 夹角。方柱合金的中心綫斜交鑽头唇面，使斜鑽合金二端与岩石剋取面高差为 6 毫米。水口为三角形水口一个，高 60 毫米，寬占鑽头唇面长的七分之一。鑽头鑽焊工艺过程：首先按照所要求合金鑽焊在鑽头唇面的位置、正負鑽角度和方向，鋸成所要求的合金槽，然后嵌入合金。在嵌入合金的同时，必須根据鑽向决定合金四稜綫的位置，如果是正前角鑽焊，則合金的“前面”必須縮小；反之，如果是負前角鑽焊，則合金的“前面”必須增大，不能使合金对称二稜綫垂直鑽头唇面。經過检查，规格都符合要求后，即可用氧乙炔使銅液浸入合金槽，牢固焊住合金。待全部工艺结束后，同样必須进行对鑽焊规格的复校，然后交付現場使用。

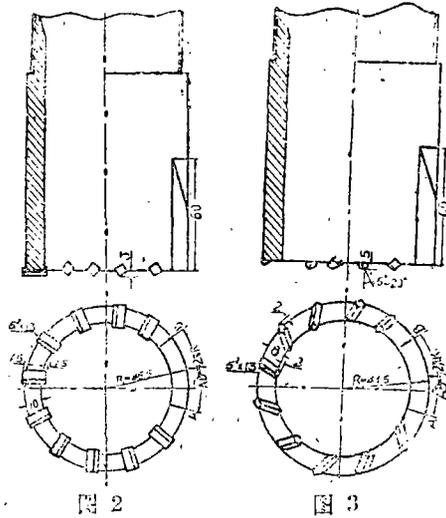
二、对齿镶式鑽头的使用經過和所获得的鑽进效果：

我队 CK701 在孔深 399.82 米进入长兴灰岩，使用合金鑽头鑽进，单位迴轉进尺极低，平均时效仅在 0.2~0.4 米，并不断造成合金崩落，使合金鑽头无法鑽进。在改换以鑽粒鑽进后，单位进尺有所提高，但不显著。我們改进了鑽粒鑽头，在其上面橫鑽方柱合金（见图 2），經使用，与鑽粒鑽进相比，效率提高了 60%，并逐渐消灭了孔内残合金屑。其主要原因是在同样迴轉速度下，能較多的剋取岩层，并且合金的嵌夹面积增多，不易崩落合金。在这基础上，我們又将鑽头改成为“順齿镶式”（见图 3），鑽进效率又提高了一步，但是在同一的剋取圆周上，只有五顆合金剋取岩石，另外相对的五顆合金在同一的剋取圆周上，因出刃較低而接触不着岩层面，结果还是对鑽进效率有所影响。最后，經再次改进，使用了“对齿镶式”合金鑽头，完全克服前者的弱点：提高了鑽进效率。

三、鑽进规范：

压力：对齿镶式合金鑽头与一般合金鑽头相比，所鑽合金的顆数虽无增加，但剋取面积增大了，即

所承受的压力也随着增大,根据这点并结合该钻头利用合金稜緣、稜角剋取岩石的原理,采用軸心压力1100~1250公斤,即每顆合金承受軸心压力110~125公斤。随着鑽进時間的增长和合金的稜角、稜緣的磨



对齿鑲式合金鑽头使用中所获效果列表如下:

孔号	岩石名称	硬度级	岩层厚度 (M)	鑽头名称与鑽进方法	鑽进台时 (小时)	平均单位效率 (M/时)	最高单位时效 (M/时)	一个鑽头鑽进时间 (时)
CK701	长兴灰岩	7-8	22.23	单双粒阶梯合金鑽头	44.05	0.501	0.588~0.631	3~4
"	"	"	15.97	鑽粒鑽进	27.50	0.574	0.696~0.711	~
"	"	"	80.40	对齿鑲式合金鑽头	68.40	1.172	1.550~1.630	7~9
CK501	"	"	10.82	单双粒阶梯合金鑽头	19.40	0.552	0.623	同上
"	"	"	7.28	鑽粒鑽进	10.25	0.70	0.707	~
"	"	"	40.25	对齿鑲式合金鑽头	31.10	1.291	1.630	同上
CK501	"	"	21.06	单双粒阶梯合金鑽头	41.20	0.510	0.550~0.590	同上
"	"	"	24.20	对内鑲式合金鑽头	22.10	1.033	1.410~1.500	同上

亦同时起到效果。同时合金有正負前角二种鑲焊,正前角鑲焊的合金起到犁岩的作用,負前角鑲焊的合金其刃角接触面积比正鑲合金面积小,因此須要軸心压力小,而单位压力大,鑽进效率就高,并且在裂隙岩层中鑽进时減少了前进阻力,防止了合金的崩刃。正因为具有这些特点,因此突破了长兴硬岩关。在决定水口规格上,我們考虑到几个小三角形或矩形水口虽然能冲走合金前面所剋取下来的岩屑,但由于进尺較快和剋取面积大所造成的岩屑也就多,加之冲洗液进入粗径鑽具流速已經緩慢,再分散循环就难以排淨所剋下的大量岩屑。使用一个三角形水口具有水量大又集中的特点,加之每秒钟0.557~0.742米的迴轉速

度,逐步地适当的加大压力。轉速:根据所鑽岩层坚硬、多裂隙的特点,并结合鑽头的鑲焊规格,采用了每秒钟0.557~0.742米的迴轉速度。水量:使用该鑽头时效率較高,因此所剋取下来的岩屑亦多,结合该鑽头的水口特征,采用每分鐘160~200公升的透水量。为更好的将孔内岩屑冲洗干淨,保証提高剋取效率,在泥浆泵能力可能的条件下,使排水量达到泵所能达到的最大能力。

四、对齿鑲式合金鑽头的剋取原理与使用优点:

剋取原理:对齿鑲式合金鑽头在7~8級硬岩层内能获得高效,其主要原因是:剋取作用与崩岩作用相结合,阶梯剋取与斜面剋取相结合及正、負前角相结合鑲焊。在鑽头剋取面上,对鑲的合金由于四稜角高度不一致,各向唇面中間和唇面内外成阶梯剋取。由于内外出刃与鑽头唇面内外相交,并通过合金的稜緣来剋取岩石,所以在这单位距离上又形成斜面剋取。由于这二种剋取方法同时存在,所以使剋取与崩岩作用

度,就完全可以有力将大量岩屑排出鑽孔,保持孔底清洁,从而提高鑽进效率。

使用优点:1. 提高了純鑽进時間,与同径一个合金鑽头相比,它所获得的鑽进時間为一般合金鑽头的2.3~3倍;2. 能承受較大的軸心压力,防止合金崩刃,提高了鑽进效率,消灭了孔内故障;3. 和其它同径合金鑽头相比,它并无增加合金,但提高了单位鑽速,增加了鑽进時間,从而降低了勘探成本;4. 所鑲的合金在鑽进后,虽然其方稜角、稜緣被磨鈍,但給再次使用磨角合金創造条件,可以繼續使用。