



钻孔纠斜三项配套经验

辽宁省地质局第六地质大队 姚国恩

现将我队在50号金伯利岩管东部施工的5058-2、5060-2、5059三个孔的纠斜经验介绍如下

地层与孔斜情况

本区金刚石矿体为基性—超基性岩体。矿体走向近东西，向南倾斜，倾角 $80^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。围岩有石英砂岩、粉砂岩、砂质页岩等，可钻性6~10级。岩层走向近南东，向东或北东方向倾斜，倾角 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。由于地层的促斜作用，从南往北打的钻孔倾角下垂；从北往南打的钻孔倾角易上漂。顶角变化每百米 $1^{\circ}30'\sim 3^{\circ}$ 左右，不论钻孔向南或向北施工，方位角都是向西偏移而平行矿体走向，难以达到地质设计要求。为此，我队成立了孔斜攻关小组，对5058-2、5060-2、5059三孔进行了纠斜试验工作，取得了一些经验。

钻孔纠斜三项配套经验

1. 楔子的改进 一般活楔子每次纠斜角度不大，最多 $1^{\circ}30'$ 左右。在岩层促斜非常严重的情况下，纠斜角度没有跑斜的角度变得快。因此，往往需要多次纠斜。按钻孔弯曲强度计算，每隔10~30米就得纠斜一次。

一旦把活楔子带出后，要进行扩孔。在扩孔中往往把孔内台阶打掉而降低纠斜效果。

使用开口式楔子纠上漂时，孔径较大，楔子容易倒扣无法取出。

活楔子定向后，在纠斜过程中，因楔铁挤夹面小，在钻具回转作用下，有时易发生偏移，造成纠斜失败。如发生这种情况，会给下一步施工带来很大困难。

针对上述情况，我们试用了大背角固定式楔子。一般来说， $\phi 110$ 毫米钢粒钻头钻出的孔径为 $\phi 117\sim \phi 120$ 毫米左右。过去下偏心楔只用大锤把楔尖向后打一打，但这样的楔子往往在导斜钻进中易被扫坏取出。为此，我们把楔尖改成大背角，

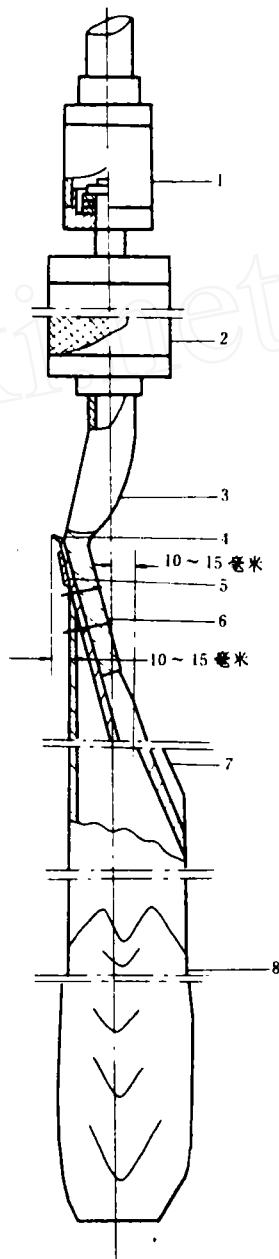


图1 大背角固定式楔子装配示意图

1—单动部件；2—偏重部件；3—弯管；4—大背角；5—补强铁；6—螺钉；7—楔体；8—木底

超出管径约10~15毫米。楔子下入孔内后,楔身向前微倾。楔子中心线和钻孔轴心线不在一条线上,使原设计 $4^{\circ}40'$ 左右的楔子。下入孔内后偏斜角也只 4° 左右。这种楔子在纠斜后的钻进中,上下钻具畅通无阻。

为了使大背角楔子下入孔内时不受阻,将楔体与偏重管连接后的中心距也偏移10~15毫米(图1)。

背角超出管径多少,视钻孔超径大小而定。

为避免在下钻具时钻头的冲击以及剪切螺钉时使楔子头产生变形,在楔尖背后要加焊一块补强铁。楔尖边缘要用锉刀锉出刃角。

下楔工序如下:

(1) 下楔前按照预纠角度和偏重管做好井上定向调整工作。如钻孔方位向西偏,则楔子的角度应向东调整。

(2) 下楔前,偏重管上部轴承必须清洗注油,使转动灵活。

(3) 下楔前把孔底冲捞干净。

(4) 楔子下部连接两米多长的木塞,下入孔内时要上下串动多次,最后慢下使偏重管稳定后进行剪切工序。

(5) 测斜验证楔子角度。

(6) 下入带锥形钻头的钻具压牢楔子,然后投砂约70公斤;浸泡8小时使木塞在孔内胀紧。

(7) 下入万向节钻具导斜钻进。

2. 万向节钻具 以前用钻杆连接普通钻具导斜,由于钻杆刚性的影响,钻具与楔面形成一夹角,钻具对楔体磨损大,导斜进尺慢,每次所纠顶角较小。

使用万向节钻具在楔子面上导斜钻进是较为理想的。由于万向节弯曲角度为 4° 左右,而楔子面的有效偏斜角度也是 4° 左右,两者基本相等。因此,纠斜效果很好。

这种纠斜钻具的纠斜角度可达 $3\sim 4^{\circ}$,从而超过了钻孔跑斜强度,不仅控制了钻孔顶角的变化,同时也控制了方位角偏移的程度。

万向节纠斜器结构如图2所示。

图中下接头(14)和调斜接头(12)间加胶皮圈(13)及油封(11),以防止钢粒进入万向节中。

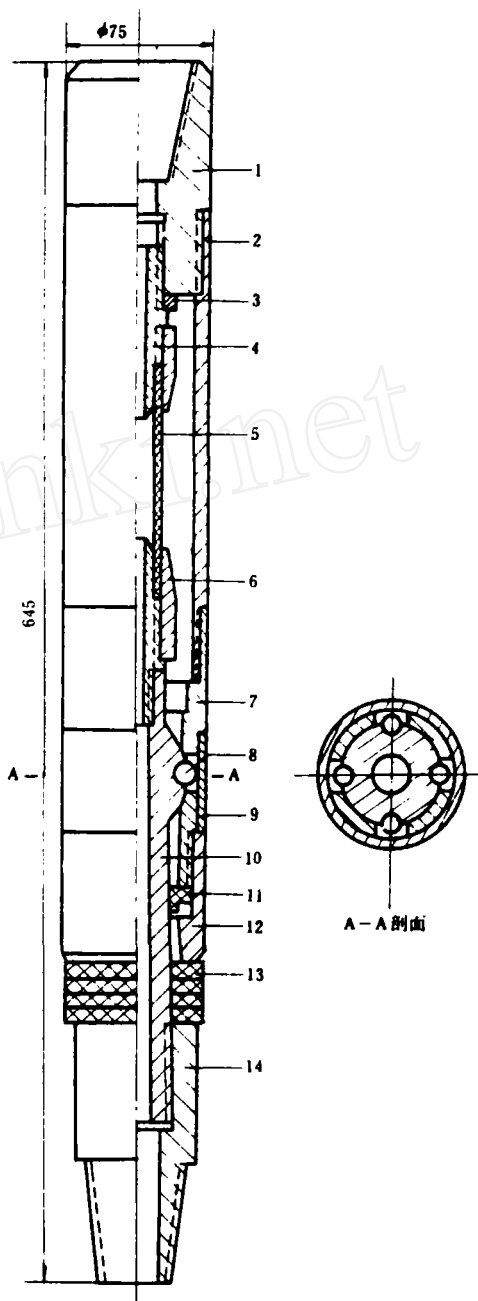


图2 密封式万向节纠斜器

- 1—上接头; 2—连接管; 3—锁母; 4—管芯; 5—钢编管; 6—卡套; 7—联动接头; 8—钢球; 9—限制套; 10—万向节; 11—油封; 12—调斜接头; 13—胶皮圈; 14—下接头

在上接头(1)连接锁紧装置(3)、(4)、(6)的作用下,将钢编管(5)锁紧,使之不漏水,这是保证万向节正常工作的关键。

调斜接头的内锥角一定要小于钢球(8)偏斜角度 2° 左右。如调斜接头的调斜角度大于钢球偏斜角度,万向节(10)相连部件会受到严重磨损。

万向节、调斜接头和联动接头用40Cr钢制造并经热处理。

3. 钢粒扩孔方法 在同径纠斜的情况下,如何将下楔孔段急转弯处修好,是顺利通过粗径钻具的关键。

过去我队曾用过双层双动钻具、阶梯钻头、锥形钻头等进行扩孔,耗时长、效果差,且易发生脱落钻头事故。如5058-2孔,一次修孔就脱落了三次锥形钻头和折断一个合金扩孔器。为此,我们进行了钢粒扩孔试验。在同径纠斜中,首先用小一级口径偏斜钻进,达到预计纠斜效果后,灌注水泥作为扩孔中钢粒的承托物。试验效果很好。

实践证明:硬合金对金属切削性能好,故硬合金钻头对楔体破坏性大,而对岩石扩孔慢;用钢粒扩孔由于它在扩孔中的滚动磨削作用,对楔体破坏较小并具有扩孔速度快的特点。

纠斜效果

5058-2孔原设计倾角 75° ,钻进到269米时,倾角下垂到 85° ,经两次纠斜共纠得顶角 $6^{\circ}15'$,每次纠回方位角均为 $(+)6^{\circ}$ 。到孔深450米时倾角为 83° ,方位角为 346° ,495米终孔时,实测倾角为 85° ,方位角为 323° ,满足地质设计要求。也就是说,从试验开始的孔深269米到终孔,倾角得到了控制;方位角仍控制在勘探线以东。

5059孔(和5058-2孔在同一勘探线上),在孔深119米处,倾角 $77^{\circ}30'$ 时纠斜一次,纠得顶角 $3^{\circ}30'$,即倾角为 74° 。到270米终孔时测得倾角为 $76^{\circ}30'$,方位角为 350° ,与原设计值接近。可见,上述纠斜方法是成功的。

近年西方金刚石复合体钻头的研究情况

安丽霞 翻译整理

金刚石钻探技术在西方各国已普遍应用,但在几年前,金刚石钻探技术还局限在硬岩或中硬以上的岩层中使用。1973年美国通用电气公司生产了一种合成金刚石与硬质合金的复合体,即所谓的Compax。研制这种产品的最初目的是为金属切削加工之用,由于它优异的性能,人们用它来代替硬质合金在钻头上试用,收到了良好的效果。与Compax研制的同时,De Beers公司也研制了同类复合体,称为Syndite。1976年通用电气公司生产出了专门用于钻头的金刚石复合体,注册商标为Stratapax。随着这种新型金刚石复合体的出现,金刚石钻进软岩的效果有了明显的提高。新型复合体钻头成了各主要钻头厂集中研究的课题,并已取得很大进展。目前已有多种形式的金刚石复合体钻头投入商业性生产。

这类复合体钻头主要用于钻进中硬以下软

岩,特点是效率高、寿命长,因而大大降低了钻探成本。目前在西德Bergmannsseggen Hugo钾盐矿的勘探中主要用此类钻头,钻头平均寿命为3000米,最高达6000米。

金刚石复合体的合成及性能

金刚石复合体是由人造金刚石多晶体与铸造碳化钨组成的,多晶体的人造金刚石在高温高压下“烧结”在铸造碳化钨基体上。这种复合体具有金刚石的硬度和耐磨性,又有硬质合金的强度和抗冲击性。金刚石厚层约为0.5毫米,硬质合金基体厚为3.5毫米。金刚石与合金之间有一薄层中间金属,以增加金刚石与硬质合金的结合强度。几种主要类型复合体的合成条件如表1,其性能见表2~3。