

异形唇面金刚石钻头钻进硬岩的效果

李曙光 陈孝钦

(中国有色金属工业总公司湖南地质勘探公司)

(一) 试验概况

提高硬岩钻进效率,是绳索取心钻进中亟待解决的问题之一。而改善钻头唇面形状结构,则是克服“打滑”现象,提高机械钻速,减少升管次数,增加钻头在井底工作时间的重要措施。为此,我们研制了不同唇面的人造金刚石孕镶钻头,

并先后在墨庄、锡矿山南矿、同心、康家湾四个矿区进行了对比试验。所用钻头是60S孕镶人造金刚石钻头,共6组31个。所钻岩层为Ⅷ~Ⅺ级石英砂岩、石英岩状砂岩、斑状黑云母花岗岩(穿插有条带状石英脉)、硅化灰岩、硅质角砾岩等。在钻进参数基本相同的情况下,效果如下表。

不同唇面形状钻头钻进时效比较表

组别	唇面形状	金 刚 石			胎 体			水口数 (个)	平均时效 (米)
		粒 度 (目)	浓 度 (%)	强 度 (J R)	硬 度 (H R C)	高 度 (毫米)	工 作 层 高 (毫米)		
1	圆 弧	80	25	3	37	10	5	6	0.27
2	单 双 块	80	25	3	42	10	5	4	1.08
3	内外阶梯	80	25	3	42	10	8	6	0.67
4	阶 梯	80	25	3	50~52	10	4	6	0.72
5	锯 齿	80	25	3	45~52	10	6	6	1.23
6	圆 柱 齿	80	25	3	42	10	6	4	1.49

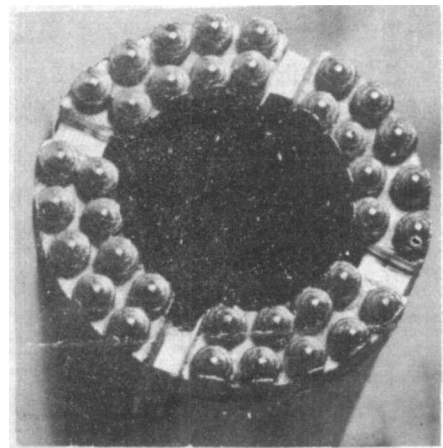
由表可见,圆柱齿形钻头的时效最高,在钻进中表现出较大的适应性,既能钻进硬而“打滑”的岩层,又适于打硬、脆、碎岩层和软硬互层岩层。其耐磨性超过锯齿形钻头。

(二) 钻头结构特点

圆柱齿钻头由4块扇形唇面组成,每扇均匀交错地布有9颗含金刚石圆柱胎体,其直径为6毫米,形如刷齿,可很好地覆盖环形孔底。

由于钻头唇面是圆柱齿状,切削单元与岩石的接触面积小,与一般平底或弧形钻头比较,更易于切入压碎岩石,不致使钻头“打滑”。在总的轴向载荷相同时,能提高机械钻速。

为避免钻头在强烈震动条件下(在硬、脆、碎、裂隙岩层中钻进时)造成胎粒柱折断,故出刃不能过高,一般以4毫米为宜,以保证胎粒柱



圆柱齿钻头唇形照片

有足够的抗冲击和抗剪能力。

钻头采用4道直水口及水槽,水口宽5毫米,深9毫米。另外,各圆柱胎粒间存在许多空隙,

是冲洗液的良好通道,有利于排除孔底岩粉和胎体冷却,从而给钻头造成较好的工作条件。

钻头的保径方法采用特制的YG8合金片,规格为 $1 \times 2 \times 5$ 毫米,每扇内外各镶4片,共32片。这种合金片比用针状合金保径效果好,耐磨性强,故钻头内外径磨损极小。

(三) 胎体性能

钻头胎体性能是影响钻进效果的重要因素,根据生产现场资料分析,用平底或圆弧形钻头钻进坚硬致密的硅质岩层,特别是石英含量 $>70\%$ 的“打滑”地层,常采取降低胎体硬度的办法来提高时效。其结果会使钻头耐磨性变差,在某些岩层中明显地减低钻头寿命,或者不能根本解决“打滑”问题。例如,在同心矿区钻进石英岩状砂岩,投入HRC32~35圆弧形唇面钻头,平均小时效0.2~0.6米,钻头寿命仅5~6米,说明

胎体软,耐磨性能差。可见,研究与岩石性质相适应的钻头胎体是十分必要的。

为改善圆柱齿形钻头的胎体性能,胎体选用骨架材料以粒度为 1.01μ 的碳化钨为主,辅以一定比例的碳化钛和极少量稀有材料。烧结后的胎体,在钻进中表现出有一定的硬度和良好的耐磨性。在镜下可以观察到致密的组织结构与较高的合金化程度。

(四) 结语

各种异形唇面金刚石孕镶钻头,在钻进硬岩时,显示出内外台阶和阶梯形钻头的时效高于圆弧形钻头,单双块和锯齿形钻头又高于阶梯形钻头,而圆柱齿形钻头时效最高的规律性。同时,后者比其他几种钻头有较广的钻岩适应性。如能进一步提高耐磨性,则会在钻进硬岩时获得更好的效果。

介绍一种射击取心器

一、适用地层

适用于V级以下的软岩,如泥质板岩、千枚岩、煤层、泥炭、磷矿、海泥、坡积物等岩层的取心,可获得完好的岩(矿)心原样。

二、采心器的结构

取心器由四部分组成(见图):

- 1.起爆系统:由保护管3、电池筒4、定时器6和脚线等组成(4、6系感光测斜仪配件)。
- 2.发爆动力系统:由弹膛8、弹药室9等组成。
- 3.推进系统:由射击活塞杆12、滑套11等组成。
- 4.取心系统:由取心接头15、取样管16、装样半合管17、内钻头19等组成。

该取心器的基本口径为76毫米,用于比基本口径大的规格尺寸取样时,只需换上相应的取心

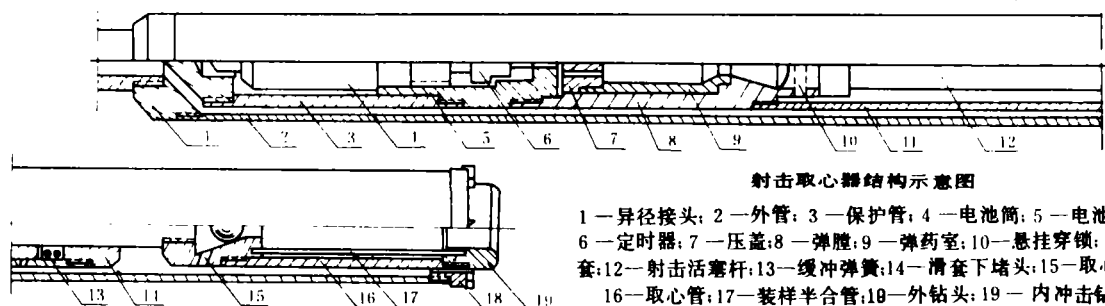
系统和适量的弹药即可。如在复杂地层取样,配用大一级的扩孔钻具,可照旧进行射击取样。

三、取心原理

借助定时钟6,接通电池组电源4,使电阻丝发热引爆装在弹药室9中的发射药(黑火药或枪弹药),产生瞬间的轴向高压气体,推动射击活塞杆12和取样筒系统,快速射入岩层,把岩矿心套入管中。

四、技术规格

- 1.基本型取心器外径为76毫米。
- 2.基本型取心器总长2~3米。
- 3.取心长度0.5米。
- 4.电源:10~19伏的电池组。
- 5.起爆电阻丝:0.08~0.1毫米粗。
- 6.装药量:可据取样器直径与取样长度而



射击取心器结构示意图

- 1—异径接头;2—外管;3—保护管;4—电池筒;5—电池筒座;
6—定时器;7—压盖;8—弹膛;9—弹药室;10—悬挂穿锁;11—滑套;
12—射击活塞杆;13—缓冲弹簧;14—滑套下堵头;15—取心接头;
16—取心管;17—装样半合管;18—外钻头;19—内冲击钻头