

爆炸取心器

取心方法有传统的岩心管法和绳索取心法。在大口径水文地质勘探和水井工程中,多数采用传统的岩心管法取心。显然,这种方法增加了起下钻等辅助时间和工人的劳动强度,从而降低了钻探效率,提高了成本。为此,笔者与陈玉芳技师结合我队的实际情况,经过近2个月的实验,设计出一种结构简单、使用方便的钻孔“爆炸取心器”。

取心器的结构和工作原理

1. 结构

取心器由雷管室、炸药室、弹膛和弹头组成(图1)。

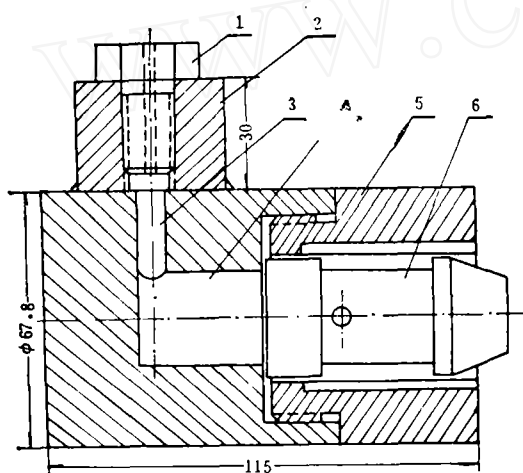


图1 取心器结构示意图

1—防水螺栓; 2—凸台; 3—雷管室; 4—炸药室;
5—弹膛; 6—弹头

此种结构型式是在39次实验基础上进行9次改进后设计而成的,并在实际工作中取得了令人满意的效果。

取心器的材料为45号钢,图中螺纹均为普通粗牙螺纹。

2. 工作原理

把一支电雷管插入雷管室,弹头放入弹膛内。然后把整个取心装置下入孔内预定位置,通220V交流电压或24V电瓶直流电压,

引爆雷管,弹膛内的弹头在瞬间冲击波作用下射入孔壁内。弹头底端有一直径为4mm的小孔,穿一直径为2.8mm的钢丝绳与取心器导正架联接在一起。最后通过人工或机械将其拉至地面,即达到取心目的。在实际工作中,应针对具体情况进行取心或补心。如在水文地质勘探或其他岩心钻探中,进行补心时,可在导正架上焊1~2个取心器,下入需要补心的位置,即可把所需岩心或煤心补取上来。在大口径水文地质或水井工程钻进时,为了提高钻进效率,可先全面钻进,终孔后,根据地质要求,采用导正架串联5~10个可移动取心器,进行不同深度的取心工作。

当地层较硬时,可加入 $\leq 2\text{g}$ 的火药,密封后取心。

取心弹头

弹头改进了6次,通过多次不同条件下的取心试验发现:取心是否成功,关键在于弹头的结构和尺寸。前5次的设计弹头,在没有水或泥浆的情况下,效果很好,但是遇水或泥浆后,岩心不易取上,原因是:①弹头内径与弹头取心有效长度之比不合理;②弹头射入孔壁时,弹头内的泥浆排不彻底;③弹头内平滑,阻力小,岩心卡取不住。据此,笔者重新设计了如图2的取心弹头。

此弹头有排浆空间(排浆空间体积,弹头取心体积,以便排浆彻底,取心容易),并且弹头有一定的内锥度。经实验,效果良好。

取心器适用范围

该取心器适用于第四纪的粘土类、砂砾类、煤田地质勘探中较软的地层和塑性较好的硬地层。它可以结合目前的一些技术手段(如物探、捞样等)进行地层岩性描述,可广泛应用于水文地质、冶金地质、煤田和水井工程等领域。

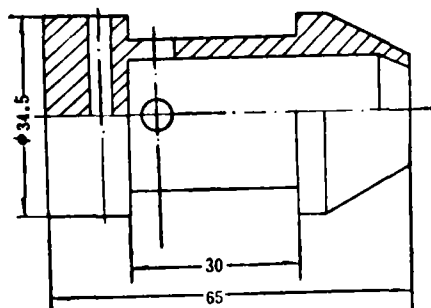


图 2 取心弹头

结 论

该取心器结构简单,取心准确,效率高,成本低,大大降低了工人劳动强度,提高了钻进效率。经过实践,得出以下几点认识。

1. 取心器的关键是弹头结构和尺寸合理;

2. 在较软地层,仅需一只电雷管;

3. 药量应控制在1~2g之间;

4. 引爆电源用220V交流电压或24V电瓶直流电压;

5. 孔内液柱压力的变化,对取心效果影响不大;

6. 操作时,取心器未下入孔内之前,不准把雷管两根脚线分开,避免将雷管与电焊同时操作。

7. 该取心器适用于孔径大于或等于130mm的软、较软或塑性好的地层;

8. 今后设计加工,把弹头分成底座(承受冲击波)和弹体(取心部分)两部分,二者之间通过螺纹联接,取心后再拧开,便于取圆柱状岩心。

(河南第三水文地质工程地质队 卢予北)

高效金刚石钻探润滑剂

改善金刚石钻探技术经济指标的途径之一,是采用高效的钻探润滑剂。目前,我们研制的润滑剂已形成系列产品。在我国12个省(市、自治区)的不同地层应用,均取得了良好的经济效果。润滑剂的直接材料成本和钻探材料总成本较皂化油、太古油等最低可分别下降50%和30%。使用这种HNF型系列润滑剂钻进的总工作量已近100万m,最深孔达1520m。

最近我们又研制了一种浓缩高效润滑剂HNF₅。它由高碳的树脂酸盐、脂肪酸盐、乳化剂、清洗剂及非离子型表面活性剂和溶剂组成。该

润滑剂的摩擦系数0.05(浓度为0.05%时),pH值为8.5,表面强度为3.5Pa。适用于复杂地质条件(不稳定岩层)和水化学条件(Ca²⁺达3000毫克当量/升,Na⁺达500毫克当量/升)下进行高速钻进。

试验证实,HNF₅浓缩物具有良好的工艺性能,在软水和矿化水中,能形成稳定的乳化液,具有较高的润滑性(见表),加量只需其他润滑剂的1/10,价格不到其他润滑剂的2倍。同时还有良好的防摩损性,对环境不造成污染。

HNF₅润滑剂将作为一种能改善金刚石钻探技

HNF₅与几种润滑剂的润滑性能对比表

润滑液种类	癸脂钠皂 (加量2~4%)	松香酸钠 (加量2~4%)	皂化油 (加量2~4%)	HNF ₅ (加量0.1~0.4%)
μ ₁ (工业水中)	0.105	0.18	0.10	0.085
μ ₂ (Ca ²⁺ 3000ppm)	出现絮状物	出现絮状物	析油	0.07

注:蒸馏水μ=0.35,用NR-1钻井液润滑测定仪。

术经济效益而投入市场。它不仅应用于地质钻探,而因有良好的润滑性,以及对材质的不污染,而应用于石材加工方面。

现在,我国广东、湖南、湖北、四川等省的部分花岗石厂和大理石厂,在金刚石锯片切割花岗

石、大理石以及进行抛光处理时,正在逐步推广使用这种润滑剂配制的乳化液,润滑和冷却锯片,均取得了十分可观的经济效益。

(核工业华东探矿所 黄振国)