

SYZX75 绳索取心液动锤加长岩心管的应用

刘景华¹, 何立新²

(1. 吉林省核工业地质局探矿队, 吉林 长春 130062; 2. 海军工程设计研究院(91053 部队), 北京 100061)

摘要:主要介绍了 SYZX75 绳索取心液动锤配套加长岩心管在破碎岩层中的使用效果及使用该钻具的经验体会。

关键词:绳索取心液动锤; 加长岩心管; 破碎地层; 岩心采取率

中图分类号: P634.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2009)02-0005-02

Application of Lengthening Coring Barrel of SYZX75 Wire-line Coring Hydro-hammer/LIU Jing-hua¹, HE Li-xin²

(1. Exploration Team under Jilin Province Nuclear Industry Geological Bureau, Changchun Jilin 130062, China; 2. Navy Engineering Design and Research Institute, Beijing 100061, China)

Abstract: The paper mainly introduced the application effect and experience of lengthening coring barrel of SYZX75 wire-line coring hydro-hammer in fractured rock layer.

Key words: wire-line coring hydro-hammer; lengthening coring barrel; fractured rock layer; coring rate

我队进行钻探施工的内蒙古赤峰市双山子铜多金属矿, 位于一个大的构造带上, 岩石软硬变化频繁, 节理发育, 构造泥多, 非常破碎。主要岩层为花岗岩、正长岩、杂色复合成分的角砾岩、混合花岗岩等。在该矿区使用了 SYZX75 绳索取心液动锤钻具, 大大提高了进尺速度, 降低了材料消耗, 取得了非常好的效果, 我们认为该钻具是一种先进的钻探工具。

1 施工现场情况

该矿区 2008 年有 24 台钻机进行施工, 设计孔深在 650~1000 m 之间, 使用的钻机为 XY-4、XY-44、HXY-5 型。采用常规绳索取心钻进施工速度慢、效率低, 有的机台从年初到 10 月用了 7 个月还没有完成一个钻孔, 有的机台在一个孔位钻进 3 个孔都没有成功。其原因主要是因为该矿区地层破碎、夹杂构造泥, 岩心采取率低, 无固相冲洗液无法将绝大部分岩粉携带出来, 造成孔内岩粉过多, 颗粒过大, 重复破碎严重。有的机台因此烧钻, 同时还由于孔内岩粉过多造成钻头磨损过快, 使得进尺成本过高, 还有的机台因此提前终孔。由于该矿区节理发育、破碎, 钻进中极易发生岩心堵塞, 回次进尺仅为 0.2~2 m 之间, 提取岩心频繁, 辅助时间过多, 台月效率低。

上述情况使我们认识到, 要改变这种困境, 必须使用先进的钻探技术和钻探工具, 才能有效防止孔

内事故, 提高岩心采取率和钻进速度。

2 SYZX75 绳索取心液动锤的使用

2008 年我队购入中国地质科学院勘探技术研究所研发生产的 SYZX75 绳索取心液动锤, 在该矿区 ZK2615 孔进行钻探试验。由于没有经验, 刚开始使用时, 出现了一些故障, 主要是内管提不上来, 只能提大钻, 经检查发现是承冲环与传功环因岩粉被挤死, 有的是因为卡簧座或内管螺纹退扣。工人感到不太适应, 认为不如普通绳索取心钻具使用方便。经过几天细心摸索和严格按照使用指南操作, 对 SYZX75 绳索取心液动锤有了新的认识, 一致认为使用 SYZX75 绳索取心液动锤可增加回次进尺, 提高岩心采取率, 加快生产进度。

钻探设备:连云港黄海机械厂生产的 HXY-5 型钻机; BW-250 型泥浆泵。

钻进参数:转速 447 r/min(6 挡); 泵量 60 L/min; 孔底压力 15 kN 左右; 金刚石钻头外径为 78 mm。

3 使用效果

使用效果见表 1。

在该矿区 ZK2615 孔使用 SYZX75 绳索取心液动锤, 岩心管长 3 m, 完成进尺 967.92 m。该孔岩石破碎, 还有构造泥, 因为使用液动锤, 每个回次都取出了 3 m 的岩心, 岩心采取率 100%, 其中有一个回

收稿日期: 2009-01-08

作者简介: 刘景华(1961-), 男(汉族), 辽宁朝阳人, 吉林省核工业地质局探矿队队长、工程师, 钻探工程专业, 从事钻探工程工作, 吉林省长春市和平大街绥中路 318 号。

表 1 内蒙古赤峰市双山子铜多金属矿使用效果一览表

岩石名称	孔号	施工工艺	总进尺 /m	岩心采取率 /%	机械钻速 /(m·h ⁻¹)	回次进尺 /m	岩心管长度 /m	纯钻进时间 利用率/%	最高钻头寿命 /m	施工 年份
花岗岩、正	ZK2615	绳冲	967.92	100	3.50	3.00	3.00	56.60	160.00	2008
长岩、杂色	ZK3412	绳冲	812.00	100	4.00	4.00	4.00	66.50	157.00	2008
复合角砾	ZK1613	绳冲	826.00	100	4.00	5.00	5.00	68.50	124.00	2008
岩、硬碎、构	ZK0850	绳冲	895.00	100	4.00	5.00	5.00	66.00	180.00	2008
造泥夹层	ZK0803	绳索	1059.00	85	2.00	2.00	3.00	40.80	36.00	2007

次,3 m 岩心管两端各 1 m 为岩石,中间 1 m 是构造泥,完整地反映了地层原产状。地质人员对岩心采取率非常满意,还推广给其他机台,让他们来现场观摩、学习。

在 ZK3412 孔使用 SYZX75 绳索取心液动锤,岩心管加长到 4 m,完成进尺 812 m,不管是破碎岩石还是构造泥,每个回次都能提出 4 m 长的岩心,采取率 100%。

在 ZK1613 孔中使用 SYZX75 绳索取心液动锤,又把岩心管加长到 5 m,进行钻进试验,结果非常成功。不管是破碎、节理发育、构造泥夹层,每个回次岩心都是满管 5 m,取心率 100%,完成进尺 826 m。

在 ZK0850 孔中继续使用液动锤和 5 m 长岩心内管,试验效果与 ZK1613 孔相同,完成孔深 895 m。

4 个完整孔 3500.92 m 进尺钻探施工证明,使用 SYZX75 绳索取心液动锤取得了以下效果。

(1)提高了钻进速度。机械钻速达 4 m/h,比普通绳索取心钻具提高 50%。

(2)降低了材料消耗。一套岩心内外管就完成 4 个孔,即进尺 3500.92 m,岩心内外管没有一根损坏。

(3)提高了钻头的寿命。在 ZK2615 孔,孔深 860 ~ 967.92 m 中,金刚石钻头的胎体硬度为 HRC38 ~ 42,单个钻头进尺 160 m;在 ZK0850 孔,孔深在 50 ~ 230 m 中,金刚石钻头的胎体硬度为 HRC15 ~ 20,单个钻头进尺 180 m;寿命最短为单个钻头进尺是 74 m(金刚石钻头胎体硬度 HRC10 ~ 15)。

(4)由于采用加长岩心管等措施,减少了辅助时间,提高了钻进时间利用率。时间利用率最低 55%,最高 75%。把内管下到钻杆内,对上主动钻杆,就可以用冲洗液往下冲,使内管的下降速度加快,到位后液动锤工作,就有冲锤振动声传到地面,同时泵压也上升 0.8 MPa 以上,这样就可以开始钻进,比普通绳索取心下内管方便得多,也节省时间。

(5)岩心采取率高,达 95% 以上,孔内岩粉少,孔内故障就少。

4 经验和体会

(1)岩心内管总成中所有带螺纹的部分均要拧紧,防止振动松扣,检查每个销钉是否折断。

(2)每次下大钻后必须冲孔,将钻杆内的冲洗液排出,深孔冲孔 10 min 以上,否则在下钻时含岩粉的冲洗液进到钻杆里,容易将传功环与承冲环挤死,造成内管总成提不上来而提大钻。

(3)冲洗液必须干净,推荐采用无固相泥浆,使用中严格控制泥浆中的固相含量。

(4)用泥浆开孔,下完套管后,换用金刚石钻头钻进时,必须清理搅拌机及各种管路、泥浆槽,将其清理干净,再用无固相冲洗液正常钻进。

(5)不能带内管总成下钻,否则到达孔底时沉渣容易进入钻具内部,导致液动锤启动故障。

(6)经常检查下缸套里的 O 形密封圈的磨损情况,做到及时更换。

(7)经常检查下活塞冲击面上的 4 个起振槽,磨损变浅变窄后再用手砂轮加深加宽,否则不易起振。

(8)更换上活塞时,一定要注意上活塞按照原来位置,因为上活塞的尺寸不太相同,锥面也不相同,否则会出现不工作或高频震动。如在 ZK0850 孔中,将液动锤上活塞换成新的后,下到孔中产生高频冲击,水压增高,经检查上活塞与原上活塞锥面不同,安装后位置变了。把原上活塞换回去后工作一切正常。

(9)使用液动锤时,建议在上阀上部加上 10 mm 厚的调整垫,降低液动锤的冲击功,可以防止冲锤体折断。

(10)为了延长液动锤各部件的使用寿命,在主要目的是防止岩心堵塞情况下,用小水量使液动锤工作就可达到良好的使用效果,建议用水量 60 L/min 为好。

(11)使用 SYZX75 绳索取心液动锤时,机台必须有专人督导液动锤的使用,让工人认识到该钻具

(下转第 11 页)

的压力与泥浆压力相比大多为负压,因此泥浆在孔壁上形成泥皮前可能会有一部分岩屑及泥浆进入目的层岩石裂隙,造成裂隙堵塞和污染。特别是对于地热井,在井下的高温高压下,长期堵塞于裂隙中的泥浆会增稠甚至胶化,给洗井工作带来极大的困难甚至无法成井。

而气举反循环工艺钻进时,泥浆由钻杆内上返,夹裹着岩屑的冲洗液不与孔壁接触,不会进入孔壁裂隙内造成堵塞。在本井钻进中使用了清水作为冲洗液,更避免了泥浆进入目的层岩石裂隙而带来的麻烦。

利用气举泵抽水洗井是洗井作业中的一种常规物理洗井手段,只是在目的层裂隙发育相对较差或裂隙堵塞时为增大出水量才采用酸化、射弹甚至爆破等方法。气举反循环钻进工艺的工作原理与利用气举泵抽水洗井是相同的,因此也可以说气举反循

环钻进本身就是边钻边洗,钻进的同时也在疏通目的层裂隙,保证了目的层的透水性。

5 结语

5.1 结论

气举反循环钻进工艺在深水井施工,特别是在目的层钻进中具有强大的优势和潜力。我们利用气举反循环钻进工艺已成功完成了 2 口 3500 m 深井的施工,创造了目前国内的最深纪录。使气举反循环钻进技术在生产实践中得到了很大的发展,取得了显著的效益。

5.2 体会

对于井较深、岩屑上返时间较长的情况下,对空压机的配备还有待进一步研究,以期达到最佳效能比。

(上接第 6 页)

的好处,指导他们使用的技术要点,这样才能使工人逐渐掌握 SYZX75 绳索取心液动锤的使用技巧,取得好的使用效果。

5 对钻具的评价

(1) 该钻具结构简单,拆装维修方便,对现场设备无特殊要求;

(2) 主要零部件寿命长,易损件上缸套、下缸套、冲锤体、承冲环和传功环的单体寿命都在 180 h 以上;

(3) 钻具的性价比高,每套钻具进尺在 3000 m

以上,平均每米为 6.7 元。

总之,绳索取心液动锤是一种技术含量高的新型钻探工具,为钻探事业的发展提供了新的技术手段,值得钻探行业大力推广使用。

参考文献:

- [1] 杨泽英. SYZX75 型绳索取心液动潜孔锤的研制[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2007, 34(9).
- [2] 朱金凤, 陈师逊. SYZX75 型绳索取心液动锤在招远玲珑金矿勘探中的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2008, 35(8).
- [3] 傅丛群, 彭金灶. SYZX75 型绳索取心液动锤在福建武平银多金属矿的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2008, 35(6).

(上接第 8 页)

总台时 984 h, 纯钻率 32.4%, 辅助率 24.7%, 机故率 3.8%, 孔故率 37.4%, 停待率 1.7%; 台月效率 548.93 m。

3 施工体会及建议

(1) 发生钻孔涌水事故, 首先应提出孔内钻具, 再进行涌水观测, 测定孔口涌水压力、涌水量、涌水温度等有关技术参数, 以确定处理方案。

(2) 涌水钻孔的地下承压水大多是连通活动的, 采用水泥封固处理一般难以奏效, 不推荐采用。

(3) 地层复杂、涌水压力较低的涌水钻孔, 宜采用加重优质泥浆压住涌水, 快速钻穿涌水地层后, 下入套管封闭隔离涌水层位, 再进行下部孔段施工。

施工过程中必须严格控制加重泥浆的各项指标, 特别是泥浆密度, 严防密度过低后使孔内涌水浸入泥浆体系, 稀释泥浆后再次发生涌水事故。

(4) 地层较为稳定的钻孔, 采用分水接头提引器分流涌水能够简单经济地解决钻孔涌水出现的施工问题。

(5) 钻孔出现涌水, 应及时采取相应技术措施, 消除人身、孔内、机械等各种安全隐患, 确保安全生产。当安全受到威胁时, 应做到“宁停不抢”。

参考文献:

- [1] 习辉, 李三军. 山东大磨曲家矿区 ZK9203 钻孔夹钻事故处理[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2008, 35(8).