

喷射式局部反循环绳索取心钻具

刘成才

(青海省有色地勘局八队,青海 西宁 810012)

摘要:针对金矿复杂破碎地层钻探存在的岩心采取困难、孔内漏失严重等问题,改进绳索取心钻具,增加了局部反循环装置,研制出一套适应性广、取心可靠的可调喷射反循环钻具,提高岩心采取率,取得了良好的效果。介绍了该钻具的结构原理、适应范围及应用效果。

关键词:绳索取心钻进;局部反循环;钻具;岩心采取率

中图分类号:P634.4⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2008)09-0035-02

Wire-line Coring Drilling Tool with Local Rejecting Reverse Circulation/LIU Cheng-cai (8th Team of Qinghai Province Non-ferrous Metal Geo-exploration Bureau, Xining Qinghai 810012, China)

Abstract: According to the difficulties of coring in complex broken gold formation and leakage in borehole, wire-line coring tool was modified by putting on local reverse circulation apparatus. The paper introduced the structure principles, application and the applying result.

Key words: wire-line coring drilling; local reverse circulation; drilling tool; coring rate

1 概述

小口径金刚石钻进破碎地层常存在因堵心频繁而引起的回次长度短、钻头寿命低以及取心困难等问题,直接影响钻进效率、钻孔质量和钻探成本。从 2001 年起,我单位工勘公司承揽的岩心钻探工程大部分以金矿为主,由于地质构造复杂,岩浆活动频繁,断层裂隙发育,岩石软硬不均且破碎松散,孔内漏失等,而且大部分地层完整性差,岩矿心极不易采取,岩矿心采取率常常达不到要求,在 2002 年的施工中,钻孔一级孔率只达到 60%,有的钻孔因平均岩矿心采取率只有 40% 而报废。为了提高破碎地层钻进的技术经济效果,为推广金刚石绳索取心钻进技术的扫除障碍,2003 年初,经过对 YS60、YS75

型绳索取心钻具进行综合分析研究,取长补短,在原钻具的基础上增加了局部反循环装置,设计并加工出一套适应性广、取心可靠的可调喷射反循环钻具,经过 2004~2005 年在各施工点生产性试验,并改进了单动机构,完成 24 个钻孔,累计进尺 5423 m,岩矿心采取率都在 91% 以上。2006 年初,我们又加工了定型的 YS60、YS75 型喷射式局部反循环钻具,在青海省都兰县果洛龙洼钻探施工中成功解决了该区复杂地层的取心质量问题,取得了较好的经济效果。

2 钻具结构特点及工作原理

2.1 钻具结构特点

钻具结构如图 1 所示。

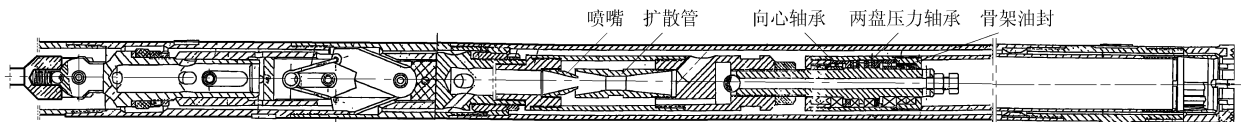


图 1 钻具装配总图

(1) 在 YS75 型绳索取心钻具基础上增加了喷射反循环装置,改进后钻具合理,能有效地减少对冲洗液岩矿心的冲刷作用。

(2) 为增强钻具单动性能,延长使用寿命,增加了 2 盘向心轴承和 2 盘压力轴承,并采用骨架油封防止冲洗液进入轴承。

(3) 经过实践证明,内管长度在 1.3~2.0 m 时,反循环作用较好,采取率高。

(4) 喷嘴与扩散管距离选择 5 mm 为宜,喷嘴直径 8 mm 为宜。

(5) 钻具水路畅通,没有憋泵现象,对泥浆、清水均适用。

收稿日期:2008-05-06

作者简介:刘成才(1967-),男(汉族),青海湟中人,青海省有色地勘局八队队长,探矿工程专业,从事工程地质勘察、大口径钻孔灌注桩、小口径岩心钻探技术工作,青海省西宁市南川西路 84 号。

(6) 反循环水量可以根据地层情况通过调节螺母调节。

(7) 所有零部件在机修厂均可自己加工。

2.2 工作原理

钻进时冲洗液沿钻杆进入内管总成上部,挡肩与抗摩环封闭,液流进入喷嘴,由于内腔为锥形,且喷嘴断面较小。因此,冲洗液以高速射入扩散管,并在混合室周围形成负压。由于负压的产生,孔底液流经内管被吸入混合室,在此与高速液流汇合后,由高速射流带入到扩散管,经扩散管分水孔,经内外管环隙到钻头底部,形成分流。一部分冲洗液在高速射流产生的负压作用下,在内管形成局部反循环,同时起到冷却钻头、清洁孔底、悬浮岩屑、润滑和保护岩矿心作用,另一部分冲洗液携带岩粉,形成正循环返出孔外,从而形成局部反循环钻进。

3 钻具的适用范围及主要特征

3.1 适用范围

该钻具不受钻孔角度、钻进方法和冲洗液性质的限制,只要内管返流量调节适当,钻头选择合适,可以在任意复杂地层中钻进。

3.2 钻具主要特征

(1) 在内管总成的心轴上装有调节水量的调节螺母,钻进时内管返流量大小不受水泵水量大小和泵压大小的控制,可根据钻进岩石情况任意进行调节。在钻进坚硬破碎的岩石时,内管返流量可以调到使其能悬浮岩粉、清洁孔底,冷却钻头的作用;在松散、怕冲刷的地层中钻进,可将内管流量调小,使其能起到润滑、减阻和防止岩心堵塞的作用。

(2) 调节内管返流量的大小时,对从钻头底部形成正循环返出地面的水量大小没有影响,所以该钻具能杜绝烧钻事故,保证取心质量,提高回次进尺长度,延长钻头寿命,提高生产效率。

(3) 在泵量和泵压不变的情况下,调整调节螺母改变过水断面大小来调节内管返量,有效地解决了反循环钻进时岩石所需返水量和冷却钻头、清洁孔底、排除岩粉、润滑护壁所需冲洗液量大小之间的矛盾,为安全可靠地钻进复杂地层创造了良好条件。

(4) 生产实践证明,钻进过程产生的岩屑大部分随冲洗液从内管上返,而粗颗粒岩屑从反水孔不能排出悬浮于内管上部空间,碎块岩心以及长度短于 100 mm 的柱状岩心能被冲洗液浮起。

(5) 止退球阀的作用是打捞岩心时防止内管冲

洗液倒流而使岩心脱落,影响岩矿心采取率。

4 使用效果

经过近几年的实际应用,可以看出,使用局部反循环钻具后,岩矿心采取率明显提高,并达到地质规定要求,同时,平均时效也有所提高。我队 2003 ~ 2006 年钻探技术效果统计情况见表 1。

表 1 钻探技术指标对比统计表

年份	使用钻具	进尺 /m	岩矿 心长 度/m	平均岩 矿心采 取率/%	时效 /(m· h ⁻¹)	施工 钻孔 数量
2003	普通 YS75	2790.45	1794.26	64.3	1.38	9
2004	普通 YS75	1986.43	1529.55	77	1.24	6
2004	反循环 YS75	2356.64	2175.18	92.3	1.51	7
2005	反循环 YS75	4870.62	4456.46	91.5	1.46	16
2006	反循环 YS75	5683.43	5188.97	91.3	1.48	19

从表 1 可以看出,使用反循环钻具后,破碎地层金刚石钻进存在的采心问题初步得到解决,技术经济效益较为明显,岩矿心采取率普遍提高。另外,使用反循环钻具后,孔内干净,事故大大减少了,岩矿心堵塞少,回次进尺长,其原因是:钻具单动性能好,回转平稳,同时,由于可控冲洗液的反向循环、岩石碎屑始终处于悬浮状态,且保持在内管的上部,不易卡住岩心,因此减少岩心堵塞,提高了回次进尺长度,提高了生产效率。

反循环钻具适用性广,硬岩层、软岩层、松散破碎层均可使用。使用方便,操作简单,容易加工,可靠性强。生产实践证明,内管长度在 2 ~ 2.5 m 时取心效果最佳。

5 使用注意事项

(1) 下钻前首先检查钻具单动性能及各部件配合间隙是否合适,并观察地层岩性,根据岩性确定所需返水量大小,并将调节螺母固定死,防止回扣。

(2) 更换新钻杆时,必须进行检查,严防脏物进入钻杆内堵塞喷嘴。钻进酥、松、软、硬、脆、碎地层时,必须采用底喷隔水钻头或底喷阶梯水口钻头。

(3) 该钻具的最大特点是:能准确调节内管返流量,杜绝烧钻事故,只要内管返流量调节适当,钻头选择合适,可以在所有复杂地层中钻进。

(4) 破碎层钻压不宜过大,进尺速度不宜过快,避免岩心堵塞。

(5) 完整地层钻进时,钻头内径与卡簧内径严格配合好,岩心直径过粗会影响内返液流的效能。