

SYZX75 型绳索取心液动锤 在福建武平银多金属矿的应用

傅丛群, 彭金灶

(福建省第八地质大队, 福建 龙岩 364000)

摘要:介绍了 SYZX75 型绳索取心液动锤在福建武平银多金属矿的坚硬致密“打滑”地层进行试验的情况。结果表明,绳索取心液动锤钻进方法的采用,使机械钻速、回次长度和台月效率得到了成倍的增长。

关键词:绳索取心;液动锤;冲击回转;坚硬地层;钻探工艺

中图分类号:P634.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)06-0033-02

多年来,绳索取心钻探工艺取得了可喜的成就,该工艺具有钻进效率高、岩矿心质量好、钻头寿命长、劳动强度低等优点,特别在 VI~VIII 级中等硬度的岩层中,效率最为显著。但是绳索取心钻进工艺方法一般不宜用于钻进 X~XII 级硬岩石,尤其是组织致密、颗粒细小、研磨性弱的极坚硬岩石或研磨性很强的硬、碎、脆岩石。钻进这类地层时,机械钻速低,回次进尺少。针对致密坚硬“打滑”地层或硬、碎、脆等地层,为提高钻进效率及回次进尺,我队于 2007 年 9 月率先推广使用了中国地质科学院勘探技术研究所生产的 SYZX75 型绳索取心液动锤,钻进试验取得初步成功,并将全面推广。现就 SYZX75 型绳索取心液动锤使用情况简述如下。

1 国内外研究现状

冲击回转技术最初为德国沃·布什曼发明于 1887 年,曾在英国获得专利。该技术在 20 世纪 60 年代,美、苏等国尚在试验阶段。苏联在 70 年代发展出较成熟的 $\varnothing 56$ mm、 $\varnothing 76$ mm 普通液动锤钻具,于 80 年代初发展 $\varnothing 59$ mm、 $\varnothing 76$ mm 绳索取心液动锤。

我国于 20 世纪 50 年代末到 60 年代中开始液动锤技术资料收集和研发的起步阶段,由地矿部勘探技术研究所等单位进行研究。1966 年在湖南某多金属矿中试用,最大钻深 430 m,效果好,取得初步成功。

1975~1983 年为我国液动锤广泛开发阶段;1984 年至今为提高和实用阶段。对液动锤的开发不断深化,相关配套技术的发展也取得丰硕的成果:

- (1) 小口径地质岩心钻探液动锤系列化;
- (2) 绳索取心式液动锤研制成功;
- (3) 水井、石油等基础施工液动锤相继问世;
- (4) 气动潜孔锤在锚固、非开挖等领域得到应用。

2 SYZX 系列绳索取心液动锤工作原理和结构特点

SYZX 系列绳索取心液动锤钻具是由双喷嘴复合式液动潜孔锤与绳索取心钻具结合而成的。液动锤采用了容积式冲击工作原理,大幅度减小冲程阻力,从而使冲击功较传统的液动锤有了大幅度的提高。其结构特点:(1) 由于液动锤采用的喷嘴配流结构与锤阀各具有的面积差而运动,减少了密封副数量,简化了钻具结构;(2) 内外管间及阀锤高低压的密封均采用金属机械式密封,它比橡胶密封耐磨性高,寿命长,提高了液动锤对冲洗液的适应性,减轻摩擦阻力,有利于液动锤正常工作;(3) 液动锤内无易损坏的弹簧零件,钻具寿命长;(4) 液动锤取消了固定式节流环,击砧水垫影响小,有利于深孔钻进;(5) 传递冲击功装置采用具有相互包容的刚性结构,简单可靠,寿命长,更换方便。

3 SYZX75 型绳索取心液动锤的性能参数

冲锤行程 15~25 mm,自由行程 5~8 mm,工作泵压 0.5~2.0 MPa,冲击频率 25~40 Hz,冲击功 10~50 J,冲洗液类型为清水、乳化液式低固相泥浆。

4 矿区地层情况

我队施工的武平十二排银多金属矿地层主要为

细粒石英花岗岩,部分为中细粒岩屑石英砂岩、变质中细粒长石石英砂岩夹变质粉砂岩、变质泥岩、千枚岩等;周宁矿区地层为强硅化花岗岩、砂卡岩、片麻岩等。冲击回转钻进试验矿区地层大部分为坚硬致密“打滑”地层,硬度达 X ~ XII 级,夹部分坚硬、破碎地层。

5 施工设备及配套设施

XY-4 型钻机;BW250 型变量泵;Ø146 mm 稳压罐;S75 绳索取心钻杆,SYZX75 型绳索取心液动锤。

6 钻进技术参数的选择

6.1 钻压与转速

绳索取心冲击回转钻进均为金刚石钻进,故所使用的钻压和转速略低于普通绳索取心金刚石钻进,一般采用钻压 10 ~ 12 kN,转速 577 ~ 855 r/min。

6.2 泵量和泵压

绳索取心冲击回转钻进的液动锤靠泥浆泵产生的高压液流驱动,其工作范围内可根据地层的可钻性调节相应的泵量,所以在钻孔地层条件允许的条件下,最好是使用较大泵量,一般为 60 ~ 90 L/min,

正常工作泵压为 0.5 ~ 2 MPa。

6.3 金刚石钻头选型

(1) 针对致密坚硬“打滑”地层,选用金刚石钻头参数为:胎体硬度 HRC15 ~ 25,金刚石粒度为 60 ~ 80 目,金刚石浓度为 100%,水口为 8 个,底唇面形状为阶梯型。

(2) 硬、碎、脆地层,选用金刚石钻头参数为:胎体硬度 HRC25 ~ 30,金刚石粒度为 60 ~ 80 目,金刚石浓度为 100%,底唇面形状为阶梯型。

(3) 中等硬度完整地层,选用金刚石钻头参数为:胎体硬度 HRC25 ~ 35,金刚石粒度为 40 ~ 60 目,金刚石浓度为 80%。

7 应用效果

我队在 2007 年 9 月试用 SYZX75 型绳索取心液动锤冲击回转钻进工艺,目前共完成 7 个钻孔,钻探工作量 2274.1 m,平均台月效率 461 m,平均机械钻速 1.19 m/h。与普通绳索取心钻进相比,台月效率提高 2.5 倍,平均机械钻速提高 3.6 倍。在不同矿区坚硬“打滑”地层中,普通绳索取心钻进与绳索取心液动锤钻进获得的技术指标对比情况见表 1。

表 1 普通绳索取心钻进与绳索取心液动锤钻进试验技术指标对比

矿区名称	孔号	施工工艺	岩石名称	总进尺/m	台月效率/m	机械钻速/(m·h ⁻¹)	回次进尺/m
武平十二排	ZK802	普通绳索取心	强硅化花岗岩	40.01	123	0.25	0.5
		绳索取心液动锤	强硅化花岗岩	78.57	432	0.9	2.1
武平悦洋	ZK49-7	普通绳索取心	强硅化花岗岩	80.26	232	0.35	0.8
		绳索取心液动锤	强硅化花岗岩	150.41	450	1.25	2.5
德化安村	ZK001(75°)斜孔	普通绳索取心	硅质砂岩	20.08	240	0.5	0.95
		绳索取心液动锤	硅质砂岩	98.50	482	1.5	1.91

经 4 个矿区试验实践证明,使用 SYZX75 型绳索取心冲击回转钻进比普通绳索取心钻进工艺台月效率提高 2 ~ 3 倍。越是坚硬、打滑、破碎地层,优越性越明显,经测算,使用绳索取心液动锤钻进比普通绳索取心钻进材料成本可降低 22 ~ 40 元/m。

使用中遇到的问题是:由于材质、淬火等因素影响,在高频率、高泵压的作用下,冲锤和砧子易损坏。

8 结语

绳索取心液动锤是集绳索取心与液动冲击回转钻进为一体的国内最新钻探技术,具有钻进效率高、钻孔质量好、岩心采取率高、钻探成本低等诸多优点,不仅可以提高钻进效率和钻头寿命,还可以克服破碎地层的堵心现象,坚硬致密地层的打滑和防止

孔斜。

液动锤 + 绳索取心(二合一)钻探方法具有广泛的推广应用前景。2008 年,我队将全面推广绳索取心冲击回转钻探技术,现有 6 台钻机使用该技术。还将研配新型的低固相泥浆,更好地解决复杂地层护壁、堵漏问题,进一步提高绳索取心冲击回转钻探工艺技术水平。根据不同地层科学地选择钻头,不仅能提高钻进效率,而且能延长钻头寿命,从而取得更好的经济效益。

参考文献:

- [1] 王人杰,蒋荣庆,韩军智.液动冲击回转钻探[M].北京:地质出版社,1988.