

密闭胶体取样技术的研究与应用

翁 炜¹, 要二仓²

(1. 北京探矿工程研究所, 北京 100083; 2. 核工业二零八大队, 内蒙古 包头 014010)

摘要:在硬、脆、碎地层取样过程中,使用常规取样钻具取样常会出现取心率低、岩心品质差的现象,为此特别设计了密闭胶体取样工具。在内蒙古野外现场实践过程中取心率提高至85%以上,获得了良好的效果。介绍了钻具的结构和设计原理,及其野外生产试验效果。

关键词:硬脆碎地层;密闭胶体;取心工具;内衬管

中图分类号:P634 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2009)07-0008-02

Research and Application of the Sealed Coring Tools/WENG Wei¹, YAO Er-cang² (1. Beijing Institute of Exploration and Engineering, Beijing 100083, China; 2. No. 208 Geological Brigade Inner Mongolia Nuclear Industry Bureau, Baotou Inner Mongolia 014010, China)

Abstract: In order to solve the problems of difficult coring operation in the hard and broken ground with bad quality of coal core and low core recovery, sealed coring tools were used, which could basically meet the coring requirement of coal-bed gas well. Configuration features and work principles of sealed coring tools were introduced in this paper. The field practice in Inner Mongolia showed that high core recovery (more than 85%) could be obtained by using sealed coring tools.

Key words: hard and broken ground; sealing fluid; coring tools; liner pipe

1 概述

随着人类的发展和社会的进步,对能源矿物的需求日益增大,钻遇的复杂地层也日益增加,研究人员在要求增进取心钻探的效率的同时,对岩心的品质提出了更高的要求,即其中储存的地质资料丰富、真实、可靠。但是在硬、脆、碎和节理、片理、裂隙发育的破碎地层中使用常规取样钻具取心时,由于岩矿层无粘性或粘性低,易受钻具振动和冲洗液冲刷而破碎成块状,易磨损、污染、流失,提钻过程中岩(矿)心易脱落,不易取出完整岩(矿)心。

因此,针对硬、脆、碎地层特点,研究密闭胶体取样技术对提高样品质量和钻探效率,加快我国资源调查工作的进展有着重要的意义。

2 密闭胶体取样工具的工作原理及性能特点

2.1 结构原理

密闭胶体取样工具的结构原理如图1所示。

密闭胶体取样钻具采用了单动三层管结构,在取样器内管内部安置透明的塑料内衬管,密闭胶体由密封活塞封闭在内衬管中。取心钻进前,下钻至离孔底0.5 m循环冲洗液,缓慢下放钻具,取心钻

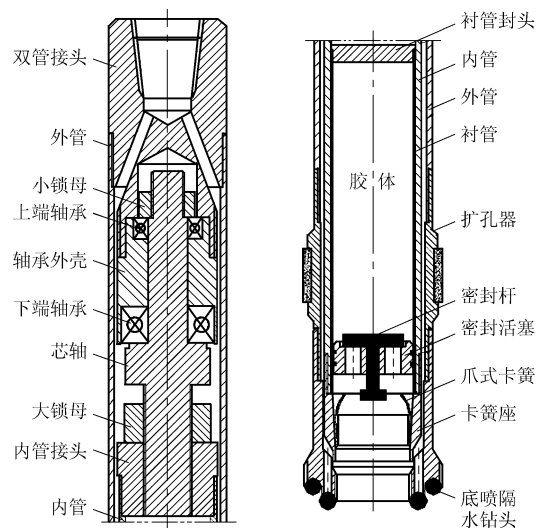


图1 硬、脆、碎地层用密闭胶体取心钻具结构示意图

进时,随岩心进入内衬管,驱动密封杆与密封活塞相对位移,内衬管中密封的密闭胶体开始流出,岩心继续进入内衬管驱动密封杆与密封活塞一起向上运动,密闭胶体被不断顶出,一部分及时地包裹岩心,另一部分从钻头底部挤出排到外环状空间,破碎岩心在内管中被半胶结,碎岩之间由胶体充填,缓冲岩

收稿日期:2009-02-04; 改回日期:2009-04-01

基金项目:中国地质大调查项目“精细、原位、保真、多元取样技术研究”(编号:1212010816017)

作者简介:翁炜(1977-),男(汉族),河北新城人,北京探矿工程研究所工程师,地质工程专业,硕士,从事取样钻具的研究与推广工作,北京市海淀区学院路29号探工楼105,wengw77@163.com;要二仓(1964-),男(汉族),内蒙古人,核工业二零八大队高级工程师,钻探工程专业,从事铀矿钻探技术与管理工作,内蒙古包头市128信箱,yaoercang@163.com。

心之间的摩擦,固定破碎岩心的位置。取心钻进结束后,用爪式卡簧卡紧岩心上提钻具进行割心,同时爪式卡簧上的爪式弹簧片自动收缩,抱紧岩心,防止岩心在提钻过程中脱落。起钻到地面后,将内衬管与其内部的岩心一起取出,并可进行封装处理,以避免岩心在运输的过程中受到污染与破坏。

2.2 性能特点

完善后的密闭胶体取样钻具有如下的工作特点:

(1)减少岩心机械磨损。采用单动双管可避免岩心横向磨损,采用内壁光滑的内衬管可减少纵向磨损,采用密闭液既可减少岩心与内管之间的磨损,也可减少岩心之间的相互磨损,保护岩心。

(2)避免冲洗液冲刷。采用三层管钻具可避免在岩心管内冲刷岩心,采用底喷隔水钻头,可分流冲洗液、以减少冲蚀岩心,有效保护岩心。

(3)避免岩心脱落。密闭胶体材料对进入内衬管中的破碎岩心起到一定的粘结作用,并采用自然向内收拢的爪式卡簧防止提钻过程中的碎岩脱落。

2.3 钻具参数

TG-ST91型取样钻具总长2.5 m;取心长度2 m;取样外管采用 $\varnothing 89\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ 规格地质钻探用岩心管,内管采用 $\varnothing 73\text{ mm} \times 4.5\text{ mm}$ 规格地质钻探用岩心管,内衬管尺寸 $\varnothing 65/59\text{ mm} \times 2000\text{ mm}$,内衬管材料为PC管。钻具配套取心钻头尺寸 $\varnothing 104/54.5\text{ mm}$

内衬管的材料既要求保证一定的强度和耐磨性,同时要求其摩擦系数低,材料密度小,因此最终选用透明PC管作为内衬管的材料。由于PC管的密度仅为钢管的1/6,同时其摩擦系数小,减小了岩心进入取样筒的阻力。同时透明的PC管便于观察内管中的岩心状态。

2.4 密闭胶体研究

密闭胶体在取样过程中,既要起到包裹岩心,减少磨损的作用,同时也要起到一定的粘结作用,避免岩心脱落。在设计过程中,首先要考虑密闭胶体材料对岩心样无污染,其次再考虑胶体材料对岩心的包裹性能。因此,胶体材料的配比要根据地层特性进行调整。

本文中设计的密闭胶体材料以水为连续相,以高分子化合物羟乙基纤维素(HEC)或高粘度CMC和聚丙烯酰胺为主要原料配制而成,其特征是将以上所述高分子化合物溶解于水中,搅拌分散均匀后,利用其协同增粘效应形成易在岩心上吸附的粘稠胶

体溶液。

3 野外试验情况

内蒙古阿拉善地区铀矿钻探工作区地处内蒙古高原西部,其中下白垩统为主要找矿目的层。目的层岩性上部为暗褐泥岩、砂质泥岩与砂岩、含砾砂岩、砂砾岩不等厚互层;下部为灰、深灰色泥岩、砂质泥岩夹含砾砂岩、泥质粉砂岩、炭质页岩,含煤屑及条状砂体,无胶结或弱胶结,结构松散。

使用的试验设备:HXY-800QT型拖车钻机,NBB-250/6型泥浆泵,208NJB-06A型泥浆搅拌机,CS-150型除砂机,TG-ST91型取样钻具等。

在钻进过程中,根据地层特性注意泵量、钻压与转速的配合,应尽量减少提动钻具的次数,提钻时操作要平稳。退取岩(矿)心时,光滑透明的内衬管不要敲打取心,避免造成岩(矿)心的人为破坏,或颠倒岩(矿)心上下顺序,混淆岩(矿)心层次。

试验取心结果如表1所示。

表1 内蒙古阿拉善盟塔木素地区钻具试验数据对比表

钻具类型	孔号	钻进进尺/m	岩心长度/m	采取率/%
普通钻具	HZK47-0	67.77	25	36.9
	BZK80-48	62.13	23.76	38
	BZK2-1	94.18	57.9	61
密闭胶体 取样工具	HZK72-32	18.0	16.2	90
	HZK31-26	16.0	15.3	95.6
	HZK104-32	16.0	15.25	95.3

通过现场试验可以看出,使用密闭胶体取心技术大幅度增加了该地区铀矿钻探的岩心采取率,由原有的40%提高到了90%。

4 结论与认识

(1)使用密闭胶体取样技术提高了内蒙古阿拉善盟塔木素地区破碎、无胶结地层铀矿取样钻探的取心率和钻探效率,降低了施工成本,具有良好的推广应用前景。

(2)密闭胶体取样工具的成功应用与钻井设备状况、钻具的质量、钻井液性能和操作人员的技术水平有很大关系。因此,加强井队生产技术管理,努力提高人员素质及操作技能是提高钻探水平的根本保证。

(3)钻具在使用中还应根据地层岩性变化相应调整技术参数,特别是针对性地选用胶体材料,应进行进一步的研究。