

提高岩金钻探岩矿心采取率和取心质量

黄振国

(核工业华东勘探所·南昌市)

在难取心地层,孔底冲洗液的流向和流量直接影响岩矿心的采取率及其品质。据此设计了采用正循环冲洗工艺的HD-76-1型钻具,并使用具有良好胶结稳定作用的SM胶液,提高了在严重裂隙破碎的、软岩变化的、松散和流失的难取心地层的岩金钻探采取率和取心质量。

关键词: 岩金钻探; HD-76-1型钻具; 采取率; SM胶液

正循环冲洗工艺和 冲洗规范

在岩金钻探中,岩矿心常产生严重的机械破坏和被冲洗液冲蚀现象,原因是钻具的冲洗水路设计不合理,或冲洗规范不合理。根据经验,钻探技术人员设计和应用了喷射式或其他形式的反循环钻具,采用大规程冲洗液,造成了岩矿心的人为冲蚀。

研究证明,钻进中采用反循环冲洗工艺,回次长度随着反循环液流量的增加而增大,岩矿心采取率则随之下落,质量变差。在松软岩层和矿产钻进中尤其如此(图1)。

265大队承担试验任务的金矿点,采用反循环钻具钻进,所钻地层松软,并有少量硬岩夹层。钻进取上的只是淘洗过的硬岩块,甚至取不上岩心,平均岩矿心采取率不足30%,且频繁发生岩心烧焦和钻头损坏现象。单个钻头进尺不足2m。计算表明,采用 $\phi 76$ 钻具,反循环液流量为30L/min,岩心容纳管内的液流速度可达1.66m/s,岩矿心开始产生明显冲蚀,并可排出直径为5mm以内的岩心碎粒;当反循环液流达90~120L/min时,岩心容纳管内的环状流速为4.98~6.64m/s,冲洗液流动的雷诺数 Re 大于3000,紊流态,从而产生岩心强烈的选择性冲蚀。

在岩石极松软时,岩心几乎冲光而造成空管。

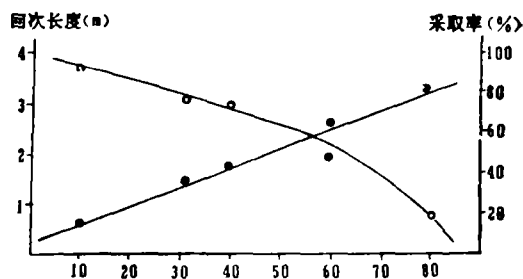


图1 回次长度、采取率与反循环冲洗液流量关系图

分析岩矿心破坏的原因认为,孔底冲洗液流的流向和流量直接影响岩矿心的采取率及其品质。根据岩金地层的特点,我们设计了采用正循环冲洗工艺的HD-76-1型双管单动钻具(图2)。其主要技术规格为:外径(按钻头切削具)76.5~77.0mm;外管直径75.0mm;内管直径62.0mm;钻具总长度3.0~3.5m;钻头内径54.5mm。

HD-76-1型双管单动钻具由上异径接头、双管单动轴承组、单向返流球阀、外管、内管、内管短节、卡簧、卡簧座及钻头组成。冲洗液由上异径接头的通水孔流出,通过内外管间隙,到达卡簧座。由于卡簧座和钻头内台阶之间只有极小的缝隙,钻进时

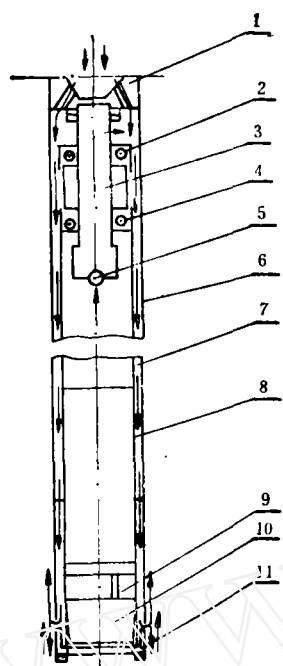


图 2 HD-76-1型双管单动钻具
工作原理图

1—异径接头；2、4—单动轴承件；3—轴；5—单向球阀；6—外管；7—内管；8—短节管；9—卡簧；10—卡簧座；11—钻头

钻头和内管中又充满岩心，所以卡簧座外径和钻头内台阶之间存在着一个封闭的水圈，并未形成一个由内管向下，直通钻头底部的冲洗水路。此时，冲洗液只起润湿和润滑岩心的作用。由内外管间向下的冲洗液流，通过钻头刃上方25mm处的4个 $\phi 8$ 专用通水孔，作正循环冲洗。大部分冲洗液一直沿着管外空间流向孔口，只有2/5~1/3的冲洗液到达钻头刃部，冷却钻头、冲洗岩粉、润湿和润滑孔壁及岩矿心，而对岩矿心不产生直接冲刷。内管容纳的冲洗液随着岩心的进入，经半向球阀，排到内外管之间。

用于HD-76-1型钻具的钻头（图3）是保证实现正循环冲洗工艺的关键。要求做到：①保证钻头内台阶内径与卡簧座外径之间只有0.2~0.3mm的间隙，从而迫使管间的冲洗液流从钻头的专用旁喷通水孔流出，形成正循环；②选择合适的旁喷水眼高度，

使从中流出的冲洗液既能作正循环，又能冷

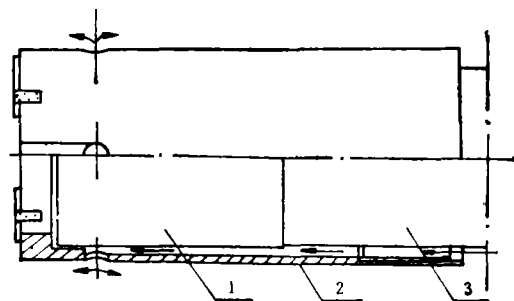


图 3 HD-76-1型钻具钻头

1—卡簧座；2—钻头；3—短节管

却钻头，并携带岩粉，旁喷水眼的高度以距钻头刃部25mm为宜；③为了保护岩矿心，钻头刚体底端不能开冲洗水槽，而应是一个圆形密封环。

HD-76-1型双管单动钻具在试验时，采用90L/min左右的冲洗液量，钻进软硬夹层，岩矿心采取率由30%上升到50~70%，但岩样中缺少泥质成份。改用30L/min左右的液量，消除了在钻头—岩心接触处及岩心容纳管内冲洗液对岩矿心的直接冲刷，提高了采取率。通过试验，确定了该钻具应用的钻进规程：回转速度200~350r/min，钻进压力3~4kN（在强裂隙地层应减小转速和钻压），冲洗液量25L/min。钻进中切忌提动钻具，发现岩心堵塞，不进尺就起钻。

HD-76-1型双管单动钻具及其钻进工艺，在难取心地层千余米工作量的试验，取得了预想的效果，平均岩矿心采取率90%，回次长度达1.07m，钻头寿命比原钻具的钻头提高30倍以上，单个合金钻头进尺50~65m，每米进尺的钻头费用由6元降至0.4元以下（见表1）。

选用冲洗液稳定孔壁 和保护岩矿心

SM植物胶是一种土黄色粉末，其水溶液为粘弹性流体，具有良好的渗透、胶结稳

不同取心方法钻探技术经济效益对比表

表 1

取心钻具 和取心方 法	试 验 钻孔数 (个)	台 月 效 率 (m/台月)	平均回 次长度 (m)	优 质 孔 率 (%)	平均岩心 采 取 率 (%)	平均矿心 采 取 率 (%)	平均钻 头寿命 (m/个)	每米钻 头费用 (元)	材 料 成 本 (元/m)
反冲洗取心	—	约200	1.35	报废	26	—	2	6.21	49.1
HD-76-1	5	435.70	1.07	100	90.5	89.1	32.5	0.77	45.68

注：试验矿点1988、89、90年均因岩矿心达不到要求，被迫中止钻进，1990年6月底开始用HD-76-1型钻具钻进。

各种冲洗液浸泡效果

表 2

冲洗液名称	配 方	成本(元/m)	浸泡结果
清水		0.15	1min球团散开
PHP-CMC溶液	PHP200ppm, CMC不低于3000ppm	16.5	3h球团散开
高浓PHP溶液	PHP5000ppm	60.0	5h球团散开
PAM泥浆	高阳土3%, Na ₂ CO ₃ 7%, PHE200ppm, HPAN1000ppm	9.5	7h球团散开
MY-NaOH溶液	MY粉0.2%, NaOH0.16%	8.5	24h泡软垮塌
SM胶溶液	SM胶粉2%, Na ₂ CO ₃ 7%	4.0	48h泡软

定、防振、减流减阻、成膜和润滑性能。实钻中的配方为：SM植物胶2%、水98%、纯碱7%（SM胶重量）、甲醛（作防腐用）0.4%（胶液体积）。最宜在高速泥浆搅拌机中配置，也可用普通泥浆搅拌机搅拌。胶液pH值为8.5~9，表观粘度 η_a 23.25~23.50厘泊。

把80%经过漂洗过的中细粒河沙和20%膨润土粉混匀后，加水做成球团，凉干后放入到SM胶及其它冲洗液中，静止浸泡，结果证实了SM胶的良好性能（表2）。

SM胶冲洗液在265大队试验点的钻进过程中，取得了好的应用效果。它稳定了长达200m孔段复杂地层，每个回次钻具能一下到底，孔内清洁；胶液在静止时呈凝胶状，流

动时又有较高的流变参数，防止和减少了破碎地层的裂隙性漏失；胶液具有良好的润滑减振作用，不仅有利于降低钻进功率消耗，而且有助于减轻岩矿心的机械破坏，由于SM植物胶对岩矿心的护胶和成膜作用，配合HD-76-1型取心钻具，不仅使岩矿心得到了保护，而且在软弱岩层、断层破碎带可取出近似原状结构的岩矿心，虽然新冲洗液比以前使用的普通泥浆贵2~3倍，但因其他技术经济效益的改善而得到了补偿。

参 考 文 献

- [1] Создвиженский, В. И. и др., Колонковос бурение, М., «Наука», 1982.
- [2] Алеутский, Е. В., Разведка и охрана недр, 1982, №5.

On Improving the Recovery and Quality of Coring in Mountain Gold Drilling

Huang Zhenguo

The flow direction and capacity of the flushing water at hole bottom have a direct influence upon core recovery and quality for coring in a rock formation with difficulty. In order to overcome this difficulty, we have specially designed a new drilling tool (model HD-76-1) adopted direct circulation flushing technology. By means of this drilling tool and using the SM cement fluid which has a good and stable cementation property, core recovery and quality have been greatly raised and improved for mountain gold drilling in seriously fractured, soft and loosened rock formations.