

砂金钻探双回转钻进法

内蒙冶金地质勘探公司砂钻攻关组

我公司于1974年开展金矿勘探工作。矿区的阶地与河谷多含砂砾石，结构松散，砾石直径大达400毫米，且含金层大部分在含水层以下，给勘探工作带来很大困难。1975年曾试用班加钻进行勘探，但效率低，混层严重，劳动强度大，遇到大于取样管的砾石就无法钻进；采用井探，如含金层在含水层以上，一般能达到地质取样要求，可是当遇到含水层，因排水困难，至使多数探井中途被迫停工。后又调来651型砂钻进行勘探，由于地层砾石大而且多，外管（井壁管）难于穿过，采心合格率低，严重影响钻进效率和质量。与此同时，还试用过岩心钻，用井壁管跟管护壁和内管钻进。在钻进中发现，内外管易卡住（吃套层），烧钻头，遇到砾石时外管钻头易坏，往往无法继续钻进。尤其是外管不能超前，混层严重，采样率有时高达300%以上，影响取样的代表性。1976年，在公司党委的统一领导下，组织了三结合的砂钻攻关小组，在总结自己实践经验的基础上，研究分析了过去试用过的几种勘探方法中，认为岩心钻

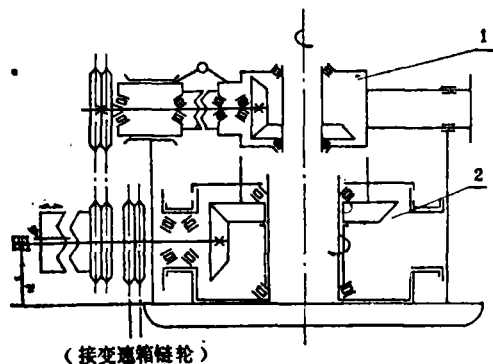


图1 双回转传动示意图

1.内管回转器；2.外管回转器

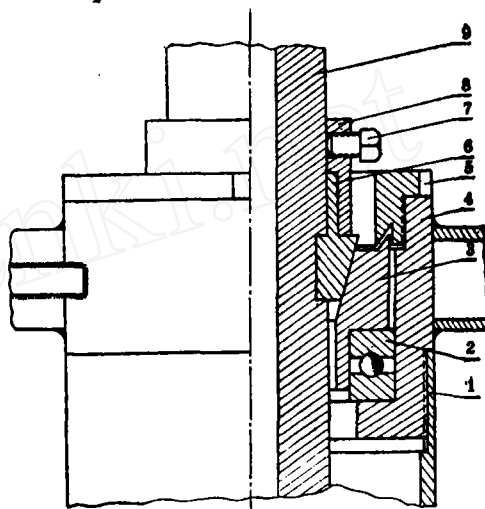


图2 加压接头

1.外管；2.轴承；3.托盘；4.接头；5.压盖；6.卡块；7.顶丝；8.套筒；9.主动钻杆

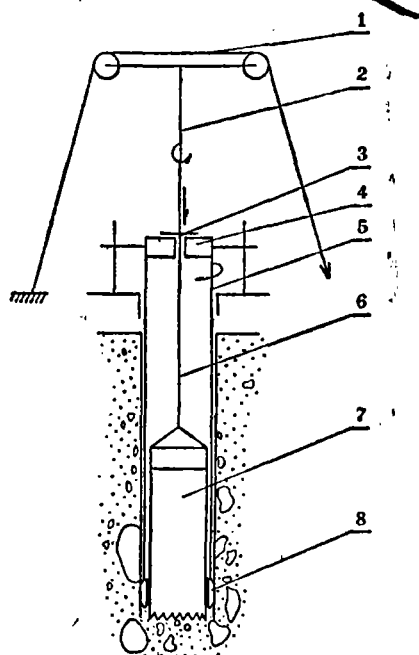


图3 钻具加压系统示意图

1.加压钢丝绳；2.主动钻杆；3.加压卡块；4.加压接头；5.外管；6.钻杆；7.岩心管；8.外套管

仍有可取之处，针对岩心钻所存在的主要问题，经过反复讨论，决定采用岩心管和井壁管同时逆向回转与分别加压的“双回转钻进法”。在上级领导的大力支持和有关部门的密切配合下，群策群力，进行了钻机改装设计和相应的钻具改革。经过两个多月的试

验,克服了种种困难,终于取得了成效。

一、钻机改装

用北京800型钻机回转器带动外管回转,用100米钻机回转器伞齿轮另行制作了一个小回转器,安装在外管回转器上方1.2米处,通过主动钻杆来带动内管钻进和取样(图1)。

为了搬家轻便,变速箱、升降机、加压器均采用北京200型钻机的部件。下回转器和上回转器之间用链条传动。操纵牙嵌离合器可使内、外管分别回转。上回转器有60、99、146转/分三个反向转速;下回转器则有40、66、99转/分三个正向转速。上回转器有枢轴,升降钻具时可让开孔口。内管由加压钢丝绳通过主动钻杆加压给进;与此同时,通过主动钻杆上的卡槽及加压接头上的卡块(图2),将压力传给与加压接头相连的外管。钻具加压系统如图3所示。钻机配用的动力为4110-64型40马力柴油机。升降钻具的三脚架用 $\phi 108$ 岩心管制作。

二、钻具

外管是用单根长500~600毫米的 $\phi 150 \times 7$ 接手料直接车扣连接组成的。其下端接 $\phi 156$ 毫米无内出刃的肋骨合金钻头,用K534硬合金18块分6组密集镶焊。外管上端以丝扣与加压接头相连。

内管为 $\phi 127$ 岩心管,长1~1.2米,下接 $\phi 103$ 毫米无外出刃的合金钻头。由于内管作反向回转,故其上部与 $\phi 50$ 反丝钻杆连接。主动钻杆规格为 $\phi 63.5$ 毫米。

三、生产试验效果

本着试验与生产相结合的原则,选择了两个有代表性的生产孔进行试验。一个是32/175号孔,砾石较大;另一个是设计深度较大的175/79号孔。此两孔的主要经济技术指标与1975年用651型砂钻施工的0/39号孔(地层与32/175号孔基本相同)对比如下表。

钻 机 类 型	孔 号	完 成 井 深 (米)	纯 钻 时 间 (小时)	小 时 进 尺 (米)	采 样 数 (个)	采 样 合 格 数 (个)	采 样 合 格 率 (%)	备 注
651型	0/39	8.9	41.3	0.215	16	4	25	砾石层厚,砾径大
双回转	32/175	6.09	8.05	0.753	16	13	81.3	砾石层厚,砾径250毫米
双回转	175/79	15.25	12.45	1.20	31	30	97	砾径50毫米

通过上述两个钻孔的初步试验与比较,可以看出双回转钻进法的优越性。

四、几点体会

1、外管回转能穿过砾石及时跟管护壁和超前钻进,避免了井壁坍塌,采样合格率达到了83.5%。

2、由于内、外管逆向回转,防止了内、外管卡抱和钻头退扣事故。同时,可以顺利钻穿活动转石。

3、内外管回转灵活,减少内管操作程序,缩短辅助时间,平均小时进尺达1.16米,并可按需要分别调整内、外管的进尺先后。

4、为延长外管钻头寿命,减少外管回转阻力,并使岩心不致遭到破坏而便于“烧结”取心,在粘土砂砾层(不含金层)钻进时,以外管钻头落后于内管钻头(即内管钻进、外管扩孔)为宜。

5、在含金层钻进时,为了尽量减少混层,提高采样的正确性,或遇含水层钻进时,为了能及时护壁不致坍塌或涌砂,都应采取外管钻头超前钻进护壁,内管后跟采心。但由于外管超前钻进时往往破坏了岩心原来结构,不易“烧结”取心,此时就应用同径抽筒或胶皮活瓣钻头来抽拿岩心。

五、存在问题

1、双回转钻进仍没能完全避免混层,采出的岩心是否正确地反映客观地质情况,尚需采用井探或钻孔对比进行校验。

2、受两个回转器中心高度的限制,外管单根长度仅为500~600毫米,因此外管总成连接处增多。又由于丝扣同心度的偏差,外管总成如蛇形,回转时阻力很大。当井深超过15米后,外管回转就很困难。曾采用肋骨钻头以加大井壁间隙,效果不太显著。

3、在孔浅搬家频繁的情况下,这套机组仍感到笨重。另外,钻进砂砾层速度快,回次钻进时间短,升降钻具频繁,劳动强度大。