

砂钻绳索取心钻具的研制与应用

黄 振 国

(核工业部华东地勘局勘探工程科技技术开发研究所)

HSQ系列绳索取心钻具,既保持了现用砂钻钻进的工艺特点,又发挥了钢绳打捞内管技术的方便性。从而能保证取出原生矿样,并降低工人的劳动强度,实现钻进的高效率。

关键词: 砂钻; 绳索取心技术; 取样器



钻探技术

前 言

传统的吊锤冲击,抽筒取样的砂金钻探工艺技术,由于设施简单,技术难度小,投资少,搬迁方便,所以在国内被广泛采用。但是,这种技术工艺一直存在着取心质量不高、金粒串位和钻杆提出内管影响生产效率提高等问题。

面对当前国内砂金勘探钻机数量多,经费紧张,而且新型空返连续取样砂钻尚未用于生产的情况,如能尽快地改造现行砂钻技术,使其进一步提高取心质量和生产效率,仍是有价值的研究思路。HSQ系列绳索取心钻具就是沿着这个思路而研制的。

HSQ系列绳索取心钻具,保持了原砂钻的外管冲击的简单工艺,又移植了岩心钻探的绳索取心技术,并采用半合管结构取样器,从而提高了砂矿的取心质量和钻进效率。

HSQ系列绳索取心器规格有150、130、110毫米,能满足不同口径砂金钻孔和工程钻孔的钻进取样要求;并能与多种砂钻机和工程钻机配套使用。

通过25个钻孔的生产试验,证明HSQ系列绳索取心器是成功的,并于1988年1月

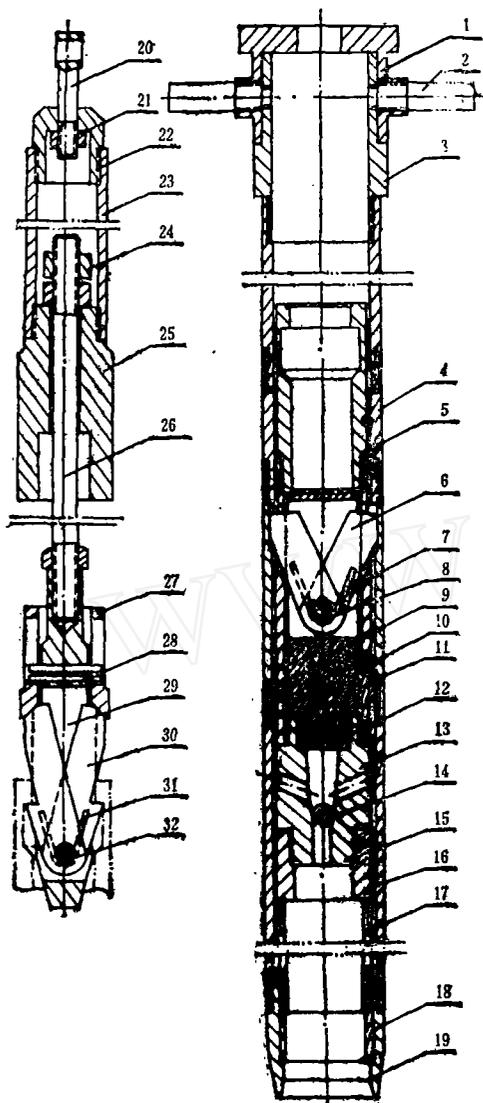
通过了核工业部组织的技术鉴定。现已开始推广使用。

取样器的结构与辅助工具

HSQ系列绳索取心钻具包括取样器(外管总成、内管总成)和打捞器两大部分,结构如下图。主要机构及工作原理是:

1. 定位机构 定位机构由弹卡挡头4、扭簧7、弹卡室10、弹卡块6及套管鞋19(内台肩)等组成。当内管总成沿外套管下放时,扭簧使弹卡块张开一定角度,并沿外套管内壁向下滑动,一旦内管总成中的内管鞋18落到内管脚的内台肩上时,内管总成中的弹卡块正好进到弹卡室部位,弹卡块上部与弹卡挡头底部的间隙为10~15毫米。这时弹卡块在扭簧的作用下继续张开,使其两翼贴附在弹卡室的内壁上。由于弹卡室内径较大,而其上端的弹卡挡头内径较小,并且由于弹卡室内壁上焊有两条均匀分布的筋,所以在钻进过程中,内管总成不可以上下串动,但能随旋转的外套管一起旋转。以免因相对运动而造成弹卡块和弹卡室的磨损,保证外管进尺和内管进样同步进行。

2. 扶正机构 在投放内管总成时,由



HSQ系列绳索取心钻具结构图

于拉套11的外径和外套管的内径相差仅2毫米,可起到较好的扶正作用。由于内管鞋外径和套管鞋内台肩处的内径尺寸仅差0.5毫米,保证了砂矿样不能进入到这个微小的间隙。这既避免了内管投放不到位,或卡住内管总成的故障,又较好地扶正内管总成的下部。内管总成的上部主要由拉套和弹卡挡头之间的微小间隙来实现。

3. 打捞机构 打捞机构由内管总成中的打捞筒5、拉套11和打捞器的支承杆29、剪刀块30、扭簧31及销轴32等组成。捞取砂

矿样时,连接在钢绳下端的打捞器,在外套管内下放到内管总成上端,剪刀块在打捞筒5内张开,抓住内管总成,提升打捞器。打捞筒往上提升时,便把拉套拉紧,拉套的楔面通过弹卡压缩弹簧7,收拢弹卡,使内管总成与外管总成脱离,而被捞出地面。

4. 安全脱卡和干孔送入机构 安全脱卡和干孔送入机构,由打捞器的加力套23,导向套25,导向杆26,定位套27,支承杆29等零件组成。当打捞内管总成受阻时,只需把钢绳自然放松,由厚壁管加工成的加力套便自由落下,和导向套一起顺着导向杆打击在定位套上,罩住剪刀块尾部的定位套,在冲击力作用下向下滑动,将剪刀块尾部收缩在其内,卡在打捞筒内的剪刀块便自然脱卡。

在干孔钻进时,为避免内管自由下落的冲击破坏,可用打捞器把内管总成送到预定位置,然后用上述办法安全脱卡。

为进行超前取样和二次取样,HSQ系列绳索取样器还配备了在套管内进行冲击的内吊锤和超前取样钻具。

为适应在含水层中钻进取样,在内管总成的内管脚上可配备不同形式的阀。

钻进技术与工艺

1. 同步取样的技术和工艺 HSQ系列绳索取样器在取样质量上的最大优点是,能使外管与内管同步进尺,并用半合管取样,因而,取样质量好,甚至可取到原生结构的砂样,没有金粒串位和孔底留金现象。这种可取原生结构样品的优点,同样可在工程勘察钻进中得到发挥。

使用这种取样器进行同步取样时,首先把内管总成通过外套管投入或由打捞器送到孔底的预定限位,取样器的定位机构和扶正机构即将内管总成定位和扶正。冲击和回转外管时,吊锤的冲击力和机械回转力便通过弹卡挡头、弹卡块及弹卡室上的二条筋传到内管总成上,使内管总成和外管同步前进和

回转,原生的砂矿样便通过套管鞋、内管鞋进入到半合管中。当一个钻程完成时,便从套管口下入打捞器,用钢绳将内管总成打捞出地面,将另一套内管总成投入孔内,继续钻进。将打捞上来的内管总成中的半合管拆开,可取出有代表性的砂矿样品。

2. 超前取样 在含大砾石的砂矿层中钻进,常产生难以穿过、成孔率低、取心率不足等故障。对此,HSQ系列绳索取样器专门设计有内管超前取样功能,可有效地钻穿砾石层和胶结层。在进行超前取样时,把内管总成的半合管和内管鞋卸去,拧上比半合管小一级的合金钻头和岩心管,用打捞器把这种组配的内管总成送到孔底,脱卡后取出打捞器。用钢绳把内吊锤吊到外套管内,置于内管总成上,然后用手拉动或用机械拉动钢丝绳,使内吊锤直接冲击内管总成系统。较大的冲击力可使钻头打击并击碎砾石。在钻头下面的直径小于钻头内径的碎石块,可进入岩心管,一并携出地面。超前取样钻进,一次可进尺0.2米左右。待超前钻进完成后,仍可通过绳索装置将井内钻具改成同步取样的组合形式。

3. 二次取样 当孔内有残留砂样时,必须进行二次取样。作法是先把内管总成投放到位,用钢绳把内吊锤吊到孔内,对内管总成冲击3~5次。残留砂样便可进入到内管总成的半合管中,然后取出内吊锤,用打捞器将内管总成提出。二次取样可以取到层位基本未扰动的砂矿样。

4. 涌水层的取样 砂金矿地层处在地下水很丰富的含水层时,当内管总成在套管内上下提动,往往由于有水而产生抽吸作用,导致涌水和涌砂,严重地影响地质取样质量,甚至造成无法钻进。钻到这种地层时,可采用外管快速冲击钻进法,尽快把外管打入隔水层位。如果一次进尺不能打入隔水层,也要尽量增加套管内的安全砂样柱长度至1~1.5米,以便制止涌水和涌砂。然后,采

用笼式簧片内管底阀取样,其平均取样率可达96%左右,能满足地质要求。

钻进试验效果

HSQ系列绳索取样钻具先后在我局两个大队与人力班加钻、机动班加钻及黄金-1型钻机配套,进行同步取样试验和钻穿大砾石层和胶结性地层的超前取样试验,以及涌水地层的取样试验,均取得了预想的效果。

生产试验表明,HSQ系列绳索取样钻具,能够实现外管进尺与内管取样同步进行,并取到原生的矿样,因而有效地提高了取样质量,满足了地质要求。据统计,试验中同步取样次数占取样总次数的83%,打捞成功率100%,取金矿取样率为100%左右。从而验证了这种取样器的结构合理性和工作可靠性。在某砂金矿点,经钻进验证孔的实践证明,取心器所取样品质量合格,得到地质人员的确认。在另一砂金矿点,用新钻具比抽筒取样的效果好。

由于采用了绳索取心技术,从而大大地提高纯钻率和工作效率,减轻了工人的劳动强度。据统计,在用两套内管总成轮换使用时,平均不到10分钟便可取出一个200~300毫米的砂矿柱样。如首次试验的ZK04-11孔,终孔深12.19米,钻进中用轻型钻塔和简便卷扬机打吊锤,一套取样器取样,4人操作,实际钻进3个台班,台班效率4.06米,人班效率1米,比抽筒取样钻进效率提高50%左右,共取样53次,其中,二次取样的次数达10次,同步取样的次数占总取心次数的81%,全孔取样率90~110%。该孔穿过了含泥质的松散粉砂层、粘土层、粉砂粘土层、极松散细砂层和粗砂层,以及粒度不等的砾石层(取上的最大砾石直径91毫米),均取到了足够的原生砂矿样。用二次取样工艺均可把井内残留砂样取尽。

HSQ系列绳索取心器,由于配备了内

吊锤和超前钻具,在钻到大砾石层或胶结性地层时,可进行超前取样,因而提高了钻进难钻地层的能力。在某工地进行对比性试验时,用黄金-1型钻机,用140公斤重的吊锤冲击套管,用扁铲处理套管内的砾石及胶结粘土均未奏效。而在同一工地采用HSQ钻具,配合内吊锤和超前取样钻具钻进,都顺利地穿过难钻层。2.5小时即可钻完一个3米左右的钻孔。

涌水地层的取样是砂金矿钻探中的一大

难题。在某砂矿点钻进时,采用笼式簧片内管取样阀,在三个涌水孔进行了同步取样试验,平均采取率96%,取样成功率80%,打捞成功率100%。

该型钻具,设计有多种内管底阀,可确保对绝大多数地层的取样。特别是其中的光筒阀,结构简单,适用面广。将这种钻具移植于工程地质钻探取样,也可获得理想效果。

参加该钻具研制工作的有刘毅中、刘远庆、左锡惠、胡美克和刘迎春同志。

The Development and Application of Wire-line

Coring Tool for Placer Drill

Huang Zhenguo

The wire-line coring tool of HSQ serial has kept up the technical features of conventional placer drills and derived the advanced structure from steel cable fishing tool for inner barrel. Thus it will guarantee the primary placer gold sampling and reduce the labour intensity of workers, in order to raise the drilling efficiency.

山东冶金地质勘探公司在博山召开

钻探生产管理现场会

今年上半年,山东一队完成了全年工作量的94%,台月效率为1089米,钻月效率820米,小时效率2.57米*,纯钻率59%。山东公司完成全年钻探工作量的67%,台月效率达到726米,停钻率达到585米,主要钻探经济技术指标居冶金地质系统之首。为总结交流钻探生产管理经验,山东冶金地质勘探公司于1988年5月18~20日在一队驻地博山召开了钻探生产管理现场会。

参加会议的有山东公司的有关人员和华东、山西及福建公司等单位的代表,共60人。山东公司经理王熙友同志主持了会议。会上,山东公司一队介绍了地质项目管理和钻探生产管理方面的经验,兄弟公司代表也交流了钻探生产管理与承包方面的经验。一队钻探工人还为代表们进行了钻探操作技艺

表演。

一队的如下经验受到代表们的一致肯定:

(一)以首钢公司、一公司第三分公司为榜样,发扬拼搏精神,争创“一流一水”。

(二)狠抓地质项目管理工作,完善钻探承包责任制,推行“钻探米工资含量包干”分配办法,调动职工积极性,推动钻探生产。

(三)搞好劳动人事、计划财务、设备材料等管理工作的配套改革,促进钻探承包。

(四)依靠技术进步,推广绳索取心技术。抓好金刚石钻探技术配套(设备、钻具、工器具、护壁润滑材料等)。执行施工设计和钻探规程,实行科学打钻。

(五)加强精神文明建设,提高队伍素质。

与会代表纷纷表示,要把这些经验带回去,认真推广,不断提高本单位的钻探生产水平。

[张宝生供稿]

* 使用中冶冶金地质金刚石制品厂的钻头。