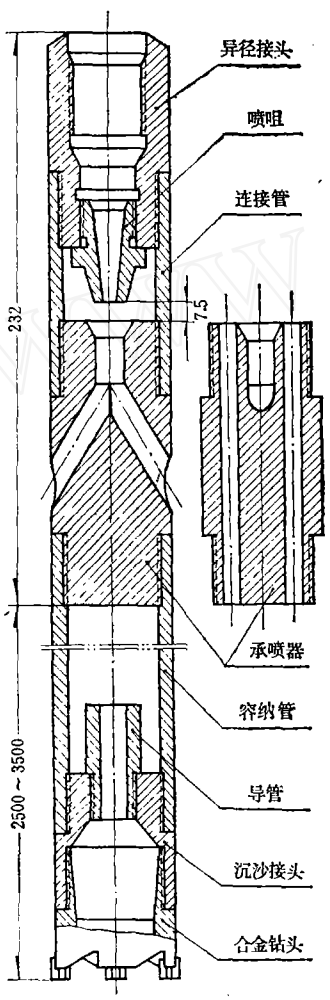
技术革新

φ56毫米喷射式反循环捞沙钻具

浙江省第三地质大队探矿科

小口径金刚石钻进时，清除孔底积物是钻进工艺中重要的技术问题。在钻进过程中，开孔要用合金钻头，有时处理孔内事故也要用合金钻头，合金片都有可能崩落孔底。有的钻孔岩层不稳定，孔壁岩石剥落堆积于孔底。前者往往破坏金刚石钻头，后者处理不当则可能引起烧钻。因此常常要花较多时间进行磨孔和反复冲孔。为了解决这一问题，我们设计制造了φ56毫米喷射式反循环捞沙钻具（见图）。经地表试验和孔内试用，效果良好。不仅可以捞取不同粒度的碎合金，还可捞取堆积在孔底较厚的残留物。



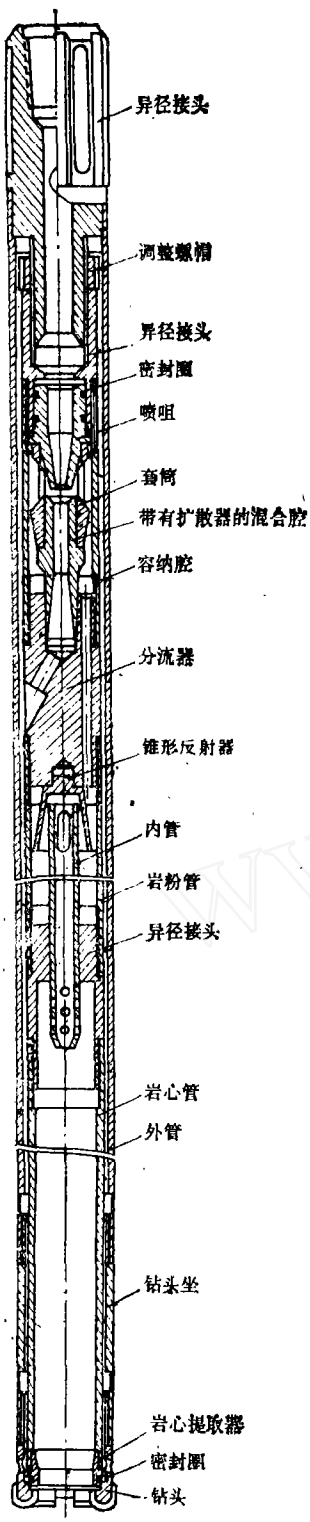
喷射式反循环捞沙钻具结构简单，加工容易。它的主要参数是：喷咀最小过水断面直径为φ5毫米；喷咀与承喷器的距离为7.5毫米；混合室的容积约为45毫升；承喷孔最大直径为φ16毫米；喉管直径为φ10毫米；分水眼直径为φ12毫米，与中心线夹角30度；承喷器回水孔直径为φ10毫米。容纳管用φ55毫米岩心管制作，长度据具体情况决定。沉沙接头上端的导管长度和内径要适当，既要保证导沙流速，也要使较大颗粒的碎合金或沙粒通得过；沉沙接头下端连接φ56毫米普通合金钻头，当孔内出现异状或残留物较多冲不起来时，可以边扫孔边捞沙。

双管喷射钻具的应用效果

在勘探具有大厚度的矿带和地质条件复杂的矿床时，为了保证必要的钻探质量和大幅度提高其生产效率，设计了一种装有特制单层孕镶金刚石钻头的 d＝73毫米和89毫米的双管喷射钻具（ДЭС）。它是由异径接头、喷射器、封闭取粉管、内岩心管、外岩心管、岩心提取器和特制金刚石钻头组成（见图）。钻具的结构特点可保证在各种地质条件中有足够的钻进效率。为提高异径接头的耐磨性，增加其长度并镶以硬质合金。

表镶钻头和孕镶钻头的参数是根据多次实验室和生产试验来确定的，根据所钻岩石性质选取金刚石的最佳饱和度和出刃。胎体硬度为HRC30～40时，在钻进研磨性岩石

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



双管喷射钻具

过程中，钻头的耐磨性大大地提高了，金刚石的消耗降低了。扩大钻头侧面和唇面的水道，有可能降低反循环液流通道的水力损失和增加回次进尺。水道的方向有助于冲洗液反循环，对于提高钻进效率和钻头耐磨性也产生有利的影响。根据结构和技术参数而确定的钻头冲洗水道倾角对于d＝93和76毫米钻头为25～30°。

为了减少金刚石的单位消耗量和钻头上的轴向载荷，在直径为73毫米的双管喷射钻具中置放一个壁厚2.5～3毫米d＝60毫米的岩心管，因而可以增大钻头内径和减小唇面厚度。通过钻头水道流向岩心管的冲洗液的反流由放置在岩心提取器沟槽内的密封圈将其与正流隔开，而岩心提取器支撑在钻头体内的突缘部分。国内外生产的大多数双层岩心管都规定岩心管内的冲洗液起反循环作用，以利于保护岩心，因为在反循环时可以减少岩心自卡和磨损的可能性。为了改善反循环作用，在正流的通路上加装作为加厚圈、异径接头或钻头体的封隔装置，其直径接近于钻孔直径。

根据许多矿区的工作经验表明，在强裂隙和破碎岩石中钻进时岩心采取率最低。在这类岩石中钻进，反流是不稳定的，而且在很大程度上取决于岩心管内岩心的完整性和数量，同时也取决于所钻岩石的密度。设计时通常采用的双管参数，以及限制回次进尺，对于岩心采取率并不产生本质上的影响。戈尔洛夫卡地质勘探队在尼基托夫卡汞矿床中采用了长年公司《Д》型双层岩心管。如果在低度和中等裂隙岩石中岩心采取率为80～90%，那末在Ⅷ～Ⅸ级的强裂隙和破碎细粒砂岩中岩心采取率只有24～33%。辰砂在砂岩岩心中的选择性磨损是值得注意的。冲洗液正流由管间空隙向金刚石钻头上部的岩心管流出是岩心采取率降低和辰砂发生选择性磨损的基本原因，这就造成钻进过程中岩心自卡现象。

在双管喷射钻具的岩心管内起反循环冲洗作用的特制抽吸喷射器可保证冲洗液的稳定循环，因为它在一定的范围内通过改变给予喷射器的工作液流的流量和压力来加以调节。所以，双管喷射钻具基本上优于双层岩心管。在双管喷射钻具的结构中可以规定有回收小块岩心的封闭取粉管。双管喷射钻具与单管喷射钻具不同之处，就是混合液流沿着管间空隙通过离孔底（3～4厘米）附近的钻头的侧面孔流出。由于冲洗液在钻进时不断地进入孔底，从而排除钻头烧坏的可能性，以及促进反循环的稳定和劳动生产率的提高。在用双管喷射钻具钻进时，孔底面积跟单管喷射钻具比较起来增加了，这导致扭矩的增加和岩心采取率下降5～15%。用双管喷射钻具钻进具有更高的效率和较简单工艺，这决定了双管喷射钻具能够广泛应用于钻进厚度很大的裂隙和破碎岩层。

双管喷射钻具的初步试验和验收试验

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

勘探队	岩心钻具类型	工作指标								
		用单管钻进时矿心采取率（%）	计划的岩心采取率（%）	钻进量（米）	岩石的加权平均级别	实际的岩心采取率（%）	回次进尺（米）	机械钻速（米/小时）	一个班的计算效率（米）	钻进一米的金刚石消耗（克拉）
查特卡耳	ТДН—76—0	40～60	70	36	10.8	72	1.38	0.94	2.33	2.26
	ДЭС—73			136	10.9	75	1 88	1.22	2.92	1.97
鄂霍次克	ОЭС—89•	45～65	70	41	8.9	82	1.10	0.84	2.16	1.8
	ДЭС—89			37	8.9	77	1.87	1.16	2.87	2.2
希甘次克	ОЭС—73	28～53	70	153	10.6	79	1.02	0.72	1.98	2.07
	ТДН—76—0			23	10.6	68	1 28	0.59	1.85	1.95
	ДЭС—73			834	10.5	76	1.85	9.80	2.42	1.47
准噶尔	КСАБ—ОП	40～60	70	133	10.4	72	1.60	1.84	3.06	1.88
	ОЭС—73			206	10.6	81	0.93	1.23	2.33	1.82
	ДЭС—73			1093	10.8	78	2.04	1.50	3.21	1.15
戈尔洛夫卡	ОЭС—89•	30～80	80	122	.4	89	1.05	0.97	2.24	—
	ТДН—93—210			1707	8.5	84	1.50	0.88	2.33	1.42
	ДЭС—89			1111	8.5	86	1.96	1.21	2.92	1.07

• 在ОЭС—89钻具内采用了ОЭС—73钻具的喷射器。

是在不同的地质条件下完成的。在尼基托夫卡汞矿床，对平行钻孔钻进的指标进行了比较。其中，在破碎岩石中只用了双管喷射钻具钻进，因为用ТДН型双层岩心管钻进时合格的岩心采取率得不到保证。用双管喷射钻具和其它技术方法进行钻进的指标列举于表内。

该矿床矿带的厚度是在40～300米内变化，岩心采取率基本上达到70%。双管喷射钻具钻进的总量在试验期间超过了2700米。在戈尔洛夫卡地质勘探队，双管喷射钻具和ТДН型双层岩心管是和ГВ—5型水力冲击器一起使用的，这对机械钻速（增加10～41%）、回次进尺（增加21～30%）和岩心采取率都有良好的影响。与ТДН型双层岩心管及单管喷射钻具比较，双管喷射钻具能够提高钻进效率分别为25～31和22～37%。

在戈尔洛夫卡地质勘探队所进行的试验工作证明，使用带有封闭取粉管的喷射钻具可保证取得较高的岩心采取率（80～90%），依靠辰砂的较好保存和将其在封闭取粉管中回收来提高矿石取样的准确性。用通常方法，用ТДН93—210双层岩心管、单管喷射钻具和双管喷射钻具钻出的几十个钻孔中岩心和岩粉内汞的平均含量分别为34、51、100和79%。汞在样品中的最高含量是在用单管喷射钻具和双管喷射钻具钻进时获得。依靠下述措施可以改善双管喷射钻具的指标：完善钻进工艺，使用ОМ—40、Н—348型控制测量仪表；采用ГВ—5型高频水力冲击器来进行强力钻进；研制硬合金钻头；进一步明确规定单管喷射钻具、ТДН型双层岩心管和双管喷射钻具的合理使用范围。应当指出，双管喷射钻具是在具有很厚含矿岩层的矿床中，在复杂的地质条件下采取岩心的最有效的技术手段。

波林摘译自：《Разведка и Охрана Недр》，1977，№.12，СТР.37～41

作者：М.И.普列汉诺夫，Г.В.特鲁欣

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net