

勘探技术

一九七八年 第四辑

勘探技术研究所主编

地质出版社

勘 探 技 术

一九七八年 第四辑

勘探技术研究所主编

地 质 出 版 社

勘 探 技 术

第 四 辑

勘探技术研究所主编

(限国内发行)

*

国家地质总局书刊编辑室编辑

地质出版社出版

地质印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

1978年8月北京第一版·1978年8月北京第一次印刷

统一书号: 15038·新324·定价0.45元

目 录

小口径金刚石钻进

- 底喷式金刚石钻头的研究试验..... 勘探技术研究所 (1)
 湖北省地质局第七地质队
 46毫米小口径金刚石钻进概况..... 吉林省地质局通化地质大队生产科 (7)
 金刚石钻进的孔内事故及处理方法..... 浙江省地质局第三地质大队 甄殿华 (10)

设备与仪表

- YL-89液动螺杆钻..... 张家口探矿机械厂设计研究所 (13)
 勘探技术研究所
 塑料囊式泥浆泵初步研制成功..... 河南省地质局地质九队试验小组 (16)
 晶体管水位仪..... 湖南省地质局四六八队 (19)
 ※ ※ ※
 提高钻杆接头调质热处理质量的途径..... 无锡钻探工具厂技术组 (21)

冲洗液与护孔堵漏

- 聚丙烯酰胺非分散低固相乳化泥浆试用情况
 安徽省地质局三二五地质队探矿科 (28)
 D型——超早强膨胀水泥简介..... 上海市纺织工业局洋泾水泥厂 (30)

小 改 小 革

- 高频简易立式淬火机床..... 湖南省地质局四〇二队 (32)
 自制可控硅充电器..... 江西省地质局九〇二队 曹景万 (35)
 X4105柴油机电起动的接线方法..... 华道生 (37)
 节省岩心管的好办法..... 辽宁省丹东市水利局工程队 盛可思 马庆良 (39)
 水压偏斜打捞器..... 江苏省地质局第五地质队 沈国光 (40)
 ※ ※ ※
 谈谈内燃机“三器”的维护与保养..... 河北省地质局水文地质大队 (41)
 天津中队 张国平

液压技术基础知识讲座

第四讲 油泵和油马达.....廖谋圣 (42)

国 外 资 料

地表高转速金刚石钻进用带移动式回转器的钻机.....浩 明译 (55)

潜孔锤钻孔方法介绍.....李敦宝整理 (58)

实验室金刚石钻机的自动控制及其野外应用的前景.....杨礼贵译 吴光琳校 (63)

◇ ◇ ◇
新产品介绍 (照片五幅)

底喷式金刚石钻头的研究试验

勘探技术研究所
湖北省地质局第七地质队

随着金刚石钻进的不断发展和推广,复杂地层钻进及岩、矿层的取心是急待解决的问题之一。

底喷式金刚石钻头,是针对湖北省地质局七队安家沟黄铁矿取心问题而研制的。该矿区矿石品位较富,矿石呈粉末状,结晶浸染状产出,围岩与矿体互为脉状穿插。由于粉矿怕水冲蚀,遇水粉化,岩脉夹层坚硬破碎,给取心和护孔都带来很大困难,用一般金刚石双管钻头不能排除冲洗液对矿心的冲蚀,不但采取率低,而且矿石品位贫化严重,因此不能满足这类矿层取心的地质要求。底喷式钻头可消除冲洗液对矿心的冲蚀,因此能保证矿层的采取率和保持矿层原状结构及品位。经在安家沟矿区 9046、902 两孔钻进试验,矿心采取率均在85%以上(地质要求为75%以上),且能保持粉矿的原状。该两孔的取心效果,完全满足地质要求。

底喷式钻头除对上述粉末状矿层适用外,对类似的矿层(如石棉、云母、钼矿,泥煤等)也可试用。

一、底喷式金刚石钻头结构

1. 钻头设计依据:

安家沟黄铁矿矿层钻进的特点如下:

- (1) 矿层为破碎带,不宜高转速钻进;
- (2) 矿层为软硬互层,粉矿遇水粉化,而其中有不少坚硬的夹块,要求所用钻头有较宽的适应性;
- (3) 矿层极易磨损,钻进时应有较快的钻进速度,尽量减少磨损时间。

根据以上特点,要求钻头结构对矿心有良好的隔水性能,磨料宜选用表镶天然金刚石,亦可考虑选用具高耐磨性能的人造金刚石聚晶,同时要求钻头胎体有较高的耐磨性。

2. 隔水结构:

底喷式钻头应确保可靠地隔断冲洗液对矿心的冲蚀。所研制的底喷钻头按其隔水结构形式有两种。第一批试制的钻头(简称I型)其结构如图1所示,钻头没有内水槽,底水口也不穿通底唇内侧,由水眼喷出的冲洗液主要经外水槽排出,部分冲洗液沿着底唇金刚石出刃间隙溢流并经钻头外棱槽排出,从而冷却金刚石。该型钻头因水眼与钢体内侧下部

连通，因而钻头的隔水作用需依赖卡簧座外锥面紧贴钻头锥面才能实现，故只适宜配用双动双管钻进。但内管转动对矿心有磨损，故需严格限制回次进尺，这是 I 型钻头隔水结构的缺陷。

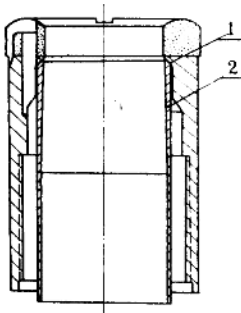


图 1 I 型钻头
1—隔水面；2—卡簧座

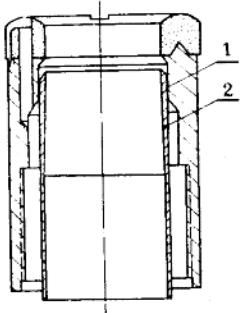


图 2 II 型钻头
1—隔水面；2—卡簧座

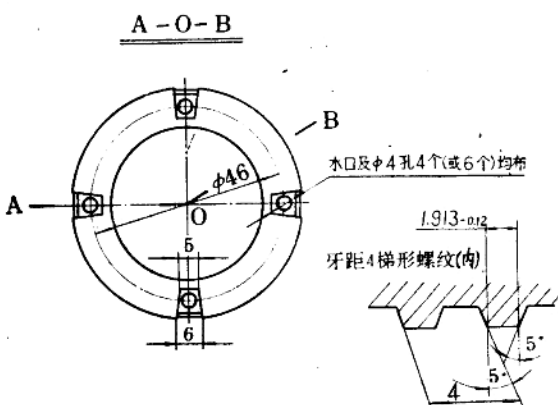
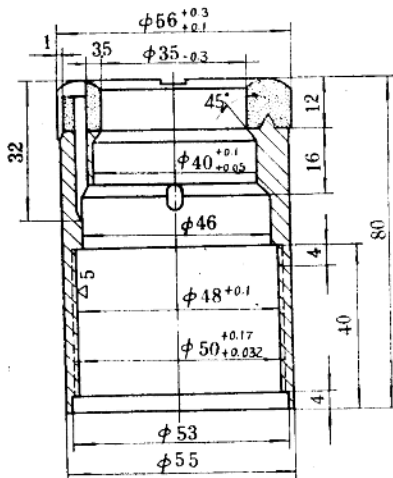


图 3 底喷式钻头结构尺寸图

第二批钻头（简称 II 型），其结构如图 2 所示，它与 I 型钻头结构的不同点是，将水眼位置沿径向外移，这样则可利用钻头钢体内侧面下部实现隔水。该结构能够保证卡簧座有较大的活动范围，而且可以转动，故可配用单动双管钻进，能更好地保护矿心。

II 型钻头既可配用单动双管（内管以选用同口径绳索取心内管为宜），也可配用双动双管。以下介绍，皆以 II 型结构为准。

3. 钻头胎体厚度的选择

因钻头胎体中有通水眼，普通双管钻头的胎体厚度不能满足强度要求，需适当加大胎体厚度。目前绳索取心钻具已较成熟，正在推广使用中。为了与绳索取心钻具配套使用，故选用绳索取心钻头的胎体厚度值 10.5 毫米，以便与绳索取心钻头的卡簧、卡簧座、岩心管等一致起来。

底喷式钻头的结构尺寸见图 3 所示。

4. 水路参数

底喷式钻头的水眼大小、数量，底唇水口规格尺寸，要根据所钻进岩矿层的特征，钻头尺寸大小、金刚石粒度等因素加以考虑。总的原则是既要保证有良好的隔水性能，又要求创造良好的排粉条件和使金刚石得到充分的冷却。对于湖北七队所钻进的粉矿地层条件，对金刚石粒度约25~40粒/克拉的 $\phi 56$ 钻头，采用如下的水路参数：

水眼直径	4 毫米
水眼数量	4 个
底唇水口深度	3 毫米
底唇水口宽度	6 毫米
底唇水口径向长度	约7~7.5毫米
外水槽深度	1.5毫米
外水槽宽度	6 毫米

二、制 造 工 艺

1. 制造方法的选择

鉴于生产需要和加工条件，对钻头应有如下要求：

- (1) 由于地层破碎，要求胎体具有较高的耐磨性；
- (2) 因不能以高转速钻进，金刚石以表镶为宜；
- (3) 钻头胎体中的水眼要在制造过程中与胎体同时形成。

因无压浸渍法，具有骨架粉末在烧结过程中其组装体积基本不变，金刚石不易错位、胎体耐磨等特点，故选择这种方法能满足对钻头的上述要求。

2. 制造工艺特点：

因该钻头制造工艺与无压法制造普通钻头工艺大体一致，所以无压法制造工艺中的各道工序从略（可参照“无压浸渍法表镶钻头制造工艺”），这里着重叙述水眼的制作。

水眼成型是用与水眼相应直径的石墨圆棒，在装料前固定于水眼位置，图4所示为装

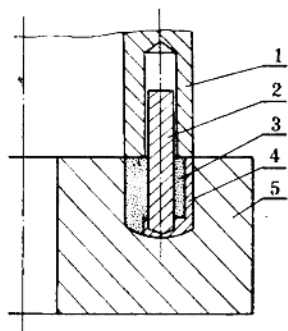


图 4

1—钢体；2—石墨棒；3—胎体；4—水口块；5—底模

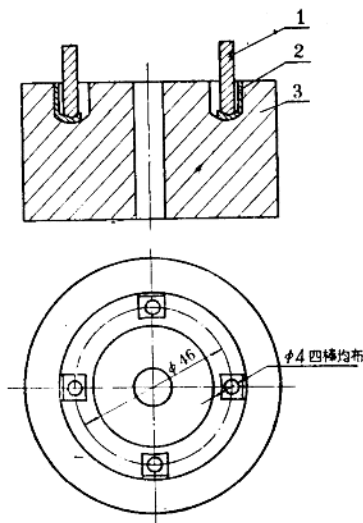


图 5

1—石墨棒；2—水口块；3—底模

料完毕后,底模、钢体与石墨棒之装配示意图。在机械加工时,将石墨钻掉即成水眼。

石墨棒的定位方法见图5。在预制的石墨水口块上钻出石墨棒的定位眼,定位眼直径为4毫米,深度2毫米。石墨棒用万能胶(或乳胶)固定。钻头钢体上的孔眼,需按图纸严格加工,孔眼位置要与底模上水眼位置完全对应。钢体上孔眼规格及位置如图6所示。钢体上孔眼直径为5毫米,较石墨棒直径为大,以便组装时顺利地将四根石墨棒套入。

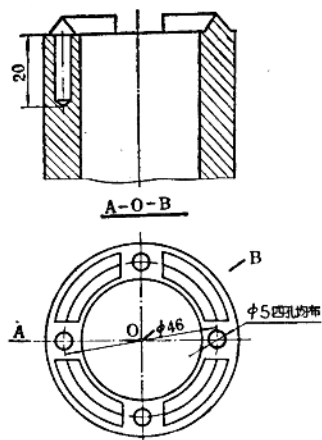


图6

三、试验结果

湖北七队于一九七六年七月,先后在安家沟矿区开动大小口径钻机各一台。由于硫铁矿主矿层是松散粉粒状,结晶块状及裂隙充填状,并与花岗碎裂岩,二长岩等围岩岩脉构成软硬悬殊的互层,在钻进中,粉矿极易被水冲蚀流散,因此,截至七七年五月止,二台钻机施工的全部钻孔,在矿心采取方面没有一个达到地质要求,不仅严重影响到矿区的勘探速度与评价,而且也成了推广小口径金刚石钻进的严重障碍。

为了解决小口径钻进这类复杂地层的难关,湖北七队组成了以探矿科技人员和老工人为骨干的试验钻机,勘探所针对该矿区矿层特点,设计和试制了两批底喷式金刚石钻头。分别于一九七七年六月和九月在该矿区904^b孔和902孔进行了两轮试验。取得了良好的取心效果,打出了该矿区第一批高质量的钻孔。

现将试验情况介绍如下:

(一) 地层情况

钻进的主要岩石有:灰白色片麻状黑云斜长花岗岩,黑云二长花岗岩,可钻性8~10级;角闪二长质条痕状混合岩,可钻性8~9级;薄层辉绿岩、玢岩,可钻性6~8级;矿层顶部为碎裂片麻状二长花岗岩,可钻性8~9级。主矿层为断裂破碎带,厚度10~30米(假厚)。遇水松散的细粉矿占矿层厚度的20~30%,硬的夹层可钻性可达8~10级。矿层以下为黑云斜长花岗岩。

(二) 生产试验情况

在破碎孔段及矿层钻进中,共试验了四个天然表镶底喷式钻头和一个天然孕镶底喷式钻头。其试验使用情况见表1。

表1中:1号、3号、5号、6号四个钻头为天然表镶底喷式钻头,共进尺91.94米,平均钻头进尺22.99米;2号为天然孕镶底喷式钻头,进尺16.23米。除1号钻头因操作不当磨损严重,需作回收处理外,其余四个钻头均可继续使用。

在同矿区ZK301孔使用普通双管金刚石钻头进尺情况列于表2。

从钻进情况来看,底喷式金刚石钻头的钻头进尺及时效均高于普通表镶及孕镶式金刚石钻头。

表 1

钻头号	进尺(米)	纯 钻 时 间 (小时:分)	平均时效 (米/小时)	最高时效 (米/小时)	备 注
1	12.31	5:55	2.10	4.27	磨损较重, 停用
3	32.08	25:50	1.24	3.60	可继续使用
5	40.75	38:45	1.06	2.40	可继续使用
6	6.80	6:25	1.06	1.84	可继续使用
2	16.23	17:55	0.91	2.10	孕镶式, 可继续使用

表 2

钻 头 类 型	使用钻头个数	总进尺(米)	平均钻头 进尺(米)	平均时效 (米/小时)	备 注
天然表镶	9	58.83	6.54	0.77	磨损较重需作回收
人造孕镶	21	247.68	11.78	0.78	报废

在两个钻孔的试验中, 使用底喷式金刚石钻头矿层钻进取心效果与以往施工的四个钻孔的取心情况对比见表 3。

表 3

孔 号	矿层厚度 (米)	矿 心 采 取		钻 头 类 型	备 注
		长度(米)	采取率%		
ZK904b	7.46	6.01	85.6	底喷式金刚石钻头, 单动双管钻具	取上保持原状结构的细粉矿
ZK902	13.77	13.39	97		
ZK301	24.23	10.51	43	普遍金刚石双管钻头, 合金底喷、侧喷钻头及小口径无泵、反循环取心钻具	粉矿均因冲刷磨耗而打丢, 未见原状结构之粉、块状矿心
ZK904a	25.15	16.18	64		
ZK101	11.20	5.16	46		
ZK102	28.38	19.98	70		

在ZK904b孔钻进中, 由于疏忽大意, 一个回次未限制回次长度, 造成打丢矿层 1 米, 使采取率较低。其余粉矿全部取出。ZK902孔见松散细粉矿 2.82 米, 全部取出。两个钻孔所取矿心均保持了原状结构, 完整度好, 无冲蚀磨耗及混杂现象。

底喷式金刚石钻头磨损情况见图 7, 它所取出之部分岩矿心(包括粉矿矿心)见图 8。大口径无泵取出之矿心(见图 9), 原矿结构已完全破坏。

(三) 钻进工艺

试验钻孔采用钙处理乳化泥浆护孔保壁, 结合提钻头口灌浆等技术措施, 提供了较好的试验条件。钻孔结构简单, 采用 $\phi 91$ 毫米口径针状合



图 7

金钻头开孔，下入 $\phi 89$ 毫米套管后，以 $\phi 56$ 毫米口径钻至终孔。试验钻孔均为直孔。

1. 孔底压力：

在正常钻进中，孔底压力一般为300~500公斤。在松软的粉矿钻进中，为防止矿心堵塞，人为地控制钻进速度，以200公斤左右的压力即可取得3米/小时左右的钻进效率。

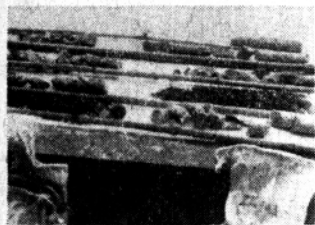


图 8

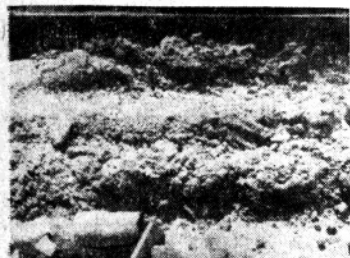


图 9

2. 转速：

试验钻进的孔段均为破碎岩矿层，不宜用高速钻进，一般采用358转/分和613转/分的中速钻进，矿层钻进以338转/分为主。

3. 冲洗液：

全孔采用钙处理乳化泥浆作冲洗液。泥浆粘度17~18秒，比重1.05~1.07，切力小，流动性好。经滤网过滤，保证了底喷式金刚石钻头四个通水孔的畅通无阻，泵压保持在8~12个大气压。正常钻进采用35~40升/分的冲洗液量，起到了良好的冷却和排粉作用。

4. 钻具配备：

在试验中，使用了七队自制的 $\phi 56DQ-5$ 型可调式金刚石单动双管钻具，单动性能良好。为配合底喷式金刚石钻头，配制了专用卡簧座、卡簧和内管短截。

5. 矿心采取：

针对硫铁矿软硬互层、岩性复杂，粉矿极易冲蚀流散，围岩坚硬不易钻进的特点，我们在取心方面采取了一些相应的措施。在操作上，努力做到注意力高度集中、细心观察。为减少矿心磨损，钻进时效一般掌握在2米以上。在粉矿层钻进，进尺较快，一般控制时效在3~4米，尽力做到既防止时效过高造成粉矿堵塞，又避免时效过低加剧对粉矿的磨损。在整个矿层钻进坚持了发现堵塞立即提钻的原则。遇由硬变软情况时，为防止硬碎矿心对粉矿的磨损，见软立即提钻，以卡簧取上较硬矿心。在较薄层的粉矿钻穿后遇硬矿层时，坚持在硬层钻进0.10~0.20米后提钻，以利于卡簧取心。在厚层粉矿中钻进，进尺较快，我们采取限制回次长度在0.60~0.7米以内和控制冲洗液量在30升/分左右。取心前，适当减小冲洗液量，稍为加大压力钻进0.05~0.10米，促使钻头底部造成矿心堵塞以取上细粉状矿心。

(四) 认识和体会

1. 试验表明，在不宜高速钻进的情况下，孕镶底喷式钻头由于其钻头冷却及排粉条件不充分，钻进时效低于表镶底喷式钻头，钻进及取心效果较表镶底喷式钻头也差。

2. 选择25~40粒/克拉的钻头级天然金刚石制作表镶底喷式钻头具有适应性较强，钻头冷却、排粉效果好，时效高等特点。特别是在钻孔超径、岩层破碎，不易开高速的情况下，采用较低的转速（358转/分）即可获得较高的时效，减少了粉矿磨损。

3. 在钻头设计上，采用底喷形式，可有效地避免冲洗液对粉矿的冲刷作用。用无压法制作这种钻头，不仅工艺较简单，而且具有胎体耐磨性强、金刚石包镶牢固、对各种地层适应性强及寿命较长等特点，适合于在复杂地层钻进。

4. 在生产试验中发现个别回次采取率偏低，多因操作不慎、见软没有及时提钻或回

次时间太长所致，也有对卡簧选择不当造成卡心落空的现象。

5. 在钻具配备时选用可调式单动双管接头为好，以利配备的钻具真正起到隔水底喷和单动作用。

6. 在矿层钻进中，回次长度一般都比较短。主要原因在于，底喷式金刚石钻头的内径比普通双管钻头小，而这次试验配备的钻具是普通双管钻具，致使矿心与内管的环状间隙较大，进入内管的松散破碎矿心极易在内管短节处形成自卡堵塞。如果采用绳索取心系列之镀铬内管与底喷钻头配用，缩小矿心与内管的环状间隙，并减小内管对矿心的磨擦阻力，预计在取心质量、回次长度方面还能有所提高。

(五) 结论

通过两个钻孔对底喷式金刚石钻头进行的两轮试验表明，底喷式表镶金刚石钻头在软硬不均、胶结性差、破碎松散易被水冲蚀的岩矿层中钻进，有良好的取心效果。钻头的设计是合理的，制造质量是高的，是对付难取心岩矿层钻进的一种较好的钻头型式。对底喷式钻头品种，应安排投产，以满足在复杂地层金刚石钻进的需要。

46毫米小口径金刚石钻进概况

吉林省地质局通化地质大队生产科

1977年，我队在1976年开动一台56毫米口径钻机的基础上，增开了两台46毫米小口径金刚石钻机。为了取得经验，我们把两台钻机分别安排在一个硬、脆、碎、磨擦性大的岩层和另一个比较致密完整，磨擦性小的地层进行钻进，从三月中旬开钻到十月中旬停钻，共计完成了钻探工作量5082米，为年计划的110.5%。共使用了240个钻头，平均钻头进尺20.28米（其中有首钢产的处理品80个，占1/3）。我们对硬、脆、碎岩层钻进，初步摸索了一些经验，现介绍如下。

一、基本情况

1. 地层情况，我们施工的地区属于基性岩铜镍矿床，基岩多为黑云斜长片麻岩、闪长玢岩、均质混合岩，致密完整，7~8级。岩体（含矿层）为橄榄辉绿岩，二橄苏长岩7级。但在××矿区一带多被9~10级的流纹岩、石英正长斑岩穿插。这种岩石硬、脆、碎，磨擦性极大，象砂轮一样，取出岩心多为两半，极易堵塞，它和混合岩交替出现，比例约占60%，对金刚石钻进很不利。钻孔设计深度300~500米。

2. 主要设备：7号机为自行改制的XU-600型高速钻机，46×51六方主动钻杆；8号机用张家口探矿机械厂生产的XU-600-2型高速钻机，65扁方主动钻杆，两个机台均用3110型柴油机，250/50型水泵，2105型柴油机，φ43毫米内丝钻杆，1"内钢丝高压送水胶管。

3. 钻头：先后用了8个单位制造的钻头。

4. 冲洗液：清水加皂化油（长春朝阳化工厂生产）。

二、各项主要技术经济指标完成情况（见表1）

表 1

机 号	进 尺 数		台 月 数	台 月 效率 (米/台月)	纯 钻 进 (%)	辅 助 (%)	停 钻 事 故 及 (%)	钻 头				扩 孔 器		
	总 计	金刚石						数 量 (个)	平 进 (米)	均 尺 (米)	最 进 (米)	数 量 (个)	平 进 (米)	均 尺 (米)
7#	2302	2183	6.7	345	35.6	43.6	20.8	127	17.2	86.51		26	84	
8#	2780	2683	6.5	428	41.2	35.6	23.2	113	24	81.12		24	112	

三、几点体会和做法

（一）关于调整压力问题

过去我们只强调压力要轻，要求在500~600公斤，最高不超过 800 公斤，但是正确的压力应当是能使金刚石切入岩石的深度等于或小于金刚石在钻头胎体上出露的高度。为此，我们采取了以下措施来适应岩石的变化，使其压力适当。

1. 禁止用下降控制阀控制下降速度的办法来控制压力。我们认为，在钻进过程中下降控制阀是不能减轻孔底压力的，用通俗的语言来说，就象一个人背着50公斤重的麻袋走快一点和走慢点一样，肩上承受的重量仍然是50公斤。

2. 把油压操纵阀的弹簧去掉一圈。在生产实践中我们发现孔深 80~90 米自重钻进，不加压，进尺也很快，但钻头磨损特别厉害，当调到减压位置时，一点不进尺，工人同志一看不行就用升降机吊着干，但是很不方便，于是我们和工人同志一起研究，将弹簧去掉一圈结果解决了问题。

3. 充分利用五分钟进尺记录来指导生产和开展科学研究活动，生产实践表明，在岩性一致的正常情况下，金刚石钻进的五分钟进尺曲线是一条与x轴线平行的直线，大量的数据说明五分钟回次进尺在100~150毫米以及在坚硬完整的均质混合岩，压力达到800公斤，五分钟进尺仅50毫米时，钻头的消耗很小，甚至钻进4~5米也不消耗，可是五分钟进尺超过200毫米甚至300~400毫米消耗就都很严重，特别是由100毫米突然增到200~300毫米或是突然下降到20~50毫米时，消耗最大。因此我们规定五分钟进尺在100~150毫米，不得超过200毫米，如发生突变就应立即减压或是提钻，然后对照取出的岩心和钻头分析研究，确定下回次的钻进压力。

（二）关于水量问题

水量的大小应保证充分有效地冷却钻头和清除孔内岩粉，一般以较大水量为宜。56毫米口径的钻孔，我们通常都用40~60升/分，在孔浅时还高达 70 多升/分。泵压一般在8~15个大气压。孔深600米时也能达到40多升/分，可是46毫米口径就不行了，因为其孔壁环状

间较小仅1.5毫米。7号机一开始使用普通送水管两天就鼓坏了三根，后来换上1"内钢丝胶管，胶管也象跳舞一样，250/50型水泵的缸盖螺丝经常被鼓断，加粗以后也还常坏，一台钻机一年不少于100个，上半年因为是新水泵、新2105柴油机，尽管费点劲，孔深400多米仍可送上40升/分的水，可是下半年就不行了，超过300米孔深，水量就只能达到25~30升/分，还必须经常修理。实践证明，46毫米口径配备250/50型水泵、2105型柴油机是不恰当的。

岩粉对钻头的磨损也是一个很大的问题，我们几个孔因循环系统过短，岩粉颗粒又粗，水量给的又小，带粉循环相当严重，其结果造成钻头严重磨损，拿上来的钻头唇面都有白点，有的发黑形成轻烧，有的甚至使胎体和卡簧座接触处内外磨薄以致卡簧折断造成严重事故。所以我们要求循环系统不得短于15米，而且要经常更换冲洗液和清除其岩粉。

(三) 关于钻头质量问题

钻头质量的好坏直接关系到金刚石钻进效果的好坏。我们对8个厂生产的钻头进行了生产试验和综合分析，不同工厂生产的钻头使用效果相差很大。同时，对各种不同胎体硬度、不同粒度的钻头进行了一些试验，我们认为，在这样硬、脆、碎的地层，选择胎体硬度在38~44，粒度60~100目，而且内外径补强好的钻头较好，南阳601厂的钻头能基本满足这个要求，钻进终了磨出的底唇状始终保持圆弧形，没有出现内台阶和其他形状。有些工厂生产的钻头质量则差一些。我们为了摸清情况，选择了一个胎体硬度为HRC36，粒度为40目的上海工具厂的钻头进行了试验，采取轻压600公斤，五分钟进尺为150毫米，二速（650转/分），水量45升/分，进尺变慢就提钻的措施，试验结果如表2。

表 2

岩石名称	回次数	进尺数(米)	高度消耗(毫米)	外径消耗(毫米)	内径消耗(毫米)
石英正长斑岩	4	6.94	0.80	0.24	0.42
混合岩	9	29.15	0.50	0.06	0.04
中间换层	1	3.81	1.00	0	0.20
又一次换层	1	1.30	出现内台阶		

这个钻头共进尺41.20米，后因最后一次换层未及时提钻出现内台阶而损坏。这就说明，只要我们精心操作，采用相应的措施，质量差的钻头也能获得较多的进尺。根据不同岩层选择不同胎体硬度和粒度的钻头，目前来看还有困难，但是我们希望钻头制造单位能多生产一些适应性较强、质量较高的钻头，以满足钻探工作的需要。

金刚石钻进的孔内事故及处理方法

浙江省地质局第三地质大队 甄殿华

小口径金刚石钻进的孔内事故，其类型与大口径基本相同，但由于口径小，因而处理方法与大口径又不尽相同。现就我队处理小口径孔内事故的一些体会和处理工具介绍如下。

一、钻杆折断、脱扣、跑管事故

一般56毫米的小口径钻孔，以50毫米钻杆级配，与孔壁间隙小，下钻时液体对钻具的浮力较大，特别是涌水的钻孔。因此，孔壁有小掉块或活石时，很容易发生跑钻，但不象大口径那样墩坏钻具或造成穿插挤夹的严重事故。

小口径钻进转数高，如突然停车或孔底遇阻以及高转数扫孔时，易造成钻杆回扣而脱开。钻杆折断多发生在孔壁坍塌掉块处和超径孔段。若用42毫米或43毫米钻杆打56毫米口径的钻孔，用母锥打捞。用50毫米钻杆时，使用公锥。目前丝锥产品规格见图1。钻杆断后，必须根据折断处的具体情况选择丝锥。小口径钻进断杆一般发生在丝扣根部，如果接头断在下面或接头丝扣折断，接头内孔为22毫米，下4号、5号公锥为宜。若接头下部的钻杆丝扣折断，下5号公锥捞取。若钻杆墩粗处的内（径）孔较深，5号锥吃不牢，则下3号锥捞取。若3号锥的尖部顶到内孔台阶，可把丝锥头部锯掉适当长度。如钻杆从中部

编 号	1	2	3	4	5	6
形 状 尺 寸						
丝锥螺距	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2.5
连接丝扣 规 格	47.5 × 4 方牙 与单管连接	38 × 8 方牙 与钻杆连接	38 × 8 方牙与 43 钻杆连接	38 × 8 方牙与 43 钻杆连接	26 × 2 尖牙	38 × 8 方牙与 43 钻杆连接

图 1 丝锥产品规格

折断，则可用3号、6号丝锥，以3号为好。我们曾发生过钻杆中部成螺旋形断裂，丝锥无法捞取。孔浅，岩石软时，可扩孔下73毫米通天母锥打捞。孔深时则采用图2所示的无

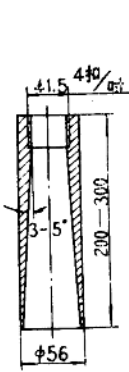


图2



图3

丝反扣捞具（材质为45号碳钢）接在反丝钻杆上。操作时，不给水，慢车扫到事故位置，加大压力，靠内锥挤夹反出断杆。若钻杆过紧不好反开，可改用图3带导向管的捞具，内连3号或5号反丝公锥。事故钻杆，往往不能一次反掉，而是一节一节扭断，一直到接头处，再下4号或5号反丝公锥反下部钻杆。有时钻杆断口成平面胀开，钻杆进不到捞具内，可下3号反丝公锥，加大压力反转，先扭断一段后，再下图2捞具。捞具要直接与钻杆连接，不要接在岩心管上，因为岩心管壁薄，容易损坏，同时因丝锥在钻孔中心，不易插进断杆内。特别是钻杆断在超径孔段时，丝锥最好接在42毫米或43毫米并适当压弯的钻杆上。

二、烧 钻 事 故

这是小口径钻进常见的事故，由于通水不畅，压力过大造成。有几种情况，

1. 轻烧：如停车及时，岩心管未出现喇叭口。这时泵压增高，孔口返水小或不返水，应继续送水强制循环，但不可再开车。随后，用顶拉办法，即可提出。如岩心管出现喇叭口，可用多股绳强力顶拉，或打吊锤。

2. 严重烧钻：一般采用拉、打、顶无效，只得用反或是拉、顶使钻具折断。当内外管和扩孔器提出，孔内留下卡簧、卡簧座和短节，而内管中的岩心也全部脱落在孔内时，可下单管合金钻头（薄、出刃小、底出刃用焊铜包满），把岩心捞出或用带卡簧的旧金刚石钻头捞出，后一种方法比较可靠。然后下图4a所示的掏心钻头，轻压慢转，穿过钻头100毫米，用3号、6号公锥把短节捞出，再下6号锥捞取钻头。如捞卡簧座，可下2号锥。如严重烧钻，把卡簧、卡簧座、甚至短节与钻头钢体、岩石一起烧死，或钻头内卷而封死钻头底部时，掏心钻头的合金不易掏透，此时可下平面钻头消灭，事故钻头消灭后，要下旧孕镶金刚石钻头钻进0.5米左右，无异常再进行正常钻进。

烧钻后钻杆折断的情况较多，这时钻杆扭的很紧，不要輕易下丝锥捞取。特别是反接头时，4、5号锥很细，容易折断，应用图2捞具先反掉断杆，再下钻杆对丝捞取。

烧钻事故，有时使外管丝扣呈喇叭口形而挤夹于孔壁，钻具卡的很牢，拉、打、顶处理无效，则需把钻杆全部反掉。有时从扩孔器丝扣处反开，但也有从外管接头处反开的，这时内管随接头带出，而岩心脱落在外

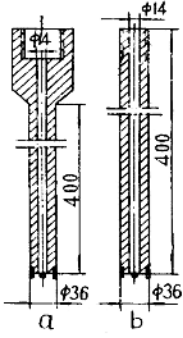


图4

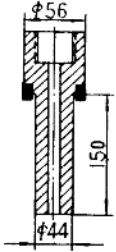


图5

管里,在此情况下需要下图5所示的导正钻头(合金须有刃角)扫掉外管丝扣部分,再用2号、6号丝锥反掉外管。若外管仍反不掉,则用图4b所示的钻头(外径为44毫米)接在42或43毫米钻杆上,把岩心磨掉。岩心很硬时,可下内管抓取,或用46毫米口径的外管(44毫米的单管也可)按装无外出刃的合金钻头套取。岩心取完后,再用图4b钻头掏心,而且要逐级加大掏心钻头,在比较有把握的情况下,再下丝锥。如果仍捞不上来,则用图5导正钻头将岩心管磨掉,如内管的吊管接头连同外管一起折断,应用平面钻头先把外管高出部分磨掉,再用外径为56毫米、内径46毫米的薄合金钻头以内管作导正,扫掉外管100~150毫米,然后下1号母锥把内管捞出。

三、卡 钻 事 故

在完正坚硬地层中发生严重卡钻事故,用拉、打、攻、顶的办法不能处理时,只能把钻具全部反出。双管接头上面的钻杆接头很紧,不容易被反掉,此时丝锥被反断,可用内径40毫米并带锥度的合金钻头(最好用左扣)把接头外圆扫去一层(俗称剥皮),一直扫到双管接头里,把接头和断锥一起取出。之后,用平面钻头把双管接头磨掉,再用标题“二”中所述方法处理,千万不能用单管合金钻头扫双管接头和岩心管,特别是有内管的钻具,否则易将接头扫偏或另钻出新孔,使事故复杂化。

四、其 它 事 故

如双管接头回水螺丝,因无锁紧垫片而回扣掉入孔内,应用旧孕镶金刚石钻头钻进约30厘米连同岩心一起取出,若用磨孔钻头则需很长时间才能磨掉。钻头丝扣胀开呈喇叭口,可切去胀开部分(一般不超过100毫米)加长丝扣使用(短节和卡簧座连接处也要切掉相应长度)。当短节和内管卡簧座配合过松或内管无扣端磨偏出现缺口,使连接件不同心,卡簧座外圆下部与钻头钢体互磨出现槽沟,时间过长磨透钢体,钻头胎环掉在孔内,这种事故可用平面钻头磨掉。因此,当发现钻头内圈钢体上有槽磨出时,应马上更换新的短节和卡簧座。

孔内掉入铁块、合金等,一般可用平面钻头磨掉,在较软地层可用喷反式合金钻头钻进,吸入岩心管内,连同岩心一起取出,在用合金钻头处理事故时,应尽量采用喷反钻具,因为合金易崩掉,被水冲起,造成挤夹钻具或割坏岩心管。操作时水量要大,勤提动,以防堵水烧钻。

(上接第57页)

所有液压元件可在140—175公斤/厘米²的高压条件下进行长时间的工作。短时间工作时压力允许达到175—210公斤/厘米²。油泵站由柴油机或电动机驱动。动力机的功率变化为40—70马力。在某些钻机上用油散热器来冷却油,这样既便油泵的总排量大也可限制油箱的容量在140—150升范围内。

钻机一般安装在滑轨上、拖车上或平板挂车上。

浩明译自“现代国外钻机和钻探装置”一书1976年版