

勘探技术

一九七八年 第六辑

勘探技术研究所主编

地质出版社

勘 探 技 术

一九七八年 第六辑

勘探技术研究所主编

地 质 出 版 社

勘 探 技 术
一九七八年 第六辑
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12月北京第一版 • 1978年12月北京第一次印刷
印数 1—12,120册 • 定价 0.45元
统一书号: 15038 • 新 345

目 录

小 口 径 钻 进

安家沟硫铁矿、铁炉湾煤矿小口径钻进试验

.....湖北省地质局第七地质大队试验站 (1)

提高金刚石孕镶钻头使用寿命的体会江西省地质局探矿工程处 (10)

合理使用金刚石钻头的经验.....湖北省地质局 袁奇芳 (16)

新 产 品 研 制

“红旗”无轨内燃装运机.....浙江省地质局金华地质大队 (19)

研 究 试 验

低温电镀镍钴胎体的研究.....武汉地质学院探工系 李大佛 (25)

铁基胎体针状合金钻头的初步试验.....河南省地质局探矿机械厂 (31)

钻机卡盘结构的分析与设想.....重庆探矿机械厂 王宜笃 (36)

泥 浆 泵 的 设 计 与 使 用

小口径钻进用泥浆泵参数的选择.....勘探技术研究所 梁元濂 (41)

用三通阀调节冲洗液量导致烧钻的分析

.....成都地质学院探矿工程系泥浆泵小组 (51)

坑 探 工 程

谈两种无炮泥爆破方法.....湖北省地质局第七地质大队 肖舜咨 (55)

小 改 小 革

DPP-100型汽车钻的几项改革.....内蒙古地质局一〇八地质队 高昌瑞 (58)

小口径钻进中的两项小改革.....江西省地质局九一二大队探矿科 曾令富 (60)

用电接触法修复凿岩机的螺旋套.....	浙江省台州地质大队 (61)
用闹钟零件更替JXY-2型测斜仪钟表易损件.....	河南省地质局地质三队 (62)
用爆破法处理孔内卡埋钻事故.....	湖北省地质局第三地质大队 (63)
软卡瓦.....	福建省地质五队修配间 叶锋 (65)

液压技术基础知识讲座

第四讲 油泵和油马达 (续二)	廖谟圣 (67)
-----------------------	----------

国外资料

关于表镶金刚石钻头的非正常变形及防止办法.....	耿瑞伦编译 (74)
孔底换钻头装置的改进.....	汤松然摘译 (79)
岩心钻探和水井、地热钻探用焊接接头钻杆简介.....	勘探技术研究所整理 (81)

安家沟硫铁矿、铁炉湾煤矿 小口径钻进试验

湖北省地质局第七地质大队试验站

为切实解决我队安家沟硫铁矿、铁炉湾煤矿的护孔和取心问题,我队以探矿科技术人员、部分老工人为骨干组成一台实验钻机,先后完工4个试验钻孔,各孔施工及技术经济指标完成情况如表1、表2所列。

通过两个矿区四个钻孔的工作,较好地认识和解决了小口径钻进这类复杂岩层的一些工艺技术问题,摸索了一定经验。

试验期间,得到了总局勘探所、省局探矿处和科技处的热情关怀指导。

一、矿区情况及攻关试验目的

1. 两个矿区的地质特点及前段施工情况:

安家沟硫铁矿区:

该区于一九七六年七月先后上大小口径钻机各一台,投入普勘工作,由于矿区受断裂构造影响,岩层产状较陡($55^{\circ}\sim 68^{\circ}$),强烈破碎,节理发育,坍塌、掉块、超径严重,硫铁矿呈粉粒状、软硬互层,采心困难,以及涌、漏水等影响,给钻探施工带来一系列复杂问题,尤其在小口径金刚石钻探施工中,因孔内复杂,引起钻头、扩孔器及钻杆、接头、双管等迅速磨损损坏,钻探成本成倍提高,事故不断,以致根本无法正常钻进。在将近10个月的时间里,两台钻机完工的8个钻孔,绝大部分没有达到地质要求,严重的影响了矿区工作进度。

铁炉湾矿区:

该区以普查勘探侏罗纪煤系为目的,以前曾作过工作,一九七七年年初重新进入矿区,钻探施工改用小口径综合钻进,施工几个月来,尽管生产潜力很大,但由于措施跟不上,生产进度缓慢,效率极低,事故不断,突出存在以下问题:

(1) 泥岩松软易堵,缩径憋泵,粉砂岩岩性松酥,超径严重。

(2) 由于泵压高,孔径大,钻具密封不好,冲蚀丝扣,跑水烧钻,断、脱钻具事故大量发生,消耗极大。

(3) 煤层层次多,煤层薄,标志层掌握不准,相适应的取心工具及操作工艺还不够成熟,部分煤层打丢,打薄,取心不足。

两个矿区的有关试验情况见表1及表2。

表1 试验孔施工情况

矿 区	矿 种	孔 号	钻进深度 (米)	钻进方法	钻进主要岩层	钻进回次	回次进尺 (米)	平均时效 (米/时)	平均矿 心采取率
安家沟	硫 铁	904b	216.97	金 刚 石	斜长花岗岩、混合 岩、二长岩	223	0.97	1.04	84%
		902	202.42	金 刚 石		242	0.84	0.99	96%
铁炉湾	煤	43	265.39	合金、针状 合金、金刚 石	砂岩泥岩泥砂岩、 硅质砂岩	146	1.82	1.51	90%
		41	232.04			127	1.82	1.65	100%

注：钻孔口径均为56毫米

表2 试验钻孔时间平衡情况

孔 号	施 工 起 止 日 期	台月数	台月效率 米/台月	工 作 总台时	时 间 利 用 情 况 %				
					纯 钻	辅 助	孔内事故	机械事故	停 待
904b	77年6月8日~8月10日	1.82	119	1312	16	47	33	4	
902	8月19日~9月25日	1.06	190	760	27	63	8	2	
43	10月18日~12月12日	1.04	255	749	24	35	23	15	3
41	12月17日~78年1月5日	0.63	368	456	31	45	2	20	2

二、试验项目进展情况及取得成效

1. 隔水底喷式表镶金刚石钻头攻克粉粒状硫铁矿取心试验；

经在安家沟两个钻孔的实践，矿心平均采取率分别达到84%、96%，突破了具有软硬互层结构的粉粒状硫铁矿的取心问题。

2. 小口径(φ56毫米)煤层钻进取心工艺及工具；

小口径打煤，我队已于一九七七年上半年分别在6号机、12号机采用底喷及侧喷合金双管钻具进行了多个钻孔的取心试验，但取心效果尚不巩固，实践中，我们在总结前段工作正反两方面经验的基础上，作了以下改进：

(1) 钻具结构方面：在肯定侧喷钻头(见图1)较底喷钻头(见图2)更能有效的隔离冲洗液对煤心的冲刷，减小流体阻力，不易糊钻，堵塞水眼的前提下，又将合金内刃加大至1.5毫米，以增大煤心与内管壁的间隙，减少堵塞，另将侧喷水眼引流至钻头唇底，提高排粉效能。

(2) 在工艺操作上，分析了引起煤心磨损采心不足的原因是预见不及时，初始钻进阶段掌握不当，孔内不洁，钻压过大，进尺太快，煤心进入不畅造成的堵塞性磨损。因此，我们在钻进中，严格认真的坚持执行了：①提前换用双管钻进。②见软提钻。③取尽顶板。④减轻钻压(300~400公斤)，适当控制钻进速度。⑤严格限制回次进尺(见煤第一回次试钻0.3~0.5米，进入煤层回次进尺不超过0.8米。⑥钻进粉煤时改卡簧取心为提钻前加压堵塞取心。

通过采取以上措施，在 41 号孔钻进中，煤心平均采取 率达 100%，保证了质量，取得了经验。实践证明：小口径打煤具有进尺速度快，感觉灵敏的优点，且取心可靠，煤心清洁，结构清晰，质量完全可以保证。当然，也如同大口径一样，煤心的采取，需要各个环节的紧密配合，要靠操作人员的认真负责精神和对孔内情况的正确判断与掌握，否则，最好的取心工具也是无能为力的。

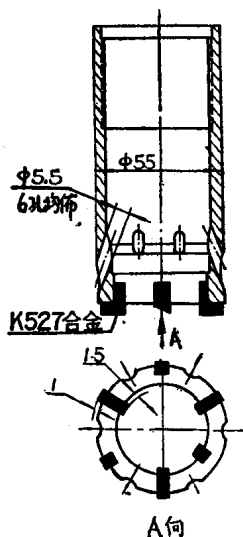


图 1 侧喷式合金钻头

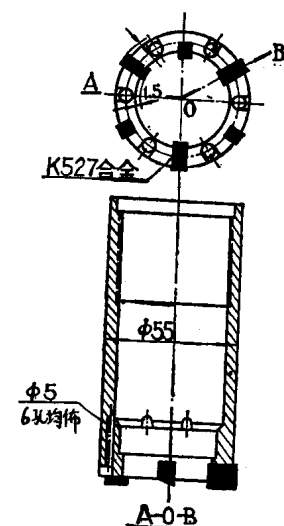


图 2 底喷式合金钻头

3. 金刚石小口径钻进泥浆措施：

为使泥浆既能有效的达到护孔保壁的主要目的，又能适应小口径的钻进特点，在泥浆工作中着重抓了以下环节：

(1) 抓好泥浆低固相处理，低的固相含量是实现制备四低（低粘度、低比重、低切力、低的含砂量），一小（失水量小），一好（稳定性好）泥浆的基础条件，为此，我们通过采用优质粘土（宜昌县鸦雀岭产）和用纯碱，钻井粉或 CMC 进行泥浆的初级处理，使其达到表 3 第三项的性能要求。

(2) 保持泥浆性能的稳定：在低固相处理的基础上，用石灰或铁铬盐进行第二级处理，提高泥浆抵抗地层浸染能力，抑制由于钙浸、粘土浸、盐浸引起的对泥浆稳定性的破坏，控制泥浆的稠化，保持泥浆的良好流动性能，达到稳定井壁，控制超径等目的。

(3) 泥浆的润滑处理：

由于泥浆中各种矿物离子的影响，采取将皂化油直接加入泥浆，会引起泥浆的稠化和皂化油破乳，但在只有皂化溶解油作润滑剂的情况下，应先将皂化油加水稀释（按 1:5 比例），再均匀搅拌混入泥浆效果较好。在采用含钙较高的粘土或采用水泥护孔堵漏后的一段时间内，不宜采用皂化油作润滑剂。

还须指出，在小口径泥浆工作中，泥浆的维护与净化处理也是一个十分重要的环节，现场应设置专人，负责泥浆管理工作。

4. 两个矿区护孔堵漏，控制超径的措施及效果：

由于不同岩性特点引起的坍塌、超径、溶胀、漏失在两个矿区不同层位都有程度不同

表 3 泥浆处理措施及泥浆性能

矿区	处理程序	泥浆性能 处理剂	比重	粘度	失水量	初切力	终切力	胶体率	PH值	备注
安家沟	1	基浆 加土量 10±%	1.05~1.08	16	25	0	0	60	7	宜昌县鸦雀岭土
	2	纯碱 0.3%	1.05~1.08	17	18	6	0	90	8	搅拌时以干粉加入
	3	钻井粉1~0.5% 火碱0.25%	1.05~1.08	18	10	0	0~3	100	9	以1:10稀释液混合加入
	4	石灰0.2~0.3%	1.05~1.08	19	13	0	2~5	95	9	以1:15石灰乳加入
	5	栲胶0.5% 火碱0.25%	1.05~1.08	18	6~10	0	0	100	10	以1:10稀释液混合加入
	6	皂化油0.3~0.4%	1.05~1.08		6~10	0	0	100	10	以1:5 稀释液均匀加入
铁炉湾	1	基浆加土量 10±1%	1.05~1.08	16	25	0	0	60	7	宜昌县鸦雀岭土
	2	纯碱0.3%	1.05~1.08	17	18	0	0	90	8	搅拌时以干粉加入
	3	CMC 0.3% 火碱0.25%	1.05~1.08	18	8	0	0	100	9	以1:15稀释液混合加入
	4	石灰0.2~0.3%	1.05~1.08	19	12	0	0~3	95	9	以1:15澄清液均匀加入
	5	铁铬盐0.5%	1.05~1.08	18	8	0	0	100	9	以1:10稀释液加入
	6	皂化油0.3~0.4%	1.05~1.08	18	8	0	0	100	9	以1:5 清水稀释加入

的出现，故在实际工作中，我们采取泥浆、套管、速凝水泥综合治理的措施。

(1) 小口径套管扩孔：

安家沟矿区由于受强烈的构造活动影响，开孔 80 米以内的混合岩、花岗岩，常断 续出现风化破碎带，引起坍塌、漏失、超径，一般均采用泥浆开孔、局部水泥止漏，最终下入 $\phi 73 \times 3.75$ 公母左扣对接套管。由于小口径套管壁薄，强度较低，加之钻进转速高，因此在前期施工中，曾发生多次套管事故，我们吸取了以往的经验教训，采取了严格有效的措施，避免了套管事故的发生，如在 904b 孔、902 孔分别下入 60.97 米、25.33 米 $\phi 73$ 套管，一直未发生任何事故，终孔时用升降机就顺利取拔上来，我们采取的措施是：

- ① 下套管前清理井壁和孔底，保证套管下到预定深度的坚硬岩盘上。
- ② 坚持下套管时加温管扣，涂抹松香，使其充满丝扣间隙。
- ③ 配带套管鞋，防止碰挂、跑管。
- ④ 井口用夹板卡固，防止钻具带动回扣。
- ⑤ 孔口四周用粘土、破布等填塞，防止岩粉沉淀，以利取拔。

(2) 水泥浆护孔堵漏：

4 个试验孔共作五次水泥浆灌注试验，情况如表 4 所示。

通过实践，取得了以下基本认识：

表 4 速凝水泥护孔堵漏情况

孔号	灌注孔段	灌注目的	方 法	水泥量 (公斤)	水灰比	促 凝 剂 %		待凝时间 (小时)	效 果
						三乙醇胺	食盐		
904b	70~100米	封孔固楔	泵 灌	300	50:100	0.2	1	6天	固结偏斜器及封孔有效因设备事故待凝时间长
902	0~18米	护壁堵漏	下管灌入	200	35:100	0.2	1	48	取出多达4个白灰心, 堵漏有效, 护壁无效
902	60~75米	固结探头石	泵 灌	200	45:100	0.2	1	28	固结有效, 填后正常钻进
43	10~23米	堵 漏	泵 灌	150	45:100	0.2	1	28	止漏有效, 填后循环
43	55~65米	固结活石	泵 灌	250	45:100	0.2	1		因钻杆接头堵塞未检查出灌注失败

① 摸索了用 $\phi 43\sim 50$ 毫米内丝钻杆进行泵灌的适宜水灰比为45~50:100较适宜, 过浓难以泵送, 过稀则不易凝固或延长了候凝时间。

② 在正确掌握灌注方法及采用三乙醇胺—食盐作促凝早强剂的情况下, 一般400号以上未过期水泥, 候凝时间48小时即可达3~4级灰心强度, 但固结效果好坏则视孔内不同条件而有显著差异。一般堵漏效果优于固井, 待凝时间也可缩短; 固结围岩体较硬的破碎带、探头石成功率较高; 固结松散岩层, 风化带等则难以奏效。

小口径泥浆钻孔, 灌注前一般无需洗孔。

③ 灌注灰浆是一项紧张的操作, 一定要做好充分准备, 认真检查设备及管道畅通情况, 准确计算水、灰及促凝剂用量。现场工作要统一指挥, 避免临场慌乱。

④ 灌注结束后, 要继续泵入经过计算的清水量(一般为泵体及管柱总容积的75%左右), 顶出灰浆。

⑤ 完成上述工序后, 应将钻具提离固结孔段15米以上, 再开泵冲洗, 提出全部钻具后, 应拆开进排水胶管及进排水阀进行清洗, 防止浆液残存固结, 堵塞通道。

(3) 超径的影响与抑制超径的措施:

抑制钻孔超径的问题, 在小口径钻进中具有特殊意义。孔径过大不利于岩粉排除, 不利于高速钻进, 不利于传导孔底压力; 管柱的震动将要加剧, 丝扣的密封易受破坏, 甚至造成跑水烧钻, 这些都会给小口径钻进带来严重后果。

然而解决超径的问题, 必须找准引起超径的内在原因和外部原因, 内因是岩层和井壁的物理化学性质, 外因是不同外界物理化学条件对井壁施加的影响。

钻进过程中, 管柱的敲打、摩擦、机械震动, 液体冲刷等, 是引起超径的物理力学原因。通过采用泥浆钻进, 加添润滑剂, 调整钻具组合, 借助管柱隔离及洞穴充填等措施, 可以得到解决或减缓其影响程度。一般来说, 由物理机械方面的原因引起超径, 还得用物理机械的方法予以解决。

有时, 超径还会因为岩层化学性质的原因引起, 如井壁物质的溶解、溶融、介质间的离子交换等, 这就要借助化学的方法来加以抑制, 因此, 在两个矿区的施工中, 我们采取用石灰、氯化钙、铁铬盐处理泥浆, 就是针对钻孔中的断层泥、蚀变带、泥页岩互层、粉砂带等水敏地层所采取的抑止措施, 下面几点证明了这些措施的有效性。

① 4个钻孔未出现20号机、3号机、6号机、12号机在同矿区施工中经常发生的断杆后插杆事故。

② 试验孔未出现20号机、3号机在打过粉矿后很久泥浆仍被粉矿污染变色的现象。

③ 对此,其它生产钻机、试验孔循环系统岩粉显著减少,大池泥浆至终孔无须更换。

④ 个别孔在扩孔中的情况也很能说明问题,如ZK 43孔因 $\phi 56$ 钻具烧钻,在230米泥砂岩孔段中,采用 $\phi 75$ 扩孔,只有约20%的孔段无阻通过;施工钻孔未发生跑管事故,而同矿区的一些钻孔,往往大两级的套管仍有严重跑管现象。

(4) 泥浆回灌及其效果:

一般来说,解决地层坍塌、掉块、溶胀及地层水渗涌等孔内问题,只要泥浆措施得当,都不难解决。但在小口径钻进中,随着钻孔的加深,有时会突然发生一些本来已用泥浆解决了的孔内问题,这种情况,多数是由于提钻水位下降,地层压力失去平衡而引起,只要采取认真及时的泥浆回灌措施,孔内不正常状态就可能很快恢复,反之,如果不作具体分析、盲目地采取其它处理措施,就会形成少慢差费甚至达不到预期目的。

在我们施工的4个钻孔中,都是在施工中期被迫采取了泥浆回灌的措施,才恢复了正常钻进,各孔采取泥浆回灌的措施及效果如表5所示。

表5 泥浆回灌情况及效果

钻孔号	开始回灌深度	采取回灌措施原因	回灌效果
904b	119米	70~95米孔段钻具断续遇阻,连续2天不能正常生产	回灌第二回次显著好转,第三、四回次完全恢复正常
902	120米	85~105米孔段钻具遇阻掉块严重,不能正常钻进	回灌第四回次后恢复正常
43	140米	地层水渗入,泥浆变稀,岩粉沉淀,钻具不能到底	回灌后立即恢复正常
41	200米	80米以下孔段局部剥落坍塌,钻具遇阻日益严重	回灌至第三回次恢复正常钻进

因孔内情况必要采取回灌措施的钻孔,就不允许有任何一个回次中断,否则将再次触发回灌前的复杂情况,形成更难抑止的严重后果。如904孔回灌后第四班因一个回次忘记灌浆而影响两个班不能正常生产。

小口径泥浆钻进中,过快地提下钻具,对不稳定地层的影响也是十分明显的,特别是在水敏性的断层破碎带、粉矿层、泥页岩等,易引起剥落性坍塌。尤应控制提下钻速度,如在ZK 41孔施工至226米时,曾因跑钻两个立根而引起局部孔段剥离性垮塌,经反复透扫后才又恢复正常。

5. 不同双管结构的试验、改革与定型选择:

小口径双管钻具,我队前后作过五次改型,使用过的型式有:DQ-10型、DJ-1型、DQ-1型(单球式)、DQ-2型、DQ-4型(双管喷反型)等。

DQ-5型(见图3)是我队综合了各型钻具的优点而研制设计的,经过几个孔的反复

对比试验, 经受了复杂地层采用泥浆钻进的考验而定型的, 表现了以下几个方面的优点。

(1) 内外管差可调节范围大 (50 毫米), 可充分适应钻头、扩孔器及钻具加工组装系统误差较大的情况, 使用方便, 必要时还可配成双动双管结构。

(2) 复杂岩层钻进条件下, 使用寿命长 (至少百米以上); 采用耐磨圈取代合金补强保径, 简化了加工, 降低成本, 避免了焊接变形, 经久耐用。

(3) 采用迷宫式压力密封润滑, 储油充足, 不易流失, 轴承润滑良好, 单动性能显著改善。

(4) 通水断面增大, 水眼通道缩短, 流阻降低。

(5) 有利于处理事故, 反管时可将内管同时带出。

DQ-5 型适应于清水及泥浆钻进和比较复杂的孔内条件下钻进, 现已定型推广。

6. 小口径烧钻事故的分析、预防和处理:

小口径烧钻一般有如下特点: (1) 转数高, 时间短, 扭矩小; (2) 岩粉细, 沉淀慢, 特别是在打泥浆条件下, 通常不必担心烧钻后埋钻; (3) 除地表机械及管柱漏失的原因外, 烧钻大多出现在地层突然变软、糊钻、堵水、蹩泵时。

因此, 发生烧钻事故后, 首先要细心分析引起烧钻的原因, 采取对策, 切忌临场慌乱, 心急蛮干, 强拉硬顶。一般可先作上下串动性的提拉, 逐步扩大串动范围和钻具间隙, 在此基础上, 试开慢速扭动, 继以强压送水。在设备及钻具负荷允许范围内, 上述过程可反复进行, 常能收效。特别是在因地层因素造成的堵塞性烧钻时, 成功率较高。

当然, 因烧钻严重处理无效的情况下, 要准备采取顶、反、继之以扩孔或平推磨灭, 分段割管, 打小眼等方法, 这可根据事故的具体条件选择。

引起小口径钻具烧钻事故的直接原因是冲洗液中断或泵量过小。在四个钻孔的试验中, 共发生烧钻事故达 7 次, 除其中一次因水泵断水烧钻外, 其余均因钻杆丝扣冲蚀磨损、密封受到破坏, 丝扣跑水而造成的烧钻, 预防这类性质的烧钻事故, 只有

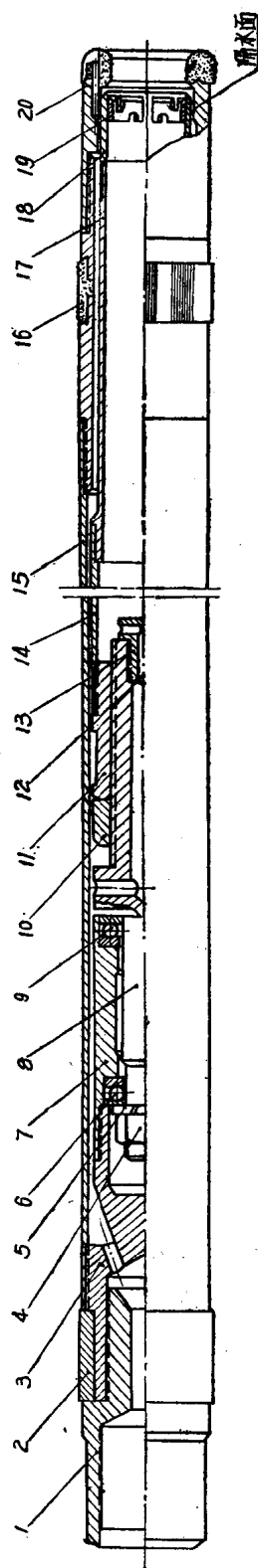


图 3 $\phi 56$ DQ-5 型金刚石单动双管钻具示意图

1—上接头, 2—耐磨圈, 3—分水接头, 4—螺母, 5—垫圈, 6—轴承, 7—串动接头, 8—串动轴, 9—轴承, 10—调节螺母, 11—内管接头, 12—钢珠, 13—球阀座, 14—内管, 15—外管, 16—扩孔器, 17—内管短节, 18—卡簧座, 19—卡簧, 20—隔水底喷式钻头

从根本上采取保证管柱的良好密封才能解决。因此，我们在铁炉湾第二个钻孔施工中吸取了上一孔连续发生 5 次严重烧钻事故的教训，找准了引起烧钻的原因，采取了得当有效的密封措施，制止了这类事故的重演。

7. 钻孔超径及在泥浆钻进条件下，管柱丝扣的密封保护措施，

小口径复杂岩层钻进中，钻杆及接头被迅速冲蚀磨损，带有十分严重的性质，只靠缠棉纱的方法无助于问题的解决。在钻具经受反复载荷的强烈震动下，在高压流体的强烈冲蚀下，钻具丝扣的密封状态很快遭受破坏，导致丝扣的迅速冲蚀磨损，反过来又加剧了压力泥浆的渗漏，这种恶性循环的结果，可使全新的钻具丝扣在几个班内就被冲蚀磨平，造成管材及接头的大量损耗，钻具断脱事故的大量发生。

为解决这个问题，我们曾试用了紫铜垫圈，换用外丝钻杆，调整钻具级配等，都没有什么效果。在反复的实验摸索中，我们又从安家沟两个实验孔采用松香焊套管后，有效的防止了套管事故的经验中得到启发，在铁炉湾 ZK 43 孔实验后期，开始试用松香加沥青（混料比为 2:1）填焊立根中接头丝扣，以作对比，终孔后拆除全部接头检查，竟发现焊填松香的立根丝扣未有丝毫的冲蚀，其余立根则 90% 的丝扣均被冲蚀损坏。松香加沥青填焊丝扣这个又简单，又管用的好方法，经在第二个孔推行，至终孔止，除因扫脱落岩心发生一次断杆事故外，正常钻进中未发生过一次断、脱钻具及烧钻事故，终孔全拆检查，丝扣完好无损，因而也大大缩短了施工周期，该孔终孔深 231 米，实际只 14 天就胜利终孔。

关于连接立根间的丝扣密封，因不能采用松香填料，现仍采用缠棉纱配合用大叉扳紧的措施，这对保持一个回次的密封还是有效的。但由于缠棉纱工序繁琐，费工费料，今后除严格按图纸要求加工螺纹，尤其要注意拧合密封角外，并重视配制丝扣油进行试验。

8. 小口径偏斜特点及成偏工艺探讨，

小口径偏斜技术要求较高，工艺条件有不同于大口径的特点：（1）为保持孔内清洁，通常不采用钢砂初偏和固楔，因而不利于导斜部位孔径扩大。（2）孔壁间隙小，卡固方法应妥善选择。（3）钻杆与粗径钻具直径比较相近，钻孔“拐弯”较难。

偏斜试验选择在安家沟 ZK 904 b 孔的比较坚硬的斜长花岗岩（8~9 级）孔段进行，采用配有促凝剂的水泥固楔。

鉴于 20 号机两次偏斜均未成功的情况，初偏工作采取先用 $\phi 46$ 锥形钻头导偏，继用 $\phi 56$ 锥形钻头扩径，再下 $\phi 56$ 毫米偏心刮壁钻头在导斜部位上下反复刮壁扩孔，终于顺利的闯过了初偏关。

试偏工作在完整岩层继续钻进 7 米后，又返回老孔，未能达到预定目的。分析回返老孔的原因：（1）导斜角太平缓（ $2^{\circ}30'$ ）；（2）过早换用了较长的粗径钻具；（3）偏斜器较短（2.9 米）。由于以上原因，偏斜孔与原孔近于平行状态，因此一遇比较松散破碎层位，就返回老孔。

9. 分层钻进的一些情况，

铁炉湾煤田，钻进岩层主要为砂岩，泥岩及泥质砂岩，粉砂岩，可钻性 2~10 级，只有约 2~15% 的岩层需采用金刚石钻进，其余一般采用针状合金和合金钻进，部分层位采用无心钻进。

为提高钻进速度，探试不同层位最优的钻进措施、钻头结构和钻具组合，在两个孔的

试验中,分别使用了针状单管钻头,烧结双管针状钻头, 3×3 组掏槽式合金钻头,直线合金钻头,外肋骨钻头,内外肋骨钻头,三种不同结构的无心钻头,三种型式的双管合金钻头以及用于单管及双管的合金扩孔器等,对8级以上的硅质细砂岩使用了表镶和孕镶金刚石钻头。但由于试验时间较短,投试项目较多,目前还只作了第一轮生产试验,其中有些钻头类型取得了初步的成效,也积累了一定经验。

三、存在问题及改进意见

我们围绕小口径复杂岩层钻进问题,初步攻克了一些技术关键。但还存在若干技术工艺和配套问题。如:

1. 钻进破碎岩层易堵的问题,至今未能找到显著有效、切实可行的解决办法,如在安家沟矿区,由于岩心堵塞严重,平均回次进尺只0.9米,在易堵层位一般回次只0.3~0.5米,严重的影响了钻进速度和钻头寿命的全面提高,也是当前推广小口径钻进中的一个大的障碍。

2. 钻杆缠棉纱是一项不受欢迎,十分繁琐,但当前又必须实行的工序,要研究较理想的改革措施。

3. 小口径钻进复杂岩层中,主要操作人员精神紧张而不能稍有疏忽。今后要努力通过改善设备、仪表的工作可靠性,配制各种自动警报器具(如无水、无油、岩心堵塞、断管等警报器等),以便改善操作者的劳动条件。

4. 配合小口径的扩大推广,极需抓紧各种相适应的专用工具,辅助工具(如拧管机、塔上无人机具,专用管钳、专用取心工具、清孔工具,事故处理工具,测斜、测漏仪器,水龙头等)的定型和配套生产供应。

当前,还要大力抓紧分层钻进用各种单双管普通合金钻头,针状合金钻头,无岩心钻头,不同品种结构的金刚石钻头的研制试验,完善配套工作,以适应不同地层特点的要求。

(上接第23页)

油,而转向器之回油又作为阀7、8、9之进油,阀7、8、9各有一路回油与油箱相通。

各执行机构停止工作时,油泵不卸荷,其排油必须打开溢流阀14(压力调至10公斤/厘米²左右)而回油箱,所以,阀7、8、9之进油管内始终保持10公斤/厘米²左右的压力。

五、使用效果

无轨内燃装运机先后在四个地点(包括三个矿区及一个人防工程)九个坑道中进行生产试验,共掘进坑道512米。坑道断面(宽×高)一般为1.8米×1.9米,运输距离一般在200米以内,最大运输距离为700米。最高技术生产率9.02米³/小时,常山三里亭矿区生产试验中实测数据见表1及表2。

目前,机器存在的主要问题是驱动轮胎使用寿命较短。另外,需要改进刹车机构,以便机器在坡度较大路面行驶时,保证运行安全。

(执笔,傅景韶)

提高金刚石孕镶钻头使用寿命的体会

江西省地质局探矿工程处

我局九一六大队、赣东北大队等单位从去年下半年来，通过认真总结过去的经验教训，突出抓了提高金刚石孕镶钻头使用寿命这个问题。由于领导重视，措施落实，管理严密，取得了一些可喜的成效。

九一六大队赣地 72 号钻机在五至七级的白云岩、石灰岩、粉砂岩、硅质岩等岩层中钻进，打出了一批超百米的钻头，还创造了人造金刚石孕镶钻头进尺 429.51 米和 603.64 米的新纪录（钻头系贵阳第六砂轮厂产品），最近又用武汉地质学院试产的电镀钻头钻进了 492.04 米，这个钻头孕镶层还有 3 毫米高，可继续使用。

赣东北大队在德兴朱砂红斑岩铜矿区开动了五台小口径金刚石钻机，钻孔深度均为 1000 米，使用无锡千米钻机和本省研制的井岗山油压转盘钻机钻进。主要岩石为七~八级强摩擦性的蚀变千枚岩、花岗斑岩、沉凝灰岩，去年平均钻头寿命为 41.67 米。今年一季度稳步上升，五台钻机的钻头平均寿命达 78.85 米，其中赣地 103 机和赣地 95 号“三八”机台平均钻头进尺均超过了百米大关，分别达到 110.46 米和 114.95 米。

由于广大探矿职工的积极努力，促进了全局金刚石钻头使用寿命的提高。一九七六年全局平均为 30.50 米，一九七七年上升到 37.55 米，一九七八年一季度为 52.21 米。由于钻头使用寿命的提高，小口径金刚石钻探成本有了显著降低。

一、影响金刚石钻头使用寿命的主要技术因素

要延长钻头使用寿命，首先必须摸清非正常损坏的原因，才好“对症下药”。去年八、九月我们在进行小口径钻探调查中，对以往使用的钻头进行了分析统计，算了这样两笔帐：

按损坏原因统计了 503 个钻头：

正常磨损 95 个，占 18.89%；

非正常损耗总计 408 个，占 81.11%。

其中：

烧钻损坏	101 个	占 20.08%
孔内不清洁磨出沟槽	137 个	占 27.23%
钻压骤增压坏胎体	59 个	占 11.73%
跑钻蹶坏钻头	11 个	占 2.19%
其它原因损坏	100 个	占 19.88%

按钻头实际进尺统计了 481 个钻头，

进尺	0~10 米的	132 个	占 27.44%
	10~20 米的	101 个	占 21%
	20~30 米的	94 个	占 19.54%
	30~40 米的	63 个	占 13.10%
	40~50 米的	35 个	占 7.28%
	50~80 米的	43 个	占 8.94%
	> 80 米的	13 个	占 2.70%

由这些资料可以看出，金刚石钻头的使用潜力很大。

钻头非正常损耗的原因是多方面的，为了便于采取针对性的措施，我们把这些原因归纳成两大类。

第一大类是“暴发性”毁坏。主要包括缺水、断水烧钻；井内有金属杂物，钻头唇面磨出沟槽；下钻不慎或钻进中骤然增压损坏胎体；扫岩心、扫掉块磨掉胎体；钢体咬扁或撑成喇叭形等五大症状。

这类损坏的共同特点是一时疏忽，瞬时即毁。原因同属于工作不严不细。

第二大类是过量损耗。属于这类的包括孕镶层超正常值的磨耗；送水量过大冲蚀胎体。这种损耗因为不是一下子毁坏一个钻头，所以往往容易被人忽视，但损失同样很大。造成的原因主要是钻进技术参数选择不当，特别是当钻压过大，钻速过快时，金刚石钻头损耗量急骤增多。

我们局通过调查研究，摸清了钻头损坏原因之后，首先千方百计预防“暴发性”毁坏，在这个基础上，进而摸索合理的钻进技术参数，降低钻头的正常耗量。

二、为金刚石钻头创造良好的工作环境

要用好金刚石钻头就必须根据其特性，为它创造一个良好的工作环境，根据我们的实践，归纳成这样几句话：

除“四害”，把“三关”，五个问题要预防。

所谓“四害”，指的是残存孔内的碎合金、钢粒、金属屑和岩粉。这“四害”不除，孔内干净不了，孔内有金属杂物，就会很快破坏孕镶胎体，在钻头唇面上磨成圆形环状的沟槽。我们把岩粉也列为一害，因为孕镶钻头胎体表面与孔底、孔壁岩石间的过水间隙极小，冲洗液是以很高的压力从这个间隙冲挤出去的，如果冲洗液中岩粉浓度过高，就会加速冲蚀胎体金属，造成金刚石过早脱粒。为了消除“四害”，我们采取了七点措施：

1. 禁止在打金刚石的钻孔中使用钢粒。过去打过钢粒的机台改为金刚石钻进时，要彻底清理高压胶管、主动钻杆。

2. 新使用的钻杆接头要彻底清除其金属屑。

3. 注意严密封好套管底口，防止金属杂物和合金块从套管口落入孔内。

4. 双管接头上禁止用块状硬质合金补强。我们一般用莱利特焊条补强，或用废旧扩孔器改作耐磨圈。

5. 一旦发现孔下有金属屑要及时进行清孔。我们常用的清孔方法有：用磨孔器边消

灭岩心桩，边捞金属屑，打小眼，待金属块落入小眼内用双管取心捞出；双管式反循环捞筒捞取；抓筒干钻一把抓。这些方法要视岩石情况选择采取。

6. 当采用硬质合金钻进时，也要象打金刚石一样严格，预防崩落合金。因为这些合金崩落后，往往挤入孔壁，嵌入岩石，一时冲捞不到，而后进行金刚石钻进时，受钻具的撞击又从孔壁上掉落下来。

7. 适当加宽、加长冲洗液循环沉淀装置和水源箱容量，以利于岩粉沉淀。岩粉要定期清理，不要经常去搅动，这样反而会使细粒岩粉悬浮不沉。

“把三关”，同样是为钻头创造良好工作环境的。

1. 把好钻具检查关，不合格要求的钻具禁止下孔。特别是双管组装，卡簧检查很重要。

2. 把好岩心检查关，残留岩心超过规定不能盲目下钻。禁止用金刚石钻头扫岩心。

3. 把好提钻关，钻进中发现异常及时提钻，禁止打懒钻。

“五个问题要预防”，是根据常见的毛病提出来的。

1. 下套管要严格检查，接头口端部要倒角，保证钻具升降畅通无阻。

2. 见到复杂地层，要采取护孔措施，预防坍塌掉块，保护钻头胎体不受冲撞。

3. 不盲目增加机上余尺，注意钻进前冲孔和缓慢扫孔，新钻头下孔要轻压慢转，修整孔壁和孔底。

4. 严格检查给进系统，注意给进和倒杆操作，防止操作失误，钻压猛增，压坏钻头。

5. 注意观察钻进情况，实行专人看水，严格预防缺水烧钻。

一些机台采取这些措施后，改善了金刚石钻头的工作条件，“暴发性”毁坏钻头的现象显著减少。正常磨损的钻头所占比例，由过去的18.89%提高到47%左右。

三、努力减少钻头的磨损

评价一个金刚石钻头使用好坏，要看它的综合技术经济效果。即达到“长寿命”、“高时效”、“低消耗”、“高质量”。通常“长寿命”和“高时效”是相矛盾的。过去我们有的机台，偏重于钻进效率，在操作中盲目开快车，加大钻进压力，结果，时效虽有提高，但钻头消耗一个回次就高达1毫米。与采用正常钻进参数相比，时效提高的幅度很低，而钻头消耗却增加了几十倍。很显然这样不能算是好的经济效果。

为什么当效率上升到一定限度后，再追求进尺快，钻头消耗会急骤增多呢？我们都知道，小颗粒金刚石是孕镶在胎体金属内，随着金刚石的磨损，胎体金属也相应磨损，新金刚石随胎体磨损而出刃。磨钝了的金刚石，当其包镶胎体磨损后，它也就脱开钻头，和岩粉一起被排走。由于孕镶金刚石颗粒极小，所以胎体表面与孔底岩石间的过水间隙极小，这个间隙的大小取决于金刚石的粒度与吃入岩石的深度（即轴心压力大小）。保持相当于金刚石直径的十分之三为过水间隙是十分重要的，它有利于迅速清理孔底岩粉和冷却钻头胎体（这对可钻性好的地层尤为重要），同时也可以防止胎体过快磨损而造成金刚石过早脱粒。如果我们盲目追求时效，采用较大的轴心压力，无疑会加大金刚石的吃入岩石深度，减少过水间隙，这样，就会产生两种状态和后果。

第一，金刚石吃入岩石过深，以致孕镶胎体直接与岩石摩擦，造成胎体金属过快磨