

勘探技术

一九七六年 第四辑

地质科学研究院勘探技术研究所主编

地质出版社

勘 探 技 术

一九七六年 第四辑

地质科学研究院勘探技术研究所主编

地 质 出 版 社

勘 探 技 术

一九七六年第四辑

地质科学研究所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

1976年8月北京第一版·1976年8月北京第一次印刷

印数1—8,700册·定价0.36元

统一书号: 15038·新174

毛主席语录

什么“三项指示为纲”，安定团结不是不要阶级斗争，阶级斗争是纲，其余都是目。

无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政。

任何新生事物的成长都是要经过艰难曲折的。在社会主义事业中，要想不经过艰难曲折，不付出极大努力，总是一帆风顺，容易得到成功，这种想法，只是幻想。

我们现在思想战线上的一个重要任务，就是要开展对于修正主义的批判。

目 录

小口径金刚石钻进

地质岩心钻探小口径金刚石钻进现状和存在的几个主要问题

.....地科院勘探技术研究所情报室整理 (1)

人造金刚石孕镶钻头试验情况.....地质总局 601 厂 (8)
.....云南省地质局 9 队

无压浸渍天然表镶金刚石钻头钻进试验情况.....北京市地质局 101 队 (10)

JXT-1 小口径陀螺测斜仪野外试验情况.....北京市地质局 101 队 (13)

坑 探 工 程

改装的电动凿岩机简介.....安徽省地质局 664 地质队 (18)

护 孔 堵 漏

氰凝在钻孔中堵漏、堵涌和护壁试验.....湖南省地质局探矿处 (21)
.....湖南省地质局 416 队科研组

褐煤~氯化钙泥浆在中深井的试用情况.....四川省地质局第七普查勘探大队 (28)

勘探方法和测斜

自然硫矿区勘探方法.....青海省地质局第二地质队 (30)

钢球定向试验.....青海省地质局第十三地质队探矿科 (36)

小 革 小 改

油压直管机.....江苏省地质局第四地质队 (38)

端部不内墩厚直接车扣的 $\phi 50 \times 5.5$ 毫米钻杆使用情况

.....湖北省地质局第七地质队探矿科 (39)

套管镗丝器.....云南省地质局第五地质队 (40)

XU-600 型油压钻机联动装置.....湖北省地质局第七地质大队 (41)

水泵压力表缓冲接头.....湖北省地质局第七地质队探矿科 (42)

自制KSJ晶体管水位自动控制器.....云南省地质局第五地质队 (43)

讲 座

柴油机使用常识讲座 第一讲.....华道生 (46)

国 外 资 料

国外合成金刚石钻进简况.....勘探所情报室 (50)

地质岩心钻探小口径金刚石 钻进现状和存在的几个主要问题

地科院勘探技术研究所情报室整理

在毛主席无产阶级革命路线指引下，为了加速祖国地下资源勘探，在地质钻探技术方面赶超世界先进水平，遵照毛主席“我们必须打破常规，尽量采用先进技术”的教导，无产阶级文化大革命以来，在各级党委领导下，广大地质战线革命职工以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，大搞群众运动，在地质岩心钻探工作中大力试验推广了小口径金刚石钻进新技术。尤其在批林批孔、批修、反修、防修的斗争推动下，狠抓技术工艺配套，使小口径金刚石钻进技术取得了迅速发展。据不完全统计，到一九七五年止，各地地质局已用小口径钻进了 $\times \times$ 万米，对加速地质勘探和保证钻孔质量起了促进作用，深受广大钻探职工欢迎。

一、狠抓技术工艺配套

在“鞍钢宪法”的光辉指引下，有关生产、使用和科研单位大搞“三结合”。近几年来狠抓了技术工艺配套，为小口径钻进的推广创造了条件。

（一）磨料方面：

1. 在中硬以下岩层广泛采用硬质合金钻进

凡是软的和中硬岩层，大力采用小口径硬质合金钻头钻进，包括八角柱状、方柱状和针状硬质合金钻头等，以节约金刚石消耗。根据各地情况统计，约有30%的工作量可用硬质合金钻进。1975年用硬质合金钻进 $\times$ 万米左右。云南地质五队一年时间内在4~6级岩层中用硬质合金（中八角）钻进了11,300余米，平均台效323米（最高1,300米），比大口径提高了50%，硬质合金消耗降低了23%，他们采用了双管钻进，矿心采取率为90%以上，钻孔孔斜每百米不到1度。北京地质局102队在6~7级为主的岩层中用针状合金钻头钻进，创造了月进616米、时效1.90米、平均钻头进尺9.05米以及钻进成本比钢粒低50%的良好成绩。湖南407队的三号和五号机台，采用75毫米硬质合金钻进，1975年均突破台年进尺万米关。实践表明，把原来硬质合金钻进口径缩小到76、66、56以至46毫米，同样可以保证钻孔质量，而且可以明显提高效率，降低材料消耗和钻探成本。

2. 大力发展人造金刚石钻进：

遵循“独立自主、自力更生”的方针，为了立足于国内资源，近两年来在小口径钻进中用人造金刚石的比例迅速增长，效果越来越显著。为今后发展我国小口径金刚石钻进创造了有利条件。根据十个地质局不完全统计，去年一年内用人造金刚石钻进的工作量为 $\times$ 万

米。其中北京市地质局一〇一队1975年用人造金刚石钻进了12,300余米。用于地质钻头的人造金刚石质量日益提高。例如上海砂轮厂、贵阳第六砂轮厂、地质总局601厂、地质总局602厂、郑州三磨所等单位生产的通常用的60目、80目和100目粒度单晶人造金刚石的晶形良好,强度分别不低于12,000、15,000、17,000公斤/厘米²。用作表镶钻头和扩孔器的聚晶质量也在不断提高。与此同时,钻头制造工艺正在不断改进和稳定。地质科学院勘探研究所和上海砂轮厂协作于1974年研究成功的热压法制造人造金刚石钻头工艺,具有设备简单、造价低、操作容易和质量稳定等优点,目前已在全国二十多个单位推广应用。人造金刚石钻进的效果不断提高。综合现场使用结果,用热压法制造的人造金刚石孕镶钻头寿命,正常情况下在硬岩钻进平均可以超过30米以至60米,已接近甚至可与天然金刚石钻头媲美。举例如下(表1):

表 1

钻头种类	制造单位	钻头数量 个	钻进米数 米	平均时效 米/小时	钻头寿命, 米		岩层情况
					平均	最高	
人造金刚石孕镶钻头	601厂	32	1,461.44	1.50	45.67	150.44	花岗岩、混合岩、角闪岩、花岗斑岩、钠长岩、长英角岩、花岗片麻岩、辉绿辉长岩、磁铁石英岩等
	贵阳六砂	22	713.55	1.40/1.55	32.50	96.69	
	上海砂轮厂	77	3,963.17	1.41/1.81	51.47	209.41	
	上海砂轮厂	23*	1,386.38	1.36/1.50	60.28	185.42	
小计		154	7,524.54		48.86		
天然金刚石孕镶钻头	郑州探矿厂	9	454.00	1.64	50.46	120.33	磁铁石英岩、长英角岩、片麻岩、石英岩、矽化白云岩、花岗斑岩、混合岩化片麻岩等
	无锡钻探工具厂	18	1007.59	1.53/2.18	55.97	149.64	
	北京地质局修配厂	21	1,596.29	1.74/2.50	76.01	210.21	
小计		48	3057.88		63.74		

* 绳索取心钻头

今年以来,又有不少单位用人造金刚石钻进打出新水平。例如贵州103队用该队自制的钻头进尺最高达到170米;吉林地质局第一批自己试制的钻头平均进尺已超过100米(仍在继续钻进);湖南402队7号机用9个上海砂轮厂人造金刚石钻头平均钻头进尺达80.62米,最高钻头进尺209.41米,成本明显低于钢粒钻进。武汉地院、陕西综合研究队和临潼东风电热原件厂、德州石油研究队和北京砂轮厂试验的电镀人造金刚石钻头,初步试验结果,最高钻头进尺分别达到44.18米、70.6米和43.87米的可喜记录。

与人造金刚石钻头配套的聚晶表镶和电镀扩孔器,已在生产中推广应用。由上海砂轮厂、临潼东风电热元件厂、贵阳第六砂轮厂、地质总局601厂等单位生产的扩孔器,正常情况下寿命可超过100米以至150米以上,最高寿命达到448米。

3. 天然金刚石钻头效果不断提高:

随着镶焊工艺的改进,尤其是注意了金刚石的合理选用、预处理和回收工作,使钻头质量不断改进,钻头寿命随之提高,单位进尺金刚石消耗下降。贵州103队在合理使用钻头情况下,金刚石的回收率达到84.41%,降低了金刚石消耗。近两年来,一个重要改进是扩大了孕镶钻头使用量并取得较好效果。使用天然金刚石钻头打出新水平的如北京102队、河北四队和广东723队等。河北四队两台钻机在某铁矿钻进,台效平均为450米,最高达800米,钻孔质量和效率比钢粒大幅度提高,一次镶焊的钻头进尺为40~50米。北京

市地质局 102 队一分队 501、504 两个机台曾用 48 个钻头钻进了 3,315 米, 平均一次镶焊的钻头进尺达到 69 米, 最高一次镶焊的钻头进尺达到 304.94 米, 平均时效 4.17 米, 两台钻机曾于去年创台月进尺 1,202 米和 1,339 米的良好记录。与此同时扩孔器效果亦不断提高。北京市地质局一〇二队在采用天然金刚石表镶和孕镶扩孔器时, 曾创一次镶焊寿命 456.32 米和 899.71 米的先进记录。

(二) 钻进设备和测斜、测井仪器方面

金刚石钻进尤其是孕镶式钻头, 当线速度达到每秒钟 1.5~4.0 米时, 才能充分发挥效果。为了适应高转速要求, 广大地质战线和有关厂、所, 到目前为止已经研制和改装了若干种高速钻机 (表 2)。

表 2

钻 机 型 号	新设计钻机的转速范围 转/分	改装钻机的转速范围 转/分	单 位
XU-300 ₂	118~585 (4 档)	162~800 (4 档)	重庆探矿厂
XU-600	165~470 (3 档)	165~1096 (1160) (6 档)	张家口探矿厂、各地质局队
XU-650	71~470 (4 档)	113~750 (1025) (4 档)	湖北、安徽、甘肃等地质局队
XD-600*	100~1510 (无级)	—	北京探矿厂、勘探所
JX-1000	88~1035 (8 档)	—	无锡探矿厂、勘探所
XU-1500*	81~1034 (18 档)	—	张家口探矿厂、勘探所
液压-转盘钻机	100~400 ±	100~1010 (1139)	山东、湖北、江西等地质局队

* 已制造出样机进行生产试验; XU-1500 钻机经过调换齿轮, 可扩大成 18 档。

为了实现无级变速和液压化自动操作, 勘探技术研究所和北京探矿厂研制的 XD-600 型动力头钻机已开始生产试验。与此同时, 勘探技术研究所和张家口探矿机械厂研制的液压马达和泵也已开始在现场进行性能试验, 累计进尺已超过 2000 米, 取得较好效果。用于金刚石钻进的泥浆泵, 目前不少单位在 BW250/50 和 WX-200 泵上采用了 $\phi 70$ 和 $\phi 60$ 毫米小缸套, 证明适用于小口径钻进。北京一〇一队最近试验了勘探所和北京探矿厂研制的 SNB-90 型带变速箱控制送水量的往复泵; 与此同时, 已在 600 米中深孔小口径钻进中还成功采用了 200/40 螺杆泵。

关于小口径测斜仪器方面, 除了上海地质仪器厂已生产的 JXX-1, JXX-2 型测斜仪外, 许多局队已经研制或改制了若干种小口径测斜仪 (包括显影测斜仪、浮球测斜仪、云九-2 型测斜仪、小直径包良可夫测斜仪、小直径 ИИЛ-2、ИИЛ-4 测斜仪等)。陕西二物和上海水文队已研制成功 $\phi 42$ 毫米三分量磁测井仪; 勘探技术研究所和北京地质仪器厂去年已经研制成功 $\phi 50$ 毫米陀螺测斜仪, 为小口径磁性矿体测斜填补了一项空白, 目前正在进一步完善并小批量投产。

(三) 钻具和取心工具方面

几年来勘探技术研究所配合北京钢厂、鞍钢无缝钢管厂及有关局队, 进行了金刚石钻进高强度管材的试验, 并且促进制定了小口径钻进钢管试用标准。目前试用比较成熟的钢种有 45 锰钼硼, 40 锰₂钼和 40 锰₂钼钒铌, 其钢管性能如下 (表 3):

用上述高强度钢管制成的钻杆一般寿命可钻进 6,000 米左右, 岩心管寿命可钻进 500—600 米, 河南三队曾用 18 套 $\phi 55 \sim \phi 45$ 毫米双层岩心管钻进了 11,350 米。在合理的钻孔结构

表 3

钢 种	钢 管 规 格 直 径×壁 厚	机 械 性 能			生 产 单 位
		抗 拉 强 度 公斤/毫米 ²	屈 服 强 度 公斤/毫米 ²	延 伸 率 %	
45锰钼硼	43×4.5 钻杆	87~91.5	74~78.5	14~15	北 钢
	53×4.5 钻杆	86~88	68~73	13~15	北 钢
	55×3.5 岩心管(外)	81~93	66~74	14~17	北 钢
	45×3.5 岩心管(外)	103	95~96	13~14	北 钢
	45×2 岩心管(内)	87.5~89	73	15~16	北 钢
	35×2 岩心管(内)	112~117	106~110	15~17	北 钢
40锰钼	42×5 钻杆	87	69.5	13.5	鞍 钢
	53×4.5 钻杆	85~87	69.5~70	17~17.5	鞍 钢
40锰钼钒铌	53×4.5 钻杆	100~102.5	83~87.5	14.5~18	鞍 钢

注：按YB48-75， $\phi 43 \times 4.5$ 和 $\phi 53 \times 4.5$ 为绳索取心钻杆，亦可作内加厚钻杆

和使用润滑剂情况下还可延长寿命。云南九队曾用4套 $\phi 45 \sim \phi 35$ 毫米双层岩心管钻进7,000余米。

为了保证小口径钻进岩矿心采取质量，各地质局队因地制宜地创造了多种取心工具，包括硬质合金钻进和金刚石钻进用的双层岩心管、反循环钻具等。为了适应金刚石钻头长寿命的特点，勘探技术研究所和西南地质研究所、无锡探矿厂、北京地质仪器厂、北京一〇一队、河南九队共同协作，设计了我国第一套S—56绳索取心钻具，并从1975年至目前进行了生产性试验。到1976年上半年止，总共钻进3,000余米，最大孔深达到840米。曾经在北京101队用9个人造金刚石钻头钻进了877.91米，平均钻头进尺为97.5米，最高钻头进尺达到185.43米。实践证明，在钻具和孔内正常情况下，可以大幅度减少升降钻具时间和工人体力劳动。

(四) 钻孔润滑和护孔方面

钻进时功率消耗与钻具转速成比例地增加。为了减少钻具摩擦阻力，实现快速钻进，勘探技术研究所和河南九队、北京101队协作，先后试验在清水中加入DL型润滑剂、切削膏、皂化溶解油、太古油等多种润滑剂制成的乳化液循环，都有一定效果。在孔内正常情况下，试用S—56绳索取心钻具时（钻杆 $\phi 53 \times 4.5$ ），用30瓩动力，在400米孔深内转速可达1000转/分，到600米孔深转速可达710转/分。

复杂岩层钻进护孔问题，各地都在进行技术攻关。北京102队、四川403队等使用低固相泥浆护孔初步取得了经验。西南地质研究所和北京一〇一队、河南三队、湖南407队等试用化学护孔已取得一定的效果。河南九队、云南九队、北京102队试用速凝水泥护孔也积累了一些经验。除此以外，结合上述各种方法采用小口径套管也是可行和必要的。河南三队某矿区上部孔段地层复杂，用泥浆循环，复杂岩层打穿后即下入 $\phi 54$ 毫米套管，用 $\phi 46$ 毫米钻头快速钻进至终孔，效果很好。

在某些情况下无法恢复循环，难以采用乳化液循环时，湖南402队、河南3队和云南九队等已成功地采用了在钻杆表面涂润滑膏的办法，保证了高转速钻进。

二、小口径钻进打出新水平

由于各级党委的正确领导，广大地质战线职工的努力，随着上述设备、工艺的日益完善、小口径钻进的优越性愈来愈明显地显示出来。

小口径的优越性是和大口径钢粒相对比而言的。首先是钻孔质量，包括孔斜度和岩矿心采取；其次是钻进速度。第三是材料消耗和钻探成本；再就是劳动强度和辅助工作量等。表4列举了一些地质队以往用大、小口径钻进的效率和钻孔质量对比资料。

部分单位大、小口径钻进效果对比资料

表 4

单 位	口 径	台月效率 米/台月	小时效率 米/小时	岩矿心采取率 %	孔 斜 率 度/100米	单位成本 元	附 注
云 南 五 队	小	491	2.53	74~90	56'		硬质合金钻进
	大	285	1.46	60	1°09'		硬质合金钻进
湖 北 七 队	小	350	1.29	99.1	30'		
	大	224	0.72	86	2°		
贵 州 103 队	小	358	1.16		1°		
	大	164	—		>14°		
河 北 四 队	小	467	2.07	89.1	<2°		
	大	216	0.50	50.8	>4°		
山 西 217 队	小	404	2.53		54'		
	大	214	1.05		2°10'		
河 南 九 队	小	407	2.20	90~95	<1°		
	大	244	1.20	60~80	>2°		
云 南 九 队	小	365	1.06	95~98	<1°10'	37.50~45.00	
	大	251	0.69	60~75	>3°30'	10.00	
河 南 三 队	小	353	1.62	88	<2°	58.22	
	大	156	0.74	68~72	>3°	67.22	
北 京 102 队	小	342	1.96		<1°	36.06	
	大	295	—		>2°	42.61	
北 京 101 队	小	379	1.47	90~95	<1°	36.70	
	大	274	1.00	60~80	>2°	35.96	
吉 林 地 质 队	小	536	2.08				
	大	261	0.68				
陕 西 13 队	小	327	1.08				
	大	143	0.68				

根据表列资料，采用小口径钻进，钻进效率一般可以提高50%以上，有的可以提高一倍。岩矿心采取率可以保证达到规定要求，同时取心质量好。河南某金矿勘探区经过仔细

验证,在相近孔位小口径取心含金品位相当于大口径的六倍,说明钢粒钻进存在严重富矿流失和贫化现象。这样的例子很多,引起了不少勘探区地质人员的重视,并且要求用金刚石钻进来验证以往某些矿区的大口径钻孔质量。至于钻孔弯曲度,小口径钻进孔斜率明显小于钢粒钻进。如云南某铁矿勘探区孔深在1000米左右,过去若干年钢粒钻进孔斜严重,甚至无法施工。自从打小口径以后,孔斜基本得到解决,地质人员很满意。关于钢材消耗,小口径钻进用管材配备重量在孔深相同情况下一般可比大口径减少三分之一。钻进时磨料消耗小口径仅需0.5公斤/米左右,而大口径包括钢粒、钻头、岩心管等一般为3—5公斤/米。小口径钻进的单位成本有的单位已低于钢粒钻进,随着钻进效果的提高,钻头费用,尤其是人造金刚石成本的不断下降,钻进成本会进一步降低。正如广大现场工人反映的那样,“小口径钻进就是多快好省的钻进方法,”迫切要求大干快上,迅速推广。

三、存在问题及其展望

小口径金刚石钻进,在各级党委的正确领导下,发展很快。但为了更迅速的发展,还必须抓紧解决以下几个问题。

(一) 金刚石资源问题:

为了发展小口径金刚石钻进,立足于国内资源,大力发展人造金刚石已是当务之急。根据去年用人造金刚石钻进30,000余米不完全统计,目前每钻进一米要消耗金刚石0.4—0.6克拉。即每钻进一百万米要消耗金刚石40—60万克拉。在全部地质钻探工作量中,约有百分之六十到七十左右的岩层需要用金刚石钻进,用量甚大。目前迫切要求扩大高强度钻头级金刚石的产量。国内不少单位正在研究大吨位压机,研究提高金刚石单次合成量和100目以粗粒度的百分比,不断提高单晶和聚晶金刚石质量。相信在国家有关部门的统一安排和共同努力下,充分发挥两个积极性,立足于国内资源,不久将在地质岩心钻探工作中全面实现小口径金刚石钻进。

(二) 钻头品种问题:

目前用于生产的小口径钻头除硬质合金钻头外,金刚石钻头有孕镶和表镶两种。其性能有待提高,品种亦少,钻头与各种不同岩层间的适应性亦未完全掌握。例如安徽某队的条带状角岩和江苏某队的一种石英斑岩,由于异常致密坚韧,钻进效率极低;辽宁某队一种粗晶坚硬变粒岩,钻头磨损很快,打不出水平等等。目前有关单位在研制钻头的时候,已经重视紧密结合生产实际,提高钻头质量,扩大钻头品种系列,尤其是不同硬度胎体的钻头,以适应不同岩层(包括坚硬程度和均匀完整程度)钻进条件的需要。

(三) 复杂岩层钻进问题

复杂岩层钻进是当前推广小口径钻进的一个重要关键。许多勘探区严重漏失、坍塌,尚无十分有效的解决方法。目前地质战线广大职工正为解决这一问题,大力试用优质泥浆、速凝水泥、各种化学堵漏护孔材料以及套管护孔等方法,并取得一定的效果,只要广泛发动群众,不断总结经验,在不久将来一定会取得更好的效果。

(四) 设备配套问题:

设备配套,对推动小口径金刚石钻进提高钻探效率,将起重要的作用。设备配套包括新型高速钻机、泥浆泵、测斜仪器、钻进参数仪表和管材、工具等。这些设备、工具,虽

然已取得较快进展，但在数量和性能上尚不能满足发展的需要。已经显示出优越性的全液压小口径钻机，已经研制成功，并正在加紧生产试验，争取早日应用于生产。小口径物探仪器和46毫米孔径的磁性矿体测斜仪尚是空白。小口径用各项管材虽已有试行标准，但仍需一段改进提高的过程。为了实现快速钻进，要大力试验高强度薄壁（例如壁厚4.5毫米）钻杆，提高钻杆及其接头加工质量。为进一步缩小钻探口径，各队正在扩大使用46毫米的钻具。对于大幅度节约升降钻具辅助时间、减少工人体力劳动的绳索取心钻进，应逐步扩大使用，以充分发挥小口径金刚石钻进的优越性。

毛主席亲自发动和领导的反击右倾翻案风的斗争已经取得了伟大的胜利，全国到处呈现一派“莺歌燕舞”的大好形势。展望小口径金刚石钻进，则具有更广阔的远景。

地质岩心钻探采用小口径金刚石钻进，目前还处于开始推广阶段。由于国家地质总局的重视和各级党委的正确领导，通过广大钻探职工和兄弟协作单位的共同努力，已较快的得到发展，充分显示出这项新技术的强大生命力，这是毛主席革命路线的伟大胜利，是无产阶级文化大革命的丰硕成果，亦是在“鞍钢宪法”的光辉指引下，大搞内外“三结合”，充分发挥两个积极性，实行开门办所，大力开展社会主义协作的结果，~~是社会主义协作的结果~~。

为了实现“两年打基础、三年大发展、十年基本实现小口径化”的战斗任务，未来的工作和困难还是很多的。只要我们坚持以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，自力更生，艰苦奋斗，克服保守思想，批判爬行主义和洋奴哲学，紧紧依靠各级党委的领导，放手发动群众，大搞内外三结合，坚持“三老四严”的工作作风和实事求是的科学态度，不断总结经验，把各项工作环环落实，就可以加快工作步伐，为地质岩心钻探早日实现小口径化加速祖国地下资源勘探作出更大的贡献。

（上接12页）

处——水口，金刚石胎体横断面摆放金刚石较多的地方，出现裂纹较少，隐伏细小裂纹也不多见。这说明了胎体用料选择、配方比、烧结工艺等均较合理。

6. 胎体硬度也较适当，使用中未发现胎体消耗快、金刚石胎体受冲洗液、岩粉等冲刷后发生出露量多而造成脱粒，钻头唇面也没有出现有沟槽现象。

除此之外，试验钻头尚存在如下不足之处：

1. 个别钻头仍有偏磨现象，应当从模具加工、摆放工艺及烧结技术等各方面严格要求，偏磨现象严重也是造成钻头进尺低、金刚石消耗量多的一个原因。

2. 这次试验用的金刚石质量较差，个别钻头粒度也太大，否则钻头寿命还将更长，在一分队某矿区试验时，在9—10级坚硬岩层中，效率很低，速度很慢，甚至比不上孕镶钻头，影响使用效果。

人造金刚石孕镶钻头试验情况

南 阳 六 〇 一 厂

云南省地质局九队

在毛主席“独立自主、自力更生”的方针指引下，我队在11号钻机试用了南阳六〇一厂制造的人造金刚石孕镶钻头12个，共打了两个孔，在7—8级岩层中钻进655.93米，平均钻头进尺54.65米，时效1.56米。其中两个钻头进尺分别达到150.44米和116.61米，效果良好。

一、试 验 条 件

1. 设备：

改装的XB-1000A型钻机，转速为150转/分、300转/分、450转/分，齿轮式减压。BW200/40水泵，90马力柴油机。

2. 地层：

前寒武纪变质岩，岩石大部分完整，部分孔段破碎。有6~7级角闪白云大理岩和节理发育的蚀变辉绿岩；7—8级变钠质熔岩；7—9级磁铁矿和10级的矽化细粒变钠质熔岩。

3. 钻孔结构和技术指标：

钻孔口径为56毫米，使用高频淬火50毫米钻杆，使用加入0.1%—0.2%皂化油做润滑剂，全部清水双管钻进，水量30—40升/分，泵压10—20大气压，钻进压力450—600公斤，转速450转/分，使用陕西临潼低温电镀人造金刚石扩孔器。

4. 钻头：

均为热压单晶孕镶56毫米双管钻头，共使用12个，其中高温碱处理选型5个，低温碱处理选型4个，未选型的3个。胎体硬度HRC34~42，金刚石粒度60~100目，内外补强为60目；金刚石强度12,700—13,300公斤/厘米²，水口4—6个，最大外径56.9毫米，最小56.3毫米；最大内径39.1毫米，最小38.8毫米。

二、试验效果

试验效果见下表。

三、对试验钻头的初步认识

1. 高温碱处理选型钻头使用效果最好，平均钻头进尺82.45米，时效1.69米/时，超过了原国家计委地质局规定的钻头进尺30米，时效1.50米/时的标准。

2. 孕镶钻头要具有不同的胎体硬度，耐磨性应分别适应不同的岩石，这批钻头的胎

体硬度比较适应本矿区。

3. 胎体烧结牢固, 如有的钻头连续六个水口处发生裂纹或有的一个水口处发生裂纹, 但都未影响进尺。

4. 这批钻头适合结构致密研磨性较小的岩层钻进, 金刚石粒度 60—80 目比较合适。

5. 高温碱处理选型金刚石强度比较好, 13300 公斤/厘米²以上。

6. 钻头胎体平均消耗 3 毫米左右。最多全部消耗。胎体高度比较合适。

四、几点改进意见

1. 水口适当增多为 8 个 (56 毫米)。因随胎体磨损而水口变小, 有的钻头到最后使用时憋泵, 达不到冷却钻头和排粉的目的, 有的造成微烧。

2. 金刚石是磨削岩石的主要磨料, 要有足够的强度, 强度愈高, 钻头寿命愈长, 进尺愈多, 金刚石强度在 13300—15000 公斤/厘米²左右为好 (粒度 60—80 目)。

3. 加强内外侧刃补强保径, 最好用聚晶保径, 内径更为主要。

4. 钻头胎体金刚石摆布不均, 如内外侧刃突露不明显, 内外棱金刚石分布不均, 因之有的钻头磨成内台阶, 有的磨成内外台阶, 有的磨外棱; 有的胎体比钢体内径大, 胎体底部出现马尾状和凹形现象, 胎体硬度偏低。

5. 钻头胎体底刃, 最多全部消耗掉, 一般平均消耗 3 毫米左右, 在内外径补强保径合理的情况下, 胎体厚度 3—4 毫米为宜。

6. 金刚石选型比不选型好, 应研究在大量生产情况下的选型方法。

7. 选型尾料的处理, 应进一步研究, 不能用这种料做钻头。

(上接 29 页)

泵上水效率高, 有利于提高机械钻速。中 3、中 4 井都曾实现月超千米的高产纪录。

这种泥浆维护处理简单, 只需添加煤碱液及很少的氯化钙处理, 就可维持较好的泥浆性能, 通常情况下泥浆比重 1.2~1.3, 粘度 30~50 秒, 失水量 4~6 毫升, pH 值 9.5~12。大量褐煤作处理剂来源丰富, 可以就地取材, 价格低廉, 每吨 8 元左右。而且处理剂品种可以减少。如果维护管理搞得好的, 对于单价很高的 CMC (羧甲基纤维素) 等也只需进入盐层后使用。因而泥浆成本可以大大降低。

自采用这种泥浆以来, 出现的主要问题是井深 3200 米以下即进入嘉陵江盐组后期, 失水量逐渐上升, 曾一度高达 25 毫升左右。其原因, 一是药剂供不应求, 腐植酸补充不够, 得不到及时处理, 胶体受到破坏, 同时又缺少其它降失水药剂, 另外单一的煤碱液抗热性差亦有很大关系, 由于含盐量及 Ca²⁺量较高, 在失水高达 25 毫升以上时其它性能正常, 施工中未曾发生过复杂情况, 如中 4 井在井深 3416 米时, 因压风机故障停钻 17 天后, 下钻一次到底, 很快恢复了正常生产。平时的起下钻亦畅通无阻, 既保证了安全完井, 也满足了测井要求。

目前存在的问题是盐腔扩径 (盐腔一般井径均在 600 毫米左右) 对于 100 多米的盐组几十公尺的厚盐层, 如果施工时间长, 盐腔很快扩大, 一旦发生工程事故, 对于捞获盐腔内的钻柱将存在极大的困难, 甚至造成严重后果, 为确保安全完钻, 这个问题急待解决。

无压浸渍天然表镶金刚石 钻头钻进试验情况

北京市地质局 101 队

在毛主席革命路线指引下,近几年来,我国小口径金刚石钻进发展很快,岩心钻探的落后面貌,正在逐步得到改变。钻头制造技术,金刚石钻进工艺水平取得了较大的进展,尤其是钻头制造技术达到了较高的水平。在上级领导的指示和关怀下,勘探技术研究所的广大工人、干部和技术人员,高举“鞍钢宪法”红旗,坚持“独立自主、自力更生”的革命精神,大搞内外三结合,在较短的时间内,研制成无压浸渍表镶金刚石钻头,为迅速改变我国勘探技术装备陈旧不足状况,加快小口径金刚石钻进步伐,作出了贡献。

无压浸渍法是目前制造金刚石钻头较先进的方法之一,其工艺特点在于整个钻头制造过程(包括摆粘金刚石、装料、烧结等)都是在几乎无压的情况下,在一个精确加工的石墨模具内进行的。装料时基本不用压力,被烘干的骨粉架末仅用小棒轻击模具外边使其震动,粉末便能达到一定的松装密度,然后再烧结成型钻头,烧压工艺简单。因此,它特别适用于制造结构形状复杂的钻头及扩孔器。

用上述方法制造的钻头前后共试验11个,总进尺292.22米,平均钻头进尺26.56米。在破碎地层中最高钻头进尺达到56.66米,取得了较好的效果。尽管系初次试制,试验情况表明,制造工艺合理,钻头所选用的骨架粉末料、粘结金属料合适,包镶金刚石质量良好,胎体强度比较高。其它如钻头几何尺寸、唇面形状、水口数量及其规格等,均符合要求,基本上满足了野外使用的需要。

试验情况如下:

一、钻头技术规格

钻头外径:	毫米	$\phi 56 \sim \phi 56.30$
钻头内径:	毫米	$\phi 39.70 \sim \phi 39.80$
金刚石粒度:	粒/克拉	20~25
金刚石镶嵌:	克拉	9~15
水口数量:	个	4
水口高×宽:	毫米×毫米	18×5
内水槽宽×深	毫米×毫米	5×2

二、试 验 条 件

1. 岩层：试验在一分队、三分队、“三八”分队三个矿区进行，其岩层主要有片麻岩、花岗片麻岩、斑岩及磁铁石英岩，岩石可钻性约7~9级，其中矽化者可达10级，所钻地层都较破碎，有的钻孔漏失严重，斜孔钻进。试验孔段约80~500余米。

2. 设备：钻机共有三种。

①XU-300-2其转速分别是162、308、420、800转/分。

②XU-600（快）其转速分别是358、613、1020转/分。

③XU-600（自改快）其转速分别是408、695、1160转/分。

水泵：BW250/50 及 200/40 两种。

钻具：用 $\phi 42 \times 6.35$ 及 $\phi 50 \times 6.5$ 二种钻杆，全部为双管钻进，电力驱动。

3. 钻进技术参数：

①压力：初压力：200~300公斤

正常压力：800~1000 公 斤

②转速：一般为 400~700 转/分

③水量：25~30升/分

清水钻进内加千分之三的皂化溶解油作为钻进润滑剂。

三、试 验 结 果

十一个钻头的钻进试验结果如下表所示：

钻头编号	钻进头尺 (米)	钻进回次 (次)	钻进时间 (时：分)	时 效 (米/小时)	金刚石粒度 (粒/克拉)	金刚石镶嵌量 (克拉)	附 注
8	56.66	22	27:35	2.06	20	15.5	因孔内残存合金 将胎体崩掉一块
9	24.65	—	15:05	1.64	18	12.76	
11	17.08	—	8:30	2.00	20	12.50	
15	20.94	7	13:40	1.52	20	13.11	
17	18.89	—	13:30	1.40	20—25	11.50	
18	25.36	8	33:40	0.76	20—25	11.50	因孔内残存合金 将胎体崩掉一块
19	21.86	9	13:30	1.62	20—25	13.35	
23	27.19	15	47:10	0.58	20—25	13.00	
25	22.87	9	21:00	1.09	23	11.68	所钻岩层为十级 花岗斑岩
32	46.08	18	48:10	0.96	23	12.45	
43	10.64	4	7:10	1.48	50	9.00	

四、几 点 看 法

1. 试验的十一个钻头共钻进 292米，平均钻头进尺26.56 米，寿命较高，比我队所用冷、热压钻头平均 钻头进尺提高 37%，并略超过热压法 试验钻头 进尺，取得了较好的水

平。符合使用要求。

图 1 是 8 号钻头钻进 56 米后胎体金刚石出露情况，

2. 金刚石包镶强度高，脱落金刚石现象甚微。图 2 是 32 号钻头钻进 46 米后二组唇部金刚石放大图。

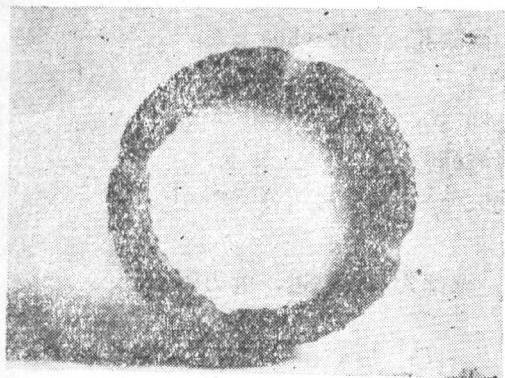


图 1 8 号钻头金刚石出露情况

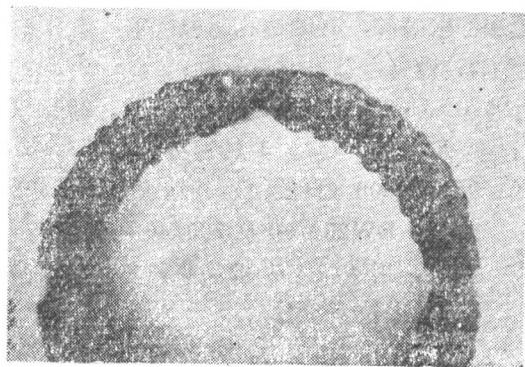


图 2 钻进 46 米后金刚石唇部放大

3. 内外侧金刚石摆放合理，致使金刚石受力均匀，很少有剪切及碎裂现象。因此钻头回次进尺较高。进尺平稳。图 3 是 8 号、32 号、15 号钻头进尺与时间关系曲线表。

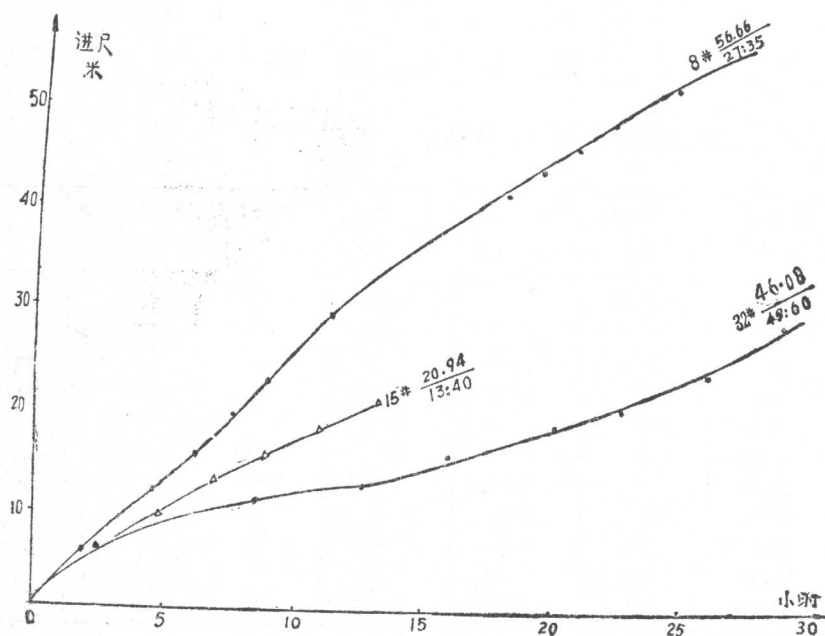


图 3 无压表镶钻头进尺——时间关系曲线表

由上图可以看出回次进尺与时间间隔大致相等，没有忽高忽低现象。

4. 金刚石出刃匀称，其出露量也符合要求（见图 1、图 2）。

5. 胎体强度也较高。这次试验钻头除在破碎地层下钻时墩裂外，在其唇面强度薄弱

(下转 7 页)