



人造金刚石钻进试验情况简介

安徽冶勘812队

在毛主席关于“**尽量采用先进技术**”，“**走自己工业发展道路**”的光辉思想指引下，人造金刚石钻探技术这一无产阶级文化大革命中诞生的新生事物正在茁壮成长。在勘探公司党委、铜陵市科技局和队党委的领导下，我队组成“三结合”小组进行了该项技术的试验推广工作。几个月来，在桂林冶金地质研究所、兰州石油机械研究所、中南矿冶学院和湖北冶勘公司的大力支持下，机修车间的同志团结战斗，改造钻机，加工钻具，克服了一个又一个困难；试验机台的同志在分队党支部的带领下，认真学习无产阶级专政理论，坚持不断实践，反复认识，促使人造金刚石钻进试验推广工作迅速发展。

试验工作从1975年3月12日开始，到6月19日，由每天开一个班转为三班生产试验。7月19日终孔，孔深476.57米，工程质量完全合乎地质要求。实践证明，人造金刚石钻进是提高效率，保证工程质量，节约钢材，降低成本，减轻装备重量，改善劳动条件，减少事故的重要途径，是多快好省地发展地质勘探事业的方向，也是对刘少奇、林彪一伙推行爬行主义，复辟资本主义的有力批判。

现将我队人造金刚石钻进试验情况简述如下：

一、试验条件

1. 地层 人造金刚石钻进试验工作选在铜官山铜矿老庙基山矿段，用于深部找矿的CK223号生产钻孔进行。岩层较为完整稳定，无漏失坍塌现象。穿过的岩层如表1。

2. 钻具 使用桂林所热压法制造和兰石所冷压浸渍法制造的56.5毫米单晶孕镶钻头，配以桂林所热压法制造的扩孔器、55毫米双层岩心管和50毫米钻杆。

3. 设备 自改制的XU—650型油压钻机，八挡变速，最高转速1025转/分，配28瓩电动机。水泵为BW200/30型，配7瓩电动机，后改用BW200/40型，配20瓩电动机。采用自制17米A型钻塔，配有本队革新的塔上无人操作电动机械手。

4. 冲洗液 乳化液。皂化溶解油加入量为0.1~0.3%。

5. 钻孔结构 先用91毫米钻头开孔，穿过第四纪复盖层用75毫米钻头钻进至硬盘，下89、73毫米两套井口管护壁，最后用56.5毫米钻头一径钻到底。

二、试验效果

使用人造金刚石孕镶钻头总进尺461.53

表1

岩石名称	可钻性	岩性描述
石英闪长岩	7~8级 部分9级	浅灰色，中细粒块状，成分主要为斜长石、角闪石、石英，局部可见钾长石化、绿泥石化等
石榴石夕卡岩	7~8级	棕色，致密结构、块状，成分以石榴石为主，局部见有透辉石、方解石、绿帘石等
石英岩	9~10级	灰白色，致密结构、块状，成分主要为石英

米。共投入21个钻头，其中桂林所16个（包括一个非正品钻头）；兰石所5个（终孔时有三个仍可继续使用）。钻进效果见表2。

1.与钢粒钻进对比 人造金刚石钻进各项指标显著超过同一地区钢粒钻进水平（表3、4）。

表2

统计法	投入 钻头数量 (个)	总 进 尺 (米)	钻 进 时 间 (小时)	平 均 时 效 (米/时)	最 高 时 效 (米/时)	平 均 钻 头 进 尺 (米/个)	最 高 钻 头 进 尺 (米/个)	金 刚 石 消 耗 总 量 (克拉)	单 位 金 刚 石 消 耗 (克拉/米)	单 位 成 本 (元/米)	备 注
第一统计法	21	461.53	251.17	1.83	4.75	22.01	51.46	277.5	0.602	28	包括一个非正品钻头，四个由于操作不当而损坏的钻头及尚可继续使用的钻头在内
第二统计法	12	345.40	188.14	1.83	4.75	28.80	51.46	162.2	0.469	26.21	一个非正品钻头，四个烧钻钻头，一个有意加大压力试验的钻头，一个扫残损坏的钻头及终孔时两个还可继续使用的钻头共九个，均未统计在内

表3

岩石名称	钻进方法	工 作 量 (米)	钻 进 时 效 (米/时)	平均时效比值 (以钢粒钻进为100%)
石英闪长岩	人造金刚石	286.51	2.30	320
	钢 粒	235.52	0.755	100
夕 卡 岩	人造金刚石	169.17	1.62	172
	钢 粒	96.38	0.943	100

表4

孔 号	孔 深 (米)	岩石名称	可 钻 性	钻 进 方 法	台 月 数 (个)	总 台 时 (时)	效 率		取 心 量 (米)	取 心 率 %
							台 效 (米/台月)	时 效 (米/时)		
CK 223	476.67	石英闪长岩、夕卡岩、石英岩	7~10	人造金刚石	0.827	585.06	558	1.83	450.19	97.7
CK 222	359.63	同上	同上	钢 粒	1.11	802.15	322	0.81	230.83	64.3

表5

岩石名称	可钻性	钻进工作量 (米)	钻头转数 (转/分)	钻头 线速度 (米/秒)	线速度 比值 (%)	小时进尺 (米/时)	小时进尺 比值 (%)
石英闪长岩	7~8级	196	1025	2.43	137	2.51	168
	部分9级	72.82	757	1.80	100	1.49	100
夕卡岩	7~8级	135.12	757	1.80	126	1.78	116
		17.85	604	1.43	100	1.54	100

2. 钢材消耗 在完成500米钻孔后, 将钻杆、接手等进行测量检查综合统计, 每米钢材消耗为: 钻杆0.3公斤、钻杆接手0.4公斤、岩心管0.04公斤、钻头0.1公斤, 总共每米消耗钢材0.84公斤, 相当于钢粒钻进钢材消耗量的1/10。

三、钻进参数的选择

1. 转数 磨料级人造金刚石孕镶钻头只有在高转速的条件下才能有效地磨削岩石, 获得较高的钻进效率。我们做了如下的对比试验(表5):

表6

孔 深 (米)	转数(转/分)
0~210	1025
210~400	757
400~470	604

但是, 在高转速条件下, 随着钻孔加深电动机电流消耗成比增加, 到孔深200米时, 28瓩电机耗电70安培, 严重超负荷。当时以为钻具加工粗糙, 公差太大, 重新加工了300米未经镀铬的50钻杆, 使用后, 电流仍不降低, 加大皂化油加入量至0.2~0.3%, 收效甚微, 被迫降低转数(表6)。

不同孔深, 不同转数, 电流消耗如表7。

为了延长高转数钻进深度, 在第二个钻孔施工中已将28瓩电动机换成40瓩电动机。此外, 拟探索高效减阻剂。高速旋转下的减阻仍是我们今后值得研究的问题。

2. 压力 在现有人造金刚石强度和钻头制造工艺条件下, 钻进高磨擦性中等硬度的闪长岩时, 使用多大钻压才能发挥钻头的最大效能——具有高的机械钻速和长的钻头进尺, 这是我们试验工作经常探讨的问题。曾作过如下试验: 在孔深68米时用桂林所182号

表7

孔 深 (米)	钻 进 参 数			电流消耗 (安)	说 明
	转 数 (转/分)	压 力 (公斤)	水 量 (公升/分)		
20	1025	400~500	40~50	20+	电压波动较大, 一般为310~320伏
60	"	"	"	30+	
100	"	"	"	40±	
200	"	"	"	70±	
210	"	"	"	75±	
210	757	"	"	45±	
350	"	"	"	55±	
470	604	"	"	50±	

钻头钻进8级闪长岩, 钻压500公斤, 时效1.7~1.8米。将钻压增至800公斤、1000公斤、1500公斤, 时效也相应提高到4米、6米、4.5米, 回次终了提钻, 钻头胎体损坏不能再用。也曾用180号、192号钻头各作过一个回次试验, 转数1025转/分时, 将钻压增加到800公斤, 时效由一般3米多提高到4.5米, 但钻头高度磨耗较大, 180号钻头磨耗0.78毫米, 192号钻头磨耗0.6毫米, 较正常磨耗增加6~7倍。在现有条件下, 我们认为把钻压控制在300~500公斤较为有利, 除获得一定的机械钻速外, 可延长钻头进尺。

3. 泵量和泵压 有效的冷却钻头和排除岩粉是保证人造金刚石钻头正常工作的必要条件。在高速回转条件下, 泵量不足或短时间的断水都可造成冷却不良或排粉不佳而使钻头损坏。根据实践, 转数1025转/分, 压力500公斤, 时效3.5米/时以内, 有35~45公升/分冲洗液通过钻头底部就能有效地排除岩粉和冷却钻头。此时, 金刚石的出露、磨损都很正常。随着孔深增加, 由于钻杆柱的漏损, 泵量要适当增加。实际工作中的泵量泵压如表8。

表8

孔 深 (米)	泵 量 (公升/分)	泵 压 (公斤/厘米 ²)
0~100	40	6~7
100~200	45	8~12
200~300	50	13~15
300以下	50	20

实践说明, 随着钻头水口的磨耗, 随时进行适当修整以保证有足够的过水断面是个十分重要的问题。

总而言之, 钻进技术参数中的压力、转数、泵量这三者是互相联系互相影响的, 不能把它们分割孤立起来对待, 要围绕着既有高的小时效率, 又要获得长的钻头进尺这一原则来调整。

四、乳化液的使用

根据中南冶勘604队的经验, 我们采用

了皂化溶解油浓度为0.1~0.2%的乳化冲洗液, 实践中确实起到了“减阻”、“减振”、“排粉”、“冷却”四个方面的作用。但若使用不当, 管理不好, 也会产生一些问题。在孔深250米时, 因高转数开不上去, 想通过增加皂化油的加入浓度来提高减阻效果。将皂化油逐渐加到0.5%, 但减阻效果并不明显, 反而使岩粉与油粘结在一起, 不易排除, 加快了钻头高度的磨耗; 同时, 还吸附在钻杆和钻具内外壁上, 增加送水阻力, 很易引起烧钻。此外, 为保持冲洗液干净, 必须加长循环槽并设置沉淀箱才能使较细的岩粉有机会沉淀下来。

五、关于钻头的磨耗与损坏

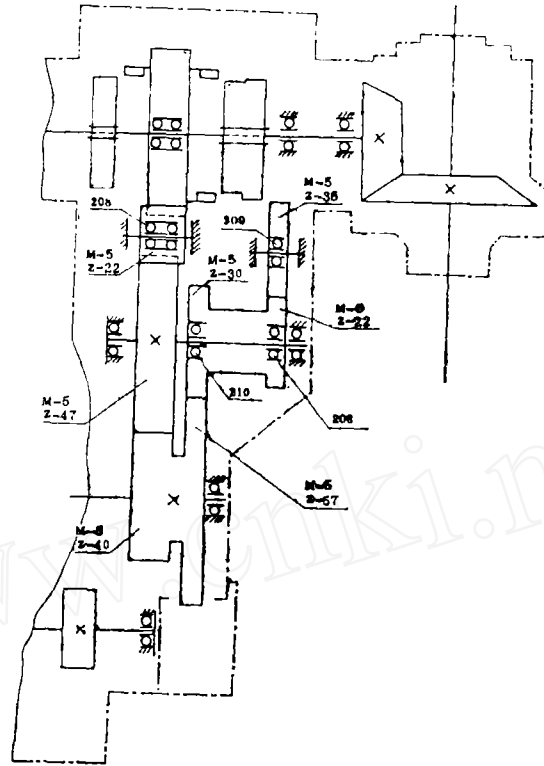
在完成223号生产钻孔的试验中, 共投入了21个钻头, 其中12个钻头因唇部发生不同程度的沟槽变形而停止使用。这是造成钻头进尺不高的直接原因。其余钻头大部分都发生不同程度的裂纹。钻头损坏的原因:

1. 操作不当。200号和182号钻头的损坏是由于操作中未及时发现水量变小和钻压过大造成的。181号钻头则由于残留岩心过多而未持采, 在扫套残留岩心中损坏。

2. 设备选用不合理。开始时选用BW200/30型水泵配用7瓩电机, 当泵压超过10公斤/厘米²时电机开关跳闸停泵停水烧坏钻头。

3. 钻头裂纹的产生主要是钻具振动引起的。所以钻头的防振, 钻头胎体的合理硬度和韧性都是有待进一步解决的问题。

4. 关于沟槽变形问题。从直接观察获得的材料看: (1) 沟槽变形发生在钻头高度磨耗1.7毫米以后, 多数在磨耗2~2.5毫米以后发生; (2) 将沟槽变形钻头(从轻微到严重沟槽变形的5个钻头)在放大镜下观察, 或将胎体击碎观察, 均发现金刚石分布不均甚至有缺少金刚石的地方; (3) 在发生沟槽变形的那一回次, 钻头高度磨耗都比较大; (4) 孔内未发现异物存在。因此, 我们初步认为, 沟槽变形的出现可能是由于胎体金刚石层分布不均所致。



六、钻机改造

针对目前人造金刚石钻头多用磨料级金刚石制做, 只有用高速回转才能发挥其效能的特点, 队党委及时组织突击小组, 在机修车间同志们的协助下, 群策群力, 对原XU-650型油压钻机进行了改造, 由原来最高转数470转/分改为1025转/分, 最低转数114转/分, 共分八挡, 基本满足了人造金刚石钻进工艺的需要。改进方案简单, 便于加工, 只在原变速箱内改换二个齿轮, 另加三个齿轮即可, 充分利用了现有设备。打完第一个476米钻孔后, 将钻机解体检查, 各部齿轮磨损和轴承运转都很正常。改进方案如图。图中注明规格尺寸的轴承和齿轮为改动部分。改进后原正转系统变为反转, 因此电机需反转立轴才能正转; 同时油泵也要调头安装。

七、存在问题及今后打算

1. 开孔问题。孔开的正, 孔口管下的牢, 全孔采用高转速钻进才能顺利进行。我

们在223号孔曾下过二次孔口管都被打断和反脱。今后考虑使用厚壁管或钻头料作孔口管。孔口管下到硬盘后应用水泥封固。

2. 设备问题。通过初步实践体会, 我们认为人造金刚石钻进以不倒杆, 少提钻为最理想。我们打算在现用改装的XU-650钻机基础上再改用长油缸, 二倍速或三倍速加减压机构, 实现长行程不倒杆钻进, 并配装扭管机。另外, 还考虑改制一台北京800型钻机, 为绳索取心试验作准备。

现用BW200/30和BW200/40型水泵均不适应小口径钻进的需要, 因为泵量过大而泵压不足, 无用功能浪费太大。应尽早设计生产泵量为100公升/分、泵压为50公斤/厘米², 送水稳定的配套水泵。

3. 人造金刚石钻进斜孔和复杂地层是一个需要解决的重要课题。为今后扩大人造金刚石钻探的使用范围, 拟在近期再组织一个班的人员进行复杂地层钻进的试验工作。

4. 应尽速解决小口径测斜仪问题。