

勘探技术

一九七八年 第二辑

中国地质科学院勘探技术研究所主编

地质出版社

勘 探 技 术

一九七八年 第二辑

中国地质科学院勘探技术研究所主编



地 质 出 版 社

勘 探 技 术

第 二 辑

中国地质科学院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4月北京第一版·1978年4月北京第一次印刷

统一书号：15038·新276·定价0.37元

目 录

新设备研制

- SC-89 型液压射流冲击回转钻的研制..... 长春地质学院勘探技术研究所
辽宁省地质局铁岭地质队 (1)

小口径钻进

- 电镀法制造人造金刚石钻头的新进展..... 本刊编者 (6)
电镀人造金刚石钻头的研制..... 国家地质总局六〇二厂
勘探技术研究所 (8)
金刚石小口径钻进复杂地层的几点体会..... 湖北省地质局第七地质队探矿科 (14)
关于金刚石钻进防止岩心堵塞的几点认识..... 河南省地质局第四地质队 黄俊良 (17)
单飞片—粉末冶金方案展望—提高爆炸法合成金刚石转化率新途径的探讨
..... 勘探技术研究所爆炸法合成人造金刚石组 (19)

※

※

※

- 应用野生植物配制冲洗液..... 郭绍什 (21)

小 改 小 革

- 怎样组装内燃机齿轮箱中的齿轮..... 王政先 (24)
4110型柴油机喷油泵的简便装配法..... 华道生 (28)
小口径钻杆弯曲打捞器..... 江苏省地质局第四地质队 (28)
一种简易的塔上无人方法..... 安徽省地质局322队
安徽省地质局探矿处 (30)
无塔液压升降架初步试制成功..... 河北煤田勘探公司第一勘探队 (31)
一吨移动式吊车—改装的DPP-100型汽车钻..... 新疆地质局地质五队 刘鹤荣 (32)

讲座与问答

液压技术基础知识讲座

- 第二讲 液压传动的基本知识和实用计算..... 廖谟圣 (34)
金刚石小口径钻进问答 (续一)..... 贾继炽 (48)

国外资料

- 水压输送岩心的钻进法..... 浩明译 (57)
国外坑道用钻机概况..... 浩明译 (60)

二、钻具的结构和工作原理

SC-89钻具由下列零部件组成：1、双稳射流元件；2、缸体；3、活塞；4、重锤；5、砧子；6、岩心管；7、卡簧；8、钻头（见图1）。

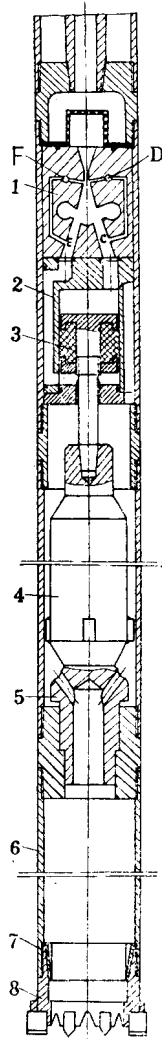


图 1 射流冲击回转钻具

1—射流元件；2—缸体；3—活塞；4—重锤；5—砧子；6—岩心管；7—卡簧；8—钻头

钻具的工作原理（见图 2，图中标号与图 1 同）

水泵输出的高压水经钻杆柱输入射流元件1，从元件喷嘴喷出，产生射流附壁作用，假如先附壁于左侧，高压水由C输出进入缸体2的上部，推动活塞3下行，与活塞连接的重锤4便冲向砧子5，砧子以丝扣同岩心管连接，冲击力便传至岩心管6及钻头8，这就完成一次冲击动作。在C输出的同时，反馈讯号回至D控制孔，在活塞行程末了，促使射流由C切换到E输出，流体经与E连接的水道进入下缸，然后推动活塞向上作返回动作；同样在E输出的同时，反馈讯号又回到F，将射流又切换到开始位置，又从C输出，如

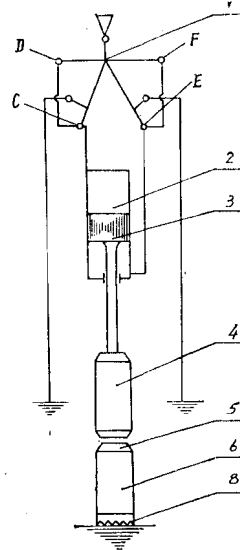


图 2 钻具线路示意图

此往返实现冲击动作。上下缸的回水，则通过C、E输出道返到放空孔。再经与放空孔连接的水道、过水接头及砧子内的孔道流入岩心管直到孔底，冲洗孔底后返回到地表。钻具由钻杆柱带动回转，地表钻探设备与一般回转钻进时相同。

三、“双稳”射流元件的研制

SC-89 型液压射流冲击回转钻具是利用一个“双稳”射流元件控制冲击器，以钻进冲洗液作为工作介质，在元件内产生附壁效应和切换作用，使钻具内的重锤产生高频率的冲击。因此，液压射流冲击回转钻具研制的关键，是研究适合钻进用的大功率射流元件。

射流元件的类型很多，根据冲击器的工作性质，最后确定选择“双稳”射流元件。因为它具有“双稳”的工作状态和“记忆”性能，以附壁原理进行工作。射流的切换是通过控制讯号道进行。所以采用“双稳”射流元件代替一个两位三通阀执行冲击器活塞上下运动是比较合适的。

使冲击器工作稳定，并具有一定的冲击频率和冲击功，以及射流元件本身的功率恢复要高，这就需要根据具体工作条件选择“双稳”元件的几何形状及其技术参数。为了加工方便，开始用有机玻璃加工射流元件，并将冲击回转钻具的射流系统做成模型，在自行设计、自行加工的系统线路试验台反复试验，摸索在一定重锤重量下，具有一定冲击行程、足够冲击频率和冲击功元件的技术参数。第一批研制了10余个元件，试验了几种发讯线路，其中包括现在用的反馈振荡器。当时认为较好的元件有08*（重锤为8.4公斤，水泵主压力为10~18大气压，频率达1100次/分）、016*（重锤为17公斤，频率达700~1200次/分）、013*、101*、102*、103*等。

根据射流系统模型设计了钻具。因在试验台上系统的线路是用管子连接的。而设计钻具时，不允许存在管子或管接头之类东西，必须将地表的元件线路全部压缩到直径为108毫米或89毫米的钻具内。这样线路的形式和断面就有很大变化，因而元件的工作状态也随着改变。研制的十余个元件装入钻具后，经过调试，性能较好的仅有102*、103*、016*。在室内试验后，于1975年10月到野外进行了一个全孔钻进试验，在可钻性6~7级的斜长角闪岩、花岗岩等地层中钻进，取得小时效率比钢粒钻进提高50%的效果。

一九七五年野外工作结束后，根据前一段试验中发现的问题，重新设计和制作了两套钻具和11个元件，元件的技术参数见图3及表1。在实验室内逐个进行试调测示的结果见表2。1976年8月到野外队再进行生产性试验，当时遇到两种岩石，一种是8级左右的二长斑岩，钻进效率不高，回次长度短，其主要问题是合金钻头质量不高；另一种是7级左右的辉长岩，冲击回转钻进效率高于钢粒钻进。经过这次野外队试验证明：钻孔背压对射流元件工作状态虽有影响，但在300米左右深的孔内射流元件的工作性能与地表没有差别，钻进效率影响不大。

一九七六年野外工作结束后，又对射流元件进行了改进。即为了提高元件的耐磨性，将元件劈尖进行了淬火热处理，将盖板进行低温镀铁。为了防止泄漏，还将元件基板盖板磨平。

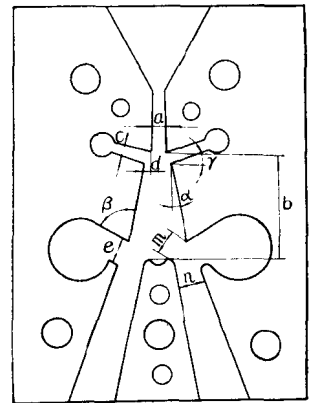


图3 射流元件各部分技术参数

H—基板厚；a—喷嘴宽；b—劈间距；c—讯号道宽； γ —控制道偏转角 12° ；d—位差；n—输出道宽；m—劈间与放空道间距离；e—放空道宽； β —放空道与侧壁夹角，一般为 70° ； α —张角，一般为 12°

“双稳”射流元件技术参数

表 1

元件 编号	基板厚 H	喷嘴宽 a	劈间距 b	讯号道宽 c	输出道宽 n	劈间与放 空道间距 m	放空道宽 e	位 差 d	导流段长 L	备 注
101	16.91	3.9	26.1 26.2	2.9 2.5	7.1 7.1	7.8 7.2	7.1 7.2	2.2 2.7	16	小凹劈明反 馈道
2	17.24	3.9	28 28	2.7 2.5	7.6 7.8	6.8 6.5	4.9 5.4	1.6 1.7	18.8	*
3	17.24	3.9	27.2 27.2	2.0 2.2	7.5 7.0	5.9 5.9	4.5 4.5	1.2 1.6	17.0	*
4	16.91	3.9	28.3 28.8	2.0 2.4	7.0 8.4	7.2 7.2	5.1 5.1	0.9 0.9	17.0	*
5	16.91	4.0	27.4 27.3	2.5 2.4	6.6 6.5	5.5 5.4	6.0 6.1	1.2 1.8	18.0	
11	17.24	4.1	27.9 27.9	2.1 2.4	6.3 7.2	6.3 7.2	8.5 7.8	1.4 1.5	14	
13	19.97	3.3	28.5 28.2	2.4 2.4	5.6 6.7	5.3 6.2	6.9 7.6	1.7 1.6	15.5	
14	17.24	3.3	28.3	2.5 3.0	6.8 6.8	5.4 5.5	6.9 6.5	1.8 1.6		*
16	17.24	3.2	28.1 28.1	2.1 2.1	5.9 6.5	4.7 5.0	6.1 6.2	1.2 1.2	16	
20	17.0	3.6	27.4 27.5	2.9 3.1	7.1 6.8	4.7 4.7	7.3 6.6	1.4 1.5	18	
21	17.5	3.8	26.8 26.6	3.2 3.2	6.2 6.6	4.2 4.1	6.0 6.8	1.2 1.5	17.5	
23	17.5	3.9	27.4 27.6	2.5 2.6	7.5 6.5	6.2 5.8	5.5 5.5	2.3 2.2	18.2	*
24	16.6	3.9	27.3 27.4	2.5 2.5	7.1 7.05	6.4 5.7	5.8 5.4	1.5 1.5	20	*
25	17.2	3.8	27.5 27.4	2.5 2.5	6.4 7.2	6.1 6.1	5.5 5.3	1.5 1.5	19.5	

注：每格中上面数字为上缸尺寸，下面数字为下缸尺寸。

* 系性能较好的元件

四、钻进时的配套设备及附件

1. 钻机：立轴变速范围为45~220转/分。
2. 水泵：BW250/50型。
3. SC-89冲击器两套。
4. 高压胶管：内径2英寸，耐压在80公斤/厘米²以上。
5. 砂轮机一台（修磨合金钻头）。

五、试验情况及存在问题

从一九七五年至一九七七年先后在辽宁铁岭地质队、长春地院和吉林省局合办队进行

了野外生产性试验。三年来的生产性试验表明，SC-89型液压射流冲击回转钻具是成功的。现将有关情况分述如下：

1. 钻进效率高

在孔深300米以内，钻进6~7级岩石，小时效率比钢粒钻进提高50%左右。钻进6~7级闪长岩时，平均时效达2.49米，最高台班进尺达13.12米。

2. 材料消耗少

由于硬质合金冲击回转钻进使用的规程是大泵量、小压力、低转速，故管材磨损、钻头和磨料消耗与钢粒钻进相比能大幅度下降（见表2），初步估计每米可节省钢材3~4公斤。

表 2

钻 进 方 法	冲击回转钻	钢粒钻进
岩 心 管	钻进100米消耗2根(0.02公斤/米)	钻进100米消耗20根(0.3公斤/米)
钢 粒	0	2.5公斤/米
钻 头	0.39公斤/米	2.0公斤/米
每 米 消 耗	0.41公斤	4.8公斤

3. 钻孔质量高

硬质合金冲击回转钻进轴向压力小，转速低，故不易产生孔斜。岩心采取率均能达到80—90%以上。由于钻进时孔内干净，没有发生过断钻杆、埋钻等孔内事故。

试验时采用了大八角和大片状合金钻头； $\phi 91$ 毫米钻头镶焊6个合金， $\phi 110$ 毫米钻头镶焊8个合金；合金刃角 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}$ ，内出刃1~2毫米，外出刃2~2.5毫米，底出刃3~5毫米。本钻头结构基本能满足钻进6~7级岩层要求，钻头磨损小，钻头平均进尺为5米，最高达10米（一次修磨）。

射流元件采取劈尖淬火和镀铁工艺后，大大提高了耐磨性。

钻进时采用的技术参数如下：

轴向压力：对于6~7级岩石为500~600公斤；对于5~6级岩石为700~800公斤。

转数：45~50转/分（浅孔段可采用90~95转/分；钢粒冲击回转钻进转数可达220转/分）。

泵量泵压：在水泵强度允许条件下，泵量泵压越大越好，一般控制在泵量150~250升/分，泵压20~40大气压。

通过几年野外生产性试验，也发现在钻进工艺上存在如下问题：

1. 纯钻时间少，造成的主要原因是修理水泵及高压送水系统化费时间较多。

2. 回次长度较短，主要由两方面原因造成：

①钻头质量（包括镶焊质量、合金质量）差；

②岩心堵塞被迫提钻（由于钻头的内出刃太小造成堵塞）。

3. 遇坚硬岩层时，钻进效率低，钻头崩刃现象严重，主要是钻头没有过关，没有合适形状和型号的合金。

4. 要注意冲洗液的净化问题，否则碎岩石颗粒就能堵住元件喷嘴或讯号道，使元件失灵不工作；另外，冲洗液中岩粉多了，也容易磨损元件。

（下转第23页）

小口径钻进

电镀法制造人造金刚石钻头的新进展

东风电热元件厂和陕西省地质局综合研究队、武汉地质学院、国家地质总局六〇二厂和地质科学院勘探技术研究所、国营南光机器厂和西南地质科学研究所以及河南沈丘砂轮厂等单位，在各级党委的正确领导下，大力开展了电镀（铸）法制造人造金刚石钻头工艺的研究试验工作。他们与有关地质局队密切协作，在不到三年的时间内，已初步研究试验成功了一向被国外视为专利的电镀法制造金刚石钻头工艺，为今后立足于国内资源发展金刚石钻探，增添了一种新的钻头制造工艺。

上述各单位用电镀法研制的人造金刚石单晶孕镶钻头，经在江苏、浙江、湖北、广东、陕西、湖南、山东、河南和北京等地十三个野外队进行试验，总共用68个钻头在各种中硬以上岩层中已钻进了2,956.85米，获得了单个钻头平均进尺43.34米、时效1.53~2.12米和单位进尺金刚石消耗0.29~0.47克拉/米的新进展。以上情况说明，电镀法制造人造金刚石单晶孕镶钻头工艺已基本掌握，可以试用于生产。

根据试用单位反映，用电镀法制造人造金刚石孕镶钻头有如下优点：

1. 设备、工艺简便，质量比较稳定，成本较低；
2. 制造温度较低，排除了温度对金刚石强度的影响，能充分发挥金刚石的性能；
3. 钻头对岩层适应性比较广，钻进速度较快；
4. 钻头保径效果好；
5. 废旧钻头之金刚石易于回收。

但试验单位对目前电镀法制造的人造金刚石孕镶钻头，还要求在已有基础上精益求精，不断提高质量和稳定性，不断降低成本；要求孕镶层不低于3毫米，金刚石强度不低于12,000公斤/厘米²，对直径56毫米钻头金刚石含量要求不少于15克拉，水口不少于8个；同时希望继续改进钻头保径和胎体性能，以适应不同岩层需要。

国家地质总局科技组于1977年10月下旬在西安召开了有44个单位99名代表参加的鉴定会，对各单位研制的上述电镀法制造的人造金刚石孕镶钻头工艺进行了鉴定和评议。

各研制和试验单位的生产试验效果列于下表。

——本刊编者

电鍍法製造人造金剛石孕鑽鑽頭試驗結果表

研 制 單 位	試 驗 地 點	鑽 進 岩 石	鑽 頭 規 格				鑽 頭 用 金 剛 石				試 驗 結 果				附 注						
			直 徑 (毫 米)	水 口 數 (個)	水 口 寬× 高	胎 體 硬 度 (HRC)	含 量 (克)	孕 鑽 層 厚 (毫 米)	粒 度 (目)	強 度 (公 斤/ 厘 米 ²)	單 價 (元/ 克)	鑽 頭 數 量 (個)	試 驗 批 量 (批)	總 進 尺 (米)		鑽 頭 壽 命 (米)		平 均 鑽 頭 成 本 (元/米)	平 均 金 剛 石 消 耗 (克/米)	平 均 時 效 (米/小時)	平 均 鑽 頭 成 本 (元/米)
																平	最 高				
東風電熱 元件廠 陝西省地 質局綜合 研究隊	冶金711隊	7—9級部分10級片麻 岩、角閃岩、偉晶岩、 花崗片麻岩、混合岩、 碎裂岩、透閃大理岩、 斜長角閃岩等	56.5	6	5×6	45	12.9 15	2	60 80 100	7,000 11,000 12,000	15	15	4	695.89	46.39	108.04	1.65	0.30	10±	450±	5
	陝西6隊																				
	湖北7隊																				
	山東3隊																				
武漢地質 學院	浙江3隊	7—9級角岩、花崗閃 長岩、花崗斑岩、片 麻岩、變粒岩、火山 岩等	56.5	5~8	4×6	34	19.7	4	60 80 100	8,000 10~20 12,000	10~20	15	4	746.54	49.76	150.99	1.77	0.394	8±	450±	12
	湖北1隊																				
	湖北6隊																				
	廣東723隊																				
國家地質 總局 602 廠 地質科學 院勘探所	北京101隊	7—9級部分10級二長 片麻岩、磁鐵石英岩、 角閃花崗片麻岩、硅 質粉砂岩、石英砂岩 等	56.5	8~16	4×4	37	20	2~3	80 100	15,000	20	19	4	810.75	42.67	102.60	1.53	0.47	11±	450±	6
	江蘇4隊																				
	湖南468隊																				
	水電勘測1隊																				
國營南光 機器廠 西南地質 科學研究 所	北京101隊	7—8級部分9級片麻 岩、磁鐵石英岩、角閃 岩、混合岩、安山玢 岩、玄武岩、石英閃 長岩等	56.5	6~8	4×6 5×7	40~48	15~25	3.5~5	60 80	12,000	20	9	3	447.62	49.74	208.72	1.63	0.29			5
	湖北7隊																				
	廣東723隊																				
	湖北6隊																				
河南沈丘 砂輪廠	湖北6隊	7—9級部分10級片麻 岩、變粒岩、石英砂、 花崗岩、大理岩、磁 鐵礦等	56.5	6~8	4×8	40~50	20	1.75 2.5	70 15,000	7,000 12,000 15,000	10	10	2	256.05	25.60	56.35	2.12		400±	4	
	河南3隊																				
合 計												68	17	2,956.85	43.34						

电镀人造金刚石钻头的研制

国家地质总局六〇二厂

勘探技术研究所

我们厂所协作，于1977年初开始对制造金刚石钻头的新方法——低温电镀法进行了研究，并在较短时间内取得了较好的成果。

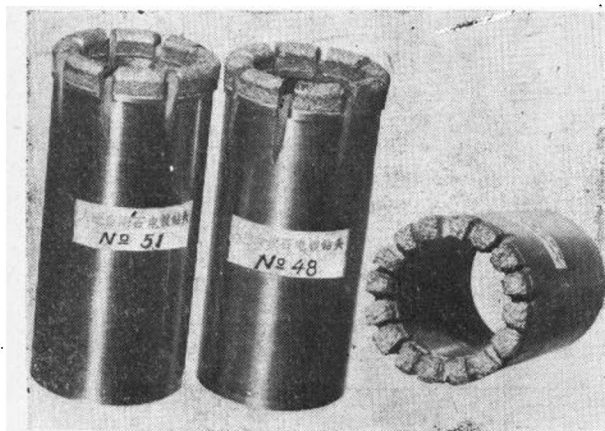


图 1

“科学有险阻，苦战能过关”。我们对较先进的电镀法制造金刚石钻头的工艺经过多次反复试验，认真听取野外队的意见，虚心向兄弟单位学习，不断改进、不断完善，终于研究成功。研制的钻头先后在江苏四队、北京一〇一队、湖南四六八队、水电部十三局地勘一队进行了生产性试验，取得了单个电镀钻头最高进尺102.68米的良好成绩，电镀钻头外貌见图1。

一、低温电镀法制造金刚石钻头的特点

1. 制造钻头温度低，能确保金刚石强度不变。

金刚石在高温下，其强度大幅度下降，目前制造钻头的几种方法都离不开高温，而电镀法只需30~35℃，镀层内金刚石保持了原有强度，这是电镀法最显著的特点，是增加钻头耐磨性，延长钻头寿命的主要原因。

2. 可采用低强度的金刚石制造钻头。

电镀法采用低温，能保持金刚石原有强度，因而曾被认为不能用于制造钻头的部分低强度金刚石，也可用于电镀钻头，扩大了人造金刚石的使用范围。同时因采用低强度金刚石，钻头成本下降。

3. 钻头磨损后可以修复。如钻头内径磨损，高度外径正常时，可对内径进行修补，再继续使用。同样，对外径高度亦可进行修复，从而延长钻头的使用寿命。

4. 设备简单，制造工艺容易掌握。

电镀钻头的主要设备为整流器、蓄电池、电镀槽等，容易加工、购置，价格低，制造工艺简单。镀前处理工序虽较多，但容易掌握。总之，此法很易推广。

5. 废旧钻头回收方便。因胎体中只有镍钴两种金属，没有难溶的碳化钨，所以回收、分选都较容易。

6. 省电。每个电镀钻头耗电仅为0.06千瓦小时左右，而电阻炉需耗电6.4千瓦小时，中频电炉耗电9千瓦小时。

二、电镀钻头结构及性能

1. 钢体： $\phi 56.5$ 毫米钻头钢体尺寸见图2。

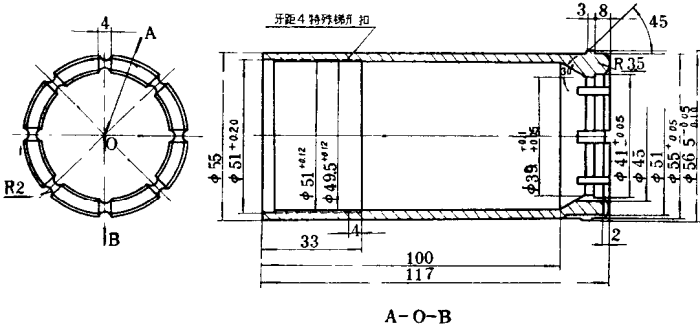


图2

2. 电镀钻头的结构及性能见表1。

表1

钻头规格 (毫米)				胎 体		金 刚 石		
外径	内径	唇面镀层厚	水口 (个)	配 方	HRC	粒 度 (目)	强 度 (公斤/厘米 ²)	用 量 (克拉/个)
56.5	39.2	2—3	8或16	镍 钴	36—38	端面80, 内外径100	15,000	多数为20克拉/个, 有的为15克拉/个, 含碳化硅

三、制造钻头工艺过程

电镀钻头的工艺流程见图3。

四、生产性试验情况

先后在江苏四队、湖南四六八队、北京一〇一队、水电部十三局地勘一队四个单位进行了生产性试验。

试验时,分别采用了JU-1000型钻机、WX-200型水泵、 $\phi 50$ 内丝方扣钻杆 (江苏四队); XU-600型钻机 (自制、六速)、240/40型螺杆泵、 $\phi 50 \times 6.5$ 钻杆 (北京一〇一队); XU-600-3型钻机、250/50型水泵、 $\phi 50 \times 6.5$ 钻杆 (湖南四六八队); SGZ-3 型钻机、250/50型水泵、 $\phi 42$ 外丝钻杆 (水电十三局地勘一队)。

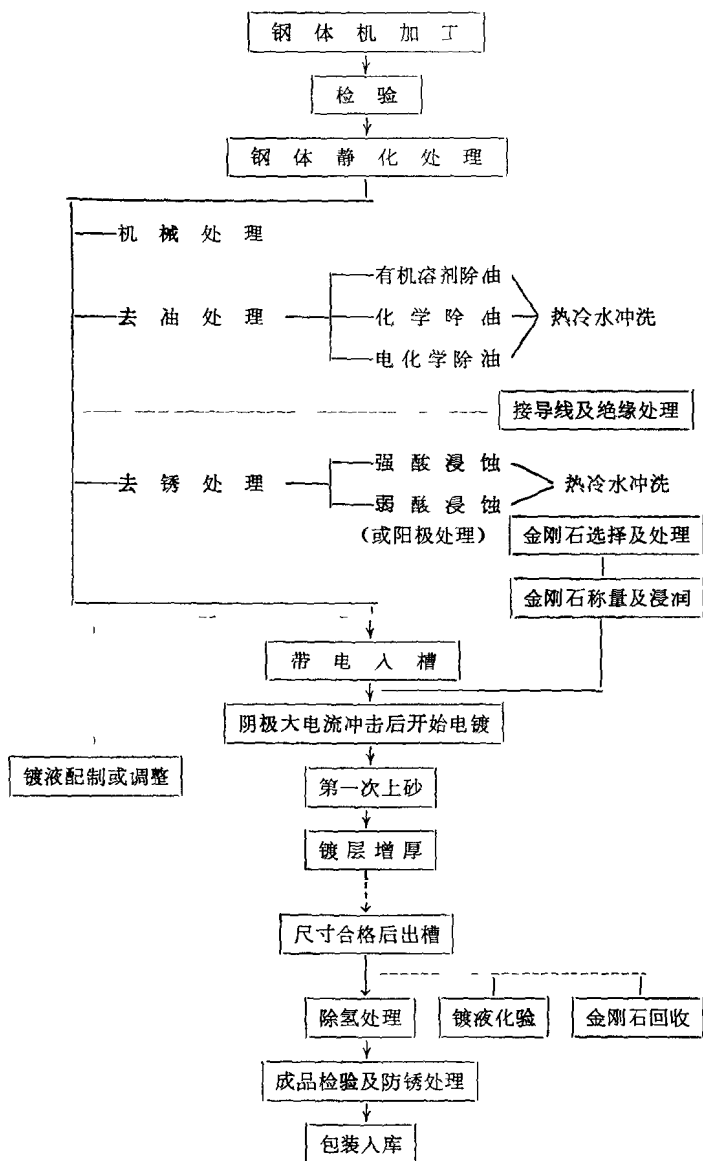


图 3 电镀工艺流程

钻进地层为7—10级的花岗片麻岩、火山岩、石英砂岩等，其中7—8级片麻岩地层占43%；8—9级的火山岩占37%；9—10级石英砂岩占20%。在上述地层中破碎地层占40%，完整地层占60%。共试验了19个钻头，总进尺810.75米，平均钻头进尺42.67米，钻头最高进尺102.68米，平均时效1.53米/时，最高时效4米/时。(如不包括两个烧坏的钻头，平均钻头进尺为45.27米。详情见表2。

试验结果分析

1. 钻头寿命与压力、泵量、转数有直接的关系，限制时效对提高钻头寿命有显著的效果。

(1) 压力过大会造成钻头磨损加快，发生轻烧拉槽，甚至严重烧钻。如在江苏四队

电 镀 钻 头 试 验 情 况

表 2

试验地点	数量 (个)	地 层	胎 体 硬 度 (HRC)	平 均 进 尺 (米/个)	最 高 进 尺 (米/个)	平 均 时 效 (米/时)	压 力 (公斤)	转 数 转/分	泵 量 升/分	备 注
江苏四队	7	8~10 级火山岩 石英砂岩	37	43.88	102.68	1.00	400~500	450~600	30~50	
十三局地 勘一队	5	7~8级花岗片麻 岩、角闪斜长片 麻岩	37	47.19	70.00	2.30	300~500	800	40~50	烧 钻 一 个
北京 101 队	5	7~9级片麻岩, 磁铁石英岩	37	31.54	47.91	2.99	400~600	1300	25~30	烧 钻 一 个
湖南 468 队	2	7~10 级石英砂 岩	37	54.93	78.12	2.12	400~600	655	30~35	

同一地层中,42号、50号、51号三个钻头由于压力偏大(800—1000公斤),钻头进尺平均为40米左右,而48号钻头控制压力为500公斤,钻头寿命达到102米。可见压力的大小对电镀钻头寿命影响极大。

(2) 转数与时效成正比,转数越快时效越高。如在7—8级岩层中,转数为1200—1300转/分,时效可达3—5米,750—800转/分,时效为2.5米,用450—600转/分时,时效仅为1—1.5米。但钻头寿命分别为31米、50—55米、40米。可见转数高则时效高,钻头寿命并不成正比地增加,而以800转/分时为最高。

(3) 压力过大(超过500公斤),冲洗液很少无法通过钻头的底部,造成冷却不良而发生轻烧,或转数太高钻头底部产生岩粉太多,冲洗液不能迅速及时排除岩粉,造成钻头胎体磨损太快,都影响钻头寿命。由此可见,压力、转数的影响最终都反映在时效上,所以应限制时效,以达到延长钻头寿命的目的。我们认为在7—8级岩石时效控制在2.5米为宜。其相应压力为500公斤,转数为800转/分。

(4) 通过生产试验认为电镀钻头可适当增加泵量,在40—50升/分范围内较合适。泵量大,流速快,岩粉排除及时,有利于孔底清洁。

2. 钻头水口对钻头时效与寿命的影响,

试验的大部分钻头水口为8个,同时也试验了三个16个水口的钻头,在江苏四队、北京101队、十三局地勘一队,平均进尺为47.51米,解决了钻头轻烧拉槽现象,胎体磨损正常。多水口钻头的优点是:

(1) 过水面积大,泵压低,排除岩粉迅速及时,使钻头底部冷却充分。可采用最高速(1200—1300转/分)钻进。

(2) 金刚石用量约减少1/4。

(3) 水口多,使镀层与钢体接触面加大,增加粘结强度。

(4) 钻头与岩石接触面减少,在较小的压力下可达较高的时效。

我们认为对56毫米的电镀钻头16个水口偏多,8个水口嫌少,选择12个水口较为合适。

3. 电镀钻头质量稳定,钻头进尺比较均匀。

19个钻头中低于30米的5个，占26%；30—40米的5个，占26%；超过40米的9个，占47%。钻头进尺相近，说明钻头制造工艺稳定可靠。

4. 电镀钻头对岩石适应性较强，时效较高，在坚硬地层未发现打滑现象，随岩石可钻性的变化，寿命、时效相应有所变化，在不同地层中，钻头的进尺及效率见表3。

表 3

岩石名称	7~8级片麻岩	8~9级火山岩	9~10级石英砂岩
钻头寿命	47.19米	40米	24.14米
时 效	2.41米/时	1.20米/时	0.8米/时

由于电镀钻头胎体单位面积上出露的金刚石比热压法多0.6—0.7倍，它的金刚石浓度远远超过100%（每立方厘米中含金刚石5.88克拉），单位时间内克取岩石的面积大，所以时效相应提高。另外，电镀钻头上金刚石出刃锋利，能始终保持较高的效率。

5. 电镀钻头与热压钻头的寿命对比，见表4。

表 4

地 点	电镀钻头平均进尺（米）	热压钻头平均进尺（米）
江 苏 四 队	43.88	14.17 ^{*1}
北 京 101 队	31.54	13.7~27.9 ^{*2}
地 勘 一 队	47.19	20~28 ^{*3}

注：*1：16个热压法钻头的平均数。

*2：1975年~1977年6月的全部热压法钻头平均数。

*3：1975年及今年25个热压钻头平均数。

上述三个地点在大致相同的条件下，电镀法制造的钻头比热压钻头寿命长。通过比较说明电镀法有一定的优越性，寿命较长的根本原因在于制造钻头过程中金刚石未受高温影响，能保持金刚石原来强度。这一点是其它制造方法所不能比拟的。

6. 电镀钻头内外径未用聚晶保径，而采用单晶，保径效果较好。钻头内外径均采用较细的100目金刚石保径，通过试验其耐磨性强，保证了钻头的长寿命。见表5。

钻头每钻进1米平均外径磨损0.008毫米，内径磨损0.01毫米，高度磨损0.04毫米。在特别破碎的地层中内径磨损较快，所以对特殊地层，内径应采取措施保径。

五、对钻头的评价

1. 镀层与钢体之间结合性能良好。试验中（除个别的以外）钻头未发现镀层剥离开、破裂和整体脱落，说明胎体与钢体之间有一定的粘结强度。镀层硬度适中（Rc 37）耐磨性强，对地层有较好的适应性，此类钻头基本能满足钻探生产的需要。

2. 电镀钻头在中硬和坚硬、完整和破碎地层中钻进，都取得了较好的效果，平均钻头进尺42.67米，平均时效1.53米，达到国家鉴定标准。

钻头胎体磨损情况表

表 5

地 点	钻 头 号	进 尺 (米)	外 径 (毫米)	内 径 (毫米)	高 度 (毫米)	备 注
江 苏 四 队	21	30.66	0.80	0.70	2.00	16水口
	25	15.21	0.60	0.60	1.30	
	36	26.55	0.50	0.50	1.60	
	42	40	0.10	—	2.00	
	48	102.68	0.10	0.50	2.00	
	50	42.69	0.10	0.30	2.00	
	51	49.43	0.10	0.20	2.00	
北 京 一 〇 一 队	43	16.10	0.20	0.20	1.20	16水口 烧
	37	33.97	0.20	0.30	1.10	
	38	47.91	0.30	0.20	1.25	
	52	39.42	0.40	0.40	2.20	
	49	20.30	—	—	—	
水 电 地 勘 十 三 局 一 队	39	70.00	0.30	0.30	1.28	烧 16水口
	40	47.75	0.50	0.60	2.20	
	44	36.96	0.32	0.62	1.80	
	56	20.84	0.40	0.50	0.40	
	60	60.42	1.10	0.80	1.80	
湖 南 468队	01	78.12	—	—	2.00	喇叭
	02	31.74	0.70	0.50	2.00	

六、存在问题

1. 电镀钻头制造周期长。一个镀层高度为2—3毫米的钻头需要5—6天时间, 沉积速度为0.02毫米/时。因此, 一方面应寻求新的电镀工艺, 以提高生产效率, 缩短制造周期。另一方面也可以扩大电镀槽, 增加电镀钻头数量。

2. 电镀钻头内外径控制不严格, 对钻头之间的互换作用带来困难。

3. 电镀钻头品种少, 在严重破碎地层中钻头内外径磨损较快, 不能适应地层变化的需要。

4. 8水口钻头出现唇部有拉槽现象, 为适应高速的需要, 应将56毫米口径钻头水口增至12个。

以上问题均有待在今后研制工作中加以解决, 钻头质量有待进一步提高。

(上接第30页)

用立根推叉在立根站台(铁板制成)上调节好立根顶端位置, 使其处于提引器下落范围内(此时立根呈倾斜状态), 然后让提引器下落套住立根头, 即可提起立根, 实现下钻工序。

使用这种方法, 三人即可轻松地实现塔上无人提下钻工序。由于不需另加动力, 不需蘑菇头, 因而完全、可靠、简便。

这种方法同以往的塔上无人装置相比, 具有方法简单、加工方便、便于安装拆迁、工人易于掌握的特点。但由于不能实现拧管与挂脱的平行作业, 因此与可以实现平行作业的其他塔上无人装置相比, 提下钻速度稍慢。