



钻井经验汇编之五

1974年

钻头 and 取心工具

石油化学工业出版社

1974年钻井经验汇编之五

钻头 and 取心工具

石油化学工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍：(1)喷射式刮刀钻头、喷射式牙轮钻头、滚动密封轴承钻头及针状硬合金取心钻头的使用经验；(2)大颗粒人造金刚石刮刀钻头的结构及制造工艺；(3)K-94-2型取心工具、双筒取心工具、8 $\frac{1}{8}$ "单筒取心工具及密闭取心的原理、结构、性能和使用经验。

可供钻井工人、管子站工人及工程技术人员阅读。

1974年钻井经验汇编之五

钻头和取心工具

(内 部 发 行)

*

石油化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787 × 1092 $\frac{1}{32}$ 印张 2 $\frac{5}{8}$

字数 57 千字 印数 1—15,200

1975年5月第1版 1975年5月第1次印刷

书号15063·油15 定价0.20元

前 言

为了进一步贯彻“抓革命，促生产”，迅速提高钻井、试油工作水平，高速度发展石油工业，燃料化学工业部于1974年7月27日至8月21日召开了全国石油钻井经验交流会。在这次会上，各油田带来了很多宝贵的经验。这些经验反映了近年来石油钻井战线上的广大职工在毛主席无产阶级革命路线指引下，认真贯彻“鞍钢宪法”和深入开展“工业学大庆”的群众运动所取得的丰硕成果。

为了使这些经验和革新成果能够更广泛地推广，现将这些资料汇编出版。其内容按专题分为八个分册，即：（一）快速优质钻井，（二）钻前工程，（三）泥浆，（四）固井，（五）钻头和取心工具，（六）钻井工具和仪表，（七）钻具修复，（八）钻机改造。

由于编辑时间短促，水平有限，错误之处，请读者批评指正。

目 录

双切削角斜拉筋刮刀钻头	大庆油田 (1)
喷射式刮刀钻头	胜利油田 (6)
大颗粒聚晶人造金刚石刮刀钻头	胜利油田 (8)
喷射式三牙轮钻头的使用情况	江汉石油管理局 (14)
滚动密封轴承钻头的使用	江汉石油管理局 (24)
针状硬质合金取心钻头	江汉石油管理局、胜利油田 (35)
K-94-2型取心工具	长庆油田 (47)
双筒取心工具	青海石油管理局 (52)
8 ⁵ / ₈ "单筒取心工具	青海石油管理局 (59)
密闭取心工艺	胜利油田 (64)

双切削角斜拉筋刮刀钻头

大庆油田

1972年共试验双切削角斜拉筋刮刀钻头（图1）27只，其中正常使用的24只，平均进尺1080米/只，平均钻速47.3米/时，19只钻头上千（上千率为70.3%），5只钻头钻完一口井。1205队用这种钻头，分别以22小时10分钟和21小时25分钟，实现了两口“大三一”井（一只钻头，一天时间，打一口中深井的简称）。



图1 双切削角钻头

这种钻头，从1973年4月下旬开始在会战中推广使用，至6月底共使用71只，其中正常使用的63只，上千的48只，上千率为67.6%（按正常使用上千率为76.2%），平均进尺为1044.61米/只（按正常使用为1083.17米/只），平均钻速为31.4米/时（按正常使用为31.9米/时）。

一、结构特点

1. 刀片较薄，承压面积小，比压大，有利于提高钻头的机械钻速。如普通平底三刮刀钻头，在距刀片底面50毫米处，刀片截面积为67.02厘米²；距底面50毫米处，刀片截面积为78.93厘米²，而这种钻头在相应截面积分别为45.15厘米²和64.14厘米²。

2. 刀片具有两个切削角，外缘75°，内缘82°。外缘的切削能力比内缘强，因而刀片磨损均匀，切削效率高。

3. 刀片工作长度比普通平底刮刀钻头长10毫米，延长了钻头寿命，提高了进尺。

4. 刀片背面有两条20°的斜拉筋，使刀片在加长减薄的情况下，仍然有较高的强度。

5. 刀片底部有8.5°~10°的反阶梯角（普通刀片为平底）。这种钻头从外缘80毫米处开始向内缘倒了上述角度，这样能避免钻头在后期磨成锥形而保持平底，即造型理想，提高了切削效率。

6. 刀片侧面和底部分别钻有双排、单排 $\phi 7.2$ 毫米、 $\phi 5.2$ 毫米孔眼，侧表面铣有6毫米的槽，以备烧结硬质合金。

二、硬质合金烧结工艺与调质处理工艺

1. 硬质合金的烧结工艺

这种钻头是采用粉末冶金方法烧结硬质合金的。刀片毛

坯经过刨铣和钻孔后，表面和侧孔铺放、镶装硬质合金，送入钼丝炉中以1280℃温度熔化铜镍合金浸渍烧结。其工艺流程为：

(1) 清洗刀片：加工好的刀片经过酸洗，碱水煮沸，除掉油污后，进行磁力探伤。

(2) 压制浸渍块：每1公斤的1~3毫米铸造碳化物与320号碳化钨粉的混合料（配比为35:65）加80毫升汽油橡胶液搅拌均匀后，以1.8吨/厘米²以上压力压制不同厚度和大小的浸渍块。

(3) 铺放浸渍块镶装硬质合金与撒放浸渍料：刀片表面与侧面铺放不同厚度的浸渍块，侧孔与底孔镶装YG3合金，并撒放铜镍浸渍料，装入石墨舟中。

(4) 烧结：将石墨舟送入钼丝炉中，以氢气保护，经1280℃高温烧结硬质合金。出炉后硬质合金无鼓翘、掉块、裂纹等缺陷者为合格品。

2. 刀片基体的调质处理

为了搞清烧结硬质合金时高温对刀片基体钢材的性能影响，从机械性能和金相组织方面进行了研究。

实验观察表明35CrMo铸钢在1280℃高温烧结后，其金相组织为索氏体和铁素体，晶粒粗大（图2）。在1280℃烧结的试块，再经850℃水淬和560℃回火处理，其组织为回火索氏体，组织细而均匀（图3）。

对二者的机械性能也进行了比较，调质后的抗拉强度比高温烧结后的抗拉强度增加51公斤/毫米²，提高65%，其他性能也有所提高（见下表）。

35CrMo铸钢调质处理后强度也有明显的提高，由处理前的90公斤/毫米²，提高到121公斤/毫米²，增加31公斤/毫

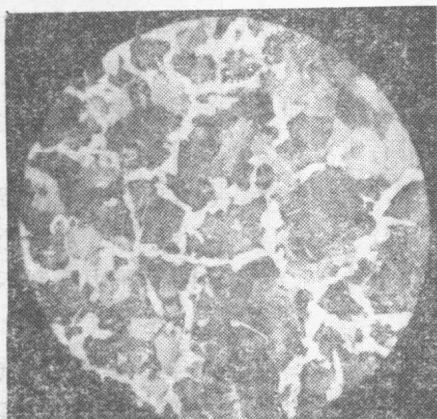


图 2

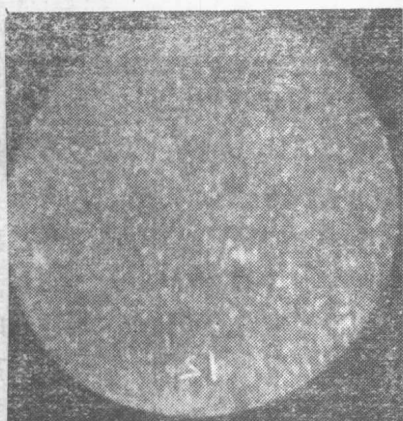


图 3

35CrMo 铸钢性能对比表

钢 种	热处理	抗拉强度 公斤/毫米 ²	伸长率 %	收缩率 %	冲 击 值 公斤·米/厘米 ²	硬度 HB
35CrMo	1280℃	78	1.20	3	1.74	216~248
同 上	调 质	129	1.87	3	2.40	297~415

米²，即提高34%。

根据这一实验，钻头刀片（不管铸造或锻造）经粉末冶金烧结后，由于在组装之前，增加了调质处理工艺（850℃水淬，560℃回火），提高了刀片基体的强度，因而在刀片减薄的情况下，不发生断刀片事故。

三、存在问题和改进

1. 刀片结构比较复杂，加工量大，应研究简化。
2. 对于配备小泵的钻机还不十分适用，刀片仍然较厚，要用新钢种代替 35CrMo，进一步减薄刀片。
3. 改进粉末冶金烧结工艺，进一步提高钻头的耐磨性。

喷射式刮刀钻头

胜利油田

今年以来，针对东营组以上的软地层，以提高钻头的机械钻速为主，进行了喷射式刮刀钻头的试验研究，获得较好的效果。

32井使用一只喷射式刮刀钻头(见下图)，钻至东营组底部，这只钻头采用 $\phi 16$ 毫米喷嘴，机械钻速为98.50米/时。34井使用另一只钻头钻至东营组底部，钻头采用 $\phi 14$ 毫米喷嘴，机械钻速提高到177.44米/时，与在相同地层的一般试验钻头最高机械钻速(81.70米/时)相比，机械钻速分别提高0.2~1.18为其1.2~2.18倍(参数见下表)。

喷射式刮刀钻头结构上的主要特点：

喷射式刮刀钻头主要参数表

项 目	喷 射 式 钻 头	
钻头喷嘴，毫米	$\phi 16$	$\phi 14$
钻头直径，毫米	$\phi 248$	$\phi 248$
钻至地层	东 营 底	东 营 底
机械钻速，米/时	98.50	177.44
排量，升/秒	45	45
泵压，大气压	120~130	120~130
喷射速度，米/秒	72	95
钻头压降，大气压	36	60
钻头水功率，马力	220	360
冲击力，公斤	460	530

1. 粘结小直径喷嘴,目前根据泥浆泵的具体条件,已试验过 $\phi 16$ 毫米、 $\phi 14$ 毫米两种喷嘴。
2. 水眼喷射角 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$, 泥浆射流直冲井底。
3. 钻头刮刀片采用35SiMnMoV钢锻制,电炉焊接硬质合金。刮刀片厚40毫米,侧面布置三排硬质合金。
4. 刮刀片移轴布置。



大颗粒聚晶人造金刚石刮刀钻头

胜利油田

为了在胜利油田内实现一个钻头钻一口中深井的目标，我们与郑州磨料磨具磨削研究所共同协作，试制成功大颗粒人造金刚石刮刀钻头。于1974年7月在123号井，进行了首次试验，用一只刮刀钻头从井深59米钻至2319.64米，钻头进尺2260.64米，机械钻速42.77米/小时。

一、钻头结构、制造工艺及主要特点

1. 钻头结构如图1、2和表1

钻头刀片的构造及金刚石在刀片上的布置如图3所示。

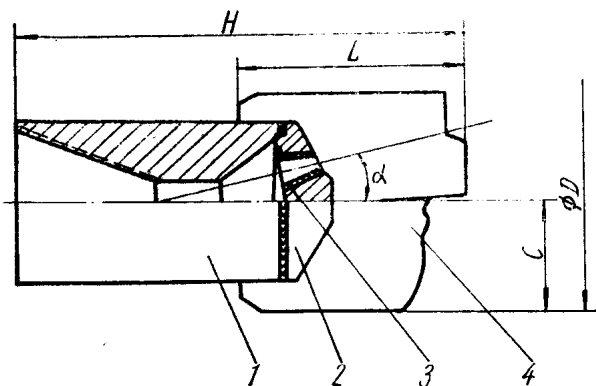


图1 结构图

1—上钻头体；2—下钻头体；3—水眼；4—刀片



图 2 下井前钻头照片

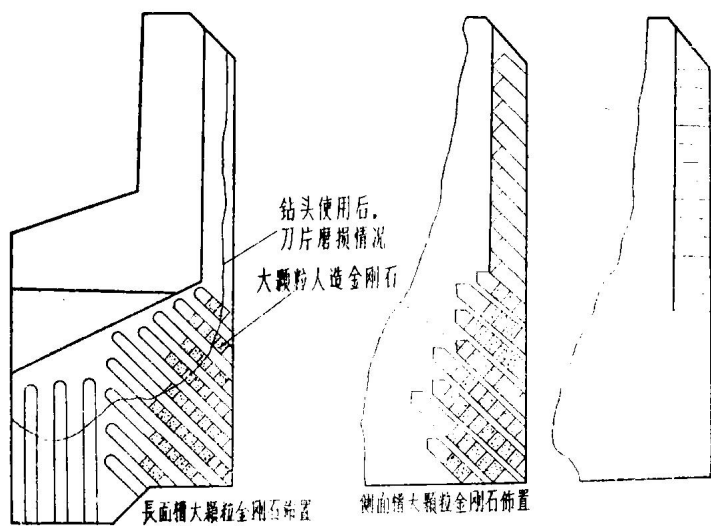


图 3 刀片的构造及金刚石在刀片上的布置

表 1 钻头结构参数

项 目 号	高 度	直 径	刀 片 长	刀 片 宽	喷 嘴 直 径	喷 射 角	喷 嘴 数
	H 毫米	D 毫米	L 毫米	C 毫米	d 毫米	α 度	
三 刮 刀	470	222	245	98	18	18	3

2. 钻头制造工艺

钻头刀片基本材料：35SiMnMoV。

性能：焊后出炉正火，硬度 $H_{RC}30$ 。

采用 $\phi 5 \times 5 \sim 6$ 毫米大颗粒聚晶人造金刚石，金刚石用量240粒，480拉克。化学镀铜，电镀镍0.02毫米，处理后进行钎焊。采用煤气保护电炉焊工艺。

硬质合金水眼采用有机粘结工艺。

刀片与钻头体电焊组装成型。

气体保护焊工艺如表2所示。

表 2

清 洗 条 件			焊 剂		焊 料 号	保 护 气 体	焊 接 温 度 ℃	保 温 时 间		焊 接 工 艺 要 求
纯碱 %	盐酸 %	硼砂 %	硼砂 %	硼砂 %				焊 前	焊 后	
15	30	15	60	40	105	煤 气	1000	20	25	刀片随炉升温，通入煤气冷水循环，焊后取出正火

3. 钻头的主要特点

(1) 刀片基体采用35SiMnMoV合金钢锻制，具有较高的强度和冲击韧性。

(2) 刀片槽与孔外侧钎焊 $\phi 5 \times 5$ 毫米的大颗粒聚晶人造金刚石，具有较高的耐磨性。

(3) 采用气体保护焊接工艺, 提高焊接质量。

二、钻头试验情况

1. 钻进情况

钻至井深1290~1301米憋钻严重, 每单根(12米)钻时由20多分钟变为35分钟, 最高每单根钻时为69分钟, 泵压升高超过150大气压, 1号泵保险销连憋5次, 决定起钻, 钻铤断入井内18.14米, 钻头干钻进尺12米, 时间1小时9分钟。钻1640~1660米井段遇沙一段生物灰岩夹层, 有严重憋钻。一般情况钻进平稳正常, 每单根钻时由8~9分、12~16分、20~30分增到50多分钟, 泵压在100~140之间。钻至井深2319.64米, 因交接班保养, 在14分钟内无活动钻具故卡钻, 经处理解卡后, 决定起钻。

2. 钻头使用及磨损情况见表3和图4。

三、钻头使用分析

1. 经过对使用后钻头的分析, 大颗粒聚晶金刚石在刀片的刃部突出成齿状, 发挥钻头金刚石应有的作用, 使钻头外径仅磨小6毫米, 并且磨损均匀, 符合等磨损的要求。这与前九次试验钻头磨损比较, 是较为突出的特点。

2. 钻进中一般较平稳, 憋钻很少, 并且较轻。这是由于送钻均匀和钻头在破碎

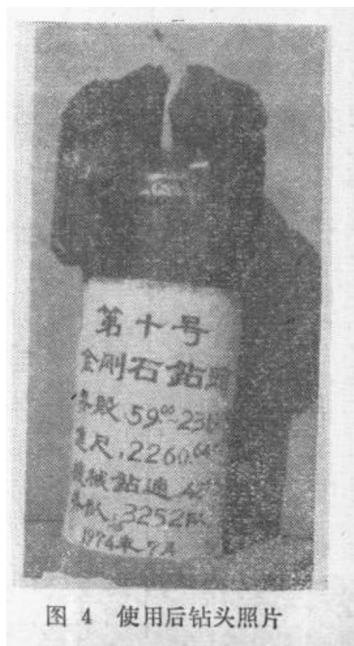


图4 使用后钻头照片

表 3

试验时间	试验井队 及井位	地 层	钻 头 规 格	井段,米,进尺,米	纯钻 时, 小时: 分钟	机械 钻速 米/时	钻 井 参 数			泥 浆 性 能			钻头磨损 情 况		
							钻 压, 吨	转 速, 转/分	排 量, 升/秒	泵大 气,压	比 重	粘 度, 秒		失 水, 毫升	含 砂, %
一九七四年七月二十日	3252队,	地面~平原	三刮刀	59~	52:52	42.77	18~20	160~170	40~50	100~140	1.16	26~33	6~10	2~3	外径磨损 6毫米,高 度磨损40毫 米,剩余新 度40%
		平原~明化 明化~馆陶 馆陶~东营 东营~沙一 沙一~沙二 沙二~沙三	ϕ 222 毫米, 高470 毫米												