

勘探技术

一九七七年 第六辑

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

一九七七年 第六辑

中国地质科学院勘探技术研究所主编

(全国小口径钻探会议资料选编之二)

地 质 出 版 社

勘 探 技 术

第 六 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

*

1977年12月北京第一版·1977年12月北京第一次印刷

印数1—11,750册·定价0.45元

统一书号: 15038·新248

目 录

小口径金刚石钻探

小口径绳索取心钻进技术研究试验情况……………桂林冶金地质研究所勘探技术室 (1)

体会与实践

人造金刚石孕镶钻头、电镀扩孔器生产试验小结

……………吉林省地质局矿产普查大队金刚石钻头车间 (8)

人造金刚石钻进的几点体会……………三局三〇二地质队 (11)

对当前提高钻头进尺的几点认识……………河北省地质局综合研究地质大队 (14)

小口径钻进的几个技术问题……………四川省地质局四〇三地质队 (19)

金刚石小口径钻进在煤田勘探方面的应用……………福建省地质局二队 (25)

钻 探 机 械

小口径金刚石钻机配套用液压泵——马达的研制情况

……………张家口探矿机械厂
勘探技术研究所 液压研制组 (28)

东方红—600 米 小口径液压转盘钻机……………湖北省探矿机械厂
湖北省地质局第一地质队 (31)

试验研究

煤田用小口径人造金刚石孕镶钻头的试验研究……………煤炭部地质勘探研究所 (36)

低温电镀孕镶人造金刚石钻头的研制与试验……………武汉地质学院 (43)

关于废旧人造金刚石钻头的回收……………国家地质总局六〇二厂
勘探技术研究所 (53)

2#触媒的初步试验……………长沙矿冶研究所
桂林冶金地质研究所 (55)

高频热压法制造人造金刚石钻头设备和工艺……………湖南省地质局四〇二队 (58)

护 孔 堵 漏

301 聚酯护壁堵漏情况……………陕西省冶金地质勘探公司地质研究所 (62)

测 斜 仪 器

φ 42 毫米小口径感光测斜仪……………陕西省地质局
仪器修配所 综合研究队 (71)

小改小革

小口径钻具加工中两项革新……………江苏省地质局六队 (73)

浮球式流量计.....	广西地质局九队 (76)
小口径钻头专用钳.....	陕西省地质局六队 (76)
X-402型水龙头.....	湖南省地质局四〇二队 (77)
自制岩心卡簧.....	云南省地质局九队 (78)

国外资料

金刚石冲击迴转钻进硬岩的工艺.....	张祖培 译 浩 明 校 (79)
碳的相图和金刚石的合成.....	本刊摘编 (81)

小口径绳索取心钻进技术研究试验情况

桂林冶金地质研究所勘探技术室

由于人造金刚石钻进速度比老方法成倍提高,每个工班取心提钻的次数显著增加,而钻具升降速度仍然和原来一样,因此起下钻辅助时间所占的比重加大,此外,近年来随着勘探深度不断增大,取心提钻一次所需辅助时间也相应地有所增长,这就导致工人劳动强度的增高。为此,不提钻取岩心的工艺方法已经成为生产上的迫切需要。与此同时,近几年来由于各方面的努力,人造金刚石钻头寿命已有大幅度提高,一般平均可达几十米,不少钻头超过百米,这又为不提钻取心技术的应用创造了必要的条件。

绳索取心技术是不提钻取心技术的一种形式,这种方法是用钢绳带着打捞器从钻杆中把装满岩心的内岩心管提出地面取心,只有当钻头已经磨损必须更换时,才把全部钻具提出。由于大量减少了取心上下钻具的辅助时间,相应提高了纯钻时间利用率,从而提高钻进效率,并且大大减轻上下钻具的体力劳动。由于钻杆柱、扩孔器和钻头长时间在孔内工作,减少了升降次数,还有利于延长它们的寿命,并可减少孔内事故,较易穿过复杂地层,提高钻孔质量。

国外一些钻探较先进的国家在五十年代开始应用这种方法,有的国家使用范围已达50%以上。为了赶超世界先进水平,1975年,我们和有关单位协作,首先开展了46毫米口径的YS45绳索取心钻进技术的研试工作,并于同年11月进行了试验。在此基础上,又与野外勘探队一起进行了 $\phi 56$ 口径的YS55钻具及绳索取心附属设备的设计和试制工作。两种规格分别在广西冶金地质勘探公司215队,广东冶金地质勘探公司海南934队和湖南冶金地质勘探公司238队分别进行生产性试验,至今总进尺已达1700米,全孔试验已达800多米,初步取得了成功,试验已经显示了绳索取心钻进技术的优越性,受到了工人同志的欢迎。试验仍在上述地区继续进行。

一、钻具及附属设备

绳索取心钻进所需的钻具及附属设备包括专用双管,打捞器、特殊钻杆及接头,夹持器,提升绞车,提引器,水接头等。

1. 钻具:

目前国内外采用了多种形式的钻具结构,但不论采用何种形式,均需要完成以下几个动作:

- 1) 内管能由钻杆内下至孔底粗径预定位置固定;
- 2) 打捞器能由钻杆内下至孔底把装有岩心的内管提上来;
- 3) 当由于各种原因(如夹钻、烧钻或在钻杆任意位置阻挡使内管受阻)提升不上时,

打捞器能自动脱钩提出孔口；

4) 当孔内漏失时，能用打捞器吊着内管下入孔底再脱钩提出打捞器，以便钻进。

YS55 钻具结构如图 1。

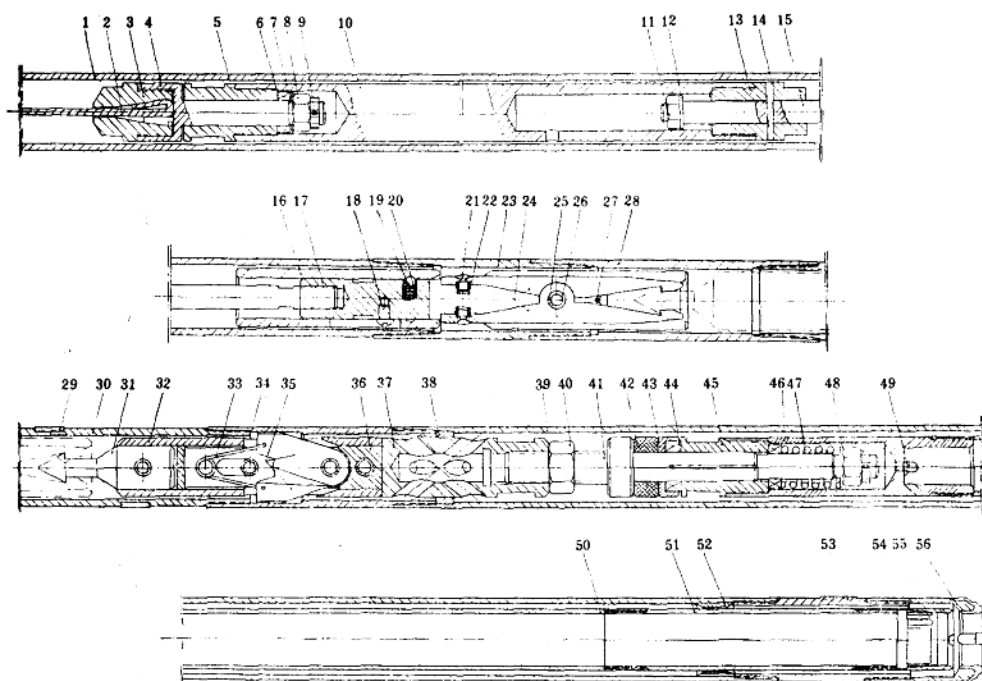


图 1 YS55 绳索取心钻具结构

1—钻杆；2—钢丝绳；3—绳卡；4—小心轴；5—轴套；6—止推轴承；7—铜垫片；8—槽形螺母；9—开口销；10—加重杆；11—螺母；12—垫圈；13—穿销接头；14—安全销；15—拉杆；16—套筒；17—打捞轴；18—定位螺钉；19—定位钢球；20—定位弹簧；21—铆钉；22—弹簧；23—钻杆接头；24—打捞钩；25—销套；26—销轴；27—定位销；28—钻杆母接头；29—合金片；30—异径接头；31—锥轴；32—提引套筒；33—卡板弹簧；34—短管；35—卡板；36—卡板座；37—主轴；38—挡肩；39—外管；40—螺母；41—芯轴；42—阀垫；43—轴承挡圈；44—止推轴承；45—内管套轴；46—内管接头；47—压力弹簧；48—垫圈；49—压注油杯；50—内管；51—内管短节；52—导正环；53—扩孔器；54—卡簧座；55—卡簧；56—钻头

作用原理：钻具本体由专用双管和打捞器组成，外管有个下限位挡肩38，使内管下落时不至冲撞钻头。内管总成有一特殊的内管接头46，弹簧33使卡板35弹开，起内管上限位作用，使内管不会在钻进时被岩心顶跑。下部弹簧47是用于当强力拔断岩心时，内管能适当“伸长”，使卡簧座落在钻头内斜面上，由钻头和外管来承担拔断岩心的力量，保护内管丝扣，这对于较大口径的钻具更为重要。在钻进时，为使内管短节51及卡簧座54不反扣，均加工成反螺纹，内外管长度配合，可通过内管接头的螺母40及心轴41来调节。由于钻具采用 $\phi 45 \times 3.5$ 外管和 $\phi 31 \times 2$ 内管。内水路通畅，粗径在钻进时比较稳定，有利于预防孔斜。

打捞器是由打捞钩24，安全销14，套筒16，加重杆10等组成，由于打捞钩弹簧22较软，打捞时打捞钩24抓住内管接头的尖锥31，提升绞车强力提引尖锥筒32收拢卡板35，使用十分可靠。

当内管总成由于各种原因提不上来时,即强力剪断紫铜安全销14,然后放下加重杆10,把套筒16冲下,钩子24打开,即可把钢绳和打捞钩提出地面,提钻处理。

当孔内漏水,为避免内管自重快速下落时撞坏,须用打捞器吊着内管下入。此时,事先须将安全销14取下,下入孔底位置后加重杆10把套筒16冲下脱钩,提出打捞器即可进行钻进,另一办法是往钻杆内灌满水,迅速丢下内管亦可,这种办法往往更省时省事。

试验表明,这套钻具结构简单,加工容易,动作灵活、可靠。

2. 钻杆及钻杆接头

绳索取心的内管及打捞器均须由钻杆内通过,为了避免钻头过厚,绳索取心钻杆一般设计得比普通钻杆薄,接头的内径亦须与钻杆内径相同。这样,联接的丝扣直径必须设计在钻杆壁厚度的中间,这导致了钻杆及接头丝扣部分很薄,只有1.75毫米,约相当于普通钻杆3毫米的一半,极易造成钻杆和接头丝扣部分的折断、涨开或收拢。为此,采取如下改善措施:

(1) 材质:

目前普通钻杆和接头多采用45号钢,屈服极限为40公斤/毫米²左右,我们采用了几种合金钻杆,屈服极限均在60~70公斤/毫米²以上,强度提高1/2~2/3,见表1。

试用的几种钻杆钢号及机械性能

表 1

规格 (毫米)	钢 号	化 学 成 份							机 械 性 能				备注
		C	Si	Mn	Mo	V	B	Nb	σ_b	σ_s	δ_5	ψ	
$\phi 43 \times 4.5$	40MnVB	0.41	0.26	1.25		0.06	0.0018		81—92	62—81	19—28	41—57	北钢
$\phi 43 \times 4.5$	27MnMoVB	0.27	0.30	1.63	0.41	0.10	0.0026		82.5—93.5	69.5—75.5	21.5—27		重钢
$\phi 43 \times 4.5$	40Mn ₂ MoVNb	0.40	0.23	1.61	0.28	0.10		0.10	81—94.5	67—76	1—19		鞍钢
$\phi 53 \times 4.5$									79—90	70—80	16—19		

(2) 丝扣设计:

钻杆采用公扣,可使接头外径比钻杆稍大,丝扣直径可以从原来钻杆壁厚中间向外移,相应丝扣“肉厚”增加。

丝扣牙高降低,由于绳索取心使钻杆拧卸次数减少,磨损小,牙高由普通的1.5毫米降低为1毫米,是可行的。

由于丝扣危险断面在根部,采用1:25锥度的矩形扣,根部“肉厚”可增加,这种扣还便于拧卸,但加工困难些。

(3) 采用粘结剂粘接钻杆和接头

由于钻杆与接头间无须卸开,故可使丝扣牙高改为0.75毫米,以增加“肉厚”,为避免接头母扣涨开和公扣收拢,用无机粘结剂粘合联接处,就象把接头焊在钻杆两端一样。粘合剂配方如下:

$$\text{Al(OH)}_3:\text{H}_3\text{PO}_4=7\text{克}:100\text{毫升}$$

$$\text{溶液}:\text{Cu}_2\text{O}=1\text{毫升}:3.5\text{克}$$

(4) 接头进行调质处理

采用调质合金钢的接头（如：40Cr, 40Mn₂ Mo V N_b, 35Mn Mo B），通过调质热处理后，屈服极限可达100公斤/毫米²以上，比调质前提高一半以上，比45#钢提高1倍以上。

表2为采取上述措施后，钻杆及接头规格尺寸。通过调质处理的接头丝扣部分的强度几乎能达到普通钻杆丝扣强度，甚至还有可能超过。

绳索取心钻杆柱，钻具规格及丝扣尺寸

表 2

钻 头	扩孔器	双 管	钻 杆	钻 杆 接 头	钻 杆 及 接 头 丝 扣				
					锥度	斜角	丝扣尺寸（大头）		螺 矩 S
							接头间	钻杆与接头间	
46.5/25.5	47	45×3.5/31×2	43×4.5	44.5/33	1:25	1°8′	40/38	40.5/39	接头间 S = 8
56.5/35.5	57	55×3.5/41×2	53×4.5	54.5/43	1:25	1°8′	50/48	50.5/49	钻杆与接头间 S = 8

注：除锥度、斜角外，单位均为毫米。

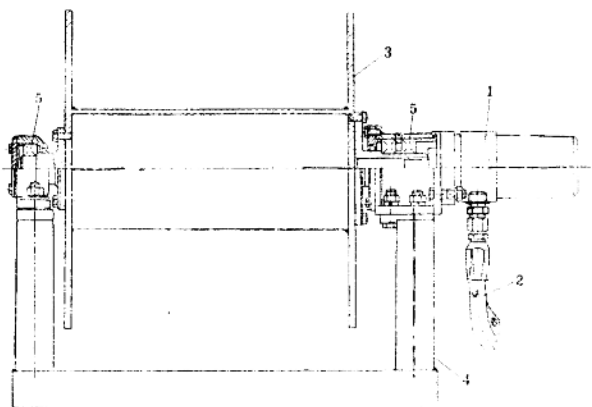


图 2 液马达绞车

1—液压马达；2—油管；3—绞车卷筒；4—机架；5—轴承

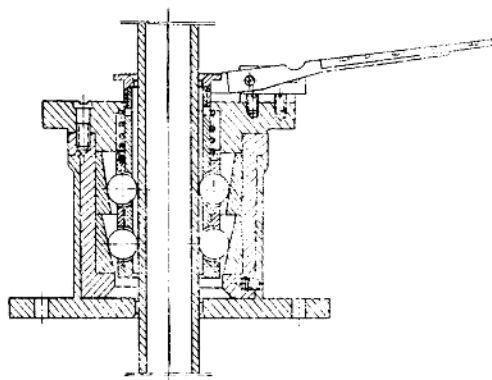


图 3 夹持器

被打坏，钻进时须移离孔口。孔深超过800米后，由于钻具重量大，须配用有三排球的夹持器。

3. 绞车：

绞车可采用二种类型，一是自带动力机，即用电动机，汽油机，坑道钻还可使用风马达。一是利用钻机的动力，通过升降机轴用三角皮带（或链条）带动绞车。在油压钻机上我们试用了 YMC-40 摆线液马达绞车，目的是在全液压钻机上可以通用。配用的液马达转速，当流量60升/时分，为200转/分，扭矩可达40公斤·米。这种绞车结构简单，无级变速，操作方便，用两根油管和钻机的液压操纵阀联接。液压绞车结构如图2。在普通机械传动式钻机上，我们也配用有机传动的游星绞车。不论是那一种绞车，其容绳量均须达900米以上，提升速度60~150米/分为宜。

4. 夹持器：

由于钻杆接头薄，无法铣卡槽，必须采用专门的夹持器，我们采用的是球托式的（图3），使用可靠，灵活。为避免钻进时

5. 提引器:

我们最初采用蘑菇头, 后把球托式提引器改为三排球, 很好用。如图 4。

6. 水接头及主动钻杆:

简单的办法是借用普通钻进用的水接头和主动钻杆, 但取心时须把主动钻杆升起, 并和立轴一起移开孔口。我们设计并使用了绳索取心专用水接头, 见图 5。采用绳索取心钻杆作主动钻杆, 取心时钻机不必移开孔口, 打捞器亦可直接在水接头处送入和提出内管。因此, 钻头可不离孔底, 有利于保持钻头在孔底工作的连续性, 并且节约了辅助时间, 此办法在动力头式全液压钻机上最为方便, 在普通钻机上试用, 发现绳索取心钻杆作为主动钻杆太软, 我们使用大一径钻杆代用。

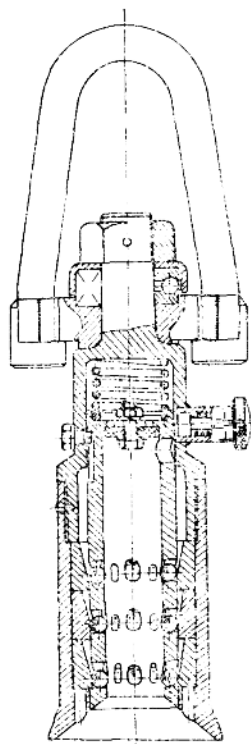


图 4 球托式提引器

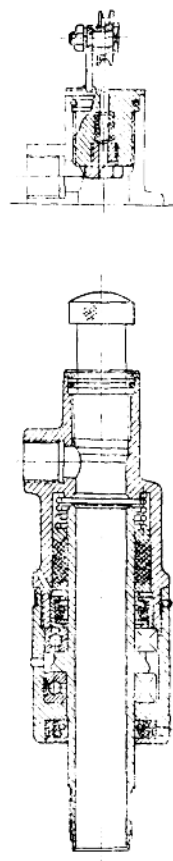


图 5 专用水接头

二、试 验 情 况

1. 钻具性能试验:

1975年11月, YS45型钻具完成制试后, 首先在所内全液压钻机试验钻孔内进行试验,

孔段60~80米,地层为石灰岩,一共用聚晶钻头打了七个回次,回次进尺均为3米,回次时效平均7~8米/时(最高13米/时)试验表明钻具各种性能良好。初步达到了设计要求。

2. 生产试验:

(1) 1976年6月底开始在广西大厂215队进行YS45型的生产试验,钻机为XU-600型,钻进压力为500~700公斤,转速330、570、960转/分。岩石为6~9级石灰岩和破碎砂质灰岩,漏水严重,共进行三个孔试验,见表3。

215队三个孔试验情况

表 3

孔号	孔段米	总进尺米	回次数	提钻次数	提钻间隔米		纯钻进时间%	辅助%	事故%	时效米		台月效率米	回次进尺米		钻头最高寿命米
					平均	最高				平均	最高		平均	最高	
1	211—286	75	44	4	18.72	41.12									
2	67—347	280	125	32	9		51.24	36.8	11.96	1.42	6.48	523.3	2.23	4.19	
3	151—373	183	90	15	12.14	28.12	49.83	37.21	12.96	1.22	5.94	436.1	2.02	5.22	
平均		538	259	51	10.52	41.12	49.8	32.09	18.12	1.35	6.48	468.72	2.07	5.22	28.12 94.03 101.22

注:第3孔实际孔深为470米,因资料不全,未计算在内。单位:米

第一孔试验,钻进孔深211米~286米,第一个钻头进尺达65.7米,进尺达41米时只发生断钻杆提过一次钻,绳索取心次次成功。

第二孔试验,钻进孔深从67米~346米,出现过内管反扣顶死上不来以及液马达绞车没劲,钢绳打扭等问题,一共提了21次钻,台月效率比普通钻进高。

第三孔试验,实际孔深为470米,绳索取心钻进工艺完全正常。

表3可看出,三孔平均的各项指标,比该队上半年普通钻进有较大幅度提高。平均台月效率达468.72米,纯钻进时间达49.8%,平均提钻间隔为10.52米,最长为41米,提钻次数仅占总回次的19.69%,特别在3和1孔钻进中,绳索取心几乎次次成功。钻头寿命也较高,仅在600多米的试验进尺中,就打出了82.18米、101.22米(还可用)和94.03米(被烧毁)的高寿命记录,绳索取心的优越性已体现出来。

(2) 1976年8月开始,在广东冶金地质勘探公司海南934队进行,钻机为XU-600型,转速330,570,960转/分,压力为700~1000公斤,岩石大部分为9~11级石英岩和矽化灰岩,涌水严重。

目前孔深已达800多米,仍在继续钻进。试验当中未发生过断钻杆等孔内事故,绳索取心几乎次次成功,已打出175米(还可用)的高寿命钻头,全孔平均钻头寿命达40多米。孔深700米时,绳索取心提下一次仅需30分钟左右(普通上一次钻具需1.5~2小时)。主要问题是岩石太硬,钻头经常出现打滑现象。

1976年9月在湖南冶金地质勘探公司238队进行YS55型钻具试验,使用北京一600高速转盘钻机,最高转速1000转/分,φ56口径。压力800~1200公斤,岩石大部分为9~10级花岗斑岩和含铁石英岩。

目前孔深已达400米,绳索取心基本次次成功,未发生断钻杆等孔内事故,主要问题也是岩石太硬,钻头打滑。

三、问 题 分 析

经过两种口径五个钻孔,共进尺1700米左右的试验表明,该项技术基本上是成功的。确实具有提高纯钻率,提高钻进效率,减少辅助时间,减轻工人体力劳动,延长钻头和扩孔器寿命,利于穿过复杂层,提高岩心采取率等优越性。

绳索取心钻进的主要技术关键是钻头的长寿命和高质量的钻杆柱,以及性能良好的绳索取心钻具和附属设备工具。这些问题通过反复研究试验,现在在技术上已基本解决,已经可以用来完成生产钻孔,但有一些问题,仍需继续努力做工作,不断加以完善,主要是:

1. 钻杆柱问题:

目前钻杆柱的材质和规格设计虽然基本可用,但其缺点仍是强度不足,我们认为绳索取心用钻杆的屈服强度均应保证在65公斤/毫米²以上。由于钻杆柱加工量很大,难度又较高,今后可考虑采用焊接高强度接头的办法,省去丝扣加工量,还可消除丝扣和联接处的薄弱环节。

钻杆应进行调质处理,由于调质热处理可以大大提高钻杆强度(如我们进行的40Mn₂钻杆中频调质后,其屈服极限由原来的52公斤/毫米²提高到98公斤/毫米²,弯曲度亦达到了要求)。

钻杆的规格可考虑改为 $\phi 43.5 \times 5$,这不单增加了丝扣部分的“肉厚”,还有可能实现钻杆之间直接丝扣联接而不带接头。

丝扣的加工应注意两端的60°角端面顶死,从而有效阻止钻杆柱丝扣端部压皱、胀开或收缩,最好接头外圆镀铬,以增加耐磨性。

2. 钻头问题:

绳索取心钻头进一步延长寿命,主要是如何加强内径的保护。因为不能象普通钻头一样当内径磨大后还能用于打“单管”继续使用。另一问题是对付打滑地层,人造金刚石孕镶钻头遇到9~11级完整但研磨性差的岩层,时常出现打滑不进尺现象,提钻次数频繁,在这种情况下,绳索取心的优越性难于体现,应进一步研究。在打滑问题未解决前,绳索取心技术不宜用在很硬的岩层。

3. 附属设备与工具:

(1) 自动拧卸管问题,有人认为不解决这个问题,无法推广;另一种看法是只要提钻间隔足够长,手工拧卸方式同样可取,因为钻杆接头为锥形扣好卸,采用机械拧卸方式,还易拧坏丝扣。我们认为后一种看法是有一定的道理的,但应当努力解决机械拧管问题。

(2) 夹持器,绞车等辅助设施应继续进行研究改进。球托提引器须带扶管器才能实现塔上无人,虽然麻烦一些,但仍是一种比较成熟可靠的方法。

体会与实践

人造金刚石孕镶钻头、电镀 扩孔器生产试验小结

吉林省地质局矿产普查大队金刚石钻头车间

一九七五年十月，我们开始筹建金刚石钻头制造车间。一年来，在局、队党委的领导下，发扬大庆人“有条件要上，没有条件创造条件也要上”的革命精神，艰苦奋斗，因陋就简，土法上马，克服了重重困难，在较短的时间内，组装了热压电阻炉、电镀、电解的简易土设备，为我省生产出第一批人造金刚石孕镶钻头和电镀扩孔器。

在野外生产试验过程中，在哲盟大队党委的直接领导下，在“三八”机台工人精心操作下，初步摸索出使用好人造金刚石孕镶钻头的方法。

现将试验情况简介如下：

一、试验条件

1. 地层：

岩层大部分坚硬完整，部分孔段岩层节理较发育，有轻微漏水，按可钻性分8~9级的变质砂岩占8%，8~9级的长英角岩占85%，7~8级的片岩及其他岩石占7%。

2. 设备技术条件：

钻机为自己改制（加付变速箱）的XU-600型油压钻机，配28瓩电动机，钻机转速共六速：221，329，444，605，705，1270转/分。泥浆泵为BW250/50型三缸泥浆泵，配13瓩电动机。钻塔为16米斜塔，配球脱提引器，机械手，液压拧管机。

3. 钻具：

使用 $\phi 56$ 毫米热压法自制的人造金刚石孕镶钻头，电镀扩孔器和冷压浸渍孕镶扩孔器。55/45毫米双层单动岩心管和 $\phi 50$ 毫米内丝钻杆。

4. 冲洗液：

清水中加入0.2~0.3%的太古油。

5. 钻孔结构：

倾角77°斜孔，开孔到基岩，下 $\phi 89$ 、 $\phi 73$ 毫米共两层套管护壁， $\phi 56$ 毫米钻头一径到底。

二、试验效果

第一批试验六个钻头，共进尺 739.36 米，最高钻头进尺 276.34 米，平均进尺 123.23 米，平均时效 1.51 米，平均回次长度 2.37 米，每米的金刚石消耗量 0.087 克拉，扩孔器扩孔 220.06 米，详见表 1。

自制钻头钻进效果

表 1

钻 头 编 号			76001	75002	76004	76006	76007	76009	扩76005
金 刚 石	重量 (克拉)		13.55	13.55	13.55	13.55	13.55	13.55	6.6
	粒度 (目)		60	80	46	60	60	100	100
	产地		上砂	上砂	上砂	上砂	西安	西安	西安
金 刚 石 钻 头	外径 (毫米)		56.40	56.50	56.40	56.40	56.30	56.30	56.90
	内径 (毫米)		39.20	39.60	39.24	39.20	39.30	39.30	—
	胎体硬度HRC		37	38	39	42	40	44	—
	金刚石浓度 (%)		75	75	75	75	75	75	—
钻 进 效 果	进尺 (米)		30.23	70.57	128.24	276.34	158.74	75.24	220.06
	钻进时间 (小时)		23.25	51.50	72.20	175.40	103.55	61.05	—
	平均时效 (米/小时)		1.28	1.36	1.72	1.57	1.53	1.26	—
	回次长度 (米)		2.73	2.94	1.97	2.51	2.24	2.35	—
	岩心采取率 (%)		87	99	99	99	100	100	—
钻 进 规 范	压力 (公斤)		400—600	400—600	400—600	400—600	400—600	400—600	400—600
	转数 (转/分)		444—1270	444—1270	715—1270	444—1270	444—1270	444—1270	444—1270
	水量 (升/分)		30—50	30—50	30—50	30—50	30—50	30—50	30—50
钻 头 磨 损 情 况	磨 损	外径 (毫米)	0.10	0.50	0.59	0.32	0.40	0.16	0.50
		内径 (毫米)	0.04	0.04	0.30	0.92	0.52	0.04	—
		高度 (毫米)	0.40	3.00	3.00	3.00	3.00	1.86	—
	每 米 磨 损	外径 (毫米)	0.0033	0.0071	0.0043	0.0015	0.0025	0.0021	0.0023
		内径 (毫米)	0.0013	0.0006	0.0023	0.0004	0.0023	0.0005	—
		高度 (毫米)	0.0133	0.0425	0.0234	0.0108	0.0189	0.0247	—
平均金刚石消耗 (克拉/米)			0.0600	0.1935	0.1058	0.0491	0.0857	0.1118	0.0300
备 注			仍可使用					仍可使用	

与同矿区钢粒钻进相比较，金刚石钻进提高效率一倍以上，岩心采取率提高 36%，材料成本降低 36%，详见表 2。

金刚石钻进与钢粒钻进对比表

表 2

钻进方法	孔 数	总 进 尺 (米)	小 时 效 率 (米)	岩 心 采 取 率 (%)	台 月 效 率 (米)	材 料 成 本 (元/米)
钢粒钻进	2	834.45	0.63	71.8	250	23.18
金刚石钻进	1	399.49	1.63	98.0	560	15.00

通过生产试验表明，我们所生产的人造金刚石孕镶钻头和电镀扩孔器的各项经济指

标，都超过了国家地质总局所规定的标准。

三、钻进参数

1. 转数和压力：

人造金刚石孕镶钻头破碎岩石的作用原理，是靠磨削和研磨为主。用46-100目制造的人造金刚石钻头，要想取得较好的使用效果，必须用较高的转数和适当的压力，才能充分发挥其磨削和研磨作用，试验证明，在适当的压力下，钻进效率与转数是成正比关系，如，孔深414米，压力600公斤，水量40公升/分时：

$n = 444$ 转/分， $V = 2.3$ 米/时；

$n = 605$ 转/分， $V = 2.8$ 米/时；

$n = 705$ 转/分， $V = 3.8$ 米/时；

钻进压力对钻进效率的影响不很明显，而大压力钻进在较短的时间内钻进效率有一定提高（30%左右），但极易造成各种事故，对钻头使用寿命影响极大（比正常磨损大5~6倍以上），因此用加大压力来提高钻速极不妥当，通过试验摸索，在8~9级岩层中钻压400~600公斤为宜，既能保持好钻头自磨出刃和较好的机械钻速，又能提高钻头的使用寿命。

2. 水量与泵压：

送水量大小直接影响冷却钻头和排除岩粉，是保证使用好人造金刚石孕镶钻头的重要条件，在高速回转的条件下，送水量不足，使钻头不能充分的冷却和排除岩粉，会造成烧钻、糊钻或导致钻头胎体损坏和过早的磨损等现象。

由于在实际工作中，因钻具、钻杆等漏水现象，除缠好棉线外，应根据不同孔深增加送水量和泵压，见表3。

不同孔深的泵量和泵压

表 3

孔 深 (米)	100	200	300	400	500
泵量 (升/分)	30—35	35—40	40—45	45—50	50—55
泵压 (公斤/厘米 ²)	5—7	8—10	10—15	15—20	20—25

3. 关于润滑剂的使用：

为了减少摩擦阻力，以利于高转速钻进，必须掌握好润滑剂的使用，太古油的加入量以0.2%~0.3%为宜，多加太古油，增加润滑性，减少摩擦阻力，保证高转速钻进，其结果并不理想。因太古油过多，岩粉和油粘在一起，不易排除，粘在双管钻具壁上，使单动变成双动，增加了送水的阻力，引起轻烧和缩短回次进尺长度等。为此，需要严格地掌握加入量和更换时间，并加长循环系统和沉淀箱，才能使很细的岩粉沉淀下来，保证润滑剂的性能。

上述各方面，是互相联系，互相影响的，不能分割。合理的经济指标，既有较高的时效，又能获得较长的钻头进尺。并以此来调整规范较为合理。

四、经验教训

1. 钻头的轻烧:

人造金刚石孕镶钻头的磨损,是关系到钻头寿命的关键问题,我们用76006号钻头,在孔深392米处,为提高钻进效率,钻压从600公斤增加到800公斤,小时效率从1.5米增加到1.8米,仅一个回次钻头高度就磨损了0.26毫米,比正常磨损增大5~6倍。通过对钻头胎体的分析,表面出现金黄色,这是因为随着钻压的增加,钻头胎体和岩石之间也增加摩擦,产生高温,导致钻头胎体中的低熔点金属熔失,金刚石也随之脱落的,使钻头过早磨损,严重地影响钻头使用寿命。因此使用人造金刚石钻头时,严禁盲目追求时效和回次进尺而增加钻进压力。

2. 合理掌握钻程(回次长度)

在破碎、易造成堵塞的地层,要掌握好合理的钻程,不进就提钻,不打“懒钻”。在这次试验中,由于领导重视,工人同志思想认识明确,精心操作一丝不苟,发现堵塞后,观察3~5分钟,进尺慢或不进尺,就及时提钻。如果上下串动就易造成破碎岩心掉到孔底,重复磨削,导致效率低,钻头磨耗加快,见表4。

钻程与钻头磨损对比

表 4

回 次	进 尺 (米)	时 间 (小时)	小 时 效 率 (米)	钻头孕镶 层高度磨损 (毫米)	备 注
116	1.67	2.0	0.83	0.006	堵塞后没及时提钻
117	1.89	1.20	1.4	0.002	堵塞后及时提钻

3. 钻头偏磨:

由于钻头的加工制造,钻具弯曲等方面原因,钻头在孔底工作中往往产生不同程度的偏磨,如不及时纠正,钻进效率影响很大,我们用厚2毫米的垫圈套在钻头与扩孔器之间的连接处来纠正偏磨,取得良好效果。

虽然我们的工作取得了一些成绩,但工作刚刚开展,还存在不少问题,有待今后加以研究解决。

人造金刚石钻进的几点体会

三局三〇二地质队

我队于一九七五年四月开始人造金刚石钻进试验。现开动钻机四台。试验钻机在去年完成工作量5283.15米,完成钻孔14个,平均孔深377.00米,最高月进尺672.58米,纯钻

时间最高达51.9%，各项主要技术指标如表1、2。

试验台主要技术经济指标

表 1

台月效率 (米)		时 效 (米/时)		回次长度 (米)		纯钻利用 (%)		钻孔弯曲度 (每400米)		岩矿芯采取率 (%)		月实际进尺 (米)		钻孔 合格率
平均	最高	平均	最高	平均	最高	平均	最高	方 位	倾 角	平 均	最 高	平均	最高	(%)
545	775	1.95	3.60	3.02	5.25	38.7	51.9	2°	3°	98	100	464.75	672.58	100

试验台使用各厂金刚石钻头指标

表 2

钻头产地	用完钻头数 (个)	进 尺 (米)	纯 钻 时 间 (小时)	平均每个钻头进尺 (米)	平均时效 (米)	钻头最高进尺 (米)
兰 州	67	3507.95	1871.45	52.36	1.87	149.11
北 粉	9	298.53	159.30	33.17	1.87	101.70
233 厂	30	901.03	459.30	30	1.96	136.85

一、试 验 条 件

1. 施工矿区所钻岩层为中粗粒斑状黑云母花岗岩，脉带交接部位破碎。各类岩石所占比例如表3。

不同岩石级别、比例

表 3

岩 石 品 称	中粗粒斑状黑云母花岗岩	细粒花岗岩	玉髓石英脉	碱性交代花岗岩	风化花岗岩
级别	6—7	8—9	9—10	6—7	
所占比例 (%)	50	10	10	10	20

2. 主要设备及钻具：XU-600型钻机（高速）；200/40泥浆泵； $\phi 42$ 毫米内丝钻杆； $\phi 55$ 毫米单动双管。

3. 钻头：我局233厂压制的金刚石由兰州石油机械研究所烧结及部分233厂烧结的试验钻头（公称直径56毫米）。

4. 钻进参数：钻压400—800公斤；转速665—1150转/分；水量35—60升/分；泵压10—15大气压。

5. 冲洗液：乳化液（在清水中加入0.2—0.4%皂化溶解油）。乳化泥浆（粘度17秒）。

二、几 点 体 会

（一）提高钻进工艺延长钻头寿命是推广使用人造金刚石钻进的关键。

1. 合理使用钻头。

（1）保证孔内清洁。如孔内有残余合金、铁片或岩屑时，一定在捞取干净后（即采