

率作用较大。

泥浆中的沥青含量为10~30%左右。由于沥青含量较高，所以具有次油基泥浆的性质，因此润滑性也随着增大。经中南矿院测阻器测试证实，其润滑程度与皂化油浓度为0.5%的乳化液的润滑程度相似。

制备与使用

制造沥青泥浆需先将沥青制成沥青膏，再制成泥浆。根据需要按配比数量将沥青膏、纤维素、水一次投入搅拌机内，搅拌15~20分钟即可成浆使用（表5）。

表4

泥浆类别	岩样规格(毫米)	泥浆数(量(cc))	失水量(cc/30分)	浸泡泥化时间(时)	岩样变形情况
清水	50×50×50	500		2~3	泥化后自行变形
膨润土泥浆	"	"	5	5~10	" "
CMC泥浆	"	"	"	20	泥化不自变，触动变形
PHP泥浆	"	"	"	15	泥化少自变，触动变形严重
沥青泥浆	"	"	"	72	不泥化，只表层变软

表5

加料	加量(%)	备注
沥青膏	20~30	
纤维素	0.3~0.6	按干料计算
水	70~80	

泥浆使用管理要求：循环槽长度15米以上，每隔1~1.5米设挡板；沉淀箱和水源箱各一个，容量1.5立方米以上；使用过程中严防清水混入；回次进尺超过2米须清理一次循环槽，回次进尺不超过2米时可每班清一次，沉淀箱内沉淀岩粉高度超过 $\frac{1}{3}$ 时清粉一次；在钻进过程中泥浆是有正常耗损的，应注意补充新泥浆，发现pH值低于8时，必须及时加入高沥青含量的泥浆。

(中国金属学会探矿技术研讨会论文集选登)

破碎混合岩单管人造金刚石钻头试验报告

鞍山冶金地质勘探公司 宋福林 王开志 吴金环 赵醒义
中南矿冶学院 袁公昱 刘继兴

鞍山地质公司在棉花地区钻探施工中，遇到离地表100~300米的混合岩，裂隙发育，硅化程度也较高。采用双管人造金刚石钻头钻进时，岩芯堵塞严重，钻进效率很低，而用单管人造金刚石钻头钻进，则钻头寿命显著降低。1980年7月，鞍山地质公司与中南矿冶学院达成试验高效长寿的单管人造金刚石钻头的协议。协议要求：钻头寿命从原有的20米提高到30米；时效从原有的1.4米增加到1.8米。通过几个月的研究和试验，已完成并超过了所要求的指标。试验结果是：钻头平均寿命为41.1米，提高了105.5%，时效平均为2.04米，提高了45.7%。

单管人造金刚石钻头结构

考虑到所钻岩层具有研磨性较强的特点，以及在钻进过程中由于岩粉粗糙不匀和孔底不平引起钻具较强烈的振动，因此，在制造钻头时，除了选用质量较好的金刚石以外，中南矿冶学院探工教研室通过近年来的科研实践，采用了预合金粉末作为胎体的粘结剂，细粒碳化钨作骨架成分，从而提高了胎体的密度和硬度以及包镶金刚石的能力。

(一)胎体硬度对钻头性能的影响 采用不同胎体硬度的钻头在混合岩中试验的结果见表1及图1。

试验钻头的金刚石均为80目，强度为5.48公斤，金刚石浓度25%，钻机转速900

表 1

钻头规格	钻头编号	胎体硬度	寿命(米)	机械钻速(米/小时)
		HRC		
φ56.5 (内径 φ38.5)	840	39	32.74	1.79
	889	42	34.21	2.20
	886	43	41.08	1.80
	888	45	56.40	2.35

转/分, 压力700~800公斤, 切削油冲洗液量为40~50升/分(以下的试验, 规程参数相同)。从表1及图1看出: 在裂隙发育的混合岩中钻进, 随着钻头胎体硬度的增加, 钻头寿命和机械钻速均不断提高, 当

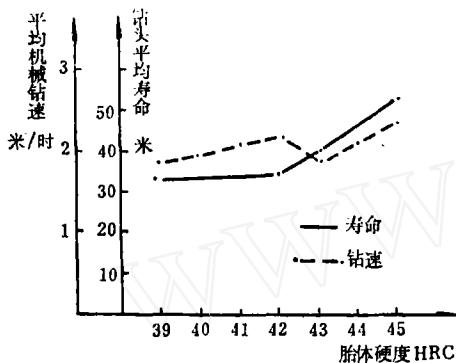


图 1 胎体硬度和钻头寿命及钻速的关系

HRC为45时, 金刚石和胎体的磨损关系是合理的。钻头的金刚石磨损后能继续出刃, 但又不过早出露而被折断或脱落, 从而获得稳定而较高的钻速和较高的钻头寿命。

(二) 金刚石粒度对钻速的影响 当试验钻头其它条件不变的情况下, 改变钻头工作层中的金刚石粒度, 试验结果见表2和图2。

表 2

钻头规格	钻头编号	金刚石粒度(目)	机械钻速(米/小时)
φ56.5 (内径φ41.5)	845	80	2.27
	846	80+100	2.21
	847	100	1.96

实验表明: 随着人造金刚石粒度的变细, 机械钻速有所下降, 但降低的幅度不大。

(三) 钻头壁厚和保径措施对钻进效果的

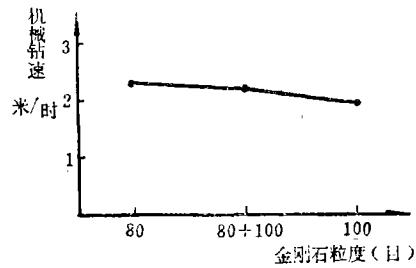


图 2 金刚石粒度对机械钻速的影响

影响 根据钻头壁厚和保径措施不同, 设计了三种不同结构的钻头。壁厚为9毫米的单管钻头如图3所示, 外径有12片、内径有6片硬质合金保径。

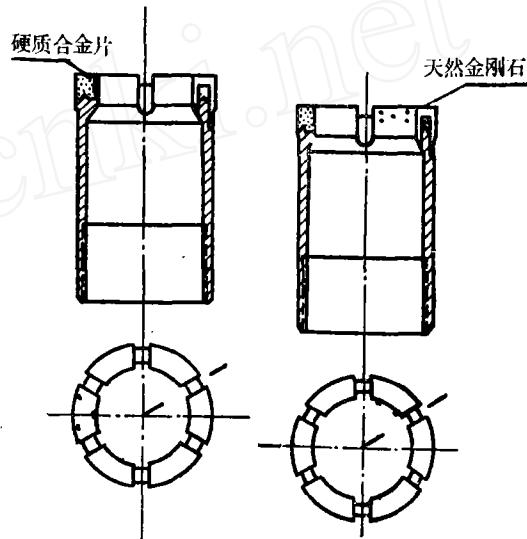


图 3 壁厚9毫米单管钻头

图 4 壁厚7.5毫米单管钻头
(天然金刚石保内径)

另一种壁厚为7.5毫米的单管钻头如图4, 与前者不同之处在于增加内径尺寸为41.5毫米, 采用天然金刚石保内径, 每片工作块上有5颗, 外径用片状合金保径。第三种为壁厚7.5毫米的单管钻头, 保径措施和第一种钻头相同。

这三种不同结构的钻头, 在混合岩中的试验结果见图5。试验结果表明第一种钻头结构最为适合, 其次是第二种钻头结构。

综上所述, 对于棉花地区的裂隙发育的混合岩, 合理的单管钻头结构为: 壁厚9毫米, 胎体硬度HRC45左右, 金刚石品种为JR₃或JR₄, 粒度80目, 浓度25%。试验证明采用天然金刚石保径是一种可靠的措施,

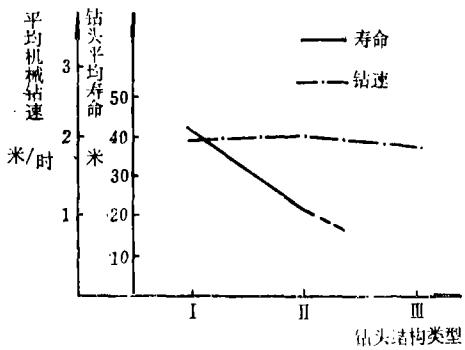


图5 钻头结构对钻进效果的影响

如846、847号钻头由于采用天然金刚石保内径，进尺达20多米，其内径磨损甚微，内刃棱边保持较好，而841、843号钻头由于壁薄和采用片状合金保径，用它钻进硬碎地层其保径合金和胎体磨损一致，其唇部很快呈圆弧状，如图6所示。对于单管钻头，通过这次试验表明，钻头内径比其外径磨耗值要增加约50%，但考虑到单管钻进时钻头内径的磨耗容许值要比外径磨耗容许值约大三倍，因此不能忽视保外径的重要性。

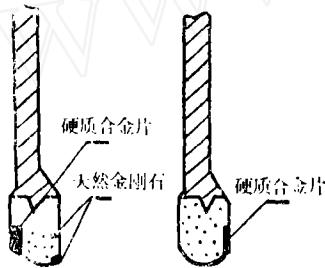


图6 钻头唇部变形情况

单管钻具的级配

人造金刚石单管钻具结构简单，它仅包括钻头、扩孔器及岩心管和钻杆。但是，若不根据岩性特点选用合理的级配尺寸，则对钻进的效果影响甚大。

(一) 扩孔器与钻头外径配合尺寸 试验表明：对于裂隙发育的硬岩层，诸如棉花地区的混合岩，扩孔器外径比钻头外径大0.25~0.3毫米比较合适。试验开始时，外径57毫米的钻头，采用了外径为57.5毫米的扩孔器，如图7所示，由于钻进硬岩层，钻孔直径一般比钻头直径大0.2毫米左右。当钻头直径和扩孔器直径相差过大时，不仅使扩孔器担负破碎孔壁台阶的岩石，扩孔器的

金刚石条自下而上一段一段地被磨光，很快就报废，而且显著地降低了钻头的钻速。后来改用0.25~0.3毫米的配合尺寸，使扩孔器达到了正常磨耗，钻头也获得了较高和稳定的钻速。

在研磨性强的硬岩层中钻进，单管钻头内外径磨耗较快，若不采用天然金刚石保径，为了使钻头上的人造金刚石充分得到利用，应该使一种规格尺寸的新钻头，配两个级别尺寸的新扩孔器，以 $\phi 57$ 毫米的钻头为例，试验中我们采用的配合是：

第一级别扩孔器尺寸 $\phi 57.3$ 毫米（当钻头外径大于56.4毫米，以及浅部孔段使用）；第二级别扩孔器尺寸 $\phi 56.5$ 毫米（当钻头外径小于56.4毫米，以及深部孔段使用）。

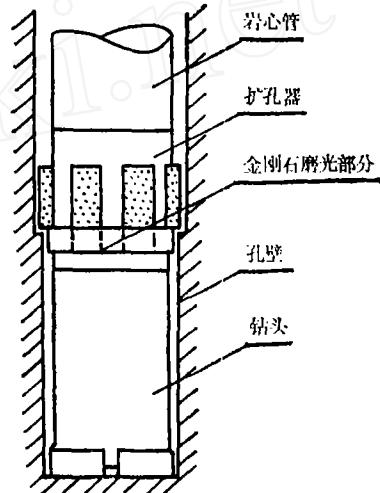


图7 扩孔器与钻头外径配合尺寸偏大的情况

(二) 岩心管外径与钻头外径配合尺寸 单管钻进时，为了获得较高的回次进尺，一般采用较长的岩心管。因此钻头外径的尺寸和岩心管外径尺寸的差值小一些比较合适，这样由于岩心管与孔壁的径向间隙减小，虽然采用较长的岩心管也改善了钻具的稳定性。我们采用的岩心管长度为6米。据两个试验孔的统计，采用钻头和岩心管直径差值为2毫米，以及6米长的单管钻进，岩心采取率平均为67.5%，最高回次进尺为6.1米。

钻进工艺中应注意的几个问题

在裂隙发育的硬岩中使用单管钻进，除了要正确选用钻具和钻进规程外，在钻进工

艺方面应该注意以下几个问题,才能取得良好的效果。

(一)及时消除岩心堵塞,提高回次进尺 单管钻进和双管钻进相比,前者钻具简单,由于不用卡簧,岩心易进入岩心管内。但是,对于不完整或破碎的岩心,受到冲洗液的直接冲刷,在岩心管的下部和扩孔器内(由于它的内径比岩心管内径小)经常出现岩心堵塞。岩心堵塞时可以采用下述方法排除:

1.提动钻具使之上下移动(移动行程为100~200毫米)。由于钻具上下移动,可能扶正将被堵塞的岩心,如图8所示。

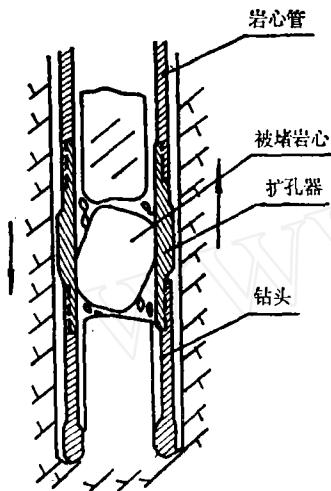


图8 钻具上下提动消除岩心堵塞

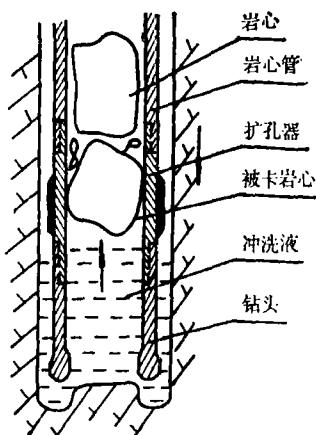


图9 利用动水压力消除岩心堵塞

2.上述方法无效时,可调节钻具转速,使之产生一定的共振作用,将被堵塞岩心松动,再上下提动钻具。

3.堵塞严重时,则先停止钻进,再停泵,以较快的速度上提和下放钻具,由于钻具和孔壁的间隙小,当钻具以较快的速度提升和下降时能产生较大的动水压力,将堵塞在扩孔器内的岩心和碎块排开。见图9。

4.当被堵岩心采用上述方法排除无效时,只能开动钻机钻进,使被卡岩心和尚未卡住的岩心相互研磨而排除。

(二)预防钻头的非正常损耗 钻头非正常损耗的原因主要是烧钻和扫残留岩心被撞坏。为了避免烧钻,必须注意以下几点:

1.认真作到孔底无硬质合金碎块及其他金属块。开孔时,用合金钻进至基岩,因此在换用金刚石钻进之前,必须将孔内硬质合金碎块清理干净。若孔内还有残留硬质合金块就使用金刚石钻进,则硬质合金块往往夹在套管壁或孔壁和岩心管之间,引起孔内阻力猛增,电源工作电压突然降低,导致水泵电动机的开关自动跳闸而停止供水,这样孔内的金刚石钻头就得不到良好的冷却而烧钻,825号钻头就是这样损坏的。

2.必须注意孔内无岩粉堆积。单管钻进一般进尺较快,加上岩心重复破碎,因此孔底单位时间所产生的岩粉较多,颗粒也较粗。当钻孔较深,水泵的压力不足时,孔底很易形成岩粉堆集,有时达1~2米。这时使用金刚石钻头扫1~2米的岩粉,最容易烧钻。85号钻孔当孔深超过400米后,曾发生多次这样的烧钻。

在金刚石钻进中,孔底一般残留少量岩心,钻头在孔内套残留岩心时,若操作不当,容易将钻头胎体撞坏。套岩心时,当钻具下到离孔底不远处,开高速套岩心效果好,开慢速套岩心易将钻头胎体撞坏。

在钻进过程中必须及时注意岩层的变化,当快到矿层接触带时,为了确保矿心采取率,必须及时选择尺寸合适的双管钻头,进行双管钻进。

单管钻进的经济指标

这次投入的单管人造金刚石钻头共12个,其中有3个为非正常磨损或损坏。有3个还可继续使用,其它均为正常磨损。总进尺300.94米,平均时效为1.92米/小时,岩心采取率为67.5%。钻头最高寿命为56.40米。壁厚9毫米的单管钻头平均寿命为41.1

米，每个钻头的性能均稳定。现将试验条件和技术经济指标概述如下：

(一) 地质条件 钻孔所通过的地层见图10，混合岩为片麻状，岩层形成NE、NW、SN向等组裂隙，其中以北东向最为发育。造岩矿物以中粒为主，混合岩的矿物成份主要为角闪石、斜长石、石英、云母等。

(二) 技术条件 钻机：北京800型配高速小转盘，链轮传动改为C型三角皮带传

动。电动机功率30~40瓩。

水泵：DL200/30型耐油螺杆泵，驱动电动机功率为17瓩。采用切削油为润滑冲洗液，浓度为0.3~0.5%。

钻孔结构：φ91毫米的硬质合金钻头(内外出刃1.5毫米)开孔，至硬盘下φ91的套管，然后用φ57毫米的人造金刚石钻头一径到底。

岩心管及钻杆：单管规格为φ55×3，双管规格为φ55×45，内管壁厚2毫米。钻杆规格为φ50×5.5。

(三) 技术经济指标 单管钻进和双管钻进的技术指标对比如下：单管钻进的台月效率平均为723.5米，比双管钻进提高了33%；单管钻头时效为2米，比双管钻进提高了25%；单管试验钻头的平均寿命比现用的双管钻头的平均寿命提高了9%，单管钻进的扩孔器寿命比双管钻进的降低了15%，这与试验时钻头和扩孔器的级配不合理等因素有关。总之，单管钻头对于钻进裂隙发育的混合岩能获得较好的技术经济指标，而且单管钻进具有钻具简单，操作容易的特点，深受工人的欢迎。

(中国金属学会探矿技术研讨会论文选登)

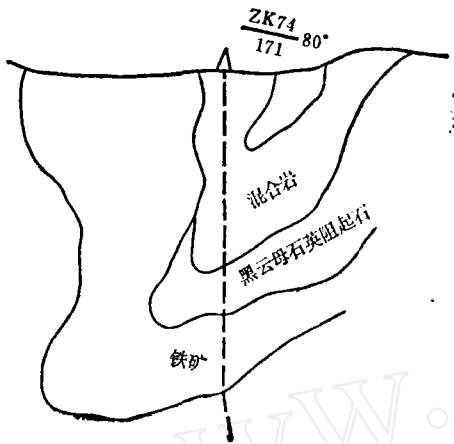


图10 74号钻孔通过的地层

自封式高压油管接头

韩光亚

我国制造的各种油压钻机所使用的高压油管，多采用直通式接头，如图1所示。这种接头结构简单，但检修油路系统时，拆下油管，管内的存油自行泄漏，一则浪费油

图2所示。当拆下油管时，自封阀(4)在弹簧(3)的作用下，阀体与接头(5)密合，封闭油路。当接通油管时，自封阀的阀杆顶端，弹簧被压缩，油路即自行连通，使用方便。

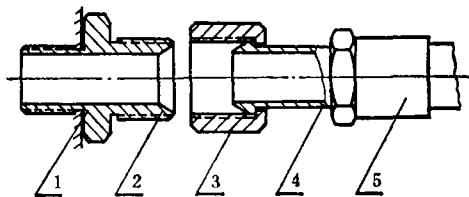


图1 直通式接头

1. 垫片, 2. 接头, 3. 母接头, 4. 芯杆, 5. 软管

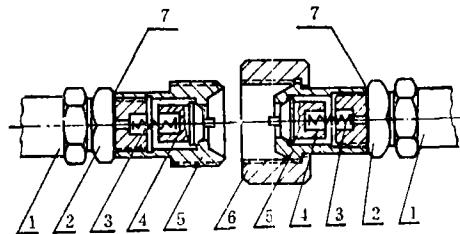


图2 自封式接头

1. 软管, 2. 接头, 3. 弹簧, 4. 自封阀, 5. 接头, 6. 母接头, 7. 垫片

(据中美石油工业技术座谈会资料整理)

料，二则污染工作场地，而且容易使脏物进入油管，影响油路系统的工作性能。最近有些国外钻机的油管采用一种自封式接头，如