

又如用此法烧结钛制品胎体, 所得制品性能也远高于当前使用的真空冶炼法 (表4) [8]。钛制品是较难烧结的, 所以当前多用真空冶炼法生产, 而电火花法不仅可以烧结, 而且性能优良, 成本也低。这种方法用于烧结磁性超硬材料胎体及电弓合金材料, 也均获得良好的性能指标。

值得注意的是, 最近几年, 开始使用电火花

表 4

制作方法及种类	含氧量 (%)	抗弯强度 (公斤/毫米 ²)	延伸率 (%)
真空冶炼 JIS ₁	0.2	28	27
JIS ₁	0.4	49	18
ASTMG-4	0.4	56	15
等静压电火花烧结	0.4	66	28

烧结技术加工金刚石工具, 也获得了满意的效果 [8]。以超硬合金系为胎体, 用36目金刚石制作的锯片, 用来切割高速公路水泥材料, 效果好 (表5)。

表 5

烧结方法	切削速度 (毫米/分)	磨耗量 (毫米/1000米)
电火花烧结	900	0.65
普通烧结	860	0.73

表6是使用36目金刚石、钴青铜胎体制作的锯片, 切割花岗岩的试验结果。

表 6

烧结方法	切断长度 (米)	磨耗量 (毫米/1000米)
电火花烧结	3120	0.086
普通烧结	2680	0.10

上述数据表明, 电火花烧结的金刚石工具, 磨耗量明显降低, 工件寿命得到提高。特别是前述两种胎体与现用金刚石钻头胎体接近, 又能烧结出多种性能优良的合金胎体, 并且能降低被烧金刚石的强度损失, 从而有可能发展成为烧结人造金刚石钻头的一项新工艺。

参考文献

- [1] А. Д. Верховуров и др., Технология электроискрового легирования металлических поверхностей, К., Киев, 1982
- [2] AD-A009, 241, June, 1974
- [3] W. Robert, Metall Progress, 1974, № 4
- [4] А. И. Раиченко, Порошковая металлургия, 1970, № 8
- [5] В. Л. Гартюк, Сверхтвердые материалы, 1980, № 3
- [6] В. А. Андреев, Сверхтвердые материалы, 1983, № 1
- [7] В. Л. Гартюк, Сверхтвердые материалы, 1980, № 6
- [8] 石山正明, 机械设计 (日), 1976, № 6

硬岩钻进中金刚石钻头唇部形状对钻进效果的影响

地质矿产部无锡钻探工具厂

张荣清

目前, 绳索取芯钻进技术在国内已得到一定的推广应用。在中硬地层采用绳索取芯钻进技术的优越性, 已被人们所公认。但在硬岩及坚硬致密岩层中, 绳索取芯钻进技术迄今尚存在一些问题, 突出表现为金刚石钻头“打滑”, 机械钻速低, 寿命短, 不得不经常提钻, 显示不出优越性。因此, 在硬岩及坚硬致密岩层中推广绳索取芯技术的关键之一, 在于提供一种能保持恒钻速且具有较长寿命的钻头。

国内曾有许多钻头研究者在胎体性能和金刚石方面做了大量的试验研究工作, 并取得了一定成效 [1,2,3]。国外钻头公司注重钻头唇面结构的研究, 并在坚硬致密岩层中取得较好的效果 [4]。笔者近年来在从事钻头设计与研究的过程中, 采用不同唇面结构的孕镶钻头, 在硬岩及坚硬致密岩层中, 对钻岩效果及其特性作了单参数对比试验, 并取得一些进展。

众所周知, 孕镶钻头对岩层的适应性十分敏

感。试验所钻进地层为细晶安山岩、安山斑岩、石英斑岩，可钻性10级；致密石英岩、细晶石英砂岩、石英斑岩，可钻性10~11级；细晶安山岩、

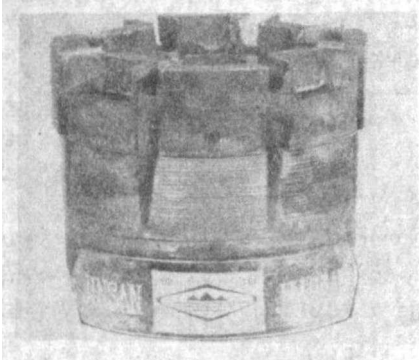
石英砂岩夹辉砾岩，可钻性8级；红土矿，可钻性5~6级；软硬交错地层。主要岩石物理机械性能见表1。

表 1

岩 层 状 况		机 械 物 理 性 能		矿 物 成 分 (镜下描述)
类别	岩石名称	肖氏硬度	压入硬度 (公斤/毫米 ²)	
硬	细晶安山岩	60.0	234	角闪石、斜长石 (中长石), 呈斑状结构; 斑晶为角闪石及次生变化的中长石, 基质部分为斜长石的微晶
	安山斑岩	52.3	132	斜长石、石英 (少量), 角闪石 (更少量) 及金属矿物, 为斑状结构, 基质部分为斜长石的微粒
坚硬	致密石英岩	100	>500	
	细晶石英砂岩	110	500	

为了取得较好的可比性; 试验钻头除改变唇面形状结构外, 其他参数 (胎体配方、金刚石品级、浓度及粒度、水路系统、孕镶层厚度等) 均相同。试验用的唇面形状有单阶梯形 (简称T形)、尖齿形 (简称Z形)、平底形 (简称B形)、交叉形 (简称J形, 钻头结构见照片1)。为对比硬岩钻进中天然金刚石钻头的经济效果, 作了扩大范围的钻进试验, 使用了表镶天然金刚石钻头, 唇

寿命比J形钻头低, 钻进成本和每米金刚石耗量



照片 1 交叉形孕镶钻头

面结构为圆弧形, 优质级金刚石, 粒度40~60粒/克拉; 孕镶天然金刚石钻头, 唇面结构为尖齿形, 标准级金刚石。

讨论和对比的指标是: (1)进尺; (2)机械钻速; (3)每米钻头费用; (4)每米金刚石耗量。试验结果示于图1~3。

由图1可见, 不同唇面结构的钻头, 其钻进特性及效果差异较大。在硬岩层中, 天然孕镶Z形钻头比B形、T形钻头有较高的机械钻速, 但

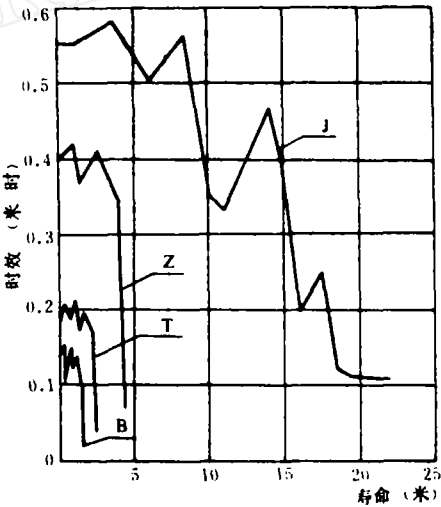


图 1 唇面结构与钻头寿命、时效的关系

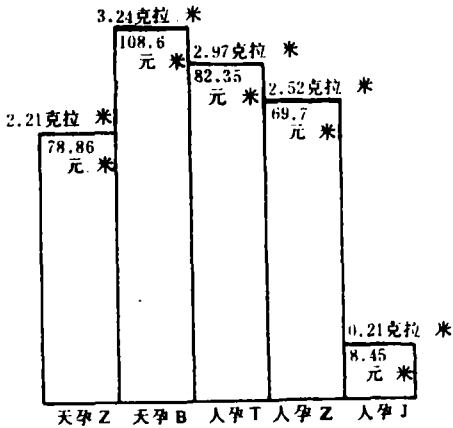


图 2 唇面结构与钻头成本的关系

比J形钻头低；在坚硬致密岩层中，Z形钻头当尖齿磨平后出现“打滑”，不能继续钻进，而J形钻头能自锐，在钻进过程中能保持“恒”钻速，不需提钻。每米钻头费用和金刚石耗量均较低。天然孕镶钻头与人造孕镶钻头的钻进效果差异不甚明显。由于天然金刚石价格昂贵，故钻探成本较高。天然表镶钻头在开始使用时（头几个回次）虽表现出一定优越性，但当金刚石刀刃棱磨钝后，便失效而出现“打滑”。这种钻头尽管在较软地层中仍可继续使用，但其成本仍比人造孕镶钻头高。表2列出了不同类型钻头的效果；表3为Z型及J型钻头的对比结果。

表 2

钻头类型	唇面形状	钻 进 效 果			钻头数 (个)
		平均寿命 (米/个)	平均时效 (米/时)	平均回次 (次)	
天表	圆弧	2.43	0.60	3	2
天孕	平底	2.30	0.37	8	1
天孕	尖齿	3.17	0.48	4	3
人孕	单阶梯	2.38	0.16	5	2
人孕	尖齿	2.85	0.27	3	3
人孕*	交叉	25.8	0.55	20	2

* 未计入中硬岩层的钻进米数。

表 3

比 较 内 容	尖 齿 孕 镶 钻 头		交 叉 形 孕 镶 钻 头	
	23025°	23027°	23038°	23041°
金刚石含量 (克拉)	7.078 (人造)	7.078 (天然)	5.45 (人造)	5.45 (人造)
水口数 (个)	6	6	6	6
水口宽 (毫米)	5	5	5	5
泵 量 (升/分)	30	30	30	30
转 速 (转/分)	1100	1100	1100	1100
钻 速 (米/小时)	0.42	0.91 (开始期)	0.52	0.48
寿 命 (米)	7.38	19.45	54.35	48.85
金刚石耗量 (克拉/米)	1.05	2.7	9.9	8.97
打滑情况	打滑 (齿磨平后)	打滑 (齿磨平后)	不打滑	不打滑

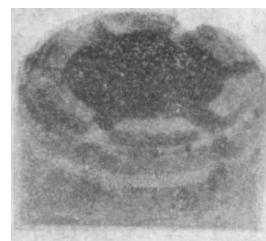
所钻岩层均以石英闪长斑岩加角砾安山斑岩为主，不同在于23038、及23041号钻头还分别钻有16.19米和26.50米的角砾安山斑岩与红砂岩。



照片 2 尖齿形钻头刻取的岩屑

此外，从碎岩效果分析，Z型钻头有较多的自由切削面，钻进中钻杆柱横向力迫使孔底岩石尖齿根部折断，产生体积破碎。照片2为在地表实验室钻进11级缝石灰岩时收集的岩屑，形状近似于钻头“V”形尖齿。但当尖齿逐步磨平，这

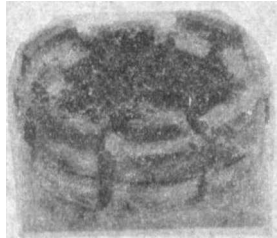
种体积破碎效应会失去，钻头就“打滑”。且在尖齿根部易产生沟槽，导致早期报废。从钻进现场收集的13个尖齿钻头分析，钻头均为底唇“沟槽”报废（照片3）。



照片 3 使用后的尖齿形钻头

J型钻头，由于切削面积仅为端面面积的35%，在同样钻压情况下，增加了单颗金刚石上的载荷，从而增加了其压入深度；同时，交叉式

胎块对岩石的机械破碎作用较强,产生较粗的岩粉,在孔底不断磨蚀胎体,有利于金刚石的出刃和工具的自锐。钻进时,在下入同样硬度的其他唇面结构的钻头出现打滑时,J型钻头在同样钻压下



照片4 使用后的交叉形钻头

能保持0.3~0.6米/时的机械钻速。例如23042*钻头,在可钻性10级的细晶安山岩、石英砂岩中连续钻进35.2米,平均机械钻速0.81米/时。J型钻头的另一个特性还在于钻头冷却条件较好,不易烧钻和易于排除岩粉,钻头唇面磨损正常。所用3个钻头,均未出现沟槽(照片4)。它不仅可用于坚硬致密岩层,而且可用于中硬及坚硬交错地层,有较宽的适应性,钻头寿命较长,钻进特性见图3。

因此,采用不同唇面结构的孕镶钻头,在硬岩及坚硬致密地层钻进中,可得出下述结论:

1. 钻头唇面结构对硬岩及坚硬岩层的碎岩效果有明显影响。

2. J形钻头较之B形、Z形、T形钻头有较

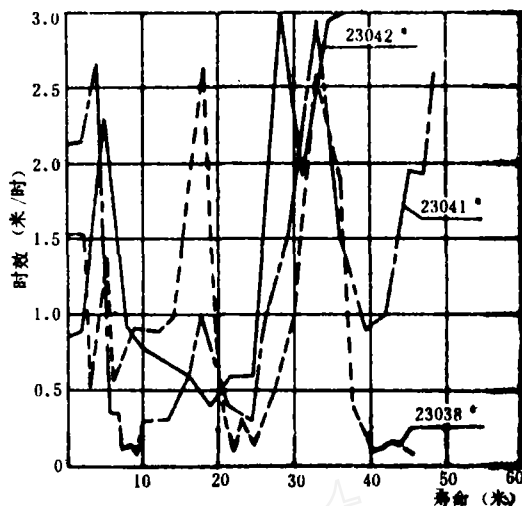


图3 交叉形钻头的钻进特性

高的机械钻速和较长的寿命,且金刚石米耗量和每米钻头费用最低,是适于硬岩及坚硬岩层绳索取芯钻进的新型钻头。

3. 在硬岩及坚硬岩层钻进中,人造金刚石钻头较之天然金刚石钻头有较好的经济效果。

主要参考文献

- [1] 地质部勘探技术研究所, 坚硬致密打滑地层金刚石钻头研制与试验报告, 1980
- [2] 第一冶金地质勘探公司探矿技术研究所, 硬岩层人造金刚石钻头的研究, 地质与勘探, 1982, 第9期
- [3] 袁公显, “打滑”地层人造金刚石钻头的探讨, 地质与勘探, 1982, 第10期
- [4] 地质部勘探技术研究所情报室, 探矿工程译文集, 1982

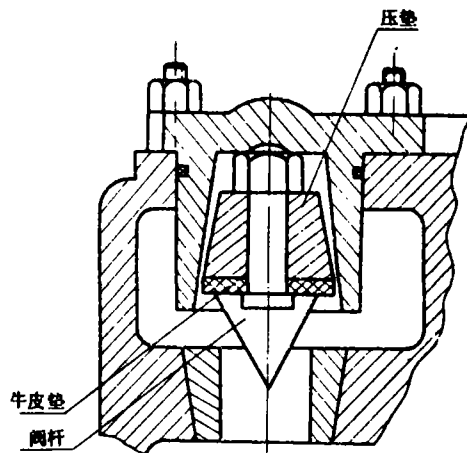
泥浆泵简易皮阀

江苏冶金地质勘探公司810队

许秋平

柱塞往复式泥浆泵多采用钢球阀。TBW250/40和WX-200/40型泥浆泵输送粘度较大的冲洗液效果较好,但排送清水效果不理想。这是因为球阀座在钢球强烈撞击下,很快出现封闭不严,清水容易泄漏,缸内串水,导致泵压下降,泵量减小(泵压在20公斤/厘米²以上时尤其明显)。

我们在TBW250/40



型泥浆泵上,装上自制的简易皮阀。这种皮阀结构简单,更换方便,容易加工,比较耐用,费用省,试用效果较好,泵压、泵量均基本达到要求。而采用正规皮阀,需对水阀盖、皮阀杆、阀座、压簧等零件重新加工、改制,工序多,工艺难,时间长。

简易皮阀的缺点是导正性能差,水流阻力稍大。