

人造与细粒天然金刚石钻头的技术经济指标

基辅超硬材料研究所研制成功用人造金刚石或用非常细粒天然金刚石镶制的 KAI 型金刚石钻头。所用人造金刚石的粒度为 0.2~0.4 毫米,天然金刚石为 0.4~0.6 毫米。目前生产的人造金刚石按其质量分为五种标号: ACO、ACII、ACB、ACK 和 ACC。前三种标号的人造金刚石(即一般的、普通强度的和高强度的)均为一些晶体与形状不规则的连晶体,已成功地应用于制造金属加工研磨工具。ACK 与 ACC 标号的人造金刚石强度高,而且多数是单晶颗粒,用于石料加工工具和钻探工具。由于各种标号人造金刚石的颗粒形状不一,所以即使粒度相同(人造金刚石的粒度是用规定筛孔的筛子过筛来确定的),每克拉重量所包含的颗数是不同的。

说明金刚石质量的一个最重要的参数乃是它的强度。对于人造金刚石来说,它的强度是在静载荷或动载荷作用下由其抵抗破坏的能力来确定的。在现有试验金刚石单颗粒强度的方法中,首先采用的方法是在单向压力作用下单个颗粒的静载破坏。超硬材料研究所对它所生产的 0.25 毫米的各种标号人造金刚石的强度所作的研究工作表明,标号为 ACB、ACII、与 ACO 的人造金刚石的强度比同样大小的天然金刚石的强度要低

50~80%。ACK 标号人造金刚石的强度与天然金刚石的强度一样,而 ACC 标号人造金刚石的强度则比天然金刚石的强度大一倍。曾用人造金刚石镶制的直径为 46 毫米的钻头在 X 级花岗岩中进行了钻进,目的是确定各种标号人造金刚石用于钻探的适应性。这一试验性的研究工作显示出了金刚石强度的重要意义,证明若金刚石相对强度提高 10 倍,则金刚石钻头进尺将提高 500~600 倍。

钻头上金刚石层的浓度是按照研磨工具所采用的标准来定的。即以金刚石层 25% 的体积中每一立方厘米含有 4.4 克拉金刚石为 100% 浓度。采用这一指标充分说明了细粒孕镶金刚石钻头金刚石浓度的特点。所进行的试验性研究工作证明,对 KAI 型钻头来说,金刚石合理的浓度为 100~120%。用金刚石浓度小的钻头钻进,机械钻速低;而用金刚石浓度大的钻头钻进,则钻头进尺减少。这是由于胎体保持金刚石的能力降低和金刚石脱落的缘故。与成批生产的孕镶金刚石钻头相比, KAI 型钻头金刚石浓度是较高的。

钻头两个水口之间伞形部分的长度对钻头的工作效能有很大影响。采用细粒金刚石使钻头唇面金刚石附近岩粉的清洗条件恶化

(2) 式中, 当 $J_z = 0$, 将分别有:

$$Z = \frac{J_z}{G\sigma} \cdot U_\Delta, \quad X = -\frac{J_x}{G\sigma} \cdot U_\Delta$$

因此对磁化强度相同的 东西 走向 的矿, 其垂直磁化 (J_z) 产生的垂直方向 (Z) 的异常, 是水平方向磁化产生的水平方向异常的负值。

后一情况和位于中间梯度电极装置中心

与电流方向正交的板状矿体所产生的极化率异常类似。这意味着所发表的一些磁异常垂直分量的推断解释方法都可以用解释在这种物体上(假定其磁倾角和磁方位角均为 90 度)用中间梯度装置测得的极化率异常剖面。

译自《Geophysical Prospecting》,

1974, Vol.22, №4, P.736~746

契正化译 黎航校

了。因为在这种情况下,冲洗液不是沿着钻头唇面金刚石与金刚石之间进行循环的。曾取伞形部分的长度等于成批生产钻头的伞形部分的长度做了试验,在伞形部分的后面(沿回转方向)局部发现有烧钻现象。由于这个原因,根据КАИ型钻头直径的不同,将其伞形部分的长度减小到12~18毫米。若再减小这一长度,就象试验研究工作所表明的一样,会大大降低伞形部分的强度。因此,直径59毫米的КАИ型钻头有8个水口;直径76毫米的有12个水口。每个水口的宽度均为5毫米。

КАИ型钻头做成直径为46、59、和76毫米三种规格。不论是人造金刚石或是细粒天然金刚石镶制的КАИ型钻头,都设计成新型的、有较高效率的、胎体硬度为HRC 25~30的钻头,其特点是耐磨性高。

为了确定人造金刚石钻头的使用性能与效果,基辅地质托拉斯与西北区地质局都进行了研究试验。用ЗИФ-300与ЗИФ-650A型钻机和直径50毫米平接头连接的钻杆进行了钻进试验。为了减小钻杆柱的振动,采用了黑机油松香润滑剂。钻进是用下列规程参数进行的:钻头转速470~480转/分,轴心压力为600~1500公斤,冲洗液量为25~60升/分。用清水作冲洗液。在钻进过程中,曾用在这种条件下有较好效果的成批生产的金刚石钻头与直径为59毫米的КАИ型钻头作了对比。

勘探队进行了研究试验,钻进Ⅱ~Ⅴ级花岗岩,钻孔深度从10米到350米。岩石基本上是致密的和少裂隙的。将КАИ型钻头和成批生产的天然金刚石钻头做了对比(表1)。所用天然金刚石钻头的金刚石粒度为200~300颗/克拉,它是在钻进花岗岩中曾取得较好效果的一种钻头。

所进行的研究试验表明,采用КАИ型试验钻头时,钻头的寿命,机械钻速以及钻进1米的成本与采用成批生产的钻头在钻进Ⅱ~Ⅴ级花岗岩时所取得的指标相差不大。

由西北区地质局科特谢尔瓦地质勘探队提供的研究试验情况,是在Ⅱ级千枚岩、Ⅲ级辉长岩与辉长辉绿岩以及Ⅳ级的辉绿岩中

表1

指 标	单 位	КАИ型钻头	成批生产的 孕镶钻头
试验工作量	米	1023.4	1143.5
报废钻头数	个	100	100
金刚石总含量	克拉	1660	1247
岩石可钻性平均级别	级	9.9	9.9
钻头平均进尺	米	10.23	11.43
机械钻速	米/时	1.79	1.64
金刚石耗量	克拉/米	1.62	1.09
钻进1米成本	卢布	11.00	10.10

进行的。在钻进辉绿岩和辉长辉绿岩条件下,对КАИ型钻头的工作指标和成批生产的孕镶天然金刚石钻头(金刚石粒度为100至400颗/克拉)的工作指标做了对比。所用孕镶天然金刚石钻头在钻进火山岩时有较好的效果。在钻进千枚岩时,对КАИ型钻头的工作指标和推荐用于钻进千枚岩的表镶金刚石钻头(金刚石粒度为30~40颗/克拉)的工作指标也做了比较。由表2可以看出,КАИ型钻头在寿命和机械钻速方面超过了成批生产的钻头。此外,在西北区地质局所进行的研究试验也说明了采用КАИ型钻头钻进1米的成本低于用Ⅰ类天然金刚石镶制的成批生产的钻头。

表2

指 标	单 位	КАИ型钻头	成批生产的 孕镶钻头
试验工作量	米	2432	2394
报废钻头数	个	100	100
金刚石总含量	克拉	1606	1113
岩石可钻性平均级别	级	8.95	8.92
钻头平均进尺	米	24.33	23.94
机械钻速	米/时	1.29	1.07
金刚石耗量	克拉/米	0.688	0.465
钻进1米成本	卢布	18.42	19.02

КАИ型人造金刚石钻头和细粒天然金刚石钻头在一些地质部门和矿区都采用过。已经制造出一批КАИ型试验钻头,主要是

59与76毫米两种直径的。钻进是用ЗИФ—300、ЗИФ—650А、СБА—500以及部分УКБ—200/300和ВИТР—300型钻机进行的。采用下列钻进规程：转速为200~500转/分，部分达到600~800转/分，轴心压力500~1500公斤，冲洗液量25~60升/分（考虑了岩石的物理机械性质、钻孔深度以及金刚石钻头条件）。应该指出，为了保证钻头唇面有较高的切削能力，在钻进过程中，轴心压力要在较大范围内改变。在金刚石严重出露和机械钻速较高情况下，轴心压力要减小，而在钻头唇面磨钝和机械钻速降低情况下，轴心压力则要增大。

由于人造金刚石钻头的广泛应用，就有可能确定其工作能力和最有效的使用范围。在表3中列出了КАИ型钻头在不同矿山地质条件下钻进各种岩石时所取得的一些指标。为了对比，也列出了表镶或孕镶金刚石钻头在同一条件下所取得的工作指标。至于用表镶金刚石钻头的工作指标，还是用孕镶金刚石钻头的工作指标来对比，则取决于在该条件下所推荐的钻头类型。

从所列的资料可以看出，КАИ型钻头在各种矿山地质条件下已显示出相当高的工作效能。这在机械钻速方面特别明显，所有КАИ型钻头的机械钻速都比成批生产的金刚石钻头高10~15%。КАИ型细粒天然金刚石钻头的使用寿命比人造金刚石钻头和成批生产的金刚石钻头的使用寿命都高。

应该指出，在与成批生产的金刚石钻头对比时，岩石的物理机械性质对КАИ型钻头的工作效能有很大影响。在钻进Ⅷ~Ⅸ级千枚岩、片麻岩、石英云母页岩等类岩石时，不论是人造金刚石或者细粒天然金刚石的КАИ型钻头都比成批生产的钻头具有较

高的工作效能。当钻进更硬的岩石（如Ⅹ~Ⅺ级的花岗岩、石英岩、和霏细岩）时，КАИ型人造金刚石钻头单个钻头的进尺数就比用成批生产的天然金刚石钻头低得多。例如，用КАИ型人造金刚石钻头钻进库尔斯克磁力异常区的含铁石英岩时，钻头进尺只有16.9米，而用成批生产的天然金刚石钻头钻进时，钻头进尺为20.9米，用КАИ型细粒天然金刚石钻头钻进，则钻头进尺达34.7米。甚至在钻进非常硬的岩石时，在钻头进尺方面，КАИ型细粒天然金刚石钻头并不比成批生产的金刚石钻头差，而在机械钻速方面，大多数情况下还超过它。

岩石的裂隙性和结构的均质程度对人造金刚石钻头的钻进效率也有很大影响。所以，在严重裂隙的正长花岗岩（阿卡拉矿区）、霏细岩（北哈萨克斯坦）以及非均质的角砾岩（不同硬度的火山岩碎片）中钻进时，人造金刚石钻头的金刚石耗量与成批生产的孕镶天然金刚石钻头相比要高。用КАИ型钻头钻进裂隙性岩石时，在绝大多数情况下，其机械钻速是较高的。

采用人造金刚石和细粒天然金刚石钻头钻进，有可能提高机械钻速和钻头进尺；在某些情况下，还可能减少金刚石耗量。这样，靠人造金刚石与价格便宜的细粒天然金刚石的采用就能够增加金刚石钻探的工作量。

（插表3 下转15页）

光虎 译自：《Известия высших
учебных заведений》，
геология и разведка，
1973, №2, стр. 120~124

系要协调得多,但这种协调的程度仍受到极大的限制。而且,由于资本家抓住勘探与开采的某些内在联系完全是为了牟利,所以,由此而产生的后果必然是雇佣工人和矿区资源都受到更加巧妙的剥削和掠夺。

恩格斯曾经指出:“实际的社会主义是在于对资本主义生产方式各个方面的正确认识。对具有这种认识的工人阶级说来,要在每个具体场合决定应该反对哪些社会机构,以及应该怎样进行自己的主要打击,无论何时都是不会发生困难的。”伟大领袖毛主席关于理论问题的重要指示发表以后,冶金地质系统的许多同志正日益从理论与实践的结合上,为进一步搞好反修防修和巩固无产阶级专政去研究资源勘探工作中的一系列问题。在这当中,不断分析和批判资本主义制度下的资源勘探方式,对于“同传统的所有制关系实行最彻底的决裂”,对于“同传统的观念实行最彻底的决裂”,显然是十分必要的。

参 考 文 献

- 〔1〕福瑞斯特J.D: 产权问题和采矿用地的标定。《野外和矿区地质学》(英文版),1953年,第368~375页。
〔2〕凯恩斯R.B: 考隆内申铜矿的储量计算。《加拿大矿冶研究院专辑》(英文版),第9卷,第144~146页。

(上接封三)

表 3

金 刚 石 钻 头 类 型	钻头数 个	钻进工作量 米	平均钻头进尺 米	平均机械钻速 米/时	金刚石耗量 克拉/米	试验地点与试验条件
01A4—59	44	886.9	20.1	1.16	0.460	科特谢尔瓦地质勘探队, Ⅲ级千枚岩
КАИ—59С	40	1723.1	43.1	1.51	0.478	
КАИ—59П	9	551.5	61.3	1.31	0.283	
02И3—59	114	1972.3	17.3	1.07	0.661	科特谢尔瓦地质勘探队, Ⅸ~Ⅹ级辉绿岩
КАИ—59С	18	414.0	23.0	1.60	0.960	
02И3—59	8	95.2	5.3	0.75	2.240	科拉半岛奥列涅哥尔地质勘探队, Ⅲ~Ⅸ级片麻岩、伟晶岩
КАИ—59С	20	232.1	11.6	0.87	1.560	
02И3—59	7	91.9	13.1	0.44	0.930	南吉尔吉斯矿区海德拉干地质勘探队 Ⅹ~Ⅺ级石英岩、硅质砂岩
02И4—59	8	85.2	10.6	0.55	1.145	
КАИ—59С	5	55.4	11.1	0.67	1.330	
КАИ—59П	9	103.4	11.5	0.70	1.281	
02И3—59	16	334.3	20.9	0.57	0.600	库尔斯克磁异常区沃龙涅什地质勘探队 Ⅹ级片麻岩、混合岩
КАИ—59С	5	93.0	18.6	0.75	0.680	
КАИ—59П	7	243.0	34.7	0.80	0.110	
01A3—59	14	189.0	13.5	0.61	0.520	日托米尔地质勘探大队达申工区, Ⅸ~Ⅹ级花岗岩
КАИ—59П	10	193.0	19.3	0.66	0.775	
02И3, 02И4—59	79	728.2	9.2	1.54	1.310	日托米尔地质勘探大队, 奥列夫地质勘探队, Ⅹ~Ⅺ级花岗岩
КАИ—59П	197	2103.4	12.2	1.94	1.100	
02И3, 02И4—59	439	3853.3	8.8	1.45	1.310	
КАИ—59П	487	3817.9	7.9	1.93	1.880	

注: КАИ—59С为人工造金刚石钻头; КАИ—59П为细粒天然金刚石钻头。