

GEOSET 金刚石聚晶体钻头

美国通用电气公司特殊材料部最近研制成功一种金刚石聚晶体, 是用小颗粒金刚石在高温高压条件下使金刚石晶体之间相互牢固地粘结在一起制成的。这种金刚石聚晶体称为GEOSET, 可以烧结成各种形状。目前用于镶制取芯钻头的是一种2102型GEOSET金刚石聚晶体, 其形状如图1所示, 是等边三角形块, 三角形每边长4毫米, 厚2.6毫米。每颗重约0.3克拉。据初步试验证明, 这种金刚石聚晶体具有如下一些优点:

1. 热稳定性好, 可承受1200℃的高温而不裂解。因此, 可以采用现有的烧结方法来制做钻头, 并可采用传统的方法进行回收。

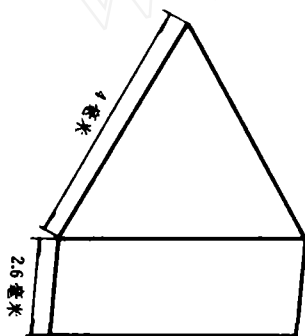


图 1

2. 质均而坚实, 在各个方向上都不易破裂, 不像天然金刚石那样存在固有的弱解理面, 也不像天然金刚石那样易于被磨平而抛光。

3. 在钻进过程中, 由于聚晶体上新的金刚石单晶不断地出露, 因此在整个钻头的使用寿命期内, 每颗聚晶体都能保持其切削刃的锋利。与不规则的小颗粒浑圆形天然金刚石不同, 这种聚晶体的切削刃较大而且不易崩。

4. 具有很好的切削性能。在钻进过程中, 随着被钻岩石对胎体的磨耗, 聚晶体的前部形成弧坑, 而后部形成蝌蚪尾, 如图2所示。由于聚晶体有足够大的出刃, 钻进时对岩石产生剪切与压碎作用。

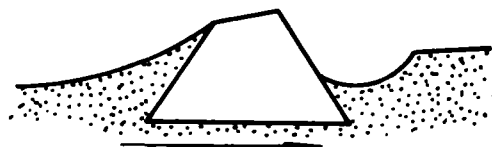


图 2

5. 具有多方面的适应性, 既可作钻头的主切削刃, 又可作钻头保径之用。

试验证明, 用这种金刚石聚晶体代替天然金刚石来镶制钻头, 钻进软岩到中硬岩层如砂岩、石灰岩和软质花岗岩等可取得很好的效果。例如在实验室内钻进 BARRE 花岗岩, 机械钻速可达 0.7 米/分, 比普通表镶金刚石钻头快三倍, 而且取出的岩芯质量很好。在砂岩中钻进, 同样也取得很好的效果。表 1 为用 GEOSET 镶制的钻头与 BX 规格 ($\phi 59.5$ 毫米) 的表镶和孕镶钻头钻进 NUGGET 砂岩 (抗压强度为 1195 公斤/厘米²) 的效果对比。

从表 1 可以看出, GEOSET 钻头的平均机械钻速比表镶或孕镶钻头的都高, 说明它具有很好的切削性能。

表 1

钻头类型	钻头平均寿命 (米)	平均机械钻速 (厘米/分)
GEOSET 钻头	73	30.2
表镶钻头	60	18.0
孕镶钻头	92	21.6

表 2 所列为用 GEOSET 钻头钻进不同的岩石, 在不同机械钻速情况下的钻头压力值。每个钻头都镶有 40 块 GEOSET 聚晶体, 只有钻进 BARRE 花岗岩的钻头镶 32 块聚晶体。

表 2

岩石名称	岩石抗压强度 (公斤/厘米 ²)	钻头压力 (公斤)	
		机械钻速 30.5 厘米/分	机械钻速 61 厘米/分
BARRE 花岗岩	1546.6	1905.12	2766.96
NUGGET 砂岩	1195.1	843.7	1496.88
HEBER 砂岩	984.2	630.5	1161.22
KASOTA 石灰岩	913.9	1147.6	1542.24
BRIAR HILL 砂岩	281.2	192.78	381.02

关于GEOSET 钻头的设计,从标准系列的A规格($\phi 47.6$ 毫米)到H规格($\phi 98.8$ 毫米)的钻头都可以用GEOSET 聚晶体来镶制,而且可以采用与天然金刚石钻头相同的镶制方法。不过由于GEOSET 聚晶体的特殊规格与形状,钻头的冠部设计要作适当的改变。现将有关GEOSET 钻头的设计问题分述于下

1.关于聚晶体的镶嵌方向问题

GEOSET 聚晶体是三角形块状,将角尖朝外镶嵌是有好处的,见图3。这样镶嵌可以使胎体对它包镶牢固,但随着聚晶体的磨损,与岩石的接触表面逐渐增大,则需要增加钻头压力才能保持原来的机械钻速。

聚晶体在钻头唇面上的镶嵌方式可以是径向的,也可以是切向的,如图4所示。到目前为止所进行的试验表明,聚晶体是径向镶嵌还是切向镶嵌,钻头的钻岩性能有所不同。有人建议在每

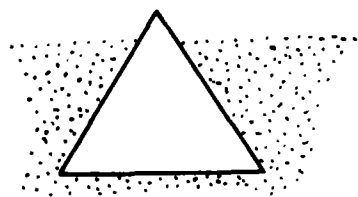


图 3

一扇胎块冲前部位唇面与侧面相交的棱角上采用径向镶嵌为好。这样,同一个聚晶体块在胎体的侧面可起到保径作用,而在胎体的唇面上又可起到主切削刃的作用。

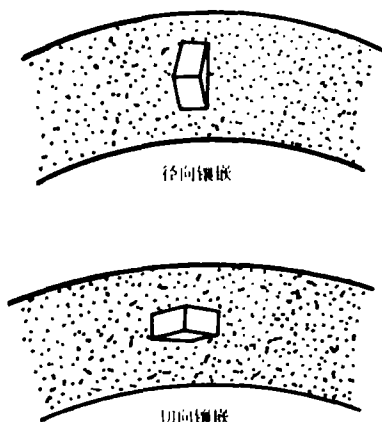


图 4

2.关于钻头唇面上聚晶体的排列方式

聚晶体在钻头唇面上的排列方式可以是各式各样的。为了获得最优的钻岩性能,需要设计合理的排列方式以便适应钻进条件的要求。图5所示为在试验室取得很好效果的一种排列方式

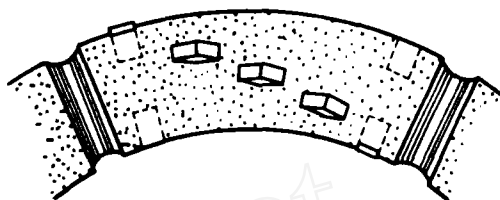


图 5

3.关于保径聚晶体的镶嵌方式

由于聚晶体每一方向上的表面面积都比较大(正面三角形的面积为6.9平方毫米,侧面长方形的面积为10.4平方毫米),因此用于钻头保径是一种很理想的材料。

保径聚晶体的镶嵌方式有多种。图6所示为用聚晶体的侧面作保径的镶嵌方式。图7为用聚晶体的三角形面作保径的镶嵌方式。

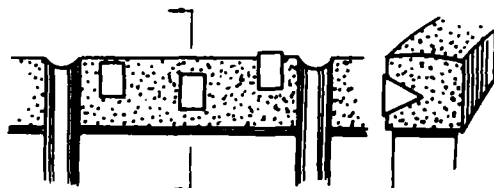


图 6

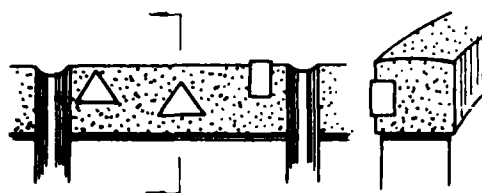


图 7

4.关于聚晶体的镶嵌数量

由于钻进过程中存在一些未知因素和可变因素,所以要给出一个钻头上镶嵌的聚晶体的准确数量是不可能的。表3中的数据可供参考。

5.关于聚晶体的出刃

聚晶体在钻头唇面上的出刃大小是十分重要的,一般不宜大于0.5毫米,如图8。应指出的是,

表 3

钻头规格	唇面镶嵌数量 (块)	侧面镶嵌数量 (块)	总镶嵌数量 (块)
A	16~20	12~16	28~36
B	20~30	16~24	36~54
N	24~36	16~24	40~60

这种钻头钻进岩石时并不是一直靠聚晶体的最初出刃来刻取岩石。新钻头使用时,聚晶体的原始刃尖很快就被磨掉,随着胎体被磨耗,聚晶体即渐渐露出其切削刃,从而有效地刻取岩石。所以说,这种聚晶体钻头在镶嵌方式上像表镶钻头,而在钻岩性能上则又像孕镶钻头。

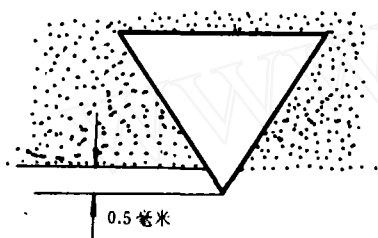


图 8

实践证明,钻进石英砂岩等岩石时,聚晶体最好不留出刃而完全镶嵌到胎体表面以下。钻进

过程中靠岩石的研磨性使聚晶体逐渐出露。这样,胎体可以起到很好的保护作用而使钻头的使用寿命延长。

钻进软而非研磨性的岩石如页岩等,可以像硬质合金钻头那样将聚晶体直接镶嵌在钻头钢体上,也可以将聚晶体作锯齿状排列镶嵌在唇面上,但每颗聚晶体的出露部分应有胎体支撑保护,如图 9 所示,否则聚晶体很容易折断。

据报道,美国已用 GEOSSET 金刚石聚晶体镶制成薄壁钻头、软岩取芯钻头、中硬岩取芯钻

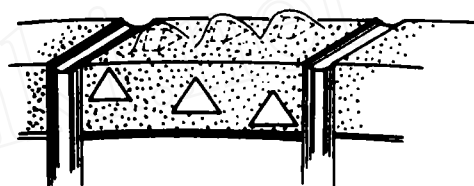


图 9

头、不取芯全面钻进钻头、套管鞋、稳定器和扩孔器。目前,GEOSSET 金刚石聚晶体的钻岩性能正在其他类型的岩石上进行钻进试验,以便作出应有的评价。

谈耀麟 据《GEOSSET DRILL DIAMOND》

编译



会议见闻

冶金地质学术委员会 探矿工程组第三次会议在京召开

冶金地质学术委员会探矿工程组第三次全体会议,于1982年7月10至15日在首钢地质勘探公司召开。学术委员会委员、探矿工程组组长李振潜主持会议,副主任委员杨春发出席了会议,冶金部地质局副局长张福霖同志到会讲了话。

会议回顾和总结了该组自1979年成立以来的工作情况。三年来,该组组织了小型专题学术研讨会5次,本专业大型学术会议1次,并组织参加全国地质学会学术活动6次。这些对促进学术交流、技术发展和活跃学术气氛都起到了积极作用。

会议就筹备中的冶金地质系统探矿工作会议及对会议的报告和规划草稿提出了咨询性的意见。大家认

为,近几年人造金刚石钻探有了很大发展和提高,将要召开的探矿会议必将对加快探矿技术改造、新技术推广,加强探矿管理,提高经济效益和探矿效果,起重要推动作用。

会议讨论和制定了该组今后的活动计划。初步安排在明年二季度召开冲击回转钻进技术研讨会,下半年召开钻探机具标准化和加工技术研讨会,1983年上半年召开综合性探矿工程学术报告会,迎接1985年新技术推广高潮。

会议还讨论了该组成员增补问题。为使该组活动面更广泛些,经协商拟增补成员3名,待报请学术委员会批准后公布。

(本刊通讯员)