



人造金刚石与合金分层钻进

华北冶金地质勘探公司探矿科

五〇二地质勘探队探矿科

一九七八年三月，华北冶金地质勘探公司在五〇二队凤凰山矿区，试用人造金刚石（以下简称金刚石）钻进，并组成了专门的试验机台。由于金刚石钻头品种很少，不能适应软硬不同的地层的需要，试验过程中采取了金刚石与合金分层钻进的方法，效果令人满意。

一 生产试验条件

（一）地层：

矿区上部为50~180米厚度不等的灰岩、风化夕卡岩及大理岩。一般裂隙较发育，破碎漏水，可钻性在5级以下。下部为完整闪长岩、中细粒结构，可钻性为7~9级。钻孔深度一般为200~500米。

（二）设备：

1. 钻机 北京800型钻机配快速小转盘。转速为420、785、1070、310（反）转/分；钢丝绳加压。

2. 水泵 衡阴产BW250/50泥浆泵。

3. 动力机 60马力柴油机。

（三）钻具：

1. 钻头 长沙冶金地研所用热压法制作的 $\phi 46$ 单晶金刚石孕镶钻头。

2. 扩孔器 长沙冶金地研所用电镀法制作的 $\phi 47$ 单晶金刚石扩孔器。

3. 钻杆 机上钻杆为 $\phi 55$ 六方钻杆，钻杆为 $\phi 42 \times 8$ 直接车内方扣及 $\phi 42 \times 5.5$ 头部墩粗车内方扣。

4. 冲洗液 清水加0.3~0.5%皂化油配制的乳化液。

（四）钻进方法：

1. 在地表风化层，选用 $\phi 91$ 合金钻头开孔，钻至7~10米，下入 $\phi 89$ 孔口管。

2. 在灰岩、大理岩层，选用 $\phi 75$ 合金钻进至180米，至较完整的闪长岩，下入 $\phi 73$ 套管。

3. 在闪长岩及矿层，选用 $\phi 46$ 金刚石钻进直到终孔。

二 效 果

（一）钻进效率（表1）：

金 刚 石 钻 进 效 率 表 1

孔 号	孔 深 (米)	金 刚 石 进 尺 (米)	效 率			回 次 进 尺			备 注
			台月效 (米)	时 效 (米)		总回次	平 均 (米)	最 高 (米)	
				平 均	最 高				
12	408	393	364	1.90	5.16	137	2.87	4.28	接钢粒孔
24	500	491	328	1.82	5.16	215	2.26	4.61	
16	291	152	165	1.61	2.75	63	2.42	4.27	
29	436	273	641	2.72	3.35	61	4.48	6.13	
14	445	387	445	2.11	4.01	149	2.60	5.45	
23	520	305	423	2.13	4.47	88	3.47	6.13	接钢粒孔
合 计	2600	2002	357	2.06	5.16	713	2.31	6.13	

(二) 金刚石钻进质量、成本(表2):

金 刚 石 钻 进 质 量、成 本

表 2

孔 号	采 取 率				井斜度 (分/百米)	单 位 成 本 (元/米)
	岩 心		矿 心			
	采 取 量 (米)	采 取 率 (%)	采 取 量 (米)	采 取 率 (%)		
12	337.85	74.0	—	—	55	28
24	317.27	80.0	102.85	93.3	28	35
16	190.85	65.6	—	—	58	35
29	373.70	85.7	—	—	47	30
14	337.15	89.7	68.70	98.2	40	25
23					45	25
合 计					46	30

(三) 金刚石钻头、扩孔器寿命及损坏情况(表3、4):

金 刚 石 钻 头、扩 孔 器 寿 命

表 3

孔 号	钻 头						扩 孔 器			
	投入 个数 (个)	寿 命 (米/个)		单 位 磨 耗 (毫米/米)			金 刚 石 耗 量 (克拉/米)	投入 个数 (个)	寿 命 (米/个)	
		平 均	最 高	高 度	外 径	内 径			平 均	最 高
12	7	56.16	162.03	0.036	0.004	0.003	0.21	2	244.00	336.71
24	17	29.00	75.75	0.068	0.019	0.028	0.28	5	96.57	
16	7	21.78	39.08	0.082	0.023	0.044	0.34	1	152.46	
29	9	30.40	67.77	0.048	0.010	0.008	0.23	1	273.18	
14	7	55.30	114.74	0.036	0.010	0.005	0.18	2	194.00	
23	5	61.00	97.18	0.046	0.013	0.012	0.16	2	152.48	
合计	52	40.00		0.051	0.012	0.015	0.25	13	154.00	

金 刚 石 钻 头 损 坏 情 况

表 4

损坏 个数	进尺超过40米		烧 坏		扫 坏		异 物 损 坏		其 它	
	个 数	(%)	个 数	(%)	个 数	(%)	个 数	(%)	个 数	(%)
46	17	36.9	7	15.2	9	19.6	10	21.8	3	6.5

(四) 金刚石与钢粒钻进效果对比(表5):

金 刚 石、钢 粒 钻 进 效 果 对 比

表 5

钻进方法	开动钻机 台 数	累计进尺 (米)	累计台 月 数	平均台效 (米)	平均时效 (米)	时 间 利 用 率 (%)					
						纯 钻	辅 助	停 工 及 事 故			
								小 计	井 故	机 故	其 它
金刚石	2	875.25	1.47	528	2.02	36.8	50.2	13	7.3	4.4	1.3
钢 粒	6	1423.38	4.87	292	1.31	30.9	39.3	29.8	24.5	4.9	0.4

注: 此孔数字为七八年八月份“拉练”完成数字。

三 体 会

(一) 分层钻进是提高效率的有效方法。

目前国产人造金刚石钻头的品种还少,不能适应不同地层钻进的需要,即所谓不能“对号入座”,影响着金刚石钻进优越性的

发挥。我们进行生产试验的矿区,闪长岩与灰岩、大理岩交替出现。闪长岩致密完整、坚硬,有些孔段可钻性达9级以上,金刚石钻进性能发挥较好。但灰岩、大理岩性脆、破碎、漏水,易造成金刚石钻头烧坏或胎体崩落,严重影响了钻进效率。我们在大理岩中,分别用金刚石孕镶、聚晶表镶钻头和合金钻头试验钻进,表明聚晶表镶钻头比孕镶的效率,合金钻头又比聚晶表镶的高。

(二)保持孔内清洁很重要 由于金刚石磨料怕震、易碎,并且怕高温,易烧钻,这就较一般钻进更需要保持孔内的清洁,这方面我们是有教训的。为此我们提出:

1.合金钻进换金刚石钻进以前,要认真冲孔、磨孔。

2.处理完井故转入正常钻进时,要彻底

清除井下异物。

3.保持冲洗液质量,保证循环系统良好。

4.禁止钢粒与金刚石钻进互换。在不得已用金刚石接续钢粒钻进的半截孔时,除用捞、冲、磨孔办法外,还应用套管将钢粒钻进的孔段隔离。

四 存在问题

(一)在分层采用金刚石钻进中,仍然感到金刚石钻头的品种规格还少,而且货源不足。

(二)金刚石钻进的护壁堵漏的问题尚待研究解决。

(三)用钢丝绳加压,影响转速的提高。

(四)在磁性矿区,用于 $\phi 46$ 口径的测斜仪尚未解决。



沙特阿拉伯伊德萨斯山铁矿的矿物学和成因

伊德萨斯山铁矿是一个含钛磁铁矿床。它在阿拉伯地盾的东缘形成一个狭长的弧形带。块状富矿(平均含铁63%)赋存于若干透镜状矿体群、板状矿体和矿脉中,并伴有浸染状细脉及扁豆状矿体。第三种类型是由磁铁矿和闪石(阳起石-透闪石)组成的伟晶状矿石。次生镜铁赤铁矿见于充填裂隙内。

矿体产于艾马尔伊德萨斯层以东的辉长岩(辉长苏长岩和变质苏长岩)和变质安山岩(属哈尔班群)内,矿体普遍受到强烈的构造变动,局部被安山岩和微闪长岩岩脉切穿。岩体的走向在该带的北部为北北西-南南东,在南部则变为近东西向,与区域走向一致。矿体倾向近于直立或向西陡倾。

矿石显微镜鉴定和X射线分析结果表明,块状矿石主要由磁铁矿和少量钛铁矿、尖晶石、赤铁矿、金红石、榍石、针铁矿、磁黄铁矿及黄铜矿组成。脉石矿物有方解石、绿帘石和绿泥石,另有少量斜长石和闪石。在浸染状矿石内,有黑云母和绿泥石的反应边在斜长石和磁铁矿的边界上出现,有时还可见到磁铁矿和角闪石间的蠕状共生体。

磁铁矿表现有各种不同类型的钛铁磁铁矿共生体,它包含细网状物(属于钛尖晶石之后的交代成因)和粗格状物(属于直接的离析成因),以及在其夹层、内部和外部尚有细粒体和混合颗粒体(可能由于同期结晶所造成)。磁铁矿通常发生假象赤铁矿化,而钛铁矿局部地蚀变为金红赤铁矿集合体,有时为榍石和“白钛石”所交代。镜铁尖晶石的析离壳层往往沿着磁铁矿的(001)或(111)平面排列。晚金红石(充填裂隙)和镜铁赤铁矿(充填洞穴)可能属于热液成因。

辉长岩内的矿物在性质上与矿体内的矿物相似,在

量上特别是在这种类型的共生体中却有少许差异,钛铁磁铁矿网状细脉不常见。变质安山岩含有丰富的镜状赤铁矿,但是含钛磁铁矿共生体却很少。

对93个矿石样品和50个围岩样品作了30个元素的化学分析,并对其中9个元素(Mg、Ca、Ti、V、Mn、Ni、Co、Cr、Cu)作了详细研究。对三种类型的矿石中的这些元素的分布和地球化学特性作了讨论,并与世界各地一般的玄武岩和世界各地的各种成因的磁铁矿作了比较。计算了矿石的Ti/V、Cr/V、Co/V、Co/Ni和钒的系数(Vanadium module),并把数据绘成相关曲线。虽然三种类型矿石的痕量元素分布差不多相似,但是伟晶岩矿石的特点在于Ti和Mn的含量较高,Ni的含量很低,浸染矿石的特点是V含量很低,Cr和Cu的含量高,而块状矿石除Ni和Co的含量高及Mg的含量低外属于二者之间。这些差异用某些矿物和成因上的差别可以说明。对矿石的地球化学特性与辉长岩围岩的地球化学特性的相互关系曾作过对比。

根据地质、矿物和地球化学资料,对于矿床成因提出了二次旋回的假说,认为矿石是两次地质事件生成的结果:(1)岩浆相,在此期内矿石由辉长岩岩浆的富铁(Ti)残余液体结晶产出,可看作是晚期不溶混的液体的分凝结果,(2)很晚的变质相,也许是在内志造山运动期间认为是强烈构造运动和剧烈剪切的结果,导致矿石活化并在变质安山岩内呈脉状矿体延伸。

但是,对于伟晶闪石磁铁矿带来讲,微量元素含量的范围和低的Cr/V比率都说明富Fe-Ti基性伟晶岩贯入的结果,或许是挥发物向较冷的边缘区移动所引起。

译自:《25th International Geological congress》, Vol.1, Abstracts, P.149

作者: M.阿卜杜尔阿齐兹, E.Z.巴斯塔