

人造金刚石孕镶钻头钻进石英脉的试验

冶金部第一地质勘探公司金刚石制品厂 张秀芳 佟兴德 王世库

金厂峪金矿区断裂构造发育,矿脉赋存于断裂带中,主要由含金石英脉和含金绢云母片岩—石英脉组成。同一钻孔中各类岩石交错出现,可钻性差异很大,特别是有厚薄不等的石英脉出现,增加了设计人造金刚石钻头结构和钻进工艺的难度。

国内黄金矿山的勘探,历来采用坑探,劳动强度大,工作效率低、成本高,不易实现机械化生产。为了实现“以钻代坑”的技术改革,该矿决定开展金刚石钻探。1980年1月该矿从加拿大引进JKS—25型坑道金刚石钻机、钻具和人造金刚石孕镶钻头,并投入钻进试验,取得了一些进展。JKS钻头结构参数见表1,石英脉钻进效果见表2。

试验表明:

1.这种钻头钻进石英脉不打滑:偶尔转速下降,可用间断停水瞬间干磨钻头的办法,促使金刚石出刃,继续正常钻进。

2.钻头内外径好,卡簧配合得当,钻速快,岩芯采取率高。

3.钻头成本高(约合人民币149元/只,国产同类钻头90元/只),且需外汇。

为了尽快使人造金刚石钻头的供应立足国内,1981年4月我厂配合该矿坑内人造金刚石钻进试验,并以钻进石英脉为主攻方向,开展了多方面的试验研究。

我们首先研制了05—87、11—34号钻头,在石英脉中做第一次钻进试验(表3)。试验可见:

1.我厂人造金刚石孕镶钻头在该矿致密石英脉中可以钻进,但打滑明显,需经王水处理。

2.双管取芯钻进优于单管取芯。

参照11—34号钻头的性能,我们又研制了821Y系列钻头,在石英脉中钻进试验结果见表4。

在821Y系列钻头钻进的基础上,又设计制造了249YA系列共16个不同类型的钻头,在石英脉中做钻进试验(表5),均未出现打滑现象。试钻表明,不同胎体结构和金刚石含量的钻头,其钻速、回次进尺及寿命均不同。

经过综合对比,我们又有针对性地设计制造了212YB系列钻头,投入第四次试验(表6)。

就单个钻头而言,212YB系列钻头不论钻速还是回次进尺,均达到或超过了JKS同类型钻头相应项目的指标。我厂生产的人造金刚石孕镶钻头在金厂峪金矿坑内钻进石英脉,最高时效达4.03米/小时,钻头平均寿命达2.86米/只(钻头工作层为2毫米),取得优质、高效、低耗的技术经济效果,从而结束了由加拿大进口钻头的局面。

经过约半年的试验研究,共耗用了40多个不同结构的钻头。我们认为,在金厂峪金矿要正常钻进石英脉、钠长石英脉,孕镶人造金刚石钻头结构设计应遵

表 1 *

钻 头 号	规 格 (毫米)	水口数 (个)	胎体硬度 (HRC)	唇面 形状	钻头高度 (毫米)	钻头外径 (毫米)	钻头内径 (毫米)	金刚石粒度 (目)	工作层高度 (毫米)	钻头内外径
778800—5	∅ 38	6	15.5	锯齿	64	∅ 38	∅ 25	70	3.5	合金48块,天然金刚石24颗
850100—3	∅ 38	6	15.5	"	64	∅ 38	∅ 25	80	3.5	合金48块,天然金刚石24颗

* 钻头单价88美元/只。

表 2

序号	钻进地点	钻 头 号	石英脉进尺 (米)	岩芯长度 (米)	回次数	钻 时 (分)	钻 速 (米/时)	回次进尺 (米)	石英脉岩芯采取率 (%)
1	223中段	778800—5	2.14	2.135	6	70	1.83	0.36	99.7
2		850100—3	2.631	2.535	7	41	3.85	0.38	96.4

表 3

钻头号	钻头标称直径 (毫米)	试验地点	钻孔 倾角	取芯 方法	石英脉进尺 (米)	岩芯长度 (米)	钻进 回次	钻 时 (分)	钻 速 (米/时)	回次进尺 (米)	岩芯采取率 (%)
05—87	∅ 46.5	223中段19线	水平	单管	4.35	2.79	78	426	0.612	0.055	64.2
11—34	∅ 46.5	" 5线	水平	双管	1.07	0.92	1	51	1.26	0.27	87.2

* 05—87钻头王水处理后进钻, 11—34钻头切掉对应两个胎块不打滑。

表 4

钻头号	钻头标称直径 (毫米)	试 验 地 点	钻孔 倾角	取芯 方法	石英脉进尺 (米)	岩芯长度 (米)	钻进 回次	钻 时 (分)	钻 速 (米/时)	回次进尺 (米)	采取率 (%)	注
821Y1	∅ 46.5	103中段,	上18	双管	0.24	0.24	1	15	0.96	0.24	100	正常钻进
821Y2	"	13线E,	"	"	0.52	0.50	1	60	0.52	0.52	96.15	钻到打滑
821Y3	"	0031钻,	"	"	1.82	1.10	1	75	1.03	1.28	85.93	正常钻进
821Y4	"	孔深17~ 22.85米	"	"	0.12	0.12	1	25	0.29	0.12	100	钻到打滑

* 用国产钻石100 A—D型金刚石钻机, 下同: 试验钻头工作层为2毫米

表 5

钻 头 号	钻头标称直 径 (毫米)	试验地点	钻孔 倾角	取芯 方法	石英脉 进 尺 (米)	岩芯长度 (米)	钻进 回次	钻 时 (分)	钻 速 (米/时)	回 次 进 尺 (米)	采取率 (%)	平均每 只进尺 (米)	平 均 钻 速 (米/时)
249YA1	∅ 46.5	103 中段 29 线 东 穿 口 石 英 脉	水	双	0.41	0.41	2	35	0.70	0.21	100	0.72	0.82
249YA2					0.18	0.18	1	59	0.18	0.18	100		
249YA3					0.72	0.64	3	50	0.86	0.24	88.9		
249YA4					0.91	0.80	2	110	0.50	0.45	87.9		
249YA5					0.62	0.58	2	15	2.48	0.31	93.5		
249YA6					1.03	1.03	4	76	0.81	0.26	100		
249YA7					1.03	1.03	5	60	1.03	0.21	100		
249YA8					0.95	0.95	3	25	2.88	0.317	100		
249YA9	∅ 46.5	103 中段 29 线 东 穿 口 石 英 脉	水	平	0.40	0.40	1	30	0.80	0.40	100	0.58	1.13
249YA10					0.48	0.48	2	45	0.64	0.24	100		
249YA11					0.55	0.43	2	24	1.37	0.28	78.18		
249YA12					0.64	0.64	1	45	0.85	0.64	100		
249YA13					0.50	0.50	1	15	2.00	0.50	100		
249YA14					0.63	0.63	2	35	1.08	0.32	100		
249YA15					0.89	0.54	2	22	2.43	0.45	61		
249YA16					0.55	0.55	2	30	1.10	0.28	100		

表 6

钻 头 号	钻头标称直 径 (毫米)	试验地点	钻孔 倾角	取芯 方法	石英脉 进 尺 (米)	岩芯长度 (米)	钻进 回次	钻 时 (分)	钻 速 (米/时)	回 次 进 尺 (米)	采取率 (%)	平均每只 进 尺 (米)	平均钻速 (米/时)
212YB1	∅ 46.5	103 中段 29 线 东	水	双	1.60	1.49	6	44	2.18	0.27	93.12	1.76	2.46
212YB2					1.93	1.63	6	42	2.76	0.32	84.45		
212YB3					3.13	2.35	7	65	2.89	0.45	75.10	2.86	3.33
212YB4					2.59	1.50	4	38	4.09	0.65	57.90		

循的原则是:

1. 钻头唇面的工作压力不低于130公斤/厘米²。要根据选用钻机的技术条件, 来改变钻头水口数量及过水面积。

2. 采用软胎体的结构设计。试验表明, 胎体硬度与钻头寿命及钻速有关(表7)。

3. 在钻头胎体与岩石特性适应的条件下, 适当提高人造金刚石的浓度, 会提高钻头寿命(表8), 但钻压亦应适当调整。

试验表明, 选用胎体硬度HRC 15, 配以15%金刚石浓度的钻头结构设计, 比较适合于金厂峪金矿坑内的钻进条件, 有利于提高钻头寿命。

4. 在坚硬的石英脉中钻进, 不同品级的人造金刚石对钻头寿命、钻速有较大的影响(表9)。

在石英脉中试钻取得进展的基础上, 投入三批共45个钻头在生产探矿孔中钻进, 取得令人满意的效果(表10)。

在金厂峪金矿所试验的钻头已能正常钻进石英脉、钠长石英脉等坚硬岩石, 这给生产探矿创造了实际可能性。从1981年8月开始, 生产探矿完成工作量逐月上升(表11)。1982年2月27日至4月17日竣工钻孔8个, 工作量453.12米; 5月8日至8月30日, 竣工钻孔7个, 工作量327.15米。

人造金刚石钻探岩矿芯采取率超过设计要求; 钻

探成本18.66元/米, 为坑探的21.9%。该矿1982年已实现“以钻代坑”的技术改革, 这一经验并正在向全国金矿山推广中。

表 7

项 目	胎 体 硬 度	
	HRC15	HRC10
试验钻头平均寿命比	1.25	1
试验钻头平均钻速比	1	1.37

表 8

金 刚 石 浓 度 比 (%)	胎 体 硬 度	
	HRC15	HRC10
7.5	0.295	0.61
10.5	0.82	0.60
12.5	0.83	0.57
15	0.99	0.72

表 9

项 目	人 造 金 刚 石 品 级	
	JR ₃	JR ₄
试验钻头平均寿命比	1	1.63
试验钻头平均钻速比	1	1.35

表 10

钻头批号	钻头数量	钻 进 结 果						总进尺 (米)	平均寿命 (米·只)
		6级	7级	8级	10级	11级	12级		
1	20	90.23	259.66	73.91	—	2.28	6.01	432.09	21.60
2	5	47.36	111.86	14.54	3.81	0.98	—	178.55	35.71
3	20	49.34	93.55	159.72	12.74	6.59	—	321.94	16.11

表 11

年 度	1981												1982	合计进尺 (米)
月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	
单机台月进尺(米)	53.57	—	42.03	33.06	28.81	13.42	73.08	83.95	106.46	44.0	225.71	139.67	246.28	1090.54

勘 误

本刊1983年第1期第65页右栏第2行应为: 式中 Q ——孔底钻具在切点以下部分的重量之半, 即孔底钻具切点以下的长度乘以孔底钻具在冲洗液中的单位长度重量之半;

α ——孔底钻具切点以下部分的轴线与钻孔轴心线的夹角; 斜孔应为钻孔偏斜角。

本刊1983年第2期52页右栏第4行, $\sqrt{1}$ 应为 $\sqrt{-1}$; 表2末栏倒5行, 0.4应为-0.4。