

孕镶钻头金刚石出刃量及其影响因素

张福发

(辽宁有色地质勘探公司探矿研究室)

孕镶钻头金刚石出刃量,系指钻头在钻进中金刚石出露部分的顶点,与其根部胎体表面的高差。出刃量的大小直接影响着钻头的寿命与钻速。因此,研究金刚石出刃量和有关因素,对合理设计钻头,正确选择钻进参数,都有着重要意义。

金刚石出刃量的测试方法

一、样品制备

对于大直径钻头,可垂直唇面切下一部分扇形胎块,并将两侧断面磨平,制成样品。直径小于47毫米的钻头,可直接进行测量。

二、测试仪器

JGX-1型小型工具显微镜。

三、测试方法

1.将仪器按要求安装调试好。

2.将扇形胎块试样横放在测量台上;试样如是小径钻头,可横放在事先备好的V型支架上。调正试样,使其轴线与横向滑板的移动方向一致。

3.转动目镜框作视度调节,直到分划板上的刻线看得最清楚为止。

4.调整视距,直到被测金刚石出刃的轮廓最清楚为止,并使分划板上的五条平行刻线之一与

钻头唇面重合。

5.移动横向滑板,使分划板上五条平行刻线之一与被测金刚石出露顶点相吻合,记下横向滑板测微螺杆的读数。再移动横向滑板,使分划板上同一刻线与被测金刚石的根部胎体表面相吻合,再次记下横向滑板测微螺杆的读数,两读数之差就是金刚石的出刃量。

6.重复以上操作,测出多粒金刚石的出刃量,求其平均值即为该钻头的平均出刃量。

测试结果

为减少多变因素对测试金刚石出刃量的影响,特制做了两个47毫米的试样钻头,每个钻头均开4组水口水槽。1号钻头胎体硬度为HRC31,金刚石浓度为72%,4个胎块上分别镶入等量的JR₄₆°,JR₆₀°,JR₇₀°,JR₈₀°金刚石。2号钻头胎体硬度为HRC42,金刚石浓度为72%,4个胎块上分别镶入等量的JR₄₆°,JR₄₆°,JR₇₀°,JR₇₀°金刚石。然后在试验台上以相同的钻进参数和钻进时间,对物质的碳化硅砂轮进行钻进,使钻头上的金刚石充分出露。再将两个试样钻头在JGX-1型小型工具显微镜下测试,结果见表1。

试样钻头金刚石出刃量测试表 表1

钻头号	胎体硬度HRC	金刚石浓度	胎块号	金刚石品级和粒度	金刚石出刃量(μ)							
					1	2	3	4	5	6	7	平均
1	31	72%	1	JR ₄₆ °	178	208	145	173	184	177	110	166
			2	JR ₆₀ °	103	115	106	118	136	131	128	120
			3	JR ₇₀ °	90	121	116	120	121	116	97	112
			4	JR ₈₀ °	107	46	51	50	63	70	90	68
2	42	72%	1	JR ₄₆ °	157	146	128	181	140	147	146	149
			2	JR ₄₆ °	117	173	124	82	90	105	109	114
			3	JR ₇₀ °	142	133	82	115	84	87	101	106
			4	JR ₇₀ °	81	53	45	107	73	70	66	71

另外,对在兰家沟花岗岩中钻进、工作层高 的钻头也进行了测试,数据如表 2。
度已磨损 1~1.7毫米的几个不同品级、不同粒度

钻 头 金 刚 石 出 刃 量 测 试 及 钻 进 效 果 表 2

钻头号	人 造 金 刚 石			胎体硬 度HRC	出 刃 量 (μ)						钻 进 效 果	
	粒度 (目)	品 级	浓度 (%)		1	2	3	4	平均	占粒径百分比	寿命 (米)	时效 (m/时)
593	40/50	进口高强	100	40	240	100	180	160	170	42	124.40	2.54
25	46	J R ₄	"	41	125	110	90	120	111	31	87.80	2.10
211	50/60	进口高强	"	40	130	110	100	140	120	42	107.10	2.38
26	60	J R ₄	"	41	90	120	110	100	105	37	83.45	2.17
46	70	J R ₃	"	45	70	100	110	100	95	41	58.05	1.86
97	80	J R ₁	"	45	60	80	40	50	63	34	46.70	1.72

影响出刃量的因素

由表 2 可见,孕镶人造金刚石钻头在正常钻进中,金刚石出刃量约为粒径的 34~42%。出刃量的大小直接影响着钻头的钻速和寿命。

依据上述数据和生产实践,笔者认为孕镶钻头的金刚石出刃量主要与下列因素有关:

1.对比表 1 中 1 号钻头的数据,同时将表 2 中 25 号与 26 号钻头、46 号与 97 号钻头分别进行对比,可明显看出,在钻头结构参数和钻进条件相同的情况下,粗粒度金刚石,由于在胎体中包镶面积大、不易脱落,因此比细粒金刚石的出刃量大。

2.将表 1 中 2 号钻头的 1 号与 2 号胎块、3 号与 4 号胎块,以及表 2 中的 593 号与 25 号钻头、211 号与 26 号钻头分别进行对比可明显看出,在钻头结构参数和钻进条件相同的情况下,高品级金刚石由于强度高,热稳定性好,在钻进中与胎体的相对磨损速度慢,因此能够保持较高的出刃量。

3.对比表 1 中 1 号钻头和 2 号钻头的数据可以看出,这两个钻头的金刚石浓度相同,但由于 2 号钻头胎体硬度高,耐磨性好,所以比 1 号钻头上的同品级、同粒度金刚石的出刃量低。

4.对比表 1 与表 2 中所列数据可以看出,表 1 中的 J R₃ 46*, J R₃ 60* 金刚石虽然品级低(采用的钻进参数也较低),但由于金刚石浓度较低和所钻的碳化硅砂轮的研磨性很强,因此其出刃量

比表 2 中的 J R₄ 46*、J R₄ 60* 金刚石出刃量还高。这说明金刚石浓度和岩石的研磨性也是影响金刚石出刃量的重要因素。

5.生产实践表明,金刚石浓度低,钻头的耐磨性就比较差,因此金刚石出刃量较大,钻头的钻速较高,寿命较低;同样,岩石研磨性越强,金刚石出刃量也就越大,钻头的钻速较高、寿命较低。相反,岩石越硬,研磨性越弱,钻头胎体不易被磨损,金刚石不易出露,出刃量较低;特别是在低浓度的情况下,金刚石即使有出刃,但由于参加破碎岩石的金刚石数量较少,所加的载荷过大,而很快被磨平磨光,造成时效较低,甚至“打滑”不进尺。

6.生产实践表明,当压力、转速、水量与钻头结构参数和所钻岩石相适应时,唇面上的金刚石才能适时出露更新,保持着适量的出刃,获得最佳钻进效果。若再增加压力、转速或降低水量,就会加重钻头的磨损,虽然钻速会有提高,但会大幅度降低钻头寿命。因此,钻进参数也是影响金刚石出刃量的重要因素。

综上所述,钻头唇面上金刚石的出刃量,是衡量钻头结构参数设计和钻进参数选择是否合理,钻头与岩石是否适应的重要标志;只有保持钻头在钻进中有适当的出刃量,钻头才能获得高效与长寿。