

冲洗液通过钻具接头漏失的测量

冲洗过程对钻进效果有很大影响。钻进速度、碎岩工具的磨损及钻具的安全运转都与给入钻孔的冲洗液量有关。目前为了控制冲洗规程广泛应用ЭРМ-5型和ЭМР-2型流量计,它能相当准确地测定给入钻具中的冲洗液量。但是,由于冲洗液在钻具接头处有漏失,所以即使地表上最准确的测定也不可能判明孔底冲洗液的消耗量。对岩心钻探时冲洗液漏失的测定迄今还未引起足够的重视。这大概说明了为什么在技术文献中所引用的勘探钻孔冲洗规范有相矛盾之处。

在石油和天然气深孔钻探条件下,完成了若干估计冲洗液漏失量的理论和实验工作。根据这些研究资料表明,在孔深1000~2000米时通过钻杆接头的漏失量可达到由地表给入的冲洗液全部数量的20~32%。由于冲洗液漏失的结果,在钻进地质勘探孔时,尤其是用金刚石钻头钻进时,就会发生钻头唇面磨光,发生非正常磨损及机械钻速降低。此外,还会引起钻头烧坏,导致事故发生,严重影响工程技术经济指标。

莫斯科地质勘探学院曾研制出一种方法,并对钻具中冲洗液漏失量的测定进行研究。漏失量是由许多因素决定的,首先决定于钻具的状况。要测定钻探在任何情况下的漏失量,只能借助于大量实验数据的统计处理。为此就必须拟定出钻具接头磨损程度的客观评价标准。对冲洗液漏失量所进行的试验性测定是由莫斯科地质勘探学院教学实验场用新钻具钻进和共青团地质勘探队及别尔戈罗德铁矿勘探队用中度磨损钻具钻进来完成的。查明了漏失量取决于钻具丝扣连接的磨损程度和状况,钻具运转的动力条件,钻孔深度(接头数)及排出管内的液体压力。试验表明,钻杆柱的状况,钻杆柱旋转速度及钻头轴心压力对漏失均有极大影响。由于

钻杆柱的弯曲和扭转,钻进时接头的密封性定期地发生变化。因此,只有在钻具处于工作状况下,即钻具是处在充满液体的钻孔中,将轴心压力传给碎岩工具,并像钻进过程那样转动着,这时所测定的漏失量才是可靠的。

为了测定漏失量,在岩心钻具的底端拧上封口止推轴承(глухая пята)。在钻具放入钻孔时,可用充水的办法避免气泡的产生。在充满水的专门容器里安装着冲洗泵的吸水管,同时还安装着从水泵三通阀来的排水管。漏失量的测定是在钻杆柱旋转和轴心压力传到孔底时进行的。在冲洗泵发动时,钻杆柱中冲洗液的给定的压力是借助于三通阀保持着。部分冲洗液通过钻杆丝扣连接处的间隙流走了。漏失量是在一定时间内按容器内液体水平面的降低来测定的,这时测定应充满到恢复容器内原来水平的液体容积。新钻具内漏失量的测定是在莫斯科地质勘探学院教学试验场进行:钻孔深度为184米,钻具是由标准接头连接的 $d = 50$ 毫米的10个钻杆立根所组成,钻具的旋转频率为128转/分,轴心压力为1000公斤力;测定是在钻井泵压力为0.5、1、和1.5 MPa之下完成的,漏失量分别等于0.17, 0.25和0.31升/分。

在别尔戈罗德铁矿勘探队对漏失量的测定是在孔深370米中进行的:钻具包括由标准接头连接的 $d = 50$ 和42毫米的钻杆(按20个立根计),钻具的旋转速度为153转/分,轴心压力为800公斤力;当钻井泵内冲洗液压力为0.7 MPa时,漏失量等于4.5升/分。在共青团地质勘探队对漏失量进行了更为准确的测定:所研究的孔深为380米,采用了由 $d = 42$ 毫米接头连接的 $d = 50$ 和42毫米钻杆所组成的联合钻具。钻具有40个接头,碎岩工具上的轴心压力为800公斤力。其测定

表 1

钻 具 旋 转 速 度 转/分	漏 失 量 Q 在MIIa压力下为升/分		
	0.5	1	1.5
157	2.8	3.8	5.1
277	5.2	7.0	9.4

结果列于表 1。

通过丝扣连接处的冲洗液的漏失量应以关系式 $Q = K\sqrt{P}$ 来决定,其中K是比例系数。试验数据证实了上述关系式,因为所得会聚度极为相近。试验数据表明,漏失量与钻具旋转频率成正比例,求得的关系式使有可能确立单位漏失量 q_{yT} 的概念,也就是冲洗液的漏失量按 1 个接头和 0.1MIIa 压力(在钻具一定的旋转速度下钻井泵的压力)来计算。在用一定的钻具进行钻探过程中,单位漏失量可用来计算不同条件下钻进时的漏失量。 Q_{yT} 的大小可按下述公式计算:

$Q_{yT} = q_{yT} \cdot m \cdot \sqrt{P} \cdot K_n$, 其中, m 是钻具中的接头数, K_n 是速度系数(等于该情况下的转数与测定单位漏失量时的转数之比)。上述试验性测定的结果示于表 2。

表 2

钻 具	旋转速度 转/分	单位漏失量 q_{yT} 升/分
新 钻 具 d=50毫米	128	0.007
中度磨损钻具 d=42毫米	153	0.031
中度磨损联合钻具 d=42毫米	277	0.058
d=50毫米	153	0.042

对于钻探生产条件来说,当漏失量 $Q = 40 \sim 50$ 升/分和 $P = 0.6 \sim 1.0$ MIIa 时,通过丝扣连接处的液体漏失量达到了给入钻孔中冲洗液的全部消耗量的 10~20%。可见冲洗液的漏失量取决于钻具丝扣连接处的磨损程度,并与钻具的旋转速度和钻井泵的压力值的平方根成正比。在钻孔深度较大时,漏失量会达到从地表给入钻具的液体消耗量的很大部分,这对钻进效果会有极大影响。

(注: 1MIIa=10公斤/厘米²)

葆青译自《Разведка и охрана недр》
1975, № 4, стр.21~24.

作者: C.A.沃尔柯夫等

勘 误 表

期	页	栏	行	误	正	期	页	栏	行	误	正
6	22	左	1	……层间分枝或有分枝	“有分枝”三字去掉	6	40	左	倒6	$\gamma = 89^\circ$	$\gamma = 89^\circ \approx 90^\circ$
6	23	左	倒2	以平直……	从平直……	6	40	左	倒4	根据何伦	根据阿伦
6	23	右	14~16	岩墙	岩墙枝	6	51	表2	倒1	铜粒	钢粒
6	25	右	15	(2) 正接触带	正接触带	7	1		倒5	约节……	节约……
6	25	右	16	其次是不同……	(2) 不同……	7	2		6	……总储百分 之……	……总储量百 分之……
6	39	右	13	$H_o = 4.5 \text{ kg/mm}^2 (\pm)$	$H_o = 4.5 (\pm)$	7	26	表1	1	……倒转向北 向北东……	倒转向北东……
6	39	右	14~15	$H_o = 3.7 \text{ kg/mm}^2$	$H_o = 3.7$	7	26	表1	1	控制矿体岩于小	控制若干小富 矿体
6	40	左	倒6	$\alpha = 91^\circ$	$\alpha = 91^\circ \approx 90^\circ$	7	90		15	简、单	简 单