

### 3. 操作步骤

(1) 在高出井口中心 $L_1(5m)$ 的竖直方向上,安装一个定滑轮。

(2) 选好与测量井径相对应的圆盘与岩心管按规定安装好,用细钢丝绳连接,通过定滑轮用钻机副卷扬机提吊下入井内。

(3) 放上测量面板,把螺杆插入面板上对应的孔,使缺口对着钢绳偏离中心的方向,在需测量的孔段读出偏离值 $\Delta X$ ,填入表内,计算出相对应的顶角 $\theta$

值。

### 4. 生产应用

我们在上高县麻纺厂、万载县林业局、萍乡火车站建(修)井中都采用此圆盘测斜仪测斜,数据分别见表1—3(摘选)。

从ZK11\*测斜数据中可以看出,ZK11\*孔斜超过规定标准,使深井泵工作条件恶劣,极易损坏,实际也正是如此。为此,我们对ZK11\*进行修复纠斜,纠斜后的数据见表4。

表 4

数 据 项 目	测 量 深 度 $L_2(m)$					
	10	20	30	40	50	60
偏距 $\Delta X(mm)$	14	20	31	39	44	51
井壁管径(外径/内径)(mm)	$\phi 400/\phi 350$	$\phi 400/\phi 350$	$\phi 273/\phi 253$	$\phi 273/\phi 253$	$\phi 273/\phi 253$	$\phi 273/\phi 253$
测斜圆盘外径 $D(mm)$	$\phi 338$	$\phi 338$	$\phi 241$	$\phi 241$	$\phi 241$	$\phi 241$
$\theta_1 = \text{tg}^{-1} \frac{\Delta X}{L_1} (^{\circ})$	0.160	0.229	0.355	0.447	0.504	0.584
$\theta_2 = \cos^{-1} (1 - \frac{\Delta X^2}{2L_2^2}) (^{\circ})$	0.080	0.057	0.059	0.056	0.050	0.049
$\theta = \theta_1 + \theta_2 (^{\circ})$	0.240	0.286	0.414	0.502	0.554	0.633

实践证明:上述3井出水正常,由于井斜造成的深井泵损坏事故几乎没有。

### 5. 注意事项

- (1) 定滑轮要固定牢靠,不能晃动。
- (2) 在钢丝绳承载范围内,尽量采用小钢丝绳,以便准确读数。
- (3) 下放圆盘测斜仪要平稳,不能猛放猛拉。

### 6. 结束语

圆盘测斜是一种在实践的基础上总结出来的测斜方法,它主要适用于大口径的供水井,抽水孔的测斜,它具有测斜准确、操作简单、适应性较广的特点。圆盘测斜仪制造简单,价格低廉,是野外建井队的一种理想的测斜工具。当然,圆盘测斜仪也有不足之处,有待我们在实践中不断改进,完善。

## 卷扬机制动速度的简易测定

重庆探矿机械厂 叶寿陵

钻机卷扬机的制动能力,是钻机的重要性能之一,对钻机能否安全、正常工作,有着重要影响。

地质矿产部标准《立轴式地质岩心钻机技术条件》(DZ45-87)第5.3条规定,在钻机的型式试验、考核试验及出厂试验中,均应进行卷扬机制动力试

验(见该标准表8)。第5.5.5条规定:“卷扬机制动力试验。卷扬机提起最大额定负荷的50%后,松开抱闸,荷重物下落速度达5m/s时,快速制动,试验其制动能力”。并根据钻机的钻进能力,分别规定了制动时荷重物下降滑移量的允许值。(见该标准表11)。

这里荷重物5m/s的下落速度(以下简称“制动速度”)是试验的重要参数之一,为了贯彻上述标准,有必要对制动速度的有关问题加以研究。

### 一、制动速度(5m/s)的获得

松开抱闸,荷重物下落时,由于空气对它的影响不大,可视为自由落体运动——初速度为零的匀加速直线运动。快速制动时荷重物的下落速度(5m/s)即为其末速度( $v$ )。根据物理学自由落体运动计算公式,可计算出为达到5m/s的末速度(制动速度),荷重物从松开抱闸到快速制动时的自由下落距离( $h$ )应为:

$$h = v^2/2g = 1.276\text{m} \quad (1)$$

由于荷重物下落时抱闸虽已松开,但荷重物是带着钢丝绳绕过滑轮带动钻机卷扬机空转,由此产生的运动阻力,使荷重物下落过程不完全是自由落体运动。故实际应用时,其下落距离 $h$ 须略大于上述计算值,才能获得所需的5m/s的制动速度。

### 二、制动速度(5m/s)的测定

试验卷扬机的制动能力,关键的是制动时荷重物下落速度必须达到标准规定的制动速度(5m/s)。制动速度过小,不足以考核卷扬机的制动性能,达不到试验目的;制动速度过大,可能引起人身或设备安全事故,必须加以防止。故测定并控制制动速度,是卷扬机制动力试验的重要环节之一。物体的下落速度可用仪器测量,但一般需较多费用。为节省测试经费,笔者根据有关的速度测定原理,试提出卷扬机制动速度的简易测定法如下,供参考。

如图1,圆盘(2)由电动机(1)带动作等速回转,重锤(3)(荷重物)下落时,装在其上的划针(4)在圆盘(2)的端面上沿直径划出两短线。若圆盘(2)不转

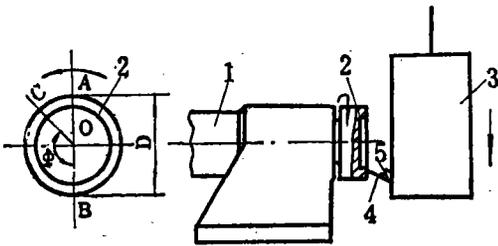


图1 测试装置简图

1—电动机; 2—圆盘; 3—重锤; 4—划针; 5—弹簧

动,这两条短线会划在同一直径的两端A和B,但因圆盘(2)转动,在重锤从A落至B的时间里,圆盘(2)已转过一个角度 $\phi$ ,所以下面一条短线不是划在直径另一端B而在C。已知圆盘2的转速 $n$ 、直径 $D$ ,量

出弧长 $\widehat{BC}$  ( $\widehat{BC} = \widehat{AB} - \widehat{AC} = \frac{\pi D}{2} - \widehat{AC}$ ),即可计算出重锤的下落速度。

例:设圆盘直径 $D = 100\text{mm}$ ,转速 $n = 1400\text{r}/\text{min}$ ,即角速度 $\omega = \frac{70}{3} \cdot 2\pi\text{rad}/\text{s}$ ,由弧长 $\widehat{BC}$ 算出转

角 $\phi = \frac{7}{15} \cdot 2\pi\text{rad}$ ,则所用的时间为

$$t = \frac{\phi}{\omega} = \frac{7}{15} \cdot 2\pi / \left( \frac{70}{3} \cdot 2\pi \right) = \frac{1}{50} \text{s}.$$

这一时间即重锤由A落至B的时间,故这时重锤的下落速度为

$$v = \frac{AB}{t} = \frac{D}{t} = 100 / \frac{1}{50} = 5000\text{mm}/\text{s} = 5\text{m}/\text{s}. \quad (2)$$

若改变圆盘直径 $D$ ,则须相应调整其转速 $n$ ,使重锤由A落至B时,圆盘转角 $\phi$ 小于 $2\pi\text{rad}$ ,以便度量。

试验时记下重锤自由下落的距离(每次试验时,须先将圆盘端面前次试验留下的划线涂去,以便识别),经测算得出的速度若小于5m/s,须适当加大重锤下落距离;若大于5m/s,则须减小下落距离。制动速度达到要求时(5m/s)的重锤下落距离,即作为以后钻机出厂试验的依据,到时只要控制重锤自由下落的距离并快速制动,即可获得所需的制动速度,从而达到试验目的。只在作型式试验或考核试验时,须按上法重新测定制动速度。

这样测算出的速度,是重锤通过AB间的平均速度,而不是重锤在某一时刻或某一位置的即时速度。但重锤自由下落时通过AB间的时间很短,在其中各点的下落速度差别不大。仍按上例分析,如图2,设重锤从P点开始自由下落,依次经过圆盘直径上的A、O、B三点。到圆盘中心O时,假定其下落速度达到制动速度,即 $v_o = 5\text{m}/\text{s}$ ,则其下落距离 $h_o = 1.276$

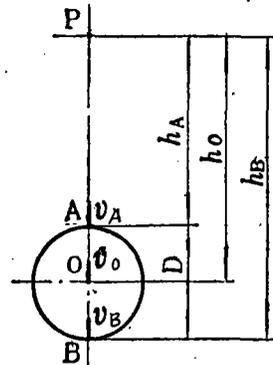


图2 速度计算图

m〔即式(1)所计算的 $h$ 值〕, 因此得:

$$h_A = h_0 - D/2 = 1.276 - 0.100/2 = 1.226\text{m}$$

$$h_B = h_0 + D/2 = 1.276 + 0.100/2 = 1.326\text{m}$$

这里的 $h_0$ 、 $h_A$ 、 $h_B$ 值只用于分析比较, 均略去了共同的影响因素——系统运动阻力的影响。重锤落至 $A$ 和 $B$ 的速度分别为:

$$v_A = \sqrt{2gh_A} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 1.226} = 4.902\text{m/s}$$

$$v_B = \sqrt{2gh_B} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 1.326} = 5.098\text{m/s}$$

由此可见, 重锤落经圆盘直径上 $A$ 、 $O$ 、 $B$ 三点的即时速度 $v_A$ 、 $v_O$ 、 $v_B$ 很接近, 故以其平均速度〔式(2)〕代即时速度作为试验时的度量值, 误差不大, 不影响工程上实际应用(在试验条件下, 若加大圆盘直径 $D$ , 上述速度误差亦不影响实际应用)。

## 泥浆泵柱塞材料的优化试验

地矿部衡阳探矿机械厂开发研究所 廖锦初

### 1. 试验目的

泥浆泵之柱塞(缸套)是液力端主要易损件, 其耐磨性与选用材料有很大关系。我们用三种不同材料的柱塞同时装在BW-320型泥浆泵的三个缸内, 在相同的工作条件下连续运转1000h, 比较三种材料的耐磨性, 同时考核与之相配合的聚胺脂橡胶密封圈的使用寿命。柱塞材料第一种用20CrMnTi钢渗碳淬火HRC58-62(深1-1.2mm), 表面镀硬铬0.1-0.2mm(以下简称“镀硬铬柱塞”); 第二种用45钢调质HB217-262, 表面喷涂硬质合金0.4-0.5mm(以下简称“硬质合金柱塞”); 第三种用氮化硅。通过科学试验确定最优柱塞(缸套)材料。

### 2. 试验工况

- (1) 试验时间: 1987年11月12日—1988年7月12日, 其中因故(其它试验任务)停泵4个半月。
- (2) 试验地点: 本厂产品开发研究所试验室。
- (3) 试验泵: BW-320型泥浆泵(1987年产品)。
- (4) 试验介质: 泥浆粘度18-22s, 含砂量

表1 第一阶段试验变档和加压顺序

缸径(mm)	80			
冲程(mm)	110			
额定冲次(次/min)	214	153	109	78
额定流量(L/min)	320	230	165	118
额定压力(MPa)	4	5	6	8
实际压力(MPa)	3.2	4	4.8	6.4

1%左右。

(5) 试验方法: 面对泵头从左至右, 第一缸装镀硬铬柱塞, 第二缸装氮化硅柱塞, 第三缸装硬质合金柱塞。试验分两个阶段进行, 第一阶段每2h换一次档, 每档按额定压力80%加压(见表1), 连续运转537h; 第二阶段使用第三档(即109次/min), 按额定压力50%加压(即3MPa), 累计连续运转至1000h停泵, 并记录液力端易损件(柱塞及其密封圈)的更换时间。

### 3. 试验结果

- (1) 柱塞使用寿命见表2。
- (2) 柱塞的密封圈使用寿命见表3。

表2 柱塞的使用寿命和磨損量

序号	第一缸		第二缸		第三缸	
	寿命(h)	磨損(mm)	寿命(h)	磨損(mm)	寿命(h)	磨損(mm)
1	253.5	0.26-0.28				
2	283.5	0.25-0.26	>1000	0.03-0.04	>1000	0.32-0.33
3	463	0.22-0.23				
材料	镀硬铬		氮化硅		硬质合金	

注: 第一缸第1个镀硬铬柱塞表面有很多0.5mm-0.8mm深沟槽。

### 4. 试验结果分析

(1) 从三种材料柱塞对比试验结果分析, 以氮化硅柱塞最耐磨(1000h磨損仅0.03-0.04mm), 使用寿命最长, 估计可达3000h以上; 其次是硬质合金柱塞, 1000h磨損0.32-0.33mm, 使用寿命在1000h以上; 最差的是镀硬铬柱塞, 平均使用寿命仅333h,