

于被抛光物体时,都能取得好效果,反之效果则不好。对于石英、玻璃与非金属晶体也取得了同样结果。例如方解石(熔点为1333℃)不能被氧化亚铜(熔点1235℃)抛光,但可被氧化锌(熔点1800℃)很容易抛光。另外,石英的硬度虽超过了氧化锌,但由于氧化锌的熔点高于石英(<1750℃),故仍可以抛光石英。

也有例外的情况。如氧化亚铜(熔点1235℃)可以抛光镍(熔点1452℃)、钯(熔点为1555℃)和钼(熔点2470℃);草酰胺(熔点417℃)可以抛光黄金(熔点1063℃)。鲍登、休斯认为,这是由于这些金属在温度比熔点低得多的情况下,其机械强度大幅度下降造成的。由于在这种情况下抛光的原因不同,故其抛光速度要慢得多。

他们还提出,能否抛光以及抛光的速度,与相磨两物体的熔点有密切关系。因为两者在抛光过程中,相互磨擦,在表面实际接触部位发生了局部高温。此温度即使在载荷不大、摩擦速度不高的情况下,也可达到几百度以上,对于难熔物质则可达1000℃以上。在有润滑剂的情况下,也不可避免地产生局部高温,虽然这个温度会有所下降,也仍然会使抛光面的局部变成一种机械强度很低的塑性流动状态,从而很快地被抛光

掉。可见,在室温下所测量的固体硬度对于抛光、研磨并不十分重要。

人造金刚石钻头胎体的磨损也是一种研磨过程,同样是在局部高温下磨损的。一些单位经研究发现,影响胎体研磨性的因素主要是粘结金属,而不是骨架材料WC。因为粘结材料的熔点比骨架材料低得多。

综上所述,可以推想:影响胎体耐磨性的因素是粘结金属的熔点,而不是室温下所测得的硬度和强度。粘结金属的熔点高,则胎体的耐磨性就高,反之,磨损性就低。因此,控制了粘结金属的熔点,就有可能控制胎体的耐磨性。胎体的磨损过程很可能是:由于胎体与岩石、岩粉的摩擦而产生局部高温,在局部高温下,粘结金属被熔化(或半熔化)而失去对骨架材料(WC)的粘结作用,从而使骨架材料(如WC等)被剥离。所以,研究胎体的耐磨性应从研究胎体的粘结金属熔点着手,而不是粘结金属的强度。同时,也应考虑岩石中矿物的熔点,因为矿物的熔点高,它对胎体的研磨性也强。

参 考 文 献

(从略)

Y L—6 型钻机液压卡盘特性分析

王 达

(冶金部第一冶金地质勘探公司探矿技术研究所)

卡盘是岩心钻机最重要的部件之一。卡盘作为回转输出端口较之升降机作为提升输出端口遇到的困难更多,因而可靠性要求更高。在近代半液压及全液压岩心钻机中,液压卡盘已取代老式的顶丝卡盘,占据了统治地位。由于绳索取心技术的发展,要求卡盘既传递扭矩又传递轴向力,并能使用多种规格的圆钻杆。这种要求是必要的又是苛刻的,很多设计难以胜任,卡盘的可靠性与适应性成了一件难题。有人想用主动钻杆的形

式来回避一些矛盾,即传递扭矩靠六方(或扁方),传递给进力靠卡瓦的夹紧力。但主动钻杆笨重、易弯曲,又不便更换,绳索取心时必须提起一根钻杆,使操作复杂。因而这一设计并未获得大家的赞同。因此探索新的结构形式,使卡盘具有更优良的性能,便成了重要课题。我们在研制Y L—6 钻机过程中,在借鉴前人成果的基础上,设计了一种碟形弹簧——连杆增力形式的液压卡盘,经过试验与改进,取得了较满意的

效果。

根据卡紧与松开的方式，液压卡盘可分为：

- (1) 弹簧夹紧—液压松开式；
- (2) 液压夹紧—液压松开式。

弹簧夹紧方式又称常闭式，它具有结构简单，动作可靠，夹紧力不会因油缸泄漏而随时间变化，在关闭动力后仍保持夹紧能力等优点，所以多为半液压钻机采用。液压夹紧方式夹紧力大，但必须有液压源才能工作，因此多为全液压钻机所采用。

弹簧夹紧方式由于体积和结构所限，弹簧力量不能直接满足要求，必须靠各种增力机构将夹紧力放大。根据增力机构的特点可分为：(1) 斜面增力式；(2) 螺旋增力式；(3) 连杆增力式，等等。但从其特性上说无非是线性增力与非线性增力两种。斜面试、螺旋式属于前者，其输出力与输入力之比，即放大倍数是恒定的，不随卡瓦位移而变化。连杆式属于后者，其放大倍数随卡瓦位移或连杆转角而变化。

下面分别将这两种机构的特性作一分析。

一、斜面式增力机构特性分析 (图 1)

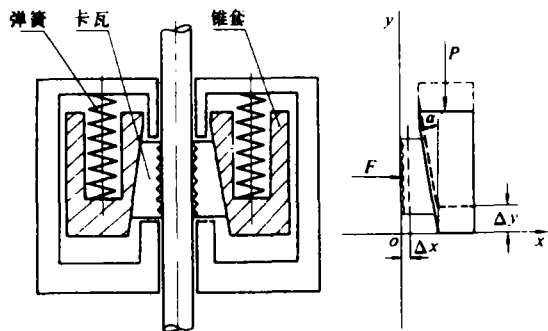


图 1 斜面增力机构分析

设：弹簧刚度为 c (公斤力/毫米)；弹簧变形即锥套位移为 Δy (毫米)；卡瓦位移为 Δx (毫米)；斜面角度为 a (度)；钢对钢滑动摩擦系数为 f ，摩擦角 θ ；卡瓦对钻杆的夹紧力为 F (公斤)。

则：

弹簧对锥套的作用力 $P = c \cdot \Delta y$ (公斤)。
当锥套向下移动时，卡瓦抱紧钻杆，此时

$$F = \frac{P}{\operatorname{tg} a + f} = \frac{c \cdot \Delta y}{\operatorname{tg} a + \operatorname{tg} \theta} \quad (1)$$

$$\text{令 } \lambda = \frac{F}{P} = \frac{1}{\operatorname{tg} a + \operatorname{tg} \theta} \quad (2)$$

λ —斜面机构的放大倍数。

又有 $\Delta x = \Delta y \cdot \operatorname{tg} a$

$$\text{所以 } F = \frac{c \cdot \Delta x}{\operatorname{tg}^2 a + \operatorname{tg} a \cdot \operatorname{tg} \theta} \quad (3)$$

将上述关系绘成曲线，则如图 2 所示 (各参数具体数值以 YL—6 钻机为例)。

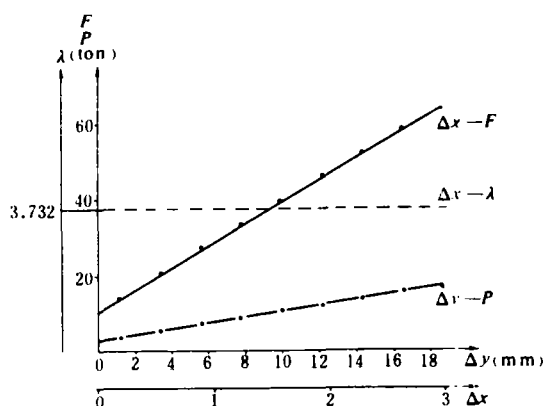


图 2 卡瓦位移与夹紧力关系

注意：这里的 Δx 是单个卡瓦的位移量，亦即半径的变动量 Δr ，而直径的变动量 $\Delta d = 2 \cdot \Delta x$ 。但夹紧力 F 则是总夹持力，与卡瓦个数无关。

从分析中得出两点结论：

(1) 因这种机构的 a 为定值，故放大倍数 λ 为定值。

(2) 夹紧力 F 随卡瓦位移 Δx 成正比变化，比值为 $\frac{c \cdot \lambda}{\operatorname{tg} a}$ 。

二、连杆式增力机构特性分析 (图 3)

c , Δx , Δy , f , F 代表意义同前。

又设：连杆对 ox 轴的夹角为 a (度)；连杆中心距为 l (毫米)；连杆两轴颈的转动摩擦系数为 f_0 ，摩擦角为 δ 。

则：弹簧对外套 (即对滑块) 的作用力仍是 $P = c \cdot \Delta y$ 。

卡瓦对钻杆的夹紧力

$$F = \frac{P}{\lg(a + 2\delta)} = \frac{c \cdot \Delta y}{\lg(a + 2\delta)} \quad (4)$$

$$\text{令 } \lambda' = \frac{F}{P} = \frac{1}{\lg(a + 2\delta)} \quad (5)$$

λ' —连杆机构的放大倍数。

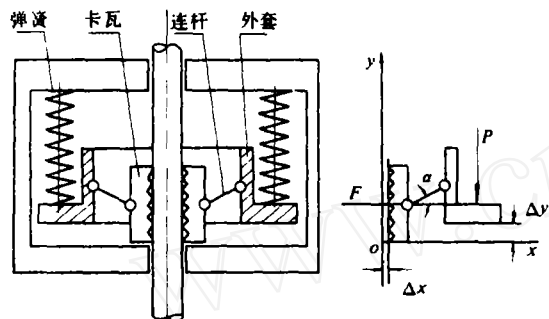


图3 连杆式增力机构分析

由图3可知:

$$\Delta x = l(1 - \cos \alpha) = l - \sqrt{l^2 - \Delta y^2}$$

$$\Delta y = l \cdot \sin \alpha$$

$$\therefore F = \frac{c \cdot l \cdot \sin \alpha}{\lg(a + 2\delta)} \quad (6)$$

将上述关系绘成曲线则如图4所示。

由此亦得出两点结论:

(1) 这种机构因 α 是变量, 所以放大倍数 λ' 也是变化的;

(2) 夹紧力 F 与卡瓦位移 Δx 的关系十分复杂, 与构件几何尺寸 l , α 有关, 总的趋势是 F 随 Δx 变化很小, 具有近乎恒夹持力的特性。

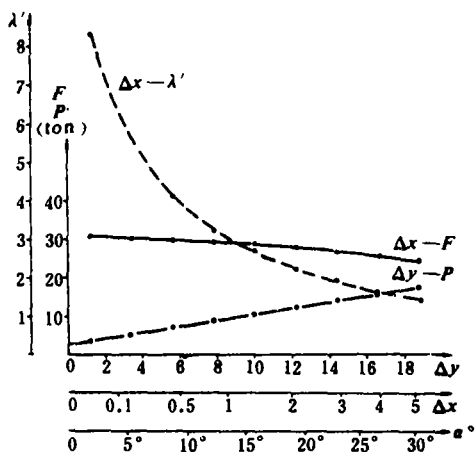


图4 卡瓦位移对夹紧力的影响

三、两种机构特性对比

为了作出定量的对比, 兹以 YL-6 钻机使用的参数为例, 并设两种机构的弹簧参数相等。

弹簧平均总刚度 $c = 800$ 公斤/毫米; 斜面机构斜角 $\alpha = 9^\circ$; 连杆机构的连杆中心距 $l = 37$ 毫米; 轴颈半径 $r = 15$ 毫米。

滑动摩擦系数 $f = 0.1$, 则 $\theta = \tan^{-1} 0.1 \approx 6^\circ$ 。

轴颈转动摩擦系数 $f_0 = 0.11$, 则

$$\delta = \sin^{-1} \frac{f_0 r}{l} \approx 2.5^\circ$$

以 Δx 为统一基准作为横轴, 将 $\Delta x - \Delta y$ 的关系绘于第四象限, 图中实线代表连杆机构, 虚线代表斜面机构; 将 $\Delta y - P$ 的关系绘于第三象限, 两种机构弹簧参数相同, 故只有一条线, 以点划线表示; $\Delta x - F$ 关系绘于第一象限, 仍以实线表连杆机构 (图5)。

由于卡盘的尺寸所限, Δy 最大值为15毫米。

根据卡紧钻杆需要, 夹紧力 F 不小于26吨。

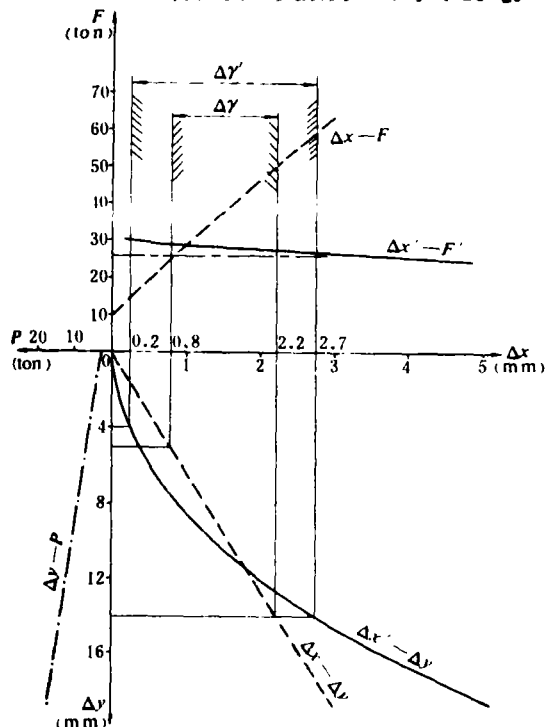


图5 斜面与连杆机构特性比较

由上述限制条件 (用细实线标于图中) 得出斜面机构卡瓦的活动范围 $\Delta r = 2.2 - 0.8 = 1.4$ 毫米。而连杆机构卡瓦的活动范围 $\Delta r = 2.7 - 0.2 = 2.5$ 毫米。