

自动锻压机推出杆受力弯曲导致 导向套研伤问题解决方案

齐齐哈尔第二机床集团有限公司设计院 (黑龙江 161005) 张长亮

1. 问题来源

对于自动锻压机而言,在机床工作状态下零件被推出的过程中,由于挤压使得零件与凹模模腔内壁产生相当大的摩擦,推出杆要将零件推出去,从而给推出杆带来很大的压力,使其有所弯曲。对于小推出行程的机器而言,推出杆悬于导向套外面的部分很小,推出杆受最大推出力时的最大挠度也很小,一般不会出现“研伤”问题。但对于推出杆悬于导向套外面的部分很大也就是所谓的推出行程大,这样推出杆受最大推出力时的最大挠度就可能超出材料本身要求,从而在推出机构运行过程中损坏导向套,导致“研伤”现象的出现。

如果在设计阶段没有设计好这一部分,那么一方面会造成推出杆和导向套的研伤,需经常制造、更换新件,使得频繁、长时间地影响机床生产,造成人员及经济损失;另一方面,也对机床生产商的设计水平在客户心中造成影响,久而久之用户对制造商失去信心,把合作目标转向别家。可见对于机床制造商来说更加要避免这种局面的出现。

根据学习、参照和研究,我认为要消除隐患,其核心手段就是需要在机床设计结构上加以改进。

2. 一般方案与改进方案比较

以下用一个例子作例证,说明结构改进后避免了“研伤”问题。

一般的机床采用球头式推出,与推出杆相作用的是一个球头,属于滑动接触(见图1)。

工程力 $P_0 = 1300\text{kN}$ (M12 螺栓锻压机锻力);

推出力 P :

$$P = \frac{P_0 \times 10\% \times 60\%}{0.102} = \frac{1300 \times 10\% \times 60\%}{0.102} = 76470.59\text{N}$$

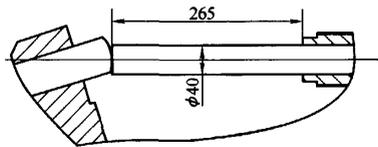


图 1

材料的滑动摩擦系数:

钢-钢 0.15; 有润滑剂时为 0.1 ~ 0.12。

摩擦力 $F = \mu N$ (见图 2)。

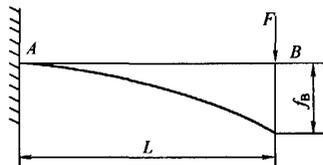


图 2

摩擦力作用产生的最大挠度:

$$f_B = \frac{FL^3}{3EI} = 2.2\text{mm}$$

L ——推出杆悬出长 (此例取 265mm);

E ——弹性模量 (此例取 210MPa);

I ——转动惯量。

通过计算,此机构得到推出杆最大挠度相当大。

将推出与推出杆接触结构更改为滚子式,此结构为转动接触(见图3)。

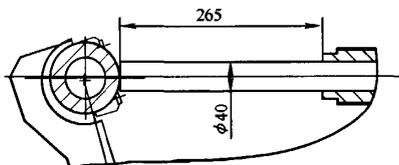


图 3

滚动摩擦是指一物体沿另一物体表面做相对滚动或具有滚动趋势时的摩擦,它是由相互接触的物体发生变形而引起的(见图4)。

钣金加工中正五边形划线 原理误差分析

成都大学工业制造学院 (四川 610106) 余明浪

在钣金加工中,定圆内接正五边形的划线方法采用近似画法,其边长误差究竟为多少,是否需要修正,现对此进行一定量分析。

1. 钣金加工中定圆内接正五边形的近似划线法

(1) 以 O 为圆心,做已知外接圆相互垂直的直径 AB 和 CD 。

(2) 等分 OD 得中点 E ,以 E 为圆心, AE 为半径画弧交 CO 于点 F 。

(3) AF 即为正五边形的边长,以 AF 为弦长等分外接圆,即可得正五边形 5 个顶点,如图 1 所示。

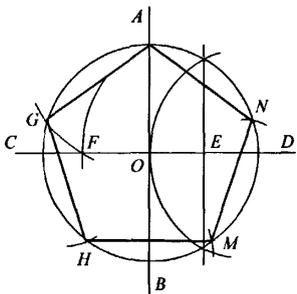


图 1 定圆内接正五边形的作法

2. 作图原理误差分析

如图 2 所示,正五边形边长 AB 的理论值为:

$$AB = 2R \times \sin 36^\circ \approx 1.17557R$$

近似画法中,正五边形的边长为 AF ,在 $\triangle AOF$ 中:

$$AF^2 = AO^2 + OF^2 \quad (1)$$

$$OF = FE - OE \quad (2)$$

$$FE = AE$$

$$OE = \frac{1}{2}R$$

在 $\triangle AOE$ 中, $AE^2 = AO^2 + OE^2 \quad (3)$

$$AE = \sqrt{AO^2 + OE^2} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2}R\right)^2}$$

综上所述可得: $AF = R \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{2}} \approx 1.17557R$

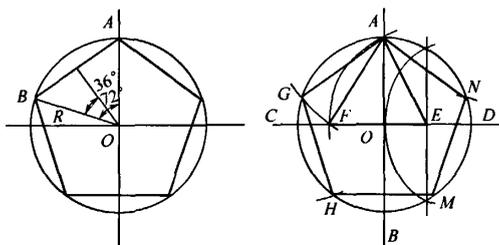


图 2 五边形边长原理误差分析

3. 结语

正五边形划线法的原理误差可忽略不计。在生产实践中,为减少因划线步骤较多所导致的人为划线误差,可结合理论计算,直接计算出边长,再以边长五等分圆周,可减少划线步骤,从而减小划线误差。MW (20090111)

淬火钢-淬火钢: $\delta = 0.001 \text{ cm} = 0.01 \text{ mm}$ 。

由于弯矩产生的挠度: $f_B = \frac{Ml^3}{2EI} = 0.00109 \text{ mm}$ 。

3. 结语

综上所述,可见在推出结构上稍做改进,就可以很好地解决对于大推出行程推出杆与导向套的研伤问题,在设计过程中的一些小结构的更改,会给机床应用带来意想不到的效果。MW (20090106)

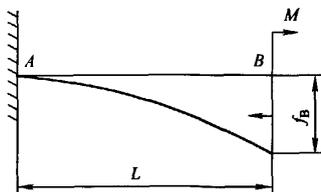


图 4

$$M_{\max} = \delta N。$$