

辊筒机头挤出机结构及受力分析

李明春,郭和全

(桦林轮胎股份有限公司,黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:对比分析了进口 F270 和国产 GK270 同类型辊筒机头挤出机的结构和受力状况,发现 F270 挤出机因具有合理设计口型曲面的口型板而大大降低了最大附加横向压力;相对 GK270 挤出机与压延机头的刚性锁紧形式,F270 挤出机的弹性缓冲锁紧结构因有一定的缓冲量可改善机头压延受力状况,从而大大减少机头因超载而停车的情况。

关键词:辊筒机头挤出机;口型板

中图分类号: TQ330.4⁺4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2002)05-0307-03

我公司有两台单螺杆辊筒机头挤出压延机,一台为意大利进口设备 F270,一台为国产设备 GK270,这两台设备的动力匹配及工况相差甚微,但在长期的使用中发现 GK270 挤出机的压延机头出胶困难,经常因超负荷停车。通过认真研究这两台机器的结构并对压延机头的受力情况做了详细的分析,认为影响机头压延受力的因素有两个:一是挤出机口型板,二是压延机头与挤出机的连接固定形式。

1 挤出机口型板

首先分析压延机头的功率消耗情况。按辊筒旋转产生的阻力矩计算,压延机头功率的消耗可分为克服胶料挤压变形的阻力矩 M_1 和克服轴承摩擦的阻力矩 M_2 ,即压延机头功率 N 为

$$N = \frac{(M_1 + M_2)n}{97\,400\eta} \quad (1)$$

$$\text{而} \quad M_1 = PD\cos\alpha\sin\beta \quad (2)$$

$$M_2 = (P + m)d\mu \quad (3)$$

式中 n —— 辊筒转速;

η —— 机械传动效率;

P —— 横向压力;

D —— 辊筒直径;

α —— 接触角;

β —— 横向压力合力角;

m —— 辊筒质量;

d —— 轴承直径;

μ —— 轴承摩擦因数。

将式(2)和(3)代入式(1)得

$$N = \frac{PD\sin\beta\cos\alpha + (P + m)d\mu}{97\,400\eta} \quad (4)$$

由式(4)可知,当设备结构尺寸一定时,辊筒横向压力对负载功率的影响起主要作用,近似呈正比关系,而影响横向压力的因素很多,压延机在正常情况下,当胶料供应为片状、厚度 h 一定时,其横向压力曲线如图 1 所示(曲线 1)。但当压延机由挤出机供胶时,其胶料供应非常不稳定,随螺杆及机头压延辊速度调配变化而发生较大的变化,一旦机头与压延辊筒之间 A 区域内充满胶料,挤出机螺杆的轴向力就将通过胶料直接作用

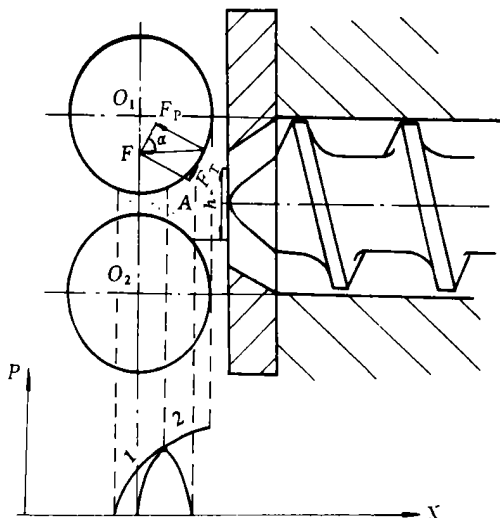


图 1 辊筒机头挤出机机头工作及受力示意

1—横向压力曲线;2—附加横向压力曲线

到辊筒上,对辊筒产生一个附加力 F ,如图 1 所示。将 F 分解为径向力 F_p 和切向力 F_T , F_p 即附加横向压力,增加负荷, F_T 与摩擦力方向相同,起将胶料带入辊筒的作用,并且由图 1 可知 $F_p = F \sin \alpha$, $F_T = F \cos \alpha$ 。当 F 一定时,附加横向压力 F_p 曲线如图 1 所示(曲线 2),即挤出机螺杆通过胶料作用到压延辊筒上的轴向力越接近辊中心 (α 越大),附加横向压力越大,负荷也越大。

根据上述分析,对比了 GK270 与 F270 挤出机机头的结构,发现挤出机 GK270 没有口型板,胶料由挤出机出来直接通过 E、F 间区域向压延机供胶,而挤出机 F270 有口型板,其形状如图 2 所示。胶料通过 B、C 区域向压延机供胶。显

然,由图 1 曲线 2 可知,挤出机 GK270 最大附加横向压力大于挤出机 F270;另一方面,由于挤出机 F270 具有图 2 所示的口型板,胶料从挤出机出来后对压延机供胶时随着口型曲面分流在压延辊筒轴向上,减小了区域 A 内的堆积,进一步降低了最大附加横向压力。因此口型板对机头压延辊受力的影响非常重要,合理设计口型曲面将大大改善压延机辊筒的受力状况。

2 压延机头和挤出机的连接锁紧形式

通常辊筒机头挤出机机头都设计成可移动式,通过插锁将两部分固定连接。GK270 和 F270 挤出机的连接锁紧结构如图 3 所示。

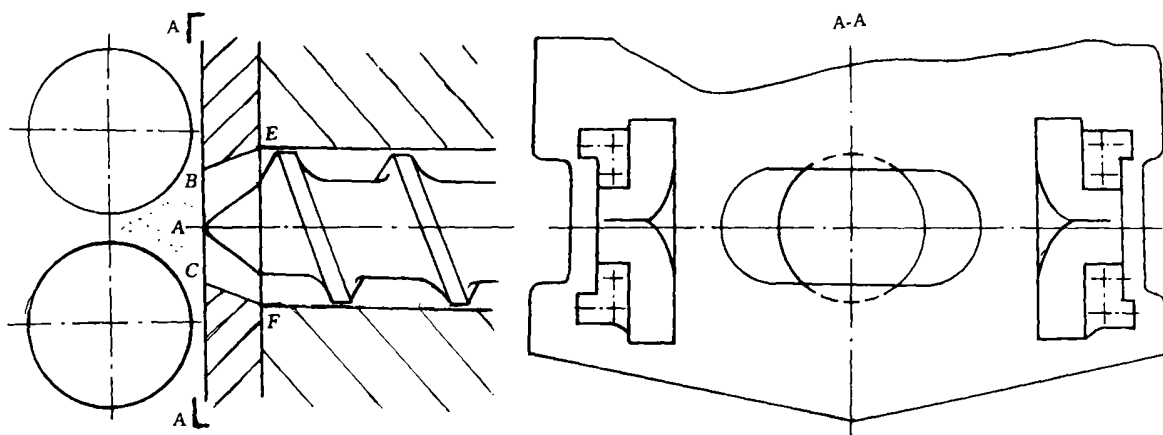
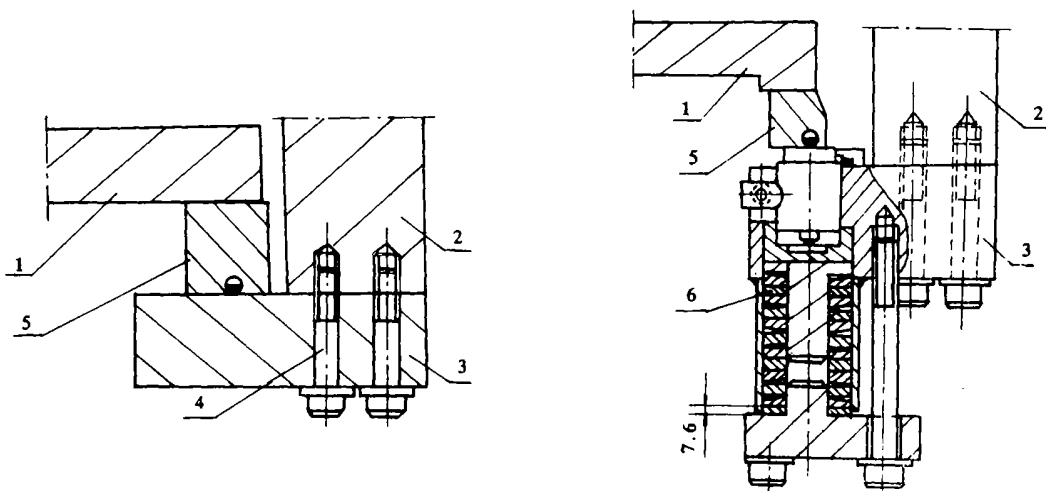


图 2 F270 挤出机机头口型板示意



(a) GK270 挤出机锁紧形式

(b) F270 挤出机锁紧形式

图 3 GK270 和 F270 挤出机与压延机头的连接锁紧结构示意图

1—挤出机身;2—压延机机头;3—锁挡块;4—螺栓;5—插锁;6—碟形弹簧

通过比较可发现其结构的不同之处,图 3(a)所示为插锁与挡块为刚性锁紧,图 3(b)所示为弹性锁紧,有一定的缓冲量($\leq 7.6 \text{ mm}$)。这样当压延机头受到同样负荷的冲击时,图 3(b)结构由于有缓冲,作用时间长,所受冲击力小,因此压延机头与挤出机采用弹性锁紧形式可减小机头冲击,从而使附加横向压力减小以降低超载的可能性。

3 结语

综上所述,通过对比 GK270 与 F270 两台设备的结构差异,结合使用中存在的问题,经过定性分析,得出结论:挤出机口型板和机头弹性缓冲锁紧连接形式可以改变压延机头的受力状态,大大减少了机头超载情况的发生。

收稿日期:2001-12-17