

零压挤出

Cliff Tubbe

(RMS Equipment Company, Canada)

中图分类号: T Q330.4+4

文献标识码: B

文章编号: 1000-890X(2002)02-0104-02

为满足用户日新月异的需求,多年来人们致力于挤出机技术的改进工作。最简单的就是热喂料挤出机,它最多只能称作是在一个圆筒内工作的阿基米德螺杆,通常用来将没有定型的不连续的胶料制成一定横截面和尺寸均一的连续胶条。

但是不能小看这种装置,这种古老的热喂料挤出机是很有用的,它可以生产轮胎零部件和其它许多工业橡胶制品,包括胶带和胶管。至今仍有许多热喂料挤出机在使用中。

冷喂料挤出机代替热喂料挤出机有几个很重要的原因,其中之一就是热喂料挤出机要求母炼胶充分预热,而热炼机费用极为昂贵,而且这些价格不菲的庞大装置占地面积大,操作工熟练程度要求高,能耗大。冷喂料挤出机本身就能完成热炼和混炼,从而减少了对热炼机的投资和其它辅助费用。另外一个原因就是冷喂料挤出机可用胶条喂料,实现了对混合、温度和压力的更好控制,所有这些因素都影响挤出制品的质量。

冷喂料挤出机在设计方面的很多优越性使不尽完善的挤出工艺得到进一步的改进。

RMS公司以其雄厚的科技积累和实验数据为基础,利用CAD/CAM设计和加工方法相结合的现代化制造技术,设计并制造出能取得预期结果的挤出机头。一台装有可控喂料装置的现代化冷喂料挤出机配以良好的专用机头,在设定的操作条件下,可以生产出设定尺寸的可靠产品。

但问题是当某操作条件改变时,设定的尺寸便发生变化,结果也就不同。例如,生产线速度的变化会引起机头压力的变化,而压力的变化又直接影响口型膨胀。出口压力增大时,口型膨胀增大,产品尺寸也增大;压力下降时,结果相反。

控制其它如注射温度或散失挤出热量等可以减小压力变化,但不会消除。

目前,许多工艺方法和产品误差都超出了限定范围,只有用最好的压力机头和有效控制技术才能获得预期结果。工艺要求从慢速到全速生产出尺寸均一的产品,而尺寸误差由于金属磨损仍然存在。RMS认为,由一个设计科学的流道式机头和一个单辊筒口型组成的零压挤出系统就能解决这个问题。

单辊筒口型成功的秘诀是它独特的设计。这种口型可使挤出胶压力在成品定型前释放至大气压力(其机头截面见图1)。没有压力也就没有口型膨胀。

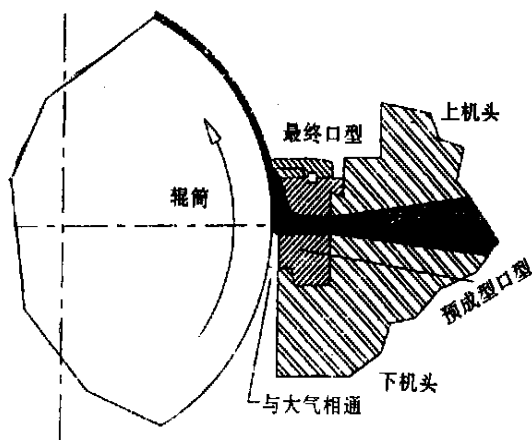


图1 零压挤出机机头截面

要成功地挤出胶料,必须充分了解和控制塑化聚合物的流量。未挤出的胶料不受内应力作用,避免了胶料在离开机头后尺寸发生任意变化。在单辊筒口型的开发过程中,对机头流道设计也作了很大的努力。设计的口型形状使挤出胶料流动均匀一致。因此,当胶料离开机头时,通过完全

张开的开口可获得截面厚度一致的胶条。机头内部形状的设计采用了层流法和 CAD 技术。单辊筒口型挤出机机头压力的产生与传统挤出机机头压力的产生类似,而它的优点是设计特殊的预成型口型与辊筒相结合。

在预成型口型底部设有一个开口,这个开口能让机头压力降至大气压水平,辊筒的旋转作用推动胶料经最终口型挤出。由于胶料经过口型时不受力,因此即使是传统式压力机头,也只产生非常低的口型压力。压力低,口型膨胀小,得到的型胶尺寸也会导致挤出温度下降,从而使挤出制品的粘性更大。

利用辊筒表面牵引胶料经过口型即辊筒表面起首段胶料输送装置的作用。辊筒速度的上升或下降都会影响挤出制品的尺寸,但如果向操作员提供一台辅助装置就能满足所需要的技术要求。

单辊筒口型自 1975 年形成初步概念以来,已经经过多次改进。最初它只用一种胶料生产单个或多个部件,要求修去多余的胶边。如果口型设计合理,则在修边辊和主辊的下方,边胶可重新返回使用。一些用户是将边胶全部取走再将其投入挤出机料斗。显然,边胶占挤出胶的比例很小。采用专用预成型口型和最终口型能免去修边工作。

近年来,这种单辊筒口型已开发用于双复合、三复合,甚至四复合生产,能同时挤出 2~4 种不同的胶料,也就是说,一个早期只具有挤出一种不修边复合胶料功能的口型系统现在能同时挤出一二种胶料。

低压低温挤出系统可使生产者在保证制品尺寸精度不变的情况下提高生产速度。

对于单一胶料挤出机,更换口型可在 1 min 内完成;而对于双复合、三复合或四复合挤出系统,更换口型平均需要 3 min。

通过操作挤出机螺杆和辊筒表面速度,能控制下述形状和尺寸参数:

- 厚度改变,宽度不变;

•生产速度提高或降低,尺寸和形状不会改变;

•利用口型膨胀不同的特点,不同的胶料可生产出形状和尺寸相同的产品。

大量试验表明,单辊筒口型有望生产误差仅为 0.05 mm,甚至更小的均一产品。这种单辊筒口型兼有压延机和挤出机很多优异的特性。

压力产生在挤出机喂料斗至口型出口之间,由于这段距离较长,压力通常也高,压力高相当于口型膨胀大,从而导致挤出的胶条尺寸不准确。常用的解决方法就是修正结构复杂的口型形状以补偿。

压力式挤出机的优点为:

- 最终口型成本低;
- 平均线速度随挤出胶温度变化而变化;
- 更换口型所需时间短;

这种挤出机的缺点为:

•受限制不能挤出很薄截面的胶条;

•挤出平直度受限制,尤其是在挤出断面厚度有变化的产品时;

•由于高温而失去粘性。

单辊筒口型具有以下特点:

- 较高的线速度;
- 通过调节辊筒速度控制胶条厚度;
- 由于挤出机机头压降低,挤出温度也下降;
- 口型板结构简单,更换时间比较短;
- 适用热喂料和冷喂料挤出机系统。

在线速度变化范围大的情况下为获得尺寸均一的产品,现代制造工艺对公差和其它要求都很高,传统的压力机头挤出系统不能满足要求。具有可控喂料装置的精心设计的冷喂料挤出机系统和通过设计能提供速度和压力分布均匀的层流的机头及单辊筒口型的零压设计是解决挤出问题的最佳选择。

(胡 萍摘译 杨顺根校)

译自英国“Rubber Technology International '99”, P132~134