

薄橡胶套压模设计

李永超

(武汉市橡胶总公司橡胶制品研究所 430015)

摘要 针对超薄橡胶制品模压成型硫化难的问题,提出一种圆锥形薄橡胶套的模压方法。所用模具为立式结构。通过在阴、阳模中间配置一个厚度适中的金属垫块来保证产品外观质量和尺寸精度。采用这种模压方法,并严格控制操作工艺,可使产品合格率达到 100%。

关键词 超薄橡胶制品,模压成型,立式结构,模具

超薄橡胶制品的模压成型硫化通常是比较困难的。本文推荐一种圆锥形薄橡胶套的模压方法。所用模具为立式结构。通过在阴、阳模中间配置一厚度适中的金属垫块,可以保证产品外观质量和尺寸精度。现介绍如下。

1 产品特点分析

对产品表面质量的要求是:外觀光滑、无气孔、无折皱、无裂纹等。薄橡胶套产品尺寸如图 1 所示。从图中可以看出,产品大部分尺寸都有公差限制,而且有的公差要求很高。这就给模具设计和制造以及制品的成型硫化工艺等增加了难度。

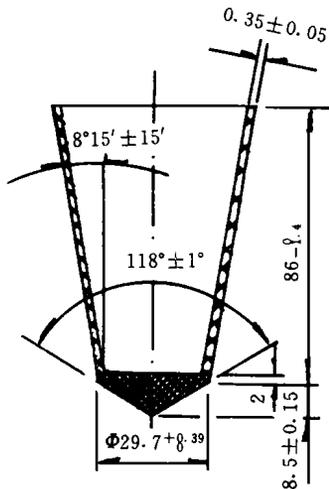


图 1 薄橡胶套产品尺寸图

2 问题分析

乍看起来,图 1 所示制品的形体结构很简

单。有人一见到产品图纸,就认为该模具应设计成如图 2 所示的卧式结构。其理由有两个:一是产品径向尺寸较小,而轴向尺寸较大,模具设计成卧式结构,有利于降低模具高度以及模具传热;二是有利于成型工艺操作,先在下模型腔中填入胶片,然后放入芯模,再在芯模上盖上一块胶片,最后合上上模,送入平板中加压硫化即可。但实践证明这两种弊病:

(1) 这种上、下对开模,其分型面内飞边厚度一般都在 (0.10—0.20) mm 之间,若填胶量过多,飞边还会更厚,而产品锥面上的壁厚仅为 (0.35±0.05) mm,所以,产品的飞边修整将非常困难,往往达不到产品外观质量的要求;(2) 芯模是通过上、下模来定位的,仅靠一端定位,其位置极不稳定,芯模犹如一根悬臂梁,若定位端有微小偏移,悬臂端点将会产生较大的偏差,从而使产品底部达不到 (0.35±0.05) mm 的尺寸公差要求。综上所述,在不考虑模具加工难度的情况下,这种卧式结构模具是不能满足产品形状精度和尺寸精度要求的。

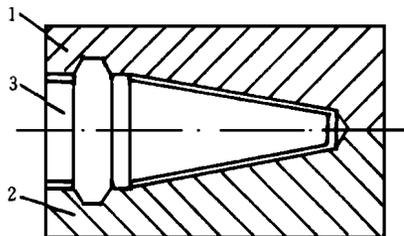


图 2 卧式结构模具

1—上模;2—下模;3—芯模

另一种为图 3 所示的立式结构模具。若采用这种结构的模具,产品锥面上没有飞边,

从而可解决修整飞边的困难。但模具的加工难度相当大,首先是锥孔太深,没有专用测量工具,无法测量锥孔根部尺寸;其次是阴模与阳模的 (0.35 ± 0.05) mm 间隙尺寸难以得到保证。图 4 为图 3 所示结构模具的加工图。假定阴模加工斜度为 T_1 , 阳模加工斜度为 T_2 , 制品顶端厚度同理想位置相比的变化量为 y , 阴模与阳模在顶端水平间隙变化量为 x , 斜面高度为 H , 根据三角函数关系有

$$y = x \cos T_1 \quad (1)$$

$$x = H(\operatorname{tg} T_1 - \operatorname{tg} T_2) \quad (2)$$

将 (2) 式代入 (1) 式得

$$y = H(\operatorname{tg} T_1 - \operatorname{tg} T_2) \cos T_1$$

在满足制品斜度 $8^\circ 15' \pm 15'$ 的要求下, 设 $T_1 = 8^\circ 20'$, $T_2 = 8^\circ 10'$, $H = 86$ mm, 则 $y = 0.253$ mm。由此可见, 在加工时, 若使阴、阳模斜度 $8^\circ 15' \pm 15'$ 有微小偏差, 则产品厚度值将会发生惊人的变化。采用图 3 所示结构模具, 若要满足图 1 所示产品如此严格的尺寸公差要求, 实际上是难以找到能加工制造这种模具的单位的。

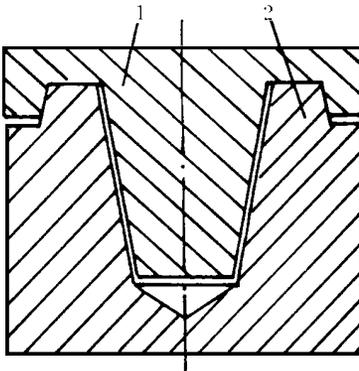


图3 一种立式结构模具

1—阳模; 2—阴模

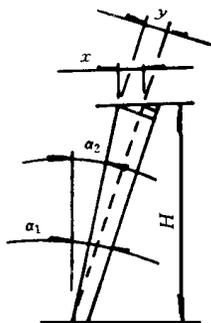
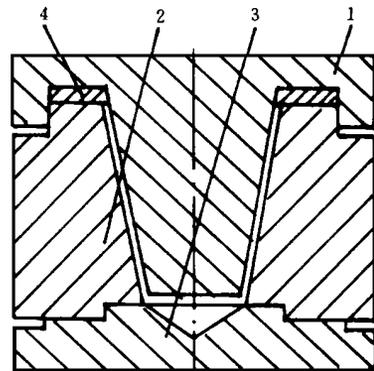


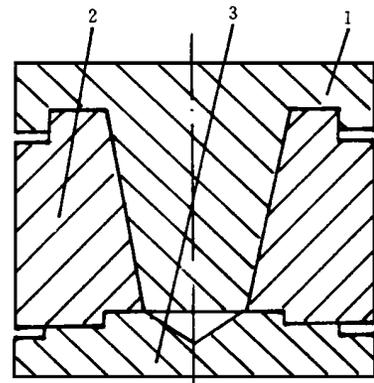
图 4 图 3 所示模具的加工图

3 模具结构的确定

模具结构设计必须满足制品几何形状和尺寸公差的要求。鉴于要求产品在 $8^\circ 15' \pm 15'$ 锥面上的厚度为 (0.35 ± 0.05) mm, 且要求产品表面光滑、无折皱, 在模具结构设计时就要考虑到两个问题: 第一, 不能在 $8^\circ 15' \pm 15'$ 的锥面上分型, 以保证锥面光滑无修边痕迹; 第二, 要顾及机械加工的可行性, 即在模具加工完毕后, 要将其阴模和阳模之间的间隙控制在产品厚度要求的 (0.35 ± 0.05) mm 范围内。显然, 第一个问题易于解决, 模具采用立式结构即可。为利于机械加工和便于尺寸测量, 我们在产品尺寸为 $H29.70^{+0.39}$ mm 处分型, 而要解决第二个问题, 仅仅靠机械加工来控制是非常困难的。图 5 为配置有金属垫块的立式结构模具。通过在阴模和阳模间配置一厚度适中的金属垫块, 可以完全保证阴模和阳模之间的间隙均匀一致, 并满足产品壁



(a) 有金属垫块



(b) 无金属垫块

图 5 配置有金属垫块的立式结构模具

1—阳模, 2—阴模, 3—底模, 4—金属垫块

厚 $(0.35 \pm 0.05) \text{ mm}$ 的尺寸公差要求。在去掉金属垫块之后,除下面的圆锥形空间外,阴模和阳模之间在 $8^\circ 15' \pm 15'$ 锥面上的间隙近似为零。这一要求在机械加工时是易于达到的。图 6 为图 5 所示结构模具的加工图。设阴、阳模斜度为 T ,金属垫块厚度为 y ,阴、阳模在斜面上的间隙为 x ,三者的三角函数关系为 $y = x / \sin T$,就本模具而言, $x = (0.35 \pm 0.05) \text{ mm}$, $T = 8^\circ 15' \pm 15'$ 则有 $y = (2.44 \pm 0.05) \text{ mm}$ 。所以,当采用图 5 所示结构模具,且金属垫块厚度为 $(2.44 \pm 0.05) \text{ mm}$ 时,就可以做出壁厚为 $(0.35 \pm 0.05) \text{ mm}$ 的橡胶

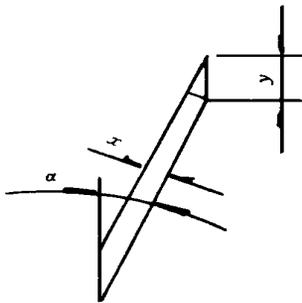


图 6 图 5 所示结构模具加工图

套。

4 存在问题和解决方法

在生产实践中,我们采用图 5 所示结构模具,虽然能做出合格的产品,但合格率较低。主要问题是产品壁厚不均,经过分析研究,认为由两方面原因造成:一是称胶量控制得不太严格,造成阴模和阳模之间有飞边,导致阳模比理想位置有所上升,同时因飞边厚度不均引起阳模芯轴径向摆动;二是平板硫化机上、下板不平行。解决方法:① 将余胶槽的形体尺寸稍放大,同时,严格控制填胶量,用天平称量,使余胶槽内的容胶量大于称量余胶量,这样就保证了阴、阳模分型面内不产生飞边;② 不使用鄂式平板硫化机(受力时,其上、下平板不平行),改用四柱式平板硫化机,硫化时要将模具放到油缸柱塞的正中央,以免出现上、下平板不平行的情况。经过模具调整,并严格控制操作工艺,产品合格率可达 100%。

收稿日期 1996-05-06

节能型直热式脱硫罐简介

上海华原橡胶厂于 1989 年率先应用“高温高压动态脱硫工艺”,1991 年又自行研制发明了节能型直热式脱硫罐,并于 1993 年初通过了杨浦区科委的鉴定,获得了发明专利权。

直热式脱硫罐有如下优点:

(1)直热式脱硫罐明显优于导热油脱硫罐。由于导热油价格贵,约 $8000 \text{ 元} \cdot \text{t}^{-1}$ 左右,两年多就要更换或再生,否则会影响导热效果,且应用导热油必须有相应的辅助设备,如管道、油泵、油箱或煤油炉等,而且每次生产必须预升温,一般在 $6 \sim 8 \text{ h}$,如在北方冬天时预升温需 10 h 以上,浪费了大量能源,增加了生产成本。直热式不需要预升温,根据需要可随时生产,由于每罐脱硫时间为 3 h ,实际电加热只有 1 h ,因此节能明显。经上海市能

源测试中心测试,比导热油罐节能 40% 左右。

(2)直热式脱硫罐安全可靠。不存在漏油等易燃现象,操作方便。1 个控制台、1 个罐就可以生产了。

(3)直热式脱硫工艺可提高再生胶质量。导热油的温度到了一定极限时,就很难继续上升,有的罐又是上下口,下口有“死角”,影响了脱硫质量。而直热式脱硫工艺可根据不同胶种,随时调节温度和压力,满足生产工艺的需要。因此,脱硫质量好。

直热式脱硫罐节能效果显著,无污染,易操作,性能稳定,安全可靠,再生胶质量超过国家 A 级标准,完全优于油法、水油法及油加热脱硫工艺。

(上海华原橡胶厂 徐培福供稿)