

橡胶及塑料模具新放大系数

夏小俭

(广州橡胶密封件厂 510176)

橡胶及塑料制品的尺寸都是由模具来保证的。由于有模具型腔加工误差和原料收缩率的变化以及模具放大系数造成的误差,因此实际产品尺寸与要求的产品尺寸(名义尺寸)不一致。其中模具型腔加工误差可通过提高加工精度来减小,原料收缩率的变化范围则可通过改进工艺来减小。本文拟对如何减小放大系数所造成的误差进行讨论。

1 放大系数的一般表示方法

长期以来,人们一般采用 $(1+k)$ 作为放大系数来放大模腔尺寸,则

$$d_{\text{模}} = (1+k)d$$

式中 $d_{\text{模}}$ ——模具型腔尺寸;

d ——名义尺寸;

k ——物料收缩率。

在这里暂且忽略加工误差,并假设收缩率为恒定值,实际产品在出模收缩后,尺寸为 $d_{\text{实}}$,则

$$d_{\text{实}} = d_{\text{模}}(1-k) = d(1+k)(1-k)$$

由上式可知,实际产品尺寸与名义尺寸不相等,而是多出了一个 $(1+k)(1-k)$ 。这里

$k) = \Phi 499.8$ 。可见,由放大系数 $(1+k)$ 造成的误差为0.2,这是由于放大及缩小的基数不同所造成的。

2 倒数放大系数的提出

是否有一种放大系数使实际产品收缩后达到名义尺寸呢?假设这种放大系数为 $f(k)$,则对于模具型腔尺寸,有

$$d_{\text{模}} = df(k)$$

而对于实际产品尺寸,有:

$$d_{\text{实}} = d_{\text{模}}(1-k)$$

$$= df(k)(1-k)$$

令名义尺寸等于实际尺寸,则有:

$$d_{\text{实}} = d = df(k)(1-k)$$

由此可以得出

$$f(k) = 1/(1-k)$$

这个放大系数被称为倒数放大系数,即它是收缩系数的倒数。 $1/(1-k)$ 是一个理想的放大系数,它可使由放大系数所造成的误差减小为零。而且放大系数乘以收缩系数恒等于1,即 $1/(1-k) \cdot (1-k) \equiv 1$,这个放大系数对一切收缩率都适用。

3 倒数放大系数的应用实例

下面分析一下在收缩率变动情况下,放大系数对产品质量的影响。

收缩率受物料成分均匀度及模压时间、压力、温度等多种因素的影响,往往不是一个恒定的值,而是在一定范围内变化。仍以上述O型圈为例,假设收缩率变动范围为1%~2%,放大系数是人为的一种放大模具型腔尺寸的系数,一般取收缩率变动范围的中间值,

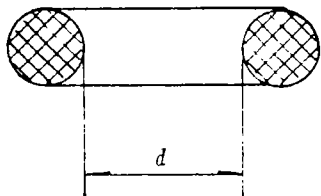


图1 O型橡胶密封圈产品实例

以O型橡胶密封圈内径尺寸计算为例,进一步加以说明。产品实例如图1所示。设 $d = \Phi 500$, $k = 2\% = 0.02$,则: $d_{\text{实}} = d(1+k)(1-k)$

即

$$\bar{k} = 1.5\%$$

首先采用传统的放大系数 $(1+k)$ 计算实际产品尺寸的最大值 $d_{\max}$ 和最小值 $d_{\min}$,则

$$\begin{aligned} d_{\max} &= d(1+k)(1-k_{\min}) \\ &= 500(1+0.015)(1-0.01) \\ &= 502.425 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{\min} &= d(1+k)(1-k_{\max}) \\ &= 500(1+0.015)(1-0.02) \\ &= 497.35 \end{aligned}$$

再采用倒数放大系数进行上述计算,则

$$\begin{aligned} d'_{\max} &= d[1/(1-\bar{k})](1-k_{\min}) \\ &= 500[1/(1-0.015)](1-0.01) \\ &= 502.53807 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d'_{\min} &= d[1/(1-\bar{k})](1-k_{\max}) \\ &= 500[1/(1-0.015)](1-0.02) \\ &= 497.46193 \end{aligned}$$

式中 $k_{\min}$ 和 $k_{\max}$ 分别指最小和最大收缩率。

为将这两种放大收缩系数所得的尺寸进行比较,取其平均值,则

$$\begin{aligned} \bar{d}_1 &= (d_{\max} + d_{\min})/2 \\ &= (502.425 + 497.35)/2 \\ &= 499.8875 \end{aligned}$$

平均值 $\bar{d}_1$ 表明尺寸偏差分布是以499.8875为对称中心。根据正态分布原理,绝大部分产品尺寸都均匀分布在对称线两侧,并接近对称中心,如图2所示。

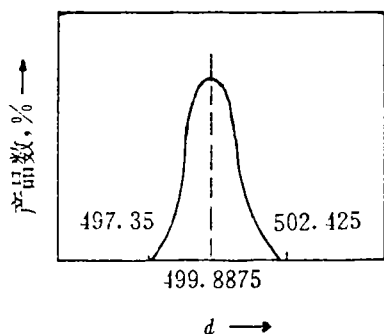


图2 采用传统放大系数计算的产品尺寸正态分布

再来看新的倒数放大系数所得的尺寸偏差的平均值:

$$\begin{aligned} \bar{d}_2 &= (d'_{\max} + d'_{\min})/2 \\ &= (502.53807 + 497.46193)/2 \\ &= 500 \end{aligned}$$

产品尺寸正态分布如图3所示。

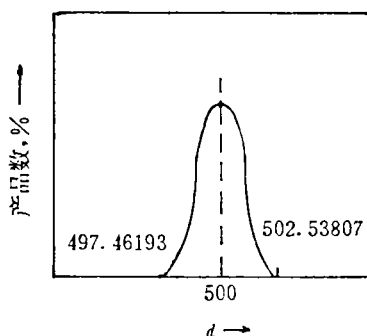


图3 采用倒数放大系数计算的产品尺寸正态分布

由上述分析可知,倒数放大系数能使实际产品尺寸以名义尺寸为对称中心分布,因此它能提高产品尺寸的准确性。

还可以进一步考察误差绝对值 Δd 的大小。误差绝对值即实际尺寸与名义尺寸之差的绝对值,它反映了尺寸偏差的大小。

$$\begin{aligned} \Delta d_1 &= |500 - d_{\max}| \\ &= |500 - 502.425| \\ &= 2.425 \\ \Delta d_2 &= |500 - d_{\min}| \\ &= |500 - 497.35| \\ &= 2.65 \\ \Delta d_3 &= |500 - d'_{\max}| \\ &= |500 - 502.53807| \\ &= 2.53807 \\ \Delta d_4 &= |500 - d'_{\min}| \\ &= |500 - 497.46193| \\ &= 2.53807 \end{aligned}$$

上述四个误差绝对值中,以 $(1+k)$ 为放

大系数产生的误差绝对值(Δd_2)为最大, 这个误差绝对值中包含着放大系数所造成的误差 Δd_F , 即:

$$\begin{aligned}\Delta d_F &= 2.65 - 2.53807 \\ &= 0.11193\end{aligned}$$

4 结语

综上所述, 新的倒数放大系数能使橡胶及塑料产品由放大系数所引起的误差减小到零, 因此有助于提高产品的尺寸准确性。

收稿日期 1993-08-10

皮列里宣布与中国建立轮胎 和电缆合资企业

英国《轮胎和配件》1993 年 12 期 44 页报道:

皮列里将与中国建立两家生产轮胎和电缆的合资企业。这是皮列里在中国首次进行直接投资。过去 20 年中皮列里在中国作为轮胎加工机械和技术以及海底和陆地电缆设备的供应商获得了很大成功。

第一家合资企业将由皮列里与它在中国市场的代理商 Hutchinson 中国贸易控股公司一起控制, 北京轮胎厂将拥有小部分股权。该合资企业将在北京建一座生产和销售子午线轮胎的工厂。总投资将达 1000 亿里拉。

开始工厂的年产能力将为 140 万条轮胎, 主要是轿车轮胎和轻型载重轮胎, 但也包括载重轮胎。皮列里将提供技术、专用机械、技术诀窍并为工厂的设计和安装提供技术帮助。产品将供应中国国内市场和邻近的远东国家。

目前中国汽车市场发展很快, 预计到本世纪末轿车产量将增长 500%。与此同时, 未来几年内轮胎销量也将急剧增长, 2000 年将从 1992 年的 1900 万条增长到 3600 万条。此外, 它将迅速摆脱传统技术, 实现现代化。到本世

纪末, 子午线轮胎将从目前的 10% 以下增长到 50% 以上。

皮列里轮胎公司是中国最活跃的技术和机械供应商。除北京轮胎厂外, 它在中国其它省市帮助建立了 5 个厂: 长春(轿车轮胎)、海口(轿车轮胎和载重轮胎)、桦林(载重轮胎)、沈阳(钢丝帘线和载重轮胎), 最后一个是在最近于山东青岛落成的中国目前最大的全钢丝载重子午线轮胎厂。皮列里向中国提供的设备和技术的总价值已超过 2000 亿里拉, 此外仍有 1500 亿里拉的合同在谈判中。

第二项合同是与山西侯马一家电缆厂建一生产和销售铜和光纤通讯电缆的合资企业。

(涂学忠译)

铂硫化的硅橡胶软管

英国《欧洲橡胶杂志》1993 年 175 卷 11 期 6 页报道:

Altimex 公司现在推出一种医药工业用的铂硫化硅橡胶软管。Altimex 公司说, 这种软管的加工非常困难, 但是越来越多的医疗设备生产厂规定必须采用这种硫化方法。原因之一一是压缩泵装置会很快磨损普通硅橡胶软管, 但是铂硫化硅橡胶软管的使用寿命要长得多。

(涂学忠译)