

EPS 泡沫塑料制品在继电器产品包装上的应用

许昌继电器厂包装材料分厂 苑建林

1 概述

泡沫塑料是以树脂为基础制成的内部具有无数微小气孔的塑料制品。制造泡沫塑料的树脂通常有：聚氨基甲酸酯、聚苯乙烯、聚乙烯、聚氯乙烯、脲甲醛等等。尽管用于制造泡沫塑料的树脂多种多样，且不同树脂或配方制成的泡沫塑料的性能也各不相同，但是泡沫体都是由泡孔组成，泡孔中又都充满着空气，因此泡沫塑料有着以下的共同性能：

- a. 质轻比强度高。
- b. 保温和隔热性能好。
- c. 吸音性能好。

泡沫塑料的生产是由泡沫橡胶演变而来的。自 1845 年泡沫橡胶问世以后，随着科学技术的发展，PVC 泡沫塑料等相继制成并实现了工业化生产，从此人们对泡沫塑料的生产和发展予以很大的重视。目前几乎可以把所有品种的树脂都加工制成泡沫塑料。泡沫塑料生产已经成为塑料成型加工工业的一个重要组成部分，泡沫塑料制品成为国民经济不可缺少的一种重要物资。

根据泡沫塑料结构（分开孔型和闭孔型泡沫塑料）上的不同有着各种不同用途，归纳起来如表 1。

表 1

类别	软质泡沫塑料		硬质泡沫塑料	
	开孔型	闭孔型	开孔型	闭孔型
主要用途	隔音材料 日用服装品 座垫材料 过滤材料 包装材料	隔热材料 绝缘材料 浮料 气垫 室内装饰材料	隔音材料 过滤材料	隔音材料 绝缘材料 结构材料 浮料

泡沫塑料广泛应用于轻工业品、国防、建筑、造船、冷藏、交通运输、化学工业和无线电技术中。

随着国民经济的不断发展，泡沫塑料的应用必将越来越广，特别是石油化工的迅速发展，为泡沫塑料生产提供了丰富的原料来源。因此，可以展望在不远的将来，泡沫塑料在我国国民经济建设中必将起到更大的作用。

2 EPS 泡沫塑料在我厂继电器产品包装上的应用

由于泡沫塑料具有以上的优越性，加上我厂产品设计的要求，针对继电器产品的特点，我厂的包装材料选择了 EPS 塑料。

2.1 应用

2.1.1 材料: EPS 珠粒

2.1.2 设备: 预发泡机和成型机

2.1.3 应用

a. 预发泡: 凭加热使可发性珠粒膨胀到一定程度, 以使模制品的密度得到较多的降低或减少密度梯度的形成倾向。根据产品结构的不同, 一般按 24 克/升和 30 克/升预发。24 克/升主要应用于 PK 屏类包装制品。30 克/升主要应用于继电器产品包装, 发泡倍率一般在 60 倍左右。根据结构的不同, 所选用材料的标号也不同。

b. 熟化: EPS 经预发泡后, 必须在空气中暴露一段时间, 这种暴露称为熟化。其目的使预发泡珠粒得到稳定, 在模塑时能得到进一步膨胀和熔接。

熟化时最好使空气很快地渗入预发泡物中, 而尽量不使发泡剂太多地渗出, 否则预发泡物在模塑时的膨胀就差。所以熟化的温度和时间均应严格控制。熟化的时间自几小时至几天不等完全由原珠状物的规格, 对制品密度的要求以及送料斗的空气条件等决定。

c. 模塑: 我厂运用的为蒸汽箱模塑法。该法是先先将预发泡颗粒装入在底与面都开有气孔(或气塞)的塑模中, 塑模固定在设有上下蒸气室的成型机上, 然后在蒸气室中用蒸气通过气孔对预发泡颗粒进行直接加热。

加热时, 要求蒸气室的温度应很快达到 110~135℃, 所以使用的蒸气压力最好偏高, 加热时间和蒸气压力(一般在 3~4kg/cm²)随产品结构的不同而不同。

冷却: 当加热到规定时间后, 即可停止加热用冷水进行冷却, 冷却到制品表面已完全发硬时(一般压力为 2kg/cm², 时间 2~3 分钟), 停止冷却开模用压缩空气吹出, 取出制品。

制品的形状随模具的型腔而定。但结构不能过于精细, 所得泡沫制品都是闭孔性的, 其密度根据要求而定。

2.2 性能:

因 CJ-1 泡沫盒在继电器产品包装上用的数量最大(每月在 20000 个左右), 我们对其密度和含水量进行了实验, 又对尺寸稳定性进行了测定。

a: 密度测定:

裁取试样尺寸 20×20×10mm³

运用万分之一天平称试样重量为 0.096 克(干燥数天的制品)

其密度为: $\rho = \frac{0.096}{20 \times 20 \times 10 \times 10^{-6}} = 24g/cm^3$

符合产品设计要求(设计要求为 24g/cm³)

b: 含水量测定:

裁取试样: 质量为 4g, 厚度为 12.6mm。

运用万分之一天平在干燥室内每一小时称重一次, 称得恒重为 3.7g, 其含水量为

$$W = \frac{4 - 3.7}{3.7} \times 100\% = 7.5\%$$

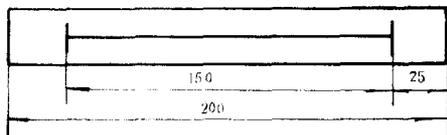


图 1

而产品设计要求为 ≤10%, 符合产品设计要求。

c: 尺寸稳定性测定:

裁取试样尺寸为: 100×25×10 (±1) mm³

仪器: 恒温鼓风干燥箱, 恒温低温冰箱, 游标卡尺(精度为 0.05mm)。

——故障测距中的卡尔曼滤波技术 (连载 5)

山东工业大学 于九祥

本文主要论述了应用卡尔曼滤波技术滤取基波分量的方法和故障测距方案,并在 500kV、376.4km 的山东邹——潍高压输电线上做了大量仿真研究。结果表明,该方法的滤波精度和收敛速度均优于一般的算法。故障定位可在 18ms 内完成,平均最大误差小于 3%。

1 基波分量状态估计

1.1 基波分量状态空间模型

已知系统状态方程和量测方程为:

$$X(K) = \Phi(K) x(K-1) + W(K-1) \quad (1)$$

$$Z(K) = H(K) x(K) + V(K) \quad (2)$$

采用前一讲提到的模型—建立基波分量状态空间模型,两状态电压模型:

$$\begin{bmatrix} X_1(K) \\ X_2(K) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(K-1) \\ X_2(K-1) \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$Z(K) = \begin{bmatrix} \cos\omega_0 K\Delta T & -\sin\omega_0 K\Delta T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(K) \\ X_2(K) \end{bmatrix} + V(K) \quad (4)$$

三状态电流模型:

$$\begin{bmatrix} X_1(K) \\ X_2(K) \\ X_3(K) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & e^{-h\Delta T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(K-1) \\ X_2(K-1) \\ X_3(K-1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ W(K-1) \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$Z(K) = \begin{bmatrix} \cos\omega_0 K\Delta T & -\sin\omega_0 K\Delta T & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(K) \\ X_2(K) \\ X_3(K) \end{bmatrix} + V(K) \quad (6)$$

1.2 故障噪声信号数学模型

步骤:

- I 在试样中间部位划一直线,作为测量基准线,如图 1 所示;
- II 分别调节干燥箱温度为 70℃、冰箱温度为 -40℃;
- III 将试样分别平放在干燥箱和冰箱内,两只试样间距为 2.5 厘米,恒温 6 小时,然后取出,在室温下放置 1 小时,测量试样基准线为 2.44 厘米。

其尺寸变化率为: $A = \frac{150 - 149.3}{149.3} \times 100\% = 0.46\%$

符合 SG233-81 标准: ($\pm 0.5\%$)。

尽管我厂 EPS 泡沫塑料制品在继电器产品包装上已经取得了一定成绩,在新工艺新技术层出不穷的今天,我们将进一步加强对泡沫塑料的应用研究,使其在生产中进一步发挥作用。

* 本文 1992 年 7 月收稿