

⑤  
217-220

# 桑塔纳轿车液压复合器刹车系统油缸波纹防尘罩的研制

雷劲松

(湖北派克密封件厂,湖北武汉 430070)

U 463.221-6

**摘要:**介绍了桑塔纳轿车液压复合器刹车系统油缸(包括主缸和工作缸)波纹状防尘罩(简称防尘罩)的研制。防尘罩的胶料配方确定为:EPDM(丙烯质量分数为0.40~0.50) 100;氧化锌 5.0;硬脂酸 0.5;防老剂 A 1.0;防老剂 D 0.5;炭黑 N754 65;石蜡油 8.0;增塑剂 DOP 4.0;过氧化物 DCP+促进剂 CZ+促进剂 TETD+硫黄 3.7。硫化胶性能达到上海大众汽车有限公司指标要求。产品的一段硫化在平板硫化机上进行,硫化条件为178℃×8 min;二段硫化在热空气老化箱中进行,硫化条件为150℃×2 h。该防尘罩已批量生产。

**关键词:**波纹状防尘罩;EPDM;刹车系统;油缸

轿车,三元乙丙橡胶,

**中图分类号:**TQ336.4+2 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-890X(2000)04-0217-04

汽车液压复合器刹车系统在我国的应用是从上海大众汽车有限公司将其应用于桑塔纳轿车上开始的。由于该系统油缸(包括主缸和工作缸)的波纹状防尘罩生产难度较大,因此有很长一段时间依赖进口。为解决这一难题,我公司经过一年多的努力,终于研制出了桑塔纳轿车液压复合器刹车系统油缸的波纹状防尘罩(以下简称防尘罩)。现将该防尘罩的研制情况简介如下。

## 1 产品和模具结构及技术指标

### 1.1 产品和模具结构

产品和模具分型面处的截面形状如图1所示(余胶槽及定位处未标出)。

#### (1)防尘罩壁厚的确定

由于本研制防尘罩属抗恒压缩变形制品,因此在保证脱模强度的前提下应尽可能减小壁厚,并使各受力处的壁厚均匀一致,以减小其单位面积上的变形。根据这类产品的脱模强度要远大于使用强度的特点,经计算和试制,防尘罩的壁厚确定为1.2 mm。

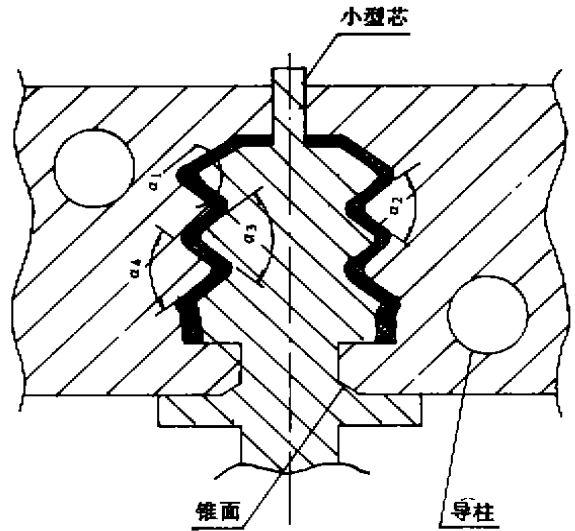


图1 防尘罩结构示意图

$\alpha_1$ 和 $\alpha_3$ ,  $\alpha_2$ 和 $\alpha_4$ 分别为波纹谷峰和谷底的夹角

#### (2)防尘罩波纹的设计

由于本研制防尘罩的内径在20 mm以上,因此若波纹谷的深度太小,谷顶在压缩时会产生过大屈挠;若波纹谷的深度太大,产品则不易成型加工。经试验,确定波纹谷的深度小于6 mm。另外,要达到防尘罩变形小和变形均匀的目的,应使 $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ 和 $\alpha_4$ 尽可能小。但

**作者简介** 雷劲松(1974-),男,湖北武汉人,湖北派克密封件厂助理工程师。

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  和  $\alpha_4$  越小, 产品单位长度内的波纹数量就越多, 产品的脱模难度就越大。经综合考虑, 在产品长度为 36 mm 时, 确定变形时间较长部位的  $\alpha_1$  和  $\alpha_4$  为  $74^\circ$ , 变形时间较短部位的  $\alpha_2$  和  $\alpha_3$  为  $76^\circ$ , 从而使变形时间长的部位变形较小, 变形时间短的部位变形较大, 以达到产品各处变形效果一致的目的。波纹谷峰和谷底的内外夹角均取半径 2 mm 的圆角。

### (3) 模具结构

模具采用上下分型、中间放型芯的开放式压制模具。为保证产品各处壁厚均匀一致, 模具采用导柱、圆锥和小型芯定位。为保证产品的屈挠性, 产品表面应光滑、平整、无缺陷及分型面不能过多, 为此型芯采用整体型芯, 型芯和型腔粗糙度  $R_a$  不大于  $1.6 \mu\text{m}$ 。

## 1.2 技术指标

防尘罩是套在主缸和工作缸轴上的, 主要起防尘作用。由于防尘罩随轴往复运动, 生热很大, 且直接与空气接触, 因此要求其耐候性优

异, 在  $-40 \sim +120^\circ\text{C}$  温度范围内能长期使用, 屈挠寿命大于 70 万次; 在  $-40$  和  $+120^\circ\text{C}$  的极限温度下屈挠寿命应不小于 1 万次。

## 2 胶料配方设计

### 2.1 主体材料选择

根据防尘罩的技术要求, 应选择高低温弹性较好的 EPDM 作主体材料, 且 EPDM 的丙烯质量分数为  $0.40 \sim 0.50$ 。在 EPDM 牌号的选择上, 对美国杜邦公司生产的牌号为 Nordel 1660, Nordel 2522, Nordel 4520; 日本合成橡胶公司生产的牌号为 JSR EP33; 美国埃克森公司生产的牌号为 Vistalon 2504; 荷兰 DSM 公司生产的牌号为 Keltan 4502N 的 EPDM 进行了对比试验, 结果如表 1 所示。从表 1 可以看出, Vistalon 2504 牌号的 EPDM 硫化胶拉伸强度、撕裂强度和扯断伸长率较高, 硬度较低, 100% 定伸应力较小 (在恒定变形条件下屈挠性较好), 因此确定选用 Vistalon 2504 牌号的 EPDM。

表 1 不同牌号的 EPDM 硫化胶性能

| 性 能                                    | EPDM 牌号     |             |             |          |               |              |
|--|-------------|-------------|-------------|----------|---------------|--------------|
|  | Nordel 1660 | Nordel 2522 | Nordel 4520 | JSR EP33 | Vistalon 2504 | Keltan 4502N |
| 邵尔 A 型硬度/度                             | 68          | 60          | 64          | 62       | 62            | 65           |
| 拉伸强度/MPa                               | 16.3        | 14.0        | 17.8        | 18.0     | 18.0          | 19.0         |
| 扯断伸长率/%                                | 330         | 300         | 370         | 380      | 400           | 250          |
| 100% 定伸应力/MPa                          | 3.4         | 2.9         | 2.3         | 2.2      | 2.3           | 3.0          |
| 撕裂强度/( $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$ ) | 14          | 10          | 16          | 13       | 18            | 15           |
| 扯断永久变形/%                               | 6           | 5           | 6           | 8        | 8             | 10           |

注: 胶料配方为: EPDM 100; 氧化锌 5.0; 硬脂酸 0.5; 防老剂 1.5; 炭黑 N754 65; 增塑剂 12.0; 硫化体系 3.7。硫化条件为:  $178^\circ\text{C} \times 8 \text{ min}$ 。

### 2.2 硫化体系的选择

EPDM 胶料最常用的硫化体系为硫黄硫化体系和过氧化物硫化体系。一般来说, 采用硫黄硫化体系硫化的 EPDM 硫化胶具有弹性较好、撕裂强度较高、低温屈挠性和耐热老化性能差的特点; 采用过氧化物硫化体系硫化的 EPDM 硫化胶具有耐热氧化性和耐天候老化性优异、压缩永久变形小、低温屈挠性好、常温屈挠性差、高温脆性大、脱模易撕裂的特点。综合考虑硫化胶的性能, 尤其是高低温性能, 选择以过氧化物 DCP 为主, 有效硫化体系 (促进

剂 CZ/TETD/硫黄并用) 为辅的并用硫化体系较好。通过试验, 确定胶料的硫化体系由过氧化物 DCP 和促进剂 CZ、促进剂 TETD、硫黄组成, 总用量为 3.7 份。

### 2.3 补强剂的选择

采用粒径小和结构高的炭黑作补强剂, 虽然可提高 EPDM 硫化胶的撕裂强度, 但却使硫化胶的弹性降低, 滞后损失和生热增大, 定伸应力过大, 从而导致硫化胶屈挠寿命缩短, 因此选择补强性能中等、弹性好的炭黑 N754 作补强剂, 它能赋予硫化胶较低的生热和良好的动态

力学性能。

## 2.4 增塑剂的选择

由于石蜡油具有加工性能稳定,耐寒性良好,与EPDM相容性好,混炼时质量损失小,对胶料物理性能无不良影响的特点,因此选择其作增塑剂。同时,为进一步提高产品的耐寒性,选用增塑剂DOP与石蜡油并用。

## 2.5 防老剂的选择

针对防尘罩对屈挠性要求较高的特点,防老剂采用防老剂A/D并用,且并用比确定为1.0/0.5。

通过优化选择,防尘罩的胶料配方确定为:EPDM(Vistalon 2504) 100;氧化锌 5;硬脂酸 0.5;防老剂A 1.0;防老剂D 0.5;炭黑N754 65;石蜡油 8.0;增塑剂DOP 4.0;过氧化物DCP+促进剂CZ+促进剂TETD+硫磺 3.7。硫化胶性能见表2。从表2可以看出,硫化胶的性能完全达到上海大众汽车有限公司的指标要求。

表2 防尘罩的硫化胶性能

| 性能                         | 实测值  | 指标   |
|----------------------------|------|------|
| 邵尔A型硬度/度                   | 62   | 62±2 |
| 拉伸强度/MPa                   | 18   | >16  |
| 100%定伸应力/MPa               | 2.3  | >2   |
| 扯断伸长率/%                    | 400  | >380 |
| 扯断永久变形/%                   | 8    | <10  |
| 撕裂强度/(kN·m <sup>-1</sup> ) | 18   | >10  |
| 125℃×24h热空气老化后             |      |      |
| 硬度变化/度                     | +2   | <+5  |
| 拉伸强度/MPa                   | 17.5 | >16  |
| 扯断伸长率/%                    | 380  | >350 |
| 撕裂强度/(kN·m <sup>-1</sup> ) | 14   | >7   |

注:硫化条件为:178℃×8min。

## 3 生产工艺

本研制防尘罩的生产线由1台XK400A型混炼机(速比1:1.1),1台XK-400A型热炼机(速比1:1.2),1台Barwell预成型机和数台XLB-400×400型50t平板硫化机组成,月生产能力达到1万件以上。

防尘罩的生产工艺流程如图2所示。

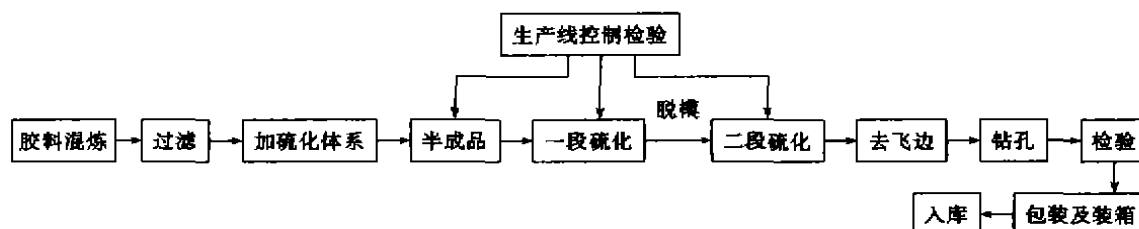


图2 防尘罩的生产工艺流程图

由于防尘罩是薄壁制品,硫化程度过高会导致产品脱模时撕裂,因此防尘罩的硫化工艺采用了二段硫化工艺。其中,一段硫化在平板硫化机上进行,硫化条件为178℃×8min;脱模时,先用竹签或高压气使制品底部松动,再用焊铜尖嘴钳(尖部磨平)将制品取出;二段硫化在热空气老化箱中进行,硫化条件为150℃×2h。

在防尘罩的生产过程中还有一点必须注意,即在胶料混炼和产品硫化时不能带进任何杂质,否则会对产品的屈挠性产生致命影响。

## 4 结语

本研制防尘罩已全面通过上海大众汽车有限公司的认证和检验,并已开始批量生产。

收稿日期:1999-11-18

## Development of wavy cylinder dust cap for hydraulic brake system in Santana

LEI Jin-song

(Hubei Pike Seal Factory, Wuhan 430070)

**Abstract:** A wavy cylinder dust cap for hydraulic brake system in Santana has been developed. The formula of cap is as follows: EPDM(propylene content 40% ~ 50%) 100; zinc oxide 5.0; stearate 0.5; antioxidant A 1.0; antioxidant D 0.5; black N754 65; petroleum wax 8.0; plasticizer DOP 4.0; DCP + CZ + TETD + sulfur 3.7. The first step vulcanization of the product is carried out on a curing press at the temperature of 178 °C for 8 min; and the second step vulcanization is carried out in a hot air oven at the temperature of 150 °C for 2 h.

**Keywords:** wavy dust cap; EPDM; brake system; cylinder

# 简 介

## 橡塑机械 易损配件供应 中心 闲置设备调剂

我公司前身是青岛黄海机械制造有限公司橡塑机械厂。现与德国 IVM 公司共同投资 1.2 亿美元生产农用车。为适应原市场要求,更好地服务于老用户,建立新用户,故组织部分专用设备和专业技术人员从事高精密模具制作(配备进口立式加工中心),各种型号的炼胶机齿轮制作(配备大模数滚齿机),以及各种橡塑机械易损配件加工和橡胶机闲置设备调剂等服务。

我处是一个全国性的橡胶机闲置设备调剂中心,在全国范围内进行调剂,可最大限度地避免设备倒流,造成不必要的费用;橡胶机械易损件供应储备了全国不同橡胶机械生产厂家及不同时期生产的橡胶机械易损件,力争满足对各橡胶厂家在不同时期和不同厂家所购置的橡胶设备的易损件的供应,并承揽设备改造及非标易损件的制作。我处还备有各种硫化机密封圈、金属软管、电热管、炼胶机尼龙套等各种橡胶机易损配件。

我处力争在同一时期同等质量前提下为用户提供价格更优惠的产品、更优质的服务,并恳请各位为我处提出宝贵意见和建议。

我处恪守“用户至上,服务第一”的宗旨,用户的满意和信赖是我们的最高荣誉,为用户提供优质的服务并建立长期的协作关系是我们的最大愿望。

热忱欢迎新老用户垂询惠顾。

*货比三家,不妨一问;若要证实,尽可一试。*

单位: **青岛黄海农用车制造总厂橡胶机配件经营处**

地址: 山东青岛胶南市珠山路 7 号 邮编: 266400

电话: (0532)8195433 8183297 转 8057 联系人: 孙玉国 张 燕