

国内外汽车制动气室橡胶隔膜的比较

姬锦雯

(贵州轮胎厂 550008)

摘要 对国内外汽车制动气室橡胶隔膜的原材料、结构、标准及产品质量进行了对比。我国橡胶隔膜较国外(美国、德国等国家)先进水平还存在品种(结构)单一、结构尺寸不合理、骨架材料强度较低、与胶料的粘合性较差以及物性标准和测试条件标准还不严格、完善和产品质量较低等问题,从而造成产品强度低、使用寿命较短。

关键词 橡胶隔膜, 结构设计, 锦纶

汽车制动气室橡胶隔膜是汽车制动系统中的安全元件,其质量越来越被国内汽车生产、配套、维修和使用厂家所重视。然而,从产品标准和实际成品看,国内的橡胶隔膜与国外的相比差距较大,具体表现在:国外的橡胶隔膜强度高、使用寿命长,其使用寿命基本上与气刹总成相同;而国内的橡胶隔膜强度较低、寿命较短,一般在汽车二保或三保时就要更换。笔者现将了解到的国内外橡胶隔膜的原材料、结构、标准及产品质量情况进行对比总结,供同行参考,以期我国橡胶隔膜的质量尽快达到世界先进水平(文中“国外”均指美国、德国、日本等国家)。

1 生胶

在生胶选用上,国内外情况基本一致,一般是采用耐疲劳性能良好的天然橡胶、合成聚异戊二烯橡胶及它们与丁苯橡胶的并用胶。

2 骨架材料

国内外橡胶隔膜基本上都是以锦纶平纹布作骨架材料的。但有两点不同:一是国外锦纶布是经过浸浆的,胶与布的粘合强度极高,而国内几乎都采用非浸浆锦纶布,胶与布的粘合强度较国外的低得多;二是国外的锦纶布为网状(我们称锦纶网布),密度比国内的

小得多,在胶与布的压制过程中胶可以浸入布缝,有利于胶与布的结合。

3 产品结构

国内橡胶隔膜的品种(结构)较单一,而国外橡胶隔膜的品种较多(未形成系列),产品外缘卡箍处的形状差异也较大。

目前国内外橡胶隔膜的主要形状如图1所示。图1中a为50年代国内老解放车型的橡胶隔膜形状,正趋于淘汰;b和c为国内量大面广的新解放、东风车型的橡胶隔膜形状;d,e,f和g为国外橡胶隔膜形状。除d形状的布层分布靠近胶面外,其它形状的布层分布在胶层中间。

图1中g形状的橡胶隔膜多用于重型载重汽车的制动气室,其最大特点是外缘底部有2—3圈高度为0.2—0.3mm的密封线,这对提高隔膜的密封性能有很大好处。

美国还有一种形式的橡胶隔膜,其在底壁与侧壁的过渡处(后面图3中半径为 R 的圆弧部位)有一圈宽为3mm左右的等间距分布凸台,凸台两端分别向底壁和侧壁圆滑过渡,凸台的局部形状见图2。这种橡胶隔膜的结构形状很有独到之处,凸台可以减少制动杆顶盘与橡胶隔膜内半径为 R 的圆弧部位的磨损,从而大大提高了橡胶隔膜的使用寿命。

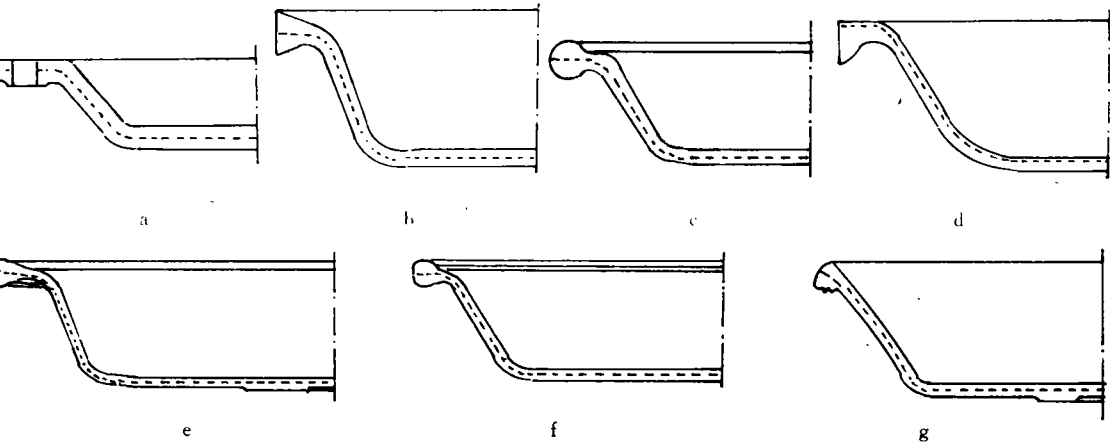


图 1 国内外橡胶隔膜的主要形状

国内外橡胶隔膜主要部位尺寸公差各不相同,如表 1 所示。

表 1 国内外橡胶隔膜主要部位的

国 别	尺寸公差			
	D	H	h	t
中国	1.5—2	1.4	0.5—1.5	0.6
德国、美国等	3—4	1.4—2.8	0.6	0.6

通过国内外橡胶隔膜结构尺寸的比较,对国内量大面广的东风车型橡胶隔膜(即图 1b)结构设计提出一点建议:隔膜壁厚(t)可由现行的 4.5mm 减至 3mm(国内外其它形式的橡胶隔膜壁厚全为 3mm),一是厚壁的隔膜在制动时对压力的传递不如薄壁的灵敏,二是就全国而言,壁厚减小对生胶等原材料的节约是十分可观的。

4 技术标准

4.1 胶料物理性能标准

汽车制动气室橡胶隔膜胶料的物理性能国家标准和国外先进标准的对比见表 2。

从表 2 看出,国外先进标准主要要求胶料的硬度和拉伸强度较高。

4.2 成品台架寿命试验标准

橡胶隔膜成品的台架寿命试验国家标准和国外先进标准的对比见表 3。

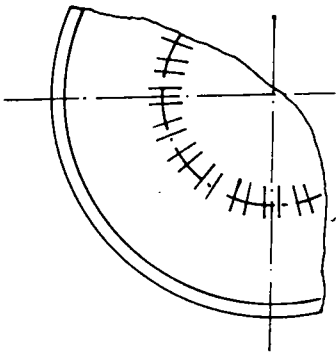


图 2 橡胶隔膜底部凸台形状示意图

橡胶隔膜产品的主要设计参数(尺寸对应的部位见图 3)为:

D ,mm	前 125—168	后 178—215
d ,mm	前 75—115	后 110—145
H ,mm	33—52	
h ,mm	8—11	
t ,mm	3—4.5	
R ,mm	8—15	
α , $^{\circ}$	20—50	
a ,mm	6—8	

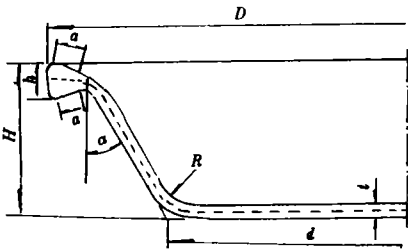


图 3 橡胶隔膜各部位尺寸示意图

表 2 国内外橡胶隔膜胶料物理性能标准比较

物理性能	国家标准	国外先进标准	
	GB7525--87	美国	德国
邵尔 A 型硬度, 度	(50±5) (60±5)	—	68±5
拉伸强度, MPa≥	14	18	18
扯断伸长率, %≥	400	350	350
压缩永久变形(70℃ ×22h), %≤	50	25	35
撕裂强度			
kN·m ⁻¹	—	—	1.2
脆性温度, °C≤	-45	-50	-50
胶与织物粘合强度			
kN·m ⁻¹ ≥	2	—	—
热空气老化后(70℃×70h)			
拉伸强度变化			
率, %≥	—	-25	-15
扯断伸长率变化			
率, %≥	-30	-25	-25
硬度变化, 度	—	0—+10	0—+6
蒸馏水浸泡后(70℃×70h)			
拉伸强度变化			
率, %	—	—	±10
扯断伸长率变化			
率, %	—	—	±20
硬度变化, 度	—	—	±3
体积变化率, %	—	—	0—+4
94%乙醇溶液浸泡后(70℃×70h)			
拉伸强度变化			
率, %	—	—	±10
扯断伸长率变化			
率, %	—	—	±25
硬度变化, 度	—	—	±5
体积变化率, %	—	—	±2

从表 3 看出, 国外橡胶隔膜的成品台架寿命条件较国内的严格得多。

4.3 骨架材料标准

橡胶隔膜所用骨架材料无国家标准, 国外橡胶隔膜用锦纶织物的标准见表 4。

4.4 外观质量标准

国外对橡胶隔膜外观有较严格的标准, 如规定半径为 R 的圆弧部位不允许露布, 因该处无胶层覆盖易被磨损, 影响使用寿命; a 尺寸部位也不允许露布, 因布层露出会影响产品气密性。国内还没有橡胶隔膜外观的国家标准。

表 3 国内外橡胶隔膜成品的台架寿命试验标准比较

项 目	国家标准	德国标准
	GB7525--87	
台架总寿命, 万次	25	100
试验温度范围, °C	常温	-40—+80
试验压力范围, MPa	0.5—0.8	0.61
工作频率, 次·min ⁻¹	15±1	30—40
工作行程, mm	28±2	推杆行程的 75%—80%
结构强度	—	1.4MPa 压缩空气 5 min 泄漏量≤25mL
达规定寿命时判定标准	不漏气	总成泄漏量≤25mL; 无影响其功能的任何永久变形; 无橡胶与骨架分层现象

表 4 国外橡胶隔膜用锦纶织物标准

项 目	经 纱	纬 纱
密度, 根·(10cm) ⁻¹	90±5	90±5
最大拉伸强度, kN·m ⁻¹	9.6±0.8	9.6±0.8
最大延伸率, %	50±10	45±10
织物厚度, mm	1±0.1	

5 国内橡胶隔膜的主要质量问题

(1) 尺寸不均匀

主要是隔膜厚度(t)和外缘厚度(h)不均。国外产品的 t 和 h 尺寸公差不超过 0.1—0.15mm, 而国内产品最高达 0.5mm。因此国内产品在使用过程中易出现局部应力集中从而影响使用寿命和气密性能。

(2) 周边缺布

在橡胶隔膜生产过程中常会出现周边缺布的废品, 这主要是由于半成品生产线不完善或半成品施工尺寸不当、硫化操作不当等因素造成的。

(3) 露布问题

主要是半径为 R 的圆弧部位和 a 尺寸部位。半径为 R 的圆弧部位露布会造成该部位过早磨损, a 尺寸部位露布则影响气密性。

(4) 骨架材料

国内橡胶隔膜生产中所存在的质量问题很大程度上是由骨架材料引起的。目前国内

三元乙丙橡胶电瓷密封件的研制

高清多

(化工部沈阳橡胶工业制品研究所 110021)

电瓷避雷器中的橡胶密封件直接影响着避雷器的使用寿命及安全性能。国内各大型电瓷厂曾先后使用过氯丁橡胶和丁基橡胶密封件,但效果均不尽人意。随着科学技术的发展和引进国外设备,国家机械工业部和电瓷行业都要求以三元乙丙橡胶(EPDM)作电瓷避雷器的橡胶密封件。为此,本文对 EPDM 作电瓷避雷器密封件(以下简称电瓷橡胶)进行了研究。

1 工作条件和技术要求

根据机械工业部要求,电瓷橡胶必须满足下列要求:

(1)正常使用环境温度为 $-40\sim 70^{\circ}\text{C}$,正常压缩状态下使用寿命为20年;

(2)制品外观光滑平整,无气泡,划痕深度不超过 $5\mu\text{m}$,拉伸200%时应无微孔、粒状凸凹及粗细不均现象。

2 实验

2.1 主要原材料的选择及配合

生胶选用日本产 EP-21 三元乙丙橡胶, ENB(乙叉降冰片烯)为第三单体;硫化体系

选用 DCP(过氧化二异丙苯)与硫黄并用,并选用多官能团单体 TAIC(三烯丙基异氰尿酸酯)作交联剂;补强剂选择半补强炭黑 SRF;增塑剂为属脂肪酸二元酯类的 DOS(癸二酸二辛酯)。

胶料配方如下:EP-21 100;TAIC 2—3;氧化锌 5;硬脂酸 1;SRF 60—80;增塑剂 DOS 20—30;硫化剂 DCP 4—7;硫黄 0.5。

2.2 工艺

EPDM 塑炼效果不明显,因此无须塑炼。其混炼同天然橡胶一样,可在开炼机或密炼机上进行。由于其粘性差,故不易包辊,在开炼机上混炼时,一般先调窄辊距,形成连续片状后再放宽辊距进行混炼加工。TAIC 在辊距放宽后首先加入,可使 EPDM 分子链降解,门尼粘度降低,便于其它配合剂的分散,提高混炼效果。增塑剂与补强剂应预先进行混合,然后一同加入,以缩短混炼时间。硬脂酸宜在混炼后期加入。EPDM 胶料混炼工艺过程如表1所示。

EPDM 胶料硫化速度较慢,因此应适当提高硫化温度,以缩短硫化时间。硫化后胶料

尚无高强度、高伸张及经纬向同性的浸浆锦纶织物,因此橡胶隔膜质量的提高还有一定的难度。

6 结语

目前我国汽车制动气室橡胶隔膜的生产条件和产品质量较国外先进水平还有较大差距,要迎头赶上,必须进一步改进结构设计,

使结构更合理、更可靠;进一步完善物性标准和测试条件标准;采用先进技术和设备改进生产工艺过程,确保半成品质量;协同纺织行业共同开发高强度、高伸长和具有良好粘强度的新型骨架材料,从而生产出强度高、使用寿命长的橡胶隔膜。

收稿日期 1994-09-19