

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)作助交联剂;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

表 1 EPDM 胶料的混炼

顺序	操作项目	辊距 min	混炼时间 min	割刀 次数
1	加 EP-21	0.5—1	3—5	—
2	加 TAIC	3—4	2—3	—
3	加氧化锌	3—4	2—3	—
4	加 SRF 及增塑 剂 DOS	3—4	5—8	1
5	加硬脂酸	3—4	2—3	—
6	加硫化剂 DCP 及硫黄	3—4	3—4	—
7	压炼	3—4	3—4	1
8	薄通 6 次	0.5—1	2—3	—
9	下片	5—6	1—2	—

注:前辊温度为 $35 \pm 5^\circ\text{C}$;后辊温度为 $45 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

极易脱模,因此无须专门使用隔离剂。胶料硫化条件为 $151^\circ\text{C} \times 30\text{min}$,压力为 $3.5 - 10.0\text{MPa}$ 。

3 结果与讨论

胶料的物理机械性能测试结果见表 2。试验结果表明,所研制的电瓷橡胶胶料性能完全达到了技术要求。这表明原材料的选择、配方的制订、工艺路线的确定是合适的。

表 2 电瓷橡胶胶料物理机械性能

试验项目	要求指标	试验结果
拉伸强度,MPa	>8	16.9
扯断伸长率,%	>500	652
邵尔 A 型硬度,度	55 ± 5	54
扯断永久变形,%	≤ 25	13
压缩永久变形 ¹⁾ ,%	<20	5.5
耐臭氧老化 ²⁾ ,h	8h 不龟裂	8h 不龟裂
脆性温度, $^\circ\text{C}$	-70	-70 正常
$100^\circ\text{C} \times 48\text{h}$ 老化后变化率,%		
拉伸强度	<25	-6.5
扯断伸长率	<25	-14
硬度变化率	$<+10$	$+7.4$

注:1)压缩 30%, $70^\circ\text{C} \times 48\text{h}$; 2)臭氧浓度为 1.4×10^{-10} ,温度为 40°C ,拉伸 20%。

4 结论

(1)EPDM 适于用作电瓷橡胶密封件,其耐臭氧老化性能优于一般通用橡胶。

(2)选用 TAIC 作 DCP 及硫黄硫化的 EPDM 的助交联剂,有利于混炼时其它配合剂的分散,并提高胶料物性。

(3)所研制的 EPDM 电瓷橡胶密封件,胶料物性及外观质量达到了机械工业部所属抚顺电瓷厂企业标准 JtJ-56 要求,并已在该厂应用,用户反映良好。

收稿日期 1994-09-19

1995 年 1 月橡胶行业主要 产品产量

1995 新的第一年的第 1 个月橡胶行业主要产品产量累计比去年同期增长的有:摩托车外胎、输送带、轮胎外胎和子午线轮胎,其中摩托车外胎仍保持了较高的增长速度。比去年同期降低幅度超过 20%的是手推车外胎和炭黑;胶管、胶鞋和自行车外胎同比降低超过 10%。详见附表。

附表 1 月主要产品产量

产品名称	本月产量	本月累计	累计为去年 同期%
轮胎外胎,万条	413.93	413.93	110.10
子午线轮胎	44.20	44.20	109.39
手推车外胎,万条	72.01	72.01	74.42
自行车外胎,万条	700.19	700.19	86.09
摩托车外胎,万条	104.26	104.26	195.40
输送带,万 m^2	502.00	502.00	139.44
胶管,万标米	665.00	665.00	89.26
胶鞋,万双	3944.00	3944.00	88.31
炭黑,万 t	2.61	2.61	75.42

(华 乡供稿)