

# 炭黑品种及用量对 NBR/CHR 并用胶性能的影响\*

刘毓真

(青岛化工学院 266042)

吴 涛

(青岛橡胶工业研究所 266002)

**摘要** 研究了炭黑 N660 N630 N762 天然气半补强炭黑及喷雾炭黑对 NBR 均聚氯醚橡胶 (CHR)并用胶性能的影响。试验结果表明,这些炭黑在 NBR/CHR并用胶中的用量达到 80份时,并用胶的加工性能仍较好。随着炭黑用量的增大,NBR/CHR并用胶的耐四氯化碳性能提高;压缩永久变形、压缩升温及硬度增大;扯断伸长率和回弹值下降;而拉伸强度则是先升高,当炭黑用量达到 60份时即下降;撕裂强度也是先升高,而后在不同用量处出现下降趋势。

**关键词** 炭黑, NBR, 均聚氯醚橡胶, 并用胶

NBR虽然具有良好的耐油性、耐热性及气密性等性能,但其耐臭氧性、耐有机溶剂性及耐屈挠龟裂性较差,使其应用范围受到限制,而将它与均聚氯醚橡胶 (CHR)并用则是一种改善这些性能的好方法<sup>[1]</sup>。为了提高 NBR/CHR并用胶的耐溶剂性和动态性能等,本工作对几个品种炭黑在该并用胶中的应用进行了研究。现将有关情况介绍如下。

## 1 实验

### 1.1 主要原材料

NBR, N41, 日本产; CHR, 沧州市合成橡胶厂产品; 炭黑 N660, N630和 N762, 青岛九七三二炭黑厂产品; 天然气半补强炭黑 (SRF), 四川自贡炭黑厂产品; 喷雾炭黑, 辽宁抚顺化工厂产品。

### 1.2 试验配方

NBR 70; CHR 30; 硫化剂 DCP 1.5; 硫黄 0.3; 促进剂 NA-22 1; 四氧化三

铅 3; 硬脂酸锌 1; 防老剂 NBC 1; 古马隆树脂 5; 增塑剂 DOP 5; 高耐磨炉黑 (HAF) 30; 炭黑 N660, N630和 N762, SRF 及喷雾炭黑 变量

### 1.3 炼胶工艺

先将 NBR在开炼机上包辊后,加入 CHR,混匀后,再依次加入硬脂酸锌、四氧化三铅、防老剂 NBC、HAF、古马隆树脂、炭黑 N660、N630和 N760、SRF、喷雾炭黑、增塑剂 DOP,最后加入硫化剂 DCP、硫黄和促进剂 NA-22。

### 1.4 性能测试

耐溶剂性能试验是在室温下进行,将试片置于四氯化碳中浸泡 24 h,测其重量变化率;压缩永久变形试验是在热空气老化箱中于 100℃温度下进行,压缩量为 30%,压缩 22 h后测定其永久变形;其余力学性能均按相应国家标准进行测试。

## 2 结果与讨论

### 2.1 炭黑品种及用量对 NBR/CHR并用胶耐四氯化碳性能的影响

炭黑品种及用量对 NBR/CHR并用胶

\* 参加此项研究工作的还有青岛化工学院 93届本科毕业生孙维胜和王军民。

作者简介 刘毓真,女,54岁,教授,教研室主任,已发表论文 5篇。

耐四氯化碳性能的影响如图 1 所示。由图 1 可见,随着炭黑用量的增大,并用胶的质量变化率下降,说明并用胶的耐四氯化碳性能提高。其中炭黑 N 660 胶料的质量变化率下降速度最快,而喷雾炭黑胶料的下降低速度最慢。

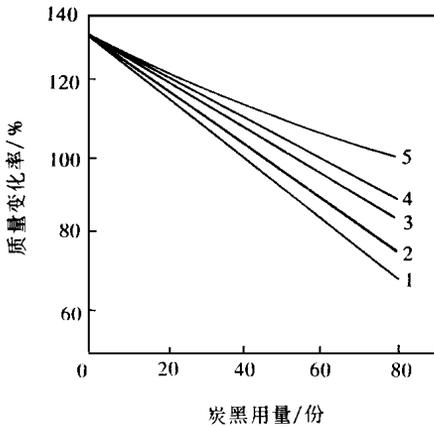


图 1 炭黑品种及用量对并用胶耐四氯化碳性能的影响

1- N660; 2- N630; 3- N762; 4- SRF; 5- 喷雾炭黑

## 2.2 炭黑品种及用量对 NBR/CHR 并用胶压缩永久变形和压缩温升的影响

炭黑品种及用量对 NBR/CHR 并用胶压缩永久变形的影响见图 2。由图 2 可见,

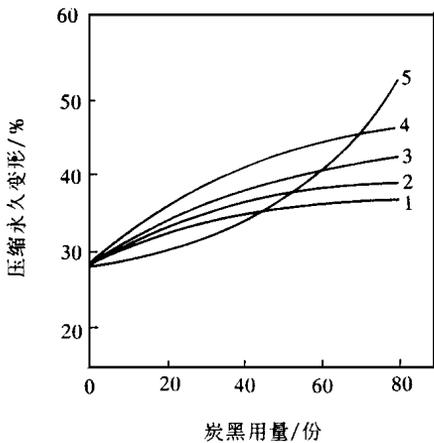


图 2 炭黑品种及用量对并用胶压缩永久变形的影响

1- N762; 2- N630; 3- SRF; 4- N660; 5- 喷雾炭黑

随着炭黑用量的增大,并用胶的压缩永久变形呈上升趋势,其中炭黑 N630 和 N762 的变化较小。

所有硫化胶都存在应力松弛效应,应力松弛是能量耗散的一种量,可用滞后损失 ( $\tan W$ ) 来表征。而胶料的压缩温升正是反映这一动力学性质的。加入炭黑的胶料一般回弹性下降,定伸应力增大,由于炭黑结构和触变结构的破坏和再形成,从而使温升增大。炭黑粒径不同,结构不同,其温升也就不同。由表 1 可见,随着炭黑用量的增大,压缩温升增大,但也看出炭黑粒径小、结构高的胶料温升偏高。

表 1 炭黑品种及用量对 NBR/CHR 并用胶压缩温升的影响  $^{\circ}\text{C}$

用量/份	炭 黑 品 种				
	N660	N630	N762	SRF	喷雾炭黑
20	24.5	24.0	23.5	23.8	18.0
40	24.2	23.5	24.0	24.6	23.0
60	31.0	27.0	26.0	27.0	26.0
80	33.0	30.0	28.0	28.0	32.0

## 2.3 炭黑品种及用量对 NBR/CHR 并用胶其它力学性能的影响

炭黑品种及用量对 NBR/CHR 并用胶扯断伸长率的影响如图 3 所示。

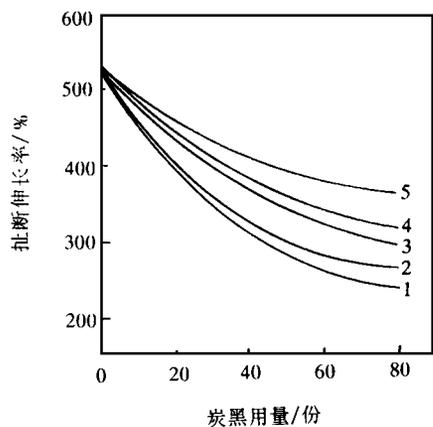


图 3 炭黑品种及用量对并用胶扯断伸长率的影响

注同图 1

由图 3可见,随着炭黑用量的增大,并用胶的扯断伸长率降低,其中炭黑 N630的下降趋势低于炭黑 N660,SRF的下降趋势低于炭黑 N762

炭黑品种及用量对并用胶拉伸强度的影响如图 4所示。由图 4可见,并用胶的拉伸强度随着炭黑用量的增大而提高。当炭黑用量达到 60份时,炭黑 N630, N660, N762和 SRF的胶料都出现拐点。其中,炭黑 N660胶料的拉伸强度略高于 N630胶料;喷雾炭黑胶料的拉伸强度变化先较平稳,但当用量超过 60份后即呈直线下降。

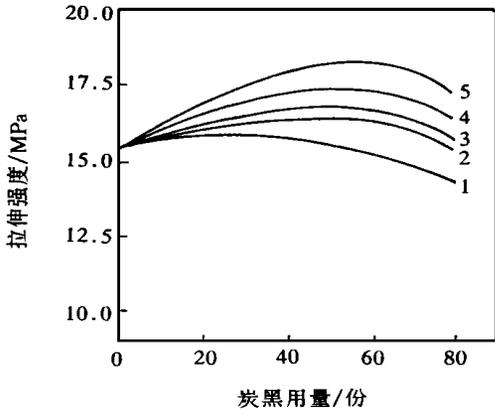


图 4 炭黑品种及用量对并用胶拉伸强度的影响

1-喷雾炭黑; 2-SRF; 3-N762; 4-N630; 5-N660

胶料的撕裂强度主要用来表示其抗破坏性能,随着炭黑用量的增大,炭黑凝胶不断生成,橡胶的韧性提高,当炭黑用量超过一定值后,硫化胶的定伸应力继续增大,脆性变大,炭黑难以分散均匀,故撕裂强度下降。当炭黑 N660和 N630用量在 45份时出现最大拐点;炭黑 N762在 40份时出现拐点;SRF则随用量增大而变化较缓,当超过 60份时即开始下降;喷雾炭黑超过 20份便开始下降,如图 5所示。

随着炭黑用量的增大,并用胶的回弹值下降,其中喷雾炭黑胶料的回弹值下降速度最慢(见图 6)。而并用胶的硬度则随炭黑用量的增大而提高,如图 7所示。

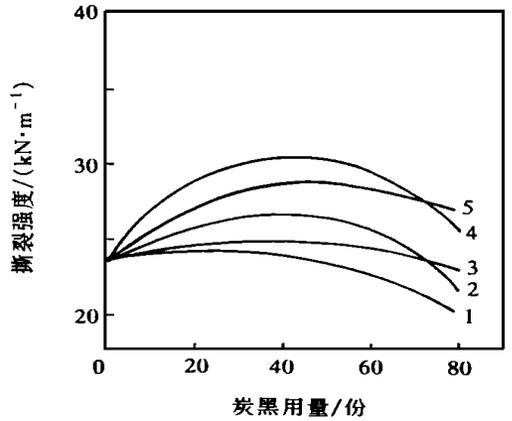


图 5 炭黑品种及用量对并用胶撕裂强度的影响

1-喷雾炭黑; 2-N762; 3-SRF; 4-N660; 5-N630

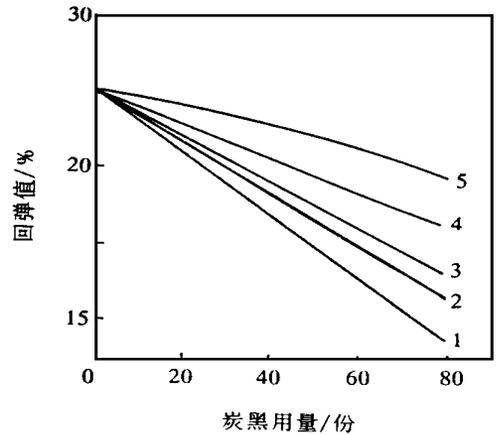


图 6 炭黑品种及用量对并用胶回弹值的影响

1-N660; 2-N762; 3-N630; 4-SRF; 5-喷雾炭黑

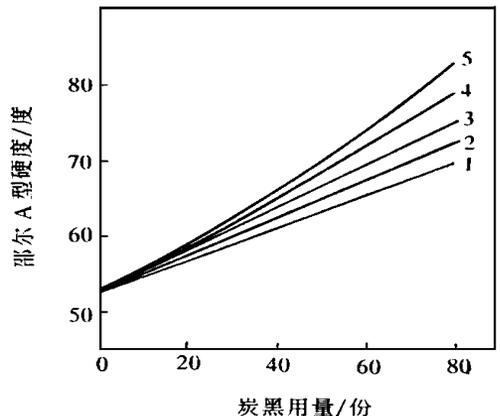


图 7 炭黑品种及用量对并用胶硬度的影响

1-SRF; 2-N762; 3-喷雾炭黑; 4-N630; 5-N660

### 3 结论

(1) 当炭黑 N630, N660, N762, SRF 及喷雾炭黑在 NBR/CHR 并用胶中的用量达到 80 份时, 加工性能仍较好。

(2) 随着炭黑用量的增大, NBR/CHR 并用胶的耐四氯化碳性能提高。

(3) 加入结构低或粒径大的炭黑, NBR/CHR 并用胶的压缩永久变形及压缩温升变化较小, 但都是随着炭黑用量的增大而增大。

(4) 随着炭黑用量的增大, NBR/CHR 并用胶的硬度提高; 扯断伸长率和回弹值降低;

拉伸强度先是升高, 在炭黑用量达到 60 份时出现拐点。粒径相同而结构高的炭黑的胶料硬度、拉伸强度较高, 而回弹值和扯断伸长率较低; 撕裂强度随各种炭黑用量的增大先是有不同程度的提高, 而后在不同用量处出现下降趋势。

### 参考文献

- 1 刘毓真, 王 军, 周友生. 丁腈橡胶-40/三元共聚型氯醚橡胶并用的研究. 橡胶工业, 1996, 43(1): 20-24

收稿日期 1997-02-12

## Influence of Black Type and Loading Level on Properties of NBR/CHR Blend

*Liu Yuzhen*

(Qingdao Institute of Chemical Technology 266042)

*Wu Tao*

(Qingdao Research Institute of Rubber Industry 266002)

**Abstract** The influence of some carbon blacks, such as N660, N630, N762, semi-reinforcing gas black and jet black and their loading level on the properties of NBR/CHR blend was investigated. The results showed that the processibility of blend was satisfactory with the loading level of said carbon blacks up to 80 phr; the carbon tetrachloride resistance, the compression set and heat build-up and the hardness of the blend increased, but the elongation at break and the reliance decreased as the loading level of blacks increased; the tensile strength didn't decrease until the loading level of blacks increased up to 60 phr; the tear strength didn't decrease either until the loading level of blacks increased to different points depending upon the types of blacks.

**Keywords** carbon black, NBR, CHR, blend