

# 新型防老剂 MD-40在轮胎胶料中的应用

莫力瑛

(化工部北京橡胶工业研究设计院 100039)

郑淑芹

(齐齐哈尔化工研究所 161000)

**摘要** 研究了新型防老剂 MD-40用于轮胎胎冠胶和内胎胶时对胶料的物理机械性能和老化性能的影响。试验结果表明,采用防老剂 MD-40等量替代防老剂 A、RD及 AW,其混炼胶硫化特性基本保持不变,对加工性能无明显影响,而硫化胶物理性能也相差不大,个别性能(如拉伸强度等)还有所提高。防老剂 MD-40的价格较防老剂 A、RD及 AW便宜许多,具有显著的经济效益。

**关键词** 防老剂 MD-40,防老剂 RD,防老剂 AW,胎冠胶,内胎胶

长春市橡胶助剂厂生产的新型防老剂 MD-40是一种二苯胺系列的高效无毒防老剂,它是由烯芳烃与二苯胺在催化剂作用下进行烷基化反应所生成的 MD反应物吸附于载体上而制得的,化学名称为 4,4'-双(T, T二甲基苄基)二苯胺,分子量为 405.8。据称它可广泛用于采用 NR和 SR的轮胎、胶管、胶带及胶鞋等橡胶制品的生产。我们在轮胎胶料中用防老剂 MD-40替代防老剂 A、RD及 AW进行了试验。

## 1 实验

### 1.1 主要原材料

防老剂 MD-40,由长春市橡胶助剂厂提供,其技术指标见表 1。其余原材料均为橡胶工业常用原材料。

### 1.2 性能测试

胶料的物理机械性能均按相应的国家标准进行测定。

**作者简介** 莫力瑛,女,53岁。高级工程师。1966年毕业于成都工学院高分子化工系。从事橡胶、轮胎配方设计。参加了化工部组织的尼龙轮胎三轮攻关,并获得了化工部及国家科技进步二等奖。在《橡胶工业》等刊物上发表论文数十篇,有的还入选了 1988年度在澳大利亚召开的国际橡胶会议,在国内的各种行业会议中也多次获奖。

表 1 防老剂 MD-40的技术指标

项 目	技术指标
产品外观	浅灰色粉末或粒状
MD含量 %	≥ 40
水分含量 %	≤ 0.6

## 2 结果与讨论

### 2.1 防老剂 MD-40在胎冠胶中的应用

在 NR和 SR并用的胎冠胶中,以防老剂 MD-40等量替代防老剂 A和 RD,其余配合剂完全相同。试验结果见表 2。

从表 2可以看出,胎冠胶配方中采用 1.5份防老剂 MD-40等量替代防老剂 A或 RD是完全可行的。其混炼胶性能基本保持不变,对加工性能无影响;硫化胶的物理机械性能也基本保持不变。而老化(100℃× 48h)后的拉伸强度和扯断伸长率变化率则稍优于防老剂 A,更优于防老剂 RD。从屈挠龟裂来看,在屈挠 51万次的情况下,老化前和老化(100℃× 48h)后都为“无”的等级。从臭氧老化系数来看,静态下,防老剂 MD-40是最好的,其次为防老剂 A和 RD;而在动态下,防老剂 MD-40优于防老剂 A而次于 RD。这种现象从图 1和 2也可看出。

图 1和 2分别表示静态和动态条件下胎冠胶的臭氧老化裂口情况。从图 1可以看出,

表 2 防老剂 MD-40在胎冠胶中的试验结果

性能	配方特征		
	防 A 1.5份	防 RD 1.5份	防 MD-40 1.5份
混炼胶性能			
ML (H 4) 100°C	49	51	53
门尼焦烧 (120°C)			
$t_5$ /min	35	37	35
$t_{35}$ /min	40	41	40
硫化仪数据 (143°C)			
$t_{10}$ /min	10.4	10.4	10.4
$t_{90}$ /min	19.4	19.8	20.4
硫化胶性能 (143°C × 40min)			
邵尔 A型硬度 /度	59	60	59
拉伸强度 /MPa	21.1	22.0	22.1
300% 定伸应力 /MPa	7.3	7.0	7.1
扯断伸长率 %	657	706	680
扯断永久变形 %	20	22	20
回弹值 %	43	44	45
撕裂强度 /kN·m <sup>-1</sup>	90.4	84.8	83.1
屈挠 51万次龟裂 /等级	无	无	无
100°C × 48h老化后			
撕裂强度 /kN·m <sup>-1</sup>	45.7	49.2	46.7
屈挠 51万次龟裂 /等级	无	无	无
拉伸强度变化率 %	-18	-27	-17
扯断伸长率变化率 /%	-30	-37	-28
臭氧老化系数 (臭氧浓度 3 × 10 <sup>-6</sup> , 伸长 40%)			
静态	0.38	0.35	0.43
动态	0.59	0.70	0.63



图 2 动态下胎冠胶臭氧老化裂口程度

注同图 1

胎冠胶配方中加入 1.5份防老剂 MD-40后,胶料的裂口情况最好,等量加入防老剂 A的胶料次之,而等量加入防老剂 RD的胶料最差。从图 2可以看出,胎冠胶配方中加入 1.5份防老剂 MD-40后,胶料的裂口情况优于等量加入防老剂 A的胶料,但比等量加入防老剂 RD的胶料差。总之,臭氧老化试验不管是在静态还是在动态条件下进行,加入防老剂 MD-40的胶料的试验结果都是不错的。

### 2.2 防老剂 MD-40在内胎胶中的应用

四川橡胶厂将 1.5份防老剂 MD-40等量替代防老剂 AW 应用于内胎胶中,其试验结果见表 3

表 3 防老剂 MD-40在内胎胶中的试验结果

性能	配方特征	
	防 AW 1.5份	防 MD-40 1.5份
混炼胶性能		
硫化仪数据 (143°C)		
$t_{10}$ /min	6.9	6.6
$t_{90}$ /min	13.8	12.8
硫化胶性能 (143°C × 20min)		
邵尔 A型硬度 /度	54	53
拉伸强度 /MPa	27.2	28.6
扯断伸长率 %	700	670
300% 定伸应力 /MPa	5.4	5.4
扯断永久变形 %	34	31
撕裂强度 /kN·m <sup>-1</sup>	99	98
老化系数 (100°C × 48h)	0.80	0.80

图 1 静态下胎冠胶臭氧老化裂口程度

左— 1.5份防老剂 A;中— 1.5份防老剂 RD;

右— 1.5份防老剂 MD-40

从表 3可以看出,在内胎胶中,以 1.5份防老剂 MD-40等量替代防老剂 AW,其混炼胶性能变化不大,对工艺没什么影响;硫化胶性能也基本保持不变(个别性能如拉伸强度、扯断永久变形还稍优);老化系数完全等同。

### 2.3 经济效益分析

根据《中国橡胶市场》报道的 1996年市场价格,防老剂 A的售价为 2.34万元·t<sup>-1</sup>,防老剂 RD为 1.70万元·t<sup>-1</sup>,防老剂 AW为 4.00万元·t<sup>-1</sup>,而厂家报出的防老剂 MD-40为 1.25万元·t<sup>-1</sup>。在胎冠胶配方中以 1.5份防老剂 MD-40等量替代防老剂 A,每吨混炼胶可节省 96.98元,以 1.5份防老剂 MD-40等量替代防老剂 RD,每吨混炼胶可节省 40.04元;而在内胎胶配方中以 1.5份防老剂 MD-40等量替代防老剂 AW,每吨

混炼胶可节省 256.63元,其经济效益可观。

### 3 结论

(1)用防老剂 MD-40等量替代防老剂 A, RD及 AW,其混炼胶硫化特性基本保持不变,对加工性能无影响;而硫化胶物理机械性能也相差不大,个别性能还稍优。

(2)防老剂 MD-40的价格较防老剂 A, RD及 AW 便宜许多,具有显著的经济效益。

(3)防老剂 MD-40不仅适用于轮胎外胎、内胎,还适用于其它橡胶制品。

致谢 防老剂 MD-40在内胎胶中的应用数据由四川橡胶厂技术科提供,在此表示感谢。

收稿日期 1996-09-04

## 2000年 CR供求基本平衡

### 抗衡进口仍需提高质量

目前,我国 CR年消费量约为 3万 t,随着 CR应用开发领域的不断拓展,预计到 2000年全国的消费总量将达到 6万 t左右。其主要应用领域的消费情况如下:

(1)胶粘剂工业 CR胶粘剂在我国发展迅速,预计随着我国制鞋、木材加工、建筑业(特别是室内装饰业)和汽车工业等使用胶粘剂行业的发展,到 2000年这些领域年消费量将由目前的 1.5万 t增至 3.75万 t。

(2)橡胶制品工业 CR在橡胶工业主要用于制造输送带、V带和胶管,通常同其它橡胶(如 NR, BR等)或树脂(如高苯乙烯树脂)并用,作为覆盖胶使用。预计到 2000年,该领域的用量将比目前增长 1倍,超过 2万 t。

(3)电缆工业和建筑业 在电缆制造中 CR主要用作护套;建筑业除了较多地消费 CR胶粘剂之外,阳离子性 CR胶乳还在防水沥青涂料领域中应用。电缆和建筑业(CR胶粘剂、密封剂除外)目前 CR的年消费量约为 0.55t,到 2000年可望达到 0.65万 t。

(4)汽车工业 近年来我国汽车工业发展迅速,CR用量随之增长。近年发现,CR对 IIR硫化有活化作用,效果优于单纯使用 IIR。若 CR用量占 IIR的 5%,到 2000年,将需求 CR约 3000t。汽车安全气囊也是 CR的一大用途。此外,CR胶粘剂和密封剂在汽车内装饰和防水密封领域应用广泛。预计到 2000年仅汽车工业对 CR的需求量就将超过 1万 t。

我国目前 CR生产厂采用成本比较高的乙炔法生产,1996年总产量约为 2.5万 t。预计到 2000年,全国 CR总产量可望达到 6万 t左右,市场产需基本平衡。但是,进口 CR对我国 CR市场的供求关系仍有很大影响。因此,我国 CR产业界应以国际先进水平为目标,切实加强研究开发,把国产 CR的质量和品种搞上去。同时,限制生产目前附加值低的 CR产品种类,并以相对低廉的价格、稳定的质量和良好的服务,确保我国 CR产业的健康发展。

(摘自《中国化工报》,1997,1,9)