

应用增塑剂 A 提高混炼效率

曲云华 邢振宇

(荣成国泰轮胎有限公司 264300)

随着我国子午线轮胎生产技术的不断发展,加工助剂的需求量也日益增大。增塑剂 A 被列为“八五”期间国家重点科技攻关项目,以满足国内橡胶工业的需要。近年来,我厂由于炼胶生产能力不能适应高速发展的需要,决定试用增塑剂 A,以期提高混炼效率,因它有降低混炼胶的门尼粘度、缩短混炼时间、降低能耗和改善胶料流动性等功效。

1 实验部分

1.1 室内试验

(1)增塑剂 A。国产增塑剂 A 是一种脂肪酸锌的多组分复合物,主要组分的化学结构式为 $(RCOO)_2Zn$,其碳数为 16—18,具有与硬脂酸锌相同的锌羧基结构,并在 40%—50%的羧基基团上有一个顺式烯键。

增塑剂 A 的分析指标:外观 白色片状;熔点 95—105℃(实测 103℃);灰分 $\leq 15\%$ (实测 13.6%);氧化锌 12%—14%;游离酸(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.1\%$;碘值 30—50mg(KOH)·g⁻¹。

(2)混炼。生胶采用天然橡胶和顺丁橡胶 1:1 并用。1 和 2 号配方为胎冠胶,3 和 4 号配方为胎侧胶,其中 1 和 3 号配方不加增塑剂 A,2 和 4 号配方加 2 份增塑剂 A。使用 $\Phi 152.4$ mm 开炼机进行混炼,加增塑剂 A 的胶料的一段混炼时间缩短 20%。硫化胶的物理性能列于表 1。

(3)小结。在胎冠、胎侧胶料中加入增塑剂 A,能够缩短混炼时间 20%,胶料的门尼粘度明显下降,加工安全性好,且胶料的物理性能有所改善。因此,决定进行大配合试验。

表 1 加与未加增塑剂 A 的硫化胶物理性能

项 目	1 号	2 号	3 号	4 号
孟山都流变仪数据(151℃)				
$M_L, N \cdot m$	9.0	8.0	7.6	7.1
$M_H, N \cdot m$	36.0	34.5	31.7	30.7
t_{10}, min	8	8	10.4	9.3
t_{90}, min	14.5	14.5	18.9	18
门尼试验				
$t_5(120^\circ C), min$	34.7	34.6	41.7	44.1
$ML(1+4)100^\circ C$	74.3	66.6	63.5	58.7
硫化胶性能(151℃×20min)				
邵尔 A 型硬度,度	63	62	60	60
扯断伸长率,%	620	632	616	624
拉伸强度,MPa	23.6	24.3	20.9	20.2
300%定伸应力,MPa	9.4	9.2	8.3	8.1
撕裂强度,kN·m ⁻¹	88.7	92.6	89.9	91.2
扯断永久变形,%	14	13	11	11
屈挠 5 万次裂口增长(割口法),mm	0.8	0.7	1.0	0.5
磨耗量(1.61km),cm ³	0.085	0.063	—	—
100℃×24h 老化后				
邵尔 A 型硬度,度	69	69	66	67
扯断伸长率,%	400	412	408	428
拉伸强度,MPa	18.6	19.2	17.5	17.9
300%定伸应力,MPa	15.0	13.7	12.8	11.6
撕裂强度,kN·m ⁻¹	49.2	51.8	49.4	52.2
扯断永久变形,%	6	6	8	8

1.2 大配合试验

(1)混炼。一段母炼胶使用 GK-270N 密炼机进行自动混炼,二段加硫黄在 $\Phi 558.8$ mm 开炼机上进行。使用和未使用增塑剂 A 的混炼数据见表 2。

(2)显微镜分析。用显微镜观察混炼胶中炭黑的分散度,不使用增塑剂 A 的混炼胶的炭黑分散度为 3—4 级,使用增塑剂 A 者为 4—5 级。

(3)混炼胶的工艺性能。使用增塑剂 A

表 2 使用增塑剂与否的胶料混炼数据

项 目	原混炼工艺	加增塑剂 A 后的混炼工艺
平均混炼周期, s	235	180
平均功耗, kW · h	20.2	17.0
平均排胶温度, °C	158	143
提高效率, %	23.4	15.8

的胶料流动性好, 挤出物表面光滑, 成片性、包辊性均好。挤出胎面尺寸稳定, 可提高挤出速度 5%。大配合胶料的物理性能列于表 3。

1.3 实际里程试验

1993 年 7 月, 我厂使用含 2 份增塑剂 A 的胎冠、胎侧胶料, 试制了 14 条 11.00-20PR 轮胎(外胎), 在山东潍坊轮胎里程试验点进行实际里程试验。在该批轮胎行驶 7 万 km 以上时, 实地察看, 轮胎胎面磨面均平整、光滑, 胎冠、胎侧均无质量问题。目前, 该批轮胎仍在正常试验中。

2 结论

(1) 增塑剂 A 可以母胶形式或与其它小料直接加入密炼机中进行混炼, 能提高填料的分散速度, 降低胶料的门尼粘度。

(2) 增塑剂 A 能提高混炼效率 23% 以上, 降低能耗 15% 以上。

(3) 增塑剂 A 能改善胶料的物理性能, 如扯断伸长率、耐老化性能和加工安全性。

(4) 增塑剂 A 能改善胶料工艺性能, 如

表 3 大配合半成品胶料物理性能

项 目	1 号	2 号	3 号	4 号
孟山都流变仪数据(151°C)				
$M_L, N \cdot m$	9.2	7.9	8.2	8.1
$M_H, N \cdot m$	35.1	32.9	32.4	31.2
t_{10}, min	9.0	8.8	9.9	9.5
t_{90}, min	16.5	16.4	17.3	16.6
门尼试验				
$t_5(120^\circ C), min$	39.4	39.0	41.4	40.5
$ML(1+4)100^\circ C$	73.8	65.5	64.0	57.8
硫化胶性能(151°C × 20min)				
邵尔 A 型硬度, 度	63	62	60	60
扯断伸长率, %	564	578	562	574
拉伸强度, MPa	22.9	22.9	18.3	19.3
300% 定伸应力, MPa	10.1	9.7	9.0	9.0
撕裂强度, $kN \cdot m^{-1}$	83.8	85.1	75.4	83.7
扯断永久变形, %	15	16	11	11
屈挠(割口法), 万次	7.5 ¹⁾	7.5 ²⁾	19.4 ³⁾	28 ³⁾
磨耗量(1.61km), cm^3	0.074	0.065	—	—
100°C × 24h 老化后				
邵尔 A 型硬度, 度	69	68	66	66
扯断伸长率, %	358	412	352	396
拉伸强度, MPa	19.4	19.6	16.9	17.4
300% 定伸应力, MPa	15.6	14.2	12.9	13.7
撕裂强度, $kN \cdot m^{-1}$	49.0	49.7	40.7	47.8
扯断永久变形, %	7	7	4	4

注: 1) 裂口增长 1.73mm; 2) 裂口增长 1.23mm; 3) 针眼。

能提高流动性和挤出速度(提高 5%), 改善半成品和成品的外观质量。

1994 年全国轮胎技术研讨会论文

新型双功能硫化促进剂 MD 和 DD 通过鉴定

新型双功能硫化促进剂 MD 和 DD 于 1994 年 12 月 16 日在镇江市通过了江苏省省级鉴定。促进剂 MD 和 DD 是促进剂 M 和 DM 分别与具有防老化功能的树脂及活化剂的复合产品, 在促进硫化功能上分别和促进剂 M 和 DM 相当, 同时兼有部分替代防老剂 D 或 A 的功能。

这两种新型促进剂具有原料易得、制造工艺简单、软化点低、易分散、无污染、成本低

等特点。该产品经有关部门抽样检测和多家橡胶厂应用表明, 其物化指标符合企业标准; 促进剂 MD 和 DD 可分别等量替代促进剂 M 和 DM, 并减少防老剂用量, 给企业带来直接经济效益。

鉴定认为: 复合型双功能硫化促进剂 MD 和 DD 填补了国内空白, 具有较强的竞争能力, 建议厂方尽快组织生产。

(化工部北京橡胶工业研究设计院 曹振纲供稿)