

防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料性能影响的研究

陈哲

(陕西省汉中市同步带厂 723000)

摘要 通过防老剂 ODA 与防老剂 4010NA 和 BLE 对氯丁橡胶的性能影响的比较, 得出了防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料性能影响的规律。防老剂 ODA 能降低氯丁橡胶胶料的门尼粘度, 延长焦烧时间, 提高胶料与骨架材料的粘合力; 对胶料物理性能无不良影响; 提高胶料的耐热老化性能; 杜绝胶料焦烧现象, 增加操作安全性及贮存稳定性, 是氯丁橡胶首选的防老剂之一。

关键词 防老剂 ODA, 氯丁橡胶

防老剂 ODA 是我国近年来在橡胶行业推广应用的一种新型防老剂。经使用证明, 其操作安全性好, 在胶料中易分散, 硫化前后不喷霜, 防老化效果明显, 尤其在降低氯丁橡胶胶料的门尼粘度、改善工艺性能、延长焦烧时间、提高产品的耐热老化性能^[1]等方面有着较好的综合效果, 已在传动带行业广泛应用。本文通过对防老剂 ODA 与防老剂 4010NA 和 BLE 在氯丁橡胶中的应用效果比较, 详细介绍了防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料性能的影响。

1 试验

1.1 防老剂 ODA 的性质

防老剂 ODA 也称 DNL^[1], 化学名称为辛基化二苯胺^[2], 是二苯胺与二异丁烯反应的产物, 外观为暗褐色蜡状物。

防老剂 ODA 的主要技术指标为^[3]: 熔点不低于 75℃, 加热减量不大于 1.3%, 灰分含量不大于 0.5%, 相对密度为 0.99, 贮存稳定性好, 溶于苯、汽油、氯乙烯、丙酮、二氯乙烯, 不溶于水, 无毒、弱污染性。

1.2 防老剂 ODA 与防老剂 4010NA 和 BLE 的对比试验

1.2.1 原材料及配方

氯丁橡胶 (CR121), ML(1+4)100 C

36—60, 四川长寿化工总厂产品; 防老剂 ODA, 上海敦煌化工厂产品; 防老剂 4010NA, 南京化工厂产品; 防老剂 BLE, 上海橡胶助剂厂产品; 其它配合剂均为橡胶常用助剂。

基本配方: 氯丁橡胶 100; 氧化镁 4; 氧化锌 5; 补强炭黑 58; 粘合剂 RS+粘合剂 A 4.3; 促进剂 DM 1; 防老剂(变品种) 3; 其它 8.9。

1.2.2 测试及标准

门尼粘度和门尼焦烧采用 XNM-1 型多速自动门尼粘度测定仪测试, 测试标准为 GB1232—82, 测试温度分别为 100℃ 和 120℃。试片采用 QLB-D400×400×2 型电热平板硫化机硫化, 操作标准为 GB2941—82, 硫化条件为 153℃×30min。硫化胶的拉伸强度、扯断伸长率和定伸应力采用 XL-250A 型拉力试验机测试, 测试标准为 GB528—82。撕裂强度(圆弧形撕裂)采用 XL-250A 型拉力试验机测试, 测试标准为 GB529—82。硬度采用 XY-1 型橡胶硬度计测试。老化后性能及其它性能按相应的国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 防老剂 ODA 对氯丁橡胶未硫化胶性能的影响

防老剂 ODA, 4010NA 和 BLE 对氯丁橡

胶未硫化胶性能的影响见表 1。由表 1 看出,防老剂 4010NA 和 BLE 分别并用 1.5 份防老剂 ODA 后,胶料的门尼粘度比其单用时分别降低了 12 和 19 个门尼粘度值,而单用防老剂 ODA 胶料的门尼粘度值比单用防老剂 4010NA 和 BLE 胶料的降低了 20 以上。胶料门尼粘度的降低,有利于加工工艺性能的提高,增加胶料的模内流动性,这特别适合于模压制品,且节能降耗效果较好。

表 1 防老剂 ODA, 4010NA 和 BLE 对氯丁橡胶未硫化胶性能的影响

项 目	1#	2#	3#	4#	5#
防老剂 4010NA 份	3.0	0	1.5	0	0
防老剂 BLE, 份	0	3.0	0	1.5	0
防老剂 ODA, 份	0	0	1.5	1.5	3.0
ML(1+4)100°C	74	77	62	58	53
门尼焦烧(120°C) min	14.6	12.5	18.0	19.7	22.4

注:以下各表配方均与表 1 配方对应。

为保证产品(传动带)的胶料与骨架线绳及其它材料粘接良好,本文所用配方由于加入了粘合剂体系,大大缩短了胶料的焦烧时间,然而,防老剂 ODA 的加入,弥补了这一不足。从表 1 看出,不用防老剂 ODA 胶料的焦烧时间少于 15min,并用防老剂 ODA 的胶料延长至 18—20min,单用防老剂 ODA 的胶料,则长达 22.4min。焦烧时间的延长,提高了胶料的加工安全性和模内流动性(对需充齿的同步带、切边齿形 V 带等橡胶制品有特别重要的意义),还能保证胶料有足够的时间浸润骨架线绳,使产品的粘合良好,具有较高的整体强度;同时也增加了胶料的存放安全性。

2.2 防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料物理性能的影响

防老剂 ODA, 4010NA 和 BLE 对氯丁橡胶胶料性能的影响见表 2。由表 2 看出,防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料物理性能的影响

表 2 防老剂 ODA, 4010NA 和 BLE 对氯丁橡胶胶料物理性能的影响

项 目	1#	2#	3#	4#	5#
邵尔 A 型硬度, 度	72	74	75	73	74
拉伸强度, MPa	16.3	15.8	16.8	17.1	16.5
扯断伸长率, %	414	407	458	433	398
200%定伸应力 MPa	8	8	9	9	8
扯断永久变形, %	7	8	9	8	8
撕裂强度 kN·m ⁻¹	47	49	51	51	49
H 抽出力, kN	0.29	0.27	0.34	0.31	0.31

与防老剂 4010NA 和 BLE 相当,无明显差异。

2.3 防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料耐热老化性能的影响

防老剂 ODA, 4010NA 和 BLE 对氯丁橡胶胶料耐热老化性能的影响见表 3。由表 3 看出,含有防老剂 ODA 的氯丁橡胶胶料耐热老化性能较好,胶料老化后的扯断伸长率保持率较高,硬度变化较小;单用防老剂 ODA 的胶料耐热老化性能更好,胶料老化后的性能变化更小。

2.4 防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料贮存性能的影响

防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料贮存性能的影响见表 4。由表 4 看出,防老剂 ODA 能延长氯丁橡胶胶料的贮存时间。以前,很难控制半成品胶料的塑性值,胶片存放不超过 3 天就发生焦烧,门尼粘度上升至 80 以上,致使产品的柔性差、硬度达不到设计及使用要求,质量也不稳定。自 1992 年年底使用防老剂 ODA 后,胶料的这些缺陷均不再出现。迄今为止,在适当的生产贮存期内,胶料的门尼粘度能稳定在 58±5 左右,无焦烧现象,从而大幅度提高了产品质量。

2.5 防老剂 ODA 的实际应用

经过近两年的生产实践证明,防老剂 ODA 是氯丁橡胶较为理想的防护助剂。防老剂 ODA 已在同步带、多楔带(风扇带)、切边 V 带、平带等传动带及其它产品中应

表3 防老剂 ODA, 4010NA 和 BLE 对氯丁橡胶胶料耐热老化性能的影响

项 目	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]
120℃×70h 老化后					
拉伸强度保持率, %	94.5	88.4	97.7	96.5	97.4
扯断伸长率保持率, %	77.7	78.0	82.3	82.5	85.6
邵尔 A 型硬度变化, 度	8	8	5	6	6
120℃×168h 老化后					
拉伸强度保持率, %	89.9	84.7	93.1	91.6	94.0
扯断伸长率保持率, %	40.3	33.5	42.0	42.7	47.3
邵尔 A 型硬度变化, 度	17	15	14	14	14

表4 防老剂 ODA 对氯丁橡胶胶料贮存性能的影响

项 目	停放时间, d				
	1	7	15	21	30
门尼粘度 $ML(1+4)_{100}^{\circ}C$	53	56	61	65	66
门尼焦烧(120℃), min	22.4	21.7	20.0	19.3	19.1
邵尔 A 型硬度, 度	74	74	74	75	75
拉伸强度, MPa	16.5	16.8	16.2	15.8	15.5
扯断伸长率, %	398	401	393	390	388
200%定伸应力, MPa	8	8	8	8	9
扯断永久变形, %	8	8	8	9	10

注: 试验配方为 5[#] 配方; 贮存温度为常温, 相对湿度为 50%—80%。

用, 取得了理想的效果。

但当防老剂 ODA 在氯丁橡胶胶料中的用量超过 4 份时, 胶料的物理性能及其与骨架线绳的粘合力降低, 废次品率增加, 故防老剂 ODA 的用量应在 3 份以下。

从胶料的成本(防老剂 ODA 的市售价格为 52000 元·t⁻¹)及综合性能上考虑, 防老剂 ODA 不宜单用, 它与其它防老剂并用作氯丁橡胶胶料的防护体系较好。

3 结论

防老剂 ODA 能降低氯丁橡胶胶料的门

尼粘度, 延长焦烧时间, 提高胶料与骨架线绳的粘合力; 提高胶料的耐热老化性能; 杜绝胶料焦烧现象, 增加操作安全性及贮存稳定性。因此, 防老剂 ODA 是氯丁橡胶首选的防老剂之一。

参考文献

- 1 刘振国. 新型防老剂 ODA 在同步带中的应用. 胶带工业, 1994, 148(3): 8—10
- 2 李明东等. 中国橡胶助剂工业近况. 橡胶工业, 1994, 41(2): 110
- 3 上海敦煌化工产品目录, 1994: 10

收稿日期 1994-08-13

《美国橡胶机械供应厂(公司)名录》

为便利各橡胶企业进口橡胶机械, 本刊编辑部编译出版了《美国橡胶机械供应厂(公司)名录》。其中收录了橡胶机械厂(公司)近 200 家, 专门经营二手及翻新橡胶机械的厂(公司)近 50 家。欲购买者, 请速向编辑部索取订单。

地 址 北京西郊半壁店

邮 编 100039

联系人 张 川

《橡胶工业》编辑部