

硫化剂 DCP 加入软质混炼胶中的一种理想方法

刘保龄

(云南省橡胶制品研究所, 云南 昆明 650233)

摘要: 选用不同液体, 经水浴加热溶解硫化剂 DCP, 配制成不同的硫化剂 DCP 溶液加入到软质硅橡胶、低硬度 PU 和 NBR 混炼胶中, 硫化剂 DCP 在胶料中分散良好, 可缩短胶料的混炼时间, 缩小硫化胶的物理性能测试值波动范围, 并可提高产品透明度, 减少气泡产生。此种加料方法也可用于中、高硬度的混炼胶。

关键词: 硫化剂; 溶液; 颗粒; 混炼胶; 分散

中图分类号: T Q330. 38⁺7 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2001)08-0495-03

在低硬度制品胶料混炼中, 采用 DCP(过氧化二异丙苯)作硫化剂时, 由于 DCP 是一种硬质颗粒, 而低硬度制品的混炼胶却很软, 二者硬度差异较大, 导致胶料的混炼时间长、硫化胶的物理性能测试值波动大、产品气泡多等问题。多年来我们将硫化剂 DCP 配制成不同溶液加入到软质硅橡胶、低硬度 PU 和 NBR 混炼胶中, 取得了较为满意的效果。

1 实验

1.1 主要原材料

硫化剂 DCP, 白色硬质颗粒, 上海迪希琵交联剂厂产品; 甲基乙烯基硅橡胶(牌号 110-2)和羟基硅油, 四川晨光化工研究院二分厂产品; NBR(牌号 N-41), 日本 JSR 公司产品; 混炼型 PU(牌号 HA-5), 山西省化工研究所产品; 邻苯二甲酸二辛酯(增塑剂 DOP), 云南宣威溶剂厂产品。

1.2 试验设备

超级恒温水浴; XK-350 型开炼机; XSM-50/42 型密炼机; 25 t 平板硫化机。

1.3 溶液配制工艺

称取配方中所需用量的硫化剂 DCP 和液体物料, 置于容器中, 在超级恒温水浴中加热至 50~60℃之间, 搅拌溶解硫化剂 DCP, 取出自

然降温备用。

如果液体物料用量较大, 可将硫化剂 DCP 先配制成质量分数为 0.30 的溶液, 然后加入剩余液体中搅拌均匀备用。

1.4 性能测试

硫化胶的物理性能按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 硫化剂 DCP 溶液加入软质混炼胶中的效果

2.1.1 软质硅橡胶混炼胶

将硫化剂 DCP 配制成羟基硅油溶液后与硫化剂 DCP 颗粒分别加入软质硅橡胶混炼胶中, 对硅橡胶混炼时间的影响见表 1。

表 1 硫化剂 DCP 加入方式对硅橡胶混炼时间的影响 min

加入方式	混炼胶邵尔 A 型硬度/度		
	35	40	45
颗粒加入法	25	20	19
溶液加入法	14	15	16

由表 1 可以看出, 采用硫化剂 DCP 溶液加入法所需的混炼时间短, 胶料越软效果越明显。

硫化剂 DCP 加入方式对硅橡胶硫化胶物理性能的影响见表 2。

由表 2 可以看出, 采用硫化剂 DCP 溶液加入法, 硅橡胶硫化胶的物理性能测试值波动范围小。

作者简介: 刘保龄(1948-)男, 湖南湘乡县人, 云南省橡胶制品研究所工程师, 主要从事各种橡胶制品的研制工作。

表 2 硫化剂 DCP 加入方式对硅橡胶
硫化胶物理性能的影响

项 目	加入方式	
	溶液加入法	颗粒加入法
最大拉伸强度/ MPa	6. 0	6. 0
最小拉伸强度/ MPa	5. 3	4. 8
最大扯断伸长率/ %	770	760
最小扯断伸长率/ %	740	720
最大扯断永久变形/ %	12	18
最小扯断永久变形/ %	8	12
最大邵尔 A 型硬度/ 度	42	42
最小邵尔 A 型硬度/ 度	42	41

注: * 在同一试样上测 4 个角和中心共 5 个点。
试验配方: 硅橡胶 100; 4[#]气相法白炭黑 33; 羟基硅油 5; 硫化剂双 2. 5 1. 2。硫化条件为 160 ℃× 15 min。

2. 1. 2 低硬度 PU 混炼胶

将硫化剂 DCP 配制成增塑剂 DOP 溶液后与硫化剂 DCP 颗粒分别加入低硬度 PU 混炼胶中, 对 PU 混炼时间的影响见表 3。

表 3 硫化剂 DCP 加入方式对 PU
混炼时间的影响 min

加入方式	混炼胶邵尔 A 型硬度/ 度		
	36	38	42
颗粒加入法	24	22	20
溶液加入法	16	17	18

由表 3 可以看出, 采用硫化剂 DCP 溶液加入法所需的混炼时间短, 胶料越软效果越明显。
硫化剂 DCP 加入方式对 PU 硫化胶物理性能的影响见表 4。

由表 4 可以看出, 采用硫化剂 DCP 溶液加

表 4 硫化剂 DCP 加入方式对 PU
硫化胶物理性能的影响

项 目	加入方式	
	溶液加入法	颗粒加入法
最大拉伸强度/ MPa	15. 5	16. 4
最小拉伸强度/ MPa	14. 4	12. 5
最大扯断伸长率/ %	710	650
最小扯断伸长率/ %	700	600
最大扯断永久变形/ %	7	8
最小扯断永久变形/ %	6	6
最大邵尔 A 型硬度/ 度	38	38
最小邵尔 A 型硬度/ 度	38	36

注: 试验配方: PU 100; 硬脂酸 0. 3; 4[#]气相法白炭黑 5; 增塑剂 DOP 35; 硫化剂 DCP 3。硫化条件为 160 ℃× 25 min。

入法, PU 硫化胶的物理性能测试值波动范围小。

2. 1. 3 低硬度 NBR 混炼胶

将硫化剂 DCP 配制成增塑剂 DOP 溶液后与硫化剂 DCP 颗粒分别加入低硬度 NBR 混炼胶中, 对 NBR 混炼时间的影响见表 5。

表 5 硫化剂 DCP 加入方式对 NBR
混炼时间的影响 min

加入方式	混炼胶邵尔 A 型硬度/ 度		
	20	25	30
颗粒加入法	28	26	24
溶液加入法	22	21	21

由表 5 可以看出, 采用硫化剂 DCP 溶液加入法所需的混炼时间短, 胶料越软效果越明显。
硫化剂 DCP 加入方式对 NBR 硫化胶物理性能的影响见表 6。

表 6 硫化剂 DCP 加入方式对 NBR
硫化胶物理性能的影响

项 目	加入方式	
	溶液加入法	颗粒加入法
最大拉伸强度/ MPa	2. 6	2. 4
最小拉伸强度/ MPa	2. 4	1. 9
最大扯断伸长率/ %	560	540
最小扯断伸长率/ %	520	490
最大扯断永久变形/ %	5. 4	5. 6
最小扯断永久变形/ %	5. 2	5. 2
最大邵尔 A 型硬度/ 度	28	28
最小邵尔 A 型硬度/ 度	27	26

注: 试验配方: NBR 100; 硫化剂 DCP 1. 5; 凡士林 2. 5; 增塑剂 DOP 45; 白炭黑(TS-3) 10; 补强剂 10; 氧化镁 1; 防老剂 1。硫化条件为 160 ℃× 20 min。

由表 6 可以看出, 采用硫化剂 DCP 溶液加入法, NBR 硫化胶的物理性能测试值波动范围小。

通过在上述 3 类胶种中试验得出: 采用硫化剂 DCP 溶液加入法可缩短胶料的混炼时间、缩小硫化胶物理性能测试值波动范围。这是因为硫化剂 DCP 配制成溶液后, 从固态硬质颗粒转变为液态, 可很好地分散于溶剂中; 而溶剂硅油与硅橡胶、溶剂 DOP 与 PU 和 NBR 都有较好的亲和性, 硫化剂 DCP 可借助这种亲和性和预分散性实现在混炼胶中的快速、均匀分散。

由于有了这种效果, 混炼时解决了软质胶料剪切力小、生热低、硬质颗粒难分散等问题。硫化后的胶料相结构相对均匀, 硫化胶的物理性能测试值波动范围缩小, 产品的透明度提高。这里需要说明, 目前国内外大多数厂家采用 40 或 50 °C 的硫化剂 DCP 产品 (其质量分数为 0.4 或 0.5, 其余部分为轻质碳酸钙或陶土等惰性填料), 使用这类产品很难获得透明的橡胶制品。

生产中还发现, 混炼时采用硫化剂 DCP 溶液加入法, 产品气泡少。这是因为硫化剂 DCP 在溶解时固体中存在的气泡已逸出, 硫化时胶料中不存在硫化剂 DCP 颗粒。若采用硫化剂 DCP 颗粒加入法, 一旦混炼胶中存在硫化剂 DCP 颗粒, 如颗粒内自身含有气体或硫化剂 DCP 颗粒界面与橡胶界面包覆有气体, 易导致产品出现气泡。

2.2 硫化剂 DCP 溶液加入中、高硬度混炼胶中的效果

在中、高硬度混炼胶中加入硫化剂 DCP 溶液, 在开炼机上混炼可解决胶料生热高时硫化剂 DCP 颗粒在高剪切应力作用下出现固-液瞬

间相变而造成的胶料滑辊问题。若在密炼机内加入硫化剂 DCP 颗粒, 由于密炼机内混炼胶温度很高, 硫化剂 DCP 用量小, 受高温汽化挥发严重, 造成硫化剂 DCP 计量不准, 影响产品性能。而采用硫化剂 DCP 溶液加入法, 由于硫化剂 DCP 呈稀释状态加入混炼胶中, 挥发损失相对较小, 有利于保持产品性能的稳定。

3 结论

(1) 硫化剂 DCP 配制成不同溶液加入混炼胶中, 可提高硫化剂 DCP 的分散效果。

(2) 采用硫化剂 DCP 溶液加入法, 可缩短胶料的混炼时间、缩小硫化胶的物理性能测试值波动范围。

(3) 采用硫化剂 DCP 溶液加入法, 可提高产品的透明度、减少气泡的产生。

(4) 硫化剂 DCP 溶液加入法也可用于中、高硬度的混炼胶。

致谢: 本试验得到云南省橡胶质量监督站谭健副站长及有关参加测试同志的大力支持, 在此表示感谢。

收稿日期: 2001-02-03

聚氨酯软质泡沫和弹性体生产中

异氰酸酯储运新实用法规

中图分类号: TQ323.8 文献标识码: D

这是一本聚氨酯软质泡沫和弹性体生产商安全使用异氰酸酯的实用指南。《二异氰酸酯和助剂的毒性和安全储运》(《Toxicity and Safe Handling of Di-isocyanates and Ancillary Chemicals》) 实用法规的第二版是与英国橡胶生产协会(BRMA)联合发行的。该书简介可向欧洲独立的塑料和橡胶公司 Rapra 技术有限公司索取。

该实用法规旨在优化异氰酸酯, 主要是 2,4-二异氰酸甲苯酯(TDI)和二苯甲烷 4,4'-二异氰酸酯的储运。它包括了与聚氨酯弹性体生产相关的助剂, 如催化剂、发泡剂和表面活性剂的最新安全数据, 以及 BRMA 有关 MOCA 的实用法规。评价了异氰酸酯的物理和化学性能后, 还涉及了异氰酸酯从运输、生产到贮存, 从

事故预防到事故紧急处理程序方面的健康和安全问题。健康和安全的代表可采用有关危害、生产控制和健康监测(包括呼吸功能测试)的实际建议。欧共体和英国立法的有关情况及危害、安全和危险标识也包括在内。

《Toxicity and Safe Handling of Di-isocyanates and Ancillary Chemicals》每本订价 150 英镑, 由 Rapra 网络书店发行, 网址: <http://www.rapra.net>。或与 Rapra 技术有限公司联系购买, 地址: Shawbury, Shrewsbury, Shropshire, SY4 4NR, United Kingdom; 电话: +44(0)1939 250383; 传真: +44(0)1939 251118; E-mail: ruth@rapra.net。

需要更详细的资料或有关评论, 请与 Rapra 技术有限公司出版部 Julie Bennett 联系; 电话: +44(0)1939 250383; 传真: +44(0)1939 251118; E-mail: jbennett@rapra.net。

(黄家明译 涂学忠校)