

一种高效又经济的混炼方法 ——在配方中添加塑解剂 Accimel

Dr. Chakraborty S^{*}

(ICI India Limited)

橡胶是一种弹性体,相对分子质量比较高,在加工温度下有较高的粘度。若不加入配合剂,橡胶本身是无法使用的。由于要加入的配合剂大多数是粉状的,因此要将这些配合剂混合到粘度较高的橡胶中并使其分散均匀,并不是一件容易的事情,要解决这个问题,就必须打断橡胶的长分子链。

打断橡胶的长分子链可以采用机械方法,在这种机械断链过程中,可以添加或不添加塑解剂。如果不添加塑解剂,机械断链的时间较长,能耗较大,而且在存放过程中断了的分子链又会再结合成大分子。如果加入塑解剂,断链的时间缩短,粘度下降快,能耗降低,也无需顾虑在存放过程中断链重新结合成大分子。

1 塑解机理

塑解剂 Accimel 可以说是橡胶塑炼的催化剂。它的主要成分是五氯硫酚。一般情况下,橡胶长链分子在炼胶机中断成短链小分子,小分子端部含有自由基,这些自由基可能使小分子再次结合成大分子。加入塑解剂后,这些自由基被终止,因而小分子便不可能再结合成大分子。

2 粘度效应

通过改变塑解剂用量及混炼时间研究了塑解剂 Accimel 对 NR 塑炼的影响。结果表

明,经过 16 min 塑炼后,使用塑解剂 Accimel 的胶料门尼粘度降到了 20,而未使用塑解剂 Accimel 的胶料门尼粘度却高达 55(见表 1)。由此可以看出,塑解剂 Accimel 可以明显地降低胶料的粘度。使粘度降低所需的时间越短意味着能量消耗越少。研究结果还表明,塑解剂 Accimel 的用量越多,粘度就降低得越大,但这并不是说可以使用过量的塑解剂 Accimel,因为分子断裂过量,物理性能会降低。

表 1 塑解剂 Accimel 对胶料门尼粘度
[ML(1+4)100 °C] 的影响

塑炼时间/min	不加 Accimel	加 Accimel
0	85	85
10	65	38
15	63	30
20	62	30
25	61	30
30	59	30

使用 0.5 份塑解剂 Accimel 的胶料物理性能如表 2 所示,结果表明这一用量最佳。因此我们推荐使用 0.5 份塑解剂 Accimel。

3 混炼方法

在混炼过程中,氧化锌要在混炼最后加入,这样可以使胶料性能提高 10%~15%。

密炼机混炼:先加入 NR 塑炼,再加粉料,然后加入炭黑,混合到一定程度后再加油。

开炼机混炼:混炼开始阶段橡胶的包辊是个非常重要的问题。若是不能包辊,粉料

注: * ICI 公司北京联络处地址:北京市西坝河西里 23 号东颐商务会馆 415(邮编:100028)。

表 2 塑解剂 Accimel 对胶料性能的影响

项 目	无 Accimel	0.5 份 Accimel
焦烧时间(150 °C)/min	3.25	3.75
正硫化时间(150 °C)/min	12.5	13.0
拉伸强度/MPa	27	27
300%定伸应力/MPa	16.5	16.0
老化后性能保持率/%		
拉伸强度	34.6	35.4
扯断伸长率	40.4	41.5

注: 胶料基本配方为: 烟胶片(RMA 1X) 100; 氧化锌 3.5; 硬脂酸 3.0; 炭黑 N330 50; 加工油 3.5; 防老剂 PBN 1.0; 硫黄 2.5; 促进剂 CZ 0.5。硫化条件为 140 °C × 25 min, 老化条件为 100 °C × 3 d。

就会掉下来而不能混入。加入塑解剂 Accimel 后, 橡胶可以在较短的时间内包辊, 使混炼易于进行。

4 节能效果

用 1 066.8 mm 开炼机混炼胎面胶这一典型例子来计算塑解剂 Accimel 的成本效果。

在 1 066.8 mm 开炼机中, 混炼胶的容量为 40 kg, 需要用 45.76 kW 的电动机来驱动, 耗能 44.76 kW·h。用 0.1 份塑解剂 Accimel, 混炼时间可以缩短 5 min, 即 40 kg 的一车胶可以节约 3.73 度电。每车胶消耗的塑解剂 Accimel, 其价钱仅为 1.15 元人民币, 如果电的价格为每度 0.48 元人民币, 则每车胶可节约 1.80 元人民币。此外, 混炼时间缩短将明显地提高生产效率。

5 应用举例

(1) 胎面。为了提高胎面胶的耐磨性, 在配方中需要加入大量的细粒子炭黑。如果橡胶不是足够软, 要混入像 HAF, ISAF 或 SAF 这样的细粒子炭黑是不容易的。加油是解决这一问题的一种方法, 但这会降低里程。最好的办法是使用塑解剂 Accimel, 它既可以使炭黑易于混入, 又可以提高胶料的粘性。

(2) 翻胎。翻胎过程中, 胎面胶的粘合性能对翻胎来说是至关重要的, 因此对翻胎混炼胶的最基本要求就是粘性。使用塑解剂 Accimel 是唯一既使混炼胶产生粘性又不会降低其物理性能的一种方法。使用大量的增粘剂来提高胶料的粘性是不适宜的, 因为大量的油和树脂会使粘合性能下降。

(3) 胶鞋。通常, 中底和大底配方中都使用大量的填料。为了使这些填料能很好地混入到橡胶中, 橡胶必须足够软。因此可能又要使用大量的油, 而使用大量的油又会使硬度降低, 耐磨性能变差。如果在配方中使用塑解剂 Accimel, 既可以使橡胶变软, 又不会影响硬度, 并且还有利于改善挤出口型膨胀。

因此, 使用塑解剂 Accimel 可以在较短的时间内, 使高填料配方中的填料混合分散得更好, 最终表现为降低成本和提高生产效率。

(4) 模压制品。模压制品的胶料配方需要有很好的流动性。如果胶料的粘度过高, 流动性就不可能好。使用塑解剂 Accimel 将使粘度降低, 流动性变好。如果模压前需要进行半成品成型, 胶料的粘性对于各部件的粘合是非常重要的, 使用塑解剂 Accimel 还可以提高胶料的粘性。

6 结语

使用塑解剂 Accimel 进行胶料混炼, 具有节能、更容易混炼、粘度稳定且易于控制、提高生产效率、降低设备的磨损、提高胶料的粘性等优点, 是提高产品质量、降低成本的一个切实可行的办法。

塑解剂的化学活性极高, 因此生产塑解剂过程中小小的失误都会对塑解剂的性能产生极大的影响, 最终使产品的性能受到损害。解决这一问题的办法就是从那些能稳定控制产品性能的可靠制造商那里购买塑解剂。