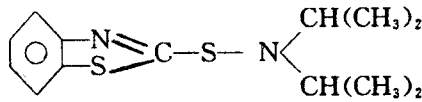


促进剂 DIBS 性能和应用试验

刘连合 刘爱新

(辽宁轮胎厂 122009)

目前,我国轮胎行业大都使用 CZ, NOBS 次磺酰胺类促进剂。由于它具有独特的后效性硫化促进作用,近几年在橡胶行业得到广泛的应用。由于轮胎胶料中的合成橡胶用量比例在扩大及新工艺呈碱性的油炉法炭黑用量的增加,使得胶料在加工过程中容易产生早期硫化(焦烧),因此需要用后效性更好的促进剂,以适应胶料加工要求。促进剂 DIBS 是上海助剂厂生产的一种促进剂新产品,它的化学名称是 N,N-二异丙基-2-苯并噻唑次磺酰胺,分子量为 266.42,结构式如下:



由于该产品在天然橡胶胶料中的硫化延迟作用比促进剂 NOBS 大,而在硫化温度下的硫化速度又比较快,所以硫化曲线平坦性好,在胶料中后效性作用特别显著,工艺操作十分安全。因此,我们在天然橡胶/顺丁橡胶并用胶中分别与促进剂 NOBS 进行了等量和变量的基本性能试验及应用。

1 实验部分

1.1 基本特性

促进剂 DIBS 系浅黄色针状粉末,有特殊气味,密度 $1.21\text{--}1.23\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$,在室温贮存时稳定,理化分析结果如下:

项目	实 测	沪 Q/HG16-255-78
熔点,℃	54	≥ 53
水分,%	0.08	≤ 0.5
灰分,%	0.04	≤ 0.5

1.2 基本配方

天然橡胶 100;硫黄 1.0;氧化锌 4.0;硬脂酸 3.0;防老剂 2.5;石蜡 1.0;炭黑 53;软化剂 7;促进剂 DIBS 变量。

2 结果与讨论

2.1 等量取代促进剂 NOBS 的试验

以促进剂 DIBS 等量(1.2 份)取代促进剂 NOBS 的试验结果见表 1,由表中数据可见,促进剂 DIBS 胶料的扯断伸长率、撕裂强度、屈挠龟裂、200%拉伸疲劳数次均高于促进剂 NOBS 胶料,但拉伸强度、300%定伸应力、硬度、回弹值等均略低于促进剂 NOBS 胶料;从流变仪试验结果看,含有促进剂 DIBS 胶料的焦烧时间长、硫化速度慢。

表 1 促进剂 NOBS 和 DIBS 胶料的物理机械性能试验结果

项目	NOBS	DIBS
流变仪试验结果(147℃)		
$M_H, N \cdot m$	6.10	5.27
$M_L, N \cdot m$	0.99	1.10
t_{12}, min	8.60	9.70
t_{90}, min	18.10	23.80
焦烧时间(125℃),min	23	35
硫化胶物性		
拉伸强度,MPa	19.61	19.59
扯断伸长率,%	556	592
300%定伸应力,MPa	9.08	8.74
扯断永久变形,%	12.4	16.4
邵尔 A 型硬度,度	60	59
磨耗量(1.61km), cm^3	0.16	0.15
回弹值(28℃),%	43	42
屈挠 12 万次裂口等级	C	B
200%拉伸疲劳,次	13724	30865
撕裂强度, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	85.27	99.45

2.2 促进剂 DIBS 用量的影响

在胎面配方中进行了促进剂变量(0.8, 1.0, 1.2, 1.5 份)对胶料性能影响的试验,结果见图 1。从图 1 中可看出,随着促进剂 DIBS 用量的增加,胶料的硫化速度加快,门尼焦烧时间缩短。

由图 2 可以看出,随着促进剂 DIBS 用量的增加,硫化胶的拉伸强度、300%定伸应力、硬度、撕裂性能和弹回性逐步提高,磨耗量明显降低;当其用量在 1.2 份时,扯断伸长

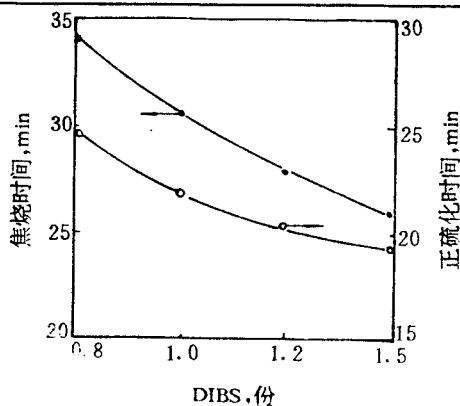


图1 促进剂 DIBS 用量对胶料硫化特性的影响

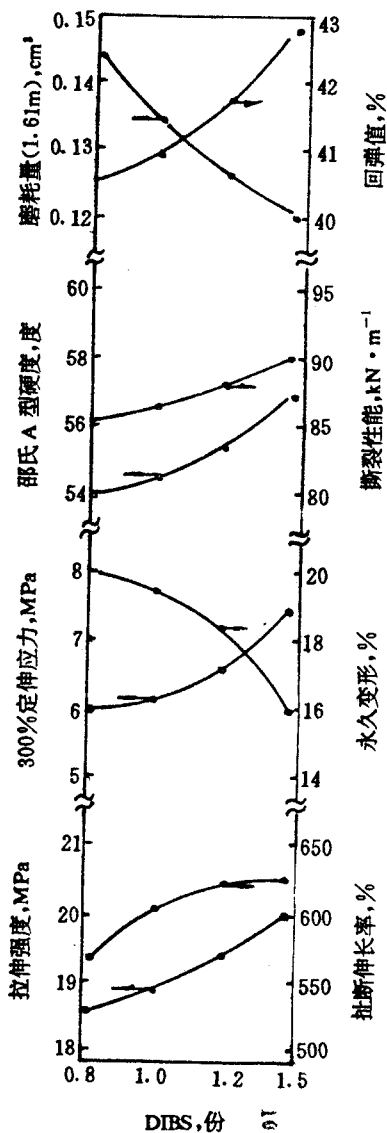


图2 促进剂 DIBS 用量对胶料物理机械性能的影响

率开始下降。

2.3 促进剂 DIBS 在胎侧胶和帘布胶中的试验

根据促进剂 DIBS 硫化延迟时间长等特性,为了使轮胎各种胶料的硫化体系匹配合理,因此将其加入胎侧胶和帘布胶中进行应用试验,试验结果见表 2。从表中可看出,采用促进剂 DIBS 等量(1.1 份)取代促进剂 NOBS,两种胶料的强伸性能基本接近,但撕裂性能和耐疲劳性能促进剂 DIBS 优于促进剂 NOBS,焦烧时间也比 NOBS 长。这对加工工艺有利,因为硫化速度较慢的胶料,有利于轮胎各部件胶料的整体硫化深度匹配。两种胶料的其它性能各有高低,但都大致相近。

表2 在胎侧胶和帘布胶中用促进剂 DIBS 取代促进剂 NOBS 试验结果

项目	胎侧胶		帘布胶	
	NOBS	DIBS	NOBS	DIBS
流变仪试验结果(147℃)				
$M_H, N \cdot m$	6.60	6.20	7.70	7.15
$M_L, N \cdot m$	0.12	1.08	1.30	1.05
t_{s2}, min	9.40	9.90	3.40	4.00
t_{90}, min	18.16	20.00	6.20	6.94
焦烧时间(125℃)				
min	20.5	28	12.3	14
硫化条件,℃×min				
	142×50	142×50	137×40	137×40
拉伸强度,MPa	23.41	22.97	13.30	12.18
扯断伸长率,%	568	592	556	586
300%定伸应力,MPa	10.24	10.13	4.92	4.28
扯断永久变形,%	13	14	28	30
邵氏 A 型硬度,度	62	60	60	59
撕裂强度, $kN \cdot m^{-1}$	81.27	98.44	38.29	41.08
回弹值(28℃),%	43	43	50	52
拉伸200%疲劳,次	14275	38464	20419	36841
屈挠12万次裂口等级		B	C	C

3 结论

促进剂 DIBS 是一种新型橡胶后效性硫化促进剂。它具有迟效性比促进剂 NOBS 好、门尼焦烧时间长、起硫速度较慢和操作安全等特点,因此,广泛用于载重轮胎和工程轮胎胶料中。在使用时,应适当调整配方中原用促进剂 NOBS 的硫化体系,两者可等量取代,以满足轮胎各部件胶料的整体配合及硫化深度的匹配,从而提高轮胎产品质量和使用寿命。