

活性氧化锌在轻载轮胎胎面胶中的应用

王桂英

(公主岭轮胎厂 136101)

摘要 将活性氧化锌等量或减量替代间接法氧化锌应用于轻载轮胎胎面胶中(配方含胶率不变),可使胶料物理机械性能接近或稍高于应用间接法氧化锌的胶料,并使胶料成本有所下降。

关键词 活性氧化锌,轻载轮胎胎面胶

我国橡胶工业一直采用间接法氧化锌作无机活性剂,其用量约占生胶总量的 3%—5%。这种氧化锌是化学助剂中用量最多的一种。近几年来,国内一些厂家积极开发活性氧化锌,以替代间接法氧化锌,这对提高胶料性能、降低生产成本、节约金属锌具有十分重要的意义。

活性氧化锌颗粒呈球状或链球状,粒径小,比表面积大,活性高,因此在胶料配方中代替间接法氧化锌作硫化活性剂,可以减少用量而达到同样效果。本文将活性氧化锌用于轻载轮胎胎面胶中作对比试验。

1 实验

1.1 原材料

活性氧化锌为洛阳蓝天化工厂产品;其它为橡胶工业常用原材料。

1.2 试验配方

采用正常生产轻载轮胎胎面胶配方(重量份):生胶 100;炭黑 52;硫黄 1.4;促进剂 0.9;硬脂酸 3;机油 8;石蜡 1.5;防老剂 3.5;氧化锌 变量(1.5—4)。

1.3 试验设备和方法

实验室小配合试验胶料采用 XK-160 开炼机混炼,生产试验胶料采用 XM-140/20 密炼机混炼,胶料的各项性能均按标准方法测试。

1.4 化学分析

活性氧化锌与间接法氧化锌的化学分析

结果如表 1 所示。

表 1 活性氧化锌与间接法氧化锌的化学分析结果

项 目	活性氧化锌	间接法氧化锌
外 观	白色粉末	白色粉末
氧化锌, %	97.13	99.80
盐酸不溶物, %	0.04	0.004
筛余物, %	0.02	无
水分, %	0.06	—
灼烧减量, %	0.92	0.12

2 结果与讨论

2.1 小配合变量试验

以活性氧化锌等量或减量代替间接法氧化锌进行试验,结果列于表 2。

从表 2 可以看出,活性氧化锌等量代替间接法氧化锌,门尼焦烧时间延长,而随着活性氧化锌用量的减少,门尼焦烧时间缩短,但仍比间接法氧化锌稍长。活性氧化锌等量或减量代替间接法氧化锌,胶料的强伸性能、硬度、300%定伸应力、扯断永久变形、撕裂强度等物性指标与原配方基本一致或略有提高;耐热老化性能、耐磨性能均比间接法氧化锌稍好。同时,从表 2 可以看出,活性氧化锌用量为 2 份时,胶料的综合性能较好。为降低胶料成本,使含胶率保持不变,将活性氧化锌用量为 2 份,炭黑用量增加 2 份的胶料,与间接法氧化锌用量为 4 份的胶料进行对比试验,结果如表 3 所示。

表 2 活性氧化锌用量对轻载轮胎胎面胶物理机械性能的影响

项 目	配 方 编 号			
	1 (原胎面胶)	2	3	4
间接法氧化锌用量,份	4	—	—	—
活性氧化锌用量,份	—	4	2	1.5
门尼焦烧时间,min	42.43	51.15	47.19	44.16
拉伸强度,MPa	20.4	20.8	21.2	20.6
邵尔 A 型硬度,度	61	62	61	61
扯断伸长率,%	552	554	562	569
300%定伸应力,MPa	8.2	9.0	8.7	8.0
扯断永久变形,%	18	17	16	18
撕裂强度,kN·m ⁻¹	101	108	106	99
磨耗量(1.61km),cm ³				
老化前	0.107	0.102	0.107	0.106
100℃×24h 老化后	0.366	0.306	0.313	0.343
100℃×24h 老化后性能保持率,%				
拉伸强度	73.8	78.2	78.6	78.0
扯断伸长率	63.8	65.7	67.2	67.2
密度,Mg·m ⁻³	0.120	0.120	0.118	0.112

注:硫化条件为 143℃×35min。

表 3 定量活性氧化锌对胎面胶物理机械性能的影响

项 目	配 方 编 号		
	1	2	3
氧化锌用量,份	4.0(间)	2.0(活)	2.0(活)
炭黑用量,份	52	52	54
门尼焦烧时间,min	42.14	45.63	45.43
拉伸强度,MPa	20.7	21.6	20.8
扯断伸长率,%	557	562	560
300%定伸应力,MPa	8.4	9.1	8.6
扯断永久变形,%	18	17	17
邵尔 A 型硬度,度	61	62	61
撕裂强度,kN·m ⁻¹	103	110	109
磨耗量(1.61km),cm ³			
老化前	0.108	0.099	0.101
100℃×24h 老化后	0.370	0.348	0.350
100℃×24h 老化后性能保持率,%			
拉伸强度	73.8	78.2	77.1
扯断伸长率	63.7	65.7	64.9
密度,Mg·m ⁻³	0.120	0.118	0.117

注:硫化条件为 143℃×35min。

从表 3 看出,活性氧化锌用量为 2 份,炭黑用量增加 2 份时,胶料各项物理机械性能与原配方相当。

2.2 生产大料试验

根据活性氧化锌小配合试验结果,本着胶料性能、成本兼顾的原则,在含胶率不变的情况下,采用以 2 份活性氧化锌代替 4 份间接法氧化锌进行生产大料试验,结果见表 4。

表 4 轻载轮胎胎面胶应用活性氧化锌的大料试验结果

项 目	氧化锌用量,份	
	4.0(间)	2.0(活)
炭黑用量,份	52	54
门尼焦烧时间,min	50.13	54.76
拉伸强度,MPa	19.2	19.9
扯断伸长率,%	565	563
300%定伸应力,MPa	8.6	9.1
扯断永久变形,%	15	14
邵尔 A 型硬度,度	62	62
撕裂强度,kN·m ⁻¹	102	103
磨耗量(1.61km),cm ³		
老化前	0.098	0.090
100℃×24h 老化后	0.370	0.305
密度,Mg·m ⁻³	0.118	0.115

注:硫化条件为 143℃×35min。

从表 4 可以看出,在用 2 份活性氧化锌代替 4 份间接法氧化锌及含胶率不变的情况下,胶料的门尼焦烧时间相差不大,物理机械性能、耐老化性能基本一致或略有提高。说明在含胶率不变的情况下,在原胎面胶中以 2 份活性氧化锌代替 4 份间接法氧化锌进行生产是可行的。

2.3 成品性能比较

在以 2 份活性氧化锌代替 4 份间接法氧化锌及含胶率不变的情况下,生产了 6.50—

16 8PR 轮胎,并在相同条件下将其与正常生产配方的同规格轮胎进行了物理机械性能、耐久性能、高速性能对比试验,结果如表 5 所示。

表 5 轻载轮胎中应用活性氧化锌的成品试验结果

项 目	正 常 胎	试 验 胎
拉伸强度,MPa	20.3	20.8
扯断伸长率,%	553	558
300%定伸应力,MPa	8.4	9.1
扯断永久变形,%	13	14
邵尔 A 型硬度,度	62	63
磨耗量(1.61km),cm ³	0.080	0.071
耐久性能,h	77(通过)	83
高速性能,h	4.5(未坏)	4.5(未坏)

从表 5 可以看出,成品胶料的物理机械性能、耐久性能、高速性能均达到了原配方标准。

3 结 论

(1)活性氧化锌粒径小、比表面积大、活性高,在胎面胶中减量使用,门尼焦烧时间略有延长,但能达到原有的硫化效果,而物理机械性能、成品性能保持原有水平或略有提高。

(2)活性氧化锌较间接法氧化锌可减量使用,胶料密度降低,含胶率保持不变,另外还可降低胶料成本,节约能源,提高经济效益。

(3)在轻载轮胎胎面胶中以 2 份活性氧化锌代替 4 份间接法氧化锌,同时增加 2 份炭黑,可降低胶料成本 0.09 元·kg⁻¹。我厂自 1993 年年初起在轻载轮胎、农业轮胎胎面胶,以及农业轮胎帘布胶中应用活性氧化锌后,其降低胶料成本近 20 万元。

收稿日期 1995-10-30