

伊利石粉在轮胎胶料中的应用

倪少卿 张书林

(中原轮胎橡胶股份有限公司 450007)

摘要 研究了伊利石粉在 7.50—16 10PR 轮胎内胎胶料和内层帘布胶料中的应用。结果表明,伊利石粉可部分代替活性碳酸钙或半补强炭黑。伊利石粉在混炼中具有良好的分散性,所制得的胶料在挤出、压延等工序中都表现出良好的工艺性能。伊利石粉对橡胶的老化性能无明显影响。

伊利石粉是由伊利石矿经采选、干燥等工序处理后而制得的一种灰白色粉料。其主要成分:二氧化硅 62.90%;三氧化二铝 17.60%;氧化钾 7.54%;二氧化钛 1.00%。本工作对地矿部郑州矿产综合利用研究所提供的 1[#],2[#]伊利石粉在轮胎中的应用进行了研究。其中 1[#]伊利石粉表面未经活化处理,2[#]表面经过了活化处理。

1 伊利石粉与其它常用补强填料的填充胶料性能对比

1[#]伊利石粉与陶土、活性碳酸钙填充胶料性能对比见表 1,2[#]伊利石粉与超细活性碳酸钙、半补强炭黑填充胶料性能对比见表 2。

从表 1 可以看出,1[#]伊利石粉、陶土和

表 1 1[#]伊利石粉与陶土和碳酸钙填充胶料*的性能对比

性能	1 [#] 伊利石粉	陶土	活性碳酸钙
邵尔 A 型硬度,度	56	51	59
300%定伸应力,MPa	3.8	3.4	3.6
拉伸强度,MPa	23.8	24.3	24.4
扯断伸长率,%	683	675	635
扯断永久变形,%	30	38	34

* 胶料配方:天然橡胶 100.00;硫黄 2.85;氧化锌 5.00;硬脂酸 3.00;促进剂 CZ 0.70;防老剂 A 1.00;1[#]伊利石粉、陶土、活性碳酸钙各 50 份。硫化条件为 143℃×20min。

表 2 2[#]伊利石粉与超细活性碳酸钙和半补强炭黑填充胶料的性能对比

性能	2 [#] 伊利石粉	超细活性碳酸钙	半补强炭黑
流变仪数据			
t_{10}, min	—	18.65	29.65
t_{90}, min	—	30.75	50.00
$M_L, \text{N} \cdot \text{m}$	—	0.20	0.25
$M_H, \text{N} \cdot \text{m}$	—	5.00	4.60
邵尔 A 型硬度,度	61	63	60
300%定伸应力			
MPa	5.6	4.0	4.6
拉伸强度,MPa	22.6	24.2	27.5
扯断伸长率,%	645	650	670
扯断永久变形,%	28	34	36
老化系数(100℃×24h)	0.65	0.65	0.64

注:2[#]伊利石粉、超细活性碳酸钙、半补强炭黑用量各 50 份,其余配方及硫化条件同表 1。

碳酸钙三者拉伸强度、300%定伸应力、扯断伸长率 3 项性能较为接近,但是 1[#]伊利石粉配方胶料的扯断永久变形略小,优于陶土和碳酸钙。

从表 2 可以看出,2[#]伊利石粉配方胶料的拉伸强度优于超细活性碳酸钙和半补强炭黑配方胶料,定伸应力介于后两者之间,而老化系数和扯断伸长率则三者较为接近。

2 在内胎胶和内层帘布胶中的小配合试验

分别采用 10 份伊利石粉(1[#]和 2[#])等量

代替活性碳酸钙和半补强炭黑在内胎胶和内层帘布胶中进行了试验。内胎胶配方为：天然橡胶 60.00；松香丁苯橡胶 40.00；硫黄 2.00；氧化锌 5.00；硬脂酸 2.00；促进剂 M 0.60；促进剂 CZ 0.80；促进剂 TMTD 0.20；防老剂 A 1.00；防老剂 RD 1.00；炭黑 N330 10.00；炭黑 N660 20.00；1[#]伊利石粉 10.00；活性碳酸钙 16.00；古马隆 2.00；沥青 2.00；松焦油 7.50；总计 181.10。内层帘布胶配方如下：天然橡胶 65.00；松香丁苯橡胶 25.00；顺丁橡胶 10.00；硫黄 2.20；氧化锌 5；硬脂酸 2.00；促进剂 M 0.60；促进剂 CZ 0.80；防老剂 A 1.00；防老剂 RD 1.00；半补强炭黑 15.00；炭黑 N 660 15.00；2[#]伊利石粉 10.00；RX-90 树脂 2.00；松焦油 7.00；合计 161.60。试验结果分别示于表 3、4。

试验结果表明，两种胶料的性能均已达到我公司半成品胶料的技术要求。伊利石粉

在混炼操作中分散性良好，胶料工艺性能较好。

3 成品性能试验

在车间大料试验的基础上，进行了扩大试验。在内胎胶和内层帘布胶中分别使用 1[#]和 2[#]伊利石粉各 10 份，制得两种混炼胶各 6 车大料。内胎挤出及内层帘布压延工艺性能良好。从制得的成品中提取 7.50—16 10PR 内胎 1 条、外胎 3 条做成品性能检测，其结果见表 5、6。

表 5 7.50—16 10PR 内胎性能检测结果

项 目	GB7036—89	检验结果
拉伸强度,MPa	≥14.7	17.1
扯断伸长率,%	≥550	597
扯断永久变形,%	—	25
邵尔 A 型硬度,度	—	60
粘附强度,kN·m ⁻¹		
有底座气门嘴与胶垫	≥3.5	8.0
胶垫与胎身	≥3.5	8.9
接头强度,MPa	≥8.0	11.3
热拉伸变形,%	≤25	22
脆性温度,℃	≤-40	-40 不裂

从表 5、6 可以看出，使用伊利石粉的内胎、外胎的性能均达到了相应的国家标准。其中取 7.50—16 10PR 轻型载重汽车轮胎 2 条，一条送往河南省橡胶产品质量检验站，按 GB516—86,GB4521—84 作耐久性能试验，结果轮胎的耐久性能达到 67h(未坏)。另一条企业自查，按 GB516—89,GB7035—86 作高速性能试验，结果轮胎速度达到了 140km·h⁻¹(未坏)。

4 结论

(1)1[#]伊利石粉与活性碳酸钙、陶土相比，具有较低的扯断永久变形，但强伸性能与

表 3 1[#]伊利石粉在内胎胶中的小配合试验结果

性能	硫化时间(143℃),min			
	7	10	15	20
邵尔 A 型硬度,度	59	59	61	61
300%定伸应力,MPa	3.3	4.3	4.4	4.6
拉伸强度,MPa	19.0	19.6	20.2	19.7
扯断伸长率,%	720	675	645	635
扯断永久变形,%	30	28	28	26

表 4 2[#]伊利石粉在内层帘布胶中的小配合试验结果

性能	硫化时间(143℃),min			
	15	20	25	30
邵尔 A 型硬度,度	59	60	60	61
300%定伸应力,MPa	4.6	4.7	5.0	5.4
拉伸强度,MPa	22.6	21.6	21.1	20.7
扯断伸长率,%	695	680	660	645
扯断永久变形,%	24	26	24	26

表6 7.50—16 10PR 外胎性能检测结果

项 目	GB516—82	检验结果	项 目	GB516—82	检验结果
邵尔 A 型硬度,度			(中层)磨耗量		
上层	55—65	61	(1.61km),cm ³	≤0.40	0.24
下层	55—65	59	老化系数(70℃×24h)		
拉伸强度,MPa			上层	—	0.97
上层	≥18.6	20.0	下层	—	0.90
下层	≥17.7	19.3	粘附强度,kN·m ⁻¹		
扯断伸长率,%			2-3	≥5.4	8.7
上层	≥470	550	3-4	≥5.4	6.4
下层	≥470	550	4-5	≥5.4	6.7
扯断永久变形,%			5-6	≥5.4	9.1
上层	≤40	12	帘-缓	≥5.9	10.6
下层	≤40	12	缓-缓	≥7.0	10.7
			帘-侧	≥5.4	8.8

后两者相当,同属于低定伸应力的无机填料,可用作各种橡胶的填充剂。

(2)2[#]伊利石粉与半补强炭黑、超细活性碳酸钙相比,强伸性能较高,定伸应力介于两者之间。依据不同胶料的性能要求,2[#]伊利石粉可以部分或全部代替半补强炭黑使用。

(3)1[#]和 2[#]伊利石粉在混炼中均具有良

好的分散性,所制得的胶料在挤出、压延等工序中都表现出良好的工艺性能。

(4)从半成品的老化性能来看,伊利石粉对橡胶的老化性能无明显影响。

(5)伊利石粉对橡胶的硫化稍有延迟作用,使用时应适当调整硫化体系的用量。