

再生 IIR 在轮胎气密层中的应用

Henk-Jan Manuel, Wilma Dierkes

摘要:再生 IIR 是轮胎工业中广泛应用的一种重要配合剂。用再生 IIR 部分替代 IIR 或 BIIR 可改善胶料工艺性能,并对胶料的某些非常重要的性能(包括胶料成本)有着积极的影响。

对气密层来说,最有意义的工艺性能改进是提高了轮胎成型和硫化过程中的气密性。含有再生 IIR 的气密层胶料具有较低的透气率,使制造商能够减薄气密层,同时不降低其气密性。胶料的耐老化性能也提高了,特别是老化后的屈挠疲劳寿命大大提高。

本文将讨论增大再生 IIR 填充量对以非卤化和卤化 IIR 为基础的胶料综合性能影响的详细调查结果。

中图分类号:TQ333.6 文献标识码:B 文章编号:1006-8171(2001)06-0353-04

1 方法

1.1 再生工艺

调查研究中所用的再生 IIR 是采用一步热机工艺生产的标准再生胶。图 1 所示为 IIR 的再生工艺。将原材料(取自 100% IIR 无气嘴内胎)切成大块,彻底清洗干净后通过磁选去掉金属粘染物,并且粉碎成直径为几厘米的胶屑,然后用热空气将胶屑烘干,再经过二次磁选去掉存留的金属粘染物。这种颗粒状的净化材料在高温下用机械法脱硫,但是不添加脱硫剂。尽可能快地冷却再生胶。为了获得极光滑、干净和均质的再生胶,冷却后的再生胶还要经过两次滤胶和一次精炼。最后将再生胶挤成片状进行包装。

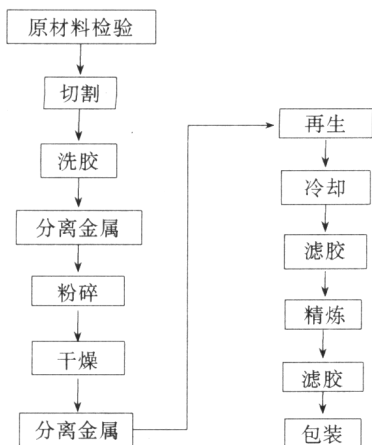


图 1 IIR 再生工艺

1.2 材料的测试

再生 IIR 在以 BIIR 和 CIIR/NR 并用为基础两种不同胶料中测试。第 3 种测试胶料以非卤化 IIR 为基础。测试配方见表 1。

将再生胶加入原始胶料中时,调整硫化剂以补偿含胶量的增加(BIIR 胶料调整氧化镁、促进剂 MBTS、氧化锌和硫黄;CIIR 胶料调整促进剂 MBTS、氧化锌和硫黄)。胶料在 2.5 L 本伯里密炼机中采用两段法混炼。混炼条件见表 1。

胶料模压成片后,按照表 2 所列方法测试。

2 结果与讨论

2.1 对加工性能的影响

再生胶起加工助剂的作用,可改善胶料压延和挤出性能,提高未硫化 BIIR 胶料的强度,见图 2。

2.2 对胶料物理性能的影响

2.2.1 以 100 份 BIIR 为基础的气密层胶料中添加再生 IIR

胶料的硫化特性受再生胶添加量的影响:在胶料中每加入 1 份再生胶,焦烧时间大约缩短 2 s,硫化时间不受影响。

应当注意,这次试验没有为调整焦烧时间而对硫化体系做任何调整。如果需要,可通过改变硫黄/促进剂用量比例来影响焦烧时间。

表 1 IIR 试验配方 份

组 分	BIIR 胶料	CIIR 胶料	IIR 胶料*
一段(最高温度 135 ℃)			
BIIR	100	0	0
CIIR	0	70	0
IIR	0	0	100
SMR20	0	30	0
炭黑 N660	60	60	0
炭黑 N375	0	0	55
Koresin 树脂	4	4	0
Struktol 40MS	7	7	0
硬脂酸	2	2	1
石蜡油	8	8	25
氧化锌	0	0	5
防老剂 ODPA	0	0	1
活化剂 Maglite D	0.15	0	0
促进剂 MBTS	1.50	0	0
二段(最高温度 90 ℃)			
氧化锌	3	3	0
硫黄	0.50	0.50	1.75
促进剂 MBTS	0	1.50	0.50
促进剂 TMTD	0	0	1

注: * 一段最高温度为 160 ℃, 二段最高温度为 100 ℃。

表 2 测试方法

项 目	测试方法
门尼粘度	ASTM D 1646
硫化特性	圆盘振荡硫化仪, 160 ℃, 3°弧
定伸应力、拉伸强度、扯断伸长率	ASTM D 412
邵尔 A 型硬度	ASTM D 2240
撕裂强度	ISO 816(Delft)
耐屈挠疲劳性能	ISO 132(De Mattia)
透气性	计算(65 ℃), DIN 53536

胶料的物理性能见图 2。添加再生 IIR 后, 未见到对定伸应力、硬度、拉伸强度或扯断伸长率的影响, 其对胶料性能的重要改进表现在撕裂强度提高和透气率降低。可以看到每添加 30 份再生胶透气率大约可降低 6%。在粘合强度测试中没有发现胶料和帘布的剥离, 这表明胶料与帘布(帆布)的粘合强度比胶料自身的内聚强度高。

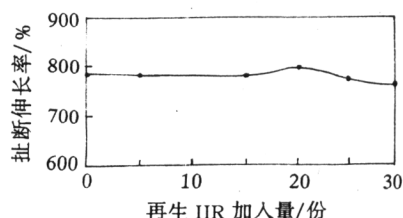
通过添加再生胶, 胶料的老化性能得到改善(见图 3): 再生胶的加入量越大, 老化后的扯断伸长率和拉伸强度下降的越少。没有发现对撕裂强度的影响。最重要的改善是提高了耐屈挠疲劳性: 30 份再生胶可导致耐屈挠疲劳性能

提高 1 倍(见图 4)。

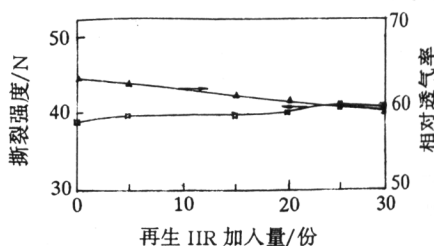
除了对物理性能的影响外, 对原材料成本也有影响。以当前西欧这种胶料中配合剂的价格计算, 每添加 10 份再生 IIR 可使成本降低 1%。

2.2.2 以 70 份 CIIR 和 30 份 NR 为基础的轮胎气密层胶料中添加再生 IIR

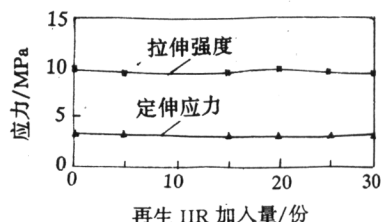
图 5 示出了再生 IIR 对 CIIR 气密层胶料影响的概况。这种胶料硫化前的强度稍有下降, 但是由于添加 30 份 NR 而使胶料硫化前的强度相当高, 因此不会产生问题。定伸应力和拉伸强度随着小剂量再生胶的加入而降低, 而



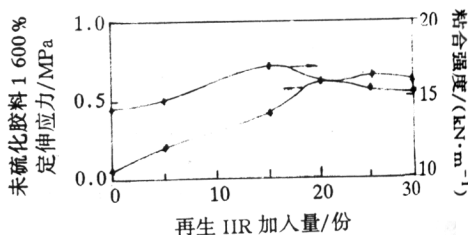
(a)



(b)



(c)



(d)

图 2 再生 IIR 对 BIIR 胶料性能的影响

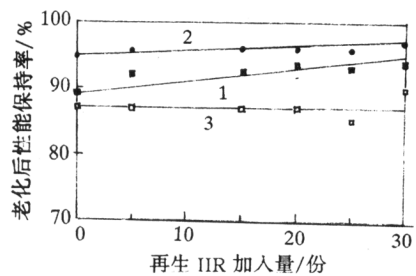


图 3 再生 IIR 对 BIIR 胶料老化性能的影响
1—拉伸强度;2—扯断伸长率;3—撕裂强度。
老化条件:125℃×72 h

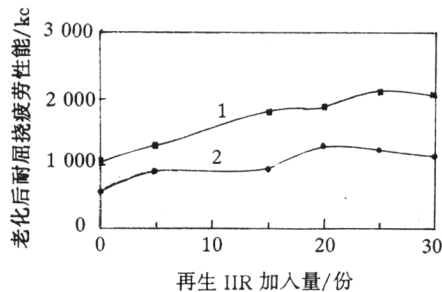


图 4 再生 IIR 对老化后 BIIR 胶料耐
屈挠疲劳性能的影响
1—裂纹大于 3 mm;2—首次裂纹。
老化条件:120℃×168 h

加大加入量不会导致这些性能的进一步下降。再生 IIR 的用量对扯断伸长率的影响类似于对拉伸强度的影响:在小填充量下有明显的提高,在较高填充量下则趋于稳态。撕裂强度下降,但是胶料与帘布的粘合强度提高。另外,最重要的优点之一是提高了胶料的耐透气性,其耐透气性与 BIIR 在同一数量级。

就拉伸强度、扯断伸长率和撕裂强度(见图 6)而言,胶料的老化性能得到改善,与 BIIR 胶料相比,这种改善显得不太明显。从图 7 可以看到,耐屈挠疲劳性能有惊人的提高。

此外,在胶料中每添加 10 份再生 IIR,原材料成本大约可降低 10%。

2.2.3 以 100 份 IIR 为基础的胶料中添加再生 IIR

用再生 IIR 等量替代 20 份 IIR,胶料的硫化特性受到影响。含再生胶的胶料焦烧时间和硫化时间均延长,胶料的粘度没有变化。

以 36 份再生 IIR 替代 20 份 IIR,对 300% 定伸应力、硬度或撕裂强度没有影响,拉伸强度

和扯断伸长率稍有下降;胶料的综合老化性能得到改善,就拉伸强度、扯断伸长率和硬度而言,老化后性能变化很小(老化条件为 100℃×14 d)。

3 结语

在 BIIR 气密层胶料中加入再生 IIR 使加

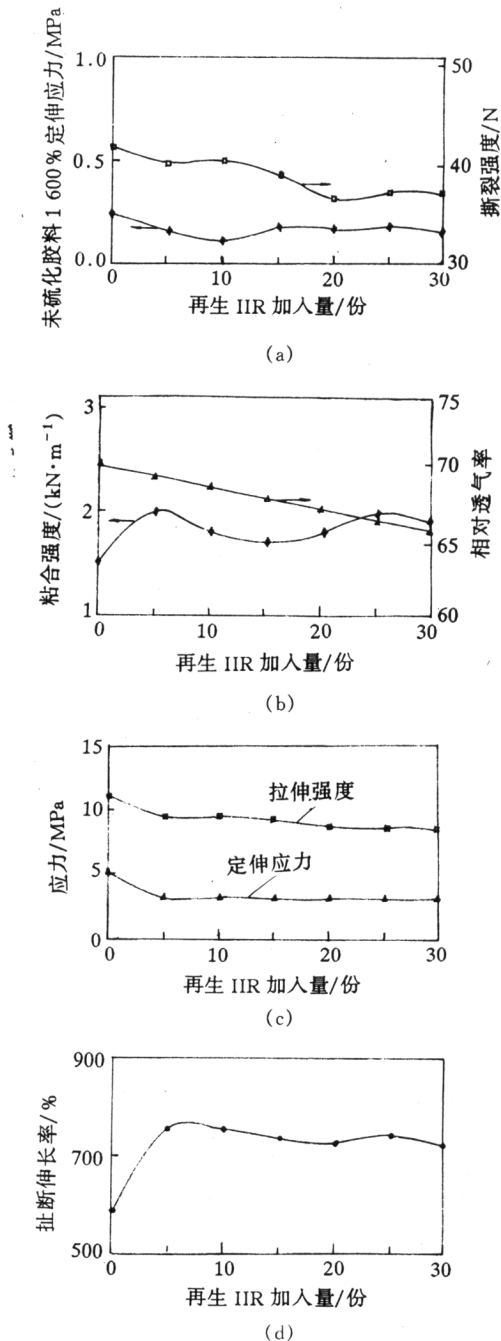


图 5 再生 IIR 对 CIIR 胶料性能的影响

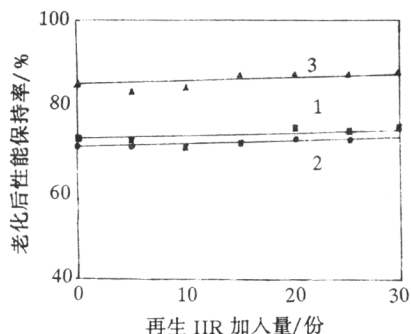


图6 再生 IIR 对 CIIR 胶料老化性能的影响

注同图3

工性能和物理性能得到明显改善。气密层最重要的性能,例如耐透气性、耐一般老化性,尤其是老化后的耐屈挠疲劳性能得到改善。透气率的降低可使气密层相应减薄,这对减小轮胎质量和降低原材料成本有着积极的影响。在胶料中添加 30 份再生胶的情况下可使总成本下降

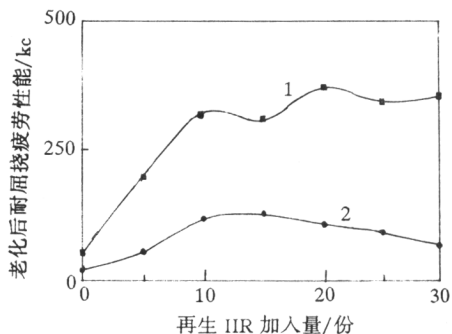


图7 再生 IIR 对 CIIR 胶料耐屈挠疲劳性能的影响

注同图4

约 10%。再生 IIR 是气密层胶料中一种有价值的原材料,这已由它被大多数轮胎制造商所采用而得到证明。

(赵敏摘译 涂学忠校)

译自美国“Rubber Division 156th Technical Meeting”, Paper No. 133

交通部通报“十五”交通运输建设目标

中图分类号:U412.1⁺1 文献标识码:D

在前不久召开的国务院新闻发布会上,交通部副部长胡希捷通报了“九五”期间我国交通运输发展概况,指出交通制约国民经济发展的“瓶颈”状况已有所改善,“十五”期间交通运输建设将有更大发展。

胡希捷说,“九五”期间我国交通基础设施建设取得重大进展,建设的规模、速度和质量达到历史最高水平。交通基础设施建设总投资达 10 209 亿元。公路基础设施实现了跨越式发展,全国公路通车里程超过 140 万 km,高速公路 5 年新增 1.3 万 km;内河航道落后面貌得到明显改善;沿海港口建设取得新的进展。

胡希捷指出,“十五”交通发展的目标是,继续加快交通基础设施建设,到 2005 年全国公路总里程将达到 160 万 km,5 年新增 20 万 km;高速公路超过 2.5 万 km;公路网密度达 16.7 km·(100 km²)⁻¹。全面建成“两纵两横三个重要路段”,“五纵七横”国道主干线系统建成 2.6 万 km,为提前 10 年建成公路国道主干线系统奠定基础;在沿海港口建设方面,重点建设上

海、宁波等几个重要港口第 4 代以上集装箱码头,在东北、华北、华东地区合理布局建设大型专业化原油、铁矿石接卸码头也是沿海港口建设的重点之一,水运主航道通航条件也将进一步改善;西部地区交通建设取得明显进展,尽快形成西部地区与中东部地区、西南地区与西北地区通江达海、连接周边国家的公路运输大通道。同时加强西部地区国道的改造力度。

(摘自《中国汽车报》,2001-03-31)

摩托车辅助行走装置

中图分类号:U463.3 文献标识码:D

由宋明水申请的专利(专利号 99222376,公布日期 2000-09-06)“摩托车辅助行走装置”,其特点是由固定脚轮、活动脚轮、左 U 形折叠支架、右 U 形折叠支架及中间框架构成。固定脚轮与左 U 形折叠支架相接,活动脚轮与右 U 形折叠支架相接,左右 U 形折叠支架通过铰链轴分别与中间框架的两端连接在一起。该装置的设计紧凑、结构简单、便于随车携带,在轮胎没气时使用,可方便驾驶员推车行走,减少体力消耗,同时也可避免轮胎的进一步损坏,因而具有很好的推广使用价值。