

天然气制乙炔副产炭黑在天然橡胶中的应用研究

余 尧¹, 张俊毅¹, 陈继凯², 王洪振^{1*}, 辛振祥¹

(1. 青岛科技大学 高分子科学与工程学院, 山东 青岛 266042; 2. 青岛北海密封技术有限公司, 山东 青岛 266042)

摘要:采用两种方式制备天然气制乙炔副产炭黑并进行性能表征,并将两种副产炭黑与炭黑N660分别添加到天然橡胶(NR)中,考察其对NR胶料性能的影响。研究表明:未压滤副产炭黑的比表面积和结构均大于压滤副产炭黑,但与炭黑N660相比仍有差距;炭黑N660和未压滤副产炭黑胶料的门尼粘度较高且相近,压滤副产炭黑胶料的门尼粘度最低;炭黑N660胶料的邵尔A型硬度、100%定伸应力、300%定伸应力、拉伸强度和撕裂强度最高,未压滤副产炭黑胶料其次,压滤副产炭黑胶料最低;压滤副产炭黑胶料的耐磨性能最差,压缩疲劳温升最高;两种副产炭黑对胶料均具有一定的补强作用,但与炭黑N660相比仍有一定差距;未压滤副产炭黑胶料的分散性能和动态力学性能优于压滤副产炭黑胶料。

关键词:天然橡胶;天然气制乙炔;副产炭黑;压滤;物理性能;分散性能;动态力学性能

中图分类号:TQ330.38⁺1;TQ332

文献标志码:A

文章编号:1000-890X(2020)01-0045-07

DOI:10.12136/j.issn.1000-890X.2020.01.0045



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

炭黑是国民经济中不可或缺的化工原料,用于橡胶、塑料、油墨、涂料、染料、造纸等领域^[1]。炭黑是由许多烃类物质经不完全燃烧或裂解生成的黑色粉末物质,具有高分散性,是近乎球形的胶体粒子,而这些粒子大都熔结成形状不规则的聚集体。炭黑生产工艺主要包括炉法、喷雾法、槽法、辊筒法、灯烟法和热裂解法^[2]。众所周知,填料补强是提高橡胶物理性能的重要途径,补强使橡胶的定伸应力、拉伸强度、撕裂强度、耐磨性能同时明显提高,从而使橡胶制品的使用寿命延长。

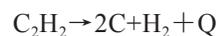
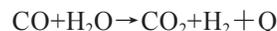
炭黑是橡胶工业用量最大的填料,由于炭黑粒子的表面能高和比表面积大,通过范德华力能实现再次聚集,因此在橡胶中添加炭黑可以形成填料-橡胶网络^[3-5]和结合橡胶^[6-7],从而实现补强。橡胶分子链滑动学说是比较完善和全面的炭黑补强理论,该理论认为橡胶大分子能在炭黑表面滑动,炭黑和橡胶之间的作用主要是物理吸附作用^[8]。

随着橡胶工业的发展,炭黑的需求量越来越大,但炭黑不可再生且易造成污染。随着我国对环境保护、节能减排、循环利用重视程度日益提高,橡胶工业迫切需要寻求更环保、更高性能的炭黑。

天然气部分氧化制乙炔工艺中,将原料天然气和氧气分别在气体预热器中加热到600~650℃后混合进入反应炉,通过甲烷的热裂解,生成乙炔,反应方程式如下(Q为热量)。



该反应为强吸热反应,在1 500℃左右的高温下进行,同时生成CO、CO₂、H₂和H₂O等副反应产物,反应方程式如下。



由于天然气裂解生产乙炔是在1 500℃的极高温下进行,虽然反应时间短,但仍有部分乙炔发生深度裂解而形成副产炭黑^[9]。目前,天然气制乙炔副产炭黑年产量估计为5万~6万t,产量较大,但处理方式存在严重不足,主要的处理方式有两种:一是填埋,该方式会增加处理成本,且造成环境污染;二是掺入锅炉中燃烧,由于含水量大,热

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51703110);山东省自然科学基金资助项目(ZR2017LB015);生态化工国家重点实验室培育基地(青岛科技大学)开放课题(KF1704)

作者简介:余尧(1993—),男,河南濮阳人,青岛科技大学在读硕士研究生,主要从事天然橡胶湿法混炼和绿色加工研究。

*通信联系人(465198208@qq.com)

值不高,导致燃烧不稳定^[10]。因此,研究探索天然气制乙炔副产炭黑的利用途径,不仅有利于工业废物资源利用,而且有利于推进节能减排,保护环境,实现效益最大化。

本工作通过两种方式对天然气制乙炔副产炭黑进行处理,得到压滤与未压滤天然气制乙炔副产炭黑(简称副产炭黑),并将两种副产炭黑与炭黑N660分别添加到天然橡胶(NR)中,对比其对NR胶料性能的影响。

1 实验

1.1 主要原材料

NR,SCRWF,西双版纳路博橡胶有限公司产品;炭黑N660,苏州宝化炭黑有限公司产品;压滤与未压滤副产炭黑,重庆上道环保科技有限公司产品。

1.2 试验配方

NR 100,炭黑(变品种) 50,氧化锌 3,硬脂酸 1,硫黄 1.75,促进剂TBBS 1。

1.3 主要设备和仪器

XSM-500型橡塑试验密炼机,上海科创橡塑机械设备有限公司产品;SK-160B型两辊开炼机,上海橡胶机械厂产品;GT-M2000-A型无转子硫化仪、GT-7080S2型门尼粘度计、XLB-D400×400×2H型平板硫化机、AT-7000M型电子拉力试验机、GT-7042-RE型橡胶回弹测试仪和GT-7012-D型DIN磨耗试验机,中国台湾高铁科技股份有限公司产品;LX-A型橡胶硬度计,上海六菱仪器厂产品;RPA2000橡胶加工分析(RPA)仪,美国阿尔法科技有限公司产品;GZX-9070MBE型电热鼓风干燥箱,上海博讯实业有限公司产品。

1.4 试样制备

(1)副产炭黑的处理。将炭黑水浆送入炭黑分离槽,静置后炭黑粒子浮于水面,水浆上部有一个运动速度与水流速度相同的刮板,用于刮出水浆表面的炭黑。

压滤副产炭黑制备:先采用高压过滤挤压出大部分水分,得到块状炭黑,再经过105℃干燥、粉碎、研磨,得到粉粒状炭黑;未压滤副产炭黑制备:将泥浆状炭黑直接置于鼓风干燥箱中,在105℃下

干燥5 h至恒定质量,研磨后得到粉尘状炭黑。

(2)炭黑补强NR胶料。胶料混炼分两段进行。一段混炼在密炼机中进行,密炼室初始温度为70℃,转子转速为60 r·min⁻¹,混炼工艺为:生胶→小料→炭黑→排胶。二段混炼在开炼机上进行,混炼工艺为:一段混炼胶→包辊→硫黄和促进剂→混炼均匀→下片。

混炼胶停放后,用无转子硫化仪测试硫化特性,再在平板硫化机上硫化(硫化条件为150℃/10 MPa×*t*₉₀)。硫化胶停放24 h后进行性能测试^[11]。

1.5 测试分析

(1)门尼粘度:按照GB/T 1232.1—2016进行测试,预热1 min,测试4 min,温度为100℃。

(2)硫化特性:按照GB/T 16584—1996进行测试,温度为160℃。

(3)硬度:按照GB/T 531.1—2008测试,温度为室温。

(4)拉伸性能:按照GB/T 528—2009进行测试,试样为哑铃形,拉伸速率为500 mm·min⁻¹,温度为室温。

(5)撕裂性能:按照GB/T 529—2008进行测试,试样为直角形,拉伸速率为200 mm·min⁻¹,温度为室温。

(6)回弹值:按照GB/T 1681—2009进行测试,温度为室温。

(7)DIN磨耗量:按照GB/T 1689—2014进行测试,温度为室温。

(8)压缩生热:按照GB/T 1687—2016进行测试,温度为55℃,预热30 min,测试25 min。

(9)热空气老化:按照GB/T 3512—2014进行测试,温度为100℃,老化24 h。

(10)炭黑分散度:将混炼胶片裁为截面光滑整齐的试样,采用炭黑分散仪测定。

(11)RPA扫描:频率为1 Hz,温度为100℃,应变(ϵ)扫描范围为0.2%~100%。

2 结果与讨论

2.1 副产炭黑的形貌与含水率

压滤与未压滤副产炭黑处理前后的形貌如图1所示。

由图1(a)可以看出,未处理副产炭黑呈泥浆



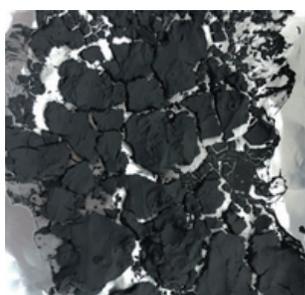
(a) 未处理副产炭黑



(b) 压滤副产炭黑干燥前



(c) 压滤副产炭黑研磨后



(d) 未压滤副产炭黑烘干后



(e) 未压滤副产炭黑研磨后

图1 副产炭黑处理前后形貌

状,含有大量水分,无法直接补强橡胶,需要脱除水分后才能作为补强材料。

本工作采用两种处理方式:一是经过高压过滤,挤出泥浆状炭黑中大部分水分,得到压滤副产炭黑,呈质地较硬的块状[如图1(b)所示],在105℃下烘干后再粉碎、研磨,得到质地密实的炭黑粉粒[如图1(c)所示];二是将未压滤副产炭黑在105℃下烘干,得到干裂状炭黑[如图1(d)所示],再进行研磨,得到质地较轻的炭黑粉尘[如图1(e)所示]。

两种副产炭黑的含水率如表1所示。

表1 两种副产炭黑的含水率

项 目	压滤副产炭黑	未压滤副产炭黑
干燥前质量/g	20.00	20.00
干燥后质量/g	12.08	3.98
含水率/%	39.60	80.10

由表1可知,未压滤副产炭黑的含水率明显大于压滤副产炭黑,这是由于压滤副产炭黑经高压过滤挤出大部分水分后再高温烘干,而未压滤副产炭黑直接高温烘干。分析认为,压滤副产炭黑经高压过滤脱水后呈质地较硬的块状,再进行粉碎处理,该方式除去了炭黑中大量的水分,可以节约烘干能耗;未压滤副产炭黑直接高温烘干脱水,含水率大,需要大量能耗。

2.2 炭黑的理化性能

炭黑N660和两种副产炭黑的理化性能见表2。

表2 炭黑的理化性能

项 目	炭黑 N660	压滤副产炭黑	未压滤副产炭黑
DBP吸收值 $\times 10^5 / (\text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1})$	90	53	75
氮吸附比表面积 $/ (\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1})$	35	51	66
统计吸附层厚度表面积 $/ (\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1})$	34	44	56
pH值	7.3	9.6	5.8
灰分质量分数 $\times 10^2$	0.70	0.25	0.22

从表2可以看出:两种副产炭黑的DBP吸收值均低于炭黑N660,一般DBP吸收值低于 $80 \times 10^{-5} \text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$ 为低结构炭黑,即两种副产炭黑属于低结构炭黑;未压滤副产炭黑的DBP吸收值高于压滤副产炭黑,说明未压滤副产炭黑结构更高;与炭黑N660相比,两种副产炭黑的氮吸附比表面积较大,粒径较小,其中未压滤副产炭黑的氮吸附比表面积更大,粒径更小;压滤副产炭黑呈碱性,而未压

滤副产炭黑呈弱酸性,这是由于炭黑水浆中含有酸性物质,压滤副产炭黑挤出大部分水分而除去了酸性物质,而未压滤副产炭黑直接烘干,水分蒸发后酸性物质残留于炭黑表面;两种副产炭黑的灰分质量分数均低于炭黑N660,说明其无机盐含量较小。总体来看,未压滤副产炭黑的理化性能较优。

2.3 混炼胶的门尼粘度和硫化特性

不同炭黑混炼胶的门尼粘度和硫化特性如表3所示。

表3 不同炭黑混炼胶的门尼粘度和硫化特性

项 目	炭黑 N660	压滤副产炭黑	未压滤副产炭黑
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	87	62	89
硫化仪数据(160℃)			
$F_L/(dN \cdot m)$	1.29	1.14	1.16
$F_{max}/(dN \cdot m)$	17.56	10.96	10.49
$F_{max}-F_L/(dN \cdot m)$	16.27	9.82	9.33
t_{10}/min	2.18	1.24	1.21
t_{90}/min	17.32	11.53	11.15

胶料的门尼粘度受炭黑粒径、比表面积和结构共同影响。炭黑粒径小和结构高容易引发表面效应,炭黑表面能越大,表面活性越强,与橡胶的作用力越强,胶料的门尼粘度越大。从表3可以看出,炭黑N660和未压滤副产炭黑胶料的门尼粘度较高且相近,压滤副产炭黑胶料的门尼粘度最低。这是炭黑N660的结构最高、未压滤副产炭黑粒径最小的缘故。

$F_{max}-F_L$ 表征胶料的交联程度,炭黑表面活性越大,越容易吸附橡胶分子链,胶料的交联程度越大。从表3可以看出,两种副产炭黑胶料的 $F_{max}-F_L$ 明显低于炭黑N660胶料,这是由于副产炭黑的水中沉积物覆盖在炭黑表面使其结构降低,导致其吸附能力降低。

从表3还可以看出,与炭黑N660胶料相比,两种副产炭黑胶料的 t_{10} 和 t_{90} 明显缩短,这可能与副产炭黑的灰分和酸碱性有关。分析认为,副产炭黑的灰分中含有部分硫化活性剂,可以促使硫化加速。

2.4 硫化胶的物理性能

不同炭黑硫化胶的物理性能见表4。

由表4可以看出,炭黑N660胶料的硬度、100%定伸应力、300%定伸应力、拉伸强度和撕裂强度最高,未压滤副产炭黑胶料其次,压滤副产

表4 不同炭黑硫化胶的物理性能

项 目	炭黑 N660	压滤副产炭黑	未压滤副产炭黑
邵尔A型硬度/度	63	46	60
100%定伸应力/MPa	3.27	1.26	2.02
300%定伸应力/MPa	14.89	6.28	10.34
拉伸强度/MPa	19.90	16.24	18.42
拉断伸长率/%	397	529	422
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	44	31	40
回弹值/%	49	58	49
DIN磨耗量/cm ³	0.184	0.350	0.211
压缩疲劳温升/℃	21.37	28.63	24.51

炭黑胶料最低。分析认为,炭黑的补强效果受炭黑粒径和结构的共同影响,炭黑粒径越小、结构越高,其表面活性越大,与橡胶的作用力越强,补强效果越好。

由表4还可以看出:压滤副产炭黑胶料的弹性最好;胶料的耐磨性能由好到差顺序为炭黑N660胶料、未压滤副产炭黑胶料、压滤副产炭黑胶料,这也与炭黑粒径有关;压滤副产炭黑胶料的压缩疲劳温升最高,炭黑N660胶料的压缩疲劳温升最低,这是与炭黑的活性有关,炭黑活性越强,胶料的压缩疲劳温升越低。

整体来看,两种副产炭黑具有一定的补强作用,但与炭黑N660相比仍具有一定差距;其中,未压滤副产炭黑胶料的综合性能优于压滤副产炭黑胶料。

不同炭黑硫化胶的热空气老化性能见表5。

从表5可以看出,经热空气老化后,胶料的邵尔A型硬度、100%定伸应力和300%定伸应力的保

表5 不同炭黑硫化胶100℃×24h热空气老化后性能

项 目	炭黑 N660	压滤副产炭黑	未压滤副产炭黑
邵尔A型硬度/度	67	49	62
	(106.3)	(106.5)	(103.3)
100%定伸应力/MPa	4.48	1.77	3.05
	(137.0)	(140.5)	(151.0)
300%定伸应力/MPa	16.31	8.56	12.63
	(109.5)	(136.3)	(122.1)
拉伸强度/MPa	15.65	11.85	14.39
	(78.6)	(73.0)	(78.1)
拉断伸长率/%	310	435	324
	(78.1)	(82.2)	(76.8)
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	36	29	35
	(81.8)	(93.5)	(87.5)

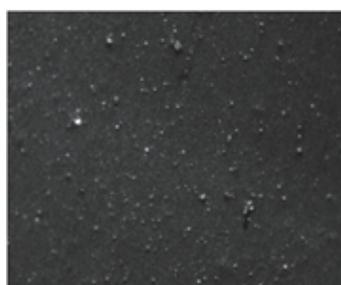
注:括号内为性能保持率(%)。

持率都大于100%,拉伸强度、拉断伸长率和撕裂强度的保持率为80%左右,表明两种副产炭黑胶料具有较好的耐热老化性能。胶料的硬度和定伸应力提高、拉断伸长率降低是由于热老化后胶料的交联密度增大所致,说明热空气老化主要是NR交联密度增大的过程,而不是其分子链断裂的降解过程。

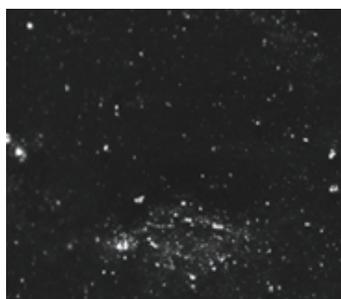
2.5 炭黑分散度

不同炭黑在胶料中的分散情况如图2所示。

炭黑粒径越小,越易团聚,造成分散越困难。炭黑聚集体的硬度较大,造成切割时表面粗糙,反射光源的光线呈现白色团块。炭黑分散度仅根据白色团块的大小和密集度来表征炭黑的分散程度,见表6。



(a) 炭黑N660



(b) 压滤副产炭黑



(c) 未压滤副产炭黑

图2 不同炭黑在胶料中分散的照片

表6 不同炭黑在胶料中的分散度参数

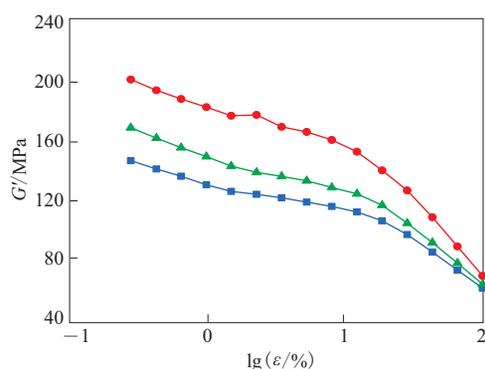
项目	炭黑N660	压滤副产炭黑	未压滤副产炭黑
粒子分散率/%	99.7	98.7	99.4
平均粒径/ μm	9.1	12.6	10.5
X向分散等级	6.5	4.4	6.3
Y向分散等级	9.7	8.5	9.5

从图2可以看出:炭黑N660胶料中白色团块较小,分散最为均匀;两种副产炭黑胶料中有较明显的大颗粒,说明压滤炭黑易团聚。

从表6可以看出:炭黑N660在NR胶料中的粒子分散率最大,平均粒径最小,X向和Y向分散等级最大,表征其在NR胶料中的分散性能最好;压滤副产炭黑的粒子分散率最小,平均粒径最大,X向和Y向分散等级最小,分散性能最差。未压滤副产炭黑的分散性能优于压滤副产炭黑,这可能是由于副产炭黑在压滤过程中形成原始炭黑粒子聚集。总体而言,两种副产炭黑在胶料中的分散性能均较好。

2.6 RPA分析

不同炭黑胶料的储能模量(G')- $\lg \epsilon$ 曲线如图3所示。



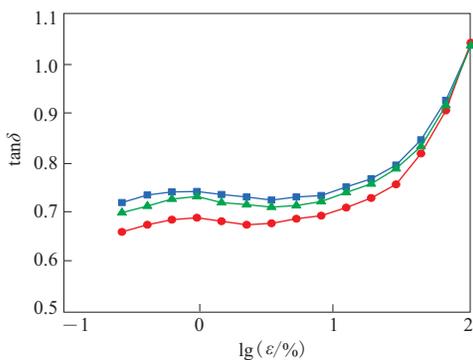
■—炭黑N660; ●—压滤副产炭黑; ▲—未压滤副产炭黑。

图3 不同炭黑胶料的 G' - $\lg \epsilon$ 曲线

Payne效应是指填充橡胶的 G' 随应变增大而下降的现象。Payne效应的强弱可以反映填料的分散性,可用低应变与高应变下的 G' 差值($\Delta G'$)表示。 $\Delta G'$ 越大,Payne效应越强,填料分散性越差。由图3可以看出,胶料的 G' 随着应变的增加而减小,这是由于应变的增大会导致填料三维网络发生变形或者破裂,小应变对体系网络的影响较小, G' 降低较慢;当应变大于10%时, G' 降低加快,这是由于分子链由最初的取向、滑移等运动到逐渐断裂,

填料网络破坏大于重建^[12-13]。炭黑N660胶料的 $\Delta G'$ 最小,其次是未压滤副产炭黑胶料,压滤副产炭黑胶料的 $\Delta G'$ 最大。这说明炭黑N660在胶料中的分散性最好,Payne效应最弱;压滤副产炭黑在胶料中分散性最差,Payne效应最强。

不同炭黑胶料的损耗因子($\tan\delta$)- $\lg\varepsilon$ 曲线如图4所示。



注同图3。

图4 不同炭黑胶料的 $\tan\delta$ - $\lg\varepsilon$ 曲线

从图4可以看出,随着应变增大,胶料的 $\tan\delta$ 呈先提高后略降低再提高的趋势,在应变大于10%后增速加快。分析认为,在小应变下,由于橡胶分子链之间运动产生高弹形变,内耗较小, $\tan\delta$ 随应变变化不明显;当应变到达一定值,橡胶分子链间发生滑移和分子链断裂,橡胶分子链及链段之间摩擦增大,生热升高, $\tan\delta$ 随应变增大而提高。

综上所述,炭黑N660胶料的动态力学性能最优,表示其在胶料中的分散性最好。未压滤副产炭黑胶料的动态力学性能优于压滤副产炭黑胶料。

3 结论

(1) 采用两种方式对天然气制乙炔副产炭黑进行处理,得到两种可以直接用于橡胶补强的副产炭黑,并对两种炭黑进行性能表征。未压滤副产炭黑的比表面积和结构均大于压滤副产炭黑,但与炭黑N660相比仍有差距。

(2) 炭黑N660和未压滤副产炭黑胶料的门尼粘度较高且相近,压滤副产炭黑胶料的门尼粘度最低。

(3) 炭黑N660胶料的硬度、100%定伸应力、300%定伸应力、拉伸强度和撕裂强度最高,未压滤

副产炭黑胶料其次,压滤副产炭黑胶料最低。压滤副产炭黑胶料的耐磨性能最差,压缩疲劳温升最高。

(4) 两种副产炭黑对胶料均具有一定的补强作用,但与炭黑N660相比仍有一定差距;未压滤副产炭黑胶料的综合物理性能优于压滤副产炭黑胶料。

(5) 炭黑N660在胶料中的分散性能最好,未压滤副产炭黑的分散性能优于压滤副产炭黑,压滤副产炭黑的分散性能最差。

(6) 炭黑N660胶料的动态力学性能最优,未压滤副产炭黑胶料的动态力学性能优于压滤副产炭黑胶料。

参考文献:

- [1] 陈海滨. 天然气制乙炔装置副产炭黑处理技术[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(7): 57-58.
- [2] 杨清芝. 实用橡胶工艺学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 78-79.
- [3] Wang J M. The Role of Filler Networking in Dynamic Properties of Filled Rubber[J]. Rubber Chemistry and Technology, 2009, 72(2): 430-448.
- [4] Ismail H, Shuhelmy S, Edyham M R. The Effects of a Silane Coupling Agent on Curing Characteristics and Mechanical Properties of Bamboo Fibre Filled Natural Rubber Composites[J]. European Polymer Journal, 2002, 38(1): 39-47.
- [5] Heinrich G, Klüppel M. Recent Advances in the Theory of Filler Networking in Elastomers[J]. Advances in Polymer Science, 2002, 160: 1-44.
- [6] 君轩. 结合橡胶[J]. 世界橡胶工业, 2008, 35(5): 47-48.
- [7] 陈俊敏. 炭黑对橡胶补强机理的研究[J]. 沈阳化工, 1994(4): 29-31.
- [8] 关兵峰, 魏海捷, 马国富, 等. 炭黑填充橡胶补强机理的研究进展[J]. 特种橡胶制品, 2010, 31(2): 59-64.
- [9] 游友惠. 天然气部分氧化制乙炔副产炭黑综合利用探索[J]. 上海化工, 2013, 38(7): 14-18.
- [10] 吴跃明. 天然气制乙炔装置副产炭黑处理技术及探索[J]. 广东化工, 2014, 41(6): 107-108.
- [11] Yao M, Zhang D, Xu R, et al. Properties of Hydrogenated Nitrile-Butadiene Rubber Catalyzed by Novel Rh-Ru Bimetallic System[J]. China Synthetic Rubber Industry, 2007, 30(1): 57-59.
- [12] Drozdov A D, Dorfmann A. The Payne Effect for Particle-reinforced Elastomers[J]. Polymer Engineering and Science, 2009, 72(2): 430-448.
- [13] 李旭, 李遇春, 吴友平. 炭黑/白炭黑并用补强天然橡胶/溶聚丁苯橡胶复合材料的结构与性能[J]. 橡胶工业, 2018, 65(9): 997-1001.

收稿日期: 2019-07-19

Study on Application of Carbon Black from Natural Gas Based Acetylene Production in NR

YU Yao¹, ZHANG Junyi¹, CHEN Jikai², WANG Hongzhen¹, XIN Zhenxiang¹

(1. Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, China; 2. Qingdao Beihai Sealing Technology Co., Ltd. Qingdao 266042, China)

Abstract: The by-product carbon black from natural gas based acetylene production was prepared by two methods and the properties were characterized. The effects of the obtained carbon black on the properties of natural rubber (NR) compound were investigated and compared with carbon black N660. The results showed that the specific surface area and structure of the carbon black without pressure filtration process were larger than those of the carbon black prepared using pressure filtration, and they were still smaller than those of carbon black N660. The Mooney viscosity of the compounds with carbon black N660 and pressure filtrated by-product carbon black were similar and higher than that of the compound with pressure filtrated by-product carbon black. The Shore A hardness, modulus at 100% and 300% elongation, tensile strength and tear strength of the vulcanizate with carbon black N660 were the highest, and those physical properties of the vulcanizate with the carbon black prepared using pressure filtration were the lowest. Moreover, the vulcanizate with pressure filtered carbon black had the worst wear resistance and the highest compression fatigue heat build-up. Both types of by-product carbon black showed certain reinforcing effect on NR compound, but there were still some gaps compared with carbon black N660. The dispersion of carbon black and dynamic mechanical properties of the compound filled by the carbon black without pressure filtration were better than those of the compound filled by the carbon black using pressure filtration.

Key words: NR; natural gas based acetylene; by-product carbon black; filter-pressing; physical property; dispersion; dynamic mechanical property

倍耐力P Zero轮胎获得宝马M8车型原配轮胎资格 美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com)2019年10月14日报道如下。

倍耐力公司为宝马M8车型设计了具有超高性能的P Zero轮胎,该轮胎为宝马M8车型特有的驾驶性能量身定做,并根据底盘和M8车型的风格进行了调整,该款轮胎可用于双门车和敞篷车。这些车的前轴装配P Zero 275/35 ZR 20 (102Y) XL轮胎,后轴装配P Zero 285/35 ZR 20 (105Y) XL轮胎,前胎为对称胎体结构,后胎为不对称胎体结构。

倍耐力表示,宝马M8车型的P Zero原配轮胎能够提供更好的速度性能、干/湿地操纵性能、平稳性、制动性能、抗直/侧滑性能,同时质量减小,舒适性能提高,噪声降低,行驶里程延长。

(和 燕摘译 吴秀兰校)

泰国谋求增加橡胶出口 近日,泰国商务部部长朱林·拉萨纳维席表示,随着东南亚3国橡胶出口限令到期,泰国将采取鼓励出口天然橡胶(NR)的政策,以提高农民收入。

朱林·拉萨纳维席表示,泰国正在加紧实现橡胶出口。经过谈判磋商,泰国将向中国的两家私营买家出口26万t NR,价格不低于130亿泰铢(约合4.28亿美元)。此外,近期泰国向印度出口了10万t NR,价值75亿泰铢。泰国还希望能与土耳其和德国签订更多NR出口协议。

作为全球NR主要出口国提振国际胶价计划的一部分,从2019年5月底到9月底,由泰国、马来西亚、印度尼西亚组成的橡胶三方委员会在2019年3月同意共同削减NR出口量约24万t。3国最终共同削减NR出口量44万t。

(摘自《中国化工报》,2019-11-18)