

# 调整配方改善 NBR 通气胶管耐油性能

张瑞造

(河北省晋州市汽车配件厂, 河北 晋州 052260)

**摘要:** 以 NBR 通气胶管配方为基础, 考察了 NBR 丙烯腈质量分数、不同 NBR 品种并用、增塑剂用量和含胶率对胶料耐油性能的影响。结果表明, 提高含胶率可改善胶料耐 3<sup>#</sup>油性能; 丙烯腈质量分数增大, 胶料耐 3<sup>#</sup>油性能提高; 不同丙烯腈质量分数的 NBR 并用可得到耐油性能较好的胶料。

**关键词:** 通气胶管; NBR; 耐油性

**中图分类号:** TQ336.3; TQ333.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2002)05-0286-03

本工作以通气胶管配方为基础, 对几种常用 NBR 进行了耐油性能对比试验。

## 1 实验

### 1.1 主要原材料

NBR, 品种和特性如表 1 所示; 氧化锌, 广西柳州锌品股份有限公司产品; 半补强炭黑, 新疆塔里木炭黑有限公司产品; 增塑剂 DBP, 石家庄化工二厂产品。

表 1 NBR 技术指标和特征

NBR 品种	丙烯腈质量分数×10 <sup>2</sup>	门尼粘度	特征
兰化 DN401	18.0±1.0	77.5±5.0	低温性好
兰化 N41	29.0±1.0	77.5±5.0	中腈型
吉化 240S	24.5~27.5	50.0~62.0	中腈型
吉化 230S	33.5~36.5	50.0~62.0	中高腈型
韩国 B6240	34.0	41.0	中高腈型
韩国 B6280	33.4	76.5	中高腈型
JSR N220S	41.0	56.0	高腈型

注: 门尼粘度为 ML(1+4)100 °C。

### 1.2 试样制备

通气胶管生产配方为: NBR 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 3; 防老剂 D 0.5; 防老剂 RD 0.5; 防老剂 4010NA 0.5; 半补强炭黑 120; 增塑剂 DBP 20; 硫黄 0.5; 促进剂 TMTD 1.5; 促进剂 CZ 1.5。

**作者简介:** 张瑞造(1964-)男, 河北晋州人, 河北省晋州市汽车配件厂工程师, 学士, 主要从事橡胶制品配方设计和新产品开发工作。

胶料混炼在密炼机中进行, 硫黄和促进剂在开炼机上加入。胶料制备过程为: NBR→氧化锌、硬脂酸和防老剂→半补强炭黑和增塑剂 DBP→开炼机上降温散热→硫黄和促进剂→薄通 3 遍→下片。胶料试样在平板硫化机上制备。

### 1.3 性能测试

硫化胶物理性能和耐油性能均按相应国家标准进行测试。

## 2 结果与讨论

### 2.1 丙烯腈质量分数对胶料耐油性能的影响

丙烯腈质量分数对硫化胶的耐油性能影响很大。对 4 种不同丙烯腈质量分数的 NBR 进行了对比试验, 试验结果见表 2。

由表 2 可见, 丙烯腈质量分数越大(A1~A4 丙烯腈质量分数逐渐增大), 耐 3<sup>#</sup>油性能越好, 耐

表 2 丙烯腈质量分数对 NBR 性能的影响

项 目	配方编号			
	A1	A2	A3	A4
NBR 牌号	DN401	240S	N41	230S
硫化胶性能(151 °C×30 min)				
邵尔 A 型硬度/度	61	62	64	64
拉伸强度/MPa	8.1	9.8	11.9	11.7
扯断伸长率/%	310	350	350	450
耐 1 <sup>#</sup> 油性能(100 °C×24 h)				
邵尔 A 型硬度变化/度	+5	+6	+9	+13
体积变化率/%	-5.0	-6.0	-9.0	-14.9
耐 3 <sup>#</sup> 油性能(100 °C×24 h)				
邵尔 A 型硬度变化/度	-26	-13	-6	-1
体积变化率/%	+50.0	+24.0	+14.0	+7.6

1<sup>#</sup>油性能越差。

## 2.2 NBR 并用对胶料耐油性影响

由上节的结果可知,中腈型 NBR 耐 1<sup>#</sup>油性能较好,而中高腈型 NBR 耐 3<sup>#</sup>油性能较好。考察了中腈型和高腈型 NBR 并用胶料的耐油性,结果见表 3。

表 3 不同丙烯腈质量分数 NBR 并用胶的性能

项 目	配方编号				
	B1	B2	B3	B4	B5
主要组分用量/份					
240S	60	60	60	0	0
N41	0	0	0	70	70
B6240	40	0	0	30	0
B6280	0	40	0	0	30
230S	0	0	40	0	0
半补强炭黑	120	115	120	120	120
增塑剂 DBP	20	20	25	25	25
硫化胶性能(151 °C×30 min)					
邵尔 A 型硬度/度	67	68	69	64	69
拉伸强度/MPa	10.3	11.6	10.8	10.8	11.7
扯断伸长率/%	320	340	370	360	270
耐 1 <sup>#</sup> 油性能(100 °C×24 h)					
邵尔 A 型硬度变化/度	+8	+8	+7	+8	+8
体积变化率/%	-8.0	-8.7	-8.1	-9.0	-8.0
耐 3 <sup>#</sup> 油性能(100 °C×24 h)					
邵尔 A 型硬度变化/度	-9	-7	-8	-4	-5
体积变化率/%	+13.0	+14.0	+11.7	+8.0	+8.0

由表 3 可见, B1~B3 配方[中高腈型 NBR 与 240S(中腈型)并用]与 A2 配方(240S)相比,耐 1<sup>#</sup>油性能略有下降,而耐 3<sup>#</sup>油性能显著提高。B6240 与 B6280 丙烯腈质量分数相近,但门尼粘度差别较大,由它们与 N41 并用得到的 B4 和 B5 配方耐油性差别不大,但硫化胶物理性能相差较大。

## 2.3 增塑剂 DBP 用量对胶料耐油性影响

增塑剂 DBP 用量对硫化胶性能的影响如表 4 所示。

由表 4 可见,随增塑剂 DBP 用量增大,硫化胶的硬度下降,扯断伸长率提高。由于增塑剂 DBP 在 1<sup>#</sup>油中易被抽出,因此胶料耐 1<sup>#</sup>油性能较差。增塑剂 DBP 用量增大, NBR 在胶料中所占体积相对减小,相应地 3<sup>#</sup>油对 NBR 的浸透量减小,因此胶料耐 3<sup>#</sup>油的性能有所提高。

由配方 B4 与 C2 性能对比可见,虽然二者同

表 4 增塑剂 DBP 对 NBR 硫化胶性能的影响

项 目	配方编号		
	C1	C2	C3
主要组分用量/份			
N41	70	70	40
B6280	30	30	60
半补强炭黑	120	120	120
增塑剂 DBP	25	30	35
硫化胶性能(151 °C×30 min)			
邵尔 A 型硬度/度	69	64	62
拉伸强度/MPa	11.7	11.2	10.4
扯断伸长率/%	310	330	370
耐 1 <sup>#</sup> 油性能(100 °C×24 h)			
邵尔 A 型硬度变化/度	+8	+14	+13
体积变化率/%	-8	-10	-13
耐 3 <sup>#</sup> 油性能(100 °C×24 h)			
邵尔 A 型硬度变化/度	-5	-2	0
体积变化率/%	+8	+7	+2

样都降低了硫化胶的硬度,但是采取并用低门尼粘度 NBR 胶料(B4)的耐 1<sup>#</sup>油性能要好于增大增塑剂 DBP 用量的胶料(C2)。

## 2.4 含胶率对 NBR 硫化胶耐油性影响

通过改变半补强炭黑(120 份减至 60 份)和增塑剂 DBP(20 份减至 10 份)的用量调整配方的含胶率,并考察各配方胶料的耐油性,结果如表 5 所示。

由表 5 可见,含胶率增大, NBR 硫化胶耐 1<sup>#</sup>油性能改善明显且改善情况稳定。与含胶率相比,其它因素,如丙烯腈质量分数(如 D1, D4 和 E1 对比)、NBR 并用比(如 D1, D2 和 E1 对比)对胶料耐 1<sup>#</sup>油性能影响则相对较小。

同样,由表 5 可见,提高含胶率后,硫化胶耐 3<sup>#</sup>油性能下降、体积变化率增大。另外, NBR 并用比(如 D1, D2 和 E1 对比)对胶料耐 3<sup>#</sup>油性能影响也较大,胶料的体积变化率随高腈型 NBR 并用量的增大而减小。

## 3 结论

(1)提高配方含胶率和减小增塑剂 DBP 用量可显著改善通气胶管胶料耐 3<sup>#</sup>油性能。

(2)丙烯腈质量分数对 NBR 耐 3<sup>#</sup>油性能影响较大,丙烯腈质量分数增大,耐 3<sup>#</sup>油性能提高。

(3)不同丙烯腈质量分数的 NBR 并用可以获得耐 1<sup>#</sup>和 3<sup>#</sup>油性能俱佳的胶料。

表5 含胶率对硫化胶耐油性性能的影响

项 目	配方编号											
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	E1	E2	E3	E4	E5	E6
主要组分用量/份												
N220S	100	80	50	0	0	0	100	80	50	0	0	0
230S	0	0	50	100	80	60	0	0	50	100	80	60
240S	0	20	0	0	20	40	0	20	0	0	20	40
半补强炭黑	120	120	120	120	120	120	60	60	60	60	60	60
增塑剂 DBP	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10
硫化胶性能(151℃×30 min)												
邵尔 A 型硬度/度	69	68	65	64	63	63	63	62	63	61	62	61
拉伸强度/MPa	13.5	12.6	12.3	11.7	11.5	11.4	14.9	13.2	13.2	9.4	9.2	9.5
扯断伸长率/%	380	400	470	450	430	400	520	520	420	490	460	470
耐1#油性(100℃×24 h)												
邵尔 A 型硬度变化/度	+13	+10	+13	+13	+9	+11	+2	+2	+2	+1	-1	-3
体积变化率/%	-15.3	-14.0	-14.8	-14.9	-13.5	-13.0	-6.5	-6.4	-5.9	-4.9	-4.3	-3.9
耐3#油性(100℃×24 h)												
邵尔 A 型硬度变化/度	-1	-2	-1	-1	-4	-4	-2	-5	-4	-10	-10	-11
体积变化率/%	+2.5	+4.6	+4.3	+7.6	+8.9	+8.7	+3.8	+8.5	+7.7	+10.4	+13.0	+19.4

收稿日期: 2001-11-29

## EPR 市场纵览

中图分类号: TQ333.4 文献标识码: D

至 1999 年年底,全世界共有 10 个国家 24 套装置生产 EPR(其中气相聚合工艺装置 1 套,茂金属催化剂装置 2 套),年总生产能力为 125 万 t,预计 2003 年总生产能力可达 147 万 t。

据估计,世界 EPR 在 1995~2005 年间需求量年增长率为 4%。1995~2005 年北美地区 and 日本的 EPR 将产大于需,北美地区 2000 年生产能力比需求量高 1/3。美国是北美地区最大的 EPR 生产和消费国,1995~2005 年其 EPR 的生产量年增长率为 4.3%,同期消耗量年增长率为 4.8%,但 2000 年美国 EPR 产量仍高出需求 20% 左右。亚洲 EPR 需求增长很快,1995~2005 年的年需求增长量约占同期世界增长量的 35%,需求量年增长率为 6.6%,高于同期全球 4% 的年增长率。

EPR 工业未来的发展趋势仍然遵循 20 世纪 90 年代初的全球化模式,生产能力和新增能力越来越集中到几家大公司手中,如 DSM 公司新建年产 8 万 t 的 EPDM 装置,陶氏化学公司以 116 亿美元兼并 UCC 公司使 EPDM 总年生产能力达 18 万 t。今后相当长的时间内溶液聚合技术因其成熟性和产品牌号的多样性仍将是 EPR 生产的

主导技术,气相聚合技术和茂金属催化剂将是 EPR 发展的方向和趋势。

EPR 主要应用于汽车、聚合物改性剂、房屋建筑、石油添加剂、电线电缆等领域。2000 年国内 EPR 消耗结构为:汽车部件 9 200~11 000 t;轮胎内胎及胎侧 6 000 t;防水卷材 3 000~5 500 t;电线电缆 1 400~3 500 t;油品改性剂 5 000~7 500 t;聚烯烃改性剂 7 000 t;洗衣机部件 1 500 t;太阳能集热器 1 100 t;其它橡胶工业制品 4 500~5 500 t。EPR 消耗量若按高限 48 600 t 计算,则约占同年 SR 总需求量(95 万~99 万 t)的 4.9%~5.1%,低于美国、西欧和日本等 7%~8% 的水平。这意味着国内 EPR 市场的发展潜力较大,前景广阔。

未来几年,我国 EPR 生产能力可能快速增长。据悉,DSM 公司已获准在中国建设年产 4 万 t 的 EPR 装置,估计 2004 年建成。美国协和石油集团计划在浙江宁波投资建年产 4 万 t 的 EPR 装置,广东省也计划建年产 3 万 t 的 EPR 装置。2001 年由中国石油吉林化工集团公司(吉化)有机合成厂与吉化研究院共同研发的 EPR 新产品 J-0050 已通过由中国石油天然气集团公司组织的专家鉴定,这将打破此产品依赖进口的局面。

(76140 部队企业管理局 周洁白 木供稿)