

饱和丁腈橡胶的性能及应用

蔡树铭
(铁岭橡胶工业研究院, 辽宁 铁岭 112002)

- 1 前言
- 对不饱和的橡胶进行氢化,使橡胶分子中的双键得到饱和,从而达到改性的目的。同样,丁腈橡胶氢化之后,可以改变丁腈橡胶原有的性能特点。
- 德国拜耳公司推出了商品名为 Thelan的氢化丁腈橡胶新产品。这种产品在结构上保留了丁腈橡胶氰基极性的特点,但主链则是饱和碳氢结构,使氢化丁腈橡胶显示出非常优异的耐油性、耐候性和高温下的耐磨性。从伸长保持 50%和耐用的时间关系来看,它的耐热性比丁腈橡胶提高 20~30℃。
- 2 氢化丁腈橡胶的配合技术
- 氢化丁腈橡胶可用丁腈橡胶的设备进行加工,但是胶料的粘度高,粘性差,容易引起混炼脱辊、起泡、采用减少容量和缩小辊距提高辊温,可克服以上缺点。
- 氢化丁腈橡胶的配合技术,可以参照以下几条原则进行考虑。
1. 硫化体系:饱和度 99.5%的氢化丁腈橡胶只能用过氧化物硫化。为了得到良好的压缩永久变形值,过氧化物用量要比一般橡胶高 1~2倍。对不饱和度较低的氢化丁腈橡胶,可用硫黄硫化体系和过氧化物硫化。
- 研究显示,用过氧化物硫化的氢化丁腈橡胶的压缩变形值是随饱和度增加而增加,在 150℃×168h的条件下,这种现象尤为明显。普通丁腈橡胶通过过氧化物进行交联,并用 1,2聚丁二烯作活化剂,其压缩变形为 16%。用相同硫化剂硫化 93%氢化丁腈橡胶的压缩变形是 26%,而硫化 99.5%的氢化丁腈橡胶是 39%。
2. 补强填充体系:由于氢化丁腈橡胶本身的强度高,所以补强填充剂的量可比丁腈橡胶少。
3. 增塑剂:可用极性增塑剂,如 G-25。
4. 防老剂:可用防老剂 445。
5. 其他配合剂:可加入增塑剂、加工助剂以调节其性能。
- 3 氢化丁腈橡胶的性能
- 3.1 各种氢化丁腈橡胶的性能
- 各种氢化丁腈橡胶的性能见表 1。

表 1 各种氢化丁腈橡胶过氧化物硫化胶的性能

性能	德国 8155	德国 1907	德国 3850	日本 2010	德国 3845*	日本 2020*
胶料粘度	115	117	117	133	83	70
焦烧时间 /min	>30	>30	>30	>30	13	10
邵尔 A型硬度 /度	79	79	79	79	67	68
拉伸强度 /MPa	24.2	24.3	24.3	24	23.9	24.8
拉伸伸长率 /%	380	380	280	280	580	500
撕裂强度 /(kN·m ⁻¹)	43	34	38	41	45	43
150℃撕裂 /(kN·m ⁻¹)	19	14	18	18	7	7
脆性温度 /℃	-67	-69	-43	-43	-70	-70
压缩变形 (150℃×70h) /%	29	34	22	30	69	63
DIM磨耗	131	127	134	127	104	85
氧老化、燃油	没有明显区别					

* 硫黄硫化胶

3. 2 氢化丁腈橡胶与几种橡胶性能对比

氢化丁腈橡胶与几种橡胶性能对比见表 2

表 2 氢化丁腈橡胶与几种橡胶的性能对比

项 目	1707	FKM	NBR	XNBR
密度 / (g · cm ⁻³)	1. 12	1. 85	1. 23	1. 19
拉伸强度 /MPa	25	13	27	27
拉断伸长率 /%	230	230	365	240
邵尔 A型硬度 /度	81	80	80	85
回弹率 /%	28	7	20	24
撕裂强度 / (kN · m ⁻¹)	19	16	34	18
压缩变形 (150℃×70h) /%	23	13	60	56

3. 3 优良的耐温性能

氢化丁腈橡胶的耐低温性能明显优于其它几种橡胶 (见表 3)。

表 3 氢化丁腈橡胶 1707与其它橡胶的低温性能

项 目	1707	FKM	NBR	XNBR
玻璃化温度 /℃	-25	-11	-20	-18
T _g 温度 /℃	-24	-19	-20	-17
脆性温度 /℃	-55	-12	-30	-28

氢化丁腈橡胶还具有很好的耐高温性能, 在 150℃热空气中, 至少需要 42天, 伸长率才降到原来的 50%, 如加入无机填料, 结果会更好。因此, 氢化丁腈橡胶可以在 140~150℃下使用。

在 200℃的蒸汽性能中, 氢化丁腈橡胶仅次于乙丙橡胶。另外, 在高温下, 氢化丁腈橡胶具有良好的耐磨性。

3. 4 耐化学品的腐蚀性

氢化丁腈橡胶在酸性气体 (20% H₂S 65% CH₄、15% CO₂)、水、柴油、试验温度 150℃, 最高压力 10MPa, 经过 7天的腐蚀后, 与氟橡胶和丁腈橡胶比较, 显示出良好的耐腐蚀能力。在 100℃的 25%氢氧化钠或在 50℃的稀盐酸中, 具有良好的稳定性。

氢化丁腈橡胶有极好的耐 H₂S性能。在 5份 H₂S 20份 CO₂ 和 75份 CH₄的混和气体中, 在 175℃浸泡时, 一般丁腈橡胶经一天变脆, 而过氧化物硫化的氢化丁腈橡胶经 3天后, 拉断伸长率无明显变化, 只是定伸和拉伸强度稍有下降。

3. 5 高压下的形状稳定性

某些橡胶制品在承受高压之后, 产生严重变形, 造成制品偏离原来位置。Shell R I曾设计了一种仪器专门评价这种现象, 经测定, 在 150℃、20MPa的压力作用下, 氢化丁腈橡胶的形状稳定

性比其它橡胶优越得多。

3. 6 对急剧压降的承受能力

在石油工业橡胶制品中, 处于超高压的条件下, 能溶解一部分低分子烃及少量气体, 当系统压力突然下降时, 溶解在制品内部的低分子烃及气体会出现急剧逸出的倾向, 而压力降到一定程度, 则会引起制品内部的破坏, 而氢化丁腈橡胶比一般丁腈橡胶具有更突出的承受能力。

4 氢化丁腈橡胶的应用

采用日本生产的氢化丁腈橡胶 2010作为主体材料, 按照氢化丁腈橡胶的配方设计原则, 设计出产品性能。拉伸强度 22MPa, 伸长率 305%、84°、90℃×24 h伸长变化 3%, 90℃×24 h压缩永久变形 14. 3%, 10[#]柴油 90℃×24 h体积变化率 8. 3%。此胶料性能应用于 97×87×15的胶筒上, 在 150℃, 20MPa的条件下, 经反复使用, 产品的使用性能正常。产品在压力降低较大 (20MPa→0)的情况下仍符合产品要求。

参考资料: 略

普利司通南非公司推出
新型全钢丝子午线载重轮胎

普利司通南非公司近日宣布, 该公司推出费尔斯通 HP3000、PSD3000和 UT3000新型全钢载重子午线轮胎, 该产品是结合普利司通公司最新的设计理念和最先进技术研究开发的。苏 博

诺基亚新型森工子午线轮胎
投放市场

诺基亚轮胎公司投产一种商品名为“ Nokian Forest Rider”的新型森工机械用子午线轮胎, 主要用于中型森林采伐搬运机械。该公司说, 这类森工机械用轮胎的子午化主要为了提高轮胎的越障能力。涉及这种轮胎胎侧的防穿刺技术已经申报了相关专利。最先生产的规格为 710/45 R26. 5的轮胎产品将于 2006年 10月投放欧洲和北美市场。郭 宜