

汽车用橡胶材料的现状与发展

刘玉强

(昆明大学 650118)

摘要 介绍了汽车用橡胶材料的现状和发展。指出汽车用橡胶材料呈多元化变化趋势：IR、CR、EPDM、PU、共聚型氯醚橡胶、丙烯酸酯橡胶、甲基乙烯基硅橡胶、氟橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶和热塑性弹性体等将广泛和大量用于汽车轮胎、胶带、胶管、减震制品和密封制品。

关键词 橡胶，汽车，轮胎，胶带，胶管，减震制品，密封制品

除轮胎外，汽车用橡胶产品还包括胶带、胶管、减震制品和密封制品四大类。本文介绍了汽车用橡胶材料的发展趋势。

1 汽车用橡胶产品的使用条件

在长期的使用过程中，汽车用橡胶产品除受应力、应变、高温、低温和天候的作用外，还受油（燃料油、润滑油）、药品（酒精、防冻液、洗液、制动液、硫酸、硝酸、洗净液）和生物（霉、细菌、昆虫）等的侵蚀^[1]。产品设计时如不能全面考虑使用条件的单独和协同作用，将会导致其损坏速度加快，致使其使用寿命缩短。

2 汽车用橡胶材料的现状与发展

目前，世界 70% 以上的橡胶用于汽车工业，汽车用橡胶材料主要有 NR、SBR、BR 和 IIR 等。由于汽车工业的发展对汽车用橡胶产品的使用寿命和环境保护等提出了更高的要求，因此还在不断开发和应用新品种和特种橡胶。国内外轿车上橡胶材料的使用状况见表 1^[2]。

2.1 轮胎

轮胎是最重要和耗胶量最大的汽车用橡胶产品，其主体材料一般为 NR、SBR、BR 和 IIR，今后可能部分使用 IR。

2.2 胶带

汽车用胶带主要为传动带，按其在汽车中的作用可分为 V 带、多楔带、风扇带和同步带^[3]。由于胶带要求强力高、模量大和热稳定

性好，因此一般用 CR 作主体材料，并可并用适量的 NR、SBR 或 BR，以改善其耐寒性。为满足轿车高级化和发动机温度进一步提高的要求，进行了用耐热性更好的氯磺化聚乙烯橡胶（CSM）和氢化丁腈橡胶（HNBR）替代传统 CR 的研究^[4]。由于 HNBR 的动态性能及耐低温性和耐油性均比 CR 好，已在轿车传动带，尤其是同步带中使用。另外，烷基化氯磺化聚乙烯橡胶（ACSM）也逐步用于汽车同步带，这种同步带可在 -40 ~ +150 °C 温度范围内正常工作。

2.3 胶管

汽车胶管一般用于输送油、水和空气及传递动力等，主要有燃料管、控制流量软管、加油管、散热器胶管和制动软管等。汽车胶管要求具有良好的耐介质性、耐热性和耐天候老化性，一般用 NBR 作内胶层、CR 作外胶层的主体材料^[5]。为适应汽车工业发展对胶管耐介质性和耐热性要求的提高，胶管橡胶材料发生了较大变化，变化情况见表 2。另外，热塑性弹性体（TPE）也可以部分用于汽车胶管^[6]，如用于空调器软管、清净空气导管等。

2.4 减震制品

减震制品用于控制汽车震动和噪声及改善汽车操纵稳定性，一般置于汽车发动机机架、压杆装置、悬挂轴衬、中心轴承托架、颠簸限制器和扭振减震器等部位，以改善汽车的安全性和舒适性^[7]。减震制品可分为支架类、轴衬类、缓冲类和阻尼类四大类，主要要求减震性、耐热性和耐疲劳性好。采用的主体材料以 NR 和 SBR 为主。为改进减震制品的耐热性，已开始用 IR、IIR、CR 和 EPDM 等作主体材料；TPE

作者简介 刘玉强，男，35 岁。副教授。1984 年毕业于山东化工学院（现青岛化工学院）橡胶制品专业。主要从事橡胶产品的开发和质量监督检验工作。已发表论文 10 余篇。

表 1 国内外轿车上橡胶材料的使用状况

橡胶品种	国内(桑塔纳)		国外	
	每辆用量/kg	橡胶产品	每辆用量/kg	橡胶产品
NR+SBR	45. 307	轮胎、减震制品、水管、制动软管、皮碗	41. 000	轮胎、减震制品、电气部件金属油封环、水管、制动软管、皮碗
CR	3. 859	软管、防尘罩、雨刷、风扇带、同步带	2. 800	软管、防尘罩、雨刷、风扇带、同步带
NBR	3. 226	加油管、燃料管、控制流量软管、油封、薄膜件	1. 300	加油管、燃料管、控制流量软管、油封、薄膜件
EPDM	13. 789	加热器水管、密封条、电缆	4. 300	加热器水管、密封条、电缆
丙烯酸酯橡胶(ACM)	0. 016	密封制品(油封)	—	—
共聚型氯醚橡胶(ECO)	0. 055	薄膜件、软管	0. 500	薄膜件、软管
PU	0. 340	密封制品(护套)	—	—
甲基乙烯基硅橡胶(MVQ)	0. 014	密封制品(油封)	—	—
氟橡胶(FKM)	0. 250	密封制品(油封)	—	—
IIR	—	—	3. 100	轮胎、减震制品
CSM	—	—	0. 200	软管、电缆

表 2 汽车胶管橡胶材料的变化情况

胶管种类	橡胶材料的变化
燃料管	内胶层: NBR→FKM 外胶层: CR→CSM, ECO
控制流量软管	内胶层: NBR→EPDM, ECO, ACM, FKM 外胶层: CR→EPDM, ECO
加油管	NBR→ACM
散热器胶管	SBR→EPDM, CR
制动软管	内胶层: SBR, NR 或尼龙 外胶层: CR, EPDM, CSM

注:“→”表示变化到。

也将用于部分减震制品,如车身与底盘的减震器等。

2. 5 密封制品

密封制品具有耐密封介质、耐老化性及低温下弹性和抗脆破坏性好等特点,主要分为密封条、燃料油密封制品、润滑油密封制品、防护罩及制动器和离合器密封制品五大类。各种密封制品与所用橡胶材料见表 3^[8]。

密封条的主体材料主要为 EPDM、TPE 和橡塑并用材料等,目前以 EPDM 最为通用和理想,今后可能更大量使用 TPE。燃料油密封制品包括 O 形圈、密封垫,其主体材料主要为 NBR,今后将逐渐使用 HNBR、FKM、CSM 和氯化聚乙烯(CPE)。润滑油密封制品包括发动

表 3 密封制品与相应的橡胶材料

密封制品名称	密封介质	性能要求	橡胶种类	密封制品名称	密封介质	性能要求	橡胶种类
密封条	空气等	耐候、耐臭氧	EPDM, TPE	减震器密封件	减震器油	耐压、耐磨	NBR, FKM
发动机后密封件	发动机油	耐热、耐磨	MVQ, FKM	液压变矩器密封件	变扭器油	耐热	ACM
发动机前密封件	发动机油	耐热、耐磨	ACM, FKM	动力转向闭锁装置	动力转向装置油	耐压、耐磨	NBR
凸轮轴密封件	发动机油	耐磨	ACM, NBR	齿条和小齿轮橡胶	润滑油	耐候、耐疲劳	CR, PU
气门杆密封件	发动机油	耐热、耐压缩永久变形	FKM	防护罩			
集油盘垫圈	发动机油	耐热、耐压缩永久变形	NBR, ACM	等速万向节护套	润滑油	耐候、耐疲劳	CR, PU
滤油器垫圈、O 形圈	发动机油	耐热、耐压缩永久变形	NBR, ACM	球形万向节护套	润滑油	耐候、耐疲劳	CR, PU
变速器密封件	齿轮油	耐热	NBR, ACM	尾气排放器阀门、膜片	排放气体等	耐热	FKM, ECO
万向节密封件	润滑油、齿轮油	耐低温、耐磨	NBR	燃油喷射泵 O 形圈	汽油	耐压缩永久变形	FKM, NBR
差速齿轮密封件	齿轮油	耐磨	NBR, ACM	调节器膜片	汽油	耐疲劳	NBR
后油门踏板密封件	齿轮油	耐磨	NBR, ACM	气缸套用 O 形圈	机油、水	耐疲劳	MVQ
				制动皮碗	混合液	耐疲劳	SBR, EPDM
				制动装置用膜片	混合液等	耐疲劳	NBR, SBR

机用密封制品、球形接头盖护罩等，其主体材料也主要为 NBR，但近年来随着汽车对油封工作温度和使用寿命要求的提高，已开始使用 ACM，MVQ 和 FKM 等。防护罩的主体材料主要为 CR，今后随着对其耐热性、耐久性要求的提高，将主要采用 MVQ 或 ACM，制动器防护罩则采用 EPDM。制动器和离合器密封制品主要包括制动器盖、活塞密封垫等，主体材料一般为 NR 和 SBR，今后将部分使用 EPDM。

3 结语

我国汽车工业用橡胶材料与发达国家相比差距较大，尤其是品种较少，因此应不断开发和应用新的橡胶品种及共混材料，以满足我国汽车工业快速发展的需要。

参考文献

1 滨田 裕. 自动车用ゴム材料の現状と将来. 日本ゴム協会誌, 1998, 61(11): 741

2 陈根度. 对我国汽车橡胶配件发展的思考. 特种橡胶制品, 1990, 11(3): 34

3 吴貽珍. 汽车用传动带技术进展. 橡胶工业, 1992, 39(5): 299

4 Dunn J R Compounding elastomers for tomorrow's automotive markets. Elastomerics, 1989, 121(2): 28

5 李劲然. 汽车用胶管. 天津橡胶, 1998, 53(1): 13

6 Eller R Recycling pressure to spur auto TPEs Rubber World, 1993, 207(6): 12

7 Hamanaka T. 汽车用减震橡胶制品. 梁发思译. 橡胶译丛, 1990, 61(1): 55

8 务川达彦. 自动车におけるゴム エラストマー. ポリフアイル, 1989, 26(8): 12

收稿日期 1998-12-25

惠利实公司建造第 7 家
不溶性硫黄生产厂

英国《欧洲橡胶杂志》1999 年 181 卷 1 期 11 页报道:

惠利实公司计划在马来西亚建一座具有世界级规模的生产不溶性硫黄(商标为 Crystex)的工厂。厂房建设将于 1999 年 3 月开工。当该厂于 2001 年投产时, 产品将首先供应亚洲/太平洋地区用户。

惠利实拒绝提供有关工厂规模或雇员人数的细节。该公司称, 工厂投资大约为 7 530 万美元。惠利实常务经理 Enrique Bolaños 说:“这个投资表示我们对亚洲和太平洋地区未来和潜在的发展充满了信心。”工厂将位于彭亨省关丹市的 Gebeng 工业园, 占地面积 13 万 m²。这将是惠利实生产 Crystex 不溶性硫黄的第 7 个工厂。据 Crystex 产品经理 Randy Young 称, 新厂的生产能力将与其它工厂相匹敌。Young 谢绝披露惠利实的市场份额, 但该公司认为生产的绝大部分不溶性硫黄卖给了世界轮胎工业生产商。Young 拒绝评论各种揣测, 但是他说, 全球其它地区生产不溶性硫黄的厂商还有 10 家。Young 说, 用长远的观点来看, 我们和我们的用户都愿意用当地工厂生产的 Crystex 供应给该地区的轮胎厂。亚洲和太平洋地区, 尤其是除

去日本以外的地区, 对不溶性硫黄需求量的不断增长, 使得我们需要扩大在亚洲的生产能力。他还说, 我们必须审慎地为我们的长远目标定位, 以便能让惠利实在当地的工厂用合理的渠道供应任何轮胎厂。经过广泛和深入的研究, 公司最后将厂址选在关丹。Young 强调说:“我们向轮胎工业供应不溶性硫黄 Crystex 已接近半个世纪。在前段时间, 亚洲-太平洋地区的经济困难确实是令人不愉快的, 但这是短暂的。为满足我们用户未来的需要, 我们正在越过‘低谷’, 我们毅然决定把战略上重要的惠利实第 7 个工厂的厂址设在马来西亚的关丹。”

不溶性硫黄主要用于轮胎胶料中; 而用于非轮胎制品中, 全球的需求量不到 5%。从长远看, 不溶性硫黄的需求量与轮胎的需求量关系十分密切, 同时由于轮胎设计的变化, 每条轮胎的不溶性硫黄用量还在不断上升。

轮胎胶料中使用不溶性硫黄有两个基本原因: 一是防止胶料中硫黄在未硫化胶表面或胶料中喷霜(结晶); 二是防止两种不同的未硫化胶接触时, 溶解了的硫黄产生迁移。

本部设在比利时布鲁塞尔, 在全球设有包括阿克隆地区和新加坡分公司在内的 20 多家分公司的惠利实公司共有雇员 1 500 人。

(曾泽新摘译 涂学忠校)