

氟橡胶隔离膜燃油胶管的研制

张瑞造

(河北省晋州市汽车配件厂, 河北 晋州 052260)

摘要: 采用性能优异的氟橡胶作隔离膜, 以氯醚橡胶为主体材料、聚酯纤维为骨架材料生产了氟橡胶隔离膜燃油胶管。介绍了该胶管的结构、配方和生产工艺。该胶管的耐热性能、耐酸性汽油和耐加醇汽油性能都较好, 可满足为电喷发动机配套的要求。

关键词: 氟橡胶; 隔离膜; 燃油胶管

中图分类号: TQ336.3 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2002)06-0347-03

安全、节能和环保是汽车技术发展的主题。我国的汽车产品在不断地采用国际先进技术进行更新换代, 发动机电子控制燃油喷射系统就是其中之一。但电喷发动机的使用也带来了新的问题, 一是发动机温度升高, 带动其周围的温度也升高; 二是所使用的燃料油成分发生了变化。新型的燃料油中无含铅化合物添加剂, 提高了芳烃化合物的含量; 为提高燃料油的辛烷值, 在燃料油中添加了氧化化合物, 如醇和醚。出于环保考虑, 需进一步降低烃从燃油胶管中的渗出, 这就对燃油胶管的抗渗透性提出了更高的要求。

为了满足电喷发动机、新型燃油和环保对燃油胶管的更高性能要求, 我厂开发了氟橡胶(FKM)隔离膜燃油胶管, 现介绍如下。

1 隔离膜燃油胶管结构

汽车燃油胶管要具有良好的耐介质、耐热和耐天候老化性能, 一般以 NBR 作内胶层、氯磺化聚乙烯(CSM)作外胶层。随着电喷发动机的应用, 燃油胶管的橡胶材质发生了较大的变化, 新材料不断应用, 但是有些性能优异的新材料由于加工难度较大且价格较高限制了其应用范围。为了解决这一问题, 目前多采用高性能材料与通用材料复合使用, 这就产生了隔离膜燃油胶管。本研制中开发的胶管结构如图 1 所示。

作者简介: 张瑞造(1964), 男, 河北晋州人, 河北晋州汽车配件厂工程师, 学士, 主要从事橡胶配方设计和新产品开发工作。

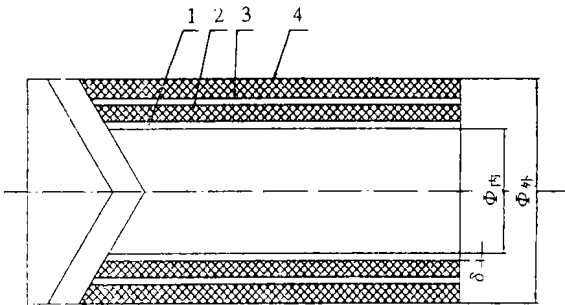


图 1 隔离膜燃油胶管结构

1—隔离膜; 2—内胶层; 3—增强层; 4—外胶层

(1) 隔离膜

经常使用的各种耐热、耐油橡胶的主要特性如表 1 所示。

表 1 橡胶的耐热和耐油特性

橡胶品种	空气中可正常使用的最高温度/℃	耐酸性汽油性能	耐加醇汽油性能
NBR	100	一般~好	一般~好
CR	100	不佳	不佳
丙烯酸酯橡胶(ACM)	150	一般~好	不佳
CSM	120	不佳	不佳
氯醚橡胶	130	一般	一般~好
FKM	250	很好	很好

由表 1 可见, FKM 综合性能最好, 因此选用 FKM 作为隔离膜材料, 其厚度为 0.3~0.7 mm。但是 FKM 由于具有球形超分子结构, 其胶料的加工工艺性能较差, 挤出和粘合都比较困难。

(2) 增强层

聚酯纤维热硫化后模量高、热收缩小, 因此选用聚酯纤维作骨架材料。

(3)内胶层和外胶层

氯醚橡胶不仅具有优异的耐油、耐寒、耐臭氧和耐热性能,而且经适当配合,能够与氟橡胶很好地复合,并且氯醚橡胶还能赋予隔离膜燃油胶管良好的柔韧性,因此内胶层和外胶层都采用氯醚橡胶为主体材料,其中内胶层采用均聚型氯醚橡胶(CO),外胶层采用共聚型氯醚橡胶(ECO)。

2 配方和胶料性能

2.1 FKM 隔离膜

为了便于挤出成型,选用了门尼粘度较低的FKM(日本大金公司生产的FKM G-755)。其配方为:FKM 100;炭黑 N990 20;活性氧化镁 9;氢氧化钙 6;硫化剂双酚 AF 2;促进剂 BPP 0.4。隔离膜胶料性能如表 2 所示。

表 2 FKM 隔离膜胶料性能

性 能	实测	指标
硫化胶性能(160 ℃× 40 min)		
邵尔 A 型硬度/度	72	70±5
拉伸强度/MPa	13.7	≥11.8
扯断伸长率/%	340	≥250
老化后性能(120 ℃× 70 min)		
邵尔 A 型硬度变化/度	+3	-5~+10
拉伸强度变化率/%	+16.8	>-15
扯断伸长率变化率/%	-6	>-30
加醇汽油 ¹⁾ 浸泡后性能(40 ℃× 48 h)		
邵尔 A 型硬度变化/度	-8	-25~0
拉伸强度变化率/%	-18.6	>-50
扯断伸长率变化率/%	-7	>-40
体积变化率/%	+15	0~+30
酸性汽油 ²⁾ 浸泡后性能(40 ℃× 140 h)		
邵尔 A 型硬度变化/度	-7	-20~0
拉伸强度变化率/%	-14	>-40
扯断伸长率变化率/%	-10	>-30

注:1)加醇汽油为乙醇质量分数为0.20的燃油C;2)酸性汽油为过氧化物质量分数为0.025的燃油C。

2.2 内胶层

内胶层选用了武汉有机实业股份有限公司生产的CO(牌号CH-55)。内胶层配方设计的关键在于挤出时能否与FKM 隔离膜很好地复合并能与FKM 实现共硫化。本工作设计的内胶层胶料配方为:CO 100;炭黑 N550 60;增塑剂 DBP 10;硬脂酸 3;防老剂 NBC 1;四氧化三铅 5;促进剂 NA-22 1.2;促进剂 CZ 1;氢氧化钙

6;活性氧化镁 10;粘合增进剂 15。内胶层胶料性能如表 3 所示。

表 3 内胶层胶料性能

性 能	实测	指标
硫化胶性能(160 ℃× 40 min)		
邵尔 A 型硬度/度	74	70±5
拉伸强度/MPa	11.1	≥10.8
扯断伸长率/%	370	≥300
老化后性能(120 ℃× 70 min)		
邵尔 A 型硬度变化/度	+13	0~+20
拉伸强度变化率/%	+16.7	>-20
扯断伸长率变化率/%	-33	>-70
汽油(燃油 C)浸泡后性能(40 ℃× 48 h)		
体积变化率/%	+24	0~+80
3 #润滑油浸泡后性能(120 ℃× 70 h)		
体积变化率/%	+12.2	-5~+15

2.3 外胶层

外胶层选用了武汉有机实业股份有限公司生产的ECO(牌号C-55)。外胶层胶料配方为:ECO 100;炭黑 N774 30;硬脂酸 3;防老剂 NBC 1;防老剂 MB 0.5;四氧化三铅 5;促进剂 NA-22 1.5。外胶层胶料性能如表 4 所示。

表 4 外胶层胶料性能

性 能	实测	指标
硫化胶性能(160 ℃× 40 min)		
邵尔 A 型硬度/度	54	50±5
拉伸强度/MPa	10.1	>7.8
扯断伸长率/%	440	>250
老化后性能(120 ℃× 70 min)		
邵尔 A 型硬度变化/度	+6	0~+15
拉伸强度变化率/%	+6.5	>-20
扯断伸长率变化率/%	-25	>-50
汽油(燃油 C)浸泡后性能(40 ℃× 48 h)		
体积变化率/%	+34.5	0~+80
酸性汽油浸泡后性能(40 ℃× 24 h)		
体积变化率/%	-15	-35~0

注:酸性汽油为过氧化物质量分数为0.015的燃油C。

3 生产工艺

生产工艺流程如图 2 所示。

FKM 隔离膜与 ECO 内胶层的复合是隔离膜燃油胶管制造中的技术关键。为了达到较好的复合效果,一要保证FKM 隔离膜胶料的混炼质量,挤出前充分热炼薄通(薄通辊距不大于0.2 mm),并确保无杂质,以免隔离膜出现砂眼,导致局部渗

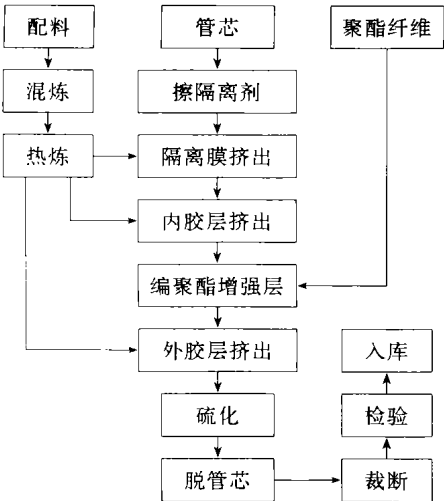


图 2 FKM 隔离膜燃油胶管工艺流程

漏; 二要保证隔离膜挤出尺寸的稳定, 厚度太小 ($<0.3\text{ mm}$), 胶料内的杂质很容易形成砂眼, 强度也得不到保证, 厚度过大将导致材料浪费; 三是隔离膜挤出后不要停放太久, 应尽快与内胶层复合。

隔离膜挤出和复合时的工艺参数示于表 5。

表 5 隔离膜和内胶层挤出工艺参数

项 目	隔离膜	内胶层
挤出机型号	Φ65	Φ85
口型温度/℃	75~85	70~95
机头温度/℃	65~75	70~80
机筒温度/℃	55~65	50~60

FKM 隔离膜燃油胶管采用硫化罐蒸汽硫化, 硫化条件为 $0.6\text{ MPa}\times 45\text{ min}$ 。

4 成品性能和使用效果

成品性能测试结果如表 6 所示。

表 6 FKM 隔离膜燃油胶管成品性能

性 能	实测值	指标
耐压性能(0.5 MPa×5 min)		
外观	合格	无开裂、泄漏和局部破损
外径变化率/%	+1	0~+10
长度变化率/%	-0.5	-10~0
爆破压力/MPa	3.2(未爆)	>3.0
密压性[(大气压-80 kPa)×5 min]		
外径变化率/%	-4	>-20
内-外胶层粘合强度/[N·(25 mm ⁻¹)]	43	>19.6
耐老化性(120℃×70 h, 弯曲 180°)	合格	无龟裂和其它异常
耐低温性(-40℃×5 h, 弯曲 180°)	合格	无龟裂和其它异常

我厂生产的 FKM 隔离膜燃油胶管已在重庆长安汽车股份有限公司和武汉万通汽车有限公司进行了一年多的装车实验, 至今工作状态仍保持良好。

5 结语

FKM 隔离膜燃油胶管对酸性汽油和加醇汽油均有良好抗耐性, 其耐热、抗臭氧性能也较好, 而且胶管弯曲性好, 承压能力也较高。

如果今后能用芳纶线绳替代目前所用的聚酯线绳, 本胶管的耐压性能将会进一步地提高。

收稿日期: 2001-12-29

专业生产硅橡胶硫化剂——双 24、双 25

本厂是有机过氧化物的专业生产厂, 提供硅橡胶等高档橡胶挤出、模压制品所需的专用硫化剂双 24〔2, 4, 2, 4-四氯过氧化苯甲酰〕、双 25〔2, 5-二甲基-2, 5-双己烷〕, 产品质量稳定, 价格合理, 信誉可靠, 深受各地用户欢迎。

欢迎来人、来电、来函联系, 订货。本厂将竭诚为您服务!

江苏省常熟市利民电镀有限责任公司化工分公司

地 址: 江苏省常熟市支塘镇南 邮 编: 215531 总经理: 陆佳良(013901570019)
电话(兼传真): (0520)2551495 开户行: 支塘信用社 帐 号: 7601120100033353