



中华人民共和国国家标准

GB/T 30308—2013

氟橡胶 通用规范和评价方法

Fluoroelastomers—General specification and procedure of evaluation

2013-12-31 发布

2014-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
氟橡胶 通用规范和评价方法
GB/T 30308—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 400-168-0010

010-68522006

2014年5月第一版

*

书号: 155066 • 1-49096

版权专有 侵权必究

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会(SAC/TC 35)归口。

本标准负责起草单位:上海三爱富新材料股份有限公司、中昊晨光化工研究院有限公司。

本标准主要起草人:张斌、沈青、唐颖、侯艳。

氟橡胶 通用规范和评价方法

1 范围

本标准规定了氟橡胶的分类与牌号、技术要求和评价方法以及标志、包装、运输和贮存。
本标准适用于经乳液聚合制得的氟橡胶。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法(邵尔硬度)

GB/T 533—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 密度的测定

GB/T 1232.1 未硫化橡胶 用圆盘剪切黏度计进行测定 第1部分:门尼黏度的测定

GB/T 1690—2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB 3778—2011 橡胶用炭黑

GB/T 5576 橡胶和胶乳 命名法

GB/T 5577 合成橡胶牌号规范

GB/T 6038—2006 橡胶试验胶料 配料、混炼和硫化 设备及操作程序

GB/T 7759—1996 硫化橡胶、热塑性橡胶 常温、高温和低温下压缩永久变形测定

GB/T 19187 合成生胶抽样检查程序

HG/T 3928—2007 工业活性轻质氧化镁

3 分类与牌号

3.1 分类

按 GB/T 5576 规定,氟橡胶分为三大类,分别为 FKM、FEPM、FFKM。

其中:FKM——表示聚合物链中含有氟、全氟烷基或全氟烷氧基取代基的氟橡胶;

FEPM——表示四氟乙烯和丙烯的共聚物;

FFKM——表示聚合物链中所有的取代基氟、全氟烷基或全氟烷氧基的全氟橡胶。

3.2 牌号

3.2.1 规则

按 GB/T 5577 规定,氟橡胶牌号由两个字符组构成:

a) 第一字符组给出氟橡胶品种代号信息;

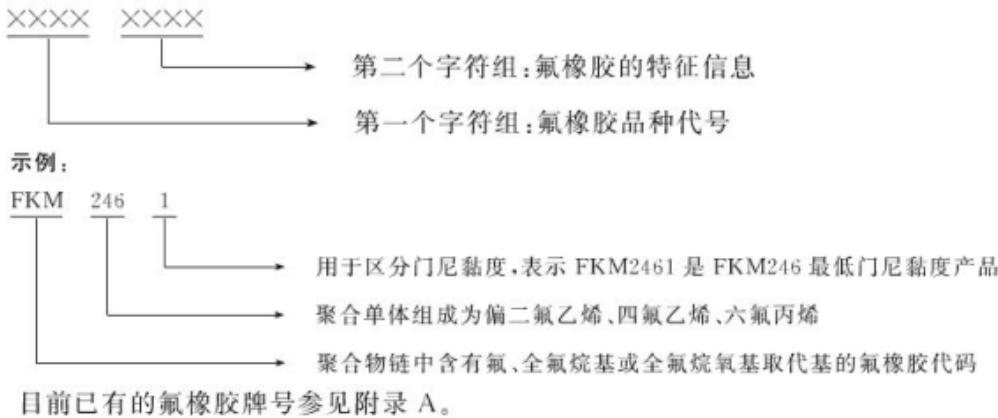
b) 第二字符组给出氟橡胶特征信息,由四位阿拉伯数字组成。

其中:

- 第一至三位代表聚合单体:2 代表“偏二氟乙烯”,3 代表“三氟氯乙烯”,4 代表“四氟乙烯”,6 代表“六氟丙烯”;
- 第四位用于区分门尼黏度。1 代表门尼黏度最低,从 2-9 代表门尼黏度逐渐递增,0 代表暂不规定该牌号门尼黏度范围值。

3.2.2 格式

氟橡胶牌号格式如下:



4 技术要求和评价方法

4.1 技术要求

氟橡胶性能至少应包括表 1 所列各项。

本标准仅给出了 FKM26、FKM246 的技术要求(见表 1),其他氟橡胶(FKM23、FKM24、FEPM)的性能指标参见附录 B。

表 1 技术要求

性 能		指 标							试验方法
		FKM2601	FKM2602	FKM2603	FKM2604	FKM2461	FKM2462	FKM2463	
生 胶	外观	白色至淡黄色弹性体							目视法
	密度/(g/cm ³)	1.78~1.84				1.82~1.88			GB/T 533—2008 A 法
	门尼黏度,ML(1+10)121 ℃	5~45	46~60	61~100	101~200	15~40	41~65	66~130	GB/T 1232.1
硫 化 胶	拉伸强度/MPa ≥	11.0				10.0			GB/T 528—2009 1 型试样
	拉断伸长率/% ≥	150				180			
	硬度(邵尔 A)	70~85				70~85			GB/T 531.1
	压缩永久变形率(200 ℃, 70 h) 压缩率,25% ≤	30				35			GB/T 7759—1996 A 型试样
	耐液体性能(150 ℃, 70 h) 质量变化率/% ≤	5				5			GB/T 1690—2010 Ⅱ 型试样 IRM903 标准油

表 1 (续)

性 能		指 标							试验方法
		FKM2601	FKM2602	FKM2603	FKM2604	FKM2461	FKM2462	FKM2463	
硫化胶	热空气老化(250℃,70h) ^a								
	拉伸强度/MPa	≥	9.0			10.0		GB/T 3512 GB/T 528—2009 1 型试样	
	拉断伸长率/%	≥	120			160			
^a 用户如需要老化后性能的变化率数据,由供需双方协商。									

4.2 评价方法

按附录 C 制备试样,按表 1 所列试验方法对相关性能进行评价。

5 检验规则

5.1 组批

检验以批为单位,以相同原料、相同配方、相同工艺聚合的橡胶为一批,每批质量不超过 1 200 kg。

5.2 检验分类

检验分为型式检验和出厂检验。

5.3 检验项目

5.3.1 型式检验

型式检验项目为 4.1 规定的所有项目(性能)。在正常情况下,每六个月至少进行一次型式检验。

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 转产或新产品投产时;
- 原料、配方或工艺条件改变时;
- 长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出要求时;
- 合同规定。

5.3.2 出厂检验

出厂检验按下列项目进行逐批检验:

- 外观;
- 密度;
- 门尼黏度;
- 拉伸强度(不包括老化后);
- 拉断伸长率(不包括老化后);
- 硬度(邵尔 A)。

5.4 合格判据

5.4.1 型式检验项目,全项通过检验为合格。

5.4.2 出厂检验项目,全项通过检验为合格。若某项不能通过检验,应重新自该批产品中取双倍样品对该项进行复验,若复验通过检验,该批合格;反之,则该批产品不合格。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 标志

产品的包装箱上应有清晰牢固的标志,标志的内容至少包括:产品名称、型号、批号、净含量、生产日期、贮存期、生产厂名称、生产厂址及本标准编号。

6.2 包装

6.2.1 产品密闭包装于聚乙烯塑料袋中,然后放入产品包装箱,每箱净含量 20kg 或 25kg。也可根据合同要求进行包装。

6.2.2 每个包装上应附有合格证。

6.2.3 每批产品应附有质量检验报告单。质量检验中应至少包括外观、密度、门尼黏度、拉伸强度(不包括老化后)、拉断伸长率(不包括老化后)、硬度(邵尔 A)等内容。

6.3 运输

避免日晒、雨淋。

6.4 贮存

产品应贮存在清洁、阴凉、通风、干燥的环境中,应远离热源,堆码高度不得超过 5 层,贮存有效期为 5 年。

附 录 A
(资料性附录)
氟橡胶牌号

目前已有氟橡胶牌号列于表 A.1。

表 A.1 氟橡胶牌号

牌 号	单 体 组 成	门尼黏度, ML(1+10)121 ℃
FKM2301	偏二氟乙烯、三氟氯乙烯	75~100, ML(4+4)160 ℃
FKM2311Q	偏二氟乙烯、三氟氯乙烯	—
FKM2601	偏二氟乙烯、六氟丙烯	5~45
FKM2602	偏二氟乙烯、六氟丙烯	46~60
FKM2603	偏二氟乙烯、六氟丙烯	61~100
FKM2604	偏二氟乙烯、六氟丙烯	101~200
FKM2461	偏二氟乙烯、四氟乙烯、六氟丙烯	15~40
FKM2462	偏二氟乙烯、四氟乙烯、六氟丙烯	41~65
FKM2463	偏二氟乙烯、四氟乙烯、六氟丙烯	66~130
FKM2400	偏二氟乙烯、四氟乙烯、全氟甲基乙烯基醚、硫化点单体	—
FEP4000	四氟乙烯、丙烯	—
FFKM4000	四氟乙烯、全氟甲基乙烯基醚、全氟苯氧基乙烯基醚系	—

附 录 B
(资料性附录)

其他主要牌号氟橡胶性能及评价配方

B.1 概述

本附录仅给出除 FKM26、FKM246 氟橡胶外其他主要牌号氟橡胶的主要性能和评价配方。

B.2 氟橡胶 FKM23

B.2.1 牌号及组成

氟橡胶 FKM23 包括两个牌号:FKM2311Q、FKM2301,均是由偏氟乙烯、三氟氯乙烯单体按一定比例共聚而成的弹性体。

B.2.2 性能指标

氟橡胶 FKM23 的性能指标见表 B.1。

表 B.1 氟橡胶 FKM23 胶性能指标

性 能		指 标		试验方法
		FKM2311Q	FKM2301	
生 胶	门尼黏度, ML(4+4)160 ℃	—	75~100	GB/T 1232.1
	氯含量/%	19.1~20.2	13.5~15.5	GB/T 9872
	特性黏度/(100mL/g)	1.5~2.4	—	GB/T 1632.1
	挥发分含量/% ≤	0.30	0.30	GB/T 24131—2009 烘箱法 B
硫 化 胶	拉伸强度/MPa ≥	15	15	GB/T 528—2009 1 型试样
	拉断伸长率/% ≥	200	200	GB/T 528—2009 1 型试样

B.2.3 评价配方

评价氟橡胶 FKM23 的硫化配方见表 B.2 和表 B.3。

表 B.2 氟橡胶 FKM2311Q 胶试验硫化配方

材 料	试验配方	要 求
氟橡胶 FKM2311Q	100	—
活性轻质(MgO)	15	HG/T 3928—2007
过氧化二苯甲酰	3	纯度≥98.0%(分析纯)

表 B.3 氟橡胶 FKM2301 胶试验硫化配方

材 料	试验配方	要 求
氟橡胶 FKM2301	100	—
N990	20	GB 3778—2011
氧化锌(ZnO)	10	HG/T 2572—2006
活性轻质(MgO)	5	HG/T 3928—2007
935P	1.5	—
三烯丙基异氰脲酸酯(TAIC)	3	纯度>99%
双 25	2	纯度≥98.0%(分析纯)

B.3 氟橡胶 FKM24

B.3.1 牌号及组成

氟橡胶 FKM24 目前只有一种牌号,即 FKM2400 是由偏二氟乙烯、四氟乙烯、全氟甲基乙烯基醚、硫化点单体聚合而得。

B.3.2 性能指标

氟橡胶 FKM2400 的性能见表 B.4。

表 B.4 氟橡胶 FKM2400 性能指标

性 能		指 标	试验方法
生胶	密度(g/cm ³)	1.78~1.88	GB/T 533—2008 A 法
硫化胶	拉伸强度/MPa	≥ 12	GB/T 528—2009 1 型试样
	拉断伸长率/%	≥ 120	GB/T 528—2009 1 型试样
	脆性温度/℃	≤ -25	GB/T 15256

B.3.3 评价配方

评价氟橡胶 FKM2400 的硫化配方见表 B.5。

表 B.5 氟橡胶 FKM2400 胶试验硫化配方

材 料	试验配方	要 求
氟橡胶 FKM2400	100	—
N990	30	GB 3778—2011
氢氧化钙	4	HG/T 2572—2006

表 B.5 (续)

材 料	试验配方	要 求
三烯丙基异氰脲酸酯(TAIC)	4	纯度>99%
双二五硫化剂(DHBP)	4	纯度>99%

B.4 氟橡胶 FEPM

B.4.1 牌号及组成

氟橡胶 FEPM 目前只有一种牌号,即 FEPM4000 是由四氟乙烯和丙烯聚合而得。

B.4.2 性能指标

氟橡胶 FEPM4000 的性能指标见表 B.6。

表 B.6 氟橡胶 FEPM4000 性能指标

性 能		指 标	试验方法
生胶	密度(g/cm ³)	1.50~1.60	GB/T 533—2008 A 法
硫化胶	拉伸强度/MPa $\geq$	11.8	GB/T 528—2009 1 型试样
	拉断伸长率/% $\geq$	160	GB/T 528—2009 1 型试样

B.4.3 评价配方

评价氟橡胶 FEPM4000 的硫化配方见表 B.7。

表 B.7 氟橡胶 FEPM4000 试验硫化配方

材 料	试验配方	要 求
氟橡胶 FEPM4000	100	—
N990	25	GB 3778—2011
硬脂酸锌	1	HG/T 3667—2000 优等品
过氧化二异丙苯(DCP)	2	纯度>99%
三烯丙基异氰脲酸酯(TAIC)	5	纯度>99%

附 录 C

(规范性附录)

试样的制备

C.1 概述

本附录仅给出了 FKM26、FKM246 的试样制备过程,其他牌号氟橡胶的试样制备由相应产品标准规定。

C.2 生胶的取样

生胶按 GB/T 19187 取样。

C.3 生胶试片的制备

C.3.1 塑炼

将生胶放在炼胶机上进行塑炼,调节辊温为 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、辊距为 $1.4\text{ mm}\sim 1.6\text{ mm}$ 。待生胶包辊后,调节辊距为 $0.4\text{ mm}\sim 0.6\text{ mm}$,以薄通 10 次后放宽辊距出片为 $2.1\text{ mm}\sim 2.5\text{ mm}$ 和 $5\text{ mm}\sim 7\text{ mm}$ 两种,分别供制备密度试样和裁切门尼黏度试样使用。

C.3.2 压片

模具放置在所需温度(见表 C.1)的平板硫化机的闭合热板之间至少 20 min,取出模具,尽可能短时间的装入 C.3.1 制备的厚度为 $2.1\text{ mm}\sim 2.5\text{ mm}$ 的生胶试片,推入平板硫化机,闭合平板,逐步加压、放气,至无气泡爆裂声后加压至 $5\text{ MPa}\sim 6\text{ MPa}$ (模具单位面积受压)。在该温度下保持 15 min,然后在 $\geq 5.0\text{ MPa}$ 压力下冷却胶料至室温,供测定密度用。

表 C.1 不同门尼黏度范围氟橡胶的压制温度

类别	门尼黏度范围, ML(1+10)121 $^{\circ}\text{C}$	压制温度/ $^{\circ}\text{C}$
FKM26	<60	50 ± 10
	$60\sim 90$	70 ± 10
	>90	100 ± 10
FKM246	<60	75 ± 10
	>60	100 ± 10

C.4 硫化胶试片制备

C.4.1 总则

除本附录另有规定外,试样的配料、混炼和硫化设备及操作程序按 GB/T 6038—2006 进行。

C.4.2 标准试验配方

标准试验配方(以质量份计)见表 C.2。

表 C.2 氟橡胶标准试验配方

材 料	试 验 配 方	要 求
氟橡胶	100	—
活性轻质氧化镁	3	HG/T 3928—2007
氢氧化钙	6	纯度>99%
双酚 AF	2	纯度>99%
BPP	0.5	纯度>99%
N990	30	GB 3778—2011

C.4.3 混炼

本附录规定的混炼方法为开炼机混炼法。混炼过程中辊筒的表面温度应保持在 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在开始混炼前,将所用助剂放在合适的容器中混合。

取生胶试样放在炼胶机上进行塑炼,待包辊后调节辊距至两辊间只存留少量胶料,逐步加入已混合均匀的助剂,然后调节辊距为 $0.4\text{ mm}\sim 0.6\text{ mm}$,薄通 10 次后,以薄通形状的胶料停放。

	持续时间/min	累积时间/min
a) 调节开炼机辊温为 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、辊距为 0.7 mm ,将橡胶在快速辊上包辊。	1.0	1.0
b) 沿辊筒用刮刀均匀地加入硫化助剂的混合物。 当加入约一半混合物时,将辊距调至 1.3 mm ,从每边作 $3/4$ 割刀一次,然后加入剩余的混合物,再将辊距调节到 1.8 mm 。 当全部混合物加完后,从每边作 $3/4$ 割刀两次。要将掉入接料盘中的所有物料加入混炼胶中。	13.0	14.0
c) 从每边作 $3/4$ 割刀 3 次,每次间隔为 15 s。	2.0	16.0
d) 下片。辊距调节为 $0.4\text{ mm}\sim 0.6\text{ mm}$,以薄通 10 次后放置。	5.0	21.0
e) 检验胶料质量(见 GB/T 6038—2006 中 7.1.6),如果胶料与理论值之差超过 $+0.5\%$ 或 -1.5% ,则弃去该胶料,重新混炼。		

C.4.4 返炼

将 C.4.3 的混炼胶放置在密闭容器中或温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $50\%\sim 70\%$ 的环境中 $12\text{ h}\sim 72\text{ h}$,然后进行返炼,调节辊温为 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,辊距为 $0.4\text{ mm}\sim 0.6\text{ mm}$,以薄通 10 次后放宽辊距出片,出片厚度为 $2.1\text{ mm}\sim 2.5\text{ mm}$ (须标明压延方向),将一部分胶料出成直径为 $24\text{ mm}\pm 4\text{ mm}$ 的圆柱条。

C.4.5 定型硫化(一段硫化)

模具放置在温度为 $175\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的平板硫化机的闭合热板之间至少 20 min,按表 C.3 规定的定型硫化条件,将 $2.1\text{ mm}\sim 2.5\text{ mm}$ 胶片用平板硫化机和模具(模具的相关要求可参考 GB/T 6038—2006 中 8.2.2 的规定)压制成厚度为 2 mm 试片,将直径为 $24\text{ mm}\pm 4\text{ mm}$ 的圆柱条剪下一段重量为 $15.5\text{ g}\pm 0.5\text{ g}$ 的毛坯圆片用平板硫化机和模具压制成 $\phi 29\text{ mm}\times 12.5\text{ mm}$ 试样。硫化结束后取出胶片,修去毛

边后标出胶料名称、编号,同时厚度 2 mm 试片标明胶料压延方向。

表 C.3 定型硫化条件

试 片	压力/MPa	温度/℃	时间/min
厚度 2 mm 试片	6~7	175±5	10~15
φ29 mm×12.5 mm 试样	6~7	175±5	20~25

C.4.6 二段硫化

二段硫化在鼓风烘箱内进行,将 C.4.5 一段硫化好的试片悬挂在鼓风烘箱中,圆柱试样须先放入不锈钢盘中再放入同一烘箱,按下面的硫化条件进行二段硫化。

硫化条件:

室温 $\xrightarrow{2h}$ 150℃ $\xrightarrow{2h}$ 180℃ $\xrightarrow{2h}$ 200℃ $\xrightarrow{2h}$ 230℃ $\xrightarrow{16h}$ 230℃ 不开烘箱门自然冷却至室温。

二段硫化好的试片供拉伸强度、拉断伸长率、硬度、压缩永久变形率、耐液体性能和热空气老化后的拉伸强度、拉断伸长率测试。

C.5 试样制备

按 C.3 和 C.4 制备的试片按表 1 所列试验方法中的规定制取试样。

参 考 文 献

- [1] GB/T 1632.1 塑料 使用毛细管黏度计测定聚合物稀溶液黏度 第1部分:通则
 - [2] GB/T 9872 氧瓶燃烧法测定橡胶和橡胶制品中溴和氯的含量
 - [3] GB/T 15256 硫化橡胶低温脆性的测定(多试样法)
 - [4] GB/T 24131—2009 生橡胶 挥发分含量的测定
 - [5] HG/T 2572—2006 工业活性氧化锌
 - [6] HG/T 3667—2000 硬脂酸锌
-



GB/T 30308-2013

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-49096