ICS 点击此处添加ICS号

点击此处添加中国标准文献分类号



中华人民共和国国家标准

GB/TXXXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

氢化丁腈橡胶 通用规范和评价方法

Hydrogented Acrylonitrile-Butadiene Rubber(HNBR)—General specification and evaluationprocedure

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
|  |

    -XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施



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（TC35）归口。

本标准起草单位：赞南科技（上海）有限公司、上海橡胶制品研究所有限公司。

本标准主要起草人：\*\*\*。

氢化丁腈橡胶 通用规范和评价方法

1. 范围

本标准规定了氢化丁腈橡胶的分类、命名与牌号、要求、评价方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以丁二烯-丙烯腈橡胶（简称丁腈橡胶）或非二元丁二烯-丙烯腈橡胶为原料，采用溶液催化加氢改性制得的氢化丁二烯-丙烯腈橡胶（以下简称氢化丁腈橡胶，用字母HNBR表示）。

1. 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，仅所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 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硫化橡胶用圆盘剪切粘度计进行测定第1部分：门尼黏度的测定

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 4498-2013 橡胶灰分的测定第1部分：马弗炉法

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 橡胶试验胶料配料、混炼和硫化设备及操作程

GB/T 7764 橡胶鉴定红外光谱法

GB/T 15340 天然、合成生胶取样及其制样方法

GB/T 19187 合成生胶抽样检查程序

GB/T 19188 天然生胶和合成生胶贮存指南

GB/T 24131.1 橡胶挥发分含量的测定第1部分:热辊法和烘箱法

GB/T 24797.3 橡胶包装用薄膜 第3部分：乙烯-丙烯-二烯烃橡胶（EPDM）、丙烯腈-丁二烯橡胶（NBR）、氢化丙烯腈-丁二烯橡胶（HNBR）、乙烯基丙烯酸酯橡胶（AEM）和丙烯酸酯橡胶（ACM）

GB/T 29611 生橡胶玻璃化转变温度的测定差示扫描量热法

SH/T 1763 腈类橡胶氢化丁腈橡胶(HNBR)中残留不饱和度的测定碘值法

SH/T 1157.2 生橡胶丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)中结合丙烯腈含量的测定第2部分:凯氏定氮法

1. 分类
   1. 类别

HNBR以性能特性分为通用类和特殊类。

* 1. 型别
     1. 通用类和特殊类按饱和度分型：

a) 高饱和型，碘值＜10g/100g；

b) 部分饱和型，碘值(10~60)g/100g。

* + 1. 特殊类分为低门尼黏度型和低温型：

a)低门尼黏度型，低门尼黏度<42ML1+4100℃；

b)低温型,玻璃化转变温度低于-32℃。

* 1. 级别

按结合丙烯腈含量分级：

1. 超高丙烯腈级（SACN），丙烯腈含量＞41%；
2. 高丙烯腈级（HACN），丙烯腈含量(35～41)%；
3. 中高丙烯腈级（MACN+），丙烯腈含量(30～35)%；
4. 中丙烯腈级（MACN），丙烯腈含量(25～30)%；
5. 牌号命名

按GB /T5577规定，氢化丁腈橡胶牌号一般由2~3个字符组构成：

——第一个字符组为氢化丁腈橡胶的代号，HNBR；

——第二个字符组由四到五位（特殊高门尼到六位）阿拉伯数字组成：第1、2位数字代表丙烯腈含量；第3、4位数字代表碘值，当碘值小于10的用“05”表示；第5位数字（特殊高门尼第5、6）代表门尼黏度，表示范围见表1；

——第三个字符组为特种类附加信息（适用时）。LV代表低门尼黏度型，LT代表耐低温型。

HNBR–XXXXX-XX

第三个字符组：氢化丁腈胶附加信息

第二个字符组：氢化丁腈胶特征信息

第一个字符组：氢化丁腈胶品种代号

表1 门尼黏度数值表示范围

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 字符组表示 | 门尼黏度，ML1+4100℃ |
| 1 | 3 | ≤42 |
| 2 | 4 | 42～52 |
| 3 | 5 | 45～55 |
| 4 | 6 | 55～65 |
| 5 | 7 | 65～75 |
| 6 | 8 | 75～85 |
| 7 | 9 | 85～95 |
| 8 | 10 | 95～105 |
| 9 | 12 | 110～130 |

丙烯腈含量为28%、碘值为25、门尼黏度为50的HNBR，表示为HNBR28255：

HNBR–28 25 5

门尼黏度

碘值

丙烯腈含量

氢化丁腈橡胶代号

丙烯腈含量为18%、碘值为25、门尼黏度为60、玻璃化转变温度低于-32℃的HNBR,表示为HNBR18256LT：

HNBR–18 25 6–LT

低温型代码

门尼黏度

碘值

丙烯腈含量

氢化丁腈橡胶代号

1. 要求
   1. 生橡胶
      1. 结构特征

HNBR是丁腈橡胶的催化加氢改性产物，其主链由丙烯腈（AN）、丁二烯（BD）和氢化丁二烯（HBD）链段组成。按GB/T 7764试验时，具有明显的丙烯腈(AN)、丁二烯(BD)和氢化丁二烯(HBD)的特征吸收谱带。如图1所示，AN的特征吸收峰在2236 cm-1处；BD的特征吸收峰在970cm-1处；HBD的特征吸收峰在725cm-1处。

高饱和度HNBR，970 cm-1处的吸收峰几乎消失；部分饱和HNBR，725cm-1和970 cm-1处的吸收峰则同时存在，其吸收峰（归一化吸光度比）的相对强弱与HNBR的饱和度相对应。



图1HNBR结构特征

* + 1. 外观

HNBR的颜色为浅灰色至棕黑色固体。

* + 1. 理化性能

HNBR的理化性能应符合表2~表4给出的值。

表2 通用类HNBR理化性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | MACH | | MACH+ | | HACH | | SACH | |
| 高饱和 | 部分饱和 | 高饱和 | 部分饱和 | 高饱和 | 部分饱和 | 高饱和 | 部分饱和 |
| 碘值，g/100g | ＜10 | 10~32 | ＜10 | 10~60 | ＜10 | 10~60 | ＜10 | 10~32 |
| 丙烯腈含量,% | 25～30 | | 30～35 | | 35～41 | | ＞41 | |
| 门尼黏度, ML1+4100℃ | ＞42 | | ＞42 | | ＞42 | | ＞42 | |
| 灰分，% | ≤0.8 | | ≤0.8 | | ≤0.8 | | ≤0.8 | |
| 挥发分，% | ≤0.5 | | ≤0.5 | | ≤0.5 | | ≤0.5 | |
| 密度，g/cm3 | 0.92~0.95 | | 0.95~0.97 | | 0.95~0.97 | | 0.96~0.99 | |

表3 低门尼型HNBR理化性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 性能 | 高饱和 | 部分饱和 |
| 碘值，g/100g | ＜10 | 10~32 |
| 丙烯腈含量,% | 25~49 | |
| 门尼黏度, ML1+4100℃ | ≤42 | |
| 灰分，% | ≤0.8 | |
| 挥发分，% | ≤0.5 | |
| 密度，g/cm3 | 0.94~0.97 | |

表4 耐低温型HNBR理化性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 性能 | 高饱和 | 部分饱和 |
| 碘值，g/100g | ＜10 | 10~32 |
| 丙烯腈含量,% | 17～36 | |
| 门尼黏度, ML1+4100℃ | ＞28 | |
| 灰分，% | ≤0.8 | |
| 挥发分，% | ≤0.5 | |
| 密度，g/cm3 | 0.92~0.99 | |
| 玻璃化转变温度，℃ | ＜-32 | |

* 1. 硫化橡胶

HNBR硫化橡胶的物理性能应符合表5~表7给出的值。

表5 通用类HNBR硫化橡胶的物理性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | MACH | | MACH+ | | HACH | | SACH | |
| 高饱和 | 部分饱和 | 高饱和 | 部分饱和 | 高饱和 | 部分饱和 | 高饱和 | 部分饱和 |
| 硬度，ShA | 73±5 | 66±5 | 73±5 | 66±5 | 73±5 | 66±5 | 73±5 | 66±5 |
| 拉伸强度，MPa | ≥18 | ≥18 | ≥18 | ≥16 | ≥18 | ≥16 | ≥18 | ≥20 |
| 拉断伸长率，% | ≥180 | ≥350 | ≥200 | ≥350 | ≥200 | ≥350 | ≥200 | ≥400 |
| 试验配方 | 见A.2.1 | 见A.2.2 | 见A.2.1 | 见A.2.2 | 见A.2.1 | 见A.2.2 | 见A.2.1 | 见A.2.2 |

表6 低门尼型HNBR硫化橡胶的物理性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 性能 | 高饱和 | 部分饱和 |
| 硬度，ShA | 72±5 | 65±5 |
| 拉伸强度，MPa | ≥17 | ≥18 |
| 拉断伸长率，% | ≥250 | ≥350 |
| 试验配方 | 见A.2.1 | 见A.2.2 |

表7 耐低温型HNBR硫化橡胶的物理性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 性能 | 高饱和 | 部分饱和 |
| 硬度，ShA | 68±5 | 68±5 |
| 拉伸强度，MPa | ≥17 | ≥17 |
| 拉断伸长率，% | ≥150 | ≥150 |
| 试验配方 | 见A.2.1 | 见A.2.2 |

1. 评价方法
   1. 试样制备
      1. 生橡胶

HNBR生橡胶试样按GB/T 15340（过辊法）制备试样。

* + 1. 硫化橡胶

HNBR硫化橡胶试样按附录A制备。

* 1. 评价
     1. 生橡胶
        1. 结构特征

HNBR的生橡胶结构特征按GB/T 7764标准中R类氢化丁腈橡胶方法进行测定。

* + - 1. 外观

HNBR的外观在自然光线下目视检查。

* + - 1. 碘值

HNBR的碘值按SH/T 1763的进行测定。

* + - 1. 丙烯腈含量

HNBR的丙烯腈含量按SH/T 1157.2方法A进行测定。

* + - 1. 门尼黏度

HNBR的门尼黏度按GB/T 1232.1的规定进行测定。

* + - 1. 灰分

HNBR的灰分按GB/T 4498-2013中方法A的规定进行测定。

* + - 1. 挥发分

HNBR的挥发分按GB/T 24131中烘箱法B的进行测定。

* + - 1. 密度

HNBR的密度按GB/T 533-2008中A法进行测定,试样表面应光滑、无气泡裂纹，质量大于2.5g。

* + - 1. 玻璃化转变温度

HNBR的玻璃化转变温度Tg按GB/T29611进行测定。

* + 1. 硫化橡胶
       1. 硬度

硫化橡胶硬度按GB/T 531.1-2008进行测定，采用邵氏A型硬度计。

* + - 1. 拉伸性能

硫化橡胶拉伸强度、拉断伸长率按GB/T 528进行测定，采用1型试样。

1. 检验规则
   1. 型式检验

型式检验项目为第5章规定的所有项目（见表7），有下列情况之一时应进行型式检验。

1. 新产品定型或老产品转厂生产；
2. 正常生产后，如设备、原材料、工艺有较大变动；
3. 正常生产，每两年至少一次；
4. 停产6个月及以上恢复生产时；
5. 出厂检验结果与上次检验有很大差异时。
   1. 生产检验

生产检验项目为碘值、丙烯腈含量、玻璃化转变温度、硬度（邵尔A）、拉伸强度和拉断伸长率（见表7）。生产检验每三个月进行一次。

* 1. 出厂检验

出厂检验项目为外观、门尼黏度和挥发分（见表7）。出厂检验应逐批进行。

* 1. 组批

同一原材料、同一工艺连续生产的数量不超过50t的同一牌号HNBR为一批。

* 1. 取样

按GB/T 15340的规定进行抽取样品和制样，根据所要测试的项目，抽取样品量为600～1500g。

7.4 判定规则

7.4.1 型式检验

全部检验项目（见表7）符合要求时，型式检验通过。若任何一项不符合要求，则型式检验未通过。

7.4.2 生产检验

生产检验项目（见表7）结果全部符合要求时，该批产品合格。若有任何一项不符合要求，应在同批产品中取双倍数量的样品对该不符合项进行复验。复验结果符合要求，该批产品合格，否则为不合格。若连续两批不合格，则应进行型式检验。

7.4.3 出厂检验

出厂检验项目（见表7）结果全部符合要求时，该批产品合格。若有任何一项不符合要求，应在同批产品中取双倍数量的样品对该不符合项进行复验。复验结果符合要求，该批产品合格，否则为不合格。若连续两批不合格，应进行型式检验。

表7检验项目

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 型式检验 | 生产检验 | 出厂检验 |
| 结构 | ● | — | — |
| 外观 | ● | — | ● |
| 碘值，g/100g | ● | ● | — |
| 丙烯腈含量，% | ● | ● | — |
| 门尼黏度， ML1+4100℃ | ● | — | ● |
| 玻璃化转变温度，℃ | ● | ● | — |
| 灰分，% | ● | — | — |
| 挥发分，% | ● | — | ● |
| 密度，g/cm3 | ● | — | — |
| 硬度，ShA | ● | ● | — |
| 拉伸强度，MPa， | ● | ● | — |
| 拉断伸长率，% | ● | ● | — |
| a仅低温型HNBR适用。 | | | |

1. 标志、包装、运输、贮存
   1. 标志
      1. 产品标志

每个外包装应附有明显的产品标志，标志应包含以下内容：

1. 本标准号：GB/TXXXXX-XXXX；
2. 产品名称，HNBR；
3. 生产日期（或生产批号），如：YYYY年MM月DD日（或YYMMDDnO1）；
4. 产品类别、规格,如：HNBR28255；
5. 产品净质量，如：25Kg；
6. 生产厂家名称、地址。
   * 1. 包装箱标志

包装箱上应标明防潮、防晒等字样或符号。

* 1. 包装
     1. 包装薄膜

HNBR包装用薄膜应符合GB/T24797.3的要求。若另有规定，对于不能直接投入密炼机混炼的包装物（薄膜），则应在外包装物表面印有醒目的提示性标识。

* + 1. 质检报告

每批产品应附有质检报告，包括出厂检验结果和最近一批生产检验结果。质检报告还应有以下内容：

a) 产品名称；

b) 产品类别、规格；

c) 产品批号；

d) 本标准号；

e) 产品生产单位名称和地址；

f) 检验日期、检验员签章。

* 1. 运输

HNBR在运输中应防止日光直接照射和雨水浸泡，避免包装破损，杂质掺入。

* 1. 贮存

HNBR按GB/T 19188贮存。

1. （规范性附录）  
   试样的制备
   1. 总则

试样的配料、混炼和硫化设备及操作程序按GB/T 6038进行。试样的制备和调节按GB/T 2941进行。

* 1. 标准试样基本配方

A.2.1 基本配方Ⅰ在表A.1中给出

表A.1 标准试样基本配方（Ⅰ）及配合料规格

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 配合料名称 | 配料份数 | 要求 |
| HNBR | 100 | —— |
| 硬脂酸 | 1 | GB/T9103-2013橡塑级 |
| 氧化锌 | 5 | GB/T3185-2016 Ⅰ型 |
| 氧化镁 | 3 | HG/T3928 |
| 炭黑N550 | 50 | GB/T3378 |
| 偏苯三酸三辛酯 | 8 | HG/T3874 |
| 二-（叔丁基过氧异丙基）苯 | 8 | 含量40%，载体碳酸钙或二氧化硅 |
| 三烯丙基异氰脲酸酯 | 2 | 含量70%，载体碳酸钙 |
| 合计 | 177 |  |

A.2.2 基本配方Ⅱ在表A.2中给出

表A.2标准试样基本配方（Ⅱ）及配合料规格

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 配合料名称 | 配料份数 | 要求 |
| HNBR | 100 | —— |
| 氧化锌 | 5 | HG/T 2572 |
| 硬脂酸 | 1 | GB/T9103 |
| 硫磺 | 1.5 | GB/T 2449.1 |
| 四甲基二硫代秋兰姆 | 0.5 | HG/T2334 |
| N-环己基-2苯并噻唑次磺酰胺 | 0.5 | HG/T 2096- |
| 炭黑N774 | 40 | GB/T3378 |
| 合计 | 148.5 |  |

* 1. 混炼
     1. 设备与工艺条件

混炼设备：开放式炼胶机（见GB/T6038）.

混炼温度为50±5℃。

* + 1. 混炼程序

步骤如下： 持续时间/min

1. 用感量为1g的秤对表A.1或表A.2的所有配料进行称重，并记录；
2. 调节开炼机的辊距至1.5mm，将300gHNBR在辊筒上包辊……………………………………2.0
3. 调节辊距使辊筒间始终有适量的HNBR堆积胶，均匀加入炭黑、助剂，混炼；……………8.0
4. 落入接料盘的所有物料扫起后重新加入胶料中。
5. 每边作3/4割刀3次，辊筒温度不高于60℃；……………………………………………………2.0
6. 始终保持辊筒间有适量堆积料，加入表A.1或表A.2中其他配合料，混炼……………………2.0
7. 再次每边作3/4割刀3次；…………………………………………………………………………2.0
8. 调节辊距为0.8mm，将混炼胶打卷纵向薄通6次；………………………………………………2.0
9. 调辊距约为6mm，混炼均匀后出片。………………………………………………………………2.0

合计………………………………………………………………………………………………22.0

* + 1. 复验

混炼后的胶料质量与所有配料总质量的变化率应在（-1.5~+0.5）%之间，否则弃之，重新混炼。质量变化率的计算公式按式A.1。



式中：*P*——质量变化率，%；

*Xa*——混炼后胶料质量，g；

*X0*——混炼前所有配料总重量，g。

* 1. 返炼

将A.3的混炼胶放置在相对湿度（50~70）%的环境中调节12h后进行返炼，调节辊温为（50±5）℃，辊距为（0.4~0.6）mm。在薄通6次后放宽辊距出片，出片混炼胶厚度为（2.1~2.5）mm（应标明压延方向），将一部分混炼胶出成直径为24mm圆柱条。

* 1. 硫化
     1. 一段硫化（定型硫化）

模具放置在温度为（180±5）℃的平板硫化机的闭合热板之间8min按表A.3规定的定型硫化条件，将（2.1~2.5）mm混炼胶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8.22的规定）压制成2mm试片。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2mm试片标明胶料压延方向。

* 1. 定型硫化条件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试片厚度，mm | 压力，MPa | 温度，℃ | 时间，min |
| 2 | 8～12 | 180±5 | 8 |

A.5.2 二段硫化

将一段硫化好的试片（A.5.1）悬挂于150℃±5℃的烘箱中, 室温到150℃ 30分钟，恒温 4小时。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_