



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3778—2021

代替 GB/T 3778—2011

## 橡胶用炭黑

Carbon black for use in rubber products

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施



国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 3778—2011《橡胶用炭黑》，与 GB/T 3778—2011 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第 1 章,2011 年版的第 1 章)；
- b) 增加了要素“术语和定义”(见第 3 章)；
- c) 删除了“系列分类”(见 2011 年版的 3.2)；
- d) 更改了部分品种吸碘值的特性指标(见表 2,2011 年版的表 2)；
- e) 更改了 N120 的外表面积特性指标“106~120”为“113~127”(见表 2,2011 年版的表 2)；
- f) 更改了 N990 的吸油值特性指标“43”为“38”(见表 2,2011 年版的表 2)；
- g) 增加了“N750、粒状喷雾炭黑、富油天然气半补强炭黑”三个品种的特性指标(见表 2)；
- h) 更改了表 2 的注,增加了吸碘值测试方法有关信息(见表 2,2011 年版的表 2)；
- i) 增加了“300%定伸应力的质量判定”(见 5.4)；
- j) 更改了喷雾炭黑的 pH 值“8.0~10.0”为“7.0~10.0”[见 5.8d),2011 年版的 4.5]；
- k) 删除了“300%定伸应力”测试方法的具体规定(见 2011 年版的 5.2),仅保留了测试方法(见 6.11)；
- l) 增加了“参比炭黑 IRC5# 特性值”(见表 A.1、表 A.4)；
- m) 增加了“应用测量不确定度的结果符合性判定规则”(见附录 B)；
- n) 增加了“参考文献”。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会(SAC/TC 35)归口。

本文件起草单位：中昊黑元化工研究设计院有限公司、江西黑猫炭黑股份有限公司、山东联科新材料有限公司、双星集团有限责任公司、抚顺黑又亮炭黑有限公司、宁波德泰化学有限公司、杭州中策清泉实业有限公司、苏州宝化炭黑有限公司、龙星化工股份有限公司、茂名环星新材料股份有限公司、金能科技股份有限公司、北京万向新元科技有限公司、新疆峻新化工股份有限公司、烁元新材料(东营)股份有限公司、山西安仑化工有限公司、赛轮集团股份有限公司、东莞市从墨塑胶材料有限公司。

本文件主要起草人：王定友、段力辉、聂素青、张友伟、代传银、邓毅、陈晓燕、许建军、黄锡甫、金迪锋、沈翰、侯贺钢、陈林东、张慧、朱业胜、侯利恒、王志文、贺观玉、王斐、王志辉。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1983 年首次发布为 GB 3778—1983,1989 年第一次修订,1994 年第二次修订,2003 年第三次修订,2011 年第四次修订；
- 本次为第五次修订。

# 橡 胶 用 炭 黑

警告——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

## 1 范围

本文件规定了橡胶用炭黑的品种命名、特性要求、试验方法、检验判定规则、取样、包装、标志、运输和贮存。

本文件适用于橡胶用炭黑生产企业、轮胎及其他橡胶行业、独立质检机构。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 3780.1 炭黑 第1部分:吸碘值试验方法
- GB/T 3780.2 炭黑 第2部分:吸油值的测定
- GB/T 3780.4 炭黑 第4部分:压缩试样吸油值的测定
- GB/T 3780.5 炭黑 第5部分:比表面积的测定 CTAB法
- GB/T 3780.6 炭黑 第6部分:着色强度的测定
- GB/T 3780.7 炭黑 第7部分:pH值的测定
- GB/T 3780.8 炭黑 第8部分:加热减量的测定
- GB/T 3780.10 炭黑 第10部分:灰分的测定
- GB/T 3780.12 炭黑 第12部分:杂质的检查
- GB/T 3780.18 炭黑 第18部分:在天然橡胶(NR)中的鉴定方法
- GB/T 3780.21 炭黑 第21部分:筛余物的测定 水冲洗法
- GB/T 7767 炭黑术语
- GB/T 10722 炭黑 总表面积和外表面积的测定 氮吸附法
- GB/T 14853.1 橡胶用造粒炭黑 第1部分:倾注密度的测定
- GB/T 14853.2 橡胶用造粒炭黑 第2部分:细粉含量和颗粒磨损量的测定

## 3 术语和定义

GB/T 7767界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

300%定伸应力 **tensile stress at 300% elongation**

$S_{300}$

按 GB/T 528 规定方法,将试样的试验长度部分拉伸到 300%伸长率所需的应力。

3.2

300%定伸应力一次差值 first difference of tensile stress at 300% elongation

$S_{300.1}$

按 GB/T 528 规定方法同时测定的样品 300%定伸应力和工业参比炭黑 300%定伸应力的差值。

3.3

300%定伸应力目标值 the property target value of  $S_{300}$

$S_{300.T}$

技术标准规定的产品 300%定伸应力一次差值  $S_{300.1}$  应接近的值。

3.4

300%定伸应力二次差值 second difference of tensile stress at 300% elongation

$S_{300.2}$

样品的一次差值  $S_{300.1}$  与品种目标值  $S_{300.T}$  的差值,见公式(1):

$$S_{300.2} = S_{300.1} - S_{300.T} \dots\dots\dots (1)$$

4 品种命名

4.1 橡胶用炭黑命名系统由四个字符组成。

4.2 第一个字符是拉丁字母“N”或“S”,表示炭黑在标准胶料中对硫化速度的影响。字母“N”表示炉法炭黑典型的正常硫化速度,炭黑未经过改变胶料硫化速度的特殊处理。字母“S”表示缓慢硫化速度,用于混气炭黑或已经过降低胶料硫化速度的改性处理的炉法炭黑。

注:“N”与“S”类炭黑之间,可能有显著的硫化速度变化。

4.3 第二个字符是阿拉伯数字,表示用氮吸附法测定的炭黑平均表面积。炭黑表面积被分成 10 个范围,即 10 个组,每组指定了一个代表数字(见表 1)。

表 1 品种分组

组号	平均氮吸附表面积 $10^3 \text{ m}^2/\text{kg}$
0	>150
1	121~150
2	100~120
3	70~99
4	50~69
5	40~49
6	33~39
7	21~32
8	11~20
9	0~10

注:表 2 中的某些品种在建立表面积分类系统之前已经被命名,因而有可能落在指定范围之外。

4.4 第三、第四字符是任意指定的阿拉伯数字。

4.5 特殊品种用中文命名。

表 2 炭黑品种特性指标

序号	品种	吸碘值 <sup>a</sup> g/kg	吸油值 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg	压缩试样吸油值 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg	着色强度 %	CTAB 比表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	外表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	总表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	加热减量 %	S <sub>300,T</sub> <sup>b</sup> MPa	倾注密度 kg/m <sup>3</sup>
1	N110	145±8	113±6	91~103	115~131	112~128	107~123	120~134	≤3.0	-3.1	345
2	N115	164±8	113±6	91~103	115~131	121~137	116~132	129~145	≤3.0	-3.0	345
3	N120	127±7	114±6	93~105	121~137	110~126	113~127	119~133	≤3.0	-0.3	345
4	N121	126±7	132±7	105~117	111~127	111~127	107~121	115~129	≤3.0	0.0	320
5	N125	122±7	104±6	83~95	117~133	118~134	113~129	115~129	≤3.0	-2.5	370
6	N134	142±8	127±7	97~109	123~139	134~150	128~146	135~151	≤3.0	-1.4	320
7	N135	151±8	135±8	110~124	111~127	119~135	—	133~149	≤3.0	-0.3	320
8	S212	—	85±6	76~88	107~123	103~119	100~114	113~127	≤3.0	-6.3	415
9	N219	123±7	78±6	69~81	115~131	100~114	—	109~123	≤2.5	-3.5	440
10	N220	126±7	114±6	92~104	108~124	103~117	99~113	107~121	≤2.5	-1.9	355
11	N231	126±7	92±6	80~92	112~128	104~118	100~114	104~118	≤2.5	-4.5	400
12	N234	125±7	125±7	96~108	115~131	109~125	105~119	112~126	≤2.5	0.0	320
13	N293	145±8	100±6	82~94	112~128	109~123	104~118	115~129	≤2.5	-5.1	380
14	N299	112±6	124±7	98~110	105~121	94~108	90~104	97~111	≤2.5	0.8	335
15	S315	—	79±6	71~83	109~125	84~96	80~92	83~95	≤2.5	-6.3	425
16	N326	84±6	72±6	62~74	103~119	74~86	70~82	72~84	≤2.0	-3.5	455
17	N330	84±6	102±6	82~94	96~112	73~85	69~81	72~84	≤2.0	-0.5	380
18	N335	95±6	110±6	88~100	102~118	83~95	79~91	79~91	≤2.0	0.3	345
19	N339	93±6	120±7	93~105	103~119	86~98	82~94	85~97	≤2.0	1.0	345
20	N343	95±6	130±7	98~110	104~120	90~102	85~99	89~103	≤2.0	1.5	320



表2 炭黑品种特性指标(续)

序号	品种	吸碘值 <sup>a</sup> g/kg	吸油值 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg	压缩试样吸油值 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg	着色强度 %	CTAB比表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	外表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	总表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	加热减量 %	S <sub>300.T</sub> <sup>b</sup> MPa	倾注密度 kg/m <sup>3</sup>
21	N347	93±6	124±7	93~105	97~113	81~93	77~89	79~91	≤2.0	0.6	335
22	N351	69±6	120±7	89~101	93~107	68~80	64~76	65~77	≤2.0	1.2	345
23	N356	95±6	154±8	106~118	98~114	85~97	81~93	85~97	≤2.0	1.5	—
24	N358	86±6	150±8	102~114	91~105	78~88	72~84	74~86	≤2.0	2.4	305
25	N375	93±6	114±6	90~102	107~121	89~101	85~97	86~100	≤2.0	0.5	345
26	N539	43±5	111±6	76~86	—	35~47	33~43	34~44	≤1.5	-1.2	385
27	N550	43±5	121±7	80~90	—	38~48	34~44	35~45	≤1.5	-0.5	360
28	N582	103±6	180±8	108~120	61~73	76~82	—	74~80	≤1.5	-1.7	—
29	N630	36±5	78±5	57~67	—	29~41	27~37	27~37	≤1.5	-4.3	500
30	N642	36±5	64±5	57~67	—	28~40	—	34~44	≤1.5	-5.3	—
31	N650	36±5	122±7	79~89	—	32~44	30~40	31~41	≤1.5	-0.6	370
32	N660	36±5	90±5	69~79	—	31~43	29~39	30~40	≤1.5	-2.2	440
33	N683	35±5	133±7	80~90	—	31~43	29~39	31~41	≤1.5	-0.3	355
34	N750	27±5	120±7	76~86	—	24~36	22~32	21~31	≤1.5	—	360
35	N754	24±5	58±5	52~62	—	21~33	19~29	20~30	≤1.5	-6.5	—
36	N762	27±5	65±5	54~64	—	25~37	23~33	24~34	≤1.5	-4.5	515
37	N765	31±5	115±7	76~86	—	29~41	27~37	29~39	≤1.5	-0.2	370
38	N772	30±5	65±5	54~64	—	27~39	25~35	27~37	≤1.5	-4.6	520
39	N774	29±5	72±5	58~68	—	26~38	24~34	25~35	≤1.5	-3.7	490
40	N787	30±5	80±5	65~75	—	29~41	27~37	27~37	≤1.5	-4.1	440

表 2 炭黑品种特性指标 (续)

序号	品种	吸碘值 <sup>a</sup> g/kg	吸油值 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg	压缩试样吸油值 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg	着色强度 %	CTAB 比表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	外表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	总表面积 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /kg	加热减量 %	S <sub>300,T</sub> <sup>b</sup> MPa	倾注密度 kg/m <sup>3</sup>
41	N907	—	34±5	—	—	7~17	5~13	5~13	≤1.0	-9.3	640
42	N908	—	34±5	—	—	7~17	5~13	5~13	≤1.0	-10.1	355
43	N990	—	38±5	32~42	—	6~16	4~12	4~12	≤1.0	-8.5	640
44	N991	—	35±5	32~42	—	6~16	4~12	4~12	≤1.0	-10.1	355
45	天然气 半补强炭黑	14±5	47±6	—	—	—	11~19	11~19	≤1.5	-8.5	—
46	富油天然气 半补强炭黑	19±5	44±6	—	—	—	16~24	16~24	≤1.5	-6.5	—
47	粉状喷雾炭黑	15±5	120±7	—	—	—	11~19	11~19	≤2.5	-5.4	—
48	粒状喷雾炭黑	13±5	101±7	—	—	—	11~19	11~19	≤2.5	-5.4	—
49	混气炭黑	—	100±6	—	—	68~80	—	84~96	≤3.5	-4.0	—
<p><sup>a</sup> 按 GB/T 3780.1 测试产品吸碘值时,2006 年版本可能较 2015 年版本结果偏低,高吸碘值品种表现更为明显,可进行方法比对后获取修正系数并进行修偏,具体方法由供需双方商定。</p> <p><sup>b</sup> 所用参比炭黑为工业参比炭黑 4# (IRC4#),国产和进口工业参比炭黑(IRB)的特性值见附录 A。</p>											

## 5 特性要求

- 5.1 所有产品应无杂质。
- 5.2 各品种特性应符合表 2 的要求。
- 5.3 倾注密度允许波动范围应为 $\pm 40 \text{ kg/m}^3$ 。
- 5.4 300%定伸应力可采用  $S_{300.1}$  或者  $S_{300.2}$  进行质量判定：
  - a) 采用  $S_{300.1}$  时,应为 $(S_{300.T} \pm 1.5) \text{ MPa}$ ;
  - b) 采用  $S_{300.2}$  时,应为 $(-1.5 \sim +1.5) \text{ MPa}$ 。注:采用  $S_{300.2}$  判定既简单,又可直观判断出  $S_{300.1}$  值接近目标值( $S_{300.T}$ )的程度。
- 5.5 所有品种的 500  $\mu\text{m}$  筛余物应 $\leq 10 \text{ mg/kg}$ 。
- 5.6 所有品种的 45  $\mu\text{m}$  筛余物应 $\leq 1\ 000 \text{ mg/kg}$ 。
- 5.7 相关品种的灰分质量分数应符合以下规定：
  - a) 湿法造粒炭黑应 $\leq 0.7\%$ ;
  - b) 干法造粒炭黑应 $\leq 0.5\%$ ;
  - c) 混气炭黑应 $\leq 0.2\%$ 。
- 5.8 相关品种的 pH 值应符合以下规定：
  - a) S212、S315 应为 3.5~5.5;
  - b) 天然气半补强炭黑应为 8.0~10.5;
  - c) 富油天然气半补强炭黑应为 7.0~10.0;
  - d) 喷雾炭黑应为 7.0~10.0;
  - e) 混气炭黑应为 2.9~3.5。
- 5.9 湿法造粒炭黑的细粉含量(质量分数)应符合以下规定：
  - a) 散装产品应 $\leq 7\%$ ;
  - b) 袋装产品应 $\leq 10\%$ 。

## 6 试验方法

- 6.1 样品在测定前,除杂质检查和造粒炭黑特性指标测试外,其他特性的测试均应通过 850  $\mu\text{m}$  试验筛。
- 6.2 吸碘值的测定执行 GB/T 3780.1。
- 6.3 吸油值的测定执行 GB/T 3780.2。
- 6.4 压缩试样吸油值的测定执行 GB/T 3780.4。
- 6.5 CTAB 比表面积的测定执行 GB/T 3780.5。
- 6.6 着色强度的测定执行 GB/T 3780.6。
- 6.7 pH 值的测定执行 GB/T 3780.7。
- 6.8 加热减量的测定执行 GB/T 3780.8。
- 6.9 灰分的测定执行 GB/T 3780.10。
- 6.10 杂质的检查执行 GB/T 3780.12。
- 6.11 300%定伸应力的测定执行 GB/T 528 和 GB/T 3780.18,应在相同的试验条件下,同时测试试样与工业参比炭黑 4#(IRC4#),再计算得到 300%定伸应力一次差值  $S_{300.1}$  或者二次差值  $S_{300.2}$ 。
- 6.12 45  $\mu\text{m}$  及 500  $\mu\text{m}$  筛余物的测定执行 GB/T 3780.21。
- 6.13 外表面积和总表面积的测定执行 GB/T 10722。



6.14 倾注密度的测定执行 GB/T 14853.1。

6.15 细粉含量的测定执行 GB/T 14853.2。

## 7 检验判定规则

### 7.1 出厂检验

7.1.1 产品出厂均应检验：杂质、吸油值、45  $\mu\text{m}$  筛余物和 300% 定伸应力。

7.1.2 各品种还应分别增加检验以下特性值：

- a) N100~N900：吸碘值、CTAB 比表面积或外表面积、加热减量；
- b) S200~S300、混气炭黑：CTAB 比表面积或外表面积、pH 值；
- c) 天然气半补强炭黑、富油天然气半补强炭黑、喷雾炭黑：吸碘值和 pH 值。

### 7.2 例行检验

7.2.1 按表 2 的规定对产品特性进行全项检验。

7.2.2 有下列情况之一时，应进行例行检验：

- a) 新产品的试制定型鉴定；
- b) 老产品在改变生产线生产时；
- c) 生产中如原料、工艺有较大改变时；
- d) 正常生产时，周期进行检验，以考核产品质量的稳定性；
- e) 产品停产后再恢复生产时；
- f) 出厂检验结果与上次检验结果有较大差异时；
- g) 当发生质量争议时；
- h) 合同规定等其他特殊情况。

### 7.3 判定规则

7.3.1 根据样品检验结果对样品批次产品的质量水平进行判定。

7.3.2 杂质、筛余物任一项目未达到特性指标要求，产品判定为不合格。其余项目未达到特性指标，允许按第 8 章规定进行双倍量取样或取双样，进行复检。以双倍量或双样复检，结果达到特性指标要求，判定为合格。

7.3.3 需要应用测量不确定度进行结果的符合性判定时，判定规则宜参见附录 B。

## 8 取样

### 8.1 工具及设备

8.1.1 不锈钢取样勺。

8.1.2 取样管：材质为不锈钢，示意图见图 1。

单位为毫米

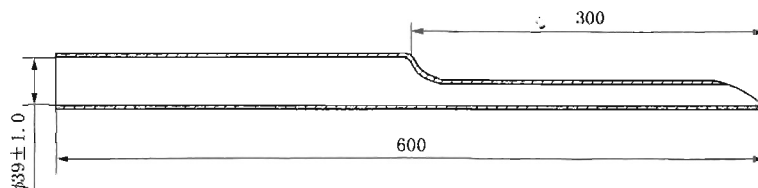


图 1 取样管示意图

8.1.3 样品容器:能盛约 2 kg 炭黑样品、洁净、干燥的旋盖广口瓶或其他不污染炭黑、可密闭的容器。

8.1.4 格槽式分样器:具有相同宽度、个数为偶数的流料槽,每个槽的宽度为 13 mm 或更小些,槽的总个数不少于 12 个,槽的物料流向应相间交错,且流动通畅,使物料分别流入分样器两边的接收盘内。接收盘最好是三个,以便交替使用。流料槽的上部有一个装料斗,便于样品倒入并分流到各流料槽中。分样器不应造成物料的损失。示意图见图 2。

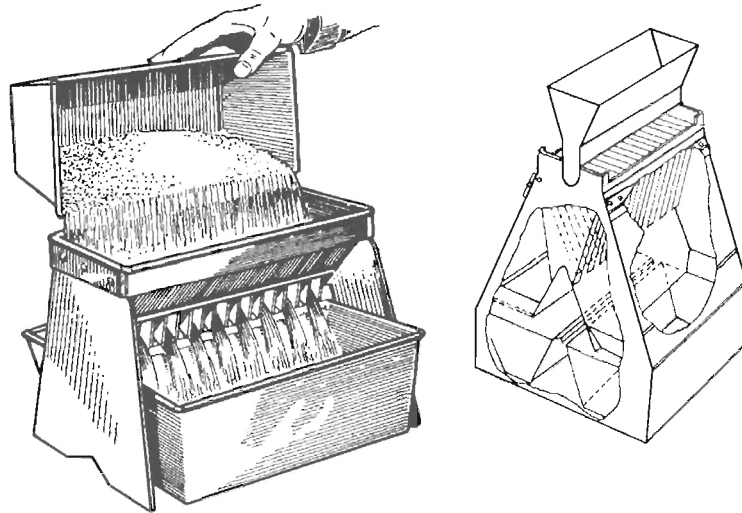


图 2 格槽式分样器

## 8.2 取样单元

8.2.1 当物料的取样单元以小包装为单位,总体物料的单元数不大于 512 时,取样单元数的选取按表 3 的规定确定;当总体物料单元数大于 512 时,采样单元数为总体单元数立方根的三倍,即  $3(N)^{1/3}$  ( $N$  为总体单元数),如遇小数时,则进为整数。

表 3 选取取样单元的规定

总体物料单元数 $N$	选取最小单元数
1~10	全采
11~49	11
50~64	12
65~81	13
82~101	14
102~125	15
126~151	16
152~181	17
182~216	18
217~254	19
255~296	20
297~343	21
344~394	22
395~450	23
451~512	24

8.2.2 以托盘为取样单元时,按以下要求取样:

- a) 1~4个托盘,从其中任一托盘中采取一个样品;
- b) 5~8个托盘,从其排列顺序中的开始、中间和末盘中采取至少三个样品;
- c) 多于8个托盘,依其自然排列顺序,在第1盘、第6盘的整数倍编号盘和末盘中取样;
- d) 以散装车槽罐为取样单元时,可以从散装车槽罐的装料口或取样口作为取样点,分别采取样品。

8.2.3 可以根据生产或客户的要求,在生产的包装、装货过程中采用指定的工具,按定时、定点、定量的方法采取样品。

### 8.3 取样总量

8.3.1 在一批产品中采取样品的个数、样品的采取位置和采集的样品量是由采取样品的用途来确定的。进行产品质量综合特性检测的每个样品量应不少于2 kg(包括保留样)。若需对炭黑造粒特性(如堆积强度)进行测试时,则需要更多的样品量。

8.3.2 当从一个单独的包装中直接取样时,应使包中最终剩余的量在提供给使用时不产生有害的影响,否则应补偿采取的样品量。

### 8.4 取样方法

#### 8.4.1 小包装袋

8.4.1.1 拆开炭黑包装袋的缝合口或粘合口,小心扒开炭黑表面深约50 mm~100 mm,用取样勺取足量样品于样品容器中,取样后将包装袋口缝合或粘合。

8.4.1.2 把炭黑包装袋放平,把需要取样的包装袋部位清扫干净,将取样管斜口端向上插入到包装袋内所需处,使炭黑从管中流入到样品容器中,取足数量后抽出取样管,把管内残留的炭黑倒入样品容器内,并用适当的材料和方法封闭取样口。

#### 8.4.2 自动包装机自粘式纸包装袋

8.4.2.1 将取样管斜口端向上从炭黑袋自动包装口处插入到炭黑袋适当位置,把包装袋放置在一个适当位置,使炭黑从管中流入到样品容器中,取足数量后将炭黑袋恢复到原位,抽出取样管,把管内残留的炭黑倒入样品容器内,拍紧炭黑装入口。

8.4.2.2 可按8.4.1.2袋装炭黑用取样管取样的方式,在包装袋中适当位置进行取样。

#### 8.4.3 吨袋包装

8.4.3.1 在吨袋顶部的炭黑装入口,扒开炭黑表面深约100 mm,用取样勺取足量样品于样品容器中,取样后把集装袋袋口扎紧。

8.4.3.2 需在吨袋中部或下部任一位置进行取样时,应把包装袋的取样部位清扫干净,将取样管斜口端向上插入到集装袋内所需处,使炭黑从取样管中流入到样品容器中,取足数量后抽出取样管,把管内残留的炭黑倒入样品容器内,并用适当的材料和方法封闭取样口。

8.4.3.3 在吨袋的装货或卸货过程中取样时,宜规定若干个时间点(如:开始、中间和结束3个点)分次、等量取样。取样2次以上,应按8.6规定对样品进行混合。

#### 8.4.4 用散装槽罐车装运

8.4.4.1 在槽罐的顶部装料口取样时,扒开罐顶炭黑表面深约100 mm~150 mm处,用取样勺取足量样品于样品容器中。

8.4.4.2 在槽罐的取样口取样时,先弃去适量的样品,然后将样品注入样品容器中,达到所需的量为止,关闭取样口。

### 8.5 样品的制备

8.5.1 采取的样品应贮存在密闭的容器中直至需要进行样品的制备或测试。为了对测试系统可以进行追踪,应在密闭的容器中保存测试剩余的样品直到完成全部测试。

8.5.2 通过样品的制备,使采取到的样品其样品数、样品量和样品的均匀性,都能满足样品特性检测的要求。制备样品时,应先进行样品的混合,再进行样品的缩分。样品的混合和缩分应在样品干燥之前。若样品需进行造粒炭黑造粒特性的测试,则应小心取样和制备,以避免炭黑粒子的破损。采用倾注的方法会导致样品颗粒的大小分层,在样品的制备中应引起注意。

### 8.6 样品的混合

8.6.1 用于制备一个均匀的样品。制备的样品可来源于一个取样单元的一个取样点采集的样品,或不同取样单元、不同取样点采集的样品。被混合均匀的样品可以用于各特性检测,或可以用于缩分样品的大小。当制备同一批次产品的混合样时,被混合的取自各个取样单元、取样点的样品量应大约相等。混合后的最终样品大小与原始样品大小相同。

8.6.2 样品混合的方法如图3所示,步骤如下:

- a) 将二只空的接收盘分别置于格槽式分样器两边的流料槽下面;
- b) 从格槽式分样器上部装料斗处均匀地倾入整个样品,通过格槽分离,样品流入到下面接收盘中;
- c) 从分样器的下面移取一只接收盘并替换上另一只空的接收盘。将移取出来的盘中样品均匀地全部倾入到分样器上部的装料斗中,使样品再次通过格槽分离流入到下部的接收盘中;
- d) 移取步骤 8.6.2c) 中替换上去的对面一侧接收盘,替换上另一只空的接收盘,重复上述操作步骤直至样品通过格槽式分样器至少四次;
- e) 将分样器下的两只接受盘中混合过的样品同置于一个盛样容器中。

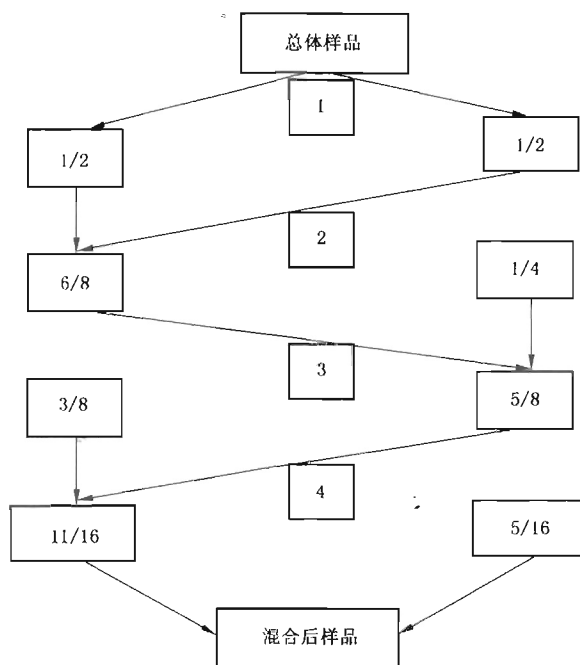


图3 样品的混合

8.6.3 用于把一个较大的样品分离质量相等的两个或更多个相等的部分,或把混合后的样品分样到试验所要求的量或保留样品的量。分样后的最终样品总是比原始样品量小,同时也未考虑到样品的充分混合。样品分样的方法如图4所示,步骤如下:

- 将两只空的接收盘分别置于格槽式分样器两边的流料槽下面;
- 从格槽式分样器上部装料斗处均匀地倾入整个样品,通过格槽分离,样品流入到下面接收盘中;
- 从分样器的下面移取一只接收盘并替换上另一只空的接收盘。将移取出来的盘中样品均匀地全部倾入到分样器上部的装料斗中,使样品再次通过格槽分离流入到下部的收盘中;
- 移取步骤c)中替换上去的同一侧的接收盘,替换上另一只空的接收盘,重复上述操作步骤,直至获得所需的样品量。

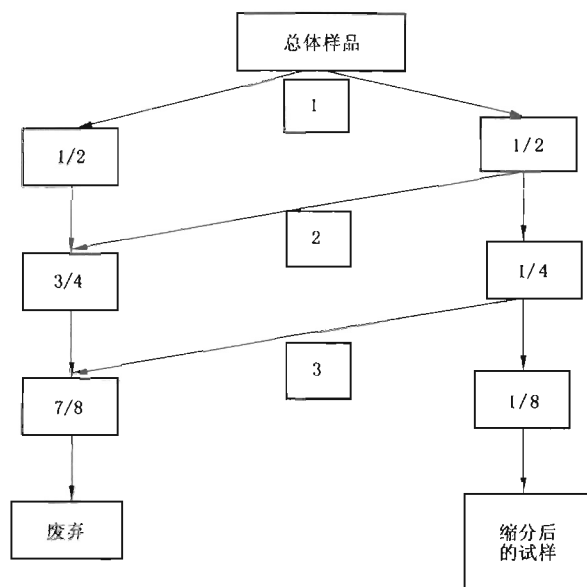


图4 分样

## 8.7 样品标签

样品盛入容器后随即在容器壁上贴上标签,供检验和保留用。标签内容包括:

- 样品名称及样品编号;
- 总体物料包装方式、批号及数量(包装数、单元数、堆垛成托盘数或质量数);
- 生产单位;
- 取样的部位及方法;
- 样品量;
- 取样日期;
- 取样者。

## 8.8 样品保存

8.8.1 样品应保存在通风、干燥的样品室内。

8.8.2 样品贮存期至少为6个月。

## 9 包装、标志、运输和贮存

### 9.1 包装

9.1.1 生产过程结束时,产品应采取适当的包装。对小包装袋,每包产品净含量宜为 $(20 \pm 0.2)$  kg 或 $(25 \pm 0.25)$  kg。对集装袋等单元质量超过 100 kg 的包装,其质量精度应为总质量的 $\pm 0.7\%$ 以内。

9.1.2 产品包装材料应具备防潮、防污染的能力,并能进行醒目的标志。

9.1.3 包装袋的结构方式:

- a) 内袋是三层 80 g/m<sup>2</sup> 牛皮纸,外袋是内壁涂一层塑料薄膜的塑料编织袋;
- b) 自动包装机自粘式包装袋,内外层为 80 g/m<sup>2</sup> 牛皮纸,中间用粘合剂夹压纤维纱网的复合纸袋;
- c) 复合编织袋;
- d) 集装袋为塑料编织布经涂膜处理或经用塑料薄膜热压处理后缝制而成,具有吊装带,在上、下袋面上有进料、出料装置;
- e) 符合用户要求的其他包装。

9.1.4 包装袋的缝合及缝合材料如下:

- a) 棉线或合成纤维线缝合材料;
- b) 合适的粘合剂粘合;
- c) 热压合(内袋应缝合);
- d) 真空自动封口。

### 9.2 标志

包装袋正面应有醒目的标志,内容包括:

- a) 产品名称;
- b) 本文件编号;
- c) 注册商标;
- d) 净含量;
- e) 生产日期(表明日期的代码、或生产批号);
- f) 合格证(一个集装单元或一个销售批次应附一份合格证);
- g) 生产厂名和厂址。

### 9.3 运输

9.3.1 运输工具:火车、汽车、轮船等。一律遮篷。

9.3.2 运输过程中不应与可使产品变质或使包装破损的物品在同一车厢(船舱)内混放。

9.3.3 装卸时不应钩拉,谨防包装袋的破损。

### 9.4 贮存

9.4.1 产品仓库应保持干燥、通风、防湿、严防破包造成污染。

9.4.2 不应与可使产品变质或使包装袋损坏的物品混存。

9.4.3 凡漏出包外产品,一律不准许再返回包内。

9.4.4 按产品种类分开堆码,堆垛应整齐、清洁,每堆包装标志应能清晰辨认,不准许重压。



## 附录 A

(资料性)

## 参比炭黑的特性值

A.1 国产工业参比炭黑特性值见表 A.1。

表 A.1 国产工业参比炭黑特性值

序号	项目	SRB3		IRC4 # <sup>a</sup>		IRC5 # <sup>b</sup>	
		典型值	3 $\sigma$	典型值	3 $\sigma$	典型值	3 $\sigma$
1	吸碘值/(g/kg)	79.6	3.71	81.7	3.84	82.9	1.8
2	吸油值/(10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg)	101.6	1.57	103.0	1.39	102.7	2.4
3	压缩试样吸油值/(10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg)	84.4	3.14	86.6	2.10	84.0	2.7
4	着色强度/%	103.7	5.04	98.3	1.72	97.2	2.1
5	CTAB比表面积/(m <sup>2</sup> /g)	79.6	2.74	77.8	1.84	—	—
6	总表面积/(m <sup>2</sup> /g)	76.9	6.33	75.3	2.26	74.2	3.2
7	外表面积/(m <sup>2</sup> /g)	75	10	74.5	3.35	72.2	4.2
8	300%定伸应力/MPa	+0.4	—	+0.12	—	—	—
9	拉伸强度/MPa	+0.2	—	-0.68	—	—	—
10	拉断伸长率/%	+4	—	-5.2	—	—	—

<sup>a</sup> (8~10)项为与SRB3的差值(2019年测定)、IRC4#(1~7)项为2019年重新定值。  
<sup>b</sup> IRC5#的各项为2019年定值。

A.2 进口工业参比炭黑(IRB)典型值见表 A.2。

表 A.2 进口工业参比炭黑(IRB)典型值

序号	项目	IRB8	IRB9	说明
1	吸碘值/(g/kg)	81.8	82.1	文献值
2	吸油值/(10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg)	103	98.9	
3	压缩试样吸油值/(10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /kg)	84.6	90.1	
4	着色强度/%	102.3	105.9	
5	总表面积/(m <sup>2</sup> /g)	76.3	78.1	
6	外表面积/(m <sup>2</sup> /g)	74.9	77.1	
7	300%定伸应力/MPa	—	-0.2	与IRC4#的差值 (2019年实测)
8	拉伸强度/MPa	—	-0.4	
9	拉断伸长率/%	—	+0.9	

A.3 IRC4 # 在合成橡胶中的特性值于 2009 年定值, 见表 A.3。

表 A.3 IRC4 # 在合成胶中的特性值

胶种	项目	硫化时间 min	典型值	$3\sigma$	-IRB7
(GB/T 8656) 丁苯橡胶 SBR1500	300%定伸应力/MPa	25	18.3	1.4	-0.6
		35	19.6	1.2	-0.7
		50	20.4	1.6	-0.8
	拉伸强度/MPa	25	28.5	2.9	-1.1
		35	28.4	2.8	-1.5
		50	28.1	2.9	-1.6
	拉断伸长率/%	25	439	49.7	-19
		35	420	41.3	+1
		50	406	39.0	+6
(GB/T 8660) 丁二烯橡胶 BR-9000	300%定伸应力/MPa	25	9.3	1.5	-0.2
		35	9.7	1.5	-0.2
		50	9.6	1.6	-0.2
	拉伸强度/MPa	25	15.9	1.9	-0.2
		35	15.6	1.6	0
		50	15.4	1.6	0
	拉断伸长率/%	25	446	56.1	+10
		35	426	48.5	+7
		50	422	48.6	15

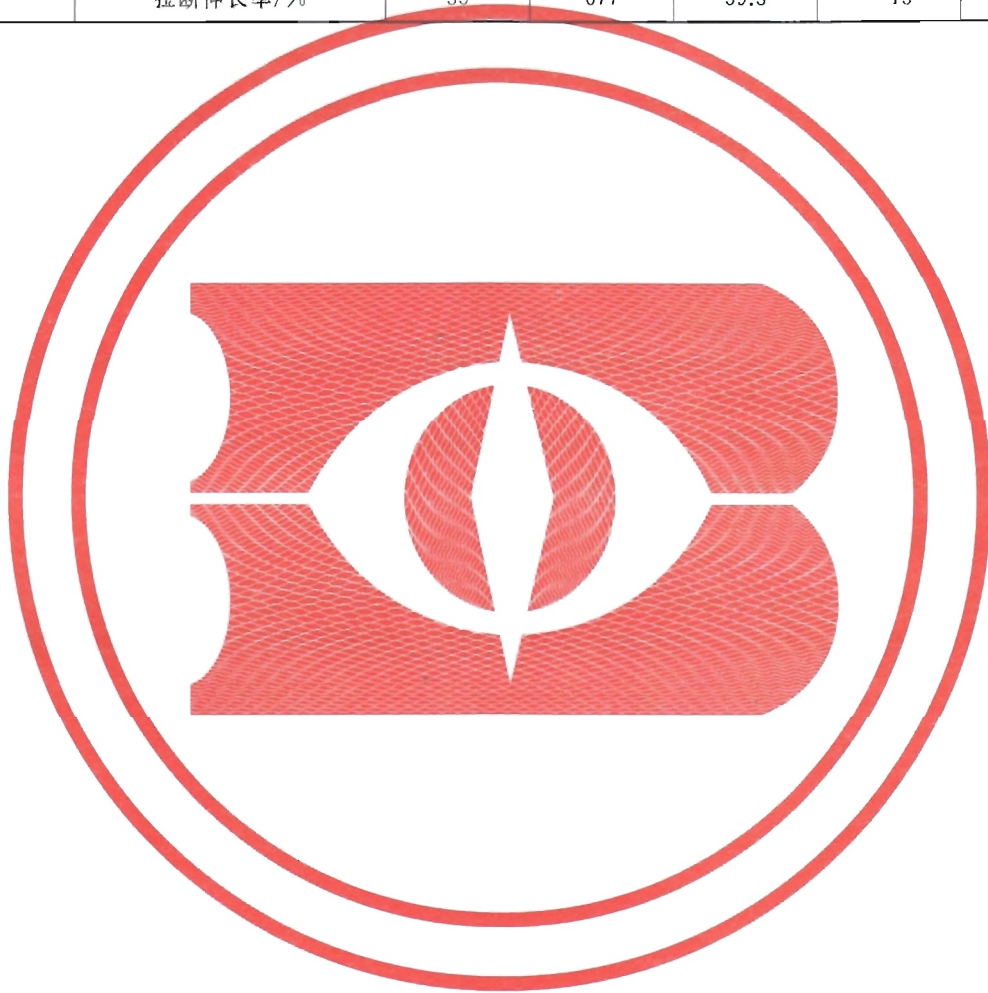
A.4 IRC5 # 在合成橡胶中的特性值于 2019 年定值, 见表 A.4。

表 A.4 IRC5 # 在合成胶中的特性值

胶种	项目	硫化时间 min	典型值	$3\sigma$	-IRB7	-IRB8
(GB/T 8660) 丁二烯橡胶 BR-9000	300%定伸应力/MPa	25	8.9	2.15	-0.7	-1.0
		35	9.7	1.48	-0.4	-0.8
		50	9.8	1.66	-0.2	-0.3
	拉伸强度/MPa	35	14.7	2.15	-2.1	-2.4
	拉断伸长率/%	35	406	62.8	-29	-22
(GB/T 8656) 丁苯橡胶 SBR1502	300%定伸应力/MPa	25	13.1	3.09	-1.6	-2.4
		35	16.5	1.74	-1.8	-2.1
		50	18.4	1.69	-1.8	-2.0
	拉伸强度/MPa	35	25.0	3.22	-2.4	-2.0
	拉断伸长率/%	35	419	51.6	-7	0.0

表 A.4 IRC5# 在合成胶中的特性值 (续)

胶种	项目	硫化时间 min	典型值	3 $\sigma$	-IRI37	-IRI38
(GB/T 34685) 丙烯腈-丁二 烯橡胶 NBR3355	300%定伸应力/MPa	25	8.0	1.59	-0.4	-0.7
		35	9.2	1.10	-0.8	-0.9
		50	10.5	1.11	-0.9	-0.8
	拉伸强度/MPa	35	28.1	2.65	-1.4	-1.3
	拉断伸长率/%	35	677	59.3	-13	-9



## 附录 B

(资料性)

### 应用测量不确定度的结果符合性判定规则

#### B.1 获取方法的标准偏差 $\sigma$

B.1.1 采用标准方法的再现性  $R$  时,取  $\sigma=R/3$ 。

B.1.2 采用实验室评定的方法不确定度  $u$  时,取  $k=1, \sigma=u$ 。

#### B.2 确定初判指标

将规定特性指标的范围值缩减  $\pm\sigma$ ,作为初判指标。

示例:某实验室测试 N220 样品的吸碘值,执行 GB/T 3780.1-2015,其  $R=5.21\%$ 。N220 规定特性指标为  $(127 \pm 7)\text{g/kg}$ ,则  $\sigma=127 \times R/3=2.2$ ,初判指标应为:  $(127 \pm 4.8)\text{g/kg}$ 。

#### B.3 符合性判定

##### B.3.1 合格判定

B.3.1.1 结果全部达到初判特性指标,可判定为合格。

B.3.1.2 结果全部满足规定特性指标、但存在超出初判特性指标项目,可判定为合格,同时可在报告中标识未满足初判特性指标的项目。

B.3.1.3 例行检验时,仅有 1 项非出厂检验项目结果未满足规定特性指标,且超标幅度在  $\pm\sigma$  范围内,可判定为合格,同时可在报告中标识该项目。

##### B.3.2 不合格判定

B.3.2.1 出厂检验:有 1 项结果未满足规定特性指标,可判定为不合格。

B.3.2.2 例行检验:一个以上出厂检验项目或合计 2 项以上结果未满足规定特性指标,可判为不合格。

参 考 文 献

- [1] GB/T 8656 乳液和溶液聚合型苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR) 评价方法
  - [2] GB/T 8660 溶液聚合型丁二烯橡胶(BR) 评价方法
  - [3] GB/T 34685 丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR) 评价方法
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
橡 胶 用 炭 黑  
GB/T 3778—2021

\*

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.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

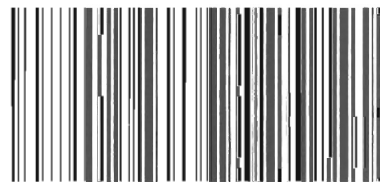
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 40 千字  
2021年10月第一版 2021年10月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-68571 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 3778-2021



码上扫一扫 正版服务到