



中华人民共和国国家标准

GB/T 23264—XXXX
代替 GB/T23264-2009

电动自行车用制动衬片总成

Brake lining assembly for electric power assist bicycles

征求意见稿

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 23264-2009 《电动自行车用制动器衬片》，除编辑性修改外与 GB/T 23264-2009 相比，主要技术变化如下：

- 将“粘接制动衬片总成在室温下的剪切强度应不小于 3.0 MPa。粘接面积应不小于 80 %。”修改为“粘结性橡胶基鼓式衬片在室温下的剪切强度不小于 2.0 MPa，粘接面积应不小于 80 %。粘结性树脂基鼓式衬片和盘式衬片在室温下的剪切强度不小于 3.0 MPa”（见 5.4, 2009 版的 5.4）；
- 增加了制动衬片不应含有石棉的要求（见 5.5）；
- 增加了石棉含量测定（见 6.5）；
- 增加了衬片总成石棉含量的判定方法（见 7.2.3）；
- 增加了衬片总成石棉含量的抽样数量（见表 6）；
- 删除指定摩擦系数（见 8.1.2, 2009 版的 8.1.2）。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC 406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 23264-2009 。

电动自行车用制动衬片总成

1 范围

本标准规定了电动自行车用制动衬片总成的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于电动自行车用制动衬片总成（以下简称衬片总成）。

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 22309 道路车辆 制动衬片 盘式制动块总成和鼓式制动蹄总成剪切强度试验方法

GB/T 23263 制品中石棉含量测定方法

JC/T 1065 定速式摩擦试验机

JB/T 7498 涂附磨具砂纸

3 术语和定义适用于本标准。

3.1

摩擦系数 (μ) coefficient of friction

阻碍两物体相对运动的切向力（即摩擦力）与作用到该物体表面的法向力之比。

3.2

磨损率 (v) wear

衬片总成在规定的条件下体积磨损量与摩擦功之比。

3.3

剪切强度 shear strength

使衬片总成中的制动衬片同背板完全剪断的力与衬片总成材料的受剪几何面积之比。

4 分类

衬片总成按用途分为两类，见表1。

表1 衬片总成分类

| 类别 | 用途 |
|----|-------|
| 1类 | 鼓式车闸用 |
| 2类 | 盘式车闸用 |

5 要求

5.1 外观质量

衬片总成不允许有裂纹、起泡、缺边、掉角、凹凸不平、翘曲、扭曲、分层等影响使用的缺陷。

5.2 尺寸公差

衬片总成的基本尺寸由需方确定，其宽度和厚度的尺寸公差应符合表2的规定。

表2 尺寸公差

| 衬片总成 | | 基本尺寸 | 偏差 |
|------|----|------|-------|
| 1类 | 宽度 | ≤10 | ±0.15 |
| | | >10 | ±0.20 |
| | 厚度 | ≤5 | ±0.10 |
| | | >5 | ±0.15 |
| 2类 | 厚度 | ≤5 | ±0.10 |
| | | >5 | ±0.15 |

注：需方有特殊要求时，可不采用此公差。

5.3 摩擦性能

5.3.1 衬片总成摩擦系数和磨损率，应符合表3～表4的规定。

5.3.2 试验后试片不得出现裂痕、凸起等影响使用的缺陷，试片对圆盘摩擦面不得有明显划伤。

表3 1类衬片总成摩擦性能

| 项目 | 试验温度 | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| | 100 °C | 150 °C | 200 °C |
| 摩擦系数 (μ) | 0.30~0.60 | 0.25~0.60 | 0.25~0.60 |
| 磨损率 (v) / [10 ⁻⁷ cm ³ /(N·m)] | 0~0.50 | 0~0.75 | 0~1.00 |

注：试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。

表4 2类衬片总成摩擦性能

| 项目 | 试验温度 | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 100 °C | 150 °C | 200 °C | 250 °C |
| 摩擦系数 (μ) | 0.30~0.60 | 0.25~0.60 | 0.25~0.60 | 0.25~0.60 |
| 磨损率 (v) / [10 ⁻⁷ cm ³ /(N·m)] | 0~0.50 | 0~0.75 | 0~1.00 | 0~1.50 |

注：试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。

5.4 剪切强度

粘结性橡胶基鼓式衬片在室温下的剪切强度不小于2.0 MPa，粘接面积应不小于80 %。

粘结性树脂基鼓式衬片和盘式衬片在室温下的剪切强度不小于3.0 MPa。

5.5 石棉含量

制动衬片不应含有石棉。

6 试验方法

6.1 外观质量检查

外观质量用目测、敲音方法检查。

6.2 尺寸测量

宽度和厚度尺寸用精度0.02 mm的游标卡尺测量。

6.3 摩擦性能试验

6.3.1 试片

6.3.1.1 两个试片从两个衬片总成的摩擦材料上分别制取或按相同工艺采用相同材料进行加工。

6.3.1.2 试片尺寸为25 mm×25 mm，允许偏差为-0.2 mm~0 mm。

6.3.1.3 试片厚度为5 mm~7 mm，两个试片的厚度差在0.2 mm以下。若制品厚度小于5 mm，则按其原厚。

6.3.2 设备仪器

6.3.2.1 定速式摩擦试验机：其性能和精度应符合 JC/T 1065 规定。

6.3.2.2 千分尺：精度0.01 mm。

6.3.3 试验条件

6.3.3.1 试验的压力（法向力）为 0.98 MPa。

6.3.3.2 试验机圆盘材质应符合 JC/T 1065 规定。其表面应用 JB/T 7498 中粒度为砂纸处理，使圆盘表面无明显划痕、锈蚀和凹坑等缺陷。

6.3.3.3 摩擦方向与衬片总成的摩擦方向相同。

6.3.4 试验步骤

6.3.4.1 将两个试片分别装入试验机的两个试片支撑臂内。

6.3.4.2 试片在100 ℃以下进行磨合，至接触面达95 %以上。用精度0.01 mm的千分尺测量试片厚度，每个试片测5 个点，取其算术平均值。厚度测定应待试片冷却至室温后进行。

6.3.4.3 在试验温度100 ℃时，测定圆盘旋转5000 转期间的摩擦力。摩擦试验后按6.3.4.2测量试片的厚度。

6.3.4.4 在各个试验温度150 ℃、200 ℃、250 ℃时，按6.3.4.3进行同样试验。1类衬片总成的最高试验温度为200 ℃，2类衬片总成的最高试验温度为250 ℃。在各个温度试验期间，圆盘温度应在1500 转以内升至规定的试验温度。圆盘温度的上升主要靠试片的摩擦热，当在1500 转以内不到规定的试验温度时，可用辅助加热装置。

6.3.4.5 在最高试验温度测定结束后，从最高试验温度起每降50 ℃时，测定圆盘1500 转期间的摩擦力，一直测至100 ℃。温度从上一阶段下降至下一阶段时应在500 转以内完成。

6.3.4.6 试验后试片和圆盘摩擦面的外观用目测。

6.3.5 计算

6.3.5.1 各个试验温度的摩擦系数按公式(1)计算：

$$\mu = \frac{f}{F} \quad (1)$$

式中：

μ ——摩擦系数；

f ——摩擦力（总摩擦距离的后半部分摩擦力的平均值），单位为牛顿（N）；

F ——加在试片上的法向力，单位为牛顿（N）。

6.3.5.2 各个试验温度的磨损率按公式(2)计算：

$$V = \frac{1}{2\pi R} \times \frac{A}{n} \times \frac{d_1 - d_2}{f_m} = 1.06 \times \frac{A}{n} \times \frac{d_1 - d_2}{f_m} \quad (2)$$

式中：

V ——磨损率，单位为立方厘米每牛顿米 [$\text{cm}^3 / (\text{N} \cdot \text{m})$]；

R ——试片中心与圆盘旋转轴中心的距离（0.15 m）；

n ——试验时圆盘的总转速（5000 转）；

A ——试片摩擦面的总面积，单位为平方厘米（ cm^2 ）；

d_1 ——试验前试片的平均厚度，单位为厘米（cm）；

d_2 ——试验后试片的平均厚度，单位为厘米（cm）；

f_m ——试验时总平均摩擦力，单位为牛顿（N）。

6.4 剪切强度试验

剪切强度试验按GB/T 22309进行。

6.5 石棉含量测定

石棉含量的测定按GB/T 23263进行。

7 检验规则

7.1 检验项目

第5章的所有要求均为出厂检验项目。

7.2 组批原则和判定原则

7.2.1 组批原则

以同材质同规格的衬片总成的实际交货量为一批。当批量过大时，也可以分成若干小批。

7.2.2 外观和尺寸的判定

在一批衬片总成中采用随机抽样方法，按表5规定进行外观和尺寸的检查判定。

表5 外观和尺寸抽样数量与判定规则 单位为片

| 批量 | 样本大小 | 合格判定数 | 不合格判定数 |
|------------|------|-------|--------|
| ≤150 | 8 | 0 | 1 |
| 151~500 | 13 | 1 | 2 |
| 501~1200 | 20 | 1 | 2 |
| 1201~10000 | 32 | 2 | 3 |
| >10000 | 50 | 3 | 4 |

7.2.3 摩擦性能、剪切强度和石棉含量的检查判定

摩擦性能、剪切强度（粘接型）和石棉含量测定按表6规定随机抽样。摩擦性能每个样本均符合本标准要求，则判定该批产品摩擦性能合格；剪切强度（粘接型）所有样本的算术平均值符合本标准要求，则判定该批产品剪切强度合格。石棉含量每个样本均不含石棉，则判定该批产品石棉含量合格。

摩擦性能、剪切强度和石棉含量若有任何一项不合格，再加倍取样对不合格项进行复验，复验结果若符合本标准要求，则仍判定该项目合格；否则判定该批产品该项为不合格。

表6 摩擦性能、剪切强度和石棉含量抽样数量 单位为片

| 批量 | 摩擦性能 | 剪切强度（粘接型） | 石棉含量 |
|--------|------|-----------|------|
| ≤10000 | 2 | 5 | 1 |
| >10000 | 4 | 10 | 2 |

7.2.4 综合判定

所有检验项目全部合格，则判定该批产品合格。若有任何一项不合格，则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 衬片总成的非工作面上应有制造厂名和商标。

8.1.2 衬片总成包装箱（盒）的四周侧面应分别印有产品名称、规格型号、制造厂名和/或商标、地址、产品数量、检验包装日期及本标准编号。

8.2 包装

8.2.1 衬片总成应装入清洁干燥、坚固耐用的箱（盒）内。

8.2.2 每个包装箱（盒）内宜装入型号规格相同的衬片总成；当用户需要时，也可装入成套供应的衬片总成。

8.2.3 每个包装箱（盒）内应附有产品合格证。

8.3 运输和贮存

在运输过程中应不使衬片总成受到损坏或被油、水沾污。衬片总成应贮存在通风干燥、地面平坦的室内。

《电动自行车用制动衬片总成》

编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准是第一次修订，依据国家标准化管理委员会下达的 2018 年第三批国家标准制修订计划的通知《国标委发〔2018〕60 号计划》修订。计划号为：20181987-T-609。本标准由中国建筑材料联合会提出，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

2. 主要工作过程

接到修订任务后，立即成立工作小组。预期在 2019 年完成标准的修订和报批等工作。在标准的前期调研阶段，工作小组对电动自行车用制动衬片总成相关的国家标准、行业标准以及国内外主要的生产企业和使用单位的技术特点进行研究分析，结合对国内生产企业和用户的了解情况以及我国的实际情况，修订《电动自行车用制动衬片总成》标准，并初步形成了讨论稿。

同时广泛征求意见，为了使得标准制订的科学、符合实际需要，全国非金属矿产品及制品标准化委员会于 2018 年 12 月 17 日在湖北省武汉市召开了标准研讨会，相关企业的代表参加了此次会议，与会代表就电动自行车用制动衬片总成多年生产实践经验提出了自己的修订意见。最后根据调研情况和与会代表的意见，起草了《电动自行车用制动衬片总成》征求意见稿，连同编制说明向部分有关生产单位、使用单位以及科研院所等发送征求意见函。

二、标准编制原则和主要内容确定依据

1. 编制原则

在原 GB/T 23264-2009 标准的基础上，根据电动自行车用制动衬片总成在我国生产和使用状况以及发展趋势进行了合理的增加修改。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则修订。

2. 主要技术内容

本标准与 GB/T 23264-2009 相比，主要做了如下修改：

(1) 将“粘接制动衬片总成在室温下的剪切强度应不小于 3.0 MPa。粘接面积应

不小于 80 %。”修改为“粘结性橡胶基鼓式衬片在室温下的剪切强度不小于 2.0 MPa，粘接面积应不小于 80 %。粘结性树脂基鼓式衬片和盘式衬片在室温下的剪切强度不小于 3.0 MPa”。不同原材料不同工艺制备的衬片对剪切强度的要求不同，因而此次重新规定了剪切强度的要求。

- (2) 增加了制动衬片不应含有石棉的要求。由于石棉为致癌物质，但是在衬片总成中有些添加剂会含有石棉，因而需要将对石棉做出要求。
- (3) 增加了石棉含量测定。由于对石棉含量的要求做出了相关规定，相应的就应该对其试验方法做出规定。
- (4) 增加了衬片总成石棉含量的判定方法。由于石棉含量的要求将作为一项重要的指标来判断电动自行车用制动衬片总成是否合格，则应对其判定方法做出相应的要求。
- (5) 增加了衬片总成石棉含量的抽样数量。规定了衬片总成石棉含量的判定方法，则应当相应的规定衬片总成的抽样数量，从而来判断衬片总成石棉含量是否符合要求。
- (6) 删除指定摩擦系数。由于日常生产中电动自行车用制动衬片总成对指定摩擦系数没有要求，因而将其删除。
- (7) 其他个别字句和公式也进行了修改，只是为了表述更准确，没有实质性改变，不再一一赘述。

三、主要试验情况分析

由于共享单车以及电动车的普及应用，因而电动自行车用制动衬片总成在其行业内有着广泛的应用。我们尽量收集样品，做到修订的指标更加合理，使其具有代表性和普遍性。我们共收集不同原材料样品进行试验验证，每个样品平行样测试，测试结果如表 1。本次修订中，主要修改了剪切强度的要求以及增加了石棉含量，为了验证方法的可行性及指标的合理性，所以对剪切强度和石棉含量技术指标做了验证试验。具体试验结果见下表 1：

表 1 粘接性橡胶基鼓式衬片

| 项目 \ 编号 | 剪切强度 (MPa) | 石棉含量 |
|---------|------------|------|
| 1 | 2.26 | 不含石棉 |
| 2 | 2.80 | 不含石棉 |
| 3 | 2.58 | 不含石棉 |
| 4 | 2.76 | 不含石棉 |

表 1（续）

| 项目 \ 编号 | 剪切强度 (MPa) | 石棉含量 |
|---------|------------|------|
| 5 | 3.20 | 不含石棉 |
| 6 | 2.50 | 不含石棉 |
| 7 | 1.88 | 不含石棉 |
| 8 | 2.43 | 不含石棉 |
| 9 | 3.10 | 不含石棉 |
| 10 | 2.65 | 不含石棉 |

表 2 粘接性树脂基鼓式衬片

| 项目 \ 编号 | 剪切强度 (MPa) | 石棉含量 |
|---------|------------|------|
| 1 | 3.12 | 不含石棉 |
| 2 | 3.54 | 不含石棉 |
| 3 | 3.83 | 不含石棉 |
| 4 | 3.42 | 不含石棉 |
| 5 | 3.88 | 不含石棉 |
| 6 | 3.20 | 不含石棉 |

表 3 盘式片

| 项目 \ 编号 | 剪切强度 (MPa) | 石棉含量 |
|---------|------------|------|
| 1 | 4.50 | 不含石棉 |
| 2 | 3.72 | 不含石棉 |
| 3 | 3.55 | 不含石棉 |
| 4 | 4.12 | 不含石棉 |
| 5 | 3.83 | 不含石棉 |
| 6 | 3.74 | 不含石棉 |
| 7 | 4.53 | 不含石棉 |
| 8 | 4.28 | 不含石棉 |

从以上验证试验结果来看，不同企业所提供的多个同规格的样品，试验中一致性很强，因此，我们认为剪切强度的方法以及石棉含量试验方法是合理可行的、也是完全可靠的。经过验证实验证明本标准所确定的剪切强度的要求以及石棉含量要求是科学的、合理可行的。

四、标准中涉及专利情况

本标准经起草小组认真调研和核查，未发现涉及到相关企业、单位和个人的专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

在第 36 届中国江苏国际新能源电动车及零部件交易会上，中国自行车协会相关负责人透露，目前中国电动自行车保有量已达 2.5 亿辆，2050 年将突破 4 亿辆。相比于汽车的使用，电动自行车在拥堵的城市里为人们带来了更多的便捷。

随之而来的问题也很多。

电动自行车用制动衬片总成则起到十分重要的作用，其关乎到电动自行车的行车安全以及人身安全问题。电动自行车行驶中进行制动，其因摩擦会产生微小的颗粒悬浮在空气中，若是衬片总成中含有石棉物质，则会危机人类的健康。石棉已被医学界证实是致癌物质，其针状的纤维很容易进入肺部并停留，造成刺激，最终可导致肺癌的发生，但这种病症潜伏期可长达 15~30 年，所以人们往往认识不到由石棉引发的危害。当石棉纤维伴随着制动摩擦形成制动尘埃而排放时，就可能成为一系列影响健康的根源。因此通过对衬片总成中的石棉控制可以减少人类致癌的风险。控制衬片总成中的石棉，使电动自行车真正做到环保、清洁、方便，能够更好地推动整个行业的发展。

通过此次标准的修订，对于规范行业发展，提升衬片总成的品质具有重要作用，其具有很好的推广前景。本次标准的修订在查阅了大量相关标准技术资料的基础上，针对国内生产厂家和用户进行了多方调研，对技术指标和试验方法进行试验验证，体现了标准的科学性、先进性和可操作性，并能满足生产要求和用户使用要求。本次标准的修订，在原有标准的基础上修订部分技术指标要求，基本能做到指标合理，方法一致，其必将提升整个行业的经济效益。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

经过广泛查阅，尚未找到有关的国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

与现行相关法律、法规、规章无抵触之处，与相关标准特别是强制性标准完全协调。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在修订的过程中，没有出现重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准建议为国家推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为了推广贯彻本标准，我们建议：

1. 标准颁布后，由全国非金属产品及制品标准化技术委员会举办《电动自行车用制动衬片总成》标准宣贯会。

2. 标准颁布后，由各质检机构依据本标准进行对电动自行车用制动衬片总成进行检验。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准参照 GB/T 23264-2009 标准进行了修订，新标准发布后，废止 GB/T 23264-2009。

十二、其它应予说明的事项

无其它应予说明的问题。

ICS 43.040.40

Q 69

备案号:

JC/T XXXX—XXXX

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 201X—201X

垂直电梯曳引机用制动摩擦片

Brake friction plate for vertical elevator

(征求意见稿)

201X - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC 406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

垂直电梯曳引机用制动摩擦片

1 范围

本标准规定了额定速度不大于8 m/s垂直电梯曳引机用制动摩擦片术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

本标准适用于额定速度不大于8 m/s垂直电梯曳引机用制动摩擦片（以下简称摩擦片）。

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 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划（GB/T 2828.1-2003/ISO 2859-1:1999, IDT）

GB/T 22309 道路车辆 制动衬片 盘式制动块和鼓式制动蹄总成剪切强度试验方法（GB/T 22309-2008/ISO 6312:2001, IDT）

GB/T 23263 制品中石棉含量测定方法

GB/T 26739 道路车辆 制动衬片 材料内剪切强度试验方法（GB/T 26739-2011/ISO 6311:1980, IDT）

JC/T 1065 定速式摩擦试验机

JB/T 7498 涂附磨具砂纸

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

摩擦系数 Coefficient of friction

μ

摩擦力（ f ）与加在试片上的法向力（ F ）的比值。

3.2

指定摩擦系数 Coefficient appointed

μ_a

由摩擦片的供需双方共同确认商定的摩擦系数值。

3.3

磨损率 Wear

V

摩擦片在规定的条件下体积磨损量与摩擦功的比值。

3.4

静摩擦系数 coefficient of static friction

μ_s

在静摩擦状态下，摩擦片材料在接触面上所产生的最大摩擦力与法向作用力（正压力）的比值。

3.5

内剪切强度 Internal shear strength

剪切力与剪切面积的比值。

3.6

剪切强度 Shear Strength

平行于盘式摩擦片背板，使摩擦片材料与背板完全剪断的力与摩擦片材料的受剪几何面积之比值。

4 分类

摩擦片按制动类型分为四类，见表 1。

表 1 摩擦片分类

| 类别 | 曳引机类型 | 制动器类型 |
|-----|---------------|------------------|
| 1 类 | 有齿系列 | 鼓式（制动器） |
| 2 类 | 无齿系列 | 鼓式（制动器） |
| 3 类 | 无齿系列和辅助制动装置 | 鼓式、块式、盘式、碟式（制动器） |
| 4 类 | 无齿高速电梯和特殊辅助装置 | 鼓式、盘式、块式、碟式（制动器） |

5 技术条件

5.1 外观质量

摩擦片不允许有裂纹、起泡、缺边、掉角、凹凸不平、翘曲、扭曲等影响使用的缺陷。

5.2 尺寸公差

5.2.1 摩擦片的基本尺寸由需方确定，其宽度和厚度的尺寸公差应符合表 2 的规定。

表 2 尺寸公差

单位为毫米

| 摩擦片 | | 基本尺寸 | 公差 |
|--------------------------|--------|--------------------|------|
| 1 类 2 类 3 类 4 类 | 宽度 (w) | $w \leq 30$ | 0.3 |
| | | $30 < w \leq 60$ | 0.5 |
| | | $36 < w \leq 100$ | 0.6 |
| | | $100 < w \leq 200$ | 0.8 |
| | | $200 < w$ | 1.0 |
| 1 类 2 类 3 类 4 类 | 厚度 (d) | $d \leq 6.3$ | 0.10 |
| | | $6.3 < d \leq 10$ | 0.15 |
| | | $10 < d$ | 0.20 |

注：需方有特殊要求时，可不采用此公差。

5.2.2 摩擦片（圆环式片）的内外径尺寸偏差应符合表 3 的规定，厚度尺寸偏差应符合表 4 的规定。

表 3 内外径尺寸偏差

单位为毫米

| 外径基本尺寸 (r) | 极限偏差 | | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 类 | | 2 类 | | 3 类 | | 4 类 | |
| | 外径 | 内径 | 外径 | 内径 | 外径 | 内径 | 外径 | 内径 |
| $r \leq 100$ | -0.5 | +0.5 | -0.3 | +0.3 | -0.3 | +0.3 | -0.3 | +0.3 |
| $100 < r \leq 250$ | -1.0 | +1.0 | -0.8 | +0.8 | -0.8 | +0.8 | -0.8 | +0.8 |
| $250 < r \leq 400$ | -1.5 | +1.5 | -1.0 | +1.0 | -1.0 | +1.0 | -1.0 | +1.0 |
| $400 < r$ | -2.0 | +2.0 | -1.5 | +1.5 | -1.5 | +1.5 | -1.5 | +1.5 |

表 4 厚度尺寸偏差

单位为毫米

| 厚度基本尺寸 (d) | 厚度极限偏差 | 每片厚薄差 |
|---------------------|------------|-------------|
| $d \leq 6.3$ | ± 0.15 | ≤ 0.15 |
| $6.3 < d \leq 10.0$ | ± 0.20 | ≤ 0.20 |
| $10.0 < d$ | ± 0.25 | ≤ 0.20 |

5.3 摩擦性能

5.3.1 摩擦片摩擦系数及其允许偏差、磨损率、静摩擦力、静摩擦系数，应符合表 5~表 8 的规定。

5.3.2 试验后试片不得出现裂纹、凸起等影响使用的缺陷，试片对圆盘摩擦面不得有明显划伤。

表 5 1 类摩擦性能

| 项目 | 试验温度 ^a | |
|------------------------------|-------------------|------------|
| | 100℃ | 150℃ |
| 摩擦系数 ^b (μ) | 0.35~0.65 | 0.35~0.65 |
| 指定摩擦系数的允许偏差 ($\Delta \mu$) | ± 0.10 | ± 0.12 |

| | | |
|---|--------|--------|
| 磨损率 (V), $10^{-7}\text{cm}^3/(\text{N}\cdot\text{m})$ | 0~0.25 | 0~0.35 |
| 静摩擦系数 (μ_j) | 0.35 | |
| ^a 试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 ^b 摩擦系数范围包括允许偏差在内。 | | |

表 6 2 类摩擦性能

| 项目 | 试验温度 ^a | | |
|---|-------------------|-----------|-----------|
| | 100℃ | 150℃ | 200℃ |
| 摩擦系数 ^b (μ) | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 |
| 指定摩擦系数的允许偏差 ($\Delta\mu$) | ±0.08 | ±0.10 | ±0.12 |
| 磨损率 (V), $10^{-7}\text{cm}^3/(\text{N}\cdot\text{m})$ | 0~0.25 | 0~0.35 | 0~0.45 |
| 静摩擦系数 (μ_j) | ≥0.35 | | |
| ^a 试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 ^b 摩擦系数范围包括允许偏差在内。 | | | |

表 7 3 类摩擦性能

| 项目 | 试验温度 ^a | | | |
|---|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 100℃ | 150℃ | 200℃ | 250℃ |
| 摩擦系数 ^b (μ) | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 |
| 指定摩擦系数的允许偏差 ($\Delta\mu$) | ±0.08 | ±0.08 | ±0.10 | ±0.12 |
| 磨损率 (V), $10^{-7}\text{cm}^3/(\text{N}\cdot\text{m})$ | 0~0.25 | 0~0.35 | 0~0.45 | 0~0.60 |
| 静摩擦系数 (μ_j) | ≥0.35 | | | |
| ^a 试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 ^b 摩擦系数范围包括允许偏差在内。 | | | | |

表 8 4 类摩擦性能

| 项目 | 试验温度 ^a | | | | |
|---|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 100℃ | 150℃ | 200℃ | 250℃ | 300℃ |
| 摩擦系数 ^b (μ) | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 | 0.35~0.60 |
| 指定摩擦系数的允许偏差 ($\Delta\mu$) | ±0.08 | ±0.08 | ±0.08 | ±0.10 | ±0.12 |
| 磨损率 (V), $10^{-7}\text{cm}^3/(\text{N}\cdot\text{m})$ | 0~0.25 | 0~0.35 | 0~0.45 | 0~0.60 | 0~0.80 |
| 静摩擦系数 (μ_j) | ≥0.35 | | | | |
| ^a 试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 ^b 摩擦系数范围包括允许偏差在内。 | | | | | |

5.4 剪切强度

4类（粘结型）摩擦片在室温下的剪切强度不小于3.5 MPa。

5.5 内剪切强度

摩擦片内剪切强度在室温下不小于8 Mpa。

5.6 阻燃试验

摩擦片进行阻燃试验应符合水平燃烧级别不低于HB40，垂直燃烧级别不低于V₁。

5.7 石棉含量

摩擦片中不得含有石棉。

6 试验方法

6.1 外观质量检查

外观质量用目测、敲音方法检查。

6.2 尺寸测量

宽度和厚度尺寸用精度0.02 mm的游标卡尺测量。

6.3 摩擦性能试验

6.3.1 试片

6.3.1.1 试片从同一摩擦片的工作面制取两个。

6.3.1.2 试片尺寸为25mm×25mm，允许偏差为-0.2mm~0mm。

6.3.1.3 试片厚度为5mm~7mm，两个试片的厚度差在0.2mm以下。若制品厚度小于5mm，则按其原厚度。

6.3.2 试验条件

6.3.2.1 试片的压力为1.5MPa。

6.3.2.2 圆盘材质应符合JC/T 1065标准规定。其表面应用JB/T 7498中粒度为P240砂纸处理，使圆盘表面无明显划痕、锈蚀和凹坑等缺陷。

6.3.2.3 摩擦方向与摩擦片的摩擦方向相同。

6.3.2.4 试验机转速为480~500 r/min。

6.3.3 试验步骤

6.3.3.1 将2个试片装入试片支承臂内，100℃以下进行磨合，至接触面达95%以上。用精度0.01mm的千分尺测量试片厚度，厚度测定应待试片冷至室温后进行。每个试片测5个点，取其算术平均值。

6.3.3.2 在试验温度100℃时，按第6.3.3条要求测定圆盘旋转5000转期间的摩擦力。摩擦试验后按第6.3.4.1条测量试片的厚度。

6.3.3.3 在各个试验温度150℃、200℃、250℃、300℃时，按第6.3.4.2条进行同样试验。但各类摩擦片的最高试验温度应符合表3~表6的规定。在各个温度试验期间，圆盘温度应在1500转以内升至

规定的试验温度；圆盘温度的上升主要靠试片的摩擦热，当在 1500 转以内达不到规定的试验温度时，可用辅助加热装置。

6.3.3.4 在最高试验温度测定结束后，从最高试验温度起每降 50℃时，测定圆盘 1500 转期间的摩擦力，一直测至 100℃。温度从上一阶段下降至下一阶段时应在 500 转以内完成。

6.3.3.5 试验后试片和圆盘摩擦面的外观用目测。

6.3.4 计算

6.3.4.1 各个试验温度时的摩擦系数按式（1）计算。

$$\mu = \frac{f}{F} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

μ ——摩擦系数；

f ——摩擦力（总摩擦距离的后半部分稳定的摩擦力的平均值），单位为牛顿，N；

F ——加在试片上的法向力，单位为牛顿，N。

6.3.4.2 各个试验温度时的磨损率按式（2）计算。

$$V = \frac{1}{2\pi R} \times \frac{A}{n} \times \frac{d_1 - d_2}{f_m} = 1.06 \times \frac{A}{n} \times \frac{d_1 - d_2}{f_m} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V ——磨损率，单位为立方厘米每牛顿米， $\text{cm}^3 / (\text{N} \cdot \text{m})$ ；

R ——试片中心与圆盘旋转轴中心的距离（0.15 单位为米，m）；

n ——试验时圆盘的总转数；

A ——试片摩擦面的总面积，单位为平方厘米， cm^2 ；

d_1 ——试验前试片的平均厚度，单位为厘米，cm；

d_2 ——试验后试片的平均厚度，单位为厘米，cm；

f_m ——试验时总平均摩擦力，单位为牛顿，N。

6.4 静摩擦系数

6.4.1 试验步骤

6.4.1.1 按照 6.3 制备 2 个试片，将试片装入试片支承臂内，在 60℃以下进行磨合，至接触面达 95% 以上。

6.4.1.2 施加试片的压力为 1.5 MPa，匀速缓慢转动摩擦盘，记录对偶盘打滑时的最大力。

6.4.2 静摩擦系数的测定

静摩擦系数的计算按式（3）进行。

$$\mu_j = \frac{f_j}{F} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

μ_j ——静摩擦系数；

f_j ——摩擦对偶盘打滑时的最大力，单位为牛（N）；

F ——加在试片上的法向力，单位为牛顿，N。

以三次测定的静摩擦系数算术平均值为测定结果。

6.5 剪切强度试验

按GB/T 22309进行。

6.6 内剪切强度试验

按GB/T 26739进行。

6.7 阻燃试验

按GB/T 2408-2008中第X条进行。

6.8 石棉含量的测定

按GB/T 23263进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目见表9。

表9 检验项目

| 产品分类 | 出厂检验项目 | 型式检验项目 |
|----------|----------------------------|---------------------------------|
| 1类 2类 | 外观、尺寸、摩擦性能、静摩擦系数、内剪切强度 | 外观、尺寸、摩擦性能、静摩擦系数、内剪切强度、阻燃试验 |
| 3类 4类 | 外观、尺寸、摩擦性能、静摩擦系数、剪切强度（粘结型） | 外观、尺寸、摩擦性能、静摩擦系数、剪切强度（粘结型）、阻燃试验 |

7.1.2 型式检验

型式检验项目见表9。

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 产品长期停产后，恢复生产时；
- b) 材料、工艺有较大变动，可能影响产品性能时；
- c) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时；
- d) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时；
- e) 企业正常连续生产一年时；
- f) 新产品投产时。

7.2 组批和抽样

7.2.1 组批原则

以同材质同规格的摩擦片的实际交货量为一批。当批量过大时，也可分成若干小批。

7.2.2 抽样方案

摩擦片的外观与尺寸偏差的检查采用随机抽样方法，按GB/T2828.1使用正常检查一次抽样方案，取特殊检查水平S-4，AQL值为2.5。不同批量所需的抽样量、合格批或不合格批的判定，应符合表10的规定。

表 10 抽样数量与判定规则

单位为片

| 批量 | 样本大小 | 合格判定数 | 不合格判定数 |
|------------|------|-------|--------|
| ≤150 | 8 | 0 | 1 |
| 151~500 | 13 | 1 | 2 |
| 501~1200 | 20 | 1 | 2 |
| 1201~10000 | 32 | 2 | 3 |
| >10000 | 50 | 3 | 4 |

7.3 结果判定

7.3.1 摩擦性能、剪切强度（粘结型）、静摩擦系数、内剪切强度按表 11 规定随机抽样。摩擦性能、静摩擦力、静摩擦系数每个样本均符合本标准要求，则判定该批产品该项合格；剪切强度（粘结型）、内剪切强度所有样本的算术平均值符合标准要求，则判定该批产品该项合格。

7.3.2 以上检验项目若有任何一项不合格，再加倍取样复验，复验结果均符合本标准要求，则仍判定该项目合格，如仍有一项不合格，则判定该批产品该项为不合格。

表 11 抽样数量

单位为片

| 批量 | 摩擦性能 | 剪切强度 (粘结型) | 静摩擦系数 | 内剪切强度 |
|--------|------|---------------|-------|-------|
| ≤10000 | 1 | 5 | 1 | 1 |
| >10000 | 2 | 10 | 2 | 2 |

7.3.3 所有检验项目全部合格，则判定该批产品合格。若有任何一项不合格，则判定该批产品不合格。

8 包装、运输、贮存

8.1 包装

8.1.1 摩擦片应紧密整齐地装入清洁干燥、坚固耐用的箱（盒）内。

8.1.2 每个包装箱（盒）内应装入型号规格相同的摩擦片。当用户需要时，也可装入成套供应的摩擦片。

8.1.3 每个包装箱（盒）内应附有产品合格证。

8.2 运输

在运输过程中应做到不使摩擦片受到损坏和被油、水沾污。

8.3 贮存

摩擦片应贮存在通风干燥、地面平坦的室内。

《垂直电梯用制动摩擦片》行业标准编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

根据 2018 年 8 月 17 日科技司《工业和信息化部办公厅关于印发 2018 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科〔2018〕54 号），制订《垂直电梯用制动摩擦片》，计划号为：2018-1515T-JC。

2. 主要工作过程

随着城市化的不断推进，高层建筑成为了现代文明的代表，电梯的发明解决了攀登楼梯的繁琐和困难，然而，近些年，电梯出现的问题也暴露无遗，作为电梯安全的基础保证部件，垂直电梯用制动摩擦片（下文用“摩擦片”代替）的质量决定了电梯在制动时的安全性，影响着广大民众的生命安全。摩擦片是电梯制动器中的主要结构，与电磁铁、制动臂、制动弹簧等部件一同构成制动器，在制动过程中，压缩弹簧通过摩擦片产生了与制动轮方向相反的反作用力。制动器的摩擦片在电梯运行过程中会出现磨损问题，降低制动器运行的安全性与可靠性，摩擦片与制动轮之间的摩擦属于间隙性摩擦，不仅影响摩擦片的摩擦系数，还会使摩擦片与制动器的接触面积发生变化，进而影响制动力。另外，电梯如果超载运行，摩擦片提供的制动力将会大于正常运行时的制动力，长此以往，摩擦片的质量会下降，使用寿命也会缩短，无法满足电梯设计时规定的制动要求，很可能发生溜车、骤降等安全事故，威胁乘客的人身安全。摩擦片在电梯运行中具有举足轻重的地位，使用频率较高，而我国尚无此方面的标准，大多都是对电梯整体或制动器整体的要求，没有对摩擦片的具体要求。

为了进一步消除电梯运行的安全隐患，将电梯安全事故的发生概率控制在最低水平，工作组根据用户的意见和建议以及国外的最新形势，全国非金属矿及制品标准化技术委员会组织成立了标准起草工作组，工作组和相关单位讨论，为了保证本标准的适用性和先进性，工作组对一些国内行业企业和供应商进行了调研，收集了我国主要生产产品种类和相关指标资料，使标准建立在科学试验的基础上。

2017 年 5 月工作组将初稿发文给国内相关生产企业、用户、高校、研究检测机构等，根据反馈意见，工作组对初稿进行反复讨论，不断完善，形成了该标准的草案。

2017 年底向工信部上报了该标准的立项建议书，2018 年 8 月已获工信部批准，计划下达后，为了更好地完成本标准的起草工作，工作组人员对技术领先外资企业和国内企业进行调研，针对国内生产的现状，工作组再次对该系列标准的草案进行修改，于 2018 年 10 月完成了本标

准的讨论稿。

2018年12月，在湖北省武汉市召开的全国非金属矿产品及制品标委会摩擦材料分技术委员会年会暨标准研讨、高层发展论坛上，对本标准进行了专题讨论。本次大会由全国非矿标委会摩擦材料分技术委员会主任委员、中国摩擦密封材料协会执行理事长王耀同志主持。来自全国主要生产单位180余人参加了会议，与会代表就本标准涉及到的术语和定义，技术参数，检验方法等问题进行了深入的交流和研讨，与会代表给予了很高的评价，但也对标准中存在的问题提出了修改意见。

2019年3月底，标准工作组对2019年12月的标准研讨会提出的问题进行了收集、整理，在走访一些生产企业进行调研后，在综合各方面的意见，最终标准工作组形成标准的征求意见稿。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人：。

二、标准编制原则和主要内容确定依据

1、标准编制的原则

着眼垂直电梯用制动摩擦片发展方向，充分考虑实际工况中的各种不同情况，准确反映出产品的安全特性，兼顾标准的实用性和可行性。以现有的成熟试验方法为依托，对垂直电梯用制动摩擦片的物理性能做了多方面的要求。标准文本格式按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

2、主要内容介绍

①本标准规定了垂直电梯曳引机内的制动摩擦片术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

理由如下：垂直电梯用制动摩擦片的标准目前不考虑安全钳和夹绳器内的摩擦材料，因为使用工况和环境条件差距跟曳引机内的摩擦材料很大，如果目前都制订在一个标准里，体系太过庞大，目前只考虑曳引机内的摩擦材料，这与电梯行业的相关标准内的范围也比较匹配。

②技术条件包含了外观质量、尺寸公差、摩擦性能、剪切强度、内剪切强度、阻燃性能。

三、主要试验（或验证）情况分析

标准工作组对本标准中的试验方法进行了验证，工作组使用6个不同公司的实验样品进行了验证。

标准中的试样尺寸和试验参数，再结合国内产品常用尺寸，最终确认了不同产品的试样尺

寸，标准均能覆盖相关产品。

在《垂直电梯用摩擦片》行业标准制订过程中我们对标准中的技术指标、技术要求内容和关键性的问题进行了更为深入研究和探讨。

四、标准中涉及情况

本标准不涉及专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

目前，通过调研了解到国内外现尚无垂直电梯用摩擦材料的国家标准及行业标准。仅有一些对整体电梯安全监测的标准，并没有相关制动摩擦片标准。由于摩擦材料生产工艺简单，很多小企业自行生产，对产品没有质量管理。生产的产品质量稳定性差，严重扰乱市场秩序。只是部分企业制定了垂直电梯用摩擦材料方法标准和相应的技术指标。为了监督企业的产品质量以及完善电梯的检测方法，规范企业质量指标。企业通过技术改造更合理生产出满足市场需要的产品，提高产品质量，增加产品品种，最大地获得效益，为了更好的与国际接轨，及时修订本标准显得尤为重要。此外，本标准也采用了一些如富士电梯、申菱电梯、日立电梯、三菱电梯的技术规范和测试方法。

我国在用电梯数量由 2001 年底的 28.5 万台增加到 2017 年底的 494 万台，年均增长率在 20%以上。据数据显示，2017 年中国电梯行业规模达 3000 亿元左右，增长 16%，利润总额约 274 亿元，增长 19%。

按照每部电梯有 2 组摩擦片来计算，494 万台的电梯保有量最少需要 988 万片，

由此可见，未来高速列车制动闸片市场的空间巨大。同时，由于目前克诺尔 KnorrBremse 在我国高速列车制动闸片市场的占有率高达 80%多，未来随着我国高铁零部件技术水平的日臻成熟，国产替代的空间巨大，假设未来国内企业市场占有率达到 50%，那 2020 年我国国内高速列车制动闸片生产企业则面对的是大约 60 亿元左右的市场空间。该标准的制定将大大提高我国高速动车用制动衬片在国际市场上的竞争力。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

经检索，未查到有关国际标准和发达国家的国家标准。也未查到相关的企业标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准

本标准与我国现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突，也不存在矛盾之处。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在修订过程中无重大意见分歧的情况出现。

九、标准性质的建议说明

本标准为国家推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为推动本标准的贯彻实施，我们建议：在本标准颁布后，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会摩擦材料分技术委员会和国家非金属矿制品质量监督检验中心共同组织相关单位举办一到两期标准宣贯会，由有关专家对标准进行详细讲解宣贯，进一步落实标准操作规范，统一标准的实施。

十一、废止现行标准的建议

本标准为首次发布，没有现行标准和本标准类同，所以无现行标准废止的情况。

十二、其他

无

ICS 43.040.40

Q 69

备案号:

JC

中华人民共和国建材行业行业标准

JC/T XXXX—201X

自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片

Braking friction plate for escalator and moving sidewalk elevator

(征求意见稿)

201X - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC 406）归口。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人：。

自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片

1 范围

本标准规定了自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

本标准适用于自动扶梯、自动人行道电梯的制动和紧急制动用的制动摩擦片（以下简称摩擦片）。针对无变速电机和变速电机系列等工况要求，并涵盖自动扶梯、自动人行道电梯的正常制动和静制动及紧急制动等不同制动形式的工作条件的制动摩擦片。

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。

JB/T 7498 涂附磨具砂纸

JC/T 1065 定速式摩擦试验机

JC/T 689 摩擦材料密度试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 1041 塑料压缩试验方法

GB/T 5764 汽车用离合器面片

GB/T 11834 工业机械用摩擦材料

GB/T 22309 道路车辆 制动衬片 盘式制动块和鼓式制动蹄总成剪切强度试验方法

GB/T 23263 制品中石棉含量测定方法

GB/T 26739 道路车辆 制动衬片 材料内剪切强度试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

摩擦系数 coefficient of friction

μ

摩擦力（ f ）与加在试片上的法向力（ F ）的比值。

3.2

指定摩擦系数 coefficient appointed

μ_a

由摩擦片的供需双方共同确认商定的摩擦系数值。

3.3

磨损率 wear

V

摩擦片在规定的条件下体积磨损量与摩擦功的比值。

3.4

静摩擦系数 coefficient of static friction

μ_s

在静摩擦状态下，摩擦片材料在接触面上所产生的最大摩擦力与法向作用力（正压力）的比值。

3.5

内剪切强度 internal shear strength

剪切力与剪切面积的比值。

3.6

剪切强度 shear Strength

平行于盘式摩擦片背板，使摩擦片材料与背板完全剪断的力与摩擦片材料的受剪几何面积之比值。

3.7

抗压强度 compressive strength

摩擦材料的抗压强度是指在不侧束状态下所能承受的最大压力，它是指把摩擦材料加压至破裂所需要的应力。

4 分类

摩擦片按制动器类型分为两类，见表 1。

表 1 摩擦片分类

| 类别 | 制动器类型 |
|-----|-----------|
| 1 类 | 驱动主机用摩擦片 |
| 2 类 | 辅助制动器用摩擦片 |

5 技术要求

5.1 外观质量

摩擦片表面不应有影响使用的龟裂、起泡、分层、缺角等影响使用的缺陷。

5.2 尺寸公差

5.2.1 摩擦片（鼓式片、盘式片）的尺寸极限偏差应符合表 1 的规定。

表 2 尺寸公差

单位：mm

| 基本尺寸 | | 极限偏差 | |
|------|---------|-------|-------|
| | | 1 类 | 2 类 |
| 宽度 | ≤30 | ±0.30 | ±0.50 |
| | 30~60 | ±0.50 | ±0.60 |
| | 60~100 | ±0.60 | ±0.80 |
| | 100~200 | ±0.80 | ±1.0 |
| | >200 | ±1.0 | ±1.2 |
| 厚度 | ≤6.3 | ±0.10 | ±0.20 |
| | 6.3~10 | ±0.15 | ±0.25 |
| | >10 | ±0.25 | ±0.30 |

5.2.2 摩擦片（蝶式片）的内外径及厚度尺寸极限偏差应符合表 3、表 4。

表 3 内外径尺寸偏差

单位：mm

| 外径基本尺寸 | 极限偏差 | | | |
|---------|------|------|------|------|
| | 1 类 | | 2 类 | |
| | 外径 | 内径 | 外径 | 内径 |
| ≤100 | -0.3 | +0.3 | -0.5 | +0.5 |
| 100~250 | -0.8 | +0.8 | -1.0 | +1.0 |
| 250~400 | -1.0 | +1.0 | -1.5 | +1.5 |
| >400 | -1.5 | +1.5 | -2.0 | +2.0 |

表 4 厚度尺寸偏差

单位：mm

| 厚度基本尺寸 | 厚度极限偏差 | 每片厚薄差 |
|-----------|--------|-------|
| ≤6.3 | ±0.15 | ≤0.15 |
| >6.3~10.0 | ±0.20 | ≤0.20 |
| >10.0 | ±0.25 | ≤0.20 |

5.3 摩擦系数、指定摩擦系数的允许偏差、磨损率、静摩擦系数

摩擦系数、指定摩擦系数的允许偏差、磨损率、静摩擦系数应符合表 5 的规定。

表 5 1 类摩擦性能

| 项目 | 试验温度 ^a | | |
|---|-------------------|------------|------------|
| | 100℃ | 150℃ | 200℃ |
| 摩擦系数 ^b (μ) | 0.35~0.65 | 0.35~0.65 | 0.35~0.65 |
| 指定摩擦系数的允许偏差 ($\Delta\mu$) | ± 0.08 | ± 0.10 | ± 0.12 |
| 磨损率 (V), $10^{-7}\text{cm}^3/(\text{N}\cdot\text{m})$ | 0~0.35 | 0~0.45 | 0~0.55 |
| 静摩擦系数 (μ_j) | ≥ 0.30 | | |
| ^a 试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 | | | |
| ^b 摩擦系数范围包括允许偏差在内。 | | | |

表 1 表 6 2 类摩擦性能

| 项目 | 试验温度 ^a | | | | |
|---|-------------------|------------|------------|------------|------------|
| | 100℃ | 150℃ | 200℃ | 250℃ | 300℃ |
| 摩擦系数 ^b (μ) | 0.35~0.65 | 0.35~0.65 | 0.35~0.65 | 0.35~0.65 | 0.35~0.65 |
| 指定摩擦系数的允许偏差 ($\Delta\mu$) | ± 0.08 | ± 0.08 | ± 0.10 | ± 0.12 | ± 0.14 |
| 磨损率 (V), $10^{-7}\text{cm}^3/(\text{N}\cdot\text{m})$ | 0~0.35 | 0~0.45 | 0~0.55 | 0~0.65 | 0~0.75 |
| 静摩擦系数 (μ_j) | ≥ 0.30 | | | | |
| ^a 试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 | | | | | |
| ^b 摩擦系数范围包括允许偏差在内。 | | | | | |

5.4 剪切强度

(粘结型) 盘式摩擦片在室温下的剪切强度不小于2.5 MPa。

5.5 内剪切强度

摩擦片的内剪切强度在室温下不小于10 Mpa。

5.6 抗压强度

2类摩擦片的抗压强度不小于50 MPa。

5.7 石棉含量

摩擦片不得含有石棉。

6 试验方法

6.1 外观质量检查

外观质量用目测、敲音方法检查。

6.2 尺寸测量

宽度和厚度尺寸用精度0.02 mm的游标卡尺测量。

6.3 摩擦性能试验

6.3.1 试片

6.3.1.1 试片从同一摩擦片的工作面制取两个。

6.3.1.2 试片尺寸为25mm×25mm，允许偏差为-0.2mm~0mm。

6.3.1.3 试片厚度为5mm~7mm，两个试片的厚度差在0.2mm以下。若制品厚度小于5mm，则按其原厚度。

6.3.2 试验条件

6.3.2.1 试片的压力为0.98 MPa。

6.3.2.2 圆盘材质应符合JC/T 1065标准规定。其表面应用JB/T 7498中粒度为P240砂纸处理，使圆盘表面无明显划痕、锈蚀和凹坑等缺陷。

6.3.2.3 摩擦方向与摩擦片的摩擦方向相同。

6.3.2.4 试验机转速为480~500 r/min。

6.3.3 试验步骤

6.3.3.1 将2个试片装入试片支承臂内，在60℃以下进行磨合，至接触面达95%以上。用精度0.01mm的千分尺测量试片厚度，厚度测定应待试片冷至室温后进行。每个试片测5个点，取其算术平均值。

6.3.3.2 在试验温度60℃时，按第6.3.3条要求测定圆盘旋转5000转期间的摩擦力。摩擦试验后按第6.3.4.1条测量试片的厚度。

6.3.3.3 在各个试验温度100℃、150℃时，按第6.3.4.2条进行同样试验。但各类摩擦片的最高试验温度应符合表3~表6的规定。在各个温度试验期间，圆盘温度应在1500转以内升至规定的试验温度；圆盘温度的上升主要靠试片的摩擦热，当在1500转以内达不到规定的试验温度时，可用辅助加热装置。

6.3.3.4 在最高试验温度测定结束后，从最高试验温度起每降50℃时，测定圆盘1500转期间的摩擦力，一直测至100℃。温度从上一阶段下降至下一阶段时应在500转以内完成。

6.3.3.5 试验后试片和圆盘摩擦面的外观用目测。

6.3.4 计算

6.3.4.1 各个试验温度时的摩擦系数按式(1)计算。

$$\mu = \frac{f}{F} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

μ ——摩擦系数；

f ——摩擦力（总摩擦距离的后半部分稳定的摩擦力的平均值），单位为牛顿，N；

F ——加在试片上的法向力，单位为牛顿，N。

6.3.4.2 各个试验温度时的磨损率按式(2)计算。

$$V = \frac{1}{2\pi R} \times \frac{A}{n} \times \frac{d_1 - d_2}{f_m} = 1.06 \times \frac{A}{n} \times \frac{d_1 - d_2}{f_m} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V ——磨损率，单位为立方厘米每牛顿米， $\text{cm}^3 / (\text{N} \cdot \text{m})$ ；

A ——试片摩擦面的总面积，单位为平方厘米， cm^2 ；

d_1 ——试验前试片的平均厚度，单位为厘米， cm ；

d_2 ——试验后试片的平均厚度，单位为厘米， cm ；

R ——试片中心与圆盘旋转轴中心的距离（0.15 单位为米， m ）；

n ——试验时圆盘的总转数；

f_m ——试验时总平均摩擦力，单位为牛顿， N 。

6.4 静摩擦系数

6.4.1 试验步骤

6.4.1.1 按照 6.3 制备 2 个试片，将试片装入试片支承臂内，在 60°C 以下进行磨合，至接触面达 95% 以上。

6.4.1.2 施加试片的压力为 0.98 MPa，匀速缓慢转动主轴，测量三次静力矩。

6.4.2 静摩擦系数的测定

静摩擦系数的计算按式 (3) 进行。

$$\mu_j = \frac{f_j}{F} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

μ_j ——静摩擦系数；

f_j ——摩擦对偶盘打滑时的最大力，单位为牛 (N)；

F ——加在试片上的法向力，单位为牛顿， N 。

6.5 剪切强度试验

按 GB/T 22309 进行。

6.6 内剪切强度试验

按 GB/T 26739 进行。

6.7 抗压强度试验

将试样制成长宽高为 $10\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$ 、宽 $\times 10\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$ 、高 $20\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$ 的试样，用平面压头（压头应能覆盖试样的上表面）以 $10\text{mm}/\text{min}$ 的加载速度进行下压，并记录压头接触试样后压力的数值，待试样压溃时记录压力的最大值，按式（4）进行计算。

$$P = \frac{F}{a \times b} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- P——摩擦片的抗压强度，单位为兆帕（MPa）；
- F——作用于摩擦端面的最大断裂载荷，单位为牛（N）；
- a——试样的长，单位为厘米（mm）；
- b——试样的长，单位为厘米（mm）。

6.8 石棉含量试验

按GB/T 23263 进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目有外观质量、尺寸公差、摩擦系数（ μ ）、磨损率（V）、指定摩擦系数的允许偏差、静摩擦系数、剪切强度。

7.1.2 型式检验

型式检验项目是第5章所有检验项目。

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 产品长期停产后，恢复生产时；
- b) 材料、工艺有较大变动，可能影响产品性能时；
- c) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时；
- d) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时；
- e) 企业正常连续生产一年时；
- f) 新产品投产时。

7.2 组批和抽样

7.2.1 组批原则

以通材质或同规格的摩擦片的实际交货量为一批。当批量过大时，可由供需双方商定分成若干小批。

7.2.2 抽样方案

摩擦片的外观尺寸偏差的检查采用随机抽样方法。不同批量所需的抽样量、合格批或不合格批的判定，应符合表7的规定。

表 2

表 7 抽样数量与判定规则
片

单位为

| 批量 | 样本大小 | 合格判定数 | 不合格判定数 |
|------------|------|-------|--------|
| ≤150 | 8 | 1 | 2 |
| 151~500 | 13 | 1 | 2 |
| 501~1200 | 20 | 2 | 3 |
| 1201~10000 | 32 | 3 | 4 |
| >10000 | 50 | 5 | 6 |

7.3 结果判定

7.3.1 摩擦系数、磨损率、指定摩擦系数的允许偏差、剪切强度（粘结型）、静摩擦系数、内剪切强度、抗压强度按表 8 规定随机抽样。摩擦性能、静摩擦系数每个样本均符合本标准要求，则判定该批产品该项合格；剪切强度（粘结型）、抗压强度所有样本的算术平均值符合标准要求，则判定该批产品该项合格。

7.3.2 以上检验项目若有任何一项不合格，再加倍取样复验，复验结果均符合本标准要求，则仍判定该项目合格，如仍有一项不合格，则判定该批产品该项为不合格。

表 3

表 8 抽样数量

单位为片

| 批量 | 摩擦性能 | 剪切强度 (粘结型) | 静摩擦系数 | 内剪切强度 | 抗压强度 |
|--------|------|---------------|-------|-------|------|
| ≤10000 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| >10000 | 2 | 10 | 2 | 2 | 2 |

7.3.3 所有检验项目全部合格，则判定该批产品合格。若有任何一项不合格，则判定该批产品不合格。

8 包装、运输、贮存

8.1 包装

8.1.1 摩擦片应紧密整齐地装入清洁干燥、坚固耐用的箱（盒）内。

8.1.2 每个包装箱（盒）内应装入型号规格相同的摩擦片；当用户需要时，也可装入成套供应的摩擦片。

8.1.3 每个包装箱（盒）内应附有产品合格证。

8.2 运输

在运输过程中应做到不使摩擦片受到损坏和被油、水沾污。

8.3 贮存

摩擦片应贮存在通风干燥、地面平坦的室内。

《自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片》行业标准编制说明

一. 工作简况

1. 任务来源

2018年7月根据工业和信息化部2018年第三批行业标准制修订和英文版项目计划而进行修订，计划号2018-1520T-JC。

2. 主要工作过程

扶梯是高层建筑物上下运行必配重要的机械设备，与按照国际规定所设或台阶式或履带式自动扶梯、自动人行道一起，随着我国大型超市商城、名目繁多室内室外广场、汽车枢纽中心、中高规模火车站、机场航空港等特需场合批量出现。随之，由于缺乏相关标准，管理不到位，引发事故、尤其严重事故也时有耳闻造成社会震动。在自动扶梯、自动人行道电梯事故方面的原因比较复杂，其中重要的原因是扶梯零部件自身存在缺陷，比如由于原材料或者制造工艺等，导致的在扶梯运行过程中出现问题，制动摩擦片磨损严重，导致电梯在制动中失效。目前，由于国内外没有关于扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片的相关标准来制约，所以行业门槛较低，一些存在质量问题的产品以其价格优势占有一定的市场比例。但同时，这些质量不达标的产品在市场中流通，对于我们人身来说，是个很大的隐患。因此急需对扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片制定相关标准，提高产品质量。

全国非金属矿及制品标准化技术委员会组织成立了标准起草工作组，工作组和相关单位讨论，为了保证本标准的适用性和先进性，工作组对一些国内行业企业和供应商进行了的调研，收集了我国主要生产产品种类和相关指标资料，使标准建立在科学试验的基础上。

2017年5月工作组将初稿发文给国内相关生产企业、用户、高校、研究检测机构等，根据反馈意见，工作组对初稿进行反复讨论，不断完善，形成了该标准的草案。

2017年底组织申报向工信部上报了该标准，2018年7月已获工信部批准，计划下达后，为了更好地完成本标准的起草工作，工作组人员对技术领先外资企业和国内企业进行调研，针对国内生产的现状，工作组再次对该系列标准的草案进行修改，于2018年10月完成了本标准的讨论稿。

2018年12月，在湖北省武汉市召开的全国非金属矿产品及制品标委会摩擦材料分技术委员会年会暨标准研讨、高层发展论坛上，对本标准进行了专题讨论。本次大会由全国非矿标委会摩擦材料分技术委员会主任委员、中国摩擦密封材料协会执行理

事长王耀同志主持。来自全国主要生产单位 180 余人参加了会议，与会代表就本标准涉及到的术语和定义，技术参数，检验方法等问题进行了深入的交流和研讨，与会代表给予了很高的评价，但也对标准中存在的问题提出了修改意见。

2019 年 3 月底，标准工作组对 2019 年 12 月的标准研讨会提出的问题进行了收集、整理，在走访一些生产企业进行调研后，在综合各方面的意见，最终标准工作组形成标准的征求意见稿。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人：。

二. 标准编制原则和主要内容

1 标准编制原则

坚持科学性、可靠性、实用性原则，注重可操作性。标准文本按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

2. 主要内容

本标准规定了自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

本标准适用于自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片。

三、主要试验（或验证）情况分析

标准工作组对本标准中的试验方法进行了验证，工作组使用 6 个不同公司的实验样品进行了验证。

标准中的试样尺寸和试验参数，再结合国内产品常用尺寸，最终确认了不同产品的试样尺寸，标准均能覆盖相关产品。

在《自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片》国家标准修订过程中我们对标准中的技术指标、技术要求内容和关键性的问题进行了更为深入研究和探讨。

现将试验情况叙述如下：

（1）、摩擦性能技术指标的试验验证

自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片（1 类、2 类）摩擦性能的验证试验结果如下：

表 1 自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片（1 类、2 类）摩擦性能及允许偏差试验结果统计表；

表 2 自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片（1 类、2 类）磨损率试验结果统计表；

表 3 自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片（1 类、2 类）静摩擦系数试验结果统计表；

表 1 自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片（1 类、2 类）摩擦系数试验结果统计表

| 样品编号 | 指定摩擦系数 | 规格 | 摩擦系数 | | | | |
|------|--------|-----|-------|-------|--------|--------|--------|
| | | | 60 升温 | 60 降温 | 100 升温 | 100 降温 | 150 升温 |
| 1 | 0.48 | 1 类 | 0.50 | 0.54 | 0.53 | 0.55 | 0.36 |
| 2 | 0.43 | 1 类 | 0.41 | 0.42 | 0.45 | 0.44 | 0.43 |
| 3 | 0.46 | 1 类 | 0.38 | 0.38 | 0.40 | 0.41 | 0.42 |
| 4 | 0.42 | 2 类 | 0.44 | 0.43 | 0.48 | 0.45 | 0.53 |
| 5 | 0.42 | 2 类 | 0.35 | 0.36 | 0.38 | 0.38 | 0.42 |
| 6 | 0.40 | 2 类 | 0.36 | 0.38 | 0.42 | 0.42 | 0.45 |

表 2 自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片（1 类、2 类）磨损率试验结果统计表

| 样品编号 | 规格 | 磨损率单位为 $\times 10^{-7} \text{cm}^3 / (\text{N} \cdot \text{m})$ | | |
|------|-----|---|--------|--------|
| | | 60 升温 | 100 降温 | 150 升温 |
| 1 | 1 类 | 0.13 | 0.20 | 0.33 |
| 2 | 1 类 | 0.14 | 0.14 | 0.29 |
| 3 | 1 类 | 0.18 | 0.24 | 0.38 |
| 4 | 2 类 | 0.14 | 0.14 | 0.16 |
| 5 | 2 类 | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| 6 | 2 类 | 0.22 | 0.28 | 0.39 |

表 3 自动扶梯、自动人行道电梯用制动摩擦片（1 类、2 类）静摩擦系数试验结果统计表；

| 样品编号 | 规格 | 静摩擦系数 |
|------|-----|-------|
| 1 | 1 类 | 0.38 |
| 2 | 1 类 | 0.37 |
| 3 | 1 类 | 0.36 |
| 4 | 2 类 | 0.39 |
| 5 | 2 类 | 0.35 |
| 6 | 2 类 | 0.36 |

结论:

1. 摩擦系数:

60℃升温/降温, 6个样品在 0.35~0.51 之间, 满足 0.35~0.50 的要求;

100℃升温/降温, 6个样品在 0.38~0.55 之间, 满足 0.35~0.55 的要求;

150℃升温, 6个样品 (2类) 在 0.36~0.53 之间, 满足 0.35~0.55 的要求;

2. 指定摩擦系数偏差:

1类 150℃最大偏差为-0.08, 证明 1类 150℃的指定摩擦系数偏差定为±0.14 是合理的; 2类 150℃最大偏差为+0.11, 证明 2类 150℃的指定摩擦系数偏差定为±0.12 是合理的;

3. 磨损率

60℃, 6个样品在 0.12~0.22 之间, 满足≤0.25 的要求;

100℃, 6个样品在 0.12~0.28 之间, 满足≤0.30 的要求;

150℃, 6个样品 (2类) 在 0.12~0.39 之间, 满足≤0.40 的要求;

4. 静摩擦系数

6个样品在 0.35~0.39 之间, 满足≥0.35 的要求。

(2) 剪切强度技术指标验证试验

根据标准规定我们对 (粘结型) 摩擦片的剪切强度进行了试验验证, 按照 GB/T 22309-2008 的要求, 对试样进行了分割, 面积一致进行试验, 详细试验结果见表 3。

试验结果表明:

(粘结型) 摩擦片的剪切强度试验结果最大值为 6.95MPa, 最小值为 3.88MPa; 六组试验数据中有五组达到了标准规定, 因此我们认为 (粘结型) 摩擦片的剪切强度不小于 4.0MPa 的技术指标要求是可行的和合理的。

表 4 (粘结型) 摩擦片剪切强度验证试验统计表

| 序号 | 剪切面积 (mm ²) | 剪切强度 (Mpa) | | | 平均 (Mpa) |
|----|----------------------------|------------|------|------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 50 | 3.76 | 3.97 | 3.91 | 3.88 |
| 2 | 50 | 4.21 | 4.29 | 4.28 | 4.26 |
| 3 | 50 | 4.95 | 5.24 | 4.98 | 5.06 |
| 4 | 50 | 6.15 | 5.88 | 5.56 | 5.86 |
| 5 | 50 | 7.24 | 6.57 | 7.04 | 6.95 |
| 6 | 50 | 5.12 | 5.59 | 5.10 | 5.27 |

(3) 内剪切强度技术指标验证试验

表 5 摩擦片内剪切强度验证试验统计表

| 样品编号 | 规格 | 内剪切强度 MPa |
|------|----|-----------|
| 1 | 1类 | 18.18 |
| 2 | 1类 | 20.50 |
| 3 | 1类 | 23.95 |
| 4 | 2类 | 29.18 |
| 5 | 2类 | 29.98 |
| 6 | 2类 | 31.98 |

试验结果表明：

摩擦片的内剪切强度试验结果最小值为 18.18 MPa；六组试验数据中都达到了标准规定，因此我们认为摩擦片的内剪切强度不小于 18 MPa 的技术指标要求是可行的和合理的。

(4) 内剪切强度技术指标验证试验

表 6 摩擦片洛氏硬度验证试验统计表

| 样品编号 | 规格 | 洛氏硬度 HRL |
|------|----|----------|
| 1 | 1类 | 60.5 |
| 2 | 1类 | 65.0 |
| 3 | 1类 | 70.5 |
| 4 | 2类 | 68.5 |
| 5 | 2类 | 78.5 |
| 6 | 2类 | 66.5 |

试验结果表明：

摩擦片的洛氏硬度试验结果最小值为 60.5，最大值为 78.5；六组试验数据中都达到了标准规定，因此我们认为摩擦片的洛氏硬度 HRL 在 60~80 的技术指标要求是可行的和合理的。

(5) 抗压技术指标验证试验

表 7 摩擦片抗压切强度验证试验统计表

| 样品编号 | 规格 | 抗压强度 MPa |
|------|----|----------|
| 1 | 1类 | 58.83 |
| 2 | 1类 | 66.95 |
| 3 | 1类 | 61.38 |
| 4 | 2类 | 68.97 |
| 5 | 2类 | 70.29 |
| 6 | 2类 | 61.89 |

试验结果表明：

摩擦片的抗压强度试验结果最小值为 58.83MPa；六组试验数据中五组达到了标准规定，因此我们认为摩擦片的抗压强度不小于 60MPa 的技术指标要求是可行的和合理的。

(6) 石棉含量指标

工作组对 6 个不同的样品分别进行了检测，检测结果均不含有石棉，方法成熟，结果一致，无较大差异。方法可行。

四、标准中涉及专利情况

从调研情况看，本标准不涉及任何专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

目前，通过调研了解到国内外尚无扶梯、自行人行道电梯的国家标准及行业标准。仅有一些对整体电梯安全监测的标准，并没有相关制动摩擦片标准。由于摩擦材料生产工艺简单，很多小企业自行生产，对产品没有质量管理。生产的产品质量稳定性差，严重扰乱市场秩序。只是部分企业制定了扶梯、自行人行道电方法标准和相应的技术指标。为了监督企业的产品质量以及完善电梯的检测方法，规范企业质量指标。企业通过技术改造更合理生产出满足市场需要的产品，提高产品质量，增加产品品种，最大地获得效益，为了更好的与国际接轨，及时修订本标准显得尤为重要。此外，本标准也采用了一些如富士电梯、蒂森电梯、日立电梯、三菱电梯的技术规范和测试方法，本标准无知识产权的问题。

本标准根据我国自动扶梯、自动人行道电梯制动摩擦片的生产和应用现状，结合现行的相关标准，本着对企业负责，对社会负责的态度，规范产品的应用的原则，通过大量验证试验，保证本标准能切合生产和应用实际，具有较强的可操作性。适合于国内各自动扶梯、自动人行道电梯制动摩擦片企业使用。建立了标准后各企业明晓材料的各项指标，在产品中的实际应用中更加的合理。从而摆脱各自的自行定制的物理和化学指标。让企业更清晰全面的了解到整个行业发展的趋势。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国外同类标准水平的对比情况

经检索，未查到有关国际标准和发达国家的国家标准。也未查到相关的企业标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准是按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则修定的，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准无任何冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制过程中，没有出现重大意见分歧。

九、标准性质的建议说明

本标准建议为推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本标准批准发布后，建议全国非金属矿产品及制品标委会以适当方式进行宣贯，利于大家执行。

十一、废止现行相关标准的建议

无

十二、其它应予说明的事项

无。

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2011—XXXX

摩擦材料用粘结剂

Adhesives for friction materials

(征求意见稿)

20 - XX - XX 发布

20 - XX - XX 实施

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 JC/T 2011-2010《摩擦材料用粘结剂》，与 JC/T 2011-2010 相比，主要技术变化如下：

- 增加了“主要适用于摩擦材料用有机型的粘结剂”（见第 1 章）；
- 增加了“Ⅲ类（胶粘剂）胶粘剂的品种”（见第 3 章）；
- 修改了产品的分类，将酚醛树脂由“酚醛树脂”和“改性酚醛树脂”修改为“固体酚醛树脂”和“液体酚醛树脂”，其中“固体酚醛树脂”分为“固体酚醛树脂”和“固体改性酚醛树脂”；“液体酚醛树脂”分为“水溶性液体酚醛树脂”和“溶剂型液体酚醛树脂”（见第 3 章，2010 年版的第 3 章）；
- 修改了分类中胶粘剂类型，将“胶粘剂”修改为“丁腈改性酚醛树脂胶粘剂”和“纯酚醛树脂胶粘剂”（见表 1，2010 年版的表 1）；
- 修改了固体酚醛树脂的指标，流动度指标由“12.5~90”修改为“12.5~80.0”；游离酚含量指标由“≤3.5%”修改为“≤3.0%”；灰分指标由“≤2.0%”修改为“≤1.0%”（见表 2，2010 年版的表 2）；
- 增加了液体酚醛树脂游离醛含量（质量分数）指标及检测方法（表 3，5.1）；
- 修改了胶粘剂要求中剪切强度“常温”，修改为“常温（25℃）”（见表 7，2010 年版的表 6）；
- 增加了出厂检验中 I 类 PF-FM10、PF-FM11 的聚合时间，PF-FM20、PF-FM21 的游离醛和粘度（见表 8）；
- 将标志中“每批摩擦材料用粘结剂产品应附有产品检验报告”修改为“每批摩擦材料用粘结剂产品应附有产品检测报告及合格证”（见 7.1.2，2010 年版的 7.1.2）；
- 将“液体产品采用铁桶密封包装”修改为“液体产品采用铁桶、塑料桶或塑料吨罐密封包装”（见 7.2，2010 年版的 7.2）；
- 修改了贮存方法，将“垛高不超过 2 米”修改为“酚醛树脂固体产品垛高不超过 1 米，橡胶固体产品垛高不超过 2 米”（见 7.4.1，2010 年版的 7.4.1）。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC 406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JC/T 2011-2010。

摩擦材料用粘结剂

1 范围

本标准规定了摩擦材料用粘结剂的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。本标准适用于摩擦材料用有机型的粘结剂。

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 606 化学试剂 水分测定通用方法 卡尔·费休法
- 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 2793 胶粘剂不挥发物含量的测定
- GB/T 2794 胶粘剂粘度的测定
- GB/T 2916 塑料 氯乙烯均聚和共聚树脂 用空气喷射筛装置的筛分析
- GB/T 4498.1 橡胶 灰分的测定 第1部分：马弗炉法
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 7124 胶粘剂 拉伸剪切强度的测定(刚性材料对刚性材料)
- GB/T 8658 乳液聚合型苯乙烯-丁二烯橡胶生胶结合苯乙烯含量的测定 折光指数法（ISO 2453:1991，IDT）
- GB/T 24131.1 生橡胶 挥发分含量的测定 第1部分：热辊法和烘箱法
- GB/T 24411 摩擦材料用酚醛树脂
- GB/T 32364 塑料 酚醛树脂 pH值的测定
- 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

3 分类

摩擦材料用粘结剂按形态和用途分为三类。I类（酚醛树脂）按形态和改性物又分为四个型号，II类（橡胶）按橡胶品种和特征信息分为五个型号，III类（胶粘剂）按胶粘剂的品种分为两个型号。分类及型号见表1。

表1 粘结剂分类及代号

| 类别 | 型号 | 粘结剂名称及形态 | 用途 |
|----|----|----------|----|
|----|----|----------|----|

表 1 粘结剂分类及代号（续）

| | | | | | |
|-------|-----------|------|----------------|-----------|---------|
| I 类 | PF-FM10 | 酚醛树脂 | 固体酚醛树脂 | 固体酚醛树脂 | 内部粘结 |
| | PF-FM11 | | | 固体改性酚醛树脂 | |
| | PF-FM20 | | 液体酚醛树脂 | 水溶性液体酚醛树脂 | |
| | PF-FM21 | | | 溶剂型液体酚醛树脂 | |
| II 类 | SBR 1 500 | 橡胶 | 苯乙烯-丁二烯橡胶（SBR） | | |
| | SBR 1 502 | | | | |
| | NBR 1 704 | | 丙烯腈-丁二烯橡胶（NBR） | | |
| | NBR 2 707 | | | | |
| | NBR 3 604 | | | | |
| III 类 | LA-1 | 粘胶剂 | 丁腈改性酚醛树脂胶粘剂 | | 钢背或蹄铁粘结 |
| | LA-2 | | 纯酚醛树脂胶粘剂 | | |

4 要求

4.1 摩擦材料用 I 类粘结剂的要求

4.1.1 固体树脂的要求应符合表 2 规定。

表 2 固体树脂的要求

| 型号 | 聚合时间 (150℃) /s | 流动度 /mm | 游离酚含量 (质量分数) /% | 水分(质量 分数)/% | 灰分(质量分 数)/% | 六次甲基四胺 含量(质量分 数)/% | 筛余物 (0.075mm)/% |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------------------|--------------------|
| PF-FM10 | 20~110 (更小范围由 供需双方商定) | 12.5~80.0 (更小范围 由供需双方 商定) | ≤3.0 | ≤1.5 | ≤1.0 | 5.0~14.0 (更小范围 由供需双方 商定) | ≤5.0 |
| PF-FM11 | | | | | | | |
| 注：特殊规格及其他性能要求由供需双方商定。 | | | | | | | |

4.1.2 液体树脂的要求应符合表 3 的规定。

表 3 液体树脂的要求

| 型号 | 粘度 (25℃) / (mPa·s) | 水分(质量 分数)/% | 固含量(质 量分数)/% | 游离酚含量 (质量分 数)/% | 游离醛含量 (质量分 数)/% | pH 值 | 水溶性/ (25℃)(质 量分数)/% |
|---------|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|------|---------------------------|
| PF-FM20 | 由供需双 方商定 | ≤30.0 | ≥55.0 | ≤7.0 | ≤2.0 | ≥7.0 | ≥200 |

表 3 液体树脂的要求 (续)

| | | | | | | | |
|-----------------------|--|-------|-------|------|------|---|---|
| PF-FM21 | | ≤10.0 | ≥30.0 | ≤7.0 | ≤2.0 | — | — |
| 注：特殊规格及其他性能要求由供需双方商定。 | | | | | | | |

4.2 摩擦材料用 II 类粘结剂的要求

4.2.1 苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 应符合表 4 要求。

表 4 苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 的要求

| 型号 | 挥发分 (质量 分数) /% | 灰分 (质量 分数) /% | 结合苯乙烯 (质量分数) / % | 生胶门尼粘度 /ML (1+4) 100℃ | 混炼胶门 尼粘度/ML (1+4) 100℃ | 拉伸强度 (145℃× 35min) /MPa | 拉断伸长 率 (145℃ ×35min) / % |
|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| SBR 1500 | ≤1.00 | ≤0.50 | 22.5~24.5 | 45~59 | ≤88 | ≥23.0 | ≥400 |
| SBR 1502 | ≤0.90 | ≤0.50 | 22.5~24.5 | 44~56 | ≤93 | ≥24.5 | ≥330 |
| 注：特殊规格及其他性能要求由供需双方商定。 | | | | | | | |

4.2.2 丙烯腈-丁二烯橡胶 (NBR) 应符合表 5 规定。

表 5 丙烯腈-丁二烯橡胶 (NBR) 的要求

| 型号 | 结合丙烯腈 (质量分数) / % | 生胶门尼粘度 /ML (1+4) 100℃ | 挥发分(质 量分数) / % | 拉伸强度 (145℃× 35min) /MPa | 拉断伸长率 (145℃× 35min) / % | 灰分(质量 分数) / % |
|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| NBR 1704 | 17~20 | 40~65 | ≤0.80 | ≥22.0 | ≥390 | ≤1.00 |
| NBR 2707 | 27~30 | 70~120 | ≤1.00 | ≥27.0 | ≥425 | |
| NBR 3604 | 36~40 | 40~65 | ≤0.80 | ≥27.5 | ≥400 | |
| 注：特殊规格及其他性能要求由供需双方商定。 | | | | | | |

4.3 摩擦材料用 III 类粘结剂的技术要求

4.3.1 胶粘剂的要求应符合表 6 规定。

表 6 胶粘剂的要求

| 代号 | 粘度 (25℃) /mPa·s | 不挥发物(质量分 数) / % | 剪 切 强 度/ MPa | |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------|------|
| | | | 室温 (25℃) | 250℃ |
| LA-1 | 3 000~8 000 | 40±5 | ≥18.0 | ≥4.0 |
| LA-2 | 3 000~8 000 | 78±4 | ≥18.0 | ≥4.0 |
| 注：特殊规格及其它性能要求由供需双方商定。 | | | | |

5 试验方法

5.1 酚醛树脂部分性能的测定

酚醛树脂的聚合时间、流动度、游离酚含量、游离醛含量、灰分、六次甲基四胺含量、固含量、水溶性的测定按GB/T 24411中规定的方法进行。

5.2 水分的测定

按GB/T 606 进行。

5.3 粘度的测定

按GB/T 2794 进行。

5.4 筛余物的测定

按GB/T 2916进行。

5.5 pH值的测定

按GB/T 32364进行。

5.6 挥发分的测定

按GB/T 24131.1 进行。

5.7 橡胶灰分的测定

按GB/T 4498.1 进行。

5.8 结合苯乙烯含量的测定

按GB/T 8658 进行。

5.9 门尼粘度的测定

按GB/T 1232.1 进行。

5.10 拉伸强度和拉断伸长率的测定

按GB/T 528 进行。

5.11 结合丙烯腈含量的测定

按SH/T 1157.2进行。

5.12 不挥发物含量的测定

按GB/T 2793进行。

5.13 剪切强度的测定

按GB/T 7124进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 出厂检验

出厂检验项目见表7。

表7 出厂检验项目

| 粘结剂分类 | | 检验项目 |
|-------|-------------------------------------|------------------------|
| I 类 | PF-FM10、 PF-FM11 | 游离酚、聚合时间、流动度、水分、筛余物 |
| | PF-FM20、 PF-FM21 | 游离酚、水分、游离醛、粘度、固含量、PH 值 |
| II 类 | SBR1500、 SBR1502 | 生胶门尼黏度、结合苯乙烯、挥发分、灰分 |
| | NBR 1 704 NBR 2 707 NBR 3 604 | 生胶门尼黏度、结合丙烯腈、挥发分、灰分 |
| | LA-1、 LA-2 | 粘度、不挥发物、常温剪切强度 |

6.1.2 型式检验

型式检验项目为第4章规定的全部检验项目。

当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品投产时；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 材料、工艺有较大变动，可能影响产品性能时；
- 出厂检验与上次型式检验有较大差异时；
- 企业正常连续生产十二个月时。

6.2 抽样规则

6.2.1 固体产品抽样方法按 GB/T 6678 进行，液体产品抽样方法按 GB/T 6680 规定进行。

6.2.2 取样时宜将试样搅拌均匀，保证样品的代表性。各单元被抽取数量应基本相同，总抽取样品数量不少于 200g，保留样品不少于 100g 备查。将样品混合均匀，密封备用。

6.2.3 固体留样在室温下保存 2 个月，液体产品留样在 10℃ 以下保存 2 个月。

6.3 判定规则

经检验后各项质量指标符合本标准要求时，判定该批产品合格。若其中一项或一项以上指标不符合本标准要求时，应重新加倍抽样复验不符合项。若复验结果全部符合本标准要求时，仍判定该批产品合格；若复验结果仍有一项或一项以上不符合本标准要求时，判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输与贮存

7.1 标志

7.1.1 每袋（桶）摩擦材料用粘结剂外包装上应标明产品名称及型号、生产单位、地址、生产日期、净重和防雨、防潮、防火标识。

7.1.2 每批摩擦材料用粘结剂产品应附有产品检验报告及合格证。

7.2 包装

固体产品采用内衬塑料薄膜的塑料编织袋或牛皮纸袋包装，每袋净重允许误差应小于 0.5%。包装要坚固、整洁。

液体产品采用铁桶、塑料桶或塑料吨罐密封包装，每桶净重允许误差应小于 0.5%。

7.3 运输

运输时不得与高温物体接触，不得曝晒或雨淋，不得与强酸、强碱性物质接触。敞车运输应盖篷布，车厢内要清洁、干燥。

7.4 贮存

7.4.1 固体产品应贮存在温度 30℃ 以下、相对湿度 70% 以下的干燥、阴凉的仓库内。袋装固体产品应堆放在防潮架上，堆放平整，酚醛树脂固体产品垛高不超过 1 米，橡胶固体产品垛高不超过 2 米，贮存期 6 个月。

7.4.2 液体产品宜贮存在 25℃ 以下的干燥、阴凉的仓库内，并在保质期内使用。

《摩擦材料用粘结剂》

行业标准编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

根据 2018 年 5 月 11 日工业和信息化部办公厅“工信厅（2018）31 号文件”《工业和信息化部 2018 年第二批行业标准制定和外文版项目计划》，修定《摩擦材料用粘结剂》，计划号为：2018-0394T-JC。本标准由中国建筑材料联合会提出，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

2. 主要工作过程

本标准于 2018 年 9 月底工信部批准本标准立项。接到制定任务后，成立了由咸阳非金属矿研究设计院有限公司为主的工作小组。工作小组首先查阅了国内外相关的技术标准文献，并对摩擦材料用粘结剂的现状进行了调研，采集有代表性的摩擦材料用粘结剂样品进行了试验验证及测试分析，形成了工作组讨论稿一稿。

本标准研讨会于 2018 年 12 月 16~17 日在陕西省咸阳市召开，全国非矿标委会摩擦材料分技术委员会委员及全国有关生产企业、用户代表参加了会议。本次会议中对本标准讨论稿（一稿）涉及的重大内容、范围、规范性引用文件、技术要求、检验方法等内容，参会的专家和代表提出了意见和建议。标准起草小组之后对提出的意见进行整理，对标准文本进行修，以更完善，并做了大量的验证试验，形成了征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容确定依据

1. 标准编写原则

本标准编制按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》、GB/T 1.2-2002《标准化工作导则 第 2 部分 标准中规范性技术要素内容的确定方法》及 GB/T 20001.4《标准化工作导则 第 4 部分 试验方法标准》的规定编写；在广泛听取各个厂家的使用意见后，标准工作组努力做到技术内容先进，可操作性强。

本标准根据我国摩擦材料用粘结剂实际现状而定。本标准主要内容必须是核心的、关键的，根据目前国内的状况，若要把各方面不同要求都体现在一个标准内，其难度很大，而且目前我们也无能力解决，只有同时要求逐步强化制定行业标准和企业标准来补充国家标准。通过大量的调研，参考了如下标准：

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 606 化学试剂 水分测定通用方法 卡尔·费休法

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 2793 胶粘剂不挥发物含量的测定

GB/T 2794 胶粘剂粘度的测定

GB/T 2916 塑料 氯乙烯均聚和共聚树脂 用空气喷射筛装置的筛分析

GB/T 4498.1 橡胶 灰分的测定 第1部分：马弗炉法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 7124 胶粘剂 拉伸剪切强度的测定(刚性材料对刚性材料)

GB/T 8658 乳液聚合型苯乙烯-丁二烯橡胶生胶结合苯乙烯含量的测定 折光指数法（ISO 2453:1991，IDT）

GB/T 24131.1 生橡胶 挥发分含量的测定 第1部分：热辊法和烘箱法

GB/T 24411 摩擦材料用酚醛树脂

GB/T 32364 塑料 酚醛树脂 pH值的测定

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

本标准编制遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《GB/T 1.1-2009 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的规定进行编写和表述。

2. 主要技术内容

(1)增加了“主要适用于摩擦材料用有机型的粘结剂”（见第1章）；摩擦材料的粘结剂分为有机和无机，无机粘结剂目前尚在研究中，

(2)增加了“Ⅲ类（胶粘剂）按粘胶剂的品种”（见第3章）；此部分增加的是

纯酚醛树脂胶粘剂，根据市场发展的情况，且研讨会中专家提出的意见而定。

- (3) 修改了产品的分类，将酚醛树脂由“酚醛树脂”和“改性酚醛树脂”修改为“固体酚醛树脂”和“液体酚醛树脂”，其中“固体酚醛树脂”分为“固体酚醛树脂”和“固体改性酚醛树脂”；“液体酚醛树脂”分为“水溶性液体酚醛树脂”和“溶剂型液体酚醛树脂”（见第 3 章，2010 年版的第 3 章）；采用这种方法分类，将酚醛树脂分为固体和液体，分类更加明确。
- (4) 修改了分类中胶粘剂类型，将“胶粘剂”修改为“丁腈改性酚醛树脂胶粘剂”和“纯酚醛树脂胶粘剂”，（见表 1，2010 年版的表 1）；同第二条。
- (5) 修改了固体酚醛树脂的指标，流动度指标由“12.5~90”修改为“13.0~80.0”；游离酚含量指标由“ $\leq 3.5\%$ ”修改为“ $\leq 3.0\%$ ”；灰分指标由“ $\leq 2.0\%$ ”修改为“ $\leq 1.0\%$ ”（见表 2，2010 年版的表 2）。研讨会提出的意见及验证试验。
- (6) 增加了液体酚醛树脂游离醛含量（质量分数）指标及检测方法（表 3，5.1）；游离醛属于摩擦材料中有害成分且压制刹车片过程中释放氨气、甲烷等小分子气体，间接影响生产工人健康，同时也是 VOC 大气污染物排放的要求控制的指标。
- (7) 修改了胶粘剂要求中剪切强度“常温”，修改为“常温（25℃）”（见表 7，2010 年版的表 6）；
- (8) 增加了出厂检验中 I 类 PF-FM10、PF-FM11 的聚合时间；I 类 PF-FM20、PF-FM21 的游离醛和粘度（见表 8）；
- (9) 将标志中“每批摩擦材料用粘结剂产品应附有产品检验报告”修改为“每批摩擦材料用粘结剂产品应附有产品检测报告及合格证”（见 7.1.2，2010 年版的 7.1.2）；
- (10) 将“液体产品采用铁桶密封包装”修改为“液体产品采用铁桶、塑料桶或塑料吨罐密封包装”（见 7.2，2010 年版的 7.2）；
- (11) 修改了贮存方法，将“垛高不超过 2 米”修改为“酚醛树脂固体产品垛高不超过 1 米，橡胶固体产品垛高不超过 2 米”（见 7.4.1，2010 年版的 7.4.1）；

三、主要试验（或验证）情况分析

摩擦材料用粘结剂作为摩擦材料生产的重要原材料，所以产品的指标性能关

系到整个行业的发展。近十几年来，一直接 JC/T 2011-2010 标准执行，产品性能指标及检测方法一直可行。但是随着科技的发展，标准已经无法代表先进性，所以进行修订。为了验证试样本标准中的方法是否可行，采用了六家样品进行验证，结果见下表。

表 1 固体树脂

| 序号 | 流动度 /mm | 游离酚含量 (质量分数) /% | 灰分(质量分 数)/% |
|----|------------|-----------------------|----------------|
| 1 | 50.0 | 2.6 | 0.9 |
| 2 | 56.3 | 0.5 | 0.5 |
| 3 | 82.2 | 2.8 | 0.4 |
| 4 | 16.8 | 2.9 | 0.8 |
| 5 | 19.6 | 2.1 | 0.5 |
| 6 | 20.4 | 2.0 | 0.2 |

表 2 液体树脂

| 序号 | 游离醛含量(质量分 数)/% |
|----|-------------------|
| 1 | 1.92 |
| 2 | 1.72 |
| 3 | 1.65 |
| 4 | 2.08 |
| 5 | 1.97 |
| 6 | 1.77 |

表 3 胶粘剂的要求

| LA 2 | 粘度(25℃) /mPa·s | 不挥发物(质量分 数)/% | 剪切强度/MPa | |
|------|-------------------|------------------|----------|------|
| | | | 室温(25℃) | 250℃ |
| 1 | 4239.3 | 78.3 | 19.2 | 4.2 |
| 2 | 2909.3 | 82.3 | 18.9 | 4.9 |
| 3 | 7830.2 | 80.2 | 17.9 | 5.2 |
| 4 | 6490.2 | 79.8 | 18.2 | 5.9 |
| 5 | 5389.1 | 81.9 | 20.8 | 3.9 |
| 6 | 7811.2 | 76.2 | 22.8 | 3.6 |

四、标准中涉及情况

本标准不涉及专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

粘结剂是摩擦材料配方的最关键的组分，粘结剂的作用是将摩擦材料中的各种纤维组分、填料和辅助材料等全部均匀地粘结在一起，经加热、加压、固

化成型，成为结构致密、有相当强度及能满足对摩擦材料使用性能要求的摩擦材料整体。其性能好坏直接影响摩擦材料热衰退性能、恢复性能、摩擦性能和机械性能性能的发挥。随着社会的发展和进步，越来越多的消费者选择的摩擦材料具备如下性能：1)摩擦系数适中且稳定；2)对制动操作参数的敏感性低；3)抗热衰退和恢复性能好；4)足够的强度；5)寿命长，对制动盘的攻击性低；6)无噪音和振动等，其关键在于基体粘结剂的性能。所以对摩擦材料的粘结剂提出越来越多的要求。

采用不同品种和不同用量的粘结剂，会对摩擦材料制品的摩擦性能、物理性能及热性能等产生重要影响。比如纯酚醛树脂的性能，往往还不能很好的满足摩擦材料的使用要求，常通过改性的方法对纯酚醛树脂的性能进行改进。当前摩擦材料使用的粘结剂主要是酚醛树脂、丁腈橡胶、胶粘剂随着各种车辆和机械使用工况的变化，对摩擦材料的热性能和制动力矩的稳定性要求不断提高，从而对基体材料提出了新的要求，如较高的热分解温度、足够的摩擦系数和良好的热恢复及耐磨性等。所以对新标准提出了更高的要求。

根据工作组的调研，我国从事摩擦材料用粘结剂的企业有四五十多家，大多数企业还产品单一，主要以科技创新、产业化较大的企业做的较好，主要的客户是服务于国内一百多加摩擦材料企业。就目前情况来看，市场较为稳定，但就摩擦材料的用户提出了更高的要求，希望粘结剂的性能更为稳定，在原来的基础上能更加提高。

该标准贯彻或推广应用后在产生良好的社会效益的同时，还将产生显著的经济效益。由于提高和稳定产品质量和改善产品性能，预计可以提高产品的售价，也可以根据产品的性能，选择优胜劣汰，提高产品的利用率，为生产企业带来直接的经济效益，从而更加促进行业的发展。

六、 采用国际标准和国外先进标准情况

经检索，未查到有关摩擦材料用粘结剂的国际标准和发达国家的国家标准。

七、 与现行相关法律、法规、规章及相关标准

本标准是按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则新制定的，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准无任何冲突。

八、 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制过程中，没有出现重大意见分歧。

九、 标准性质的建议说明

本标准为国家推荐性标准。

十 、贯彻标准的要求和措施建议

随着摩擦行业的快速发展，摩擦材料用粘结剂的用量日益增大，因此其质量的优劣直接影响到产品的质量。为了推广贯彻本标准，我们建议：1.标准颁布后，由全国非金属产品及制品标准化技术委员会举办《摩擦材料用粘结剂》标准宣贯会。2.标准颁布后，由各质检机构依据本标准进行对摩擦材料用粘结剂进行检验。3.本标准批准后，建议在六个月后实施。

十一 、废止现行标准的建议

在该标准实施之日起废止现行标准 JC/T 2011-2010。

十二 、其他

无

ICS 59.080.20

Q61

备案号:

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2007—20XX

代替 JC/T 2007-2010

摩擦材料用有机纤维

Organic fiber for friction materials

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替JC/T 2007-2010《摩擦材料用有机纤维》，与JC/T 2007-2010相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了范围（见第1章, 2010年版的第1章）；
- 增加了“对位芳纶纤维”和“聚丙烯腈纤维”定义（见第4章）；
- 删除了表1和表2中的“（质量分数）”（见2010年版的表1和表2）；
- 删除了表1中的“pH值”物理性能（见2010年版的表1）；
- 修改了表1中的“水分”物理性能指标（见表1, 2010年版的表1）；
- 修改了纤维素纤维和碳纤维的纤维长度允许偏差（见表1和表2, 2010年版的表1和表2）；
- 删除了纤维素纤维和碳纤维“松散密度”物理性能（2010年版的表1和表2）；
- 增加了纤维素纤维“体积密度”物理性能（见表1）；
- 增加了碳纤维“体积密度”和“短切率”物理性能（见表2）；
- 增加了对位芳纶纤维和聚丙烯腈纤维物理性能（见表3和表4）；
- 删除了“松散密度的测定”试验方法（见2010年版的6.5）；
- 增加了“体积密度的测定”试验方法（见6.5）；
- 删除了“pH值的测定”试验方法（见2010年版的6.6）；
- 增加了“短切率”试验方法（见6.6）；
- 增加了“避免与强酸强碱等腐蚀性化学物品接触”（见8.3）。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC 406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：JC/T 2007-2010。

摩擦材料用有机纤维

1 范围

本标准规定了摩擦材料用有机纤维的分类、术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于摩擦材料用纤维素纤维、碳纤维、对位芳纶纤维和聚丙烯腈纤维。

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

JC/T 896-2002 玻璃纤维短切原丝

YB/T 4086 钢棉纤维

3 分类

摩擦材料用有机纤维按成分分为纤维素纤维、碳纤维、对位芳纶纤维、聚丙烯腈纤维四类。

4 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

4.1

纤维素 cellulose

由D-葡萄糖吡喃糖基以1,4-β-苷键连接而成的大分子多糖，是一种天然有机高分子化合物，通式 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，不溶于水及一般有机溶剂。

4.2

碳纤维 carbon fiber

主要是由碳元素组成的一种特种纤维，是含碳量高于90%的高分子纤维。碳纤维通常是指有机纤维在2000℃以下碳化而制得的纤维。

4.3

对位芳纶纤维 para-aramid fiber

对位芳纶纤维全称聚对苯二甲酰对苯二胺纤维，俗称芳纶1414，由酰胺基团互相连接对位苯环所构成的线型大分子，其中，至少85%的酰胺键是直接连接在两个苯环对位之间。对位芳纶纤维是一种高性能合成纤维。

4.4

聚丙烯腈纤维 polyacrylonitrile fiber

俗称亚克力纤维，通常指用85%以上的丙烯腈与第二和第三单体的共聚物，经湿法或干法纺丝制得的一种合成纤维。

5 要求

5.1 摩擦材料用有机纤维外观应均匀、蓬松，无明显杂质颗粒。

5.2 纤维素纤维的物理性能应符合表1的规定。

表1 纤维素纤维的物理性能

| 纤维名称 | 纤维长度允许偏差/mm | 烧失量/% | 水分/% | 体积密度/(g/cm ³) |
|-------|-------------|-------|------|---------------------------|
| 纤维素纤维 | ±0.5 | ≥95 | ≤4.0 | 供需双方协商 |

5.3 碳纤维的物理性能应符合表2的规定。

表2 碳纤维的物理性能

| 纤维名称 | 纤维长度l/mm | 纤维长度允许偏差/mm | 水分/% | 体积密度/(g/cm ³) | 短切率/% |
|------|----------|-------------|------|---------------------------|-------|
| 碳纤维 | 1<3 | ±0.5 | ≤1.0 | 供需双方协商 | >95 |
| | 3≤l<6 | ±1.5 | | | |

5.4 对位芳纶纤维的物理性能应符合表3的规定。

表3 对位芳纶纤维的物理性能

| 纤维名称 | 纤维长度l/mm | 纤维长度允许偏差/mm | 水分/% | 体积密度/(g/cm ³) |
|--------|----------|-------------|------|---------------------------|
| 对位芳纶纤维 | 1<3 | ±0.5 | ≤8.0 | 供需双方协商 |
| | 3≤l<10 | ±1.5 | | |
| | l≥10 | ±2.0 | | |

5.5 聚丙烯腈纤维的物理性能应符合表4的规定。

表4 聚丙烯腈纤维的物理性能

| 纤维名称 | 纤维长度l/mm | 纤维长度允许偏差/mm | 水分/% | 体积密度/(g/cm ³) | 短切率/% |
|--------|----------|-------------|------|---------------------------|-------|
| 聚丙烯腈纤维 | 1<3 | ±0.5 | ≤3.0 | 供需双方协商 | >95 |
| | 3≤l<10 | ±1.5 | | | |
| | l≥10 | ±2.0 | | | |

6 试验方法

6.1 外观检查

取少量样品置于干净的白瓷盘中，在自然光下目测。

6.2 纤维长度的测定

按YB/T 4086进行。

6.3 水分的测定

6.3.1 仪器设备

6.3.1.1 恒温干燥箱：最高温度不低于120℃，控温精确度±2℃；

6.3.1.2 分析天平：感量不大于0.0001g；

6.3.1.3 称量瓶：不小于50ml；

6.3.1.4 干燥器：内装变色硅胶。

6.3.2 分析步骤

称取约5g试样，精确至0.0001g，放入已恒重的称量瓶中，将称量瓶放入已经恒温在105℃的恒温干燥箱中，保持2h，取出称量瓶，盖上磨口塞，放入干燥器中冷却至室温。将磨口塞紧密盖好，准确称量干燥后的称量瓶。

6.3.3 结果计算

水分 X_1 (%) 按式(1)计算：

$$X_1 = \frac{m_2 - m_1}{m_2 - m} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

m_1 ——烘干后称量瓶和试样的总质量，单位为克(g)；

m_2 ——烘干前称量瓶和试样的总质量，单位为克(g)；

m ——称量瓶质量，单位为克(g)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按GB/T 8170修约至一位小数。

6.3.4 允许差

两次平行测定所得结果的绝对差值不应超过0.2%，否则应重新称样测定。

6.4 烧失量的测定

6.4.1 仪器设备

6.4.1.1 高温炉：最高温度不低于850℃，控温精确度±20℃；

6.4.1.2 分析天平：感量不大于0.0001g；

6.4.1.3 瓷坩埚：50ml；

6.4.1.4 干燥器：内装变色硅胶。

6.4.2 试验步骤

称取约 5 g 试样（精确至 0.0001 g），放入已恒重的瓷坩埚中。将装有试样的坩埚放入高温炉中，将高温炉自室温逐渐升温至 800 °C，在此温度下保持 2 h。取出坩埚，置于干燥器中冷却 30 min。称量灼烧后的坩埚和试样质量。

6.4.3 结果计算

烧失量 X_2 (%) 按式 (2) 计算：

$$X_2 = \frac{m_3 - m_4}{m_3 - m_5} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

m_3 ——灼烧前坩埚和试样的总质量，单位为克 (g)；

m_4 ——灼烧后坩埚和试样的总质量，单位为克 (g)；

m_5 ——坩埚的质量，单位为克 (g)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按 GB/T 8170 修约至两位小数。

6.4.4 允许差

两次平行测定所得结果绝对差值不应超过 0.2 %，否则应重新称样测定。

6.5 体积密度的测定

按 JC/T 896-2002 附录 A 进行。

6.6 短切率

6.6.1 仪器设备

6.6.1.1 分析天平：感量不大于 0.001 g。

6.6.2 试验步骤

称取约 15 g 试样，精确至 0.001 g，挑出其中未切断的原丝，称其质量，精确至 0.001 g。

6.6.3 结果计算

短切率 X_3 (%) 按式 (3) 计算：

$$X_3 = \frac{m - m_6}{m} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

m ——样品的质量，单位为克 (g)；

m_6 ——未切断原丝的质量，单位为克 (g)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按 GB/T 8170 修约至一位小数。

6.6.4 允许差

两次平行测定所得结果绝对差值不应超过 0.3 %，否则应重新称样测定。

7 检验规则

7.1 组批原则

以同批次、同品种的摩擦材料用有机纤维产品5000 kg为一批，不足5000 kg也按一批计。

7.2 取样和制样

袋装产品按表5进行随机抽样。

表 5 取样袋数

| 批量 | 抽取样本数 |
|--------|-------|
| ≤40 | 2 |
| 41~120 | 3 |
| ≥121 | 5 |

从每袋样品中抽取 1000 g 样品，将所抽样品充分混匀，以四分法缩分至试验所需样量。

7.3 检验分类

7.3.1 摩擦材料用有机纤维产品的检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验项目为外观、水分、体积密度。型式检验项目为第 5 章规定的所有项目。

7.3.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品投产时；
- 原材料或生产工艺有较大改变时；
- 停产时间超过六个月恢复生产时；
- 正常生产时，每年至少进行一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 供需双方合同有要求时。

7.4 判定规则

经检验各项质量指标符合本标准要求时，判定该批产品合格。若其中一项或一项以上指标不符合本标准要求时，应重新加倍抽样复验不符合项。若复验结果全部符合本标准要求时，仍判定该批产品合格；若复验结果仍有一项或一项以上不符合本标准要求时，判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 每袋摩擦材料用有机纤维产品外包装上应标明产品名称、生产单位、生产地址、净重和防雨防潮标志。

8.1.2 每批摩擦材料用有机纤维产品应附有产品检验报告。

8.2 包装

摩擦材料用有机纤维产品用包装袋。包装袋要坚固、整洁、密闭。每袋净重允许误差应小于0.5%。

8.3 运输与贮存

运输与贮存过程中应防雨、防潮、防破损，避免与強酸強碱等腐蚀性化学物品接触。

《摩擦材料用有机纤维》行业标准 编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准依据工信厅科(2018)31号文《工业和信息化部办公厅关于印发2018年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》，对JC/T 2007-2010《摩擦材料用有机纤维》进行修订，修订计划号为2018-0393T-JC。由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会(SAC/TC406)归口。

2. 主要工作过程

2018年5月初，接到制定任务后，立即成立工作小组。预期在2019年完成标准的修订和报批等工作。起草小组对原标准JC/T 2007-2010进行了多次研究和讨论，查阅了国内外相关的技术标准文献，并对国内外摩擦材料用有机纤维行业的现状进行了调研，采集有代表性的摩擦材料用有机纤维样品进行了测试分析，并征求了部分专家意见，形成了标准讨论稿。

2018年12月17日在湖北武汉莱斯国际大酒店召开了《摩擦材料用有机纤维》行业标准研讨论。与会代表认真、严肃的讨论，会后，工作小组对标准讨论稿修改，形成了本征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

1. 编制原则

在原JC/T 2007-2010标准的基础上，根据摩擦材料用有机纤维在我国生产和使用状况及产业发展趋势进行合理的增删修改。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则修改。

2. 主要技术内容

本标准与JC/T 2007-2010相比，主要做了如下修改：

(1)修改了本标准的适用范围。在范围中，将“本标准适用于摩擦材料用有机纤维”修改为“本标准适用于摩擦材料用纤维素纤维、碳纤维、对位芳纶纤维和聚丙烯腈纤维”，修改后表述更清楚，一目了然。

(2) 增加了“对位芳纶纤维”和“聚丙烯腈纤维”定义。将摩擦材料用有机纤维按成分分为四类，分别是纤维素纤维、碳纤维、对位芳纶纤维、聚丙烯腈纤维。

(3) 删除了表1和表2中的“(质量分数)”。“%”代表的意思就是质量百分比，所以“(质量分数)”略显多余。

(4) 删除了表1中的“pH值”物理性能和测定方法。纤维素纤维大部分由纸浆或者纸张加工而成，酸碱度应该属于中性，所以用户对其的关注度不高，故删除。

(5) 修改了表1中的“水分”物理性能指标。由原来的“ ≤ 8 ”修改为“ ≤ 4.0 ”。纤维素纤维在摩擦材料中主要起增强作用，若水分过大，在压制成品过程中就容易起泡，影响产品质量，故应严格控制该项指标。

(6) 修改了纤维素纤维和碳纤维的纤维长度允许偏差。原标准中纤维素纤维和碳纤维的纤维长度允许偏差为“ $\pm 0.1\text{mm}$ ”，现将其修改为“ $\pm 0.5\text{mm}$ ”；将碳纤维的长度分成二个等级，不同的纤维长度对应不同的纤维长度允许偏差，不同的客户对碳纤维长度的需求不同，这样修改与实际情况贴合的更紧密，更符合实际。

(7) 删除了纤维素纤维和碳纤维“松散密度”物理性能，增加了纤维素纤维和碳纤维“体积密度”。原标准中的用 1L 的量筒测试松散密度，由于 1L 量筒不同的生产厂家规格型号不同，导致 1L 的量筒很难达到统一标准。“体积密度”的指标设置为“供需双方协商”，由于不同的配方需要的纤维长度和体积不同，无法统一设置指标，但测定方法需统一。

(8) 增加了碳纤维“短切率”物理性能和“短切率”的试验方法。“短切率”这个指标对于纤维来说很重要，直接会影响产品的性能。“短切率”越高，说明纤维切的越均匀，就能够保证混料的均一性。技术指标中增加了“短切率”，所以相应的增加了“短切率”的试验方法。

(9) 增加了对位芳纶纤维和聚丙烯腈纤维物理性能。随着技术的革新，市场上纤维的种类层出不穷，2010 版的标准里面只有纤维素纤维和碳纤维，现阶段，新研发出来的摩擦材料用有机纤维对位芳纶纤维和聚丙烯腈纤维技术已经

很成熟。且应用在摩擦材料中比较普遍。故此次修定增加了对位芳纶纤维和聚丙烯腈纤维。

(10)在“运输与贮存”中增加了“避免与强酸强碱等腐蚀性化学物品接触”。有机纤维与强酸强碱等腐蚀性化学物品可能会发生化学反应,为了保证有机纤维在运输和贮存过程中的完整性,所以在运输和贮存中增加了“避免与强酸强碱等腐蚀性化学物品接触”。

(11)其他个别字句和公式也进行了修改,只是为了表述更准确,没有实质性改变,不再一一赘述。

三、主要试验情况分析

摩擦材料用有机纤维在摩擦行业有着广泛的应用。我们尽量收集样品,做到制定指标合理,使之具有代表性和普遍性。我们共收集6个样品(其中,对位芳纶纤维3个样品,聚丙烯腈纤维3个样品)进行试验验证,每个样品平行样测试,测试结果如表1。国内生产摩擦材料用有机纤维的厂家主要有四家,这四家给我们提供了不同规格和型号的样品。本次修订中,将测试方法统一,重点我们测试了对位芳纶纤维的水分和聚丙烯腈纤维的水分及短切率物理性能。具体试验结果见下表:

表1 对位芳纶纤维和聚丙烯腈纤维验证数据

| 编号 | 项目 | 对位芳纶纤维 | 聚丙烯腈纤维 | |
|----|----|--------|--------|---------|
| | | 水分 (%) | 水分 (%) | 短切率 (%) |
| 1 | | 6.5 | 2.4 | 95 |
| 2 | | 6.7 | 2.2 | 97 |
| 3 | | 7.2 | 2.8 | 96 |
| 4 | | 7.4 | 2.9 | 96 |
| 5 | | 8.4 | 3.4 | 95 |
| 6 | | 8.4 | 3.2 | 96 |

从以上验证试验结果来看,不同企业所提供的多个同规格的样品,试验结果的平行性都比较好。其中有几个企业的样品,在试验中一致性很强,其余的样品偏差也在要求范围内。因此,我们认为水分和短切率试验方法是合理可行的、也是完全可靠的。经过验证实验证明本标准所确定的水分和短切率技术指标是科学的、合理可行的。

四、标准中涉及专利情况

本标准经起草小组认真调研和核查，未发现涉及到相关企业、单位和个人的专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

在摩擦材料中，有机纤维主要是增强材料，能够提高摩擦材料的强度并限制其变形。除盘式制动器衬片的有些配方不用增强材料之外，绝大多数的摩擦材料中均使用增强材料，聚丙烯腈纤维主要应用在火车闸瓦上。纤维在摩擦材料中的用量大约在 15%-45%之间，有机纤维的用量大约在 1-8%，配方不同其纤维的用量要也不同。由于纤维的用量较大，而且对摩擦材料的性能和结构都有较大的影响，因此对纤维材料的要求是严格的，也要求其类型和结构具有多样性。

摩擦材料用有机纤维按成分分为纤维素纤维、碳纤维、对位芳纶纤维、聚丙烯腈纤维四类。

纤维素 cellulose：由D-葡萄糖吡喃糖基以1,4-β-苷键连接而成的大分子多糖，是一种天然有机高分子化合物，通式 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，不溶于水及一般有机溶剂。



图1 纤维素纤维

碳纤维 carbon fiber：主要是由碳元素组成的一种特种纤维，是含碳量高于90 %的高分子纤维。碳纤维通常是指有机纤维在2000 °C以下碳化而制得的纤维。



图2 碳纤维

对位芳纶纤维 para-aramid fiber：对位芳纶纤维全称聚对苯二甲酰对苯二胺纤维，俗称芳纶1414，由酰胺基团互相连接对位苯环所构成的线型大分子，其

中，至少85%的酰胺键是直接连接在两个苯环对位之间。对位芳纶纤维是一种高性能合成纤维。



图3 对位芳纶纤维

聚丙烯腈纤维 polyacrylonitrile fiber: 俗称亚克力纤维，通常指用85%以上的丙烯腈与第二和第三单体的共聚物，经湿法或干法纺丝制得的一种合成纤维。



图4 聚丙烯腈纤维

我国生产摩擦材料用有机纤维企业不多，每年摩擦材料用有机纤维的产量在2000吨左右。企业规模参差不齐，此次修订，对规范行业发展，提高摩擦材料用有机纤维相关产品品质和应用性能均具有重要作用，具有很好推广应用前景。

本次标准的修订在查阅了大量相关标准技术资料的基础上，针对国内生产厂家和用户进行了多方调研，不仅对于生产和使用上存在差异性的指标逐个进行验证，通过试验最终确定产品参数，体现了标准的科学性、先进性和可操作性，并能满足生产要求和用户使用要求。本次标准的修订，在原有标准的基础上修订部分技术指标要求，对部分方法进行了细化和优化。基本能做到指标合理，方法一致，对规范和整顿摩擦材料用有机纤维市场，打击粗制滥造产品，提供强有力的依据，必将有效提高行业的产品质量。产品质量提高必然会带动摩擦材料用有机纤维整个行业的经济效益。也必将拓展摩擦材料用有机纤维的使用范围。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

经过广泛查阅，尚未找到有关的国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

与现行相关法律、法规、规章无抵触之处，与相关标准特别是强制性标准完全协调。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在修订的过程中，没有出现重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准建议为行业推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

随着摩擦行业的快速发展，作为摩擦材料的一种增强材料的有机纤维用量日益增大，因此其质量的优劣直接影响到产品的质量。

组织措施：为了推广贯彻本标准，本标准批准后，建议由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会组织进行宣贯，以便大家知晓和执行。

技术措施：为摩擦材料用有机纤维产品生产、加工、应用企业相关检测技术人员培训检测方法。

实施日期：本标准批准后，建议在六个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准参照 JC/T 2007-2010 标准进行了修订，新标准发布后，废止 JC/T 2007-2010。

十二、其它应予说明的事项

无其它应予说明的问题。

ICS 59.080.20

Q61

备案号:

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2006—20XX

代替 JC/T 2006-2010

摩擦材料用复合纤维

Composite fiber for friction materials

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 JC/T 2006—2010《摩擦材料用复合纤维》。与 JC/T 2006—2010 相比，主要技术变化如下：

- 规范性引用文件有所改变（见第 2 章，2010 年版的第 2 章）。
- 取消了分类与标记（2010 年的第 3 章）。
- 在表 1 中增加“主要化学成分”的要求。
- 将表 1 中技术要求当中的“纤维长度分布”修改为“纤维长度和直径允许偏差”。
- 将表 1 中技术要求当中的渣球含量的“供需双方协商”修改为“ $\leq 3\%$ ”。
- 将表 1 中技术要求当中的“-0.075mm 细粉量”去掉。
- 将表 1 中技术要求当中的烧失量的“供需双方协商”修改为“ $\leq 5\%$ ”。
- 将表 1 中技术要求当中的“表观密度”更名为“振实密度”，并更改了试验方法。
- 将 4.6.3.8 中“拣出沉降筛上的渣球”修改为“将收集器上筛子里的纤维”。
- 将公式 2 的质量重新定义。
- 在 5.3.1 中出厂检验项目增加“渣球含量”的要求。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

JC/T 2006 -2010。

摩擦材料用复合纤维

1 范围

本标准规定了摩擦材料用复合纤维的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。本标准适用于摩擦材料用复合纤维。

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。

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 5480-2017 矿物棉及其制品试验方法

GB/T 8170-2012 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 15343-2012 滑石化学分析方法

YB/T 4086-1992 钢棉纤维

JC/T 2005-20XX 摩擦材料用天然矿物纤维

3 要求

3.1 摩擦材料用复合纤维外观应纤维均匀、蓬松，无明显杂质颗粒。

3.2 摩擦材料用复合纤维理化性能应符合表 1 规定。

表 1 复合纤维理化性能要求

| 主要化学成分/% | | | | | 纤维长度和直径允许偏差 | 水分/% | 渣球含量/% | 振实密度/ (g/ml) | 烧失量/% |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-------------|------|--------|-----------------|-------|
| SiO ₂ | Fe ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ | MgO | CaO | 应为公称值的±15% | ≤2.0 | ≤3.0 | ≤0.22 | ≤5.0 |
| ≥40 | ≤10 | ≥10 | ≤20 | ≤20 | | | | | |

4 试验方法

4.1 外观检查

取少量样品置于干净的白瓷盘中，在自然光下目测。

4.2 化学成分的测定

4.2.1 二氧化硅的测定

按 GB/T15343-2012第5.2条进行。

4.2.2 三氧化二铁的测定

按 GB/T15343-2012第5.3条进行。

4.2.3 三氧化二铝的测定

按 GB/T15343-2012第5.4条进行。

4.2.4 氧化钙和氧化镁的测定

按 GB/T15343-2012第5.6条进行。

4.3 纤维长度的测定

按YB/T 4086-1992第7.3条进行。

4.4 纤维直径允许偏差的测定

按GB/T 5480-2017第8章进行。

4.5 水分的测定

4.5.1 仪器设备

4.5.1.1 烘箱：调温范围为0℃～300℃，控温器灵敏度±1℃；

4.5.1.2 天平：感量不大于0.001g；

4.5.1.3 称量瓶：不小于50ml；

4.5.1.4 干燥器。

4.5.2 试验步骤

4.5.2.1 称取约5g试样（精确至0.001g），放入已烘干至恒重的带有磨口塞的称量瓶中。

4.5.2.2 将装有试样的称量瓶放入105℃±1℃的烘箱内烘干2h（烘干过程中称量瓶应敞盖）。

4.5.2.3 取出称量瓶，盖上磨口塞（但不应盖得太紧），放入干燥器中冷却至室温。

4.5.2.4 将磨口塞紧密盖好，准确称量干燥后的称量瓶。

4.5.3 结果计算

水分 X_1 （%）按式(1)计算：

$$X_1 = \frac{m_2 - m_1}{m_2 - m_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

m_1 ——烘干后称量瓶和试样的总质量，单位为克（g）；

m_2 ——烘干前称量瓶和试样的总质量，单位为克（g）；

m_0 ——称量瓶质量，单位为克（g）。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按GB/T 8170修约至一位小数。

4.5.4 允许差

两次平行测定所得结果之差不应超过0.2%，否则应重新称样测定。

4.6 渣球含量的测定

4.6.1 仪器设备

4.6.1.1 渣球含量测定仪：主要由沉降筒、收集器、搅拌装置、给排水管及机架组成，其结构图见图1。沉降筒中的筛板孔径为0.063mm，直径为100mm；收集器中的筛子孔径为0.075mm，直径为200mm。

4.6.1.2 天平：感量不大于0.001g；

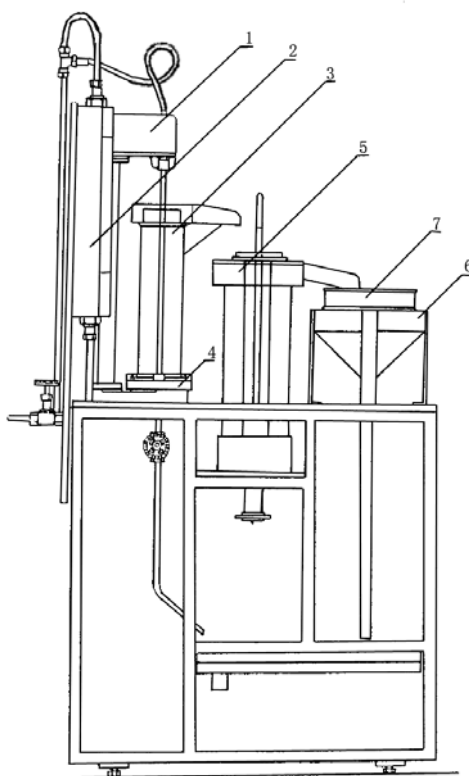
4.6.1.3 烘箱：调温范围为0℃～300℃，控温器灵敏度±1℃；

4.6.1.4 干燥器；

4.6.1.5 样盒；

4.6.1.6 烧杯：500mL；

4.6.1.7 盛水容器。



1—搅拌装置；2—流量计；3—沉降筒；4—沉降筒座；5—淘析筒；6—筛架；7—筛子

图 1 渣球含量测定仪简图

4.6.2 试验条件

4.6.2.1 水流量：295L/h \pm 5 L/h；

4.6.2.2 淘析时间：60min \pm 1min。

4.6.3 试验步骤

4.6.3.1 准确称取 2.500g 试样，倒入装有 400ml 水的烧杯中，浸泡 4min，用玻璃棒搅拌 1min。

4.6.3.2 在浸泡试样的同时，将孔径为 0.063mm 的筛板润湿，安放在沉降筒底部的橡胶垫圈上，拧紧该筒体，使溢流水正好落到淘析筒进口的斜面上。

4.6.3.3 关闭沉降筒下面的排水阀，将兼作搅拌棒的进水管尽可能低地放进沉降筒。打开控水阀，用手指堵住辅助供水管的出口片刻，排除搅拌棒进水管中的空气。

4.6.3.4 当沉降筒中注满三分之一水时，关闭控水阀。将浸泡过的试样，倒入沉降筒，并将烧杯冲洗干净。打开控水阀，调整水流量为 295L/h。

4.6.3.5 开动搅拌棒，开始计时。当每个容器充满水时，必须确保水在每个容器周边均匀溢流。

4.6.3.6 在开始测试的 10min 内，注意收集器上筛子里纤维，用橡胶刮具将过多的松解纤维集中在筛的一边，防止筛孔堵塞，产生溢流。

4.6.3.7 搅拌 60min 后，关闭搅拌电机，关闭控水阀。

4.6.3.8 将收集器上筛子里的纤维放入已知质量的样盒中，然后将样盒放入 $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 烘箱中干燥，直至恒重。

4.6.4 结果计算

渣球含量 X_2 (%) 按式 (2) 计算，精确至小数点后两位。

$$X_2 (\%) = \frac{m - (m_3 - m_4)}{m} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

m_3 ——样盒和纤维的质量，单位为克 (g)；

m_4 ——样盒的质量，单位为克 (g)；

m ——试样质量，单位为克 (g)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按GB/T 8170修约至一位小数。

4.6.5 允许差

两次平行测定所得结果之差不应超过0.2%，否则应重新称样测定。

4.7 振实密度的测定

按JC/T 2005-20XX中第5.8条进行。

4.8 烧失量的测定

4.8.1 仪器设备

4.8.1.1 高温炉：调温范围为 $0^{\circ}\text{C} \sim 960^{\circ}\text{C}$ ，控温器精确度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ；

4.8.1.2 天平：感量不大于 0.001g；

4.8.1.3 瓷坩锅：50ml；

4.8.1.4 干燥器。

4.8.2 试验步骤

4.8.2.1 称取约 5g 试样（精确至 0.001 g），放入已恒重的瓷坩锅中。

4.8.2.2 将装有试样的坩锅放入高温炉中，将高温炉自室温逐渐升温至 $800^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，在此温度下保持 2h。

4.8.2.3 取出坩锅，置于干燥器中冷却 30min。

4.8.2.4 称量灼烧后的坩锅和试样质量。

4.8.3 结果计算

烧失量 X_3 (%) 按式 (3) 计算：

$$X_3 = \frac{m_7 - m_8}{m_7 - m_9} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

式中：

m_7 ——灼烧前坩锅和试样的总质量，单位为克（g）；

m_8 ——灼烧后坩锅和试样的总质量，单位为克（g）；

m_9 ——坩锅的质量，单位为克（g）。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按GB/T 8170修约至两位小数。

4.8.4 允许差

两次平行测定所得结果之差不应超过 0.2%，否则应重新称样测定。

5 检验规则

5.1 组批原则

以同批次、同规格的摩擦材料用复合纤维产品 2000kg 为一批，不足 2000kg 也按一批计。

5.2 取样和制样

袋装产品按表2进行随机取样。

表 2 取样袋数 单位为袋

| 批 量 | 抽取样本数 |
|--------|-------|
| ≤40 | 2 |
| 41~120 | 3 |
| ≥121 | 5 |

从每袋产品中抽取1000g样品，将所抽样品充分混匀，以四分法缩分至试验所需样量。

5.3 检验分类

5.3.1 摩擦材料用复合纤维产品的检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验项目为外观、纤维长径比、水分、渣球含量、烧失量。型式检验项目为第 4 章规定的所有项目。

5.3.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品投产时；
- 原材料或生产工艺有较大改变时；
- 停产时间超过六个月恢复生产时；
- 正常生产时，每年至少进行一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

——供需双方合同有要求时。

5.4 判定规则

经检验后各项质量指标均符合本标准要求时，判定该批产品合格。若其中一项或一项以上指标不符合本标准要求时，应重新加倍抽样复验不符合项。若复验结果全部符合本标准要求时，仍判定该批产品合格；若复验结果仍有一项或一项以上不符合本标准要求时，判定该批产品不合格。

6 标志、包装、运输与贮存

6.1 标志

6.1.1 每袋摩擦材料用复合纤维产品外包装上应标明产品标记、生产单位、生产地址、净重和防雨防潮标识。

6.1.2 每批摩擦材料用复合纤维产品应附有产品检验报告。

6.2 包装

摩擦材料用复合纤维产品用袋包装。包装袋要坚固、整洁、密闭。每袋净重允许误差应小于 0.5%。

6.3 运输与贮存

运输与贮存过程中应防雨、防潮、防破损。

\ 《摩擦材料用复合纤维》 建材行业标准附件之二

《摩擦材料用复合纤维》 建材行业标准

编 制 说 明

咸阳非金属矿研究设计院

二零一九年五月

《摩擦材料用复合纤维》建材行业标准 编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准依据“工业和信息化部 2018 年第二批行业标准制修订和英文版项目计划 工信厅科(2018)31 号, 计划号: [2018-0388T-JC](#) 修订的。本标准由中国建筑材料联合会提出, 由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会 (SAC/TC406) 归口。

2. 主要工作过程

摩擦材料是汽车运载机械制动、传动所必须的关键材料, 其性能关系到机械的性能和使用安全。国内多起重大交通事故, 均由于摩擦材料问题所致。随着城市交通、工程机械向重载发展, 对摩擦材料的技术要求越来越高。我国矿物复合摩擦材料技术还比较落后, 存在抗衰退性和磨损率不够理想等问题, 其中的关键问题是石棉禁止使用后, 替代材料性能功能不达标所致。摩擦密封材料用纤维作为增强材料是摩擦密封材料的骨架材料, 不但对摩擦片的强度起至关重要的作用, 同时也对摩擦片的性能有着重要的影响。

复合纤维是摩擦材料用纤维的重要材料之一, 复合纤维质量优劣直接影响摩擦片的硬度、摩擦系数中的磨损、摩擦片的使用寿命和噪声等指标。故复合纤维是摩擦材料生产中所用的一项重要材料。

为了满足摩擦材料对所用原材料的需求, 我标委会提出了对《摩擦材料用复合纤维》建材行业标准进行修订。

2018 年年初工信部下达计划后, 我标委会立即成立了标准修订工作组, 开展《摩擦材料用复合纤维》建材行业标准修订工作。

2018 年 5 月份-2018 年 11 月份, 调研国内外标准情况, 形成修订的初稿。

2018 年 11 月份, 组织相关企业和专家对标准初稿中的要求, 进行验证, 形成了初步的验证报告。

2018 年 12 月, 组织相关人员对标准初稿进行研讨, 大家提出了修改意见, 形成了本标准的征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

(1)、标准编制的原则

随着摩擦材料用复合纤维产量的越来越大。我国正成为复合纤维生产和消费大国。JC/T

2006-2010 标准已经实施了 9 年了，其中有些方法和指标已经不适应市场的需要和发展。为了规范行业发展，提高产品质量，促进产品质量的提高，因此急需修订摩擦材料用复合纤维标准，指导我国企业在此生产领域的生产。

该项目行业标准由咸阳非金属矿研究设计院和国内主要的生产和使用单位共同负责修订并技术归口，并能在 2019 年完成标准的修订及报批工作。

在《摩擦材料用复合纤维》行业标准的修订过程中，受到了中国摩擦密封材料工业协会、国家非金属矿制品质量监督检验中心、摩擦材料用复合纤维生产企业和广大摩擦材料生产用户的极大关注。为了使摩擦材料用复合纤维修订的科学合理，符合生产实际和使用要求，能有效规范市场，促进摩擦材料产品质量稳定提高，有关各方达到统一认识。为此，于 2018 年 12 月 15 日至 17 日在武汉，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会秘书处组织了摩擦材料用复合纤维生产企业和广大摩擦材料生产用户及科研单位的 50 多位代表参加了摩擦材料用复合纤维行业标准制订专题研讨会，对标准修订进行讨论修改。

与会代表就摩擦材料用复合纤维行业标准的分类、技术要求、试验方法等根据本单位多年的实践，提出了自己的修订意见。大家在行业标准及企业标准的定位及其相互关系等方面也达成了一致意见，进一步明确了行业标准应是基本的、基础的，其主要内容必须是核心的、关键的，并能满足用户一般使用要求的。当然不可能做到面面俱到、包罗万象。若要把各方面不同要求都体现在一个标准内，其难度很大，而且目前我们也无能力解决。同时要求逐步强化修订企业标准来补充行业标准。标准文本格式按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

(2)、主要内容介绍

1. 规范性引用文件有所改变（见第 2 章，2010 年版的第 2 章）。

增加了 JC/T 2008-xxxx 摩擦材料用人造矿物纤维、15343-2012 滑石化学分析方法、取消了 GB/T 6646-2008 温石棉试验方法。

2. 取消了分类与标记（2010 年的第 3 章）。

在实际应用中作用不大。

3. 将表 1 中技术要求当中的“-0.075mm 细粉量”去掉。

因为渣球含量已经包含了-0.075mm 细粉量，已经不存在-0.075mm 细粉量。

4. 将表 1 中技术要求当中的“纤维长度分布”修改为“纤维长度和直径允许偏差”。

纤维长度分布指标的制定是参照 GB/T 6646-2008 温石棉试验方法，实际中纤维没有 4.75mm、1.4mm 以上长度的，同时纤维的直径也没有体现出来。

5. 表 1 中增加“主要化学成分”的要求。

SiO₂、CaO、MgO、Al₂O₃、Fe₂O₃对纤维的性能影响很大。特别是SiO₂、CaO、MgO、Al₂O₃含量的多少直接影响纤维的酸度系数，关系到纤维耐腐蚀性、抗氧化性、耐久性的性能。

6. 将表1中烧失量的“供需双方协商”修改为“≤5%”。

可以限制有机和无机废料的加入。

7. 将表1中“表观密度”更名为“振实密度”。

振实密度更直观更明确。

8. 将4.5.3.8中“拣出沉降筛上的渣球”修改为“拣出收集器上筛子里纤维”。

9. 将公式2的质量重新定义。

避免为了增加分散性，加入一些无机填料。

10. 在5.3.1中出厂检验项目增加“渣球含量”的要求。

三、主要试验（或验证）情况分析

1. 渣球含量的测定

| 序号 \ 项目 | 渣球含量% |
|---------|-------|
| 样品 1 | 5.98 |
| 样品 2 | 4.28 |
| 样品 3 | 4.98 |
| 样品 4 | 14.04 |
| 样品 5 | 5.59 |
| 样品 6 | 18.42 |
| 样品 7 | 12.15 |
| 样品 8 | 15.03 |

将4.5.3.8中“拣出沉降筛上的渣球”修改为“拣出收集器上筛子里纤维”，那么许多人为加入的填料也将被认为是渣球，这样可以减少为了增加分散性而人为添加填料的现象。许多长度小于0.075mm非纤维物质将被过滤到筛网下面，这对纤维加工工艺也将是个提高。在纤维长度小于0.075mm时，纤维的增强效果明显下降。为了增加分散性将纤维切得很短，已经失去了纤维本来增强的目的，同时长度标称0.5mm的纤维，由于加工设备和工艺的限制，有不少小于0.075mm产生，造成统一规格的纤维长度短小不一。可以引导生产企业提高生产工艺和加工水平。

按照渣球含量 X_2 (%)按下式计算:

$$X_2 (\%) = \frac{m - (m_3 - m_4)}{m} \times 100$$

式中:

m_3 ——样盒和纤维的质量, 单位为克 (g);

m_4 ——样盒的质量, 单位为克 (g);

m ——试样质量, 单位为克 (g)。

8个样品的试验数据可以看出,为了解决纤维的分散性,生产厂家人为的加入了大量的无机(轻钙)填料,这些加入物基本上都在0.045mm(325目),基本上都被过滤掉了,从而造成了渣球量过大,没有从根本上加入偶联剂对纤维进行改性,所以限制渣球含量 $\leq 3\%$ 是必要的,可以逐步引导生产企业逐渐减少无关添加物的加入,进而对纤维的本来性能进行研究,从而确定加入何种偶联剂进行改性,进而满足用户的要求。

2. 水分、振实密度、烧失量的测定

| 序号 \ 项目 | 水分% | 烧失量% | 振实密度 g/cm ³ |
|---------|------|-------|------------------------|
| 样品 1 | 1.14 | 23.24 | 0.22 |
| 样品 2 | 1.06 | 7.54 | 0.23 |
| 样品 3 | 1.24 | 3.46 | 0.18 |
| 样品 4 | 1.06 | 15.98 | 0.17 |
| 样品 5 | 0.8 | 2.61 | 0.20 |
| 样品 6 | 0.8 | 4.52 | 0.21 |
| 样品 7 | 0.9 | 19.06 | 0.16 |
| 样品 8 | 1.21 | 1.83 | 0.19 |

8个样品的试验数据可以看出,为了解决纤维的分散性,生产厂家人为的加入了大量的有机纤维(废纸)和无机(轻钙)填料,这些加入物在800℃下,要么分解要么变为CO₂,从而造成了烧失量过大,没有从根本上加入偶联剂对纤维进行改性,所以限制烧失量 $\leq 5\%$

是必要的，可以逐步引导生产企业逐渐减少无关添加物的加入，进而对纤维的本来性能进行研究，从而确定加入何种偶联剂进行改性，进而满足用户的要求。

从以上验证试验结果来看，不同企业，所提供的同一型号同一批次的样品，试验结果的试样之间的平行性都比较好。其中有十多个企业的样品，在两组试验中一致性强，其余的样品偏差也在要求范围内。因此，我们认为试验方法的采用是合理可行的、也是完全可靠的，经过验证实验证明本标准所确定的技术指标是科学的、合理可行的。修订《摩擦材料用复合纤维》建材行业标准是十分必要的，该标准的实施具有很强的可操作性，有利于标准的贯彻执行。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利和知识产权。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

我国已成为世界汽车摩擦材料的生产基地。2018年我国汽车产量已突破了2800万辆，跃居全球之首，汽车保有量也达到了2.35亿辆。作为汽车易损件的汽车摩擦材料有着巨大的市场需求。截止到2018年底，国内生产汽车摩擦材料的持证企业有546家，而且年年都有小幅增加。在这些企业中，无石棉摩擦材料占到了80%以上，而生产无石棉摩擦材料所必须的、用量最大的就是无石棉复合纤维，其需求量每年达20万吨以上，而国内做的比较好的企业每年只能供应3万余吨，市场缺口很大。国内一些企业因采购不到优质的无石棉复合纤维而影响了市场的开发和企业的产品升级。可以说，我国摩擦材料行业一直在期待着优质的无石棉复合纤维投放市场，以引领无石棉产品的更新换代和技术进步。

早在上世纪九十年代末，我国就已经开始了用于汽车摩擦材料的复合纤维的研发工作，但是，由于当时生产企业开发实力不足，信息和标准滞后，专业人才匮乏，“摸着石头过河”，又缺乏先进的技术支持，生产的产品在性能上一度难以满足使用要求，产量也不太高。2004年后，随着信息技术的发展和国内外技术交流的增加，这种情况逐渐有了改观。从2003年下半年开始，就有国外优质的复合纤维进入我国市场，最典型和成功的是荷兰的Lapinus纤维，尽管价格较高，但依然占据着国内高端市场，发展稳健，年销售量达0.3-0.4万吨，其对开拓中国市场信心十足。

而且随着汽车工业和汽车摩擦材料行业的发展，复合纤维未来20-30年内都会保持较快速度的增长，无石棉纤维的市场需求量会更大。从技术层面上看，由于对选矿、改性、化学分析等一些关键技术还没有很大的突破。

目前，无石棉复合纤维市场中许多产品没有经过改性处理，技术含量较低，但是，用于

普通无石棉摩擦材料也能基本满足其技术要求，市场需求量很大，其销售价在 1800-3200 元/吨之间；但是高端无石棉复合纤维以改性为代表，广泛用于摩擦材料，由于其良好的耐高温性和高耐磨性，用于盘式片效果非常理想，目前的市场销售价为 4200-7500 元/吨。

本标准的最终目标是指导和引领企业研发、生产出国内一流的无石棉复合纤维产品，以替代或部分替代国外进口产品，从而推动我国摩擦材料行业的健康发展和技术进步。使其对矿物纤维能进行了深加工处理，使其工艺性更好、渣球含量更低，品质可以接近或达到国外知名品牌的质量水平。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

没有类似的或相近的国际标准和国外先进标准。

七、与现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准不存在与法律、法规和强制性标准相互矛盾和抵触的地方。

八、重大分歧意见处理的经过和依据

本标准在制定的过程中进行了大量的试验、验证和分析，充分听取了专家和技术人员的意见，并进行了认真的修改和讨论，最终形成的结论得到了行业相关人员的广泛认可。

九、标准性质的建议说明

《摩擦材料用复合纤维》行业标准工作组在广泛征求标委会委员及行业专家、技术人员的基础上，一致建议本标准为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为推动本标准的贯彻实施，我们建议：在本标准颁布后，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会摩擦材料分技术委员会和国家非金属矿制品质量监督检验中心共同组织相关单位举办一到两期标准宣贯会，由有关专家对标准进行详细讲解宣贯，进一步落实标准操作规范，统一标准的实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准实施后，原标准废止。

十二、其它应予说明的事项

无其它应予说明的事项。

ICS 59.080.20

Q61

备案号:

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2008—20XX

代替 JC/T 2008-2010

摩擦材料用人造矿物纤维

Artificial mineral fiber for friction materials

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替JC/T 2008—2010《摩擦材料用复合纤维》。与JC/T 2008—2010相比，主要技术变化如下：

- 规范性引用文件有所改变（见第2章，2010年版的第2章）。
- 在第三章术语和定义中增加陶瓷纤维或称硅酸铝纤维的定义。
- 将第三章术语和定义中“岩棉纤维”修改为“岩矿棉纤维”，并重新定义。
- 将表1中“表观密度”更名为“振实密度”。
- 将表2中渣球含量（质量分数）/%由“ ≤ 2 （0.250mm以上）， ≤ 20 （0.125mm以上）”修改为“ ≤ 3 ”。
- 将表2中烧失量由“供需双方协商”修改为“ ≤ 1 ”。
- 将表2中“纤维长度允许偏差/mm ± 0.5 ”和“纤维直径允许偏差应为公称值的 $\pm 15\%$ ”修改为“纤维长度和直径允许偏差应为公称值的 $\pm 15\%$ ”。
- 在第四章要求中增加4.4陶瓷纤维物理性能要求。
- 将5.3纤维直径允许偏差的测定由“按照GB/T 7690.5方法进行”修改为“玻璃纤维按照GB/T 7690.5方法进行。岩矿棉纤维和陶瓷纤维按GB/T 5480—2017第8章方法进行。”。
- 在6.3.1中出厂检验项目增加“渣球含量”的要求。
- 本标准由中国建筑材料联合会提出。
- 本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

JC/T 2008—2010。

摩擦材料用人造矿物纤维

1 范围

本标准规定了摩擦材料用人造矿物纤维的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于摩擦材料用无碱及中碱玻璃纤维原丝、单股或经合股而成的玻璃纤维无捻粗纱和岩矿棉纤维、陶瓷纤维。

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。

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 7690.3 增强材料 纱线试验方法 第2部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定

GB/T 7690.5 增强材料 纱线试验方法 第5部分：玻璃纤维纤维直径的测定

GB/T 8170 数字修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9914.2 增强制品试验方法 第2部分：玻璃纤维可燃物含量的测定

JC/T 2006-XXXX 摩擦材料用复合纤维

YB/T 4086-1992 钢棉纤维

GB/T 5480-2017 矿物棉及其制品试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

玻璃纤维 glass fiber

一般指硅酸盐熔体制成的玻璃态纤维或丝状物。

3.2

无碱玻璃纤维 E fibre glass

碱金属氧化物含量不大于0.8%的玻璃纤维。

3.3

中碱玻璃纤维 medium-alkali glass fibre

碱金属氧化物含量在11.6%~12.4%的玻璃纤维。

3.4

岩矿棉纤维 rockwool ang mineral fiber

岩矿棉是以天然岩石如玄武岩、辉绿岩、白云石、矿渣、粉煤灰等为主要原料，经高温熔化、纤维化而制成的一类无机质纤维。

3.5

陶瓷纤维或称硅酸铝纤维 Aluminium smcate fibre

是以优质焦宝石、高纯氧化铝、二氧化硅、锆英沙等为主要原料，经高温熔化、进行聚合纤维化制得的无机材料。

4 要求

4.1 摩擦材料用人造矿物纤维外观应纤维均匀、蓬松。

4.2 玻璃纤维物理性能应符合表 1 规定。

表 1 玻璃纤维的物理性能

| 产品规格 | 技术要求 | | | | | | |
|--------|-------------|------------|------|-------|---------------------------|---------|--------------|
| | 纤维长度允许偏差/mm | 纤维直径允许偏差 | 水分/% | 漏切率/% | 振实密度/(g/cm ³) | 可燃物含量/% | 断裂强度/(N/tex) |
| 短切玻璃纤维 | ±0.5 | 应为公称值的±15% | ≤0.1 | ≤8 | 0.5~0.8 | 0.8~1.5 | — |
| 连续玻璃纤维 | — | | | — | | | — |

4.3 岩矿棉纤维物理性能应符合表 2 规定。

表 2 岩矿棉纤维的物理性能

| 纤维长度和直径允许偏差 | 水分/% | 渣球含量/% | 烧失量/% |
|-------------|------|--------|-------|
| 应为公称值的±15% | ≤2% | ≤3 | ≤1 |

4.4 陶瓷纤维物理性能应符合表 3 规定。

表 3 陶瓷纤维物理性能

| 纤维长度和直径允许偏差 | 水分/% | 渣球含量/% | 烧失量/% |
|-------------|------|--------|-------|
| 应为公称值的±15% | ≤2% | ≤3 | ≤1 |

5 试验方法

5.1 外观检查

取少量样品置于干净的白瓷盘中，在自然光下目测。

5.2 纤维长度的测定

按 YB/T 4086-1992 第 7.3 条进行。

5.3 纤维直径允许偏差的测定

玻璃纤维按照 GB/T 7690.5 方法进行。

岩矿棉纤维和陶瓷纤维按 GB/T 5480-2017 第 8 章方法进行。

5.4 水分的测定

按 JC/T 2006 -XXXX 第 5.4 条进行。

5.5 漏切率的测定

5.5.1 仪器设备

5.5.1.1 天平：感量不大于为 0.01g；

5.5.1.2 白色瓷盘；

5.5.1.3 镊子。

5.5.2 试验步骤

先以四分法混匀所取样品，称取约 50g 试样，放入白色瓷盘中。用镊子逐个挑选，挑出漏切的纤维，称量。

5.5.2.1 结果计算

漏切率 X (%) 按式 (1) 计算：

$$X = \frac{m_1}{m} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

m_1 ——漏切纤维的质量，单位为克 (g)；

m ——试样的质量，单位为克 (g)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按 GB/T 8170 修约至一位小数。

5.5.3 允许差

两次平行测定所得结果之差不应超过 1.0%，否则应重新称样测定。

5.6 振实密度的测定

按 JC/T 2006-XXXX 第 5.6 条进行。

5.7 可燃物含量的测定

按GB/T 9914.2 进行。

5.8 断裂强度的测定

按GB/T 7690.3进行。

5.9 渣球含量

按JC/T 2006 -XXXX 第5.5条进行。

5.10 烧失量的测定

按JC/T 2006 -XXXX 第5.7条进行。

6 检验规则

6.1 组批原则

以同批次、同品种的摩擦材料用人造矿物纤维产品5000kg为一批，不足5000kg也按一批计。

6.2 取样和制样

袋装产品按表4进行随机取样。

表4 取样袋数

单位为袋

| 批 量 | 抽取样本数 |
|--------|-------|
| ≤40 | 2 |
| 41~120 | 3 |
| ≥121 | 5 |

从每袋样品中抽取1000g样品，将所抽样品充分混匀，以四分法缩分至试验所需样量。

6.3 检验分类

6.3.1 摩擦材料用人造矿物纤维产品的检验分为：出厂检验和型式检验。出厂检验项目为：外观、纤维长度允许偏差、水分、渣球含量。型式检验项目为：第四章规定的所有项目。

6.3.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品投产时；
- 原材料或生产工艺有较大改变时；
- 停产时间超过六个月恢复生产时；
- 正常生产时，每年至少进行一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 供需双方合同有要求时。

6.3.3 判定规则

经检验后各项质量指标符合时，判定该批产品合格。若其中一项或一项以上指标不符合本标准要求时，应重新加倍抽样复验不符合项。若复验结果全部符合本标准要求时，仍判定该批产品合格；若复验结果仍有一项或一项以上不符合本标准要求时，判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输与贮存

7.1 标志

7.1.1 每袋摩擦材料用人造矿物纤维产品外包装上应标明产品名称、生产单位、生产地址、净重和防雨防潮标识。

7.1.2 每批摩擦材料用人造矿物纤维产品应附有产品检验报告。

7.2 包装

摩擦材料用人造矿物纤维产品用袋包装。包装袋要坚固、整洁、密闭。每袋净重允许误差应小于0.5%。

7.3 运输与贮存

运输与贮存过程中应防雨、防潮、防破损。

\ 《摩擦材料用人造矿物纤维》 建材行业标准附件之二

《摩擦材料用人造矿物纤维》 建材行业标准

编 制 说 明

咸阳非金属矿研究设计院

二零一九年五月

《摩擦材料用人造矿物纤维》建材行业标准 编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准依据“工业和信息化部 2018 年第二批行业标准制修订和英文版项目计划 工信厅科(2018)31 号, 计划号: [2018-0391T-JC](#) 修订的。本标准由中国建筑材料联合会提出, 由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会 (SAC/TC406) 归口。

2. 主要工作过程

摩擦材料是汽车运载机械制动、传动所必须的关键材料, 其性能关系到机械的性能和使用安全。国内多起重大交通事故, 均由于摩擦材料问题所致。随着城市交通、工程机械向重载发展, 对摩擦材料的技术要求越来越高。我国矿物复合摩擦材料技术还比较落后, 存在抗衰退性和磨损率不够理想等问题, 其中的关键问题是石棉禁止使用后, 替代材料性能功能不达标所致。摩擦密封材料用纤维作为增强材料是摩擦密封材料的骨架材料, 不但对摩擦片的强度起至关重要的作用, 同时也对摩擦片的性能有着重要的影响。

人造矿物纤维是摩擦材料用纤维的重要材料之一, 人造矿物纤维质量优劣直接影响摩擦片的硬度、摩擦系数中的磨损、摩擦片的使用寿命和噪声等指标。故人造矿物纤维是摩擦材料生产中所用的一项重要材料。

为了满足摩擦材料对所用原材料的需求, 我标委会提出了对《摩擦材料用人造矿物纤维》建材行业标准进行修订。

2018 年年初工信部下达计划后, 我标委会立即成立了标准修订工作组, 开展《摩擦材料用人造矿物纤维》建材行业标准修订工作。

2018 年 5 月份-2018 年 11 月份, 调研国内外标准情况, 形成修订的初稿。

2018 年 11 月份, 组织相关企业和专家对标准初稿中的要求, 进行验证, 形成了初步的验证报告。

2018 年 12 月, 组织相关人员对标准初稿进行研讨, 大家提出了修改意见, 形成了本标准的征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

(一)、标准编制的原则

随着摩擦材料用人造矿物纤维产量的越来越大。我国正成为人造矿物纤维生产和消费大

国。JC/T 2008-2010 标准已经实施了 9 年了，其中有些方法和指标已经不适应市场的需要和发展。为了规范行业发展，提高产品质量，促进产品质量的提高，因此急需修订摩擦材料用人造矿物纤维标准，指导我国企业在此生产领域的生产。

该项目行业标准由咸阳非金属矿研究设计院和国内主要的生产和使用单位共同负责修订并技术归口，并能在 2019 年完成标准的修订及报批工作。

在《摩擦材料用人造矿物纤维》行业标准的修订过程中，受到了中国摩擦密封材料工业协会、国家非金属矿制品质量监督检验中心、摩擦材料用人造矿物纤维生产企业和广大摩擦材料生产用户的极大关注。为了使摩擦材料用人造矿物纤维修订的科学合理，符合生产实际和使用要求，能有效规范市场，促进摩擦材料产品质量稳定提高，有关各方达到统一认识。为此，于 2018 年 12 月 15 日至 17 日在武汉，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会秘书处组织了摩擦材料用人造矿物纤维生产企业和广大摩擦材料生产用户及科研单位的 50 多位代表参加了摩擦材料用人造矿物纤维行业标准制订专题研讨会，对标准修订进行讨论修改。

与会代表就摩擦材料用人造矿物纤维行业标准的分类、技术要求、试验方法等根据本单位多年的实践，提出了自己的修订意见。大家在行业标准及企业标准的定位及其相互关系等方面也达成了一致意见，进一步明确了行业标准应是基本的、基础的，其主要内容必须是核心的、关键的，并能满足用户一般使用要求的。当然不可能做到面面俱到、包罗万象。若要把各方面不同要求都体现在一个标准内，其难度很大，而且目前我们也无能力解决。同时要求逐步强化修订企业标准来补充行业标准。标准文本格式按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

（二）、主要内容介绍

1. 规范性引用文件有所改变（见第2章，2010年版的第2章）。
2. 在第三章术语和定义中增加陶瓷纤维或称硅酸铝纤维的定义。
3. 将第三章术语和定义中“岩棉纤维”修改为“岩矿棉纤维”，并重新定义。
4. 将表2中渣球含量（质量分数）/%由“ ≤ 2 （0.250mm以上）， ≤ 20 （0.125mm以上）”修改为“ ≤ 3 ”。
5. 将表2中烧失量由“供需双方协商”修改为“ ≤ 1 ”。
6. 将表2中“纤维长度允许偏差/mm ± 0.5 ”和“纤维直径允许偏差应为公称值的 $\pm 15\%$ ”修改为“纤维长度和直径允许偏差应为公称值的 $\pm 15\%$ ”。
7. 在第四章要求中增加4.4陶瓷纤维物理性能要求。

8. 将5.3纤维直径允许偏差的测定由“按照GB/T 7690.5方法进行”修改为“玻璃纤维按照GB/T 7690.5方法进行。岩矿棉纤维和陶瓷纤维按GB/T 5480-2017第8章方法进行。”。

9. 在6.3.1中出厂检验项目增加“渣球含量”的要求。

三、主要试验（或验证）情况分析

（一）. 玻璃纤维的测定

玻璃纤维作为增强材料，其检测方法也很成熟，在行业内一直在采用。我们引用 GB/T 7690.2-2001 增强材料 纱线试验方法 第 2 部分:玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定、GB/T 7690.5-2001 增强材料 纱线试验方法 第 5 部分:玻璃纤维纤维直径的测定、GB/T 9914.2-2001 增强制品试验方法 第 2 部分:玻璃纤维可燃物含量的测定 检测方法。我们在这里进行了一些验证试验，验证试验方法的可靠性。

| 序号 \ 项目 | 水分% | 漏切率% | 振实密度 g/cm ³ | 可燃物含量% | 断裂强度 N/tex |
|---------|------|------|---------------------------|--------|---------------|
| 样品 1 | 0.08 | 3.25 | 0.22 | 1.12 | — |
| 样品 2 | 0.08 | 6.58 | 0.23 | 1.08 | — |
| 样品 3 | 0.06 | 4.92 | 0.18 | 0.86 | — |
| 样品 4 | 0.06 | 5.36 | 0.17 | 0.96 | — |
| 样品 5 | 0.05 | — | 0.20 | 1.34 | 0.29 |
| 样品 6 | 0.08 | — | 0.21 | 1.07 | 0.36 |
| 样品 7 | 0.09 | — | 0.16 | 1.21 | 0.41 |
| 样品 8 | 0.1 | — | 0.19 | 0.89 | 0.45 |

（二）. 岩矿棉纤维和陶瓷纤维的测定

1. 纤维长度和直径的测定

岩矿棉纤维和陶瓷纤维是作为石棉的替代品，在行业内使用了多年。我们采用石棉干筛法作为岩棉纤维长度分布检测方法，结果很不理想。由于岩棉纤维和陶瓷纤维结团不容易被梳理，采用干筛法无法对岩棉纤维进行分级。我们对岩矿棉纤维和陶瓷纤维进行长度和直径的测定进行规定，对纤维进行一个物理评判。

| 项目 序号 | 纤维长度 μm | 纤维直径 μm |
|----------|--------------------|--------------------|
| 样品 1 | 289 | 5.98 |
| 样品 2 | 407 | 4.28 |
| 样品 3 | 1393 | 4.98 |
| 样品 4 | 2625 | 4.04 |
| 样品 5 | 136 | 5.59 |
| 样品 6 | 1608 | 8.42 |
| 样品 7 | 383 | 6.15 |
| 样品 8 | 617 | 5.03 |

2. 渣球含量的测定

| 项目 序号 | 渣球含量% |
|----------|-------|
| 样品 1 | 1.98 |
| 样品 2 | 4.28 |
| 样品 3 | 14.98 |
| 样品 4 | 17.04 |
| 样品 5 | 2.59 |
| 样品 6 | 18.42 |
| 样品 7 | 12.15 |
| 样品 8 | 35.03 |

8 个样品的试验数据可以看出，为了解决纤维的分散性，生产厂家人为的加入了大量的无机（轻钙）填料，这些加入物基本上都在 0.045mm（325 目），基本上都被过滤掉了，从而造成了渣球量过大，没有从根本上加入偶联剂对纤维进行改性，所以限制渣球含量 $\leq 3\%$ 是必要的，可以逐步引导生产企业逐渐减少无关添加物的加入，进而对纤维的本来性能进行研究，从而确定加入何种偶联剂进行改性，进而满足用户的要求。

3. 水分、烧失量的测定

| 项目 序号 | 水分% | 烧失量% |
|----------|------|-------|
| 样品 1 | 1.14 | 23.24 |
| 样品 2 | 1.06 | 0.85 |
| 样品 3 | 1.24 | 3.46 |
| 样品 4 | 1.06 | 14.98 |
| 样品 5 | 0.8 | 2.61 |
| 样品 6 | 0.8 | 4.52 |
| 样品 7 | 0.9 | 9.06 |
| 样品 8 | 1.21 | 1.83 |

8 个样品的试验数据可以看出，为了解决纤维的分散性，生产厂家人为的加入了大量的有机纤维（废纸）和无机（轻钙）填料，这些加入物在 800℃下，要么分解要么变为 CO₂，从而造成了烧失量过大，没有从根本上加入偶联剂对纤维进行改性，所以限制烧失量≤5%是必要的，可以逐步引导生产企业逐渐减少无关添加物的加入，进而对纤维的本来性能进行研究，从而确定加入何种偶联剂进行改性，进而满足用户的要求。

从以上验证试验结果来看，不同企业，所提供的同一型号同一批次的样品，试验结果的试样之间的平行性都比较好。其中有十多个企业的样品，在两组试验中一致性强，其余的样品偏差也在要求范围内。因此，我们认为试验方法的采用是合理可行的、也是完全可靠的，经过验证实验证明本标准所确定的技术指标是科学的、合理可行的。修订《摩擦材料用人造矿物纤维》建材行业标准是十分必要的，该标准的实施具有很强的可操作性，有利于标准的贯彻执行。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利和知识产权。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

我国已成为世界汽车摩擦材料的生产基地。2018 年我国汽车产量已突破了 2800 万辆，跃居全球之首，汽车保有量也达到了 2.35 亿辆。作为汽车易损件的汽车摩擦材料有着巨大的市场需求。截止到 2018 年底，国内生产汽车摩擦材料的持证企业有 546 家，而且年年都

有小幅增加。在这些企业中，无石棉摩擦材料占到了 80%以上，而生产无石棉摩擦材料所必须的、用量最大的就是无石棉人造矿物纤维，其需求量每年达 20 万吨以上，而国内做的比较好的企业每年只能供应 3 万余吨，市场缺口很大。国内一些企业因采购不到优质的无石棉人造矿物纤维而影响了市场的开发和企业的产品升级。可以说，我国摩擦材料行业一直在期待着优质的无石棉人造矿物纤维投放市场，以引领无石棉产品的更新换代和技术进步。

早在上世纪九十年代末，我国就已经开始了用于汽车摩擦材料的人造矿物纤维的研发工作，但是，由于当时生产企业开发实力不足，信息和标准滞后，专业人才匮乏，“摸着石头过河”，又缺乏先进的技术支持，生产的产品在性能上一度难以满足使用要求，产量也不太高。2004 年后，随着信息技术的发展和国内外技术交流的增加，这种情况逐渐有了改观。从 2003 年下半年开始，就有国外优质的人造矿物纤维进入我国市场，最典型和成功的是荷兰的 Lapinus 纤维，尽管价格较高，但依然占据着国内高端市场，发展稳健，年销售量达 0.3-0.4 万吨，其对开拓中国市场信心十足。

而且随着汽车工业和汽车摩擦材料行业的发展，人造矿物纤维未来 20-30 年内都会保持较快速度的增长，无石棉纤维的市场需求量会更大。从技术层面上看，由于对选矿、改性、化学分析等一些关键技术还没有很大的突破。

目前，无石棉人造矿物纤维市场中许多产品没有经过改性处理，技术含量较低，但是，用于普通无石棉摩擦材料也能基本满足其技术要求，市场需求量很大，其销售价在 1800-3200 元/吨之间；但是高端无石棉人造矿物纤维以改性为代表，广泛用于摩擦材料，由于其良好的耐高温性和高耐磨性，用于盘式片效果非常理想，目前的市场销售价为 4200-9500 元/吨。

本标准的最终目标是指导和引领企业研发、生产出国内一流的无石棉人造矿物纤维产品，以替代或部分替代国外进口产品，从而推动我国摩擦材料行业的健康发展和技术进步。使其对矿物纤维能进行了深加工处理，使其工艺性更好、渣球含量更低，品质可以接近或达到国外知名品牌的质量水平。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

没有类似的或相近的国际标准和国外先进标准。

七、与现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准不存在与法律、法规和强制性标准相互矛盾和抵触的地方。

八、重大分歧意见处理的经过和依据

本标准在制定的过程中进行了大量的试验、验证和分析，充分听取了专家和技术人员的

意见，并进行了认真的修改和讨论，最终形成的结论得到了行业相关人员的广泛认可。

九、标准性质的建议说明

《摩擦材料用人造矿物纤维》行业标准工作组在广泛征求标委会委员及行业专家、技术人员的基础上，一致建议本标准为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为推动本标准的贯彻实施，我们建议：在本标准颁布后，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会摩擦材料分技术委员会和国家非金属矿制品质量监督检验中心共同组织相关单位举办一到两期标准宣贯会，由有关专家对标准进行详细讲解宣贯，进一步落实标准操作规范，统一标准的实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准实施后，原标准废止。

十二、其它应予说明的事项

无其它应予说明的事项。

ICS 59.080.20

Q61

备案号：

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2004—20XX

代替 JC/T2004-2010

摩擦材料用金属纤维

Metallic fiber for friction materials

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替JC/T 2004-2010《摩擦材料用金属纤维》，与JC/T 2004-2010相比，主要技术变化如下：

- 删除了表1和表2中的“（质量分数）”（见2010版的表1和表2）；
- 增加了“铜纤维含油率 $<0.3\%$ ”的指标（见4.2表1，2010版4.2表1）；
- 将振实体积的测定实验步骤进行了修改（见5.3, 2010版5.3）；
- 将偏心振动式振筛机的摇动次数和振动次数进行了修改（见5.5.1.1, 2010版5.5.1.1）；

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC 406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JC/T 2004-2010。

摩擦材料用金属纤维

1 范围

本标准规定了摩擦材料用粉碎型金属纤维的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于摩擦材料用粉碎型铜纤维和低碳钢纤维。

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 5121.1 铜及铜合金化学分析方法 第1部分：铜含量的测定

GB/T 6003.1 金属丝编织网试验筛

GB/T 8170 数字修约规则与极限数值的表示和判定

3 分类

摩擦材料用金属纤维按金属种类分为铜纤维和低碳钢纤维两类。

铜纤维分为紫铜纤维和黄铜纤维两种。

低碳钢纤维按纤维长度分为四个规格。

4 要求

4.1 摩擦材料用金属纤维外观应清洁，呈金属本色，无油污、锈蚀现象和其它夹杂物。

4.2 铜纤维的物理性能应符合表 1 规定。

表 1 铜纤维的物理性能

| 纤维名称 | 技术要求 | | | | | | |
|------|---------|-----------------|------|----------|----------|-----------|-----------|
| | 金属含量/% | 振实体积/ (ml/g) | 含油率% | 纤维长度分布/% | | | |
| | | | | +1.40 mm | +1.00 mm | +0.212 mm | -0.212 mm |
| 紫铜纤维 | Cu>99.5 | 0.30~0.60 | <0.3 | <0.5 | <0.2 | >65 | <35 |
| 黄铜纤维 | Cu>55 | 0.50~0.95 | <0.3 | <0.5 | <2.0 | >20 | <80 |

4.3 低碳钢纤维的物理性能应符合表 2 规定。

表 2 低碳钢纤维的物理性能

| 纤维长度 | 技术要求 | | | | | | | |
|------|------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 振实体积 / (ml/g) | 含油率 /% | 纤维长度分布/% | | | | | |
| | | | +1.40 mm | +0.850 mm | +0.425 mm | +0.212 mm | +0.150 mm | -0.150 mm |
| 3.0 | 0.8~1.1 | <0.5 | <1 | <5 | <25 | <25 | >20 | <50 |
| 3.5 | 0.8~1.0 | <0.5 | <1 | <5 | <25 | <25 | >25 | <45 |
| 4.2 | 1.2~1.7 | <0.5 | <1 | <3 | <17 | <30 | >30 | <40 |
| 5.5 | 0.8~1.1 | <0.5 | <0.4 | <3.5 | <25 | <25 | >35 | <30 |

注：其它规格可由供需双方协商

5 试验方法

5.1 外观检查

取少量样品置于干净的白瓷盘中，在自然光下目测。

5.2 铜含量的测定

按GB/T 5121.1进行。

5.3 振实体积的测定

5.3.1 仪器和材料

5.3.1.1 天平：感量不大于 0.01 g；

5.3.1.2 玻璃量筒：250 mL；

5.3.1.3 振实装置：振实体积测定仪：振动频率为 250 次+15 次/min，振幅为 3 mm±0.1 mm；

5.3.2 试验步骤

用试管刷清洁量筒内壁，或者用溶剂冲洗，如丙酮溶液。如果使用溶剂，在使用前应彻底干燥量筒内壁；用天平称取试样100 g（精确至0.01 g）；将试样轻轻装入量筒中，置量筒于振动装置上，开动振动仪，振动1250次，读取容积毫升数；如果振实后试样表面是水平的，可直接读数。如果振实后试样表面不是水平的，则读取最高值和最低值计算它们的平均值得到振实体积。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按 GB/T 8170 修约至两位小数。

5.4 含油率的测定

5.4.1 仪器和材料

5.4.1.1 天平：感量不大于 0.01 g；

5.4.1.2 丙酮：分析纯；

5.4.1.3 烘箱：调温范围为 0 °C~300 °C，控温器灵敏度±1 °C；

5.4.1.4 烧杯：250 mL；

5.4.1.5 干燥器。

5.4.2 试验步骤

称取试样30 g~50 g（精确至0.01 g）放入250 mL烧杯中，倒入足量丙酮浸泡30 min，中间搅拌5次，然后过滤掉丙酮，把烧杯放入烘箱中，在85 ℃下烘干。确认充分干燥后，将烧杯放入干燥器中冷却至室温。将浸泡、干燥、冷却后的钢纤维倒出，称量，精确至0.01 g。

5.4.3 结果计算

含油率X（%）按式（1）计算：

$$X = \frac{m - m_1}{m} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

m_1 ——经丙酮浸泡并烘干后样品的质量，单位为克（g）；

m ——试样的质量，单位为克（g）。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按GB/T 8170修约至一位小数。

5.4.4 允许差

两次平行测定结果绝对误差不应超过0.1 %，否则应重新称样测定。

5.5 纤维长度分布的测定

5.5.1 仪器设备

5.5.1.1 偏心振动式振筛机：摇动次数为285次±15次/min，振动次数为150次±10次/min；

5.5.1.2 标准筛：应符合GB/T 6003.1的要求；

5.5.1.3 天平：感量不大于0.01 g。

5.5.2 试验步骤

5.5.2.1 铜纤维用筛孔为1.40 mm、1.00 mm、0.600 mm、0.212 mm四级筛子，低碳钢纤维用筛孔为1.40 mm、0.850 mm、0.425 mm、0.212 mm、0.150 mm五级筛子，按筛孔大小顺序叠放在底盘上。

5.5.2.2 称取约100 g试样（精确至0.01 g），放入最上层筛子中，盖上筛盖。将套筛固定在振筛机上。

5.5.2.3 开动振筛机，筛振15 min。

5.5.2.4 筛振完成后，将各层筛子（含底盘）中的筛余物清扫出来，逐一称量，精确至0.01 g。

5.5.3 结果计算

筛余物按式（2）计算：

$$N_i = \frac{m_i}{m} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

M_i ——各层筛子里的筛余物的质量分数 %；

m_i ——各层筛子里的筛余物的质量，单位为克（g）；

m ——试样质量，单位为克（g）。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按GB/T 8170修约至一位小数。

5.5.4 允许差

两次平行测定结果相对误差不应超过2 %，否则应重新称样测定。

6 检验规则

6.1 组批原则

以同批次、同规格的摩擦材料用金属纤维产品5000 kg为一批，不足5000 kg也按一批计。

6.2 取样和制样

袋装产品按表3进行随机取样。

表3 取样袋数

| 批量 | 抽取样本数 |
|--------|-------|
| ≤40 | 2 |
| 41~120 | 3 |
| ≥121 | 5 |

从每袋样品中抽取1000 g样品，将所抽样品充分混匀，以四分法缩分至试验所需样量。

6.3 检验分类

6.3.1 摩擦材料用金属纤维产品的检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验项目为外观、振实体积。型式检验项目为第4章规定所有项目。

6.3.2 有下列情况之一时，应进行型式检验

- 新产品投产时；
- 原材料或生产工艺有较大改变时；
- 停产时间超过六个月恢复生产时；
- 正常生产时，每年至少进行一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 供需双方合同有要求时。

6.4 判定规则

经检验各项质量指标符合本标准要求时,判定该批产品合格。若其中一项或一项以上指标不符合时,应重新加倍抽样复验不符合项。若复验结果全部符合本标准要求时,仍判定该批产品合格;若复验结果仍有一项或一项以上不符合本标准要求时,判定该批产品不合格。

6.5 标志、包装、运输与贮存

6.6 标志

6.6.1 每袋摩擦材料用金属纤维产品外包装上应标明产品名称及规格、生产单位、生产地址、净重和防雨防潮标识。

6.6.2 每批摩擦材料用金属纤维产品应附有产品检验报告。

6.7 包装

摩擦材料用金属纤维产品用袋包装。包装袋要坚固、整洁、密闭。每袋净重允许误差应小于0.5%。

6.8 运输与贮存

运输与贮存过程中应防雨、防潮、防破损。

《摩擦材料用金属纤维》行业标准 编制说明

一、工作简况

1 任务来源

本标准依据工信厅科函〔2018〕31号文《工业和信息化部办公厅关于印发2018年第二批行业标准制修订计划的通知》，对JC/T 2004-2010《摩擦材料用金属纤维》进行修订，修订计划号为2018-0390T-JC。由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

2 主要工作过程

摩擦材料是汽车运载机械制动、传动所必须的关键材料，其性能关系到机械的性能和使用安全。国内多起重大交通事故，均由于摩擦材料问题所致。随着城市交通、工程机械向重载发展，对摩擦材料的技术要求越来越高。为了满足摩擦材料对所用原材料的需求，我标委会提出了对《摩擦材料用金属纤维》建材行业标准进行修订。

2018年年初工信部下达计划后，我标委会立即成立了标准修订工作组，开展《摩擦材料用金属纤维》建材行业标准修订工作。

2018年5月份-2018年11月份，调研国内外标准情况，查阅了国内外相关的技术标准文献，并对国内外摩擦材料用金属纤维行业的现状进行了调研，采集有代表性的金属纤维样品进行了大量的试验验证及测试分析，并征求了部分专家意见，形成了标准草案。

2018年11月份，组织相关企业和专家对标准初稿中的要求，进行验证，形成了初步的验证报告。

2018年12月，组织相关人员对标准初稿进行研讨，大家提出了修改意见，形成了本标准的征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

1.编制原则

在原JC/T 2004-2010标准的基础上，根据金属纤维在我国生产和使用状况

及产业发展趋势进行合理的增删修改。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则修订。

2.主要技术内容

本标准与 JC/T 2004-2010 相比，主要做了如下修改：

(1) 删除了表 1 和表 2 中的“（质量分数）”。“%”代表的意思就是质量百分比，所以“质量分数”略显多余。

(2) 增加了“铜纤维含油率 $<0.3\%$ ”的指标（见 4.2 表 1，2010 版 4.2 表 1）。从试验数据来看，含油率基本都在 0.3% 以下，合格率能覆盖 90% 以上。

(3) 将振实体积的测定实验步骤进行了修改（见 5.3, 2010 版 5.3）。原 JC/T 2004-2010 振实体积是按 YB/T 4086-1992 第 7.5 条进行：取粉碎的纤维 100g，轻轻装入振动仪的量杯中，开动振动仪，振动 500 次，然后读取容积毫升数。现在修改为用试管刷清洁量筒内壁，或者用溶剂冲洗，如丙酮溶液。如果使用溶剂，在使用前应彻底干燥量筒内壁；用天平称取试样 100g（精确至 0.01g）；将试样轻轻装入量筒中，置量筒于振动装置上，开动振动仪，振动 1250 次，读取容积毫升数；如果振实后试样表面是水平的，可直接读数。如果振实后试样表面不是水平的，则读取最高值和最低值计算它们的平均值得到振实体积。

这样修改原因有三：

一是当振动为 500 次时振实体积并没有达到其真实体积，所以在大量试验的基础上，将振动次数修改为 1250；

二是在读取容积毫升数时振实后试样表面不一定是水平的，如果振实后试样表面不是水平的，则读取最高值和最低值计算它们的平均值得到振实体积；

三是更加具体地规范了实验的操作性，如规范了振动频率、振动幅度，统一了试验标准，使得实验数据更加准确。

(4) 将偏心振动式振筛机的摇动次数和振动次数进行了修改（见 5.5.1.1, 2010 版 5.5.1.1）。原原 JC/T 2004-2010 摇动次数为 270 次-300 次/min，振动次数为 140 次-160 次/min，现在修改为摇动次数为 285 次 \pm 15 次/min，振动次数为 150 次 \pm 10 次/min。

这样修改的原因是使表述更加规范。

(5) 其他修改内容均为编辑性修改，不再一一赘述。

三、主要试验情况分析

摩擦材料用金属纤维在摩擦行业有着广泛的应用。我们尽量收集样品，做到制定指标合理，使之具有代表性和普遍性。我们共收集 20 个样品进行试验验证。国内生产摩擦材料用金属纤维的厂家主要有七家，其中五家给我们提供了不同规格和型号的样品，提供样品的国内生产厂家占总生产厂家的 70%以上。本次修订中，重点增加了“铜纤维含油率 $<0.3\%$ ”的指标，为了验证方法的可行性及指标的合理性，所以只对紫铜纤维和黄铜纤维两个技术指标做了验证试验。具体试验结果见下表：

表 1 验证试验

| 编号 | 项目 | 样品质量 (g) | 实验后质量 (g) | 含油率 (%) |
|----|----|----------|-----------|---------|
| 1 | | 31.40 | 31.35 | 0.16 |
| 2 | | 35.34 | 35.25 | 0.25 |
| 3 | | 35.00 | 34.92 | 0.23 |
| 4 | | 33.31 | 33.26 | 0.15 |
| 5 | | 31.40 | 31.37 | 0.10 |
| 6 | | 35.00 | 34.91 | 0.26 |
| 7 | | 36.32 | 36.28 | 0.11 |
| 8 | | 32.72 | 32.69 | 0.09 |
| 9 | | 31.40 | 31.36 | 0.13 |
| 10 | | 31.00 | 30.87 | 0.42 |
| 11 | | 35.00 | 34.94 | 0.17 |
| 12 | | 32.00 | 31.85 | 0.47 |

从以上验证试验结果来看，不同企业所提供的多个同规格的样品，试验结果的平行性都比较好。其中有几个企业的样品，在试验中一致性很强，其余的样品偏差也在要求范围内。从试验数据来看，含油率基本都在 0.3%以下，合格率能覆盖 80%以上。

将振实体积的测定实验步骤进行了修改（见 5.3, 2010 版 5.3）；为了验证方法的可行性及指标的合理性，所以对钢纤维和铜纤维的指标做了验证试验。具体试验结果见下表：

表 2 验证试验

| 编 号 项目 | 振动 500 次后的体积 ml/100g | 振动 800 次后的体积 ml/100g | 振动 1250 次后的体积 ml/100g | 振动 2500 次后的体积 ml/100g |
|-----------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 39.5 | 37.5 | 37.0 | 37.0 |
| 2 | 37.5 | 36.0 | 35.5 | 35.5 |
| 3 | 39.5 | 37.5 | 35.0 | 35.0 |
| 4 | 62.5 | 61.5 | 61.0 | 61.0 |
| 5 | 66.0 | 64.0 | 61.5 | 61.5 |
| 6 | 68.0 | 67.0 | 64.0 | 64.0 |
| 7 | 98.5 | 96.5 | 94.0 | 94.0 |
| 8 | 94.0 | 90.0 | 85.0 | 85.0 |
| 9 | 100.0 | 96.5 | 95.5 | 95.5 |
| 10 | 107.5 | 101.0 | 97.0 | 97.0 |
| 11 | 103.0 | 101.0 | 96.5 | 96.5 |
| 12 | 91.0 | 90.0 | 89.0 | 89.0 |
| 13 | 109.0 | 107.5 | 107.5 | 107.5 |
| 14 | 112.0 | 107.5 | 106.5 | 106.5 |
| 15 | 112.5 | 107.0 | 104.5 | 104.5 |
| 16 | 96.0 | 94.0 | 92.0 | 92.0 |

表 2 续表

| 编号 | 振动 500 次后的体积 ml/g | 振动 800 次后的体积 ml/g | 振动 1250 次后的体积 ml/g | 振动 2500 次后的体积 ml/g |
|----|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 0.4 | 0.38 | 0.37 | 0.37 |
| 2 | 0.38 | 0.36 | 0.36 | 0.36 |
| 3 | 0.4 | 0.38 | 0.35 | 0.35 |
| 4 | 0.63 | 0.62 | 0.61 | 0.61 |
| 5 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.62 |
| 6 | 0.68 | 0.67 | 0.64 | 0.64 |
| 7 | 0.99 | 0.97 | 0.94 | 0.94 |
| 8 | 0.94 | 0.9 | 0.85 | 0.85 |
| 9 | 1 | 0.97 | 0.96 | 0.96 |
| 10 | 1.08 | 1.01 | 0.97 | 0.97 |
| 11 | 1.03 | 1.01 | 0.97 | 0.97 |
| 12 | 0.91 | 0.9 | 0.89 | 0.89 |
| 13 | 1.1 | 1.08 | 1.08 | 1.08 |
| 14 | 1.12 | 1.08 | 1.07 | 1.07 |
| 15 | 1.13 | 1.07 | 1.05 | 1.05 |
| 16 | 0.96 | 0.94 | 0.92 | 0.92 |

从以上验证试验结果来看，不同企业所提供的多个同规格的样品，试验结果的平行性都比较好。其中有几个企业的样品，在试验中一致性很强，其余的样品偏差也在要求范围内。从试验数据来看，将振动次数修改为 1250 次能更好的得到数据的真实性。

四、标准中涉及专利情况

本标准经起草小组认真调研和核查，未发现涉及到相关企业、单位和个人的专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

摩擦材料中经常使用的金属纤维主要有铜纤维、钢纤维等，金属纤维作为一种原材料，它的化学、物理和机械性质一般接近于块状材料的性质。

金属纤维的生产方法主要采用机械加工法。主要分为两种方法即拉细法例如拉丝和金属体的机械分割法。例如纵切、刮削、切削等。

摩擦材料生产使用的金属纤维包括连续纤维与短金属纤维应用量较大。在金属纤维中钢纤维和铜纤维的应用较多。

钢纤维是用低碳钢为原料，经机械加工而制成的有一定长度的截面积不规则的超细金属丝，成棉花状，主要用于摩擦材料替代石棉作为增强材料，在半金属类摩擦材料中使用较多。

铜纤维又称铜丝，摩擦材料中经常使用的有紫铜和黄铜两种材质，其中以黄铜使用最多，铜丝连续纤维主要用于摩擦材料中各种纺织型增强纤维，如铜丝棉线，铜丝混纺纱以及近几年来发展的缠绕离合器面片用的铜丝包芯纱等，提高它们的抗拉强度。

我国生产金属纤维的企业很多，但企业的规模参差不齐，此次修订，对规范行业发展，提高摩擦材料用金属纤维的相关产品的品质和应用性能均具有重要作用，具有很好的推广应用前景。

本次标准的修订在查阅了大量相关标准技术资料的基础上，针对国内生产厂家和用户进行了多方调研，不仅对于生产和使用上存在差异性的指标逐个进行验证，通过试验最终确定产品参数，而且对其他无异议的技术指标和试验方法也进

行试验验证，体现了标准的科学性、先进性和可操作性，并能满足生产要求和用户使用要求。本次标准的修订，在原有标准的基础上修订部分技术指标要求，对部分方法进行了细化。基本能做到指标合理，方法一致，对规范和整顿摩擦材料用金属纤维市场，打击粗制滥造产品，提供强有力的依据，必将有效提高行业的产品质量。产品质量提高必然会带动整个行业的经济效益。也必将拓展摩擦材料用金属纤维的使用范围。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

经过广泛查阅，尚未找到有关的国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

与现行相关法律、法规、规章无抵触之处，与相关标准特别是强制性标准完全协调。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在征求意见和审查的过程中并无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准建议为行业推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

随着摩擦行业的快速发展，作为摩擦材料的一种改性填料的金属纤维用量日益增大，因此其质量的优劣直接影响到产品的质量。为了推广贯彻本标准，我们建议：

1. 标准颁布后，由全国非金属产品及制品标准化技术委员会举办《摩擦材料用金属纤维》标准宣贯会。
2. 标准颁布后，由各质检机构依据本标准进行对摩擦材料用金属纤维进行检验。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准参照 JC/T 2004-2010 标准进行了修订，新标准发布后，废止 JC/T 2004-2010。

十二、其它应予说明的事项

无其它应予说明的问题。

ICS 59.080.20

Q61

备案号:

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2005—20XX

代替 JC/T 2005-2010

摩擦材料用天然矿物纤维

Natural mineral fiber for friction materials

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准替代JC/T 2005-2010《摩擦材料用天然矿物纤维》，与JC/T 2005-2010相比，主要技术变化如下：

- 删除了表3中的“表观密度”（见表3,2010版的表3）；
- 删除了“表观密度的测定”试验方法（见5.8,2010版的5.8）；
- 增加了针状硅灰石的物理性能“振实密度”（见表3,2010版的表3）；
- 增加了“振实密度的测定”试验方法（见5.8,2010版的5.8）；

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历史版本发布情况为：

- JC/T 2005-2010

摩擦材料用天然矿物纤维

1 范围

本标准规定了摩擦材料用天然矿物纤维的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于摩擦材料用天然矿物纤维。

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 6003.1 金属丝编织网试验筛

GB/T 6646-2008 温石棉试验方法

GB/T 8170 数字修约规则与极限数值的表示和判定

JC/T 2006-20 摩擦材料用复合纤维

3 分类

摩擦材料用天然矿物纤维按矿物种类分为温石棉、海泡石绒、针状硅灰石三类。

4 要求

4.1 摩擦材料用天然矿物纤维外观应均匀、蓬松，无明显杂质颗粒。

4.2 温石棉的物理性能应符合表 1 规定。

表 1 温石棉的物理性能

| 产品规格 | 干式分级/% | | | 水分/% | 含砂量 /% | 夹杂物含量 /% |
|------|----------|----------|-----|-------|-----------|-------------|
| | +4.75 mm | +1.40 mm | 满底 | | | |
| 4-20 | ≥20 | ≥82 | ≤18 | ≤ 2.0 | ≤0.4 | ≤0.03 |
| 4-15 | ≥15 | ≥80 | ≤20 | | | |
| 4-10 | ≥10 | | | | | |
| 5-80 | — | ≥80 | ≤20 | | ≤0.5 | ≤0.02 |
| 5-70 | — | ≥70 | ≤30 | | | |
| 5-60 | — | ≥60 | ≤40 | | | |
| 5-50 | — | ≥50 | ≤50 | | | |
| 6-40 | — | ≥40 | ≤60 | | | |
| 6-30 | — | ≥30 | ≤70 | | ≤2.0 | |
| 6-20 | — | ≥20 | ≤80 | | | |

4.3 海泡石绒的物理性能应符合表 2 规定。

表 2 海泡石绒的物理性能

| 产品规格 | 纤维长度分布/% | | | | | 水分/% | 含砂量/% | 烧失量/% |
|------|----------|---------|---------|----------|-----------|------|-------|--------|
| | +3.0 mm | +2.0 mm | +1.0 mm | +0.25 mm | - 0.25 mm | | | |
| 3mm | ≥30 | ≥50 | ≥60 | ≥85 | ≤15 | ≤3.0 | ≤3.0 | ≤24.00 |
| 2mm | — | ≥30 | ≥60 | ≥80 | ≤20 | | | |

4.4 针状硅灰石的物理性能应符合表 3 规定。

表 3 针状硅灰石的物理性能

| 纤维长度分布/% | | | | 水分/% | 烧失量/% | 振实密度 / (g/ml) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------|-------|---------------|
| +0.180 mm | +0.150 mm | +0.075 mm | -0.075 mm | | | |
| ≥85 | ≥90 | ≥95 | ≤5 | ≤1.0 | ≤8 | 0.93~1.32 |

5 试验方法

5.1 外观检查

取少量样品置于干净的白瓷盘中，在自然光下目测。

5.2 干式分级和夹杂物含量的测定

按 GB/T 6646-2008 第 4.1 条进行。

5.3 温石棉中含砂量的测定

按 GB/T 6646-2008 第 4.5 条进行。

5.4 水分的测定

按 JC/T 2006-2010 第 5.4 条进行。

5.5 纤维长度分布的测定

5.5.1 仪器设备

5.5.1.1 偏心振动式振筛机：摇动频率为 270 次 / min~300 次 / min, 振动频率为 140 次 / min~160 次 / min;

5.5.1.2 标准筛：应符合 GB/T 6003.1 的要求；

5.5.1.3 天平：感量不大于 0.01 g。

5.5.2 试验步骤

5.5.2.1 海泡石绒用筛孔为 3.0 mm、2.0 mm、1.0 mm、0.25 mm 四级筛子，针状硅灰石用筛孔为 0.180 mm、0.150 mm、0.075 mm 三级筛子，按筛孔大小顺序叠放在底盘上。

5.5.2.2 称取试样约 50 g（精确至 0.01 g）放入最上层筛子中，盖上筛盖，将套筛固定在振筛机上。

5.5.2.3 开动振筛机，筛振 2 min。

5.5.2.4 筛振完成后，将各层筛子（含底盘）中的筛余物清扫出来，逐一称量。

5.5.3 结果计算

筛余物按式（1）计算：

$$N_i = \frac{m_1}{m} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

N_i ——各层筛子里的筛余物的质量分数，%；

m_1 ——各层筛子里的筛余物的质量，单位为克（g）；

m ——试样的质量，单位为克（g）。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按 GB/T 8170 修约至一位小数。

5.5.4 允许差

两次平行测定结果相对误差不应超过 2 %，否则应重新测定。

5.6 海泡石绒含砂量的测定

5.6.1 仪器设备

5.6.1.1 天平：感量不大于 0.01 g；

5.6.1.2 称量盒：铝制；

5.6.1.3 烘箱：调温范围为 0 °C~300 °C，控温器灵敏度±1 °C；

5.6.1.4 干燥器；

5.6.1.5 烧杯：不小于 1 L。

5.6.2 试验步骤

5.6.2.1 称取干燥冷却后的试样约 100 g（精确至 0.01 g），放入烧杯中。

5.6.2.2 注入清水，用玻璃棒搅拌后，慢慢将悬浮起的纤维绒倒掉，反复数次，直至没有绒状物存在。

5.6.2.3 将烧杯中的沉淀物放入称量盒中，在 105 °C±2 °C 烘箱中干燥，冷却，称量（精确至 0.01 g），反复以上操作直至恒重。

5.6.3 结果计算

含砂量 X（%）按式（2）计算

$$X = \frac{m_2 - m_3}{m} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

m_2 ——称量盒和砂石的质量, 单位为克 (g);

m_3 ——称量盒质量, 单位为克 (g);

m ——试样质量, 单位为克 (g)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值, 并按 GB/T 8170 修约至一位小数。

5.6.4 允许差

两次平行测定所得结果之差不应超过 0.2 %, 否则应重新称样测定。

5.7 烧失量的测定

按 JC/T 2006 -2010 第 5.7 条进行。

5.8 振实密度的测定

5.8.1 仪器和设备

5.8.1.1 振实仪器: 振动频率为 200 次/分 \pm 15 次/分, 振幅应为 3 mm \pm 0.1 mm;

5.8.1.2 天平: 感量不大于 0.01 g;

5.8.1.3 量筒: 容积 250 ml, 分度值不大于 5 ml, 重量 220 g \pm 40 g。

5.8.2 试验步骤

5.8.2.1 用毛刷清洗玻璃量筒, 如果需要也可使用溶剂清洗。如果使用了溶剂, 再次使用量筒前要彻底洗刷。使用前必须干燥。

5.8.2.2 准确称量量筒的质量 (精确至 0.01 g) 并记录。

5.8.2.3 将烘干后的试样加入量筒中。加试样时, 倾斜量筒并相对轴线作转动, 以避免形成空隙。

5.8.2.4 称取量筒加试样的质量 (精确至 0.01 g) 并记录。

5.8.2.5 轻拍量筒使样品的表面接近水平。将量筒放在振实仪器上, 使量筒振动 800 次。

5.8.2.6 读取振实后表面达到水平的体积数 (精确至 1 ml)。若表面不平, 读取振实后表面最高点和最低点的平均值, 作为振实体积数。

5.8.3 结果计算

振实密度按式 (4) 计算:

$$\text{振实密度 (g/ml)} = \frac{m_5 - m_6}{V} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

m_5 ——量筒和试样的质量, 单位为克 (g);

m_6 ——空量筒的质量, 单位为克 (g);

V ——振实后试样的体积, 单位为毫升 (ml)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值, 并按 GB/T 8170 修约至两位小数。

5.8.4 允许差

两个平行试验结果之间的绝对误差应不大于 0.03 g/ml。否则应重新称样测定。

6 检验规则

6.1 组批原则

以同一批原料同一班次生产的产品为一批。

6.2 取样方法

以袋为取样单元。采用等距离抽样，每隔 $n-1$ ($n=N/20$ ， N 为本批产品总袋数， n 取整数) 袋抽取一袋，在该袋中抽取 100 g 试样。将每袋所取试样混匀，组成混合试样，总量应大于 1.5 kg。

6.3 判定规则

经检验后各项质量指标符合本标准要求时，判定该批产品合格。若其中一项或一项以上指标不符合本标准要求时，应重新加倍抽样复验不符合项。若复验结果全部符合本标准要求时，仍判定该批产品合格；若复验结果仍有一项或一项以上不符合本标准要求时，判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输与贮存

7.1 标志

7.1.1 每袋摩擦材料用天然矿物纤维产品外包装上应标明产品、标记、生产单位、生产地址、净重和防雨防潮标识。

7.1.2 每批摩擦材料用天然矿物纤维产品应附有产品检验报告。

7.2 包装

摩擦材料用天然矿物纤维产品应用袋装。包装袋要坚固、整洁、密闭。每袋净重误差应小于 0.5 %。

7.3 运输与贮存

运输与贮存过程中应防雨、防潮、防破损。

《摩擦材料用天然矿物纤维》行业标准 编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准依据工信厅科(2018)31号文《工业和信息化部办公厅关于印发2018年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》，对JC/T 2005-2010《摩擦材料用天然矿物纤维》进行修订，修订计划号为2018-0392T-JC。由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会(SAC/TC406)归口。

2. 主要工作过程

2018年5月初，接到制定任务后，立即成立工作小组。预期在2019年完成标准的修订和报批等工作。起草小组对原标准JC/T 2005-2010进行了多次研究和讨论，查阅了国内外相关的技术标准文献，并对国内外摩擦材料用天然矿物纤维行业的现状进行了调研，采集有代表性的摩擦材料用天然矿物纤维样品进行了大量的试验验证及测试分析，并征求了部分专家意见，形成了标准讨论稿。

2018年12月17日在湖北武汉莱斯国际大酒店召开了《摩擦材料用天然矿物纤维》行业标准研讨论。与会代表认真、严肃的讨论，会后，工作小组对标准讨论稿修改，形成了本征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

1. 编制原则

在原JC/T 2005-2010标准的基础上，根据摩擦材料用天然矿物纤维在我国生产和使用状况及产业发展趋势进行合理的增删修改。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则修改。

2. 主要技术内容

本标准与JC/T 2005-2010相比，主要做了如下修改：

(1) 删除了针状硅灰石的物理性能中的“表观密度”。原标准中表观密度的检测方法较为复杂，对于检验员水平要求较高，检测的数据波动较大，重复性不好。

(2) 删除了“表观密度的测定”试验方法。因为删除了针状硅灰石的物理性能中的表观密度，所以删除了表观密度的测定试验方法。

(3) 增加了针状硅灰石的物理性能“振实密度”。因为与大量的针状硅灰石产品用户沟通得知，振实密度能全面的反映出材料的稳定性，测量简单方便，重复性好，所以增加了针状硅灰石的物理性能“振实密度”。

(4) 增加了“振实密度的测定”试验方法。根据针状硅灰石的特定物理性能增加了振实密度的测定方法。该方法能准确的测定出振实密度的数值，重复性好，检测的数据波动小。

三、主要试验情况分析

摩擦材料用天然矿物纤维在摩擦行业有着广泛的应用。我们尽量收集样品，做到制定指标合理，使之具有代表性和普遍性。我们共收集 6 个样品（其中，海泡石绒 3 个样品，针状硅灰石 3 个样品）进行试验验证，每个样品平行样测试，测试结果如表 1。国内生产摩擦材料用天然矿物纤维的厂家主要有三家，这三家给我们提供了不同规格和型号的样品。本次修订中，将测试方法统一，重点我们测试了海泡石绒和针状硅灰石的水分和烧失量两个项目。具体试验结果见下表：

表 1 针状硅灰石和海泡石绒验证数据

| 编号 | 项目 | 海泡石绒 | | 针状硅灰石 | |
|----|----|--------|---------|--------|---------|
| | | 水分 (%) | 烧失量 (%) | 水分 (%) | 烧失量 (%) |
| 1 | | 2.5 | 19 | 0.5 | 6.4 |
| 2 | | 2.3 | 14 | 0.4 | 5.8 |
| 3 | | 2.7 | 22 | 0.8 | 6.7 |

从以上验证试验结果来看，不同企业所提供的多个同规格的样品，试验结果的平行性都比较好。其中有几个企业的样品，在试验中一致性很强，其余的样品偏差也在要求范围内。因此，我们认为水分和烧失量试验方法是合理可行的、也是完全可靠的。经过验证实验证明本标准所确定的水分和烧失量技术指标是科学的、合理可行的。

四、标准中涉及专利情况

本标准经起草小组认真调研和核查，未发现涉及到相关企业、单位和个人的专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

在摩擦材料中，天然矿物纤维主要是增强材料，能够提高摩擦材料的强度。除盘式制动器衬片的有些配方不用增强材料之外，绝大多数的摩擦材料中均使用增强材料，特别是针状硅灰石以其较高的性价比在市场中使用量巨大。纤维在摩擦材料中的用量大约在 15%-45%之间，天然矿物纤维的用量大约在 10-15%，配方不同其纤维的用量也不同。由于纤维的用量较大，而且对摩擦材料的性能和结构都有较大的影响，因此对纤维材料的要求是严格的，也要求其类型和结构具有多样性。

摩擦材料用天然矿物纤维按矿物种类分为温石棉、海泡石绒、针状硅灰石三类。

温石棉 chrysotile：由硅氧(SiO₂)四面体和氢氧化镁石Mg(OH)₂八面体组成的双层型结构的三八面体硅酸盐矿物，通式Mg₃Si₄O₁₀(OH)₈，不溶于水及一般有机溶剂。



图1 温石棉

海泡石绒 Sepiolite：是一种纤维状的含水硅酸镁，呈白色，外观象粘结在一起的一排白绒，无毒性，有很强的吸附能力，脱色能力、热稳定性高，耐高温 1500 °C — 1700 °C。



图2 海泡石绒

针状硅灰石 wollastonite：是一种三斜晶系，细板状晶体，集合体呈放射状或纤维状，分子式是 $\text{Ca}_3(\text{Si}_3\text{O}_9)$ 。颜色呈白色，有时带浅灰、浅红色调，热稳定性及尺寸稳定良好，低吸水率和吸油值，力学性能及电性能优良。



图3 针状硅灰石

我国生产摩擦材料用天然矿物纤维的企业很多，每年摩擦材料用天然矿物纤维的产量在千万吨左右。企业的规模以中小心居多，此次修订，对规范行业发展，提高摩擦材料用天然矿物纤维相关产品的品质和应用性能均具有重要作用，具有很好的推广应用前景。

本次标准的修订在查阅了大量相关标准技术资料的基础上，针对国内生产厂家和用户进行了多方调研，不仅对于生产和使用上存在差异性的指标逐个进行验证，通过试验最终确定产品参数，而且对其他无异议的技术指标和试验方法也进行试验验证，体现了标准的科学性、先进性和可操作性，并能满足生产要求和用户使用要求。本次标准的修订，在原有标准的基础上修订部分技术指标要求，对部分方法进行了细化和优化。基本能做到指标合理，方法一致，对规范和整顿摩擦材料用天然矿物纤维市场，打击粗制滥造产品，提供强有力的依据，必将有效提高行业的产品质量。产品质量提高必然会带动摩擦材料用天然矿物纤维整个行业的经济效益。也必将拓展摩擦材料用天然矿物纤维的使用范围。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

经过广泛查阅，尚未找到有关的国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

与现行相关法律、法规、规章无抵触之处，与相关标准特别是强制性标准完全协调。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在修订的过程中，没有出现重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准建议为行业推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

随着摩擦行业的快速发展，作为摩擦材料的一种增强材料的天然矿物纤维用量日益增大，因此其质量的优劣直接影响到产品的质量。

组织措施：为了推广贯彻本标准，本标准批准后，建议由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会组织进行宣贯，以便大家知晓和执行。

技术措施：为摩擦材料用天然矿物纤维产品生产、加工、应用企业相关检测技术人员培训检测方法。

实施日期：本标准批准后，建议在六个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准参照 JC/T 2005-2010 标准进行了修订，新标准发布后，废止 JC/T 2005-2010。

十二、其它应予说明的事项

无其它应予说明的问题。

ICS 59.080.20

Q 61

备案号:

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2009—20XX

代替 2009-2010

摩擦材料用非金属添加物

Non-metallic Mineral fillings for Friction Materials

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期:)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

与JC/T 2009-2010相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了非金属添加物的分类（见3）
- 修改了沉淀硫酸钡中105℃挥发物、pH值、振实密度的技术要求（见4.1.1）
- 修改了重晶石中105℃挥发物、细度的技术要求（见4.1.2）
- 修改了沉淀碳酸钙中105℃挥发物、细度、振实密度的技术要求（见4.1.3）
- 增加了重质碳酸钙的技术要求（见4.1.4）
- 修改了硅灰石粉中硅灰石含量、烧失量、105℃挥发物、细度、振实密度的技术要求（见4.1.6）
- 修改了硫铁矿粉中硫含量、105℃挥发物的技术要求（见4.1.7）
- 增加了膨胀蛭石的分类，密度、砂石含量、烧失量的技术要求（见4.1.8）
- 增加了硅藻土的技术要求（见4.1.9）
- 增加了干磨云母粉的技术要求（见4.1.11）
- 增加了硫化橡胶粉的烧失量、丙酮抽出物的技术要求（见4.2.2）
- 增加了腰果壳油摩擦粉的技术要求（见4.2.3）
- 增加了“振实密度的测定”试验方法（见5.18）

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准于所代替标准的历次版本发布情况为：

- JC/T 2009-2010。

摩擦材料用非金属添加物

1 范围

本标准规定了摩擦材料用非金属添加物的分类、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于摩擦材料所用的非金属添加物。

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 1232.1 未硫化橡胶 用圆盘剪切粘度计进行测定 第一部分 门尼粘度的测定

GB/T 2462 硫铁矿和硫精矿中有效硫含量的测定 燃烧中和法

GB/T 2899 工业沉淀硫酸钡

GB/T 3520 石墨细度检验方法

GB/T 3521 石墨化学分析方法

GB/T 6003.1 金属丝编织网试验筛

GB/T 19208 硫化橡胶粉

JC/T 414 硅藻土

JC/T 441 膨胀蛭石

JC/T 535 硅灰石

JC/T 595 干磨云母粉

JC/T 873 长石化学分析方法

JC/T 1014 腰果壳油摩擦粉

HG/T 2226 工业沉淀碳酸钙

HG/T 3249 工业重质碳酸钙

SH/T 1157 丁腈橡胶中结合丙烯腈含量的测定

3 分类

摩擦材料用非金属添加物分为两类，分类见表1。

表 1 非金属添加物的分类

| | |
|-----|--|
| 无机类 | 沉淀硫酸钡、重晶石、沉淀碳酸钙（轻质碳酸钙）、重质碳酸钙、长石粉、硅灰石粉、硫铁矿粉、膨胀蛭石、硅藻土、鳞片石墨、微晶石墨、颗粒石墨、干磨云母粉 |
| 有机类 | 粉末丁腈橡胶、硫化橡胶粉、腰果壳油摩擦粉 |

4 技术要求

4.1 无机类技术要求

4.1.1 沉淀硫酸钡应符合表 2 要求

表 2 沉淀硫酸钡的技术要求

| 检验项目 | 指标 |
|------------------------------|---------|
| 硫酸钡 (BaSO ₄) / % | ≥97.0 |
| 105℃挥发物 / % | ≤0.25 |
| PH值 | 6.5~8.0 |
| 细度 (0.045mm) / % | ≤0.2 |
| 振实密度 / (g/cm ³) | 1.9~2.2 |

4.1.2 重晶石应符合表 3 要求

表 3 重晶石的技术要求

| 检验项目 | 指标 |
|-----------------------------|---------|
| | 325 目 |
| 硫酸钡含量 / % | ≥83 |
| 筛余量 (0.045mm) / % | ≤3.0 |
| 105℃挥发物 / % | ≤1.0 |
| PH 值 | 6.5~9.5 |
| 振实密度 / (g/cm ³) | 2.3~2.6 |

4.1.3 沉淀碳酸钙应符合表 4 要求

表 4 沉淀碳酸钙的技术要求

| 检验项目 | 指标 |
|------------------------------|----------|
| 碳酸钙 (CaCO ₃) / % | ≥97.0 |
| PH值 | 9.0~10.5 |
| 105℃挥发物/ % | ≤1.0 |
| 盐酸不溶物/ % | ≤0.20 |
| 细度 (0.075mm) / % | ≤1.0 |
| 振实密度/ (g/cm ³) | 0.4~0.6 |

4.1.4 重质碳酸钙应符合表 5 要求

表 5 重质碳酸钙的技术要求

| 检验项目 | 指标 | |
|------------------------------|-----------|------|
| 碳酸钙 (CaCO ₃) / % | ≥94.0 | |
| PH值 | 8.0~10.0 | |
| 105℃挥发物/ % | ≤1.0 | |
| 盐酸不溶物/ % | ≤1.0 | |
| 细度 (筛余物) / % | 0.075mm | ≤2.0 |
| | 0.045mm | ≤3.0 |
| 烧失量/ % | 41.0~44.5 | |

4.1.5 长石粉应符合表 6 要求

表 6 长石粉的技术要求

| 检验项目 | 一级品 |
|-------------------|-------|
| 二氧化硅含量/ % | 62~66 |
| 氧化钾+氧化钠含量/ % | ≥10.5 |
| 筛余量 (0.075mm) / % | ≤3.0 |
| 105℃挥发物/ % | ≤1.0 |

4.1.6 硅灰石应符合表 7 要求

表 7 硅灰石粉的技术要求

| 检验项目 | 指标 |
|----------------------------|---------|
| 二氧化硅+氧化钙含量/ % | ≥85 |
| 烧失量/ % | ≤5.0 |
| 105℃挥发物/ % | ≤1.0 |
| 细度 (0.075mm) / % | ≤3.0 |
| 振实密度/ (g/cm ³) | 0.9~1.3 |

4.1.7 硫铁矿粉应符合表 8 要求

表 8 硫铁矿粉的技术要求

| 检验项目 | 指标 |
|-------------------|-------|
| 硫+铁含量/ % | ≥50.0 |
| 筛余量 (0.075mm) / % | ≤3.0 |
| 105℃挥发物/ % | ≤1.0 |

4.1.8 膨胀蛭石应符合表 9、表 10 要求

表 9 膨胀蛭石的技术要求

| 检验项目 | | 1号 | 2号 | 3号 | 4号 | 5号 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 各方孔筛 累计筛余 / % | 9.5mm | 30~80 | 0~10 | — | — | — |
| | 4.75mm | — | — | 0~10 | — | — |
| | 2.36mm | 80~100 | — | 45~90 | 0~10 | — |
| | 1.18mm | — | 90~100 | — | — | 0~5 |
| | 0.6mm | — | — | 95~100 | 90~100 | — |
| | 0.3mm | — | — | — | — | 60~98 |
| | 0.15mm | — | — | — | — | 90~100 |

表 10 膨胀蛭石的物理要求

| 项目 | 合格品 |
|--------------------------|------|
| 密度/ (kg/m ³) | ≤300 |
| 含水率/% | ≤1.0 |
| 砂石含量/ % | ≤2.0 |
| 烧失量/ % | ≤6.0 |

4.1.9 硅藻土应符合表 11 要求

表 11 硅藻土的技术要求

| 检验项目 | 规格 |
|------------------------------|----------|
| 硅藻含量/% | ≥55 |
| 二氧化硅/% | ≥75 |
| 振实体积密度/ (g/cm ³) | ≤0.50 |
| PH值 | 6.0~8.0 |
| 筛余量/% | 供需双方协商确定 |
| 水分/ % | |

4.1.10 鳞片石墨、微晶石墨、颗粒石墨应符合表 12 要求

表 12 鳞片石墨、微晶石墨、颗粒石墨的技术要求

| 检验项目 | | 鳞片石墨 | | 微晶石墨 | | 颗粒石墨 | |
|----------|---|------|-----|------|-----|------|-----|
| | | 高碳 | 中碳 | 高碳 | 中碳 | 高碳 | 中碳 |
| 固定碳含量/ % | ≥ | 95 | 80 | 85 | 80 | 98 | 95 |
| 挥发分/ % | ≤ | 1.0 | 1.5 | 3.5 | 4.0 | 1.0 | 1.5 |

| | | | | | | | |
|--------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 水分/ % | ≤ | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 3.0 | 0.5 | 1.0 |
| 筛余量/ % | 0.425mm | ≤10 | ≤10 | ≤10 | ≤10 | — | — |
| | 0.150mm | ≥85 | ≥80 | ≥85 | ≥80 | — | — |

4.1.11 干磨云母粉应符合表 13 要求

表 13 干磨云母粉技术要求

| 检验项目 | | 0.9mm | 0.45mm | 0.3mm | 0.15mm | 0.075mm | 0.045mm |
|-------------------------------|----------|---------|--------|-------|--------|---------|---------|
| 粒度分布/% | +0.9mm | <2 | - | - | - | - | - |
| | +0.45mm | 65±5 | <2 | - | - | - | - |
| | +0.3mm | <10 | 45±5 | <2 | - | - | - |
| | -0.3mm | - | - | - | - | - | - |
| | +0.15mm | - | - | 50±5 | <2 | - | - |
| | -0.15mm | - | <10 | - | - | - | - |
| | +0.075mm | - | - | - | 40±5 | <2 | - |
| | -0.075mm | - | - | <10 | - | - | - |
| | +0.045mm | - | - | - | - | - | <2 |
| | -0.045mm | - | - | - | <30 | - | - |
| 含砂量/% ≤ | | 1.0 | | 1.5 | | 1.0 | |
| 磁铁吸出物 (1*10 ⁻⁶) ≤ | | 400 | | 800 | | 400 | |
| 含水量/% ≤ | | 1.0 | | | | | |
| 振实密度/ (g/cm ³) | | 0.6~1.0 | | | | | |

4.2 有机类技术要求

4.2.1 粉末丁腈橡胶应符合表 14 要求

表 14 粉末丁腈橡胶的技术要求

| 检验项目 | 技术指标 |
|--------------------|------------------|
| 门尼粘度/ML (1+4) 100℃ | 100~150 |
| 结合丙烯腈含量/ % | 36~40 |
| 筛余量/ % | 明示粒径相应试验筛筛余量≤2.0 |
| 105℃挥发物/ % | ≤1.0 |
| 注：特殊规格由供需双方商定。 | |

4.2.2 硫化橡胶粉应符合表 15、表 16 要求

表 15 硫化橡胶粉的技术要求

| 标称产品标号 | 分类标识X | 零筛孔/mm | 零筛孔筛余物/% ≤ | 筛孔粒径/mm | 筛余物/% ≤ |
|--------------------------|-------|--------|------------|---------|---------|
| 50 | 50-X | 0.425 | 0 | 0.3 | 10 |
| 60 | 60-X | 0.3 | 0 | 0.250 | 10 |
| 70 | 70-X | 0.25 | 0 | 0.212 | 10 |
| 80 | 80-X | 0.212 | 0 | 0.18 | 10 |
| 100 | 100-X | 0.18 | 0 | 0.15 | 10 |
| 注：分类标识中的“-X”标识不同生产原料的种类。 | | | | | |

表 16 硫化橡胶粉的理化要求

| 检验项目 | 指标 |
|---------|-------|
| 烧失量/% | ≥90.0 |
| 灰分/% | ≤8 |
| 丙酮抽出物/% | ≤10 |

4.2.3 腰果壳油摩擦粉应符合表 17 要求

表 17 腰果壳油摩擦粉技术要求

| 检验项目 | | 规格 | | | | |
|-----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | YMF-30 | YMF-40 | YMF-50 | YMF-60 | YMF-80 |
| 粒度分布/% | +2mm ≤ | 0.2 | - | - | - | - |
| | +1.18mm ≤ | 10 | 0.2 | - | - | - |
| | +0.850mm ≤ | - | 10 | 0.2 | - | - |
| | +0.6mm ≤ | - | - | 10 | 0.2 | - |
| | +0.42mm ≤ | - | - | - | 15 | 1.0 |
| | +0.25mm ≤ | - | - | - | - | 15 |
| | -0.15mm ≤ | 20 | 25 | 30 | 35 | 50 |
| 丙酮萃取率/% | | ≤5.5 | | | | |
| 370℃挥发分/% | | ≤15.0 | | | | |
| 灰分/% | | ≤2.0 | | | | |
| 水分/% | | ≤1.0 | | | | |

5 试验方法

5.1 沉淀硫酸钡和重晶石中硫酸钡含量、pH 值、筛余量的测定

按GB/T 2899-2017 中规定的试验方法进行。

5.2 沉淀碳酸钙中碳酸钙含量、pH 值、盐酸不溶物、筛余量的测定

按HG/T 2226-2010中 规定的试验方法进行。

5.3 重质碳酸钙中的碳酸钙含量、pH 值、盐酸不溶物、筛余量的测定

按HG/T 3249-2001 中规定的试验方法进行。

5.4 长石粉中二氧化硅含量、氧化钾+氧化钠含量的测定

按JC/T 873中 规定的试验方法进行。

5.5 长石粉、硫铁矿粉中筛余量的测定

按GB/T 2899 中规定的筛余量测定方法进行。

5.6 硅灰石粉中二氧化硅和氧化钙含量、烧失量、筛余量、105℃挥发物的测定

按JC/T 535-2007 中规定的试验方法进行。

5.7 硫铁矿粉中硫、铁含量的测定

按GB/T 2462 中规定的试验方法进行。

5.8 膨胀蛭石中粒度组成、含水率的测定

按JC/T 441 中规定的试验方法进行。

5.9 藻藻土中硅藻含量、二氧化硅含量、烧失量、pH值的测定

按JC/T 414-2017 中规定的试验方法进行。

5.10 鳞片石墨、微晶石墨、颗粒石墨固定碳、挥发分、水分的测定

按GB/T 35218 中规定的试验方法进行。

5.11 鳞片石墨、微晶石墨细度的测定

按GB/T 35208 中规定的试验方法进行。

5.12 干磨云母粉的粒度分布、含砂量、磁铁吸出物、含水量的测定

按JC/T 595-2017中规定试验方法进行。

5.13 粉末丁腈橡胶中门尼粘度的测定

按GB/T 1232.1 中规定的试验方法进行。

5.14 粉末丁腈橡胶中丙烯腈含量的测定

按SH/T 1157 中规定的试验方法进行。

5.15 硫化橡胶粉中筛余量、灰分、烧失量、丙酮萃取率的测定

按GB/T 19208-2008 中规定的试验方法进行。

5.16 果壳油摩擦粉中丙酮萃取率、370℃挥发分、灰分的测定

按JC/T 1014-2016 中规定的试验方法进行。

5.17 105℃挥发物的测定

5.17.1 材料和仪器：

- 分析天平：分度值不大于 0.001g；
- 电热干燥箱：调温范围为 0℃~300℃，精度±2℃；
- 干燥器：内装变色硅胶；
- 称量瓶：直径约 50mm，高约 30mm。

5.17.2 试验步骤：

- a) 将约 5g 试样放入预先恒重的称量瓶中，使试样在瓶底均匀铺开。
- b) 称量试样和称量瓶质量(精确至 0.001g)并记录。
- c) 将称量瓶置入 105℃~110℃的电热干燥箱中，取下瓶盖，烘 2h 后，再将瓶盖盖上，取出，置于干燥器中冷却至室温，称量(精确至 0.001g)。反复烘干，冷却，称量，直至恒重并记录。

5.17.3 结果计算

水分X (%)按公式(1)计算(保留两位小数):

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

m_1 ——试样与称量瓶干燥前的质量,单位为克(g);

m_2 ——试样与称量瓶干燥后的质量,单位为克(g);

m_0 ——称量瓶质量,单位为克(g)。

取两个平行测定结果的算术平均值作为报告值。

5.18 振实密度的测定

5.18.1 仪器和设备

——振实仪器:振动频率为250次/分±15次/分,振幅应为3mm±0.1mm;

——天平:感量不大于0.01g;

——量筒:容积100ml,分度值不大于1ml。

——量筒:容积250ml,分度值不大于5ml。

5.18.2 试验步骤

- a) 用毛刷清洗玻璃量筒,如果需要也可使用溶剂清洗。如果使用了溶剂,再次使用量筒前要彻底洗刷。使用前必须干燥。
- b) 准确称量量筒的质量(精确至0.01g)并记录。
- c) 将烘干后的试样加入量筒中。加试样时,倾斜量筒并相对轴线作转动,以避免形成空隙。
- d) 称取量筒加试样的质量(精确至0.01g)并记录。
- e) 轻拍量筒使样品的表面接近水平。将量筒放在振实仪器上,使量筒振动800次。
- f) 读取振实后表面达到水平的体积数(精确至1ml)。若表面不平,读取振实后表面最高点和最低点的平均值,作为振实体积数。

5.18.3 结果计算

振实密度按式(2)计算:

$$\text{振实密度 (g/ml)} = \frac{m_5 - m_6}{V} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

m_5 ——量筒和试样的质量,单位为克(g);

m_6 ——空量筒的质量，单位为克（g）；

V——振实后试样的体积，单位为毫升（ml）。

以两次平行测定结果的算术平均值作为报告值，并按 GB/T 8170 修约至两位小数。

6 检验规则

6.1 组批原则

同一标记的摩擦材料用非金属添加物以10t为一批，不足10t也按一批计。

6.2 取样、制样方法：

——取样、制样方法按 JC/T 441 取样方法进行。

——其余摩擦材料用非金属添加物以袋为取样单元。采用等距离抽样，每隔 $n-1$ ($n=N/20$, N 为本批产品总袋数, n 取整数) 袋抽取一袋，在该袋中抽取 100g 试样。将每袋所取试样混匀，组成混合试样。总取样量不少于 500g。

6.3 判定规则

经检验后各项质量指标符合本标准要求时，判定该批产品合格。若其中一项或一项以上指标不符合本标准要求时，应重新加倍抽样复验不符合项。若复验结果全部符合本标准要求时，仍判定该批产品合格；若复验结果仍有一项或一项以上不符合本标准要求时，判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 每袋（箱）摩擦材料用非金属添加物外包装上应标明产品名称、规格型号、生产单位、生产地址、净重和防雨防潮标识。

7.1.2 每批摩擦材料用非金属添加物产品应附有产品检验报告。

7.2 包装

摩擦材料用非金属添加物应用袋或箱包装。包装要坚固、整洁、密闭。每袋（箱）净重允许误差应小于 0.5%。

7.3 运输和贮存

7.3.1 摩擦材料用非金属添加物运输和贮存过程中应防雨、防潮、防破损。

7.3.2 摩擦材料用非金属添加物产品应按其产品名称、规格、型号，分别贮存。

附 录 A
(资料性附录)
筛孔尺寸与标准目数对照表

| 筛孔尺寸 | 标准目数 |
|---------|-------|
| 4.75mm | 4 目 |
| 4.00mm | 5 目 |
| 3.35mm | 6 目 |
| 2.80mm | 7 目 |
| 2.36mm | 8 目 |
| 2.00mm | 10 目 |
| 1.70mm | 12 目 |
| 1.40mm | 14 目 |
| 1.18mm | 16 目 |
| 1.00mm | 18 目 |
| 0.850mm | 20 目 |
| 0.710mm | 25 目 |
| 0.600mm | 30 目 |
| 0.500mm | 35 目 |
| 0.425mm | 40 目 |
| 0.355mm | 45 目 |
| 0.300mm | 50 目 |
| 0.250mm | 60 目 |
| 0.212mm | 70 目 |
| 0.180mm | 80 目 |
| 0.150mm | 100 目 |
| 0.125mm | 120 目 |
| 0.106mm | 140 目 |
| 0.090mm | 170 目 |
| 0.075mm | 200 目 |
| 0.063mm | 230 目 |
| 0.053mm | 270 目 |
| 0.045mm | 325 目 |

《摩擦材料用非金属添加物》

编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准是第一次修订，依据国家标准化管理委员会关于下达 2018 年第三批国家标准制修订计划的通知-国标委发〔2018〕60 号计划修订。计划号为：2018-0387T-JC。本标准由中国建筑材料联合会提出，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

2. 主要工作过程

接到修订任务后，立即成立工作小组。预期在 2019 年完成标准的修订和报批等工作。在标准的前期调研阶段，工作小组对摩擦材料用非金属添加物相关的国家标准、行业标准以及国内外主要的生产企业和使用单位的技术特点进行研究分析，结合对国内生产企业和用户的了解情况以及我国的实际情况，修订《摩擦材料用非金属添加物》标准，并初步形成了讨论稿。

同时广泛征求意见，为了使得标准制订的科学、符合实际需要，全国非金属矿产品及制品标准化委员会于 2018 年 12 月 17 日在湖北省武汉市召开了标准研讨会，相关企业的代表参加了此次会议，与会代表就摩擦材料用非金属添加物多年生产实践经验提出了自己的修订意见。最后根据调研情况和与会代表的意见，起草了《摩擦材料用非金属添加物》征求意见稿，连同编制说明向部分有关生产单位、使用单位以及科研院所等发送征求意见函。

二、标准编制原则和主要内容确定依据

1. 编制原则

在原 JC/T 2009-2010 标准的基础上，根据摩擦材料用非金属添加物在我国生产和使用状况以及发展趋势进行了合理的增加修改。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则修订。

2. 主要技术内容

本标准与 JC/T 2009-2010 相比，主要做了如下修改：

- (1) 修改了非金属添加物的分类。
- (2) 修改了沉淀硫酸钡中 105℃挥发物、pH 值、振实密度的技术要求
- (3) 修改了重晶石中 105℃挥发物、细度、振实密度的技术要求
- (4) 修改了沉淀碳酸钙中 105℃挥发物、细度、振实密度的技术要求
- (5) 增加了重质碳酸钙的技术要求
- (6) 修改了硅灰石粉中硅灰石含量、烧失量、105℃挥发物、细度、振实密度的技术要求
- (7) 修改了硫铁矿粉中硫含量、105℃挥发物、振实密度的技术要求
- (8) 增加了膨胀蛭石的分类，密度、砂石含量、烧失量、振实密度的技术要求
- (9) 增加了硅藻土的技术要求
- (10) 增加了干磨云母粉的技术要求
- (11) 增加了硫化橡胶粉的烧失量、丙酮抽出物的技术要求
- (12) 增加了腰果壳油摩擦粉的技术要求
- (13) 增加了“振实密度的测定”试验方法
- (14) 其他个别字句和公式也进行了修改，只是为了表述更准确，没有实质性改变，不再一一赘述。

三、主要试验情况分析

摩擦材料用非金属添加物作为摩擦材料的重要的功能填料，其试验方法基本直接引用了已有的国家标准或行业标准，在我国非金属矿、石油化工等行业内一直广泛采用。我们尽量收集样品，做到修订的指标更加合理，使其具有代表性和普遍性。通过验证试验，完全能满足本标准的要求。

四、标准中涉及专利情况

本标准经起草小组认真调研和核查，未发现涉及到相关企业、单位和个人的专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

近年来我国摩擦材料行业蓬勃发展，产品质量和技术水平大幅度提高，已经成为世界摩擦材料的生产和加工基地，许多国外知名企业也陆续在我国建厂，许多国外原材料企业也进入我国，新材料曾出不穷。通过我们这几年的走访和调研，

我们发现大部分企业也存在的一些通病。对新材料的研究使用不够，对新产品的研发不够。有的企业技术人员只知道使用某种原材料，但为什么使用却不知为什么，对材料的性能在产品中的作用更是一无所知，产品出了质量问题无从查找，不能从源头来把关，保持产品质量的稳定性。这样的教训是惨痛的，某企业由于对原材料的技术指标知之甚少，主观上根本就不重视，结果因某批石墨材料的杂质过高，使产品划伤了轮毂，用户大量退货，损失了原有的客户，企业生产处于停顿状态，给企业造成了无法弥补的损失。同样，原材料厂家也不能做到有的放矢的根据摩擦材料企业的要求生产产品，结果造成了原材料厂家生产的原材料和摩擦材料企业所使用原料性能的不匹配。特别是一些外资企业，许多原材料都是进口和原始包装，本来对于技术人员是很好的学习研究机会，但由于缺乏这方面的观念，在外资企业工作了许多年压根就不知为什么使用此种原材料，丧失了提高学习的机会。外资企业一方面赚取我们廉价的劳动力，却始终给我们设置技术壁垒，这也是值得我们深思的一个问题。

现在在 WTO 范围内，自由贸易、经济互补是趋势，那个企业和国家都不可能做到大而全，我们欢迎国外新材料的进入，同时也欢迎国内新材料的出现，只要能稳定和提高摩擦材料产品的质量，我们都应该采取积极的态度，不仅使我国成为世界的摩擦材料加工中心，也使我国成为世界的摩擦材料技术中心。作为我们有必要时刻了解新材料和新技术的出现，促进行业的发展。向企业介绍材料的性能和作用是我们的出发点，在原材料厂家和摩擦材料企业之间搭建一个好的沟通平台是我们的目的。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

经过广泛查阅，尚未找到有关的国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

与现行相关法律、法规、规章无抵触之处，与相关标准特别是强制性标准完全协调。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在征求意见和审查的过程中并无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准建议为建材行业推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为了推广贯彻本标准，我们建议：

1. 标准颁布后，由全国非金属产品及制品标准化技术委员会举办《摩擦材料用非金属添加物》标准宣贯会。

2. 标准颁布后，由各质检机构依据本标准进行对摩擦材料用非金属添加物进行检验。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准参照 JC/T 2009-2010 标准进行了修订，新标准发布后，废止 JC/T 2009-2010。

十二、其它应予说明的事项

无其它应予说明的问题。

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2010—20XX
代替 2010-2010

摩擦材料用金属及金属矿物填料

Metal and Metallic Mineral fillings for Friction Materials

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期:)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

与JC/T 2010-2010相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

——修改了摩擦材料用金属及金属矿物填料分类金属类的名称（见3）

——修改了铝粉、锡粉、锌粉筛分析的技术要求（见4.1.1）

——增加了电解铜粉的技术要求（见4.1.3）

——增加了镍粉的技术要求（见4.1.4）

——修改了金属氧化物氧化铁红、氧化铁黑、还原铁粉筛分析的技术要求（见4.2）

——修改了金属矿物填料筛分析、水分的技术要求（见4.3）

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准于所代替标准的历次版本发布情况为：

——JC/T 2010-2010。

摩擦材料用金属及金属矿物填料

1 范围

本标准规定了摩擦材料用金属及金属矿物填料的分类与等级、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于摩擦材料用金属及金属矿物。

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 223.7 铁粉 铁含量的测定 重铬酸钾滴定法

GB/T 728 锡锭

GB/T 1480 金属粉末 干筛分法测定粒度

GB/T 1819.2 锡精矿化学分析方法 锡量的测定 碘酸钾滴定法

GB/T 1863 氧化铁颜料

GB/T 2085.2 铝粉 第2部分：球磨铝粉

GB/T 2463 硫铁矿和硫精矿中全铁含量的测定 硫酸铈容量法和重铬酸钾容量法

GB/T 2462 硫铁矿和硫精矿中有效硫含量的测定 燃烧中和法

GB/T 3185 氧化锌（间接法）

GB/T 3499 原生镁锭

GB/T 5121.1 铜及铜合金化学分析方法 第1部分：铜含量的测定

GB/T 6609 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法

GB/T 6730.5 铁矿石 全铁含量的测定 三氯化钛还原法

GB/T 6730.30 铁矿石 铬含量的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法

GB/T 6890 锌粉

GB/T 8170 数字修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 14352.2 钨矿石、钼矿石化学分析方法 第2部分：钼量测定

GB/T 14353.1 铜矿石、铅矿石和锌矿石化学分析方法 第1部分：铜的测定

GB/T 7160 羰基镍粉

GB/T 5246 电解铜粉

3 分类

摩擦材料用金属及金属矿物填料分为金属、金属氧化物和金属矿物三类，分类见表1。

表 1 摩擦材料用金属及金属矿物填料分类

| 分类 | 金属及金属矿物种类 |
|--------|-------------------------------|
| 金属单质类 | 铜粉、铝粉、锡粉、锌粉、镍粉 |
| 金属化合物类 | 氧化铝粉、氧化锌粉、氧化镁、氧化铁黑、氧化铁红、还原铁粉、 |
| 金属矿物类 | 黄铜矿粉、铬铁矿粉、磁铁矿粉、辉钼矿粉 |

4 技术要求

4.1 金属类技术要求

4.1.1 铝粉、锡粉、锌粉的外观和理化性能应符合表 2 要求

表 2 金属类的外观和理化性能要求

| 项目名称 | | 铝粉 | 锡粉 | 锌粉 |
|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 外观 | | 灰白色，无油、无灰状 | 银白色 | 浅灰色金属细粉 |
| 成分含量/% | | Al \geq 96 | Sn \geq 98 | Zn \geq 95 |
| 筛分 析/% | > 0.425mm | \leq 5.0 | — | — |
| | < 0.180mm | \leq 10 | — | — |
| | > 0.075mm | \leq 2.0 | \leq 2.0 | \leq 2.0 |

4.1.2 电解铜粉应符合表 3 要求

表 3 电解铜粉的技术要求

| 检验项目 | | FTD1 | FTD2 | FTD3 | FTD4 | | FTD5 |
|--|----------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|---------|-----------|
| Cu/% \geq | | 99.8 | 99.8 | 99.7 | 99.6 | | 99.6 |
| 粒度 | 粒度分布 \leq | 0.074mm | 0.043mm | 0.074mm | 0.175mm~ 0.074mm | 0.074mm | 0.043mm |
| | 质量分数 /% | \geq 95 | \geq 95 | \geq 95 | 70~80 | 20~30 | \geq 95 |
| 松装密度/(g/cm ³) | | 1.2~2.3 | 0.8~1.9 | 1.2~2.3 | 0.8~2.5 | | 1.2~1.9 |
| 注：FTD3 页可以供应粒度 \leq 0.043mm（质量分数 \geq 95%），松装密度为 0.8g/cm ³ ~1.9g/cm ³ 的电解铜粉。 | | | | | | | |

4.1.3 镍粉应符合表 4 要求

表 4 镍粉的技术要求

| 检验项目 | 牌号 | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|------|-------|-------|------|------|-------|------|
| | FNiTQ | | | FNiTZ | | | FNiT5 | |
| | 101 | 121 | 131 | 101 | 121 | 131 | 100 | 120 |
| 外观 | 颜色均匀，无结块及团聚，无目视可见夹杂物。 | | | | | | | |
| Ni/% > | 99.50 | | | 99.50 | | | 99.95 | |
| 松装密度/(g/cm ³) | 0.3~ | 0.5~ | 0.75~ | 0.8~ | 1.6~ | 3.0~ | 1.5~ | 1.6~ |
| | 0.5 | 0.65 | 0.95 | 1.5 | 2.6 | 4.0 | 2.0 | 3.0 |

4.2 金属氧化物类的外观和理化性能应符合表 5 要求

表 5 金属氧化物类的外观和理化性能要求

| 项目名称 | | 氧化铝粉 | 氧化锌粉 | 氧化镁 | 氧化铁红 | 氧化铁黑 | 还原铁粉 |
|------------|-----------|--------------------------------------|----------|----------|--|--|---------|
| 外观 | | 灰色粉末 | 白色粉末 | 白色粉末 | 红色粉末 | 黑色粉末 | 黑色粉末 |
| 成分含量/% | | Al ₂ O ₃ ≥90.0 | ZnO≥99.4 | MgO≥90.0 | Fe ₂ O ₃ ≥ 95.0 | Fe ₃ O ₄ +FeO≥ 95.0 | Fe≥95.0 |
| 筛分析 /% | + 0.075mm | — | — | — | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 |
| | + 0.045mm | — | ≤3.0 | ≤3.0 | — | — | — |
| 微粉细 度/% | + 0.025mm | ≤3.0 | — | — | — | — | — |
| 水分/% ≤ | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |

4.3 金属矿物类的外观和理化性能应符合表 6 要求

表 6 金属矿物填料类的外观和理化性能要求

| 项目名称 | | 黄铜矿粉 | 铬铁矿粉 | 磁铁矿粉 | 辉钼矿粉 |
|-------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 外观 | | 黄铜色粉末 | 棕黑色或棕黄色矿粉, 无结块和其他夹杂物 | 色泽为铁黑色粉末, 无结块和其他夹杂物 | 铅灰色固体粉末, 无结块和其他夹杂物 |
| 成分含量/% | | $\text{Cu} \geq 10.0$ | $\text{Cr}_2\text{O}_3 \geq 38$ | $\text{TFe} \geq 60.0$ | $\text{Mo} \geq 40.0$ |
| 筛分析 /% | $> 0.045\text{mm}$ | ≤ 2.0 | ≤ 2.0 | ≤ 2.0 | ≤ 2.0 |
| 水分/% \leq | | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

5 试验方法

5.1 试样制备

将所取试样以四分法缩分至200g。试样混匀后置于烧杯中盖上表面皿，放入干燥器中，备用。

5.2 外观检查

取少量样品置于干净的白瓷盘中，在自然光下目测。

5.3 铝粉中铝含量的测定

按 GB/T 2085.2 中规定的方法进行。

5.4 锡粉中锡含量的测定

按 GB/T 728 中规定的方法进行。

5.5 锌粉中锌含量的测定

按 GB/T 6890 中规定的方法进行。

5.6 电解铜粉中的铜含量、粒度组成、松装密度的测定

按 GB/T 5246-2007 中规定的方法进行。

5.7 羰基镍粉中镍含量、比表面积、松装密度的测定

按 GB/T 7160-2008 中规定的方法进行。

5.8 氧化铝粉中的氧化铝含量的测定

按 GB/T 6609 中规定的方法方法进行。

5.9 氧化锌粉中的氧化锌含量的测定

按 GB/T 3185—92 中 5.1 条进行。

5.10 氧化镁中的氧化镁含量的测定

按 GB/T 3499 中规定的方法进行。

5.11 氧化铁红、氧化铁黑中的 Fe₂O₃ 含量的测定

按 GB/T 1863 中规定的方法进行。

5.12 还原铁粉中铁含量的测定

按 GB/T 223.7 中规定的方法进行。

5.13 黄铜矿粉中铜含量的测定

按 GB/T 14353.1 中规定的方法进行。

5.14 铬铁矿铬含量的测定

按 GB/T 6730.30 中规定的方法进行。

5.15 磁铁矿铁含量的测定

按 GB/T 6730.5 中规定的方法进行。

5.16 辉钼矿钼含量的测定

按 GB/T 14352.2 中规定的方法进行。

5.17 筛分析的测定

按 GB/T 1480 中规定的方法进行。

5.18 微粉细度的测定

按 GB/T 15344 中规定的方法进行。

5.19 水分的测定

5.19.1 仪器与试剂:

- 烘箱: 调温范围为 0℃~300℃, 控温器灵敏度±2℃;
- 天平: 感量为 0.0001g;
- 称量瓶: 50mL;
- 干燥器。

5.19.2 试验步骤

称取约2g试样, 精确至0.0001g, 放入已烘干至恒重的带有磨口塞的称量瓶中称量, 然后置于105℃±1℃的烘箱内烘2h(烘干过程中称量瓶应敞盖), 取出, 盖上磨口塞(但不应盖得太紧), 放入干燥器中冷至室温。将磨口塞紧密盖好, 称量。

5.19.3 结果计算

水分的百分含量按式(3)计算:

$$\text{水分}(\%) = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$$

式中:

m_1 ——烘干后称量瓶和试样的总质量,单位为克(g);

m_2 ——烘干前称量瓶和试样的总质量,单位为克(g);

m ——试样质量,单位为克(g)。

5.19.4 允许差

两次平行测定所得结果之差不应超过0.2%,否则应重新测定。

测定结果以两次平行结果的算术平均值表示,并按GB8170修约至一位小数。

6 检验规则

6.1 组批原则

同一标记的袋装金属及金属矿物填料以2000kg为一批,不足2000kg也按一批计。

6.2 取样方法

以袋为取样单元。采用等距离抽样,每隔 $n-1$ ($n=N/20$, N 为本批产品总袋数, n 取整数)袋抽取一袋,在该袋中抽取100g试样。将每袋所取试样混匀,组成混合试样,总量应大于1Kg。

6.3 判定规则

金属及金属矿物填料经检验后各项质量指标符合第4章要求时,判定该批产品合格。若其中一项或一项以上指标不符合第4章要求时,应重新加倍抽样复检不合格项。若复检结果全部符合第4章的要求时,仍判定该批产品合格;若复检结果至少有一项不符合第4章的要求时,则判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 袋装金属及金属矿物填料外包装上应标明产品名称、生产单位、生产地址、净质量和防雨防潮标识。

7.1.2 每批产品应附有产品合格证。合格证上应标明产品名称、生产单位、生产日期或批号、检验结果,并加盖检验部门公章及检验员印记。

7.2 包装

7.3 运输和贮存

金属及金属矿物填料运输和贮存过程中应防晒、防雨、防潮、防破包。

附 录 A
(资料性附录)
筛孔尺寸与标准目数对照表

| 筛孔尺寸 | 标准目数 |
|---------|-------|
| 4.75mm | 4 目 |
| 4.00mm | 5 目 |
| 3.35mm | 6 目 |
| 2.80mm | 7 目 |
| 2.36mm | 8 目 |
| 2.00mm | 10 目 |
| 1.70mm | 12 目 |
| 1.40mm | 14 目 |
| 1.18mm | 16 目 |
| 1.00mm | 18 目 |
| 0.850mm | 20 目 |
| 0.710mm | 25 目 |
| 0.600mm | 30 目 |
| 0.500mm | 35 目 |
| 0.425mm | 40 目 |
| 0.355mm | 45 目 |
| 0.300mm | 50 目 |
| 0.250mm | 60 目 |
| 0.212mm | 70 目 |
| 0.180mm | 80 目 |
| 0.150mm | 100 目 |
| 0.125mm | 120 目 |
| 0.106mm | 140 目 |
| 0.090mm | 170 目 |
| 0.075mm | 200 目 |
| 0.063mm | 230 目 |
| 0.053mm | 270 目 |
| 0.045mm | 325 目 |

《摩擦材料用金属及金属矿物填料》

编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准是第一次修订，依据国家标准化管理委员会关于下达 2018 年第三批国家标准制修订计划的通知-国标委发〔2018〕60 号计划修订。计划号为：2018-0389T-JC。本标准由中国建筑材料联合会提出，由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

2. 主要工作过程

接到修订任务后，立即成立工作小组。预期在 2019 年完成标准的修订和报批等工作。在标准的前期调研阶段，工作小组对摩擦材料用金属及金属矿物填料相关的国家标准、行业标准以及国内外主要的生产企业和使用单位的技术特点进行研究分析，结合对国内生产企业和用户的了解情况以及我国的实际情况，修订《摩擦材料用金属及金属矿物填料》标准，并初步形成了讨论稿。

同时广泛征求意见，为了使得标准制订的科学、符合实际需要，全国非金属矿产品及制品标准化委员会于 2018 年 12 月 17 日在湖北省武汉市召开了标准研讨会，相关企业的代表参加了此次会议，与会代表就摩擦材料用金属及金属矿物填料多年生产实践经验提出了自己的修订意见。最后根据调研情况和与会代表的意见，起草了《摩擦材料用金属及金属矿物填料》征求意见稿，连同编制说明向部分有关生产单位、使用单位以及科研院所等发送征求意见函。

二、标准编制原则和主要内容确定依据

1. 编制原则

在原 JC/T 2010-2010 标准的基础上，根据摩擦材料用金属及金属矿物填料在我国生产和使用状况以及发展趋势进行了合理的增加修改。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则修订。

2. 主要技术内容

本标准与 JC/T 2009-2010 相比，主要做了如下修改：

- (1) 修改了摩擦材料用金属及金属矿物填料分类金属类的名称
- (2) 修改了铝粉、锡粉、锌粉筛分析的技术要求
- (3) 增加了电解铜粉的技术要求
- (4) 增加了镍粉的技术要求
- (5) 修改了金属氧化物氧化铁红、氧化铁黑、还原铁粉筛分析的技术要求
- (6) 修改了金属矿物填料筛分析、水分的技术要求
- (7) 其他个别字句和公式也进行了修改，只是为了表述更准确，没有实质性改变，不再一一赘述。

三、主要试验情况分析

金属及金属矿物填料作为摩擦材料材料的填充料，其检测方法在基本直接引用了已有的国家标准或者行业标准，在行业内一直广泛采用。通过验证试验，完全能满足本标准的要求。

四、标准中涉及专利情况

本标准经起草小组认真调研和核查，未发现涉及到相关企业、单位和个人的专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

近年来我国摩擦材料行业蓬勃发展，产品质量和技术水平大幅度提高，已经成为世界摩擦材料的生产和加工基地，许多国外知名企业也陆续在我国建厂，许多国外原材料企业也进入我国，新材料曾出不穷。通过我们这几年的走访和调研，我们发现大部分企业也存在的一些通病。对新材料的研究使用不够，对新产品的研发不够。有的企业技术人员只知道使用某种原材料，但为什么使用却不知为什么，对材料的性能在产品中的作用更是一无所知，产品出了质量问题无从查找，不能从源头来把关，保持产品质量的稳定性。这样的教训是惨痛的，某企业由于对原材料的技术指标知之甚少，主观上根本就不重视，结果因某批石墨材料的杂质过高，使产品划伤了轮毂，用户大量退货，损失了原有的客户，企业生产处于停顿状态，给企业造成了无法弥补的损失。同样，原材料厂家也不能做到有的放矢的根据摩擦材料企业的要求生产产品，结果造成了原材料厂家生产的原材料和

摩擦材料企业所使用原料性能的不匹配。特别是一些外资企业，许多原材料都是进口和原始包装，本来对于技术人员是很好的学习研究机会，但由于缺乏这方面的观念，在外资企业工作了许多年压根就不知为什么使用此种原材料，丧失了提高学习的机会。外资企业一方面赚取我们廉价的劳动力，却始终给我们设置技术壁垒，这也是值得我们深思的一个问题。

现在在 WTO 范围内，自由贸易、经济互补是趋势，那个企业和国家都不可能做到大而全，我们欢迎国外新材料的进入，同时也欢迎国内新材料的出现，只要能稳定和提高摩擦材料产品的质量，我们都应该采取积极的态度，不仅使我国成为世界的摩擦材料加工中心，也使我国成为世界的摩擦材料技术中心。作为我们有必要时刻了解新材料和新技术的出现，促进行业的发展。向企业介绍材料的性能和作用是我们的出发点，在原材料厂家和摩擦材料企业之间搭建一个好的沟通平台是我们的目的。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

经过广泛查阅，尚未找到有关的国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

与现行相关法律、法规、规章无抵触之处，与相关标准特别是强制性标准完全协调。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在征求意见和审查的过程中并无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准建议为建材行业推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为了推广贯彻本标准，我们建议：

1. 标准颁布后，由全国非金属产品及制品标准化技术委员会举办《摩擦材料用金属及金属矿物填料》标准宣贯会。

2. 标准颁布后，由各质检机构依据本标准进行对摩擦材料用金属及金属矿物

填料进行检验。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准参照 JC/T 2010-2010 标准进行了修订，新标准发布后，废止 JC/T 2010-2010。

十二、其它应予说明的事项

无其它应予说明的问题。