T/CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—XXXX

动力电池用导热硅胶

Thermally conductive silica gel for traction battery

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国石油和化学工业联合会发布

前 言

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

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件版权归中国石油和化学工业联合会。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化委员会解释。

本文件为首次制定。

征求意见稿

动力电池用导热硅胶

1 范围

本标准规定了动力电池组用导热硅胶的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。本标准适用于可固化成型，导热系数 $\geq 0.5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 的交通工具动力电池所用的导热硅胶。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定

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

GB/T 533 硫化橡胶或热塑性橡胶 密度的测定

GB/T 1036 塑料-30°C~30°C线膨胀系数的测定 石英膨胀计法

GB/T 1408.1-2016 绝缘材料电气强度试验方法 第一部分：工频下试验

GB/T 1692 硫化橡胶绝缘电阻率的测定

GB/T 1695 硫化橡胶工频击穿电压强度和耐电压的测定方法

GB/T 2794 胶粘剂粘度的测定 单圆筒旋转粘度计法

GB/T6678 化工产品采样总则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 7123.1-2015 多组分胶粘剂可操作时间的测定

GB/T 10707 橡胶燃烧性能的测定 氧指数法和垂直燃烧法

GB/T 27761 热重分析仪失重和剩余量的试验方法

ISO 22007-2 Plastics-Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity-Part 2: Transient plane heat source (hot disc) method

ASTM D2240 Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness

JJG 795 耐电压测试仪检定规程

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

动力电池用导热硅胶的技术指标应符合表1的规定。

表1 技术要求

项目		指标	
		硅橡胶	硅凝胶
硫化前	外观	均匀粘稠液体，无结皮及可见杂质	均匀粘稠液体，无结皮及可见杂质
	粘度, mPa·s	$\leq 1000-30000$	1500-400000
	密度, g/cm ³	≥ 1.4	1.5
	可操作时间, min	标示值 $\pm 25\%$	标示值 $\pm 25\%$
硫化后	硬度, shore	标示值 ± 10	

项目		指标	
		硅橡胶	硅凝胶
硫化后	拉伸强度, MPa	≥ 0.2	0.1
	拉断伸长率, %	≥ 15	10
	导热系数, W/(m·K)	≥ 0.3	0.5
	体积电阻率, Ω·cm	≥ 1.0×10 ¹³	1.0×10 ¹²
	击穿电压强度, kV/mm	≥ 7	7
	漏电流, mA	≤ 1	1
	阻燃等级	V-0及以上	V-0及以上
	耐高低温冲击	符合	符合
	硬度变化率(高低温循环), %	≤ 20	20
	导热系数保持率(高低温循环), %	≥ 90	90
	热失重, %	≤ 1	1

5 试验方法

5.1 试验基本要求

5.1.1 标准试验条件

标准试验温度(23±2)℃,相对湿度(50±10)%。若无特定说明,试验均在此条件下进行。

5.1.2 硫化样品的制备

硫化前样品应在标准试验条件下放置24 h以上。

按测试方法要求准备模具。

单组份样品脱泡后注入模具固化成型,制成厚度均一,表面平整的试片。

双组份样品按质量(1~2):1的比例,在3 min内均匀混合,混合时物料温度不得超过40℃,混合均匀的胶料脱泡后注入模具固化成型,制成厚度均一,表面平整的试片。

5.2 外观

取液体样品500 g于透明塑料容器中,在日光灯或自然光下目视观察。

5.3 粘度

按GB/T 2794的规定执行。

5.4 密度

按GB/T 533的规定执行。

5.5 可操作时间

按GB/T 7123.1-2015 方法一的规定执行,规定粘度值为初始粘度的两倍。

5.6 硬度

硅橡胶按GB/T 531.1的规定执行;硅凝胶按GB/T 531.1制样,按ASTM D2240规定测试。

5.7 拉伸强度

按GB/T 528哑铃状试样,2型规定执行。

5.8 拉断伸长率

按GB/T 528哑铃状试样,2型规定执行。

5.9 导热系数

按ISO 22007-2的规定执行。

5.10 体积电阻率

按GB/T 1692的规定执行，采用直径为100 mm，厚度为（1±0.1）mm的圆盘形板状试样，测试电压为1000 V。

5.11 击穿电压强度

按GB/T 1695的规定执行，采用直径为100 mm的圆形板状试样，厚度为（1±0.1）mm。

5.12 漏电流

按GB/T 1408.1-2016中5.2.6.2.4要求制成1.0±0.1mm的试片，按JJG 795的规定执行，施加2500V交流电压60s，记录通过的最大的电流。

5.13 阻燃等级

按GB/T 10707方法B的规定执行。

5.14 耐高低温冲击

按GB/T 531.1进行制样，将试样置于高低温试验箱中，高低温循环处理试验条件如下：

- a) 在-40℃的低温环境中放置 30min；
- b) 在 5min 内升温至 120℃；
- c) 在 120℃的高温环境中放置 30min；
- d) 在 5min 内的降温至-40℃；
- e) 重复步骤 a) - 步骤 d) 1000 次；
- f) 试样恢复至室温。

观察试样是否出现裂痕和粉化现象，若无裂痕和粉化现象为符合。

5.15 硬度变化率（高低温循环）

按5.6测试高低温循环前试样硬度（ H_0 ），按5.14的条件处理试样后，按5.6测试高低温循环后（ H_1 ）试样硬度。硬度变化率按式（1）计算：

$$\Delta H = \frac{H_1 - H_0}{H_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

H_0 —高低温循环前试样硬度；

H_1 —高低温循环后试样硬度。

5.16 导热系数保持率（高低温循环）

按照ISO 22007-2的规定测试高低温循环前试样的导热系数（ λ_0 ），按5.14的条件处理试样后，分按照ISO 22007-2的规定测试高低温循环后试样的导热系数（ λ_1 ）。高低温循环前后导热系数的保持率按式（2）计算：

$$\lambda = \frac{\lambda_1}{\lambda_0} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

λ_0 —试样高低温循环前的导热系数，W/(m·K)；

λ_1 —试样高低温循环后的导热系数，W/(m·K)。

5.17 热失重

按照GB/T 27761规定执行。惰性气体采用纯度为99.9%的氮气，以10℃/min的升温速率将固化后的试样从25℃加热至120℃，并在120℃下加热24 h。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 出厂检验

出厂检验项目为外观、粘度、可操作时间、硬度、密度、阻燃等级。

6.1.2 型式检验

型式检验为第4章规定的所有项目，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品正式生产后，原材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每年至少进行一次；
- d) 产品停产6个月以上后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.2 组批

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一检验组批，最大组批量不超过5 t。

6.3 取样

按GB/T 6678、GB/T 6680的规定取样。单组份样品取样量不少于4 kg，多组份样品每组份取样量不少于4 kg，将样品均分为两份分别装入两个专用的塑料桶中，粘贴标签，注明产品名称、批号、取样日期、取样人姓名。一份用于检验，一份保存备查。

6.4 判定规则

检验结果的判定按GB/T 8170中的修约值比较法进行。所有检验结果符合表1的全部要求，则该批产品合格。当检验结果有任何指标不符合要求时，应重新自两倍量的包装单元中采样进行复检，复检结果如仍有指标不符合要求，则判该批产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志及随行文件

7.1.1 包装容器上应有清晰、明显、牢固的标志，其内容包括：生产厂商名称、厂址、联系电话、产品名称、生产日期、生产批号、净含量、贮存期、本文件编号。并应有符合GB/T 191规定的“怕雨”“怕晒”标志。

7.1.2 每批出厂产品均应附有一定格式的质量证明书，其内容包括：产品名称、生产厂名称、生产日期、批号、地址、电话号码、净含量、贮存期、检验结论和本文件编号。

7.2 包装

产品应采用密闭塑料桶或衬塑铁桶包装，也可在符合安全规定下按客户要求包装。

7.3 运输

产品运输、装卸过程中，应轻装轻卸，防止碰撞、倒置、挤压，避免包装破损，防止日晒雨淋。

7.4 贮存

本产品应贮存在阴凉、干燥、通风的场所。防止日光直接照射，并隔绝火源，远离热源。

本产品自生产之日起，贮存期为12个月。逾期可重新检验，检验结果符合本标准要求时，仍可继续使用。