

团 体 标 准

T/CAAMTB XXXX—XXXX

新能源汽车动力电池用导热灌封胶

Thermal conductive encapsulant for power batteries of electric vehicles

（征求意见稿）

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国汽车工业协会 发 布

目 录

前 言.....II

引 言..... 1

1 范围..... 2

2 规范性引用文件..... 2

3 术语和定义..... 3

4 分类和标记..... 3

5 技术要求..... 3

6 试验方法..... 5

7 检验规则..... 8

8 标志、包装、运输及贮存..... 9

附录 A 导热系数测试.....11

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国汽车工业协会新材料分会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

中国新能源汽车在“双碳”目标驱动下迎来爆发式增长，导热灌封胶伴随新能源汽车的动力电池产业兴起。为提供统一的产品质量与性能要求，加速行业规范化发展，确保动力电池的安全性和可靠性，促进技术创新和产业链协同，助力新能源汽车产业可持续发展，制定本标准。

本文件旨在明确动力电池系统用导热灌封胶的生产企业在产品研发、生产、销售等环节中，灌封胶产品的固化性能、绝缘性能、老化性能、阻燃性能等应严格遵守标准的要求。对于导热灌封胶中可能存在的具体化学物质（包括但不限于阻燃剂、增塑剂等）的环保性要求，不在本标准的约束范围之内。

本文件在制定过程中，综合考虑了整车的技术需求和国内外动力电池行业的先进技术和方法，以及动力电池使用环境的实际情况，提出了符合汽车行业实际应用的导热灌封胶的性能要求和环保指标要求。标准中的技术条款和要求与我国新能源汽车产业发展政策及国际通用技术法规保持协调，在确定导热灌封胶的绝缘性能（击穿电压、电阻率）、导热系数、阻燃性能等核心指标时，重点结合了国内材料研发水平、生产工艺现状及动力电池安全性需求。同时，根据产品材料的特性，提出了聚氨酯灌封胶的有害物质含量测试，以符合新标准的环保要求，促进产业绿色升级政策。且考虑到新能源汽车未来大量出口的趋势，以及与国际标准RoHS指令的一致性，提出了汽车禁限用物质测试，以保证新能源汽车动力电池的质量水平和客户利益，提升新能源汽车电池用导热灌封胶的国际竞争力，为行业在国际上的健康和水平持续发展发挥引领作用。

新能源汽车动力电池用导热灌封胶

1 范围

本文件规定了新能源汽车动力电池用导热灌封胶分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于电池模组灌封以及电池包整体灌封等部位使用的双组分或多组分导热灌封胶（以下简称灌封胶），其他领域的电池封装也可参照使用。

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 528-2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 531.1-2008 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 1692-2008 硫化橡胶 绝缘电阻率的测定

GB/T 1693-2007 硫化橡胶 介电常数和介质损耗角正切值的测定方法

GB/T 1695-2005 硫化橡胶工频击穿电压强度和耐电压的测定方法

GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 2793 胶粘剂不挥发物含量的测定

GB/T 2794-2022 胶黏剂黏度的测定

GB/T 2943 胶粘剂术语

GB/T 3190-2020 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 7123.1-2015 多组分胶粘剂可操作时间的测定

GB/T 7124-2008 胶粘剂 拉伸剪切强度的测定（刚性材料对刚性材料）

GB/T 9535 地面用晶体硅光伏组件 设计鉴定和定型

GB/T 13354-1992 液态胶粘剂密度的测定方法重量杯法

GB/T 13477.6 建筑密封材料试验方法 第6部分：流动性的测定

GB 18583-2008 室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量

GB/T 30512-2014 汽车禁用物质要求

GB 30982-2014 建筑胶粘剂有害物质限量

GB/T 39560.8-2021 电子电气产品中某些物质的测定 第 8 部分：气相色谱-质谱法（GC-MS）与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法（Py/TD-GC-MS）测定聚合物中的邻苯二甲酸酯

3 术语和定义

GB/T 2943界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 新能源汽车动力电池用导热灌封胶 Thermal conductive encapsulant for power batteries of electric vehicles

用于新能源汽车电池模组灌封以及电池包整体灌封等部位的密封胶。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 产品按主要成分分为：有机硅灌封胶（SR）、聚氨酯灌封胶（PU）。

4.2 标记

按产品名称、本文件编号、类型和导热系数标称值进行标记。

示例：导热系数标称值为0.8的双组分有机硅密封胶标记为：

新能源汽车动力电池用导热灌封胶 T/CAAMTB ××—202X SR 导热系数0.8 。

5 技术要求

5.1 外观

产品应为细腻、均匀粘稠体，无结块、无凝胶、无结皮，混合均匀后无不易分散的沉降物。各组分颜色应有明显区别。

5.2 导热灌封胶性能要求

产品的性能应符合表 1 的规定。

表1 导热灌封胶性能

序号	项目		技术指标	
			有机硅灌封胶	聚氨酯灌封胶
1	密度，g/cm ³		标称值±0.1	
2	流平性		光滑平整	
3	混合粘度，mPa·s		实测值	
4	不挥发物含量		≥95%	—
5	可操作时间，h		≤3	
6	硬度和硬度变化	邵氏硬度	Shore A	Shore D

				10~60	50~95
		老化处理 后变化值	热老化	变化值±5	
			湿热老化		
			高低温循环处理老化		
7	断裂伸长率，%			≥20	-
8	击穿电压，kV/mm	标准条件		≥15	
		老化处理 变化率	热老化	下降≤20%	
			湿热老化		
			高低温循环处理老化		
9	体积电阻率，Ω•cm	标准条件		≥1×10 ¹³	
		老化处理	热老化		
			湿热老化		
			高低温循环处理老化		
10	导热系数，W/(m·k)			标称值±0.1	
11	阻燃性，等级			V-0	
12	有害物质限量	总挥发性有机物，g/L		-	≤50
		苯，g/kg		-	≤10
		甲苯，g/kg		-	≤10
		甲苯二异氰酸酯，g/kg		-	≤100
13	汽车禁限用物质	铅		≤0.1%	
		汞		≤0.1%	
		镉		≤0.01%	
		六价铬		≤0.1%	
		多溴联苯（PBBs）		≤0.1%	
		多溴联苯醚（PBDEs）		≤0.1%	

5.3 可选性能

由供需双方商定的可选性能应符合表2的规定。

表2 可选性能

序号	项 目			技术指标	
				有机硅灌封胶	聚氨酯灌封胶
1	剪切性能	3003 铝- 3003 铝	剪切强度 MPa	—	供需双方商定
2	介电常数（1kHz）			供需双方商定	

3	汽车禁限用物质	邻苯二甲酸二异辛酯 (DEHP) , g/kg	≤1
		邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP) g/kg	≤1
		邻苯二甲酸二正丁酯 (DBP) , g/kg	≤1
		邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP) , g/kg	≤1

关于汽车禁限用物质的 DEHP、BBP、DBP、DIBP 项目，RoHS 指令仅提到在后续优先评估是否列入管控，未强制要求生产商进行检测，为可选项目。

6 试验方法

6.1 试验条件

室温固化标准试验条件：温度（23±2）℃，相对湿度（50±5）%。如需加热固化，根据供需商定的条件进行固化。各组分在试验前，在标准条件下至少放置24h。

6.2 试验基材

3003铝基材应符合GB/T 3190的规定，铝板厚度（2.0±0.1）mm，铝板不进行打磨或者其他处理，基材表面无油污、灰尘，使用前用丙酮溶剂擦拭，也可采用委托单位提供的基材进行试验。

6.3 外观

搅拌均匀后目测。

6.4 密度

按照GB/T 13354-1992规定的重量杯法进行测定。

6.5 流平性

按GB/T 13477.6的规定进行测定。

6.6 混合粘度

试验温度（23±0.5）℃，按GB/T 2794-2022规定的方法一 单圆筒旋转黏度计法进行测定。

6.7 不挥发物含量

按照 GB/T 2793 进行测试，（105±2）℃处理 3h。

6.8 可操作时间

按照GB/T 7123.1-2015规定的方法一 旋转粘度计法进行测定。以开始混合（1min内）时间作为起始时间，规定粘度值为初始粘度两倍时的时间为可操作时间。如需其他粘度倍率的可操作时间，可根据供需商定进行。

6.9 硬度和硬度变化

6.9.1 试验器具

硬度计：邵尔A型硬度计和邵尔D型硬度计。

6.9.2 试件制备

在四氟乙烯板/PE膜上平放内框尺寸130mm×40mm×6.5mm的金属模框，将试样挤注在模框内，养护7d后去除模框。取出试件，按GB/T 531.1进行试验，采用邵尔A硬度计（有机硅类灌密封胶）或邵尔D硬度计（聚氨酯类灌密封胶），1s内读数，结果取均值。

6.9.3 热老化

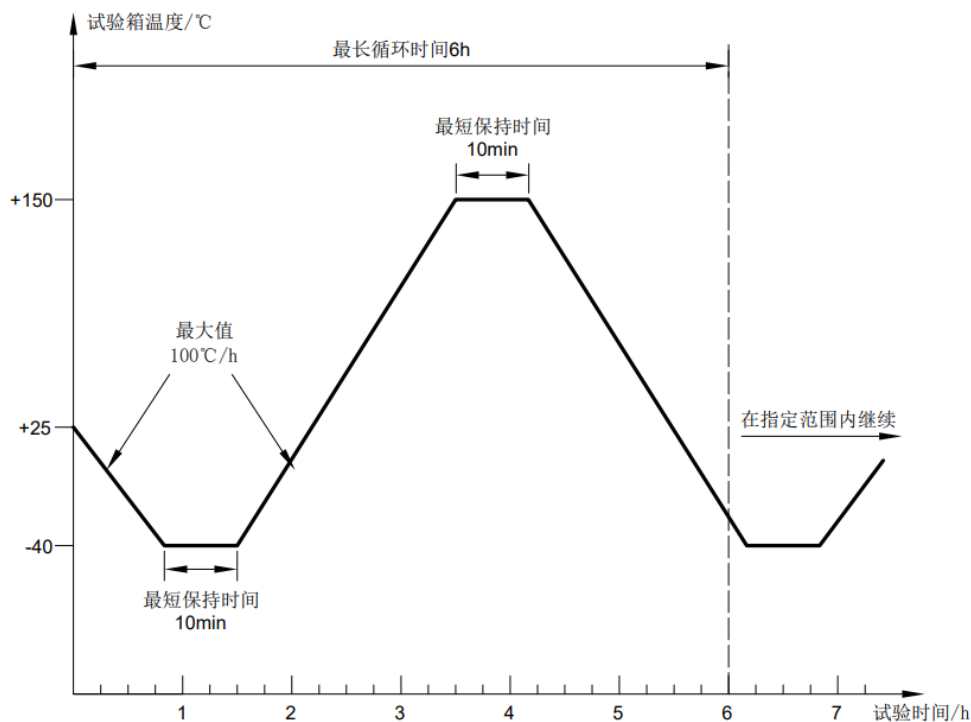
将制备和养护好的试件放入（130±2）℃的鼓风干燥箱连续处理（1000±2）h，取出后在标准试验条件下放置24h。

6.9.4 湿热老化

将制备和养护好的试件放入温度（85±2）℃、相对湿度（85±5）%的高温高湿箱中处理（1000±2）h，取出后在标准试验条件下放置24h。

6.9.5 高低温循环处理老化

按GB/T 9535中的要求进行，试验箱温度在-（40±2）℃和（150±2）℃之间进行如图1所示的循环处理，温度变化速率不得超过100℃/h，极端温度保持稳定时间为10min，一次循环时间不得超过6h，完成500个循环后在标准试验条件下放置24h。



6.9.6 结果计算

老化处理后试件取出在标准试验条件下放置24h,然后按GB/T 531.1进行第二次试验,结果取均值。
处理后的硬度变化用处理前后试件硬度的差值的绝对值表示。

6.10 断裂伸长率

将灌封胶制备成厚度为 (2 ± 0.2) mm 的涂膜,在标准条件下养护 7d。按照 GB/T 528-2009 哑铃 2 型裁取试件,拉伸速度 (500 ± 50) mm/min,试验结果取 5 个试件的算术平均值。

6.11 击穿电压

将灌封胶制备成厚度为 (1 ± 0.2) mm的涂膜,在标准条件下养护7d。养护结束后进行老化处理,然后分别裁剪成100mm×100mm的试件3片按照GB/T 1695-2005进行测试,试验结果取3位有效数字。

老化处理按照条款号6.9.3至6.9.5进行。

6.12 体积电阻率

将灌封胶制备成厚度为 (1 ± 0.2) mm的涂膜,在标准条件下养护7d。养护结束后进行老化处理,然后分别裁剪成100mm×100mm的试件3片,按照GB/T 1692-2008进行测试。试验电压选择1000V,试验结果取3位有效数字。

老化处理按照条款号6.9.3至6.9.5进行。

6.13 导热系数

将灌封胶制备成厚度为 (2 ± 0.2) mm 的涂膜,在标准条件下养护 7d。然后裁成直径 ϕ 25mm 的圆片,按照附录 A 进行测试。试验压力选择 2000N,控制温度 (50 ± 2) ℃。

6.14 阻燃性

按照 GB/T 2408 进行试验，采用方法 B 垂直燃烧法。将灌封胶制备成厚度为 (2 ± 0.2) mm 的涂膜，在标准条件下养护 7d。养护结束后裁成尺寸 (125 ± 5) mm $\times$ (13.0 ± 0.3) mm $\times$ (2.0 ± 0.2) mm 的试件 5 个，然后进行测试。

6.15 有害物质限量

6.15.1 挥发性有机物含量

按照 GB 18583-2008 附录 F 本体型胶粘剂进行测试。

6.15.2 苯、甲苯

按照 GB 30982-2014 附录 B 进行测试。

6.15.3 甲苯二异氰酸酯

按照 GB 30982-2014 附录 D 进行测试。

6.16 汽车禁限用物质

按照 GB/T 30512-2014 要求测试汽车禁限用物质。邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP）、邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）、邻苯二甲酸二正丁酯（DBP）、邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）按照 GB/T 39560.8-2021 测定聚合物中的邻苯二甲酸酯类物质。

6.17 剪切强度

按照 GB/T 7124-2008 进行测试，试验基材采用 3003 铝，胶层厚度为 0.2mm。

6.18 介电常数

将灌封胶制备成厚度为 (1 ± 0.2) mm 的涂膜，在标准条件下养护 7d。分别裁剪成 $\Phi 50$ mm 的试件 5 个，按照 GB/T 1693-2007 进行测试。选择方法 A 进行测试，试验电压选择 1000V，电源频率选择 1kHz。

7 检验规则

7.1 出厂检验

产品出厂时，应进行出厂检验。出厂检验项目为：

- a) 外观；
- b) 密度；
- c) 混合粘度；
- d) 可操作时间；
- e) 击穿电压（标准条件）；
- f) 体积电阻率（标准条件）；
- g) 导热系数；
- h) 阻燃性。

7.2 型式检验

型式检验是指为考核产品质量而对标准中规定的技术要求进行的全项检验。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 1) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 2) 正式生产后，原材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能时；
- 3) 正常生产时，每年至少进行一次；
- 4) 产品停产6个月后，恢复生产时；
- 5) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 6) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3 组批

以同一原料，同一生产工艺，同一品种，稳定连续生产的产品为一个检查批，但最多不超过5t。

7.4 抽样

所有的单位产品被认为是质量相同的，样本可以由一个或多个单位产品构成，单位产品应从检查批中随机抽取。抽样数量应能满足测试需求，并且不少于10kg。

7.5 判定规则

所有的性能应看作独立的，以测定结果的修约值进行判定。

批质量判定规则：所有指标均符合标准要求判该批产品合格，否则判该批产品不合格。

8.1 标志

产品最小包装上应有牢固的不褪色标志，内容包括：

- a) 产品名称
- b) 组分名称及配比（多组分）；
- c) 产品标记；
- d) 生产日期、批号及贮存期；
- e) 净容量或净质量；
- f) 生产商名称及地址；
- g) 商标；
- h) 使用说明以及注意事项。

8.2 包装

产品应密闭包装，多组分产品不同组分应有明显区别。应提供产品说明书。

8.3 运输

运输时应防止日晒雨淋，撞击、挤压包装。

8.4 贮存

产品应在干燥、通风、阴凉的场所贮存，贮存温度不宜超过27℃，贮存期自生产之日起应不少于6个月。

附录 A
(规范性附录)
导热系数测试

A.1 范围

将一定厚度的测试样品放置在两冷热平板之间，热梯度通过接触面的温度差施加在试样上，热流量通过试样，热流垂直且均匀的通过试样表面，同时无横向热传输。本附录规定了导热灌封胶导热系数的测试方法。

A.2 试验仪器

A.2.1 导热系数分析仪和测试原理

导热系数测试仪，测试处于稳态的电绝缘材料的热阻抗，先测试不同厚度试样的热阻抗，厚度为零时，热阻抗为两接触热阻抗之和，然后根据热阻抗与试件厚度的关系，由拟合直线的斜率得到与试样厚度无关的导热系数。这也是此方法与其他试样直接求取材料导热系数的稳态热流法的区别。

A.3 试样

将试样养护7d，充分固化后制备成直径Φ25mm的圆形试片。

A.4 试验步骤

1. 测量试样的厚度；

2. 将试样水平放置在下平面上，设置施加压力2000N，闭合等温面板，启动加热和恒温冷却装置，待系统在设置温度下达到稳态后，记录等温面的温度、在线测量厚度，通过热流计的热流或施加在量热计电加热器上的电压和电流。所谓稳态是指：在恒定功率时，5min时间间隔下各测试点的温度读数波动小于±0.1℃或者热流变化小于1%。

3. 计算

3.1 热流

用2个热流计测量热流时，按式（1）计算稳态时通过试样的平均热流：

$$Q = \frac{Q_H + Q_L}{2} \tag{等式（1）}$$

式中：

Q ——样品的平均热流，单位瓦（W）；

Q_H ——热面的热流，单位瓦（W）；

Q_L ——冷面的热流，单位瓦（W）。

用量热计测量热流时，按式（2）计算稳态时通过试样的热流：

$$Q = V \times I \tag{等式（2）}$$

式中：

Q ——样品的平均热流，单位瓦（W）；

V ——施加的电压，单位伏（V）；

I ——施加的电流，单位安（A）。

3.2 试样平均温度

$$T = \frac{T_H + T_L}{2} \quad \text{等式 (3)}$$

式中：

T ——样品的平均温度，单位摄氏度（℃）；

T_H ——热面的温度，单位摄氏度（℃）；

T_L ——冷面的温度，单位摄氏度（℃）。

3.3 热阻抗

$$\theta = \frac{A}{Q} \times (T_H - T_L) \quad \text{等式 (4)}$$

式中：

θ ——样品的热阻抗，单位（K·m²）/W；

A ——热面的面积，单位平方米（m²）；

Q ——样品的平均热流，单位瓦（W）；

T_H ——热面的温度，单位摄氏度（℃）；

T_L ——冷面的温度，单位摄氏度（℃）。

3.4 导热系数

$$\lambda_a = \frac{d}{\theta} \quad \text{等式 (5)}$$

式中：

λ_a ——样品的导热系数，单位W/（m·K）；

d ——测试样品的直径，单位米（m）；

θ ——样品的热阻抗，单位（K·m²）/W。

A.5 试验结果

以3次测试的算术平均值作为结果。