



团 体 标 准

T/CEATEC XXX—XXXX

新能源汽车用无水型电池冷却液

Dry-type battery coolant for new energy vehicles

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发 布

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 4

4 产品分类 4

5 技术要求 4

 5.1 外观 4

 5.2 基本性能 4

 5.3 金属腐蚀性能 5

 5.4 材料相容性 5

 5.5 高温稳定性 6

 5.6 低温稳定性 6

6 试验方法 6

 6.1 基本要求 6

 6.2 外观检测 6

 6.3 游离水含量测定 6

 6.4 运动粘度测定 6

 6.5 密度测定 6

 6.6 闭口闪点测定 6

 6.7 凝点测定 6

 6.8 体积电阻率测定 6

 6.9 pH 值测定 6

 6.10 沸点测定 6

 6.11 比热容测定 7

 6.12 热传导系数测定 7

 6.13 金属腐蚀试验 7

 6.14 材料相容性试验 7

 6.15 高低温稳定性试验 8

7 检验规则 8

 7.1 检验分类 8

 7.2 检验项目 8

 7.3 组批 8

 7.4 取样 8

 7.5 判定规则 9

 7.6 复检规则 9

8 标志、包装、运输和贮存 9

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》的规则起草。

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。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件首次发布。

新能源汽车用无水型电池冷却液

1 范围

本文件规定了新能源汽车用无水型电池冷却液（以下简称“冷却液”）的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于由以合成多元醇、聚醚、氟化液、合成酯等有机介质为主要基材，不添加游离水，适用于纯电动汽车、插电式混合动力汽车、增程式电动汽车的动力电池系统、驱动电机及电控集成热管理系统使用的无水型电池冷却液。

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 261 闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法

GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法

GB/T 510 石油产品凝点测定法

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

GB/T 1884 原油和液体石油产品密度实验室测定法（密度计法）

GB/T 19596-2017 电动汽车术语

SH/T 0066 发动机冷却液泡沫倾向测定法（玻璃器皿法）

SH/T 0067 发动机冷却液和防锈剂灰分含量测定法

SH/T 0068 发动机冷却液及其浓缩液密度或相对密度测定法（密度计法）

SH/T 0069 发动机防冻剂、防锈剂和冷却液pH值测定法

SH/T 0084 冷却系统化学溶液对汽车上有机涂料影响的试验方法

SH/T 0085 发动机冷却液腐蚀测定法（玻璃器皿法）

SH/T 0086 发动机冷却液的浓缩液中水含量测定法（卡尔·费休法）

SH/T 0089 发动机冷却液沸点测定法

SH/T 0091 发动机冷却液和防锈剂储备碱度测定法

SH/T 0620 发动机冷却液对传热状态下的铸铝合金腐蚀测定法

SH/T 0621 发动机冷却液氯含量测定法

NB/SH/T 0828 发动机冷却液中硅与其他元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

T/CEATEC XXX—XXXX

SH/T 0065 发动机冷却液或防锈剂试验样品的取样及其水溶液的配制

NB/SH/T 0164 石油及相关产品包装、储运及交货验收规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无水型电池冷却液 battery coolant without water

以有机合成介质为基础原料，不含有游离水分，专用于新能源汽车高压电池及电控热管理系统的冷却传热介质。

3.2

体积电阻率 volume resistivity

表征冷却液绝缘性能的核心参数，指单位体积介质的电阻值，单位为欧姆厘米（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）。

3.3

游离水含量 free water content

冷却液中以自由态存在的水分质量占总样品质量的百分比，不包含结合水、结晶水。

4 产品分类

根据产品适用工况及低温性能，将无水型电池冷却液分为两类：

- a) I 型：凝点 $\leq -55^{\circ}\text{C}$ ，适用于极寒环境新能源汽车热管理系统；
- b) II 型：凝点 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ ，适用于全国大部分常规气候地区新能源汽车热管理系统；
- c) III 型：凝点 $\leq -35^{\circ}\text{C}$ ，适用于温带及南方气候地区新能源汽车热管理系统。

5 技术要求

5.1 外观

在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 常温自然光条件下，产品为均匀透明液体，无浑浊、分层、沉淀、悬浮物及机械杂质，色泽均匀一致。

5.2 基本性能

产品基本性能指标应符合表1规定。

表 1 基本性能

序号	检测项目	试验条件	I型指标	II型指标	III型指标
1	游离水含量 (质量分数)/%	25 $^{\circ}\text{C}$	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.10
2	运动粘度/ (mm^2/s)	40 $^{\circ}\text{C}$	10.0~70.0	10.0~80.0	10.0~80.0

3	密度/（g/cm³）	20℃	0.950～1.180	0.950～1.200	0.950～1.200
4	闭口闪点/℃	闭口杯法	≥130	≥120	≥120
5	凝点/℃	程序降温	≤-55	≤-40	≤-35
6	体积电阻率/ （Ω·cm）	25℃	≥1×10 ⁸	≥1×10 ⁸	≥1×10 ⁸
7	pH值	25℃	7.5～9.0	7.0～9.5	7.0～9.5
8	沸点/℃	101.325kPa	≥180	≥170	≥170
9	比热容/ （J/（kg·K））	25℃	报告值	报告值	报告值
10	热传导系数/ （W/（m·K））	25℃	报告值	报告值	报告值

5.3 金属腐蚀性能

按SH/T 0085规定方法测试，产品对热管理系统常用金属试片的腐蚀失重应符合表2要求，无点蚀、孔蚀、起皮现象。

表 2 金属腐蚀性能要求

金属材料	腐蚀失重/（mg/片）	外观要求
铸铝合金	±8	无腐蚀、无发白、无点蚀
ADC12 铝合金	±8	无腐蚀、无发白、无点蚀
3003 铝合金	±8	无腐蚀、无发白、无点蚀
4043 铝合金	±8	无腐蚀、无发白、无点蚀
6063 铝合金	±8	无腐蚀、无发白、无点蚀
紫铜	±8	无变色、无腐蚀斑点
碳钢	±8	无锈蚀、无起皮
黄铜	±8	无脱锌、无腐蚀

5.4 材料相容性

产品与冷却系统常用三元乙丙橡胶（EPDM）、氟橡胶（FKM）、尼龙 6（PA6）、尼龙 66（PA66）、尼龙 12（PA12）、聚丙烯（PP）、聚乙烯（PE）等密封及管路材料相容，在 85℃、168h 浸泡试验后，材料无溶胀、收缩、开裂、硬化、析出，产品自身无变色、变质、分层，性能变化率见表3。

表 3 材料相容性性能变化率要求

材料类别	质量变化率/%	体积变化率/%	硬度变化值/邵尔度
橡胶类（EPDM、FKM）	±5	±5	±5（邵尔 A）
塑料类（PA6、PA66、PA12、PP、PE）	±2	±2	±2（邵尔 D，按材料原标准执行）

5.5 高温稳定性

产品在120℃、72h高温老化试验后，无挥发变质、无沉淀析出，体积电阻率、pH值变化率≤5%。

5.6 低温稳定性

产品在-40℃（I 型-55℃、II 型-40℃、III 型-35℃）、24h低温静置后，无结晶、无浑浊、无分层，流动性良好。

6 试验方法

6.1 基本要求

除特殊规定外，所有试验的环境条件应符合GB/T 9278的规定，试验温度(23±2)℃，相对湿度(50±5)%。

6.2 外观检测

取50mL试样置于洁净透明玻璃比色管中，在自然光下目视观察，记录试样外观状态。

6.3 游离水含量测定

按照SH/T 0068规定的卡尔·费休法进行测试，精确测定样品游离水分含量。

6.4 运动粘度测定

按照GB/T 265规定执行，恒温40℃条件下测定试样运动粘度。

6.5 密度测定

按照SH/T 0068规定执行，20℃恒温条件下测定试样密度。

6.6 闭口闪点测定

按照GB/T 261规定的宾斯基-马丁闭口杯法测定试样闪点。

6.7 凝点测定

按照GB/T 510规定执行，测定试样低温凝点。

6.8 体积电阻率测定

采用高精度绝缘电阻测试仪，在25℃恒温条件下，将试样装入标准测试池，稳定30s后读取体积电阻率数值。

6.9 pH 值测定

按照SH/T 0069的要求执行，25℃恒温条件下测定试样pH值，测试前用标准缓冲溶液校准仪器。

6.10 沸点测定

6.10.1 按照 SH/T 0089 规定的方法执行，在标准大气压（101.325 kPa）条件下测定试样的常压沸点。

6.10.2 试验前检查测定装置气密性，量取规定体积的试样注入沸点测定瓶中，按标准规定的升温速率均匀加热，待试样达到稳定沸腾状态、温度计示值保持平衡后，读取该温度值；若试验环境大气压偏离

标准大气压，应按标准规定的气压修正公式对测定结果进行校正。

6.10.3 取两次平行测定结果的算术平均值作为试验结果，结果保留一位小数，单位为℃

6.11 比热容测定

6.11.1 按照 GB/T 19466.4 规定的差示扫描量热法执行，测试温度为（25±0.5）℃。

6.11.2 采用蓝宝石作为标准参比物，试样密封于铝坩埚中，称样量 5 mg~10 mg，氮气气氛保护；待温度稳定至设定值并保持恒温后，采集热流信号计算试样定压比热容。

6.11.3 取两次平行测定结果的算术平均值作为试验结果，结果保留三位有效数字，以报告值给出。

6.12 热传导系数测定

6.12.1 按照 GB/T 34344 规定的瞬态热线法执行，测试温度为（25±0.5）℃。

6.12.2 测试前对试样进行脱气处理，消除气泡对测试结果的干扰；将试样注入测试池，待温度充分稳定后启动恒定功率加热，采集热线温升随时间的变化数据，计算试样热传导系数。

6.12.3 取两次平行测定结果的算术平均值作为试验结果，结果保留三位有效数字，以报告值给出。

6.13 金属腐蚀试验

按照SH/T 0085、SH/T 0620规定执行，试验结束后清洗试片、烘干称重，计算腐蚀失重，观察试片表面状态。

6.14 材料相容性试验

6.14.1 本试验选用材料均为新能源汽车热管理系统的主材料：

- a) 橡胶类：三元乙丙橡胶（EPDM）、氟橡胶（FKM）；
- b) 工程塑料类：尼龙 6（PA6）、尼龙 66（PA66）、尼龙 12（PA12）、聚丙烯（PP）、聚乙烯（PE）试样为注塑成型标准样。

6.14.2 所有试样试验前应在（23±2）℃、相对湿度（50±5）% 的标准环境下状态调节 24h。

6.14.3 试验步骤

按照 GB/T 1690 的规定执行，具体操作如下：

- a) 试验前分别测量并记录每组试样的初始质量、初始体积、初始硬度：橡胶试样硬度按邵尔 A 法测定，塑料试样硬度按邵尔 D 法测定；
- b) 将试样完全浸没于盛有待测冷却液的密闭容器中，确保试样间无接触、无露出液面，置于（85±2）℃恒温箱中静置 168h；
- c) 试验结束后立即取出试样，先用去离子水冲洗表面残留冷却液，再用无水乙醇擦拭洁净，用定性滤纸吸干表面液体，在标准环境下放置 1h 后复测质量、体积与硬度；
- d) 目视观察试样外观有无溶胀、收缩、开裂、硬化、析出物，同时观察冷却液试样有无变色、浑浊、分层、沉淀。

6.14.4 性能变化率计算

各项性能变化率按以下公式计算：

1) 质量变化率按式（1）计算：

$$(w = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\%) \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- w——试样质量变化率，%；
- m₀——试样初始质量，单位为克（g）；
- m₁——试样试验后质量，单位为克（g）。

2) 体积变化率按式（2）计算：

$$(V = \frac{V_1 - V_0}{V_0} \times 100\%) \dots \dots \dots (2)$$

式中：

V——试样体积变化率，%；

V_0 ——试样初始体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）；
 V_t ——试样试验后体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）。

3) 硬度变化值按式（3）计算：

$$\Delta H = H_1 - H_0 \dots \dots \dots (3)$$

式中：

ΔH ——试样硬度变化值，单位为邵尔度
 H_0 ——试样初始硬度，单位为邵尔度；
 H_t ——试样试验后硬度，单位为邵尔度。

6.15 高低温稳定性试验

6.15.1 高温稳定性：取 200mL 试样置于密封容器，120℃恒温烘烤 72h，冷却至室温后检测理化指标。
6.15.2 低温稳定性：取 200mL 试样置于低温试验箱，对应型号低温条件下静置 24h，取出恢复室温后观察外观及流动性。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 检验分为型式检验和出厂检验。

7.1.2 在下列情况下应进行型式检验：

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时；
- b) 原材料、工艺等发生较大变化，可能影响产品质量时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- d) 产品转厂生产时；
- e) 通常两年进行一次型式检验，当生产工艺无变化时可延长两年。

7.1.3 出厂检验分为出厂批次检验和出厂周期检验。主要原材料和添加剂无变化时，每年应至少进行两次出厂周期检验。

7.2 检验项目

7.2.1 型式检验项目为第 5 章规定的全部技术要求。

7.2.2 出厂批次检验项目包括外观、密度、沸点、凝点、pH 值、体积电阻率。

7.2.3 出厂周期检验项目包括游离水含量、运动粘度、闭口闪点、金属腐蚀性能、材料相容性、高低温稳定性。

7.3 组批

在原材料、工艺不变的条件下，每生产一釜或连续生产多釜混合均匀的产品为一个检验批次。

7.4 取样

取样应按 SH/T 0065 的规定进行，每批产品取样量应满足检验和留样要求，或是从包装好的产品随机抽取样品作为检验和留样用。

7.5 判定规则

出厂检验结果符合第 5 章规定时，判定该批产品合格。型式检验结果符合第 5 章规定时，判定该产品型式检验合格。

7.6 复检规则

如果出厂检验和型式检验结果不符合第5章要求，应从同批产品中重新抽取双倍量样品，对不合格项目进行复检。若复检结果符合要求，则按7.5进行判定；若复检结果仍不符合要求，则判定为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 冷却液应按 NB/SH/T 0164 的规定进行标志和包装，标志内容应包括：

- a) 产品名称；
- b) 冷却液类型；
- c) 产品分类及凝点；
- d) 产品使用方法；
- e) 生产日期或批号；
- f) 生产企业名称及地址等。

8.2 产品采用密封食品级塑料桶或专用金属桶包装，包装密封性良好，无破损、无渗漏，包装规格可根据客户需求定制。包装外做好防磕碰、防刮擦防护。

8.3 冷却液运输应符合 NB/SH/T 0164 的规定。

8.4 冷却液应贮存在阴暗、通风的地方，避免阳光直射。
