

团 体 标 准

T/CSAE xx-20xx

浸没式液冷充电枪用冷却介质

Immersion charging plug coolant

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。

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中国汽车工程学会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品分类 2

5 技术要求和试验方法 2

6 检验规则 3

7 判定规则 4

8 标识、包装、储运及交货验收 4

附录 A（规范性） 冷却介质铜腐试验检验方法 5

附录 B（规范性） 冷却介质氧化安定性检验方法 6

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程学会汽车燃料与润滑油分会提出。

本文件由中国汽车工程学会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：中国石油天然气股份有限公司润滑油分公司、深圳巴斯巴科技发展股份有限公司、深圳市沃尔新能源电气科技股份有限公司、赢创特种化学（上海）有限公司、中化蓝星清洗科技（北京）有限公司。

本文件主要起草人：刘晓磊、黄东升、赵治宇、丁冬梅、刘密生、方春燕、杜青林、张旭、辛鹏飞、徐晶晶、孙树博、谢平平、张伟光、狄泽超、李媛、姜禹、张文杰。

浸没式液冷充电枪用冷却介质

1 范围

本文件规定了浸没式液冷充电枪用冷却介质的技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、储运及交货验收要求。

本文件适用于采用直接接触冷却方式的充电枪系统的冷却介质。

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 507 绝缘油 击穿电压测定法

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 2951.11 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第11部分：通用试验方法 厚度和外形尺寸测量 机械性能试验

GB/T 3535 石油产品倾点测定法

GB/T 3536 石油产品闪点和燃点的测定 克利夫兰开口杯法

GB/T 4756 石油液体手工取样法

GB/T 5096 石油产品铜片腐蚀试验法

GB/T 5654 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量

GB/T 11133 石油产品、润滑油和添加剂中水含量的测定 卡尔费休库仑滴定法

GB/T 17476 润滑油和基础油中多种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

NB/SH/T 0164 石油及相关产品包装、储运及交货验收规则

NB/SH/T 0811 绝缘油氧化安定性测定法

NB/SH/T 0836 绝缘油酸值的测定 自动电位滴定法

NB/SH/T 0886 石油产品倾点的测定 自动倾斜法

SH/T 0604 原油和石油产品密度测定法（U形振动管法）

ASTM D7896 采用瞬态热线液体热导方法测定发动机冷却剂和相关流体热导率、热扩散率和体积热容量的标准试验方法（Standard Test Method for Thermal Conductivity, Thermal Diffusivity, and Volumetric Heat capacity of Engine Coolants and Related Fluids by Transient Hot Wire Liquid Thermal Conductivity Method）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冷却介质 Coolant

用一种低温流体，通过热交换的方式冷却另一种高温物体。

3.2

硅油型冷却介质 Silicone-based coolant

以二甲基硅油为主要组分的冷却介质。

3.3

其他类型冷却介质 Other types of coolant

以矿物油、合成酯、聚 α -烯烃等为主要组分的冷却介质。

4 产品分类

本文件依据产品类型差异，将产品分为硅油型冷却介质和其他类型冷却介质两大类。其中，其他类型冷却介质又进一步细分为普通型和低温型。

5 技术要求和试验方法

浸没式液冷充电枪用冷却介质的技术要求及试验方法应符合表1的规定。

表1 浸没式液冷充电枪用冷却介质技术要求和试验方法

项目		单位	质量指标				试验方法
			硅油型		其他类型		
			10mm ² /s	20mm ² /s	普通型	低温型	
外观		—	澄清透明				目测
密度（20℃）		kg/m ³	935-945	950-960	报告		GB/T 1884、SH/T 0604 ^a
运动黏度	40℃	mm ² /s	≤10	≤20	≤15		GB/T 265
	-40℃	mm ² /s	≤75	≤130	报告	≤400	
水分（质量分数）		%	≤0.01				GB/T 11133
倾点		℃	≤-60		报告	≤-60	GB/T 3535 ^b 、NB/SH/T 0886
闪点（闭口）		℃	≥135				GB/T 261
燃点		℃	≥150				GB/T 3536
酸值		mgKOH/g	≤0.01		报告		NB/SH/T 0836
导热系数（50℃）		w/(m·K)	≥0.10				ASTM D7896
比热容（50℃）		kJ/(kg·K)	≥1.7				
击穿电压（25℃）		kV	≥45				GB/T 507
体积电阻率（50℃）		Ω·m	≥1.0×10 ⁸				GB/T 5654

表1 (续)

项目	单位	质量指标				试验方法
		硅油型		其他类型		
		10mm ² /s	20mm ² /s	普通型	低温型	
铜腐试验（135℃，168h） 铜片评级 试验后溶液外观 试验后油品中铜元素含量	级 — ug/g	报告 透明无沉淀 ≤10				附录A GB/T 5096 目测 GB/T 17476
氧化安定性（120℃，336h） 酸值 40℃运动黏度变化率	mgKOH/g %	≤1.0 ≤15				附录B NB/SH/T 0836 GB/T 265
材料兼容性测试（120℃，168h） 拉伸强度（老化后数据不低于老化前） 断裂伸长率（老化后数据不低于老化前）	% %	60 60				GB/T 2951.11 GB/T 2951.11
a结果有争议时以SH/T 0604为仲裁方法； b结果有争议时以GB/T 3535为仲裁方法。						

6 检验规则

6.1 检验分类与检验项目

6.1.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.1.2 出厂检验

出厂批次检验项目包括：40℃运动黏度、-40℃运动黏度、外观、密度、水分、倾点、闪点（闭口）、铜腐试验。

在原材料、生产工艺和产品配方没有发生可能影响产品质量的变化时，出厂周期检验项目包括：导热系数、击穿电压、体积电阻率、比热容、氧化安定性，每半年检测1次；材料兼容性每年检测1次。

6.1.3 型式检验

型式检验项目为第5章技术要求规定的所有检验项目。

在下列情况下应进行型式检验：

- 新产品投产或产品定型时；
- 原材料和生产工艺等发生较大变化，可能影响产品质量时；
- 出厂检验或周期检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

6.2 组批

在原材料、生产工艺不变的条件下，产品每生产一罐或釜为一批。

6.3 取样

取样应按GB/T 4756的规定进行，每批样品取样量应满足检验和留样要求。

7 判定规则

出厂检验结果全部符合表1的技术要求规定时，则判定该批产品合格。

7.1 复验规则

如采购进厂检验结果和型式检验结果中有不符合表1技术要求的规定时，应按GB/T 4756的规定自同批产品中重新抽取双倍量样品，对不符合项目进行复验，复验结果仍不符合技术要求时，则判定该批产品为不合格。

8 标识、包装、储运及交货验收

标识、包装、储运及交货验收按NB/SH/T 0164进行。

附录 A

(规范性)

冷却介质铜腐蚀试验检验方法

A.1 方法概要

按照 GB/T 5096-2017 的规定，将一块已磨好的铜片浸没在一定体积的试样中，根据试样的产品类别加热到规定的温度，并保持一定的时间。加热周期结束时，取出铜片，经洗涤后，将其与铜片腐蚀标准色板进行比较，评价铜片变色情况，确定腐蚀级别。同时，对试验后的溶液进行外观观察，并按照 GB/T 17476-2023 的规定测定溶液中铜元素含量。

A.2 仪器设备

A.2.1-A.2.8：应符合 GB/T 5096-2017 第 4 章的规定。

A.2.9-A.2.16：应符合 GB/T 17476-2023 第 7 章的规定。

A.3 试剂和材料

A.3.1-A.3.5：应符合 GB/T 5096-2017 第 5 章的规定。

A.3.6-A.3.15：应符合 GB/T 17476-2023 第 6 章的规定。

A.4 试验步骤

A.4.1-A.4.4：按照 GB/T 5096-2017 第 9 章的规定执行。

A.4.5：观察试验后溶液外观。在自然光或等效光源下，观察并记录试验后溶液的颜色、透明度等外观特征。

A.4.6：按照 GB/T 17476-2023 测定试验后溶液中的铜元素含量。

A.5 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 依据 GB/T 5096-2017 评定铜片腐蚀等级；
- b) 试验后溶液的外观特征描述；
- c) 试验后溶液中铜元素含量，以微克每克 ($\mu\text{g/g}$) 表示。

附录 B

(规范性)

冷却介质氧化安定性检验方法

B.1 方法概要

按照 NB/SH/T 0811-2010 的规定,在待测样品中引入固体铜催化剂,保持恒定空气流速,于 120℃ 条件下进行氧化试验。试验后,分别按照 NB/SH/T 0836-2010 和 GB/T 265-1988 的规定,测定氧化后样品的酸值及 40℃ 运动黏度,以评价样品的抗氧化性能。

B.2 仪器设备

B.2.1-B.2.12: 应符合 NB/SH/T 0811-2010 第 4 章的规定。

B.2.13-B.2.19: 应符合 NB/SH/T 0836-2010 第 6 章的规定。

B.2.20: 应符合 GB/T 265-1988 第 2.1 章的规定。

B.3 试剂和材料

B.3.1-B.3.2: 应符合 NB/SH/T 0811-2010 第 5 章的规定。

B.3.3-B.3.9: 应符合 NB/SH/T 0836-2010 第 5 章的规定。

B.3.10-B.3.12: 应符合 GB/T 265-1988 第 2.2 及第 3 章的规定。

B.4 试验步骤

B.4.1-B.4.2: 按照 NB/SH/T 0811-2010 第 10.1-10.2 的规定,进行氧化试验。

B.4.3-B.4.4: 按照 NB/SH/T 0836-2010 第 10.1-10.2 的规定,测定氧化后样品的酸值。

B.4.5-B.4.8: 按照 GB/T 265-1988 第 5.1-5.4 的规定,测定氧化后样品的 40℃ 运动黏度。

B.5 试验报告

B.5.1: 按照 NB/SH/T 0836-2010 的规定,报告试验后样品的酸值(以 KOH 计),单位为 mg/g;

B.5.2: 报告冷却介质氧化前后 40℃ 运动黏度变化率。

运动黏度变化率按式(B.1)计算:

$$V = (V_2 - V_1) / V_1 \times 100\%$$

式中:

V——40℃ 运动黏度变化率,百分比(%);

V_1 ——冷却介质氧化试验前 40℃ 运动黏度,平方毫米每秒(mm^2/s);

V_2 ——冷却介质氧化试验后 40℃ 运动黏度,平方毫米每秒(mm^2/s)。