



中华人民共和国国家标准

GB 29743.1—2022

代替 GB 29743—2013

机动车冷却液 第 1 部分：燃油汽车发动机冷却液

Motor vehicle coolant—Part 1: Fuel vehicle engine coolant

2022-12-29 发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 产品分类 2

5 技术要求和试验方法 4

6 检验规则 8

7 标志、包装、运输和贮存 9

附录 A（规范性） 冷却液使用性能试验溶液配制方法 10

附录 B（规范性） 冷却液试验用金属件技术要求 11

附录 C（规范性） 冷却液泡沫倾向试验用参比液的配制方法 12

附录 D（规范性） 冷却液稳定性及沉淀量试验方法 13

附录 E（资料性） 冷却液浓缩液稀释用水规格要求 15

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。

本文件是 GB 29743《机动车冷却液》的第 1 部分。GB 29743 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：燃油汽车发动机冷却液。

本文件代替 GB 29743—2013《机动车发动机冷却液》，与 GB 29743—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第 1 章,2013 年版的第 1 章)；
- b) 更改了“发动机冷却液”的术语和定义(见 3.1,2013 年版的 3.1)；
- c) 删除了“乙二醇型机动车发动机冷却液”“丙二醇型机动车发动机冷却液”的术语和定义(见 2013 年版的 3.4、3.5)；
- d) 删除了-15 号、-20 号两个型号(见 2013 年版的第 4 章)；
- e) 增加了 1,3-丙二醇型轻负荷冷却液的分类代号及型号(见表 1)；
- f) 增加了 1,3-丙二醇型重负荷冷却液的分类代号及型号(见表 2)；
- g) 更改了其他类型冷却液的分类代号及型号(见表 1、表 2,2013 年版的表 1)；
- h) 更改了乙二醇型冷却液“灰分”及“氯含量”理化指标要求,增加了“硫酸盐含量”理化指标要求,删除了“其他二元醇含量”理化指标要求(见表 4,2013 年版的表 4)；
- i) 更改了 1,2-丙二醇型冷却液“灰分”及“氯含量”理化指标要求,增加了“硫酸盐含量”理化指标要求,删除了“其他二元醇含量”理化指标要求(见表 5,2013 年版的表 5)；
- j) 增加了 1,3-丙二醇型冷却液的理化性能要求及试验方法(见表 6)；
- k) 更改了其他类型冷却液“沸点”“灰分”及“氯含量”理化指标要求,增加了“密度”及“硫酸盐含量”理化指标要求(见表 7,2013 年版的表 6)；
- l) 更改了“铸铝合金传热腐蚀”使用性能要求(见表 8,2013 年版的表 8)；
- m) 增加了“冷却液稳定性”使用性能要求(见表 8)；
- n) 增加了重负荷冷却液特殊要求及试验方法(见 5.4)；
- o) 更改了“亚硝酸盐含量”试验方法(见表 9,2013 年版的表 7)；
- p) 增加了冷却液试验用金属试片技术要求(见附录 B)；
- q) 增加了冷却液稳定性及沉淀量试验方法(见附录 D)。

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。

本文件由中华人民共和国交通运输部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2013 年首次发布为 GB 29743—2013；

——本次为第一次修订。

引 言

冷却液是机动车安全运行必不可少的传热介质。冷却液通过在机动车冷却系统内循环运转,起到散热、防冻及防腐等作用,从而保障机动车核心动力部件的正常动力输出。鉴于冷却液产品的重要性和特殊性,国内外标准化机构普遍重视冷却液标准规范的建立。GB 29743《机动车冷却液》旨在确立适用不同类型机动车的冷却液技术要求,拟由三个部分组成。

- 第1部分:燃油汽车发动机冷却液。目的在于确立适用于燃油汽车发动机冷却液的技术要求。
- 第2部分:电动汽车冷却液。目的在于确立适用于电动汽车冷却液的技术要求。
- 第3部分:燃料电池汽车冷却液。目的在于确立适用于燃料电池汽车冷却液的技术要求。

机动车冷却液

第 1 部分：燃油汽车发动机冷却液

1 范围

本文件规定了燃油汽车发动机冷却液的产品分类、技术要求和试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存等要求。

本文件适用于燃油汽车轻负荷发动机用冷却液和重负荷发动机用冷却液。

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 711 优质碳素结构钢热轧钢板和钢带
- GB/T 1173 铸造铝合金
- GB/T 3673 酞菁绿 G
- GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8926 在用的润滑油不溶物测定法
- GB/T 9439 灰铸铁件
- JT/T 1230 机动车发动机冷却液无机阴离子测定法 离子色谱法
- JT/T 1304 发动机冷却液气穴腐蚀特性试验用铝制离心泵技术条件
- 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 0828 发动机冷却液中硅与其它元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- 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
- 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）
- NB/SH/T 0087 发动机冷却液铝泵气穴腐蚀特性试验法
- SH/T 0088 发动机冷却液模拟使用腐蚀测定法
- SH/T 0089 发动机冷却液沸点测定法
- SH/T 0090 发动机冷却液冰点测定法
- SH/T 0091 发动机冷却液和防锈剂储备碱度测定法
- SH/T 0604 原油和石油产品密度测定法（U 形振动管法）
- 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

ASTM D7583 冷却液约翰迪尔气穴腐蚀试验法(Standard Test Method for John Deere Coolant Cavitation Test)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

发动机冷却液 engine coolant

以防冻剂、缓蚀剂等原料复配而成的,用于发动机冷却系统中,具有冷却、防腐、防冻、防结垢等作用的功能性液体。

注:直接从产品原包装中取出的发动机冷却液通常称为原液,原液既可以是发动机冷却液浓缩液,也可以是发动机冷却液稀释液。

3.2

轻负荷发动机 light-duty engine

长时间在比额定(净)功率低的条件下运转的发动机。

3.3

重负荷发动机 heavy-duty engine

长时间在额定(净)功率条件下运转的发动机。

注:重负荷发动机大多采用湿式缸套设计。

3.4

发动机冷却液浓缩液 engine coolant concentrate

水分含量不大于5%,经稀释后用于发动机冷却系统的发动机冷却液。

3.5

发动机冷却液稀释液 engine coolant predilute

直接用于发动机冷却系统,具有特定冰点数值的发动机冷却液。

4 产品分类

4.1 按发动机使用负荷分类

燃油汽车发动机冷却液(以下简称“冷却液”)按发动机使用负荷大小分为轻负荷冷却液和重负荷冷却液两类。轻负荷冷却液的分类、代号及型号应符合表1的规定。重负荷冷却液的分类、代号及型号应符合表2的规定。

表 1 轻负荷冷却液分类、代号及型号

产品分类		代号	型号
乙二醇型	浓缩液	LEC- I	—
	稀释液	LEC- II	LEC- II -25、LEC- II -30、LEC- II -35、LEC- II -40、LEC- II -45、LEC- II -50

表 1 轻负荷冷却液分类、代号及型号 (续)

产品分类		代号	型号
1,2-丙二醇型	浓缩液	LPC- I	—
	稀释液	LPC- II	LPC- II -25、LPC- II -30、LPC- II -35、LPC- II -40、LPC- II -45、LPC- II -50
1,3-丙二醇型	浓缩液	LPDC- I	—
	稀释液	LPDC- II	LPDC- II -25、LPDC- II -30、LPDC- II -35、LPDC- II -40、LPDC- II -45、LPDC- II -50
其他类型	稀释液	LOC- II	LOC- II -(冰点标注值), 如 LOC- II -15

表 2 重负荷冷却液分类、代号及型号

产品分类		代号	型号
乙二醇型	浓缩液	HEC- I	—
	稀释液	HEC- II	HEC- II -25、HEC- II -30、HEC- II -35、HEC- II -40、HEC- II -45、HEC- II -50
1,2-丙二醇型	浓缩液	HPC- I	—
	稀释液	HPC- II	HPC- II -25、HPC- II -30、HPC- II -35、HPC- II -40、HPC- II -45、HPC- II -50
1,3-丙二醇型	浓缩液	HPDC- I	—
	稀释液	HPDC- II	HPDC- II -25、HPDC- II -30、HPDC- II -35、HPDC- II -40、HPDC- II -45、HPDC- II -50
其他类型	稀释液	HOC- II	HOC- II -(冰点标注值), 如 HOC- II -15

4.2 按主要原材料分类

冷却液按主要原材料分为四类。

- 乙二醇型冷却液: 以乙二醇作为防冻剂, 冰点不高于 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冷却液。
- 1,2-丙二醇型冷却液: 以 1,2-丙二醇作为防冻剂, 冰点不高于 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冷却液。
- 1,3-丙二醇型冷却液: 以 1,3-丙二醇作为防冻剂, 冰点不高于 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冷却液。
- 其他类型冷却液:
 - 采用乙二醇或 1,2-丙二醇或 1,3-丙二醇作为防冻剂, 冰点在 $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim -25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (不包含 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$) 的冷却液;
 - 以其他原料作为防冻剂, 具有特定冰点数值的冷却液。

4.3 按含水量分类

冷却液按含水量不同分为冷却液浓缩液和冷却液稀释液。

5 技术要求和试验方法

5.1 通用要求及试验方法

冷却液的通用要求及试验方法应符合表 3 的规定。

表 3 冷却液通用要求及试验方法

项目	质量指标	试验方法
外观 ^a	无沉淀及悬浮物、清亮透明液体	目测
颜色	有醒目颜色	目测
气味	无刺激性异味	鼻嗅
^a 浓缩液允许有少量的沉淀,稀释后应清亮透明。		

5.2 理化性能要求及试验方法

5.2.1 乙二醇型冷却液的理化性能要求及试验方法应符合表 4 的规定。

表 4 乙二醇型冷却液理化性能要求及试验方法

项目		质量指标							试验方法
		LEC- I	LEC- II	LEC- II	LEC- II	LEC- II	LEC- II	LEC- II	
		HEC- I	-25 HEC- II	-30 HEC- II	-35 HEC- II	-40 HEC- II	-45 HEC- II	-50 HEC- II	
密度 ^a (20.0 ℃)/(g/cm ³)		1.108~ 1.144	≥1.050	≥1.055	≥1.060	≥1.065	≥1.070	≥1.076	SH/T 0068、 SH/T 0604
冰点/℃	原液	—	≤-25.0	≤-30.0	≤-35.0	≤-40.0	≤-45.0	≤-50.0	SH/T 0090
	50%体积稀释液	≤-36.4	—						
沸点/℃	原液	≥163.0	≥106.5	≥107.0	≥107.5	≥108.0	≥108.5	≥109.0	SH/T 0089
	50%体积稀释液	≥108.0	—						
pH	原液	—	7.5~11.0						SH/T 0069
	50%体积稀释液	7.5~11.0	—						
灰分(质量分数)/%		≤5.0	≤2.5						SH/T 0067
水分(质量分数)/%		≤5.0	—						SH/T 0086
氯含量 ^b /(mg/kg)		≤25							SH/T 0621、 JT/T 1230
硫酸盐含量(以 SO ₄ ²⁻ 计)/ (mg/kg)		≤50							JT/T 1230
储备碱度/mL		报告值 ^c							SH/T 0091

表 4 乙二醇型冷却液理化性能要求及试验方法 (续)

项目	质量指标							试验方法
	LEC- I	LEC- II -25	LEC- II -30	LEC- II -35	LEC- II -40	LEC- II -45	LEC- II -50	
	HEC- I	HEC- II -25	HEC- II -30	HEC- II -35	HEC- II -40	HEC- II -45	HEC- II -50	
对汽车有机涂料的影响	无影响							SH/T 0084
a 结果有异议时,以 SH/T 0068 方法为仲裁方法。 b 结果有异议时,以 SH/T 0621 方法为仲裁方法。 c 储备碱度指标由供需双方协商决定。								

5.2.2 1,2-丙二醇型冷却液的理化性能要求及试验方法应符合表 5 的规定。

表 5 1,2-丙二醇型冷却液理化性能要求及试验方法

项目		质量指标							试验方法
		LPC-Ⅰ	LPC-Ⅱ	LPC-Ⅱ	LPC-Ⅱ	LPC-Ⅱ	LPC-Ⅱ	LPC-Ⅱ	
		HPC-Ⅰ	HPC-Ⅱ	HPC-Ⅱ	HPC-Ⅱ	HPC-Ⅱ	HPC-Ⅱ	HPC-Ⅱ	
		-25	-30	-35	-40	-45	-50		
		-25	-30	-35	-40	-45	-50		
密度 ^a (20.0℃)/(g/cm ³)		1.028~1.063	≥1.020	≥1.022	≥1.024	≥1.025	≥1.027	≥1.028	SH/T 0068、SH/T 0604
冰点/℃	原液	—	≤-25.0	≤-30.0	≤-35.0	≤-40.0	≤-45.0	≤-50.0	SH/T 0090
	50%体积稀释液	≤-31.0	—						
沸点/℃	原液	≥152.0	≥103.0	≥103.5	≥104.0	≥104.5	≥105.0	≥105.5	SH/T 0089
	50%体积稀释液	≥104.0	—						
pH	原液	—	7.5~11.0						SH/T 0069
	50%体积稀释液	7.5~11.0	—						
灰分(质量分数)/%		≤5.0	≤2.5						SH/T 0067
水分(质量分数)/%		≤5.0	—						SH/T 0086
氯含量 ^b /(mg/kg)		≤25							SH/T 0621 JT/T 1230
硫酸盐含量(以 SO ₄ ²⁻ 计)/(mg/kg)		≤50							JT/T 1230
储备碱度/mL		报告值 ^c							SH/T 0091
对汽车有机涂料的影响		无影响							SH/T 0084
^a 结果有异议时,以 SH/T 0068 方法为仲裁方法。									
^b 结果有异议时,以 SH/T 0621 方法为仲裁方法。									
^c 储备碱度指标由供需双方协商决定。									

5.2.3 1,3-丙二醇型冷却液的理化性能要求及试验方法应符合表 6 的规定。

表 6 1,3-丙二醇型冷却液理化性能要求及试验方法

项目		质量指标							试验方法
		LPDC- I	LPDC- II	LPDC- II	LPDC- II	LPDC- II	LPDC- II	LPDC- II	
		HPDC- I	HPDC- II	HPDC- II	HPDC- II	HPDC- II	HPDC- II	HPDC- II	
			-25	-30	-35	-40	-45	-50	
			-25	-30	-35	-40	-45	-50	
密度 ^a (20.0 ℃)/(g/cm ³)		1.048~1.063	≥1.022	≥1.024	≥1.026	≥1.028	≥1.030	≥1.031	SH/T 0068、SH/T 0604
冰点/℃	原液	—	≤-25.0	≤-30.0	≤-35.0	≤-40.0	≤-45.0	≤-50.0	SH/T 0090
	50%体积稀释液	≤-27.8	—						
沸点/℃	原液	≥180.0	≥101.0	≥102.0	≥103.0	≥104.0	≥105.0	≥106.0	SH/T 0089
	50%体积稀释液	≥102.0	—						
pH	原液	—	7.5~11.0						SH/T 0069
	50%体积稀释液	7.5~11.0	—						
灰分(质量分数)/%		≤5.0	≤2.5						SH/T 0067
水分(质量分数)/%		≤5.0	—						SH/T 0086
氯含量 ^b /(mg/kg)		≤25							SH/T 0621、JT/T 1230
硫酸盐含量(以 SO ₄ ²⁻ 计)/(mg/kg)		≤50							JT/T 1230
储备碱度/mL		报告值 ^c							SH/T 0091
对汽车有机涂料的影响		无影响							SH/T 0084
^a 结果有异议时,以 SH/T 0068 方法为仲裁方法。 ^b 结果有异议时,以 SH/T 0621 方法为仲裁方法。 ^c 储备碱度指标由供需双方协商决定。									

5.2.4 其他类型冷却液的理化性能要求及试验方法应符合表 7 的规定。

表 7 其他类型冷却液理化性能要求及试验方法

项目	质量指标		试验方法
	LOC- II	HOC- II	
密度 ^a (20.0 ℃)/(g/cm ³)	≥1.000		SH/T 0068、 SH/T 0604
冰点/℃	≤标注值		SH/T 0090
沸点/℃	≥100.0		SH/T 0089
pH	7.5~11.0		SH/T 0069

表 7 其他类型冷却液理化性能要求及试验方法 (续)

项目	质量指标		试验方法
	LOC-Ⅱ	HOC-Ⅱ	
灰分(质量分数)/%	≤2.5		SH/T 0067
氯含量 ^b /(mg/kg)	≤25		SH/T 0621、 JT/T 1230
硫酸盐含量(以 SO ₄ ²⁻ 计)/(mg/kg)	≤50		JT/T 1230
储备碱度/mL	报告值 ^c		SH/T 0091
对汽车有机涂料的影响	无影响		SH/T 0084
^a 结果有异议时,以 SH/T 0068 方法为仲裁方法。			
^b 结果有异议时,以 SH/T 0621 方法为仲裁方法。			
^c 储备碱度指标由供需双方协商决定。			

5.3 使用性能要求及试验方法

冷却液的使用性能要求及试验方法应符合表 8 的规定。

表 8 冷却液使用性能要求及试验方法

项目			质量指标	试验方法 ^a
玻璃器皿腐蚀 (88 ℃±2 ℃， 336 h±2 h)	质量变化 mg/试片	紫铜	±10	SH/T 0085
		黄铜	±10	
		钢	±10	
		铸铁	±10	
		焊锡	±30	
		铸铝	±30	
	试验后 溶液性能	pH	7.0～11.0	
		pH 变化值	±1.0	
模拟使用腐蚀 (88 ℃±3 ℃， 1 064 h±2 h)	质量变化 mg/试片	紫铜	±20	SH/T 0088
		黄铜	±20	
		钢	±20	
		铸铁	±20	
		焊锡	±60	
		铸铝	±60	
	试验后 溶液性能	pH	7.0～11.0	
		pH 变化值	±1.0	
泡沫倾向 (88 ℃±1 ℃)	泡沫体积/mL		≤150	SH/T 0066 ^b
	泡沫消失时间/s		≤5.0	
铸铝合金传热腐蚀 (135 ℃±1 ℃， 168 h±2 h)	质量变化/(mg/cm ²)		±1.0	SH/T 0620
	试验后溶液沉淀量/mL		≤0.05	附录 D
铝泵气穴腐蚀(113 ℃±1 ℃，103 kPa±3 kPa，100 h)/级			≥8	NB/SH/T 0087 ^c

表 8 冷却液使用性能要求及试验方法（续）

项目		质量指标	试验方法 ^a
稳定性	储存稳定性 (60 ℃±2 ℃,336 h±2 h)	颜色无明显变化, 无沉淀及悬浮物	附录 D
	耐硬水稳定性 (90 ℃±2 ℃,336 h±2 h)	≤0.5	
	沉淀物体积/mL		
^a 试验溶液按附录 A 配制,试验用金属件技术要求应符合附录 B 的规定。 ^b 泡沫倾向试验用参比液按附录 C 配制。 ^c 试验泵可使用符合 JT/T 1304 要求的泵。			

5.4 重负荷冷却液特殊要求及试验方法

重负荷发动机冷却液除应满足 5.1~5.3 的要求外,还应符合下列要求之一:

- a) 单化学组分要求符合表 9 的规定;
- b) 双化学组分要求符合表 9 的规定;
- c) 按 ASTM D7583 试验后,缸套穴蚀点数不超过 200 个;
- d) 供需双方协商确定采用发动机台架试验或行车试验的验收要求。

表 9 重负荷发动机冷却液化学组分要求及试验方法

项目		单化学组分质量指标	双化学组分质量指标	试验方法 ^a
亚硝酸盐含量(以 NO ₂ ⁻ 计)/(mg/kg)		≥1 200	—	JT/T 1230
亚硝酸盐(以 NO ₂ ⁻ 计) 和钼酸盐(以 MoO ₄ ²⁻ 计)	总量/(mg/kg)	—	≥780	JT/T 1230、 NB/SH/T 0828
	单组分含量/(mg/kg)	—	≥300	
^a 浓缩液应稀释成冰点-25℃的溶液进行试验,稀释液直接试验。				

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 检验分为型式检验和出厂检验。

6.1.2 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) 出厂检验或周期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。

6.1.3 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,每年还应至少进行两次出厂周期检验。

6.2 检验项目

6.2.1 型式检验项目为第 5 章规定的所有技术要求。

6.2.2 出厂批次检验项目包括外观、颜色、气味、冰点、沸点、pH、密度、储备碱度、泡沫倾向。

6.2.3 出厂周期检验项目包括 6.2.2 的项目以及灰分、氯含量、硫酸盐含量、对汽车有机涂料的影响、水分、玻璃器皿腐蚀、铸铝合金传热腐蚀。

6.3 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。

6.4 取样

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

6.5 判定规则

出厂检验和型式检验结果符合第 5 章规定时,判定该批产品合格。

6.6 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,如复检结果仍不符合本文件要求,则判定该批产品为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 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) 防冻剂类型;
- c) 产品分类及冰点;
- d) 浓缩液产品使用方法(稀释用水规格要求参照附录 E);
- e) 重负荷发动机冷却液所满足的特殊要求;
- f) 生产日期或批号;
- g) 生产企业名称及地址等。

7.2 冷却液运输应符合 NB/SH/T 0164 的规定。

7.3 冷却液应贮存在阴暗、通风的地方,避免阳光直射。

附 录 A

(规范性)

冷却液使用性能试验溶液配制方法

A.1 试剂

- A.1.1 硫酸钠(Na_2SO_4):化学纯。
- A.1.2 氯化钠(NaCl):化学纯。
- A.1.3 碳酸氢钠(NaHCO_3):化学纯。
- A.1.4 水:应符合 GB/T 6682 中的三级水要求。

A.2 总体要求

冷却液使用性能试验溶液配制的总体要求应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 试验溶液的总体要求

试验项目	试验溶液组分要求	
	防冻剂浓度(体积分数)/%	余量水中钠盐浓度
玻璃器皿腐蚀	33	含硫酸根离子、氯离子和碳酸氢根离子各 100 mg/kg
泡沫倾向	33	—
模拟使用腐蚀	44	含硫酸根离子、氯离子和碳酸氢根离子各 100 mg/kg
铸铝合金传热腐蚀	25	含氯化钠 220 mg/kg
铝泵气穴腐蚀	17	含硫酸根离子、氯离子和碳酸氢根离子各 100 mg/kg

A.3 浓缩液的试验溶液配制

浓缩液的试验溶液配制依据表 A.1,配制方法应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 浓缩液的试验溶液配制方法

试验项目	配制比例(体积分数)	每升试验溶液钠盐加入量
玻璃器皿腐蚀	33%样品 + 67%水	硫酸钠 99 mg,氯化钠 110 mg,碳酸氢钠 92 mg
泡沫倾向	33%样品 + 67%水	—
模拟使用腐蚀	44%样品 + 56%水	硫酸钠 83 mg,氯化钠 92 mg,碳酸氢钠 77 mg
铸铝合金传热腐蚀	25%样品 + 75%水	氯化钠 165 mg
铝泵气穴腐蚀	17%样品 + 83%水	硫酸钠 123 mg,氯化钠 137 mg,碳酸氢钠 115 mg

A.4 稀释液的试验溶液配制

稀释液的试验溶液配制依据表 A.1。对于防冻剂浓度达不到配制要求的产品,以及其他类型冷却液产品,应采用 100%样品进行试验,钠盐加入量应符合表 A.2 的规定。

附 录 B
(规范性)
冷却液试验用金属件技术要求

B.1 冷却液试验用金属试片

冷却液玻璃器皿腐蚀及模拟使用腐蚀试验用金属试片技术要求应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 冷却液腐蚀试验用金属试片技术要求

材料名称		紫铜	黄铜	钢	铸铁	焊锡	铸铝
执行标准		GB/T 5231	GB/T 5231	GB/T 711	GB/T 9439	SH/T 0085	GB/T 1173
材料牌号		T2	H70	20	HT250	—	ZL107
材料 尺寸/ mm	长	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
	宽	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
	厚	2.0	2.0	2.0	3.5	3.5	3.5
其他要求		中心钻直径 7.0 mm 通孔					

B.2 冷却液试验用铸铝试件

冷却液铸铝合金传热腐蚀试验用铸铝试件材质应符合 GB/T 1173 规定的 ZL107 铝硅合金要求，尺寸应符合 SH/T 0620 的要求。

附 录 C
(规范性)

冷却液泡沫倾向试验用参比液的配制方法

C.1 目的

本参比液用于确定泡沫倾向试验中所用玻璃器皿、试验仪器等是否残留消泡剂。

C.2 试剂

- C.2.1 乙二醇(C₂H₆O₂):分析纯。
- C.2.2 二乙二醇(C₄H₁₀O₃):又称一缩二乙二醇,分析纯。
- C.2.3 四硼酸钠(Na₂B₄O₇·5H₂O):分析纯。
- C.2.4 磷酸钠(Na₃PO₄·12H₂O):分析纯。
- C.2.5 巯基苯并噻唑钠溶液(NaMBT):50%(质量分数)水溶液。
- C.2.6 水:应符合 GB/T 6682 中的三级水要求。
- C.2.7 染料:酞菁绿 G,应符合 GB/T 3673 的要求。

C.3 参比液浓缩液的配制

参比液浓缩液应按照表 C.1 的规定进行配制。

表 C.1 参比液浓缩液配制组分及比例

组分	质量分数/%
乙二醇	89.86
二乙二醇	5.00
四硼酸钠	3.06
磷酸钠	0.30
巯基苯并噻唑钠溶液	0.40
水	1.38

C.4 参比液配制步骤

- C.4.1 应按照表 C.1 的规定称重各组分。
- C.4.2 将乙二醇和二乙二醇混合均匀后,依次加入四硼酸钠、磷酸钠、巯基苯并噻唑钠溶液,搅拌使其完全溶解。
- C.4.3 在浓缩液中按 1.0 g/L 的比例加入染料,搅拌均匀后,应按 SH/T 0086 的规定测量其水含量。
- C.4.4 将浓缩液加水稀释至水含量为 4.0%±0.2%的参比液。

C.5 使用和储存

- C.5.1 参比液应采用遮光塑料容器或塑料内衬金属罐储存。
- C.5.2 参比液应放置于避光阴凉处。
- C.5.3 参比液应在摇匀后取样,取样后应立即密封。

附录 D

(规范性)

冷却液稳定性及沉淀量试验方法

D.1 方法概要

D.1.1 冷却液稳定性

将冷却液试样在 60 °C 下保持 336 h 后,观察试样外观情况。再取一定量合成硬水加入试样中,混合均匀后在 90 °C 下保持 336 h,观察其外观,然后按规定要求离心试样,并记录沉淀物体积。

D.1.2 冷却液沉淀量

将冷却液试样混合均匀,在规定条件下离心试样,记录沉淀物体积。

D.2 仪器与试剂

D.2.1 烘箱:能分别控温在 60 °C ± 2 °C 和 90 °C ± 2 °C。

D.2.2 离心机:应符合 GB/T 8926 的要求。

D.2.3 离心管:应符合 GB/T 8926 的要求,配软木塞或橡胶塞。

D.2.4 量筒:100 mL,分格值 1 mL。

D.2.5 容量瓶:1 000 mL。

D.2.6 水:应符合 GB/T 6682 中的三级水要求。

D.2.7 二水氯化钙($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$):分析纯。

D.2.8 甲醇:分析纯。

D.2.9 合成硬水储备液:称取 44.10 g 二水氯化钙($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)溶于适量水中,全部移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度并摇匀。

D.2.10 合成硬水试验液:将 D.2.9 合成硬水储备液用水稀释 50 倍后得到。

D.3 试验步骤

D.3.1 冷却液稳定性试验

D.3.1.1 用量筒分别量取 50 mL 冷却液试样,倒入两个洁净干燥的 100 mL 离心管中,记录试样外观情况。盖好塞子,将离心管放入已恒温到 60 °C ± 2 °C 的烘箱中,保持 336 h ± 2 h。

D.3.1.2 取出离心管冷却至室温并静置 1 h,观察试样有无颜色变化、凝胶沉淀物生成等现象。

D.3.1.3 再往上述两个离心管中分别加入 50 mL 合成硬水试验液(D.2.10),盖好塞子摇匀,记录混合液外观情况。将离心管放入已恒温到 90 °C ± 2 °C 的烘箱中,保持 336 h ± 2 h。

D.3.1.4 取出离心管冷却至室温并静置 1 h,观察混合液有无颜色变化、凝胶沉淀物生成等现象。

D.3.1.5 将混合液在相对离心力 900 的条件下离心 15 min,然后仔细将离心管上方澄清液体倒出。量取 20 mL 甲醇加入至离心管中,剧烈摇晃后再离心 15 min,静置后记录离心管底部的沉淀物体积,以毫升(mL)计。

D.3.2 冷却液沉淀量试验

D.3.2.1 将冷却液试样混合均匀,用量筒分别量取 100 mL 试样倒入两个洁净干燥的 100 mL 离心管中,盖好塞子,在相对离心力 900 的条件下离心 15 min。

D.3.2.2 试验结束后记录离心管底部的沉淀物体积,以毫升(mL)计。

D.4 结果报告

D.4.1 储存稳定性

报告试样在 60 °C 条件下的外观。

D.4.2 耐硬水稳定性

报告试样在 90 °C 条件下的外观、沉淀物体积(取两个离心管平均值,mL)。

D.4.3 冷却液沉淀量

报告试样沉淀物体积(取两个离心管平均值,mL)。

附 录 E
(资料性)

冷却液浓缩液稀释用水规格要求

冷却液浓缩液稀释用水规格要求符合表 E.1 的规定。

表 E.1 冷却液浓缩液稀释用水规格要求

指标	限值
电导率/($\mu\text{S}/\text{cm}$)	≤ 50
钙含量/(mg/kg)	≤ 10
镁含量/(mg/kg)	≤ 10
氯含量/(mg/kg)	≤ 25
硫酸盐含量(以 SO_4^{2-} 计)/(mg/kg)	≤ 50
pH	6.0~8.0
