

T/BGJ

北京工业经济联合会团体标准

T/BGJ 202601—XXXX

中央空调系统用防冻液

Antifreeze for central air conditioning system

（征求意见稿）

（本草案完成时间：20260621）

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

北京工业经济联合会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类与型号命名	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输和贮存	5
9 安全与环保要求	6
附录 A（规范性） 长效稳定性能测试方法	8
附录 B（规范性） 甲醇型防冻液使用条件与限制	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。

本文件由北京蓝建液冷科技有限公司、北京市万盛防冻液厂等单位提出。

本文件由北京工业经济联合会归口。

本文件起草单位：北京蓝建液冷科技有限公司、北京市万盛防冻液厂、郓城县兴全涂料有限公司、北京建功科贸服务中心。

本文件主要起草人：息海峰、息子胜、刘仍全、赵一、朱平。

本文件为首次发布。

引 言

中央空调系统（包括空气源热泵、地源热泵、中央空调循环系统等）在冬季低温环境下面临结冻导致设备损坏的风险。甲醇型防冻液因其冰点低、成本较低、热传导性能好，在密闭式循环系统中得到一定应用。但甲醇具有毒性、易燃易爆、挥发性强等特点，使用不当会带来人员健康和安全风险。

为规范中央空调系统用甲醇型防冻液的产品质量、安全使用及环保要求，保障设备、人员和环境安全，特制定本文件。

中央空调系统用防冻液

1 范围

本文件规定了中央空调系统用防冻液的产品分类和型号命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存、安全与环保要求。

本文件适用于以甲醇为主要基础液（甲醇含量 $\geq 99.9\%$ ），添加适量防锈剂、缓蚀剂、稳定剂及其它功能添加剂调配，并经软水稀释而成的防冻液。

本文件不适用于开放式循环系统或与饮用水接触的系统。

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 261 闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法
- GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 9724 化学试剂 pH 值测定通则
- GB/T 11007 电导率仪试验方法
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书
- GB/T 46434 甲醇纯度及微量有机杂物质的测定 气相色谱法
- GB 29743.1 机动车冷却液 第1部分：燃油汽车发动机冷却液
- NB/SH/T 0521 乙二醇型和丙二醇型发动机冷却液（用于水分测定方法）
- 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 发动机冷却液密度测定法（密度计法）
- SH/T 0085 发动机冷却液腐蚀测定法（玻璃器皿法）
- SH/T 0090 发动机冷却液冰点测定法
- SH/T 0091 发动机冷却液沸点测定法
- SH/T 0621 发动机冷却液氯含量测定法
- SH/T 0622 发动机冷却液储备碱度测定法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

甲醇型防冻液 methanol-based antifreeze

以甲醇为主要基础液（甲醇含量 $\geq 99.9\%$ ），添加适量防锈剂、缓蚀剂、稳定剂及其他功能添加剂调配，并经软水稀释而成的液体，用于供暖循环系统在低温环境下防止结冻，并提供金属防腐蚀保护。

3.2

浓缩液 concentrate

可直接使用或按规定比例与水混合后使用的甲醇型防冻液产品。

3.3

预稀释液 prediluted fluid

已按一定比例与水混合、可直接使用的甲醇型防冻液产品。

3.4

完全密闭循环系统 fully enclosed circulation system

在正常运行过程中与大气无直接连通，补液率极低（年均 $\leq 5\%$ ），且设有膨胀罐、安全阀等密闭装置的循环系统。

4 产品分类与型号命名

4.1 产品分类

4.1.1 按使用状态分为：

- a) 浓缩液（代号 C）；
- b) 预稀释液（代号 R）。

4.1.2 按冰点标称值分为：

-15℃、-20℃、-25℃、-30℃、-35℃、-40℃。

4.2 型号命名

产品型号采用「标准代号+ME+冰点标称值+使用状态代号」的统一命名格式。

4.2.1 命名格式

T/ XXXX ME-XX X。

4.2.2 代号释义

T/XXXX：团体标准专用代号；

ME：甲醇型；

XX：冰点标称值（单位℃），如 30 代表-30℃；

X：使用状态代号（C 浓缩液，R 预稀释液）。

4.2.3 命名示例

- a) T/XXXX ME-40 C：甲醇型、冰点-40℃、浓缩液；
- b) T/XXXX ME-35 R：甲醇型、冰点-35℃、预稀释液。

5 技术要求

5.1 外观

产品应为均匀透明液体，无沉淀物、无悬浮物、无分层现象，颜色可为无色或按制造商规定的着色。

5.2 理化性能指标

甲醇型防冻液理化性能指标应符合表1的规定。

表 1 甲醇型防冻液理化性能指标

序号	项目	单位	指标
1	甲醇含量（质量分数）	%	标称值，允许波动 $\pm 2\%$
2	冰点	℃	应不高于标称值
3	沸点	℃	≥ 70.0
4	闪点（闭杯）	℃	≥ 12 （或报告值）

序号	项目	单位	指标
5	密度 (20℃)	g/cm ³	0.830~0.880
6	pH值 (25℃)	\	7.5~10.0
7	氯含量	mg/kg	≤50
8	灰分 (质量分数)	%	≤3.0
注1: 甲醇型防冻液在密闭系统中运行, 沸点要求仅作为质量控制指标。 注2: 闪点用于评估储运安全等级。			

5.3 防腐蚀性能

5.3.1 玻璃器皿腐蚀

按 SH/T 0085 规定方法进行 336 h 腐蚀试验, 六种金属试片 (铜、铝、钢、铸铁、焊锡、黄铜) 的质量变化应符合表 2 的规定。腐蚀速率按年腐蚀深度计算应不大于 0.1 mm/年。

表 2 玻璃器皿腐蚀试验质量变化限值

序号	金属试片	质量变化限值, mg/试片
1	铜	±10
2	铝	±20
3	铸铁	±10
4	钢	±10
5	焊锡	±30
6	黄铜	±10

5.3.2 传热腐蚀

按 GB 29743.1 规定方法进行铸铝合金传热腐蚀试验, 试片质量变化应符合要求, 试验后溶液中不应产生明显沉淀物。

5.4 长效稳定性能

5.4.1 热稳定性

产品经 60℃±2℃ 恒温贮存 336 h 后, 外观应无明显变化, pH 值变化不大于 ±0.5, 冰点升高不大于 2.0℃。

5.4.2 氧化稳定性

产品经加速氧化试验 (按附录 A 或参照 ASTM D4310 方法) 后, 沉淀物生成量应不大于 0.1% (质量分数), 溶液颜色无明显加深, 缓蚀剂含量下降率不大于 15%。

5.4.3 贮存稳定性

产品在常温密闭条件下贮存 12 个月后, 外观应无沉淀、无分层, 冰点升高不大于 2.0℃, pH 值变化不大于 ±0.5, 腐蚀性能指标仍应符合表 2 的要求。

5.5 泡沫倾向

按 SH/T 0066 规定方法测定, 泡沫体积应不大于 150 ml, 泡沫消失时间应不大于 5 s。

5.6 对系统材料兼容性

5.6.1 橡胶兼容性

产品应对循环系统中使用的橡胶密封材料无显著侵蚀, 按 GB/T 1690 规定方法试验后, 橡胶试片的体积变化率应不大于 15%, 硬度变化应不大于 ±10 IRHD。推荐使用 EPDM、氟橡胶、耐醇塑料, 禁止使用不耐醇密封件 (如普通丁腈橡胶、天然橡胶)。

5.6.2 非金属材料兼容性

产品应对系统中的塑料管材、密封垫片等非金属材料无溶胀或脆化作用，按相关方法试验后材料质量变化率应不大于±5%，尺寸变化应不大于±3%。

6 试验方法

6.1 外观

在自然光下目测。

6.2 甲醇含量测定

按 GB/T 46434 规定进行，气相色谱法（内标或外标法）测定。

6.3 冰点

按 SH/T 0090 规定进行。

6.4 沸点

按 SH/T 0091 规定进行。

6.5 闪点（闭杯）

按 GB/T 261 规定进行。

6.6 密度

按 SH/T 0068 规定进行。

6.7 pH 值

按 GB/T 9724 规定，试验温度 25℃。

6.8 氯含量

按 SH/T 0621 规定进行。

6.9 灰分

按 SH/T 0067 规定进行。

6.10 玻璃器皿腐蚀

按 SH/T 0085 规定，试验时间 336 h，试验温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，使用六种金属试片（铜、铝、钢、铸铁、焊锡、黄铜），记录各试片的质量变化。

6.11 传热腐蚀

按 GB 29743.1 规定的方法进行铸铝合金传热腐蚀试验。

6.12 泡沫倾向

按 SH/T 0066 规定进行。

6.13 热稳定性

取试样置于密闭玻璃容器中，在 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温箱中放置 336 h，取出冷却至室温后检测外观、pH 值和冰点。

6.14 氧化稳定性

按附录 A 规定的方法进行。

6.15 贮存稳定性

取代表性试样，在常温（0℃~40℃）条件下密闭贮存 12 个月，到期后检测外观、冰点、pH 值和腐蚀性能。

6.16 橡胶兼容性

按 GB/T 1690 规定的方法进行，选用 EPDM 或氟橡胶试片，在 60℃±2℃条件下浸泡 168 h，测定体积变化率和硬度变化。

6.17 重金属含量

按电感耦合等离子体发射光谱法（ICP-OES）或原子吸收光谱法（AAS）测定。

6.18 亚硝酸盐、胺类、硼砂

按相应化学分析方法进行定性或定量测定。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为：出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目包括但不限于：外观、甲醇含量、冰点、沸点、闪点、密度、pH 值。

7.2.2 产品应经质量检验部门检验合格并附合格证明后方可出厂。

7.2.3 出厂检验以每生产批次为一批，每批随机抽样不少于 1 L。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目包括第 5 章中全部技术要求。

7.3.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如原料、配方、工艺有较大变化，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每半年至少进行一次；
- d) 产品停产半年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.4 组批与抽样

7.4.1 以同一配方、同一工艺、同一生产周期的产品为一批。

7.4.2 抽样按 GB/T 6680 规定进行，每批抽样数量不少于 2 L，其中 1 L 用于检验，1 L 留样备查。

7.5 判定规则

7.5.1 所有检验项目均符合本文件要求时，判定该批产品为合格。

7.5.2 若有一项不符合本文件要求，应加倍抽样对不合格项目进行复检。复检结果仍不符合要求，则判定该批产品为不合格。

7.6 出厂附随文件

每批出厂产品应附有质量合格证及产品检验报告，内容包括产品名称、型号、批号、生产日期、检验依据及各项性能检验结果。同时应随附安全数据表，按 GB/T 16483 中的规定进行。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品包装容器上应附有清晰、牢固的标志，内容包括：

- a) 产品名称、型号、冰点标称值；
- b) 生产厂名、厂址、联系方式；
- c) 净含量；
- d) 生产日期、批号、保质期；
- e) 执行标准编号；
- f) “禁止饮用”、“远离儿童”等安全警示语；
- g) 贮存条件说明及防冻温度等级提示。

8.1.2 甲醇型产品还应在显著位置标注：

- a) “警告：含甲醇—有毒可燃”；
- b) “禁止饮用—会导致失明或死亡”；
- c) “仅限密闭系统使用”；
- d) “严禁排入下水道”。

8.1.3 储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 包装容器应清洁、干燥、密封良好，不与产品发生化学反应，材质应耐甲醇腐蚀。

8.2.2 常用包装规格为 1 L、2 L、4 L、5 L、10 L、18 L、20 L、25 L、200 L 桶装，也可按用户要求采用其他规格。

8.2.3 包装容器应设置防漏盖。

8.3 运输

运输过程中应轻装轻卸，防止倒置、碰撞和日晒雨淋。运输时应按照 GB/T 338 的相关规定，使用危险品运输车辆，严禁与氧化剂、酸类、食品、饲料混运。

8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存在阴凉、干燥、通风的专用库房内，避免阳光直射和高温，远离火源、热源和氧化剂。

8.4.2 甲醇型产品应单独存放，库房应设置防爆通风设施、泄漏应急设备和消防器材。

8.4.3 在符合规定的贮存条件下，产品保质期为自生产之日起不少于两年。

9 安全与环保要求

9.1 燃爆安全：使用和贮存区域应严禁明火、电焊、火花等点火源，并设置局部排风或强制通风。产品说明书中应标注“甲醇—可燃有毒”。

9.2 毒性防护：操作人员必须佩戴防有机蒸汽口罩、防化手套和护目镜。发生误食、吸入或皮肤接触时，应立即采取相应急救措施并及时就医。

9.3 泄漏处置：发生泄露时，应防止流入下水道及环境水体。少量泄漏可采用砂土或其它不燃材料吸附收集；大量泄漏应采取围堵措施，并使用防爆设备回收至专用容器，按危险废物有关规定处置。

9.4 废弃处置：废弃甲醇型防冻液应按 GB 18597—2023、国家危险废物名录中 HW06（废有机溶剂）类进行管理，交由有资质的危废处理单位处置，严禁排入下水道、地表水体或土壤中。鼓励回收利用。

9.5 资料提供：产品说明书中必须明确标注安全数据表（SDS）及应急处置措施，SDS 应符合 GB/T 16483 的要求。

9.6 化学品要求

9.6.1 重金属含量

产品中铅、镉、汞、六价铬等有害重金属含量应符合表 3 的规定。

表 3 有害重金属含量限值

项目	限值, mg/kg
铅 (Pb)	≤5
镉 (Cd)	≤2
汞 (Hg)	≤1
六价铬 (Cr ⁶⁺)	≤5

9.6.2 亚硝酸盐、胺类、硼砂

产品不应含有亚硝酸盐、胺类化合物及硼砂等对人体健康和环境有害的成分（与系统材料特殊要求相适应的配方除外，但应在产品说明书中明示）。

附 录 A
(规范性)
长效稳定性测试方法

A.1 氧化稳定性试验

A.1.1 原理

在高温和氧气存在条件下,加速模拟防冻液在使用过程中的氧化降解过程,通过测定沉淀物生成量和溶液颜色变化来评价产品的氧化稳定性。

A.1.2 仪器

- a) 氧化稳定性试验装置: 配备空气或氧气通入装置,能够维持 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温;
- b) 回流冷凝器;
- c) 玻璃反应器。

A.1.3 试验步骤

取500 ml试样置于反应器中,通入空气流量为 (100 ± 10) ml/min,在 $(60 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 条件下连续通氧 336 h。试验结束后冷却至室温,过滤并称量沉淀物质量,记录溶液颜色变化。

A.1.4 计算

沉淀物含量按式(1)计算:

$$\omega = \left(\frac{m_1}{m_0} \right) \times 100\% \quad (1)$$

式中:

- ω ——沉淀物含量(质量分数), %;
- m_1 ——沉淀物质量, g;
- m_0 ——试样质量, g。

A.1.5 加速结果判定

沉淀物含量不大于0.1%为合格。

A.2 加速老化后冰点稳定性试验

取试样在 $(60 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 条件下恒温 336 h,冷却至室温后按 SH/T 0090 测定冰点。老化后冰点与原冰点之差不应大于 2.0°C 。

附录 B
(规范性)
甲醇型防冻液使用条件与限制

B.1 允许使用的条

同时满足以下所有条件时，可使用甲醇型防冻液：

- a) 系统为完全密闭循环（膨胀罐、安全阀等逸散点经评估可接受），年均补液率 $\leq 5\%$ ；
- b) 设备安装于专用机房或室外，且设置甲醇泄漏报警器和强制通风；
- c) 用户签署《甲醇防冻液使用风险确认书》，并由用户确认，存档备查。

B.2 制造商必须提供的信息

- a) 甲醇含量（质量分数，%）；
- b) 闪点（闭杯）；
- c) 安全数据表（SDS）；
- d) “严禁进入下水道”图示标识；
- e) “禁止使用不耐醇密封件”警示供热机房系统能效概况。

B.3 禁止使用的场景

- a) 系统为开放式循环（如开式冷却塔、膨胀水箱与大气直通水箱）；
- b) 空气源热泵等设备安装在人员密集场所（如医院、学校、商场、住宅地下室）；
- c) 涉及生活热水换热或可能接触饮用水的系统；
- d) 系统最高运行温度 $> 60^{\circ}\text{C}$ （加速蒸发，增加安全风险）；
- e) 含有不耐醇密封件（如普通丁腈橡胶、天然橡胶）的系统；
- f) 运维人员不具备化学品防护能力的场所。

B.4 换液与废弃

- a) 甲醇防冻液更换周期 ≤ 2 年。更换时应由专业人员操作，对系统进行清洗，避免残留甲醇与空气形成危险混合气体，收集废弃液，禁止随意倾倒；
 - b) 废弃液必须按 GB18579—2023、《国家危险废物名录》HW06（废有机溶剂）类危险废物管理的规定，交由有资质的单位处置，严禁排入污水系统。
-