

机动车冷却液
第 1 部分：燃油汽车发动机冷却液
（征求意见稿）
编制说明

标准起草组

2021 年 8 月

目 录

一、工作简况	1
二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据	3
三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况	21
四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析 ..	22
五、重大意见分歧的处理结果和依据	22
六、对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由	22
七、与实施强制性国家标准有关的政策措施	22
八、是否需要对外通报的建议及理由	23
九、废止现行有关标准的建议	23
十、涉及专利的有关说明	23
十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录	23
十二、其他应当予以说明的事项	23

一、工作简况

(一) 任务来源。

根据2020年强制性国家标准制修订计划（国标委发〔2020〕49号）的安排，由交通运输部公路科学研究院承担强制性国家标准《机动车冷却液 第1部分：燃油汽车发动机冷却液》（计划号：20203572-Q-348）的修订工作。

(二) 起草人员及其所在单位。本标准由交通运输部公路科学研究院牵头起草，参加标准起草的单位有：中公高远（北京）汽车检测技术有限公司、一汽解放汽车有限公司、统一石油化工有限公司、东风商用车公司、天津市产品质量监督检测技术研究院、长安大学等。

本标准主要起草人：张旻、唐林、桃春生、谭希光、张里、王平、边晖、张皖、刘中强、王静、许扬、赵鹏、耿莉敏等。

上述同志承担的主要工作如下：

姓名	单位	工作内容
张旻	交通运输部公路科学研究院	总体负责组织、协调，全面负责标准编写。
唐林	中公高远（北京）汽车检测技术有限公司	主要负责标准编写及验证试验方案、数据汇总（第3-7章）。
桃春生	一汽解放汽车有限公司	参与标准技术内容研讨，资料收集（第3章）。
谭希光	统一石油化工有限公司	参与调研，标准技术内容研讨，资料收集及试验样品提供（第5章）。
张里	东风商用车公司	参与标准技术内容研讨，资料收集（第3章）。
王平	交通运输部公路科学研究院	参与调研，标准编写（第3、4章）。
边晖	天津市产品质量监督检测技术研究院	参与标准技术内容研讨，验证试验（第5章）。
张皖	中公高远（北京）汽车检测技术有限公司	参与资料汇总，验证试验（第5章）。
刘中强	统一石油化工有限公司	参与调研，标准技术内容研讨，资料收集及试验样品提供（第5章）。
王静	中公高远（北京）汽车检测技术有限公司	参与资料汇总，验证试验（第5章）。
许扬	一汽解放汽车有限公司	参与标准技术内容研讨，资料收集及验证试验（第5章）。
赵鹏	东风商用车公司	参与标准技术内容研讨，资料收集（第3章）。
耿莉敏	长安大学	参与资料收集（第3章）。

（三）主要工作过程。

2020年12月，公路院牵头成立标准起草组，明确分工和任务。

2021年1月-3月，查阅并搜集国内外汽车冷却液技术规范，结合国内外技术资料及研究结果，对拟修订项目初步验证试验，在此基础上编写标准草稿及其编制说明。

2021年3月30日，召开第一次专家咨询会，对标准草稿进行初审。

2021年4月，根据专家咨询会反馈意见及建议修改标准草稿，形成征求意见稿。

2021年5月，全国汽车维修标委会及项目承担单位对征求意见稿进行两轮初审，根据审查意见继续完善标准内容。

2021年6月，与部运输服务司对标准征求意见稿的技术内容进行汇报沟通。

（四）项目必要性。

发动机冷却液（俗称“防冻液”）是保障车辆安全可靠行驶的散热介质，具有冷却、防冻、防腐等功用。据统计2018年国内燃油车冷却液消费量达60万吨，使用量在车用油液中仅次于发动机润滑油，是保障燃油车辆发动机组件正常运转必不可少的功能液体。不合格冷却液会造成冷却系统出现开锅、冻裂及锈蚀堵塞等故障，严重时能导致发动机过热磨损、缸体穿孔等不可逆损害。燃油汽车发动机冷却液主要由防冻剂（二元醇等）、缓蚀添加剂、消泡剂、去离子水等调配而成，产品质量水平集中体现在添加剂复配技术上。目前该产品相关技术标准较为全面及权威的是美国材料试验协会（ASTM）D15分委员会制定的冷却液系列规范，涉及冷却液原料品质、产品技术规范、指标测试方法等分类，共计62个规范，广泛应用于多个国家的交通行业及汽车行业。我国现行强制性国家标准GB 29743-2013《机动车发动机冷却液》亦是借鉴ASTM D3306-11、ASTM D6210-10、日本JIS K2234-2006、英国BS6580-2010等相关标准技术指标制定。

GB 29743-2013自2013年发布以来，在国内冷却液生产厂家、产品质量监管部门以及整车制造商行业等得到了广泛应用，对规范冷却液行业发展起了重要作用，然而随着汽车技术的发展与进步，现行标准亟需修订完善，才能更好地服务各方面需求。

（1）适应国内传统燃油汽车发动机冷却技术发展新要求。随着节能和环保

法规日益严格，发动机变革技术不断推陈出新，如双涡轮增压、缸内直喷、缸盖及排气歧管一体化设计等等，发动机高效化、智能化及轻量化等发展趋势对冷却介质也提出了更高技术要求，表现在冷却散热能力、耐久稳定性及腐蚀离子组分控制等方面。

(2) 引导燃油汽车发动机冷却液行业向环保趋势发展。近些年来，国外冷却液配方技术越来越注重产品环保性，如美国已突破传统二元醇型冷却液（乙二醇等），应用甘油等更加环保无害的防冻剂原料，并已经形成 ASTM 系列标准；北欧国家主要使用丙二醇型冷却液（丙二醇毒性更小，环境降解快），并且对亚硝酸盐、铵盐等添加剂组分严格限制。目前 GB 29743-2013 涉及环保的要求尚不完善，国内冷却液产品技术配方多为成本低廉及环保危害较大的无机型产品，综合环保性能与国外有一定差距。

(3) 服务燃油汽车发动机冷却液行业质量监管。冷却液产品因其重要性，近年来一直列入国家产品质量监督抽检及交通行业重点产品监管目录，抽检依据即为现行国标。GB 29743-2013 参考 ASTM 标准制定，实施近 6 年来，ASTM 相关标准已经完成两个版本的更新，GB 29743-2013 技术内容相对滞后，造成技术标准出现“国外严格、国内宽松”；其次 GB 29743-2013 引用的部分方法标准中，也滞后于国外同类标准，如玻璃器皿腐蚀测试的缺失对试验溶液评价，模拟腐蚀试验用金属片材质及铝泵规格不统一等，给后续产品质量控制及监管带来诸多不便。

因此，GB 29743-2013 需要不断完善其技术内容，以适应车辆冷却系统新的使用要求，指导冷却液行业健康发展，为消费者行车安全和财产安全提供更加科学合理的技术保障。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

(一) 编制原则。

本标准在编制过程中，主要在对国内外现行冷却液技术标准和发动机冷却系统运行安全需求进行梳理的基础上，对冷却液产品分类、理化性能、使用功能进行了全面分析及验证，重点从冷却液腐蚀组分控制、金属缓蚀防护性能和产品耐久稳定性能的角度，提出了有针对性的技术要求。

(1) 充分借鉴国外先进发动机冷却液标准应用成果，吸收国外冷却液规范

成熟解决技术方法。分析世界汽车工业发达地区如美国、欧洲及日本等冷却液相关技术规范，借鉴参考关键指标，总体水平达到国际先进。

(2) 充分考虑我国冷却液行业国情状况。开展现行国标 GB 29743-2013 应用情况调研，吸收和听取冷却液生产企业、整车制造企业及产品质量监督部门等发动机冷却液生产、研发、使用和管理等各相关单位的意见，制定符合国情的冷却液产品标准。

(3) 保障车辆冷却系统运行安全使用。以保障发动机冷却系统正常运转为出发点，重点关注冷却液对冷却系统各类金属材料的缓蚀保护性能以及冷却液耐久稳定性能等。

(二) 确定标准主要内容的论据。

1. 标准名称。

本标准名称是 GB 29743《机动车冷却液 第 1 部分：燃油汽车发动机冷却液》。为涵盖新能源汽车冷却液范畴，GB 29743《机动车发动机冷却液》的名称更改为《机动车冷却液》，形成冷却液产品的系列国家标准，包括第 1 部分燃油汽车发动机冷却液、第 2 部分电动汽车冷却液、第 3 部分燃料电池汽车冷却液等新能源汽车冷却液。目前国标委已下达了《机动车冷却液 第 1 部分：燃油汽车发动机冷却液》的修订计划及外文版计划。

2. 标准框架。

本标准按照 GB/T 20001.10《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》编写规则进行编写包括术语和定义，产品分类，技术要求和试验方法，检验规则，以及标志、包装、运输和储存等。

3. 标准范围（第 1 章）。

GB 29743的本部分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、标志、包装、运输和储存等。本部分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，燃气汽车发动机冷却液可参照执行。此次修订补充了对重负荷冷却液产品的评价方法，因此适用范围不限于只含有亚硝酸盐、钼酸盐化学组分的重负荷冷却液产品，故删除了针对化学组分的限定范围。

4. 规范性引用文件（第 2 章）。

本标准修订过程中，试验方法引用文件增加了 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》、SH/T 0604《原油和石油产品密度测定法（U形振动管法）》、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）》等，另外冷却液试验用金属件技术要求也引用了我国标准中相应的材料牌号。

5. 术语和定义（第 3 章）。

在燃油汽车发动机冷却液（以下简称冷却液）术语定义（3.1）下面增加标注，解释冷却液原液概念，明确原液含义，避免与浓缩液及稀释液使用中概念混淆。

将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、其它类型机动车发动机冷却液的术语定义删除，相关内容以说明的形式放入产品分类条款中。

6. 产品分类（第 4 章）。

对冷却液进行合理分类，是汽车冷却系统实际运用需要，也是确定不同类型产品关键技术指标的前提，最终方便用户选择合适产品。冷却液产品分类主要根据使用发动机负荷大小、防冻剂类型及防冻剂浓度（冰点）等进行分类。其中根据使用发动机负荷大小分为轻负荷发动机用冷却液、重负荷发动机用冷却液，本次修订无变化。主要修订内容有：

（1）防冻剂类型（增加 1,3-丙二醇型冷却液，见 4.2）。

防冻剂在冷却液中主要起降低冰点兼提高沸点等作用，目前应用广泛且技术成熟的防冻剂有乙二醇、丙二醇及甘油等，因其在冷却液中占有较大比例和成本，故常作为冷却液分类主要依据。目前各国冷却液标准规范中涉及的防冻剂类型如表 1，以美国 ASTM 规范类型最全面，日本 JIS K2234 规范为乙二醇型，欧洲地区基本为乙二醇型和丙二醇型。目前我国市面上冷却液绝大多数为乙二醇型，此外南方地区使用的水箱宝防冻剂含量较低。虽然丙二醇型在我国应用很少，但考虑到我国汽车品牌与欧美联系紧密，鼓励新环保产品应用以及不同类型防冻剂的冷却液技术指标的较大差异，增加了 1,3-丙二醇型。甘油型冷却液，

考虑本身产品黏度较大，再者国内甘油原料质量差异很大（仅符合甘油国家标准中的优等品甘油才符合做冷却液原料要求），暂不作为国标本次修订内容。不同类型防冻剂的毒性及环境特性见表 2。本标准具体冷却液类型设置见表 3。

表 1 各地区冷却液规范涉及的防冻剂

地区	防冻剂类型
美国	乙二醇型、丙二醇型、含甘油的乙二醇型、1,3-丙二醇型，甘油型，非水基型
欧洲	乙二醇型、丙二醇型、含甘油的乙二醇型
日本	乙二醇型
中国	乙二醇型、丙二醇型、其他类型（高冰点）

表 2 不同类型防冻剂的毒性及环境特性

种类	LD50(大鼠经口)/(g/kg)	代谢产物	对人体影响	生物降解率/%
乙二醇	低毒，5.9 (乙醇为 7.1)	羟基乙酸、草酸	破坏酸碱平衡和肾功能	36
丙二醇	低毒，32.5	乳酸、丙酮酸	正常代谢物	69

表 3 本标准冷却液类型设置

类型	英文	简称
乙二醇型发动机冷却液	ethylene glycol base engine coolant	EC
1,2-丙二醇型发动机冷却液	1,2-propylene glycol base engine coolant	PC
1,3-丙二醇型发动机冷却液	1,3-propanediol base engine coolant	PDC
其它类型发动机冷却液	other bases engine coolant	OC

1,3-丙二醇简称 PD，（来自其 1,3-丙二醇的英文 1,3-propanediol，参考 ASTM D7517 及 D7518 中将其简称为 PDO）冷却液的英文 coolant，因此 1,3-丙二醇型发动机冷却液的简称代号为 PDC。

(2) 防冻剂浓度（删除-15 号及-20 号，见 4.4、4.5）。

本标准冷却液按照防冻剂浓度大小分为浓缩液和稀释液。GB 29743-2013 稀释液按冰点又分为-15 号、-20 号、-25 号、-30 号、-35 号、-40 号、-45 号及-50 号等 8 个型号。-25 号在我国一般地区如长江以北，华北环境最低气温在-15℃以上地区均可使用；-35 号在东北、西北大部分地区及华北环境最低气温在-25℃以上的寒冷地区选用；-45 号在东北、西北及华北等环境最低气温在-35℃以上的严寒地区选用。GB 29743-2013 标准中的-15 号、-20 号适用于我国华中及华南地区。

在对 GB 29743-2013 应用调研及实际市场反馈来看，冷却液厂家-15 号、-20 号产量基本很少或不生产，主要原因是：首先厂家及消费者从成本考虑，即使是-15 号冷却液其防冻性能也过剩，华南地区甚至有用 0℃冷却液（水箱宝），包括-5 号、-8 号、-10 号、-16 号等水箱宝冷却液在南方市场都有出现，冰点划分

种类繁多，供需双方灵活协商即可，从国家标准层面无法统一界定；其次从使用对象来看，高冰点冷却液适用活动范围限制在南方地区的本土车辆，对于物流货运及跨地区流动性大的车辆，从安全的角度，还应使用低冰点冷却液。因此从冰点上细分高冰点冷却液意义不大，故将-15号、-20号删除，冰点划分从-25号起，将-25号冰点以上冷却液统一纳入其他类型冷却液中。对于高冰点冷却液，未对其理化性能如冰点、沸点、密度等做出严格限制，着重关注其防腐性能，对腐蚀指标以及腐蚀试验方法做出严格要求。

(3) 其他类型冷却液（增加重负荷分类、细化代号及型号，见4.4、4.5）。

考虑我国冷却液行业实际需求，其他类型冷却液也有重负荷应用场合，其浓缩液代号规定为HOC。其他类型冷却液均为稀释液，因此具体型号上规定为LOC/HOC-II-（冰点标注值）。

7. 主要技术内容（第5章）。

燃油汽车发动机冷却液技术要求分为通用要求、理化性能要求、使用性能要求及重负荷冷却液特殊要求等四部分。

(1) 通用要求（5.1）。

通用要求是冷却液最基本的项目指标，共3项，分别是外观、颜色、气味。本次修订无变化。

(2) 理化性能要求（5.2）。

① 乙二醇型冷却液理化性能要求及试验方法（5.2.1）。

乙二醇型冷却液理化性能要求规定了该型冷却液有关物理化学方面的一些性质，共10项，分别是密度、冰点、沸点、灰分、pH值、氯含量、硫酸盐含量、水分、储备碱度、对汽车有机涂料的影响。其中，密度、冰点、沸点、pH值、水分、储备碱度及对汽车有机涂料的影响等7个项目的技术要求保持不变。理化性能项目指标部分采用或参照ASTM D3306中I型和III型。与2013版相比，主要变化有以下五项：

——删除了现行国标GB 29743-2013中“其他二元醇含量”项目：一是我国冷却液生产厂家，基本采用符合GB/T 4649—2018《工业用乙二醇》的乙二醇原料，其纯度很高（99%），含有的其他二元醇很少，设置“其他二元醇含量”项目限值≤15%，实际意义不大；二是该项目仅针对浓缩液，不能对稀释液中的乙

二醇纯度进行控制，使用其他二元醇配制稀释液，很容易避开此项目的把控；三是 D3306 原文“只要能够满足本规范的各项要求，乙二醇型冷却液浓缩液（类型 I）可以含有（may contain）不超过 15% 的其它二元醇”，该要求并非是强制性的，只是建议内容。

——增加了密度试验方法。SH/T 0068 方法采用传统的比重计测量密度，样品用量多，试验恒温时间长，不利于快速测试。SH/T 0604 方法采用 U 型管振荡法，适用于绝大多数液体产品密度测试，也是石油化工行业普及使用的一种方法，且测试精度及准确度与 SH/T 0068 相当（见下表 4），在冷却液行业也有使用经验，优势是能迅速做出结果响应。SH/T 0604 方法范围为不大于 1.100g/cm^3 ，因此适用于冷却液稀释液密度测量。有异议时，以 SH/T 0068 为准。



图 1 U 型管振荡法密度测量仪器

表 4 密度测量方法结果比对

测试方法	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5
SH/T 0068 比重计法	1.022	1.053	1.072	1.085	1.000
SH/T 0604 U 型管振荡法	1.0221	1.0529	1.0720	1.0851	1.0000

——修改了灰分的技术指标，稀释液指标由 2013 版的两档（2.5% 和 3.0%）统一为 $\leq 2.5\%$ 。根据近年来我国冷却液生产行业技术水平，以及质量检测机构反馈的冷却液灰分指标水平情况，目前国内绝大多数冷却液稀释液产品的灰分结果数据均在 2.0% 以下。另根据一些冷却液生产厂家采用不同冰点型号冷却液投放均量添加剂的生产方式，灰分指标也应该统一。

——修改了氯含量技术指标，调整为 25mg/kg ，与国外主流规范 D3306 一致。氯含量是控制冷却液缓蚀性能的关键指标之一。GB 29743-2013 制定时，考

考虑到我国各地区水质及添加剂质量等问题，对国内大中型企业的产品做了大量验证试验，氯含量指标定为 $\leq 60\text{mg/kg}$ ，较为符合当时国情。随着软化水装置普及使用，目前国内冷却液产品氯含量基本达到 25 mg/kg 以下。试验方法采用 SH/T 0621 和 JT/T 1230，前者是采用电位滴定法，后者是离子色谱法试验更加便捷，仲裁方法为 SH/T 0621，也是 ASTM 标准相同要求。其中 JT/T 1230—2018 2018 年首次发布，参考 ASTM D5827-09 Standard Test Method for Analysis of Engine Coolant for Chloride and Other Anions by Ion Chromatography，D5827 也是 D3306 中氯离子试验引用方法之一。相比较 HJ 84-2016《水质 无机阴离子（F⁻、Cl⁻、NO₂⁻、Br⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₃²⁻、SO₄²⁻）的测定 离子色谱法》，JT/T 1230 测试冷却液中的无机阴离子（包括氯离子、硫酸根离子、亚硝酸根离子等），方法更加精准专业，结果保留单位也与 GB 29743 一致。

——增加硫酸盐含量项目。硫酸根离子也是冷却液中常见的腐蚀组分，主要来源自调配用水、各类添加剂等引入的。硫酸根离子除了具有一定腐蚀性外，还易于和钙镁等离子生成沉淀，在管路内表面结垢影响散热。D3306 中 4.6 条款要求冷却液稀释液用水硫酸根离子不得超过 $50\text{ }\mu\text{g/g}$ 。D6210 中 4.3 条款进一步要求浓缩液及预稀释液中的硫酸根离子都不得超过 $50\mu\text{g/g}$ 。故增加该项目，试验方法采用 JT/T 1230。

② 1,2-丙二醇型冷却液理化性能及试验方法（5.2.2）。

1,2 丙二醇型冷却液理化性能要求规定了该型冷却液有关物理化学方面的一些性质，共 10 项，分别是密度、冰点、沸点、灰分、pH 值、氯含量、硫酸盐含量、水分、储备碱度、对汽车有机涂料的影响。其中，密度、冰点、沸点、pH 值、水分、储备碱度及对汽车有机涂料的影响等 7 个项目的技术要求保持不变。理化性能项目指标部分采用或参照 ASTM D3306 中 II 型和 IV 型。与 2013 版相比，主要变化的五项内容与乙二醇型理化性能要求一致。

③ 1,3-丙二醇型冷却液理化性能要求及试验方法（5.2.3）。

1,3-丙二醇型冷却液理化性能要求规定了该型冷却液有关物理化学方面的一些性质，共 10 项，分别是密度、冰点、沸点、灰分、pH 值、氯含量、硫酸盐含量、水分、储备碱度、对汽车有机涂料的影响。项目指标部分采用或参照 ASTM D7518《汽车及轻负荷发动机用 1,3 丙二醇型发动机冷却液规范》。其中灰分、pH

值、氯含量、硫酸盐含量、水分、储备碱度、对汽车有机涂料的影响等 7 项与乙二醇型冷却液理化性能要求一致。对于冰点、密度及沸点等 3 个与防冻剂类型相关的项目指标进行验证。

——冰点指标确定。对于 1,3 丙二醇型浓缩液冰点，按照行业惯例，将其调至 50% 稀释液再测试其冰点，指标采用 ASTM D7518 表 2，即 50% 稀释液冰点不高于 -27.8℃。对于 LPDC-II 稀释液冰点，以各型号划分为准，即不高于对应的型号标注值。

——密度指标确定。ASTM D7518 中规定的 1,3 丙二醇型冷却液各型号冷却液比重的如表 5 所示，其中 Type I 为浓缩液，Type II 为 50% 稀释液，通过换算得出两个型号产品在 15.5℃ 下的密度。

表 5 1, 3-丙二醇型冷却液比重和密度 (15.5℃)

类型	Type I	Type II	1,3 丙二醇	水 (15.5℃)
比重 (15.5/15.5℃)	1.050~1.065	1.025min	1.055 (20.0℃)	0.999002
密度 (15.5℃), g/cm ³	1.051~1.066	1.026min		

依据表5结果做验证试验：首先配制出15.5℃条件下，密度为各限值处的混合溶液，再按照SH/T 0068测出各混合溶液20.0℃条件下的密度，从而得到20.0℃条件下各型号冷却液的密度指标限值见表6。水20.0℃密度为0.998232g/cm³，得出1,3丙二醇型冷却液浓缩液的密度范围为1.048~1.063 g/cm³。

表 6 1, 3-丙二醇型冷却液密度验证试验数据 (20.0℃)

类型		Type I		Type II
		min	max	min
检验次数	1	1.048	1.063	1.023
	2	1.048	1.064	1.023
	3	1.048	1.063	1.023
	4	1.048	1.063	1.023
	5	1.048	1.063	1.023
密度均值		1.048	1.063	1.023

对于1,3丙二醇型冷却液稀释液各型号，以50%稀释液的密度指标为基准，根据各型号冷却液不同的浓度进行换算（以密度为1.048的1,3丙二醇型冷却液浓缩液按照下表浓度换算），得出指标限值见表7。

表 7 1, 3-丙二醇型冷却液稀释液密度指标限值 (20.0℃)

型号	LPDC-II -25	Type II	LPDC-II -30	LPDC-II -35	LPDC-II -40	LPDC-II -45	LPDC-II -50

型号	LPDC-II -25	Type II	LPDC-II -30	LPDC-II -35	LPDC-II -40	LPDC-II -45	LPDC-II -50
浓度/%	48	50	52	56	60	64	66
密度	1.022	1.023	1.024	1.026	1.028	1.030	1.031

——沸点指标确定。对于1,3丙二醇型冷却液浓缩液，其沸点指标同时考察浓缩液本身和50%稀释液，指标采用ASTM D7518 表2，即原液（浓缩液）沸点不低于182℃、加水稀释50%体积后的稀释液沸点不低于102℃。对于LPDC-II 稀释液，沸点参照50%稀释液的限值进行划分，具体限值见表8。

表 8 1, 3-丙二醇型冷却液稀释液沸点指标限值

型号	LPDC-II -25	Type II	LPDC-II -30	LPDC-II -35	LPDC-II 40-	LPDC-II -45	LPDC-II -50
沸点/℃	101.0	102.0	102.0	103.0	104.0	105.0	106.0

——1, 3 丙二醇型冷却液验证试验。取适量的 1, 3-丙二醇和去离子水配制冰点为-25℃、-30℃、-35℃、-40℃、-45℃、-50℃的试验液。按照 SH/T 0090-91 《发动机冷却液冰点测定法》测定试验液冰点，按照 SH/T0089-91 《发动机冷却液沸点测定法》、SH/T0068-2002 《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）》测定试验液的沸点、密度（20℃）项目，得出验证结果如表 9：可见各冰点型号冷却液的密度及沸点数据均满足设置的指标限值。

表 9 1, 3-丙二醇型冷却液验证数据

型号	试验液配制			验证试验	
	1, 3-丙二醇 mL	去离子水 mL	冰点℃	沸点℃	密度（20℃） g/cm ³
-25℃	46.0	54.0	-25.3	105.5	1.0332
-30℃	50.0	50.0	-30.2	107.0	1.0363
-35℃	53.8	46.2	-35.3	107.0	1.0389
-40℃	57.2	42.8	-39.7	108.5	1.0412
-45℃	61.5	38.5	-45.0	108.5	1.0432
-50℃	62.6	37.4	-49.8	109.0	1.0443
原液	100	0	/	215.0	1.0530
50% 稀释液	50.0	50.0	-30.2	107.0	1.0363

④ 其他类型冷却液理化性能要求及试验方法（5.2.4）。

其他类型冷却液理化性能要求规定了该型冷却液有关物理化学方面的一些

性质，共 9 项，分别是密度、冰点、沸点、灰分、pH 值、氯含量、硫酸盐含量、储备碱度、对汽车有机涂料的影响。其中灰分、pH 值、氯含量、硫酸盐含量、储备碱度、对汽车有机涂料的影响等 6 项与乙二醇型冷却液一致。

——增加密度技术要求，要求不小于水的密度 1.000 g/cm^3 ，避免使用甲醇、乙醇等低分子醇原料作为防冻剂。

——修改了沸点的技术要求，不低于水的密度 100°C 即可。对于热带地区用的水箱宝防冻液一般直接采用水加缓蚀剂的调配方式，因无防冻剂添加，其沸点仅相当于水的沸点，另外也限制了低分子醇用于冷却液。

——冰点标注值，在产品分类代号中进一步明确。

(3) 使用性能要求 (5.3)。

GB 29743-2013 标准中关于冷却液使用性能要求共 5 项，分别是玻璃器皿腐蚀、模拟使用腐蚀、泡沫倾向、铸铝合金传热腐蚀、铝泵气穴腐蚀，项目指标采用 ASTM D3306 表 3。对现行 GB29743—2013 进行研究分析后，本次修订在以下几个方面进行完善：

① 增加铸铝合金传热腐蚀外观评价项目。

铸铝合金传热腐蚀是在高温加压条件下试验（温度 135°C 、压力 0.2MPa ），是目前冷却液评价中要求温度最高的项目。该项目主要是评价冷却液对铸铝试块腐蚀抑制性能，但在试验中经常遇到试验后液体外观显著变化的情况，甚至在铸铝试块质量损失满足标准要求的情况下，试验后液体外观也显著变化。一种情况是液体内部出现悬浮物或沉淀物，附着在管壁上或者堆积在试验管底部，见图 2；另外是液体颜色发生显著变化，由原先鲜艳的原色（如黄绿色等）变成混浊不清的锈水色，见图 3。上述情况多发生在铸铝试验开始后的 2~3 天内，一直到试验结束（7 天）会逐渐加剧严重。外观变化严重的样品往往伴随着铸铝试块质量损失也不达标。



图 2 液体出现悬浮物沉淀



图 3 液体颜色变化（原液亮黄色）

产生上述情况的原因分析是冷却液含有的添加剂（主要如硅酸盐等）高温情况不稳定、产生析出、使用的硅酸盐稳定剂效果不好，含有的染色剂高温情况不稳定、发生褪色等。在实际冷却系统使用情况中，冷却液接触汽缸盖区域的温度及压力更高，因此该产品也会有类似表现。无论是出现沉淀还是褪色，都表示冷却液出现了变质现象，因此很多 OEM 厂家对铸铝项目评价不限于铸铝试块质量失重上，同时对试验后的液体外观也作出要求。因此国标修订内容对试验后的液体外观进行补充，要求试验后液体颜色无明显变化，另外要求试验后液体沉淀产生量不大于 0.05%，也是从另一角度考察冷却液产品的高温稳定性。

② 增加稳定性评价项目及规范性附录 D 《冷却液稳定性试验法》。

冷却液稳定性考察冷却液储存稳定性和冷却液耐硬水稳定性，试验方法参考 ASTM D7437-08。冷却液储存稳定性跟生产原料（如防冻剂、缓蚀剂、染色剂等）质量有关系，也跟添加剂技术配伍性有关系。储存稳定性差，会导致防冻剂酸化降解、缓蚀剂沉淀析出、颜色褪失等，影响冷却液各指标性能，沉淀析出物还可能导致散热器内部管路堵塞。

冷却液耐硬水稳定性是欧洲普遍采用的一项试验，欧洲地区水质硬度较高，同样我国长江以北地区普遍水质硬度较高。钙镁离子等形成的水垢，包括热表面结垢等，极大阻碍水套内表面传热效率，沉积在发动机水套内部很难去除，

跟腐蚀控制一样，是冷却液技术长久以来面临的两大难题。

对冷却液稳定性进行评价，有利于初步筛查冷却液生产质量的可靠性，避免缓蚀添加剂选型与硬水产生失效，技术要求以及试验方法参考 ASTM D7437-08，转化为规范性附录。

③ 增加规范性附录 B 《冷却液试验用金属件技术要求》。

冷却液腐蚀性能评价使用的金属件是重要试验参考件，其质量水平直接影响冷却液防腐抑制性能评价结果。冷却液试验金属件包括 6 种金属片（紫铜、黄铜、钢、铸铁、焊锡、铸铝，玻璃器皿腐蚀及模拟使用腐蚀试验用）、铸铝试块（铸铝合金传热腐蚀试验用）和铝泵（气穴腐蚀试验用）等。应该来说，冷却液试验金属件具体技术要求（材质、尺寸等）在相应的试验方法标准都有明确规定，但由于世界各国对金属材料定义牌号不完全一致，溯源至 ASTM 标准的话，其相应的金属件材质均为美国通用的材料牌号，而我国相应的试验方法在修改采用 ASTM 标准时，对金属件技术要求也完全等同采用，一方面与我国金属行业实际使用的牌号有出入，另一方面如果严格按照标准要求 ASTM 金属件很不容易获取，给冷却液使用性能评价带来诸多不利因素。因此国标修订，从我国国情出发，对各类金属件技术要求进行细化，列为规范性附录《冷却液试验用金属件技术要求》。

—— 6 种金属片

ASTM D1384-05 关于 6 种金属片技术要求如表 10:

表 10 ASTM D1384-05 中金属片技术要求

种类	材质	尺寸
铜试片	符合 UNS C11000(SAE CA110)要求或者 UNS C11300(SAE CA113)要求	从厚 1.59mm 冷扎铜中切出 50.8mm×25.4mm 试片
黄铜试片	符合 UNS C26000(SAE CA260)要求	从厚 1.59mm 板材中切出 50.8mm×25.4mm 试片。
钢试片	符合 UNS G10200(SAE 1020)要求。钢化学组分如下：碳 0.17~0.23%、锰 0.30~0.60%、磷≤0.040%、硫≤0.050%。	从厚 1.59mm 冷扎钢中切出 50.8mm×25.4mm 试片。
铸铁试片	符合合金 UNS F10007(SAE G3500)要求	尺寸 50.8×25.4×3.18mm。
焊料试片	将上述黄铜试片，用符合合金等级 30A (SAE 3A) 规格 B32 要求的焊料涂覆，涂覆焊料试片或用过的试片再次涂覆可按附录 A 中给定的方法进行。	也可用焊料制成实心试片，焊料符合合金等级 30A (SAE 3A) 规格，尺寸为 50.8mm×25.4mm×1.59mm。使用实心焊料试片必须附带质量损失结果。
铸铝试片	符合合金 UNS A23190(SAE 329)要求	尺寸 50.8mm×25.4mm×3.18mm。

金属试片准备过程中，所用到的各种材料在一次试验中都不能重复使用，包括试片本身、螺丝钉、金属垫圈、绝缘套和绝缘垫圈等。所有金属试片中心钻直径 6.75mm 通孔，装配于长 50.8mm 的黄铜镙钉上，镙钉先套上薄壁绝缘套管，一般优选聚四氟乙烯绝缘套管。套管外径 6.35mm、宽 1.59mm，壁厚 0.4mm。准备黄铜支架两个，尺寸 50.8 mm×25.4 mm×1.59mm，每个支架中心钻直径 6.35mm 通孔。在装上绝缘套管的黄铜镙钉上按下列顺序装配试片和垫圈：黄铜支架、铜试片、焊料试片、黄铜试片、钢试片、铸铁试片、铸铝试片和黄铜支架。各试片用实心金属垫圈间隔，垫圈厚 4.76mm，内径 6.75mm，外径 11.11mm。绝缘垫圈用聚四氟乙烯材料制成，分别置于黄铜支架与试片束，黄铜试片与钢试片之间。黄铜垫圈置于黄铜试片、焊料试片和铜试片之间，钢垫圈置于铸铁试片、钢试片和铸铝试片之间。用黄铜螺帽拧紧，以保证试片束的每一部分有良好的电接触。

SH/T 0085-1991 关于 6 种金属片技术要求如表 11:

表 11 SH/T 0085-1991 中金属片技术要求

种类	材质	尺寸	备注
铜试片	符合 GB/T 5231 中 T2 铜要求	50.0mm×25.0mm×2.0mm, 中心直径 7mm 通孔。	材质及尺寸均修改采用。
黄铜试片	符合 GB/T 5232 中 H70 铜要求	50.0mm×25.0mm×2.0mm, 中心直径 7mm 通孔。	材质及尺寸均修改采用。
钢试片	符合 GB/T 699 中 20 号钢要求	50.0mm×25.0mm×2.0mm, 中心直径 7mm 通孔。	材质及尺寸均修改采用。
铸铁试片	化学组成 碳 3.0%~3.3%、硅 1.8%~2.2%、锰 0.6~0.9%、磷 <0.3%、硫<0.12%、铁余量。	50.0mm×25.0mm×3.5mm, 中心直径 7mm 通孔。	尺寸修改采用。材质未对应国内牌号。
焊料试片	将上述黄铜试片，用化学组成为锡 29%~30%、铅余量的焊料涂覆。此外也可以用焊料制成实心试片。	50.0mm×25.0mm×3.5mm, 中心直径 7mm 通孔。	材质及尺寸均修改采用。
铸铝试片	化学组成 硅 5.5%~6.5%、铜 3.0%~4.0%、铁<1.2%、锰<0.8%、镁 0.1%~0.5%、镍<0.5%、锌 <1.0%、钛<0.25%、铝余量。	50.0mm×25.0mm×3.5mm, 中心直径 7mm 通孔。	尺寸修改采用。材质未对应国内牌号。

此外 SH/T 0085-1991 引用的 GB/T 5232 标准已废止（合并至 GB/T 5231），引用的 GB/T 699 《优质碳素结构钢》，适用于公称直径或厚度不大于 250 mm 热轧和锻制优质碳素结构钢棒材，国内金属行业另有 GB/T 711 《优质碳素结构钢热轧钢板和钢带》，适用于厚度不大于 100mm、宽度不小于 600mm 的优质碳素

结构钢热轧**钢板和钢带**，更适合作为钢试片牌号标准。从 ASTM 规定的金属牌号，查找具体化学成分资料以及国内对应的牌号如下表 12：

表 12 金属试片国内外化学成分级及标准中对应的牌号

ASTM 牌号	ASTM 化学成分	国内化学成分	国内标准及牌号
铜 UNS C11000(SAE CA110) 或 UNS C11300(SAE CA113)	铜 \geq 99.9%	铜 \geq 99.90%、不含磷、银、锌、氧	GB/T 5231-2012 纯铜-T2 牌号
黄铜 UNS C26000(SAE CA260)	铜 68.5%~71.5%、锌余量	铜 68.5%~71.5%、铁 \leq 0.10%、铅 \leq 0.03%、锌余量, 杂质总和 \leq 0.3%	GB/T 5231-2012 普通黄铜-H70 牌号
钢 UNS G10200(SAE 1020)	碳 0.17%~0.23%、锰 0.30~0.60 %、磷 \leq 0.040%、硫 \leq 0.050%。	碳 0.17%~0.23%、锰 0.35%~0.65%、磷 \leq 0.035%、硫 \leq 0.030%	GB/T 711-2017 钢-20 号
铸铁 UNS F10007(SAE G3500)	SAE J431 规范中铸造等级为 G11H20 牌号, 对应 ISO185 中 250 等级, 附录 A.2 提及典型的成分: 碳 3.25%~3.50%、硅 1.90%~2.20%、锰 0.60%~0.90%、硫 \leq 0.12%、磷 \leq 0.10%	抗拉强度 250~350MPa, 布氏硬度 HBW180~250, 珠光体。对化学组分未做明确要求, 因为金相结构中的石墨形态和大小决定灰铸铁的力学性能。	GB/T 9439-2010 (修改采用 ISO 185) 灰铸铁-HT250 牌号
焊料(黄铜涂覆或实心焊料 30A (SAE 3A))	实心焊料为 ASTM B32 中 30A。GB/T 8012-2013 标准 30A 与 ASTM B32-2008 中 Sn30A 对应	化学组成为锡 29.5%~30.5%、铅余量、锡 \leq 0.05%。	SH/T 0085 涂覆焊料 GB/T 8012-2013 锡铅焊料-30A 代号
铸铝 UNS A23190(SAE 329)	根据 SAEJ452 化学组成硅 5.5%~6.5%、铜 3.0%~4.0%、铁 $<$ 1.2%、锰 $<$ 0.8%、镁 0.1%~0.5%、镍 $<$ 0.5%、锌 $<$ 1.0%、钛 $<$ 0.25%、铝余量。	根据 GB/T 1173 化学组成硅 6.5%~7.5%、铜 3.5%~4.5%、铝余量、铁 $<$ 0.5%、镁 $<$ 0.1%、锌 $<$ 0.3%、锰 $<$ 0.5%	GB/T 1173-2013 铝硅合金-ZL107 代号

灰铸铁金相结构中的石墨形态和大小决定了灰铸铁的力学性能大小，而非基体组织，具有相同化学成分的灰铸铁件具有不同的力学性能，故无论国内外的灰铸铁标准中很少提出明确的化学成分要求。以上 6 种金属采用对应的国内牌号或代号，在 GB 12981-2012《机动车辆制动液》采用 ISO 4925 时也如此（其中铜、黄铜、钢及铸铁类似）。SH/T 0085-1991 规定的材料尺寸虽然与 ASTM 不同，但考虑到在国内应用多年，因此继续沿用。

——铸铝试块

铸铝试块用于冷却液铸铝合金传热腐蚀试验。ASTM D4340-10 标准要求铸

铝符合 UNS A03190 规格，UNS A03190 与玻璃器皿腐蚀中的 UNS A23190 铸铝非常接近，具体化学组成为：硅 5.5%~6.5%、铜 3.0%~4.0%、**铁<1.0%、锰<0.5%、镁<0.1%、镍<0.35%、**锌<1.0%、钛<0.25%、铝余量。我国 SH/T 0620-1995 标准要求铸铝化学组成为：硅 5.5%~6.5%、铜 3.0%~4.0%、铁<1.2%、锰<0.8%、镁 0.1%~0.5%、镍<0.5%、锌<1.0%、钛<0.25%、铝余量。从国内对应的牌号来看，仍然是 GB/T 1173-2013 铝硅合金-ZL107 代号最为合适，铸铝试块尺寸在 SH/T 0620 有准确描述，因此继续沿用。

——铝泵

机动车冷却系统中的水泵由铝合金材料制成，是冷却系正常循环运转的心脏。冷却液应对铝水泵具有一定的防腐保护功能。劣质防冻液易造成水泵的气穴穿孔腐蚀，导致防冻液泄露，进而冷却系统功能丧失，给行车安全带来隐患。评判冷却液对铝水泵防腐保护程度的试验，称之为“铝泵气穴腐蚀试验”。冷却液产品标准中，无论是国外还是国内，都对铝泵气穴腐蚀试验做了明确要求。目前铝泵气穴腐蚀试验方法是 *ASTM D2809-09 Standard Test Method for Cavitation Corrosion and Erosion-Corrosion Characteristics of Aluminum Pumps With Engine Coolants* 以及国内的石化行业标准 SH/T 0087-91《发动机冷却液铝泵气穴腐蚀特性试验法》，后者等效采用前者，两个标准方法内容基本一致。铝泵气穴腐蚀试验方法中，采用标准别克泵等作为直接评判对象，并建立分级系统表，通过别克泵的气穴腐蚀程度间接评价冷却液的抗穴蚀能力。ASTM D2809-09(2017)对标准铝制汽车水泵进行了修改说明，特别注明如果没有 Buick 泵 GM25527536 号，可以用 AC Delco 12307821 或 Master CP1018 泵代替。别克泵在铝泵气穴腐蚀试验作为标准参考件，其重要程度不言而喻。别克泵单价贵（约 12000 元），且为一次性使用产品，检测费用较高，其次，该泵在国外早已停产，目前仅有少量库存供应市场，检验机构面临无泵可用的境地，很难开展此项检测，因此，导致强制性国家标准无法完整实施，在指导冷却液产品的生产和使用上受到制约。

2015~2017 年交通运输部公路院主持完成了《交通运输安全相关标准研究及制定(2015)》项目子课题《机动车发动机冷却液气穴腐蚀试验泵试验样品研制》，从标准推荐别克泵入手，经过材质分析、三维建模、模具设计、水泵铸造装配

等，研制出了适用于冷却液气穴腐蚀试验用的铝制试验泵。通过试验泵和别克泵的水力性能对比验证试验，表明试验泵与别克泵两者的关键水力性能参数基本一致，在流动特性方面延续别克泵的特征；通过气穴腐蚀台架验证试验，表明试验泵与别克泵的气穴腐蚀特性试验评级结果一致，并且研制的试验泵工艺性能稳定，同一组批试验泵的均匀性、再现性，以及不同组批的稳定性达到了预期的要求。相关研究成果形成交通行业标准 JT/T 1304—2019《发动机冷却液气穴腐蚀特性试验用铝制离心泵技术条件》。因此国标修订增加试验泵种类，除了 SH/T 0087 列出的试验泵外，符合 JT/T 1304 要求铝泵也可用于铝泵气穴腐蚀试验。

④ 修订规范性附录 A《冷却液使用性能试验溶液配制方法》部分内容。

新增加的 1,3-丙二醇类型冷却液，其使用使用性能试验溶液总体要求与现行版本一致，分别是玻璃器皿腐蚀（33%）、泡沫倾向（33%）、模拟使用腐蚀（44%）、铝泵气穴腐蚀（17%）、铸铝合金传热腐蚀（25%），因此将附表 A.1 中的“二元醇浓度”修订为“防冻剂浓度”，“钠盐浓度”修订为“余量水中的钠盐浓度”，表述更加确切。将附表 A.2 中铝泵气穴腐蚀的“氯化钠 37mg”修订为“氯化钠 137mg”，此处为编辑性错误。

对于防冻剂浓度达不到配制要求的产品，以及其它类型冷却液产品采用 100%样品进行试验，钠盐加入量按附表 A.2 的要求。对于不含防冻剂或者含量较少的冷却液样品，其常压沸点不低于 100℃，因此做玻璃器皿腐蚀（88℃）、泡沫倾向（88℃）、模拟使用腐蚀（88℃）试验不存在问题；从纯水沸点与压强关系来看（表 13），在 101KPa 条件下沸点能达 119℃，也超过了铝泵气穴腐蚀要求的 113℃，因此进行铝泵气穴腐蚀试验也是可行的；但在 0.2MPa 条件下沸点约 132℃，达不到铸铝合金传热腐蚀试验要求的 135℃，因此该类产品进行铸铝合金传热腐蚀试验温度建议调整为 125℃。

表 13 水在不同压力状态下的沸点对照表

绝对压力/kPa	压力表表显压力/MPa	水沸点/℃
101.325	0.0	100.0
202.65	0.1	119.6
303.975	0.2	132.9
405.3	0.3	142.9
506.625	0.4	151.1

⑤ 增加玻璃器皿腐蚀和模拟使用腐蚀试后溶液性能要求（5.3）。

对金属腐蚀试验后的溶液性能进行评价，是考察冷却液防冻剂质量可靠性能及添加剂缓蚀性能的降解情况，从而更全面了解冷却液的保护性能，为冷却液使用寿命评判提供一定依据。日本JIS K2234冷却液规范对试后溶液的pH值及其变化值作出要求，本次修订也参考了JIS K2234相关要求。

（4）重负荷冷却液特殊要求（5.4）。

重负荷发动机，尤其是采用湿式缸套的柴油发动机，工作强度比轻负荷发动机大的多，从而导致冷却系统会出现更多的问题，如缸套穴蚀、热表面结垢、添加剂析出等等。目前对于重负荷冷却液，解决缸套穴蚀是重中之重。缸套穴蚀的形成是一个复杂的过程，它设计到机体和冷却水道的设计合理性，以及曲轴、连杆机构的制造精度和动平衡问题，牵涉到缸套结构、材质合理性，涉及到气缸套与机体的装配精度，以及冷却水的水质、水温等。就缸套穴蚀的主要成因普遍认为有两种：空泡腐蚀和电化学腐蚀，其中空泡腐蚀占主导地位。为了防止穴蚀的出现，必须阻断腐蚀的发生进程，在冷却液中使用一定浓度的强氧化型腐蚀抑制剂。例如：钼酸盐、亚硝酸盐等，可以迅速的在保护层经冲击剥落后在新鲜金属上迅速氧化成膜，阻断进一步的腐蚀而起到保护发动机的作用，这种成膜的过程及反复出现的在重负荷发动机的运行过程中的氧化型腐蚀抑制剂在多次成膜后浓度也会随之下降再次引发穴蚀，因而，对于这种消耗型的腐蚀抑制剂需要在一段使用间隔后再次添加以保持有效添加剂的浓度。该类需要不断消耗补充的含钼酸盐和亚硝酸盐无机型添加剂又称为 SCA 技术。抑制缸套穴蚀的另一技术路线是有机型添加剂，已经越来越受到更多的 OEM 整车厂推崇。

针对重负荷冷却液特殊要求，世界各国提出了很多解决技术方案。美国 ASTM D6210 强调重负荷冷却液必须具备抑制缸套穴蚀功能，评价方法可选三种之一：行车试验、添加特殊化学组分和约翰迪尔发动机台架试验。欧洲基本是以汽车厂家的企业标准为主，对于重负荷冷却液要求，基本是参考美国 ASTM 相关标准。日本基本不采用 SCA 技术，推崇使用含磷酸盐的长效型防冻液技术或者低磷型的有机酸配方，虽然日本冷却液规范未区分轻重负荷，但对腐蚀技术指标限值十分严格，无形中要求加大配方添加剂用量，从而达到重负荷使用

要求。

现行国标 GB 29743-2013 对重负荷冷却液引入了化学组分要求,从实施多年反馈看,一是行业对有机型重负荷(不含亚硝酸盐)的呼吁越来越多,要求国标增加相关内容;二是部分用户认为国标是强制要求含有化学组分的,其实是对标准适用范围解读不到位所致;三是化学组分(亚硝酸盐和钼酸盐)是消耗性的无机型添加剂,国标对后续维护使用未有明确说法。因此建议补充加入可选择条款:供需双方协商确定的行车试验或发动机台架试验等,证明其能有效抑制发动机缸套穴蚀。同时标准中所列化学组分浓度是冷却液达到抑制冷却系统缸套穴蚀目的的最低要求,对于稀释液,无论是哪种型号,都应满足此指标。对于浓缩液,本身不好作具体要求,但从使用角度看,用浓缩液配成的冰点-25℃稀释液达标,即认为浓缩液合格。针对以上反馈意见,本次修订将重负荷冷却液要求单独列出,并提出符合下列要求之一即可:

(1) 单化学组分要求,与双组分要求并列,技术要求无变化,将亚硝酸试验方法修改为JT/T 1230;

(2) 双化学组分要求,与单组分要求并列,技术要求无变化,将亚硝酸试验方法修改为JT/T 1230;

(3) 缸套穴蚀点数不超过200个(试验方法 ASTM D7583),D7583目前在国际上认可度越来越高,尤其是适用于评价有机型重负荷冷却液;

(4) 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。

8. 检验规则(第6章)。

检验类型分为型式检验和出厂检验两类。

型式检验项目为标准正文第5章规定的所有检验项目。型式检验的情形包括:新产品投产或产品定型鉴定时;原材料、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;国家相关机构质量监督检验出现不合格时;产品转产或转厂生产时;2年进行一次型式检验等。冷却液生产涉及配料、调和及反应等过程,产品质量控制主要在生产环节,当新产品投产、转产以及生产工艺变化时,为全面掌握产品质量状况,需要对产品进行型式检验;当冷却液生产配方工艺固定后,其各项性能指标会趋于稳定数值,如果在后期检验出现较大偏差或不合格,此时需要利用型

式检验结果重新评估整个生产工艺，从而找出偏差原因。同时冷却液属于化学品，在长期生产过程中，即使生产工艺及配方不变化，综合考虑原料批次、生产设备损耗及人员变动等因素，也需要每 2 年进行一次型式检验。

出厂检验是对正式生产的产品在交货时必须进行的最终检验，检查交货时的产品质量是否具有型式检验中确认的质量。产品经出厂检验合格，才能作为合格品交货。出厂检验项目是型式检验项目的一部分。

本次修订在出厂周期检验项目中增加了硫酸盐含量、铸铝合金传热腐蚀项目。增加了判定规则和复检规则，使整个标准作为产品标准更加完整。

9. 标志、包装、运输和贮存（第 7 章）。

燃油汽车发动机冷却液包装标志至少应包括以下内容：产品名称、防冻剂类型、产品分类及冰点、浓缩液产品使用方法、重负荷冷却液特殊要求、生产日期或批号、生产企业名称及地址等。其中防冻剂类型和重负荷冷却液特殊要求为新增内容，便于使用者识别产品类型以及开展质量检测。

冷却液储存时间与储存环境条件有关，也决定于添加剂的类型及稳定性。在一定的温度、光照和其它因素的作用下，冷却液中的二元醇防冻剂或添加剂可能会发生分解或析出，使产品的性能降低，因此储存时应放置在阴暗、通风的地方，避免阳光的直接照射。

三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

市场监管总局将发动机冷却液列入《全国重点工业产品质量安全监管目录（2021 年版）》，依据《产品质量监督抽查管理暂行办法》（市场监管总局令第 18 号）要求以及本标准，发布了冷却液产品质量国家监督抽查细则。交通运输部将发动机冷却液列入了《交通运输行业重点监督管理产品目录》（2013 版），依据《公路水路行业产品质量监督抽查管理办法》（交科技规〔2020〕2 号）以及本标准，发布了发动机冷却液交通行业监督抽查实施规范。

本标准是国内冷却液产品唯一的强制性标准。本标准配套的推荐性方法标准均已制定，包括 JT/T 1230-2018《机动车发动机冷却液无机阴离子测定法 离子色谱法》、JT/T1304-2019《发动机冷却液气穴腐蚀特性试验用铝制离心泵技术条件》及 NB/SH/T 0828-2010《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》等。

四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析

本次修订 GB 29743-2013《机动车发动机冷却液》，系统参考了 ASTM D3306、ASTM D6210、日本 JIS 2234 等国外先进标准规范，整体水平达到国外同类标准。

五、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

六、对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由

本标准为产品标准，此次修订主要为技术要求的部分指标发生变化，从生产企业实施新修订后的标准角度看，现有的冷却液生产线无需进行技术升级改造，需对技术工艺配方进行重新设计验证，考虑老旧产品退出市场时间等，建议过渡期为 6 个月。

七、与实施强制性国家标准有关的政策措施

本标准实施监管部门为国家市场监督管理总局。本标准在 GB 29743-2013 基础上，根据国内外适用情况进行修订，由于直接关系发动机寿命及车辆财产安全，建议继续实行强制性国家标准管理。本标准与现行相关法律、法规、规章协调一致，与其他行业或领域没有冲突。

对于违反强制性国家标准，进行查处的法律法规和部门规章有：

(1) 《中华人民共和国产品质量法(2018 修正)》

第十三条 可能危及人体健康和人身、财产安全的工业产品，必须符合保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准。

第四十九条 生产、销售不符合保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准的产品的，责令停止生产、销售，没收违法生产、销售的产品，并处违法生产、销售产品（包括已售出和未售出的产品，下同）货值金额等值以上三倍以下的罚款；有违法所得的，并处没收违法所得；情节严重的，吊销营业执照；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

(2) 《产品质量监督抽查管理暂行办法》（2019 市场总局令第 18 号）

第四十五条 对检验结论为不合格的产品，被抽样生产者、销售者应当立即停止生产、销售同一产品。

(3)《公路水路行业产品质量监督抽查管理办法》(交科技规〔2020〕2号)

第三十三条 监督抽查结果不合格产品的生产企业应当自收到检验结果通知之日起进行整改,并于90日内完成整改工作,向交通运输部提交整改报告和复查申请,接受复查检验。

八、是否需要对外通报的建议及理由

本标准强制性国家标准,涉及安全,按规定需要对外通报。

九、废止现行有关标准的建议

本标准实施后,废止GB 29743-2013《机动车发动机冷却液》。

十、涉及专利的有关说明

本标准编制过程中尚未识别出文件的内容涉及专利,在提交反馈意见时,请将所知的专利文件反馈给起草组。

十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

机动车冷却液,燃油汽车发动机冷却液。

十二、其他应当予以说明的事项

(一) 强制性标准理由

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。

(1) 保障车辆运行安全及车辆财产安全的需要。发动机是汽车的“心脏”,工作时由于燃料的燃烧以及运动部件之间的摩擦产生大量的热量,使零件受热,特别是直接与燃烧气体接触的部位温度更高。据统计,轻负荷发动机故障的20%来源于冷却液使用不当,重负荷发动机故障的40%来源于冷却液使用不当。冷却系统设计主要功能即是将过量的燃烧热量散发,冷却液作为循环传热介质必不可少,首先保证发动机在合适温度工作,避免出现过热或过冷现象。若发动机过热,就会造成充气效率下降,致使发动机功率降低,早燃和爆燃的倾向加

大，过早损坏零部件，使运动机件之间正常的间隙受到破坏，零件不能正常运动，甚至卡死、损坏；使润滑油粘度减小，恶化运动件间的润滑，加剧零件磨损。若发动机过冷，就会导致进入气缸的混合气品质差，造成发动机功率下降，油耗上升，导致燃烧生成物中的酸性物质腐蚀零部件，未燃的燃料冲刷和稀释运动件表面的润滑油膜，使其磨损加剧。其次、冷却液中加入一些能够降低冰点的防冻剂，保证冷却液系统低温环境下不会冻结，保障发动机低温启动运转。最后冷却系统部件有很多种金属材料制成，包括钢、铁、铜、焊锡等等，这些材料在水介质中很容易生锈腐蚀，造成部件过早损坏失效，冷却液中含有特定的防腐添加剂会抑制腐蚀，保护冷却系统各组成部件完好。

(2) 规范冷却液行业市场健康发展的需要。我国冷却液市场得益于高速增长的汽车保有量以及冷却液普及宣传使用，冷却液产品需求量不断攀升，截止2019年底，全国汽车保有量已达2.6亿辆，估算冷却液产量超过90万吨/年，产值超过150亿元，是全球最大的冷却液消费市场。上世纪90年代，冷却液市场需求量急剧扩大，但技术水平低下，再加上监管空白，各类冷却液产品质量事故频发，如1994年内蒙古某单位使用了北京市售的防冻液，不到半年几十辆进口汽车的水箱被腐蚀，缸体漏水；1995年某名牌企业生产的防冻液，造成众多车辆机体腐蚀的大事故，影响波及全国；原国家质量技术监督局于1998年1季度对该产品进行了产品质量国家监督抽查，抽查工作交由交通部汽车运输行业能源利用监测中心承担，产品合格率仅为43.3%。这些伪劣冷却液导致的汽车财产损失和安全事故，在当时汽车作为贵重消费品的时代，造成了极其恶劣的影响。作为汽车行业主管部门，交通部从监管方及使用方角度出发，制定了我国第一个强制性冷却液标准JT 225-1996《汽车发动机冷却液安全使用技术条件》。该标准是根据汽车运输行业对汽车安全运行的要求而提出的强制性标准，它从车辆安全运行的角度出发，提出了冷却液的关键性技术要求，因此为广大用户提供了一个正确选择冷却液的指南，为生产厂提供了保证其产品质量的最低要求，为对市场上流通的冷却液进行质量控制和管理提供了技术依据。该标准在冷却液国家标准GB 29743-2013发布实施前一直是国内冷却液产品的出厂检验、使用检验、社会抽查及行业统检依据。随着国内冷却液技术水平不断提高，JT 225-1996已经不能适应国情。2013年9月由交通运输部提出，交通部公

路科学研究院起草的国家标准 GB 29743-2013《机动车发动机冷却液》发布，成为国家对冷却液行业生产状况及产品质量状况的抽测技术依据；也作为冷却液的用户选用产品时详细了解产品技术水平的指南。然而随着国内汽车行业技术的发展与进步，以及弥补与国外先进冷却液标准的差距需要，亟需修订国家标准 GB 29743-2013，补充完善技术内容，使得标准项目更加合理、科学及可实施性强，可以让生产厂家有章可循，监管部门有据可依，引导该行业健康发展，标准实施日期宜尽早。

(3) 提高国内产品技术水平的需要。技术标准在某种程度上能反映出该行业的技术状况。美国材料与试验协会(American Society for Testing and Materials) 下设 D15 发动机冷却液技术委员会，自 1947 年成立以来，目前共发布了冷却液系列标准超过 60 个，这些标准在冷却液行业中一直并将继续发挥重要作用，在世界各国应用最为广泛，最有影响力。ASTM 冷却液规范分成产品规范和方法规范两大类，涵盖了防冻剂原料质量、调配用水质量、冷却液产品规范、项目测试方法、冷却系统维护建议，对冷却液生产、测试及使用维护等作出全面规定。由此看出美国对发动机冷却液的研究起步很早。美国机动车协会 (SAE) 在 1962 年首次制订发动机冷却液的标准 SAE J814，之后 SAE 与 ASTM 签订了谅解备忘录，SAE 在发动机冷却液方面全部采用相关的 ASTM 标准。美国国防部依据 ASTM 制订了发动机冷却液的军用标准 A-A-52624A，满足要求的防冻液可在所有后勤车辆、工程车辆和装备以及所有军用地面战役、战术装备和车辆中使用。日本在 1965 年制订出防冻液的标准 JIS K2234。此外，世界各大汽车厂家均将冷却液列入关键零部件目录，设立专门冷却液标准。国内方面虽然已经建立了冷却液的国家标准及部分行业标准，但整体技术水平与国外先进规范有差距，不能有效指导并提升我国冷却液行业技术水平。

(二) 预期的社会经济效果

正确选择和使用冷却液，对汽车维修和正常的生产运输都是非常重要的。现行冷却液标准自实施以来，一直作为企业生产及行业监督抽查的依据，它在冷却液行业中起到了非常重要的作用。但汽车工业在发展，由于车辆结构的改进、技术水平的提高，对冷却液产品品质的要求逐步提高。修订后的标准，技术上修改采用国外先进的标准，吸收现行行标中的有效内容，补充新的技术要

求和产品类型，符合中国国情。新标准对冷却液科研、生产、销售及使用具有普遍指导作用；对保障行车安全、保护人民生命财产有着较强的现实意义；对促进国内冷却液产品技术水平的提高，对全面检测冷却液产品质量提供更可靠的技术依据都有着积极作用；为国家对冷却液行业生产状况及产品质量状况的抽测技术依据；也作为冷却液的用户选用产品时详细了解产品技术水平的指南。因此有着广泛的社会效益和一定的经济效益。