

国家标准

《汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》

编制说明

(征求意见稿)

标准编制工作组

二〇二四年二月

国家标准《汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》编制说明

一、任务来源

根据国家标准化管理委员会文件国标委发【2023】58号《国家标准化管理委员会关于下达2023年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》，修改采用国际标准ISO 4081:2016修订国家标准GB/T 18948-2017《内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》，计划编号为20231154-T-606。计划标准名称为《汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》。南京利德东方橡塑科技有限公司为负责起草单位，全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会为归口单位，完成时间2025年。

二、目的和意义

发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路，是应对气候变化、推动绿色发展的战略举措。近年来，我国新能源汽车产业发展取得了巨大成就，成为世界汽车产业发展转型的重要力量之一。与此同时，我国新能源汽车发展也面临核心技术创新能力不强、质量保障体系有待完善、基础设施建设仍显滞后、产业生态尚不健全、市场竞争日益加剧等问题。为推动新能源汽车产业高质量发展，提升基础关键技术、基础核心零部件的适配供给能力，有必要对GB/T 18948-2017《内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》进行修订。

汽车冷却系统用橡胶软管主要用于传输制冷剂和水，是重要的汽车零部件，其质量和性能对提高整车质量有着不可忽视的作用。传统燃油车上的冷却管路主要用于发动机冷却、空调系统，新能源车由于需要统筹考虑电池、电机、电控以及座舱的冷却乃至加热需求，冷却管路的用量大幅增加。因此，新能源汽车的发展将大幅增加对冷却管路的需求，且由于新能源汽车的属性，其冷却管路的技术要求也与传统燃油车不甚相同，尤其近年来电动车自燃事故时有发生，更是督促我们对电动车管路的电性能、阻燃性能提出要求。现行标准GB/T 18948-2017《内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》不能有效涵盖新能源电动汽车对冷却管路的技术要求，市场亟需将新能源电动汽车冷却管路的技术标准进行规范和统一。

本次将电动汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管的技术要求纳入本标准中，扩大了标准的适用范围，尤其对电动车辆用冷却软管的电性能和阻燃性能的测试方法和指标要求做出了明确要求，适应行业发展需求，扩大了应用范围。

三、工作过程

1、自接到修订任务后，首先成立了标准起草工作组，查阅了大量的国内、外相关的标准资料，并对国内生产、使用情况进行了调研，同时完成了对国际标准ISO 4081:2016的翻译和整理工作。标准起草工作组认真研究了相关文件精神，对标准修订工作提出了具体工作要求，听取了各标准起草工作组代表汇报修订工作方案，并对工作方案进行了交流讨论。

2、2024年3月，标准起草工作组不断完善工作组讨论稿，编制完成《汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》（征求意见稿），现《汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》（征求意见稿）开始广泛征求意见。

四、标准起草单位及主要起草人

本标准的主要起草单位：

本标准的主要起草人：

任务分工：

五、编制原则及技术指标确定的依据

1、编制原则

本标准按照 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》和 GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第2部分：以ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》的规定起草。

2、技术指标确定依据

本标准修改采用 ISO 4081:2016《内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》（英文版），纳入电动汽车的冷却系统用橡胶软管和纯胶管的技术要求。

本标准与 ISO 4081:2016 相比，主要技术差异及原因如下：

1) 增加体积电阻率要求

B类软管或纯胶管按 GB/T 40719-2021 测试时，所用试样应从软管上截取，无法从软管上截取时，应使用相同硫化程度的硫化试片进行试验，试样应符合 GB/T 40719-2021 要求。如果 B类软管或纯胶管内外层胶料组成不同，内、外层胶料均需分别制样进行测试，选用测试电压为 500 V，试样厚度为 2 mm，体积电阻率应不小于 $1\text{M}\Omega\cdot\text{m}$ 。

该项性能要求是针对新能源电动汽车的绝缘要求，确保人员和车辆安全。电动车电池系统的电绝缘处理，特别是冷却系统的电绝缘性至关重要，由于电动车电池系统的结构特性，为带走电池工作过程中产生的热量，冷却液需流经高电势的双极板，该过程高压电可能通过冷却液传导到外部，对绝缘性要求甚高，另外，管路接头金属件也易因冷却管路导电性而发生电化学腐蚀，因此为了提供足够的绝缘保护而增加该技术要求。体积电阻率指标值的确定参考车企和软管生产厂家现有的技术条件和试验数据确定。

2) 增加阻燃性要求

B类软管或纯胶管按 GB 8410-2006 测试时，试样应符合 GB 8410-2006 要求。燃烧速度应不大于 60 mm/min。

该项性能要求是针对新能源电动汽车的安全性能，减少因火灾事故造成的损失而增加的技术要求。目的是降低电动车发生火灾事故的风险，以确保起火后能够延缓车辆燃烧蔓延速度，为人员逃生和外部施救争取更多的宝贵时间，尽可能减少人身伤亡和财产损失。阻燃性指标值的确定参考车企和软管生产厂家现有的技术条件和试验数据确定。

本标准与 GB/T 18948-2017 相比，主要技术变化及原因如下：

1) 更改了标准名称：

由于本标准在原有适用范围基础上将电动汽车的冷却系统用橡胶软管和纯胶管纳入了本标准适用范围，因此将标准名称由《内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》修改为《汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》，与标准适用范围相符合。

2) 更改了标准的适用范围:

本标准规定了用于自重含 3.5 t 以下内燃机或电动车辆中以 1,2-乙二醇为冷却剂的增压或泄压冷循环系统的直式或预成型软管或纯胶管的要求。

增加了电动汽车的冷却系统用橡胶软管和纯胶管。新能源汽车的迅猛发展大幅增加了冷却管路的需求,市场亟需将新能源电动汽车冷却管路的技术标准进行规范和统一。将电动汽车的冷却系统用橡胶软管和纯胶管纳入本标准范围适应行业发展需求,扩大了应用范围。

3) 更改了标准分类

a) 本标准将软管和纯胶管按工作温度分为四种型别,其中 1 型和 2 型按用途分为两类:

1 型:工作环境温度范围为-40 °C ~+100 °C

-----A 类,应用于内燃机车辆

-----B 类,应用于电动车辆

2 型:工作环境温度范围为-40 °C ~+125 °C

-----A 类,应用于内燃机车辆

-----B 类,应用于电动车辆

3 型:工作环境温度范围为-40 °C ~+150 °C

4 型:工作环境温度范围为-40 °C ~+175 °C

原标准中只根据工作环境温度范围对产品进行了分类,没有对内燃机车辆和电动车辆冷却系统用橡胶软管和纯胶管进行区分,本次将电动汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管的技术要求纳入本标准中,且在性能要求上与内燃机车辆用冷却管路存在不同。因此本文件从适用车辆上进行分类划分,更加清晰明确。

b) 性能要求:规定了橡胶软管和纯胶管的爆破压力、粘合强度、低温曲挠性、耐吸扁性、耐弯折性、耐膨胀性、体积电阻率、阻燃性等,并对某些实验项目的适用范围进行了规定;

c) 试验频次:规定了型式试验、例行试验和生产验收试验的项目及频次,其中生产验收试验频次仅做参考。

本标准共分为 8 个章节,主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、分类、尺寸和公差、橡胶软管和纯胶管的性能要求、试验频次、标记,具体修订部分及内容说明如下:

分类修改说明:原标准中只根据工作环境温度范围对产品进行了分类,没有对内燃机车辆和电动车辆冷却系统用橡胶软管和纯胶管进行区分,本次将电动汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管的技术要求纳入本标准中,且在性能要求上与内燃机车辆用冷却管路存在不同。因此本文件从适用车辆上进行分类划分,更加清晰明确。

3.规范性引用文件

本标准中规范性引用文件共有 17 个,其中 15 个规范性引用文件为 ISO 4081:2016 中的规范性引用文件,2 个为增加技术指标所需而引用的标准。

1) 2 个为增加技术指标所需而引用的标准,经工作组讨论,直接引用国家标准

GB 8410-2006 汽车内饰材料的燃烧特性

GB/T 40719-2021 硫化橡胶或热塑性橡胶 体积和/或表面电阻率的测定 (ISO 14309:2019, IDT)

2) 15个规范性引用文件为ISO 4081:2016中的规范性引用文件, 5个为注日期引用标准, 其中3个注日期引用国际标准与ISO标准有一致性对应关系的国家标准, 起草工作组经研究、分析, 确定该3个注日期引用的国际标准采用国家标准替换。

GB/T 5565.1-2017 橡胶和塑料软管及非增强软管柔性及挺性的测量 第1部分: 室温弯曲试验 (ISO 10619-1:2011, IDT)

GB/T 5565.2-2017 橡胶和塑料软管及非增强软管柔性及挺性的测量 第2部分: 低于室温弯曲试验 (ISO 10619-2:2011, IDT)

GB/T 24134-2009 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价 (ISO 7326:2006, IDT)

3) 其余10个不注日期引用的国际标准和2个注日期引用的国际标准, 与该12个国际标准有对应关系的国家标准如下:

ISO 188 硫化橡胶或热塑性橡胶-加速老化或耐热试验 (Rubber, vulcanized or thermoplastic-Accelerated ageing and heat resistance tests)

注: GB/T 3512-2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验 (ISO 188:2011, IDT)

ISO 1307 橡胶和塑料软管 软管规格和最大最小内径及切割长度公差 (Rubber and plastics hoses — Hose sizes, minimum and maximum inside diameters, and tolerances on cut-to-length hoses)

注: GB/T 9575-2013 橡胶和塑料软管 软管规格和最大最小内径及切割长度公差 (ISO 1307:2006, IDT)

ISO 1402 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法 (Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Hydrostatic testing)

注: GB/T 5563-2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法 (ISO 1402:2009, IDT)

ISO 1629 橡胶和胶乳 命名法 (Rubber and latices — Nomenclature)

注: GB/T 5576-1997 橡胶与胶乳 命名法 (ISO 1629:1995, IDT)

ISO 1817 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法 (Rubber, vulcanized — Determination of the effect of liquids)

注: GB/T 1690-2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法 (ISO 1817:2005, MOD)

ISO 6162-1 液压传动 带分体式或整体式法兰以及公制或英制螺栓的法兰管接头 第1部分 用于3.5MPa至35MPa压力下, DN 13至DN 127的法兰管接头 (Hydraulic fluid power — Flange connectors with split or one-piece flange clamps and metric or inch screws — Part 1: Flange connectors for use at pressures of 3.5 MPa to 35 MPa, DN 13 to DN 127)

注: GB/T 42086.1-2022 液压传动连接 法兰连接 第1部分: 3.5 MPa~35 MPa、DN13~DN127系列 (ISO 6162-1:2012, MOD)

ISO 7233 橡胶和塑料软管及软管组合件 耐真空性能的测定 (Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Determination of resistance to vacuum)

注: GB/T 5567-2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 耐真空性能的测定 (ISO 7233:2006, IDT)

ISO 8033 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定 (Rubber and plastics hoses — Determination of adhesion between components)

注: GB/T 14905-2020 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定 (ISO 8033:2016, IDT)

ISO 23529 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序 (Rubber — General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods)

注: GB/T 2941-2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序 (ISO 23529:2004, IDT)

SAE J20:2006 冷却系统软管 (Coolant System Hoses)

SAE J1638 软管或实心圆盘的压缩永久变形 (Compression Set of Hoses or Solid Discs)

SAE J1684:2005 评价冷却系统软管及材料电化学性能的试验方法 (Test Method for Evaluating the Electrochemical Resistance of Coolant System Hoses and Materials)

4. 相关实验数据

表 1 500V 下体积电阻率检测结果

序号	测试件	标准要求	检测结果
1	试样 1	B类软管或纯胶管按GB/T 40719-2021测试时, 选用测试电压为500 V, 试样厚度为2 mm, 体积电阻率应不小于1 MΩ.m。	9.1E5M Ω.m
2	试样 2		1.0E3M Ω.m

表 2 不同电压下体积电阻率检测结果

序号	测试件	标准要求	检测结果				
			1V	100V	200V	500V	1000V
1	试样2	B类软管或纯胶管按GB/T 40719-2021测试时, 选用测试电压为500 V, 试样厚度为2 mm, 体积电阻率应不小于1MΩ.m。	3. 8E3M Ω.m	2. 3E3M Ω.m	1. 2E3M Ω.m	1. 0E3M Ω.m	4. 4E3M Ω.m

注：从上述测试结果可以看出，胶料的体积电阻率在不同电压值下的测试结果相差不大。

表 3 阻燃性检验结果

序号	检验项目	标准要求	检验结果
1	阻燃性	B类软管或纯胶管按GB 8410-2006测试时, 燃烧速度应不大于60 mm/min。	42.9 mm/min

经过试验验证可知，增加的2项技术指标参数的设定是合理的。

六、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本标准等同采用本标准修改采用 ISO 1402:2021《橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法》（英文版）。未发现其他的同类国际、国外标准。

七、与有关法律、行政法规和相关标准的关系

本标准与现行法律、法规和强制性国家标准相协调，无冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中未出现重大分歧意见。

九、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

十、实施国家标准的要求和措施建议

建议本标准发布 6 个月后实施。

十一、其他应予以说明的事项

无。