



中华人民共和国国家标准

GB/T 18948—XXXX

代替 GB/T 18948-2017

汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范

Rubber hoses and tubing for cooling systems for automobiles —Specification

(ISO 4081:2016,MOD)

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 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 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类 2

5 尺寸和公差 2

6 橡胶软管和纯胶管的性能要求 3

7 试验频次 5

8 标记 5

附录 A（规范性） 膨胀试验 6

附录 B（规范性） 耐润滑油造成的表面污染性 7

附录 C（规范性） 压力、振动和温度试验 8

附录 D（资料性） 原始设备制造商（OEM）使用矩阵图规定非标准型别的软管或纯胶管的示例 ... 10

附录 E（规范性） 型式试验 11

附录 F（规范性） 例行试验 12

附录 G（资料性） 生产验收试验 13

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。

本文件代替GB/T 18948—2017《内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》，与GB/T 18948—2017相比，主要技术变化如下：

- 更改了标准的范围，增加了电动汽车的冷却系统用橡胶软管和纯胶管（见第1章，2017版第1章）；
- 增加了术语和定义（见第3章）；
- 更改了分类（见第4章，2017版第4章）；
- 增加了体积电阻率要求（见第6章m））；
- 增加了阻燃性要求（见第6章n））。

本文件修改采用ISO 4081:2016《内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范》。

本文件与ISO 4081:2016的技术差异及其原因如下：

- 增加了体积电阻率试验要求，为确保人员和车辆安全，冷却系统的电绝缘性至关重要，故增加该项要求。
- 增加了阻燃性要求，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，故增加此项技术要求。

本文件做了下列编辑性修改：

- 正文中删除“bar”单位的表示，只保留“MPa”单位表示。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会软管分技术委员会（SAC/TC35/SC1）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件所代替文件的历史版次发布情况为：

- GB/T 18948于2003年首次发布，2009年第一次修订，2017年第二次修订；
- 本次为第三次修订。

汽车冷却系统用橡胶软管和纯胶管 规范

警告：使用本文件的人员应熟悉正规试验室操作规程。本文件无意涉及因使用本文件可能出现的所有安全问题。制定相应的安全与健康制度，并确保符合国家法规是使用者的责任。

1 范围

本文件规定了用于自重含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。本文件可用作分类方法，以使原始装备制造商（OEM）可对不包括所规定的主要型别内的专用试验进行详细标注（参见附录D的示例）。在这种情况下，软管或纯胶管不带有任何显示本文件编号的标记，而应按OEM的零部件图样详细标注的识别标记。

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 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 8410-2006 汽车内饰材料的燃烧特性

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）

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）

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)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类

橡胶软管和纯胶管由橡胶层和增强层或仅由橡胶层组成，最终硫化前可经过预成型，也可不经过预成型。橡胶软管和纯胶管可带有歧管，在这种情况下，与歧管的连接方法应使软管在按照本文件测试时保持完整性。本文件不包括装配到连接器的安装要求。

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℃~+100℃

——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℃~+125℃

——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℃~+150℃

4型：工作环境温度范围为-40℃~+175℃

在经济和技术条件允许的情况下，软管和纯胶管在其制造过程中应使用可回收材料。同样，在经济和技术条件允许的情况下，软管和纯胶管应使用消费后可回收材料或工业生产可回收材料。

5 尺寸和公差

软管和纯胶管的内径和公差应符合ISO 1307的规定，管壁厚度应足以满足本文件的要求。

6 橡胶软管和纯胶管的性能要求

软管和纯胶管的型式试验（见第7章定义）在附录E中给出。对于每种用途的软管或纯胶管，试验应根据最终产品的性能要求，从以下列项中选择：

a) 爆破压力

当按ISO 1402规定，在ISO 23529规定的标准试验室温度下，最小爆破压力应为：

纯胶管：所有尺寸的纯胶管，0.2 MPa

橡胶软管：直径小于或等于18 mm，1.2 MPa

直径大于18 mm、小于或等于35 mm，0.9 MPa

直径大于35 mm，0.5 MPa

b) 粘合强度（适用于带两层或更多层粘合层的结构）

当按ISO 8033中适合程序进行测定时，未老化软管的层间粘合强度应不小于1.8 kN/m，对于经i) 老化、k) 浸油和l) 振动疲劳后的软管层间粘合强度应不小于1.3 kN/m。

c) 低温曲挠性

对于内径为25 mm及以下的软管和纯胶管，取自由直段部分长度至少为300 mm。当冷却至 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，保持 $5\text{ h} \pm 0.5\text{ h}$ 并按GB/T 5565.2-2017中的方法B进行试验时，将其在半径为软管或纯胶管最大外径10倍的冷却至相似程度的芯轴上弯曲4 s后，放大2倍检查不应出现龟裂现象。弯曲试验后，软管或纯胶管应符合a) 爆破压力的要求。

对于内径大于25 mm的软管和纯胶管，取自由直段部分长度至少为300 mm。当按SAE J20:2006中5.1.2进行试验时，放大2倍检查，软管或纯胶管不应出现龟裂现象。弯曲试验后，软管或纯胶管应符合a) 爆破压力的要求。

d) 耐吸扁性

对于内径16 mm及以下的软管，当按ISO 7233规定，在100 °C条件下对软管或纯胶管施加0.015 MPa绝对压力，保持10 min，外径塌扁不应超过30%。

对于内径大于16 mm但小于25 mm的软管，当按ISO 7233规定，在100 °C条件下对软管或纯胶管施加0.02 MPa绝对压力，保持10 min，外径塌扁不应超过30%；

对于内径25 mm及以上软管，当按ISO 7233规定，在100 °C条件下对软管或纯胶管施加0.03 MPa绝对压力，保持10 min，外径塌扁不应超过30%。

外径的变化， ΔD ，按公式（1）计算：

$$\Delta D = \frac{D_2 - D_1}{D_1} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔD ——外径的变化（%）；

D_1 ——未施加压力的外径，单位为毫米（mm）；

D_2 ——施加特定压力后的外径，单位为毫米（mm）。

e) 耐弯折性（仅适用于内径为19.5 mm或小于19.5 mm的直软管或纯胶管）

当按GB/T 5565.1-2017测定时，最大变形系数（T/D）应大于0.7。所用的芯轴尺寸为：对于内径小于或等于10.5 mm的软管和纯胶管，芯轴为140 mm；对于内径大于10.5 mm，小于或等于16.5 mm的软管和纯胶管，芯轴为220 mm；对于内径大于16.5 mm，小于或等于19.5 mm的软管和纯胶管，芯轴为300 mm。

f) 耐膨胀性（仅适用于软管）

当按附录A测定时，膨胀率不应超过12%。

膨胀率， ΔD ，通过外周长或直径的变化来计算，按公式（2）或公式（3）计算：

外周长的变化：

$$\Delta D = \frac{C_1 - C_0}{C_0} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

ΔD ——膨胀后外周长的变化率(%)；

C_0 ——初始外周长，单位为毫米(mm)；

C_1 ——膨胀后的外周长，单位为毫米(mm)；

直径的变化:

$$\Delta D = \frac{D_1 - D_0}{D_0} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ΔD ——膨胀后直径的变化率(%)；

D_0 ——初始时两个互相垂直直径的和，单位为毫米(mm)；

D_1 ——膨胀后两个互相垂直直径的和，单位为毫米(mm)；

g) 耐电化学降解性

当按SAE J1684:2005中方法1试验时，软管和纯胶管内表面不应出现龟裂或“条痕”。

h) 耐臭氧性

当在下列条件下，按GB/T 24134-2009中方法2试验时，放大2倍检查，软管或纯胶管不应出现龟裂现象。

臭氧分压：50 mPa±3 mPa

持续时间：72 h±2 h

温度：40℃±2℃

伸长率：20%

i) 耐热老化性

按ISO 188规定，软管或纯胶管的1型在100℃下，2型在125℃下，3型在150℃下或4型在175℃下老化1000 h±5 h后，所有的结构应符合b)粘合强度，c)低温曲挠性和h)耐臭氧性要求。

j) 压缩永久变形

当按SAE J1638测定时，软管或纯胶管的1型在100℃下，2型在125℃下，3型在150℃下或4型在175℃下保持24 h±2 h，所有型别的软管或纯胶管的压缩永久变形不应超过50%。

k) 耐润滑油的表面污染性

当按附录B要求使用ISO 1817中的3号标准油试验时，所有的结构应符合b)粘合强度要求。

l) 压力/振动/温度试验

当按附录C试验时，所有结构应符合b)粘合强度，c)低温曲挠性(爆破压力至少为原爆破压力的85%)和h)耐臭氧性要求。外径的变化应小于15%。

爆破压力的变化， ΔP ，按公式(4)计算：

$$\Delta P = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

ΔP ——爆破压力的变化率(%)

P_1 ——初始的爆破压力，单位为兆帕(MPa)；

P_2 ——低温曲挠试验后的爆破压力，单位为兆帕(MPa)。

外径的变化， ΔD ，按公式(5)计算：

$$\Delta D = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

式中：

ΔD ——外径的变化率（%）；

D_1 ——初始的外径，单位为毫米（mm）；

D_2 ——试验后的外径，单位为毫米（mm）。

m) 体积电阻率

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。如果软管内外层胶料不同，内、外层胶料均需分别制样进行测试。选用测试电压为500V，试样厚度为2mm，体积电阻率应不小于1M $\Omega \cdot m$ 。

n) 阻燃性

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。

7 试验频次

型式试验和例行试验的项目应分别符合附录E、附录F的规定。

型式试验是制造方为明示其特定方法制造的特定软管或纯胶管的设计符合本文件的所有要求而进行的试验。此试验应至少每5年进行一次，或在制造方法或使用材料发生变化时进行。

例行试验应按制造商和客户认可的频次，在发货前对最终的软管或纯胶管产品实施。

生产验收试验是参见附录G规定的试验，制造方为控制其产品质量而采用的试验。附录G规定的频次仅做参考。

8 标记

所有的软管都应连续标识如下内容：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 本文件编号及年份；
- c) 根据第3章的型别分类；
- d) 内径，单位：mm；
- e) 制造的年份和季度；
- f) 按ISO 1629的要求标明制造材料的代码

例如：MAN/制造商/ GB/T 18948-××××/1型/10/2Q05/ EPDM

在产品长度或形状不允许按上述要求做标记处，可按客户和制造方之间的协议执行。

附录 A

(规范性)

膨胀试验

A.1 设备

作为密封系统的试验装备应允许冷却液在软管内进行加压，压力和温度在整个试验过程中应保持不变。

A.2 步骤

将软管安装在压力设备上，填充等体积1, 2-乙二醇和蒸馏水的混合物，并安全密封。在给系统施加压力前，测量外周长或外径。增加压力至0.2 MPa并升温至125 °C，保持此压力和温度8 h，然后在此条件下，在原测量位置再次测量外周长或外径。膨胀情况用周长或直径增加百分比表述。

附 录 B

(规范性)

耐润滑油造成的表面污染性

将适当长度的软管或纯胶管的端部密封，以确保粘合强度试验[第6章中b)]、低温曲挠性试验[第6章中c)]、耐臭氧性试验[第6章中h)]的进行。

将每个试样完全浸没在规定的60 ℃的含介质的流体中2 h。

浸泡过程结束后，将软管或纯胶管的表面擦干，并按要求进行试验。

附 录 C

（规范性）

压力、振动和温度试验

C.1 设备

压力、振动和温度试验设备应能使软管或纯胶管试样承受规定的温度下，即水平与纵向振动（见图 C.1）和压力脉冲。设备应由一个固定歧管和一个振动歧管组成，振动歧管可在各个方向上线性运动。除另有规定外，固定歧管和振动歧管应能以实际使用位置安装。

试验设备应能在以下参数范围内操作：

振幅：	0 mm～30 mm
振动频率：	2 Hz～15 Hz（正弦曲线）
脉冲压力：	0 MPa～0.5 MPa
压力脉冲循环时间：	1 s～5 min
压力上升和下降时间：	1 s～5 min
试验流体温度：	-20 ℃～130 ℃（公差±3 ℃）
试验流体速率：	5 L/min～250 L/min
环境温度：	-20 ℃～+180 ℃

连接到歧管上的软管或纯胶管应符合 ISO 6162-1 规定的内径为 10 mm～70 mm 的软管或纯胶管的要求。

试样数量：2～6 件

C.2 试样

应至少测试两个试样。

C.3 试验软管和纯胶管的调节

软管或纯胶管制造后的 24 h 内不应进行试验。试验前，试样应在标准温度和湿度（见 ISO 23529）下至少调节 3 h，该调节时间可作为制造后 24 h 的一部分。

C.4 程序

C.4.1 将试样装配管接头，并将软管组合件安装到试验设备上。

C.4.2 除另有规定外，试验按以下条件进行：

振幅：	8 mm
振动频率：	10 Hz（正弦曲线）
脉冲压力：	软管 0.07 MPa～0.20 MPa 纯胶管 0.01 MPa～0.06 MPa
压力脉冲循环周期：	2 次/min
试验流体：	1, 2-乙二醇/水（体积比 50/50）
试验流体温度：	100 ℃（1 型）、125 ℃（2、3 和 4 型）
试验流体速率：	20 L/min
环境温度：	100 ℃（1 型）、125 ℃（2 型）、150 ℃（3 型）、175 ℃（4 型）
试验持续时间：	250 h

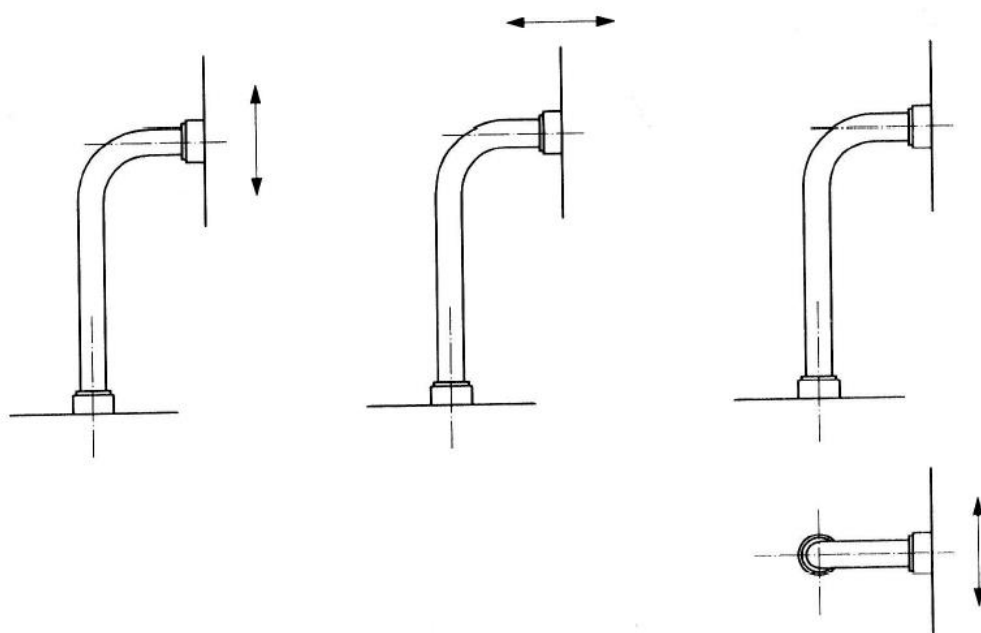


图 C.1 试样的振动方向

附 录 D
(资料性)

原始设备制造商（OEM）使用矩阵图规定非标准型别的软管或纯胶管的示例

原始设备制造商（OEM）使用矩阵图规定非标准型别的软管或纯胶管的示例见表D. 1。

表D. 1 符合本文件第 6 章的软管或纯胶管

a	X
b	X
c	X
d	NA
e	X
f	X
g	NA
h	X
i	X
j	X
k	X
l	X
m	X
n	X
Z1 ^a	X
Z2 ^a	X
注： X——进行试验； NA——不适用； ^a Z1， Z2， …， 等——OEM规定的附加试验。	

附 录 E
(规范性)
型式试验

型式试验见表E. 1。

表 E. 1 型式试验

试验项目（见第6章）	所有型别
a	X
b	X
c	X
d	X
e	X
f	X
g	X
h	X
i	X
j	X
k	X
l	X
m ^a	X
n ^a	X
注：X—进行试验； NA—不适用。 ^a B类橡胶软管和纯胶管适用	

附 录 F
(规范性)
例行试验

例行试验见表F. 1。

表 F. 1 例行试验

试验项目	适用性
尺寸	X
第6章中试验项目：	
a	NA
b	NA
c	NA
d	NA
e	NA
f	NA
g	NA
h	NA
i	NA
j	NA
k	NA
l	NA
m	NA
n	NA
注： X—进行试验； NA—不适用。	

附 录 G
(资料性)
生产验收试验

生产验收试验应在表G. 1给出的每一批或每10批产品中进行。最多1000 m长的软管或纯胶管为一批。

表 G. 1 生产验收试验项目

试验项目	每批	每10批
直径	X	X
同心度	X	X
第6章中试验项目：		
a	X	X
b	X	X
c	X	X
d	X	X
e	X	X
f	X	X
g	NA	X
h	NA	X
i	NA	NA
j	X	X
k	NA	X
l	NA	X
m	NA	NA
n	NA	NA
注：X--进行试验； NA--不适用。		