



中华人民共和国国家标准

GB/T 20025.2—2005/ISO 8066-2:2001

汽车空调用橡胶和塑料软管 及软管组合件 耐制冷剂 134a

Rubber and plastics hoses and hose assemblies for automotive air
conditioning—Refrigerant 134a

(ISO 8066-2:2001, Rubber and plastics hoses and hose assemblies for
automotive air conditioning—Specification—Part 2: Refrigerant 134a, IDT)



2005-09-15 发布

2006-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
汽车空调用橡胶和塑料软管
及软管组合件 耐制冷剂 134a
GB/T 20025.2—2005/ISO 8066-2:2001

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.bzcb.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

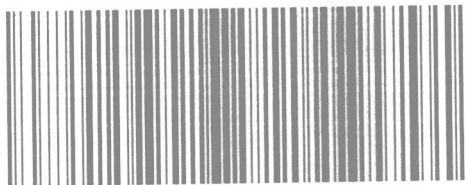
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 34 千字
2006年5月第一版 2006年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-27486 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 20025.2-2005

前 言

本标准等同采用 ISO 8066-2:2001《汽车空调用橡胶和塑料软管及软管组合件 规范 第 2 部分：制冷剂 134a》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 8066-2:2001。

本标准第 2 章引用的 GB/T 2941、GB/T 3141、GB/T 7528 是等效采用国际标准 ISO 471:1983、ISO 3448:1992 和修改采用国际标准 ISO 8330:1988,本标准所引用的标准温度和使用的 ISO VG46 冷冻机油及词汇与国际标准一致。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) “ISO 8066 本部分”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除国际标准的前言。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 为规范性附录,附录 F 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准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/TC 35/SC 1)归口。

本标准负责起草单位:贵州大众橡胶有限公司。

本标准参加起草单位:中车集团南京七四二五工厂、广州天河胶管制品有限公司。

本标准主要起草人:李秀梅、段敏、何寿械、孙克俭、陈润明、李荣早、徐冶中。

本标准为首次发布。

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 1

5 尺寸 2

6 试验和使用性能要求 3

7 标志 6

附录 A(规范性附录) 制冷剂损失的测定 7

附录 B(规范性附录) 低温试验 9

附录 C(规范性附录) R134a 从软管中抽出的物质数量的测定 10

附录 D(规范性附录) 水进入试验 11

附录 E(规范性附录) 连接整体性(密封性) 14

附录 F(资料性附录) 本标准和 SAE 制冷剂软管信息 16

汽车空调用橡胶和塑料软管 及软管组合件 耐制冷剂 134a

警告——使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本标准规定了在汽车空调系统中循环液体和气体 R134a(四氟乙烷)用的橡胶或热塑性软管及软管组合件的要求。软管及软管组合件应设计得能够限制制冷剂的损失和系统的污染。使用温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ 。

由于软管与管接头之间的关系对于本应用是极为重要的,规定了在试验中应使用在实际中所要使用的管接头的要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2941 橡胶试样环境调节和试验的标准温度、湿度及时间(GB/T 2941—1991,eqv ISO 471:1983)

GB/T 3141 工业液体润滑剂 ISO 粘度分类(GB/T 3141—1994,eqv ISO 3448:1992)

GB/T 7528 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(GB/T 7528—2002,ISO 8330:1988,MOD)

GB/T 9573—2003 橡胶、塑料软管和软管组合件尺寸测量方法(ISO 4671:1999,IDT)

HG/T 2869—1997 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价(idt ISO 7326:1991)

ISO 1402:1994 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压实验

ISO 1817:1999 硫化橡胶 液体影响的测定

ISO 6803:1994 橡胶和塑料软管及软管组合件 无屈挠液压脉冲试验

SAE J51:1998 制冷剂 12 汽车空调软管

SAE J2064:1999 R134a 制冷剂汽车空调软管

3 术语和定义

GB/T 7528 中确立的术语和定义适用于本标准。

4 分类

4.1 型别

4.1.1 A1 型和 A2 型——橡胶、织物增强

由无缝橡胶内衬层,与内衬层和外覆层相粘合的纺织纱线、帘线或织物增强层和耐热及耐臭氧的橡胶外覆层构成的软管。

注:通常销售的 A1 型软管商品化产品含有一层纺织纱线编织增强层,外径小于 A2 型软管。A2 型软管为双层编织增强层软管。A1 型和 A2 型软管的管接头通常不可互换。

4.1.2 B 型——橡胶、钢丝增强

由无缝橡胶内衬层、钢丝增强层和浸有胶浆的耐热纺织纱线外覆层构成的软管。

4.1.3 C 型——热塑性塑料防渗层、纺织物增强、橡胶外覆

由两侧各有一层橡胶层的热塑性塑料防渗层组成的内衬层、纺织纱线增强层和耐热、耐臭氧的橡胶外覆层构成的软管。

4.1.4 D 型——热塑性塑料内衬、纺织物增强、橡胶外覆

由内侧(流体侧)带有一薄的热塑性塑料内衬的橡胶内衬层、与内衬层和外覆层相粘合的纺织纱线、帘线或织物增强层和耐热、耐臭氧的橡胶外覆层构成的软管。

4.1.5 E 型——热塑性塑料、纺织物增强、热塑性塑料外覆

由无缝热塑性塑料内衬层、与内衬层和外覆层相粘合的纺织纱线、帘线或织物增强层和耐热、耐臭氧的塑料外覆层构成的软管。

4.2 类别

4.2.1 1 类——排出/液体、耐湿气

用于排出/液体的软管,耐湿气性能符合 6.15 规定。

4.2.2 2 类——排出/液体、中等耐湿气

用于排出/液体的软管,中等耐湿气性能符合 6.15 规定。

4.2.3 3 类——吸入、耐湿气

用于吸入的软管,耐湿气性能符合 6.15 规定。

4.2.4 4 类——吸入、中等耐湿气

用于吸入的软管,中等耐湿气性能符合 6.15 规定。

5 尺寸

5.1 软管内径和外径

当按 GB/T 9573—2003 方法 2 测量时,软管内径应符合表 1 的要求。当按 GB/T 9573—2003 方法 1 测量时,软管外径应符合表 2 的要求。

表 1 内 径

单位为毫米

公称 内径	内 径											
	A1 型		A2 型		B 型		C 型		D 型		E 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
4.8					4.8	5.4					4.6	5.1
6.4	6.2	7.0									6.1	6.7
8	7.8	8.6	7.8	8.6	8.0	8.7	7.8	8.6	8.0	8.7	7.6	8.3
9.5											9.1	9.9
10	10.2	11.1	10.2	11.1	10.3	11.1	10.2	11.1	10.3	11.1	9.9	10.7
13	12.4	13.6	12.4	13.6	12.7	13.7	12.4	13.6	12.7	13.7	12.2	13.2
16	15.6	16.8	15.6	16.8	15.9	16.9	15.6	16.8	15.9	16.9	15.2	16.5
22					22.2	23.3			22.2	23.3		
29					28.6	29.8			28.6	29.8		

表 2 外 径单位为毫米

公称 内径	外 径											
	A1 型		A2 型		B 型		C 型		D 型		E 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
4.8					12.7	13.7						8.3
6.4	13.5	15.1										11.4
8	17.5	19.1	18.3	19.8	16.7	17.6	18.3	19.8	16.7	17.6		13.5
9.5												15.2
10	21.4	23.0	22.2	23.8	18.9	20.0	22.2	23.8	18.9	20.0		16.1
13	23.8	25.4	24.6	26.2	22.8	24.0	24.6	26.2	22.6	24.0		18.8
16	27.8	28.5	27.8	29.4	26.8	28.0	27.8	29.4	26.8	28.0		23.4
22					30.6	32.2			30.6	32.2		
29					37.3	38.9			37.3	38.9		

5.2 软管壁厚偏差

当按 GB/T 9573—2003 方法 2 测量壁厚时,壁厚的偏差不应超出表 3 所列的值。

表 3 壁 厚 偏 差单位为毫米

A、B、C、D 型		E 型	
公称内径	最大同心度偏差	公称内径	最大同心度偏差
4.8 和 6.4	0.8	4.8 和 6.4	0.5
8~22	1.0	8~13	0.6
29	1.3	16	0.8

6 试验和使用性能要求

6.1 试验条件和试验流体

试验室应保持在 GB/T 2941 规定的标准温度下。试验前,软管和软管组合件的温度应稳定 24 h。

除了 6.10 中的抽出试验只使用制冷剂 R134a 外,当要求时,所用的制冷剂应为含有体积分数为 (10±1)% 聚亚烷基二醇(PAG)润滑油的 R134a。软管试验时应装配有与预定最终使用相同的管接头。管接头的端部应为便于试验的类型。

6.2 泄漏

6.2.1 要求

当按 6.2.2 规定的程序测定时,制冷剂的质量损失不应超过制冷剂初始质量的 10%,并且软管或软管组合件不应有视觉可见的变质。

6.2.2 程序

试验三个试样。每个试样充入含有体积分数为 (10±1)% PAG 润滑油的 R134a。每个试样在 90℃±2℃ 下保持 24 h。

注:本试验可单独进行或在 90℃±2℃ 下为制冷剂损失试验(6.3)所进行的 24 h 预调节期间进行。

在不与 6.3 一起而单独进行试验的情况下,使用附录 A 所述的程序。

6.3 制冷剂损失

6.3.1 要求

当按 6.3.2 所述的程序测定时,制冷剂从软管或软管组合件中的损失不应超过表 4 给出的值。

6.3.2 程序

在表 4 给定的温度下,按附录 A 所述的程序试验软管或软管组合件。在 90℃±2℃时,使用系统的高压部分试验软管或软管组合件。在 80℃±2℃时,使用系统的低压部分(吸管适用)试验软管或软管组合件。

表 4 制冷剂损失

试验温度/℃	制冷剂的最大允许损失 ^a / [kg/(m ² ·a)]	
	A、B 型	C、D、E 型
80	29.0	9.7
90	40.0	30.0
^a 依据软管的内表面积。		

6.4 老化

6.4.1 要求

当按 6.4.2 试验时,试验期间软管和软管组合件不应有因裂纹产生的泄漏或损失。

6.4.2 程序

将长度在 300 mm~1 000 mm 之间的软管或软管组合件缠绕在八倍软管外径的轴上。将轴和软管或软管组合件放进 125℃±2℃循环空气烘箱中 168 h。

将轴和软管或软管组合件从烘箱中取出,使其冷却到室温,展开软管或软管组合件检查外表面是否有裂纹、破裂或其他缺陷。使软管或软管组合件承受 2.4 MPa(24 bar)静液压 5 min,查看是否有任何液体泄漏或损失。

6.5 低温试验

当按附录 B 所述的方法进行试验时,不应有因裂纹或裂口而出现的泄漏或损失。

6.6 减压

6.6.1 总则

软管或软管组合件应连续进行减压试验、长度变化试验(6.7)、爆裂试验(6.8)。

6.6.2 要求

当按 6.6.3 对软管或软管组合件进行 13.3 kPa±6 kPa(绝对值)减内压(真空)试验 2 min 时,软管外径的减少不应超过初始外径的 20%。

6.6.3 程序

试验软管或软管组合件自由长度应为 610 mm~1 000 mm。将软管弯曲成 U 形,使软管 U 形底部的内侧半径五倍于软管的平均外径。向弯曲的软管施加 13.3 kPa±6 kPa(绝对值)的真空 2 min。然后,在仍保持真空状态的同时,测量软管 U 形底部的外径,以测定该点的最小外径。

6.7 压力下长度变化

6.7.1 要求

当承受 2.4 MPa(24 bar)压力时,软管或软管组合件缩短不应超过 4%,伸长不应超过 2%。

6.7.2 程序

使软管或软管组合件处于水平状态,承受 7 kPa(0.07 bar)静液压并测量长度。然后在 1 min 内将压力增加到规定值并再次测量长度。长度以在 7 kPa(0.07 bar)下长度的百分率表示。

另外的信息参看 ISO 1402:1994。

6.8 最小爆破压力

当按 ISO 1402:1994 所述的方法使用包括进行 6.3 所述的制冷剂损失试验的试样测定时,所有型和规格的软管或软管组合件的最小爆破压力应为 12 MPa(120 bar)。

6.9 试验压力

6.9.1 要求

当按 6.9.2 所述的程序试验时,软管或软管组合件应无泄漏、龟裂、突然畸形(表明材料或构造不规则性)或其他失效迹象。

6.9.2 程序

向软管或软管组合件施加 50%最小爆破压力的静液压并保持该压力 $2\text{ min} \pm 30\text{ s}$ 。在试验压力保持期间和之后检查软管。

6.10 R134a 抽出

当按附录 C 进行测定时,R134a 从软管内衬层抽出的物质数量不应超过 118 g/m^2 。

注:被抽出的物质是油类或脂类。

6.11 在 R134a 中的体积变化

6.11.1 总则

本要求只适用于软管的内衬层并按 ISO 1817:1999 所述的方法执行。

将内衬层的试验部分放在压力容器中,冷却到低于 -30°C ,并完全浸泡在含有体积分数为 $(10 \pm 1)\%$ PAG 油的 R134a 中。将容器密封并将其放进 $90^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 下的循环空气烘箱内。

6.11.2 橡胶材料

当在 $90^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 下在含有体积分数为 $(10 \pm 1)\%$ PAG 油的 R134a 中按 ISO 1817 试验 70 h 时,在从制冷剂中取出试验部分之后 5 min 之内测量的体积变化应在 $-5\% \sim +35\%$ 范围内。

6.11.3 热塑性塑料材料

当在 $90^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 下在含有体积分数为 $(10 \pm 1)\%$ PAG 油的 R134a 中按 ISO 1817 试验 70 h 时,在从制冷剂中取出试验部分之后 5 min 之内测量的体积变化应在 $\pm 5\%$ 范围内。

6.12 耐臭氧性能

本要求只适用于 A、C、D 和 E 型软管。

将软管环绕直径为平均软管外径八倍的芯轴弯曲,并按 HG/T 2869—1997 方法 1 用 $50\text{ mPa} \pm 5\text{ mPa}$ 浓度的臭氧进行试验。

当用二倍放大镜进行观察时,软管外覆层不应有裂纹。

6.13 软管清洁度

6.13.1 要求

软管的内壁应干燥、清洁。当按 6.13.2 进行测定时,按软管的内表面积计,不溶物质的质量最多应为 270 mg/m^2 。

6.13.2 程序

取一最小长度为 300 mm 的软管试样。将软管弯曲成 U 形,U 形的两个立柱等长。使软管处于直立状态并充满适合的代替三氯三氟乙烷(CFC113)的溶剂。

下面的溶剂可用作三氯三氟乙烷的代替品(这只是部分可接受的替代品,其他材料可能更容易获得):

- 溴化正丙烷,商品名 Leksol;
- 氟代烃,商品名 HFE100;
- 十氟戊烷/二氯乙烯混合物,商品名 Vertrl MCA。

注:三氯三氟乙烷通常是本试验推荐的溶剂,但在大多数场合和许多地方不易获得,因为它已被视为消耗臭氧的化学品剂。

立即排空软管,通过已知质量的特别处理过的古氏坩埚、烧结玻璃坩埚或 $0.4\text{ }\mu\text{m}$ 的过滤器过滤溶剂。

在 70°C 下干燥过滤器和残渣 20 min 之后,计算质量差测定不溶物质的质量。

6.14 脉冲试验

6.14.1 要求

当按 6.14.2 试验时,在 150 000 次循环之后软管或软管组合件不应泄漏或失效。

6.14.2 程序

按 ISO 6803:1994 进行试验。

将最少两根软管或软管组合件安装到试验仪器上,并使它们以每分钟 30~40 次循环承受从 500 kPa±500 kPa(5 bar±5 bar)到 2.6 MPa±130 kPa(26 bar±1.3 bar)的脉冲压力。使用 GB/T 3141规定的 40℃下 ISO 粘度等级为 46(ISO VG46)相一致的冷冻机油。在 125℃±2℃下进行试验。

使用的最小弯曲半径为软管外径的五倍。

6.15 水进入试验

当按附录 D 测定时,湿气进入率不应超过表 5 给出的值。

表 5 湿气进入率

软管	最大湿气进入率/ [g/(mm ² ·a)]
耐湿气软管	3.90×10^{-4}
中等耐湿气软管	1.11×10^{-3}

6.16 连接整体性(密封性)

所使用的管接头应与在实际中使用的一样。

按附录 E 进行试验。

每 12 d 每罐(两个管接头)试验最大质量损失不应超过 10 g。

四个暴露后的曲挠评价不应在装配管接头的组合件中的任何部位产生嘶嘶声或视觉可见的油损失。

7 标志

软管或软管组合件应至少标志下列内容:

- a) 制造厂名称和商标;
- b) 本标准的标准号;
- c) 软管的型别;
- d) 软管的类别;
- e) 软管的公称内径;
- f) 制冷剂的名称,即“R134a”;
- g) 制造年月。

附 录 A
(规范性附录)
制冷剂损失的测定

A.1 原理

制冷剂透过软管壁的渗透速率通过测量注入制冷剂的试样在给定的时间内的质量变化测定。

A.2 仪器

A.2.1 罐

容积在 $475\text{ cm}^3 \sim 525\text{ cm}^3$ 之间,最小爆破压力 21 MPa(210 bar),并带有使软管试验组合件连接在其上的适当的接头。

A.2.2 软管接头

能使制冷剂在软管里面保持,承压后软管与管接头之间不应有任何泄漏,与在实际使用中使用的管接头相同。

A.2.3 循环空气烘箱

在整个试验期间能保持一致的试验温度。

A.2.4 天平

称量精度为 $\pm 0.1\text{ g}$ 。

A.3 试验组合件

取四个组合件,每个自由长度 1 m。其中三个用于测定制冷剂损失,第四个用作测定软管管体本身质量变化的基准。

A.4 程序

A.4.1 预备操作

在大气压力下测量每根软管的自由长度,精确到 1 mm。将四根软管的每一根连接到一个罐上,并测量每个软管/罐组合体包括用于堵塞软管自由端的塞子的质量,精确到 $\pm 0.1\text{ g}$ 。向其中三个软管/罐组合体中注入含有体积分数为 $(10 \pm 1)\%$ PAG 油的 R134a 制冷剂,每 mm^3 组合体容积 0.6 mg,总公差为 $\pm 5\text{ g}$ 。

注:向组合体内注入制冷剂建议使用方法 1(见 A.4.2)和方法 2(见 A.4.3)。

A.4.2 方法 1

在低温箱中在低于 -30°C 的温度下将软管/罐组合体冷却最少 4 h,即可满意地加注。

由制冷剂 R134a 和体积分数为 $(10 \pm 1)\%$ PAG 油在调节温度下的密度,可以计算出所需制冷剂与 PAG 混合物在该温度下的体积。将制冷剂与 PAG 混合物和软管保持在调节温度下,即可加注软管,使用带有刻度的量瓶测量制冷剂/PAG 混合物的体积。

然后,在仍处于调节温度下时将加注的组合件塞住,但可以从低温箱中取出,以拧紧连接件。

A.4.3 方法 2

软管/罐组合件可以在室温下通过在压力下注入制冷剂/PAG 混合物。适用的装置是一个制冷剂钢瓶,一个接受器型压缩空气系统,一个活塞泵和一个测量输液量的仪表。

A.4.4 测定

A.4.4.1 将三个被加注的组合件和基准组合件一起放在烘箱中,在规定试验温度下 $30\text{ min} \pm 5\text{ min}$, 对其进行调节,以除去表面湿气。当在烘箱中时,组合件不应弯曲到弯曲处的半径小于软管外径的 20 倍的程度。

A.4.4.2 将组合件从烘箱中取出,并保证加注的组合件没有泄漏。从烘箱中取出之后于 $15\text{ min} \sim 30\text{ min}$ 内进行称量。记录每个加注的组合件的初始质量(m_1)和基准组合件的初始质量(m_3)。

A.4.4.3 将四个组合件在规定试验温度下在烘箱中暴露 24 h。在这第一个 24 h 结束时按 A.4.4.2 规定测量这些组合件并记录这一周期的每个加注的组合件的质量(m_2)和基准组合件的质量(m_4)。

A.4.4.4 重复 24 h(称量周期)暴露直到达到一个稳态,即:

- a) 直到最后四次暴露周期的制冷剂的净损失值 $[(m_1 - m_2) - (m_3 - m_4)]$ 在最小值的 10% 之内;
或者
- b) 暴露 25 d。
以先出现稳态为准。

A.5 计算

按公式(A.1)计算每个加注的组合件的制冷剂的损失率 R ,以 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 表示:

$$R = \left[\frac{(m_1 - m_2)}{l_1} - \frac{(m_3 - m_4)}{l_2} \right] \times \left(\frac{k}{d \times t} \right) \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

- m_1 ——加注的组合件调节之后的初始质量,单位为克(g);
- m_2 ——加注的组合件稳态下的最终质量,单位为克(g);
- m_3 ——基准组合件在调节之后的初始质量,单位为克(g);
- m_4 ——基准组合件稳态下的最终质量,单位为克(g);
- l_1 ——加注的组合件的长度,单位为米(m);
- l_2 ——基准组合件的长度,单位为米(m);
- d ——软管内径,单位为毫米(mm);
- k ——将 R 的单位转换成 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 的常数($k=116.2$);
- t ——达到稳态的时间,单位为天(d)。

A.6 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 本标准的标准号;
- b) 试验的软管完整标识所需的所有详细资料;
- c) 所使用的管接头完整标识所需的所有详细资料;
- d) 获得的试验结果;
- e) 任何可能影响试验结果的事件。

附 录 B
(规范性附录)
低 温 试 验

B.1 原理

本试验验证注入含有体积分数为 $(10\pm 1)\%$ PAG 油的 R134a 制冷剂,预先在 70°C 下老化 48 h,在 -40°C 下保持 24 h,然后在一轴上弯曲 180° 的软管,承受 2.4 MPa(24 bar)压力 5 min 而无泄漏。

B.2 试验组合件

试验组合件的长度应在 450 mm~1 000 mm 之间。

B.3 程序

在室温下向试验组合件注入相当于软管容积 70% 的含有体积分数为 $(10\pm 1)\%$ PAG 油的液体 R134a 制冷剂。可将软管组合件和制冷剂冷却到 -30°C 以下,这样制冷剂就处于液态,因而有利于操作。

将组合件在 70°C 循环空气烘箱中放置 48 h。取出组合件,使其冷却到室温。

使软管保持平直状态,将组合件在 -40°C 试验箱中放置 24 h。试验箱应能使干冷空气或空气与二氧化碳混合气体的环境均匀地保持在规定的温度下,误差在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内。不把软管从试验箱中取出,将其在一直径为软管平均外径 8 倍的轴上在 4 s~6 s 之内弯曲 180° 。

将软管恢复到室温并排掉液体制冷剂。

使连接的软管承受 2.4 MPa(24 bar)静液压力 5 min。检查是否有任何因裂纹引起的泄漏或损失。

B.4 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 本标准的标准号;
- b) 试验的软管完整标识所需的所有详细资料;
- c) 获得的试验结果;
- d) 任何可能影响试验结果的事件。

附录 C
(规范性附录)

R134a 从软管中抽出的物质数量的测定

C.1 原理

本方法测量液体 R134a 从空调系统软管组合件的内衬层中抽出的物质数量。抽出通过将液体制冷剂在软管组合件里面在 70℃ 下保持 24 h 实现。

C.2 试验组合件

试验组合件的自由长度应在 450 mm~1 000 mm 之间。

C.3 程序

向试验组合件按其容量注入下列一种溶剂：溴化正丙烷、氟代烃或十氟戊烷/二氯乙烯混合物，然后立即排空，以除掉任何表面污染物。

注：三氟三氯乙烷通常是本试验推荐的溶剂，但在大多数场合和许多地方不易获得，因为它已被视为消耗臭氧的化学品。

在室温下向试验组合件注入其 70% 容量的液体 R134a。为方便起见可将软管组合件和制冷剂冷却到 -30℃ 以下，这样制冷剂就处于液态，从而有利于操作。将加注的组合件在 70℃ ± 2℃ 循环空气烘箱中放置 24 h。之后，将软管冷却到 -34℃ 或更低，将液体制冷剂倒入已配衡的烧瓶中，使其在室温下蒸发。液态制冷剂蒸发掉之后，将烧瓶在 70℃ 下调节 1 h，以除掉凝结的湿气，然后再称量。

C.4 结果的表示

以 g/m² 表示，面积为软管内侧面积，依据软管的公称内径计算。

C.5 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 本标准的标准号；
- b) 试验的软管完整标识所需的所有详细资料；
- c) 获得的试验结果；
- d) 任何可能影响试验结果的事件。

附录 D
(规范性附录)
水进入试验

注：经允许，转载汽车工程师协会标准 SAE J2604:1993。

D.1 原理

将软管组合件置于潮湿环境中并且在软管内抽真空。测量通过管壁进入的水的量。

D.2 仪器(见图 D.1)



图 D.1 水进入试验示意图

- D.2.1 湿度箱。
- D.2.2 甲醇/干冰槽,保持 -70°C 或更低。
- D.2.3 真空/冷阱系统。
- D.2.4 真空泵。
- D.2.5 氮气或干燥空气气源。
- D.2.6 蒸馏水。
- D.2.7 循环空气烘箱,能保持 80°C 。
- D.2.8 干燥箱。
- D.2.9 天平,精度 0.000 g 。

D.3 试验组合件

准备最少两个两端扣压管接头的试验组合件。在管接头之间的软管暴露长度应为 $1\,500\text{ mm}\pm 25\text{ mm}$ 。按与5.1相同的方法测量并记录每个软管组合件的内径。

测量并记录管接头之间软管暴露长度。

进行泄漏检查以确保组合件不泄漏。

D.4 程序

- D.4.1 用塞子堵塞一端的管接头,将另一端安装到湿度箱中的一条真空管线上,以此法将试验组合件安装到湿度箱中。试验组合件应排列得把尽可能多的表面暴露在环境条件中(见图D.1)。
- D.4.2 密封湿度箱,将干球温度计设定在 $50^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,湿球温度计设定在 $47.2^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。使湿度箱在规定的温度和 $(85\pm 5)\%$ 相对湿度下稳定至少4 h。
- D.4.3 使用干燥的压缩空气或氮气和合适的溶剂彻底清洗所有的真空阱的内部和外部。
- D.4.4 将真空阱擦拭干净,并在温度设定在 $80^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中放置1 h。
- D.4.5 从烘箱中取出真空阱,立即转移到干燥器中,稳定在室温下。
- D.4.6 当真空阱达到室温时,一次取出一个,用无绒毛巾擦拭真空阱的外部,立即称量,精确到 0.1 mg 。
- D.4.7 称量后立即将真空阱安装在保持 $-70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的槽内(图D.1中的5),并在所有O形圈连接件上涂上真空脂将真空阱连接到管线上。
- D.4.8 所有连接都完成之后,启动真空泵,打开阀13,然后打开阀3,然后打开阀12,可按下面所述进行快速的真空检查。
 - a) 关闭阀13;
 - b) 关闭真空泵约5 min,查看任何真空下降,如果有任何真空损失,密封泄漏处并进行再检查;
 - c) 重新启动真空泵,并打开阀13;
 - d) 系统运行1 h后,关闭阀13并关闭真空泵30 min。如果有任何真空损失,应中断试验,并密封泄漏处。回到D.4.3重新开始试验。
- D.4.9 一旦将系统排空并且完整性得以保证,保持 95 kPa (绝对的)真空。记录时间和温度。
- D.4.10 24 h之后,进行D.4.11的操作程序。只要将数据调节到规定的时间(72 h或96 h),可以使用更长的时间。
- D.4.11 操作程序(用于新湿气阱的安装):
 - a) 记录时间和湿、干球的温度以及阱槽的温度;
 - b) 关闭阀3;
 - c) 关闭阀13;
 - d) 关闭真空泵;

- e) 缓慢打开阀 10,然后打开阀 12,为确保真空阱在大气压下注入干氮气或干空气,该程序是非常必要的[气源调节器应设定在 7 kPa(1 psi)];
- f) 一次取下一个真空阱并立即堵塞所有管连接件;
- g) 安装另一套按 d)~g)步骤准备的真空阱;
- h) 真空阱从冷槽中取出并在干燥器中恢复到室温;
- i) 用无绒毛巾擦拭每个真空阱的外部,取下塞子,立即称量每一个阱;
- j) 计算并记录质量变化。

D.4.12 每隔 72 h 或 96 h 重复 D.4.8、D.4.9 和 D.4.11 直至达到稳态。当最后四次读数在其最小读数的 10% 范围内时被看作是达到稳态。

D.5 计算

按式(D.1)计算在 24 h 期间内收集的平均冷凝物质量:

$$A = \left(\frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{4} \right) \times \left(\frac{24}{t} \right) \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

- A——平均冷凝物质量,单位为克每 24 小时(g/24 h);
 - R₁——读数 1,单位为克(g);
 - R₂——读数 2,单位为克(g);
 - R₃——读数 3,单位为克(g);
 - R₄——读数 4,单位为克(g);
 - t——读数之间的时间间隔,单位为小时(h)(t 为 72 h 或 96 h)
- 读数 1、读数 2、读数 3 和读数 4 是达到稳态后读取的最后四次读数。

按式(D.2)计算水进入率:

$$W = \frac{AY}{\pi DL} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

- W——水进入率,单位为克每平方米年[g/(mm²·a)];
- A——平均冷凝物质量,单位为克每 24 小时(g/24 h);
- Y——365(将时间由天换算成年);
- D——软管内径,单位为毫米(mm);
- L——管接头之间暴露的软管长度,单位为毫米(mm)。

D.6 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 本标准的标准号;
- b) 试验的软管完整标识所需的所有详细资料;
- c) 所使用的管接头完整标识所需的所有详细资料;
- d) 获得的试验结果;
- e) 任何可能影响试验结果的事件。