

国家标准

《汽车用热塑性非增强软管和软管 第 1 部分：非燃油用》

编制说明

（征求意见稿）

标准编制工作组

二〇二四年三月

国家标准《汽车用热塑性非增强软管和软管

第1部分：非燃油用》编制说明

一、任务来源

根据国家标准化委员会文件国标委发【2023】58号《国家标准化委员会关于下达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 13775-1:2021《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分：非燃油用》。计划编号为20231059-T-606，天津鹏翎集团股份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软管分技术委员会为归口单位，完成时间2025年。

二、目的意义

随着绿色环保观念深入，“双碳”政策持续推进，新能源汽车发展势头迅猛。热塑性汽车管路的应用可以缓解新能源汽车的里程焦虑，减少燃料的消耗以及尾气排放，并且热塑性管路组件能够被有效的回收利用，进一步实现可持续发展的目标。加强标准化建设，推动国家标准化工作向国际先进水平靠拢，同时结合我国汽车产业的实际需求，提高产品质量，通过采标制定的标准起到切实指导和提高我国汽车管路生产的质量水平，保证采标项目的实用性和适用性，修订GB/T 20462.1-2006《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分 非燃油用》国家标准。

三、工作过程

1、自接到修订任务后，我们成立了标准起草工作小组，首先查阅了大量的国内、外相关的标准资料，并对国内外生产、使用情况进行了调研。同时完成了对ISO 13775-1:2021的翻译和校对工作，该国际标准对软管的内径与最小壁厚进行了规定，同时规定了其他性能要求包括：爆破压力、验证压力、低温冲击、耐热老化、耐光性、耐燃油污染、耐发动机冷却剂、耐应力龟裂性、耐电池酸性、耐发动机油和石油基液压流体、耐非石油基液压（刹车/离合）流体、粘合强度、燃烧性、内部清洁、耐挡风玻璃清洁剂、由挡风玻璃清洁剂的物质萃取作用引起上油漆表面污染、电阻、耐弯折性以及耐内部压降等。

2、2024年3月，标准起草工作组不断完善标准讨论稿，编制完成《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分 非燃油用》（征求意见稿），现《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分 非燃油用》（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 13775-1:2021《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分：非燃油用》（英文版）。

本标准立项时拟等同采用国际标准ISO 13775-1:2021，起草过程中根据国内实际使用需求，变更为修改采用ISO 13775-1:2021。

2.1、本文件与ISO 13775-1:2021的技术差异及其原因如下：

a) 增加了公称内径、内径及公差和壁厚及公差的规格见表1

表1 增加规格软管的公称内径、内径及公差和壁厚（最小）

公称内径	内径及公差 mm	壁厚（最小） mm
10	10±0.1	1.25
15	15±0.15	1.35
15	15±0.2	2.3
16	16±0.15	1.35
16	16±0.2	2.3
17	17±0.15	1.35
17	17±0.2	2.3
18	18±0.15	1.35
18	18±0.2	2.3
19	19±0.15	1.35
19	19±0.2	2.3

标准编制工作组调研了国内主要的汽车主机厂，对其实际应用的热塑性管路的规格进行统计，发现上述增加规格软管的实际使用需求量非常大，见下表2。因此在原ISO 13775-1:2021《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分：非燃油用》标准规格基础上增加11种规格。

表2 增加规格软管的实际使用量统计

公称内径	内径及公差（mm）	壁厚（最小）	OEMS	用量/年（m）
10	10±0.1	1.25	吉利	60000
15	15±0.15	1.35	零跑	350000
15	15±0.2	2.3	理想	10000
16	16±0.15	1.35	大众 小鹏	600000
16	16±0.2	2.3	蔚来	10000
17	17±0.15	1.35	比亚迪	3000000
17	17±0.2	2.3	/	/
18	18±0.15	1.35	比亚迪 蔚来	500000
18	18±0.2	2.3	小鹏	750000
19	19±0.15	1.35	/	/
19	19±0.2	2.3	蔚来 理想	2000000

b)增加了公称内径>14mm的各种结构的软管的最小爆破压力要求

因为增加规格的软管公称内径较大，须对其最小爆破压力制定新的要求，结合主机厂的使用需求和软管的实测爆破压力数据统计，确定公称内径>14mm的各种结构的软管的最小爆破压力应为1.5MPa。

c)增加了耐表面燃油污染的一种试验燃油

经调研国内对于耐表面燃油污染常用试验燃油为体积分数为90%的液体C(ISO 1817)和体积分数为10%的乙醇组成的混合物，确定新增此试验燃油类别。

2.2、本标准与GB/T 20462.1-2006相比，主要技术变化及原因如下：

a) 删除了范围中公称内径和型别的表述

删除2006版中对公称内径2mm-14mm的四种型别的表述。

b) 增加了第3章

增加术语和定义：ISO 8330界定的术语和定义适用于本文件。

c) 增加了11个公称内径软管的尺寸要求

同2.1 a)

d) 删除了各种型别非增强软管和软管的试验项目列表

虽然删除了2006版的表2，但本标准新增了第7章检验频次。本标准将检验分为型式检验和例行检验，检验项目分别在规范性附录D和附录E 中给出，比原标准更为详尽。同时本标准为制造商增加了生产验收试验参考，在资料性附录中规定了检验项目和检验频次。

e) 增加了验证压力要求

按照ISO 1402试验时，各种结构的软管的验证压力应是1 MPa。

ISO 13775-1:2021《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分：非燃油用》新增了验证压力要求，对软管的质量起到了更好的控制。经验证可行。

f) 删除了耐表面燃油污染的一种试验燃油，增加体积分数为90%的液体C(ISO 1817)和体积分数为10%的乙醇组成的混合物试验燃油；

ISO 13775-1:2021《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分：非燃油用》删除了体积分数为85%的液体C(ISO 1817:2015，表A.1)和体积分数为15%的甲基叔丁基醚(MTBE)组成的混合物试验燃油，目前国内对此类试验燃油无实际应用，因此确定删除该试验燃油类别；

经调研国内对于耐表面燃油污染常用试验燃油为体积分数为90%的液体C(ISO 1817)和体积分数为10%的乙醇组成的混合物，确定新增此试验燃油类别。

g) 更改了内部清洁的试验方法；

2006版标准中规定内部清洁采用的试验方法为ISO 4639-3:1995，该国际标准已废止，将原试验方法变为规范性附录C。

h) 增加了检验频次要求（见第7章，见附录D、附录E、附录F）。

同2.2d)

2.3 对GB/T 20462.1《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分：非燃油用》进行了2处勘误：

a) ISO 13775-1:2021的第6章r)条中“按照ISO 10619-1进行试验时，最大变形系数(T/D)不应超出0.7”，因T为变形后外径，T/D的比例越小，变形越大。故应修改为“按照ISO 10619-1进行试验时，最大变形系数(T/D)≥0.7。”

b) ISO 13775-1:2021的第6章q)条中要求电阻值不超过10MΩ，由于本标准规定的热塑性管路电阻越高，其耐电化学腐蚀性能更优越，故应修改为“按照ISO 8031:2020，4.5-4.7进行试验时，电阻值≥10 MΩ。”

3、规范性引用文件

ISO 13775-1:2021中规范性引用文件共有13个。9个均为不注日期引用的国际标准，4个为注日期引用标准，与13个引用的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 热空气加速老化和耐热试验(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 1402 橡胶和塑料软管及软管组件 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 1817:2015 硫化或热塑性橡胶 耐液体试验方法(Rubber, vulcanized or thermoplastic — 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 3795 农业和林业用道路车辆、拖拉机和机械 内部材料燃烧性能的测定(Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Determination of burning behaviour of interior materials)

注：GB/T 20953-2007 农林拖拉机和机械 驾驶室内饰材料燃烧特性的测定(ISO 3795:1989, MOD)

ISO 3865:2020 硫化橡胶或热塑性橡胶 与有机材料接触污染的试验方法(Rubber, vulcanized or thermoplastic—Methods of test for staining in contact with organic material)

注：GB/T 19243-2003 硫化橡胶或热塑性橡胶与有机物接触污染的试验方法(ISO 3865:1997, MOD)

ISO 4926 道路车辆 液压系统 无石油基标准液体（Road vehicles — Hydraulic braking systems — Non-petroleum-based reference fluid）

注：GB/T 37285-2019 机动车辆制动液相容性试验参考液（ISO 4926:2006, 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 7628:2010 道路车辆 空气制动系统用热塑性软管(Road vehicles — Thermoplastics tubing for air braking systems)

ISO 8031:2020 橡胶和塑料软管及软管组合件 电阻和导电性的测定（Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Determination of electrical resistance and conductivity）

注：GB/T 9572-2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 电阻和导电性的测定（ISO 8031:2009, 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 8330 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语（Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Vocabulary）

注：GB/T 7528-2019 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语（ISO 8330:2014, IDT）
ISO 10619-1 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（Rubber and plastics hoses and tubing—Measurement of flexibility and stiffness—Part 1: Bending tests at ambient temperatures）

注：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）

ISO 30013 橡胶和塑料软管 实验室光源暴露试验法 颜色、外观和其它物理特性变化的测定（Rubber and plastics hoses — Methods of exposure to laboratory light sources — Determination of changes in colour, appearance and other physical properties）

注：GB/T 18950-2023 橡胶和塑料软管 实验室光源暴露试验法 颜色、外观和其他物理性能变化的测定（ISO 30013:2011, IDT）

4、相关试验数据

表1-热塑性树脂管-真空管（类型1）试验数据

NO	试验项	单位	标准要求	试验数据
1	爆破压力	MPa	≥2	2.8

2	验证压力	MPa	1MPa下无破损	1MPa下无破损
3	低温冲击性能（-40℃）	/	无裂纹	无裂纹
3.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.8
4	耐热老化性能-125℃×1000h			
4.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
4.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.9
5	耐热老化性能-140℃*168h			
5.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
5.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.9
6	耐光性			
6.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
6.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.8
7	耐表面燃油污染-85%体积分数C液			
7.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
7.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.5
7.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
8	耐表面燃油污染-15%体积分数C液			
8.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
8.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.6
8.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
9	耐表面燃油污染-液体F			
9.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
9.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.6
9.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
10	耐发动机冷却剂-表面污染			
10.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
10.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.7
10.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
11	耐应力龟裂性能			
11.1	表面无龟裂	/	表面无龟裂	表面无龟裂
11.2	低温冲击性能	/	≥ 2	无裂纹
11.2.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.7
13	耐发动机油和石油基液压流体性能-表面污染			
13.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
13.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.7
13.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
14	耐非石油基液压（刹车/离合）流体-表面污染			
14.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
14.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	2.8
14.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
15	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	
16	燃烧性	mm/min	≥ 100	27
17	内部清洁	g/m ²	≤ 5	0.04
18	电阻	MΩ	≥ 10	8.7×10^{10}

19	耐弯折性			
19.3	公称内径>12mm；芯轴直径300mm	%	≥0.7	0.883
20	耐内部压降低性能	%	≤50	符合

表2-热塑性树脂管/增强软管-冷却液管（类型2）试验数据

NO	试验项	单位	标准要求	热塑性树脂管 路试验数据	增强型热塑性 软管试验数据
1	爆破压力 （公称内径 2mm~14mm）	MPa	≥2	5.3	/
	爆破压力 （公称内径>14mm）	MPa	≥1.5	/	2
2	验证压力	MPa	1MPa下无破损	1MPa下无破损	1MPa下无破损
3	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
3.1	爆破压力 （公称内径 2mm~14mm）	MPa	≥2	5.2	/
	爆破压力 （公称内径>14mm）	MPa	≥1.5	/	2
4	耐热老化性能-100℃*1000h				
4.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
4.1.1	爆破压力 （公称内径 2mm~14mm）	MPa	≥2	5.4	/
	爆破压力 （公称内径>14mm）	MPa	≥1.5	/	1.9
5	耐热老化性能-125℃*168h				
5.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
5.1.1	爆破压力 （公称内径 2mm~14mm）	MPa	≥2	5.4	/
	爆破压力 （公称内径>14mm）	MPa	≥1.5	/	1.8
6	耐光性				
6.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
6.1.1	爆破压力 （公称内径 2mm~14mm）	MPa	≥2	5.2	/
	爆破压力 （公称内径>14mm）	MPa	≥1.5	/	1.8
7	耐表面燃油污染-85%体积分数C液				
7.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹

7.1.1	爆破压力 (公称内径 2mm~14mm)	MPa	≥ 2	5.2	/
	爆破压力 (公称内径>14mm)	MPa	≥ 1.5	/	2.0
7.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A	1.6
8	耐表面燃油污染-15%体积分数C液				
8.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
8.1.1	爆破压力 (公称内径 2mm~14mm)	MPa	≥ 2	5.4	/
	爆破压力 (公称内径>14mm)	MPa	≥ 1.5	/	2.0
8.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A	1.6
9	耐表面燃油污染-液体F				
9.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
9.1.1	爆破压力 (公称内径 2mm~14mm)	MPa	≥ 2	5.3	/
	爆破压力 (公称内径>14mm)	MPa	≥ 1.5	/	1.9
9.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A	1.6
10	耐发动机冷却剂-表面污染				
10.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
10.1.1	爆破压力 (公称内径 2mm~14mm)	MPa	≥ 2	5.3	/
	爆破压力 (公称内径>14mm)	MPa	≥ 1.5	/	1.8
10.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A	1.6
11	耐发动机冷却剂-耐长期老化性能(100℃*1000)				
11.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
11.1.1	爆破压力 (公称内径 2mm~14mm)	MPa	≥ 2	5.4	/
	爆破压力 (公称内径>14mm)	MPa	≥ 1.5	/	2.1
11.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A	1.6
12	耐应力龟裂性能				
12.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
12.1.1	爆破压力 (公称内径 2mm~14mm)	MPa	≥ 2	5.3	/

	爆破压力 (公称内径>14mm)	MPa	≥ 1.5	/	1.9
14	耐发动机油和石油基液压流体性能-表面污染				
14.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
14.1.1	爆破压力 (公称内径 2mm~14mm)	MPa	≥ 2	5.3	/
	爆破压力 (公称内径>14mm)	MPa	≥ 1.5	/	2.0
14.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A	1.6
15	耐非石油基液压(刹车/离合)流体-表面污染				
15.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹	无裂纹
15.1.1	爆破压力 (公称内径 2mm~14mm)	MPa	≥ 2	5.3	/
	爆破压力 (公称内径>14mm)	MPa	≥ 1.5	/	1.9
15.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A	1.6
16	粘合强度	kN/m	≥ 1.5		1.6
17	燃烧性	mm/min	≥ 100	35	21
18	内部清洁	g/m ²	≤ 5	0.0005	0.032
19	电阻	M Ω	≥ 10	1.5×10^{10}	8.2×10^7
20	耐弯折性				
20.1	公称内径<10; 芯轴 直径140mm	%	≥ 0.7	/	/
20.2	公称内径 ≥ 10 , \leq 12; 芯轴直径220mm	%	≥ 0.7	/	/
20.3	公称内径>12mm; 芯 轴直径300mm	%	≥ 0.7	0.916	0.847
21	耐内部压降低性能	%	≥ 50	42.3	/

表3-热塑性树脂管-曲通管(类型4) 试验数据

NO	试验项	单位	标准要求	试验数据
1	爆破压力	MPa	≥ 2	8
2	验证压力	MPa	1MPa下无破损	1MPa下无破损
3	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
3.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8
4	耐热老化性能-135℃*1000h			

4.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
4.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8.2
5	耐热老化性能-150℃*168h			
5.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
5.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8.3
6	耐光性			
6.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
6.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8.2
7	耐表面燃油污染-85%体积分数C液			
7.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
7.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8
7.2	粘合强度	/	≥ 1.5	N/A
8	耐表面燃油污染-15%体积分数C液			
8.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
8.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8
8.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
9	耐表面燃油污染-液体F			
9.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
9.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8.1
9.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
10	耐发动机冷却剂-表面污染			
10.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
10.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8.1
10.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
11	耐应力龟裂性能			
11.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
11.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8
13	耐发动机油和石油基液压流体性能-表面污染			
13.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
13.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8
13.2	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
15	耐非石油基液压（刹车/离合）流体-表面污染			
15.1	低温冲击性能	/	无裂纹	无裂纹
15.1.1	爆破压力	MPa	≥ 2	8
15.2	粘合强度	kN/m	$\geq 1.5k$	N/A
17	粘合强度	kN/m	≥ 1.5	N/A
18	燃烧性	mm/min	≤ 100	54
19	内部清洁	g/m ²	≤ 5	0.12
20	电阻	MΩ	≥ 10	5.9×10^{10}
21	耐弯折性			
21.1	公称内径 < 10；芯轴直径 140mm	%	≥ 0.7	0.952
22	耐内部压降低性能	%	≥ 50	符合

上述试验验证数据符合本标准给出的性能指标要求。

六、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本标准修改采用 ISO 13775-1:2021《汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分：非燃油用》（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