

中华人民共和国汽车国家标准

GB 16897 -**** 制动软管的结构、性能要求及试验方法

编制说明

1. 工作简况

1.1 任务来源

本标准根据国家标准化管理委员会关于下达《竞赛类卡丁车通用技术条件》等 35 项强制性国家标准制修订计划的通知（国标委发〔2018〕73 号）项目计划编号为 20183273-Q-339，归口单位为工业和信息化部，项目名称为《制动软管的结构、性能要求及试验方法》。

1.2 主要起草单位及工作组成员

- 1) 本标准主要起草单位：中国第一汽车股份有限公司研发总院。
- 2) 参与起草单位：一汽解放汽车有限公司商用车研发院、河北亚大汽车塑料制品有限公司、南京德利东方橡塑科技有限公司、国家汽车零部件产品质量监督检验中心(长春)、长春一汽四环汽车管路有限公司、日轮橡塑工业（上海）有限公司、中汽认证中心有限公司、中国质量认证中心、沈阳紫微机电设备有限公司。
- 3) 本标准主要起草人：张明远、黄忆南、周宇飞、杨兆国、何飞、滕腾、赵建明、高小磊、武战利、孙克俭、李军、初壮、赵桂花、吴向亮、曲艳平、江源浩、高晓磊、闫鸿峰、朱贤、张金生、李坤鹏。

1.3 工作过程

- 1) 2016 年 6 月，中国第一汽车股份有限公司技术中心拟申报制定国家强制性标准《制动软管的结构、性能要求及试验方法》。首先搜集、翻译、整理了国内外汽车行业制动软管方面的相关文件，并进行了认真的学习研究。
- 2) 2018 年 11 月，国家标准化委员会正式下达了标准项目修订任务计划。
- 3) 由一汽研发总院牵头成立了标准起草小组，参与单位包含了主机厂、国家检测机构、国家认证机构、零部件供应商、设备制造单位等各个方面的力量。
- 4) 2019 年 2 月 28 日-3 月 1 日，标准编写组在沈阳召开了项目启动首次会议，会议确定了标准修订原则、结构框架，落实标准修订具体计划、工作内容、责任单位、时间节点。原则参考 FMVSS 106-2018 进行修订。
- 5) 2019 年 8 月 15 日~8 月 16 日，起草小组在长春召开了第一次标准研讨会，与会代表仔细的对《制动软管的结构、性能要求及试验方法》小组工作稿进行了讨论、推敲，对具体条款提出了相应的修改意见。
- 6) 2019 年 11 月 6 日-11 月 9 日，起草小组在河北涿州召开第三次会议，对修订好的小组工作稿再次进行了讨论和推敲，形成了《制动软管的结构、性能要求及试验方法》的初稿。

- 7) 2019年11月10日-11月20日,经过两轮的修改,完成《制动软管的结构、性能要求及试验方法》征求意见稿,提报给全国汽车标准化技术委员会制动分技术委员会。
- 8) 2020年5月12日,全标委对征求意见稿进行了修改,完善修改了《制动软管的结构、性能要求及试验方法》标准,再次提报给全国汽车标准化技术委员会制动分技术委员会。

2. 编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据(包括验证报告、统计数据等)及理由;

2.1 标准编制原则

- 1) 标准编制按照 GB/T 1.1-2009 及 GB/T 20000 系列标准的规定完成;
- 2) 标准技术内容努力做到条理清晰、层次分明、技术内容先进、可操作性强;
- 3) 广泛吸收和听取各主机厂、总成厂、零部件厂商的意见。

2.2 标准主要技术要求的依据

本标准修订参考了 18 版 FMVSS 106《制动软管》。

2.3 标准修订的主要技术内容的说明

- 1) 规范性引用文件

修订标准版本(见正文第2章)。

- 2) 术语和定义

修改了公称内径,增加了公称外径的定义(见正文第3章):

- 公称内径 nominal radii

用毫米为单位表示的制动软管内径的尺寸规格,允许正、负偏差值存在,为了便于参考采用整数。

对于橡胶软管,用“Φ”和以毫米为单位的内径表示,如“Φ3.2 mm 橡胶软管”是指公称内径为 3.2 mm 橡胶软管;

- 公称外径 nominal radii

用毫米为单位表示的制动软管外径的尺寸规格,允许正、负偏差值存在,为了便于参考采用整数。

对于塑料软管,用“Φ”和以毫米为单位的外径表示,如“Φ12 mm塑料软管”是指公称外径为12 mm塑料软管。

- 3) 一般要求

- 4.3 条的修订,原标准“HZY3 制动液”,新标准修改为“HZY3 或 HZY4 制动液”(见正文 4.3 条)。

- 4) 液压制动软管总成(见正文第5章)

- a) 表1的修订(见正文表1):

- 对表 1 中圆整爆裂压力及拉伸强度性能要求数据进行了圆整;
- 增加了快速拉伸技术要求;
- 增加了耐动态臭氧性技术条件;
- 样品数量:原标准“样品数量 35 根”,新标准修改为“样品数量 44 根”。

- b) 表2的修订（见正文表2）：
- 增加了 20 MPa 的最大膨胀量技术条件。
- c) 缩径后内孔通过量试验方法的修订（见正文第5.3.1条）：
- 增加了具体试验方法描述，使方法更清晰，提高了标准的可操作性。
- d) 最大膨胀量的修订（见正文5.3.2条）：
- 原标准“或者为GB 12981规定的HZY3级制动液”，新标准修改为“或者为GB 12981规定的HZY3或HZY4级制动液”。
- e) 爆裂强度的修订（见正文5.3.3条）：
- 增加“无泄漏、起泡等缺陷”叙述。
- f) 制动液的相容性试验方法的修订（见正文第5.3.4条）：
- 原标准“试验温度为 $90\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ”，新标准修改为“试验温度为 $120\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ”；
 - 原标准“符合GB 12981规定的HZY3级制动液”，新标准修改为“符合GB 12981规定的HZY3或HZY4级制动液”。
- g) 抗拉强度试验方法的修订（见正文第5.3.6.1条）：
- 增加了速度为 $50\text{ mm/min}\pm 3\text{ mm/min}$ 的拉伸试验方法。
- h) 吸水性试验方法的修改（见正文第5.3.7条）：
- 原标准“中心部位剥掉长 $28.6\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 的外胶层，在室温下蒸馏水浸泡70 h”，新标准修改为“将制动软管总成浸入 $85\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 蒸馏水中保持 $70\text{ h}\pm 2\text{ h}$ ”。
- i) 耐寒性试验方法的修订（见正文第5.3.8条）：
- 原标准“ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保持 $70\text{ h}\pm 2\text{ h}$ ”，新标准修改为“ $-45\text{ }^{\circ}\text{C}\sim -48\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保持 $70\text{ h}\pm 2\text{ h}$ ”。
- j) 表5的修订：
- FMVSS106-2018规定 $5.0\text{ mm}\sim 6.0\text{ mm}$ ，新标准修订为 $4.0\text{ mm}\sim 6.0\text{ mm}$ 同10版16897一致。
- k) 耐臭氧性试验方法的修订（见正文第5.3.9条）：
- 原标准“臭氧浓度为 $(50\pm 5)\times 10^{-8}$ ”，新标准修改为“臭氧浓度为 $(100\pm 10)\times 10^{-8}$ 。”
- l) 增加了耐动态臭氧性试验方法（见正文第5.3.10条）。
- 5) 气压制动橡胶软管总成（见正文第6章）
- a) 第6章标题的修订：
- 原标准“气压制动软管总成”，新标准修改为“气压制动橡胶软管总成”。
- b) 表6的修订（见正文表6）：
- 删除了原标准耐氯化锌性、尼龙管爆裂强度公式及表中备注；
 - 增加了挠曲疲劳的技术要求；
 - 修改样品数量；
 - 试验项目术语的修改：

原标准“耐3#标准油体积变化率”，新标准修改为“耐IRM903标准油体积变化率”；

原标准“耐水后的抗拉强度”，新标准修改为“耐水后抗拉强度”；

原标准“接头的耐腐蚀性”，新标准修订为“接头耐腐蚀性”。

c) 缩径后内孔通过量试验方法的修订（见正文第6.3.1条）：

- 增加了“按第5.3.1规定进行”叙述。

d) 增加了“挠曲疲劳”试验项目试验方法（见正文6.3.3条）。

e) 长度变化率试验方法修订（见正文6.3.4条）：

- 原标准长度变化率计算公式“ $\times 100$ ”，新标准修改为“ $\times 100\%$ ”。

f) 爆裂强度试验方法的修订（正文第6.3.5条）：

- 原标准“将制动软管总成连接到压力系统上…”，新标准修改为“按5.3.12进行耐腐蚀试验，然后将制动软管总成连接到压力系统充满水…”。

g) 抗拉强度试验方法的修订（见正文第6.3.6条）：

- 删除原标准“对于卡套式连接的尼龙软管，试验时的接头螺母拧紧力矩为相关技术条件的规定值。”的叙述；
- 增加了“拉伸速率为 $25\text{ mm/min} \pm 3\text{ mm/min}$ ”的叙述。

h) 粘合强度试验方法的修订（见正文第6.3.7条）：

- 原标准为“1型试样”，新标准修改为“8型试样”；
- 删除“该项试验对带钢丝增强层的软管、单层管及尼龙管不适用”的叙述；
- 增加了“只进行外层胶与增强层的粘合强度试验”的描述。

i) 表9的修订（见正文表9）：

- 修改了气制动橡胶软管公称尺寸系列及耐热用芯轴直径尺寸。

j) 耐寒性试验方法的修订（见正文6.3.9条）：

- 增加了“试验温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ”的叙述。

k) 耐IRM903标准油体积变化率修订（见正文第6.3.10条）：

- 原标准“试验介质为GB/T 1690—2006附录A中表A.3规定的3#标准油”，新标准修改为“试验介质为GB/T 1690—2010附录A中表A.3规定的IRM903标准油”。

l) 耐臭氧试验方法的修订（见正文6.3.12条）：

- 增加了“芯轴直径按表9规定选取”的叙述。

6) 真空制动软管总成（见正文第7章）：

a) 表10的修订（见正文表10）：

- 耐热性增加重载和轻载工况不同性能指标，增加了外径变化率和密封性的技术条件；
- 耐寒性增加了密封性技术条件；
- 耐燃料性的修订；

原标准“耐负压后外径变化量”，新标准修改为“耐负压后密封性”，增加了“粘合强度”技术条件。

● 注1的修订：

原标准“塑料制动软管不进行第1、5、10项试验”，新标准修改为“塑料制动软管不进行第1、4、5、10项试验”；

● 增加注2“配置真空泵的真空系统为重载工况，否则为轻载工况”的叙述。

b) 缩颈后的内孔通过量试验方法的修订（见正文第7.2.1条）：

● 增加“按5.3.1进行试验”和“拆除软管内外置单向阀、消音管等附件”的叙述。

c) 耐负压后外径变化量试验方法的修订（见正文第7.2.2条）：

● 增加了“软管施加真空度前、后外径差值即为耐负压后外径变化量”叙述。

d) 爆裂强度试验方法的修订（见正文第7.2.3条）：

● 增加“拆除连接件、内外置单向阀体、快速接头等，只对管体进行爆裂强度试验”叙述。

e) 表11的修订（见正文表11）：

● 表11增加了“ $\phi 9$ ”尺寸橡胶软管尺寸系列。

f) 粘合强度试验方法的修订（见正文7.2.5条）：

● 增加了“只进行外层胶与增强层的粘合强度试验”的叙述。

g) 耐热性试验方法的修订（见正文7.2.6条）：

● 增加了制动软管总成在真空下环境温度下储存的叙述；

● 增加了公式（2）；

● 增加了密封性试验方法；

● 原标准“按表11选取软管长度及芯轴直径”，新标准修改为“橡胶软管5倍芯轴直径、塑料软管按表12规定选取”。

h) 增加了表12（见正文表12）。

i) 表13的修订（见正文表13）：

● 增加“ $\phi 9$ ”尺寸橡胶软管尺寸系列；

● 删除了原标准耐热性芯轴直径；

● 原标准“软管长度”，新标准修改为“自由长度”；

● 原标准表题“耐热性、耐寒性试验条件”，新标准表题修改为“橡胶软管公称内径、自由长度和芯轴直径”。

j) 耐寒性试验方法的修订（见正文7.2.7条）：

● 增加了密封性试验方法；

● 增加了“软管自由长度按表12、表13的规定”的叙述。

k) 耐燃料性试验方法的修订（见正文7.2.9条）：

- 原标准“试验液体A”，新标准修改为“试验液体B”；
- 增加了“液体排出5 min后”叙述，再按7.2.1进行缩颈后的内孔通过量试验；
- 增加了耐负压后的密封性试验方法；
- 增加了粘合强度试验方法。

1) 耐变形性试验方法的修订（见正文第7.2.10条）：

- 删除了“总成”和“纵向”的叙述。

m) 表14的修订（见正文表14）：

- 增加了 $\phi 9$ 软管尺寸系列。

7) 第8章“气压制动塑料软管总成”（见正文第8章）

同原标准最大的不同是，新标准单独将塑料气制动软管总成作为新的章节，从原气制动橡胶软管总成剥离单独考核，主要是由于两者材质不同、总成结构不同、使用部位不同，因此考核的性能指标也不尽相同。塑料气制动软管性能要求总计24项，充分体现了塑料气制动软管的性能。

第8章参考FMVSS106-2018标准，在此基础上充分考虑了国情和现今的技术水平，规定了气制动塑料软管总成的结构、性能要求及试验方法，同时进行细小的修改，具体如下：

a) 表15的修订（见正文表15）：

- 增加了吸水率的技术条件；
- 修订第21项技术条件：

FMVSS106-18106规定“-40℃泄漏量 $\leq 50\text{ml}$ ”，新标准修改为“ $\leq 10\text{ml}$ ”；FMVSS106-18106规定“常温泄漏量 $\leq 25\text{ml}$ ”，新标准修改为“ $\leq 5\text{ml}$ ”。

b) 表16的修订（见正文表16）：

FMVSS106规定16个尺寸规格，新版规定6个规格尺寸系列。

c) 表17的修订（见正文表17）：

- 删除FMVSS106规定非支撑弯曲半径尺寸。

d) 耐湿热后试验方法修订（见正文8.3.6条）：

- 增加吸水率的计算公式；

e) 耐高温后塌瘪率的修订（见正文8.3.15条）：

- 删除了非支撑弯曲半径。

f) 接头耐压保持性的修订（见正文8.3.22条）：

- 增加了“检查接头脱落、泄漏现象”叙述。

8) 标识（见正文第9章）：

- 原标准“以印刷体大写英文字母”，新标准修改为“以印刷体英文字母”（见正文9.1.2条）；
- 原标准““3.2 mm”表示橡胶制动软管的公称内径为3.2 mm”，新标准修改为““ $\phi 3.2\text{ mm}$ ”表示橡胶制动软管的公称内径为3.2 mm”（见正文9.1.3条）；

- 原标准“12 mmOD 表示尼龙管的公称外径为 12 mm”，新标准修改为““ $\phi 12 \times 1.5$ ”表示尼龙管的公称外径为 12 mm，壁厚 1.5 mm”（见正文 9.1.3 条）；
- 原标准“3.2 mm 的印刷体大写英文字母”，新标准修改为“3.2 mm 的印刷体大写字母”（见正文 9.3.2 条）。

4、修改/制定内容及理由汇总，见表 1。

表 1 修改/制定内容及理由汇总

序号	章	科目	条	状态	差异描述	修订理由
1	—	封页	—	修订	原标准：中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局； 新标准：国家市场监督管理总局	模板要求
2	—	目次	—	增加	增加目次	模板要求
3	—	前言	—	修订	1. 强制性要求 原标准：技术要求为强制性 新标准：为全文强制； 2. 增加按着 GB1.1 标准起草叙述； 3. 主要变化内容：见正文； 4. 归口单位变化； 5. 主要起草单位变化 原标准：中国第一汽车集团公司技术中心； 新标准：中国第一汽车集团股份有限公司研发总院 6. 主要起草单位变化：单位增加； 7. 起草人变化：起草人增加。	1. 模板要求； 2. 依据 FMVSS106-2018。
4	2	规范性引用文件	—	修订	1. 引用标准版本更新	GB1.1 规定
5	3	术语和定义	3.7	修改	1. 修改了公称内径：删除了“对于塑料软管，用“ Φ ”和以毫米为单位的外径表示，如“ $\Phi 8$ mm 的塑料软管”是指公称外径为 8 mm 塑料软管。”	从新定义使得定义更加准确规范
6	—	—	3.8	增加	1. 增加了公称外径	提高可操作性
7	4	一般要求	4.3	修订	原标准“HZY3 制动液”，新标准修改为“HZY3 或 HZY4 制动液”	乘用车都采用 HZY4 制动液
8	5	技术要求	表 1	修订	1. 圆整爆裂压力 34.5 为 35 2. 圆整抗拉强度 1446N 为 1450N	1. 依据 FMVSS106-2018； 2. 圆整数值（由英制单位换算为非整数）
8	—		表 1	增加	1. 增加了快速抗拉强度； 2. 增加动态臭氧性。	依据 FMVSS106-2018
9	—		表 1	修订	原标准：样品数量 35 根 新标准：样品数量 44 根	试验项目增加而增加
10	—		表 2	增加	1. 增加了 20MPa 最大膨胀量要求	依据 FMVSS106-2018
11	5.3	试验方法	5.3.1	修订	1. 修改缩径后内孔通过量的试验方法	依据 FMVSS106-2018
12	—	—	图 1	修订	1. 图题增加了“普通”两个字	内孔通过量试验方法修订，相应的图题修订

序号	章	科目	条	状态	差异描述	修订理由
13	—	—	表 3	修订	1. 标题增加“重量”两个字	表中体现尺寸和重量两项内容
14	—	—	5.3.2	修订	1. 增加 20MPa 压力下的最大膨胀量	依据 FMVSS106-2018
15	—	—	5.3.3	修订	1. 增加“无泄漏、起泡等缺陷”叙述	保压 2min，实际意义就是观察是否泄漏，也是考核接头的密封性。如果泄漏，不必进行爆裂试验，提高可操作性
16	—	—	5.3.4.2	修订	原标准：耐热温度“90℃±1℃”，试验介质为 HZY3 级制动液 新标准：耐热温度“120℃±2℃” 试验介质为 HZY3 或 HZY4 级制动液	依据 FMVSS106-2018
17	—	—	5.3.6.1	修订	1. 增加 50mm/min 快速拉伸试验方法	依据 FMVSS106-2018
18	—	—	5.3.7	修订	原标准：中心部位剥掉长 28.6 mm±2 mm 的外胶层，在室温下浸泡 70h； 新标准：用整根胶管，80℃±2℃蒸馏水中保持 70 h±2 h	依据 FMVSS106-2018
19	—	—	5.3.8	修订	原标准“-40℃保持 70 h±2 h” 新标准修改为“-45℃~-48℃保持 70 h±2 h”	依据 FMVSS106-2018
20	—	—	表 5	修订	FMVSS106-2018：5.0-6.0； 新标准：4.0-6.0	根据国内使用情况，4.8 软管普遍使用，提高可操作性。
21	—	—	5.3.9	修订	原标准：臭氧浓度 50×10 ⁻⁸ ； 新标准：臭氧浓度 100×10 ⁻⁸	依据 FMVSS106-2018
22	—	—	5.3.10	增加	1. 新增耐动态臭氧性试验方法	依据 FMVSS106-2018
23	6	气压制动橡胶软管总成	—	修订	1. 标题加上“橡胶”两个字	原标准中气压制动软管包括塑料管和橡胶管，以区别第 8 章为
24	—	—	表 6	增加	1. 增加了“挠曲疲劳”技术要求	依据 FMVSS106-2018
25	—	—	表 6	删除	1. 删除耐氯化锌性； 2. 删除原标准尼龙管爆裂强度公式（1）； 3. 删除原标准表中备注。	依据 FMVSS106-2018
26	—	—	表 6	修订	1. 耐水后的抗拉强度修改“耐水后抗拉强度”； 2. 接头的耐腐蚀性修订“接头耐腐蚀性”； 3. 耐 3#标准油体积变化率修改为“耐 IRM903 标准油体积变化率”	文字重新编辑，这样更合理
27	—	—	表 6	修订	原标准：数量 17 根 新标准：数量 20 根	试验项目增加导致样品数量增加
28	6.3	试验方法	6.3.1	修订	1. 增加“按 5.3.1 进行试验。”叙述； 2. 图题加上“普通”两个字。	依据 FMVSS106-2018
29	—	—	6.3.3	增加	增加了“挠曲疲劳”试验项目的试验方法	依据 FMVSS106-2018
30	—	—	6.3.4	修订	修改公式（2） 原标准“×100”，新标准“×100%”	根据 GB1.1 规定
31	—	—	6.3.5	修订	增加“按 5.3.12 进行耐腐蚀试验”描述	依据 FMVSS106-2018

序号	章	科目	条	状态	差异描述	修订理由
32	—	—	6.3.6	修订	1. 删除“对于卡套式连接的尼龙软管，试验时的接头螺母拧紧力矩为相关技术条件的规定值”； 2. 增加“拉伸速率为 25 mm/min±3 mm/min”的叙述。	依据 FMVSS106-2018
33	—	—	6.3.7	修订	1. 原标准“1 型试样”新标准修改为“8 型试样”； 2. 删除“该项试验对带钢丝增强层的软管、单层管及尼龙管不适用”； 3. 增加“只进行外层胶与增强层的粘合强度试验”；	1. 修改试样类型依据 GB/T 14905—2009； 2. 由于原标准包括塑料管； 3. 提高可操作性。
34	—	—	表 9	修订	1. 修改了气制动橡胶软管公称尺寸系列 2. 耐热试验用芯轴直径尺寸	1. 尺寸系列依据装车软管现有状态； 2. 芯轴直径依据 FMVSS106-2018
35	—	—	6.3.9	修订	增加了“试验温度为-40℃±2℃”的叙述	由于 10 版引用液压制动试验方法，新标准耐寒温度更改-45℃-48℃，因此更改试验温度
36	—	—	6.3.10	修订	1. 标题修改原标准“耐 3#标准油体积变化率”新标准修改为“耐 IRM903 标准油体积变化率”	依据 GB/T 1690-2010
37	—	—	6.3.10.2	修订	1. 3#油改成 IRM903	依据 GB/T 1690-2010
38	—	—	6.3.12	修订	1. 增加“芯轴直径按表 9 规定选取”叙述	依据 FMVSS106-2018
39	7	真空制动软管总成	表 10（第 6 项）	增加	1. 增加重载和轻载工况不同性能指标 2. 增加密封性和外径变化率两项指标	依据 FMVSS106-2018
40	—	—	表 10（第 7 项）	增加	1. 增加了密封性技术条件	依据 FMVSS106-2018
41	—	—	表 10（第 9 项）	修订	1. “耐负压后外径变化率”修改为“耐负压后密封性” 2. 增加了“粘合强度”技术条件	依据 FMVSS106-2018
42	—	—	表 10 注	修改	1. 原标准“塑料制动软管不进行第 1、5、10 项试验”，新标准修改为“塑料制动软管不进行第 1、4、5、10 项试验” 2. 增加了注 2：“配置真空泵的真空系统为重载工况，否则为轻载工况”的叙述	1. 塑料管基本都是成型弯管，是塑性比较强的管路，此项试验不适用，只是适用橡胶软管，106 也是这么描述的； 2. 依据 FMVSS106-2018 主要针对橡胶管
43	7.2	试验方法	7.2.1	修改	增加“拆除软管内外置单向阀、消音管等附件”叙述。	提高可操作性，内外置附件会影响测试操作。
44	—	—	7.2.2	修订	1. 增加“软管施加真空度前后外径差值即为耐负压后外径变化量”叙述	明确外径变化量计算方法
45	—	—	7.2.3	修订	1. 增加“拆除连接件、内外置单向阀体、快速接头等，只对管体进行爆裂强度试验”叙述	提高可操作性

序号	章	科目	条	状态	差异描述	修订理由
46	—	—	表 11	修订	增加了“ $\phi 9$ ”尺寸橡胶软管尺寸系列	国内现状使用的多数为公称内径为 9 的橡胶软管，提高标准可操作性
47	—	—	7.2.5	修订	增加“只进行外层胶与增强层的粘合强度试验”描述	提高可操作性
48	—	—	7.2.6	修订	1. 增加了公式(2)； 2. 增加真空环境下热失效； 3. 原标准“按表 11 选取软管长度及芯轴直径”，新标准修改为“橡胶软管 5 倍芯轴直径、塑料软管按表 12 规定选取”； 4. 增加密封性试验方法。	依据 FMVSS106-2018
49	—	—	表 12	增加	表 12: 塑料软管公称外径、自由长度及芯轴直径	FMVSS106-2018 规定的是橡胶软管 5 倍芯轴直径，对于塑料软管塑性强，有其最小弯曲半径，不适用按橡胶芯轴直径进行试验
50	—	—	表 13	增加	1. 增加了 $\phi 9$ 的软管尺寸系列；	国内使用的大多数为公称内径为 9 的橡胶软管，提高标准可操作性
51	—	—	表 13	修订	1. 修改了表题； 2. 删除了原标准耐热性芯轴尺寸系列 3. 原标准“软管长度”新标准修改为“软管自由长度”。	依据 FMVSS106-2018
52	—	—	7.2.7	修订	1. 增加密封性试验方法； 2. 增加了“软管自由长度按表 12、表 13 的规定”的叙述	1. 依据 FMVSS106-2018； 2. 由于进行密封，增加“软管自由长度”更合理。
53	—	—	7.2.9	修订	1. 原标准“燃料 A”新标准修改为“燃料 B”； 2. 增加了耐负压后的密封性试验法； 3. 增加了粘合强度试验方法； 4. 增加了“液体排出 5 min 后”叙述。	依据 FMVSS106-2018
54	—	—	7.2.10	修订	去掉“总成”和“纵向”字样	1. 此项试验不需要制动管总成进行试验、试验没有方向性 2. 增加可操作性
55	—	—	表 14	修订	1. 增加了 $\phi 9$ 的软管尺寸系列；	国内使用的大多数为公称内径为 9 的橡胶软管，提高标准可操作性
56	8	气压制动塑料软管总成	—	增加	增加整个章节	依据 FMVSS106-2018
57	—	—	表 15 (第 5 项)	增加	增加吸水率技术条件 $\leq 2\%$	依据 FMVSS106-2018 此标准只进行吸水率的测定，没有技术要求，根据行业的现有水平和 SAEJ844 (4.1) 而制定
58	—	—	表 15 (第 21 项)	修订	1. FMVSS106-18106 规定“-40℃泄漏量 $\leq 50\text{ml}$ ”，新标准修改为“ $\leq 10\text{ml}$ ”； 2. FMVSS106-18106 规定“常温泄漏量 $\leq 25\text{ml}$ ”，新标准修订“ $\leq 5\text{ml}$ ”。	与 FMVSS106-2018 不同之处为依据国内软管行业现状技术水平，对要求进行了提升

序号	章	科目	条	状态	差异描述	修订理由
59	—	—	表 16	修订	1. FMVSS106 规定 16 个尺寸规格，新版规定 6 个规格尺寸系列	依据国内装车软管现有状态
60	—	—	表 17	修订	1. 删除 FMVSS106 规定非支撑弯曲半径尺寸	该尺寸用于计算“耐高温后塌瘪率”样品长度，该标准按此公式已计算完长度体现在表 20 中
61	8.3	试验方法	8.3.6	增加	1. 增加吸水率计算公式 $\Delta W = (W_2 - W_1) / W_1 \times 100\%$ …………… (4)	增加计算公式提高可操作性，更加直观，明确计算对象
62	—	—	8.3.15	删除	试样长度计算公式	试样长度按此公式计算完
63	—	—	8.3.22	修订	FMVSS106-18 规定“达到表 17 的压力后直接进行爆裂试验”，新标准修改“检验接头脱落和泄漏现象然后在进行爆裂试验	依据 SAEJ844 (3.4)，SAE J2494(3.4)
64	9	标识	9.1.2	修订	1. 大写英文字母，去掉“大写”；	1. 工程用量纲单位为英文小写字母；
65	—	—	9.1.3	修订	原标准：3.2mm”表示橡胶制动软管公称内径 新标准： $\phi 3.2\text{mm}$ ”表示橡胶制动软管公称内径	同定义保持一致
66	—	—	9.1.3	修订	2. 塑料管“120D”改为 $\phi 12 \times 1.5$	2. 按着国内行业通用的写法，对塑料管的公称尺寸概念更加清晰
67	—	—	9.3.2	修订	1. 大写英文字母，去掉“大写”；	1. 工程用量纲单位为英文小写字母；

2.4 主要试验（或验证）情况分析

在标准的修订过程中，标准起草小组对多家汽车制动软管生产企业的产品用材情况进行了调研、接头结构及材料调查、了解软管生产工艺和装配工艺，并征集大量的验证样品。

2.4.1 征集样品遵循原则

- 1) 收集种类为液压管、气压橡胶管、气压塑料管、真空橡胶管及真空塑料管；
- 2) 样品含有合资或独自的产品、自主的产品；
- 3) 样品的结构尽量齐全；
- 4) 样品体现“高中低”不同的技术水平。

2.4.2 征集样品情况汇总

本次修订标准共计征集样品 17 家软管制造商，其中液压制动 10 家 10 种规格，气压制动 11 家 13 种规格，真空制动 5 家 7 种规格，总计 30 种规格的样品。样品具体征集信息，见表 2、表 3 及表 4。目前验证试验在紧张的进行中。

表 2 液压制动软管征集信息

序号	供应商名称	规格	数量（根）	类型	材质	自由长度（mm）
1	青岛三祥科技股份有限公司	$\phi 3.2 \times 10.2$	37	液压	橡胶	330

2	绍兴市城南橡胶制品有限公司	$\Phi 3.2 \times 10.5$	35	液压	橡胶	305
3	天津丰田合成有限公司	$\Phi 3.2\text{mm}$	35	液压	橡胶	460
4	浙江科达利实业有限公司	$\Phi 3.2$	35	液压	橡胶	350
5	日立电线（苏州）有限公司	46211-5JG0A (960A)	35	液压	橡胶	350
6	河北金星科技有限公司	$\Phi 3.2\text{mm} \times 10.5\text{mm}$	35	液压	橡胶	305
7	和承汽车配件（太仓）有限公司	58731-F9000	35	液压	橡胶	460
8	重庆刹车管厂	Y-38-300W	35	液压	橡胶	305
9	川环科技股份有限公司	$\Phi 3.2$	34	液压	橡胶	460
10	十堰天骏工贸有限公司	$\Phi 3.2$	35	液压	橡胶	400

表 3 气压制动软管征集信息

序号	供应商名称	规格	数量（根）	类型	材质	自由长度（mm）
1	青岛三祥科技股份有限公司	Φ 10×17	17	气压	橡胶	330
2	泰州长力树脂管有限公司	Φ 8×1	66	气压	橡胶	460（3 根 305(63 根）
3	福士汽车零部件（济南）有限公司	Φ 16 (PA12)	132	气压	尼龙	305
4	北京华特汽车配件有限公司	Φ 12×1.5	66	气压	尼龙	460（3 根 305(63 根）
5	绍兴市城南橡胶制品有限公司	Φ 10×17	17	气压	橡胶	305
6	浙江科达利实业有限公司	Φ 10×17	17	气压	橡胶	350
7	河北金星科技有限公司	Φ 10×17	17	气压	橡胶	305
8	河北广宏橡塑金属制品有限公司	Φ 12×1.5	67	气压	尼龙	460（4 根 305(63 根）
9	重庆刹车管厂	Q-22-300W	17 根	气压	橡胶	305
10	十堰天骏工贸有限公司	Φ 10	66 根	气压	尼龙	460（3 根 305(63 根）
11		Φ 10×17	17 根	气压	橡胶	400
12	浙江铁马科技股份有限公司	Φ 10	17 根	气压	橡胶	300
13		Φ 12×1.5	66 根	气压	尼龙	460（3 根 305(63 根）
注：气压制动橡胶管 8 种，气压制动塑料管 5 种						

表 4 气压制动软管征集信息

序号	供应商名称	规格	数量（根）	类型	材质	自由长度（mm）
1	天津市大港胶管有限公司	Φ 9mm	12	真空	橡胶	305
2	东海橡塑（天津）有限公司	Φ 8.7, VL P S 3 EPDM	10	真空	橡胶	330
3	川环科技股份有限公司	Φ 10	10	真空	橡胶	460
4	川环科技股份有限公司	Φ 8mm	66	真空	尼龙	460（3根）305（63根）
5	十堰天骏工贸有限公司	Φ 10	10	真空	尼龙	400
6	天津鹏翎集团股份有限公司	Φ 12.5×1.25	12（含直管两根）	真空	塑料	/
7	天津鹏翎集团股份有限公司	Φ 9mm	12（含直管两根）	真空	橡胶编织软管	/

2.4.3 任务分工

- 1) 南京德利东方橡塑科技有限公司；
负责液压制动软管总成和气制动橡胶软管总成的性能试验。
- 2) 长春一汽四环汽车管路有限公司
负责气制动塑料软管总成性能试验计 10 项，具体试验项目见表 6。

表 6 试验项目

序号	试验项目	试验标准	样品规格		
1	耐高温后尺寸稳定性	GB 16897-XXXX-8.3.3	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
2	耐水煮后尺寸稳定性	GB 16897-XXXX-8.3.4	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
3	爆裂强度	GB 16897-XXXX-8.3.5	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
4	耐湿热后耐压性	GB 16897-XXXX-8.3.6	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
5	耐湿热后吸水率	GB 16897-XXXX-8.3.6	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
6	耐高温后耐压性	GB 16897-XXXX-8.3.10	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
7	耐寒后爆耐压性	GB 16897-XXXX-8.3.11	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
8	耐水煮后耐压性	GB 16897-XXXX-8.3.12	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
9	抗拉强度	GB 16897-XXXX-8.3.18	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0
10	接头腐蚀性	GB 16897-XXXX-8.3.25	Φ 8×1.0	Φ 12×1.25	Φ 16×2.0

- 3) 河北亚大汽车塑料制品有限公司
负责气制动塑料软管总成性能试验计 10 项，具体试验项目见表 7。

表 7 试验项目

序号	试验项目	试验标准	样品规格
----	------	------	------

1	耐紫外线后耐压性	GB 16897-XXXX-8.3.7	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
2	耐寒性	GB 16897-XXXX-8.3.8	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
3	耐高温弯曲后耐压性	GB 16897-XXXX-8.3.9	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
4	耐氯化锌性	GB 16897-XXXX-8.3.13	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
5	耐甲醇性	GB 16897-XXXX-8.3.14	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
6	耐高温后塌瘪率	GB 16897-XXXX-8.3.15	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
7	耐臭氧性	GB 16897-XXXX-8.3.16	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
8	耐油后耐压性	GB 16897-XXXX-8.3.17	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
9	耐水煮后拉伸性	GB 16897-XXXX-8.3.19	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
10	耐寒-水煮后拉伸性	GB 16897-XXXX-8.3.20	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
11	耐振动性	GB 16897-XXXX-8.3.21	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
12	接头耐压保持性	GB 16897-XXXX-8.3.22	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
13	接头高低温后耐压性	GB 16897-XXXX-8.3.23	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$
14	接头的密封性	GB 16897-XXXX-8.3.24	$\phi 8 \times 1.0$	$\phi 12 \times 1.25$	$\phi 16 \times 2.0$

4) 日轮橡塑工业（上海）有限公司

负责真空制动软管总成（塑料/橡胶）的性能试验。

5) 沈阳紫微恒检测设备有限公司

负责完成标准全部图的绘制。

6) 国家汽车零部件产品质量监督检验中心(长春)

负责所有试验报告的编制，出具报告。

2.4.4 完成时间

2019 年 11 月 30 日完成所有的验证和报告。

2.4.5 验证总结

本次验证了 17 家软管供应商 30 个品种产品，涵盖了自主、合资、独资不同企业生产的四类制动软管，体现技术水平高低不同制动软管。征集样品覆盖面比较广泛，本次验证不仅验证了新增项目还验证了未修订的项目，获得了相当大试验数据，为修订标准提供了技术支撑。

本次验证按新修订标准开展的，新修订标准的技术指标和试验方法参考了国内外相关标准，技术指标先进试验方法可操作强，标准通用性强，符合汽车技术发展的需求，能够很好的控制产品质量，能够推进行业健康发展和技术提升。

2.4.6 验证报告

1) 液压制动软管总成，见表 8～表 18

表 8 液压制动软管总成性能 (Y-1#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.35	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.50	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	0.99	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	112.9	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	97.7	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	3567.13	符合
6.2	快速		≥ 1650	3885.23	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	98.9	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h 完好	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	3709.98	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	3885.53	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	96.8	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	104.9	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		3793.9	符合

表 9 液压制动软管总成性能 (Y-2#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.34	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.51	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	1.02	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	95.9	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	77.7	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	3904.4	符合
6.2	快速		≥ 1650	3671.5	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	82.6	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h 完好	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	3656.2	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	3835.1	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	81.4	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		95	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35		35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		3566.1	符合

表 10 液压制动软管总成性能 (Y-3#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.45	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.65	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	1.22	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	104.1	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	84.2	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	2583.1	符合
6.2	快速		≥ 1650	3246.7	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	101.2	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h, 完好	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	3649.0	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	3489.3	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	113.3	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		105	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35		35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		3435.0	符合
13.3.1	慢速				

表 11 液压制动软管总成性能 (Y-4#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.35	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.51	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	0.95	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	115.0	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	99.0	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	2859.5	符合
6.2	快速		≥ 1650	2754.4	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	107.0	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h	不符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	2888.12	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	3051.62	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	103.1	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	出现白锈, 但基体无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		113	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35		35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		2769.03	符合
13.3.1	慢速				

表 12 液压制动软管总成性能 (Y-5#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.40	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.57	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	1.09	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	107	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	104.2	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	2080.3	符合
6.2	快速		≥ 1650	2415.4	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	113.3	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h, 完好	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	3041.25	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	2900.72	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	108	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	出现白锈, 但基体无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		109	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35		35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		2715.47	符合

表 13 液压制动软管总成性能 (Y-6#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.49	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.72	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	1.44	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	106.0	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	106.6	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	3237.4	符合
6.2	快速		≥ 1650	3240.5	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	93.6	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h, 完好	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	3156.8	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	2791.3	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	109.0	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		93	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35		35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		2874.9	符合

表 14 液压制动软管总成性能 (Y-7#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.24	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.38	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	0.80	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	93.4	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	90.8	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	2345.79	符合
6.2	快速		≥ 1650	2445.23	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	84.0	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h, 完好	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	2920.56	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	3153.24	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	87.4	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		95	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35		35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		2802.4	符合

表 15 液压制动软管总成性能 (Y-8#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.29	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.44	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	0.92	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	100.6	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	113.8	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	3148.44	符合
6.2	快速		≥ 1650	3272.65	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	80.1	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	18h	不符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	3513.2	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	3606.6	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	97.4	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		111	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35			
13.3	抗拉强度	≥ 1446		3146.20	符合

表 16 液压制动软管总成性能 (Y-9#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.43	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.62	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	1.19	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	110.9	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	88.9	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	2280.7	符合
6.2	快速		≥ 1650	2668.88	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	105.6	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	2402.1	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	2336.7	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	67.7	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		122	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35			
13.3	抗拉强度	≥ 1446		2229.4	符合

表 17 液压制动软管总成性能 (Y-10#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.35	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.51	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	0.96	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	107.0	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	115.7	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	2733.90	符合
6.2	快速		≥ 1650	2731.47	符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	98.5	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	3375.1	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	3159.6	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	112.9	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		102	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35		35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		2958.3	符合

表 18 液压制动软管总成性能 (Y-11#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	最大膨胀量				
2.1	6.9MPa	≤ 1.08	≤ 1.08	0.57	符合
2.2	10.3MPa	≤ 1.38	≤ 1.38	0.83	符合
2.3	20MPa		≤ 2.00	1.57	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 49	≥ 49	104.0	符合
4	制动液的相容性				
4.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
4.2	爆裂强度	≥ 49	≥ 49	99.0	符合
5	屈挠疲劳 (h)	≥ 35	≥ 35	35h 完好	符合
6	抗拉强度 (N)				
6.1	慢速	≥ 1446	≥ 1450	1528.19	符合
6.2	快速		≥ 1650	1935.33	不符合
7	吸水性				
7.1	爆裂强度 (MPa)		≥ 49	102.3	符合
7.2	屈挠疲劳 (h)		≥ 35	35h, 完好	符合
7.3	抗拉强度				
7.3.1	慢速		≥ 1450	1725.15	符合
7.3.2	快速		≥ 1650	2019.43	符合
8	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
9	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	七倍放大镜下观察, 无龟裂	符合
10	动态臭氧性		无龟裂	肉眼观察, 无龟裂	符合
11	耐高温脉冲性 (爆裂强度 MPa) -143℃	≥ 49	≥ 49	83.4	符合
12	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合
13	吸水性-常温				
13.1	爆裂强度 (MPa)	≥ 49		103	符合
13.2	屈挠疲劳 (h)	≥ 35		35h 完好	符合
13.3	抗拉强度	≥ 1446		1841.6	符合

2) 气压制动橡胶软管总成, 见表 19~表 26

表 19 气压制动橡胶软管总成性能 (AR-1#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	气密性	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	符合
3	挠曲疲劳		无泄漏	无泄漏	符合
4	长度变化率 (%)	-7~+5	-7~+5	-1.0	符合
5	爆裂强度 (MPa)	≥5.5	≥5.5	15.1	符合
6	抗拉强度 (N)	≥1450	≥1450	3235.45	符合
7	粘合强度 (kN/m)	≥1.5	≥1.5	2.11	符合
8	耐热性	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
9	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
10	耐 3 号标准油体积变化率 (%)	≤100	≤100	5.23	符合
11	耐水后的抗拉强度	≥1450	≥1450	3443.39	符合
12	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
13	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合

表 20 气压制动橡胶软管总成性能 (AR-2#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	气密性	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	符合
3	挠曲疲劳		无泄漏	无泄漏	符合
4	长度变化率 (%)	-7~+5	-7~+5	0.5	符合
5	爆裂强度 (MPa)	≥5.5	≥5.5	13.8	符合
6	抗拉强度 (N)	≥1450	≥1450	3453.5	符合
7	粘合强度 (kN/m)	≥1.5	≥1.5	2.78	符合
8	耐热性	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
9	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
10	耐 3 号标准油体积变化率 (%)	≤100	≤100	35.06	符合
11	耐水后的抗拉强度	≥1450	≥1450	4033.0	符合
12	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
13	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合

表 21 气压制动橡胶软管总成性能 (AR-3#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	气密性	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	符合
3	挠曲疲劳后气密性		无泄漏	无泄漏	符合
4	长度变化率 (%)	-7~+5	-7~+5	0	符合
5	爆裂强度 (MPa)	≥5.5	≥5.5	19.6	符合
6	抗拉强度 (N)	≥1450	≥1450	1620.18	符合
7	粘合强度 (kN/m)	≥1.5	≥1.5	1.70	符合
8	耐热性	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
9	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
10	耐 3 号标准油体积变化率 (%)	≤100	≤100	54.81	符合
11	耐水后的抗拉强度	≥1450	≥1450	2682.38	符合
12	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
13	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合

表 22 气压制动橡胶软管总成性能 (AR-4#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	气密性	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	符合
3	挠曲疲劳后气密性		无泄漏	无泄漏	符合
4	长度变化率 (%)	-7~+5	-7~+5	0	符合
5	爆裂强度 (MPa)	≥5.5	≥5.5	17.2	符合
6	抗拉强度 (N)	≥1450	≥1450	1359.36	不符合
7	粘合强度 (kN/m)	≥1.5	≥1.5	2.31	符合
8	耐热性	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
9	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
10	耐 3 号标准油体积变化率 (%)	≤100	≤100	29.56	符合
11	耐水后的抗拉强度	≥1450	≥1450	2179.41	符合
12	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
13	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合

表 23 气压制动橡胶软管总成性能 (AR-5#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	气密性	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	符合
3	挠曲疲劳后气密性		无泄漏	无泄漏	符合
4	长度变化率 (%)	-7~+5	-7~+5	0	符合
5	爆裂强度 (MPa)	≥5.5	≥5.5	12.8, 接头处破	符合
6	抗拉强度 (N)	≥1450	≥1450	4557.5	不符合
7	粘合强度 (kN/m)	≥1.5	≥1.5	2.11	符合
8	耐热性	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
9	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
10	耐 3 号标准油体积变化率 (%)	≤100	≤100	61.53	符合
11	耐水后的抗拉强度	≥1450	≥1450	4799.2	符合
12	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
13	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合

表 24 气压制动橡胶软管总成性能 (AR-6#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	气密性	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	符合
3	挠曲疲劳后气密性		无泄漏	无泄漏	符合
4	长度变化率 (%)	-7~+5	-7~+5	0.25	符合
5	爆裂强度 (MPa)	≥5.5	≥5.5	16.5	符合
6	抗拉强度 (N)	≥1450	≥1450	3514.1	不符合
7	粘合强度 (kN/m)	≥1.5	≥1.5	2.82	符合
8	耐热性	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
9	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
10	耐 3 号标准油体积变化率 (%)	≤100	≤100	13.11	符合
11	耐水后的抗拉强度	≥1450	≥1450	3481.91	符合
12	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
13	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合

表 25 气压制动橡胶软管总成性能 (AR-7#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	气密性	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	符合
3	挠曲疲劳后气密性		无泄漏	无泄漏	符合
4	长度变化率 (%)	-7~+5	-7~+5	0	符合
5	爆裂强度 (MPa)	≥5.5	≥5.5	10.3	符合
6	抗拉强度 (N)	≥1450	≥1450	2191	不符合
7	粘合强度 (kN/m)	≥1.5	≥1.5	2.91	符合
8	耐热性	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
9	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
10	耐 3 号标准油体积变化率 (%)	≤100	≤100	15.1	符合
11	耐水后的抗拉强度	≥1450	≥1450	2139	符合
12	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
13	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合

表 26 气压制动橡胶软管总成性能 (AR-8#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规全部通过	符合
2	气密性	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	无气泡发生或局部膨胀	符合
3	挠曲疲劳后气密性		无泄漏	无泄漏	符合
4	长度变化率 (%)	-7~+5	-7~+5	0	符合
5	爆裂强度 (MPa)	≥5.5	≥5.5	16.4	符合
6	抗拉强度 (N)	≥1450	≥1450	1049.28,	不符合
7	粘合强度 (kN/m)	≥1.5	≥1.5	1.28	符合
8	耐热性	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
9	耐寒性	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
10	耐 3 号标准油体积变化率 (%)	≤100	≤100	3.97	符合
11	耐水后的抗拉强度	≥1450	≥1450	1993.10	符合
12	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
13	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	无腐蚀	符合

3) 真空制动软管总成, 见表 27~表 34

表 27 真空制动软管总成性能 (V-1#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	备注
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过		量规全部通过	符合
2	耐负压后外径变化量 (mm)	≤ 1.6	≤ 1.6	0.06	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 2.4	≥ 2.4	6.58	符合
4	耐弯曲性外径变化量 (mm)	见表 10	见表 11	0.8	符合
5	粘合强度 (kN/m)	≥ 1.5	≥ 1.5	3.6	符合
6	耐热性			↓	
6.1	重载工况			-	
6.1.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	-	
6.1.2	外径变化率 (%)		≤ 10	-	
6.1.3	密封性		无泄漏	-	
6.2	轻载工况			↓	
6.2.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
6.2.2	外径变化率 (%)		≤ 15	2.39	符合
6.2.3	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
7	耐寒性				
7.1	外观质量	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
7.2	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
8	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
9	耐燃料性				
9.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规通过	符合
9.2	耐负压后密封性		无泄漏	无泄漏	符合
9.3	粘合强度 (kN/m)		≥ 1.5	2.73	符合
10	耐变形性			↓	
10.1	重载工况			-	
10.1.1	第一次 (N)	≤ 310	≤ 310	-	
10.1.2	第五次 (N)	≥ 178	≥ 178	-	
10.2	轻载工况			↓	
10.2.1	第一次 (N)	≤ 222	≤ 222	188	符合
10.2.2	第五次 (N)	≥ 89	≥ 89	161	符合
10.3	外径保持率 (%)	≥ 90	≥ 90	99.1	符合
11	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	符合

表 28 真空制动软管总成性能 (V-2#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	备注
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过		量规全部通过	符合
2	耐负压后外径变化量 (mm)	≤ 1.6	≤ 1.6	0.12	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 2.4	≥ 2.4	8.62	符合
4	耐弯曲性外径变化量 (mm)	见表 10	见表 11	—	符合
5	粘合强度 (kN/m)	≥ 1.5	≥ 1.5	2.9	符合
6	耐热性				
6.1	重载工况			—	
6.1.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	—	
6.1.2	外径变化率 (%)		≤ 10	—	
6.1.3	密封性		无泄漏	—	
6.2	轻载工况			—	
6.2.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	—	
6.2.2	外径变化率 (%)		≤ 15	—	
6.2.3	密封性		无泄漏	—	
7	耐寒性				
7.1	外观质量	无裂纹	无裂纹	—	
7.2	密封性		无泄漏	—	
8	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	—	
9	耐燃料性			—	
9.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	—	
9.2	耐负压后密封性		无泄漏	—	
9.3	粘合强度 (kN/m)		≥ 1.5	—	
10	耐变形性			—	
10.1	重载工况			—	
10.1.1	第一次 (N)	≤ 310	≤ 310	—	
10.1.2	第五次 (N)	≥ 178	≥ 178	—	
10.2	轻载工况			—	
10.2.1	第一次 (N)	≤ 222	≤ 222	—	
10.2.2	第五次 (N)	≥ 89	≥ 89	—	
10.3	外径保持率 (%)	≥ 90	≥ 90	—	
11	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	—	

表 29 真空制动软管总成性能 (V-3#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	备注
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过		量规全部通过	符合
2	耐负压后外径变化量 (mm)	≤ 1.6	≤ 1.6	0.15	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 2.4	≥ 2.4	4.35	符合
4	耐弯曲性外径变化量 (mm)	见表 10	见表 11	0.08	符合
5	粘合强度 (kN/m)	≥ 1.5	≥ 1.5	3.6	符合
6	耐热性			—	
6.1	重载工况			—	
6.1.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	—	
6.1.2	外径变化率 (%)		≤ 10	—	
6.1.3	密封性		无泄漏	—	
6.2	轻载工况			—	
6.2.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
6.2.2	外径变化率 (%)		≤ 15	1.75	符合
6.2.3	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
7	耐寒性				
7.1	外观质量	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
7.2	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
8	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
9	耐燃料性				
9.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规通过	符合
9.2	耐负压后密封性		无泄漏	无泄漏	符合
9.3	粘合强度 (kN/m)		≥ 1.5	2.6	符合
10	耐变形性				
10.1	重载工况			—	
10.1.1	第一次 (N)	≤ 310	≤ 310	—	
10.1.2	第五次 (N)	≥ 178	≥ 178	—	
10.2	轻载工况				
10.2.1	第一次 (N)	≤ 222	≤ 222	109	符合
10.2.2	第五次 (N)	≥ 89	≥ 89	99	符合
10.3	外径保持率 (%)	≥ 90	≥ 90	99.1	符合
11	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	——	

表 30 真空制动软管总成性能 (V-4#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	备注
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过		量规全部通过	符合
2	耐负压后外径变化量 (mm)	≤ 1.6	≤ 1.6	0.19	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 2.4	≥ 2.4	3.66	符合
4	耐弯曲性外径变化量 (mm)	见表 10	见表 11	3.07	符合
5	粘合强度 (kN/m)	≥ 1.5	≥ 1.5	3.19	符合
6	耐热性			↓	
6.1	重载工况			-	
6.1.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	-	
6.1.2	外径变化率 (%)		≤ 10	-	
6.1.3	密封性		无泄漏	-	
6.2	轻载工况			↓	
6.2.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
6.2.2	外径变化率 (%)		≤ 15	3.06	符合
6.2.3	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
7	耐寒性				
7.1	外观质量	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
7.2	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
8	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
9	耐燃料性				
9.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规通过	符合
9.2	耐负压后密封性		无泄漏	无泄漏	符合
9.3	粘合强度 (kN/m)		≥ 1.5	2.92	符合
10	耐变形性				
10.1	重载工况			-	
10.1.1	第一次 (N)	≤ 310	≤ 310	-	
10.1.2	第五次 (N)	≥ 178	≥ 178	-	
10.2	轻载工况				
10.2.1	第一次 (N)	≤ 222	≤ 222	116	符合
10.2.2	第五次 (N)	≥ 89	≥ 89	100	符合
10.3	外径保持率 (%)	≥ 90	≥ 90	98	符合
11	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	——	

表 31 真空制动软管总成性能 (V-5#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	备注
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过		量规全部通过	符合
2	耐负压后外径变化量 (mm)	≤ 1.6	≤ 1.6	0.10	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 2.4	≥ 2.4	4.34	符合
4	耐弯曲性外径变化量 (mm)	见表 10	见表 11	0.84	符合
5	粘合强度 (kN/m)	≥ 1.5	≥ 1.5	2.91	符合
6	耐热性			↓	
6.1	重载工况			—	
6.1.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	—	
6.1.2	外径变化率 (%)		≤ 10	—	
6.1.3	密封性		无泄漏	—	
6.2	轻载工况			↓	
6.2.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
6.2.2	外径变化率 (%)		≤ 15	3.93	符合
6.2.3	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
7	耐寒性				
7.1	外观质量	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
7.2	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
8	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
9	耐燃料性				
9.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规通过	符合
9.2	耐负压后密封性		无泄漏	无泄漏	符合
9.3	粘合强度 (kN/m)		≥ 1.5	2.61	符合
10	耐变形性				
10.1	重载工况			—	
10.1.1	第一次 (N)	≤ 310	≤ 310	—	
10.1.2	第五次 (N)	≥ 178	≥ 178	—	
10.2	轻载工况				
10.2.1	第一次 (N)	≤ 222	≤ 222	114	符合
10.2.2	第五次 (N)	≥ 89	≥ 89	101	符合
10.3	外径保持率 (%)	≥ 90	≥ 90	98.9	符合
11	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	——	

表 32 真空制动软管总成性能 (V-6#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	备注
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过		—	符合
2	耐负压后外径变化量 (mm)	≤ 1.6	≤ 1.6	0.01	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 2.4	≥ 2.4	5.10	符合
4	耐弯曲性外径变化量 (mm)	见表 10	见表 11	3.79	符合
5	粘合强度 (kN/m)	≥ 1.5	≥ 1.5	—	
6	耐热性			—	
6.1	重载工况			—	
6.1.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	—	
6.1.2	外径变化率 (%)		≤ 10	—	
6.1.3	密封性		无泄漏	—	
6.2	轻载工况			—	
6.2.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
6.2.2	外径变化率 (%)		≤ 15	3.22	符合
6.2.3	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
7	耐寒性				
7.1	外观质量	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
7.2	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
8	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
9	耐燃料性				
9.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	—	
9.2	耐负压后密封性		无泄漏	无泄漏	符合
9.3	粘合强度 (kN/m)		≥ 1.5	—	
10	耐变形性			—	
10.1	重载工况			—	
10.1.1	第一次 (N)	≤ 310	≤ 310	—	
10.1.2	第五次 (N)	≥ 178	≥ 178	—	
10.2	轻载工况			—	
10.2.1	第一次 (N)	≤ 222	≤ 222	—	
10.2.2	第五次 (N)	≥ 89	≥ 89	—	
10.3	外径保持率 (%)	≥ 90	≥ 90	—	
11	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	—	

表 33 真空制动软管总成性能 (V-7#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	备注
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过		—	符合
2	耐负压后外径变化量 (mm)	≤ 1.6	≤ 1.6	0.01	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 2.4	≥ 2.4	5.20	符合
4	耐弯曲性外径变化量 (mm)	见表 10	见表 11	—	符合
5	粘合强度 (kN/m)	≥ 1.5	≥ 1.5	—	
6	耐热性			—	
6.1	重载工况			—	
6.1.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	—	
6.1.2	外径变化率 (%)		≤ 10	—	
6.1.3	密封性		无泄漏	—	
6.2	轻载工况			—	
6.2.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
6.2.2	外径变化率 (%)		≤ 15	2.74	符合
6.2.3	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
7	耐寒性				
7.1	外观质量	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
7.2	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
8	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
9	耐燃料性				
9.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	—	
9.2	耐负压后密封性		无泄漏	无泄漏	符合
9.3	粘合强度 (kN/m)		≥ 1.5	—	
10	耐变形性			—	
10.1	重载工况			—	
10.1.1	第一次 (N)	≤ 310	≤ 310	—	
10.1.2	第五次 (N)	≥ 178	≥ 178	—	
10.2	轻载工况			—	
10.2.1	第一次 (N)	≤ 222	≤ 222	—	
10.2.2	第五次 (N)	≥ 89	≥ 89	—	
10.3	外径保持率 (%)	≥ 90	≥ 90	—	
11	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	—	

表 34 真空制动软管总成性能 (V-8#)

序号	试验项目	10 版技术要求	修订版-技术要求	试验数据	备注
1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过		量规全部通过	符合
2	耐负压后外径变化量 (mm)	≤ 1.6	≤ 1.6	0.1	符合
3	爆裂强度 (MPa)	≥ 2.4	≥ 2.4	3.6	符合
4	耐弯曲性外径变化量 (mm)	见表 10	见表 11	3.1	符合
5	粘合强度 (kN/m)	≥ 1.5	≥ 1.5	2.7	符合
6	耐热性			↓	
6.1	重载工况			—	
6.1.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	—	
6.1.2	外径变化率 (%)		≤ 10	—	
6.1.3	密封性		无泄漏	—	
6.2	轻载工况			↓	
6.2.1	外观质量	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	无裂纹、碳化或热降解	符合
6.2.2	外径变化率 (%)		≤ 15	3.0	符合
6.2.3	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
7	耐寒性				
7.1	外观质量	无裂纹	无裂纹	无裂纹	符合
7.2	密封性		无泄漏	无泄漏	符合
8	耐臭氧性	无龟裂	无龟裂	无龟裂	符合
9	耐燃料性				
9.1	缩颈后的内孔通过量	量规全部通过	量规全部通过	量规通过	符合
9.2	耐负压后密封性		无泄漏	无泄漏	符合
9.3	粘合强度 (kN/m)		≥ 1.5	1.7	符合
10	耐变形性				
10.1	重载工况			—	
10.1.1	第一次 (N)	≤ 310	≤ 310	—	
10.1.2	第五次 (N)	≥ 178	≥ 178	—	
10.2	轻载工况				
10.2.1	第一次 (N)	≤ 222	≤ 222	100.5	符合
10.2.2	第五次 (N)	≥ 89	≥ 89	93.2	符合
10.3	外径保持率 (%)	≥ 90	≥ 90	97.1	符合
11	接头的耐腐蚀性	金属基体无腐蚀	金属基体无腐蚀	——	

4) 气压制动塑料软管总成, 见表 35~表 45。

表 35 气压制动塑料软管总成性能 (AP-1#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.05	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.05	符合
4	爆裂强度		≥ 6.2	10.5	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.0	7.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.003%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	11.25	合格
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	12.5	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	9.0	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	12.33	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 330	659.95	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 330\text{N}$	110% 440 N	符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 330\text{N}$	91% 716 N	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	2.21	符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.54	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.709	符合

表 36 气压制动塑料软管总成性能 (AP-2#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.01	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
4	爆裂强度		≥ 6.9	9.5	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.5	8.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.004%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	12.5	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	10.3	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	9.0	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	12.33	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 890	1346	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	110% 880 N	符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	88% 1395 N	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	2.03	符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	1.64	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.524	符合

表 37 气压制动塑料软管总成性能 (AP-3#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.01	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.01	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
4	爆裂强度		≥ 6.0	9.75	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.0	8.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.005%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	10.75	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	12.25	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	9.0	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	16.69	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 1450	2422	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 ≥ 1450 N	95% 1278 N	符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 ≥ 1450 N	94% 2471 N	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	2.69	符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	1.64	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.76	符合

表 38 气压制动塑料软管总成性能 (AP-4#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.01	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
4	爆裂强度		≥ 6.2	9.75	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.0	8.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.005%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	10.5	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	11	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	7.25	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	11.90	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 330	518	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 330\text{N}$	61% 355 N	符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 330\text{N}$	19% 420 N	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	3.05	符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.76	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	1.02	符合

表 39 气压制动塑料软管总成性能 (AP-5#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.04	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.08	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.04	符合
4	爆裂强度		≥ 6.9	7.75	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.5	6.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.004%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	8.5	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	9.75	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	7.0	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	9.53	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 890	1346	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	60% 710 N	符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	21% 1125 N	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	1.12	符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.92	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.402	符合

表 40 气压制动塑料软管总成性能 (AP-6#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.07	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.04	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
4	爆裂强度		≥ 6.0	7.75	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.0	6.75	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.005%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	8.0	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	9.25	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	7.25	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	11.71	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 1450	2079	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 ≥ 1450 N	56% 379 N	符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 ≥ 1450 N	14% 1639 N	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	1.15	符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.35	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.82	符合

表 41 气压制动塑料软管总成性能 (AP-7#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
4	爆裂强度		≥ 6.2	8.75	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.0	8.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.004%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	11.5	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	10.5	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	7.75	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	11.65	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.0	5.0 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 330	457	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 330\text{N}$	54% 348 N	符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 330\text{N}$	102% 514 N	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	泄漏	不符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	2.23	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.39	符合

表 42 气压制动塑料软管总成性能 (AP-8#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.05	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.04	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.05	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.05	符合
4	爆裂强度		≥ 8.2	8.5	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 6.5	7.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.02%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 6.5	6.5 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 6.5	6.5 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 6.5	11.25	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 6.5	10.5	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 6.5	7.25	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	样件长度不够, 未进行试验	/
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 6.5	6.5 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 670	915	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	34% 442 N	不符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	104% 867 N	不符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	泄漏	不符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	3.75	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.37	符合

表 43 气压制动塑料软管总成性能 (AP-9#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.03	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.06	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.06	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.04	符合
4	爆裂强度		≥ 6.9	8.0	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.5	7.5	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.002%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	10.5	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	9.5	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	6.75	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	9.53%	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 890	1086	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	55% 677 N	符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	154% 1309 N	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	泄漏	不符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	2.33	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	1.44	符合

表 44 气压制动塑料软管总成性能 (AP-10#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.02	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.04	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.04	符合
4	爆裂强度		≥ 6.9	8.25	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.5	6.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.004%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	10.5	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	9.75	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	7.5	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	样件长度不够, 未进行试验	
15	耐臭氧性		无龟裂	样件长度不够, 未进行试验	
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 890	1086	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	19% 553 N	不符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	13% 766 N	不符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	泄漏	不符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	2.58	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	2.48	符合

表 45 气压制动塑料软管总成性能 (AP-11#)

序号	试验项目		修订版-技术要求	试验数据	结论
1	缩颈后的内孔通过量		量规全部通过	量规全部通过	符合
2	耐高温后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.09	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.05	符合
3	耐水煮后尺寸稳定性 (mm)	外径变化量	-0.10~+0.10	0.05	符合
		壁厚变化量	-0.10~+0.10	0.05	符合
4	爆裂强度		≥ 6.9	9.25	符合
5	耐湿热后	爆裂强度 (MPa)	≥ 5.5	8.25	符合
		吸水率 (%)	≤ 2	0.003%	符合
6	耐紫外线后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	4.83	不符合
7	耐高低温后弯曲性		无裂纹	无裂纹	符合
8	耐高温弯曲后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
9	耐高温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	11.75	符合
10	耐高低温后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	11	符合
11	耐水煮后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	8.0	符合
12	耐氯化锌性		无裂纹	无裂纹	符合
13	耐甲醇性		无裂纹	无裂纹	符合
14	耐高温后塌瘪率 (%)		≤ 20	9.53%	符合
15	耐臭氧性		无龟裂	无龟裂	符合
16	耐油后爆裂强度 (MPa)		≥ 5.5	5.5 (未爆裂)	符合
17	抗拉强度 (N)		≥ 890	1404	符合
18	耐水煮拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	46% 796	不符合
19	耐寒-水煮交变后拉伸性		伸长率 $\geq 50\%$ 或 拉伸强度 $\geq 890\text{N}$	207% 1438	符合
20	耐振动性 (-40℃)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 10	泄漏	不符合
	耐振动性 (室温)	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	2.66	符合
21	接头耐压保持性		接头无脱落和泄漏	接头无脱落和泄漏	符合
22	耐高低温后接头耐压保持性		无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	无爆裂 (接头无脱落、泄漏)	符合
23	接头重复使用密封性	外观质量	无爆裂等异常现象	无爆裂等异常现象	符合
		泄漏量 (ml/min)	≤ 5	0.45	符合

3. 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

目前由制动分技术委员会归口的汽车行业标准和国家标准共计 75 项，其中国家标准 21 项，其余 54 项为汽车行业标准，在国家标准中，有 4 项强制性国家标准，17 项推荐性国家标准。汽车行业标准均为推荐性标准。

《制动软管的结构、性能要求及试验方法》为国家强制性标准，属于汽车制动标准体系中的供能及控制系统分领域，体系类目代码为 QC-101-202-311-402-502-024。

本标准适用于汽车（含摩托车）及挂车。

本标准自 97 年以来成为强制性法规标准，作为行业、主机厂作为控制产品质量标准。随着国家对汽车产品质量重视，本标准作为国内、进口唯一检验制动软管质量重要依据。国家还没有其他的强制标准，本标准是唯一控制汽车制动软管强制性标准。

本标准与 GB/T7127.1-2000、QC/T80-2011 两个标准检测方法一致，性能指标高于这两个标准。与 FMVSS106-2018 技术要求一致。

本标准与现行相关法律、法规、规章及标准无冲突。

4. 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

97版GB16897是等同FMVSS-106标准，一直延续应用10年。由于管体材料的变化和汽车技术的升级，97版不适用汽车发展的需求。因此07年参考FMVSS-106-1993对97版GB16897标准进行修订形成目前执行的10版GB16897。

随着FMVSS-106版本的升级以及10版GB16897标准可操作性问题，今年对10版的GB16897标准进行修订。修订原则主要参考FMVSS-106-2018标准。随着塑料管在汽车的不断应用，FMVSS-106-2018同以往版本最大区别将塑料第11章作为独立的一章单独给出技术要求，区分开以往的橡胶和塑料管作为气制动管同样技术要求，提高了可操作性。另外FMVSS-106-2018同以往版本增加了液压制动软管耐动态臭氧性和橡胶气制动软管脉冲疲劳性能。本标准等同采用上述的技术要求。是本标准同10版本GB16897最大技术上不同，其他技术要求基本同原来一致，进行了局部的修订。在修订本标准同时，考虑同国际标准接轨一致性问题，参考了如下标准：

1. 美国工程师协会标准：ISO 3996 SAE J1401、SAE J1402、SAE J1403、SAE J 844-2004、SAE J2494-3-2007；
2. 日本汽车工业标准：JIS D2601、JIS D2606、JIS D2607；
3. 车企标准：TL52655、GMW3056、DIN74324、BMW 10000450-04 2011。

5. 重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

本标准在起草过程中，无重大分歧意见。

6. 对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期（以下简称过渡期）的建议及理由，包括实施强制性国家标准所需要的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等

本标准实施后行业技术比较成熟，不需要技术改造，需要投入相应的试验设备，标准实施 6 个月

后老产品推出市场。

- 1) 本标准正式发布后, 建议标准的实施日期相对于发布日期后延 6 个月;
- 2) 对于液压制动橡胶软管总成标准发布后即刻执行;
- 3) 对于气制动橡胶软管总成已定型的产品, 给出过渡期 6 个月;
- 4) 对于真空制动软管总成标准发布后即刻执行;
- 5) 对于气制动塑料软管总成已定型的产品, 给出过渡期 6 个月;
- 6) 由全国汽车标准化技术委员会制动分技术委员会组织对该标准进行宣贯, 宣贯对象主要为主机厂、制动器总成厂、软管零部件生产厂、国外代理公司、汽车零部件检测机构、认证机构等;
- 7) 建议实施日期: 2022 年 06 月 01 日实施。

**7. 与实施强制性国家标准有关的政策措施, 包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行
为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等;**

制动软管作为整车的安全零部件, 直接涉及到乘员和他人人身安全, 不强制将危机到个人生命财产, 给社会造成不可估量的损失。本标准从 1997 版就是依据 FMVSS-106 标准制定的一直延续至今。FMVSS-106 即为美国强制性的法规, 从国外情况来看, 美国、日本、欧盟等均为强制性标准, 因此本标准仍为国家强制性标准且全文强制。

2009 年 7 月 30 日由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令第 117 号发布于 2009 年 09 月 01 日实施的《强制性产品认证管理规定》。

8. 是否需要对外通报的建议及理由

本标准规定了汽车(含摩托车)及挂车用制动软管、制动软管接头和制动软管总成的结构、性能要求、试验方法及标识, 制动软管是重要的保安件, 产品质量好坏直接涉及到人员生命财产安全, 产品涉及范围广泛, 包括国内外的主机厂、总成厂、软管零件制造厂, 所以需要对外通报。

9. 废止现行有关标准的建议

该标准 2022 年 6 月 1 日实施后, 建议 2023 年 1 月 1 日废止现行标准。

10. 涉及专利的有关说明

无。

11. 强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

本标准涉及主要是汽车、摩托车用制动软管, 其中液压制动软管总成、气压橡胶制动软管总成、气压塑料制动软管总成及真空制动软管总成, 不论用何种工艺、何种材质及何种结构, 须满足本标准的技术要求。本标准用涉及制造领域、流通领域、装配领域等整个过程。

12. 其他应当予以说明的事项

本标准无其它应予说明的事项。