

EDS

大宇汽车股份有限公司技术标准

燃油系统用尼龙软管的测试方法

EDS-T-7524

发布日期：1996 年 10 月 7 日

修订日期：1999 年 3 月 5 日

版本：3

大宇汽车股份有限公司版权所有

技术标准秘书处技术中心（PUPYONG）印刷

大宇汽车股份有限公司

	燃油系统用尼龙软管的测试方法	EDS-T-7524
		页次: 1/20

1. 目的

本技术规范涵盖了使用液体或气体燃油的燃油系统尼龙软管和管接头的测试步骤和要求。

2. 范围和公差

2.1. 应当适用于包含燃油供应和蒸气通气使用的燃油软管和快速接头部件的燃油系统。

2.2. 对于温度范围，在间歇运行情况下，不得超过 **115℃**，在连续运行情况下，温度不得超过 **90℃**。

3. 试样

3.1. 除非另有规定，否则，出于最初的试样验收和鉴定的目的，应当对至少 **3** 个试样进行测试，对于定期质量控制，至少应对 **1** 个试样进行测试。

3.2. 作为代表产品的试样测试时无须考虑软管的形状，但是，如果软管的外径不同，则应当单独测试。

4. 软管设计

4.1. 软管应当符合系统图中所示的软管标准。

4.2. 管接头设计：管接头设计时，其软管内壁应当不会发生磨损、切口或裂纹等损坏，并可嵌入和模铸。当施加内部压力时，确保软管与管接头的尖锐接触面不会导致软管切断以及产生低速流量。

4.3. 多层结构软管的类型

4.3.1. A 型

这种软管应当包含 **传导性 PVDF（聚偏氟乙烯）平滑内腔管**和尼龙 **12（PA 12）** 保护层。保护层与管道之间应当有一层粘合层。保护层的厚度应为总壁厚的 **70~90%**。

发布日期: 1996 年 10 月 7 日	修订日期: 1999 年 3 月 5 日	版本: 3
-----------------------	----------------------	-------

大宇汽车股份有限公司



4.3.2. B 型

这种软管应当包含**传导性 ETFE（乙烯基四氟乙烯共聚物）**的内管层叠结构的平滑内腔管和 ETFE 外管以及尼龙 12（PA 12）保护层。保护层的厚度应为总壁厚的 70~80%。传导性 ETFE 层的最小厚度应为 0.05 毫米。

4.3.3. C 型

这种软管应当包含**尼龙 12（PA 12）平滑内腔管**、PVDF 阻挡层、非传导性尼龙 12（PA 12）中间层管以及非传导性尼龙 12（PA 12）保护层。阻挡层应当位于管壁厚的中心，并具有 0.25 毫米的公称厚度。

4.3.4. D 型

这种软管应当包含**传导性尼龙 12（PA 12）平滑内腔管**、PVDF 阻挡层、非传导性尼龙 12（PA 12）中间层管以及非传导性尼龙 12（PA 12）保护层。

平滑内腔管的公称厚度应为 0.1 ± 0.02 毫米，阻挡层应当位于管壁厚的中心，并具有 0.2 ± 0.005 毫米的公称厚度。

中间层管和保护层应当位于阻挡层的两侧。

4.3.5. E 型

这种软管应当包含**非传导性 ETFE 平滑内腔管**和尼龙 12（PA 12）保护层。保护层的厚度应为总壁厚的 70~80%。

4.3.6. F 型

这种软管应当包含**传导性 ETFE（聚四氟乙烯）**的内管层叠结构的平滑内腔管和 ETFE 外管、非传导性 PTFE 外观以及尼龙 12（PA 12）保护层。保护层的厚度应为总壁厚的 55~75%。传导性 ETFE 层的最小厚度应为 0.076 毫米。

4.3.7. G 型

这种软管应当包含**尼龙 12（PA 12）平滑内腔管**、PVDF 中心阻挡层以及尼龙 12（PA 12）保护层。

阻挡层应当位于管壁厚的中心，并具有 0.2 ± 0.05 毫米的公称厚度。

5. 软管的测试方法

5.1. 表 1 和表 2 中显示了软管的尺寸和最小弯曲直径（有关最小弯曲直径，见图 1）。

表 1. 单层结构软管的尺寸

公称外径	内径	厚度	最小弯曲直径	长度
毫米	毫米	毫米	毫米	毫米
6.35	3.89~4.14	0.98~1.41	76.2	450
7.93	6.20~6.50	0.90~1.15	101.6	630
9.53	7.90~8.20	0.90~1.15	152.4	870
15.30	12.35~12.65	1.20~1.60	236.3	1330

表 2. 多层结构软管的尺寸

公称外径	内径	厚度	最小弯曲直径	长度
毫米	毫米	毫米	毫米	毫米
6.35	3.89~4.14	0.98~1.41	76.2	450
7.93	6.20~6.50	0.90~1.15	101.6	630
9.53	7.90~8.20	0.90~1.15	152.4	870
15.30	12.35~12.65	1.20~1.60	236.3	1330

5.2. 测试项目

表 3. 燃油系统测试项目

条项	试样数	测试项目
5.5	3	高温破裂试验
5.6	3	氯化锌耐受性试验
5.7	3	氯化钙耐受性试验
5.8	3	低温挠度试验
5.9	3	酸性汽油再循环试验
5.10	3	燃油再循环耐受性试验
5.11	3	冷冲击试验
5.12	3	砂砾计（Gravelometer）
5.13	3	渗透率试验
5.14	3	纵向弯曲试验
5.15	3	纵向弯曲耐受性试验
5.16	3	拉伸试验
5.17	3	表面电阻率
5.18	3	附着力试验

	燃油系统用尼龙软管的测试方法	EDS-T-7524
		页次: 4/20

5.3. 对尼龙管进行 5.5、5.6、5.7、5.8、5.9 和 5.10 的测试时，应当使用成品作为试样。如果燃油滤清器合并在设计中，则它们必须与软管试样一起进行 5.9 和 5.10 的测试。

5.4. 对于内径为 12.5 毫米，用于低压（≤最大工作压力 6.9 kPa）、低温（≤最大间歇工作温度 90℃）的应用类型的挤压管材，如燃油过滤器通风管，无须进行 5.5 的测试。

5.5. 高温破裂试验

5.5.1. 测试方法

- 油温：125±1℃
- 软管长度：305±5 毫米
- 将试样的一端堵住，将其装入试验设备中，其另一端不受限制。
- 将其置于 125℃ 下 1 小时。
- 以恒定的速度施加压力，使其在 10~15 秒之内达到规定的最低破裂压力。
- 这项测试不适用于内径为 12.5 毫米的软管。

5.5.2. 验收规定

接头不得与软管分离，也不得使其可见泄漏总成小于规定的最低破裂压力（1380 kPa）。

5.6. 氯化锌耐受性试验

5.6.1. 测试方法

- 将软管弯曲至表 1 和表 2 中的最小弯曲直径，将其浸入 23±2℃ 的 50%（重量）的 ZnCl₂ 水溶液中 200 小时。
- 软管的所有接头都应当浸入。
- 应当只堵住软管的一端。
- 从溶液中取出软管，用清水漂洗，然后立即进行 6.4 条中的破裂试验。

5.6.2. 验收规定

- 软管中应当没有可见裂纹或龟裂。
- 经过 6.4 条中的破裂试验之后的软管应当符合要求。

5.7. 氯化钙耐受性试验

5.7.1. 测试方法

- 与 5.6 条一样，软管被浸入 50%（重量）的氯化钙水溶液中。（但温度为 60±2℃）。软管的所有接头也应当浸入溶液中。

5.7.2. 验收规定

发布日期：1996 年 10 月 7 日	修订日期：1999 年 3 月 5 日	版本：3
----------------------	---------------------	------

大宇汽车股份有限公司



- 软管中应当没有可见裂纹或龟裂。
- 经过 6.4 条中的破裂试验之后的软管应当符合要求。

5.8. 低温挠度试验

5.8.1. 测试方法

- 软管长度: 305 ± 5 毫米 (外径 12.5 毫米, 软管长度应为 610 ± 5 毫米)
- 将其放入 $110 \pm 2^\circ\text{C}$ 的空气环流恒温箱中 24 小时, 然后在 30 分钟之内将软管与芯棒 (外径为软管外径的 12 倍) 放入 $-40 \pm 2^\circ\text{C}$ 的低温室中 4 小时。应当用非金属表面支承软管和芯棒以保持恒定的温度。
- 在 4~8 秒之内, 将软管绕芯棒弯曲 180° 。

5.8.2. 验收规定

- 软管中应当没有可见裂纹或龟裂。

5.9. 酸性汽油再循环试验

5.9.1. 测试方法

- 如图 2 所示, 将软管装入试验设备中, 试验设备中循环流动着过氧化值 (PN) 为 50 的酸性汽油。燃油滤清器应当位于流量计与燃油箱之间。测试用燃油箱如图 3 所示。
- 酸性汽油由 3600 毫升 indolene 和 10 毫升 90% 的 T-丁基过氧化氢物混合而成。
- 将内径 ≥ 6.35 毫米的软管的流量设置为 700 毫升/分钟, 将内径 < 6.35 毫米的软管流量设置为 300 毫升/分钟。
- 接通泵和加热器 1 小时之后, 取出 5 毫升的汽油, 根据 EDS-T-7030 测量其过氧化氢值。最初的过氧化氢值应为 50 ± 3 。
- 在 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 下执行测试 6 周。
- 在头一个 24 小时过后, 更换汽油, 然后每周测量过氧化氢值两次, 在下列情况下更换汽油:

1. $\text{PN} < 40$, 或 $\text{PN} > 55$

2. $\text{PN} = 40 \sim 55$, 每周更换汽油一次。

- 如有必要, 通过添加 PN 为 50 ± 3 的酸性汽油修正蒸发损失。

5.9.2. 验收规定

- 测试之后, 长度变化应当小于 2%。
- 测试之后, 顺序测试如下:
 1. 执行 6.2 条中的泄漏测试, 向软管施加 $70 \pm 7 \text{ kPa}$ 的压力, 空气泄漏应当小于 2.0 立方厘米/分钟。
 2. 执行 5.8 条中的低温挠度试验, 但是, 在 110°C 时放置 24 小时应当排除在外。测试之后, 应当满足 5.8.2 中的要求。
 3. 进行 6.3 条中的测试之后, 软管应当满足 6.4.2 条的要求。



5.10. 燃油再循环耐受性试验

5.10.1. 测试方法

- 向软管中注入 ASTM “C” 型燃油, 并使之在 12℃ 下以 700 毫升/分钟 (内径超过 6.35 毫米) 或 300 毫升/分钟 (内径小于 6.35 毫米) 的流速重复循环 6 周。
- 试验设备如图 2 所示。
- 每周用新鲜的燃油 “C” 更换重复循环的燃油。

5.10.2. 验收规定

- 软管应当满足 5.9.2 条中的要求。

5.11. 冷冲击试验

5.11.1. 试验设备和条件

- 试验设备如图 4 所示。
- 软管长度: 305±5 毫米
- 测试条件: -40℃×4 小时。

5.11.2. 测试方法

- 将软管置于 -40℃ 的低温室中 4 小时。
- 应当在 -40℃ 下执行本测试, 允许 0.912 千克的冲击压头 (半径: 15.88 毫米) 从 305±3 毫米的高度处下降至软管的中部。
- 管道支承平台边缘的曲率半径应当小于 1.3 毫米。

5.11.3. 验收规定

- 测试之后, 软管应当没有可见裂痕或裂纹。
- 进行 6.4 条的破裂试验之后, 软管应当满足所有要求。

5.12. 砂砾计 (Gravelometer)

5.12.1. 测试方法

- 软管应当承受 SAE J400 的 -40℃ 下的砂砾计测试步骤, 使用 10 品脱的砂砾。
- 软管长度应为 305±5 毫米, 砂砾计的温度应为 -40℃。
- 测试之后, 执行 6.4 条中的破裂试验。

5.12.2. 验收规定

- 测试之后, 软管应当没有可见裂痕或裂纹。
- 破裂测试之后, 软管应当满足 6.4.2 条的要求。

5.13. 渗透率试验

5.13.1. 测试方法

- 单层结构软管应当根据 EDS-T-7409 进行测试。
- 多层结构软管应当根据 SAE J1737 进行测试。在 60℃ 和 2 巴的情况下向软管中注入 TF1 和 TF2 燃油，并使燃油循环，直至达到平衡状态，使软管在这种测试条件下 24 小时并测量渗透率。

5.13.2. 验收规定

- 单层结构软管的渗透率 24 小时内应当小于 6.0 克/厘米²。
- 多层结构软管的渗透率如下所示。

软管类型	TF1	TF2
A	最大 50.0 克/厘米 ² , 24 小时	最大 85.0 克/厘米 ² , 24 小时
B	最大 6.0 克/厘米 ² , 24 小时	最大 10.0 克/厘米 ² , 24 小时
C	最大 27.0 克/厘米 ² , 24 小时	最大 40.0 克/厘米 ² , 24 小时
D	最大 21.0 克/厘米 ² , 24 小时	最大 30.0 克/厘米 ² , 24 小时
E	最大 6.0 克/厘米 ² , 24 小时	最大 10.0 克/厘米 ² , 24 小时
F	最大 6.0 克/厘米 ² , 24 小时	最大 10.0 克/厘米 ² , 24 小时
G	最大 21.0 克/厘米 ² , 24 小时	最大 30.0 克/厘米 ² , 24 小时

- TF1: 90% (体积百分比) 的 ASTM 燃油 C+10% (体积百分比) 的乙醇。
- TF2: 92.5% (体积百分比) 的 ASTM 燃油 C+5% (体积百分比) 的甲醇+2.5% (体积百分比) 的乙醇。
- ASTM 燃油 C: 50% (体积百分比) 的异辛烷+50% (体积百分比) 的甲苯。

5.14. 纵向弯曲试验 – 仅限于单层结构型软管

5.14.1. 测试方法

- 软管长度: 305±5 毫米
- 扭结并弯曲软管直至扭结任一侧管道的两部分完全接触。
- 再次矫直 180° 并重复此步骤五次。
- 测试之后，进行 6.4 条中的破裂试验。

5.14.2. 验收规定

- 破裂试验之后，软管应当满足 6.4.2 条的要求。

5.15. 纵向弯曲耐受性试验

5.15.1. 试验设备和条件

- 表 4 中显示了试样的尺寸和钢测试球的直径。

表 4. 软管尺寸和测试球直径

公称外径	长度	钢测试球的直径
毫米	毫米	毫米
6.35	240±5	2.13±0.5
7.93	460±5	2.95±0.5
9.53	715±5	3.75±0.5

- 实验设备如图 5 所示。
- 随机取出 10 个试样并在具有最小厚度的试样上进行测试。

5.15.2. 测试步骤

- 软管应当如图 5 所示安装在试验设备中。
- 装入设备中的软管应当放入 121℃ 的恒温箱中并浸泡 1 小时。
- 应当从恒温箱中取出软管和设备，在 5.5 分钟之内，测试球应当能够穿过软管。

5.15.3. 验收规定

- 钢测试球应当能够毫无阻碍地穿过软管。
- 多层结构软管还应当满足 5.17 条的要求。

5.16. 拉伸试验

5.16.1. 测试条件

- 最初的延伸仪（extensionmater）测量距离：50.8 毫米
- 测试速度：50 毫米/分
- 测试温度：23±2℃
- 测试相对湿度：50%

5.16.2. 测试方法

- 应当在上述测试条件下进行测试直至软管断裂。
- 当软管断裂时，其强度和伸长率被记录下来。

5.16.3. 验收规定

- 如果是单层结构软管，抗拉强度应当超过 3000 牛顿/厘米²，伸长率超过 225%。
- 如果是多层结构软管，抗拉强度应当超过 2700 牛顿/厘米²，伸长率超过 200%。

5.17. 表面电阻率（仅限于 A、B、C 和 D 型多层结构软管）

5.17.1. 试验设备

- 电阻率计（MEG-CHECK 2100A R-meter）
- 一组铜销

5.17.2. 测试方法

- 测量软管的长度（ L_0 ）和内径（ d ）。
- 将铜销完全插入软管端部，测量通晓的深度 a （毫米）。
- 就电阻率计测得的数值（ R ）。
- 计算方法

$$\text{表面电阻率} = \frac{R d (\pi d')}{(L_0 - 2a)}$$

5.17.3. 验收规定

- 最大表面电阻率应为 10^5 ohm $\cdot$ cm。

5.18. 附着力试验 — 仅限于多层结构型软管

5.18.1. 测试方法

- 使用图 7 所示工具切掉一条约 6 毫米宽的螺旋管，其长度等于软管周长的 5 倍。沿螺旋相反顺序弯曲螺旋管，并向伸直端施加 2 Kgf 的作用力。

5.18.2. 验收规定

- 各层间不会分离。

6. 燃油系统测试方法

6.1. 测试项目

表 5. 燃油系统测试项目

条项	试样数	测试项目
6.2	3	泄漏试验
6.3	3	内部清洁度
6.4	3	破裂试验
6.5	3	压力循环、泄漏、破裂试验
6.6	3	接头脱开
6.7	3	压力、温度、振动、循环
6.8	3	腐蚀、泄漏、破裂试验
6.9	3	套管移位
6.10	3	椭圆度

	燃油系统用尼龙软管的测试方法	EDS-T-7524
		页次: 10/20

6.2. 泄漏试验

6.2.1. 测试方法

- 将一根包含接头的燃油软管安装在与车辆条件相同的系统中。
- 图纸中规定了接头的最小外径。
- 向待测试的系统施加 1035 ± 35 Kpa 的空气压力，测量空气泄漏量。

6.2.2. 验收规定

- 空气泄漏应当小于 8 立方厘米/分。

6.3. 内部清洁度

6.3.1. 测试方法

- 将燃油系统弯曲成 U 型，并注入纯净的干洗溶剂油。
- 摇动软管，将干洗溶剂油倒入一个烧杯中，将其堵住，让其留在判定器（decicator）中 15 分钟。目测检查是否发生液滴。
- 使用 60 mash 的网格（孔的尺寸：240 μ m）进行过滤并收集未溶解的杂质。
- 使用多孔玻璃细滤清器将已经过滤的溶液重新过滤一遍。

6.3.2. 验收规定

- 燃油系统中应当不存在杂质。
- 60 mash 的网格上应当没有污染物。干燥之后，多孔玻璃滤清器上每个内部软管区域的最大杂质含量应为 0.15 克/米²。
- 如果系统由尼龙软管和钢制软管组装而成，杂质含量不得超过 0.26 克/米²。

6.4. 破裂试验

6.4.1. 测试方法

- 将软管的一端堵住，另一端打开，装入试验设备中，并让其置于 23℃ 之下 1 小时以上。
- 以恒定的速度施加压力，使其在 10~15 秒之内达到规定的破裂压力。

6.4.2. 验收规定

- 在规定的 3100 Kpa 的最低破裂压力下，接头不得与软管分离。
- 在规定的最低破碎压力下，应当没有可见泄漏。

发布日期: 1996 年 10 月 7 日	修订日期: 1999 年 3 月 5 日	版本: 3
大宇汽车股份有限公司		

6.5. 压力循环、泄漏、破裂试验

6.5.1. 压力循环

- 将一根包含接头的燃油软管安装在与车辆条件相同的系统中。图纸中规定了接头的最小外径。
- 重复下列压力循环 15000 次，如表 6 所示。

表 6. 压力循环

周期 (秒)	压力 (Kpa)
< 0	0
0~2	350
2~3	1050
3~5	350
5~102	0

- 验收规定：测试期间，不得由于软管裂纹而发生任何压力损失和泄漏。

6.5.2. 泄漏试验

根据 6.2 条执行这项测试。

6.5.3. 破裂试验

根据 6.4 条执行这项测试。

6.6. 接头脱开

6.6.1. 测试方法

- 在两端连接快速接头以及各自连接阳性软管-阴性软管的燃油系统上进行测试。
- 连接至适用于车辆的快速接头 (Q/connector)。
- 将接头的空闲端固定在张力测试仪的上夹头上，将燃油系统与通过 15 厘米的尼龙软管端部固定在下夹头上。
- 向软管和接头施加轴向拉伸负荷，在 50.8 毫米/分的恒定速度下进行测试，直至软管或软管接头接缝断裂。
- 按照上述步骤测试由尼龙阳性-阴性软管连接的系统，在夹头上安装正确的支架，以免将阳性软管固定在夹头上时发生损坏或扭曲。

6.6.2. 验收规定

- 应当能够承受 450 牛顿的拉伸负荷。

6.7. 压力、温度、振动、循环

6.7.1. 测试方法

- 测试设备可控制-30℃至 125℃的温度，应当如图 8 所示安装。如果系统含有一个滤清器，使用图 9 所示设备（如果含有 90° 快速接头，则按图 10 所示安装，如果含有 45° 快速接头，则按图 11 所示安装）。
- 重复表 7 中所示的 24 小时测试 14 次。
- 对于该项测试，使用 Mobile Garboyle arctic Oil 155。
- 测试之后，执行 6.2 条中的泄漏试验。

6.7.2. 验收规定

- 测试期间，不得由于软管裂纹而发生任何压力损失和泄漏情况。
- 泄漏试验之后，测量漏油量。
- 对于代表机罩下部件或其他高温应用部件的试样，当向系统施加 1035 ± 35 KPa 的空气压力时，其空气泄漏应当小于 8 立方厘米/分。对于较低温度应用的试样，在 690 ± 25 KPa 的空气压力下，空气泄漏应当小于 6 立方厘米/分。
- 泄漏试验之后，执行 6.4 条中的破裂试验，并检查系统是否符合规定的要求。

表 7. 压力、温度和振动循环

时间	容器中 的温度	油温 (油箱中)	油温 (尼龙管)	油速 (每个试样)	油压	振动频率	振幅
	℃	℃	℃	升/分, 最小	psi (KPa)	Hz	毫米
a.m. 8 之前	室温	室温	室温	0	0	0	0
a.m. 8	125	66	66	1.25	45 (311)	30-60	±1.5
a.m. 9	125	66	66	1.25	60 (414)	30-60	±1.5
a.m. 10	125	66	66	1.25	45	30-60	±1.5
a.m. 11	125	66	66	1.25	60	30-60	±1.5
a.m. 12	125	66	66	1.25	45	30-60	±1.5
p.m. 1	125	66	66	1.25	60	30-60	±1.5
p.m. 2	125	66	66	1.25	45	30-60	±1.5
p.m. 3	125	室温	125	0	45	0	0
p.m. 4	125	室温	125	0	45	0	0
p.m. 5	125	66	66	1.25	45	30-60	±1.5
p.m. 6	125	66	66	1.25	60	30-60	±1.5
p.m. 7	125	66	66	1.25	45	30-60	±1.5
p.m. 8	125	66	66	1.25	60	30-60	±1.5
p.m. 9	125	66	66	1.25	45	30-60	±1.5
p.m. 10	125	66	66	1.25	60	30-60	±1.5
p.m. 11	125	66	66	1.25	45	30-60	±1.5
a.m. 12~a.m. 7:15	-30	室温	-30	0	0	0	0
a.m. 7:15~a.m. 8	-30	室温	-30	0	45	10	±1.5
a.m. 8	125	66	66	1.25	45	30	±1.5

6.8. 腐蚀、泄漏、破裂试验

6.8.1. 测试方法

- 将软管弯曲至表 1、2 和图 1 中所示的最小弯曲直径，对其进行盐水喷雾耐蚀试验 336 小时（堵住软管两端以保护快速接头。）。
- 这项测试之后，顺序执行 6.2 条的泄漏试验和 6.4 条的破裂试验。

6.8.2. 验收规定

- 应当满足 6.2 条（泄漏试验）和 6.4 条（破裂试验）的要求。

6.9. 套管移位

- 当试样具有由胶带连接至尼龙软管的保护套管时，软管和保护套管不得破碎。

6.10. 椭圆度

6.10.1. 测试方法

- 这项测试仅适用于内部材料为尼龙的软管总成。
- 对于模制系统，使用切开的接头和单独的阳性-阴性软管执行这项测试。
- 根据表 8 选择正确的测试球，使其穿过一端到达另一端。

表 8. 用于软管内径的测试球直径

软管内径（毫米）	测试球直径（毫米）
8.05±0.10	6.00
6.35±0.10	4.75
4.02±0.10	3.00

6.10.2. 验收规定

- 测试球穿过期间，测试球应当能够滚动自如。

7. 最初货源验收

批量生产供货之前，应当由 DWMC 技术中心检验产品和材料试样是否符合要求。

8. 编码系统

这项测试标准应当显示在相关图纸或标准中，如下所示。

EDS-T-7524

9. 偏差

未得到 DWMC 的批准不得修改最初批准的结构和施工方法。如果修改，应当得到 DWMC 的预先批准。同时，还应当讨论修改超出本标准以及相关图纸或标准、测试性能表和报告中规定的项目。

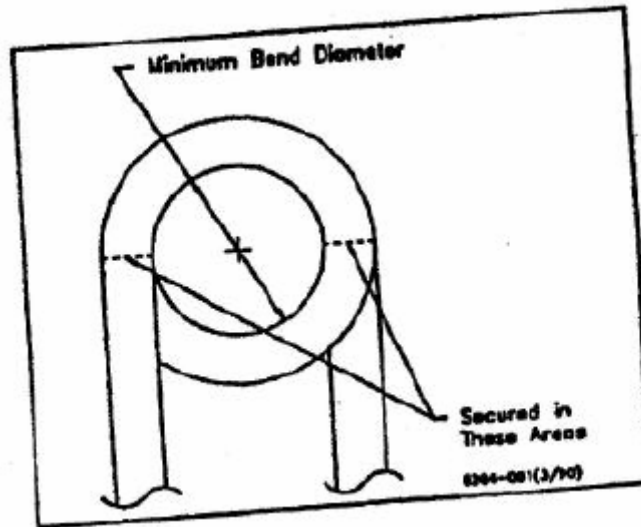


图 1. 软管的最小弯曲直径

Minimum Bend Diameter 最小弯曲直径 secured in these areas 固定在这些区域

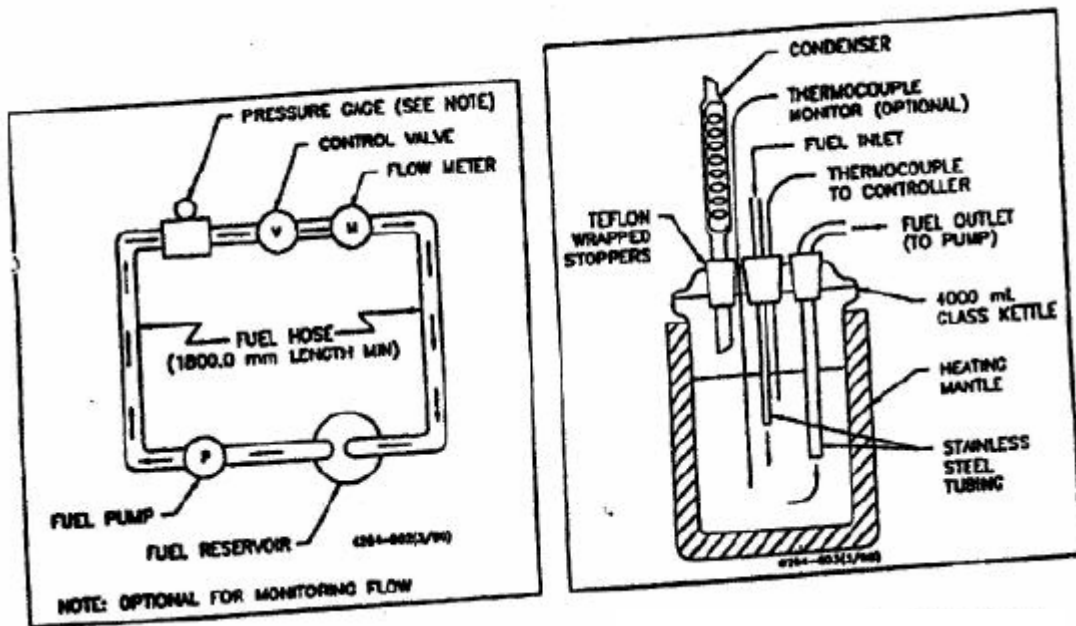


图 2. 燃油再循环设备

图 3. 酸性汽油再循环设备

图中文字:

pressure gage (see note) 压力表 (见注) control valve 控制阀 flow meter 流量计 fuel hose 燃油软管 (最小长度 1800.0 毫米) fuel pump 燃油泵 fuel reservoir 燃油箱

NOTE: optional for monitoring flow 监控流量为可选项

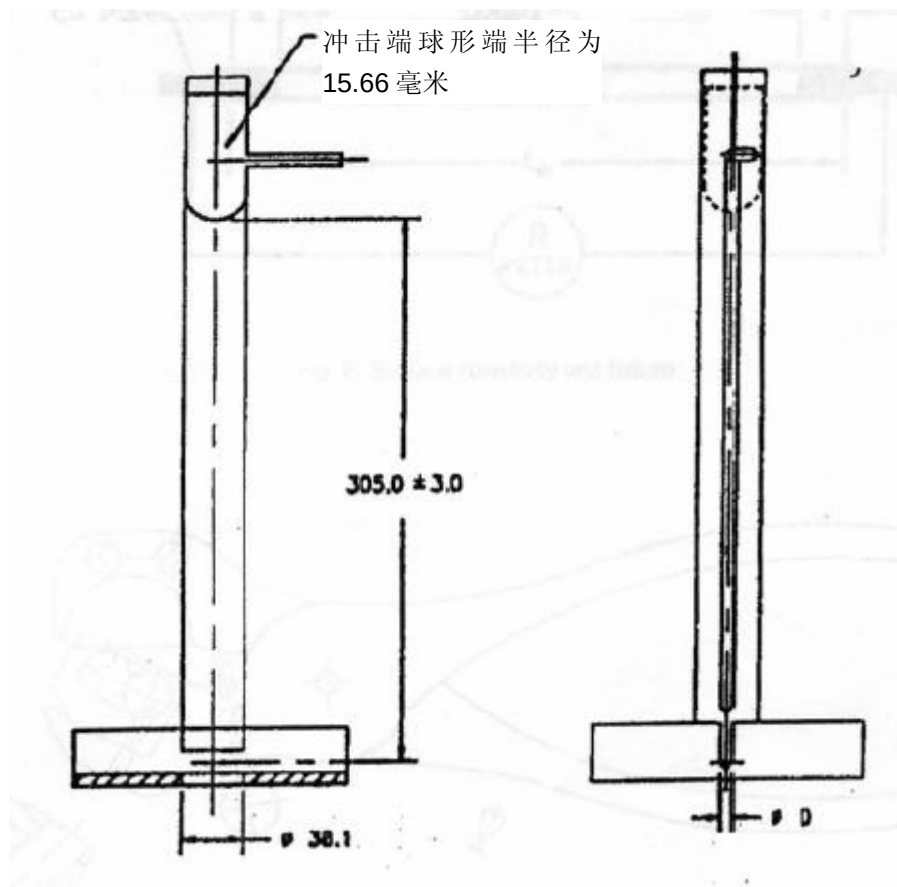
Teflon wrapped stoppers 特氟隆覆盖的固定螺钉 condenser 冷凝器 thermocouple monitor (optional) 热电偶监控器 (可选) fuel inlet 燃油入口 thermocouple to controller 热电偶至控制器 fuel outlet (to pump) 燃油出口 (至泵) 4000 ml glass kettle: 4000 毫升玻璃水壶 heating mantle 加热罩 stainless steel tubing 不锈钢管

发布日期: 1996 年 10 月 7 日

修订日期: 1999 年 3 月 5 日

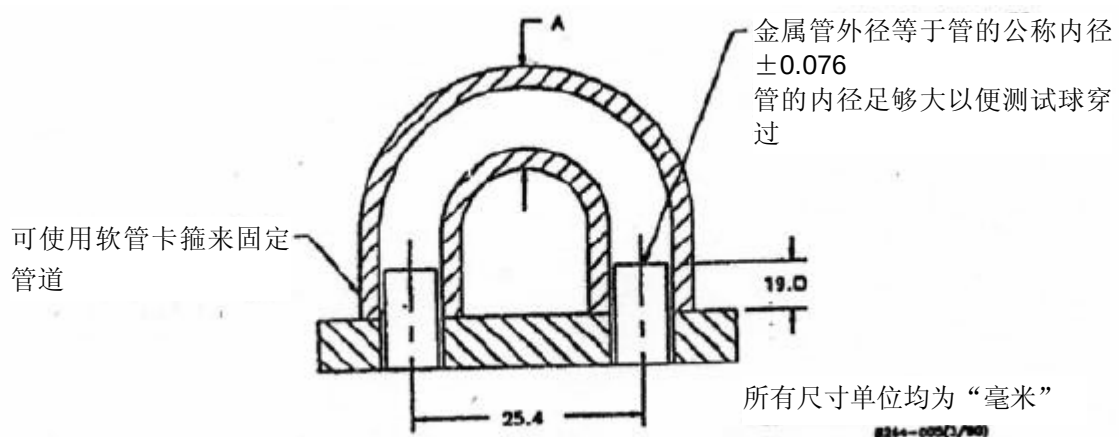
版本: 3

大宇汽车股份有限公司



所有尺寸单位均为“毫米”

图 4. 冷冲击试验设备



所有尺寸单位均为“毫米”

图 5. 纵向弯曲耐受性试验设备

发布日期: 1996 年 10 月 7 日

修订日期: 1999 年 3 月 5 日

版本: 3

大宇汽车股份有限公司

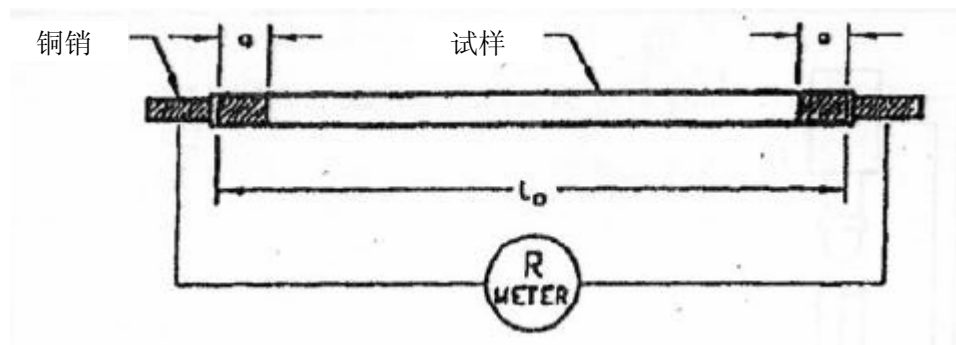


图 6. 表面电阻率试验设备

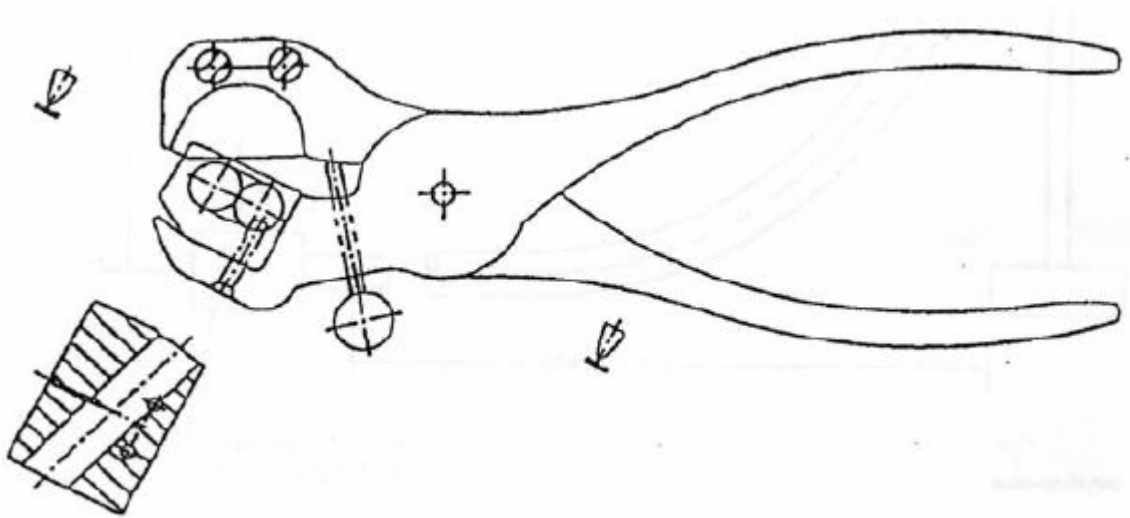


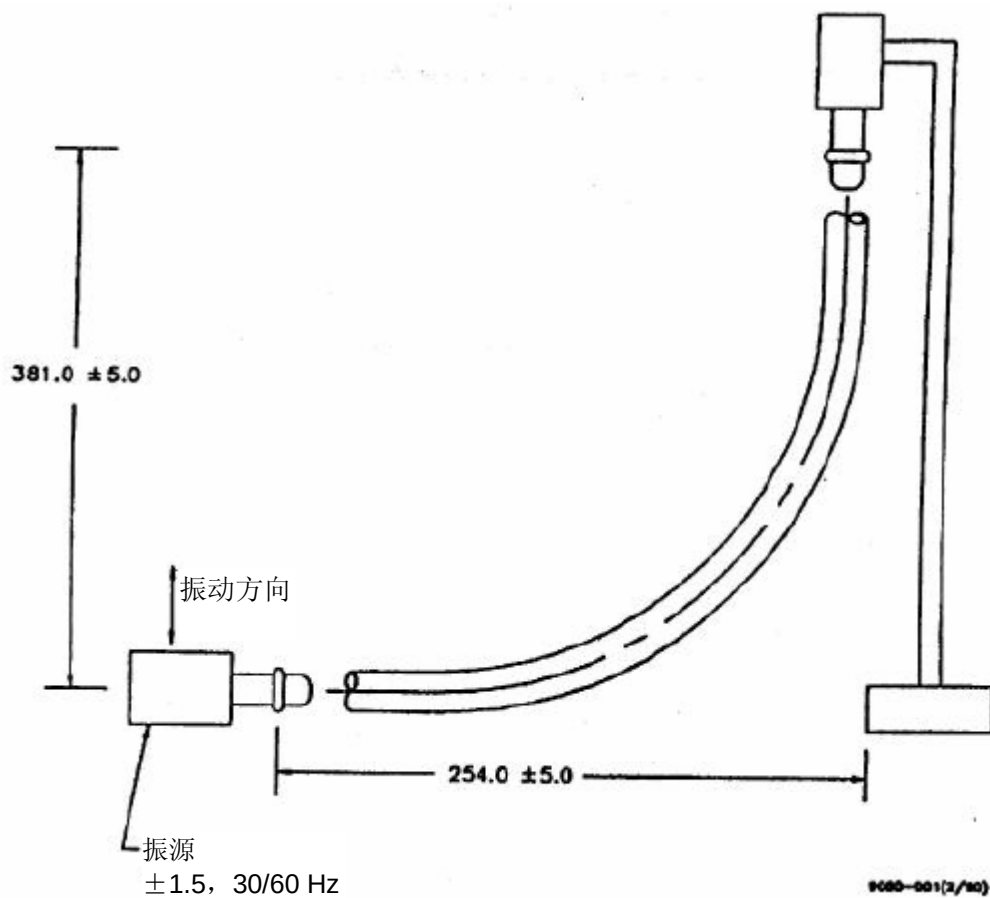
图 7. Prayer

发布日期: 1996 年 10 月 7 日

修订日期: 1999 年 3 月 5 日

版本: 3

大宇汽车股份有限公司



所有尺寸单位均为“毫米”

图 8. 压力-温度-振动循环测试

发布日期: 1996 年 10 月 7 日

修订日期: 1999 年 3 月 5 日

版本: 3

大宇汽车股份有限公司

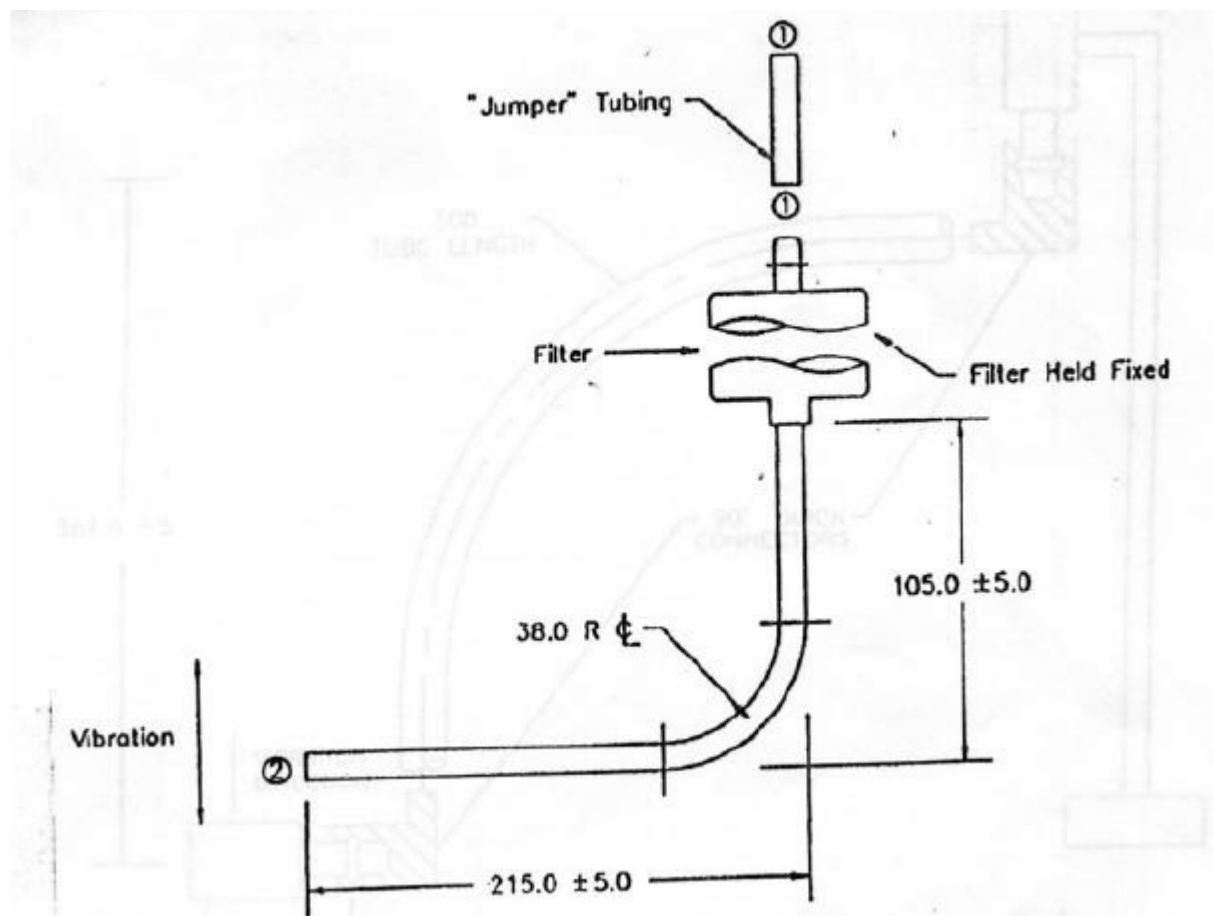


图 9. 压力-温度-振动循环测试

图中文字:

“Jumper” Tubing 跨接管 filter 滤清器 filter held fixed 固定的滤清器头 vibration 振动

发布日期: 1996 年 10 月 7 日

修订日期: 1999 年 3 月 5 日

版本: 3

大宇汽车股份有限公司

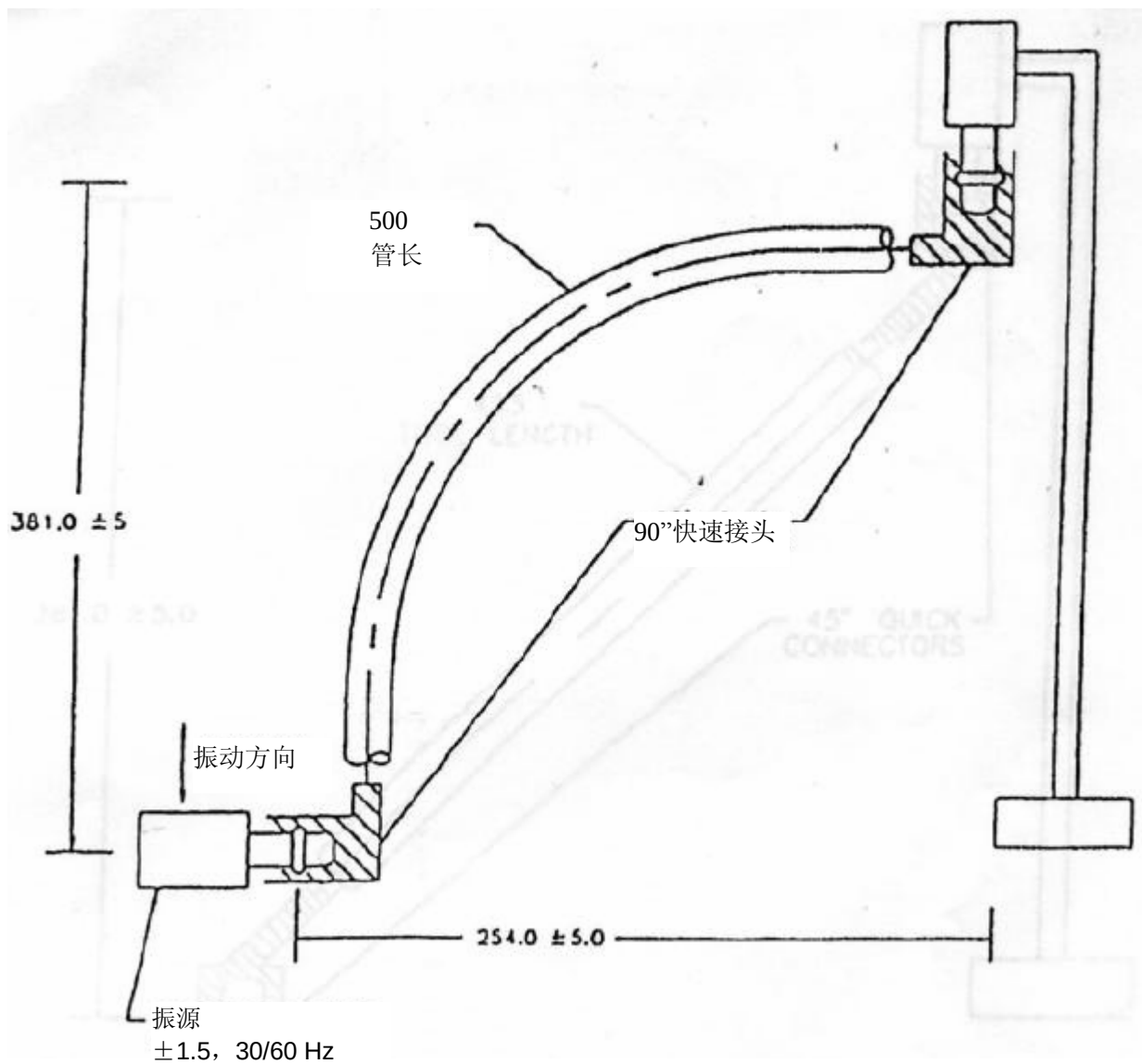


图 10. 压力-温度-振动循环测试

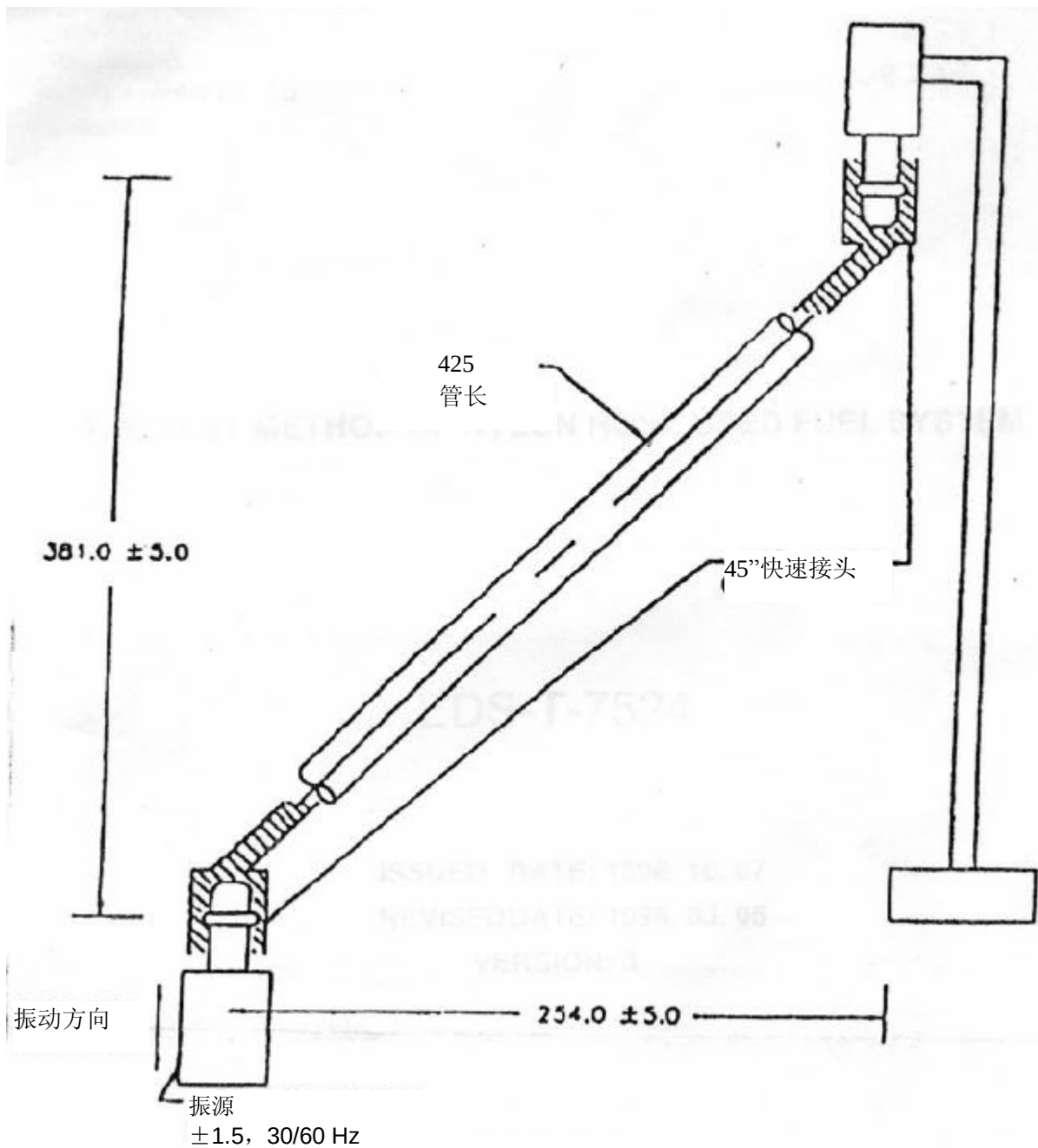


图 10. 压力-温度-振动循环测试

发布日期: 1996 年 10 月 7 日

修订日期: 1999 年 3 月 5 日

版本: 3

大宇汽车股份有限公司