

T/TMAC

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

乘用车空气悬架系统用高度传感器技术要求

Height sensor technology requirements for passenger car air suspension system

草案版次选择

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国技术市场协会 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	1
4 技术要求	1
4.1 外观	1
4.2 性能	2
4.3 环境适应性要求	2
5 试验方法	3
5.1 外观	3
5.2 测量范围与测量精度	3
5.3 响应时间	3
5.4 重复性	3
5.5 线性度	3
5.6 电磁兼容性	4
5.7 可燃性	4
5.8 挥发性	4
5.9 湿度	4
5.10 盐雾	4
5.11 振动	4
5.12 防护等级	4
5.13 过电压性能	4
5.14 反向电压	4
5.15 电压缓升缓降	4
6 检验规则	4
6.1 检验分类	4
6.2 出厂检验	5
6.3 型式检验	5
7 标志、包装、运输和贮存	5
7.1 标志	5
7.2 包装	5
7.3 运输	5
7.4 贮存	5

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。

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。

本文件由中国技术市场协会提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

乘用车空气悬架系统用高度传感器技术要求

1 范围

本文件规定了乘用车空气悬架系统用高度传感器（以下简称“高度传感器”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于乘用车空气悬架系统用高度传感器。

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 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2423.22 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 13441.1 机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价 第1部分：一般要求

GB/T 22472 仪表和设备部件用塑料的燃烧性测定

GB/T 28046.2 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分：电气负荷

GB/T 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB/T 37757 电子电气产品用材料和零部件中挥发性有机物释放速率的测定 释放测试舱-气相色谱质谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高度传感器 height sensor

用于测量乘用车空气悬架系统悬挂点相对于车身或地面的高度变化，并将此信息转化为电信号传输给控制单元，以实现悬架的自动调节的器件。

4 技术要求

4.1 外观

4.1.1 表面质量

传感器表面应光滑、无裂纹、无锈蚀、无明显划痕及损伤。

4.1.2 标识

传感器上应有清晰、耐久的产品标识，包括制造商名称、型号、生产日期、规格参数等。

4.1.3 安装接口

传感器的安装接口应符合设计要求，安装螺纹或安装孔应无损伤，配合良好。

4.2 性能

4.2.1 测量范围

应覆盖车辆正常使用范围内的所有高度变化。

4.2.2 测量精度

传感器输出信号与车辆实际高度变化之间的误差应不大于 ± 5 mm；角度误差应不大于 $\pm 3^\circ$ ；

4.2.3 响应时间

传感器对车辆高度变化的响应时间应不大于100 ms。

4.2.4 重复性

在相同条件下，多次测量同一高度变化时，传感器输出信号的偏差应不大于 ± 2 mm；角度误差应不大于 $\pm 3^\circ$ ；且试验后应能正常工作，性能无明显变化。

4.2.5 线性度

传感器输出信号与车辆高度变化之间应具有良好的线性关系，线性度误差应不大于 $\pm 2\%$ ；角度误差应不大于 $\pm 3^\circ$ ；

4.2.6 电磁兼容性

在电磁环境中能够承受强度为200 V/m的电磁干扰，且仍能正常工作。

4.2.7 可燃性

可燃性应符合UL94-V0等级标准

4.2.8 挥发性

在正常工作温度范围内，不应产生大量挥发性有机化合物。

4.3 环境适应性要求

4.3.1 工作温度

传感器的工作温度范围应为 -40 °C \sim 85 °C。

4.3.2 温度冲击

传感器应能承受温度冲击试验，试验后应能正常工作，性能无明显变化。

4.3.3 湿度

传感器应能在相对湿度不大于95%RH（无凝露）的环境下正常工作。

4.3.4 盐雾

传感器应能承受72 h白锈或120 h红锈盐雾试验，试验后应能正常工作，且无明显腐蚀现象。

4.3.5 振动

传感器应能承受车辆行驶过程中的振动，试验后应能正常工作，性能无明显变化。

4.3.6 防护等级

防护等级应满足IP67等级要求。

4.3.7 过电压性能

传感器应能承受 16 V ± 0.2 V(5 V系统)持续60分钟的过电压试验。

4.3.8 反向电压

对于5 V系统，应能承受1分钟14 V的反向电压测试。

4.3.9 电压缓升缓降

降低电源电压从到 V_{max} 到0，再从0到 V_{max} ，变化率不大于0.5 V/min。

5 试验方法

5.1 外观

外观采用目视进行检查。

5.2 测量范围与测量精度

5.2.1 试验设备

高度标定装置、测量仪器等。

5.2.2 试验步骤

- 将传感器安装在高度标定装置上，调整标定装置的高度，使其覆盖传感器的测量范围；
- 逐一记录传感器在不同高度下的输出信号，并与标定装置的实际高度进行比较，计算误差；
- 重复试验3次，取平均值作为最终结果。若信号误差不大于±3%，则判定为合格。

5.3 响应时间

5.3.1 试验设备

高速数据采集系统、计时器等。

5.3.2 试验步骤

- 将传感器安装在试验台上，连接数据采集系统；
- 调整试验台的高度，使其快速变化，同时记录传感器输出信号的变化时间和变化量（变化时间为从试验台高度开始变化到传感器输出信号稳定的时间差）；
- 计算传感器的响应时间，重复试验3次，取平均值作为最终结果（若响应时间不大于100 ms，则判定为合格）。

5.4 重复性

5.4.1 试验设备

高度标定装置等。

5.4.2 试验步骤

- 在相同条件下，对同一传感器进行多次（至少5次）测量，记录每次测量时传感器在同一高度变化下的输出信号；
- 计算每次测量结果的偏差，即每次测量值与平均测量值之差；
- 若信号偏差不大于±3%，则判定为合格。

5.5 线性度

5.5.1 试验设备

高度标定装置、数据处理软件。

5.5.2 试验步骤

- 将传感器安装在高度标定装置上，调整标定装置的高度，覆盖传感器的测量范围；
- 记录传感器在不同高度下的输出信号，并使用数据处理软件对输出信号与高度变化进行线性回归分析；

- c) 计算线性度误差，即回归直线的斜率与实际斜率的偏差百分比。若线性度误差不大于±2%，则判定为合格。

5.6 电磁兼容性

电磁兼容性试验应按GB 34660的规定执行。

5.7 可燃性

可燃性试验应按GB/T 22472的规定执行。

5.8 挥发性

挥发性试验应按GB/T 37757的规定执行。

5.8.1 工作温度

工作温度试验应按GB/T 2423.1、GB/T 2423.2的规定执行。

5.8.2 温度冲击

温度冲击试验应按GB/T 2423.22的规定执行。

5.9 湿度

湿度试验应按GB/T 2423.3的规定执行。

5.10 盐雾

盐雾试验应按GB/T 2423.17的规定执行。

5.11 振动

振动试验应按GB/T 13441.1的规定执行。

5.12 防护等级

防护等级试验应按GB 4208的规定执行。

5.13 过电压性能

过电压性能试验应按GB/T 28046.2的规定执行。

5.14 反向电压

反向电压试验应按GB/T 28046.2的规定执行。

5.15 电压缓升缓降

电压缓升缓降试验应按GB/T 28046.2的规定执行。

6 检验规则

6.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验，检验项目见表1。

表1 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验项目	
				出厂检验	型式检验
1	外观	4.1	6.1	△	△
2	测量范围与测量精度	4.2	6.2	△	△
3	响应时间	4.2	6.3	—	△

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验项目	
4	重复性	4.2	6.4	—	△
5	线性度	4.2	6.5	△	△
6	湿度	4.3	6.7	—	△
7	盐雾	4.3	6.8	—	△
8	振动	4.3	6.9	—	△
9	防护等级	4.3	6.10	—	△
10	过电压性能	4.3	6.11	—	△
11	反向电压	4.3	6.12	—	△
12	电压缓升缓降	4.3	6.13	—	△

注：“△”表示检验项目；“—”表示不检验的项目

6.2 出厂检验

出厂检验项目包括外观、测量范围与测量精度、线性度。

6.3 型式检验

型式检验项目为本文件全部内容，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转生产的试制定型鉴定时；
- 设计、工艺、配方有重大改变可能影响产品质量时；
- 正常生产，每年进行一次；
- 停产一年，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

传感器上应有：

- 清晰、耐久的产品标识；
- 制造商名称、型号、生产日期、规格参数；
- 标识应采用不易脱落的印刷或刻字方式。

7.2 包装

应采用防潮、防尘、防震的包装材料，确保运输过程中不受损坏。

7.3 运输

传感器在运输过程中应避免受潮、受热、受冻、受冲击和挤压。运输时应按照包装箱上的运输标识进行搬运和堆放。

7.4 贮存

7.4.1 传感器应贮存在干燥、通风、无腐蚀性气体的仓库中。贮存时应避免受潮、受热、受冻和受阳光直射。

7.4.2 贮存期限一般不超过2年，超过贮存期限的传感器应重新进行检验，合格后方可使用。