**团 体 标 准**

**汽车悬架系统用空气弹簧组件技术要求**

**编 制 说 明**

**《汽车悬架系统用空气弹簧组件技术要求》小组**

**二〇二五年八月**

目 录

[一、工作简况 1](#_Toc19956)

[二、标准编制原则和主要内容 3](#_Toc16067)

[三、主要试验和情况分析 14](#_Toc12675)

[四、标准中涉及专利的情况 14](#_Toc20840)

[五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况 14](#_Toc29243)

[六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系 14](#_Toc4979)

[七、重大意见分歧的处理依据和结果 15](#_Toc21799)

[八、标准性质的建议说明 15](#_Toc20135)

[九、贯彻标准的要求和措施建议 15](#_Toc23106)

[十、废止现行相关标准的建议 15](#_Toc29517)

[十一、其他应予说明的事项 15](#_Toc18435)

**《汽车悬架系统用空气弹簧组件技术要求》团体标准**

**编制说明**

**一、工作简况**

**（一）任务来源**

伴随汽车产业向电动化、智能化、高端化快速演进，空气弹簧凭借其优异的舒适性、可调性及轻量化潜力，在中高端乘用车、新能源车型及商用车上的应用日益广泛。然而，该技术在国内尚处于快速发展阶段，产业链各个环节尚未形成统一、系统且获得行业广泛认可的技术规范。当前主要问题在于：一是缺乏统一标准，不同厂商产品在性能指标、接口尺寸、测试方法等方面差异显著，导致零部件互换性差、整车匹配效率低；二是质量参差不齐，部分产品设计不合理、材料选用不当或工艺控制不严，存在早期失效、漏气、异响等风险，影响行车安全与用户体验；三是产业协作效率不高，供需双方沟通成本高，不利于技术迭代与规模化应用。这些问题制约了空气弹簧技术的健康发展与市场竞争力提升。

制定《汽车悬架系统用空气弹簧组件技术要求》团体标准具有重要的现实意义和战略价值。首先，统一行业门槛：通过规定关键性能参数、材料要求、设计准则、制造工艺、试验方法及检验规则，为产品质量设定基本“底线”和评价依据，有效规范市场，提升行业整体技术水平与可靠性。其次，促进协同发展：统一的技术语言和接口要求，能极大促进主机厂与供应商之间的高效协作，加速产品开发与验证周期，降低匹配成本与供应链风险，推动国产空气弹簧技术的成熟与广泛应用。最后，支撑产业升级：该标准是落实国家汽车产业高质量发展战略的具体行动，有助于引导企业加强研发投入、提升核心竞争力，保障关键零部件自主可控，增强我国汽车及零部件产品在国际市场的竞争力，并为新能源汽车底盘系统的性能优化及驾乘品质提升提供坚实支撑。

**（二）编制过程**

为使本标准在汽车悬架系统用空气弹簧组件市场管理工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在对我国现有汽车悬架系统用空气弹簧组件市场相关管理服务体系文件、模式基础上，经过综合分析、充分验证资料、反复讨论研究和修改，最终确定了本标准的主要内容。

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

**1、项目立项及理论研究阶段**

标准起草组成立伊始就对国内外汽车悬架系统用空气弹簧组件相关情况进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了汽车悬架系统用空气弹簧组件市场标准化管理中现存问题，结合现有产品实际应用经验，为标准起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了汽车悬架系统用空气弹簧组件需要具备的特殊条件，明确了技术要求和指标，为标准的具体起草指明了方向。

**2、标准起草阶段**

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《汽车悬架系统用空气弹簧组件技术要求》标准草案。

**3、标准征求意见阶段**

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实践应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《汽车悬架系统用空气弹簧组件技术要求》（征求意见稿）。

**（三）主要起草单位及起草人所做的工作**

**1、主要起草单位**

协会、企业等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在2025年8月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

**2、起草人所做工作**

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

**二、标准编制原则和主要内容**

**（一）标准编制原则**

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板TCS 2009版进行排版，确保标准文本的规范性。

**（二）标准主要技术内容**

本标准报批稿包括7个部分，主要内容如下：

* 1. 范围

本文件规定了汽车悬架系统用空气弹簧组件的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于汽车悬架系统用空气弹簧组件的生产、检验。

* 1. 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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6461 金属基体上金属和其它无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 13061 商用车空气悬架用空气弹簧技术规范

GB/T 16825.1 金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第1部分：拉力和（或）压力试验机 测力系统的检验与校准

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

QC/T 491 汽车减振器性能要求及台架试验方法

QC/T 790 汽车和挂车制动气室性能要求及台架试验方法

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* + 1. 空气弹簧 air spring

在可伸缩的密闭容器中充以压缩空气，利用空气弹性作用的弹簧。

* 1. 技术要求
		1. 组件要求
			1. 旋转盖、安装座

在规定的试验条件下，应能承受不小于50 000 N的轴向静态压力载荷。

* + - 1. 下摆座
				1. 材料要求

下摆座用钢材应符合GB/T 699规定的20Mn牌号要求，其力学性能应满足：

1. 抗拉强度≥600 MPa；
2. 屈服强度≥500 MPa；
3. 断后伸长率≥12%。
	* + - 1. 爆破压力

下摆座总成应在装配状态下承受≥4.0 MPa的内压且无破裂。

* + - * 1. 焊缝抗拉强度

下摆座焊接支撑环的焊缝应满足抗拉强度＞480 MPa。

* + - * 1. 耐腐蚀性

下摆座支撑环非焊接区域盐雾试验应符合下列要求：

1. 经72 h中性盐雾试验后无白锈；
2. 经240 h中性盐雾试验后无红锈。
	* + 1. 起伏活塞上壳体
				1. 气嘴扭矩要求

采用规格为M10×1×28.8、材质为C3604的气嘴安装应符合下列要求：

1. 安装扭矩应为3(+1/0)N.m；
2. 重复安装5次以上，气嘴螺纹应无滑牙、裂纹等损伤；
3. 最终装配状态下，气嘴应无漏气现象。
	* + - 1. 爆破压力

在装配总成状态下，爆破压力应≥3.58 MPa。

* + - * 1. 气密性

在装配总成状态下，采用10%氦气混合气体，施加1 MPa气压，漏率应≤3×10-6 Pa·m3/s。

* + - 1. 起伏活塞下壳体
				1. 爆破压力

在装配总成状态下，爆破压力应≥3.58 MPa。

* + - * 1. 屈服强度

起伏活塞下壳体用钢材应符合GB/T 699规定的20Mn牌号要求，屈服强度＞500 MPa。

* + - * 1. 耐腐蚀性

起伏活塞下壳体表面镀蓝白锌，应通过72 h中性盐雾试验，试验后无红锈。

* + - 1. 气室上壳体

在装配总成状态下，爆破压力应≥3.5 MPa。

* + - 1. 气室下壳体
				1. 爆破压力

在装配总成状态下，爆破压力应≥3.6 MPa。

* + - * 1. 屈服强度

气室下壳体支撑环屈服强度应＞600 MPa。

* + - * 1. 耐腐蚀性

气室下壳体支撑环应通过72 h中性盐雾试验，试验后无红锈且按GB/T 6461的腐蚀评级≥9级。

气室下壳体螺纹牙套应通过72 h中性盐雾试验，试验后无红锈且按GB/T 6461的腐蚀评级≥9级。

* + 1. 禁用物质

空气弹簧组件所用材料应满足GB/T 30512对铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯及多溴二苯醚的限值要求。

* + 1. 单腔刚度

单腔刚度应在50 N/mm~150 N/mm范围内。

* + 1. 双腔协同刚度

双腔协同刚度应在100 N/mm~300 N/mm范围内。

* + 1. 最大承载压力

最大承载压力应≥10 bar。

* + 1. 压缩阻尼力

压缩阻尼力应在500 N·s/m~3000 N·s/m范围内。

* + 1. 回弹阻尼力

回弹阻尼力应在800 N·s/m~4000 N·s/m范围内。

* + 1. 气密性

空气弹簧气密性应符合GB/T 13061有关要求。

* + 1. 疲劳寿命

空气弹簧疲劳寿命应≥500万次循环。

减震器疲劳寿命应≥100万次循环。

* 1. 试验方法
		1. 组件测试
			1. 旋转盖、安装座

应在23 ℃环境温度和68%RH湿度条件下，使用符合GB/T 16825.1要求的电脑控制拉力试验机，连续均匀加载至50 000 N并保持规定时间后卸载，试验后产品应无破损。

* + - 1. 下摆座
				1. 材料试验

材料力学性能试验应在环境温度（23±2）℃、相对湿度40%RH~60%RH条件下，使用电子万能试验机执行，将试样夹持于夹具间匀速拉伸，速率宜控制为2 mm/min，直至断裂，结果应满足4.1.2.1要求。

* + - * 1. 爆破压力

应按供需双方认可的方法执行。

* + - * 1. 焊缝抗拉强度

应在温度（23±2）℃、相对湿度40%RH~60%RH的环境条件下，使用电子万能试验机，将试样夹持于夹具间匀速拉伸，速率宜控制为10 mm/min，直至断裂，结果应满足4.1.2.3要求。

* + - * 1. 耐腐蚀性

下摆座支撑环盐雾试验应按GB/T 10125执行。

* + - 1. 起伏活塞上壳体
				1. 气嘴扭矩试验

应使用数显扭矩扳手按3(+1/0)N.m扭矩值重复拆装气嘴5次以上，螺纹状态及气密性应符合4.1.3.1要求。

* + - * 1. 爆破压力

宜使用精度等级≥1.0级的压力传感器，以（0.5±0.1）MPa/s速率加压至壳体失效。

* + - * 1. 气密性

应采用10%氦气混合气体，在1 MPa压力下保载（300±10）s，使用氦质谱检漏仪检测漏率≤3×10-6 Pa·m3/s。

* + - 1. 起伏活塞下壳体
				1. 爆破压力

应按供需双方认可的方法执行。

* + - * 1. 屈服强度

应在环境温度（23±2）℃、相对湿度（40~60）%RH条件下，使用万能试验机将试样夹持于夹具间，以恒定速率2 mm/min匀速拉伸至断裂，结果应满足4.1.4.2要求。

* + - * 1. 耐腐蚀性

起伏活塞下壳体盐雾试验应按GB/T 10125执行。

* + - 1. 气室上壳体

气室上壳体爆破压力测试应按供需双方认可的方法执行。

* + - 1. 气室下壳体
				1. 爆破压力

应按供需双方认可的方法执行。

* + - * 1. 屈服强度

气室下壳体支撑环屈服强度测试应按GB/T 228.1执行，使用电子万能试验机，以1 mm/min速率加载至屈服点后切换至30 mm/min至断裂，取屈服平台最低值为判定依据。

* + - * 1. 耐腐蚀性

气室下壳体支撑环耐腐蚀测试应按GB/T 10125执行，试验条件宜为温度35 ℃±2 ℃、喷雾量1.5 mL/(80 cm²·h)、氯化钠浓度5%、pH在6.5~7.2之间，试验后应按GB/T 6461评级。

气室下壳体螺纹牙套耐腐蚀测试应按GB/T 10125执行，试验条件宜为温度35 ℃±2 ℃、喷雾量1.5 mL/(80 cm²·h)、氯化钠浓度5%、pH在6.5~7.2之间，试验后应检测螺纹配合功能性。

* + 1. 禁用物质

应按GB/T 26125进行均质材料拆分检测，筛查宜优先采用X射线荧光光谱法，争议样品可使用电感耦合等离子体质谱法复测。

* + 1. 单腔刚度

应按QC/T 790在额定气压下测试，加载速率宜为10 mm/min。

* + 1. 双腔协同刚度

 应通过双腔同步加载试验验证，位移控制宜为±50 mm，频率可选0.5 Hz~2 Hz。

* + 1. 最大承载压力

应通过液压系统逐步增压至10 bar以上，保压时间宜≥30 s，记录失效压力。

* + 1. 压缩阻尼力

应按QC/T 491于0.52 m/s速度下测试，环境温度宜为23 ℃±5 ℃。

* + 1. 回弹阻尼力

应按QC/T 491于0.52 m/s速度下测试，采样频率可≥100 Hz。

* + 1. 气密性

空气弹簧气密性测试应按GB/T 13061执行。

* + 1. 疲劳寿命

空气弹簧疲劳寿命测试应按GB/T 13061执行。

减震器疲劳寿命测试应按QC/T 491进行耐久试验。

* 1. 检验规则
		1. 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

* + 1. 组批

同一工艺、同一班次生产的产品应为一批。

* + 1. 抽样方法

应按GB/T 2828.1计数抽样检验程序一次性抽样方案的规定进行，检验水平为Ⅱ，合格质量水平（AQL）应取2.5，根据表1抽取样本。

1. 抽样数量及判定

| 批量数 | 样品数 | 接收数（Ac） | 拒收数（Re） |
| --- | --- | --- | --- |
| 26~50 | 8 | 1 | 2 |
| 51~90 | 13 | 2 | 3 |
| 91~150 | 20 | 3 | 4 |
| 151~280 | 32 | 5 | 6 |
| 281~500 | 50 | 7 | 8 |
| 501~1200 | 80 | 10 | 11 |
| 1. 批量数26件以下时应全数检验。
 |

* + 1. 出厂检验

本产品出厂前，应由工厂的品质部门按本文件规定逐批进行检验，检验合格后，附有（或加贴、印刷）质量合格证的产品方可出厂。

* + 1. 型式检验

型式检验应委托国家认可的质量监督检验机构进行。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 新产品的试制鉴定时；
2. 产品原料、工艺有较大改变，可能影响质量时；
3. 正常生产时，每年进行周期性检验；
4. 产品停产半年之后，恢复生产时；
5. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
6. 国家质量监督机构提出型式检验要求时。
	* 1. 判定规则

检验项目（见表2）全部符合本文件，判定为合格品。

如有不符合本文件规定的项目，可加倍抽样对不合格项目进行复验，复验后仍有不符合本文件规定的项目时，判定整批产品为不合格品。

供需双方对产品质量发生争议时，可请仲裁机构检验，并以其结果为准。

1. 检验项目

| 序号 | 检验内容 | 检验方式 |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 组件要求 | 4.1 | 5.1 | — | √ |
| 2 | 禁用物质 | 4.2 | 5.2 | √ | √ |
| 3 | 单腔刚度 | 4.3 | 5.3 | √ | √ |
| 4 | 双腔协同刚度 | 4.4 | 5.4 | — | √ |
| 5 | 最大承载压力 | 4.5 | 5.5 | √ | √ |
| 6 | 压缩阻尼力 | 4.6 | 5.6 | — | √ |
| 7 | 回弹阻尼力 | 4.7 | 5.7 | — | √ |
| 8 | 气密性 | 4.8 | 5.8 | √ | √ |
| 9 | 疲劳寿命 | 4.9 | 5.9 | — | √ |
| 1. “√”为必检项目，“—”为可选项目。
 |

* 1. 标志、包装、运输和贮存
		1. 标志

产品本体应在明显位置永久性标识以下内容：

1. 制造商名称或商标；
2. 型号；
3. 生产日期或批次号；
4. 允许工作压力范围。

产品包装箱外表面应清晰标注以下内容：

1. 产品名称及型号；
2. 数量；
3. 总质量；
4. 包装箱外形尺寸；
5. “向上”“防潮”“易碎”等符合GB/T 191规定的储运图示标志；
6. 制造商名称、地址及联系方式。
	* 1. 包装

产品应采用独立包装，内包装材料宜使用防静电、无腐蚀性的聚乙烯薄膜或气相防锈纸。

外包装箱应具有足够抗压强度，宜采用瓦楞纸箱或金属框架木箱。

包装箱内应填充缓冲材料，确保产品在箱内无位移。

随同产品提供的技术文件应放在塑料袋内并固定在箱子内壁上，内容应包括：

1. 产品合格证；
2. 装箱单；
3. 产品使用说明书。
	* 1. 运输

在运输装卸过程中，应轻拿轻放，防止碰撞、损坏产品。

产品在运输中不应受到剧烈的冲击、雨淋、暴晒及辐射。

产品不应与有腐蚀性的有害物质混运。

* + 1. 贮存

应贮存在通风、干燥、洁净、无腐蚀性气体的仓库内。

包装箱不应直接接触地面，宜置于托盘上，离地高度≥100 mm，离墙距离≥500 mm。

贮存期超过12个月时，应重新进行气密性及关键性能检验。

**三、主要试验和情况分析**

结合国内外的行业测试标准和企业内部工厂管控的项目进行要求规定和试验验证。

**四、标准中涉及专利的情况**

无

**五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况**

汽车悬架系统用空气弹簧组件企业规范运营，在国际市场上有机会与其他各国（相关）企业竞争。

**六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

**七、重大意见分歧的处理依据和结果**

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

**八、标准性质的建议说明**

本标准为团体标准，供社会各界自愿使用。

**九、贯彻标准的要求和措施建议**

无。

**十、废止现行相关标准的建议**

本标准为首次发布。

**十一、其他应予说明的事项**

无。