



# 中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 207—2020  
代替 QC/T 207-1996

## 汽车用普通气弹簧

Common gas spring for automobile

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

## 目 次

|                    |   |
|--------------------|---|
| 1 范围.....          | 1 |
| 2 规范性引用文件.....     | 1 |
| 3 术语与定义.....       | 1 |
| 4 型式.....          | 2 |
| 5 技术要求.....        | 4 |
| 6 试验方法.....        | 5 |
| 7 检验规则.....        | 8 |
| 8 标志、包装、运输和储存..... | 9 |

## 前 言

本标准依照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。  
本标准代替QC/T 207-1996《汽车用普通气弹簧》，与QC/T 207-1996相比，除编辑性修改外主要变化如下：

- 新增压缩气弹簧、行程、伸展速度、缓冲段、标称力等术语。
- 新增了气弹簧的型式（见4）。
- 新增缓冲段要求（见5.1.6）。
- 修改了力学性能中力标称值的公差和摩擦力要求（见5.2.1）及试验方法（见6.1）。
- 新增启动动力 $F_0$ 要求（见5.2.2）。
- 新增伸展速度要求（见5.3）及试验方法（见6.2）。
- 修改了耐久性能（见5.5）的要求及试验方法（见6.4）。
- 修改了抗拉性能（见5.6）的要求及试验方法（见6.5）。
- 修改了耐腐蚀性能（见5.7）的要求及试验方法（见6.6）。
- 新增球窝接头与球头插拔力要求（见5.8）及试验方法（见6.7）。
- 新增球窝接头防松力矩要求（见5.9）及试验方法（见6.8）。
- 新增抗径向力要求（见5.10）及试验方法（见6.9）。

本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）提出并归口。

本标准主要起草单位：浙江欧力达液压机械有限公司、汉阳专用汽车研究所、中汽研汽车检验中心（武汉）有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司。

本标准主要起草人：张桂荣、高国有、姜春生、李慧锋、华进勇、吴迪。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：QC/T 207-1996。

# 汽车用普通气弹簧

## 1 范围

本标准规定了汽车用普通气弹簧的术语和定义、型式、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于汽车用各种规格的固定行程普通气弹簧（以下简称气弹簧），其他机械用气弹簧可参照采用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 1800.1 产品几何技术规范（GPS）极限与配合第1部分：公差、偏差和配合的基础
- GB/T 2348 流体传动系统及元件 缸内径及活塞杆外径
- GB/T 2349 液压气动系统及元件 缸活塞行程系列
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验-盐雾试验

## 3 术语与定义

以下术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**气弹簧** gas spring

由一个密闭缸筒和可以在缸筒内滑动的活塞及活塞杆组件组成的以氮气或其他惰性气体为储能介质的弹性元件。

### 3.2

**压缩气弹簧** compression gas spring

无外力作用下活塞杆呈自由伸展状态，并承受压力的气弹簧。

### 3.3

**行程** stroke

活塞杆从自由伸展状态到压缩至最小使用尺寸时的轴向位移。

### 3.4

**一个循环** one cycle

活塞杆按规定的行程压缩和伸展各一次。

3.5

伸展速度 extend speed

活塞杆从规定的行程的末端到初始位置自由伸展的平均速度。

3.6

缓冲段 buffer section

活塞杆伸展过程中，活塞运动受气体流量变化或液体阻尼而降速缓冲的区域。

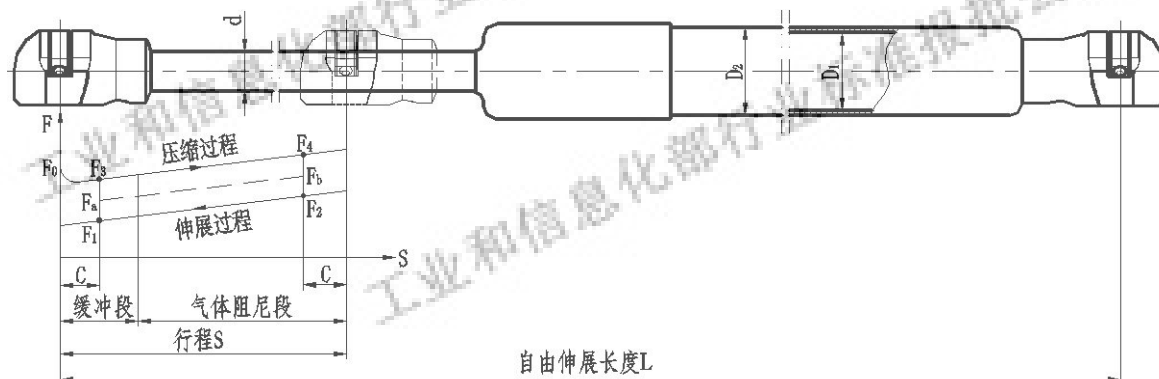
3.7

标称力 specified force

供需双方确认的图样及产品上标注的力。

4 型式

4.1 气弹簧的外形及力-位移曲线 见图 1。



说明：

d—— 活塞杆直径；

$D_1$ —— 缸筒内径；

$D_2$ —— 缸筒外径；

$F_0$ —— 启动力（气弹簧在伸展状态保持一定时间后压动活塞杆所需的初始力）；

$F_1$ —— 最小伸展力（在伸展过程中，离工作行程起点处规定采力点 C 处测的力）；

$F_2$ —— 最大伸展力（在伸展过程中，离工作行程终点处规定采力点 C 处测的力）；

$F_3$ —— 最小压缩力（在压缩过程中，离工作行程起点处规定采力点 C 处测的力）；

$F_4$ —— 最大压缩力（在压缩过程中，离工作行程终点处规定采力点 C 处测的力）；

$F_a$ —— 公称力 a  $F_a = (F_1 + F_3) / 2$ ；

$F_b$ —— 公称力 b  $F_b = (F_2 + F_4) / 2$ ；

G—— 静态内阻  $G = F_3 - F_1$ （静态检测时）；

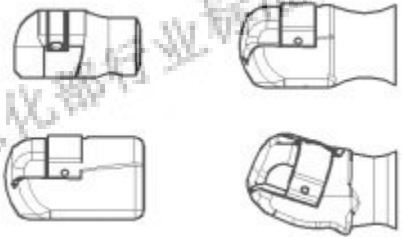
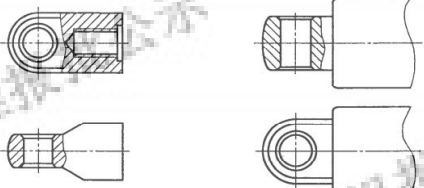
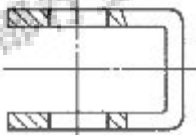
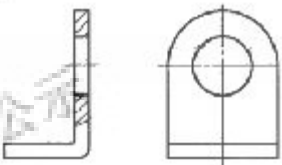
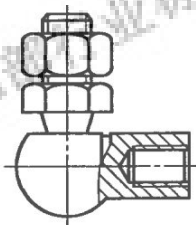
$F_r$ —— 动态摩擦力  $F_r = (F_3 - F_1) / 2$ （动态检测时）；

C—— 采力点（动态或静态检测时力值的采集点  $S \leq 80$  mm， $C = 5$  mm； $S > 80$  mm， $C = 10$  mm）。

图 1 气弹簧外形及力-位移曲线

4.2 气弹簧连接件的型式见表1，其它连接型式由供需双方商定。

表1 气弹簧连接件的型式

| 序号 | 接头型式   | 图示   |
|----|--------|--|
| 1  | 尼龙钢片球窝 |    |
| 2  | 单片     |    |
| 3  | 双耳     |  |
| 4  | 单耳     |  |
| 5  | 万向球头   |  |

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 气弹簧按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2  $D_2/D_1$  应不小于 1.1，气弹簧活塞杆的直径按 GB/T 2348 选用，行程按 GB/T 2349 选用。
- 5.1.3 气弹簧的伸展长度公差应符合 GB/T 1800.1 中 IT16 级精度的规定。
- 5.1.4 气弹簧的外形应光洁、平整，无毛刺。气弹簧的缸筒涂覆层应均匀，不应存在露底、起皱、起泡、剥落等缺陷。活塞杆及其他零件涂镀层应均匀，不应存在可见的裂纹、起泡、麻点、起层等缺陷。
- 5.1.5 工作温度范围： $-40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.1.6 气弹簧的缓冲段长度宜在 30mm~70mm 之间，特殊情况由供需双方商定。

### 5.2 力学性能

- 5.2.1 气弹簧按 6.1 试验时，标称力值应符合图样规定，标称力值极限偏差及静态内阻或动态摩擦力应符合表 2 规定。气弹簧压缩和伸展时，不允许出现异响、卡滞和明显的抖动现象。
- 5.2.2 气弹簧启动力  $F_0$  应小于  $1.5F_s$ 。

表 2 标称力值极限偏差、最大动态摩擦力/最大静态内阻与标称力值关系 单位为牛

| 标称力值       | 标称力值的极限偏差  | 最大动态摩擦力 $F_r$ /<br>最大静态内阻 $G$ |
|------------|------------|-------------------------------|
| $\leq 100$ | +15<br>-5  | 25                            |
| 101~200    | +20<br>-10 | 30                            |
| 201~400    | +30<br>+15 | 40                            |
| 401~600    | +40<br>-20 | 60                            |
| 601~800    | +50<br>-25 | 80                            |
| 801~1000   | +60<br>-30 | 100                           |

### 5.3 伸展速度

气弹簧伸展速度宜在 50 mm/s~350 mm/s 之间。特殊需要时，由供需双方商定。

### 5.4 气密性能

按 6.3 试验后，气弹簧的公称力  $F_s$  的变化率应不大于 8%。

### 5.5 耐久性能

气弹簧安装于乘用车发动机盖或背门及行李箱盖时按 6.4 高低温耐久性能试验后，其公称力  $F_s$  的总衰减量应不大于 13%，油液带出量应小于 0.5 g。气弹簧不得出现卡滞、抖动、异响等缺陷。气弹簧安装于乘用车其他部位或其他类型汽车时按常温耐久性能试验后，其公称力  $F_s$  的总衰减量应不大于 10%，油液带出量应小于 0.5 g。气弹簧不得出现卡滞、抖动、异响等缺陷。特殊需要时，由供需双方商定。

### 5.6 抗拉性能

气弹簧产品的抗拉性能应符合表 3 的规定。

表 3 抗拉性能

| 受拉部位最小截面尺寸<br>mm | 拉力<br>N   |                  |
|------------------|-----------|------------------|
|                  | 气弹簧力学性能不变 | 允许气弹簧失效，但不得断裂与肢解 |
| Φ5               | 1 000     | 2 000            |
| Φ6               | 1 500     | 3 000            |
| Φ8               | 3 000     | 6 000            |
| Φ10              | 4 000     | 8 000            |
| Φ12              | 5 000     | 10 000           |

注1：非金属连接件，由供需双方商定；  
注2：受拉部位最小截面尺寸大于Φ12mm由供需双方商定。

### 5.7 耐腐蚀性能

气弹簧产品的耐腐蚀性能应符合表 3 的规定。

表 4 耐腐蚀性能

| 气弹簧试验部位 | 试验时间（中性盐雾） | 要求           |
|---------|------------|--------------|
| 缸筒表面    | 144h       | 不应有起泡、脱皮和红锈； |
| 活塞杆     | 96h        | 不应有起泡、脱皮和红锈； |
| 尼龙球窝卡片  | 240h       | 不应有起泡、脱皮和红锈； |

注1：其他金属连接件由供需双方商定。

### 5.8 球窝接头与球头插拔力

尼龙钢片球窝球头插入力应不大于100 N，拔出力应不小于800 N。其他类型连接件及特殊需要时，由供需双方商定。

### 5.9 球窝接头防松力矩

M6/M8规格的尼龙球窝接头防松力矩应大于等于2.5 N·m。其他类型连接件及特殊需要时，由供需双方商定。

### 5.10 抗径向力

活塞杆直径为Φ10 mm和Φ8 mm的气弹簧按6.9试验后，气弹簧不得出现卡滞、抖动、异响、漏油等性能缺陷。其他活塞杆规格的气弹簧由供需双方商定。

## 6 试验方法

### 6.1 力学性能



试验条件：动态和静态试验检测时，在20℃±2℃环境中进行。检测前气弹簧始终在伸展状态，不得压动活塞杆。将样品放置在20℃±2℃环境中2 h以上。静态试验测量速度为500 mm/min，动态试验时测试速度由供需双方商定，测力精度不低于1%。

常温动态试验：将气弹簧活塞杆向上垂直装夹于试验机上，开机第一个循环记录启动力；第二个循环记录采力点C处伸展力和压缩力F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub>，并计算公称力、动态摩擦力，绘出力-位移曲线。同时观察气弹簧有无异响、卡滞和明显的抖动现象。

常温静态试验：将气弹簧活塞杆向上垂直装夹于试验机上，开机第一个循环记录启动力；第二个循环记录采力点C处伸展力和压缩力F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub>，并计算公称力、静态内阻，绘出力-位移曲线。静态测试采力点C处停留时间为3s。同时观察气弹簧有无异响、卡滞和明显的抖动现象。

### 6.2 伸展速度

试验条件：试验前应将样品放置在20℃±2℃环境中2h以上，计时器的分度值不大于1/100s。

试验方法：将气弹簧活塞杆垂直向下装夹于速度测试机上，开启测试机，由测试机自动压缩行程，然后撤出外力使活塞杆自由伸展，测试结束测定伸展时间t和伸出行程S，按式(1)计算伸展速度（平均速度）。

$$v = \frac{S}{t} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V—— 伸展速度，单位为毫米每秒（mm/s）；

S—— 行程，单位为毫米（mm）；

t—— 伸展时间，单位为秒（s）。

### 6.3 气密性能

将气弹簧放置在80℃±2℃的高温试验箱中，保温4h后移置至20℃±2℃下保温2h，再将其置于一40℃±2℃的低温试验箱中，保温4h后移置至20℃±2℃下保温2h。进行2次高、低温试验后，再按6.1测试其力学性能，并计算公称力Fa的变化率。

### 6.4 耐久性能

经过气密性能试验后的气弹簧装夹于台架上，按表5或表6规定以4次/min~6次/min的频率进行耐久试验，试验后按6.1检测力学性能，并计算公称力Fa的衰减量和油液带出量。检查气弹簧是否出现卡滞、抖动、异响等缺陷。常温试验过程中气弹簧缸筒温度应不大于50℃。

表 5 高低温耐久性能试验

| 试验步骤 | 温度/℃    | 循环周期次数  |            |
|------|---------|---------|------------|
|      |         | 发动机盖气弹簧 | 背门/行李箱盖气弹簧 |
|      |         | 循环次数    | 循环次数       |
| 1    | 20℃±2℃  | 20 000  | 20 000     |
| 2    | 80℃±2℃  | 2 000   | 2 000      |
| 3    | -30℃±2℃ | 100     | 1 000      |

表 6 常温耐久性能试验

|        |        |
|--------|--------|
| 试验温度   | 循环周期次数 |
| 20℃±2℃ | 25 000 |

### 6.5 抗拉性能

将伸展状态的气弹簧固定在试验机上，以 1 mm/min~2 mm/min 速度按表 2 的规定值加载，保持 3min，卸载后按 6.1 检测力学性能和观察气弹簧是否有断裂和肢解。

### 6.6 耐腐蚀性能

气弹簧的耐腐蚀性能的试验方法按GB/T10125规定中的中性盐雾试验方法进行。

### 6.7 球窝接头与球头插拔力

#### 6.7.1 插入力

试验前检查弹簧卡片，确保弹簧卡片装配状态正常，固定好球窝接头，以1 mm/min~2 mm/min速度按图2所示的方向施力F。当球头插入尼龙钢片球窝接头内时，记录最大力值。

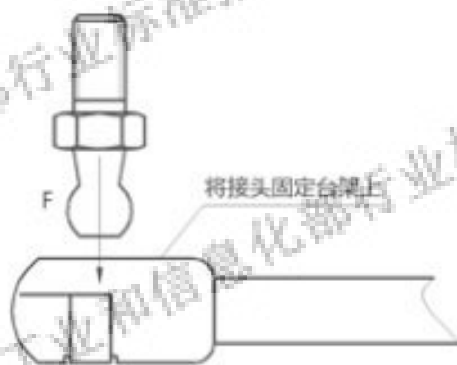


图 2 球窝接头与球头插入力示意图

#### 6.7.2 拔出力

试验前检查弹簧卡片，确保弹簧卡片装配状态正常。固定好球窝接头，以1 mm/min~2 mm/min速度按图3所示的方向施力F，记录拔出时的最大力值。

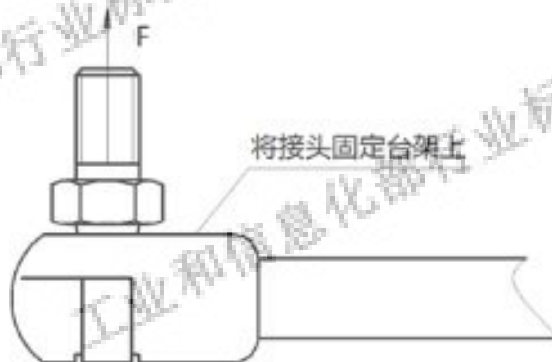


图 3 球窝接头与球头拔出力示意图

## 6.8 球窝接头防松力矩

固定气弹簧钢管和活塞杆，用测试工具拧松球窝接头，记录力矩最大值。

## 6.9 抗径向力

在 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 温度环境中，将气弹簧两端球窝固定，在距活塞杆和缸筒连接处 $10\text{ mm}$ 的位置（如图4）按图示方向施加 $F=300\text{ N}$ 载荷，保持 $1\text{ min}$ ，卸载后检查气弹簧。

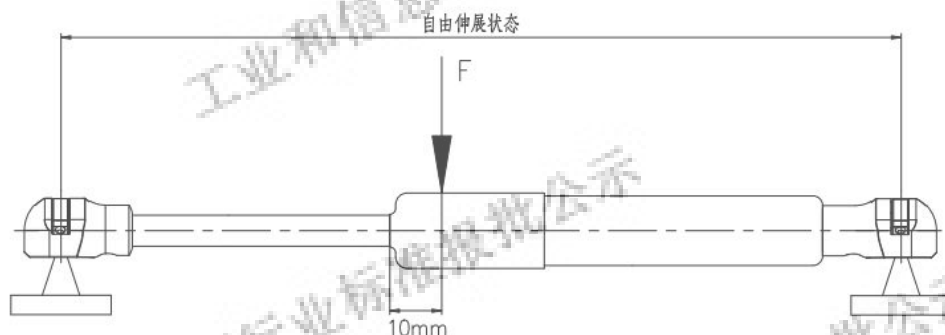


图4 抗径向力

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

7.1.1 每根气弹簧必须经生产企业质量检验部门检验合格，并签发合格证后方可出厂。

7.1.2 气弹簧出厂检验项目：按 5.1.3、5.1.4、5.2.1 项。

### 7.2 型式试验

7.2.1 在下列情况之一时，生产企业应进行型式检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 产品设计、工艺、材料作较大修改时；
- c) 产品停产一年再恢复生产时；
- d) 产品更换场地或设备调整时；
- e) 量产产品，每两年一次；
- f) 国家质量监督检验机构提出进行型式要求时。

7.2.2 型式检验项目、抽样数量和检验顺序见表 7；型式检验的样本，应从出厂检验合格的同一批产品中随机抽取。

7.2.3 型式检验必须符合各项规定的要求，若有个别项目不合格时（耐久性除外），允许对该项按照 3 倍数量抽样复验，若合格，则判定为合格，若仍有不合格项，则判定该产品为不合格。

表 7 气弹簧型式检验

| 序号 | 检验项目       | 技术要求 | 试验方法 | 试验编号 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|------------|------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|    |            |      |      | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1  | 力学性能       | 5.2  | 6.1  | √    | √ | √ | √ | — | — | — | — | — | —  |
| 2  | 伸展速度       | 5.3  | 6.2  | √    | √ | — | — | — | — | — | — | — | —  |
| 3  | 气密性        | 5.4  | 6.3  | √    | √ | — | — | — | — | — | — | — | —  |
| 4  | 耐久性试验      | 5.5  | 6.4  | √    | √ | — | — | — | — | — | — | — | —  |
| 6  | 抗拉性能       | 5.6  | 6.5  | —    | — | √ | √ | — | — | — | — | — | —  |
| 7  | 耐腐蚀性能      | 5.7  | 6.6  | —    | — | — | — | √ | √ | — | — | — | —  |
| 8  | 球窝接头与球头插拔力 | 5.8  | 6.7  | —    | — | — | — | — | — | √ | √ | — | —  |
| 9  | 球窝接头防松力矩   | 5.9  | 6.8  | —    | — | — | — | — | — | — | — | √ | √  |
| 10 | 抗径向力       | 5.10 | 6.9  | —    | — | — | — | — | — | — | — | √ | √  |

## 8 标志、包装、运输和储存

### 8.1 标志

8.1.1 气弹簧在其明显部位应有标识，标识可以包含下列内容：

- a) 生产企业名称或商标；
- b) 气弹簧规格、型号、制造日期。

### 8.2 包装

气弹簧包装箱内应附有以下文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 备件、附件清单。

### 8.3 运输

气弹簧在运输过程中应防挤压、碰撞、受潮等。

### 8.4 储存

气弹簧应储存在通风、干燥及无腐蚀性的环境内。