

ICS 43.080
T 22



中华人民共和国国家标准

GB/T 13061—2017
代替 GB/T 13061—1991

商用车空气悬架用空气弹簧技术规范

Technical specification of air spring used for air suspension of commercial vehicle

2017-10-14 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
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	2
5 试验方法	3
附录 A (资料性附录) 气囊胶料物理机械性能要求及试验方法	6
附录 B (规范性附录) 空气弹簧的典型弹性特性图例	8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 13061—1991《汽车悬架用空气弹簧 橡胶气囊》。

本标准与 GB/T 13061—1991 相比主要变化如下：

- 修改了标准名称,由原《汽车悬架用空气弹簧 橡胶气囊》改为《商用车空气悬架用空气弹簧技术规范》;
- 修改了范围,由原“汽车悬架”改为“商用车空气悬架”;
- 修改了术语和定义(见 1991 年版的第 3 章);
- 修改了技术要求中关于空气弹簧气囊胶料的物理机械性能、空气弹簧的外观质量、破坏内压和空气弹簧的台架疲劳寿命(见 1991 年版的 5.1、5.2、5.5、5.7);
- 修改了试验项目、试验条件、试验方法(见 1991 年版的 6.1、6.3、6.5);
- 修改了气密试验(见 1991 年版的 6.5.3);
- 修改了空气弹簧 24 h 的内压降(见 1991 年版的 5.4);
- 增加了空气弹簧高度、设计高度、最大内压、有效直径和空气弹簧容积定义(见 3.1、3.3、3.5、3.8 和 3.12);
- 增加了气囊胶料的物理机械性能试验中压缩永久变形试验、耐低温性能试验、热空气老化试验、耐臭氧老化性能试验(见 A.3.3.2、A.3.3.5、A.3.3.6、A.3.3.7);
- 增加了空气弹簧使用环境温度(见 4.1.1);
- 增加了动弹性特性试验和容积试验(见 5.5.3.1 和 5.5.4);
- 删除产品分类(见 1991 年版的第 4 章);
- 删除了气囊帘布层间的粘附强度(见 1991 年版的第 5.6);
- 删除了伸缩试验和剥离试验(见 1991 年版的第 6.5.2、6.5.6);
- 删除检验规则(见 1991 年版的第 7 章);
- 删除标志、包装、运输与贮存(见 1991 年版的第 8 章)。

本标准由工业和信息化部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本标准起草单位:东风汽车公司、株洲时代新材料科技股份有限公司、山东美晨科技股份有限公司、上海科曼车辆部件系统有限公司、贵州高马富国前进橡胶有限公司、厦门金龙联合汽车工业有限公司、郑州日产汽车有限公司。

本标准主要起草人:冯梅、陈耀明、叶爱凤、余博英、张尚娇、王进、刘金、程海涛、王盛、邱建军、张广世、何云江、袁朝晖、潘学玉、崔纪宁、张连仓、王连平、杨国库、高嘉。

本标准所替代标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 13061—1991。

商用车空气悬架用空气弹簧技术规范

1 范围

本标准规定了商用车空气悬架用空气弹簧产品的技术要求、试验方法等。

本标准适用于商用车空气悬架用空气弹簧。其他非空气悬架、非商用车或非车辆用空气弹簧可参照执行。

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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法(邵尔硬度)

GB/T 1682 硫化橡胶 低温脆性的测定 单试样法

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 7759 硫化橡胶、热塑性橡胶 常温、高温和低温下压缩永久变形测定

GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验

GB/T 13934 硫化橡胶或热塑性橡胶 屈挠龟裂和裂口增长的测定(德墨西亚型)

GB/T 34591 商用车空气悬架术语

QC/T 484—1999 汽车 油漆涂层

3 术语和定义

GB/T 34591 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空气弹簧高度 **air spring height**

空气弹簧上、下安装支撑平面之间的距离。

3.2

标准高度 **standard height**

空气弹簧的一个基准高度,以此高度为计算变形量的起始点。

3.3

设计高度 **design height**

空气弹簧在车辆设计位置的安装高度称为设计高度 H_d 。

3.4

标准内压 **standard pressure**

空气弹簧在标准高度承受额定负荷的静态压力。

3.5

最大内压 **maximum pressure p_{max}**

空气弹簧在标准高度下允许承受最大负荷的静态压力。

3.6

标准状态 standard status

空气弹簧在标准高度、标准内压时的工作状态。

3.7

有效面积 effective area

空气弹簧标准状态下单位压力的承载能力,计算方法见式(1)。

$$A_e = 1\ 000F/p \dots\dots\dots(1)$$

式中:

A_e ——空气弹簧有效面积,单位为平方毫米(mm²);

F ——空气弹簧负荷,单位为千牛(kN);

p ——空气弹簧的内压(相对气压),单位为兆帕(MPa)。

若无说明, A_e 为空气弹簧在标准状态下的值。

3.8

有效直径 effective diameter

与有效面积对应的当量直径。计算方法见式(2):

$$D_e = 2 \times \sqrt{\frac{A_e}{\pi}} \dots\dots\dots(2)$$

3.9

最大行程 maximum stroke

空气弹簧在结构上允许达到的最大伸长变形量与最大压缩变形量的绝对值之和。

3.10

工作行程 working stroke

空气弹簧在工作时允许的最大伸长变形量与最大压缩变形量的绝对值之和。

3.11

最大外径 maximum outer diameter

在空气弹簧使用寿命周期内包括疲劳寿命试验过程中,处于某种充气压力包括最大充气压力、最大行程范围内的最大外部直径。

3.12

空气弹簧容积 air spring volume

空气弹簧所能容纳的气体体积。

4 技术要求

4.1 空气弹簧总成技术要求

4.1.1 空气弹簧的一般使用环境温度为一30℃~57℃,对于特殊使用要求的空气弹簧(例如超出此温度范围、耐油等),由供应商和用户协商确定,并在空气弹簧上有永久性标识。

4.1.2 空气弹簧在标准高度和伸缩过程中,其气密性要求按 5.5.2 的规定。最大行程和最大外径应符合设计要求。

4.1.3 空气弹簧 24 h 的内压降不得超过 0.05 MPa。

4.1.4 空气弹簧的破坏内压不低于 2.5 倍最大内压。

4.1.5 按 5.5.6 规定的条件下,空气弹簧的台架疲劳寿命不得低于 300 万次。

4.2 空气弹簧各零部件技术要求

4.2.1 空气弹簧气囊胶料的物理机械性能可参考附录 A 的规定。

4.2.2 空气弹簧各零部件的外观质量应符合下列要求：

- a) 气囊帘线不应外露。
- b) 气囊内外表面均不得有裂口、损伤或异物混入胶层；缺胶、气泡不得出现在气囊的翻滚区和密封面，而其他区域出现的气泡直径不大于 5 mm；缺胶不得超过 3 处，每处长度不大于 50 mm，总长度不得大于 100 mm，且不应露线；腰环定位圈缺胶部分的长度不得超过定位圈外周长的 1/10。
- c) 趾口钢丝不得有断裂和上抽现象，趾口应能保证总成装配完好。
- d) 金属表面应进行防锈处理，达到 QC/T 484—1999 中 TQ5 的要求。
- e) 产品标志清晰可辨。

5 试验方法

5.1 试验项目

气囊用胶料进行物理机械性能试验；空气弹簧进行气密试验、弹性特性试验、容积试验、破坏试验和台架疲劳试验。

5.2 试验样品

5.2.1 空气弹簧气密试验、弹性特性试验、容积试验和破坏试验用同一试样依次进行，台架疲劳试验用另一试样。

5.2.2 空气弹簧试验应将气囊与合格的零部件装配成空气弹簧总成后进行。

5.3 试验条件

空气弹簧总成成品试验的环境温度应控制为 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

5.4 试验设备

5.4.1 空气弹簧弹性特性试验在可作近似简谐运动的电液伺服或机械式试验机上进行，记录负荷-变形和压力-变形对应关系。

5.4.2 气密试验、破坏试验在专用试验台或其他可以调节高度的类似设备上进行。

5.4.3 台架疲劳寿命试验在弹簧试验机或其他可以连续往复运动的类似设备上进行。

5.4.4 上述这些试验均需要有能够指示并调节压力的供气(水)系统，还需有能将空气弹簧固定在试验机上的专用夹具。

5.4.5 胶料物理机械性能试验参见附录 A 在相应的设备上进行。

5.5 试验程序

5.5.1 胶料物理机械性能试验

制造气囊所用胶料的物理机械性能试验参见附录 A。

5.5.2 气密试验

将空气弹簧调至标准高度，充气至 1.3 倍标准内压，保持 30 s，待其稳定之后，降低空气弹簧内压至

标准气压,关闭充气 and 排气阀门。记录压力值,维持静止状态,24 h 后测量内压降,不大于 0.05 MPa 为合格。

5.5.3 弹性特性试验

5.5.3.1 试验准备

试验前,应将空气弹簧调至标准状态,断开气源,在最大行程内以不大于 300 mm/min 的速率伸缩 50 次。测量伸缩过程中空气弹簧的最大外径,检查伸缩过程中空气弹簧有无异常变形和漏气现象。

5.5.3.2 动弹性特性试验

将空气弹簧调至标准高度,按照压力从最大内压到 0.10 MPa,其间减量为 0.10 MPa 的方式充入压缩空气,在每种气压下,断开气源,以 ± 50 mm 的振幅、0.4 Hz 的频率进行垂向振动 10 个循环,连续记录最后一个循环的负荷-变形曲线和内压-变形曲线作为空气弹簧的动弹性特性曲线。其中,负荷-变形曲线的斜率则是动刚度值。

试验所获得的迟滞回线,可以取加、卸载的负荷或变形的均值作为无迟滞的弹性特性曲线。其示意曲线见附录 B 的图 B.1 和图 B.3。

5.5.3.3 静弹性特性试验

5.5.3.3.1 等温变压特性试验

将空气弹簧调至标准高度,按照压力从最大内压到 0.10 MPa,其间减量为 0.10 MPa 的方式充入压缩空气,在每种气压下,断开气源,使其上升到许用最大伸张状态并停留 5 min,然后以 120 mm/min 的速率将空气弹簧压缩到许用最大压缩状态,连续记录压缩过程中的负荷-变形曲线和内压-变形曲线。

在不具备连续记录条件的情况下,从许用最大伸张状态开始压缩到许用最大压缩状态,每变形 120 mm 读一次变形量、负荷和内压值,但压缩过程应该连续,由此确定空气弹簧的弹性特性曲线。

其中,负荷-变形曲线的斜率则是静刚度值。

5.5.3.3.2 等温等压特性试验

将空气弹簧调至标准高度,按照压力从最大内压到 0.10 MPa,其间减量为 0.10 MPa 的方式充入压缩空气,保留气源以保证试验所需各压力稳定,同时空气弹簧压缩到最大压缩状态并停留 5 min,然后以 120 mm/min 的速率将空气弹簧伸长到最大拉伸状态,连续记录拉伸过程中的负荷-变形曲线。

在不具备连续记录条件的情况下,从最大压缩状态开始,每变形 120 mm 读一次变形量和负荷值,但拉伸过程应该连续。由此确定的负荷-变形曲线称为等压特性曲线,相当于空气弹簧容积 $V = \infty$ 时的弹性特性。

其中负荷除以气压则是有效面积,其斜率除以气压则是有效面积变化率。

上述试验所选取的压力也可由供应商根据用户的设计要求来确定,但至少应包括最大压力、设计压力和最小压力下的特性曲线。其示意曲线见附录 B 的图 B.2 和图 B.4。

5.5.4 容积试验

先用水充填空气弹簧,排出空气弹簧内部的空气,然后将空气弹簧调至最大拉伸状态,并保证水压 0.50 MPa。

空气弹簧从最大拉伸位置开始,高度每减少 10 mm,依据流量传感器或量杯读出排出的水量,同时测量其最大外径并记录下来,直至空气弹簧达到最大压缩状态,记录剩余的水容积。

上述测量过程应保持在规定的水压下进行,并由此确定空气弹簧的容积曲线。

5.5.5 破坏试验

将空气弹簧固定在标准高度,以不超过 1.00 MPa/min 的速率平缓地向空气弹簧充以高压水直至气囊破坏,记录气囊破坏前的最高水压,以此作为气囊的破坏内压。

5.5.6 台架疲劳寿命试验

将空气弹簧调至标准高度和 0.70 MPa 气压,断开气源,推荐使用臂长为 600 mm 的单摆臂或对称双向摆臂,其铰链点位于空气弹簧安装面 ± 30 mm 处,以 2.0 Hz~3.0 Hz 的频率和 ± 50 mm 为振幅,反复振动。试验过程中,根据试验实际状况,可采取冷却方式。

空气弹簧试验前以及试验期间,每间隔 24 h 进行一次气密检查,测量其标准高度下的试验压力和最大外径,测量时应保证空气弹簧温度及状态和前次一致无差异。

当空气弹簧 24 h 的内压降达到 0.10 MPa 或者出现气囊表面帘线外露,即认为空气弹簧已经损坏,停止试验并以此时的累积振动次数作为空气弹簧的台架疲劳寿命次数。

空气弹簧达到规定的振动次数而未损坏时,可停止试验,但要注明此时的 24 h 内压降和外径。

试验可以间断进行,但一个空气弹簧振动 300 万次的时间不得超过 40 天。

附录 A
(资料性附录)
气囊胶料物理机械性能要求及试验方法

A.1 技术要求

空气弹簧气囊胶料的物理机械性能可参考表 A.1 的规定。对于胶料性能超出表 A.1 范围,允许仅参照表 A.1 规定的性能项目,其相应的性能指标应符合企业规定程序批准的相关技术文件。

表 A.1 空气弹簧气囊胶料的物理机械性能

性能项目		指标
拉伸强度/MPa		≥20(15 ^a)
扯断伸长率/%		≥500
扯断永久变形/%		≤35
压缩永久变形/%		≤30
硬度,邵尔 A 型/(°)		55~65
屈挠龟裂/万次		≥100
脆性温度/°C		≤-40
热空气老化 ^b	拉伸强度变化率/%	±20
	扯断伸长率变化率/%	±20
	硬度变化,邵尔 A 型/(°)	±8
外层胶耐臭氧老化性能试验		不发生龟裂
^a 适用于采用 50% 以上的丁基类橡胶的内外层胶。 ^b 热空气老化条件:温度 70 °C、时间 96 h。		

A.2 试验

A.2.1 试验条件

A.2.1.1 气囊胶料硫化后应在 GB/T 2941 规定的条件下进行状态调节和试验。

A.2.1.2 气囊胶料低温试验前应在 -40 °C 环境下放置至少 16 h,其他试验应在试验前常温环境下放置至少 6 h。

A.2.2 试验设备

胶料物理机械性能试验按 A.3.4 的规定在相应的设备上进行。

A.2.3 试验方法

A.2.3.1 拉伸试验

气囊胶料的拉伸强度、扯断伸长率、扯断永久变形试验按 GB/T 528 的规定,采用 1 型哑铃状试样进行。

A.2.3.2 压缩永久变形试验

气囊胶料的压缩永久变形试验按 GB/T 7759 规定的方法进行。

A.2.3.3 硬度试验

气囊胶料硬度试验按 GB/T 531.1 的规定进行。

A.2.3.4 屈挠试验

气囊胶料屈挠试验按 GB/T 13934 的规定,试样以每分钟 (300 ± 10) 次的速率进行 100 万次弯曲,检查试样的沟槽处有无裂纹。

A.2.3.5 耐低温性能试验

气囊胶料耐低温性能试验按 GB/T 1682 的规定进行,测定胶料的脆性温度。

A.2.3.6 热空气老化试验

气囊胶料热空气老化试验按 GB/T 3512 的规定,采用 1 型哑铃状试样进行,测定胶料热老化后的拉伸强度变化率、扯断伸长率变化率和硬度变化。

A.2.3.7 耐臭氧老化性能试验

气囊胶料耐臭氧老化性能试验按 GB/T 7762 规定的方法 A 进行,试验条件为臭氧浓度 $(50 \pm 5) \times 10^{-8}$ (体积分数),试验温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$,使试样产生 $(20 \pm 2)\%$ 的伸长率,放置时间为 72 h。

附录 B
(规范性附录)
空气弹簧的典型弹性特性图例

B.1 囊式空气弹簧图例

B.1.1 负荷-变形动弹性特性图例

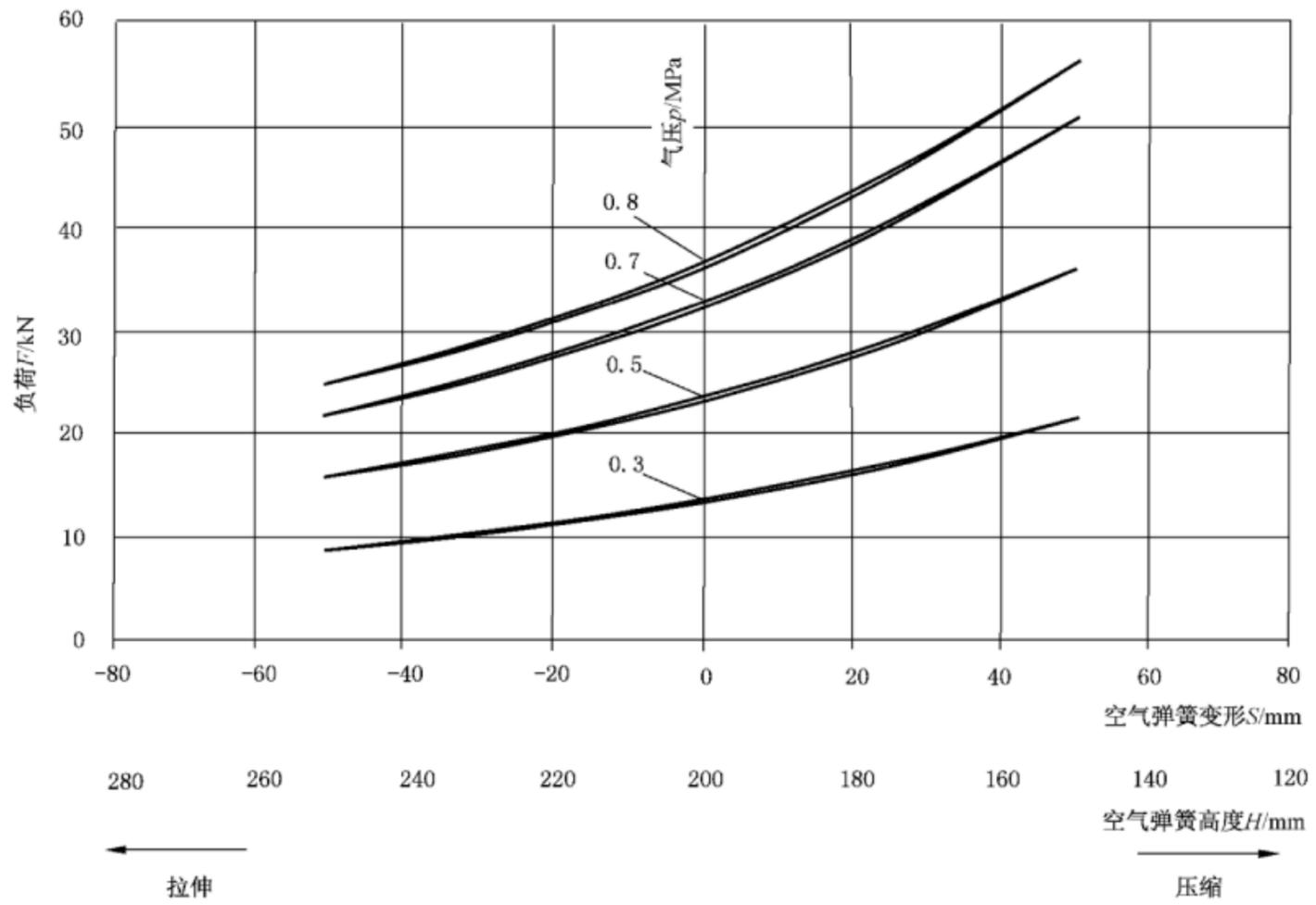


图 B.1 负荷-变形动弹性特性图例

B.1.2 等压特性图例

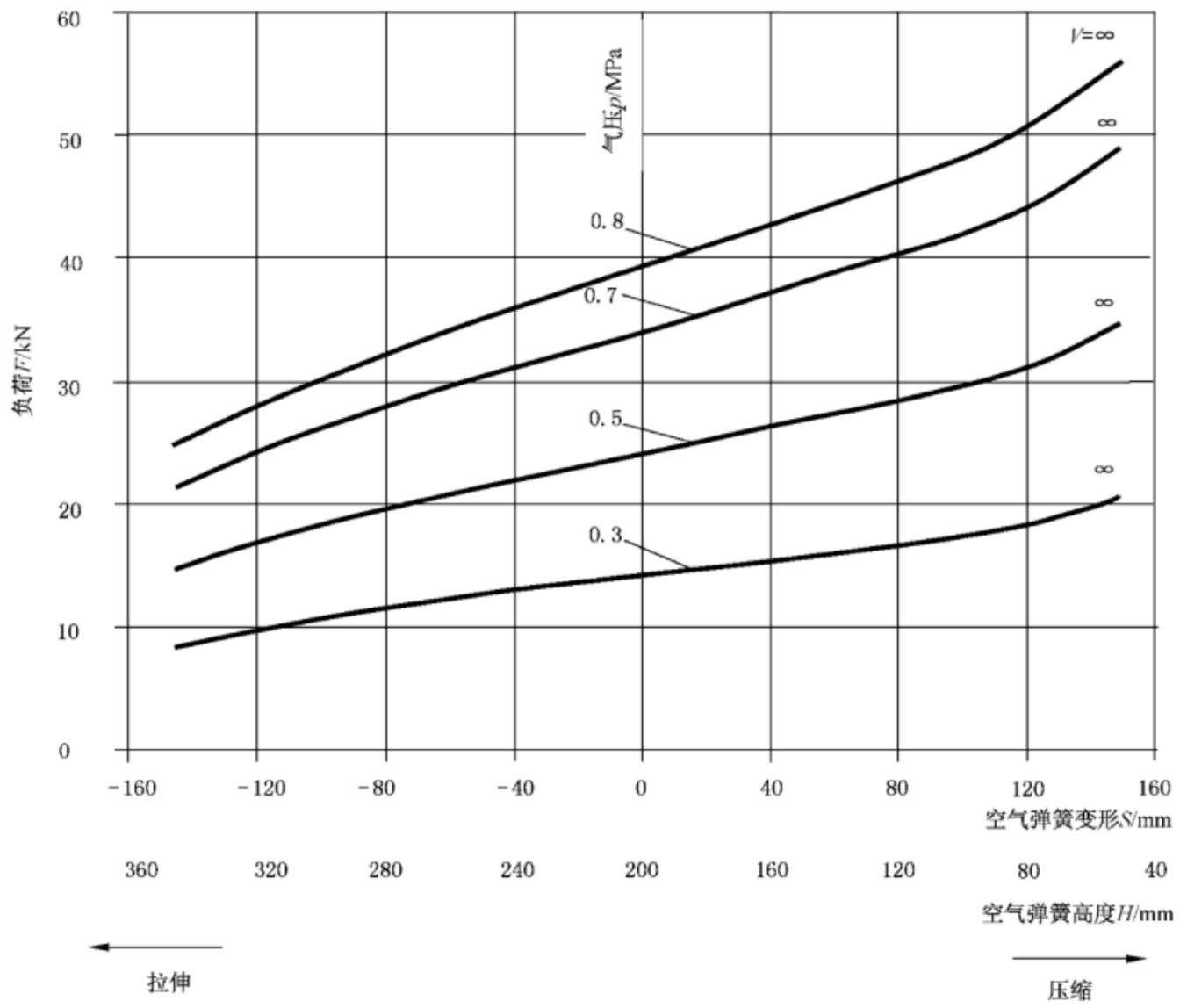


图 B.2 等压特性图例

B.2 膜式空气弹簧图例

B.2.1 负荷-变形动弹性特性图例

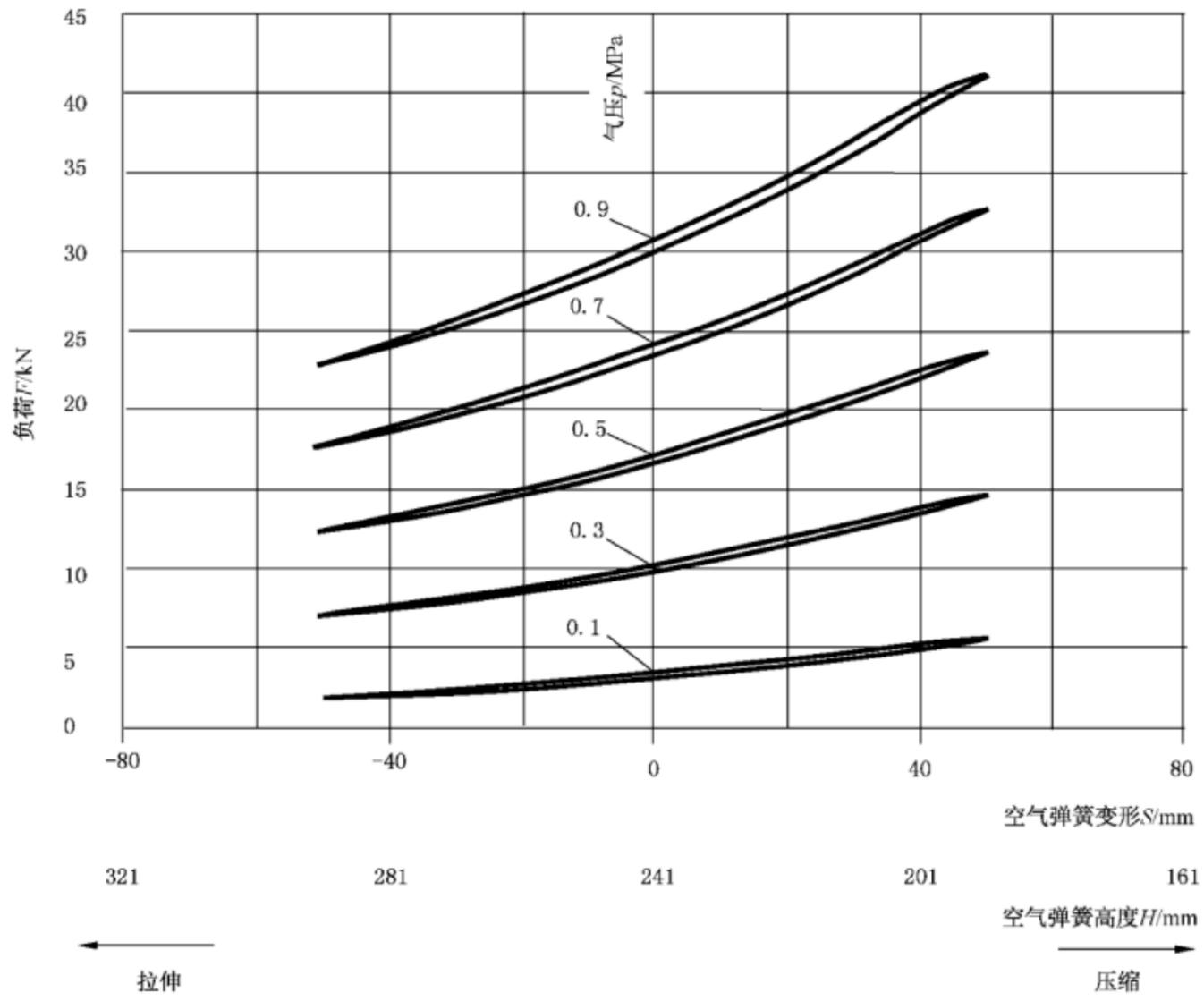


图 B.3 负荷-变形动弹性特性图例

B.2.2 等压特性图例

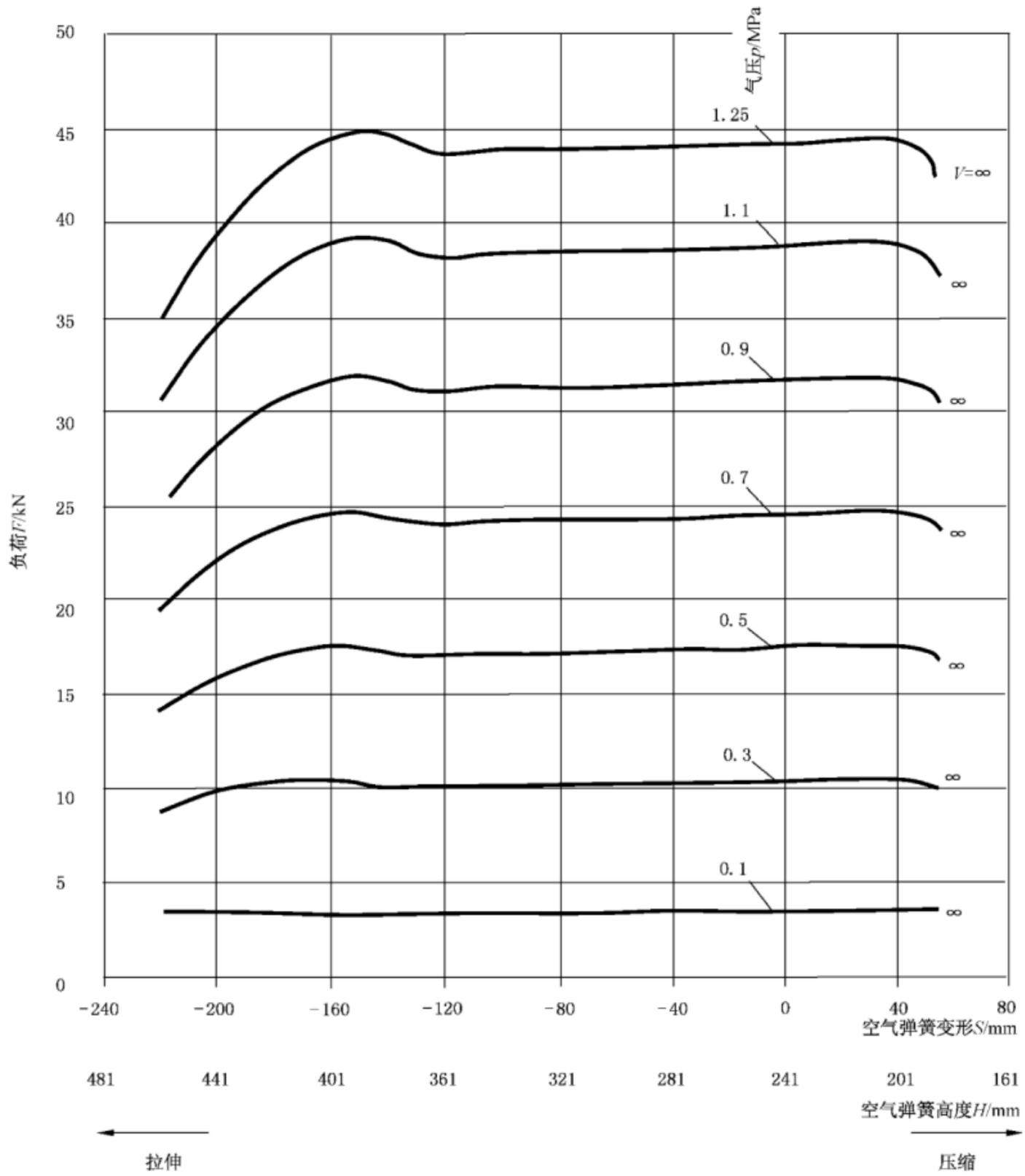


图 B.4 等压特性图例

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
商用车空气悬架用空气弹簧技术规范
GB/T 13061—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年10月第一版

*

书号: 155066·1-56310

版权专有 侵权必究



GB/T 13061—2017