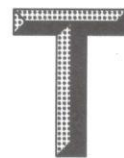


ICS 83.140.50  
CCS G 43



# 团 体 标 准

T/CRIA 18007—2025

## 商用车底盘空气弹簧总成技术规范

Technical specification for commercial vehicle chassis air spring assembly

2025-04-25 发布

2025-08-01 实施



中国橡胶工业协会 发布  
中国标准出版社 出版

## 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。

本文件由中国橡胶工业协会提出并归口。

本文件起草单位：南阳胶联时代减振科技有限公司、山东美晨工业集团有限公司、河北华密新材料科技股份有限公司、西安欧德橡塑技术有限公司、北京福田戴姆勒汽车有限公司。

本文件主要起草人：魏红义、王渐建、甄冉、徐以蓉、张贺广、李伟、薛勇、李见见、刘志坤、赵甲子。

# 商用车底盘空气弹簧总成技术规范

## 1 范围

本文件规定了商用车底盘悬架用空气弹簧总成的产品结构、技术要求,描述了试验方法。

本文件适用于商用车底盘悬架用空气弹簧总成。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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- 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 1591 低合金高强度结构钢
- 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 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- 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 6478 冷镦和冷挤压用钢
- GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶压缩永久变形的测定 第1部分:在常温及高温条件下
- 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 9881 橡胶 术语
- GB/T 13061 商用车空气悬架用空气弹簧技术规范
- 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
- QC/T 625—2024 汽车用涂镀层和化学处理层

## 3 术语和定义

GB/T 34591、GB/T 13061、GB/T 9881界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 产品结构

底盘空气弹簧总成典型结构示意图如图1所示。

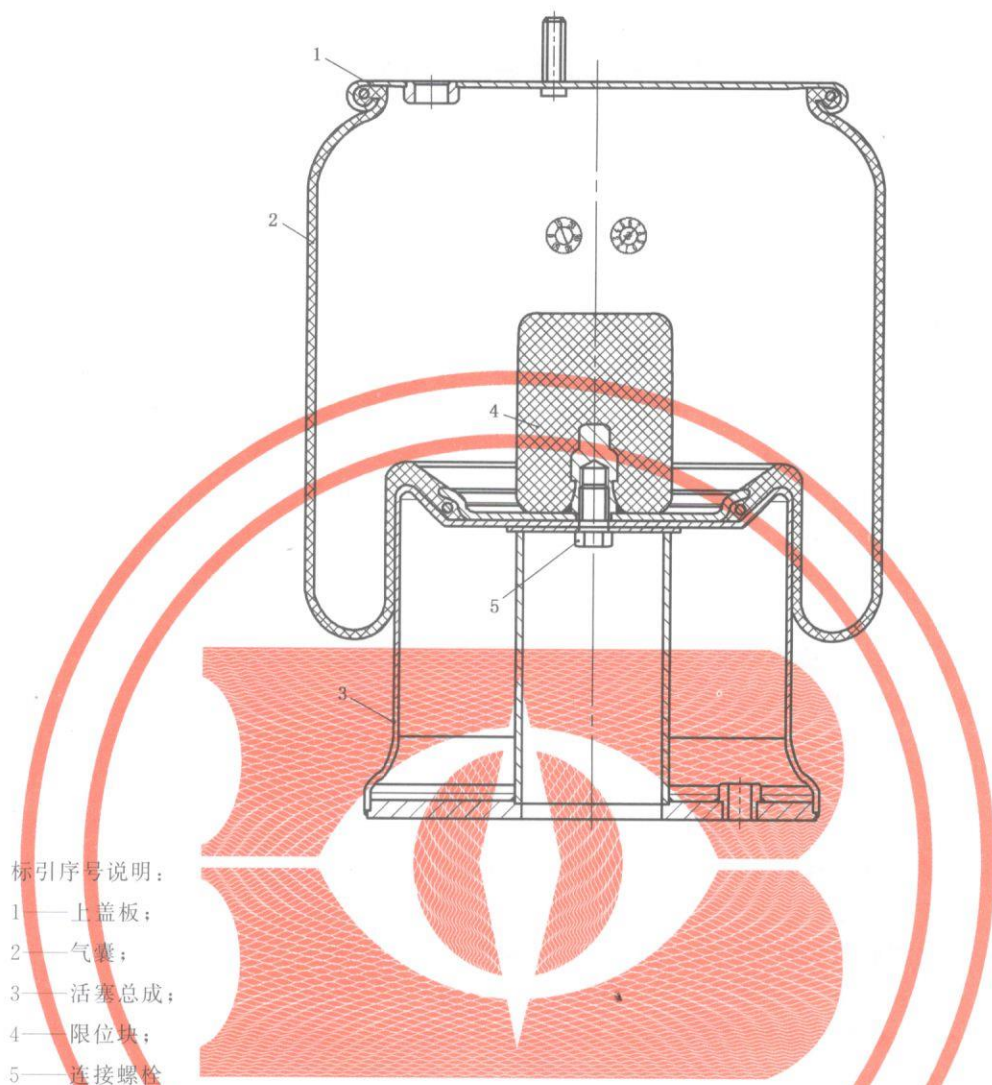


图 1 底盘空气弹簧总成典型结构示意图

## 5 技术要求

### 5.1 底盘空气弹簧总成技术要求

5.1.1 底盘空气弹簧总成的使用环境温度应为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，对于特殊使用要求的空气弹簧总成（如超出此温度范围、耐油等），由供应商和用户协商确定，并在空气弹簧总成上有永久性标识（标识内容和位置需供应商和用户商定）。

5.1.2 底盘空气弹簧总成在标准高度和伸缩过程中，最大行程和最大外径应符合设计要求。

5.1.3 底盘空气弹簧总成气密性按照 6.3.1 测试，24 h 后内压降不大于 0.05 MPa。

5.1.4 底盘空气弹簧总成的破坏内压不低于 3 倍最大内压。

5.1.5 按 6.3.1.1 规定的条件下，底盘空气弹簧总成的台架疲劳寿命不应低于 500 万次。

5.1.6 内置限位块底盘空气弹簧总成，限位块特性要求按照按 6.3.2.1 限位块压缩试验测试方法的规定，最大压缩限位行程或载荷应符合设计要求，且第 1 次压缩与第 4 次压缩位移差值 $\leq 5\text{ mm}$ 。

5.1.7 按照 6.3.2.2 试验方法，限位块压缩寿命要求 $\geq 50$  万次，试验后高度衰减率 $S\leq 20\%$ 。

5.1.8 底盘空气弹簧总成外观质量符合下列要求。

- a) 气囊帘线不应外露。
- b) 气囊内外表面均不应有裂口、损伤或异物混入胶层；缺胶、气泡不应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；缺胶不应超过 3 处，每处长度不大于 20 mm，总长度不应大于 50 mm，且不应露线；腰环定位圈缺胶部分的长度不应超过定位圈外周长的 1/10。
- c) 金属表面应进行防锈处理，黑色油漆涂层应达到 QC/T 484—1999 中 TQ5 的要求，镀锌涂层应满足 QC/T 625—2024 中 Fe/Zn18，盐雾试验 $\geq 120$  h 无锈蚀。
- d) 产品标志应清晰可辨。

## 5.2 底盘空气弹簧总成各零部件及材料技术要求

5.2.1 底盘空气弹簧总成气囊胶料物理机械性能应符合表 1 的要求，按照 6.3.3 的测试方法进行。

表 1 空气弹簧气囊胶料的物理机械性能

性能项目		单位	指标 A	指标 B
拉伸强度		MPa	$>10$	$\geq 15$
扯断伸长率		%	$>500$	$\geq 500$
扯断永久变形		%	$\leq 35$	$\leq 35$
压缩永久变形		%	$\leq 30$	$\leq 25$
硬度(邵尔 A 型)		—	55~65	55~65
屈挠龟裂		万次	$>100$	$\geq 100$
脆性温度		°C	$\leq -50$	$\leq -40$
热空气老化 (温度 70 °C, 时间 96 h)	拉伸强度变化率	%	$\pm 20$	$\pm 15$
	扯断伸长率变化率	%	$\pm 20$	$\pm 15$
	硬度变化(邵尔 A 型)	—	$\pm 8$	$\pm 5$
外层胶臭氧老化性能试验(试验条件:臭氧浓度 $(100 \pm 5)$ pphm <sup>*</sup> , 试验温度 $(40 \pm 2)$ °C, 使试样产生 $20\% \pm 2\%$ 的伸长率, 放置时间 72 h)			无龟裂	无龟裂
注: 指标 A、指标 B 可根据客户的特殊使用环境的要求确定。				
<sup>*</sup> pphm 为非法定计量单位, $1 \text{ pphm} = 10^{-8}$ 。				

5.2.2 限位块的物理机械性能应符合表 2 要求。

表 2 内置橡胶限位块胶料的物理机械性能

性能项目	单位	指标
硬度(邵尔 A 型)	—	75~85
拉伸强度	MPa	$\geq 17$
扯断伸长率	%	$\geq 180$
压缩永久变形(70 °C, 24 h 条件下)	%	$\leq 35$
脆性温度	°C	$\leq -40$

5.2.3 底盘空气弹簧总成金属连接部件物理机械性能应符合表 3、表 4 和表 5 的要求,按照 6.3.4 的测试方法进行。

表 3 空气弹簧总成上盖板的物理机械性能

项目	要求
材质	热轧钢板 (SPHC、SPHD、SPHE) <sup>a</sup> 等
厚度( $t$ )	$t \geq 3.0$ mm
<sup>a</sup> SPHC:热轧碳素钢板;SPHD:冲压用热轧钢板;SPHE:深冲用热轧酸洗板。	

表 4 空气弹簧总成活塞总成的物理机械性能

项目	要求	
材质	热轧钢板 (SPHC、SPHD、SPHE) 铝合金 (YL112) 尼龙材料 (PA66 * GF50) 等 (本体)	低合金高强度结构钢 (Q345B、Q355D) 等 (底座)
厚度( $t$ )	$t = 3.0$ mm ~ 4.0 mm	$t = 4.0$ mm ~ 11 mm

表 5 空气弹簧总成连接螺栓的物理机械性能

项目	要求
材质	中碳合金冷锻钢 (ML40Cr)、优质合金结构钢 (35CrMo) 等
厚度等级	10.9 级

## 6 试验方法

### 6.1 试验样品

底盘空气弹簧总成气密试验、弹性特性试验、容积试验、内置限位块压缩特性和破坏试验用同一试样依次进行,台架疲劳试验、内置限位块压缩疲劳试验用另一试样,空气弹簧总成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。

### 6.2 试验设备

6.2.1 限位块压缩特性测试试验在可作近似简谐运动的电液伺服或伺服电机式试验机上进行,记录负荷-变形曲线对应关系。

6.2.2 限位块压缩疲劳测试试验在可作近似简谐运动的电液伺服试验机上进行,记录负荷曲线-变形曲线和试验前后的高度衰减。

### 6.3 试验方法

#### 6.3.1 空气弹簧总成试验

##### 6.3.1.1 气密性试验

空气弹簧总成气密性试验按照 GB/T 13061 规定的方法进行试验。

### 6.3.1.2 弹性特性试验

空气弹簧总成弹性特性试验按照 GB/T 13061 规定的方法进行试验。

### 6.3.1.3 容积试验

空气弹簧总成容积试验按照 GB/T 13061 规定的方法进行试验。

### 6.3.1.4 破坏试验

空气弹簧总成破坏性试验按照 GB/T 13061 规定的方法进行试验。

## 6.3.1.5 底盘空气弹簧总成台架疲劳寿命试验

### 6.3.1.5.1 概述

底盘空气弹簧总成台架疲劳寿命试验包括双后桥车型所用空气弹簧试验方法和单后桥车型所用气囊试验方法。

### 6.3.1.5.2 双后桥车型所用空气弹簧试验方法

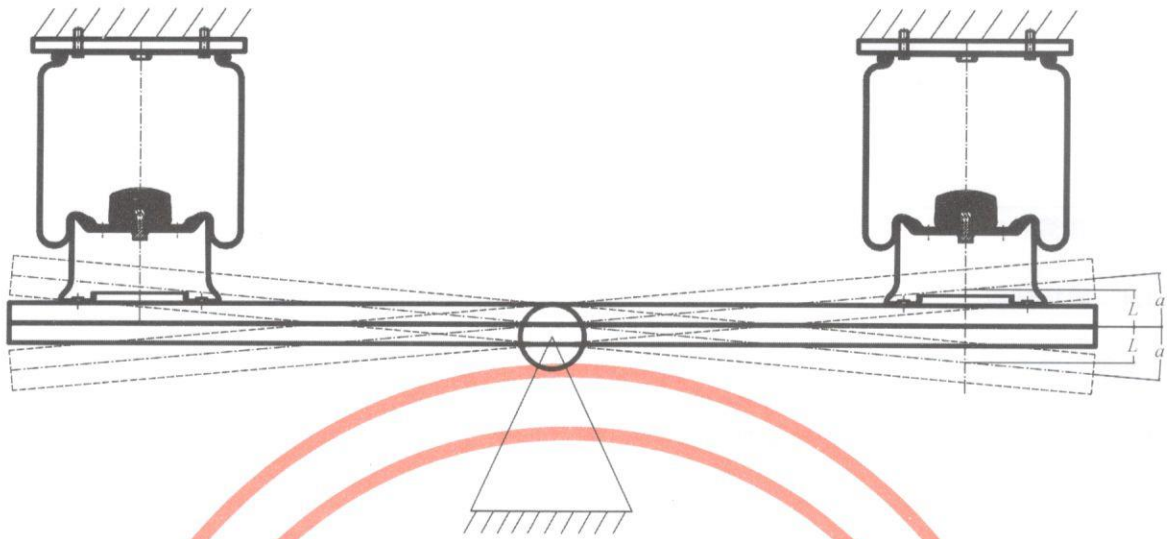
将空气弹簧调至标准高度或设计高度  $H_d$ ，充入 0.70 MPa 的压缩空气，保持持续供气，稳定 3 min~5 min，以恒定的频率 2.0 Hz~3.0 Hz 和振幅行程  $L = \pm 50$  mm(客户有特殊要求时可按照工作行程)及摆动角度  $\alpha \geq 1.9^\circ$ ，进行往复振动测试。试验过程中，根据试验实际状况，可采取风冷的方式进行冷却，试验设备推荐使用臂长为 600 mm 的单摆臂或对称双向摆臂，其铰链点位于空气弹簧安装面  $\pm 30$  mm 处。

在进行至 100 万次、200 万次、300 万次、400 万次、500 万次时，对空气弹簧进行 1 h 气密测试，测量并记录标准状态下空气弹簧的最大外径，当空气弹簧的内压降大于 0.2 MPa，或空气弹簧外形发生明显变形或出现气囊表面帘线外露时，则认为空气弹簧损坏，此时的试验次数即为疲劳试验次数。

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 500 万次的的时间不得超过 40 d。

### 6.3.1.5.3 单后桥车型所用气囊试验方法

将空气弹簧调至标准高度，充入 0.90 MPa 的压缩空气，保持持续供气，稳定 3 min~5 min，其他试验方法同 6.3.1.5.2，试验次数可由供应商和客户商定。



标引符号说明:

$L$  —— 振幅行程;

$a$  —— 摆动角度。

图2 空气弹簧总成台架疲劳寿命试验参考示意图

### 6.3.2 底盘空气弹簧总成零部件试验

#### 6.3.2.1 限位块压缩试验

将安装有内置限位块的空气弹簧总成固定在标准高度,气囊内部无气压状态(标准大气压),以 50 mm/min 的速度,压缩空气弹簧至最大限位高度,循环 3 次,记录第 4 次空气弹簧内缓冲块的压缩载荷和位移变形曲线,评价极限压缩位移的载荷,满足±20%范围内,或评价极限限位载荷对应的位移满足±15%范围内,同时计算第 1 次压缩限位载荷与第 4 次压缩限位载荷之间的位移差值≤5 mm,其示意曲线见附录 A 的图 A.1。

#### 6.3.2.2 限位块压缩疲劳寿命试验

将空气弹簧总成内置限位块安装至电液伺服试验机上,试验前记录缓冲块的总高度  $H$ ,试验装置接触限位块上表面,然后按照空气弹簧限位载荷或压缩位移,对限位块轴向向下施加载荷或位移,采用正弦波加载,试验频率 2.0 Hz~3.0 Hz,50 万次后限位块外观无破损,同时测量试验后限位块高度  $h$ ,计算试验前限位块高度与试验后限位块高度,要求高度衰减率  $S \leq 20\%$ ,计算公式见式(1):

$$S = (H - h) / H \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

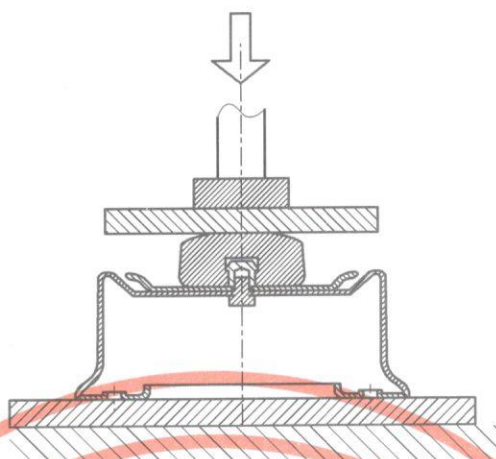


图3 空气弹簧限位块台架疲劳寿命试验参考示意图

### 6.3.3 底盘空气弹簧气囊及限位块材料试验

#### 6.3.3.1 试验条件

6.3.3.1.1 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。

6.3.3.1.2 气囊胶料低温试验前应在一40℃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。

#### 6.3.3.2 试验方法

##### 6.3.3.2.1 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。

##### 6.3.3.2.2 压缩永久变形试验

气囊胶料的压缩永久变形试验按 GB/T 7759.1 规定的方法进行,试验条件:70℃,96 h。

限位块胶料的压缩永久变形试验按 GB/T 7759.1 规定的方法进行,试验条件:70℃,24 h。

##### 6.3.3.2.3 硬度试验

气囊胶料硬度试验按 GB/T 531.1 的规定进行。

##### 6.3.3.2.4 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。

##### 6.3.3.2.5 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。

##### 6.3.3.2.6 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,采用70℃、96 h的试

验条件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。

#### 6.3.3.2.7 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(体积分数) $(100\pm 10)\times 10^{-8}$ ,试验温度为 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,使试样产生 $(20\pm 2)\%$ 的拉伸率,放置时间 72 h。

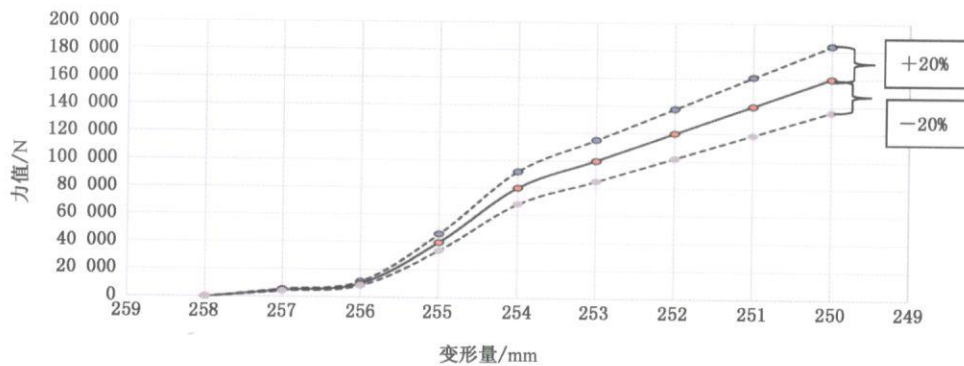
6.3.4 底盘空气弹簧金属材料试验按照 GB/T 1591、GB/T 3098.1、GB/T 6478 及 GB/T 228.1 规定的方法进行。

附录 A

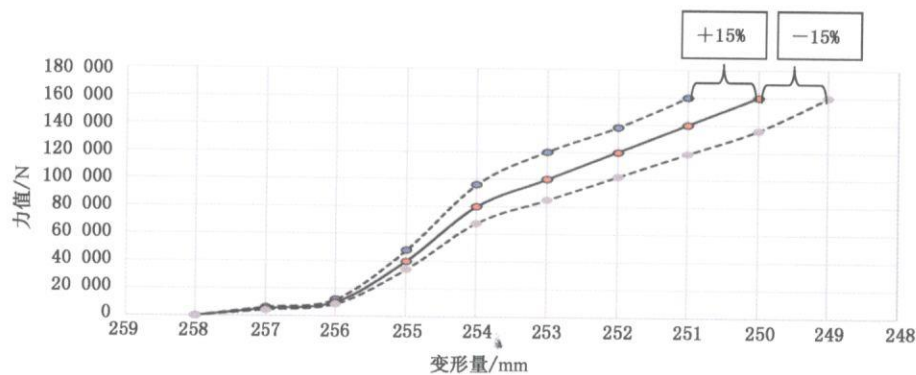
(资料性)

空气弹簧限位块的典型弹性特性图例

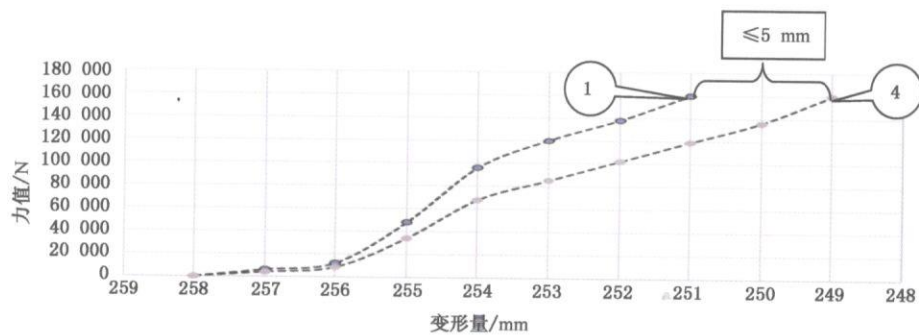
空气弹簧限位块的典型弹性特性图例见图 A.1 所示。



a) 限位块压缩位移与载荷曲线



b) 限位块压缩位移与载荷曲线



c) 限位块压缩位移与载荷曲线

图 A.1 限位块压缩特性曲线

中国橡胶工业协会  
团体标准  
商用车底盘空气弹簧总成技术规范  
T/CRIA 18007—2025

\*

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)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字  
2025年9月第1版 2025年9月第1次印刷

\*

书号: 155066·5-15248 定价 38.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



T/CRIA 18007-2025