



中华人民共和国国家标准

GB/T 31970—2015

汽车用气压制动卡钳总成性能要求及 台架试验方法

Performance requirements and bench test methods for air brake
caliper assemble of automobile

2015-09-11 发布

2016-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国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:中国汽车工程研究院股份有限公司、中国汽车技术研究中心、武汉元丰汽车零部件有限公司、浙江万安科技股份有限公司、威伯科汽车控制系统(中国)有限公司、隆中控股集团有限公司。

本标准主要起草人:梅宗信、欧家福、刘地、童幸源、俞迪辉、陈小磊、李厚情、江吉云。

汽车用气压制动卡钳总成性能要求及台架试验方法

1 范围

本标准规定了汽车用气压制动卡钳总成的性能要求及台架试验方法。

本标准适用于工作介质为压缩空气的气压制动卡钳总成(不包含制动气室)。

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 5620—2002 道路车辆 汽车和挂车 制动名词术语及其定义

GB/T 10125—1997 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

QC/T 316 汽车行车制动器疲劳强度台架试验方法

3 术语和定义

GB/T 5620—2002 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

启动压力 starting pressure

使气压制动卡钳总成的衬块总成开始移动时的制动气室输入气压。

3.2

拖滞扭矩 drag torque

当制动器气压解除后,残留的制动盘转动阻力矩。

4 性能要求

4.1 启动压力

气压制动卡钳总成的启动压力不应大于 40 kPa。

4.2 钳体刚性

额定工作气压下,样件钳体沿推杆中心线方向的变形总量应满足设计要求。

4.3 钳体滑动阻力

钳体滑动阻力不应大于 90 N。

4.4 制动间隙自调功能

衬块总成与制动盘间的间隙总和经 20 次的制动调整后应满足设计要求。

GB/T 31970—2015**4.5 拖滞扭矩**

制动盘在第 10 圈转动过程中的最大拖滞扭矩不应大于 $8 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

4.6 防水性

经过浸水后的样件钳体内腔不应有水滴存在。对浮动钳式制动卡钳，浮钳的滑销处应无水渍带出。

4.7 扭转疲劳

试验过程中，样件应无明显卡滞现象。试验后的各项性能指标应满足以下要求：

- a) 样件钳体应无明显的表面裂纹和影响功能的变形；
- b) 衬块总成磨耗部分应均匀、无明显凸凹并且无剥落现象；
- c) 制动盘磨损应均匀、无明显凸凹；
- d) 钳体滑动阻力不应大于 100 N ；
- e) 制动间隙自调功能应满足 4.4 要求。

4.8 温度耐久性

温度耐久性试验中，样件应无明显卡滞现象。试验后的各项性能指标应满足以下要求：

- a) 样件钳体、外露非金属件应无明显的表面裂纹和影响功能的变形；
- b) 启动压力不应大于 45 kPa ；
- c) 钳体滑动阻力不应大于 100 N ；
- d) 制动间隙自调功能应满足 4.4 要求。

4.9 盐雾腐蚀性

气压制动卡钳总成经过 72 h 的盐雾腐蚀性试验后，样件外表面任意 100 cm^2 范围内不应产生直径大于 2 mm 的腐蚀物，腐蚀总面积不应大于 5 cm^2 ；样件的启动压力不应大于 45 kPa ，钳体滑动阻力不应大于 100 N 。

5 试验相关要求**5.1 试验设备要求****5.1.1 拖滞扭矩试验台**

试验台上安装制动盘的主轴转速可在 $0\sim50 \text{ r/min}$ 的范围内任意调整，力矩的系统检测误差不应超过满量程的 $\pm 1.0\%$ ，分辨率不应低于 $0.1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

5.1.2 高、低温试验箱

试验箱的实际温度与设定温度的误差不应超过 $\pm 2^\circ\text{C}$ ，试验箱应有连接气管的通道，并具有隔热、隔湿的密封措施，试验箱内应有安装样件及试验夹具的空间。

5.1.3 盐雾试验箱

盐雾试验箱应满足 GB/T 10125—1997 中的中性盐雾试验的要求。

5.2 样件要求**5.2.1 样件应为按经规定程序批准的技术文件制造的产品。**

5.2.2 样件的外表面应清洁,无锈蚀、毛刺、裂纹和其他缺陷。

5.2.3 试验顺序和试验项目组合宜按表 1 进行。

表 1 试验顺序和试验项目组合

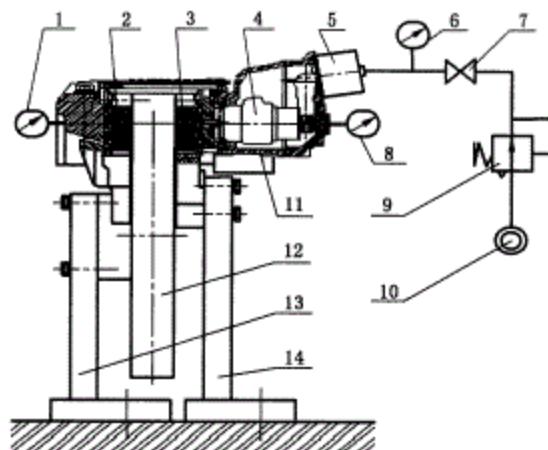
试验顺序	试验项目名称	样件编号及要进行的试验项目		
		1*	2*	3*
1	启动压力	*	*	—
2	钳体刚性	*	*	—
3	钳体滑动阻力	*	*	—
4	制动间隙自调功能	*	*	—
5	拖滞扭矩	*	*	—
6	防水性	*	*	—
7	扭转疲劳	—	*	—
8	温度耐久性	*	—	—
9	盐雾腐蚀性	—	—	*

注：“*”表示要进行的试验项目；“—”表示不进行的试验项目。

6 试验方法

6.1 启动压力

6.1.1 气压制动卡钳总成模拟实车状态(制动气室应为实车配备的制动气室)安装在试验支架上,参见图 1。



说明：

- | | |
|-----------------|------------|
| 1、8——百分表或位移传感器； | 9——调压阀； |
| 2——外衬块总成； | 10——气源； |
| 3——内衬块总成； | 11——钳体； |
| 4——间隙自调机构； | 12——制动盘； |
| 5——制动气室； | 13——制动盘支架； |
| 6——压力表或压力传感器； | 14——钳体支架。 |
| 7——截止阀； | |

图 1 钳体刚性测量示意图

GB/T 31970—2015

6.1.2 以额定工作压力进行 5 次制动, 压力保持时间不应少于 5 s, 两次制动的间隔时间为 2 s~3 s。

6.1.3 在制动气室的进气口通入压缩空气, 气压从零开始缓慢升高, 记录衬块总成刚开始移动时的制动气室输入气压值。

6.2 钳体刚性

6.2.1 将气压制动卡钳总成水平地安装在试验支架上, 参见图 1。

6.2.2 钳体变形量测量点应选择在样件外表面平坦部位、避开样件表面的凹凸不平处, 应位于钳体内推杆的中心线上、靠近样件的两端外侧。如果推杆的中心线上不能测量时, 可选与推杆的中心线平行的其他有代表性的位置上。

6.2.3 在符合 6.2.2 要求的安装点, 通过安装百分表或微量位移传感器, 测量样件钳体在推杆中心线方向的变形总量。

6.2.4 以额定工作压力进行 5 次制动, 压力保持时间不应少于 5 s, 两次制动的间隔时间为 2 s~3 s。

6.2.5 在制动气室的进气口通入压缩空气, 气压从零开始缓慢升高至额定工作压力, 保持 5 s, 记录样件钳体在推杆中心线方向的变形总量。

注: 对于双推杆或多推杆的样件, 可同时测量不同推杆中心线方向的变形总量, 取其中最大值作为该样件钳体在推杆中心线方向的变形总量。

6.3 钳体滑动阻力

6.3.1 将气压制动卡钳总成水平地安装在试验支架上, 参见图 1。消除重力对测量的影响, 制动盘为模拟制动盘(即厚度与制动盘相同的钢板)。

6.3.2 以额定工作压力进行 10 次制动。每次制动时的压力保持时间不应少于 5 s, 两次制动的间隔时间为 2 s~3 s。

6.3.3 在最后一次制动解除后, 移去模拟制动盘, 使钳体浮动部分沿推杆中心线的两个方向上移动, 测量使钳体浮动部分沿推杆中心线的两个方向上开始移动时的力值, 取其最大值作为钳体滑动阻力。

注: 对于固定钳体的气压制动卡钳总成, 不进行该项目。

6.4 制动间隙自调功能

6.4.1 气压制动卡钳总成模拟实车状态(制动气室应为实车配备的制动气室)安装在试验支架上, 参见图 1。

6.4.2 用模拟制动盘 I(与实车制动盘的刚性相当、厚度相同, 不应影响与衬块总成之间的正常接触)代替制动盘。

6.4.3 以额定工作压力进行 20 次制动, 压力保持时间不应少于 5 s, 两次制动的间隔时间为 2 s~3 s。

6.4.4 在最后一次制动解除后, 测量模拟制动盘与衬块总成之间的间隙总和。

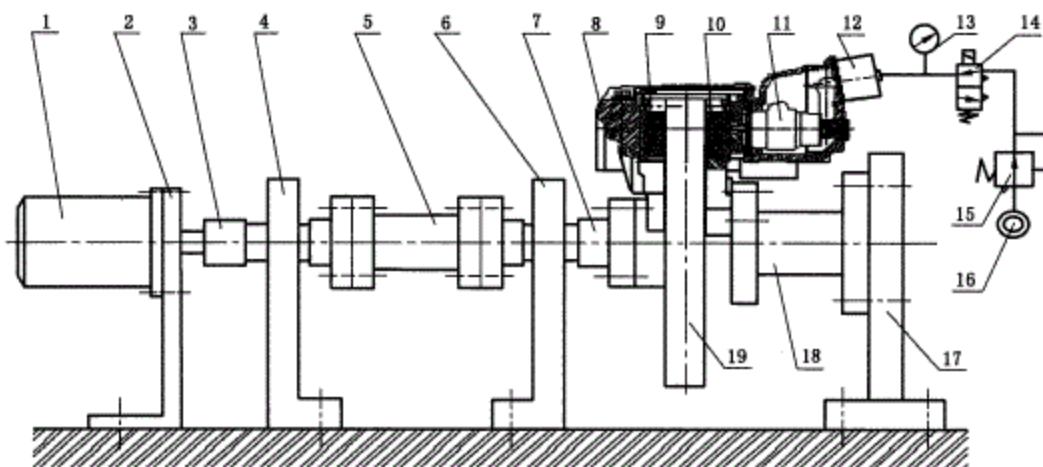
6.4.5 换用材料相同、厚度比模拟制动盘 I 小 1.3 mm~1.5 mm 的模拟制动盘 II, 样件其他部件之间的位置关系、尺寸均保持不变。

6.4.6 重复 6.4.3 和 6.4.4。

6.5 拖滞扭矩

6.5.1 用不起毛的擦布沾上丙酮溶剂, 擦净制动盘和衬块总成的摩擦表面。

6.5.2 将气压制动卡钳总成安装在拖滞扭矩试验台上, 参见图 2。



说明：

- | | | |
|---------------|------------------|---------------|
| 1 —— 电机； | 8 —— 钳体； | 14 —— 换向阀； |
| 2 —— 电机支架； | 9 —— 外衬块总成； | 15 —— 调压阀； |
| 3 —— 联轴器； | 10 —— 内衬块总成； | 16 —— 气源； |
| 4、6——中间支承； | 11 —— 间隙自调机构； | 17 —— 支架； |
| 5 —— 力矩传感器； | 12 —— 制动气室； | 18 —— 钳体联接法兰； |
| 7 —— 制动盘联接法兰； | 13 —— 压力表或压力传感器； | 19 —— 制动盘。 |

图 2 拖滞扭矩测量示意图

6.5.3 将样件的衬块总成退回，使衬块总成的摩擦表面与制动盘的间隙总和为 0.80 mm~1.50 mm。

6.5.4 使制动盘以 45 r/min±2 r/min 空转 3 min，将测量拖滞扭矩的力矩传感器的读数置零，制动盘停止转动。

6.5.5 以额定工作压力进行 20 次制动，压力保持时间不应少于 5 s，两次制动的间隔时间为 2 s~3 s。

6.5.6 在最后一次制动解除 2 min 后，使制动盘在 10 s 内达到 45 r/min±2 r/min 的转速并保持该转速转动，测量制动盘在第 10 圈转动过程中的最大拖滞力矩。

6.6 防水性

6.6.1 将样件放入水箱中，钳体的轴心线应在水平位置，制动气室位于钳体的上方，制动盘（也可用模拟制动盘）放置在样件的两衬块总成之间。

6.6.2 向水箱中注水，使其高出制动气室与钳体安装面，但低于制动气室的排气孔。

6.6.3 以额定工作压力进行 20 次制动，压力保持时间不应少于 5 s，两次制动的间隔时间为 2 s~3 s。

6.6.4 在最后一次制动解除后，将样件从水箱中取出，把样件表面的水渍擦拭干净。

6.6.5 将样件上的制动气室去掉，检查样件钳体内腔有无水滴；对浮动钳式制动卡钳，应来回推动样件的浮钳，观察浮钳的滑销处是否从支承轴承内带出水渍。

6.7 扭转疲劳

按 QC/T 316 进行 1×10^5 次疲劳强度试验。试验过程中观察样件有无明显卡滞现象；试验结束后，检查样件钳体有无明显的表面裂纹和影响功能的变形，检查样件衬块总成磨耗部分是否均匀、有无明显凸凹、有无剥落现象，检查样件制动盘磨耗部分是否均匀、有无明显凸凹；复测样件的钳体滑动阻力、制动间隙自调功能。

对于三轴（含三轴）以上多轴汽车，被试气压制动卡钳总成的制动力矩按式(1)计算：

$$M_d = \frac{a G_t \beta r}{n m} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：

- M_d ——被试气压制动卡钳总成的制动力矩，单位为牛米(N·m)；
- a ——要模拟的制动减速度，单位为米每二次方秒(m/s^2)；
- G_s ——汽车满载总质量，单位为千克(kg)；
- β ——被试气压制动卡钳总成所在车桥的制动力与整车制动力之比；
- r ——车轮动态滚动半径，单位为米(m)；
- n ——车桥数；
- m ——被试气压制动卡钳总成所在车桥的制动器个数。

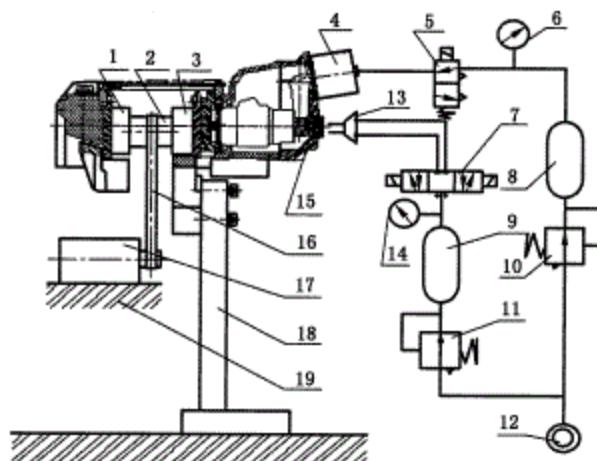
6.8 温度耐久性

6.8.1 按表 2 顺序和要求进行试验。

表 2 温度耐久性试验

试验项目和顺序	试验环境温度	试验压力 MPa	试验频率 Hz	保压时间 s	试验次数 次
常温耐久性	室温	额定工作压力×0.8	0.125±0.02	2	2.4×10^5
高温耐久性	$120\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$		0.125±0.02		1×10^3
低温耐久性	$-40\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$		0.10±0.01		5×10^4

6.8.2 进行常温耐久性试验时，样件安装可参见图 3；每制动 160 次，将制动间隙沿衬块总成磨损方向增大 0.05 mm；每制动 64 000 次，调整样件单向离合器的调整机构(回转若干圈)，使制动推板回到最原始状态。

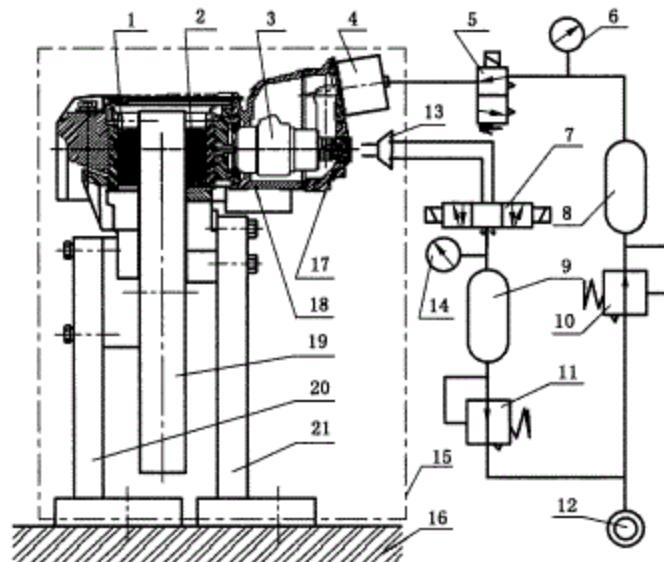


说明：

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| 1 ——钢板(模拟外衬块总成)； | 5、7 ——换向阀； | 15 ——单向离合器的调整机构； |
| 2 ——双向螺纹机构(或其他
模拟制动间隙变化的机
构)； | 6、14 ——压力表或压力传感器； | 16 ——传动机构； |
| 3 ——钢板(模拟内衬块总成)； | 8、9 ——储气罐； | 17 ——电机及变速机构； |
| 4 ——制动气室； | 10、11 ——调压阀； | 18 ——钳体支架； |
| | 12 ——气源； | 19 ——固定平板。 |
| | 13 ——摆动气缸； | |

图 3 常温耐久性试验示意图

6.8.3 进行高温耐久性和低温耐久性试验时,样件安装可参见图 4;每制动 160 次,调整样件单向离合器的调整机构,使制动盘与衬块总成之间的间隙总和增加 1.3 mm~1.5 mm。



说明:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1 —— 外衬块总成; | 13 —— 摆动气缸; |
| 2 —— 内衬块总成; | 15 —— 环境试验箱; |
| 3 —— 间隙自调机构; | 16 —— 固定平板; |
| 4 —— 制动气室; | 17 —— 单向离合器的调整机构; |
| 5、7 —— 换向阀; | 18 —— 钳体; |
| 6、14 —— 压力表或压力传感器; | 19 —— 制动盘(或模拟制动盘); |
| 8、9 —— 储气罐; | 20 —— 制动盘支架; |
| 10、11 —— 调压阀; | 21 —— 钳体支架。 |
| 12 —— 气源; | |

图 4 高温、低温耐久性试验示意图

6.8.4 试验过程中观察样件有无明显的卡滞现象。

6.8.5 试验结束后,检查样件钳体、外露非金属件有无明显的表面裂纹和影响功能的变形。

6.8.6 复测样件的启动压力、钳体滑动阻力、制动间隙自调功能。

6.9 盐雾腐蚀性

6.9.1 堵死气压制动卡钳总成的输入口,模拟实车状态(制动气室应为实车配备的制动气室)放置在盐雾试验箱中。

6.9.2 按 GB/T 10125—1997 中的中性盐雾试验方法对样件连续喷雾 72 h。

6.9.3 试验结束后取出样件,在室内自然干燥 0.5 h~1 h,然后用温度不高于 40 ℃的清洁流水轻轻清洗,以除去样件表面残留的盐溶液,再立即用吹风机吹干,检查样件外表面的腐蚀情况。

6.9.4 测量样件的启动压力和钳体滑动阻力。

中华人民共和国
国家标 准

汽车用气压制动卡钳总成性能要求及

台架试验方法

GB/T 31970—2015

*

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.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

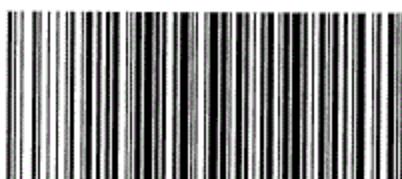
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字
2015年10月第一版 2015年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-50919 定价 16.00 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



GB/T 31970-2015