

团 体 标 准

T/CAAMTB XX—2022

铝铁复合制动鼓性能要求及试验方法

Specifications and test methods of Aluminum-Iron brake drum

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会

发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 性能要求	2
5.1 剩余不平衡量	2
5.2 强度及刚度要求	2
5.3 耐久性能要求	2
5.4 热性能要求	2
5.5 腐蚀要求	3
6 试验方法	3
6.1 剩余不平衡量	3
6.2 强度及刚度试验	3
6.3 耐久性能试验	5
6.4 热性能试验	5
6.5 腐蚀试验	7

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这些专利的责任。

本文件由中国汽车工业协会制动系统分会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

铝铁复合制动鼓性能要求及试验方法

1 范围

本文件规定了汽车用铝铁复合制动鼓的术语和定义、性能要求和试验方法。

本文件适用于GB/T 15089规定的M1和N1类车辆用的铝铁复合制动鼓，以下简称制动鼓，其他材质制动鼓可参照执行。

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 5620 道路车辆 汽车和挂车制动名词术语及其定义

GB/T 9239.21 机械振动 转子平衡

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

QC/T 316 汽车行车制动器疲劳强度台架试验方法

QC/T 556 汽车制动器 温度测量和热电偶安装

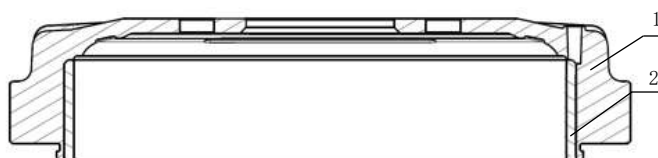
QC/T 564 乘用车行车制动器性能要求及台架试验方法

3 术语和定义

GB/T 5620界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 铝铁复合制动鼓 aluminum-iron brake drum

制动鼓本体为铸铝材料，制动摩擦部位为灰铸铁材料结合而成的铝铁复合制动鼓，结构如图1所示。



标引序号说明：

1—铝本体

2—铸铁环

图1 铝铁复合制动鼓基本结构图

4 基本要求

4.1 制动鼓的材料及尺寸应符合图纸要求。

4.2 制动鼓应在显著位置注明磨损极限尺寸、或磨损极限标识，标识应清晰、永久。

5 性能要求

5.1 剩余不平衡量

制动鼓剩余不平衡量应不大于350g. mm。

5.2 强度及刚度要求

5.2.1 铝铁结合强度

按照6.2.1试验，制动鼓的铝铁结合部强度应不小于15MPa。

5.2.2 静态耐压性能

按照6.2.2试验，制动鼓不应有任何类型的结构损伤或裂纹。

5.2.3 鼓变形

按照6.2.3试验，制动鼓变形量应不大于0.05mm。

5.2.4 高强度扭转性能

按照6.2.4试验，制动鼓应符合以下要求：

- a) 制动鼓不应出现铝本体和铸铁环错位；
- b) 制动鼓不应有任何类型的结构损伤或明显变形。

5.3 耐久性能要求

5.3.1 扭矩耐久性能

按照6.3.1试验，制动鼓应符合以下要求：

- a) 制动鼓摩擦面裂纹长度不应超过制动鼓摩擦面宽度的三分之二；
- b) 制动鼓摩擦面裂纹不应达到制动鼓摩擦面外缘；
- c) 制动鼓摩擦面不应有贯穿性裂纹；
- d) 制动鼓不应出现铝本体和铸铁环错位；
- e) 制动鼓其他区域不应有任何类型的结构损伤或裂纹。

5.3.2 高压耐久性能

按照6.3.2试验，制动鼓应符合5.3.1规定的要求。

5.4 热性能要求

5.4.1 单次制动温升

按照6.4.2试验，制动鼓摩擦部位温升不应超过105℃。

5.4.2 连续制动温升

按照6.4.3试验，制动鼓应符合如下要求：

- a) 除供需双方约定外，制动鼓摩擦部位温升不应超过 350℃；
- b) 试验后制动鼓应符合 5.3.1 规定的要求。

5.4.3 热疲劳

按照6.4.4试验，制动鼓应符合5.3.1规定的要求。

5.5 腐蚀要求

按照6.5试验，制动鼓应符合以下要求：

- a) 制动鼓不应出现铝本体和铸铁环错位；
- b) 制动鼓不应有任何类型的结构损伤或明显变形。

6 试验方法

6.1 剩余不平衡量

试验样件按照GB/T 9239试验，记录试验样件的剩余不平衡量。

6.2 强度及刚度试验

6.2.1 铝铁结合强度试验

试验样件截取位置如图2，试样的轴向厚度d不小于5mm。铝铁结合强度测试如示意图3。通过夹具将试样固定在万能试验机上，试样需放置水平，使设备压头均匀接触铸铁环端面。设备压头以1mm/min的速度加载，将铸铁环从铝材中压出，测试并记录压出力F，铝铁接合强度 τ 按照公式（1）计算。

$$\tau = \frac{F}{\pi \times D \times d} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- τ ：接合强度，单位为兆帕（MPa）
- F：压出力，单位为牛顿（N）
- D：铸铁环外直径，单位为毫米（mm）
- d：试样轴向厚度，单位为毫米（mm）

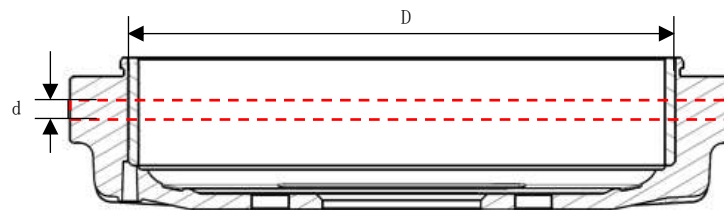
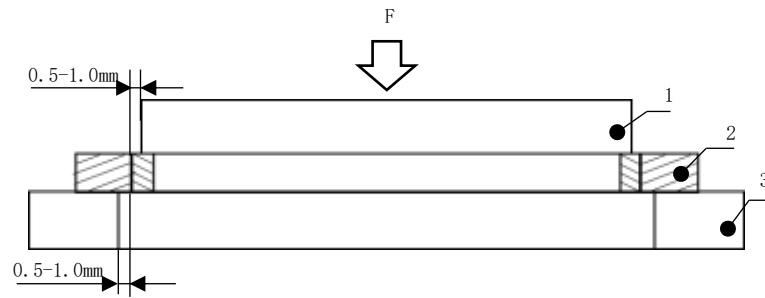


图2 试验取样位置示意图



标引序号说明:

- 1—设备压头
- 2—试样
- 3—夹具

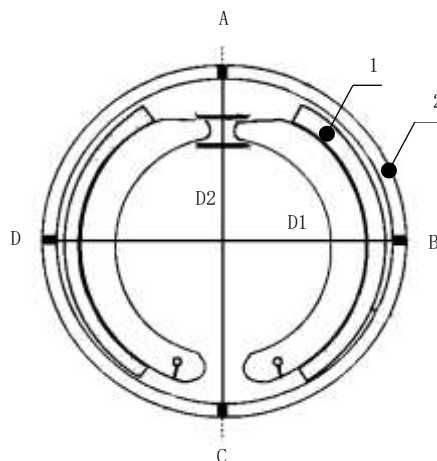
图 3 结合强度测试示意图

6.2.2 静态耐压试验

将试验样件和制动器一起安装到试验台上，连接油管到制动器进油口，排尽管路内空气，制动器加压至 $35\text{MPa} \pm 0.5\text{MPa}$ ，保持5s后卸压。检查并记录试验样件的状态。

6.2.3 鼓变形试验

将试验样件和制动器一起安装到试验台上，连接油管到制动器进油口，排尽管路内空气。在图4所示的ABCD四个位置做标记，测量并记录直径D1, D2。然后制动器加压至 $14\text{MPa} \pm 0.5\text{MPa}$ ，保持5s后泄压。再次测量并记录直径D1, D2。计算加压前与加压后直径的差值，取较大差值为试验样件变形量。



标引序号说明:

- 1—制动器
- 2—制动鼓

图 4 台架安装示意图

6.2.4 高强度扭转试验

试验样件按照QC/T 316规定的试验方法和试验条件，制动器加载 $20\text{MPa} \pm 0.5\text{MPa}$ 相当的制动扭矩，试验次数为3次，试验完成后检查并记录试验样件的状态。

6.3 耐久性能试验

6.3.1 扭矩耐久试验

试验样件按照QC/T 316规定的疲劳强度试验方法和试验条件，扭矩耐久试验次数为200,000次，加载 6m/s^2 相当的制动扭矩，旋转速度范围为5rpm-20rpm，试验完成后检查并记录试验样件的状态。

6.3.2 高压耐久试验

将试验样件和制动器一起安装到试验台上，连接油管到制动器进油口，排尽管路内空气。制动器加压至 $13.5\text{MPa} \pm 0.5\text{MPa}$ ，旋转速度范围为5rpm-20rpm，连续进行25,000次制动，试验完成后检查并记录试验样件的状态。

6.4 热性能试验

6.4.1 试验相关要求

6.4.1.1 热电偶安装

按QC/T 556中的有关规定安装热电偶。

6.4.1.2 制动鼓安装要求

试验样件安装后的径向跳动量（在制动鼓摩擦表面宽度方向的中部测量）不应大于0.2 mm。
将试验样件和制动器一起安装到设备上，连接设备油管到制动器的进油口，排尽管路中的空气。

6.4.1.3 试验惯量

惯量设置前制动器按照0.9g计算，后制动器按照0.6g计算。

6.4.1.4 试验设备

试验设备为惯性式制动器试验台，其性能指标应符合本文件各项试验要求。

6.4.1.5 采样率

制动管路压力和制动力矩的采样率应不小于100Hz。
温度采样率应不大于10Hz。

6.4.1.6 环境要求

出风口的冷却空气温度为室温。

6.4.1.7 样品及其他制动器要求

试验应采用新的试验样件和新的制动衬片，试验样件的摩擦表面应干净。制动衬片及其他制动部件应为原厂部件，且制动衬片表面无油脂等其他异物，试验中制动衬片磨损到极限准许更换。

6.4.1.8 磨合要求

磨合程序结束后，若盘片贴合面积未达到80%以上，继续磨合。

6.4.2 单次制动温升试验

制动鼓单次制动温升试验方法和试验条件见表1：

表 1 制动鼓单次制动温升试验方法和试验条件

序号	试验项目	试验方法及试验条件
1	磨合	按QC/T 564中规定的试验方法进行
2	单次制动	制动初始温度：室温，但不高于40℃ 制动初始速度：100km/h±3km/h 制动减速度：6m/s ² 制动终止速度：0 制动次数：1
3	试验记录	测量并记录制动开始和结束时的摩擦面温度

6.4.3 连续制动温升试验

制动鼓连续制动温升试验方法和试验条件见表2：

表 2 制动鼓连续制动温升试验方法和试验条件

序号	试验项目	试验方法及试验条件
1	磨合	按QC/T 564中规定的试验方法进行
2	连续制动	第一次制动初始温度：室温，但不高于40℃ 制动初始速度：100km/h±3km/h 制动减速度：10m/s ² 制动终止速度：0 制动结束后以2m/s ² 加速至制动初始速度 制动间隔时间：20s，或由供需双方协定 制动次数：10 冷却风速：20km/h
3	试验记录	测量并记录10次制动试验开始和结束时的摩擦面温度

6.4.4 热疲劳试验

制动鼓热疲劳试验方法和试验条件见表3：

表 3 制动鼓热疲劳试验方法和试验条件

序号	试验项目	试验方法和试验条件
1	磨合	按QC/T 564中规定的试验方法进行
2	热疲劳试验	制动次数：100次 制动初始速度：80%V _{max} （V _{max} 为设计最高车速，最低不小于120km/h） 制动终止速度：≤10km/h 每次制动初始温度：100℃±5℃ 管路升压降压速率：25MPa/s±5MPa/s。 制动控制：每次制动减速度采用10m/s ² （制动压力不大于16MPa），每次制动释放压力后，开始吹冷却风，冷却风量为4000m ³ /h±1000m ³ /h，出风口大小为780-1250cm ² ，冷却风温度为室温，将制动鼓温度尽可能快降到100℃（形成较大温度梯度），同时所有制动过程中均提供20 km/h冷却风
3	试验记录	每20个循环检查裂纹，直到发现初始裂纹，记录此时循环次数和裂纹长度

6.5 腐蚀试验

试验样件按照GB/T 10125中的中性盐雾试验方法，进行96h盐雾腐蚀试验，试验完成后按照6.2.4试验，试验结束后检查并记录试验样件的状态。
