

# 团 体 标 准

T/CRIA 22008—2020

---

## 轮胎模具 耐磨板

Mould for tyre—Wear plate

2020-06-19 发布

2020-09-01 实施

---



中国橡胶工业协会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国橡胶工业协会提出。

本标准由中国橡胶工业协会技术经济委员会归口。

本标准由中国橡胶工业协会橡胶机械模具分会负责解释。

本标准起草单位：山东豪迈机械科技股份有限公司、山东垚坤模具有限公司、巨轮智能装备股份有限公司、汕头天阳模具有限公司、合肥大道模具有限责任公司、青岛金科模具有限公司、杭州富阳横山复合材料有限公司、衢州市丰轮复合材料有限公司。

本标准主要起草人：刘志兰、张伟、苟海波、曾旭钊、叶森彬、左武、王富有、郑杰、王红进。

本标准为首次发布。

# 轮胎模具 耐磨板

## 1 范围

本标准规定了轮胎模具耐磨板的术语和定义、技术要求、检验方法、检验规则及标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于轮胎模具耐磨板。

## 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 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 8845 模具 术语

## 3 术语和定义

GB/T 8845 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**外弯曲试验 external bend test**

试样受拉面为烧结摩擦材料的弯曲试验。

### 3.2

**抗剪试验 shear test**

用静压力通过相应的剪切试验装置使耐磨板复合材料结合面承受法向拉力,使基材与复材分离,以测定其结合强度的试验。

### 3.3

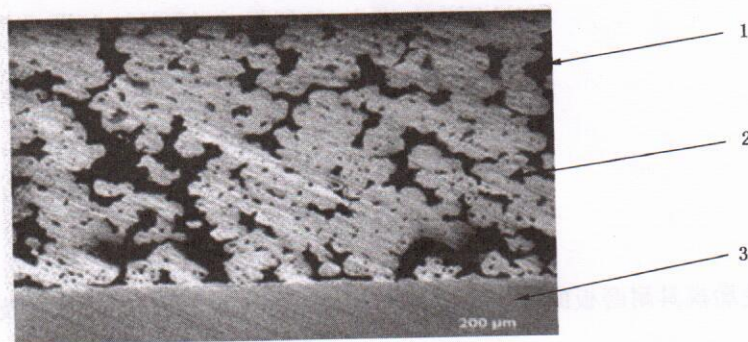
**结合强度 bonding strength**

评价耐磨板烧结摩擦材料与基板结合面粘结牢固度的参数,以烧结材料从基板上剥离的程度或剥离剪切力表示。

## 4 技术要求

### 4.1 结构要求

耐磨板应由润滑材料、烧结摩擦材料、钢背基板材料复合而成,结构示意图如图1。



说明：

- 1——润滑材料；
- 2——烧结摩擦材料；
- 3——钢背基板材料。

图 1 耐磨板结构示意图

## 4.2 材料要求

- 4.2.1 润滑材料应为渗入或与烧结摩擦粉末混合均匀的润滑剂，如改性聚四氟乙烯或石墨等。
- 4.2.2 烧结摩擦材料宜为锡青铜、铁镍锡合金等。
- 4.2.3 钢背基板材料应为优质碳素结构钢，符合 GB/T 699 的规定。

## 4.3 性能要求

### 4.3.1 摩擦磨损性能

耐磨板的摩擦磨损性能应符合表 1 的规定。

表 1 摩擦磨损性能要求

检测位置	润滑条件	摩擦系数	磨损量/(mm/万次)
摩擦表面	干摩擦	$\leq 0.25$	$\leq 0.03$
	油润滑	$\leq 0.1$	$\leq 0.01$
去除耐磨层材料厚度 0.2 mm 后的表面	干摩擦	$\leq 0.30$	$\leq 0.05$
	油润滑	$\leq 0.1$	$\leq 0.02$

### 4.3.2 结合强度

耐磨板弯曲角度  $\alpha \geq 90^\circ$  时，状态龟裂且无分层，有铜粉面积  $\geq 80\%$ 。

耐磨板的烧结摩擦材料与钢背基体材料之间的剪切强度应大于  $45 \text{ N/mm}^2$ 。

### 4.3.3 永久变形量

耐磨板摩擦表面的常温永久变形量应符合表 2 的要求。

表 2 永久变形量要求

试样尺寸/ (mm×mm×mm)	常温静载压缩应力/ MPa	常温永久变形量/ mm
10×10×T	≥150	≤0.03
注：T 为耐磨板厚度。		

## 4.3.4 硬度

耐磨板摩擦表面的常温表面硬度应不低于 30 HBW。

## 4.3.5 耐磨层厚度

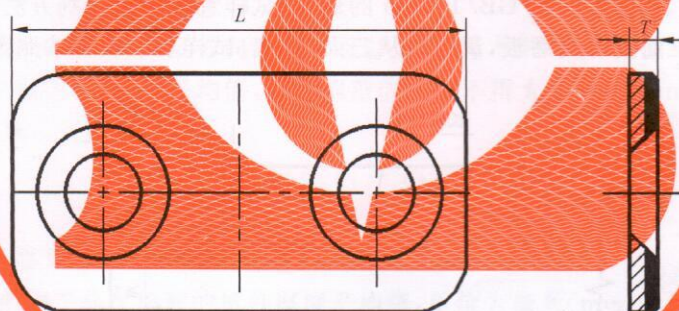
烧结耐磨层的厚度应不小于 1.0 mm。

## 4.3.6 耐磨板工作温度

耐磨板的工作温度范围应为 0℃~200℃。

## 4.3.7 加工精度要求

## 4.3.7.1 耐磨板尺寸示意图如图 2。



说明：

L——长度；

T——厚度。

图 2 耐磨板尺寸示意图

## 4.3.7.2 厚度尺寸的极限偏差应符合表 3 的规定。

表 3 厚度尺寸 T 的极限偏差

单位为毫米

厚度范围	$3 \leq T < 10$	$10 \leq T \leq 50$
极限偏差	±0.02	±0.03

## 4.3.7.3 耐磨板的形位公差应符合表 4 的规定。

表 4 耐磨板形位公差要求

单位为毫米

厚度 $T$ 、长度 $L$	$T \leq 5$ 、 $L \leq 300$	$T \leq 5$ 、 $L > 300$	$T > 5$ 、 $L \leq 300$	$T > 5$ 、 $L > 300$
平面度	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.03$	$\leq 0.05$
平行度	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.03$	$\leq 0.05$

4.3.7.4 耐磨板摩擦表面的粗糙度值应不高于  $Ra 1.6$ 。

4.3.7.5 耐磨板尺寸的未注公差应符合 GB/T 1804—2000 第 5 章中精密 f 级的规定。

#### 4.4 外观要求

耐磨板表面耐磨层无起皱、缺料、龟裂、起泡、夹杂等缺陷；钢背基体表面无氧化黑斑、锈斑等缺陷，不允许有影响使用的划伤。

### 5 检验方法

#### 5.1 取样

5.1.1 当耐磨板总厚度  $T$  不大于 5 mm 时，应采用全厚度试样；当耐磨板总厚度  $T$  大于 5 mm 时，取样厚度为 5 mm。

5.1.2 试样切取的部位、数量应按照 GB/T 2975 的规定，试样宜采用线切割方法切取，试样长度方向应平行于轧制方向；对于三面复合耐磨板，试样应从三面切取。试样切取位置按照图 3 所示。

单位为毫米

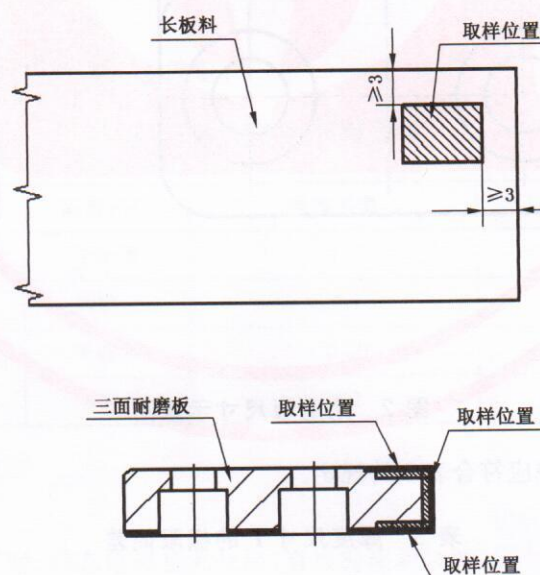


图 3 取样位置

#### 5.2 摩擦磨损性能检测

##### 5.2.1 试样要求

试件尺寸宜为  $50 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} \times T$ ，试件的表面粗糙度值不高于  $Ra 1.6$ ，尺寸公差及形位公差应符合

合 4.3.7 的规定。

### 5.2.2 对偶件要求

对偶件材料表面硬度应大于 500 HV, 表面粗糙度值不高于  $Ra1.6$ , 尺寸公差及形位公差应符合 4.3.7 的规定。

### 5.2.3 摩擦润滑条件

应采用干摩擦或油润滑形式。干摩擦是试样在装配时及试验过程中不加任何润滑油或润滑脂; 油润滑是将试样在摩擦开始前涂润滑油或润滑脂。

### 5.2.4 试验参数

试验参数应按如下设置:

- a) 定速定载往复端面摩擦试验;
- b) 试验时间大于或等于 10 h;
- c) 加载载荷大于或等于  $5 \text{ N/mm}^2$ ;
- d) 运动速度  $0.015 \text{ m/s} \sim 0.05 \text{ m/s}$ ;
- e) 运动行程  $20 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm}$ ;
- f) 试验过程中工件和对偶件温度为  $180 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C} \sim 200 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

### 5.2.5 摩擦磨损量测定

试验开始前, 用千分尺在试件厚度方向测量 3 点以上, 取算术平均值, 试验终止后, 在试件厚度方向摩擦磨损部位测量 3 点以上, 取算术平均值, 各点测量值之差不得大于  $0.01 \text{ mm}$ , 磨损前后壁厚差值即为磨损量。按式(1)计算:

$$\Delta t = T_1 - T_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$\Delta t$  —— 磨损量, 单位为毫米(mm);

$T_1$  —— 试验开始前用千分尺检测的试件厚度平均值, 单位为毫米(mm);

$T_2$  —— 试验终止后用千分尺检测的试件厚度平均值, 单位为毫米(mm)。

### 5.2.6 试验评定

当出现下列任一情况时, 应终止试验, 产品判定为不合格:

- a) 施加力不能克服摩擦力, 出现运行停止;
- b) 出现明显的摩擦层脱落;
- c) 摩擦系数超过设备限定值。

## 5.3 结合强度检测

### 5.3.1 外弯曲试验方法

#### 5.3.1.1 试样的要求:

弯曲试样的长度宜取支辊距离的 3 倍, 如图 4 所示, 即  $L \geq 3h$ , 弯曲试样的宽度宜取  $20 \text{ mm} \sim 50 \text{ mm}$ 。

#### 5.3.1.2 试验装置的要求:

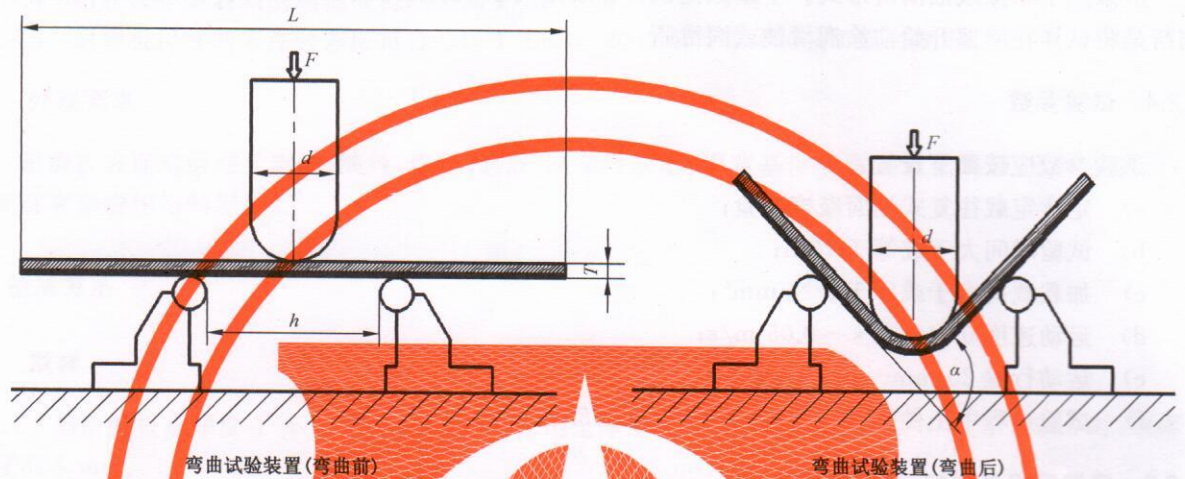
- a) 外弯曲试验应在压力机或万能试验机上进行;

- b) 弯曲试验装置如图 4 所示,弯曲压头的弯芯直径应按  $d \geq 10 \text{ mm}$ ,弯曲角度应按  $\alpha \geq 90^\circ$ ,支辊间距离应按式(2)确定:

$$h = (d + 3T) \pm \frac{T}{2} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $h$  —— 弯曲装置两支辊间距离,单位为毫米(mm);  
 $d$  —— 弯曲压头的弯芯直径,单位为毫米(mm);  
 $T$  —— 试样厚度,单位为毫米(mm)。



- 说明:  
 $L$  —— 弯曲试样的长度,单位为毫米(mm);  
 $F$  —— 弯曲力,单位为牛(N);  
 $d$  —— 弯曲压头的弯芯直径,单位为毫米(mm);  
 $T$  —— 试样厚度,单位为毫米(mm);  
 $h$  —— 弯曲装置两支辊间距离,单位为毫米(mm);  
 $\alpha$  —— 弯曲角度,单位为度( $^\circ$ )。

图 4 弯曲试验装置

5.3.1.3 弯曲试验结果评定:

- a) 耐磨层有网状龟裂纹但无脱层,用凿子沿层间结合处凿耐磨层,耐磨层凿去后,基板面残留大量铜粉,有铜粉面积占总检测面积的比例超过 80%,结合强度评定为合格;
- b) 耐磨层有网状龟裂纹但无脱层,用凿子沿层间结合处凿耐磨层后,基板面有铜粉面积占总检测面积的比例不超过 30%,结合强度评定为不合格;
- c) 耐磨层只有完整裂纹,耐磨层与基板直接剥离,基板面无铜粉,结合强度判定为不合格。

5.3.1.4 试验出现下列情况之一时,其试验结果无效,应按同样数量试样进行复试:

- a) 操作不当;
- b) 因弯芯选错或设备故障等影响试验结果。

5.3.2 抗剪试验方法

5.3.2.1 试样要求:

试样尺寸及要求应符合图 5 的规定。



单位为毫米

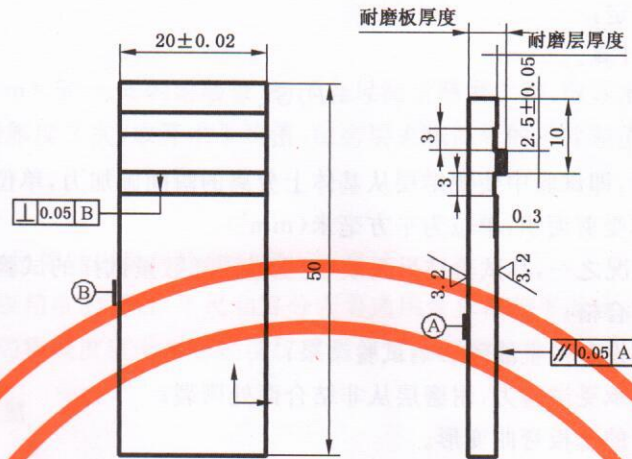
其余  $\nabla 6.3$ 

图 5 剪切试验试样

## 5.3.2.2 抗剪试验装置的要求:

- 抗剪试验装置应符合图 6 的要求;
- 抗剪试验装置应保证安装试样的宽度可调, 夹具切口硬度应不低于 400 HV;
- 抗剪试验装置的设计应保证试验力作用在试样基板的中心线上。

单位为毫米

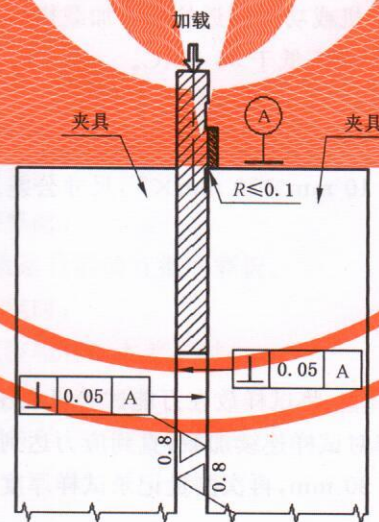


图 6 抗剪试验装置

## 5.3.2.3 试验条件:

- 加载设备应使用微机控制电子万能试验机或具有同等功能的设备;
- 应平稳而缓慢的施加载荷, 应力增值速率应按最小 5 MPa/s, 最大 15 MPa/s;
- 应在环境温度 10 °C ~ 35 °C 下进行。

## 5.3.2.4 试验方法:

- 将图 5 所示的剪切试样放入图 6 所示的抗剪试验装置中;

- b) 调整试验装置,使试样基板在试验装置中的间隙为 0.03 mm~0.10 mm,试样基板的夹紧力 $\leq (0.5 \pm 0.15) \text{N/mm}^2$ ;
- c) 用试验机对试样平稳施加试验力,将耐磨层从基板上沿结合面平行剪切分离。

5.3.2.5 抗剪试验结果评定:

抗剪强度应按式(3)计算。

$$\tau = F/S \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

F ——最大试验载荷,即试验中使烧结层从基体上分离的瞬间施加力,单位为牛(N);

S ——耐磨层与基体受剪面积,单位为平方毫米( $\text{mm}^2$ )。

5.3.2.6 试验出现下列情况之一,其试验结果无效,应重做同样数量试样的试验:

- a) 试样加工精度不合格;
- b) 试验记录有误或设备发生故障影响试验结果;
- c) 试样部分基板面承受试验力,耐磨层从非结合面处撕裂;
- d) 试样承受试验力的基板弯曲变形。

5.3.3 判定规则

耐磨层结合强度的检测方法宜采用外弯曲试验和抗剪试验两种方法结合使用,当有争议时,优先以抗剪试验结果为判定依据。

5.4 永久变形量检测

5.4.1 试验设备要求

试验应在微机控制电子万能试验机或功能相近的压力加载机构上进行。试验压板工作表面应平整光滑,表面粗糙度值不高于  $Ra 1.6$ ,硬度不低于 55 HRC。

5.4.2 试样要求

宜采用正方形试样,试样尺寸为  $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times T$ ,尺寸公差及形位公差符合 4.3.7 的规定。

5.4.3 试验方法

按如下步骤进行试验:

- a) 测量记录试样的厚度;
- b) 将试验机下压板涂少许润滑脂,将试样放在万能试验机或压力加载机构的中心位置,以最大不超过  $10 \text{ MPa/s}$  的应力速率对试样连续加载,直到应力达到  $150 \text{ MPa}$ ,保持  $10 \text{ s}$ ,卸载;
- c) 从试验机上取出试样,静置  $30 \text{ min}$ ,再次测量记录试样厚度。

5.4.4 永久变形量检测

采用千分尺于试验前在试样正中部位测量厚度 3 次,取算术平均值;试验结束卸载  $30 \text{ min}$  后,再次测量厚度 3 次,取算术平均值,前后两次厚度之差为压缩永久变形量。

5.5 硬度检测

5.5.1 检验条件:

- a) 应使用布氏硬度计;
- b) 常温检验的环境温度应为  $18 \text{ }^\circ\text{C} \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

c) 宜采用的检验参数为 HBW 2.5/31.25/15。

#### 5.5.2 检验方法：

按 GB/T 231.1 的规定进行。

#### 5.6 耐磨层厚度检测

取一块尺寸为 50 mm×50 mm 的耐磨板,用千分尺测量厚度 3 次,取算术平均值,然后将耐磨层完全去除,再用千分尺测量厚度 3 次,取算术平均值,耐磨层去除前后的尺寸差值即为耐磨层厚度。

#### 5.7 加工精度检测

5.7.1 用游标卡尺、千分尺等通用量具检验耐磨板的尺寸。

5.7.2 用高于或等于 1 级精度的平台、平尺和百分表等通用量具检验平面度、平行度等形位公差。

5.7.3 耐磨板摩擦表面的粗糙度应采用粗糙度仪或粗糙度比较样块检验。

#### 5.8 耐磨板工作温度检测

宜采用带有加温装置的摩擦试验机,加温到  $200\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,通过摩擦系数和磨损量的检测进行判定。

#### 5.9 外观质量检测

目视法检测耐磨板的外观质量,必要时采用工具显微镜检测。

### 6 检验规则

#### 6.1 型式检验

6.1.1 以下情况,应进行型式检验:

- a) 当耐磨板润滑材料、烧结摩擦材料、钢背基体材料成分发生变化时;
- b) 当进行耐磨板烧结工艺调整时;
- c) 当进行耐磨板烧结设备调整时;
- d) 当烧结设备停机,再次开机运行后的首批耐磨板。
- e) 新产品鉴定或定型产品鉴定时;
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.1.2 检验和判定:

产品应按 4.2~4.4 要求进行逐件检验,并全部合格。

#### 6.2 出厂检验

6.2.1 组批与抽样:

- a) 应由同一炉号、同一工艺要求的耐磨板组成一批;
- b) 摩擦磨损性能、结合强度的抽样比例不低于 2%,硬度、耐磨层厚度、加工精度以及外观的抽样比例不低于 5%,抗压强度的抽样比例不低于 0.5%。

6.2.2 检验和判定:

产品应按 4.2~4.4 要求对抽样产品进行逐件检验,其摩擦磨损性能、结合强度、硬度、耐磨层厚度以及外观应全部合格;其加工精度第一次抽检不合格允许返修,再次抽检时不合格数量大于或等于 20%,应判定该批产品不合格。

## 7 标志、包装、运输与贮存

7.1 在耐磨板非工作面的明显处应加工永久性标志。标志应包含以下内容：

- a) 耐磨板名称及编号；
- b) 供方名称或简称；
- c) 出厂日期。

7.2 耐磨板应干净整洁,表面应涂覆防锈剂。

7.3 应根据运输要求进行包装,应防潮、防止磕碰,在正常运输中应保证无窜动损伤。

7.4 耐磨板应贮存在干燥、通风、防雨、防潮处,避免和有腐蚀性的物质接触。



中国橡胶工业协会  
团体标准  
轮胎模具 耐磨板  
T/CRIA 22008—2020

\*

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](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 22 千字  
2020年10月第一版 2020年10月第一次印刷

\*

书号: 155066·5-2295 定价 18.00 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 22008—2020