

ICS 75.180.10

E 92

备案号: 35097—2012

**SY**

# 中华人民共和国石油天然气行业标准

**SY/T 5023—2012**

代替 SY/T 5023—1994

---

## 石油钻机用刹车块

Brake block for drilling rig

2012—01—04 发布

2012—03—01 实施

---

## 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 分类及标记 .....	2
4.1 刹车块分类 .....	2
4.2 型号标记 .....	2
5 要求 .....	4
5.1 外观质量 .....	4
5.2 基本参数 .....	4
5.3 摩擦性能 .....	4
5.4 密度 .....	5
5.5 冲击强度 .....	5
5.6 剪切强度 .....	5
5.7 刹车块特殊要求 .....	5
6 试验方法 .....	5
6.1 外观质量检查 .....	5
6.2 外形尺寸测量 .....	5
6.3 摩擦性能试验 .....	5
6.4 冲击强度试验 .....	7
6.5 密度试验 .....	8
6.6 剪切强度试验 .....	8
7 检验规则 .....	9
8 标志、包装、运输和贮存 .....	9
8.1 标志 .....	9
8.2 包装 .....	9
8.3 运输 .....	10
8.4 贮存 .....	10
附录 A (资料性附录) 摩擦性能试验、检验记录表 .....	11
附录 B (资料性附录) 刹车块用固定螺钉和螺栓 .....	12

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 SY/T 5023—1994《石油钻机用刹车块》。本标准与 SY/T 5023—1994 相比，主要变化如下：

- 增加了术语“3.1 带刹车”、“3.2 盘式刹车”、“3.5 冲击强度”、“3.6 剪切强度”；删除了范围中“石棉基刹车块”内容；
- 增加了近几年发展起来的盘式刹车等新技术，并加入其编号规则；
- 增加了“盘式刹车用刹车块”的表述；
- 增加了剪切强度、“刹车块应不含有石棉”等要求；
- 增加了附录 B（资料性附录），将带式刹车块推荐用螺钉移入附录 B，并增加了盘式刹车块推荐用螺栓；
- 删除了术语“热摩擦系数”、“常温摩擦系数”；
- 删除了产品分类中“模压型刹车块”、“编织型刹车块”、“死端刹车块”的表述；
- 删除了不带螺钉孔的带式刹车块和刹车块螺钉孔塞子；
- 修改了“图1 四螺钉孔带刹车用刹车块”、“图2 六螺钉孔带刹车用刹车块”，增加了“图3 盘式刹车用刹车块（A型）示意图”、“图4 盘式刹车用刹车块（B型）示意图”；
- 修改了摩擦性能试验方法部分内容；
- 修改了检验规则部分内容；
- 修改了标志、包装、运输、贮存等内容。

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。

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会（SAC/TC 96）提出并归口。

本标准起草单位：南阳二机石油装备（集团）有限公司、南阳市南石力天传动件有限公司、中国石油勘探开发研究院采油采气装备所、四川广汉宏华石油设备有限公司、北京普世科石油机械新技术有限公司、中国石油大学（华东）、咸阳非金属矿研究设计院。

本标准主要起草人：尹永晶、张勇、刘俭、侯太恒、王新忠、万慧君、李研研、王延伦、邢民主、齐明侠、石志刚。

本标准代替了 SY/T 5023—1994。

SY/T 5023—1994 的历次版本发布情况为：

- SY/T 5023—1982。

# 石油钻机用刹车块

## 1 范围

本标准规定了石油钻机用刹车块（以下简称刹车块）的术语和定义、型号和基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于石油钻机和修井机绞车用刹车块的设计、制造、检验和验收。

## 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 4423 铜及铜合金控制棒

GB/T 5783-2000 六角头螺栓 全螺纹

GB/T 8423 石油钻采设备及专用管材词汇

GB/T 22309 道路车辆 制动衬片 盘式制动块总成和鼓式制动蹄总成剪切强度试验方法 (GB/T 22309—2008, ISO 6312: 2001, IDT)

JC/T 685 摩擦材料密度试验方法

## 3 术语和定义

GB/T 8423 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 GB/T 8423 中的某些术语和定义。

### 3.1

**带刹车 belt brake**

通过刹带上的刹车块与刹车毂之间的摩擦力来控制滚筒转速的刹车。主要由刹车毂、刹车杠杆、刹带、刹车块和平衡梁组成。

[GB/T 8423—2008, 定义 6.6.1.1]

### 3.2

**盘式刹车 disk brake**

由刹车轮盘和多个刹车块与液压系统（或气动系统）组成的刹车。一般有工作刹车、应急刹车和驻车刹车。

[GB/T 8423—2008, 定义 6.6.1.11]

### 3.3

**摩擦系数 ( $\mu$ ) coefficient of friction**

阻碍两物体相对运动的切向力（即摩擦力）对作用到物体表面的法向力之比。

### 3.4

**磨损率 (V) wear ratio**

## 3.5

冲击强度 impact strength

试样断裂所消耗的冲击能量与试样断裂处横截面积的比值。

## 3.6

剪切强度 shear strength

试样在剪切作用下断裂时剪切力与试样剪切断裂处横截面积的比值。

## 4 分类及标记

## 4.1 刹车块分类

石油钻机刹车块按刹车装置结构型式可分为带刹车用刹车块和盘式刹车用刹车块两种。

a) 带刹车用刹车块 (用 MD 表示): 采用带刹车, 安装在刹车钢带上。带式刹车块有四螺钉孔、六螺钉孔两种规格, 如图 1 和图 2 所示。

b) 盘式刹车用刹车块 (用 MP 表示): 采用盘式刹车, 安装在液压刹车钳上, 如图 3 和图 4 所示。

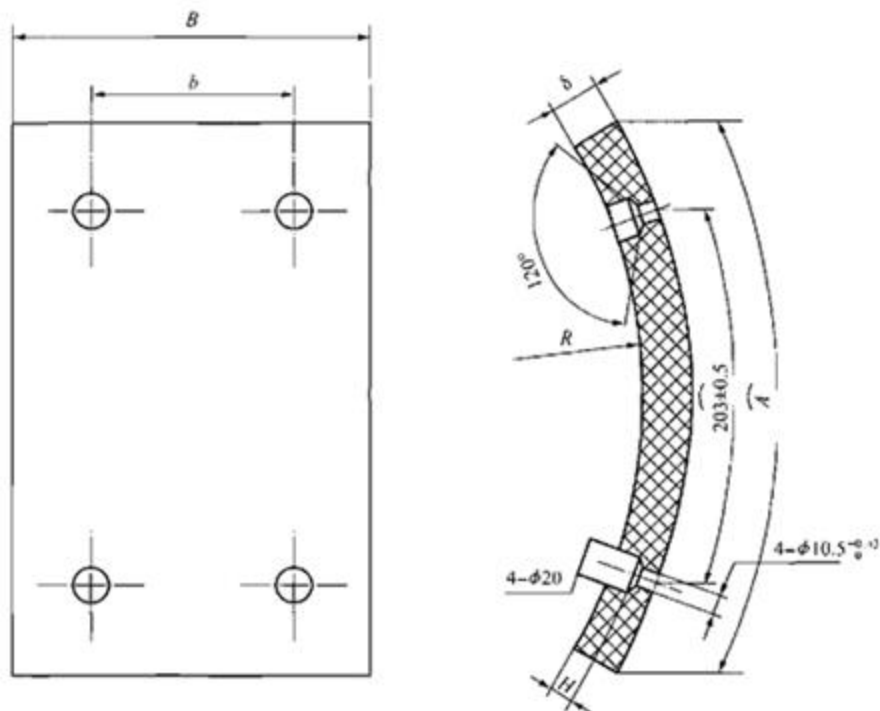
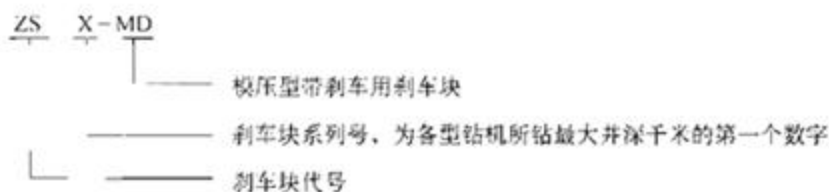


图 1 四螺钉孔带刹车用刹车块

## 4.2 型号标记

## 4.2.1 带刹车用刹车块型号标记



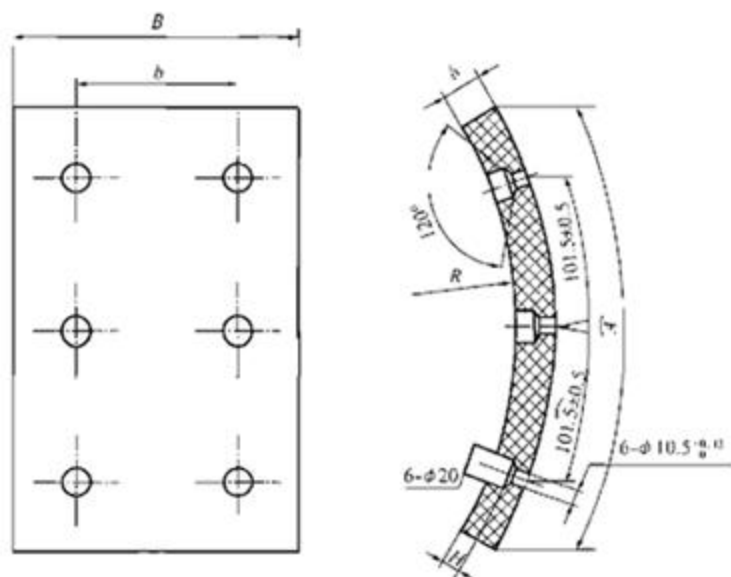


图2 六螺钉孔带刹车用刹车块

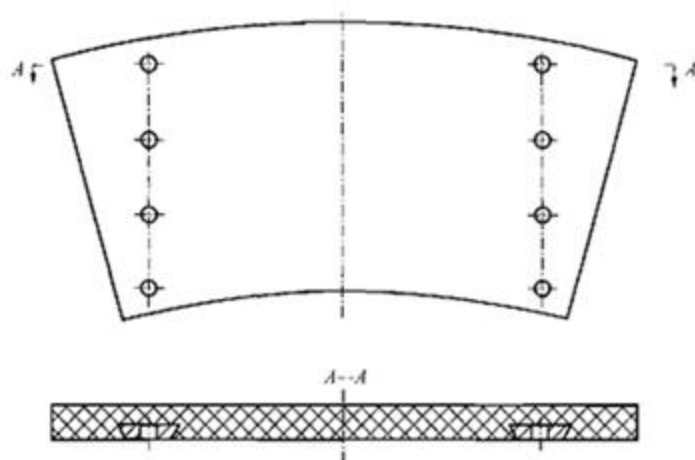


图3 盘式刹车用刹车块 (A型) 示意图

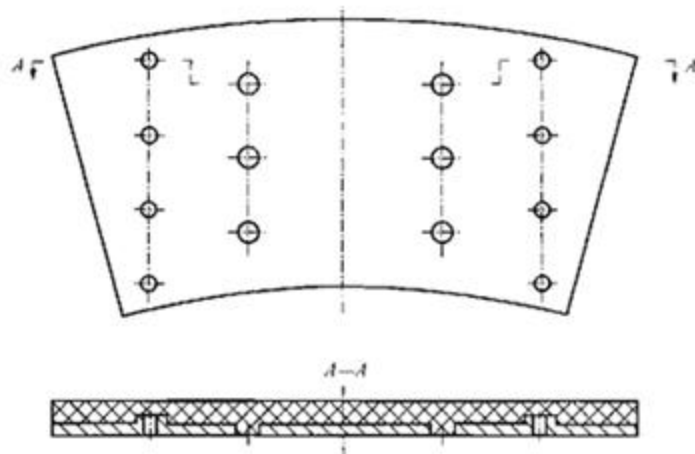
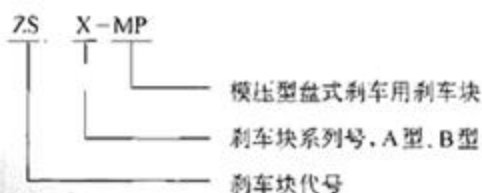


图4 盘式刹车用刹车块 (B型) 示意图

## 4.2.2 盘式刹车用刹车块型号标记



## 5 要求

## 5.1 外观质量

刹车块不应有起泡、裂纹、缺边、掉角、凸凹不平、翘曲等影响使用的缺陷和损伤刹车毂的夹杂物。

## 5.2 基本参数

带刹车用刹车块的外形尺寸及安装尺寸应符合表 1 及图 1 和图 2 的规定。

表 1 带刹车用刹车块参数

单位为毫米

型号	R		$\hat{A}$		B		$\delta$		b		H	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
ZS2-MD	535	±5.5	305	±4.0	254, 305	+0.0 -2.0	25.4	±1.0	165	±0.5	12	+0.0 -1.0
ZS3-MD	585											
ZS4-MD	635	±6.2			254	32	178		18			
ZS5-MD	685											

## 5.3 摩擦性能

5.3.1 刹车块摩擦系数及其允许偏差和磨损率应符合表 2 和表 3 的规定。

表 2 带刹车用刹车块摩擦性能

项目	试验温度*				
	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃
摩擦系数 <sup>b</sup> μ	0.38~0.57	0.38~0.57	0.38~0.57	0.36~0.60	0.32~0.60
指定摩擦系数的允许偏差 Δμ	±0.05	±0.05	±0.06	±0.06	±0.08
磨损率 10 <sup>-3</sup> cm <sup>3</sup> /(N·m)	≤0.30	≤0.50	≤0.70	≤1.00	≤1.50

\* 试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。  
<sup>b</sup> 摩擦系数范围包括允许偏差在内。

表 3 盘式刹车用刹车块摩擦性能

项目	试验温度 <sup>a</sup>					
	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃	350℃
摩擦系数 <sup>b</sup> $\mu$	0.38~0.57	0.38~0.57	0.38~0.57	0.36~0.60	0.32~0.60	0.30~0.60
指定摩擦系数的 允许偏差 $\Delta\mu$	$\pm 0.05$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.06$	$\pm 0.08$	$\pm 0.10$
磨损率 $10^{-7} \text{cm}^3 / (\text{N} \cdot \text{m})$	$\leq 0.30$	$\leq 0.50$	$\leq 0.70$	$\leq 1.00$	$\leq 1.50$	$\leq 2.00$

<sup>a</sup> 试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。  
<sup>b</sup> 摩擦系数范围包括允许偏差在内。

5.3.2 试验后试片不得出现裂纹、凸起等影响使用的缺陷，试片对圆盘摩擦面不得有明显划伤。

#### 5.4 密度

带式刹车和盘式用刹车块的密度应为  $1.80\text{g}/\text{cm}^3 \sim 2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 。

#### 5.5 冲击强度

带式刹车和盘式（A型）用刹车块的冲击强度不小于  $0.3\text{J}/\text{cm}^2$ 。

#### 5.6 剪切强度

盘式（B型）刹车块的剪切强度不小于  $2.5\text{MPa}$ 。

#### 5.7 刹车块特殊要求

刹车块中应不含有石棉。

### 6 试验方法

#### 6.1 外观质量检查

用敲音和目测检查刹车块起泡，用目测检查裂纹、伤痕、分层、翘曲等。

#### 6.2 外形尺寸测量

用专用胎具及量具测量刹车块的外形尺寸。

#### 6.3 摩擦性能试验

##### 6.3.1 摩擦试验设备及对偶

6.3.1.1 试验应在摩擦材料试验机上进行。

6.3.1.2 对偶摩擦盘的材质及硬度应与刹车毂（盘）的材质一致。

6.3.1.3 对偶摩擦盘的表面上不应有肉眼可见气孔及砂眼。

6.3.1.4 摩擦盘的摩擦表面不应有磨损深度大于  $0.2\text{mm}$  的凹陷（环槽），摩擦盘轴向跳动小于或等于  $0.08\text{mm}$ ，每次试验前需将摩擦盘表面擦拭干净，可以让试验机空转，用 P240 砂纸打磨摩擦盘摩

擦表面，并用丙酮清洗，晾干后使用。



### 6.3.2 试样及其制备

#### 6.3.2.1 试样尺寸如图 5 所示。

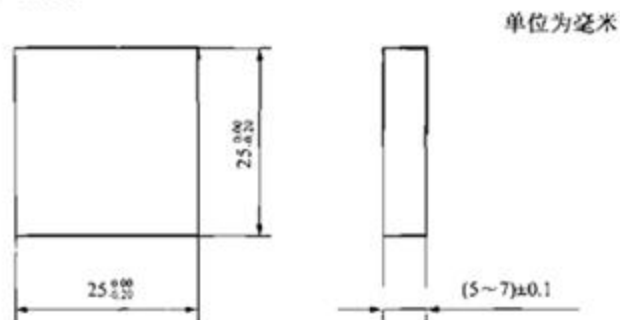


图 5 试样

6.3.2.2 试样应从样本中部截取，试样表面不允许粘有油污等其他杂质。

6.3.2.3 按 6.3.3 的规定对试样进行磨合，温度在 100℃ 以下，接触面达 95% 以上，直至试样摩擦面上无砂轮磨痕为止。

6.3.2.4 两个试样的厚度差应在 0.2mm 以下。

### 6.3.3 试验条件

6.3.3.1 试样的压力为 0.98MPa。

6.3.3.2 摩擦力用测力计（或 X-Y 函数记录仪）直接测出。

6.3.3.3 把焊有镍铬—镍铝热电偶的银片（8mm×8mm×0.6mm）放在离旋转中心为 150mm 处试样摩擦轨迹的中心线上，且从试样中心沿旋转方向 50mm~100mm 处，以 0.1N~0.2N 的力压在摩擦盘的摩擦表面上测量摩擦盘的温度。

6.3.3.4 试样的摩擦方向应与刹车块的实际摩擦方向一致。

6.3.3.5 摩擦盘表面温度的升高应靠与试样的摩擦热而实现，不得采用外加热源强制升温。

### 6.3.4 试验步骤和方法

#### 6.3.4.1 试验准备

每次试验前应按试验机说明书的要求对试验机进行校正，然后将抽检磨平的试样按要求安装在夹持架上。

#### 6.3.4.2 第一次基准试验

当试样在摩擦盘摩擦面上的温度低于 100℃ 时，按 6.3.3 的规定进行第一次基准试验。当温度达到 150℃ 后，控制水冷确使温度稳定在 150℃，从 1000 转开始每增加 500 转记录一次摩擦力（或摩擦系数），转数达到 3000 转后停机。

#### 6.3.4.3 第一次衰退试验

待摩擦对偶及试样摩擦表面上的温度冷却至 100℃ 时，按 6.3.3 的规定开机试验，自然升温，从 100℃ 开始，每隔 50℃ 记录一次摩擦力（或摩擦系数），温度升至 300℃ 时停机。将每次记录值填入记录表中，格式参见附录 A。

#### 6.3.4.4 磨损试验

6.3.4.4.1 当第一次衰退试验后的试样冷却至 50℃ 后,取出试样并测量厚度(精确到 0.01mm),取试样五个点(四个角和中心点上)测量的平均值,记入记录表,格式参见附录 A。

6.3.4.4.2 如前将试样分别装在进行第一次衰退试验时的位置上自然升温,按 6.3.4.3 升温至 200℃,转数为 3000 转时,按 6.3.4.4.1 测量试样的厚度。

#### 6.3.4.5 第二次衰退试验

在 100℃~300℃ 下进行第二次衰退试验,方法同 6.3.4.3。

#### 6.3.4.6 第二次基准试验

对磨损试验后的试样按照 6.3.4.2 的要求进行第二次基准试验。

#### 6.3.4.7 计算

##### 6.3.4.7.1 摩擦系数计算

各试验温度时的摩擦系数按公式(1)计算:

$$\mu = \frac{f}{p} = \frac{1}{1225} \times f \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$f$ ——平均摩擦力,单位为牛(N);

$p$ ——正压力,定值 1225N。

##### 6.3.4.7.2 磨损率计算

各试验温度时的磨损率按公式(2)计算:

$$V = \frac{1}{2\pi R} \cdot \frac{A(d_1 - d_2)}{n \cdot f} = 1.06 \times \frac{A(d_1 - d_2)}{n \cdot f} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$V$ ——磨损率,单位为立方厘米每牛米 [ $\text{cm}^3 / (\text{N} \cdot \text{m})$ ];

$R$ ——试片中心与圆盘旋转轴中心的距离(0.15m);

$n$ ——试验时圆盘的总转数;

$A$ ——两个试样摩擦面的总面积,单位为平方厘米( $\text{cm}^2$ );

$d_1$ ——试验前试样的平均厚度,单位为厘米(cm);

$d_2$ ——试验后试样的平均厚度,单位为厘米(cm);

$f$ ——磨损试验中的平均摩擦力,单位为牛(N)。

#### 6.3.4.8 记录试验和计算结果

将上述试验和计算结果填入记录表,格式参见附录 A。

### 6.4 冲击强度试验

#### 6.4.1 试样

6.4.1.2 试样长度  $55\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ，宽度  $10\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ，厚度  $6\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ，试样宽度方向的面为产品受压面，试样尺寸如图 6 所示。

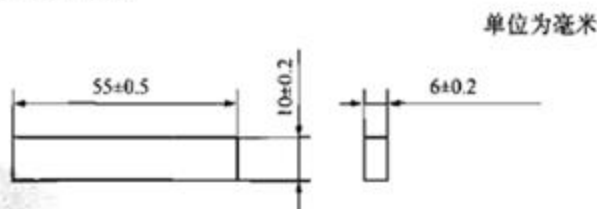


图 6 试样尺寸

6.4.1.3 试样宽度应用精度  $0.01\text{mm}$  的千分尺测量试样中间部位三点，取其算术平均值。试样的厚度应用精度  $0.02\text{mm}$  的游标卡尺测量试样中间部位三点，取其算术平均值。

#### 6.4.2 试验设备

6.4.2.1 采用简支梁式摆锤冲击试验机，其冲击能量分为  $0.98\text{J}$  ( $10\text{kgf} \cdot \text{cm}$ ) 与  $3.92\text{J}$  ( $40\text{kgf} \cdot \text{cm}$ ) 两级。冲击速度为  $2.9\text{m/s}$ 。

6.4.2.2 摆锤、试样、支座三者的尺寸及其相互关系如图 7 所示。

6.4.2.3 试验中消耗自身贮存的能量值在每级表盘满量程的  $10\% \sim 80\%$  内。

#### 6.4.3 试验步骤

6.4.3.1 调节支点间距离为  $40\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 。

6.4.3.2 选择适当摆锤，使其符合 6.4.2.3 的要求。

6.4.3.3 校正试验机的刻度盘零点，并将摆锤悬挂在预扬挂钩位置。

6.4.3.4 试样应水平地放置于支架上，要将冲击刀刃打在试样整个厚度线上，并对准试样中心线。

6.4.3.5 测试时仔细松开锁钩，让摆锤自由落下，使试样受到冲击负荷，由刻度盘读取所消耗的功。

#### 6.4.4 计算

试样的冲击强度按公式 (3) 计算，共取 5 根试样试验结果的算术平均值为试验结果。

$$\alpha_K = \frac{A_K}{b \cdot d} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\alpha_K$ ——试样冲击强度，单位为焦 [尔] 每平方米 ( $\text{J}/\text{cm}^2$ )；

$A_K$ ——试样所消耗的冲击能量，单位为焦 [尔] (J)；

$b$ ——试样中间部位宽度，单位为厘米 (cm)；

$d$ ——试样的厚度，单位为厘米 (cm)。

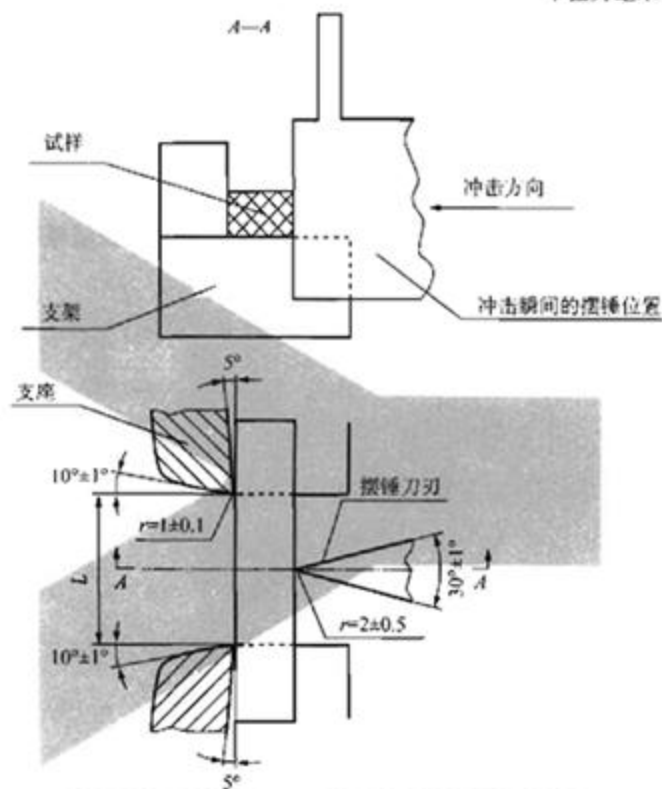
#### 6.5 密度试验

密度试验按 JC/T 685 的规定进行。

#### 6.6 剪切强度试验

剪切强度试验按 GB/T 22309 的规定进行。

单位为毫米



L——支点间距离。

图7 摆锤、试样和支座的相互关系

## 7 检验规则

- 7.1 产品应经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂。
- 7.2 按照 5.1 的规定检验刹车块的外观质量。
- 7.3 按照表 1 和图 1、图 2 的规定检验刹车块主要尺寸。
- 7.4 按照 5.3~5.7 的规定对刹车块进行抽样检验。
- 7.5 抽样检验以同品种、同材料的刹车块 100 块或一次投料为一批，不足 100 块时以一批计算。每批抽样样本不应少于 2 块，样本经检验不合格者，则应加倍抽检，仍不合格者，则该批产品为不合格品。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

- 8.1.1 在产品的非工作面上需印有制造厂的厂名或商标、产品型号、生产日期等可追溯性标志。
- 8.1.2 产品包装箱的四周侧面上应有产品名称、型号规格、制造厂名或商标、地址、邮政编码、产品数量及检验包装日期，并在醒目的位置上印有“小心轻放”、“防潮”字样。

### 8.2 包装

8.2.2 每个包装箱内只应装入规格相同的产品，并应附有合格证。

### 8.3 运输

在运输过程中，不应使刹车块受到油和水的沾污及损坏、碰撞。

### 8.4 贮存

装箱的刹车块应存放在室内干燥通风处，不应受潮、重压、碰撞及酸碱物质的腐蚀。

## 附录 A

(资料性附录)

## 摩擦性能试验、检验记录表

摩擦性能试验、检验记录表见表 A.1。

表 A.1 摩擦性能试验、检验记录表

试样		生产厂	工作号		室温
检验标准代号	检验性质	日期	日期		室温
磨损试验	试后厚度 mm	试后厚度 mm	磨损量 mm		
磨损率, $10^{-2} \text{ cm}^3 / (\text{N} \cdot \text{m})$					
第一次基准试验 (150°C)		第二次基准试验 (150°C)			
转数	摩擦力, N	转数	摩擦力, N	转数	摩擦力, N
1000		1000		1000	
1500		1500		1500	
2000		2000		2000	
2500		2500		2500	
3000		3000		3000	
平均		平均		平均	
第一次衰退试验		第二次衰退试验			
温度, °C	摩擦力, N	温度, °C	摩擦力, N	温度, °C	摩擦力, N
100		100		100	
150		150		150	
200		200		200	
250		250		250	
300		300		300	
350		350		350	
备注:					

试验人员

**附录 B**  
(资料性附录)  
**刹车块用固定螺钉和螺栓**

**B.1 刹车块用固定螺钉**

刹车块固定螺钉用于带式刹车块（如图 B.1 所示），材质推荐采用 H62 黄铜，其机械性能应符合 GB/T 4423 的规定。

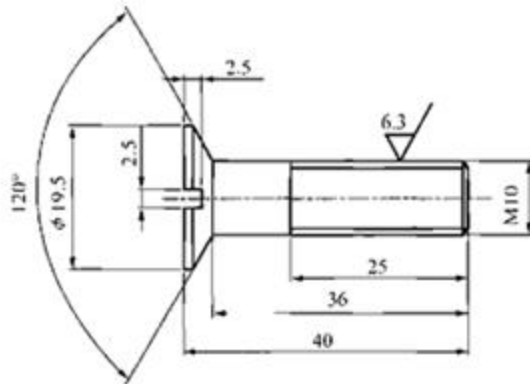


图 B.1 刹车块用固定螺钉和螺栓

**B.2 刹车块用固定螺栓**

刹车块用固定螺栓用于盘式刹车块，固定螺栓推荐选用符合 GB/T 5783—2000 规定的 8.8 级螺栓。

中华人民共和国  
石油天然气行业标准  
石油钻机用刹车块  
SY/T 5023—2012

石油工业出版社出版  
(北京安定门外安华里二区一号楼)  
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷  
新华书店北京发行所发行

880×1230毫米 16开本 1.25印张 30千字 印1—1000  
2012年5月北京第1版 2012年5月北京第1次印刷  
书号: 155021·6710 定价: 18.00元  
版权专有 不得翻印