

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/ T 5023—94

石油钻机用刹车块

1994-04-06 发布

1994-10-01 实施

中国石油天然气总公司 发布

石油钻机用刹车块

1 主题内容与适用范围

本标准规定了石油钻机用刹车块（以下简称刹车块）的分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、储存。

本标准适用于石油、天然气钻井设备用石棉基刹车块和无石棉刹车块。

2 引用标准

GB 4424 普通黄铜棒

GB 5765 摩擦材料冲击强度测定法

JB 3937 汽车制动器 衬片密度试验方法

3 术语

3.1 摩擦系数 (μ)

指特定试验条件下，刹车块在对偶摩擦面间的平均摩擦力 (F) 与作用于刹车块上的正压力 (P) 之比值。

3.2 磨损率 (k)

指试样在特定的试验条件下，所磨去的试样厚度 Δh （或重量磨损量 ΔW ）与总摩擦功 A （试验过程的平均摩擦力 F 与摩擦路程 S 之积）的比值 K_h （或 K_w ）。

3.3 热摩擦系数

指试样在 250~300℃ 条件下所具有的摩擦系数。

3.4 常温摩擦系数

指试样在 150℃ 条件下所具有的摩擦系数。

4 产品分类

4.1 石油钻机刹车块分为模压型（用 M 表示）和编织型（用 B 表示）两种。

4.1.1 模压型刹车块（M）是指以绒质纤维为骨架材料的刹车块，通常用于无水冷却装置的钻机刹车副。

4.1.2 死端刹车块（Ms）是指安装在刹带死端与普通编织刹车块相配用的一种特制的模压型刹车块。

4.1.3 编织型刹车块（B）是指以纤维—铜丝线织物结构为骨架材料的刹车块，通常用于有水冷却装置的钻机刹车副。

4.2 刹车块有四螺钉孔、六螺钉孔和不带螺钉孔三种规格（如图 1、图 2、图 3 所示），其尺寸应符合表 1 及图 1~3 之规定。

4.3 型号表示方法：

ZS

X — X

刹车块类型

刹车块系列号, 为各型钻机所钻最大井深千米的第一个阿拉伯数字

刹车块代号

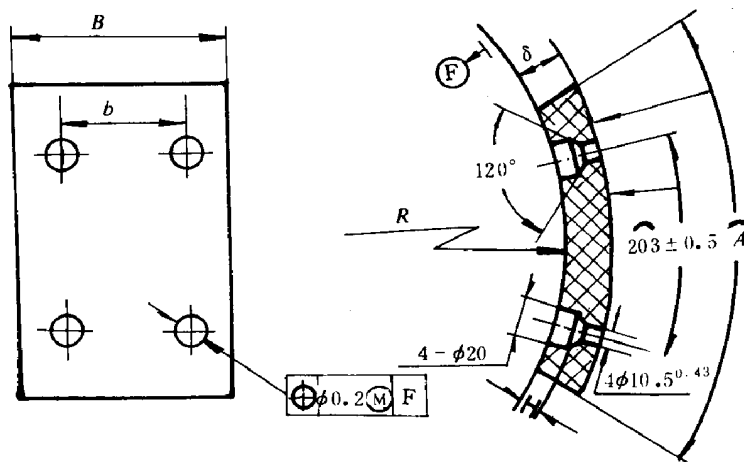


图 1 四螺钉孔刹车块

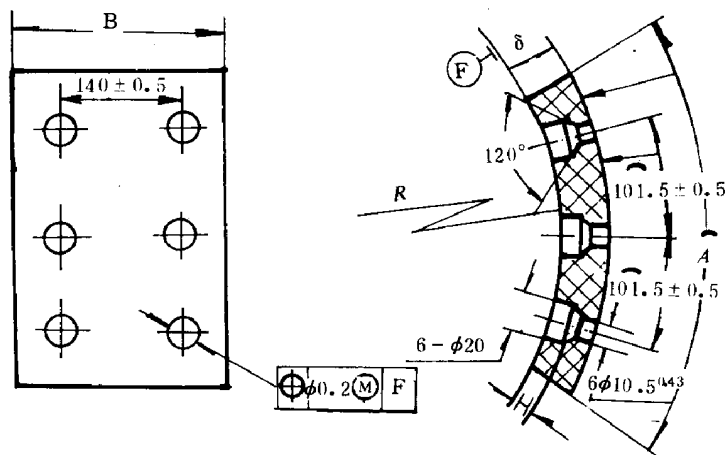


图 2 六螺钉孔刹车块

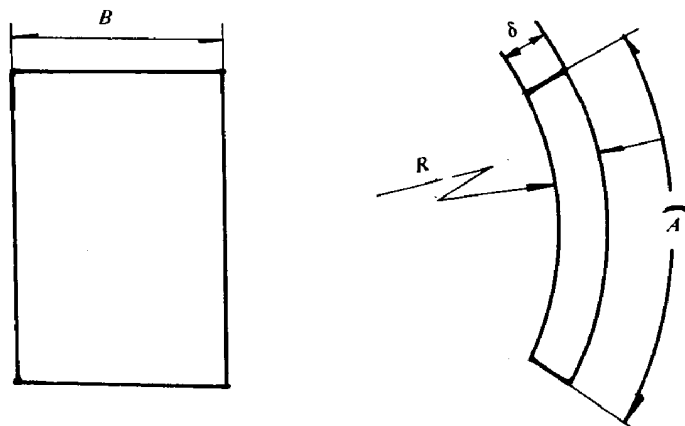


图 3 无螺钉孔刹车块

表 1

mm

序 号	型 号	R		A		B		δ		a		b		H	
		其本尺寸	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	基本尺寸	极限偏差
1	ZS2—M	534	± 5.50	305	± 4.00	203	+0.00 -2.00	26	± 1.00	173	± 0.50	127 140 ¹⁾	± 0.50	12	+0.00 -1.00
	ZS2—B			305 294 ¹⁾		254 220 ¹⁾		32				178		18	
2	ZS3—M	584 590 ¹⁾	± 5.50	305	± 4.00	254 220 ¹⁾	+0.00 -2.00	32	± 1.00	173	± 0.50	178	± 0.50	18	+0.00 -1.00
	ZS3—B			305 294 ¹⁾		254 220 ¹⁾									
3	ZS4—M	635	± 6.20	305	± 4.00	254 220 ¹⁾	+0.00 -2.00	32	± 1.00	173	± 0.50	178	± 0.50	18	+0.00 -1.00
	ZS4—B			305 294 ¹⁾		254 220 ¹⁾									
4	ZS6—M	685	± 6.20	305	± 4.00	254 220 ¹⁾	+0.00 -2.00	32	± 1.00	173	± 0.50	178	± 0.50	18	+0.00 -1.00
	ZS6—B			305 294 ¹⁾		254 220 ¹⁾									
5	ZS8 ²⁾	待发展													

注: 1) 为过渡尺寸, 新产品不得使用。

2) 待发展型号。

4.4 刹车块固定螺钉及螺钉孔塞子:

4.4.1 刹车块固定螺钉应符合图 4 的规定。

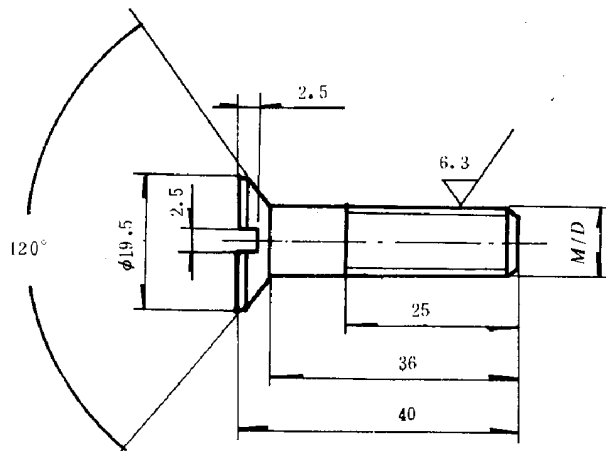


图 4 刹车块固定螺钉

4.4.2 刹车块螺钉孔塞子, 应符合图 5、表 2 的规定。

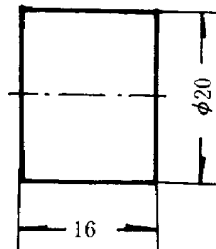


图 5 螺钉孔塞子
表 2

H	适用刹车块型号
11	ZS2-M, ZS2-B
16	ZS3~6-M, ZS3~6-B

5 技术要求

5.1 表面不应有起泡、龟裂、凸凹等影响使用的缺陷和损伤刹车轂的夹杂物。

5.2 模压型刹车块不得有大于宽 3mm、长 10mm 的掉块和缺边, 不得有大于长 3mm、宽 0.3mm 的裂缝, 不得有大于直径 3mm、深 1mm 的凹坑及高 1mm、直径 3mm 的凸起和剥离层。

5.3 编织型刹车块不得有松编和掉编。

5.4 刹车块性能应符合表 3 的规定。

5.5 固定螺钉材质可采用 H62 黄铜, 其机械性能应符合 GB 4424 的规定。

5.6 螺钉孔塞子材质应与刹车块材质相同。

表 3

刹车块类型	常温摩擦系数	热摩擦系数	密 度 g / cm ³	冲击功 J / cm ²	磨损率 × 10 ⁻⁷ mm / Nm
编 织 型	0.42 ^{+0.12} _{-0.07}	≥ 0.28	1.35~1.70	≥ 0.98	≤ 2.04
模 压 型	0.45 ^{+0.12} _{-0.07}	≥ 0.32	1.80~2.35	≥ 0.30	≤ 0.66
死端刹车块	0.27 ^{+0.12} _{-0.07}	≥ 0.20	2.00± 0.30		与之配套 的普通块 的 1 / 2

6 试验方法

6.1 摩擦试验设备及对偶

6.1.1 试验应在摩擦材料试验机上进行。

6.1.2 对偶摩擦盘的材质应与刹车毂的材质一致。调质硬度为 HB217~255。

6.1.3 对偶摩擦盘的表面上不得有肉眼可见气孔及砂眼。

6.1.4 摩擦盘摩擦表面不允许有磨损深度大于 0.2mm 的凹陷（环槽），每次试验前应用砂布打磨，并用丙酮擦洗摩擦表面，使之保持光洁。

6.2 试样及其制备

6.2.1 试样尺寸如图 6 所示：

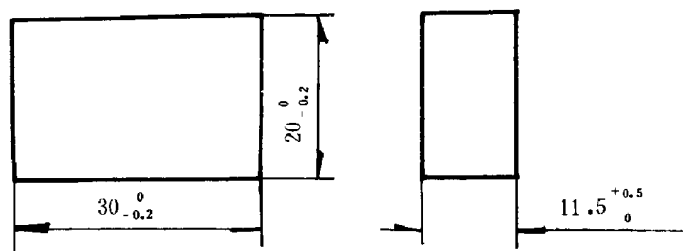


图 6 试样

6.2.2 试样应从样本的中部截取；

6.2.3 按 6.3 的规定对试样进行磨合，直至试样摩擦面上无砂轮磨痕为止；

6.2.4 试样的摩擦方向应与刹车块的实际摩擦方向一致。

6.3 试验条件

6.3.1 试样中心与对偶盘相对滑动线速度为 10.25m / s。

6.3.2 试验比压为 0.98MPa。

6.3.3 摩擦力用测力计（或 X-Y 函数记录仪）直接测出。

6.3.4 把焊有镍铬—镍铝热电偶（线径为 0.3mm）的银片（8mm×8mm×0.6mm），以 0.098～0.196N 的压力压在摩擦盘的摩擦表面上测量摩擦表面温度。银片应放在离旋转中心为 150mm 处试样摩擦轨迹的中心线上。

6.3.5 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。

6.4 试验步骤和方法

6.4.1 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 6.2 的要求安装在夹持架上。

6.4.2 第一次基准试验

待试样及摩擦盘摩擦面上的温度低于 100℃ 时，按 6.3 的规定进行第一次基准试验。当温度达到 150℃ 后，控制水冷使温度稳定在 150℃，从 1000 转开始每隔 500 转记录一次摩擦力（或摩擦系数），转数达 3000 转后停机。

6.4.3 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 的规定开机试验，自然升温，从 100℃ 开始，每隔 25℃ 记录一次摩擦力（或摩擦系数），温度升至 300℃ 时停机。将每次记录值填入附录 A（补充件）的表中。

6.4.4 磨损试验

6.4.4.1 待第一次衰退试验后的试样冷却至 50℃ 后，测量试样的厚度（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。同时测量试样的重量（精确到 0.01g）。记入附录 A（补充件）的表中。

6.4.4.2 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，在对偶盘表面温度为 200℃，转数为 3000 转时，按 6.4.4.1 条测量试样的厚度和重量。

6.4.5 第二次衰退试验。

在 100～300℃ 下进行第二次衰退试验，方法同 6.4.3。

6.4.6 恢复试验

对磨损试验后的试样按 6.4.2 的要求进行恢复试验。

6.4.7 摩擦计算

$$\mu = \frac{F}{P} = \frac{1}{1176} \times F \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：F——平均摩擦力，N；

P——正压力，N。

a. 常温摩擦系数：

$$\mu = \frac{1}{2}(\mu_1 + \mu_2) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：μ₁——第一次基准试验的平均摩擦系数；

μ₂——恢复试验的平均摩擦系数。

b. 热摩擦系数：

$$\mu = \frac{1}{7}(\mu_{\Sigma} + \mu_2) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: μ_{Σ} ——在第一次衰退试验和第二次衰退试验中, 取 250℃, 275℃, 300℃ 温度下共六个点摩擦系数之和。

c. 磨损率计算:

取线径 0.3m 转数 3000 转, 则有

$$K_h = 3.54 \times 10^{-4} \frac{\Delta H}{F} \quad (\text{mm} / \text{Nm}) \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$K_w = 3.54 \times 10^{-4} \frac{\Delta W}{F} \quad (\text{g} / \text{Nm}) \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中: ΔH ——每个试样平均线磨损量之和, mm;

ΔW ——两个试样重量磨损量之和, g;

F ——磨损试验中的平均摩擦力, N;

6.4.8 记录试验和计算结果。

将上述试验和计算结果填入附录 A (补充件)。

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 外观检验应符合 5.1, 5.2, 5.3 的规定。每批刹车块要全部检验, 具体规则参照本标准 5.1。

7.3 检验主要尺寸应符合表 1 的规定。

7.4 按 GB 5765 测冲击功; 按 JB 3937 测密度。应符合表 3 的规定。

7.5 按第 5 章的要求检验摩擦、磨损性能, 应符合表 3 的规定。

7.6 产品抽样以 1000 块为一批, 不足 1000 块时以一批计算。每批抽样本不得少于 2 块, 样本经检验不合格者, 则应加倍抽验, 仍不合格者, 则该批产品为不合格品。

8 标志、包装、运输、储存

8.1 产品非工作面应有生产厂的厂名、产品类型等标志, 死端刹车块应在刹车块四周自由表面上加注红色标志。

8.2 包装箱上应有下列标志:

制造厂厂名、产品名称、型号、规格及生产日期、毛重、净重等。

8.3 箱内应附有产品合格证、装箱单。

8.4 产品每五块装一箱, 每箱应为同一规格, 不带螺钉孔的产品应在装箱单的包装箱上注明“无螺钉孔”字样, 包装应防潮, 产品在运输和储存过程中应存放在干燥通风处, 不得日晒雨淋。

附录 A
检验记录表 (格式)
(补 充 件)

试 样		生 产 厂		工 作 号	
检 验 标 准 代 号		检 验 性 质		日 期	
磨 损 试 验		试后厚度, mm		磨损量, mm	
试前厚度, mm		磨 损 率, $\times 10^{-7}$ mm/Nm			
第一次基准试验 (150℃)		第二次基准试验 (150℃)			
转数	摩擦力 (N)	摩擦力 (N)	转数	摩擦力 (N)	摩擦系数 (μ)
1000			1000		
1500			1500		
2000			2000		
2500			2500		
3000			3000		
平均			平均		
第一次衰退试验		第二次衰退试验			
温度 $^{\circ}\text{C}$	摩擦力 (N)	温度 $^{\circ}\text{C}$	摩擦力 (N)	温度 $^{\circ}\text{C}$	摩擦系数 (μ)
100		100		100	
125		125		125	
150		150		150	
175		175		175	
200		200		200	
225		225		225	
250		250		250	
275		275		275	
300		300		300	
备注		实验人员			

附加说明:

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会提出并归口。

本标准由石油大学（华东）矿机应用摩擦学研究室负责起草。

本标准主要起草人翟玉生、周乐平、徐仁泉。

本标准公布实施后，SY5023—82 即行废止。