

ICS 75.180.10
E 92
备案号：27478—2010



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6072—2009

代替 SY/T 6072—1994, SY/T 5285—1991

钻修井用磨铣鞋

Milling tools for drilling and servicing

2009—12—01 发布

2010—05—01 实施

国家能源局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 结构型式与型号表示方法 1

4 结构与基本参数 2

5 要求 2

6 试验方法和检验规则 6

7 标志、包装、运输和贮存 7

前 言

本标准代替 SY/T 5285—1991《修井用铣鞋及磨鞋》和 SY/T 6072—1994《钻井用磨铣鞋》。

本标准与 SY/T 5285—1991 和 SY/T 6072—1994 相比，主要变化如下：

- 增加了“前言”；
- 将铣鞋和磨鞋统称为磨铣鞋，并对基本参数进行了合并整理；
- 减少了基本参数；
- 增加了规格；
- 增加了无损探伤要求和方法；
- 增加了硬度试验值；
- 修改了力学性能符号；
- 修改完善了力学性能要求值；
- 统一了性能试验方法和要求。

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化委员会 (SAC/TC96) 提出并归口。

本标准负责起草单位：石油工业井下工具质量监督检验中心。

本标准参加起草单位：贵州高峰石油机械有限责任公司、通化石油工具股份有限公司。

本标准主要起草人：蒲玲霞、李伯魁、张亚昌、王丽梅、杨忠祖、王海岩、姜永奎、刘凤梅。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SY/T 5285—1991；
- SY/T 6072—1994。

钻修井用磨铣鞋

1 范围

本标准规定了石油天然气工业钻修井用磨铣鞋（以下简称磨铣鞋）的结构型式、型号表示方法、基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于石油天然气工业钻修井用磨铣鞋的设计、制造和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法（GB/T 228—2002，eqv ISO 6892：1998）

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法（GB/T 229—2007，ISO 148-1：2006，*Metallic materials—Charpy pendulum impact test—Part 1:test method*, MOD）

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法（GB/T 231.1—2009，ISO 6506-1：2005，MOD）

GB/T 22512.2 石油天然气工业 旋转钻井设备 第2部分：旋转台肩式螺纹连接的加工与测量（GB/T 22512.2—2008，ISO 10424-2：2007，*Petroleum and natural gas industries—rotary drilling equipment—part 2:threading and gauging of rotary shouldered thread connections*, MOD）

JB/T 4730.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

JB/T 4730.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

3 结构型式与型号表示方法

3.1 结构型式

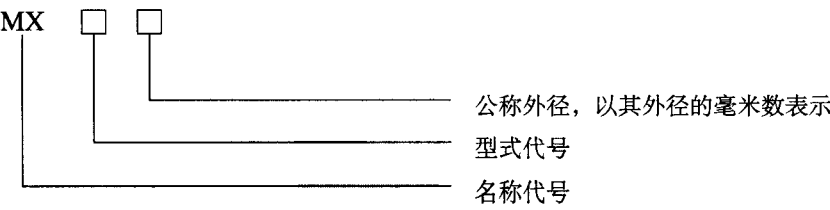
钻修井用磨铣鞋按其形状主要分为平底型、凹底型、梨型、锥型、领眼型、套铣型等。结构型式代号见表1。

表1 磨铣鞋结构型式及代号

结构型式	型式代号
平底型	P
凹底型	A
梨型	L
锥型	Z
领眼型	Y
套铣型	T

3.2 型号表示方法

钻修井用磨铣鞋的产品型号表示方法按下列顺序组成：



示例 1：公称外径为 121mm 的平底型磨铣鞋型号为 MXP 121。

示例 2：公称外径为 200mm 的套铣型磨铣鞋型号为 MXT 200。

4 结构与基本参数

4.1 平底型、凹底型、梨型、锥型磨铣鞋的结构如图 1 ~ 图 4 所示，基本参数见表 2。

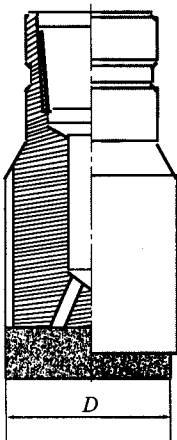


图 1 平底型磨铣鞋

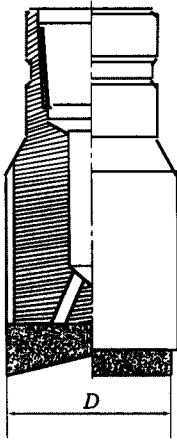


图 2 凹底型磨铣鞋

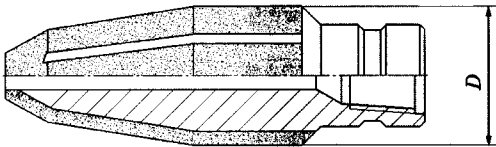


图 3 梨型磨铣鞋

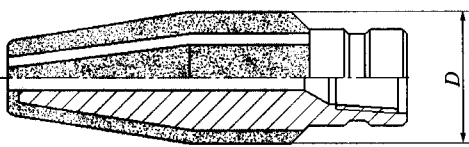


图 4 锥型磨铣鞋

4.2 领眼型磨铣鞋的结构如图 5 所示，基本参数见表 3。

4.3 套铣型磨铣鞋有锯齿式和平底式，其结构如图 6 和图 7 所示，基本参数见表 4。

5 要求

5.1 磨铣鞋本体材料经过热处理后，其力学性能应符合表 5 的要求。

5.2 接头螺纹的尺寸和精度应符合 GB/T 22512.2 的规定。

表 2 平底型、凹底型、梨型、锥型磨铣鞋的基本参数

公称外径 D mm	接头螺纹 ^a	适用井眼直径 mm
89	NC26, 2 ³ / ₈ REG	95.2 ~ 101.6
97		107.9 ~ 114.3
110	NC31, 2 ⁷ / ₈ REG, 3 ¹ / ₂ REG	117.5 ~ 127.0
121		130.0 ~ 139.7
130		142.9 ~ 152.4
140	NC38, 3 ¹ / ₂ REG, 4 ¹ / ₂ REG	155.6 ~ 165.1
156		168.0 ~ 187.3
178		190.5 ~ 209.5
200	NC50, 4 ¹ / ₂ REG	212.7 ~ 241.3
232		244.5 ~ 269.9
257	6 ⁵ / ₈ REG	273.0 ~ 295.3
279		298.5 ~ 317.5
295		320.6 ~ 346.1
330		349.3 ~ 406.4
381		406.4 ~ 444.5
406	7 ⁵ / ₈ REG	431.8 ~ 508
432		457.2 ~ 533.4
534		558.8 ~ 660
686		711.2 ~ 863.6
^a 为推荐接头螺纹。		

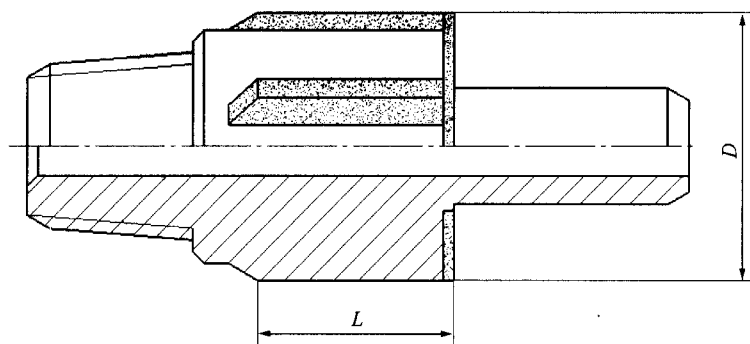


图 5 领眼型磨铣鞋

表 3 领眼型磨铣鞋的基本参数

公称外径 D mm	被磨铣管材外径 mm	翼长 L mm	接头螺纹 ^a	适用井眼直径 mm
97	73 ~ 89	≥ 150	NC26	107.9 ~ 114.3
121	90 ~ 102		≥ 200	NC31, 2 $\frac{7}{8}$ REG, 3 $\frac{1}{2}$ REG
130	100 ~ 160	142.9 ~ 152.4		
140	110 ~ 120	155.6 ~ 165.1		
156	127	3 $\frac{1}{2}$ REG		168.0 ~ 187.3
178	158 ~ 168	4 $\frac{1}{2}$ REG		190.5 ~ 209.5
200	168 ~ 178			212.7 ~ 241.3
232	194			244.5 ~ 269.9
257	210 ~ 219	≥ 250	6 $\frac{5}{8}$ REG	273.0 ~ 295.3
279	220 ~ 230			298.4 ~ 317.5
295	240 ~ 246	≥ 300		320.6 ~ 346.1
330	273			349.3 ~ 406.4
381	320			406.4 ~ 444.5

^a 为推荐接头螺纹。

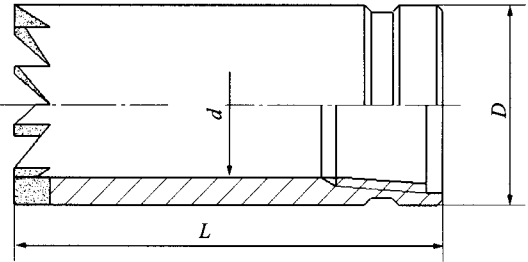


图 6 锯齿式套铣型磨铣鞋

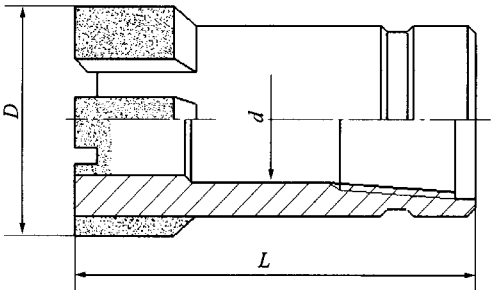


图 7 平底式套铣型磨铣鞋

表 4 套铣型磨铣鞋的基本参数

单位为毫米

公称外径 D	内径 d	长度 L	最小使用井眼	最大套铣管柱
117	99.57	500 ~ 1000	120.65	88.90
136	108.61		146.05	101.60
145	124.26		155.58	120.65
	121.36		155.58	117.48
	118.62		155.58	114.30
177	150.39		187.33	142.88
190	159.41		200.03	152.40
202	174.63		212.73	168.28
	171.83		212.73	165.10
	168.28		212.73	161.93
205	184.15		215.90	177.80
209	187.58		219.08	180.98
234	198.76		244.48	190.50
	193.68		244.48	187.33
240	207.01		250.83	200.03
256	224.41		266.70	215.90
	220.50		266.70	212.73
288	252.73		298.45	244.48
	247.90		298.45	238.13
313	276.35		323.85	266.70
	273.61		323.85	263.53
355	317.88		365.13	307.98
434	381.25		444.50	368.30
498	448.44		508.00	438.15
574	585.65		584.20	479.43

表 5 磨铣鞋本体材料热处理后的力学性能

公称外径 D mm	抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 R_{eL} MPa	断面收缩率 Z %	断后伸长率 A %	冲击韧性 A_{KV} J
≤ 178	686	490	45	14	39
> 178	980	835	45	12	63

- 5.3 磨铣鞋焊缝及堆焊部位应进行渗透探伤，线性缺陷长度不应超过 4mm；本体超声探伤，不应有超过 JB/T 4730.3 规定的锻件要求的二级缺陷。
- 5.4 磨铣鞋本体材料热处理后硬度应大于或等于 260HBW。
- 5.5 堆焊的耐磨材料应牢固，颗粒分布均匀。
- 5.6 平底型、凹底型、梨型、锥型、领眼型磨铣鞋的寿命不应低于 4h，或总进尺不应少于 6m。
- 5.7 接头螺纹表面应进行镀铜或磷化等处理。

6 试验方法和检验规则

6.1 试验方法

- 6.1.1 磨铣鞋本体材料的力学性能试验按 GB/T 228 和 GB/T 229 的规定进行。
- 6.1.2 接头螺纹的螺纹紧密距、螺距和锥度检验按 GB/T 22512.2 的规定进行。
- 6.1.3 焊缝及堆焊部位渗透探伤按 JB/T 4730.5 的规定进行；本体超声探伤按 JB/T 4730.3 的规定进行。
- 6.1.4 磨铣鞋本体材料硬度试验按 GB/T 231.1 的规定进行。
- 6.1.5 堆焊耐磨材料的颗粒分布均匀度用目视方法检验。
- 6.1.6 磨铣鞋的性能试验应在模拟试验台上按以下规定进行：
- a) 磨铣对象：选用钢级为 J55 的油管或套管（或相当钢级）、壁厚不小于 5mm 的管材。
 - b) 将选定的磨铣对象固定在模拟试验台上，再将磨铣鞋接在试验台钻杆上，然后按表 6 规定的试验参数进行试验。

表 6 性能试验参数

产品名称	钻压 kN	转速 r/min
平底型、凹底型磨铣鞋	20 ~ 40	60 ~ 100
梨型、锥型磨铣鞋	5 ~ 20	40 ~ 50
领眼型磨铣鞋	5 ~ 30	60 ~ 100

- c) 磨铣时，钻压由小到大，速度由慢到快，逐渐增加；正常磨铣时速度均匀；遇到憋钻，可上提钻杆，重新加压；在磨铣过程中加排量适当冷却。
- d) 试验结束条件：
 - 1) 达到 5.6 规定的寿命或总进尺。
 - 2) 铣速度低于 0.3m/h。
- e) 试验后检查其寿命或总进尺，应符合 5.6 的规定。

6.2 检验规则

6.2.1 出厂检验。

6.2.1.1 产品应由制造厂质量部门检验合格，并附有产品合格证后，方可出厂。

6.2.1.2 出厂检验项目：

- a) 结构参数。
- b) 接头螺纹紧密距、螺距、锥度。
- c) 本体超声探伤。
- d) 本体硬度。

- e) 堆焊耐磨材料的颗粒分布均匀度。
- f) 接头螺纹表面处理。

6.2.2 型式试验。

6.2.2.1 有下列情况之一时，应进行型式试验。

- a) 新产品试制或老产品转型生产的定型鉴定。
- b) 产品的结构、材料、工艺有较大改进，可能影响产品性能时。
- c) 产品停产两年以上，又重新恢复生产时。
- d) 逐年累计生产达 300 套以上时。

6.2.2.2 型式检验项目：

- a) 结构参数。
- b) 本体材料力学性能试验。
- c) 接头螺纹紧密距、螺距、锥度。
- d) 焊缝及堆焊部位渗透探伤，本体超声探伤。
- e) 本体硬度。
- f) 堆焊耐磨材料的颗粒分布均匀度。
- g) 接头螺纹表面处理。
- h) 性能试验。

6.2.3 型式试验应从出厂检验合格的产品中随机抽取。按 6.2.2.2 的规定项目检验，如有一项指标不合格，则判定型式检验不通过。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 产品应在标志槽内或接头非工作表面做如下标记：

- a) 产品型号及接头螺纹代号。
- b) 制造厂名称或商标。
- c) 产品编号或出厂日期。

7.2 产品包装时，接头螺纹应涂防锈油脂，并戴保护器。

7.3 产品出厂技术文件包括：

- a) 产品合格证。
- b) 使用说明书。
- c) 装箱单。

7.4 产品包装为箱装，包装箱外应做如下标记：

- a) 收货站及收货单位名称。
- b) 制造厂名称及地址。
- c) 产品型号、名称及数量。
- d) 包装箱尺寸（长 × 宽 × 高），mm × mm × mm。
- e) 毛重或净重，kg。
- f) 出厂年、月。

7.5 产品在运输和贮存过程中应清洁、干燥、通风，以防生锈。严禁摔、碰、挤及接触酸、碱、盐等腐蚀性物质。