

ICS 75.180.10

E 92

备案号：22011—2007

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5144—2007

代替 SY/T 5144—1997

钻 铤

Drill collar

2007—10—08 发布

2008—03—01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 类型与代号	1
4 尺寸规格	2
4.1 基本尺寸	2
4.2 螺纹连接部位应力分散槽	3
4.3 低扭矩结构	5
4.4 螺纹	6
4.5 螺旋槽尺寸	6
4.6 螺纹连接形式	7
5 技术要求	7
5.1 制造工艺	7
5.2 表面质量	8
5.3 化学成分	8
5.4 机械性能	8
5.5 磁性能	9
5.6 腐蚀性能	9
5.7 中心偏心度	9
6 试验方法与检验规则	9
6.1 检验抽样	9
6.2 化学成分分析	9
6.3 机械性能试验	9
6.4 磁性能测量方法	9
6.5 晶间腐蚀试验	10
6.6 通径检验	10
6.7 直线度测量方法	10
6.8 壁厚检验	10
6.9 螺旋槽尺寸检验	10
6.10 螺纹检验	10
6.11 无损检验	10
7 防护、标志及包装	11
附录 A (规范性附录) 钻铤螺纹尺寸	12
附录 B (规范性附录) 圆柱形拉伸试样尺寸	14
附录 C (规范性附录) 超声波探伤检验方法	15

前 言

本标准代替 SY/T 5144—1997《钻铤》。

本标准参考了美国石油学会标准 API Spec 7《旋转钻柱构件规范》(2001年11月,第40版)的有关技术内容。

本标准与 SY/T 5144—1997 相比,主要变化如下:

- 在第2章“规范性引用文件”中更新了部分引用标准的年号,新增了 GB/T 231.1—2002《金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法》、GB/T 231.2—2002《金属布氏硬度试验 第2部分:硬度计的检验与校准》、GB/T 231.3—2002《金属布氏硬度试验 第3部分:标准硬度块的标定》、GB/T 4336—2002《碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)》;
- 在第4章“尺寸规格”中,完善了“螺纹连接部位应力分散槽”的说明,新增了4.3“低扭矩结构”和4.6“螺纹连接形式”,修正了表2的“外径范围”值和表3“外螺纹件的槽直径”值,并将相应的序号顺次做了调整;
- 在第5章“技术要求”的5.4“机械性能”中,对可作为机械性能试样的钻铤进行了明确说明;
- 在第6章“试验方法与检验规则”中,对钻铤磁性能的试验方法和C型钻铤的通路尺寸进行了补充说明;
- 在第7章“防护、标志及包装”中增加C型钻铤还应打印出无磁性标识的规定;
- 为使用方便,英制单位数值标注在对应国际单位数值后的括号内。

本标准的附录A、附录B、附录C都是规范性附录。

本标准由石油管材专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国石油天然气集团公司管材研究所。

本标准主要起草人:李晨、樊治海、葛明君、方伟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- SY 5144—86, SY/T 5144—1997;
- SY 5145—86。

钻 铤

1 范围

本标准规定了钻铤的类型、规格、技术要求、试验方法、防护、标志及包装要求。
本标准适用于石油天然气钻井工程用钻铤的设计、制造及验收。

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 222—2006 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法

GB/T 231.1—2002 金属布氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 231.2—2002 金属布氏硬度试验 第2部分：硬度计的检验与校准

GB/T 231.3—2002 金属布氏硬度试验 第3部分：标准硬度块的标定

GB/T 4334.5—2000 不锈钢 硫酸—硫酸铜腐蚀试验方法

GB/T 4336—2002 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法（常规法）

GB/T 9253.1—1999 石油钻杆接头螺纹

SY/T 5290—2000 石油钻杆接头

API Spec 7: 2001 旋转钻柱构件规范

3 类型与代号

3.1 钻铤可根据材料分为普通钻铤和毛磁钻铤（C型）两种形式。

3.1.1 普通钻铤：

A型（圆柱式）：用普通合金钢制成的、管体横截面内外皆为圆形的钻铤，代号为ZT。

B型（螺旋式）：用普通合金钢制成的、管体外表面具有螺旋槽的钻铤。根据螺旋槽不同又分为两种形式，即I型和II型，代号分别为LTI和LTII。

3.1.2 无磁钻铤（C型）：用磁导率很低的合金钢制成的、管体横截面内外皆为圆形的钻铤，代号为WT。

3.2 钻铤的结构应符合图1、图2、图3规定。

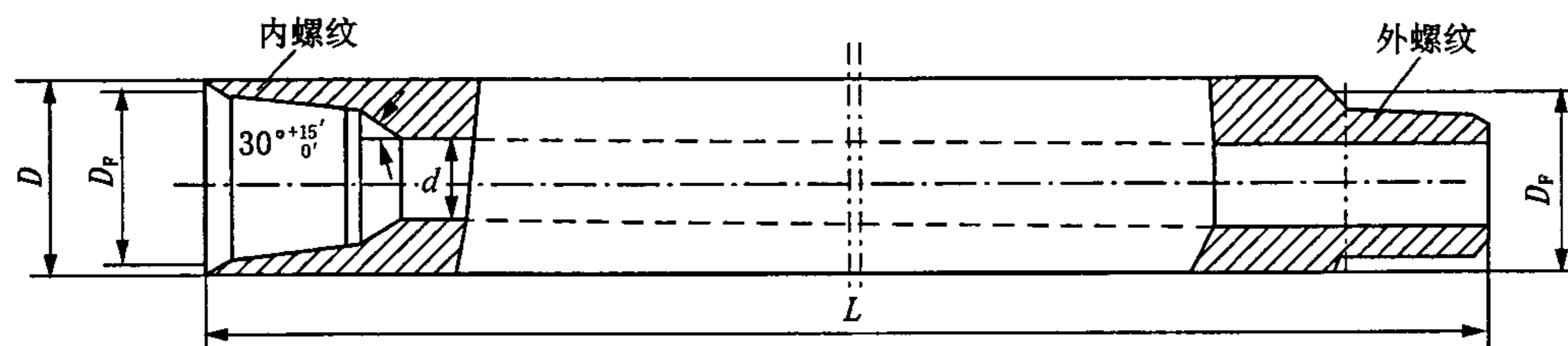


图1 A, C型钻铤结构

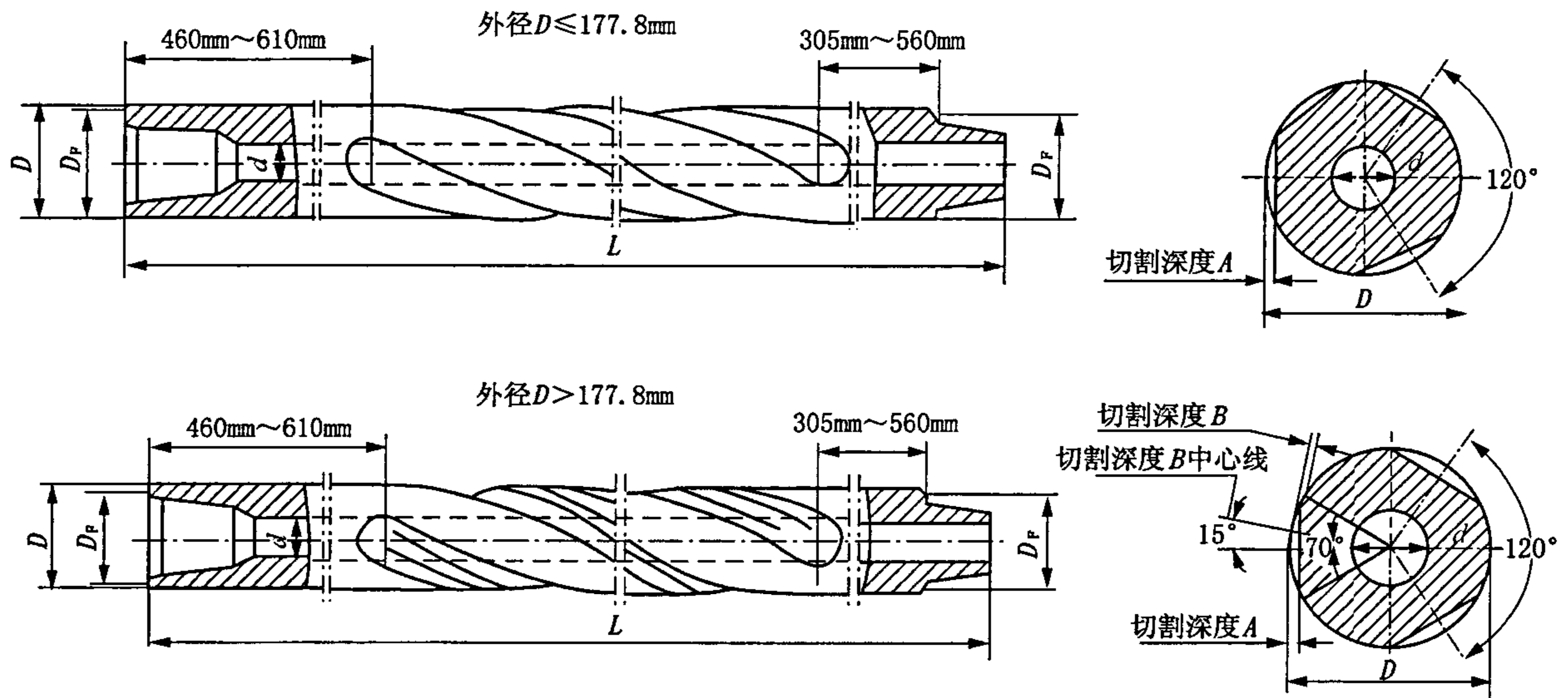


图2 B I型钻铤结构

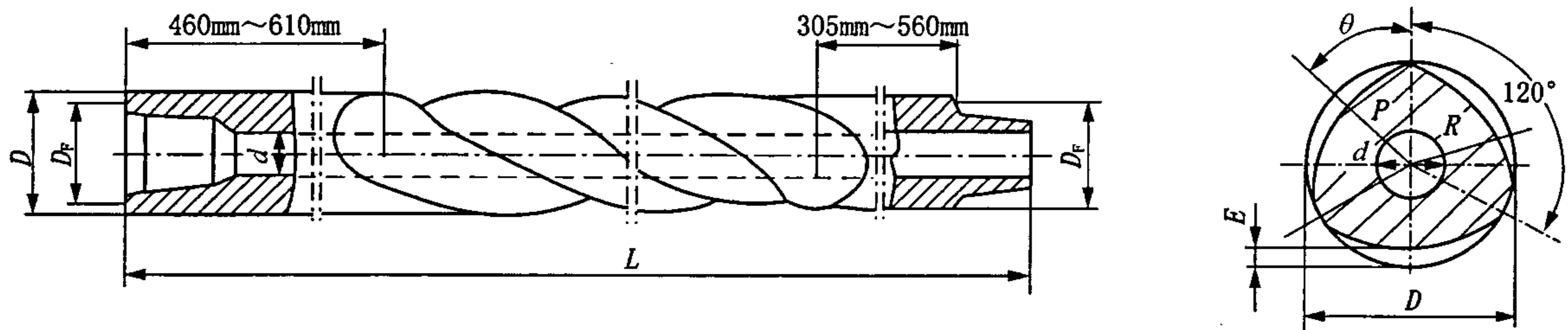
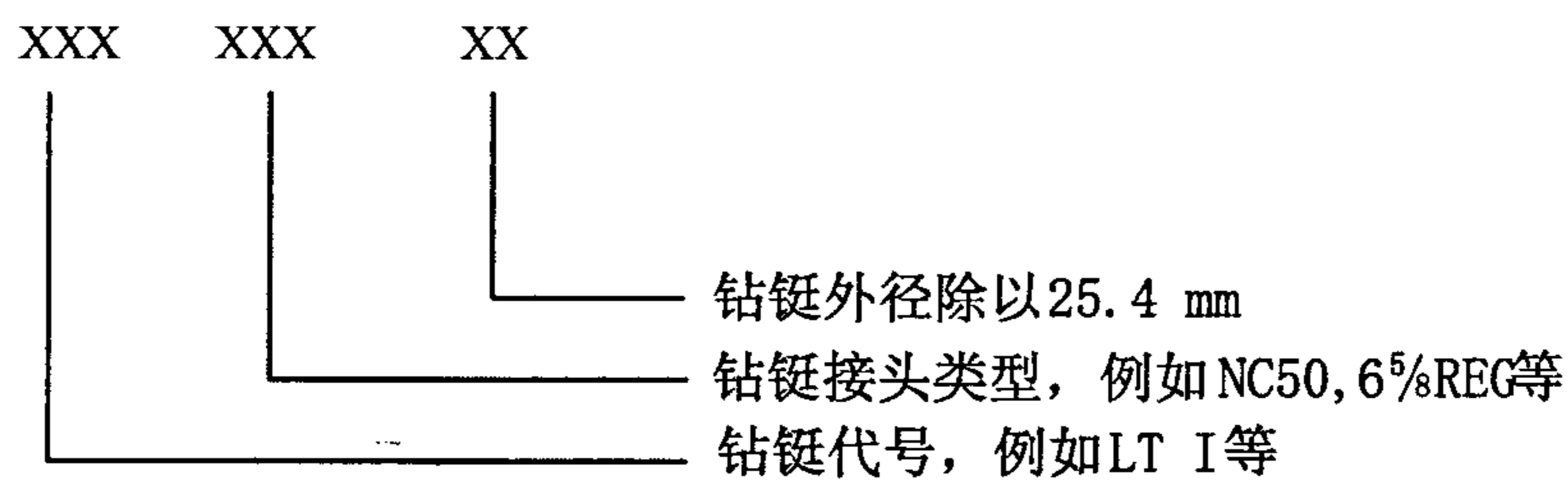


图3 B II型钻铤结构

3.3 钻铤标记按下列原则：



4 尺寸规格

4.1 基本尺寸

4.1.1 钻铤的尺寸规格应符合表 1 规定。

4.1.2 钻铤的主要尺寸偏差应符合表 2 规定。

4.1.3 钻铤全长直度偏差最大为全长尺寸乘以 0.52 mm/m (1/16 in), 两端 2 m 内的直度偏差最大为 2.0 mm。

示例：30 ft (9.14 m) 长的钻铤，与直线的最大偏差是：

$$30 \times \frac{1}{160} = \frac{3}{16} (\text{in}) (4.76 \text{ mm})$$

4.1.4 钻铤的壁厚差应小于或等于公称壁厚的 12%，但 C 型钻铤两端部壁厚差应小于或等于理论

计算壁厚的 12%，或小于或等于 4.78 mm，选取较小者；并包括 5.2.1 规定的表面修磨量。壁厚差指在管体同一横截面上最大壁厚与最小壁厚之差。

表 1 钻铤的尺寸规格

钻铤螺纹 型 号	外径 D		内径 d		长度 L		台肩倒角直径 D_F		参考的弯 曲强度比 ^b
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	
NC23-31 ^a (试行)	79.4	3 $\frac{1}{8}$	31.8	1 $\frac{1}{4}$	9150	30	76.2	3	2.57 : 1
NC26-35 (2 $\frac{3}{8}$ IF ^a)	88.9	3 $\frac{1}{2}$	38.1	1 $\frac{1}{2}$	9150	30	82.9	3 $\frac{17}{64}$	2.42 : 1
NC31-41 (2 $\frac{7}{8}$ IF)	104.8	4 $\frac{1}{8}$	50.8	2	9150	30 或 31	100.4	3 $\frac{61}{64}$	2.43 : 1
NC35-47	120.7	4 $\frac{3}{4}$	50.8	2	9150	30 或 31	114.7	4 $\frac{33}{64}$	2.58 : 1
NC38-50 (3 $\frac{1}{2}$ IF)	127.0	5	57.2	2 $\frac{1}{4}$	9150	30 或 31	121.0	4 $\frac{49}{64}$	2.38 : 1
NC44-60	152.4	6	57.2	2 $\frac{1}{4}$	9150 或 9450	30 或 31	144.5	5 $\frac{11}{16}$	2.49 : 1
NC44-60	152.4	6	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	144.5	5 $\frac{11}{16}$	2.84 : 1
NC44-62	158.8	6 $\frac{1}{4}$	57.2	2 $\frac{1}{4}$	9150 或 9450	30 或 31	149.2	5 $\frac{7}{8}$	2.91 : 1
NC46-62 (4IF)	158.8	6 $\frac{1}{4}$	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	150.0	5 $\frac{29}{32}$	2.63 : 1
NC46-65 (4IF)	165.1	6 $\frac{1}{2}$	57.2	2 $\frac{1}{4}$	9150 或 9450	30 或 31	154.8	6 $\frac{3}{32}$	2.76 : 1
NC46-65 (4IF)	165.1	6 $\frac{1}{2}$	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	154.8	6 $\frac{3}{32}$	3.05 : 1
NC46-67 (4IF)	171.4	6 $\frac{3}{4}$	57.2	2 $\frac{1}{4}$	9150 或 9450	30 或 31	159.5	6 $\frac{9}{32}$	3.18 : 1
NC50-67 ^c (4 $\frac{1}{2}$ IF)	171.4	6 $\frac{3}{4}$	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	159.5	6 $\frac{9}{32}$	2.37 : 1
NC50-70 (4 $\frac{1}{2}$ IF)	177.8	7	57.2	2 $\frac{1}{4}$	9150 或 9450	30 或 31	164.7	6 $\frac{31}{64}$	2.54 : 1
NC50-70 (4 $\frac{1}{2}$ IF)	177.8	7	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	164.7	6 $\frac{31}{64}$	2.73 : 1
NC50-72 (4 $\frac{1}{2}$ IF)	184.2	7 $\frac{1}{4}$	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	169.5	6 $\frac{43}{64}$	3.12 : 1
NC56-77	196.8	7 $\frac{3}{4}$	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	185.3	7 $\frac{19}{64}$	2.70 : 1
NC56-80	203.2	8	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	190.1	7 $\frac{31}{64}$	3.02 : 1
6 $\frac{5}{8}$ REG ^a	209.6	8 $\frac{1}{4}$	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	195.7	7 $\frac{45}{64}$	2.93 : 1
NC61-90	228.6	9	71.4	2 $\frac{13}{16}$	9150 或 9450	30 或 31	212.7	8 $\frac{3}{8}$	3.17 : 1
7 $\frac{5}{8}$ REG	241.3	9 $\frac{1}{2}$	76.2	3	9150 或 9450	30 或 31	223.8	8 $\frac{13}{16}$	2.81 : 1
NC70-97	247.6	9 $\frac{3}{4}$	76.2	3	9150 或 9450	30 或 31	232.6	9 $\frac{5}{32}$	2.57 : 1
NC70-100	254.0	10	76.2	3	9150 或 9450	30 或 31	237.3	9 $\frac{11}{32}$	2.81 : 1
8 $\frac{5}{8}$ REG	279.4	11	76.2	3	9150 或 9450	30 或 31	266.7	10 $\frac{1}{2}$	2.84 : 1

^a 钻铤螺纹类型：NCXX—数字型，IF—内平型，REG—正规型，括号内是可以互换的钻铤螺纹类型。
^b 弯曲强度比：内螺纹危险断面抗弯截面模数与外螺纹危险断面抗弯截面模数之比。
^c 仅适用于 C 型钻铤。

4.2 螺纹连接部位应力分散槽

如需方要求螺纹连接部位带应力分散槽，可按图 4、图 5 和表 3 规定加工，也可由需方自定。

注 1：实验室疲劳试验与实际使用条件下的试验表明，在外螺纹台肩和内螺纹根部处减轻应力集中的结构均能产生有利效果，建议在应力集中易产生疲劳破坏之处，应有应力释放槽，且这些表面和螺纹根部按 API 规范测量合格后进行冷加工。冷加工后的螺纹测量紧密距会发生变化，API 测量连接的冷加工，甚至造成测量

紧密距不合格,但这不会影响连接的互换性,而可改善连接性能。因此,若冷加工前符合 API 规范,则该连接就可以标志。在这种情况下,该连接还是应用带圆点的字母“CW”打印,表示其螺纹在检测后经过冷加工,该标志在连接上的位置应如下:

外螺纹连接——外螺纹的端部;

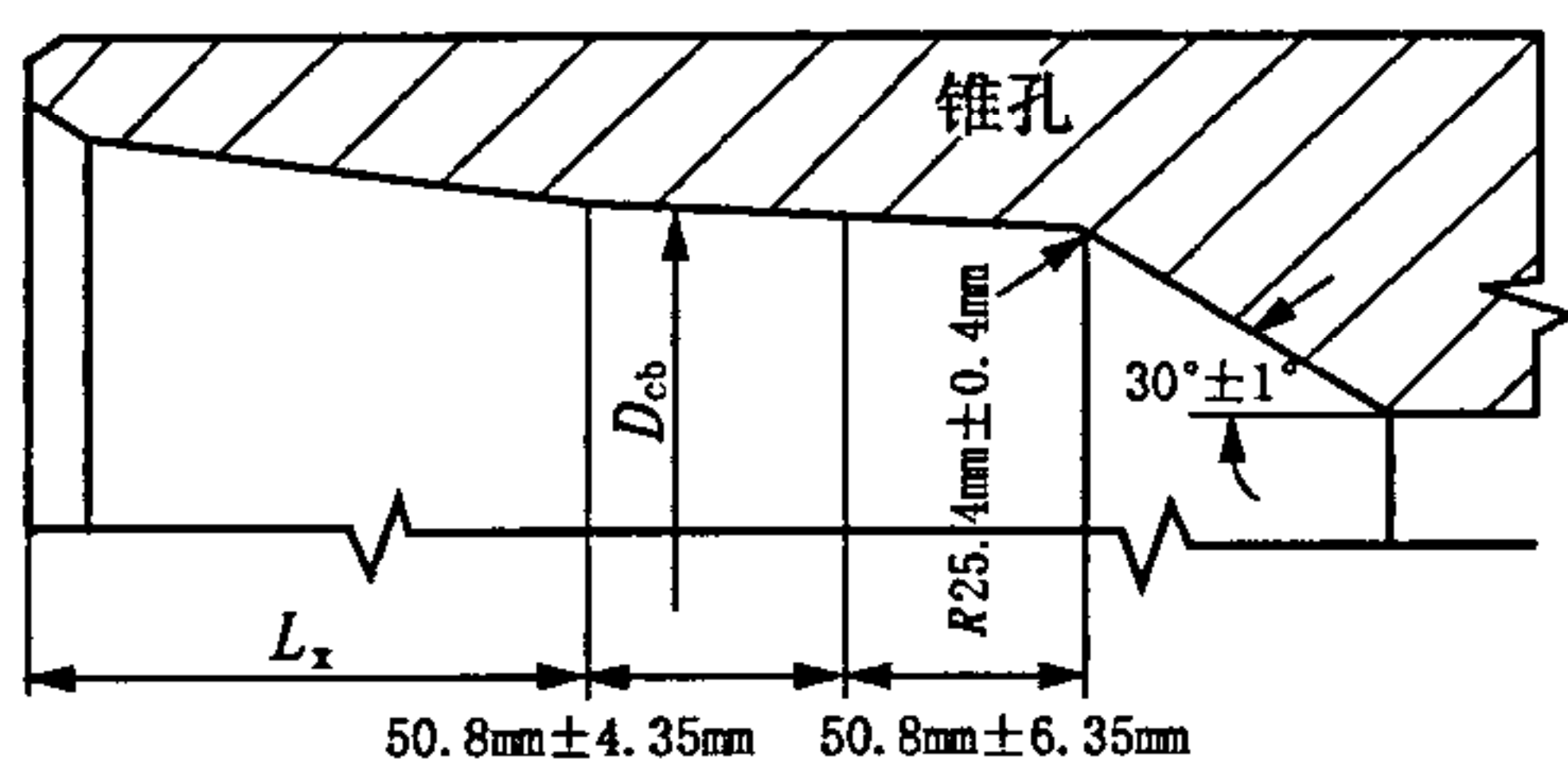
内螺纹连接——在内螺纹的扩锥孔内。

注 2: 对于内螺纹连接的孔背应力释放槽是推荐性的,但在图 5 中所示的应力释放槽是有利于应力释放的,它包括另一种孔背设计。

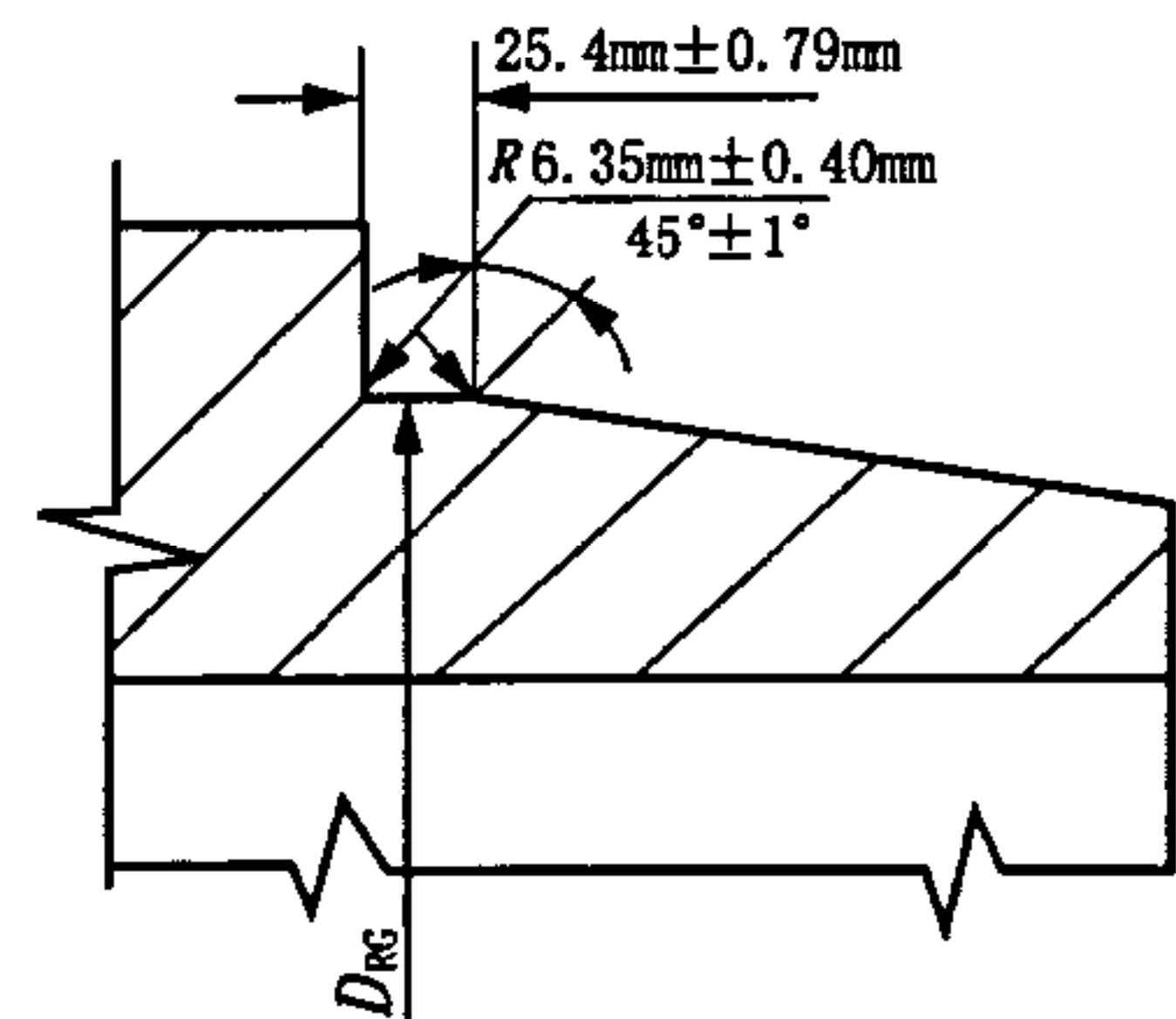
表 2 钻铤的主要尺寸偏差

外径范围		外径 D		外径差 ^a		内径 d	长度 L	台肩倒角直径 D_F
mm	in	mm	in	mm	in	mm	mm	mm
≤ 88.9	$\leq 3 \frac{1}{2}$	+1.19 0	$\frac{3}{64}$ 0	$4 \leq 0.89$	0.035	+1.6 0	± 152.4 ($+152.4$ 0) ^b	± 0.4
$> 88.9 \sim 114.3$	$> 3 \frac{1}{2} \sim 4 \frac{1}{2}$	+1.59 0	$\frac{1}{16}$ 0	≤ 1.17	0.046			
$> 114.3 \sim 139.7$	$> 4 \frac{1}{2} \sim 5 \frac{1}{2}$	+1.98 0	$\frac{5}{64}$ 0	≤ 1.47	0.058			
$> 139.7 \sim 165.1$	$> 5 \frac{1}{2} \sim 6 \frac{1}{2}$	+3.18 0	$\frac{1}{8}$ 0	≤ 1.78	0.070			
$> 165.1 \sim 209.55$	$> 6 \frac{1}{2} \sim 8 \frac{1}{4}$	+3.97 0	$\frac{5}{32}$ 0	≤ 2.16	0.085			
$> 209.55 \sim 241.3$	$> 8 \frac{1}{4} \sim 9 \frac{1}{2}$	+4.76 0	$\frac{3}{16}$ 0	≤ 2.54	0.100			
> 241.3	$> 9 \frac{1}{2}$	+6.35 0	$\frac{1}{4}$ 0	≤ 3.05	0.120			

^a 该“外径差”指同一横截面上测量的最大与最小外径之差,而且不包括 5.2.1 规定的表面修磨量。
^b 仅适用于 C 型钻铤。

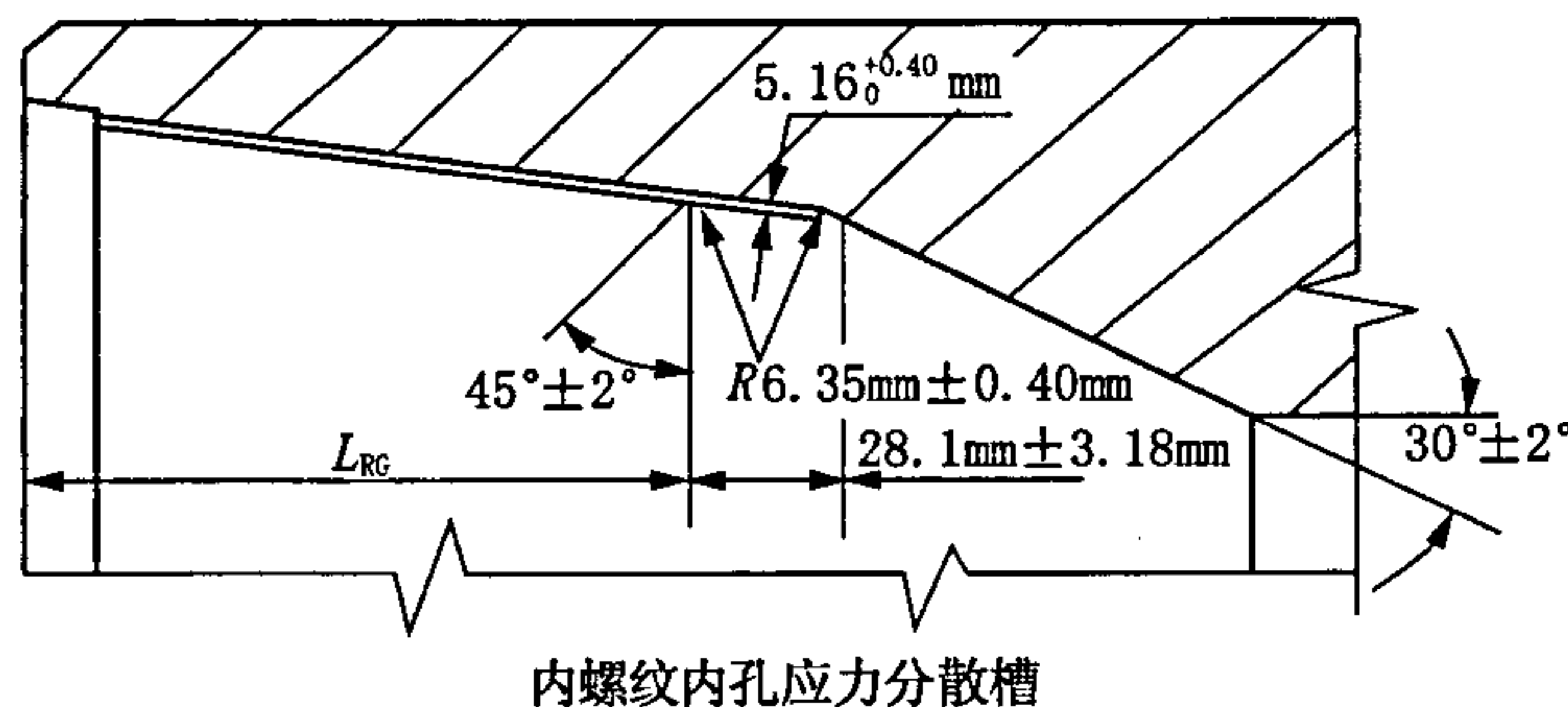


a) 内螺纹内孔应力分散槽



b) 外螺纹应力分散槽

图 4 螺纹连接部位应力分散槽



内螺纹内孔应力分散槽

图 5 替代的内螺纹连接部位应力分散槽

表 3 钻铤连接部位应力分散结构

钻铤螺纹类型	内螺纹台肩面至最后一牙刻痕长度 L_x		内螺纹件圆柱段直径 D_{cb}		内螺纹圆柱段后的锥孔锥度 T. P. F		外螺纹件的槽直径 D_{RG}		可替代内螺纹台肩面至应力分散槽长度 L_{RG}	
	mm ± 1.59	in $\pm \frac{1}{16}$	mm +0.40 -0.0	in $+\frac{1}{64} - 0$	mm/m ± 20.83	in/ft $\pm \frac{1}{4}$	mm +0.0 -0.79	in +0 -0.031	mm +0.0 -3.18	in $+0 - \frac{1}{8}$
NC35	82.6	3 $\frac{3}{4}$	82.15	3 $\frac{15}{64}$	166.67	2	82.07	3.231	85.73	3 $\frac{3}{8}$
NC38 (3 $\frac{1}{2}$ IF)	88.9	3 $\frac{1}{2}$	88.11	3 $\frac{15}{32}$	166.67	2	89.10	3.508	92.08	3 $\frac{5}{8}$
NC40	101.6	4	92.87	3 $\frac{21}{32}$	166.67	2	95.81	3.772	104.78	4 $\frac{1}{8}$
NC44	101.6	4	101.60	4	166.67	2	104.57	4.117	104.78	4 $\frac{1}{8}$
NC46 (4 IF)	101.6	4	106.76	4 $\frac{13}{64}$	166.67	2	109.88	4.326	104.78	4 $\frac{1}{8}$
NC50 (4 $\frac{1}{2}$ IF)	101.6	4	117.48	4 $\frac{5}{8}$	166.67	2	120.45	4.742	104.78	4 $\frac{1}{8}$
NC56	114.3	4 $\frac{1}{2}$	121.84	4 $\frac{51}{64}$	250.00	3	134.04	5.277	117.48	4 $\frac{5}{8}$
NC61	127.0	5	132.95	5 $\frac{15}{64}$	250.00	3	148.31	5.839	130.18	5 $\frac{1}{8}$
NC70	139.7	5 $\frac{1}{2}$	152.00	5 $\frac{63}{64}$	250.00	3	170.54	6.714	142.88	5 $\frac{5}{8}$
NC77	152.4	6	166.29	6 $\frac{35}{64}$	250.00	3	188.01	7.402	155.58	6 $\frac{1}{8}$
4 $\frac{1}{2}$ FH	88.9	3 $\frac{1}{2}$	96.44	3 $\frac{61}{64}$	250.00	3	106.17	4.180	92.08	3 $\frac{5}{8}$
4 $\frac{1}{2}$ REG	95.25	3 $\frac{3}{4}$	94.46	3 $\frac{23}{32}$	250.00	3	101.93	4.013	98.43	3 $\frac{7}{8}$
5 $\frac{1}{2}$ REG	108.0	4 $\frac{1}{4}$	114.30	4 $\frac{1}{2}$	250.00	3	123.67	4.869	111.13	4 $\frac{3}{8}$
6 $\frac{3}{8}$ REG	114.3	4 $\frac{1}{2}$	134.14	5 $\frac{9}{32}$	166.67	2	137.59	5.417	117.48	4 $\frac{5}{8}$
7 $\frac{7}{8}$ REG	120.7	4 $\frac{3}{4}$	148.83	5 $\frac{55}{64}$	250.00	3	161.26	6.349	123.83	4 $\frac{7}{8}$
8 $\frac{7}{8}$ REG	123.8	4 $\frac{7}{8}$	172.24	6 $\frac{25}{32}$	250.00	3	185.45	7.301	127.00	5

注：NC23, NC26 (2 $\frac{3}{8}$ IF), NC31 (2 $\frac{7}{8}$ IF) 螺纹因壁薄而不带连接部位应力分散结构。

4.3 低扭矩结构

当钻铤加工成超过 266.7 mm (10 $\frac{1}{2}$ in) 外径时, 8 $\frac{5}{8}$ REG 连接的扩孔表面应符合图 6 所示的尺寸。

注：应力释放结构将引起接头的强度和截面模量稍有下降, 但大多数在这种情况下, 降低疲劳失效的因素抵消了截面积的减小, 对预期有异常高负荷的情况宜对这一影响进行计算。

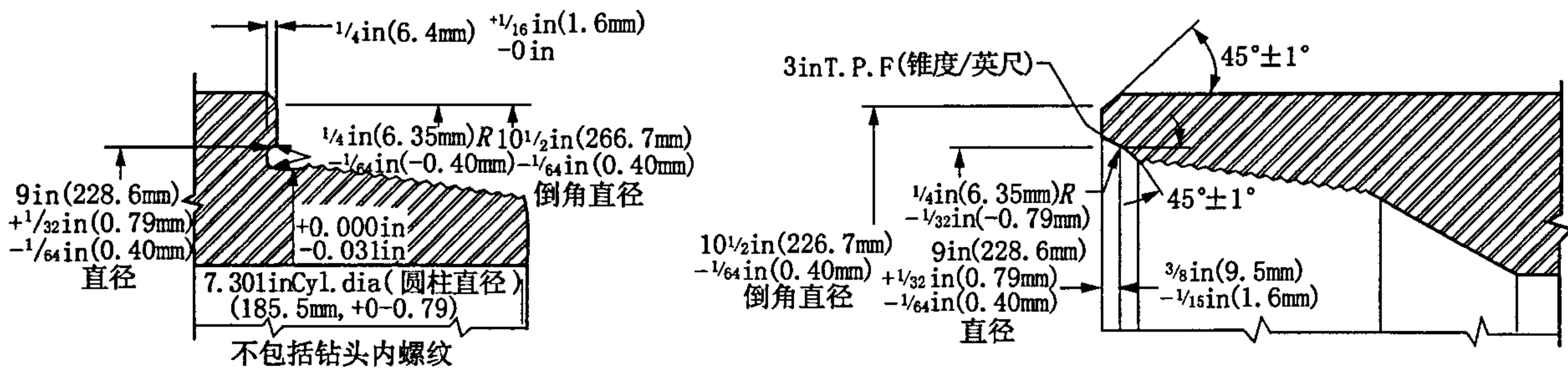


图 6 在外径大于 266.7 mm (10 $\frac{1}{2}$ in) (不包括钻头内螺纹) 加工 8 $\frac{5}{8}$ REG 常规型接头低扭矩结构

4.4 螺纹

4.4.1 螺纹牙型尺寸应符合 GB/T 9253.1—1999 中第 4 章的规定。

4.4.2 螺纹尺寸偏差应符合 GB/T 9253.1—1999 中第 5 章的规定。

4.4.3 钻铤螺纹尺寸应符合附录 A 规定，替代的其他形式螺纹尺寸见 GB/T 9253.1—1999 中的表 2。内螺纹完整螺纹长度 L_{BT} 不小于最大外螺纹长度 L_{PC} 加 3.2 mm。

4.4.4 钻铤螺纹实测紧密距应符合 GB/T 9253.1—1999 的规定。

4.5 螺旋槽尺寸

B 型钻铤的螺旋槽尺寸应符合表 4、表 5 规定。

表 4 B I 型钻铤的螺旋槽尺寸

外径 D		切削深度 A mm	导程 ± 25.4 mm	切削深度 B mm
mm	in			
98.4	$3\frac{7}{8}$	4.0 ± 0.79	914	
101.6~111.1	$4 \sim 4\frac{3}{8}$	4.8 ± 0.79	914	
114.3~130.2	$4\frac{1}{2} \sim 5\frac{1}{8}$	5.6 ± 0.79	965	
133.4~146.1	$5\frac{1}{4} \sim 5\frac{3}{4}$	6.4 ± 0.79	1067	
149.2~161.9	$5\frac{7}{8} \sim 6\frac{3}{8}$	7.1 ± 1.59	1067	
165.1~177.8	$6\frac{1}{2} \sim 7$	7.9 ± 1.59	1168	
181.0~200.0	$7\frac{1}{8} \sim 7\frac{7}{8}$	8.7 ± 1.59	1626	
203.2~225.4	$8 \sim 8\frac{7}{8}$	9.5 ± 1.59	1727	6.4 ± 0.79
228.6~250.8	$9 \sim 9\frac{7}{8}$	10.3 ± 2.37	1829	7.1 ± 1.59
254.0~276.2	$10 \sim 10\frac{7}{8}$	11.1 ± 2.37	1930	7.9 ± 1.59
279.4	11	11.9 ± 2.37	2032	8.7 ± 1.59

注：BI 型钻铤有 3 个螺旋槽，右旋，均布。

表 5 B II 型钻铤的螺旋槽尺寸

外径 D		最大切削深度 $E = 2e^a$ mm	导程 ± 25.4 mm
mm	in		
120.7	$4\frac{3}{4}$	4.8	1000
155.6	$6\frac{1}{8}$	6.4	
158.8	$6\frac{1}{4}$	6.4	
171.5	$6\frac{3}{4}$	7.1	
184.2	$7\frac{1}{4}$	7.9	
190.5	$7\frac{1}{2}$	7.9	
196.9	$7\frac{3}{4}$	7.9	
203.2	8	9.5	
209.6	$8\frac{1}{4}$	9.5	
215.9	$8\frac{1}{2}$	9.5	

表 5 (续)

外径 D		最大切削深度 $E = 2e^a$ mm	导程 ± 25.4 mm
mm	in		
228.6	9	9.5	1000
241.3	9½	11.9	
254.0	10	11.9	

注：BII 型钻铤有 3 个螺旋槽，右旋，均布。

^a BII 型钻铤外轮廓曲线方程：

$$\rho = R - e (1 - \cos 3\theta)$$

式中：

ρ ——极径；
 θ ——极角；
 R ——半径；
 e ——系数。

4.6 螺纹连接形式

4.6.1 钻铤应具备表 1 所规定型式和规格的内螺纹、外螺纹连接，并应符合 API Spec 7: 2001 第 10 章的要求。

4.6.2 C 型钻铤除满足 4.6.1 和表 1 规定的连接和外径外，还可制成在下端带有 API 正规型连接的井底双向内螺纹钻铤，这些连接应符合 API Spec 7: 2001 第 10 章的要求。适用于井底型钻铤接头外径规格范围如表 6 所示。

表 6 井底型钻铤接头

规格外径 in	底部内螺纹连接	台肩倒角直径 D_F	
		$\pm \frac{1}{64}$ in	± 0.40 mm
4½ ~ 4½	2¾ REG	3¾	91.68
4¾ ~ 5	3½ REG	4¾	104.38
6 ~ 7	4½ REG	5¾	135.33
7 ~ 7¼	5½ REG	6½	165.10
7¾ ~ 9	6¾ REG	7¾	186.93
9½ ~ 10	7¾ REG	8½	215.11
11	8¾ REG	9¾	242.49

5 技术要求

5.1 制造工艺

5.1.1 钻铤产品应采用整体热轧或锻造坯料机械加工成型。

5.1.2 A 型、B 型钻铤在加工螺纹和螺旋槽以前，应进行全长全截面正火、淬火与回火热处理或淬火与回火热处理。

5.1.3 钻铤螺纹以及内螺纹、外螺纹台肩面应镀铜或磷化处理，但必须在紧密距检验合格后进行。

如需方要求，螺纹根部应进行滚压强化。

5.1.4 螺纹连接部位应力分散槽，根据需方的要求进行冷滚压。冷滚压应在螺纹检验合格后进行。

5.2 表面质量

5.2.1 钻铤管体表面不得有裂纹、折叠、凹坑和结疤等缺陷，内表面不得有台肩和螺旋沟槽。若有缺陷，应修磨消除，修磨处与钻铤表面呈圆弧过渡，修磨深度不得超过表 7 的规定。距螺纹台肩面 500 mm 以内不允许修磨。钻铤表面不允许补焊。

5.2.2 B 型钻铤加工后的螺旋槽表面若出现 5.2.1 中所提的缺陷时，不允许对缺陷部位进行铲除或补焊。

表 7 钻铤允许修磨深度

外径范围		最大修磨深度	
mm	in	mm	in
≤88.9	≤3½	1.83	0.072
>88.9~114.3	>3½~4½	2.29	0.090
>114.3~139.7	>4½~5½	2.79	0.110
>139.7~165.1	>5½~6½	3.18	0.125
>165.1~209.6	>6½~8¼	3.94	0.155
>209.6~241.3	>8¼~9½	5.16	0.203
>241.3	>9½	12.19	0.480

5.2.3 内螺纹、外螺纹台肩面及螺纹工作表面应光洁。表面粗糙度应符合表 8 的规定，且不允许有毛刺、裂纹、凹痕、龟裂等损害连接密封性的缺陷。

5.3 化学成分

钻铤应采用供需双方认可的钢种制造。化学成分中硫、磷的含量均不得超过 0.025%。

5.4 机械性能

钻铤的机械性能应符合表 9、表 10 的规定。这些性能应以每炉一根试样或该炉的陪伴试样（具有代表最终制品的性能）进行机械性能试验来检验。

另外，应在每一根钻铤上进行硬度试验，作为符合性的见证数据。

表 8 表面粗糙度 R_a

单位为微米

内、外螺纹台肩面	螺纹工作面	螺纹牙顶面
≤3.2	≤6.3	≤12.5

表 9 A 型、B 型钻铤的机械性能

外径范围		屈服强度 R_e		抗拉强度 R_m		伸长率 A %	布氏硬度 HB	夏比冲击功 A_{KV} J
mm	in	MPa	psi	MPa	psi			
79.4~171.4	3 ⅛~6 ¾	≥758	≥110.000	≥965	≥140.000	≥13	285~341	≥54 或 ≥70 ^a
177.8~279.4	7~11	≥689	≥100.000	≥930	≥135.000	≥13	285~341	≥54 或 ≥70 ^a

^a 在特殊工况下，根据供求双方协商，可将夏比冲击功确定为大于 70J。

表 10 C 型钻铤的机械性能

外径范围		屈服强度 R_e		抗拉强度 R_m		伸长率 A %	布氏硬度 HB	夏比冲击功 A_{KV} J
mm	in	MPa	psi	MPa	psi			
79.4~171.4	3 $\frac{1}{8}$ ~6 $\frac{3}{4}$	≥ 758	110.000	≥ 827	120.000	≥ 18	285~360	≥ 75 纵向
177.8~279.4	7~11	≥ 689	100.000	≥ 758	110.000	≥ 20		

5.5 磁性能

5.5.1 当磁场强度为 $(1 \times 10^5 / 4\pi)$ A/m 时, C 型钻铤的相对磁导率 μ_r 应小于 1.010。

5.5.2 C 型钻铤沿内孔任意相距 100 mm 的磁感强度梯度 ΔB 不应大于 $0.05 \mu T$ 。

5.6 腐蚀性能

C 型钻铤材料不应存在晶间腐蚀开裂。

5.7 中心偏心度

中心偏心度不应超过 6.35 mm (0.250 in)。

6 试验方法与检验规则

6.1 检验抽样

钻铤经工厂逐根检验合格后方可出厂, 用户可按本标准逐根检查或抽查。

6.2 化学成分分析

钻铤用钢的化学成分应按 GB/T 222—2006 制样, 并按 GB/T 223 或 GB/T 4336—2002 进行分析。

6.3 机械性能试验

6.3.1 拉伸和冲击试样应沿纵向切取。试样中心应距管体外表面 25 mm 或在壁厚中心处, 选取二者中的较小者。

6.3.2 拉伸试验采用圆柱形试样, 试样尺寸应符合附录 B 的规定, 试验方法按 GB/T 228—2002 进行分析。

试样两头部间的平行部分长度最小值 A 内两端直径与标距中心位置直径的偏差值不得超过 $1\%D$ 。

6.3.3 冲击试验采用 $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 55 \text{ mm}$ 夏比 V 型缺口试样, 试验温度为 $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$, 试验方法按 GB/T 229—1994 进行。

6.3.4 硬度试验在钻铤的外表面上取 5 个间距相等的点 (其中两个点距内、外螺纹台肩面 30 mm) 测试, 试验方法按 GB/T 231.1—2002 进行。

6.4 磁性能测量方法

6.4.1 C 型钻铤相对磁导率检测部位如图 7 所示。钻铤相对磁导率应小于 1.010。每一相对磁导率证书应标明试验方法。制造厂还应说明, 检验是在每根钻铤上, 还是在合格的批量产品的试样上进行的。一批的定义是以同一方式同时经过所有制造工序加工的同炉的所有材料。

6.4.2 C 型钻铤偏离均匀磁场最大偏差不超过 $\pm 0.05 \mu T$ 。磁感强度梯度 ΔB 的检测方法如图 8 所示。将钻铤置于正南北方向, 探头不动, 被测钻铤南北向运动, 使探头沿内孔测定任何相距 100 mm 的 ΔB 值。

6.4.3 测量 C 型钻铤所用的弱磁场测量仪的精确度应符合表 11 规定。

6.4.4 测量 C 型钻铤所用的弱磁场测量仪的精确度必须经计量部门检定合格后方可使用。

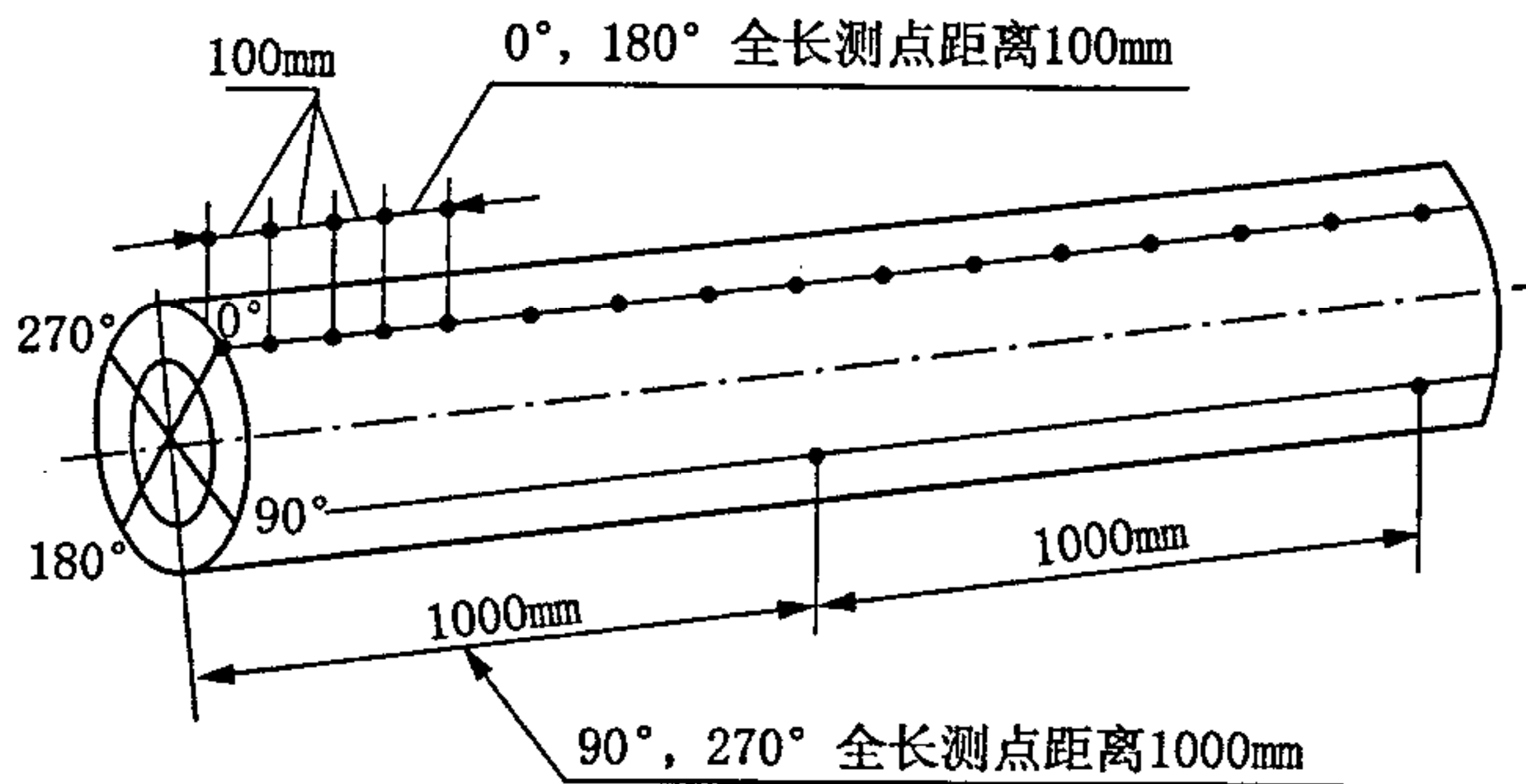


图7 相对磁导率的测试部位示意图

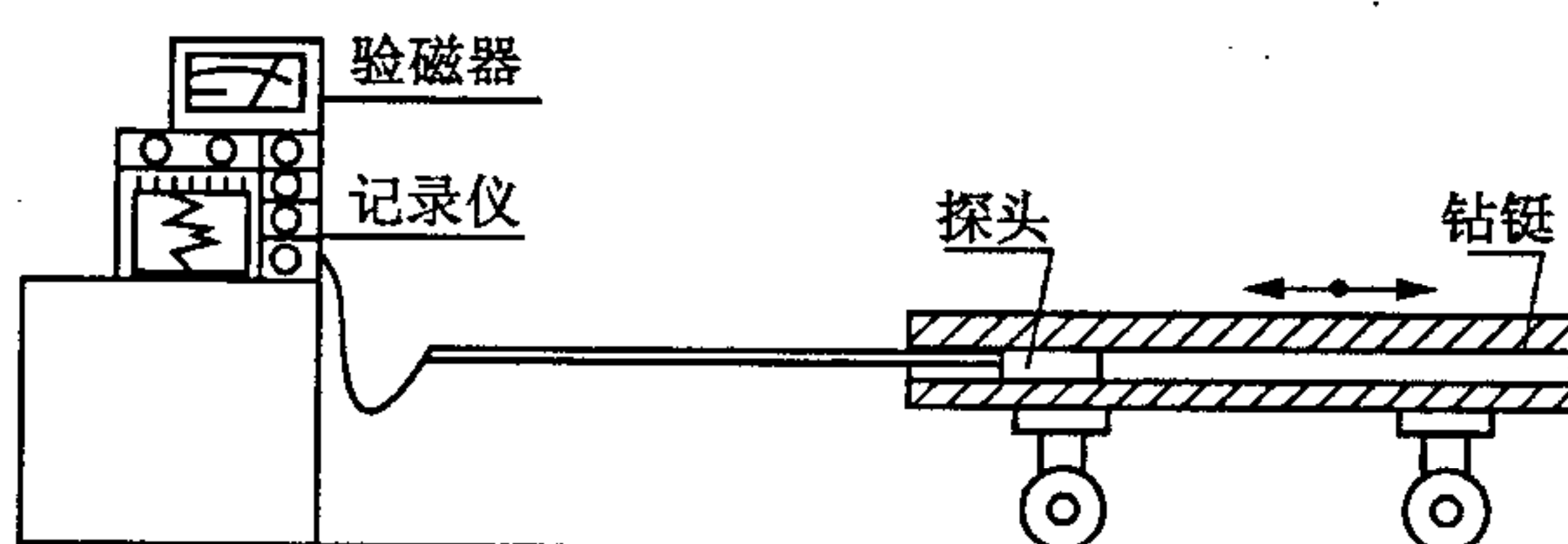


图8 磁感强度梯度 ΔB 测量方法示意图

表11 弱磁场测量仪精确度

磁 场	量 程	相对误差 %
相对磁导率 μ_r	1.00~1.03	±2.5
磁感强度梯度 $\Delta B, \mu T$	0~0.3	±2.5

6.5 晶间腐蚀试验

6.5.1 C型钻铤晶间腐蚀试验的试样及试验方法应符合 GB/T 4334.5—2000 的要求。

6.5.2 C型钻铤晶间腐蚀试样沿轴向取自距内孔表面 12.7 mm 以内。

6.6 通径检验

所有钻铤内孔均应进行全长通径检查。通径规的直径等于公称内径减 3.2 mm，偏差为 $^{+0.3}_0$ mm，长度为 3000 mm。C型钻铤内孔最大偏心度在钻铤端部为 2.39 mm (0.094 in)，中心的偏心度不应超过 6.35 mm (0.250 in)。

6.7 直线度测量方法

测量钻铤两端台肩面所拉直线与钻铤外表面的最大偏离。

6.8 壁厚检验

壁厚检验采用超声波测厚仪在全长范围内任意截面上进行。

6.9 螺旋槽尺寸检验

B型钻铤螺旋槽尺寸采用专用样板尺检查。

6.10 螺纹检验

螺纹的牙型、螺距、锥度、紧密距检验方法按 SY/T 5290—2000 的规定执行。

6.11 无损检验

6.11.1 除用肉眼检查外，出厂以前除 B型钻铤以外必须进行全长（包括螺纹）无损检测（超声波探伤和磁粉探伤）。

6.11.2 B型钻铤超声波探伤检查应在螺旋槽加工以前进行。

6.11.3 超声波探伤检验方法见附录 C。

7 防护、标志及包装

7.1 钻铤螺纹部分，台肩面必须涂以中性防护油，并戴软垫圈及钢制保护帽。

7.2 普通钻铤管体外表面应涂以绿色或蓝色防锈漆。

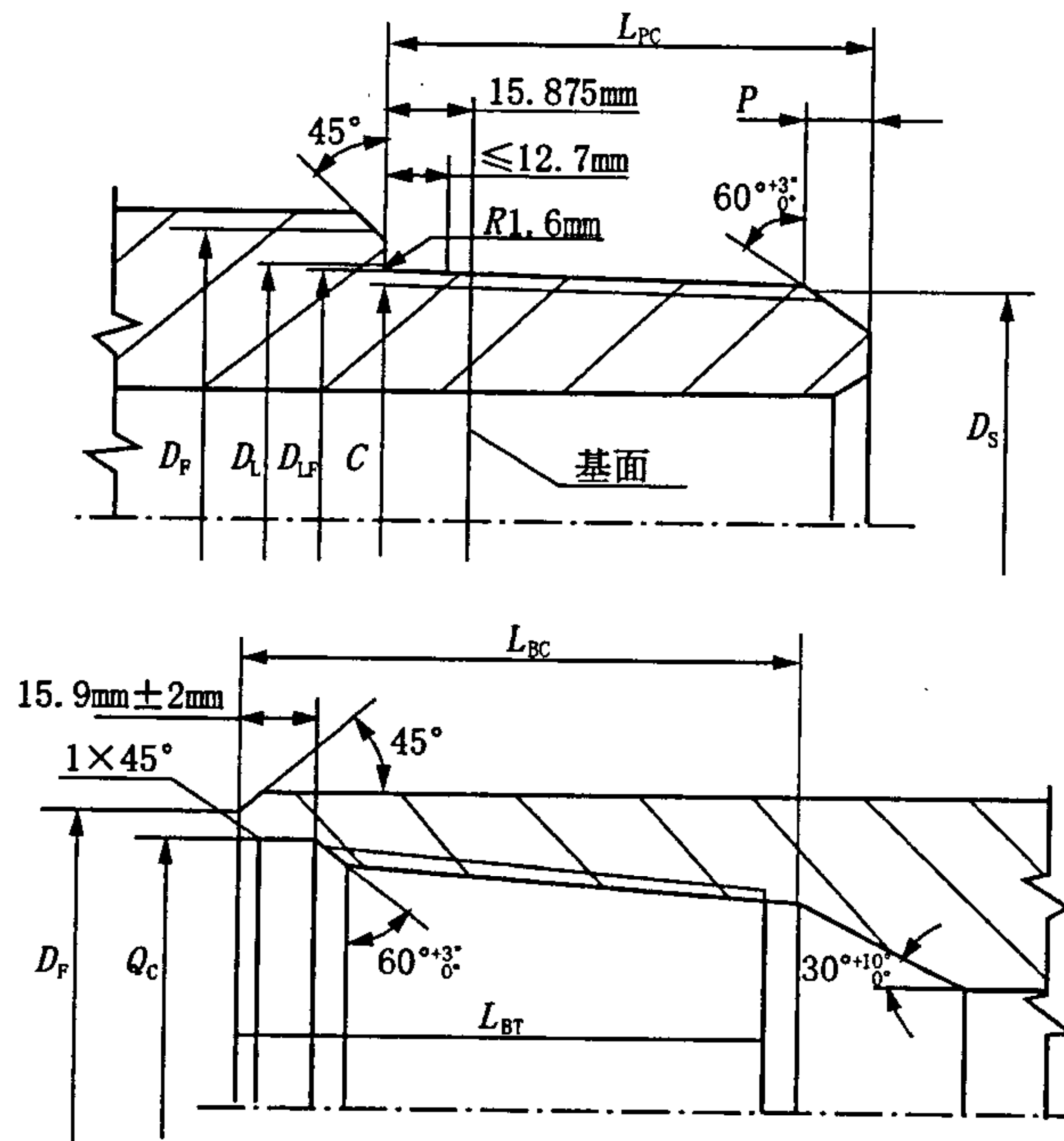
7.3 在距内螺纹或外螺纹台肩面 500 mm 处沿轴向加工出深 3 mm、长 60 mm 的平面槽，用钢字打印出厂家标记、生产编号（包括出厂年月）、长度、外径、内径和接头型式。C 型钻铤还应打印出无磁性标识。

7.4 每根钻铤出厂时应附一式两份质量保证书，其内容包括合同号、炼钢炉号、批号、规格、长度、重量、化学成分和机械性能等。

7.5 C 型钻铤运输时应进行包装，以防碰撞。

附录 A
(规范性附录)
钻铤螺纹尺寸

钻铤螺纹尺寸应符合图 A.1 和表 A.1 的规定。



注：图中 P 为螺距。

图 A.1 钻铤螺纹尺寸

表 A.1 钻铤螺纹尺寸

螺纹类型	螺纹牙型	螺距 P mm	每 25.4 mm 牙数	锥度	螺纹 基面 中径 C	外螺纹 锥部大 端直径 D_L	外螺纹 圆柱部 分直径 $D_{LF} \pm$ 0.40	外螺纹 锥部小 端直径 D_S	外螺纹 锥部 总长度 $L_{PC}^{0-3.2}$	内螺纹 最小有 效螺纹 长度 L_{BT}	内螺纹 锥部 长度 $L_{BC}^{+9.5}$	内螺纹 扩锥孔 大端 直径 $Q_C^{+0.8}$ -0.4
NC23	V-0.038R	6.350	4	1:6	59.817	65.100	61.90	52.400	76.2	79.4	92.1	66.7
NC26	V-0.038R	6.350	4	1:6	67.767	73.050	69.85	60.350	76.2	79.4	92.1	74.6
NC31	V-0.038R	6.350	4	1:6	80.848	86.131	82.96	71.323	88.9	92.1	104.8	87.7
NC35	V-0.038R	6.350	4	1:6	89.687	94.971	92.08	79.096	95.2	98.4	111.1	96.8
NC38	V-0.038R	6.350	4	1:6	96.723	102.006	98.83	85.065	101.6	104.8	117.5	103.6
NC44	V-0.038R	6.350	4	1:6	112.192	117.475	114.27	98.425	114.3	117.5	130.2	119.1
NC46	V-0.038R	6.350	4	1:6	117.500	122.784	119.61	103.734	114.3	117.5	130.2	124.6
NC50	V-0.038R	6.350	4	1:6	128.059	133.350	130.43	114.300	114.3	117.5	130.2	134.9

表 A.1 (续)

螺纹类型	螺纹牙型	螺距 P mm	每 25.4 mm 牙数	锥度	螺纹 基面 中径 C	外螺纹 锥部大 端直径 D_L	外螺纹 圆柱部 分直径 $D_{LF} \pm$ 0.40	外螺纹 锥部小 端直径 D_S	外螺纹 锥部 总长度 $L_{PC}^0-3.2$	内螺纹 最小有 效螺纹 长度 L_{BT}	内螺纹 锥部 长度 $L_{BC}^{+9.5}$	内螺纹 扩锥孔 大端 直径 $Q_C^{+0.8}$ -0.4
NC56	V-0.038R	6.350	4	1:4	142.646	149.250	144.86	117.500	127.0	130.2	142.9	150.8
NC61	V-0.038R	6.350	4	1:4	156.921	163.525	159.16	128.600	139.7	142.9	155.6	165.1
NC70	V-0.038R	6.350	4	1:4	179.146	185.750	181.38	147.650	152.4	155.6	168.3	187.3
6% REG	V-0.050	6.350	4	1:6	146.248	152.197	149.40	131.039	127.0	130.2	142.9	154.0
7% REG	V-0.050	6.350	4	1:4	170.549	177.800	175.01	144.475	133.4	136.5	149.2	180.2
8% REG	V-0.050	6.350	4	1:4	194.731	201.981	199.14	161.843	136.5	139.7	152.4	204.4

注：非标准的钻铤螺纹尺寸见 GB/T 9253.1—1999 中的表 3 及附录 C。

附录 B
(规范性附录)
圆柱形拉伸试样尺寸

圆柱形拉伸试样尺寸应符合图 B.1 和表 B.1 的规定。

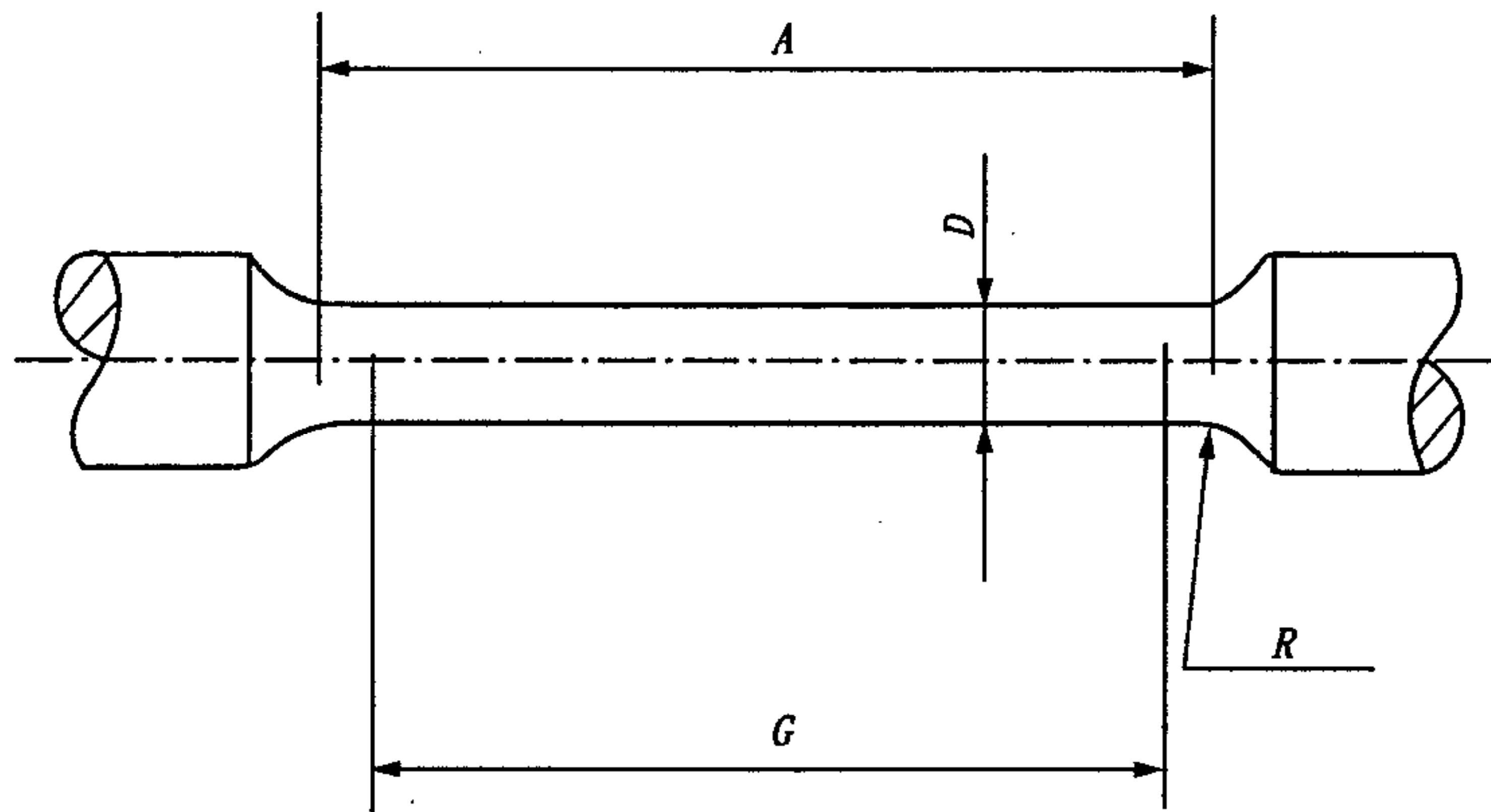


图 B.1 圆柱形拉伸试样

表 B.1 圆柱形拉伸试样尺寸

单位为毫米

代号	标准试样	与标准尺寸成比例的小尺寸试样	
标距长度 G	50 ± 0.10	35 ± 0.10	25 ± 0.10
直径 D	12.5 ± 0.25	8.75 ± 0.18	6.25 ± 0.12
最小圆角半径 R	10	6	5
试样两头部间的平行部分长度最小值 A	60	45	32

注 1: 必要时平行部分长度 A 可以增加, 以便采用任一合适的标距长度的伸长计, 参考标志仍标在标距长度上。
注 2: 标距长度及其平行长度两端的圆角见本表中所示, 但其头部形状不作规定, 使其与试验机的夹头相配合时加载方向与轴向一致。如果头部采用楔形夹头, 夹持端应尽可能长些, 以使试样伸进夹头的长度大于或等于夹头长度的 $2/3$ 。

附录 C
(规范性附录)
超声波探伤检验方法

C.1 设备

设备应有足够的灵敏度，以检查出缺陷。

C.2 参考标准试样

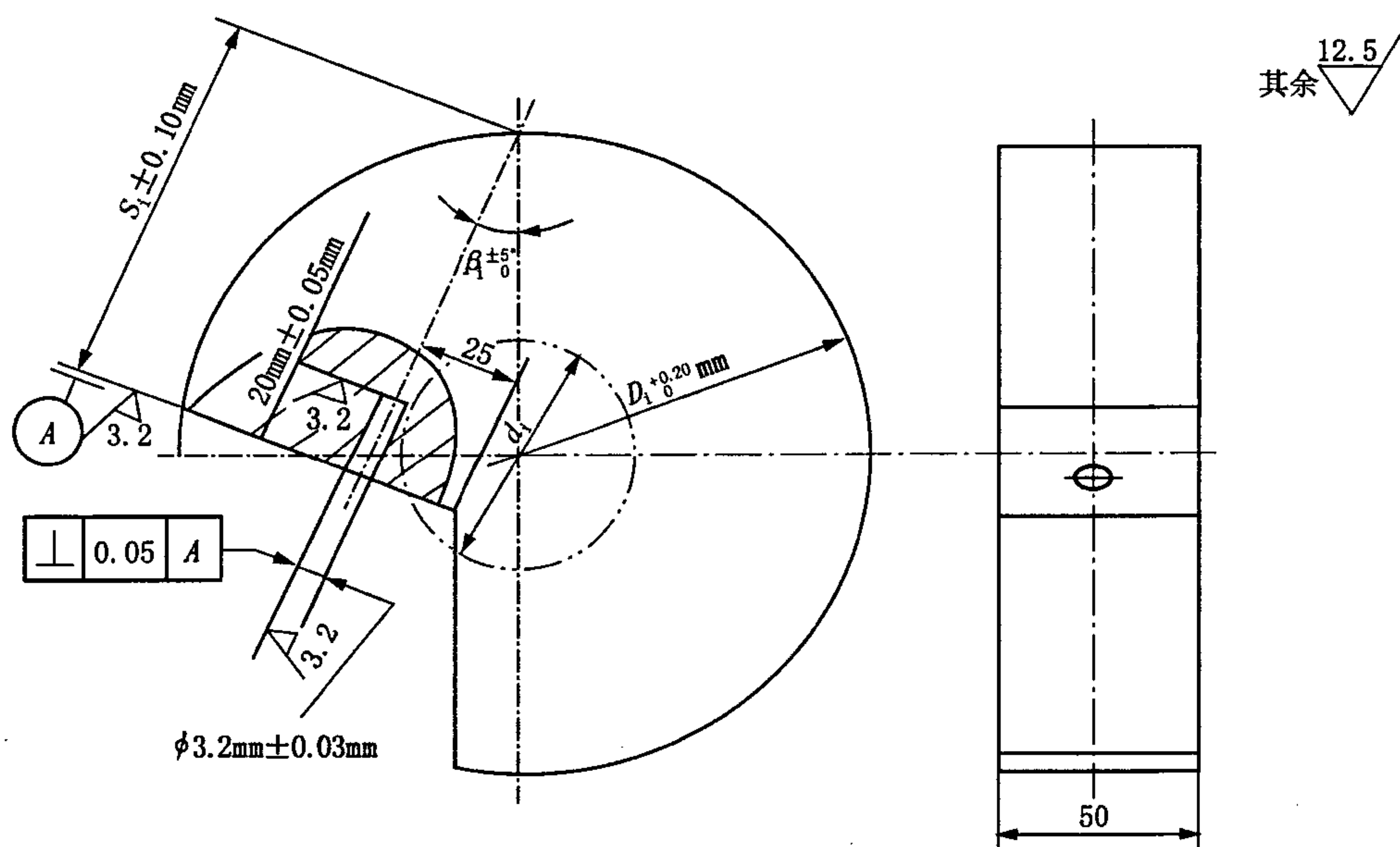
参考标准试样必须与被检验产品具备相同的材质和经相同的热处理，材料不允许有裂纹、夹杂等缺陷。 $\Phi 3.2$ mm 平底孔为灵敏度标准，图 C.1 试样为检验纵向缺陷用，图 C.2 试样为检验横向缺陷用。

C.3 探头

检验不同规格的钻铤需用不同角度的斜探头。斜探头的折射角根据 $\Phi 3.2$ mm 平底孔的位置确定，要使声场中心轴与孔底平面正交。

C.4 判定

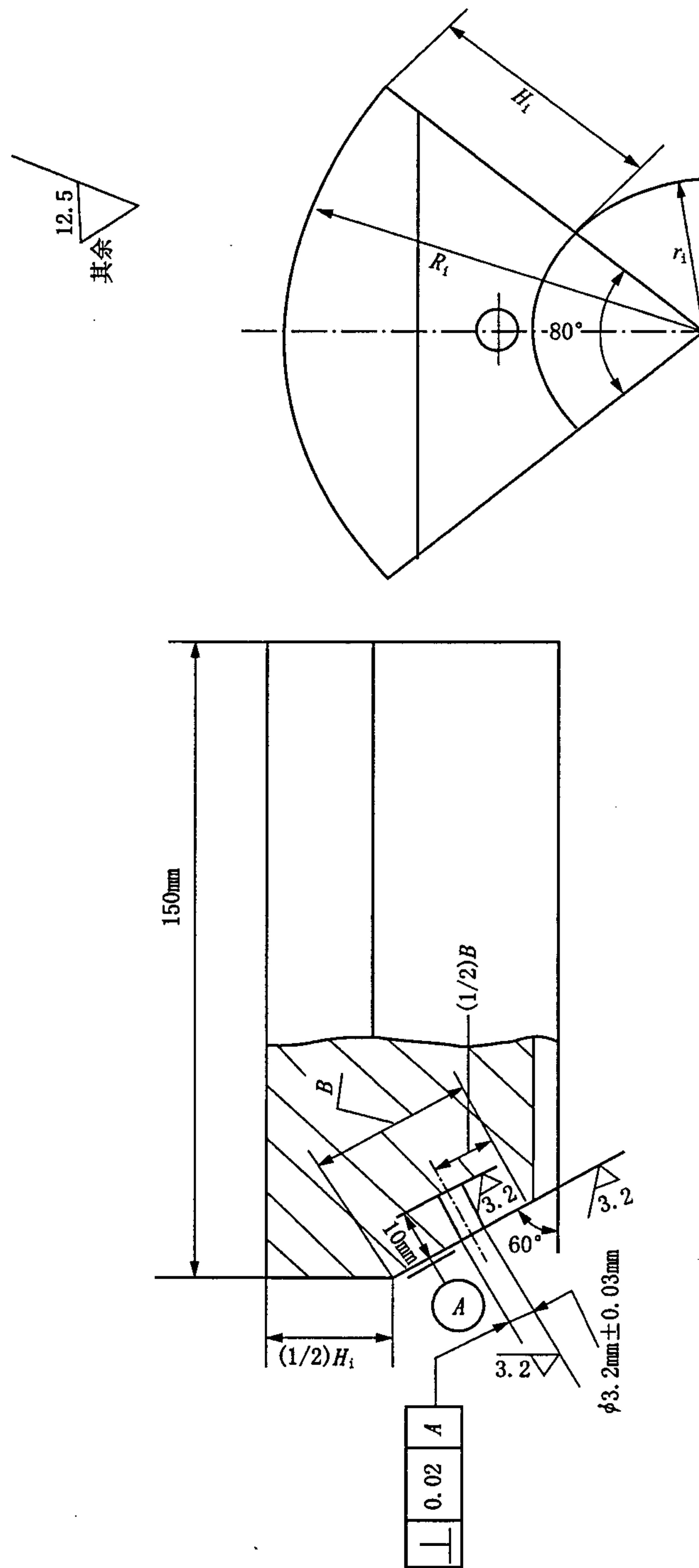
任何瑕疵产生的信号大于或等于参考标准试样的信号，就认为是不合格。



D_1 ——管体外径； d_1 ——管体内径

$$\beta = \sin^{-1} [(d_1 + 2) / D_1]; \quad S_1 = [(d_1 / 2) + 1] / \text{tg} \beta + 20$$

图 C.1 超声波参考标准试样 (I)



R_i ——外圆半径； r_i ——内孔半径

图 C.2 超声波参考标准试样 (II)

中华人民共和国
石油天然气行业标准
钻铤
SY/T 5144—2007

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 1.5 印张 38 千字 印 1—1500
2008 年 3 月北京第 1 版 2008 年 3 月北京第 1 次印刷
书号：155021·6080

版权专有 不得翻印