

中华人民共和国国家标准

GB/T 28271—2012

米制超细牙螺纹 公差

Metric screw threads with extra fine pitch—Tolerances

2012-05-11 发布

2012-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

米制超细牙螺纹标准包括：

——GB/T 28271—2012《米制超细牙螺纹 公差》；

——GB/T 28272—2012《米制超细牙螺纹 系列和基本尺寸》。

本标准作为米制超细牙螺纹的公差标准。

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国螺纹标准化技术委员会(SAC/TC 108)提出并归口。

本标准负责起草单位：宁波九龙紧固件制造有限公司、中机生产力促进中心。

本标准参加起草单位：成都艾立特螺纹工具有限公司、国家标准件产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：徐勇、李晓滨、李成伟、王蔚、王飞龙。

米制超细牙螺纹 公差

1 范围

本标准规定了米制超细牙螺纹的公差和标记。
本标准适用于精密仪器和电子设备等领域的螺纹连接。

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 193—2003 普通螺纹 直径与螺距系列
GB/T 197 普通螺纹 公差
GB/T 14791 螺纹术语

3 术语、定义和代号

3.1 术语和定义

GB/T 14791 界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 代号

下列代号适用于本文件。

D ——内螺纹的基本大径(公称直径);
 d ——外螺纹的基本大径(公称直径);
 D_2 ——内螺纹的基本中径;
 d_2 ——外螺纹的基本中径;
 D_1 ——内螺纹的基本小径;
 d_1 ——外螺纹的基本小径(在基本牙型上);
 d_3 ——外螺纹的小径(见图 2 和图 3);
 P ——螺距;
 Ph ——导程;
 H ——原始三角形高度;
 S ——短旋合长度组;
 N ——中等旋合长度组;
 T ——公差;
 T_{D_2} ——内螺纹中径公差;
 T_{d_2} ——外螺纹中径公差;
 T_{D_1} ——内螺纹小径公差;
 T_d ——外螺纹大径公差;
 ES ——内螺纹直径的上偏差;

- es——外螺纹直径的上偏差(基本偏差);
- EI——内螺纹直径的下偏差(基本偏差);
- ei——外螺纹直径的下偏差;
- R——外螺纹的牙底圆弧半径;
- C——外螺纹的牙底削平高度。

4 公差

4.1 公差带位置

按下面规定选取米制超细牙螺纹的公差带位置。

内螺纹:H——基本偏差(EI)为零,见图1。

外螺纹:g——基本偏差(es)为负值,见图2 a);

h——基本偏差(es)为零,见图2 b)。

米制超细牙螺纹的基本偏差数值应符合表1的规定。

选择基本偏差主要依据螺纹表面涂镀层的厚度及螺纹件的装配间隙。

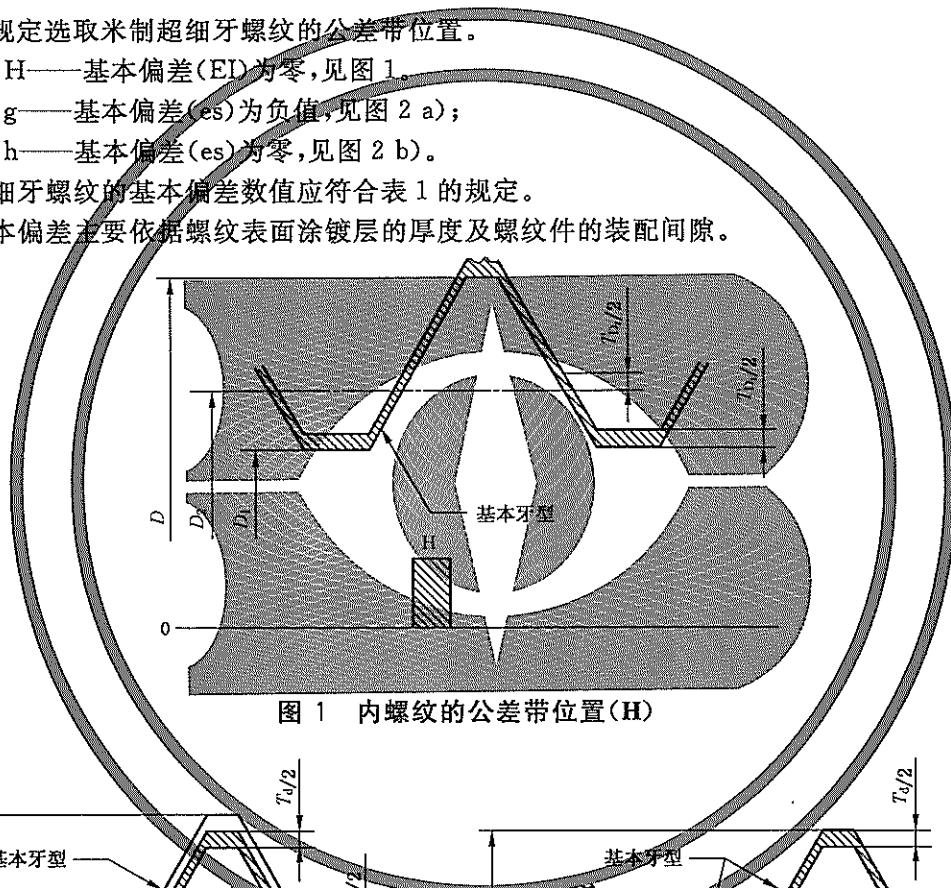
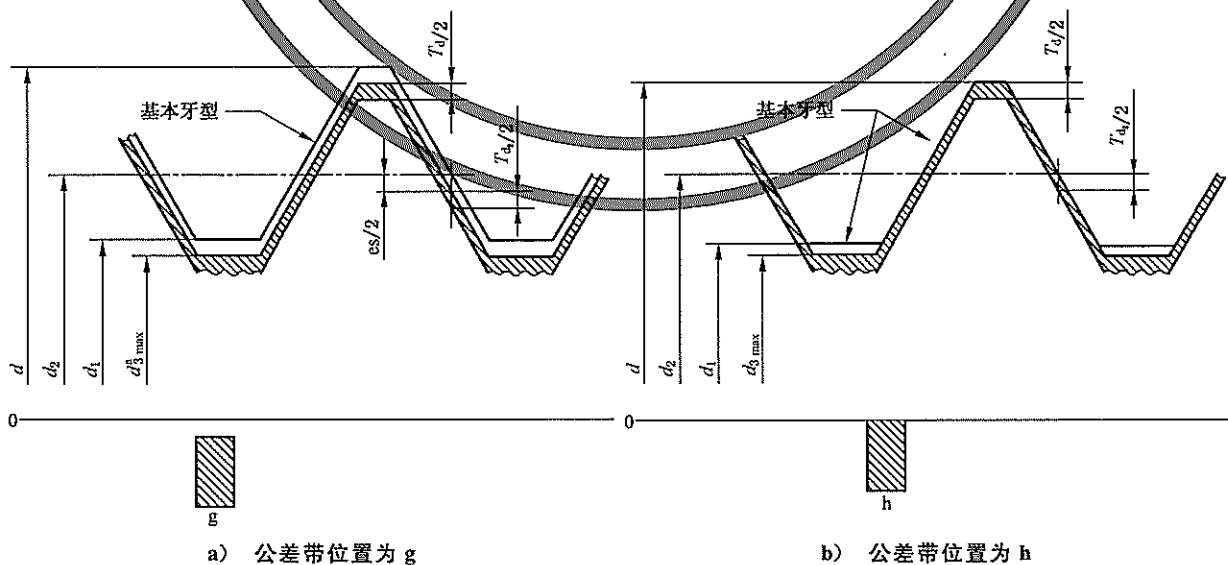


图1 内螺纹的公差带位置(H)



* $d_{3\max}$ 见第7章和图3。

图2 外螺纹的公差带位置

表 1 内、外螺纹的基本偏差

螺 距 P/mm	基本偏差		
	内 螺 纹	外 螺 纹	
	H EI	g es	h es
	内外螺纹的基本偏差/ μm		
0.35	0	-19	0
0.5	0	-20	0
0.75	0	-22	0
1	0	-26	0
1.5	0	-32	0

4.2 公差等级

米制超细牙螺纹顶径和中径的公差等级应按表 2 规定。

表 2 螺纹顶径和中径的公差等级

螺 纹 直 径	公 差 等 级
内螺纹小径 D_1	4、5、6
外螺纹大径 d	4、6
内螺纹中径 D_2	4、5、6
外螺纹中径 d_2	3、4、5、6

内螺纹小径(D_1)公差值应符合表 3 的规定。

外螺纹大径(d)公差值应符合表 4 的规定。

表 3 内螺纹小径公差(T_{D_1})

螺 距 P/mm	公差等级		
	4	5	6
	内螺纹小径公差 $T_{D_1}/\mu\text{m}$		
0.35	63	80	100
0.5	90	112	140
0.75	118	150	190
1	150	190	236
1.5	190	236	300

表 4 外螺纹大径公差(T_d)

螺距 P/mm	公差等级	
	4	6
	外螺纹大径公差 $T_d/\mu m$	
0.35	53	85
0.5	67	106
0.75	90	140
1	112	180
1.5	150	236

内螺纹中径(D_2)公差值应符合表 5 的规定。

外螺纹中径(d_2)公差值应符合表 6 的规定。

表 5 内螺纹中径公差(T_{D_2})

基本大径 D/mm	螺距 P/mm	公差等级			
		4	5	6	
		内螺纹中径公差 $T_{D_2}/\mu m$			
>					
2.8	5.6	0.35	56	71	90
5.6	11.2	0.35	63	80	95*
11.2	22.4	0.5	75	95	118
		0.75	90	112	140
22.4	45	0.5	80	100	125
		0.75	95	118	150
		1	106	132	170
45	90	0.5	90	112	140*
		0.75	106	132	160
		1	118	150	180
90	180	0.75	112	140	170
		1	125	160	190
		1.5	140	180	224
180	355	1.5	160	200	250

* 此公差值已经超过 0.25 P。不推荐选用。

表 6 外螺纹中径公差(T_{d_2})

基本大径 d/mm		螺 距 P/mm	公差等级			
$>$	\leq		3	4	5	6
		外螺纹中径公差 $T_{d_2}/\mu m$				
2.8	5.6	0.35	34	42	53	67
5.6	11.2	0.35	38	47	60	75
11.2	22.4	0.5	45	56	71	90
		0.75	53	67	85	106
22.4	45	0.5	48	60	75	95
		0.75	56	71	90	112
		1	63	80	100	125
45	90	0.5	53	67	85	106
		0.75	63	80	100	125
		1	71	90	112	140
90	180	0.75	67	85	106	132
		1	75	95	118	150
		1.5	85	106	132	170
180	355	1.5	90	112	140	180

5 旋合长度

米制超细牙螺纹的旋合长度分为两组,分别为短旋合长度组(S)和中等旋合长度组(N)。各组长度范围应符合表 7 的规定。

表 7 螺纹的旋合长度

单位为毫米

基本大径 D, d		螺 距 P	旋 合 长 度			
$>$	\leq		S		N	
			\leq	$>$	\leq	
2.8	5.6	0.35	1	1	3	
5.6	11.2	0.35	1	1	3.4	
11.2	22.4	0.5	2	2	6	
		0.75	3	3	8	
22.4	45	0.5	2	2	6	
		0.75	3	3	10	
		1	4	4	12	
45	90	0.5	2.4	2.4	7	
		0.75	3.6	3.6	11	

表 7 (续)

单位为毫米

基本大径 D, d		螺 距 P	旋 合 长 度		
			S	N	
>	≤		≤	>	≤
45	90	1	5	5	14
90	180	0.75	4	4	12
		1	5.5	6	16
		1.5	8.3	8	25
180	355	1.5	9.5	10	28

6 推荐公差带

6.1 公差精度

根据使用场合,米制超细牙螺纹的公差精度分为下面两级:

- 精密:用于精密螺纹;
- 中等:用于一般用途螺纹。

6.2 推荐公差带及其选用原则

宜优先按表 8 选取米制超细牙螺纹公差带。优先选择不带括号的公差带。

注:螺纹公差带代号的标注方法见第 8 章。

如果不知道螺纹旋合长度的实际值,推荐按中等旋合长度(N)选取螺纹公差带。

表 8 螺纹推荐公差带

公差精度	内 螺 纹		外 螺 纹	
	S	N	S	N
精 密	4 H	5 H	(3 h 4 h)	4 h
中 等	5 H	6 H	5 h 6 h	6 h, 6 g

6.3 内、外螺纹的公差带组合

表 8 内的内螺纹公差带能与外螺纹公差带形成任意组合。

6.4 涂镀螺纹的公差带

如无其他特殊说明,推荐公差带适用于涂镀前螺纹。涂镀后,螺纹实际轮廓上的任何点不应超越按公差位置 H 或 h 所确定的最大实体牙型。

注:推荐公差带仅适用于薄涂镀层螺纹,例如电镀螺纹。

7 牙底形状

内、外螺纹牙底实际轮廓上的任何点不应超越按基本牙型和公差带位置所确定的最大实体牙型。

对机械性能高于和等于 8.8 级的紧固件(机械性能参见 GB/T 3098.1),其外螺纹牙底轮廓应没有反向圆弧,并且牙底各处的圆弧半径应不小于 $0.125 P$ 。

在最大小径($d_{3\max}$)位置处,两个 $R_{\min}=0.125 P$ 的圆弧通过螺纹最大实体牙侧与量规通端小径圆柱的交点(量规设计参见 GB/T 3934),并且与螺纹最小实体牙侧相切,见图 3。

最大削平高度(C_{\max})按下面公式计算:

$$C_{\max} = \frac{H}{4} - R_{\min} \left\{ 1 - \cos \left[\frac{\pi}{3} - \arccos \left(1 - \frac{T_{d_2}}{4 \times R_{\min}} \right) \right] \right\} + \frac{T_{d_2}}{2}$$

建议采用 $\frac{H}{6}$ 削平高度(对应的牙底圆弧半径为 $R=0.144\ 34 P$),并且以 $\frac{H}{6}$ 削平高度作为外螺纹小径(d_3)应力计算的基础。

最小削平高度(C_{\min})按下面公式计算:

$$C_{\min} = 0.125 P = \frac{H}{7}$$

对机械性能等级低于 8.8 级的紧固件,其外螺纹牙底形状宜优先遵守上述要求。牙底圆弧对于承受疲劳和冲击载荷的螺纹紧固件或其他螺纹连接件是特别重要的。但除了外螺纹最大小径($d_{3\max}$)应小于量规通端的最小小径外(量规设计参见 GB/T 3934),对外螺纹牙底没有其他的限制要求。

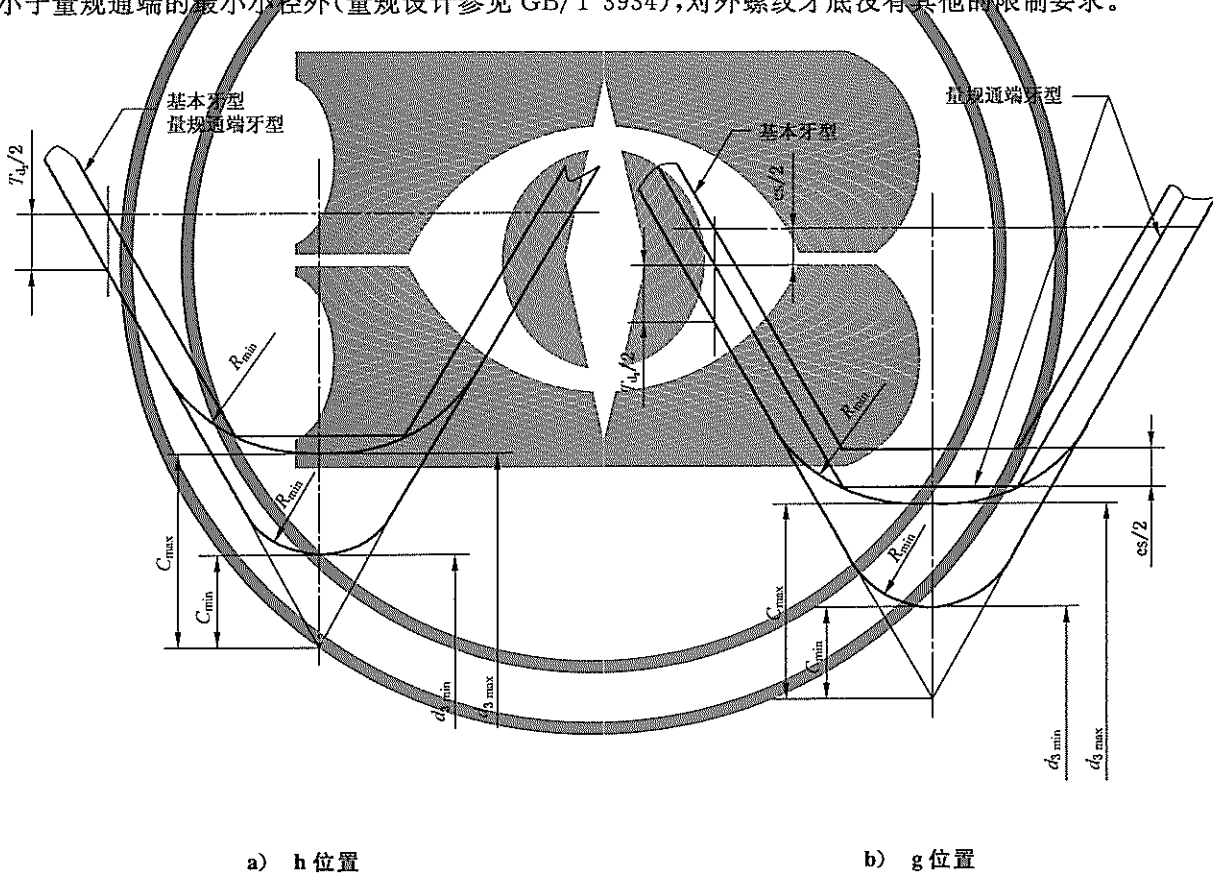


图 3 外螺纹牙底形状

8 螺纹标记

米制超细牙螺纹的标记方法基本符合 GB/T 197 的规定。如果需要提示此螺纹为米制超细牙螺纹,可在螺纹标记后增加米制超细牙螺纹公差标准的标准编号。

完整螺纹标记由螺纹特征代号、尺寸代号、公差带代号及其他有必要做进一步说明的个别信息组成。

螺纹特征代号用字母“M”表示。

单线螺纹的尺寸代号为“公称直径×螺距”，公称直径和螺距数值的单位为毫米。

多线螺纹的尺寸代号为“公称直径×Ph 导程 P 螺距”，公称直径、导程和螺距数值的单位为毫米。如果要进一步地表明螺纹的线数，可在后面增加括号说明（使用英语进行说明。例如双线为 two starts；三线为 three starts；四线为 four starts）。

公差带代号包含中径公差带代号和顶径公差带代号。中径公差带代号在前，顶径公差带代号在后。各直径的公差带代号由表示公差等级的数值和表示公差带位置的字母（内螺纹用大写字母；外螺纹用小写字母）组成。如果中径公差带代号与顶径公差带代号相同，则应只标注一个公差带代号。螺纹尺寸代号与公差带间用“-”号分开。

在超细牙螺纹标注中，不允许省略其公差带代号。

表示内、外螺纹配合时，内螺纹公差带代号在前，外螺纹公差带代号在后，中间用斜线分开。

标记内有必要说明的其他信息包括螺纹的旋合长度和旋向。

对短旋合长度组的螺纹，宜在公差带代号后标注“S”代号。旋合长度代号与公差带间用“-”号分开。中等旋合长度组螺纹不标注旋合长度代号(N)。

对左旋螺纹，应在旋合长度代号之后标注“LH”代号。旋合长度代号与旋向代号间用“-”号分开。右旋螺纹不标注旋向代号。

示例：

左旋螺纹	M 8×0.35	-5H -LH	；（中等旋合长度代号被省略）
短旋合长度螺纹	M 6×0.35	-5h6h-S	；（右旋向代号被省略）
多线螺纹	M 13×Ph1.5P0.5	-6H	
或	M 13×Ph1.5P0.5 (three starts)	-6H	；（中等旋合长度代号和右旋向代号被省略）
右旋螺纹	M6 × 0.35	-6h -GB/T 28271	；（中等旋合长度代号和右旋向代号被省略）

9 公差公式

9.1 总则

米制超细牙螺纹的公差制符合 GB/T 197 的规定。

中径和顶径公差值及基本偏差值按下列公式计算，并且圆整到 R40 优先数系的最临近值。

为了得到均匀的公差系列值，上述圆整原则不是完全遵守的。当公式计算数值与公差表（表 1、表 3～表 7）所规定值间存在差异时，以公差表所规定数值为准。

9.2 基本偏差

$$EI_H = 0;$$

$$es_g = -(15 + 11 P);$$

$$es_h = 0$$

EI 和 es 的单位为微米，P 的单位为毫米。

9.3 顶径公差

9.3.1 外螺纹的大径公差

$$6 \text{ 级公差: } T_d(6) = 180 P^{\frac{2}{3}} - \frac{3.15}{\sqrt{P}}$$

$$4 \text{ 级公差: } T_d(4) = 0.63 T_d(6)$$

T_d 的单位为微米, P 的单位为毫米。

9.3.2 内螺纹的小径公差

6 级公差:

$$\text{a) 当 } 0.2 \text{ mm} \leq P \leq 0.8 \text{ mm 时: } T_{D_1}(6) = 433 P - 190 P^{1.22}$$

$$\text{b) 当 } P \geq 1 \text{ mm 时: } T_{D_1}(6) = 230 P^{0.7}$$

$$4 \text{ 级公差: } T_{D_1}(4) = 0.63 T_{D_1}(6);$$

$$5 \text{ 级公差: } T_{D_1}(5) = 0.8 T_{D_1}(6).$$

T_{D_1} 的单位为微米, P 的单位为毫米。

9.4 中径公差

9.4.1 外螺纹的中径公差

$$6 \text{ 级公差: } T_{d_2}(6) = 90 P^{0.4} d^{0.1}$$

$$3 \text{ 级公差: } T_{d_2}(3) = 0.5 T_{d_2}(6);$$

$$4 \text{ 级公差: } T_{d_2}(4) = 0.63 T_{d_2}(6);$$

$$5 \text{ 级公差: } T_{d_2}(5) = 0.8 T_{d_2}(6).$$

注: T_{d_2} 值要不大于推荐公差带表 8 内与它组合的相应大径公差值 T_d 。

公式中的 d 为螺纹各公称直径分段内首尾两数的几何平均值。

T_{d_2} 的单位为微米, P 和 d 的单位为毫米。

9.4.2 内螺纹的中径公差

$$4 \text{ 级公差: } T_{D_2}(4) = 0.85 T_{d_2}(6);$$

$$5 \text{ 级公差: } T_{D_2}(5) = 1.06 T_{d_2}(6);$$

$$6 \text{ 级公差: } T_{D_2}(6) = 1.32 T_{d_2}(6).$$

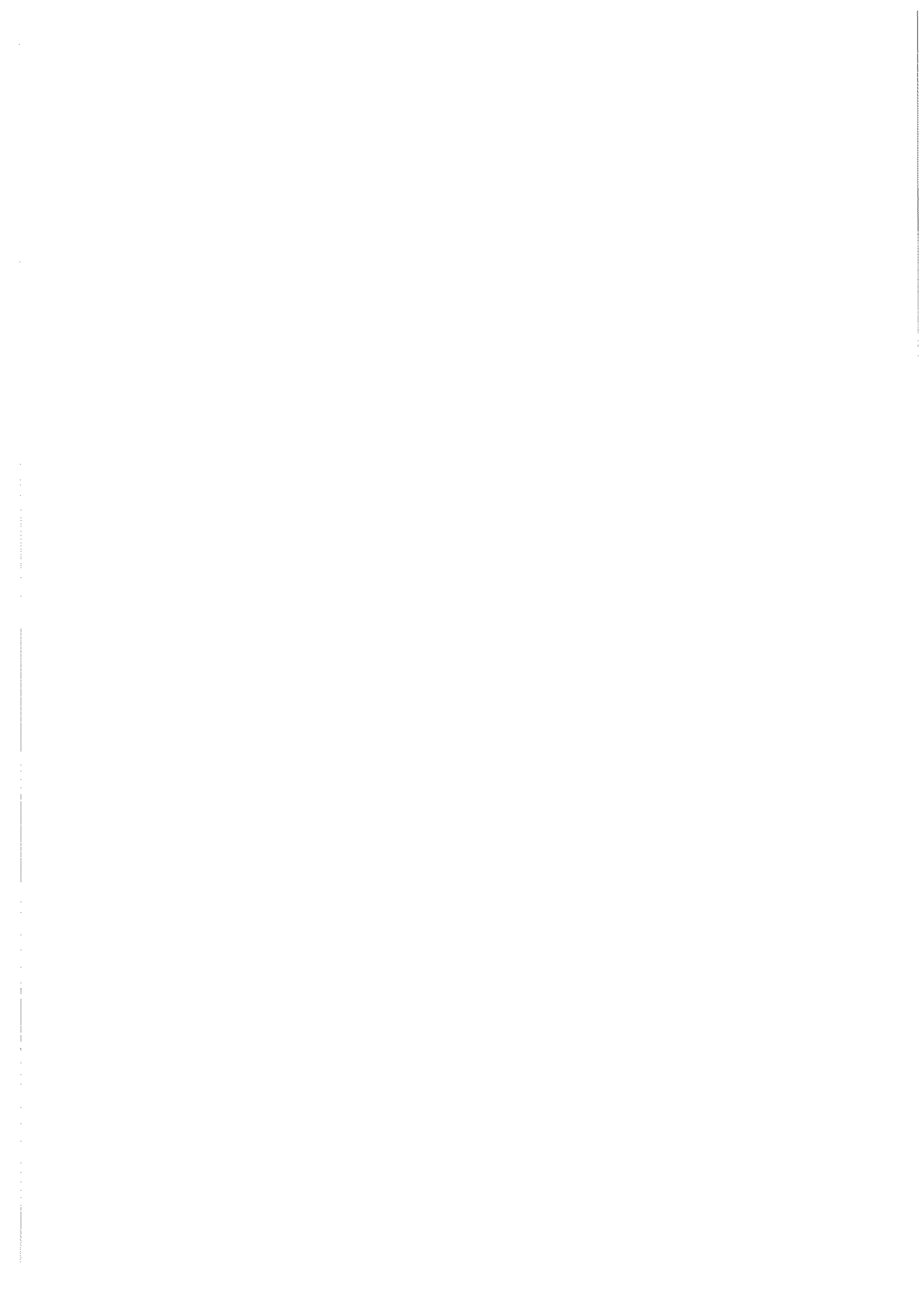
注: T_{D_2} 值要不大于 $0.25 P$ 。

9.5 旋合长度

$$l_{N \min} \approx 2.24 P d^{0.2}; \quad l_{N \max} \approx 6.7 P d^{0.2};$$

公式中的 d 为螺纹各公称直径分段内最靠近分段下限的, 并符合 GB/T 193—2003 中表 1 所规定的标准公称直径值。

l_N 、 P 和 d 的单位为毫米。



中华人民共和国
国家标准
米制超细牙螺纹 公差
GB/T 28271—2012

*

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(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

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

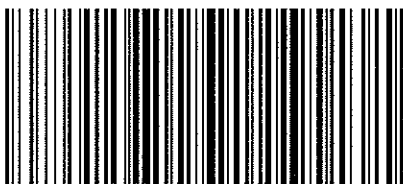
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2012年7月第一版 2012年7月第一次印刷

*

书号: 155066·1-45288 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



GB/T 28271-2012