21. 管用丝攻使用相关

1. JIS管用丝攻

1982 年 ISO 对管用丝攻的规格 (JIS B0202・0203) 进行修订・JIS B 4445 平行管用螺丝攻以及 JISB4446 斜行管用丝攻也在 1982 年进行修正。

○部分管用丝攻规格・在 1966 年与 ISO 规范有进行整合过・而 1982 年是将与 ISO 相同的规格・规范于本文中・1966 年以前则是规范在附属书中。尺寸 1 / 8 ~ 6 的管用丝攻・在本文和附属书中均无规定・因此会有相同的产品・螺纹的记号却不同的情形・以下表明列其对应关系。虽在 1998 年再次修订・但本文、附属书并无改变。

○因为管用螺纹用丝攻的 ISO 规格・构型尺寸和螺纹精度和 JIS 所规定的有些差异・和管用螺纹规格一样・管用螺纹用丝攻的 JIS 规格与 ISO 规格的构型尺寸以及螺纹部精度相同的产品・被规范在本文中・过去是规范在附属书中。

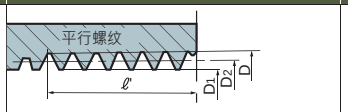
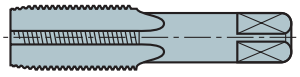
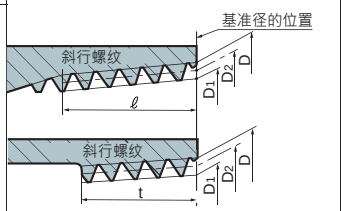
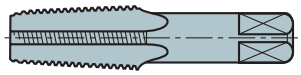
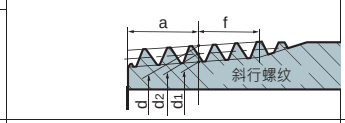
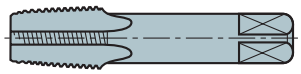
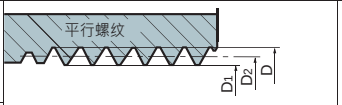
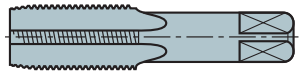
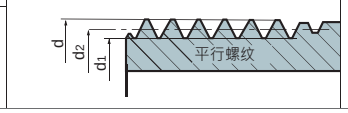
○螺纹部的精度・G 以及 Rp 虽与 ISO 规格相同・ISO 规格中并无规范 Rc 的规格・所以与附属中的 PT 斜行管用丝攻的 2 级相同。螺纹的精度如前述所言・丝攻均可通用・下图为螺纹的精度和螺丝攻螺纹部精度关系表。本文与附属书的螺纹部精度比较表请参阅 P856~857。

○丝攻的规格规范在 1987 年修订・因附属书的丝攻名称变更・所以一并改为平行管用丝攻 (PF)、斜行管用丝攻 (PT) 以及斜行管用螺纹用平行丝攻 (PS)。

■记号对照表

种类	类别		规格	JIS（ISO）	JIS 附属书
斜行螺纹	斜行螺纹	内螺纹	JIS B 0203—1982	Rc	PT
		外螺纹		R	PT
	平行螺纹	内螺纹		Rp	PS
		外螺纹		—	—
平行螺纹	平行螺纹	内螺纹	JIS B 0202—1982	G	PF、A 级
				—	PF、B 级
		外螺纹		G、A 级	PF、A 级
				G、B 级	PF、B 级

■管用螺纹的类别和咬合以及螺丝攻的关系

螺纹的种类	类别	主要用涂	型式		咬合	管用螺丝攻
管用螺纹	斜行管用螺纹	管、管用零件、液体机械等的密闭接合用。	内螺纹	平行 PS（Rp）		PS 
				斜行 PT（Rc）		PT 
			外螺纹	斜行 PT（R）		S-PT 
	平行管用螺纹	管、管用零件、液体机械等的机械性接合用。	内螺纹	PF（G）		PF 
			外螺纹	PF（G）		

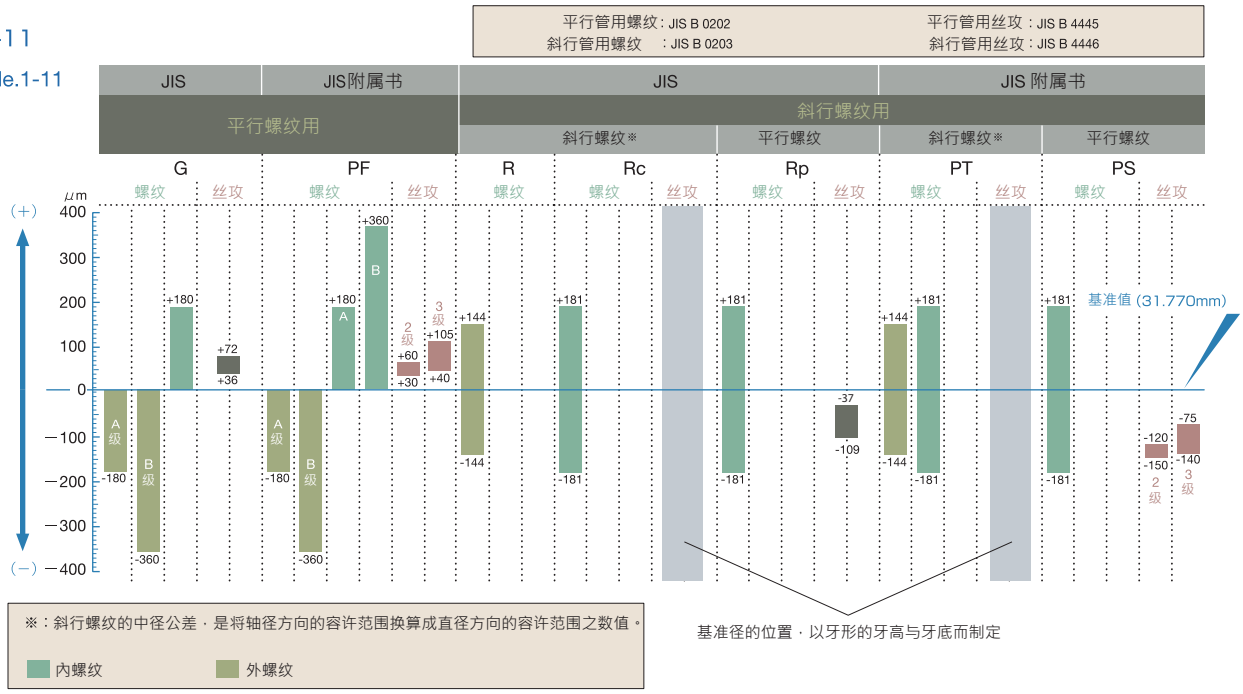
※为求改良・有无预告即变更样式之情形。

Think threads with YAMAWA

■螺纹与螺丝攻之中径公差范围关系表

例如1-11

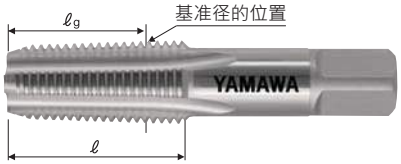
Example.1-11



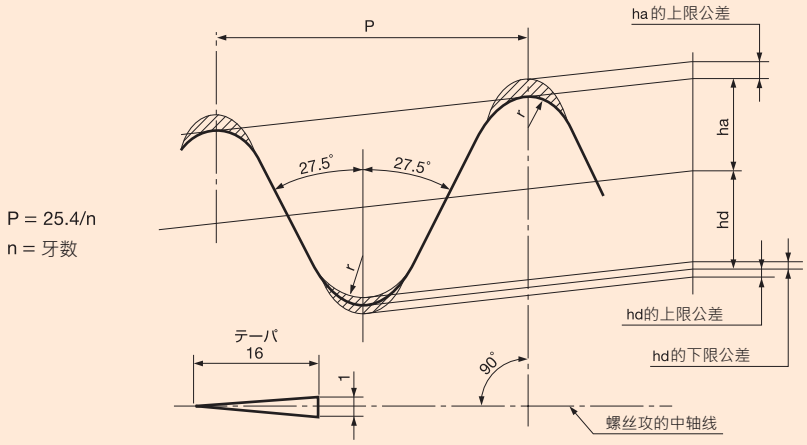
■斜行管用丝攻螺纹部的精度对照表

Rc

PT



S-PT



单位:mm

尺寸	大径的基准值	牙数※	ISO 本文 (Rc)		附属书(PT)				螺纹部的精度			
					长牙型		短牙型		ha		hd	
			螺纹部长 ℓ	基准径的位置 ℓg	螺纹部长 ℓ	标准径的位置 ℓg	螺纹部长 ℓ	基准径的位置 ℓg	基准值	公差 (μm)	基准值	公差 (μm)
1/16	7.723	28	14	10.1	—	—	—	—	0.291	0～+30	0.291	±15
1/8	9.728	28	15	10.1	19	13	16.5	10.5	0.291	0～+30	0.291	±15
1/4	13.157	19	19	15	28	21	19.5	12.5	0.428	0～+40	0.428	±20
3/8	16.662	19	21	15.4	28	21	21	14	0.428	0～+40	0.428	±20
1/2	20.955	14	26	20.5	35	25	27	17	0.581	0～+50	0.581	±25
3/4	26.441	14	28	21.8	35	25	29	19	0.581	0～+50	0.581	±25
1	33.249	11	33	26	45	32	35	22	0.740	0～+60	0.740	±30
1 1/4	41.910	11	36	28.3	45	32	37.5	24.5	0.740	0～+60	0.740	±30
1 1/2	47.803	11	37	28.3	45	32	38.5	25.5	0.740	0～+60	0.740	±30
2	59.614	11	41	32.7	50	35	42.5	27.5	0.740	0～+60	0.740	±30
2 1/2	75.184	11	45	37.1	—	—	—	—	0.740	0～+60	0.740	±30
3	87.884	11	48	40.2	—	—	—	—	0.740	0～+70	0.740	±35
4	113.030	11	53	46.2	—	—	—	—	0.740	0～+70	0.740	±35

备注:以往的斜行丝攻 长牙型PT 短牙型S-PT 1种规格有两种构型 在本文中则统一成一个构型。

※:牙数:25.4mm。

Think threads with YAMAWA
※为求改良 有无预告即变更样式之情形。

■平行管用丝攻螺纹部精度比较表

单位: μm

尺寸	牙数*	牙距 (mm)	ISO 本文（G）螺纹部的精度								附属书（PF）2 级螺纹部的精度							
			大径		中径				小径		大径		中径				小径	
			基准值 (mm)	LT (+)	基准值 (mm)	UT (+)	LT (+)	公差	基准值 (mm)	UT	基准值 (mm)	LT (+)	基准值 (mm)	UT (+)	LT (+)	公差	基准值 (mm)	UT (+)
1/16	28	0.9071	7.723	32	7.142	43	21	22	6.561	无规定	—		—				—	
1/8	28	0.9071	9.728	32	9.147	43	21	22	8.566		9.728	65	9.147	40	20	20	8.566	40
1/4	19	1.3368	13.157	37	12.301	50	25	25	11.445		13.157	90	12.301	50	25	25	11.445	50
3/8	19	1.3368	16.662	37	15.806	50	25	25	14.950		16.662	90	15.806	50	25	25	14.950	50
1/2	14	1.8143	20.955	43	19.793	57	28	29	18.631		20.955	115	19.793	55	25	30	18.631	55
5/8	14	1.8143	22.911	43	21.749	57	28	29	20.587		22.911	115	21.749	55	25	30	20.587	55
3/4	14	1.8143	26.441	43	25.279	57	28	29	24.117		26.441	115	25.279	55	25	30	24.117	55
7/8	14	1.8143	30.201	43	29.039	57	28	29	27.877		30.201	115	29.039	55	25	30	27.877	55
1	11	2.3091	33.249	54	31.770	72	36	36	30.291		33.249	145	31.770	60	30	30	30.291	60
1 1/8	11	2.3091	37.897	54	36.418	72	36	36	34.939		37.897	145	36.418	60	30	30	34.939	60
1 1/4	11	2.3091	41.910	54	40.431	72	36	36	38.952		41.910	145	40.431	65	30	35	38.952	65
1 1/2	11	2.3091	47.803	54	46.324	72	36	36	44.845		47.803	145	46.324	65	30	35	44.845	65
1 3/4	11	2.3091	53.746	54	52.267	72	36	36	50.788		53.746	145	52.267	65	30	35	50.788	65
2	11	2.3091	59.614	54	58.135	72	36	36	56.656		59.614	150	58.135	75	35	40	56.656	75
2 1/4	11	2.3091	65.710	65	64.231	87	43	44	62.752									
2 1/2	11	2.3091	75.184	65	73.705	87	43	44	72.226									
2 3/4	11	2.3091	81.534	65	80.055	87	43	44	78.576									
3	11	2.3091	87.884	65	86.405	87	43	44	84.926									
3 1/2	11	2.3091	100.330	65	98.851	87	43	44	97.372									
4	11	2.3091	113.030	65	111.551	87	43	44	110.072									

※牙数：每英寸 (25.4mm) 内的牙数。
UT: 上限公差
LT: 下限公差

■斜行管用平行丝攻螺纹部的精度比较表

单位: μm

尺寸	牙数*	牙距 (mm)	ISO 本文（Rp）螺纹部的精度								附属书（PS）2 级螺纹部的精度									
			大径		中径				小径		大径			中径				小径		
			基准值 (mm)	LT (−)	基准值 (mm)	UT (−)	LT (−)	公差	基准值 (mm)	UT	基准值 (mm)	UT	LT (−)	基准值 (mm)	UT (−)	LT (−)	公差	基准值 (mm)	UT	LT (−)
1/16	28	0.9071	7.723	43	7.142	14	43	29	6.561	无规定	—			—				—		
1/8	28	0.9071	9.728	43	9.147	14	43	29	8.566		9.728	+10	50	9.147	30	50	20	8.566	+10	50
1/4	19	1.3368	13.157	63	12.301	21	63	42	11.445		13.157	+ 5	75	12.301	50	75	25	11.445	+ 5	75
3/8	19	1.3368	16.662	63	15.806	21	63	42	14.950		16.662	+ 5	75	15.806	50	75	25	14.950	+ 5	75
1/2	14	1.8143	20.955	86	19.793	29	86	57	18.631		20.955	- 25	115	19.793	85	115	30	18.631	- 25	115
3/4	14	1.8143	26.441	86	25.279	29	86	57	24.117		26.441	- 25	115	25.279	85	115	30	24.117	- 25	115
1	11	2.3091	33.249	109	31.770	37	109	72	30.291		33.249	- 50	150	31.770	120	150	30	30.291	- 50	150
1 1/4	11	2.3091	41.910	109	40.431	37	109	72	38.952		41.910	- 50	150	40.431	115	150	35	38.952	- 50	150
1 1/2	11	2.3091	47.803	109	46.324	37	109	72	44.845		47.803	- 50	150	46.324	115	150	35	44.845	- 50	150
2	11	2.3091	59.614	109	58.135	37	109	72	56.656		59.614	- 45	145	58.135	105	145	40	56.656	- 45	145
2 1/2	11	2.3091	75.184	130	73.705	43	130	87	72.226											
3	11	2.3091	87.884	130	86.405	43	130	87	84.926											
4	11	2.3091	113.030	130	111.551	43	130	87	110.072											

※牙数：每英寸 (25.4mm) 内的牙数。
UT: 上限公差
LT: 下限公差

※为求改良，有无预告即变更样式之情形。

Think threads with YAMAWA

2. 美制管用丝攻

美制管用丝攻，比日本的管用丝攻复杂，下表为各类管用记号 (名称) 以及外螺纹及内螺纹的组合。

■美制管用螺纹的种类以及内螺纹与外螺纹的组合

规格	名称	内螺纹	组合的外螺纹	外螺纹	组合的内螺纹
美制标准管用螺纹 (ANSI/ASME B1.20.1)	美制一般斜行管用螺纹	NPT	NPT	NPT	NPT NPSC
	美制连平行管用螺纹 (管用接头)	NPSC	NPT	—	—
	美制斜行管用螺纹 (管用接头螺杆)	NPTR	NPTR	NPTR	NPTR
	美制平行管用螺纹 (接头夹具机械接合)	NPSM	NPSM	NPSM	NPSM
	美制平行管用螺纹 (锁紧螺母的非密合式的机械接合)	NPSL	NPSL	NPSL	NPSL
	美制平行管用螺纹 (软管接头机械接合)	NPSH	NPSH	NPSH	NPSH
美制标准干式封闭管用螺纹 (ANSI B1.20.3)	美制斜行管用螺纹 (干式封闭型)	NPTF	NPTF PTF-SAE-SHORT	NPTF	NPTF,NPSF,NPSI PTF-SAE-SHORT
	干式封闭 SAE 斜行短管用螺纹	PTF-SAE-SHORT	NPTF	PTF-SAE-SHORT	NPTF NPSI
	美制标准干式封闭燃油平行管用内螺纹	NPSF	NPTF	—	—
	美制中度干式封闭平行管用内螺纹	NPSI	NPTF PTF-SAE-SHORT	—	—

备注：表格中的记号为美制管用螺纹的代表记号。

美制管用螺纹是

(1) 牙山的角度是 60°。

(2) 斜行螺纹的锥度是 1/16 的轴直角的螺纹牙山。

(3) 原则上所有牙山高度均是 H = 0.866025P。

(4) 美制标准一般管用螺纹和美制标准干式密封管用螺纹的差异如下：

- 螺纹牙山的山顶和牙底，切除高度不同。
- 各类管用螺纹的咬合长度不同。
- 美制标准干式封闭管用螺纹，只有右螺纹。

上述螺纹中，ANSI B94.9 规范了四种美制管用螺纹用丝攻，各类丝攻与螺纹的关系及螺纹部的精度，请参阅下页图表说明。

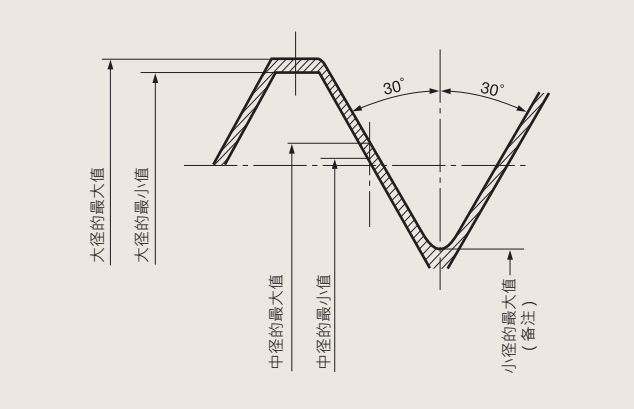
Think threads with YAMAWA
※为求改良，有无预告即变更样式之情形。

○ 美制管用丝攻的类别

螺丝攻的名称	螺丝攻的螺纹记号	等级	材质	可削螺纹的种类记号	构型尺寸的规定范围
平行管用丝攻	NPS	Ground Thread	HSS	NPSC,NPSM	1/8～1
平行管用丝攻 (干式封闭)	NPSF	Ground Thread	HSS	NPSF	1/8～3/4
斜行管用丝攻	NPT	Ground Thread	HSS	NPT	1/16～2
斜行管用丝攻 (干式封闭)	NPTF	Ground Thread	HSS	NPTF	1/16～2

■美制管用丝攻的螺纹部精度

○ 平行螺纹用丝攻 (NPS) G级



单位 : mm

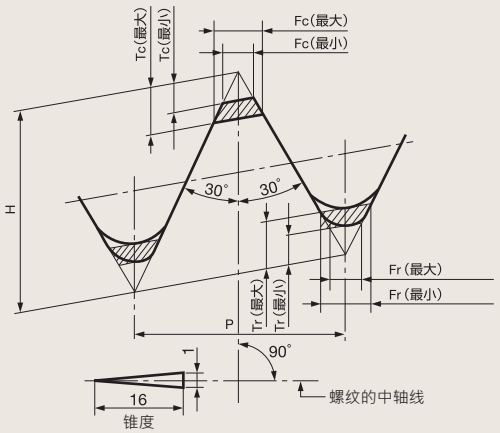
尺寸	大径			中径			小径※
	最大	最小	公差	最大	最小	公差	最大
NPS 1/8 - 27	10.241	10.216	0.025	9.527	9.515	0.012	M－0.653
NPS 1/4 - 18	13.606	13.582	0.024	12.542	12.530	0.012	M－1.019
NPS 3/8 - 18	17.045	17.021	0.024	15.981	15.969	0.012	M－1.019
NPS 1/2 - 14	21.226	21.202	0.024	19.840	19.828	0.012	M－1.334
NPS 3/4 - 14	26.560	26.536	0.024	25.186	25.162	0.024	M－1.334
NPS 1 - 11.5	33.215	33.178	0.037	31.526	31.502	0.024	M－1.644

※: 上记尺寸会因实测中径 M 的数值而有所变化。

○ 斜行螺纹用丝攻 (NPT) G 级

p = 25.4/n
n = 牙数

H = 0.866025P



※为求改良 ·有无预告即变更样式之情形。

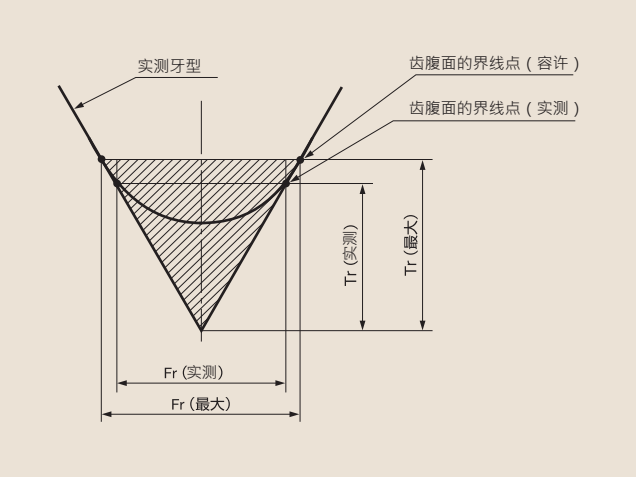
Think threads with YAMAWA

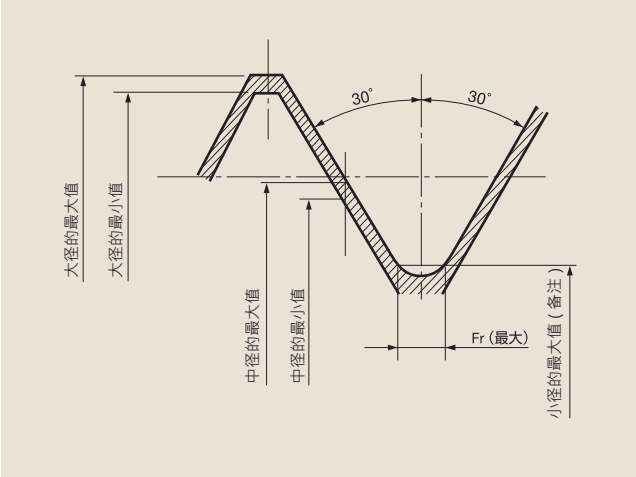
单位：μm

尺寸	牙顶				牙底			
	Tc		Fc		Tr		Fr	
	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小
NPT 1/16 - 27	68	32	78	37	80	32	92	37
NPT 1/8 - 27	68	32	78	37	80	32	92	37
NPT 1/4 - 18	92	48	106	56	101	48	116	56
NPT 3/8 - 18	92	48	106	56	101	48	116	56
NPT 1/2 - 14	106	61	122	71	118	61	136	71
NPT 3/4 - 14	106	61	122	71	118	61	136	71
NPT 1 - 11.5	120	74	138	85	134	74	154	85
NPT 1 1/4-11.5	120	74	138	85	134	74	154	85
NPT 1 1/2-11.5	120	74	138	85	134	74	154	85
NPT 2 - 11.5	120	74	138	85	134	74	154	85
NPT 2 1/2 - 8	147	105	169	122	173	105	199	122
NPT 3 - 8	147	105	169	122	173	105	199	122

■美制干封密闭管用螺纹用丝攻的螺纹部精度

○ 平行螺纹用丝攻（NPSF）G 级





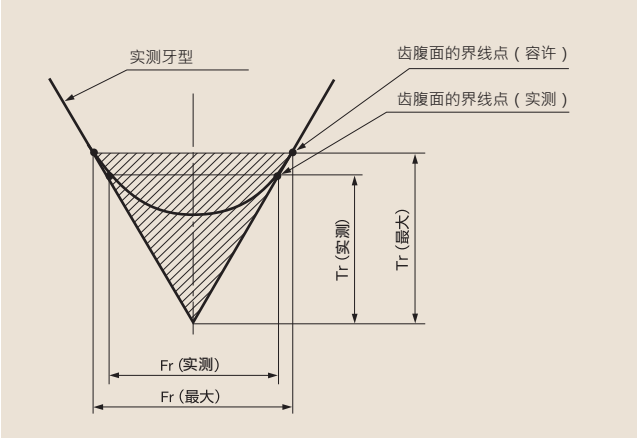
单位：mm

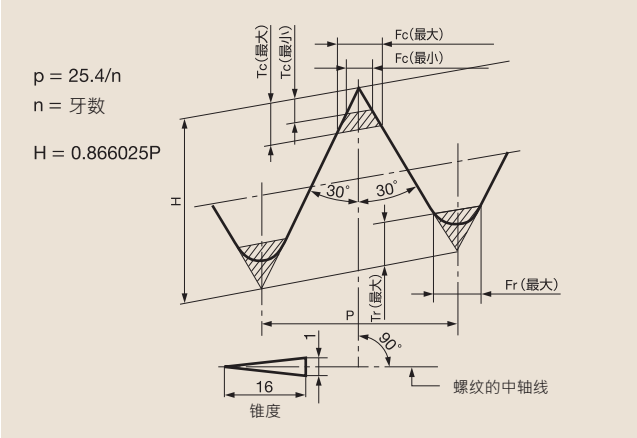
尺寸	大径			中径			小径※		
	最大	最小	公差	最大	最小	公差	最大	Fr 的最大	Tr 的最大
NPSF 1/16 - 27	7.665	7.641	0.024	7.053	7.041	0.012	M－0.638	0.101	0.086
NPSF 1/8 - 27	10.012	9.988	0.024	9.400	9.388	0.012	M－0.638	0.101	0.086
NPSF 1/4 - 18	13.332	13.308	0.024	12.354	12.342	0.012	M－1.004	0.127	0.109
NPSF 3/8 - 18	16.771	16.747	0.024	15.793	15.781	0.012	M－1.004	0.127	0.109
NPSF 1/2 - 14	20.929	20.905	0.024	19.601	19.589	0.012	M－1.354	0.127	0.109
NPSF 3/4 - 14	26.276	26.251	0.025	24.947	24.936	0.011	M－1.354	0.127	0.109

※：上记尺寸会因实测中径 M 的数值而有所变化。

Think threads with YAMAWA
※为求改良，有无预告即变更样式之情形。

○ 斜行螺纹用丝攻（NPTF）G 级





单位：μm

尺寸	牙顶				牙底	
	Tc		Fc		Tr	Fr
	最大	最小	最大	最小	最大	最小
NPTF 1/16 - 27	110	89	127	103	86	101
NPTF 1/8 - 27	110	89	127	103	86	101
NPTF 1/4 - 18	132	110	152	127	109	125
NPTF 3/8 - 18	132	110	152	127	109	125
NPTF 1/2 - 14	131	109	151	126	108	124
NPTF 3/4 - 14	131	109	151	126	108	124
NPTF 1 - 11.5	176	133	203	154	132	152
NPTF 1 1/4-11.5	176	133	203	154	132	152
NPTF 1 1/2-11.5	176	133	203	154	132	152
NPTF 2 - 11.5	176	133	203	154	132	152

3. 斜行管用丝攻的加工问题与对策

PT 或 NPT 等的斜行管用丝攻加工上，与公制螺纹的平行螺纹丝攻，有极大的不同，因此特别说明管用斜行丝攻加工时，特有的问题与解决方法。

■各类被削材容易发生的加工问题

被削材 / 问题	低碳钢	中碳钢	工具钢・合金钢 高碳钢 35HRC 以下的调质钢	不锈钢	铸铁 强韧铸铁	铝合金 锌合金 黄铜	热硬化性树脂 热可塑性树脂	镍基合金 钛合金 35HRC 以上的调质钢
螺丝攻磨耗 切削力低弱		▲	●	▲	●			—
螺丝攻溶着	●			●	▲	●	●	—
螺丝攻崩牙	▲	▲	●	●				—
加工表面粗糙度	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	—
加工表面凹凸不平	●			●	▲	●	▲	—
切屑阻塞	●			●			▲	—

● 发生频率很高的问题　▲ 容易发生的问题　— 难加工的被削材

■攻牙问题与对策

检查类别 / 问题项目		内螺纹扩孔	内螺纹缩孔	加工表面粗糙度 加工表面凹凸不平	停止线	螺丝攻磨耗 切削力低弱	螺丝攻溶着	崩牙	预防切屑阻塞
使用机械		・依照加工尺寸，选用适合的机械。		・使用动力大的机械。		・使用动力大的机械。			
治具、夹持具		・确实固定好加工件。			・使用浮动式夹头。 ・校正螺丝攻主轴的偏摆。 ・加工件对正轴心。				
切削条件		・调整适当的加工行程。 ・降低切削速度 ・校正推力。		・降低切削速度。（※1）		・降低切削速度。			
切削油			・改用不水溶性切削油。 ・使用含有及压添加剂的切削油。			・改用不水溶性切削油。 ・使用含有及压添加剂的切削油。		・校正切削油量、供油方法。	
工程上					・校正底孔倾斜。		・使用斜行绞刀加工底孔。	・加深底孔。 ・去除底孔内侧或周边的切屑。	・加深底孔。 ・使用黏度低的切削油。 ・使用斜行绞刀加工底孔。
螺丝攻	选用			・使用 SP 丝攻。 ・使用 INT 丝攻。	・使用螺纹铣刀。（※2）	・使用超硬丝攻。（依被削材选用）	・使用 INT 丝攻。	・使用 SP 丝攻。 ・使用 INT 丝攻。	
螺丝攻	设计				・增加螺丝攻的沟槽数。	・检讨螺丝攻的材质。	・实施氧化处理。（依被削材实施） ・实施 TiN.TICN 镀层处理。 ・加大切削角。	・SP 丝攻的切屑会干扰夹头时，请改用长柄的产品。	

■攻牙问题对策实例

1）调整切削速度改善「加工表面凹凸不平」的实例

（加工条件）
加工尺寸：PT1/4-19
螺 丝 攻：直沟丝攻
被 削 材：SS400
使用机械：加工中心机
夹　　头：固定式
切 削 油：水溶性切削油

切削速度：5m/min
产生鱼鳞状凹凸不平

切削速度：2.5m/min
结果：改善凹凸不平

2）使用螺纹铣刀解决「停止线」的实例

（加工条件）
加工尺寸：PT1/4-19
螺 丝 攻：直沟丝攻
螺纹铣刀：08153X19G
被 削 材：SS400
使用机械：加工中心机
夹　　头：固定式
切 削 油：水溶性切削油

直沟丝攻
残留些微的停止线

螺纹铣刀
解决停止线的问题

Think threads with YAMAWA
※为求改良，有无预告即变更样式之情形。