

机械工程手册

H-62

27

机械工程手册

32/5/20

第 27 篇 联接与紧固

(试 用 本)

机械工程手册 编辑委员会
电机工程手册



机械工业出版社

本篇包括螺纹，螺纹联接，键、销联接，花键联接，过盈联接和铆钉联接等六章。内容以设计计算为主，着重介绍联接件的典型结构、设计基础理论、常用的设计计算方法、主要参数选择以及国家标准推荐的优选系列，对于联接件中的特殊结构和一些新技术也作了适当的介绍。

第 27 篇 联接与紧固

(试 用 本)

沈阳机电学院 主编

(限国内发行)

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 6 · 字数 163 千字

1976 年 12 月北京第一版·1976 年 12 月北京第一次印刷

印数 000,001—130,000 · 定价 0.48 元

*

统一书号: 15033 · (内)711

毛主席语录

阶级斗争是纲，其余都是目。

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

人类的历史，就是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史。这个历史永远不会完结。在有阶级存在的社会内，阶级斗争不会完结。在无阶级存在的社会内，新与旧、正确与错误之间的斗争永远不会完结。在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

毛主席语录

自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业，干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

编 辑 说 明

(一) 我国自建国以来,特别是无产阶级文化大革命以来,机械工业在伟大的领袖和导师毛泽东主席的无产阶级革命路线指引下,坚持政治挂帅,以阶级斗争为纲,贯彻“**独立自主、自力更生**”的方针,取得了巨大的成就。为了总结广大群众创造的丰富经验,反映机械工业取得的成果,适应今后发展的需要,我们遵循为无产阶级政治服务,为工农兵服务,为社会主义服务的原则,编辑出版《机械工程手册》和《电机工程手册》。

(二) 这两部手册主要供广大机电工人、技术人员和干部在设计、制造和技术革新工作中查阅使用,也可供教学及其他有关人员参考。为了有利于工人阶级占领科学技术阵地,我们在编辑时着重以广大机电工人为读者对象,在内容和表达形式上,力求能使广大机电工人看得懂,用得上。

(三) 这两部手册比较全面地概括了机电工程各专业的主要技术内容。《机械工程手册》包括技术基础、机械工程材料、机械设计、机械制造工艺、机械制造过程的机械化与自动化、机械产品六个部分,约七十六篇;《电机工程手册》包括技术基础、电工材料、电力系统与电源、电机、输变电设备、工业电气设备、仪器仪表与自动化七个部分,约五十篇。

(四) 这是两部综合性的技术工具书。各篇分别概括了各专业技术的基本原理、常用计算公式、数据和资料,以及技术发展的成果和经验,着重于提供基础性和共性方面的内容。在编写中,力求作到立足全局,勾划概貌,反映共性,突出重点,以便于读者在综合地分析和处理技术问题,起备查、提

示和启发的作用。它可以与各专业技术手册相辅相成，构成一套比较完整的技术工具书。

(五) 参加编写这两部手册的有全国许多地区和部门的工厂、科研单位、大专院校等共约五百多个单位，两千多人，提供资料和参加审稿的单位 and 人员，就更为广泛。各篇在编写、协调、审查、定稿各个环节中，坚持贯彻以广大机电工人为主体的工人、技术人员和领导干部三结合的原则，发挥了广大群众的智慧和力量。许多省市的科技交流站，为审稿定稿做了大量工作。

(六) 这两部手册篇幅较大，编辑工作量繁重。为了早日与广大读者见面，先分篇出版试用本，广泛征求意见。由于我们缺乏编辑综合技术工具书的经验，调查研究不够，试用本在内容和形式方面，一定会存在不少遗漏、缺点和错误。我们热忱地希望读者在试用中进一步审查、验证，提出批评和建议，以便出版合订本时加以修订。我们相信，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，坚持群众路线和采取多种形式的“三结合”，广泛听取意见，不断修改补充，这两部手册必将能更好地为社会主义革命和社会主义建设做出积极的贡献。

(七) 本书是《机械工程手册》第27篇，由沈阳机电学院主编，参加编写的有上海机械学院、沈阳标准件厂、沈阳重型机器厂等单位。许多有关单位对编审工作给予大力支持和帮助，在此一并致谢。

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会编辑组

目 录

编辑说明

第 1 章 螺 纹

1 普通螺纹	27-3
2 管螺纹	27-5
3 梯形螺纹	27-7
4 30°锯齿形螺纹	27-11
5 螺纹的自锁和效率	27-13
5.1 螺纹的自锁	27-13
5.2 螺纹的效率	27-13
6 螺纹零件的结构要素	27-13

第 2 章 螺纹联接

1 螺纹联接的拧紧力矩	27-16
2 螺栓组联接的设计	27-16
3 螺栓联接的强度	27-18
3.1 预紧螺栓的应力状态	27-19
3.2 螺纹牙的强度	27-19
3.3 不预紧联接	27-20
3.4 靠摩擦力传递横向载荷的预紧联接	27-20
3.5 靠铰制孔用螺栓传递横向载荷的预紧联接	27-20
3.6 受轴向静载荷的预紧联接	27-21
3.7 受轴向变载荷的预紧联接	27-23
3.8 受偏心载荷的预紧联接	27-23
3.9 受复合载荷的预紧联接	27-23
3.10 高温联接	27-24
3.11 低温联接	27-24
3.12 螺纹紧固件的强度级别、材料和许用应力	27-24
4 提高受轴向载荷螺栓强度的措施	27-26
4.1 改善螺纹牙间的载荷分布	27-26
4.2 减小螺栓的应力幅	27-27
4.3 减小应力集中	27-27
4.4 避免附加弯曲应力	27-27
4.5 工艺措施	27-28

5 预紧力的控制与防松	27-28
5.1 预紧力的大小	27-28
5.2 预紧力的控制	27-28
5.3 防松	27-28
6 螺纹紧固件的特殊结构	27-30
7 螺纹联接的标准元件	27-32
7.1 标准元件的品种和规格范围	27-32
7.2 螺栓	27-38
7.3 螺柱	27-39
7.4 螺钉	27-40
7.5 螺母	27-42
7.6 垫圈	27-44
7.7 特殊用途紧固件	27-45

第 3 章 键、销联接

1 键联接	27-47
1.1 键的选择和联接的强度计算	27-48
1.2 键联接的尺寸系列和公差配合	27-50
2 销联接	27-56
2.1 销的选择和联接的强度计算	27-57
2.2 销联接的标准元件	27-59

第 4 章 花键联接

1 矩形花键联接	27-63
1.1 尺寸系列	27-63
1.2 定心方式	27-65
1.3 公差和配合	27-65
1.4 标记方法	27-68
2 渐开线花键联接	27-68
2.1 要素	27-68
2.2 尺寸系列和定心方式	27-69
2.3 精度、公差和配合	27-70
2.4 标记方法	27-71
3 三角花键联接	27-71
4 花键联接的校核计算	27-72

第5章 过盈联接

- 1 圆柱面过盈联接27-73
 - 1.1 联接的计算.....27-73
 - 1.2 联接的合理结构.....27-78
- 2 圆锥面过盈联接27-80
 - 2.1 液压装拆的圆锥面过盈联接.....27-80
 - 2.2 螺母压紧的圆锥面过盈联接.....27-82
- 3 弹性环联接27-82

第6章 铆钉联接

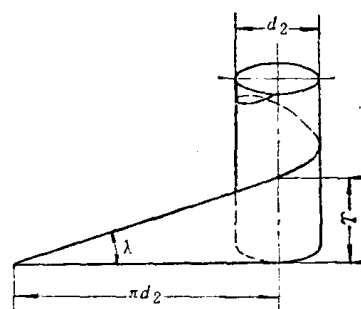
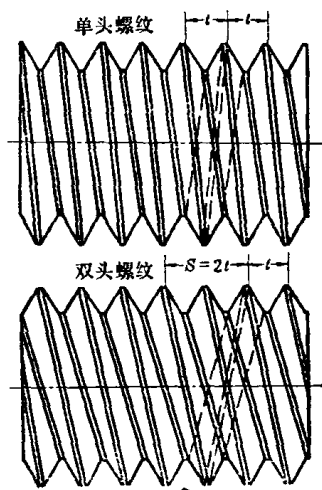
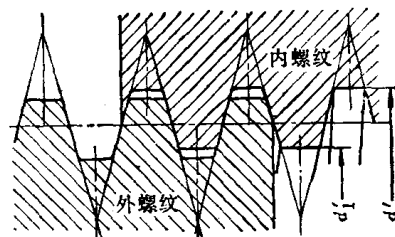
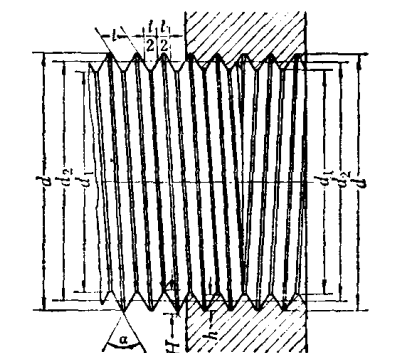
- 1 铆缝的形式27-84

- 2 钢结构铆缝的结构参数27-84
- 3 钢结构铆缝的设计27-85
 - 3.1 构件受拉(压)的铆缝.....27-85
 - 3.2 构件受力矩的铆缝.....27-85
- 4 钢铆钉联接的许用应力27-86
- 5 非铁金属或异性材料铆缝的
结构参数27-86
- 6 铆接结构设计应注意的几个问题27-86
- 7 铆钉27-87
- 附表 最小扳手空间尺寸.....27-88
- 参考文献.....27-88

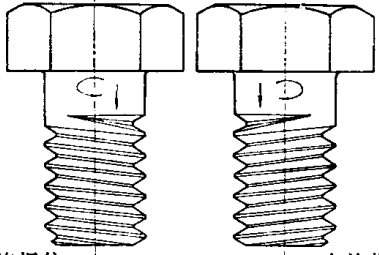
第1章 螺 纹

表27·1-1 螺纹的基本术语

术 语	符 号	说 明
公 称 直 径	d	外螺纹外径的公称尺寸
外 螺 纹 外 径	d	外螺纹牙顶圆柱的直径
内 螺 纹 外 径	$d(d')$	内螺纹牙根圆柱的直径
外 螺 纹 内 径	d_1	外螺纹牙根圆柱的直径
内 螺 纹 内 径	$d_1(d'_1)$	内螺纹牙顶圆柱的直径
中 径	d_2	轴向剖面内, 牙厚等于牙宽($=\frac{t}{2}$)的圆柱直径。是决定螺纹配合的主要参数
螺 距	t	相邻两螺纹牙平行侧面间的轴向距离
牙 型 角	α	轴向剖面内, 螺纹牙形两侧边的夹角
公称工作高度	h	内、外螺纹的径向接触高度
牙型三角形高度	H	轴向剖面内, 构成螺纹牙型的三角形高度
螺 纹 线 数	n	螺纹螺旋线的数目
导 程	S	同一螺纹上相邻两螺纹牙平行侧面间的轴向距离 对于单线螺纹 $S = t$ 对于多线螺纹 $S = nt$
升 角	λ	圆柱面上螺旋线的切线与垂直于螺纹轴线的平面间的夹角。内、中、外各直径圆柱面上的螺旋线升角不同。通常是指中径圆柱面上的螺旋线升角 $\lambda = \arctg \frac{S}{\pi d_2}$



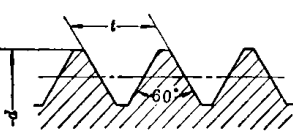
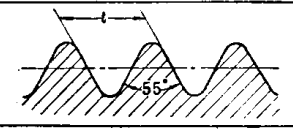
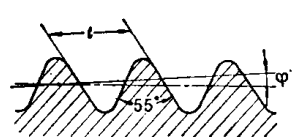
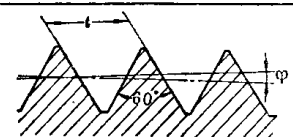
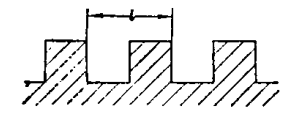
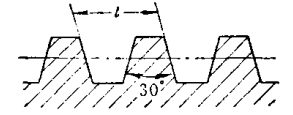
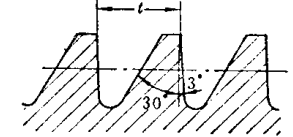
(续)

术 语	符 号	说 明
螺 旋 方 向		按螺旋线的绕行方向, 螺纹分为右旋和左旋。一般均采用右旋 

注: 1. 时制管螺纹公称直径按管子内径。
2. 普通螺纹的外螺纹内径可以不标。

螺纹的种类主要有普通螺纹、管螺纹、矩形螺纹、梯形螺纹和锯齿形螺纹。前两种主要用于联接, 后三种主要用于传动。其特点和应用见表 27·1-2。

表27·1-2 螺纹的种类、特点和应用

种 类	牙 型 图	特 点	应 用
普通螺纹	 GB 196-63	牙型角 $\alpha = 60^\circ$, 螺纹副的内径处有间隙, 外螺纹牙根允许有较大的圆角, 以减小应力集中 同一直径, 按螺距大小分为粗牙和细牙。细牙的自锁性能较好, 螺纹零件的强度削弱少, 但易滑扣	应用最广。一般联接多用粗牙, 细牙用于薄壁或用粗牙对强度有较大影响的零件, 也常用于受冲击、振动或变载的联接, 还可用于微调机构的调整
管 螺 纹	管联接用细牙普通螺纹	与粗牙螺纹相同, 不需专用量刀具, 制造经济; 靠零件端面和密封圈密封	液压系统
	55°圆柱管螺纹	 牙型角 $\alpha = 55^\circ$, 公称直径近似为管子内径。内、外螺纹公称牙型间没有间隙, 密封简单	多用于压力为 16 kgf/cm^2 以下的水、煤气管路、润滑和电线管路系统
	55°圆锥管螺纹	 牙型角 $\alpha = 55^\circ$, 公称直径近似为管子内径, 螺纹分布在1:16的圆锥管壁上。内、外螺纹公称牙型间没有间隙, 不用填料而依靠螺纹牙的变形就可以保证联接的紧密性。当与55°圆柱管螺纹配合(内螺纹为圆柱管螺纹)时, 在 10 kgf/cm^2 压力下足够紧密	用于高温、高压系统
	60°圆锥螺纹	 与55°圆锥管螺纹相似, 但牙型角 $\alpha = 60^\circ$	用于汽车、拖拉机、航空机械、机床的燃料、油、水、气输送系统的管联接
矩 形 螺 纹		牙型为正方形, 牙厚为螺距的一半, 传动效率高。但精确制造困难(为便于加工, 可给出 10° 的牙型角), 螺纹副磨损后的间隙难以补偿或修复, 对中精度低, 牙根强度弱	用于传力或传导螺旋
梯 形 螺 纹		牙型角 $\alpha = 30^\circ$, 螺纹副的内径和外径处有相等的间隙。与矩形螺纹相比, 效率略低, 但工艺性好, 牙根强度高, 螺纹副对中性好, 可以调整间隙(用剖分螺母时)	
30°锯齿形螺纹	 JB 923-66	工作面的牙型斜角为 3° , 非工作面的牙型斜角为 30° , 综合了矩形螺纹效率高和梯形螺纹牙根强度高的特点。外螺纹的牙根有相当大的圆角, 以减小应力集中。螺纹副的外径处无间隙, 便于对中	用于单向受力的传力螺旋

1 普通螺纹

表27-1-3 普通螺纹的直径和螺距 (GB 193-63)

mm

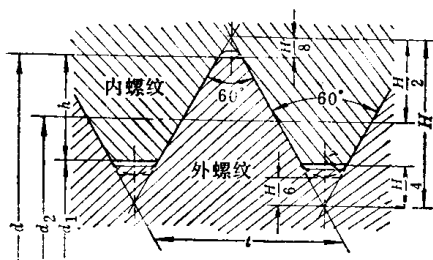
公称直径 d			螺 距 t		公称直径 d			螺 距 t	
第一系列	第二系列	第三系列	粗牙	细牙	第一系列	第二系列	第三系列	粗牙	细牙
1		1.1	0.25	0.2			65		(4), (3), 2, 1.5
1.2			0.3			68		6	4, 3, 2, 1.5, (1)
1.6	1.8		0.35				70		(6), (4), (3), 2, 1.5
2			0.4	0.25	72				6, 4, 3, 2, 1.5, (1)
	2.2		0.45				75		(4), (3), 2, 1.5
2.5			0.5	0.35		76			6, 4, 3, 2, 1.5, (1)
3			(0.6)				(78)		2
	3.5				80				6, 4, 3, 2, 15, (1)
4			0.7	0.5			(82)		2
		4.5	(0.75)		90	85			
5			0.8		100	95			
		(5.5)			110	105			
6		7	1	0.75, (0.5)	125	115			6, 4, 3, 2, (1.5)
8			1.25	1, 0.75, (0.5)		120			
		9	(1.25)			130	135		
10			1.5	1.25, 1, 0.75, (0.5)	140	150	145		
		11	(1.5)	1, 0.75, (0.5)			155		
12			1.75	1.5, 1.25, 1, (0.75), (0.5)	160	170	165		6, 4, 3, (2)
		14	2	1.5, (1.25), 1, (0.75), (0.5)	180		175		
				1.5, (1)		190	185		
16		15	2	1.5, 1, (0.75), (0.5)	200		195		
		17		1.5, (1)			205		
20	18		2.5	2, 1.5, 1, (0.75), (0.5)		210	215		6, 4, 3
	22		3	2, 1.5, 1, (0.75)	220		225		
24				2, 1.5, (1)		240	235		
		25		1.5	250		245		
		(26)		2, 1.5, 1, (0.75)			255		6, 4, (3)
	27		3	2, 1.5, 1		260	265		
		(28)		(3), 2, 1.5, 1, (0.75)			270		
30			3.5	2, 1.5			275		
		(32)		(3), 2, 1.5, (1), (0.75)	280		285		
			3.5	(1.5)			290		
36		35	4	3, 2, 1.5, (1)		300	295		
		(38)		1.5			310		6, 4
			4	3, 2, 1.5, (1)	320		330		
	39			(3), (2), 1.5		340	350		
		40		(4), 3, 2, 1.5, (1)	360		370		
42	45		4.5	(3), (2), 1.5	400	380	390		
48			5	(4), 3, 2, 1.5, (1)		420	410		6
		50		(4), 3, 2, 1.5, (1)		440	430		
			5	(4), (3), 2, 1.5	450	460	470		
		52		4, 3, 2, 1.5, (1)		480	490		
			5.5	(4), (3), 2, 1.5	500	520	510		
56				(4), (3), 2, 1.5	550	540	530		
		58		4, 3, 2, 1.5, (1)		560	570		
	60		(5.5)	(4), (3), 2, 1.5	600	580	590		
		62		4, 3, 2, 1.5, (1)					
64			6						

注：1. 优先选用第一系列，第三系列尽可能不用。

2. 括号内的尺寸尽可能不用。

3. M 14×1.25 仅用于火花塞，M 35×1.5 仅用于滚动轴承锁紧螺母。

表27·1-4 普通螺纹尺寸 (GB 196-63)



$$H = 0.866 t$$

$$d_2 = d - 0.6495 t$$

$$d_1 = d - 1.0825 t$$

$$h = 0.5413 t$$

$$r = 0.1443 t$$

强度计算时, 螺栓螺纹部

分的计算面积

$$A_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

$$d_3 = d_1 - \frac{H}{6}$$

粗 牙 螺 纹

公称直径 d	螺距 t	中 径 d_2	内 径 d_1	工 作 高 h	圆 角 半 径 r	计 算 面 积 A_s
m m						m m ²
1	0.25	0.838	0.729	0.135	0.036	0.46
1.2	0.25	1.038	0.929	0.135	0.036	0.73
1.4	0.3	1.205	1.075	0.162	0.043	0.98
1.6	0.35	1.373	1.221	0.189	0.051	1.27
1.8	0.35	1.573	1.421	0.189	0.051	1.70
2	0.4	1.740	1.567	0.217	0.058	2.07
2.2	0.45	1.908	1.713	0.244	0.065	2.48
2.5	0.45	2.208	2.013	0.244	0.065	3.39
3	0.5	2.675	2.459	0.271	0.072	5.03
3.5	0.6	3.110	2.850	0.325	0.087	6.78
4	0.7	3.545	3.242	0.379	0.101	8.78
5	0.8	4.480	4.134	0.433	0.115	14.2
6	1	5.350	4.918	0.541	0.144	20.1
8	1.25	7.188	6.647	0.677	0.180	36.6
10	1.5	9.026	8.376	0.812	0.216	58.0
12	1.75	10.863	10.106	0.947	0.253	84.3
14	2	12.701	11.835	1.083	0.289	115
16	2	14.701	13.835	1.083	0.289	157

公称直径 d	螺距 t	中 径 d_2	内 径 d_1	工 作 高 h	圆 角 半 径 r	计 算 面 积 A_s
m m						m m ²
18	2.5	16.376	15.294	1.353	0.361	192
20	2.5	18.376	17.294	1.353	0.361	245
22	2.5	20.376	19.294	1.353	0.361	303
24	3	22.052	20.752	1.624	0.433	353
27	3	25.052	23.752	1.624	0.433	459
30	3.5	27.727	26.211	1.895	0.505	561
33	3.5	30.727	29.211	1.895	0.505	694
36	4	33.402	31.670	2.165	0.577	817
39	4	36.402	34.670	2.165	0.577	976
42	4.5	39.077	37.129	2.436	0.649	1120
45	4.5	42.077	40.129	2.436	0.649	1300
48	5	44.752	42.588	2.706	0.722	1470
52	5	48.752	46.588	2.706	0.722	1760
56	5.5	52.428	50.046	2.977	0.794	2030
60	5.5	56.428	54.046	2.977	0.794	2360
64	6	60.103	57.505	3.248	0.866	2680
68	6	64.103	61.505	3.248	0.866	3060

细 牙 螺 纹

m m

螺 距 t	中 径 d_2	内 径 d_1	工 作 高 度 h
0.2	$d - 1 + 0.870$	$d - 1 + 0.784$	0.108
0.25	$d - 1 + 0.838$	$d - 1 + 0.729$	0.135
0.35	$d - 1 + 0.773$	$d - 1 + 0.621$	0.189
0.5	$d - 1 + 0.675$	$d - 1 + 0.459$	0.271
0.75	$d - 1 + 0.513$	$d - 1 + 0.188$	0.406
1	$d - 1 + 0.350$	$d - 2 + 0.918$	0.541

螺 距 t	中 径 d_2	内 径 d_1	工 作 高 度 h
1.25	$d - 1 + 0.188$	$d - 2 + 0.647$	0.677
1.5	$d - 1 + 0.026$	$d - 2 + 0.376$	0.812
2	$d - 2 + 0.701$	$d - 3 + 0.835$	1.083
3	$d - 2 + 0.052$	$d - 4 + 0.752$	1.624
4	$d - 3 + 0.402$	$d - 5 + 0.670$	2.165
6	$d - 4 + 0.103$	$d - 7 + 0.505$	3.248

配 合

根据中径配合性质的不同, 分为普通配合、过渡配合和间隙配合。各种配合的公差带位置见图 27·1-1。

过渡配合用于钢制双头螺柱旋入铸铁或钢体螺孔等需要配合紧密的联接。

间隙配合用于需要具有保证间隙或需要镀防腐层的螺纹零件。

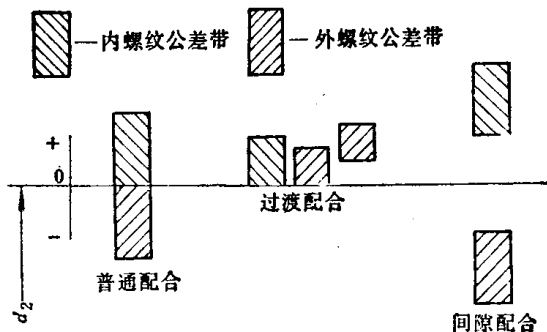


图 27·1-1 普通螺纹中径的公差与配合

精度等级和公差

a. 普通配合 粗牙螺纹分为三个精度等级，代号为1、2、3；细牙螺纹分为四个精度等级，代号为1、2、2a、3。公差带位置见图 27·1-2。偏差见 GB197-63。

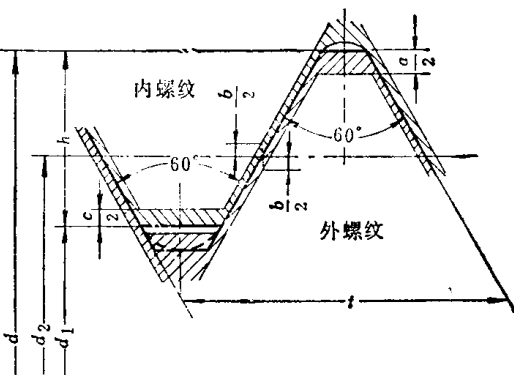


图 27·1-2 普通螺纹公差带位置

1 级精度公差较小，制造工艺要求高，用于需要配合精确的联接；

2 级和 2a 级精度多用于受载较大且经常装拆、调整（如紧定螺钉）或承受变载、振动（如连杆螺栓等）的联接以及塑性低的螺纹零件；

3 级精度配合间隙一般较大，当螺距较大时，在螺纹上镀以 10μ 以下的防腐层，不致影响螺纹旋合，制造容易。

b. 过渡配合 内螺纹采用普通配合螺纹（GB 197-63）的 1 级精度（允许采用 2 级精度）。外螺纹按中径公差带的位置分为第 1 种和第 2 种配合，推荐第 1 种配合。外螺纹的直径、螺距与偏差见 GB 1167-74。

c. 间隙配合的螺纹偏差 见 GB 964-67。

表27·1-5 普通螺纹标记方法

种 类	公称直径 <i>d</i> mm	螺 距 <i>t</i> mm	精度等级	螺旋方向	标记示例
粗 牙	24	3	3	右	M24
	24	3	2	左	M24-2左
细 牙	24	2	3	右	M24×2

注：1.粗牙不标螺距，右旋螺纹不标旋向，3 级精度不标精度等级代号。
2.不同精度等级的内、外螺纹配合，用分子和分母分别表示内、外螺纹的精度等级。如 M24×2-3/2 a。

表27·1-6 过渡配合外螺纹标记方法

配合种类	公称直径 <i>d</i> mm	螺 距 <i>t</i> mm	标 记 示 例
第 1 种	16	2	GM16
第 2 种	16	2	G2M16

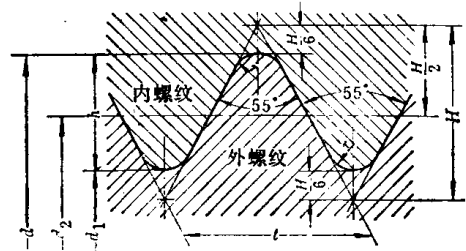
2 管 螺 纹

表27·1-7 管联接用细牙普通螺纹系列

mm					
公称直径 <i>d</i>	螺 距 <i>t</i>	公称直径 <i>d</i>	螺 距 <i>t</i>	公称直径 <i>d</i>	螺 距 <i>t</i>
6	1	20	1.5	39	2
8		22		42	
10		24		45	
12	1.25	27	2	48	
14	1.5	30		52	
16		33		56	
18		36		60	
				64	

注：基本尺寸、公差和标记见普通螺纹。

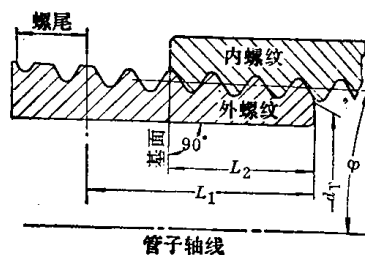
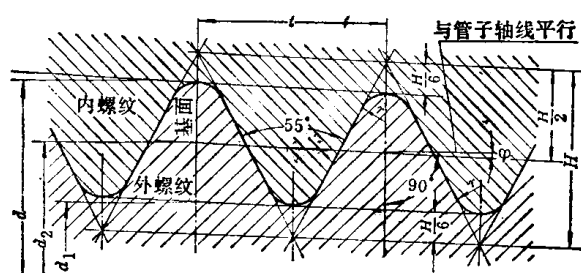
表27·1-8 55°圆柱管螺纹尺寸



$H = 0.96049 t$ 标记示例：
 $h = 0.64031 t$ 公称直径 3/4"，左 旋
 $r = 0.13733 t$ G3/4"左(右旋不标)

mm							
公称直径 <i>d</i> in	每英寸 牙数 <i>n</i>	螺距 <i>t</i>	外径 <i>d</i>	中 径 <i>d</i> ₂	内 径 <i>d</i> ₁	工作 高度 <i>h</i>	圆角 半径 <i>r</i>
1/4	19	1.337	13.158	12.302	11.446	0.856	0.184
3/8			16.663	15.807	14.951		
1/2	14	1.814	20.956	19.794	18.632	1.162	0.249
3/4			26.442	25.281	24.119		
1	11	2.309	33.250	31.771	30.293	1.479	0.317
1 1/4			41.912	40.433	38.954		
1 1/2			47.805	46.326	44.847		
2			59.616	58.137	56.659		
2 1/2			75.187	73.708	72.230		
3			87.887	86.409	84.930		
4			113.034	111.556	110.077		
5			138.435	136.957	135.478		
6			163.836	162.357	160.879		

表27·1-9 55°圆锥管螺纹尺寸



$$\begin{aligned}
 H &= 0.96024 t \\
 h &= 0.64033 t \\
 r &= 0.13728 t \\
 \varphi &= 1^\circ 47' 24'' \\
 \text{锥度 } 2 \tan \varphi &= 1:16
 \end{aligned}$$

标记示例：公称直径2"，左旋ZG2"左（右旋不标）

mm

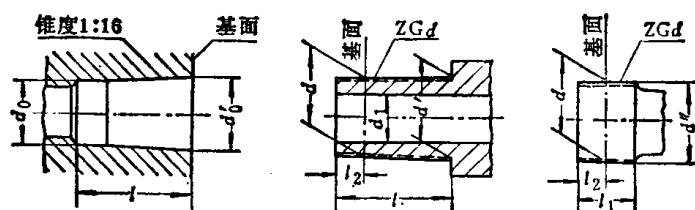
公称直径 in	每吋牙数 n	螺距 t	螺纹长度		基面上的螺纹直径			管端螺纹 内径 d _r	工作高度 h	圆角半径 r
			有效长度 l ₁	自管端至基面 l ₂	外径 d	中径 d ₂	内径 d ₁			
1/8	28	0.907	9	4.5	9.729	9.148	8.567	8.270	0.581	0.125
1/4	19	1.337	11	6	13.158	12.302	11.446	11.071	0.856	0.184
3/8			12		16.663	15.807	14.591	14.576		
1/2	14	1.814	15	7.5	20.956	19.794	18.632	18.163	1.162	0.249
3/4			17	9.5	26.442	25.281	24.119	23.524		
1	11	2.309	19	11	33.250	31.771	30.293	29.606	1.479	0.317
1 1/4			22	13	41.912	40.433	38.954	38.142		
1 1/2			23	14	47.805	46.326	44.847	43.972		
2			26	16	59.616	58.137	56.659	55.659		
2 1/2			30	18.5	75.187	73.708	72.230	71.074		
3			32	20.5	87.887	86.409	84.930	83.649		
4			38	25.5	113.034	111.556	110.077	108.483		
5			41	28.5	138.435	136.957	135.478	133.697		
6			45	31.5	163.836	162.357	160.879	158.910		

注：1.内、外螺纹无过盈结合时，螺纹的旋合长度等于 l_2 。

2.基面上各直径等于圆柱管螺纹的各相应直径。

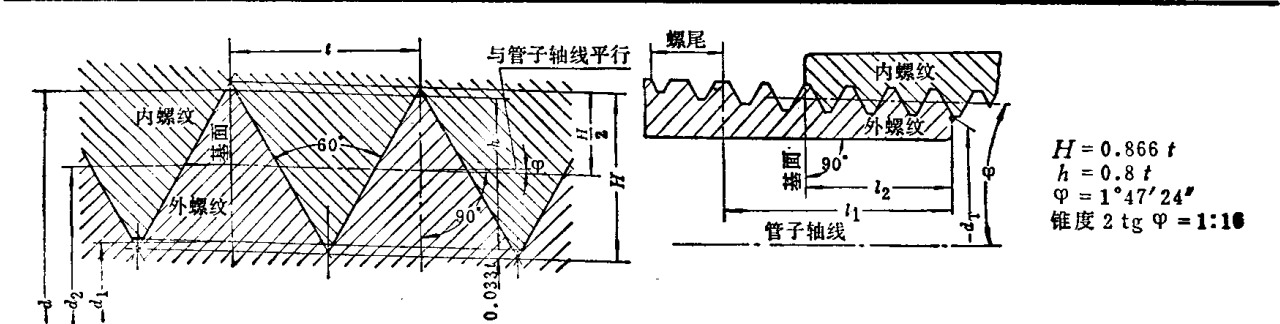
3.不论 l_2 的实际值如何， l_1 与 l_2 之差不得小于表中的 $l_1 - l_2$ 。 d_r 的尺寸供参考。

4.联接尺寸如下表：



d		外 螺 纹 mm						内螺纹钻孔 mm		
in	mm	d ₁	d'	d''	l	l ₁	l ₂	d ₀	d' ₀	l'
1/8	9.729	6	10.3	10.0	14	9	4.5	8.1	8.57	15
1/4	13.158	8	13.8	13.5	18	11	6	10.80	11.45	20
3/8	16.663	10	17.4	17.1	22	12	6	14.25	14.95	24
1/2	20.956	15	21.8	21.4	25	15	7.5	17.90	18.63	29
3/4	26.442	20	27.3	26.9	28	17	9.5	23.25	24.12	31
1	33.250	25	34.2	33.8	32	19	11	29.25	30.29	37
1 1/4	41.912	32	43.2	42.5	35	22	13	37.75	38.95	40
1 1/2	47.805	40	48.8	48.4	38	23	14	43.50	44.85	42
2	59.616	50	60.8	60.2	38	26	16	55.00	56.66	44

表27·1-10 60°圆锥螺纹尺寸



标记示例：公称直径 3/4"，左旋 Z3/4"左（右旋不标）

公称直径 in	每吋牙数 n	螺 距 t	螺 纹 长 度		基面上的螺纹直径			管 端 螺 纹 内 径 d _r	工作高度 h
			有效长度 l ₁	自管端至基面 l ₂	外 径 d	中 径 d ₂	内 径 d ₁		
1/16	27	0.941	6.5	4.064	7.895	7.142	6.389	6.135	0.753
1/8			7	4.572	10.272	9.519	8.766	8.480	
1/4	18	1.411	9.5	5.080	13.572	12.443	11.314	10.997	1.129
3/8			10.5	6.096	17.055	15.926	14.797	14.416	
1/2	14	1.814	13.5	8.128	21.223	19.772	18.321	17.813	1.451
3/4			14	8.611	26.568	25.117	23.666	23.128	
1	11 1/2	2.209	17.5	10.160	33.228	31.461	29.694	29.059	1.767
1 1/4			18	10.668	41.985	40.218	38.451	37.784	
1 1/2			18.5	10.668	48.054	46.287	44.520	43.853	
2			19	11.074	60.092	58.325	56.558	55.866	

- 注：1. 螺纹结合时，螺纹的牙数不应少于两个完整牙型。
2. l_2 尺寸可缩小，但 $l_1 - l_2$ 不得小于表中所列 l_1 与 l_2 之差。
3. d_r 的尺寸供参考。

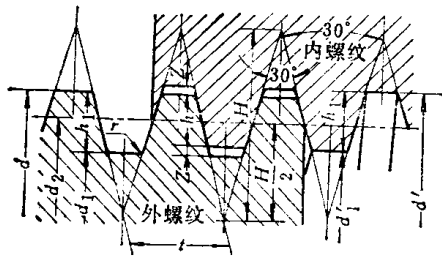
3 梯形螺纹

表27·1-11 梯形螺纹直径和螺距 (GB 784-65) mm

公称直径 d		螺 距 t	公称直径 d		螺 距 t
第一系列	第二系列		第一系列	第二系列	
10		2, 3		90	5, 12, 20
12	14		100	110	
16	18	2, 4	120	140	6, 16, 24
20			160		8, 16, 24
	22	2, 5, 8		180	8, 20, 32
26	28		200	220	10, 20, 32
32	36	3, 6, 10	250	280	12, 24, 40
40			320	360	12, 48
	44	3, 8, 12	400		
50	55		500	440	16
60		4, 10, 16		560	20
80	70		600		24

注：优先选用第一系列。

表27-1-12 梯形螺纹牙型和螺纹尺寸 (GB 784-65)



$$H = 1.866 t$$

$$h_1 = 0.5 t + z$$

$$h = 0.5 t$$

$$d_2 = d - 0.5 t$$

$$d_1 = d - t - 2 z$$

$$d' = d + 2 z$$

$$d'_1 = d - t$$

强度计算时, 螺杆螺
纹部分的计算面积

$$A_s = \frac{\pi}{4} d_1^2$$

牙 型 尺 寸

mm

螺 距 t	螺纹高度 h_1	工作高度 h	间 隙 z	圆角半径 $r_{\max}$	螺 距 t	螺纹高度 h_1	工作高度 h	间 隙 z	圆角半径 $r_{\max}$
2	1.25	1			12	6.5	6	0.5	0.3
3	1.75	1.5	0.25	0.2	16	9	8		
4	2.25	2			20	11	10		
5	3	2.5			24	13	12		
6	3.5	3			32	17	16	1	0.5
8	4.5	4	0.5	0.3	40	21	20		
10	5.5	5			48	25	24		

螺 纹 尺 寸

螺距 t	外 螺 纹		内 螺 纹 和外螺 纹中径		内 螺 纹		计算面积 A_s	螺距 t	外 螺 纹		内 螺 纹 和外螺 纹中径		内 螺 纹		计算面积 A_s
	外径 d	内 径 d_1	外 径 d'	内 径 d'_1	外 径 d'	内 径 d'_1			外径 d	内 径 d_1	外 径 d'	内 径 d'_1	外 径 d'	内 径 d'_1	
mm							mm ²	mm							mm ²
2	10	7.5	9	10.5	8		44	4	70	65.5	68	70.5	66		3370
	12	9.5	11	12.5	10		71		80	75.5	78	80.5	76		4477
	14	11.5	13	14.5	12		104	5	22	16	19.5	23	17		201
	16	13.5	15	16.5	14		143		26	20	23.5	27	21		314
	18	15.5	17	18.5	16		189		28	22	25.5	29	23		380
	20	17.5	19	20.5	18		241		90	84	87.5	91	85		5542
	22	19.5	21	22.5	20		299		100	94	97.5	101	95		6940
	26	23.5	25	26.5	24		434		110	104	107.5	111	105		8495
	28	25.5	27	28.5	26		511	6	32	25	29	33	26		491
3	10	6.5	8.5	10.5	7		33		36	29	33	37	30		661
	12	8.5	10.5	12.5	9		57		40	33	37	41	34		855
	14	10.5	12.5	14.5	11		87		120	113	117	121	114		10029
	32	28.5	30.5	32.5	29		638		140	133	137	141	134		13893
	36	32.5	34.5	36.5	33		830	8	22	13	18	23	14		133
	40	36.5	38.5	40.5	37		1046		26	17	22	27	18		227
	44	40.5	42.5	44.5	41		1288		28	19	24	29	20		284
	50	46.5	48.5	50.5	47		1698		44	35	40	45	36		962
	55	51.5	53.5	55.5	52		2083		50	41	46	51	42		1320
	60	56.5	58.5	60.5	57		2507		55	46	51	56	47		1662
4	16	11.5	14	16.5	12		104		60	51	56	61	52		2043
	18	13.5	16	18.5	14		143		160	151	156	161	152		17908
	20	15.5	18	20.5	16		189		180	171	176	181	172		22966