

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 20634—2009

代替 HG 20634—1997

钢制管法兰用紧固件

(Class 系列)

Bolting for use with steel pipe flanges

(Class designated)

2009-02-05 发布

2009-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

1	范 围	(431)
2	规范性引用文件	(432)
3	紧固件的型式、规格、尺寸	(433)
3.1	紧固件型式	(433)
3.2	六角头螺栓	(433)
3.3	全螺纹螺柱	(433)
3.4	螺 母	(434)
4	材 料	(436)
5	紧固件的使用	(438)
6	尺寸公差	(450)
7	表面处理	(451)
8	检 验	(452)
9	验收、包装和质量证明书	(453)
10	标记和标志	(454)
10.1	标记示例	(454)
10.2	钢印标志	(454)
	附录 A(资料性附录) 管法兰紧固件用平垫圈	(455)
	附录 B(资料性附录) 绝缘法兰用紧固件及紧固件绝缘零件	(457)

1 范 围

本标准规定了钢制管法兰(Class 系列)用紧固件的型式、尺寸、材料、标记、技术要求和使用规定。

本标准适用于 HG/T 20615、HG/T 20623 钢制管法兰用紧固件,包括六角头螺栓、全螺纹螺柱和螺母。

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。

- 《紧固件 外螺纹零件的末端》GB/T 2
- 《紧固件 验收检查》GB/T 90.1
- 《紧固件 标志与包装》GB/T 90.2
- 《普通螺纹 基本尺寸》GB/T 196
- 《普通螺纹 公差》GB/T 197
- 《等长双头螺柱 B级》GB/T 901
- 《不锈钢棒》GB/T 1220
- 《合金结构钢》GB/T 3077
- 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1
- 《紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹》GB/T 3098.2
- 《紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.6
- 《紧固件机械性能 不锈钢螺母》GB/T 3098.15
- 《紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母》GB/T 3103.1
- 《层压棒》GB/T 5133—1985
- 《六角头螺栓》GB/T 5782
- 《I型六角螺母》GB/T 6170
- 《紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 一般要求》GB/T 5779.1
- 《紧固件表面缺陷 螺母》GB/T 5779.2
- 《紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 特殊要求》GB/T 5779.3
- 《钢制管法兰(Class系列)》HG/T 20615
- 《大直径钢制管法兰(Class系列)》HG/T 20623
- 《钢制管法兰、垫片、紧固件选配规定(Class系列)》HG/T 20635
- 《承压设备无损检测》JB/T 4730
- 《电气绝缘用酚醛玻璃纤维模塑料》JB/T 5822—1991
- 《环氧层压玻璃布管》JB/T 8150—1999
- 《火力发电厂高温紧固件技术导则》DL/T 439

3 紧固件的型式、规格、尺寸

3.1 紧固件型式

钢制管法兰用紧固件的型式有六角头螺栓、全螺纹螺柱、I型六角螺母和专用螺母。

3.2 六角头螺栓

3.2.1 六角头螺栓的型式和尺寸应符合 GB/T 5782 的要求,六角头螺栓的端部应采用倒角端,如图 3.2.1 所示,螺栓端部倒角按 GB/T 2 的规定。

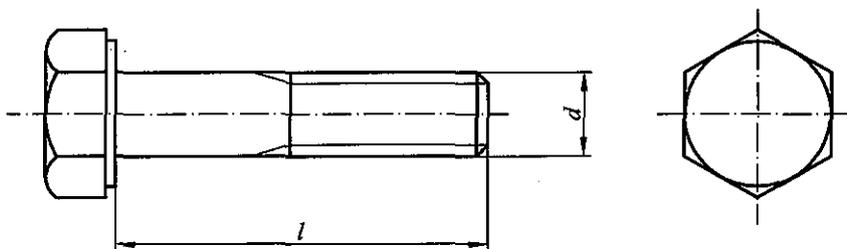


图 3.2.1 六角头螺栓

3.2.2 六角头螺栓的规格及性能等级按表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 六角头螺栓的螺纹规格和性能等级

标准	规格	性能等级(商品级)
GB/T 5782 A 级和 B 级	M14, M16, M20, M24, M27, M30, M33	5.6, 8.8, A2-50, A4-50, A2-70, A4-70

3.3 全螺纹螺柱

3.3.1 管法兰用全螺纹螺柱的型式和尺寸如图 3.3.1 所示。



图 3.3.1 全螺纹螺柱

3.3.2 螺纹尺寸和公差以及两端部倒角等要求按 GB/T 901 的规定。

3.3.3 全螺纹螺柱的规格和材料按表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 全螺纹螺柱的规格和材料

标准	规格	材料
HG/T 20634 (全螺纹螺柱)	M14, M16, M20, M24, M27, M30, M33, M36×3, M39×3, M42×3, M45×3, M48 ×3, M52×3, M56×3, M64×3, M70×3, M76×3, M82×3, M90×3	35CrMo, 42CrMo, 25Cr2MoV, 0Cr18Ni9, 0Cr17Ni12Mo2, A193, B8 Cl. 2 ^a , A193, B8M Cl. 2 ^a , A320, L7 ^b , A453, 660 ^b

- ^a A193, B8 Cl. 2 和 A193, B8M Cl. 2 为应变硬化不锈钢螺栓材料, 按 ASTM A193《高温用合金钢和不锈钢螺栓材料》的规定使用。
- ^b A320, L7 按 ASTM A320《低温用合金钢和不锈钢螺栓材料》的规定使用, A453, 660 按 ASTM A453《膨胀系数与奥氏体不锈钢相当的高温用螺栓材料》的规定使用。

3.4 螺 母

3.4.1 与六角头螺栓配合使用的螺母型式应符合 GB/T 6170 的要求, 如图 3.4.1 所示。

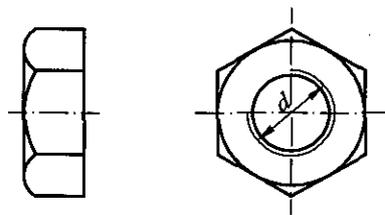


图 3.4.1 I型六角螺母

3.4.2 与全螺纹螺柱配合使用的螺母(管法兰专用螺母), 其型式和尺寸按图 3.4.2 和表 3.4.2 的规定, 其他要求按 GB/T 6170 的规定。

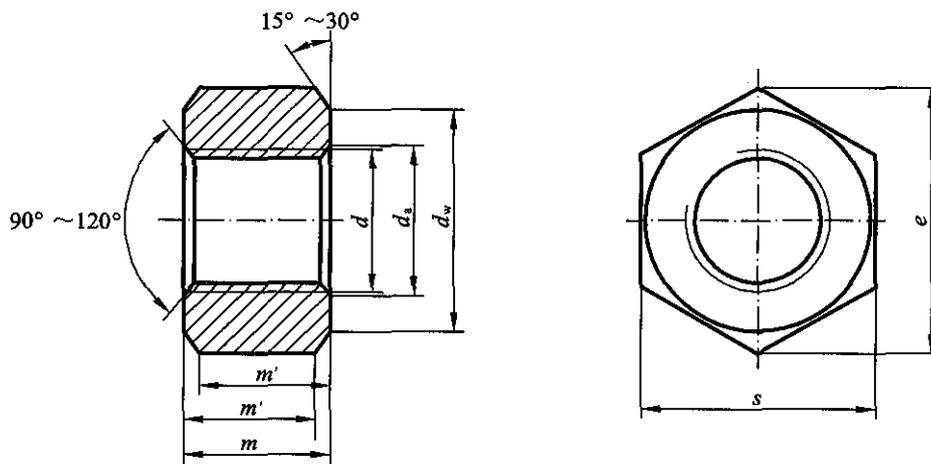


图 3.4.2 管法兰专用螺母

表 3.4.2 管法兰专用螺母尺寸表

(mm)

d		M14	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36×3	M39×3	M42×3
d_a	max	15.1	17.3	21.6	25.9	29.1	32.4	35.6	38.9	42.1	45.4
	min	14	16	20	24	27	30	33	36	39	42
d_w	min	21.1	24.1	30.5	37.5	42.5	46.5	50.8	55.8	60.1	60.1
e	min	25.94	29.3	36.96	44.8	50.4	54.88	60.26	65.86	70.67	70.67
m	max	14.3	16.4	20.4	24.4	27.4	30.4	33.5	36.5	39.5	42.5
	min	13.6	15.7	19.1	23.1	26.1	28.8	31.9	34.9	37.9	40.9
m'	min	10.9	12.5	13.9	18.5	20.9	23.1	25.5	27.9	30.3	32.2
s	max	24	27	34	41	46	50	55	60	65	65
	min	23.16	26.16	33	40	45	49	53.8	58.8	63.1	63.1
d		M45×3	M48×3	M52×3	M56×3	M64×3	M70×3	M76×3	M82×3	M90×3	
d_a	max	48.6	51.8	56.2	60.5	69.1	75.6	82.1	88.6	97.2	
	min	45	48	52	56	64	70	76	82	90	
d_w	min	65.1	70.1	75.1	79.3	89.3	96.9	104.5	112.1	123.5	
e	min	76.27	81.87	87.47	92.74	103.94	111.79	120.74	129.45	142.8	
m	max	45.5	48.5	52.5	56.5	64.5	70.5	76.5	82.5	90.5	
	min	43.92	46.9	50.6	54.6	62.6	68.4	74.6	80.0	88.3	
m'	min	35.2	37.5	45.3	48.7	50.1	55.0	59.7	64.4	70.7	
s	max	70	75	80	85	95	102	110	118	130	
	min	68.1	73.1	78.1	82.8	92.8	100	107.8	115.6	127.5	

3.4.3 螺母的规格和性能等级、材料牌号按表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 螺母的规格和性能等级、材料牌号

标准编号	规格	性能等级	
		商品级	专用级材料牌号
GB/T 6170 A 级和 B 级	M14, M16, M20, M24, M27, M30, M33	6, 8, A2-50, A2-70, A4-50, A4-70	—
HG/T 20634 (专用螺母)	M14, M16, M20, M24, M27, M30, M33, M36×3, M39×3, M42×3, M45×3, M48×3, M52×3, M56×3, M64×3, M70×3, M76×3, M82×3, M90×3	—	30CrMo, 35CrMo, 0Cr18Ni9, 0Cr17Ni12Mo2, A194, 8, 8M*, A194, 7*

* 按 ASTM A194-2006a 《高压或(和)高温用碳钢和合金钢螺母》的规定。

4 材 料

4.0.1 钢制管法兰用紧固件材料按表 4.0.1 的规定分为高强度、中强度和低强度材料。

4.0.2 紧固件材料的使用压力和温度范围按本标准表 5.0.3 的规定。

表 4.0.1 管法兰用紧固件材料的分类

紧固件材料		
高强度	中强度	低强度
GB/T 3098.1, 8.8 GB/T 3077, 35CrMo 25Cr2MoV DL/T 439, 42CrMo ASTM A320, L7	GB/T 3098.6, A2-70 A4-70 ASTM A193, B8-2 B8M-2 ASTM A453, 660	GB/T 1220, 0Cr17Ni12Mo2(316) 0Cr18Ni9(304) GB/T 3098.1, 5.6 GB/T 3098.6, A4-50 A2-50

注：低强度紧固件材料仅适用于压力等级为 Class150 和 Class300 的法兰以及非金属平垫片。

4.0.3 商品级紧固件的材料和力学性能应符合 GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 3098.6 和 GB/T 3098.15 的规定。

4.0.4 专用级紧固件的化学成分、热处理制度以及力学性能应符合表 4.0.4 的要求。力学性能试样应在规定热处理后的毛坯上沿轧制方向切取，试样切取的位置为：

- 1 毛坯直径小于或者等于 40mm 者，在中心取样；
- 2 毛坯直径大于 40mm 者，在直径的 1/4 处取样。

表 4.0.4 专用级紧固件材料力学性能要求

牌号	化学成分 (标准编号)	热处理制度	规格	力学性能			HB
				σ_b	σ_s	$\delta_5(\%) \geq$	
				$(MPa) \geq$			
30CrMo	GB/T 3077	调质(回火 $\geq 550^\circ\text{C}$)	—	—	—	234~285	
35CrMo ^a	GB/T 3077	调质(回火 $\geq 550^\circ\text{C}$)	$\leq M22$	835	735	13	269~321
			M24~M80	805	685	13	234~285
			$> M80$	735	590	13	234~285
42CrMo	DL/T439	调质(回火 $\geq 580^\circ\text{C}$)	$\leq M65$	860	720	16	255~321
			$> M65$	790	660	16	248~311
25Cr2MoV	GB/T 3077	调质(回火 $\geq 600^\circ\text{C}$)	$\leq M48$	835	735	15	269~321
			$> M48$	805	685	15	245~277

续表 4.0.4

牌号	化学成分 (标准编号)	热处理制度	规格	力学性能			HB
				σ_b	σ_s	$\delta_5(\%) \geq$	
				(MPa) \geq			
0Cr18Ni9	GB/T 1220	固溶	—	515	205	40	≤ 187
0Cr17Ni12Mo2	GB/T 1220	固溶	—	515	205	40	≤ 187
A193, B8-2	ASTM A193	固溶+应变硬化	$\leq M20$	860	690	12	≤ 321
			$> M20 \sim M24$	795	550	15	
			$> M24 \sim M30$	725	450	20	
			$> M30 \sim M36$	690	345	28	
A193, B8M-2	ASTM A193	固溶+应变硬化	$\leq M20$	760	665	15	≤ 321
			$> M20 \sim M24$	690	550	20	
			$> M24 \sim M30$	655	450	25	
			$> M30 \sim M36$	620	345	30	
A320, L7 ^b	ASTM A320	调质 调质(回火 $\geq 620^\circ\text{C}$)	$\leq M65$	860 690	725 550	16 18	— ≤ 235
A453, 660	ASTM A453	固溶+应变硬化	—	895	585	15	≥ 99

^a 用于 -20°C 以下低温的 35CrMo 应进行设计温度下的低温 V 型缺口冲击试验,其 3 个试样的冲击功 A_{KV} 平均值应不低于 27J,并在订货时注明。

^b 用于温度不低于 -100°C 时,低温冲击试验的最小冲击功为 27J。

4.0.5 全螺纹螺柱的毛坯应按批进行力学性能试验。专用螺母的毛坯应按批进行硬度试验。

5 紧固件的使用

5.0.1 商品级六角头螺栓及 I 型六角螺母的使用应符合下列要求：

- 1 公称压力等级小于或者等于 Class150。
- 2 非有毒、非可燃介质以及非剧烈循环场合。
- 3 配用非金属平垫片。

5.0.2 除第 5.0.1 条外,应选用专用级全螺纹螺柱和专用螺母。

5.0.3 紧固件的使用压力和温度范围应符合表 5.0.3 的规定。

表 5.0.3 紧固件使用压力和温度范围

型式	标准	规格	性能等级	公称压力	使用温度 (°C)
六角头螺栓	GB/T 5782	M14~M33	5.6 8.8	≤Class150 (PN20)	> -20 ~ +300
			A2-50 A4-50 A2-70 A4-70		-196 ~ +400
全螺纹螺柱	HG/T 20634	M14~M33 M36×3~M90×3	35CrMo	≤Class2500 (PN420)	-100 ~ +525
			25Cr2MoV		> -20 ~ +575
			42CrMo		-100 ~ +525
			0Cr18Ni9		-196 ~ +800
			0Cr17Ni12Mo2		-196 ~ +800
			A193, B8 Cl. 2		-196 ~ +525
			A193, B8M Cl. 2		-196 ~ +525
			A320, L7		-100 ~ +340
A453, 660	-29 ~ +525				
I 型六角螺母	GB/T 6170	M14~M33	6, 8	≤Class150 (PN20)	> -20 ~ +300
			A2-50, A4-50 A2-70, A4-70		-196 ~ +400
管法兰专用螺母	HG/T 20634	M14~M33 M36×3~M90×3	30CrMo	≤Class2500 (PN420)	-100 ~ +525
			35CrMo		-100 ~ +525
			0Cr18Ni9		> -20 ~ +800
			0Cr17Ni12Mo2		-196 ~ +800
			A194, 8, 8M		-196 ~ +525
			A194, 7		-100 ~ +575

5.0.4 六角头螺栓与螺母的配用应符合表 5.0.4 的规定。

表 5.0.4 六角头螺栓与螺母的配用

六角头螺栓、螺柱		螺母	
型式 (标准编号)	性能等级 或材料牌号	型式及产品等级 (标准编号)	性能等级 或材料牌号
六角头螺栓 GB/T 5782 A级和B级	5.6 8.8	I型六角螺母 GB/T 6170、A级和B级	6 8
	A2-50 A4-50		A2-50 A4-50
	A2-70 A4-70		A2-70 A4-70
全螺纹螺柱 HG/T 20634	35CrMo	管法兰专用螺母 HG/T 20634	35CrMo
	25Cr2MoV		30CrMo
	42CrMo		
	0Cr18Ni9		0Cr18Ni9
	0Cr17Ni12Mo2		0Cr17Ni12Mo2
	A193, B8 Cl. 2		A194, 8 A194, 8M
	A193, B8M Cl. 2		
	A453, 660		
	A320, L7		A194, 7

5.0.5 紧固件与法兰及垫片的选配按 HG/T 20635 的规定。

5.0.6 表 5.0.6-1~表 5.0.6-18 为六角头螺栓或螺柱的长度和质量。用户也可选用其他螺栓长度以满足连接要求。表中紧固件长度未包括垫圈的厚度。

5.0.7 对焊环松套法兰所配用的六角头螺栓或螺柱的长度按下式确定：

$$\text{六角头螺栓或螺柱长度} = \text{相应的突面法兰用螺栓长度} - 2 \times \text{突台高度} + 2 \times \text{对焊环厚度}$$

注：对焊环的厚度根据用户订货要求确定，一般取所配钢管壁厚。

5.0.8 螺母的质量按表 5.0.8 所示。

5.0.9 垫圈的使用可按本标准附录 A 的规定。

5.0.10 绝缘法兰用紧固件的选用按本标准附录 B 的规定。

表 5.0.6-1 相同压力等级法兰接头用六角头螺栓或螺柱长度代号

代号	突面	凹面/凸面、榫面/槽面	环连接面
六角头螺栓长度代号	L_{SR}	—	—
螺柱长度代号	L_{ZR}	L_{ZM}	L_{ZJ}

表 5.0.6-2 Class150(PN20)、DN≤600mm 法兰配用六角头螺栓长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 <i>n</i> (个)	六角头螺栓	
DN	NPS			<i>L_{SR}</i> (mm)	质量(kg)
15	½	M14	4	50	91
20	¾	M14	4	50	91
25	1	M14	4	55	97
32	1¼	M14	4	55	97
40	1½	M14	4	60	103
50	2	M16	4	65	149
65	2½	M16	4	70	157
80	3	M16	4	75	165
100	4	M16	8	75	165
125	5	M20	8	80	282
150	6	M20	8	85	294
200	8	M20	8	90	306
250	10	M24	12	100	500
300	12	M24	12	100	500
350	14	M27	12	110	733
400	16	M27	16	115	756
450	18	M30	16	125	995
500	20	M30	20	130	1023
600	24	M33	20	145	1388

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-3 Class150(PN20)、DN>600mm A 系列法兰配用六角头螺栓长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 <i>n</i> (个)	六角头螺栓	
DN	NPS			<i>L_{SR}</i> (mm)	质量(kg)
650	26	M33	24	185	1660
700	28	M33	28	195	1728
750	30	M33	28	200	2553
800	32	M39	28	220	2741
850	34	M39	32	225	2788
900	36	M39	32	240	2929
950	38	M39	32	235	2882
1000	40	M39	36	240	2929
1050	42	M39	36	250	3023
1100	44	M39	40	260	3117

续表 5.0.6-3

公称尺寸		螺纹	数量 n (个)	六角头螺栓	
DN	NPS			L_{SR} (mm)	质量(kg)
1150	46	M39	40	265	3164
1200	48	M39	44	275	4277
1250	50	M45	44	290	4463
1300	52	M45	44	300	4587
1350	54	M45	44	310	4711
1400	56	M45	48	315	4773
1450	58	M45	48	325	4897
1500	60	M45	52	330	4959

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-4 Class150(PN20)、DN>600mm B 系列法兰配用六角头螺栓长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n (个)	六角头螺栓	
DN	NPS			L_{SR} (mm)	质量(kg)
650	26	M20	36	115	366
700	28	M20	40	125	300
750	30	M20	44	125	300
800	32	M20	48	125	390
850	34	M24	40	135	644
900	36	M24	44	145	894
950	38	M27	40	150	917
1000	40	M27	44	155	940
1050	42	M27	48	160	963
1100	44	M27	52	165	1219
1150	46	M30	40	170	1247
1200	48	M30	44	175	1275
1250	50	M30	48	185	1331
1300	52	M30	52	185	1331
1350	54	M30	56	190	1359
1400	56	M30	60	195	1728
1450	58	M33	48	200	1762
1500	60	M33	52	205	1796

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-5 Class150(PN20)、DN≤600mm 法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱			
DN	NPS			L_{2R} (mm)	质量(kg)	L_{2I} (mm)	质量(kg)
15	1/2	M14	4	65	78	—	—
20	3/4	M14	4	70	84	—	—
25	1	M14	4	70	84	80	96
32	1 1/4	M14	4	75	90	85	102
40	1 1/2	M14	4	80	96	90	108
50	2	M16	4	85	136	100	160
65	2 1/2	M16	4	95	152	105	168
80	3	M16	4	95	152	105	168
100	4	M16	8	95	152	105	168
125	5	M20	8	110	264	115	276
150	6	M20	8	110	264	120	288
200	8	M20	8	115	276	125	300
250	10	M24	12	130	468	140	504
300	12	M24	12	135	486	145	522
350	14	M27	12	150	690	155	713
400	16	M27	16	150	690	160	736
450	18	M30	16	165	924	175	980
500	20	M30	20	170	952	180	1008
600	24	M33	20	190	1292	200	1360

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-6 Class300(PN50)、DN≤600mm 法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱					
DN	NPS			L_{2R} (mm)	质量(kg)	L_{2M} (mm)	质量(kg)	L_{2I} (mm)	质量(kg)
15	1/2	M14	4	70	84	75	90	80	96
20	3/4	M16	4	80	128	85	136	90	144
25	1	M16	4	85	136	90	144	95	152
32	1 1/4	M16	4	85	136	90	144	95	152
40	1 1/2	M20	4	100	240	105	252	110	264
50	2	M16	8	95	152	100	160	110	176
65	2 1/2	M20	8	110	264	115	276	125	300
80	3	M20	8	115	276	120	288	130	312
100	4	M20	8	125	300	130	312	140	336
125	5	M20	8	130	312	135	324	145	348
150	6	M20	12	135	324	140	336	150	360

续表 5.0.6-6

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱					
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)	L_{ZM} (mm)	质量(kg)	L_{ZI} (mm)	质量(kg)
200	8	M24	12	155	558	160	576	170	612
250	10	M27	16	175	805	180	828	185	851
300	12	M30	16	190	1064	195	1092	200	1120
350	14	M30	20	195	1092	200	1120	210	1176
400	16	M33	20	210	1428	215	1462	220	1496
450	18	M33	24	215	1462	220	1496	225	1530
500	20	M33	24	220	1496	225	1530	240	1632
600	24	M39	24	250	2350	255	2397	265	2491

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-7 Class600(PN110)、DN≤600mm 法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱					
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)	L_{ZM} (mm)	质量(kg)	L_{ZI} (mm)	质量(kg)
15	1/2	M14	4	85	102	80	96	85	102
20	3/4	M16	4	95	152	90	144	95	152
25	1	M16	4	95	152	90	144	95	152
32	1 1/4	M16	4	105	168	100	160	105	168
40	1 1/2	M20	4	120	288	115	276	115	276
50	2	M16	8	115	184	110	176	115	184
65	2 1/2	M20	8	130	312	125	300	135	324
80	3	M20	8	135	324	130	312	140	336
100	4	M24	8	160	576	155	558	165	594
125	5	M27	8	180	828	175	805	185	851
150	6	M27	12	185	851	180	828	190	874
200	8	M30	12	210	1176	205	1148	215	1204
250	10	M33	16	235	1598	230	1564	235	1598
300	12	M33	20	240	1632	235	1598	245	1666
350	14	M36	20	250	2000	245	1960	255	2040
400	16	M39	20	270	2538	265	2491	270	2538
450	18	M42	20	290	3132	285	3078	290	3132
500	20	M42	24	305	3294	300	3240	310	3348
600	24	M48	24	345	4899	340	4828	350	4970

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-8 Class900(PN150)、DN≤600mm 法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱					
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)	L_{ZM} (mm)	质量(kg)	L_{Zl} (mm)	质量(kg)
15	½	M20	4	115	276	115	276	115	276
20	¾	M20	4	125	300	120	288	125	300
25	1	M24	4	140	504	135	486	140	504
32	1¼	M24	4	140	504	135	486	140	504
40	1½	M27	4	155	713	150	690	155	713
50	2	M24	8	160	576	155	558	160	576
65	2½	M27	8	175	805	170	782	175	805
80	3	M24	8	160	576	155	558	165	594
100	4	M30	8	190	1064	185	1036	190	1064
125	5	M33	8	210	1428	205	1394	210	1428
150	6	M30	12	210	1176	205	1148	215	1204
200	8	M36	12	240	1920	235	1880	240	1920
250	10	M36	16	250	2000	245	1960	255	2040
300	12	M36	20	270	2160	265	2120	270	2160
350	14	M39	20	290	2726	285	2679	295	2773
400	16	M42	20	300	3240	295	3186	310	3348
450	18	M48	20	340	4828	335	4757	350	4970
500	20	M52	20	365	6059	360	5976	375	6225
600	24	M64	20	450	11340	445	11214	470	11844

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-9 Class1500(PN260)、DN≤600mm 法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱					
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)	L_{ZM} (mm)	质量(kg)	L_{Zl} (mm)	质量(kg)
15	½	M20	4	120	288	115	276	120	288
20	¾	M20	4	125	300	120	288	125	300
25	1	M24	4	140	504	135	486	140	504
32	1¼	M24	4	140	504	135	486	140	504
40	1½	M27	4	155	713	150	690	155	713
50	2	M24	8	160	576	155	558	160	576
65	2½	M27	8	175	805	170	782	175	805
80	3	M30	8	195	1092	190	1064	195	1092
100	4	M33	8	215	1462	210	1428	215	1462
125	5	M39	8	265	2491	260	2444	265	2491
150	6	M36	12	275	2200	270	2160	280	2240

续表 5.0.6-9

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱					
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)	L_{ZM} (mm)	质量(kg)	L_{ZI} (mm)	质量(kg)
200	8	M42	12	310	3348	305	3294	315	3402
250	10	M48	12	350	4970	345	4899	360	5112
300	12	M52	16	390	6474	385	6391	405	6723
350	14	M56	16	420	8148	415	8051	435	8439
400	16	M64	16	460	11592	455	11466	480	12096
450	18	M70	16	505	15302	500	15150	525	15908
500	20	M76	16	550	19580	545	19402	575	20470
600	24	M90	16	630	31500	625	31250	660	33000

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-10 Class2500(PN420)、DN≤600mm 法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱					
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)	L_{ZM} (mm)	质量(kg)	L_{ZI} (mm)	质量(kg)
15	1/2	M20	4	135	324	130	312	135	324
20	3/4	M20	4	135	324	130	312	135	324
25	1	M24	4	155	558	150	540	155	558
32	1 1/4	M27	4	170	782	165	759	170	782
40	1 1/2	M30	4	190	1064	185	1036	190	1064
50	2	M27	8	195	897	190	874	195	897
65	2 1/2	M30	8	215	1204	210	1176	220	1232
80	3	M33	8	240	1632	235	1598	245	1666
100	4	M39	8	270	2538	265	2491	280	2632
125	5	M45	8	315	3906	310	3844	325	4030
150	6	M52	8	360	5976	355	5893	370	6142
200	8	M52	12	400	6640	395	6557	415	6889
250	10	M64	12	500	12600	495	12474	520	13104
300	12	M70	12	550	16665	545	16514	570	17271

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-11 Class150(PN20)、DN>600mm A 系列法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱	
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)
650	26	M33	24	230	1564
700	28	M33	28	235	1598
750	30	M33	28	245	1666
800	32	M39	28	270	2538
850	34	M39	32	275	2585

续表 5.0.6-11

公称尺寸		螺纹	数量 n (个)	螺柱	
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)
900	36	M39	32	290	2726
950	38	M39	32	285	2679
1000	40	M39	36	290	2726
1050	42	M39	36	300	2820
1100	44	M39	40	310	2914
1150	46	M39	40	315	2961
1200	48	M39	44	325	3055
1250	50	M45	44	345	4278
1300	52	M45	44	350	4340
1350	54	M45	44	360	4464
1400	56	M45	48	370	4588
1450	58	M45	48	380	4712
1500	60	M45	52	385	4774

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-12 Class300(PN50)、DN>600mm A 系列法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n (个)	螺柱	
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)
650	26	M42	28	275	2970
700	28	M42	28	285	3078
750	30	M45	28	305	3782
800	32	M48	28	325	4615
850	34	M48	28	330	4686
900	36	M52	32	345	5727
950	38	M39	32	325	3055
1000	40	M42	32	345	3726
1050	42	M42	32	355	3834
1100	44	M45	32	370	4588
1150	46	M48	28	385	5467
1200	48	M48	32	395	5609
1250	50	M52	32	415	6889
1300	52	M52	32	425	7055
1350	54	M56	28	450	8730
1400	56	M56	28	450	8730
1450	58	M56	32	460	8924
1500	60	M56	32	470	9118

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-13 Class600(PN110)、DN>600mm A 系列法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱	
DN	NPS			L _{ZR} (mm)	质量(kg)
650	26	M48	28	355	5041
700	28	M52	28	370	6142
750	30	M52	28	375	6225
800	32	M56	28	390	7566
850	34	M56	28	395	7663
900	36	M64	28	420	10584
950	38	M56	28	460	8924
1000	40	M56	32	475	9215
1050	42	M64	28	510	12852
1100	44	M64	32	520	13104
1150	46	M64	32	530	13356
1200	48	M70	32	565	17120
1250	50	M76	28	590	21004
1300	52	M76	32	605	21538
1350	54	M76	32	615	21894
1400	56	M82	32	645	26943
1450	58	M82	32	655	27360
1500	60	M90	28	690	34500

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-14 Class900(PN1500)、DN>600mm A 系列法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱	
DN	NPS			L _{ZR} (mm)	质量(kg)
650	26	M70	20	465	14090
700	28	M76	20	480	17088
750	30	M76	20	495	17622
800	32	M82	20	525	21930
850	34	M90	20	555	27750
900	36	M90	20	565	28250
950	38	M90	20	605	30250
1000	40	M90	24	620	31000

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-15 Class150(PN20)、DN>600mm B 系列法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱	
DN	NPS			L _{ZR} (mm)	质量(kg)
650	26	M20	36	145	348
700	28	M20	40	150	360
750	30	M20	44	150	360
800	32	M20	48	155	372
850	34	M24	40	170	612
900	36	M24	44	175	630
950	38	M27	40	185	851
1000	40	M27	44	190	874
1050	42	M27	48	195	897
1100	44	M27	52	200	920
1150	46	M30	40	210	1176
1200	48	M30	44	215	1204
1250	50	M30	48	225	1260
1300	52	M30	52	225	1260
1350	54	M30	56	230	1288
1400	56	M30	60	235	1316
1450	58	M33	48	245	1666
1500	60	M33	52	250	1700

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-16 Class300(PN50)、DN>600mm B 系列法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n(个)	螺柱	
DN	NPS			L _{ZR} (mm)	质量(kg)
650	26	M33	32	275	1870
700	28	M33	36	275	1870
750	30	M36	36	290	2320
800	32	M39	32	315	2961
850	34	M39	36	315	2961
900	36	M42	32	320	3456
950	38	M42	36	340	3672
1000	40	M42	40	345	3726
1050	42	M45	36	360	4464
1100	44	M45	40	375	4650
1150	46	M48	36	385	5467
1200	48	M48	40	385	5467
1250	50	M48	44	405	5751
1300	52	M48	48	415	5893

续表 5.0.6-16

公称尺寸		螺纹	数量 n (个)	螺柱	
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)
1350	54	M48	48	420	5964
1400	56	M56	36	450	8730
1450	58	M56	40	450	8730
1500	60	M56	40	445	8633

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-17 Class600(PN110)、DN>600mm B 系列法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n (个)	螺柱	
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)
650	26	M42	28	350	3780
700	28	M45	28	365	4526
750	30	M48	28	390	5538
800	32	M52	28	410	6896
850	34	M56	24	440	8536
900	36	M56	28	450	8730

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.6-18 Class900(PN1500)、DN>600mm B 系列法兰配用螺柱长度和质量

公称尺寸		螺纹	数量 n (个)	螺柱	
DN	NPS			L_{ZR} (mm)	质量(kg)
650	26	M64	20	440	11088
700	28	M70	20	480	14544
750	30	M76	20	510	18156
800	32	M76	20	520	18512
850	34	M82	20	550	22974
900	36	M76	24	545	19402

注:1 紧固件长度未计入垫圈厚度。

2 紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

表 5.0.8 螺母近似质量

(kg)

规格	M14	M16	M20	M24	M27	M30	M33
I 型六角螺母	18.89	29.0	51.55	88.8	132.4	184.4	242.8
管法兰专用螺母	35	50	101	177	251	322	429
规格	M36×3	M39×3	M42×3	M45×3	M48×3	M52×4	
管法兰专用螺母	558	598	687	862	1064	1267	
规格	M56×4	M64×3	M70×3	M76×3	M82×3	M90×3	
管法兰专用螺母	1530	2122	2613	3529	4093	5379	

注:紧固件质量为每 1000 件的近似质量。

6 尺寸公差

6.0.1 商品级紧固件的尺寸公差、表面缺陷等均应符合相应紧固件的国家标准的要求。

6.0.2 专用级紧固件。

1 全螺纹螺柱的尺寸公差应符合 GB/T 3103.1 的规定,螺纹尺寸公差按 GB/T 197 的 6g 规定,表面缺陷等应符合 GB/T 5779.1 和 GB/T 5779.3 的相关要求。

2 管法兰专用螺母的尺寸公差应符合 GB/T 3103.1 的规定,螺纹尺寸公差按 GB/T 197 的 6H 规定,表面缺陷等应符合 GB/T 5779.2 的相关要求。

7 表面处理

合金钢制紧固件应进行发蓝处理。

8 检 验

8.0.1 商品级紧固件的交货检验按相应国家标准的要求进行。

8.0.2 专用级紧固件的交货检验以批为单位。螺柱的最大批件为 3000 件,螺母的最大批件为 5000 件。

注:每批系指同一炉号、同一型式、同一规格且相同生产工艺生产的产品。螺栓长度小于或者等于 100mm 时,长度相差 25mm 的可视为同一批;螺柱长度大于或者等于 100mm 时,长度相差 50mm 的可视为同一批。

8.0.3 专用级紧固件应按批在热处理后取样检验,并符合本标准表 4.0.4 的要求。

8.0.4 公称压力大于 Class600(PN110)的全螺纹螺柱应逐根按 JB/T 4730 进行磁粉探伤,并应符合 II 级要求。

9 验收、包装和质量证明书

9.0.1 紧固件的尺寸、外观、性能检查、验收和包装按 GB/T 90.1 和 GB/T 90.2 的规定。

9.0.2 专用级紧固件应按批提供质量证明书,商品级紧固件应按批提供合格证。

10 标记和标志

10.1 标记示例

例 1: 螺纹规格为 M16、公称长度 $L=80\text{mm}$ 、性能等级 5.6 级的六角头螺栓, 标记为:

六角螺栓 GB/T 5782 M16×80 5.6 级

例 2: 螺纹规格为 M36×3、公称长度 $L=160\text{mm}$ 、材料牌号为 35CrMo 的全螺纹螺柱, 标记为:

全螺纹螺柱 HG/T 20634 M16×3×160 35CrMo

例 3: 螺纹规格为 M24、公称长度 $L=120\text{mm}$ 、材料牌号为 25Cr2MoV 的全螺纹螺柱, 标记为:

全螺纹螺柱 HG/T 20634 M24×120 25Cr2MoV

例 4: 螺纹规格为 M12、性能等级 6 级的六角螺母, 标记为:

螺母 GB/T 6170 M12 6 级

例 5: 螺纹规格为 M56×3、材料牌号为 30CrMo 的管法兰专用螺母, 标记为:

螺母 HG/T 20634 M56×3 30CrMo

10.2 钢印标志

10.2.1 用钢印或其他方法在六角头螺栓的头部顶面、螺柱顶部、螺母的侧面标志其性能等级代号。

10.2.2 性能等级代号按表 10.2.2-1 和表 10.2.2-2 的规定。

表 10.2.2-1 性能等级标志代号

性能等级	5.6	8.8	A2-50	A2-70	A4-50	A4-70	6	8
代号	5.6	8.8	A2-50	A2-70	A4-50	A4-70	6	8

表 10.2.2-2 材料牌号标志代号

材料牌号	30CrMo	35CrMo	42CrMo	25Cr2MoV	0Cr18Ni9	0Cr17Ni12Mo2
代号	30CM	35CM	42CM	25CMV	304	316
材料牌号	A193, B8-2	A193, B8M-2	A320, L7	A453, 660	A194, <u>8</u>	A194, <u>8M</u>
代号	<u>B8</u>	<u>B8M</u>	L7	660	<u>8</u>	<u>8M</u>

附录 A(资料性附录) 管法兰紧固件用平垫圈

A.0.1 管法兰紧固件用平垫圈型式和尺寸按图 A.0.1 和表 A.0.1 的规定。

A.0.2 平垫圈尺寸公差按表 A.0.2 的规定。

A.0.3 平垫圈与六角头螺栓和螺柱配合使用时,可按表 A.0.3 的要求,其他要求按 GB/T 97.2 的规定。

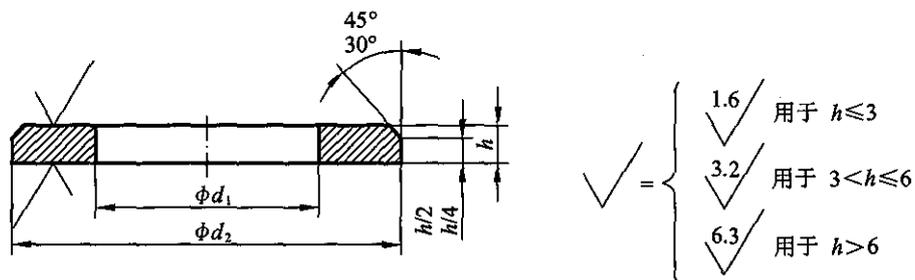


图 A.0.1 平垫圈基本型式

表 A.0.1 紧固件用平垫圈尺寸

(mm)

d	M12	M14	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42
d_1	13	15	17	21	25	28	31	34	37	42	45
d_2	24	28	30	37	44	50	56	60	66	72	78
h	2.5	2.5	3	3	4	4	4	5	5	6	8
d	M45	M48	M52	M56	M64	M70	M76	M82	M90		
d_1	48	52	56	62	70	76	82	88	96		
d_2	85	92	98	105	115	123	135	142	160		
h	8	8	8	10	10	10	10	12	12		

表 A.0.2 平垫圈尺寸公差

(mm)

项目	尺寸范围	尺寸公差
厚度 h	$1 < h \leq 2.5$	± 0.2
	$2.5 < h \leq 4$	± 0.3
	$4 < h \leq 6$	± 0.6
	$6 < h \leq 10$	± 1
	$10 < h \leq 20$	± 1.2

续表 A.0.2

(mm)

项目	尺寸范围	尺寸公差
内径 d_1	$10 < d_1 \leq 18$	+0.27 0
	$18 < d_1 \leq 30$	+0.33 0
	$30 < d_1 \leq 50$	+0.62 0
	$50 < d_1 \leq 80$	+0.74 0
	$80 < d_1 \leq 120$	+0.87 0
外径 d_2	$10 < d_2 \leq 18$	0 -0.43
	$18 < d_2 \leq 30$	0 -0.52
	$30 < d_2 \leq 50$	0 -1
	$50 < d_2 \leq 80$	0 -1.2
	$80 < d_2 \leq 120$	0 -1.4

表 A.0.3 平垫圈和紧固件的配合

紧固件材料		
高强度	中强度	低强度
GB/T 3098.1, 8.8 GB/T 3077, 35CrMo 25Cr2MoV DL/T 439, 42CrMo ASTM A320, L7	GB/T 3098.6, A2-70 A4-70 ASTM A193, B8-2 B8M-2 ASTM A453, 660	GB/T 1220, 0Cr17Ni12Mo2(316) 0Cr18Ni9(304) GB/T 3098.1, 5.6 GB/T 3098.6, A4-50 A2-50
平垫圈 A 级 (GB/T 97.2)		
300HV	200HV	

附录 B(资料性附录) 绝缘法兰用紧固件及紧固件绝缘零件

B.0.1 本附录规定了有绝缘要求的法兰接头用紧固件与绝缘零件配合的推荐性尺寸。

B.0.2 绝缘法兰连接接头包括法兰、垫片、紧固件和绝缘零件,其中绝缘零件由绝缘衬套和绝缘垫圈组成,如图 B.0.2 所示。

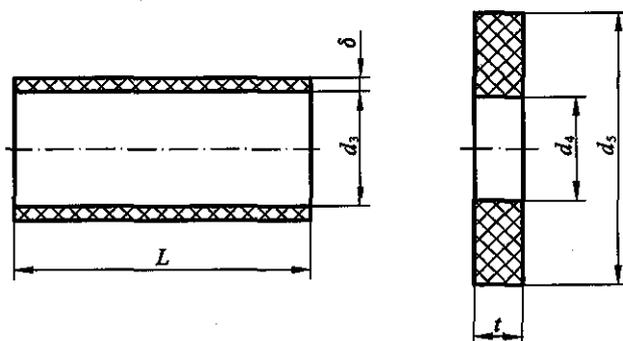


图 B.0.2 绝缘衬套和绝缘垫圈

B.0.3 紧固件绝缘零件适用于全平面带颈对焊法兰或全平面带颈平焊法兰,其适用范围按表 B.0.3 的规定。

表 B.0.3 绝缘衬套和绝缘垫圈的适用范围

法兰类型	密封面型式	公称压力	公称尺寸
带颈对焊法兰	全平面	Class150(PN20)	DN15~DN600
带颈平焊法兰	全平面	Class150(PN20)	DN15~DN600

B.0.4 材料。

1 紧固件绝缘零件的材料可按表 B.0.4 选用,也可采用材料性质相近的其他材料。

表 B.0.4 紧固件绝缘衬套和绝缘垫圈材料

绝缘零件	材料标准	材料
绝缘衬套	GB/T 5133	层压棒
	JB/T 8150	环氧层压玻璃布管
	JB/T 5822	电气绝缘用酚醛玻璃纤维模塑料
	—	聚乙烯管
	—	尼龙
绝缘垫圈	—	酚醛玻璃纤维压塑料
	—	环氧层压玻璃布板

2 紧固件绝缘零件的材料应具有一定的强度,保证安装和使用中不破损,且在大气中不易老化。

3 紧固件绝缘零件在绝缘工作表面间的电阻值应大于或等于 500kΩ。

B.0.5 尺寸公差。

1 绝缘垫圈的尺寸公差和制造要求按本标准附录 A 中表 A.0.2 的要求。绝缘衬套长度 L 的尺寸公差为 $^{+3}_{0}$ mm。

2 紧固件绝缘衬套的内径和螺栓外径之间的间隙应尽可能小,当使用弹性良好的材料制作时,可采用过盈配合的结构。

B.0.6 紧固件绝缘零件的尺寸按表 B.0.6 的规定。

表 B.0.6 紧固件绝缘零件的尺寸(Class150)

(mm)

法兰公称尺寸		螺栓孔直径 L	螺栓 M	绝缘衬套			绝缘垫圈		
DN	NPS			L_1	d_3	δ	d_4	d_5	t
15	½	16	M12	19.2	12.5	1.5	12.5	26	4
20	¾	16	M12	22.4	12.5	1.5	12.5	26	4
25	1	16	M12	25.4	12.5	1.5	12.5	26	4
32	1¼	16	M12	28.6	12.5	1.5	12.5	26	4
40	1½	16	M12	31.8	12.5	1.5	12.5	26	4
50	2	18	M14	35.0	14.5	1.5	14.5	30	4
65	2½	18	M14	41.4	14.5	1.5	14.5	30	4
80	3	18	M14	44.6	14.5	1.5	14.5	30	4
100	4	18	M14	44.6	14.5	1.5	14.5	30	4
125	5	22	M16	44.6	17	2	17	32	4
150	6	22	M16	47.8	17	2	17	32	4
200	8	22	M16	54.0	17	2	17	32	4
250	10	26	M20	57.2	21	2	21	40	4
300	12	26	M20	60.4	21	2	21	40	4
350	14	30	M24	66.8	25	2	25	47	4
400	16	30	M24	70.0	25	2	25	47	4
450	18	33	M27	76.2	28	2	28	53	4
500	20	33	M27	82.6	28	2	28	53	4
600	24	36	M30	92.2	31	2	31	59	5

注: L_1 为带颈平焊法兰间或带颈对焊法兰间连接时紧固件绝缘衬套的长度,垫片厚度按 3mm 计算。