

相对于强度等级的机械性质

机械性质		强度等级											
		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8 ⁽¹⁾		9.8 ⁽²⁾	10.9	12.9	
								d ≤ 16	d > 16 ⁽³⁾				
公称拉伸强度 Rm、nom		N/mm ²	300	400		500	600	800	800	900	1,000	1,200	
最小拉伸强度 Rm、min ⁽⁴⁾		N/mm ²	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1,040	1,220
维氏硬度 HV F ≥ 98N		最小	95	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		最大	220 ⁽⁵⁾					250	320	335	360	380	435
布氏硬度 HB F = 30D ² /0.102		最小	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
		最大	209 ⁽⁵⁾					238	304	318	342	361	414
洛氏硬度	最小	HRB	52	67	71	79	82	89	—	—	—	—	—
		HRC	—	—	—	—	—	—	22	23	28	32	39
	最大	HRB	95.0 ⁽⁵⁾					99.5	—	—	—	—	
		HRC	—					—	32	34	37	39	44
表面硬度 HV0.3		最大	—					(6)					
下屈服点 ReL ⁽⁷⁾	N/mm ²	公称直径	180	240	320	300	400	480	—	—	—	—	—
		最小	190	240	340	300	420	480	—	—	—	—	—
0.2%耐力 Rp0.2 ⁽⁸⁾	N/mm ²	公称直径	—				—	640	640	720	900	1,080	
		最小	—				—	640	660	720	940	1,100	
保证负载应力 Sp	Sp/ReL 或 Sp/Rp0.2	0.94	0.94	0.91	0.93	0.9	0.92	0.91	0.91	0.9	0.88	0.88	
	N/mm ²	180	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970	
断裂伸长率 %		最小	25	22	—	20	—	—	12	12	10	9	8

注 (1) 如果超过螺栓的保证负载，过度紧固强度等级为8.8、d ≤ 16mm的螺栓，螺帽的螺牙会有发生剪切破坏的危险。

(2) 强度等级9.8仅适用于螺纹公称直径在16mm以下的螺栓。

(3) 对于强度等级为8.8的钢制螺栓，以螺纹公称直径12mm进行区分。

(4) 最小拉伸强度适用于公称长度在2.5d以上的螺栓。公称长度不满2.5d的螺栓或无法进行拉伸试验的螺栓(例如头部为特殊形状的螺栓)请使用最小硬度。

(5) 螺栓、螺丝及植入螺栓的螺纹部前端面的硬度应在250HV、238HB或99.5HRB以下。

(6) 强度等级为8.8 - 12.9的产品的表面硬度，在维氏硬度HV0.3的值时，与内部硬度的差不得超过30点。

但强度等级为10.9的产品的表面硬度不得超过390HV。

(7) 不能测量下屈服点ReL的产品，取决于0.2%的耐力Rp0.2。相对于强度等级为4.8、5.8及6.8的ReL的值仅为计算用，并非用于试验的值。

(8) 依据强度等级的表达方式表述的屈服应力比以及最小0.2%耐力Rp0.2，适用于用削出试片进行的试验，在使用实际产品进行的试验中，根据要求出这些值的产品的生产方法或螺纹公称直径的大小，有时会知道这些值。

下屈服点或耐力与拉伸强度的比例

强度等级符号的小数点后的数字	.6	.8	.9
$\frac{\text{公称下屈服点 ReL}}{\text{公称拉伸强度 Rm、nom}} \times 100\%$ 或 $\frac{\text{公称0.2\%耐力 Rp0.2}}{\text{公称拉伸强度 Rm、nom}} \times 100\%$	60	80	90

超过常温的温度下的下屈服点或耐力

强度等级	温度				
	20℃	100℃	200℃	250℃	300℃
	下屈服点 ReL 或 0.2%耐力 Rp0.2 N/mm ²				
5.6	300	270	230	215	195
8.8	640	590	540	510	480
10.9	940	875	790	745	705
12.9	1100	1020	925	875	825

螺栓、螺丝及植入螺栓的机械性质在高温下与温度一起变化。作为参考，左表中给出了高温状态下的下屈服点及0.2%耐力的大致值。不能将该数据作为试验要求事项使用。

高温状态长时间持续时，可能会发生必须重视的松弛。作为代表示例，如果300℃的环境温度持续100小时，由于屈服点会下降，因此紧固力可能会比初始紧固力降低25%。

内六角螺栓的机械性质和最大紧固扭矩（强度等级为10.9、12.9 粗螺纹时）

螺纹公称直径	有效截面积 (mm ²)	最下拉伸载荷 (N)		0.2%耐力荷重 (N)		容许最大轴力 (N)		最大紧固扭矩 (N・m)			
								K = 0.25		K = 0.4	
		10.9	12.9	10.9	12.9	10.9	12.9	10.9	12.9	10.9	12.9
M1.6	1.27	1,320	1,550	1,140	1,370	790	950	0.32	0.38	0.5	0.6
M2	2.07	2,150	2,530	1,860	2,230	1,300	1,560	0.65	0.78	1.0	1.2
M2.5	3.39	3,530	4,140	3,050	3,660	2,130	2,560	1.33	1.6	2.1	2.6
M3	5.03	5,230	6,140	4,520	5,430	3,160	3,800	2.37	2.85	3.8	4.6
M4	8.78	9,130	10,700	7,900	9,480	5,530	6,630	5.53	6.63	8.8	10.6
M5	14.2	14,800	17,300	12,700	15,300	8,930	10,700	11.2	13.3	17.9	21.4
M6	20.1	20,900	24,500	18,000	21,700	12,600	15,200	18.9	22.8	30.2	36.5
M8	36.6	38,100	44,600	32,900	39,500	23,000	27,600	46.0	55.2	73.6	88.2
M10	58	60,300	70,800	52,100	62,600	36,500	43,800	91.3	109	146	175
M12	84.3	87,700	103,000	75,800	91,000	53,000	63,700	159	191	254	305
M14	115	120,000	140,000	103,000	124,000	72,700	87,200	254	305	407	488
M16	157	163,000	192,000	141,000	169,000	98,700	118,000	394	472	631	755
M18	192	200,000	234,000	173,000	207,000	121,000	145,000	544	652	871	1,040
M20	245	255,000	299,000	220,000	264,000	154,000	185,000	770	925	1,230	1,480
M22	303	315,000	370,000	273,000	327,000	191,000	229,000	1,050	1,250	1,680	2,010
M24	353	367,000	431,000	317,000	380,000	222,000	266,000	1,330	1,590	2,130	2,550
M27	459	477,000	560,000	413,000	496,000	289,000	347,000	1,950	2,340	3,120	3,740
M30	561	583,000	684,000	504,000	605,000	353,000	423,000	2,640	3,170	4,230	5,070

备注 1. 上表中的最小拉伸载荷依据JIS B 1051：2000。

2. 0.2%耐力荷重=0.2%耐力 × 有效截面积

3. 容许最大轴力=0.7 × 0.2%耐力荷重

4. 最大紧固扭矩=扭矩系数 [K] × 最大容许轴力 × 公称直径

5. 扭矩系数：润滑油时 K=0.25；无润滑(电镀品等)时 K=0.4

12.9的最小拉伸强度为1220N/mm²，0.2%耐力为1080N/mm²

10.9的最小拉伸强度为1040N/mm²，0.2%耐力为900N/mm²

扭矩系数因使用条件而变化。请作为参考值使用。

内六角螺栓的机械性质和最大紧固扭矩（A2-50・A2-70 粗螺纹时）

螺纹公称直径	有效截面积 (mm ²)	最下拉伸载荷 (N)		0.2%耐力荷重 (N)		容许最大轴力 (N)		最大紧固扭矩 (N・m)					
								K=0.1		K=0.3		K=0.5	
		A2-50	A2-70	A 2-50	A 2-70	A2-50	A 2-70	A-50	A 2-70	A 2-50	A 2-70	A 2-50	A 2-70
M2	2.07	1,030	1,450	430	930	300	650	0.06	0.13	0.18	0.39	0.3	0.7
M2.5	3.39	1,690	2,370	710	1,520	490	1,060	0.12	0.27	0.37	0.80	0.6	1.3
M3	5.03	2,510	3,520	1,050	2,260	730	1,580	0.22	0.47	0.66	1.42	1.1	2.4
M4	8.78	4,380	6,140	1,840	3,940	1,280	2,750	0.51	1.1	1.54	3.30	2.6	5.5
M5	14.2	7,090	9,920	2,970	6,380	2,070	4,460	1.04	2.23	3.11	6.69	5.2	11.2
M6	20.1	10,000	14,000	4,220	9,050	2,950	6,330	1.77	3.8	5.31	11.3	8.9	19
M8	36.6	18,300	25,600	7,680	16,400	5,370	11,500	4.3	9.2	12.8	27.6	21.5	46
M10	58	28,900	40,500	12,100	26,000	8,510	18,200	8.5	18.2	25.5	54.6	42.6	91
M12	84.3	42,100	58,900	17,600	37,900	12,300	26,500	14.7	31.8	44.2	95.4	74	159
M14	115	57,700	80,800	24,200	51,900	16,900	36,300	23.6	50.8	70.9	152	118	254
M16	157	78,300	109,000	32,900	70,500	23,000	49,300	36.8	79	110	236	184	394
M20	245	122,000	171,000	51,400	110,000	35,900	77,100	72	154	215	462	359	771

备注 1. 0.2%耐力荷重=0.2%耐力 × 有效截面积

2. 容许最大轴力=0.7 × 0.2%耐力荷重

3. 最大紧固扭矩=扭矩系数 [K] × 最大容许轴力 × 公称直径

4. 扭矩系数：有表面处理时 K=0.1；无表面处理时 K=0.3；无尘洗净品时 K=0.5

A2 - 70的最小拉伸强度为700N/mm²，0.2%耐力为450N/mm²

A2 - 50的最小拉伸强度为500N/mm²，0.2%耐力为210N/mm²

扭矩系数因使用条件而变化。请作为参考值使用。