

紧固件机械性能 螺 母

Mechanical properties of
fasteners nuts

UDC 621.882
.3:539.3

GB 3098.2—82
(1988年确认)

1 引言

本标准等效采用国际标准ISO 898/2—1980《紧固件机械性能—第2部分：规定了保证载荷的螺母》。

本标准适用于由碳钢或合金钢制造的、对边宽度符合GB 3104—82规定的、公称高度 $\geq 0.5D$ 的、需要规定保证载荷的、螺纹直径为3~39mm的粗牙6H级螺母。其螺纹尺寸及公差按GB 193—81、GB 196—81和GB 197—81规定。

本标准未规定自锁性能、可焊接性、耐腐蚀性及工作温度高于+300℃或低于-50℃的机械性能要求。

注：① 用易切钢制造的螺母不能用于+250℃以上。

② 对特殊产品，如与钢结构高强度螺栓或热镀锌螺栓相配的螺母，其相应数值见产品标准。

③ 当组合件的螺纹公差 $> 6H/6g$ 时，将增加脱扣的危险。

④ 目前没有适用于细牙螺纹螺母的标准。对于细牙螺纹，可考虑使用比粗牙螺纹高一个性能等级的螺母作为暂时的解决办法。例如，12级的螺母与10.9级的螺栓相配。

⑤ 在其他的或者螺纹公差 $> 6H$ 的情况下，应当考虑降低脱扣强度。

螺 纹 直 径 mm	保 证 载 荷, %		
	6 H	7 H	6 G
$> 3 \sim 7$	100	95.5	97
$> 7 \sim 16$	100	96	97.5
$> 16 \sim 39$	100	98	98.7

2 引用标准

GB 193 普通螺纹 直径与螺距系列；

GB 196 普通螺纹 基本尺寸；

GB 197 普通螺纹 公差与配合；

GB 3104 紧固件六角产品的对边宽度；

GB 230 金属洛氏硬度试验法；

GB 4340 金属维氏硬度试验方法；

GB 5277 紧固件 螺栓和螺钉通孔。

3 标记制度

3.1 公称高度 $\geq 0.8D$ 螺母

公称高度 $\geq 0.8D$ (螺纹有效长度 $\geq 0.6D$)螺母,用螺栓性能等级标记的第一部分数字标记。该螺栓应为可与该螺母相配螺栓中最高性能等级的螺栓(见表1)。

由于超载拧紧,螺纹组合件可能出现下列失效形式:

- a. 螺杆断裂;
- b. 螺杆的螺纹脱扣;
- c. 螺母的螺纹脱扣;
- d. 螺母和螺杆的螺纹都脱扣。

螺杆的断裂是突然发生的,比较容易发现,脱扣是逐渐发生的,就很难发现,并增加了由于螺纹组合件失效而造成事故的可能性。所以对螺纹连接的设计,总希望失效形式是螺杆断裂。但是,由于各种因素的影响(螺母和螺栓的材料强度、螺纹间隙、对边宽度尺寸等),不能在所有情况下都保证获得这种失效形式。

符合表1规定的螺纹组合件,当拧紧到螺栓保证载荷时,不会产生螺纹脱扣。

实际装配中,超过螺栓保证载荷的情况也会发生,而对螺母的设计应至少保证在超拧10%时,螺纹组合件的失效是螺杆破坏,以便发现装配操作不当。

表1 公称高度 $\geq 0.8D$ 螺母的标记制度

螺 母 性 能 等 级	相 配 的 螺 栓、螺 钉 和 螺 柱	
	性 能 等 级	直 径 范 围 mm
4	3.6、4.6、4.8	> 16
5	3.6、4.6、4.8	< 16
	5.6、5.8	所有的直径
6	6.8	所有的直径
8	8.8	所有的直径
9	8.8	$> 16 \sim < 39$
	9.8	< 16
10	10.9	所有的直径
12	12.9	< 39

注:一般来说,性能等级较高的螺母,可以替换性能等级较低的螺母。

3.2 公称高度 $\geq 0.5D$ 、 $< 0.8D$ 螺母

公称高度 $\geq 0.5D$ 、 $< 0.8D$ (螺纹有效长度 $\geq 0.4D$ 、 $< 0.6D$)螺母,用“0”及一个数字标记:其中数

字表示用淬硬芯棒测出的保证应力的1/100 (以N/mm²计);而“0”表示这种螺母组合件的实际承载能力比数字表示的承载能力低。

有效承载能力不仅取决于螺母本身的硬度和有效螺纹长度,而且还与螺母配合的螺栓抗拉强度有关。表2规定了螺母的标记制度。

表2 公称高度 $\geq 0.5D$ 、 $< 0.8D$ 螺母的标记制度

螺母性能等级	公称保证应力, N/mm ²	实际保证应力, N/mm ²
04	400	380
05	500	500

4 材料

表3规定了各性能等级适用的钢材。

表3 材料

性能等级		化 学 成 分, %			
		C max	Mn min	P max	S max
4、5、6 ^①	—	0.50	—	0.110	0.150
8、9	04 ^①	0.58	0.25	0.060	0.150
10 ^②	05 ^②	0.58	0.30	0.048	0.058
12 ^②	—	0.58	0.45	0.048	0.058

注: ① 4、5、6、04级允许用易切钢制造, 其硫、磷及铅的最大含量为: 硫0.34%, 磷0.11%, 铅0.35%。

② 对于10、12、05级, 为改善螺母的机械性能, 必要时, 可增添合金元素。

性能等级为05、8 ($> M16$ 的1型螺母)、10和12级的螺母应淬火并回火处理。

5 机械性能

在常温下按第8章规定的方法进行试验时, 螺母的机械性能应符合表4规定。

表 4 螺母的机械性能(粗牙螺纹)

螺纹直径 mm	性能等级									
	04			05			4			
	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²
≥ 3 ~ 4	380	188	302	500	272	36	—	—	—	—
≥ 4 ~ 7										
≥ 7 ~ 10										
≥ 10 ~ 16										
≥ 16 ~ 39										
≥ 39 ~ 100	—			—			510	117	302	30
螺纹直径 mm	性能等级									
	5			6			8			
	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²
≥ 3 ~ 4	520	130	302	600	150	30	800	170	—	30
≥ 4 ~ 7	580			670			810			
≥ 7 ~ 10	590			680			830			
≥ 10 ~ 16	610			700			840			
≥ 16 ~ 39	630			146			720	170		
≥ 39 ~ 100	—	128	—	—	142	—	—	—	—	—
螺纹直径 mm	性能等级									
	9			10			12			
	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²	维氏硬度 HV	洛氏硬度 HRC	保证应力 S_p N/mm ²
≥ 3 ~ 4	900	170	302	1040	272	28	1150	295*	31*	38
≥ 4 ~ 7	915	1040		1150						
≥ 7 ~ 10	940	1040		1160						
≥ 10 ~ 16	950	1050		1190						
≥ 16 ~ 39	920	1060		1200			—			
≥ 39 ~ 100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注: ① 最低硬度仅对经热处理处理的螺母或螺母尺寸太大而不能进行保证载荷试验的情况下, 才是必须遵循的。对其他螺母, 最低硬度仅是指导性的。

② 对螺纹直径 > 39 ~ 100 mm 的螺母, 硬度值仅是指导性的。

* 1 型螺母。

** 2 型螺母。

6 保证载荷

表 5 规定了保证载荷。

螺母的保证载荷根据螺纹应力截面积进行计算。

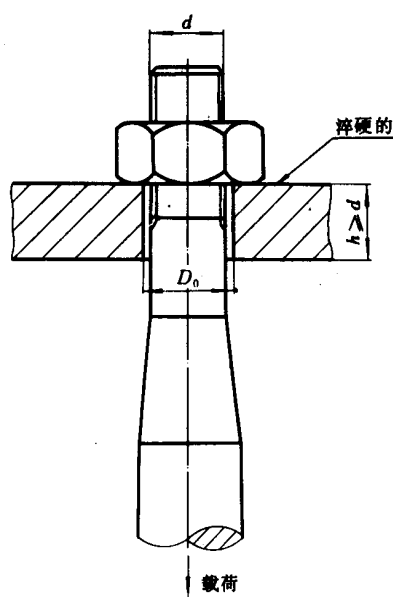
$$\text{螺纹应力截面积: } A_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

式中: d_2 ——外螺纹中径 (公称尺寸), mm;

d_3 ——螺纹的计算直径 $= d_1 - \frac{H}{6}$, mm;

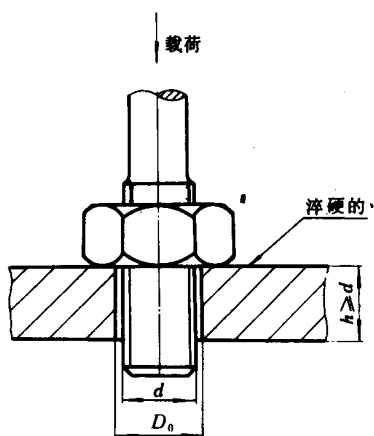
d_1 ——外螺纹小径 (公称尺寸), mm;

H ——螺纹原始三角形高度, mm。



D_0 按GB 5277 对中等装配的规定。

图 1 拉伸试验



D_0 按GB 5277 对中等装配的规定。

图 2 压缩试验

表 5 粗牙螺纹的保证载荷

螺纹 直径 D mm	螺距 P mm	公称应 力面积 A_s mm ²	性 能 等 级								
			04	05	4	5	6	8	9	10	12
			保 证 载 荷 $(A_s \times S_p), N$								
3	0.5	5.03	1910 (195)	2520 (257)	—	2620 (267)	3020 (308)	4020 (410)	4530 (462)	5230 (533)	5780 (589)
3.5	0.6	6.78	2580 (263)	3390 (346)	—	3530 (360)	4070 (415)	5420 (552)	6100 (622)	7050 (719)	7800 (795)
4	0.7	8.78	3340 (340)	4390 (448)	—	4570 (466)	5270 (535)	7020 (716)	7900 (805)	9130 (931)	10100 (1030)
5	0.8	14.2	5400 (550)	7100 (724)	—	8240 (840)	9510 (968)	11500 (1170)	13000 (1330)	14800 (1510)	16500 (1680)
6	1	20.1	7640 (779)	10000 (1020)	—	11700 (1190)	13500 (1380)	16300 (1660)	18400 (1880)	20900 (2130)	23100 (2350)
7	1	28.9	11000 (1121)	14400 (1470)	—	16800 (1710)	19400 (1980)	23400 (2390)	26400 (2690)	30100 (3070)	33200 (3380)
8	1.25	36.6	13900 (1420)	18300 (1870)	—	21600 (2200)	24900 (2540)	30400 (3100)	34400 (3510)	38100 (3880)	42500 (4330)
10	1.5	58.0	22000 (2240)	29000 (2960)	—	34200 (3490)	39400 (4020)	48100 (4900)	54500 (5560)	60300 (6150)	67300 (6860)
12	1.75	84.3	32000 (3260)	42200 (4300)	—	51400 (5240)	59000 (6010)	70800 (7220)	80100 (8170)	88500 (9020)	100000 (10200)
14	2	115	43700 (4450)	57500 (5860)	—	70100 (7150)	80500 (8210)	96600 (9850)	109000 (11100)	121000 (12300)	139000 (14200)
16	2	157	59700 (6090)	78500 (8000)	—	95800 (9770)	110000 (11200)	132000 (13500)	149000 (15200)	165000 (16800)	187000 (19100)
18	2.5	192	73000 (7440)	96000 (9790)	97900 (9980)	121000 (12300)	138000 (14100)	177000 (18000)	177000 (18000)	204000 (20800)	230000 (23400)
20	2.5	245	93100 (9490)	122000 (12400)	125000 (12700)	154000 (15700)	176000 (17900)	225000 (22900)	225000 (22900)	260000 (26500)	294000 (30000)
22	2.5	303	115000 (11700)	152000 (15500)	155000 (15800)	191000 (19500)	218000 (22200)	279000 (28400)	279000 (28400)	321000 (32700)	364000 (37100)
24	3	353	134000 (13700)	177000 (18000)	180000 (18300)	222000 (22600)	254000 (25900)	325000 (33100)	325000 (33100)	374000 (38100)	424000 (43200)
27	3	459	174000 (17700)	230000 (23400)	234000 (23900)	289000 (29500)	330000 (33600)	422000 (43000)	422000 (43000)	487000 (49600)	551000 (56200)
30	3.5	561	213000 (21700)	280000 (28500)	286000 (29200)	353000 (36000)	404000 (41200)	516000 (52600)	516000 (52600)	595000 (60700)	673000 (68600)
33	3.5	694	264000 (26900)	347000 (35400)	354000 (36100)	437000 (44500)	500000 (51000)	638000 (65000)	638000 (65000)	735000 (75000)	833000 (84800)
36	4	817	310000 (31600)	408000 (41600)	417000 (42500)	515000 (52500)	588000 (59900)	752000 (76700)	752000 (76700)	866000 (88300)	980000 (99900)
39	4	976	371000 (37800)	488000 (49700)	498000 (50800)	615000 (62700)	703000 (71700)	898000 (91500)	898000 (91500)	1030000 (105000)	1170000 (119000)

注：括号内的数值，以kgf计。

7 公称高度为0.5D螺母的失效载荷

表6指导性的给出与不同性能等级的螺栓组装时的失效载荷。对于性能等级较低的螺栓,可预期为螺栓螺纹脱扣,而对于性能等级较高的螺栓,可预期为螺母的螺纹脱扣。

表6 脱扣时螺栓的最小应力

螺母性能等级	螺母保证应力 N/mm ²	脱扣时螺栓的最小应力 N/mm ²			
		螺栓性能等级			
		6.8	8.8	10.9	12.9
04	380	260	300	330	350
05	500	290	370	410	480

8 试验方法

8.1 保证载荷试验

对于螺纹直径 ≥ 5 mm的螺母,保证载荷试验是仲裁方法。

将螺母拧入螺纹芯棒(见图1和图2)。仲裁时,以拉伸试验为准。

进行试验时夹头的移动速度不应超过3 mm/min(分)。对螺母施加表5规定的保证载荷,并持续15秒钟,螺母不应脱扣或断裂。当去除载荷后,应可用手将螺母旋出或者借助扳手松开螺母,但不得超过半扣。在试验中,如螺纹芯棒损坏,则试验作废。

螺纹芯棒的硬度应 \geq HR C45。其螺纹公差为5 h 6 g,但大径应控制在6 g公差带靠近下限的四分之一的范围内。

8.2 硬度试验

常规检查在去除试件的电镀或其他涂层并经适当加工后进行。螺母硬度试验应在一个支承面上进行,取间隔为120°的三点硬度平均值作为该螺母的硬度。如有争议,硬度试验应在通过螺母轴心线的纵向截面上,并尽量靠近螺纹大径处进行。

验收时,如有争议,应以维氏硬度(HV_{0.5})为仲裁试验。

8.2.1 维氏硬度试验按GB 4340规定;

8.2.2 洛氏硬度试验按GB 230规定。

9 标志方法

9.1 代号

标志代号按表7和表8规定。

表7

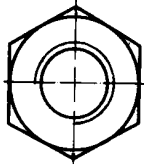
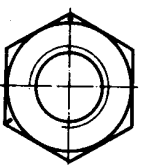
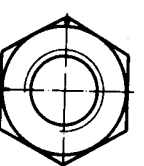
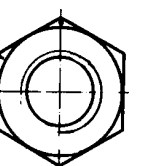
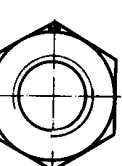
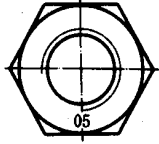
性能等级	4和5	6	8	9	10	12
代号	无标志	6	8	9	10	12
供选择的标志	时钟面法符号					

表 8

性能等级	04	05
标志	无标志	

9.2 性能等级的标志

性能等级 ≥ 8 以及05级的必须在螺母支承面或侧面打凹字,或在倒角面打凸字标志(见图3和图4),但凸字标志不应凸出到螺母支承面。

螺纹直径 ≥ 5 mm的六角螺母才需要标志。

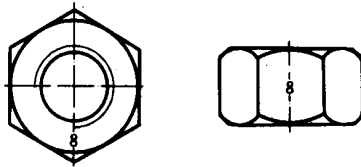


图 3 代号标志示例

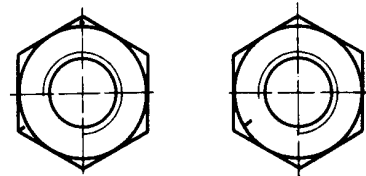


图 4 时钟面法标志示例

9.3 左旋螺纹的标志

左旋螺纹的螺母应按图5规定的方法,在一个支承面上打凹箭头标志。

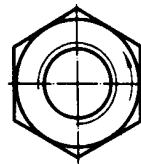


图 5 左旋螺纹的标志

螺纹直径 ≥ 5 mm的螺母必须标志。

允许选用图6所示的左旋螺纹标志。

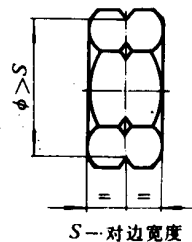


图 6 允许的左旋螺纹标志

9.4 标志的选择

9.1~9.3条规定允许选用的标志,应由制造者选定。

9.5 商标(鉴别)

对所有标志性能等级的产品,在产品上必须制出商标(鉴别)。

附录 A

螺栓连接的承载能力

(参考件)

本附录系ISO/TC 2 技术委员会有关螺母强度和设计的解释。

推广采用螺栓和螺钉性能等级的ISO建议(ISO/R 898/ 1—1968)之后,关于螺母性能等级的ISO建议(ISO/R 898/2)已于1969年公布。这些ISO建议为螺栓、螺钉和螺母的性能等级,提出了一套新的标记制度,同时规定了一套新的标记代号,清楚的表示了一对螺栓—螺母组合件的承载能力。

a. 螺栓和螺钉的标记代号

由表示公称抗拉强度与屈服比的两部分数字组成。例如,性能等级10.9级:

第一部分数字(10.9中的“10”)—公称抗拉强度(N/mm^2)的1/100;

第二部分数字(10.9中的“9”)—屈服比的10倍。

这两部分数字的乘积($10 \times 9 = 90$)—公称屈服点(N/mm^2)的1/10。

b. 螺母(公称高度大于、等于 $0.8D$)的标记代号

由可与该螺母相配的最高性能等级的螺栓公称抗拉强度(N/mm^2)的1/100表示。该组合件的承载能力可以达到螺栓或螺钉的最低屈服点。例如,

4.8级螺栓或螺钉与5级螺母的组合件,其承载能力可以达到4.8级的最低屈服点。

这一套ISO建议的性能等级制度,已在世界范围内推广采用,实践证明是成功的。

1973年ISO/TC 2 的SC1分委员会在搜集实践经验的基础上着手ISO建议的修订工作,并计划把这两个建议转成ISO标准。1974年发布了关于螺栓和螺钉性能等级的草案(ISO/DIS 898/1)。其中有某些修订和补充,但性能等级制度的原则未予改变。之后,这一草案又进行了一次修订,第二次草案于1977年制订完毕,并被ISO的绝大多数成员团体所接受。在对螺栓和螺钉性能等级草案全面修改后,形成了ISO/TC2的SC1分委员会内有关国家所满意的最终决议。现在ISO也同意这一决议。

有关螺母性能等级的ISO建议(ISO/R 898/2)已修订,并完成转为ISO标准的工作。

经验表明,以往公称高度等于 $0.8D$ 螺母的组合件在实际使用中经常发生一些问题。首先,采用最经济的材料和工艺制造的细牙螺母和某些粗牙螺母,往往达不到规定的性能要求。其次,即使达到了性能要求的螺母,也未必能保证组合件在拧紧过程中不发生螺纹脱扣。即以前认为螺母的保证载荷等于螺栓的最小抗拉强度,即可满足设计要求。然而,屈服点拧紧法和螺母与螺栓螺纹相互作用的新观点的出现,都要求对螺母重新设计,以便同时提高内、外螺纹的脱扣强度。

例如,螺纹尺寸小于、等于M16的8.8级螺栓,其抗拉强度为 $800 \sim 956 \text{ N/mm}^2$ (后者由最大硬度确定的近似值)、屈服点为 $640 \sim 772 \text{ N/mm}^2$ 。如果采用屈服点拧紧法,显然拧紧应力将接近保证应力。此外,最新的研究表明,用淬硬芯棒比用螺栓测试螺母,所得到的脱扣强度要高,例如,用HRC45的芯棒对8级螺母进行试验,比用尺寸与芯棒相同的8.8级螺栓试验的结果高出约10%。所以,用淬硬芯棒测定的保证应力恰好是 800 N/mm^2 的螺母,当用实际尺寸处于最小极限的8.8级螺栓与其相配时,可以预期该螺母仅能承受应力约为 720 N/mm^2 的载荷。如果拧紧应力超过这个数值,就可能发生螺纹脱扣。特别是有人认为在施加扭转载荷的情况下,螺栓的抗拉强度还会降低15%,组合件的脱扣强度也将降低几乎相同的数量。所以,从螺栓的机械性能来看,当采用屈服点拧紧法安装时,就可能经常发生螺纹脱扣。

除介绍屈服点拧紧法外,对某些ISO标准的修改是考虑到防止发生螺纹脱扣。其中,提高了螺栓和螺钉的机械性能(如表A 1,摘自ISO 898/1),以便充分利用4.8、5.8、 $> M16$ 的8.8、10.9和12.9级常用材料的强度。此外,还为了充分利用材料,减小了某些规格六角产品的对边宽度。为了考虑上述变更和全面考虑其他因素的影响,ISO/TC 2/SC 1分委员会的一些成员团体(加拿大、西德、新西兰、瑞典、英国、美国)对螺栓—螺母组合件进行了大量试验研究。对所有的规格、性能等级,在采用标

准材料、典型工艺的条件下进行了试验。最后，各研究者的试验结果已由加拿大整理汇总，找到了很好的内在联系，并推导出一些通用公式。利用这些公式可以预测ISO米制螺纹组合件的强度。这些结果在许多国家和TC 2/SC 1分委员会都经过了充分的讨论。

表 A1 螺栓和螺钉的性能等级

性能等级		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9
								< M16	> M16			
抗拉强度 N/mm ²	公称	300	400	400	500	500	600	800	800	900	1000	1200
	min	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
维氏硬度	HV _{max}	220	220	220	220	220	250	300	336	360	382	434

最初，委员会反对改变现行技术要求，但研究结果清楚地表明，以往由于缺乏全面分析，只是单纯的改进紧固方法和提高性能等级来防止组合件的脱扣，结果仍不能解决螺栓或螺母的螺纹脱扣问题。目前已研究找出了解决公称高度等于0.8D螺母脱扣问题的最可行的方法——增加螺母高度尺寸。关于试验方法和螺母设计方法读者可查阅1977年SAE会报第770420号论文，E·M·Alexander著的《螺纹组合件的分析与计算》(Analysis and Design of threaded assemblies)。

上述著作说明有很多影响脱扣强度的因素。如：精度、螺距、螺母小径的锥度、螺母内倒角尺寸、螺母及相配螺栓的螺纹强度、旋合长度、螺母及类似的（如，六角法兰面）对边宽度、摩擦系数、在被连接件夹层中的螺纹扣数等。在此基础上对各种规格的紧固件进行分析证明：用一个固定的比例（如0.8D）规定螺母公称高度，是不适当的。为获得适当的脱扣强度必须对每一对标准组合件分别进行计算，结果如表A 2所示。

表 A2 六角螺母的高度

螺纹直径	对边宽度 mm	螺 母 高 度					
		1 型			2 型		
		min mm	max mm	m/D	min mm	max mm	m/D
M 5	8	4.4	4.7	0.94	4.8	5.1	1.02
M 6	10	4.9	5.2	0.87	5.4	5.7	0.95
M 7	11	6.14	6.5	0.93	6.84	7.2	1.03
M 8	13	6.44	6.8	0.85	7.14	7.5	0.94
M10	16	8.04	8.4	0.84	8.94	9.3	0.93
M12	18	10.37	10.8	0.90	11.57	12	1.00
M14	21	12.1	12.8	0.91	13.4	14.1	1.01
M16	24	14.1	14.8	0.92	15.7	16.4	1.02
M18	27	15.1	15.8	0.88	16.9	17.6	0.98
M20	30	16.9	18	0.90	19	20.3	1.02
M22	34	18.1	19.4	0.88	20.5	21.8	0.93
M24	36	20.2	21.5	0.90	22.6	23.9	1.00
M27	41	22.5	23.8	0.88	25.4	26.7	0.99
M30	46	24.3	25.6	0.85	27.3	28.6	0.95
M33	50	27.4	28.7	0.87	30.9	32.5	0.98
M36	55	29.4	31	0.86	33.1	34.7	0.96
M39	60	31.8	33.4	0.86	35.9	37.5	0.96

从表 A 2 可以看出，2型螺母的高度约比1型高10%。1型适用于4、5、6、8、10级和<M16的12级，

而2型适用于9和12级。2型螺母主要为9.8级螺栓（螺钉）配套提供的一种经济的冷成型螺母，也为12.9级配套提供了有良好韧性的热处理螺母。这两种型式的螺母预期的使用情况见表A 3。可见，增加了螺母型式，并不使品种成倍增加。

表 A 3 螺母型式与性能等级

螺 母	性 能 等 级	尺 寸		热 处 理
		大于	到	
1 型	4	M16	M39	不 进 行
	5	—	M39	不 进 行
	6	—	M39	不 进 行
	8	—	M16	不 进 行
		M16	M39	淬 火 并 回 火
	10	—	M39	淬 火 并 回 火
	12	—	M16	淬 火 并 回 火
2 型	8	M16	M39	不 进 行
	9	—	M16	不 进 行
	12	—	M39	淬 火 并 回 火

1型和2型螺母的重叠使用，有两种情况：

(1) 对8级并大于M16的1型螺母应进行淬火并回火处理，但考虑经济性也有可能采用不热处理的2型螺母代替使用。

(2) 对12级并小于、等于M16的螺母，当达到同样保证载荷时，2型比1型螺母的硬度低、韧性好，但为减少品种也有可能采用1型螺母。

根据组合件的强度指标确定螺母的尺寸，再用淬硬芯棒测定这种螺母的保证载荷。结果，同一性能等级的螺母，其保证应力不是一个常数，并随规格变化（见本标准表4）。

性能等级为04和05（以前的06）级的六角薄螺母在设计时，没有考虑螺纹脱扣强度，仅按固定的0.6D规定了螺母公称高度。

本标准表4规定的保证应力，仅适用于常用的6H级螺纹公差，如采用较大的公差，应按表A 4修正。

表 A 4 螺纹公差对保证载荷的影响

螺 纹 直 径 mm	保 证 载 荷, %		
	6 H	7 H	6 G
≤2.5	100	—	95.5
>2.5 ~ 7	100	95.5	97
>7 ~ 16	100	96	97.5
>16 ~ 39	100	98	98.7

本标准表4及表A4仅适用于粗牙螺纹螺母。对细牙螺纹组合件,按ISO 898/2的规定,推荐采用与外螺纹性能等级相邻、较高性能等级的细牙螺纹螺母。例如,螺栓或螺钉为10.9级,而螺母用12级。

表A 4中保证载荷系根据本标准规定的试验芯棒测定的。试验芯棒的最低硬度为HRC45,螺纹公差为5 h 6 g (大径应控制在6 g公差靠近下限的1/4范围内)。

ISO898/1和2紧固件机械性能标准、ISO4014~4018六角头螺栓、螺钉及ISO4032~4036六角螺母等产品标准已经公布。这些标准反映了修订后的机械性能、螺母高度尺寸及对边宽度的修改(M10、M12、M14和M22的对边宽度分别由17、19、22和32mm改为16、18、21和34mm),这些正是ISO/TC2所推荐的。

本国际标准对有满载能力的螺母(1型和2型)的性能等级说明如下:

当指定某种性能等级的螺栓(螺钉),并采用符合表5规定的相同性能等级的螺母与其配套时,该组合件预期达到的承载能力为:当螺栓的预紧力等于螺栓的保证载荷或屈服载荷时,螺纹不会脱扣。此外,考虑到安装时超拧不可避免,因此对尺寸小于、等于M39、性能小于、等于12级以及螺纹公差为6 H的螺母设计的几何尺寸和机械性能具有较高的脱扣强度(甚至在最不利的最小实体条件下,也要比螺栓的破坏强度高10%以上)。这样才可能使组合件的失效总是由螺栓断裂而产生,并能警告操作者——安装方法不当。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部标准化研究所负责起草。

本标准于1982年5月首次发布。

本标准于1988年4月确认。