

英国标准

预加负荷高强度结构螺栓组件

第 3 部分：HR 系统——六角螺栓和螺母组件

欧洲标准 EN 14399-3:2005 具有与英国标准相同的地位

ICS 21.060.10; 21.060.20

ILI 英国标准机构分销商印制——Index House Ascot SL57 EU UK; 电话: +44(0)1344636300

除非版权法允许，未经英国标准机构同意，不得拷贝。

英语版本
预加负荷高强度结构螺栓组件
第 3 部分：HR 系统——六角螺栓和螺母组件

欧洲标准由 CEN 2004 年 4 月 30 日批准。

CEN 成员需遵守 CEN/CENELEC 国际规章，该规章规定了在什么情况下，欧洲标准不做改动便可作为国家标准。关于这些国家标准的实时更新列表和目录文献，可以通过向秘书处中心或任何 CEN 成员申请获得。

此欧洲标准有三个官方标准（英语、法语和德语）。其他的由 CEN 成员国负责译成自己国家语言的版本具有和官方版本相同的效力。

CEN 成员是奥地利、比利时、塞浦路斯、捷克、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士和英国等国家的标准机构。



标准化欧洲委员会

管理中心：rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

2005 CEN CEN 成员国在全世界范围内保留以任何方法进行的任何形式的开发使用的权利
参考编号：EN 14399-3: 2005: E

目录	页码
前言	3
介绍	4
1 适用范围.....	5
2 参考标准.....	5
3 螺栓	6
4 螺母	12
5 螺栓/螺母组件的名称.....	16
6 相关垫圈.....	16
7 螺栓/螺母/垫圈组件的功能性特性.....	17
参考目录.....	19

前言

本文档（EN 14399-3:2005）由技术委员会 CEN/TC 185 “有螺纹与无螺纹的机械紧固件与附件” 准备，该委员会的秘书处由 DIN 担任。

最晚在 2005 年 9 月，应通过出版完全相同的文本或批注，给予欧洲标准以国家标准地位。同时，与之相矛盾的国家标准应最晚在 2005 年 9 月前废除。

本文档包括了文献目录。

根据 CEN/CENELEC 的内部规章，下列国家的标准化组织需要实施此欧洲标准：奥地利、比利时、塞浦路斯、捷克、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士和英国。

介绍

本文档的内容关于结构螺栓，它反映了欧洲存在着两个技术解决方案来实现螺栓/螺母/垫圈组件的必要伸长的情况。这些解决方案利用了不同的螺栓/螺母/垫圈组件的系统（HR 和 HV），如表 1 所示。两个系统都实现了要求，则由负责结构螺栓的专家来决定使用哪个系统。

但是，非常重要的一点是，要避免混用两个系统的组件以维持组件的性能。因此，两个系统的螺栓和螺母都根据本欧洲标准的一部分进行了标准化处理，且同个系统标记的组件是完全一致的。

表 1 螺栓/螺母/垫圈组件系统

	螺栓/螺母/垫圈组件 系统 HR	螺栓/螺母/垫圈组件 系统 HV
一般要求	EN 14399-1	
螺栓/螺母组件	EN 14399-3	EN 14399-4
标记	HR	HV
性能等级	8.8/8 10.9/10	10.9/10
垫圈	EN 14399-5 或 EN 14399-6	EN 14399-5 或 EN 14399-6
标记	H	H
预加负荷的适合性试验	EN 14399-2	EN 14399-2

预加负荷螺栓组件对制造和润滑过程中的差异非常敏感。因此，由一贯对组件功能采取负责态度的螺栓制造商供应组件零件十分重要。

同样的原因，零件的热浸镀锌在螺栓制造商的控制范围之内也很重要。

除了零件的机械特性，功能还包括如果组件用特定的紧固方法进行紧固也能实现要求的预加负荷。出于这个目的，设计了一种预加负荷零件适合性试验方法，以证明组件的功能是否达到。

应当指出的是，与 ISO 272 相比，M12 和 M20 的端面（大尺寸系列）宽度分别更改为 22mm 和 32mm。这些更改是正当的，原因如下：

在钢结构螺栓的特定条件下，如果端面的宽度为 21mm，这种尺寸的 M12 其螺栓头或螺母下的压应力可以变得太大，尤其是在配合垫圈与螺栓轴是偏心的情况下。

对于 M20 尺寸，端面宽度为 34mm 时生产该零件就变得非常困难。更改为 32mm 主要是从成本节约方面考虑的。但同样要指出的是，端面为 32mm 在欧洲已得到了广泛实践。

眼下，EN 14399-3 到 EN 14399-6 的产品标准仅为欧洲标准，其考虑了 EN 14339-1 的一般要求。但是，关于安装螺栓、埋头螺栓和负荷指示垫圈在预加负荷高强度结构螺栓中的使用，其进一步的产品标准还在准备中。

1 适用范围

对适合预加负荷联接、横截平面的宽度大、螺纹尺寸在 M12 到 M36 之间、性能等级在 8.8/8 和 10.9/10 之间，HR 系统的高强度结构螺栓和螺母组件，本文档与 EN 14339-1 标准共同规定了对它们的要求。

根据 ENV 1993-1-1（欧洲规范 3），本文档中的螺栓和螺母组件被设计成允许预加载至少 $0,7 f_{ub} \times A_s$ ¹⁾，并且主要通过螺栓的塑性拉伸来获得伸长。为了实现这个目的，组件具有以下特征：

——参照样式 1 的螺母高度（见 EN ISO 4032）

——参照 ISO 888 的螺栓的螺纹长度

本文档的螺栓和螺母组件包括了参照 EN 14399-6 或 EN 14399-5 规范的垫圈（只在螺母下方）。

注释：为了取得满意的结果，确保螺栓的正确使用是非常重要的。关于正确应用的建议，请参考 ENV 1090-1。

预加负荷的适合性试验方法，在 EN 14399-2 中进行了规定。

2 参考标准

以下的参考文档是本文档应用不可缺少的部分。对于过期的参考，只应用引用的版本。对于未过期的参考，应用参考文档的最新版本（包括修正）。

EN 493，紧固件 – 表面不连续性 – 螺母。

EN 10045-1，金属材料 – 夏比冲击试验 – 第1部分：测试方法。

EN 14399-1，预加负荷高强度结构螺栓组件 – 第1部分：一般要求。

EN 14399-2，预加负荷高强度结构螺栓组件 – 第1部分：预加负荷适合性试验。

EN 14399-5，预加负荷高强度结构螺栓组件 – 第5部分：平垫圈。

EN 14399-6，预加负荷高强度结构螺栓组件 – 第6部分：普通倒角垫圈。

EN 20898-2，紧固件的机械性能 – 第2部分：特定安全负荷值的螺母 – 粗牙螺纹(ISO 898-2:1992)。

EN 26157-1，紧固件 – 表面不连续性 – 第1部分：螺栓、螺杆和螺柱的一般要求(ISO 6157-1:1988)。

EN ISO 898-1，由碳钢和合金钢制成的紧固件的机械性能 – 第1部分：螺栓、螺杆和螺柱(ISO 898-1:1999)。

EN ISO 3269，紧固件 – 验收检查 (ISO 3269:2000)。

EN ISO 4759-1，紧固件公差 – 第1部分：螺栓、螺杆和螺柱 – A级产品，C带(ISO 4759-1:2000)。

EN ISO 10684，紧固件 – 热浸镀锌涂层 – (ISO 10684:2004)。

¹⁾ f_{ub} 为公称抗拉强度 (R_m)， A_s 为螺栓应力面积。

ISO 148, 钢 - 冲击试验(V型缺口)。

ISO 261, ISO通用度量螺杆螺纹 - 总体规划。

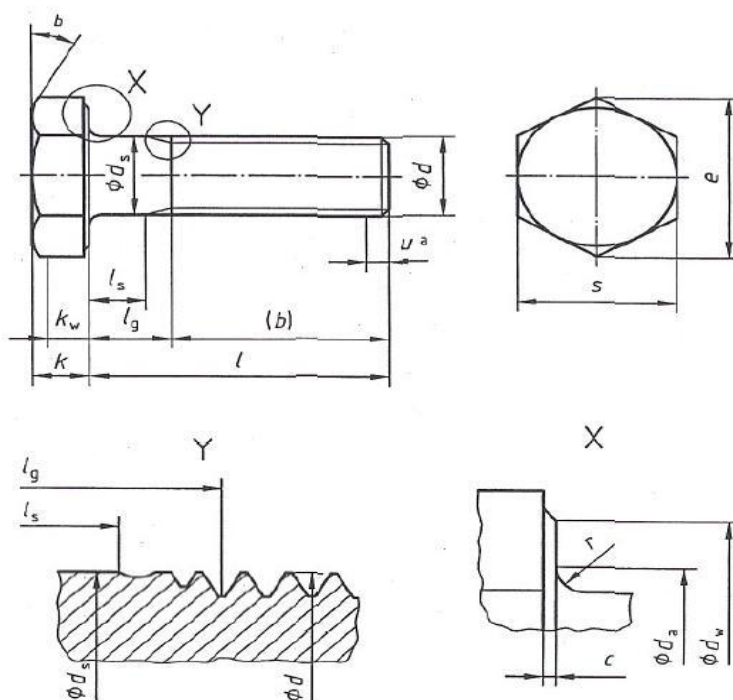
ISO 965-2, ISO通用度量螺杆螺纹 - 公差 - 第2部分: 通用内外部螺杆螺纹极限 - 中等质量。

ISO 965-5, ISO通用度量螺杆螺纹 - 公差 - 第5部分: 在镀锌前, 与最大位公差为h的热浸镀锌涂外部螺杆螺纹配对的内部螺杆螺纹的尺寸极限。

3 螺栓

3.1 螺栓尺寸

见图 1 和表 2。



注释: l_g 与 l_s 之间的差值应小于 $1.5P$ 。

重点提示:

a 不完整螺纹 $u \leq 2P$

b 15° 到 30°

图 1 螺栓的尺寸

表 2 螺栓的尺寸

尺寸单位为毫米

螺纹 d		M12	(M14) ^b	M16	(M18) ^b	M20
P ^c		1.75	2	2	2.5	2.5
b(ref.)	d	30	34	38	42	46
	e	-	40	44	48	52
	f	-	-	-	-	65
c	最大值	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最小值	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
d _a	最大值	15.2	17.2	19.2	21.7	24.4
d _s	最大值	12.70	14.70	16.70	18.70	20.84
	最小值	11.30	13.3	15.3	17.3	19.16
d _w	最大值	g	g	g	g	g
	最小值	20.1	22	24.9	27.7	29.5
e	最小值	23.91	26.17	29.56	32.95	35.03
k	公称值	7.5	8.8	10	11.5	12.5
	最大值	7.95	9.25	10.75	12.4	13.40
	最小值	7.05	8.35	9.25	10.6	11.60
k _w	最小值	4.9	5.85	6.5	7.42	8.1
r	最小值	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5
s	最大值	22	24	27	30	32
	最小值	21.16	23.16	26.16	29.16	31

表 2 (续)

尺寸单位为毫米

螺纹 d			M12		(M14) ^b		M16		(M18) ^b		M20	
l			l _s 和 l _g ^{h,j}									
公称 值	最小 值	最大 值	l _s 最 小值	l _g 最 大值	l _s 最 小值	l _g 最 大值	l _s 最 小值	l _g 最 大值	l _s 最 小值	l _g 最 大值	l _s 最 小值	l _g 最 大值
35	33.75	36.25	6	11.25								
40	38.75	41.25	6	11.25			8	14				
45	43.75	46.25	6.25	15			8	14			10	17.5
50	48.75	51.25	11.25	20	7	13	8	14			10	17.5
55	53.5	56.5	16.25	25	11	21	8	14			10	17.5
60	58.5	61.5	21.25	30	16	26	12	22	9	16.5	10	17.5
65	63.5	66.5	26.25	35	21	31	17	27	10.5	23	10	17.5
70	68.5	71.5	31.25	40	26	36	22	32	15.5	28	11.5	24
75	73.5	76.5	36.25	45	31	41	27	37	20.5	33	16.5	29
80	78.5	81.5	41.25	50	36	46	32	42	25.5	38	21.5	34
85	83.25	86.75	46.25	55	41	51	37	47	30.5	43	26.5	39
90	88.25	91.75	51.25	60	46	56	42	52	35.5	48	31.5	44
95	93.25	96.75	56.25	65	51	61	47	57	40.5	53	36.5	49
100	98.25	101.75	61.25	70	56	66	52	62	45.5	58	41.5	54
110	108.25	111.75			66	76	62	72	55.5	68	51.5	64
120	118.25	121.75			76	86	72	82	65.5	78	61.5	74
130	128	132			80	90	76	86	69.5	82	65.5	78
140	138	142			90	100	86	96	79.5	92	75.5	88
150	148	152			100	110	96	106	89.5	102	85.5	98
160	156	164			110	120			99.5	112		
170	166	174										
180	176	184										
190	186	194										
200	196	204										

表 2 (续)

尺寸单位为毫米

螺纹 d		M22	M24	M27	M30	M36
P ^c		2.5	3	3	3.5	4
b(ref.)	d	50	54	60	66	78
	e	56	60	66	72	84
	f	69	73	79	85	97
c	最大值	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最小值	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
d _a	最大值	26.4	28.4	32.4	35.4	42.4
d _s	最大值	22.84	24.84	27.84	30.84	37.00
	最小值	21.16	23.16	26.16	29.16	35.00
d _w	最大值	g	g	g	g	g
	最小值	33.3	38.0	42.8	46.6	55.9
e	最小值	39.55	45.20	50.85	55.37	66.44
k	公称值	14	15	17	18.7	22.5
	最大值	14.90	15.90	17.90	19.75	23.55
	最小值	13.10	14.10	16.10	17.65	21.45
k _w	最小值	9.2	9.9	11.3	12.4	15.0
r	最小值	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
s	最大值	36	41	46	50	60
	最小值	35	40	45	49	58.8

表 2 (结束)

尺寸单位为毫米

螺纹 d			M22		M24		M27		M30		M36	
l			l_s 和 $l_g^{h,j}$									
公称值	最小值	最大值	l_s 最小值	l_g 最大值	l_s 最小值	l_g 最大值	l_s 最小值	l_g 最大值	l_s 最小值	l_g 最大值	l_s 最小值	l_g 最大值
30	28.95	31.05										
35	33.75	36.25										
40	38.75	41.25										
45	43.75	46.25										
50	48.75	51.25	11	18.5								
55	53.5	56.5	11	18.5	12	21						
60	58.5	61.5	11	18.5	12	21	13.5	22.5				
65	63.5	66.5	11	18.5	12	21	13.5	22.5				
70	68.5	71.5	11	18.5	12	21	13.5	22.5	15	25.5		
75	73.5	76.5	12.5	25	12	21	13.5	22.5	15	25.5		
80	78.5	81.5	17.5	30	12	21	13.5	22.5	15	25.5		
85	83.25	86.75	22.5	35	16	31	13.5	22.5	15	25.5	18	30
90	88.25	91.75	27.5	40	21	36	15	30	15	25.5	18	30
95	93.25	96.75	32.5	45	26	41	20	35	15	25.5	18	30
100	98.25	101.75	37.5	50	31	46	25	40	16.5	34	18	30
110	108.25	111.75	47.5	60	41	56	35	50	26.5	44	18	30
120	118.25	121.75	57.5	70	51	66	45	60	36.5	54	22	42
130	128	132	61.5	74	55	70	49	64	40.5	58	26	46
140	138	142	71.5	84	65	80	59	74	50.5	68	36	56
150	148	152	81.5	94	75	90	69	84	60.5	78	46	66
160	156	164			85	100	79	94	70.5	88	56	76
170	166	174			95	110	89	104	80.5	98	66	86
180	176	184			105	120	99	114	90.5	108	76	96
190	186	194			115	130	109	124	100.5	118	86	106
200	196	204			125	140	119	134	110.5	128	96	116

注释：一般长度由长度 l_s 的最小值和 l_g 的最大值来确定

- a. 对热浸镀锌螺栓而言，应在镀锌前应用尺寸要求
- b. 没有优先的尺寸
- c. P 是螺纹的螺距
- d. l 的公称长度 ≤ 125 毫米
- e. $125 \text{ 毫米} < l$ 的公称长度 ≤ 200 毫米
- g. d_w 的最大值 = s 的实际值
- h. l_g 的最大值 = l 的公称值 - b
 l_s 的最小值 = l_g 的最大值 - 5P
- j. 当 h 小于 0.5d, 用公式计算 l_s 的最小值时, 其值为 0.5d, 且 l_g 的最大值 = l_s 的最小值 + 3P.
 螺纹长度缩短的螺栓, 显示在阶梯线以上。

3.2 螺栓和参考标准规范

表 3 螺栓和参考标准规范

材料		钢
一般要求		EN 14399-1
螺纹	公差	6g ^a
	国际标准	ISO 261, ISO 965-2
机械性能	性能级别	8.8 或 10.9
	欧洲标准	EN ISO 898-1
冲击强度	数值	K _v 的最小值=27J (20℃)
	试验片 ^b	ISO 148
	试验	EN 10045-1
公差	产品级别	C, 除了: c 和 r 的尺寸 长度公差 ≥ 160 毫米: ±4.0 毫米
	国际标准	EN ISO 4759-1
表面涂装	正常	如处理所得 ^d
	热浸镀锌	EN ISO 10684
	其他	仍待协定 ^e
表面不连续性		EN 26157-1 中对表面不连续性的限制规定
可接受性		对于可接受程序, 请见 EN ISO 3269

a. 应在热浸镀锌之前, 应用指定的公差级别。热浸镀锌螺栓是为有开孔过大的螺母组件而准备的。

b. EN ISO 898-1 应规定夏比 V 型口试验片在螺栓中的位置。

c. 请注意, 当选择一个合适的表面处理过程 (清洗和上涂层) 时, 需要考虑性能级别为 10.9 的螺栓氢化变脆的风险。请参考相关涂层标准。

d. “如处理所得” 表示的意思为: 由润滑油的浅色涂层所形成的正常涂装。

e. 假如不损害螺栓的机械性能或功能性特征, 购买商和制造商可以协商使用其他涂层。镉涂层或镉铝涂层不被允许。

3.3 螺栓标记

根据本文档的这一部分, 高强度结构螺栓应标记:

a) 符合 EN ISO 898-1 规范和 HR 许可证要求的性能级别标记

例 1 10.9HR

b) 制造商对组件的标记应该保持一致

允许在螺栓头的最表面进行凸面或凹面的标记。

例 2 螺栓标记:



重点提示:

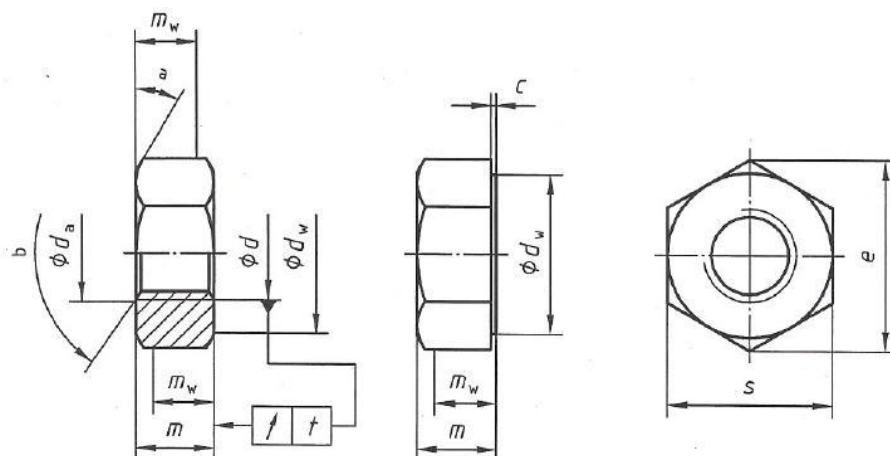
1 制造商对组件的标记应该保持一致

4 螺母

4.1 螺母尺寸

见图 2 和表 4

允许其他形式



重点提示:

a. $15^\circ - 30^\circ$

b. $110^\circ - 130^\circ$

图 2 螺母尺寸

表 4 螺母尺寸

尺寸单位为毫米

螺纹 d		M12	(M14) ^b	M16	(M18) ^b	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P ^c		1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3	3	3.5	4
d _a	最大值	13	15.1	17.3	19.5	21.6	23.7	25.9	29.1	32.4	38.9
	最小值	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36
d _w	最大值	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
	最小值	20.1	21.86	24.9	27.70	29.5	33.3	38.0	42.8	46.6	55.9
e	最小值	23.91	27.12	29.56	32.95	35.03	39.55	45.20	50.85	55.37	66.44
m	最大值	10.8	12.8	14.8	15.8	18	19.4	21.5	23.8	25.6	31
	最小值	10.37	12.1	14.1	15.1	16.9	18.1	20.2	22.5	24.3	29.4
m _w	最小值	8.3	9.7	11.3	12.1	13.5	14.5	16.2	18.1	19.5	22.4
c	最大值	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最小值	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
s	最大值	22	24	27	30	32	36	41	46	50	60
	最小值	21.16	23.16	26.16	29.16	31	35	40	45	49	58.8
t		0.38	0.42	0.47	0.52	0.58	0.63	0.72	0.80	0.87	1.05
<p>a. 对热浸镀锌螺母而言，应在镀锌前应用尺寸要求</p> <p>b. 没有优先的尺寸</p> <p>c. P 是螺纹的螺距</p> <p>d. d_w 的最大值 = s 的实际值</p>											

4.2 螺母规范和参考标准

表 5 螺母规范和参考标准

材料		钢
一般要求		EN 14399-1
螺纹	公差	6H 或 6AZ
	国际标准	ISO 261, ISO 965-2, ISO 965-5
机械性能	性能等级	8 ^a 或 10 ^a
	欧洲标准	EN 20898-2
公差	产品级别	B, 除了 m 和 c 的尺寸
	国际标准	EN ISO 4759-1 ^b
表面涂装	正常	如处理所得 ^c
	热浸镀锌	EN ISO 10684
	其他	仍待协定 ^d
表面不连续性		EN 493 中规定了对表面不连续性的限定
可接受度		对验收过程, 见 EN ISO3269 的规定
<p>a. 关于安全负荷值, 见 4.3。其他的机械性能在 EN 20898-2 规范中进行了规定。</p> <p>b. 除了承载面垂面上的公差, 其他公差规定 t 见表 4。</p> <p>c. “如处理所得”表示的意思为: 由润滑油的浅色涂层所形成的正常涂装。</p> <p>d. 假如不损害螺栓的机械性能或功能性特征, 购买商和制造商可以协商使用其他涂层。镉涂层或镉铝涂层不被允许。</p>		

4.3 螺母的安全负荷值

表 6 螺母的安全负荷值

螺纹 d	标准试验心轴的公称 应力面积 A_s	性能等级	
		8	10
		公差等级 6H 或 6AZ	公差等级 6H 或 6AZ
	平方毫米	验证负荷 ($A_s * S_p$), 单位为牛	
M12	84.3	84300	97800
(M14)	115	115000	133400
M16	157	157000	182100
(M18)	192	192000	222700
M20	245	245000	284200
M22	303	303000	351200
M24	353	353000	409500
M27	459	459000	532400
M30	561	561000	650800
M36	817	817000	947700

注释 安全负荷值是基于以下的在验证负荷下的应力：
 ✧ 对性能级别为 8 的螺母而言：1000 牛/ 平方毫米
 ✧ 对性能级别为 10 的螺母而言：1160 牛/ 平方毫米

如果基于硬度值来验收螺母，合适的极限如表 7 中所列：

表 7 螺母的硬度值（如果有规定的话）

螺母	硬度极限
性能级别为 8，公差级别为 6H	根据 EN 20898-2 中对性能级别 8 的规定
性能级别为 10，公差级别为 6H 或 6AZ	根据 EN 20898-2 中对性能级别 10 的规定
性能级别为 8，公差级别为 6AZ，热浸镀锌	260 HV 到 353HV（24HRC 到 36HRC）

4.4 螺母螺纹脱碳

类似于 EN ISO 898-1 中对外部螺纹测量的稳定,螺母螺纹的脱碳不应该超过 $G = 0.015$ 毫米。

4.5 螺母标记

根据本文档,高强度结构螺母应标记:

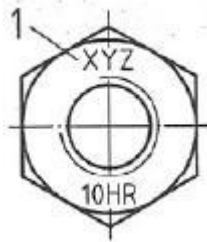
a) 符合 EN20898-2 规范和 HR 许可证要求的性能级别标记

例 1 10 HR

b) 制造商对组件的标记应该保持一致

标记应在倒角螺母的承载面下凹显示,在面向螺母的垫圈的非承载面以下凹或上凸的形式显示。

例2 螺母标记:



重点提示:

1 制造商识别标记

5 螺栓/螺母组件的名称

例 1 对于 HR 系统的、由横截平面宽度大的六角头型螺栓构成、螺纹为 M16,公称长度 $l=80$ 毫米,性能等级为 10.9 的预加负荷高强度结构螺栓,以及横截平面宽度大、螺纹为 M16,性能等级为 10 的六角螺母,这样的螺栓/螺母组件的名称为:

螺栓/螺母组件 EN 14399-3 — M16*80 — 10.9/10 — HR

如果除了“如处理所得”的表面涂装外还有要求,指定的表面涂装应添加到名称中去,例如,对于热浸镀锌(tZn):

螺栓/螺母组件 EN 14399-3 — M16*80 — 10.9/10 — HR — tZn

根据本文档,如果出于其他目的需要使用六角头型螺栓,例如要在螺纹状盲孔上使用,他们可能需要独立订购,且其名称应该如下所示:

例 2 对于横截平面宽度大、用于预加负荷高强度结构螺栓、HR 系统的、螺纹为 M16、公称长度 $L=80$ 毫米、性能级别为 10.9 的六角头型螺栓,其名称应该是:

六角头型螺栓 EN 14399-3 — M16*80 — 10.9 — HR

根据本文档,如果出于其他目的需要使用六角螺母,例如要在螺柱上使用,他们可能需要独立订购,且其名称应该如下所示:

例 3 对于横截平面宽度大、用于预加负荷高强度结构螺栓、HR 系统的、螺纹为 M16、性能级别为 10 的六角螺母,其名称应该是:

六角螺母 EN 14399-3 — M16 — 10 — HR

6 相关垫圈

根据本文档,螺栓/螺母组件应按照 EN 14399-6 或 EN 14399-5(只针对螺母下方)规范的要求,与垫圈一起装配。

7 螺栓/螺母/垫圈组件的功能性特性

7.1 一般特性

根据 7.2 节至 7.4 节，当使用 EN 14399-2 规范的要求进行试验时，要取得功能性特性。

在螺母和螺栓的无螺纹部分之间，应该有 4 个全螺纹（除了消耗完的螺纹之外）保持无瑕疵。

注释：需要更多关于这些功能性特性的背景信息，请参考 EN 14399-2。

在所提供的条件下，螺母和垫圈上应有足量合适的润滑剂，以确保紧固不会出错，且能获得所需的预加负荷。

7.2 在紧固试验中螺栓力的最大个体值($F_{bi\ max}$)

应用下列公式：

$$F_{bi\ max} \geq 0.9f_{ub} \times A_s$$

其中，

F_{ub} 是张力的公称值 (R_m)

A_s 是螺栓的公称应力面积。

7.3 预加负荷 $0.7f_{ub} \times A_s$ 从开始至达到 $F_{bi\ max}(\Delta\theta_1)$ ，螺母（或螺栓）需转动的角度

表 8 中列示的值仅仅是信息。

表 8 $\Delta\theta_1$ 的值

有效长度 Σt^a	$\Delta\theta_1$ 最小值
$\Sigma t < 2d$	90°
$2d \leq \Sigma t < 6d$	120°
$6d \leq \Sigma t \leq 10d$	150°

a. Σt 是包括垫圈在内的有效部分的总厚度。

7.4 预加负荷从 $0.7 f_{ub} \times A_s$ 开始至 F_{bi} 再次减到 $0.7 f_{ub} \times A_s (\Delta\theta_2)$, 螺母 (或螺栓) 需转动的角度应用表 9 中规定的 $\Delta\theta_2$ 值。

表 9 $\Delta\theta_2$ 的值

有效长度 Σt^a	$\Delta\theta_2$ 最小值
$\Sigma t < 2d$	210°
$2d \leq \Sigma t < 6d$	240°
$6d \leq \Sigma t \leq 10d$	270°

a. Σt 是包括垫圈在内的有效部分的总厚度。

7.5 k 系数的个体值(k_i), k 系数的均值(k_m), 和 k 系数的变异系数(V_k)

7.5.1 k 等级为 K1 的 k 系数的个体值(k_1)

当要求 k_1 值时, 它们应在 $0.10 \leq k_1 \leq 0.16$ 的范围内。

7.5.2 k 系数的均值(k_m), k 级别为 K2 的 k 系数的变异系数(V_k)

求 k 系数的均值的公式为:

$$k_m = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n}$$

其中,

$$k_i = \frac{M_i}{F_p \times d}$$

这里,

M_i 是应用转矩的个体值

F_p 是指定预加负荷

d 是公称螺栓直径

对于 k 系数的变异系数(V_k), 应用下列公式:

$$V_k = \frac{s_k}{k_m}$$

其中,

s_k 是标准差

$$s_k = \sqrt{\frac{\sum (k_i - k_m)^2}{n - 1}}$$

当要求 k_m 与 V_k 时, 应用下列值:

$$0.10 \leq k_m \leq 0.23$$

$$V_k \leq 0.10$$

参考目录

- [1] ENV1090-1, *Execution of steel structures - Part 1: General rules and rules for buildings.*
- [2] ENV1993-1-1, *Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings.*
- [3] EN ISO4032, *Hexagon nuts, style 1- Product grades A and B (ISO 4032:1999).*
- [4] EN ISO4753, *Fasteners - Ends of parts with external ISO metric screw thread (ISO 4753:1999).*
- [5] ISO 272, *Fasteners - Hexagon products - Widths across flats.*
- [6] ISO 888, *Bolts, screws and studs - Nominal lengths, and thread lengths for general purpose bolts.*

BS EN 14399-3:2005

国家序言

英国标准是 EN 14399-3:2005 的官方英语版本。与英国标准 EN 14399-1: 2005, 英国标准 EN 14399-2: 2005, 英国标准 EN 14399-4: 2005, 英国标准 EN 14399-5: 2005, 英国标准 EN 14399-6: 2005 一起, 取代了英国标准 4395-1:1969 和英国标准 4395-2: 1969, 这两个标准本计划在 2007 年 9 月⁽¹⁾ 宣布废退, 并与英国标准 449 和英国标准 5950 一起, 从欧洲标准 3 中予以删除。(英国标准 4395-1:1969 和英国标准 4395-2:1969 目前支持英国标准 449 和英国标准 5950。)

技术委员会 FME/9, 螺母、螺栓和附件/指导委员会委托其子委会 FME/9/1, 材料委员会, 监管英国参与 EN 14399-3 的准备工作。这些子委会负有以下责任:

- 帮助咨询员理解文本;
- 对负责的国际/欧洲委员会关于内容理解、变革建议的咨询进行解答, 并保持与英国利益集团的联系;
- 监督相关的国际和欧洲发展, 并在英国发布这些信息。

如果想要这些子委会的代表组织名单, 可以向其秘书处索要。

其他信息

这部分的 BS EN 14399 是构成 BS EN 14399 系列标准的几个部分之一。BS EN 14399-1 为其他部分提供了一般要求, 即关于制造、材料和检查及相关内容的具体要求。

交叉引用

在英国标准机构目录下的“国际标准对应指数”这一节, 或者使用“英国标准机构电子目录”或“英国标准在线”的搜索功能, 可以找到英国标准, 该标准实施本文档参考的国际或欧洲文献出版。

本出版物并未声称包含了一份合同全部的必需内容。用户对本出版物的正确使用负责。与英国标准相符合并不为它的法律义务提供豁免权。

(1) CEN/TC 185/WG 使用了 2 年的并存延长期, 至 2007 年 9 月。出于勘误的目的, 将 EN 14399-3: 2005 前言中的第 2 个日期“2005 年 9 月”修改成“2007 年 9 月”。

总结

本文档由封面、内封面、EN 标题页(2-28), 和封底构成。

本文档最后出版时, 在文档中显示了英国标准机构的版权通知。

自出版后的修正事项

修正编号	日期	备注

英国标准由标准化政策和战略委员会 2005 年 10 月 7 日授权出版。

英国标准机构 2005 年 10 月 7 日

BSI —— 英国标准机构

英国标准机构是准备英国标准的独立国家机构。它代表了英国对于欧洲和国际标准的观点。它包含在皇家宪章中。

修订版

英国标准需要确定其包含了最新的修正或版本。

英国标准机构的宗旨始终是提高产品和服务的质量。我们需要感谢任何一个在使用英国标准时，发现错误和含糊之处并通知对此负责的技术委员会秘书处的人。技术委员会秘书处的信息可以在封面上找到：电话：+44(0)20 8996 9000；传真：+44(0)20 8996 7400。

英国标准机构为成员提供名为 PLUS 的个体升级业务，该业务保证订购者能够自动收到最新版本的标准。

购买标准

英国标准机构、国际和国外标准出版物的所有订单，应发至客户服务处。电话：+44(0)20 8996 9001；传真：+44(0)20 8996 7001；电子邮件：orders@bsi-global.com。英国标准机构的网站上也可获得标准，网址为：<http://www.bsi-global.com>。

对于国际标准的订单，英国标准机构的政策是：提供以英国标准出版的实施方案，除非客户有其他要求。

标准相关信息

英国标准机构通过它的图书馆和出口商服务技术帮助，对国家标准、欧洲标准和国际标准提供了范围很广的信息。也可得到不同的英国标准机构电子信息服务，这些服务提供了产品和服务的具体细节。请与信息中心联系：电话：+44(0)20 8996 7111；传真：+44(0)20 8996 7048；电子邮件：info@bsi-global.com。

英国标准机构的订购成员对标准发展保持实时更新，并在标准的购买价格上得到实质折扣。想要了解更多的细节或其他益处，请联系成员资格管理部门。电话：+44(0)20 8996 7002；传真：+44(0)20 8996 7001；电子邮件：membership@bsi-global.com。

关于通过“英国标准在线”在线访问英国标准的信息，可以在<http://www.bsi-global.com/bsonline>上找到。

更多关于英国标准机构的信息可以在英国标准机构网站上得到：<http://www.bsi-global.com>。

版权

所有英国标准机构出版物保留版权。英国标准机构还对国际标准化组织在英国的出版物握有版权。除非版权、设计和专利法 1998 允许，不允许复制，或存储在可检索的系统中，或以任何方式传递—电子、扫描、录制或其他未得到英国标准机构事先书面许可的方法。

这不排除在实施标准过程中的必要细节，包括符号、尺寸、类型或级别名称等的免费使用。如果这些细节要用于除实施外的其他目的，那么必须事先得到英国标准机构的书面许可。

版权和许可经理将为您提供细节和建议。电话：+44(0)20 8996 7070；传真：+44(0)20 8996 7553；电子邮件：copyright@bsi-global.com。

英国标准机构

地址：389 Chiswick High Road, London, W4 4AL.