



中华人民共和国国家标准

679-013

GB/T 16939—2016
代替 GB/T 16939—1997

钢网架螺栓球节点用高强度螺栓

High strength bolts for joints of space grid structures

2016-02-24 发布

2016-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 16939—1997《钢网架螺栓球节点用高强度螺栓》，与 GB/T 16939—1997 相比，主要技术变化如下：

- 引用螺纹标准统一为 GB/T 193、GB/T 9145(第 2 章)；
- 删除 M22、M33 和 M52 的螺栓规格；
- 增加 M68×4、M72×4、M76×4、M80×4 和 M85×4 的螺栓规格；
- 删除 35VB 钢及附录 B；
- 增加 42CrMo 钢。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国紧固件标准化技术委员会(SAC/TC 85)归口。

本标准负责起草单位：中机生产力促进中心。

本标准参加起草单位：中冶建筑研究总院有限公司、机械工业通用零部件产品质量监督检测中心、国家网架及钢结构产品质量监督检验中心、杭州华凌钢结构高强螺栓有限公司、上海金马高强紧固件有限公司、安徽省巢湖铸造厂有限责任公司、南通安赛乐紧固件有限公司、徐州环玖钢结构工程有限公司、江苏辉煌钢构科技有限公司、江苏欧美钢结构幕墙科技有限公司、浙江东南网架股份有限公司。

本标准由全国紧固件标准化技术委员会秘书处负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 16939—1997。

钢网架螺栓球节点用高强度螺栓

1 范围

本标准规定了钢网架螺栓球节点用高强度螺栓的型式尺寸、技术条件、标记、机械性能、试验方法、验收规则和标志与包装。

本标准适用于螺纹规格为 M12~M85×4 钢网架螺栓球节点用高强度螺栓。

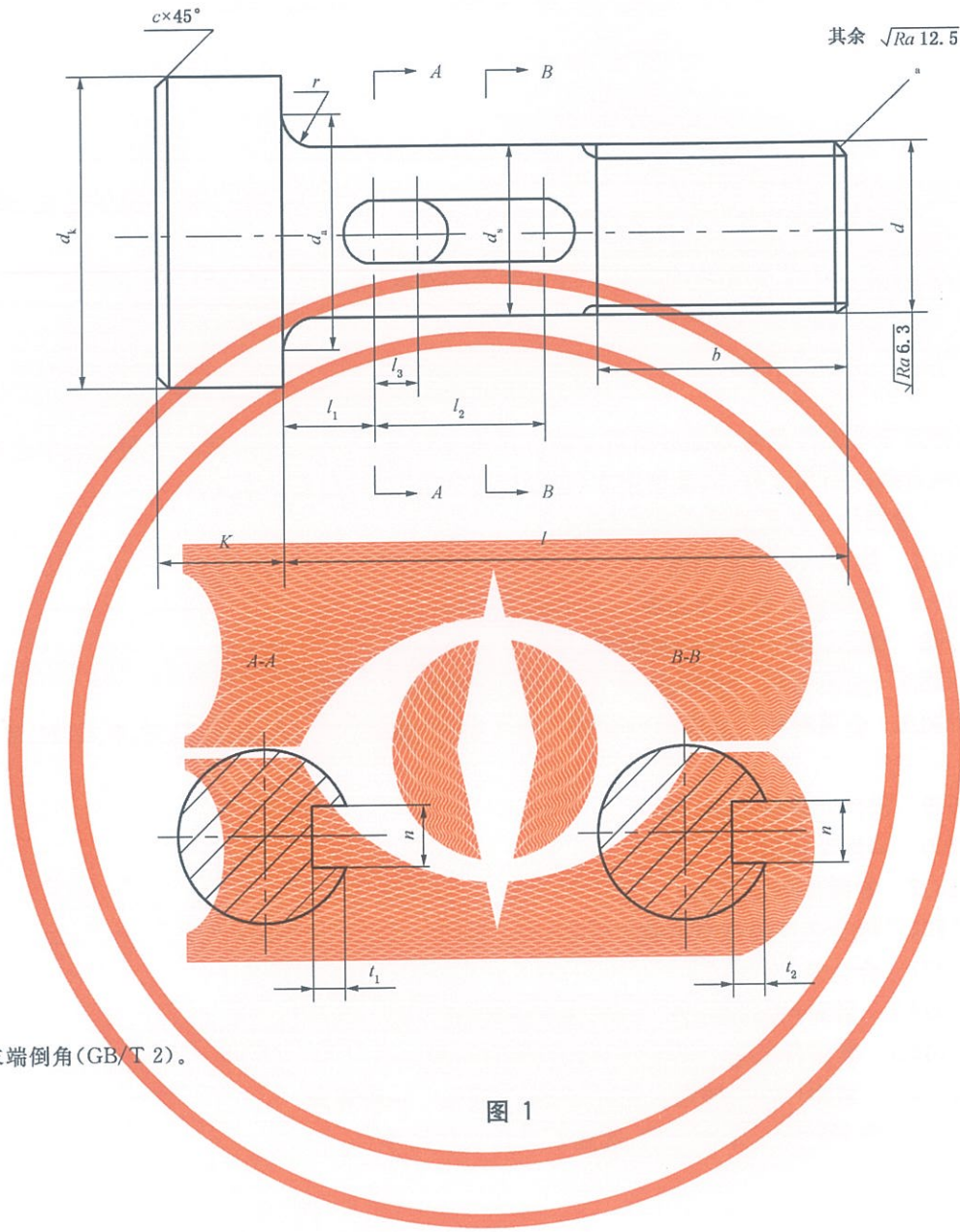
2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2 紧固件 外螺纹零件的末端
- GB/T 90.1 紧固件 验收检查
- GB/T 90.2 紧固件 标志与包装
- GB/T 193 普通螺纹 直径与螺距系列
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第 1 部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺)
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 1237 紧固件标记方法
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3103.1 紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母
- GB/T 5779.1 紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 一般要求
- GB/T 9145 普通螺纹 中等精度、优选系列的极限尺寸

3 尺寸

螺栓的型式尺寸见图 1 及表 1。



▪ 末端倒角(GB/T 2)。

图 1

表 1 尺寸

单位为毫米

螺纹规格 d		M12	M14	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M39	M42	M45	M48
P		1.75	2	2	2.5	3	3	3.5	4	4	4.5	4.5	5
b	min	15	17	20	25	30	33	37	44	47	50	55	58
	max	18.5	21	24	30	36	39	44	52	55	59	64	68
c	\approx	1.5				2.0		2.5		3.0			
d_k	max	18	21	24	30	36	41	46	55	60	65	70	75
	min	17.38	20.38	23.48	29.48	35.38	40.38	45.38	54.26	59.26	64.26	69.26	74.26
d_s	max	12.35	14.35	16.35	20.42	24.42	27.42	30.42	36.50	39.50	42.50	45.50	48.50
	min	11.65	13.65	15.65	19.58	23.58	26.58	29.58	35.50	38.50	41.50	44.50	47.50
K	公称	6.4	7.5	10	12.5	15	17	18.7	22.5	25	26	28	30
	max	7.15	8.25	10.75	13.4	15.9	17.9	19.75	23.55	26.05	27.05	29.05	31.05
	min	5.65	6.75	9.25	11.6	14.1	16.1	17.65	21.45	23.95	24.95	26.95	28.95
r	min	0.8			1.0		1.5			2.0			
d_a	max	15.20	17.20	19.20	24.40	28.40	32.40	35.40	42.40	45.40	48.60	52.60	56.60
l	公称	50	54	62	73	82	90	98	125	128	136	145	148
	max	50.80	54.95	62.95	73.95	83.1	91.1	99.1	126.25	129.25	137.25	146.25	149.25
	min	49.20	53.05	61.05	72.05	80.9	88.9	96.9	123.75	126.75	134.75	143.75	146.75
l_1	公称	18		22	24		28		43			48	
	max	18.35		22.42	24.42		28.42		43.50			48.50	
	min	17.65		21.58	23.58		27.58		42.50			47.50	
l_2	参考	10		13	16	18	20	24	26		30		
l_3		4											
n	max	3.3			5.3		6.3		8.36				
	min	3			5		6		8				
t_1	max	2.8			3.30		4.38		5.38				
	min	2.2			2.70		3.62		4.62				
t_2	max	2.3			2.80		3.30		4.38				
	min	1.7			2.20		2.70		3.62				

表 1 (续)

单位为毫米

螺纹规格 d	M56×4	M60×4	M64×4	M68×4	M72×4	M76×4	M80×4	M85×4	
P	4	4	4	4	4	4	4	4	
b	min	66	70	74	78	83	87	92	98
	max	74	78	82	86	91	95	100	106
c	≈ 3.0	3.5					4.0		
d_k	max	90	95	100	100	105	110	125	125
	min	89.13	94.13	99.13	99.13	104.13	109.13	124	124
d_s	max	56.60	60.60	64.60	68.68	72.72	76.76	80.80	85.85
	min	55.86	59.86	63.86	67.94	71.98	76.02	80.06	84.98
K	公称	35	38	40	45	45	50	55	55
	max	36.25	39.25	41.25	46.39	46.39	51.55	56.71	56.71
	min	33.75	36.75	38.75	43.56	43.56	48.4	53.24	53.24
r	min	2.5					3.0		
d_a	max	67.00	71.00	75.00	79.00	83.00	87.00	91.00	96.00
l	公称	172	196	205	215	230	240	245	265
	max	173.25	197.45	206.45	217.3	232.3	242.3	247.3	267.6
	min	170.75	194.55	203.55	212.3	227.7	237.7	242.7	262.4
l_1	公称	53		58			63		68
	max	53.60		58.60			63.60		68.60
	min	52.40		57.40			62.40		67.40
l_2	参考	42	57		65	70	75	80	85
l_3		4							
n	max	8.36							
	min	8							
t_1	max	5.38							
	min	4.62							
t_2	max	4.38							
	min	3.62							

注：推荐的套筒、封板或锥头底厚及螺栓旋入球体长度等参见附录 A。

4 技术条件和引用标准

技术条件和引用标准见表 2。

表 2 技术条件和引用标准

	材料	见第 6 章
螺纹	公差	6 g
	标准	GB/T 193, GB/T 9145
公差	产品等级	除表 1 规定, 其余按 B 级
	标准	GB/T 3103.1
机械性能	等级	M12~M36: 10.9S M39~M85×4: 9.8S
	标准	GB/T 3098.1 及第 6 章
	表面处理	氧化
	表面缺陷	GB/T 5779.1
注: 性能等级中的“S”表示钢结构用螺栓。		

5 标记

5.1 标记方法

标记方法按 GB/T 1237 规定。

5.2 标记示例

螺纹规格为 M30、公称长度 $l=98$ mm、性能等级为 10.9S、表面氧化的钢网架螺栓球节点用高强度螺栓的标记:

螺栓 GB/T 16939 M30×98

6 机械性能

6.1 性能等级和材料

性能等级和材料应符合表 3 的规定。

表 3 螺栓性能等级和材料

螺纹规格 d	性能等级	推荐材料牌号	材料标准编号
M12~M24	10.9S	20MnTiB、40Cr、35CrMo	GB/T 3077
M27~M36		40Cr、35CrMo	GB/T 3077
M39~M85×4	9.8S	42CrMo、40Cr	GB/T 3077

GB/T 16939—2016

6.2 材料试件机械性能

材料经热处理(工艺与螺栓实物相同)后,按 GB/T 228.1 的规定制成拉力试件并进行拉力试验。其结果应符合表 4 的规定。

表 4 材料试件机械性能

性能等级	抗拉强度 R_m MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ MPa	伸长率 A %	收缩率 Z %
		min		
10.9S	1 040~1 240	940	10	42
9.8S	900~1 100	720		

6.3 螺栓实物机械性能

6.3.1 拉力试验

螺栓应进行拉力试验,其结果应符合表 5 的规定。

表 5 螺栓实物机械性能

螺纹规格 d	M12	M14	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M39	M42	M45
性能等级	10.9S									9.8S	
应力截面积 A_s/mm^2	84.3	115	157	245	353	459	561	817	976	1 120	1 310
拉力载荷 /kN	88	120	163	255	367	477	583	850	878	1 008	1 179
	~ 105	~ 143	~ 195	~ 304	~ 438	~ 569	~ 696	~ 1 013	~ 1 074	~ 1 232	~ 1 441
螺纹规格 d	M48	M56×4	M60×4	M64×4	M68×4	M72×4	M76×4	M80×4	M85×4		
性能等级	9.8S										
应力截面积 A_s/mm^2	1 470	2 144	2 485	2 851	3 242	3 658	4 100	4 566	5 184		
拉力载荷 /kN	1 323	1 930	2 237	2 566	2 918	3 292	3 690	4 109	4 633		
	~ 1 617	~ 2 358	~ 2 734	~ 3 136	~ 3 566	~ 4 022	~ 4 510	~ 5 023	~ 5 702		

6.3.2 硬度

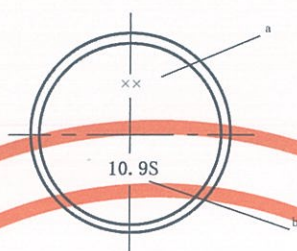
螺纹规格为 M39~M85×4 的螺栓可以硬度试验代替拉力载荷试验。常规硬度值为 32HRC~37HRC,如对试验有争议时,应进行芯部硬度试验,其硬度值应不低于 28HRC。如对硬度试验有争议时,应进行螺栓实物的拉力载荷试验,并以此为仲裁试验。拉力载荷值应符合表 5 的规定。

6.3.3 脱碳层

脱碳层应符合 GB/T 3098.1 的规定。

6.4 性能等级标志

应在螺栓头部顶面制出性能等级和制造者识别标志,见图 2。



^a 制造者识别标志。

^b 性能等级。

图 2

7 试验方法

7.1 试件抗拉试验

螺栓材料的试件及试验方法应按 GB/T 228.1 规定。试件取样部位如下:

M12~M36 中心取样,试件直径按螺栓直径的四分之三($3/4 d$)计算;

M39~M85×4 偏心取样,取样中心位置在螺栓直径的四分之一($1/4 d$)处,试件直径按螺栓直径的八分之三($3/8 d$)计算。

7.2 拉力载荷试验

将螺栓旋入专用夹具的内螺纹中,使旋入的螺纹长度不少于 $6 P$ 、未旋入的螺纹长度不少于 $2 P$ 。螺栓头下置一楔垫,当试验拉力达到表 5 规定的范围时,螺栓应断裂并发生在螺纹部分或螺纹与螺杆交接处。楔垫角度 $\alpha=4^\circ$,其余型式尺寸按 GB/T 3098.1 的规定。

7.3 硬度试验

洛氏硬度试验按 GB/T 230.1 的规定。

芯部硬度应在距螺纹末端一个螺纹直径的截面上,距中心四分之一直径($1/4 d$)处,任测四点,取后三点平均值。

7.4 脱碳试验

脱碳试验按 GB/T 3098.1 的规定。

8 验收规则

8.1 螺栓出厂检验应按批进行,同一性能等级、材料牌号、炉号、规格、机械加工、热处理及表面处理工艺的螺栓为同批。最大批量:对小于或等于 M36 的为 5 000 件,对大于 M36 的为 2 000 件。

GB/T 16939—2016

8.2 螺栓的尺寸、外观、机械性能及表面缺陷检验按 GB/T 90.1 规定；但对 M39~M85×4 螺栓的试验抽样方案按芯部硬度 $n=2, A_c=0$ ；实物拉力 $n=3, A_c=0$ 。

8.3 制造者应以批为单位提供产品质量检验报告书，其主要内容如下：

- a) 规格；
- b) 数量；
- c) 性能等级、材料牌号、炉号、化学成分；
- d) 机械性能试验数据(含材料试件)；
- e) 出厂日期和批号；
- f) 产品合格证。

8.4 用户对产品质量有异议时，在正常运输和保管条件下，应在产品出厂之日起半年内向制造者提出，并经双方按本标准之要求进行复验裁决。

9 标志与包装

产品标志与包装应按 GB/T 90.2 规定。

附录 A
(资料性附录)
套筒及封板或锥头底厚

A.1 套筒的型式与尺寸

套筒的型式与尺寸按照图 A.1 及表 A.1 规定。

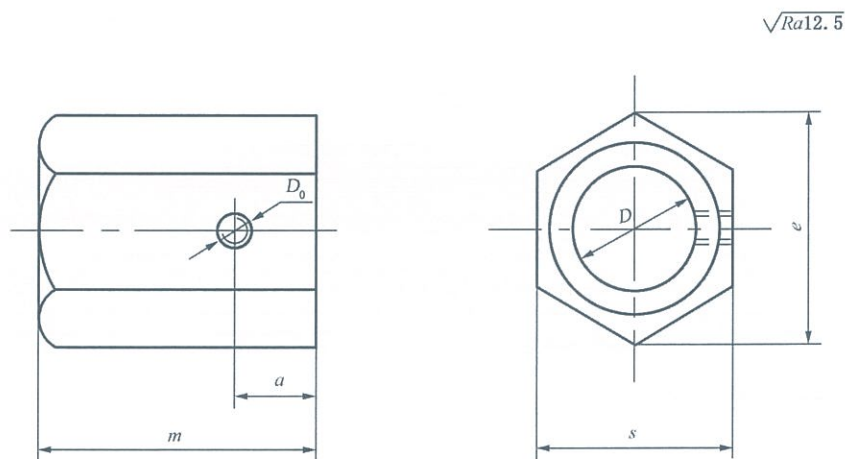


图 A.1

表 A.1 套筒尺寸

单位为毫米

螺纹规格 d	M12	M14	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M39	M42
D	13	15	17	21	25	28	31	37	40	43
D_0	M5			M6		M8		M10		
s	21	24	27	34	41	46	50	60	65	70
e_{\min}	22.78	26.17	29.56	37.29	45.20	50.85	55.37	66.44	72.02	76.95
m	25	27	30	35	40		45	55		60
a	8		10				15			
螺纹规格 d	M45	M48	M56×4	M60×4	M64×4	M68×4	M72×4	M76×4	M80×4	M85×4
D	46	49	57	61	65	69	73	77	81	86
D_0	M10									
s	75	80	90	95	100	110	115	120	130	135
e_{\min}	82.60	88.25	99.21	104.86	110.51	121.55	127.08	132.60	143.65	149.18
m	60		70	90		95	100	105		115
a	15									

GB/T 16939—2016

A.1.1 套筒的技术要求

套筒的技术要求按表 A.2 规定。

表 A.2 套筒的技术要求

材料		D13~31:Q235B GB/T 700
		D37~86:Q345B GB/T 1591 45 GB/T 699
公差	产品等级	C 级
	标准	GB/T 3103.1
表面处理		氧化

A.1.2 套筒标记示例

套筒规格 $D=31$ mm、公称长度 $m=45$ mm、对边宽度 $s=50$ mm、材料为 Q235B、表面氧化的套筒标记：

套筒 GB/T 16939 31 × 45

A.2 封板或锥头底厚及螺栓旋入球体长度

封板或锥头底厚及螺栓旋入球体长度按表 A.3 的规定。

表 A.3 封板或锥头底厚及螺栓旋入球体长度

单位为毫米

螺纹规格 d	M12	M14	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M39	M42
封板/锥头底厚	12		14	16		20		30		
旋入球体长度	13	15	18	22	26	30	33	40	43	46
螺纹规格 d	M45	M48	M56 × 4	M60 × 4	M64 × 4	M68 × 4	M72 × 4	M76 × 4	M80 × 4	M85 × 4
封板/锥头底厚	35		40		45		50			55
旋入球体长度	50	53	62	66	70	75	79	84	88	94

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
钢网架螺栓球节点用高强度螺栓
GB/T 16939—2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2016年5月第一版 2016年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-54018 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 16939-2016