

ICS XX.XXX.XX

Q XX

团 体 标 准

T/CECS ×××××-2022

# 钢网格结构螺栓球节点用 封板、锥头和套筒

Sealing plate, conical head and sleeve for bolt-sphere joints of steel space  
frame structures

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国工程建设标准化协会 发布

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2019 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》建标协字（2019）22 号）的要求，标准编制组经过深入调查研究，认真总结已有工程实践经验，参考相关国内国际标准，并在广泛征求意见的基础上，按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》及 GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》的编制规则，编制了本标准。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会轻型钢结构专业委员会归口管理，由浙江东南网架股份有限公司和北京工业大学负责具体技术内容的解释。

**主编单位：**浙江东南网架股份有限公司  
北京工业大学

**参编单位：**

**主要起草人：**

**主要审查人：**

## 目 次

前 言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 标记、形式与尺寸.....	2
5 技术要求.....	15
6 试验方法.....	16
7 检验规则.....	17
8 标志、包装、运输和贮存.....	18
附录 A（资料性附录）套筒用紧固螺钉.....	19

## Contents

Foreword.....	I
1 Scope.....	1
2 Normative reference documents .....	1
3 Terms and definitions.....	1
4 Mark, form and size .....	2
5 Technical requirements .....	15
6 Test method.....	16
7 Inspection rules .....	17
8 Marking, packaging, transportation and storage .....	18
Appendix A (Informative appendix) fastening bolt for sleeves.....	19

## 1 范围

本标准规定了钢网架螺栓球节点用封板、锥头和套筒的术语和定义、标记、形式与尺寸、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于平板型、曲面型钢网架结构螺栓球节点用封板、锥头和套筒的加工制造与质量检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 2 紧固件 外螺纹零件末端

GB/T 196 普通螺纹 基本尺寸

GB/T 197 普通螺纹 公差

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 12361 钢质模锻件 通用技术条件

GB/T 12362 钢质模锻件 公差及机械加工余量

GB/T 12363 锻件功能分类

GB/T 16939 钢网架螺栓球节点用高强度螺栓

JG/T 10 钢网架螺栓球节点

JGJ 7 空间网架结构技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 封板 sealing plate

焊接于钢管端部，用于在钢管与高强度螺栓间传力的圆板形部件，适用于直径  $D < 75.5\text{mm}$  的钢管。

### 3.2 锥头 conical head

焊接于钢管端部，用于在钢管与高强度螺栓间传力的锥形部件，适用于直径  $D \geq 75.5\text{mm}$  的钢管。

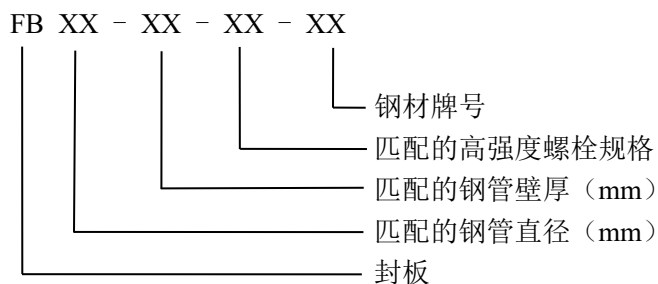
### 3.3 套筒 sleeve

套在高强度螺栓外，用于承受压力和拧进高强度螺栓的外六角筒形部件。

## 4 标记、形式与尺寸

### 4.1 标记

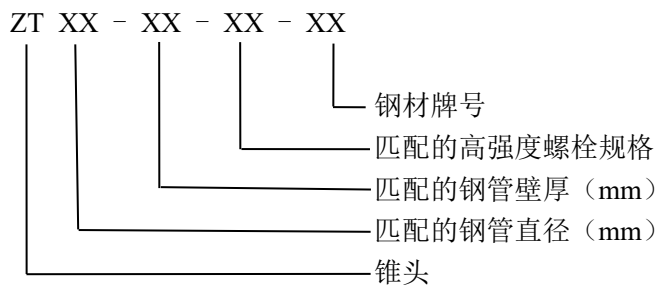
#### 4.1.1 封板标记



#### 4.1.2 封板标记示例

钢管材质为 Q235B，直径 60mm、壁厚 3.5mm，高强度螺栓型号 M20 时，匹配的封板可表示为：FB60-3.5-M20-Q235B

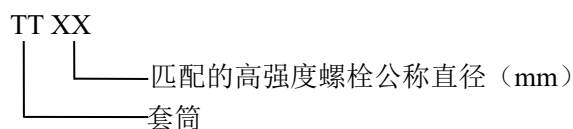
#### 4.1.3 锥头标记



#### 4.1.4 锥头标记示例

钢管材质为 Q235B，直径 89mm、壁厚 4.0mm，高强度螺栓型号 M24 时，匹配的锥头可表示为：ZT89-4-M24-Q235B

#### 4.1.5 套筒标记



#### 4.1.6 套筒标记示例

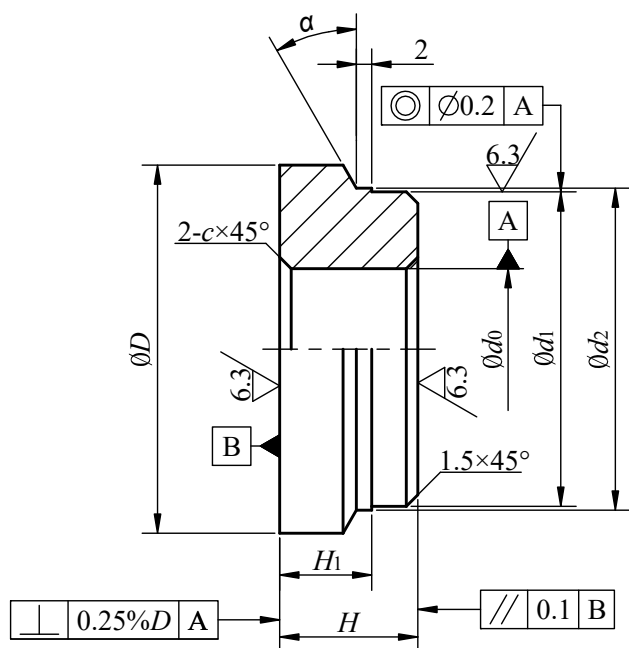
高强度螺栓型号 M30 匹配的套筒可表示为：TT30

## 4.2 形式与尺寸

### 4.2.1 封板形式与尺寸

封板形式示意图 1。封板尺寸应符合表 1 规定。

其余  $\sqrt{12.5}$



说明：

$D$ —外轮廓直径；

$d_0$ —中心孔径；

$d_1$ —伸入钢管部分外径；

$d_2$ —组装定位台阶直径；

$H$ —封板厚度；

$H_1$ —组装后封板外露厚度；

$c$ —中心孔边缘倒角；

$\alpha$ —坡口角度。

图 1 封板形式示意图

表 1 封板尺寸

单位为毫米 (mm)

封板规格	尺寸代号										
	$d_0$		$d_1$		$d_2$	$D$	$H_1$		$H$		$c$
	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸
FB48-3.5-M16-Q235B	17		41.0		42.0	48	10		16		0.8
FB48-3.5-M16-Q355B											
FB48-3.5-M20-Q235B	21		41.0	-0.18 -0.43	42.0	48	12		18		1.0
FB48-3.5-M20-Q355B											
FB48-3.5-M24-Q235B	25	+0.50	41.0		42.0	48	14	0	20	+0.50	1.0
FB48-3.5-M24-Q355B											
FB60-3.5-M20-Q235B	21	0	53.0		54.0	60	12	-0.50	18	-0.20	1.0
FB60-3.5-M20-Q355B											
FB60-3.5-M24-Q235B	25		53.0	-0.19 -0.49	54.0	60	14		20		1.0
FB60-3.5-M24-Q355B											
FB60-3.5-M27-Q235B	28		53.0		54.0	60	14		20		1.5
FB60-3.5-M27-Q355B											

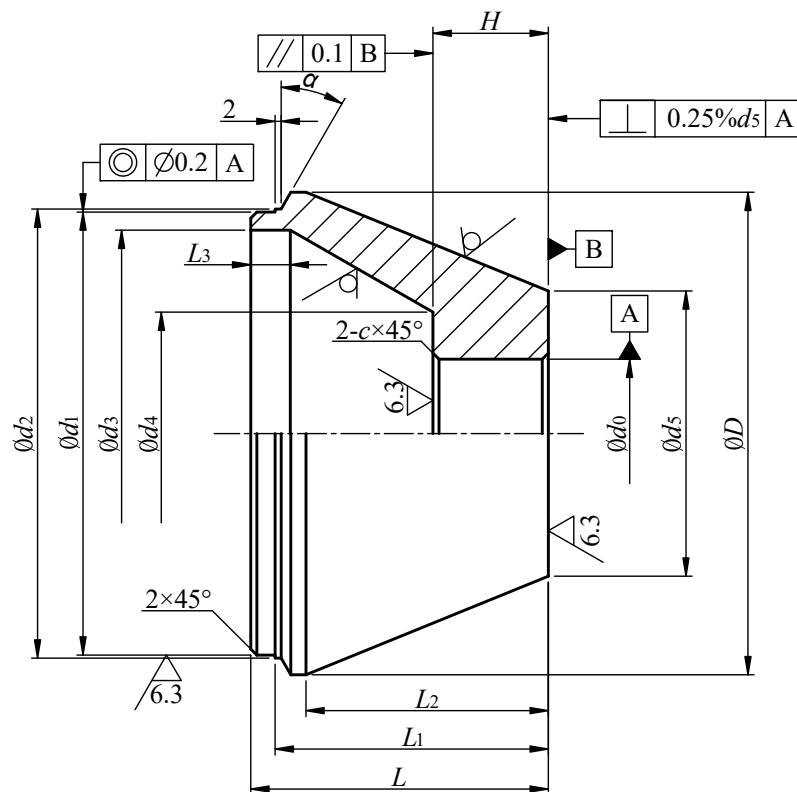
注：表格所列封板尺寸同样适用于钢材质量等级为 C、D 级。



## 4.2.2 锥头形式与尺寸

锥头形式示意图 2，锥头尺寸应符合表 2、表 3 规定。

其余  $\sqrt{12.5}$



说明：

$D$ —外轮廓直径；

$d_0$ —中心孔径；

$d_1$ —伸入钢管部分外径；

$d_2$ —组装定位台阶直径；

$d_3$ —伸入钢管部分内径；

$d_4$ —小端内径；

$d_5$ —小端外径；

$L$ —锥头长度；

$L_1$ —组装后锥头外露长度；

$L_2$ —斜段水平长度；

$L_3$ —内壁平直段长度；

$H$ —底板厚度；

$c$ —中心孔边缘倒角；

$\alpha$ —坡口角度。

图 2 锥头形式示意图

表 2 ZTXX-XX-XX-Q235B 型锥头尺寸

单位为毫米 (mm)

锥头规格	尺寸代号																	
	H		D		d <sub>0</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>		L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	c
	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	
ZT75.5-3.75-M20-Q235B	18		75.5	21		67.5		69.0	59.5	45	54	46	40	0 -0.25	32	9	1.0	
ZT75.5-3.75-M24-Q235B	20		75.5	25		67.5		69.0	59.5	45	54	46	40		32	9	1.0	
ZT75.5-3.75-M27-Q235B	20		75.5	28		67.5		69.0	59.5	45	54	46	40		32	9	1.5	
ZT89-4-M20-Q235B	18		89.0	21		80.0		81.5	72.0	50	60	51	45		37	10	1.0	
ZT89-4-M24-Q235B	20		89.0	25		80.0		81.5	72.0	50	60	51	45		37	10	1.0	
ZT89-4-M27-Q235B	20		89.0	28		80.0		81.5	72.0	50	60	51	45		37	10	1.5	
ZT89-4-M30-Q235B	20		89.0	31		80.0		81.5	72.0	50	60	51	45		37	10	1.5	
ZT108-4-M24-Q235B	20		108.0	25		99.0		100.5	91.0	60	70	65	59	0 -0.30	51	10	1.0	
ZT108-4-M27-Q235B	20		108.0	28		99.0		100.5	91.0	60	70	65	59		51	10	1.5	
ZT108-4-M30-Q235B	20		108.0	31		99.0		100.5	91.0	60	70	65	59		51	10	1.5	
ZT108-4-M36-Q235B	30		108.0	37		99.0		100.5	91.0	60	70	65	59		51	10	1.5	
ZT114-4-M24-Q235B	20		114.0	25		105.0		106.5	97.0	60	76	70	64		56	10	1.0	
ZT114-4-M27-Q235B	20		114.0	28		105.0		106.5	97.0	60	76	70	64		56	10	1.5	
ZT114-4-M30-Q235B	20	+0.50 -0.20	114.0	31	+0.50 0	105.0	0 -0.50	106.5	97.0	60	76	70	64		56	10	1.5	
ZT114-4-M36-Q235B	30		114.0	37		105.0		106.5	97.0	60	76	70	64	56	10	1.5		
ZT127-6-M36-Q235B	30		127.0	37		114.0		116.0	102.0	76	88	76	70	0 -0.30	61	11	1.5	
ZT127-6-M39-Q235B	30		127.0	40		114.0		116.0	102.0	76	88	76	70		61	11	2.0	
ZT127-6-M42-Q235B	33		127.0	43		114.0		116.0	102.0	76	88	76	70		61	11	2.0	
ZT127-6-M45-Q235B	36		127.0	46		114.0		116.0	102.0	76	88	76	70		61	11	2.0	
ZT133-6-M39-Q235B	30		133.0	40		120.0		122.0	108.0	80	93	78	72		63	11	2.0	
ZT133-6-M42-Q235B	33		133.0	43		120.0		122.0	108.0	80	93	78	72		63	11	2.0	
ZT133-6-M45-Q235B	36		133.0	46		120.0		122.0	108.0	80	93	78	72		63	11	2.0	
ZT133-6-M48-Q235B	38		133.0	49		120.0		122.0	108.0	80	93	78	72	63	11	2.0		
ZT140-4.5-M30-Q235B	20		140.0	31		130.0		132.0	118.0	70	88	81	75	0 -0.30	67	10	1.5	
ZT140-4.5-M36-Q235B	30		140.0	37		130.0		132.0	118.0	70	88	81	75		67	10	1.5	
ZT140-4.5-M39-Q235B	30		140.0	40		130.0		132.0	118.0	70	88	81	75		67	10	2.0	
ZT140-4.5-M42-Q235B	33		140.0	43		130.0		132.0	118.0	70	88	81	75		67	10	2.0	

表 2 ZTXX-XX-XX-Q235B 型锥头尺寸(续)

单位为毫米(mm)

锥头规格	尺寸代号																	
	H		D		d <sub>0</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>		L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	c
	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	
ZT159-6-M42-Q235B	33		159.0	43		146.0		148.0	134.0	80	94	98	90		80	13	2.0	
ZT159-6-M45-Q235B	36		159.0	46		146.0		148.0	134.0	80	94	98	90		80	13	2.0	
ZT159-6-M48-Q235B	38		159.0	49		146.0		148.0	134.0	80	94	98	90		80	13	2.0	
ZT159-6-M56-Q235B	45		159.0	57		146.0		148.0	134.0	94	105	98	90		80	13	2.5	
ZT159-8-M42-Q235B	33		159.0	43		142.0		144.0	130.0	80	100	98	90		79	14	2.0	
ZT159-8-M45-Q235B	36		159.0	46		142.0		144.0	130.0	80	100	98	90		79	14	2.0	
ZT159-8-M48-Q235B	38		159.0	49		142.0		144.0	130.0	80	100	98	90		79	14	2.0	
ZT159-8-M56-Q235B	45		159.0	57		142.0		144.0	130.0	94	105	98	90		79	14	2.5	
ZT159-10-M48-Q235B	38		159.0	49		138.0		140.0	126.0	94	106	98	90		78	15	2.0	
ZT159-10-M56-Q235B	45		159.0	57		138.0		140.0	126.0	94	106	98	90		78	15	2.5	
ZT159-10-M60-Q235B	45		159.0	61		138.0		140.0	126.0	104	116	98	90		78	15	2.5	
ZT159-10-M64-Q235B	48		159.0	65		138.0		140.0	126.0	104	116	98	90		78	15	2.5	
ZT168-8-M45-Q235B	36		168.0	46		151.0		153.0	139.0	94	105	98	90		78	14	2.0	
ZT168-8-M48-Q235B	38	+0.50	168.0	49	+0.50	151.0	0	153.0	139.0	94	105	98	90	0	78	14	2.0	
ZT168-8-M56-Q235B	45	-0.20	168.0	57	0	151.0	-0.50	153.0	139.0	94	105	98	90	-0.35	78	14	2.5	
ZT168-8-M60-Q235B	45		168.0	61		151.0		153.0	139.0	100	112	98	90		78	14	2.5	
ZT180-8-M45-Q235B	36		180.0	46		163.0		165.0	151.0	100	120	108	100		88	14	2.0	
ZT180-8-M48-Q235B	38		180.0	49		163.0		165.0	151.0	100	120	108	100		88	14	2.0	
ZT180-8-M56-Q235B	45		180.0	57		163.0		165.0	151.0	100	120	108	100		88	14	2.5	
ZT180-8-M60-Q235B	45		180.0	61		163.0		165.0	151.0	100	120	108	100		88	14	2.5	
ZT180-10-M56-Q235B	45		180.0	57		159.0		161.0	147.0	104	120	108	100		87	15	2.5	
ZT180-10-M60-Q235B	45		180.0	61		159.0		161.0	147.0	104	120	108	100		87	15	2.5	
ZT180-10-M64-Q235B	48		180.0	65		159.0		161.0	147.0	104	128	108	100		87	15	2.5	
ZT180-10-M68-Q235B	50		180.0	69		159.0		161.0	147.0	104	128	108	100		87	15	2.5	
ZT180-12-M60-Q235B	45		180.0	61		155.0		157.0	143.0	104	125	108	100		85	14	2.5	
ZT180-12-M64-Q235B	48		180.0	65		155.0		157.0	143.0	104	125	108	100		85	14	2.5	
ZT180-12-M68-Q235B	50		180.0	69		155.0		157.0	143.0	109	135	108	100		85	14	2.5	

表2 ZTXX-XX-XX-Q235B 型锥头尺寸(续)

单位为毫米(mm)

锥头规格	尺寸代号																	
	H		D		d <sub>0</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>		L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	c
	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸
ZT180-12-M72-Q235B	55		180.0	73		155.0		157.0	143.0	109	135	108	100		85	14	3.0	
ZT194-10-M56-Q235B	45		194.0	57		173.0		175.0	161.0	104	116	103	95		82	15	2.5	
ZT194-10-M60-Q235B	45		194.0	61		173.0		175.0	161.0	104	116	103	95		82	15	2.5	
ZT194-10-M64-Q235B	48		194.0	65		173.0		175.0	161.0	104	116	103	95		82	15	2.5	
ZT194-10-M68-Q235B	50		194.0	69		173.0		175.0	161.0	104	128	103	95		82	15	2.5	
ZT194-12-M64-Q235B	48		194.0	65		169.0		171.0	157.0	114	135	103	95		80	16	2.5	
ZT194-12-M68-Q235B	50		194.0	69		169.0		171.0	157.0	114	135	103	95		80	16	2.5	
ZT194-12-M72-Q235B	55		194.0	73		169.0		171.0	157.0	114	135	103	95		80	16	3.0	
ZT194-12-M76-Q235B	55		194.0	77		169.0		171.0	157.0	114	140	103	95		80	16	3.0	
ZT219-8-M56-Q235B	45		219.0	57		202.0		204.0	190.0	104	150	123	115		102	14	2.5	
ZT219-8-M60-Q235B	45		219.0	61		202.0		204.0	190.0	104	150	123	115		102	14	2.5	
ZT219-8-M64-Q235B	48		219.0	65		202.0		204.0	190.0	104	150	123	115		102	14	2.5	
ZT219-8-M68-Q235B	50		219.0	69		202.0		204.0	190.0	104	150	123	115		102	14	2.5	
ZT219-10-M60-Q235B	45	+0.50	219.0	61	+0.50	198.0	0	200.0	186.0	109	150	123	115	0	101	15	2.5	
ZT219-10-M64-Q235B	48	-0.20	219.0	65	0	198.0	-0.50	200.0	186.0	109	150	123	115	-0.35	101	15	2.5	
ZT219-10-M68-Q235B	50		219.0	69		198.0		200.0	186.0	109	150	123	115		101	15	2.5	
ZT219-10-M72-Q235B	55		219.0	73		198.0		200.0	186.0	109	150	123	115		101	15	3.0	
ZT219-12-M68-Q235B	50		219.0	69		194.0		196.0	182.0	130	150	123	115		99	16	2.5	
ZT219-12-M72-Q235B	55		219.0	73		194.0		196.0	182.0	130	150	123	115		99	16	3.0	
ZT219-12-M76-Q235B	55		219.0	77		194.0		196.0	182.0	130	150	123	115		99	16	3.0	
ZT219-12-M80-Q235B	57		219.0	81		194.0		196.0	182.0	130	158	123	115		99	16	3.0	
ZT219-14-M72-Q235B	55		219.0	73		190.0		192.0	178.0	130	150	123	115		98	17	3.0	
ZT219-14-M76-Q235B	55		219.0	77		190.0		192.0	178.0	130	150	123	115		98	17	3.0	
ZT219-14-M80-Q235B	57		219.0	81		190.0		192.0	178.0	130	158	123	115		98	17	3.0	
ZT219-14-M85-Q235B	62		219.0	86		190.0		192.0	178.0	130	158	123	115		98	17	3.0	
ZT245-10-M68-Q235B	50		245.0	69		224.0		226.0	212.0	130	160	138	130		116	15	2.5	
ZT245-10-M72-Q235B	55		245.0	73		224.0		226.0	212.0	130	160	138	130		116	15	3.0	

表 2 ZTXX-XX-XX-Q235B 型锥头尺寸(续)

单位为毫米(mm)

锥头规格	尺寸代号																	
	H		D		d <sub>0</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>		L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	c
	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸
ZT245-10-M76-Q235B	55		245.0	77		224.0		226.0	212.0	130	160	138	130			116	15	3.0
ZT245-10-M80-Q235B	57		245.0	81		224.0		226.0	212.0	130	160	138	130			116	15	3.0
ZT245-12-M72-Q235B	55	+0.50	245.0	73	+0.50	220.0	0	222.0	208.0	130	160	138	130	0		114	16	3.0
ZT245-12-M76-Q235B	55	-0.20	245.0	77	0	220.0	-0.50	222.0	208.0	130	160	138	130	-0.35		114	16	3.0
ZT245-12-M80-Q235B	57		245.0	81		220.0		222.0	208.0	130	160	138	130			114	16	3.0
ZT245-12-M85-Q235B	62		245.0	86		220.0		222.0	208.0	130	160	138	130			114	16	3.0

注：表格所列锥头尺寸同样适用于钢材质量等级为 C、D 级。

表 3 ZTXX-XX-XX-Q355B 型锥头尺寸

单位为毫米(mm)

锥头规格	尺寸代号																	
	H		D		d <sub>0</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>		L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	c
	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	
ZT75.5-3.75-M20-Q355B	18		75.5	21		67.5		69.0	59.5	45	54	46	40		32	9	1.0	
ZT75.5-3.75-M24-Q355B	20		75.5	25		67.5		69.0	59.5	45	54	46	40		32	9	1.0	
ZT75.5-3.75-M27-Q355B	20		75.5	28		67.5		69.0	59.5	45	54	46	40		32	9	1.5	
ZT75.5-3.75-M30-Q355B	20		75.5	31		67.5		69.0	59.5	50	60	46	40	0	32	9	1.5	
ZT89-4-M24-Q355B	20		89.0	25		80.0		81.5	72.0	50	60	51	45	-0.25	37	10	1.0	
ZT89-4-M27-Q355B	20		89.0	28		80.0		81.5	72.0	50	60	51	45		37	10	1.5	
ZT89-4-M30-Q355B	20		89.0	31		80.0		81.5	72.0	50	60	51	45		37	10	1.5	
ZT89-4-M36-Q355B	30		89.0	37		80.0		81.5	72.0	60	70	51	45		37	10	1.5	
ZT108-4-M30-Q355B	20		108.0	31		99.0		100.5	91.0	60	70	65	59		51	10	1.5	
ZT108-4-M36-Q355B	30		108.0	37		99.0		100.5	91.0	70	70	65	59		51	10	1.5	
ZT108-4-M39-Q355B	30		108.0	40		99.0		100.5	91.0	70	82	65	59		51	10	2.0	
ZT108-4-M42-Q355B	33		108.0	43		99.0		100.5	91.0	70	82	65	59		51	10	2.0	
ZT114-4-M30-Q355B	20	+0.50	114.0	31	+0.50	105.0	0	106.5	97.0	60	76	70	64		56	10	1.5	
ZT114-4-M36-Q355B	30	-0.20	114.0	37	0	105.0	-0.50	106.5	97.0	70	76	70	64		56	10	1.5	
ZT114-4-M39-Q355B	30		114.0	40		105.0		106.5	97.0	70	76	70	64		56	10	2.0	
ZT114-4-M42-Q355B	33		114.0	43		105.0		106.5	97.0	70	82	70	64		56	10	2.0	
ZT127-6-M42-Q355B	33		127.0	43		114.0		116.0	102.0	80	88	76	70	0	61	11	2.0	
ZT127-6-M45-Q355B	36		127.0	46		114.0		116.0	102.0	80	88	76	70	-0.30	61	11	2.0	
ZT127-6-M48-Q355B	38		127.0	49		114.0		116.0	102.0	80	105	76	70		61	11	2.0	
ZT127-6-M56-Q355B	45		127.0	57		114.0		116.0	102.0	94	105	76	70		61	11	2.5	
ZT133-6-M42-Q355B	33		133.0	43		120.0		122.0	108.0	80	93	78	72		63	11	2.0	
ZT133-6-M45-Q355B	36		133.0	46		120.0		122.0	108.0	80	93	78	72		63	11	2.0	
ZT133-6-M48-Q355B	38		133.0	49		120.0		122.0	108.0	80	93	78	72		63	11	2.0	
ZT133-6-M56-Q355B	45		133.0	57		120.0		122.0	108.0	94	105	78	72		63	11	2.5	
ZT140-4.5-M42-Q355B	33		140.0	43		130.0		132.0	118.0	76	88	81	75		67	10	2.0	
ZT140-4.5-M45-Q355B	36		140.0	46		130.0		132.0	118.0	76	88	81	75		67	10	2.0	

表 3 ZTXX-XX-XX-Q355B 型锥头尺寸(续)

单位为毫米(mm)

锥头规格	尺寸代号																	
	H		D		d <sub>0</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>		L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	c
	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	
ZT140-4.5-M48-Q355B	38		140.0	49		130.0		132.0	118.0	94	105	81	75	0	67	10	2.0	
ZT140-4.5-M56-Q355B	45		140.0	57		130.0		132.0	118.0	94	105	81	75	-0.30	67	10	2.5	
ZT159-6-M45-Q355B	36		159.0	46		146.0		148.0	134.0	80	94	98	90		80	13	2.0	
ZT159-6-M48-Q355B	38		159.0	49		146.0		148.0	134.0	80	94	98	90		80	13	2.0	
ZT159-6-M56-Q355B	45		159.0	57		146.0		148.0	134.0	100	112	98	90		80	13	2.5	
ZT159-6-M60-Q355B	45		159.0	61		146.0		148.0	134.0	100	112	98	90		80	13	2.5	
ZT159-8-M56-Q355B	45		159.0	57		142.0		144.0	130.0	104	112	98	90		79	14	2.5	
ZT159-8-M60-Q355B	45		159.0	61		142.0		144.0	130.0	104	112	98	90		79	14	2.5	
ZT159-8-M64-Q355B	48		159.0	65		142.0		144.0	130.0	104	128	98	90		79	14	2.5	
ZT159-8-M68-Q355B	50		159.0	69		142.0		144.0	130.0	104	128	98	90		79	14	2.5	
ZT159-10-M60-Q355B	45		159.0	61		138.0		140.0	126.0	104	116	98	90		78	15	2.5	
ZT159-10-M64-Q355B	48		159.0	65		138.0		140.0	126.0	104	116	98	90		78	15	2.5	
ZT159-10-M68-Q355B	50	+0.50	159.0	69	+0.50	138.0	0	140.0	126.0	109	135	98	90		78	15	2.5	
ZT159-10-M72-Q355B	55	-0.20	159.0	73	0	138.0	-0.50	140.0	126.0	109	135	98	90	0	78	15	3.0	
ZT168-8-M56-Q355B	45		168.0	57		151.0		153.0	139.0	104	116	98	90	-0.35	78	14	2.5	
ZT168-8-M60-Q355B	45		168.0	61		151.0		153.0	139.0	104	116	98	90		78	14	2.5	
ZT168-8-M64-Q355B	48		168.0	65		151.0		153.0	139.0	104	116	98	90		78	14	2.5	
ZT168-8-M68-Q355B	50		168.0	69		151.0		153.0	139.0	104	128	98	90		78	14	2.5	
ZT180-8-M60-Q355B	45		180.0	61		163.0		165.0	151.0	109	120	108	100		88	14	2.5	
ZT180-8-M64-Q355B	48		180.0	65		163.0		165.0	151.0	109	120	108	100		88	14	2.5	
ZT180-8-M68-Q355B	50		180.0	69		163.0		165.0	151.0	109	135	108	100		88	14	2.5	
ZT180-8-M72-Q355B	55		180.0	73		163.0		165.0	151.0	109	135	108	100		88	14	3.0	
ZT180-10-M68-Q355B	50		180.0	69		159.0		161.0	147.0	109	135	108	100		87	15	2.5	
ZT180-10-M72-Q355B	55		180.0	73		159.0		161.0	147.0	109	135	108	100		87	15	3.0	
ZT180-10-M76-Q355B	55		180.0	77		159.0		161.0	147.0	130	152	108	100		87	15	3.0	
ZT180-10-M80-Q355B	57		180.0	81		159.0		161.0	147.0	130	152	108	100		87	15	3.0	

表 3 ZTXX-XX-XX-Q355B 型锥头尺寸(续)

单位为毫米(mm)

锥头规格	尺寸代号																	
	H		D		d <sub>0</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>		L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	c
	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸
ZT180-12-M72-Q355B	55		180.0	73		155.0		157.0	143.0	114	140	108	100			85	16	3.0
ZT180-12-M76-Q355B	55		180.0	77		155.0		157.0	143.0	114	140	108	100			85	16	3.0
ZT180-12-M80-Q355B	57		180.0	81		155.0		157.0	143.0	130	158	108	100			85	16	3.0
ZT180-12-M85-Q355B	62		180.0	86		155.0		157.0	143.0	130	158	108	100			85	16	3.0
ZT194-10-M72-Q355B	55		194.0	73		173.0		175.0	161.0	130	140	103	95			82	15	3.0
ZT194-10-M76-Q355B	55		194.0	77		173.0		175.0	161.0	130	140	103	95			82	15	3.0
ZT194-10-M80-Q355B	57		194.0	81		173.0		175.0	161.0	130	158	103	95			82	15	3.0
ZT194-10-M85-Q355B	62		194.0	86		173.0		175.0	161.0	130	158	103	95			82	15	3.0
ZT194-12-M72-Q355B	55		194.0	73		169.0		171.0	157.0	130	140	103	95			80	16	3.0
ZT194-12-M76-Q355B	55		194.0	77		169.0		171.0	157.0	130	140	103	95			80	16	3.0
ZT194-12-M80-Q355B	57		194.0	81		169.0		171.0	157.0	130	158	103	95			80	16	3.0
ZT194-12-M85-Q355B	62		194.0	86		169.0		171.0	157.0	130	158	103	95			80	16	3.0
ZT219-8-M68-Q355B	50	+0.50	219.0	69	+0.50	202.0	0	204.0	190.0	130	150	123	115	0		102	14	2.5
ZT219-8-M72-Q355B	55	-0.20	219.0	73	0	202.0	-0.50	204.0	190.0	130	150	123	115	-0.35		102	14	3.0
ZT219-8-M76-Q355B	55		219.0	77		202.0		204.0	190.0	130	150	123	115			102	14	3.0
ZT219-8-M80-Q355B	57		219.0	81		202.0		204.0	190.0	130	158	123	115			102	14	3.0
ZT219-10-M72-Q355B	55		219.0	73		198.0		200.0	186.0	130	150	123	115			101	15	3.0
ZT219-10-M76-Q355B	55		219.0	77		198.0		200.0	186.0	130	150	123	115			101	15	3.0
ZT219-10-M80-Q355B	57		219.0	81		198.0		200.0	186.0	130	158	123	115			101	15	3.0
ZT219-10-M85-Q355B	62		219.0	86		198.0		200.0	186.0	130	158	123	115			101	15	3.0
ZT219-12-M72-Q355B	55		219.0	73		194.0		196.0	182.0	130	150	123	115			99	16	3.0
ZT219-12-M76-Q355B	55		219.0	77		194.0		196.0	182.0	130	150	123	115			99	16	3.0
ZT219-12-M80-Q355B	57		219.0	81		194.0		196.0	182.0	130	158	123	115			99	16	3.0
ZT219-12-M85-Q355B	62		219.0	86		194.0		196.0	182.0	130	158	123	115			99	16	3.0
ZT219-14-M72-Q355B	55		219.0	73		190.0		192.0	178.0	130	150	123	115			98	17	3.0
ZT219-14-M76-Q355B	55		219.0	77		190.0		192.0	178.0	130	150	123	115			98	17	3.0



表 3 ZTXX-XX-XX-Q355B 型锥头尺寸(续)

单位为毫米(mm)

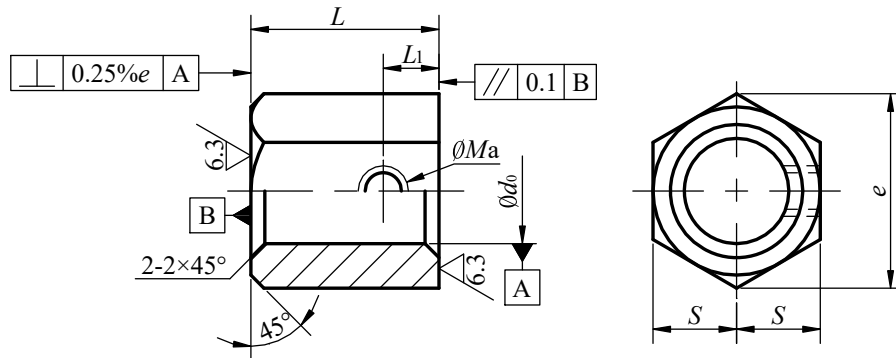
锥头规格	尺寸代号																	
	H		D		d <sub>0</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>		L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	c
	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	
ZT219-14-M80-Q355B	57		219.0	81		190.0		192.0	178.0	130	158	123	115		98	17	3.0	
ZT219-14-M85-Q355B	62		219.0	86		190.0		192.0	178.0	130	158	123	115		98	17	3.0	
ZT245-10-M72-Q355B	55		245.0	73		224.0		226.0	212.0	130	160	138	130		116	15	3.0	
ZT245-10-M76-Q355B	55		245.0	77		224.0		226.0	212.0	130	160	138	130		116	15	3.0	
ZT245-10-M80-Q355B	57		245.0	81		224.0		226.0	212.0	130	160	138	130	0	116	15	3.0	
ZT245-10-M85-Q355B	62		245.0	86		224.0		226.0	212.0	130	160	138	130	-0.35	116	15	3.0	
ZT245-12-M72-Q355B	55		245.0	73		220.0		222.0	208.0	130	160	138	130		114	16	3.0	
ZT245-12-M76-Q355B	55		245.0	77		220.0		222.0	208.0	130	160	138	130		114	16	3.0	
ZT245-12-M80-Q355B	57		245.0	81		220.0		222.0	208.0	130	160	138	130		114	16	3.0	
ZT245-12-M85-Q355B	62		245.0	86		220.0		222.0	208.0	130	160	138	130		114	16	3.0	
ZT273-12-M72-Q355B	55		273.0	73		248.0		250.0	236.0	130	160	158	150		134	16	3.0	
ZT273-12-M76-Q355B	55		273.0	77		248.0		250.0	236.0	130	160	158	150		134	16	3.0	
ZT273-12-M80-Q355B	57	+0.50	273.0	81	+0.50	248.0	0	250.0	236.0	130	160	158	150		134	16	3.0	
ZT273-12-M85-Q355B	62	-0.20	273.0	86	0	248.0	-0.50	250.0	236.0	130	160	158	150		134	16	3.0	
ZT273-14-M72-Q355B	55		273.0	73		244.0		246.0	232.0	130	160	158	150		134	16	3.0	
ZT273-14-M76-Q355B	55		273.0	77		244.0		246.0	232.0	130	160	158	150		134	16	3.0	
ZT273-14-M80-Q355B	57		273.0	81		244.0		246.0	232.0	130	160	158	150		134	16	3.0	
ZT273-14-M85-Q355B	62		273.0	86		244.0		246.0	232.0	130	160	158	150	0	134	16	3.0	
ZT325-12-M72-Q355B	55		325.0	73		300.0		302.0	288.0	130	160	168	160	-0.40	144	16	3.0	
ZT325-12-M76-Q355B	55		325.0	77		300.0		302.0	288.0	130	160	168	160		144	16	3.0	
ZT325-12-M80-Q355B	57		325.0	81		300.0		302.0	288.0	130	160	168	160		144	16	3.0	
ZT325-12-M85-Q355B	62		325.0	86		300.0		302.0	288.0	130	160	168	160		144	16	3.0	
ZT325-14-M72-Q355B	55		325.0	73		296.0		298.0	284.0	130	160	168	160		143	17	3.0	
ZT325-14-M76-Q355B	55		325.0	77		296.0		298.0	284.0	130	160	168	160		143	17	3.0	
ZT325-14-M80-Q355B	57		325.0	81		296.0		298.0	284.0	130	160	168	160		143	17	3.0	
ZT325-14-M85-Q355B	62		325.0	86		296.0		298.0	284.0	130	160	168	160		143	17	3.0	

注：表格所列锥头尺寸同样适用于钢材质量等级为 C、D 级。

### 4.2.3 套筒形式与尺寸

套筒形式示意图 3，套筒尺寸应符合表 4 规定。与套筒匹配的紧固螺钉形式与尺寸可按附录 A 选用。

其余  $\frac{12.5}{\nabla}$



说明：

$d_0$ —中心孔径；

$M_a$ —紧固螺钉孔径；

$L$ —套筒长度；

$L_1$ —紧固螺钉孔中心至套筒端面距离；

$S$ —内孔中心至侧面距离；

$e$ —对角距离。

图 3 套筒形式示意图

表 4 套筒尺寸

单位为毫米 (mm)

套筒规格	尺寸代号									
	$d_0$		$S$		$L$		$L_1$		$e$	$Ma$
	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	尺寸
TT16	17	+0.50 0	13.5	+0.50 -0.50	28	+0.20 -0.20	8	+0.10 -0.10	31.18	6
TT20	21		17.0		33		8		39.26	6
TT24	25		20.5		36		6		47.34	6
TT27	28		23.0		40		10		53.12	8
TT30	31		25.0		45		10		57.74	8
TT36	37		30.0		55		15		69.28	10
TT39	40		32.5		55		15		75.06	10
TT42	43		35.0		57		12		80.83	10
TT45	46		37.5		59		14		86.6	10
TT48	49		40.0		57		12		92.38	10
TT56	57		45.0		65		10		103.92	10
TT60	61		47.5		85		10		109.7	10
TT64	65		50.0		87		12		115.47	10
TT68	69		55.0		90		10		127.02	10
TT72	73		57.5		95		10		132.79	10
TT76	77		60.0		100		10		138.56	10
TT80	81	65.0	98	8	150.11	10				
TT85	86	67.5	108	8	155.88	10				

## 5 技术要求

### 5.1 原材料

5.1.1 封板、锥头材料应与所连接钢管材料一致，并应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。

5.1.2 套筒材料应采用 45 号钢，并应符合现行国家标准《优质碳素结构钢》GB/T 699 的规定。

### 5.2 加工制造

#### 5.2.1 封板

封板宜采用圆钢机加工而成，与杆件连接处坡口角度宜为 15~30°。

## 5.2.2 锥头

5.2.2.1 锥头宜用圆钢加热后使用压力机和模具锻压成型。圆钢宜在加热炉内加热，加热温度宜为 1100℃~1200℃，对碳素结构钢，终锻温度不应低于 700℃；对低合金高强度结构钢，终锻温度不应低于 800℃，并应避开钢材的回火脆性温度区。

5.2.2.2 锥头机加工宜采用车床，与杆件连接处坡口角度宜为 15~30°。

## 5.2.3 套筒

5.2.3.1 套筒可采用六角钢加工，也可采用圆钢经加热后用液压机模压成型。圆钢宜在加热炉内加热，加热温度宜为 1100℃~1200℃，终锻温度不应低于 800℃，并应避开钢材的回火脆性温度区。

5.2.3.2 套筒机加工宜采用车床。

## 5.3 允许偏差

5.3.1 封板、锥头与套筒的允许偏差应符合表 1~表 4 的规定。

## 5.4 质量要求

5.4.1 封板、锥头、套筒表面应光滑、平整，不得有裂纹、过烧及氧化皮。

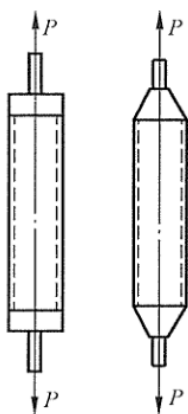
5.4.2 锥头锻件应符合《锻件功能分类》GB/T 12363 中规定的II类锻件的要求。

5.4.3 封板、锥头的承载力不应低于所连接钢管和高强度螺栓承载力的较小值。

## 6 试验方法

6.1.1 原材料试验应按现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 和《优质碳素结构钢》GB/T 699 的规定进行。

6.1.2 封板、锥头抗拉强度试验应在拉力试验装置上进行，采用轴力拉伸试验方法，试件简图如图 4。



P—试验施加的作用力

图 4 封板、锥头抗拉强度试验

6.1.3 封板、锥头和套筒的几何尺寸、形位偏差可采用通用量具检验。

6.1.4 封板、锥头和套筒的外观质量可采用 10 倍放大镜观察检查或表面探伤。

6.1.5 套筒的连接承压荷载试验在压力试验装置上进行，采用轴力压缩试验方法。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

封板、锥头与套筒检验分出厂检验和型式检验。

#### 7.1.1 出厂检验

7.1.1.1 主要检验项目应符合表 5 的要求。

表 5 主要检验项目

产品名称	主要检查项目					
	材料	坡口	垂直度	同轴度	长度	厚度
封板和锥头	△	△		△		△
套筒	△		△		△	

注：表中“△”者表示应检验项目。

7.1.1.2 除本标准表 5 中规定的项目外，其他项目均为一般检验项目。

#### 7.1.2 型式检验

型式检验为对产品全面性能控制的检验。当有下列情况之一时，应对本标准第 5 章的全部项目进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型时；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，应每两年进行一次型式检验；
- 产品停产一年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

#### 7.1.3 抽样方法

封板、锥头和套筒样本应从提交检验批中随机抽取，检验批可按交货验收的同一种型号产品作为一批，但每一批不应少于 150 件，对连续生产的同一型号产品可由制造厂的技术检验部门分批检验，但每批不应多于 5000 件。按每批的数量抽取 5% 样本，且不少于 5 件进行检验。

#### 7.1.4 判定方法

检验结果符合本标准第 5 章的要求时，可判定为合格产品。主要检验项中有一项不合格时，可加倍抽取样本进行复验，如复验合格可判定该产品为合格产品。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

封板、锥头和套筒产品包装上应有标志，如无法在产品及其包装上作出标志时，可用说明书的形式提供，产品标志包括：

- a)产品名称；
- b)产品规格；
- c)制造厂名；
- d)制造日期。

### 8.2 包装

封板、锥头和套筒应按品种规格采用专用包装袋或包装箱进行包装，并应随带产品清单及相关文件。

### 8.3 运输

封板、锥头和套筒运输过程中应小心轻放，避免剧烈振动、日晒、雨淋、油污、抛、摔、滚、拖，不得与尖锐物品碰触，不得与腐蚀性物质混运。

### 8.4 贮存

封板、锥头和套筒应存放在通风良好、无腐蚀性物质的仓库内；露天暂时存放时，应有防雨雪、防潮措施。封板、锥头和套筒贮存应按不同规格分类存放。

## 附录 A

(资料性附录)  
套筒用紧固螺钉

## A.1 紧固螺钉的形式与尺寸

紧固螺钉的形式和尺寸见图 A.1 及表 A.1。

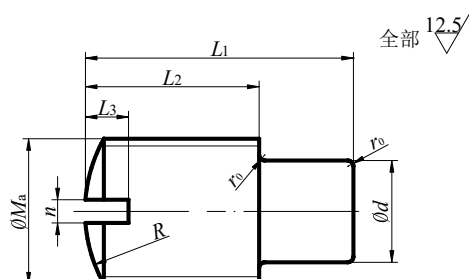


图 A.1 紧固螺钉形式

表 A.1 紧固螺钉尺寸

单位为毫米 (mm)

套筒规格	紧固螺钉规格	尺寸代号								
		$M_a$	$d$		$L_1$	$L_2$	$L_3$	$n$	$r_0$	$R$
		尺寸	尺寸	偏差	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸	尺寸
TT16	M6	6	2.4	0 -0.10	7	3.5	1.6	0.8	0.2	6
TT20	M6	6	4.3		10	5.5	2.0	1.0	0.3	6
TT24	M6	6	4.3		10	5.5	2.0	1.0	0.3	6
TT27	M8	8	5.2		13	7.5	2.5	1.2	0.4	8
TT30	M8	8	5.2		13	7.5	2.5	1.2	0.4	8
TT36	M10	10	7.0		17	10.5	3.0	1.6	0.4	8
TT39	M10	10	7.0		17	10.5	3.0	1.6	0.4	10
TT42	M10	10	7.0		17	10.5	3.0	1.6	0.4	10
TT45	M10	10	7.0		20	13.5	3.0	1.6	0.4	10
TT48	M10	10	7.0		20	13.5	3.0	1.6	0.4	10
TT56	M10	10	7.0		22	15.5	3.0	1.6	0.4	10
TT60	M10	10	7.0		22	15.5	3.0	1.6	0.4	10
TT64	M10	10	7.0		22	15.5	3.0	1.6	0.4	10
TT68	M10	10	7.0		26	19.5	3.0	1.6	0.4	10
TT72	M10	10	7.0		26	19.5	3.0	1.6	0.4	10
TT76	M10	10	7.0		26	19.5	3.0	1.6	0.4	10
TT80	M10	10	7.0		30	23.5	3.0	1.6	0.4	10
TT85	M10	10	7.0		30	23.5	3.0	1.6	0.4	10

## A.2 紧固螺钉的技术要求

A.2.1 紧固螺钉材料宜采用 40Cr 或 20MnTiB，并应符合现行国家标准《合金结构钢》GB/T 3077 的规定。

A.2.2 紧固螺钉的螺纹应符合《普通螺纹 基本尺寸》GB/T 196 普通螺纹的规定。

A.2.3 紧固螺钉的螺纹公差带应符合《普通螺纹 公差》GB/T 197 中 6g 级的规定。

A.2.4 紧固螺钉宜采用仪表车床加工，加工后应进行淬火处理，表面硬度应达到 HRC32~37。