

ICS 77.140.99

CCS G 91

C I E S C

中国化工学会团体标准

T/CIESC XXXX—XXXX

承压设备用不锈钢紧固件

Stainless steel bolts and nuts for pressure equipment

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国化工学会 发布

## 前 言

本文件按照 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》的规定起草。

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

本文件由中国化工学会提出并归口。

本文件起草单位：武汉市润之达石化设备有限公司、中国特种设备检测研究院、中石化洛阳（广州）石化工程有限公司、中国石化工程建设有限公司、东方电气（武汉）核设备有限公司、中国寰球工程有限公司北京分公司、中国五环工程有限公司、武汉市锅炉压力容器检验研究所、湖北长江石化设备有限公司。

本文件主要起草人：束润涛、张国信、尹青锋、岳国印、元少昀、赵博、程传裕、宗瑞磊、李晓波、王立贤、陶钧、陆元宝、易成、袁丁、付光杰、周迎平、姚勇、彭泽军、金平、赵天波、胡广智、贺优优、宋星星、高传清、束昱辰、周子杭。

# 承压设备用不锈钢紧固件

## 1 范围

本文件规定了承压设备用不锈钢紧固件的尺寸和公差、化学成分、交货状态及力学性能、技术要求、组批规则和质量证明书等内容。

本文件适用于高温、低温、超低温及其他特殊用途的压力容器、阀门、法兰及管配件等使用的不锈钢紧固件，包含奥氏体不锈钢、奥氏体-铁素体双相不锈钢和马氏体不锈钢三个不锈钢类别。

奥氏体不锈钢紧固件使用温度范围：

S30408、S31608、S30453、S31653：-269℃~525℃。

S32168、S34778：-196℃~700℃。

S31008、S31040、H08810、S66286：-100℃~800℃。

奥氏体-铁素体双相不锈钢紧固件使用温度范围：

S22053、S25073：-40℃~300℃。

马氏体不锈钢紧固件使用温度范围：

S42020、S17400：0℃~400℃。

本文件适用的螺柱和螺栓规格为符合GB/T196规定的基本尺寸。

## 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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2-2016 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 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 228.1 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 228.2 金属材料 高温拉伸试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1 布氏硬度检测 第1部分：试验方法
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置和试样制备
- GB/T 3098.15 紧固件机械性能 不锈钢螺母

GB/T 4334-2020 金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体（双相）不锈钢晶间腐蚀试验方法

GB/T 5782 六角头螺栓

GB/T 6394 金属平均晶粒度测试方法

GB/T 10561-2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法

GB/T 11170 不锈钢的光电发射光谱分析方法

GB/T 15008 耐蚀合金棒

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

GB/T 31303 奥氏体-铁素体双相不锈钢棒

GB/T 33362 金属材料 硬度值的换算

NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测

NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

NB/T 47013.15 承压设备无损检测 第15部分：相控阵超声检测

ASME BPVC. II. A-2021 SA-276 Specification for Stainless Steel Bars and Shapes

ASME BPVC. II. A-2021 SA-453/ SA-453M Specification for High-Temperature Bolting, With Expansion Coefficients Comparable to Austenitic Stainless Steels

ASME BPVC. II. A-2021 SA-564/ SA-564M Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**紧固件 Fastener**

螺柱、螺栓和螺母的统称。

#### 3.2

**超低温 Ultra-low temperature**

工作温度在-196℃及以下温度。

#### 3.3

**冷精整 Cold finish**

对螺柱和螺栓棒料在室温下进行轻微的拉拔、滚压或减径轧制。

#### 3.4

**应变强化 Strain intensification**

在奥氏体不锈钢再结晶温度以下热态保温后进行锻造或轧制的减径成型方法。

## 4 代号与术语

本文件各代号涵义如下：

M —— 紧固件公称直径,单位为毫米 (mm) ；

$R_m$  —— 抗拉强度,单位为兆帕 (MPa) ；

$R_{p0.2}$  —— 非比例延伸强度,单位为兆帕 (MPa) ；

A —— 断后伸长率, %。

## 5 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 本文件编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号或统一数字代号；
- d) 尺寸规格、数量；
- e) 交货状态（也可按协议要求）；
- f) 其他特殊要求等。

## 6 型式和尺寸

### 6.1 常用螺柱和螺栓的型式与尺寸

常用螺柱和螺栓的型式与尺寸按图1～图4和表1的规定。

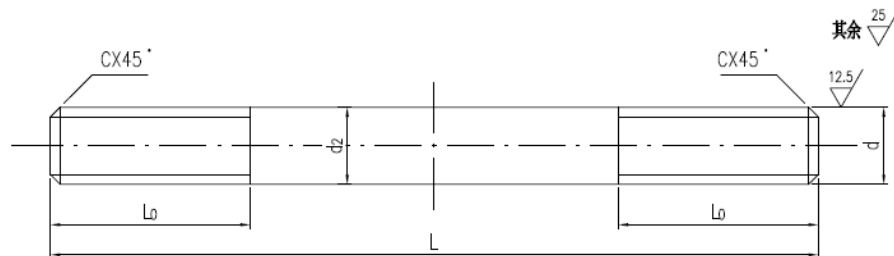


图1 A型螺柱

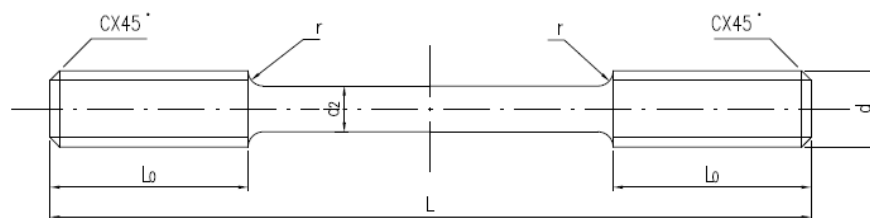


图2 B型螺柱

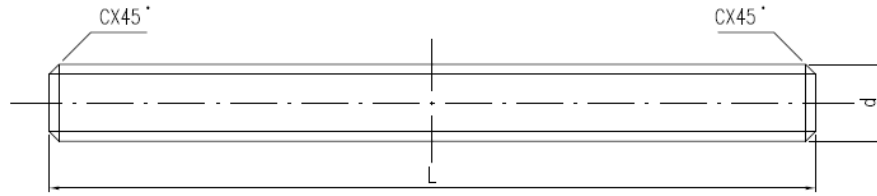


图3 C型螺柱

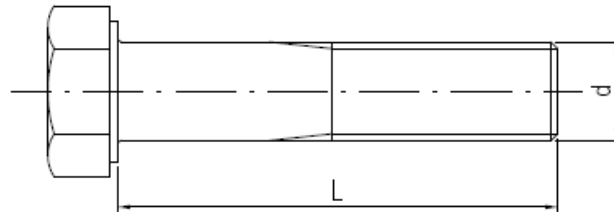


图4 螺栓

螺栓的型式和尺寸按GB/T5782的要求，六角头螺栓的端部应采用倒角端，螺栓端部倒角按GB/T2的规定。

表1 螺柱尺寸

单位为毫米

规格 (d)	$L_0$	C	r
M16	40	2	6
M20	50	2.5	8
M24	60	3	8
M27	70	3	8
M30	75	3.5	10
M33×3	85	3	10
M36×3	90	3	10
M42×3	105	3	12
M48×3	120	3	14
M56×3	140	3	14
M60×3	150	3	18
M64×3	160	3	18
M70×3	170	3	18
M76×3	185	3	18

注：（1）A型螺柱无螺纹部分直径 $d_2$ 等于螺纹的基本大径（公称直径） $d$ ；B型螺柱无螺纹部分直径 $d_2$ 等于螺纹的基本小径 $d_1$ ，且 $d_2$ 与 $d$ 的连接需用圆弧 $r$ 过渡。

（2）A型螺柱和B型螺柱的螺纹长度 $L_0$ 的允差为 $+2P$ ， $P$ 为螺纹的螺距。

## 6.2 螺母的型式与尺寸

螺母的型式与尺寸按图5和表2的规定。

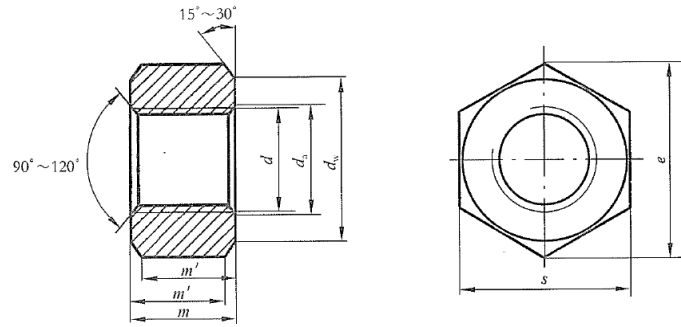


图5 螺母的型式

表2 螺母尺寸

单位为毫米

规格	da		dw	e	m		m'	s	
	max	min	min	min	max	min	min	max	min
M16	17.3	16	24.1	29.3	16.4	15.7	12.5	27	26.16
M20	21.6	20	30.5	36.96	20.4	19.1	13.9	34	33
M24	25.9	24	37.5	44.8	24.4	23.1	18.5	41	40
M27	29.1	27	42.5	50.4	27.4	26.1	20.9	46	45
M30	32.4	30	46.5	54.88	30.4	28.8	23.1	50	49
M33×3	35.6	33	50.5	60.4	33.4	31.9	27.5	56	54.5
M36×3	38.9	36	55.8	65.86	36.5	34.9	27.9	60	58.8
M39×3	42.1	39	60.6	70.67	39.5	37.9	30.3	65	63.1
M42×3	45.4	42	60.1	70.67	42.5	40.9	32.2	65	63.1
M48×3	51.8	48	70.1	81.87	48.5	46.9	37.5	75	73.1
M52×3	56.2	52	74.2	87.47	52.5	50.6	40.5	80	78.1
M56×3	60.5	56	78.7	92.74	56.5	54.6	43.7	85	82.8
M60×3	64.8	60	83.5	98.42	60.5	58.6	46.86	89	86.8
M64×3	69.1	64	88.2	103.94	64.5	62.6	50.1	95	92.8
M70×3	75.6	70	94.8	111.78	70.5	68.6	54.9	102	99.8
M76×3	82.1	76	102.4	120.74	76.5	74.5	59.7	110	107.8

### 6.3 加工尺寸

经供需双方协商可加工表1、表2以外尺寸的紧固件。螺柱、螺栓的尺寸也可按其它标准中尺寸或按设计文件加工。

### 6.4 螺纹基本尺寸与公差

紧固件的螺纹基本尺寸按 GB/T196 的规定，螺纹公差按 GB/T197 规定的 6g/6H。

## 7 化学成分

奥氏体不锈钢紧固件的化学成分应符合表 3 的要求，奥氏体-铁素体双相不锈钢紧固件的化学成分应符合表 4 的要求，马氏体不锈钢紧固件的化学成分应符合表 5 的要求。

表3 奥氏体不锈钢紧固件化学成分（熔炼分析）

统一数字代号	材料牌号	化学成分（质量分数）/%										
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb+Ta	N
S30408	06Cr19Ni10	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	/	/	/	/
S30453	022Cr19Ni10N	0.03	1.00	2.00	0.035	0.015	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	/	/	/	≥0.10
S31608	06Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	/	/	/
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	0.03	1.00	2.00	0.035	0.015	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	/	/	≥0.10
S32168	06Cr18Ni11Ti	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	17.00~ 19.00	9.00~ 12.00	/	5C~0.70	/	/
S34778	06Cr18Ni11Nb	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	17.00~ 19.00	9~12	/	/	10C~1.10	/
S31008	06Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.035	0.015	24.00~ 26.00	19~22	/	/	可添加Nb（10C~ 1.10）	
S31040	06Cr25Ni20Nb	0.08	1.50	2.00	0.035	0.015	24.00~ 26.00	19~22	/	/	10C~1.10	/
S66286	/	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	13.50~ 16.00	24~27	1.00~ 1.50	1.90~ 2.35	Al: 0.35max V: 0.1~0.5 B: 0.001~0.01	
H08810	06Cr21Ni13AlTi	0.08	1.00	1.50	0.035	0.015	19.00~ 23.00	30~35	/	0.15~ 0.60	Al: 0.15~0.60 Cu: 0.90	

注：表中所列成分除注明范围或最小值外，其余均为最大值（下同）。

表4 奥氏体-铁素体双相不锈钢紧固件化学成分（熔炼分析）

统一数字代号	材料牌号	化学成分（质量分数）/%										
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	N	
S22053	022Cr23Ni5Mo3N	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	22.00~ 23.00	4.50~6.50	/	3.00~3.50	0.14~0.20	
S25073	022Cr25Ni7Mo4N	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	24.00~ 26.00	6.00~8.00	0.50	3.00~5.00	0.24~0.32	



表5 马氏体不锈钢紧固件化学成分（熔炼分析）

统一数字代号	材料牌号	化学成分（质量分数）/%								
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Nb+Ta
S42020	20Cr13	0.16~0.25	1.00	1.00	0.035	0.015	12.00~ 14.00	1.00	/	/
S17400	05Cr17Ni4Cu4Nb	0.07	1.00	1.00	0.035	0.015	15.00~ 17.50	3.00~ 5.00	3.00~ 5.00	0.15~0.45

## 8 交货状态和力学性能

### 8.1 奥氏体不锈钢螺柱和螺栓

奥氏体不锈钢螺柱和螺栓以固溶、固溶+冷精整、固溶+应变强化三种状态供货。各钢号螺柱和螺栓用毛坯应符合相应钢棒标准要求，交货状态下奥氏体不锈钢螺柱和螺栓的力学性能要求见表6。

也可根据双方协商，提供提高力学性能和超出规格范围的螺栓。

表6 奥氏体不锈钢螺柱和螺栓力学性能

统一数字代号	材料牌号	钢棒标准	类别	交货状态	螺栓规格 M(mm)	室温拉伸试验			硬度 (HB)
						R <sub>m</sub> (MPa)	R <sub>0.2</sub> (MPa)	A (%)	
S30408	06Cr19Ni10	GB/T1220	CL1	固溶态	不限	≥520	≥205	≥40	≤220
S30453	022Cr19Ni10N	GB/T1220							
S31608	06Cr17Ni12Mo2	GB/T1220	CL2	固溶态+冷精整	≤24	≥690	≥550	≥20	≤321
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	GB/T1220							
S31008	06Cr25Ni20	GB/T1220							
S32168	06Cr18Ni11Ti	GB/T1220	CL1	固溶态	不限	≥520	≥205	≥40	≤221
S34778	06Cr18Ni11Nb	GB/T1220	CL2	固溶态+冷精整	≤24	≥690	≥550	≥20	≤321
S31040	06Cr25Ni20Nb	ASME SA276	CL3	固溶态 +应变强化	>24~48	≥655	≥515	≥25	≤321
S66286	--	ASME SA453			>48~64	≥620	≥450	≥30	
H08810	NS1102	GB/T15008			>64~76	≥550	≥380	≥30	

### 8.2 奥氏体—铁素体双相不锈钢螺柱和螺栓

奥氏体—铁素体双相不锈钢以固溶状态交货，固溶态铁素体含量应控制在40~60%。各钢号螺柱和螺栓用毛坯应符合相应钢棒标准要求，交货状态下螺柱和螺栓的力学性能要求见表7。

表7 奥氏体—铁素体双相不锈钢螺柱和螺栓力学性能

统一数字代号	材料牌号	钢棒标准	交货状态	螺栓规格 M(mm)	室温拉伸试验			硬度 (HB)
					R <sub>m</sub> (MPa)	R <sub>0.2</sub> (MPa)	A (%)	
S22053	022Cr23Ni5Mo3N	GB/T 31303	固溶	不限	≥620	≥450	≥25	≤300
S25073	022Cr25Ni7Mo4N	GB/T 31303	固溶	不限	≥750	≥550	≥20	≤310

### 8.3 马氏体不锈钢螺柱和螺栓

S42020马氏体不锈钢以淬火+回火处理、S51740马氏体不锈钢以固溶或固溶+沉淀硬化状态交货，经供需双方协商也可采用其它热处理或深冷状态供货。各钢号螺柱和螺栓用毛坯应符合相应钢棒标准要求，交货状态下螺柱和螺栓的力学性能要求见表8。

表8 马氏体不锈钢螺栓力学性能

统一数字代号	材料牌号	钢棒标准	交货状态	螺栓规格 M(mm)	室温拉伸试验			硬度 (HB)
					R <sub>m</sub> (MPa)	R <sub>0.2</sub> (MPa)	A (%)	
S42020	20Cr13	GB/T1220	淬火+回火	不限	≥640	≥440	20	≥192
S17400	05Cr17Ni4Cu4Nb	ASME SA564	固溶	不限	≥800	≥500	12	200~350
			固溶+沉淀硬化	不限	≥1000	≥865	13	≥300

### 8.4 螺柱和螺栓硬度测试部位及硬度值换算

8.4.1 硬度测试部位：在螺柱和螺栓两端各取1个厚度≥10mm的横截面试样。在切口截面1/2半径的圆周上检测4个点，每间隔90°检测一个数，见图6。

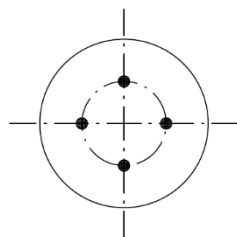


图6 螺柱和螺栓截面硬度检测位置

8.4.2 按7.4.1条所测硬度的平均值不得超出表6、表7、表8的规定，允许其中一个测试数据低于或超过标准规定。

8.4.3 洛氏硬度和维氏硬度按GB/T33362进行换算。

### 8.5 螺母制造和硬度检测要求

8.5.1 螺母须用热锻、热轧及冷拔棒料机加工而成，并进行适当热处理；

8.5.2 对于冷精整和应变强化态的螺母，其硬度值规定范围与螺柱和螺栓相同，且螺母的硬度值应比螺柱和螺栓低20HB以上；

8.5.3 螺母的硬度检测位置为支承面，在支撑面周向取间隔为90~120°的三个点进行检测，其平均值作为螺母的硬度值。

## 9 技术要求

### 9.1 螺纹加工

本文件所有不锈钢螺栓均采用滚压方法加工螺纹，若采用机加工方法加工螺纹，需进行事先说明。

## 9.2 晶粒度

奥氏体不锈钢紧固件应进行晶粒度检测，平均晶粒度需满足GB/T6394中的3级或更细。对于使用温度 $\geq 540^{\circ}\text{C}$ 时，其晶粒度检测要求为3~10级。

对奥氏体-铁素体双相不锈钢和马氏体不锈钢紧固件，不规定晶粒度级别。

## 9.3 非金属夹杂物

紧固件坯料应按GB/T10561-2005标准中的A法进行非金属夹杂物检测，其检测的级别要求见表10。

表10 螺栓棒料非金属夹杂物级别规定

质量等级 类别	A		B		C		D		DS
	细	粗	细	粗	细	粗	细	粗	
I	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$
II	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$
III	$\leq 2.5$	$\leq 2.5$	$\leq 2.5$	$\leq 2.5$	$\leq 2.5$	$\leq 2.5$	$\leq 2.5$	$\leq 2.5$	$\leq 2.5$

A、B、C、D各类夹杂物的粗系和细系总和规定：

I类粗系和细系总和分别不大于4.0级，II类粗系和细系总和分别不大于4.5级，III类粗系和细系总和分别不大于6.0级。

## 9.4 无损检测

9.4.1 UT检测：规格大于等于M48的设备螺柱和螺栓应按NB/T47013.3《承压设备无损检测 第3部分：超声检测》进行超声检测，不低于II级合格；设计压力大于等于10MPa的高压设备用螺柱和螺栓（规格 $\geq M36$ ）参照NB/T47013.3中5.6条执行，超声波检测II级合格。经供需双方协商，可用相控阵超声检测（按NB/T47013.15）替代超声检测（按NB/T47013.3），合格级别由双方协商确定。

9.4.2 MT检测：公称直径大于M36或设计压力大于等于10MPa的高压设备用马氏体不锈钢螺柱和螺栓，在热处理和机械加工后按NB/T47013.4《承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测》进行检测，I级为合格。

9.4.3 PT检测：承压设备用公称直径大于M36的奥氏体不锈钢和双相不锈钢紧固件、公称压力大于等于4MPa法兰的不锈钢紧固件应按NB/T47013.5《承压设备无损检测 第5部分：渗透检测》进行检测，I级为合格。

## 9.5 晶间腐蚀试验

根据需方要求，与介质直接接触的螺栓，经供需双方协商，承压设备用奥氏体不锈钢和奥氏体-铁素体双相不锈钢紧固件可进行晶间腐蚀试验。对有晶间腐蚀要求的奥氏体不锈钢紧固件，应规定碳含量 $\leq 0.05\%$ 或选用含稳定化元素的不锈钢。

奥氏体不锈钢紧固件的晶间腐蚀试验方法按GB/T4334-2020中方法A的规定，试验结果评定为一类、二类、六类和七类为合格。

奥氏体-铁素体双相不锈钢紧固件的晶间腐蚀试验方法按GB/T4334-2020中方法E的规定。根据需方要求，经双方协商，也可选用其它晶间腐蚀试验方法。

## 9.6 冲击试验

当奥氏体不锈钢螺柱和螺栓使用温度低于-100℃时，应按批进行-196℃的超低温冲击试验，超低温冲击吸收能量平均值（KV2）应 $\geq 54$ J，冲击试样侧膨胀值不低于0.53mm。

根据需方要求，经供需双方协商，对奥氏体-铁素体双相不锈钢、马氏体不锈钢可进行冲击试验，试验温度和冲击吸收能量的要求由供需双方协商。

## 9.7 螺母保证载荷

根据需方要求，可参照GB/T3098.15标准对螺母进行保证载荷试验。不同材质、不同强度级别的螺母保证载荷性能由供需双方协商。

## 10 组批规则

10.1 承压设备用不锈钢螺柱和螺栓的交货检验以批为单位，每批系指同一冶炼炉号、同一钢号、同一供货状态、同一规格且相同生产工艺生产的产品，螺栓长度小于等于100mm时，长度相差不大于25mm；长度大于100mm时长度相差不大于50mm，均可视为同一批。每批的组成如下：

- 公称直径 $\leq M30$ 时，每批不超过1000件；
- $M30 < \text{公称直径} < M36$ 时，每批不超过600件；
- 公称直径 $\geq M36$ 时，每批不超过300件。

10.2 化学成分按炉取样分析，力学性能按批取样分析。

10.3 不锈钢螺母的交货检验以批为单位，每批系指同一冶炼炉号、同一钢号、同一供货状态、同一规格且相同生产工艺生产的产品，每批螺母不超过1000件，按批进行螺母的硬度检测。

## 11 取样部位和试验方法

11.1 螺柱和螺栓试样取样方向为纵向，直径不大于40mm的坯料，试样的纵轴应位于坯料中心，直径大于40mm的坯料，试样的纵轴应位于坯料半径的1/2处，试样距坯料端部的距离应不小于坯料的半径（但拉伸试样夹持部分不受此限制）。

11.2 承压设备用不锈钢紧固件的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。

11.3 承压设备用不锈钢紧固件的取样方法和试验方法应符合表14的规定。

表14 不锈钢紧固件检验项目的取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	每炉取 1 个试样	GB/T 20066	GB/T223、 GB/T11170
2	拉伸试验	每批取 2 个试样	GB/T2975	GB/T228.1
3	高温拉伸试验	每批取 2 个试样	GB/T2975	GB/T228.2
4	冲击试验	每批取 2 组试样，每组 3 个试样	GB/T2975	GB/T229
5	布氏硬度试验	每批取 3 个试样	坯料端面	GB/T231.1
6	晶粒度	每批取 2 个试样	任意坯料	GB/T6394
7	晶间腐蚀	每批取 1 个试样	任意坯料	GB/T4334
8	非金属夹杂物	每批取 1 个试样	任意坯料	GB/T10561
9	保证载荷试验	每批取 1 个试样	随机取样	参照 GB/T3098.15
10	超声波检验	逐支	整支	NB/T47013.3
11	磁粉检验	逐支	整支	NB/T47013.4
12	渗透检验	逐支/颗	整支/颗	NB/T47013.5
13	尺寸、外观	逐支/颗	整支/颗	目视、螺塞规、游标卡尺

注：检验项目序号2、3、4、10、11只针对螺柱和螺栓，序号9只针对螺母，其余检验项目针对螺栓、螺柱和螺母。

## 12 标识和标记

### 12.1 标识

按本文件生产制造的承压设备用不锈钢紧固件，每件应有清晰可见的标识，标识内容应至少包括：制造厂的识别符号、牌号或统一数字代号，推荐优先采用激光喷码（钢印）标识。

### 12.2 标记

12.2.1 螺柱和螺栓标记按如下规定。

M ① ×②-③-④-⑤ ⑥ ⑦

- ① 螺栓公称直径；
- ② 螺距，粗压时省略；
- ③ 螺栓长度；
- ④ 螺栓型号，分别为 A、B、C、D；
- ⑤ 非金属夹杂物质量级别，分别为：1、II、III 级；
- ⑥ 材料统一数字代号；
- ⑦ 本文件编号。

### 12.2.2 螺母标记按如下规定。

M ① ×②-③ ④ ⑤

- ① 螺栓公称直径；
- ② 螺距，粗压时省略；
- ③ 非金属夹杂物质量级别，分别为：1、II、III 级；
- ④ 材料统一数字代号；
- ⑤ 本文件编号。

### 13 质量证明书

每批紧固件应附有产品质量证明书，质量证明书应包括以下内容：

- 1) 材料牌号；
- 2) 标准编号；
- 3) 名称、规格、尺寸、数量；
- 4) 交货状态；
- 5) 化学成分；
- 6) 机械性能；
- 7) 晶粒度；
- 8) 非金属夹杂物；
- 9) 无损检测；
- 10) 出厂日期；
- 11) 客户要求的其他测试。

### 14 其它附加试验

根据需方要求，经供需双方协商，螺柱和螺栓可进行高温拉伸试验，具体要求参见附录 A。

若需做其他附加试验，由供需双方协商，并提出执行标准、试验方法和试验结果等相关技术要求。

## 附录 A

(资料性)

## 奥氏体不锈钢高温屈服强度

奥氏体不锈钢螺柱和螺栓可按照GB/T228.2进行高温拉伸试验，高温拉伸试验中不同温度下（100~525℃）屈服强度最低要求见表A.1。

表A.1 奥氏体不锈钢螺柱和螺栓高温屈服强度

统一数字代号	螺栓强度级别	交货状态	螺栓规格 M(mm)	不同温度(℃)下屈服强度 $R_{p0.2}$ (MPa)									
				≤100	150	200	250	300	350	400	450	500	525
S30408	CL1	固溶	不限	171	155	144	135	127	123	119	114	111	108
	CL2	固溶+冷精整	≤M24	453	411	384	360	344	328	315	304	293	288
S31608	CL1	固溶	不限	175	161	149	139	131	126	123	121	119	118
	CL2	固溶+冷精整	≤M24	472	451	414	383	364	338	329	322	316	314
S32168	CL1	固溶	不限	171	155	144	135	127	123	120	117	114	112
	CL2	固溶+冷精整	≤M24	491	456	424	400	379	363	352	341	336	333
	CL3	固溶+应变强化	不限	307	285	265	250	237	227	220	213	210	208
S34778	CL1	固溶	不限	189	177	166	157	150	145	141	140	139	139
	CL2	固溶+冷精整	≤M24	502	470	441	417	399	385	375	369	369	369
	CL3	固溶+应变强化	不限	315	295	277	262	250	242	235	232	232	232
S31008	CL1	固溶	不限	181	167	157	149	144	139	135	132	128	124
S31040	CL1	固溶	不限	181	167	157	149	144	139	135	132	128	124
S22053	/	固溶	不限	247	226	211	201	194	187	/	/	/	/
H08810	/	固溶	不限	157	149	141	134	128	123	118	113	110	108

本标准版权归中国化工学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国化工学会文字上的许可外，不许以任何形式复制该标准。

中国化工学会地址：北京市朝阳区安定路 33 号化信大厦 B 座 7 层

邮政编码：100029 电话：010-64455951 传真：010-64411194

网址：www.ciesc.cn