

ICS 61.080

Y 17



# 体 标 准

T/ZZB 1239—2019

## 光伏电站用不锈钢紧固件

Stainless steel fasteners for photovoltaic power station use



2019 - 10 - 16 发布

2019 - 10 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会

发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	1
5 技术要求 .....	3
6 试验方法 .....	5
7 检验规则 .....	6
8 标志、包装、运输和储存 .....	7
9 质量承诺 .....	8



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准中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。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江东明不锈钢制品股份有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省紧固件行业协会、嘉兴市计量检定测试院、上海紧固件和焊接材料研究所、永兴特种不锈钢有限公司、杭州大通风能动力有限公司、富士康科技集团国宙电子(上海)有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：沈加元、庄翠芬、陈荷云、肖嘉峰、朱东锋、王春斌、任家宝、陈晓春、沈家民、汤建军。

本标准评审专家组长：陈璋。

本标准由浙江省标准化研究院负责解释。



# 光伏电站用不锈钢紧固件

## 1 范围

本标准规定了光伏电站用不锈钢紧固件的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存及质量承诺。

本标准适用于螺纹规格为M8-M12、用于光伏电站的不锈钢紧固件。

## 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 紧固件外螺纹零件末端
- GB/T 90.1 紧固件验收检查 (GB/T 90.1—2002, ISO 3269:2000, IDT)
- GB/T 90.2 紧固件标志与包装
- GB/T 90.3 紧固件质量保证体系 (GB/T 90.3—2002, ISO 16436:2002, IDT)
- GB/T 197 普通螺纹公差 (GB/T 197—2018, ISO 965-1:2013, MOD)
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.2 紧固件机械性能螺母
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.13 紧固件机械性能 螺栓与螺钉的扭矩试验和破坏扭矩公称直径1~10mm
- GB/T 3098.15 紧固件机械性能不锈钢螺母
- GB/T 3099.1 紧固件术语螺纹紧固件、销及垫圈
- GB/T 4356 不锈钢盘条
- GB/T 5779.1 紧固件表面缺陷螺栓、螺钉和螺柱一般要求
- GB/T 5779.2 紧固件表面缺陷螺母
- GB/T 5779.3 紧固件表面缺陷螺栓、螺钉和螺柱特殊要求
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验盐雾试验
- GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- TB/T 2074 电气化铁路接触网零部件试验方法
- JB/T 9151.1 紧固件测试方法 尺寸与几何精度 螺栓、螺钉、螺柱和螺母

## 3 术语和定义

GB/T 2、GB/T 90.1、GB/T 90.3、GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 3099.1、GB/T 5779.1、GB/T 5779.2、GB/T 5779.3界定的术语与定义适用于本文件。

## 4 基本要求

4.1 设计研发

- 4.1.1 通过表面润滑降低摩擦系数的设计，满足不锈钢螺栓、螺钉和螺母在光伏电站应用中防螺纹咬死的技术要求。
- 4.1.2 通过模拟成型技术实现紧固件模具的设计开发，掌握冷镦、温镦技术。
- 4.1.3 通过选择合适的材质和表面处理工艺，满足光伏电站用不锈钢紧固件耐腐蚀的技术要求。

4.2 原材料

4.2.1 原材料应符合 GB/T4356 中奥氏体不锈钢的要求，且碳、硫含量满足表 1 要求，推荐优先选用表 1 规定的材料牌号。

表1 螺栓、螺钉、螺母材料化学成分

组别	优选 牌号	化学成分（质量分数）%								
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu
A2	304	0.06	1.00	2.00	0.045	0.015	18.00~ 20.00	8.00 ~10.00	-	4.00
A4	316	0.06	1.00	2.00	0.045	0.015	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	4.00

注：除标注范围者外，均系最大值。

- 4.2.2 非金属夹杂应满足表 2 规定，应按 GB/T 10561 的规定进行检验。
- 4.2.3 应验证每批材料成分。

表2 非金属夹杂要求

夹杂类别		
B	D	DS
≤1.5	≤1.5	≤1.0

4.3 工艺与装备

- 4.3.1 应具备高效成型、螺纹自动加工等生产设备。
- 4.3.2 螺栓的螺纹应一次性挤压（或滚压）成型，不应采用切削加工。
- 4.3.3 螺母的螺纹应一次性攻丝成型。
- 4.3.4 成型机应使用监控技术，监控压力数据防止异常落料，实现信息化智能管理。
- 4.3.5 使用计算机系统管理原料和物料，实现防错机制，保证用料精准。
- 4.3.6 应具备对产品制造和过程进行失效分析的能力。

4.4 检验检测

应具备化学成分分析、机械性能检测、盐雾试验、金相分析、尺寸与几何精度、螺纹精度等检测能力。

## 5 技术要求

### 5.1 机械性能

#### 5.1.1 螺栓、螺钉的机械性能

螺栓、螺钉的不锈钢组别和机械性能等级标记见图1，机械性能应符合表3和表4的规定。

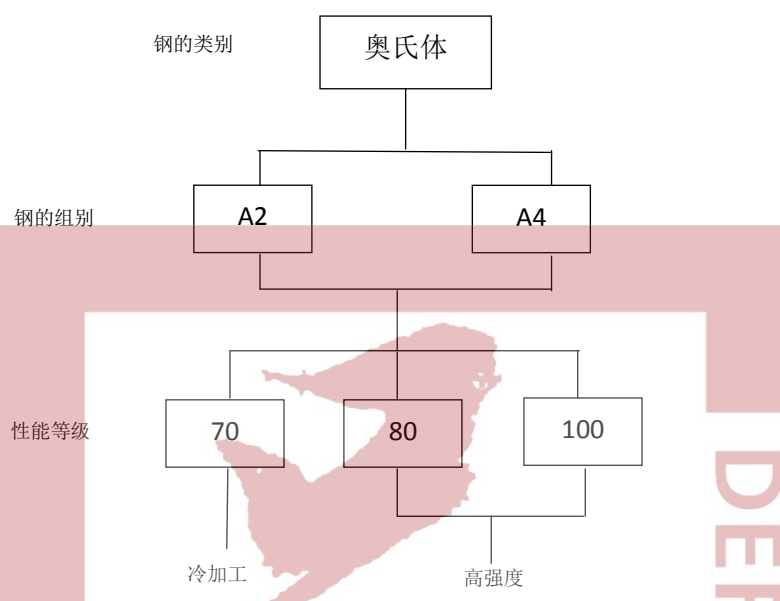


图1 螺栓、螺钉不锈钢组别和机械性能等级标记

表3 螺栓、螺钉的机械性能

钢的组别	性能等级	抗拉强度 $R_m$ /MPa min	塑性延伸率为0.2%时的应力 $R_{0.2}$ /MPa min	断后伸长量 $A$ /mm min
A2、A4	70	700	450	0.4d
	80	800	600	0.3d
	100	1000	800	0.2d

注1：应力截面积按 GB/T 3098.6 的规定。  
注2：公称长度 $\geq 2.5d$ 。

表4 螺栓和螺钉最小破坏扭矩

规格	破坏扭矩 $M_b$ (N·m), min		
	性能等级		
	70	80	100
M8	32	37	45
M10	65	74	86
M12	110	130	155

注：公称长度 $<2.5d$ 。

5.1.2 螺母的机械性能

螺母的不锈钢组别和机械性能等级标记见图2，机械性能应符合表5的规定。

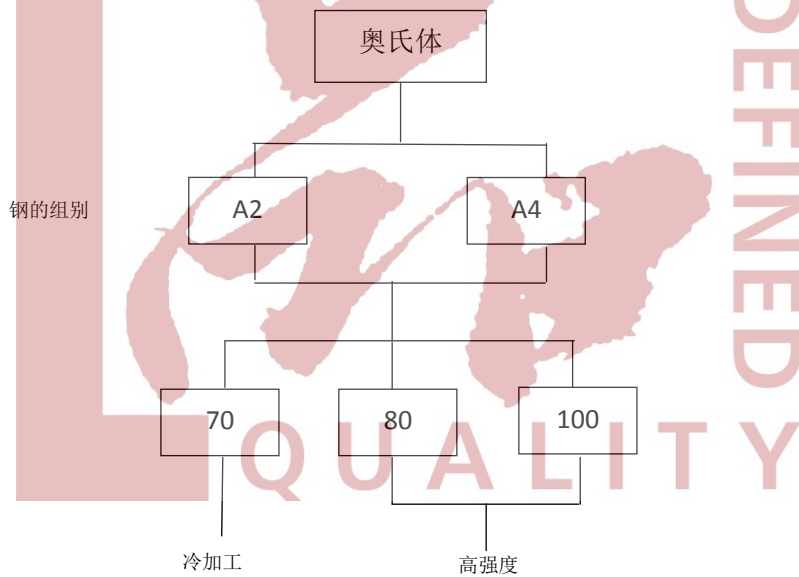


图2 螺母不锈钢组别和机械性能等级标记

表5 螺母的机械性能  $m \geq 0.8D$

钢的组别	性能等级	保证应力 $S_p$ MPa, min
A2、A4	70	700
	80	800
	100	1000

## 5.2 表面缺陷

5.2.1 性能等级为 70、80 的螺栓、螺钉表面缺陷应符合 GB/T 5779.1 规定。

5.2.2 性能等级为 100 的螺栓、螺钉表面缺陷应符合 GB/T 5779.3 规定。

5.2.3 螺母表面缺陷应符合 GB/T 5779.2 规定。

## 5.3 耐腐蚀性

钝化后的A2系列产品经中性盐雾试验200小时，无腐蚀现象；钝化后的A4系列产品经中性盐雾试验300小时，无腐蚀现象。

## 5.4 防咬死性

螺栓、螺钉和螺母连接副按表6规定紧固力矩重复装卸5次，应不出现咬死现象。

表6 紧固力矩

规格	紧固力矩 N·m		
	性能等级		
	70	80	100
M8	13~16	22~27	34~39
M10	25~32	43~55	55~68
M12	44~56	75~100	105~130

## 5.5 螺纹精度

5.5.1 螺栓、螺钉的螺纹精度应符合 GB/T197 中 6g 级要求。

5.5.2 螺母的螺纹精度应符合 GB/T197 中 6H 级要求。

## 6 试验方法

### 6.1 机械性能

#### 6.1.1 螺栓、螺钉的实物拉力试验

应按GB/T3098.6规定的试验方法进行实物拉力试验，对螺栓、螺钉施加拉力载荷直至断裂，应满足以下要求：

- 测得的  $R_m$ 、 $R_{p0.2}$ 、A 值应符合表 3 的规定；
- 断裂位置应发生在未旋合的螺纹长度内或无螺纹杆部，断裂不应发生在头部；
- 带无螺纹杆部的紧固件，断裂不应发生在头与杆部结合处；
- 全螺纹的螺钉，如断裂始于未旋合螺纹的长度内，允许在拉断前已延伸或扩展到头部与螺纹交界处，或进入头部。

#### 6.1.2 螺栓、螺钉破坏扭矩试验

按GB/T3098.13规定的试验方法进行。

#### 6.1.3 螺母的保证载荷试验

按GB/T3098.15规定的试验方法进行。

6.2 表面缺陷检测

螺栓、螺钉按GB/T5779.1或GB/T 5779.3进行检测，螺母按GB/T5779.2进行检测。

6.3 耐腐蚀试验

按GB/T10125 的规定进行中性盐雾试验。

6.4 防咬死性试验

按TB/T2074的规定进行紧固力矩试验。

6.5 螺纹精度

按JB/T9151.1的规定进行检测。

7 检验规则

7.1 分类

产品检验分为出厂检验和型式试验。

7.2 要求

7.2.1 总则

7.2.1.1 检验应按生产批或检验批进行。

7.2.1.2 每批产品均应经出厂检验项目检验合格，并附有产品质量合格证方能入库或出厂。

7.2.2 检验批的组成

7.2.2.1 同一材料、同规格、同加工方式、同时生产、同时提交检验的螺栓或螺钉为同批。

7.2.2.2 同一材料、同规格、同加工方式、同时生产、同时提交检验的螺母为同批。

7.2.3 检验项目

7.2.3.1 产品的出厂检验、型式试验项目应符合表7 的规定。

7.2.3.2 产品出厂检验的表面缺陷和螺纹精度、机械性能等抽样方案按下表规定。

表7 检验项目

序号	检验项目	技术要求	检验方法	出厂检验抽样方案	型式试验抽样方案	检验类别	
						出厂检验	型式试验
1	抗拉强度 $R_m$	5.1.1	6.1.1	n=2 Ac=0	n=5 Ac=0	√	√
2	塑性延伸率为0.2%时的应力 $R_{p0.2}$	5.1.1	6.1.1			√	√

表7 (续)

序号	检验项目	技术要求	检验方法	出厂检验 抽样方案	型式试验 抽样方案	检验类别	
						出厂检验	型式试验
3	断后伸长量 A	5.1.1	6.1.1	n=2 Ac=0	n=5 Ac=0	√	√
4	破坏扭矩 $M_b$	5.1.1	6.1.2			√	√
5	保证载荷	5.1.2	6.1.3			√	√
6	表面缺陷	5.2	6.2	n=8 Ac=0	n=5 Ac=0	√	√
7	耐腐蚀性	5.3	6.3	-	n=5 Ac=0	-	√
8	防咬死性	5.4	6.4	-	n=5 Ac=0	-	√
9	螺纹精度	5.5	6.5	n=8 Ac=0	n=5 Ac=0	√	√

#### 7.2.4 型式试验

7.2.4.1 型式试验应在下列情况之一时进行：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 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；
- c) 产品停产一年后，恢复生产时；
- d) 国家有关机构提出进行型式试验要求时；
- e) 用户有特殊要求时。

7.2.4.2 螺栓、螺钉、螺母按照表7的规定进行型式试验，试验样本从出厂检验合格的产品中抽取，为每批不少于5件，所有项目均检验合格，则判定该批产品型式试验合格，否则，判该批产品不合格。

#### 7.2.5 出厂检验

每批产品均应按表7要求做出厂检验，检验合格后方可出厂。

### 8 标志、包装、运输和储存

#### 8.1 标志

##### 8.1.1 螺栓、螺钉的标志

应按GB/T3098.6规定进行性能等级标志。

##### 8.1.2 螺母的标志

应按GB/T3098.15规定进行性能等级标志。

##### 8.1.3 制造者识别标志

制造者识别标志应在标志性能等级代号的所有紧固件产品上进行标志，允许在螺栓头部顶面用凸字标志。

## 8.2 包装

8.2.1 产品的标志与包装应符合 GB/T90.2 的规定，产品包装箱、盒、袋等外表应有标志或标签，标志应正确、清晰、安全、牢固，内货与标志一致，标志一般应印刷或标打，也允许拴挂或粘贴，标志不得有褪色、脱落。

8.2.2 标志内容如下：

- a) 制造商名称和地址；
- b) 产品执行标准；
- c) 产品名称；
- d) 产品规格型号；
- e) 产品数量及重量；
- f) 生产批号。

8.2.3 每批产品随带的质量文件应至少包含：

- a) 原材料钢厂质量证明书；
- b) 产品质量证明书。

## 8.3 运输和储存

8.3.1 产品在运输过程中，应防止遭受剧烈碰撞和摔跌，避免雨雪直接淋袭及化学品侵袭。

8.3.2 产品宜在清洁通风良好的库房内，周围空气应无腐蚀性气体存在。

8.3.3 储存场地应平整，产品不应倾斜堆放，堆码不应过高，防止倒塌损坏，产品在运输过程中，应避免野蛮装卸。

8.3.4 产品使用前应存放在原包装箱内，存放产品的仓库环境相对湿度在 20%~80% 范围内，仓库内不允许有腐蚀性的化学物品。

## 9 质量承诺

9.1 应建立内部质量信息追溯系统，并保存追溯质量记录不少于 10 年。

9.2 应协助客户进行装配工艺参数合理性分析和质量异常的专业分析；对客户提出的问题，应在 8 小时内快速响应，配合客户共同确认产品相关问题，共同进行风险评估并从系统角度寻求问题解决方案。

9.3 应为产品投保《产品责任险》，提高风险承担能力。因产品制造质量问题而不能正常使用时，应提供无条件免费更换或退货服务。