

# 太阳能光伏发电支架

---

## 1 范围

1.本标准规定了金属制太阳能光伏发电支架产品的型号、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

2.本标准适用于金属制固定、单轴跟踪、双轴跟踪太阳能光伏发电支架。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准引用而构成本标准的条文。本标准发布时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 700-2006	碳素结构钢
GB/T 6725-2008	冷弯型钢
GB/T 4171-2008	耐候结构钢
GB/T 1591-2008	低合金高强度结构钢
GB 3077-1988	合金结构钢技术条件
GB/T 13793-2008	直缝电焊钢管
GB/T 5117-1995	碳钢焊条
GB/T 5118-1995	低合金钢焊条
GB/T 983-1995	不锈钢焊条
GB 2101-2008	型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般要求
GB 8162-1999	结构用无缝钢管
GB 50017-2003	钢结构设计规范
GB/T 715-1989	标准件用碳素钢热轧圆钢
GB/T 3632-2008	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副
GB/T 5780-2000	六角头螺栓尺寸—C 级
GB/T 5781-2000	六角头螺栓尺寸—全螺纹—C 级
GB/T 5782-2000	六角头螺栓尺寸—A 级和 B 级
GB/T 5783-2000	六角头螺栓尺寸—全螺纹—A 级和 B 级
GB/T 90.1-2002	紧固件 验收检查
GB/T 90.2-2002	紧固件 标志与包装
GB/T 3098.1-2000	紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
GB/T 15957-1995	大气环境腐蚀性分类
GB/T 19355-2003	钢铁结构耐腐蚀防护 锌和铝覆盖层指南

## 3 定义、型号

### 3.1 定义

下列定义适用于本标准

#### 3.1.1

支架

用于支承光伏电池组件的系统。由金属材料制作的立柱、支撑、梁、轴、导轨以及附件等构成，为了跟踪太阳的轨迹还可能配有传动和控制部件。

#### 3.1.2

## 固定支架

倾角和方位角不可调整的支架。

### 3.1.3

#### 单轴跟踪支架

围绕一个轴旋转来跟踪太阳的支架。

### 3.1.4

#### 双轴跟踪支架

围绕两个轴旋转来跟踪太阳的支架。

### 3.1.5

#### 立柱

与地基连接用于支承梁、轴及导轨等的部件。

### 3.1.6

#### 支撑

用于加强立柱、梁及导轨稳定性的部件。

### 3.1.7

#### 梁

用于支承导轨的部件。

### 3.1.8

#### 轴

用于支承导轨并调整导轨角度的部件（适用于跟踪支架）。

### 3.1.9

#### 导轨

用于支承光伏发电组件的部件。

### 3.1.10

#### 连杆

用于支架与支架及支架与动力系统之间的机械传动部件（适用于跟踪支架）。

### 3.1.11

#### 附件

指用于直线段之间，直线段与弯通之间的连接以构成连续性支架系统所必须的连接固定或补充直线段、弯通功能的零部件。分为：

- a. 直线连接板
- b. 铰链连接板
- c. 转弯连接板
- d. 可变角度连接板
- e. 隔壁
- f. 压板
- g. 紧固件

### 3.2 型号

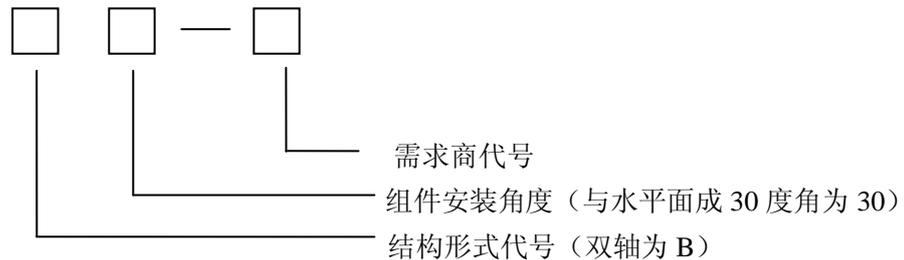
3.2.1 结构形式：光伏发电支架的结构形式分为固定式、跟踪式两种类型。其代号应符合表 3.2.1 规定。

表 3.2.1 结构形式

序 号	结 构 形 式	代 号
-----	---------	-----

1	固定式	F
2	单轴跟踪式	U
3	双轴跟踪式	B

3.2.2 型号表示:



## 4 要求

### 4.1 一般要求

- 4.1.1 支架制作和安装所用的材料分主材和辅材，主材为制作和安装支架的主要原材料，包括钢板、钢管、型材和铸钢等；辅材为制作和安装支架的连接材料和涂装材料，包括焊接材料、连接紧固件、防腐涂料以及其他辅助材料。
- 4.1.2 支架制作和安装所用的材料，必须具有合格的《质量证明书》、中文标志、检验报告等，其品种、规格、性能指标应符合国家产品标准和订货合同条款，满足设计文件的要求。
- 4.1.3 支架制作和安装所用的材料，应按国家标准，对品种、规格、性能进行验收，验收合格者，方能在支架制作和安装中使用。
- 4.1.4 支架制作和安装所用的材料，国家标准规定要求进行复验的，必须按照现行国家标准和订货合同条款的规定，进行各项性能指标的复验，合格后，方能在支架制作和安装中使用。
- 4.1.5 支架制作和安装如采用进口材料时，必须有材料的《质量证明书》，其品种、规格、性能指标应符合供货国产品标准和订货合同条款，并满足设计文件的要求；按规定要求进行商检的，应以供货国标准或订货合同条款进行商检，商检合格者，方能在钢结构制作和安装中使用。
- 4.1.6 钢材的质量要求
1. 钢材表面不得有裂纹、结疤、折叠、麻纹、气泡和夹杂；
  2. 钢材表面的锈蚀、麻点、划伤、压痕等，深度不得大于该钢材厚度负允许偏差值的二分之一；
  3. 钢材端边或断口处不得有分层、夹渣等缺陷，
  4. 钢材表面的锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923 规定的 C 级及 C 级以上等级，使用 C 级时应彻底除锈。

### 4.1.7 管材、型材材料

1. 支架制作和安装所用管材、型材材料应符合表 4.1.7 所列现行国家标准、行业标准和设计文件的要求。

表 4.1.7 管材、型材材料标准

标准号	标准名称
GB 2101	《型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般要求》
GB/T 6725	《冷弯型钢》
GB 8162	《结构用无缝钢管》
GB/T 13793	《直缝电焊钢管》

#### 4.1.8 连接紧固件材料

1. 支架连接用高强度螺栓连接副、高强度螺栓、普通螺钉、铆钉、自攻钉、拉铆钉、射钉、锚栓(机械型和化学试剂型)、地脚螺栓等紧固件及螺母、垫圈等标准配件,其品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

2. 支架用普通螺栓、高强度大六角螺栓连接副、扭剪型高强度螺栓连接副应符合表 4.1.8 所列现行国家标准的规定。

表 4.1.8 支架用连接紧固件标准

标准号	标准名称
GB/T 5780	《六角头螺栓尺寸—C 级》
GB/T 5781	《六角头螺栓尺寸—全螺纹—C 级》
GB/T 5782	《六角头螺栓尺寸—A 级和 B 级》
GB/T 5783	《六角头螺栓尺寸—全螺纹—A 级和 B 级》

#### 4.2 跟踪支架要求

自动跟踪支架的实际角度与理论角度之间的误差应小于 $\pm 2^\circ$ 。

#### 5. 支架的表面处理

5.1 支架的表面处理采用热浸锌防腐处理技术,热浸锌防腐处理的技术质量指标应符合表 5.1 的规定。

表 5.1 热浸锌防腐技术质量

镀锌厚度(附着量) 平均值	支架构件	$\geq 65\mu\text{m}$ (460g/m <sup>2</sup> )
	螺栓及杆件(直径大于 10mm)	$\geq 54\mu\text{m}$ (380g/m <sup>2</sup> )
锌层附着力	划线、划格法或锤击法试验,锌层应不剥离、不凸起	
锌层均匀性	硫酸铜试验 4 次不应露铁	
外观	锌层表面应均匀,无毛刺、过烧、挂灰、伤痕、局部未镀锌(2mm 以上)等缺陷,不得有影响安装的锌瘤。螺纹的锌层应光滑,螺栓连接件应能拧入。	

#### 6. 试验方法

6.1 镀锌层性能试验,应符合下列要求。

6.1.1 厚度(附着量)按 GB / T 4955, GB / T 4956 测定。

6.1.2 附着力按 GB / T 5270—1985 规定的“划线、划格法”测定。

6.1.3 涂层性能试验,应符合下列要求。

6.1.4 厚度按 GB / T 1764 或 GB / T 4956 测定。

6.1.5 附着力按 GB / T 1720--1979 测定。

6.1.6 柔韧性按 GB / T 1 731 测定。

6.1.7 冲击强度按 GB / T 1732 测定。

#### 6.2 支架整体静力试验

1. 结构静力实验的目的在于:①确定结构在一定静载荷作用下的应力分布和变形形态;②确定结构的刚度和稳定性;③确定结构的最大承载能力,即强度;④从承力的角度评价结构承受静载荷的合理性;⑤验证理论分析和计算方法的可靠性,或由实验提出新的理论和计算方法。

2. 进行结构静力实验,须先设计和制造结构实验件、和加载装置,然后进行安装并同测量位移、应变和载荷的仪器一起进行试验。正式实验有时须反复多次。最后检验实验件,细察其残余变形和破坏情况,并对记录的位移、应变和载荷等数据作数据处理和误差分析,以得出科学的实验结论

3. 实验件设计 设计和制造具有一定代表性的结构实验件,是为了更好地了解结构的承

载力特性或选择合理的结构参量和计算方法。实验件除了应用实际结构或实际部件外，有时为了突出结构主要因素的作用，以便通过实验选择合理的结构形式或合理的参量值，而在实验件的设计中忽略次要因素，把实验件制成具有典型结构形式的模型。采用模型实验件的另一些原因是：在实物上无法进行直接测量，或在设计工作之初要进行一些不同方案的实验比较，或出于经济上的考虑，用模型代替贵重的实物。为了能把从模型上得到的实验结果推算到实物上去，必须保证模型和实物的力学相似性，即应保证几何相似和变形位移相似，以及边界条件相似。在许多情况下仍必须采用部分的实物结构甚至整体实物结构作为实验件。

4. 加载装置 可采用普通的机械加力器或液压装置，条件不允许的时候也可用其他重物代替。

5. 测量 用具有足够精度和量程的测量系统在实验中测定有关力学参量值，如载荷、位移、应变等。

6. 结果分析 在对实验数据进行处理的基础上，分析实验结果并作出科学结论

### 6.3 跟踪支架试验

在一整天时间内，对每次调整到位的实际角度进行测量，并与理论角度进行对比，应保证两者误差小于 $\pm 2^\circ$ 。

## 7 检验规则

产品检验分为出厂检验和型式检验。

### 7.1 出厂检验

出厂检验项目为：

- a) 外观质量(全检)；
- b) 尺寸精度(抽检)；
- c) 防腐层厚度及附着力(抽检)；
- d) 焊接表面质量(全检)；
- e) 热浸锌层均匀性(抽检)。

### 7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之时，应进行型式检验。

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，材料、结构、工艺有较大改变；
- c) 产品停产一年后恢复生产；
- d) 国家质量检测机构或认证组织要求对该产品进行型式检验时。

7.2.2 型式检验的要求和方法为第 5 章及第 6 章的全部内容。

7.3 产品的抽样及判定规则。

7.3.1 样本应为随机抽样，抽检数量为每批产品的 2%，但不得少于 3 件，允许荷载试验样本取 1 件。

7.3.2 每批产品样本中肯 1 件不合格，可抽取 1 同批产品第 2 样本进行检验，如仍不合格，则该批产品即为不合格，

7.3.3 防腐层质量，可允许直接对产品或对同一材料相同工艺制作的样本进行检验。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

8.1.1 每批产品主要部件应配有适当数量的标志。其内容可包括：商标、型号、规格，制造厂名称。

8.1.2 产品外包装应符合 GB / T 191 的规定。标志内容可包含：产品名称(必要时含有型号、规格)、制造厂名称、出厂日期(年、月)、工程项目名称或代号、收货单位、毛重、净重。

8.1.3 标志应清晰，且不易损坏。

## 8.2 包装、运输

8.2.1 产品包装应能防止在运输过程中受到机械损伤，并应根据运输方式及部件规格、形状选用适当包装方式，如角钢或扁钢、木板、泡沫混凝土包装箱等，包装箱宜便于吊装搬运，也可按用户要求，采取分类或工程区(段)的部件包装。

8.2.2 包装箱内应附有装箱清单、产品合格证书及出厂检验报告。

## 8.3 贮存

8.3.1 支架贮存场所宜干燥，有遮盖，应避免受到含有酸、盐、碱等腐蚀性物质的侵蚀。

8.3.2 支架零部件宜分类码放，层间要有适当软垫物隔开，避免重压