



中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 490—2016

太阳能光伏系统支架通用技术要求

General specification of bracket for solar photovoltaic system

2016-01-27 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发 布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类与标记 2

5 一般要求 3

6 要求 3

7 试验方法 6

8 检验规则 6

9 标志、包装、运输和贮存 7

附录 A（规范性附录） 光伏系统支架主要受力构件变形性能试验方法 9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑制品与构配件标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑设计研究院。

本标准参加起草单位：中冶建筑研究总院有限公司、中国可再生能源学会太阳能建筑专业委员会、珠海兴业绿色建筑科技有限公司、杭州帷盛科技有限公司、英利集团有限公司、欧贝黎新能源科技股份有限公司、江苏达海智能系统股份有限公司。

本标准主要起草人：仲继寿、朱奕锋、张磊、鲁永飞、李广立、徐乐、孙仲刚、许杨东、周兴、蒋方新、马武兴、吴克明、李英叶、王勇、焦挺。

太阳能光伏系统支架通用技术要求

1 范围

本标准规定了太阳能光伏系统支架的分类与标记、一般要求、要求、试验方法、检验规则、标志、包装运输和贮存。

本标准适用于建筑物、构筑物及附属场地安装的太阳能光伏系统用支架。

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 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB 912 碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板和钢带
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 4171 耐候结构钢
- GB/T 4226 不锈钢冷加工钢棒
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB/T 4238 耐热钢钢板和钢带
- GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条
- GB/T 5118 热强钢焊条
- GB 5237.1 铝合金建筑型材 第1部分:基材
- GB 5237.2 铝合金建筑型材 第2部分:阳极氧化型材
- GB 5237.3 铝合金建筑型材 第3部分:电泳涂漆型材
- GB 5237.4 铝合金建筑型材 第4部分:粉末喷涂型材
- GB 5237.5 铝合金建筑型材 第5部分:氟碳漆喷涂型材
- GB/T 8162 结构用无缝钢管
- GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50661 钢结构焊接规范
- GB 50797 光伏发电站设计规范
- YB/T 5090 不锈钢热轧钢带

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏系统支架 bracket for soloar photovoltaic system

支撑和固定光伏组件的装置。

3.2

支架荷载等级 load level for bracket

光伏系统支架能够承受光伏组件传递荷载的级别。

4 分类与标记

4.1 分类与代号

4.1.1 按安装形式分类：

- a) 固定支架,代号为 GU;
- b) 可调支架,代号为 KE。

4.1.2 按主要受力杆件材料分类：

- a) 钢支架,代号为 G;
- b) 铝合金支架,代号为 L。

4.1.3 按能承受的荷载等级分类。光伏系统支架荷载等级根据荷载设计值划分为 6 级,如表 1 所示。

表 1 光伏系统支架荷载等级分级

荷载等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	VI 级 ^a
平面外荷载 P kPa	$0.20 \leq P < 0.90$	$0.90 \leq P < 1.20$	$1.20 \leq P < 1.50$	$1.50 \leq P < 1.80$	$1.80 \leq P < 2.10$	$P \geq 2.10$
^a 当支架荷载等级为 VI 级时,应根据实际需求定制,并注明荷载设计值。						

4.2 标记

4.2.1 产品标记的组成

光伏系统支架的标记由安装形式、材料类型、荷载等级、安装尺寸、夹角和标准代号组成。

4.2.2 标记方法

光伏系统支架应按图 1 要求进行标记。

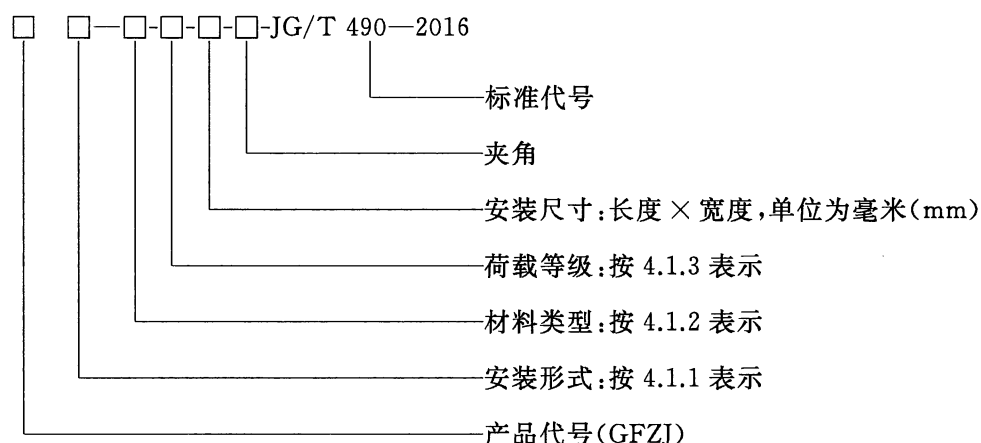


图 1 光伏系统支架标记方法

4.2.3 标记示例

a) 固定支架的标记

安装尺寸为 1 500 mm×900 mm、夹角为 30°、荷载等级为Ⅱ级的钢材固定支架,标记为:

GFZJ G-G-Ⅱ-1 500×900-30-JG/T 490—2016

b) 可调支架的标记

安装尺寸为 1 200 mm×900 mm、夹角为 20°、可调节范围为±10°、荷载等级为Ⅲ级的铝合金可调支架,标记为:

GFZJ K-L-Ⅲ-1 200×900-20±10-JG/T 490—2016

5 一般要求

5.1 钢材及五金材料应符合以下规定:

- 碳素结构钢和低合金高强度结构钢的种类、牌号和等级应符合 GB/T 3274、GB/T 3077、GB/T 1591、GB 912、GB/T 700、GB/T 699 的规定;
- 耐候钢应符合 GB/T 4171 的规定;
- 不锈钢宜采用奥氏体不锈钢,且含镍量应不小于 8%,其化学成分应符合 GB/T 4238、GB/T 4237、GB/T 4226、GB/T 3280、GB/T 1220、YB/T 5090 的规定;
- 焊接材料应与被焊接金属的性能相匹配,并应符合 GB/T 8162、GB/T 5118、GB/T 5117、GB 50661 的规定;
- 配套使用的附件及紧固件应符合 GB/T 3098.6 的规定。

5.2 铝合金材料的化学成分、牌号、状态应符合 GB/T 3190、GB 5237.1~GB 5237.5 的规定。

5.3 支架的防雷接地应符合 GB 50057 的规定。

5.4 支架的异质金属材料之间应设置防腐垫片。

6 要求

6.1 外观

6.1.1 钢材表面不应有裂纹、气泡、结疤、泛锈、夹杂和折叠等缺陷。

6.1.2 铝合金材料的外观应符合以下规定:

- 表面应清洁,色泽应均匀;
- 表面不应有凹凸、变形、皱纹、裂纹、起皮、腐蚀斑点、气泡、电灼伤、流痕、发黏以及膜(涂)层脱落等缺陷。

6.2 尺寸偏差

6.2.1 钢支架各构件在预拼装后的外形尺寸偏差应符合表 2 的规定。

表 2 钢支架各构件预拼装允许偏差

单位为毫米

构件类型	项目	允许偏差
柱	柱面偏差	2.0
	间距	±4.0
梁	相邻梁面高差	2.0
	间距	±3.0
框架	对角线差	5.0

6.2.2 铝合金支架各构件在预拼装后的外形尺寸偏差应符合表 3 的规定。

表 3 铝合金构件预拼装允许偏差

单位为毫米

构件类型	项目	允许偏差
柱	柱面偏差	2.0
	间距	±2.0
梁	相邻梁面高差	1.0
	间距	±1.0
框架	对角线差	3.5

6.3 材料壁厚

6.3.1 主要受力构件的钢板壁厚应不小于 2.0 mm, 连接件钢板壁厚应不小于 3.0 mm。

6.3.2 铝合金主要受力构件的壁厚应满足以下要求:

- a) 当纵梁跨度小于或等于 1.2 m 时, 铝合金型材纵梁截面主要受力部位的厚度宜不小于 2.0 mm; 当纵梁跨度大于 1.2 m 时, 纵梁截面主要受力部位的厚度宜不小于 2.5 mm。型材孔壁与螺钉之间直接采用螺纹受力连接时, 纵梁局部截面厚度应不小于螺钉的公称直径。
- b) 铝型材立柱截面开口部位的厚度应不小于 3.0 mm, 闭口部位的厚度应不小于 2.5 mm。型材孔壁与螺钉之间直接采用螺纹受力连接时, 截面厚度应不小于螺钉的公称直径。

6.4 力学性能

6.4.1 支架受拉、受压构件的长细比限值应不大于表 4 的允许值。

表 4 支架受拉、受压构件长细比允许值

构件种类		长细比允许值	
		钢支架	铝合金支架
受压构件	主要受力构件	180	150
	支撑	220	200

表 4 (续)

构件种类		长细比允许值	
		钢支架	铝合金支架
受拉构件	主要受力构件	350	350
	支撑	300	400

6.4.2 在组件恒荷载、风荷载、雪荷载和地震荷载标准值的组合效应下,支架受弯构件的挠度应不超过表 5 的允许值。

表 5 支架受弯构件挠度允许值

受弯构件		挠度允许值	
		钢支架	铝合金支架
主梁		$L/250$	$L/180$
次梁	无边框光伏组件	$L/250$	$L/180$
	其他	$L/200$	$L/180$

注: L 为受弯构件的跨度。对悬臂梁, L 为悬伸长度的 2 倍。

6.4.3 在组件恒荷载、风荷载、雪荷载和地震荷载标准值的组合效应下,支架的柱顶位移应符合 GB 50797 的规定。

6.5 耐腐蚀性能

6.5.1 碳素结构钢和低合金高强度结构钢应采取有效的防腐措施,并符合以下规定:

- 当采用热浸镀锌防腐处理时,锌膜的平均膜厚和局部膜厚均应符合 GB/T 13912 的规定;
- 当采用氟碳漆喷涂或聚氨酯漆喷涂时,平均膜厚宜不小于 $35\ \mu\text{m}$,在空气污染严重及海滨地区,平均膜厚宜不小于 $45\ \mu\text{m}$;
- 当采用防腐涂料时,应完全覆盖钢材表面和无端部封板的闭口型材的内侧,闭口型材宜进行端部封口处理。

6.5.2 铝合金型材应进行表面处理,并应符合 GB 5237.2、GB 5237.3、GB 5237.5 的规定,表面处理层厚度应符合表 6 的规定。

表 6 铝合金型材表面处理层厚度

表面处理方法		膜厚级别	平均膜厚 ^a / μm	局部膜厚 ^b / μm
阳极氧化		不低于 AA15 ^c	$t \geq 15$	$t \geq 12$
电泳喷漆	漆膜	B	—	$t \geq 7$
	复合膜	B	—	$t \geq 16$
氟碳喷涂	二涂	—	$t \geq 30$	$t \geq 25$
	三涂	—	$t \geq 40$	$t \geq 34$
	四涂	—	$t \geq 65$	$t \geq 55$

^a 平均膜厚指在型材装饰面上测量的若干个(不少于 5 个)局部膜厚的平均值。

^b 局部膜厚指在型材装饰面上某个面积不大于 $1\ \text{cm}^2$ 的考察面内作若干次(不少于 3 次)膜厚测量所得的测量值的平均值。

^c 在高碱性或高腐蚀地区,膜厚级别宜不低于 AA20。

7 试验方法

7.1 外观

钢材和铝合金型材外观检验,在自然散射光下,以正常视力(不使用放大器)检查型材外观。

7.2 尺寸偏差

钢支架、铝合金支架各构件预拼装后的外形尺寸偏差及检验按表 7 的方法进行。

表 7 钢支架各构件预拼装允许偏差检查方法

构件类型	项目	检查方法
柱	柱面偏差	分辨率 6" 的经纬仪、分辨率 1 mm 的钢尺
	间距	分辨率 1 mm 的钢尺
梁	相邻梁面高差	分辨率 1 mm 的钢尺、塞尺
	间距	分辨率 1 mm 的钢尺
框架	对角线差	分辨率 1 mm 的钢尺

7.3 材料壁厚

采用分辨率为 0.05 mm 的游标卡尺或分辨率为 0.1 mm 的金属测厚仪在杆件同一截面的不同部位测量,测点应不少于 5 个,并取最小值。

7.4 力学性能

7.4.1 钢支架和铝合金支架的受拉、受压构件长度采用分辨率为 1 mm 的钢尺测量。

7.4.2 钢支架和铝合金支架主要受弯构件的挠度、柱顶位移,根据荷载等级的划分,采用静力法测试,试验方法见附录 A。

7.5 耐腐蚀性能

7.5.1 钢材及铝合金型材的平均膜厚采用分辨率为 0.5 μm 的膜厚检测仪检测。每个杆件在表面不同部位的测点应不少于 5 个,同一测点应测量 5 次,取平均值,修约至整数。

7.5.2 钢材及铝合金型材的局部膜厚采用分辨率为 0.5 μm 的膜厚检测仪检测。在装饰面上某个面积不大于 1 cm^2 的考察面选取一个测点测量 3 次,取平均值,修约至整数。

8 检验规则

8.1 检验类别与项目

8.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.1.2 检验项目见表 8。

表 8 检验项目

序号	项目名称	检验类别		要求 (章条号)	试验方法 (章条号)
		出厂检验	型式检验		
1	外观	√	√	6.1	7.1
2	尺寸偏差	√	√	6.2	7.2
3	材料壁厚	√	√	6.3	7.3
4	力学性能	—	√	6.4	7.4
5	耐腐蚀性能	—	√	6.5	7.5
注：“√”表示检验项目。					

8.2 出厂检验

8.2.1 光伏系统支架出厂前应进行出厂检验。

8.2.2 组批与抽样规则

外观为全数检验。尺寸偏差检验,从每个出厂批中随机抽检,抽检试样数量不小于该批次总量的5%,且不少于3个。

8.2.3 判定与复验规则

外观项目符合要求的产品允许出厂,外观不合格的产品应返修或报废处理。尺寸偏差和材料壁厚的检验,有1件试样不符合要求时,应从原批中加倍复检此检验项目,复检项目全部合格,判定该批产品合格,否则判定该批产品不合格

8.3 型式检验

8.3.1 当遇到下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试生产或老产品转厂生产试制定型鉴定时;
- b) 正常生产时应每年进行一次型式检验;
- c) 原料、工艺有较大变化,可能影响产品质量时;
- d) 产品停产半年后恢复生产时。

8.3.2 组批与抽样规则

从产品出厂检验合格的检验批中,随机抽取3组进行型式检验。

8.3.3 判定与复检规则

8.3.3.1 抽检产品全部符合5.2中各项目的规定,该产品型式检验合格。

8.3.3.2 若有不合格项,可再从该批产品中抽取双倍试样对不合格项进行重复检验,重复检验结果全部符合规定时判定该项目合格,否则判定该批产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 产品标志

每件光伏系统支架产品应有明显的、不可擦除的产品标志,标志应包括下列内容:

- a) 制造商名称、商标;

- b) 产品标记;
- c) 检验合格标记;
- d) 生产日期。

9.1.2 包装标志

外包装箱上应有:

- a) 制造商名称、商标、地址、通讯方式;
- b) 产品名称、产品标记;
- c) 生产批号、生产日期;
- d) 产品毛重、净重、数量;
- e) 包装箱尺寸。

9.2 包装

应根据产品的实际尺寸、质量、包装数量等参数设计选用合适的包装箱。表面易损部件需用塑料薄膜或其他柔软物包装后装箱,装箱时部件与部件之间、部件与包装箱之间应用防震缓冲物填充,包装箱内应附有产品说明书和合格证书。

9.3 运输

应保证产品在运输,装卸过程中包装应完好,并有防雨、减振、防冲击的措施。

9.4 贮存

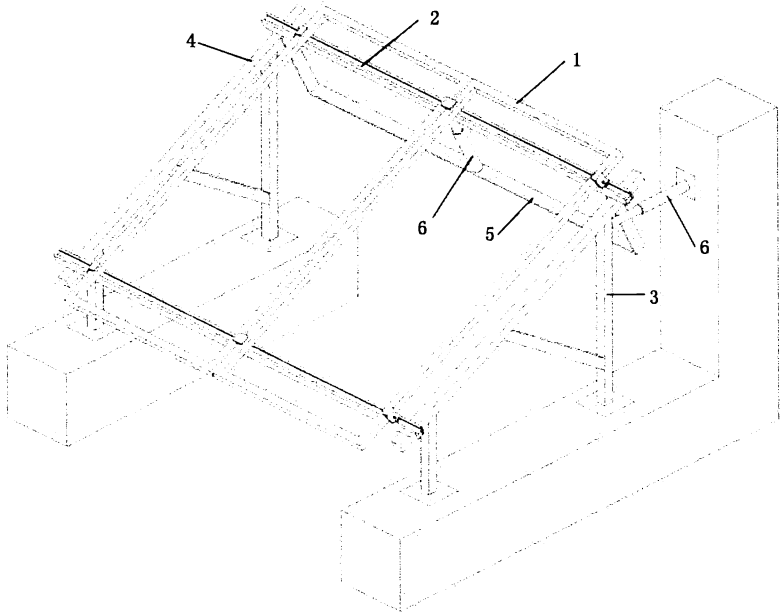
支架应贮存在干燥、通风、无腐蚀性物质的地点。

附 录 A
(规范性附录)

光伏系统支架主要受力构件变形性能试验方法

A.1 样品和安装要求

- A.1.1 按照制造厂家的说明书组装光伏系统支架。
- A.1.2 将光伏组件的边框,用支架的附加卡件,以满铺的方式固定在支架上。如图 A.1 所示。
- A.1.3 将位移传感器支座安装在支架纵梁上,并在支架纵梁跨中位置,以及立柱顶端安装精度为 0.1 mm 的位移传感器,见图 A.1。



- 说明:
- 1——光伏组件边框;
 - 2——支架纵梁;
 - 3——支架立柱;
 - 4——支架横梁;
 - 5——位移传感器支座;
 - 6——位移传感器。

图 A.1 光伏系统支架力学性能试验安装示意图

A.2 试验过程

A.2.1 试验荷载

试验采用线荷载 Q ,与平面荷载 P 的关系按式(A.1)确定:

$$Q = P \times A/L \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

P ——作用在光伏组件的平面荷载,单位为千帕(kPa),取值见表 A.1;

A ——光伏组件边框范围内的面积,单位为平方米(m^2);

L ——光伏组件边框周长,单位为米(m)。

表 A.1 平面荷载取值表

荷载等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	VI 级
试验荷载 P kPa	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	定制的设计值

A.2.2 试验方法

A.2.2.1 在光伏组件的边框上,沿边框平面的法线方向,施加线荷载 Q ,持续时间为 2 min。如图 A.2 所示。试验人员观察位移计的读数,以及被测样品的异常情况,并加以记录。

A.2.2.2 反方向施加线荷载 Q ,持续时间为 2 min,如图 A.3 所示。试验人员观察位移计的读数,以及被测样品的异常情况,并加以记录。

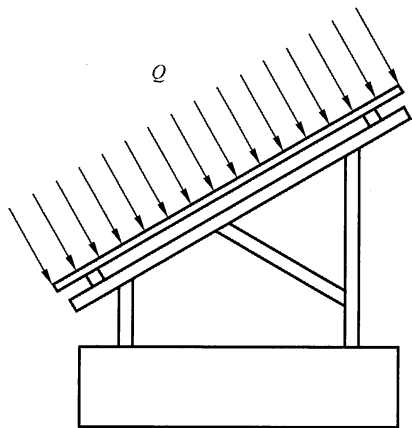


图 A.2 正压作用下支架变形试验示意图

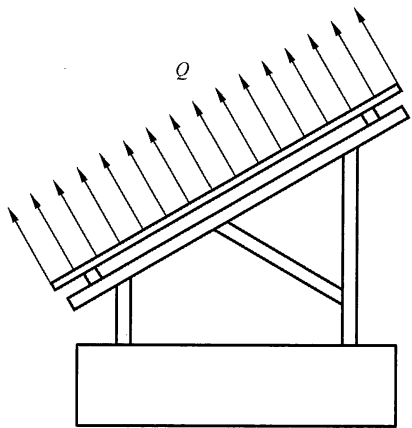


图 A.3 负压作用下支架变形试验示意图

A.3 试验结果

支架主要受弯构件挠度与柱顶位移按上述试验方法进行,观察并记录:

- a) 横梁跨中的挠度;
 - b) 立柱顶端位移。
-

中华人民共和国建筑工业
行 业 标 准
太阳能光伏系统支架通用技术要求
JG/T 490—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

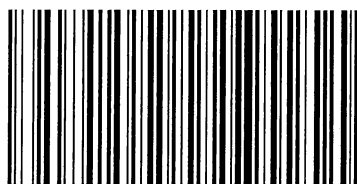
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 23 千字
2016年6月第一版 2016年6月第一次印刷

*

书号: 155066·2-30117 定价 18.00 元



JG/T 490-2016

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