

团 体 标 准

T/QGCML XXX—2024

分布式光伏系统支架

Distributed photovoltaic system bracket

（征求意见稿）

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 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 2

4 产品分类和标记 2

5 总体要求 3

6 技术要求 3

7 试验方法 6

8 检验规则 6

9 标志 7

10 包装、运输及贮存 8

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专利的责任。

本文件由泰州东升新能源科技有限公司提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件起草单位：泰州东升新能源科技有限公司、……。

本文件主要起草人：……。

分布式光伏系统支架

1 范围

本文件规定了分布式光伏系统支架（以下简称“支架”）的产品分类和标记、总体要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于屋面、地面的分布式光伏系统支架的制造及检验。

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 699 优质碳素结构钢
GB/T 700 碳素结构钢
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 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/T 5237.1 铝合金建筑型材 第1部分：基材
GB/T 5237.2 铝合金建筑型材 第2部分：阳极氧化型材
GB/T 5237.3 铝合金建筑型材 第3部分：电泳涂漆型材
GB/T 5237.4 铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材
GB/T 5237.5 铝合金建筑型材 第5部分：喷漆型材
GB/T 6461 金属基体上金属和其它无机覆盖层——经腐蚀试验后的试样和试件的评级
GB/T 8162 结构用无缝钢管
GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB/T 12967.3 铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜检测方法 第3部分：盐雾试验
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

JG/T 490—2016 太阳能光伏系统支架通用技术要求
YB/T 5090 不锈钢热轧钢带

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 产品分类和标记

4.1 分类与代号

- 4.1.1 按安装形式分类：
——固定支架，代号为 GU；
——可调支架，代号为 KE。
- 4.1.2 按主要受力杆件材料分类：
——钢支架，代号为 G；
——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	$0.20 \leq P < 0.90$	$0.90 \leq P < 1.20$	$1.20 \leq P < 1.50$	$1.50 \leq P < 1.80$	$1.80 \leq P < 2.10$	$P > 2.10$
^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。						

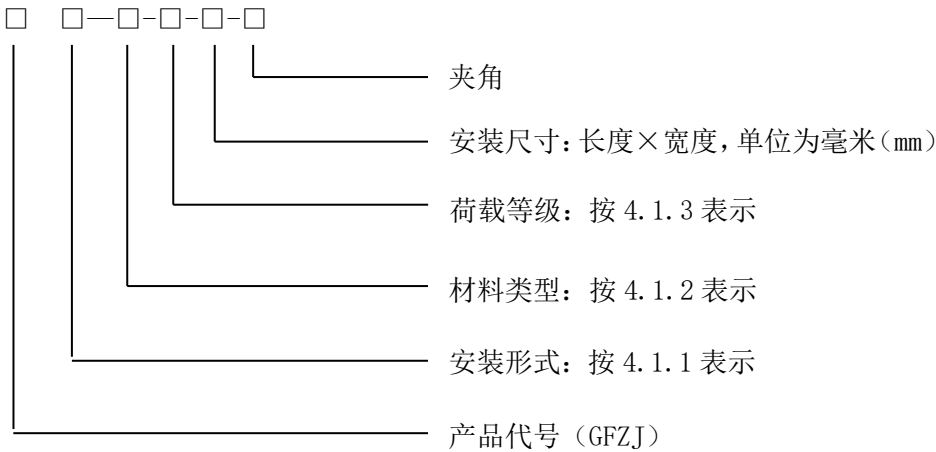
4.2 标记

4.2.1 产品标记的组成

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。



示例：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：GFZJGGT-1 500×900-30。

5 总体要求

- 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/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/T 5237.1～GB/T 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 技术要求

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 焊接外观应外形光滑、均匀、成型较好，焊缝与基本金属间过渡较平滑，焊渣和飞溅物应清除干净，无气孔、夹渣、裂纹、未熔融、未焊满、焊瘤等缺陷。
- 6.1.3 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、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

结构类型	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

结构类型	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：
- 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应不小于 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，纵梁局部截面度应不小于螺钉的公称直径。
 - 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
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/180	L/180
	其他	L/180	L/180

- 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，平均膜厚应不小于 35 μm，在空气污染严重及海滨地区，平均膜厚应不小于 45 μm；
 - 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 钢支架的耐盐雾腐蚀性能（中性盐雾试验）应符合表 6 的规定。

表6 钢支架耐盐雾腐蚀性能

腐蚀等级	中性盐雾试验时间 h	保护评级（R _F ）
弱腐蚀	96	≥9
中等腐蚀	240	≥9
强腐蚀	480	≥9

6.5.3 铝合金型材应进行表面处理，并应符合 GB/T 5237.2、GB/T 5237.3、GB/T 5237.5 的规定，表面处理层厚度应符合表 7 的规定。

表7 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 ≥ 15	t ≥ 12
电泳喷漆	漆膜	B	—	t ≥ 7
	复合膜	B	—	t ≥ 16
氟碳喷涂	二涂	—	t ≥ 30	t ≥ 25
	三涂	—	t ≥ 40	t ≥ 34
	四涂	—	t ≥ 65	t ≥ 55

^b 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。

^c 局部膜厚指在型材装饰面上某个面积不大于 1 cm² 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。

^d 在高碱性或高腐蚀地区，膜厚级别宜不低于 AA20。

6.5.4 铝合金支架的耐盐雾腐蚀性能（铜加速乙酸盐雾试验）应符合表 8 的规定。

表8 铝合金支架耐盐雾腐蚀性能

腐蚀等级	铜加速乙酸盐雾试验时间 h	保护评级（R _F ）
弱腐蚀	32	≥9
中等腐蚀	56	≥9
强腐蚀	72	≥9

7 试验方法

7.1 外观

钢材和铝合金型材外观、焊接外观检验，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9的方法进行。

表9 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 JG/T 490—2016 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 钢支架的耐盐雾腐蚀性按照 GB/T 10125 的规定进行），至表 6 规定的时间后，按 GB/T 6461 的规定评定试验结果。
- 7.5.3 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 cm²的考察面选取一个测点测量3次，取平均值，修约至整数。
- 7.5.4 铝合金支架耐盐雾腐蚀性按照 GB/T 12967.3 的规定进，至表 8 规定的时间后，按 GB/T 6461 的规定评定试验结果。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

- 8.2.1 每台机柜应经出厂检验合格并签发合格证后方可出厂。
- 8.2.2 出厂检验项目见表 10。
- 8.2.3 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。

表10 检验项目

序号	项目名称	要求	试验方法	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。					

8.3 型式检验

- 8.3.1 型式检验抽样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。
- 8.3.2 有下列情况之一时应进行型式检验：
- 新产品或老产品转厂定型时；
 - 正式生产后，如材料、结构、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
 - 停产一年以上再恢复生产时；
 - 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
 - 行业主管部门提出要求时。
- 8.3.3 型式检验项目见表 10。
- 8.3.4 若型式检验所检项目全部符合本文件规定，则判定型式检验合格。若有不合格项目，则判定型
式检验不合格。

9 标志

9.1 产品标志

- 每件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：
- 制造厂的商标、厂名；
 - 产品标记；
 - 检验合格标记；
 - 生产日期。

9.2 包装标志

- 外包装箱上应有：
- 制造商名称、商标、地址、通讯方式；
 - 产品名称、产品标记；

- 生产批号、生产日期；
- 产品毛重、净重、数量；
- 包装箱尺寸。

10 包装、运输及贮存

10.1 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。

10.2 运输

应保证产品在运输、装卸过程中包装完好，并有防雨、减振、防冲击的措施。

10.3 贮存

支架应贮存在干燥、通风、无腐蚀性物质的地点。
