

尚义县太阳能示范基地航天 50MWp光伏项目

## 支架组件及太阳能板安装

# 施 工 组 织 设 计

施工单位名称（章）

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

批 准：\_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日

审 核：\_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日

编 写：\_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日

# 目 录

1、工程概况和特点 .....	4
1.1 工程简述 .....	4
1.2 工程性质及特点 .....	4
1.3 工程规模 .....	4
2、编制依据 .....	4
3、主要工程量 .....	5
4、开工前准备计划 .....	6
4.1 人员准备计划 .....	6
4.2 工机具准备计划 .....	6
5、施工管理目标 .....	6
5.1 质量目标 .....	6
5.2 工期目标 .....	7
5.3 安全目标 .....	7
6、光伏支架安装 .....	7
6.1 施工准备 .....	7
6.2 一般规定 .....	7
6.3 支架零部件及支架基础的检查 .....	8
6.4 标准螺栓及组件的要求和质量检验 .....	8
6.5 光伏组件支架安装工艺要求 .....	8
6.6 质量标准 .....	9
7、光伏组件安装 .....	9
7.1 光伏组件安装前准备 .....	9
8、危险源分析及针对措施 .....	12
9、光伏组件安装安全通则 .....	12
10、安全文明施工 .....	13

# 光伏支架及光伏组件安装施工方案

## 1、工程概况和特点

### 1.1 工程简述

尚义县太阳能示范基地航天 50MWp光伏项目支架组件及太阳能板安装

### 1.2 工程性质及特点

(1) 尚义县太阳能示范基地航天 50MWp光伏项目支架组件及太阳能板安装光伏电场总装机容量 30MW 建设 30 个发电光伏方阵，单机光伏方阵容量约为  $4200 \times 245W = 1.029MW$  的光伏发电机组，计划于 2016 年建成投运。配有箱式变压器，利用集电线路将电能送至 35kV 线路及升压站。

(2) 建设场址：尚义县大营盘乡补龙湾湿地公园场址属于山前倾斜平原的戈壁滩地，地貌上表现为戈壁平原，地势开阔，地形起伏不大，国道从拟开发光伏电场区域穿过，交通相对比较便利。

(3) 工程地质：拟建光伏电场地貌属戈壁滩地，场地开阔，地势略有起伏、总体北西高、南东低，地形总体坡降约为 1.2%，局部存在洼地丘陵相间地貌，生长耐旱植被。局部地段有小沟槽，规模较小，延伸较短。

(4) 环境条件：除个别地方绿洲分布外，其余均为荒漠，地表植物稀少或贫乏，生态十分脆弱，属大陆干旱荒漠性气候，多风、干旱、少雨，冬季寒冷夏季炎热，昼夜温差大，降雨量小，蒸发量大。

### 1.3 工程规模

本工程属新建项目，建设规模为 30MWp 并网型太阳能光伏发电系统，包括太阳能光伏发电系统及相应的配套上网设施。新建核心发电区主要由太阳能电池阵列、防雷汇流箱、就地箱式变电站构成，全部采用固定式太阳能电池板阵列形式。本工程分为 A、B 两个标段，A 标段为 15MWp B 标段为 15MWp

## 2、编制依据

- (1) 《光伏电站施工规范》 ( GB50794-2012)
- (2) 《光伏电站验收规范》 ( GB50796-2012)
- (3) F38L7310 施工图
- (4) 光伏组件支架安装施工图
- (5) 有关产品的技术文件

### 3、主要工程量

序号	名称	型号	数量		
1	前立柱	60×3.0	10321		
2	后立柱	60×3.0	10321		
3	前支撑	40×2.0	10321		
4	后支撑	40×2.0	10321		
5	斜梁	U74×41×2.5	10321		
6	连接件 2	3×220×237	10321		
7	连接件 1	4×236×160	20642		
8	抱箍 1	3×60×394	20642		
9	横梁 1	U74×41×2.0	11795		
10	横梁 2	U74×41×2.0	5898		
11	横梁连接件	3×179×200	11795		
12	拉杆	10.7	5898		
13	拉杆连接件	L63×6.0	11795		
14	半抱箍 2	3×60×261	23591		
15	密封圈		20642		
16	中压块	80×20	100960		
17	边压块	80×45	11878		
18	内六角螺栓	M8×55	115072		
19	弹垫	8	115072		
20	叶片螺母	M8	115072		
21	外六角螺栓	M10×30	112043		
22	外六角螺栓	M10×40	36338		
23	外六角螺栓	M10×100	42395		
24	止动弹片	10	154438		
25	大平垫	10	227115		
26	弹垫	10	190776		
27	螺母	M10	190776		
28	外六角螺栓	M12×80	63592		
29	外六角螺栓	M12×100	21197		

30	平垫	12	181692		
31	弹垫	12	96902		
32	螺母	M12	109015		
33	汇流箱安装横担	U41× 41 × 2.5	417		
34	汇流箱安装抱箍	3 × 40 × 206	834		
35	螺栓	M10× 40	1714		
36	大平垫	10	3428		
37	弹垫	10	1714		
38	螺母	M10	1714		
39	螺栓	M8× 30	857		
40	大平垫	8	857		
41	弹垫	8	857		
42	叶片螺母	M8	857		

#### 4、开工前准备计划

##### 4.1 人员准备计划

光伏组件支架安装：技术负责人 4 名，安装工 20 名，辅助工 30 名。

太阳能板安装：技术负责人 4 名，安装工 30 名，辅助工 30 名。

##### 4.2 工机具准备计划

序号	名称	数量	单位	备注
1	三角套筒扳手	50	把	
2	内六楞扳手	50	把	
3	水准仪	5	台	
4	水平尺	5	个	
5	放线绳	20	把	
6	半圆仪	5	把	
7	半圆仪	20	个	

#### 5、施工管理目标

##### 5.1 质量目标

确保工程达到设计及使用要求，工程质量达到国家电网工程质量检验评定标准中的合格标准，一次验收合格率 100%

## 5.2 工期目标

本工程计划总工期为 天。计划开工日期 2016年3月 日，计划竣工日期 2016年6月 日。

## 5.3 安全目标

确保无重大安全事故发生，轻伤频率控制在 1‰以内。

# 6、光伏支架安装

## 6.1 施工准备

(1) 首先检查土建基础尺寸偏差应符合表表 4.3.4-1 的规定。

表 4.3.4-1 混凝土桩基础的尺寸允许偏差

项目名称		允许偏差 ( mm)
轴线		± 10
顶标高		0 , -10
垂直度	每米	5
	全高	10
截面尺寸		± 20

(2) 支架基础预埋螺栓 ( 预埋件 ) 允许偏差应符合表表 4.3.4-3 的规定。

表 4.3.4-3 支架基础预埋螺栓 ( 预埋件 ) 允许偏差

项目名称		允许偏差 ( mm)
标高偏差	预埋件	0 , -5
轴线偏差	预埋件	± 5

## 6.2 一般规定

6.2.1 设备的运输与保管应符合下列要求：

(1) 在吊、运过程中应做好防覆、防震和防护面受损等安全措施。必要时可将装置性设备和易损元件拆下单独包装运输。当产品有特殊要求时，尚应符合产品技术文件的规定。

(2) 设备到场后应做下列检查：

- 1 ) 开箱检查、型号、规格应符合设计要求，附件、备件应齐全。
- 2 ) 产品的技术文件应齐全。
- 3 ) 外观检查应完好无损。
- 4 ) 保管期间应定期检查，做好防护工作。

(3) 安装人员应经过相关安装知识及技术培训。

(4) 光伏电站施工中间交接验收应符合列要求：

- 1 ) 光伏电站施工中间交接项目可包含：支架基础交支架组件安装等。
- 2 ) 土建交付安装项目时，应由土建专业填写“中间交接验收签证书”，并提供相关资料、交安装专业查验。
- 3 ) 中间交接项目应通过质量验收，对不符合移交条件项目，移交单位负责整改合格。

### 6.3 支架零部件及支架基础的检查

(1) 支架安装前应按 20%比例进行抽样，并根据图纸检查支架零部件的尺寸应符合设计要求。检查是否变形，出现变形应及时校正，无法校正者应进行更换。不允许有倒刺和毛边现象。所有零部件均应按图纸设计要求进行表面防腐处理，保证不生锈，不腐蚀。

(2) 支架基础按设计要求检查平面位置、几何尺寸、轴线、标高、基础安装面平整度、预埋螺栓、基础砼强度、桩基试验等是否符合设计，满足安装要求。办理完成交验手续，进场施工。如基础施工与设计要求偏差较大，应先进行基础的纠偏，合格后再进行支架的安装工程。

### 6.4 标准螺栓及组件的要求和质量检验

(1) 光伏组件支架联接紧固件必须符合国家标准要求，采用热镀锌件，达到保证其寿命和防腐紧固的目的。螺栓、螺母、平垫圈、弹簧垫圈数量、规格型号和品种应齐全，性能良好，符合设计要求。每个螺栓紧固之后，螺栓露出部位长度应为螺栓直径的  $2/3$ 。

(2) 工具准备；套筒扳手、开口扳手、梅花扳手、内六角扳手、水准仪、指北针、钢卷尺、力矩扳手、线绳、水平管、马凳、人字梯等必须符合工程施工需要及质量检测要求。

#### (3) 交底培训

对施工班组进行本安装工程的安全、质量、工艺标准、工期、文明施工、工期计划、组织划分、协调等交底，并组织安排技能培训，考核上岗。做好交底、培训考核记录及签字工作

(4) 安装样板：在大面积施工前，必须先安装样板，样板经自检、专检合格，报监理、业主验收合格达到设计、规范标准后，按样板展开正式的安装工程。

### 6.5 光伏组件支架安装工艺要求

光伏组件支架安装由后立柱、前立柱、横梁、斜撑、斜梁、背后拉杆、连接件等组成，采用螺栓连接组成构架；电池组件采用压块与支架横梁连接，形成一个组单元整体。工艺流程：作业准备 支架基础复测 安装样板 预拼装支架（包括后立柱、前立柱斜拉撑、纵梁、连接件等） 支架安装 前后横梁安装 立柱斜杆安装 检查调整 组件安装 检查调整。

(1) 支架安装：将前、后柱放置在已施工完成的砼基础上的预埋件上；检查前、后柱是否正确；调整前后柱长度方向中心线与（混凝土基础轴线）支柱中心线重合，用水准仪或水平管测量调整前后柱的水平度，用垂球调整立柱的垂直度。若桩基表面标高偏差用垫块



将前后柱垫平然后紧固。垫块必须与前后柱脚底座进行焊接。检查支架底平整度和对角线误差。并调整前后梁确保误差在规定范围内，用扳手紧固螺栓。

(2) 横梁安装：按设计要求间距，端头长度确定横梁位置，横梁螺栓紧固，做到横平竖直，连接可靠。

为了保证横梁上固定电池板的方正，应提前对横梁进行规方，进行对角线的测量调整，保证对角线偏差在允许偏差范围内。

(3) 立柱斜拉杆安装后，立柱斜拉杆，紧固拉杆螺栓使整个支架各部件保持均匀受力。

## 6.6 质量标准

(1) 支架构件的材质、连接螺栓等必须符合设计及规范的要求。检查材料出场合格证、检验报告单。

(2) 支架构架及整体安装标准规范，横平竖直、整齐美观，螺栓紧固可靠满足设计规范要求。

(3) 表 5.2.2 固定及手动可调支架安装的允许偏差

项目名称	允许偏差 ( mm)
中心线偏差	2
梁标高偏差 ( 同组 )	3
立杆面偏差 ( 同组 )	3

(4) 固定及手动可调支架安装的允许偏差

项目	允许偏差 ( mm)	
中心线偏差	2	
垂直度 ( 每米 )	1	
水平偏差	相邻横梁间	1
	东西向全长 ( 相同标高 )	10
立柱面偏差	相邻立柱间	1
	东西向全长 ( 相同轴线 )	5

## 7、光伏组件安装

### 7.1 光伏组件安装前准备

(1) 组件的运输与保管应符合制造厂的专门规定。电池组件开箱前，必须通知厂家、监理、业主一起到现场进行开箱检查，对照合同、设计、供货单检查组件的尺寸、品牌、合格证、技术参数、外观等，并组织做好开箱检查见证记录，检查合格后使用。

(2) 组件安装前支架的安装工作应通过质量验收。组件的型号、规格应符合设计要求。

组件的外观及各部件应完好无损，安装人员应经过相关安装知识培训和技术交底。

(3) 组件的安装应符合下列规定：光伏组件安装应按照设计图纸进行。组件固定螺栓的力矩值应符合制造厂或设计文件的规定。组件安装允许偏差应符合规定：

组件安装标准及检验方法

序号	检查项目	质量标准	单位	检验方法及器具		
1	组件安装	倾斜角度偏差	按设计图纸要求或 1°		度	角度测量尺(仪)
		组件边缘高差	相邻组件间	1	mm	钢尺检查
			东西向全长(同方阵)	10	mm	钢尺检查
		组件平整度	相邻组件间	1	mm	钢尺检查
			东西向全长(同方阵)	5	mm	钢尺检查
		组件固定	紧固件紧固牢靠			扭矩扳手检查
2	组件连线	串联数量	按设计要求进行串联			观察检查
		接插件要连接	插接牢固可靠			观察检查
		组串电压、极性	组串极性正确，电压正常			万用表测量

光伏组件的安装应符合下列要求：

- 1) 光伏组件应按照设计图纸的型号、规格进行安装。
- 2) 光伏组件固定螺栓的力矩值应符合产品或设计文件的规定。
- 3) 光伏组件安装允许偏差应符合表 5.3.2 规定。

表 5.3.2 光伏组件安装允许偏差

项目	允许偏差	
角度偏差	± 1°	
光伏组件边缘高度	相邻光伏组件间	2mm
	同组光伏组件间	5mm

(4) 组件之间的接线应符合以下要求：

- 1) 光伏组件连接数量和路径应符合设计要求。
- 2) 光伏组件间接插件应连接牢固。
- 3) 外接电缆同插件连接处应搪锡。
- 4) 光伏组件进行组串连接后应对光伏组件串的开路电压和短路电流进行测试。
- 5) 光伏组件间连接线可利用支架进行固定，并固定，并应整齐、美观。
- 6) 同一组光伏组件或光伏组件串的正负极不应短接。
- 7) 严禁触摸光伏组件串的金属带电部位。
- 8) 严禁在雨中进行光伏组件的连线工作。

(5) 光伏支架电池板安装检验标准。

项目	要求	检查方法
外观检测	无变形、无损伤、不受污染无侵蚀	目测检查
支架安装	支架稳固可靠，表面处理均匀，无锈蚀	实测检查
螺栓力矩	M10为 45N.m; M12 为 80N.m	实测检查
光伏电池板	无变形、无损伤、不受污染无侵蚀，安装可靠	目测检查

(6) 组件的安装和接线还应注意如下事项：组件在安装前或安装完成后应进行抽检测试，测试结果应按照规范的格式进行填写。组件安装和移动的过程中，不应拉扯导线。组件安装时，不应造成玻璃和背板的划伤或破损。组件之间连接线不应承受外力。同一组串的正负极不宜短接。单元间组串的跨接线缆如采用架空方式敷设，宜采用 PVC管进行保护。施工人员安装组件过程中不应在组件上踩踏。进行组件连线施工时，施工人员应配备安全防护用品。不得触摸金属带电部位。对组串完成但不具备接引条件的部位，应用绝缘胶布包扎好。严禁在雨天进行组件的连线工作。

(7) 组件接地应符合下列要求：带边框的组件应将边框可靠接地。不带边框的组件，其接地做法应符合制造厂要求。组件接地电阻应符合设计要求。

(8) 电池组件安装

- 1 ) 经“三检”合格后，才能进行光伏电池板的安装工作。做好中间检查施工记录。
- 2 ) 组件进场检验：太阳能电池板应无变形、玻璃无损坏、划伤及裂纹。

测量太阳能电池板在阳光下的开路电压，电池板输出端与标识正负应吻合。电池板正面玻璃无裂纹和损伤，背面无划伤毛刺等；安装之前在阳光下测量单块电池板的开路电压应符合组件名牌上规定电压值。

3 ) 组件安装：电池板在运输和保管过程中，应轻搬轻放，不得有强烈的冲击和振动，不得横置重压，电池板重量较重的在安装过程中应两人协同安装。

4 ) 电池板的安装应自安装两端四块电池板，校核尺寸、水平度、对角线方正后拉通线安装中间电池板。先安装上排电池板再安排下排电池板，每块电池板的与横梁固定采用四个压块紧固，旁边为二个单压块，中间为二个双压块，压块螺栓片的牙齿必须与横梁“C”型钢卷边槽平稳咬合，结合紧密端正，电池板受力均匀。

5 ) 安装过程中必须轻拿轻放以免破坏表面的保护玻璃；将两根放线绳分别系于电池板方阵的上下两端，并将其绷紧。以线绳为基准分别调整其余电池板，使其在一个平面内。电池板安装必须作到横平竖直，间隙均匀，表面平整，固定牢靠。同方阵内的电池板边线保持一致；注意电池板的接线盒的方向，采用“头对头”的安装方式，汇线位置刚好在中

间，方便施工。

(9) 电池组件分区原则；每个厂家生产的相同峰值的组件安装在一个方阵区；不足一个方阵的相同峰值的组件保证一个汇流箱组串的电池组件同厂同峰值。这样安装组件可以最大限度的提升整个光伏电站的发电量。

(10) 光伏电池组件与光伏电池方阵：电池组件单块光伏电池板组成串联的组件，光伏电池方阵则是由串联后的光伏电池组件并联而成，光伏电池组件内部接线符合图纸。

## 8、危险源分析及针对措施

(见危险源控制与识别措施)

## 9、光伏组件安装安全通则

(1) 安装太阳能光伏发电系统要求专门的技能和知识，必须由专业资格的工程师来完成。

(2) 安装人员在尝试安装，操作和维护的光伏组件时，请确保您完全理解在此安装说明手册的资料，了解安装过程中可能会发生伤害的风险。

(3) 光伏组件在光照充足或其他光源照射下时生产电力。应当操作时请采取相应的防护措施，避免人员与 30V DC 或更高电压直接接触。

(4) 太阳能光伏组件能把光能转换成直流电能，电量的大小会随着光强的变化而变化。

(5) 当组件有电流或具有外部电源时，不得连接或断开组件。

(6) 安装、使用组件或进行接线时，应使用不透明材料覆盖在太阳能光伏组件阵列中组件的正面，以 停止发电。

(7) 应遵守所有地方、地区和国家的相关法规，必要时应先获得建筑许可证。

(8) 太阳能光伏组件没有用户可维修的原件，不要拆解、移动或更改任何附属的部件。

(9) 太阳能光伏组件安装时不要穿戴金属戒指、表带、耳环、鼻环、唇环或其它的金属配饰。

(10) 在潮湿或风力较大的情况下，请不要安装或操作组件。

(11) 不要使用或安装已经损坏的组件，不要人为地在组件上聚光。

(12) 只有相同型号的光伏组件模块才能组合在一起。 避免光伏组件的表面产生不均匀阴影。被遮阴的 电池片会变热（“热斑”效应）从而导致组件永久性的损坏。

(13) 当有意外情况发生时，请立即把逆变器和断路器关闭。

(14) 缺陷或损坏的组件依旧可能会发出电量。如果需要搬运请采取措施遮挡，以确保组件完全遮阴。

(15) 在运输和安装组件时，使儿童远离组件。

(16) 光伏组件在安装前请一直保存在原包装箱内。

## 10、安全文明施工

(1) 进入施工现场的人员必须正确佩带安全帽，严禁穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋及带钉的鞋，严禁酒后进入施工现场。

(2) 检查清理脏物油垢时，应戴帆布手套。

(3) 施工场所应保持整洁，垃圾废料应及时清除，做到“工完、料完、场地清”，坚持文明施工，在高处清扫的垃圾和废料不得向下抛掷。

(4) 各种手提电动工具、带电机械设备，要有可靠有效的安全接地和防雷装置。

(5) 施工现场不得随意倾倒汽油等易燃易爆物品。

(6) 下班后应切断施工用机械电源。

(7) 重要工序，特殊危险作业，必须编制安全施工措施，填写安全施工作业票，经审查批准，进行安全技术交底后方可施工。

(8) 必须认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的安全生产方针。