



CECS 85 : 96

中国工程建设标准化协会标准

太阳光伏电源系统安装工程 施工及验收技术规范

CONSTRUCTION AND ACCEPTANCE
SPECIFICATION OF
SOLAR PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM
INSTALLATION ENGINEERING

1996 年

中国工程建设标准化协会标准

**太阳光伏电源系统安装工程
施工及验收技术规范**

CECS 85 : 96

主编部门:通信工程委员会

批准单位:中国工程建设标准化协会

施行日期:1996年7月30日

1996年 福州

目 次

1	总则	(1)
2	施工前的检查	(2)
2.1	机房条件要求	(2)
2.2	设备器材检验要求	(2)
3	太阳能电池方阵的基座	(3)
3.1	地面混凝土基座	(3)
3.2	水泥杆架空式基座	(3)
4	方阵机架的安装	(4)
4.1	一般要求	(4)
4.2	倾角可调式机架	(4)
5	太阳能电池方阵的安装	(5)
5.1	安装前准备工作	(5)
5.2	组件安装	(5)
5.3	方阵布线	(5)
5.4	方阵测试	(6)
6	电源馈线	87)
6.1	电源馈线敷设	(7)
6.2	电源馈线与控制柜的连接	(7)
6.3	通电检查	(7)
7	蓄电池	(9)
7.1	一般规定	(9)
7.2	开口型蓄电池	(9)
7.3	阀控式密封蓄电池	(9)
8	太阳光伏电源控制柜	(10)
8.1	设备安装	(10)
8.2	通电试验	(10)

9	系统防护	(12)
10	工程验收	(13)
10.1	竣工技术文件	(13)
10.2	验收项目及内容	(13)
附录 A	国产硅太阳能电池组件性能表	(16)
附录 B	太阳能电池方阵测试记录表	(17)
附录 C	本规范用词说明	818)
附加说明	(19)

1 总 则

1.0.1 本规范是地面平板型太阳光伏电源系统安装工程施工质量、随工检验和竣工验收等技术依据,适用于新建、扩建工程。其它类型太阳光伏电源可参照本规范的规定执行。

1.0.2 太阳光伏电源系统的安装方式、要求及选用的器材规格程式应按照施工图设计的规定进行。

1.0.3 各施工单位制订的施工操作规程应贯彻本规范的要求,其规定不得与本规范的规定相抵触。

1.0.4 各单位在竣工验收工作中应执行相关部门的建设工程竣工验收办法的规定,其验收项目和要求应按照本规范的规定办理。施工检验和竣工验收工作中发现不符合本规范规定的项目,应查明原因,分清责任并返修至合格。

1.0.5 本规范未涉及到的内容,均按国家有关标准的规定执行。

1.0.6 引用标准

《地面用太阳电池电性能测试方法》

《太阳电池组件参数测量方法(地面用)》

《通信电源设备安装工程施工及验收技术规范》

2 施工前的检查

2.1 机房条件要求

2.1.1 开工前,必须按设计对机房建筑提出的工艺要求及有关情况进行检查,具备下列条件方可开工。

2.1.1.1 与机房有关的土建应竣工,具备安装条件。

2.1.1.2 预留洞孔、走线地槽,预埋穿线管应符合设计要求。

2.1.1.3 安装太阳能电池方阵的水泥基础的方位排列应符合设计要求。

2.1.1.4 在太阳能电池方阵的采光方向上应无阻挡物。

2.2 设备器材检验要求

2.2.1 开工前应对到达施工现场的设备和材料进行数量清点和外观检查。

2.2.2 设备、材料的规格程式应符合设计要求,不得在工程中使用未经鉴定和不合格的设备、器材。

2.2.3 对设备进行开箱检查。其合格证、说明书、测试记录、附件、备件等均应齐全。

2.2.4 按设计要求检查太阳能电池组件的型号、规格、数量和完好程度,应无漏气、漏水、裂缝等损坏现象。

2.2.5 如发现设备、器材有受潮或破损等现象,应由施工单位会同建设单位、订货单位检查测试并做好记录,确有问题时,应由建设单位及时解决。

3 太阳能电池方阵的基座

3.1 地面混凝土基座

3.1.1 混凝土基座离地面高度、基座强度和水平度偏差应符合设计规定。基座的水平偏差不应大于 3mm/m 。

3.1.2 地脚螺栓的规格、埋设尺寸应符合设计规定，外露长度不应小于 6cm 。

3.1.3 用水泥埋设的地脚螺栓，必须养护五天以上方可安装机架。

3.2 水泥杆架空式基座

3.2.1 水泥杆架设方式，方位应符合施工图规定。

3.2.2 水泥杆和拉线、地锚的规格程式应符合设计规定。

3.2.3 方阵平台和设备平台的方位和尺寸，承重量和两者的间距应符合设计规定，平台的水平偏差不应大于 3mm/m 。

3.2.4 方阵平台平面上预留的机架底座安装固定孔应符合设计要求。

3.2.5 设备平台平面上预留的控制柜、蓄电池箱等设备安装固定孔应符合设计规定。

4 方阵机架的安装

4.1 一般要求

- 4.1.1 方阵机架的方位和倾角应符合设计要求,其偏差不应大于 $\pm 1^\circ$ 。
- 4.1.2 机架底座的水平度偏差不应大于 3mm/m ,基座不平时应用铁垫片垫平。
- 4.1.3 固定组件的机架表面应平整。
- 4.1.4 安装组件前,机架上所有连接螺栓应加防松垫片并拧紧。
- 4.1.5 机架安装完毕后,对安装过程中受到损坏的漆膜应进行补涂。

4.2 倾角可调式机架

- 4.2.1 倾角可调式机架的安装步骤和调整方式按厂家说明书进行。
- 4.2.2 调节机构应转动灵活,铰链部位要加黄油,调整范围应符合设计要求。
- 4.2.3 机架安装完毕后应根据当时的季节将方阵倾角调整到设计规定的位置上。

5 太阳能电池方阵的安装

5.1 安装前准备工作

5.1.1 安装组件前,应根据组件参数对每个太阳能电池组件进行检查测试,其参数值应符合产品出厂指标。

一般测试项目有:开路电压、短路电流。

5.1.2 应挑选工作参数接近的组件装在同一子方阵内。

5.1.3 应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串联。

5.1.4 组件接线盒上穿线孔应加工完毕。

5.2 组件安装

5.2.1 安装组件时,应轻拿轻放,防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。

5.2.2 组件在机架上的安装位置和排列方式应符合施工设计规定。

5.2.3 组件固定面与机架表面不相吻合时,应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝,严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合。

5.2.4 组件与机架的连接螺丝应全部拧紧,按设计要求做好防松措施。

5.2.5 组件在机架上的安装应平直,机架上组件间的风道间隙,机架间空隙不应小于 **8mm**。

5.3 方阵布线

5.3.1 组件方阵的布线应有支撑、固紧、防护等措施,导线应留有适当余量,布线方式应符合设计图纸的规定。

5.3.2 应选用不同颜色导线作为正极(红)、负极(蓝)和串联连接线。

5.3.3 导线规格应符合设计规定。

5.3.4 连接导线的接头应镀锡。截面大于 **6mm** 的多股导线应加

装铜接头(鼻子),截面小于 **6mm** 的单芯导线在组件接盒线打接头圈连接时,线头弯曲方向应与紧固螺丝方向一致,每处接线端最多允许两根芯线,且两根芯线间应加垫片,所有接线螺丝均应拧紧。

5.3.5 方阵组件布线完毕,应按施工图检查核对布线是否正确。

5.3.6 组件接线盒出口处的连接线应向下弯曲,防雨水流入接线盒。

5.3.7 组件连线 and 方阵引出电缆应用固定卡固定或绑扎在机架上。

5.3.8 方阵布线及检测完毕,应盖上并锁紧所有接线盒盒盖。

5.3.9 方阵的输出端应有明显的极性标志和子方阵的编号标志。

5.4 方阵测试

5.4.1 测试条件

5.4.1.1 天气晴朗,太阳周围无云。

5.4.1.2 太阳总辐照度不低于 **700mw/cm²**。

5.4.1.3 在测试周期内的辐照不稳定性不应大于 **±1%**,辐照不稳定度的计算按《地面用太阳能电池电性能测试方法》中相关规定。

5.4.1.4 被测方阵表面应清洁。

5.4.2 技术参数测试及要求。

5.4.2.1 方阵的电性能参数测试按《地面用太阳能电池电性能测试方法》和《太阳电池组件参数测量方法(地面用)》的有关规定进行。

5.4.2.2 方阵的开路电压应符合设计规定。

5.4.2.3 方阵实测的最大输出功率不应低于各组件最大输出功率总和的 **90%**。

5.4.2.4 方阵输出端与支撑结构间的绝缘电阻不应低于 **50MΩ**。

6 电源馈线

6.1 电源馈线敷设

- 6.1.1 方阵电缆和蓄电池馈电线的规格和敷设路由应符合设计规定。
- 6.1.2 馈电线穿过穿线管后应按设计要求对管口进行防水处理。
- 6.1.3 电缆及馈线应采用整段线料，不得在中间接头。
- 6.1.4 电源馈线正负极两端应有统一红(正极)蓝(负极)标志，安装后的电缆剖头处必须用胶带和护套封扎。

6.2 电源馈线与控制柜的连接

- 6.2.1 方阵电缆和蓄电池馈线与控制柜连接前，应先将控制柜中相关开关或熔断器断开，并按先接蓄电池后接方阵输入的顺序进行操作。
- 6.2.2 方阵电缆和蓄电池馈线两端应加装铜接头，铜接头规格应与导线线径相匹配。
- 6.2.3 导线接头与设备接触部分应平整洁净、接触处应涂复中性凡士林、安装平直端正、螺丝紧固。
- 6.2.4 电源馈线与控制柜接线端子连接时，不应使端子受机械应力。
- 6.2.5 电源馈线连接后，应将接头处电缆牢靠固定在控制柜的导线卡上。

6.3 通电检查

- 6.3.1 电源馈线的线间及线对地间的绝缘电阻应在相对湿度不大于 80% 时，用 500V 兆欧表测量绝缘电阻应大于 $1M\Omega$ 。
- 6.3.2 各电源馈线的电压降应符合设计规定。
- 6.3.3 方阵输出端与支撑结构间的绝缘电阻，耐压强度应符合设

计规定。

7 蓄电池

7.1 一般规定

- 7.1.1 蓄电池的规格型号、个数应符合设计要求。
- 7.1.2 蓄电池的安装位置、连接方式应按设计规定执行。
- 7.1.3 蓄电池的连接导线的规格型号应符合设计规定。

7.2 开口型蓄电池

- 7.2.1 普通需定期维护的开口型蓄电池的施工要求应按《通电电源设备安装工程施工及验收技术规范》的规定执行。

7.3 阀控式密封蓄电池

- 7.3.1 安装前应逐个测量蓄电池的电压并应符合产品要求。
- 7.3.2 安装在户外的密封蓄电池应加装蓄电池箱,并应符合下列要求。
 - 7.3.2.1 箱体应能防雨水流入和蓄电池在寒冷季节的防冻保温。
 - 7.3.2.2 箱底部位应留有 2 个不小于 8mm 的透气孔。
 - 7.3.2.3 蓄电池装入箱体后,蓄电池与箱体四周及上方应留有间隙,间隙不应小于 5cm。
 - 7.3.2.4 金属箱体的馈电线出口处应加绝缘套管。

8 太阳光伏电源控制柜

8.1 设备安装

- 8.1.1 设备安装位置应符合设计规定。
- 8.1.2 机柜安装应垂直,偏差不应大于**2mm**。
- 8.1.3 安装在室外的控制柜,应牢靠固定在机架或平台上。
- 8.1.4 机柜对地连接应牢固可靠。
- 8.1.5 方阵电缆、蓄电池馈电线、负载导线均应连接牢固,极性正确。
- 8.1.6 抗震设防措施应符合设计要求。

8.2 通电试验

- 8.2.1 控制柜在通电试验前应检查以下项目:
 - 8.2.1.1 电压表、电流表表针指在零位,无卡阻现象。
 - 8.2.1.2 开关、闸刀应转换灵活、接触紧密。
 - 8.2.1.3 熔丝容量规格应符合规定,标志准确。
 - 8.2.1.4 接线正确,无碰地、短路、虚焊等情况,设备及机内布线对地绝缘电阻应符合厂家说明书规定。
- 8.2.2 通电试验步骤:
 - 8.2.2.1 接上蓄电池组,然后逐个接入各子方阵输入并测试各子方阵的充电(浮充)电压,充电电流,结果应符合设计要求。
 - 8.2.2.2 接进负载或假负载测负载电压,浮充电压和全程压降应符合设计要求。
- 8.2.3 控制柜的各功能指标测试按厂家说明书进行,应符合下列基本要求。
 - 8.2.3.1 方阵输入回路应设有防反充二极管。
 - 8.2.3.2 应能测试方阵的开路电压、短路电流、充电(浮充)电压、充电电流、负载电压。

8.2.3.3 蓄电池容量充足时,各子方阵能在不同的设定控制点逐个撤出。

8.2.3.4 输出电压的稳定精度应符合设计要求。

8.2.3.5 方阵开路 and 短路应有告警信号。

8.2.3.6 任一熔丝熔断后,应有告警信号。

8.2.3.7 蓄电池电压“过高”或“过低”时,应有保护装置,并提供告警信号。

8.2.3.8 能提供各种遥控信号。

9 系统防护

- 9.0.1 太阳光伏电源系统的防雷接地、工作接地、保护接地采用联合接地方式时,应按设计规定严格检验和测试。
- 9.0.2 接地装置的安装位置,接地体的埋设深度,接地体的尺寸和接地电阻应符合设计规定。
- 9.0.3 防雷装置的安装位置和各部件的连接方法应符合设计规定。
- 9.0.4 避雷针的高度,应符合设计规定。
- 9.0.5 避雷针的接地线不应直接与机架相连,应在接地汇流排连接。
- 9.0.6 设备安装的抗震设防应符合设计要求。

10 工程验收

10.1 竣工技术文件

10.1.1 工程竣工验收前,施工单位应组织整理竣工资料一式三份交建设单位。

10.1.2 竣工技术文件应包括下列内容:

- 一、安装工程量总表
- 二、工程说明
- 三、测试记录
- 四、竣工图纸
- 五、竣工检验记录
- 六、工程量变更单
- 七、重大工程事故报告表
- 八、已安装的设备明细表
- 九、开工报告
- 十、停工报告和复工通知
- 十一、验收证书
- 十二、其它

10.1.3 竣工技术文件要保证质量,做到外观整洁、内容齐全数据准确、标记详细、竣工图纸可利用设计单位提供的图纸复核移交,对于图纸变更部分,应用红笔在原图上修正,如在原图纸上无法表示,则应补充图纸。

10.2 验收项目及内容

10.2.1 竣工验收时应检查下列项目,但由建设单位工地代表随工检验合格并签证的项目交工时不再重复检验,如验收组织认为必要时,可再复检。

- 一、方阵基座

(1)混凝土基座和地脚螺栓规格

(2)基座方位

(3)架空式方阵平台、设备平台的尺寸和承载构件的规格。

二、方阵机架

(1)安装的牢固程度

(2)机架的倾角

(3)可调式机架的倾角调整范围

三、太阳能电池方阵

(1)各子方阵的布线

(2)各子方阵的最大输出功率

(3)方阵的最大输出功率

(4)组件连接线的规格

85)组件连接线及方阵输出电缆绑扎固定状况

四、电源馈线

(1)馈线走向路由

82)线路电压降

(3)线间或线对地绝缘电阻

(4)穿线管口密封情况

(5)电缆端头处理

(6)电源馈线与控制柜连接情况

五、控制柜

(1)安装位置和安装的牢固程度

(2)外部接线

(3)通电试验

六、蓄电池

(1)开口型蓄电池按厂家说明书或《通信电源设备安装工程施工及验收技术规范》要求。

(2)密封式蓄电池的箱体加工情况

(3)蓄电池的额定容量

七、系统防护

- (1) 接地系统的位置和接地电阻
- (2) 防雷接地装置各部件连接方法
- (3) 避雷针的位置和高度
- (4) 设备、蓄电池的抗震设防

附录 A 国产硅太阳能电池组件性能表

表 A.0.1

型号	工作电压 (V)	工作电流 (mA)	峰值功率 (W)	转换效率 (%)	外形尺寸 (mm)	重量 (kg)	厂家
D8100—38—P	16.5		30—38	13	1356×298×45	5.5	宁波太阳
TDB100×100—36—P	16.5		40—45		1219×305×45	6.5	能电源厂
8D455—278	17		9		455×278		开封太阳
M53	17		40		1219×305		能电源厂
35D100×4D	16.7		35	13			云南半导体厂
34D	16.8		24		1079×345×20		武汉长江
43D			43		1279×306×38		电源厂

测试条件：大气(AM)=1.5 光强(mv/cm²)=100 温度(°C)=25±1

附录 B 太阳能电池方阵测试记录表

第 ___ 方阵 天气状况 ___ 气温 ___ ℃ 日期 年 ___ 月 ___ 日

项 目 时 间	开路电压 (V)	短路电流 (A)	充电电压 (V)	充电电流 (A)	光/强 mw/cm ²
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					
时 分					

测试人：

附录 C 本规程用词说明

C. 0. 1 执行本规范条文时,对于要求严格程度的用词说明如下,以便在执行中区别对待:

C. 0. 1. 1 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

C. 0. 1. 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

C. 0. 1. 3 表示允许稍有选择,在条件许可时,首先应这样作的用词:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

C. 0. 2 条文中指明必须按其他有关标准和规范执行的写法为“应按……执行”或“应符合……要求(或规定)”。非必须按所指定的标准和规范执行的写法为“可参照……要求(或规定)”。

附加说明

本规范主编单位、参加单位和起草人名单

主编单位：通信工程委员会

参加单位：福建省邮电科学研究所

福建省邮电规划设计院

主要起草人：余舫、江三贵、魏楠霞、王淑惠、蒋汉忠