

ICS 27.160
K83

团 体 标 准

T/CPIA 0011.1—2019

户用光伏并网发电系统 第 1 部分：现场勘察与安装场地评估

Residential grid-connected photovoltaic (PV) system-

Part 1: On-site investigation and installation site evaluation

2019-2-14 发布

2019-3-15 实施

中国光伏行业协会 发布

前 言

T/CPIA 0011《户用光伏并网发电系统》分为如下部分：

- 第1部分：现场勘察与安装场地评估；
- 第2-1部分：设计规范 一般要求；
- 第2-2部分：设计规范 方阵设计；
- 第2-3部分：设计规范 结构设计；
- 第2-4部分：设计规范 电气安全设计；
- 第2-5部分：设计规范 系统接入设计；
- 第3部分：安装与调试规范；
- 第4部分：验收规范；
- 第5部分：运行和维护规范；
- 第6部分：发电性能评估方法。

本部分为T/CPIA 0011的第1部分。

本部分根据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本部分由中国光伏行业协会标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：江苏爱康绿色家园科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、阿特斯阳光电力有限公司、晶澳太阳能控股有限公司、江苏天合智慧分布式能源有限公司。

本部分主要起草人：陈大英、汪舟、王赶强、任改改、沈修川、罗锋、孙杰、王勇。

户用光伏并网发电系统 第1部分：现场勘察与安装场地评估

1 范围

T/CPIA 0011的本部分规定了户用光伏并网发电系统现场勘察、安装场地评估的操作方法及规范。

本部分适用于以220V/380V电压等级接入用户侧电网或公共电网的户用光伏并网发电系统。220V电压等级单点接入容量不宜超过8kW，380V电压等级单点接入容量不宜超过400kW。

本部分不适用于带储能光伏系统、聚光光伏系统、BIPV光伏系统和双面组件光伏发电系统。

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 51101 太阳能发电站支架基础技术规范

JGJ 125 危险房屋鉴定标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

户用光伏并网发电系统 residential grid-connected PV system

指安装于居民所属的建筑物、构筑物或地面，并以220V或380V接入用户侧电网或公共电网运行的光伏发电系统。

3.2

平屋面 flat roof

指屋面坡度较平缓，排水坡度不大于5%的屋面。

3.3

斜屋面 slope roof

指屋面坡度较陡，排水坡度大于5%的屋面，主要有单坡式、双坡式、四坡式和折腰式等。

3.4

屋面可利用面积 utilizable roof area

建筑屋面扣除建筑必要功能区及其它不可利用区域以外的区域面积。

注：屋面建筑必要功能区是指电梯机房、屋面水箱间等为建筑服务的必要功能用房。

[DB33_T 2004-2016, 定义3.5]

4 通用说明

现场勘察是指通过现场实地勘察，搜集项目详细信息，明确安装场地条件，了解当地并网条件和政策，确认用户需求。

户用光伏并网发电系统安装场地评估是指通过对安装场地进行勘察和测量，确定安装场地评估等级，并判

定项目实施的可行性。

5 勘察准备

5.1 勘察信息准备

事先确认现场勘察的具体时间和项目所在地详细地址；确认现场的合作伙伴或业主的姓名和联系方式；事先咨询攀爬屋面的方式并做好相关准备。

现场勘察需求确认后，宜提前获取安装场地的相关图纸资料。现场勘察前，宜先从图纸了解现场信息，如场地尺寸、屋面结构和材料等。

5.2 勘察工具准备

5.2.1 概述

根据提前获取的现场信息，现场勘察时宜从 5.2.2~5.2.4 中选择适合的工具。

5.2.2 测量工具

皮卷尺、钢卷尺、激光测距仪、角度尺、万用表、指南针等。

5.2.3 防护工具

防滑鞋、安全带、安全帽、安全手套等安全护具。

5.2.4 其它工具

纸笔、工具包、相机、无人机等。

5.3 勘察安全事项

勘察前应了解天气情况，应避开如雨雪、大风等影响勘察操作安全的恶劣天气。

根据现场情况配备并正确使用 5.2.3 所列防护工具。

电气设备勘察等应遵循相应的安全要求。

6 现场勘察

6.1 信息确认内容

确认户用光伏并网发电系统基本信息、安装场地结构信息、电气和并网信息等，并完成相关记录。

6.2 基本信息确认

宜确认并记录以下事项：

- a) 现勘时间、现勘人员；
- b) 现勘详细地址及经纬度坐标；
- c) 项目所在地电网营业厅名称及电网联系人姓名、电话；
- d) 项目土地、房屋所有权信息，记录业主姓名及联系方式；
- e) 项目收益方姓名、开户银行和联系方式；
- f) 确认项目电表的户名与房屋产权人是否一致；确认电表的产权归属；
- g) 现场确认周边道路情况及二次搬运路径，确认运输车辆和施工机械进场条件和现场作业条件；
- h) 了解业主每月用电量、主要用电设备及当地居民用电电价；

- i) 了解现场环境因素。包括沿海/台风地区环境，油污、固体废弃物排放（烟，粉尘）、气体排放（酸、碱性气体），周边鸟类活动情况（如鸽子、鸽舍）等；
- j) 确认周边遮挡物（如烟囱、楼梯间、热水器、周围其它建筑、树木、电线杆及电线等），了解周边未来建设规划；
- k) 了解安装地点的太阳能资源情况；
- l) 了解并记录用户对电站的详细需求和特殊要求。

6.3 结构信息确认

6.3.1 地面信息确认

宜确认并记录安装现场地面基本信息：

- a) 确认电站安装区域，测量安装场地的基本尺寸；
- b) 确认地面的地质信息，如土质分类、盐碱度、地下水位高度、土层分布、地面坡度等。
- c) 地面勘察照片，应记录周边环境照片、地表地貌照片等。

6.3.2 房屋建筑信息确认

宜确认并记录安装现场房屋建筑结构相关的基本信息：

- a) 了解房屋建筑竣工时间；
- b) 确认屋面的朝向和坡度；
- c) 确认屋面类型、安装区域及平整情况，记录屋面的基本尺寸，确认是否存在凹陷凸起和障碍物等情况影响安装，确认可利用面积；
- d) 确认建筑结构类型，记录屋面结构，记录屋面做法、材质、厚度等关键信息，记录房屋梁、檩条位置和尺寸等关键信息；
- e) 每个安装区域测量完毕宜绘制一张草图，每张草图宜对应相应的现场照片，应标注遮挡物或障碍物的位置和尺寸，周边有较高建筑物或构筑物的，应标注位置和尺寸；
- f) 根据现场的房屋结构或既有图纸资料对承载力做出初步评估，预判是否可以安装；
- g) 房屋勘察照片，应可充分反映周边环境和屋顶结构，包括：房屋周边遮挡物照片、屋面整体照片、屋面细部照片、瓦片下结构照片等。

6.4 电气和并网信息确认

宜确认并记录安装现场有关电气和并网的基本信息：

- a) 确认可行的并网模式（参照当地电网公司要求，选择全额上网或自发自用、余电上网模式）；
- b) 了解拟安装光伏的场地配电（箱）柜情况，查看业主的进线总开关的容量；
- c) 确认进户电源接入电压等级（单相或三相）；
- d) 确认建筑的防雷接地设计，确认屋面可靠接地点，或确认接地引下线位置；
- e) 确认逆变器、配电箱（柜）安装位置；综合考虑走线方便节约、设备的散热通风和防水防晒。配电箱不宜安装于室内，楼顶等位置，并且离地高度应符合设计要求；
- f) 确认所在区域变压器容量及位置，确认用户电缆规格，确认用户侧典型时段负载供电电压；
- g) 了解当地电网公司的并网政策，如不同变压器容量对应的接入户用光伏电站容量的要求；
- h) 绘制现场电气走线草图，预估线路总长度，拍摄必要照片记录对应线路路径。

7 安装场地评估

7.1 安装场地分类

- 7.1.1 户用光伏并网发电系统安装场地分为地面和屋面。
- 7.1.2 按屋面坡度可将房屋分为平屋面和斜屋面。

7.1.3 按房屋结构可将房屋分为混凝土结构、木结构和钢结构三种基本类型。三种基本类型对应的屋面结构、建筑类型、屋面主要做法参见附录A。

7.2 评估等级

安装场地评估应包括地面评估或屋面结构安全评估，同时评估电站建设可行性。评估等级见表1：

表 1 安装场地评估等级

评估等级	一级	二级	三级
评估结果	适合	有条件适合	不适合

7.3 评估标准及判定

7.3.1 地面评估标准及判定

地面评估标准及判定按 GB51101 执行。评估标准见表 2。

表 2 地面评估标准

评估等级	一级	二级	三级
地面评估标准	简单场地	中等复杂场地	复杂场地

7.3.2 屋面结构安全评估标准及判定

7.3.2.1 当出现下列情况之一，应直接判定为三级：

- a) 地基基本失去稳定，基础出现局部或整体坍塌；
- b) 承重墙有明显歪闪、局部酥碎或倒塌；墙角处和纵、横墙交接处普遍松动和开裂；
- c) 梁、柱节点损坏严重；梁、柱普遍开裂或普遍锈蚀；梁、柱有明显变形和位移；部分柱基座滑移严重，有歪闪和局部倒塌；
- d) 楼、屋盖板普遍开裂，且部分严重开裂；楼、屋盖板与墙、梁搭接处有松动和严重裂缝，部分屋面板塌落；屋架歪闪，部分屋盖塌落；金属屋面严重锈蚀；
- e) 非承重墙、女儿墙局部倒塌或严重开裂；
- f) 经历地震、爆炸、水淹、火灾、泥石流等特大型破坏后仍在使用但未经鉴定加固的房屋；
- g) 简易棚、临时性房屋以及其它承载力极低的由土坯、茅草、芦杆等低强度材料垒砌而成的屋面；
- h) 按GB 50009，经过校核，在当地25年一遇风雪荷载及其它所处环境下，屋顶结构安全存在问题。

7.3.2.2 结构安全评估细则见JGJ 125，宜参照表3根据危险点数量给予判定：

表 3 结构安全评估标准

评估等级	一级	二级	三级
危险点数量	0	1~5	>5

7.3.3 电站建设可行性评估标准与判定

7.3.3.1 当出现如下情况，应直接判定为三级：

- a) 安装场地周边存在强腐蚀性气体、粉末状固体、油污等污染排放物的生产源；
- b) 安装场地无法取得合法权属证明或土地性质不符合相关要求；
- c) 生产或存储易燃易爆物品，其火灾危险分类为甲类和乙类的建筑。火灾危险分类参见附录B。

7.3.3.2 电站可行性评估标准见表4，评价等级以各个评估项目最低评级为准。

表4 电站可行性评估标准

评估等级	建筑朝向	阴影遮挡	并网条件
一级	斜屋面屋面朝向偏离正南方向45°以内	阴影遮挡影响小 不可移除或移除成本较大的障碍物对拟安装光伏系统的区域在光伏发电时段内形成局部或短时遮挡，且对光伏系统发电影响小	电网电压在允许范围内，电压有轻微波动；变压器容量满足要求，并网线路合理
二级	斜屋面屋面朝向偏离正南方向90°以内的	阴影遮挡影响较小 不可移除或移除成本较大的障碍物对拟安装光伏系统的区域在光伏发电时段内形成较大面积或较长时间遮挡，但对光伏系统发电影响较小	电网电压超出允许范围，电压有波动；变压器容量饱和，并网线路长、电缆线径细
三级	斜屋面屋面朝向偏离正南方向90°以外的	阴影遮挡影响大 不可移除或移除成本较大的障碍物对拟安装光伏系统的区域在光伏发电时段内形成大面积且长时间遮挡，对光伏系统发电影响大	电网电压波动明显，大幅超出允许范围；变压器容量严重饱和，高压自管户无法接入

7.3.4 安装场地评估标准与判定

- 7.3.4.1 当地面评估、屋面结构安全评估及电站建设可行性评估均为一级时，安装场地评价等级为一级。
- 7.3.4.2 当地面评估、屋面结构安全评估或电站建设可行性评估中最低评价等级为二级时，安装场地评价等级为二级。
- 7.3.4.3 当地面评估、屋面结构安全评估或电站建设可行性评估中最低评价等级为三级时，安装场地评价等级为三级。

8 输出文件

现场勘察结束后，应将确认的详细信息及数据填入记录表，现场勘察记录表宜参见附录C。按第6章要求整理现场照片及草图等资料并存档。

附录 A
(资料性附录)
户用光伏并网发电系统房屋结构分类

表A.1列出了各种房屋结构基本类型、屋面结构类型、建筑结构类型和屋面主要做法间的对应关系。

表A.1 房屋结构分类表

基本类型	屋面结构	适用建筑结构	屋面常用分类	屋面主要做法
混凝土结构	现浇混凝土楼板结构	现浇混凝土结构、砌体结构	混凝土平屋面、瓦屋面	1、找平层、找坡层：水泥砂浆、细石混凝土、陶粒混凝土、泡沫混凝土、膨胀珍珠岩、煤渣混凝土、焦渣混凝土等； 2、保温层：板状材料（聚苯乙烯泡沫塑料，硬质聚氨酯泡沫塑料，膨胀珍珠岩制品，泡沫玻璃制品，加气混凝土砌块，泡沫混凝土砌块等）；纤维材料（玻璃棉制品，岩棉、矿渣棉制品）；整体材料（喷涂硬泡聚氨酯，现浇泡沫混凝土，粘性土等） 3、隔汽层、防水层：卷材防水（高聚物改性沥青、合成高分子、聚乙烯丙纶）；涂膜防水（合成高分子防水涂膜、聚合物水泥防水涂膜、高聚物改性沥青防水涂膜）；复合防水（卷材+涂膜） 4、隔离层：塑料膜、土工布、石油沥青卷材、低强度等级砂浆 5、保护层：丙烯酸系涂料（不上人）、铝箔（不上人）、矿物粒料（不上人）、水泥砂浆（不上人）、块体材料（上人）、细石混凝土（上人） 6、隔热层：种植隔热层、架空隔热层、蓄水隔热层 7、铺瓦层：玻纤胎沥青瓦、烧结瓦、混凝土瓦、波形瓦
	预应力混凝土空心楼板结构	砌体结构	混凝土平屋面	
	组合楼板结构	组合结构	混凝土平屋面	
	预制混凝土梁结构	砌体结构	瓦屋面	
木结构	木桁架结构	木结构、砌体结构	瓦屋面	1、基层层（持钉层）：木望板、预制或现浇钢筋混凝土望板、彩钢瓦棱板望板、砖望板、竹笆、苇笆望板、木丝板望板、沥青波形瓦望板 2、保温层：同混凝土结构屋顶保温层做法 3、防水层：同混凝土结构屋顶防水层做法 4、铺瓦层：玻纤胎沥青瓦、烧结瓦、混凝土瓦、波形瓦
	轻型木结构		瓦屋面	
	木梁结构（重型木结构）		瓦屋面	
钢结构	钢桁架结构	现浇混凝土结构、砌体结构	金属板屋面	1、压型金属板屋面（金属屋面）：金属屋面板（压型钢板）、固定支架（暗扣和搭接型彩钢板使用）、透气防水垫层（防水卷材等）、保温隔热层（挤塑板、聚苯板）、承托网； 2、金属面绝热夹芯板：上下表面金属面板、板间绝热芯材（模塑/挤塑聚苯乙烯泡沫塑料、硬质酚醛泡沫塑料、硬质聚氨酯泡沫塑料、多异氰脲酸酯、岩棉、矿渣棉、玻璃棉）、粘结材料； 3、其它材质屋面板做法同金属屋面。
	实腹式屋面斜梁结构	门式刚架轻型房屋、现浇混凝土结构		
	空间网格结构（包括网架、曲面网壳以及立体桁架）	各类大跨度空间建筑	平屋面以及如球面、圆柱面、椭圆抛物面等不规则屋面	1、压型金属板屋面 2、有机高分子材料结构膜 3、钢化玻璃 4、透光板 5、其它材质轻型屋面板（如水泥、金属等）

附录 B
(资料性附录)
建筑火灾危险性分类表

表B.1和B.2分别列出了生产的火灾危险性分类及特例和储存物品的火灾危险性分类及特征。

表 B.1 生产的火灾危险性分类举例

生产的火灾危险性类别	使用或产生下列物质生产的火灾危险性特例
甲	1. 闪点小于28℃的液体； 2. 爆炸下限小于10%的气体； 3. 常温下能自行分解或在空气中氧化能导致迅速自燃或爆炸的物质； 4. 常温下受到水或空气中水蒸气的作用，能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质； 5. 遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物，极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂； 6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质； 7. 在密闭设备内操作温度不小于物质本身自燃点的生产。
乙	1. 闪点不小于28℃，但小于60℃的液体； 2. 爆炸下限不小于10%的气体； 3. 不属于甲类的氧化剂； 4. 不属于甲类的易燃固体； 5. 助燃气体； 6. 能与空气形成爆炸性混合物的浮游状态的粉尘、纤维、闪点不小于60℃的液体雾滴。
丙	1. 闪点不小于60℃的液体； 2. 可燃固体。
丁	1. 对不燃烧物质进行加工，并在高温或熔化状态下经常产生强辐射热、火花或火焰的生产； 2. 利用气体、液体、固体作为燃料或将气体、液体进行燃烧作其它作用的各种生产； 3. 常温下使用或加工难燃烧物质的生产。
戊	常温下使用或加工不燃烧物质的生产
注：表 B.1 引用自 GB 50016-2014 《建筑设计防火规范》。	

表 B.2 储存物品的火灾危险性分类举例

储存物品的火灾危险性类别	储存物品的火灾危险性特征
甲	1. 闪点小于28℃的液体； 2. 爆炸下限小于10%的气体，受到水或空气中水蒸气的作用能产生爆炸下限小于10%气体的固体物质； 3. 常温下能自行分解或在空气中氧化能导致迅速自燃或爆炸的物质； 4. 常温下受到水或空气中水蒸气的作用，能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质； 5. 遇酸、受热、撞击、摩擦以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物，极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂； 6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质。
乙	1. 闪点不小于28℃，但小于60℃的液体； 2. 爆炸下限不小于10%的气体； 3. 不属于甲类的氧化剂； 4. 不属于甲类的易燃固体； 5. 助燃气体； 6. 常温下与空气接触能缓慢氧化，积热不散引起自燃的物品。
丙	1. 闪点不小于60℃的液体； 2. 可燃固体。
丁	难燃烧物品
戊	不燃烧物品
注：表 B.2 引用自 GB 50016-2014 《建筑设计防火规范》。	

附录 C
(资料性附录)
现场勘察信息搜集表

表C.1给出了建议现场勘察信息收集表。

表C.1 现场勘察信息收集表

户用光伏并网发电系统现场勘察信息收集表			
基本信息			
现场勘察时间		现场勘察人员	
企业名称		项目位置	东经 北纬 海拔
详细地址	省 市 县(区) 镇(乡)		
业主姓名及联系方式		产权归属	自有 <input type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 公有 <input type="checkbox"/>
经营项目		周边未来建设规划	
日均用电量		月均用电量	
当地用电电价		当地补贴政策	
污染气体排放(油污, 粉尘, 腐蚀性气体等)		沿海/台风地区	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
现场勘察信息			
安装场地评估等级		场地可行性预判	适合 <input type="checkbox"/> 不适合 <input type="checkbox"/>
房屋高度	层 米	屋面朝向	朝向 方位角
屋面坡度	平屋面 <input type="checkbox"/> 斜屋面 <input type="checkbox"/> (倾角____度)	地面坡度	
场地草图(形状、尺寸)		现场草图 <input type="checkbox"/>	
结构 基本 信息	混凝土平屋面测量及核查内容		
	女儿墙	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	女儿墙高度
	结构类型	现浇混凝土 <input type="checkbox"/> 太空板 <input type="checkbox"/> 双T板 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> _____	
	屋面防水	油毡 <input type="checkbox"/> 改性沥青(SBS等) <input type="checkbox"/> EPDM <input type="checkbox"/> PVC 其它 <input type="checkbox"/> _____	
	结构类型	混凝土结构 <input type="checkbox"/> 木结构 <input type="checkbox"/> 钢结构 <input type="checkbox"/> 其它结构 <input type="checkbox"/> _____	
	现浇混凝土瓦屋面测量及核查内容		
	瓦片类型	琉璃瓦 <input type="checkbox"/> 水泥瓦 <input type="checkbox"/> 沥青瓦 <input type="checkbox"/> 合成树脂瓦 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> _____	
混凝土楼板与瓦的高度		混凝土楼板总厚度	

表C.1 现场勘察信息收集表(续)

户用光伏并网发电系统现场勘察信息收集表				
基本信息				
结构 基本 信息	保温层厚度		板顶防水层厚度	
	瓦的安装方式	挂瓦条 <input type="checkbox"/> 混凝土固定 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> _____		
	水泥梁及木制梁瓦屋面测量及核查内容			
	瓦片类型	琉璃瓦 <input type="checkbox"/> 水泥瓦 <input type="checkbox"/> 沥青瓦 <input type="checkbox"/> 合成树脂瓦 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> _____		
	梁的材质	水泥梁 <input type="checkbox"/> 木质梁 <input type="checkbox"/>	梁的形状	方形 <input type="checkbox"/> 圆形 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
	梁的截面	长 宽 /直径		
	梁的跨度		梁与瓦片间的高度	
	金属板屋面测量及核查内容			
	彩钢瓦形状	直立锁边型 <input type="checkbox"/> 角弛型 <input type="checkbox"/> T型 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> _____		
	彩钢瓦波峰尺寸			
	彩钢板厚度			
	彩钢瓦屋面安装年份		波峰距	
	梁规格		檩条规格	
	柱规格		防水做法	
	屋面腐蚀程度	严重 <input type="checkbox"/> 较严重 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
周 围 环 境	遮挡物位置、 尺寸	现场草图 <input type="checkbox"/>		
电气和并网基本信息				
光伏组件类型	<input type="checkbox"/> 单晶硅 <input type="checkbox"/> 多晶硅 <input type="checkbox"/> 其它_____			
系统并网电压	220V <input type="checkbox"/> 380V <input type="checkbox"/>	上级变压器容量	_____	
原建筑防雷接地	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	并网接入方案(由当地电网公司出具)	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	
当地电网对并网配电箱(柜)要求	有 <input type="checkbox"/> (内容: _____) 无 <input type="checkbox"/>			
并网点位置及走线方向	现场草图 <input type="checkbox"/>	用户用电电压	6:00-7:00 _____ 12:00-13:00 _____ 18:00-19:00 _____	
其它资料				
现场照片收集	安装场地照片 <input type="checkbox"/> 屋面结构细节照片 <input type="checkbox"/> 遮挡物照片 <input type="checkbox"/> 设备拟安装位置照片 <input type="checkbox"/>			
图纸信息收集	总平图 <input type="checkbox"/> 电气施工图 <input type="checkbox"/> 建筑/结构施工图 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> _____			
客户需求	(包含但不限于开工、投产时间、装机容量、消纳方式等)			