



打造户用并网光伏发电系统标准

引领标准认证发展方向

张光青
2017年3月20日



Part
1

户用并网光伏发电系统现状

Part
2

户用并网光伏发电系统标准及认证

Part
3

鉴衡认证中心简介

Contents

目录



户用并网光伏发电系统





PART ONE

户用并网光伏发电系统现状

- ✚ 鱼龙混杂、质量参差不齐
 - ✗ 关键设备质量不过关，低质产品充斥市场
 - ✗ 系统设计不合理，几个主要产品攒起来就卖给用户
 - ✗ 包装运输不当，导致组件出厂到安装现场损坏严重
 - ✗ 无规范的系统安装程序，未经严格培训的非专业人员从事安装工作
 - ✗ 无定期的预防性维护，故障维修时效性差



➤ **关键设备质量不过关，导致后期的安全性、运行可靠性、性能和发电量等均难以保证**

- 组件功率混档，质量参差不齐；
- 前期沟通是A品牌大厂家的组件产品，实际安装的是不知名厂家的没有标识和名牌的组件产品；
- 逆变器输出电能质量不合格、保护功能不稳定，输入输出参数与系统不匹配等；
- 交直流开关、电缆混用；

.....



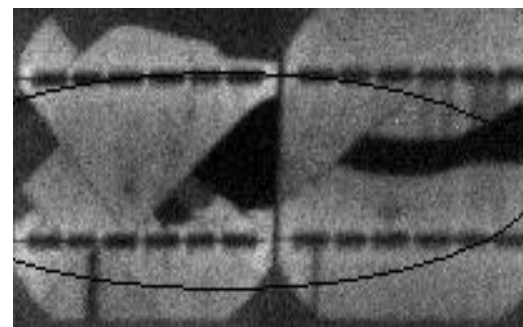
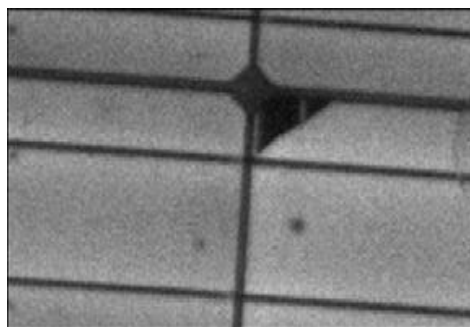
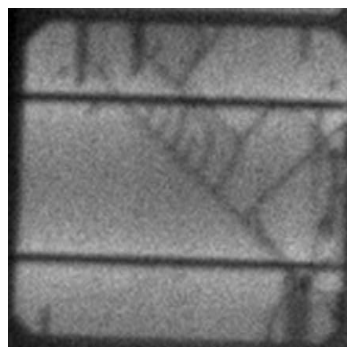
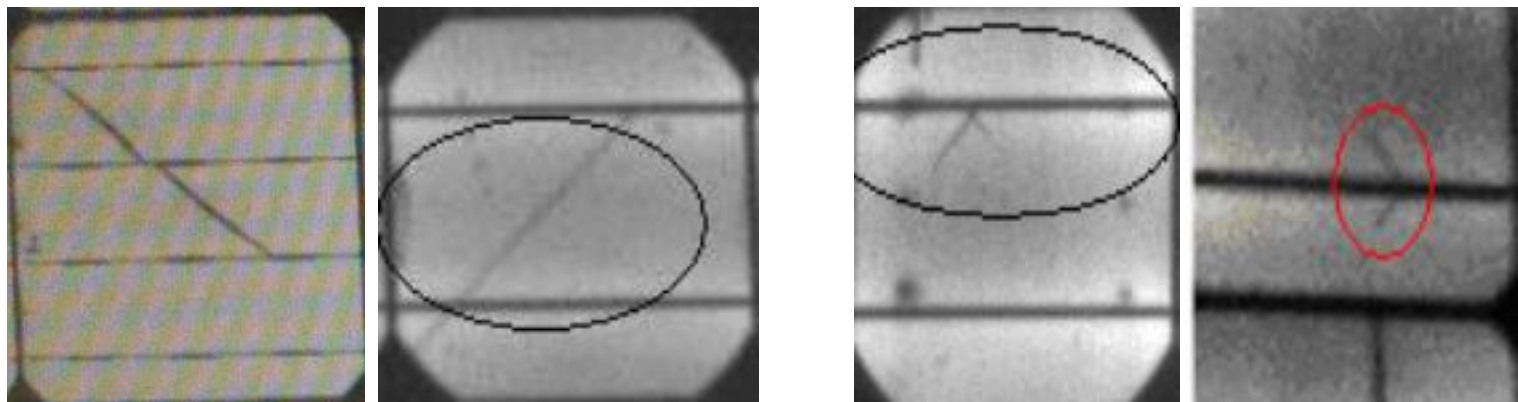
户用并网光伏发电系统现状

- 系统设计不合理甚至无专门设计，导致**电击**、**起火**、**倒塌**等安全隐患，以及**系统性能低下**的弊端





➤ 包装运输不当，导致组件隐裂，影响电站的发电性能





户用并网光伏发电系统现状

- 野蛮施工，安装不合理，造成**组件隐裂**、**电缆破损**、**房屋漏水**等一系列问题，危害电站、建筑及人员的安全





户用并网光伏发电系统现状



- **运维不当，导致阴影遮挡引起组件热斑、设备故障发现不及时、灰尘遮挡严重等，影响电站的安全及发电性能**





如何确保户用光伏系统关键设备质量可靠？

如何保障户用光伏电站及相关的房屋、人员的安全？

第一步，从户用并网光伏发电系统电气设计入手

打造户用光伏发电系统标准

开展户用并网光伏发电系统电气安全设计认证

为户用光伏发电系统的发展保驾护航



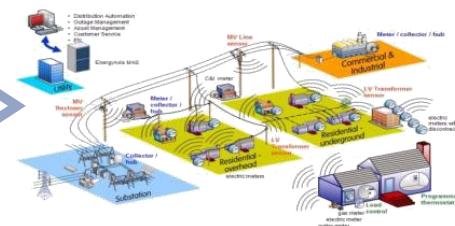
户用并网光伏发电系统标准及认证介绍

PART TWO

- 标准介绍
 - 关键设备选型基本要求
 - 系统电气安全设计要求
- 认证介绍



户用并网光伏发电系统标准及认证介绍



户用并网光伏发电系统**关键电气设备选型**

户用并网光伏发电系统**电气安全设计**

- ◆ 光伏组件
- ◆ 光伏并网逆变器
- ◆ 并网箱
- ◆ 线缆

- ◆ 电击防护
- ◆ 过流防护
- ◆ 方阵接地故障侦测、动作和报警
- ◆ 残余漏电流的侦测和保护
- ◆ 雷击和过电压防护

其它系统用光伏方阵汇流箱（适用时）、光伏专用断路器、熔断器、隔离开关、连接器及插头、插座、旁路二极管、防反二极管等要求

其它，系统布线设计、标识和文件要求等



➤ 光伏组件



基本要求：

- ◆ 满足IEC61215标准要求
- ◆ 满足IEC 61730系列标准要求

其它要求：

新型组件如双玻、双面等类型的光伏组件还应满足相关的认证技术规范要求；

根据系统制造商宣称的可应用的环境条件的不同，还应满足相关的防盐雾、氨气等标准要求。



➤ 光伏并网逆变器



基本要求：

- ◆ 应满足CNCA/CTS 0012-2013 《并网光伏微型逆变器技术要求和测试方法》标准要求

逆变器适用的环境温度、相对湿度、海拔、防尘防水等级等应与系统适用的环境条件、产品的安装位置及方式相匹配。



基本要求：

- ◆ 应满足NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》标准要求。其中：
 - 噪声指标应在65dB范围内；
 - EMC:传导发射应满足B类设备要求，辐射发射应满足1组E类设备要求；
 - 与电网的兼容性应满足接入低压配电网的要求（电能质量、孤岛保护、过欠压、过欠频、功率因数、操作过电压）。



➤ 并网配电箱



基本要求：

- ◆ 满足**GB 7251** 《**低压成套开关设备和控制设备**》相关要求，
- ◆ 适用的环境温度、相对湿度、海拔、防尘防水等级等应与系统适用的环境条件、产品的安装位置及方式相匹配。
- ◆ 应具备以下功能（参考）：
 1. 具备带失压跳闸、检有压合闸、具备明显开断指示的并网开关；
 2. 短路保护功能；
 3. 防雷保护功能；
 4. 电能计量（最好预留电网公司安装计量表的接口）；
 5. 电源接通指示功能。

注意事项：家用光伏并网发电系统用并网配电箱还应根据系统接入方式的不同满足当地电网公司的相关要求；应在产品设计之前了解电网公司关于不同接入形式的系统用配电网的要求。



户用并网光伏并网发电系统标准-关键设备选型基本要求



➤ 线缆（尺寸、载流量、类型要求）

相关电路	保护	最小电流 电缆横截面积和或其他电路额定值选择的依据 _{a b}
光伏组串	无光伏组串过电流保护	最近的下游过电流保护装置的额定电流 $I_n + 1.25 \times I_{SC\ MOD} \times (S_{PO} - 1)$ 其中： S_{PO} :最近过电流保护装置下并联光伏组串总数。 注：最近的下游过电流保护装置可能是子方阵的保护，如果没有，则是方阵的过电流保护（如有）。 当整个方阵中无过电流保护，则 S_{PO} 是整个方阵中并联组串总数，且最近的过电流保护装置的额定电流（ I_n ）为0。
	有光伏组串过电流保护	光伏组串过电流保护装置的额定电流 I_n

- ◆ 光伏组串电缆的尺寸应根据所用的过电流保护额定值，电路最小额定电流（见左表），电压降及预期故障电流来确定，并采用以上因素所确定的最大线径。
- ◆ 在故障条件下，并联的光伏组串会在线路中产生异常的大电流。应根据确定的过电流保护装置电流，电缆应能承受经最近过电流保护装置流入的最坏情况电流和与之相邻的并联组串产生的最坏情况电流的叠加值。

当逆变器在故障情况下向方阵提供反灌电流时，所有电路额定电流的计算均应考虑反灌电流值，并加到由上表算得的电路额定值中。



户用并网光伏并网发电系统标准-关键设备选型基本要求



➤ 线缆（尺寸、载流量、类型）

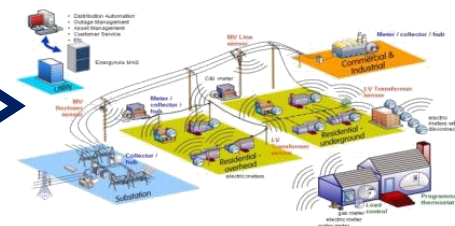
光伏直流电缆应：

- ◆ 符合直流使用要求；
- ◆ 额定电压大于等于光伏方阵最大电压（考虑环境温度的影响修正后）；
- ◆ 根据使用条件确定额定温度。
- ◆ 若暴露于环境中，应耐紫外，或通过适当保护防紫外，或安装在防紫外导管中；
- ◆ 防水；
- ◆ 若暴露于盐雾环境中，应选用具有防腐蚀处理（如镀锡）的复绞铜导体，以减少电缆随时间的退化；
- ◆ 所有电压高于DVC-A的系统，选择电缆时应尽可能减少接地故障和短路的风险。对于裸露的，以及放置于金属槽或导管中的电缆，一般应增加或加倍电缆绝缘厚度。也可通过以下方式加强线路的保护：
 - 单芯或多芯电缆的每根导体均有绝缘层和护套；
 - 单芯电缆安装在适当绝缘的导管或槽中；
 - 钢丝铠装电缆（通常只有主直流电缆适用）
- ◆ 电缆应满足GB/T 18380.12的阻燃要求。
- ◆ 光伏组串电缆推荐使用软线（GB/T 3956第5种），以允许热/风造成的方阵/组件的移动。
- ◆ 推荐使用满足EN 标准的光伏专用电缆。

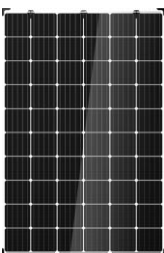
光伏交流电缆应：满足相关的CCC认证的要求。



户用并网光伏并网发电系统评价技术规范



户用并网光伏发电系统关键电气设备



- ◆ 光伏组件
- ◆ 光伏并网逆变器
- ◆ 并网箱
- ◆ 线缆

其它系统用光伏方阵汇流箱（适用时）、光伏专用断路器、熔断器、隔离开关、连接器及插头、插座、旁路二极管、防反二极管等要求

户用并网光伏发电系统电气安全设计

- ◆ 电击防护
- ◆ 过流保护
- ◆ 方阵接地故障侦测、动作和报警
- ◆ 剩余漏电流的侦测和保护
- ◆ 雷击和过电压防护

其它，系统布线设计、标识和文件要求等



■ 电击防护

对于家用光伏系统其防电击保护应满足GB16895.21《低压电气装置 第4-41部分：安全防护 电击防护》的要求。

◆ 光伏系统直流侧应采取下面的措施之一进行防电击保护：

- 系统直流侧电路带电部分与地之间采用双重或加强绝缘。

(光伏组件、汇流箱、直流电缆等应该是II级或等效的绝缘)

- 采用安全低电压电路。

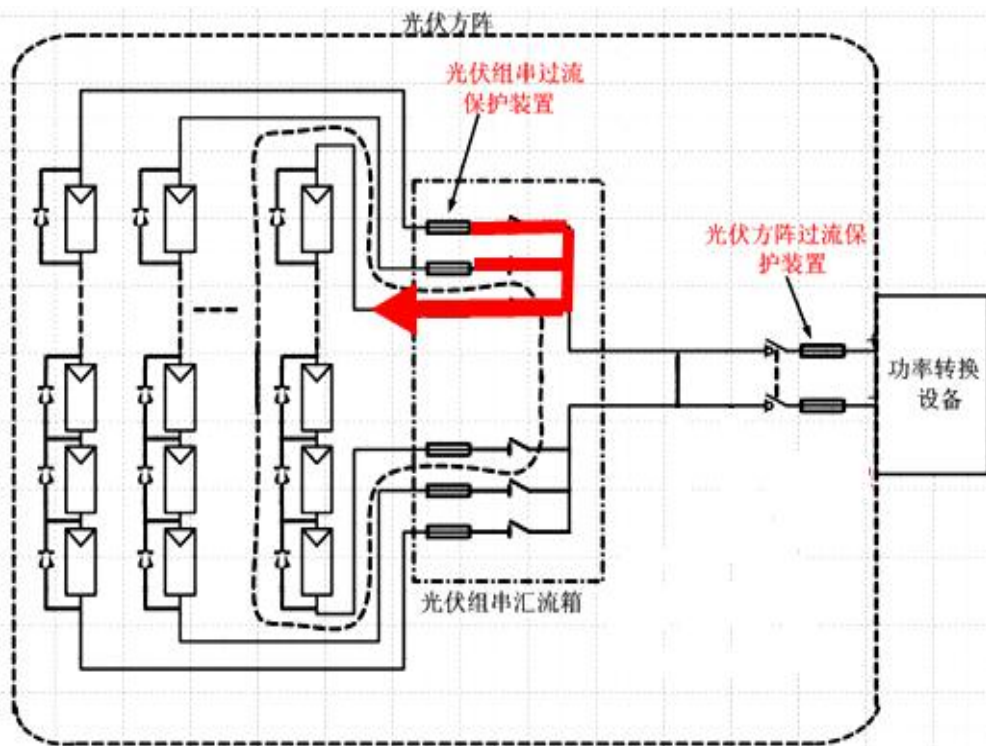
(DVC-A电路，额定工作电压不超过35V)

◆ 光伏系统交流侧应采取下面的措施进行防电击保护：

- 带电部分应采用基本绝缘作为基本的防护；同时
- 采用保护等电位连接并且在故障的情况下自动切断电源作为故障情况下的防护。



过流保护



过电流的来源

过电流可能来源于线路对地短路或组件、接线盒、汇流箱或组件连接电缆等的正负极短路。

光伏组件是电流限制源，但是也会承受过电流，因为通常会多个组串并联连接并且可能接到外部电源，所以过电流一般由以下电流之和组成：

- 多个相邻的并联组串；
- 可能产生反灌电流的逆变器；
- 外部电源。

什么情况下需要加装过流保护装置

过流保护装置安装的位置

过流保护装置的类型和规格参数要求



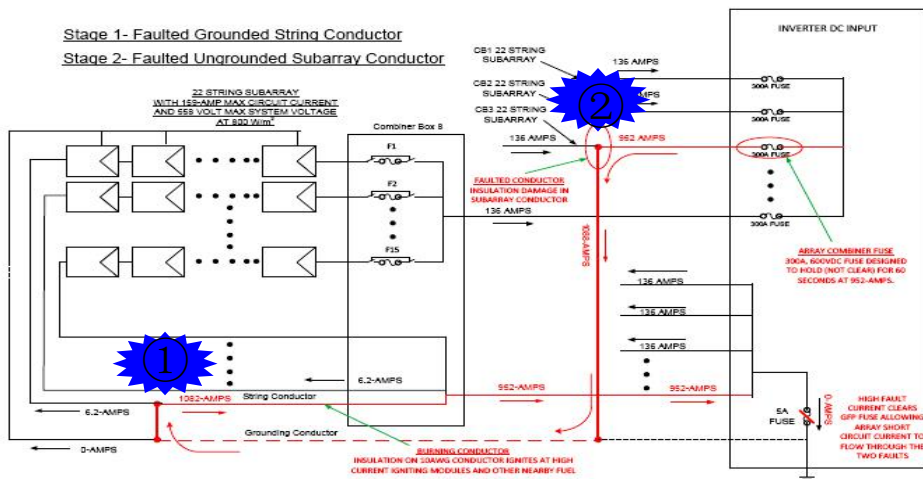


■ 方阵接地故障侦测、动作和报警

火点一：一串光伏组件

火点二：EMT管内电缆烧毁

案例：



事故调查报告显示：

火灾的可能起因：接地故障引发火灾

- ① 故障点1对地故障，接地故障保护未能启动
- ② 当故障点2对地故障，两个故障点将光伏的正极和负极均与地相接形成回路，接地故障保护启动，但未能切断所有故障电流回路

Figure 3: Second Ground-Faulted Conductor, Representative of the Bakersfield Fire



■ 接地故障及剩余电流侦测、动作、报警的总体要求

接地故障的探测、动作和报警要求，取决于系统的接地类型和PCE是否提供了光伏方阵与输出电路（如：电网）的电气隔离。

		系统类型		
		非隔离型逆变器 非功能接地光伏方阵	隔离型逆变器 非功能接地光伏方阵	隔离型逆变器 功能接地光伏方阵
光伏方阵 对地绝缘 电阻	侦测	依据6.4.2.2		
	故障动作	关闭逆变器并且将逆变器与输出电路或光伏方阵所有极断开 或者 将方阵故障部分与逆变器断开（其余部分可允许继续工作）	允许与交流输出电路连接（允许逆变器工作）	关闭逆变器并且将逆变器与光伏方阵所有极断开 或者 单独将方阵故障部分与逆变器断开（其余部分可允许继续工作）
	故障指示	参考6.4.2.5进行故障指示		
光伏方阵 剩余电流 监测	侦测/保护	参考6.4.2.3	无要求	参考6.4.2.3或者采用6.4.2.4规定的设备
	故障动作	关闭逆变器并且将逆变器与输出电路或光伏方阵所有极隔离 或者 单独将方阵故障部分与逆变器断开（其余部分可允许继续工作）		将方阵故障部分与逆变器断开；或 应隔离功能接地；或 允许与输出电路连接（允许逆变器工作）
	故障指示	按6.3.2要求指示故障		按6.3.2要求指示故障



■ 接地故障侦测（对应6.4.2.2）

接地故障侦测应在每次系统开始启动时进行，并且每24h至少一次。

系统总功率 pkW	R限制值 kΩ
≤20	30
> 20且≤30	20
> 30且≤50	15
> 50且≤100	10

- 对于隔离型逆变器，应根据要求指示故障（允许动作）；应保持故障指示直至方阵绝缘电阻恢复至高于上述限制值；
- 对于非隔型逆变器，应根据要求指示故障，且不能与任何接地输出电路连接（如：电网）；要持续侦测，直到方阵的绝缘电阻恢复至高于上述限制值时，才可以停止故障指示并允许连接输出电路。



■ 剩余电流侦测与保护（6.4.2.3及6.4.2.4）

剩余电流侦测应测量总的剩余电流有效值（包括交流分量和直流分量）。

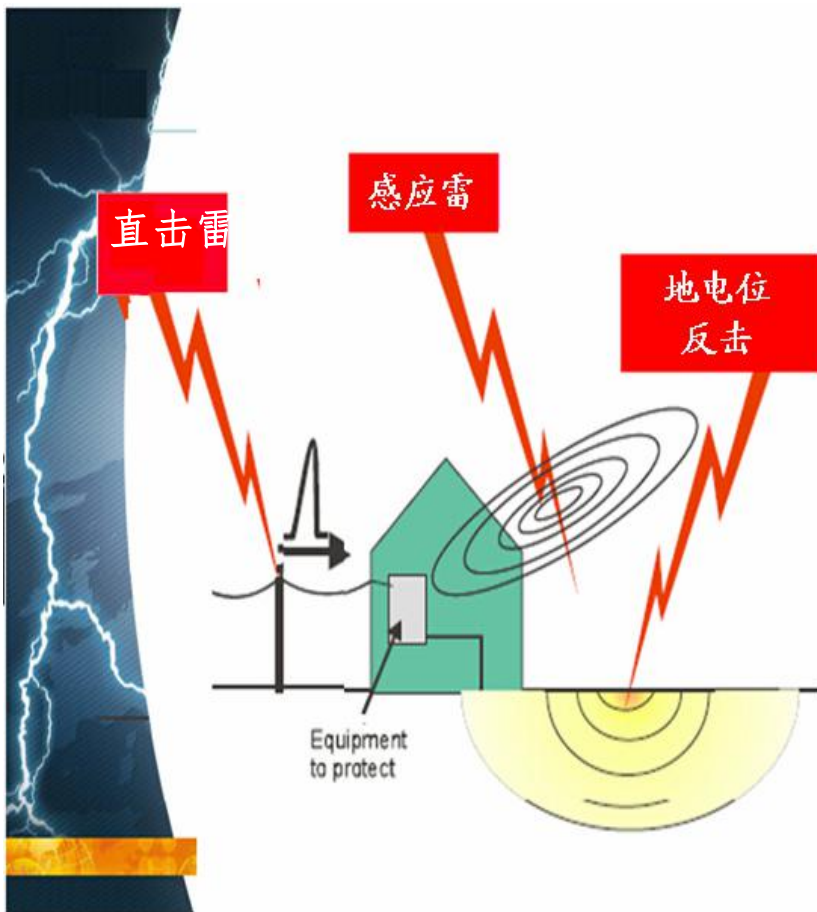
逆变器额定输出功率	限值要求	保护时间
$\leq 30\text{kVA}$	300mA	$< 0.3\text{s}$
$> 30\text{kVA}$	5A或10mA/kVA中较小者	$< 0.3\text{s}$

功能接地的光伏方阵的接地故障中断方式（熔断器或断路器）

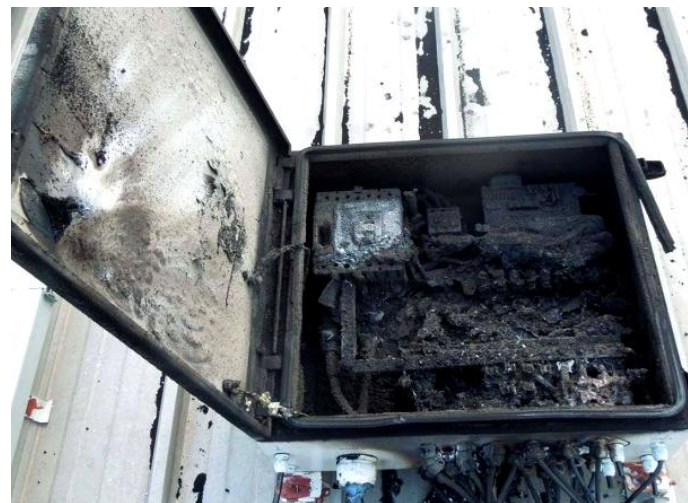
光伏方阵STC条件下的标称功率 (kW)	额定电流 (A)
$P \leq 25$	1
$25 < P \leq 50$	2
$50 < P \leq 100$	3



■ 雷击和过电压防护



- ◆ 范围：雷击点数公里内
- ◆ 电压幅值：kV级
- ◆ 脉冲电流：kA级别





雷击和过电压防护

1. 搭建雷电防护系统

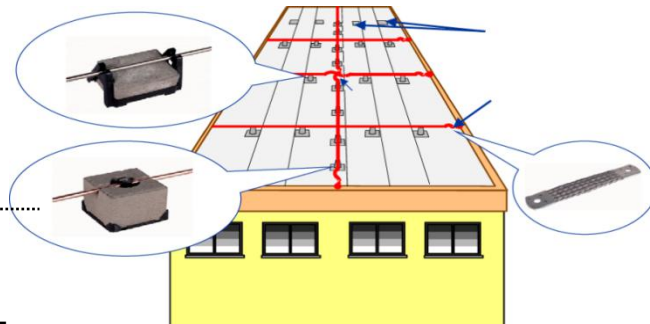
- 接闪器
- 引下线
- 屏蔽
- 等电位联接
- 接地新装置，接地系统
- 浪涌保护器

2. 合理布线

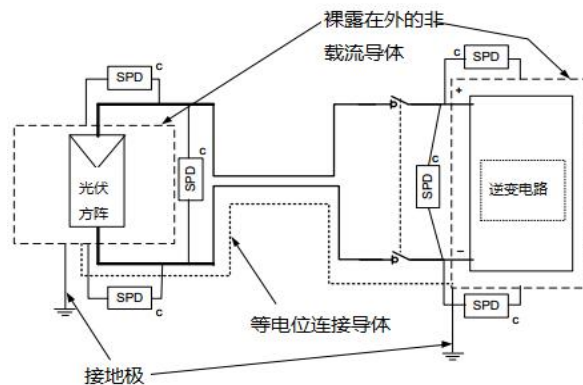
■ 最小环路面积

当光伏系统遭受直击雷或者附近发生雷击时，在光伏防雷系统流过的暂态电流或者雷电放电通道中的雷电流将在光伏系统内部空间内产生脉冲暂态磁场，这种快速变化的交变磁场将在回路中感应出暂态过电压，危及回路中的电子设备。

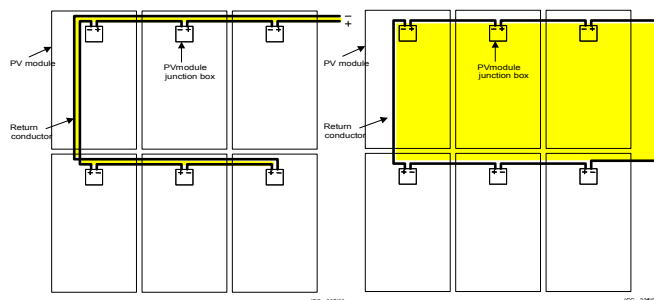
$$E = S \Delta B / \Delta t$$



等电位导体连接及其规格



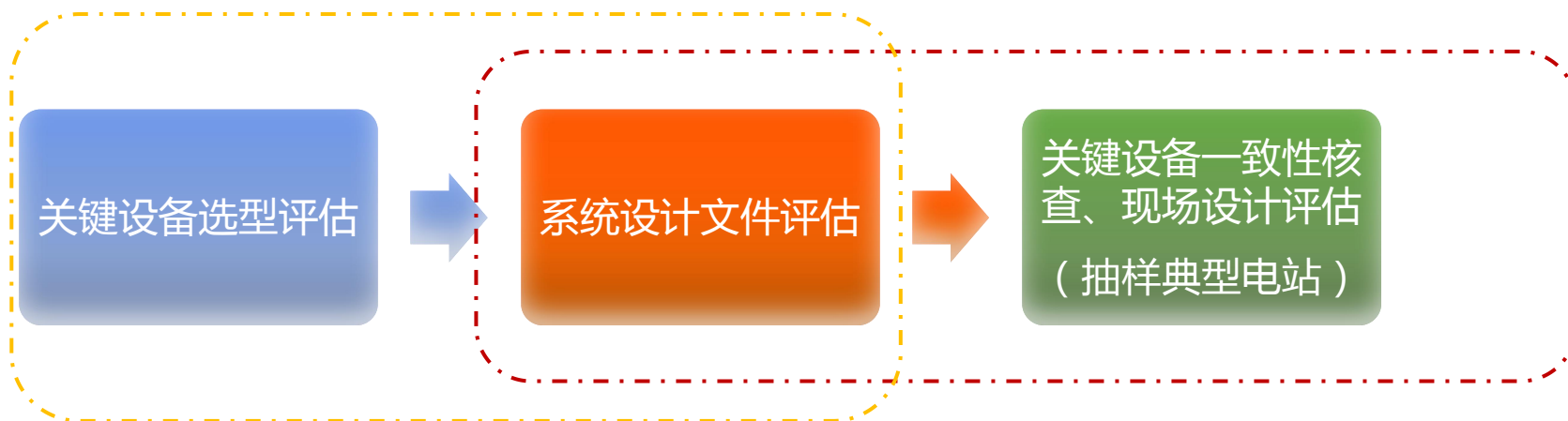
防雷装置安装位置及其选择



系统布线设计



户用并网光伏发电系统电气安全设计认证



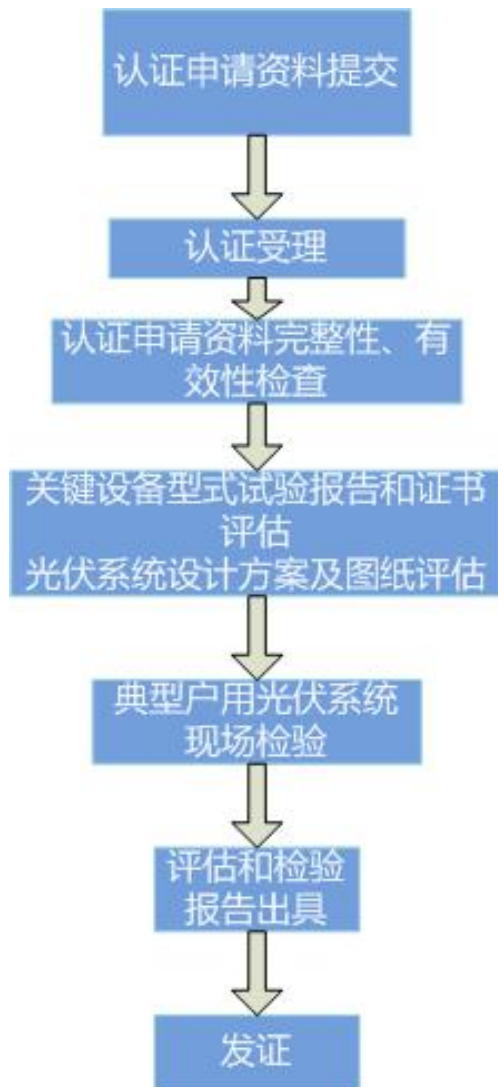
文件检查



现场检验



户用并网光伏发电系统电气安全设计认证





PART THREE

鉴衡认证中心简介

- 基本情况
- 服务资质
- 技术实力
- 机构影响力
- 愿景和使命



北京鉴衡认证中心（China General Certification Center, CGC）

- 成立于2003年，总部位于北京，在广州、保定、济南、西安、青海、浙江等地设有2家分公司、6家子公司和多个办事处。
- 注册资本3000万，总资产1.3亿。
- 全职员工200余人，其中硕士及硕士以上学历员工占比超过50%。
- 核心业务：产品安全性、功能性、可靠性等的测试、认证、评估，碳排放、节能与能效管理。



服务资质

Enterprise qualification



资质类型（授权部门）	相关资质
产品认证/认可资质 (认监委/认可委)	<ul style="list-style-type: none">● CNCA18大类自愿性产品认证资质● 国推RoHS认证机构● 国推光伏产品认证机构● 家电及类似用途设备CCC认证机构● 可再生能源设备、家用电器等31品类CNAS资质
检测/认可资质（质监局/认可委）	<ul style="list-style-type: none">● 风电整机及零部件测试CMA/CNAS● 光伏产品及系统检测CMA/CNAS● 光伏电池校准CMA/CNAS● 光伏系统检验机构CNAS
审查/核证资质（发改委/财政部）	<ul style="list-style-type: none">● 全国节能量审查机构● 北京市碳核查资质● 广东省碳核查资质● 山东省碳排放第三方核查机构



技术实力
Technical force



□ **国家高新技术企业**

□ 建有能源局授权的可再生能源检测认证领域**唯一国家级重点实验室——国家能源风能太阳能仿真与检测认证技术重点实验室**

□ 承担国际合作项目26项，国家级科技部、能源局等项目19项。

—2007年，“中国可再生能源发展项目技术进步优秀项目奖”。

—2012年，“CRESP优秀项目实施单位。

—2014年，中国机械工业科学技术奖特等奖。

□ 牵头和参与制定国际标准9项、国标和行业标准近30项，技术规范近100项。

— 2010年，国家认监委，“认证认可科技与标准化工作先进集体”。

□ 拥有专利13项，软件著作权6项。



机构影响力
Influence



检测认证结果被政府机构、开发项目、银行等多方采信

—国家送电下乡工程、金太阳示范项目、青海三江源项目、北京新农村建设项目、建设部国家保障房采购平台以及银川市、徐州市、昆明市、郴州市等地方政府和五大六小电力开发集团等企业招标采购。

—世界银行、美国华旗银行、国家开发银行、兴业银行、人保财险、永诚保险、英大泰和保险等国内外金融保险机构采信。

—获得国家财政部、能源局、科技部、认监委等政府政策采信和推动。





愿景和使命 Vision & Mission

□ 愿景：做中国最好的检测认证机构

- 为社会和所服务的行业，承担知识存储和知识探索的使命
- 成为值得全社会信赖的专业发言者

□ 使命：



「 Thank you 」

「 For Your Attention 」

鉴衡认证中心

☎ 010-59796665

✉ XXXXXXXXXXX

🏠 www.cgc.org.cn