中国光伏行业协会标准
《家庭户用光伏发电系统 第6部分：发电量评估方法》

（征求意见稿）

编制说明

二0一八年六月

一、工作简况

1、任务来源

按照中国光伏协会“关于印发2018年第一批光伏协会标准制修订计划的通知（中光伏协[2018]4号）”的要求，由江苏爱康绿色家园科技有限公司负责起草协会标准《家庭户用光伏发电系统 第6部分“发电量评估方法》，标准立项号2018008-CPIA。

2、背景介绍及行业现状

2012年年底，国家电网公司面向社会发布《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的若干意见》，宣布对分布式光伏电源实行“免费接入、全额收购”政策，为户用光伏系统建设打开了大门。

户用光伏发电系统是安装于民用住宅，光伏装机容量不一般不超过30kw，以220V或380V接入公用电网运行的户用型并网发电系统，是分布式光伏发电重要的形式之一。与大规模电量输出的光伏电站相比，居民分布式光伏发电的特点是就近发电、就近并网、就近使用，有效解决了电力在升压及长途运输中的损耗问题。具有靠近用户、输电成本低、对电网影响小、选址灵活、安装周期短、投资小、并网简单、补贴及时、应用范围广等一系列优点，是具有广阔发展前景的太阳能能源利用方式，也成为了我国着力推广的未来电力生产方式之一。

随着户用并网光伏系统市场的爆发，广大从业者在电站设计、安装与运维等方面缺乏专业知识，已建成的大量户用电站质量参差不齐；另一方面，光伏电站的传统监控方式无法科学判定电站长期运行中发电量是否正常，缺乏可行有效且统一的发电量评估方法。

本次编写的《发电量评估方法》针对户用电站分散且安装条件差异大，给出了多种判定光伏电站发电量的方法，其中针对户用现状提出发电量偏移和交

流输出功率偏移评估方法，可在不具备大量专业测试设备条件下，快速有效判定户用电站发电是否异常，为主动运维提供支撑，并把控电站风险。

3、工作过程

3.1 标准草案

2017 年 9 月完成标准草案编写并提交光伏协会标准委员会秘书处。

2017 年 11 月完成草案的修改。

2018 年 3 月光伏协会下发通知正式将此项规范列为 2018 年光伏协会第一批制订修订计划。

3.2　征求意见与修改

2018 年 4 月 30 日完成第一版讨论稿的修改，2018 年 5 月 8 日在家庭户用光伏标准工作组 2018 年第一次工作会议中上会说明，并听取各单位意见。

2018 年 5 月 30 日完成第二版讨论稿修改。

充分征求本标准工作组内的意见后，2018 年 6 月 28 日完成征求意见稿，发送光标委秘书处。

二、编制原则和主要内容依据

1、编制原则

本方法严格遵照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分标准的结构和编写》的有关规定起草

2、主要内容依据

本方法主要参考的如下：

GB/T 20513　光伏系统性能监测 测量、数据交换和分析导则

IEC 61724-1　光伏系统性能 第 1 部分：监测

QX/T 89　太阳能资源评估方法

IEC 61724-4　光伏系统性能 第 4 部分：衰减率评估方法

1）本标准适用于以 220V、380V 电压等级接入用户侧电网或公共电网的户用并网光伏系统。本标准不适用于带储能系统的户用并网光伏系统

2）术语和定义

对“系统能效比 PR”、“标准系统能效比 PR”、“功率比”、 “单位装机发电量”、“样本电站”、“算术平均数”、“发电量偏差”、“交流输出功率”、“交流输出功率偏差”等术语进行定义，便于理解。

3）发电量评估方法

分为 4 种常用方法进行说明。

方法一系统能效比 PR 为传统光伏电站衡量发电能力的重要指标，作为权威测试方法最终判断电站发电性能；方法二功率比可简化现场测量步骤及时间，并横向快速对比不同区域电站的发电性能，有助于快速识别电站发电能力异常。

方法三发电量偏移和方法四交流输出功率偏移提供两种适合户用业务模式下电站发电量评估的方案。特点是不依赖专业的测试设备和现场测试，通过远程监控快速识别一定区域安装的发电性能出现问题的电站，并利用数据的迭代进行判定标准的学习和优化。

4）发电量评估结果的判定

规定了第 4 章所列方法评估结果的判定标准。

5）发电量评估数据采集要求

针对依赖监控平台和电站监控数据的方法三和方法四，明确数据采集要求。

三、主要试验（或验证）情况分析

爱康绿色家园在全国 16 个省、直辖市开展户用业务超过 1 年多，在各类典型户用屋顶上建设了大量户用光伏系统，积累了大量经验和一手数据。

爱康绿色家园于 2017 年 8 月推出了基于发电量偏移方法的发电量评估系统，持续分析月度发电数据和发电偏移数据，2017 年 11 月推出了基于评估方法的发

电量异常处理程序。在异常电站分析中，评估结果可以很好的与电站实际状况吻合（异常主要归因于遮挡、电网异常、安装倾角和方位等多种原因）。该方法有助于低成本有效快速识别发电量异常。

目前发电量偏移方法评估电站发电量，已统计河北、北京、辽宁、山东、河南、湖北、湖南、江苏、江西、浙江、安徽、四川、上海等省、直辖市的95个地级市数据，大量数据证实，偏移量超过8%的电站占8%左右，其中超过15%的占2-3%。经过和现场安装条件比对，误诊率在10%以下。导致发电量异常的主要原因是安装倾角、方位角，房屋、电线杆、树木等阴影遮挡，电网电压异常等。

目前依靠每月发电量偏移统计报表，爱康已实现了已建电站发电量预警与通报机制，建立主动运维体系。

中国建材检验认证集团股份有限公司CTC常年从事光伏电站检测业务，对包括户用电站在内各类光伏系统发电性能的测试方法与判定具有丰富的经验。系统能效比和功率比均是成熟的传统光伏电站发电性能评估指标，已在多个光伏协会标准中被引用和详述。

2018年3月-4月，CTC对爱康全国六个省的户用电站进行了抽检，并对其中四个地区的电站尽心了能效比（PR）测试，最终校准后结果均在83%以上。

四、标准涉及专利的情况

无

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

户用光伏电站发展迅猛，2017年达到50余万户的规模。本方法可识别户用电站发电量状况，及时干预异常电站，保证用户电站收益，降低光伏贷款还款

风险，有力促进户用光伏业务健康良性发展。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

本方法参考了 IEC 61724 Photovoltaic System Performance 中第 1 和第 4 部分。

七、与现行法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本方法与现行相关法律、法规、规章不矛盾。与有关的强制性标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理过程和依据

暂无重大分析意见，已提出意见参见附表 1。

九、标准性质的建议说明

建议本方法为推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本规范在 2018 年底或 2019 年实施。

附表 1 提出的意见及处理

表 1 2018.5.8 户用标准工作组主要意见及处理

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位	处理意见及理由
1	附录 B B.1	删除“本规范非等效采用标准 IEC61724-4”	电子技术标准化研究院	采纳
2	附录 B B.3 c)	功率分析仪精度±5%过于宽松	电子科技集团第四十一研究所	采纳，修改为 3% 功率分析仪精度一般比较高，约 0.5%左右，现场的电流传感器，特别是开口的传感器的精度都在 1%以上，大多数在 1.5%、2%、2.5%。所以整个系统的精度会太高。可以减小到 3%左右。
3	附录 B B.3 c)	多次提到的“准确度”是否专业，是否改为不确定度	电子技术标准化研究院	统一为准确度。GB 9535/18210 等组件标准中均是采用的准确度的描述，英文为 accuracy,也有翻译成精度的。
5	5	第五章判定标准建议删除，只提供方法	电子技术标准化研究院	采纳。已删除
6	附录 A	对比附录 B，缺测试程序	电子科技集团第四十一研究所	采纳，已增加。测试程序，包括设备的安装调试，发电量数据的记录、数据的处理等步骤。
7	附录 A A.6	Tcell 是结温，结温如何测定没有规定，如果是背板温度，应该有修正	电子科技集团第四十一研究所	采纳，可以增加背板温度修正到结温的公式，例如 IEC 61724-2 中的公式，或开路电压法修正结温，IEC 61829 的公式。也可以使用背板温度，将 Tcell 修改为 Tm。但要注明 Tm 需要和辐照加权平均，得到加权平均

				温度。不能直接平均。这个在 IEC 61724-1 的第 10 章有描述。
8	附录 B.2 b)	规定的波动值太大	金维新能	部分采纳，辐照不变，温度可提高到±0.1℃。
9	4.1	“选择所有安装倾角和方位角中最优的方位角和倾角的一个发电单元进行测试”。此处最优倾角和方位角代表性不够，建议全部方位角和倾角测试	金维新能，汉能	采纳，已修改。户用系统差异性方阵少，具备操作性。
10	B.2 b)	I-V 一次测试建议增加时间限制，比如 200ms。	金维新能	不采纳。考虑现场测试可行性， 200ms 只有电容负载的设备能满足。

表 2 2018.5.31 编制组内部征求意见及处理

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位	处理意见及理由
1	2	规范性引用文件中，有些规范中英文都有，建议拿掉英文翻译。	阿特斯	采纳，已修改
2	3.3 3.4	发电量及交流功率的公式表述方式不严谨，不符合 GBT1.1 要求	国检集团	采纳，已修改
3	5	发电量数据采集要求，宜画一个典型户用系统示意图，帮助标准使用者理解	国检集团	暂不采纳。发电量数据采集要求相对简单，行业内容易理解的内容，且并非针对终端用户，在逆变器或系统产品手册中多有示意，本规范不再添加。
4	B.4 f)	Tc，实测组件温度不准确，建议修改为组件背板温度	晶澳	采纳，已修改