



中华人民共和国国家标准

GB/T 39854—2021

光伏电站性能评估技术规范

Specification of performance evaluation for photovoltaic power station

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施



国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 基础资料审查 2

6 现场质量评估 2

7 发电性能评估 3

8 并网性能评估 5

9 可利用性评估 7

附录 A (资料性附录) 光伏电站基本信息 10

附录 B (规范性附录) 光伏电站工程建设文件检查 12

附录 C (资料性附录) 光伏电站运行文件统计信息 14

附录 D (规范性附录) 光伏电站符合性检查 16

附录 E (资料性附录) 标准电气效率修正方法 18

附录 F (资料性附录) 光伏电站/光伏发电单元状态划分图 19

前 言

本标准按照 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。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院有限公司、中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司。

本标准主要起草人：张军军、吴福保、陈志磊、李红涛、张双庆、刘美茵、董玮、王志新、吕平洋、周昶、张晓琳、刘艳章、郭重阳。

光伏电站性能评估技术规范

1 范围

本标准规定了光伏电站性能评估的基础资料审查、现场质量、发电性能、并网性能及可利用性的评估的要求。

本标准适用于 380 V 及以上电压等级的新建、改建和扩建的并网光伏电站。

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/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
GB/T 19964 光伏电站接入电力系统技术规定
GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
GB/T 29319 光伏发电系统接入配电网技术规定
GB/T 30152 光伏发电系统接入配电网检测规程
GB/T 31365 光伏电站接入电网检测规程
GB/T 32826 光伏发电系统建模导则
GB/T 32892 光伏发电系统模型及参数测试规程
GB 50796 光伏发电工程验收规范
GB 50797 光伏电站设计规范
GB/T 39857 光伏发电效率技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

额定容量 rated capacity

光伏电站中安装的逆变器的额定功率之和。

3.2

系统效率 system efficiency

光伏电站某时段内输出的总发电量与光伏组件倾斜面吸收的总辐射量的比值。

3.3

系统能效 system performance ratio

光伏电站某时段内等效利用小时数与光伏组件倾斜面峰值日照小时数的比值。

3.4

电气效率 electrical efficiency

光伏电站输出的总功率与光伏电站组件总安装容量的比值。

4 基本规定

- 4.1 光伏电站性能评估应包括发电性能评估、并网性能评估及可利用性评估。
- 4.2 基础资料检查应在项目竣工验收后开展,现场质量评估可在建设过程中或竣工后开展,发电性能评估宜在竣工验收后开展,并网性能评估应在并网验收后开展,可利用性评估宜在竣工验收一年后开展。
- 4.3 光伏电站性能评估可通过资料审查、现场查验、现场检测及建模仿真的方式开展。
- 4.4 光伏电站性能评估完成后应出具评估报告。

5 基础资料审查

5.1 基础资料内容

基础资料审查内容应包括光伏电站基本信息、工程建设文件及运行文件。

5.2 基本信息

基础资料审查前,应收集光伏电站基本信息,基本信息参见附录 A。

5.3 工程建设文件

应检查工程建设文件,工程建设文件包括项目建设前期文件、项目建设施工文件以及并网验收文件,检查要求按附录 B 进行。

5.4 运行文件

应检查并记录光伏电站运行文件,运行文件包括光伏发电单元基本信息、光伏发电单元月度事件信息、气象数据信息、发电量数据信息、运维人员信息、运维设备信息、备品备件信息。检查记录参见附录 C。

6 现场质量评估

6.1 评估内容

现场质量评估包括外观质量检查、符合性检查、安全检查等。

6.2 外观质量检查

- 6.2.1 光伏电站现场防雷、消防以及安防保卫措施、建/构筑物及相关设备外观质量应符合 GB 50796 的要求,相关设备应包括但不限于组件、汇流箱、支架、逆变器、变压器、电缆。
- 6.2.2 组件检查内容应包括异物残留、胶膜黄变、电池片变色、电池片破碎、背板变形、鼓泡、开裂、接线盒脱落以及可视热斑等现象。
- 6.2.3 汇流箱检查内容应包括标识规范性、汇流箱内清洁度、防腐措施、防锈措施、防暴晒措施、箱体防护等级、防雷保护装置、输出回路隔离保护措施、热斑情况、安装位置规范性、箱体和支架连接牢固度、金属箱体汇流箱接地可靠性、安装高度和水平、汇流箱正负极接线规范性。
- 6.2.4 逆变器检查内容包括逆变器的集中度及机房布局、机房通风措施、标识规范性、逆变器机房内清洁度、接地可靠性。

6.2.5 支架检查内容包括支架安装形式、支架材料、防腐等级、防腐措施、抗风能力、方阵方位角、方阵倾角。

6.2.6 变压器检查内容包括变压器接地规范性、标识规范性、安装位置、安装方式、散热措施。

6.2.7 电缆检查内容包括穿管、捆扎、埋地等铺设方式的合理性。

6.3 符合性检查

6.3.1 检查并记录光伏电站组件、汇流箱、支架、逆变器、变压器、电缆、无功补偿装置、监控系统、光功率预测系统、高低压配电装置、环境监测装置等技术参数、设备数量与设计技术协议一致性，检查及记录按附录 D 进行。

6.3.2 检查并记录光伏电站安装容量、组件容量与逆变器容量配比、光伏组件安装、支架安装、方阵基础、光伏阵列排列方式与安装、交/直流电缆安装、汇流箱安装、逆变器安装、变压器安装、高低压配电装置安装、无功补偿装置安装、环境监测装置，检查及记录按附录 D 进行。

6.4 安全检查

光伏电站的防雷接地、保护系统、消防措施、防洪防汛等安全检查应符合 GB 50797 的要求。

7 发电性能评估

7.1 评估内容

发电性能评估应包括光伏电站太阳能资源分析、历史发电量分析、光伏电站效率评估、中长期发电量预评估。

7.2 太阳能资源分析

7.2.1 采集光伏电站当地的辐照度、温度、风速等太阳能资源监测数据。

7.2.2 对比分析采集的气象数据与设计文件中的气象数据，结合现场检查情况分析光伏电站安装倾角、设计选型的合理性。

7.3 历史发电量分析

计算光伏电站/光伏发电单元月等效利用小时、年等效利用小时，统计分析各光伏发电单元的月、年发电量差异性。

7.4 光伏电站效率评估

7.4.1 评估内容

效率评估应包括系统效率、系统能效和电气效率。

7.4.2 系统效率

系统效率评估应采用现场测试的方式开展，测试周期应连续一周以上，气象测试装置与发电量测试装置应保持同步。光伏电站系统效率应按式(1)计算：

$$\begin{cases} \eta = [E_{OUT,r} / (A \times G)] \times 100\% \\ E_{OUT,r} = E_{TUN,r} + E_{CON,r} - E_{L,r} \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

η ——系统效率，%；

- $E_{OUT,\tau}$ —— τ 时段光伏电站输出的总发电量,单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$);
 A ——光伏电站光伏组件总面积,单位为平方米(m^2);
 G —— τ 时段光伏方阵倾斜面单位面积总辐照量,单位为千瓦时每平方米($\text{kW} \cdot \text{h} / \text{m}^2$);
 $E_{TUN,\tau}$ —— τ 时段光伏电站发出的出口侧关口表发电量,单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$);
 $E_{CON,\tau}$ —— τ 时段光伏电站发出的除站内用电外就地消纳的电量,单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$);
 $E_{L,\tau}$ —— τ 时段光伏电站为维持运行消耗的取自电网的电量,单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$)。

7.4.3 系统能效

系统能效评估应采用现场测试的方式开展,测试周期应连续一周以上,气象测试装置与发电量测试装置应保持同步,光伏电站系统能效应按式(2)计算:

$$PR = \left(\frac{E_{OUT,\tau}}{CI} \right) / \left(\frac{G}{G_0} \right) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- PR ——系统能效;
 $E_{OUT,\tau}$ —— τ 时段光伏电站输出的总发电量,单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$);
 CI ——光伏电站安装容量,单位为千瓦(kW);
 G —— τ 时段光伏方阵倾斜面单位面积总辐照量,单位为千瓦时每平方米($\text{kW} \cdot \text{h} / \text{m}^2$);
 G_0 ——标准条件下的辐照度, $G_0=1$,单位为千瓦每平方米(kW / m^2)。

7.4.4 电气效率

电气效率评估应采用现场测试的方式开展,测试结果应涵盖辐照度 $800 \text{ W} / \text{m}^2$ 以上测试的数据,光伏电站电气效率应按式(3)计算:

$$\eta_P = \frac{P_{OUT}}{CI} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- η_P ——电气效率,%;
 P_{OUT} ——光伏电站总输出功率,单位为千瓦(kW);
 CI ——光伏电站安装容量,单位为千瓦(kW)。

光伏电站电气效率受环境温度影响,为排除温度影响,可采用标准电气效率进行评估,标准电气效率修正方法参见附录 E。

7.4.5 影响光伏电站发电效率的关键因素

影响光伏电站发电效率的关键因素评估包括光伏组件效率、光伏组件串联失配率、光伏组串并联失配率、线缆损耗、光伏逆变器转换效率等,评估方法应符合 GB/T $\times \times \times \times$ 的要求。

7.5 中长期发电量预评估

光伏电站预评估发电量计算见式(4):

$$E_n = \left(1 - \sum_{i=1}^n K_i \right) \times PR_0 \times \left(\frac{G_{AVR,10}}{G_0} \right) \times CI \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- E_n ——预评估的光伏电站第 n 年发电量,单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$);
 K_i ——光伏组件运行第 i 年的当年衰减率,用百分数(%)表示;
 $G_{AVR,10}$ ——光伏电站最近连续 10 年的光伏方阵倾斜面单位面积总辐照量平均值,单位为千瓦

时每平方米($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^2$);

PR₀ ——基于光伏电站近 12 个月运行数据计算的系统能效。

8 并网性能评估

8.1 评估内容

通过 35 kV 及以上电压等级并网,以及通过 10 kV 电压等级与公共电网连接的光伏发电站并网性能评估应包括但不限于以下内容:

- 电能质量;
- 有功功率控制;
- 无功功率容量;
- 无功功率控制;
- 故障穿越;
- 频率适应性。

通过 380 V 电压等级接入电网,以及通过 10(6)kV 电压等级接入用户侧的光伏发电站性能评估应包括但不限于以下内容:

- 电能质量;
- 有功功率控制;
- 无功功率控制;
- 电压适应性;
- 频率适应性;
- 防孤岛保护。

8.2 电能质量

8.2.1 三相电压不平衡度

评估应按如下步骤进行:

- a) 测试光伏电站并网点电压、电流数据,测试应按照从光伏电站持续正常运行的最小功率开始,以 10% 的装机容量作为一个区间进行分类,每个区间不应少于 10 min,最后一个区间的终点取测量日光伏电站持续运行的最大功率。
- b) 评估根据测试数据计算得到的三相电压不平衡度值,计算结果应符合 GB/T 15543 的要求。

8.2.2 闪变

评估应按如下步骤进行:

- a) 测试光伏电站并网点电压、电流数据,测试应按照从光伏电站持续正常运行的最小功率开始,以 10% 的装机容量作为一个区间进行分类,每个区间不应少于 10 min,最后一个区间的终点取测量日光伏电站持续运行的最大功率。
- b) 评估根据测试数据计算得到的闪变值,计算结果应符合 GB/T 12326 的要求。

8.2.3 电流谐波

评估应按如下步骤进行:

- a) 测试光伏电站并网点电压、电流数据,测试应按照从光伏电站持续正常运行的最小功率开始,以 10% 的装机容量作为一个区间进行分类,每个区间不应少于 10 min,最后一个区间的终

点取测量日光伏电站持续正常运行的最大功率。

- b) 评估根据测试数据计算得到的电流谐波值,计算结果应符合 GB/T 14549 的要求。

8.2.4 电流间谐波

评估应按如下步骤进行:

- a) 测试光伏电站并网点电压、电流数据,测试应按照从光伏电站持续正常运行的最小功率开始,以 10% 的装机容量作为一个区间进行分类,每个区间不应少于 10 min,最后一个区间的终点取测量日光伏电站持续正常运行的最大功率。
- b) 评估根据测试数据计算得到的电流间谐波值,计算结果应符合 GB/T 24337 的要求。

8.3 有功功率变化

评估应按如下步骤进行:

- a) 测试光伏电站有功功率,测试应包含光伏电站随辐照度自动启停机和人工启停机两种工况;
- b) 评估根据测试数据计算得到的有功功率变化值,计算结果应符合 GB/T 19964 的要求。

8.4 有功功率控制

8.4.1 通过 35 kV 及以上电压等级并网,以及通过 10 kV 电压等级与公共电网连接的光伏发电站并网性能,应按 GB/T 31365 中规定的方法进行评估,有功功率控制应符合 GB/T 19964 的相关要求。

8.4.2 通过 380 V 电压等级接入电网,以及通过 10(6)kV 电压等级接入用户侧的光伏发电站性能,应按 GB/T 30152 中规定的方法进行评估,有功功率控制应符合 GB/T 29319 的相关要求。

8.5 无功容量

无功容量应按 GB/T 31365 中规定的方法进行评估,无功容量应符合 GB/T 19964 的相关要求。

8.6 无功功率控制

8.6.1 通过 35 kV 及以上电压等级并网,以及通过 10 kV 电压等级与公共电网连接的光伏发电站并网性能评估,应按 GB/T 31365 中规定的方法进行评估,无功功率控制能力应符合 GB/T 19964 的相关要求。

8.6.2 通过 380 V 电压等级接入电网,以及通过 10(6)kV 电压等级接入用户侧的光伏发电站性能评估,应按 GB/T 30152 中规定的方法进行评估,无功功率控制能力应符合 GB/T 29319 的相关要求。

8.7 故障穿越

故障穿越性能宜采用整站建模仿真的方法进行评估,故障穿越性能应符合 GB/T 19964 的要求,建模仿真模型及参数应符合 GB/T 32892 和 GB/T 32826 的要求。

8.8 频率适应性

频率适应性宜采用整站建模仿真的方法进行评估,频率适应性能应符合 GB/T 19964 的要求,建模仿真模型及参数应符合 GB/T 32892 和 GB/T 32826 的要求。

8.9 电压适应性

电压适应性应按照 GB/T 30152 中规定的方法对电压适应性能进行评估,电压适应性能应符合 GB/T 29319 的相关要求。

8.10 防孤岛保护

防孤岛保护应按照 GB/T 30152 中规定的方法对防孤岛保护能力进行评估,防孤岛保护能力应符合 GB/T 29319 的相关要求。

9 可利用性评估

9.1 评估内容

可利用性评估应包括光伏发电单元和光伏电站可利用性评估。

9.2 光伏发电单元可利用性评估

9.2.1 评估内容

单元可利用性评估应包括光伏发电单元计划停运系数、非计划停运系数、可用系数、运行系数,光伏发电单元状态划分图参见附录 F。

9.2.2 计划停运系数

计划停运系数应按式(5)计算:

$$POF = \frac{POH}{PH} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

POF ——计划停运系数,用百分数(%)表示;

POH ——计划停运小时,单位为小时(h);

PH ——统计期间小时,单位为小时(h)。

9.2.3 非计划停运系数

非计划停运系数应按式(6)计算:

$$UOF = \frac{UOH}{PH} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

UOF ——非计划停运系数,用百分数(%)表示;

UOH ——非计划停运小时,单位为小时(h);

PH ——统计期间小时,单位为小时(h)。

9.2.4 可用系数

可用系数应按式(7)计算:

$$AF = \frac{AH}{PH} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

AF ——可用系数,用百分数(%)表示;

AH ——可用小时,单位为小时(h);

PH ——统计期间小时,单位为小时(h)。

9.2.5 运行系数

运行系数应按式(8)计算:

$$SF = \frac{SH}{PH} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

SF —— 运行系数,用百分数(%)表示;

SH —— 运行小时,单位为小时(h);

PH —— 统计期间小时,单位为小时(h)。

9.3 光伏电站可用性评估

9.3.1 评估内容

包括光伏电站可用系数、计划停运系数、非计划停运系数、运行系数,光伏电站状态划分图参见附录 F。

9.3.2 光伏电站可用系数

光伏电站可用系数应按式(9)计算:

$$AF_s = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (AH_i \times CI_{Ui})}{PH \times CI} \right] \times 100\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

AF_s —— 光伏电站可用系数,用百分数(%)表示;

AH_i —— 第*i*光伏发电单元可用小时,单位为小时(h);

CI_{Ui} —— 第*i*光伏发电单元光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW);

PH —— 统计期间小时,单位为小时(h);

CI —— 光伏电站光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW)。

其中 AH_i 应按式(10)计算:

$$AH_i = SH + DRH + PROH \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

AH_i —— 第*i*光伏发电单元可用小时,单位为小时(h);

SH —— 运行小时,单位为小时(h);

DRH —— 调度停运备用小时,单位为小时(h);

PROH —— 站外原因受累停运备用小时,单位为小时(h)。

9.3.3 光伏电站计划停运系数

光伏电站计划停运系数应按式(11)计算:

$$POF_s = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (POH_i \times CI_{Ui})}{PH \times CI} \right] \times 100\% \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

POF_s —— 光伏电站计划停运系数,用百分数(%)表示;

POH_i —— 第*i*光伏发电单元计划停运小时,单位为小时(h);

CI_{Ui} —— 第*i*光伏发电单元光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW);

PH ——统计期间小时,单位为小时(h);

CI ——光伏电站光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW)。

9.3.4 光伏电站非计划停运系数

光伏电站非计划停运系数应按式(12)计算:

$$UOF_s = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (UOH_i \times CI_{Ui})}{PH \times CI} \right] \times 100\% \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

UOF_s ——光伏电站非计划停运系数,用百分数(%)表示;

UOH_i ——第*i*光伏发电单元非计划停运小时,单位为小时(h);

CI_{Ui} ——第*i*光伏发电单元光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW);

PH ——统计期间小时,单位为小时(h);

CI ——光伏电站光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW)。

9.3.5 光伏电站运行系数

光伏电站运行系数应按式(13)计算:

$$SF_s = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (SH_i \times CI_{Ui})}{PH \times CI} \right] \times 100\% \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中:

SF_s ——光伏电站运行系数,用百分数(%)表示;

SH_i ——第*i*光伏发电单元运行小时,单位为小时(h);

CI_{Ui} ——第*i*光伏发电单元光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW);

PH ——统计期间小时,单位为小时(h);

CI ——光伏电站光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW)。

附 录 A
(资料性附录)
光伏电站基本信息

光伏电站基本信息见表 A.1。

表 A.1 基本信息表

电站名称			
电站业主			
电站设计方			
电站施工方			
电站投运验收方	<input type="checkbox"/> 外部验收： <input type="checkbox"/> 内部验收：		
电站安装日期			
电站并网日期			
电站备案情况			
电站地理位置信息	建设地址		
	经度		
	纬度		
	海拔		
电站基本信息	电站总占地面积		
	阵列占地面积		
	电站安装容量		
	阵列容量和逆变器容量配比		
	电网供电距离		
	组件类型		
	组件型号及数量		
	组件实际安装容量、安装倾角		
	阵列前后间距、方位角		
	逆变器类型		
	逆变器型号及数量		
接入电网信息	接入电压等级		
	上网电价		
	脱硫标杆电价		
	升压并网情况	是否有升压变压器	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		箱变数量：台	单台容量： kVA
		主变数量：台	主变容量： kVA
	接受调度情况	接受_____调度	

表 A.1 (续)

电站安全性信息	是否有专职安全员	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	并网安全性能	<input type="checkbox"/> 电能质量测试 <input type="checkbox"/> 低电压穿越 <input type="checkbox"/> 功率控制
	电站绝缘实时监测	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
气候条件	年均水平面总辐射量	
	年均日照小时数	
	年平均气温	
	极端最高气温	
	极端最低气温	

附 录 B
(规范性附录)
光伏电站工程建设文件检查

B.1 光伏电站项目前期开发建设基础文件检查

光伏电站项目前期开发建设基础文件检查见表 B.1。

表 B.1 项目前期开发建设基础文件检查表

序号	文件名称	检查必要性
1	项目可行性研究报告	可选
2	项目备案申请报告及批复意见	必须
3	项目接入系统审查文件	必须
4	土地预审意见	必须
5	选址意见书及选址规划意见	必须
6	环境影响报告	可选
7	安全评价报告	可选
8	水土保持方案	可选
9	土地(屋顶)租赁合同	必须
10	水文气象	可选
11	地勘报告	必须
12	地理灾害报告	可选
13	荷载负荷计算书	可选
14	其他文件	可选

B.2 光伏电站项目建设期基础文件检查

光伏电站项目建设期基础文件检查见表 B.2。

表 B.2 项目建设期基础文件检查表

序号	文件名称	检查必要性
1	工程施工/竣工图	必须
2	组件、汇流箱、逆变器、变压器技术协议	必须
3	关键设备采购合同	必须
4	施工合同	可选
5	安装合同	可选

表 B.2 (续)

序号	文件名称	检查必要性
6	监理合同	可选
7	开工许可文件	必须
8	其他文件	可选

B.3 光伏电站并网验收基础文件检查

光伏电站并网验收基础文件检查见表 B.3。

表 B.3 并网验收基础文件检查表

序号	文件名称	检查必要性
1	并网调度协议	必须
2	工程质检合格报告	必须
3	光伏电站安全性评价报告	必须
4	电能质量、有功/无功功率控制能力、频率适应性测试报告	必须
5	无功功率容量测试报告	必须
6	故障穿越能力测试报告	必须
7	电压适应性测试报告	可选
8	防孤岛保护测试报告	可选
9	消防验收报告	必须
10	项目环评验收文件	必须
11	并网工程验收合格报告	必须
12	上网关口计量装置验收合格报告	必须
13	电能量采集装置验收合格报告	必须
14	购售电合同	必须
15	其他文件	可选

附录 C

(资料性附录)

光伏电站运行文件统计信息

C.1 光伏电站中光伏发电单元基本信息

光伏电站中光伏发电单元基本信息见表 C.1。

表 C.1 光伏发电单元基本信息表

序号	单元编号	铭牌容量 kW	投运日期 年/月/日	关键设备制造厂家				备注
				组件	汇流箱	逆变器	变压器	
1								
2								
3								
4								
5								

C.2 光伏发电单元月度事件统计

光伏发电单元月度事件统计见表 C.2。

表 C.2 光伏发电单元月度事件信息统计表

序号	事件状态起止时间		事件状态	状态持续 时间	检修情况		损失电量值 kW·h	事件原因 补充说明
	起始时间	终止时间			检修工日	检修费用 万元		
	月 日/时:分	月 日/时:分						
1								
2								
3								
4								
5								

C.3 光伏电站运维团队人员信息

光伏电站运维团队人员信息见表 C.3。

表 C.3 运维团队人员信息表

序号	姓名	专业	学历	职位	人员资质	人员培训	人员上岗证	工作年限
1								
2								
3								
4								
5								

C.4 光伏电站运维设备信息

光伏电站运维设备信息见表 C.4。

表 C.4 运维设备信息表

序号	设备名称	型号规格	数量	生产厂家	设备状况	购买时间
1						
2						
3						
4						
5						

C.5 光伏电站备品备件信息

光伏电站备品备件信息见表 C.5。

表 C.5 备品备件信息表

序号	设备名称	型号规格	数量	生产厂家	设备状况	购买时间
1						
2						
3						
4						
5						

附 录 D
(规范性附录)
光伏电站符合性检查

D.1 光伏电站关键设备一致性检查

光伏电站关键设备一致性检查见表 D.1。

表 D.1 关键设备一致性检查表

序号	检查项目	设计指标	检查结果	备注
1	组件			
2	逆变器			
3	汇流箱			
4	支架			
5	变压器			
6	电缆			
7	无功补偿装置			
8	监控系统			
9	光功率预测系统			
10	高低压配电装置			
11	其他设备			

D.2 光伏电站设计符合性检查

光伏电站设计符合性检查见表 D.2。

表 D.2 设计符合性检查表

序号	检查项目	设计要求	检查结果	备注
1	光伏电站安装容量			
2	组件容量与逆变器容量配比			
3	光伏组件安装			
4	支架安装			
5	方阵基础			
6	光伏阵列排列方式与安装			
7	交/直流电缆安装			
8	汇流箱安装			

表 D.2 (续)

序号	检查项目	设计要求	检查结果	备注
9	逆变器安装			
10	变压器安装			
11	高低压配电装置安装			
12	无功补偿装置安装			
13	环境监测装置安装			
14	其他设备安装			

附录 E
(资料性附录)

标准电气效率修正方法

被测光伏组件电池结点温度按式(E.1)计算：

$$T_{JRO} = (V_{OC} - k \cdot V_{OC_STC}) / \beta + 25 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

- T_{JRO} ——被测组件电池结点温度,单位为摄氏度(℃)；
- V_{OC} ——被测光伏组件开路电压,单位为伏特(V)；
- k ——被测光伏组件所测辐照度与 1 000 W/m² 的比例系数,见表 E.1；
- V_{OC_STC} ——被测光伏组件标准条件下开路电压,单位为伏特(V)；
- β ——被测光伏组件电压温度系数,单位为百分比每摄氏度(%/℃)。

表 E.1 k 值与辐照度比例系数表

k 值	辐照度 W/m ²
1.000	1 000
0.996	900
0.989	800
0.983	700

标准条件下电气效率按式(E.2)计算：

$$\eta_{P_STC} = \frac{P_{OUT}}{CI \times [1 + \delta(T_{JRO} - 25 \text{ }^{\circ}\text{C})]} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (E.2)$$

式中：

- η_{P_STC} ——标准条件下电气效率,用百分数(%)表示；
- P_{OUT} ——光伏电站实测输出功率,单位为千瓦(kW)；
- CI ——光伏电站光伏组件安装容量,单位为千瓦(kW)；
- δ ——光伏组件功率温度系数,单位为百分比每摄氏度(%/℃)；
- T_{JRO} ——被测光伏组件电池结点温度,单位为摄氏度(℃)。

附录 F
(资料性附录)

光伏电站/光伏发电单元状态划分图

F.1 光伏发电单元状态划分

光伏发电单元状态划分见图 F.1。



图 F.1 光伏发电单元状态划分图

F.2 光伏电站状态划分

光伏电站状态划分见图 F.2。

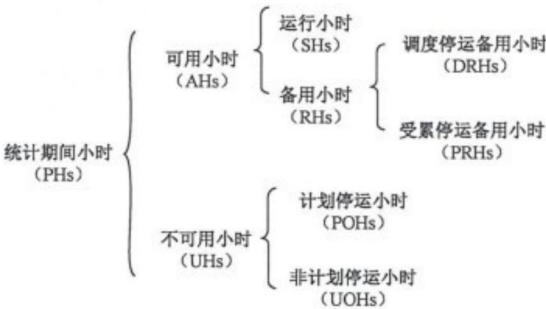


图 F.2 光伏电站状态划分图

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
光伏电站性能评估技术规范
GB/T 39854—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 44 千字
2021年3月第一版 2021年3月第一次印刷

*

书号: 155066·1-65492 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 39854—2021

打印日期: 2021年3月30日 F053