

ICS 07.060

A 47

备案号: 60279-2018

DB42

湖北省地方标准

DB42/T 1375—2018

光伏电站效率评估指标计算方法

The evaluation index of efficiency of photovoltaic power plant

2018 - 07 - 19 发布

2018 - 09 - 20 实施

湖北省质量技术监督局 发布

目 次

前言..... III

引言..... V

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 评估指标..... 2

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由湖北省气象局提出并归口管理。

本标准起草单位：湖北省气象服务中心、国网河南省电力公司电力科学研究院、上海电力学院、湖北能源集团新能源发展有限公司、湖北省电力勘测设计院。

本标准主要起草人：许沛华、陈正洪、周宁、成驰、孙芊、李哲、梁允、李芬、吴光军、张超。

引 言

根据湖北省能源局发布的《湖北省能源发展“十三五”规划》，到2020年底，我省光伏累计装机容量达到350万千瓦。为推动我省光伏产业持续保持高速健康发展，科学评价并网光伏电站转换效率，规范并网光伏电站转换效率评估指标，为光伏产业气象保障服务、并网光伏电站优化设计、高效运行、提高太阳能资源利用效率提供依据，特起草本标准。

光伏电站效率评估指标计算方法

1 范围

本标准规定了光伏电站效率评估指标的计算方法。

本标准适用于湖北省内后期使用中的并网光伏发电系统效率评估，离网光伏发电系统参照执行。

本标准可为光伏行业从业技术人员编制电站可研和优化设计、系统集成商/业主/投资者收益评估、系统维护人员运行管理以及电力部门制定光伏发电规划、调度等提供指导。

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 6495.3 地面用光伏器件的测量原理及标准光谱辐照度数据

GB/T 31163 太阳能资源术语

CNCA/CTS 0016 并网光伏电站性能监测与质量评估技术规范

GB/T 34160 地面用光伏组件光电转换效率检测方法

CNCA/CTS 0002 光伏并网逆变器中国效率技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

辐射功率 solar radiation power

太阳以辐射形式发射的能量，单位为瓦（W）。

3.2

辐[射]照度 irradiance

物体在单位时间、单位面积上接受到的辐射能。

注：辐[射]照度的测量单位为瓦[特]每平方米（W/m²）。

[GB/T 31163-2014，定义6.3]

3.3

辐射量 irradiation

任一特定时段 τ （如日、月、年）内，太阳投射到单位面积上的辐射能量（kWh·m⁻²）。

3.4

标准测试条件 standard test condition（STC）

总辐照度1000 W/m²，电池温度25℃，GB/T 6495.3-1996的AM 1.5标准太阳光谱辐照度分布。

[CNCA/CTS0016-2015，定义3.7]

3.5

光伏电站额定装机容量 rated capacity of photovoltaic plant
在标准测试条件下，光伏阵列最大输出直流功率。

3.6

光伏组件效率 module efficiency
标准测试条件下，受光照组件的最大功率与入射到该组件总面积上的辐照度的百分比。
[GB/T 34160-2017, 定义 3.3]

4 评估指标

4.1 等价发电时数

单位面积的光伏阵列表面总辐射量 ($\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$) 与光伏阵列标准测试条件下的参考辐射度 ($1\text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$) 之比。

$$Y_R = \frac{\sum \tau H_{A,i}}{G_{STC}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Y_R ——等价发电时数，单位为小时 (h)；

τ ——任一特定时段（如日、月、年）；

$H_{A,i}$ —— τ 时间段内，第 i 时刻测得的单位面积的光伏阵列表面接收的辐射量，单位为千瓦时每平方米 ($\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$)；

G_{STC} ——标准辐射度，其值为 $1\text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

4.2 等效时数

光伏系统的交流输出电量 (kWh) 与其光伏阵列额定功率之比。

$$Y_F = \frac{\sum \tau E_{AC,i}}{P_0} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Y_F ——等效时数，单位为小时 (h)；

τ ——任一特定时段（如日、月、年）；

$E_{AC,i}$ —— τ 时间段内，第 i 时刻测得的并网光伏系统的并网发电量，单位为千瓦时 (kWh)；

P_0 ——光伏阵列额定功率。

4.3 能效比

并网光伏系统的等效时数与等价发电时数之比。

$$PR = \frac{Y_F}{Y_R} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

PR ——能效比;

Y_F —— τ 时间段内的等效时数, 单位为小时(h);

Y_R —— τ 时间段内的等价发电时数, 单位为小时(h)。

4.4 光伏阵列效率

光伏阵列输出直流发电量和光伏阵列表面接收的总辐射量之比。

$$\eta_A = \frac{\sum_{\tau} E_{DC,i}}{\sum_{\tau} H_{A,i} \times S_A} \times 100\% \quad (4)$$

式中:

η_A ——光伏阵列效率, 无量纲(%);

τ ——任一特定时段(如日、月、年);

$E_{DC,i}$ —— τ 时间段内, 第*i*时刻测得的逆变器输入侧的直流发电量, 单位为千瓦时(kWh);

$H_{A,i}$ —— τ 时间段内, 第*i*时刻测得的单位面积的光伏阵列表面接收的辐射量, 单位为千瓦时每平方米($\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2}$);

S_A ——光伏阵列面积, 单位为平方米(m^2)。

4.5 直流回路效率

光伏阵列效率与组件效率之比。

$$\eta_D = \frac{\eta_A}{\eta_{AO}} \times 100\% \quad (5)$$

式中:

η_D ——直流回路效率, 无量纲(%);

η_A ——光伏阵列效率, 单位为百分比(%);

η_{AO} ——光伏组件效率, 单位为百分比(%).

4.6 逆变器效率

并网逆变器输出的交流发电量与输入的直流发电量之比。

$$\eta_I = \frac{\sum_{\tau} E_{AC,i}}{\sum_{\tau} E_{DC,i}} \times 100\% \quad (6)$$

式中:

η_I ——逆变器效率, 无量纲(%);

τ ——任一特定时段(如日、月、年);

$E_{AC,i}$ —— τ 时间段内, 第*i*时刻测得的并网光伏系统的并网发电量, 单位为千瓦时(kWh);

$E_{DC,i}$ —— τ 时间段内, 第*i*时刻测得的逆变器输入侧的直流发电量, 单位为千瓦时(kWh)。

4.7 系统效率

并网光伏发电系统最终并网发电量与光伏阵列表面接收的总辐射量之比。

$$\eta_e = \frac{\sum_{\tau} E_{AC,i}}{\sum_{\tau} H_{A,i} \times S_A} \times 100\% \quad (7)$$

式中：

η_e ——系统效率，无量纲（%）；

τ ——任一特定时段（如日、月、年）；

$E_{AC,i}$ —— τ 时间段内，第 i 时刻测得的并网光伏系统的并网发电量，单位为千瓦时（kWh）；

$H_{A,i}$ —— τ 时间段内，第 i 时刻测得的单位面积的光伏阵列表面接收的辐射量，单位为千瓦时每平方米（kWh·m⁻²）；

S_A ——光伏阵列面积，单位为平方米（m²）。

4.8 容量系数

并网光伏发电系统最终并网发电量与最大可能产出发电量之比。

$$CF = \frac{\sum_{\tau} E_{AC,i}}{P_0 \times T} \quad (8)$$

式中：

CF ——容量系数；

τ ——任一特定时段（如日、月、年）；

$E_{AC,i}$ —— τ 时间段内，第 i 时刻测得的并网光伏系统的并网发电量，单位为千瓦时（kWh）；

P_0 ——光伏阵列额定功率；

T ——全年小时数，单位为小时（h）。