



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 771—2025

光伏电站太阳辐射短期和超短期预报 准确性评判方法

Evaluation method for accuracy of short term and sub-short term solar
radiation forecast in PV power stations

2025-05-19 发布

2025-10-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 评判要求	2
5 评判指标和方法	2
6 评判标准	3
附录 A(规范性) 短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取	4
附录 B(规范性) 超短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取	5
附录 C(规范性) 光伏电站太阳辐射预报准确性评判指标计算方法	6
参考文献	8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由全国气候与气候变化标准化技术委员会风能太阳能气候资源分技术委员会(SAC/TC 540/SC 2)提出并归口。

本文件起草单位：内蒙古自治区气象服务中心、中国气象局公共气象服务中心、湖北省气象服务中心、北京金风慧能技术有限公司、甘肃省气象服务中心、中国南方电网电力调度控制中心、中国电力科学研究院有限公司、内蒙古电力集团有限责任公司。

本文件主要起草人：徐丽娜、申彦波、孙朋杰、马辉、王小勇、王凌梓、王伟胜、杨志豪、贾蓓西、崔杨、李遥、刘显茁、陈正洪、周海、李登宣、曹润东、叶冬。

光伏电站太阳辐射短期和超短期预报准确性评判方法

1 范围

本文件规定了光伏电站太阳辐射预报准确性的评判要求、指标及标准,描述了评判指标的计算方法。

本文件适用于光伏电站短期和超短期太阳辐射预报准确性的评判。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 37526—2019 太阳能资源评估方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

[水平面]总辐照度 [horizontal] global irradiance

水平面从上方 2π 立体角(半球)范围内单位时间、单位面积上接收到的总辐射能。

注:单位为瓦每平方米(W/m^2)。

[来源:GB/T 37526—2019,3.15,有修改]

3.2

可照时数 duration of possible sunshine

在无任何遮蔽条件下,太阳中心从某地东方地平线到进入西方地平线,其光线照射到地面所经历的时间。

注1:可照时数完全决定于当地的地理纬度和日期。

注2:可照时数的基本计量时间段为日,月和年的可照时数以日值进行累计,单位为小时(h)。

[来源:GB/T 37526—2019,3.22,有修改]

3.3

短期太阳辐射预报 short term solar radiation forecast

次日 00 时(北京时)起至未来 72 小时内光伏电站逐 15 分钟太阳总辐照度预报。

3.4

日前短期太阳辐射预报 day-ahead solar radiation forecast

次日 00 时(北京时)起至未来 24 小时内光伏电站逐 15 分钟太阳总辐照度预报。

3.5

超短期太阳辐射预报 sub-short term solar radiation forecast

当前时刻起至未来 4 小时光伏电站逐 15 分钟太阳总辐照度预报。

3.6

准确率 accuracy rate

反映一段时间内连续的太阳辐射预报值与实测数据值之间接近程度的指标。

3.7

合格率 pass rate

反映一段时间内达到基本评判要求的太阳辐射预报占比的指标。

4 评判要求

4.1 内容

4.1.1 短期太阳辐射预报准确性评判应分为三个预报时段:0 h~24 h[日前]、24 h~48 h、48 h~72 h。短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取应符合附录 A 的规定。

4.1.2 超短期太阳辐射预报准确性评判应对逐 15 分钟滚动的未来 4 小时 16 个预报值中第 16 个预报值进行评判。超短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取应符合附录 B 的规定。

4.2 数据样本

4.2.1 时间分辨率

评判数据的时间分辨率应为 15 min。

4.2.2 实测数据样本选取

4.2.2.1 实测数据宜选用光伏电站气象观测数据。

4.2.2.2 实测数据质量控制应满足 GB/T 37526—2019 中 6.2.2 的要求。

4.2.2.3 如有备用的或可供参考的传感器同期记录数据,经过分析处理,可替换已确认为无效的数据或填补缺测的数据。

4.2.2.4 在没有备用的或可供参考的传感器同期记录数据的情况下,可对可照时数范围之外的缺测数据进行填补。

4.2.3 预报数据样本选取

预报数据样本选取应与实测数据样本的时空相匹配。

4.2.4 评判数据样本的有效性

可照时数范围内,日有效样本数不少于 35 个;月有效样本应不少于 25 天;年有效样本应不少于 10 个月。

5 评判指标和方法

5.1 准确率

光伏电站太阳辐射预报准确率评判应以日为基准,月、年等时间尺度的评判为该时段内日预报准确率的算术平均。日准确率计算方法应符合 C.1。

5.2 合格率

光伏电站太阳辐射预报合格率评判应以日为基准,月、年等时间尺度的评判为该时段内日预报准

确率的算术平均。日合格率计算方法应符合 C.2。

5.3 误差

光伏电站太阳辐射预报误差评判包括均方根误差、平均绝对误差、平均误差,通过调整样本序列长度,进行日、月、年等时间尺度的预报误差评判。均方根误差、平均绝对误差、平均误差计算方法应符合 C.3 至 C.5。

5.4 相关系数

5.4.1 通过调整样本序列长度,进行日、月、年等时间尺度的相关系数评判。相关系数计算方法应符合 C.6。

5.4.2 日前短期太阳辐射预报或超短期太阳辐射预报相关系数应选取可照时数范围内的有效样本进行。

5.4.3 日前短期太阳辐射预报或超短期太阳辐射预报相关系数应进行显著性检验。显著性水平(α)宜不大于 0.05。

6 评判标准

6.1 准确率等级

面向电网调度侧,将光伏电站日前短期太阳辐射预报与超短期太阳辐射预报的月平均准确率划分为高、中、低三个等级,不同等级准确率阈值应符合表 1 的规定。

表 1 准确率等级划分

等级	准确率阈值
高	$[85\%, 100\%]$
中	$[75\%, 85\%)$
低	$<75\%$

6.2 合格率等级

面向电网调度侧,将光伏电站日前短期太阳辐射预报与超短期太阳辐射预报的月平均合格率划分为优、良、差三个等级,不同等级合格率阈值应符合表 2 的规定。

表 2 合格率等级划分

等级	合格率阈值
优	$\geq 90\%$
良	$[80\%, 90\%)$
差	$<80\%$

附 录 A

(规范性)

短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取

短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取

预报时段	起止时间(北京时)	预报值位置
0 h~24 h[日前]	第一个 00:00 至 23:45	1~96
24 h~48 h	第二个 00:00 至 23:45	97~192
48 h~72 h	第三个 00:00 至 23:45	193~288

附录 B

(规范性)

超短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取

超短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取应符合图 B.1 的规定。



图 B.1 超短期太阳辐射预报准确性评判时间序列选取

附录 C

(规范性)

光伏电站太阳辐射预报准确性评判指标计算方法

C.1 日准确率

日前短期太阳辐射预报或超短期太阳辐射预报日准确率(A)按照公式(C.1)计算。

$$A = \left[1 - \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{I_t^i - I_o^i}{I} \right)^2} \right] \times 100\% \quad \text{.....(C.1)}$$

式中:

n —— 辐照度样本总个数,下同;

I_t^i —— 当日第 i 时刻的预报总辐照度,单位为瓦每平方米(W/m^2);

I_o^i —— 当日第 i 时刻的实测总辐照度,单位为瓦每平方米(W/m^2);

I —— 当日可照时数范围内实测平均总辐度不大于 250 瓦每平方米(W/m^2)时, I 取值为 600;当日可照时数范围内实测平均总辐度大于 250 瓦每平方米(W/m^2)时, I 取值为当日实测总辐照度的最大值,单位为瓦每平方米(W/m^2)。

C.2 日合格率

日前短期太阳辐射预报或超短期太阳辐射预报当日第 i 时刻的合格率(Q_i)按照公式(C.2)计算,日合格率(Q)计算方法按照公式(C.3)计算。

$$Q_i = \begin{cases} 1, & \frac{|I_t^i - I_o^i|}{I} < 0.3 \\ 0, & \frac{|I_t^i - I_o^i|}{I} \geq 0.3 \end{cases} \quad \text{.....(C.2)}$$

$$Q = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i \times 100\% \quad \text{.....(C.3)}$$

式中:

Q_i —— 当日第 i 时刻的太阳辐射预报合格率。

C.3 均方根误差

日前短期太阳辐射预报或超短期太阳辐射预报均方根误差(E_{RMSE})按照公式(C.4)计算,单位为瓦每平方米(W/m^2)。

$$E_{\text{RMSE}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (I_t^i - I_o^i)^2} \quad \text{.....(C.4)}$$

C.4 平均绝对误差

日前短期太阳辐射预报或超短期太阳辐射预报平均绝对误差(E_{MAE})按照公式(C.5)计算,单位为瓦每平方米(W/m^2)。

$$E_{\text{MAE}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |I_t^i - I_o^i| \quad \text{.....(C.5)}$$

C.5 平均误差

日前短期太阳辐射预报或超短期太阳辐射预报平均误差(E_{ME})按照公式(C.6)计算,单位为瓦每

平方米(W/m²)。

$$E_{ME} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (I_f^i - I_o^i) \quad \dots\dots\dots (C.6)$$

C.6 相关系数

相关系数(*R*)按照公式(C.7)计算。

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N (I_f^i - \bar{I}_f)(I_o^i - \bar{I}_o)}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (I_f^i - \bar{I}_f)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N (I_o^i - \bar{I}_o)^2}} \quad \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

$\bar{I}_f$ ——评判时段内预报总辐照度的平均值；

$\bar{I}_o$ ——评判时段内实测总辐照度的平均值。

参 考 文 献

- [1] GB/T 21984—2008 短期天气预报
 - [2] GB/T 34325—2017 太阳能资源数据准确性评判方法
 - [3] GB/T 40607—2021 调度侧风电或光伏功率预测系统技术要求
 - [4] QX/T 244—2014 太阳能光伏发电功率短期预报方法
 - [5] 屠其璞,王俊德,丁裕国,等. 气象应用概率统计学[M]. 北京:气象出版社,1984
 - [6] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术[M]. 北京:气象出版社,1999
 - [7] 黄嘉佑. 气象统计分析与预报方法[M]. 北京:气象出版社,2010
 - [8] 申彦波,王香云,王婷,等. 中国典型地区水平总辐射辐照度频次特征[J]. 风能,2016(8): 70-76
-

中 华 人 民 共 和 国
气 象 行 业 标 准
光伏电站太阳辐射短期和超短期预报准确性评判方法
QX/T 771—2025

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1 字数:30千字
2025年6月第1版 2025年6月第1次印刷

*

书号:135029-6454 定价:25.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301