

光伏电站功率预测系统技术要求 (NB/T 32011-2013)

1 范围

本标准规定了光伏电站功率预测系统的预测数据要求、预测系统软件要求、硬件要求和性能指标等技术要求。

本标准适用于并网运行的光伏电站。

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,仅所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 19964 光伏电站接入电力系统技术规定

GB/T 30153 光伏电站太阳能资源实时监测技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏电站 photovoltaic (PV) power station

利用光伏电池的光生伏特效应,将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统,一般包含变压器、逆变器和光伏方阵,以及相关辅助设施等。

3.2

数值天气预报 numerical weather prediction

根据大气实际情况,在一定的初值和边值条件下,通过大型计算机做数值计算,求解描写天气演变过程的流体力学和热力学方程组,预测未来一定时段的大气运动状态和天气现象的方法。

3.3

光伏发电功率预测 photovoltaic power forecasting

根据气象条件、统计规律等技术和手段,对光伏电站有功功率进行预报。

3.4

辐照度 irradiance

照射到面元上的辐射通量与该面元面积之比,单位为W/m²。

3.5

总辐照度 global irradiance

又称总辐射度,指入射与水平表面单位面积接收的全部的太阳辐射通量,单位为W/m²。

3.6

直射辐照度direct irradiance

照射到单位面积上的、来自天空太阳圆盘及其周边对照射点所张开的半圆锥角 8° 的辐射通量,单位为W/m²。

3.7

散射辐照度diffuse irradiance

出去直射辐照度的贡献外,来自整个天空并照射到单位面积上的辐射通量,单位为W/m²。

3.8

总辐射辐照量global iadiant exposure

在给定时间段内总辐射辐照度的积分总量,单位为Jm²。

3.9

日照时数sunshine duration

太阳直接辐射辐照度大于或等于120W/m²时段的综合,又称实照时数。

3.10

采集数据可用率availability date ratio

采集数据与真实数据偏差小于5%的个数与所有采集数据个数的比值。

3.11

预测系统月可用率monthly availability prediction system ratio

在每个月中,预测系统无故障运行时间与总时间的比值。

4预测数据要求

4.1基本要求

光伏电站功率所需的数据至少应包括数值天气预报数据、实时气象数据、实时功率数据、运行状态、计划检修信息等。

4.2数据采集

4.2.1数值天气预报数据应满足以下要求:

- a)应至少包括次日零时起未来3天的数值天气预报数据,时间分辨率为15min;
- b)数据至少应包括总辐射辐照度、云量、气温、湿度、风速、风向、气压等参数;
- c)每日至少提供两次数值天气预报数据。

4.2.2实时气象数据应满足以下要求:

- a)实时气象信息采集设备的技术指标应满足GB/T 30153的要求;

b)实时气象数据应包括总辐射辐照度(水平和倾斜)、环境温度、湿度、风速、风向等,宜包括直射辐照度、散射辐照度、气压等参数;

c)传输时间间隔不应大于5min;

d)采集数据可用率应大于95%。

4.2.3实时功率数据、设备运行状态(含光伏组件温度)应取自光伏电站计算机监控系统,采集时间间隔不应大于5min。

4.2.4所有数据的采集应能自动完成,并能通过手动方式补充录入。

4.2.5所有实时数据的时间延迟应不大于1min。

4.3数据处理

4.3.1所有数据应进行完整性及合理性检验,并对缺测和异常数据进行补充和修正。

4.3.2数据完整性检验应满足:

a)数据的数量应等于预期记录的数据数量;

b)数据的时间顺序应符合预期的开始、结束时间,中间应连续。

4.3.3数据合理性检验应满足:

a)对功率、数值天气预报、实测气象数据进行越限检验,可搜索设置限制范围;

b)根据实测天气数据与功率数据的关系对数据进行相关性检验。

4.3.4缺测和异常数据宜按下列要求处理:

a)以前一时刻的功率数据补全缺测或异常的功率数据;

b)以零替代小于零的功率数据;

c)缺测或异常的气象数据可根据相关性原理由其他气象要素进行修正;不具备修正条件的以前一时刻数据替代;

d)所有经过修正的数据以特殊标识记录并可查询;

e)所有缺测和异常数据均可由人工补录或修正。

4.4数据存储

数据存储应符合下列要求:

a)实时采集的数据应作为原始资料正本表寸并备份,不得对正本数据进行任何改动;

b)存储系统运行期间所有时刻的数值天气预报数据;

c)存储系统运行期间所有时刻的功率数据、实时气象数据;

d)存储每次执行的短期功率预测的所有预测结果;

e)存储每15min滚动执行的超短期功率预测的所有预测结果;

f)预测曲线经过人工修正后存储修正前后的所有预测结果;

g)所有数据至少保存10年。

5 预测系统软件要求

5.1 基本要求

5.1.1应根据光伏电站的具体特点,结合光伏电站的历史及实测数据,采用适当的预测方法构建预测模型,在此基础上建立光伏电站功率预测系统。

5.1.2光伏电站功率预测系统软件应包括数值天气预报处理模块、实时气象信息处理模块、短期预测模块、超短期预测模块、系统人机界面、数据库、数据交换接口等。

5.2 预测软件配置要求

5.2.1预测系统应配置通用、成熟的商用关系型数据库,用于数据、模型及参数的存储。

5.2.2预测系统软件应在统一的支撑平台上实现,具有统一风格的人机界面。

5.2.3预测系统软件应采用模块划分,单个功能模块故障不影响整个预测系统的运行。

5.2.4预测系统应具有可扩展性,支持用户和第三方应用程序的开发。

5.2.5预测系统应采用权限管理机制,确保系统操作的安全性。

5.3 预测模块要求

5.3.1短期功率预测应满足下列要求:

a)应能预测次日零时起至未来72h的光伏电站输出功率,时间分辨率为15min;

b)短期预测输入包括数值天气预报等数据,从而获得预测功率;

c)短期预测应考虑检修、故障灯不确定因素对光伏电站输出功率的影响;

d)预测模型应具有可扩展性,可满足新建、已建、扩建光伏电站的功率预测;

e)宜采用多种预测方法建立预测模型,形成最优预测测氯;

f)根据数值天气预报的发布次数进行短期预测,单词计算时间应小于5min。

5.3.2超短期功率预测应满足下列要求:

a)能预测未来15min~4h的光伏电站输出功率,时间分辨率为15min;

b)超短期预测模型的输入应包括实测功率数据、实测气象数据及设备状态数据等;

c)宜采用实测数据进行分析,判断云层对光伏电站的遮挡情况,进而实现对超短期功率波动的预测;

d)超短期预测应15min执行一次,动态更新预测结果,单词计算时间应小于5min。

5.4 人机界面要求

5.4.1应具备光伏电站出力监视页面,以地图形式展示光伏电站布局,至少同时显示实际功率、预测功率及各实

测气象要素,数据更新时间应不大于5min。

5.4.2应具备光伏电站出力的曲线展示页面,应同时显示系统预测曲线、实际功率曲线应动态更新且更新时间应不大于5min。

5.4.3应具备历史数据的曲线查询页面,至少提供日、周等时间区间的曲线展示,页面查询响应时间应小于1min。

5.4.4应提供数据统计分析页面,提供饼图、柱形图、表格等多种可视化展示手段。

5.4.5系统页面应采用统一的风格,页面布局合理,便于运行人员使用。

5.5数据统计要求

5.5.1应能对光伏电站运行参数、实测气象数据及预测误差进行统计。

5.5.2运行参数统计应包括发电量、有效发电时间、最大出力及其发生时间、利用小时数及平均负荷率等。

5.5.3气象数据统计应包括各气象要素的平均值及总辐射铜梁、日照时数等。

5.5.4预测误差统计指标至少应包括均方根误差、平均绝对误差、相关性系数、最大预测误差、合格率等,误差指标计算参见附录A。

5.5.5参与统计数据的时间范围应能任意选定,可根据光伏电站所处地理位置的日出日落时间自动剔除夜间时段。

5.5.6各指标的统计计算时间应小于1min。

6硬件要求

6.1光伏电站功率预测系统硬件至少包括数值天气预报服务器、系统应用服务器、物理隔离装置、人机工作站,可根据需要选用数据库服务器、网络交换设备、硬件防火墙等。

6.2应采用主流的服务器,支持集群、RAID等技术特性,支持双路独立电源输入,宜采用冗余配置。

6.3工作站宜采用主流硬件厂商的图形工作站,应具有良好的可靠性和可扩展性。

6.4物理隔离装置应通过国家指定部门检测认证。

6.5根据需要选择交换机、防火墙、路由器等必要设备。

6.6光伏电站功率预测系统应运行于电力二次系统安全区,与调度计划系统相接口。

7性能指标

7.1光伏电站发电时段(不含出力受控时段)的短期预测月均方根误差应小于0.15,月合格率应大于80%;超短期预测第4小时月均方根误差应小于0.10,月合格率应大于85%。

7.2所有计算机的CPU负荷率在正常状态下任意5min内小于30%,峰值负荷率小于50%。

7.3系统服务器平均无故障时间(MTBF)应不小于30000h。

7.4预测系统月可用率应大于99%。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/83998.html>