ICS 29. 240

Q/GDW

国 家 电 网 公 司 公 司 标 准

Q / GDW 588 — 2023

风电功率预测功能规范

Function specification of wind power forecasting

2023-03-03 发布　　2023-03-03 实行

国家电网公司　发布

目　　次

前言……II

1　范围……1

2　规范性引用文献……1

3　术语和定义……1

4　预测建模数据准备……2

5　数据采集与解决……2

6　预测功能规定……3

7　记录分析……4

8　界面规定……4

9　安全防护规定……5

10　数据输出……5

11　性能规定……5

附录 A……6

附录 B……7

编制说明……9

前　　言

根据《关于下达2023年度国家电网公司技术标准编制（修）订计划的告知》（国家电网科〔2023〕320号）的规定，中国电力科学研究院和吉林省电力有限公司开展了《风电功率预测功能规范》的编制工作。

为进一步提高风电调度运营管理水平，规范电网调度机构和风电场风电功率预测系统的建设，并指导系统的研发、验收和使用，特制订本功能规范。

本标准由国家电力调度通信中心提出并解释；

本标准由国家电网公司科技部归口；

本标准重要起草单位：中国电力科学研究院、吉林省电力有限公司；

本标准重要起草人：刘纯、裴哲义、王勃、董存、冯双磊、范高锋、范国英、郭雷。

风电功率预测功能规范

1　范围

本标准规定了风电功率预测系统的功能，重要涉及术语和定义、预测建模数据准备、数据采集与解决、预测功能规定、记录分析、界面规定、安全防护规定、数据输出及性能规定等。

本标准合用于电网调度机构和风电场风电功率预测系统的建设，系统的研发、验收和运营可参照使用。

2　规范性引用文献

下列文献对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文献，仅注日期的版本合用于本标准。凡是不注日期的引用文献，其最新版本（涉及所有的修改单）合用于本标准。

Q/GDW 392—2023　风电场接入电网技术规定

Q/GDW 432—2023　风电调度运营管理规范

3　术语和定义

下列术语和定义合用于本文献。

3.1

风电场　wind farm

由一批风电机组或风电机组群（涉及机组单元变压器）、汇集线路、主升压变压器及其他设备组成的发电站。

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，通过大型计算机作数值计算，求解描写天气演变过程的流体力学和热力学方程组，预测未来一定期段的大气运动状态和天气现象的方法。

3.3

风电功率预测　wind power forecasting

风电功率预测功能规范

1　范围

本标准规定了风电功率预测系统的功能，重要涉及术语和定义、预测建模数据准备、数据采集与解决、预测功能规定、记录分析、界面规定、安全防护规定、数据输出及性能规定等。

本标准合用于电网调度机构和风电场风电功率预测系统的建设，系统的研发、验收和运营可参照使用。

2　规范性引用文献

下列文献对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文献，仅注日期的版本合用于本标准。凡是不注日期的引用文献，其最新版本（涉及所有的修改单）合用于本标准。

Q/GDW 392—2023　风电场接入电网技术规定

Q/GDW 432—2023　风电调度运营管理规范

3　术语和定义

下列术语和定义合用于本文献。

3.1

风电场　wind farm

由一批风电机组或风电机组群（涉及机组单元变压器）、汇集线路、主升压变压器及其他设备组成的发电站。

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，通过大型计算机作数值计算，求解描写天气演变过程的流体力学和热力学方程组，预测未来一定期段的大气运动状态和天气现象的方法。

3.3

风电功率预测　wind power forecasting

以风电场的历史功率、历史风速、地形地貌、数值天气预报、风电机组运营状态等数据建立风电场输出功率的预测模型，以风速、功率或数值天气预报数据作为模型的输入，结合风电场机组的设备状态及运营工况，预测风电场未来的有功功率。

3.4

短期风电功率预测　short-term wind power forecasting

预测风电场次日零时起 3 天的有功功率，时间分辨率为 15min。

3.5

超短期风电功率预测　ultra-short-term wind power forecasting

预测风电场未来 0-4h 的有功功率，时间分辨率不小于 15min。

3.6

置信度　confidence degree

总体参数值落在样本记录值某一区内的概率。

3.7

风电有效发电时间　effective wind power generation time

单个或多个风电场有功功率大于零的时间，单位为小时。

3.8

风电同时率　wind power simultaneity factor

单个或多个风电场有功功率与额定容量的比率。

4　预测建模数据准备

4.1　风电场历史功率数据

a）　投运时间局限性 1 年的风电场应涉及投运后的所有历史功率数据，时间分辨率不小于 5min；

b）　投运时间超过 1 年的风电场的历史功率数据应不少于 1 年，时间分辨率应不小于 5min。

4.2 **历史测风塔数据**

a） 测风塔位置宜在风电场 5km 范围内；

b） 应至少涉及 10m、70m 及以上高程的风速和风向以及气温、气压等信息；

c） 应为最近两年内的数据，有效时长应不少于 1 年；

d） 数据的时间分辨率应不小于 10min。

4.3 **风电机组信息**

风电机组信息应涉及机组类型，每类风机的单机容量、轮毂高度、叶轮直径、功率曲线、推力系数曲线，每台风机的初次并网时间、风机位置（经、纬度）、海拔高度等。

4.4 **风电机组/风电场运营状态记录**

风电机组状态数据应涉及风电机组故障和人为停机记录，风电场运营状态应涉及风电场开机容量和限电记录。

4.5 **地形和粗糙度数据**

4.5.1 地形数据应涉及对风电场区域内 10km 范围内地势变化的描述，格式宜为 CAD 文献，比例尺宜不小于 1:5000。

4.5.2 粗糙度数据应通过实地勘测或卫星地图获取，涉及对风电场合处区域 20km 范围内粗糙度的描述。

5 **数据采集与解决**

5.1 **数据采集范围**

数据采集至少应涉及测风塔实时测风数据、风电场实时功率数据和机组状态数据。

5.2 **数据采集规定**

5.2.1 所有数据的采集应能自动完毕，并支持通过手动方式补充录入。

5.2.2 测风塔实时测风数据时间延迟应小于 5min，其余实时数据的时间延迟应小于 1min。

5.2.3　风电功率预测系统所用的测风塔实时测风数据应满足以下规定：

a）　测风塔至风电功率预测系统的实时测风数据传送时间间隔应不大于 5min；

b）　测风塔宜在风电场外 1~5km 范围内且不受风电场尾流效应影响，宜在风电场主导风向的上风向，位置应具有代表性；

c）　采集量应至少涉及 10m、70m 及轮毂高度的风速和风向以及气温、气压等信息，宜涉及瞬时值和 5min 平均值；

d）　电网调度机构的风电功率预测系统所用的测风数据应通过电力调度数据网由风电场上传；

e）　风电场的测风塔至风电功率预测系统的数据传输应采用可靠的无线传输或光纤传输等方式；

f）　测风塔数据可用率应大于 99%。

5.2.4　风电场实时功率数据的采集周期应不大于 1min，其中：

a）　电网调度机构的风电功率预测系统的数据应取自所在安全区的基础数据平台；

b）　风电场风电功率预测系统的数据应取自风电场计算机监控系统。

5.2.5　风电机组状态数据的采集周期应不大于 15min，应通过电力调度数据网由风电场计算机监控系统上传。

5.3　**数据的解决**

5.3.1　所有数据存入数据库前应进行完整性及合理性检查，并对缺测和异常数据进行补充和修正。

5.3.2　数据完整性检查应满足：

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。

5.3.3　数据合理性检查应满足：

a）　对功率、数值天气预报、测风塔等数据进行越限检查，可手动设立限值范围；

b）　对功率的变化率进行检查，可手动设立变化率限值；

c） 对功率的均值及标准差进行检查；

d） 对测风塔不同层高数据进行相关性检查；

e） 根据测风数据与功率数据的关系对数据进行相关性检查。

5.3.4 缺测和异常数据应按下列规定解决：

a） 以前一时刻的功率数据补全缺测的功率数据；

b） 以装机容量替代大于装机容量的功率数据；

c） 以零替代小于零的功率数据；

d） 以前一时刻功率替代异常的功率数据；

e） 测风塔缺测及不合理数据以其余层高数据根据相关性原理进行修正；不具有修正条件的以前一时刻数据替代；

f） 数值天气预报缺测及不合理数据以前一时刻数据替代；

g） 所有通过修正的数据以特殊标示记录；

h） 所有缺测和异常数据均可由人工补录或修正。

5.4 数据的存储

数据的存储应符合下列规定：

a） 存储系统运营期间所有时刻的数值天气预报数据；

b） 存储系统运营期间所有时刻的功率数据、测风塔数据，并将其转化为 15min 平均数据；

c） 存储每次执行的短期风电功率预测的所有预测结果；

d） 存储每 15min 滚动执行的超短期风电功率预测的所有预测结果；

e） 预测曲线通过人工修正后存储修正前后的所有预测结果；

f） 所有数据至少保存 2023。

6 预测功能规定

6.1 总体规定

应根据风电场合处地理位置的气候特性和风电场历史数据情况，采用适当的预测方法构建特定的预测模型进行风电场的功率预测。根据预测时间尺度的不同和实际应用的具体需求，宜采用多种方法及模型，形成最优预测策略。

6.2 预测的空间规定

6.2.1 预测的基本单位为单个风电场。

6.2.2 风电场的风电功率预测系统应能预测本风电场的输出功率。

6.2.3 电网调度机构的风电功率预测系统应能预测单个风电场至整个调度管辖区域的风电输出功率。

6.3 预测的时间规定

6.3.1 短期风电功率预测应能预测次日零时起 3 天的风电输出功率，时间分辨率为 15min。

6.3.2 超短期风电功率预测应能预测未来 0-4h 的风电输出功率，时间分辨率不小于 15min。

6.4 预测执行方式

6.4.1 短期风电功率预测应可以设立每日预测的启动时间及次数。

6.4.2 短期风电功率预测应支持自动启动预测和手动启动预测。

6.4.3 超短期风电功率预测应每 15min 自动执行一次。

6.5 其他规定

6.5.1 应支持设备故障、检修等出力受限情况下的功率预测。

6.5.2 应支持风电场扩建情况下的功率预测。

6.5.3 应支持多源数值天气预报数据的集合预报。

6.5.4 应能对风电功率预测曲线进行修正。

6.5.5 应能对预测曲线进行误差估计，预测给定置信度的误差范围。

7 记录分析

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/998054037114006110