

ICS 27.180

F 11

备案号: 59855-2017

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 31109 — 2017

风电场调度运行信息交换规范

Information exchange specification for dispatching of wind farm

2017-08-02 发布

2017-12-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 信息交换内容 2

5 信息交换方式 4

6 信息交换技术要求 5

附录 A（规范性附录） 风电机组运行状态 BCD 编码 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由国家能源局提出。

本标准由能源行业风电标准化技术委员会风电场并网管理分技术委员会归口。

本标准主要起草单位：国家电力调度控制中心、中国电力科学研究院有限公司、国网吉林省电力有限公司、国网辽宁省电力有限公司。

本标准主要起草人：刘纯、董存、黄越辉、孙勇、王跃峰、许晓艳、何剑、高云峰、范高锋、马珂、梁志峰、郑太一、李育发、孙力勇、王铎、礼晓飞、许彦平、王晶、潘霄峰、张楠、张继国、杨松、周玉光、胡可为、孙明一。

本标准首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

风电场调度运行信息交换规范

1 范围

本标准规范了并网风电场（包括升压站）调度运行信息交换内容、方式和技术要求。

本标准适用于通过 35kV 及以上电压等级输电线路并网运行的风电场，通过其他电压等级并网运行的风电场可参照执行。

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 2900.53 电工术语 风力发电机组

GB/T 19963 风电场接入电力系统技术规定

GB/T 14598.24 量度继电器和保护装置 第 24 部分：电力系统暂态数据交换（COMTRADE）通用格式

GB/T 26865.2 电力系统实时动态监测系统 第 2 部分：数据传输协议

DL/T 634.5104 远动设备及系统 第 5-104 部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC 60870-5-101 网络访问

DL/T 667 远动设备及系统 第 5 部分：传输规约 第 103 篇：继电保护设备信息接口配套标准

DL/T 719 远动设备及系统 第 5 部分：传输规约 第 102 篇：电力系统电能累计量传输配套标准

DL/T 5003 电力系统调度自动化设计规程

NB/T 31046 风电功率预测系统功能规范

NB/T 31047 风电调度运行管理规范

3 术语和定义

GB/T 2900.53、GB/T 19963 和 DL/T 5003 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

风电场升压站 **booster substation of wind farm**

在风电场内，将一批风电机组或风电机组群发出的电能汇集后升压送出的变电站，简称升压站。

3.2

风电场调度运行信息 **dispatching information of wind farm**

风电场（包括升压站）与相关调度主站交换的信息，包括数据采集和监控信息、广域相量测量信息、电能量计量信息、风电功率预测信息、发电计划信息、继电保护及故障信息管理信息、操作票和检修票信息等。

3.3

正常发电状态 **state in normal generation**

风电机组正常并网发电运行的状态。

3.4

出力受控状态 **state in curtailed service**

风电机组出力受到控制的状态。

3.5

待机状态 **stand-by state**

风电机组因风况不允许而不能发电的状态，一旦风况允许将转换进入发电状态。

3.6

停运状态 **outage state**

风电机组停运的状态。

4 信息交换内容

4.1 数据采集和监控信息

4.1.1 遥测信息

风电场上传的遥测信息应包含：

- a) 风电机组的有功功率、无功功率；
- b) 风电机组的有功功率总加、无功功率总加；
- c) 并网点接入电网线路的有功功率、无功功率和电流；
- d) 升压站主变压器各侧的有功功率、无功功率和电流；
- e) 升压站主变压器高、低压侧各段母线的电压、频率；
- f) 升压站主变压器有载调压装置的分接头挡位；
- g) 升压站主变压器温度（包含主变压器本体油温、有载油温、本体绕组温度）；
- h) 升压站无功补偿装置的无功功率、电流；
- i) 汇集线的有功功率、无功功率和电流；
- j) 风电场有功功率最大、最小可调出力；
- k) 风电场无功功率最大、最小可调出力；
- l) 正常运行状态的风电机组有功容量总加、无功容量总加；
- m) 受控运行状态的风电机组有功容量总加、无功容量总加；
- n) 待机状态的风电机组有功容量总加、无功容量总加；
- o) 停运状态的风电机组有功容量总加、无功容量总加；
- p) 当前升有功功率速率、降有功功率速率；
- q) 遥调电压目标返回值；
- r) 测风塔 10、30、50m 和风电机组轮毂中心高处、测风塔最高处五个测点实时测量的风速、风向信息；
- s) 测风塔 10m 处测点实时测量的气温、气压、湿度等信息；
- t) 风电机组机舱风速计风速、风向标风向。

4.1.2 遥信信息

风电场上传的遥信信息应包含：

- a) 升压站事故总信号；
- b) 升压站并网点线路的断路器、隔离开关、接地开关位置状态信号；
- c) 升压站母联、分段的断路器、隔离开关、接地开关、TV 隔离开关位置状态信号；
- d) 升压站主变压器高、低压侧断路器、隔离开关、接地开关位置状态信号；
- e) 升压站无功补偿装置的断路器、隔离开关、接地开关位置状态信号；
- f) 升压站主变压器中性点接地开关位置状态信号；

- g) 汇集线的断路器、隔离开关、接地开关位置状态信号;
- h) 升压站事件顺序记录 (sequence of event, SOE) 信息;
- i) 升压站无功补偿装置自动/手动信号;
- j) 有功功率控制和无功电压控制允许信号;
- k) 有功功率控制和无功电压控制投入/退出信号;
- l) 有功功率控制和无功电压控制远方/就地信号;
- m) 有功功率控制和无功电压控制增出力闭锁信号、减出力闭锁信号;
- n) 风电机组运行状态 (正常运行、受控运行、待机、停运四种状态采用 BCD 编码方式, 具体编码见附录 A)。

4.1.3 遥控信息

风电场接收的遥控信息应包含:

- a) 有功功率控制投入/退出命令;
- b) 无功电压控制投入/退出命令;
- c) 有功功率控制模式;
- d) 无功电压控制模式。

4.1.4 遥调信息

风电场接收的遥调信息应包含:

- a) 有功功率控制目标或者调整量信息;
- b) 无功电压控制目标或者调整量信息。

4.1.5 非实时信息

非实时信息包括风电场站内数据模型、图形模型信息等。

4.2 广域相量测量信息

4.2.1 实时监测信息

实时监测信息应包含风电场下列信息:

- a) 升压站高压侧母线三相电压、三相基波电压、正序基波电压相量;
- b) 并网点接入电网线路三相电流、三相基波电流、正序基波电流相量;
- c) 升压站主变压器高压侧三相电流、三相基波电流、正序基波电流相量;
- d) 升压站低压侧母线三相电压、三相基波电压、正序基波电压相量;
- e) 汇集线三相电流、三相基波电流、正序基波电流相量;
- f) 频率、频率变化率及开关量信号等;
- g) 无功补偿装置的三相电流、三相基波电流、正序基波电流相量。

4.2.2 动态数据记录信息

动态数据记录信息应包含风电场下列信息:

- a) 事件告警信息;
- b) 动态数据记录文件, 含所测电压电流基波正序相量、三相电压基波相量、三相电流基波相量、频率及开关状态信号。

4.3 电能量计量信息

电能量计量信息应包含风电场升压站下列信息：

- a) 并网点接入电网线路的正（反）向有功（无功）电量及表读数；
- b) 主变压器高（中）压侧正（反）向有功（无功）电量及表读数；
- c) 电能量计量表计时钟信息、表计异常和计量 TA、TV 异常信息等。

4.4 风电功率预测信息

风电功率预测信息应包含下列信息：

- a) 短期：风电场次日零时起 72h 的风电输出功率；
- b) 超短期：未来 15min~4h 的风电输出功率。

4.5 发电计划信息

发电计划信息应包含下列信息：

- a) 风电场向电网调度机构申报的发电计划信息；
- b) 电网调度机构下达的风电场发电计划信息；
- c) 发电计划情况统计和考核信息。

4.6 升压站继电保护及故障信息

升压站继电保护及故障信息应包含下列信息：

- a) 继电保护动作故障简报信息，包括录波文件名称、访问路径、时间信息、故障类型、故障设备、测距结果、故障前后的电流、电压最大值和最小值、开关变位信息。
- b) 故障录波信息，风电场升压站故障录波装置应接入的电气量至少应包括如下信息：
 - 1) 各条送出线路的三相电流；
 - 2) 升压站高、低压各段母线的三相及零序电压；
 - 3) 升压站高、低压各段母线的频率；
 - 4) 各条汇集线升压站侧的三相电流；
 - 5) 升压站内的保护及开关动作信息；
 - 6) 升压站无功补偿设备的保护及开关动作信息、三相电流；
 - 7) 升压变压器中性点接地装置的相关信息。
- c) 继电保护装置和故障录波器的运行状态、自检状态、通信状态、正常运行参数等信息。

4.7 操作票及检修票信息

操作票及检修票应包含下列信息：

- a) 操作票下达及执行情况信息；
- b) 检修票申报、下达及执行情况信息。

5 信息交换方式

5.1 数据采集和监控信息交换方式

数据采集和监控系统属于生产控制大区的控制区，信息交换应利用风电场（包括升压站）计算机监控系统或远动终端装置（remote terminal unit, RTU），通过电力调度数据网实现，通信规约应满足 DL/T 634.5104 的要求。

5.2 广域相量测量信息交换方式

广域相量测量系统属于生产控制大区的控制区，信息交换应利用风电场（包括升压站）相量测量装置（PMU），通过电力调度数据网实现，通信规约应满足 GB/T 26865.2 的要求。

5.3 电能量计量信息交换方式

电能量计量系统属于生产控制大区的非控制区，信息交换应利用风电场（包括升压站）电量采集装置，通过电力调度数据网实现，通信规约应满足 DL/T 719 的要求。

5.4 风电功率预测信息交换方式

风电功率预测系统属于生产控制大区的非控制区，信息交换应利用风电场（包括升压站）风电功率预测系统，通过电力调度数据网实现，通信规约应满足 DL/T 719 的要求。

5.5 发电计划信息交换方式

发电计划系统属于生产控制大区的非控制区，信息交换应利用调度端和厂站端发电计划系统，通过电力调度数据网实现，通信规约应满足 DL/T 719 的要求。

5.6 继电保护及故障信息交换方式

继电保护及故障信息系统属于生产控制大区的非控制区，信息交换应利用风电场（包括升压站）保护故障录波子站，通过电力调度数据网实现，通信规约应满足 DL/T 667 的要求。

5.7 操作票、检修票管理信息交换方式

操作票、检修票管理系统属于管理信息大区，信息交换应通过综合数据网实现，宜采用网络浏览（browser/server, B/S）方式或文件传输方式。

6 信息交换技术要求

6.1 数据采集和监控信息交换的技术要求

6.1.1 数据采集和监控信息交换应满足 DL/T 5003 的要求。

6.1.2 运行指标。

a) 遥测量指标：

- 1) 遥测综合误差不大于 $\pm 1.0\%$ （额定值）；
- 2) 越死区传送整定最小值不小于 0.25% （额定值）。

b) 遥信量指标：

- 1) 正确动作率不小于 99.9% ；
- 2) 事件顺序记录站内分辨率应小于 2ms 。

c) 遥控、遥调指标：

- 1) 遥控正确率要求达到 100% ；
- 2) 遥调正确率要求不小于 99.9% 。

6.1.3 实时性指标。

实时性指标如下：

- a) 遥测传送时间不大于 4s ；
- b) 遥信变化传送时间不大于 3s ；
- c) 遥控、遥调命令传送时间不大于 4s 。

6.2 广域相量测量信息交换的技术要求

6.2.1 实时性指标

装置实时传送的动态数据的输出时延，即实时传送的动态数据时标与数据输出时刻之时间差，不应大于 30ms。动态数据的实时传送速率应可整定，应至少具有 25、50、100 次/s 的可选速率。

6.2.2 动态数据记录

动态数据的最高记录速率应不低于 100 次/s，并具有多种可选记录速率，记录速率应是实时传送速率的整数倍。动态数据的保存时间应不少于 14 天。

6.3 电能量计量信息交换的技术要求

6.3.1 正反向有功、无功电量及表读数，默认数据周期为每 15min 一个数据，可通过主站设置数据间隔，保存最近 60 天以上的数据。

6.3.2 支持一发多收。可根据主站的要求与权限，上传不同时段范围、不同周期的数据。

6.3.3 与主站建立通信后应与主站对时，与主站时钟同步。

6.4 风电功率预测信息交换的技术要求

6.4.1 风电功率预测信息交换应满足 NB/T 31046 的要求。

6.4.2 短期风电功率预测：每天上报一次风电场次日零时起 72h 的风电场输出功率，时间分辨率为 15min。

6.4.3 超短期风电功率预测：每 15min 上报一次风电场未来 15min~4h 的风电场输出功率，时间分辨率为 15min。

6.5 发电计划信息交换的技术要求

6.5.1 发电计划信息交换应满足 NB/T 31047 的要求。

6.5.2 风电场每日在规定时间内向电网调度机构申报次日发电计划曲线，时间分辨率为 15min。

6.5.3 电网调度机构根据风电场功率申报曲线，综合考虑电网运行情况，编制并下达风电场发电计划曲线，时间分辨率为 15min。

6.6 继电保护及故障信息交换的技术要求

6.6.1 故障录波数据应满足 GB/T 14598.24 和 GB/T 19963 的要求，网络信息量最大时，网络信息传输时间不大于 2s。

6.6.2 风电场故障录波装置应记录升压站内设备在故障前 200ms 至故障后 6s 的电气量数据。

6.7 电力二次系统安全防护的技术要求

6.7.1 风电场调度运行信息通过电力调度数据网络传输，应满足《电力监控系统安全防护规定》的要求。

6.7.2 风电场（包括升压站）计算机监控系统或远动终端装置（RTU）、同步相量测量装置（PMU）等直接实现对风电场一次系统实时监控的生产业务系统 and 功能模块，应处于生产控制大区的控制区内。

6.7.3 电能量计量系统、风电功率预测系统、发电计划系统、继电保护及故障信息管理系统等在线运行但不具备控制功能的生产业务系统，应处于生产控制大区的非控制区。

6.7.4 调度操作票、检修票系统处于管理信息大区。

6.7.5 风电场的生产控制大区的控制区、生产控制大区的非控制区和外部公共信息区需要进行数据交换时，应加装电力专用安全隔离装置。

附 录 A
(规范性附录)
风电机组运行状态 BCD 编码

风电机组运行状态的 BCD 编码见表 A.1。

表 A.1 风电机组运行状态 BCD 编码

状 态	BCD 码
正常发电状态	0000
出力受控状态	0001
待机状态	0010
停运状态	0011
备用状态码	0100
备用状态码	0101
备用状态码	0110
备用状态码	0111