

# 风电并网技术标准

## 1范围

- 10.1本标准适用于通过110(66)千伏及以上电压等级线路接入电网的新建或扩建风电
- 10.2通过其他电压等级接入电网的风电场，可参照本规定。
- 10.3已投运风电场改建参照本规定执行。

## 2引用标准

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

- DL/755-2001电力系统安全稳定导则
- SD131—1984电力系统技术导则
- SDJ161—1985电力系统设计技术规程
- SD325-1989电力系统电压和无功电力技术导则
- GB/T 12325-2008电能质量供电电压偏差
- GB 12326-2008电能质量电压波动和闪变
- GB/T 14549-1993电能质量公用电网谐波
- GB/T 15945-2008电能质量电力系统频率偏差
- GB/T 15543-2008电能质量二相电压不平衡
- GB/T 20320-2006风力发电机组电能质量测量和评估方法
- DL/T 1040-2007电网运行准则
- 国家电力监管委员会令第5号《电力二次系统安全防护规定》
- 国家电力监管委员会电监安全[2006]34号《电力二次系统安全防护总体方案》

## 3术语和定义

本标准采用下列定义和术语。

- 3.0.1风电机组wind turbine generator system, WTGS  
将风的动能转换为电能的系统。
- 3.0.2风电场wind farm; wind power plant;  
由一批风电机组或风电机组群(包括机组单元变压器)、汇集线路、主升压变压器及其他设备组成的发电站。
- 3.0.3风电有效容量effective capacity of wind power  
根据风电的出力概率分布，综合考虑系统调峰和送出工程，使系统达到技术经济最优的风电最大出力，为风电有效容量。风电有效容量分为风电场有效容量和风电基地有效容量。
- 3.0.4风电场并网点point of interconnection of wind farm  
风电场升压站高压侧母线或节点。
- 3.0.5风电场有功功率active power of wind farm  
风电场输入到并网点的有功功率。
- 3.0.6风电场无功功率reactive power of wind farm  
风电场输入到并网点的无功功率。
- 3.0.7功率变化率power ramp rate  
在单位时一分钟内风电场输出功率最大值与最小值之间的变化量和装机容量的比值。
- 3.0.8公共连接点point of common coupling  
风电场并网点和电网连接的第一落点。
- 3.0.9风电机组低电压穿越low voltage ride through of wind turbines  
当电网故障或扰动引起风电场并网点的电压跌落时，在一定电压跌落的范围内，风电机组能够不间断并网运行。

## 4风电场技术规定

### 4.1风电场接入系统

- 4.1.1风电场送出线路导线截面按照风电场有效容量选择。风电基地送出线路导线截面按照风电基地有效容量选择。
- 4.1.2风电场升压站主变压器应采用有载调压变压器，主变容量按照风电场有效容量选择。汇集风电场群的升压变压器容量参考风电基地有效容量选择。

#### 4.2 风电场有功功率

4.2.1 风电场应具有有功功率调节能力，配置有功功率控制系统，接收并自动执行调度部门远方发送的有功功率控制信号。

4.2.2 在风电场并网以及风速增长过程中，宜控制风电场每分钟有功功率变化率不超过2%~5%；在风速降低过程中或超出切机风速情况下，允许有功功率变化率超过该范围（在超出切机风速情况下，宜分步切除风电机组）。

4.2.3 当电网频率高于50.2Hz时，依据电网调度部门指令降低风电场有功功率。

#### 4.3 风电场无功功率

4.3.1 风电场应具备无功功率控制能力，配置无功电压控制系统，能够快速调节无功功率。

4.3.2 在公共电网电压处于正常范围内时，风电场应能控制并网点电压偏差在额定电压的-3%~+7%范围内。必要时，在风电场集中加装无功补偿装置。

4.3.3 风电场变电站应采用有载调压变压器，具有调整主变压器分接头控制风电场电压的能力。

4.3.4 风电场无功调节速度应能满足电网电压调节需要。必要时，在风电场加装快速无功补偿装置。

4.3.5 风电场无功容量应按照分层分区基本平衡的原则进行配置。在满足上述要求下，风电场需配置的无功容量范围可结合风电场实际接入系统情况，通过风电场接入系统无功专题研究来确定。

#### 4.4 风电场电能质量

当风电场并网点的闪变值满足国家标准GB/T12326-2008《电能质量电压波动和闪变》、谐波值满足国家标准GB/T14549-1993《电能质量公用电网谐波》、三相不平衡度满足国家标准GB/T15543-2008《电能质量三相电压不平衡》的规定时，风电场应能正常运行。

##### 4.4.1 电压变动

风电场在并网点引起的电压变动 $d(\%)$ 应当满足表1的要求。

注： $d$ 表示电压变动，为电压方均根值曲线上相邻两个极值电压之差，以系统标称电压的百分数表示； $r$ 表示电压变动频度，指单位时间内电压变动的次数（电压由大到小或由小到大各算次变动）。不同方向的若干次变动，如间隔时间小于30ms，则算一次变动。

##### 4.4.2 闪变

风电场并网点的闪变干扰值应满足GB 12326-2008《电能质量电压波动和闪变》的要求。风电场引起的公共连接点上长时间闪变值按照风电场装机容量与公共连接点上的干扰源总容量之比进行分配。

##### 4.4.3 谐波

风电场并网点的谐波注入电流应满足GB/T 14549-1993《电能质量公用电网谐波》的要求。风电场向公共连接点注入谐波电流允许值按照风电场装机容量与公共连接点上具有谐波源的发供电设备总容量之比进行分配。

#### 4.5 风电场模型和参数

风电场应提供风电机组、风电场电力汇集系统及控制系统可用于系统仿真计算的等值模型和参数。当模型和参数发生变化时，应及时反馈给电网调度部门。

#### 4.6 风电场二次部分

##### 4.6.1 基本要求

1 风电场的二次设备及系统应符合电力二次部分技术规范、电力二次部分安全防护要求及相关设计规程。

2 风电场与电网调度部门之间的通信方式、传输通道和信息传输由电网调度部门作出规定，包括提供遥测、遥信、遥控、遥调信号以及其他安全自动装置的种类，提供信号的方式和实时性要求等。

##### 4.6.2 正常运行信号

在正常运行情况下，风电场向电网调度部门提供的信号至少应当包括：

- 1 单个风电机组运行状态；
- 2 风电场实际运行机组数量和型号；
- 3 风电场并网点电压；
- 4 风电场高压侧出线的有功功率、无功功率、电流；
- 5 高压断路器和隔离开关的位置；
- 6 风电场的实时风速和风向。

##### 4.6.3 故障信息记录与传输

在风电场升压站需要安装故障记录装置，记录故障前10s到故障后60s的情况。该记录装置应该包括必要数量的通道，并配备至电网调度部门的数据传输通道。

##### 4.6.4 风电场继电保护

1 风电场相关继电保护、安全自动装置以及二次回路的设计、安装应满足电网有关规定和反事故措施的要求。

2 为有利于配合风电场低电压穿越功能，快速切除故障减少并网点电压跌落时间，宜配置全线速动的线路保护。

3 风电场应配备故障录波设备，该设备应具有足够的记录通道并能够满足故障记录的技术规定。故障录波设备应具备接入数据传输通道传至电网调度部门的功能。

#### 4.6.5 风电场调度自动化

1 风电场应配备计算机监控系统(或RTU)、电能量远方终端设备、二次系统安全防护设备、调度数据网络接入设备等,并满足电网公司《电网二次系统设备配置原则与系统设计技术规范》要求。

2 风电场调度自动化系统远动信息采集范围按电网公司《调度自动化EMS系统远动信息接入规定》的要求接入信息量。

3 风电场电能计量点(关口)应设在电场与电网的产权分界处,计量装置配置应按电网公司《关口电能计量装置配置原则》执行。

4 风电场电能量信息采集范围:各路线的正向有功电度、负向有功电度、正向无功电度、负向无功电度、带时标的单点信息等。

5 风电场调度自动化、电能量信息传输宜采用主/备信道的通信方式,直送电网调度部门及地区电网调度部门。

6 风电场调度管辖设备供电电源应采用不间断电源装置(UPS)或站内直流电源系统供电,UPS电源在交流供电电源消失后,其带负荷运行时间应大于40分钟。

7 风电场应配置PMU系统,保证其自动化专业调度管辖设备与继电保护设备采用与电网调度部门统一的GPS时钟系统。

8 风电场二次系统安全防护应符合国家电力监管委员会令第5号《电力二次系统安全防护规定》和国家电力监管委员会电监安全[2006]34号《电力二次系统安全防护总体方案》。

#### 4.6.6 风电场通信

1 风电场接入系统时应具备两条路由通道,其中至少有一条光缆通道。

2 风电场与系统直接连接的通信设备如光纤传输设备、PCM终端设备、调度程控交换机、数据通信网、通信监测等设备需与系统接入端设备相一致。

3 风电场内的通信设备配置按相关的设计规程执行。

#### 4.7 风电场测试

##### 4.7.1 基本要求

1 风电场接入电网测试由具备相应资质的机构进行,并在测试前30日将测试方案报所接入电网调度部门备案。

2 当接入同一并网点的风电场装机容量超过40MW时,风电场需要向电网调度部门提供测试报告;累计新增装机容量超过40MW,需要重新提交测试报告。

3 风电场应当在全部机组并网调试运行后6个月内向电网调度部门提供有关风电场运行特性的测试报告。

##### 4.7.2 测试内容

1 有功/无功控制能力测试。

电能质量测试,包含电压变动、闪变与谐波。

风电场低电压穿越能力的验证。

#### 4.8 风电场预报系统

4.8.1 风电场应建立风电场预报系统,具有短期风电功率预测功能。

4.8.2 风电场应向电网调度部门提供未来15分钟~4小时、次日24小时的风电场输出功率预测值(时间分辨率为15分钟),纳入系统运行调度管理,预测误差应不大于25%。

### 5 风电机组技术规定

#### 5.1 有功功率控制

##### 5.1.1

1 风电机组应具有有功功率控制能力,接收并自动执行风电场发送的有功功率控制信号,有功功率控制范围可以在0~100%(对应风况的最大输出功率)的范围内平稳调节。

5.1.2 风电机组应具有就地和远端有功功率控制的能力。

##### 5.2 无功功率控制

5.2.1 风电机组应具有无功功率控制能力。

5.2.2 当风电场并网点的电压偏差在-10%~+10%之间时,风电机组应能正常运行。

##### 5.3 频率调节

5.3.1 电网频率变化在49.5Hz~50.5Hz范围内时,风电机组应具有连续运行的能力。

5.3.2 电网频率低于47.5Hz时,根据风电机组允许运行的最低频率而定。

5.3.3 电网频率变化在47.5Hz~49.5Hz范围内时,风电机组应具有至少运行10分钟的能力。

5.3.4 电网频率变化在50.5Hz~51Hz范围内时,风电机组应具有至少运行2分钟的能力。

##### 5.4 低电压穿越

5.4.1 风电机组应具有低电压穿越的能力。风电机组低电压穿越能力的技术要求如图1所示:

注:风电场并网点三相电压在图中电压轮廓线以上,风电机组应具有不间断并网运行的能力;并网点有一相电压在图中电压轮廓线以下时,风电场内风电机组允许从电网切出。

5.4.2 风电机组应具有在并网点电压跌至20%额定电压时能够维持并网运行625ms的低电压穿越能力。

5.4.3 风电场并网点电压在发生跌落后2s内能够恢复到额定电压的90%时，风电机组应具有不间断并网运行的能力。

5.4.4 在电网故障期间没有切出的风电机组，其有功功率在故障清除后应以至少10%额定功率/秒的功率变化率恢复至故障前的值。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/12693.html>