



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19963.1—2021

代替 GB/T 19963—2011

## 风电场接入电力系统技术规定 第 1 部分：陆上风电

Technical specification for connecting wind farm to power system—  
Part 1: On shore wind power

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 风电场有功功率 .....	3
5 风电场惯量响应和一次调频 .....	4
6 风电场功率预测 .....	5
7 风电场无功容量 .....	6
8 风电场电压控制 .....	7
9 风电场故障穿越 .....	7
10 风电场运行适应性 .....	11
11 风电场电能质量 .....	12
12 风电场仿真模型和参数 .....	13
13 风电场二次系统 .....	13
14 风电场接入系统测试和评价 .....	14
附录 A (资料性) 控制系统响应性能指标说明 .....	16
附录 B (资料性) 风电场有功功率推荐控制模式 .....	17
附录 C (资料性) 风电场一次调频示例曲线 .....	18
附录 D (资料性) 风电场功率预测性能计算方法 .....	19

## 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。

本文件是 GB/T 19963《风电场接入电力系统技术规定》的第 1 部分。GB/T 19963 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：陆上风电。

本文件代替 GB/T 19963—2011《风电场接入电力系统技术规定》。与 GB/T 19963—2011 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了“陆上风电场并网点”“风电功率预测”“中期风电功率预测”“短期风电功率预测”“超短期风电功率预测”“风电场惯量响应”“风电场一次调频”“一次调频响应滞后时间”“一次调频上升时间”“一次调频调节时间”“风电场低电压穿越”“风电场高电压穿越”“风电场动态无功电流增量”“风电场动态无功电流上升时间”“风电场短路比”等术语和定义(见第 3 章)；
- 删除了“风电场并网点”和“风电机组/风电场低电压穿越”等术语和定义(见 2011 年版的 3.2 和 3.7)；
- 删除了“风电场送出线路”的内容(见 2011 年版的第 4 章)；
- 增加了风电场有功功率控制推荐模式和自动发电控制要求(见 4.1.2 和 4.1.5)；
- 增加了风电场惯量响应和一次调频的要求，风电场应具备惯量响应和一次调频功能，规定了惯量响应和一次调频的功率控制量化指标、上升时间和允许偏差等(见第 5 章)；
- 修改了风电场功率预测的基本要求和预测曲线上报的要求；增加了风电场功率预测的运行情况上报和预测性能的要求，风电场也应上报风电机组运行情况，规定了风电场功率预测的准确率和上报率的要求(见第 6 章，2011 年版的第 6 章)；
- 修改了风电场无功电源的内容；增加了风电场短路容量要求，必要时风电场能提供短路容量支撑；增加了风电场无功补偿装置适应性的要求，无功补偿装置应具备和风电场同样的正常运行、低电压穿越运行和高电压穿越运行能力(见 7.1 和 7.3，2011 年版的 7.1)；
- 修改了风电场电压控制目标的要求，区分了以不同电压等级接入电网的风电场电压控制目标(见 8.2，2011 年版的 8.2)；
- 增加了风电场自动电压控制的要求，风电场能够接收调度指令，并能够实现无功功率与电压调节，规定了自动电压控制的上升时间和控制误差(见 8.4)；
- 修改了对称故障时风电场低电压穿越的动态无功支撑能力要求，风电场并网点电压在 0.8 pu~0.9 pu 之间时，保持正常运行时的有功和无功电流控制模式，在并网点电压跌落到 0.8 pu 以下时，再提供动态无功电流增量；增加了不对称故障时风电场低电压穿越的动态无功支撑能力要求，风电场能够提供正序动态无功电流增量和负序动态无功电流增量；修改了风电场低电压穿越的有功恢复能力的要求，提高了风电场有功恢复速度(见 9.2，2011 年版的第 9 章)；
- 增加了风电场高电压穿越的要求，风电场具备一定的高电压穿越能力，并能够提供相应的动态无功支撑(见 9.3)；
- 增加了风电场连续穿越的要求，风电场能够实现低电压到高电压的连续穿越，并具备两次连续穿越的能力(见 9.4)；
- 修改了风电场运行适应性中频率范围的要求，风电场频率运行范围更宽(见 10.2，2011 年版的

- 10.2);
- 增加了风电场运行适应性中次/超同步振荡专题研究的要求(见 10.3);
  - 修改了风电场仿真模型的要求,增加了模型评价的要求,增加了风电场仿真模型参数优化的内容(见第 12 章,2011 年版第 12 章);
  - 修改了风电场二次系统不间断电源带负荷运行时间,增加了风电场网络安全防护的要求(见 13.1.3和 13.1.4,2011 年版的 13.1.3);
  - 增加了风电场向电力调度机构提供的信号,规定了风电场应配置相角测量系统(PMU),必要时加装宽频测量系统(见 13.3.5);
  - 修改了风电场通信的要求,规定了不同电压等级的风电场光缆通信通道的要求(见 13.4.1,2011 年版的 13.5.1);
  - 增加了风电场无功补偿装置并网性能测试、风电场惯量响应和一次调频测试/评价、风电场电气仿真模型评价、风电场故障穿越能力仿真评价等评价和测试的内容(见 14.2)。

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。

本文件由中国电力企业联合会提出并归口。

本文件起草单位:中国电力科学研究院有限公司、电力规划总院有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、北京创拓国际标准技术研究院有限责任公司、国网经济技术研究院有限公司、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、国网冀北电力有限公司、南瑞集团有限公司、华中科技大学、重庆大学、深圳市禾望电气股份有限公司。

本文件主要起草人:王伟胜、迟永宁、李琰、汤海雁、胡家兵、郭小江、韩小琪、仇卫东、秦晓辉、马溪原、田新首、刘辉、姚骏、何国庆、李文锋、王勃、张占奎、李庆、刘超、苏辛一、荆勇、过亮、裴岩、孙素娟、宋鹏、王爽、闫培丽、刘宏志、戴慧珠、赵海翔、石文辉、周党生、王玉东、卢斯煜、黄峰一。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- GB/Z 19963—2005。
- GB/T 19963—2011。

## 引 言

积极应对大规模新能源并网运行面临的新的安全稳定挑战,已成为电网和新能源行业不能回避的共同责任和义务。2011年以来,随着风电比例升高、大容量直流输电馈入,大规模风电并网还存在包括频率、故障穿越等更多的安全运行风险,需要从大规模风电场接入电网带来的实际问题出发,结合中国电网实际情况,考虑陆上风电场接入电网技术水平和技术发展趋势开展标准的修订工作。同时在国家和行业层面尚没有专门针对海上风电接入电力系统技术要求的相关标准,现有的风电并网标准主要针对陆上风电,没有充分考虑海上风电的自身特点和固有特性,也需要考虑海上风电场接入电网技术水平和技术发展趋势开展标准的修订工作。GB/T 19963 规定了风电场接入电网的技术要求,修订后拟由两部分组成。

——第1部分:陆上风电。目的在于明确陆上风电场在规划、设计、建设与运行阶段,为满足接入电网所需要的技术条件。

——第2部分:海上风电。目的在于明确海上风电场在规划、设计、建设与运行阶段,为满足接入电网所需要的技术条件。

本文件侧重陆上风电并网的技术要求,明确了电网企业、发电企业在陆上风电并网接入运行中所必须满足的基本技术要求等以确保电网和陆上风电场的安全、稳定运行。

# 风电场接入电力系统技术规定

## 第 1 部分：陆上风电

### 1 范围

本文件规定了陆上风电场接入电力系统的技术要求。

本文件适用于通过 110(66)kV 及以上电压等级线路与电力系统连接的新建或改(扩)建陆上风电场。

对于通过其他电压等级与电力系统连接的陆上风电场,参照执行。

### 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 12326 电能质量 电压波动和闪变
- GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 19862 电能质量监测设备通用要求
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
- GB/T 31464 电网运行准则
- GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则
- GB 38755 电力系统安全稳定导则
- GB/T 50063 电力装置电测量仪表装置设计规范
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
- DL/T 1870 电力系统网源协调技术规范
- DL/T 5003 电力系统调度自动化设计技术规程
- NB/T 31046 风电功率预测系统功能规范
- NB/T 31055 风电场理论发电量与弃风电量评估导则

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**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。