

# 国家电网公司文件

国家电网发展〔2009〕327号

---

## 关于印发《国家电网公司 风电场接入电网技术规定（修订版）》和 《国家电网公司风电场接入系统设计内容 深度规定（修订版）》的通知

各区域电网公司、省（自治区、直辖市）电力公司，中国电力科学研究院、国网经济技术研究院：

2006年9月，国家电网公司印发了《国家电网公司风电场接入电网技术规定（试行）》和《国家电网公司风电场接入系统设计内容深度规定（试行）》（国家电网发展〔2006〕779号）。两个规定执行以来，对规范风电接入电网的相关工作、促进风电与电网的协调和良性发展起到了积极的作用。

针对目前我国风电在电网中的比重不断提高，且正在由分

散、小规模开发、就地消纳，逐步向大规模、高集中开发，远距离、高电压输送方向发展的实际情况，为进一步规范风电场并网工作，指导我国风机设备制造和风电场建设，促进风电科学健康可持续发展，确保风电场和电网安全稳定运行，国家电网公司组织中国电力工程顾问集团公司、中国电科院和东北电力设计院等国内权威机构，深入研究风电场接入电网的技术问题，对原两个规定进行了修订。

在修订过程中，多次召开了中间成果讨论会和专家评审会，广泛征求系统内知名专家、发电公司、网省公司、设计单位等各方面的意见。在此基础上，完成了《国家电网公司风电场接入电网技术规定（修订版）》和《国家电网公司风电场接入系统设计内容深度规定（修订版）》。现印发给你们，请遵照执行，并将执行过程中遇到的问题或建议及时反馈国家电网公司发展策划部，以便对两个规定及时进行进一步的修订完善。

- 附件：1. 国家电网公司风电场接入电网技术规定（修订版）  
2. 国家电网公司风电场接入系统设计内容深度规定（修订版）



**主题词：能源 风电 接入 规定 通知**

---

抄送：国家发展和改革委员会，国家电力监管委员会，中国电力企业联合会，中国华能集团公司，中国大唐集团公司，中国华电集团公司，中国国电集团公司，中国电力投资集团公司，中国电力工程顾问集团公司，中国水电工程顾问集团公司。

---

国家电网公司办公厅

2009年4月14日印发

---

**国家电网公司**  
**风电场接入电网技术规定**  
**(修订版)**

二〇〇九年二月

## 目 录

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	风电场无功功率.....	4
6	风电场电压范围.....	5
7	风电场电压调节.....	6
8	风电场低电压穿越.....	6
9	风电场运行频率.....	8
10	风电场电能质量.....	8
11	风电场模型和参数.....	10
12	风电场通信与信号.....	10
13	风电场接入电网检测.....	11

## 1 范围

本规定提出了风电场接入电网的技术要求。

本规定适用于国家电网公司经营区域内通过 110（66）千伏及以上电压等级线路与电网连接的新建或扩建风电场。

对于通过其他电压等级与电网连接的风电场，也可参照本规定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规定的引用而成为本规定的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规定；但鼓励根据本规定达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规定。

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	三相电压不平衡
DL	755-2001	电力系统	安全稳定导则
SD	325-1989	电力系统	电压和无功技术导则
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

## 3 术语和定义

本标准采用下列定义和术语。

3.1

风电机组 wind turbine generator system; WTGS  
将风的动能转换为电能的系统。

3.2

风电场 wind farm; wind power plant;  
由一批风电机组或风电机群组成的电站。

3.3

风电场并网点 point of interconnection of wind farm  
与公共电网直接连接的风电场升压站高压侧母线。

3.4

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。

3.5

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。

3.6

功率变化率 power ramp rate  
在单位时间内风电场输出功率最大值与最小值之间的变化量。

3.7

公共连接点 point of common coupling

电力系统中一个以上用户的连接处。

### 3.8

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 风电场有功功率

### 4.1 基本要求

风电场具有有功功率调节能力，并能根据电网调度部门指令控制其有功功率输出。为了实现对风电场有功功率的控制，风电场需安装有功功率控制系统，能够接收并自动执行调度部门远方发送的有功出力控制信号，确保风电场最大输出功率及功率变化率不超过电网调度部门的给定值。

### 4.2 最大功率变化率

风电场应限制输出功率的变化率。最大功率变化率包括 1min 功率变化率和 10min 功率变化率，具体限值可参照表 1。

表 1 风电场最大功率变化率推荐值

风电场装机容量(MW)	10min最大变化量(MW)	1min最大变化量(MW)
<30	20	6
30-150	装机容量/1.5	装机容量/5
>150	100	30



在风电场并网以及风速增长过程中，风电场功率变化率应当满足此要求。这也适用于风电场的正常停机，但可以接受因风速降低（或超出最大风速）而引起的超出最大变化率的情况。

风电场最大功率变化率的确定也可根据风电场所接入系统的状况、其他电源的调节特性、风电机组运行特性等，由电网运营企业和风电场开发运营企业共同确定。

### 4.3 紧急控制

在电网紧急情况下，风电场应根据电网调度部门的指令来控制其输出的有功功率，并保证风电场有功控制系统的快速性和可靠性。

- a) 电网故障或特殊运行方式下要求降低风电场有功功率，以防止输电设备发生过载，确保电力系统稳定性。
- b) 当电网频率高于 50.5Hz 时，依据电网调度部门指令降低风电场有功功率，严重情况下可以切除整个风电场。
- c) 在事故情况下，若风电场的运行危及电网安全稳定，电网调度部门有权暂时将风电场解列。事故处理完毕，电网恢复正常运行状态后，应尽快恢复风电场的并网运行。

## 5 风电场无功功率

### 5.1 无功电源

- a) 风电场应具备协调控制机组和无功补偿装置的能力，能够自动快速调整无功总功率。风电场的无功电源包括风电机组和风电场的无功补偿装置。首先充分利用风电机组的无功容量及其调

节能力，仅靠风电机组的无功容量不能满足系统电压调节需要的，在风电场集中加装无功补偿装置。

- b) 风电场无功补偿装置能够实现动态的连续调节以控制并网点电压，其调节速度应能满足电网电压调节的要求。

## 5.2 无功容量

- a) 风电场在任何运行方式下，应保证其无功功率有一定的调节容量，该容量为风电场额定运行时功率因数 0.98（超前）~0.98（滞后）所确定的无功功率容量范围，风电场的无功功率能实现动态连续调节，保证风电场具有在系统事故情况下能够调节并网点电压恢复至正常水平的足够无功容量。
- b) 百万千瓦级及以上风电基地，其单个风电场无功功率调节容量为风电场额定运行时功率因数 0.97（超前）~0.97（滞后）所确定的无功功率容量范围。
- c) 通过风电汇集升压站接入公共电网的风电场，其配置的容性无功补偿容量能够补偿风电场满发时送出线路上的无功损耗；其配置的感性无功补偿容量能够补偿风电场空载时送出线路上的充电无功功率。
- d) 风电场无功容量范围在满足上述要求下可结合每个风电场实际接入情况通过风电场接入电网专题研究来确定。

## 6 风电场电压范围

### 6.1 电压偏差

当风电场并网点电压偏差在 $-10\% \sim +10\%$ 之间时，风电场内的风电机组应能正常运行。

## 6.2 运行要求

- a) 当风电场并网点电压偏差超过 $+10\%$ 时，风电场的运行状态由风电场所选用风电机组的性能确定。
- b) 当风电场并网点的闪变值满足国家标准 GB 12326—2008《电能质量 电压波动和闪变》、谐波值满足国家标准 GB/T 14549—1993《电能质量 公用电网谐波》、三相电压不平衡度满足国家标准 GB/T 15543—2008《电能质量 三相电压不平衡》的规定时，风电场内的风电机组应能正常运行。

## 7 风电场电压调节

- a) 风电场应配置无功电压控制系统，根据电网调度部门指令控制并网点电压。
- b) 风电场应当能够在其容量范围内，控制风电场并网点电压在额定电压的 $-3\% \sim +7\%$ 。
- c) 风电场参与电压调节的方式包括调节风电场的无功功率和调整风电场升压变电站主变压器的变比；风电场变电站的主变压器应采用有载调压变压器。分接头切换可手动控制或自动控制，根据电网调度部门的指令进行调整。

## 8 风电场低电压穿越

### 8.1 基本要求

图 1 为对风电场的低电压穿越要求。风电场并网点电压在图中电压轮廓线及以上的区域时，场内风电机组必须保证不间断并网运行；并网点电压在图中电压轮廓线以下时，场内风电机组允许从电网切出。

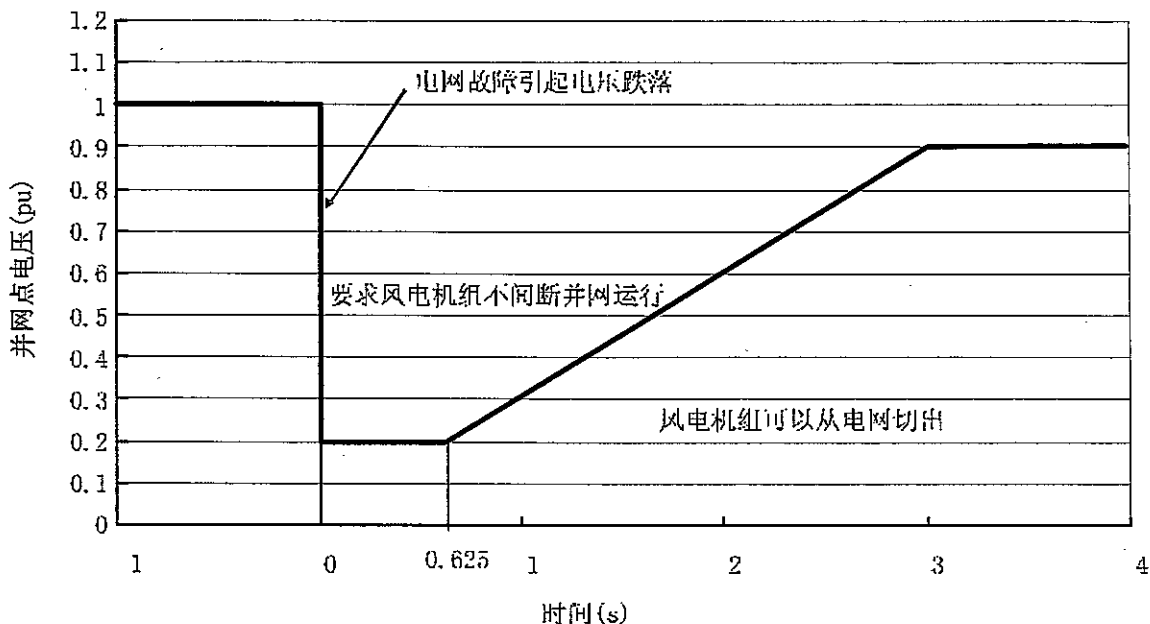


图 1 风电场低电压穿越要求的规定

规定的风电场低电压穿越要求为：

- a) 风电场内的风电机组具有在并网点电压跌至 20%额定电压时能够保持并网运行 625ms 的低电压穿越能力；
- b) 风电场并网点电压在发生跌落后 3s 内能够恢复到额定电压的 90%时，风电场内的风电机组保持并网运行。

对于目前尚不具备低电压穿越能力且已投运的风电场，应积极开展机组改造工作，以具备低电压穿越能力。

## 8.2 有功恢复

对故障期间没有切出电网的风电场，其有功功率在故障切除后快速恢复，以至少 10%额定功率/秒的功率变化率恢复至故障前的值。

## 9 风电场运行频率

风电场可以在表 2 所示电网频率偏离下运行：

表 2 风电场频率异常允许运行时间

电网频率范围	要求
低于 48Hz	根据风电场内风电机组允许运行的最低频率而定。
48Hz—49.5Hz	每次频率低于 49.5Hz 时要求至少能运行 10min。
49.5Hz—50.5Hz	连续运行。
50.5Hz—51Hz	每次频率高于 50.5Hz 时，要求至少能运行 2min；并且当频率高于 50.5Hz 时，风电场须执行电网调度部门下达的高周切机策略，不允许停止状态的风电机组并网。
高于 51Hz	根据电网调度部门的指令限功率运行。

## 10 风电场电能质量

风电场电能质量的相关要求主要依据引用文件制定。如果风电场供电区域内存在对电能质量有特殊要求的重要用户，可提高对风电场电能质量的相关要求。

### 10.1 电压偏差

风电场接入电力系统后，并网点的电压正、负偏差的绝对值之和不超过额定电压的 10%，一般应为额定电压的  $-3\% \sim +7\%$ 。限值也可由电网运营企业和风电场开发运营企业根据电网特点、风电场位置及规模等共同确定。

## 10.2 电压变动

风电场在公共连接点引起的电压变动  $d$  (%) 应当满足表 3 的要求。

表 3 电压变动限值

$r, h^{-1}$	$d$ (%)
$r \leq 1$	3
$1 < r \leq 10$	2.5
$10 < r \leq 100$	1.5
$100 < r \leq 1000$	1

注： $r$  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一次变动）。同一方向的若干次变动，如间隔时间小于 30ms，则算一次变动。

## 10.3 闪变

风电场所接入的公共连接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，其中风电场引起的长时间闪变值  $P_{st}$  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。

## 10.4 谐波

应配备长期的电能质量监测设备，委托有资质单位定期测试，以满足电压质量指标。

当风电场采用带电力电子变换器的风电机组或无功补偿设备时，需要对风电场注入系统的谐波电流作出限制。

风电场所在的公共连接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，其中风电场向电网注入的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。

## 11 风电场模型和参数

### 11.1 风电场模型

风电场开发商应提供风电机组、电力汇集系统及风电机组/风电场控制系统可用于系统仿真计算的模型及参数，用于风电场接入电力系统的规划、设计及调度运行。

### 11.2 参数变化

风电场应跟踪风电场各个元件模型和参数的变化情况，并随时将最新情况反馈给电网调度部门。

## 12 风电场通信与信号

### 12.1 基本要求

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。

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。

## 12.2 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：

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

## 12.3 故障信息记录与传输

在风电场变电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。

# 13 风电场接入电网检测

## 13.1 基本要求

- a) 风电场在申请接入电网检测前需已具备并提供土地、质检和环保等部门出具的审批证明以及风电机组的设计模型、参数、特性和控制系统等资料。
- b) 风电场接入电网检测由具备相应资质的机构进行，并在检测前 30 日将检测方案报所接入电网调度部门备案。



- c) 当接入同一并网点的风电场装机容量超过 40MW 时，需要向电网调度部门提供正式检测报告；累计新增装机容量超过 40MW，则需要重新提交正式检测报告。
- d) 风电场应当在全部机组并网调试运行后 3 个月内向电网调度部门提供有关风电场运行特性的检测报告。
- e) 调度运行部门要求的其它并网调试项目。

### 13.2 检测内容

- a) 有功/无功控制能力检测。
- b) 电能质量检测，包含电压变动、闪变与谐波。
- c) 风电场低电压穿越能力的验证。

### 附 则

- a) 本规定由国家电网公司组织中国电力科学研究院研究起草。
- b) 本规定自发布之日起执行，原《国家电网公司风电场接入电网技术规定（试行）》（国家电网发展[2006]779号）同时废止。
- c) 本规定由国家电网公司负责解释。

**国家电网公司**  
**风电场接入系统设计内容深度规定**  
**(修订版)**

二〇〇九年二月

# 目 录

总 则 .....	1
第一章 风电场接入系统设计（一次部分） .....	2
1 任务依据和主要原则 .....	2
2 电力系统现状及风电场概述 .....	3
3 电网发展规划 .....	3
4 风电场在系统中的地位和作用 .....	4
5 接入系统方案 .....	4
6 并网点升压站电气主结线及有关电气设备参数要求 .....	5
7 专题研究 .....	6
8 结论及建议 .....	6
主要附图 .....	6
第二章 风电场接入系统设计（二次部分） .....	7
1 任务依据和主要原则 .....	7
2 系统继电保护 .....	7
3 安全稳定控制装置 .....	8
4 调度自动化子站设备 .....	8
5 电能计量装置及电能量远方终端 .....	9
6 系统通信 .....	9
7 投资估算 .....	10
8 结论及建议 .....	10
主要附图 .....	10
附 则 .....	11

## 总 则

(1) 为推进风电与电网的协调发展，保证电网和风电场的安全稳定运行，特制定本规定。

(2) 本规定适用于国家电网公司经营区域内通过110（66）千伏及以上电压等级与电网连接的新建和扩建风电场接入系统设计。通过其它电压等级与电网连接的风电场接入系统设计可参照执行。

(3) 风电场开发项目必须符合“中华人民共和国可再生能源法”，须在列入省级以上风电发展规划的前提下开展接入系统设计工作。风电场接入系统设计一般在风电场项目核准前进行，是风电场送出工程可行性研究的基础。

(4) 对于风能资源丰富、风电场开发规模和容量比重较大的地区，应在完成《电网接纳风电能力研究》和《大型风电场输电系统规划设计》及相应评审意见的基础上，开展风电场接入系统设计工作。接入系统方案应与电网总体规划相协调，应满足《国家电网公司风电场接入电网技术规定》要求。

(5) 风电场接入系统设计的主要内容包括系统一次部分和系统二次部分。一次部分明确风电场在电力系统中的地位和作用，研究接入系统方案（包括出线电压等级、出线方向、回路数和导线截面等），确定风电场接入系统无功补偿方案，提出并网点升压站电气主结线及有关电气设备参数要求。二次部分提出系

统继电保护、安全稳定控制装置、调度自动化子站设备、电能计量装置及电能量远方终端、通信系统的接入系统方案。

(6) 风电场接入系统设计应注意远近结合、由近及远地进行多方案技术经济论证，并提出推荐方案。当负荷预测、电源和电网规划的不确定性对风电场接入系统方案影响较大时，应作敏感性分析。

## 第一章 风电场接入系统设计（一次部分）

### 1 任务依据和主要原则

1.1 任务依据。

1.2 设计范围。

1.3 设计水平年、过渡水平年及远景年。

1.4 设计的主要内容及委托方对设计重大原则问题的意见、设计内容的特殊要求。

1.5 主管部门对该风电场建设的有关意见。

1.6 《电网接纳风电能力研究》和《大型风电场输电系统规划设计》及相应评审意见。

1.7 本次设计思路和研究重点。

## 2 电力系统现状及风电场概述

2.1 与设计风电场有关的电力系统现状，包括：

- (1) 系统装机规模及电源结构、负荷水平及负荷特性等。
- (2) 相关电压等级的电网情况。
- (3) 相关地区电网与周边电网的送、受电情况。
- (4) 电网主要运行指标，如发电利用小时、调峰状况等。

2.2 设计风电场概述，包括：

设计风电场的主要特征，包括所在位置、本期规模、规划容量、年发电量、年利用小时、机组运行特性、风电场同时率、与负荷相关性、测风情况等。对于扩建风电场，还应说明现有风电场概况、扩建条件等。

## 3 电网发展规划

3.1 介绍相关地区电网发展规划的负荷预测结果和情况。根据经济发展形势和用电负荷增长情况，提出本次接入系统设计的负荷水平。

3.2 概述相关地区电力资源的分布与特点、电源建设规划、电源结构及发展变化趋势等，列出规划研究期内新增电源的建设进度和机组退役计划。

3.3 阐述和分析设计水平年、远景年电网发展规划情况。

3.4 简要介绍已完成的《电网接纳风电能力研究》和《大型

风电场输电系统规划设计》主要结论。

## 4 风电场在系统中的地位和作用

### 4.1 电力电量平衡计算应包含以下内容：

(1) 列出相关地区各水平年的平衡结果表（或列入附录）。必要时列出逐年的电力电量平衡表，并根据风电场的运行特性，按季或月进行电力电量平衡分析。

(2) 在电量平衡计算中需考虑风电场的发电量，在电力平衡计算中应按典型方式考虑风电场的出力。

(3) 分析电源建设空间，当需要计入风电场的出力时宜按可用容量计算。

4.2 说明电厂在系统中的地位和作用。提出设计风电场规划容量、本期建设规模、装机方案与建设进度分析意见。

## 5 接入系统方案

5.1 说明设计风电场本期工程投产前有关系统的电网概况。

5.2 根据电力平衡分析结果，确定设计风电场至送电地区的功率交换情况。

5.3 根据各运行方式下功率交换分析结果、系统电压系列情况、原有电网特点、负荷分布情况和风电场规模、分期投产容量，

阐述方案拟定的思路。

5.4 提出设计风电场接入系统的电压等级和接入系统比较方案。进行必要的电气计算和技术经济综合比较,提出推荐方案,包括出线电压等级、出线方向、回路数、导线截面及线路长度。

5.5 对于推荐方案进行必要的电气计算:

(1) 潮流计算。当风电场的容量较大时,还应分析典型方式风电场出力变化引起的线路功率和节点电压的波动,避免出现线路功率或节点电压越限。

(2) 调相调压计算。确定风电场并网点升压站无功补偿方案和风电场并网点升压变压器调压方式。计算风电场投产年电网的短路电流水平,提出无功补偿分组容量,在系统需要时,宜选用无功控制更为灵活的补偿装置。

(3) 稳定计算。校验相关运行方式的电网稳定水平。

(4) 提出风电场投产后有关电网10年左右的短路电流水平,对新建及更换的断路器提出要求。

(5) 必要时进行工频过电压计算,提出高压电抗器和中性点小电抗器的配置意见。

## 6 并网点升压站电气主结线及有关电气设备参数要求

6.1 根据风电场规划容量、分期建设情况、供电范围、近区负荷情况、出线电压等级和出线回路数、电网安全运行对风电场



的要求，通过技术经济分析比较，对并网点升压站电气主结线提出要求。

6.2 提出并网点升压站主要电气设备参数和风电机组电气性能要求。

## 7 专题研究

7.1 对风电场接入系统可能引起的电压稳定问题，同步完成专题研究。

7.2 根据需要，开展风电场接入系统无功补偿专题研究。

7.3 根据需要，开展风电场接入系统过电压专题研究。

7.4 根据需要，对风电场接入系统可能引起的电能质量问题开展专题研究。

## 8 结论及建议

8.1 主要结论及推荐意见。

8.2 存在问题及下一步工作的建议。

### 主要附图

(1) 现有电网地理接线图。

(2) 风电场建成后的电网地理接线图（应标示与设计风电

场相关地区电网的连接方式，主干线走向与长度)。

- (3) 风电场接入系统方案比较图。
- (4) 推荐方案典型运行方式潮流图。
- (5) 必要的稳定计算摇摆曲线图。

## 第二章 风电场接入系统设计（二次部分）

### 1 任务依据和主要原则

- 1.1 任务依据。
- 1.2 设计范围。
- 1.3 设计水平年、过渡水平年及远景年。
- 1.4 风电场概述。
- 1.5 概述风电场接入系统（一次部分）方案。

### 2 系统继电保护

- 2.1 简述与风电场相关的系统继电保护现状及存在的问题。
- 2.2 分析一次系统对继电保护配置的特殊要求，论述系统继电保护配置原则。提出相关线路保护、风电场并网点升压站母线保护、断路器失灵保护及故障录波器的配置方案。对于风电场以一回220/110千伏接入系统时，宜在电网侧装设距离保护（定值伸进升压站变压器），在线路故障时切除故障不重合。
- 2.3 概述相关的电网保护及故障信息管理系统配置情况，

提出设计风电场子站配置原则。

2.4 提出保护及故障录波器对通信通道的技术要求。

2.5 提出对CT、直流电源等的技术要求。

### 3 安全稳定控制装置

3.1 根据需要装设功率控制系统或切机装置（不考虑冗余配置），根据系统要求执行功率控制或切机命令。

3.2 风电场规模较大时，在风电场并网点升压站装设一套功角测量装置以观察动态特性。

3.3 提出切机执行装置和功角测量装置对通信通道的技术要求，包括传输时延、带宽、接口方式等。

3.4 提出对CT、直流电源等的技术要求。

### 4 调度自动化子站设备

4.1 简述与风电场相关的调度端系统、调度数据网络等的现状及存在的问题。

4.2 提出风电场并网点升压站远动终端的配置方案，远动终端进行信息采集并向有关调度传送下列远动信息：单机运行状态信息、风电场总有功功率和总无功功率；220/110千伏线路有功功率、电流和母线电压；线路、母线保护的動作信号；远动信息传输宜采用专线或数据网方式。

4.3 根据相关调度端调度数据网络总体方案要求，分析风

电场在网络中的作用和地位，提出调度数据网络接入设备配置要求、网络接入方案和通道配置要求。

## 5 电能计量装置及电能量远方终端

5.1 简述与风电场相关的电能量计量（费）系统现状及存在的问题。

5.2 根据相关电网电能量计量（费）系统的建设要求，提出风电场计费、考核关口计量点配置原则，明确关口电能计量装置（主要包括：计量用CT、PT、电能表、专用计量屏柜等）和电能量远方终端配置方案，提出电能量信息传送及通道配置要求。

## 6 系统通信

6.1 简述风电场接入系统方案。提出相关调度端的调度关系和调度通信要求。

6.2 简述与风电场相关的通信传输网络的现状及存在的问题，相关的已立项或在建通信项目情况等。

6.3 根据各相关的电网通信规划，分析风电场在通信各网络中的地位和作用，分析各业务应用系统（包括保护、安全自动装置、调度自动化、电量计费）对通道数量和技术的要求。

6.4 根据需求分析，提出风电场通信系统建设方案，包括光缆建设方案、光通信电路建设方案、组网方案、载波通道建设方案、微波通道建设方案等。

- 6.5 提出推荐通信方案的通道数量、通道组织和话路分配。
- 6.6 提出通信机房、电源等的设计原则。

## 7 投资估算

列出继电保护、安全稳定控制装置、调度自动化子站设备、电能计量装置及电能量远方终端、通信等系统二次部分设备清单和投资估算。

风电场侧投资需单独列出。

## 8 结论及建议

对电力系统二次部分提出结论性意见及建议。

### 主要附图

- (1) 现有电网地理接线图。
- (2) 风电场建成后的电网地理接线图（应标示与风电场相关地区电网的连接方式，主干线走向与长度）。
- (3) 风电场接入系统方案图。
- (4) 推荐方案典型运行方式潮流图。
- (5) 稳定计算摇摆曲线图。
- (6) 与设计风电场相关的微波、光纤通信现况图。（说明路由、规模及主设备配置）

(7) 风电场至各级调度端调度通道组织图及通道配置图  
(表) (主用及备用通道)

## 附 则

1.1 本规定由国家电网公司组织中国电力工程顾问集团公司研究起草。

1.2 本规定自发布之日起执行，原《国家电网公司风电场接入系统设计内容深度规定（试行）》（国家电网发展[2006]779号）同时废止。

1.3 本规定由国家电网公司负责解释。