



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



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。