

风力发电场设计技术规范 (DL/T 5383-2007)

1. 范围

本标准规定了风力发电场设计的基本技术要求。本标准适用于装机容量5MW及以上风力发电场设计。

2. 规范性引用文件

GB 50059 35~110KV变电所设计规范

GB 5006 166KV及以下架空电力线路设计规范

DL/T 5092 110KV~500KV架空送电线路设计技术规程

DL/T 5218 220KV~500KV变电所设计技术规程

3. 总则

3.0.1 风力发电场的设计应执行国家的有关政策,符合安全可靠、技术先进和经济合理的要求。

3.0.2 风力发电场的设计应结合工程的中长期发展规划进行,正确处理近期建设与远期发展的关系,考虑后期发展扩建的可能。

3.0.3 风力发电场的设计,必须坚持节约用地的原则。

3.0.4 风力发电场的设计应本着对场区环境保护的,减少对地面植被的破坏。

3.0.5 风力发电场的设计应考虑充分利用声区已有的设施,避免重复建设。

3.0.6 风力发电场的设计应本着“节能降耗”的原则,采用先进技术、先进方法,减少损耗。

3.0.7 风力发电场的设计除应执行本规范外,还应符合现行的国家有关标准和规范的规定。

4. 风力发电场总体布局

4.0.1 风力发电场总体布局依据:可行性研究报告、接入系统方案、土地征占用批准文件、地质勘测报告、环境影响评价报告、水土保持评价报告及国家、地方、行业有关的法律、法规等技术资料。

4.0.2 风力发电场总体布局设计应由以下部分组成:

1. 风力发电机组的布置

2. 中央监控室及场区建筑物布置

3. 升压站布置。

4. 场区集电线路布置

5. 风力发电机组变电单元布置

6. 中央监控通信系统布置

7. 场区道路

8.其他防护功能设施(防洪、防雷、防火)

4.0.3风力发电场总体布局,应以下因素:

- 1.应避开基本农田、林地、民居、电力线路、天然气管道等限制用地的区域。
- 2.风力发电机组的布置应根据机组参数、场区地形与范围、风能分布方向确定,并与本声规划容量、接入系统方案相适应。
- 3.升压站、中央监控室及场区建筑物的选址应根据风力发电机组的布置、接入系统的方案、地形、地质、交通、生产、生活和安全要素确定,不宜布置在主导风能分布的下风各或不安全区域内。
- 4.场区集电线路的布置应根据风力发电机组的布置,升压站的位置及单回集电线路的输送距离、输送容量、安全距离确定。
- 5.风力发电机组变电单元依据场区集电线路的形式而不同:采用架空线路时,该单元应靠近架空线路布置,采用直埋电缆时,该单元应靠近风力发电机组布置,并要保证其安全距离,必要时设置安全防护围栏。
- 6.中央监控通信网络布置应根据风力发电机组的布置,中央监控室的位置及通信介质的传送距离、传送容量确定。
- 7.场区道路应能满足设备运输、安装和运行维护的要求,并保留可进行大修与吊装的作业面。
- 8.场区内道路、场区集电线路、中央监控通信网络、其他防护功能设施之间的布置应满足其相关规程、规范的电磁兼容水平和安全防护的要求。

5风力发电机组

5.1风力发电机组布置

- 5.1.1风力发电机组在风力发电场内的布置,应根据场地的地形、地貌及场内已有设施的位置综合考虑,充分利用场地范围,选择布置方式。
- 5.1.2风力发电机组布置尽量紧凑规则整齐,有一定规律,以方便场内配电系统的布置,减少输电线路的长度。
- 5.1.3风力发电机组按照矩阵布置,行必须垂直风能主导方向,同行风力发电机组之间距离不小于 $3D$,行与行之间距离不小于 $5D$,各列风力发电机组之间交错布置。
- 5.1.4风力发电机组布置要考虑防洪问题,布置点要躲开洪水流经场地。
- 5.1.5风力发电机组距离场内架空线路保证一定的安全距离。主要满足以下方面:
 - 1.风力发电机组塔架、叶片吊装时的安全距离。
 - 2.风力发电机组维护时,工作人员从机舱放下的吊装绳索,在风力或其他外力作用荡起后的安全距离。
 - 3.风力发电机组正常运行时,不对线路的安全运行造成影响的距离。
- 5.1.6风力发电机组作为建筑物,其距场内穿越公路、铁路、煤气石油管线等设施的最小距离,要满足有关国家法律、法规的有关规定。
- 5.1.7风力发电机组距有人居住建筑物的最小距离,需满足国家有关噪声对居民影响的法律、法规。
- 5.1.8风力发电机组布置点要满足机组吊装、运行维护的场地要求。
- 5.1.9对拟定的风力发电机组布置方案,需用风力发电场评估软件进行模拟计算尽量减少尾流影响,进行经济比较,

选择最佳方案, 标出各风力机地图坐标。

5.2 风力发电机组基础

5.2.1 风力发电机组基础设计内容

1 地基的承载能力

2 塔身与基础的连接

3 基础结构的强度计算

4 抗倾覆

5.2.2 荷载

1. 荷载分类

1) 永久荷载结构自重: 塔架及设备、

基础自重土压力: 基础上部回填土

2) 可变荷载

风荷载 裹冰

荷载 地震作

用 安装检修荷

载 温度变化

地下水位变化

地基沉陷紧

急制动

3) 偶然荷载、叶片断脱等

2. 基础结构计算

3. 变形计算。地基变形计算值, 不应大于地基变形许值, 主要分为: 沉降量、沉降差、倾斜、局部倾斜

4. 稳定性计算。计算基础受滑动力矩作用时的基础稳定性, 用以确定基础距坡顶边缘的距离和基础埋深。

6 风力发电场电气设备及系统

6.1 接入电力系统

6.1.1 接入系统方案设计应从全网出发, 合理布局, 消除薄弱环节, 加强受端主干网络, 增强抗事故干扰能力, 简化网络结构, 降低损耗, 并满足以下基本要求:

1 网络结构应该满足风力发电场规划容量送出的需求, 同时兼顾地区电力负荷发展的需要。

2.电能质量应能够满足风力发电场运行的基本标准。

3.节省投资和年运行费用人,使年计算费用最小,并考虑分期建设和过渡的方便。

6.1.2网络的输电容量必须满足各种正常运行方式兼顾事故运行方式的需要,事故运行方式是在正常运行方式的基础上,综合考虑线路、变压器等设备的单一故障。

6.1.3选择电压等级应符合国家电压标准,电压损失符合规程要求。

6.2电气主接线

6.2.1风力发电场集电线路方案。

1根据专区现场条件和风力机布局来确定集电线路方案。

2.在条件允许时应对接线方案在以下方面进行比较认证:

- (1) 运行可靠性
- (2) 运行方式灵活度
- (3) 维护工作量
- (4) 经济性

3在设计风力电场接线上应满足以下要求:

- (1) 配电变压器应该能够与电网完全隔离,满足设备的检修需要
- (2) 如果是架空线网络,应考虑防雷设施
- (3) 接地系统应满足设备和安全的要求

6.2.2升压站主接线方式

1根据风力发电场的规划容量和区域电网接线方式的要求进行升压站主接线的设计,应该进行多个方案的经济技术比较、分析论证,最终确定升压站电气主接线。

2.选定风力发电场场用电源的接线方式。

3.根据风力发电场的规模和电网要求选定无功补偿方式及无功容量。

4.符合其他相关的国家或行业标准的要求

5.对于分期建设的风力发电场,说明风力发电场分期建设和过渡方案,以适应分期过渡的要求,同进提出可行的技术方案和措施。

6.对于已有和扩建升压站应校验原有电气设备,并提出改造措施。

6.3主要电气设备

6.3.1短路电流计算叙述短路电流计算基本资料,列表提出短路电流计算成果,包括短路点、短路点平

均电压、短路电流周期分量起始值(有效值)、全电流最大有效值、短路电流冲击值。

6.3.2 主要电气设备选择

1 在选择电气设备时,可以参考地区电网其他升压站、变电所的电气设备型号和厂商。风电场变电站应按用户站考虑。

2 根据环境条件、短路容量等要求对电气设备进行选择,提出主要电气设备的型号或形式、规格、数量及主要技术参数。

3 变压器组的选择。

1) 周围环境正常的,宜采用普通变压器组或导电部件进行封闭的变压器组(环境正常指无爆炸和火灾危险,无腐蚀性气体,无导电尘埃和灰尘少的场所。普通变压器组是指变压器、变台、避雷器、高压熔断器、隔离开关等)。

2) 选择主变压器容量时,考虑风力发电场负荷率较低的实际情况,及风力发电机组的功率因素在1左右,可以选择等于风电场发电容量的主变压器。

4 采用新型设备和新技术时必须进行专门认证。

5 对电力设备大、重件运输及现场组装、吊装等特殊问题作专门说明。

6.4 电气设备布置

6.4.1 一般规定

1 电气设备布置应适应风力发电场生产的要求,并做到:设备布局 and 空间利用合理;箱式变压器组、线路等连接短捷、整齐;场区内部电气设备布置紧凑恰当;巡回检查的通道畅通,为风力发电场的安全运行、检修维护创造良好的条件。

2 风力发电场电气设备布置应为运行检修及施工安装人员创造良好的工作环境,场区内的电气设备布置应采取相应的防护措施,符合防触电、防火、防爆、防潮、防腐、防冻等有关要求。电气设备布置还应为便利施工创造条件。

3 电气设备布置应注意到场区地形、设备特点和施工条件等的影响,合理安排。

4 风力发电场的电气设备的色调应柔和并与风力发电机组保持协调。

5 风力发电场电气设备布置应根据总体规划要求,考虑扩建条件。

6.4.2 电气设备的布置

1 高压架空集电线路走向应尽量结合风力发电机组排布进行设计,距离风力发电机组塔架应满足本规程5.1.5中的规定。

2 汇流电力电缆、风力发电机组-变压器汇流柜的电力电缆宜采用直埋方式。

3 根据经济技术比较确定箱式变压器组高压集电线路所采用单元集中汇流或分段串接汇流方式。

6.4.3 风力发电机组变压器

1 普通变压器线距离风力发电机组的距离满足本5.1.5中的规定。箱式变压器组距离风力发电机组不液10M。

2 普通变压器组周围应设安全围栏和警示牌,防止人员误入带电区域。

6.5 过电压保护及接地

6.5.1 过电压保护

1 风力发电场的变压器组及箱式变压器组存在雷电侵入波过电压以及操作过电压, 应装设避雷器进行保护。

2 10KV集电线路或电缆单相接地电容电流大于30A, 35KV集电线路或电缆单相接地电容电流大于10A, 均应在变电所装设消弧线圈。

3 在中性点非直接接地的变压器组及箱式变压器组, 应防止变压器高、低压绕组间绝缘击穿引起的危险。变压器低压侧的中性线或一个相线上应装设击穿保险器。

4 集电线路的过电压按照GB 50061, DL/T 5092的规定执行。

6.5.2 接地

1 风力发电机组接地电阻应满足风机制造厂对设备接地要求。

2 风力发电机组和变压器组及箱式变压器组使用一个总的接地体时, 接地电阻应符合其中最小值的要求。

3 风力发电机组的变压器组及箱式变压器组周围应设置均压带。

4 风力发电机组塔架、控制柜、变压器组及箱式变压器组应接地。

6.6 自动控制及继电保护

6.6.1 风力发电机组的自动控制及继电保护应具备对功率、风速、重要部件的温度、叶轮和发电机转速等信号进行检测判断, 出现异常情况(故障)相应的保护动作停机, 同进显示已发生的故障名称。

6.6.2 电脑控制器应有历史数据, 如历史故障报警内容、发电量和发电时间, 应有累加存储功能。

6.6.3 风力发电机组远方集中控制应具有远方操作风力发电机组的功能和一定的风力发电机组数据统计分析功能。

6.7 通信

6.7.1 风力发电场风力发电机组远方集中控制计算机系统应通过通信电缆/光缆连接每台风力发电机组实现对每台风力发电机组的监视、控制。监控系统采用分层、分布、开放模式。

6.7.2 风力发电场内通信包括两种设施: 风力发电机组与控制室监控主机的数据通信; 各风力发电机组之间, 风力发电机组塔顶与地面之间, 风力发电机组与控制室语音通信。

6.7.3 风力发电机组与监控主机的数据通信, 通信速率要满足实时监控的要求。

6.7.4 为保证通信的可靠性, 整个风力发电场通信回路可分为若干通信支路, 每条通信支路单独带若干台风力发电机组, 不相互干扰。

6.7.5 各风力发电机组之间, 风力发电机组塔顶与地面之间, 风力发电机组与控制室语音, 在风力发电场通信距离小于5KM, 可选用对讲机或车载台进行通信。

6.7.6 风力发电场内通信/光缆可采用直埋敷设方式, 当场内架空线路走向与通信电缆走向相同时, 可利用场内架空线路同杆架设方式, 以减少电缆沟的施工; 电缆宜选用铠装/光缆。

6.7.7 通信设备的工作接地和保护接地, 应可靠接在风力发电场的接地网上。通信电缆的金属外皮和屏蔽层应可靠接地。

7 风力发电场内建筑物

7.0.1 风力发电场区房屋建筑工程按房屋建筑设计的有关技术要求进行。7.0.2 风力发电场区房屋建筑应考虑当地风力发电场的风荷载及温度变化给建筑物带来的不利影响, 设计时考虑以下几个环节:

1中央监控室的设置宜便于对风力发电机组的观测。

2房屋建筑的朝向布置在设计时宜避开风力发电场的主导风向, 以免门窗开启时被损坏。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/80262.html>