ICS27.100
F25
备案号：9803—2002

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL 796—2001

风力发电场安全规程

Code on safety of wind farm

2001-12-26 发布　　2002-05-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会　发布

前　　言

本标准是根据国家经贸委电力司《关于确认1998年度电力行业标准制、修定计划项目的通知》（电力［1999］40号文）安排制定的。本标准为全文强制性标准。

风力发电是洁净能源，发展风力发电事业是目前国内外电力事业发展趋势之一。为了规范风力发电生产，在吸收国外风力发电安全运行经验的基础上，结合我国风力发电生产实践制定本规程。

本标准是我国首次制定关于风电场安全工作方面的行业标准。本标准充分考虑了目前已投入运行的风力发电场中的设备多为进口设备，今后必将加快风电机国产化进程的实际情况。为了对风电场安全生产全过程进行规范，本标准内容包括：风电生产工作人员基本要求、风电机安装安全措施、风电机安全运行、风电机维护检修安全措施等。在编制过程中力求使标准更全面，更具有可操作性。

本标准由国家电力公司原水电与新能源部提出。

本标准由国家电力公司电源建设部归口。

本标准由沈阳东方风力发电有限公司负责起草。

本标准主要起草人：武　魁　陶福长　张　源　韩　明。

本标准由国家电力公司电源建设部负责解释。

目　　次

前言
1　范围 …… 1
2　引用标准 …… 1
3　总则 …… 1
4　风电场工作人员基本要求 …… 1
5　风电机安装安全措施 …… 2
6　风电机安全运行 …… 3
7　风电机维护检修安全措施 …… 4

中华人民共和国电力行业标准

风力发电场安全规程

DL 796—2001

Code on safety of wind farm

1 范围

本标准规定了风力发电安全生产工作内容、权限、责任及检查考核办法。

本标准适用于风力发电企业安全生产全部过程。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

DL 408—1991 电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）

DL 409—1991 电业安全工作规程（电力线路部分）

DL 558—1994 电业生产事故调查规程

DL/T 572—1995 电力变压器运行规程

DL/T 666—1999 风力发电场运行规程

DL/T 797—2001 风力发电场检修规程

SD 292—1988 架空配电线路及设备运行规程

电安全［1994］227号　关于修订《电业安全工作规程（热力和机械部分）部分条款的通知》

3 总则

3.1 风力发电生产必须坚持“安全第一、预防为主”方针。风电场应建立、健全风电安全生产网络，全面落实第一责任人的安全生产责任制。

3.2 任何工作人员发现有违反本标准规定，并足以危及人身和设备安全者必须予以制止。

3.3 风电场应按照DL/T666、DL/T797及本标准制定实施细则、工作票制度、操作票制度、交接班制度、巡回检查制度、操作监护制度、维护检修制度、消防制度等。

3.4 工作人员对本规程每年考试一次。因故间断工作三个月以上者，必须重新学习本规程，调动到新的工作岗位人员，在开始工作前必须学习规程有关部分，并经过考试合格才能上岗。新参加工作人员必须进行三级安全教育，经考试合格后才能进入生产现场工作。外来临时工作和培训人员，在开始工作前必须向其进行必要的安全教育和培训。外来人员参观考察风电场，必须有专人陪同。

3.5 风电场内电气设备的事故处理应按本标准所列“引用标准”中相应的标准执行。

3.6 风电场升压站的事故处理参照DL/T572的规定处理。

3.7 风电场内架空线路事故处理参照SD292的规定处理。

3.8 风电场电力电缆事故处理参照有关的规定处理。

4 风电场工作人员基本要求

4.1 经检查鉴定，没有妨碍工作的病症。

4.2 具备必要的机械、电气、安装知识，并掌握本标准的要求。

中华人民共和国国家经济贸易委员会 2001-12-26 批准　　2002-05-01 实施

4.3 熟悉风电机组的工作原理及基本结构，掌握判断一般故障的产生原因及处理方法。掌握计算机监控系统的使用方法。

4.4 生产人员应认真学习风力发电技术，提高专业水平。风电场至少每年一次组织员工系统的专业技术培训。每年度要对员工进行专业技术考试，合格者继续上岗。

4.5 新聘人员应有3个月实习期，实习期满后经考核合格方能上岗。实习期内不得独立工作。

4.6 所有生产人员必须熟练掌握触电现场急救方法，所有职工必须掌握消防器材使用方法。

5 风电机安装安全措施

5.1 风电机开始安装前，施工单位应向建设单位提交安全措施、组织措施、技术措施，经审查批准后方可开始施工。安装现场应成立安全监察机构，并设安全监督员。

5.2 风电机安装之前应制定施工方案，施工方案应符合国家及上级安全生产规定，并报有关部门审批。

5.3 风电机安装现场道路应平整、通畅，所有桥涵、道路能够保证各种施工车辆安全通行。

5.4 风电机安装场地应满足吊装需要，并应有足够的零部件存放场地。

5.5 施工现场临时用电应采取可靠的安全措施。

5.6 施工现场应根据需要设置警示性标牌、围栏等安全设施。

5.7 风电机安装的吊装设备，应符合DL408、DL409、电力工业部（电安生［1994］227号）《电业安全工作规程》（热力和机械部分）的规定。

5.8 安装现场应准备常用的医药用品。

5.9 安装现场应配备对讲机。

5.10 风电机安装之前必须先完成风电机基础验收，并清理风电机基础。

5.11 吊装前吊装人员必须检查吊车各零部件，正确选择吊具。

5.12 起吊前应认真检查风电机设备，防止物品坠落。

5.13 吊装现场必须设专人指挥。指挥必须有安装工作经验，执行规定的指挥手势和信号。

5.14 起重机械操作人员在吊装过程中负有重要责任。吊装前，吊装指挥和起重机械操作人员要共同制定吊装方案。吊装指挥应向起重机械操作人员交待清楚工作任务。

5.15 遇有大雾、雷雨天、照明不足，指挥人员看不清各工作地点，或起重驾驶员看不见指挥人员时，不得进行起重工作。

5.16 在起吊过程中，不得调整吊具，不得在吊臂工作范围内停留。塔上协助安装指挥及工作人员不得将头和手伸出塔筒之外。

5.17 所有吊具调整应在地面进行。在吊绳被拉紧时，不得用手接触起吊部位，以免碰伤。

5.18 机舱、桨叶、叶轮起吊风速不能超过安全起吊数值。安全起吊风速大小应根据风电机设备安装技术要求决定。

5.19 起吊塔筒吊具必须齐全。起吊点要保持塔筒直立后下端处于水平位置。应有导向绳导向。

5.20 起吊机舱时，起吊点应确保无误。在吊装中必须保证有一名工程技术人员在塔筒平台协助指挥吊车司机起吊。起吊机舱必须配备对讲机，系好导向绳。

5.21 起吊桨叶必须保证有足够起吊设备。应有两根导向绳，导向绳长度和强度应足够。应用专用吊具，加护板。工作现场必须配备对讲机。保证现场有足够人员拉紧导向绳，保证起吊方向，避免触及其他物体。

5.22 敷设电缆之前应认真检查电缆支架是否牢固。

5.23 新安装风电机在正式启动前应做以下工作：

5.23.1 测量绝缘，做好记录。

5.23.2 相序校核，测量电压值和电压平衡性。

5.23.3 应用力矩扳手将所有螺栓拧紧到标准力矩值。

5.23.4 按照设备技术要求进行超速试验、飞车试验、振动试验，正常停机试验及安全停机、事故停机试验。

5.23.5 通过现场验收，具备并网运行条件。

5.23.6 填写风电机安装报告。

5.24 在进行超速和飞车试验时，风速不能超过规定数值。试验之后应将风电机参数值调整到额定值。

5.25 所有风电机试验，应有两名以上工作人员参加。

5.26 风电机调试期间，应在控制盘、远程控制系统操作盘处挂禁止操作牌。

6 风电机安全运行

6.1 风电机组在投入运行前应具备以下条件：

6.1.1 风电机主断路器出线侧相序必须与并联电网相序一致，电压标称值相等，三相电压平衡。

6.1.2 调向系统处于正常状态，风速仪和风向标处于正常运行的状态。

6.1.3 制动和控制系统液压装置的油压和油位在规定范围内。

6.1.4 齿轮箱油位和油温在正常范围。

6.1.5 各项保护装置均在正确位置，且保护值均与批准设定的值相符。

6.1.6 控制电源处于接通位置。

6.1.7 控制计算机显示处于正常运行状态。

6.1.8 手动启动前叶轮上应无结冰现象。

6.1.9 在寒冷和潮湿地区，停止运行一个月以上的风电机组在投入运行前应检查绝缘，合格后才允许启动。

6.1.10 经维修的风电机组在启动前，应办理工作票终结手续。

6.2 风电机组的启动、停机有自动和手动两种方式。一般情况下风电机组应设置成自动方式。如果需要手动方式，应按照 DL/T666 要求操作。如需要用远程终端操作启停风电机组，应通知相关人员做好准备。

6.3 风电场应按照 DL/T666 要求，建立风电机定期巡视制度，并做好巡视记录。

6.4 运行人员对于监视风电场安全稳定运行负有直接责任。运行人员应及时发现问题，查明原因，防止事故扩大，减少经济损失。

6.5 当风电场设备出现异常运行或发生事故时，当班值长应组织运行人员尽快排除异常，恢复设备正常运行，处理情况记录在运行日志上。

6.6 事故发生时，应采取措施控制事故不再扩大并及时向有关领导汇报。在事故原因未查清前，运行人员应保护事故现场和防止损坏设备，特殊情况例外（如抢救人员生命）等。如需要立即进行抢修时，必须经风电场主管生产领导同意。

6.7 当事故发生在交接班过程中，应停止交接班，交班人员必须坚守岗位，处理事故。接班人员应在交班值长指挥下协助事故处理。事故处理告一段落后，由交接双方值长决定，是否继续交接班。

6.8 事故处理完毕后，当班值长应将事故发生经过和处理情况，如实记录在交接班簿上。事故发生后应根据计算机记录，对保护信号及自动装置动作情况进行分析，查明事故发生原因，制定防范措施，并写出书面报告，向风电场主管生产领导汇报。

6.9 发生事故应立即调查，调查、分析事故必须实事求是、尊重科学、严肃认真，做到事故原因不清楚不放过、事故责任者和应受教育者没受到教育不放过、没有采取防范措施不放过。

6.10 风电机控制系统参数及远程监控系统实行分级管理，未经授权不准越级操作。系统操作员设在监控系统中心。系统操作员对于保证系统安全使用和运行负有直接责任。

6.11 风电场应设立气象站。气象数据要定期采集、分析、贮存。

6.12 风电场应建立风力发电技术档案，并做好技术档案保管工作。

6.13 并网运行风电场与调度之间应保持可靠的通信联系。

6.14 外来参观人员不得操作风电机，实习人员不得独立操作风电机。

6.15 在有雷雨天气时不要停留在风电机内或靠近风电机。风电机遭雷击后 1h 内不得接近风电机。

6.16 风电机受潮会发出沙沙噪声，此时不得接近风电机，以防感应电。

6.17 风电场要做到消防组织健全，消防责任制落实，消防器材、设施完好，保管存放消防器材符合消防规程要求并定期检验，风电机内应配备消防器材。

6.18 当风电机组发生火灾时，运行人员应立即停机并切断电源，迅速采取灭火措施，防止火势蔓延；当火灾危及人员和设备安全时，值班人员应立即拉开该机组线路侧的断路器。

7 风电机维护检修安全措施

7.1 风电机检修人员应按照 DL797 要求，定期对风电机巡视。进行风电机巡视、维护检修、安装时，工作人员必须戴安全帽。电气设备检修，风电机定期维护和特殊项目的检修应填写工作票和检修报告。事故抢修工作可不用工作票，但应通知当班值长，并记入操作记录簿内。在开始工作前必须按本规程做好安全措施，并专人负责。所有维护检修工作都要按照有关维护检修规程要求进行。

7.2 维护检修必须实行监护制。现场检修人员对安全作业负有直接责任，检修负责人负有监督责任。

7.3 不得一个人在维护检修现场作业。转移工作位置时，应经过工作负责人许可。

7.4 登塔维护检修时，不得两个人在同一段塔筒内同时登塔。登塔应使用安全带、戴安全帽、穿安全鞋。零配件及工具应单独放在工具袋内。工具袋应背在肩上或与安全绳相连。工作结束之后，所有平台窗口应关闭。

7.5 检修人员如身体不适、情绪不稳定，不得登塔作业。

7.6 塔上作业时风电机必须停止运行。带有远程控制系统的风电机，登塔前应将远程控制系统锁定并挂警示牌。

7.7 维护检修前，应由工作负责人检查现场，核对安全措施。

7.8 打开机舱前，机舱内人员应系好安全带。安全带应挂在牢固构件上，或安全带专用挂钩上。

7.9 检查机舱外风速仪、风向仪、叶片、轮毂等，应使用加长安全带。

7.10 风速超过 12m/s 不得打开机舱盖，风速超过 14m/s 应关闭机舱盖。

7.11 吊运零件、工具、应绑扎牢固，需要时宜加导向绳。

7.12 进行风电机维护检修工作时，风电机零部件、检修工具必须传递，不得空中抛接。零部件、工具必须摆放有序，检修结束后应清点。

7.13 塔上作业时，应挂警示标牌，并将控制箱上锁，检修结束后立即恢复。

7.14 在电感、电容性设备上作业前或进入其围栏内工作时，应将设备充分接地放电后方可进行。

7.15 重要带电设备必须悬挂醒目警示牌。箱式变电站必须有门锁，门锁应至少有两把钥匙。一把供值班人员使用，一把专供紧急时使用。箱式变电站钥匙由值班人员负责保管。

7.16 检修工作地点应有充足照明，升压站等重要场所应有事故照明。

7.17 进行风电机特殊维护时应使用专用工具。

7.18 更换风电机零部件，应符合相应技术规范。

7.19 添加油品时必须与原油品型号相一致。更换油品时应通过试验，满足风电机技术要求。

7.20 雷雨天气不得检修风电机。

7.21 风电机在保修期内，检修人员对风电机更改应经过保修单位同意。

7.22 拆装叶轮、齿轮箱、主轴等大的风电机部件时，应制定安全措施，设专人指挥。

7.23 维护检修发电机前必须停电并验明三相确无电压。

7.24 维护检修后的偏航系统螺栓扭矩和功率消耗应符合标准值。

7.25 拆除制动装置应先切断液压、机械与电气连接。安装制动装置应最后连接液压、机械与电气连接。

7.26 拆除能够造成叶轮失去制动的部件前，应首先锁定风轮。

7.27 检修液压系统前，必须用手动泄压阀对液压栈泄压。

7.28 每半年对塔筒内安全钢丝绳、爬梯、工作平台、门防风挂钩检查一次，发现问题及时处理。

7.29 风电场电器设备应定期做预防性试验。

7.30 避雷系统应每年检测一次。

7.31 风电机组加热和冷却装置应每年检测一次。

7.32 电气绝缘工具和登高安全工具应定期检验。

7.33 风电机安全试验要挂醒目警示性标牌。

7.34 风电机重要安全控制系统，要定期检测试验。检测试验只限于熟悉设备和操作的专责人员操作。

7.35 风电机接地电阻每年测试一次，要考虑季节因素影响，保证不大于规定的接地电阻值。

7.36 远程控制系统通信信道测试每年进行一次。信噪比、传输电平、传输速率技术指标应达到额定值。