

ICS27.100

F23

备案号：9804—2002

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 797—2001

风力发电场检修规程

Code on maintenance 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、修订计划项目的通知》(电力[1999]40号文)安排制定的。

风力发电是新的可再生能源。发展风力发电事业是目前国内外电力事业发展大趋势之一。加快风力发电发展，对于调整电网结构，保持生态环境，提高电网技术水平具有重要的意义。为了规范风力发电生产，保持风力发电事业持续、健康、高速发展，在吸收国外风力发电先进经验的基础上，结合国内风力发电生产的实践制定本标准。

本标准考虑到我国目前运行的风力发电机组型号、单机容量及生产厂商，在编写过程中，力求标准更全面，体现出风力发电的特点，具有可操作性。

本标准的附录A为提示的附录。

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。

本标准起草单位：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 刘玉坤。

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
- 2 引用标准
- 3 总则
- 4 维护检修周期和项目
- 5 维护检修计划和备品备件
- 6 维护检修和验收
- 附录A (提示的附录) 定期维护参考项目

中华人民共和国电力行业标准

风力发电场检修规程

DL/T 797—2001

Code on maintenance of wind farm

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

1 范围

本规程规定了风力发电场(以下简称风电场)检修的工作内容、权限管理及检修考核办法。

本规程适用于由总容量在1000kW以上的、单机容量为100kW及以上的定桨距或变桨距水平轴风力发电机组(以下简称风电机组)组成的且并网运行的风力发电场。

垂直轴式风电机组组成的风电场或容量在1000kW以下的风电场可参照执行。

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/T 573—1995 电力变压器检修导则

DL/T 574—1995 有载分接开关运行维修导则

SD 230—1987 发电厂检修规程

3 总则

3.1 风电场必须坚持贯彻“预防为主，计划检修”的方针。始终坚持“质量第一”的思想，切实贯彻“应修必修，修必修好”的原则，使设备处于良好的工作状态。

3.2 风电场应制定维护检修计划，执行维护检修计划，不得随意更改或取消，不得无故延期或漏检，切实做到按时实施。如遇特殊情况需变更计划，应提前报请上级主管部门批准。

3.3 风电场要做好以下检修管理的基础工作：

a) 搞好技术资料的管理，应收集和整理好原始资料，建立技术资料档案库及设备台账，实行分级管理，明确各级职责。

b) 加强对检修工具、机具、仪器的管理，正确使用，加强保养和定期检验，并根据现场检修实际情况进行研制或改进。

c) 搞好备品备件的管理工作。

d) 建立和健全设备检修的费用管理制度。

e) 严格执行各项技术监督制度。

3.4 严格执行分级验收制度，加强质量监督管理。

3.5 检修人员应熟悉系统和设备的构造、性能；熟悉设备的装配工艺、工序和质量标准；熟悉安全施工规程；能看懂图纸并绘制简单零部件图。

3.6 维护检修时，宜避开大风天气，雷雨天气严禁检修风电机。

3.7 风电机检修时，必须使风电机处于停机状态。

3.8 维护检修中应使用生产厂家提供的或指定的配件及主要损耗材料，若使用代用品，应有足够的依据或经生产厂家许可。部件更换的周期，参照生产厂家规定的时间执行。

3.9 遵守有关规定制度，爱护设备及维护检修机具。

3.10 每次维护检修后应做好每台风电机的维护检修记录，并存档，对维护检修中发现的设备缺陷，故

障隐患应详细记录并上报有关部门。

3.11 风电场根据本规程和主管部门的有关规章制度，结合当地具体情况，可制定适合本单位的实施细则或作出补充规定(制度)，如检修质量标准、工艺方法、验收制度、设备缺陷管理制度、备品备件管理办法等。

本标准未作规定的，可参照相应规定执行。

4 维护检修周期和项目

4.1 维护检修周期

维护检修周期分为半年、一年、三年、五年。

4.2 维护检修项目

4.2.1 经常性维护，包括检查、清理、调整、注油及临时故障的排除。

4.2.2 定期维护，参见附录A中所列的项目，应逐项进行，对所完成的维修项目应记入维修记录中，并整理存档，长期保存；也可根据生产厂家要求进行。此类维护检修必须进行较全面(对已掌握规律的老机组可以有重点地进行)的检查、清扫、试验、测量、检验、注油润滑和修理，清除设备和系统的缺陷，更换已到期的、需定期更换的部件。

4.2.3 特殊维护指技术复杂、工作量大、工期长、耗用器材多、费用高或系统设备结构有重大改变等的检修，此类检修由风电场根据具体情况，经报上级主管部门批准后进行处理。

5 维护检修计划和备品备件

5.1 维护检修计划

5.1.1 年度维护检修计划每年编制一次。应提前做好特殊材料、大宗材料、加工周期长的备品配件的订货以及内外生产、技术合作等准备工作。在编制下一年度检修计划的同时，宜编制三年滚动规划。三年滚动规划主要是对三年中后两年需要在定期维护中安排的特殊维护项目进行预安排。三年滚动规划按年度检修计划程序编制，并与年度维护检修计划同时上报。

5.1.2 年度维护检修计划编制依据和内容：

a) 根据附录A中所列内容或参照厂家提供的年度检修项目进行。

b) 编制年度维护检修计划汇总表和进度表。

c) 年度维护检修计划的主要内容包括单位工程名称、检修主要项目、特殊维护项目和列入计划的原因、主要技术措施、检修进度计划、工时和费用等。

5.2 维护检修材料和备品备件

5.2.1 年度维护检修计划中特殊维护检修项目所需的大宗材料、特殊材料、机电产品和备品备件，由使用部门编制计划，材料部门组织供应。

5.2.2 为保证检修任务的顺利完成，三年滚动规划中提出的特殊维护项目经批准并确定技术方案后，应及早联系备品备件和特殊材料的订货以及内外技术合作攻关等。

5.2.3 风电场应有专职机构或人员负责备品备件的管理。

5.2.4 定期维护的检修项目应制定材料消耗及储备定额，以便检查考核。

5.3 集中检修体制检修计划的编制

5.3.1 由集中检修单位负责检修的工程，风电场应向集中检修单位提交书面检修项目、质量要求、工期、费用指标等，集中检修单位应按要求编制检修计划。

5.3.2 主管部门在编制检修计划时，应与集中检修单位和风电场协商；下达或调整检修计划时，也应同时下达给集中检修单位及风电场双方。

6 维护检修和验收

6.1 定期维护开工前的准备

6.1.1 定期维护开工前，必须做好以下各项准备工作：

a) 针对系统和设备的运行情况、存在的缺陷、经常性维护核查结果，结合上次定期维护总结进行现场查对；根据查对结果及年度维护检修计划要求，确定维护检修的重点项目，制订符合实际情况的对策和措施，并做好有关设计、试验和技术鉴定工作。

b) 落实物资(包括材料、备品、安全用具、施工机具等)准备和维护检修施工场地布置。

c) 制订施工技术措施、组织措施、安全措施。

d) 准备好技术记录表格。

e) 确定需测绘和校核的备品备件加工图。

f) 制订实施定期维护计划的网络图或施工进度表。

g) 组织维护检修人员学习、讨论维护检修计划、项目、进度、措施、质量要求及经济责任制等，并做好特殊工种和劳动力的安排，确定检修项目的施工和验收负责人。

h) 做好定期维护项目的费用预算，报主管部门批准。

6.1.2 定期维护前，检修工作负责人应组织有关人员检查上述各项工作的准备情况，开工前还应全面复查，确保定期检修顺利进行。

6.1.3 定期维护工程开工应具备下列条件：

a) 维护的项目、进度、技术措施、安全措施、质量标准已组织维护人员学习，并已掌握。

b) 劳动力、主要材料和备品备件以及生产、技术协作项目等均已落实，不会因此影响工期。

c) 施工机具、专用工具、安全用具和试验器械已经检查、试验，并合格。

6.1.4 集中检修单位承包的检修任务，由风电场和集中检修单位按合同分别准备，双方应密切配合。

6.2 定期维护施工阶段的组织管理

6.2.1 定期维护施工阶段应根据维护检修计划要求，做好下列各项组织工作：

- a) 按照DL796—2001《风力发电场安全规程》检查各项安全措施，确保人身和设备安全。
- b) 检查落实检修岗位责任制，严格执行各项质量标准、工艺措施、保证检修质量。
- c) 随时掌握施工进度，加强组织协调，确保如期竣工。

6.2.2 在施工中，应着重抓好设备的解体、修理和回装过程的工作。

- a) 解体重点设备或有严重问题的设备时，检修负责人和有关专业技术人员应在现场。
- b) 设备检修要严格按检修工艺进行作业。

设备解体后如发现新的缺陷，应及时补充检修项目，落实检修方法，并修改网络图和调配必要的工机具和劳动力等，防止窝工。

c) 回装过程的重要工序，必须严格控制质量，把住质量验收关。

6.2.3 检修过程中，应及时做好记录。记录的主要内容应包括设备技术状况、修理内容、系统和设备结构的改动、测量数据和试验结果等。所有记录应做到完整、正确、简明、实用。

6.2.4 搞好工具、仪表管理，严防工具、机件或其他物体遗留在设备或机舱、塔筒内；重视消防、保卫工作；维护结束后，做好现场清理工作。

6.3 定期维护应达到的基本目标

6.3.1 施工中严格执行安全规程，做到文明施工、安全作业、不发生人身重伤以上事故和设备严重损坏事故。

6.3.2 设备检修后，应做到消除设备缺陷；达到各项质量标准。

6.3.3 完成全部规定的标准项目和特殊项目，且检修停用时间不超过规定。

6.3.4 维护费用不超过批准的限额。

6.3.5 严格执行维护的有关规程与规定。各种维护技术文件齐全、正确、清晰，检修现场整洁。

6.4 质量验收

6.4.1 应制定质量验收管理制度，明确各级验收的职责范围。

6.4.2 质量检验实行检修人员自检与验收人员检验相结合。简单工序以自检为主。

检修过程中严格执行维护工艺规程和质量标准。

验收人员应随时掌握检修情况，坚持质量标准，做好验收工作。

6.4.3 班组验收的项目，由检修人员自检后交班组长检验。班长应全面掌握全班的检修质量，并随时做好必要的技术记录。

6.4.4 特殊维护项目竣工后的总验收和整体试运行，由风电场技术负责人主持。

6.4.5 在试运行前，检修人员应向运行人员交代设备和系统的变动情况以及注意的事项。

6.4.6 检修人员和运行人员应共同检查设备的技术状况和运行情况。

6.4.7 重点检查下列内容：

- a) 核对设备、系统的变动情况。
- b) 施工设施和电气临时接线是否已拆除。
- c) 设备运行是否正常，活动部分动作是否灵活，设备有无泄漏。
- d) 标志、信号是否正确。
- e) 现场整洁情况。

6.4.8 集中检修单位检修的机组，设备的分段验收、分部试运行、总验收和整体试运行，由风电场技术负责人主持。分段验收以检修单位为主，风电场参加；分部试运行、整体验收和整体试运行以风电场为主，检修单位配合。

6.5 维护检修总结

6.5.1 设备检修技术记录，试验报告，技术系统变更等技术文件，作为技术档案保存在风电场和技术管理部门。集中检修单位检修的设备，由集中检修单位负责整理，并抄送风电场。

6.5.2 风电场每半年应将检修的情况上报。内容为检修计划完成情况、检修计划变更情况及变更原因，检修质量情况，检修的开、竣工日期以及检修管理经验等。

6.6 经常性维护和验收

经常性维护应做到及时、快速、准确，并做好记录，一般不验收。

6.7 特殊性维护和验收

特殊性维护和验收参考定期维护检修和验收执行。

附录A(提示的附录)

定期维护参考项目

A1 发电机

A1.1 检查发电机电缆有无损坏、破裂和绝缘老化，系统有无漏水、缺水等情况。

A1.2 检查空气入口、通风装置和外壳冷却散热系统。

A1.3 检查水冷却系统并按厂家规定时间更换水及冷却剂。在气温达到零下30℃以下地区，应加防冻剂。

A1.4 紧固电缆接线端子，按厂家规定力矩标准执行。

A1.5 直观检查发电机消音装置。

A1.6 轴承注油，检查油质。注油型号和用量按有关标准执行。

A1.7 检查空气过滤器，每年检查并清洗一次。

A1.8 定期检查发电机绝缘、直流电阻等有关电气参数。

A1.9 按力矩表100%紧固螺栓。

A1.10 检查发电机轴偏差，按有关标准进行调整。

A2 齿轮箱

A2.1 检查齿轮箱有无异常声音。

A2.2 检查油温、油色是否正常，油标位置是否在正常范围之内。

A2.3 检查油冷却器和油泵系统有无泄漏。

A2.4 检查箱体有无泄漏。

A2.5 检查齿轮箱油过滤器，并按厂家规定时间进行更换。

A2.6 两年采集一次油样，进行化验。

A2.7 检查齿轮箱支座缓冲胶垫及老化情况。

A2.8 按力矩表100%紧固齿轮箱与机座螺栓。

A2.9 检查轮齿及齿面磨损及损坏情况。

A3 叶片

A3.1 检查叶片的表面、根部和边缘有无损坏以及装配区域有无裂缝。

A3.2 根据力矩表抽样紧固叶片10% ~ 20%的螺栓。

A3.3 检查风电机叶片初始安装角是否改变。

A3.4 检查叶片表面附翼有无损坏。

A3.5 检查接地系统是否正常。

A4 轮毂

A4.1 检查轮毂表面有无腐蚀。

A4.2 按力矩表10% ~ 20%抽样紧固主轴法兰与轮毂装配螺栓。

A4.3 按设备生产厂家要求进行螺栓更换。

A4.4 检查变桨矩系统有无异常情况。

A5 导流罩

A5.1 检查导流罩本体有无损坏。

A5.2 检查安装螺栓有无松动。

A5.3 检查工作窗锁具有无异常。

A5.4 检查工作窗钢线是否可靠。

A6 主轴

A6.1 检查主轴部件有无破损、磨损、腐蚀，螺栓有无松动、裂纹等现象。

A6.2 检查主轴有无异常声音。

A6.3 检查轴封有无泄漏，轴承两端轴封润滑情况。

A6.4 按力矩表100%紧固主轴螺栓、轴套与机座螺栓。

A6.5 检查转轴(前端和后盖) 罩盖。

A6.6 检查主轴润滑系统有无异常并按要求进行注油。

A6.7 检查注油罐油位是否正常。

A6.8 检查主轴与齿轮箱的连接情况。

A7 集电环

A7.1 清理集电环。

A7.2 检查集电环磨损程度。

A7.3 检查大小碳刷。

A7.4 检查接地系统金属刷。

A7.5 检查弹簧压力、支架、接线是否正常。

A7.6 检查引线与刷架连接紧固螺栓是否松动。

A8 空气制动系统

A8.1 检查叶尖制动块与主叶片是否复位。

A8.2 检查液压缸及附件有无泄漏。

A8.3 检查连接钢索是否牢固。

A8.4 检查液压电机工作是否正常。

A8.5 检查液压栈本体有无渗油，液压管有无磨损，电气接线端子有无松动。

A8.6 检查旋转接合器工作是否正常。

A8.7 检查相关阀件工作是否正常。

A8.8 检查液压栈系统压力是否正常。

A9 机械制动系统

A9.1 检查接线端子有无松动。

A9.2 检查制动盘和制动块间隙，间隙不能超过厂家规定数值。

A9.3 检查制动块磨损程度。

A9.4 检查制动盘是否松动，有无磨损和裂缝。如果需要更换，按厂家规定标准执行。

A9.5 检查液压栈各测点压力是否正常。

A9.6 检查液压连接软管和液压缸的泄漏与磨损情况。

A9.7 根据力矩表100%紧固机械制动器相应螺栓。

A9.8 检查液压油位是否正常。

A9.9 按规定更新过滤器。

A9.10 测量制动时间，并按规定进行调整。

A10 联轴器

A10.1 检查两个万向节点的运行情况，在一个固定点检查万向节径向和轴向窜动情况，如果在一个方向上运行位移大于厂家规定数值，应更新或修理万向接头。

A10.2 检查万向节螺栓，用工具锁紧。

A10.3 按照润滑表，给万向节润滑注油。

A10.4 检查橡胶缓冲部件有无老化或损坏。

A10.5 按厂家要求检查联轴器同心度。

A11 传感器

A11.1 检查电气传感器。

A11.2 检查位置传感器。

A11.3 检查转速传感器。

A11.4 检查位移传感器。

A11.5 检查温度传感器。

A11.6 检查压力传感器。

A11.7 检查振动传感器。

A11.8 检查方向传感器。

A12 偏航系统

A12.1 检查偏航齿轮箱有无渗漏。

A12.2 根据力矩表对塔顶法兰的10% ~ 20%螺栓进行抽样紧固。

A12.3 根据力矩表对偏航系统螺栓进行100%紧固。

A12.4 对偏航系统转动部分进行注油，油型、油量及间隔时间按有关规定执行。

A12.5 检查齿牙有无损坏，转动是否自如。

A12.6 检查偏航齿圈，必要时需做均衡调整。

A12.7 检查偏航电动机或偏航液压电动机功能是否正常。

A12.8 检查液压栈本体有无渗油、液压管有无磨损，电气接线端子有无松动。

A12.9 检测偏航功率损耗是否在规定范围之内。此项还应根据气温变化做相应调整。

A12.10 检查偏航制动系统是否正常。

A13 机舱控制箱

A13.1 测试面板上的按钮功能是否正常。

A13.2 检查接线端子。

A13.3 检查箱体固定是否牢固。

A14 塔架

A14.1 根据力矩表对安装在中法兰和底法兰的螺栓抽样10% ~ 20%进行紧固。

A14.2 检查电缆表面有无磨损和损坏。

A14.3 检查梯子、平台、电缆支架、防风挂钩、门、锁、灯、安全开关等有无异常。

A14.4 检查塔门和塔壁焊接有无裂纹。

A14.5 检查塔身有无脱漆腐蚀，密封是否良好。

A14.6 检查安全装置是否完好。

A14.7 检查塔架垂直度。

A15 风电机控制柜

A15.1 检查控制柜所有开关、继电器、熔断器、变压器、不间断电源、指示灯等部件是否完好。

A15.2 检查电气回路性能及绝缘情况。

A15.3 根据要求100%紧固接线端子。

A15.4 检查所有插件接触是否良好。

A15.5 检查电缆有无损坏和破损。

A15.6 检查电容器组、避雷器、可控硅外观形态有无异常。

A15.7 检查控制柜安装是否牢固。

A15.8 检查通风散热系统是否正常。

A15.9 检查操作机构是否良好。

A15.10 检查控制柜密封、防水、防小动物情况。

A16 加热装置

A16.1 检查电机加热装置是否正常。

A16.2 检查控制柜加热装置是否正常。

A16.3 检查齿轮箱油加热装置是否正常。

A16.4 检查风速风向仪加热装置是否正常。

A16.5 检查机舱加热装置是否正常。

A17 监控系统

A17.1 检查所有硬件(包括微型计算机、调制解调器、通信设备及不间断电源)是否正常。

A17.2 检查所有接线是否牢固。

A17.3 检查并测试监控系统的命令和功能是否正常。

A17.4 测试数据传输通道的有关参数是否符合要求。

A18 气象站及风资源分析系统

A18.1 检查风资源采集系统是否正常。

A18.2 检查与监控系统连接的数据通道是否完好。

A18.3 检查风资源分析系统是否良好。

A18.4 测试风资源分析软件的所有命令和功能是否正常。

A19 风电机整体检查

A19.1 检查法兰间隙。

A19.2 检查风电机防水、防尘、防沙暴、防腐蚀情况。

A19.3 一年一次检查风电机防雷系统。

A19.4 一年一次测量风电机接地电阻。

A19.5 检查并测试系统的命令和功能是否正常。

A19.6 检查电动吊车。

A19.7 根据需要进行超速试验、飞车试验、正常停机试验、安全停机、事故停机试验。

A19.8 检查风电机内外卫生情况。

A20 其他配套设备检修

A20.1 风电场内的变压器检修按照DL/T573、DL/T574的规定执行。

A20.2 其他设备的检修按照SD230及其他有关规定执行。