

EN15系列风力发电机组

运营维护手册

所属内容	版本
运营维护手册	MP15.1-1-11.3_GEN0

目录

一：概述.....3

二：维护工作说明3

三：维护支持3

四：维护和检查证明.....3

五：人员.....4

六：符号解释4

七：风机维护工作间隔概述5

八、风机维护工作10

1 基础和外部区域.....10

2 塔底控制柜的维护10

3 塔筒16

4 机舱外壳支架.....18

5 主机架19

6 机舱控制柜.....19

7 安全链.....20

8 风速仪，风向标21

9 导航灯（如果有）21

10 偏航22

11 传动链.....25

12 变桨系统.....33

13 轮毂35

14 叶片36

15 其它37

九. 备注38

十、附录40

版本历史

[illegible]

手册中描述技术数据会依照技术发展变化

风电机组维护与安全原则

一：概述

- 1.本手册中维护规定是针对远景能源 1.x 系列风机。请依照需要维护风机采购合同来确认工作范畴。
- 2.本手册中所描述工作是最低维护规定，依照详细操作条件和工作环境，也许需要进行额外维护工作。手册中图片为普通类型，有也许和实际配备不一致，只能由远景能源授权经培训技术人员执行维护和修理工作。出于安全因素，您只能在有她人陪伴状况下进入风机，防止在发生事故时可以获得协助。
- 3.使用所有备件必要符合远景能源规定技术规定，远景能源原装备件可以保证备件符合远景能源技术规定。在解决润滑脂、机油及其他化学物质时，您必要遵守合用规定和这些物质制造商提供储存、搬运、使用和弃置安全数据表！保证安全、环保地弃置消耗性材料、工艺材料和部件！
- 4.请遵守远景能源风力发电机组 EN15 系列安全手册和操作手册。
- 5.请遵守断电和隔离程序阐明（标定/锁定阐明）！这些程序由操作人员或所有者执行。
- 6.本手册有些地方建议您在解决某些问题时应联系远景能源,客户维护工程师告知她相应维修区域合作伙伴联系人,远景能源工程师告知各现场 EHS 专人和现场经理/主管。
- 7.远景能源设计低温型风机最低极限温度为-30 度（摄氏度），低于这个温度时，风机上不能进行维护和维修工作。

二：维护工作阐明

维护手册阐明了要执行维护任务，共分为 5 章。

1. 底座和外部区域
2. 控制机柜—塔筒

3. 塔筒
4. 机舱
5. 轮毂和叶片

每章细分为各重要组件。

三：维护支持

任何维护问题请联系远景能源

四：维护和检查证明

在维护手册附件某些附有《维护和检查证明》，维护检查证明和维护手册同步发布。您必要复制这些内容，依照填写提示对的填写并存档在风机中或者依照维护单位规定存档。《维护和检查证明》中损坏和磨损记录需要特别关注。

五：人员

被授权合格工作人员条件是:在其专业基本上获得请指定不同人员组执行风机上各项任务。在开始工作前，必要保证有关人员具备执行相应任务必要资质。必要时，应进行恰当培训或考核，或由具备相应资质其他人员执行工作。

人员分为如下几类：

1. 合格人员

电气设备和机械工作只能由熟悉当前合用安全和安装规定合格人员执行。必要由负责风机安全人员依照健康和安全规定授权合格人员执行相应任务。合格人员是：

- 通过相应培训并具备充分经验
- 熟悉当前合用原则、法规、事故防止规定和公认行为规范
- 已接受电气和机械传动系统操作原理和维修条件指引
- 可以辨认和避免危险人员

请勿安排不合格人员。

2. 专业技术人员

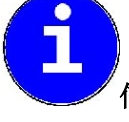
专业技术人员是通过专业培训，具备专业经验，当前从事专业工作，从而具备检查工作设备必要技术知识人员。

3.专家

专家是熟悉有关行业安全法规、指令和公认行为规范，并能验证和权威地判断与否则存在威胁和危险人员。

六：符号解释

安全手册中阐明了 风力发电机组技术文档基本信息。本维护手册使用如下危险分类和符号:

符号	阐明
 危险!	表达存在导致死亡或重伤危险
 危险!	表达也许存在危险状况，如果不加以回避，也许导致死亡或重伤
 小心!	表达也许存在危险状况，如果不加以回避，也许导致轻伤。
 注意!	表达也许存在危险状况，如果不加以回避，也许导致对风机或周边区域损坏
 危险!	该符号用于存在电能安全信息。
 信息!	为了对的使用、操作和维护风力发电机组，应阅读注意事项

七：风机维护工作间隔概述

1.定义

初次维护 = 240 小时试运结后 1 个月之内完毕

半年维护= 需要在上次半年维护结束后 7 个月内完毕，或者 240 小时试运营结束后 6 个月开始执行

年度维护 = 需要在上次年度维护结束后 13 个月完毕，或者 240 小时试运营结束后 12 个月开始执行

其他维护 =此维护工作不精准符合指定维护间隔（例如在 6 个月后维护一次，然后每年维护；每 36 个月维护等）在维护间隔信息栏中会标注相应信息。

EHS = 环境、健康和安全

基本环 = 塔筒底座安装某些

PPE =个人防护设备

PLC =可编程逻辑控制器

2.维护和安全原则

（1）必要遵守关于风力发电机组检查和维护指令、原则等（例如事故防止规程）。在试运营和重复检查之前，必要由制造商或专家对风机进行必要检查。规定 4 年后重复检查只能由技术专家执行。由于可以通过远程控制系统启动风机，因而在进行维护工作时必要关闭风力发电机组。还必要将控制机柜上维修开关置于“维护”或“检修”位置。在维护或检修工作完毕后，必要重新将维修开关置于“自动”位置。

（2）另请遵守操作手册和安全手册。

3.基本安全信息

符号	阐明
 警告!	对人员健康和风机导致危害！ 结束任务前务必要检查所有工作区域和机柜。将所有松动部件、工具和材料从控制机柜中清除。遗留在控制机柜中工具和材料会在设备再次操作时，对维修技师导致不安全工作状态
 危险!	生命危险！ 电压导致危险。在进行维护工作时，变压器必要与变电站周边环境安全隔离 （例如在检查锚定螺栓时等）！遵守相应锁定/标定批示。
 危险!	伤害危险！ 通过遥控系统启动风力发电机组导致危险。在进行维护工作时必要关闭风力发电机组。还必要将控制机柜上维修开关置于“维护”

	或“修理”位置。
 危险!	生命危险! 电压导致危险。一方面使电气设备断电，以防止触电。
 注意!	对人员健康和风机导致危害! 处在安全考虑，切勿独自进行维护工作
 危险!	生命危险! 只能在平均风速为 15 m/s 时执行轮毂中维护工作！只能在平均风速为 15 m/s 时执行偏航系统中维护工作！（单次阵风最高风速 24 m/s）
 危险!	生命危险! 风轮锁在锁住位置时 E15-70:平均风速 12m/s （单次阵风最高风速 24m/s） E15-77:平均风速 12 m/s （单次阵风最高风速 19 m/s） E15-82:平均风速 12 m/s （单次阵风最高风速 19 m/s） E15-87:平均风速 12m/s （单次阵风最高风速 19 m/s） E15-93:平均风速 12m/s （单次阵风最高风速 19 m/s） 可以依照风场微观选址信息表来确认风机类型。
 危险!	特殊危险—电源 在对设备电气组件执行任何如下工作（例如组件、连接件、装置开口、维护）时，请注意如下规则： 1. 断开连接 2. 重新连接后固定 3. 保证电源安全隔离 4. 接地和短接 5. 遮盖附近带电组件或提供保护层。此外，保证所有驱动器静止。

 危险!	在风力发电机组供电发生故障时,如果自动控制系统没关于闭设备,应及时促动“紧急停止”按钮。仅使用品有规定安培数原装熔断器!在修理时,应注意不要修改设计特性使安全受到威胁(例如空间漏电距离和电弧间隙) 作为普通原则,只能由两名人员进行维护工作,以便在紧急状况下,第二个人可以促动“紧急停止”钮。仅使用经批准绝缘工具。 也许无法停用控制系统、联锁以及监控和保护功能(热电机保护、速度监控、过电流、接地故障等),虽然在试运营期间也是如此。
 危险!	特殊危险液压系统 为了对液压系统进行维护工作,维护人员必要完全理解液压管路图,且已接受关于液压系统功能及操作错误也许引起后果指引。在对液压蓄能器执行任何工作之前,必要保证蓄能器管路已减压。已关闭装置应清晰地标出,并脱离系统管理。
 危险!	生命危险! 储存残存液压能量导致危险! 遵守相应锁定/标定批示

4.安全记号和标牌

安全记号可以是文字、标记、信号、简图和颜色。简图易于表达和理解。

标牌由具备稳定颜色结实材料制成。

必要遵守关于安全标牌和标记批示。

作为常规维护工作一某些,必要检查与否存在安全标牌及其清晰性;必要设立或更换任何缺失或不清晰安全标牌。

符号	阐明
	请务必注意安全手册中详细阐明;个人防护设备
	风机内动火作业必要执行动火作业有关安全规定,开具动火作业票并制定经 EHS 承认相应防火安全办法方可作业。

	风机内受限空间作业(如受电后轮毂内作业、受电后低压配电盘柜下作业)必要遵守受限空间作业有关安全规定,开具受限空间作业允许证并制定经 EHS 承认相应安全办法方可作业。 风机内检修作业必要按规定执行挂牌上锁 (LOTO) 有关安全程序,防止能量意外释放伤害。 解决润滑油、油脂及其他化学物品时,必要遵守有关制造厂家对其制定关于存储、使用和排污等方面工艺指南和安全规程,防止污染环境。 每次检修工作完毕后,应仔细检查作业区域(如轮毂)特别是控制盘柜,所有材料、部件及工具必要从工作区域或盘柜中清除干净。 风机内(塔筒、机舱及轮毂)禁止吸烟,作业过程中形成垃圾及剩余材料应及时清理,做好现场文明施工工作。 风机检修工作完毕后,检修负责人应确认所有作业人员均已离开风机并对风机系统进行必要检查后方可将风机投入运营。 风机投入运营后,应建立维护日记,任何测试、检修或维护行为都应记录在案。
	伤害危险! 事故导致危险 切勿在未穿戴个人防护设备状况下进入或攀爬风力发电机组。否则,可能引起受伤和坠落危险。在风力发电机组上工作时,必要穿戴个人防护设备 (PPE)以防止受伤。 个人防护设备涉及: • 安全带 • 随行安全挂钩 • 带有坠落吸取带绳索 (安全绳) • 安全帽 • 安全鞋 • 手套 • 防护眼镜 • 听力保护 (如需要) • 呼吸器 (如需要) • 绝热服装 (如需要)

	请务必注意安全手册中详细阐明。
--	-----------------

	风速不大于 8M/S 时，禁止风轮拆/装吊装作业 风速不大于 10M/S 时，禁止吊装作业 风速不大于 12M/S 时，不得进入轮毂内作业 风速不大于 20M/S 时，不得攀爬风机 风速不大于 25M/S 时，不得进入风场 气温高于 26℃时，风机检修作业应有防暑办法，进入轮毂作业应使用通风机。 气温低于-12℃时，应有防寒办法，并限制进入轮毂作业时间 气温低于-23℃时，禁止轮毂内作业 可以在接入 Scada 系统地电脑上读取当前风速！
	设备损坏危险！ 禁止在锁上转子锁状况下离开风力发电机组！ 转轮锁位于低速轴转子轴法兰上。仅在需要维护传动系，变桨系统或者执行特殊工作时使用。导入底架上固定装置滑块或插销被推入凹槽或孔中轴法兰上。从而使保险圈中限位开关打开。

八、风机维护工作

	远景 EN15 风机维护工作	初次 维护	半年 维护	年度 维护	其他 维护
	1 基本和外部区域				
1.1	箱式变电站				
	如果是远景供货范畴要由有关专家（具备箱变专业技能被授权人员）进行维护			√	
1.2	风机入口通道区域检查				
	目视检查：外部区域，楼梯，道路，栏杆，扶手，滤网	√		√	
	更换工作：塔筒门滤网，（无法清理是需要时更换）			√	
	功能测试： 塔筒门外照明灯（如果有）；摄像头功能测试（如果有）	√		√	
	塔筒门开关测试			√	
1.3	基本				
1.3.1	基本混凝土表面				
	目视检查：基本混凝土与否则有裂纹、积水，塔筒内部和外部			√	
1.3.2	基本排水管				
	目视检查：堵塞			√	
	疏通排水管（需要时疏通）				√
	2 塔底控制柜维护				
2.1	变频器				
2.1.1	变频器低压配电柜				
(1)	柜体				
	目视检查：紧密性、振动损坏、腐蚀、沉积物、潮湿，昆虫，电弧痕迹，底板紧固	√	√	√	

	功能检查：柜门对的关闭，通风设备正常，电缆夹紧	√	√	√	
(2)	过滤器和带过滤器电扇				
	目测检查：滤网检查，电扇检查	√	√	√	
	功能检查：清理滤网，测试电扇	√	√	√	
(3)	变频器配电柜冷却器				
	目测检查：清洁度，滤网		√		
	功能测试：电扇转动测试		√		
(4)	电气组件				
I	动力电缆和电缆端子				
	目视检查：连接、绝缘、锈蚀，电弧痕迹，磨损，裂纹，褪色，电缆入口 维修或更换损坏元件			√	
	功能检查：定转子接线螺栓力矩 螺栓：M12/M16 力矩值：90Nm/96NM			√	
II	接地电缆检查				
	目视检查：地线无破损，锈蚀，电弧痕迹，螺栓连接可靠	√	√	√	
	功能检查：连接对的，力矩检查 螺栓：M12/M16 力矩值：90Nm/96Nm	√	√	√	
III	保险开关检查				
	目视检查：外观，保险，电弧，昆虫		√		
	功能测试：开关测试		√		
IV	过流保护断路器（电动机保护断路器）				
	目测检查：外观，电弧，昆虫		√		

	功能测试：接线，开关功能，脱扣测试，设定值		√		
V	接触器				
	目测检查：电缆接头；绝缘破坏；锈蚀；电弧痕迹；褪色；昆虫		√		
	功能测试：接线，开关功能		√		
VI	开关元件				
	目测检查：电缆接头；绝缘破坏；锈蚀；电弧痕迹；褪色；昆虫		√		
	功能测试：开关功能，辅助触点功能		√		
VII	滤波单元				
	目测检查：电缆接头；绝缘破坏；锈蚀；电弧痕迹；褪色；昆虫；电容器外观		√		
	功能测试：接线		√		
(5)	主断路器				
	目视检查：电弧痕迹,昆虫，密封性，清洁度，电弧室和触点		√	√	
	功能检查：参数整定与否对的，记录 Trip 次数，开关功能 拍下 CT 柜急停按钮，检查 CB 与否能及时断开		√	√	
2.1.2	变频器控制柜				
(1)	柜体				
	目测检查：外观，灰尘，昆虫，松动		√		
	功能测试：柜门，温度		√		
(2)	电缆连接				
	目测检查：连接、绝缘、锈蚀，电弧痕迹，磨损，裂纹，褪色		√		
	功能测试：接线可靠		√		

(3)	电气组件				
	目测检查：可靠固定，灰尘沉积，紧密性和湿度		√		
	功能测试：接线，开关功能		√		
(4)	盘柜滤网和电扇组件				
	目测检查：目视检查：灰尘堆积，水分 备注：清洁或更换滤网		√		
	功能测试：清洁滤网，电扇测试		√		
(5)	变频器软件				
	软件版本： 参数设立：			√	
2.1.3	变频器功率柜				
I	柜体				
	目视检查：防水，潮湿，昆虫	√	√	√	
	功能测试：柜门，电扇，滤网		√		
II	电缆检查				
	目视检查：连接、绝缘、锈蚀，电弧痕迹，磨损，裂纹，褪色		√		
	功能测试：接线可靠		√		
III	电气组件				
	目视检查：柜内元件和柜体拉弧烟熏痕迹		√		
IV	IGBT 组件				
	目测检查：IGBT 电源电路、电容器、电池、直流回路、过电压保护、加热、熔断器、绝缘电阻		√		
V	IGBT 空冷散热器				

	目视检查：灰尘沉积，清洁度		√	√	
	清洁散热器：使用毛刷，压缩空气		√	√	
VI	空冷电扇，滤网				
	目测检查：空冷电扇叶片，外壳，滤网清洁度		√		
	清洁电扇；清洁滤网；如有必要更换滤网		√		
	功能测试：电扇功能测试		√	√	
2.1.8	低压开关柜				
	目视检查：防水，潮湿，昆虫 功能检查：柜门对的关闭	√		√	
2.1.9	保险				
	目视检查：电流值，接触良好，电弧痕迹			√	
2.1.10	主断路器				
	目视检查：电弧痕迹,昆虫，密封性，清洁度，电弧室和触点 功能检查：参数整定与否对的，记录 Trip 次数，开关功能 拍下 CT 柜急停按钮，检查 CB 与否能及时断开		√	√	
	通过 10, 000 次开关后需要更换断路器			√	
	断路器维护 参照断路器维护指引书		√	√	
2.1.11	并网接触器				
	目视检查：触点接触正常，电弧痕迹，昆虫			√	
2.1.12	UPS				
	功能检查：风机手动停机，切断 230V 电源，记录 UPS 供电时间（应不不大于 15 分钟） 参照《WI15.1-1-3.01-02 变频柜 UPS 功能测试及更换》		√	√	
2.2	主控制柜				

2.2.1	柜体				
	目视检查：紧固，潮湿，昆虫，过热	√	√	√	
	功能检查：柜门对的紧固，通风良好，电缆夹夹紧		√	√	
2.2.2	回路控制器件，电缆				
	目视检查：器件无脱落，电缆连接可靠，无松动 备注：安装或作紧固解决			√	
2.2.3	滤网				
	目视检查：灰尘堆积 备注：清洁或更换	√	√	√	
2.2.4	温控器与电扇				
	温控器：设定值为低于 10℃ 加热，高于 30℃ 散热（常温） 设定值为低于 12℃ 加热，高于 30℃ 散热（寒冷，原则） 湿度器：设定值为不大于 80% 加热 功能检查：电扇启动与关断 参照《WI15.1-1-2.08-02 控制柜内温湿度控制器功能测试及更换—温控器、湿度计、加热器、电扇》			√	
2.2.5	PLC				
	检查：软件版本 软件升级：如果需要	√	√	√	
2.2.6	网络路由器				
	目视检查：光纤无松动，通讯正常	√	√	√	
2.2.7	接地				
	目视检查：地线无破损，紧固螺栓连接可靠 功能检查：连接对的，紧固	√	√	√	
2.2.8	按钮与批示灯				
	目视检查：破损，松动	√	√	√	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/388021035124006100>