



# 风力发电机组运维人员培训 服务认证实施规则

本资料版权为北京鉴衡认证中心所有，且受版权法和国际公约保护。如未获得本中心许可，任何单位和个人不得以任何形式或任何方法复制本资料及其任何部分用于任何目的。本中心保留依法追究侵权责任的权利。

北京鉴衡认证中心

2022年05月31日

## 目 录

1	适用范围 .....	2
2	认证模式 .....	2
3	认证实施 .....	2
3.1	认证申请 .....	2
3.2	文件检查 .....	3
3.3	现场审查 .....	3
3.3.1	管理体系 .....	3
3.3.2	培训人员 .....	4
3.3.3	培训学员 .....	5
3.3.4	设施设备 .....	6
3.3.5	培训内容 .....	6
3.3.6	培训实施 .....	7
3.3.7	学员考核 .....	8
3.3.8	培训证书 .....	8
3.3.9	培训记录 .....	8
3.4	复核和认证决定 .....	9
3.5	监督 .....	9
3.6	复评 .....	9
3.7	变更 .....	10
4	认证证书和认证标志 .....	10
5	认证收费 .....	10
	附件 1：设施设备要求 .....	11
	附件 2：培训课程要求 .....	12

## 风力发电机组运维人员培训服务认证实施规则

### 1 适用范围

本规则适用于风力发电机组运维人员培训服务认证。

### 2 认证模式

文件检查 + 现场审查 + 获证后监督。

### 3 认证实施

风力发电机组运维人员培训认证依据为 CGC/SGF 005: 2022《风力发电机组运维人员培训能力认证技术规范》。申请人（即培训组织）可以按照完整的培训内容申请，也可以按照电气类、机械类和液压类单独申请；如是单独申请，培训组织的理论部分需覆盖标准中的全部内容，实操部分和设施设备只需满足标准中对应的内容即可。

#### 3.1 认证申请

培训组织按要求提交认证申请书，确保其正确性和完整性。申请书应盖章，注明申请的培训内容等信息；同时应提交相关证明材料。证明材料应至少包括以下内容：

- 1) 营业执照或类似登记注册证明；
- 2) 企业概况调查表；
- 3) 企业资源汇总表；
- 4) 质量管理体系文件；
- 5) 培训流程图或服务蓝图；
- 6) 教师评价记录或资质证书；
- 7) 急救人员证书；
- 8) 设施设备维护保养记录或计划；
- 9) 培训课程或大纲；
- 10) 培训证书模板（如有）；
- 11) 要求提供的其它资料（适用时）。

注：复评、变更时，初次认证已经提交过且未发生变化的材料可不重复提交。

## 3.2 文件检查

文件检查是指审查员通过检查申请材料的完整性和认证信息的准确性，以确认申请材料是否满足要求及是否准备好开展现场审查工作。必要时，文件检查可以通过现场的方式进行。

审查员收到申请材料后按照要求完成文件检查，检查时间一般为 1 人日。文件检查内容应包括申请书的完整性和符合性以及相关附件是否提交齐全，还包括培训组织的管理体系、设施设备、教师资源和培训实施 4 个方面是否基本满足要求，如管理体系的文件质量是否支持培训实施、设施设备的质量是否满足标准要求、教师是否按照要求取得了教师资质、培训大纲或培训实施指南是否满足标准要求。

文件检查通过之后，审查员应与培训组织确认以下内容：

- 识别可能导致不符合的关注领域；
- 现场审查的资源分配和策划。

如果文件检查不通过，培训组织应补充材料或进行整改。

## 3.3 现场审查

文件检查通过后，本机构将指派具有资质和具备能力的审查员对培训组织进行现场审查。审查组成立后应将审查计划提前发给受审查方，以便受审查方提前准备相关工作和协调资源。

现场审查包括管理体系、设施设备、教师资源和培训实施 4 个方面。审查组按照要求将审查发现记录到审查报告中，如果在审查过程中识别出不符合项、观察项和建议项应与培训组织讨论。现场审查结论为通过或不通过时，审查组则直接上报至 CGC。现场审查结论存在不符合项时，培训组织应在规定的期限内完成整改，审查组采取适当的方式对整改结果进行验证并在通过后将最终结论上报至 CGC；未能按期完成整改或者整改不通过时，按照不通过处理。

每个培训场所的现场审查时间一般为 1-2 人日。影响现场审查时间主要的因素包括：场所规模、员工数量、管理复杂程度、风险水平、工作方式差异等。监督、复评、变更的现场审查，可以依据《强制性文件 多场所组织的管理体系审核与认证》（IAF MD1）对审查条款、培训场所等内容进行抽样。

### 3.3.1 管理体系

培训组织应建立、实施、保持和持续改进满足要求的质量管理体系，有效且

持续满足要求，以确保其培训和评估的质量、内容和安全满足要求。

管理体系除包括设施设备、培训教师、培训课程、培训过程、培训学员、培训证书等要素外，还应至少包括以下内容：

- a) 质量方针；
- b) 管理职责；
- c) 文件控制和记录控制；
- d) 培训系统管理（如有）；
- e) 风险管理；
- f) 不合格和客户管理；
- g) 事件管理；
- h) 内部审核；
- i) 管理评审。

### 3.3.2 培训人员

#### 3.3.2.1 总体要求

培训组织应建立、实施、保持和持续改进对培训人员能力进行管理的程序，并确保其知识、能力和技能持续符合要求，以确保培训安全、有效的实施。培训人员需满足国家法律法规、适用标准等文件的要求。

培训组织应识别出每类职能所需人员能力的评价准则，证实这些人员具备承担任务和责任所需的能力。评价准则的最低要求见本规则 3.3.2.2 和 3.3.2.3。培训组织可根据评价准则的要求制定具体的评价标准，当对培训人员有额外要求时，培训组织应将对应内容增加到对应的评价标准中。

培训教师应具备基本职业素质，针对不同风格的学员宜采用不同的授课方式。具有对应通用和专业技术能力的人员可被聘请为培训教师，培训组织也可以通过培养见习教师的方式进行。培训教师只有在评价合格后，方可独立实施培训。必要时，培训组织可对培训教师进行模拟授课的见证。

急救人员应参加过红十字会、全球风能组织、美国心脏协会或其他类似的急救培训，能熟练掌握急救技能和操作相关设备，尤其是擅长应对电气事故。

#### 3.3.2.2 培训教师通用评价准则

培训教师的通用评价准则为：

- a) 口齿清晰，普通话标准；

- b) 大学专科及以上学历；
- c) 至少 200 小时的专职教学经历；
- d) 至少 2 年风电/电气行业授课或工作经验；
- e) 具有较强的安全意识，可以在培训期间确保学员的安全。

### 3.3.2.3 培训教师专业评价准则

培训教师的专业评价准则为：

- a) 熟悉运维人员培训的目的和目标；
- b) 熟悉风力发电机组的工作条件和布局（轮毂、机舱、塔架等）；
- c) 熟知运维人员培训的安全方面的知识；
- d) 熟知培训场所中已识别出的全部风险和风险应对措施；
- e) 熟练掌握操作和使用培训设施设备和个人防护设备；
- f) 具备为实现学习目标正确指导和评估学员的能力。

### 3.3.2.4 培训教师持续评价

培训组织应对培训教师进行持续评价。持续评价的目的是证明教师的知识、技能和能力持续满足要求。培训组织应通过记录在案的过程，培训教师应至少每年被评价一次，评价内容包括培训效果、教学态度、培训满意程度，此外还应包括至少 2 小时的理论培训和实操培训的见证。

当发现培训教师考核不合格或发现其知识、技能和能力不能持续满足要求时，培训组织应暂停或撤销其教师资质。

### 3.3.3 培训学员

学员在参加培训前应签署自身健康评估的免责声明，以证明其可以满足参加培训的先决条件。当其在培训前有不适宜从事运维工作、培训中出现身体不适等情况，学员应提前、及时的告知培训组织相关人员。

学员应具备以下条件，方可参加次培训：

- a) 具备高中毕业或同等学历，或具备相关知识经验，如风力发电机组电气设备、机械设备和液压设备的设计、制造、安装、调试、维修、操作等；
- b) 身体健康，无妨碍从事运维工作的疾病和生理缺陷以及疾病史，包括哮喘、癫痫、眩晕、高血压、恐高症、多汗症、色盲症、梅尼埃病、幽闭恐惧症、四肢骨关节及运动功能障碍等病症；
- c) 每次参加培训的过程中，应状态良好，能充分参加培训，没有受到麻醉

剂、酒精或药物的影响。

### 3.3.4 设施设备

#### 3.3.4.1 总体要求

培训组织应建立、实施、保持和持续改进对培训设施设备进行管理的程序，并确保种类和数量的充足，以持续满足培训的需求和要求。用于培训的设施和设备应满足国家法律法规、适用标准、指南等文件的要求，且具备相应的功能性和安全性。

#### 3.3.4.2 培训设施要求

培训组织应具备满足培训需要的培训场地，场地内光线、通风、卫生条件良好，有便于看到的明显指示或标注，且布置合理，利于学员看到、听到和参与到培训中，不易使学员分散注意力，并配备相应的培训教具、设施和设备。

理论培训设施包括投影设备、黑板、课桌等，实操培训设施包括各个课程需要的仿真实训平台，其应能够实现模拟相应的场景，且应有足够的空间，每个工作区建议约 3 平方米（部分实操内容除外）。

培训设备的选型和/或安装应安全可靠，且种类齐全、数量充足。个人防护设备应确保每人一套，培训设备和相关工器具不应少于 6 人一套。

所有的设施设备都需要进行风险评估。

设施设备应满足附件 1 的要求。

#### 3.3.4.3 设施设备管理要求

培训组织应确保相关设施设备在培训期间可用，并指派专人按照要求进行维护管理，并将相关过程的记录妥善保存。

培训组织应对设施设备进行全生命周期的管理，包括申请采购、安装验收、定期检查、维修保养、拆除报废等。

采购的设施设备，应根据国家标准或者供应商产品手册等文件制定具体的检查、保养等要求。如果设施设备是自主研发的，检查和保养的要求可根据类似产品的要求或者相关经验进行确定。

### 3.3.5 培训内容

#### 3.3.5.1 工作环境特点

运维人员所处的工作环境特点包括：室外，高空，高温，低温，潮湿，噪声，粉尘，密闭空间，其他条件。

### 3.3.5.2 工作职业特征

运维人员具有学习能力和分析、推理、判断的能力；表达能力、计划能力；手指灵活性和手臂灵活性、动作协调性；且无妨碍从事本职业工作的疾病和生理缺陷以及疾病史。

### 3.3.5.3 培训内容要求

培训组织应根据认证要求的教学大纲编写培训教材。培训教材应覆盖认证要求的全部要素，内容应贴合风电行业的工作环境特点、工作职业特征和最新技术且具备通用性，且宜以年为单位依据行业技术及商业发展进行更新或换版。

培训应明确培训目标和目的、培训方式和考试内容。培训总时长不得少于 400 小时，培训内容应至少包括职业道德（20h）（建议时长，下同）、基础知识（120h）、风力发电机组运维工作准备（36h）、风力发电机组定期维护（112h）、风力发电机组故障诊断与维修（60h）、风力发电机组大部件更换（16h）、风力发电机组状态检测与分析（20h）和风力发电机组运维工作总结（16h），具体要求详见附件 2。

### 3.3.6 培训实施

培训组织应建立、实施、保持和持续改进对培训实施进行管理的程序，以保证培训和考核可以按照正确的顺序和安全、有效的方式进行。培训组织应确保培训实施始终满足认证要求。

培训组织在每次培训和考核前应做好协调和准备工作，确保培训和考核按照计划安全、有效的进行。培训教师在培训前，应熟知具体的培训目的和目标，以及培训场所中已识别出的全部风险和风险应对措施。

每天的培训时间不应超过 8 小时，总时间（包括培训时间、休息时间、用餐时间等）不应超过 12 小时。

教师应具备相关职业资格并通过考核方能上岗。教师数量应按照不低于 1 名教师/40 名学员进行配置。

培训组织应确保实操培训和实操考核过程中，始终有具备急救资质的人员在场，且其能够有效的实施急救。

学员在参加培训前应签署自身健康评估的免责声明。培训组织应确保学员得到充分的休息、没有疲劳的状态，培训时未受到麻醉剂、酒精或药物影响。如果对学员身体状态有疑问，培训组织应立即停止其培训并寻求医生的帮助。

培训结束后，培训组织应定期将培训满意程度结果在学员和其他内部人员可以方便看到的地方进行公布。对培训满意程度进行分析和评价的结果应作为持续改进的一部分。

学员应可以获得进行申诉和投诉的渠道。培训组织应及时处理培训过程中出现的申诉和/或投诉，且应指派没有直接利益影响的人员进行处理和跟踪。

### 3.3.7 学员考核

学员考核的评估方式包括观察、问答、参与、考试、实操等。培训教师应注意在培训期间中对学员的持续评估，如在与学员互动的过程中发现学员不能掌握对应的知识、技能和能力，培训教师应及时进行个人指导。

学员的最终考核分为两种，一种是理论考试，一种是实操考核。理论考试应采用闭卷的方式，考试时间为 120 分钟，监考人员和学员比例不少于 1:15，每个教室不少于 2 名监考人员。实操考核累计时间不少于 180 分钟（同一项实操不能重复积累），考核老师和考生比例为 1:5，且不少于 3 名考核老师。标注“★”的项目为安全生产或者操作的关键技能，如学员在实操考核中违反操作规程或未达到该技能要求的，则实操考核不通过。

当培训考核不通过，学员可以获得一次补考的机会，或重新参加对应课程的培训；当对考核结果有争议时，学员应可以获得进行申诉和投诉的渠道。

### 3.3.8 培训证书

培训通过后，培训组织可向学员颁发带培训合格证明文件。运维培训是一种持久性资格培训，学员需要在风电环境中完成实际作业来保持资质，培训组织可考虑增加培训有效期；如长期没有使用相关技能，学员宜重新参加培训以取得资质。

### 3.3.9 培训记录

培训组织应妥善保存相关记录和/或档案，记录保存期限至少为 5 年。如应相关方要求，培训组织应能提供对应的记录。可追溯的记录应至少包括以下内容：

- 培训教师记录，包括能力评价、绩效监视等；
- 设施设备管理记录；
- 培训档案；
- 培训合格证明文件管理记录；
- 内部审核和管理评审材料；

- 投诉和申诉材料。

### 3.4 复核和认证决定

本机构负责组织对评价的结果进行复核和认证决定，评价结果主要包括文件检查和/或现场审查的结果。批准后，本机构向培训组织颁发风力发电机组运维人员培训服务认证证书。

### 3.5 监督

培训组织在获得认证后应接受本机构的监督。

监督评价方式一般为现场审查。

监督审查周期一般不超过 2 年。培训组织在获得证书后每年应提交年度报告，年度报告内容应至少包括：培训组织运营管理情况、培训情况、培训数量、培训事件、认证证书和认证标志使用情况。认证机构对培训组织在获得证书后进行现场审查的年度，培训组织可不提供年度报告。

当发现下列因素的特殊情况时，本机构会增加监督的频率或抽样的数量：

- 场所规模和员工数量；
- 过程、活动以及管理体系复杂程度和风险水平；
- 工作方式的差异（如倒班）；
- 所从事过程、活动存在的差异；
- 投诉记录以及纠正措施和预防措施的相关方面；
- 跨国经营的有关业务；
- 内部审核和管理评审的结果；
- 培训事件的发生；
- 本机构获取的存在认证风险的情况。

### 3.6 复评

认证证书失效前 2 个月内，培训组织应向本机构提出复评/再认证申请。

复评评价方式一般为现场审查。

如果原证书在有效期内，新认证证书的初次发证日期可以和原证书保持一致。如果原证书已失效，新认证证书的初次发证日期应填写复评后的时间；此时认证可以按照初次申请进行，也可以直接从现场审查阶段开始。

本机构负责组织对监督和/或复评的评价结果进行复核和认证决定。批准后，本机构换发新认证证书。

### 3.7 变更

培训组织在获证服务认证后，服务认证的主要设计输入（如关键设施设备、培训场所等）发生变更时，应向本机构提出申请。

已获认证的培训组织需要变更认证范围（如培训场所的增加、认证范围扩大和缩小）时，应向本机构提出申请。

变更评价方式为文件检查和/或现场审查，具体根据变更的内容而定。变更现场审查可以结合监督审查或复评审查一并进行。

本机构负责组织对变更的评价结果进行复核和认证决定。批准后，本机构换发新认证证书。

## 4 认证证书和认证标志

本规则覆盖认证证书的有效期为4年。

证书持有者在使用认证证书和认证标志时应遵守本机构《服务认证 认证证书和认证标志管理程序》（CGC-QP-S08）和GWO的相关规定。

在认证证书有效期内，如果出现可能导致本机构取消认证的情况，申请人应及时采取有效的纠正措施。如果认证证书被暂停、撤销或注销，培训组织应立即停止使用认证证书和认证标志，不得就其认证资格做出误导性声明。

认证证书的暂停、恢复、撤销和注销参照本机构《服务认证 批准、保持、延长、暂停、恢复、撤销和注销的条件和程序》（CGC-QP-S06）的要求执行。

准许使用的认证标志样式如下：



## 5 认证收费

认证收费按本机构有关规定统一收取。

## 附件 1：设施设备要求

序号	设施设备分类	设施设备名称	备注
1	培训设施	培训场所	投影设备、黑板、课桌等教学设施齐全，急救和消防工具齐全，场所不低于 200 m <sup>2</sup> ，配备 400V 电源
2	电气类	电气工具	如万用表、绝缘电阻测试仪等
3		个人防护设备（PPE）	如手套、护目镜、安全鞋等
4		风机控制平台	至少包括变流、变桨、偏航、主控控制
5		故障仿真平台	至少模拟 30 类故障
6		电气操作平台	至少包括低压器件、控制回路设计、电机控制、PLC 操作
7	机械类	机械工具	如扳手、扭矩扳手、套筒扳手、螺丝刀、塞尺、百分表、游标卡尺等
8		个人防护设备（PPE）	如手套、护目镜、安全鞋等
9		上锁挂牌系统（LOTO）	
10		刹车盘和刹车片	
11		螺栓扭矩和拉力模型	
12		螺栓扭矩和拉力工具	如液压扳手、液压拉伸器
13		线缆切割和压接工具	如需
14	液压类	液压工具	如压力计
15		个人防护设备（PPE）	如手套、护目镜、安全鞋等
16		上锁挂牌系统（LOTO）	
17		氮气瓶及填充工具	
18		预装电气控制的液压回路	至少包括液位显示、电机、泵、换向阀、针形阀、减压阀、止回阀、压力开关、执行机构、蓄能器、测试点、油、过滤器

## 附件 2：培训内容要求

表 1 职业道德和基础知识

职业功能		知识要求
职业道德	职业道德知识	1) 职业道德的概念 2) 职业道德的特征
	职业守则知识	1) 遵守法律、法规和有关规定 2) 严格执行安全工作规程 3) 服务意识、质量意识和工作责任心 4) 爱护设备及工器具
基础知识	基础理论知识	1) 机械、电气、液压和安全相关的识图知识 2) 风力发电机组基本工作原理和结构组成知识 3) 计算机基本操作知识 4) 空气动力学基本知识 5) 材料学基本知识 6) 机械设备及原理知识 7) 机械传动及原理知识 8) 液压传动及原理知识 9) 设备润滑及冷却知识 10) 机械装配工艺和加工工艺基础知识 11) 机械维修知识 12) 电工基础知识 13) 电气安全基础知识 14) 电气控制基本原理知识 15) 常用电气设备的种类、用途及工作原理 16) PLC 与低压电器基本知识 17) 现场总线和工业通讯网络技术基本知识 18) 电机及拖动技术基本知识 19) 电力电子技术及变频驱动基本知识 20) 自动控制基本原理和方法基本知识 21) 电气信号测量原理及方法基本知识 22) 非电量信号测量原理及方法
	安全文明生产知识	1) 现场文明生产要求 2) 安全操作与劳动保护知识 3) 消防工具的使用常识 4) 风电场安全生产规程 5) 风电场环境保护要求 6) 风电场工作职业健康要求 7) 质量管理知识 8) 现场急救知识 9) 高空逃生知识 10) 道路交通安全知识 11) 海上急救、海上求生和船舶消防知识
	法律法规知识	1) 安全生产法和劳动法的相关知识 2) 质量管理法相关知识 3) 环境保护法规的相关知识 4) 电力生产安全法规知识 5) 合同法的相关知识

表 2 专业知识

职业功能	工作内容	能力要求	知识要求
风力发电机组运维工作准备	运维方案准备	1) 能读懂运维方案或规程★	1) 运维方案的基本知识 2) 运维作业指导书 3) GB/T 25385 风力发电机组运行及维护要求 4) GB/T 32128 海上风电场运行维护规程
	工作许可取得	1) 能按风电场管理要求取得工作许可★ 2) 能填写风电场工作许可表★ 3) 能读懂运行检修规程★	1) 风电场生产工作管理制度 2) 工作许可的填写要求 3) DL/T 666 风力发电场运行规程 4) DL/T 797 风力发电场检修规程
	运维工具准备	1) 能按照工具清单准备工具 2) 能准确识别工具的型号、规格以及在风力发电机组中的使用部位★ 3) 能查阅校验报告确认工具是否合格可用★ 4) 能识别工具的健康状态	1) 运维工具的识别知识 2) 运维工具检验周期及合格标准
	运维物料准备	1) 能按照材料清单准备运维过程中使用的备件和易耗品 2) 能准确识别物料的种类和型号★ 3) 能正确检查零部件的功能和状态	1) 运维过程中使用的备件和易耗品的识别知识 2) 风力发电机组的结构及零部件
	人员的准备	1) 能描述在工作组中的任务分工和职责★ 2) 能准确描述工作范围中所涉及的对象 3) 能正确执行环保相关要求 4) 能评估自身身体健康状态★	1) 运维工作的任务分工与职责 2) 风力发电现场环境保护知识 3) 身体认知与人工搬运知识 4) 运维作业的作业工艺
	运维安全准备	1) 能识别外部工作安全条件★ 2) 能识别并描述工作过程中的风险★ 3) 能履行安全措施★ 4) 能履行工作中的安全监督和提醒义务★ 5) 能正确使用安全用具做安全预防★ 6) 能按照应急预案处理风电现场火灾事故★ 7) 能够正确使用通讯设备进行沟通★ 8) 能实施现场安全急救★ 9) 能根据现场情况进行安全逃生★ 10) 能实施海上风电作业环境的安全操作★	1) 运维工作的安全规程 2) 初级急救知识 3) 登高作业知识 4) 电工作业安全规程 5) 消防流程方法及消防设备设施的使用方法 6) 海上风电的作业环境、海上交通、海上撤离和救援知识 7) 反事故措施
	个人防护设备	1) 能按要求准备个人防护设备★ 2) 能按要求准备个人防护设备★ 3) 能检查个人防护设备的状态和失效性★ 4) 能按照要求佩戴和使用个人防护设备★	1) 个人防护设备的基本使用和保养 2) 个人防护设备的使用场景和功能 3) 作业工艺的基本安全和健康要求

风力发电机组定期维护	螺栓连接检查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能查找待紧固部位的力矩要求★</li> <li>2) 能正确使用紧固工具紧固螺栓★</li> <li>3) 能规范执行螺栓紧固工艺</li> <li>4) 能正确标识螺栓标记</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 螺栓紧固基础知识</li> <li>2) 螺栓紧固工具的工作原理、单位换算方法</li> <li>3) 金属材料的基本性能知识</li> </ol>
	润滑操作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能识别润滑油脂品牌和型号★</li> <li>2) 能读懂润滑表</li> <li>3) 能正确使用润滑工具进行润滑操作</li> <li>4) 能规范执行润滑工艺</li> <li>5) 能读懂并检查润滑设备的工艺参数设置</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 润滑油脂基本知识</li> <li>2) 润滑表</li> <li>3) 油枪等润滑工具的使用方法</li> <li>4) 设备润滑的常识</li> <li>5) 自动润滑设备的工作原理知识</li> </ol>
	设备清洁	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能辨别清洁剂的性能</li> <li>2) 能安全使用清洁剂进行清洁★</li> <li>3) 能规范的执行清洁工艺</li> <li>4) 能正确地使用清洁工具进行清洁</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 清洁剂标签的含义</li> <li>2) 清洁剂的安全说明</li> <li>3) 清洁剂的种类</li> <li>4) 废弃物妥善处理方法</li> <li>5) 不同器件的清洁方法</li> <li>6) 清洁标准</li> <li>7) 清洁用具的使用方法</li> </ol>
	功能测试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能读懂功能测试的工艺和流程</li> <li>2) 能使用功能测试工具执行各项功能测试</li> <li>3) 能安全地执行各项功能测试</li> <li>4) 能正确执行定期维护作业要求的传感器状态检查并进行参数调整</li> <li>5) 能正确执行维护作业中的功能检查与测试并准确记录结果</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 电气测量类工具使用知识</li> <li>2) 机械测量类工具使用知识</li> <li>3) 液压测量类工具使用知识</li> <li>4) 测量方法</li> <li>5) 测量安全</li> </ol>
	易耗品	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能遵守易耗品更换的安全规范★</li> <li>2) 能遵守易耗品处理的环境保护规范要求</li> <li>3) 能遵守危险化学品作业健康管理规范★</li> <li>4) 能进行易耗品的拆卸、更换和恢复安装</li> <li>5) 能检查更换易耗品后的设备工作状态</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 易耗品拆卸流程</li> <li>2) 易耗品拆卸工具使用方法</li> <li>3) 易耗品拆卸注意事项</li> <li>4) 易耗品更换工艺</li> <li>5) 易耗品更换注意事项</li> </ol>
	感观检查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能通过感观检查并判断设备的运行状态</li> <li>2) 能正确执行感官检查的工艺方法并描述检查的结果</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 风力发电机组各个零部件工作状态的特征知识，包括外观、气味、声音、温度</li> <li>2) 设备感官检查的工艺方法</li> </ol>
	传动链对中	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能读懂传动链对中的作业指导书</li> <li>2) 能正确记录对中结果</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 传动链对中的操作步骤</li> <li>2) 传动链对中的安全条件</li> </ol>
	工艺流程执行	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能读懂定期维护作业流程图</li> <li>2) 能按照工作流程的设定执行定期维护工作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 工艺流程的基本知识</li> <li>2) 工艺流程图、作业文件和检查单的读取和填写规则</li> </ol>
风力发电机组故障诊断与维修	读懂原理图	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能识别机械、液压、电气原理图中的各种符号★</li> <li>2) 能读懂 3 个以下控制节点的电气反馈回路原理图</li> <li>3) 能读懂常规的机械装配图纸</li> <li>4) 能识别原理图中的符号对应器件实物</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 对电气零部件的电气符号认识</li> <li>2) 数字量信号和模拟量信号的知识</li> <li>3) 驱动信号和反馈信号应用知识</li> <li>4) 机械、电气、液压、通讯等工作原理图初步识图知识</li> </ol>

	故障信息处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能通过人机交互界面查询故障基本信息</li> <li>2) 能查阅故障处理指导手册</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 万用表的使用方法</li> <li>2) 风力发电机组专业英语</li> <li>3) 人机交互界面操作知识</li> </ol>
	故障分析与判定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能分析单一控制回路及 3 个以下控制节点的故障</li> <li>2) 能分析与判定电控系统中数字量反馈回路、温度检测、液位反馈回路等反馈类故障</li> <li>3) 能分析判定定转向定速电机回路故障</li> <li>4) 能分析判定液压系统压力和调整类故障</li> <li>5) 能按照图纸理顺电气回路，并且分析与判定线路类故障</li> <li>6) 能描述风力发电机组的故障状态和症状</li> <li>7) 能测试风力发电机组偏航、变桨、风速风向仪等机械结构的功能并判断功能★</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 风力发电机组典型电气原理图的识图与分析方法</li> <li>2) 风力发电机组常用电气部件和机械结构的工作原理</li> </ol>
	故障与缺陷消除	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能看懂故障处理方案</li> <li>2) 能按照故障处理方案准备工器具并按要求操作★</li> <li>3) 能更换低压电器类零部件</li> <li>4) 能按照图纸修复线路类故障</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 电气测量仪表的使用方法</li> <li>2) 一般电气参数的测量方法</li> <li>3) 更换低压元器件的工艺流程</li> <li>4) 电气线路的更换和修复工艺</li> </ol>
	系统功能启动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能进行低压电气合闸操作★</li> <li>2) 能检查主回路线路连接是否正确可靠</li> <li>3) 能核对器件的整定值和设定值是否正确★</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 主回路图纸的读图知识</li> <li>2) 低压电气断路器等保护器件的整定值计算和设定方式</li> <li>3) 风力发电机组特殊器件整定值计算和设定方式</li> </ol>
	机械零部件拆卸	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能进行更换前的准备工作</li> <li>2) 能对拆卸的零件进行标记</li> <li>3) 能进行外围附件的拆卸</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 风力发电设备零部件拆卸基础知识</li> <li>2) 风力发电机组的中型部件（轴承、制动器、刹车盘、减速机、液压站、小型变压器、框架断路器等）的基本原理、结构组成和基本参数等知识</li> </ol>
	机械零部件装配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能使用力矩扳手固定螺栓并正确标识★</li> <li>2) 能读懂机械结构的装配图</li> <li>3) 能进行简单附件的安装恢复</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 螺栓紧固基础知识</li> <li>2) 机械设备的装配知识</li> <li>3) 机械设备的结构原理知识</li> </ol>
风力发电机组大部件更换	大部件拆装	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能按照技术方案拆除螺栓连接</li> <li>2) 能使用紧固工具进行紧固螺栓，正确画紧固标识，规范的执行紧固工艺★</li> <li>3) 能按照技术方案做辅助检查和操作工作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 不同主部件的更换的基本流程和操作方法</li> <li>2) 齿轮箱油加注的操作规范</li> <li>3) 风力发电机组大部件的基础知识，含基本结构、原理、基本参数</li> <li>4) 各部件润滑的操作</li> <li>5) 硅胶密封的基本操作</li> <li>6) 螺栓紧固基础知识</li> </ol>

	大部件吊运	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能正确操作缆风绳★</li> <li>2) 能按照规范整理工作现场</li> <li>3) 能理解的吊装现场指挥术语和信息★</li> <li>4) 能正确使用移动式发电机进行用电操作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 工作现场的 5S 规范</li> <li>2) 吊车指挥标准术语和旗语</li> <li>3) 移动发电设备使用知识</li> <li>4) GB 5082 起重吊运指挥信号</li> <li>5) GB 6067.1 起重机安全规程</li> </ol>
风力发电机组状态检测与分析	设备巡检	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能完成风力发电机组的常规巡检工作</li> <li>2) 能识别风力发电机组重点巡检部位★</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 设备巡检制度</li> <li>2) 巡检方法感观检查的方法</li> </ol>
风力发电机组运维工作总结	工作记录填写	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能读懂工作记录的文件要求</li> <li>2) 能正确填写工作记录文件★</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 工作记录的要求及方法</li> <li>2) 计算机的使用方法</li> <li>3) 常用办公软件的使用方法</li> <li>4) 办公系统的使用方法</li> </ol>
	工作许可终结	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 能办理工作许可终结</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 工作许可终结制度</li> </ol>

注：标注“★”的项目为安全生产或者操作的关键技能。