



风电场作业

危险点辨识与预控措施

陈立伟 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



风电场作业 危险点辨识与预控措施



陈立伟 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

风电场作业危险点辨识与预控措施/陈立伟主编. —北京: 中国电力出版社,
2018.6

ISBN 978-7-5198-2032-9

I. ①风… II. ①陈… III. ①风力发电—风险管理 IV. ①TM614

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 093887 号

出版发行: 中国电力出版社
地 址: 北京市东城区北京站西街19号
邮政编码: 100005
网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>
责任编辑: 宋红梅 娄雪芳 (010-63412383)
责任校对: 太兴华
装帧设计: 郝小燕
责任印制: 蔺义舟

印 刷: 三河市百盛印装有限公司
版 次: 2018年6月第一版
印 次: 2018年6月北京第一次印刷
开 本: 880毫米×1230毫米 32开本
印 张: 4.625
字 数: 134千字
印 数: 0001—2000册
定 价: 30.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

本书编审组

主 编 陈立伟

副 主 编 田新利 王君弟 辛 峰 王浩毅 王 明 刘天雷

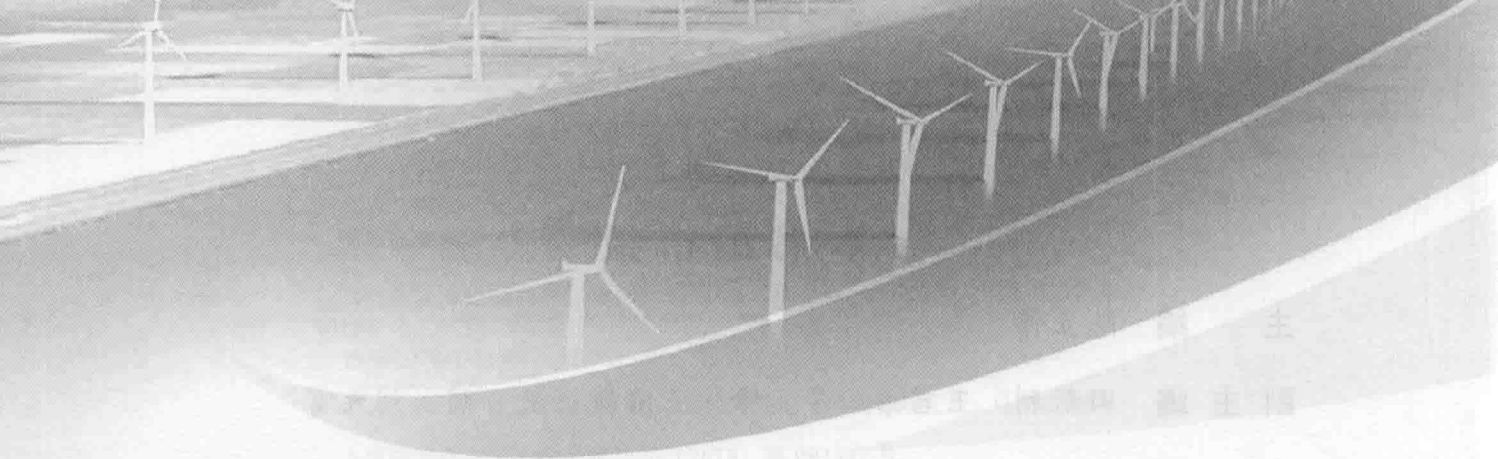
编审人员 蔡 艺 迟凤臣 周振百 李东挥 王东辉 王大福

张晓伟 宋祥斌 徐 伟 张 石 宋江平 隋丽娜

李学刚 毛文创 罗爱珍 刘殿辉 袁宝文 李志伟

周忠新 戚亚男 蔡新民 魏红超 董德奎 郁永祥

郭源华 揣洪波



前 言

preface

风力发电在可再生能源利用中所占比重逐年递增,随着生产规模的扩大,安全事故也呈现上升状态。所谓危险点,就是可能发生对人或设备造成损害的人、设备、设施和自然环境等因素。

风险辨识、风险预控的目的是充分认识可能存在的危险因素,采取全面的安全措施,就可最大限度地避免事故的发生。编者收集大量现场作业情况并结合自己近十年的风电工作经验编制此书,实用

性极强。

本书从风电场生产运行、操作维护、检修方面对作业危险点进行了归纳，主要包括风电机组检修作业、变电站部分、线路检修作业、停送电操作部分等四篇。通过本书风险辨识和控制措施的严格执行，能够达到降低人身伤害和设备损坏，防止风力发电事故的效果。

编者
2018.2

目 录

风电机组检修作业

1	风电机组检修作业危险点辨识及控制措施	第一章
12	风电机组检修作业危险点辨识及控制措施	第二章
151	风电机组检修作业危险点辨识及控制措施	第三章
151	风电机组检修作业危险点辨识及控制措施	第四章



目 录

contents

前言	
第一篇	风电机组检修作业.....1
第二篇	变电站部分51
第三篇	线路检修作业121
第四篇	停送电操作部分129



第一篇

风电机组检修作业

作业	危险点	控制措施
风电机组巡检	精神状态	合理安排工作班人员，情绪不良者禁止工作
	着火	野外、机舱内工作严禁明火，严禁吸烟
	高处坠落	1. 选用合格的安全带、安全绳； 2. 机舱外部工作时必须使用两条安全绳，左右挂在安全轨双支撑上； 3. 使用机舱内部吊车时，应将安全绳挂在机舱内部安全轨上
	高处落物	1. 进入作业现场，必须正确佩戴合格的安全帽； 2. 禁止两人同时上、下爬梯，工作服内严禁携带物品； 3. 禁止在运行风电机组叶轮旋转面内停留； 4. 禁止上、下抛掷工具
	机械伤害	1. 进轮毂前，需锁定风轮，两侧锁定销须安装到位防止脱落，安装防脱落销； 2. 进轮毂前变桨到 0°，锁定球阀，触发急停按钮； 3. 禁止靠近风轮、主轴、联轴节，保证身体和转动部件间的安全距离； 4. 检查电刷前激活刹车系统； 5. 液压站工作须先触发急停按钮，并通过泄压阀泄压

续表

作业		危险点	控制措施
风电机组巡检		触电	1. 工作中设置专人监护; 2. 工作过程中工作人员应穿绝缘鞋; 3. 与带电设备保持足够的安全距离
		油腐蚀	接触油液须戴橡胶手套
		中毒	液压油、齿轮油作业时须戴防毒面具或口罩
		车辆事故	1. 车辆状况良好, 车速限制在 30km/h 内; 2. 车辆应由公司准驾人员驾驶
		环境	1. 严格执行厂家维护手册的规定作业风速; 2. 环境温度低于-40℃不允许作业, 温度高于 37℃不允许作业; 3. 雷雨、大雾天气禁止作业
风电机组定检	准备工作	精神状态	合理安排工作班人员, 情绪不良者禁止工作
		着火	野外、机舱内工作严禁明火, 严禁吸烟
		高处坠落	1. 选用合格的安全带、安全绳; 2. 机舱外部工作时必须使用两条安全绳, 左右挂在安全轨双支撑上; 3. 使用机舱内部吊车时, 应将安全绳挂在机舱内部安全轨上

续表

作业		危险点	控制措施
风电机 组定检	准备工作	高处落物	1. 进入作业现场, 必须正确佩戴合格的安全帽; 2. 禁止两人同时上、下爬梯, 工作服内严禁携带物品; 3. 禁止在运行风电机组叶轮旋转面内停留; 4. 禁止上、下抛掷工具
		车辆事故	1. 车辆状况良好, 车速限制在 30km/h 内; 2. 车辆应由公司准驾人员驾驶
		环境	1. 严格执行厂家维护手册的规定作业风速; 2. 环境温度低于-40℃不允许作业, 温度高于 37℃不允许作业; 3. 雷雨、大雾天气禁止作业; 4. 当风速大于 10m/s 时, 注意服务吊车的使用, 防止刮碰; 5. 工作中产生的废油要集中处理, 防止废油污染环境
	注油	机械伤害	1. 锁定风轮, 两侧锁定销须安装到位, 防止脱落, 安装防脱落销; 2. 进轮毂前变桨到 0°, 锁定球阀, 触发急停按钮; 3. 禁止在风轮、联轴节处停留, 保证身体和转动部件之间的安全距离
		设备损坏	1. 按要求保证注油量, 油品、油脂使用的正确性; 2. 注油前清理注油嘴和油枪注油孔, 确保油脂内没有杂物; 3. 注油时应防止异物掉入设备内

续表

作业		危险点	控 制 措 施
风电机 组定检	更换 滤芯	油腐蚀	接触油液须戴橡胶手套
		油中毒	液压油、齿轮油作业时须戴防毒面具或口罩
		机械伤害	液压站工作须先触发急停按钮，并通过泄压阀泄压
		设备损坏	1. 正确使用工器具； 2. 按照厂家维护手册要求对滤芯力矩进行紧固，防止发生渗油、漏油现象
	电气 测试	设备损坏	1. 按照定检要求进行电气测试，不得私自更改技术参数； 2. 测试结果超出规定范围，依照厂家维护手册进行调节
	力矩 紧固	机械伤害	1. 手握在液压扳手运动反方向部位，防止挤压手指； 2. 液压扳手头在螺栓上卡好后施加压力，工作成员之间必须配合默契； 3. 套筒头和力矩扳手连接须牢固，施加力矩注意把握节奏； 4. 液压油管不允许折弯，快速接头须连接完好； 5. 在小空间内作业，注意周围环境避免磕碰伤害
		触电	液压扳手取电源时，须验电，戴绝缘手套，并保证连接正确可靠

续表

作业		危险点	控 制 措 施
风电机 组定检	力矩 紧固	设备损坏	1. 按照厂家维护手册要求对各个连接部位进行力矩紧固，确保预紧力一致； 2. 力矩扳手、液压扳手使用前要进行力矩校验
	机械 测试	机械伤害	禁止在风轮、联轴节处停留，保证身体和转动部件之间的安全距离
	充氮气	高处落物	氮气笼子应焊接牢固，起吊时人员和车辆不能停留在吊钩下方
		机械伤害	1. 触发急停按钮，并通过泄压阀泄压； 2. 氮气管路接口应安装牢固，防止高压伤人
		设备损坏	1. 使用前校验压力表，保证数据的准确性； 2. 按照厂家维护手册要求对氮气罐进行充压，防止压力过高影响气囊使用寿命
更换叶片		精神状态	合理安排工作班人员，情绪不良者禁止工作
		着火	野外、机舱内工作严禁明火，严禁吸烟

续表

作业	危险点	控制措施
更换叶片	高处坠落	1. 选用合格的安全带、安全绳； 2. 机舱外部工作时必须使用两条安全绳，左右挂在安全轨双支撑上； 3. 使用机舱内部吊车时，应将安全绳挂在机舱内部安全轨上
	高处落物	1. 进入作业现场，必须正确佩戴合格的安全帽； 2. 禁止两人同时上、下爬梯，工作服内严禁携带物品； 3. 禁止在运行风电机组叶轮旋转面内停留； 4. 禁止上、下抛掷工具
	起重伤害	1. 吊车作业应由专人指挥； 2. 使用标准的指挥手势及口令； 3. 吊车必须经过专业机构检验合格，吊车指挥及操作人员必须具有相关资质； 4. 根据起吊重量及提升高度选择合适吨位的吊车； 5. 工作人员禁止在吊车起重臂下、旋转半径内停留
	机械伤害	1. 手握在液压扳手运动反方向部位，防止挤压手指； 2. 液压扳手头在螺栓上卡好后施加压力，工作成员之间必须配合默契； 3. 套筒头和力矩扳手连接须牢固； 4. 液压油管不允许折弯，快速接头须连接完好； 5. 在小空间内作业，注意周围环境避免磕碰伤害

续表

作业	危险点	控制措施
更换叶片	触电	液压扳手取电源时，须验电，戴绝缘手套，并保证连接正确可靠
	车辆事故	1. 车辆状况良好，车速限制在 30km/h 内； 2. 车辆应由公司准驾人员驾驶
	设备损坏	1. 选用正确、完好的吊具，锐角吊孔须使用卸扣，不允许直接用吊带； 2. 拉晃绳人员必须保证晃绳始终平稳，避免吊具损坏叶片
	环境	1. 严格执行厂家维护手册的规定作业风速； 2. 环境温度低于-25℃不允许吊装作业； 3. 雷雨、大雾天气禁止作业； 4. 当风速大于 10m/s 时，注意服务吊车的使用，防止刮碰
更换轮毂、导流罩	精神状态	合理安排工作班人员，情绪不良者禁止工作
	着火	野外、机舱内工作严禁明火，严禁吸烟
	高处坠落	1. 选用合格的安全带、安全绳； 2. 机舱外部工作时必须使用两条安全绳，左右挂在安全轨双支撑上； 3. 使用机舱内部吊车时，应将安全绳挂在机舱内部安全轨上

续表

作业	危险点	控制措施
更换轮毂、导流罩	高处落物	1. 进入作业现场，必须正确佩戴合格的安全帽； 2. 禁止两人同时上、下爬梯，工作服内严禁携带物品； 3. 禁止在运行风电机组叶轮旋转面内停留； 4. 禁止上、下抛掷工具
	起重伤害	1. 吊车作业应由专人指挥； 2. 使用标准的指挥手势及口令； 3. 所用吊车必须经过专业机构检验合格，吊车指挥及操作人员必须具有相关资质； 4. 根据起吊重量及提升高度选择合适吨位的吊车； 5. 工作人员禁止在吊车起重臂下、旋转半径内停留
	机械伤害	1. 手握在液压扳手运动反方向部位，防止挤压手指； 2. 液压扳手头在螺栓上卡好后再施加压力，工作成员之间必须配合默契； 3. 套筒头和力矩扳手连接须牢固，施加力矩注意把握节奏； 4. 液压油管不允许折弯，快速接头须连接完好； 5. 在小空间内作业，注意周围环境避免磕碰伤害
	触电	液压扳手取电源时，须验电，戴绝缘手套，并保证连接正确可靠

续表

作业	危险点	控 制 措 施
更换轮毂、导流罩	车辆事故	1. 车辆状况良好, 车速限制在 30km/h 内; 2. 车辆应由公司准驾人员驾驶
	设备损坏	1. 选用正确、完好的吊具, 锐角吊孔须用加卸扣, 不允许直接用吊带; 2. 拉晃绳人员必须保证晃绳始终平稳, 避免发生碰撞
	环境	1. 严格执行厂家维护手册的规定作业风速; 2. 环境温度低于-25℃不允许吊装作业; 3. 雷雨、大雾天气禁止作业; 4. 当风速大于 10m/s 时, 注意服务吊车的使用, 防止刮碰
更换齿轮箱	精神状态	合理安排工作班人员, 情绪不良者禁止工作
	着火	野外、机舱内工作严禁明火, 严禁吸烟
	高处坠落	1. 选用合格的安全带、安全绳; 2. 机舱外部工作时必须使用两条安全绳, 左右挂在安全轨双支撑上; 3. 使用机舱内部吊车时, 应将安全绳挂在机舱内部安全轨上
	高处落物	1. 进入作业现场, 必须正确佩戴合格的安全帽; 2. 禁止两人同时上、下爬梯, 工作服内严禁携带物品;