

风电企业安全生产与应急管理的思考

宋德喜

陕西龙源新能源有限公司 陕西 西安 710000

摘要：在全球应对气候变化、推动能源转型的大背景下，风电凭借其清洁、可再生的优势，在能源领域占据着越来越重要的地位。本文围绕风电企业安全生产与应急管理展开深入思考。阐述了其具备设备依赖性强、作业环境复杂、风险因素多样及应急响应难度大等特点，分析了当前存在的设备管理、人员意识技能、安全制度、应急体系及自然环境应对等方面的诸多问题。并针对性地从加强设备管理、提升人员素养、完善制度、健全应急体系、强化环境应对等方面提出应对策略，旨在助力风电企业提升安全与应急管理水平，保障产业健康持续发展。

关键词：风电企业；安全生产；应急管理；思考

引言：随着全球对清洁能源需求的攀升，风电产业蓬勃发展，但风电企业安全生产与应急管理面临诸多挑战。其生产涉及高空、野外作业及大型设备运行等，受复杂环境、多样风险影响，任何环节出问题都可能引发严重后果。鉴于此，深入剖析风电企业安全生产与应急管理相关情况，探寻有效应对之策，对保障人员安全、企业效益及产业良好发展有着重要意义。

1 风电企业安全生产与应急管理的特点

1.1 设备依赖性强

风电企业的生产运营高度依赖风力发电机组等设备，其由众多复杂部件构成，且长期处于户外恶劣环境，受多种外界因素影响，易出现故障。一旦关键设备失灵，风电机组便会停机，直接影响发电效率，甚至引发安全事故，所以保障设备良好状态对安全生产与应急管理至关重要。

1.2 作业环境复杂

风电场多建于偏远山区、沿海或高原等地，地理环境复杂、交通不便。工作人员需在高空、野外作业，面临高处坠落、恶劣天气、野生动物袭击等风险，同时设备也易遭受雷击、强风破坏等自然灾害，这些都极大增加了安全生产与应急管理的难度，要求更周全的防护与应对措施。

1.3 风险因素多样化

风电企业不仅面临设备和环境风险，在建设阶段有施工安全风险，运营阶段有电气故障、人员误操作风险等，且随着技术更新，新设备、新工艺还会带来未知风险，需持续识别与防控，这使得安全管理工作面临重重挑战^[1]。

1.4 应急响应难度大

风电场位置偏远，交通不便，外部救援难以及时到

达。场内设备多且分布广，事故发生时判断位置、原因并采取措施耗时久，例如风机火灾，火势易蔓延，现场人员常因缺乏有效应对能力与资源而致事故扩大，所以对企业自身应急能力和资源储备要求颇高。

2 风电企业安全生产与应急管理中存在的问题

2.1 设备管理方面

2.1.1 设备维护计划不完善

部分风电企业设备维护计划未结合设备实际，存在盲目性。对不同型号、使用年限及运行环境的设备，未差异化制定周期，常导致维护过度或不足。如有的风机关键部件本应缩短维护周期却未调整，故障难以及时发现，影响正常发电，还增加了非计划停机次数，给企业安全生产和经济效益带来负面影响。

2.1.2 设备故障监测技术有限

风电企业现有设备故障监测技术难以满足需求。像一些复杂的内部故障，如发电机绕组早期绝缘老化、齿轮箱内部早期磨损等，现有监测手段难精准、及时察觉，常等到故障恶化显现后才知晓，增加了设备故障突发风险，不利于安全生产保障。

2.2 人员安全意识与技能方面

2.2.1 安全意识淡薄

在风电企业中，部分员工安全意识淡薄问题突出。一些员工对风电生产作业中的高风险缺乏足够认知，心存侥幸，进行高空、电气等作业时，常不严格遵循安全操作规程，像高空作业不规范系安全带、检修时违规带电操作等情况时有发生。这种淡薄的安全意识极易引发安全事故，给员工自身生命安全及企业的安全生产带来极大隐患。

2.2.2 专业技能参差不齐

风电行业涉及多领域专业知识，企业员工专业技能

水平差异明显。部分员工对机械、电气等专业知识掌握不足,面对复杂设备故障或应急状况时,难以有效应对。且随着新技术、新设备应用,一些员工未能及时学习更新技能,操作不熟练,影响故障处理效率,不利于安全生产与应急管理工作的良好开展^[2]。

2.3 安全管理制度方面

2.3.1 制度执行不严格

风电企业虽制定了安全管理制度,但执行时往往打折扣。部分工作人员为图省事,在安全检查、操作规范落实等环节简化流程、减少频次。例如本该全面细致的风电场定期巡检,却被敷衍了事,致使不少安全隐患难以及时发现并整改,让制度沦为一纸空文,极大削弱了制度对安全生产与应急管理应有的保障作用。

2.3.2 制度更新不及时

风电行业发展迅速,新技术、新规范不断涌现,可部分企业安全管理制度更新滞后。未能将新的安全风险防控要求及管理办法纳入其中,导致制度存在漏洞,无法有效应对新出现的安全问题,在指导安全生产与应急管理实际工作时显得力不从心,难以适应行业发展带来的新变化。

2.4 应急管理体系方面

2.4.1 应急预案不完善

风电企业中,部分应急预案存在明显不足。其未充分结合风电场实际情况与各类可能突发事故,针对性欠佳。比如风机火灾、叶片折断等事故的处置流程不够详细,责任分工也模糊不清。一旦事故发生,现场人员易陷入迷茫,不知如何准确、迅速应对,进而延误救援最佳时机,导致事故影响扩大,难以保障应急管理效果。

2.4.2 应急演练不足

不少风电企业对应急演练重视程度不够,存在演练次数少、形式化问题。演练时未能真实模拟事故场景,员工参与度不高,对应急预案内容理解不深,处置流程也不熟悉。当真的发生事故时,无法将演练所学有效运用,导致应急响应效率低下,难以达到通过演练提升应急能力的目的。

3 风电企业安全生产与应急管理的应对策略

3.1 加强设备管理

3.1.1 优化设备维护计划

风电企业要优化设备维护计划,需全方位考量设备各方面情况。首先,详细梳理不同类型设备在风电场中的运行环境,像沿海地区的风机要着重应对盐雾腐蚀,高原地区的则需关注低温对部件的影响。然后,结合设备的历史故障数据,精准分析各部件易出现问题的节点与周

期。例如,通过过往记录发现某型号齿轮箱在运行一定时长后易出现磨损异常,便可针对性地提前安排维护。

3.1.2 提升设备故障监测技术

为提升设备故障监测技术,风电企业要加大投入力度。一方面,积极引入前沿的传感器技术,在关键设备部位安装高精度的振动、温度、压力等传感器,像在风机的主轴、齿轮箱等关键部位密布传感器,全方位采集运行数据。另一方面,运用大数据分析 with 人工智能算法,对海量数据深度挖掘,实现智能诊断。例如,通过机器学习算法分析振动数据,提前精准判断设备内部是否存在零件松动、磨损等隐性故障,以便及时维修,降低突发故障风险,增强应急管理的主动性,保障风电场安全生产。

3.2 提高人员安全意识与技能

3.2.1 强化安全意识教育

在风电企业中,强化安全意识教育至关重要。可通过多样化的方式来实现这一目标,例如定期开展安全知识讲座,邀请行业内的专家详细讲解风电生产各环节潜在的安全风险以及实际案例,让员工直观感受到忽视安全带来的严重后果。同时,在风电场内设置醒目的安全警示标语、宣传栏等,时刻提醒员工遵守操作规程。还可以组织安全知识竞赛、演讲比赛等活动,激发员工主动学习安全知识的积极性。此外,针对新入职员工,进行专门的入职安全培训,使其从一开始就筑牢安全意识防线^[3]。

3.2.2 加强专业技能培训

加强专业技能培训是提升风电企业人员素质、保障安全生产与应急管理的关键举措。企业应依据岗位需求和员工技能现状制定系统全面的培训计划,培训内容涵盖机械、电气、自动化等多领域知识,确保员工掌握风电机组从安装调试到运行维护的全方位技能。采用线上线下相结合的培训模式,线上提供丰富的专业课程资源供员工自主学习,线下安排实操演练,让员工在实际操作中巩固理论知识。而且,定期组织技能考核,对表现优秀的员工给予奖励,形成激励机制,促使员工不断提升自身专业技能水平,从而更高效地应对设备故障等各类突发情况,保障企业生产运营安全有序。

3.3 完善安全管理制度

3.3.1 严格制度执行

风电企业要确保安全生产与应急管理工作扎实推进,严格制度执行是关键所在。首先,需构建完善的监督考核机制,明确各部门、各岗位在制度执行中的具体职责,将制度执行情况纳入绩效考核体系,对严格遵守

制度的员工给予表彰与奖励,激发其积极性。例如,对于在安全检查、操作规范落实等方面表现出色的员工,给予奖金、荣誉证书等奖励。同时,对违反制度的行为绝不姑息迁就,严肃追究责任,根据情节轻重给予相应处罚,如警告、罚款乃至辞退等。定期开展制度执行情况的专项检查,深入风电场各个环节,查看安全制度是否真正落实到位,及时发现并纠正执行过程中的偏差,让制度真正成为保障企业安全生产与应急管理的“硬约束”,杜绝制度沦为“一纸空文”的情况出现。

3.3.2 及时更新制度内容

风电行业处于不断发展变化之中,新技术、新规范层出不穷,这就要求风电企业及时更新安全管理制度内容。安排专人负责跟踪行业动态,密切关注国家和地方出台的相关法律法规、行业标准以及新技术应用带来的安全新要求等。例如,当新的风电设备安装技术或电气安全标准发布后,及时组织人员对现有制度进行梳理,将相应内容融入其中。定期对制度进行全面评估,结合企业内部实际生产运营情况以及过往安全事故中暴露出的制度漏洞,增添或修改条款,确保制度与时俱进,能有效指导和规范企业当下及未来的安全生产与应急管理工作,使其始终契合企业发展需求。

3.4 健全应急管理体系

3.4.1 完善应急预案

完善应急预案对于风电企业应急管理体系建设意义重大。首先,要深入分析风电场的实际状况,涵盖地理位置、设备布局、周边环境等因素,同时全面梳理可能出现的各类突发事件,像风机火灾、叶片折断、极端天气导致的设备损坏等情况。针对每种事故,详细制定具体的应急处置流程,明确各岗位人员的职责分工,确保在事故发生时,每个人都清楚知晓自己该做什么。

3.4.2 加强应急演练

企业应依据制定好的应急预案,科学规划演练计划,确保演练的频次和覆盖范围。例如,每年至少组织开展多次不同类型的应急演练,包含火灾、电气故障等场景。演练过程中,要尽可能模拟真实的事故环境,让参与人员切实感受到紧张氛围,提高实战能力。演练结束后,及时组织复盘总结,分析各环节存在的问题,比如人员响应是否及时、处置措施是否得当等。根据总结结果,针对性地改进和完善应急预案以及员工的应急操作技能,通过反复演练,使员工对应急流程烂熟于心,在真正面临突发事件时能够迅速、准确地开展应急处置

工作,保障风电场的安全。

3.5 强化自然环境应对措施

3.5.1 完善恶劣天气防范措施

风电企业所处环境使其常受恶劣天气影响,完善防范措施极为必要。在风电场设计阶段,要依据当地气候特点优化布局,提高防风、防雷、防雨、防雪等能力,比如合理设置风机间距,增强整体抗风性能。针对强风天气,加固风机基础与塔架连接,安装有效的防风制动装置,确保风机稳定。在防雷方面,构建完善的防雷接地系统,定期检测其性能。暴雨、冰雪天气时,提前制定设备巡检计划,重点排查排水、电气绝缘等关键部位,及时清除冰雪,防止设备因积水、结冰受损。同时储备充足的应急物资,如沙袋、融雪剂等,全方位保障风电场在恶劣天气下能安全运行。

3.5.2 建立健全自然灾害预警机制

建立健全自然灾害预警机制是风电企业应对自然风险的关键。要与气象、地质等专业部门合作,接入其灾害预警信息平台,实时获取地震、山体滑坡、泥石流等预警消息。同时,在风电场内安装监测设备,像地震监测仪、山体位移传感器等,对周边环境变化精准监测。一旦接收到预警或监测到异常,迅速启动应急预案,安排人员疏散、设备停机等应对措施。定期对应预警机制进行检验和完善,确保其灵敏性与可靠性,为风电场提前防范自然灾害、减少损失筑牢坚实防线^[4]。

结束语

总之,风电企业安全生产与应急管理关乎企业的生存发展以及整个风电行业的稳定前行。面对设备、人员、制度、应急体系及自然环境等多方面现存的挑战,通过优化设备管理、提升人员素养、完善制度、健全应急体系以及强化环境应对等一系列策略,能有效降低风险,保障生产安全。

参考文献

- [1]孙志超.风电场事故防范与安全生产管理问题探讨[J].电力工程技术创新,2022,3(4):131-141.
- [2]王晓东.风电项目安全生产管理探析[J].电子乐园,2022(4):0187-0189.
- [3]张强.关于风力发电安全生产管理的行业思考[J].科技创新导报,2019,16(33):221-222
- [4]黄骥.风电项目安全生产管理探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(9):231-232