

探析风电机组的运维及检修技术

王晓春

摘要: 随着世界能源结构不断优化以及人们对可再生能源越来越重视, 风力发电这一清洁可再生能源形式已被世界各国大力推广使用。风力发电核心设备——风电机组的运行维护和检修技术具有重要意义。高效的运维和检修可以保证风电机组平稳运行和发电效率的提升, 又可以延长设备使用寿命和降低能源损失, 因此对于整个风电产业可持续发展影响深远。文章旨在对风电机组运行维护与检修技术进行深入探讨, 希望能够给相关从业者以有益借鉴与引导, 共同促进我国风电产业良性发展。

关键词: 风电机组; 运维; 检测

引言

国家能源战略调整的过程中, 越来越多的地区建成了大量的风电机组, 在促进风能向电能转化方面起到了重要的作用。但风电机组的结构复杂, 且运行环境复杂, 为克服诸多不利因素的影响, 维持正常的生产作业, 相关人员需做好日常运维与检修, 以及时发现和处理风电机组的问题。传统的风电机组运维、检修技术落后, 在新时代下针对机组的运维和检修任务, 有关人员需紧跟信息时代要求, 创新风电机组的运维和检修技术, 构建现代化运维和检修技术体系。

一、风电机组运维技术

1. 虚拟现实技术

在风电机组的日常运维中, 如存在不当操作或者出现其他突发情况, 可能引发运维事故。现阶段条件下, 为了保障运维工作的顺利开展, 相关人员需科学利用VR技术, 也就是虚拟现实技术。不同于传统技术, 虚拟现实技术能进行场景模拟, 使运维人员在各项运维任务中能灵活应用这一模拟功能, 实现风险分析、应急处理。在VR技术支持下, 运维人员能创设沉浸式虚拟场景, 此时只需给运维人员发放立体头盔, 确保每个运维人员在工作中按照规定佩戴VR立体头盔, 即可在场景中交互并体验, 使他们在场景中能利用专业知识解决实际问题。比如, VR技术能进行现场模拟, 当运维人员在运维期间遭遇了突发事故后, 借助VR技术能快速制定解决方案, 避免事故处理不及时造成更大的损失。风电机组的运维

期间易发生触电事故, 在此事故发生后, 现场运维人员需立即观看触电过程的发生过程, 利用VR技术模拟现场情况, 找到问题源头, 引导各部门、岗位人员快速进入应急状态。当然, 针对风电机组的运维工作, 有关人员也能利用VR技术完成坠落事故场景模拟、中暑事故场景模拟等, 在这些模拟条件下逐步提高岗位人员的责任、安全意识, 督促每个人员严格遵守安全操作规定。

2. 物联网技术

当前条件下, 为了提高风电机组的运维水平, 相关人员需摒弃原先的工作理念及方式, 利用现代化技术建立新型运维机制。原来的运维工作中, 大部分工作均由人工来完成, 工作效率低且不同运维人员的交流不便, 无法高效率、高质量完成运维工作。为符合新时代下的工作要求, 风电机组运维中可尝试采用物联网技术, 构建全新的运维管理模式。在利用物联网技术进行运维工作时, 有关人员需建设物联网系统, 在建设服务端时应增加设备管理和任务管理模块。针对设备管理任务, 因为风电机组中的设备种类繁多, 且每种设备都有各自的运行特点, 运维人员在设备管理中应集成全部设备的信息, 如设备型号、适用频次、参数等信息, 保障在运维工作中能直接调用其中的信息。任务管理方面则需要立足风电机组的实际情况, 优化运维检修任务。如需组建专门的运维检修工作小组, 由该小组统筹相应的工作, 小组成员在各自负责其运维任务时, 需通过物联网来上传信息, 并进行通信, 以便快速完成运维任务。在设计物联网系统客户端时, 需重点关注运维人员的工作需求, 为每个运维人员配备手持终端设备, 使这些人员能快速扫描条码了解其运维任务, 在后续开始运维工作后, 及时上传运维记录, 以方便后台人员随时掌握运维工作情况。

作者简介: 王晓春(1994.04——), 男, 汉族, 本科学历, 助理工程师, 主要从事风力发电方面的研究工作。

3.3D可视化技术

在当代风电机组运维管理中，3D可视化技术逐渐显示出了它的独特价值。利用3D建模技术可以针对风电机组实际结构建立精准等比3D模型。该模型不仅给运维人员对风电机组进行观测分析带来了新方法，而且使其可以借助计算机系统与风电3D模型进行实时信息交互。运维团队可借助该技术对风电机组各组件间运行关系及响应机制进行深入分析，以制定更科学、合理的运维管理策略。例如在齿轮箱油冷系统分析中，通过建立3D动画模型可以将系统运行细节清晰显示出来，有利于运维人员对管理方案实施效果进行评价，及时发现和优化运维策略。另外，3D可视化技术对提高运维团队的能力也起到积极的促进作用。通过标准建模、动画演示等方式，运维人员能够对风电机组结构、工作原理等有更直观的了解，不仅能够强化其专业技能，也可以增强其规范操作意识，保证风电机组运行维护工作不仅安全而且高效。



图1 风电机组某部件的3D模型

二、风电机组的检修技术

1.定期检修

定期检修是风电机组运维中至关重要的环节，其目的在于及时发现并处理潜在故障，确保风电机组的稳定运行。这一过程中，我们会对机组的各个关键部件进行细致的检查，包括但不限于发电机、齿轮箱、轴承、叶片等。例如，对于发电机，我们会检查其定子和转子的绝缘性能，测量绕组的直流电阻、绝缘电阻和吸收比等参数，以确保其在规定的范围内；对于齿轮箱，我们会通过振动分析和油液分析来评估其健康状况，及时发现并处理可能的磨损或故障。此外，我们还会对机组的控制系统进行全面的测试，包括检查各个传感器的工作状态，以及验证控制系统的逻辑和响应时间等参数是否符合设计要求。通过这些定期检修措施，我们可以有效预防意外停机，延长机组的使用寿命，并提高风电场的整体运营效率。在检修过程中，我们还会详细记录各项参数和检修情况，以便后续的数据分析和故障预测，为风电机组的持续优化提供有力支持。这种全面而细致的定期检修策略，不仅能够确保风电机组的稳定运行，还能

为风电场的长期经济效益提供坚实保障。

2.故障检修

故障检修是风电机组运维中不可或缺的一环，主要针对机组出现的突发故障进行快速响应和有效处理。当机组出现故障时，技术人员会迅速前往现场，通过专业的故障诊断设备对机组进行全面检查。在这一过程中，技术人员会重点关注机组的电气系统、传动系统和控制系统等关键部分。例如，当机组出现电气故障时，技术人员会使用高精度测试仪器，如万用表、示波器等，来测量电压、电流、电阻等参数，以确定故障点。对于传动系统的故障，技术人员会检查轴承温度、振动频率等参数，以及通过声音和振动分析来识别潜在的齿轮或轴承问题。同时，控制系统的故障检修则涉及对传感器信号、执行器响应和控制逻辑等方面的检查与调试。在整个故障检修过程中，技术人员还会参考机组的历史运行数据和故障记录，以便更准确地定位故障源头。一旦确定故障点，技术人员会迅速采取相应的修复措施，如更换损坏的部件、调整控制参数等，以确保机组能够尽快恢复正常运行。通过这种针对性的故障检修策略，可以最大限度地减少机组停机时间，提高风电场的整体运营效率和可靠性。这种即时响应和高效处理的故障检修方式，对于保障风电机组的稳定运行和风电场的持续供电至关重要。

结束语

随着全球对可再生能源的依赖程度不断加深，风力发电作为其中的重要一环，正逐渐在世界能源地图上占据一席之地。风电机组的运维及检修技术，作为保障风电设备安全、高效运行的关键环节，其重要性不言而喻。通过深入探析这些技术，我们不仅可以更好地理解风电机组的工作原理和性能特点，还能为风电行业的持续发展和优化提供有力支持。

参考文献

- [1]张传江,张方红,王兰,等.基于大数据分析的海上风力发电机组远程运维云服务方法[J].船舶工程,2019,41(S1):339-341,345.
- [2]王燕,韩斌,赵文超,等.海上风电应急检修经济性评价模型的建立及分析[J].船舶工程,2020,42(S1):614-617,620.
- [3]徐启圣,白琨,徐厚昌,等.风电齿轮箱状态监测和故障诊断的研究现状及发展趋势[J].润滑与密封,2019(8):138-147.