

# 风电场环保水保工作概述

梁培沛 刘静静 段楠 刘于万  
龙源(北京)新能源工程技术有限公司  
DOI:10.12238/eep.v7i10.2287

**[摘要]** 风电场环保水保监测是确保风电项目环境友好、社会接受度高、经济效益好的重要环节,已成为贯穿风电场建设和运营全周期的必要工作之一。本文就风电场环保水保工作的必要性、主要内容、监测技术、流程难点、常见误区等方面做了概述。

**[关键词]** 风电场; 环境保护; 水土保持

**中图分类号:** R139+.1 **文献标识码:** A

## Overview of Environmental Protection and Soil&Water Conservation Work in Wind Farm

Peipei Liang Jingjing Liu Nan Duan Yuwan Liu

Long Yuan (Beijing) New Energy Engineering Technology Co.Ltd.

**[Abstract]** Environmental protection and soil&water conservation monitoring of wind farms is an important part of ensuring that wind power projects are environmentally friendly, socially acceptable, and economically beneficial. It has become one of the necessary tasks throughout the entire construction and operation cycle of wind farms. This article provides an overview of the necessity, main content, monitoring technology, process difficulties, and common misconceptions of environmental protection and soil&water conservation work in wind farm.

**[Key words]** wind farm; environmental protection; soil and water conservation

## 引言

随着国家对环境保护、水土保持政策的日益重视,环保水保工作已成为贯穿风电场建设和运营全周期的必要工作之一。为响应国家规定并规范新能源发电企业环保水保工作,国内多个能源央企下发了生态环境保护检察大纲、环保水保专项检查规定以及环保水保监测管理办法等相关文件,均规定了风电场项目在建设前期、施工期、竣工验收期和运营期需定期开展环保水保监测。

## 1 风电场开展环保水保工作的必要性

风电场开展环保水保工作的必要性主要表现在以下几个方面<sup>[1][2]</sup>:

(1) 遵守法律法规、支持政策制定: 各国和地区通常都有严格的环境保护法规,要求风电场在建设和运营过程中必须遵守相关环保标准,开展环保水保工作是确保合规的重要手段。同时,相关监测数据可以为政府和相关部门制定风电行业政策和标准提供科学依据,有助于制定更加有效的环境管理措施。

(2) 保护生态环境、提高风电场可持续性: 风电场的建设和运营可能会对当地生态环境产生影响,如土地扰动、水土流失、生物多样性变化等。通过监测,可以及时发现并采取措施减少这

些影响。环保水保监测有助于风电场实现长期可持续发展,通过科学的管理和维护,确保风电场与周边环境和谐共存。

(3) 优化设计和施工、强化风险管理: 通过开展环保水保工作,风电场可以识别和评估风电场建设和运营过程中可能出现的环境风险,为风险管理提供依据,优化设计和施工方案,减少对环境的负面影响。

(4) 提升公众信任、履行社会责任: 透明的监测和报告可以提升公众对风电项目的信任度,减少社会对风电场可能产生的环境问题的担忧,展现风电运营商对环境保护的责任感和对可持续发展的承诺。

(5) 促进技术进步、提高经济效益: 环保水保工作可推动风电场采用更加环保的技术和方法,促进风电行业的技术进步和创新。并且从长期来看,通过监测和保护生态环境,可以减少因环境问题导致的潜在经济损失,提高风电场的经济效益。

## 2 风电场环水保的主要措施

风电场的环水保措施主要包括以下几个方面,这些措施共同构成了风电场在建设和运营过程中对环境的保护和水土保持的具体行动,旨在确保风电开发活动与生态环境保护的和谐共存<sup>[3]</sup>。

(1) 环保水保管理制度的建立与执行: 确保风电场有一套完

善的环保水保管理制度，并在规划、建设、运营及维护等各个阶段得到有效执行。

(2) 环保措施：包括大气污染及噪声污染防治、水污染防治等。例如，施工过程中需要采取措施减少扬尘、控制噪声污染，以及处理施工废水，确保不对周围环境造成负面影响。

(3) 水土保持措施：包括植被恢复、表土资源保护、施工过程中的水土保持方案审批和过程监管。例如，风电项目建设过程中，需要严格控制地表扰动和植被损坏范围，执行“先拦后挡”原则，以及强化生产建设单位的主体责任，确保水土保持措施的实施。

(4) 环境影响评估：对风电场建设可能产生的环境影响进行全面评估，包括对空气、噪音、生态等方面的影响。

(5) 教育和培训：成立环保、水保领导小组，加强环保意识教育，确保施工人员了解并遵守环保规定。

(6) 应急预案：制定突发环境事故应急预案，包括组织机构、领导小组职责和应急响应措施，以应对可能的环境突发事件。

(7) 风电场环保水保监测：是确保风电场建设和运营过程中不对环境造成负面影响的重要手段。

### 3 风电场环保水保监测的主要技术手段

风电场环保水保监测中的先进监测手段主要包括以下几种：

监测技术名称	具体实施要点
遥感监测技术	利用卫星影像和无人机技术对项目区扰动土地面积、设施建设情况进行分析，这种方法可以大范围、快速地获取项目区的实时数据，提高监测效率和覆盖面
地面观测与定位监测	通过在关键区域设置观测点，使用沉沙池法、标桩法等方法，监测水土流失影响因子和水土流失量，这种方法可以获取精确的土壤侵蚀数据
实地量测与调查监测	通过现场使用皮尺、钢卷尺、GPS 等工具，测量水土保持设施的尺寸、占地面积等，同时结合内业资料分析，全面了解水土流失情况
数字孪生技术	结合传感器技术、信号处理技术、人工智能、物联网等技术，实现风电场的实时连续监控和高效运维管理
视频孪生技术	通过视频孪生时空承载底座，结合三维模型与数据的有机结合，实现多源业务数据的实时实景管理
智慧风电场管理平台	集成各主流视频平台，接入AI/AR/鹰眼/高点/云台/IVS等视频监控系统应用，实现数据共享、实时联动，辅助管理人员对风电场进行全面高效的综合管控与业务处理
三维视频融合技术	通过风电场内多路视频画面与三维孪生场景深度融合，实现室内外环境一体化展示，提升管理人员对风电场的监控能力
三维可视化应急演练	通过智慧风电场管理平台进行三维可视化的应急演练，精准仿真事件处理过程，直观感知现场状况，增强指挥作战人员的应急处置能力和响应效率
水土保持监测总结报告	通过编制和提交水土保持监测季度报告和总结报告，系统性地分析水土流失防治措施的实施效果，确保水土保持措施达到预期效果

这些先进的监测手段不仅提高了风电场环保水保监测的效率和精度，还为风电场的智能化、高效化发展提供了强有力的技术支持。

### 4 风电场环保水保监测的数据分析应用的常见误区及应对措施

风电场环保水保监测的数据分析应用是做好环保水保工作的核心环节，其常见的误区及其避免方法主要包括以下几点：

(1) 数据收集不全面：监测数据的全面性是确保分析准确性的前提。应采用多种监测方法和设备，结合遥感监测、实地量测、地面观测和资料分析等，以获取全面的数据。

(2) 忽视长期监测的重要性：水土流失是一个长期过程，需要长期监测来获取准确的趋势和模式。应制定长期的监测计划，避免仅关注短期效果。

(3) 数据分析方法不当：数据分析需要采用科学的方法，如统计分析、趋势分析等。应使用合适的数据分析技术，避免主观判断对结果的影响。

(4) 监测结果应用不足：监测结果应用于风电场的运维管理，指导实际的水土保持措施。应将监测结果与风电场的运行维护相结合，实现监测成果的实用化。

(5) 对监测数据的过度依赖：虽然数据重要，但应结合专业人员的经验和现场实际情况，避免单纯依赖数据做决策。

(6) 忽视环境变化对监测结果的影响：环境因素如气候、降雨等对水土流失有显著影响。在数据分析时，应考虑这些环境变量的影响。

(7) 监测频次和方法选择不当：监测频次和方法应根据风电场的实际情况和水土流失特点来确定。应根据风电场的规模、地形地貌、气候条件等因素，合理设置监测频次和选择适宜的监测方法。

(8) 对监测结果的解释过于简单化：水土流失的成因和过程复杂，需要综合考虑多种因素。在解释监测结果时，应避免过于简化，应深入分析其背后的原因和机制。

通过上述措施，可以有效地避免风电场环保水保监测中的常见误区，提高监测数据的准确性和监测工作的科学性。

### 5 风电场环保水保监测的难点及应对措施

风电场环保水保监测的难点及应对措施主要包括：

(1) 监测数据的准确性：监测数据的准确性是评估风电场环保水保效果的关键。然而，监测数据的准确性受到多种因素影响，如监测方法的选择、监测设备的精度、监测人员的专业性等。为了确保数据的准确性，需要采用科学合理的监测方法和高精度的监测设备，并加强监测人员的培训和管理。

(2) 监测频次和连续性：风电场环保水保监测需要长期、连续的监测，以获取准确的数据。监测频次和连续性直接影响监测数据的可靠性和代表性。因此，需要制定合理的监测计划，确保监测工作的连续性和系统性。

(3) 监测方法的选择：风电场环保水保监测涉及多个方面，如扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等。不同的监测内容需要采用不同的监测方法。选择合适的监测方法对于提高监测效果和数据准确性至关重要。

(4) 监测设施和设备的维护：监测设施和设备的正常运行是保证监测数据准确性和连续性的基础。监测设施和设备的维护和管理是一个持续的过程，需要定期检查、维修和更新，以确保其正常运行。

(5) 监测数据的分析和应用: 监测数据的分析和应用是监测工作的重要组成部分。监测数据需要通过科学的方法进行分析和处理, 以评估风电场的环保水保效果。同时, 监测数据的应用需要结合实际情况, 制定相应的管理措施和改进措施。

(6) 监测人员的专业能力: 监测人员的专业能力直接影响监测数据的准确性和监测工作的效率。监测人员需要具备相关专业知识和技能, 能够熟练掌握监测方法和设备, 确保监测工作的顺利进行。

(7) 监测方案的制定和实施: 监测方案的制定和实施是监测工作的基础。监测方案需要根据风电场的实际情况和监测目标, 科学合理地制定, 并在实施过程中不断调整和优化, 以提高监测效果。

(8) 监测数据的管理和共享: 监测数据的管理和共享是监测工作的重要组成部分。监测数据需要进行系统的管理和存储, 方便后续的分析和应用。同时, 监测数据的共享需要建立相应的机制和平台, 促进数据的交流和利用。

通过以上措施, 可以有效地解决风电场环保水保监测中的难点, 提高监测工作的质量和效果。

## 6 结论

本文通过对风电场环保水保工作的必要性、开展流程、监测要点难点等做了阐述, 并提出了相应的监测应对措施, 希望可以为国内风电同行提供一定的借鉴。

## 参考文献

[1] 王成鹏. 低风速地区风电场建设环保水保重要性及管理对策[J]. 能源与环境, 2017, (01): 73-75.

[2] 刘娇. 新能源基建期及生产期环保水保技术监督工作探讨[C]//中国电力技术市场协会. 2023年电力行业技术监督工作交流会暨专业技术论坛论文集(下册). 国神集团公司技术支持中心, 2023: 5.

[3] 王芳. 践行环保, 推进风电高质量发展[J]. 风能, 2019, (08): 32-39.

## 作者简介:

梁培沛(1982--), 男, 汉族, 河北人, 硕士研究生, 油液检测中心主任, 高级工程师, 主要从事风电设备润滑管理和油液监测方面的应用技术研究, 龙源(北京)新能源工程技术有限公司。