

风电项目前期环境影响评价关键问题与应对

陆昌懋

中国三峡新能源（集团）股份有限公司广西分公司 广西 南宁 530200

【摘要】：在风电产业规模化发展背景下，前期环境影响评价是项目合规开发的核心环节。当前风电环评实操中存在生态调查不精细、噪声水土评价不全面、饮用水源保护区管控缺失、审查规范不统一等突出问题，严重影响项目审批与落地效率。本文依托风电项目开发一线工作经验，系统梳理前期环评核心痛点，针对性提出生态管控、污染防治、规范体系优化的落地对策，以期提升风电项目环评质量，推动风电项目绿色、合规、高效开发建设。

【关键词】：风电项目；前期管理；环境影响评价；饮用水源保护区

DOI:10.12417/2811-0722.26.08.047

引言

双碳战略推进下，我国风电项目开发体量持续增长，场址类型愈发多元，对前期环境影响评价的专业性、规范性要求持续提升。现阶段风电环评工作存在理论与实操脱节、现场管控薄弱、水源保护区专项评价缺位、区域审查标准不一等问题，制约了项目前期手续推进。基于新能源开发岗位实操视角，本文剖析风电前期环评关键问题，制定可落地的优化策略，为行业合规开发提供实践参考。

1 风电项目前期环境影响评价研究现状

国内风电产业规模化推进过程中，风电项目环境影响评价的理论研究与实务应用持续推进。现有研究围绕山地、滩涂、水源保护区周边等不同风电建设场地，总结各类场景下环评工作的实施难点，研究重点集中在鸟类生态保护、地表植被破坏、风机运行噪声影响等生态评价核心内容^[1]。针对风电项目资源踏勘、用地审核、指标上报等建设全流程，学界依托多项国家级环评技术规范积累大量实操性研究结论，逐步完善风电项目环评的技术实施体系，但针对饮用水源保护区的专项研究内容偏少，尚未搭建覆盖项目施工、运维全周期的水源地环评标准体系。国外风电环评研究开展时间更早，重点围绕海上风电生态长期监测、噪声累积影响量化等内容开展探索，构建了成熟的生态监测与补偿机制。国外现有研究成果难以适配我国国土空间管控、林地占用审批、水源地分级保护等管理制度，本土化落地存在显著短板。当前国内外相关研究多聚焦单一技术参数测算，缺少覆盖项目全流程的系统性环评研究，对水源保护区周边风电项目的差异化管控要求考量不足，行业实操中的环评合规衔接问题未能得到有效解决，落地性的优化策略仍需深化研究。

2 风电项目前期环评的关键问题

2.1 生态环境保护评价问题

风电项目前期资源踏勘阶段的生态本底调查普遍调研深度不足，场址范围划定仅依靠卫星遥感影像，长期连续陆生野生动植物实地监测工作缺失，候鸟迁徙、生物繁殖时段的栖息

活动范围无法精准判定。大量临河、临库风电场未同步开展饮用水源保护区勘界，一级、二级保护区及准保护区边界划分模糊，风机基座、检修道路、施工堆场选址未核查是否侵入水源管控范围^[2]。国内山地风电鸟类调查多为短期观测，采集数据覆盖不到鸟类完整活动周期，部分项目签订开发协议前未对接林业部门完成林地、公益林与水源保护区勘界，风机点位变更后生态损益数值未重新核算，环评公示阶段常会出现公众针对保护物种扰动提出的异议。生态保护修复方案编制模式固化，套用通用模板难以匹配场地原生植被条件，分区域植被恢复配比方案较为稀缺，文本完全不涉及水源保护区专属水质防控修复内容。保护鸟类布设的避让缓冲带统一采用500米固定数值，未结合场址鸟类觅食、飞行轨迹灵活调整，施工管控条款没有贴合生物活动周期，水源区域专属施工限制细则存在空白，生态评价结论、水源污染风险预判与现场施工实际存在显著偏差。

2.2 噪声与用地水土评价问题

风电前期噪声监测点位布设存在漏洞，监测范围仅覆盖风机下风向区域，村落、养殖场、水源取水口等环境敏感点位没有纳入常态化监测范围。现有风机测算模型只适用于单台设备稳定运行工况，多机组同步运转形成的叠加噪声未纳入计算范畴，行业内部夜间低频噪声实地衰减实测数据储备偏少。土地评价环节永久占地、临时占地划分标准模糊，风机平台与检修道路占地统计存在偏差，耕地、林地、草地及水源缓冲带占用补偿核算没有差异化标准，前期申报材料多次修改补充拉长整体审批周期^[3]。水土保持论证内容精细化程度偏低，环评文件仅罗列边坡防护、排水设施基础治理手段，场地坡度分级管控规范未配套完善，高落差山地缺少专属水土治理方案，临水区域没有增设径流净化、水土拦截专项设施。表土剥离采用统一行业参数，各地块耕作层发育状态未纳入参数调整依据，水源保护区周边地块缺少表土防渗堆放约束，水土流失预测结果和场地实际扰动规模不匹配，水土保持审批缺少精准实地数据支撑，水源径流污染预判缺失进一步提升材料驳回概率。

2.3 环评审查与技术规范问题

环评审查流程与风电项目开发全流程的衔接适配度不足,资源摸排初期未对照最新版《环境影响评价技术导则陆生生态》《饮用水水源保护区划分技术规范》梳理完整评价要件,绝大多数项目未单独编制饮用水水源保护区专项环评章节,环评文本编制晚于开发协议签订、建设指标申报关键环节,文稿修改打磨时间紧张,申报材料容易出现退回整改情况。各地生态环境部门环评审查执行尺度存在地域差别,山地、滩涂、临水源各类风电项目没有统一细化审查清单,敏感场址监测内容、修复方案、佐证材料各地要求互不相同,全国通用风电环评审查指引处于空白状态,水源保护区风电准入标准、施工管控、水质监测暂无统一执行标尺。现行行业导则仅搭建基础评价框架,分散式风电、大容量陆上风机配套专项评价细则尚未补齐,大型项目电磁辐射、光影频闪、施工废水带来水源累积影响缺少统一量化计算标准,环评测算依靠常规机组参数类推,评价数据可靠性与参考价值不足。项目各类合规手续缺少跨部门协同统筹机制,环评批复同林地预审、用地预审、水土保持审批并联办理流程不畅,各部门申报材料要求不统一,补正操作频繁,部分手续存在隐性前置约束,项目前期整体办理周期随之延长。见图1

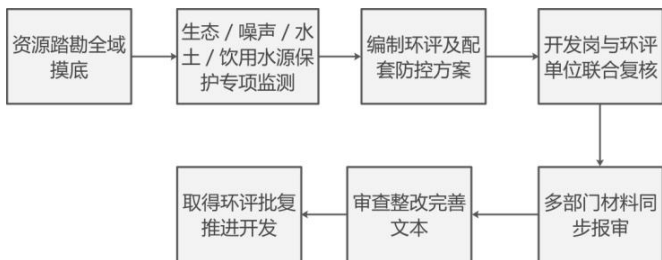


图1 风电项目前期环境影响评价全流程管控图

3 应对策略与建议

3.1 完善生态保护评价管控机制

风电项目生态评价工作前移至资源踏勘初期,摒弃依托遥感影像粗略选址的粗放模式,建立常态化野生动植物实地调查机制,同步核对饮用水水源保护区矢量边界,排查场址与各级水源保护区的重叠范围,将水源敏感性与实地生态调研成果作为场址筛选的核心依据,改善传统短期抽样选址的作业弊端。针对山地、临水源等特殊场址组建专项调研团队,配备生态、水文专业人员,在候鸟迁徙、生物繁殖的关键时段加密现场监测,系统统计鸟类栖息活动、迁徙规律等基础特征,同步采集区域水源径流与地下水水质本底数据,依托全周期实地踏勘结合水源专项核查的模式,夯实环评编制的数据库,提升项目审核通过率。

项目开发协议签订前,联动林业、水利、自然资源、生态环境部门完成地块精准勘界,将风机点位、检修道路、施工堆场等设施选址信息纳入林地与水源保护区矢量数据库。严格落

实水源地分级管控要求,一级水源保护区严禁一切建设活动,二级保护区严控施工扰动范围与强度,准保护区配套布设生态隔离缓冲带,场址点位调整后及时复核生态损益与水源污染风险,规避环评公示阶段的生态争议与水源安全纠纷。项目申报阶段摒弃同质化修复模板,结合场地原生植被特征制定梯度化恢复方案,针对乔、灌、草分布区域设置差异化复种配比,单独编制水源保护区水质修复方案,配套截污沟、生态缓冲带、防渗沉淀池等径流净化设施。

鸟类防护摒弃固定距离标准,结合场地生物活动特征划定专属防护区间,贴合生物活动周期与水源汛期调整施工计划,鸟类活跃期及雨季暂停水源区内土石方开挖、表土转运等高扰动作业^[4]。建立开发单位与环评机构的常态化复核机制,动态更新场地生态与水源数据,保障环评内容贴合实际建设情况。项目前期设立生态与水源防护专项经费,专项用于栖息地养护、植被恢复及水源防渗治理。项目投运后开展不少于五年的生态水质跟踪监测,构建全流程协同管控体系,补足行业重评价、轻长效运维的短板。

3.2 强化噪声、水土等污染防治措施

资源踏勘阶段同步摸排全域环境敏感目标,村落、养殖场、校园、取水口及水源汇水区域全部纳入噪声与水环境监测范围,风机监测点位增设上风向、侧风向测点,改变单一下风向监测的局限,实现全域监测覆盖。环评工作充分考虑多机组同步运行产生的叠加噪声,完善夜间低频噪声实测数据,依照《声环境质量标准》实施分区分管,强化取水口周边人居区域的噪声衰减预测。人居点七百米范围内优先选用低噪声风机叶片,从设备源头降低噪声影响,缩小评价数据与现场实际工况的偏差。

土地评价环节清晰划分永久占地与临时占地范围,对风机平台、检修道路、物料堆场占地实行分类统计,针对耕地、林地、水源缓冲带等不同地类制定差异化补偿标准,在开发协议中明确兑付时限,水源区临时占地增设生态恢复保证金,减少申报材料反复补正的情况。水土保持实施分级分类管控,结合场地地形、水源区位及区域水土条件制定治理方案,临水地块配套多级截排水、防渗设施与临时沉淀池,阻断施工泥沙、油污进入水源径流。表土剥离结合耕作层实测厚度确定参数,水源保护区周边表土堆场设置防雨防渗围挡与导流设施,保障覆土资源可用于后期生态修复。

环评阶段细化土石方调配路径与防护方案,水源汇水区域土方作业避开雨季,落实密闭运输、喷淋抑尘等措施,让水土流失预测结果贴合真实扰动情况,提升水土保持审批效率。项目前期统一归集噪声、水土、水源水质防控资料,将管控细则纳入协议附件。滩涂风电增设土壤盐渍化专项评价,针对性完善咸水层防护与湿地修复措施;内陆临河风电构建地表水与地下水双重评价体系,量化施工废水、淋溶水带来的水源污染风

险,全面强化场地污染防控能力。

3.3 健全环评审查与技术规范体系

结合现行陆生生态、水源保护区划分相关技术导则,完善项目前期环评工作体系,项目初期全面梳理全部评价要件,所有临水源场址均需单独设置水源保护专项环评章节,涵盖边界勘界、风险识别、分级防控、长效监测四大核心内容。委托专业机构开展实地生态与水文水质双重调查,预留充足时间完成文本编制与打磨,避免仓促报审导致的审查驳回问题。

行业协会联合生态环境、水利主管部门制定全国统一的风电环评标准化审查清单,针对内陆山地、沿海滩涂、临水源保护区三类建设场景,统一明确监测内容、修复方案、水源防控措施及佐证材料的审查标准,消除区域审查尺度差异,降低跨区域项目落地难度。细化行业技术规范,针对大兆瓦陆上风机制定专属评价细则,明确电磁辐射、光影频闪、施工废水、地表径流对水源保护区累积影响的量化测算标准与适配模型,改变传统依托中小机型参数类推的核算方式,有效提升环评核心数据的科学性与可信度^[5]。

优化项目手续办理流程,梳理环评、林地预审、用地预审、水土保持批复、水源开发准入手续的办理逻辑,设立专项对接岗位联动多部门协同办公,搭建材料共享台账,同步报送水源

勘界、水质监测等佐证资料,杜绝环评批复滞后于其他前置手续的不合规问题。搭建行业风电环评技术交流平台,汇总各地项目审查驳回典型案例,重点梳理水源保护区扰动相关问题,编制全流程实操指引,常态化开展一线从业人员专项培训,提升前端开发人员的前置管控能力,从源头减少审批问题、缩短项目落地周期。普及数字化环评工具应用,踏勘阶段录入场址坐标、风机参数、敏感目标、水源边界等基础信息,依托一体化测算系统自动生成评价数据、风险预测及防控方案,减少人工测算误差、缩短编制周期。数字化平台对接地方线上审批系统,各类监测报告、台账资料、修复方案可线上同步报送,降低材料补正与沟通成本,全面提升风电项目前期环评整体办理效率。

4 结语

风电项目前期环境影响评价质量,直接关系到项目开发合规性、生态安全性、饮用水源水质稳定性与落地时效性。本文结合一线开发场景,总结了风电环评在生态管控、水土噪声治理、饮用水源保护区专项评价缺失、审查规范方面的突出问题,提出了可落地、可执行的全流程优化策略。通过前置生态评价、细化污染防治、统一行业规范,能够有效解决环评与开发流程脱节问题,提升风电项目前期建设的科学性与规范性,为新能源风电项目高质量开发提供实操支撑。

参考文献:

- [1] 师明霞,刘昊,王凌匀,郑凯,王鹏,高博,岳春,柴捷.页岩气开发建设项目环境影响后评价主要内容探讨[J].油气田环境保护,2025,35(6):48-53.
- [2] 陈焕新,陈鸿志.海外风电项目开发中风能资源和发电量评估的不确定性分析[J].太阳能,2025(1):21-27.
- [3] 艾婧文,余坤勇,黄茹鲜,等.风电项目对潜在生态廊道的影响——基于 MSPA-MCR 模型[J].生态学报,2023,43(9):3665-3676.
- [4] 黄勇杰,赵岩岩,温远光,等.广西兴安县兴安片区风电场秋季鸟类多样性及其受风机的影响[J].广西科学院学报,2022,38(3):304-310+319.
- [5] 蔡国威,袁倩敏,梁健超,等.广东连州风电场鸟类多样性及其对风机的响应[J].四川动物,2021,40(5):558-567.