

Research on Environmental Impact Assessment of Wind Farm Engineering

Bing Xia

Guodian Electric Power Development Co., Ltd., Beijing, 1000000, China

Abstract

With the problem of climate abnormalities in recent years, China began to accelerate the realization of the goal of “carbon peak, carbon neutral”, and wind power generation as a kind of zero-emission energy, its environmental protection is obvious, but the impact of wind power engineering construction stage on the local landform, vegetation, animals and other ecological environment can not be ignored. This paper expounds the key technologies and specific environmental impact factors of environmental impact assessment, and puts forward some suggestions for the sustainable development of wind farm environment in China.

Keywords

wind farm; environmental impact assessment; sustainable development

风电场工程环境影响评价研究

夏冰

国电电力发展股份有限公司, 中国 · 北京 100000

摘 要

随着近年来气候异常问题凸显, 中国开始加快推进实现“碳达峰、碳中和”目标, 而风力发电作为一种零排放能源, 其环保性显而易见, 然而风电工程建设阶段对局部地貌、植被、动物等生态环境的影响也同样不容忽视。论文阐述了环境影响评价的关键技术及具体环境影响因素, 并对中国风电场环境的可持续发展提出一些建议。

关键词

风电场; 环境影响评价; 可持续发展

1 引言

风能是一种清洁、可再生能源, 在中国分布广泛、资源丰富。利用风能发电, 提高全国风力发电容量的占比, 不仅可以有效降低温室气体排放, 最大程度减少环境污染, 促进传统能源结构优化, 同时能够推动经济社会的可持续发展。加之风力发电技术从 20 世纪 80 年代起步, 深耕近 40 年, 技术成熟, 已然成为目前新能源发电的主要方式之一。然而, 风力发电场建设过程中, 不可避免地会对局部区域的地表、植被、动物等生态环境带来不良影响。因此, 为规范和加快风电项目开发建设, 国家出台《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》, 指导风电项目在建设过程中, 对风力发电场的环境影响进行科学、全面的评价, 降低其对环境的不利影响, 确保大规模开发风电的同时, 不会对环境造成不可逆的破坏, 最大化实现能源开发和环境保护的协调发展,

争取实现环境效益、社会效益和经济效益共赢, 是风电项目工程环境影响评价领域必须关注并努力的主要方向^[1], 具有重要的现实意义和深远影响。

2 风电工程环境影响评价要点

2.1 评价原则与标准

风电场环境影响评价, 与一般建设项目相比, 具有不同的工程技术特点^[2]。风电工程一般是由升压站、风机、集电线路和检修道路组成, 呈现点多面广的特点, 场区范围跨度较大, 因而风电工程生态环境影响评价通常遵循以下原则: 点线结合, 以点为主, 点是指工程点和环境敏感点。注意一般性影响评价, 关注特殊性问题的解决。

风力发电场环境影响评价需要遵循国家及地方相关环境质量标准, 确保评估结果的科学性和准确性。主要评价指标包括大气环境、声环境、生态环境、土地利用以及社会经济等方面。近年来由于国家对于动物、植物、水源等环境保护的高度重视, 评价标准日益严苛。

【作者简介】夏冰 (1986-), 男, 中国湖北黄冈人, 硕士, 工程师, 从事新能源工程管理研究。

2.2 评价目的

通过对风电场工程项目的工程技术情况进行分析,并对所在区域自然环境和社会经济状况开展调查,加上对土壤、植被等自然资源生态环境现状的分析,再结合工程施工期和运营期的生态影响特征,采用恰当方法,对评价范围内主要生态因素及工程影响的相关性进行综合评价和预测,并在此基础上,提出项目施工期和运营期环境保护的措施和要求,最后从生态影响角度评估项目是否可行。

2.3 评价要点

环境影响评价要注意以下三点:①要核实风电场用地的土地性质,尽量减少永久和临时占地,并避免触及基本农田、生态保护红线等生态安全底线;②要结合风电项目场区规模、工程特点,以及对生态的影响,合理确定评价等级及范围,按要求开展生态现状调查、影响预测等工作;③还要针对不利影响,依次按照避让、减缓、修复、补偿的顺序,提出生态保护对策措施,所采取的对策措施应有利于保护生物多样性,维持或修复生态系统功能。

2.4 评价方法

2.4.1 定量分析方法

采用现代化的科学方法进行定量评估,如人为干预系数法、气象水文与水文演变模型、生态环境系统评估模型等,对影响进行量化分析。

2.4.2 定性分析方法

通过专家组的定性概括,进行多因素的综合判断。常用的方法包括 Delphi 法、因子分析法、模糊综合评价法、生态风险评价法等。

2.4.3 可视化模拟方法

利用现代计算机技术,对评估结果进行可视化展示,提高评估结果的可读性和易于理解性。

3 评价流程及政策依据

3.1 确定评价等级及范围

根据 HJ 19—2022《环境影响评价技术导则—生态影响》中生态环境影响评价等级判定和评价范围确定方法,确定风电工程生态环境影响评价等级和范围。涉海工程评价等级及范围判定参照 GB/T 19485。

评价等级主要根据区域内有无生态敏感区及影响程度来判定。例如,是否涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线等敏感区域,或者对地表水、地下水造成影响。

评价范围以项目全部活动的直接和间接影响区域来确定,需要综合考虑评价项目及其所在区域的气候、水文、生物等生态循环过程之间的相互作用关系。

3.2 开展生态现状评价及影响预测分析

风电项目生态现状评价,需调查所在地区的生态环境状态,包括动物、植被、地貌、气候、水文等情况。同时,还应做好电磁辐射、噪声、扬尘、光影、废水、固废对环境

影响的预测分析工作^[3]。

风电生态现状评价及影响预测分析应重视以下几个方面的工作:①调查需在收集资料的基础上开展现场工作,内容主要包括区域的地质及水文情况、土壤情况、土地性质、植被及动物情况和农业生态环境现状;②应调查项目区域的生态环境问题、该区域的生态保护措施和发展方向,并加以分析项目建设与规划的符合性;③要采用图形叠置法、生态机理分析法、类比分析法等预测分析工程对土地利用、植被、野生动植物等的影响,针对实际存在的问题进行评价。

3.3 得出生态影响评价结论

针对生态环境影响的不利因素,提出预防或减缓不利影响的对策和措施,分析其可行性、经济性和修复效果,明确科学合理、可行的工程方案,最后得出风电项目对于生态影响评价的结论。

4 风电工程对生态环境的负面影响

4.1 植被、水土保持影响

主要是由于修建道路、场地平整等施工作业,原始的地形、地貌也发生了改变,同时使得工程占地范围内的土地被扰动,地上附着物(植被)被清除,大面积地表裸露。场区及其周边的植被面积减少,生态服务功能下降,同时生物量受到损失,对植物种类多样性及分布产生不利影响;道路施工过程中,挖出的土方、石方处理不当,极易造成下边坡的植被掩埋或压覆,从而影响场区外区域。

评价需根据风电场占地类型、植被类型、群落结构、自然恢复能力,评价范围内是否有需要保护的植被,再结合风电场在施工期采取的植被恢复、土地复垦及水土流失防治等生态防护措施,进行影响评价。

4.2 对动物影响

风力发电机组在旋转过程中可能会对鸟类和蝙蝠等野生动物造成撞击伤害,或对其生活习性和导航能力产生影响。应评估风电场对野生动物的具体影响,并制定相应的保护措施。主要是对野生动物栖息地和鸟类迁徙的影响。各种施工机械会产生较强烈的噪声,虽然这些施工噪声属非连续排放,但由于噪声源相对集中,多为裸露声源,故其噪声辐射范围及影响相对较大,会对野生动物产生惊吓等不利影响;而工程的施工作业,可能还会对野生动物的栖息环境造成破坏。当风电工程运营后,风机叶片的旋转可能会影响鸟类的迁徙路线,产生规避反应,导致其受到惊扰及伤害。

4.3 水资源影响

风电场的建设和运营过程中,可能会对当地水资源产生一定影响,包括水资源的消耗和水质的变化。应评估风电场对地下水位、地表水及水质的影响,制定相应的水资源保护措施。

4.4 土地资源影响

风电场需要占用大量土地,包括风力发电机组、升压站、

输电线路等设施的建设用地。应评估风电场对土地利用的影响,包括对耕地、林地、草地等生态用地的占用情况,以及土地资源的可持续利用情况。

4.5 生态多样性影响

评估风电场建设对当地生态多样性的影响,包括动植物种群、生态系统结构和功能等。分析施工期间对植被的破坏程度,以及项目建成后植被的恢复情况。

4.6 声环境影响

风力发电机组在运转过程中会产生一定的噪声,对周边居民和动物产生影响。应评估噪声的级别、影响范围和敏感目标受影响情况,制定噪声控制措施,如设置声屏障、采用低噪音设备等。风力发电机组选址时,应尽力远离人、畜及野生动物群落,无法远离的,要按照国家要求,确保最低保障距离。

5 正面效应分析

5.1 减少碳排放

风能发电是一种清洁能源,其发电过程不产生二氧化碳等温室气体。通过增加风电等清洁能源占比,大幅减少了传统化石能源的使用,从而减少了温室气体排放,缓解全球气候变暖问题。

5.2 生态修复和环境保护

在风电场选址和布局时,应充分考虑土地资源的合理利用和生态保护要求。尽量选择沙漠、戈壁、荒山、荒地等未利用地,避免占用耕地、林地等重要生态用地。在沙、戈、荒地区建设风电等新能源项目后,再依托项目开展固沙、治沙等措施,有效减少土地沙漠化进程,保护生态环境。承担着生态修复、环境治理等使命,构建以新能源为主体的新型电力系统的重要组成部分,实现绿色能源与生态治理的融合,为中国经济高质量发展提供了重要支撑。

5.3 优化能源结构

风力发电等新能源的发展有助于优化中国能源结构,降低对化石能源的依赖。随着风电等新能源发电量占比的提高,风电在中国能源消费中所占比例逐年上升,为推动绿电交易提供了助力。进一步发展“风电+光伏+储能+火电”多能互补综合利用,探索建立新型电网,全面优化能源结构。

6 结论与建议

6.1 结论

风力发电具有建设周期短、不污染环境的优势。了解、掌握风电项目生态影响评价内容、要点及技术,正确分析其在建设和运营过程中对环境产生的影响,对风电项目开发与生态环境保护协同发展有着积极的意义和作用。通过对风力发电场环境影响因素、评价方式的综合研究,可以得出以下结论:

一是电场建设对于环境的影响是多面性的。风力发电场建设工程在施工过程中,必然会对土地、大气、声环境造

成严重的影响,还会根据所处环境的不同,对草、林、江河、湖、海、地下水、鸟类等生态方面产生一定的负面影响。

二是在前期规划合规、施工措施合理、修复方案科学的前提下推进项目开发建设。为了最大限度地减少风力发电场对环境的不利影响,必须采取科学合理的减缓措施,包括合理选址、加强生态保护与恢复、噪声与振动控制以及公众参与等,通过前期规划来尽力避免生态红线,通过施工策划来降低生态环境破坏,通过科学有效的生态修复手段恢复当地的生态功能。林地茂盛的地方,要补栽适宜树种;海上项目要科学进行增殖放流;草原项目要进行补种;沙漠、戈壁、荒原项目要结合当地放风、固沙等生态保护要求进行恢复;山地项目在进行相应植被修复的同时,还要加强风机机位、检修道路的水保措施,防止因为自然地貌改变,发生塌方、滑坡、泥石流等灾害。

6.2 建议

展望未来,风力发电作为清洁能源的重要组成部分,其发展前景广阔。为了推动风电产业的健康有序发展,建议从以下几个方面进行努力:

技术创新与研发:持续加大风电设备研发力度,大力开展材料、工艺等创新。风电作为一种重要的可再生能源,已经成为全球能源结构转型的重要方向。随着风力发电技术的不断进步,以及成本的降低,已成为一种具有竞争力的发电形式。通过不断创新,研发更高效、更低成本的风力发电设备,提高风电设备的转换效率和可靠性,同时大力探索风电与光伏、火电、储能的综合利用模式,可以进一步推动风力发电的应用,提高能源供应的稳定性和可靠性,并减少对环境的负面影响,更好地应对气候变化和环境保护的挑战。

政策引导与支持:政府应继续出台相关政策,鼓励和支持风电产业的发展。包括提供财政补贴、税收优惠、贷款支持等经济激励措施,以及制定和完善风电发展规划和标准体系等。

加强环境监管:建立健全风电场环境监管体系,加强对风电项目建设和运营过程中的环境监管力度。制定严格的环保标准和评估方法,确保风电项目在环境保护方面的合规性和有效性。

总之,风力发电作为清洁能源的重要组成部分,其发展对于促进能源结构优化、缓解环境污染和应对气候变化具有重要意义。通过科学合理的规划和管理,我们可以最大限度地发挥风电的正面效应,减少其负面影响,推动风电产业的健康有序发展。

参考文献

- [1] 段利飞.A集团通辽风电场工程环境影响评价研究[D].青岛:中国石油大学(华东),2017.
- [2] 李丽珍,韩晓锐,独仲德,等.山地型风电场环境影响评价的技术要点[J].山西能源与节能,2009(5):43-45.
- [3] 王浩宇,王三平,韩震,等.风电建设项目生态环境影响评价技术要点[J].能源与节能,2013(10):64-67.