

响水风电场的环境效应分析

吴启仁

(长江新能源公司,上海 200065)

摘要 :从正反 2 个方面分析了响水风电场对减少环境污染问题的正环境效应以及在噪声与电磁辐射、对自然植被破坏等生态环境影响和对鸟类的影响等方面的负环境效应,并提出相应的环境保护建议。认为响水风电场作为江苏电网可再生电源点可以有效地改变江苏省火电单一的能源结构,但在大力发展风电的同时不能忽视其存在的环境影响。

关键词 :风电 环境效应 响水风电场

中图分类号 :TM614 **文献标识码** :B **文章编号** :1006-7647(2010)S2-0006-03

近年来,利用风能发电已成为当今国际电力发展的一个新动向,风电技术日益成熟。江苏省由于一次性能源比较贫乏,发电用煤大部分需由省外运入,水力资源也极为缺乏,正大力推行风能等可再生清洁能源,以改变江苏火电单一的能源结构^[1]。但是,风能资源虽然是一种清洁的可再生能源,在实际风电场建设和运行过程中仍然会对环境产生直接和间接的污染和破坏,例如风机噪音、风机对鸟类迁移的影响、风机与周围景观融合等^[2]。本文将从正面和负面影响 2 个方面分析响水风电场对江苏省的环境影响,并针对不利影响提出相关的建议和应对措施。

1 风电场概况

响水风电场作为江苏电网可再生电源点,可以有助于改善江苏电网的电源结构,推动当地经济发展,在一定程度上缓解苏北地区电力紧缺的局面。工程场址在响水县东北部沿海滩涂地区,位于新中河和灌河之间。对响水沿海测风资料做分析评估,65 m 高度年平均风速为 6.7 m/s,相应的风功率密度约为 312 W/m² 80 m 高度年平均风速为 6.9 m/s,相应的风功率密度约为 344 W/m²。响水风电场共布置 134 台单机装机容量 1 500 kW 的风力发电机组,总装机容量为 201 MW,年平均出厂电量 44 430 万 kW·h,平均尾流影响折减系数为 6.8%。该风电场的所有风力发电机组均由东方电气集团东方汽轮机有限公司制造,机型为 FD77A,转轮直径为 77 m,轮毂高度为 61.5 m。

2 风电场环境概况

响水风电场位于江苏盐城国家级珍禽自然保护区内。保护区是生物多样性十分丰富的地区之一,区内有植物 450 种,鸟类 379 种,两栖爬行类 45 种,鱼类 281 种,哺乳类 47 种。其中国家重点保护的一类野生动物有丹顶鹤、白头鹤、白鹤、黑鹳、中华秋沙鸭、遗鸥、大鸨、白肩雕、金雕、白尾海雕、白鲟共 12 种,二类国家重点保护野生动物有 67 种,如獐、黑脸琵鹭、大天鹅、小青脚鹬、鸳鸯、灰鹤、鹞、斑海豹等^[3]。风电场场址在滩涂地区,大部分由淤泥沉积而成,地形宽阔平坦,并散布着许多港汊。由于这片滩涂受海洋气候影响,气候温和,雨量充沛,四季分明,滩涂上有较大面积的芦苇沼泽和原生湿地,生长着大量的螺、蟹等底栖生物以及鱼虾等水生动物,食物资源十分丰富。

3 风电场开发的环境效益

风电场可有效减少污染物的排放,减少温室气体的排放。与水电开发相比,同样是可再生能源,水电开发对生态的破坏要比风电大很多,如淤积问题、鱼类生存问题、物种多样性问题、自然景观破坏问题等。从节约煤炭资源和环境保护的角度来分析,该风电场的建设具有较为明显的经济效益、社会效益及环境效益。

3.1 水环境影响评价概述

风力发电可比燃煤发电节省大量淡水,特别是

对淡水资源缺乏的沿海和干旱地区尤为重要。响水风电场位于沿海区域,淡水资源对该地区是非常宝贵的,因此,响水风电场的建立环境意义非常重大。

3.2 大气环境影响评价概述

风力发电机在正常工作时几乎不会向空气、水、土壤中产生排放物。有研究显示,100 MW 风电场与100 MW 燃煤发电厂比较,假定1年运行2800h,则每年就能减少排放烟尘7700 t,CO₂21万t,SO₂2710 t,废渣111万t,同时可节约标准煤1115万t,节约水量84万t^[4]。本风电场工程装机容量201 MW,每年可为电网提供电量44430万kW·h。因此,响水风电场的建立对减轻响水的环境污染提供了巨大的帮助,降低了生态破坏的危险,对于促进节能减排、优化能源结构、推进循环经济发展有着重要意义。

3.3 对自然景观和旅游的影响

响水风电场建成后,134台风力发电机组在一起可以构成一个非常独特的人文景观,虽与自然景观有明显差异,但可以反映人与自然结合的完美性,具有明显的社会效益和经济效益。

4 风电场对环境的影响

响水风电场对于环境不利的影响主要包括土壤扰动后地表植被破坏,可能造成土壤的侵蚀及水土流失,施工噪声对当地野生动物特别是鸟类栖息环境的影响,风电场运行中输变电路产生的电磁辐射,固体废弃物对周围环境的破坏等。

4.1 对植被的影响

响水风电场内没有成材树木,施工不存在砍伐树木和青苗补偿问题。对植被的影响主要表现在场区开挖地基时将原有草皮铲除、开挖、弃土等临时压埋的场地对植被造成挖占和压埋,车辆和施工机械碾压、践踏植被,风机基础等永久性占地铲除植被等。为了减少风电场对植被的影响,风机场区进行植草绿化,对风机安装场地边坡植被进行恢复,草地撒播草种,选用碱蓬、狗牙根、沙草等适生草种,一般基本恢复需要3~5年。道路边坡选用碱蓬、狗牙根、沙草等适生草种植草绿化护坡,沟边种植侧柏、冬青、槐树、紫穗槐等。

4.2 对鸟类的影响

研究表明风电场对鸟类至少存在以下3种危害:①鸟类与风机叶片的碰撞以及电网线的碰撞;②影响风机或风电场附近鸟类的活动,称之为屏障效应(间接栖息地的缺失);③风电场及附属设备建设导致鸟类直接栖息地的丧失。

响水风电场位于江苏盐城国家级珍禽自然保护区,在此处建立风电场势必会对丹顶鹤等候鸟的

迁徙、栖息、觅食产生较大的影响。据统计表明,盐城地区每年第1批丹顶鹤大概在11月中旬飞到,12月中旬是飞入高峰,3月初飞离^[5]。虽然响水风电场处于候鸟的迁徙通道附近,但在迁徙途中,鸟类飞翔高度在400 m以下,鹤类在300~500 m,鹤、雁等最高飞行高度可达900 m,均超过风力发电机的高度,风力发电机叶片旋转高度为37~100 m,因此风力发电机对鸟类迁徙影响不大。

另外,各种施工机械,如运输汽车、推土机、挖掘机、打桩机、混凝土搅拌机等产生较强烈的噪声,会对鸟类产生影响,预计在施工期鸟类栖息迁徙时将产生规避反应,远离这一地区,对鸟类的栖息、迁徙产生较大的影响。因此,当候鸟数量过多时,可以采取相关的环保措施(如合理安排施工期,尽量避开候鸟迁徙高峰期和高潮位等),可以大幅度减轻影响程度及范围。

为了尽可能减小风电场对鸟类活动的影响,响水风电场在南北场区各设立1个观鸟台,在南场区设立1个候鸟救护站,以了解风电场对候鸟行为与数量的影响,并由专业人员对受伤的珍禽实施必要的救护。观鸟台和候鸟救护站的工作得到盐城珍禽保护区的支持,并接受其技术指导。

4.3 固体废物环境影响

风电场施工开挖、回填后的剩余土量将就地用于场地平整,最终不产生弃渣。因此,施工固体废弃物主要是施工人员产生的生活垃圾。生活垃圾成分比较复杂,有以生活燃煤炭渣为主的无机物和其他各种生活有机废弃物,还含有大量病原体。垃圾中的有机物容易腐烂,会发出恶臭,特别在高温季节,乱堆乱放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供良好的场所。垃圾中的有害物质也可能随水流渗入地下或随尘粒飘扬空中,污染环境,传播疾病,影响人群健康。因此,应对其进行妥善处置。

4.4 噪音影响

风电场噪声对主要保护目标的影响贡献值在40.8~48.5 dB(A)、叠加本底后的声压级在42.8~49.2 dB(A),均能满足GB3096—2008《声环境质量标准》1类昼间标准。风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自叶片扫风产生的噪声和机组内部机械运转产生的噪声,其中以机组内部的机械噪声为主。本风电场采用单机容量1500 kW的风电机组,轮毂距离地面约61.5 m,根据生产厂家提供的资料,机组运行时轮毂处噪声功率级为102 dB(A)。响水风电场场址周围没有工业企业、学校、医院等部门,因此,风力发电机组运行噪声对附近居民点没有影响。

4.5 对水环境的影响

响水风电场对水资源的影响主要体现在施工期和运营期的污水处理问题。施工期主要包括生活污水和生产废水,其中生产废水主要由混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗等产生。运营期主要为生活污水。响水风电场采用了在施工现场内修建化粪池、建立污水处理系统等措施收集污废水。设立了雨水排放系统,可作明沟分别排入风电场场址及附近河流。变压器发生事故或检修时的变压器油排入事故池,含油废水不在风电场场区处理,对水环境影响较小。

4.6 电磁辐射影响

电气设备在运行时会产生电磁辐射,这种辐射叫做人工工频型辐射,辐射源包括发电机、电动机、输电线路、变电所等。就风力发电机而言,辐射源有发电机、变电所、输电线路等。就风力发电机而言,设计时就考虑了防磁、防辐射等要求,在选材时已经将辐射降至最小。同时在输电线路设计选线、定位

时,调查线路经过区域的居民点、通信线及主要电子设备布置,明确区域内的电磁环境敏感点和敏感区,并根据实际需要设立防护带;尽量使民房远离电磁场污染源区,注意在输电线路经过的居民点周围种植高大的乔木,以有效屏蔽电磁辐射。

参考文献:

[1] 郑有飞,白雪,许遐祯. 风力发电对江苏省的环境影响及对策初探[J]. 能源环境保护,2008(3): 40-43.
[2] 魏庆勇,刘巧梅,刘来胜. 风电场开发的环境效益及环境影响[J]. 环境与可持续发展,2009(1): 11-13.
[3] 孙靖,钱谊,许伟,等. 江苏大丰风电场对鸟类的影响[J]. 安徽农业科学,2007(31): 9920-9922.
[4] 陆亚中,曹磊. 江苏省风电发展的环境效应分析[J]. 能源研究与利用,2009(2): 5-7.
[5] 张培玉,李桂芝. 丹顶鹤的越冬地特点与保护研究[J]. 生物学杂志,2001(2): 9-10.

(收稿日期 2010-09-06 编辑 高建群)

(上接第 5 页)

5 风电场风力发电机组微观选址

场址选定后,根据地形地质情况、外部因素和现场实测风能资源分析结果,在场区内对风力发电机组进行定位排布。

目前,国内微观选址通常采用国际上较为流行的风电场设计软件 WASP 及 WindFarmer 进行风况建模,建模过程如下:

根据风电场各测站订正后的测风资料、地形图、粗糙度,利用轮毂高度的风资源栅格文件满足精度及高度要求的 WindFarmer 软件的 3 个输入文件,包括 轮毂高度的风资源栅格文件、测风高度的风资源栅格文件及测风高度的风资源风频表文件。

采用关联的方法在 WindFarmer 软件中输入 WASP 软件形成的 3 个文件,输入三维的数字化地形图(1:10 000 或 1:5 000),地形复杂的山地风电场应采用 1:5 000 地形图,输入风电场空气密度下的风力发电机功率曲线及推力曲线,设定风力发电机的布置范围及风力发电机数量,设定粗糙度、湍流强度、风力发电机最小间距、坡度、噪声等,考虑风电场发电量的各种折减系数,采用修正 PARK 尾流模型进行风力发电机优化排布。根据优化结果的坐标,利用 GPS 到现场踏勘定点,根据现场地形地貌条件和施工安装条件进行了机位微调,并利用 GPS 测得新的坐标,然后将现场的定点坐标输入 WindFarmer

中,采用黏性涡流尾流模型对风电场每台风力发电机发电量及尾流损失进行精确计算。

6 结 语

风电场微观选址十分复杂,须多方面考虑各种因素,因此在选址中务必按照程序和技术规则有序进行,其目的是使建设后的风电场达到最好的经济效益。本文介绍了风电场微观选址的思路、遵循的规则,测风塔测风设备安装的规则,以及一些商业软件微观选址的建模过程等相关技术。这些均为风电场的微观选址提供了技术保障。

参考文献:

[1] GB/T 18709—2002 风电场风能资源测量方法[S].
[2] GB/T 18710—2002 风电场风资源评估方法[S].
[3] GH WindFarmer 风电场设计及优化软件用户手册[K]. Garrad Hassan and Partners Ltd, 2005.

(收稿日期 2010-09-06 编辑 高建群)

