

文登市风要素的特征分析

周浩亮¹, 孙鹏鹏¹, 许可³, 丛源²

(1. 山东省威海市气象局, 山东威海 264200; 2. 山东省文登市气象局, 山东文登 264400; 3. 南京信息工程大学, 江苏南京 210044)

摘要 利用1981~2010年风向风速观测资料, 采用线性回归分析和风向频率玫瑰等方法, 分析文登市风速风向的变化特征及风速的年内、季节、日变化幅度。结果表明, 近30年文登市平均风速为3.4 m/s; 春季最大, 冬季次之, 秋季最小; 风速通常是午后大, 午夜至清晨小; 近30年平均风速呈上升趋势, 年平均最大风速为17.2 m/s, 年平均大风日数为21.1 d; 出现最多风向为C、NNW和S。

关键词 风速变化; 风向频率; 特征; 文登市

中图分类号 S213 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)08-163-02

社会发展离不开能源保障, 在各国面临能源危机和环境污染的双重压力下, 应对气候变化提倡低碳和无碳能源已成为新的热点^[1]。风能资源作为一种干净的、无污染、可再生能源, 在能源结构多元化发展中具有很大的发展潜力^[2]。文登地处山东半岛东部, 海岸线长达155.88 km, 山地面积占19%, 西部的昆嵛山脉是“胶东屋脊”, 风能资源丰富。良好的资源优势和环境, 吸引了众多风电企业的目光。自2009年起, 大唐、中广核等知名风电企业齐聚文登。笔者利用文登市气象局1981~2010年风资料, 统计分析出风要素的变化特征, 为风力资源评估提供依据, 提高风能利用率。

1 资料与方法

利用文登市气象观测站1981~2010年逐月平均风速、逐月最大风速、年平均风速、年最大风速及各风向频率等资料, 分析1981~2010年多年风向风速的变化幅度。采用线性平均分析法, 回归方程为 $y = ax + b$, 式中, b 为常数, a 为回归系数, 气象上称气候倾向率, 当 a 为正(负)时, 表示气象要素值在计算时间内线性增加(减小); x 代表年份。

2 结果与分析

2.1 平均风速变化特征

2.1.1 年变化和年代际特征。据资料统计(图1), 1981~2010年文登市年平均风速为3.4 m/s, 年平均风速最大值出现在2005年, 为4.4 m/s; 年平均风速最小值出现在2003和2004年, 均为2.8 m/s。年平均变化分3个阶段, 1981~1991年风速基本接近多年平均值; 1992~2004年风速偏小, 均低于多年平均值; 2005~2010年为风速偏大时期, 年平均风速为3.9~4.4 m/s。由于上升的幅度大于下降的幅度, 总趋势仍为上升。

2.1.2 季节变化。大气环流和天气系统具有明显的季节性特征, 而风又直接受二者的影响。因此, 有必要分析一下风速的季节变化。从图2可以看出, 开发风能资源的最好季节是春季(3~5月), 平均风速为4.0 m/s, 其中以4月最大, 平均风速达4.3 m/s; 夏季(6~8月)、秋季(9~11月)、冬季(12~次年2月)平均风速相差不大, 分别为3.3、2.9、3.4

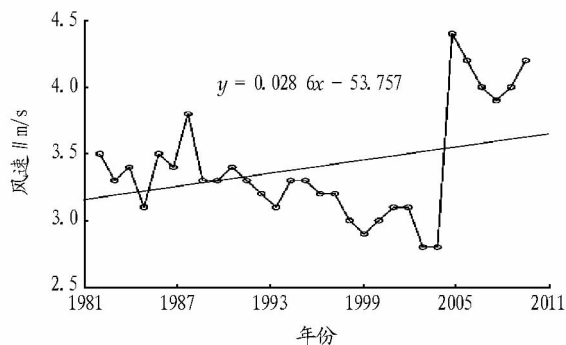


图1 1981~2010年文登市年平均风速变化
m/s, 其中以9月最小, 平均风速仅为2.5 m/s。

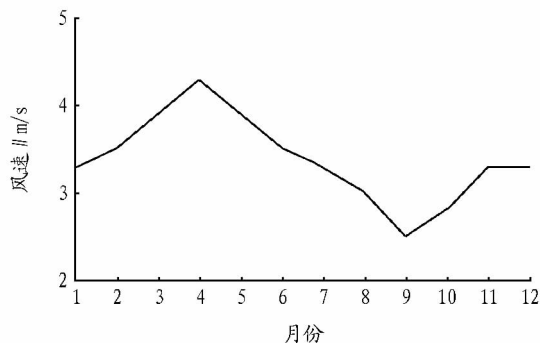


图2 1981~2010年文登市月平均风速变化

2.1.3 日变化。风速具有明显的日变化规律, 通常是午后大、午夜至清晨小。因为近地面层大气中风速日变化主要决定于湍流变换的日变化^[3]。日出以后, 地面逐渐受热, 近地面空气开始升温, 逐渐形成不稳定大气层结, 上下层空气的湍流交换开始加强, 上层空气的动量下传使得近地层空气获得动量, 风速逐渐增大, 风速在午后达到最大。午后地面温度逐渐下降, 湍流交换逐渐减弱, 风速也不断减小。夜间, 由于地面辐射冷却作用, 近地面空气降温, 易形成稳定大气层结, 该层结不利于空气动量下传, 而地面摩擦作用使得近地面风速减小, 这样一直持续到夜间, 至清晨时风速达到最小。从多年日记风资料统计, 日最大风速多出现在15:00~17:00, 日最小风速多出现在日出前后。这种规律晴天较阴天明显, 若有较强天气系统影响时, 此规律也不明显。

2.2 最大风速变化特征 1981~2010年文登市年平均最大风速为17.2 m/s, 年极大风速的最大值为32.1 m/s, 出现在3

作者简介 周浩亮(1982-), 男, 江苏丹阳人, 助理工程师, 从事气象服务工作。

收稿日期 2015-02-02

月,年极大风速的最小值为 19.6 m/s,出现在 9 月;年最大风速的最大值为 23.7 m/s,出现在 4 月,年最大风速的最小值为 15.9 m/s,出现在 10 月(图 3)。全年最大风速呈双峰型,1~4 月冷空气活跃,风速呈递增趋势;5~6 月呈下降趋势;7~8 月由于夏季对流旺盛,不稳定天气系统增多,风速较高;9~10 月风速下降;11 月由于冷暖空气,风速略有回升,之后逐渐下降。

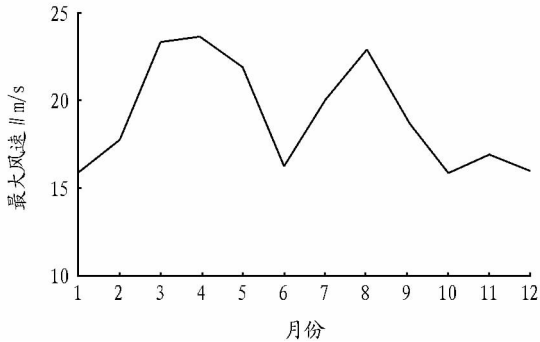


图 3 1981~2010 年文登市月最大风速变化

2.3 风向频率变化 风向的变化主要受到天气系统和地形的共同影响,据 1981~2010 年多年风向资料(图 4)统计,文登市最多风向为 C、NNW 和 S,因文登 2005 年迁站原因,周围环境发生变化,自 2005 年后静风出现频率减少,仍以偏北风和南风为主。12 月~次年 3 月盛行 NNW、NW 和 N 风,4~11 月盛行 S、SSW 和 SW 风。

2.4 大风资料分析 历年大风日数采用累年整编资料,统计出文登累年大风日数。结果发现,一年中,春季是大风日数最多的季节,其中 3 月极为显著,与风速的年变化一致。一般大风日数最多的月份与月平均风速最大的月份是一致的^[4]。春季大风日数约占全年大风日数的 51%。1981~2010 年文登市平均大风日数为 21.1 d,其中 1981 年出现大风日数最多,为 38 d;1996 年出现大风日数最少,为 5 d。

3 结论

(1) 文登多年盛行偏北风和偏南风(除静风外),其中 12

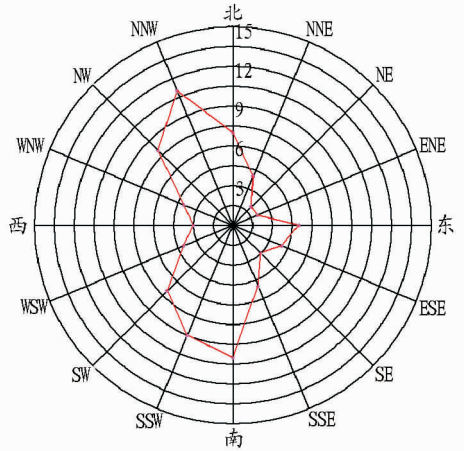


图 4 1981~2010 年文登市年风向频率玫瑰图

月~次年 3 月盛行 NNW、NW 和 N 风;4~11 月盛行 S、SSW 和 SW 风。风速存在明显的日变化,通常是午后大、午夜至清晨小。一年之中春季风速最大,冬季次之,秋季最小。

(2) 近 30 年文登市年平均风速变化分 3 个阶段,1981~1991 年风速基本接近多年平均值;1992~2004 年风速偏小,均低于多年平均值,2003、2004 年风速值最小;2005~2010 年为风速偏大时期,2005 年风速值达最大值。

(3) 近 30 年文登市全年最大风速呈双峰型,1~4 月冷空气活跃,风速呈递增趋势;5~6 月呈下降趋势;7~8 月由于夏季对流旺盛,不稳定天气增多,风速较高;9~10 月风速下降;11 月由于冷暖空气,风速略有回升,之后逐渐下降。

(4) 一年中,春季是大风日数最多的季节,3 月极为显著,与风速的年变化一致。

参考文献

- [1] 江泽民. 对中国能源问题的思考[J]. 上海交通大学学报, 2008, 42(3): 345-359.
- [2] 胡毅, 李萍, 杨建功, 等. 应用气象学[M]. 北京: 气象出版社, 2005: 117-134.
- [3] 翁笃鸣, 陈万隆, 沈觉成, 等. 小气候和农田小气候[M]. 北京: 农业出版社, 1981: 109-110.
- [4] 黄嘉佑. 气候状态变化趋势与突变分析[J]. 气象, 1995, 21(7): 46-59.

(上接第 122 页)

- [6] 李长安, 邓海梅, 杨正来, 等. 4 种热带牧草种植及应用效果观察[J]. 广西热带农业, 2008(4): 4-6.
- [7] 易显凤, 赖志强, 姚娜, 等. 5 种豆科牧草生产性能比较[J]. 广西科学, 2010, 17(2): 182-184.
- [8] 刘柏根. 大叶猪屎豆[J]. 中国水土保持, 1991(9): 40-41.
- [9] 罗丽萍, 葛刚, 袁宜如, 等. 芒萁水提液对几种农作物生长的影响[J]. 南昌大学学报: 理科版, 1998, 22(4): 302-306.
- [10] 罗丽萍, 葛刚, 陶勇, 等. 芒萁对几种杂草和农作物的生化他感作用[J]. 植物学通报, 1999, 16(5): 591-597.
- [11] 袁宜如, 李晓云. 芒萁生化他感作用机理初探[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(17): 5047-5048.
- [12] 周礼胜. 芒萁化感作用及抑菌试验研究[J]. 南昌大学学报, 2007(3): 35-39.
- [13] 何佩云, 周跃. 铁芒萁叶浸提液对猴樟幼苗生长的化感效应[J]. 贵州

师范大学学报: 自然科学版, 2011, 29(1): 9-13.

- [14] 袁宜如, 陶勇, 葛刚, 等. 芒萁水提液对三种受体植物若干生理特性的影响[J]. 南昌大学学报, 2000, 24(4): 318-321.
- [15] 桑红梅, 彭彬登, 李吉跃. 我国林木种子活力研究进展[J]. 种子, 2006, 6(12): 176-180.
- [16] 李惠敏, 陈丽羽, 秦新民. 紫茎泽兰对 6 种豆科植物的化感作用[J]. 湖北农业科学, 2010, 49(8): 1857-1858.
- [17] 郑珉姣. 香根草和紫穗槐浸提液对豆类作物化感作用的初步研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2008.
- [18] 赛米拉克孜·台外库力, 靳瑰丽, 安沙舟, 等. 醉马草根围土壤对牧草种子萌发的影响[J]. 草业科学, 2014, 31(11): 2105-2112.
- [19] 尹亚丽, 李红旭, 王俊, 等. 杂草对紫花苜蓿的化感作用[J]. 草业科学, 2009, 26(12): 131-135.
- [20] 杜成, 张汝民, 侯平, 等. 冷蒿挥发物对紫花苜蓿种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 中国草地学报, 2009, 31(4): 27-31, 35.