

## 渤海海峡海岛站与沿岸站大风对比分析

王日东<sup>1, 2</sup>, 姜俊玲<sup>2</sup>, 郭卫华<sup>3</sup>, 林修栋<sup>4</sup>

(1. 兰州大学大气科学学院, 兰州 730000; 2. 烟台市气象局, 山东 264003; 3. 济宁市气象局, 山东 272037;  
4. 石岛气象台, 山东 264309)

**摘 要:**统计了渤海海峡5个海岛站和3个沿岸站1年的大风资料,在每月大风日数、风速、年际和月际变化特征、主导风向等方面进行了对比分析,得出渤海海峡大风如下结论:大风的风力以6~7级为主,南部比北部更易出现大风,且风速也较大;出现大风的最高概率为57.5%,即平均不到2天就出现一次;海岛站与沿岸站大风风力极值相差最大为20.8 m/s;极大风风速43.2 m/s,创历史最高纪录;风速的月变化规律基本一致,呈现两峰两谷形势;大风年主导风向为NW-NNE,风速以偏北大风和偏南大风较大,而偏西风和偏东风较小;具有典型的季风性气候特征,冬季以偏北大风为主,夏季以偏南大风为主,春、秋季偏北大风和偏南大风交替出现;综合应用海岛站和沿岸站大风记录,能更加准确反映渤海海峡大风的气候特征。

**关键词:**渤海海峡;海岛自动站;大风;对比分析

**中图分类号:**P732 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-0239(2010)02-0022-08

### 1 引言

渤海海峡位于渤海和黄海之间,是北接东北三省、西连京津冀、东通日韩、南连华东的一条极其重要的航道。渤海海峡及其周边海域有上百条海上交通航线,每日过往船只一般在200艘以上,烟台-大连航线更是连接我国东北和华东的海上交通枢纽,每天定期航班就有20多条,渤海海峡海域成为我国北方海域名副其实的最繁忙的黄金水道<sup>[1-2]</sup>。受暖温带大陆性季风气候的影响,一年四季均有大风天气发生。大风给航运工作和海上捕捞、水产养殖及人民生命财产带来巨大威胁和损失。

辛宝恒<sup>[3]</sup>及阎俊岳等<sup>[4]</sup>对产生黄、渤海大风的分布规律、海陆大风对比分析特征、影响系统及天气模式、天气过程以及预报方法进行了论述。孙湘平等<sup>[5]</sup>对灾害性天气系统情况下风的分布特征

作了统计分析。井传才等<sup>[6]</sup>用回归分析方法得到回归方程,用于预报海上大风风力的参考。刘学萍<sup>[7]</sup>、黄少军等<sup>[8]</sup>从不同角度对烟台海上大风灾害进行了分析,探讨了大风的灾害特征、发生规律,提出了预防对策。高瑞华等<sup>[9]</sup>利用烟台、大连等6个沿海站31年历史资料,对渤海海峡大风的气候特征进行了分析。

准确的掌握渤海海峡大风的实况和气候特征,使当地政府能制定合理的保障机制来维护海上航运和生产的安全,尤为重要。2005年之前,海上大风实况只能参照沿岸站和长岛一个海岛站的纪录,准确度差,2005~2006年间,陆续在海峡上新建了8座海岛自动站,增加了观测密度。本文研究了新建海岛站与原有长岛站大风的关系,着重以海岛站与沿岸站大风进行对比分析,更直观地了解新建海岛自动站大风的特征,并进一步归纳总结渤海海峡大风的规律性和气候特点,为预报提供重要的参考依据。

## 2 资料说明

### 2.1 测站与仪器

选取长岛、大钦岛、北长山、大黑山、崆峒岛5个海岛站和烟台、大连、蓬莱3个沿岸站来进行大风对比分析,测站分布详见(见图1)。大黑山、北长山、烟台、蓬莱和大连使用北京华云的CAWS600自动站,大钦岛、崆峒岛和长岛使用江苏无线电研究所的ZQZ-AE自动站。所有自动站观测标准和精度都一致,均符合《地面气象观测规范》的要求,风向、风速的采样速率为每秒钟1次,求取3秒钟、2分钟、10分钟的滑动平均值。风向采用360°方位表示,风速以m/s为单位,保留一位小数。最大风是指10分钟的平均风速,极大风是指3秒钟的平均风速,也即瞬时风速(以下相同)。

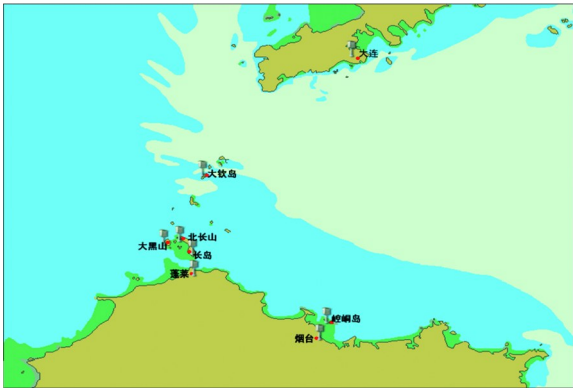


图1 各测站位置示意图

### 2.2 资料选取

为保持资料的月份连贯性和可用性,选取了2006年12月1日~2007年11月30日的逐日大风风向、风速资料。期间,由于仪器故障、通讯中断等原因,资料偶有日数缺失,但不影响使用,总计320天大风记录。每日大风是以北京时间20时为日界的标准来统计的。

## 3 对比分析结果

因 $\geq 6$ 级风产生灾害的几率明显增大,日常海上天气预报中预计未来将出现6级风及以上就要发布警报,警报中,平均风力参照最大风,阵风

参照极大风,因此本文针对 $\geq 6$ 级最大风和极大风分别进行分析,使之能更好的为预报提供帮助。6级风是指平均风速在10.8~13.8 m/s之间的风,8级风是指平均风速在17.2~20.7 m/s之间的风。规定 $\geq 6$ 级的风为大风。

### 3.1 $\geq 6$ 级最大风和极大风出现日数(见表1~2)

表1 2006年12月~2007年11月各站 $\geq 6$ 级最大风日数(单位:d)

长岛	大钦岛	北长山	大黑山	崆峒岛	烟台	蓬莱	大连
58	102	71	103	107	37	32	2

表2 2006年12月~2007年11月各站 $\geq 6$ 级极大风日数(单位:d)

长岛	大钦岛	北长山	大黑山	崆峒岛	烟台	蓬莱	大连
161	210	208	210	183	143	118	95

(1) 5个海岛站 $\geq 6$ 级最大风平均日数88.2 d,比长岛多出30.2 d,比3个沿岸站平均的23.7 d多出64.5 d; 5个海岛站 $\geq 6$ 级极大风平均日数194.4 d,比长岛多出33.4 d,比3个沿岸站平均的118.7 d多出75.7 d。每天出现 $\geq 6$ 级最大风的概率,5个海岛站平均为24.2%,几乎是3个沿岸站平均6.5%的4倍;每天出现 $\geq 6$ 级极大风的概率,5个海岛站平均为53.3%,3个沿岸站平均为32.5%,两者相差了20.8%;(2) 在 $\geq 6$ 级最大风出现日数上,海岛站中崆峒岛最多,长岛最少,沿岸站中烟台最多,大连最少,海岛站均比沿岸站出现日数多,最多相差达105 d,而其他海岛站又都比长岛的多,大钦岛、大黑山和崆峒岛更是明显比长岛多40 d以上。在 $\geq 6$ 级极大风出现日数上,海岛站中大黑山、大钦岛最多,长岛最少,沿岸站中烟台最多,大连最少,海岛站均比沿岸站出现日数多,最多相差达115 d,而其他海岛站又都比长岛的多,最多相差达49 d。

分析表明:在出现 $\geq 6$ 级最大风或极大风日数上,海岛站均比沿岸站明显多。5个海岛站站平均或是其余4站都比长岛单站明显偏多,且5站中最大风和极大风风速极值都分别出现在新建海岛站崆峒岛和大黑山。以大风最多日数测站的大风代表渤海海峡大风,渤海海峡出现 $\geq 6$ 级最大风概率为29.3%,即平均不到4天就出现一次;渤海海峡出现 $\geq 6$ 级极大风概率为57.5%,即平均不到2天

就出现一次。 $\geq 6$ 级最大风出现日数最多的测站,海岛站崆峒岛位于渤海海峡南端,沿岸站烟台更是渤海海峡上黄金航线“烟-大”航线南端起始点, $\geq 6$ 级极大风出现日数最多的测站,海岛站大钦岛和大黑山分别位于渤海海峡的中部和南部,而沿岸站中同样是烟台最多,这说明渤海海峡南部比北部更易出现6级及以上大风,且风力更大。

另外统计结果显示(表略):在出现 $\geq 8$ 级最大风日数上,长岛为7 d,大钦岛11 d,大黑山10 d,北长山7 d,而崆峒岛多达18 d,烟台4 d,蓬莱和大连没有,海岛站平均10.6 d,比长岛单站多出3.6 d,比沿岸站平均1.3 d多出9.3 d;在出现 $\geq 8$ 级极大风日数上,长岛为34 d,大钦岛61 d,崆峒岛63 d,北长山60 d,而大黑山多达91 d,烟台17 d,蓬莱15 d,大连4 d,海岛站平均61.8 d,比长岛单站多出27.8 d,比沿岸站平均12 d多出15.8 d。

因港航、海事等部门规定“烟台-大连”海上

航线客滚船 $\geq 8$ 级风必须停航,为保证经济效益并兼顾航行安全,真正掌握了解 $\geq 8$ 级风情况就尤为重要。分析表明:在出现 $\geq 8$ 级最大风或极大风日数上,海岛站同样均比沿岸站明显多,5个海岛站平均也明显比长岛单站多,尤其是极大风出现日数上。海岛站比沿岸站最长达87 d,其余海岛站都不少于长岛站,个别站更是超出1倍还多。各测站 $\geq 8$ 级最大风或极大风日数,同样也反映出渤海海峡南部比北部更易出现大风。各站 $\geq 8$ 级风日数比 $\geq 6$ 级少很多,反映出渤海海峡大风的风力以6~7级为主。

### 3.2 出现 $\geq 6$ 级最大风或极大风时最大风和极大风平均风速(见表3~4)

出现 $\geq 6$ 级最大风或极大风,是指8站中任一站任一天出现 $\geq 6$ 级最大风或极大风,当天就算作渤海海峡出现了 $\geq 6$ 级最大风或极大风一天。

(1) 出现 $\geq 6$ 级最大风时的最大风平均风速,

表3 2006年12月~2007年11月各站出现 $\geq 6$ 级最大风时平均风速(单位:m/s)

	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	平均
长岛	10.3	9.0	9.4	11.4	10.6	11.3	9.9	11.0	8.6	9.1	10.2	10.3	10.1
大钦岛	12.9	11.1	12.0	13.1	12.2	12.0	11.3	10.1	9.9	12.3	13.2	12.1	11.9
北长山	10.9	9.4	9.8	12.5	10.4	11.8	10.2	9.9	9.3	12.6	12.0	10.8	10.8
大黑山	11.8	10.7	11.2	13.1	12.9	13.0	11.0	13.0	11.3	12.5	11.9	11.7	12.0
崆峒岛	12.2	13.0	10.8	13.6	12.3	13.3	8.9	10.8	12.0	12.1	13.4	12.5	12.1
烟台	8.9	8.3	8.7	10.4	10.0	9.8	7.2	7.0	6.5	7.2	10.5	8.9	8.6
蓬莱	7.7	6.6	8.7	9.2	10.0	10.5	8.0	6.7	5.9	5.8	8.4	7.9	8.0
大连	6.5	5.4	6.5	6.8	6.9	6.5	6.1	5.2	5.0	4.9	6.6	6.5	6.1

表4 2006年12月~2007年11月各站出现 $\geq 6$ 级极大风时平均风速(单位:m/s)

	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	平均
长岛	14.3	11.8	12.1	14.0	14.1	14.9	11.5	12.3	11.1	11.2	13.5	13.5	12.9
大钦岛	16.8	13.6	14.9	15.7	16.5	15.7	13.4	12.9	13.1	12.0	15.4	15.7	14.6
北长山	16.9	13.8	14.0	16.0	16.1	17.2	12.6	12.1	12.0	14.4	16.8	16.5	14.9
大黑山	19.0	15.8	16.0	17.2	20.6	22.3	12.9	14.2	14.3	14.8	16.6	18.2	16.8
崆峒岛	15.5	14.0	12.2	14.4	14.9	16.4	11.3	11.8	12.7	12.0	15.4	15.7	13.9
烟台	13.1	12.0	13.0	13.0	13.0	12.9	8.8	9.2	8.9	9.6	11.3	11.0	11.3
蓬莱	11.1	9.6	11.4	11.8	13.3	14.1	9.7	10.0	8.4	8.4	10.7	10.4	10.7
大连	10.7	8.3	10.1	10.5	11.0	10.6	8.2	8.5	8.2	8.5	9.6	10.2	9.5

海岛站中崆峒岛最大为 12.1 m/s, 沿岸站中烟台最大为 8.6 m/s, 5 个海岛站平均为 11.4 m/s, 比 3 个沿岸站平均 7.6 m/s 大 3.8 m/s, 比长岛单站大 1.3 m/s; 出现  $\geq 6$  级极大风时的极大风平均风速, 海岛站中大黑山最大为 16.8 m/s, 沿岸站中烟台最大为 11.3 m/s, 5 个海岛站极大风平均风速 14.6 m/s, 比 3 个沿岸站平均 10.5 m/s 大 4.1 m/s, 比长岛单站大 1.7 m/s; (2) 单站来看, 每月海岛站与沿岸站最大风平均风速差最大出现在 7 月的大黑山与大连之间为 +7.8 m/s, 其余 4 个海岛站与长岛站最大风平均风速差最大为 +4.0 m/s; 每月海岛站与沿岸站极大风平均风速差最大出现在 5 月的大黑山与大连之间为 +11.7 m/s, 其余 4 个海岛站与长岛站极大风平均风速差最大为 +7.4 m/s; (3) 4、5 月大黑山极大风平均风速分别达 20.6 m/s、22.3 m/s, 较其他各站明显大很多; (4) 不管是  $\geq 6$  级最大风还是极大风的平均风速, 8 站中大连都是最小的。

综上所述: 不管是  $\geq 6$  级最大风还是极大风, 年平均风速, 海岛站均比沿岸站大。海岛站中 5 站平均或其余 4 站都比长岛单站的要大; 渤海海峡南部的海岛站和沿岸站均相应的比北部的平均风速大, 8 站中大连都是最小的。

### 3.3 最大风和极大风风速极值(见表 5~6)

表 5 2006 年 12 月~2007 年 11 月各站最大风风速极值(单位:m/s)

长岛	大钦岛	北长山	大黑山	崆峒岛	烟台	蓬莱	大连
24.6	29.3	27.2	27.7	34.1	23.8	16.0	13.3

表 6 2006 年 12 月~2007 年 11 月各站极大风风速极值(单位:m/s)

长岛	大钦岛	北长山	大黑山	崆峒岛	烟台	蓬莱	大连
36.0	40.2	39.7	43.2	41.4	37.1	26.2	28.8

(1) 海岛站中最大风风速极值为 34.1 m/s, 为风力 12 级, 出现在 3 月 5 日的崆峒岛, 比长岛多出 9.5 m/s, 比有记录的 1975~2005 年间渤海海峡最大风风速极值 33.0 m/s(烟台, 1994 年 7 月 9 日)多出 1.1 m/s。沿岸站中最大风风速极值为 23.8 m/s, 为风力 9 级, 出现在 3 月 5 日的烟台。海岛站崆峒岛与沿岸站大连间最大风风速极值相差最大, 为 20.8 m/s; (2) 海岛站中极大风风速极值为 43.2 m/s, 为风力 14 级, 出现在 3 月 5 日的大黑山站, 创渤海

海峡所有气象观测站自建站以来的历史最高纪录, 比长岛多出 7.2 m/s。沿岸站中极大风风速极值为 37.1 m/s, 为风力 13 级, 出现在 3 月 5 日的烟台。海岛站大黑山与沿岸站蓬莱间极大风风速极值相差最大, 为 17.0 m/s。造成 3 月 5 日渤海海峡风力创纪录极值的是一次寒潮天气过程, 这也是引起渤海海峡大风最主要的天气形势之一。

### 3.4 出现 $\geq 6$ 级最大风或极大风时最大风和极大风风速月变化趋势

(1) 不管是  $\geq 6$  级最大风还是极大风, 5 个海岛站平均的风速都比长岛单站和 3 个沿岸站的要大; (2) 5、6 两个月, 南部沿岸站的蓬莱比烟台不管最大风还是极大风月平均风速都大, 这是由于此季节偏西风和偏南风较多的结果; (3) 总体上, 一年四季当中,  $\geq 6$  级最大风和极大风相比, 风速的变化规律基本一致, 各站在  $\geq 6$  级最大风或极大风风速的变化规律上也基本一致, 均出现了 1~2 月和 6~9 月两个波谷以及 3~5 月和 10~12 月两个波峰, 这表现得很明显。但在两个波峰中, 相对又分别出现 4 月和 11 月两个风速下降或风速增长缓慢月份。大风在一年中变化规律十分明显, 这是由于渤海海峡是北方冷空气南下和夏季风北上的通道, 冬季大风较盛, 入春时逐渐减少, 春季大风又盛, 其后又逐渐减少, 冷暖气团的交替表现出明显的季风型特点(见图 2~3)。

### 3.5 各月 $\geq 6$ 级最大风和极大风出现概率

(1) 各月  $\geq 6$  级最大风出现概率, 海岛站平均为 24.2 %, 几乎平均每 4 d 就出现一次  $\geq 6$  级最大风天气, 其中崆峒岛概率最高, 平均为 29.3 %, 单月有 4 个月都超过 35 %, 11 月更是高达 53.3 %, 意味着 11 月平均不到 2 天就出现一次  $\geq 6$  级最大风, 长岛最低平均为 15.9 %, 有 4 个月都低于 10 %, 且无超过 30 % 概率的月份。沿岸站平均为 6.5 %, 其中烟台概率最高, 平均为 9.9 %, 大连最低, 平均仅有 0.5 %, 全年仅在 3 月出现 2 天 6 级及以上最大风; (2) 各月  $\geq 6$  级极大风出现概率, 海岛站平均为 53.3 %, 几乎平均不到 2 d 就出现一次  $\geq 6$  级极大风天气, 其中大钦岛概率最高, 平均为 57.3 %, 单月有 4 个月超过 60 %, 11 月更是高达 76.7 %, 意味着平均不到 1.5 天就出现一次  $\geq 6$



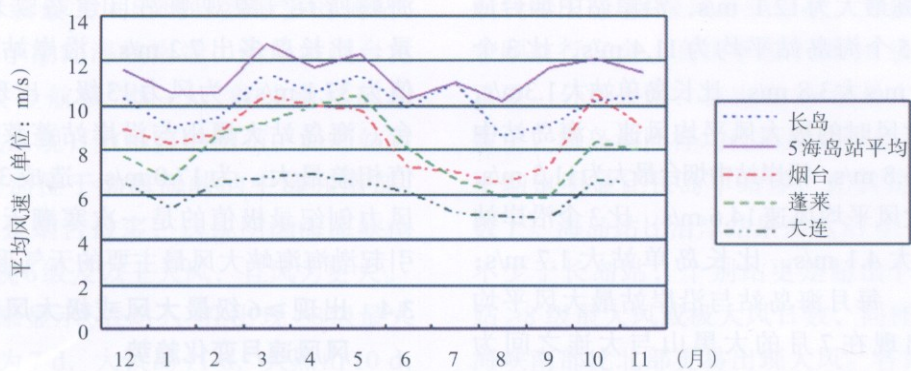


图2 2006年12月~2007年11月各站 $\geq 6$ 级最大风风速随月份变化趋势

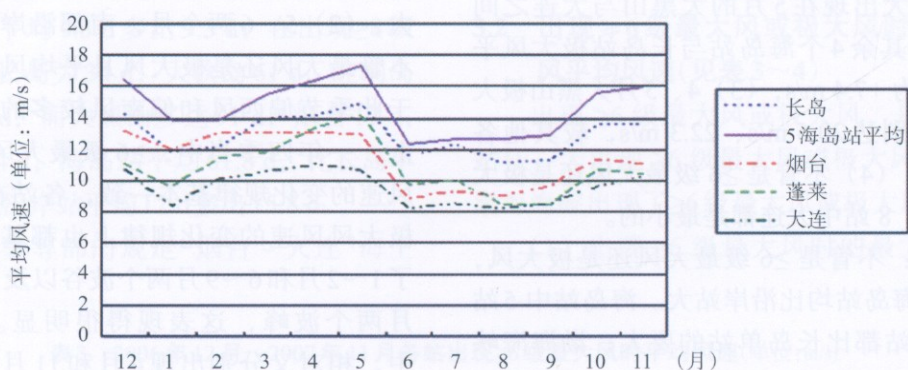


图3 2006年12月~2007年11月各站 $\geq 6$ 级极大风速随月份变化趋势

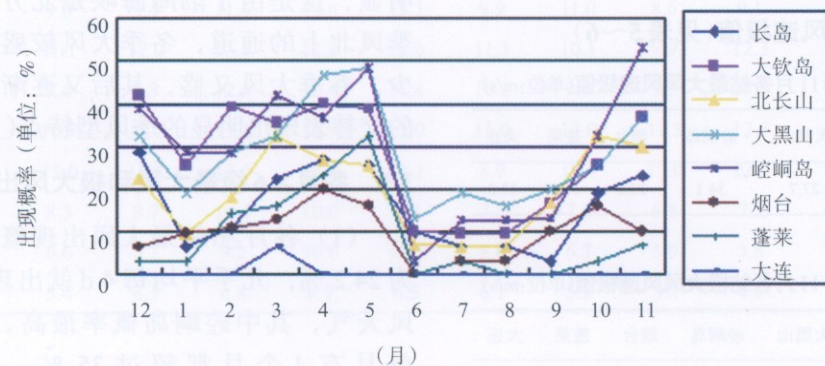


图4 2006年12月~2007年11月各站每月 $\geq 6$ 级最大风出现概率

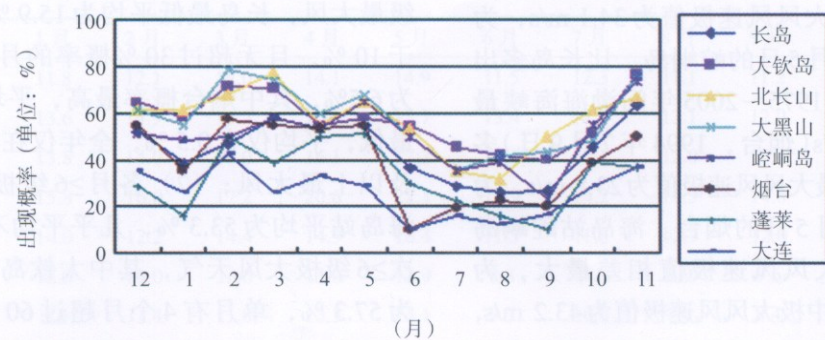


图5 2006年12月~2007年11月各站每月 $\geq 6$ 级极大风出现概率

级极大风,长岛最低,平均为44.2%,有3个月都低于30%,且无超过70%概率的月份。沿岸站平均为32.5%,其中烟台概率最高,平均为39.3%,大连最低,平均为26.1%;(3)从各月情况来看,3~5月和10~12月 $\geq 6$ 级最大风和极大风出现的概率较高,海岛站最大风几乎都超过30%,而极大风更是都超过50%;沿岸站 $\geq 6$ 级最大风单月概率最高蓬莱32.3%也出现在5月, $\geq 6$ 级极大风都超过25%。而6~9月最大风和极大风出现的概率都较低,海岛站6月最大风都低于15%,7~9月的极大风都低于40%,3个沿岸站6月更是都未出现 $\geq 6$ 级最大风,6~9月的极大风几乎都低于30%,这说明3~5月和10~12月不仅是一年当中出现大风风速最大的时段,也是大风出现频率最

高的时段,而6~9月两者都很低(见图4~5)。

### 3.6 $\geq 6$ 级最大风和极大风风向频率(见图6~7)

(1)年 $\geq 6$ 级最大风风向,海岛站总体主导风向是NW - NNE,其中出现最多的是NNW,占总数的26.3%,而长岛主导风向是WNW - NNW,其中出现最多的是NW,占总数的24.1%。而沿岸站中(图略),烟台主导风向是NW - NNE,蓬莱主导风向是S - SW,大连主导风向是NNE - NE。从中可见: $\geq 6$ 级最大风年主导风向沿岸站中烟台与海岛站总体最接近,达到一致;海岛站和沿岸站中的烟台、大连年主导风向均为偏北风,而沿岸站蓬莱却为偏南风;(2)年 $\geq 6$ 级极大风风向,海岛站总体主导风向是NW - NNE,其中出现最多的

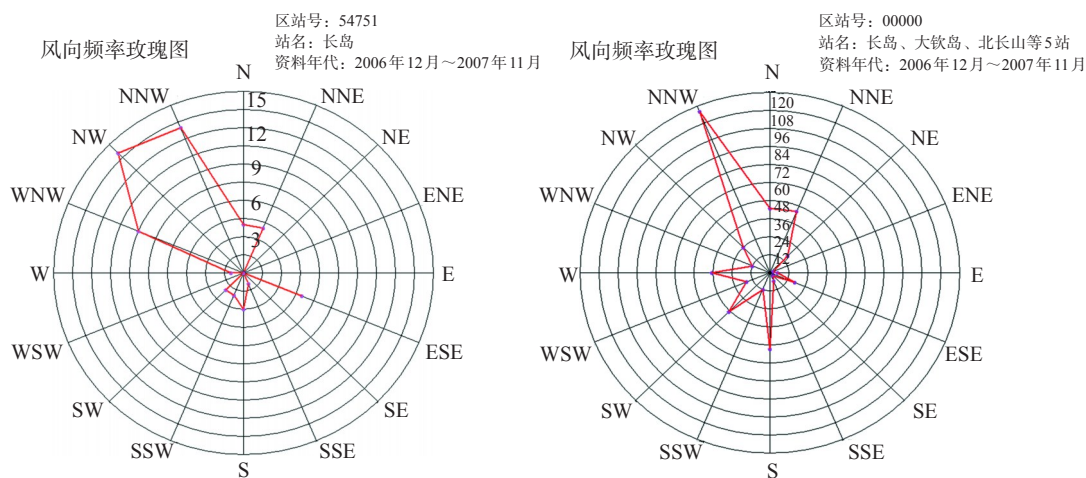


图6 海岛站 $\geq 6$ 级最大风风向频率

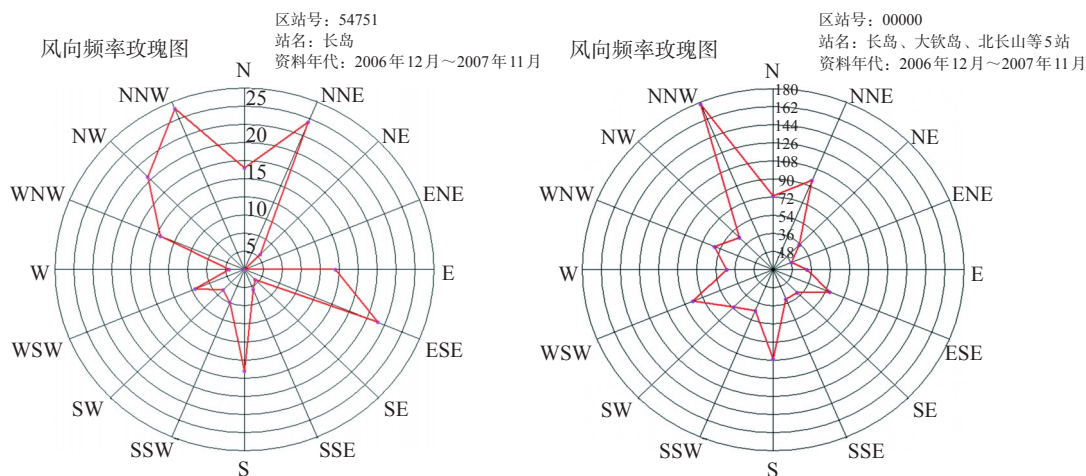


图7 海岛站 $\geq 6$ 级极大风风向频率



是NNW, 占总数的18.3%, 长岛主导风向是WNW-NNE, 其中出现最多的是NNW, 占总数的14.9%。而沿岸站中, 烟台主导风向是NW-NNE, 蓬莱主导风向是S-SW, 大连主导风向是N-NE。从中可见:  $\geq 6$ 级极大风年主导风向沿岸站中烟台与海岛站总体最接近, 达到一致; 海岛站和沿岸站中的烟台、大连年主导风向均为偏北风, 而沿岸站蓬莱却为偏南风; (3) 在16个风向方位上, 海岛站总体或多或少都出现了 $\geq 6$ 级最大风和极大风, 而长岛不管最大风还是极大风, 均有未出现的风向, 沿岸站不仅单站, 甚至总体也都有未出现的风向。

分析表明: 海岛站总体和长岛单站在全年大风主导风向上差别不大, 但与有些沿岸站存在较大差异, 能看出海峡北部沿岸主导风向北偏东, 而海峡南部沿岸为北偏西, 而海岛站为两者相加, 整体更加全面和精细, 更能准确反映渤海海峡大风风向的季节变化。从各月情况来看(图略), 受季风的影响, 渤海海峡大风表现出明显的季节性特征: 冬季, 偏北大风为主导风向; 夏季, 偏南大风为主导风向; 春、秋过度季节, 偏北大风和偏南大风交替出现, 春季偏南大风开始增多, 秋季, 偏北大风开始增多。

## 4 结论

(1) 在出现 $\geq 6$ 级最大风或极大风日数上, 海岛站比沿岸站明显偏多。渤海海峡最大风和极大风风速极值分别出现在海岛站的崆峒岛和大黑山。渤海海峡出现 $\geq 6$ 级大风的最高概率为57.5%, 即平均不到2天就出现一次;

(2) 渤海海峡大风的风力以6~7级为主, 南部比北部更易出现大风;

(3) 不管是 $\geq 6$ 级最大风还是极大风, 年平均风速, 海岛站均比沿岸站大。海岛站中5站平均或其余4站也都比长岛单站的要大。渤海海峡南部的海岛站和沿岸站均相应的比北部的平均风速大;

(4) 海岛站中大黑山极大风风速极值最大为43.2 m/s, 创渤海海峡所有气象观测站自建站以来的历史最高纪录;

(5) 总体上, 一年中 $\geq 6$ 级最大风和极大风相比, 风速的变化规律基本一致, 各站在 $\geq 6$ 级最大

风或极大风风速的变化规律上也都基本一致, 均出现了1~2月和6~9月两个低值区以及3~5月和10~12月两个高值区。但在两个高值区中, 相对又分别出现4月和11月两个风速下降或风速增长缓慢月份;

(6) 3~5月和10~12月不仅是一年当中出现大风风速最大的时段, 也是大风出现频率最高的时段, 而6~9月两者都很低;

(7) 渤海海峡年主导风向为NW-NNE。风速以偏北大风和偏南大风较大, 而偏西风和偏东风较小;

(8) 渤海海峡北部沿岸主导风向北偏东, 而南部沿岸为北偏西, 而海岛站为两者相加;

(9) 受季风气候的影响, 渤海海峡大风表现出明显的季节性特征: 冬季, 偏北大风为主导风向; 夏季, 偏南大风为主导风向; 春、秋过度季节, 偏北大风和偏南大风交替出现, 春季偏南大风开始增多, 秋季, 偏北大风开始增多;

(10) 综合应用海岛站和沿岸站大风记录, 能更加准确反映渤海海峡大风的季节变化。

## 参考文献:

- [1] 佚名. 现代化的交通网络. 天津图书馆数字资源信息网-环渤海经济区-区域概况.
- [2] 张广海. 论环渤海经济区的区域整合. 地理学与国土研究[J]. 1998, 14(3): 6-9.
- [3] 辛宝恒. 黄海渤海大风概论[M]. 北京: 气象出版社, 1989.
- [4] 阎俊岳, 陈乾金, 张秀芝等. 中国近海气候[M]. 北京: 科协出版社, 1993.
- [5] 孙湘平, 姚静嫔, 黄易畅等. 中国沿岸海洋水文气象概况[M]. 北京: 科学出版社, 1981.
- [6] 井传才. 山东地区大风的气候特征[J]. 山东气象, 1986, (2): 41-43.
- [7] 刘学萍. 烟台海域海难事故气象条件分析及预防对策[J]. 气象, 2001, 27(3): 55-57.
- [8] 黄少军, 薛波, 石磊等. 渤海海峡客滚船海难事故与大风事件关系分析[J]. 气象与环境学报, 2006, 22(3): 30-32.
- [9] 高瑞华. 渤海海峡大风的气候特征分析[J]. 海洋预报, 2008, 25(3): 7-15.
- [10] 曹钢锋, 张善君, 朱官忠等. 山东天气分析与预报[M]. 北京: 气象出版社, 1988.

## Contrast analysis on the gale of island and littoral weather stations over Bohai Straits

WANG Ri-dong<sup>1,2</sup>, JIANG Jun-ling<sup>2</sup>, GUO Wei-hua<sup>3</sup>, LIN Xiu-dong<sup>4</sup>

(1.College of Atmospheric Science, Lanzhou University, Lanzhou 730000 China; 2.Yantai Meteorological Bureau, Shandong Province 264003 China; 3.Jining Meteorological Bureau, Shandong Province 272037 China; 4.Shidao Observatory, Shandong Province 264309 China)

**Abstract:** Based on the one year gale data of 5 island stations and 3 littoral stations, employing climate statistics methods, to contrast analyse and investigate the distributions of the gale days in each station, the characters of main gale direction and gale speed, the features of annual and monthly gale variation, and so on, the results show some conclusions in Bohai Straits: The grade from 6 to 7 is the main rate of gale speed, the probability of gale and gale speed in the south are bigger than those in the north; the maximum probability of gale is 57.5%; The maximum gale speed is 43.2m/s and create a new record of history; The biggest discrepant value of the maximum gale speed in island station and littoral station is 20.8m/s; The monthly variation tendency configuration of gale speed has 2 apexes and 2 valley; The main gale direction is NW – NNE, North and South gale speed are bigger and the others are smaller; It has the typical feature of monsoon, which the gale direction is northern in winter and southern in summer, north gale and south gale appear alternately in spring and autumn; Using the data of island stations and littoral stations synthetically can reflect the climate feature accurately.

**Key words:** Bohai Straits; island AWS; gale; contrast analysis