

# \* 广西沿海的风况特征

邓朝亮

孔宁谦

(广西海洋研究所, 北海)

(广西海洋气象台, 北海)

## 摘要

本文描述了广西沿海风速风向的基本特征, 用主导风向的演变讨论了季风环流的交替和转换, 指出: 风场对环流的调整响应敏感; 海陆间平均风速的差值主要由热带天气系统和冷空气活动两因素影响, 且两因素的作用因地而异; 海陆风速日变幅存在明显差异, 沿海大风主要有四种类型, 以热带风暴大风和局地强对流大风危害为重。

关键词: 沿海风场, 主导风向, 大风类型, 广西。

## 一、平均风速的分布和变化

### 1. 平均风速的地理分布

广西沿海属季风气候区域, 其风况主要受冬、夏季风环流, 移动性天气系统以及各地所处的地理环境因素影响。

表1为沿岸各地多年平均风速, 其地理分布特点是海岛大于近岸, 而近岸又稍大于内陆。有两个平均风速的高值中心: 一是白龙尾半岛, 其年平均风速达  $5.1\text{m/s}$  而成为沿海风速之冠; 另一高值中心是涠洲岛及附近海面, 年平均风速达  $4.9\text{m/s}$ 。位于广西沿岸中部的龙门, 年平均风速位居第三。平均风速的低值区在十万大山南侧的东兴。从平均风速的这种分布状况, 可以看出地理环境因素对风场结构的影响: 东兴位于十万大山南侧, 冬季风期间处在背风坡, 这种大地形屏障作用阻滞了强劲的偏北气流对该地平均风速的贡献, 因为就广西沿海而言, 冬季风对年平均风速的贡献是最主要的。白龙尾半岛的年平均风速为沿海之冠, 究其原因, 也是该地所处的地理环境因素起重要作用。据统计, 北部湾北部海区的年平均风速达  $6.5\text{m/s}$ , 以1月份的平均风速为最大, 达  $8.6\text{m/s}$ , 3月份最小, 仅  $4.6\text{m/s}$ 。

\* 本文于1998年8月收到。

表 1 广西沿海各地平均风速(m/s)

风 速 月 份 地 名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年 平 均
涠洲岛	5.5	5.5	4.9	4.1	3.8	4.6	5.0	4.4	4.5	5.2	5.4	5.3	4.9
北 海	3.8	3.8	3.4	3.1	2.9	3.0	3.0	2.6	2.7	3.2	3.4	3.4	3.2
钦 州	2.9	3.0	2.9	2.7	2.8	2.6	2.7	3.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.7
龙 门	4.6	4.8	4.2	3.7	3.7	3.6	3.6	2.8	3.2	4.0	4.2	4.3	3.9
白龙尾	5.8	5.6	4.8	4.0	4.4	4.8	5.2	4.1	4.8	5.7	5.8	5.6	5.1
东 兴	1.6	1.6	1.5	1.6	1.9	2.0	2.1	1.8	1.9	2.0	1.8	1.7	1.8

2 平均风速的变化

(1) 季节变化

平均风速的季节变化有如下特点: 第一是除东兴外, 各地均以冬季的平均风速为最大, 并且冬半年的平均风速多在年平均值之上。第二是海上或海岛平均风速的季节性变化较近岸明显: 平均风速的年变化曲线呈双峰型, 即在冬夏季风鼎盛期间和季风转换期间相应出现两峰和两谷。第三, 与温度场比较而言, 风场结构对流场交替的反应更为敏感, 例如, 受偏北气流影响后, 10 月份各地平均风速便明显加大, 但温度场的调整却要滞后 1 个月左右。

(2) 日变化

本文统计了涠洲岛、白龙尾和北海三地连续 10 年的逐时平均风速(见表 2), 同时收集了涠洲岛西南方约 50km 的石油平台及部分内陆气象台的风速日变化资料以作比较。

表 2 逐时平均风速统计表(m/s)

风 速 时 间 地 名	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
涠洲岛	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.5	4.4
北 海	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.5
白龙尾	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.8	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.1
风 速 时 间 站 名	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
涠洲岛	4.2	4.2	4.0	3.9	3.7	3.5	3.6	3.7	3.9	3.9	3.9	3.8
北 海	3.5	3.4	3.4	3.3	3.1	2.8	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
白龙尾	5.0	5.0	5.0	4.9	4.6	4.3	4.1	4.0	4.0	4.0	4.1	4.1

由表 2 并结合相关对比资料可以看出, 内陆、沿海和岛屿(海上)风速的日变化状况是各不相同的。内陆(灵山)日最大风速出现在 15: 00; 沿海(北海)日最大风速出现在 12: 00; 海岛(涠洲岛和白龙尾)日最大风速出现在 10: 00~ 11: 00。统计石油平台 1977~ 1978 的逐时平均风速, 发现其日最大风速出现在清晨 07: 00。日最小风速是内陆出现在 05: 00; 沿海出

现在 20 00; 海岛出现在 18 00; 而海上则出现在 16 00。日最大风速的出现时间是内陆较沿海迟 3h 左右; 沿海较海岛迟 1~ 2h; 而海岛又比海面上迟 3~ 4h。石油平台日最小风速出现时间基本上与内陆日最大风速出现时间相一致, 这反映出海陆间风速日变化在时相上的差异。逐时平均风速的变幅是内陆最大, 其次是沿海, 以海岛的逐时平均风速振幅为最小。

(3) 昼夜间平均风速的比较

把 07: 00~ 18: 00 作为白昼, 19: 00~ 06 00 作为夜间, 统计出昼夜间逐时平均风速。发现内陆昼夜间平均风速的差异明显: 灵山白天风速比夜间大 50% 左右。北海白天风速比夜间大 28%。海岛上昼夜平均风速差异较小, 白天平均风速比夜间大 8%, 石油平台昼夜间平均风速差值为零, 出现这种特殊状况可能与资料年限短有关, 但仍可看出一种变化趋势。

(4) 海—陆平均风速差异及原因

东部沿岸剖面的涠洲岛、北海和灵山, 年平均风速分别为 4. 9m/ s、3. 2m/ s 和 2. 2m/ s, 海—陆间平均风速的变化趋势十分明显。中部沿岸剖面, 龙门的平均风速达 3. 9m/ s, 而钦州仅 2. 7m/ s, 南北相距约 25km, 龙门的风速比钦州大 44%。西部沿岸, 白龙尾的平均风速达 5. 1m/ s, 其北部约 30km 处的防城平均风速仅 3. 1m/ s, 风速差值达 65%, 导致广西沿海风力增大的主要因素有二: 一是冬半年强冷空气的活动; 二是热带天气系统。分析结果表明, 上述两因子的作用还因地而异, 例如钦州与龙门两地平均风速的差值主要出现在冬半年, 10 月至翌年 3 月两地平均风速差值  $\geq 1. 0\text{m/ s}$ , 最大差值在 2 月份, 达 1. 8m/ s。而 4~ 9 月间, 两地风速差在 1. 0m/ s 以内。白龙尾与防城则不同, 两地最大风速差值在 11~ 12 月, 次大值出现在 7 月份, 说明白龙尾与防城的风速差是上述两因素共同作用的结果。涠洲岛受热带天气系统影响显著, 故其与北海之最大风速差值出现在热带天气系统活动频繁的 7 月。由此可见, 海—陆间平均风速差主要是由冷空气活动和热带天气系统影响所致。同时, 这两个因素对风速差值的影响还因时因地而异。

二、风 向

1. 风向的季节变化

主要表现为季风特征, 各地各月最多风向及频率见表 3。

表 3 各月最多风向及频率(%)

风 月 速 份 站 名		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
涠洲岛	最多	NNE	NNE	NNE	ESE	SSE	SSW	SSW	SSW	ESE	NNE	NNE	N	NNE
	频率	25	25	20	16	16	15	21	14	13	18	24	17	14
北 海	最多	N	N	N	ESE	SE	SSW	SSW	SW	N	N	N	N	N
	频率	41	41	28	17	15	13	15	9	18	28	38	37	23

(续表 3)

风 速 站 名		月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
钦 州	最多		N	N	N	S	S	S	S	C	N	N	N	N	N
	频率		39	35	26	17	21	21	25	15	20	31	36	35	32
龙 门	最多		N	N	N	N	SSE	S	S	C	N	N	N	N	N
	频率		47	40	28	20	13	15	21	13	24	37	40	42	26
白龙尾	最多		NNE	NNE	NNE	NNE	SSW	SSW	SSW	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
	频率		51	50	37	21	16	22	28	13	24	40	52	49	31
东 兴	最多		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	频率		28	29	33	34	30	29	27	29	26	25	24	24	29
	次多		NE	NE	NE	NE	SSW	S	S	NW	NNE	NNE	NE	NE	NE
	频率		19	20	15	10	10	13	14	12	10	13	19	18	20

由表 3 知, 各地风场结构对季风环流的盛行及调整交替的反应是很敏感的, 同时, 因各地所处地理位置及环境条件各异, 故各地主导风向出现的时间也不尽相同。分析表明, 除东兴外, 沿海各地的冬季风以 N~ NNE 为主导风向; 夏季风以 S~ SSW 为主导风向。为进一步分析冬夏季风的交替和演变, 我们作出各站主导风向频率演变图。图 1 为部分站点主导风向频率演变曲线, 并试将主导风向频率均值与曲线交点之垂足作为盛行风的起止日期, 以此来讨论季风环流的演变。由图知, 冬季风向夏季风的转换时间在 3~ 4 月份, 并且发现, 沿岸站点的转换时间稍早(3 月上旬)而海岛或半岛地区稍迟(3 月中、下旬); 海岛或半岛地区季风的转换形式均为冬季风消失后夏季风盛行, 且转换期在 1 个月左右。而钦州、防城等沿岸却是先有夏季风盛行, 尔后才到冬季风消失, 并且, 夏季风在 5 月份出现一峰值, 环流转换期在半个月之内。夏季风的结束期均在 8 月份, 钦州、防城在上旬, 北海、龙门在中旬, 东兴、白龙尾和涠洲岛在下旬。9 月上旬开始, 各地盛行冬季风。由此看来, 把 3~ 4 月和 8~ 9 月作为广西沿海地区季风环流的转换期可能较符合实际情况。主导风向及其演变不仅可体现出一地的气候特征, 而且, 在讨论诸如季风对海平面的影响等方面, 用主导风向的分析方法比简单地使用月最多风向更具有优越性。

2 风向的日变化 ——海陆风

沿海地区风向的日变化主要表现为海陆风环流。前已论及, 广西沿海昼间风速大于夜间, 也已从风速的角度反映出海风较陆风强。限于资料, 本文仅讨论北海的海陆风。

统计北海每天 24 时次的风向频率, 将偏南风( 向岸风) 定为海风; 偏北风( 离岸风) 定为陆风, 以 1 月、4 月、7 月和 10 月分别代表冬、春、夏、秋 4 个季节。为消除季风环流的影响, 将统计所得之偏南风 and 偏北风频率减去累年各季该风向出现的气候频率作为海陆风出现的

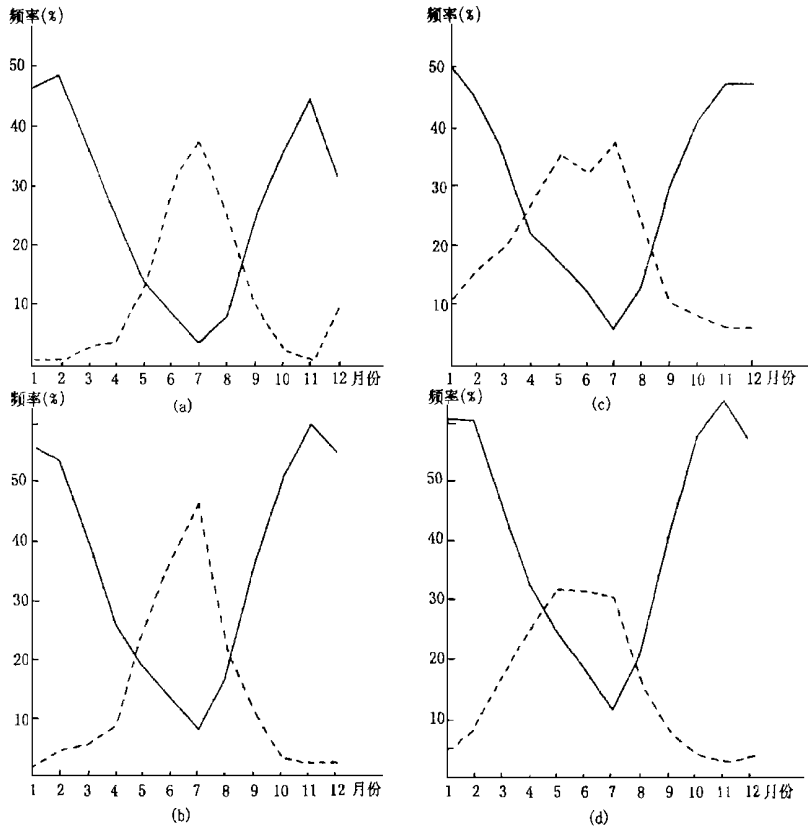


图 1 主导风向演变曲线  
(a. 涠洲岛, b. 龙门, c. 钦州 d. 防城; ——N+ NNE, ...S+ SSW)

频率。经统计得出北海海陆风的一些基本特点:

综合各季节的情形发现, 海风在 10: 00~ 12: 00 开始出现, 春季稍早, 秋季最迟, 16: 00~ 18: 00 达高峰, 21: 00~ 24: 00 消失, 持续 9~ 13h, 最高频率达 14~ 20%。陆风在 21: 00~ 03: 00 开始出现, 05: 00~ 09: 00 达高峰, 12: 00~ 14: 00 消失, 持续 9~ 15h, 最高频率为 6~ 15%, 冬春两季, 北海的海风持续时间比陆风少 3~ 6h, 而海风的频率比陆风大 6~ 9%。夏秋两季, 海风的持续时间比陆风多 2h 左右, 最高频率比陆风大 5~ 6%。秋季的海陆风区分明显, 陆风一旦消失即转为海风, 其余各个季节均有海陆风同时存在的现象。

### 三、最大风速及大风日数

#### 1. 大风的主要类型

广西沿海地区产生大风的主要天气系统有热带风暴、冷空气及其与热带天气系统的共同作用、西南低槽和局地强对流系统等。故大风的主要类型有:

(1) 热带风暴大风, 在 1953 年至 1996 年 54 年间, 影响广西沿海的热带风暴<sup>\*</sup> 有 128 次, 其中西太平洋热带风暴 85 次; 南海热带风暴 43 次( 含 9 次“ 北部湾热带风暴”) 有 83% 的热带风暴会给广西沿海带来大风天气过程。

(2) 偏北大风, 由强冷空气影响所致。9 月下旬起, 较强的冷空气即可到达广西沿海而出现偏北大风, 秋、冬、春三季均有出现。每年  $\geq 11.0\text{m/s}$  的偏北大风日数在白龙尾达 38.6d; 涠洲岛达 36.3d; 以西路冷空气影响为主。如冷空气与热带风暴同时影响广西沿海, 风力尤甚。

(3) 局地强对流天气造成的雷雨大风、飑线大风, 我们统计涠洲岛和北海 1978 年至 1996 年 3~ 6 月强对流天气, 发现每年在春和初夏期间有 2.4 次强对流大风天气过程: 春季以 4 月为多, 主要是温带系统南移所致; 初夏以后以热带天气系统影响为主。强对流性大风以  $17.0\sim 20.0\text{m/s}$  为多, 占 76%;  $21.0\sim 24.0\text{m/s}$  占 25%;  $\geq 25.0\text{m/s}$  占 9%。钦州历史上的最大风速即由 1973 年 4 月 11 月的一次飑线大风所造成。

(4) 西南大风, 以涠洲岛为例, 在西南低槽影响下, 平均每年有 3 次西南大风过程; 每次过程持续 3~ 5d, 平均风力在  $10.0\sim 12.0\text{m/s}$ , 最大阵风达  $28.0\text{m/s}$ , 主要发生在 6~ 7 月份。

2. 最大风速

最大风速主要出现在 4~ 9 月( 表 4)。夏半年的最大风速主要与热带天气系统和局地强对流如雷暴、飑线天气过程有关; 冬半年的最大风速多由强冷空气及其与热带风暴共同影响所致。历年各月最大风速变化很大。本文统计了龙门 1966~ 1986 年共 21 年的年( 月) 最大风速, 其值在  $12.0\sim 31.0\text{m/s}$  之间, 经统计, 龙门历年各月最大风速主要出现在  $13.0\sim 21.0\text{m/s}$  范围之内, 累积频率达 76.1%。

表 4 累年各月最大风速( m/s)

风 速 月 份 地 名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年 平 均
涠洲岛	24.0	18.3	20.7	23.0	30.0	37.0	33.0	28.0	40.0	28.0	20.7	20.0	40.0
北 海	14.0	20.7	14.7	18.0	17.4	23.5	25.3	25.4	28.0	15.0	15.3	13.3	28.0
钦 州	14.0	14.0	14.0	30.0	14.0	21.0	24.0	28.0	20.0	13.0	18.0	12.0	30.0
龙 门	19.0	20.0	27.0	17.0	15.0	22.0	24.0	18.0	31.0	19.0	20.0	18.0	31.9
白龙尾	29.0	19.0	22.0	23.3	21.0	27.0	36.0	20.3	44.0	26.7	21.0	20.7	44.0
东 兴	12.0	13.7	16.3	13.3	17.3	17.0	34.0	24.0	19.1	22.7	23.2	20.6	34.0

除钦州外, 各地年最大风速均为热带风暴所造成。例如, 涠洲岛年最大风速(  $40.0\text{m/s}$ ) 是由 7313 号台风造成的。8217 号台风在防城至东兴一带登陆, 造成东兴(  $30.0\text{m/s}$ )、白龙尾

<sup>\*</sup> 热带风暴中心进入  $18^{\circ}\text{N}$  以北、 $110^{\circ}\text{E}$  以西范围, 且在广西沿海出现最大风速  $\geq 11.0\text{m/s}$  或日降雨量  $\geq 50.00\text{mm}$ , 谓之影响。

(44.0m/s) 和北海(28.0m/s) 的年最大风速, 而登陆钦州的 8410 号台风, 造成了龙门(31.0m/s) 和防城(29.3m/s) 的年最大风速。上述 3 次台风灾害均发生在 9 月份。钦州年最大风速(30.0m/s) 是由一次局地强对流(飑线) 过程产生的, 该过程的阵风风速> 40.0m/s。

3 大风日数

把平均风速  $\geq 17.2\text{m/s}$  (8 级) 的风称为大风, 广西沿海大风日数见表 5。

表 5 沿海各月大风日数( d)

风 速 月 份 地 名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年 平 均
涠洲岛	3.1	3.1	2.8	2.5	1.7	2.8	4.0	4.0	4.0	3.2	3.0	2.9	35.5
北 海	1.0	0.8	1.2	0.8	0.5	0.5	1.3	1.3	1.3	0.9	0.9	0.7	11.0
钦 州	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.5	0.5	0.9	0.5	0.4	0.4	5.0
龙 门	2.7	3.5	2.4	1.8	1.1	1.2	1.8	1.8	1.8	2.9	2.4	2.7	25.9
白龙尾	4.3	3.8	2.4	1.9	1.7	1.5	3.1	3.1	2.3	5.5	4.4	5.0	39.5
东 兴			0.1	0.5	0.2	0.6	1.6	1.6	1.8	0.4			6.2

大风日数在地域上的分布与平均风速的分布接近。各地日数相差很大, 高值区近 40d, 这一数值高于海南岛的东方以及广东的上川岛一带。除东兴外, 其余各地每月均有大风出现, 以 10 月至翌年 2 月为多。涠洲岛 7~ 8 月间为大风出现的高频期, 这主要是热带天气系统影响所造成的。

参 考 文 献

[ 1 ] 张家诚等, 1985: 中国气候·上海, 上海科学技术出版社。  
[ 2 ] 广西海管委, 1996: 广西海岛资源综合调查报告, 南宁, 广西科学技术出版社。  
[ 3 ] 蒙远文等, 1989: 广西天气及其预报, 北京, 气象出版社。  
[ 4 ] 宋德众等, 1986: 福建海岛气候, 北京, 气象出版社。  
[ 5 ] 鹿世瑾, 1990: 华南气候, 北京, 气象出版社。

## CHARACTERISTICS OF WIND FIELD IN COASTAL REGION OF GUANGXI

Deng Chaoliang

(*Guangxi Institute of Oceanography, Beihai*)

Kong Ningqian

(*Ocean meteorological Observatory Guangxi, Beihai*)

### Abstract

In this paper, some characteristics of wind speed and direction in the coastal region of Guangxi were described. By means of the frequency diagrams of prevailing wind direction, the evolution of winter-summer monsoon were discussed. The results showed that the response of wind field to monsoon circulation is more sensitive than that of temperature, and there exist differences of mean wind speed and hourly velocity range between offshore and coast, the former was attributed to tropical low systems, cold air activity, and the act sites for both factors; the latter was affected by the surface feature. There are four types of gale, among which tropic storms and local intensive convection in coastal region of Guangxi, often cause serious damage.

**Key words:** Coastal wind, Frequency diagram of prevailing wind direction, Response of wind to monsoon circulation.