

长江沿岸的江风及其随高度的变化

丁 国 安

(气象科学研究院天气气候研究所)

一、资料来源及处理

我们利用1976—1978年武汉市下游约20公里位于长江边的阳逻过江铁塔九个观测高度(5、10、15、20、30、62、86.8、119、146米)的资料*,分析了江风及其随高度的变化。各高度按12—2月、3—5月、6—8月、9—11月分组,各组依据出现江风的气象条件挑选出来,然后求江风出现及终止的平均时间及平均风速。

江风是指在长江沿岸由于江面和陆地热力条件不同在白天从江面吹向陆地的风。因为它是局地环流所造成的,所以必须把干扰

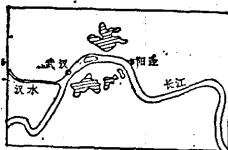


图1 阳逻过江铁塔地理位置略图

它的大尺度天气系统以及其它因素排除,同时要考虑局地地形条件。因此,在本研究中确定当地出现江风的判别标准如下:(1)没有大的天气系统的影响;(2)10米高处风速一般小于5—6米/秒;(3)14点云量较少,低云量小于7成(或中、高云量小于9成);(4)10米高处风向为W、WSW、SW、SSW、S。

二、江风出现规律

1. 整层江风出现的频率

表1是1976—1978年各季度整层出现江风的频率。从表中可以看出,在平均情况下,

秋季(9—11月)江风出现频率最高,春季(3—5月)和夏季(6—8月)次之,冬季(12—2月)出现频率最小。以上情况和北京大学地球物理系得出的锦西沿海地区的海风出现规律相接近。秋季江风出现频率较高,是由于地面处于比较稳定的弱高压控制下,局地环流容易得到比较充分的发展的缘故。

表1 阳逻各季江风出现频率(%)

月 年	12—2	3—5	6—8	9—11	平均
1976	18.9	27.2	29.3	24.2	24.9
1977	15.6	12.0	4.2	12.1	11.0
1978	11.1	17.4	19.6	26.4	18.6
平均	15.2	18.9	17.7	20.9	18.2

江风的出现频率年平均值较之同纬度洞庭湖的湖风出现频率年平均值约小10%[2]。岳阳和阳逻地理位置相似(均位于水体的东—东北方),江风出现频率之所以小于湖风出现频率,可能是由于江水是流动的,故形成江风的热力条件较之比较静稳的湖面要差一些。

2. 地面江风的特点

对地面江风的研究,我们主要是利用了10米高处的测风资料。图2是各季地面江风出现及终止时间的平均值。从图中可以看出,冬季江风出现时间最晚,春、秋两季次之,夏季出现最早。冬夏江风出现时间相差约2

* 此项观测是由湖北省电力局(其主要技术负责单位是电力部武汉电力设计院、武汉供电局),湖北省气象局和气象科学研究院共同负责完成的。

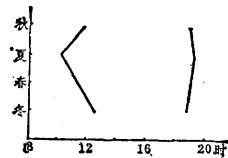


图 2 各季地面江风出现及中止时间(1976—1978年)
小时。江风终止时间各季节的差别较小，但是仍有相反的趋势，即冬季江风终止时间较

早，春秋两季次之，夏季较晚。夏季江风维持时间最长，约9个多小时；春、秋季次之，约7—8小时；冬季江风维持时间最短，大约6个小时左右。

江风的风速除了夏季以外都小于陆风的风速（见表2）。另外，江风转换成陆风以前1—2小时风速明显减小，而陆风转江风时规律不如前者明显。

表 2 江风和陆风各季度平均风速(米/秒)

年	冬季(12—2月)				春季(3—5月)				夏季(6—8月)				秋季(9—11月)			
	江 风		陆 风		江 风		陆 风		江 风		陆 风		江 风		陆 风	
	风速	均方差	风速	均方差	风速	均方差	风速	均方差	风速	均方差	风速	均方差	风速	均方差	风速	均方差
1976	1.9	0.1	2.4	0.3	2.2	0.2	2.3	0.2	3.5	0.9	2.6	0.3	1.7	0.3	2.1	0.2
1977	2.0	0.3	2.6	0.3	2.4	0.1	2.6	0.4	3.6	0.9	3.0	0.3	1.3	0.3	2.2	0.3
1978	1.8	0.3	2.2	0.3	2.2	0.2	2.3	0.2	2.5	0.3	2.4	0.3	1.8	0.3	1.9	0.3
平均	1.9	0.2	2.4	0.3	2.3	0.2	2.4	0.3	3.2	0.7	2.7	0.3	1.6	0.3	2.1	0.3

3. 江风随高度的变化

(1) 江风出没时间

冬季江风出现时间随高度的增加而推迟，江风消失时间随高度也同样推迟；江风维持时间上下层相差不大，大约为6个小时左右。春、夏、秋季江风出没情况随高度的变化都有和冬季相同的规律，所不同的是这三季江风维持时间都大于冬季。其中秋季约为7个小时，春季约为8个小时，夏季约为9个小时。夏季江风维持时间最长，这与夏季水面和陆面的温差大，形成江风的热力条件最强有密切关系。

(2) 江风风速

各季江风风速和陆风风速的对比(图略)表明，(a)除了夏季30米高度以下江风风速大于陆风风速以外，其余各季各高度的江风风速全部都小于同高度相应的陆风风速。

(b)各季的江风风速值是不同的，其中以夏季最大，其次为春季，第三为冬季，秋季最小。这种规律表现在各个高度上。(c)各季江风风速随高度的增加没有陆风风速随高度

增加得快。为了进一步说明(c)项，我们列出了表3。可以看到，随着高度的增加，江风比相应的陆风风速小得更多一些。大约到了62米以上高度，除了夏季以外，其它各季的比值逐渐稳定下来；高层江风风速与陆风风速的比值同10米高度的比值相比较，大约要小20%—25%。

表 3 各季各高度江风风速与相应的陆风风速比值(1976—1978年)

比 值 份 月	高 度 (米)									
		5	10	15	20	30	62	86.8	119	146
12—2	0.81	0.79	0.77	0.79	0.70	0.66	0.58	0.65	0.61	
3—5	0.91	0.96	0.85	0.86	0.84	0.72	0.74	0.73	0.78	
6—8	1.04	1.19	1.17	1.13	1.08	0.91	0.87	0.82	0.79	
9—11	0.72	0.76	0.73	0.68	0.67	0.56	0.52	0.56	0.55	
平均	0.87	0.93	0.88	0.87	0.82	0.71	0.68	0.69	0.68	

关于江风与陆风转换期的风速情况，各高度与地面10米高处情况相同。即江风转换成陆风之前1—2小时风速减小，陆风转换成江风时不如前者明显。

三、江风随高度演变的个例分析

1976年3月12日08时地面天气图上，高压前冷锋已移出我国大陆，大陆东部基本在变性冷高压控制下，气压梯度小，在蚌埠、宝鸡、重庆等地有小的高压中心。地面风速较小。这天各层江风出现情况见图3。在11点以前从5米到146米各高度出现的都是E—NE风。从12时开始，底层（5—10米）风向转了90—135°，出现了S风。13时30—86.8米高度也出现了S风，62米风向虽不是S风，但也有很大的转变（由ESE转为SSE）。14时吹S风的高度已升高到119米，到15时在所观测的146米高度内整层都出现了S风。15—17时是江风发展强烈的时候，在146米高度以下出现了SW、SSW风；此后，一直到20时整层还都是S风。江风的消失稍不如江风的出现那样规则，但仍可看出在21时86.8米以下风向已转成SSE。119米以上风向到23时才转成SSE、SE，而这时86.8米以下风向已全部是E、ENE了。到24时，整层风向才一致起来（E、ENE），表明这时已全部由陆风

们因仅有铁塔观测资料，无法了解到它的上界高度）。由于以上的原故，所以随着高度的增加而江风出现延迟的现象。日落之后，形成江风的热力条件消失，江风便首先在大气的底层消失，而在上空仍能维持一段时间。这就使得江风在上层消失的时间推迟。

四、结论

1. 整层江风的出现频率以秋季最高，平均值大约在20%左右。
2. 地面江风夏季持续时间约9个多小时，冬季约6个小时。
3. 地面江风风速除夏季外均小于陆风风速。
4. 随着高度的增加，江风出现和消失的时间相应推迟，以冬季推迟的时间最长。各高度江风持续时间和地面江风持续时间比较接近。
5. 各高度江风比相应高度陆风风速要小（除夏季外），随着高度的增加，江风风速减小得更多。高层江风风速与陆风风速的比值较10米高处小20—25%。

参考资料

- [1] 丁国安、薛柄、朱端兆：武汉地区低空风特性，大气湍流扩散及污染气象论文集，1982年，气象出版社，50—62。
[2] 李连方：岳阳（洞庭湖畔）的湖风，气象，1978，4期，30。

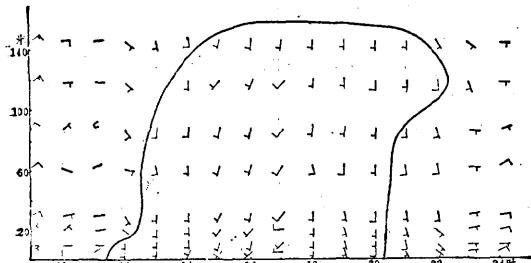


图 3

控制。图3展示了一个江风生消规律的较典型个例。它清楚地表明，当有了产生江风的充分的热力条件时，江风便从大气底层不大的高度开始形成。随着时间的推移，水面和陆面温差逐渐加大，江风的上界不断抬升，江风从底层向上伸展，一直达到某个界限（我

更正

本刊今年第7期19页“不同地形遮蔽下光照条件的估算方法”一文右栏第六行的式(2)应为

$$\cos\omega = \frac{\sinh - \sin\varphi \cdot \sin\delta}{\cos\varphi \cdot \cos\delta} \quad \text{另第13行“……”是}$$

为了把太阳高度角的度数换算成日照时数”一语应改为“是为了把时角的度数换算成日照时数”。

第6期14页左栏10行“各台站……”应为“广播中心”。

第7期第6页右栏12行“1980年”应为“1982年……”。