

海岛地区分区大风预报探讨

王雷 王坚侃

(浙江省舟山市气象局海洋气象台, 舟山 316004)

摘要 利用海岛自动测风站网的风力资料分析了舟山海域风力的分布特征,在此基础上有针对性地把舟山海域划分为 5 个海区,针对目前舟山沿海海面风力预报(公众预报)范围偏大,不能正确反映舟山海域风力局地特征的重大缺陷,提出了以分海区大风预报代替舟山沿海海面风力预报的设想和预报技术思路。预报实践表明:与目前的舟山沿海海面风力预报相比,分海区大风预报不仅更加客观合理和具有针对性,而且能够有效地解决海上安全与效益之间的矛盾,适合在海岛地区推广应用。

关键词 舟山海域 自动测风站 风力特征 分海区大风预报

引言

舟山群岛由 1390 个大小岛屿组成。岛内有发达的海上交通、海洋渔业、船舶修造业和海上运输业;同时,舟山拥有众多优良的深水港和得天独厚的避风港区,因此每年进出舟山海域的船只不计其数。舟山地处中纬度地带,常年受西风带系统和热带系统的影响显著,海上大风是严重危害海上安全生产作业的危害性天气。由于舟山岛屿众多,海陆分布复杂,受各类天气系统的影响,舟山海域的风力、海浪等具有明显的局地特征。表现为:①受岛屿地形的分割影响,岛屿东部的宽阔海区风大浪高,海洋灾害最为频繁,岛屿西部海区相对次之,而岛屿地形围成的遮蔽海区常常风小浪平;②受岛屿地形的狭管效应影响,遮蔽海区有西北或西北偏西大风时,造成的风力往往接近甚至超过其外围风力。随着舟山海域自动测风站网的建成,原先只有 4 个县站时,以嵊泗气象站风力实况作为预报指标的舟山沿海海面风力预报(即公众预报)指标站亟待重新考虑确定。但是,由于舟山海域风力局地差异明显,给指标站的选定带来了很大困难。选定的指标站风力过大,以此发布的大风预报势必造成大量船只的停航和影响各类海上生产作业的正常进行,导致经济和社会效益的下降;指标站风力过小,又无法保证海上船只的安全航行和各类生产作业的安全进行。为了解决这一矛盾,做到海上安全与

效益的统筹兼顾,本文对群岛地形下的舟山海域分海区大风预报作一初步的探讨。

1 舟山海域大风分布特征

为了加强对海洋气象灾害的监测,舟山市气象局在市政府的大力支持下,从 2001 年起至 2003 年底先后分 3 期在舟山海域建立了由 32 个自动测风站组成的自动测风站网(参见图 1),从而能够实时、高效地监测各类天气系统对舟山海域风力的影响^[1],为开展分海区大风预报奠定了重要的基础。

1.1 平均风速分布

对舟山海域 9 个累计资料已达 1 年的自动测风站的各月及年平均风速进行统计(见表 1,嵊泗站有完整的大风资料,由于受地形影响南风偏大而未统计)。结果表明:舟山海域的月及年平均风速均呈现出北部大(岱山岛以北嵊山、大衢),南部小(岱山岛以南各测站),东部大,西部小(如嵊山、普陀山、朱家尖测站风速要大于其同纬度的西部测站)的特点。

1.2 大风日数分布

以出现最大风速大于等于 12 m/s 或极大风速大于等于 17 m/s 为一个大风日,统计结果见表 2。从表 2 中可以看出,舟山海域全年大风日数在 27 ~ 104 天之间,其中嵊山为 88 天,全市最多,岱山为 27 天,全市最少,而且大风日数的地域分布总体呈北多南少、东多西少分布。

表 1 2001 年 9 月至 2002 年 8 月各月及年平均风速

	2001												年平均
	2001				2002								
	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	
嵛山	7.5	5.8	6.1	7.3	5.9	5.5	6.6	6.7	7.2	6.1	6.5	7.1	6.5
大衢	5.6	4.5	5.5	5.8	4.9	5.4	5.5	5.4	6.7	4.9	5.2	6.7	5.5
岱山	4.3	3.7	4.2	4.4	3.7	3.9	4.1	4.4	5.6	4.3	4.6	5.2	4.4
鸭蛋山	4.4	3.5	4.0	4.0	3.8	4.0	4.1	4.4	4.6	4.1	4.4	5.0	4.2
岙山	4.4	3.5	4.2	3.9	3.6	3.6	4.1	3.9	4.9	4.3	4.4	5.2	4.2
普陀	4.5	3.7	4.5	4.6	3.8	3.8	4.3	4.3	5.3	4.4	4.5	5.1	4.4
普陀山	5.5	4.6	5.0	5.6	4.4	3.8	4.6	4.9	5.5	5.6	5.9	7.0	5.2
朱家尖	6.7	5.6	5.9	7.0	5.3	4.8	6.3	5.3	4.9	3.9	4.2	5.5	5.5
六横	4.6	3.4	4.6	4.7	4.0	4.1	4.6	4.9	4.1	4.0	4.3	4.9	4.4

表 2 2001 年 9 月至 2002 年 8 月各月及年大风日数

	2001												全年
	2001				2002								
	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	
嵛山	11	5	6	12	4	3	11	8	6	1	10	11	88
大衢	5	2	5	7	2	5	6	6	11	3	7	11	70
岱山	0	0	3	3	0	1	2	6	3	1	4	4	27
鸭蛋山	3	0	3	2	0	1	6	6	3	3	4	8	39
岙山	4	0	4	1	0	1	4	3	3	2	3	7	32
普陀	3	0	4	3	0	1	4	5	4	2	3	6	35
普陀山	9	0	8	8	2	1	3	7	6	4	5	15	68
朱家尖	10	4	7	16	3	3	8	4	2	1	3	5	66
六横	2	1	6	7	2	1	4	6	2	1	2	6	40

2 舟山海域的海区划分

根据舟山海域的大风分布特征,将整个舟山海域划分为 5 个海区(图 1)。这些海区的划分大大增强了大风预报的针对性,能够有效地克服目前舟山

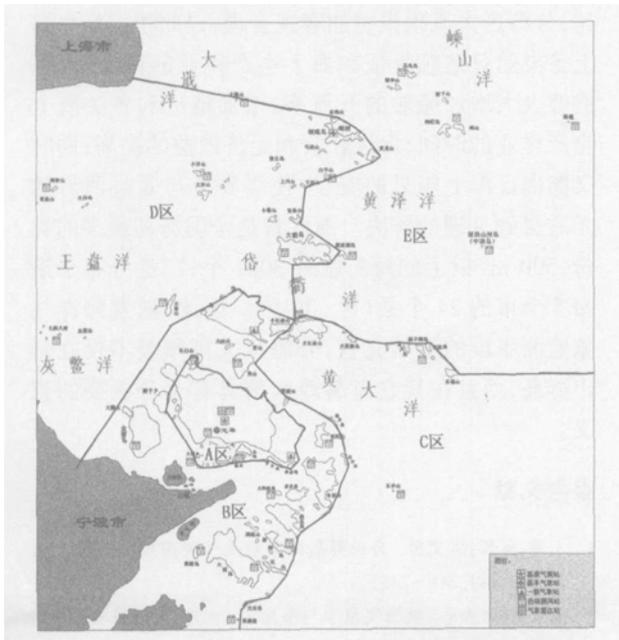


图 1 舟山群岛海域自动测风站分布及海区划分图

沿海海面风力预报中存在的海上安全与效益两者无法兼顾的缺陷。

2.1 定海港区(A区)

受岛屿地形的遮蔽,该海区风力、风浪最小(当西北或西北偏西大风时,受地形狭管效应影响,风力较猛烈),其中老塘山港和著名的岙山港就处于该区域内,区内岛际航线单程航行时间最短,最长不超过 30 min。

2.2 遮蔽海区(B区)

该海区和定海港区一样,都受岛屿地形的遮蔽,风力、风浪小^[2](当西北或西北偏西大风时,受地形狭管效应影响,风力猛烈),是舟山群岛客运航线最多的区域。区域内岛际航线单程航行时间短,一般不超过 1 h,舟山至宁波的大陆连岛工程就位于这一区域,同时又是外轮进出岙山港、老塘山港和宁波北仑港的必经之地。

2.3 东南海区(C区)

该海区处于舟山的东南海域,对于监测北上、西进台风起着重要作用,又是重要的军事前沿,受各类天气系统影响,风大浪高,是我国沿海船只南下北上的必经之地。

2.4 西部海区(D区)

该海区处于舟山的西(或西北)部海域,西接杭州湾,北靠上海市,南连宁波市,地理位置十分重要,著名的洋山港、马迹山港和小洋山至上海的东海大桥建设均处于该区域内,是监测自西东移的雷暴系统和北方冷空气的前沿地带,受各类灾害性天气系统影响,风、浪较大。

2.5 东北海区(E区)

该海区处于舟山的东北海域,风力、风浪最大,与浙北渔场相接,全国四大渔场之一的嵊泗渔场就位于这一区域。该区域的海礁与浪岗自动测风站处于开阔海域,不受岛屿地形和陆地影响,其实测风力可以作为舟山近海渔场风力预报的重要参考依据。

3 分海区大风预报的技术思路

目前,在地市级气象部门要开发出具有较高准确率,并能实际投入预报应用的中小尺度数值预报模式还有很大的难度。根据舟山气象部门的实际业务能力和目前可得到的气象资料,我们采用以下的分海区大风预报方法。利用国家气象局下发的 Mircaps/m m5/pr 目录下的 $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ 网格气压预报值(0~48 h,间隔 3 h),根据地转风公式 $V_g = \frac{1}{\rho f} k \times \nabla p$ 计算出舟山海域($29.5^\circ \sim 31^\circ \text{N}$, $121.5^\circ \sim 123.5^\circ \text{E}$) 每个 $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ 网格区域内的地转风风力,作为理论上的海区预报风力。如图 2,根据 a、b、c 3 点气压值,可以得出地转风力 V_g 作为 a、b、c、d 网格区域的海区预报风力。再根据各网格内的自动测风站同时的实况风力作为岛屿地形、气压误差等各种因素对地转风力的影响进行订正,共分 16 个风向建立统计样本,建立地转风力 V_g 与自动测风站实际风力 V_x 的统计回归方程 $V_x = aV_g + b$, V_x 就作为实际对外各海区预报风力。对于主要因非气压梯度因素(如动量下传等)引起的大风过程,可以根据前几个时次计算得出的地转风和实测风力对统计回归方程中的 a、b 系数随时进行订正。由于本文中舟山海域海区划分范围较大,有些海区包含了几个 $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ 网格区域,因此以这些区域内同时间的最大风力作为该海区的对外预报风力。当然,在实际风力预报中需要密切注意各海区自动测风站风力的变化,结合预报经验及时对 V_x 值进行订正。

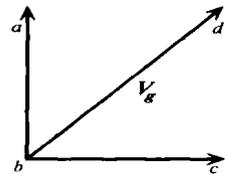


图2 分海区大风预报地转风示意图

4 分海区大风预报的应用

舟山海洋气象台于 2000 年 8 月起相继开展了分海区的渔业、专项海上交通航线、港口气象以及各类海洋工程建设等海洋气象服务。预报实践表明:分海区大风预报在增加港区安全作业时间和促进海上交通船只的开航率,为实施海上快速救援,保障渔业安全生产方面均起到了十分重要的作用。以遮蔽海区(图 1, B 区)专项海上航线风力预报为例^[1], 2001~2003 年使各航线核定最大可航风力等级为 7 级、8 级、9 级、10 级的船舶,全年平均增加通航天数分别达到 67 天、30 天、15 天和 5 天,经济和社会效益十分显著,社会反响很好。

5 结语

舟山海域分海区大风预报是舟山特殊岛屿地形下风力局地特征的客观要求,也是社会与经济飞速发展的需要。与目前的舟山沿海海面风力预报相比,分海区大风预报更加客观合理,以此预报作为海上各类船只适航签证和海上生产作业的依据,不但能够大大增加船舶的开航率,增加港区和各类海上生产作业的时间,促进社会效益的提高;同时又能保证海上船只的安全,使得安全与效益两者的矛盾得到合理的解决。浙江省是全国海岛最多的省份,500 m² 以上的海岛就有 3061 个,广泛分布于沿海 5 个市的 24 个县(区、市)^[3]。因此,随着海洋气象监测手段的不断完善,分海区大风预报不仅在舟山群岛,而且在其它海岛地区都具有十分重要的意义。

参考文献

- 1 王雷,黄辉,何文岳. 舟山群岛海域航线气象预报. 气象科技, 2002, 30(4): 241 - 245
- 2 陈家辉,张吉平. 航海气象学与海洋学. 大连:大连海事大学出版社, 1999
- 3 周航,国守华,冯志高. 浙江海岛志. 北京:高等教育出版社, 1998

Zoned High Wind Forecasting over Oceanic Island Areas

Wang Lei Wang Jiankan

(Zhoushan Meteorological Bureau , Zhejiang Province , Zhoushan 316004)

Abstract : By using the wind data from automatic wind stations over Zhoushan islands , the wind features in the Zhoushan sea area was analyzed . Based on the results , the whole Zhoushan sea area is divided into five subareas . The zoned high wind forecasting technical scheme was presented , which offsets some disadvantages of the current high wind forecasting (the public weather forecast) . The forecast practice shows that the zoned wind forecasting not only is more reasonable and pertinent , but also can effectively solve the contradiction between safety and benefits for marine activities . So it is suitable to be used in all oceanic islands areas .

Key words : Zhoushan sea area , automatic wind station , wind feature , zoned wind forecasting