

北海港海区冬季海雾短期预报方法

马凤兰

(广西海洋研究所)

摘 要

本文通过普查北海站(1968年—1979年)共12年的有关资料,统计分析了本海区海雾与水文、气象要素之间的关系。利用多元回归法,建立了北海港冬季海雾短期预报的模式方程,并对1980年—1982年的资料进行后报验证。

海雾是海洋和大气在热交换中所形成的一种特殊的天气现象,它是海上重要的天气现象之一。北海港濒临北部湾,三面环海,冬季雾日较多,据资料统计:1968年—1982年冬季年平均雾日为5.2日,最多雾日为12日。北海港海区所出现的雾以平流锋面雾为主,这种雾是在低层暖湿空气自南向北平流于冷海面上降温达到饱和且处于锋区内而成。如果在冷海面上的空气中乱流不强,垂直运动很小和存在锋面逆温层的条件下,水汽聚集在近水层,且处于锋区内,锋区若不能很快移过,形成的雾则不能很快消散,有时恶劣能见度只有几十米乃至十几米,对海上航行、渔业生产、海上勘探和石油开发等构成极大的威胁。因此,对北海港海区的海雾进行短期预报是急待解决的一个课题。本文根据有关资料,着重预报本海区出雾的第一天。以期引起有关方面的重视,旨在推动海雾研究工作。

一、资料处理

本文使用北海站1968年—1979年(12月、1—2月)共12年的料资。首先对所使用的资料进行相关分析,求出各要素与预报量的相关系数,挑选相关性较好且物理意义较为清楚的因子,用逐步回归方法在信度0.05的情况下,通过t检验均合格者,作为预报因子。利用预报因子建立预报方程,并用1980年—1982年的资料作后报验证。

二、海雾与水文、气象要素的关系

本文通过对资料的统计处理代表天气系统的演变得到海雾与水文、气象要素有如下关系:本海区出雾过程与气压的变化相关关系较好。14时气压与雾日呈反相关,相关概率为83%;24小时变压 ΔP^{24} 与雾日呈正相关,相关概率为83%。它说明自南往北缓慢移动的锋区正处本地附近。气压要素变化代表了锋区活动,它与海雾的相关关系甚密切。另外风要素也是出雾的重要因素之一。据资料统计而知,本海区有利于海雾产生的风速是偏南风风速2—5

米/秒,相关概率为83%。这说明过强的风速容易造成强的乱流使海雾抬升为低云,且锋区很快移过本地,过弱的风速也不利于暖湿空气的输送和热交换冷却。因此风场的作用显而易见。水—气温差与雾日的关系,在一月的资料统计中相关概率为83%,呈反相关,此期正值平均气温高于水温,因而利于平流雾的形成。

由此可见,在本海区的海雾与气压、风和水—气温差等水文、气象要素关系密切,并具有明显的季节特性。它们的变化,代表了锋区在本地附近的变化及暖湿空气的活动。

三、因子选用、预报方程及其检验

(一)12月份

1.起报条件

由北海站14时的气压 $P \leq 1019.2\text{mb}$,则编码为1,反之为0;

24小时变化 ΔP^{14} 呈升压型,则编码为1,反之为0;

14时的风速 ≤ 5 米/秒,则编码为1,反之为0。

符合上述条件者,利用预报方程预报出雾与否。

2.预报因子

X_1 : 北海14时气压呈反相关(83%);

X_2 : 北海24小时变化 ΔP^{14} 呈正相关(83%);

X_3 : 北海14时风速呈反相关(83%)。

对以上三个因子作两级预报的因子的检验(t检验),其计算值依次为:2.67, 3.39, 2.79。由此可知,三个预报因子t的计算值均 $> t_{0.05} = 2.18$,检验通过,即三个预报因子对y有预报意义。

3.预报方程与临界值

$$\hat{y} = 0.6796x_1 + 0.17x_2 + 0.056x_3$$

根据历史概括率最高原则确定临界值: $\hat{y}_c = 0.68$ 。当 $\hat{y} > \hat{y}_c$,则预报有雾;当 $\hat{y} < \hat{y}_c$ 时则报无雾。

4.效果检验

历史概括率86%,对1980年—1982年(12月份)进行后报验证,总准确率为100%。

(二)1月份

用上述方法一样,我们得到预报海雾的回归方程为:

$$\hat{y} = 0.7143x_1 - 0.5714x_2 + x_3$$

其中:

x_1 : 北海14时气压呈反相关(83%), $< 1016.8\text{mb}$ 编码为1,反之为0。

x_2 : 北海14时水—气温差呈反相关(83%), $< -2.9^\circ\text{C}$ 编码为1,反之为0。

x_3 : 北海14时气温呈正相关(83%), $\geq 19.4^\circ\text{C}$ 编码为1,反之为0。

以上三个因子通过t检验,其计算值分别为:2.41, 3.18, 2.27。认为预报因子可靠。

该方程的临界值为: $\hat{y}_c = 0.42$ 。当 $\hat{y} > \hat{y}_c$ 时,则预报有雾;否则报无雾。

该方程的历史概括率为100%。对1980年—1982年(1月份)进行后报验证,总准确率为75%。

(三)2月份

同样,我们得到预报海雾的回归方程为:

$$\hat{y}_c = 0.3750x_1 + 0.3749x_2 + 0.3752x_3$$

其中:

x_1 : 北海14时风速呈反相关(83%), ≤ 5 米/秒编码为1,反之为0。

x_2 : 北海14时气压呈反相关(83%), < 1017.9 mb编码为1,反之为0。

x_3 : 北海14时空气相对湿度呈正相关(75%), $\geq 50\%$ 编码为1,反之为0。

以上三个因子通过t检验,其计算值分别为:2.34, 2.34, 3.62。认为预报因子可靠。

该方程的临界值为: $\hat{y}_c = 0.42$ 。当 $\hat{y} > \hat{y}_c$ 时,则预报有雾;否则报无雾。

该方程的历史概括率为95%。对1980年—1982年(2月份)进行后报验证,总准确率为75%。

四、讨 论

本文利用多元回归分析法,统计了在本海区由于平流锋面影响而产生的海雾与水文、气象要素之间的相关关系,得到了本海区冬季海雾短期预报的模式。从后报验证的情况来看,出现二次空报。这是由于出雾的成因是在不同的月份、不同的天气系统影响,而有的预报因素本身就具有明显的季节性,所以出现空报、漏报是不可避免的。

因此,在今后的海雾研究中,要着重考虑动力因素,应用动力和统计相结合的预报方法,提高预报模式的使用价值。

参考文献

- [1] 谭冠日: 气象站数理统计预报方法, 科学出版社, 1980。
- [2] 徐贤俊等: 黄海北部海雾短期预报方法, 海洋研究, 1979。

THE METHOD OF SHORT—RANGE FORECAST FOR WINTER SEA FOG IN THE SEA AREA OF BEIHAI PORT

Ma Feng—Lan

(*Guangxi Institute of Oceanology*)

ABSTRACT

Through the general investigation on 12 Years materials concerned (1979—1986), this article systematically analyzes the relationship between the sea fog, hydrology and meteorology in this sea area. By means of multi-element regression analysis, to set up the simulate equation of short-range forecast for the winter sea fog in Beihai port and is verified by making inversion and the materials from 1980—1982.