

# 华北平原大雾分析和预报

石林平 迟秀兰

(天津市气象台, 300074)

## 提 要

介绍华北平原大范围大雾的气候特征及大雾天气的低空风场、地面气压场等特点,并以天津为例给出大雾部分消空指标以供参考。

**关键词:** 大雾 低空风 气压场

### 1 气候概况

华北平原西接太行山,北靠燕山,东临渤海、黄海,特定的地理位置使该地区各月均有雾生成,从仲秋至隆冬为一盛期。普查1979—1994年共16年的天气图表明,峰值出现在11月至次年1月份,谷值一般在4—6月,5月份最低;大雾持续时间以12月和1月份最长。以天津为例,12月和1月多年平

均持续时间为6.5小时,而其余各月一般在1.5—3.7小时。春夏季生成时间多在清晨,日出即消散;雾的年际变化很大,如天津静海县1985年41个雾日,1981年却不足其半,天津市区1979年28个雾日,1981年仅4个。天津地区的大雾地理分布基本呈现南多北少,沿海和市区分别由于辐射冷却条件不足和热岛效应的影响雾日相对较少(表1)。

表1 天津地区多年平均雾日分布

	静海	津南	宁河	西青	宝坻	汉沽	东丽	北辰	武清	塘沽	市区	蓟县
年平均雾日 (1979—1988)	28.4	26.8	24.7	24.2	23.8	22.2	21.0	20.4	19.4	16.0	14.3	10.7
距平百分率	35.2	27.2	17.6	15.2	13.3	5.7	0	-2.9	-7.6	-23.8	-31.9	-49.0

### 2 短期预报着眼点

普查资料发现,华北平原大雾与出雾前平原各站低空风场,前1天14时地面气压场、3小时变压场分布及温湿要素配合有密切关系。天津气象台对11月、12月、1月和2月分月总结出一套短期预报指标,经过4年的使用收到很好的预报效果。现将主要考虑的预报因子和地面气压场、低空风场等分述如下。

#### 2.1 低空风场

华北平原的雾大部分为辐射雾或平流辐射雾,生成雾的基本条件之一是预报区域低空垂直、水平运动微弱。这样,上下层动量交换受到抑制,有利于辐射逆温的形成、维持,

从而水汽在低空聚集并冷却凝结成雾。普查表明代表站850hPa以下风速一般不超过

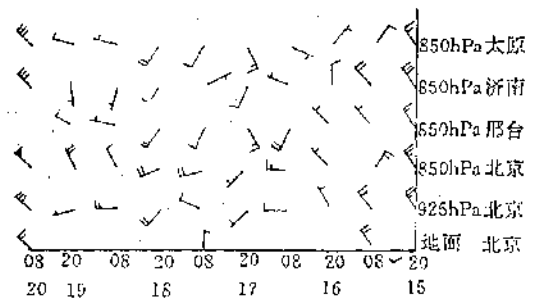


图1 1994年2月15日20时—20日08时低空风场

8 m · s<sup>-1</sup>。从图 1 可见,1994 年 2 月 15—20 日连续 5 天各代表站 850hPa 以下的风速不超过 8m · s<sup>-1</sup>,且风速越小,大雾持续时间越长;2 月 17 日 08 时和 20 时从地面至 850hPa 各站最大定时风速均不超过 6m · s<sup>-1</sup>,平均风速仅 2.3m · s<sup>-1</sup>。当日天津大雾持续时间超过 14 小时。图 2 是 1994 年 11 月一次华北大范围连续大雾的低空风场。图 2 中可见个别时次风速为 12m · s<sup>-1</sup>,但华北平原也连续

4 天出现大雾。这是因为 11 月 13 日和 15 日华北连续出现两场大雪、中雪天气,使得低空相对湿度和辐射冷却条件对雾的形成极为有利。从表 2 看其时低层空气湿度接近饱和,只需较小的冷却量即可使空气饱和从而生成大雾,因此对低空风场的要求则相对宽松一些。天气图普查发现,这一定性的对应关系在大雾预报中具有普遍意义。

表 2 1994 年 11 月 17—20 日天津市温度露点差及相对湿度

日期	02 时		08 时		14 时		20 时	
	(T-Td)/°C	f/%	(T-Td)/°C	f/%	(T-Td)/°C	f/%	(T-Td)/°C	f/%
17	1.5	90	0.9	94	4.3	74	0.8	94
18	0.3	98	0.3	98	0.5	96	0.3	98
19	0.3	98	0.3	98	0.2	98	1.0	97
20	0.5	96	0.5	96	4.0	75	1.7	89

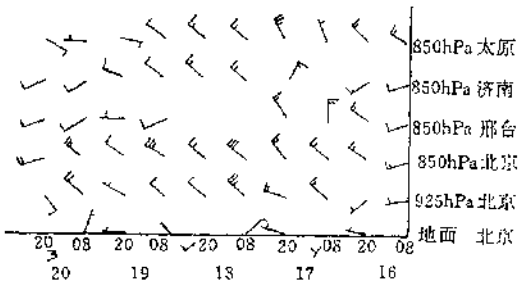


图 2 1994 年 11 月 16 日—20 日代表站低空风场

## 2.2 地面气压场

出雾前一天 500hPa 中纬度一般为平直西风环流,850hPa 在 35—40°N,100—115°E 范围内一般为暖脊控制或表现为 24 小时变温为正值。地面气压场的情况则较为复杂。根据对 1979—1994 年华北大雾天气的普查分析,14 时地面气压场有如下几种类型:

- 40—45°N 之间有弱冷锋,但冷空气主体明显偏东、偏北,京津两地处于冷空气尾部的锋前暖区中。

- 35—45°N,110—120°E 范围内为小低压或弱低压环流,有时加密等压线方可见小低压。

- 华北地形槽(08 时表现最明显)。
- 华北平原弱鞍形场。
- 变性弱高压区或弱高压后部。

当代表站低空风速一般在 8m · s<sup>-1</sup> 以下,其它条件有利于成雾,秋冬季节 14 时华北地区地面气压场又满足上述条件之一时,应考虑当天夜间至次日清晨前后出雾的可能性。

## 2.3 单站气象要素的使用

### 2.3.1 地面风场

就大范围而言,华北平原成雾的先后顺序有别且一般有规律可循。由于有利生成雾的地面风向一般为偏南风或偏东风,大雾一般从南向北或从东向西先后出现。具体情况要视微弱地面风场而定。如果平原以偏南风为主,雾区往往从南向北依次出现,吹偏东风时大雾则从黄海、渤海海岸向西依次推进至太行山东麓。雾的消散往往取其相反的时间顺序。以上事实说明近地面层的水汽输送对辐射雾的生成有促进作用。偏北风(NW—NNE)对雾生成不利。以天津为例,如果秋冬季(11 月至 2 月)14 时地面图上,北京、乐亭和天津有一站出现大于或等于 3m · s<sup>-1</sup> 的偏北风,未来 24 小时以内天津一般不会出现大雾天气。综上所述,近地面风场

可作为大雾预报着眼点之一。

2.3.2 近地面层温湿要素配合 14时华北平原各站的气温、相对湿度、绝对湿度及次日的最低气温也是重要的预报因子,应分月总结预报指标为好。上述几项要求有适当的配置才有利形成雾。另外,雾生成的地域性很强。同一月份不同测站的预报指标当有差异,但根据辐射雾生成的机制应有共同的规律可循:14时当地气温越高,相对湿度的要求值则低一些;14时绝对湿度值越小,则要求有更多的冷却量即次日的最低气温应更低一些。以上道理反之亦然。

2.3.3 3小时地面变压分析 14时地面气压场3小时变压值对华北平原大范围大雾消散、天气转晴有很好的指示意义。理论和实践表明,系统性冷平流破坏辐射雾的生成。与偏北风相联系的系统性冷平流入侵华北平原以前,在14时地面图上,在40°-45°N、110°-120°E范围内3小时变压( $\Delta P_3$ )破坏日变化,且有3个或3个以上站 $\Delta P_3$ 为正值时,当天夜间至次日早晨华北平原自北向南先后转偏北风。平原低层水汽减少,低层辐射逆温破坏,致使夜间和次日一般不会有雾生成。例如,1994年1月14日华北平原地面为一弱低压环流控制,天津地区的大雾指标已全部满足,从形势和要素场分析未来24小时内整个华北平原也有利出雾。实况15日02—08时华北2/3地区出现大雾或雾淞天气。15日14时地面图上在二连浩特、锡林浩特至林东一带为3小时正变压区,数值为0.2—1.2hPa(图3),在这种变压场下可不考虑华北平原未来24小时内有大雾出现。实况表明

15日20时至16日20时华北平原从北向南转偏北风,无大雾天气。以上指标在天津大雾短期预报业务系统运行中准确率达85%以上。

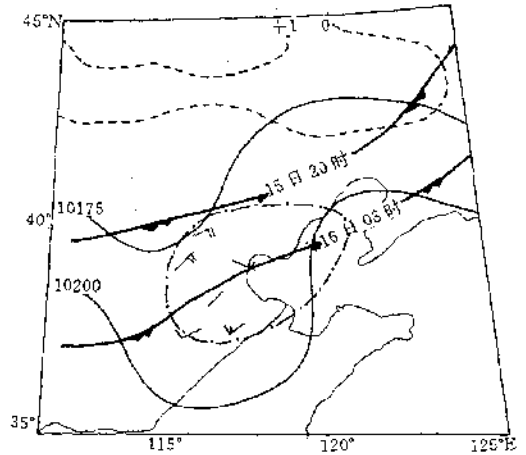


图3 1994年1月15日大雾天气综合示意图

实线:15日14时地面气压场

虚线:15日14时 $\Delta P_3$ 区域

点划线:15日08时大雾区

### 3 结论

3.1 低空风场、14时地面气压场对华北平原大雾预报有良好的指示性意义。

3.2 14时地面图上3小时正变压值和正变压区的范围对华北大雾转晴有良好的预报意义。

3.3 华北平原某些站14时地面风向风速可作为未来24小时大雾预报的消空指标。

3.4 华北平原各站的预报指标应分月总结才能收到最佳的预报效果。

参考文献(略)

## The Analysis and Forecast of Fog in North China Plain

Shi Linping Chi Xiulan

(Tianjin Meteorological Bureau, Tianjin 300074)

### Abstract

The climatic characteristics of fog in most parts of North China plain are presented and the features of wind field and pressure at low levels during the fog weather are briefly introduced. Meanwhile, some indexes by eliminating fog in Tianjin are also described.

**Key Word:** fog low-level wind field low-level pressure field