

# 汉中大雾的天气气候特征

苏俊辉<sup>1</sup>, 秋建军<sup>1</sup>, 樊玉华<sup>2</sup>

(1. 汉中市气象局, 陕西汉中 723000; 2. 洋县气象局, 陕西洋县 723300)

**摘要:** 做好大雾预报为日益发展的公路交通、输变电线路等部门提供气象保障, 利用汉中站 1995—2000 年大雾资料, 统计分析了汉中市大雾的形成、消散等天气气候特征。汉中市的大雾分布为南部多北部少, 东部、西部多中间相对少。以辐射雾为主。全年各月都可能发生, 出现频率最高的是在 10 月到次年 1 月之间。多出现在 00:00—12:00 之间, 持续时间为 40~500 min。汉中市大雾的形成同特殊的盆地地貌、充沛的水源有密切的联系。

**关键词:** 大雾; 天气气候特征; 辐射雾; 平流雾

**中图分类号:** P466

**文献标识码:** B

大雾天气除了会给交通运输、输变电线路的正常运行造成严重的障碍, 给国民经济带来很大损失外, 同时伴随大雾天气形成的稳定逆温层, 像盖子一样阻挡边界层空气的湍流和扩散, 从而使空气严重污染。大雾天气也像其它灾害性天气一样, 其产生的大尺度背景条件、成因是不同的, 即使成因相同, 其温度场、风场的中小尺度结构也不尽相同。

## 1 汉中地区大雾的气候概况

### 1.1 月际分布

1995—2000 年汉中共有大雾日 (能见度 < 1 km) 195 个, 年均 32.5 个。大雾多发生在秋冬季, 其各月发生次数和频率如图 1 所示。从图 1 可知汉中的大雾日主要集中于秋冬的 10 月到次年 1 月, 共发生 167 次, 占总数的 85.6%。大雾日最早出现于 8 月 23 日 (2000 年, 凌晨 3—4 时, 持续了 50 min), 最晚出现于 6 月 1 日 (1998 年, 出现在凌晨, 持续了 129 min)。

### 1.2 地域分布

汉中地面观测站属于国家基准站, 参加全球 24 h 观测, 其大雾日与市属气候站 (每天观测 3 次, 夜间不守班) 不可能匹配, 在研究时不参加分析。图 2 给出的是汉中地区大雾的地域分布,

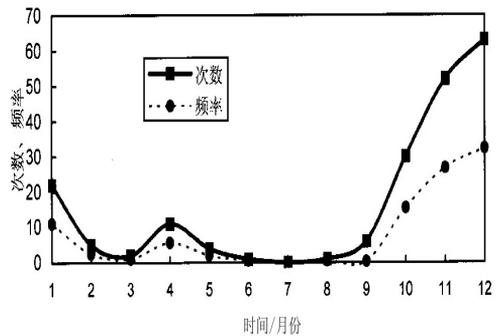


图 1 汉中市大雾各月发生次数和频率

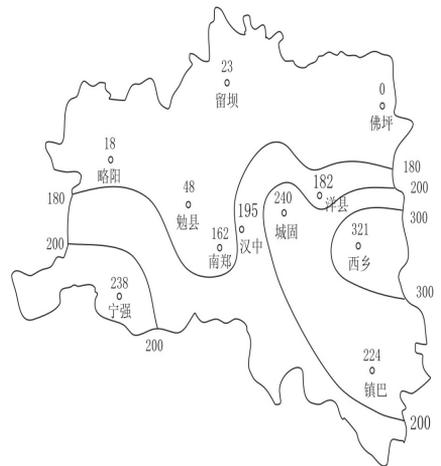


图 2 汉中地区 1995—2000 年大雾发生次数分布

从图 2 可以看出汉中大雾的多发区位于汉中东南部的西乡 (321 次), 镇巴 (224 次), 西南部的宁强 (238 次)。

## 2 汉中地区大雾的分类

按大雾的成因分, 汉中地区的大雾主要以辐射雾为主, 但也有少量的平流雾。对于辐射雾而言, 地表辐射冷却是致雾的重要因素, 其特点是发生在同一气团之内。平流雾发生时虽然也有可能伴有地表辐射冷却, 但更重要的是考虑有相对暖湿气流的流入。

辐射冷却达到最大时多半在后半夜乃至次日日出之前, 对辐射雾而言, 其成雾时的气温均低于前 1 d 临近傍晚的定时观测 (20 时) 的地面露点温度, 即  $T_{\text{露}} < T_{\text{d}} (20)$ 。

平流雾的成因有暖湿气流的流经, 其成雾时的气温高于其前 1 d 20 时地面露点温度, 即  $T_{\text{露}} > T_{\text{d}} (20)$ 。出现于 12 时以后的平流雾, 其对应差值应取成雾时的气温与其前一定时观测时段的地面露点之差。另外成雾前后的绝对湿度 ( $\alpha$ ) 的差值  $\Delta\alpha$  ( $\text{g}/\text{m}^3$ ), 辐射雾为正值, 平流雾为负。

依据对 1995—2000 年汉中站 195 次大雾进行了分类, 其结果为: 辐射雾 183 次, 占 94%, 平流雾 12 次占 6%。由数据统计可见, 汉中地区以辐射雾为主。如果按温度又可分为冷雾 (成雾时  $T < 0$ ) 和暖雾 (成雾时  $T > 0$ ), 汉中大雾中冷雾发生率为 26% (51/195), 暖雾 74% (144/195)。

## 3 汉中大雾的气候特征

### 3.1 大雾形成时的温湿特征

表 1、表 2 分别给出了不同要素特征下, 大雾出现的次数分布及大雾形成、消散的时段及频率。

从表 1 可以看出辐射雾主要出现在  $T \geq -1$  °C, 发生频率为 84% (154/183), 其中  $0 \leq T < 5$  发生频率最高; 平流雾主要发生在  $0 \leq T < 5$ 。辐射雾主要出现在  $95 \leq f < 100$  之间, 合计发生率为 95%, 平流雾主要出现  $95 \leq f < 98$  之间。总之, 大雾的形成需要足够的相对湿度。

### 3.2 大雾形成时的风

表 2 同时给出了大雾形成时的风向和风速的出现频率。从表 2 可以看出, 大雾形成时地面风速很小, 其中 57% (104/183) 的辐射雾、67%

(8/12) 的平流雾形成时地面维持静风。从风速看除有一次成雾时地面风速  $ff \geq 2 \text{ m/s}$  外, 其余个例成雾时风速均在  $0 \sim 2 \text{ m/s}$  之内。

表 1 不同要素特征下大雾出现次数及频率

| 要素     | 分段                  | 辐射雾                |      | 平流雾 |      |    |
|--------|---------------------|--------------------|------|-----|------|----|
|        |                     | 次数                 | 频率/% | 次数  | 频率/% |    |
| 温度     | $-3 \leq T < -2$    | 12                 | 7    |     |      |    |
|        | $-2 \leq T < -1$    | 17                 | 9    |     |      |    |
|        | $-1 \leq T < 0$     | 22                 | 12   |     |      |    |
|        | $0 \leq T < 5$      | 54                 | 30   | 8   | 67   |    |
|        | $5 \leq T < 10$     | 33                 | 18   | 3   | 25   |    |
| T/°C   | $T > 10$            | 45                 | 25   | 1   | 8    |    |
| 相对湿度   | $90 \leq f < 95$    | 10                 | 5    | 3   | 25   |    |
|        | $95 \leq f < 98$    | 75                 | 41   | 9   | 75   |    |
| f/%    | $98 \leq f < 100$   | 98                 | 54   |     |      |    |
| 风向     | N                   | 2                  | 1    | 0   | 0    |    |
|        | NNE                 | 5                  | 3    | 0   | 0    |    |
|        | NE                  | 4                  | 2    | 2   | 17   |    |
|        | ENE                 | 6                  | 3    | 0   | 0    |    |
|        | E                   | 7                  | 4    | 0   | 0    |    |
|        | ESE                 | 5                  | 3    | 0   | 0    |    |
|        | SE                  | 6                  | 3    | 0   | 0    |    |
|        | SSE                 | 5                  | 3    | 0   | 0    |    |
|        | S                   | 4                  | 2    | 0   | 0    |    |
|        | SSW                 | 7                  | 4    | 0   | 0    |    |
|        | SW                  | 2                  | 1    | 1   | 8    |    |
|        | WSW                 | 6                  | 3    | 1   | 8    |    |
|        | W                   | 3                  | 2    |     |      |    |
|        | WNW                 | 8                  | 4    |     |      |    |
|        | NW                  | 2                  | 1    |     |      |    |
|        | NNW                 | 6                  | 3    |     |      |    |
| C      | 104                 | 57                 | 8    | 67  |      |    |
| 风速     | $ff = 0$            | 104                | 57   | 8   | 67   |    |
|        | $ff$                | $0 < ff < 2$       | 78   | 43  | 4    | 33 |
| /(m/s) | $2 \leq ff < 3$     | 1                  | 0.5  | 0   | 0    |    |
|        | $5 \leq t < 40$     | 7                  | 4    |     |      |    |
|        | 维持                  | $40 \leq t < 100$  | 35   | 19  | 3    | 25 |
|        | 时                   | $100 \leq t < 200$ | 50   | 27  | 2    | 17 |
|        | 间                   | $200 \leq t < 300$ | 50   | 27  | 5    | 42 |
|        | t                   | $300 \leq t < 400$ | 18   | 10  | 0    | 0  |
|        | /min                | $400 \leq t < 500$ | 16   | 9   | 1    | 8  |
|        |                     | $500 \leq t < 600$ | 7    | 4   | 0    | 0  |
|        |                     | $600 \leq t < 700$ | 5    | 3   | 0    | 0  |
|        |                     | $700 \leq t < 800$ | 6    | 3   | 1    | 8  |
|        | $800 \leq t < 900$  | 2                  | 1    |     |      |    |
|        | $900 \leq t < 1002$ | 1                  | 1    |     |      |    |

表2 汉中大雾形成的时段分布

| 时段/时   | 00—08 | 08—12 | 12—18 | 18—24 |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 形成次数   | 117   | 69    | 1     | 8     |
| 消散次数   | 22    | 132   | 39    | 2     |
| 形成频率/% | 60    | 35    | 0.5   | 4     |
| 消散频率/% | 11    | 68    | 20    | 1     |

### 3.3 大雾的形成、消散及维持时间

10月到次年1月之间,日出日落大约分别出现于08时和18时左右,据此将一日24h分成4个时段,大雾形成、消散的时段分布如表2所示。从表2可以看出,64%的大雾形成在日出前到日出后这段时间,下午到前半夜形成仅为9%。而88%的大雾消散于日出后及下午。从大雾的维持时间来看,有92%的大雾维持在40~500min之间,持续时间在500min以上的仅为11.2%。其中连续维持最长时间达1002min,最短的只有7min。8%的大雾表现为断续维持。

### 4 天气系统和地形对汉中大雾地影响

从普查的部分个例可知,汉中大雾多产生于地面非高压中心的高压区内,天气比较晴朗,高空

为西北或偏西气流,在地面中小尺度区域图上往往有辐合系统存在,另外由于特殊的盆地地貌,又地处汉江上游,水源充沛,容易形成大雾。大雾多形成于日出之前,随着日出后太阳高度角的增高而趋于消散。

## 5 结论

5.1 汉中地区的大雾分布为南部多北部少,东部、西部多中间相对少。

5.2 汉中地区大雾主要以辐射雾为主。全年各月都有可能发生,但出现频率最高的是在10月到次年1月之间。

5.3 大雾多出现在00:00—12:00之间。持续时间为40~500min。成雾时风速 $\leq 2$  m/s,风向对成雾没有明显影响。

5.4 汉中地区大雾的形成同特殊的盆地地貌、充沛的水源有密切的联系。

### 参考文献:

- [1] 北京大学地球物理系气象教研室. 天气学分析和预报[M]. 北京:科学出版社,1978. 432-442.
- [2] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文. 天气学原理和方法[M]. 北京:气象出版社,1992. 410-414.

## After Effects 在气象影视节目制作中的应用

After Effects 是影视合成软件,可以给影视节目加上各种特殊效果,也可以将各种影视片段艺术化的融合到一起,用好 After Effects 可以极大地美化影视节目,这对于气象节目尤其重要。

非线性系统主要以 Premiere 为主,依靠影视编辑卡(如 RT2500、DC50)的强大硬件编辑功能实现节目编辑,也带有一些特效插件,但功能很弱。影视后期合成处理软件主要有 Edit Box、Infinity、Hal 以及 After Effects,依赖计算机强大的计算功能,侧重点是特技和效果,对计算机要求很高。随着计算机性能日益强大,After Effects 作为普及型合成软件移植到个人计算机上,像气象影视这类非专业影视工作者也可以制作出专业影视特技效果来。

在第二届“华云杯”上荣获地市级一等奖节目多处用到 After Effects,比如片头几个镜头的融合,文字的光芒效果,节目背景不断向上冒的水泡效果,旧电影黑线和杂

质效果等。其中以片头文字的光芒效果为例说明用法:

a. 启动 After Effect5.0。

b. 打开片头文件。

c. 添加 FE Light Burst 外置滤镜效果。在 TimeLine 窗口选中“d[0000—0175].tga”,按鼠标右键选择 Effect → Final Effects → FE Light Burst2.5,在效果控制面板 Effect Controls 中单击 Source Position 在侧按钮,添加关键帧,使光源可以移动。将 Light Factor 设为 1.00,单击 Ray Length 左侧按钮,设置光芒长度变化关键帧,使光芒可以由无到有,再由有到无产生长度变化。

d. 预览效果。执行 Composition → Preview → RAM Preview 等到 realtime 正常播放时就可看到最终效果了。

e. 生成视频文件。执行 Composition → Make Movie。

(郭清厉)