

文章编号: 1006-4354 (2005) 04-0016-03

# 2004年冬季一次大雾天气过程分析

段桂兰, 王秀成, 陶建玲

(陕西省气象台, 陕西西安 710014)

**摘要:** 分析了2004年12月关中地区因地面辐射而产生的一次大雾天气过程。有利的天气形势为大雾形成提供有利天气背景, 良好的湿层及高空辐散和低空下沉逆温使得水汽在低空凝结, 地面明显降温, 利于辐射雾的形成。

**关键词:** 辐射雾; 相对湿度; 下沉气流; 逆温层

**中图分类号:** P457.7

**文献标识码:** B

2004年12月陕西关中地区出现最强一次大雾天气过程。12月15日上午, 大雾出现在咸阳西南部、西安北部及渭南南部的各市县, 16日关中的中东部普遍出现弱降水, 仅有个别市县出现大雾, 大部分地方出现轻雾, 17日凌晨大雾又一次从北部、西部出现, 到17日08时, 大雾基本覆盖整个关中平原, 能见度大多在500 m以下, 西安略好一些, 能见度也仅有800 m, 17日20时, 还有6市县被大雾笼罩, 持续时间最长的是咸阳市的武功站, 达24 h之久。

## 1 天气形势分析

### 1.1 500 hPa 形势分析

12月14日20时, 我国大陆上空为一槽一脊型, 即青藏高原到新疆为一弱脊(后称新疆脊), 河套以东为一宽广低槽, 关中地区处在高压脊前弱西北气流中。新疆高脊减弱, 分别在青海中部和高原东部有低槽生成, 河西到河套仍为弱脊, 陕西大部仍受弱西北气流影响; 15日20时, 青海低槽有所减弱, 河套西部为弱脊, 关中及以北地区仍受弱西北气流影响, 高原槽东移, 其槽前影响到陕南东部。16日08时, 青海低槽东移到河套, 在与高原东部低值系统的共同影响下, 关中及以南地区出现一次弱降水, 20时, 低槽移出河套, 高原到新疆又有弱脊发展, 关中再次受弱脊前偏西气流影响, 17日08时(见图1), 新疆弱脊东移,

新疆到河套基本维持西西北气流, 到17日20时, 新疆高脊发展, 陕西大部受西北气流影响, 大雾逐渐消散。

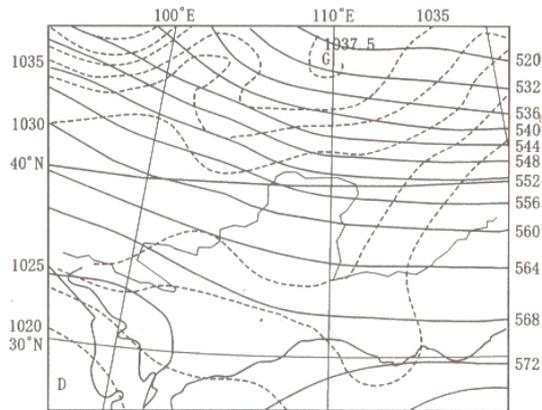


图1 2004-12-17-08 500 hPa 形势(实线)、地面形势(虚线)

### 1.2 700 hPa 形势分析

14日20时到15日08时, 河西到河套为一高脊, 关中地区受高脊影响, 到15日20时, 高原上有低槽加深, 陕西大部处在高原槽前的西南暖湿气流中; 16日08时, 低槽进入河套中部, 湿度明显增大,  $t-t_d$  西安为 $2.2^{\circ}\text{C}$ , 汉中为 $0.5^{\circ}\text{C}$ , 安康为 $3.7^{\circ}\text{C}$ ; 16日20时, 产生弱降水的低槽移出河套, 新疆到河套有弱脊, 关中及以北地

收稿日期: 2005-02-18

作者简介: 段桂兰(1960-), 女, 西安市人, 工程师, 主要从事短期天气预报。

区处在脊前偏西气流中, 湿度仍在增大,  $t-t_d$  西安为  $1.5^{\circ}\text{C}$ , 汉中为  $0.4^{\circ}\text{C}$ , 安康为  $0.6^{\circ}\text{C}$ ; 17 日 08 时, 关中地区仍处在脊前偏西气流中, 20 时, 新疆高脊加强, 影响陕西的偏西气流转为西北气流, 随着较强冷空气南下, 大雾天气结束。

### 1.3 850 hPa 形势分析

15 日 08 时, 延安以南受东部高压控制, 16 日 08 时, 东部高压东移, 新疆到河套也有一高压中心, 河套处在两高之间低值区中, 16 日 20 时后, 中低纬度为带状高压, 关中地区再次处在高压区内, 17 日 20 时, 关中处在两高间的低值区中。

### 1.4 地面形势

15 日 08 时, 在蒙古国东部有一冷高压, 陕西省处在此高压底部, 随着时间的移动, 蒙古冷高压向东移动, 有部分冷空气从东北、华北南下, 到 16 日 08 时, 地面冷空气从东部影响陕西, 使关中、陕南出现弱降水, 16 日 20 时, 原来东路的冷高压减弱东移, 在贝湖以西又有冷空气出现 (有冷高压中心), 关中地区处在均压场中; 17 日 02 时, 弱冷空气前沿从北路到达河套西部, 08 时 (见图), 弱冷空气前沿进入河套, 20 时, 有一股较强冷空气补充进入河套, 大雾天气地面形势破

坏。

### 1.5 地面实测风和变温

从地面实测风分析, 在大雾出现时, 地面风速  $\leq 4 \text{ m/s}$ , 符合大雾形成的条件。15 日 08 时, 关中地区 24 h 变温为  $-1 \sim -3^{\circ}\text{C}$ , 12 h 变温为  $-4 \sim -7^{\circ}\text{C}$ ; 17 日 08 时, 关中地区 24 h 变温为  $-3 \sim -7^{\circ}\text{C}$ , 12 h 变温为  $-3 \sim -6^{\circ}\text{C}$ , 表明两次大雾天气出现时都有明显降温。在大雾出现前 05 时的  $t-t_d \leq 1^{\circ}\text{C}$ , 地面湿度条件同样具备。

## 2 物理量特征分析

### 2.1 相对湿度分析

在中低层关中地区湿度场反应都不理想, 而在近地面层的 925 hPa, 相对湿度从 15 日 08 时到 17 日 20 时, 关中地区相对湿度一直都在 80% 以上, 特别是 17 日 08 时, 相对湿度  $> 90\%$ , 湿度大与前一天出现降水有密切关系。表明大雾出现时, 近地面层的湿度条件较好。

### 2.2 散度场和垂直速度

分析 T213 物理量场 (见表 1) 发现, 在大雾出现时, 中低空均有辐散区, 垂直速度场也在大雾出现时, 中空有下沉气流出现 (15 日 20 时到 16 日 08 时有弱降水产生)。

表 1 2004-12-15—17 关中地区辐散场 (+ 辐散、- 辐合) 和垂直速度场

日期	15 日		16 日		17 日	
	08 时	20 时	08 时	20 时	08 时	20 时
700 hPa 散度	+	+	+	西-东+	+	+
850 hPa 散度	+	西-东+	-	西+东-	-	西-东+
垂直速度	下沉	上升	上升	下沉	下沉	下沉

### 2.3 温度平流分析

15 日 08 时 500 hPa 西部有暖平流、东部为冷平流, 700 hPa 关中北部以北为暖平流, 以南为冷平流, 850 hPa 在全省范围有较强冷平流, 925 hPa 为暖平流, 表明在 850 hPa 以上有下沉气流, 925 hPa 有弱辐合上升气流; 15 日 20 时—16 日 08 时, 700 hPa 和 925 hPa 为冷平流, 500 hPa 和 850 hPa 为暖平流, 在 850 hPa 与 700 hPa 间有弱辐合上升出现而产生弱降水。16 日 20 时, 500~700 hPa 有冷平流。850~925 hPa 为暖平流, 17 日 08 时, 500~850 hPa 为弱冷平流, 925 hPa 为

暖平流; 由此可见, 大雾在 15 日 08 时, 16 日 20 时—17 日 08 时高空 500~700 (850) hPa 有弱冷平流出现产生辐合下沉气流, 低层 (850 hPa) 或近地面层 (925 hPa) 为暖平流产生辐合上升气流, 利于水汽在近地面汇合形成雾。

## 3 层结条件

对陕西省境内 4 个探空站高空实测温度进行对比分析得出 (见表 2), 只有西安本站在 925 hPa 到 850 hPa 之间有逆温层存在, 使得水汽在中低空凝结且不易扩散, 利于大雾的形成。关中大雾期间, 西安的  $t-t_d < 3^{\circ}\text{C}$ , 15、16 两日西安出现

轻雾。在 17 日 08 时, 西安的  $T-T_d=0^{\circ}\text{C}$ , 表明空气中的湿度达到饱和 (见上表), 当日西安出现

大雾天气。

表 2 2004-12-15—17 西安单站低空温度值、地面温度和露点温度

$^{\circ}\text{C}$

日期	15 日		16 日		17 日	
	08 时	20 时	08 时	20 时	08 时	20 时
850 hPa 温度	8	9	5	-1	3	2
925hPa 温度	8	8	2	0	1	1
层结	等温	逆温		逆温	逆温	逆温
地面温度	3	5	4	5	1	4
地面露点	1	3	2	2	1	2

## 4 小结

4.1 高空弱偏西气流, 地面有弱冷空气配合, 是大雾形成的有利环流形势。

4.2 低空湿度大, 特别是前一天有弱降水, 给大雾形成提供良好的湿层。

4.3 地面上空气湿度饱和, 中低空辐散, 低空有下沉逆温, 利于水汽在低空凝结。

4.4 中低层冷平流与近地面层暖平流配合利于水汽在近地面汇合。

4.5 地面上有明显降温, 利于辐射雾形成。

### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 贺皓, 吕红, 徐虹. 陕西省大雾的气候特征 [J]. 高原气象, 2004, (3): 407-411.
- [3] 黄培民, 王伟民, 魏阳春. 芜湖地区持续性大雾的特征研究 [J]. 气象科学, 2000, (4): 494-502.

# 生活中如何防雷电

雷电是自然界的天气现象之一, 春夏季是雷暴活动频繁期。原因是近地面空气受热变轻而上升, 上升气流中的水分在对流层遇冷凝结形成积云, 积云中大量的水滴、冰晶及尘埃等在运动中产生正负电荷, 当带正电荷的积云和带负电荷的积云聚集到一定量时, 形成较大的正负电位差, 差达到一定限度时, 便冲破空气的绝缘层形成云间放电, 而迸发出强烈的电弧光, 这就是闪电。出现闪电时由于高温使水滴汽化空气迅速膨胀且电离水汽产生氢氧剧烈燃烧, 产生强烈的爆炸声即雷暴。

雷电对人体有直接的电击作用和高温烧灼作用。直击电流最大可达数万安培, 闪电温度可达 1 万余度。人体遭受雷击后出现电灼伤症状: 轻者头发直立、面色苍白、皮肤刺痛、昏厥等; 较重者抽搐、休克、心跳和呼吸微弱; 更重者可导致心跳、呼吸停止或身体因燃烧炭化而死亡。

日常生活中防雷知识: 打雷下雨时不应在没

有安装避雷针的高大建筑物下避雨, 应远离铁塔及较高的金属物体。不要在山顶及高地停留, 更不要电线杆及大树下避雨, 最好躲在装有避雷设施的室内或低洼干燥处。在田间劳动的人不要扛着铁铲、锄头等在雨中行走, 应尽量扔掉铁器农具。打雷时应关闭计算机、电视机、空调等办公和家用电器设备, 并拔掉电视信号线、天线以及用电设备的电源线, 以避免雷电从外部线路进入室内损坏电器及伤人。打雷时不能靠在墙壁及金属门窗旁以防感应雷电击中。不要打手机、固定电话。不能站在悬挂的广告牌、生产生活用具下面, 防止雷电波将其击落并伤人。已经遭遇雷击的患者必须立即进行现场抢救, 包括脱离危险部位、灭火、降温处理, 对呼吸和心跳停止者应立即采取人工呼吸和胸外心脏按压复苏。并尽快送就近医院抢救治疗。

(程久平)