

## 一次阵风锋过程的边界层下部风场变化分析

王树芬\*

(天津市气象科学研究所)

本文根据天津市250米气象铁塔探测资料,分析了1986年8月2日阵风锋过境前后,边界层下部气流的变化。

1986年8月2日13—15时,有两条阵风锋移过天津。第一条在13时45分经过天津,阵风锋过境前后出现冰雹、大风、强阵性降水天气,从13时29分开始降雹,持续到13时54分,雹粒直径10毫米左右。第二条阵风锋在14时15分通过天津,再次出现大风、阵性降雨及明显的降温。阵性降雨持续了85分钟,总雨量达37.4毫米。

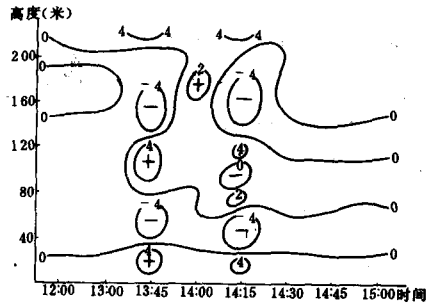
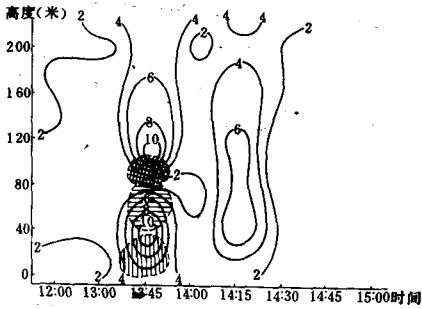


图1 1986年8月2日天津边界层下部风速高度—时间剖面图  
竖线区表示  $\partial v/\partial z \geq 0.2s^{-1}$ , 横线线区表示  $\partial v/\partial z \leq -0.3s^{-1}$   
网格线区表示  $\partial v/\partial z \geq 0.5s^{-1}$

图2 1986年8月2日12—15时天津边界层下部u分量高度—时间剖面图

由图1可以看出,在阵风锋过境前(12时),塔层内各层风速很小,13时45分锋面过境后,各层风速迅速增大。在40米高度处风速由2米/秒增大到13米/秒,在100米高度处出现第二个强风速中心。风速垂直切变很大,在40米处切变为0.22/秒,在100米处切变值为0.5/秒,在80米处出现负切变,为-0.31/秒。14时15分第二条阵风锋通过天

本文1987年4月2日收到,1988年7月4日收到修改稿。

\* 闫艳同志参加部份计算工作。

津,再次出现阵风涌现象。在40米高度处,再次出现最大风速中心,强度为7.4米/秒,风速垂直切变值为0.1/秒,与第一条阵风锋通过时比较,风速和风速切变均减弱。

由图2可知,在阵风锋到达后,在250米以下各层之间出现东(负)西(正)风交替分布,风速垂直切变很大。在风速分量 $v$ 随时间和高度变化图上(略),阵风锋过境时塔层内出现一致的北风。

图3是根据速度分量 $u$ 与 $w$ 合成矢量得出的阵风锋附近流场情况。

利用绝热法计算垂直速度,13时45分天津处于第一条阵风锋冷空气丘的前部,上升气流明显增大,在250米处最大上升速度达3米/秒。在14时天津位于冷空气丘的后部,出现下沉气流,在250米处下沉气流为2米/秒。14时15分第二条阵风锋过境时,在250米处上升速度达5米/秒,当处于冷空气丘的后部时,出现强烈的下沉气流,在250米处下沉气流达6米/秒(见图3)。

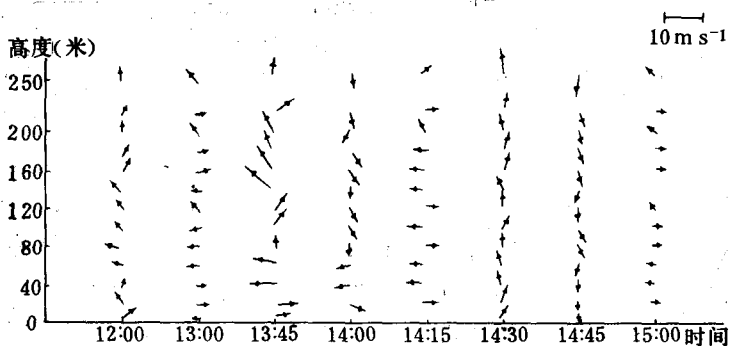


图3 两次阵风锋过境时边界层下部二维风场结构

当连续两次阵风锋经过天津时,边界层下部的气流特征表现为:

1. 本次雹暴过程中有两次冷空气涌,相应有两条阵风锋过境,在雹暴过程中,水平最大风速中心出现在40—100米之间,最大垂直运动出现在250米。
2. 阵风锋过境后,天津处于冷空气丘的前部时,低层迅速增大,风速垂直切变同时增大,出现风速垂直切变正负交替的突变区,同时出现强烈的纬向风切变。在突变区域里,出现强湍流,灾害性雹暴天气就出现在阵风锋后面冷空气丘内。
3. 当阵风锋临近时,在暖区里出现上升气流,阵风锋过境时,在冷空气丘的前部上升运动增强,上升速度可达3—5米/秒,在冷空气丘的后部出现明显的下沉运动。