

保定地区的两次强雹暴天气

张军

(河北保定地区气象台)

一、雹暴概况

1985年7月2日和8月8日，保定市遭受到两次强雹暴袭击。7月2日的雹暴从18时35分开始至18时50分，历时15分钟。最大雹粒直径达70mm，重14g。最大阵风速 $36\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。过程降水量69mm。8月8日的雹暴，从19时50分起至20时13分止，历时23分钟。最大雹粒直径48mm，重10g。最大风速 $34\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。降水量48mm。两次强雹暴地面平均积雹约7cm，最厚处17cm。降雹后气温骤降，地面温度降到0℃以下。

这两次强雹暴天气使保定市主要街道冰水没膝、交通中断，行人受阻。市内大部分地区停水、停电。房屋迎风面玻璃被砸碎。郊区蔬菜被砸毁。京广铁路从保定市至石家庄一段，因沿线树木折断而造成短时铁路运输中断。

二、雹暴天气形势

500hPa图上，这两次雹暴的天气形势都是贝加尔湖东部为一个阻塞高压，蒙古东南部是一个深厚的冷低涡。日本传真FUFE 502图上低涡南侧都有一个正涡度区，涡度中心数值达 $70\times 10^{-6}\text{s}^{-1}$ ，河套地区有一个强风速中心，最大风速达 $26\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。850hPa图上，7月1日08时蒙古南部为一低压，河套地区又有一弱低压环流，7月2日08时，河套地区的弱低压环流与蒙古南部的低压合并，使气旋环流明显加强，北京至太原生成一条东西向切变线。8月8日08时，张家口到太原是一个深厚的短波槽，槽前有大片上

升运动区。地面区域小图上，望都到保定市是一个中小尺度的风向辐合线，保定市位于东北风、东南风与南风三支气流交汇处，其上叠置着强正涡度平流场，使得低空辐合不断加强。强风速中心的前缘到达保定市上空时，触发形成了雹暴。

三、地面流场

从保定8月8日18—22时要素时间变化曲线（图1）可以看到，雹暴发生前为东南偏南风，风速逐渐减小到 $1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。雹暴发生时转为西北偏西风，风速为 $11.7\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，

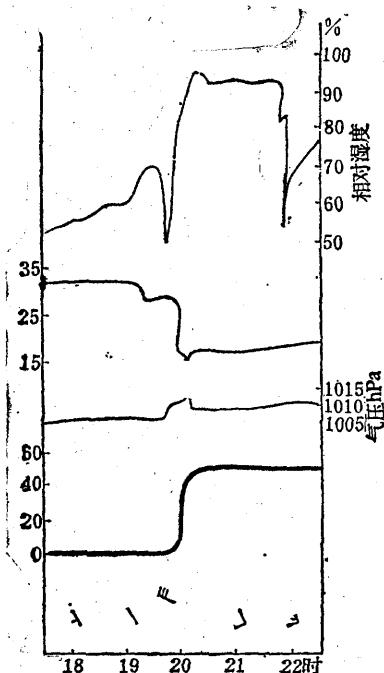


图1 1985年8月8日18—22时保定站要素时间变化曲线

最大风速达 $34\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ；10分钟内气压上升6 hPa；气温下降 17°C ；湿度从50%增加到90%。

分析7月2日和8月8日，08—21时每1小时间隔的地面流线图。7月2日11时，涞水到定县之间已经形成东北风与东南风的辐合风场，15时辐合风场集中到保定市到满城小区域内（图2a），这时正是雷暴单体发展的时刻。降雹结束，辐合风场也随之消失。同样，8月8日16时，在涞水、新城到满城之间已形成北风与南风的辐合风场，18时辐合风场集中于满城、保定市至高阳小范围内（图2b），降雹后，辐合风场消失。由此可见，雹暴发生之前，局地风场为一强辐合风场。

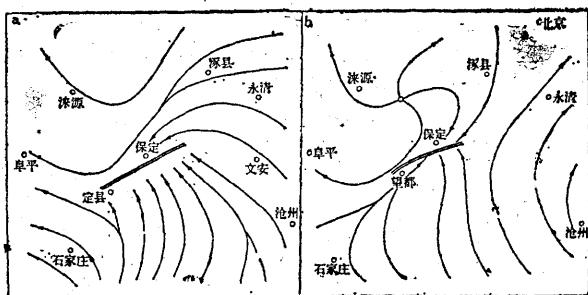


图2 地面流线（实线）和辐合线（双线）
a为1985年7月2日15时，
b为1985年8月8日17时

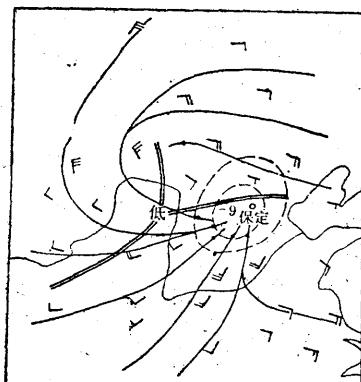


图3 1985年7月2日08时850hPa流线
双线为辐合线，虚线为700hPa上升气流区

图3是7月2日08时，850hPa气流轨迹图，可以看到保定市上空是气流辐合中心。

四、层结稳定度

图4为两次雹暴发生前高空风分布图，保定上空对流层低层是暖平流，对流层上层是冷平流，4—6km处有明显的风向切变，是位势不稳定层结。

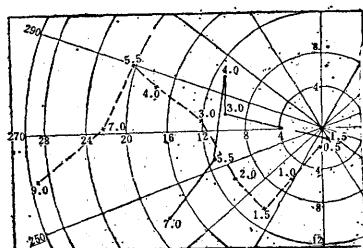


图4 1985年7月2日（实线）和8月8日（虚线）保定高空风

图5是计算的位势不稳定指数 I_{LC} 分布图。不稳定指数由 $I_{LC} = (\theta^*se_{500} - \theta se_{500}) + (\theta se_{600} - \theta se_{850})$ 计算。这两次雹暴发生之前12小时，最大位势不稳定区在保定市的上风方，这有利于雹暴发生时位势不稳定层结的维持和加强。

通过以上分析可以看到，500hPa图上河套地区 40°N 附近有大于 $20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的强风速中心和正涡度平流场。地面局地辐合风场的建立，强位势不稳定层结是预报雹暴天气的主要依据。

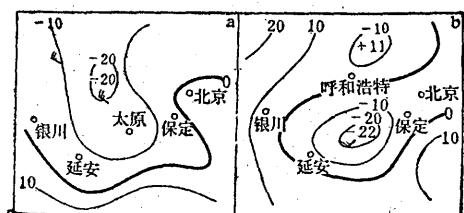


图5 位势不稳定指数分布图
a为1985年7月2日07时，
b为1985年8月8日07时