

中国气象局气象探测中心

决策气象服务专报

(2016 年第 3 期, 总第 3 期)

中国气象局气象探测中心

2016 年 6 月 27 日

2016 年 6 月 23 日江苏阜宁强对流

天气综合观测分析

摘要: 6 月 23 日下午 14 至 15 时, 江苏省盐城市阜宁、射阳县境内出现破坏性极强的强对流天气过程, 造成 99 人死亡, 800 多人受伤的重大灾情。根据中国气象局综合气象观测网监测信息, 对龙卷风发生周边的地面自动站、天气雷达、闪电定位、高空探空观测数据及产品综合分析表明, 本次强对流天气系统演变过程中伴随有中气旋、龙卷风、下击暴流等, 他们的综合作用导致短时大风、暴雨、冰雹等灾害性天气发生。综合观测资料从不同角度反映出本次强对流具有以下特点: 一是雷达回波强度强且移速快, 最强达 71.5dBZ; 二雷达径向风速大, 在距地 0.7km 高度, 雷达径向风速超过 50m/s; 三短时降雨强, 小时最大雨量 59.8mm; 四是雷达观测到出现龙卷涡旋特征结构的时段, 阜宁及周边地区雷电极性发生反转, 地面风速显著增大, 时间上极为吻合。期间的降水强

度也显著增强，并伴随出现下击暴流结构特征。强降水和下击暴流与龙卷风的共同作用进一步增强了风力，并因此产生了巨大的破坏力。

一、盐城天气雷达观测信息

阜宁受灾地区位于盐城天气雷达西北方向约 50km,根据盐城天气雷达观测结果，6 月 23 日下午，阜宁及周边地区出现强对流天气过程，观测情况如下：

由 13 时至 16 时 50dBZ 以上的强回波统计图（图 1.1）看出，从北到南存在四条东西向强回波发生区域，其中涟水、阜宁、射阳境内的超强回波持续时间长，回波强度和面积均为最大，从 14 时 02 分到 14 时 35 分，阜宁境内回波强度超过 60dBZ，最强达 71.5dBZ，回波顶高维持在 17km 之上，且具有典型钩状回波特征（图 1.2），并伴有冰雹发生。径向速度值一直维持在 30m/s 以上，在 14 时 25 分的盐城天气雷达 1.5° 仰角的径向速度观测到最大径向速度达到 50m/s 以上，并且期间持续监测到中气旋的存在，同时具有显著的龙卷涡旋特征。此外，盐城天气雷达还监测到上述区域具有明显的强辐散区和极值风速区，且具有清晰的下击暴流结构特征（图 1.3）。通过风暴单体追踪（图 1.4 和图 1.5），发现阜宁及周边地区强天气受自西向东移动的另一风暴影响所致。14 时 25 分至 15 时 16 分根据盐城天气雷达观测资料分析估测的冰雹最大直径达到 5cm 以上（表 1）。

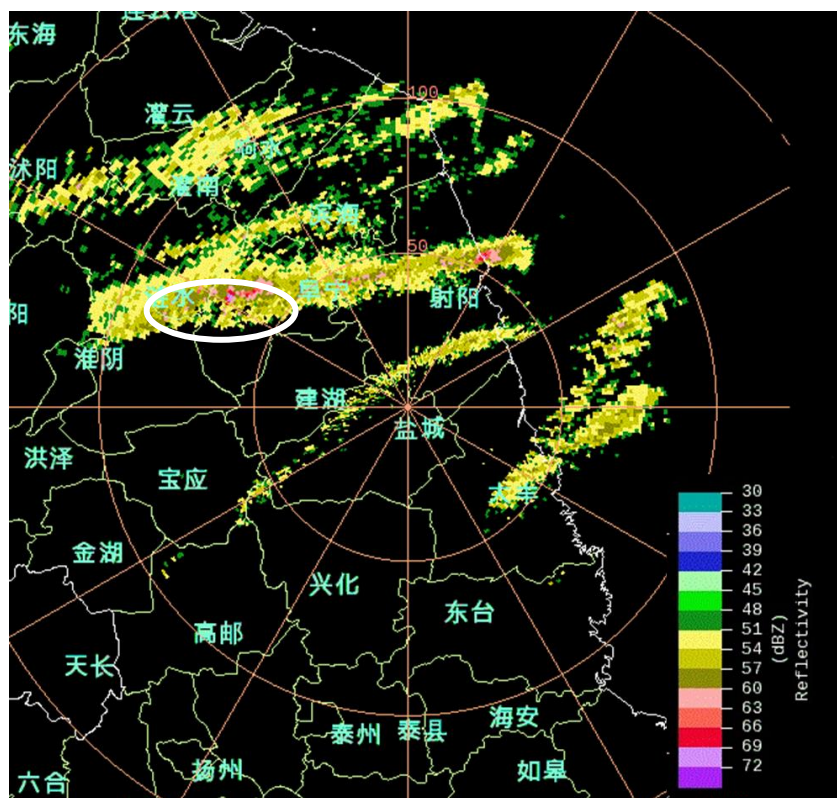


图 1.1 盐城雷达 23 日 13 时-16 时 50dBZ 以上回波统计图(白色圆圈为阜宁境内从 14:02 到 14:35 的超强回波)

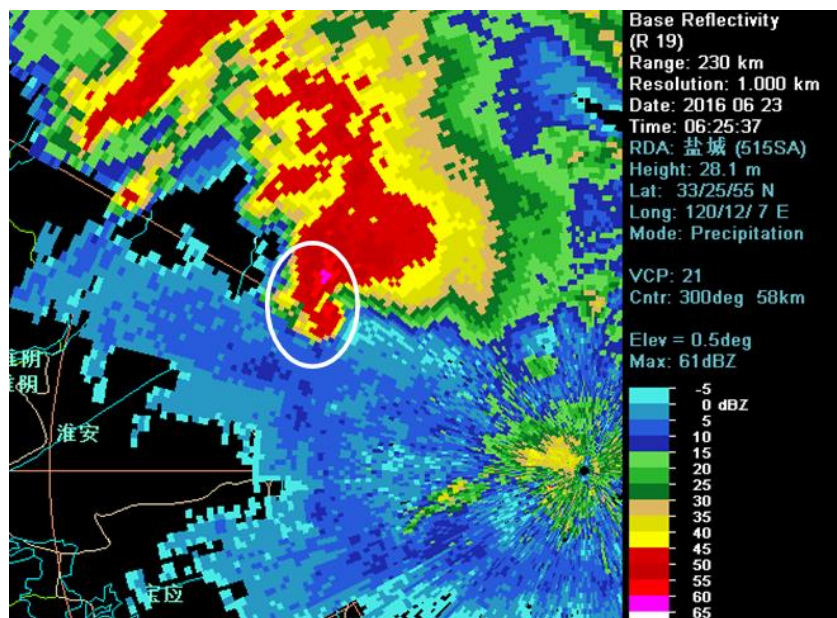


图 1.2 14 时 08 分 0.5° 仰角钩状回波

图 2.1 盐城受灾点周边区域自动气象站分布图

受灾区最大雨量出现在射阳县千秋镇，2 小时雨量 64.7mm，15 时出现小时最大雨量 59.8mm，15 时 30 分 5 分钟最大雨量 15.5mm。

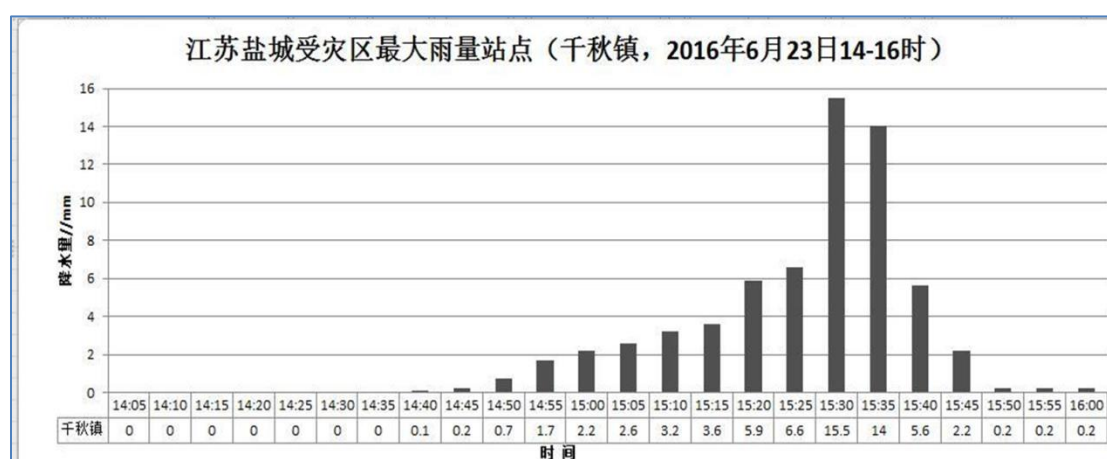


图 2.2 盐城受灾区最大雨量时序图（千秋镇）

依据区域自动站极大风速出现的时间，所判断的路径结果与雷达图反映的风暴移动路径基本一致。

表 2 区域自动站极大风速出现时间及观测值

站号	站名	经度	纬度	极大风速	出现时间
M5324	芦浦镇	119.54	33.75	19	2016-06-23 14:11:00
M5325	板湖镇	119.58	33.69	22.1	2016-06-23 14:17:00
M5326	陈集镇	119.63	33.76	21.2	2016-06-23 14:19:00
M5321	新沟镇	119.96	33.71	34.6	2016-06-23 14:29:00
M3316	金沙湖	119.79	33.74	19.2	2016-06-23 14:37:00
M5351	黄沙港镇	120.39	33.73	10.6	2016-06-23 15:53:00

从阜宁国家基本站 6 月 23 日 13-16 时分钟气压变化可以看出，14 时 20 分至 15 时 20 分阜宁站本站气压出现较为明显的骤升骤降变化，气压最大变化值达 1.8hPa。

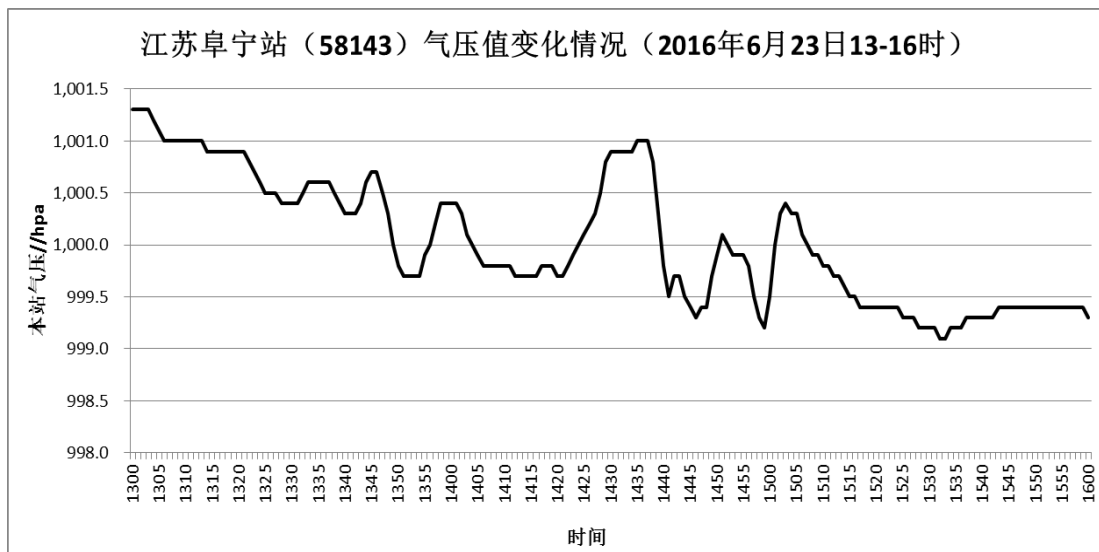


图 2.3 江苏阜宁站气压值随时间变化情况

三、高空探空观测信息

射阳高空站 6 月 23 日 08 时—20 时 K 指数变化来看, 14 时较 08 时 K 指数显著提升, 表明大气层结极不稳定, 20 时以后略有下降, 对流活动趋于减弱。

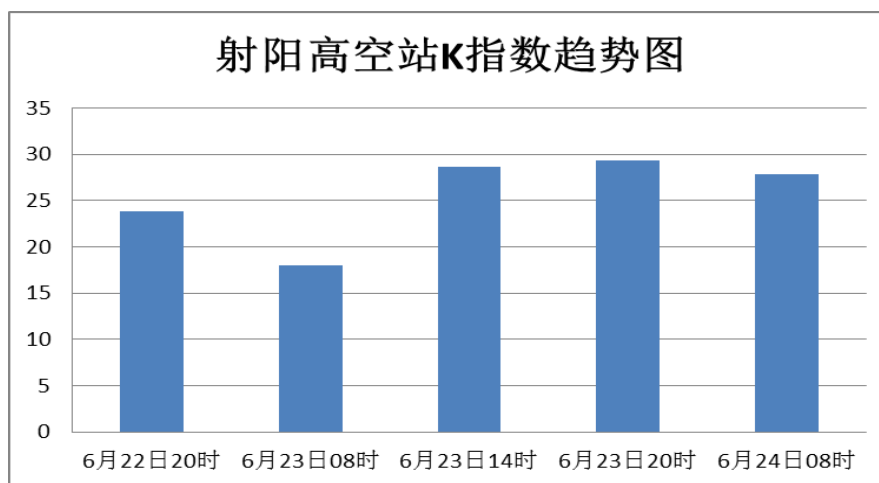


图 3.1 射阳高空站 K 指数趋势图

射阳高空站 6 月 23 日 08 时探空得出的 CAPE 值为 2280.1, 在 14 时探空得出的 CAPE 值减小至 542.9, 说明对流不稳定得到释放。

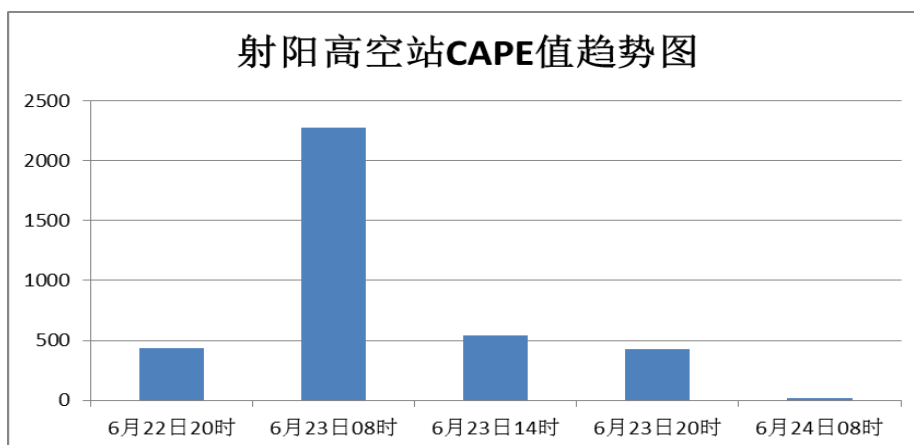


图 3.2 射阳高空站 CAPE 值趋势图

四、雷电观测产品

全国雷电监测网显示 6 月 23 日阜宁及周边地区发生了今年以来单日最强雷电活动，其中阜宁发生雷电 229 次，射阳发生雷电 96 次。23 日 13 时 23 分阜宁西部区域开始出现雷电活动，并自西向东活动，移动路径、时间分布与雷达观测基本一致，在经过因龙卷致灾严重区域时雷电活动频繁，14 时发生雷电 126 次。

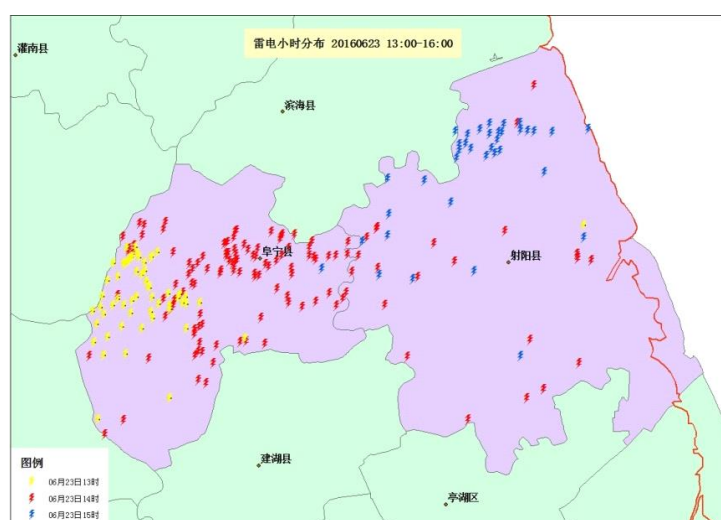


图 4.1 阜宁及周边地区 6 月 23 日 13 至 16 时逐小时雷电活动

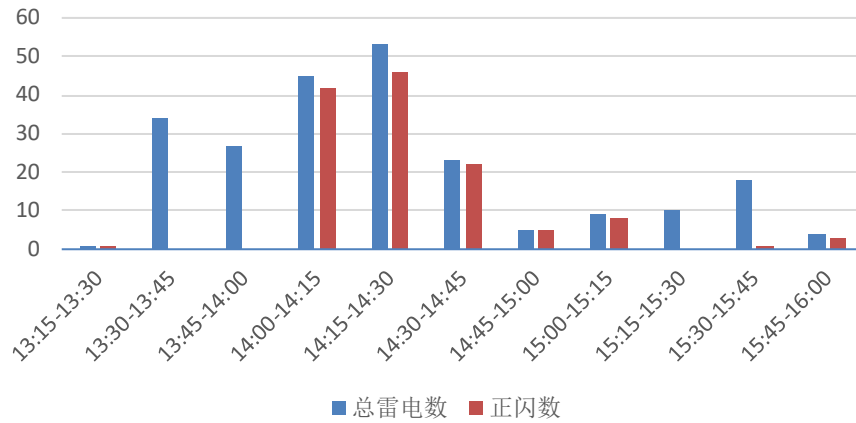


图 4.2 阜宁及周边地区 6 月 23 日 13 至 16 时雷电发生频次变化

在龙卷发生时间段还出现了显著的闪电极性剧变现象，14 时 05 分开始正闪数量明显增多，正闪占总闪比例从 1.61% 陡然增加，与盐城雷达观测到阜宁钩状回波开始时间基本一致。14 时 05 分至 15 时 10 分正闪比例高达 92.98%，15 时 07 分正闪比例开始下降。

国外研究成果表明,这种现象发生的主要原因是由于较强的垂直风切变，使电荷结构发生严重倾斜，正地闪的比例随着垂直风切变的增强而增加 (Brook , Takagi)。



图 4.3 阜宁及周边地区 6 月 23 日 13 至 16 时雷电极性变化

五、结论

在阜宁、射阳强对流发生期间、雷达回波强度显著增强，并向东快速动。根据龙卷风发生的周边及沿途的地面自动站观测、盐城天气雷达观测、闪电定位监测、探空观测的综合分析表明，在这次强对流天气系统演变过程中伴随有中气旋、龙卷风、下击暴流，他们的综合作用造成上述地区出现了短时大风、暴雨、冰雹等灾害性天气。

6月23日造成江苏盐城阜宁重大灾害的极端强对流天气，从14时开始，在阜宁中西部陈集镇、芦湖镇与板湖镇的交汇地带增强，后向阜宁东部移动，14时25分盐城天气雷达观测到，在距地0.7km高度，雷达径向风速超过50m/s，15时后系统移出阜宁。此外，在雷达观测到出现龙卷涡旋特征结构的时段，阜宁及周边地区雷电极性发生反转，地面风速显著增大，时间上极为吻合。同时，期间的降水强度也显著增强，并伴随出现下击暴流结构特征。强降水和下击暴流与龙卷风的共同作用进一步增强了风力，并因此产生了巨大的破坏力。

制作：杨洪平、孟昭林等 审核：李柏

签发：李良序