

周线娅, 胥洁, 杨海蓉. 西安咸阳机场雷暴天气统计分析及其观测方法 [J]. 陕西气象, 2014 (3): 23-25.

文章编号: 1006-4354 (2014) 03-0023-03

西安咸阳机场雷暴天气统计分析 及其观测方法

周线娅, 胥洁, 杨海蓉

(民航西北空管局气象中心, 西安 710082)

摘要: 利用西安咸阳机场 1997—2012 年的地面气象观测资料, 对本场近 16 a 雷暴发生情况进行统计分析, 结果表明: 咸阳机场夏季雷暴最为频繁, 高峰期在 7—8 月, 而且持续时间也较长; 雷暴发生时间有明显的日变化特点, 晚上多于白天, 前夜多于后夜; 西方、北方、西北方向是机场产生雷暴最多的区域, 其余方位的雷暴概率较小。雷暴过境时气温普遍下降, 平均气温下降 $2.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1 h 气压平均上升约 1 hPa, 风速骤增, 小时平均风速的平均值为 5.1 m/s , 日降水量平均为 8.1 mm 。

关键词: 雷暴天气; 地面观测方法; 咸阳机场

中图分类号: P468

文献标识码: A

雷暴是指积雨云云间、云中、云地之间发生激烈的放电现象, 表现为一种局地强对流天气现象, 常伴有强烈的降水、大风、冰雹、风沙等灾害性天气, 往往造成地面设施、导航设备破坏, 甚至干扰无线电通讯。由于雷暴中有强烈的湍流、结冰、闪电、颠簸和大风, 并伴有低云, 常严重危及飞行安全, 是造成飞机返航、备降、延误和飞行事故的重要因素^[1-2]。西安咸阳机场位于西安市西北 45 km, 咸阳市东北 12 km 处, 南有秦岭山脉, 北临渭北平原, 四季分明, 春夏季雷雨天气较多, 据统计资料表明, 西安咸阳机场春夏季雷暴天气是造成航班不正常的第二大天气原因, 严重影响飞行安全, 同时给空中流量管理及交通管制工作带来很大压力。高维英等^[3]对陕西雷暴时空分布规律及其天气特征进行了分析; 高菊霞^[4]等研究了陕西大范围雷暴 850 hPa 能流场特征, 张静芳^[5]等研究了榆阳机场雷暴特征及雷暴对飞行的影响。利用西安咸阳机场 1997—2012 年地面气象观测资料, 对本场近 16 a 雷暴发生情况进行统计分析, 掌握咸阳机场雷暴天气

特征, 做好雷暴的观测和服务, 有助于空中交通管制部门和飞行部门掌握气象信息, 对避开或飞越雷暴天气区, 确保飞行安全具有重要意义。

1 雷暴概况

1.1 年际、月际变化及初终日特征

西安咸阳机场 1997—2012 年总共有雷暴日 163 d, 年平均约 10 d。雷暴日年际变化较大 (见图 1), 最多为 15 d, 分别出现在 2006 年和 2012 年; 最少为 4 d, 出现在 1997 年。

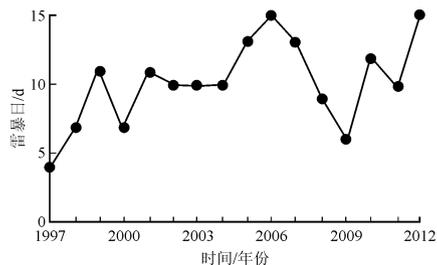


图 1 咸阳机场 1997—2012 年雷暴日变化

雷暴集中出现在 4—8 月, 高峰期 7—8 月 (见表 1)。从各月的分布情况来看, 7 月雷暴发生最多, 平均 2.6 d, 其次为 8 月, 平均为

收稿日期: 2013-10-24

作者简介: 周线娅 (1967—), 女, 汉族, 陕西西安人, 工程师, 从事民航气象地面观测。

2.4 d, 3月最少, 16 a只出现1次。

表1 1997—2012年咸阳机场各月雷暴日分布 d

月份	3	4	5	6	7	8	9	10
雷暴日	1	20	20	28	42	39	8	5
月平均	0.1	1.3	1.3	1.8	2.6	2.4	0.5	0.3

初雷多出现在4月, 占初雷月的80%, 最早出现在3月(1997年3月12日), 最晚出现在6月(2004年6月15日); 终雷最早出现在7月9日(1997年), 最晚出现在10月30日(2009年); 雷暴初终日之间年平均约有143 d, 最短86 d(2008年), 最长197 d(2006年)。

1.2 日变化

雷暴是一种与中小尺度天气系统关系密切的天气现象, 只有在强对流条件下才会发生, 出现时间有明显的日变化规律。西安咸阳机场雷暴多出现在午后至傍晚, 此时段的雷暴占总雷暴日的68.7%; 其中高峰期为10—16时(世界时), 占总雷暴日的45.4%, 午夜之后概率开始下降, 清晨至中午概率最低, 只有9.2%(见表2)。

表2 咸阳机场1997—2012年各时段雷暴出现频次和概率

时间/世界时	22—04	04—10	10—16	16—22
频次/d	15	38	74	36
概率/%	9.2	23.3	45.4	21.5

1.3 持续时长及连续出现时间

咸阳机场单次雷暴持续时长多为2 h之内, 占总雷暴日的86%, 其中1 h之内101 d, 占62%; 1~2 h的39 d, 占24%。持续2~3 h的16 d, 占总雷暴日的10%; 持续3 h以上的7 d, 占4%。持续较长时间的雷暴多出现在夏季, 最长持续时长为5 h 39 min, 出现在2007年7月26日; 最短持续时长不足1 min, 分别出现在2001年5月12日和2004年7月15日, 属热力性雷暴, 即由于气温升高, 局地热力对流产生对流云, 进而发展产生雷暴, 故持续时间很短。

咸阳机场多为单日雷暴, 共105次, 占总雷暴日的65%; 连续2 d出现雷暴有19次, 连续3 d的4次, 最长连续时间4 d, 共2次, 分别出现在2012年6月21—24日和8月25—28日, 夏季出现连续雷暴的概率较大。

1.4 出现和消失方位

由表3可看出, 咸阳机场雷暴出现的方位最多为NW, 概率28%; 其次为W, 概率18%。NW、N和W共占61%, 是机场雷暴产生的最多方位; 最少为E, 概率4%。雷暴消散的方位最多为E, 概率21%; 其次是N, 概率为17%。这与关中平原大部分天气系统自西北向东南方向移动相符。

表3 咸阳机场1997—2012年各方位雷暴出现和消失频次及概率

方位	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Z
出现频次/次	27	13	7	10	14	13	33	52	15
出现概率/%	15	7	4	5	8	7	18	28	8
消失频次/次	31	17	38	21	16	10	18	22	11
消失概率/%	17	9	21	11	9	5	10	12	6

2 雷暴过境时气象要素变化特征

强雷暴经过测站时, 地面气象要素会有剧烈的变化, 普通雷暴强度相对较弱, 引起气象要素的变化相对较小。

2.1 气温

根据资料统计, 西安咸阳机场雷暴过境前, 气温高, 湿度大, 天气闷热。雷暴过境时, 气温普遍下降, 平均气温下降2.1℃, 其中1 h气温下降0.1~2.0℃的占56%, 下降2.1~4.0℃的占26%, 下降4.1℃以上的占18%。1 h气温降低最多为8.2℃, 出现在2012年6月18日。雷暴过境或消失后, 气温逐渐恢复正常。

2.2 气压

雷暴发展阶段, 地面气压略有下降。到成熟阶段, 受冷空气影响, 在雷暴云的下方形成一雷暴高压, 因此, 地面气压突然上升。西安咸阳机场雷暴过境时, 1 h气压平均上升约1 hPa, 最高上升3.9 hPa, 出现在2011年6月9日。雷暴过后, 气压即恢复正常。

2.3 风

雷暴过境前, 地面风常较弱, 小时平均风速的平均值约为2.3 m/s。雷暴来临时, 风速骤增, 小时平均风速的平均值为5.1 m/s, 有时会出现阵风, 阵风风速多在10~17 m/s, 历史最高达29 m/s, 出现在2011年8月15日; 风向也剧烈变化, 小时平均风向变化的平均值约

70°, 有时甚至急转为相反方向。虽然维持不长, 但严重威胁着航空器起飞、着陆和地面设施的安全。

2.4 降水

雷暴大风到达后几分钟, 常产生较强的降水。西安咸阳机场雷暴伴降水天气的日降水量平均为 8.1 mm, 日最大降水量为 49.8 mm, 出现在 2007 年 7 月 26 日; 雷暴过后, 降水减小或停止, 降水量和降水时间取决于雷暴的强度、移速以及测站与雷暴的相对位置。

3 雷暴过境时伴随的天气现象状况

雷暴出现时, 多伴有降水, 有时还伴有其他天气现象, 如大风、冰雹、尘暴、扬沙等(见表 4, 雷暴伴随大风、冰雹和/或降雨同时出现时, 大风、降雨、冰雹各统计 1 次)。只出现雷电现象的仅有 23 d; 伴有降水的雷暴日为 135 d, 其中伴有中/大降水的雷暴日为 63 d, 占总雷暴日的 38.4%; 冰雹天气很少, 16 a 来, 仅在 2012 年 4 月 20 日初雷日产生了冰雹。

表 4 咸阳机场 1997—2012 年伴随天气现象的雷暴出现频次

天气现象	干雷暴	小阵雨	中/大雨	大风	冰雹	尘暴	扬沙
频次	23	72	63	7	1	2	5

4 雷暴观测要领

(1) 了解不同季节雷暴的特点。西安咸阳机场秋季雷暴多是由于冷锋过境, 伴随天气系统出现, 一天中任何时候都可能出现; 而春季和夏季的雷暴多为动力和热力原因共同影响, 即热力原因加剧动力抬升, 导致更剧烈的天气出现, 故多出现在午后和傍晚。

(2) 注意对流云的观测。多观察积雨云的生消演变、存在的方位和移动方向, 当积雨云正在发展时, 可能出现雷暴, 此时, 应加强连续观测, 雷暴移动的方向即为积雨云移动的方向; 夜间, 可凭闪电出现的方位判别雷暴系统移动方向。

(3) 根据气象要素的变化判断雷暴。雷暴产生之前, 一般为暖湿空气, 气温高、湿度大、风力微弱、天气闷热; 雷暴来临时, 气温开始下降, 短时间后, 风向急转, 风速突增, 气温随着急降。

(4) 正确使用气象探测设备。从雷达回波判

断是否为对流云回波; 根据机场气候特点和雷达实时回波特征的演变加以预测和判断; 及时和预报员沟通了解雷暴产生的原因、移动方向、消失方向和出现时间。

(5) 熟悉机场地形特点。雷暴的出现方位及移动路径受地形影响较大, 熟悉地形, 掌握规律, 做到心中有数, 减少判断失误。

5 结语

(1) 咸阳机场夏季雷暴最为频繁, 高峰期在 7—8 月, 而且持续时间也较长; 春秋较少且春季多于秋季, 多发生春夏和夏秋之交; 11 月至来年 2 月未出现雷暴。雷暴多数会伴有阵性降水, 有时还会伴有大风、沙尘等天气。

(2) 雷暴发生时间有明显的日变化特征, 晚上多于白天, 前夜多于后夜; 雷暴多伴随天气系统过境而出现, 夏季偶尔为局地热力对流产生, 且多出现在午后和傍晚, 上午较少。雷暴持续时间较短, 一般在 2 h 之内, 连续时间多为 1 d。

(3) 西、北、西北方向是机场产生雷暴最多的方位, 这与关中平原大部分天气系统自西北向东南方向移动相符, 因此观测员应严密监视本场西、北、西北方向对流云团的发生发展。

(4) 准确观测雷暴, 不但要了解雷暴形成机制、特性和雷暴的地方性特点, 还要熟练掌握雷暴活动规律及其伴随的天气现象, 不断积累观测经验, 更好地为飞行提供准确的气象信息。

参考文献:

- [1] 中国民用航空局空中交通管理局. 民用航空气象地面观测技术手册 [Z]. 北京: 中国民用航空局空中交通管理局, 2007.
- [2] 民航西北地区气象中心. 西安咸阳机场气候志 [G]. 西安: 民航西北地区气象中心, 2013.
- [3] 高维英, 何晓媛, 李明. 陕西省雷暴时空分布规律及其天气特征分析 [J]. 陕西气象, 2001 (6): 33-35.
- [4] 高菊霞, 庞亚峰, 梁生俊. 陕西大范围雷暴 850 hPa 能流场特征分析 [J]. 陕西气象, 2007 (2): 29-32.
- [5] 张静芳, 康磊. 榆阳机场雷暴特征及对飞行的影响 [J]. 农业技术与装备, 2013 (18): 22-24.