

文章编号:1673-8411 (2017) 03-0064-04

# 南宁吴圩国际机场近 30 年雷暴气候特征分析及天气形势概况

李娟, 王建新, 邹德龙

(民航广西空管分局, 广西, 南宁, 530048)

**摘要:**利用南宁吴圩国际机场 1986~2015 年近 30 年的历史观测资料,从雷暴的初终期及日数、年际变化、年变化、日变化、持续时间及其伴随的天气现象等进行统计分析,结果表明了雷暴的显著气候特征及其变化规律,随后对各个季节产生雷暴的天气形势进行了归纳总结。从而使航空气象用户了解并熟悉本地的雷暴特征,并为天气预报员对雷暴的预测预警提供有效的参考。

**关键词:**雷暴;MDRS;初期;终期;气候特征

**中图分类号:**P46      **文献标志码:**A

## Analysis on climate characteristics of thunderstorm and weather situation in Wuxu international airport in Nanning

Li Juan, Wang Jian-xin, Zou De-long

(Civil Aviation Guangxi Air Traffic Sub-bureau, Guangxi, Nanning, 530048)

**Abstract:** Based on Wuxu historical observation data from 1986 to 2015 of Nanning international airport, the initial and end date, number of days, interannual variations, annual variations, daily changes, duration time of thunderstorm and adjoint weather phenomenon such as statistical analysis, the results show that: the significant climate characteristics and change rules of thunderstorms, the weather situation producing thunderstorm in each season were carried on the induction summary to make the aviation weather users understand and familiar with the local thunderstorm characteristics and to provide an effective reference for the forecaster to predict the thunderstorm.

**Key Words:** thunderstorm; MDRS; starting date; end data; climate characteristics

## 引言

雷暴指由对流旺盛的积雨云组成的,伴有闪电、雷鸣、阵雨、大风,有时还出现冰雹、龙卷的中小尺度对流天气系统。除此之外,还有强烈的湍流、颠簸和积冰。据统计,全球每天约有 44000 个雷暴发生,而在任一时刻都有 2000~4000 个雷暴在活动,其影响面积占全球面积的 1%。

雷暴是飞机航行所遇到的最恶劣最危险的天气,根据美国民用航空 1962~1988 年气象原因飞行事故统计,与雷暴有关事故达到 23 起,占总数的

47.9%。在全球看来我国又处于雷暴多发地区,特别是我国华南、华东、西藏地区,飞机在各个阶段遭遇雷暴的可能性较高。机场、航路上出现雷暴,都会造成飞机的复飞、备降、返航或绕飞,也因而造成基于空中交通通行能力的大面积航班延误(简称:MDRS),给旅客的出行带来不便。每年夏季 5~8 月,全国航班运行易受雷暴、大风、强降水等复杂天气影响,加之航班持续高位运行,给航班正常和服务保障工作带来了很大困难。为了保证飞行安全,使其高效顺畅运行,提高民航人真情服务水平,从事航空保障工作人员和飞行员应高度重视雷暴天气。

收稿日期:2016-12-18

作者简介:李娟(1982-),女,湖南长沙,工程师,硕士,研究方向为航空气象预报, chacirine@163.com

多雷暴, 雷暴期长是南宁吴圩国际机场的一个天气特点, 因此, 对南宁吴圩机场的雷暴天气活动规律的研究有重大意义。本文基于南宁吴圩机场 1986~2015 年的气象观测数据资料, 利用统计软件分析了近 30a 来本场雷暴的气候特征及其变化规律, 以期能够为本地区的飞行工作以及雷暴预测预警提供一个参考。

## 1 雷暴的初期和终期, 以及初终期日数

南宁吴圩国际机场位于低纬度丘陵地区, 具有明显的亚热带季风气候特点, 受东南和西南季风影响十分显著, 属海洋性至大陆性气候的过渡性气候。在 1986~2015 年这 30 年期间, 南宁吴圩国际机场累年雷暴初期平均在 3 月 5 日, 最早出现在 1998 年 1 月 14 日, 最晚在 2011 年 4 月 28 日; 雷暴终期平均在 10 月 6 日, 最早出现在 2003 年 9 月 10 日, 最晚在 2004 年 12 月 18 日; 平均雷暴初终期日数为 216d。

## 2 雷暴的年际变化和年变化特征

### 2.1 雷暴的年际变化

南宁吴圩国际机场位于典型的亚热带季风气候区内, 不稳定的暖湿空气十分活跃, 加上机场四周处于丘陵地带, 南侧为大面积的平坦农田, 其他方向多为山地林区, 周边多水库、河流, 属于雷暴多发地区。从 1986~2015 年近 30 年的资料看, 年平均雷暴日数为 55.0d。图 1 给出了雷暴日数年际变化情况, 最多出现在 1993 年达到 86d, 最少也有 36d, 出现在 2011 年和 2015 年, 两者相差较大。逐年分布特征呈波动性减少趋势: 1986 年、1987 年、1991 年、1993 年、1997 年、2005 年均出现了 70d(含) 以上, 1999~2004 年的六年间呈缓慢下降的趋势, 且数值较小, 均在 39d~55d; 2006~2015 年这 10 年出现雷暴日数较前 20 年要少, 除了 2006 年有 62d、2013 年有 58d, 其它均在 50d 以下。

### 2.2 雷暴的年变化

南宁吴圩国际机场雷暴在全年季节性变化十分明显。根据统计表得出以下分析结果: 雷暴累年年平均出现日数为 55.0d, 累年各月出现雷暴的平均日数年变化呈单峰型。一年中, 雷暴集中出现在 5~8 月, 总的平均日数为 41.7d, 占了全年的雷暴日数(55.0d) 的 75.8%, 其中 7 月最多, 出现了 12.0d, 几乎占了一个月的三分之一时间; 春夏之交的 5 月是



图 1 南宁吴圩国际机场雷暴日数年际变化

南宁的前汛期也是雷暴多发的月份, 平均日数为 8.0d; 相反, 从 11 月~次年 1 月的 3 个月中则几乎无雷暴出现, 出现日数平均在 0.0~0.1d。

图 2 展示了累年各月雷暴出现的最多、最少日数的年变化情况。雷暴最多日数主要集中在 5~8 月, 最高值出现在 6 月为 22d, 11 月~次年 1 月仅有 1~2d; 最少日数只出现在 5~8 月, 均在 2~5d 之间, 其余各月均为 0d。这些分析结果也表明南宁吴圩国际机场雷暴呈现出明显的季节性变化。

## 3 雷暴的日变化特点、持续时间以及出现时伴随的天气现象

### 3.1 雷暴的日变化特点

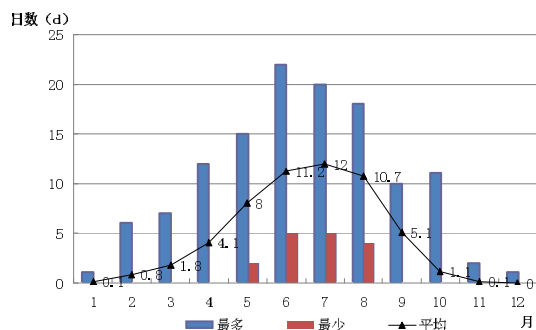


图 2 南宁吴圩国际机场累年雷暴出现日数的年变化

南宁吴圩国际机场雷暴出现的日变化如图 3, 其特征呈“一波一谷”型: 一般发生在对流较旺盛的午后 06~12 UTC, 其中 08UTC 达到顶峰, 上午、晚上出现次数较少且变化不大, 相比较而言, 晚上最少, 后半夜 21UTC 开始稍有增涨。

### 3.2 雷暴持续时间的特征

从图 4 中可以看出, 南宁吴圩国际机场每次雷暴过程持续时间均在 12h 以内, 极少大于 6h。雷暴持续时间在 0~1h (含) 之内的出现次数最多, 占 46.3%, 除了 12 月, 其它各月均有出现, 其中 6~8 月出现超过 200 次, 5 月也出现了 141 次; 1、2 和 11 月

较少出现不到 10 次;

1~2h(含)之内的次之,占 33.0%,两者占总出现次数的 79.3%,各月均有出现,5~8 月仍出现较多,1、2、11 和 12 月很少;



图 3 南宁吴圩国际机场时段雷暴出现次数的日变化

2~4h(含)之内的第三,占 18.4%,除了 1 月和 12 月,其它各月均有出现,6 月最多,7、8、5 月次之,2、3、10 和 11 月很少;

超过 4h 的很少,仅占 2.3%,其中持续时间在 4~6h(含)之内的仅出现在 4~9 月,8 月最多达到 11 次,6、7 月次之为 9 次,5 月有 7 次;

6~12h(含)的只出现在 4~6 月和 8、9 月。

根据 30 年统计资料可见,雷暴出现的最长持续时间在 2009 年 6 月 10 日为 8.9h,其次为 8.3h,出现在 1989 年 8 月 21 日。

雷暴的持续时间还表现在雷暴的连续出现日数(以下简称“连日”)现象上。连日雷暴(2d 或以上)出现的次数年际变化平均每年约出现 14.96 次,多则可出现 24 次(1993 年),少者也有 7 次(2011 年)。其中,每次连日雷暴以连续出现 2d 占多数,占了 56.1%;而连续出现 3d 的连日雷暴天气占 23.5%;连续出现 4d 和 5d 的分别占 9.1%和 6.1%;连日雷暴持续 6d(含)以上的出现次数较少,仅占 5.1%,一般出现在 5~8 月;连日雷暴最长的可持续 9d,共有两次,出现在 1986 年 6 月和 1993 年 8 月。这主要是夏季在不稳定的副热带高压控制下,热力作用引发规律性的热雷暴。

### 3.3 雷暴出现时伴随的天气现象

当南宁吴圩国际机场出现雷暴时,常伴有其它天气现象,最多的是阵雨,强降水常造成低能见度和

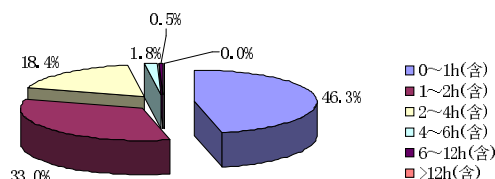


图 4 南宁吴圩国际机场全年雷暴持续时间段的比例

跑道积水,对航空器活动造成严重的影响,夏、秋两季的低能见度大都由强雷雨造成的;而强烈发展的雷暴往往还会产生雷暴大风、低空风切变、暴雨、下击暴流、冰雹或龙卷风等灾害性天气,对飞行危害很大。

近 30 年,由雷暴产生的冰雹出现次数仅有 5 次,分别出现在 1988 年 4 月 21 日、1993 年 2 月 18 日、2001 年 2 月 24 日、2005 年 5 月 3 日和 2013 年 3 月 13 日,其中 2005 年 5 月 3 日出现的冰雹最大直径达 40mm,重量为 13g。由于冰雹持续的时间很短,发生次数也很少,相对而言,对飞行影响的频率很小,但对飞行安全危害极大,严重时可导致航空器受损或坠毁。

在南宁吴圩国际机场雷暴大风比较少,当冷锋、热雷暴、热带气旋影响时才可能会出现。雷暴大风一般发生在 3~9 月间,但集中发生在 7、8 两月,据统计近 30 年间,由于冷锋、雷暴和热带气旋产生的大风分别有 10d、16d 和 21d,其中 2013~2015 年近三年由雷暴和热带气旋产生的大风有增强趋势,分别为 10d 和 7d。

## 4 各季节产生雷暴的天气形势

南宁吴圩国际机场雷雨季节主要出现在春末和夏季,但是冬秋两季也偶有出现,了解各个季节产生雷暴的天气形势对预报雷暴有很好的指导作用,具体天气形势归纳如下。

春季,当有高空槽东移引导地面冷空气快速南下过境,中低层暖湿气团又比较活跃时,往往会出现雷雨等较强的对流性天气,常伴有大风,偶有冰雹出现。春季雷暴累年月平均日数为 4.6d。

夏季,受到副热带高压活动、东移南支槽、东风波、高空槽、切变线以及台风槽的动力抬升或午后近地层增温引起的热力抬升等影响,对流活动显得异常活跃,雷暴出现日数最多。统计分析可知,夏季雷暴累年月平均日数为 11.3d,占全年的 61.3%,最多在 7 月为 12.0d。

秋季,主要受到冷空气南下影响,初秋的雷暴和强降水等天气日数逐渐减少,强度减弱,但初秋仍可能受热带气旋影响,产生雷暴。秋季前期(9 月)雷暴累年月平均日数为 5.1d,中旬开始(10 月)降低到明显 1.1d。

冬季,由于受较强冷空气控制,空气的对流运动不强,因此雷暴少。只有在冬末,中低层处于暖空气

控制,同时有南下强冷锋冲击抬升时,可出现雷暴天气。冬季雷暴强度弱,维持时间短,冬季累年月平均雷暴日数仅 0.3d,仅为年平均雷暴日数的 0.55%,2 月最多 0.8d。

## 5 总结

本文利用南宁吴圩国际机场 1986~2015 年近 30 年的历史观测资料,从雷暴的初终期及日数、年际变化、年变化、日变化、持续时间及其伴随的天气现象等进行统计分析,其具有多雷暴,雷暴期长的特点,初终期日为 216d;逐年的雷暴日数分布特征呈波动性减少趋势,年平均为 55.0d;全年季节性变化也十分明显,一年中绝大多数雷暴出现在 4 月初至 9 月下旬,但 1 月和 12 月也有雷暴记录,5~8 月最多占全年的 75.8%;雷暴日变化显著,多出现在 06UTC 以后,尤其出现在 07~11UTC 之间;每次雷暴持续时间两小时之内的占大多数为 79.3%,极少大于 6h 的;雷暴连续出现日数主要是 3d 以内,占 79.6%,最长的有 9d,但在这 30 年间仅出现过两次;雷暴伴随的天气现象强阵雨、冰雹、大风及低空风切变对飞行危害影响很大。最后,本文还归纳介绍了各个季节产生雷暴的主要天气形势,为预报员对雷暴的预报预警提供了很好的指导作用。

### 参考文献:

- [1] 陈渭民.雷电学原理 [M].北京:气象出版社,2006: 82.
- [2] 辛吉武,许向春,蔡杏尧.海南儋州雷暴天气气候特征分析 [J].气象,2008,34 (1): 100-106.
- [3] 王成,吴善材,谢爱琼.开平市近 50 年雷暴的气候统计特征 [J].广东气象,2009,31 (6): 42-43.
- [4] 周卫雯.近 30 年环青海湖北岸雷暴的气候特征分析 [J].青海气象,2011 (2): 62-64.
- [5] 邹新,刘鹏程,纪星.普宁市近 51 年雷暴气候特征研究 [J].科技创新导报,2011,15: 130.
- [6] 王万满,赵年武.近 54 年青海省共和地区雷暴气候特征分析 [J].安徽农业科学,2012,40 (7): 4259-4262.
- [7] 李蕾,孔树剑,钟志成,等.广宁县 1960-2009 年雷暴的气候特征 [J].广东气象,2012,34 (6): 29-31.
- [8] 利赛明,邵应泉,仇健.珠海市近 30 年雷暴的气候特征分析 [J].广东气象,2014,36 (2): 36-39.
- [9] 余东,赖三钊,陈丹,等.平果县城区雷暴日数变化特征分析 [J].气象研究与应用,2015,36 (3): 107-109.
- [10] 黄先伦,殷启元,冯松彪,等.近 52 年阳江地区雷暴的气候特征 [J].广东气象,2015,37 (6): 43-46.
- [11] 李英,郭潮升,彭丽英.茂名市近 60 年低温阴雨天气气候特征分析 [J].气象研究与应用,2016,37 (1): 68-71.
- [12] 聂晓婷,黎广林,邓福兴.近 53 年博罗县的雷暴气候特征分析 [J].广东气象,2016,38 (2): 29-33.
- [13] 曾波,何光碧,余莲.川渝地区两类西南涡形成前环境物理量场分析 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 9-16.
- [14] 沈茜,马红,何娟.溪洛渡水电站 2016 年初夏首场暴雨诊断分析 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 17-22.
- [15] 王杰,杨银,吴红,等.兰州市暴雨强度公式拟合方法研究 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 23-27.
- [16] 丁旭,赖欣,范广洲.中国不同气候区土壤湿度特征及其气候响应 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 28-35.
- [17] 陈东东,廖捷,陈功,等.四川盆地土壤湿度时空分布及影响因子分析 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 36-41.
- [18] 李瀚,韩琳,贾志军,等.中国西南地区地面平均相对湿度变化分析 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 42-47.
- [19] 黄小梅,蒋兴文,肖丁木.NCEP] CFSv2 对中国 2015 年夏季月尺度降水和环流预报分析 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 48-58.
- [20] 杨云芸,姚蓉,王晓雷,等.近 40 年长沙地区雷暴天气的气候特征分析 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 59-64.
- [21] 许显花,李延林,刘义花,等.黄南南部近 56 年积雪变化分析研究 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 65-70.
- [22] 王腾,孙晓光,卓永,等.近 36 年昌都市降水集中度与集中期时空变化特征 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 71-74.
- [23] 杨康权,龙柯吉,肖递祥.成都地区一次持续性污染过程天气特征分析 [J].高原山地气象研究,2016,36 (4): 75-78.