

Analysis of Thunderstorm Weather Changes at Wuhan Tianhe Airport in Recent 23 Years

Ke Wang

Hubei ATC Branch, Wuhan Hubei
Email: wangke_37@163.com

Received: Jul. 2nd, 2020; accepted: Jul. 16th, 2020; published: Jul. 23rd, 2020

Abstract

Based on the automatic and manual observation data of Wuhan Tianhe International Airport from 1996 to 2018, this paper makes a statistical analysis of the changing characteristics and evolution rules of the number of thunderstorm days and the duration of thunderstorm, the results show that: the trend of annual thunderstorm days at Wuhan Tianhe International Airport in nearly 23 years is slowly rising, there's a 2-day increase per decade, duration of thunderstorms also shows obvious rising trend, there's a 9.13-hour increase per decade, thunderstorms usually appear in the January to November, thunderstorms frequently occur between April and August, the frequency is 82.24%, and there are usually no thunderstorms in December.

Keywords

Number of Thunderstorm Days, Duration of Thunderstorm, Statistical Analysis

近23年武汉天河机场雷暴天气变化特征统计分析

王珂

中国民用航空中南地区空中交通管理局湖北分局, 湖北 武汉
Email: wangke_37@163.com

收稿日期: 2020年7月2日; 录用日期: 2020年7月16日; 发布日期: 2020年7月23日

摘要

基于1996~2018年武汉天河国际机场的自动观测数据及人工观测数据资料, 本文对天河机场的雷暴日数

以及雷暴持续时间的变化特征和演变规律进行了统计分析, 得到结果表明: 武汉天河国际机场近23年的年雷暴日数的变化趋势是缓慢上升的, 平均每10年雷暴日数增加了2天, 雷暴持续时间同样呈明显上升的变化趋势, 平均每10年上升了9.13小时, 雷暴天气通常出现在一年中的1月~11月间, 4月~8月是雷暴频发的月份, 出现雷暴天气的频率在82.24%, 而12月通常没有雷暴天气出现。

关键词

雷暴日数, 雷暴持续时间, 统计分析

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

雷暴是由对流旺盛的积雨云引起的云中、云间或云地之间的放电现象, 表现为闪电兼有雷声, 或只闻雷声而不见闪电。雷暴是积雨云强烈发展的标志。在雷暴区, 除雷电现象外, 还有强烈的湍流、积冰、阵雨和大风, 有时还会出现冰雹、龙卷和下击暴流, 严重危及飞行安全[1] [2]。武汉天河国际机场位于中国中部地区, 处于亚欧大陆东部的亚热带区域, 属亚热带湿润季风气候。雷暴多发于春季和夏季[3], 是影响武汉天河机场飞行安全的主要天气现象。本文对武汉天河机场 1996~2018 年近 23 年的基础观测数据进行统计分析, 对雷暴天气出现的日数和持续时间等相关要素的变化特征进行研究, 为武汉天河机场的雷暴天气的观测、预报提供一些可用的气候背景资料。

2. 资料与方法

本文所选取的资料是 1996~2018 年武汉天河国际机场的自动观测和人工观测资料, 利用近 23 年的雷暴天气数据资料, 对雷暴日数、雷暴持续时间的变化特征和演变规律进行分析, 采取趋势系数分析方法, 建立一元回归方程, 当趋势系数为正(负)值时, 表示雷暴相关要素值的变化趋势呈上升(下降)状态, 以此来分析近 23 年武汉天河机场雷暴天气的变化特征。

3. 武汉天河机场雷暴天气的特征分析

3.1. 雷暴日数、雷暴持续时间的年变化特征

图 1 是武汉天河机场 1996~2018 年雷暴日数趋势曲线, 从图中可以看出, 近 23 年武汉天河机场的年雷暴日数呈现缓慢上升的趋势, 线性趋势函数表现为 $Y = 0.2026X + 24.743$, 也就是说, 近 23 年内, 雷暴日数平均每 10 年有增加 2 天的趋势。武汉天河机场 1996~2018 年的年平均雷暴日数为 27.2 天, 近 23 年中雷暴日数最多的年份是 2008 年, 当年雷暴日数达到 40 天, 而雷暴日数最少的则是 2001 年, 仅有 15 天。

雷暴持续时间的长短是衡量雷暴强弱的重要标志之一[4]。

图 2 是武汉天河机场 1996~2018 年雷暴持续时间趋势曲线, 如图所示, 武汉天河机场 1996~2018 年的年雷暴持续时间有明显的上升趋势, 线性趋势函数表现为 $Y = 0.913X + 51.886$, 也就是说, 近 23 年内, 雷暴持续时间平均每 10 年有上升 9.13 小时的趋势。

通过之前的分析我们可以发现, 武汉天河机场的年平均雷暴日数在 27 天左右, 与此同时, 雷暴日数

和雷暴持续时间明显存在逐年增加的趋势。这就要求我们对雷暴的观测和预报引起更多的重视，提出了更高的要求。

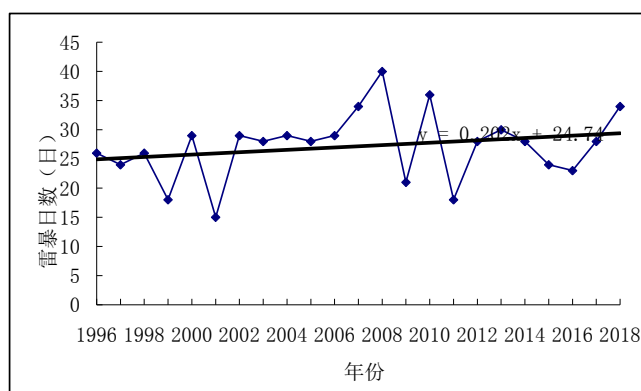


Figure 1. The trend curve of thunderstorm days in Wuhan Tianhe Airport from 1996 to 2018

图 1. 武汉天河机场 1996~2018 年雷暴日数趋势曲线

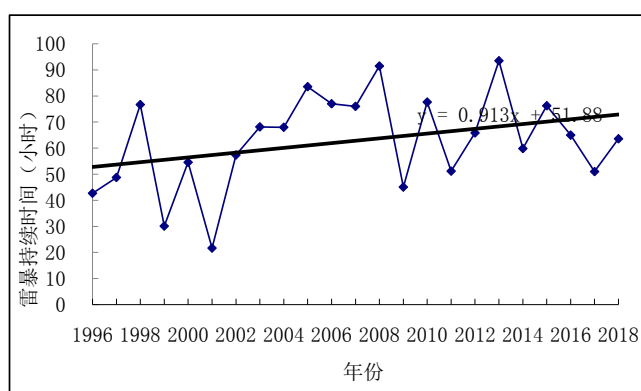


Figure 2. The trend curve of duration of thunderstorm in Wuhan Tianhe Airport from 1996 to 2018

图 2. 武汉天河机场 1996~2018 年雷暴持续时间趋势曲线

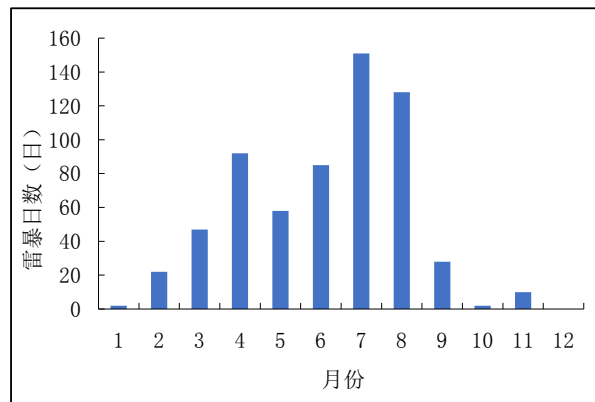
3.2. 雷暴日数、雷暴持续时间的月变化特征

图 3 是武汉天河机场 1996~2018 年各月雷暴总日数,表 1 则是近 23 年各月雷暴总日数、月平均日数、出现频率。通过前文的分析我们发现,武汉天河机场的雷暴天气在各月出现的情况有显著的差异,雷暴日数的年变化特征表现为夏春两季雷暴日数较多,而秋季和冬季的雷暴日数则较少。1 月~11 月之间通常有雷暴天气出现,12 月没有出现雷暴天气,与此同时,在 1 月~11 月中,雷暴天气的集中出现的月份是 4 月~8 月,在此期间雷暴天气出现的频率是 82.24%,雷暴天气出现的次数最少的月份是 1 月和 10 月,出现频率均表现为 0.32%。

图 4 和表 2 分别是武汉天河机场 1996~2018 年各月雷暴持续时间和各月所占总持续时间的百分比。从图中可以看出,武汉天河机场近 23 年中各月的雷暴持续时间在 7 月份最多,持续时间为 349.58 小时,所占全年的百分比为 24.19%;在 1 月雷暴持续时间最少,持续时间为 0.73 小时,所占全年持续时间的百分比为 0.05%。与此同时,4 月~8 月是雷暴多发的时间,这五个月雷暴的持续时间占全年持续时间的 85.39%。

Table 1. The total number/average number/frequency of the monthly thunderstorm days in Wuhan Tianhe Airport from 1996 to 2018**表 1.** 武汉天河机场 1996~2018 年各月雷暴总日数、月平均日数、出现频率

	雷暴总日数/d	月平均日数/d	出现频率/%
1月	2	0.1	0.32%
2月	22	1.0	3.52%
3月	47	2.0	7.52%
4月	92	4.0	14.72%
5月	58	2.5	9.28%
6月	85	3.7	13.60%
7月	151	6.6	24.16%
8月	128	5.6	20.48%
9月	28	1.2	4.48%
10月	2	0.1	0.32%
11月	10	0.4	1.60%
12月	0	0.0	0.00%

**Figure 3.** The total number of the monthly thunderstorm days in Wuhan Tianhe Airport from 1996 to 2018**图 3.** 武汉天河机场 1996~2018 年各月雷暴总日数**Table 2.** The monthly total duration and percentage of thunderstorm in Wuhan Tianhe Airport from 1996 to 2018**表 2.** 武汉天河机场 1996~2018 年各月雷暴持续时间、所占百分比

	雷暴持续时间/h	所占百分比/%
1月	0.73	0.05%
2月	30.63	2.12%
3月	93.45	6.47%
4月	238.75	16.52%
5月	148.75	10.29%
6月	191.22	13.23%
7月	349.58	24.19%
8月	305.83	21.16%
9月	54.7	3.78%
10月	3.17	0.22%
11月	28.55	1.98%
12月	0	0.00%

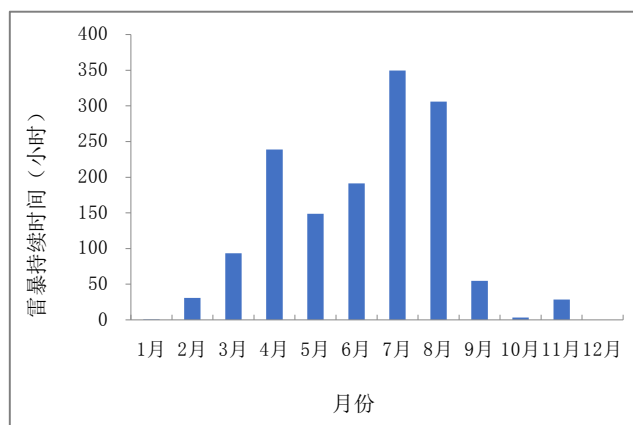


Figure 4. The monthly total duration of thunderstorm in Wuhan Tianhe Airport from 1996 to 2018

图 4. 武汉天河机场 1996~2018 年各月雷暴持续时间

4. 结论

- 1) 雷暴日数的变化趋势是缓慢上升的，平均每 10 年上升了 2 天。
- 2) 武汉天河国际机场近 23 年的年雷暴持续时间的变化趋势则是明显上升的，平均每 10 年上升了 9.13 小时。
- 3) 武汉天河机场雷暴天气通常在 1 月~11 月出现，12 月没有出现雷暴天气。夏春两季雷暴日数较多，而秋季和冬季的雷暴日数则较少。全年中平均雷暴日数最多的季节是夏季，即 4 月~8 月为雷暴的多发季节，发生频率为 82.24%，4 月~9 月雷暴持续时间占全年的 85.39%。

参考文献

- [1] 黄仪方. 航空气象[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2011.
- [2] 张坚, 袁松, 姚叶青. 江淮地区雷暴的闪电定位系统与人工观测的一致性分析[J]. 暴雨灾害, 2015(3): 92-98.
- [3] 高艳波, 谭政华, 秦瑜, 崔曜鹏. 1958~2013 年本溪地区雷暴日数变化特征分析[J]. 安徽农业科学, 2017, 45(19): 198-199+202.
- [4] 郑羨仪, 唐兵兵. 梧州近 30 年雷暴特征分析[J]. 气象研究与应用, 2012, 33(S1): 174-175.