

广州白云机场低能见度气候特征

张美平 敖淑珍

(民航中南空管局气象中心, 广州 510405)

摘要 利用广州白云机场 1970~2000 年逐时能见度观测资料,对白云机场低能见度的气候特征进行统计分析。结果表明:小于等于 1km 的低能见度有明显的 8 年周期变化,小于等于 0.8km 和 0.55km 的低能见度主要振荡周期是 6~10 年;自 20 世纪 70 年代出现能见度小于等于 1km 的日数有逐年上升趋势,其中 90 年代出现的日数明显偏多,80 年代相对偏少;低能见度有明显的季节变化和日变化特征;低能见度平均出现次数与持续时间明显成反比;造成低能见度障碍的天气现象仅有雾和雨。

关键词 低能见度 振荡周期 季节变化 日变化

引言

随着航空事业的不断发展,航班密度的逐渐加大,低能见度对飞行的影响也越来越明显。据文献[1]的统计分析,国际民航事故原因分类中,气象原因造成的飞行事故约占 20%,仅次于机组差错;因能见度小于等于 1.2km 的低能见度造成的事故约占气象原因的 16%,高于雷暴,而我国国内低能见度造成的事故占气象原因的 29.2%。可见,能见度对飞行安全的影响很大,特别是低能见度对飞机起降危害极大。目前,白云机场日平均飞机起降 800 架次左右,在繁忙时段每隔 1 分钟有 1 架次飞机起降,而每延误返航一架次航班损失约 2000~50000 元。因此,准确预报低能见度对保证航班安全,提高航空公司经济效益具有重要意义

1 资料及统计说明

利用广州白云机场 1970~2000 年逐日每小时、半小时定时观测和特殊天气纪要栏记录的能见度资料(缺 1976 年 7 月资料),参照广州白云机场现行的飞机起降天气标准(能见度 1.2km 为二号盲降标准,0.8km 为一号盲降标准,0.55km 为本场最低起飞标准),将低能见度相应地划分为小于等于 1km、

0.8km、0.55km 3 个级别,分别对 3 个级别的能见度进行统计分析。本文定义小于等于 1km 的能见度为低能见度,小于 100m 的能见度为极低能见度。

根据华南地区的气候特点,用 3~5 月、6~8 月、9~11 月、12 月至次年 2 月分别代表春、夏、秋、冬四季。

2 低能见度变化特征

2.1 低能见度年际变化特征

图 1 给出低能见度 3 个级别的年际变化特征,从图中可以看出以下特征:3 个级别能见度的总体分布特征相似,除了 1978~1982 年有逐年下降的趋势外,其余年份基本呈多、少交替分布。能见度小于等于 1km 的日数总体趋于上升,进入 20 世纪 90 年代以后每年出现能见度小于等于 1km 的日数都在 24.5 天(1970~2000 平均值)以上,平均日数明显增多,年出现 40 天以上的均出现在 90 年代,且峰值也出现在 90 年代,能见度小于等于 1km 峰值出现在 1998 年(47 天),次峰值出现在 1992 年(42 天);80 年代只有 1983、1988 年出现能见度小于等于 1km 日数在平均值 24.5 天以上,其余各年均均在平均值以下;能见度小于等于 1km 日数出现最少的年份是 1982 年(10 天),也在 80 年代;70 年代则多在平均

收稿日期:2002 年 10 月 21 日;定稿日期:2002 年 11 月 30 日

作者简介:张美平,男,1962 年生,高级工程师,主要从事航空气象预报工作

值 24.5 天的上下变化,总体为前期出现的少而后期出现的较多。综上所述,自 20 世纪 70 年代出现能见度小于等于 1km 的日数有逐年上升的趋势,其中 90 年代出现的日数明显偏多,80 年代相对偏少。这是由于白云机场距广州市中心(中山五路与北京路交叉口)仅 6km,90 年代广州市城区迅速发展,白云机场受城区污染及热岛效应所致。

能见度小于等于 0.8km 日数峰值出现在 1992 年(27 天),次峰值出现在 2000 年(24 天),1970~2000 年平均为 12.8 天,90 年代以后也有上升趋势,但相对于能见度小于等于 1km 的分布其规律性没那么明显。能见度小于等于 0.55km 日数峰值出现在 1978 年(12 天),1978~1982 年逐年下降,1982~1991 年年际变化平缓,次峰值出现在 1992 年(10 天),1995 年以后平均日数明显增加。

为了定量分析 3 个级别低能见度的周期性变化特征,采用方差分析^[2]方法,以显著性水平 $\alpha=0.10$ 时,分别计算 3 个级别的各时段内总离差平方和、各时段间的总离差平方和。结果表明:低能见度具有明显的周期振荡特征。小于等于 1km 的低能见度,有明显的 8 年周期变化,小于等于 0.8km 和小于等于 0.55km 的低能见度主要振荡周期是 6~10 年。

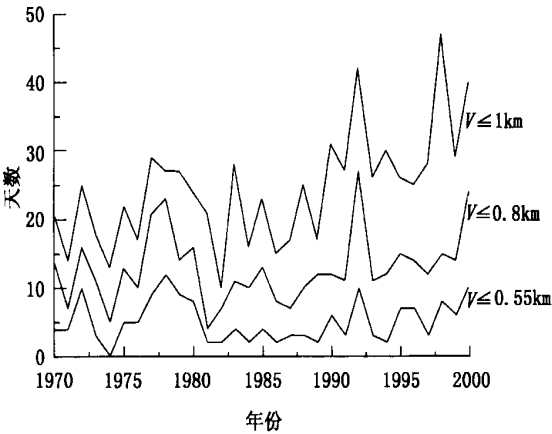


图 1 白云机场各级低能见度年际变化

2.2 低能见度逐月变化特征

分别统计 1970~2000 年逐月的 3 个级别能见度出现日数(图 2),结果表明:3 个级别的能见度月变化特征相似,3~6 月是低能见度多发期,3~4 月出现的最为频繁,其中能见度小于等于 0.55km 分别为 38 天和 31 天;能见度小于等于 0.8km 分别为 78 天和 77 天;能见度小于等于 1.0km 分别为 118

天和 133 天。次峰出现在 5~6 月,6 月以后逐月下降,11 月开始略有回升。低能见度主要出现在春季和初夏(3~6 月),尤以春季 3~4 月最为频繁。

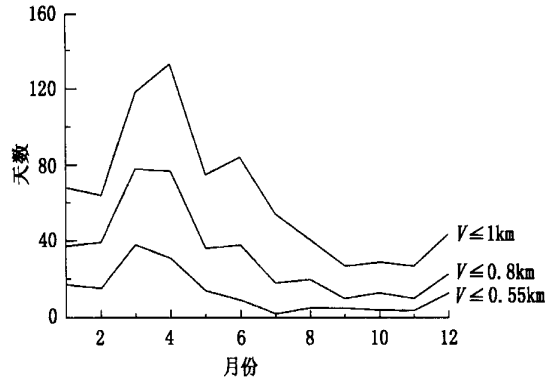


图 2 1970~2000 年各级低能见度月际变化

2.3 低能见度日变化及持续时间

图 3 给出 3 个级别低能见度日变化特征,从图 3 看出:各级能见度的日变化基本呈双峰型。早晨到上午即 08~10 时(UTC,下同),尤以每天的 23 时出现频率最高,22~01 时是低能见度出现相对集中的另一时段,其余时段出现较少。

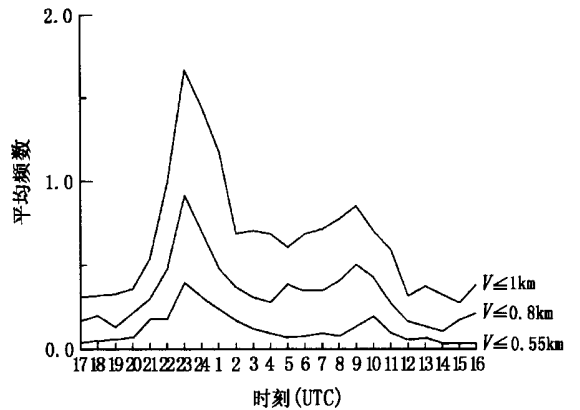


图 3 1970~2000 年各级低能见度逐时平均出现频数

表 1 给出了 1970~2000 年各季低能见度各持续时段的平均出现次数。由表 1 可见低能见度平均出现次数与持续时间长短明显成反比,即低能见度持续时间越短,其出现次数越多。持续时间小于等于 1h 的低能见度出现次数最多。持续时间最长的低能见度出现在春季,达 28h。春季也是低能见度各持续时段出现次数最多的季节,而冬季次之,这一结果也反映了低能见度的分布特点与 2.2 节的分析相一致。夏、秋季低能见度持续时间最短,均未超过

4h,大多数在 1h 以内。

表 1 1970 ~ 2000 年各季低能见度持续时间平均次数分布

持续时间/h	春	夏	秋	冬	累计
0~1(含)	5.6	3.2	1.0	1.6	11.4
1~2	2.5	0.5	0.5	1.0	4.5
2~4	2.3	0.03	0.2	1.5	4.03
4~6	0.7			0.4	1.1
6~12	0.7			0.3	1.0
12~24	0.2			0.1	0.3
>24	0.1				0.1
最长持续时间	28h	3h	4h	19h	
出现日期	1982年3月11~12日	1977年6月6日	1970年9月12日	1998年1月22~23日	

2.4 影响低能见度的天气现象

据统计,影响白云机场能见度小于等于 1km 的天气现象只有雾和雨(表 2)。由雾和雨造成的低能见度分别是 12.5 天和 14.3 天,表明雨的作用比雾稍大些,7、8 月发生的低能见度全是由降水所致,且 7、8 月无因雾造成的低能见度。

此外,1970 ~ 2000 年白云机场出现能见度小于

表 2 1970 ~ 2000 年各月能见度小于等于 1km 的平均日数及由雾和雨所致日数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均日数	2.2	2.1	3.8	4.3	2.4	2.7	1.7	1.3	0.9	0.9	0.9	1.4	24.5
雾所致日数	2.0	1.5	2.2	2.3	1.6	0.2			0.1	0.5	0.8	1.3	12.5
雨所致日数	0.6	1.1	1.9	2.0	1.8	2.5	1.7	1.3	0.8	0.4	0.1	0.1	14.3

注:若实况能见度小于等于 1km 是雾和雨共同作用所致,则同时统计雾和雨所致日数,故各月能见度小于等于 1km 平均日数小于等于雾和雨所致日数总和

100 m 的极低能见度 7 次,其中 70 年代 2 次,80 年代 2 次,90 年代 3 次,其中由雾造成的 5 次,由雨造成的 2 次;最低能见度出现在 1972 年 1 月 21 日,仅为 20 m,也是由雾造成的。可见,极低能见度多由雾所致,且多出现在 90 年代,这与 2.1 节的分析是一致的。

3 小结

综合上述统计分析,白云机场低能见度具有以下特征:

(1) 低能见度小于等于 1km 日数有明显的 8 年周期变化,低能见度小于等于 0.8km 和低能见度小于等于 0.55km 日数主要振荡周期是 6~10 年;

(2) 自 20 世纪 70 年代能见度小于等于 1km 日数有逐年上升趋势,其中 90 年代出现日数明显偏多,80 年代相对偏少;

(3) 春季是各级低能见度的多发期,其中 4 月出现最为频繁,秋季出现最少,冬季、夏季接近平均值;

(4) 各级低能见度有明显的日变化,其中 23 时、09 时是低能见度(小于等于 1km、小于等于 0.8km)

出现的高峰期,而 23 时、10 时是低能见度(小于等于 0.55km)出现的高峰期;

(5) 各级低能见度平均出现次数与持续时间长短明显成反比,其中持续时间小于等于 1km 低能见度出现次数最多,夏、秋季均以短时低能见度为主;

(6) 造成各级低能见度的天气现象仅有雾和雨,夏季均由雨所致,但雾是造成极低能见度的主要因素。

参考文献

1 陈廷良.现代运输机航空气象学.北京:气象出版社,1992.140-141,162-171,488-490
 2 马开玉,丁裕国.气候统计原理与方法.北京:气象出版社,1993.109-115

THE LOW VISIBILITY CLIMATIC CHARACTERISTICS AT GUANGZHOU AIRPORT IN THE LAST 31 YEARS

Zhang Meiping Ao Shuzhen

(Meteorological Center Air Traffic Administration of the Mid - Southern China , Guangzhou 510405 , China)

Abstracts: By using the 31 year's hourly observational visibility information from 1970 ~ 2000 at Guangzhou Airport the low visibility($V \leq 1000$ m) climatic characteristics has been analyzed. The result shows that the low visibility below 1 km has an obvious period variation of 8 years, for low visibility below 0.8 km and below 0.55 km, the main vibration period is 6 ~ 10 years. From the 70s of last century, the days of low visibility have a trend to increase, and in the 90s of last century the days of low visibility are more than usual, while in the 80s the days are less than usual. The low visibility has a significant characteristic of seasonal and daily variation. The times of low visibility is inverse proportion to the time of lasting. The reasons that cause low visibility are only fog and rain.

Key words: low visibility, climatic characteristics, vibration period, seasonal variation, daily variation