

# 桃仙机场低能见度的观测

刘丽霞 岳景田

刘晓梅

(中国民航东北管理局空中交通管理局气象中心 沈阳 110043) (辽宁省气候中心 沈阳 110015)

**摘要** 综合几年来各种天气现象对桃仙机场能见度的影响,并结合实际工作经验,分析影响能见度的天气现象以及影响能见度观测的因子,以期对实际观测工作有所借鉴。

**关键词** 低能见度观测 天气现象 气象要素观测分析

## 1 低能见度天气现象统计

低能见度的出现往往伴随着一些天气现象,如:降水、雾、扬沙、吹雪等等。但往往也因为各种现象不同,影响程度也不尽相同。而各种现象的出现,又有季节的差异,如表 1 所示。

表 1 桃仙机场 1991~1996 年各月天气现象的平均出现日数 d

时间/月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年合计
雨	0.0	0.7	2.2	7.8	7.7	12.3	13.7	8.8	6.8	5.8	4.0	1.2	71.0
雪	4.0	3.5	3.3	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.5	4.0	19.8
雷暴	0.0	0.0	0.0	1.0	2.3	7.7	7.2	3.8	3.3	1.5	0.5	0.0	27.3
冰雹	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	1.5
大风	0.0	0.3	0.5	2.2	1.8	0.2	0.3	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	5.8
雾	2.7	1.2	1.5	0.8	0.3	1.3	1.3	2.0	1.3	1.3	1.8	3.0	18.7
轻雾	10.8	7.7	7.5	5.0	4.7	11.3	16.2	18.7	11.2	9.5	10.8	12.3	125.7
烟	16.8	11.0	4.8	1.7	0.5	0.2	0.3	0.0	0.0	1.5	5.5	11.2	53.5
扬沙	0.0	0.2	0.2	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	2.1
浮尘	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8
吹雪	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3

注:视程障碍现象(轻雾、霾、扬沙、浮尘、吹雪)统计小于等于 5 km 日数;按正点记录统计,兼顾纪要栏记录。

从表 1 中可以看出,累年各月的天气现象平均出现日数最多的是轻雾,其次为雨、烟、雷暴、雪、雾、大风、扬沙、冰雹、浮尘、吹雪。上述几种天气现象中,雷暴、大风、冰雹等对能见度的演变不会有直接的影响。

表 2 为累年各月能见度小于 1 km 的平均日数。由表 2 可见,雾日最多,占全年的 68.5%,雨日占 8.5%,烟日占 4.8%,雪日占 15.5%,雨夹雪

日占 2.7%。

表 2 桃仙机场 1991~1996 年各月能见度

小于 1 km 的平均日数

d

时间/月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年合计
雾	2.7	1.2	1.5	0.8	0.3	1.3	1.3	2.0	1.3	1.3	1.8	3.0	18.5
烟	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.3
雨	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.3	1.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	2.3
雨夹雪	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7
雪	0.7	0.3	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.7	1.3	4.2
合计	4.2	2.2	2.0	1.3	0.5	1.6	2.5	2.2	1.5	1.5	2.5	5.0	27.0

## 2 气象要素分析

### 2.1 降水

降水性质不同,对能见度的影响程度也不一样。从本文作者多年的实际工作经验来看,阵性降水起止突然,对能见度的影响也为阵性,随着降水强度的增强能见度迅速转坏,随着降水强度的减弱能见度逐渐转好。而连续性降水,虽然与强度也有很大关系,也就是说雨丝的密集程度决定能见度的好坏,但能见度变化缓慢。从表 2 中可以看出,单纯雨的影响能见度小于 1 km 仅占 8.5%,影响时间也很短暂,有的仅几分钟。在观测时应引起注意的是:与降水相伴出现的另一种天气现象,如:烟与雨,轻雾与雨。

### 2.2 烟

烟的出现日数在全年最多,烟影响能见度小于 1 km 的日数仅占 4.8%,冬季最多,12 月和 1 月最甚,夏季最少。烟的厚度最厚可达 500 m,最薄仅 20 m,由于烟的层结松散,对光线反射较弱,故一般情况下垂直能见度比水平能见度好。

## 2.3 雾

全年影响能见度低于 1 km 的日数中,雾占第 1 位,为 68.5%,雨、雪、烟都有其季节性,而雾的影响贯穿一年四季,从表 2 来看,11~3 月,雾日占全年的 50%。

影响桃仙机场的雾基本有 3 种,即辐射雾、平流雾和锋面雾。如表 3 所示。

表 3 桃仙机场 1991~1993 年各月辐射雾、平流雾、锋面雾出现次数

能见度	10~3 月			4~9 月		
	辐射雾	平流雾	锋面雾	辐射雾	平流雾	锋面雾
≤1.5 km	9	0	6	5	0	0
<1 km	10	2	7	9	0	2

从表 3 可见,辐射雾出现最多,其次为锋面雾,平流雾最少。从预报的角度来讲,辐射雾多出现在高脊形势下,其次为气旋、冷涡和冷锋;而从观测角度看,辐射雾多出现在晴朗、微风而近地面水汽又较充沛的夜间或早晨。

从累年各月的统计来看,在雾形成前 1 h,其相对湿度大于 95% 的占 71.1%;91%~95% 的占 19.6%;81%~90% 的占 9.2%。相对湿度小于 81% 时出现不了雾。另外,一般在雨雪过后,天气突然转晴时也容易出现辐射雾。

## 3 影响能见度观测的 3 个因子

以上所述是几种天气现象促使能见度转坏,但地面观测能见度实测数据又与其他 3 个因子有关。

### 3.1 目标物与背景之间的亮度对比

由于能见度数值的确定受到目标物大小、形状、颜色和亮度以及背景颜色和亮度的影响,而目标物又是固定的,所以,目标物与背景之间的亮度对比显得尤为重要。这种影响主要以比值大小来表示。

设目标物亮度为  $B_0$ ,背景亮度为  $B_1$ ,亮度对比为  $K$ ,则

当  $B_0 > B_1$  时  $K = (B_0 - B_1)/B_0 = 1 - B_1/B_0$

当  $B_0 < B_1$  时  $K = (B_1 - B_0)/B_1 = 1 - B_0/B_1$

当目标物与背景亮度一致( $B_0 = B_1$  时)亮度对比为零,此时目标物与背景完全融合,不能辨别目标物。当目标物或背景为绝对黑体( $B_0 = 0$  或  $B_1 = 0$  时)亮度对比最大,目标物最清晰。

所以,目标物与背景之间的亮度对比  $K$  值的

大小,决定了目标物能见与否。

### 3.2 视觉对比感阈

人的眼睛辨别亮度对比的能力是有限的,要想把目标物和背景区分开,必须在亮度对比等于或大于某一个数值,这个数值称为视觉对比感阈  $\epsilon$ ;  $\epsilon$  的大小决定于观测者的视力、景物的亮度、目标物的视角。视觉对比感阈,随目标物和背景亮度的变化而变化,人的视觉从亮处到暗处完全达到亮适应需要经过几十分钟,所以,观测员夜间进行能见度的观测时,必须在暗处适应 5~10 min,再开始进行观测。

### 3.3 大气透明度

能见度实际上就是近地面水平方向上大气透明度的一种表示数值。如果大气中的水滴或杂质很多,大气透明度很差,则不需要多厚的气层就足以使观测者感受到亮度对比减小到小于视觉对比感阈,所以观测者在离目标物不太远的地方,就已经看不清目标轮廓了。反之,大气透明度越好,目标物的能见距离越大。

## 4 结语

4.1 观测员应多了解一些天气学知识,不能只停留在观测数值的准确上。

4.2 把握好低能见度时相关气象要素的变化情况,同时跟踪周围台站天气状况的变化。

4.3 凌晨时能见度观测应注意:如日出时天空呈浅蓝色,能见度好;东方天空呈红色,能见度较差;天边浑浊,能见度恶劣。

4.4 受地方性气候影响,局地若生成大雾或四周村落有炊烟,往往也会造成短时的低能见度,要随时注意天气变化。

## 旅顺口感怀

○尹承恕

山围静海一湾水, 沙俄强租图称霸,  
口通汪洋万里云。 日寇硬夺谋瓜分。  
天造良港赐华夏, 睡狮醒威圆金瓯,  
地设要塞屏北郡。 笑看雄关壮军门。

(作者为辽宁省科协副主席)