

北京地区低能见度区域分布初探^①

赵习方 徐晓峰 王淑英 孟燕军

(北京市气象科学研究所,北京 100089)

提 要

选用了水平能见度小于 1000m 的低能见度作为影响城市交通运输的一个指标,并研究了低能见度在北京地区时空分布特征。按水平能见度小于 1000m 的出现频率,多年日均变化曲线及全年日均、月均、季均变化特征,将北京地区划分为 3 个区,即东南部平原地区、西北部山区及东北~西南部过渡区。同时讨论了雾、浮尘等天气现象对北京地区低能见度的影响,得出影响北京地区低能见度的主要因子是雾。

关键词: 低能见度 能见度等级 出现频率 区域分布

引 言

大气能见度是指视力正常的人在当时的天气条件下所能看到目标物的最大水平距离。能见度与大气的清洁程度有着密切关系。而城市能见度在一定程度上是随着城市建设、工业、交通运输业的发展而变化的。恶劣的能见度会对航空、航海、城市交通造成影响。因此,研究城市低能见度对于保证城市交通安全,(尤其高速公路)提高人们生活质量有着一定的重要意义。

在以往的文献中,虽有一些关于大气能见度的研究,但对北京地区低能见度的分布情况研究甚少。

本文选用水平能见度小于 1000m 的低能见度作为影响城市交通运输的一个指标,以此研究北京地区低能见度的时空分布特征、变化规律及天气现象对其影响。

1 资料来源及处理

1.1 资料来源

为对北京地区低能见度有全面了解,我们普查了北京地区 20 个气象站 1980~1998 年基本气候资料,得到北京地区低能见度分布状况。根据市高速公路管理部门提供的有

关高速公路上车辆行驶对能见度的要求,借鉴国内外经验^[1~3],并结合北京地区实际情况把低能见度划分为 3 个等级,以各档的出现频率大、小来表示能见度的优劣。具体规定见表 1。

表 1 低能见度(V)等级划分

能见度等级	能见度距离(m)	能见度鉴定
1	$V < 50$	最差
2	$50 \leq V < 200$	差
3	$200 \leq V < 1000$	低能见度

1.2 资料处理

把 20 个气象站 19 年能见度资料按每日 4 个时次(02、08、14、20 时)3 个能见度等级每日出现频率分别进行统计,得到各站日均、月均、季均、年均变化规律等气候特征。

北京地势西北高东南低,西部和北部为连绵不断的群山,东南部为一片缓缓向渤海湾倾斜的平原。根据北京地区的地形自然环境特征,以及北京市行政区划分布特点,把 20 个气象观测站分成如下 4 个站区:1~7 号站为城区平原站、8~14 号站为郊区半平原站、15~19 号站为山区站、20 号站为海拔 1224m 的佛爷顶高山站。具体划分见表 2

① 本工作得到北京市科委“高速公路大气能见度监测、预报方法研究”项目资助

(1980~1998年北京观象台位于西三环路八里庄附近)。

表2 站名排列顺序

站号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
站名	大兴	观象台	丰台	通县	朝阳	石景山	海淀	房山	门头沟	顺义
站号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
站名	昌平	怀柔	密云	平谷	上甸子	汤河口	延庆	斋堂	霞云岭	佛爷顶

2 北京地区大气能见度区域分布特征

资料选取各站低能见度(1~3等级)19年每日4个时次平均出现频率,因1、2等级在各站出现频率很低,为分析方便将1~3级合成同一等级,绘制了北京地区低能见度频率等值线区域图。该图反映了能见度<1000m的区域分布状况。按照北京市地形区域划分能见度分布,基本上低能见度出现频率由东南(平原)向西北(山区)逐渐减小(请参阅图1)。

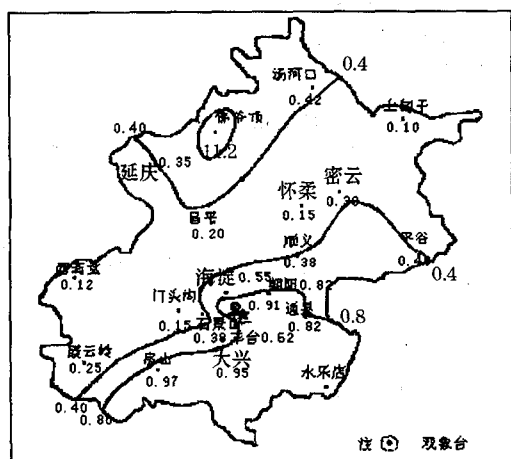


图1 北京地区低能见度频率等值线区域图

低能见度的高发区是北京市的南西南至东部地区,即东南部平原地带。尤其以房山、大兴、观象台出现频率最高为0.97%~0.91%,年均日数约为3天。由于该地区为北京市城区,是人们生活、生产、交通相对集中的地区,人为活动对能见度的影响,再加上地形造成的局地环流偏南风出现频率在一天中较其它地区要高,这样有利于周边城市污染物向北京地区输送,它们共同作用的结果

使得该地区成为低能见度的高发区。

从地处北京地区东北部上甸子、怀柔、昌平到西南部霞云岭一线是低能见度的低发区,出现频率为0.10%~0.25%,年均日数为1天。因该地区人口密度相对较低,东北部为全市水源供应地密云水库,地势开阔;另外,官厅水库三峡河谷、八达岭—昌平风口等自然环境所形成的气象条件即偏北风频率高,且风速较大,因而发生低能见度的机会较少。

由于海拔1224m的佛爷顶站位于两山间的一坡面上,常年有雾,因此低能见度出现频率异常的高,与其它站在数值上相差2个数量级,成为北京地区低能见度的异常高发区。该区能见度<1000m的年均日数约为20天左右。

3 北京地区低能见度气候特征

3.1 日变化规律

在每日4个时次观测基础上得到低能见度各档日变化规律,为说明北京地区不同区域低能见度变化特点,选取3个站即观象台、昌平、延庆分别代表城区、郊区、山区3个不同区域,高山站佛爷顶因气象条件特殊无代表性这里不再进行讨论。

区域代表站低能见度等级出现频率时间顺序日变化详见表3,低能见度出现频率日变化见图2。

表3 区域代表站低能见度出现频率时间顺序日变化(北京时)

等级	观象台	昌平	延庆
1	08	08	08
2	08、02	08	08
3	08、02、20、14	08、02、20、14	08、02

注:各档在一天4个时次中,时间顺序由出现频率大小依次排列。

由于3个站分别代表不同的区域,因此上述表中数据有着明显的变化规律。

1~3档观象台、昌平、延庆低能见度出现时间顺序日变化基本相同;1档只出现在

08时;2档仍为08时,但城区代表站观象台增加02时;3档则08时、02时全部出现。

这表明低能见度在一天中08时出现频率最高,02时次之,20时稍次之,14时出现频率最低。这在区域代表站低能见度出现频率日变化图(图2)中反映得很清楚。由图2可见,观象台、昌平、延庆各站1~3档08时出现频率之和分别为1.9%、0.5%、1.0%,其中昌平低能见度08时出现频率最低。

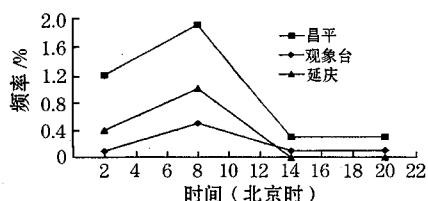


图2 区域代表站低能见度出现频率日变化图

3.2 月变化

由图3区域代表站低能见度平均频率月变化图可见,低能见度平均频率月变化呈现双峰型。观象台峰值分别出现在2、11月,频率为2%、2.4%,谷值分别出现在1、5月,频率为0.1%;昌平峰值分别出现在2、10月,频率为0.9%、0.4%,谷值分别出现在1、5月,频率为0.1%、0.0%;延庆峰值分别出现在2、10月,频率为0.4%、1.1%,谷值分别出现在3、7月,频率均为0.2%。总之,2、10、11月是低能见度出现频率最高的月份,而观象台在图中的频率月变化其峰值明显高于其它两站。

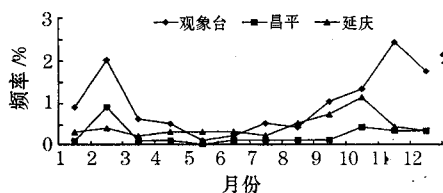


图3 区域代表站低能见度平均频率月变化图

3.3 季变化

秋冬季是低能见度的高发期,春夏季低能见度发生几率较小。代表城区站的观象台在各季中低能见度的平均出现频率明显高于

其它两个站(见表4)。

表4 区域代表站低能见度出现频率(%)季变化

	观象台	昌平	延庆
春	0.40	0.07	0.27
夏	0.37	0.10	0.32
秋	1.57	0.27	0.73
冬	1.53	0.43	0.33

4 天气现象对低能见度的影响

为更好地反映出天气现象对低能见度的影响,选择一天4个时次中低能见度出现频率最高的08时为代表,对造成低能见度的雾、扬沙、浮尘、沙尘暴等天气现象进行统计。

依据现有资料统计结果,发现造成北京地区08时低能见度的天气现象以雾影响居多,表5为3个代表站08时出现雾对低能见度的贡献率。虽然沙尘暴在此19年中各站均已观测到,但一般在中午前后而不是早晨。19个站在19年当中只有大兴站在1986年1月3日08时观测到沙尘暴。

表5 08时雾对低能见度的贡献率(%)

年份	观象台	昌平	延庆	年份	观象台	昌平	延庆
1980	81.8	74.7	91.3	1990	50.5	100.0	100.0
1981	91.3	91.3	91.3	1991	74.7	74.7	100.0
1982	58.7	91.3	100.0	1992	99.4	0.0	96.4
1983	100.0	0.0	100.0	1993	49.8	0.0	85.6
1984	100.0	0.0	100.0	1994	88.1	100.0	100.0
1985	100.0	100.0	99.6	1995	63.2	100.0	91.3
1986	100.0	0.0	78.3	1996	85.4	100.0	100.0
1987	100.0	100.0	91.3	1997	87.7	91.3	100.0

注:表中0.0表示未观测到低能见度

图4给出城郊区代表站(观象台、昌平)08时低能见度频数3年滑动平均,由图4可看出,位于城区的观象台08时低能见度频数

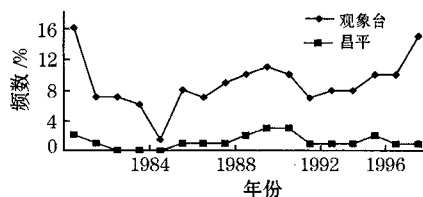


图4 城郊区代表站08时低能见度频数3年滑动平均趋势图

(下转封三)

(上接第 57 页)

大大高于在郊区的昌平站,但均呈周期性变化,从 80 年代中期后有逐年增长的趋势,而且城区远大于郊区。

通过以上分析发现,虽然造成低能见度有诸多原因,但是城市中人为活动是一不可忽视的重要因素。由于城区是人们生产、生活的中心地区,人为活动所产生的排放物,使大气中的气溶胶粒子不断增多,降低了城市大气能见度;另外,由于气溶胶粒子增加,又为城市雾、降水的增多提供了有利条件,从而又影响了能见度。城市的发展对该地区大气能见度恶化起到一定的作用。因此,形成了北京地区低能见度出现频率由东南向西北减小的能见度区域分布格局。

5 结 论

通过对北京地区低能见度区域分布及气候特征的分析研究得出:

(1)北京地区低能见度出现频率由东南部城区向西北部山区逐渐减小,而东北部上甸子、怀柔、昌平到西南部霞云岭一线是低能见度的

低发区。

(2)低能见度日变化特征很明显,在一日 4 个时次的观测中,以 08 时出现频率最高,02 时次之,20 时稍次之,14 时出现频率最低。

(3)低能见度月变化曲线呈现双峰型。2、10、11 月是低能见度出现频率最高的月份。

(4)低能见度季变化规律秋季出现频率最大,冬季次之,春夏季几率较小。

(5)造成北京地区低能见度的主要影响因素是雾。

致谢:本工作得到本所吴正华研究员的悉心指导,特此感谢。

参 考 文 献

- 1 康锡言,李根娥等.河北高速公路雾的专项预报方法.河北气象,1999 年 3 月.
- 2 吴贤伟.高速公路气象学问题.北京市高速公路与气象研讨会上报告,1996 年 7 月.
- 3 宁娜,郭立平.廊坊市的天气特征及其预报方程.河北气象,1999 年 9 月.

A Study on Regional Distribution of Low Horizontal Visibility in Beijing Area

Zhao Xifang Xu Xiaofeng Wang Shuying Meng Yanjun

(Beijing Research Institute of Meteorological Science, 100089)

Abstract

The temporal and spatial distribution characteristics of the low horizontal visibility (lower than 1000 m) in Beijing are studied, which is chosen as an index that would affect urban traffic and transportation. According to both mean daily variation over many years and mean daily, monthly and seasonal variation in a year of low visibility frequency, Beijing is divided into three different parts, the southeastern plain area, the northwestern mountainous area, and northeastern to southwestern transitional area. The effect of some synoptic phenomena, such as fog, fly ash, and so on, upon the low visibility in Beijing is also discussed. It is shown that fog is the main factor affecting visibility.

Key Words: low horizontal visibility visibility grade frequency regional distribution