

北京城区的“雨岛”“湿岛”、 与“干岛”特征分析*

张富国 姚华栋

张华林 陈松

(气象科学研究院)

(北京市气象局资料室)

根据近几年北京城、郊区测点资料对比分析发现,北京城区存在“三岛”现象。分析表明,干、湿岛现象并非由于降水差异而形成。夏季城区降水多于郊区,而冬季城、郊区降水量也几乎相同。但由于华北地区降水集中,城区硬下垫面排水快,故城区夏季湿度较郊区低。冬季由于城区人工水面积较大,生产和生活用水较多,加上特有的热岛效应,湿度较郊区高。雨岛与城市阻隔效应[1]、热岛效应及污染物浓度较大有密切关系。

一、使用资料

1. 站点分布

城区气象短期(3年)测点有西华门、灯市口、前门、先农坛、光明楼及官园。城区气象长期测点有古观象台(建国门)、观象台(北洼路)。近郊区测点有丰台、石景山、海淀、板井、朝阳。郊区气象测点有通县、大兴、平谷、顺义、怀柔、门头沟(上岸和三家店)、房山。城区水文测点有松林闸、岳家花园、右安门。近郊水文测点有高碑店、芦沟桥、颐和东闸、温泉。郊区水文测点有苏庄、良乡、马驹桥、南红门、阳坊、沙河闸、王家园、唐指山、安定、榆林庄、西集、永乐店。

2. 资料年代

年降水量,1、4、7、10月降水量,1、4、7、10月相对湿度为1985—1987年的平均值,年平均相对湿度,月、季相对湿度为1985和1987年平均值。

二、城区雨岛特征

降水与大地形关系很密切,研究城市降水,分析城市对降水的影响,必须尽量避免大地形影响。北京地区多年平均降水量受地形影响的高值区有3个:(1)八道河区域(怀柔县内),(2)漫水河区域(房山县内),(3)将军关区域(平谷县内)。这里需要指出的是石景山、门头沟(上岸和三家店)、芦沟桥等测点虽属于漫水河高值区边缘,但离城区较近,本身城市化程度又高,故存在城市影响。

图1给出了北京市年降水量分布,若以650mm等降水量线来表示城市雨岛的范围,可以看出与城市下垫面结构关系密切的雨岛现象。城区东北角酒仙桥区域降水量偏少,其原因可能与其下垫面城市程度不够及有利其降水的盛行风向频率小有关。使用1981—1987年降水量资料分析结果也一样,只是石景山区降水量低一些,城区内降水量分布较均匀(图略)。这说明,城区存在雨岛现象。用图1中雨岛内外各8个测点资料进行计算,岛内外降水量相差16%左右。另外,

*本文在张家诚研究员指导下完成,在此谨表谢意。

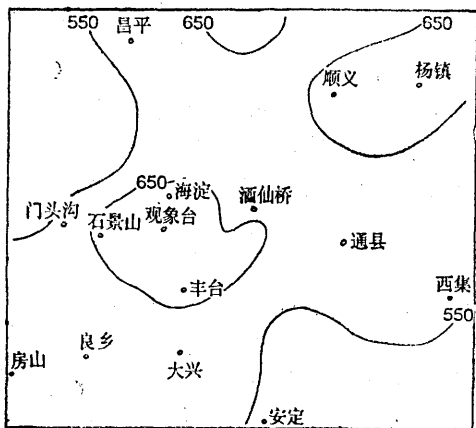


图1 北京市年降水量分布

用岛内外8测点1982—1987年平均降水量按多雨年(1985—1987年降水量为628.3 mm)和少雨年(1982—1984年平均降水量为484.5mm)分成两段统计,发现多雨年岛内外降水量相差16%左右,而少雨年岛内仅比岛外多1%左右。这说明多雨年份雨岛现象更明显。

2. 雨岛中降水量的年变化

众所周知,北京是季风气候区,年降水量主要集中在6—9月,故雨岛中降水量也是6—9月比岛外多得明显,而其它月份则不明显(见图2,以建国门和大兴代表岛内、岛外)。

3. 各季雨岛的空间分布

这里以1、4、7、10月代表冬、春、夏、秋四季。从图3可见,各季雨岛的程度和范围不同。夏季(图3c),雨岛位于城区中、西部,范围大,岛内外雨量差值也大。春、秋季(图3b, d)雨岛呈东—西向,秋季范围比春季大,岛内外降水量差值也大。春季降水量虽然也是城区有一条形的雨量偏大的区域,但无闭合等值线,因而雨岛形状不明显。冬季雪(雨)岛向城区东南部偏移,西部石景山区有一小孤岛。雪(雨)岛主体呈东南—西北向的准长方形。城区东南部降水量大于西北部。

各季雨岛形状和强度的不同,其原因主

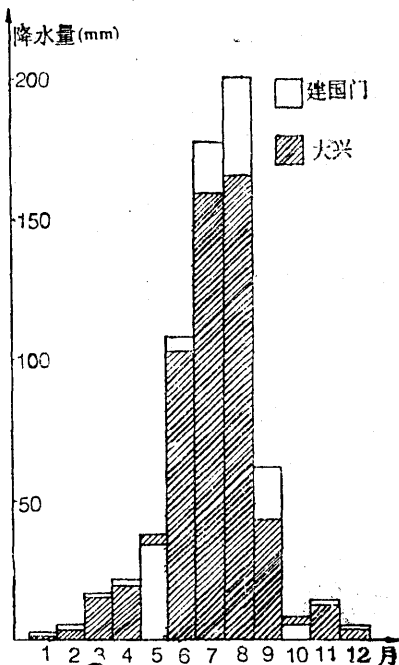


图2 北京市雨岛内外降水量的年变化
建国门表示岛内,大兴表示岛外,下同

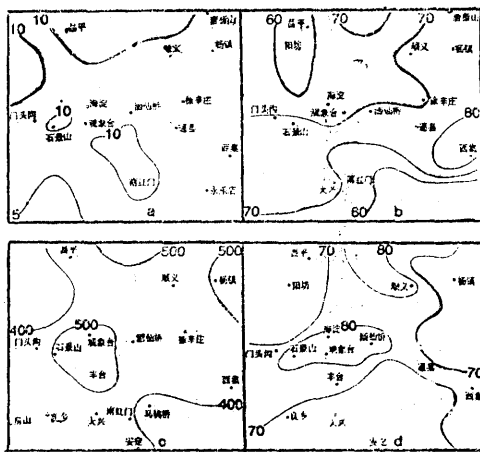


图3 北京各季雨岛分布

a. 1月 b. 4月 c. 7月 d. 10月

要是城市特殊下垫面对季节风影响程度的大小造成的,还与城市热岛效应、污染物浓度效应有密切关系。

4. 雨岛降水量日变化

图4给出了城区雨岛内外降水量日变化。从图4可以看出,降水量都存在着白天少,夜间多的特点,所不同的是8—14时、20—

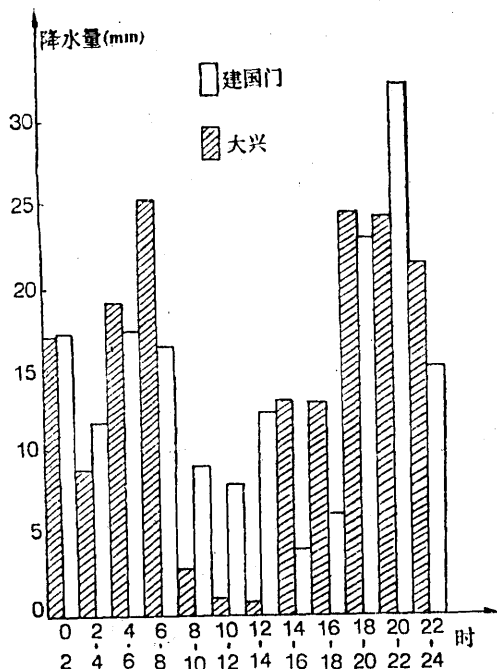


图4 北京雨岛内外降水量日变化

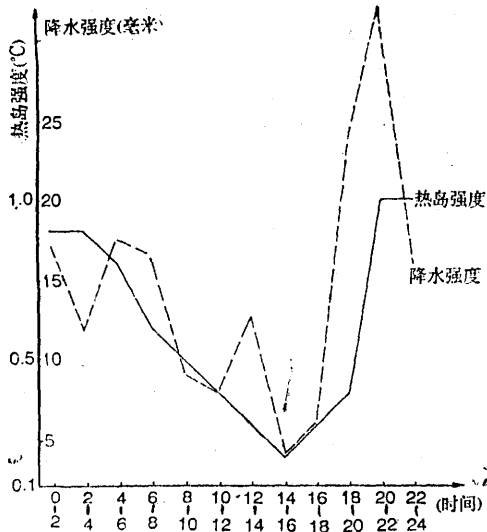


图5 北京热岛强度与降水强度的日变化

22时, 2—4时雨岛内降水明显偏多, 而4—8、14—18时城市雨岛不存在。这一特点正好与热岛强度日变化有关(见图5)。从图5可见, 热岛强度最弱的14—18时对应降水强度也最小, 热岛强度最强的20—22时, 对应降水强度也最大。当然, 雨岛降水日变化还

与城区内空气总悬浮颗粒物、二氧化硫等污染物浓度日变化有关系(图略)。这说明, 城市热岛效应、污染物微粒增多, 有助于城区内水汽凝结成降水。

三、城区的干、湿岛特征

由于相对湿度分布形势总的说来与水汽压分布形势相似^[2], 加上相对湿度与人们感觉密切相关, 对气温变化反应较敏感, 资料又易取得, 故这里以相对湿度来讨论城区干、湿岛分布。

图6给出了北京年相对湿度分布。由图6可见, 60%等值线大体上与城区人工水面分布相近, 呈东南西北向, 若以这条等值线所围区域来表示湿岛范围, 计算湿岛内外各4站相对湿度平均值之差, 作为湿岛强度, 则年湿岛强度为5%左右。

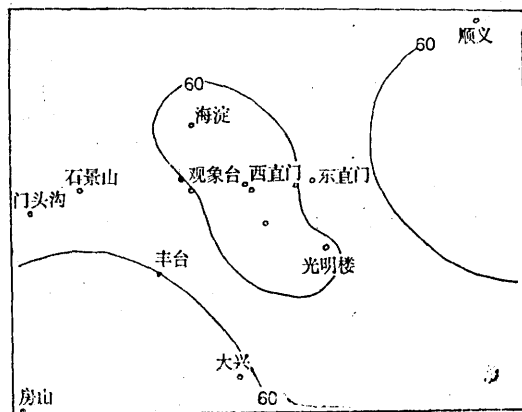


图6 北京年相对湿度分布图

图7给出了北京各季相对湿度分布。由图7可见, 夏季(图7c)北京为干岛, 其中心位于建国门、灯市口、东直门一带, 干岛(75%等值线所围)呈准椭圆形, 强度约6%。冬、春季(图7a, b)城区为湿岛, 其中心在先农坛、西华门及官园一带。冬季范围较大, 强度为9%; 春季较小, 强度约为5%。湿岛分布形状与城区水面分布位置有关, 呈东南西北向分布。秋季(图7d)干、湿岛同时存在, 分别位于城区东、西两边, 与城区

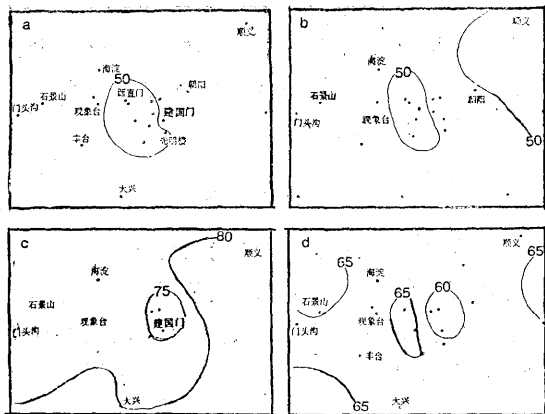


图7 北京各季相对湿度分布
a. 1月 b. 4月 c. 7月 d. 10月

下垫面结构与性质有关。干、湿岛变换很有规律，冬季湿岛强度大，春季湿岛强度小，夏季干岛强度大，秋季干岛强度比湿岛强度大。城区干、湿岛变化主要由郊区下垫面状况随季节改变而决定的，同时与城区下垫面状况，生产与生活用水较多，人工水面较大，热岛效应等有密切关系。夏季郊区植被覆盖率远大于城区，水面积、水汽来源远多于城区。郊区空旷，空气流畅有利于水分蒸发到空气中，相对湿度高于城区，形成城市

干岛。冬季则郊区植被覆盖率明显减少，土地干燥，水分少，地面存水面积也少得多了，加上气温低，冰面不易蒸发，相对湿度明显降低。城区因热岛效应气温较高，人工水面积大，生活和工业用水量也大于郊区，水汽来源较郊区多，虽然自然降水量与郊区差不多，但人为因素使城市相对湿度高于郊区，形成湿岛。

四、小结

1. 北京市除存在热岛现象之外，还存在干岛、湿岛、雨岛现象。干、湿岛的出现与降水量多少无直接联系，而与城区下垫面结构与性质有密切关系，与水体面积、热岛强度有直接关系。

2. 北京市雨岛现象四季都有，但随季节变化雨岛的位置、大小有变化。干岛出现在5—10月，湿岛出现在11月—次年3月份。

参 考 文 献

- [1] 周淑贞、张超，上海城市气候中的“四岛”效应，城市气候与城市规划，科学出版社，1985。
- [2] 林之光，张家诚，中国的气候，陕西人民出版社，1985，8。