

对京、津、冀气候变化规律研究的 综述和到2000年的气候趋势初步分析

张汉章 朱志俭

(河北省气象学会)

气候变化的研究是长期、超长期天气预报的基础,主要目的是为了更有效地利用气候资源,避免不利气候影响,自觉地适应自然进而改造自然。

研究气候变化,按研究的资料性质和研究的方法,可分为地质时代、历史时代和近代三个不同时期。

一、地质时代的气候情况

据华北地质所第四纪室孢粉组《天津第四纪气候探讨》一文指出:天津区第四纪(距今约二百万年)气候基本温和(年平均气温 12°C);在冰川期和间冰期交替时,天津区可有温凉、温暖的波动。冰川期寒冷时期天津区年平均气温 $6-3^{\circ}\text{C}$,约相当于今日吉林的长春或河北的蔚县的气候(6°C 左右);在间冰期温暖时期天津区气温可能接近上海、济南或邯郸以南情况(15°C 左右),变动幅度大致比现今各南北移500公里(纬度 5°)。在全新世天津气温在 $10-15^{\circ}\text{C}$ 比现今约差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,雨量500—800毫米;全新世早期(距今约一万年前)约相当于大连、秦皇岛(10° 左右)气候,全新世中期(距今约八千年前)相当于邯郸至上海的气温($>15^{\circ}\text{C}$)晚期(距今约五千年前)年平均气温 $11-12^{\circ}\text{C}$,较近百年平均气温 12.3°C 稍低。

二、历史时代以来的气候变化

历史时代气候指有文字记载的几千年气候变化。近代气候指用仪器观测记录情况。1593年发明温度计有了仪器测量气温。至于器测雨量我国早在1424年(明永乐)已用于全国,但是系统的用仪器观测记录,北京始于1757年,上海始于1880年,天津始于1891年,最长也仅百多年。四、五千年前虽然没有冰期那样气候剧变,可是冷、暖、干、湿变化频繁。竺桢在《中国近五千年来气候变迁的初步研究》中按资料性质分为考古时期(公元前3000年—1100年),物候时期(公元前1100—公元1400年),方志时期(公元1400—1900年)与仪器观测时期(1900年以来)。他认为我国近五千年中,前两千年大部分时间年平均气温高于现今 2°C 左右,后三千年因资料较多,可以看出气温上下摆动有四个寒冷期和四个温暖期。公元前1000—800年(商、周)、公元初—600年(三国、南北朝)、1000—1200年(宋代)、1400—1900(明、清)为寒冷期,气温较低 $1-2^{\circ}\text{C}$ 。公元前3000—1000年(夏商)、公元前900年—公元初(秦、汉);公元600—1000年(唐、宋)公元1000—1300年(宋、元)为温暖期。在每一个冷、暖期中又有30—

100年周期的0.5—1.0℃小波动。在1400—1900年的第四次寒冷期中尚可分出三次回暖期和四次较冷期。1500—1600年、1770—1830年、1916—1945年为回暖期。1470—1520年、1620—1720年(1650—1700年最冷)、1840—1890年及1945年以来为较冷期。河北省气象台《气温的振动及其未来十年趋势的估计》指出,河北省从20世纪初期气温逐渐升高,到40年代达顶点,1941—1950年平均气温达13.1℃,超多年平均值0.8℃,50年代以后气温总的趋势是下降,只在1959—1963年有一个短时回升,此后,又再度下降。20世纪50年代以来,夏、秋季比冬、春季气温下降更显著。近百年来,河北省气温偏低年份有1896—1897年、1905—1906年、1926—1927年、1935—1939年、1946—1947年、1956—1957年、1968—1969年、1976—1977年,存在10年左右的周期。这些偏冷年份有的冬春季气温特低,有的则是春秋季节气温特低,给生产建设带来一定程度危害。气温与多雨、少雨年变化有一定相关,气温由低向高变化的时期,一般是多雨转少雨,出现旱年机会稍多;气温由高转低的时期,是少雨转多雨年。天津市气象局宛公展《天津近八十年气候变化的初步分析》,天津20世纪以来年平均气温12.3℃,上下振幅不大。30年代前振幅较大($\pm 1.0^\circ\text{C}$),30年代后振幅小($\pm 0.3^\circ\text{C}$)。夏季(七月)1912—1931年月平均气温升高1℃,1940年以来气温下降最大,降1℃,冬季(一月)1935年以来一直处于上升时期。40年代以来夏季气温下降,冬季气温上升,因而年平均气温波动不大(图一、二)。北京市气象局、北京市农科院《北京250年热量变化特征及其应用》指出:偏暖时段为1741—1778年、1824—1876年、1919—1963年;偏冷时段为1779—1823年、1877—1918年及1964年至今(图三)。在研究过程中由于各自对冷暖时期划分标准不同,所以冷暖期的始终年份不尽一致,但趋势相近,都认为现今是偏冷时期。北京市的统计,在偏冷时期出现冷年(平均气温小于 $\bar{x}-1$ 标准差 S_n)的概率为28%,几乎三年一遇,此期内气温比常年低0.2—0.5℃,个别年份1℃以上。在偏暖时段,暖年多于冷年,气温比常年高0.2—0.4℃。1964—1979年气温低于250年平均值0.5℃。 $\geq 15^\circ\text{C}$ 积温比1830—1979年平均值3,772℃少205.9℃。

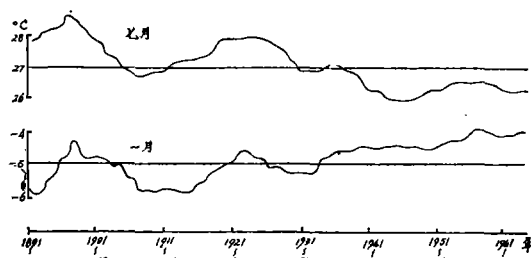


图1 天津夏季(七月) 冬季(一月) 平均气温十年滑动平均值曲线

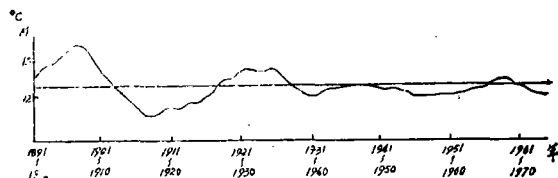


图2 天津年平均气温十年滑动平均值曲线 (1891—1970)

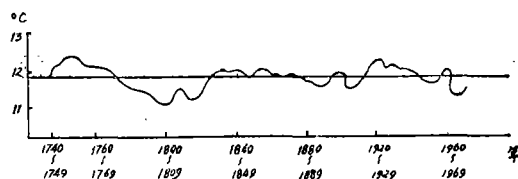


图3 北京年平均气温十年滑动平均值曲线 (1740—1970)

关于历史时期以来的旱涝演变情况,从历史文献的描述与仪器测定的雨量对比,得出若干世纪以来的系统资料,用不同的方法分析其旱涝演变,从而予测其未来变化的研

究很多。中央气象局研究所《我国大范围旱涝与太阳活动关系的初步分析及未来旱涝趋势》根据全国各省明、清以来400年历史资料，分析不同时间、不同尺度太阳活动背景下我国大范围旱涝的时空分布规律，提出旱年与太阳活动的关系，有170—180年的行星周期和22—24年磁周期。南京大学气象系气候组《关于我国东部公元1401—1900年五百年旱涝概况》，用1401年以来17个省(区)的旱涝资料、按竺可桢提出的“同期内干旱次数与大水次数之比”办法定干、湿阶段。他们规定比值大于2为偏湿阶段，2以下为偏干阶段，得出冀、鲁二省干湿基本一致。18世纪以来冀、鲁对鄂、湘、赣及浙、闽呈现明显反相，即“南涝(旱)北旱(涝)”。天津市气象局宛公展分析天津1891—1970年的降水多年平均为530毫米。枯水期出现在19世纪末20世纪初期，十年平均值为420毫米；其次是20世纪30—40年代可达470毫米。相对丰水期出现在50年代前后，十年平均620毫米，60年代中期又进入枯水期(图四)。应用谐波分析，干湿交替主要周期为37.5年，次多周期为18.8年。北京市气象台《北京市近三百年旱涝分析》从1724—1974年的汛期雨量资料曲线图有三个明显起伏波动，平均长度80多年(图五)。而多雨期的年数在缩短(56年→24年→16年)，少雨期年数在逐步增长(42年→45年→54年)(表1)，表示250年来正以波浪式向干旱少雨的趋势发展。尹祥林在《河北省旱涝分析》提出河北省旱涝10年左右的周期明显，还有5年左右的小周期。少雨年：1920、1927、1930、1936、1942、1947、1951、1957、

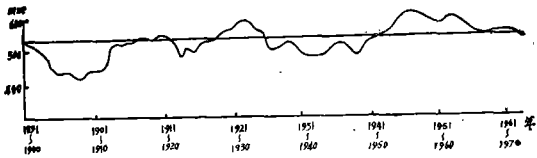


图4 天津降水量十年滑动平均值曲线 (1891—1970)

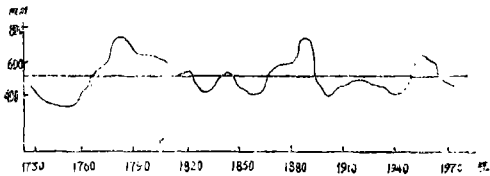


图5 北京汛期降水的10年滑动平均曲线 (1724—1970)

表1 北京多雨、少雨期 (1774—1974年)

| 多雨期起止年 | 持续年数 | 少雨期起止年 | 持续年数 |
|------------|--------------|-----------|-------------|
| 1536—1580年 | 45 | 1484—1535 | 52 |
| 1644—1657 | 14 | 1581—1643 | 63 |
| 1693—1727 | 35 | 1658—1692 | 35 |
| 1770—1825 | 56 | 1728—1769 | 42 |
| 1871—1894 | 24 | 1826—1870 | 45 |
| 1949—1964 | 16 | 1895—1948 | 54 |
| 总计 | 190 平均35年 | | 291 (平均49年) |

注：190年多雨期中，涝偏涝年占48%、旱、偏旱年占16%；正常年占3.7%。
291年少雨期中，旱、偏旱年占49%；涝、偏涝年占17%，正常年占34%。

1962、1965、1972、1975、1980年；多雨年：1924、1939、1949、1954、1963、1964、1969、1977年。并且1965年以前涝年频繁，1965年以后旱年增多。还指出，最近一个旱期从1965年开始，现已持续多年，以旱期年限后推，可能到1985年或20世纪末结束。河北省气象研究所戴冠军《从建国以来河北省中南部旱涝演变的初步探讨》分析建国以来河北省中南部地区主要河流的水量水位、大水库的入水总量、各地历年的旱涝灾情与降水量的有关资料并结合保定、石家庄、邯郸旱涝等级史料、论证了以“一九六五为门槛”，1965年前以涝为主，而在1965年及以后则以旱为主，并认为这个旱期仍有持续下去的趋势。河北省气象台（汤仲鑫）《京津冀地区近五百年旱涝初步分析》，对1470—1981年北京、天津、唐山、沧州、保定、石家庄、邯郸等地夏季旱、涝等级数据和1951—1981年31年的京、津冀30个测站夏季降水量作自然正交分解，得出旱涝典型场和时间权重系数，进而分析时间权重系数的周期性和阶段性及其与太阳黑子相对数周期性的关系，指出：（1）31年降水量与512年（1470—1981）的旱涝级数特征值相接近；（2）31年和512年夏季降水量（或级）的降水典型，场有其共同点。第一典型场是全多或全少型，最大距平中心在冀中，它反映了夏冬京、津、冀有降水偏多或偏少的一致性，且冀中易于出现旱（涝）的中心。第二典型场是东涝（旱）西旱（涝）型，零线在丰宁→坝县→衡水一线，易涝易旱中心在承德的青龙和邢台。第三典型场是南涝（旱）北旱（涝）型，易旱易涝中心在西北和东南部。上述降水典型场随相应的时间权重系数的演变而变化，构成京、津、冀旱涝区的迁移。（3）对1470—1981年旱、涝级展开的时间系数作功率谱计算，得出大范围旱涝周期，多为10.4年，这种周期变化与太阳黑子相对数周期有内在联系。（4）自1470年（明成化六年）以来，京、津、冀区域性严重的旱期有六次：1582年（万历十年）前后，1615年（万历四十六年）前后，1640年（崇祯十三年）前后，1744年（乾隆九年）前后，1860年（咸丰十年）前后和1942年前后。其中1640年前后的旱期持续时间最长、旱情最重。严重的区域性涝期有五次：1553年（嘉靖三十二年）前后，1650年（顺治七年）前后，1890年（光绪十六年）前后和1949—1964年的涝期，其中以1890年前后的涝期持续时间最长、洪涝最严重。

三、到2000年气候展望的初步探讨

综合上述的研究，可以看出：京、津、冀气候变化基本一致，气候变化尽管长，短振动，错综复杂，但也有变化规律可循。在多雨少雨的地区分布和变迁上也有一定的规律可循。对气温和雨量两个主要气候因子到2000年的演变趋势亦可以展望。

气温演变情况：近一万年来处于温暖的冰川后期，气候基本特点是温暖期与寒冷期交替，有200年到800年的周期，温暖期时间较长。温暖期中又有30年到100年周期的回暖期和较冷期。20世纪50年代以来属于较冷期。按1400—1900年有三次较冷期，一次维持最少50年，因此到2000年仍属较冷期。较冷期中又有 ± 0.5 — 1.0°C 波动的偏冷时段和偏暖时段，按1779—1918年的二次偏冷时段维持41及44年。50年代以来属于较冷时段，到2000年这次较冷期中的较冷时段，有可能维持到90年代。到2000年这次较冷期的特点仍是年平均气温差别不大，夏季温度低，冬季温度高。在较冷时段可出现三年一遇的冷年，气温较常年低 0.2 — 0.5°C ，个别年夏季低 1°C 以上，因此应特别注意作物生长的夏季温

度低的特点,在农业生产、作物布局品种引进中应充分考虑冷年低温的危害和生长积温不足的问题。

雨量演变情况:京、津、冀地区在1965年以来为少雨期。自1484年以来六次少雨期。一次少雨期持续少则35年,多则63年,平均49年。看来到2000年仍可能属少雨期。少雨期中,按气候规律发生旱或偏旱的年数占49%,涝、偏涝占17%,正常年占34%。按旱涝有20年10年和5年左右的短周期方差分析,在少雨期中,1983—1985年、1989—1991年、1993—1995年内将有一涝年。

根据上述分析,我省的作物布局应充分考虑到2000年基本仍属少雨期这一特点,对于小麦面积在地下水不充裕的情况下,不宜无限制的扩大,应采取一定面积的集约种植,以提高单产保总产。今后可适当扩种比较耐旱的玉米、谷子、棉花、花生、豆类等作物,以增加经济效益。

在种植决策上,1983—1984年、1988—1989年、1992—1993年、1997—1998年要做好防涝的准备,其它年份要做好抗旱的准备。在作物种植上要顺应自然规律,以避免造成大幅度地产量波动。依据到2000年基本少雨这一分析,今后应加强有机旱作的研究,以稳定产量。此外,由于我省旱涝演变错综复杂,长短不同的周期重叠,且有突发性,因此在种植制度上不宜单一化,应采取早熟、晚熟品种搭配,夏熟和秋熟作物搭配、多种作物混种的农业区和走农、林、牧综合发展的道路,实践证明这是目前对付旱涝灾害较为有效的办法。对旱涝要进行综合治理,许多学者认为,目前行之有效地办法是根治太行山、燕山、如果这两大山脉的植被得以解决,对减轻旱涝有重要的作用。因此在山区应大力植树种草,在平原植树造林以减轻、改变我省旱涝频繁的不利条件。