

衡水地区近二百年旱涝分析

宋永方

(衡水地区气象学会)

一、资料来源及旱涝标准

本文应用1780(清乾隆45年)至1980年200年的资料。其中1957年至1980年为地区气象台记录,1920年至1956年为水文记载,1920年以前部分是将北京、天津水文气象资料与本地已有资料,经对比分析与统计方法订正处理后而得,同时参照北京大学“五百年旱涝分析”、石家庄地区旱涝记载、地区档案馆记录。

旱涝标准以年降水距平均百分率 d 与盛夏季节有无连续性大——暴雨过程确定。

大涝: $d \geq 50\%$,且盛夏有连续三天或以上有中——大(暴)雨或在二旬时间内有3—5次大——暴雨天气过程,造成严重涝或洪涝。

涝: $d \geq 30\%$,汛期明显,因大——暴雨或雨量过于集中,造成局部涝。

大旱: $d \geq -30\%$,汛期不明显,春旱、伏旱严重。

旱: $d \geq -20\%$,有风但无太——暴雨过程,有一定程度的伏旱或秋旱。

二、近百年来的旱涝灾害概况

在我区群众中广泛流传有“十年一旱,五年一涝”、“涝一年,旱三年”、“连旱不连涝”、“连涝必有连旱”等说法。据二百年的资料分析,这些说法是有一定科学道理的。自1780年至今,共出现严重的洪涝或涝灾害31次,严重干旱或大旱19次,分别占15.5%与9.5%。其次局部涝或某一阶段干旱的各有37次,均占18.5%。综上所述,200年中造成不同程度旱涝灾害的就有124年,占全部年数的62%。由此可见,近几年我区旱涝灾害的交替发生是气候演变规律的继续和发展。

三、旱涝灾害的历史演变规律

旱涝灾害的演变是有规律的。这种规律随着资料的延伸,逐渐被人们所认识,通过对资料的客观处理和自身演变曲线,方差计算、谐波分析等方法的分析研究,发现我区旱

注:本文资料性的附表较多,限于篇幅,本刊作了删削。

涝演变的持续性（阶段性）、周期规律是明显的。

1、连旱、连涝及早涝交替的持续性：所谓持续性，即旱涝在某一历史阶段的持久程度。所以，又称为旱涝的阶段性。从逐年降水演变曲线分析，持续干旱要比持续偏涝明显，时间也长。旱阶段一般要维持3—4年最长达8年，200年中共出现19次，几乎每个年代有一次。在每一个干旱阶段又往往会出现1—2年的严重干旱，一般出现在年代的末期或下一年代的初期。涝阶段一般要维持2—3年，最长达5年。但值得注意的是在持续偏涝阶段中也往往夹杂着一年或一年中某一时段的少雨干旱。200年中共出现17次，平均11年左右一次。一般出现在年代的中前期。

2、周期性：根据群众“十年一旱”，“五年一涝”的说法，利用客观取值和概率统计相结合的方法，进行周期分析，发现旱涝具有25年、60年的长周期和9—11、7—8、3—5年的中短周期。

①25年至60年的长周期：25年的周期，是根据旱涝的持续性、转折性和客观取值处理后得出的。选取发生严重洪涝灾害的1789年做为两个周期的转折点，1790年为第一周期的初位相，至今已有八个周期。根据每个周期不同的特征确定一定标准划分周期类型（见表1）

表1 25年周期划分表

周 期 序 列	周 期 年 限	周 期 类 型
1	1790—1814	先 涝 后 旱
2	1815—1839	先 涝 后 旱
3	1840—1864	全 旱
4	1865—1889	全 涝
5	1890—1914	全 涝
6	1919—1939	先 旱 后 涝
7	1940—1964	先 旱 后 涝
8	1965—1989	预计为一全旱周期

不同周期的标准：（1）先涝后旱与先旱后涝周期，这两类周期旱涝阶段显明，持续时间涝一般为11—12年，旱一般为13—14年，在涝的阶段上，没有明显的连旱，在旱的阶段上，涝后连旱或持续干旱较为突出。（2）涝周期，其特点是涝或大涝显著，一般不会出现持续干旱，整个周期以涝为主。（3）旱周期，持续干旱为旱周期的突出特点。但在持续干旱的情况下，也存在短暂的偏涝。

自1965年开始，进入第八个长周期。初步看法是，本周期为一个旱周期，相似于1840至1864年阶段，天气以旱为主。1965年至1975年出现了持续少雨，1976至1978年短

暂多雨,1979年又开始转为少雨,目前仍处在少雨干旱时期。

②60年周期:群众“六十年一周”的说法是由干支表的排列而来。我们将已有资料干支表顺序联列,发现我区旱涝灾害确实存在六十年的周期性。例如:甲子、甲午、癸丑、丁巳年一般为涝年。己未、庚申、壬戌、丁酉、己卯、丁丑、丁亥年一般为旱年。

③9—11、7—8、3—5年的中周期短期:通过方差计算、谐波分析及旱涝演变规律的综合研究看出,我区旱灾的9—11年,涝灾的7年左右和一般旱涝的3—5年周期均较显著。如本世纪以来所发生的九次大旱,一般两次相隔9—11年,平均为10年;十一次大涝一般相隔6—8年,平均为7年,一般旱涝3、5年一次。

四、旱涝灾害的年际变化

将雨量资料按年代顺序排列(称为年际变化联列表),可以看出,我区旱涝灾害与年际关系如下:

1、年代初期,即“0”、“1”、“2”的年份,我区气候一般以偏旱为主。从有资料记载的20个年代来看,其中就有16个持续干旱,几乎每个年代发生一次。

2、年代的末期,即“7”、“8”、“9”的年份,气候容易出现异常,旱涝灾害频繁。如200年中的31个大涝,19个严重干旱其中就有九涝、七旱出现在这一时段,占31.2%。

3、年代的中期,即“5”、“6”年份,一般气候比较稳定,旱涝灾害较少。

4、“3”、“4”年,一般容易出现涝灾。据统计,200年中,40个“3”、“4”年,发生严重涝灾有7次,占17.5%;局部沥涝13次,占32.5%。可见遇有“3”、“4”年份,应注意防涝。

五、不同季节旱涝灾害发生规律

在我区,旱涝灾害的年际变化明显,季节转化也较清楚。通过干湿分布的分析看出:我区每年仅有40天左右的湿润期。时间在七月上旬至八月上旬。其中七月下旬至八月上旬为湿峰期,各种程度的涝灾主要发生于这段。早期始于八月中旬,终于第二年的四月中旬,持续250天左右;干期从四月下旬开始,到六月中旬结束,持续60天左右;全年干旱期约310天,其中尤以四月下旬至六月中旬、九月中旬至十月上旬两个时段最为显著,旱灾一般发生在这两个季节。

干湿分布一般以干燥度(K)表示,所谓干燥度是指在日平均气温 \geq 摄氏 10°C 期间可能蒸发量(包括土壤水分蒸发和植物叶面蒸腾)和降水量的比值。其标准:①湿润期: $K \geq 1.0$ 降雨最为集中,能满足作物耗水,要注意防洪排涝。②早期: $3.0 \geq K > 1.0$,作物对水分感到不足,但尚未明显危害,需灌溉。③干期: $K > 3.0$,作物高度缺水,已成旱害。

1、春季旱涝:春季旱涝主要是指在春播和小麦发育中后期(四月上旬至五月中旬)

因降雨稀少或过多所发生的灾害。其标准是：春旱：①50天累积雨量小于30毫米（偏少四成或以下）。②没有日降雨量大于或等于10毫米或者连续降雨量大于或等于15毫米的天气过程。春涝：①50天累积雨量大于90毫米（偏多八成或以上）。②有日雨量大于或等于30毫米或者连续降雨量大于或等于50毫米的天气过程。

据解放后资料统计，北部各县发生春旱的有15次，南部各县有13次，分别占48.4%与41.9%。春涝仅发生3次，所以群众“十年九旱”的说法是反映了本地区气候规律的。

从春季旱涝分布来看，其阶段性比较清楚，持续性也较好。如年代初期与中期春旱较明显，且具有3年左右的持续性。如1951、1952、1953、1960、1961、1962、1966、1967、1968、1972、1973、1974年等。春季多雨一般出现在年代的后期或前中期。

从区域分布来看，春旱程度北部重，东南部较轻。例如，50天累积雨量的多年平均值：故城55.2毫米，衡水为45.8毫米，饶阳仅有38.7毫米，差近2—4成。

2、春末夏初的旱涝：根据农事活动的不同，将春末夏初（五月下旬至七月上旬）分为五月下旬至六月上旬与六月中旬至七月上旬两个阶段。第一个阶段正值冬小麦的成熟期。从干湿分布来看，正是一年中干燥度最大时期，常发生干热风天气。受其危害，小麦干枯逼熟，籽粒秕瘦，造成不同程度减产。据统计1961—1980年的20年当中，严重发生有8年，一般发生有7年，仅有3年基本无发生。第二阶段正值三夏大忙季节，从干湿分布来看，正是干燥季节向湿润季节过渡时期，旱涝的年际变化频繁。据统计，在第一阶段干旱的情况下继而发展的有10年（1951、1952、1957、1958、1965、1968、1972、1974、1976、1978年）。连续阴雨或涝成灾的有6年（1954、1956、1967、1971、1973、1977年）。

3、盛夏秋初的旱涝：盛夏秋初（七月中旬至八月上旬）正值我区的雨季。降雨强度大且集中，30天时间，雨量却占全年35%左右，因而涝灾较为常见。据统计，解放后严重涝灾（标准：降雨总量大于300毫米，且有1—2次大暴雨过程）有6年（1953、1954、1964、1969、1973、1977年），洪涝2年（1956、1963），局部涝6年。

此外，这一时期的干旱，即伏旱，解放后共发生9次，其中有4次（1952、1965、1968、1975）较为严重。

4、秋季旱涝：秋季旱涝主要是指发生在八月中旬至九月上旬的卡脖子旱、九月中旬至十月上旬的中秋旱及这一时期阴雨连绵造成积水涝。据统计，解放后发生的卡脖子旱有10次（1952、1957、1961、1965、1968、1971、1972、1975、1978、1979）大部分是夏旱的持续。中秋旱亦有10年，一种是夏旱、卡脖子旱的持续，如1957、1965、1968年。另一种是在夏季旱涝灾害交替发生的情况下产生的。如1953、1963、1979、1980年。秋涝有5年（1955、1961、1964、1971、1976年），其中1955、1964、1976年危害较重。

六、导致我区旱涝灾害的主要物理因素

气候学的理论认为，一个地方气候的形成主要取决三大因素：一太阳辐射，二下垫面，三大气环流。本文在分析导致我区旱涝的主要物理因素时也主要是从这三个方面研究的。

1、太阳活动与我区的旱涝的关系：太阳活动改变着太阳的辐射，太阳辐射强度大小又必然引起气候的差异。从这一理论出发，研究太阳活动与我区旱涝之间的关系。太阳活动的强弱，一般以太阳黑子的相对数来表示。相对数大时，表示太阳活动激烈，放出的能量多；相对数小时表示太阳活动弱，放出的能量少。通过相对数的逐年变化曲线分析发现：在太阳黑子极值年（谷或峰）附近，我区旱涝交替，灾害较频繁。如在本世纪的8个低谷年附近，发生旱涝的机率竟达75%。其中涝占42%，旱占23%；在7个高峰年附近，发生旱涝的机率为62%。其中涝占24%，旱占38%，且严重的旱涝大都出现在谷与峰年附近，占总数的60%。此外，在低谷向高峰的上升阶段，我区降水趋于减少，向偏旱发展；从高峰到低谷的下降阶段，降水趋于增加，向偏涝发展。

从周期变化分析，太阳活动的11年周期与我区旱涝的9—11的平均周期、太阳活动的双周期（22年）与我区旱涝的25年周期基本相对应。

①在太阳活动的每个周期中，我区存在两个大涝或大旱，两个偏旱或偏涝的气候规律。一般偶周期为两涝加两偏旱，奇周期为两个大旱加两个偏涝。即奇周期的旱象重于偶周期，偶周期的涝象重于奇周期。

②在太阳活动较强或较弱的时期，我区气候以偏涝为主。如太阳活动较强的十八、十九周期和太阳活动偏弱的十四、十六周期，基本符合这一规律。

2、地理位置对大气环流的影响，导致旱涝程度的加强。我区地处华北平原的中部。地理位置于北纬 $37^{\circ}2'$ — $38^{\circ}20'$ 东经 $115^{\circ}15'$ — $116^{\circ}30'$ 。按气候区域划分，属于温带半湿润向温带半干燥地区的过渡带，具有明显的东亚大陆性季风气候特点，九月下旬到次年六月初几乎全部为西伯利亚经蒙古高原南下寒冷干燥的冬季风控制。从天气学的理论分析，西伯利亚的冷气团分三个支流侵入我区：一支自西伯利亚进入我国新疆，受天山阻挡转入河西走廊，经黄土高原抵达华北平原；一支自蒙古高原南下，直接侵入华北。这两支气流风向为北到西北，故称为西北气流。它们流经遥远的东亚大陆，携带水汽量很少。此外，经蒙古高原和黄土高原，翻越燕山太行山后，由于气流的下沉作用，空气进一步干化，在华北平原中部形成一个少雨带，我区正处于它的中心地区。另一支自西伯利亚经蒙古高原向东移动，进入我国东北后由于长白山阻挡，沿东北平原南下，经渤海湾侵入华山，我区出现较大东北风，且往往伴有降雨或降雪。天气学上称为回流。它是造成我区春秋季节低温阴雨的主要天气系统之一。六至九月，几乎全为来自副热带地区的温暖湿润的夏季风控制。夏季风的路径有两条：一条来自我国的东海，黄海或南海，称为东南气流。东南气流自洋面经华东达华北，虽然气流充足，但由于途经泰沂山区和鲁西平原，一路降雨消耗，低层空气干化，移至我区后剩余较少，一般不易造

成大降水。另一条来自印度洋的孟加拉湾，经中亚半岛、云贵高原、四川盆地，翻越秦岭山脉抵达华北，称为西南气流。这支气流水汽虽较充足，但由于途经遥远的陆地，水汽消耗，到达我区后也不易于产生较大降水。但是一般年份里，盛夏阶段两支气流势力均较强盛，汇集于黄河中下游，往往有气旋或风向切变生成，造成我区较大降雨。此外，在青藏高原东部或四川盆地生成的低涡，称之为西南低涡，沿西南气流北上，辐合造成我区大、暴雨天气。假若西南低涡不断北上，则往往暴雨成灾，如1963年八月上旬的特大洪水，就是在这种天气类型的影响下造成的。除此之外，在东南气流很强的情况下，江、浙登陆或进入渤海湾的台风，也会造成我区的大暴雨天气。如1956年第十二号台风，就是在强东南气流的引导下经浙、苏、皖、豫两次跨越黄河进入河套，造成我区特大洪水。

3、地形差异与旱涝分布：我区处于黑龙港区域的中心，地势西高东低，南高北低。由西向东坡降度北部为0.000146，中部为0.000097，南部为0.000054；由南向北坡降度为0.000094。全区平均海拔高度23.3米。由于地势低洼，坡降度大，旱涝的分布也不均匀。西北部为全区制高点（包括安平饶阳北部，深县西部）称之为西北高势地，这一带春季降雨偏少，旱象较重。夏季降雨虽然较多，但因地势较高，一般不易造成严重沥涝灾害。西南部为全区的次高地带（包括冀县、枣强、故城三县南部）称之为西南高势地。这一带降雨量在全区为最少，因而旱情往往比其它区域重。东北部为全区的最低点，平均海拔高度仅有15.8米，最低有13.9米（包括饶阳东部，武强、阜城大部）称之为东北低洼地。因流经我区的六条主要河流（南运河、江江河、清凉江、滦泸河、滏阳河、漳沱河）汇集于此，故又称为主要河流汇集区。这一带为全区最多雨带，加之地势低洼，河流汇集，除少数伏旱年份外，沥涝灾害几乎年年有不同程度发生。

滏阳河两岸有一条西南、东北向的低洼地带，称为滏阳河河槽带，这一带为全区的少雨中心。春季西南风大，春末夏初干热风较重，夏季因两侧地势高，也易发生沥涝。

其它地带为少雨向多雨的过渡带，除旱灾严重影响以外，一般沥涝灾害较轻。