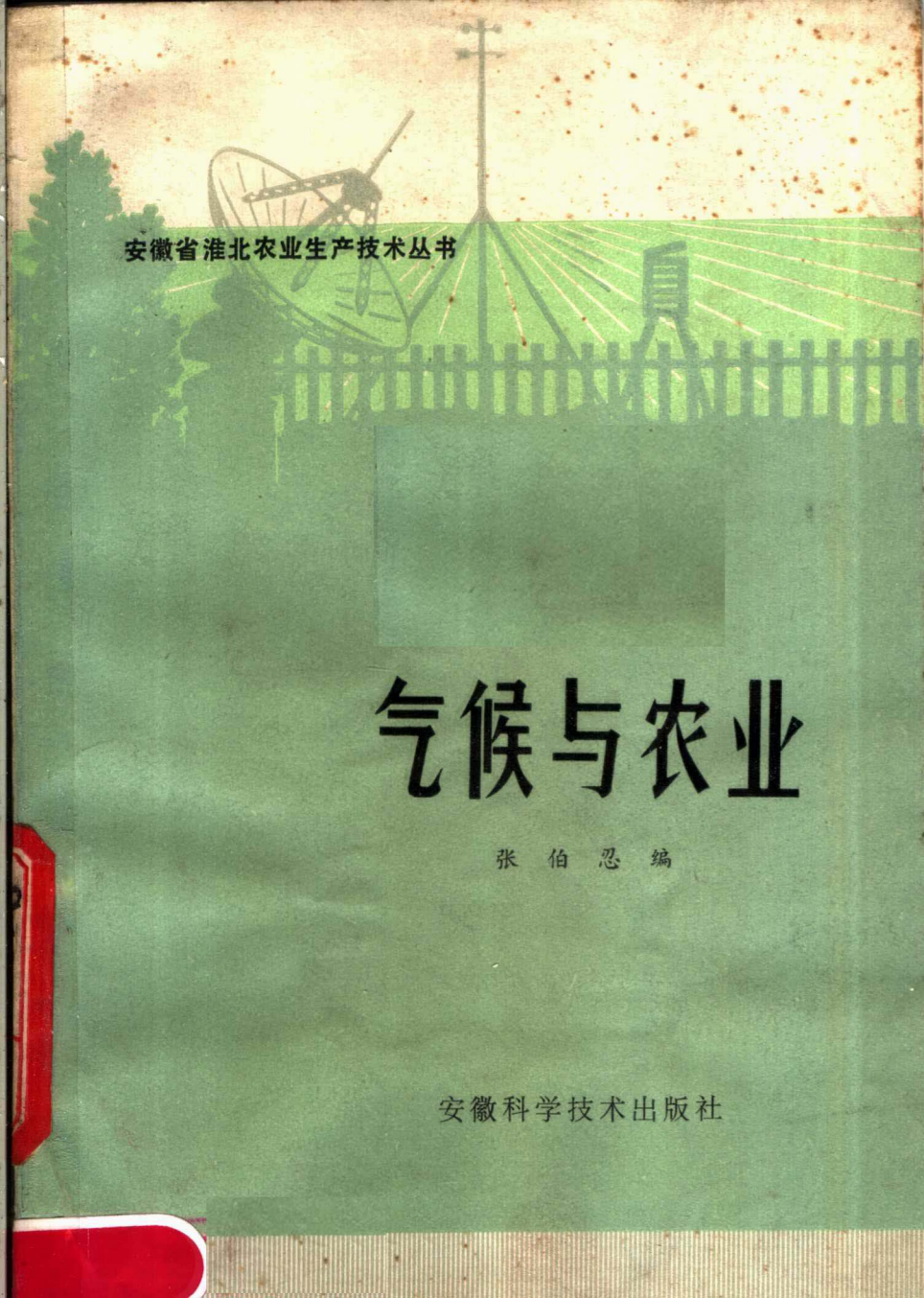




安徽省淮北农业生产技术丛书

气候与农业

张伯忍 编

安徽科学技术出版社

安徽省淮北农业生产技术丛书

气候与农业

张伯忍 编

安徽科学技术出版社

1979·合肥

前 言

我省淮北地区，盛产麦豆杂粮，为本省主要农业区域之一，生产潜力很大。但是，由于历史上旱涝等气象灾害频繁，使农业生产水平长期低而不稳。农业生产受自然条件影响很大，作物的合理轮作换茬、品种布局、耕作改制等，都与农业气候条件有密切关系。因此，必须因地制宜，不违农时，既要充分利用有利的气候条件，防御和避开不利的气候因素，又要抓住季节，安排农事，夺取丰收。

为了向有关部门和气象台站、农林院校以及四级农科网人员提供一定的农业气候资料，掌握淮北地区的农业气候特征，以便合理地利用有利的气候条件，促进淮北商品粮基地的建设，特根据本地区建站年代较久和有代表性的六个气象台站的资料，采用近年来农业气象的科研成果，结合本地区农业气候和作物生长发育的条件以及生产中存在的农业气象问题，编写了这本小册子。在编写过程中得到有关部门领导和同志们们的热情支持，在此深表谢意。

由于淮北地区土壤、气候条件比较复杂，科学种田水平日益提高，新的科研成果不断涌现，加之编写时间仓促，编者水平有限，缺点错误之处欢迎读者批评指正。

编 者

一九七九年五月

目 录

一、淮北地区的农业气候	1
(一)淮北地区气候的形成	2
(二)淮北地区的气候类型和季节划分	2
(三)淮北地区的四季气候特点	4
(四)淮北地区的农业气候条件	5
(五)淮北地区主要气候要素的季节分布	26
二、灾害性天气及其防御	35
(一)暴雨和水涝	35
(二)干旱和干旱风	40
(三)寒潮	45
(四)霜冻	47
(五)冰雹	51
(六)大风	53
三、主要农作物栽培中的气象问题	56
(一)小麦	56
(二)玉米	66
(三)红芋	71
(四)水稻	77
(五)大豆	82
(六)棉花	87
附：淮北地区主要作物生育期与农业气候特点表	92

一、淮北地区的农业气候

安徽省淮北地区(以下简称淮北地区),位于安徽省的北部,淮河北岸,地处东经114.5~118.1度和北纬32.25~34.35度之间。本区东接江苏省,南临淮河与本省的江淮丘陵地区衔接,西与河南省毗邻,北与山东省接壤。海拔高程约在15~46米之间,是华北大平原的一部分。地面广阔,地势平坦,仅在东北部有少数未受水流堆积覆盖的低山残丘,海拔50~350米。本区外围,西南有大别山,西北有桐柏山和伏牛山,东北有沂蒙山,东有黄海,地势由西北向东南倾斜。淮河源自河南省桐柏山区,横贯本省北部,汇洪、颍、淠史、西淝、渦、北淝、浍、沱等河,东流注入洪泽湖。行政区域辖宿县、阜阳两个地区和淮北市,包括砀山、萧县、濉溪、淮北市、宿县、固镇、灵璧、泗县、亳县、太和、界首、涡阳、蒙城、利辛、阜阳县、阜阳市、临泉、阜南、颍上等县市的全部和凤台、怀远、五河县的大部分地区,以及蚌埠、淮南两市的一部分,面积约38300平方公里,占全省面积的27.4%,耕地约3500万亩,将近占全省耕地面积的一半。是本省最大的农业区,土壤以青黑土(砂姜黑土)为主(约占52.34%),潮土(沙淤土)次之(约占32.92%)。

(一) 淮北地区气候的形成

影响淮北地区气候的因素是多方面的，归纳起来主要是太阳辐射、地理条件和季风环流。它们互相制约、互相影响，决定着本区各种各样的天气，这些天气的多年平均状况，就是淮北地区的气候。

本区的地理位置，处在北纬 $32.25\sim34.35$ 度。地球表面的能量主要来自太阳。纬度不仅决定了正午太阳的高度(本区正午太阳的高度夏至日 $79\sim81^\circ$ ，冬至日 $32\sim34^\circ$ ，春、秋分日 $56\sim58^\circ$)，纬度还决定了昼夜的长短(本区昼长夏至日 $14:10\sim14:21$ ，冬至日 $9:43\sim9:50$ ，春、秋分日 $12:00$)。由此，决定了到达淮北地区地面太阳热量收入的状况，这是淮北地区气候冬冷夏热的一个基本原因。

本区的地形条件，位于华北大平原南侧，从西北向东南稍有倾斜，西北为广阔的亚欧大陆，东隔苏北平原距海约400公里，为浩瀚的太平洋。由此形成冬夏季风交替非常显著，冬季受蒙古(或西伯利亚)高气压控制，多吹偏北风，干燥寒冷；夏季受太平洋(或副热带)高气压影响，多吹东南风，温暖湿润。这种随季节改变方向的风，是控制气候变化的主要因素。我国是世界上典型的季风气候地区之一。

(二) 淮北地区的气候类型和季节划分

气候分类是了解某一地区或更大范围内的气候资源，发展国民经济，特别是农业生产的重要依据。我国的社会主义

革命和建设事业已经进入一个新的历史发展时期，对气候的研究提出了愈来愈高的迫切要求。我国气候学者以农、林、牧为主要考虑对象，以分析、综合各地气候特征及其形成过程为原则，而以热量(温度)和水分(降水)状况为主要标准，所作出的我国气候带的划分，本区属于暖温带的南部，是一个季风盛行的半湿润地区，是亚热带和温带之间的过渡带，夏季气温相当高，冬季气温比较低。

划分季节的目的，是对气候进行时间上的综合，以便深刻揭示气候在时间上的演变规律，为生产建设服务。天文上的季节划分有两种：一种是以季节的天文因素为依据(即以地球绕太阳运行在公转轨道上的不同位置，引起不同的太阳高度和昼夜长短)，它把“四立”(即立春、立夏、立秋、立冬)作为四季之起点，而以“二分”(春分、秋分)、“二至”(夏至、冬至)为四季之中点。另一种是以历法的安排方便为出发点，以阴历1、2、3月为春季，4、5、6月为夏季，7、8、9月为秋季，10、11、12月为冬季；也有以阳历3、4、5月为春季，其余每三个月一季，各季以此类推。这后一种季节划分方法，虽嫌粗略，但已经综合考虑了季节的天文情况和气候情况，能反映出同一季节有基本相同的气候特征，而较前一种季节划分方法进步，被某些部门所采用。

上述季节划分方法，好处是时间长短大致相同，便于记忆，缺点是过于机械，季节的气候特征不显著，特别是对于农业生产的指示性不强，在实用上有一定的局限性。

根据实际的气候变化情况划分季节，就是气候上的季节划分，它要求各季有其独自的特点，每一季的分界应是气候转变的标志。四季气候变化最突出地表现在气温的变化上，

冬季“寒冷”，夏季“炎热”，春秋“温暖”。而温度变化对人类活动及作物生长有很大影响。因此，气候学上常以候(五天为一候)平均气温变化为指标划分四季，将候平均气温 $<10^{\circ}\text{C}$ 定为冬季， $>22^{\circ}\text{C}$ 定为夏季， $10\sim22^{\circ}\text{C}$ 上半年为春季，下半年为秋季。根据这个标准，划分本区四季的起止和日数如下：春季：3月下旬末至5月下旬中，日数55~60天；夏季：5月下旬末至9月中旬中，日数110~120天；秋季：9月中旬末至11月上旬末，日数50~55天；冬季：11月中旬初至3月下旬中，日数130~140天。由此说明，本区气候四季分明，冬夏季长(各占四个月左右)，春秋季短(各占两个月左右)；冬略长于夏，春略长于秋。

(三) 淮北地区的四季气候特点

总的来说，本区是冬夏季风经常拉锯的地区，具有我国南方和北方过渡类型的气候特点。冬夏季风的交替，深刻地影响着本地区的气候变化。受暖气流的交替影响，冬季干寒，夏热多雨，四季分明，雨量适中，日照充足，但降水年际变化大。

冬季：经常受北方大陆干冷空气的侵袭和控制，气候寒冷，雨雪较少(年际变化大，有的年份瑞雪普降，既可保护小麦安全越冬，又可减轻春旱)，晴朗天气多，盛行偏北风。个别年份有短时河流封冻现象。

春季：为冬夏的过渡季节，气温回升快，但不稳定，冷暖无常；雨水增多(年际变化大，多数年份春旱，个别年份春涝)。由于冷暖空气进退频繁，可有寒潮、大风(有时伴有风沙

天气)、晚霜冻和冰雹(晚春和初夏)等灾害性天气出现。

夏季：经常处于东南海洋暖湿气流的影响和控制之下，气候炎热，但酷热不长；6月下旬进入雨季，降雨集中，雷电交加，降水强度大，可造成洪涝灾害，夏秋之交可有伏旱发生。

秋季：是夏季过渡到冬季的季节，降温迅速，日较差大，群众有“一雨便成秋”之说，多秋高气爽天气，雨水显著减少(但年际变化大)，有的年份夹秋旱，有的年份秋雨连绵。前者影响晚茬整地和秋种，后者影响晚秋收获和红芋切片晒干。晚秋冷空气侵入后，可发生早霜冻。

(四)淮北地区的农业气候条件

热量资源 热量(温度下同)状况是最主要的气候特征，通常用各种界限温度或各种温度指标来描述。热量是一种极其重要的自然资源，是农、林、牧、渔业生产中的重要因子，所以，它不仅影响自然地理的状况，特别对农业生产更有实际意义。因此，热量条件是评价土地的能量资源和衡量自然生产力高低的重要依据。

1. 温度的一般特征

(1)平均温度和极端温度：本区年平均温度在 $14\sim 15^{\circ}\text{C}$ 之间，一般由南向北递减，年际间的变化甚小。最冷月为1月份，平均气温为 $0.7\sim -1.3^{\circ}\text{C}$ ，全区在 0°C 等温线北侧附近，极端最低气温 -23.7°C (出现在1969年2月5日，泗县)。最热月为7月份，平均气温在 $27.5\sim 28.3^{\circ}\text{C}$ 之间，极端最高气温达 42.1°C (出现在1966年7月18日，亳县)。

(2)气温的日变化：在冬(1月)、春(4月)、夏(7月)、秋(10月)四季中，一日之间最高气温除春季出现于15时以外，其余各季皆出现于14时左右；最低气温都出现于黎明至日出前，即春秋在6时，夏季在5时，冬季在7时左右。

(3)气温的日较差：即一日中最高气温与最低气温之差，春秋最大，冬季次之，夏季最小。这是因为春秋两季昼夜长短相当，昼间增温和夜间降温都能得到充分进行，所以春秋日较差最大；而在冬季夜长于昼，只有充分的夜间冷却而无昼间充分增温；夏季昼长于夜，只有充分昼间增温而无夜间充分冷却，所以冬夏季气温日较差都不太大。冬季日较差大于夏季，显然是由于冬季干燥、云雨稀少，有利于地面辐射冷却，夏季湿热多雨阻碍了地面辐射冷却的缘故。

2. 农业热量保证

(1)农业气候指标温度：能够指示农业作业的温度，通常称为农业气候指标温度。本区农业气候指标温度如下(表1)。

日平均气温稳定通过 0°C 的温暖期：日平均气温 $>0^{\circ}\text{C}$ 开始日期表示冬季已过，是积雪融化与土壤解冻的日期；终止日期表示土壤开始冻结与田间耕作终止的日期，其中的持续日期就称为温暖期。本区平均初日在2月13日，南北相差2~3天；平均终日在12月19日，南北相差10天以上；初终期间持续日数310天左右。

日平均气温稳定通过 5°C 的生长期：日平均气温 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 初终日期和越冬作物(如冬小麦等)与大多数木本植物的萌发与停止生长日期一般很相符合。因此， 5°C 以上气温的持续日数称之为生长期。本区平均初日在3月11日，平均终日在11月25日，初终日期南北相差5~7天左右，初终间持续日数260

天左右。

日平均气温稳定通过 10°C 的生长活跃期：大多数农作物的生长过程在日平均气温达 10°C 以上才能活跃。因此， 10°C 以上气温的持续时间称为生长活跃期。本区平均初日在4月5日，平均终日在11月7日，初终间持续日数216天左右。初终日期南北相差3~5天。

日平均气温稳定通过 15°C 的喜温作物适宜生长期：在气温高于 15°C 的日数是栽培喜温作物(如棉花、水稻等)的适宜农业气候指标温度，本区平均初日在4月27日，终日在10月15日，初终间持续日数172天左右。

(2)积温：就是累积温度，是指高于某一平均温度的时期内 0°C 以上温度的总和，通称积温。它是鉴定热量的一个重要指标。农业实践中通常是用活动积温(高于生物学最低温度的温度总和)和有效积温(不包括生物学最低温度的有效温度的总和)。积温可以相对地表示某期间热量的多少和作物可能利用热量的多少。在作物生长期，超过一定温度数值的总和，可以直接支配作物成长，而某一作物的某一发育期或全生育期所要求的有效积温是比较稳定的，它接近一个常数。因此，它又能比较确切地反映作物发育的速度和作物对热量的要求。昆虫完成一个虫期或世代，也同样需要一定的积温，所以，在植物保护工作的农业病虫害测报上也常用到它。本区生长活跃期(日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的持续期)的积温均达 4500°C 以上，根据这些数据，如栽插麦茬稻用早熟类型京引47品种(全生育期要求活动积温 $2900\sim 3000^{\circ}\text{C}$)或中熟类型京丰2号品种(全生育期要求活动积温 $3200\sim 3400^{\circ}\text{C}$)；引种棉花用徐州1818号品种(全生育期要求活

表1 淮北地区日平均气温稳定通过0℃、10℃初终日及≥10℃期间积温

站名	0℃			5℃			10℃			15℃		
日期	初日	终日	初终日数	初日	终日	初终日数	初日	终日	初终日数	初日	终日	初终日数
杨山	15/2	16/12	305.4				5/4	2/11	211.74583.6			1954-70
宿县	13/2	19/12	310.7	11/3	25/11	260.1	5/4	7/11	216.94689.6	27/4	15/10	172.01953-75
毫县	13/2	21/12	312.8				3/4	6/11	217.84752.2			1953-70
蒙城	12/2	27/12	319.3				3/4	6/11	218.14759.6			1957-70
泗县	14/2	21/12	310.7				5/4	6/11	216.64694.7			1957-70
阜南	10/2	26/12	319.9				4/4	8/11	219.44797.1			1953-70
蚌埠	12/2	29/12	321.4				3/4	8/11	219.84858.0			1952-70
徐州				2/3	6/11	269.0	26/3	7/11	226.04475.0	20/4	8/11	181.01952-58

动积温 $3500\sim 3600^{\circ}\text{C}$),全区热量都是足够的。

(3)初终霜日期:无霜期的长短在农业上具有重要的意义。所以,初终霜日期和无霜期长短也是一个重要的热量指标。在农业指标温度与积温适宜的时期内,如果出现了霜冻,对作物生长是很不利的,这就是说无霜期的长短决定了热量资源的利用价值。通常每年秋季发生的第一次霜称为初霜,又称早霜;每年春季发生的最后一次霜称为终霜,又称晚霜。本区平均初霜日在10月29日,南迟北早,相差 $2\sim 5$ 天;平均终霜日在4月5日,南北相近。无霜期 $205\sim 215$ 天,这与日平均气温稳定通过 10°C 初日、终日和初终日数是极为相近的,因此可以认为日平均气温稳定通过 10°C 初日,对喜温作物来说,如玉米、棉花、水稻、红芋等就是生长期的开始,终日就是生长期的结束,这是本区农业生产上一个极为有利的条件。至于霜出现的极端情况,各年间南北相差则是很大的,例如,初霜在北部的砀山最早是9月29日(1968年),中部的

表2 淮北地区初终霜日期和无霜期

项 目	地 名						
	砀山	宿县	亳县	蒙城	泗县	阜南	蚌埠
平均初霜期	21/10	29/10	31/10	1/11	26/10	5/11	5/11
最早初霜期	29/9 (1968)	15/10 (3年)	15/10 (1962 1966)	15/10 (1962)	15/10 (3年)	15/10 (1962)	15/10 (1962)
平均终霜期	4/4	5/4	6/4	3/4	9/4	1/4	1/4
最晚终霜期	18/4 (1962)	20/4 (1954)	20/4 (1954)	18/4 (1962)	27/4 (1959)	20/4 (1954)	20/4 (1954)
平均无霜期	199.3	206.3	207.2	211.6	196.6	216.4	215.2

宿县和南部的五河在10月15日；终霜在砀山是4月18日，泗县4月27日(1959年)。本区发生霜或霜冻与寒潮南下的路径有密切关系，尤其是初霜，全部都是在强冷空气南下之后，结合夜间地面辐射散热出现的(表2)。

(4)最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 日数：气温是指离地面1.5米高处百叶箱内的温度，最低气温通常要比地面最低温度高出 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，这是由于辐射冷却的原因造成的，在贴地气层中，裸地是愈近地面温度愈低；在有植物覆盖时，最低气温出现在植株枝叶密集处(相当植株 $2/3$ 高度处)。这就是说，当最低气温还在 0°C 以上 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 时，地面或植株 $2/3$ 高度处最低温度则可能已降至 0°C 以下 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 了。所以结冰的初终日期要比最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初终日期提前开始，落后终止。由于地温受地形、高度、方位、土壤性质(结构、颜色、湿度、孔隙度)和植被影响，其变化在同一天气形势下，就不如气温显得稳定，所以通常使用最低气温具有较好的代表性。最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的日数既可以表示霜冻期，也可以相对地表示土壤冻结田间耕作终止和越冬作物停止生长的日数(表3)。

从上所述可见，本区春季气温回升快，对喜温的春播作

表3 淮北地区最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初终期及日数

地 名	砀山	宿县	亳县	蒙城	泗县	阜阳	蚌埠	徐州
项 目								
平均初日	9/11	14/11	16/11	16/11	15/11	16/11	19/11	9/11
平均终日	25/3	30/3	26/3	24/3	30/3	20/3	21/3	2/4
总 日 数	88.8	89.0	83.6	80.7	85.6	75.2	69.5	89.0
初终日数	137.6	137.2	131.8	129.8	135.8	125.4	123.3	145.2

物播种和越冬作物的生长比较有利；夏季时间长，气温较高，配合以充沛的降水和充足的日照，为喜温的棉花、水稻、玉米、大豆、红芋等作物的生长提供了良好的条件；秋季气温日较差较大，又利于秋季作物的灌浆成熟，全年无霜期较长，所以热量条件是比较优越的。

降水资源 水分状况也是最重要的气候特征之一，它和热量一样，不但是重要的自然资源，并和热量一起，决定着自然生产力的高低和自然条件的优劣，因此对农业生产具有重大的意义。

1. 降水的一般特征

(1) 平均降水量和极端降水量：本区年平均降水量在775~910毫米之间，雨量充沛，其地理分布由东南向西北递减；平原西南部因近大别山，受地形影响的降水增多，并有由西南向东北递减的趋势。它在一年间的分配也是极不均匀的，旱季各月(12~2月)多在15~25毫米以下，其中12月份仅15毫米左右，是全年最少的月份。冬季降水稀少，若春季雨水缺乏，因温度回升快，春风干燥，容易发生春旱。雨季各月(6~9月)多在80~280毫米之间，其中8月份在150毫米，7月份在280毫米左右，是全年最多的月降水量，降水集中于夏季，是季风气候的主要特点之一，这种水热同季的特点，正有利于春、夏播作物的生育。月极端降水量差异更大，全区月最大降水量达960.8毫米(1954年7月，宿县)，而同月最小降水量仅24毫米(出现在1959年7月，阜阳)，相差竟达39倍以上。降水量在各年间的差异也是很大的，全区年降水量在1000毫米以上的，北西部少，南东部多，全区共同的多雨年份是1954、1956、1963年；全区年降水量在700毫米以下的，西北部的毫

表4 宿县、阜阳各月逐旬气温(°C)资料

项目	平 均 温 度						最 高 温 度						最 低 温 度					
	上 旬		中 旬		下 旬		全 月		宿 县		阜 阳		宿 县		阜 阳		宿 县	
	宿县	阜阳	宿县	阜阳	宿县	阜阳	宿县	阜阳	宿县	阜阳	宿县	阜阳	宿县	阜阳	宿县	阜阳	宿县	阜阳
1	-0.3	0.3	-0.7	0.0	-0.2	0.5	-0.4	0.3	18.4	17.9	31	31	-23.2	6	-19.3	11	1955	1955
2	0.9	2.3	2.0	2.8	3.0	4.0	1.9	2.9	23.9	23.7	24	9	-22.3	6	-20.4	5	1959	1959
3	5.1	5.9	7.7	8.6	9.6	9.9	7.5	8.2	30.0	29.6	27.28	31	-11.7	3	-10.2	8	1958	1958
4	12.1	12.5	14.7	15.1	16.6	16.6	14.4	14.7	34.3	34.4	18	27	-3.9	4	-3.9	3	1962	1962
5	18.1	18.2	19.9	19.9	22.3	22.6	20.2	20.3	37.0	37.6	31	25	3.1	4	4.6	4	1961	1961
6	24.4	24.6	25.5	26.2	25.8	26.2	25.2	25.7	40.3	41.4	11	20	11.3	2	11.8	2	1955	1955
7	26.3	26.6	27.7	28.1	28.3	29.0	27.5	27.9	40.0	(3年)40.8	30	30	16.7	4	17.2	1	1966	1966
8	28.0	28.4	26.9	26.8	25.9	26.3	26.9	27.1	39.8	40.8	24	21.23	15.0	31	14.4	30	1955	1955
9	23.7	23.7	21.8	21.9	20.0	19.9	21.8	21.8	35.0	35.4	10	10	7.1	30	7.6	29	1970	1968
10	17.6	17.7	15.8	15.9	13.5	14.4	15.6	15.9	32.3	34.4	2	2	-3.0	28	-2.0	28	1966	1966
11	11.6	11.8	9.1	9.9	5.9	6.4	8.9	9.4	26.3	26.2	1	8	-8.6	25	-5.7	29	1955	1955
12	3.6	4.6	1.9	2.9	0.9	1.7	2.1	3.0	21.8	22.3	4	4	-14.1	25	-12.3	28	1973	1966
全年	14.3	14.7	14.4	14.8	14.3	14.8	14.3	14.8	40.3	41.4	11/6	20/6	-23.2	6/1	-20.4	5/2	1955	1969

县达9年,其余各地都在4年,全区共同少雨的年份是1953、1966、1968年,以上这种情况说明全区旱涝都是成片发生的。全区年降水量以1618.7毫米为最大(出现在1956年,阜阳),以415.3毫米为最小(出现在1966年,砀山),多少相差达3倍以上。

(2)一次、一日、一小时和十分钟最大降水量:全区一次最大降水量以232.2毫米为最大(出现在1962年7月7~8日,经历20时11分,泗县);一日最大降水量以264.5毫米为最大(出现在1954年7月16日,亳县);一小时最大降水量以106.2毫米为最大(出现在1966年7月22日,泗县);十分钟最大降水量以32.7毫米为最大(出现在1956年6月16日,砀山)。但这只是在部分气象台站所在地测得的数值,在其它地方出现比上述数值更大的降水量是很可能的。例如1972年7月2日在界首曾测得一日降水量高达440.4毫米的记录,这就说明降水的地理分布差异是很大的。

(3)最长连续降水日数及其量和最长连续无降水日数:本区最长连续降水日数(≥ 0.1 毫米日数)可达12天,有宿县1965年7月6~17日降水量264.1毫米;亳县1965年7月5~16日降水量345.8毫米;蒙城1963年7月28~8月8日降水量241.2毫米;阜阳1963年7月29~8月9日降水量224.9毫米。从出现年代和日期可以看出,本区解放以来几次连阴雨都是某几次降水过程引起的。其余各地最长连续降水日数多在7~9天左右。

本区最长连续无降水日数以砀山和宿县的66天为最长(砀山出现在1962年12月30~1963年3月5日;宿县出现在1973年11月9~1974年1月13日),其次是亳县的62天(出现在1962年12月30~1963年3月1日),其余各地最长连续无