

江淮梅雨

周曾奎

气象出版社

江淮梅雨

周曾奎

气象出版社

(京)新登字 046 号

内 容 简 介

梅雨是我国长江中下游地区的特征性天气,是东亚大气环流由春到夏过渡季节的产物。本书应用 40 年梅雨资料,运用天气气候分析,谐谱和能谱分析,大气低频振荡,天气周期及天气过程序列,数值预报产品应用等方面的技术和成果,对 40 年江淮梅雨的人、出梅的划定,天气气候特征,梅期旱、涝的确认,环流形势的演变,各类异常梅期的同异等,作了较全面、系统的分析和论述。本书还对梅雨的短、中期预报进行了预报经验的总结。

本书可供气象台站预报人员和预报业务管理人员,以及有关院校天气、气象专业师生等参考;也可供有关省、市的农业、水利等部门的业务人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

江淮梅雨/周曾奎编著. —北京:气象出版社,1996. 10

ISBN 7-5029-2221-0

I. 江… II. 周… III. 梅雨-研究-中国-华东地区 IV. P426. 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 18685 号

江 淮 梅 雨

周 曾 奎

责任编辑:史秀菊 终审:周诗健

封面设计:严瑜仲 责任技编:席大光 责任校对:史秀菊

* * *

气象出版社 出版

(北京海淀白石桥路 46 号 邮编:100081)

北京昌平环球印刷厂

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

* * *

开本:787×1092 1/32 印张:6.875 字数:150 千字

1996 年 10 月第一版 1996 年 10 月第一次印刷

印数:1~2000 定价:10.00 元

ISBN 7-5029-2221-0/P·0818

序

每年六七月我国的江淮流域和日本的西部和中部,常常出现二到三个星期的多雨时段,这就是人们所称的梅雨。我国和日本的气象人员对梅雨和梅雨期的暴雨曾发表过大量的研究报告。目前有关梅雨期开始和结束的日期确定,梅雨期持续的长短,以及梅雨期的暴雨,这些仍然是天气分析和预报上的难点。梅雨是东亚夏季风向北推进的一个阶段,而且梅雨时期的静止锋是东亚夏季风系统中的一个成员。东亚夏季风活动的年际变化甚大,因此,梅雨锋(包括在梅雨锋上的暴雨)的活动年际之间也表现出很大的变化。我们在考虑梅雨锋的活动时,不仅要考虑热带大气和热带海洋的相互作用以及亚欧大陆的下垫面作用,也要考虑中高纬度大气环流的影响。近年来有关热带大气和海洋相互作用,以及热带西太平洋的海温距平(或对流强弱)对梅雨的影响已有了不少新的研究,但中高纬度大气环流对梅雨的影响并没有很多新的发现,人们只是从遥相关进行一些研究。因此,对梅雨以及梅雨期暴雨的认识,我们仍须进行深入研究,同时我们需要更多有关梅雨的资料。

周曾奎先生的“江淮梅雨”一书,为我们提供了 40 年来江淮梅雨的宝贵资料和很多有意义的观点和例论。本书对近 40 年江淮梅雨的划定,梅雨期天气气候的特征,梅雨开始和结束时的天气环流场的调整,异常梅雨年的分析,以及有关梅雨预报的思路和经验等,作了比较全面、系统的分析研究。这是作者三十多年来对梅雨分析和预报经验的系统总结。本书将是

从事梅雨研究和预报的气象人员的有用参考资料。

作者是位资深预报员，在长期的预报实践中积累了丰富的有关梅雨分析预报的经验，他在光荣退休前，将他的经验总结成本书，我读了他的书稿后，受益很多，为我的研究提供了不少有价值的资料，特此向他表示感谢。我相信读者也会有同样的看法。

陶诗言

1996年7月5日

前 言

“梅雨”是我国长江中、下游地区的特征性天气气候，它是东亚大气环流由春到夏过渡季节中的产物。就平均情况而言，每年初夏 6~7 月，从我国江淮流域到日本南部地区都有一段持续阴雨天气或降水集中时段。但从 40 年的有关梅雨方面的资料分析、梅雨期的划定、梅雨量的丰歉、梅雨期天气过程和天气的特点，以及构成梅雨期的环流特征等，逐年均有很大的差异。由于每年的入梅、出梅，梅雨期的暴雨，尤其是连续暴雨对长江中、下游和江淮地区的农业生产、防汛、抗旱决策、城市防洪措施等均具有十分关键性的影响。所以，有关梅雨诸方面的研究，早已引起我国气象、水利、水文和农业专家们的关注和重视。

过去对梅雨的有关问题，诸如入梅出梅的确定、梅雨期环流形势、梅雨锋结构、梅期暴雨，均有不少的论著与见解。《气象》杂志也曾在 1980~1981 年组织了有关梅雨的专题讨论。这对进一步较系统、全面地论述梅雨问题创造了条件。

有鉴于此，作者将根据 40 年有关梅雨的资料，从梅雨期的划定、梅雨期的天气气候特征、梅雨期环流及其演变规律、典型的旱、涝梅雨期环流特征，以及对梅雨有关问题的预报思路与着眼点等方面，结合作者 30 多年的预报实践作一综合论述。鉴于梅雨这一特定的天气气候现象具有的独特性和复杂性，某些观点、见解、立论将会是难以一致的，也是有争议的，加之作者水平所限，错误和不妥之处在所难免，请专家、学者批评指正。

本书得到陶诗言院士的审阅和斧正，作者深表谢意。

目 录

序	陶诗言
前言	
第一章 江淮梅雨期的划定	(1)
一 有关梅雨期划定的诸多观点	(1)
二 划定梅雨期应考虑的几个问题	(3)
三 划定入、出梅日环流调整的分析 and 依据	(10)
四 40 年入、出梅环流调整日与入、出梅日划定表	(14)
五 长江中、下游地区有关台站划定入、出梅期的分析	(16)
六 历史上若干疑难梅期划定的探讨	(17)
第二章 江淮梅雨期旱、涝划分的标准及分析	(25)
一 梅雨期降水旱、涝划分的标准	(25)
二 40 年梅雨期旱、涝周期分析	(31)
三 长江中、下游地区典型旱、涝梅雨期特征	(33)
第三章 梅雨期天气气候特征和若干有关梅雨问题的辨 析	(39)
一 入、出梅的分析	(39)
二 梅雨期雨日和暴雨日、连续暴雨过程、梅期集中 降水时段等的分析	(39)
三 梅雨间断和二段梅雨	(45)
四 春雨、夏雨和梅雨的辨析	(49)

五	关于空梅	(56)
六	出梅与盛夏	(58)
七	关于倒黄梅	(62)
第四章	江淮梅雨期环流调整及其演变规律	(64)
一	梅雨期西太平洋副热带高压的演变特征	(64)
二	梅雨期西风带环流形势的演变	(70)
三	梅雨期 500hPa 波谱特征	(79)
四	入、出梅 500hPa 环流调整日形势特征分析 ...	(90)
五	梅雨期平均环流场特征及其分型	(96)
第五章	异常梅雨期的分析	(105)
一	涝梅(长梅)的环流特征	(105)
二	短梅(枯梅)的环流特征	(121)
三	典型的二段梅雨环流分析	(125)
第六章	江淮梅雨的预报思路和着眼点	(131)
一	500hPa 候平均环流与江淮梅雨的中期预报	(131)
二	波谱分析在梅雨预报中的应用	(149)
三	梅期环流调整及暴雨天气过程的能谱特征 ...	(159)
四	大气低频振荡和江淮梅雨	(164)
五	某些天气系统的演变在梅雨预报中的应用	(177)
六	天气周期与天气过程序列(天气过程的相似性) 的应用	(182)
七	数值天气预报产品的应用	(191)
参考文献		(208)
后记		(210)

第一章 江淮梅雨期的划定

我国是著名的季风气候区,尤其是我国东半部地区 110°E 以东夏半年的雨区分布,存在着明显的季节变化。从多年候平均主要雨带的分布来看,5月到6月上旬主要候大雨带停滞在南岭以南,即称之为“前汛期”;6月中旬到7月上旬主要的候大雨带北移,摆动在长江中、下游一带,即称之为“江淮梅雨”。但就每年而言,入、出梅的时间存在着很大的差异,因此,如何能客观地划定每年的梅雨期,是长江中、下游地区广大气象工作者以及水利、政府防汛部门十分关注的问题。

一、有关梅雨期划定的诸多观点

1. 由于对梅雨这一特定的天气现象偏重于气候概念的理解,有些学者主张从气候角度来划定梅雨期。即在初夏季节以候阴雨日达到几天的界限(如考虑 $\geq 1.0\text{mm}$ 的雨日),阴天(日照 ≤ 5 小时),日照和候平均气温基本稳定在某值(如入梅候平均气温 $\geq 22^{\circ}\text{C}$,出梅最高气温升到 30°C 以上)来划定入、出梅期。但根据这样的标准来划定梅雨期,尤其是入梅的确定,有时已经“入梅”,但由于5天的阴雨日和气温实况尚未出现或尚未达到规定天数,往往对入梅日只能事后划定,显然,这对天气预报服务缺乏实际意义。

2. 有的学者考虑到梅雨既是气候概念,但又必须从天气角度来研究,既要考虑到大型环流的调整,但在具体划定时,仍以天气实况为主。提出入梅的标准是:

(1) 120°E 的副高脊线位置北跳到 20°N 以北且稳定在 $18^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{N}$ 之间达 4 天以上。

(2) 副高北跳后, 5 天内有 ≥ 4 天、10 天内有 ≥ 7 天的阴雨日。

(3) 连阴雨开始后 5 天内必须有一次大—暴雨以上的雨日。

(4) 日平均温度入梅日前后连续 4 天以上 $\geq 22^{\circ}\text{C}$ 。

提出出梅的标准为:

(1) 120°E 副高脊线位置北跳到 26°N 以北, 且稳定达 4 天以上, 或 588 线稳定控制淮河以南地区达 4 天以上。

(2) 日平均温度明显上升, 且连续 4 天以上 $\geq 28^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 连续降水结束后, 有 3 天以上无雨日; 如果有雨, 但日照时数在 6 小时以上。

这样来划定梅雨期, 虽然考虑到主要的环流系统——西太平洋副热带高压的显著北跳(调整)因素, 但要确定入梅, 仍然要等待 5 天内有 4 天、10 天内有 7 天的阴雨日的实况出现才能确定。历史上有些短梅的年份, 梅长在 10 天以内, 还未定下入梅日, 天气实况却已经出梅了, 这对预报服务显然极为被动。

3. 也有学者考虑到预报服务的需要, 尤其对入梅的判断, 提出了以下的标准:

副热带高压脊线稳定通过 20°N , 结合全省出现第一次暴雨来划定入梅, 强调入梅期应紧紧联结暴雨和阴雨, 认为缺任何一者都不能算梅雨的开始。但是梅雨期的天气实况证实(从江苏、上海、安徽、汉口已经划定的 40 年梅雨期分析), 入梅日有的年份是与第一场暴雨结合的, 有的年份第一场暴雨却出现在盛梅期, 而有的年份整个梅雨期没有出现暴雨过程。所以, 强调入梅日必须与暴雨过程结合来划定是不符合客观实际的。至于梅雨期暴雨将在第三章第二节详细讨论。

二、划定梅雨期应考虑的几个问题

综上所述,能较客观又较符合天气实践来划定历年的梅雨期,应考虑如下几个问题。

(一)划定梅雨期应从天气角度考虑东亚环流的季节性调整

长江中下游的梅雨是一种气候现象,但是它又是一种特定的天气现象。因为,从各个具体年份来讲,梅雨的开始和结束,梅雨期雨量的丰歉,梅雨期天气变化的激烈程度——暴雨过程的多寡,每年均差异很大,而形成这些差异的主要因素是与该年的大气环流季节性演变、调整密切相关。

早在 50 年代陶诗言教授就指出:“在春末夏初,印度季风的建立以及东亚梅雨的开始是与广大范围地区上大气环的季节变化有关系,这种季节变化的特征可以根据高空情况的改变在各年中客观地辨认出来。”由此,可从多年的逐候平均副高脊线(120°E)演变图和亚洲地转风急流演变图,辨认出梅雨期前后,存在着的显著的副热带高压和西风带急流的季节性调整。

1. 副热带高压的季节性北移——逐候平均副高脊线(120°E)演变分析(见图 1.1)。

从图 1.1 中, 120°E 逐候平均副热带高压脊线在 6 月第 4 候有一次明显的北跳,它北越了近 2 个纬度,达 20°N 附近。在多年平均梅雨时段中,副高脊线北移趋缓,逐候北移 $1\sim 1.5$ 纬度,但到 7 月第 3 候,又显现出副热带高压脊线的第二次北跳,北移值达 2.2 纬度,达 27°N 左右。这前后两次北跳,对应着江淮梅雨的平均入梅期——6 月 4 候(6 月 20 日前后)和出

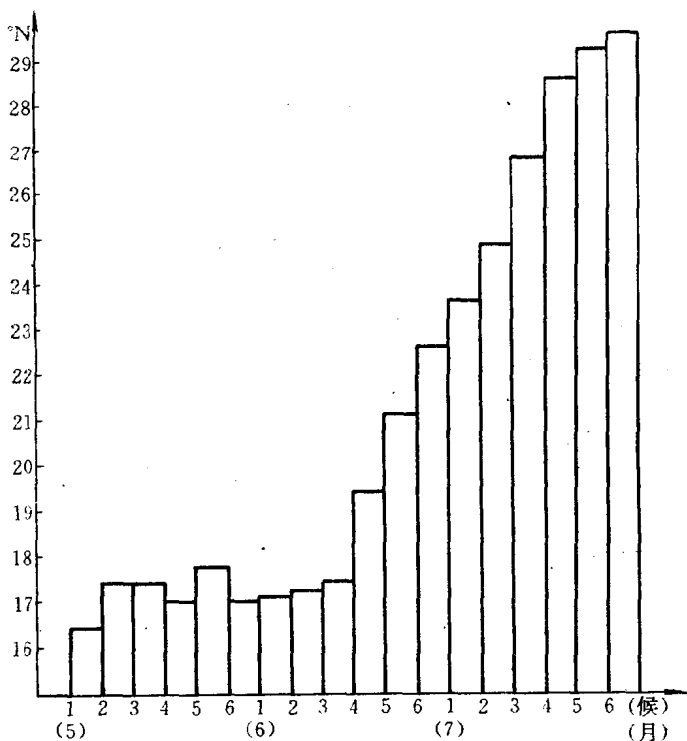


图 1.1 多年逐候平均副高脊线演变图

梅期——7月2候(7月10日前后)是吻合的。

2. 西风带环流的调整——亚洲地转风急流演变特征。

应用逐候地转风急流剖面图(见图 1.2), 计算(范围 $60^{\circ} \sim 150^{\circ}\text{E}$, $10^{\circ} \sim 60^{\circ}\text{N}$) 40 年逐候地转风。

计算公式:

$$U_g = \frac{g}{2\Omega \sin \varphi} \left| \frac{dH}{dn} \right| \approx \frac{g}{2\Omega \sin \varphi} \left| \frac{1}{\Delta n} \right| \cdot \Delta H$$

式中 $\bar{U}_g$ 为地转风平均值, Δn 为纬距差, 取 555.89km; ΔH 为相邻纬度平均位势高度差, 取相邻 5 个纬度平均高度差, 单位: dagpm; Ω 为地球自转角速度涡度; φ 为纬度; g 为重力加速度。

入梅特征: 西风带急流轴(用地转西风急流表示)的北移、减弱, 是入梅期西风带环流调整的特征。从 40 年资料得出的地转风急流轴的调整可以概括为 3 种类型:

(1) 地转风急流轴在入梅前半个月到一个月, 南支急流消失。入梅前到梅期中急流轴维持在 42.5°N 附近(见图 1.2)。

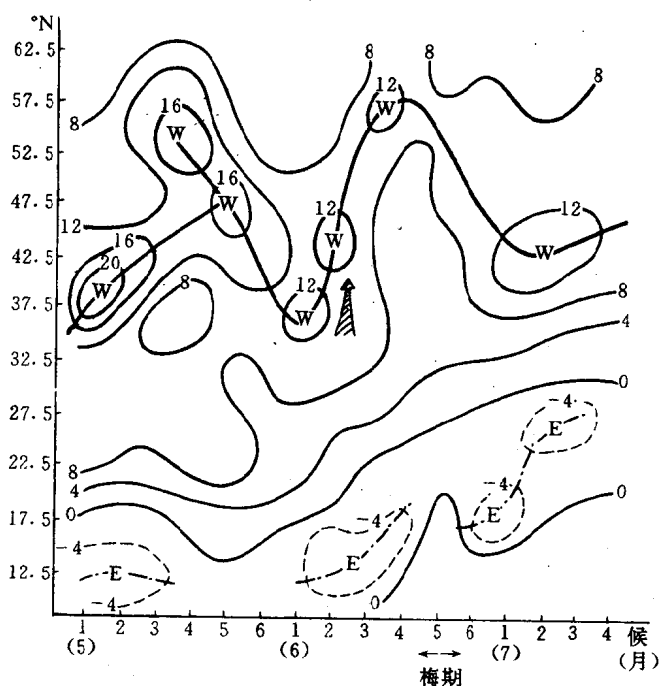


图 1.2 1978 年逐候地转风急流剖面图

(实线范围为西风; 虚线范围为东风)

(2)地转风急流轴原维持在 27.5°N 附近,但到入梅前 1~2 候断裂,并突跳到 42.5°N 附近,且在梅期中急流轴维持在 42.5°N ,以图 1.3 为例。

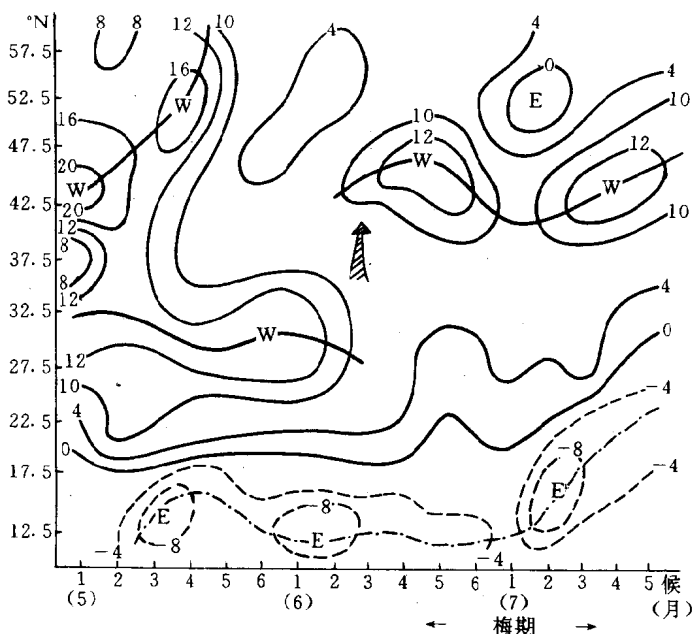


图 1.3 1966 年逐候地转风急流剖面图
(箭头表示突跳)

(3)入梅前后,急流轴无明显北移,基本稳定在 $27.5^{\circ}\sim 32.5^{\circ}\text{N}$ 之间,但最大风速明显减弱。梅后期北移至 42.5°N ,以图 1.4 为例。

出梅特征:西风带环流调整的特征是急流轴在梅后期北上至 42.5°N 或以北,只有少数的年份在出梅候以后 1~2 候急流轴才北移至 42.5°N 以北。

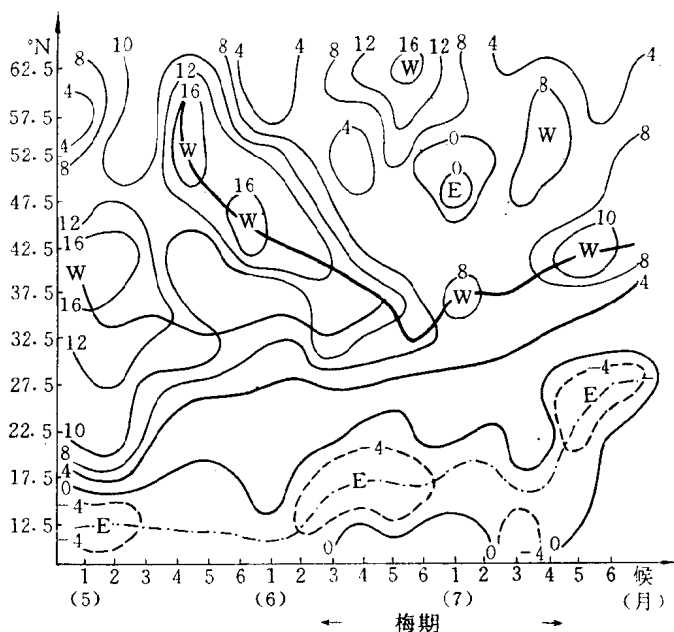


图 1.4 1980 年逐候地转风急流剖面图

从以上西太平洋副热带高压的季节性北移和西风带地转风急流轴的演变特征分析,在梅雨期前后环流的季节性调整是存在的,尤其是副热带高压脊线在 120°E 的两次突跳与江淮梅雨的建立和结束更是密切相关。所以在考虑梅雨期的环流调整方面,理应多偏重于西太平洋副高的活动规律(并不是不注意西风带)。

(二) 预报服务的需要

梅雨期是高温、多阴雨,尤其是暴雨频繁的时期,此时正是农业生产的关键时期。入、出梅的迟早,梅雨期的长短,梅雨量的多少,梅雨期暴雨过程的强度和连续暴雨等问题,均直接

关系到防汛、抗旱、城市防洪、工农业生产以及人民生命财产的安全。因此,自 50 年代以来,作好梅雨期(尤其是入梅、出梅)的预报,是长江中下游地区气象业务部门汛期气象服务工作的主要任务。

因此,从气候概念来划定每年的梅雨期,显然是无法作出入、出梅期的预报的。所以,天气工作者就必然致力于探讨从天气角度,从形成梅雨的特定的天气形势,大型环流的调整,来寻找客观地划定梅雨期(入、出梅)的环流条件和特征量,并由此来寻找和预报这些条件特征量产生的可能性。几十年来对梅雨的预报,已经证明了从紧紧抓住环流的调整来确定和预报梅雨期(入、出梅日)是可行的,也是必需的。

(三)梅雨期雨带分布的不均匀性和摆动性,入、出梅期划定的不一致性

从天气学观点来看,每年梅雨的形成和维持是受一定的大型环流形势所支配,反映在地面的梅雨锋(准静止锋)一般摆动于长江中下游到日本一带。但对于每年梅雨锋的建立和演变过程,从地面形势场到高空环流型又是多种多样的。从 40 年入梅时地面锋面的性质、移动、雨区的形成和影响,至少有以下几种情况:

(1)由于华南静止锋的北移、雨区的北抬,江南先受北抬静止锋雨区的影响。

(2)冷锋偏东南下,到长江中下游地区受增强副高西南气流的阻挡形成静止锋,雨区是自北而南影响。

(3)冷空气偏西南下,冷锋南北向向东移动,后静止,雨区自西向东先后影响长江中下游地区。

(4)静止锋不稳定,雨带分布不明显,降水以过程性为主。

由于以上情况,入梅期的第一次天气过程,其雨区的影响

范围,有的年份是从北向南的,有的年份是自西向东的,有的年份是先南后北的。因此,入梅期的降水开始日,长江中下游地区是不一致的。

统计了苏州(代表江南),南京(代表沿江地区),高邮(代表江淮之间)三站 21 年 5~7 月逐候降水量和雨日,见表 1.1。

表 1.1 苏州、南京、高邮(21 年)5~7 月逐候雨量、雨日统计表

雨量、雨日 项目·站点		5 月						6 月						7 月					
		一	二	三	四	五	六	一	二	三	四	五	六	一	二	三	四	五	六
候雨量 21 年 (mm)	苏州	23.8	28.5	22.9	22.9	19.5	15.6	20.6	35.2	16.1	29.1	41.3	42.0	40.1	27.4	16.3	9.9	10.1	30.0
	南京	16.4	20.4	20.9	19.4	16.4	10.9	16.0	34.8	11.1	21.0	30.7	42.3	40.4	41.9	30.6	21.9	17.1	46.8
	高邮	12.9	25.1	11.5	16.1	16.9	10.3	15.8	25.5	13.4	24.6	19.7	36.4	55.5	35.1	40.3	32.6	16.0	44.9
候雨日 21 年	苏州	54	55	53	53	45	38	37	37	38	47	48	53	46	44	42	34	32	45
	南京	45	49	43	38	36	34	28	37	36	39	40	59	49	50	42	40	27	44
	高邮	44	49	38	40	31	34	30	38	28	32	36	51	54	51	48	45	36	54

表 1.2 1967、1968 年南京、汉口 6 月 10~30 日逐日降水资料

日期		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1967 年	南京			•		•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	汉口				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
1968 年	南京					•	14								•	•	•	•	•	•	•	
	汉口					•	1						•	•	•					60	12	

注:• 代表有雨,雨量单位:mm。

从表 1.1 可以看到,候雨量和候雨日的陡增,多年的平均情况在江苏的江淮流域也是不一致的。大致江南是 6 月 4 候,