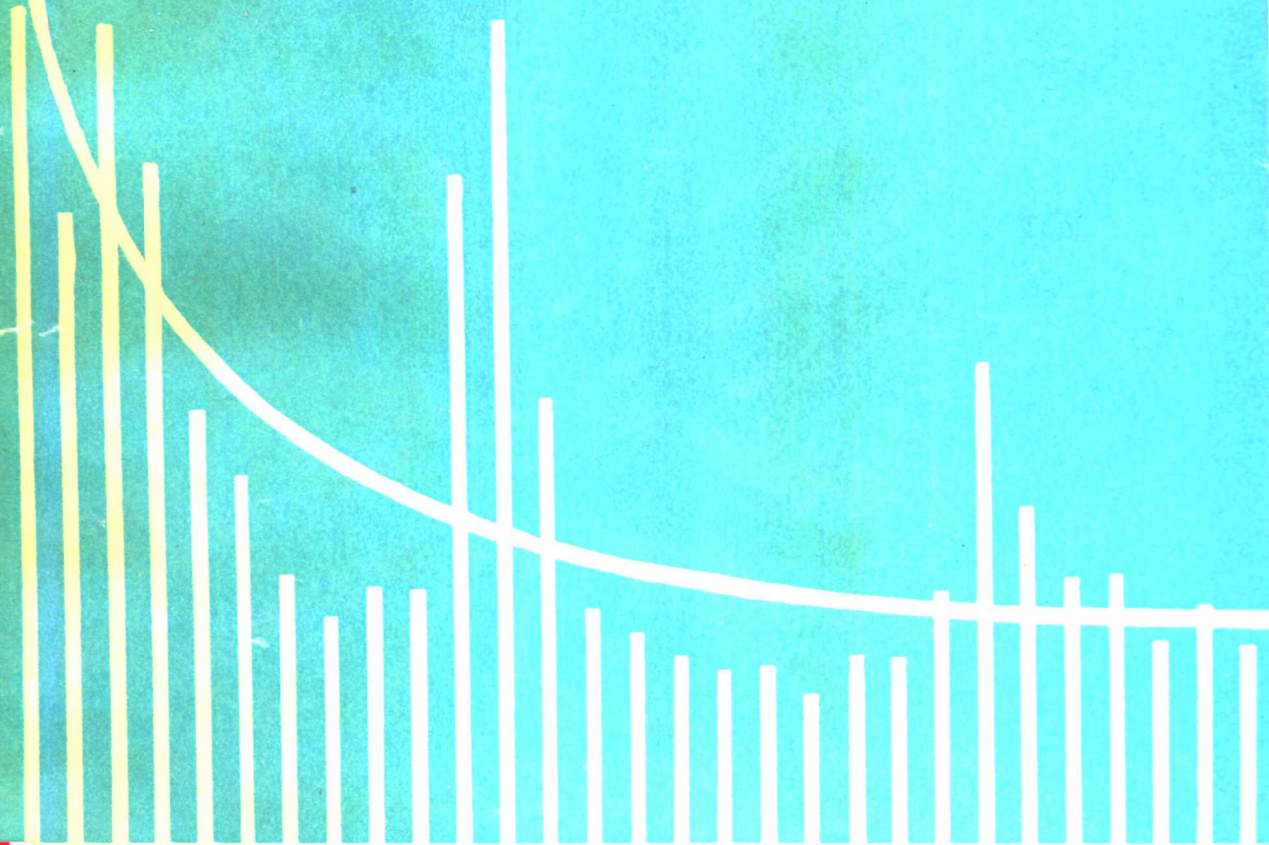


河北省软科学项目

海河流域

旱涝冷暖史料分析



气象出版社

53

28

7

海河流域旱涝冷暖史料分析

汤仲鑫 赖叔彦 李敬芬
王琨玲 池俊成 陈玉琪 编著

气象出版社

内 容 简 介

本书在收集大量的历史资料及近代资料的基础上,系统地分析研究了海河流域旱涝、冷暖的变化规律。涉及的内容有:重建历史时期旱涝、冷暖序列;分析历史时期气候的阶段性和周期性;讨论近代气温、降水的时空变化;探讨旱涝、冷暖与太阳黑子、大气环流的关系。书后并附有海河流域逐年旱涝和各季冷暖的等级序列资料。

本书可供气象、农业、水利、电力、地震等有关专业的科技工作者和院校师生参考。

海河流域旱涝冷暖史料分析

汤仲鑫 赖叔彦 李敬芬 编著
王琨玲 池俊成 陈玉琪

* * *

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

河北轻化工学院印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

* * *

开本: 787×1092 1/16 印张: 8.5 字数: 180千字

1990年4月第一版 1990年4月第一次印刷

印数1-1000

ISBN 7-5029-0461-1/P·0263

定价: 6.10元

序

历史上海河流域的洪涝、干旱等自然灾害频繁，1963年的特大洪水使100多个县、市5400多万亩土地受灾，给国民经济造成严重的损失。进入80年代以来，华北地区出现了持续干旱。河水断流，白洋淀干涸，地下水位下降，使工农业生产乃至人民生活用水都发生了困难。另外，近20多年来冬季和春季气候变暖，也引起了人们的普遍关注。气候问题已经成为当今世界面临的最紧迫的全球性社会、经济、政治问题之一。对此，我们必须有足够的认识。研究各种尺度的气候变化规律，深刻了解全球气候、中国气候、海河流域气候变化规律，对中华民族的发展和建设具有重大的指导意义。海河流域是我国气候变率较大的地区之一，是所谓的“气候脆弱区”，因此探索海河流域气候变化规律，研究气候变化的对策，以及对气候资源的合理开发利用和保护提出合理建议，使海河流域经济建设更好地适应气候变化，保持稳定、持续、协调的发展，这是气候工作者的根本任务。

为了对海河流域历史气候进行全面分析，1985年河北省气象台长期预报科承担了河北省科委下达的“海河流域旱涝、冷暖分析”课题。经过五年的努力圆满地完成了任务。课题的第一部分成果《海河流域历代自然灾害史料》一书已经由气象出版社正式出版。这本书是课题的第二部分，书中对海河流域旱涝、冷暖变化规律及环流特征做了详尽的论述，证明了海河流域的旱涝、冷暖具有一定的阶段性、周期性，并得到了许多具有一定物理意义的相关因子，它们可直接用于长期天气预报，并为今后应用长期数值预报结果奠定了基础。

本书与一般气候学著作写法不同，作者没有把眼光局限于对一般气候特点的描述，而是侧重于统计事实的揭露和异常气候演变规律的探讨，因此它不仅可为从事天气预报专业人员提供必要的气候背景，同时，对于农业、林业、地震、水利、电力等有关部门的科技人员也有一定的参考价值。

游 景 炎

一九八九年十一月

前 言

气候变化对于经济建设和社会发展具有重要的意义,异常气候是引起农作物减产、水资源不稳的主要自然因素之一。旱涝、冷暖异常对能源生产、交通运输、城市建设、人类健康诸多方面均有不可忽视的影响,而海河流域又是我国异常气候发生频率高、气候灾害严重的地区之一。因此,努力寻找气候变化规律,研究气候变化的原因,探索长期和超长期预报方法是气候工作者的历史使命。我们根据河北省科学技术委员会下达的研究课题任务,于1985年整编出版了《海河流域历代自然灾害史料》一书,在此基础上,对海河流域旱涝、冷暖变化规律和异常气候的成因进行了研究,并将这些分析研究成果编辑成这本书,主要有以下内容:

第一,通过讨论近30年各季降水量、各季平均气温的距平分级标准和异常标准,分析了海河流域大范围气候异常的特点。通过讨论重建历史时期旱涝、冷暖时间序列的原则,分析了近500年典型旱涝、冷暖年所集中的世纪。

第二,讨论了海河流域近2000年旱涝序列干湿期与世界干湿期关系;对近1000年旱涝序列进行了周期分析和阶段分析;对近500年旱涝序列除了进行周期和阶段分析外,还对空间旱涝的持续性、阶段内的旱涝频率分布进行了分析;讨论了近500年冬季异常冷暖、春寒、炎夏、秋季异常冷暖群发高峰的阶段。

第三,讨论了1952~1985年各季40个站降水量及28个站平均气温的极差、变率、均方差、等级频率的统计特点;运用功率谱分析、滤波分析、自然正交函数分析、聚类分析等方法,讨论了各季代表站降水量、平均气温纵向序列的时空变化规律;分析了部分站横向时间序列的特点。

第四,通过大量相关普查,讨论了海河流域各季平均气温、降水量异常与北半球500百帕高度场同期相关区,为今后应用长期数值预报结果奠定了基础;通过对各季降水量、平均气温异常与前三个季北半球500百帕高度场的相关区分析,为目前长期统计预报提供了有意义的前期预报关键区。

第五,海河流域气候变迁与太阳黑子、欧洲环流型、副热带高压、南方涛动的关系,提供制作超长期预报的思路。

本书第一章由汤仲鑫执笔,第二、四章由赖叔彦执笔,第三章由王琨玲执笔,第五章由李敬芬、赖叔彦、汤仲鑫执笔,第六章李敬芬执笔,第七章由池俊成执笔,第八章由赖叔彦、池俊成、陈玉琪执笔,有关公式部分由池俊成整理,史印山参加了部分计算工作。

由于水平有限,本书必定存在不少缺点和错误,欢迎读者提出批评意见。

作者

一九八九年十一月

目 录

第一章 旱涝、冷暖分级标准和异常年代分析	(1)
§ 1. 降水量距平分级和异常标准	(1)
§ 2. 气温距平分级和异常标准	(10)
§ 3. 重建历史时期旱涝序列的原则和等级标准	(17)
§ 4. 历史上典型旱涝、冷暖年代分析	(21)
第二章 海河流域旱涝变迁	(23)
§ 1. 年代旱涝等级、世纪干湿指数资料处理	(23)
§ 2. 近2000年干湿指数分析	(23)
§ 3. 近1000年旱涝等级史料分析	(26)
§ 4. 近500年旱涝等级史料分析	(28)
§ 5. 近70年春、夏、秋季旱涝特征分析	(34)
第三章 海河流域各季降水量分析	(36)
§ 1. 各季降水量主要统计特征	(36)
§ 2. 冬季降水量的时空变化	(39)
§ 3. 春季降水量的时空变化	(44)
§ 4. 夏季降水量的时空变化	(47)
§ 5. 秋季降水量的时空变化	(50)
§ 6. 季降水量横向时间序列分析	(53)
第四章 海河流域各季降水量异常的环流背景	(56)
§ 1. 北半球500百帕高度场与各季降水量的同期相关分析	(56)
§ 2. 各季降水量异常与北半球500百帕同期环流特征	(58)
§ 3. 各季降水量异常与北半球500百帕前期环流特征	(66)
第五章 海河流域冷暖变迁	(69)
§ 1. 四季冷暖等级标准	(69)
§ 2. 冬季冷暖史料分析	(69)
§ 3. 春寒史料分析	(72)
§ 4. 炎夏、冷夏史料分析	(74)

§ 5. 秋季冷暖史料分析.....	(76)
§ 6. 四季异常冷暖综合分析.....	(78)
§ 7. 近70年年平均气温分析.....	(78)
第六章 海河流域各季平均气温分析.....	(79)
§ 1. 各季平均气温的主要统计特征.....	(79)
§ 2. 冬季气温的时空变化.....	(82)
§ 3. 春季气温的时空变化.....	(84)
§ 4. 夏季气温的时空变化.....	(87)
§ 5. 秋季气温的时空变化.....	(89)
§ 6. 气温横向时间序列分析.....	(91)
第七章 海河流域各季气温异常的环流背景.....	(93)
§ 1. 各季典型冷暖年的平均环流特征.....	(93)
§ 2. 各季、月平均气温与北半球500百帕高度场的同期相关分析.....	(99)
§ 3. 各季平均气温与前期北半球500百帕高度场的相关分析.....	(101)
第八章 超长期旱涝趋势预报的初步探索.....	(104)
§ 1. 旱涝自身演变趋势分析.....	(104)
§ 2. 太阳黑子活动与海河流域夏季旱涝的关系.....	(106)
§ 3. 太阳黑子活动、大气环流与海河流域夏季旱涝的长周期振动.....	(107)
§ 4. 低纬度大气环流与海河流域夏季旱涝.....	(108)

参考文献

附表一 公元1500—1985年海河流域四季冷暖等级表

附表二 公元1470年—1985年 海河流域18个小区夏半年旱涝等级表

第一章 旱涝、冷暖分级标准 和异常年代分析

近十几年来，社会上和气象学界对气候异常颇为关注，常议论海河流域夏季变旱，冬季变暖等现象，不过，在这些议论中存在着引用“气候异常”一词过多的问题，为了比较客观地分析海河流域近几十年，近几百年，近千年旱涝、冷暖变化规律，本章首先从气象部门惯用的方法，讨论旱涝、冷暖分级标准和典型年代。

§ 1 降水量距平分级和异常标准

一、各季降水量距平分级标准

1. 降水量距平百分率

$$D_i = \frac{R_i - \bar{R}}{\bar{R}} \times 100\% \quad (1.1)$$

式中： D_i 为逐年的季（月）降水量距平百分率， R_i 为逐年的季（月）降水量， $\bar{R}$ 为1951—1981年季（月）降水量平均值。在四季统计中，春季指3—5月，夏季指6—8月，秋季指9—11月，冬季为12月至次年2月。关于冬季的年份均记第二年年份，如1951年12月至1952年2月降水量记为1952年冬季降水量。

2. 部分台站距平分级标准

气象部门依据降水量距平百分率，按表1.1规定标准划分降水量距平等级。在不同季节和不同站点，这种等级标准与民间对旱涝的印象是有所差别的。如大部分站点的夏

表1.1 降水量距平百分率等级标准

等 级	少	偏少	正常	偏多	多
距平百分率(%)	< -50	-50—-20	-20—20	20—50	> 50

季降水量属于偏少（偏多）等级，基本上与民间印象的夏偏旱（夏偏涝）相一致。夏季降水量属于少（多）等级，基本上与民间印象的夏旱（夏涝）相一致。而民间对春旱的印象则与距平等级出入较大，往往是降水量达到正常等级，民间认为是春旱；降水量距平百分率为偏少等级，民间则认为春大旱。

表1.2—1.5给出海河流域17个台站降水量分级标准值，为了减少篇幅，略去重复数据，表中所列降水量略去小数位；偏少、正常、偏多三个等级只有某等级标准的上限，

如表1.2春季降水量等级标准中, 保定偏少级只列出上限44毫米, 其意是 ≤ 28 毫米为少, 在29—44毫米之间为偏少级, 其余依此类推。

表1.2 春季(3—5月)降水量等级标准和异常标准(单位: 毫米)

地名	异常 特 少	降 水 量 等 级					异常 特 多
		少	偏少	正常	偏多	多	
保 定	≤ 10	≤ 28	44	67	83	≥ 84	≥ 150
大 同	—	≤ 29	46	70	87	≥ 88	—
忻 州	—	≤ 29	46	70	87	≥ 88	—
张家口	≤ 28	≤ 29	46	70	87	≥ 88	≥ 105
天 津	≤ 18	≤ 30	48	72	91	≥ 92	≥ 138
北 京	≤ 12	≤ 31	49	73	92	≥ 93	≥ 151
沧 州	≤ 18	≤ 31	49	74	93	≥ 94	≥ 174
邢 台	≤ 11	≤ 32	52	77	97	≥ 98	≥ 182
唐 山	≤ 16	≤ 33	53	79	99	≥ 100	≥ 140
衡 水	≤ 7	≤ 34	54	80	100	≥ 101	≥ 196
邯 郸	≤ 14	≤ 34	54	81	103	≥ 104	≥ 196
石家庄	≤ 8	≤ 35	55	83	103	≥ 104	≥ 205
德 州	—	≤ 35	55	83	103	≥ 104	—
承 德	≤ 31	≤ 38	60	91	113	≥ 114	≥ 125
聊 城	—	≤ 39	63	95	119	≥ 120	—
安 阳	—	≤ 40	65	97	122	≥ 123	—
长 治	—	≤ 44	70	104	131	≥ 132	—

表1.3 夏季(6—8月)降水量等级标准和异常标准(单位:毫米)

地 名	异 常 特 少	降 水 量 等 级					异 常 特 多
		少	偏少	正常	偏多	多	
大 同	-	≤123	198	298	371	≥372	-
张家口	≤129	≤136	217	326	407	≥408	≥450
忻 州	-	≤144	231	347	434	≥435	-
邢 台	≤155	≤177	283	425	531	≥532	≥731
衡 水	≤132	≤180	287	431	538	≥539	≥659
石家庄	≤160	≤183	293	439	549	≥550	≥812
长 治	-	≤187	298	450	561	≥562	-
邯 邯	≤151	≤189	303	454	567	≥568	≥804
承 德	≤190	≤191	305	457	572	≥573	≥597
安 阳	-	≤194	310	464	581	≥582	-
聊 城	-	≤199	318	476	596	≥597	-
德 州	-	≤205	328	492	615	≥616	-
天 津	≤170	≤207	331	497	621	≥622	≥719
保 定	≤133	≤208	334	501	627	≥628	≥953
沧 州	≤190	≤234	374	561	701	≥702	≥827
唐 山	≤225	≤241	386	579	724	≥725	≥754
北 京	≤234	≤246	394	591	739	≥740	≥981

表1.4 秋季(9—11月)降水量等级标准和异常标准(单位:毫米)

地 名	异 常 特 少	降 水 量 等 级					异 常 特 多
		少	偏少	正常	偏多	多	
张家口	≤29	≤34	55	82	102	≥103	≥126
保 定	≤11	≤38	60	90	113	≥114	≥170
天 津	≤12	≤38	61	91	113	≥114	≥158
大 同	—	≤39	62	92	116	≥117	—
承 德	≤21	≤40	64	95	119	≥120	≥148
北 京	≤19	≤42	67	100	126	≥127	≥182
唐 山	≤18	≤43	68	102	128	≥129	≥226
沧 州	≤15	≤42	68	102	127	≥128	≥187
衡 水	≤ 9	≤42	68	102	127	≥128	≥173
忻 州	—	≤48	76	114	143	≥144	—
德 州	—	≤48	76	114	143	≥144	—
邢 台	≤19	≤50	81	121	152	≥153	≥203
石家庄	≤17	≤52	83	125	156	≥157	≥227
聊 城	—	≤54	86	128	161	≥162	—
邯 郸	≤30	≤55	88	131	164	≥165	≥226
安 阳	—	≤58	92	138	173	≥174	—
长 治	—	≤63	100	150	188	≥189	—

表1.5 冬季(12—2月)降水量等级标准和异常标准(单位:毫米)

地 名	异 常 特 少	降 水 量 等 级					异 常 特 多
		少	偏少	正常	偏多	多	
大 同	—	≤ 4	6	10	13	≥ 14	—
张 家 口	≤ 1	≤ 4	6	10	13	≥ 14	≥ 27
忻 州	—	≤ 5	8	12	15	≥ 16	—
承 德	≤ 1	≤ 5	8	12	15	≥ 16	≥ 29
北 京	≤ 1	≤ 6	10	14	18	≥ 19	≥ 32
天 津	≤ 1	≤ 6	10	14	18	≥ 19	≥ 37
保 定	≤ 1	≤ 6	10	15	19	≥ 20	≥ 37
沧 州	≤ 1	≤ 7	11	16	20	≥ 21	≥ 29
衡 水	≤ 1	≤ 7	11	16	20	≥ 21	≥ 33
唐 山	≤ 1	≤ 7	11	17	21	≥ 22	≥ 39
石 家 庄	≤ 2	≤ 8	12	18	23	≥ 24	≥ 37
邢 台	≤ 1	≤ 8	12	18	23	≥ 24	≥ 42
德 州	—	≤ 8	12	18	23	≥ 24	—
长 治	—	≤ 9	14	20	26	≥ 27	—
邯 郸	≤ 2	≤ 9	14	20	26	≥ 27	≥ 42
安 阳	—	≤ 9	14	22	27	≥ 28	—
聊 城	—	≤ 9	14	22	27	≥ 28	—

3. 分片统计特征

春季：从表1.2可以看出，本流域南部（长治、安阳、聊城一带）和东北部（承德）春季降水量正常值范围多数为65—100毫米，春雨少标准值约为<40毫米，春雨多标准值约为>120毫米；其它地区春季降水量正常值范围多数在45—80毫米之间，春雨少标准值约为<33毫米，春雨多标准值约为>95毫米。

夏季：从表1.3可以看出，本流域从燕山、太行山交汇地带到沿海（北京、唐山、沧州、保定、天津、德州）夏季降水量正常值范围大多数为335—580毫米，夏雨少标准值约为<240毫米；夏雨多标准值约为>650毫米；本流域南部（长治、邯郸、安阳、聊城、邢台、石家庄、衡水）和东北部（承德）夏季降水量正常值范围大多数为290—450毫米，夏雨少标准值约为<190毫米，夏雨多标准值约为>560毫米；本流域西北部（大同、张家口、忻州）夏季降水量正常值范围大多数为200—330毫米，夏雨少标准值约为<140毫米，夏雨多标准值约为>400毫米。

秋季：从表1.4可以看出，本流域西南部（长治、安阳、邯郸、聊城、石家庄、邢台、忻州）秋季降水量正常值范围大多数为80—135毫米，秋雨少标准值约为<55毫米，秋雨多标准值约为>160毫米；本流域东北部秋季降水量正常值范围大多数在65—95毫米之间，秋雨少标准值约为<40毫米，秋雨多标准值约为>120毫米。

冬季：从表1.5可以看出，本流域南部（长治、安阳、邯郸、聊城、石家庄、邢台、德州）冬季降水量正常值范围大多数为13—21毫米，冬雪少标准值约为<9毫米，冬雪多标准值约为>26毫米；本流域北部冬季降水量正常值范围大多数为8—16毫米，冬雪少标准值约为<7毫米，冬雪多标准值约为>19毫米。

二、各季降水量异常标准

1. 属于正态分布的异常标准的取值

根据世界气象组织的定义，所谓异常气候系指25年以上仅出现一次左右的稀少的气象现象，25年内出现一次以下的概率现象，是指其总体呈正态分布，偏离其平均值 $\bar{x}$ ，超过标准差 σ 2 倍的现象。如样本呈正态分布，则异常标准的上下界值Y按下式计算

$$y = \bar{x} \pm 2\sigma \quad (1.2)$$

季降水量比季平均气温属正态分布的实例少，样本是否服从正态分布，应通过正态分布检验。设 $\bar{x}$ 为变量的平均值，对于平均数的r阶矩（常称为r次中心矩）为

$$m_r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^r \quad (1.3)$$

m_2 、 m_3 、 m_4 分别为二阶、三阶、四阶中心矩。

标准差为 $\sigma = \sqrt{m_2}$

偏度系数为 $g_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{n\sigma^3} \quad (1.4)$

$$\text{峰度系数为 } g_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{n\sigma^4} - 3 \quad (1.5)$$

当某样本的 $g_1 = 0$ 、 $g_2 = 0$ 时，则该样本为标准正态分布。如果取信度 $\alpha = 0.05$ ，则偏度临界值为

$$S_1 = 2 \sqrt{\frac{6(n-2)}{(n+1)(n+3)}} \quad (1.6)$$

峰度临界值为

$$S_2 = 2 \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n+1)^2(n+3)(n+5)}} \quad (1.7)$$

表中实例 $n = 31$ 年，求得 $S_1 = 0.7998$ ， $S_2 = 1.4082$ 。如果 $|g_1| < S_1$ 且 $|g_2| < S_2$ ，则可信服从正态分布。

2. 属于偏态分布的异常标准的取值

如果某地降水量样本不遵从正态分布，则首先要进行正态化处理，然后用正态化处理的数据求平均值和标准差，按 1.2 式计算，并反查出异常标准值。正态化的方法通常采用对数正态化方法，即

$$x_i = \ln(ax_i + b) \quad (1.8)$$

式中 a 、 b 的取值和 x_i 的处理需要根据要素的不同和各测站的具体情况，按表 1.6 所列经验数值进行试验。其中 b 值要经过试验求出，实例略。

表 1.6 a 、 b 取值和 x_i 的处理

项 目	a	b	x_i
降 水 量	1	> 1 (夏季可取负值)	原 值
平均气温	± 1 (夏季取 -2)	> 1	$x_i - x_{\min}$

3. 属于乙形分布的异常标准的取值

在海河流域，10 月至次年 3 月各月降水量小于 1 毫米的年数较多，常呈乙形分布。对样本为 30 年的某月降水量，大部分测站均出现 3 年以上小于 1 毫米的情况，所以，10—3 月降水量不应有异常特少标准，而只应确定异常特多标准。对冬季降水量来说，这类情况很少，仍确定冬季异常特少标准。

4. 分片统计特征

春季：从表 1.2 所列异常特多(特少)标准值可以看出，张家口、承德等地春季降水量异常特多标准值约为 > 110 毫米，异常特少标准值约为 < 30 毫米，二者之间差值较少，为 80 毫米。保定、天津、北京、唐山、沧州等地异常特多标准值约为 > 150 毫米，异常特少标准值约为 < 15 毫米；石家庄、衡水以南异常特多标准值约为 > 195 毫米，异常特少标

准值约为 <10 毫米,二者之间差值较大,为185毫米。

夏季:从表1.3所列异常特多(特少)标准值可以看出,海河流域夏季降水量异常标准值总起来说差值较大,张家口异常特多标准值为 >450 毫米,异常特少标准值为 <129 毫米,二者之间差值较少,为320毫米。北京异常特多标准值为 >981 毫米,异常特少标准值为 <234 毫米。二者之间差值较大,为747毫米。夏季异常特多特少标准值分片特点不明显。

秋季:从表1.4所列异常特多(特少)标准值可以看出,张家口、承德等地秋季降水量异常特多标准值约为 >135 毫米,异常特少标准值约为 <25 毫米,二者之间差值较少,为110毫米,保定、天津、北京、沧州、衡水等地秋季异常特多标准值约为 >175 毫米,异常特少标准值约为 <15 毫米,二者之间差值为160毫米,石家庄、德州及以南和唐山秋季异常特多标准值约为 >220 毫米,异常特少标准值约为 <20 毫米,二者之间差值较大,为200毫米。

冬季:从表1.5所列异常特多(特少)标准值可以看出,张家口、承德等地冬季降水量异常特多标准值约为 >28 毫米,异常特少标准值约为 <1 毫米,二者之间差值为27毫米,北京、唐山、天津、保定、衡水等地冬季异常特多标准值约为 >35 毫米,异常特少标准值约为 <1 毫米,二者之间差值为34毫米,石家庄、德州及以南冬季异常特多标准值约为 >41 毫米,异常特少标准值约为 <2 毫米,二者之间差值为39毫米。

三、近30年各季降水量异常年

确定流域异常年的方法较多,例如:(1)以单站异常进行综合统计,确定流域异常年,这种方法的优点是比较客观,不足之处是各站异常年数不尽相同,缺乏比较性;

(2)以各站值求流域平均值,按流域平均值确定异常年,这种方法的优点是取值简单统一,不足之处是均值较大的站起主导作用,缺乏代表性。这里,我们采用前一种方法,为避免比较性差的弱点,取样本中的高值和低值各3年数值来确定异常年,按17个站统计,以 ≥ 8 个站为本流域大范围异常,2—7个站为本流域小范围异常。从表1.7各季异常年数与站数统计可以看出:春季和冬季出现大范围异常特多,夏季和冬季出现大范围异常特少比较明显。

春季大范围降水量异常特多年为1964年和1963年。其中1964年异常特多有15个站:大同、忻州、张家口、北京、天津、保定、沧州、石家庄、衡水、邢台、邯郸、长治、安阳、德州、聊城;1963年异常特多有11个站:忻州、保定、沧州、石家庄、衡水、邢台、邯郸、长治、安阳、德州、聊城。春季小范围降水量异常特多年份有1977年保定、沧州、石家庄、衡水、德州5站;1983年大同、唐山、北京、天津、聊城5站;1955年大同、承德、北京3站;1958年邢台、邯郸、安阳3站;1985年忻州、唐山2站。

春季大范围降水量异常特少年为1962年,达到异常特少标准的有8个站:大同、忻州、保定、石家庄、邢台、长治、安阳、聊城。春季小范围降水量异常特少年份有1972年忻州、张家口、承德、北京、石家庄、衡水、长治7站;1960年张家口、承德、唐山、沧州、衡水5站;1981年大同、邯郸、长治、安阳、聊城5站;1961年天津、安阳、德州、聊城4站;1976年北京、天津、保定、沧州4站;1973年大同、邢台、德州

表1.7 1951—1986年异常年与站数统计

异常站数	降水量异常								平均气温异常							
	春季		夏季		秋季		冬季		春季		夏季		秋季		冬季	
	特多	特少	特多	特少	特多	特少	特多	特少	高温	低温	高温	低温	高温	低温	高温	低温
17													-	-	-	-
16													-	-	-	-
15	1															
14												2				2
13									1							
12							1		2							
11	1							1	1				1			
10				1		1								2	1	
9				2	1		1	1			1				1	
8		1	1		1	1		1		1		1			1	
7		1		1	1								1			1
6			1			1		1		1	1		3	1		
5	2	2	2		2	2	2	1		1	1		1	2		
4		2	1			1	2	1		1		1			2	1
3	2	3	3	1	4	2	1	1	2	1	4		1		2	1
2	1	2	4	3		3	1	2		3	4	1		2		1

3站；1974年保定、石家庄、衡水3站；1965年承德、唐山、天津3站；1955年邯郸、德州2站；1968年忻州、沧州2站；1978年邢台、邯郸2站。其中，1955年春季降水量属于局地（大同、承德、北京）异常特多，局地（邯郸、德州）异常特少年份。

夏季大范围降水量异常特多年为1956年，达到异常特多标准的有8个站：承德、北京、保定、石家庄、邢台、邯郸、长治、安阳。夏季小范围降水量异常特多年有1954年北京、天津、保定、沧州、石家庄、衡水6站；1959年张家口、承德、唐山、天津、忻州5站；1963年保定、石家庄、邢台、邯郸、安阳5站；1953年大同、唐山、衡水、聊城4站；1973年衡水、邢台、安阳3站；1967年大同、忻州、张家口3站；1971年长治、德州、聊城3站；1961年德州、聊城2站；1977年天津、沧州2站；1964年沧州、德州2站；1958年忻州、长治2站。

夏季大范围降水量异常特少年有1965、1972、1983年，其中1965年异常特少有10个站：大同、忻州、张家口、北京、沧州、石家庄、邯郸、长治、安阳、德州；1972年异常特少有9个站：大同、忻州、唐山、北京、天津、石家庄、邢台、德州、聊城；1983年异常特少有9个站：天津、沧州、石家庄、衡水、邢台、邯郸、长治、安阳、聊城。夏

季小范围降水量异常特少年份有1968年唐山、天津、保定、沧州、德州、衡水、聊城7站；1980年张家口、唐山、北京3站；1960年大同、承德2站；1952年衡水、邯郸2站；1984年张家口、保定2站。

秋季大范围降水量异常特多年为1961、1964年，其中1961年异常特多有9个站：大同、忻州、张家口、衡水、长治、邯郸、安阳、德州、聊城；1964年异常特多有8个站：忻州、承德、唐山、天津、保定、沧州、石家庄、德州。秋季小范围降水量异常特多年有1955年张家口、唐山、天津、保定、邢台、安阳、聊城7站；1973年大同、忻州、承德、天津、石家庄5站；1968年北京、保定、石家庄、邢台、长治5站；1956年承德、唐山、沧州3站；1976年沧州、衡水、德州3站；1983年衡水、邯郸、聊城3站；1985年邢台、邯郸、安阳3站。

秋季大范围降水量异常特少有1957、1979年，其中1957年异常特少有10个站：天津、保定、沧州、石家庄、衡水、邢台、邯郸、长治、安阳、德州；1979年异常特少有8个站：忻州、北京、天津、保定、沧州、石家庄、衡水、邢台。秋季小范围降水量异常特少年份有1966年大同、张家口、承德、保定、德州、聊城6站；1963年唐山、北京、衡水、德州、聊城5站；1981年忻州、沧州、石家庄、邢台、聊城5站；1962年大同、张家口、北京、天津4站；1956年长治、邯郸、安阳3站；1982年张家口、承德、唐山3站；1953年长治、安阳2站；1970年忻州、邯郸2站；1975年承德、唐山2站。其中，1956年秋季降水量属于局地(承德、唐山、沧州)异常特多，局地(长治、邯郸、安阳)异常特少年份。

冬季大范围降水量异常特多年为1979、1976年，其中1979年(即1978年12月—1979年2月，下同)异常特多有12个站：大同、忻州、张家口、承德、北京、天津、唐山、保定、石家庄、沧州、德州、聊城；1976年异常特多有9个站：忻州、长治、石家庄、衡水、邢台、邯郸、安阳、德州、聊城。冬季小范围降水量异常特多年份有1972年长治、邢台、邯郸、衡水、聊城5站；1964年忻州、保定、衡水、邢台、邯郸5站；1962年大同、承德、天津、保定4站；1959年张家口、北京、保定、忻州4站；1980年张家口、唐山、天津3站；1954年长治、安阳2站。

冬季大范围降水量异常特少年为1984、1968、1983年。其中1984年(即1983年12月—1984年2月，下同)异常特少有11个站：北京、唐山、天津、保定、沧州、石家庄、邢台、邯郸、长治、安阳、聊城；1968年异常特少有9个站：大同、长治、张家口、北京、保定、沧州、石家庄、邢台、邯郸；1983年异常特少有8个站：沧州、保定、天津、唐山、沧州、石家庄、邯郸、安阳。冬季小范围降水量异常特少年份有1963年大同、忻州、长治、天津、邢台、聊城6站；1977年承德、衡水、沧州、德州、聊城5站；1974年张家口、承德、北京、天津4站；1961年衡水、德州、安阳3站；1953年大同、忻州2站；1971年衡水、德州2站。

§ 2 气温距平分级和异常标准

一、各季平均气温距平分级标准