

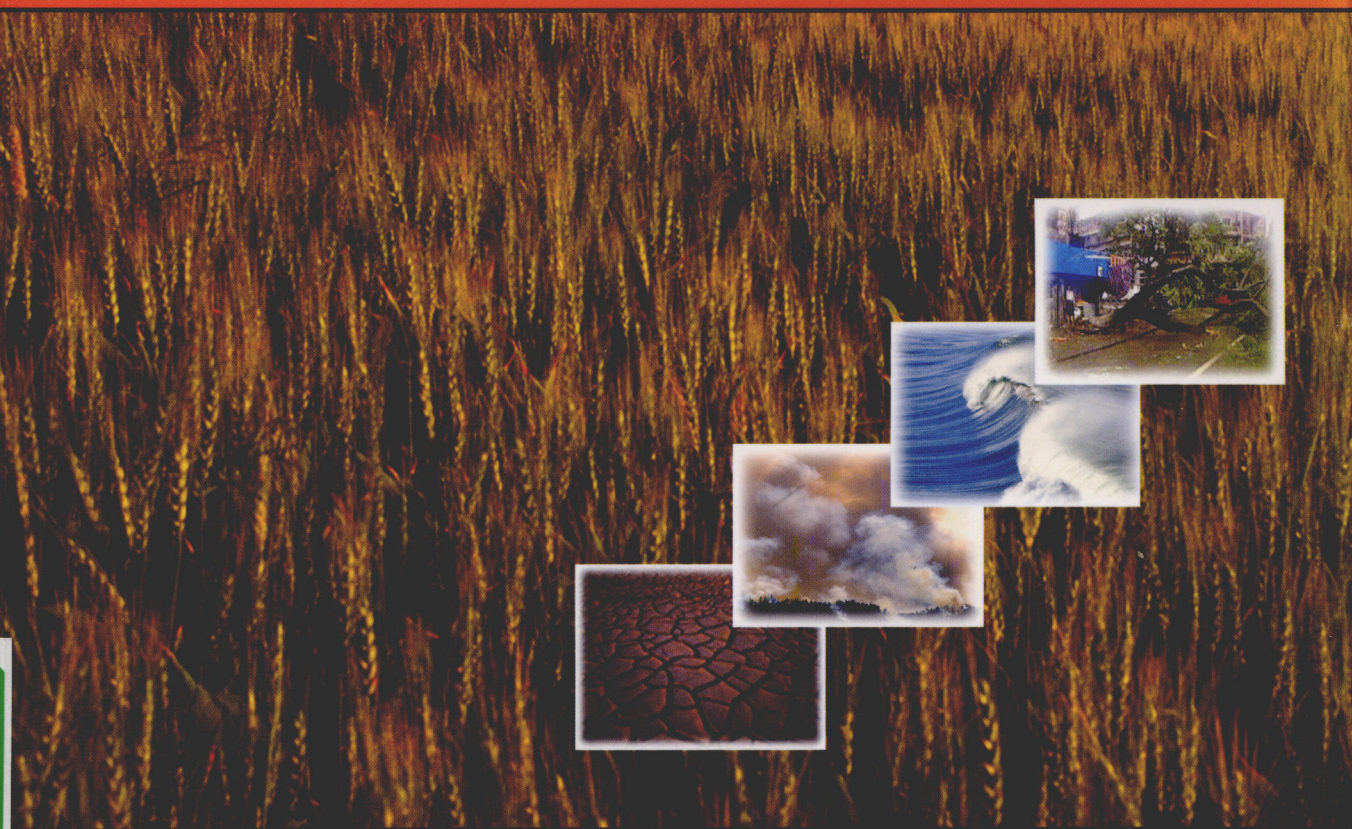
# 全国气候影响评价

CHINA CLIMATE IMPACT ASSESSMENT

**2001**

国家气候中心

NATIONAL CLIMATE CENTER



气象出版社

# 全国气候影响评价（2001）

CHINA CLIMATE IMPACT ASSESSMENT

## 2001

国家气候中心

National Climate Center

气象出版社

# 全国气候影响评价

2001

国家气候中心

责任编辑：陈 红 终审：纪乃晋

责任技编：陈 红 责任校对：陈 峪

气象出版社出版发行

（北京市中关村南大街 46 号 邮编：100081）

2002 年 6 月第一版 2002 年 6 月第一次印刷

开本：787×1092 1/16 印张：8.25 字数：161.9 千字

印数：1~600

统一书号：135029·5292

（内部发行）



# 目 录

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| 第一章 全国气候概况与大气环流特征 .....     | 陈峪 (1)        |
| 第一节 全国气候概况 .....            | (1)           |
| 第二节 大气环流特征 .....            | (11)          |
| 第二章 重大气候事件及其影响 .....        | (13)          |
| 第一节 干旱及其影响 .....            | 张强 (13)       |
| 第二节 暴雨洪涝及其影响 .....          | 陆均天 (19)      |
| 第三节 台风及其影响 .....            | 徐良炎 (23)      |
| 第四节 冰雹与龙卷风 .....            | 徐良炎 (31)      |
| 第五节 低温霜冻及雪灾 .....           | 邹旭恺 (36)      |
| 第六节 夏季高温及其影响 .....          | 张尚印 宋艳玲 (41)  |
| 第七节 沙尘天气及其影响 .....          | 陆均天 邹旭恺 (44)  |
| 第三章 气候对农业影响评价 .....         | (50)          |
| 第一节 早稻气候条件评价 .....          | 侯英雨 (50)      |
| 第二节 晚稻气候条件评价 .....          | 娄秀荣 (53)      |
| 第三节 一季稻气候条件评价 .....         | 吕厚荃 (58)      |
| 第四节 冬小麦气候条件评价 .....         | 钱栓 (65)       |
| 第五节 玉米气候条件评价 .....          | 杨菲芸 (71)      |
| 第六节 棉花气候条件评价 .....          | 吕厚荃 (79)      |
| 第七节 油菜气候条件评价 .....          | 宋迎波 (84)      |
| 第四章 气候对环境影响评价 .....         | (90)          |
| 第一节 气候与水资源 .....            | 高歌 (90)       |
| 第二节 气候与生态环境 .....           | 孙冷 (96)       |
| 第三节 城市气候与空气污染 .....         | 张永山 (100)     |
| 第四节 气候对交通的影响 .....          | 叶殿秀 (106)     |
| 第五节 温度变化对北方冬季采暖的影响 .....    | 陈峪 (113)      |
| 第六节 气候对草原畜牧业的影响 .....       | 黄朝迎 (119)     |
| 第七节 气候条件对蝗虫发生的影响 .....      | 陆均天 孙家民 (121) |
| 第五章 部分省、市、自治区气候影响评价摘要 ..... | (125)         |

# 第一章 全国气候概况与大气环流特征

## 第一节 全国气候概况

### 一、气候概况

2001 年度 (2000 年 12 月至 2001 年 11 月), 我国总的天气气候特点为: 降水明显偏少、气温持续偏高, 气象灾害发生频繁, 使国民经济和人民生命财产受到不同程度的损失。全年基本以少雨时段为主, 不少地区四季降水皆偏少, 出现不同程度的干旱, 特别是北方地区的春夏旱和长江中下游地区的夏伏旱及我国东部地区的秋旱影响较大; 持续的干旱给农业生产造成严重影响。汛期我国未发生大范围的暴雨洪涝灾害, 但局地暴雨洪涝灾害比较严重; 华西秋雨明显。全年气温持续偏高, 为 1961 年以来的第三个高温年, 东北出现异常寒冬, 夏季不少地区出现高温酷热天气。登陆我国台风 (包括热带风暴, 下同) 个数偏多, 损失偏重; 风沙和沙尘暴天气出现早、次数多; 风雹等强对流天气接近常年; 新疆、内蒙古冬季发生严重雪灾。本年度天气气候条件对全国农业生产的影响属重灾年景。

#### 1. 降水

(1) 全国大部地区年度降水量正常或偏少

2001 年度, 我国降水时空分布不均, 基本以少雨时段为主。全国年度降水量\* 为 579 毫米 (图 1.1.1), 较常年值\*\*少 23 毫米, 较大旱的 2000 年少 15 毫米。

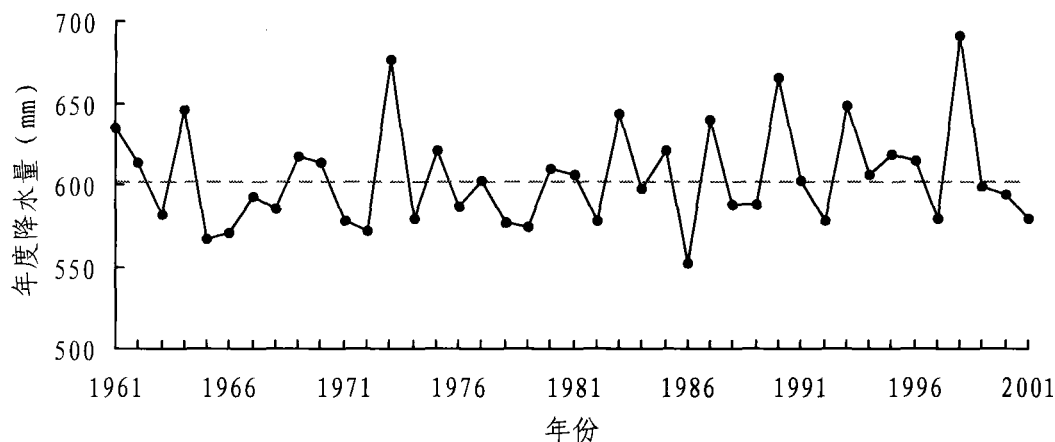


图1.1.1 中国年度降水量变化图

从各地年度降水量分布来看, 我国长江以南地区降水量一般都在 1000 毫米以上 (图 1.1.2), 其中江南南部、华南北部及云南南部有 1500~2000 毫米, 广东

大部、广西南部及海南东北部达 2000~3000 毫米，广东沿海局部地区超过 3000 毫米；长江至黄河之间大部地区及青藏高原东部、东北东南部有 500~1000 毫米，黄河以北大部地区一般有 100~500 毫米，南疆盆地及内蒙古、青海、甘肃三省区的西部不足 50 毫米。

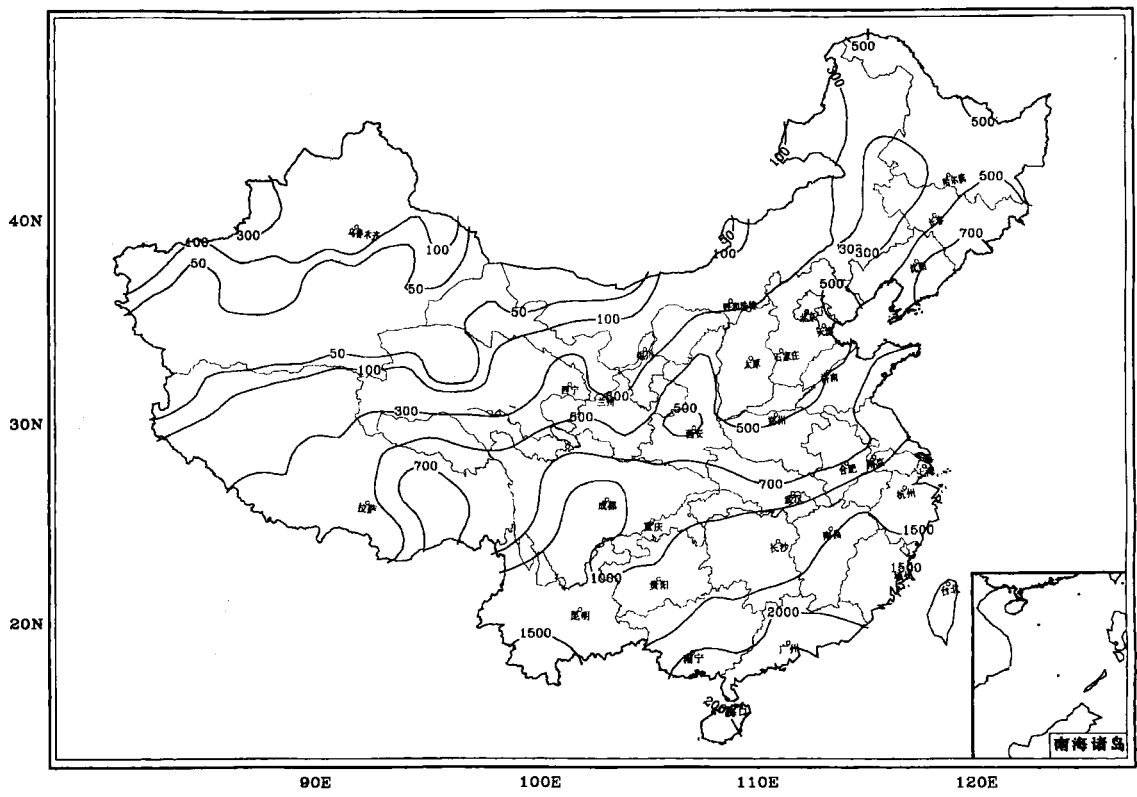


图 1.1.2 2001 年度中国降水量（毫米）分布

与常年相比，除北疆北部、云南中部和西南部、广西南部、广东中部和南部、海南等地偏多 2~5 成外，我国其余大部地区接近常年或偏少（图 1.1.3），其中黑龙江中西部、吉林西部、内蒙古东部部分地区、南疆、陕西南部、河南大部、安徽中北部、湖北东北部和西南部、四川东部及北京等地偏少 2~5 成。

（2）春、秋季降水量偏少，冬季偏多、夏季正常

冬季（2000 年 12 月至 2001 年 2 月），我国大部地区降水量接近常年或偏多。从各地降水量分布来看，秦岭至黄河下游一线以南大部有 50 毫米以上，其中黄淮南部、长江中下游及其以南大部有 100~200 毫米；我国其余大部地区在 50 毫米以下，西北大部、内蒙古及西藏等地的部分地区不足 10 毫米。与常年同期相比，我国大部地区接近常年或偏多，其中西北东南部、东北中部、华北大部、黄淮、江淮及新疆北部、内蒙古东部、西藏西部等地偏多 5 成至 1 倍以上。季内，降水阶段性变化比较明显。2000 年 12 月，我国大部地区降水量接近常年或偏少，

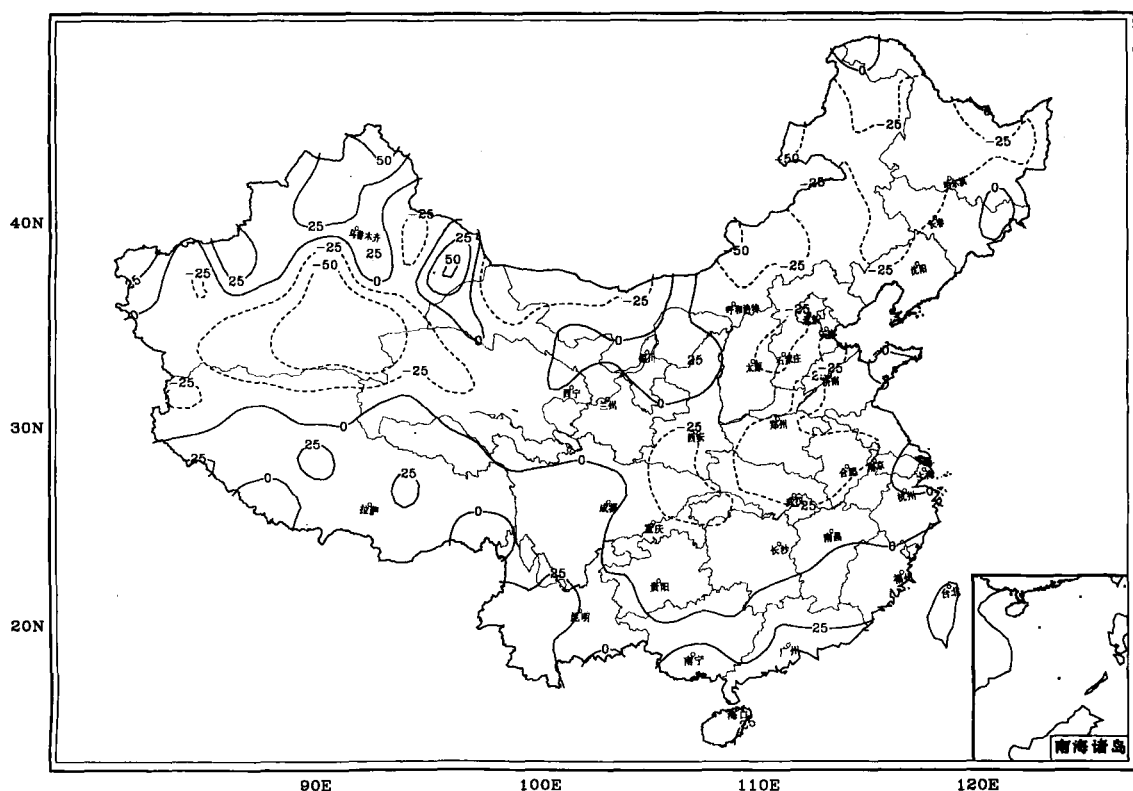


图 1.1.3 2001 年度中国降水量距平百分率 (%) 分布

华北大部、河套地区、江南、华南西部和西南等地的部分地区偏少 5 成以上。2001 年 1 月，我国中东部地区及北疆等地多雨雪天气，下旬出现了一次大范围的雨雪过程，鄂、豫、苏、皖北等地降了大到暴雪；上述地区月降水量普遍较常年同期偏多 1 倍以上，其中华北平原大部及内蒙古东部部分地区偏多 3 倍以上。2 月，全国大部地区降水出现偏少态势，东北中部和南部、内蒙古大部、甘肃中部和西部、南疆、青海北部、西藏东南部以及华南的部分地区偏少 5~9 成。另外，北疆和内蒙古中东部地区冬季多次出现较大降雪，部分牧区遭受严重雪灾。

入春后，我国大部地区持续少雨。季降水量，南方大部一般有 100~500 毫米，江南南部、华南大部在 500 毫米以上；北方和青藏高原的大部地区一般有 10~100 毫米，其中南疆、内蒙古西部、西藏西部等地不足 10 毫米。与常年同期相比，除青藏高原大部、云南及黑龙江北部等地不同程度偏多外，我国其余大部地区偏少，其中长江以北一般偏少 2~5 成，华北大部、黄淮、江淮大部及辽宁西部和南部、内蒙古西部、南疆等地偏少 5 成以上。北方大部自 2 月开始少雨并持续至 6 月上旬，这一时段总降水量，华北大部、黄淮大部、东北中南部及西北东部的部分地区一般只有 30~80 毫米，比常年同期偏少 4~7 成；另据近 50 年资料分析，上述时段我国北方地区平均降水量仅 53 毫米（图 1.1.4），为建国以来同期最

少的一年。持续少雨，加上同期气温偏高和大风天气频繁，导致上述地区发生大范围严重干旱。

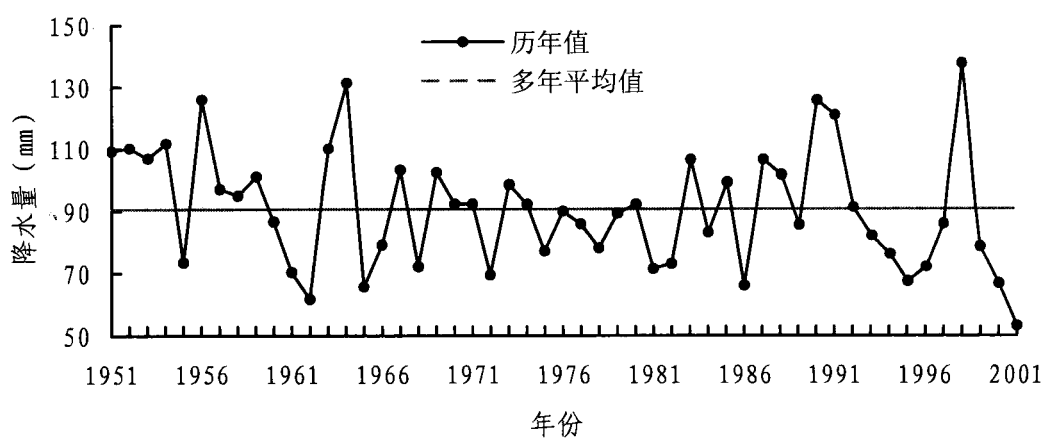


图1.1.4 北方地区历年2月上旬至6月上旬  
降水量（毫米）变化图

入夏后，我国大部地区降水较前期增多。从夏季降水量分布来看，南方大部及东北中南部、华北东部、黄淮有300~700毫米，其中华南大部及云南南部、浙江北部和东部等地有700~1000毫米，广东中南部、广西南部、海南北部在1000毫米以上；我国其余大部地区一般有100~300毫米，其中西北的中部和西部有10~100毫米，南疆及内蒙古、青海两省区西部的部分地区不足10毫米。与常年同期相比，我国大部地区接近常年，仅西北中西部、黑龙江大部、内蒙古大部及河南南部、湖北大部等地偏少2~8成，华南大部、浙江大部、江苏南部及新疆西部等地偏多2成至1倍。6月上旬，北方地区旱情发展至最重，6月中旬以后，旱区雨水增多，西北东部、华北大部旱情相继得到不同程度的缓解，东北大部、华北南部、黄淮大部旱情基本解除。但长江中下游流域地区梅雨期较常年偏短、降雨量少，加上前期少雨，江河湖库蓄水量严重不足，水位偏低；梅雨结束后，多次出现持续晴热高温天气，致使旱情急剧发展。安徽中南部和江西北部出现了近十年来最严重的伏旱，湖北、湖南中北部和重庆、四川大部出现了建国以来罕见的伏旱。

本年汛期，我国未出现大范围的持续性暴雨过程，大江大河水势平稳，暴雨洪涝造成的总损失较往年偏轻，但局地受灾比较严重。6月上旬至中旬初，南方出现一次大范围的降雨过程，粤、桂、湘、鄂、闽、赣等地的部分地区还出现了暴雨、大暴雨，局部特大暴雨天气，两广等地遭受较重洪涝灾害。

秋季，我国降水量呈东少西多分布。长江以南大部地区及西南东部、西北东部等地季降水量有100~300毫米，广东沿海、海南、云南中部和南部、四川盆地中部等地有300~500毫米以上；江淮及其以北大部地区、西北中部和西部及西藏大部在100毫米以下，其中东北西部、黄淮大部、西北西部及内蒙古大部、西藏



中西部等地不足50毫米，青藏高原西部、南疆不足10毫米。与常年同期相比，西北大部、西南中部等地偏多2成至1倍以上；我国东部地区及西藏西部等地偏少，其中东北大部、华北南部至长江以北之间的大部分地区及江南南部偏少2~5成，东北平原、黄淮、江淮等地偏少5成以上。入秋后我国东部地区降水明显偏少，北方大部自8月开始少雨，至10月中旬的80天时间里总雨量一般不足200毫米，东北西部、内蒙古中北部、华北中南部、黄淮西部等地偏少5~7成，加上同期气温持续偏高，致使东北到江淮、江汉之间的大部地区继春旱或伏旱之后又出现了不同程度的秋旱，湖北、安徽、山东、河南等地旱情严重，使秋收作物后期生长及冬小麦适时播种和出苗受到一定影响。

以上分析表明，本年度我国虽有部分地区在部分时段降水偏多，但总体来看仍以少雨为主，不少地区四季降水均偏少，出现了持续干旱。值得注意的是，我国特别是北方地区已连续几年出现大范围严重干旱，不仅给农业生产造成很大影响，而且还进一步加剧了水资源短缺的状况，使用水供求矛盾日益突出。

2. 气温

(1) 全国气温普遍偏高

2001 年度，我国仍为明显偏暖年份，全国年度平均气温\*明显高于常年值\*\*（图 1.1.5），为 1961 年以来仅次于 1998 年和 1999 年的第三个高温年。各地年度平均气温，除黑龙江、内蒙古、云南等省区的局地略偏低外，全国普遍较常年偏高，其中西北大部、华北中部和北部及河南南部、湖北东部、江苏和安徽两省的大部、上海、浙江东部和北部等地偏高 1~2℃（图 1.1.6）。全国有 1/3 的地区年度平均气温出现了 1961 年以来的最高或次高值。

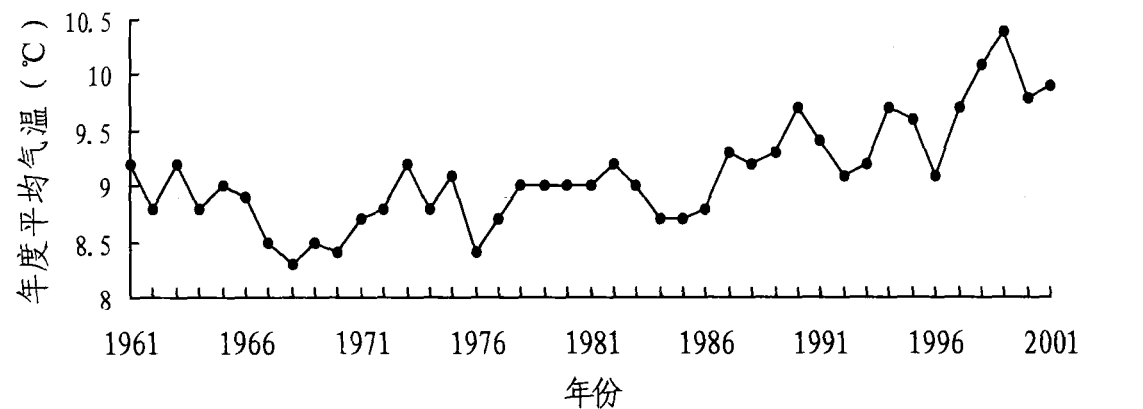


图1.1.5 中国年度平均气温变化图

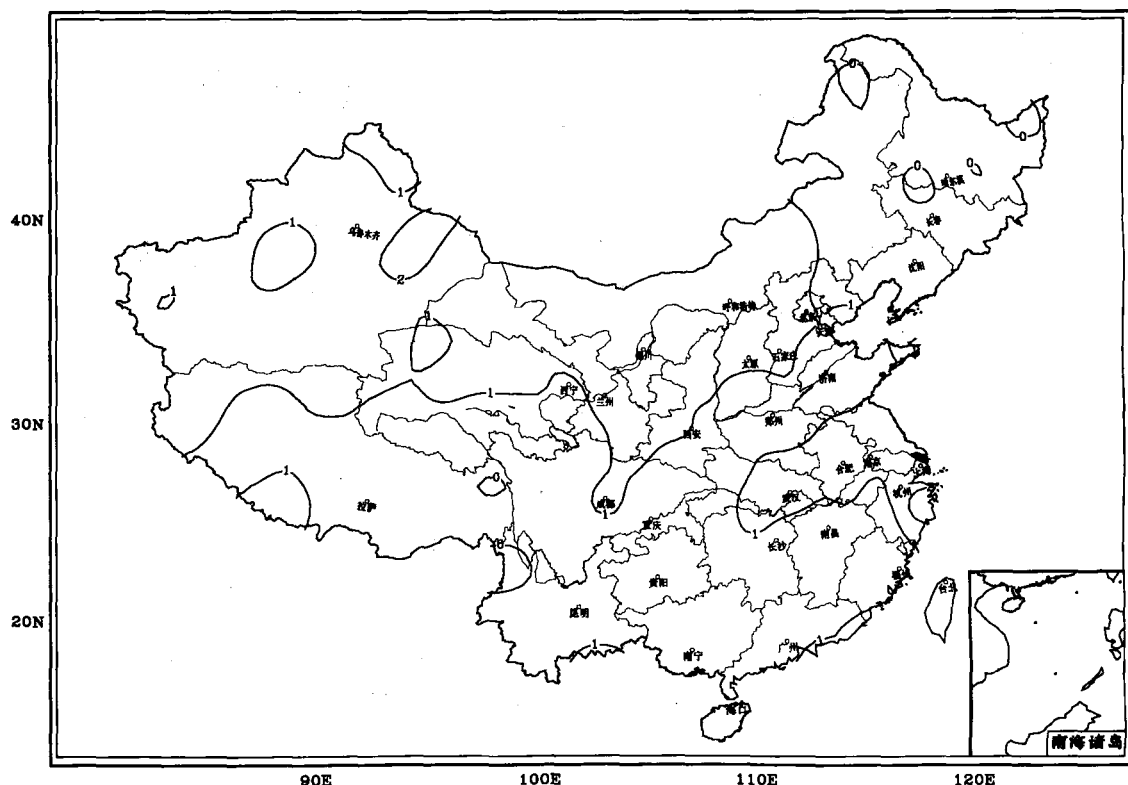


图1.1.6 2001年度中国平均气温距平(°C)分布

从全球范围来看,近几十年间气候显著变暖,2001年是自有全球气象记录以来的第二个最热年份。在这种大气候背景下,我国气候亦持续变暖,自1987年以来已连续15年全国普遍偏暖,特别是20世纪90年代后期以来偏暖幅度超过了以往。气候变暖使得我国东部地区本年度平均气温的各级等温线不同程度地较常年北移,西部地区0°C以上各级等温线范围也有所扩大或北移,0°C等温线范围则明显缩小(图1.1.7)。

## (2) 四季气温均偏高,夏秋尤为明显

2000/2001年冬季,我国出现了自1986/1987年冬季以来的又一个暖冬,这是我国连续出现的第15个暖冬。但季内冷暖时空变化明显,各地差异较大。东北和内蒙古东部地区由于连续遭受冷空气袭击,自2000年11月中旬开始气温持续偏低,出现了少见的严寒天气,冬季平均气温普遍较常年同期偏低2~4°C,吉林西部、黑龙江西南部偏低4~6°C(图1.1.8);一些地方出现了近40年来的最低或次低值。冬季9个旬中除2000年12月中旬和2001年2月下旬外,其余7个旬均明显偏低,其中1月上中旬、2月上旬大部地区偏低4~8°C;1月中旬,东北中北部、内蒙古东北部极端最低气温降至-30°C以下,部分地区在-40°C以下,京、津、冀、晋一带也一度出现严寒天气。而我国西北及南方大部地区冬季则持续偏暖,季平均气温一般偏高1~3°C,不少地方冬季平均气温出现了历史最高或次高值。

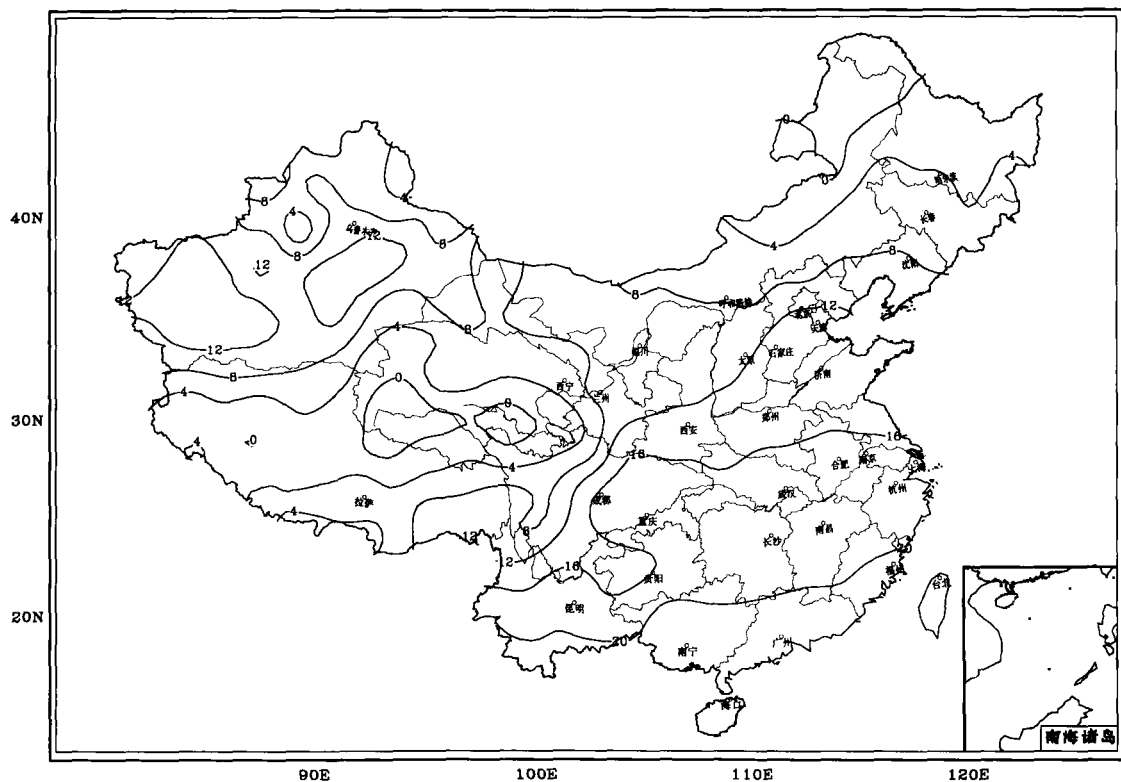


图1.1.7 2001年度中国平均气温(°C)分布

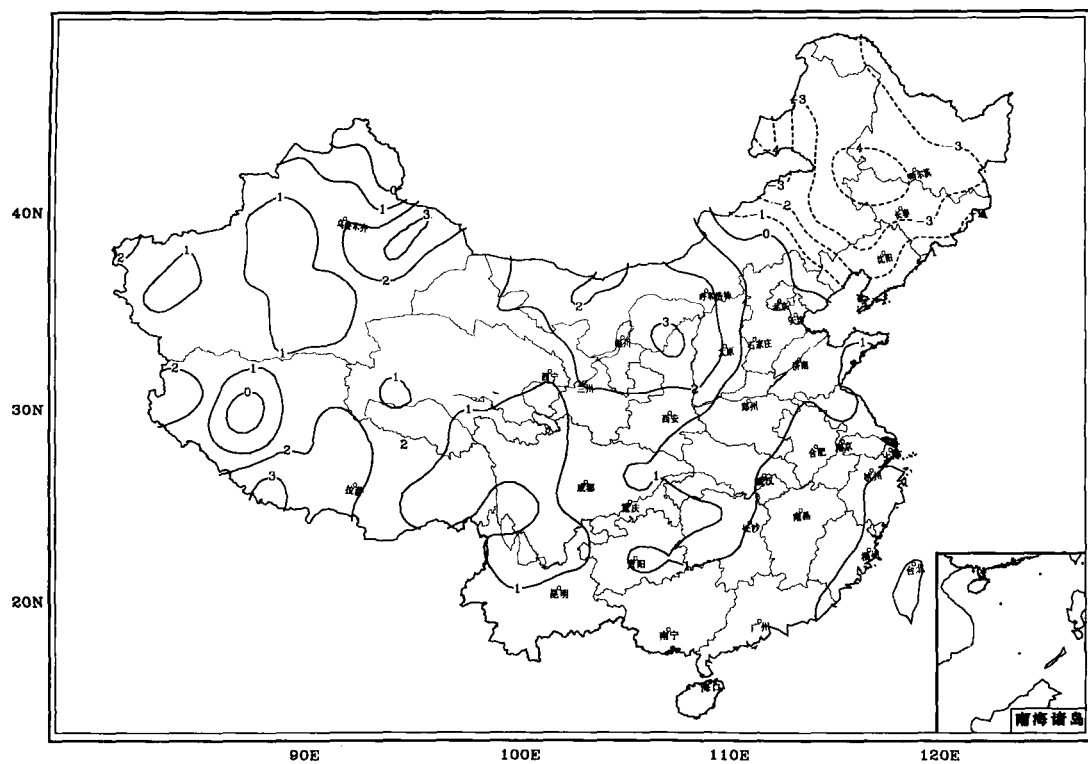


图 1.1.8 2001 年冬季中国平均气温距平(°C)分布

春季，我国大部地区气温较常年同期偏高，其中东北西南部、华北、黄淮、江淮、江西北部及新疆大部等地偏高 1~2℃，局地偏高 2~3℃；仅青藏高原和川西高原大部不同程度偏低。春季冷空气活动频繁，温度起伏变化较大。受强冷空气影响，3 月下旬及 4 月上旬西北、华北、黄淮及江淮等地的部分地区出现了“倒春寒”或晚霜冻，各种作物和林果等遭受冻害。5 月中、下旬华北、东北南部及江汉等地的部分地区出现了 3~7 天晴热高温天气，局地最高气温达 39~41℃，气温之高，范围之广且持续时间之长，为历史同期少见；一些地区还出现了不同程度的干热风天气。

2001 年夏季，就全国而言，为近 40 年来最热的一个夏季（与 2000 年相同）（图 1.1.9）。从各地来看，除江南南部、华南北部及贵州等一些地区略偏低外，我国其余大部地区偏高，其中西北部、华北北部、东北大部偏高 1~2℃，内蒙古东部和新疆东部的部分地区偏高 2~3℃。季内，除青藏高原和云贵高原及临近地区以及东北北部和东部外，都先后遭受了不同程度的热浪袭击，极端最高气温一般有 35~39℃，局部超过了 40℃。北方高温天气主要出现在 6 月上旬、下旬和 7 月上、中旬，长江中下游地区与华南等地主要出现在 6 月下旬和 7 月上旬、下旬，四川、重庆的高温天气则主要出现在 7 月中下旬。湖北、安徽、江西、福建、四川、新疆等地的部分地区夏季高温日数达到 20~30 天；四川盆地及长江中下游一带的不少地区 7 月份高温日数较常年同期明显偏多，四川盆地的部分地区甚至超过了近 50 年来的极值。持续高温给工农业生产和人们日常生活等造成较大影响，高温与少雨同期还加剧了一些地区的旱情。

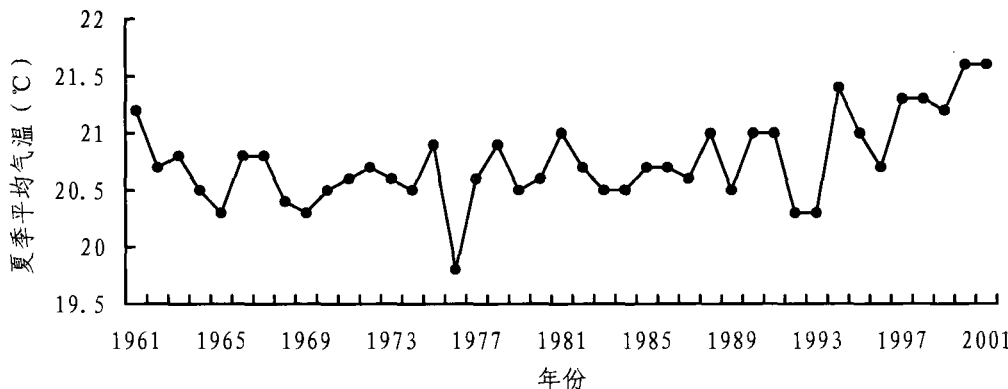


图1.1.9 中国夏季平均气温变化图

秋季，全国气温仍普遍偏高，我国出现了近 40 年来的第二个暖秋（图 1.1.10）。从各地气温状况来看，东北、华北中北部、西北部、江淮西部、江南西部等地偏高 1~2℃，部分地区偏高 2℃ 以上。热量条件好，有利于秋作物后期生长和成熟，北方地区基本未发生早霜冻危害。

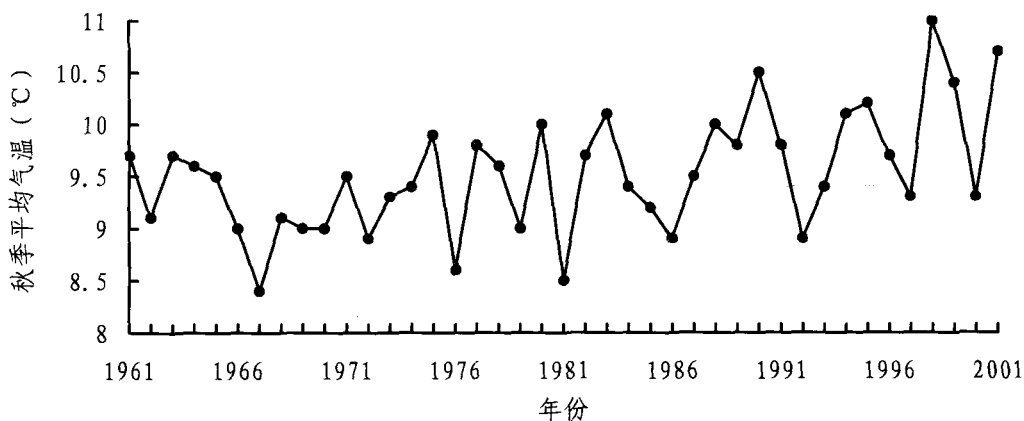


图1.1.10 中国秋季平均气温变化图

### 3. 日照

#### (1) 全国大部地区光照正常

本年度日照时数分布为：北方大部及青藏高原、四川西部、云南大部、海南等地有 2000~3000 小时，其中内蒙古中北部和西部、甘肃西部、青海西北部、新疆东部在 3000 小时以上；我国其余大部地区一般在 2000 小时以下，四川东部、重庆、贵州大部、广西中部和北部及湖南西部和南部不足 1500 小时（图 1.1.11）。

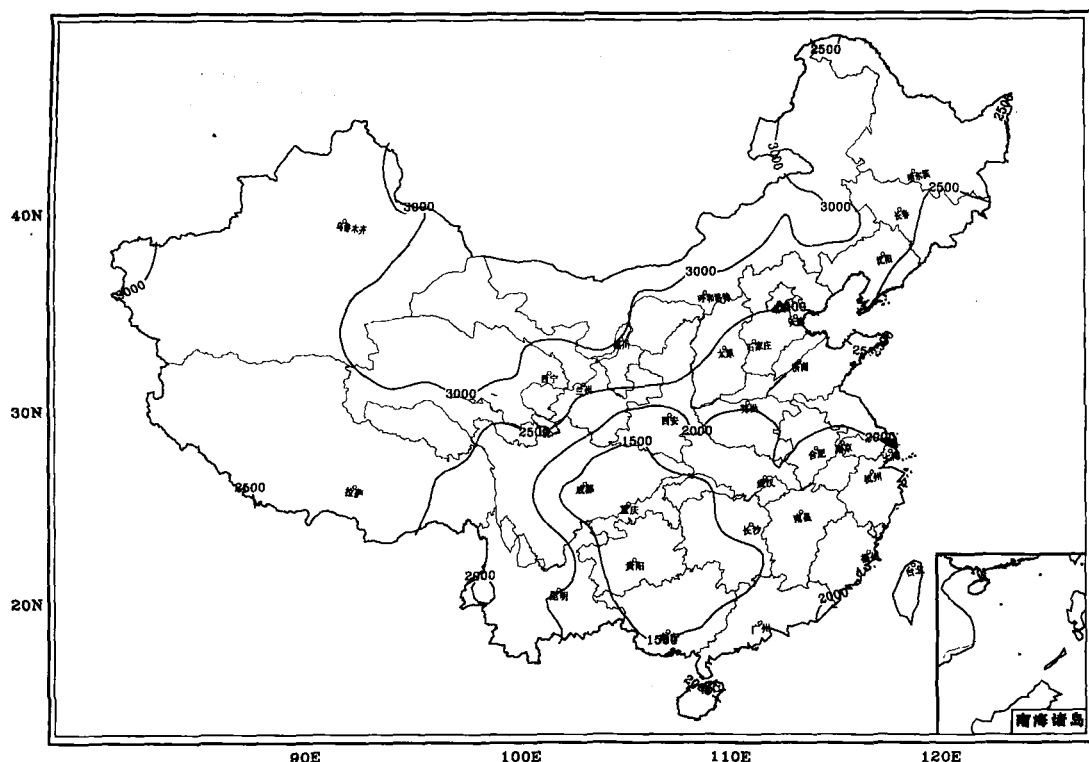


图1.1.11 2001年度中国日照时数（小时）分布

与常年相比，黑龙江东部、内蒙古东北部和西部及吉林、辽宁、青海等省（区）的局部地区偏多 100~300 小时，华北中南部、黄淮、江淮、江南东部及新疆中南部、西藏西部、广西南部、云南中部等地偏少 100~400 小时，我国其余大部地区接近常年（图 1.1.12）。

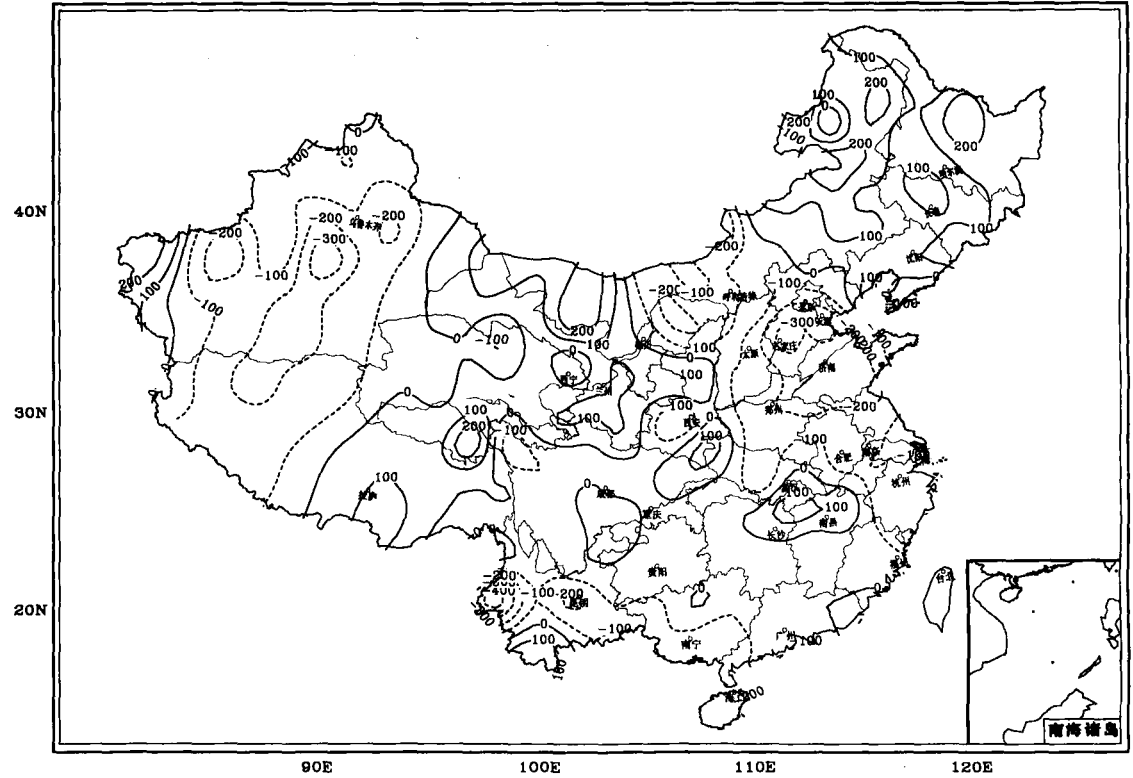


图1.1.12 2001年度中国日照时数距平（小时）分布

（2）四季光照条件均接近常年

冬季，我国中东部地区和北疆等地日照时数一般较常年同期偏少 50~100 小时，其中华北南部、黄淮、江淮偏少 100~200 小时；我国其余大部地区接近常年。

春季，我国大部地区日照时数接近常年，仅华北西部、黄淮南部、长江中下游沿江地区及陕西大部、四川东部、新疆北部和西部等地偏多 50~100 小时以上，云南大部、西藏中部等地偏少 50~100 小时，局地偏少 100 小时以上。

夏季，大部地区日照时数接近常年或偏少，其中我国东部和东南部地区及新疆中东部等地偏少 50~100 小时，部分地区偏少 100 小时以上；东北中东部、西北中部、青藏高原西部及内蒙古东部和西部、云南南部偏多 50~100 小时，其中黑龙江东部、内蒙古东北部、青藏高原西部等地偏多 100 小时以上。

秋季日照时数，除东北大部及江南中部等地较常年同期偏多 50~100 小时外，



我国其余大部地区接近常年或偏少，其中西北东部、华北大部及云南中北部等地偏少50~100小时，局部地区偏少100小时以上。

\*全国年度及各季的降水量、平均气温值为全国31个省（市、区）面积加权平均值。各省（市、区）年度及各季的降水量、平均气温值为各省（市、区）平均值。

\*\*常年值为1961~1990年30年平均。

## 第二节 大气环流特征

### 一、西风带系统

从2001年500hPa亚洲中高纬度纬向与经向环流指数百分率差值演变图（图1.2.1）上可以看出，年内中高纬度以经向环流为主，其中1月、4月、8月及12月等月经向环流显著偏强，气温变化大，月平均气温接近常年或偏低，如隆冬我国华北、东北等地出现异常严寒天气，仲春北方及江淮等地出现“倒春寒”或晚霜冻。9月和10月亚洲中高纬度以纬向环流为主，冷空气活动偏北、势力弱，我国长江中下游以北大部地区气温偏高、降水偏少，出现不同程度秋旱。

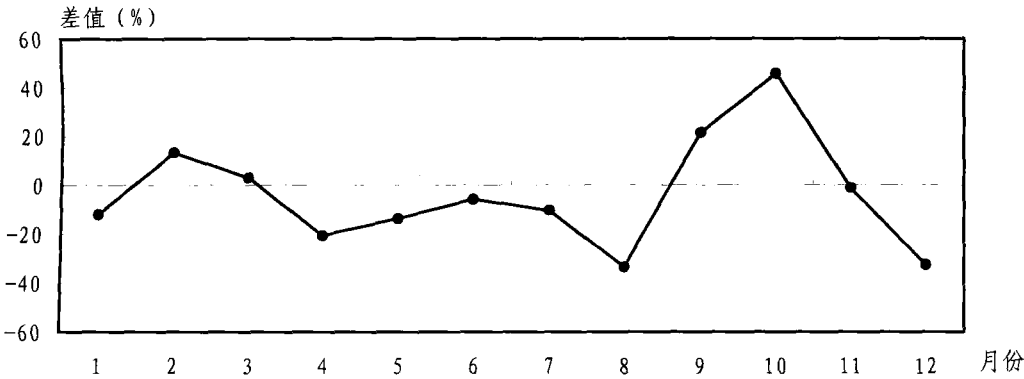


图1.2.1 2001年亚洲地区纬向与经向环流指数百分率差值

### 二、副热带系统

西太平洋副热带高压是影响我国夏季降水分布的重要环流系统。2001年副热带高压总体接近常年稍偏强，位置偏西，但夏季，除8月偏强外，6、7月副高均比常年偏弱，其位置除6月偏东、偏北\*外，7、8月偏西、偏北（图1.2.2、图1.2.3），这种特征有利于夏季主雨带位于长江以北，但由于东亚大陆高压脊长期维持，阻挡了冷空气南下，冷暖空气配合不好，致使北方雨带不明显；另外，由于冷空气偏北，长江流域主要受副热带高压控制，使得降水偏少，气温偏高，致使长江流

\* 艾锐秀 “2001年北半球大气环流特征及其对中国气候异常的影响”，《气象》，2002.4

域发生不同程度伏旱。秋季，副热带高压仍然偏强，位置偏西、偏北，也是造成淮河流域秋季干旱少雨的原因之一。

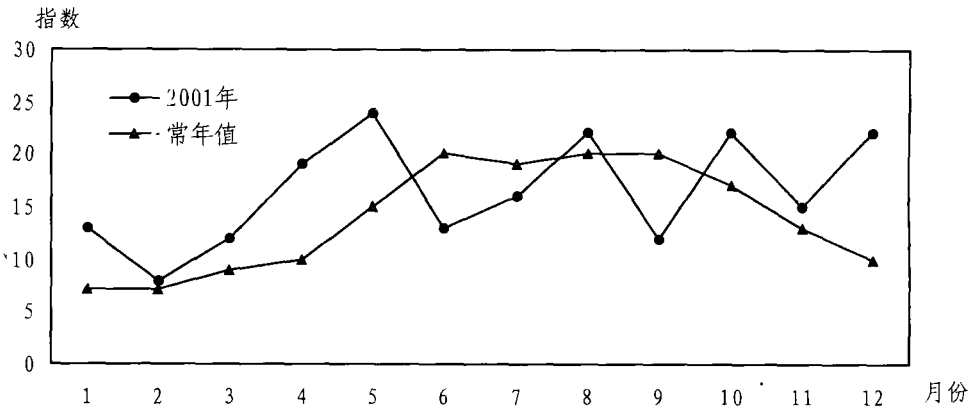


图1.2.2 西太平洋副热带高压面积指数变化

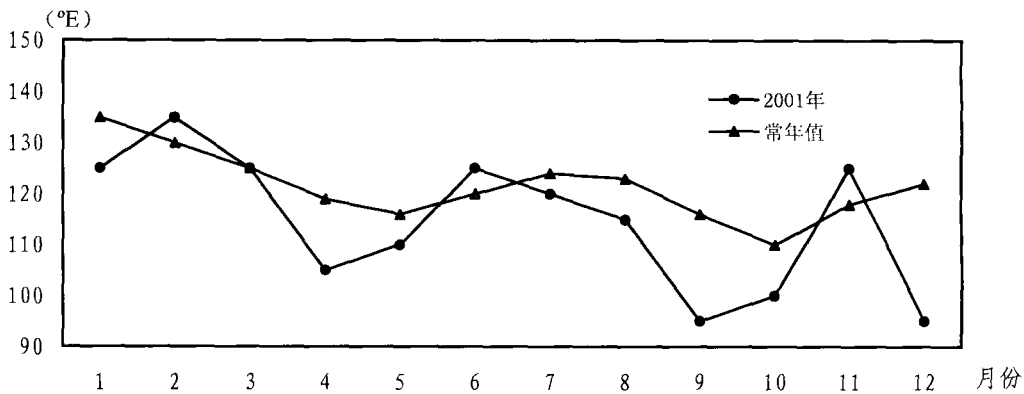


图1.2.3 西太平洋副热带高压西伸脊点位置变化

### 三、赤道辐合带

2001 年夏季赤道辐合带较活跃，6~8 月在西北太平洋和我国南海海域共生成热带风暴和台风 13 个，有 7 个在我国沿海登陆，生成和登陆个数均较常年偏多。其中 7 月，赤道辐合带位置显著偏北、强对流活动中心偏西，生成了 5 个台风并全部登陆，登陆个数为历史同期最多。

## 第二章 重大气候事件及其影响

### 第一节 干旱及其影响

2001 年,我国除华南、西南和河套等部分地区降水偏多外,其余大部地区降水持续偏少,温度偏高,大风天气频繁,继 2000 年后再次发生了大范围干旱。总的来看,2001 年长江流域及其以北地区受旱范围广、持续时间长、旱情严重,其它地区相对较轻。据有关部门统计,全国累计受旱面积约 3846 万公顷,成灾面积 2373.3 万公顷,受灾面积是建国以来的第三位(次于 2000 年、1978 年),成灾面积是建国以来的第二位(次于 2000 年),属干旱严重年份。其时空分布特征为:华北、东北南部、西北东部地区、黄淮、江淮的干旱主要出现在 3~6 月,重庆、湖北等地的干旱主要出现在 3~9 月,东北北部的干旱主要出现在 4 月、6~11 月,长江中下游一带主要出现在 3~5 月、7 月、9 月,四川盆地的干旱主要出现在 3~5 月、7 月。受旱面积较大或旱情较重的有吉林、内蒙古、山西、黑龙江、湖北、重庆、河北、四川、安徽、河南、山东、陕西、辽宁等省市。2001 年旱区分布如图 2.1.1 所示。

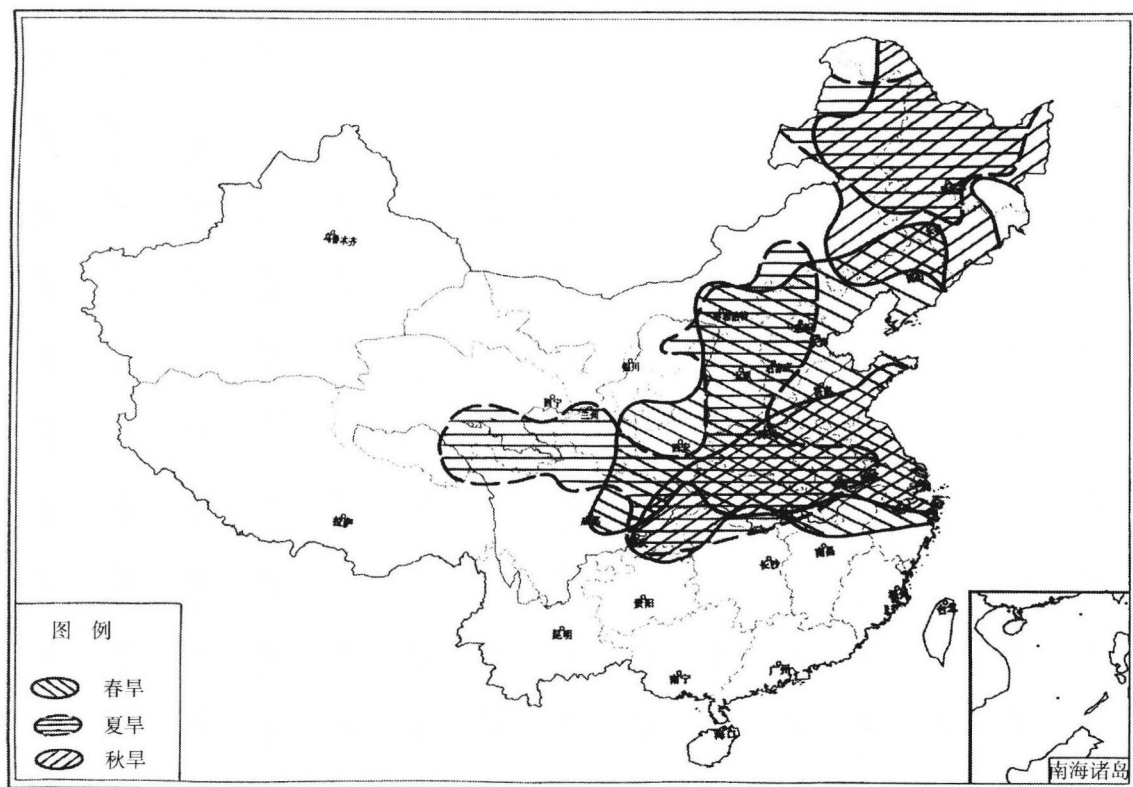


图 2.1.1 2001 年我国主要干旱地区示意图