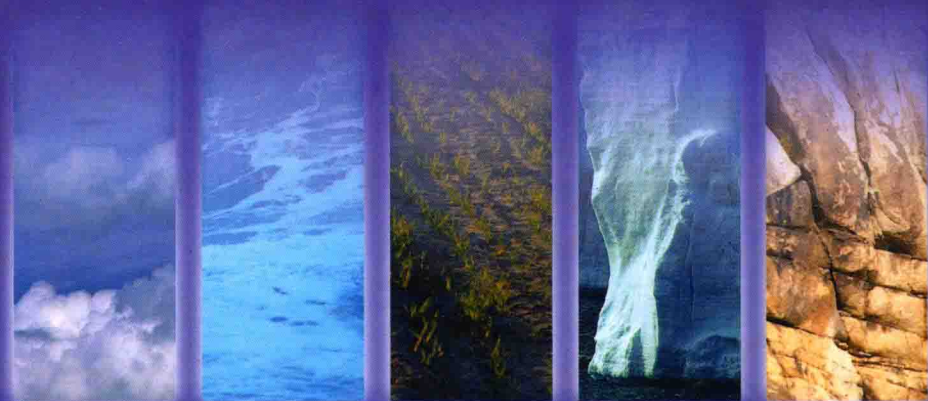
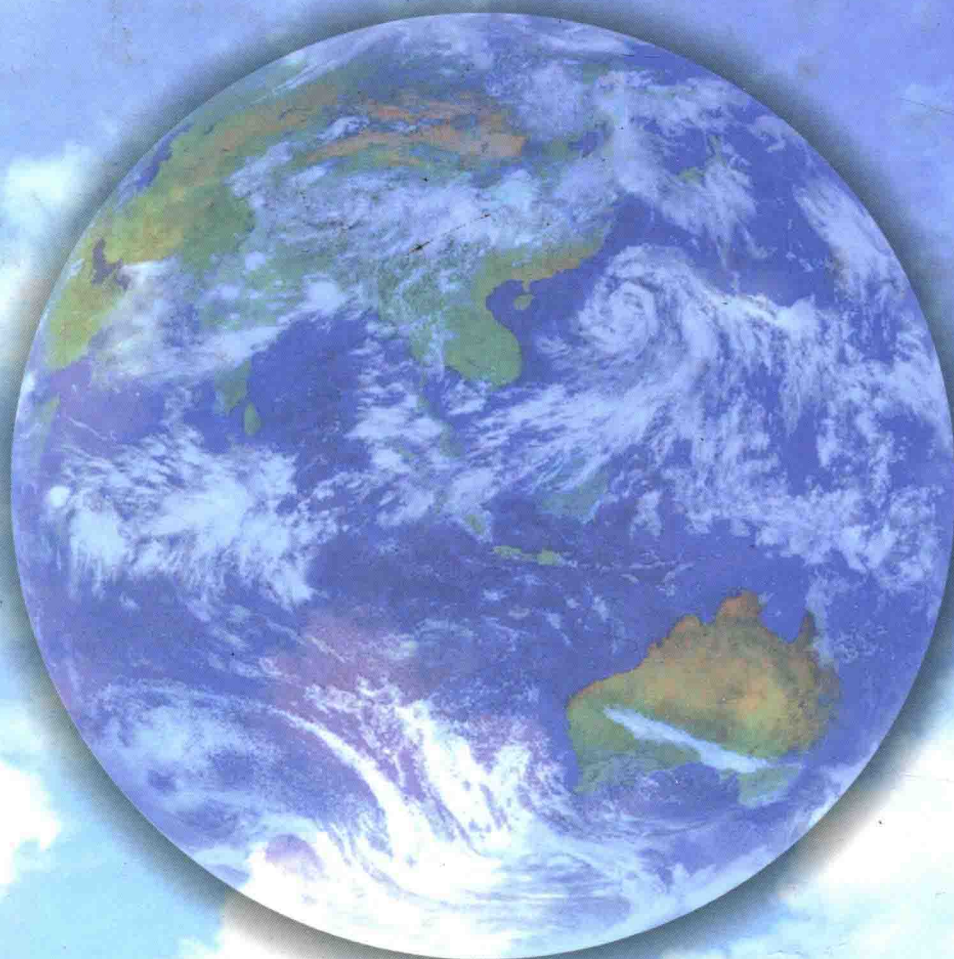




气候系统监测诊断年报

(2011 年)

中国气象局国家气候中心



气候系统监测诊断年报

2021年第1期

中国气象局气候中心编



中国气象局
气候中心编

气候系统监测诊断年报

(2011 年)

中国气象局国家气候中心

内 容 简 介

气候系统监测诊断年报是中国气象局国家气候中心的重要业务产品之一。全书分为五章。第一章描述 2011 年全球气候概况;第二章分析年内大气环流变化的主要特点及亚洲季风的活动特征;第三章介绍年内热带海洋的演变特征和 ENSO 监测概况;第四章分析了 2011 年北半球积雪和南、北极海冰状况;第五章针对 2011 年发生的重大天气气候事件成因进行了诊断分析。本年报给出多种气象要素的月、季和年的特征分布图,可供从事气象、农业、水文、地质和生态等多个行业的业务、科研和教学人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

气候系统监测诊断年报. 2011/中国气象局国家气候中心编.
北京:气象出版社,2012.7

ISBN 978-7-5029-5524-3

I. ①气… II. ①中… III. ①气候预测-中国-2011-年报
②气候变化-分析-中国-2011-年报 IV. ①P467

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 147250 号

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址: <http://www.cma.gov.cn>

责任编辑:陈 红

封面设计:王 伟

责任校对:石 仁

印 刷:北京天成印务有限责任公司

开 本:889 mm×1194 mm 1/16

字 数:376 千字

版 次:2012 年 6 月第 1 版

定 价:90.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:周诗健

责任技编:吴庭芳

印 张:12.5

印 次:2012 年 6 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

编委会名单

主 编：宋连春

副 主 编：王启祯 孙 冷

编 委：(按姓氏笔画排序)

丁一汇 王永光 刘海波 任福民 李维京 李清泉
李晓燕 陈丽娟 张培群 张 强 赵振国 巢清尘
翟盘茂

编写人员：(按姓氏笔画排序)

马丽娟 王东阡 王朋岭 王艳姣 王晓敏 王遵娅
司 东 孙丞虎 李 多 张永强 周 兵 柳艳菊
郭艳君 袁 媛 龚志强 颜京辉

摘 要

2011 年,全球陆地区域年平均气温总体较常年偏暖。冬季接近常年,欧亚大陆偏冷,其余各季以偏暖为主;年降水量总体较常年偏多,各季降水分布不均,空间分布差异显著。

2011 年,中国年平均气温较常年偏高 0.5°C ,为 1961 年以来第 14 高值,也是 1997 年以来连续第 15 个气温偏高年;春、夏、秋三季气温均偏高,而冬季气温较常年同期偏低,是 1987 年以来同期最低值。全国平均年降水量异常偏少,为 1961 年以来的最少值;冬、春、夏三季降水均偏少,秋季降水偏多。2011 年年景正常,各类极端天气气候事件频次均较 2010 年少。除中国极端高温日数和极端连续高温日数较常年偏多外,其余各类极端气候事件次数均较常年偏少或持平。但区域性、阶段性灾害频发,长江中下游遭受近 60 年最严重冬春连旱,多条江河发生罕见秋汛。

2011 年经历两次拉尼娜(La Niña)事件。2010/2011 年跨年度的 La Niña 事件在 2011 年 3 月结束,之后数月,赤道东太平洋海温经历了一次短暂的暖水波动过程,9 月再次进入 La Niña 状态并在 12 月进入峰值,形成了又一次的 La Niña 事件。

2011 年北极海冰面积小于多年平均值,各季节以偏小为主要特征。全年最小值出现在 9 月,为 $4.33 \times 10^6 \text{ km}^2$,较常年同期(1979—2000 年)偏小 35%,仅次于 2007 年同期,为历史第 2 低值。2011 年夏季,北极海冰量为 4200 km^3 ,突破 2010 年同期最小值(4580 km^3),创历史新低(WMO,2012)。南半球夏季(2010 年 12 月—2011 年 2 月)和秋季海冰密集度分布不均,春、冬偏多。北半球、欧亚、中国和青藏高原积雪面积均表现出一致特征,2010/2011 年冬季和 2011 年秋季积雪面积偏大,呈前春偏大、后春偏小、夏季偏小特征。

大气对海洋及冰雪的外强迫亦有响应。2010/2011 年东亚冬季风偏强,夏季风总体正常偏弱,南海夏季风明显偏弱,热带气旋盛期偏少,形成中国春夏降水偏少、冬季偏冷的气候特征,全球气候亦有不同响应。

目 录

序	
摘要	
资料及指标说明	(1)
第一章 2011 年气候概况	(8)
1.1 全球气候	(8)
1.2 中国气候	(45)
第二章 大气环流与亚洲季风	(63)
2.1 环流特征	(63)
2.2 亚洲季风	(122)
第三章 海洋监测	(128)
3.1 各 Nino 指数发展演变特征	(128)
3.2 海表温度演变特征	(130)
3.3 暖池演变特征	(138)
3.4 赤道太平洋次表层海温演变特征	(138)
3.5 南方涛动演变特征	(140)
3.6 850 hPa 赤道纬向风演变特征	(141)
3.7 赤道太平洋纬向风指数	(142)
3.8 热带对流演变特征	(144)
第四章 冰雪监测	(145)
4.1 北半球积雪监测	(145)
4.2 南北极海冰	(152)
第五章 2011 年主要天气气候事件成因分析	(164)
5.1 长江中下游旱涝急转成因	(164)
5.2 七大江河盛夏降水特征及长江流域降水异常偏少成因	(169)
5.3 华西秋雨异常活动成因	(176)
5.4 热带气旋偏少成因	(184)
参考文献	(191)

资料及指标说明

一、资料

全球地面逐月平均气温、降水量资料来自国家气象信息中心和美国国家气候资料中心,共 3285 个观测站,多年平均基准为 1971—2000 年。

全球逐日最低气温、最高气温和降水量资料,来自国家气象信息中心、国家气候中心 GDCN1.0 数据集和美国国家气候资料中心,温度选取了 2362 个观测站,降水选取了 3776 个观测站,多年平均基准为 1971—2000 年。

中国地面逐月平均气温、降水量资料来自国家气象信息中心,共 723 个观测站,多年平均基准为 1971—2000 年。

中国极端天气气候事件指标监测使用的逐日资料来自国家气象信息中心,从全国 2415 个气象站中选取时间序列至少有 40 年、分布较为均匀的 2000 个站点,观测要素包括平均气温、最高气温、最低气温及日降水量,起止时间为 1951 年 1 月 1 日—2011 年 12 月 31 日,多年平均基准为 1971—2000 年。

达尔文和塔希提站海平面气压实时资料来自国家气象信息中心;历史资料来自澳大利亚国家气象局国家气候中心(NCC)。多年平均基准为 1971—2000 年。

大气环流实时资料来自国家气象中心 T639 产品,历史资料来自美国国家环境预测中心(NCEP),多年平均基准为 1971—2000 年。

OLR 资料来自美国国家环境预测中心(NCEP),网格点距为 $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$,多年平均基准为 1979—2000 年。

太阳黑子相对数来自比利时太阳影响资料分析中心(SIDC)。

海表温度(SST)实时和历史资料来自美国国家环境预测中心(NCEP),网格点距为 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$,多年平均基准为 1971—2000 年(见参考文献 Reynolds *et al.*, 2002)。

次表层海温实时和历史资料来自美国国家环境预测中心(NCEP),多年平均基准为 1980—1997 年。

北半球积雪资料为 NOAA 卫星监测的北半球逐周积雪覆盖数据,来自美国 Rutgers 大学气候实验室(<http://climate.rutgers.edu/snowcover/>),多年平均基准为 1981—2010 年。

南北极海冰密集度资料来自美国国家环境预测中心(NCEP),分辨率为 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$,多年平均基准为 1982—2004 年。

成因分析使用的资料有我国国家气象信息中心整编的全国气象台站逐日降水资料、高

分辨率气象干旱指数监测资料,美国国家环境预测中心(NCEP)和美国国家大气研究中心(NCAR)联合制作 NCEP/ NCAR 再分析资料,我国国家卫星气象中心 FY-2E 卫星黑体亮度温度(TBB)、国家气候中心定义的西北太平洋副热带高压指数和副高强度指数资料,美国 NOAA 气候预测中心提供的海温资料,多年平均基准为 1971—2000 年。

二、候、季节和年度的划分说明

候的划分为每月 6 候,每年 72 候。

季节划分以北半球为准,冬季为 2010 年 12 月—2011 年 2 月,春季为 3—5 月,夏季为 6—8 月,秋季为 9—11 月。

年为 1—12 月。

三、指标与方法

1. 极端天气气候事件监测指标

全球极端天气气候事件监测指标采用世界气象组织(WMO)世界气候研究计划(WCRP)的气候变率和预测研究项目(CLIVAR)中气候变化检测、监测和指数专家组(ETCCDMI)推荐使用的极端天气气候事件监测指标中的暖昼、暖夜、冷昼、冷夜、降水强度、极端强降水量、极端强降水日数(<http://cccma.seos.uvic.ca/ETCCDI/>)(见参考文献 Peterson, 2005),具体的指标定义见表 1。

表 1 极端天气气候指标定义及含义

代码	名称	定义	单位
TN10p	冷夜日数	日最低气温<第 10 个百分位数的日数	d
TX10p	冷昼日数	日最高气温<第 10 个百分位数的日数	d
TN90p	暖夜日数	日最低气温>第 90 个百分位数的日数	d
TX90p	暖昼日数	日最高气温>第 90 个百分位数的日数	d
SDII	降水强度	湿日(日降水量 ≥ 1.0 mm)降水总量/湿日日数	mm/d
R95p	极端强降水量	日降水量>第 95 个百分位数的降水总量	mm
R95d	特湿日数	日降水量>第 95 个百分位数的日数	d

中国极端天气气候事件监测使用历史极值、百分位阈值等方法定义的指标进行监测,具体指标定义方法说明如下。

历史极值:某指标历史序列的极大或极小值,要求该历史序列从建站到统计截止时间至少有 30 年。

极端事件:对某指标的样本序列从小到大进行排位,定义超过该序列第 95 百分位值为

极端多事件,低(少)于第 5 百分位值为极端少事件。样本序列由该指标在多年平均基准期 30 年(1971—2000 年)内每年的极大值和次大值共 60 个样本组成。

极端强降水事件:某日降水量大于日降水量样本序列的第 95 百分位值。

极端连续降水日数事件:某连续降水日数大于连续降水日数样本序列的第 95 百分位值。

极端高温事件:某日最高气温大于日最高气温样本序列第 95 百分位值。

极端连续高温日数事件:某连续高温日数大于连续高温日数样本序列第 95 百分位值。

极端低温事件:某日最低气温小于日最低气温样本序列第 5 百分位值,且该日最低气温 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ (寒潮标准)。

极端降温事件:某降温过程的降温幅度大于过程降温幅度样本序列第 95 百分位值,且该降温过程中日最低气温的极小值 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ (寒潮标准)。

站次比:极端事件次数除以有效观测站数再乘以 100% 的数值。

2. 全国平均降水量、平均气温演变图

根据各省(区、市)的平均降水量、平均气温进行面积加权平均后绘制。

3. 北半球 500 hPa 环流指数的计算区域和方法

亚欧地区和亚洲地区环流指数:计算区域分别为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{N}$, $0^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ 和 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{N}$, $60^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ 。计算方法参见文献(李小泉,许乃猷,1965)。

极涡面积指数:亚洲区域为 $60^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$,太平洋区域为 $150^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{W}$,北半球区域为 $0^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{E}\sim 180^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{W}\sim 0^{\circ}$ 。计算方法参见文献(极涡与气温长期预报课题协作组,1990)。

北半球和西北太平洋副热带高压面积指数:分别为 $0^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{E}\sim 180^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{W}\sim 0^{\circ}$ 和 $110^{\circ}\text{E}\sim 80^{\circ}$ 范围内 $\geq 588 \text{ dagpm}$ 的格点数。强度指数:是指上述格点高度值减去 587 dagpm 后的累计值。

青藏高原指数:指确定区域内各格点高度值减去 500 dagpm 后的累计值。其中指数 A 区域为 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{N}$, $80^{\circ}\sim 100^{\circ}\text{E}$; B 区域为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$, $75^{\circ}\sim 105^{\circ}\text{E}$ 。图 2.18 的青藏高原指数图为 B 区指数。

印缅槽指数:指 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{N}$, $80^{\circ}\sim 100^{\circ}\text{E}$ 区域内各格点高度值减去 580 dagpm 的累计值。

4. 北半球中高纬阻塞高压指数

对每个经度,南 500 hPa 高度梯度(GHGS)和北 500 hPa 高度梯度(GHGN)分别计算如下:

$$\text{GHGS} = \frac{Z(\varphi_0) - Z(\varphi_s)}{\varphi_0 - \varphi_s}$$

$$\text{GHGN} = \frac{Z(\varphi_n) - Z(\varphi_0)}{\varphi_n - \varphi_0}$$

$$\varphi_n = 80^{\circ}\text{N} + \delta, \varphi_0 = 60^{\circ}\text{N} + \delta, \varphi_s = 40^{\circ}\text{N} + \delta, \delta = -5^{\circ}, 0^{\circ}, 5^{\circ}.$$

对某时某经度任意一个 δ 值,如果条件满足:

(1) $\text{GHGS} > 0$

(2) $\text{GHGN} < -10 \text{ m/纬度}$

则诊断为该时该经度有阻塞,阻塞指数为 GHGS。当有两个以上的 δ 值同时满足(1)和(2)两个条件时,则取 GHGS 值大者为阻塞指数。因为阻高有一段持续的时间,在计算 GHGS 和 GHNS 之前,先对 500 hPa 高度场做 5 d 的滑动平均,以把有充分持续时间的阻高分离出来。

阻塞高压的定义和计算方法见参考文献(李威等,2007;Lejenas *et al.*,1983;Tibaldi *et al.*,1990)。

5. 北极涛动(AO)指数和南极涛动(AAO)指数,来自于美国气候预测中心 CPC(<http://www.cpc.noaa.gov/products/precip/CWlink/>)

6. 南海季风监测指标

南海季风监测区选为: $5^{\circ} \sim 20^{\circ}\text{N}$, $110^{\circ} \sim 120^{\circ}\text{E}$ 。

南海夏季风起止时间的判定指标:以南海季风监测区内平均纬向风和假相当位温为监测指标,同时参考 200 hPa、850 hPa 和 500 hPa 位势高度场的演变。监测区内平均纬向风由东风稳定转为西风以及假相当位温稳定地大于 340°K 的时间为南海夏季风爆发时间。

南海夏季风强度逐候变化:以南海季风监测区内平均纬向风逐候变化和同时段气候平

均值比较,考察南海夏季风强度的逐候变化。

年南海夏季风强度指数:南海夏季风爆发到结束期间纬向风强度累积值的标准化距平

值为当年南海夏季风强度指数(多年平均基准为 1971—2000 年)。

南海夏季风监测指标说明见参考文献(朱艳峰,2005)。

7. 印度夏季风监测指标

喀拉拉邦(Kerala)季风爆发指标:5月10日后,印度南部14站(Minicoy, Amini, Thiruvananthapuram, Punalur, Kollam, Allapuzha, Kottayam, Kochi, Thrissur, Kozhikode, Thalassery, Kannur, Kasargode 和 Mangalore)中有60%的站观测到的降水连续2d达到或超过 2.5 mm/d ,如果同时满足以下条件,则第2天就作为喀拉拉邦季风爆发时间。

(1) $0^{\circ} \sim 10^{\circ}\text{N}$, $55^{\circ} \sim 80^{\circ}\text{E}$ 区域从地面到 600 hPa 为西风, $5^{\circ} \sim 10^{\circ}\text{N}$, $70^{\circ} \sim 80^{\circ}\text{E}$ 区域 925 hPa 平均纬向风速为 $15 \sim 20 \text{ Kts}$ (海里/小时);

(2) $5^{\circ} \sim 10^{\circ}\text{N}$, $70^{\circ} \sim 75^{\circ}\text{E}$ 区域射出长波辐射(OLR)小于 $200 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

西南季风撤退指标:9月1日后,如果满足以下条件则诊断为西南季风撤退。

(1)连续5d没有降水;

(2)对流层低层 850 hPa 反气旋建立;

(3)卫星反演的大气水汽含量显著减少。

8. 海陆气压差夏季风指数

该指数根据郭其蕴(1983)和赵汉光等(1996)的定义计算。定义为 $10^{\circ} \sim 50^{\circ}\text{N}$ 范围内,每10度纬圈上用 110°E 减 160°E 之间的海平面气压差值 $\leq -5 \text{ hPa}$ 的所有数值之和与气候平均值(1971—2000 年)求比值,得到的数值作为夏季风强度指数。

9. 东亚冬季风监测指标

根据气象行业标准“东亚冬季风指数”建议,国家气候中心选取西伯利亚高压强度和东亚—太平洋海陆气压差强度指数为冬季风监测指标,其中前者代表冬季风在源地的强弱,后者则反映了冬季风向南的扩展程度。计算方法如下:

西伯利亚高压强度指数:选取西伯利亚高压气候平均位置($40^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{N}$, $80^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$),计算该区域冬季平均海平面气压值,并进行标准化,即得到西伯利亚高压强度指数。

东亚—太平洋海陆气压差强度指数:选取 $10^{\circ}\sim 50^{\circ}\text{N}$ 范围内,每 10 个纬度上 110°E 和 160°E 的海平面气压差,将大于或等于 5 hPa 的气压差累加,并进行标准化,即得到东亚—太平洋海陆气压差强度指数。

等级标准:以上两个指标的强度划分见表 2。

表 2 强度等级划分

强度等级	指数
弱	$I < -1.28$
较弱	$-1.28 \leq I < -0.52$
正常	$-0.52 \leq I < 0.52$
较强	$0.52 \leq I < 1.28$
强	$I \geq 1.28$

10. 长江中下游梅雨指标

梅雨主要监测指标说明见参考文献(徐群,1965)。

11. 积雪监测指标

月、季积雪日数及距平:将周资料转化为积雪日数,如某周某网格为 1(或 0),则视为这一周该网格积雪日天数为 7(或 0),并将极射赤面投影的 89×89 网格分布转化为 $2^{\circ} \times 2^{\circ}$ 分布,并计算研究时段(月或季)每个网格的积雪日数及距平,气候场选用 1973—2002 年平均(郭艳君等,2004)。

区域积雪面积(Snow Cover Area)指数:表征研究区域某一时段内积雪覆盖范围的变化,其表达式为: $SA = \sum_{i=1}^n \frac{Ds}{Dt} \times area_i$, 其中 Ds 表示研究时段的积雪日数, Dt 表示研究时段的总天数, n 表示研究区域内网格总数, $area_i$ 表示第 i 个网格的面积。

区域(范围)定义如下:北半球为 $0^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{E}\sim 180^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{W}\sim 0^{\circ}$, $0^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{N}$;欧亚地区为 $0^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{E}\sim 180^{\circ}$, $0^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{N}$;中国为国界以内、青藏高原为 $74^{\circ}\sim 104^{\circ}\text{E}$, $26^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$ (中国国界以内)、新疆北部为 $74^{\circ}\sim 96^{\circ}\text{E}$, $40^{\circ}\sim 50^{\circ}\text{N}$ 和东北地区为 $114^{\circ}\sim 134^{\circ}\text{E}$, $40^{\circ}\sim 54^{\circ}\text{N}$ 。

12. 海冰监测指标

南北极海冰密集度资料来自美国国家环境预测中心(NCEP),分辨率为 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$,多年平均基准为 1982—2004 年。

13. 海温指数

指确定海区的海温平均和距平值。其中 Niño 综合区(Niño Z 区)海温指数为 Niño 1+2 区、Niño 3 区和 Niño 4 区海温指数的面积加权平均(李晓燕等,2000)。Niño C 区范围为(180°~90°W,10°S~0°)。

14. 暖池强度指数

指确定海区内月平均海温大于 28℃ 的格点温度值减去 28℃ 后的累计值序列的标准化值。其中,西太平洋暖池范围为 30°N~30°S,120°E~180°,印度洋暖池范围为 30°N~8°S,41°~98°E 与 8°~30°S,41°~120°E。

15. 南方涛动指数(SOI)

标准化的塔希提与达尔文站月平均海平面气压差序列的标准化值。

16. 海温监测关键区分布(见图 1)

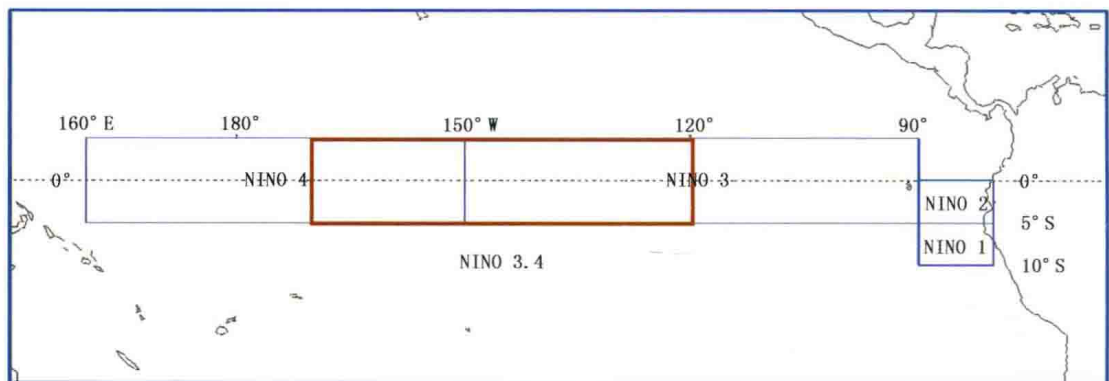


图 1 海温监测关键区分布示意图

17. 气象干旱指数

气象干旱的程度及空间范围的表征采用的是目前国家气候中心业务监测所使用的综合气象干旱指数(CI)(张强等,2006)。该指数利用近 30 d(相当月尺度)和近 90 d(相当季尺度)降水量标准化降水指数对全国范围的干旱实况进行逐日滚动实时监测(谢五三等,2011)。

18. 成因分析方法

分析方法包括线性趋势等统计技术、动力诊断、相关分析、小波分析、旋转经验正交函数分解(REOF)、M-K 突变检验等统计方法。水汽收支采用文献(张文君等,2007)方法,整层积分由地面到 300 hPa。东亚南风环流指数(IES)定义为区域平均经向风距平垂直切变;南风环流指数(ISS)为区域平均的经向风距平垂直切变(周兵等,2003);同时,给出了东亚夏季风指数 IZ(张庆云等,2003)和国家气候中心南海夏季风业务监测强度指数(Iscs)。南风环流指数与传统指数的差异主要体现在季风涌上,实际计算公式为:

$$IES = V'_{850} - V'_{200}, (10^{\circ} \sim 25^{\circ}N, 100^{\circ} \sim 125^{\circ}E);$$

$$ISS = V'_{850} - V'_{200}, (10^{\circ}S \sim 10^{\circ}N, 100^{\circ} \sim 140^{\circ}E)。$$

本文选用常用的 Morlet 小波,角频率 $\omega_0 = 6$ 。小波功率谱 $E_{a,b}$ 定义为:

$$E_{a,b} = | W_f(a,b) |^2$$

全域小波功率谱 E_a 表征不同尺度 a 对应的能量密度, 定义为:

$$E_a = \frac{1}{N} \sum_{b=1}^N |W_f(a, b)|^2$$

根据 Torrence 等(1998)导出的关系, 尺度 a 和周期 T 的对应关系:

$$T = \frac{4\pi a}{\omega_0 + \sqrt{2 + \omega_0^2}} \approx 1.033a$$

小波功率谱是否显著, 用红噪声或白噪声标准谱进行检验, 本文采用红噪声检验。

各边界上整层水汽收支 Q 计算公式为:

$$Q_l = \int \left(-\frac{1}{g} \times \int q V_n dp \right) dl$$

其中, l 为计算区域的周长, q 为比湿(单位: g/g), V_n 为风沿区域边界线的法向分量, g 为重力加速度(单位: m/s²), 整层积分由地面至 300 hPa。

第一章 2011 年气候概况

1.1 全球气候

1.1.1 全球气温和降水概况

2011 年,全球年平均气温除西亚西北部、中亚北部、中国南部部分地区、澳大利亚中北部、南极半岛局部地区等地气温偏低外,全球其余大部分地区气温较常年偏高,北半球高纬地区异常偏暖;年降水量总体较常年偏多,但空间分布差异显著,其中欧洲大部、中国南方大部分地区、南美南部等地年降水量较常年偏少,全球其余大部地区降水以偏多为主。

1.1.1.1 气温

2011 年,全球陆地区域年平均气温总体较常年明显偏高。欧洲中西部和西南部、非洲西北部、阿拉伯半岛、欧亚大陆和北美大陆 55°N 以北的大部地区、南亚大部地区、中国华南以外的东亚大部、澳大利亚南部、南美南部局部地区等地气温较常年偏高 0.5°C 以上,北半球高纬地区气温偏高 2°C 以上;西亚西北部、中亚北部、中国东部部分地区、澳大利亚中北部、南极半岛局部地区气温偏低 0.5°C 以上,局地较常年偏低 2°C 以上(图 1.1)。

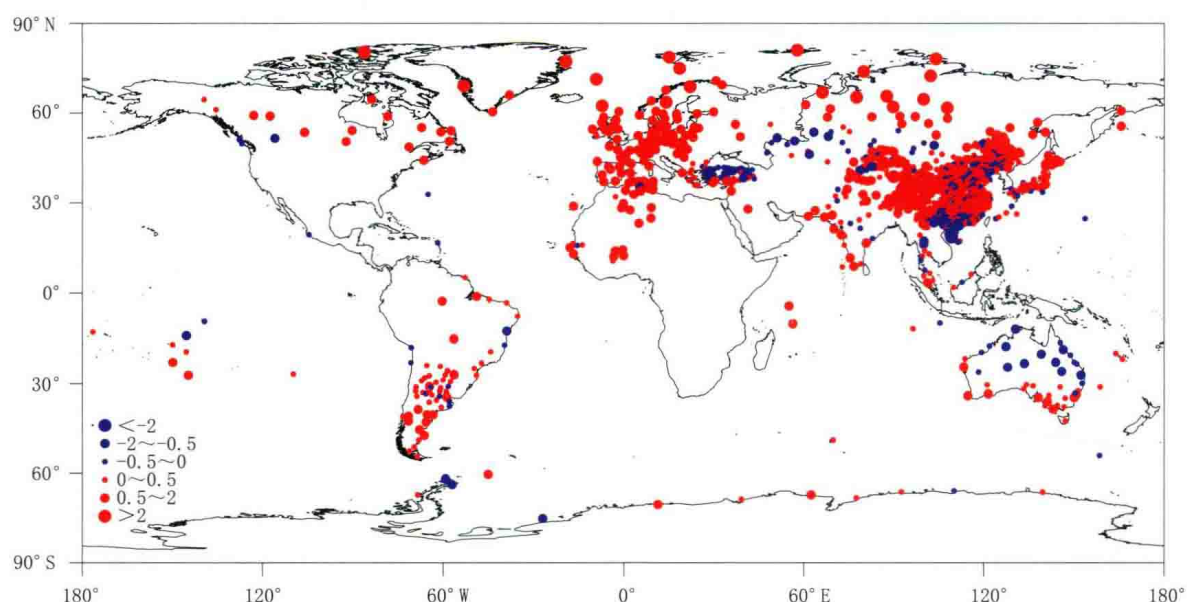


图 1.1 2011 年全球年平均气温距平分布图(单位: $^{\circ}\text{C}$)

四季平均气温全球总体偏暖,但局部地区出现阶段性异常低温天气。其中全球陆地区域冬季气温总体接近常年同期,欧亚大陆气温明显偏低,欧洲北部和俄罗斯中南部等地偏低超过 4°C , (图 1.2); 春季气温总体明显偏高,其中俄罗斯中北部、中亚部分地区和北美南部局地偏高 $3\sim 7^{\circ}\text{C}$, 中南半岛、澳大利亚大部 and 北美中北部等地气温偏低 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ (图 1.3); 夏季总体异常偏暖,其中东欧北部、西伯利亚东北部、东亚北部部分地区和格陵兰西南部部分地区气温偏高 2°C 以上,俄罗斯中部、加拿大西部、澳大利亚北部等地气温偏低 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$ (图 1.4); 秋季气温总体显著偏高,其中欧亚大陆北部、北美东部部分地区偏高 3°C 以上,西亚大部、中亚东部、澳大利亚西北部、北美西北部局部地区等地气温较常年同期偏低 $0.5\sim 2^{\circ}\text{C}$ (图 1.5)。

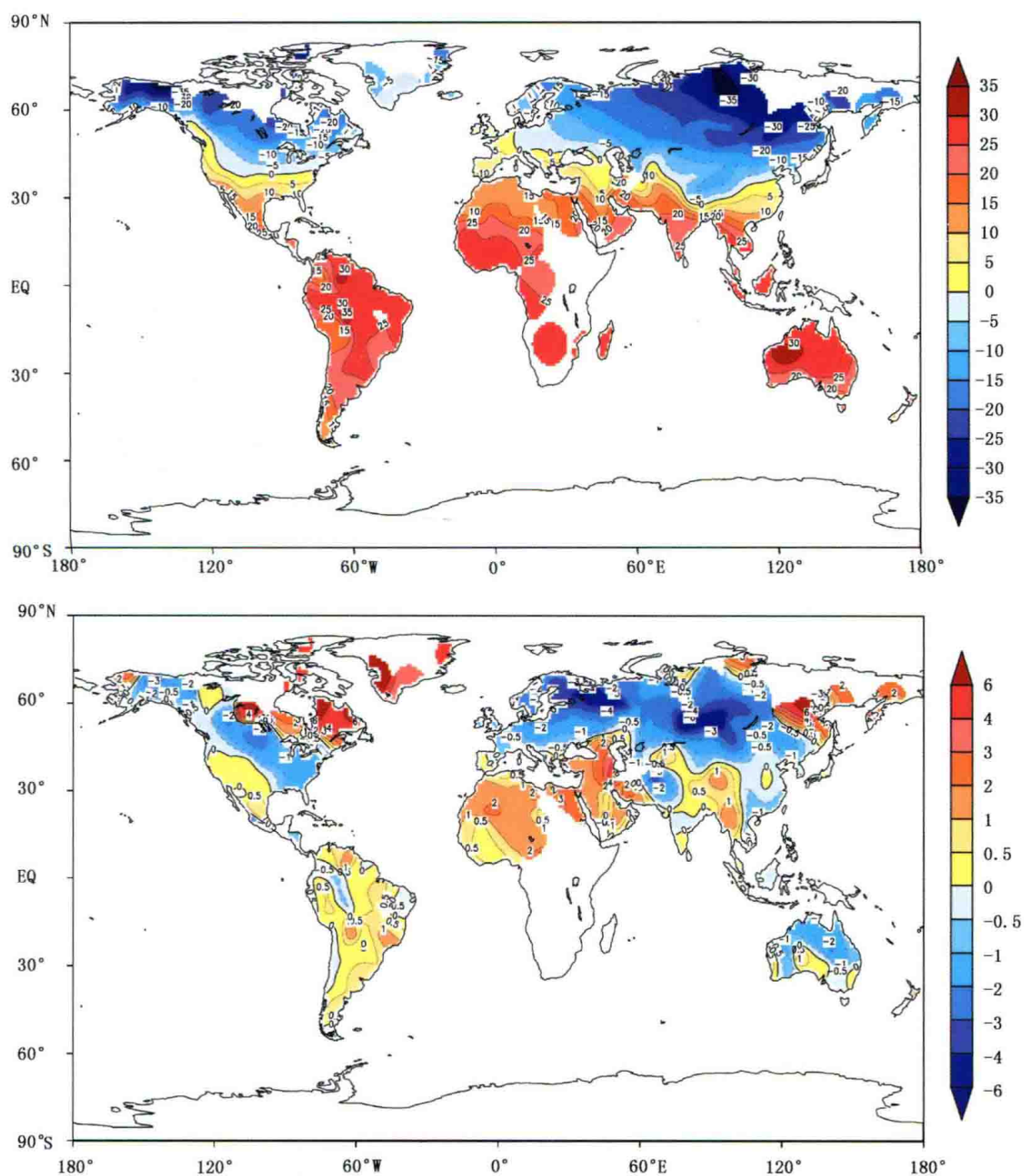


图 1.2 2011 年全球冬季气温(上)及其距平(下)分布图(单位: $^{\circ}\text{C}$)

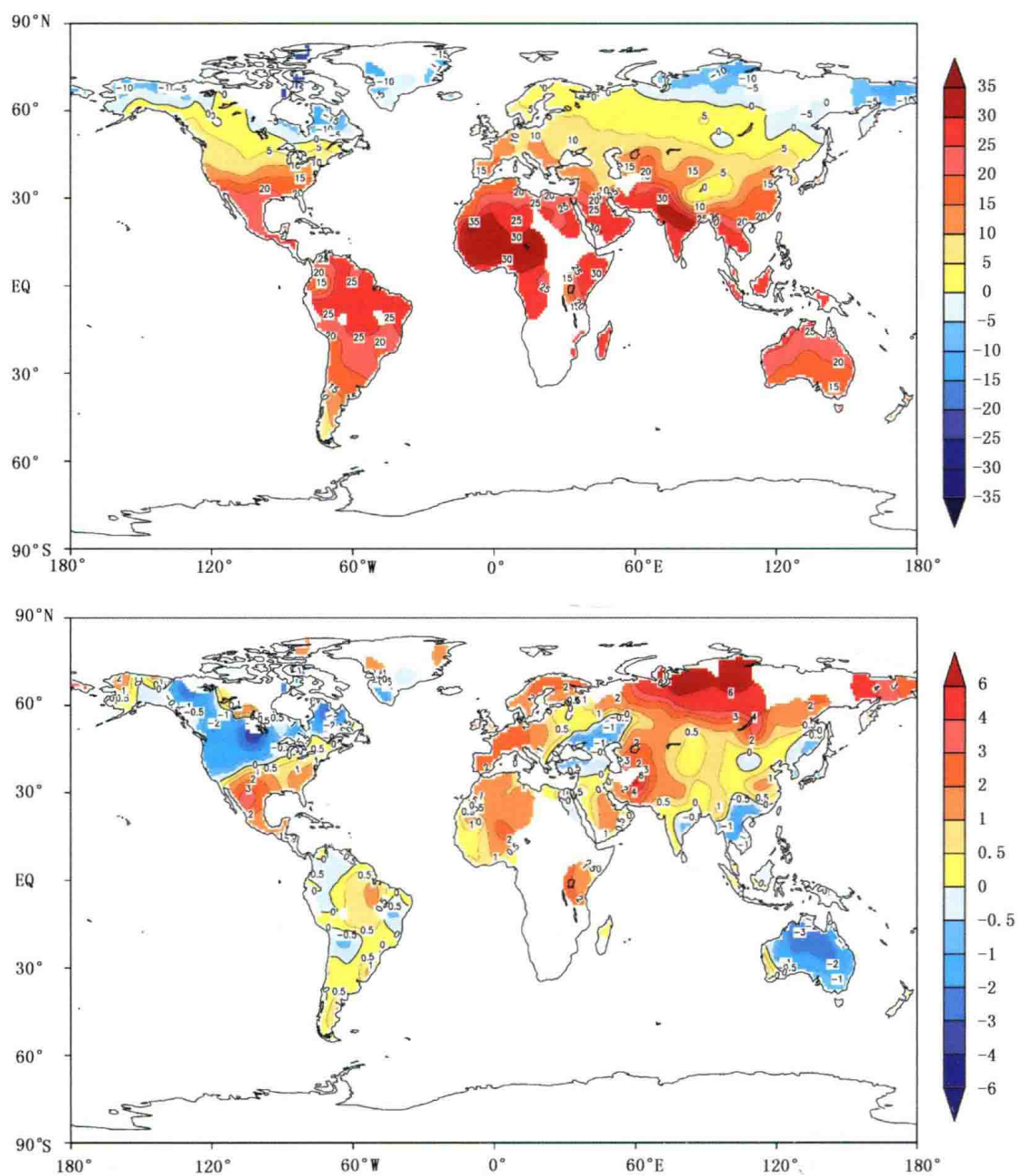


图 1.3 2011 年全球春季气温(上)及其距平(下)分布图(单位:°C)