

# WMO 2010年 全球气候状况 声明



世界气象组织  
天气 · 气候 · 水

WMO-No. 1074

WMO-No. 1074

© 世界气象组织，2011年

以印刷、电子和任何其它形式以及以任何语言的出版版权归WMO所有。可翻印WMO出版物中的短幅摘录而无须授权，但须清晰地注明完整的出处。关于本出版物的编辑及部分或全文出版，翻印或翻译本出版物的请求应按以下地址通信联系：

世界气象组织 (WMO)  
出版委员会主席  
7 bis, avenue de la Paix,  
P.O. Box 2300  
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

电话: +41 (0) 22 730 84 03  
传真: +41 (0) 22 730 80 40  
电子邮件: [publications@wmo.int](mailto:publications@wmo.int)

ISBN 978-92-63-51074-7

从1993年起，WMO通过会员合作每年关于全球气候状况的声明。本出版物是通过与下列机构合作合作而出版的：英国气象局的哈得莱中心和大不列颠及北爱尔兰联合王国东安格利亚大学的气候研究小组、美国国家海洋大气局 (NOAA) 的国家气候资料中心、国家环境卫星资料和信息局和国家天气局、美国国家航空航天局 (NASA) 运行的戈达德空间科学研究所、美国国家冰雪数据中心。其他撰稿单位有阿尔及利亚、阿根廷、澳大利亚、巴西、加拿大、中国、哥伦比亚、厄瓜多尔、芬兰、法国、德国、冰岛、印度、日本、摩洛哥、西班牙、瑞典、突尼斯、土耳其和乌拉圭的国家气象水文局。WMO第六区域协会 (欧洲) 的区域气候监测中心、非洲气象应用促发展中心 (ACMAD, 尼亚美)、澳大利亚联邦科学和工业研究组织 (CSIRO)、国际厄尔尼诺研究中心 (CIIFE, 瓜亚基尔, 厄瓜多尔)、政府间发展管理局 (IGAD) 的气候预测和应用中心 (ICPAC, 内罗毕)、南部非洲发展共同体的干旱监测中心 (SADC DMC, 哈博罗内) 以及世界气候研究计划 (WCRP) 也为本出版物提供稿件。

封面: 秋风, 绘画人: 罗伊辛·曼宁 (Roisin Manning), 10岁, 英国。

注:

WMO出版物中所用的称号和本出版物中的材料表示方式并不代表WMO秘书处对各国、领土、城市或地区, 或其当局的法律地位, 或对其边界划分表达任何观点。

WMO出版物中的观点是作者的观点并不一定反映WMO的观点。提及的具体商号或产品与未予提及或未刊登广告的同类相比并不表示前者得到了WMO的赞许或推荐。

# 前言

世界气象组织(WMO)于1990年与它的科学伙伴组织召开了第二次世界气候大会，这次大会唤起了人们对气候的意识。此后，1993年，世界气象组织一年一度的《全球气候状况声明》创刊，这种报告一直受到用户的欢迎，是当今科学界、媒体和广大公众公认的权威信息来源。本期《WMO 2010年全球气候状况声明》是这一成功序列报告中的最新一期。

2010年是特别值得瞩目的，全球地表温度达到与1998年和2005年相同水平的记录值，这与过去50年中经历的变暖加速趋势一致。2010年还标志着有记录以来这个最暖十年的结束。在这十年中，一些地区变暖十分明显，在北非和阿拉伯半岛、南亚和北极地区尤为如此。

另外，在世界一些地区记录到大范围和延伸的气候极值，造成了重大社会和经济影响。特别是巴基斯坦和澳大利亚的洪水，以及在俄罗斯联邦的夏季热浪等均属于这一年中显著的极端气候事件。

此外，2010年之所以特别，还在于一个高级别专题组制定了关于全球气候服务

框架(GFCS)的结构、优先重点和治理工作，以响应WMO与联合国系统共同于2009年召开的第三次世界气候大会所作的一致决定。通过对框架的开发，WMO致力于进一步改进其气候产品、信息和服务，为所有气候敏感的社会经济部门提供服务。

2010年是WMO成立六十周年，在维也纳举行的第一次国际气象大会的结果导致在1873年建立了国际气象组织(IMO)，WMO这个新组织从1950年3月23日起接管了IMO的全球责任。

我谨代表本组织向所有与WMO合作，并为这一重要出版物做出贡献的189个会员的中心和国家气象水文部门表示感谢。与之前几期一样，我谨强调指出您的反馈意见的重要性。世界气象组织期待着您对《WMO 2010年全球气候状况声明》的意见，并欢迎您提出建议，旨在使其进一步完善。

(M.雅罗)  
秘书长

## 2010年全球温度

据估算，全球平均温度比1961–1990期间 $14^{\circ}\text{C}$ 的年平均温度高 $0.53^{\circ}\text{C}\pm 0.09^{\circ}\text{C}$ 。这使2010年成为自可追溯到1880年有观测记录以来相同的最暖年份。2010年 $+0.53^{\circ}\text{C}$ 的名义值恰好位居2005年的名义值( $+0.52^{\circ}\text{C}$ )和1998年名义标值( $+0.51^{\circ}\text{C}$ )之前，虽然这三个年份之间的差别在统计上无显著意义，这是因为仅用数量有限的观测站点对地球陆面和海面温度进行取样，因此存在主要与这一采样过程相关的各种不确定性，而且还与在上述各站点之间估值的内插方式有关。来自欧洲中期天气预报中心(ECMWF)的ERA-临时再分析资料表明2010年为全球第二个最暖的年份，与于2005年存在差异并在不确定性的上下限范围之内。

2001–2010年的十年也是创纪录的最暖的十年。上述十年的平均温度比1961–1990年期间的平均值高 $0.46^{\circ}\text{C}$ ，也比之前的1991–2000年十年的平均温度高 $0.21^{\circ}\text{C}$ 。反之，1991–2000年十年

的温度又比之前所有十年期的温度高，这与长期变暖趋势相一致。

注：上述分析是基于分别由英国气象局的哈得莱中心和东安格利亚大学(HadCRU)、美国国家气候资料中心(NCDC)以及NASA戈达德空间科学研究所(GISS)维持的三个独立的数据集。

## 2010年对全球气候的主要大尺度影响

2010年一开始就遇到了在太平洋充分形成

图1. 过去50年全球地表温度最暖年份的排序。

插入图显示自1880年以来全球地表温度的排序。条形的大小表示与各年份相关的95%置信度区间。显示值为简单加权的全年平均值。(出处：英国气象局哈得莱中心和英国东安格利亚大学的气候研究小组)

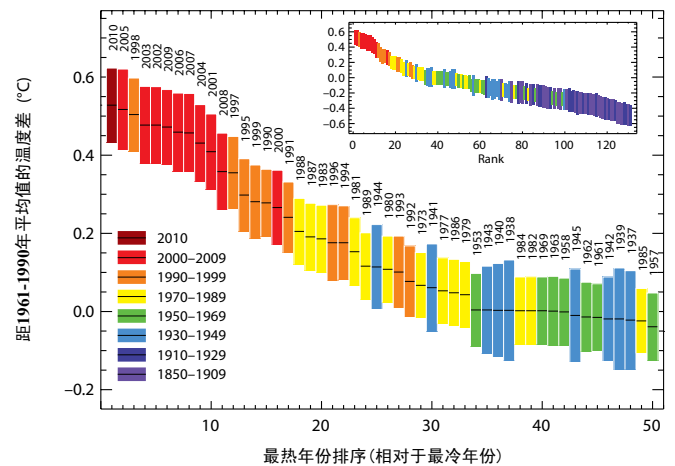
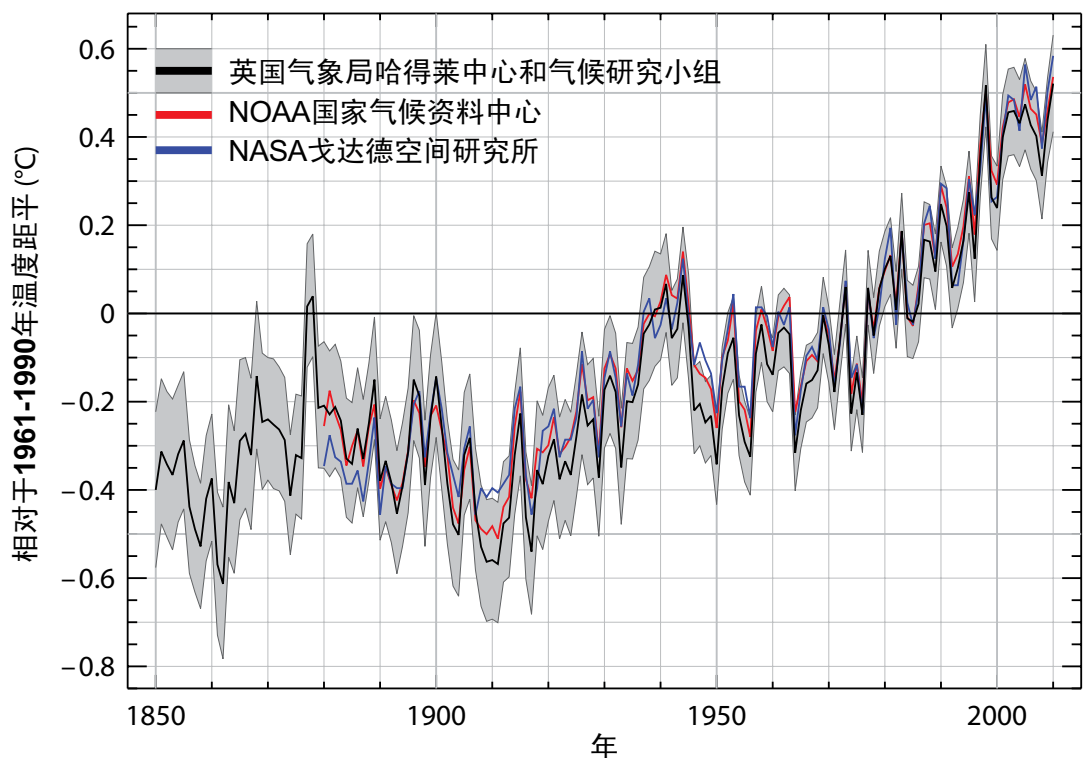


图2. 从1850年到2010年的年全球温度距平(相对于1961–1990年)，根据哈得莱中心/CRU (HadCRUT3)(黑线和灰色区表示平均值和95%不确定性区间)，并根据 NOAA国家气候资料中心(NCDC; 红色)和 NASA戈达德空间研究所(GISS; 蓝色)(出处：英国气象局哈得莱中心和英国东安格利亚大学的气候研究小组)





的厄尔尼诺事件。该事件在该年的头几个月迅速消散。之后发生了快速转变，到8月拉尼娜条件形成。通过某些测量发现，到2010年底拉尼娜事件过程至少既是自20世纪70年代中期以来最强的，也是上世纪五个最强事件之一。大气响应尤为强烈，南方涛动指数在该年9月和12月达到自1973年以来的月最高值，而且6个月平均值达到了自1917年以来的最高值。从厄尔尼诺向拉尼娜的转变类似于1998年所发生的情况，该年是另一个非常温暖的年份，但在2010年，厄尔尼诺比1998年弱，而拉尼娜则比1998年强。

2010年下半年，热带东印度洋温度也显著高于平均值(印度洋偶极子负相位)，与之前2007-2008年的拉尼娜事件形成对比，温度普遍低于平均值。北极涛动(AO)和北大西洋涛动(NAO)在全年大部分时间处于负相位，在2009/2010年北半球冬季尤为如此，根据大多数指标，该冬季达到有记录以来季节性AO/NAO的最大负值。它们在2010年后期回到一个强负相位，2010年12月的值只是略低于前一年冬季记

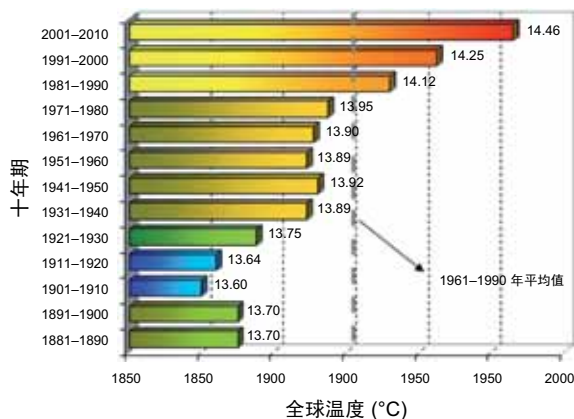


图3: 年代际全球平均陆地—海洋表面温度(°C)，此处综合了三个全球温度数据集(出处: 英国气象局哈得莱中心和英国东安格利亚大学气候研究小组)

录到的极端值。南极涛动，也被称为南半球环状模态，在全年大部分时间处于正模态，在7月和8月间达到自1989年以来的月最高值。

### 区域温度

就北半球和非洲而言，2010年是有记录以来最暖的一年。对于六个次区域，即西非、撒哈拉/阿拉伯地区、地中海、南亚、中亚/西南亚和格陵兰/加拿大北极地区，也是有记录以来最暖的一年，在一些地方创下了接近超过1度的记

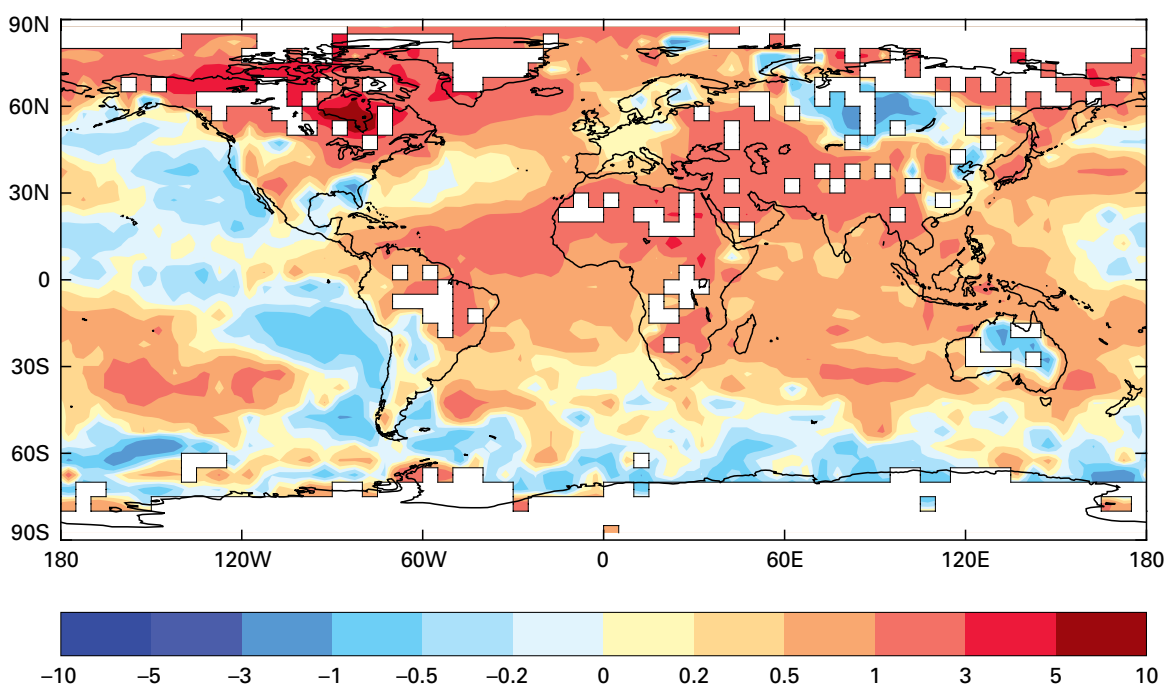
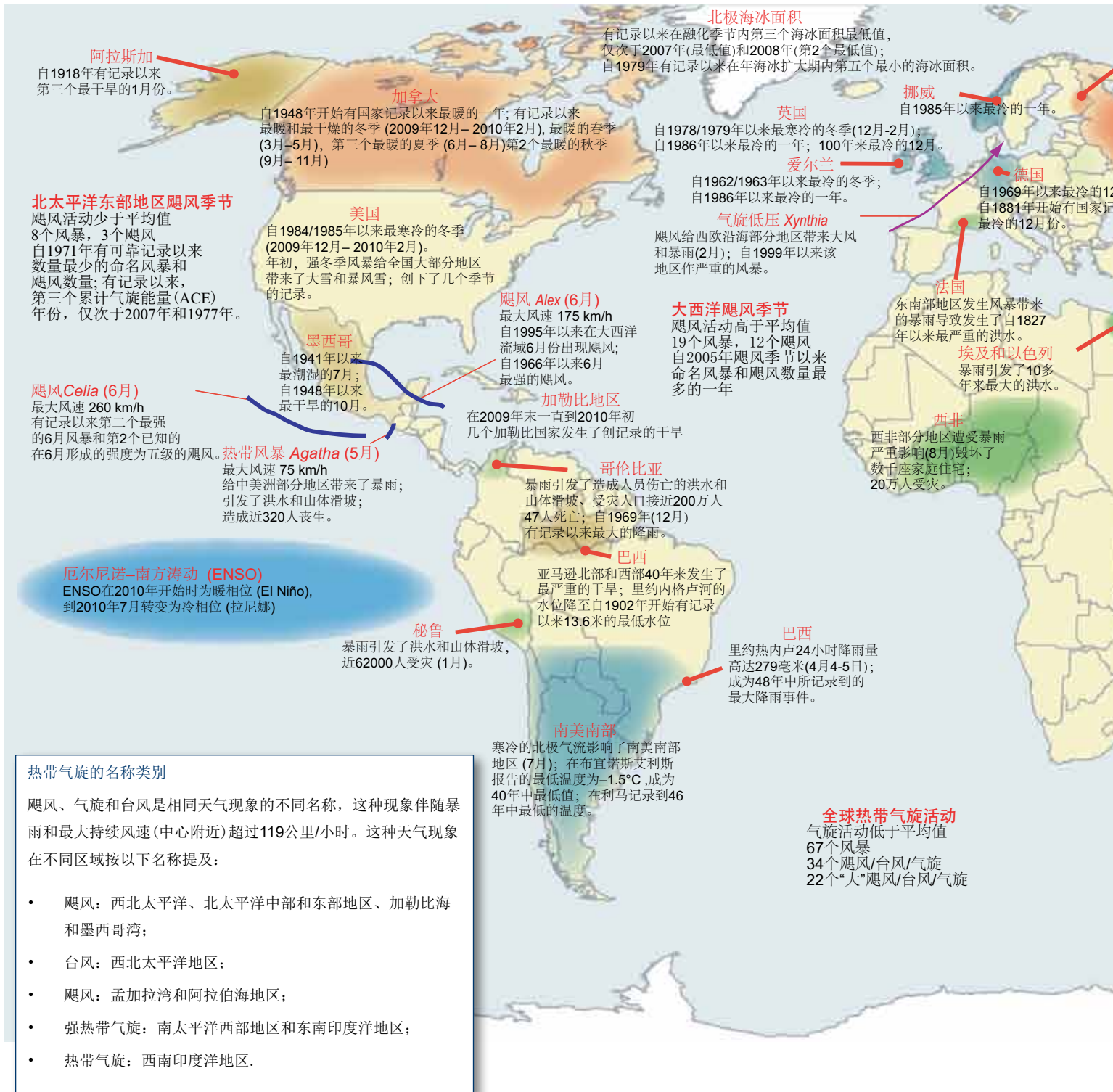
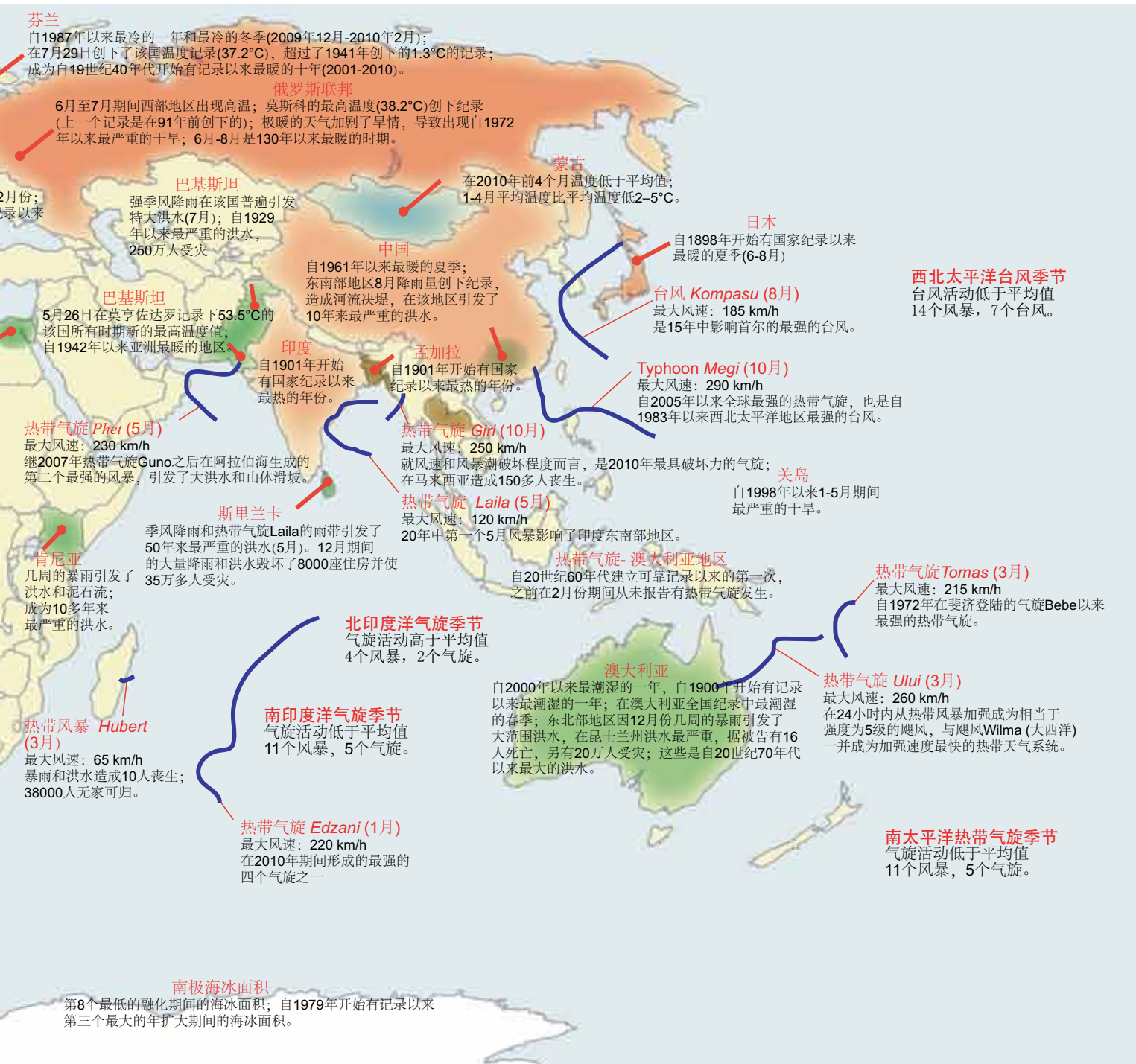


图4: 2010年全球地表和海表温度相对于1961-1990年的距平(°C) (出处: 英国气象局哈得莱中心和英国东安格利亚大学气候研究小组)



录。低于平均温度的陆地地区在空间范围上有限,最显著的地区包括西伯利亚西部和中部、澳大利亚北部和中部、北欧部分地区、美国东南部以及中国东北部以北京为中心的地区。

与拉尼娜发展有关的东太平洋海温低于平均值,但在其它大多数地区,则高于平均值。热带大西洋尤其温暖,大部分地区经历了有记录以来最高的海面温度。澳大利亚周边地区的海面温度也达到有记录以来的最高值。



## 非洲和阿拉伯半岛

在非洲大部分地区 and 南亚,东至印度次大陆,2010年异常温暖。非洲平均温度高于长期平均值1.29°C,打破之前0.35°C的记录。从2009年12月至2010年4月的五个月,大陆月温

度距平超过+1.5°C,在2月达到峰值+2.12°C;之前有记录以来最大的月距平是在1998年4月达到+1.44°C。2010年所有12个月至少高于常年0.7°C。尽管整个非洲的温度均远高于平均值,但在大陆北半部(延伸到阿拉伯半岛),温度特别异常,其中撒哈拉/阿拉伯地区较常年高2.22°C

图5: 2010年重大气候异常和事件(出处: 美国NOAA国家气候资料中心)



，超过以前记录**0.89℃**，而且对于北极以外的任何次区域都达到有记录以来的最大年距平。地中海地区也是有记录以来最暖的一年，其中突尼斯平了以前的最暖年记录。

非洲的近期变暖特别强烈。**2001-2010年**十年平均温度高于常年**0.85℃**，比以前任何十年的平均温度高**0.49℃**，自**2003年**以来，该大陆已经出现了有记录以来的**5个**最热年份。在**2003年**之前，东部非洲还从来没有一年比常年高**1℃**，而现在已经连续八年达到这一阈值。

### 亚洲和太平洋

非洲和阿拉伯半岛非常温暖的条件向北部和东部扩展，直到南亚和中亚，向东延伸至印度次大陆。印度和土耳其遇到了有记录以来最热的年份，在更广泛的南亚和西南亚/中亚地区也是如此。

再往南，**2010年**是东南亚有记录以来的第二个最暖年份，仅次于**1998年**。上半年该地区温度高于常年**1℃**，但在这一年后期，随着从厄尔尼诺条件(在很大程度上与该地区的高温相关)

向强拉尼娜事件的转变，年底温度回落接近平均值。

**2010年**，亚洲北部和东部大部分地区的温度高于平均值，除了西伯利亚西部和中部地区。年温度大多正常，非常炎热的夏季被这一年初期和后期接近平均值的气候状况所部分抵消。

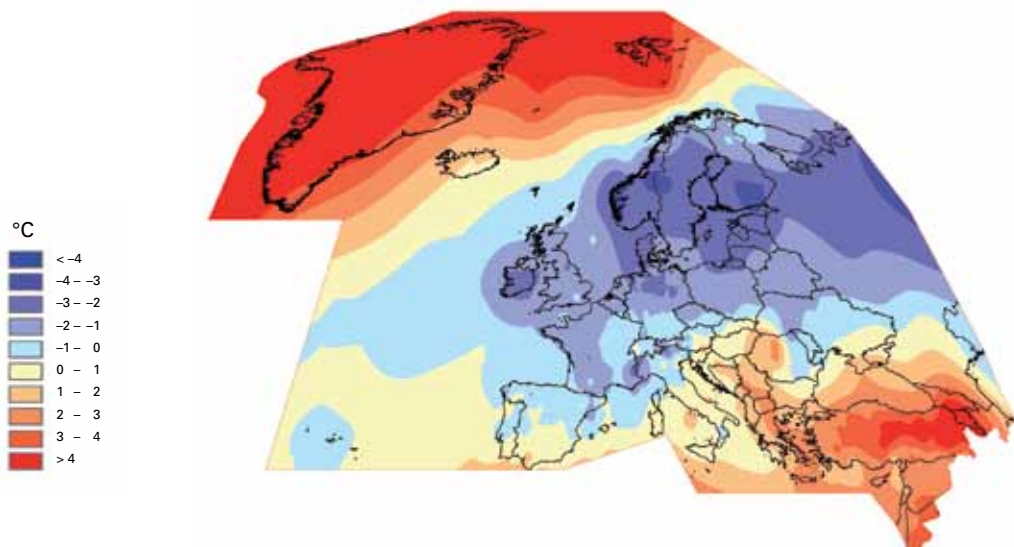
**2010年**夏季是有记录以来亚洲最炎热的夏季，差点打破了之前**1998年**创下的纪录。中国、日本和俄罗斯联邦都经历了有记录以来最热的夏季，其中俄罗斯联邦远东地区尤其温暖。

受全年大部分时间多雨条件的影响，澳大利亚经历了自**2001年**以来最冷的一年，内陆中部和东部大部分地区的温度低于平均值，但在热带沿海地区，温度远高于平均值，北部一些地方经历了有记录以来最热的年份。**2010年**是新西兰有记录以来的第五个最暖年，在南岛和奥克兰周边地区温度创下当地纪录。

### 欧洲

过去一年，欧洲的气候状况差别很大。北欧和西欧许多地区的温度低于平均值，至少自

图6. 相对于1961-1990年(左), 2009年12月-2010年2月和2010年12月(右)欧洲温度距平(°C), (出处: WMO第六区域协会(欧洲)区域气候监测中心。德国气象局, 德国)





1996年以来这一年被普遍认为是最冷的一年。挪威出现了自1985年以来最冷的年份，英国和爱尔兰出现了自1986年以来最冷年份，而其它出现平均温度低于长期平均温度的国家(对这些国家中的大多数，这是自1996年以来的第一次)有瑞典、芬兰、荷兰、德国、法国、丹麦和拉脱维亚。在标尺的另一端，东南欧许多地区年平均温度比常年高1-3°C，土耳其出现了创记录的最热年份，雅典出现了至少自1897年以来最热的年份。北大西洋高纬度地区也出现较暖年份，挪威斯瓦尔巴德的温度比常年高2.5°C，雷克雅未克的温度比常年高1.6°C，是有记录以来的第二个最热年份。

从阿尔卑斯往北的欧洲地区年初和年末均寒冷，缺少常年的冬季西风(与北大西洋涛动极端负相位有关)使大陆性冷空气在远至大陆的西部边缘得以形成。2009/2010年冬季最不寻常的状况是在位于欧洲最西部的爱尔兰和苏格兰均出现了自1962/1963年以来最为寒冷的冬季。北欧和中欧许多其它地区出现了自1978/1979年、1986/1987年或1995/1996年以来最寒冷的冬季，虽然状况仍远低于上世纪六十年代以及之

前的许多冬季出现的状况。许多相同地区当时在十二月份甚至曾出现过程度更强的温度距平。

欧洲大部分地区在2010年夏季异常炎热，是该大陆有记录以来平均最热的一个夏季，以0.62°C打破了之前2003年创下的纪录。最为极端的状况是在俄罗斯联邦的西部地区，但是几乎整个大陆的夏季温度高于平均值。七月份特别炎热，打破了以往大陆记录几乎1°C，除英国、爱尔兰和保加利亚部分地区外，几乎所有地区的温度均高于常年至少1°C。

#### 北美洲和格陵兰岛

北美洲北部地区是异常温暖的一年，特别是北极地区。是加拿大有记录以来最暖的一年，温度平均比1961-1990年的均值高3.0°C，冬季和春季都是该国有记录以来最暖的。哈得逊湾北部周围地区的年距平达到+5°C；巴芬岛伊奎特的年均温度为-4.3°C，比以往记录高2.3°C。格陵兰岛的台站记录，除东北地区外，也表明这是最暖的一年，伊卢利萨特的年距平为+ 4.9°C，努克的年距平为+ 4.0°C。整个加拿大格陵兰岛/

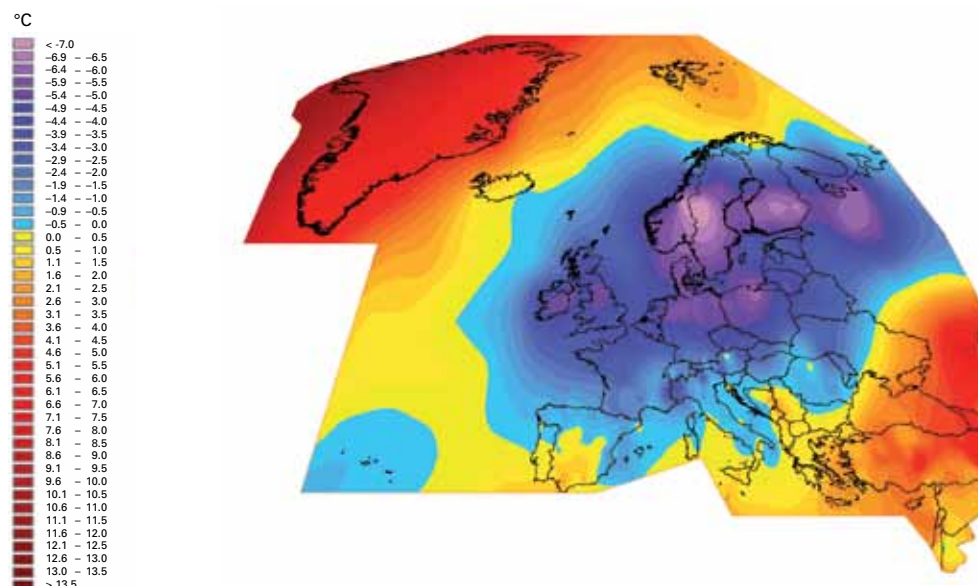
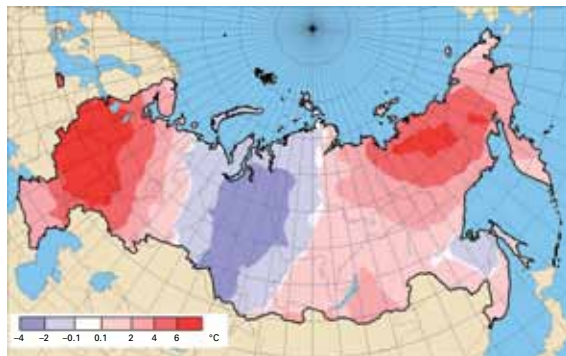


图7. 相对于1961–1990年，俄罗斯联邦2010年7月的温度距平(°C)(出处：俄联邦水文气象环境监测总局)



北极地区的温度超过常年 $2.99^{\circ}\text{C}$ ，超过以往记录 $0.75^{\circ}\text{C}$ 。2001–2010年也是极暖的十年，年代际温度比常年高 $1.39^{\circ}\text{C}$ ，比第二个最暖十年记录高 $0.92^{\circ}\text{C}$ 。

再往南，美国大部分地区(北部边缘地区除外)和中美洲温度相对接近平均值。美国东南部地区温度低于平均值，主要是因为冬季异常寒冷，佛罗里达出现了有记录以来温度最低的一月至三月，之后出现了温度最低的十二月。整个美国出现了自1984/1985年以来温度最低的冬季，最南部地区从得克萨斯往东出现了有记录以来10个最冷冬季中的一个。与这些寒冷状况伴随异常大范围积雪，部分东部城市出现了特大季节降雪量，华盛顿特区季节降雪总量创下了纪录。然而，该国大部分地区夏季温度高于平均值，是有记录以来第四个最热的夏季。

### 南美洲

南美洲大陆北部温度大都高于平均值，南部地区接近于平均值。在南美洲北部地区，2010年温度仅次于1998年的温度，上半年很温暖，之后从七月往后温度回落接近平均值。南部地区年初和年末状况温暖，中间的冬季和初春较寒冷；阿根廷北半部地区十二月尤为温暖。

### 热浪与寒潮

北半球夏季期间，欧亚大陆数个地区出现

了不同寻常的热浪。最为极端的热浪中心位于俄罗斯联邦的西部地区，峰值是从七月初延续到八月中旬，虽然从五月起温度远超过了平均值。莫斯科七月的平均温度高于常年 $7.6^{\circ}\text{C}$ ，成为该市最炎热的月份，超过记录 $2^{\circ}\text{C}$ 以上，类似距平一直持续到八月下旬出现较凉状况为止。7月29日温度达到 $38.2^{\circ}\text{C}$ ，创下了该市新的高温记录，而且连续33天出现 $30^{\circ}\text{C}$ 以上的高温(相比之下，2009年夏季没有一天的温度高于 $30^{\circ}\text{C}$ )。仅在莫斯科，夏季极热天气导致约11000人死亡。俄罗斯联邦欧洲中部分地区夏季平均温度超过常年 $5^{\circ}\text{C}$ 以上。与炎热相随的是破坏性林火，同时严重的干旱，特别是伏尔加河地区的，造成大面积作物歉收。附近国家也受到影响。俄罗斯联邦、白俄罗斯和芬兰都出现了有记录以来的最高温度。塞尔维亚的一些台站创下了高于 $20^{\circ}\text{C}$ 以上夜晚数量最多的纪录。

2010年初，亚洲南部地区出现过不同寻常的季风前炎热天气，5月26日，莫亨佐达罗的温度达到 $53.5^{\circ}\text{C}$ ，是巴基斯坦的全国记录，是亚洲地区至少自1942年以来的最高温度。夏季期间，极热天气有时还影响到北非、土耳其和阿拉伯半岛，值得关注的高温值包括吉达(沙特阿拉伯)的 $52.0^{\circ}\text{C}$ 、多哈的 $50.4^{\circ}\text{C}$ 、塔鲁丹特(摩洛哥)的 $47.7^{\circ}\text{C}$ 、以及穆特(土耳其)的 $46.7^{\circ}\text{C}$ 。

2010年年初和年末，北欧和西欧大部分地方出现了异常寒冷的天气。2月19日，霍瑟达-哈德(俄罗斯联邦)的温度降至 $-57.0^{\circ}\text{C}$ ，是欧洲有记录以来第二个最低温度。除俄罗斯联邦以外，2009/2010年，欧洲冬季持续的寒冷状况比个别极端事件更为不同寻常；例如，瑞典中部的一些地方出现了不间断 $0^{\circ}\text{C}$ 以下温度的最长周期。

极端寒冷天气在11月底再现北欧和西欧，并持续了整个12月份的大部分时间。在英格兰中

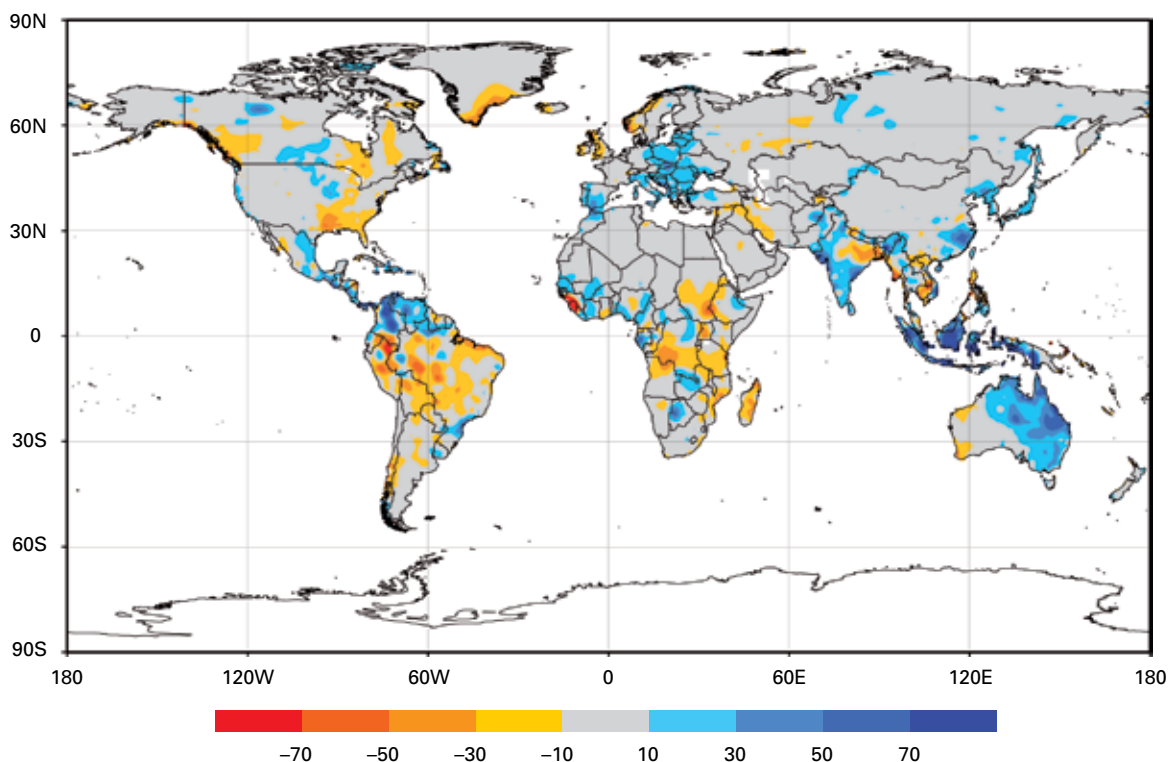


图8. 2010年全球陆地地区年降水距平；基于1.0度格点雨量计资料分析，作为标准化距平，单位：毫米/月，主要针对1951–2000年基准期（出处：全球降水气候中心，德国气象局，德国）

部地区350多年的观测中，这是第二个最寒冷的12月份。挪威和瑞典部分地区的月平均温度比常年低 $10^{\circ}\text{C}$ 以上；而北欧大部分地区的温度比常年低 $5^{\circ}\text{C}$ 以上。降雪给交通时常造成严重干扰，而冻雨在12月份的最后一周对莫斯科的交通也是如此。北爱尔兰卡斯尔德格在12月23日创下了 $-18.7^{\circ}\text{C}$ 的低温记录；而丹麦霍尔拜克在12月22日的温度为 $-23^{\circ}\text{C}$ ，创下了该国1987年以来的最低温度。

给北欧带来严寒的异常大气环流也使其它地区（尤其是加拿大北极地区、格陵兰岛和欧洲最东南部地区）异常温暖。加拿大北部地区一些台站12月份的平均温度比常年高 $14^{\circ}\text{C}$ ；而俄罗斯联邦的弗拉季卡夫卡兹地区12月6日的温度为 $27.1^{\circ}\text{C}$ ，这比该国（2010年2月索契）冬季最高温度记录还高 $3.3^{\circ}\text{C}$ 。

## 降水

根据美国国家气候资料中心（NCDC）的分

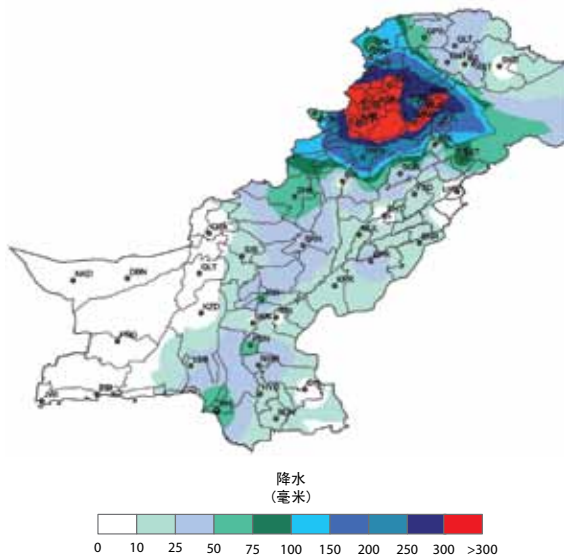
析，2010年全球陆地平均降水是有记录以来最高的，比1961–1990年1033毫米的平均降水量多52毫米。以前降水最多的年份是1956年和2000年，也伴随着强的拉尼娜事件。

2010年亚洲和澳大利亚东部的大部分地区多雨的一年。这是澳大利亚有记录以来第二个最潮湿的年份（比1961-1990年的平均降雨多52%），这与强的拉尼娜事件有关（在创记录的1974年也出现一次强的拉尼娜事件）。印度尼西亚、日本和中国东南部的大部分的降雨量远高于平均值。巴基斯坦的降雨量也很高，其季风降雨量创下了该国有记录以来第四个最多的年份，而印度西部地区也是多雨。

对中欧和东南欧的大部分地区以及亚洲邻近地区，2010年也是一个非常多雨的年份，部分地区的降雨量超过常年50%或更高。匈牙利2010年的降雨量是1901年以来最多的一年，许多地方的降雨量是有记录以来的最高值，其中包括布尔萨（土耳其）、诺维萨德（塞尔维亚）和摩尔



图9: 2010年7月26-29日期间, 巴基斯坦的降雨量(毫米)(出处: 巴基斯坦气象局)



多瓦的几个台站。与最近多年情况相反, 伊比利亚半岛大部地区也多雨。葡萄牙的降雨量是过去十年中最多的年份(比常年多20%), 而西班牙西南部部分地区的降雨量比常年高50%以上。

2010年西非大部分地区的降雨量高于平均值, 包括萨赫勒地区。南美洲西北部及临近地区的降雨量也远高于平均值, 尤其是在哥伦比亚北

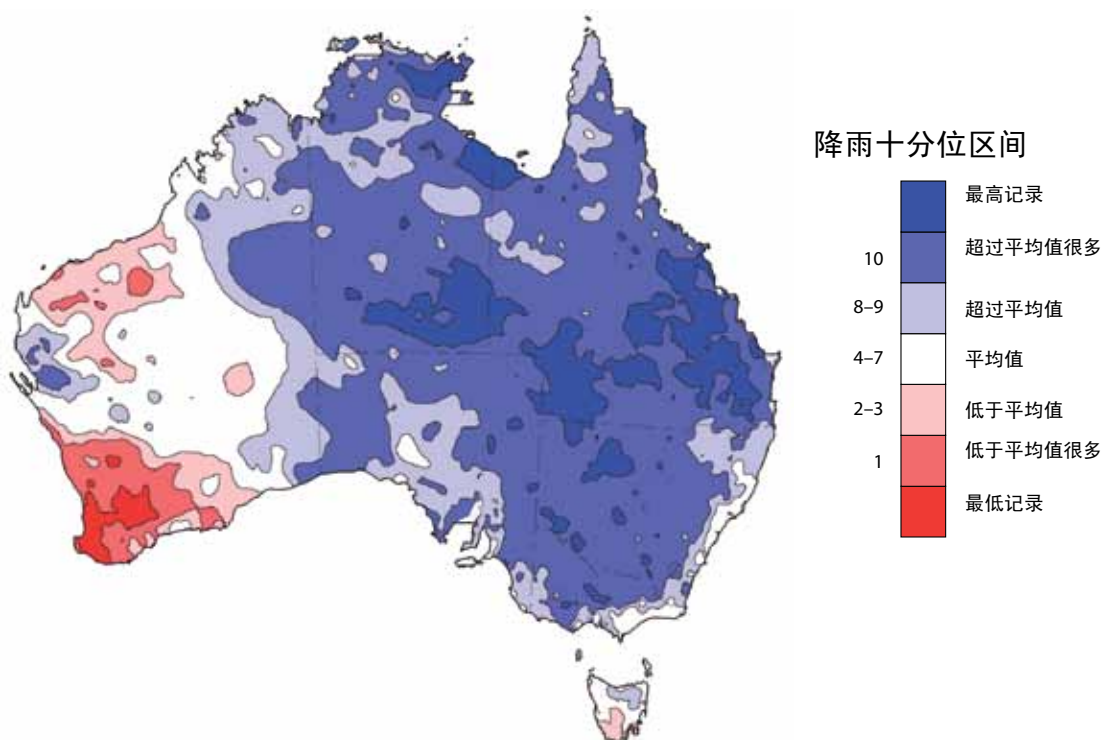
部和西部地区以及委内瑞拉北部地区。其中, 卡塔赫纳在5-12月期间的降雨量达到2485毫米(比常年多150%), 而且哥伦比亚许多中心的降雨量为有记录以来的最高记录。比平均降雨量偏多的其它重要地区包括美国的北部和西部地区、加拿大大平原地区和巴西东南部地区。

总体上, 虽然2010年遭遇干旱的地区较少, 但也有些地区却遭受了严重旱灾。2010年年降雨量远低于平均值的地区包括西北欧、阿根廷和智利大部分地区, 太平洋中部和东部地区的许多岛屿以及澳大利亚西南角。

### 世界上许多地方发生洪水

由于季风导致强降雨的影响, 巴基斯坦遭受了历史上最严重的洪灾。在以白沙瓦为中心的巴基斯坦北部广大地区四天的降雨总量超过300毫米, 这是造成7月26-29日洪水的主要原因。再往南的地区在8月2-8日期间还遭遇了一些其

图10: 2010年澳大利亚降雨量的十分位数; 基于格点资料并与1900-2010年相比计算的十分位数。(出处: 澳大利亚气象局)



它暴雨，使得洪灾更加严重。洪灾使1500人丧生，2000多万人流离失所，同时该国大片农田被淹。就受灾人数而言，联合国将此次洪灾评为近代史上最大的人道主义危机。季风季节的总降雨量创下了巴基斯坦有记录以来第四个最高记录，也是自1994年以来的最高值。

印度西部夏季降雨也明显高于平均值，而中国发生了自1998年以来最大的洪灾，中国东南部和东北部分地区受灾最重。中国东北地区的洪水还扩大到朝鲜半岛。这些洪灾很多直接或通过泥石流造成了重大人员伤亡，其中造成了甘肃省1700人死亡或失踪。10月份的大洪水也影响了泰国和越南局部地区。然而，印度季风季降水仅超过常年2%，而且印度东北和孟加拉的降水远低于平均值，这是自1994年以来最干旱的季风季节。

2010年下半年，由于经常降暴雨造成了澳大利亚东部多次发生洪涝。最严重的一次洪水于12月最后一个星期发生在昆士兰中部和南部地区，其影响一直持续到2011年初，造成几百栋房屋被淹，农业生产、采矿和交通受到严重干扰。罗克汉普顿、埃默拉尔德和班达伯格是受灾最严重的地区。

中欧和东南欧全年发生过几次洪涝。中欧在5月出现过几次大洪水，特别是德国东部、波兰和斯洛伐克。6月底在罗马尼亚、乌克兰和摩尔多瓦发生了洪涝灾害，8月在德国、波兰和捷克共和国同样发生了洪灾。12月初，继11月底在黑山以及波黑出现了连续3天100-200毫米的大范围降雨之后，东南欧再次出现大洪水，受灾最重的地区是在下游的塞尔维亚。德里纳河出现了历史最高洪峰。

西非萨赫勒地区夏季多雨的季风季节不时伴随洪水发生，贝宁和尼日尔是受灾最严重的国

家。在贝宁，虽然降雨量本身大多没有破记录，但却引发了有记录以来最严重的水灾，农业部门损失惨重，公共服务受到严重干扰，包括通往医疗机构的道路被切断。2010年的前几个月中肯尼亚也发生了大洪水。

哥伦比亚反复出现的暴雨引发了持续的洪水，最严重的灾害发生在11月和12月，这被视为该国历史上最严重的自然灾害，超过300人死亡，农业、建筑和基础设施遭到严重损坏。委内瑞拉和巴拿马也受到了影响，由于天气状况，巴拿马运河于12月8-9日关闭，这是其历史上的第一次。

更多局地山洪在其它地区造成了严重破坏和多人丧生，其中包括巴西的里约热内卢(四月)，马德拉(二月)，美国的阿肯色州(六月)，法国南部(六月)和摩洛哥的卡萨布兰卡(十一月)。

## 亚马逊和其它地区的旱情

亚马逊河流域的部分地区在2010年下半年遭受了干旱的严重影响。巴西西北部七月至九月罕见的干旱导致亚马逊河流域许多地方的河流流量大幅减少，亚马逊河的一个重要支流，里奥内格罗河的水位跌至创纪录的最低值。2010年初，加勒比群岛东部地区遭受干旱的严重影响，2009年10月至2010年3月期间的降雨量大部分属于有记录年份中最干旱的10%部分。南美大陆的最北部也非常干燥，虽然其中许多地区在这一年后期遭受了严重洪水，但委内瑞拉经历了100年来最干旱的1-3月，哥伦比亚和圭亚那也受灾严重。

在亚洲，中国西南部地区从2009年底到2010年初经历了严重的干旱。云南和贵州两省从2009年9月至2010年3月中旬的降雨量创下了

最低记录，在此期间的总降雨量普遍比常年低30%至80%。干燥状况还伴随着高于平均温度和多起森林火灾。上述地区的状况随着夏季的充足降雨而得到缓解。巴基斯坦也在2010年初季风爆发之前的几个月经历了干旱。夏季降雨也消除西欧地区不断发展的旱情，英国出现了自1929年以来最干旱的1至6月。干燥的条件在暴露的沿海地区特别明显，这些地区通常在西风气流条件下出现强降水，而挪威西部遭受了有记录以来最干旱的冬季。

南亚其它一些地区，包括印度东北部，孟加拉国、泰国和越南的局部分地区在主要的季风季节相对干燥，尽管随后在十月泰国和越南遭受了洪水袭击。虽然普遍高于平均值的降雨缓解了澳大利亚许多地区的长期旱情，但西南地区则明显例外，2010年经历了有记录以来最干旱的一年。

东非地区2010年底的几个月中干旱状况有所发展，特别是在肯尼亚和坦桑尼亚的赤道地区，该地区的不同地点在9月至12月期间的降水量不足常年的一半。这对该地区的农业和水供应产生了不利影响。中国东部的的主要产粮地区的干旱状况在2010年后期也得到了发展，北京以南的六省从当年10月至次年1月的降雨量是自1961年以来的第二个最低值。阿根廷和乌拉圭河床地区(River Plate)在10月至12月的雨量低于常年50%以上。

## 热带气旋

2010年的全球热带气旋活动创下了自现代卫星时代(从1970年至今)以来的最低记录。总共发生了67个风暴，其中34个达到飓风/台风的强度(持续风速达到120公里/小时或以上)。这个数字打破了自1970年后在1976年和1977年观测到的68个风暴的最低总数，与于1970 -2009年

平均85个相比，约减少20%，而飓风/台风数量也远远低于44个的长期平均值。北大西洋地区是唯一高于常年气旋活动的洋盆。

在西北太平洋和东北太平洋这是一个格外平静的季节。西北太平洋共出现了14个风暴(7个台风)是自卫星时代以来的最低记录，而在东北太平洋(8个风暴，3个飓风)平了之前的最低记录。在这两种情况下，风暴数量只有大约长期平均值的一半。北印度洋(4个风暴，2个气旋)和南印度洋(11个风暴，5个气旋)活动也远低于平均值，而西南太平洋(11个风暴，5个气旋)接近平均值。

相比之下，在这个季节，大西洋却非常活跃，19个风暴远高于10个的平均值，而且平了自有记录以来的第三个最高总数值。其中，12个达到了飓风强度，仅次于2005年(28个风暴，包括15个飓风)。然而，这一年没有风暴在美国大陆登陆。

今年最强的四次气旋是艾德扎尼(一月，南印度洋)，乌卢伊(三月，西南太平洋)，西莉亚(六月，东北太平洋)和鲑鱼(十月，西北太平洋)。这四个气旋10分钟最大持续风速达到至少215公里/小时(萨菲尔-辛普森等级中的第五级)。特别引人注目的是今年最强的热带气旋鲑鱼，其最大中心气压达885百帕，使其成为自2005年以来全球最强气旋，也是自1984年以来西北太平洋最强的气旋。它还是今年登陆时最强的气旋，当它袭击菲律宾的吕宋岛时强度几乎达到峰值；虽然农业损失非常严重，但对于如此强度的气旋报告的19人死亡不算严重。从大风和风暴潮的危害方面来看，今年最具破坏力的气旋是10月登陆缅甸的吉里，它造成了至少150人死亡。许多其它气旋引起破坏性洪灾造成了相当大的生命损失，特别是中美洲的阿加莎、亚历克斯和马修，菲律宾的康森以及中国南部的凡那比。



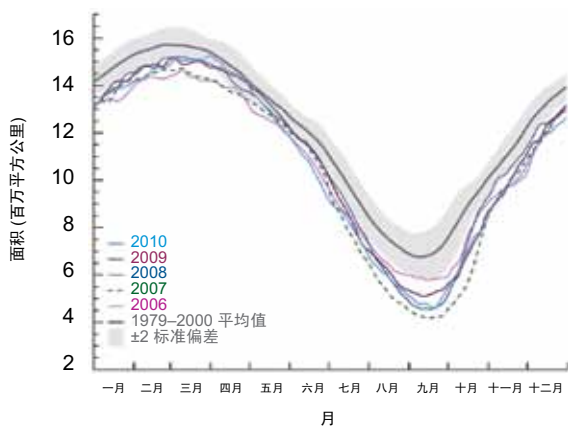


图11. 2010年北半球海冰面积，与往年和1979-2000年平均值相比(出处：美国国家冰雪数据中心)

十二月初以色列经历了有史以来最严重的森林火灾，此次火灾发生在海法附件的卡梅尔山并造成超过40人死亡。随后是极端干燥和温暖的时期，8月到11月期间是海法地区记录的最干旱的时期，也是有记录以来以色列最暖的时期。

7月23日发生在南达科他州维维安发生的风暴记录到美国最大的冰雹，直径达到了20厘米。3月澳大利亚也出现了两次严重的雹灾，3月6日发生在墨尔本的冰雹直径达到10厘米，而3月22日出现在珀斯的冰雹直径为6厘米。从在冰雹大小和影响来看，这两次冰雹都是各自地区有记录以来最大雹灾，两个地区的损失都超过了10亿美元。加拿大也经历了破坏力最大的雹灾，7月12日发生在卡尔加里而其损失高达4亿美元。

### 2010年其它极端天气事件

2月底的一次严重的温带风暴(辛西亚)穿越了西北欧，带来了大范围大风和风暴潮。超过60人死亡，大部分是由于法国西部的风暴潮造成的，拉罗切利的风暴潮高达1.5米。法国和德国的保险损失超过了40亿美元，也给西班牙、比利时、荷兰、瑞士和奥地利造成了严重的破坏。在法国比利牛斯山脉的皮克度米迪记录到的阵风风速高达238公里/小时，在法国和瑞士的低地的风速普遍达到120-140公里/小时。

### 极地地区：北极夏季海冰最小面积为第三个最低值

北极海冰面积在2010年再次大大低于平均值。北极海冰面积在9月19日达到最低值，为460万km<sup>2</sup>，是继2007和2008年之后，有卫星记



图12. 臭氧洞季节过程中南极臭氧洞表面面积的日演变情况；蓝色水平线显示用于比较的各区域观测到的表面面积。(出处：世界大气遥感资料中心，这是由德国航空航天中心承办的全球大气监测网的世界资料中心之一。用于制作本图的资料来自METOP-A/ GOME-2 和 ENVISAT/SCIAMACHY 传感器也是几种算法的结果。)

录以来第三个季节性最低值，比长期平均面积672万km<sup>2</sup>缩小200多万km<sup>2</sup>。加拿大地区夏季冰盖面积也是有记录以来最小的面积。8月5日发生了自1962年以来最大的冰裂，大约251 km<sup>2</sup>冰体从格陵兰西北部的彼得曼冰川上崩塌。

2010年秋季封冻也异常缓慢，2010年12月平均冰盖面积(1200万km<sup>2</sup>)为有记录以来最低记录，比2006年的记录缩小了27万km<sup>2</sup>。加拿大地区的条件更为特殊，哈得逊湾直到2011年1月中旬才完全封冻，比常年晚了一个多月。

根据格陵兰多个台站的观测结果，北极冰盖面积的低值与北极大部分地区以及格陵兰/加拿大北极区大大高于常年平均温度一致，使这些地区成为有记录以来最暖的年份，年平均温度高于常年3-5°C。

相比之下，在2010年大部分时间，南极海冰面积总体略高于平均值，2月份最低月平均面积为316万km<sup>2</sup>，高于长期平均值22万km<sup>2</sup>。到年底回落到接近平均值。南极地区的平均温度也略

高于平均值。

## 南极臭氧

虽然与长期平均值相比较，而且强度也更大，但2010年南极臭氧洞的峰值与近些年相比变化不大。

2010年日最大臭氧空洞在9月25日为2220万km<sup>2</sup>。这比1979-2000年的平均值高360万km<sup>2</sup>，但与2000年记录的近3000万km<sup>2</sup>相比低800万km<sup>2</sup>。将整个时期(9月7日-10月13日)臭氧空洞面积平均计算，2010年的臭氧空洞是自1979年有卫星记录以来的第12个最低值，并平了自1989年以来的第二个最小值。

2010年日最小平均臭氧值在10月1日达到118.00陶普生单位(DU)。这低于1979-2000年的125.4 DU的平均值，但位列自1979年以来的第11最高值，也是自1988年以来的第2个最高值。记录的低点是在1994年，为73.00 DU。

# 利用再分析资料监测气候状况

*Dick Dee*和*Adrian Simmons*，欧洲中期天气预报中心

在各类观测信息的基础上，再分析提供了延伸时段连贯一致的全球大气多变量重建。重建是采用基于模式的资料同化方法，类似于数值天气预报采用的方法。再分析依靠预报模式传播空间和时间信息，并对所作的估算施加物理意义上的限制。因此，有可能如从卫星的温度和湿度观测中提取有用的降雨信息，或根据当时的地面气压观测资料推导二十世纪初全球环流的大尺度特征。

自20世纪80年代首次制作以来，再分析资料已广泛用于大气科学研究。再分析是一个快速发展的领域；产品的更新换代促进了质量和多样性，体现出近几十年来在模拟和资料同化领域取得了重大进步。此外，新的再分析产品得益于观测以及其它所需的输入数据集的改进，例如，海面温度和海冰密集度观测的规范。这些都源于目前在资料处理方面的努力、卫星机构及其它资料提供方所完成的重新标定，以及以前尚未使用的早期仪器资料的恢复和数字化。再分析的价值和需求源于这些效益的累积及其在以全球格点便捷提供的综合数据集中的体现。

再分析产品的质量评估通常是由用户按用

途根据多种不同方法完成。再分析的制作方密切监测与所用观测相符的质量、同化模式预测这些观测同化模式的能力以及根据资料同化程序对预测所作的调整。这些所谓分析增量代表观测对再分析大气场的净影响。系统增量可能是由于在观测、预报模式方面存在剩余偏差或二者兼而有之。这些偏差能够在再分析中引起热、能和水的人为的源和汇，从而影响这些物理量的全球收支。例如，与观测系统变化有关的平均增量变化会影响对源自再分析资料的基本气候变量趋势的估算。

目前一些中心作为日常工作将其最新的再分析延伸至近实时，并以短延时方式为用户提供产品更新。沿用没有变化的资料同化系统制作的及时、综合的全球气候变量估值非常有助于气候监测。然而，在提交年际气候变化评估之前，显然有必要根据再分析资料评估各种不确定性。任何已知变量趋势和变率估值的准确性取决于观测限制的程度、取决于这种限制的时间和空间变化，最终取决于所用模式和观测的不确定性。再分析资料的估值必须与基于观测的独立估值对比。这对于各种变量(如降水)尤为重要，这些变量只是直接受同化观测的制约，因此关键是取决于同化预报模式的质量。





# 数据来源和其它背景信息

本出版物中采用的三个温度数据集分别是：

- **HadCRUT3**数据集，由英国气象局哈得莱中心和东安格利亚大学气候研究小组(CRU)开发建立。
- 美国国家气候资料中心利用全球历史气候网(GHCN)地面温度资料制作的一个数据集以及**3b**版延伸重建的海面温度(ERSST)数据集。
- 美国国家航空航天局戈达德空间研究所(GISS)所作的**GISTEMP**分析。

在本出版物中，全球温度资料使用的是**1961-1990**年这一共同的基准期。

关于各数据集和数据的更多背景材料可登录各机构的网页：

哈得莱中心：[www.hadobs.org](http://www.hadobs.org)

国家气候资料中心：[www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov)

戈达德空间研究所：[data.giss.nasa.gov/gistemp/](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/)

本出版物中所用其它资料来源包括：

美国气候预测中心(厄尔尼诺/拉尼娜、北极涛动、北大西洋涛动)：[www.cpc.ncep.noaa.gov](http://www.cpc.ncep.noaa.gov)

美国国家冰雪资料中心(海冰)：[www.nsidc.org](http://www.nsidc.org)

澳大利亚气象局国家气候中心(厄尔尼诺/拉尼娜、印度洋偶极)：[www.bom.gov.au/climate](http://www.bom.gov.au/climate)

德国气象局全球降水气候中心：[gpcc.dwd.de](http://gpcc.dwd.de)

WMO第六区域协会(欧洲)德国气象局区域气候监测中心：[www.dwd.de](http://www.dwd.de)

东安格利亚大学气候研究小组(温度、降水、环流指数)：[www.cru.uea.ac.uk](http://www.cru.uea.ac.uk)

本出版物中所涉及地区是IPCC《第三次评估报告》中所确定的次区域。它们的界限可参见IPCC报告中的各图：[www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg1/384.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/384.htm)

关于更多信息, 请联系:  
世界气象组织

宣传与公共事务办公室  
电话.: +41 (0) 22 730 83 14 – 传真: +41 (0) 22 730 80 27  
电子邮件: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland  
[www.wmo.int](http://www.wmo.int)