

张峰,何立富. 2013. 2013 年 6 月大气环流和天气分析. 气象, 39(9):1227-1232.

2013 年 6 月大气环流和天气分析^{*}

张 峰 何立富

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2013 年 6 月大气环流特征为: 北半球极涡呈单极型, 中心位于格陵兰岛附近, 较常年偏弱, 我国中高纬地区多高空槽活动; 西太平洋副热带高压(以下简称副高)强度较常年偏弱, 西段位置多变。6 月全国平均降水量为 99.9 mm, 接近常年同期(99.3 mm); 全国平均气温为 20.7℃, 较常年同期(20.0℃)偏高 0.7℃。月内我国主要天气气候事件有: 全国发生 7 次大范围强降雨过程, 多站出现极端日降水量, 部分地区洪涝灾害较重, 23 日起长江中下游地区相继进入梅雨期, 29 日出梅; 南方出现今年首次大范围高温天气过程; 热带风暴贝碧嘉登陆, 登陆时间偏早。

关键词: 大气环流, 暴雨, 高温, 热带气旋

中图分类号: P458 **文献标志码:** A **doi:** 10.7519/j.issn.1000-0526.2013.09.021

Analysis of the June 2013 Atmospheric Circulation and Weather

ZHANG Feng HE Lifu

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The following are the main characteristics of the general circulation of atmosphere in June 2013. There was only one polar vortex center, whose center was near Greenland, in the Northern Hemisphere with weaker strength compared to normal years. More high-level troughs were active in middle-high latitudes. The northwestern Pacific subtropical high was weaker than normal. The monthly mean precipitation amount was 99.9 mm, near climatological normal (99.3 mm). The monthly mean temperature was 20.7℃, being 0.7℃ higher than normal (20.0℃). Seven heavy rainfall processes occurred in this month and extreme daily precipitation was recorded at many stations and some places suffered from severe floods. On June 23, the region of middle and lower reaches of Yangtze River stepped into Meiyu period, and out of it on the 29th. Besides, large-scale hot weather hit the Southern China for the first time this year. The tropical storm “Bebinca” became the first tropical storm landing China this year, and the time of landing was earlier than normal.

Key words: atmospheric circulation, heavy rainfall, high temperature, tropical cyclone

引 言

2013 年 6 月全国平均降水量接近历史同期, 平均气温较常年同期偏高 0.7℃, 南方大部出现今年首次大范围高温天气过程。月内降水过程频繁, 影响范围较大, 四川、甘肃、湖南、安徽、新疆、江西等地发生暴雨洪涝、滑坡泥石流以及城市内涝等灾害; 长

江中下游地区 23 日入梅, 29 日出梅; 热带风暴贝碧嘉登陆海南, 给海南和广西南部带来较大风雨天气。

1 天气概况

1.1 降水

2013 年 6 月, 全国平均降水量为 99.9 mm, 接

^{*} 2013 年 7 月 25 日收稿; 2013 年 7 月 29 日收修定稿
第一作者: 张峰, 主要从事中长期天气预报工作. Email: guhaika@gmail.com

近常年同期(99.3 mm)(国家气候中心,2013),较2012年6月(108.5 mm)偏少(曹勇,2012)。空间分布上,除西北地区西部、黄淮大部以及内蒙古西部、西藏北部、陕西南部等地降水量不足50 mm以外,其余地区普遍在50 mm以上。其中,华北北部以及南方大部在100 mm以上;江南东部、华南中东部及江西北部等地在200~400 mm(图1a)。

降水量与常年同期相比(图1b),黄河以北地区降水以偏多为主,以南地区偏少为主,其中西北西部、东北中部、华北大部、江南东北部及宁夏、内蒙古大部、四川盆地、西藏大部等地降水偏多2成至2倍,部分地区偏多2倍以上。西南东部、华南大部、江南中西部、黄淮及陕西中部、青海大部、辽宁西北部、黑龙江中部等地降水偏少2~8成,黄淮局部偏少8成以上(国家气候中心,2013)。

6月,新疆降水量为历史同期次大值。上旬,四川降水量为历史同期次大值。中旬,新疆降水量为历史同期最大值;云南、贵州、四川、重庆、湖南降水量为历史同期最小值。

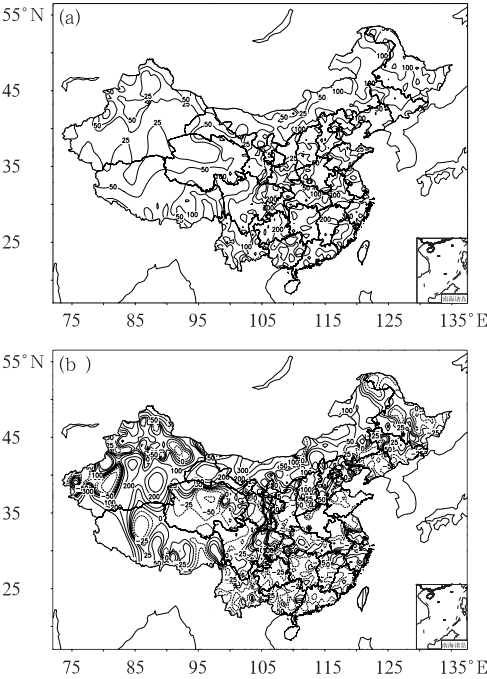


图1 2013年6月全国降水量(a,单位:mm)和全国降水量距平百分率分布(b,单位:%)
Fig.1 Distribution of precipitation (a, unit: mm) and precipitation anomaly percentage (b, unit: %) in China in June 2013

1.2 气温

2013年6月,全国平均气温为20.7℃,较常年

同期(20.0℃)偏高0.7℃(国家气候中心,2013)。在空间分布上,除新疆中部和北部、内蒙古东北部和华北中东部局部地区气温偏低1~2℃外,全国其余大部地区气温偏高或接近常年同期。其中,西南大部、江南西部、东北东部及青海和陕西南部等地气温偏高1~2℃,部分地区偏高2℃以上(图2)。

6月,青海、云南平均气温为历史同期最高值,贵州为次高值。中旬,云南、贵州、四川平均气温为历史同期最高值,湖北、重庆、西藏为次高值。下旬,云南、贵州平均气温为历史同期次高值。

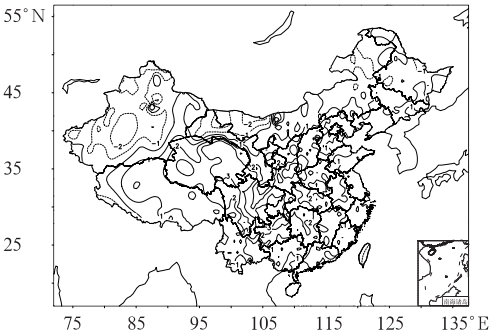


图2 2013年6月全国平均气温距平分布(单位:℃)

Fig.2 Distribution of mean temperature anomaly (unit: ℃) in China in June 2013

2 环流特征和演变

2.1 环流特征

图3给出2013年6月500 hPa平均位势高度和距平图,与常年同期的北半球环流形势相比较,本月的环流形势有以下主要特点。

2.1.1 极涡呈单极性且强度较常年略偏弱

2013年6月极涡呈单极型,中心位于格陵兰岛附近,强度较常年同期相比偏弱。围绕极涡为中心,中高纬度西风带表现为3个槽,分别位于阿留申群岛附近、加拿大东海岸以及新疆北部至西西伯利亚东部一带。欧亚中高纬表现为两脊一槽,远东地区的高压脊较常年略偏弱,东欧地区的高压脊较常年偏强,我国中高纬地区位于两脊之间的槽区,这片区域位势高度为负距平,低槽强度较常年偏强,这种环流形势有利于北方冷空气东移南下影响我国,给华北和南方地区带来降水过程。

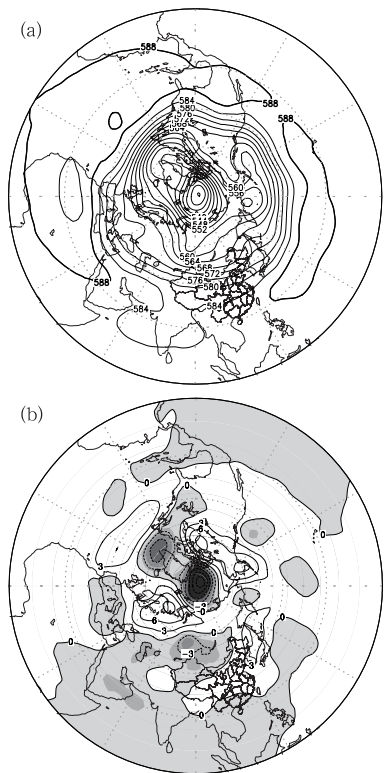


图 3 2013 年 6 月北半球 500 hPa 平均高度(a)和距平(b)(单位: dagpm)
Fig. 3 Geopotential height at 500 hPa (a) and its anomaly (b) in the Northern Hemisphere in June 2013 (unit: dagpm)

2.1.2 西太平洋副高强度较常年偏弱,西段位置多变

2013 年 6 月西太平洋副热带高压较常年同期略偏弱,副高西段脊线位于 20°~22°N 附近,较常年同期平均状态略偏北。副高西脊点位于 120°E 以东的位置,与常年同期平均状态相比略偏东(曹勇, 2012;黄威,2011),月内副高西脊点的位置变化较大,其大幅度的西进是造成我国南方大范围高温天气的主要原因之一。

2.1.3 西南季风活动接近历史同期

季风槽位于 90°E 附近以西地区,其以东地区强度接近历史同期平均值并略偏弱,不利于低纬水汽向我国的输送,使得我国南方地区降水较常年同期略偏少。

2.2 环流演变和我国天气

图 4 给出 6 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 平均高度场的环流演变。从上月可以看到(图 4a)欧亚中高纬为两槽两脊型,东欧地区的较强高压脊向

东延伸至西西伯利亚北部,巴尔喀什湖以东地区的高压脊较弱,从极涡分裂出来的低涡从两脊之间东移南下,由于南北两侧受到高压脊的挤压,低涡南部向西延伸,形成深厚的横槽系统,其不断分裂产生短波槽东移南下,影响我国西北、华北和东北地区,在短波槽提供的动力条件下,配合低层的水汽和不稳定条件,造成北方地区较多的对流性降水。由于新疆以北地区为负距平,其分裂南下的低涡较常年偏强,造成西北和华北地区降水较常年偏多。低纬度孟加拉湾的水汽随季风槽向北输送,由于副高 588 线位于 140°E 附近,强度较弱,而 584 线位置偏西,不利于暖湿气流向江南地区输送,造成本旬江南地区降水偏少。

6 月中旬(图 4b),欧亚中高纬环流逐步调整为三槽三脊形势,上月位于东欧北部的高压脊南压至里海北部,强度有所减弱,巴尔喀什湖以北的低涡系统较上月强度有所减弱,由其中心引出的横槽在本旬转竖,并持续给新疆北部地区带来降水。上月位

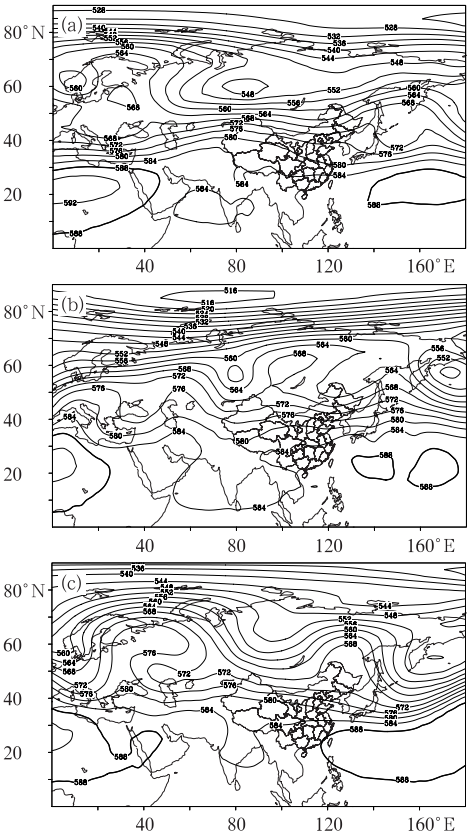


图 4 2013 年 6 月上旬(a)、中旬(b)和下旬(c)500 hPa 平均位势高度(单位: dagpm)
Fig. 4 The 1st (a), 2nd (b) and last (c) dekad average geopotential heights over Eurasia in June 2013 (unit: dagpm)

于新疆地区的弱高压脊向东发展至贝加尔湖附近,强度大大加强,阻挡了冷空气的南下,造成本旬降水过程偏少。东北地区的低槽加深发展,形成东北冷涡,给东北地区带来较强的持续降水过程,鄂霍茨克海上空的高压维持并略有西移。副高 584 线北移至长江流域,其西段位置较上旬有所东退,588 线稍有北抬,雨带位置随之转移至江南地区。由于受副高控制,并缺少来自北方的冷空气交汇,本旬我国南方大范围地区出现高温天气过程。

6 月下旬(图 4c),欧亚中高纬地区环流继续调整为两槽两脊型,乌拉尔山以西地区为高压脊控制,贝加尔湖以西至巴尔喀什湖以北发展为一个宽广的低槽系统,有利于冷空气自西北方向南下,影响江淮和江南地区,东北地区及其以北为一个高压脊控制,本旬降水较少。东亚大槽东移至鄂霍茨克海上空,取代原来高压脊的位置。 $35^{\circ}\sim 45^{\circ}\text{N}$ 为较为平直的风带。这种环流形势与形成梅雨的“双阻型”环流形势较为一致。本旬副高有明显的西进,西脊点位于福建南部沿海,584 线较上旬继续略有北抬,在热带和副热带地区北上的暖湿气流与自西北方向南下

的冷空气共同作用下,本旬降水过程频繁,23 日起江淮地区各省市陆续进入梅雨期,26 日以后雨带南压至江南地区,长江中下游至广西北部 and 贵州东南部出现大到暴雨,局地大暴雨。29—30 日雨带北至华北地区,梅雨结束。受热带气旋及其外围环流影响,22—24 日华南东南部沿海、海南南部和云南出现大到暴雨,局地大暴雨。

3 降水天气过程

3.1 概况

2013 年 6 月我国出现了 7 次明显的降水过程,表 1 给出了降水过程的起止时间、影响系统和主要落区。从表 1 可以看到本月南方降水过程较多,影响范围广,23 日起长江中下游地区各省市相继进入梅雨期,长江中下游强降水过程明显;短时强降水频发,部分地区洪涝灾害较重;华北及内蒙古、辽宁等地的旱情得到缓解。下面将对 6 月 26—30 日的降水过程进行简单分析。

表 1 2013 年 6 月主要降水过程

Table 1 Main precipitation processes in June 2013

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
1—2 日	高空槽、副高、切变线、低空急流	华南西北部、江南西南部及中东部出现大到暴雨,局地出现大暴雨
5—7 日	高原槽、低涡、切变线、低空急流	西南东部、江汉南部、江淮南部和江南北部出现暴雨到大暴雨,局地出现特大暴雨
8—12 日	高空槽、低涡、低层切变线、低空急流	西南地区东部、江南南部、华南北部出现大到暴雨,局地出现大暴雨
18—21 日	高原槽、低涡、副高边缘、冷空气	四川盆地西侧、西北地区东部、华北地区南部出现大到暴雨,局地出现大暴雨
22—24 日	热带风暴及其外围环流	华南东部沿海、海南南部、云南出现大到暴雨,局地出现大暴雨
23—25 日	高空槽、低空切变线、副高边缘	江淮大部、黄淮南部、江汉大部、四川盆地东北部、江南西北部和东北部出现大到暴雨,局地出现大暴雨
26—30 日	高空槽、低空切变、副高边缘	广西北部至长江中下游地区出现大到暴雨,局地大暴雨

3.2 6 月 26—30 日降水过程分析

26—30 日,我国南方发生了一次明显的系统性强降水过程。此次过程为典型的梅雨期降水过程,降水范围集中,降水强度大,过程雨带呈狭长的带状分布且呈现出东北—西南走向。主要雨带位于长江中下游地区向西南延伸至广西北部和贵州东南部,出现了大范围的大到暴雨,局地大暴雨,26 日 08—20 时强降水开始,并主要位于江西北部 and 湖北东南部以及贵州东南部地区,主要降水时段在 26 日 20 时至 28 日 20 时,强降水雨带迅速向偏东和西南两

个方向扩展,强度明显增强,呈现东北—西南走向,最后覆盖整个长江中下游和广西北部,29 日 20 时至 30 日 20 时雨带强度减弱并迅速北抬至华北地区,此次过程结束。

26 日 20 时(图 5a)欧亚中高纬地区为两脊一槽形势,乌拉尔山以西为高压控制,贝加尔湖以西为远东地区西北部的低涡分裂南下形成的低压槽,内蒙古东部存在低涡系统,东北北部至鄂霍茨克海以北存在一个较强的高压脊,从而阻挡了其西侧两个低值系统的东移,使得贝加尔湖低槽稳定维持并发展为一个低涡,中纬度地区多短波槽活动,有利于槽后

携带的弱冷空气沿西北路径南下,这种环流形势与形成梅雨的“双阻型”环流特征极为相符;副高边缘位于广东和福建的北部,584 线南移到长江以南地区,副高西侧与季风槽相互配合,共同促使西南气流加强,来自孟加拉湾的水汽与北方不断南下的弱冷空气相互作用,形成降水,强降水主要发生在 584 线附近。这样的形势在之后的 3 天内稳定少变(图 5b),有利于降水稳定维持在江南北部地区。

在低空 850 hPa 上,在长江中下游地区沿长江南岸附近形成一条明显的低空切变线,并向西南方向延伸,直至贵州东南部和广西交界处,强降水主要发生在长江中下游切变线附近的南侧以及华南西北部切变线的东南一侧。至 28 日 08 时,长江中下游的切变线稳定维持,造成江南中部和北部的强降水,华南西北部的切变线随副高东退缓慢向东移动,造成广西北部的强降水。此外,两条切变线的位置一直处于 500 hPa 槽前附近,受到有利的动力抬升条件影响,利于强降水的发生。

强的降水过程离不开源源不断的水汽供应,切变线南侧的西南气流,风速逐渐加大至 $16\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以上,达到低空急流标准,且在这次过程中江南和华南切变线以南湿舌区的 850 hPa 比湿大于 15

$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (图略),水汽条件良好,配合西南急流,形成较强的低层不稳定条件和水汽辐合,有利于中尺度对流的触发和发展,进而形成强降水过程。

28 日 20 时(图 5b)中层 500 hPa 环流形势未有很大的变化,但中纬地区逐渐转为平直西风,不利于冷空气自西北路径的南下,850 hPa 切变线有所南压并明显减弱,长江以北地区已经转为南风控制,江南地区的降水范围随之南移并逐渐减弱。

4 热带气旋活动概况

6 月,西北太平洋和南海共有 3 个热带风暴生成(图略),其中只有一个登陆我国。

6 月 21 日 08 时,第 5 号热带风暴贝碧嘉生成于南海北部洋面,并向西北偏西方向移动,6 月 22 日 11 时,“贝碧嘉”在海南省琼海市登陆。登陆时中心附近最大风力为 9 级($23\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压为 984 hPa。这是 2013 年第一个登陆我国的热带风暴,登陆时间较常年平均(6 月 29 日)偏早 7 天(国家气候中心,2013)。

受“贝碧嘉”影响,21 日 08 时至 23 日 14 时,海南中西部和南部、广西西南部、广西南部降雨 50~100 mm,海南万宁、陵水、三亚、琼中、五指山、保亭、乐东降雨 150~268 mm。广东沿海、海南和广西南部出现 6~8 级瞬时大风,局地风力 9~10 级,海南万宁沿海岛屿上瞬时风力达 12 级。此次台风造成海南和广西约 20.4 万人受灾,农作物受灾 24.7 万 hm^2 ,直接经济损失 5892 万元。

5 高温天气

6 月,日最高气温 $\geq 35^\circ\text{C}$ 的高温日数全国平均为 1.9 d,较常年同期(1.5 d)偏多 0.4 d(国家气候中心,2013)。华北南部、黄淮西部、江淮西部、江汉、江南、华南东部以及重庆、四川东部、云南中部、新疆中南部、陕西南部等地高温日数在 3~5 d,其中重庆、湖北西部、江西西部、湖南东部、新疆中南部在 5~10 d,局部超过 10 d;与常年同期相比,四川东部、重庆、湖北西南部、湖南大部、江西大部和新疆西南部偏多 3~5 d,局部偏多 5~7 d。全国有 20 站达到极端高温事件标准,主要发生在云南、贵州、重庆、海南、湖北和青海 6 省(市),其中云南福贡(40.2°C)和贵州雷山(35.9°C)突破历史极值。

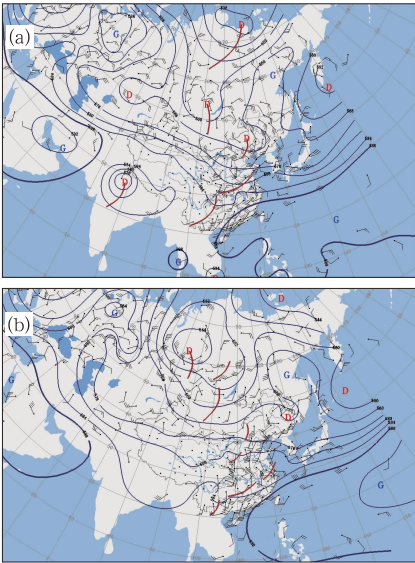


图 5 2013 年 6 月 26 日 20 时(a)和 28 日 20 时(b)500 hPa 位势高度场(单位: dagpm)和 850 hPa 风场(单位: $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)

Fig. 5 The 500 hPa geopotential heights (solid line, unit: dagpm) and 850 hPa wind vectors (unit: $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$) at 20:00 BT 26 June 2013 (a) and 20:00 BT 28 June 2013 (b)

6月16—21日,我国南方大部出现2013年首次大范围高温天气过程,高温范围广,部分地区持续时间长,突破历史极值多。重庆、湖北、湖南和江西4省(市)平均高温日数为4.1 d,为1961年以来历史同期最多;其高温站日数为1232站日,也为1961年以来历史同期最多。造成这次大范围高温的天气系统主要是副高,江汉、江淮南部、江南和华南大部由于副高西伸加强,受下沉辐散气流控制,晴热少雨,造成这一区域的高温天气。之后受热带气旋影

响,以及随着北方冷空气南下,有较强降水发生,这一区域的高温天气得到缓解。

参考文献

- 曹勇. 2012. 2012年6月大气环流和天气分析. 气象, 38(9): 1155-1160.
黄威. 2011. 2011年6月大气环流和天气分析. 气象, 37(9): 1178-1184.
国家气候中心. 2013. 2013年6月气候影响评价.

新书架

《低纬高原地区雷电监测预警方法研究与应用》

张腾飞 等著

该书总结了近年来作者对低纬高原雷电特征及雷电监测预警方法研究成果,内容包括雷电活动空间分布及年、季、月和日分布特征,雷电形成的典型环流形势和气象条件,雷暴云的卫星云图结构、演变特征、云顶亮温与地闪活动的关系,雷暴云回波的结构、演变、特征指标与地闪的关系,地闪演变规律和演变函数,雷暴云大气电场演变特征和地闪预警阈值,雷电客观自动预警技术和方法,及雷电客观自动预警的建立和应用检验等,得出的结论可为强对流天气(尤其雷电)短时临近预报提供参考和依据。

该书可供从事气象科学研究、短期和短时预报业务人员及大气科学相关专业的师生参考。

16开 定价: 88.00元

《华东区域气候变化评估报告决策者摘要及执行摘要 2012》

《华东区域气候变化评估报告》编写委员会 编著

华东区域包括上海市、江苏省、浙江省、安徽省、福建省、江西省、山东省。《华东区域气候变化评估报告》由中国气象局组织华东区域气象中心实施。

《华东区域气候变化评估报告》包括华东区域的气候变化基本事实、影响与对策和分省(市)的气候变化影响评估共三编。第一编包括九章,主要描述华东区域气候变化的基本事实、主要特征和可能原因,并对未来华东区域气候变化趋势做出预估;第二编包括七章,针对不同领域对气候变化的影响进行了评估;第三编共七章,为华东区域的分省(市)报告。

该书以《华东区域气候变化评估报告》为基础,凝练出华东区域气候变化评估报告决策者摘要和执行摘要,以供华东

区域内的各级决策部门,以及气候、气象、经济、水文、海洋、农林牧、地质和地理等领域的科研与教学人员参考使用。

16开 定价: 28.00元

《高空和地面气候变化及影响研究文集》

邹旭恺 等主编

该文集收录了最近几年有关高空和地面气候变化及其影响的18篇论文。高空气候变化研究方面主要包括高空探空资料的均一化检验、高空大气温度变化趋势及其不确定性等研究以及最新研发的中国高空气候变化监测检测业务系统介绍。地面气候变化研究方面主要包括基于中国地面观测资料的极端温度、降水以及干旱、寒潮等重大天气气候事件变化特征分析,气候变化检测技术在中国和全球气候变化研究中的应用等,并提供了近些年在国家级和省级气候中心推广应用的极端天气气候监测业务系统介绍。

16开 定价: 45.00元

《云南省风能资源及其开发利用》

朱勇 等编著

该书总结了云南省风能资源及其开发利用的业务和科研成果,全面分析了云南省区域风速的分布特征、风能资源详查和评价、风电场风能资源的基本特征、山地风电场风能资源的数值模拟,并从风电场开发的角度介绍了云南省风电开发的情况、风能资源的表征方法、针对云南省山地风电场风能资源评估的技术方法以及风电功率预报方法。

该书可供希望了解和掌握云南省风能资源及其开发利用的相关管理人员、科技工作者阅读,也可为在云南省从事风电开发的工程管理人员、工程技术人员提供参考。

16开 定价: 50.00元