

曹越男,高拴柱,2019. 2018 年 10 月大气环流和天气分析[J]. 气象,45(1):135-140. Cao Y N, Gao S Z, 2019. Analysis of the October 2018 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 45(1):135-140(in Chinese).

2018 年 10 月大气环流和天气分析*

曹越男 高拴柱

国家气象中心,北京 100081

提 要: 2018 年 10 月大气环流主要特征如下:北半球极涡呈偶极型,中高纬地区西风带为 4 波型分布,西太平洋副热带高压较常年位置偏西。全国平均降水量为 28.1 mm,较常年同期(35.8 mm)偏少 21.6%。全国平均气温为 9.9℃,较常年同期(10.3℃)偏低 0.4℃,为近 16 年来同期最低。10 月我国无大范围暴雨天气过程,江南及华南地区雨日较多。冷空气活动频繁,出现 5 次过程,较常年偏多。京津冀地区出现 2 次雾-霾天气过程,相对往年秋、冬季雾-霾偏轻。月内没有台风登陆我国。

关键词: 大气环流,冷空气,雾-霾,台风

中图分类号: P448, P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2019.01.012

Analysis of the October 2018 Atmospheric Circulation and Weather

CAO Yuenan GAO Shuanzhu

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in October 2018 are as follows. Over the Northern Hemisphere, the polar vortex showed a dipole pattern. The circulation presented a four-wave pattern in middle-high latitudes. The western Pacific subtropical high extended remarkably more westward than normal. The monthly mean precipitation amount was 28.1 mm, which is 21.6% less than normal (35.8 mm). The monthly mean temperature was 9.9℃, 0.4℃ lower than normal (10.3℃), ranking the lowest since 2002. There was no large-range heavy rainfall processes over China. There were five cold air processes, more than usual, and two fog and haze events in the region of Beijing-Tianjin-Hebei, which were also weaker than usual. There was no landfall typhoon in October 2018.

Key words: atmospheric circulation, cold air, fog and haze, typhoon

1 天气概况

1.1 降水

2018 年 10 月,全国平均降水量为 28.1 mm,较常年同期(35.8 mm)偏少 21.6%。从空间分布看,中国北方及江南北部、四川北部及西部、西藏等地降水量不足 50 mm。全国其他大部地区降水量在 50 mm 以上,其中湖南中部和南部、广东西北部和

广西中部、云南南部等地有 100~200 mm,云南西南局地有 200 mm 以上(图 1)。

从降水量距平百分率来看(图 2),与常年同期相比,东北东南部和西北部、江南南部、华南大部及云南南部、四川中部、重庆南部、新疆中部等地降水偏多 2 成至 1 倍,局部偏多 1 倍以上;全国其余大部降水偏少 2~8 成,其中内蒙古中部、西部和东南部、华北南部、黄淮中西部、江淮大部、江汉大部及新疆南部和东部、西藏西部、甘肃西北部等地偏少 8 成以上(国家气候中心,2018)。

* 2018 年 11 月 24 日收稿; 2018 年 12 月 2 日收修定稿

第一作者:曹越男,主要从事海洋气象预报研究. Email: caoyan@cma.gov.cn

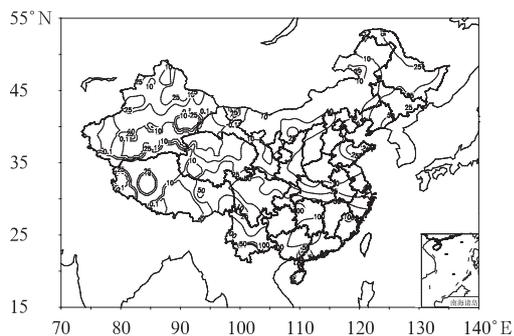


图 1 2018 年 10 月全国降水量分布(单位:mm)
Fig. 1 Distribution of precipitation (unit: mm)
over China in October 2018

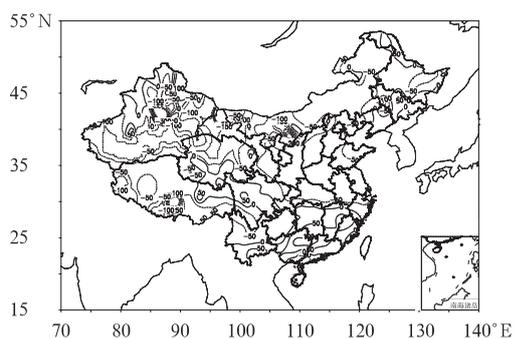


图 2 2018 年 10 月全国降水量距平百分率(单位:%)
Fig. 2 Distribution of precipitation percentage anomalies (unit:%) over China in October 2018

1.2 气温

10 月,全国平均气温为 9.9°C ,较常年同期(10.3°C)偏低 0.4°C ,为近 16 年来同期最低(国家气候中心,2018)。在空间分布上,内蒙古中南部、华北北部、华南大部、西南南部及四川南部、重庆南部、贵州等地气温偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$;东北中部和北部、内蒙古东部等地气温偏高 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$;全国其余地区气温接近常年同期(图 3)(国家气候中心,2018)。

2 环流特征

图 4 为 2018 年 10 月 500 hPa 平均位势高度及距平,与常年同期相比,10 月北半球环流形势有以下主要特点。

2.1 极涡呈偶极型分布

由月平均高度场可见,10 月北半球极涡具有两

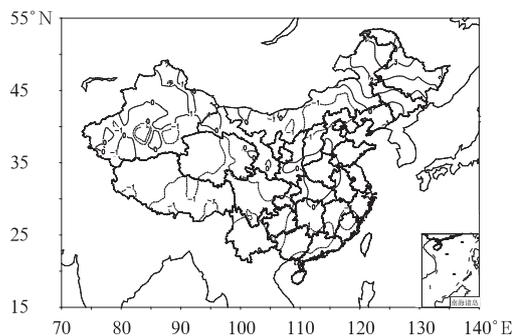


图 3 2018 年 10 月全国平均气温距平(单位: $^{\circ}\text{C}$)
Fig. 3 Monthly mean temperature anomalies (unit: $^{\circ}\text{C}$) over China during October 2018

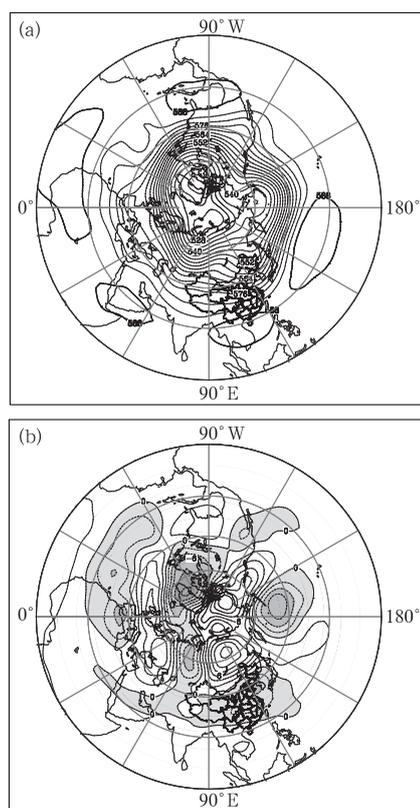


图 4 2018 年 10 月北半球 500 hPa 平均位势高度(a)及距平(b)(单位:dagpm)

Fig. 4 Monthly mean geopotential heights (a) and anomalies (b) at 500 hPa in the Northern Hemisphere in October 2018 (unit: dagpm)

个主要闭合中心,分别位于东、西半球(图 4a)。其中,东半球极涡中心位于新地岛东部海面,中心位势高度为 524 dagpm ;西半球极涡更强,中心位于格陵兰岛西部,中心位势高度为 520 dagpm 。中高纬西风带呈 4 波型分布,长波槽分别位于北美洲东部、中

亚、亚洲东北部和东北太平洋,东北太平洋存在一个低涡中心,中心位势高度为532 dagpm,其对应的槽区也比常年平均偏强,距平场上对应-6 dagpm的负距平中心。东西伯利亚至我国东北部地区的槽区有利于冷空气东移影响我国,但是从距平场(图4b)可以看到,东西伯利亚处于正距平场,我国大部分处于负距平场,说明东亚大槽较常年平均偏弱,影响我国冷空气虽然活动频繁,但是强度不强,10月我国未出现明显暴雨过程,东北北部和中部、内蒙古东部气温较常年平均偏高1~4℃,其余大部地区温度相对常年平均偏低。

2.2 副热带高压明显偏西

10月西太平洋副热带高压(以下简称副高)西脊点位于20°N、90°E附近,与常年平均位置(22°N、128°E)(杨正龙和高栓柱,2015;聂高臻和高栓柱,2018)相比,大约偏西38°。副高脊线位于18°N左右,比常年同期偏南。受其影响,华南、江南地区温度较常年平均偏低1~2℃,降水较常年平均明显偏多。

2.3 环流演变与我国天气

10月上旬(图5a),在欧洲和亚洲西部高纬度呈现纬向型环流,东亚地区内蒙古西部有一横槽存在,不断分裂出小股冷空气,影响我国北方地区。在3—7、8—10日,分别有两股冷空气影响我国北方和中东部地区。副高西脊点偏西、脊线偏南,受副高北侧暖湿气流配合低层切变线影响,我国西南地区多阴雨天气。588线在120°E附近断裂,这是台风康妮北上的主要原因。

10月中旬(图5b),欧亚中高纬度环流呈现两槽两脊型,高压脊分别位于欧洲大陆上空和贝加尔湖附近,低槽位于乌拉尔山脉以东和东西伯利亚至我国东北部一带,副高加强西伸。我国北方大部地区受高压脊控制,影响我国冷空气较弱,12—15日,华北、黄淮等地出现轻至中度霾,局地重度霾。

10月下旬(图5c),欧洲、亚洲中西部地区为平直的纬向环流,低槽位于我国东部,我国北方大部地区受槽后西北气流控制,冷空气活动频繁。21—23、24—27和28—29日,分别有3股冷空气影响我国。

3 冷空气过程

2018年10月,我国主要出现了5次冷空气过

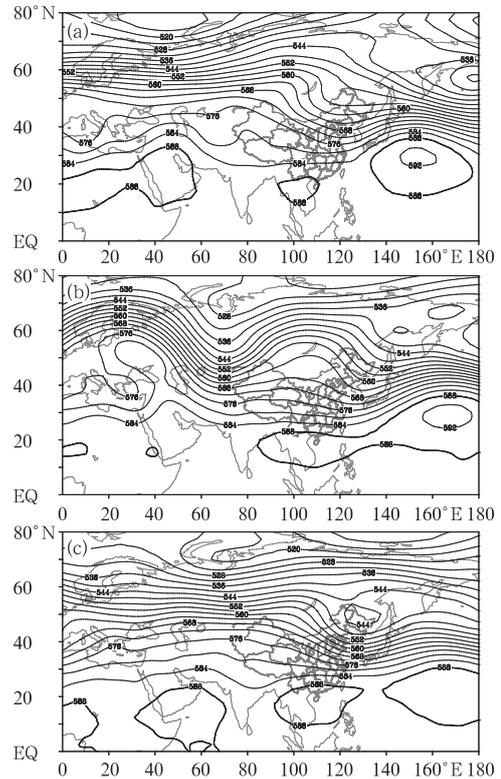


图5 2018年10月(a)上旬、(b)中旬、(c)下旬500 hPa平均位势高度(单位:dagpm)

Fig. 5 The 500 hPa mean geopotential heights at the first (a), middle (b) and last (c) decades in October 2018 (unit: dagpm)

程,较常年偏多(张夏琨等,2017)。3—7日,受中等强度冷空气影响,我国北方大部地区出现4~8℃降温,部分地区降幅10~12℃。8—10日,受补充弱冷空气影响,华北、黄淮、江淮等地降温4~8℃,部分地区降幅达10~14℃。20—23日,受中等强度冷空气影响,西北地区中东部、内蒙古、华北、东北等地降温4~6℃、局地超过8~10℃。24—27日,受较强冷空气影响,新疆、西北地区中部、内蒙古中西部、华南等地降温4~8℃,中东部大部地区降温6~8℃,局地10~12℃。28—29日,补充弱冷空气继续影响我国中东部地区,内蒙古中东部、华北大部出现4~6℃降温。24—27日较强冷空气过程造成我国大部地区出现大风降温天气,以下将重点分析这次冷空气过程。

24—27日,受高空槽东移发展影响,一股较强冷空气侵袭我国大部地区。24日08时(图6a),在贝加尔湖以西的高空槽分为南北两部分,南支部分位于蒙古西部至新疆一带上空,为东北—西南走向,

冷气团中心位于中西伯利亚高原,新疆、西北地区中部、内蒙古中西部出现 4~8℃ 降温。25 日(图略),槽区东移至西北地区东部,环流经向度加大,在内蒙古中东部发展出切断低涡,低涡中心位于蒙古东部,强度低于 536 dagpm,并配合 -28℃ 的冷中心,西北地区东部、内蒙古中东部、华北气温下降 6~8℃,部分地区达 10~12℃,并出现 7~8 级阵风,内蒙古中部等局地达 9~10 级;内蒙古东北部、黑龙江西北部出现雪或雨转雪(降水量 3~9 mm),吉林中西部、

辽宁出现中到大雨。26 日 08 时(图 6b),槽区移至我国东部地区,低涡东移发展,中心位于内蒙古东部和黑龙江附近,中心强度低于 532 dagpm,黑龙江中部、吉林东部、河北中南部、北京东部、天津北部、山东、河南中东部、江苏、安徽、浙江北部等地气温下降 6~8℃,部分地区降温 10~12℃,并伴有 6~8 级阵风,内蒙古东北部、黑龙江中西部、吉林东部出现降雪(雨)或雨夹雪。27 日,冷空气南下影响江南、华南地区,降温 4~8℃。受这股冷空气影响,25 日下午至 27 日夜,渤海、渤海海峡、黄海、东海、台湾海峡、台湾以东洋面、巴士海峡出现了 7~8 级、阵风 9~10 级的大风。

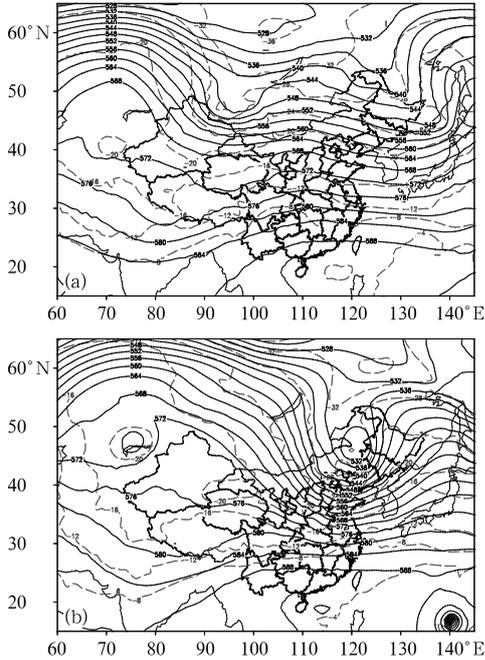


图 6 2018 年 10 月 24 日 08 时(a)和 26 日 08 时(b)500 hPa 高度场(实线,单位: dagpm)及温度场(虚线,单位: °C)

Fig. 6 The 500 hPa geopotential height (solid lines, unit: dagpm) and temperature (dashed lines, unit: °C) at (a) 08:00 BT 24 and (b) 08:00 BT 26 October 2018

4 主要降水过程

10 月,我国没有大范围的暴雨过程,江南及华南地区雨日多,江南西南部、华南西部和中北部降水日数普遍有 12~16 d,与常年同期相比,华南中部及江西东南部降水日数偏多 2~4 d(国家气候中心,2018)。我国南方较强降水过程共出现 5 次(表 1),分别出现在 1—3、6—10、13—17、20—22 和 23—26 日,主要受切变线系统影响。

5 台风影响

10 月,仅有 1 个台风(1826 号玉兔)在西北太平洋生成,另外 9 月底生成的 1825 号台风康妮于 10 月影响我国东部海域(图 7)。台风生成个数比常年平均(3.6)偏少 2.6 个。没有台风登陆我国,登陆个数比常年平均偏少 0.6 个。

今年第 26 号台风玉兔于 10 月 22 日 08 时在西北太平洋洋面上生成,以 10~15 km·h⁻¹ 的速度向

表 1 2018 年 10 月主要降水过程

Table 1 Main precipitation processes in October 2018

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
1—3 日	低层切变线、低涡	四川东部和南部,重庆中部和西南部,云南东北部、中部、西南部等地出现大雨或暴雨,其中云南局地大暴雨
6—10 日	低层切变线	四川盆地、贵州西南部、云南西南部、广西东北部和中部、广东中部、福建东部、海南岛南部出现中到大雨,局地暴雨
13—17 日	切变线、西南急流	四川西部、湖南中部、贵州中部、广东、江西南部、福建西北部、海南出现大到暴雨,广东、海南局地大暴雨
20—22 日	切变线、低空急流	重庆东南部、湖南北部和东南部、江西中部和南部、广西东北部、广东北部、海南东部出现大雨,广西、海南局地暴雨到大暴雨
23—26 日	低层切变线、低空急流	云南南部、广西中部、广东北部出现大雨,云南局地暴雨

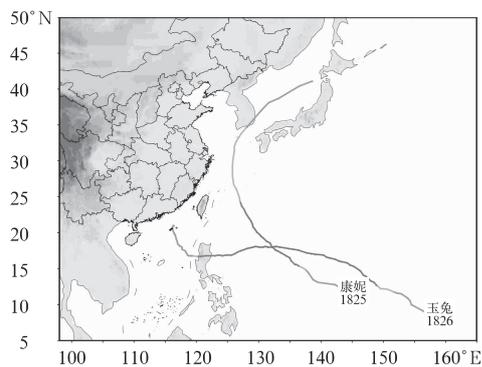


图 7 2018 年 10 月影响我国热带气旋路径
Fig. 7 Tracks of tropical cyclones
in October 2018

西偏北方向移动,生成后快速加强,22 日夜间加强为强热带风暴级,23 日上午加强为台风级,23 日夜间加强为强台风级,24 日凌晨增强为超强台风级,于 30 日早晨在菲律宾吕宋岛北部登陆,登陆时中心附近最大风力 15 级($48 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),在穿越吕宋岛后于 30 日下午减弱为强热带风暴级,并向西北方向移动,11 月 2 日早晨减弱为热带风暴级,3 日凌晨在南海东北部海面减弱为热带低压。受台风玉兔和冷空气的共同影响,10 月 30 日至 11 月 2 日夜间,南海北部和东部海域、巴士海峡、台湾海峡、台湾以东洋面出现了 8~10 级、阵风 11 级的大风。

另外,今年第 25 号台风康妮于 4 日夜间进入我国东海,强度为台风级,向偏北方向移动,在东海北部转向东北方向移动,6 日早晨进入朝鲜海峡,登陆韩国南部沿海后进入日本海,在日本海东北部变性为温带气旋。受“康妮”和冷空气的共同影响,2 日白天至 6 日上午,台湾以东洋面、台湾海峡、巴士海峡、黄海南部海域出现了 7~9 级、阵风 10 级的大风,东海大部海域出现了 10~12 级、阵风 13~14 级的大风。

6 我国北部出现雾-霾天气

10 月 12—15 和 20—22 日,京津冀等地出现两次雾-霾天气,相对往年秋、冬季偏轻。10 月 12 日晚至 15 日,京津冀中南部及河南北部、山东等地出现轻至中度雾-霾天气。受影响地区白天能见度 2~6 km,夜间至早晨局地能见度低于 1 km(国家气

候中心,2018)。

10 月 20—22 日,京津冀大部、黄淮中部出现轻至重度雾-霾天气,21 日夜间至 22 日早晨北京平原地区、河北保定一带重度霾,能见度 3~7 km,最低能见度 1~2 km 左右。环境监测显示:上述地区伴有轻至中度污染,北京和河北中部等局地重度污染,PM_{2.5}浓度达 150~215 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ 。下文对此次过程做简要分析。

10 月中旬,京津冀高空以纬向环流为主,无明显冷空气活动,且持续时间较长。19 日 20 时(图略),亚洲中高纬度环流呈现两槽一脊型,高压脊位于贝加尔湖以东,我国华北地区高空处于脊区,地面处于均压场,大气处于静稳状态。20—21 日华北地区上空以纬向环流为主,地面风速 $< 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,持续静风或小风天气导致大气污染物水平扩散条件差。21 日夜间(图 8,京津冀地区湿度加大到 70%~80%,大气高湿静稳状态为污染物积累和二次转化提供了良好的气象条件,使得 PM_{2.5}浓度持续攀升,同时高湿利于颗粒物吸湿性增长,导致能见度急剧下降。雾-霾期间,在北京—保定—石家庄一带存在地面辐合区,京津冀中南部为偏南风为主,非常有利于污染物和水汽向这一地区输送和聚集。在这次过程中,北京地区平均混合层高度为 610 m(年平均接近 800 m),且伴有明显逆温,有利于维持稳定的大气层结,垂直交换弱,使得污染物和水汽长时间聚集在混合层顶以下,不易扩散。22 日下午起,受冷空气影响,霾天气自西北向东南方向逐渐减弱消散。

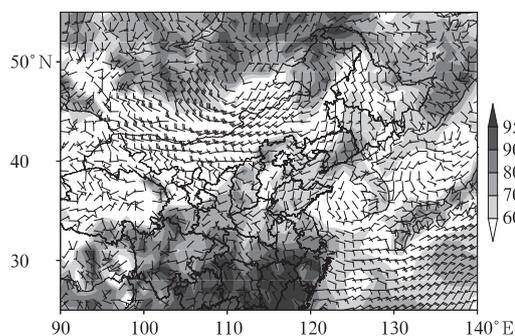


图 8 2018 年 10 月 22 日 02 时
10 m 风场(风向杆)及 2 m 相对
湿度场(阴影,单位: %)

Fig. 8 Wind at 10 m (vector) and relative
humidity at 2 m (shaded area, unit: %)
at 02:00 BT 22 October 2018

致谢:感谢国家气象中心王莉萍提供降水量、降水距平和温度距平资料。

参考文献

国家气候中心,2018.2018年10月全国气候影响评价[R].National Climate Centre,2018.China Climate Impact Assessment of October 2018[R](in Chinese).

聂高臻,高拴柱,2018.2017年10月大气环流和天气分析[J].气象,44(1):206-212. Nie G Z, Gao S Z, 2018. Analysis of the October

2017 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 44(1):206-212(in Chinese).

杨正龙,高拴柱,2016.2015年10月大气环流和天气分析[J].气象,42(1):122-128. Yang Z L, Gao S Z, 2016. Analysis of the October 2015 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 42(1):122-128(in Chinese).

张夏琨,牛若芸,卢晶,2017.2016年10月大气环流和天气分析[J].气象,43(1):122-128. Zhang X K, Niu R Y, Lu J, 2017. Analysis of the October 2016 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 43(1):122-128(in Chinese).



《气候与城市规划——生态文明在城市实现的重要保障》

房小怡 杨若子 杜吴鹏 主编

该书汇集了作者十多年来气候在城市规划应用研究与实践的成果,从古时风水与营城谈起,引出当今气候与城市规划;概括了城市规划编制与气候结合典型类型,给出了总体思路、工作流程和技术方法;并选取来自北京、香港、厦门、成都、遂宁、聊城、深圳、武汉等具有代表性的应用案例,涉及通风廊道、风环境、海绵城市、工业区选址、环境气候图等内容。最后探讨了构建气候适应型城市规划的方向、领域和逐尺度融合问题。该书可供规划、气象、水文、环境等专业人员,以及相关决策部门参考使用。

16开 定价:138.00元

《长江中上游流域洪水天气特征分析》

赵云发 崔讲学 主编

该书总结了长江流域防汛及洪水特点,并针对三峡工程防洪调度的不同关键期,分析了长江中上游中小洪水、大洪水及上游和洞庭湖流域洪水遭遇的特征,研究了致洪降雨的分布特征,归纳了其发生的天气学规律,尤其对洪水遭遇典型年的气象水文特征进行了深入探讨。该书可供从事水文气象研究或预报服务的人员参考。

16开 定价:150.00元

《中亚低涡年鉴(1971—2017)》

杨莲梅 主编

该年鉴介绍了中亚低涡活动特征,列出了中亚低涡纪要表,描绘了造成明显降水的深厚型中亚低涡过程,讲述了造成明显降水的浅薄型中亚低涡过程。该年鉴比较全面地反映和记录了1971—2017年中亚低涡过程,既可为气象工作者开展中亚低涡天气的监测预报、科技攻关、灾害评估、预报总结等提供基础检索资料,也可供从事气象、水文、农业、生态、环境等方面的科研业务、教育培训、决策管理及相关人员参考。

16开 定价:150.00元

《城市短历时强降水监测和研究》

曾红玲 张强 邹旭恺 编著

该书收录了最近几年有关城市短历时强降水监测和研究的21篇论文。主要包含城市短历时强降水致灾模型及评估、极端降水阈值及极端降水特征、城市暴雨公式和暴雨雨型设计、降雨过程分型及城市短历时强降水规律分析和长期变化特征等方面的研究。该书可供从事气候研究相关领域的科研和业务人员。

16开 定价:75.00元

气象出版社网址: <http://www.qxcbs.com>, E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

联系电话:010-68408042(发行部), 010-68407021(读者服务部)

传真:010-62176428