刘海知，何立富，2019. 2019年6月大气环流和天气分析[J]. 气象，45(9)：1335-1340. Liu H Z，He L F，2019. Analysis of the June 2019 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon，45(9)：1335-1340(in Chinese).

2019年6月大气环流和天气分析*

刘海知　何立富

国家气象中心，北京 100081

提　要： 2019年6月大气环流主要特征是：北半球高纬度地区极涡呈单极分布且偏强，亚洲中高纬为"两槽一脊"的环流形势，西太平洋副热带高压以偏南为主，强度略偏强。全国平均气温为20.6℃，较常年同期(20.0℃)偏高0.6℃，全国平均降水量为99.8 mm，基本与常年同期(99.3 mm)持平。月内，我国中东部地区出现4次大范围强降水天气过程，南方遭受严重暴雨洪涝灾害；同时，华北、黄淮和云南等地少雨高温，气象干旱持续；华北、黄淮出现阶段性高温；多省(区)遭受风雹袭击，部分地区受灾较重。

关键词： 大气环流，副热带高压，热带气旋，高温，强对流

中图分类号： P448，P458　　**文献标志码：** A　　**DOI：** 10.7519/j.issn.1000-0526.2019.09.013

Analysis of the June 2019 Atmospheric Circulation and Weather

LIU Haizhi　HE Lifu

National Meteorological Centre，Beijing 100081

Abstract： The main characteristics of the general atmospheric circulation in June 2019 are as follows. There was one polar vortex center in the Northern Hemisphere，stronger than usual. The circulation in Eurasian middle-high latitudes showed a two-trough and one-ridge pattern. The strength of Western Pacific subtropical high was a little stronger than normal years. The monthly mean temperature in June was 20.6℃，0.6℃ higher than the normal value，while the monthly mean precipitation amount was 99.8 mm，which is almost equal to the normal (99.3 mm). There were 4 heavy precipitation processes in central and eastern part of China，and in some places severe rainstorm and floods occurred in southern China. Meanwhile，North China，Huang-Huai Region and Yunnan Province，etc. rained less with high temperature during this month，causing drought to maintain. In addition，strong wind and hail disasters hit many provinces.

Key words： atmospheric circulation，subtropical high，tropical cyclone，high temperature，severe convection

引　言

2019年6月，全国平均气温较常年同期略偏高，华北大部、黄淮大部及西藏东部等地气温较常年同期偏高1～2℃，部分地区偏高2～4℃；海南和西藏平均气温为1961年以来历史同期最高，河北、云南和山东次高；黑龙江东北部、新疆北部和西部偏低1～2℃。全国降雨量与常年同期基本持平，主要雨带偏南，我国南方地区出现4次大范围强降水天气

* 国家重点研发计划项目(2016YFC0402702)资助
2019年7月22日收稿；　2019年8月7日收修定稿
第一作者：刘海知，主要从事水文气象预报工作. Email：lhz1012@aliyun.com

过程，其中江南、华南及西南地区降水量为200～400 mm，贵州南部、广西北部和江西中东部局部地区超过400 mm，广西桂林最大站点雨量为832 mm，江西吉安最大站点雨量为758 mm，江西吉安、上饶等地遭受严重暴雨洪涝灾害。6月11—15日，云南、华北、黄淮等地出现阶段性高温，气象干旱持续；多省（区）遭受风雹袭击，部分地区受灾较重（国家气候中部心，2019）。副热带高压持续偏强、偏南，使热带西太平洋地区对流活动受到极大抑制，导致6月台风生成偏少、登陆偏少。

1 天气概况

1.1 降水

2019年6月，全国平均降水量为99.8 mm，与常年同期（99.3 mm）持平（国家气候中心，2019）。从空间分布看（图1a），除西北地区大部、华北、黄淮及内蒙古大部、辽宁大部、吉林西部等地降水量不足100 mm外，其他大部地区降水量在100 mm以上，其中江南、华南及重庆东部、贵州大部等地降水量为200～400 mm。贵州南部、广西北部局部地区超过400 mm，其中，贵州省开阳站（312.9 mm）和沿河站（167.4 mm）、云南省华坪站（204.2 mm）等11站降水量突破历史极值，广西桂林最大站点雨量达832 mm；四川、内蒙古、广东、青海、甘肃、重庆、新疆等地共48站出现极端连续降水日数事件。

6月，南方多地持续出现强降雨天气。其中，江南中南部、华南北部等地累计降水量较常年同期偏多1～2倍。西北大部、内蒙古中西部、黑龙江北部等地降水量较常年同期偏多2成至1倍，西北中西部部分地区偏多1倍以上；华北东部和南部、黄淮中东部、江淮东部，西藏大部等地降水偏少2～8成，局地偏少8成以上（图1b），受高温雨少影响，华北东部和南部、辽宁、西藏等地气象干旱持续发展。

1.2 气温

2019年6月，全国平均气温为20.6℃，较常年同期（20.0℃）偏高0.6℃（国家气候中心，2019）。全国大部地区接近常年同期或偏高，其中华北、黄淮大部及西藏东部等地气温较常年同期偏高1～2℃，部分地区偏高2～4℃；海南、西藏气温为1961年以来历史同期最高，河北、云南和山东为次高；仅东北地区、新疆西部和南部、青藏高原西部等地气温偏低，其中黑龙江东北部、新疆北部和西部偏低1～2℃（图2）。云南、四川、西藏、贵州、河南等地共88站出现极端高温，其中，云南省富宁站（40.3℃）、四川省得荣站（37.3℃）、四川省木里站（35.1℃）等共

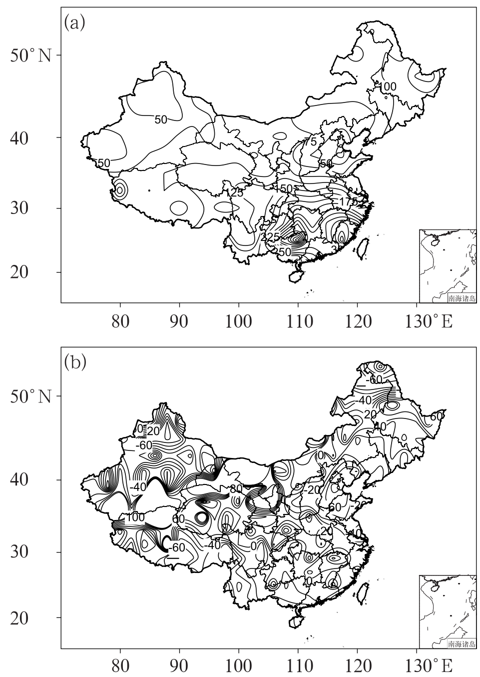

图1 2019年6月全国降水量分布（a，单位：mm）和降水量距平百分率分布（b，单位：%）

Fig. 1 Distribution of total precipitation (a, unit: mm) and precipitation anomaly precentage (b, unit: %) over China in June 2019

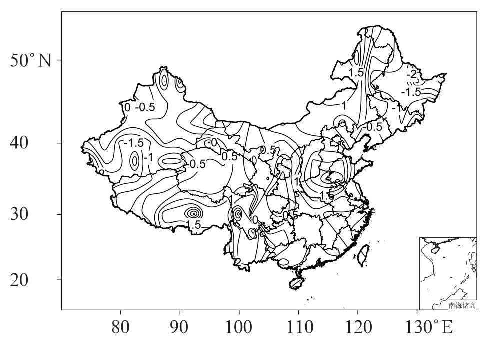

图2 2019年6月全国平均气温距平分布（单位：℃）

Fig. 2 Distribution of monthly mean temperature anomaly over China in June 2019 (unit: ℃)

11 站日最高气温超过历史极值；山东、云南、河北等地共 18 站极端连续高温日数达到极端事件标准，其中山东茌平(9 d)、河北涿州(6 d)连续高温日数突破历史极值。

2　环流特征及演变

2.1　环流特征

图 3 分别给出了 2019 年 6 月 500 hPa 平均位势高度及距平水平分布，由图可见，北半球环流形势有以下主要特点。

2.1.1　极涡呈单极型分布且强度偏强，中高纬环流经向度偏大

北半球 500 hPa 平均位势高度场及距平分布较常年同期有如下特点(图 3a)：北半球极涡呈单极偏心型分布，主体位于北极圈内，极涡中心位于波弗特海北侧附近，中心强度为偏向东半球，位于 80°N 以南，中心强度为 536 dagpm；高空槽分别位于西西伯利亚地区、东亚地区、北美东部以及欧洲西部。亚欧中高纬度呈"两槽一脊"环流形势，两槽分别位于乌拉尔山地区和亚洲东北部，贝加尔湖至我国西北地区为高压脊控制。从距平场上看(图 3b)，极涡控制范围内，500 hPa 距平高度场以负距平为主，负距平中心强度达到－6～－2 dagpm，表明极涡较常年同期偏强。中高纬西风带环极涡中心呈多波动分布，位于里海附近低槽异常偏强，位于亚洲东北部的高空槽较常年同期略偏强，这种"西高东低"的环流形势有利于高纬地区冷空气南下，为梅雨的稳定维持提供所需的冷空气。

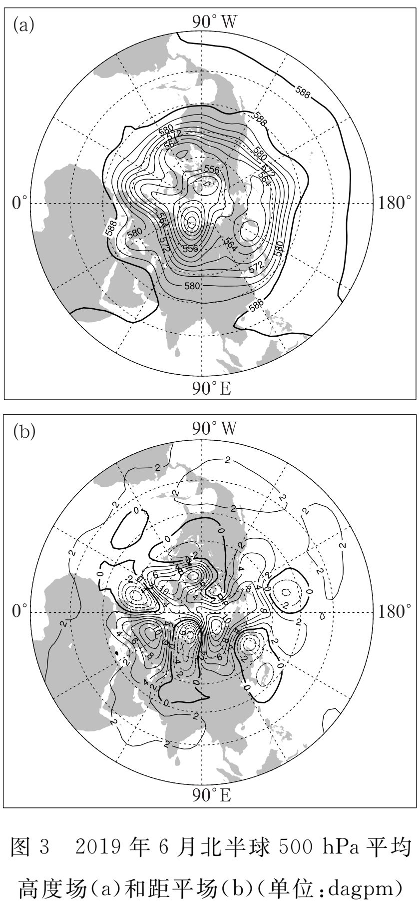

图 3　2019 年 6 月北半球 500 hPa 平均高度场(a)和距平场(b)(单位：dagpm)

Fig. 3　Average geopotentional height (a) and geopotential height anomaly (b) at 500 hPa in Northern Hemisphere in June 2019 (unit: dagpm)

2.1.2　西太平洋副热带高压位置偏南，强度较常年同期偏强

6 月，西太平洋副热带高压(以下简称副高) 较常年同期面积偏大，强度偏强(图 3b)。副高西脊点位置较常年同期相比偏南(张芳和何立富，2018；李嘉睿和何立富，2017；曹艳察和张涛，2016)，导致梅雨雨带位置略偏南，江南华南等地降水较常年偏多。

2.2　环流演变与我国天气

图 4 是 2019 年 6 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 平均高度场的环流演变。6 月上旬(图 4a)，亚洲大陆中高纬地区表现为"两槽一脊"环流形势，槽区分别位于巴尔喀什湖至里海附近、鄂霍次克海到我国东部海区附近。我国中西部地区受高压脊控制，中东部大部分地区处于槽后。低纬地区，副高呈带状分布，西脊点位于(18°N、105°E)附近。我国内蒙古东北部为低槽控制，雨带维持在长江中下游地区。受低槽后部冷空气、副高外围偏南暖湿气流以及西南季风的共同影响，6—10 日我国西南地区东部以及江南出现暴雨过程。

6 月中旬(图 4b)，欧亚大陆中高纬地区大气环流形势仍为"两槽一脊"，里海以西的低槽和日本以东的低槽强度都有所加强，较 6 月上旬大气环流形势经向度增加。我国北部大部分地区受高压脊控制，导致东北地区南部、华北地区东部以及内蒙古东北部等出现连续高温天气。副高脊线相较于 6 月上旬北抬，位于 20°N 附近，副高西侧偏南气流与西风槽后冷空气在我国西南地区东部至长江中下游交汇，造成强降水过程。15—17 日，受高空槽后冷空气南下以及副高外围偏南暖湿气流共同影响，低层

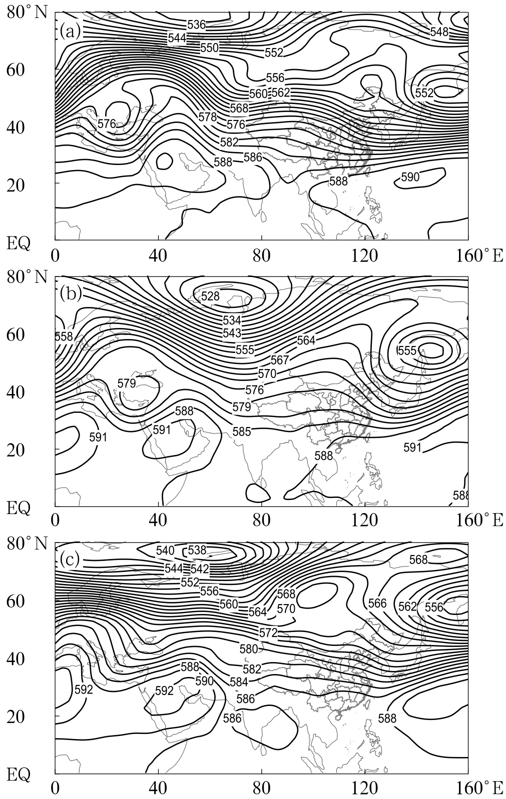

图 4　2019 年 6 月上旬(a)、中旬(b)、下旬(c)欧亚 500 hPa 平均位势高度场(单位:dagpm)

Fig. 4　Average geopotentional heights at 500 hPa over Eurasia in the first (a), second (b) and third (c) dekads of June 2019 (unit: dagpm)

形成低涡切变系统,我国西南地区东部、江汉、江淮、江南、华南等地出现强降水过程。

6 月下旬(图 4c),亚洲大陆中高纬环流持续维持“两槽一脊”的形势,巴尔喀什湖附近低槽减弱,鄂霍次克海低槽强度变化不大,副高明显东撤,东亚槽位于我国东部海区,副热带地区多短波系统活动,20—25 日,受低涡切变影响,黄淮南部、江淮西部、江汉、西南地区东部、江南、华南出现区域性暴雨过程。

3　主要降水过程

3.1　概况

6 月出现 4 次主要的区域性强降水过程(表 1),分别在 6 月 4—5、6—13、15—17 和 20—25 日。降水过程主要集中在我国南方等地,基本受低层切变线系统影响。6—13 日,贵州中南部、广西北部、江西中东部、湖南西南部、广东东北部、福建西北部、浙江南部暴雨、江西和福建局地出现大暴雨,本次强降雨过程导致浙江、福建、江西、湖南、广东、广西、重庆、贵州等地遭受洪涝、风雹、滑坡、泥石流等灾害,其中,江西、广西、广东灾情较为突出,广西桂林漓江水位暴涨,江西多地河流发生超警戒洪水。6 月 20—25日,四川达州、重庆南川、云南德宏、贵州遵义、湖北孝感、安徽黄山、湖南株洲和长沙、江西吉安和赣州及上饶、浙江丽水和温州、福建南平和宁德及福州等局地降雨量达 250～408 mm。两次降水过程具有强度大、时间长、范围广的特点。

表 1　2019 年 6 月主要降水过程

Tabel 1　Major severe rainfall events in June 2019

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
4—5 日	低涡切变	四川东部暴雨,山东西南部、河南和安徽大部分地区、江苏北部、湖北西北部和东部出现暴雨,局地大暴雨
6—13 日	低涡切变、低空急流	贵州中南部、广西北部、江西中东部、浙江南部、湖南西部和南部、福建西北部、广东东北部出现暴雨,江西和福建局地大暴雨
15—17 日	高空槽、低涡切变	贵州中部、广西西北部、湖南东北部、湖北东南部、安徽南部、江苏南部出现暴雨,湖北、湖南和贵州局地大暴雨
20—25 日	高空槽、低涡切变、低空急流	河南、安徽、浙江、上海、湖北、江西、湖南、福建、贵州、广西、广东大部地区和四川东部、陕西南部出现暴雨,局地大暴雨

3.2　6 月 20—25 日降雨过程分析

20—25 日(图 5),受到高空槽、低层切变线以及低层急流的共同影响,我国西南地区东南部、黄淮西部、江汉、江南、华南等地自北向南出现一次区域性降水过程,主要降水带位于湖北东部、江西北部、广东中部至福建西北部,上述地区过程累积雨量普遍超过 50 mm,部分地区达 100～200 mm,局地超过 200 mm。此次暴雨过程具有持续时间长,影响面积大的特点。

在本次过程中，500 hPa 高纬地区始终伴随阻塞形势，副高呈带状分布，其脊线呈东北—西南走向。22 日 20 时(图 6a)，500 hPa 巴尔喀什湖北部有稳定的低压槽，我国新疆东部及华北受高压脊控制，内蒙古中西部和东北北部为冷涡活动区。850 hPa 有低涡沿切变线东移，切变系统进一步增强，在西南地区东部至江南一带形成东西向切变线，影响西南地区至江南、华南一带。23 日 08 时(图 6b)，500 hPa 依然呈现为“两槽一脊”的环流形势，冷涡维持在东北地区东北部，引导冷空气不断南下与副高西北部外侧的低层暖湿气流交汇，有利于江南、华南等地天气系统发生和发展。850 hPa 冷空气加强南压，偏北气流增强到 12 m・s^{-1}，伴随西南急流持续输送，南方地区低层暖湿条件不断增强，冷暖空气在江南一带剧烈交汇，为对流系统的新生和发展提供了有利的不稳定条件和水汽。兼受 850 hPa 冷空气南压和暖湿气流输送的影响，江南、华南地区动力抬升条件较好，辐合上升增强，大气整层可降水量超过50 mm (图 7a)。23 日 14 时，850 hPa 切变线继续南压，切变线南侧附近对流发展旺盛，江南、华南地区 850 hPa 比湿达 12～16 g・kg^{-1}，华南大部地区 CAPE 值超过 1000 J・kg^{-1}(图 7b)，有利于对流系统的发展和组织化，局地出现50 mm・h^{-1}以上的短时强降水。25 日午后，副高西伸北抬，控制我国南方地区，水汽通道断裂，850 hPa 低涡减弱东移，切变线减弱消失，降水主要发生在 925 hPa 切变线附近，强度和范围逐渐减弱，25 日夜间降水过程结束。

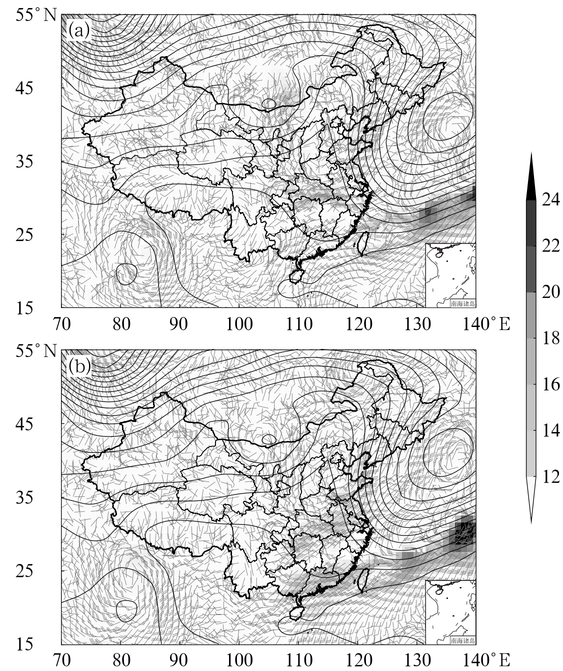

图 6　2019 年 6 月 22 日 20 时(a)和 23 日 08 时(b)500 hPa 位势高度场(等值线，单位：dagpm)、850 hPa 风场(风向杆，单位：m・s^{-1})和低空急流(阴影，≥12 m・s^{-1})

Fig. 6　The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa winds (wind barb, unit: m・s^{-1}) and low-level jet (shaded area, ≥12 m・s^{-1}) at 20:00 BT 22 (a) and 08:00 BT 23 (b) June 2019

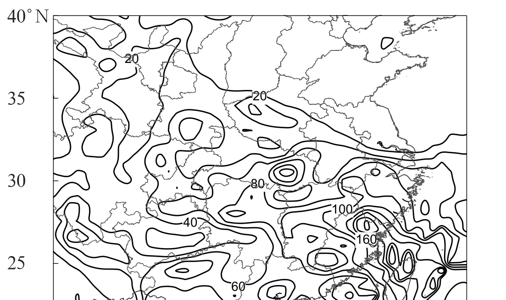

图 5　2019 年 6 月 20 日 08 时至 25 日 08 时过程累积降水量(单位：mm)

Fig. 5　The accumulated precipitation from 08:00 BT 20 to 08:00 BT 25 June 2019 (unit: mm)

4　其他灾害天气

4.1　高温天气和干旱

受持续少雨高温影响，云南、华北和黄淮等地气象干旱发展，华北东南部、黄淮大部等地高温日数达 5～10 d，其中河北南部、山东西北部、河南东北部等地超过 10～15 d；与常年同期相比，上述地区普遍偏多 1～5 d，部分地区偏多 5 d 以上。高温少雨造成华北和黄淮等地气象干旱发展。高温过程出现在 11—15 日(国家气候中心，2019)。

4.2　强对流天气

6 月，我国内蒙古、河南、湖北、陕西、河南、山东、吉林、江苏、甘肃、河北、新疆、云南、宁夏、山西、

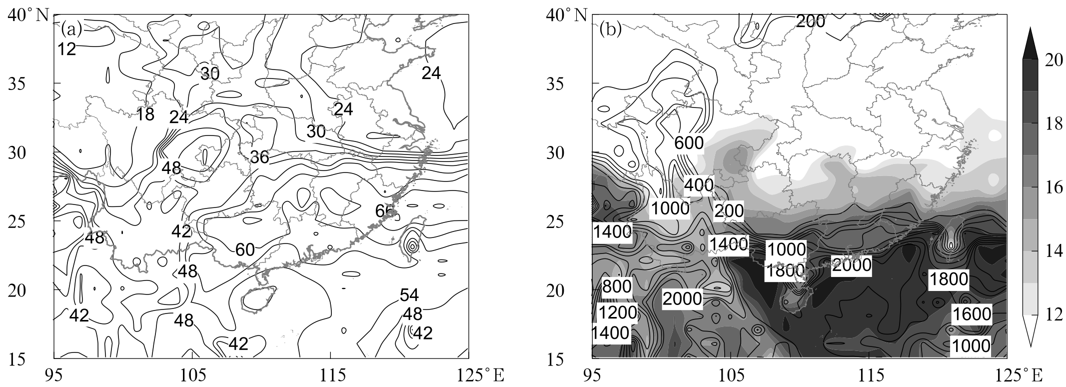

图 7 2019 年 6 月 23 日(a)08 时大气整层可降水量(等值线,单位:mm),(b)14 时比湿(阴影,单位:g·kg^{-1})和对流有效位能(等值线,单位:J·kg^{-1})

Fig. 7 (a) the whole precipitable water vapor at 08:00 BT and (b) convective available potential energy (unit: J·kg^{-1}) and specific humidity (unit: g·kg^{-1}) at 14:00 BT 23 June 2019

青海、四川、江西、山西、吉林、黑龙江等省(区)遭受风雹袭击。2—4 日,江汉和黄淮部分地区遭受雷暴、冰雹和短时强降雨袭击。13—14 日,新疆部分地区出现强对流天气,引发风雹和洪涝灾害。16—19 日,华北、东北部分地区先后出现大风、冰雹、短时强降水,冰雹最大直径达 3 cm,河北、山西、内蒙古、辽宁、黑龙江等省(区)受灾。25—28 日,甘肃、青海、宁夏等省(区)遭遇强对流(国家气候中心,2019)。

参考文献

曹艳察,张涛,2016. 2016 年 6 月大气环流和天气分析[J]. 气象,42(9):1154-1160. Cao Y C,Zhang T,2016. Analysis of June 2016 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,42(9):1154-1160(in Chinese).

国家气候中心,2019. 2019 年 6 月中国气候影响评价[EB/R]. https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php?product=moni_assessment. National Climate Center,2019. Impact Assessment of June 2019 in China[EB/R]. https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php?product=moni_assessment(in Chinese).

李嘉睿,何立富,2017. 2017 年 6 月大气环流和天气分析[J]. 气象,43(9):1160-1164. Li J R,He L F,2017. Analysis of June 2017 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,43(9):1160-1164(in Chinese).

张芳,何立富,2018. 2018 年 6 月大气环流和天气分析[J]. 气象,44(9):1237-1244. Zhang F,He L F,2018. Analysis of June 2018 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,44(9):1237-1244(in Chinese).