

胡海川, 2013. 2012 年 10 月大气环流和天气分析. 气象, 39(1):123-128.

2012 年 10 月大气环流和天气分析^{* 1}

胡海川

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2012 年 10 月环流特征如下: 北半球高纬度地区为单一极涡, 强度较常年同期偏弱, 中高纬环流呈现 4 波型, 欧亚地区中高纬环流经向度较常年偏大, 南支槽偏强, 西太平洋副热带高压强度偏弱。10 月, 全国平均降水量为 29.1 mm, 比常年同期(36.9 mm)偏少 18.9%, 全国平均气温为 10.3℃, 与常年同期(10.3℃)持平。月内, 冷空气活动频繁, 先后有 4 次冷空气过程影响我国; 受台风山神影响, 我国华南地区出现一次强降水过程; 西南地区阴雨寡照天气及华南秋旱天气持续, 在中下旬均有所好转; 我国中东部大部地区出现雾霾天气; 个别地区出现低温冰冻、局地洪涝及风雹灾害。

关键词: 冷空气, 台风, 雾霾, 大气环流

中图分类号: P458

文献标识码: A

doi: 10.7519/j.issn.1000-0526.2013.01.016

Analysis of the October 2012 Atmospheric Circulation and Weather

HU Haichuan

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The following are the main characteristics of the general atmospheric circulation in October 2012. There was one weak polar vortex center in the Northern Hemisphere. The circulation presents a four-wave pattern in middle-high latitudes. The meridional circulation is more obviously, the south branch trough and the West Pacific subtropical high are stronger than normal years'. The monthly mean precipitation is 29.1 mm, and is 18.9% less than normal. The monthly mean temperature is 10.3℃, and is equivalent to normal. There were four cold air processes affecting China. Typhoon Son-Tinh made landfall in South China and brought a heavy rainfall process. The rainy weather in Southwest China and the autumn drought in South China are continued, but improved in both the mid- and late October. Parts of the middle and east of China suffered from fog disasters. The individual parts of China suffered from low-temperature freezing damage, local flooding and hail disasters.

Key words: cold air, Typhoon Son-Tinh, fog disasters, atmospheric circulation

1 天气概况

1.1 降水

2012 年 10 月, 全国平均降水量为 29.1 mm, 比常年同期(36.9 mm)偏少 18.9%(2012 年 10 月中国气候中心, 2012 年 10 月)。月降水量, 除新疆

南部、甘肃大部、青海北部及西藏中部及西部不足 10 mm 外, 全国大部地区在 10 mm 以上。东北地区东部、西南地区东部及北部、云南西部、江汉、江南北部、华南中西部等地区达 50~200 mm, 其中, 广西南部、海南地区超过 200 mm(图 1)。

全国降水距平百分率分布表明, 黑龙江西部、辽宁和吉林大部、河北东北部、内蒙古东部大部和中部局部、宁夏局部、新疆北部、青海南部、四川西北部至

^{*} 2012 年 11 月 18 日收稿; 2012 年 12 月 16 日收修定稿
作者: 胡海川, 主要从事天气预报研究. Email: woshihuhaichuan@sina.com

中部、湖北东部和南部、湖南北部、广西南部 and 广东西部等地降水偏多 2 成到 1 倍,其中内蒙古东部、黑龙江西部、吉林东部、辽宁中南部和广西南部等地降水偏多 1 倍以上。全国其余大部地区降水以偏少 2 成以上,新疆南部、西藏西部、青海北部、甘肃中西部、宁夏和陕西局部和江苏北部等地区降水偏少 8 成以上(图 2)。

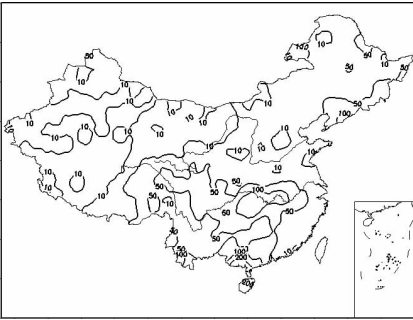


图 1 2012 年 10 月全国降水量分布(单位:mm)
Fig. 1 Distribution of precipitation
(unit: mm) in China in October 2012

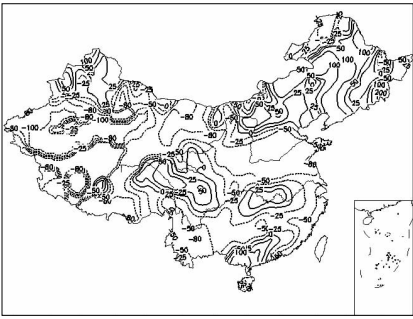


图 2 2012 年 10 月全国降水量
距平百分率分布(单位:%)
Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly
percentage (unit:%) in China in October 2012

1.2 气温

2012 年 10 月,全国平均气温为 10.3℃,与常年同期(10.3℃)持平,月平均气温与常年同期相比,河南中东部、山东部分地区、湖南东南部、云南东部、广西中西部等地区气温偏高 1~2℃;新疆南部和西藏南部部分地区气温偏低 1~2℃,其中新疆中部局地气温偏低 2~4℃,其余地区接近常年(图 3)。

2 环流特征和演变

图 4 给出了 2012 年 10 月 500 hPa 平均位势高

度及距平图,与常年同期的北半球环流形势相比,10 月北半球的环流形势有以下主要特点。

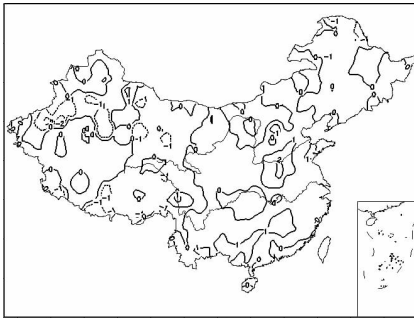


图 3 2012 年 10 月全国平均气温
距平分布(单位:℃)
Fig. 3 Distribution of temperature anomaly
(unit: ℃) in China in October 2012

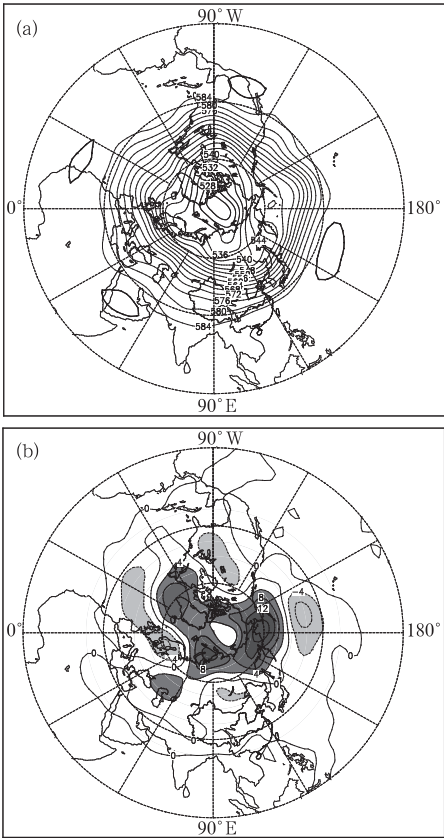


图 4 2012 年 10 月北半球 500 hPa
平均高度(a)和距平(b)(单位:dagpm)
Fig. 4 Geopotential heights (a) and its anomaly
(b) at 500 hPa in the Northern Hemisphere
in October 2012 (unit: dagpm)

2.1 极涡明显偏弱

北半球极涡呈单极型分布,主体位于北极圈内。

在新地岛、阿留申群岛及格林兰岛南部地区分别出现三个正距平中心,其中心值分别达到 8、12 和 16 dagpm(图 4),表明极涡强度较常年同期明显偏弱,冷空气势力偏弱。

2.2 中高纬环流呈 4 波型

2012 年 10 月,在 500 hPa 位势高度场及距平上(图 4),中高纬呈明显的 4 波型分布,低槽位置分别位于东亚、东太平洋、北美中部和欧洲西部,且各个低槽均处于负距平区域,表明中高纬度低槽强度均较常年偏弱。此外,欧洲地区高压脊较常年略偏强,亚洲大部地区处于负距平之中,表明欧亚中高纬环流经向度较常年偏大,从而造成月内冷空气活动频繁。

2.3 南支槽偏西偏强,西太平洋副高主体偏东偏弱

从图 4 可以看到,南支槽位于 85°E 附近地区,较常年位置略有偏西,不利于将水汽向我国输送(代刊,2011;蒋星,2012);西太平洋副热带高压脊线位置与常年(22°N 附近)一致,但其范围较常年明显偏小,且西脊点位置较常年(128°E 附近)偏东,从而造成我国南方地区前期降水偏少。此外,在我国华南以南地区存在正的距平中心,表明控制我国华南地区大陆高压较常年偏强,造成我国华南地区持续秋旱天气。

2.4 环流演变与我国天气

图 5 给出了 10 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 大气环流发展演变的三个时段的平均高度场,总的来说,亚欧中高纬度环流不断调整,冷空气活跃,而南支槽不活跃。另外,在 10 月上中旬,我国华南地区有分裂的副热带高压中心稳定维持,造成华南部分地区的持续秋旱,下旬受台风山神影响,副热带高压减弱东退,华南地区出现强降水。具体分析如下。

上旬(图 5a),亚欧中高纬地区以纬向环流为主,冷空气活动较频繁,但活动范围较偏北,给北方地区带来一定的降温过程及降水;低纬地区,南支槽位置明显偏西,西太平洋副热带高压西脊点位置位于 140°E 以东地区,不利于水汽向我国输送,同时我国南方地区受高压系统控制,造成南方降水偏少。

中旬(图 5b),亚欧地区环流形势明显调整,由纬向型环流调整为经向型环流。中高纬度地区系统强度明显增强。西西伯利亚地区高压脊强度明显加

强,脊前的槽区范围增大,强度加强,且在我国东北地区形成闭合低涡。说明冷空气强度明显增强,影响范围南压。南支槽位置依然较偏西,位于 70°E 附近利于其槽前暖湿气流输送到我国西南地区,与冷空气共同造成我国西南地区的持续阴雨天气。我国华南地区高压系统较上月有所增强,导致华南地区秋旱天气的维持。西太平洋副热带高压范围较上月明显增大,西脊点位置有明显西进过程,但其主体仍位于 135°E 以东地区,不利于我国南方地区的降水。

下旬(图 5c),亚欧地区环流形式再次调整,西风带较平直,我国北方大部地区均受西北气流控制,冷空气强度增强,我国东北地区低槽继续加深,冷空气从中西伯利亚地区南下影响我国。在低纬度,南支槽位置东进,但强度较弱;副热带高压东退减弱,后期受台风山神影响,有效缓解华南持续秋旱。此外,由于南支槽的位置和强度,槽前水汽输送逐渐偏南,对西南地区的影响减弱消失,有效地缓解了西南地区持续阴雨天对农作物收晒和秋种的影响。

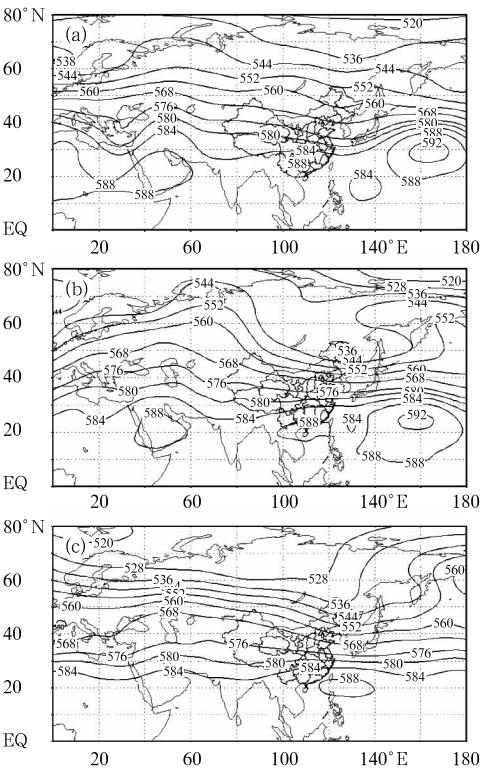


图 5 2012 年 10 月欧亚 500 hPa 上(a)、中(b)、下(c)旬平均位势高度(单位: dagpm)
Fig.5 Eurasia geopotential heights at 500 hPa (unit: dagpm) of the 1st(a), 2nd (b) and last (c) dekad average in October 2012

3 主要冷空气过程

3.1 概况

2012 年 10 月冷空气过程比较频繁,先后有 4 次冷空气过程影响我国,分别出现在 10 月 7—10 日(北方地区中等强度冷空气)、15—18 日(全国范围中等强度冷空气过程)、20—23 日(全国范围中等强度冷空气过程)、27—31 日(全国范围中等强度冷空气过程,北方地区强冷空气过程。其中,东北、内蒙古东部地区达到寒潮标准)。月内,受频繁冷空气影响,我国东北南部、华北、西北地区东部和新疆等地区共有 62 个站监测到极端日降温事件发生,日降温幅度达 $10\sim 14^{\circ}\text{C}$,其中辽宁兴城(14.1°C)、河北秦皇岛(13.0°C)和新疆若羌(13.3°C)日降温幅度均突破历史极值(国家气候中心,2012 年 10 月)。

3.2 10 月 27—31 日冷空气过程分析

10 月 27—31 日较强冷空气侵袭我国,这次冷空气过程造成了我国东北地区大部、内蒙古东北部及华东北部、黄淮东部等地出现明显的降温天气,其中内蒙古东北部、东北地区大部降温幅度达到了 $10\sim 16^{\circ}\text{C}$,黑龙江局地最大降温幅度达 22°C (图略),上述地区先后并伴有 4~6 级偏北风,局地风力可达 7~8 级。此外受冷空气的影响,10 月 28 日夜间至 30 日白天,内蒙古东南部、东北地区中部和南部出现降雪或雨夹雪天气,降水量为 2~5 mm。

10 月 27—31 日冷空气过程主要可分为两个阶段,第一阶段(27—28 日)主要是由于西西伯利亚南部地区冷空气东移,经过蒙古国影响我国,第二阶段(29—31 日)来自巴伦支海地区的冷空气沿西北路径补充南下影响我国。

前期,位于西西伯利亚南部地区低涡不断东移,该低涡于 28 日移动至我国东北北部地区(图 6a),且温度槽落后于高空槽约 $1/4$ 波长,表明槽后有较强的冷平流,槽将进一步加深(图 6b)(朱乾根等,2000)。28 日 08 时时,地面冷高压中心位于贝加尔湖以西地区,中心强度达 1045 hPa,地面冷锋已东移至我国东北东部地区。后期,西西伯利亚北部地区低涡分裂冷空气补充南下,使得我国东北地区低槽继续发展增强。29 日 08 时,地面主冷锋位置已东移出海,副冷锋位于我国内蒙古东部地区,地面冷

高压强度再次加强,中心强度达到 1050 hPa,继续给我国东北及内蒙古地区带来降温及大风天气。30 日 02 时随着地面冷高压的不断东移南压,地面冷锋已到达江南地区,但由于冷空气的强度明显减弱,因此对我国南方地区的影响较小。31 日 02 时,地面冷锋进入我国南海地区,此次冷空气过程基本结束。

此次过程主要影响东北、内蒙古东部、华北地区。但由于鄂霍茨克海地区的高压脊稳定维持,致使我国东北地区低槽位置稳定,不断引导北方冷空气南下,以及副冷锋的加入,因而造成上述地区较大的降温幅度,并达到寒潮标准。

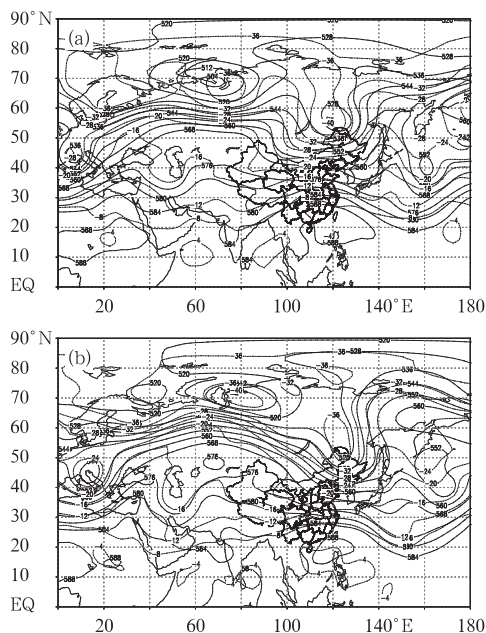


图 6 2012 年 10 月 28 日 08 时(a)、

29 日 08 时(b)500 hPa 位势高

度场(实线,单位: dagpm)及

温度场(虚线,单位: $^{\circ}\text{C}$)

Fig. 6 The 500 hPa geopotential heights (solid line, unit: dagpm) and temperature (dashed lines, unit: $^{\circ}\text{C}$) at (a) 08 BT 28 October 2012 and (b) 08 BT 29 October 2012

4 主要降水过程

4.1 概况

10 月,我国的主要降水过程主要有 3 次(表 1)。其中,10 月 9—10 日、21—22 日两次降水过程主要以中到大雨天气为主,个别站点出现暴雨。值得关

注的是 28—30 日受高空槽和台风山神影响造成我国华南中西部地区出现较大范围暴雨天气过程。以

下重点分析 29—30 日,受减弱后的台风山神影响造成我国华南中西部地区大范围暴雨天气过程。

表 1 2012 年 10 月主要降水过程
Table 1 Main precipitation processes in October 2012

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
9—10 日	高空槽	辽宁中部地区出现大雨,其中丹东出现暴雨
21—22 日	高空槽、副热带高压、低层切变	江汉西部、江淮西部、江南北部部分地区、贵州中东部部分地区出现大雨,其中湖北、湖南局部地区出现暴雨
28—30 日	高空槽、台风山神	广西南部、广东中西部、海南大部出现大到暴雨,其中广西南部、广东西南部、海南中南部部分地区出现大暴雨,广西南部、海南南部局地出现特大暴雨

4.2 10 月 29—30 日华南地区暴雨过程分析

图 7 给出了 29 日 08 时至 30 日 08 时 24 h 累计降水量,在广西南部、广东西部均出现暴雨天气,其中,广西南部地区出现大暴雨。29 日 08 时,台风山神中心位置位于越南北部地区,副高脊线位于 20°N 附近地区,“山神”沿副高外围引导气流将进一步向东北方向移动。位于我国北方地区的高空槽引导冷空气南下,低层冷空气已基本到达江淮地区(图 8a)。29 日 20 时,“山神”中心位置位于广西南部偏南地区,其所携带的大量水汽使得我国华南地区水汽条件变好,其中华南地区相对湿度均在 70% 以上,广西大部地区相对湿度均在 90% 以上,北方冷空气也已到达江南南部地区(图 8b)。29 日 08 时至 29 日 20 时,华南地区的强降水主要出现在华南南部及广东西部地区,主要是由于减弱后的台风造成。29 日 20 时至 30 日 08 时,伴随着冷空气的不断南下,强降水范围增大,其中广东中部和西部多个站点在 30 日 02—08 时的累计降水量超过 50 mm。

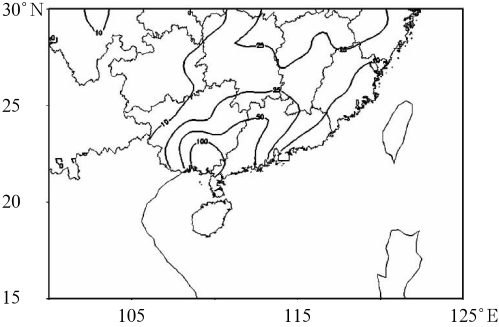


图 7 2012 年 10 月 29 日 08 时至 10 月 30 日 08 时全国累积降水量分布(mm)

Fig. 7 Distribution of precipitation (unit: mm) in China from 08 BT 29 to 08 BT 30 October 2012

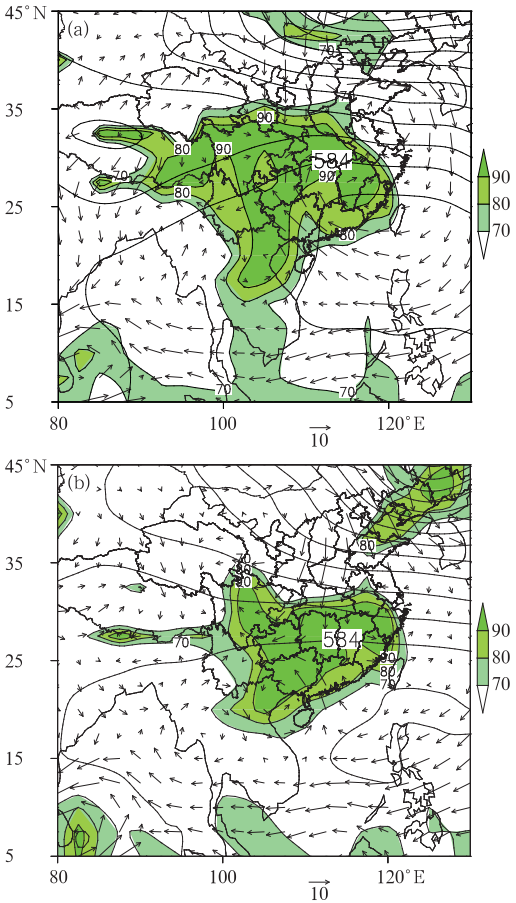


图 8 2012 年 10 月 29 日 08 时(a)、20 时(b) 500 hPa 高度场、850 hPa 风场(矢量)及 850 hPa 相对湿度(填色)

Fig. 8 Geopotential heights (unit: dagpm) over 500 hPa and wind fields (arrow) over 850 hPa, relative humidity (shaded) over 850 hPa at 08 BT 29 (a) and 20 BT 29 (b) October 2012

此次过程主要是由于高空槽引导北方冷空气南下与热带低值系统共同作用造成我国华南中西部地区大范围强降水过程。

5 热带气旋活动

10 月,西北太平洋和南海共有 5 个热带气旋(近中心最大风力 ≥ 8 级)生成,较常年(3.9 个)偏多。第 19 号强热带风暴马力斯、第 22 号强热带风暴玛莉亚由于其路径偏东(图 9),对我国没有影响。第 20 号强热带风暴格美及第 21 号强台风派比安仅对我国海南、台湾海峡地区有影响,且影响较小。

今年第 23 号热带风暴山神于 10 月 24 日凌晨在菲律宾东南部的西北太平洋洋面上生成,25 日下午进入南海东部海域,26 日早晨加强为强热带风暴,27 日凌晨加强为台风,27 日晚加强为强台风,28 日 08 时减弱为台风,28 日 23 时 30 分前后在越南南定省沿海登陆,登陆时中心附近最大风力 12 级

($33\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)。登陆后强度迅速减弱,于 29 日 13 时前后由越南北部进入广西防城港市境内,15 时“山神”在防城港市境内减弱为热带低压,中央气象台对其停止编号。第 23 号强台风山神致使我国华南地区出现暴雨天气过程,我国广西南部、广东中西部、海南大部出现大到暴雨,其中广西南部、广东西南部、海南中南部部分地区出现大暴雨,广西南部、海南南部局地出现特大暴雨。

6 我国中东部大部地区出现雾霾天气

10 月,我国中东部大部地区出现雾霾天气,全国平均雾霾日数为 2.6 天,略多于常年同期(2.3 天)。黄淮西部、江淮、江南东部以及北京、湖南南部、广东、广西等地雾霾日数一般有 5~10 天,其中安徽东部、江苏大部、广东中部、广西东部等地达 10~15 天,局部地区超过 15 天。与常年同期相比,江苏、安徽东北部、广东西部、广西东部等地雾霾日数偏多 5~10 天,局地偏多在 10 天以上(国家气候中心,2012)。

参考文献

代刊. 2011. 2010 年 10 月大气环流和天气分析. 气象, 37(1):122-128.
国家气候中心. 2012 年 10 月中国气候影响评价.
蒋星. 2012. 2011 年 10 月大气环流和天气分析. 气象, 38(1):118-122.
朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文, 等. 2000. 天气学原理. 北京: 气象出版社, 293-294.

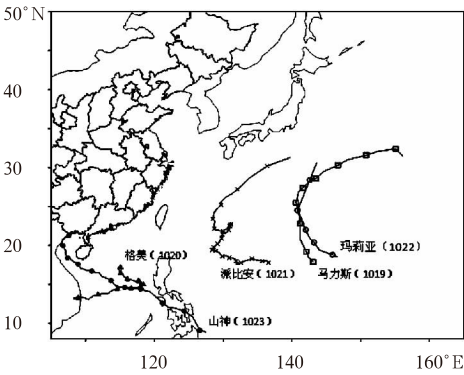


图 9 2012 年 10 月热带气旋路径实况图

Fig. 9 The tracks of the tropical cyclones generated in October 2012