

杨正龙,尹尽勇,张增海,等. 2019年冬季海洋天气评述[J].海洋气象学报,2020,40(2):19-28.  
YANG Zhenglong, YIN Jinyong, ZHANG Zenghai, et al. Winter 2019 marine weather review[J].Journal of Marine Meteorology, 2020,40(2):19-28.DOI:10.19513/j.cnki.issn2096-3599.2020.02.003.(in Chinese)

## 2019年冬季海洋天气评述

杨正龙,尹尽勇,张增海,刘涛,曹越男,吕心艳  
(国家气象中心,北京 100081)

**摘要:** 2019年冬季(2019年12月—2020年2月)大气环流特征为:北半球的极涡呈偶极型分布,中高纬呈3波型分布,西风带槽脊较常年明显偏弱。位势高度距平场显示,东亚中纬度地区处于正距平区,东亚大槽强度弱,冷空气强度较常年同期偏弱,大风过程显著偏少,我国近海共出现7次明显的8级以上大风过程,冷空气和温带气旋共同影响的大风过程有2次,冷空气与热带气旋共同影响的大风过程有2次。浪高在2 m以上的海浪过程有10次。近海出现大范围的海雾过程12次,海雾区域主要出现在渤海、渤海海峡、黄海北部和中部海域、琼州海峡及北部湾,出雾时段多集中于夜间至早晨。海面温度随时间逐渐降低,其从北到南的温度差在冬季由22℃加大到27℃。西北太平洋和南海共有1个台风生成。

**关键词:** 大气环流;大风;海雾;热带气旋;浪高;海面温度

**中图分类号:** P732.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-3599(2020)02-0019-10

**DOI:**10.19513/j.cnki.issn2096-3599.2020.02.003

## Winter 2019 marine weather review

YANG Zhenglong, YIN Jinyong, ZHANG Zenghai, LIU Tao, CAO Yuenan, LÜ Xinyan  
(National Meteorological Center, Beijing 100081, China)

**Abstract** In winter 2019 (from December 2019 to February 2020), the features of atmospheric circulation are as follows. The polar vortex in the Northern Hemisphere is distributed in a dipole type, the atmospheric circulation shows a three-wave pattern in the middle and high latitudes, and the trough and ridge in the westerlies are significantly weaker than those in normal years. The geopotential height anomaly field shows that the mid-latitude region of East Asia is in a positive anomaly zone, the cold air is weaker, and the gale process is significantly reduced due to the weak East Asia major trough. Seven gale processes stronger than 8 grade are observed in China's offshore waters, two of which are jointly influenced by cold air and extratropical cyclones, and another two gale processes are jointly influenced by cold air and tropical cyclones. There are 10 wave processes above two m. There are 12 large-scale sea fog processes in the coastal waters and sea fog mainly appears in Bohai Sea, Bohai Strait, the northern and central Yellow Sea, Qiongzhou Strait, and Beibu Gulf mostly from night to morning. The sea surface temperature gradually decreases with time and the temperature difference from north to south increases from 22℃ to 27℃ in winter. One tropical cyclone is active over western North Pacific and the South China Sea.

收稿日期:2020-04-21; 修订日期:2020-04-27

基金项目:国家自然科学基金项目(41775048)

作者简介:杨正龙,男,硕士,工程师,主要从事台风与海洋气象预报工作,yangzl@cma.cn。

通信作者:尹尽勇,男,研究员级高级工程师,主要从事台风与海洋气象预报工作,yin\_jinyong@sina.com。

**Key words** atmospheric circulation; gale; sea fog; tropical cyclone; wave height; sea surface temperature

## 引言

冬季为冷空气活动较为活跃的季节,我国近海海域冷空气大风过程多发,影响我国近海海域的灾害性天气主要为海上大风和海雾。本文对2019年冬季(2019年12月—2020年2月,下同)北半球的大气环流特征进行了总结性概述,将我国近海主要天气过程结合大气环流的逐月演变进行了分析;其次,对我国近海海域发生的几种海洋灾害性天气过程进行了总结和分析;此外,还统计了西北太平洋和南海热带气旋及其他各大洋的热带气旋活动情况。对大浪过程、浪高和海面温度分布等海洋要素,文中同样进行了描述。文中所使用的数据主要有:气象观测资料(地面站、海岛站、船舶站等观测资料)、NCEP FNL再分析资料、法国AVISO卫星高度计浪高资料、欧洲中期数值预报中心EC再分析海面温度资料、美国JTWC全球热带气旋最佳路径资料等。文中涉及大风、海雾和海浪等几种灾害天气过程的统计标准同文献[1-3]。

## 1 环流特征及对我国近海天气的影响

### 1.1 环流特征

2019年冬季500 hPa平均位势高度场及距平场(图1)显示,北半球的极涡呈偶极型分布,两个主要低值中心分别位于东、西半球,东半球极涡中心位于巴伦支海上空( $80^{\circ}\text{N}, 40^{\circ}\text{E}$ ),中心位势高度504 dagpm;西半球中心位于格陵兰岛北部以西( $75^{\circ}\text{N}, 80^{\circ}\text{W}$ ),中心位势高度为500 dagpm。北半球中高纬呈3波型分布,西风带槽脊较常年明显偏弱。对我国近海天气有重要影响的东亚长波槽从鄂霍次克海向西南方向伸展,直至我国西南地区。位势高度距平场显示,极涡较常年平均值偏强,北极呈现0~2 dagpm的负距平,西半球极涡中心附近有4~6 dagpm的负距平,东半球极涡中心附近有2~4 dagpm的负距平。东亚中高纬度地区处于正距平区,东亚大槽强度较常年减弱,槽后影响我国海域的冷空气强度偏弱。

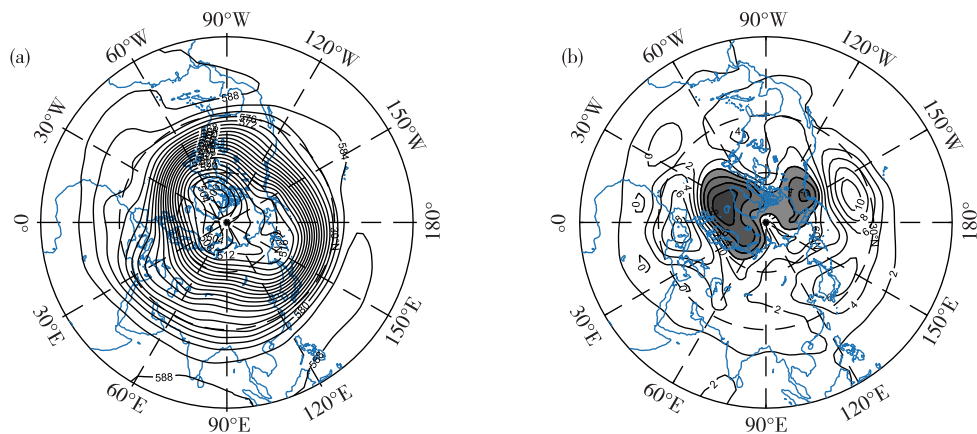


图1 2019年12月—2020年2月北半球500 hPa平均位势高度场(a)和距平场(b)(单位:dagpm)

Fig.1 Mean geopotential height (a) and its anomaly (b) at 500 hPa in the Northern Hemisphere from December 2019 to February 2020 (units: dagpm)

### 1.2 月环流特征及对我国近海天气的影响

2019年12月,欧亚大陆及西北太平洋海域的中高纬环流呈弱的3波型(图2a),西侧的槽区位置偏南,位于黑海以西至地中海东部上空;贝加尔湖以西有一小槽东移;东亚大槽分成两部分,北支槽区位于俄罗斯东部向西南延伸至我国东北地区,南支槽区位置较常年偏西,位于我国东部地区;弱脊

区位于西伯利亚地区。中高纬地区环流经向度较小,从距平场上看,东亚槽区位于正距平区,与常年相比东亚槽位置偏西且偏弱,我国近海上空主要受东亚槽底部或槽前的偏西到西南气流控制,不利于冷空气的堆积与爆发。由海平面气压场和距平场(图2b)可以看到,冷高压中心位于贝加尔湖的西南部,中心气压为1 036 hPa左右,我国近海海域为高

压中心东部的弱高压区控制,以弱的偏北或东北风

为主,冷空气活动强度较弱。

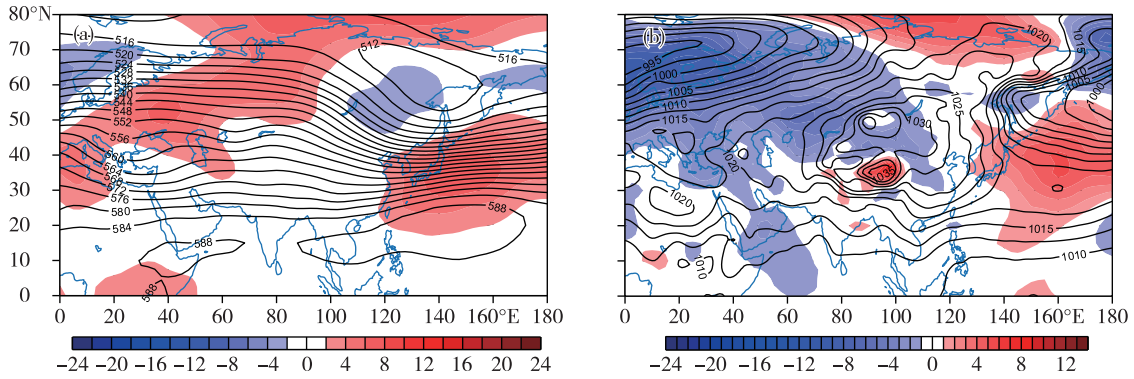


图 2 2019 年 12 月北半球 500 hPa 平均位势高度场(等值线)及距平场(填色)(a;单位:dagpm)和海平面气压场(等值线)及距平场(填色)(b;单位:hPa)

Fig.2 Monthly mean geopotential height (contour) and its anomaly (shaded) at 500 hPa (a, units: dagpm) and monthly mean sea-level pressure (contour) and its anomaly (shaded) (b, units: hPa) in the Northern Hemisphere in December 2019

2020 年 1 月,欧亚大陆及西北太平洋海域的中高纬环流调整为“两槽一脊”型(图 3a),西侧的槽区位于乌拉尔山以西地区,并向南延伸到地中海以东地区,东亚大槽位于鄂霍次克海至日本以东洋面,脊区位于西伯利亚地区,整体上看槽脊较为平直,冷空气强度较常年偏弱。从距平场上看,高压脊区伴有弱的正距平,而东亚大槽也处于正距平

区,东亚大槽较常年偏弱,造成槽后冷空气南下的势力较弱。由海平面气压场和距平场(图 3b)可以看到,1 月冷高压位于贝加尔湖以南地区,且为负距平,中心气压值为 1 032 hPa 左右,大陆高压较常年偏弱,我国近海海域处于弱高压区控制,同样表明影响我国近海的冷空气势力较常年偏弱。

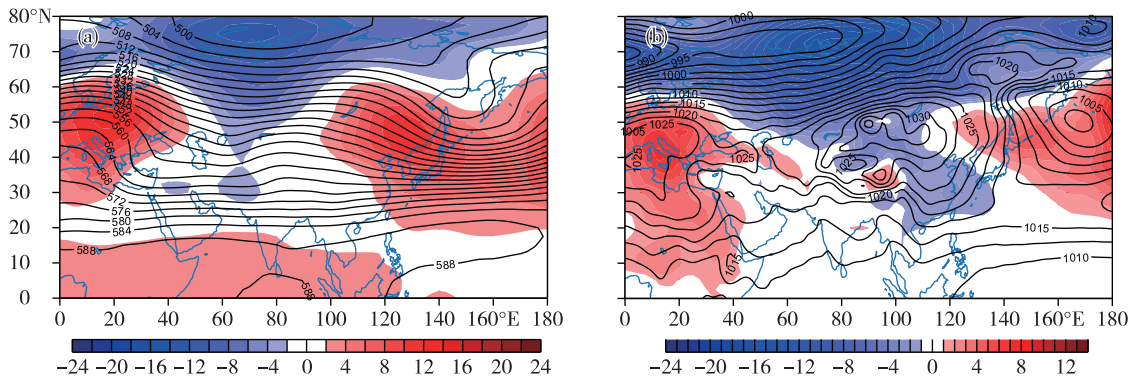


图 3 2020 年 1 月北半球 500 hPa 平均位势高度场(等值线)及距平场(填色)(a;单位:dagpm)和海平面气压场(等值线)及距平场(填色)(b;单位:hPa)

Fig.3 The same as Fig.2, but for January 2020

2020 年 2 月,欧亚大陆及西北太平洋海域的中高纬环流仍为“两槽一脊”型(图 4a),两槽分别位于西欧和东亚地区,西欧槽增强南伸,东亚大槽浅薄,脊位于贝加尔湖以西地区,且明显强于常年。在中低纬地区,环流较为平直,以纬向环流为主,我国大部分地区位于正距平区,影响我国海域的冷空气势力总体偏弱。由海平面气压场和距平场(图 4b)可以看到,我国近海海域仍处于高压前部,但气压梯度明显减小。

## 2 我国近海天气分析

### 2.1 大风

#### 2.1.1 概况

2019 年冬季,影响我国近海的冷涡位置整体偏北,冷空气活动(强度)与去年同期相比明显偏弱<sup>[2]</sup>,我国近海出现了 7 次大风天气(至少一个海区出现大范围 8 级及以上平均风)。冷空气影响是冬季大风最主要的原因,风力最强的大风过程出现

在12月初,本月有两个热带气旋进入我国南部海域活动(其中1928号台风“北冕”为11月生成),与南下的冷空气相结合,给我国东部和南部海域带来了

两次大风过程。2020年1月有两次入海气旋配合冷空气影响引起大风天气,其余的大风天气均由冷空气影响而产生(表1)。

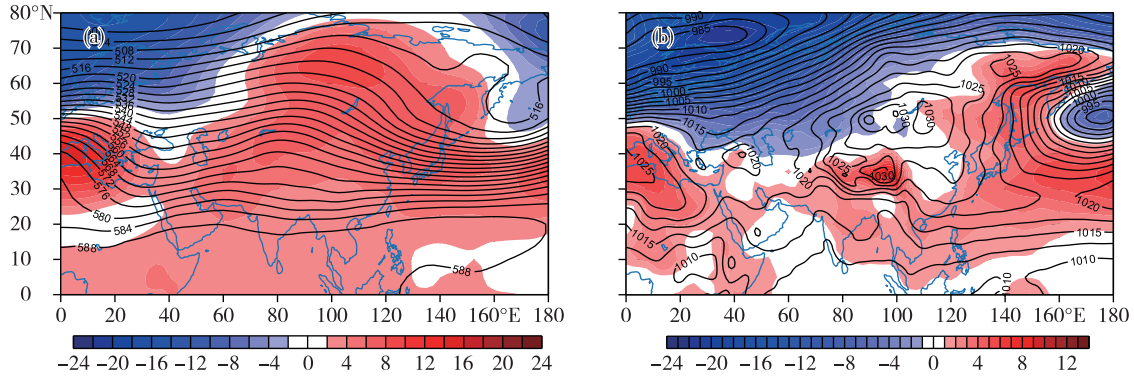


图4 2020年2月北半球500 hPa平均位势高度场(等值线)及距平场(填色)(a;单位:dagpm)和海平面气压场(等值线)及距平场(填色)(b;单位:hPa)

Fig.4 The same as Fig.2, but for February 2020

表1 中国近海2019年冬季(2019年12月—2020年2月)主要大风过程

Table 1 Main gale events over offshore areas of China in winter 2019 (from December 2019 to February 2020)

大风时间	主要影响系统	出现大风的海域和大风等级
12月1—8日	热带气旋、冷空气	渤海、东海大部海域、台湾海峡、台湾以东洋面、巴士海峡、南海大部海域、北部湾出现了7~8级、阵风9~10级的西北到东北风,其中我国东部和南部近海海域于2—4日平均风力达到了9级,台风“北冕”中心经过的南海中部和东南部海域在4日出现了8~10级、阵风11~12级的旋转风
12月25—28日	热带气旋、冷空气	东海南部海域、台湾海峡、台湾以东洋面、巴士海峡、南海东部和西部海域出现了6~8级、阵风9级的偏北或东北风,南海中东部和东南部海域出现了8~10级、阵风11~12级的旋转风,其中台风“巴蓬”中心经过的附近海域风力达11~13级、阵风14~15级
12月30日— 2020年1月1日	冷空气	渤海、黄海大部海域、东海大部海域、台湾海峡、台湾以东洋面、巴士海峡、南海北部海域出现了7~8级、阵风9~10级的西北到东北风
1月6—8日	入海气旋(黄淮气旋)、冷空气	从渤海到南海中东部海域,自北向南出现了7~8级、阵风9~10级的西北到东北风。其中渤海及东海东北部观测站观测到9~10级(风速 $21\sim 26\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ )的大风
1月26—27日	入海气旋(东海气旋)、冷空气	黄海南部、东海大部、台湾以东洋面、南海北部、北部湾出现了7~8级、阵风9~10级的偏北到东北风(8级大风主要出现在东海、台湾以东、南海北部以及北部湾,风力以8级为主,部分船舶站出现了9级风)
1月29—30日	冷空气	渤海北部和东部海域、渤海海峡出现了7~8级、阵风9~10级的偏北风(8级大风主要集中在渤海东部海域、渤海海峡)
2月13—18日	冷空气	渤海、渤海海峡、黄海大部海域、东海大部海域、台湾海峡、台湾以东洋面、巴士海峡、南海大部海域、北部湾出现了7~8级、阵风9~10级的西北到东北风

### 2.1.2 1月6—8日入海气旋与冷空气结合的大风过程

1月6—8日大风过程由冷空气和入海增强的黄淮气旋共同引起<sup>[4]</sup>。6日08时前后,地面观测风场显示有较弱的黄淮气旋由江苏北部沿岸进入黄海南部海域,中心气压约为1020 hPa。500 hPa位势高度场上,由蒙古国东部至渤海湾上空存在较浅

的高空槽,位于100°E附近的南支槽较深(图5a),槽前对应200 hPa呈纬向的高空急流轴,急流中心风速超过 $85\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (图略)。6日下午,蒙古东部低压槽东移并在我国东北地区上空形成强度低于540 dagpm的低涡中心。

7日上午,南支槽东移至112°E附近(图5b),日本以南洋面在海平面气压场上有一高压中心,渤



海至黄海北部海域在东北上空低涡带来的冷空气影响下,出现了6~8级、阵风9级的偏北到东北风。7日20时前后,南支槽移到海上,位于槽前的地面低压中心移至朝鲜半岛南部并发展增强,中心气压降至1 000 hPa以下。

8日上午,500 hPa南支槽继续东移至130°E附近并在日本海上空形成了低涡(图5c),700 hPa在低涡南侧形成西南—东北向的低空急流,急流中心最大风速达 $38\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以上,为气旋发展提供了充足

的水汽,导致气旋在进入日本海海域后再次快速加强<sup>[5]</sup>,中心气压降至990 hPa以下(图6a)。东北地区上空的冷涡继续维持,同时贝加尔湖附近高压系统向东移动,冷空气得到源源不断的补充,从渤海到南海中东部海域自北向南出现了7~8级、阵风9~10级的大风(图6b),其中渤海及东海东北部观测站点观测到的风速为 $21\sim 26\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。8日夜间到9日凌晨,气旋移入日本以南洋面,对我国的影响基本结束,本次大风过程结束。

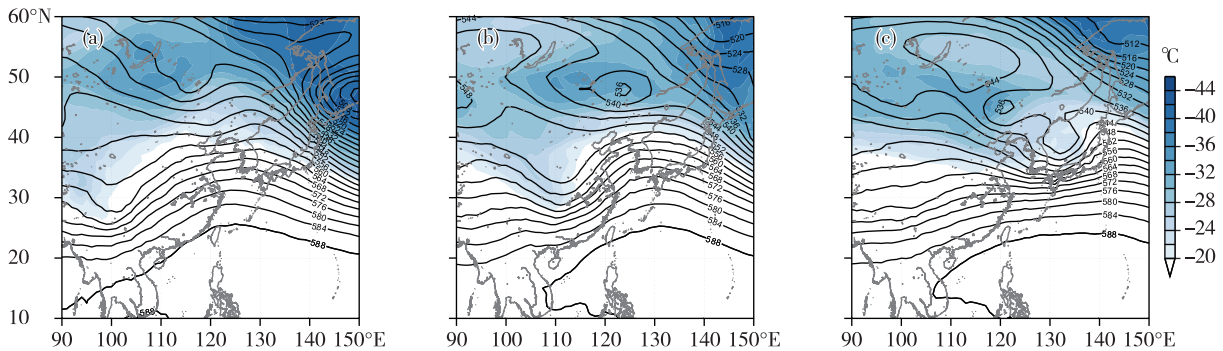


图5 500 hPa位势高度场(等值线,单位:dagpm)和温度场(填色,单位:°C)(a. 1月6日08时,b. 7日08时,c. 8日08时)  
Fig.5 Geopotential height (contour, units: dagpm) and temperature (shaded, units: °C) at 08:00 BST on 6 (a), 08:00 BST on 7 (b), and 08:00 BST on 8 (c) January 2020

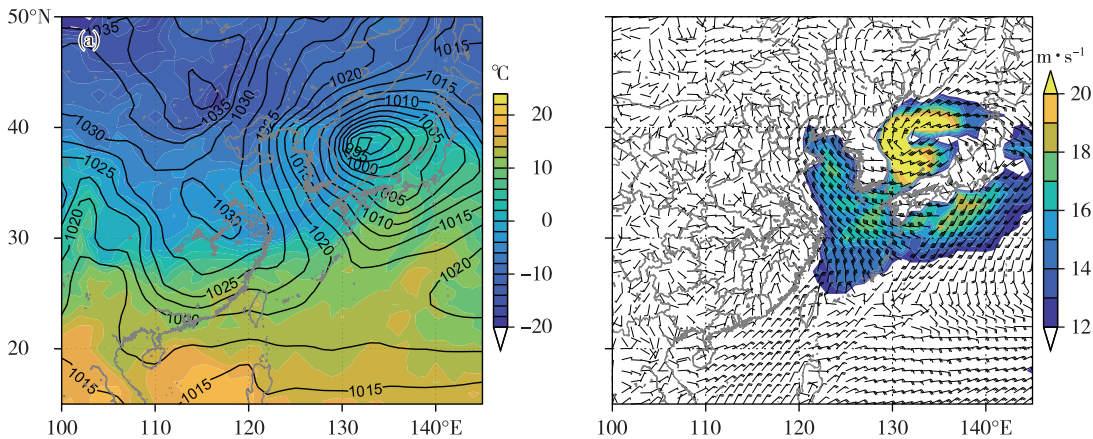


图6 1月8日08时海平面气压场(等值线,单位:hPa)和850 hPa温度场(填色,单位:°C)(a)以及10 m风场(b;风矢,单位: $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ;填色区为风速大于 $12\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的区域)  
Fig.6 Sea-level pressure (contour, units: hPa) and temperature (shaded, units: °C) at 850 hPa (a) and wind at 10 m (b; wind barb, units:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ; shaded area for wind speed greater than  $12\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) at 08:00 BST on 8 January 2020

## 2.2 海雾

### 2.2.1 概况

2019年冬季,我国近海出现了12次比较明显的海雾过程(至少1个海区出现大范围能见度低于1 km的海雾),其中12月出现6次,1月出现3次,2月出现3次(表2),北部海区的海雾主要出现在渤海、渤海海峡、黄海北部及中部海域,南部海区的海

雾集中出现在北部湾、琼州海峡及雷州半岛沿岸海域,出现时段多为夜间至次日早晨。与2018年冬季<sup>[2]</sup>相比,海雾过程有所增多(表2)。

### 2.2.2 2月11—15日海雾过程分析

2月11日夜间至15日早晨,渤海、渤海海峡、黄海大部海域、东海北部和西部海域、台湾海峡、南海北部海域、琼州海峡出现了能见度不足1 km的大

雾,局部海域能见度小于 100 m。此次海雾过程是 2019 年冬季我国近海持续时间最长,影响范围最广的一次海雾过程。过程分为两个阶段,11 日夜间,有一高压中心位于日本本州岛中部,中心气压高于 1 030 hPa,从 11 日夜间至 13 日上午,我国近海海域位于高压系统西侧,以 3~4 级的弱偏南风为主(图

7a,b),在偏南风的持续输送下,我国北部和东部近海海域低层湿度条件良好,暖湿气流中的水汽在向 北输送过程中降温凝结形成大面积海雾(图 8a,b)。此外,这一阶段以静稳天气为主,海平面和 925 hPa 之间存在较明显的逆温层(图略),有利于海雾的维持<sup>[6]</sup>。

表 2 中国近海 2019 年冬季(2019 年 12 月—2020 年 2 月)主要海雾过程

Table 2 Main sea fog events over offshore areas of China in winter 2019 (from December 2019 to February 2020)

海雾过程	主要影响系统	雾的强度,能见度	海雾海区范围
12 月 7—8 日	高压	大雾,能见度小于 1 km	渤海,渤海海峡
12 月 9—11 日	均压场	浓雾,能见度最低 100 m	渤海,渤海海峡,黄海北部和中部海域
12 月 16—17 日	高压后部和南侧暖湿气流	浓雾,能见度最低 100 m	渤海,黄海北部和中部海域,东海北部和西南部海域,台湾海峡,北部湾
12 月 22—23 日	高压南侧偏东气流	大雾,能见度小于 1 km	台湾海峡,北部湾
12 月 25—26 日	鞍型场	浓雾,能见度最低 100 m	东海西部海域
12 月 28—29 日	鞍型场	浓雾,能见度最低 100 m	渤海,东海西南部海域
1 月 5—6 日	高压后部暖湿气流	大雾,能见度小于 1 km	北部湾北部海域、琼州海峡
1 月 17—18 日	均压场	大雾,能见度小于 1 km	渤海
1 月 22—23 日	高压后部暖湿气流	浓雾,能见度最低 100 m	渤海北部海域、辽东半岛周边海域、东海西部海域、华南沿岸海域、北部湾
2 月 3 日	高压南侧偏东气流	浓雾,能见度最低 100 m	琼州海峡,北部湾
2 月 9—11 日	高压后部暖湿气流	浓雾,能见度最低 100 m	渤海、渤海海峡、黄海大部海域
2 月 11—15 日	前期为入海高压西侧偏南暖湿气流影响,后期转为鞍型场影响	浓雾,能见度最低 100 m	渤海、渤海海峡、黄海大部海域、东海北部和西部海域、台湾海峡、南海北部海域、琼州海峡、北部湾
2 月 24—26 日	入海高压后部和南部暖湿气流影响	大雾,能见度小于 1 km	渤海海峡、黄海北部和西部海域、东海北部和西部海域、粤西沿岸海域、琼州海峡

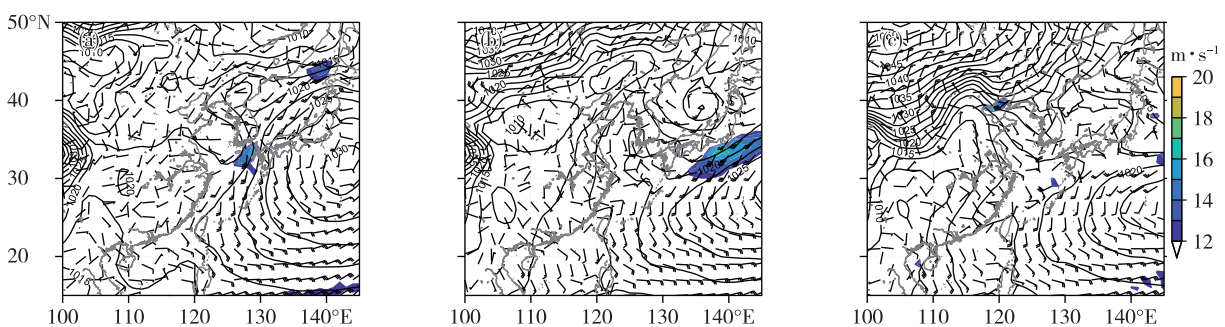


图 7 2020 年 2 月 12 日 08 时(a)、13 日 08 时(b)、13 日 18 时(c)海平面气压场(等值线,单位:hPa)和 10 m 风场(风矢,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;填色区为风速大于  $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  的区域)

Fig.7 Sea-level pressure (contour, units: hPa) and wind at 10 m (wind barb, units:  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; shaded area for wind speed greater than  $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) at 08:00 BST on 12 (a), 08:00 BST on 13 (b), and 18:00 BST on 13 (c) February 2020

随着日本附近高压系统东移,以及贝加尔湖附近高压增强,13 日下午开始影响我国近海的天气系统转变为鞍形气压场,朝鲜半岛西侧海域和东海东部的偏南气流北上至黄海北部海域后,在鞍型场顶

部控制下转变为偏东气流(图 7c),此时渤海海峡、黄海北部和西部海域、东海西部海域低层湿度条件仍然较好(图 8c),受其影响,13 日夜间开始黄海北部、中部和西南部海域,东海西部海域、台湾海峡西

部海域出现了能见度 1 km 以下的大雾,其中多个站点能见度低于 100 m。而渤海在鞍型场西部偏北干冷气流的控制下,低层相对湿度和气温降低,逆温层被破坏(图略),海雾开始自西向东、自北向南消

散。15 日上午,贝加尔湖附近冷高压中心移至我国河套地区,中心强度增强至 1 050 hPa 以上,我国近海转变为西北到东北风为主,2 m 相对湿度降至 80% 以下,本次海雾过程结束。

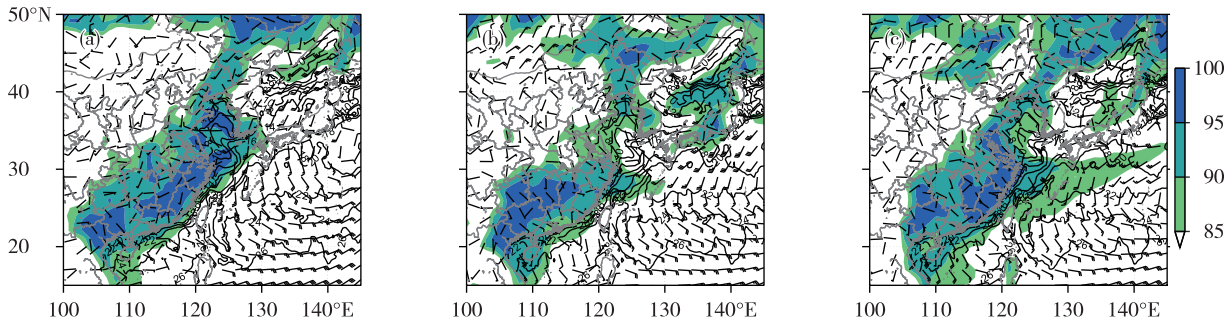


图 8 2020 年 2 月 12 日 08 时(a)、13 日 08 时(b)、13 日 18 时(c) 2 m 相对湿度(填色,单位:%)和海面温度(等值线,单位:℃)及 10 m 风场(风矢,单位: $m \cdot s^{-1}$ )

Fig.8 Relative humidity at 2 m (shaded, units: %), sea surface temperature (contour, units:  $^{\circ}C$ ), and wind at 10 m (wind barb, units:  $m \cdot s^{-1}$ ) at 08:00 BST on 12 (a), 08:00 BST on 13 (b), and 18:00 BST on 13 (c) February 2020

### 3 热带气旋

#### 3.1 西北太平洋和南海热带气旋

2019 年冬季西北太平洋和南海热带气旋活动较弱,共有 1 个编号热带气旋生成(表 3),比多年(1949—2018 年)平均值偏少 0.9 个。“巴蓬”为从中北太平洋移入的热带气旋(图 9),于 12 月 22 日在菲律宾以东的西北太平洋洋面上生成,12 月 24

日在菲律宾中部沿海登陆,登陆前强度最大达到了强台风级(风速达  $42 m \cdot s^{-1}$ )。在 25 日夜间移入我国南海海域后,“巴蓬”及其减弱后的残余环流对南海海域的影响持续到了 29 日。此外,11 月 26 日生成的 1928 号台风“北冕”于 12 月 3 日在菲律宾中部登陆后移入南海,于 4 日和 5 日给我国南海中部海域带来大风影响。

表 3 2019 年冬季(2019 年 12 月—2020 年 2 月)西北太平洋和南海热带气旋简表

Table 3 Tropical cyclone activity in western North Pacific and the South China Sea in winter 2019 (from December 2019 to February 2020)

编号	热带气旋名称	生成时间和位置			强度极值	
		北京时间	纬度/ $(^{\circ}N)$	经度/ $(^{\circ}E)$	气压/hPa	风速/ $(m \cdot s^{-1})$
1929	巴蓬 (PHANFONE)	12 月 22 日 08 时	7.1	138.8	955	42

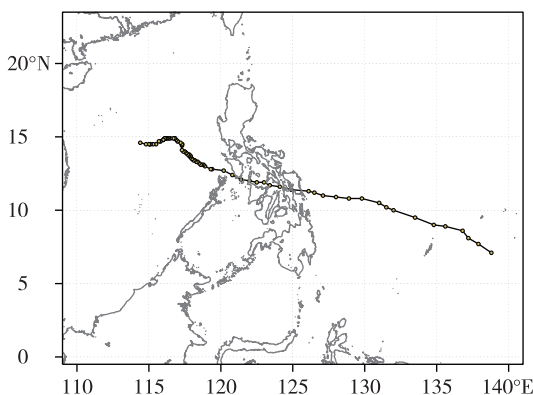


图 9 2019 年冬季热带气旋“巴蓬”路径图

Fig.9 Track of tropical cyclone PHANFONE in winter 2019

#### 3.2 全球其他海域热带气旋概况

2019 年冬季,除西北太平洋和南海台风之外的其他各大洋共有 18 个命名热带气旋生成(表 4),分别为:南太平洋 5 个、北印度洋 1 个、南印度洋 12 个,大西洋、东太平洋无命名热带气旋生成(表 4)。南半球为热带气旋活跃季,同常年同期相比,南太平洋、南印度洋、大西洋及东太平洋生成气旋个数比平均个数(分别为 5.4 个、15.3 个、0.1 个、0.1 个)偏少,北印度洋比平均个数(0.7 个)偏多(根据各区域专业中心最佳路径及当年报文统计)。

表4 2019年冬季(2019年12月—2020年2月)全球其他海域热带气旋统计表

Table 4 Global tropical cyclone activities (except western North Pacific and the South China Sea) in winter 2019 (from December 2019 to February 2020)

全球各大洋	热带气旋	持续时间	最大风速/ ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )
南太平洋	SARAI	12月26日—1月2日	35
	TINO	1月16—19日	35
	UESI	2月9—15日	38
	VICKY	2月20—24日	23
	WASI	2月21—24日	28
北印度洋	PAWAN	12月3—7日	23
	AMBALI	12月4—8日	68
	BELNA	12月4—12日	50
南印度洋	CALVINIA	12月29日— 2020年1月3日	35
	BLAKE	1月5—10日	25
	CLAUDIA	1月11—19日	42
	DIANE	1月24—29日	25
	ESAMI	1月24—27日	23
	FRANCISCO	2月6—15日	20
	DAMIEN	2月6—10日	48
	GABEKILE	2月15—19日	38
	ESTHER	2月23日—3月1日	25
	FERDINAND	2月23日—3月1日	48

## 4 海洋概况

### 4.1 浪高

2019年冬季,我国冷空气活动相对较弱,热带

气旋活动数同样偏少,导致因大风引起的我国近海海域大浪过程相对偏少。法国卫星高度计 AVISO 反演的浪高场表明,2019年冬季我国近海一共有10次明显的2 m以上的大浪过程(表5)。

由月平均浪高场(图10)可以看出,2019年12月我国平均浪高2 m以上的大浪区域有东海南部海域、台湾海峡、台湾以东洋面、巴士海峡、南海大部海域,其中南海东北部偏东海域和巴士海峡偏西海域平均浪高最大,约为3 m。2020年1月和2月,渤海、黄海北部海域平均浪高在1 m以下,2 m以上的大浪区域明显缩小,仅包括巴士海峡、南海东北和西南部的部分海域,最大平均浪高为2.2 m左右。

### 4.2 海面温度

由月平均海面温度(图11)可以看出,冬季,我国近海海域海面温度随时间逐渐降低,北部海域降温更为明显,渤海12月的海面温度在6~9℃之间,1月为1~6℃,2月温度继续降低,海面温度为0~4℃,且在沿海地区有低于0℃的结冰区域。黄海与渤海的降温幅度相当,12月海面温度在9~14℃之间,1月为6~12℃,2月为3~10℃,渤海和黄海在冬季海面温度平均每月降低2~3℃。东海海面温度平均每月降低1~2℃,降温幅度小于渤海和黄海,因此东海的海面温度梯度明显增大。南海的海面温度降温幅度不明显,为0.5~1℃,南海东南部的最高海面温度一直维持在27~28℃。我国东部和南部海域海面温度呈现东北—西南向梯度分布,海面温度最低的渤海与最高的南海东南部的温差在冬季从22℃加大到27℃,南北温度差距明显。

表5 中国近海2019年冬季(2019年12月—2020年2月)主要大浪(2 m以上)过程

Table 5 Main wave events (above 2 m) in offshore areas of China in winter 2019 (from December 2019 to February 2020)

大浪过程	影响海域	最大浪高/m
12月1—10日	东海南部海域、台湾以东洋面、巴士海峡、南海大部海域	5.4
12月21—22日	东海大部海域	2.3
12月27—29日	黄海中部和南部海域、东海东部海域、南海大部海域	3.5
12月31日—2020年1月6日	黄海南部海域、东海东南部海域、台湾以东洋面、巴士海峡、南海大部海域	2.8
1月9日	东海东部海域	2.4
1月27—28日	黄海南部海域、东海大部海域	3.5
1月31日—2月1日	东海东部海域、台湾以东洋面、巴士海峡、南海东北部和中东部海域	3.4
2月6日	东海东南部海域	2.2
2月9—11日	巴士海峡、南海大部海域	2.8
2月17—24日	黄海中部和南部海域、东海大部海域、台湾以东洋面、巴士海峡、南海大部海域	3.6



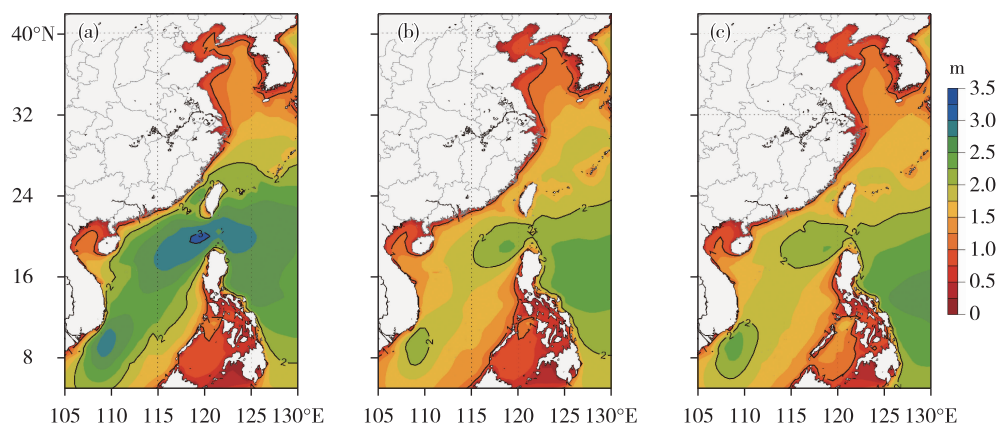


图 10 2019 年冬季逐月月平均浪高(a. 2019 年 12 月, b. 2020 年 1 月, c. 2020 年 2 月; 单位: m)

Fig.10 Monthly mean wave height in winter 2019 (a. December 2019, b. January 2020, c. February 2020; units: m)

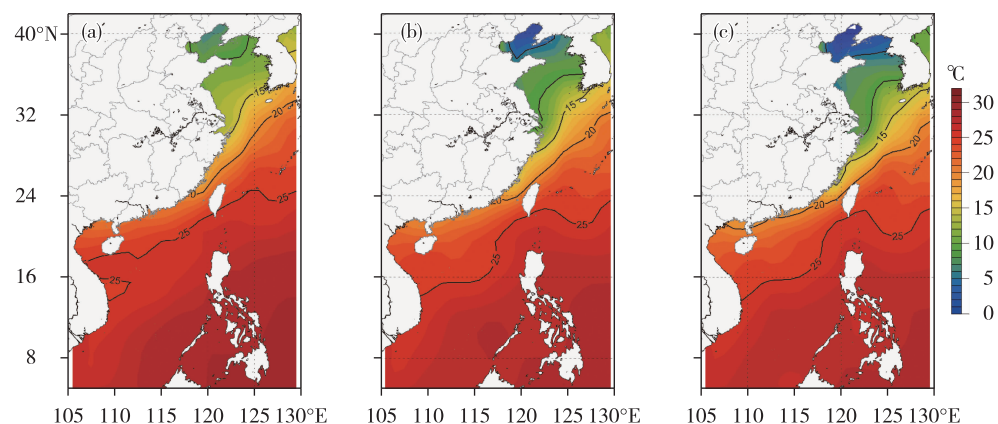


图 11 2019 年冬季月平均海面温度(a. 2019 年 12 月, b. 2020 年 1 月, c. 2020 年 2 月; 单位: °C)

Fig.11 Monthly mean sea surface temperature in winter 2019 (a. December 2019, b. January 2020, c. February 2020; units: °C)

## 5 小结

2019 年冬季, 北半球的极涡呈偶极型分布, 中高纬呈 3 波型分布, 西风带槽脊较常年明显偏弱。位势高度距平场显示, 东亚中纬度地区处于正距平区, 东亚大槽强度弱, 冷空气强度较常年同期偏弱, 大风过程显著偏少, 海雾增多。具体天气总结如下:

1) 我国近海共出现 7 次明显的大风过程。主要由冷空气影响引起, 此外, 冷空气和温带气旋共同影响的大风过程有 2 次, 冷空气与热带气旋共同影响的大风过程有 2 次。

2) 我国近海出现 12 次大范围海雾过程。其中 12 月 6 次、1 月 2 次、2 月 4 次。海雾主要出现在渤海、渤海海峡、黄海北部和中部海域、琼州海峡及北部湾, 出雾时段多集中在夜间至次日早晨。

3) 西北太平洋和南海共生成 1 个台风。生成的台风数与多年平均值相比偏少 0.9 个。其他各大洋共有 18 个命名热带气旋活动, 分别为南太平洋 5

个、北印度洋 1 个、南印度洋 12 个, 大西洋、东太平洋无命名热带气旋生成。

4) 我国近海浪高在 2 m 以上的海浪过程有 10 次。其中, 2019 年 12 月大于 2 m 浪高的日数为 16 d, 2020 年 1 月大于 2 m 浪高的日数为 10 d, 2 月大于 2 m 浪高的日数为 13 d。大浪过程和冷空气导致的大风过程关系密切。

5) 我国近海海区的海面温度随时间逐渐降低, 北部海域的降温幅度大于南部海域, 海面温度从北到南的温度差为 22~27 °C, 北部沿岸海区有海冰出现。

## 参考文献:

- [1] 吕爱民, 黄彬, 王慧, 等. 2018 年春季海洋天气评述[J]. 海洋气象学报, 2018, 38(3): 101-111.
- [2] 王晴, 黄彬, 聂高臻, 等. 2018 年冬季海洋天气评述[J]. 海洋气象学报, 2018, 38(2): 76-86.
- [3] 张增海, 刘涛, 许映龙, 等. 2019 年春季海洋天气评述

- [J].海洋气象学报,2019,39(3):103-113.
- [4] 吕爱民,杨柳妮,黄彬,等.中国近海大风的天气学分型[J].海洋气象学报,2018,38(1):43-50.
- [5] 史得道,吴振玲.一次黄海入海气旋爆发性发展的诊断分析[J].海洋预报,2016,33(6):32-39.
- [6] 张苏平,鲍献文.近十年中国海雾研究进展[J].中国海洋大学学报(自然科学版),2008,38(3):359-366.