

柳龙生,吕心艳,高拴柱. 2018年西北太平洋和南海台风活动概述[J].海洋气象学报,2019,39(2):1-12.
LIU Longsheng, LÜ Xinyan, GAO Shuanzhu. Overview of typhoon activities over western North Pacific and the South China Sea[J].
Journal of Marine Meteorology, 2019, 39(2): 1-12. DOI:10.19513/j.cnki.issn2096-3599.2019.02.001. (in Chinese)

2018年西北太平洋和南海台风活动概述

柳龙生,吕心艳,高拴柱
(国家气象中心,北京 100081)

摘要: 2018年共有29个台风在西北太平洋和南海生成,生成台风个数偏多,南海台风活跃。有10个台风登陆我国,登陆强度整体明显偏弱,但是登陆台风个数明显偏多、登陆时间集中、登陆地段偏北、北上台风偏多,造成台风降水范围广、暴雨强度大、超警河流多。其中,“安比”、“摩羯”、“温比亚”一个月内相继在华东地区登陆并深入内陆北上,且登陆后长时间维持热带风暴级强度,给华东、华北、东北等地区带来大范围强降雨。“艾云尼”移动缓慢,与西南季风环流相结合,给广东等地区造成长时间的持续强降水。“山竹”是2018年登陆我国最强台风,其7级风圈明显偏大,给广东、香港等地区带来大范围、长时间的强风和强降水。2018年所有预报时效的路径预报误差较2017年均有所降低,路径预报水平进一步提高,但是强度预报水平仍然没有明显的进步。

关键词: 台风; 登陆; 强降水; 预报误差

中图分类号: P444 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-3599(2019)02-0001-12

DOI:10.19513/j.cnki.issn2096-3599.2019.02.001

Overview of typhoon activities over western North Pacific and the South China Sea

LIU Longsheng, LÜ Xinyan, GAO Shuanzhu
(National Meteorological Center, Beijing 100081, China)

Abstract There are 29 named typhoons formed in western North Pacific and the South China Sea in 2018 and the number is more than the climate average. Typhoon genesis is much more active in the South China Sea. Ten typhoons landed on the coast of China and are much more than the average (7 typhoons), but the average typhoon intensity is weaker than the climate average. Most of typhoons landed in Zhejiang and Shanghai in July and August and then move northward, causing wide ranges of precipitation, torrential rain, and many rivers exceeding the flood warning line. Typhoon AMPIL (1810), YAGI (1814), and RUMBIA (1818) successively made landfall in East China within one month and then moved into North China and Northeast China maintaining tropical storm intensity for a long time, which brought heavy rainfall to East China, North China, and Northeast China. Typhoon EWINIAR (1804) moved slowly and interacted with southwest monsoon circulation, causing a long period of continuous strong precipitation in Guangdong and other regions. Typhoon MANGKHUT (1822) is the strongest typhoon landed in China in 2018 with obviously larger radius of gale bringing a wider

收稿日期:2019-04-02; 修订日期:2019-04-15

基金项目:国家重点基础研究发展计划(973计划)项目(2015CB452805);中国气象局预报员专项(CMAYBY2019-147);国家气象中心预报员专项(Y201911)

作者简介:柳龙生,男,硕士,工程师,主要从事台风和海洋气象预报工作,lls08421003@163.com。

通信作者:吕心艳,女,博士,高级工程师,主要从事台风预报和相关研究工作,lvxy@ema.gov.cn。

range of strong winds and heavy precipitation for a long time to Guangdong, Hong Kong, and other regions. The track forecast error in 2018 is smaller than that in 2017, but there is still no obvious progress in the typhoon intensity forecast.

Key words typhoon; landfall; heavy precipitation; forecast error

引言

台风是形成于热带海洋大气中强烈的暖性低压涡旋系统,往往伴随着大风、暴雨和巨浪等现象,是全球最具有破坏性的自然灾害之一。全球热带海域每年大约有 80 个台风生成,其中西北太平洋是全球台风生成最多的海域,平均每年大约有 27 个台风生成,其中有近半数可以影响我国,每年大约有 7 个台风登陆我国沿海地区^[1],使我国成为受台风影响最为严重的国家之一。据统计,1980—2004 年致灾台风造成我国大陆伤亡人数约 24 万,直接经济损失 4 000 多亿人民币^[2]。近年来,随着全球数值模式和区域模式的发展,我国台风路径预报时效逐步延长,预报准确率逐步提高^[3],预报的精细化程度也逐步提升,近 5 年(2014—2018 年)平均 24 h 台风路径预报误差为 72 km,在西北太平洋海域处于国际领先水平(美国联合预报中心和日本近 5 年平均 24 h 预报误差分别为 83 km 和 82 km)。我国作为世界气象中心(北京)^[4]和区域台风预报中心,需要在未来的工作中提供更加准确和精细化的台风

灾害性天气预报服务,并逐步提升全球台风监测预报能力。

本文利用 1949—2017 年中国气象局台风最佳路径资料、2018 年中央气象台台风路径和强度实时预报资料、常规地面气象观测资料以及 FY-4A 卫星资料分析了 2018 年西北太平洋和南海台风活动的主要特征,以期为将来的台风预报业务提供一定的参考依据。

1 2018 年台风活动特征

2018 年共有 29 个台风(图 1a,表 1)在西北太平洋和南海海域生成,其中 10 个台风(图 1b)在我国沿海登陆:1804 号台风“艾云尼”(EWINIAR)、1808 号台风“玛莉亚”(MARIA)、1809 号台风“山神”(SON-TINH)、1810 号台风“安比”(AMPIL)、1812 号台风“云雀”(JONGDARI)、1814 号台风“摩羯”(YAGI)、1816 号台风“贝碧嘉”(BEBINCA)、1818 号台风“温比亚”(RUMBIA)、1822 号台风“山竹”(MANGKHUT)和 1823 号台风“百里嘉”(BARIJAT)。其中,1804 号台风“艾云尼”出现了三次登陆。

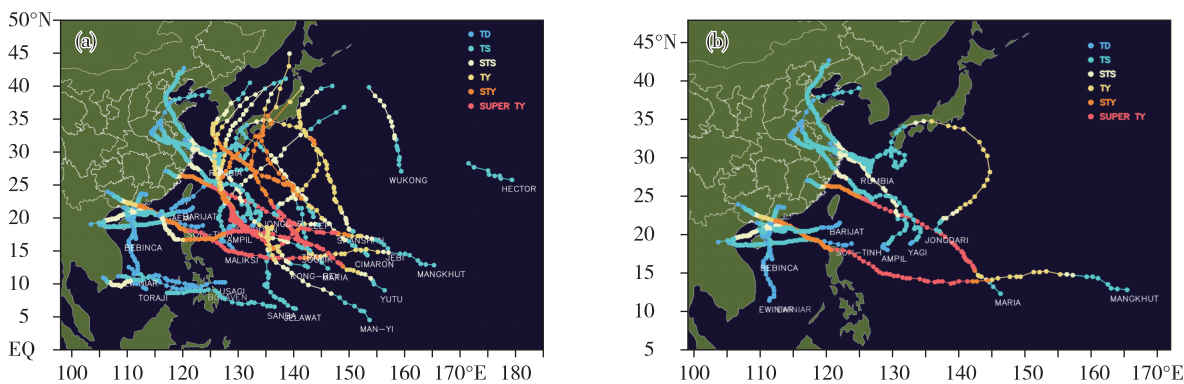


图 1 2018 年西北太平洋和南海生成(a)及登陆中国(b)的台风路径

Fig.1 Tracks of typhoons generated over western North Pacific and the South China Sea (a) and tracks of those that made landfall over the coastal areas of China (b) in 2018

1.1 生成和登陆的台风均明显偏多

2018 年西北太平洋和南海台风生成总数比多年平均偏多 2 个(图 2a),登陆台风数比多年平均偏多 3 个(图 2b)。2018 年 1—4 月赤道中东太平洋处于拉尼娜状态,5 月逐渐转为厄尔尼诺状态,6—9 月偏冷程度逐渐减弱至略偏暖;西太平洋的海温一直

处于偏暖状态。西太平洋暖池对流活跃、夏季风偏强,是台风生成数量偏多的主要原因;西太平洋副热带高压偏强、位置显著偏北、西脊点偏西,是导致台风生成源地偏北、移动路径偏北、登陆浙沪沿海个数偏多的主要原因。

表 1 2018 年西北太平洋和南海生成台风列表

Table 1 List of typhoons generated over western North Pacific and the South China Sea in 2018

台风编号	台风名称		起编时间(UTC)	停编时间(UTC)	强度极值	
	中文名	英文名			气压/hPa	风速/(m·s ⁻¹)
1801	布拉万	BOLAVEN	1月3日03时	1月4日06时	1000	18
1802	三巴	SANBA	2月11日00时	2月15日00时	1000	18
1803	杰拉华	JELAWAT	3月25日06时	4月1日06时	935	52
1804	艾云尼	EWINIAR	6月5日00时	6月9日00时	990	20
1805	马力斯	MALIKSI	6月7日21时	6月12日00时	980	30
1806	格美	GAEMI	6月15日21时	6月16日18时	990	20
1807	派比安	PRAPIROON	6月29日00时	7月4日09时	970	33
1808	玛莉亚	MARIA	7月4日12时	7月11日15时	920	60
1809	山神	SON-TINH	7月17日00时	7月18日21时	983	23
1810	安比	AMPIL	7月18日12时	7月24日18时	980	28
1811	悟空	WUKONG	7月23日12时	7月26日12时	980	30
1812	云雀	JONGDARI	7月24日21时	8月3日15时	960	40
1813	珊珊	SHANSHAN	8月3日00时	8月10日06时	955	42
1814	摩羯	YAGI	8月8日06时	8月14日00时	980	28
1815	丽琵	LEEPI	8月11日15时	8月15日00时	982	28
1816	贝碧嘉	BEBINCA	8月12日06时	8月17日11时	982	28
1817	赫克托	HECTOR	8月13日18时	8月15日00时	995	20
1818	温比亚	RUMBIA	8月15日06时	8月20日18时	982	25
1819	苏力	SOULIK	8月16日00时	8月24日18时	940	50
1820	西马仑	CIMARON	8月18日12时	8月24日09时	945	48
1821	飞燕	JEBI	8月28日00时	9月5日00时	905	65
1822	山竹	MANGKHUT	9月7日12时	9月17日12时	910	65
1823	百里嘉	BARIJAT	9月11日00时	9月13日09时	988	28
1824	潭美	TRAMI	9月21日12时	10月1日00时	920	60
1825	康妮	KONG-REY	9月29日06时	10月7日00时	920	60
1826	玉兔	YUTU	10月22日00时	11月3日00时	895	72
1827	桃芝	TORAJI	11月17日12时	11月18日12时	1002	18
1828	万宜	MAN-YI	11月20日12时	11月26日18时	955	42
1829	天兔	USAGI	11月22日11时	11月25日21时	985	30

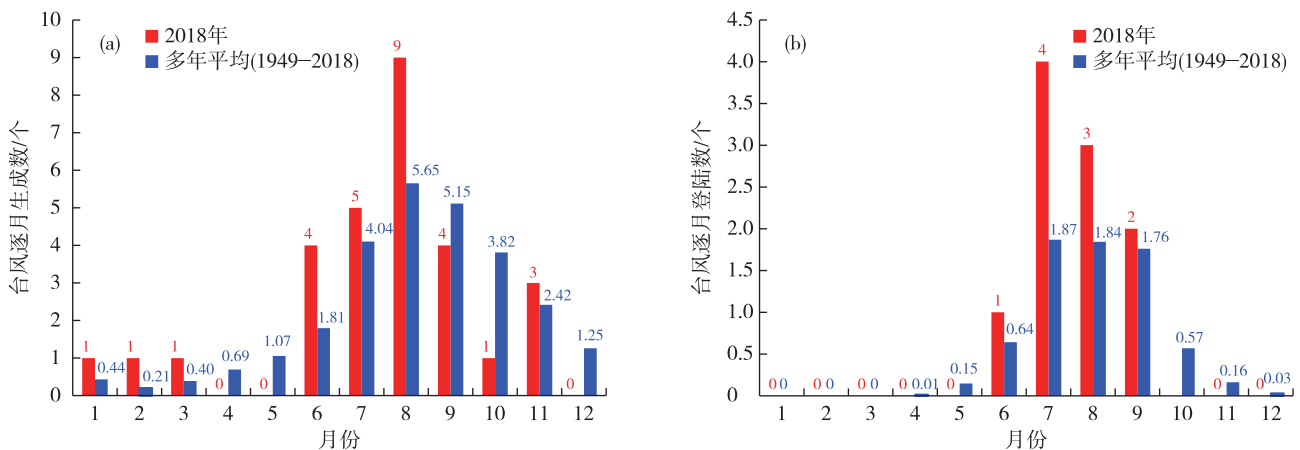


图 2 2018 年逐月与多年(1949—2018 年)逐月平均生成台风频数(a)和登陆台风频数(b)

Fig.2 Monthly number (red bar for 2018, blue bar for monthly average from 1949 to 2018) of typhoon formation (a) and landed typhoon(b)

1.2 登陆后北上台风偏多、登陆时间集中

2018年共有10个台风12次登陆我国,其中登陆广东5次、上海3次、海南2次、浙江1次、福建1次,无台风登陆台湾,台风登陆地段明显偏北,其中3个台风(“安比”、“云雀”、“温比亚”)登陆上海,为1949年以来最多的年份(1949—2017年共有6个台风登陆上海,包括二次登陆,而直接登陆的仅有2个),历史罕见。另外,“安比”、“摩羯”、“温比亚”这3个台风在一个月内相继在华东地区登陆并深入内陆北上,历史罕见,带来降雨影响区域涉及华东、华北、东北等地17个省份。

台风登陆时间主要集中于盛夏(7—8月),共有7个台风登陆我国沿海地区,占全年登陆台风总数的70%,与多年同期(3.7个)相比,偏多3.3个,偏多达89%。其中8月12—17日的6天内“摩羯”、“贝碧嘉”和“温比亚”先后登陆。

1.3 登陆台风强度偏弱

2018年10个登陆台风平均第一次登陆强度为风速 $27.3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,较多年平均($32.7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)明显偏弱。1822号台风“山竹”登陆时达强台风级(风速 $45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中心最低气压955 hPa),1808号台风“玛莉亚”达强台风级($42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,960 hPa),其余8个为热带风暴或强热带风暴级。

1.4 生成源地偏北、偏东,南海台风偏多

西北太平洋和南海生成的台风源地一般集中在三个区域:南海中北部海域、菲律宾以东洋面和马里亚纳群岛附近^[5]。2018年台风生成源地偏北(图3),平均生成纬度(17.7°N)较多年平均偏北约 1.6° ,仅有6个台风在 15°N 以南生成。生成源地在 150°E 以东的台风有8个,占总数的27.6%,比多年

平均(20.1%)偏多。另外,南海海域有7个台风生成,占总数的24.1%,比多年平均值(4.6个和16.9%)明显偏多。

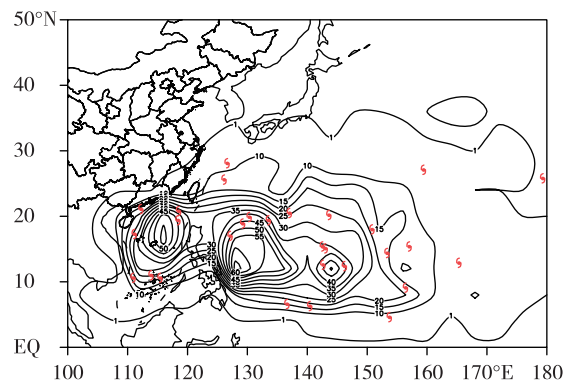


图3 1949—2018年西北太平洋和南海台风生成源地密度分布(等值线,单位:个 $\cdot \pi^{-1} R^{-2}$, $R=250 \text{ km}$)与2018年台风生成位置(红色台风符号)

Fig.3 Density distribution of typhoons formation over western North Pacific and the South China Sea from 1949 to 2018 (isoline, units: incident $\cdot \pi^{-1} R^{-2}$, $R=250 \text{ km}$) and formation positions of typhoons in 2018 (red typhoon symbol)

2 台风路径与强度业务预报准确率

台风路径的24~120 h预报误差分别为72 km、124 km、179 km、262 km和388 km(图4a),各预报时效路径预报误差较2017年均有所降低;台风强度的24~120 h预报误差分别为 $3.7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $5.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $5.7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $7.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 和 $7.2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (图4b),预报水平与2017年基本相当。在过去二三十年中台风路径预报水平有明显提高,但是强度误差一直没有明显提高^[6-7]。

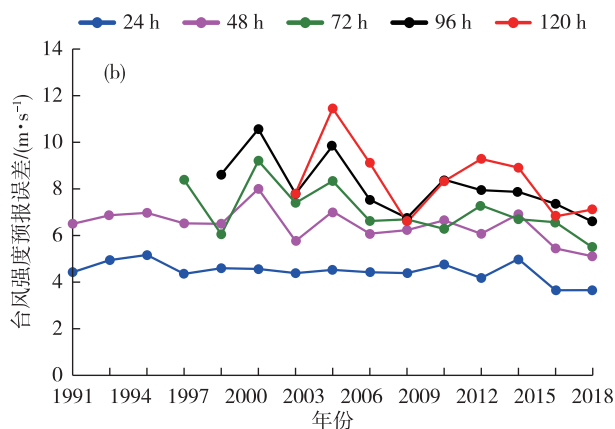
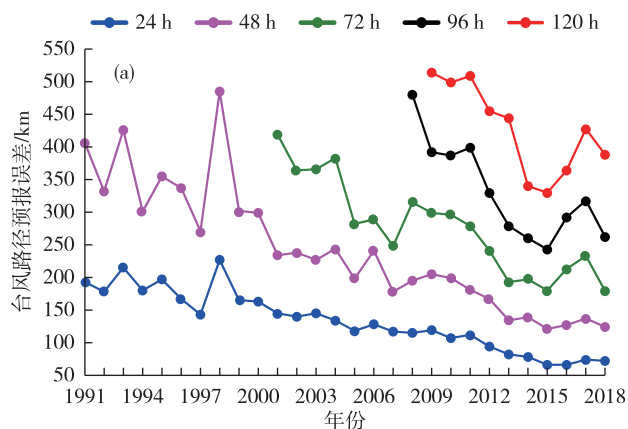


图4 中国气象局台风路径(a;单位:km)和强度(b;单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)业务预报误差

Fig.4 Typhoon track (a; units: km) and intensity forecast error (b; units: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) of CMA

3 中国的台风雨水情特征

2018年共有10个台风登陆我国,其中5个登陆广东西部至海南东部一带、5个登陆浙江、福建及上海一带,尤其第4号台风“艾云尼”、第18号台风“温比亚”和第22号台风“山竹”对中国的雨水情影响较大。雨水情主要呈现以下两个特点:

1) 降雨范围广,暴雨强度大。台风影响区域涉及到海南、广东、广西、云南、贵州、湖南、江西、台湾、福建、浙江、江苏、上海、安徽、湖北、河南、山东、河北、北京、天津、辽宁、吉林、黑龙江等22个省份。“安比”、“云雀”和“温比亚”在26 d内接连登陆上海,为1949年以来首次。“艾云尼”、“安比”、“贝碧嘉”及“温比亚”均有持续5 d以上的强降雨影响。受“艾云尼”影响,6月4—10日,华南东部南部出现持续7 d的强降水过程,9个地市雨量超过300 mm,累积最大点广东江门螺塘水库降雨量达852 mm;受“温比亚”影响,江淮、黄淮先后出现强降雨,过程降雨量在250 mm以上的暴雨覆盖面积为2.7万 km^2 ,山东7县(市)日雨量突破历史极值。

2) 超警河流多,部分超历史。台风降水共造成广东、江苏、安徽、山东、江西、黑龙江等13个省份200多条河流发生超警以上洪水,淮河流域沭河发生2010年以来最大洪水,海河流域潮河发生1998年以来最大洪水,安徽淮河北岸支流奎河和濉河,江苏洪泽湖水系新汴河,山东沿海弥河,江西赣江中游支流蜀水,黑龙江松花江支流呼兰河等6条河流发生超历史最高水位的洪水,广东珠海白蕉、广州中大、东莞大盛、中山横门等12个潮位站出现超历史最高0.04~0.56 m的高潮位。

4 登陆中国的台风概括及影响

4.1 1804号热带风暴“艾云尼”(EWINIAR)

热带低压于6月2日06:00 UTC在南海西南部海面生成(图5a),生成后向偏北方向移动,5日00:00 UTC在南海中部海面加强为1804号热带风暴“艾云尼”,之后继续向偏北方向移动。“艾云尼”在海南岛东北部和广东雷州半岛东部附近海域回旋打转,于5日22:25 UTC在广东徐闻第一次登陆(风力8级,风速 $20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,中心最低气压995 hPa),6日06:50 UTC在海南海口第二次登陆(风力8级,风速 $18\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,中心最低气压995 hPa),6日晚上从海南文昌东北部进入南海北部海面(图5b),向广东省阳江沿海靠近,并于7日12:30 UTC在广东阳江第三次登陆(风力8级,风速 $20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,中心最低气压990 hPa);8日09:00 UTC在广东肇庆减弱为热带低压;9日00:00 UTC“艾云尼”在广州停止编号。

华南地区5—6月降水和雨带分布受季风系统影响^[8-10],在“艾云尼”和季风共同影响下,6月5—9日,海南中北部、广东、湖南南部、江西中南部、福建西部和北部、浙江南部等地累计降水量超过100 mm(图5c),广东中南部、海南岛北部部分地区出现250~450 mm的降水,广东江门、惠州、汕尾、云浮、广州等局地降水在500~700 mm,广东汕尾海丰县最大降水达835 mm;累计降水量100 mm、250 mm以上覆盖面积分别有30.7万 km^2 、6.6万 km^2 ;广东、湖南、海南、江西共有8个市(县)日降水量突破当地6月极值,广东云浮突破建站以来历史极值。期间,南海西北部海域、琼州海峡以及海南岛东部和北部、广东沿海地区、珠江口附近海域或地区出现6~8级风,南海西北部海域、广东西部沿海、珠江口等部分海域或地区阵风9~10级。

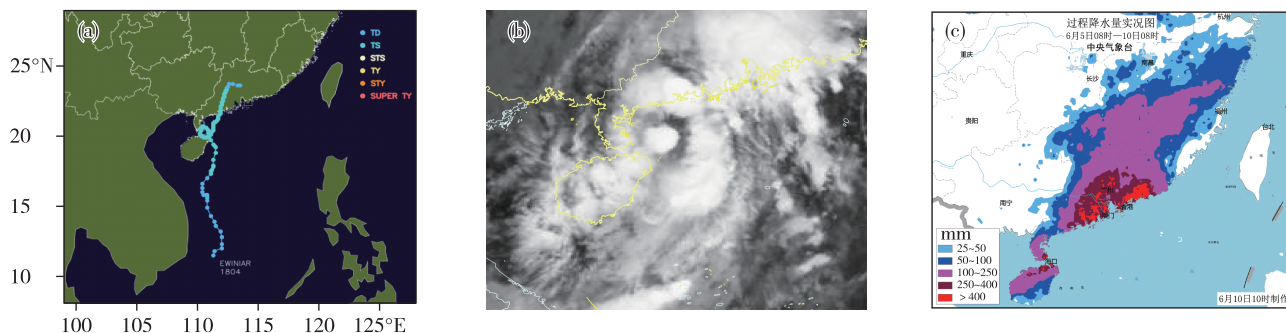


图5 “艾云尼”路径(a)、2018年6月6日23时FY-4A红外云图(b)和6月5日00时—10日00时降水量(c;单位:mm)
Fig.5 Track (a) of Typhoon EWINIAR, FY-4A infrared cloud imagery (b) at 23:00 UTC on 6, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 5 to 00:00 UTC on 10 June 2018

受降水影响,海南、广东、福建、浙江、江西5省31条河流发生超警以上洪水,超警0.01~4.45 m,其中北江上中游发生超警洪水,江西赣江中游支流蜀水发生超历史极值洪水。

4.2 1808号超强台风“玛莉亚”(MARIA)

1808号热带风暴“玛莉亚”于7月4日12:00 UTC生成(图6a),一路向西北方向移动,强度逐渐加强,5日21:00 UTC增强为超强台风(图6b)。于11日01:10 UTC在福建省连江县黄岐半岛沿海登陆(风力14级,风速 $42\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)。11日12:00 UTC“玛莉亚”移入江西境内并减弱为热带低压,11日15:00 UTC中央气象台对其停止编号。

受“玛莉亚”影响,截至12日,台湾岛中北部、福建东北部和中部、浙江东南部、江西中部、湖南东北部等地出现大到暴雨、局地大暴雨,部分地区累

计降水量有50~150 mm,浙江温州、福建三明、湖南长沙局地雨量200~250 mm,浙江丽水局地降水313 mm(图6c);福建、浙江和台湾等沿海地区出现10~13级阵风,沿海岛屿14~16级,福建霞浦三沙、福鼎沙埕镇和浙江苍南流岐岙村风力17级(风速分别达 $59.3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 、 $58.8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 和 $57.8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)。福州、宁德和温州等沿海地区有3~6个时次出现12级以上大风。福建有9个县(市)极大风速突破有气象记录以来7月极值,罗源和宁德城区破历史极值。

受“玛莉亚”及天文大潮共同影响,浙江温州、瑞安、鳌江,福建沙埕、瑊头、梅花、白岩潭等7个潮位站潮位超警,最大超警幅度0.01~0.93 m,其中沙埕站(福建福鼎)11日07:12 UTC出现最高潮位4.40 m,为1956年建站以来最高潮位。

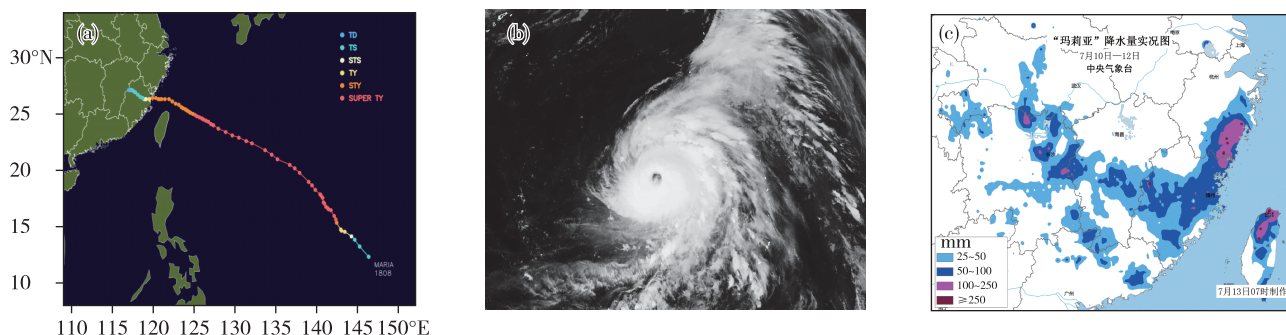


图6 “玛莉亚”路径(a)、2018年7月8日05时FY-4A红外云图(b)和7月10日00时—12日00时累积降水量(c;单位:mm)

Fig.6 Track (a) of Typhoon MARIA, FY-4A infrared cloud imagery (b) at 05:00 UTC on 8, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 10 to 00:00 UTC on 12 July 2018

4.3 1809号热带风暴“山神”(SON-TINH)

热带低压于7月16日06:00 UTC在菲律宾东北部近海生成(图7a),生成后向偏西方向移动,7月17日00:00 UTC在南海东北部海面加强为1809号热带风暴“山神”,之后继续向偏西方向移动,逐渐向海南岛东部沿海靠近(图7b),7月17日20:50 UTC在海南省万宁市万城镇沿海登陆(风力9级,风速 $23\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,中心最低气压983 hPa),之后穿过海南岛进入北部湾,并于7月19日凌晨在越南荣市再次登陆,登陆后其强度迅速减弱,18日21:00 UTC中央气象台对其停止编号。

受“山神”影响,7月17—19日,海南大部、广东中西部沿海普降大到暴雨(图7c),大于100 mm、50 mm的覆盖面积分别为0.5万 km^2 、3.8万 km^2 ;累积最大点雨量海南陵水241 mm、广西防城港151 mm、广东珠海斗门114 mm。受降雨影响,海

南、广东等省部分中小河流出现幅度小于1.0 m的涨水,均低于警戒水位。

4.4 1810号强热带风暴“安比”(AMPIL)

1810号热带风暴“安比”于7月18日12:00 UTC生成(图8a),20日加强为强热带风暴(图8b),22日04:30 UTC在上海崇明岛沿海登陆(风力10级,风速 $28\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,中心最低气压982 hPa),之后经过江苏、山东、河北、天津、辽宁,于25日凌晨在内蒙古变性为温带气旋,中央气象台对其停止编号。“安比”从生成到停编,生命历时近150 h。初期由热带风暴加强为强热带风暴历时36 h,之后维持强热带风暴和热带风暴近114 h。登陆后一路北上并深入到内蒙古东南部,其在陆地上维持的时间长达62 h,历史少见。

受“安比”影响,21—25日,华东、京津冀、内蒙古东部及东北地区西部等地部分地区先后出现暴

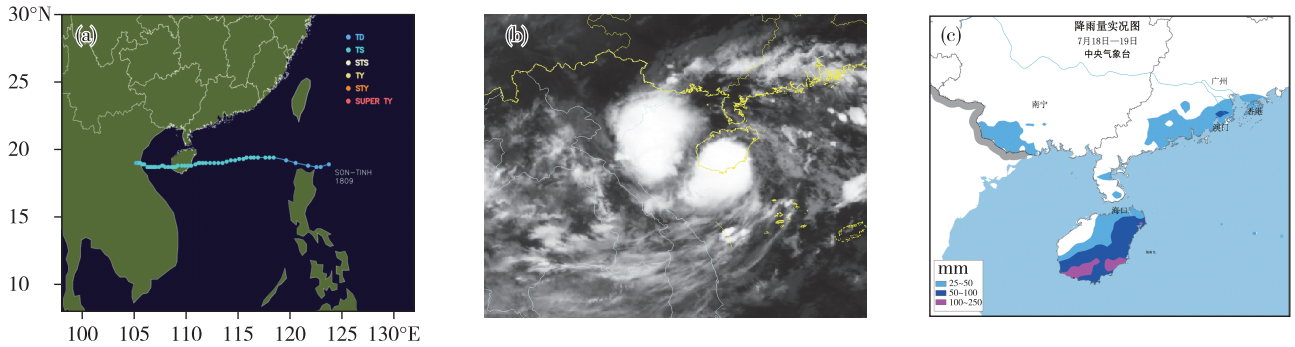


图 7 “山神”路径(a)、2018 年 7 月 17 日 23 时 FY-4A 红外云图(b)和 7 月 18 日 00 时—19 日 00 时累积降水量(c; 单位:mm)

Fig.7 Track (a) of Typhoon SON-TINH, FY-4A infrared cloud imagery (b) at 23:00 UTC on 17 July 2018, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 18 to 00:00 UTC on 19 July 2018

雨或大暴雨(图 8c), 山东日照、天津市区和北部、河北承德和秦皇岛等地累计降雨量达 200~300 mm, 秦皇岛青龙县达 324 mm; 华东沿海及环渤海沿岸出现 10~11 级大风, 舟山群岛风力有 12~13 级。

受强降雨影响, 浙江、上海、安徽、江苏、山东、北京、天津、河北、辽宁、吉林、内蒙古、黑龙江等总

计 12 个省(区、市)出现暴雨或大暴雨天气, 累计降雨量 50 mm 以上的面积达 40 万 km²。松花江流域呼兰河、汤旺河、兴隆河等 17 条河流发生超警戒以上洪水, 最大超警幅度 0.01~2.01 m, 其中, 汤旺河、呼兰河等 8 条河流发生超保洪水, 呼兰河发生超历史极值洪水。海河流域潮河发生 1998 年以来最大洪水。

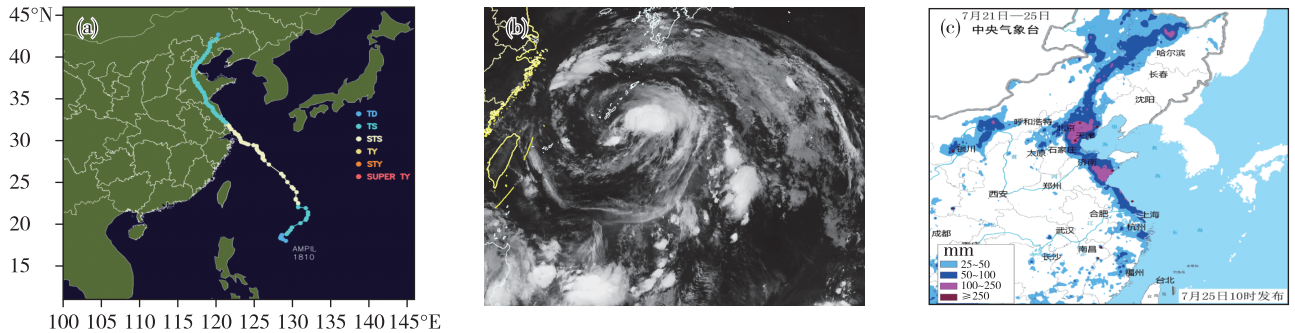


图 8 “安比”路径(a)、2018 年 7 月 20 日 20 时 FY-4A 红外云图(b)和 7 月 21 日 00 时—25 日 00 时累积降水量(c; 单位:mm)

Fig.8 Track (a) of Typhoon AMPIL, FY-4A infrared cloud imagery (b) at 20:00 UTC on 20, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 21 to 00:00 UTC on 25 July 2018

4.5 1812 号台风“云雀”(JONGDARI)

1812 号热带风暴“云雀”于 7 月 24 日 21:00 UTC 在西北太平洋洋面上生成(图 9a), 随后东北行并不断加强, 26 日 12:00 UTC 增强为台风, 之后逐渐转向西北方向移动, 7 月 28 日 16:00 UTC 在日本本州岛南部沿海登陆(图 9b), 登陆后“云雀”偏西转偏南行, 再次进入西北太平洋洋面, 并在日本西南部洋面回旋打转, 之后, 偏西行并逐渐向上海沿海靠近, 8 月 3 日 02:30 UTC 在上海市金山区沿海登陆(风力 9 级, 风速 $23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 中心最低气压 985 hPa)。登陆后向西北方向移动, 其强度逐渐减弱, 3 日 15:00 UTC 在江苏境内停止编号。

受“云雀”影响, 8 月 2—4 日, 江南东北部、江淮中部降大到暴雨、局部大暴雨(图 9c), 大于 100 mm、50 mm 的暴雨覆盖面积 0.6 万 km²、4.3 万 km²; 累积最大点雨量浙江嘉兴海盐 239 mm、安徽巢湖凤凰颈闸 136 mm、江苏南京山头水库 107 mm、上海枫围 103 mm。

受降雨影响, 浙江钱塘江支流新昌江、苕溪支流頔塘、甬江部分支流, 江苏太浦河 5 条河流及太湖杭嘉湖区 15 站超警, 最大超警幅度 0.05~1.15 m; 其中, 浙江杭嘉湖区有 10 站超保, 最大超保幅度 0.24~0.65 m。

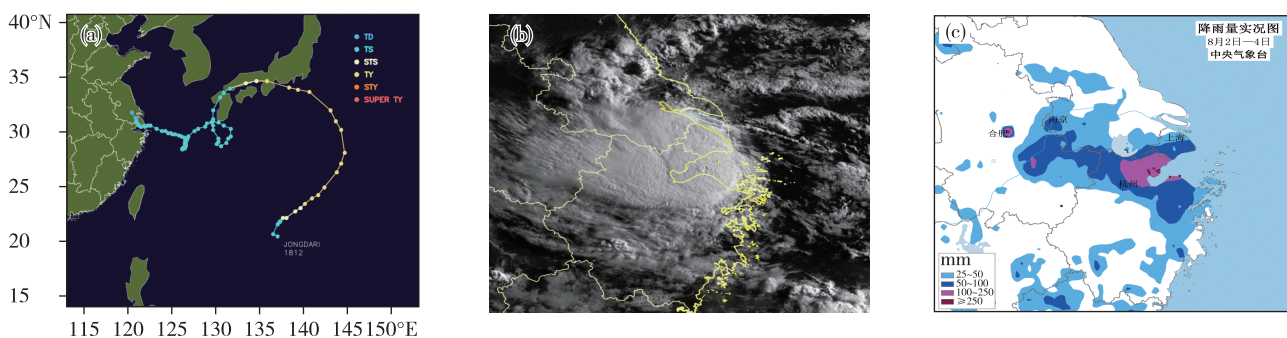


图9 “云雀”路径(a)、2018年7月28日22时FY-4A可见光云图(b)和2018年8月2日00时—4日00时累积降水量(c; 单位:mm)

Fig.9 Track (a) of Typhoon JONGDARI, FY-4A visible cloud imagery (b) at 22:00 UTC on 28 July 2018, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 2 to 00:00 UTC on 4 August 2018

4.6 1814号强热带风暴“摩羯”(YAGI)

1814号热带风暴“摩羯”于8月8日06:00 UTC在西北太平洋洋面上生成(图10a),11日夜间进入东海(图10b),12日09:00 UTC加强为强热带风暴,12日15:35 UTC在浙江温岭沿海登陆(风力10级,风速 $28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中心最低气压980 hPa),之后进入安徽,并于13日15:00 UTC减弱为热带低压,14日早晨中央气象台对其停止编号。

受“摩羯”影响,12—15日,浙江东部和北部、安徽东北部、江苏西北部、山东中西部、河北南部和东部等地出现100~200 mm降雨(图10c),安徽六安和安庆、江苏徐州、山东潍坊、河北沧州等地降水量在250~380 mm之间,徐州贾汪区达443 mm,期间华东沿海出现7~9级阵风。另外,受“摩羯”残留云系影响,15日渤海湾及山东北部沿海、河北东部沿海、辽宁南部沿海等地出现7~9级阵风,部分地区达11~13级。

受降雨影响,浙江椒江支流朱溪,杭嘉湖河网区,江苏洪泽湖水系濉河,辽东半岛大洋河、碧流河等9条中小河流发生超警洪水,最大超警幅度0.01~2.00 m;华东沿海有23个潮位站超警0.10~0.84 m。

4.7 1816号强热带风暴“贝碧嘉”(BEBINCA)

热带低压于8月9日00:00 UTC在海南文昌南偏东约310 km的南海海面上生成(图11a),之后于10日01:00 UTC在海南省琼海市登陆(风力7级,风速 $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中心最低气压998 hPa),11日02:35 UTC在广东省阳江市海陵岛再次登陆(风力7级,风速 $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中心最低气压998 hPa)。12日06:00 UTC,南海热带低压在广东阳江以南近海加强为1816号热带风暴“贝碧嘉”,之后在广西西部

沿海徘徊,15日13:40 UTC在广东省雷州市沿海第3次登陆(风力9级,风速 $23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中心最低气压985 hPa)(图11b);之后向西移动,16日凌晨进入北部湾,17日早晨在越南沿海登陆,17日下午在老挝境内减弱为热带低压,中央气象台对其停止编号。

受“贝碧嘉”影响,8月9—16日,广东西南部和雷州半岛南部、海南岛中北部累计降雨量有200~500 mm(图11c),海南岛北部及广东珠海降水在600~700 mm之间,海南的海口和临高降水量分别达934 mm和915 mm,强降雨时段主要出现在9—11日及15日。另外,广东中西部沿海、广西沿海、海南岛沿海出现7~9级阵风,部分岛屿达10~11级。

受强降雨影响,海南南渡江上游,广东漠阳江,罗定江,鉴江支流曹江、袂花江,广西左江支流明江和派连河、沿海大直江,云南泸江支流稼依河等26条中小河流发生超警洪水,最大超警幅度0.04~3.71 m;广东沿海有11个潮位站超警,最大超警幅度0.03~0.65 m。

4.8 1818号强热带风暴“温比亚”(RUMBIA)

热带低压于8月15日00:00 UTC在西北太平洋洋面上生成(图12a),15日06:00 UTC加强为1818号热带风暴“温比亚”,16日20:05 UTC在上海浦东新区南部沿海登陆(风力9级,风速 $23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中心最低气压985 hPa)(图12b),18日下午在河南境内减弱为热带低压,20日凌晨在山东北部变性为温带气旋,之后进入渤海,20日夜间在黄海北部海面进一步减弱,21日早晨中央气象台对其停止编号。“温比亚”从生成到停编,历时超过5 d,期间仅在登陆前维持强热带风暴级别7个小时,其余时段强度均维持在热带风暴或热带低压。“温

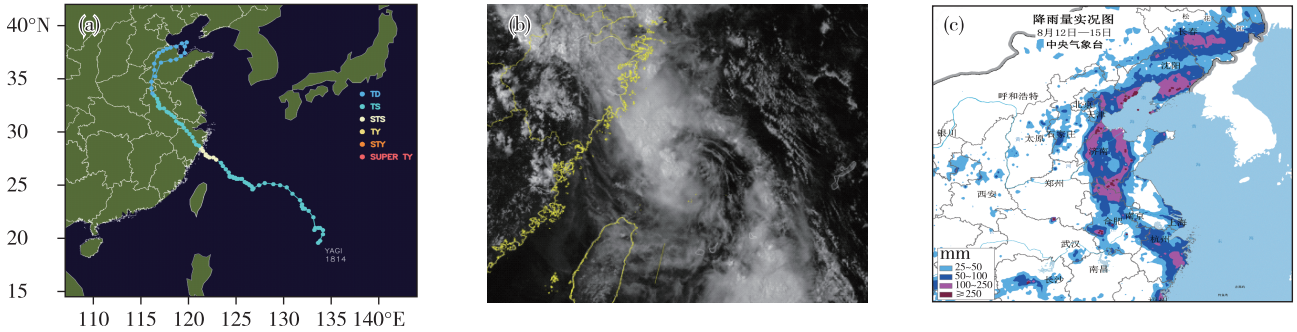


图 10 “摩羯”路径(a)、2018 年 8 月 11 日 22 时 FY-4A 可见光云图(b)和 8 月 12 日 00 时—15 日 00 时累积降水量(c;单位:mm)

Fig.10 Track (a) of Typhoon YAGI, FY-4A visible cloud imagery (b) at 22:00 UTC on 11, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 12 to 00:00 UTC on 15 August 2018

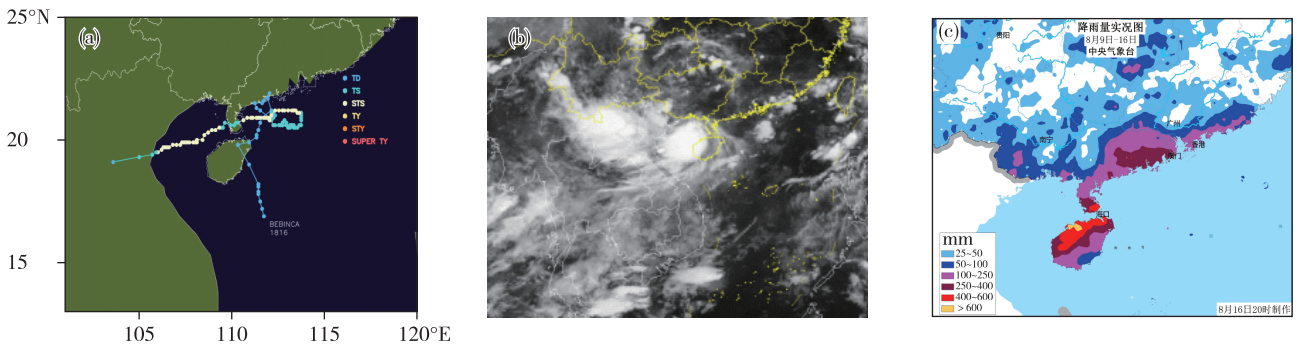


图 11 “贝碧嘉”路径(a)、2018 年 8 月 15 日 23 时 FY-4A 红外云图(b)和 8 月 9 日 00 时—16 日 00 时累积降水量(c;单位:mm)

Fig.11 Track (a) of Typhoon BEBINCA, FY-4A infrared cloud imagery (b) at 23:00 UTC on 15, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 9 to 00:00 UTC on 16 August 2018

比亚”从 17 日 04 时登陆到 20 日 05 时前后在山东北部进入渤海,在陆地上维持时间长达 73 h,历史少见。

受“温比亚”影响,16—21 日,浙江北部、上海、江苏、安徽、河南、山东以及辽宁东部、吉林东南部等地出现暴雨或大暴雨,河南东部、苏皖北部、山东中西部及辽宁大连等地出现特大暴雨;河南商丘和周口、山东济宁、泰安、淄博、临沂、潍坊、东营以及安徽宿州和淮北、江苏徐州、辽宁大连等地累计降雨量 300~480 mm(图 12c),河南商丘柘城最大降雨量达 554 mm;沪浙及苏皖南部的降雨主要出现在 16 日夜间至 17 日,豫鲁和苏皖北部等地的降雨主要出现在 18—19 日,吉辽等地降雨出现在 20—21 日。期间,浙江舟山群岛、江苏东部沿海、山东半岛沿海、辽东半岛沿海及附近岛屿出现 10~12 级大风。另外,18 日傍晚江苏徐州铜山区三堡镇出现两次龙卷风。

受强降雨影响,浙江、江苏、安徽、山东、辽宁、

吉林等 6 省有 32 条河流发生超警以上洪水,其中 7 条河流发生超保洪水,安徽淮河北岸支流奎河和濉河,江苏洪泽湖水系新汴河,山东沿海弥河等 4 条河流发生超历史极值洪水;淮河流域沭河发生 2018 年第 1 号洪水,为 2010 年以来最大;太湖周边及杭嘉湖河网区共计有 36 个站水位超警,最大超警幅度 0.02~0.58 m,其中 6 站超保 0.01~0.17 m。

4.9 1822 号超强台风“山竹”(MANGKHUT)

1822 号热带风暴“山竹”于 9 月 7 日 12:00 UTC 在西太平洋生成(图 13a),随后一路西行并不断加强,11 日 00:00 UTC 增强为超强台风,中心附近最大风速 17 级以上($65 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),15 日凌晨在菲律宾吕宋岛东北部沿海登陆(图 13b),之后,“山竹”进入南海东北部海面,并向西北方向移动,逐渐向广东西部沿海靠近,16 日 09:00 UTC 在广东省江门市台山沿海登陆(风力 14 级,风速 $45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中心最低气压 955 hPa);登陆后其强度逐渐减弱,并继续向西北行进入广西,17 日 12:00 UTC 在广西境

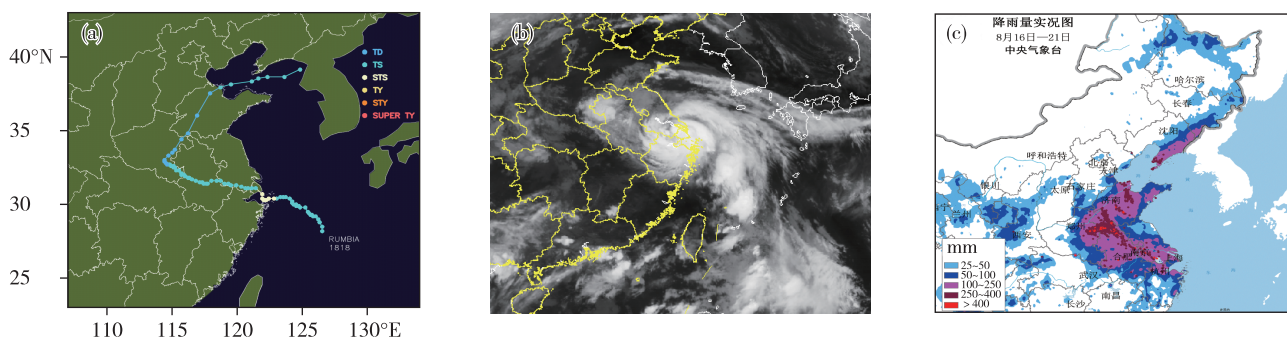


图12 “温比亚”路径(a)、2018年8月16日23时FY-4A红外云图(b)和8月16日00时—21日00时累积降水量(c;单位:mm)

Fig.12 Track (a) of Typhoon RUMBIA, FY-4A infrared cloud imagery (b) at 23:00 UTC on 16, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 16 to 00:00 UTC on 21 August 2018

内停止编号。“山竹”是2018年登陆我国最强台风。

受“山竹”影响,16—18日,广东中西部、广西中部、海南岛北部、贵州东南部及江苏东南部、浙江北部和东部、福建东北部等地累计降水量100~280 mm(图13c),广东茂名、阳江、云浮、江门、深圳、惠州及海南临高、广西河池和来宾等地出现300~497 mm的降水。台湾东部部分地区累计降水量300~650 mm,屏东局地降水量超过1500 mm。另外,16

日下午至夜间,广东惠州到阳江一带沿海地区出现1~2 m的风暴增水,珠江口附近增水达2~3.4 m。16日白天至夜间,广东中南部和沿海大部地区、广西中东部、福建东部和南部最大阵风有8~11级(图13d),广东珠江口和中部沿海地区、广西玉林等地的部分地区有12~13级,江门、中山、珠海、深圳、惠州、汕尾及香港、澳门等局地风力14~17级,惠州沱泞列岛达 $62.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (17级以上)。

受强降雨影响,广东、广西、江苏、浙江、福建5

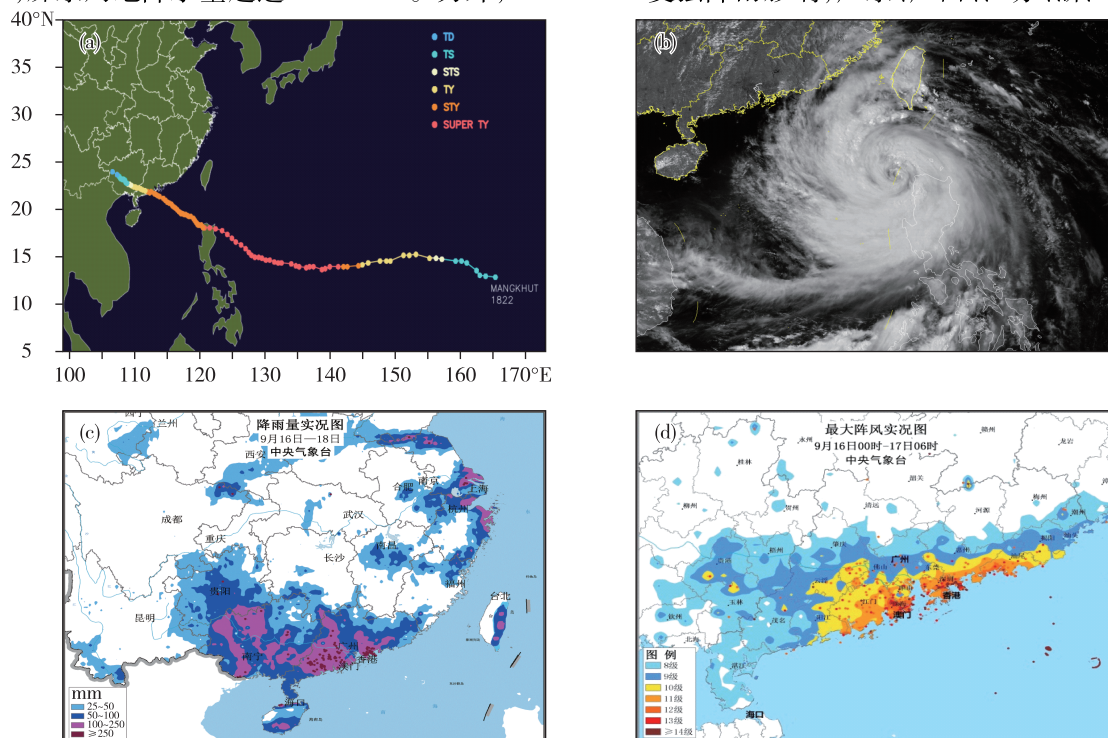


图13 “山竹”路径(a)、2018年9月15日06时FY-4A红外云图(b)、9月16日00时—18日00时累积降水量(c;单位:mm)和9月16日00时—17日06时最大阵风风力(d)

Fig.13 Track (a) of Typhoon MANGKHUT, FY-4A infrared cloud imagery (b) at 06:00 UTC on 15, accumulated precipitation (c; units: mm) from 00:00 UTC on 16 to 00:00 UTC on 18, and maximum gust (d) from 00:00 UTC on 16 to 06:00 UTC on 17 September 2018

省 89 条中小河流发生超警以上洪水,超警幅度 0.01~3.39 m,其中太湖周边及杭嘉湖区 9 站超保,广东漠阳江发生超 30 a 一遇大洪水;广东沿海 24 个潮位站超警 0.09~1.78 m,其中珠海白蕉、广州中大、东莞大盛、中山横门等 12 站超历史最高 0.04~0.56 m。

4.10 1823 号强热带风暴“百里嘉”(BARIJAT)

热带低压于 9 月 10 日 00:00 UTC 在巴士海峡生成(图 14a),生成后向偏西方向移动,9 月 11 日 00:00 UTC 在南海东北部海面加强为 1823 号热带风暴“百里嘉”(图 14b),之后继续向偏西方向移

动,逐渐向广东西部沿海靠近,9 月 12 日 21:00 UTC 在广东西部近海加强为强热带风暴,并于 9 月 13 日 00:30 UTC 在广东省湛江市沿海登陆(风力 9 级,风速 $23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),登陆后其强度迅速减弱,9 月 13 日 09:00 UTC 中央气象台对其停止编号。

受“百里嘉”影响,9 月 12—13 日,广东中西部沿海、广西东南部等地部分地区降水量为 10~30 mm(图 14b),其中广东江门阳江部分地区降水在 40~60 mm 之间,累积最大点广东江门果子园水库出现 121 mm 的降水。受降雨影响,个别中小河流出现了 1 m 以内的涨水,但没有超过警戒水位。

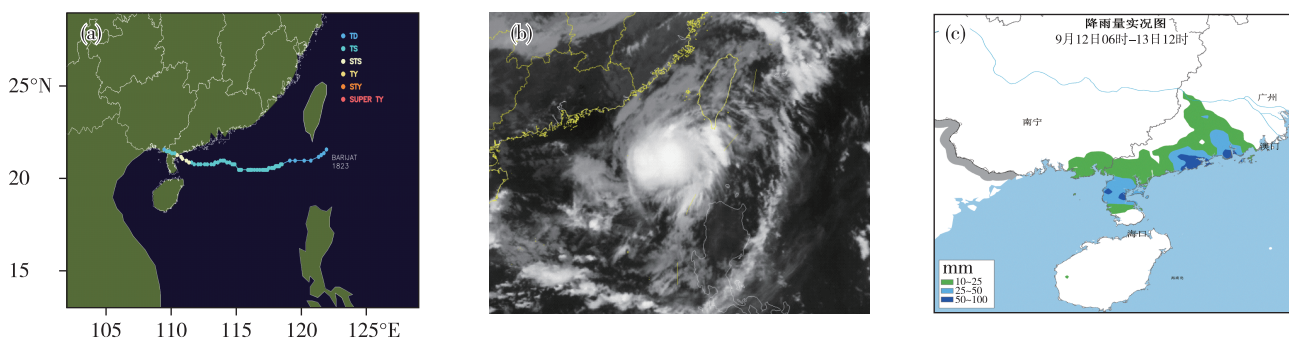


图 14 “百里嘉”路径(a)、2018 年 9 月 10 日 23 时 FY-4A 红外云图(b)和 9 月 12 日 06 时—13 日 12 时累积降水量(c;单位:mm)

Fig.14 Track (a) of Typhoon BARIJAT, FY-4A infrared cloud imagery (b) at 23:00 UTC on 10, and accumulated precipitation (c; units: mm) from 06:00 UTC on 12 to 12:00 UTC on 13 September 2018

5 灾害评估

2018 年登陆中国的台风累计造成 22 个省(自治区、直辖市)3 197.2 万人次受灾,80 人死亡,3 人失踪,361.3 万人紧急转移安置;2.6 万间房屋倒塌,4.4 万间房屋严重损坏,16.2 万间一般损坏;直接经济损失 671 亿元(表 2)。2018 年台风灾情较 2017 年显著偏重,死亡失踪人口和紧急转移安置人口分别增加 1 倍和 5 倍。其中,第 18 号台风“温比亚”造成的人员伤亡最重,共计造成 52 人死亡,1 人失踪,死亡原因以溺水为主;第 22 号台风“山竹”登陆强度最强,共计造成广东、广西、海南等地百万余人紧急转移安置。

6 结论

利用常规地面观测资料、中国气象局台风最佳路径资料、中央气象台台风路径强度实时预报资料以及 FY-4A 卫星资料对 2018 年西北太平洋和南海

台风活动特点进行分析,主要得出以下结论:

1)2018 年西北太平洋和南海生成及登陆我国的台风均偏多,西太平洋暖池偏暖和夏季风偏强是台风生成数量偏多的主要原因;西太平洋副热带高压偏强、位置显著偏北、西脊点偏西是导致台风生成源地偏北、登陆地段偏北、登陆浙沪沿海个数偏多的主要原因。特别是有 3 个台风登陆上海,历史罕见。

2)2018 年登陆我国台风平均强度明显偏弱、登陆时间集中。

3)登陆台风偏多、登陆地段偏北、北上台风偏多等,导致了 2018 年台风降水范围广、暴雨强度大、超警河流多。

4)2018 年台风业务预报 24~120 h 路径预报误差较 2017 年均有所降低,路径预报水平进一步提高。但是,强度预报水平与 2017 年水平相当,没有明显的进步。

表2 2018年台风影响及灾害情况

Table 2 Influence of typhoons and corresponding disaster information in 2018

台风名称及编号	登陆地点	登陆时间(UTC)	登陆时中心附近最大风力(风速)	受灾人口/万人次	死亡失踪人口/人	直接经济损失/亿元
艾云尼(1804)	广东徐闻	6月5日22:25	8级(20 m·s ⁻¹)	194.7	13	51.9
	海南海口	6月6日06:50	8级(18 m·s ⁻¹)			
	广东阳江	6月7日12:30	8级(23 m·s ⁻¹)			
玛莉亚(1808)	福建连江	7月11日01:10	14级(42 m·s ⁻¹)	142.4	1	41.6
山神(1809)	海南万宁	7月17日20:50	9级(23 m·s ⁻¹)	27.5	0	2.4
安比(1810)	上海崇明	7月22日04:30	10级(28 m·s ⁻¹)	233.4	1	16.3
云雀(1812)	上海金山	8月3日02:30	9级(23 m·s ⁻¹)	33.1	0	4.2
摩羯(1814)	浙江温岭	8月12日15:35	10级(28 m·s ⁻¹)	237.3	3	25.1
贝碧嘉(1816)	广东雷州	8月15日13:40	9级(23 m·s ⁻¹)	58.2	6	23.1
温比亚(1818)	上海浦东	8月16日20:05	9级(23 m·s ⁻¹)	1 800.2	53	369.1
山竹(1822)	广东台山	9月16日09:00	14级(45 m·s ⁻¹)	464.1	6	136.8
百里嘉(1823)	广东湛江	9月13日00:30	10级(25 m·s ⁻¹)	6.3	0	0.5
总计				3 197.2	83	671.0

5)“艾云尼”生成后移速缓慢,两天内在广东徐闻、海南海口和广东阳江三次登陆,并与西南季风相结合,水汽输送充足,是导致降水持续时间长、强度大的重要原因。

6)“安比”、“摩羯”、“温比亚”这3个台风在一个月内相继在华东地区登陆并深入内陆北上,且登陆后能够长时间维持热带风暴级强度,是2018年台风给华东、华北、东北等地17个省份带来大范围强降雨的重要原因。

7)“山竹”是2018年登陆我国的最强台风,给广东、香港、澳门、海南岛北部、广西等地区带来了强风和强降水。

参考文献:

- [1] 薛建军,李佳英,张立生,等.我国台风灾害特征及风险防范策略[J].气象与减灾研究,2012,35(1):59-64.
- [2] 陈联寿,端义宏,宋丽莉,等.台风预报及其灾害[M].北京:气象出版社,2012:370.
- [3] DUAN Y H. Current status and challenges of typhoon forecasting and warning systems in China [J].

Engineering,2014,12(4):48-50.

- [4] 周庆亮.世界气象中心的设置、认定与履职简析[J].气象科技进展,2018,8(4):129-131.
- [5] 王靖,钱传海,张玲.2017年西北太平洋和南海台风活动概述[J].海洋气象学报,2018,38(2):1-11.
- [6] 许映龙,张玲,高拴柱.我国台风预报业务的现状及思考[J].气象,2010,36(7):43-49.
- [7] 高拴柱,董林,许映龙,等.2016年西北太平洋台风活动特征和预报难点分析[J].气象,2018,44(2):284-293.
- [8] CHEN T C, YEN M C, WENG S P. Interaction between the summer monsoons in East Asia and the South China Sea: Intra-seasonal monsoon modes [J]. J Atmos Sci, 2000, 57(9):1373-1392.
- [9] MAO J Y, CHAN J C L. Intra-seasonal variability of the South China sea summer monsoon [J]. J Climate, 2005, 18(13):2388-2402.
- [10] DING Z Y, LIU C H, CHANG Y, et al. Study of double rain bands in a persistent rainstorm over South China [J]. J Trop Meteor, 2010, 16(4):380-389.