

不同路径台风影响舟山的大风气候特征分析

朱思瑜, 陈淑琴*, 方言

(舟山市气象局, 浙江 舟山 316021)

摘要: 将台风路径分为在浙江登陆的台风、在福建及以南登陆的台风、海上转向台风、在浙江以北登陆的台风这4种分别研究舟山的台风大风特征。4种台风路径中影响舟山最多的为海上转向台风, 其中在125°E转向的最多, 最少的为在浙江以北登陆的台风。统计分析1989—2020年4种不同路径台风影响舟山过程风力的分布范围、中位数、极大值等气候特征, 并研究不同路径下台风过程风力与台风中心和舟山的最近距离以及最近距离时的台风强度之间的分布关系, 以此绘制点聚图。

关键词: 舟山; 台风大风; 台风路径; 点聚图

中图分类号: P444 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-0239(2024)05-0119-07

0 引言

台风是影响舟山的重大灾害性天气之一。台风生成于热带洋面, 是围绕中心边旋转边前进的空气大旋涡, 由于其中中心气压低、水汽云层厚, 常造成猛烈的大风和强烈的降水。台风在运动过程中带来的狂风暴雨和巨浪高潮, 往往给沿海和海岛造成非常严重的危害。受全球变暖影响, 1970年以来西北太平洋台风的平均强度明显增加, 强台风频数增大^[1-2]。台风带来的所有灾害以风灾为甚^[3], 诸如船只翻沉、房屋倒塌等建筑物毁坏、台风浪和台风潮等灾害均直接源于台风大风。掌握台风所引起的大风特征, 对于台风的防御十分重要。田辉等^[4]、李英等^[5]、程正泉等^[6]、周惠文等^[7]对全国台风气候大风特征进行了分析, 得出了很有意义的结论。杨玉华等^[8]对我国登陆台风引起的大风分布特征作了初步分析, 认为台风登陆前引起的大风主要集中在沿海地带。钮学新等^[9]和陈润珍等^[10]对台风大风的数值预报方法进行了积极探讨。王雷等^[11]分析了1960—2009年影响舟山的台风气候特征, 并认为台风影响程度与其移动路径、登陆时的中心强度以及登陆后

的维持时间密切相关。梁莉等^[12]分析了2008—2014年登陆我国大陆地区的51次热带气旋的地面风场分布特征, 得出台风尺度、移动方向等因素对台站地面大风存在影响的结论。目前大多数研究集中在对台风总体特征进行统计分析和数值理论计算, 但是部分研究^[13-18]也对台风大风个例进行了分析。这些研究无疑为提高我国台风短期气候预测准确率、为各级政府开展防灾减灾工作提供了较好的参考依据。

上述学者主要分析研究了台风及其降水、大风气候特征规律, 而台风路径、台风强度对台风过程风力又有怎样的影响呢? 舟山地处长江口南侧、杭州湾外缘的东海洋面上, 属北亚热带南源海洋性季风气候, 台风是对舟山影响最为严重的灾害性天气。受台风路径、台风强度等因素的影响, 舟山遭遇台风的过程风力有显著差异。在影响舟山的台风中, 移动路径主要有登陆型和海上转向型, 而不同地点登陆的台风的过程风力有较大差异, 因此本文将登陆型台风又进行细分。最终本文将影响舟山的台风分为4类: 在浙江登陆的台风、在福建及以南登陆的台风、海上转向台风、在浙江以北登陆的

收稿日期: 2022-08-05。

基金项目: 浙江省气象局科技计划项目(2019YB16); 舟山市气象局科技计划项目(2021QN01)。

作者简介: 朱思瑜(1995-), 女, 工程师, 本科, 主要从事热带气旋天气研究。E-mail: 739770193@qq.com

*通信作者: 陈淑琴(1975-), 女, 正高级工程师, 硕士, 主要从事热带气旋天气研究。E-mail: 457920850@qq.com

台风。逐一统计并分析 1989—2020 年不同路径台风影响舟山市的过程风力气候特征,绘制各路径台风影响舟山的过程风力点聚图,能够更有效地研究过程风力与台风最近距离、台风强度之间的关系,更直观地总结不同台风路径下舟山大风的分布特征。

1 资料与方法

根据台风活动规律的统计,对舟山市或附近地区(简称舟山)产生影响的台风多发生在菲律宾—关岛之间的西南太平洋上,也有在关岛以东洋面和我国南海发生的,其中心都进入 $115^{\circ}\sim 130^{\circ}\text{E}$, $25^{\circ}\sim 32^{\circ}\text{N}$ 范围内,因此,凡中心进入此范围且造成舟山最大风速 $\geq 11\text{ m/s}$ (6 级)、极大风速 $\geq 17\text{ m/s}$ (8 级)或过程降雨量 $\geq 10\text{ mm}$ 的台风称为影响舟山的台风,列入台风统计中^[1]。

因 1989 年前台风影响舟山的过程风力数据完整度不高,本文主要通过舟山台风决策服务系统、天气网等查询 1989—2020 年的台风信息,通过浙江自动站探测信息系统、服务总结查询台风对舟山的影响情况。收集所有台风在生命史的最大强度、台风中心与舟山的最近距离、台风与舟山距离最近时的强度和风圈范围、影响舟山的台风过程风力等级等信息。利用数据库软件对查询结果进行统计分析,用图表呈现 4 种不同路径台风过程风力的分布范围、中位数、极大值等气候特征,其中海上转向台风分别对在 122°E 、 123°E 、 124°E 、 125°E 、 126°E 、 127°E 转向的台风进行统计。通过 NCL、Origin 等绘图软件绘制点聚图,描述 4 种台风路径下过程风力与台风最近距离、台风强度之间的关系。

2 结果与分析

2.1 影响舟山台风各路径统计

本文将影响舟山的台风的移动路径分为 4 种:在浙江登陆的台风、在福建及以南登陆的台风、海上转向台风、在浙江以北登陆的台风。

1989—2020 年影响舟山的台风共有 128 个,平均每年 4 个,其中热带风暴 2 个、强热带风暴 19 个、台风 31 个、强台风 30 个、超强台风 46 个。4 种台风路径中,在浙江登陆的台风 29 个,占总数的 22.6%;在福建及以南登陆的台风 39 个,占 30.5%;海上转向台风 48 个,占 37.5%;在浙江以北登陆的台风 12 个,占 9.4%。各路径台风等级频次见表 1,从中可见,4 种路径中影响舟山最多的为海上转向台风,最少的为在浙江以北登陆的台风。

2.2 在浙江登陆台风的气候特征

路径 1 为台风穿过琉球岛链后移向西北,径直在浙江(含舟山)沿海登陆。1989—2020 年在浙江登陆并对舟山造成一定影响的台风共有 29 个,如 9015 号、9219 号、9417 号、9711 号、9806 号、0008 号(“杰拉华”)、0414 号(“云娜”)、0509 号(“麦莎”)、0608 号(“桑美”)、0716 号(“罗莎”)、1211 号(“海葵”)、1416 号(“凤凰”)、1509 号(“灿鸿”)、1818 号(“温比亚”)、1909 号(“利奇马”)、1918 号(“米娜”)等,其中直接在舟山登陆的台风是 9806 号、1818 号(“温比亚”)、1918 号(“米娜”)等。此类台风风力大,成灾率高,灾害严重。本文将台风影响过程中舟山出现的极大风最大值作为台风影响舟山的过程风力,统计得出在这一路径下,过程风力等级极大值为 15 级,其中 11 级最多,共 8 个。路径 1 下台

表 1 各路径台风等级频次表

Tab.1 Frequency of typhoon grades for each moving track

路径类别	热带风暴/次	强热带风暴/次	台风/次	强台风/次	超强台风/次	合计/次	频次/%
路径 1	2	5	7	8	7	29	22.6
路径 2	0	3	11	8	16	38	30.5
路径 3	0	5	11	14	19	49	37.5
路径 4	0	6	2	0	4	12	9.4
合计	2	19	31	30	46	128	100

风影响舟山的过程最大风力等级各不相同,其频数分布见图1a。中位数(Median)又称中值,是统计学中的专有名词,是按顺序排列的一组数据中居于中间位置的数,代表一个样本、种群或概率分布中的一个数值,其可将数值集合划分为相等的上下两部分。对于有限的数集,可以通过把所有观察值按高低排序后找出正中间的一个作为中位数。如果观察值为偶数,通常取最中间的两个数值的平均数作为中位数。根据排序可得到此路径下影响舟山的过程风力等级中位数为12级。

2.3 在福建及以南登陆台风的气候特征

路径2为台风自菲律宾以东洋面生成后西行在广东江口以东一带沿海登陆、西北行登陆或绕过台湾岛在福建沿海一带登陆、南海台风北上在广东珠江口以东—福建一带沿海登陆。1989—2020年在福建及以南登陆并影响舟山的台风共有38个,如9005号、9216号、9608号、0505号(“海棠”)、0601号(“珍珠”)、0808号(“凤凰”)、1312号(“潭美”)等。在厦门以北福建沿海登陆的台风风力持续时间长,成灾率高,易损毁在海上从事生产作业的船只;在厦门—珠江口之间登陆的台风主要带来多日的大风天气。统计得出这一路径下的过程风力等级极大值为13级,其中11级台风最多,共12个。路径2下台风影响舟山的过程风力频数分布见图1b,根据排序可得此路径下影响舟山的过程风力等级中位数为10级。

2.4 海上转向台风的气候特征

路径3为台风在海上转向。1989—2020年在海上转向并影响舟山的台风共有49个,如0012号(“派比安”)、0014号(“桑美”)、0205号(“威马

逊”)、0416号(“鲇鱼”)、0613号(“珊瑚”)等。此类台风若在125°E以西、25°N以北转向,则从舟山近海经过,造成的灾害十分严重,台风引起的大风常造成人员伤亡,房屋、船只、海塘等财产损毁,水稻、蔬菜、果树等农作物歉收;若在125°E以东、25°N以北转向,则从舟山外海经过,主要对海上运输和海洋渔业生产影响较大,易造成大风灾害。统计得出这一路径下的过程风力等级极大值为14级,其中10级台风最多,共13个。路径3下台风影响舟山的过程风力频数分布见图1c,根据排序可得此路径下影响舟山的过程风力等级中位数为10级。

海上转向台风由于转向经度的不同,对舟山过程风力的影响有着较大差异,本文分别对在122°E、123°E、124°E、125°E、126°E、127°E转向的台风进行统计。不同经度转向台风的影响风力频次见表2。统计得出,在1989—2020年影响舟山的台风中,125°E转向的最多,共11个,占比22.4%。影响舟山过程风力达14级的转向台风共有3个,分别是在122.4°E、25.7°N转向的9430号台风,在122.9°E、29.9°N转向的0012号台风和在123.7°E、32.8°N转向的0205号(“威马逊”)台风,这3个台风从舟山近海经过,过程风力较大。127°E以东转向的台风影响舟山的过程风力较小,以10级以下为主;122°E以西转向的台风的转向纬度主要在26°N以南,并未出现12级及以上过程风力;122°E、123°E转向的台风影响舟山的过程风力最大。

2.5 浙江以北登陆台风的气候特征

路径4为台风在浙江以北登陆。1989—2020年在浙江以北登陆并影响舟山的台风共有12个,如

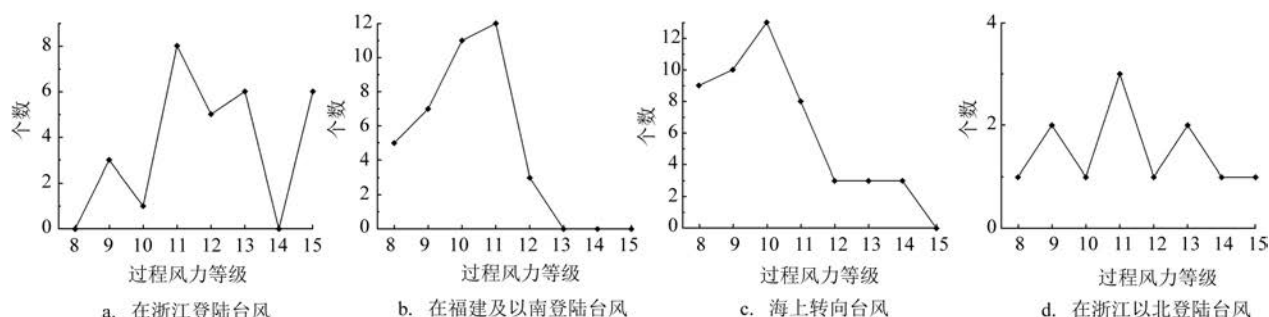


图1 4种路径台风影响舟山的过程最大风力频数分布

Fig.1 Wind grade frequency distribution of typhoons affecting Zhoushan with different moving track

表2 不同经度转向台风影响风力频次表

Tab.2 Wind grade frequency of typhoons turned at different longitudes

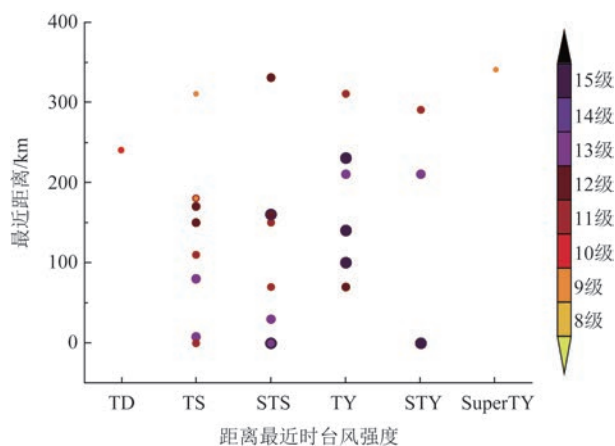
转向经度	8级	9级	10级	11级	12级	13级	14级	合计	占比/%
122°E以西	1	1	3	2	0	0	0	7	14.3
122°E	0	0	2	0	1	0	2	5	10.2
123°E	0	1	2	1	0	0	1	5	10.2
124°E	1	1	1	1	0	1	0	5	10.2
125°E	1	3	2	3	1	1	0	11	22.4
126°E	1	1	1	1	1	1	0	6	12.2
127°E以东	5	3	2	0	0	0	0	10	20.4
合计	9	10	13	8	3	3	3	49	—

6005号、7708号、8406号、8509号、8913号、1810号(“安比”)等。此类台风易给舟山带来大风天气,舟山北部成灾率较高,灾情也较重。统计得出在这一路径下,过程风力等级极大值为15级,其中11级台风最多,共3个。路径4下台风影响舟山的过程风力频数分布见图1d。根据排序可得此路径下影响舟山的过程风力等级中位数为11级。

2.6 绘制点聚图

点聚图是表示预报因子和预报对象之间相互关系的一种图解。以台风距离舟山最近时的强度和台风中心与舟山的最近距离为两个因子,研究4种台风路径下过程风力的分布特征。本文针对每种路径,用不同颜色表示各台风影响舟山时的不同过程风力等级,点聚图里的圆点越大,表示风力等级越大。

在路径1的台风影响下,过程风力为9级的台风有3个,10级1个,11级8个,12级5个,13级6个,15级6个;离舟山最近时的台风强度为热带低压的有1个,热带风暴10个,强热带风暴8个,台风6个,强台风3个,超强台风1个。路径1的台风在浙江登陆,离舟山的最近距离在350 km以内,台风离舟山最近时强度以热带风暴及以上为主,影响舟山的过程风力较大。由图2可见,路径1的台风过程风力以11级及以上大风为主。当台风中心与舟山的最近距离在100 km以内时,影响舟山的过程风力 ≥ 11 级;当台风中心与舟山的最近距离在250 km以内且强度在台风级及以上时,过程风力以12级以上为主;当台风中心与舟山的最近距离在50 km以内时,台风越近其强度越大,过程风力也越大;除个别台



注:TD、TS、STS、TY、STY、SuperTY分别为热带低压、热带风暴、强热带风暴、台风、强台风、超强台风,下同

图2 在浙江登陆台风影响舟山的过程风力点聚图

Fig.2 Wind grade scatter diagram of typhoons landing in Zhejiang affecting Zhoushan

风会与其他天气系统共同产生影响,总的来说台风中心离舟山越近,其影响舟山的过程风力越大。

在路径2的台风影响下,舟山过程风力为8级的台风有5个,9级7个,10级12个,11级12个,12级3个;离舟山最近时台风强度为热带低压的有9个,热带风暴8个,强热带风暴10个,台风9个,强台风2个。路径2的台风在福建及以南登陆,台风登陆后继续北上,部分东移入海,此台风路径离舟山的最近距离基本在1 000 km以内,台风离舟山最近时强度以台风级及以下为主,影响舟山的过程风力较路径1偏小。由图3可见,过程风力以11级及以下为主。当台风中心与舟山的最近距离 > 450 km且台风距离最近时强度低于强热带风暴时,影响风

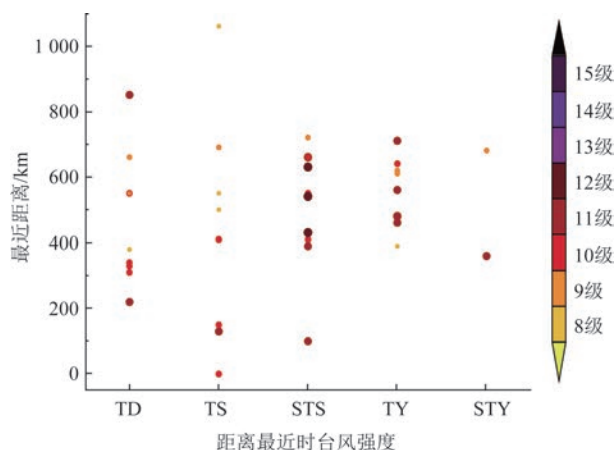


图3 在福建及以南登陆台风影响舟山的过程风力点聚图
Fig.3 Wind grade scatter diagram of typhoons landing in or south of Fujian affecting Zhoushan

力多为8~9级(1622号台风“海马”、1013号台风“鲛鱼”除外,其与冷空气共同影响,舟山分别出现11级、10级大风);当台风中心与舟山的最近距离在400 km以内时,过程风力以10级、11级为主,12级大风分别出现在0604号(“碧利斯”)、0808号(“凤凰”)和0709号(“圣帕”)3个台风过程中,台风中心与舟山的最近距离分别为430 km、540 km和630 km,距离最近时的台风等级均为强热带风暴,10级风圈范围分别为100 km、100 km和120 km。这3个台风过程的最大强度分别为强热带风暴、强台风和超强台风,台风越强,风圈范围越广,在舟山出现的风力越大,因此0709号台风虽与舟山的最近距离为630 km,却仍有12级大风过程出现。因路径2的台风登陆时离舟山较远,北上后等级减弱,未出现13级以上过程风力。

在路径3的台风影响下,舟山过程风力为8级的台风有9个,9级10个,10级13个,11级8个,12级3个,13级3个,14级3个;离舟山最近时台风强度为热带低压的有1个,热带风暴4个,强热带风暴9个,台风18个,强台风15个,超强台风2个。路径3的台风在海上转向,因转向经纬度不同,台风中心与舟山的最近距离范围较广,为80~1160 km,距离最近时强度以台风、强台风居多,影响舟山的风力有较大差异。由图4可见,过程风力以11级及以下为主;当台风中心与舟山的最近距离<300 km时,过程风力以≥10级为主;当台风中心与舟山最近时的强度为强台风且最近距离在900 km以内时,过程

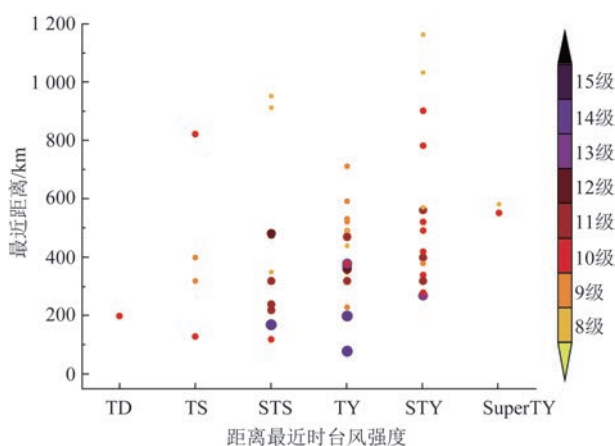


图4 海上转向台风影响舟山的过程风力点聚图
Fig.4 Wind grade scatter diagram of offshore turning typhoons affecting Zhoushan

风力以≥10级为主;14级大风出现在台风中心与舟山的最近距离为200 km内且强度为强热带风暴级和台风级的3个台风过程中。

在路径4的台风影响下,舟山过程风力为8级的台风有1个,9级2个,10级1个,11级3个,12级1个,13级2个,14级1个,15级1个;离舟山最近时台风强度为热带低压的有2个,热带风暴1个,强热带风暴5个,台风1个,强台风1个,超强台风2个。1989—2020年在浙江以北登陆并对舟山造成影响的台风较少,仅有12个,但由图5可见,此类路径台风影响舟山的过程风力等级为8~15级。因样本较少,初步分析结果表明,当台风中心与舟山最近时的强度为台风级及以上且最近距离在400 km以内

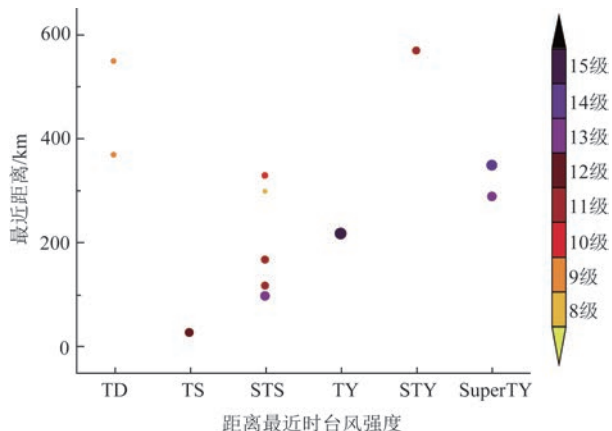


图5 在浙江以北登陆台风影响舟山的过程风力点聚图
Fig.5 Wind grade scatter diagram of typhoons landing in north of Zhejiang affecting Zhoushan

时,过程风力 ≥ 13 级;当台风中心与舟山的最近距离 < 300 km时,过程风力 ≥ 11 级。

从图2—5可以得出,一般情况下台风中心距离舟山越近,台风距离最近时的强度越强,影响舟山的过 程风力就越大。

3 结论

本文统计分析了1989—2020年不同路径台风影响舟山市的过程风力气候特征,研究了过程风力与台风最近距离、台风强度之间的关系,总结了不同台风路径下舟山大风的分布特征。结论如下:

①在影响舟山的4种台风路径中最多的为海上转向台风,最少的为在浙江以北登陆台风,其中转向台风在 125°E 转向的最多。

②在浙江登陆台风的过程风力等级极大值为15级,其中11级台风最多,中位数为12级;在福建及以南登陆台风的过程风力等级极大值为13级,其中11级台风最多,中位数为10级;海上转向台风的过程风力等级极大值为14级,其中10级台风最多,中位数为10级;在浙江以北登陆台风的过程风力等级极大值为15级,其中11级和13级台风最多,中位数为11级。

③ 127°E 以东转向的台风对舟山影响的过程风力较小,以10级以下为主; 122°E 以西转向的台风的转向纬度主要在 26°N 以南,并未出现12级及以上过程风力;在 122°E 、 123°E 转向的台风对舟山影响的过程风力最大。

总的来说,台风过程风力与其移动路径、台风中心与舟山的最近距离和距离最近时的台风强度密切相关,一般情况下台风中心与舟山越近,距离最近时的台风强度越强,影响舟山的过 程风力就越大。

参考文献:

- [1] WEBSTER P J, HOLLAND G J, CURRY J A, et al. Changes in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment[J]. *Science*, 2005, 309(5742): 1844-1846.
- [2] EMANUEL K. Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years[J]. *Nature*, 2005, 436(7051): 686-688.
- [3] 陈联寿, 丁一汇. 西太平洋台风概论[M]. 北京: 科学出版社, 1979: 440-448.
CHEN L S, DING Y H. Introduction to the western Pacific typhoon [M]. Beijing: Science Press, 1979: 440-448.
- [4] 田辉, 马开玉, 林振山. 华南、华东沿海登陆台风暴雨和大风的分析[J]. *应用气象学报*, 1999, 10(S1): 148-152.
TIAN H, MA K Y, LIN Z S. Analysis of the heavy rain and strong wind of landing typhoon on the coasts of south and east China[J]. *Journal of Applied Meteorological Science*, 1999, 10(S1): 148-152.
- [5] 李英, 陈联寿, 张胜军. 登陆我国热带气旋的统计特征[J]. *热带气象学报*, 2004, 20(1): 14-22.
LI Y, CHEN L S, ZHANG S J. Statistical characteristics of tropical cyclone making landfalls on China[J]. *Journal of Tropical Meteorology*, 2004, 20(1): 14-22.
- [6] 程正泉, 陈联寿, 刘燕, 等. 1960—2003年我国热带气旋降水的时空分布特征[J]. *应用气象学报*, 2007, 18(4): 427-434.
CHENG Z Q, CHEN L S, LIU Y, et al. The spatial and temporal characteristics of tropical cyclone-induced rainfall in China during 1960—2003[J]. *Journal of Applied Meteorological Science*, 2007, 18(4): 427-434.
- [7] 周惠文, 陈冰廉, 苏兆达, 等. 广西台风灾害性大风的气候特征[J]. *灾害学*, 2007, 22(1): 13-17.
ZHOU H W, CHEN B L, SU Z D, et al. Characteristics of disastrous gale in Guangxi[J]. *Journal of Catastrophology*, 2007, 22(1): 13-17.
- [8] 杨玉华, 雷小途. 我国登陆台风引起的大风分布特征的初步分析[J]. *热带气象学报*, 2004, 20(6): 633-642.
YANG Y H, LEI X T. Statistics of strong wind distribution caused by landfall typhoon in China[J]. *Journal of Tropical Meteorology*, 2004, 20(6): 633-642.
- [9] 钮学新, 朱特则. 热带气旋大风圈的预报[J]. *热带气象学报*, 1997, 13(4): 365-367.
NIU X X, ZHU C Z. The forecast of wind circles in tropical cyclone[J]. *Journal of Tropical Meteorology*, 1997, 13(4): 365-367.
- [10] 陈润珍, 孔宁谦. 广西沿海热带气旋大风数值预报探讨[J]. *海洋预报*, 2004, 21(1): 52-55.
CHEN R Z, KONG N Q. Research of numerical forecast of tropical-cyclone gale in littoral of Guangxi[J]. *Marine Forecasts*, 2004, 21(1): 52-55.
- [11] 王雷, 李晓丽, 徐哲永. 近50年影响舟山的台风气候特征分析[J]. *海洋预报*, 2011, 28(5): 36-43.
WANG L, LI X L, XU Z Y. Analysis on climatic characteristics of typhoon over the past 50 years at Zhoushan[J]. *Marine Forecasts*, 2011, 28(5): 36-43.
- [12] 梁莉, 崔晓鹏, 王成鑫, 等. 我国登陆热带气旋引起的大陆地面风场分布[J]. *大气科学*, 2018, 42(1): 96-108.
LIANG L, CUI X P, WANG C X, et al. Characteristic distribution of surface winds associated with landfalling tropical cyclones in China's mainland[J]. *Chinese Journal of Atmospheric Sciences*, 2018, 42(1): 96-108.
- [13] 曹楚, 王忠东, 郑峰. 台风“莫拉克”影响期间浙江大风成因分析

- [J]. 气象科技, 2013, 41(6): 1109-1115.
- CAO C, WANG Z D, ZHENG F. Causal analysis of strong wind weather in Zhejiang induced by typhoon "Morakot" [J]. Meteorological Science and Technology, 2013, 41(6): 1109-1115.
- [14] 王忠东, 曹楚, 楼丽银, 等. 超强台风“罗莎”和“韦帕”大风过程对比分析[J]. 气象科技, 2009, 37(2): 156-161.
- WANG Z D, CAO C, LOU L Y, et al. Comparative analysis of high wind processes in super typhoon "Krosa" and "Wipha" [J]. Meteorological Science and Technology, 2009, 37(2): 156-161.
- [15] 王亚男, 王庆元. 1210 号台风大风和渤海湾天津沿岸风暴潮分析[J]. 海洋预报, 2013, 30(6): 7-12.
- WANG Y N, WANG Q Y. Analysis of No.1210 typhoon gale and storm surge along Tianjin coast of the Bohai Bay[J]. Marine forecasts, 2013, 30(6): 7-12.
- [16] 陈德花, 张玲, 张伟, 等. “莫兰蒂”台风致灾大风的结构特征及成因[J]. 大气科学学报, 2018, 41(5): 692-701.
- CHEN D H, ZHANG L, ZHANG W, et al. Structure characteristics and cause analysis of catastrophic wind caused by super typhoon "Meranti"[J]. Transactions of Atmospheric Sciences, 2018, 41(5): 692-701.
- [17] 李君, 李妍, 贾瑞, 等. 两个相似路径台风引发的东部沿海地区降水分布特征及成因对比分析[J]. 海洋预报, 2022, 39(3): 25-36.
- LI J, LI Y, JIA R, et al. A comparison analysis of precipitation distribution over the eastern coastal area and their causes between two typhoons with similar paths[J]. Marine Forecasts, 2022, 39(3): 25-36.
- [18] 董美莹, 俞燎霓. “麦莎”台风影响期间浙江的大风分布特征和成因分析[J]. 科技导报, 2006, 24(4): 29-32.
- DONG M Y, YU L N. Study on Matsa's gale characteristics occurred in Zhejiang province and their formation[J]. Science & Technology Review, 2006, 24(4): 29-32.

Analysis on climatic gale characteristics of typhoons affecting Zhoushan with different paths

ZHU Siyu, CHEN Shuqin*, FANG Yan

(Zhoushan Meteorological Office, Zhoushan, Zhejiang 316021 China)

Abstract: This paper divides typhoon paths into four types to study the climatic gale characteristics in Zhoushan: typhoons that landed in Zhejiang, typhoons that landed in or south of Fujian, typhoons that turned offshore, typhoons that landed north of Zhejiang. Typhoons which have the largest impacts on Zhoushan is those turned offshore, while typhoons which have the smallest impacts on Zhoushan is those landed north of Zhejiang. It is found that typhoons that turned offshore mostly turned at 125°E. This study further analyzes the climatic wind characteristics during the typhoon processes affecting Zhoushan from 1989 to 2020, such as distribution areas, median value, and maximum value. The relationships among wind grade, typhoon intensity and the closest distance between the typhoon center and Zhoushan are also studied.

Key words: Zhoushan; typhoon gale; typhoon path; scatter diagram