

近60年西北太平洋台风年代际变化特征及成因的初步分析

余帆, 李培, 李向军, 张涛

(海军海洋水文气象中心, 北京 100161)

摘 要:利用60年台风资料,对西北太平洋台风的频数、路径和强度变化做统计分析。结果表明:西北太平洋的台风活动在20世纪60年代是高峰期,70年代则是低谷期,从20世纪90年代后期开始,台风活动总体处于低谷期;台风路径主要以转向为主,在20世纪60、70年代平均路径比较偏南,而进入21世纪后平均路径比较偏北;强度在20世纪50、60年代总体较强,后25年总体较弱;西北太平洋台风异常偏多时,西北太平洋副高弱且位置偏东,太平洋海温分布呈“拉尼娜”特征;台风异常偏少时,副高强且位置偏西,太平洋海温分布呈“厄尔尼诺”特征。

关键词:西北太平洋台风;频数;路径;强度;年代际

中图分类号:P444 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-0239(2012)01-0001-05

1 引言

热带气旋是热带海洋上最重要的天气系统之一,具有很强的破坏力,特别是风力达到12级(或以上)的台风,由于强度大,影响时间长,伴随其登陆而来的狂风暴雨往往给人民的生命财产带来严重威胁,造成重大经济损失。西北太平洋地区是热带气旋主要生成源地之一,我国是受灾比较严重的国家。因此,研究台风的变化规律,掌握其特征,对准确预测台风活动有重要的意义^[1-2]。

2 资料介绍

热带气旋按强度分为热带低压、热带风暴、强热带风暴、台风、强台风和超强台风。本文所指的台风是指近中心最大风速达到32.7 m/s(12级或以上)的强热带气旋。文中资料来自中国气象局出版的热带气旋年鉴(1950—2009年),其他相关资料来自国家气候中心的气候公报。

3 西北太平洋台风的年代际统计分析

3.1 西北太平洋台风频数的年代际变化

1950—2009年在西北太平洋共生成台风1012个,年平均17个。最多为25个(1967、1971年),最少为6个(1998、1999年)。台风活动的高峰期出现在20世纪60年代,连续9年出现正的距平(1960—1968年);低谷期则出现在20世纪70年代,共有7年出现负的距平,此外在20世纪90年代前期偏多,后期偏少,特别是在1998年、1999年,频数异常偏少。从滑动平均变化曲线可以看出台风频数有一个缓慢的年代际波动变化,20世纪50、60年代在波峰,20世纪70年代在波谷,20世纪80年代开始有一个缓慢的上升,在20世纪90年代末又进入波谷,然后再缓慢上升,从2005年开始,又开始进入波谷。

3.2 西北太平洋台风生成源地的年代际变化

从图2可以看出,近30年以来,在靠近太平

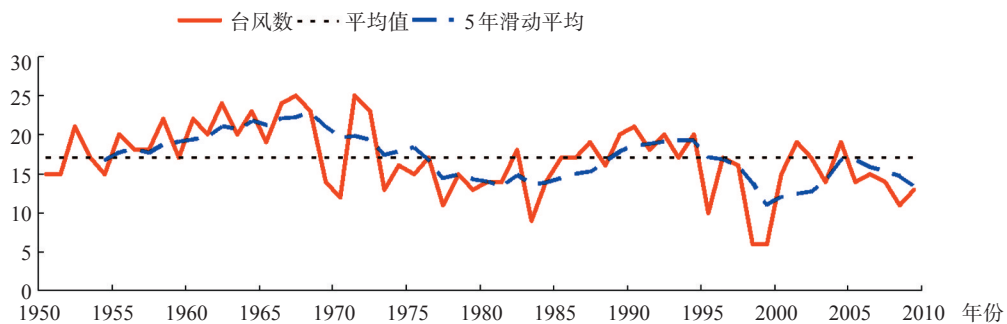


图1 1950—2009年西北太平洋台风频数

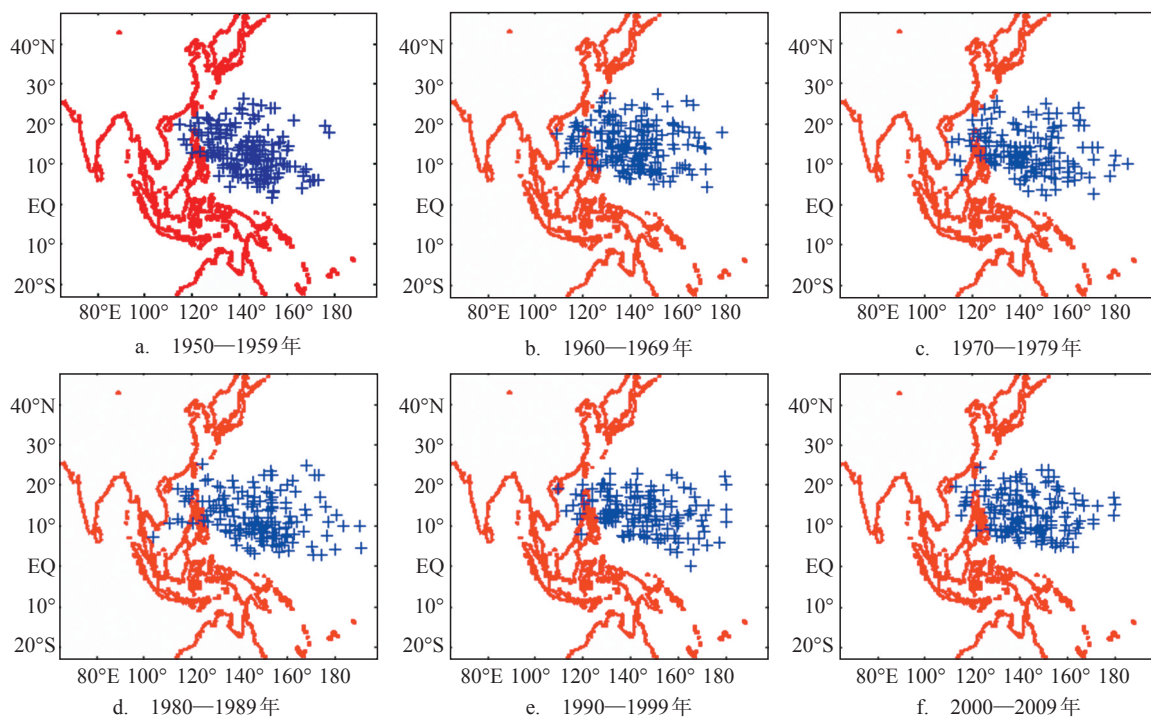


图2 西北太平洋台风源地年代际变化(1950—2009年)

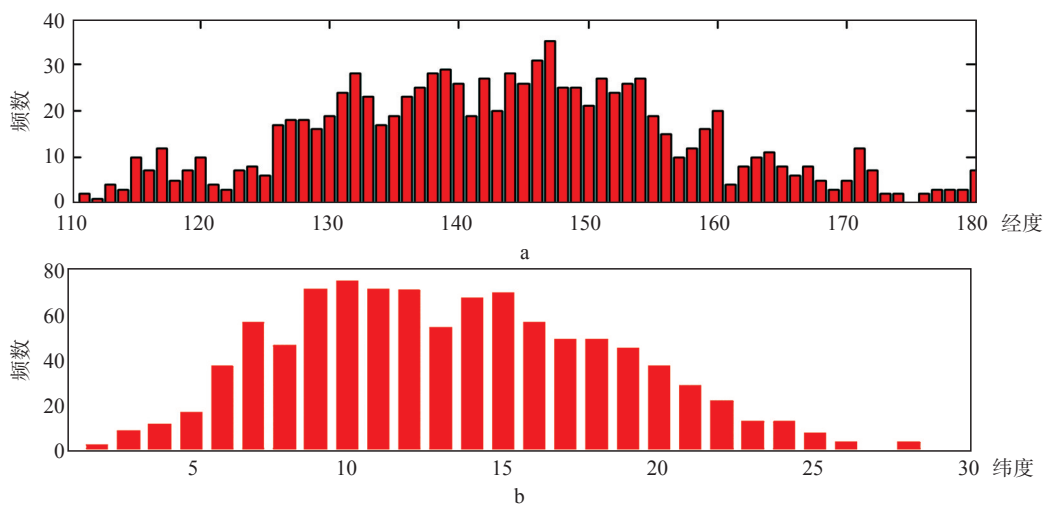


图3 西北太平洋台风经纬度频数分布

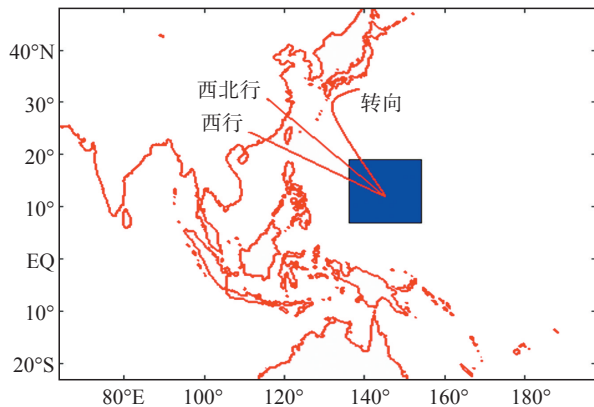


图4 西北太平洋台风生成源地主要集中区域

洋中部海区台风的生成日益增多,分布似乎有越来越分散的趋势。为了更细致考察台风源地分布情况,分别从经度和纬度方向看台风的频数分布情况:

从图3a可以看出,台风的生成(经向上看)主要集中在 $136^{\circ}\text{--}154^{\circ}\text{E}$ 之间,绝大部分在20个以上(除 141°E 之外)。从图3b可以看出,台风的生成(纬向上看)主要集中在 $7^{\circ}\text{--}19^{\circ}\text{N}$ 之间,都在40个

以上。因此我们认为,西北太平洋台风生成源地主要集中区域在: $136^{\circ}\text{--}154^{\circ}\text{E}$, $7^{\circ}\text{--}19^{\circ}\text{N}$ (见图4阴影所示),占台风生成总数一半左右。

3.3 西北太平洋台风路径的年代际变化

西北太平洋台风路径主要分以下三类:西行路径、西北行路径和转向型路径(见图4)。另外把在南海生成的台风路径归为单独一类,其它一些异常路径,比如东行、蛇形,打转路径等归为其他类。

表1是近60年西北太平洋台风路径的分布情况,可以看出,西北太平洋台风路径以转向型为主,占总数的52%左右。在20世纪60、70年代,西行路径的台风和南海台风较多,而在近10年间,西北型路径的台风较常年偏多。这表明在20世纪60、70年代,西北太平洋台风的平均路径是偏南的,而进入21世纪后台风的平均路径比较偏北。

3.4 西北太平洋台风强度的年代际变化

从图5可以看出,20世纪50、60年代西北太

表1 北太平洋台风路径分布(1950—2009年)

| | 总个数 | 西向 | 西北向 | 转向 | 南海 | 其他 |
|------------|------|-----|-----|-----|----|----|
| 1950—1959年 | 178 | 39 | 17 | 94 | 6 | 22 |
| 1960—1969年 | 214 | 50 | 19 | 112 | 16 | 18 |
| 1970—1979年 | 160 | 47 | 13 | 74 | 12 | 14 |
| 1980—1989年 | 158 | 39 | 11 | 82 | 6 | 20 |
| 1990—1999年 | 151 | 37 | 11 | 83 | 7 | 13 |
| 2000—2009年 | 151 | 32 | 20 | 86 | 6 | 7 |
| 总数 | 1012 | 244 | 91 | 531 | 53 | 94 |

平洋台风强度总体是偏强的,20世纪70年代总体偏弱,20世纪80年代前期略偏强,从20世纪80年代中后期开始到现在,一直处于总体偏弱状态,但是从2000年以来,其台风强度呈逐渐上升趋势。有研究表明,20世纪50、60年代由于受台风观测技术限制,其中心风速极大值是有误差的^[3]。图5的这种变化究竟是自然变化趋势,还是由于观测手段的限制,造成20世纪50、60年代的西北太平洋台风强度总体偏强,这需要做进一步的研究。

4 西北太平洋台风异常与大尺度环流因子关系

在影响西北太平洋台风的因子中,大尺度环

流是最重要和基本的,比如西太平洋副高、热带辐合带、太平洋海温等,这方面前人已做过许多研究^[8-9]。在台风的异常年份,这些因子的差异表现得更加明显。规定台风年频数距平大于等于一个方差时,为异常偏多年,台风年频数距平小于等于一个方差时,为异常偏少年。据此,选出21个台风异常年(偏多11年,偏少10年)。

4.1 环流特征量对西北太平洋台风的影响

我们选取了与台风关系比较密切的几个大气环流特征指数,从表2可以看出,西北太平洋台风异常时,西太平洋副高指数差异比较明显,其它指数则差异较小。台风异常偏多时,副高弱且位

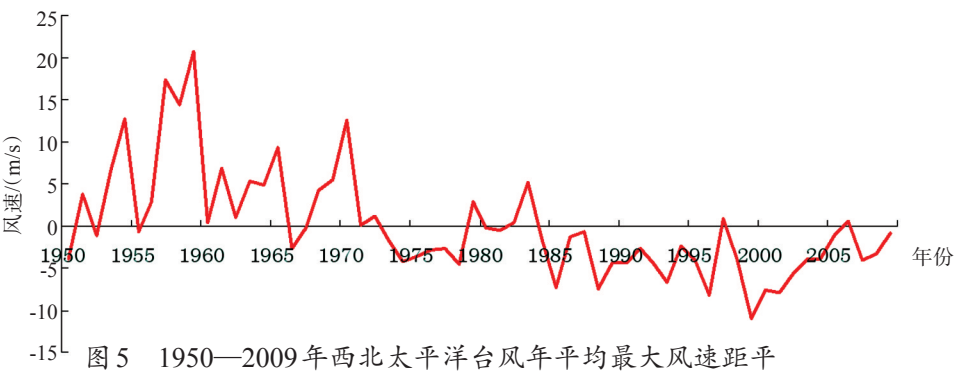


图5 1950—2009年西北太平洋台风年平均最大风速距平

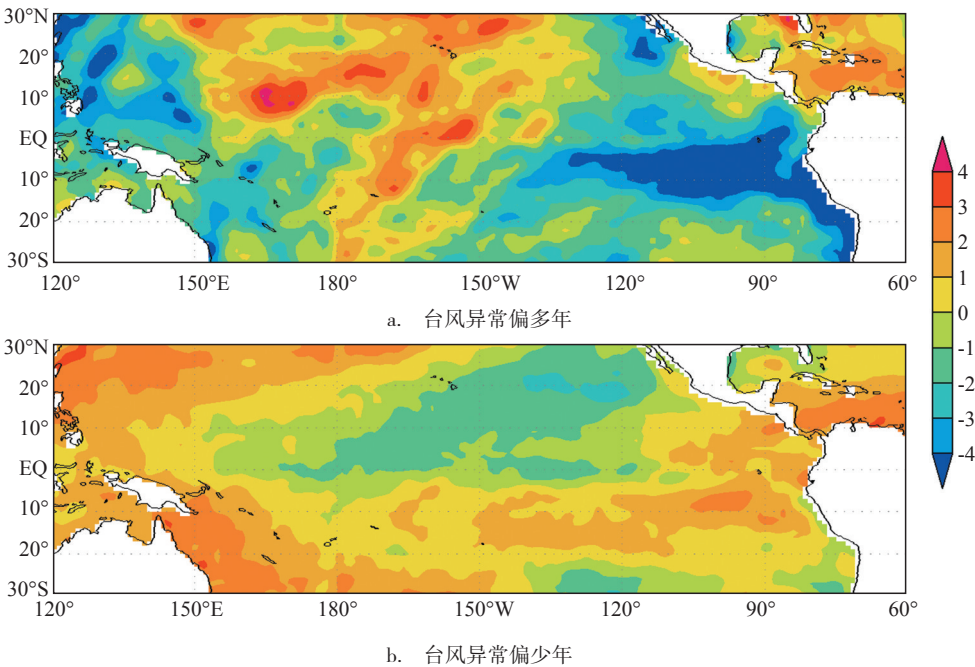


图6 台风合成海温距平

置偏东；台风异常偏少时，副高强且位置偏西。

表2 台风异常与大气环流特征量关系

| | 平均 | 偏多（11年） | 偏少（10年） |
|--------|-------|---------|---------|
| 频数 | 17 | 23 | 10 |
| 副高强度指数 | 335 | 250 | 451 |
| 副高面积指数 | 188 | 148 | 234 |
| 副高西伸脊点 | 117.8 | 126.4 | 111 |
| 副高脊线位置 | 18.6 | 18.5 | 19.1 |
| 青藏高原指数 | 551 | 552 | 553 |
| 南方涛动指数 | -17 | 3 | -1 |

4.2 海温对西北台风洋台风的影响

台风活动与热带大尺度环流密切相关，厄尔尼诺事件是影响大气环流和气候变化的强信号，必然对台风活动异常产生影响。从20世纪80年代以来，李崇银等学者对太平洋海温和西北太平洋

台风的关系做了很多深入研究^[4-7]，研究表明在厄尔尼诺年台风频数偏少，拉尼娜年台风频数偏多。

我们把台风异常年份的海温距平做一合成(见图6)，可以看出，台风异常偏多与异常偏少时，太平洋海温基本呈反位相分布。台风异常偏多时，赤道东太平洋海温较常年偏低，中西部太平洋海温较常年偏高，海温分布与“拉尼娜”年时的海温分布类似；台风异常偏少时，太平洋海温与“厄尔尼诺”年时的海温分布类似，这与前人的结论是比较一致的。

5 总结

(1) 西北太平洋的台风活动在20世纪60年代

是高峰期,20 世纪 70 年代则是低谷期;20 世纪 90 年代中前期也有个高峰期,从 20 世纪 90 年代后期开始,台风活动总体处于低谷期;

(2) 台风生成源地主要集中在 136° — 154° E, 7° — 19° N 区域,占台风生成总数一半左右;

(3) 台风路径以转向型为主,在 20 世纪 60、70 年代其平均路径比较偏南,而进入 21 世纪后平均路径比较偏北;

(4) 西北太平洋台风强度在 20 世纪 50、60 年代总体较强,后 25 年总体较弱,但 2000 年以来台风强度呈逐渐上升趋势;

(5) 西北太平洋台风异常偏多时,西太平洋副高弱且位置偏东,太平洋海温分布呈“拉尼娜”特征;台风异常偏少时,西太平洋副高强且位置偏西,太平洋海温呈“厄尔尼诺”特征。

参考文献:

[1] 陈敏,郑永光,陶祖钰.近 50 年(1949—1996)西北太平洋热带气

旋气候特征的再分析[J].热带气象学报,1999,15(1):10-16.

[2] 陈联寿,孟智勇.我国热带气旋研究十年进展[J].大气科学,2001,25(3):420-432.

[3] 陈锡璋.西北太平洋热带气旋强度的若干气候特征[J].海洋通报,1997,16(4):16-25.

[4] 李崇银.厄尔尼诺与西太平洋台风活动[J].科学通报,1985,14:1087-1089.

[5] 何敏,宋文玲,陈兴芳.厄尔尼诺与反厄尔尼诺事件与西北太平洋台风活动[J].热带气象学报,1999,15(1):17-25.

[6] 卢秋珍,胡邦辉,王学忠,等.西北太平洋台风活动的年代际变化与大尺度环流因子的关系[J].热带气象学报,2007,23(6):629-635.

[7] 吴国雄.海温异常对台风形成的影响[J].大气科学,1992,16(3):322-332.

[8] 叶英,董波.西北太平洋强热带气旋活动的年代际变化[J].气象,1998,24(7):29-34.

[9] 张光智,张先恭,魏凤英.近百年西北太平洋热带气旋年频数的变化特征[J].热带气象学报,1995,11(4):315-323.

Preliminary analysis on interdecadal variation characteristics of typhoon over the Northwestern Pacific in the past sixty years

YU Fan, LI Pei, LI Xiang-jun, ZHANG Tao

(Navy Oceanic Hydrometeorological Center, Beijing 100161 China)

Abstract: Using typhoon data over the NorthWestern Pacific (NWP) in 60 years (1950-2009), the interdecadal variations of typhoon frequency, track and intensity are statistically analyzed. The results show that the frequency of typhoon over the NWP is high in 1960s and low in 1970s. From the late 1990s, the frequency is low again. The track of typhoon is mainly shifting, the average track is at the southern NWP in 1960s and 1970s, but in recent 10 years, the track is at the northern NWP. The intensity of typhoon is strong in 1950s and 1960s, but becomes weak in recent 25 years. In high frequency periods of typhoon, the subtropical high of NWP is weak and its position appears easternly. The distribution of Sea Surface Temperature (SST) shows characteristics of “La Nina” event. In low frequency periods of typhoon, the subtropical high of NWP is strong and its position appears westernly. The distribution of SST shows characteristics of “El Nino” event.

Key words: typhoon over the NWP; frequency; track; intensity; interdecadal variation characteristics