22
总第566期
传播气象科学知识
打造气象科普品牌
科普看台
扫一扫，涨知识
中国华云
气象科技集团有限公司
协办

# 台风登陆点大追踪

**编者按：**每当台风生成，公众最为关心的问题便是："它会在哪里登陆？"台风预报中，登陆是一个关键信息。台风偏爱登陆哪里？台风登陆点是否是灾害最严重的地方？为何有的台风会二次、三次登陆？理解台风登陆点的奥秘，不仅是对自然力量的敬畏，更是提升防灾减灾意识、科学应对风险的关键。本期科普看台带您一同揭开关于台风登陆点的各种谜团。

专家顾问：
国家气象中心台风与海洋气象预报中心副主任 向纯怡、钱奇峰

## 登陆点如何"锁定"

每到汛期，台风的"出镜率"都会明显提升。一直以来，台风是否登陆及其登陆点都备受关注。那么，台风登陆以什么为判定标准？台风登陆点又是如何确定的？

台风是影响我国的重要灾害性天气系统之一，每年约有6个至7个台风登陆我国。在北半球，台风云系会围绕其中心点逆时针旋转。在成熟的台风结构中，这个中心点对应着"台风眼"的中心，是台风气压最低值，一般用来表示台风的位置。

当台风在广阔的海面上活动时，通常气象部门会通过卫星图像监测台风中心的经纬度和台风的移动。当台风中心靠近陆地时，会利用天气雷达观测、浮标、海岛及沿岸自动气象观测站等加密资料进一步补充分析台风的实况位置。当地面气压降低、风场出现逆时针环流时，说明台风中心正在接近陆地。

通常，台风的登陆是指台风底层环流中心整体移动到陆地上的过程。在确定台风登陆点的过程中，预报员主要是看台风中心的移动轨迹与海岸线是否相交，当台风底层环流中心整体移动到陆地上，且台风中心的经纬度与海岸线的位置关系符合登陆条件时，即可判断台风登陆。

如何锁定这个移动的"中心"？台风是立体的，顶层的中心点与近地面的中心点并不一定在同一个铅垂线上，而气象卫星云图往往监测到的是台风云系的中心点，因此判断近地面地区的登陆点存在一定难度。国家气象中心台风与海洋气象预报中心副主任向纯怡介绍，气象部门会综合应用气象卫星、天气雷达、自动气象观测站等监测台风中心的经纬度和台风的移动路径。此外，还需结合天气雷达动态捕捉的台风中心的具体位置，进一步锁定台风的登陆位置。因此，确定台风登陆点并不容易。

有时，台风穿过了一些岛屿，但却没有算作登陆。判断岛屿算不算登陆，要满足以下三个条件：已与大陆相连；岛屿面积达200平方公里及以上（或行政建制为县级及以上）；岛上至少有5个及以上的自动气象观测站。

目前，根据《台风业务服务规定》，除台湾岛、浙江舟山、中国香港、海南岛、上海崇明岛、福建省平潭岛和东山岛、广东省汕头市南澳岛、湛江市东海岛和南三岛、阳江市海陵岛、浙江省舟山群岛的朱家尖岛、金塘岛和岱山岛（含秀山岛）、洞头岛、象山县高塘岛、南田岛、江苏省连云港市西连岛以外，我国沿海其他岛屿都不作为登陆地点处理。

随着我国沿海地区的发展，部分近海岛屿通过桥梁等方式与大陆连通，其自然地理条件发生了较大改变。每年全国台风及海洋气象专家组也会审议新增符合条件的岛屿，并补充到可被认定为登陆点的岛屿名单中。

（黄彬）

## 为何会多次登陆

6月11日8时，今年第1号台风"蝴蝶"在南海中西部海面生成，并于13日23时前后在海南省东方市沿海登陆，14日12时30分前后在广东省雷州市再次登陆，是今年登陆我国的首个台风。

气象专家指出，"蝴蝶"几经转折、路径复杂。历史上，2023年第16号台风"三巴"、2003年第20号台风"尼伯特"等与"蝴蝶"路径类似，均在海南登陆后又北上二次登陆。

一个台风，两次甚至多次登陆，不仅延长了风雨"徘徊"时间，还让防灾减灾难度陡增。它们为何能如此"任性"？

首先，我国海岸线曲折，如果台风路径与海岸线有多个交点，便会发生多次登陆的情况。如2024年第11号台风"摩羯"生成后，走向以偏西行为主，偏北的角度较小，先后穿过菲律宾吕宋岛、海南文昌、越南广宁等地。

其次，台风是一个巨大的热带气旋系统，它的"燃料"主要来自海洋表面蒸发的水汽，只要进入海面，就有机会再次汲取能量、重新加强。因此，如果台风初次登陆地地势低平、宽广，路径刚好能"穿越陆地再入海"，便有可能形成二次、三次甚至更多次的登陆。

台风路径受多种气象系统的共同影响，其中最关键的因素之一便是副热带高压。当副热带高压位置偏西且强度较强时，台风往往会向西偏南方向移动，从而接连登陆我国东南沿海地区；而当副热带高压断裂或向东退缩时，台风则可能转向北上，甚至发生偏转或回旋，进而导致在不同区域多次登陆。如2019年台风"利奇马"在浙江温岭登陆后，因副热带高压减弱、断裂，其路径纵穿浙江、江苏并移入黄海后又在山东青岛再次登陆。

季风槽则是台风路径的另一重要影响因素，它如同"引导者"一般，为台风提供水汽支持和对流条件。季风槽是热带季风区一种典型的天气系统，表现为低压轴带，常出现在华南和南海地区，其提供大量水汽和对流抬升条件，有时与台风互相影响，甚至导致台风路径发生变化。如2009年台风"天鹅"在菲律宾吕宋岛登陆，在南海期间曾多次与活跃季风槽发生相互作用，造成路径"波动"，最终台风登陆雷州半岛后转向西南。"此次'蝴蝶'的多次登陆横跨南海，季风槽也扮演着重要角色。"国家气象中心台风与海洋气象预报中心副主任钱奇峰说。

冷空气的作用也不容忽视，它既是台风转向的"推手"，也是其强度的"调节器"。当台风和冷空气相遇，如果台风结构完整，它可能被"裹挟"转向，或进入海面再次发展，从而发生"二次登陆"。如2017年台风"天鸽"在广东珠海登陆后，北方弱冷空气与残留台风环流交汇，形成新的降水云团，台风残留环流转向西行，广西、云南等地部分区域再次感受"准登陆"性质的风雨过程。

此外，地理位置也对台风多次登陆起到一定影响。如雷州半岛、海南岛、舟山群岛常常扮演"中转站"角色。台风先登陆岛屿，再进入近海，最后再度登陆。每次接触陆地都被记录为一次"登陆"。

（崔晴天）

## 登陆后"归宿"大不同

台风在海上吸收大量能量登陆后，又将何去何从？

台风作为海洋上的巨型"能量泵"，通过吸收大量水汽和热量积聚能量。然而，当它踏上陆地后，命运便开始发生明显转变，等待它的可能是以下几种命运：

### 逐渐消散

台风登陆后，水汽供应锐减，远离海洋提供的充沛水汽后，释放潜热的能量也变得不足，难以支撑其继续发展。同时，陆地带来的摩擦作用远大于海洋，这种摩擦损耗会加速台风的消亡。台风消散的速度受到多种因素的影响。一般来说，较强的台风由于自身能量较为雄厚，消散相对较慢；而较弱的台风则会更快地失去能量。此外，地表状况对台风消散也有着显著影响。在山区、城市等复杂下垫面上，由于地形复杂和建筑物密集等因素，台风的能量消耗更为迅速，消散速度较快；而在平原地区，地表相对平缓开阔，台风的消散相对较慢。

有一种特殊的情况是，当台风登陆后，海上同时存在另一个台风时，海上台风会为陆上台风提供源源不断的水汽，转化为能量供给，使得陆上台风能够得以长时间维持，不会迅速消散。

### 转变为温带锋面气旋

当台风向较高纬度移动时，可能会发生变性，也就是转变为温带锋面气旋。这是由于台风北上至中高纬地区后，容易遭受冷空气的入侵。冷空气逐渐渗入台风内部，破坏了台风原有的暖心结构，使其逐渐形成冷暖锋。

随着变性过程的推进，台风逐渐失去了热带对流系统的特性，转变为温带气旋。在这个过程中，台风的云系也会发生相应的变化，转为温带气旋云系。这并不意味着风雨会减弱，反而，台风与冷空气结合后，会激发更大的能量，常常带来大风、降水等天气现象。降水一般会出现在冷锋后部和暖锋前部。

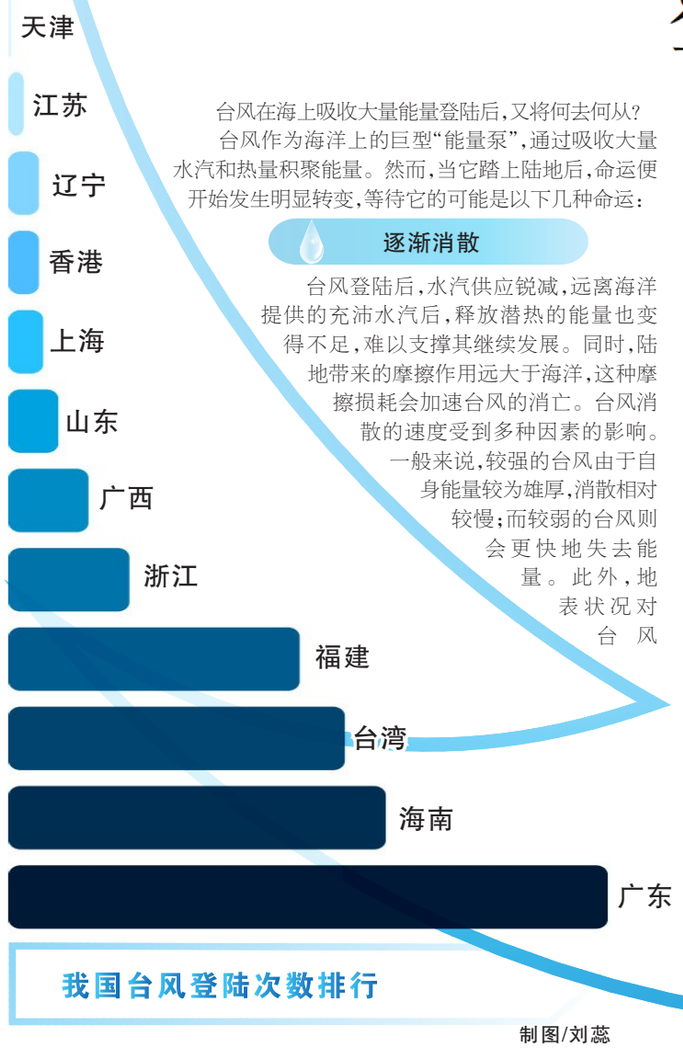
### 台风残涡维持

在一些有利的下垫面条件下，台风的残余环流可能维持几天时间，给内陆地区带来明显降水。如2023年台风"杜苏芮"在华北地区长时间维持，其残涡在太行山脉和燕山山脉的地形抬升作用下，与副热带高压南侧的季风水汽输送相结合，在华北地区制造了持续数天的极端暴雨天气，累计降水量在部分地区突破历史极值，部分地区降水持续时间超过4天。这种长时间的降水主要是由于地形对气流的强迫抬升作用以及季风水汽的持续供应，使台风残涡能够在内陆地区维持较长时间的活动。

这种现象表明，即使在台风登陆后，如果残涡能够获得足够的水汽供应，再加上有利的地形条件，其仍然能够在内陆地区产生显著的降水影响。此外，当台风残涡与冷空气相遇时，由于冷空气的加入，会导致锋面的形成和加强，从而进一步提升降水效率，使得降水强度和范围都可能有所增加。

台风登陆后的不同"归宿"是多因素共同作用的结果，包括陆地环境、与其他天气系统的相互作用等。无论是逐渐消散、转变为温带锋面气旋还是减弱后残涡维持，台风都会对登陆地区及其周边地区产生不同程度的影响，这也是气象学家持续关注和研究台风的重要原因之一。

（张艺博）




我国台风登陆次数排行

制图/刘蕊

### 数说台风登陆

共有4个台风四次登陆我国：2023年"海葵"、2022年"梅花"、2014年"凤凰"、1990年"杨希"；

32个台风三次登陆我国；

152个台风两次登陆我国。

统计时间为1949年至2024年
数据来源于中国气象局热带气旋资料中心

微话题

### 登陆点≠灾害最重

台风登陆点并不等同于受影响和致灾最严重的区域，这主要与台风的风雨结构、移动方向和持续时间等因素有关。

台风登陆瞬间，登陆点可能出现短暂的"天气平稳"，因为台风眼区是一片相对平静的区域。"但宁静过后，周围云系迅速跟进，暴风雨就来了。"向纯怡介绍，台风对一个地方造成的灾害，主要体现在它带来的狂风、暴雨和风暴潮的"威力"上，另外还包括由于强降水带来的次生灾害等；此外，在台风还未登陆时，在其东北侧受到外围螺旋雨带的影响也会出现较强降水，对陆地上的一些地区造成较大影响。

需关注的是，台风登陆后的降水可能并不是完全对称的，而是经常有一侧较小，但在另外一侧非常强，这与台风不对称的结构有关。"一般来说，台风行进方向的右侧，风会更加猛烈，也就是我们称作'危险半圆'的区域，在这一侧会出现更为猛烈的极端大风。"向纯怡说。

因此，距离台风登陆点的远近与受台风影响程度没有必然联系，单从台风登陆点很难判断周围风雨影响的具体情况，还需结合台风登陆前后结构的变化、天气系统的配合以及登陆点的地形地貌，进一步分析研判台风及其风雨影响。

（黄彬）

### 登陆点因何"善变"

台风的登陆点之所以变化多端，根本原因是台风的路径本身受到多种天气系统的影响。这些天气系统像是台风的"隐形推手"，不断牵引或阻挡台风的走向。

如在夏季，西太平洋副热带高压如同台风路径的"指挥棒"，当其西伸时常常控制我国东南沿海及附近海域，它在很大程度上决定了台风会否登陆我国，以及具体登陆在哪个地区。当副热带高压位置偏北或强度偏强时，台风通常往西北方向移动。而如果副热带高压减弱或向东退缩，台风则容易向北偏或转向东北方向，趋向于朝鲜半岛或日本。

中纬度西风槽也是影响台风登陆的一个重要角色。当台风逐渐北上时，若遇到一个东移的中纬度西风槽，便可能被西风带"拉"着转向东北方。这时原本会在华南登陆的台风，可能就突然转向华东甚至朝鲜半岛。

另外，当海上有多个台风活动且台风中心直接的距离比较接近时，会造成两个台风发生相互旋转，也就是通常说的"藤原效应"。

台风的移动路径除了受到上述大尺度系统的影响外，还会在临近登陆时，受到岛屿、山脉等复杂下垫面的影响而发生路径偏折。

此外，台风自身也在不断变化。当台风强度增强时，越能抵抗环境的影响；当台风减弱时，路径更易被周围天气系统牵着走。这种动态变化也会造成台风在登陆前仍可能发生偏移。

因此，台风登陆点"变来变去"的背后，是多尺度天气系统相互博弈的结果。大气的非线性特征决定了台风登陆点预测始终具有一定的不确定性，这也是台风预报中持续攻关的重要方向之一。

（穆俊宇）

本报地址：北京市海淀区中关村南大街46号　邮编：100081　电话：(010)68408761　广告经营许可证：京海工商广字第0175号　发行及广告业务电话：(010)58993442　每份：1.10元　每周一、二、三、四、五出版　新华社印务公司印刷