

# 中央氣象署颱風機率預報產品說明

更新時間:114.03.04

## 產品說明

颱風行徑詭譎多變，現今科技在預測能力雖有進步，但仍無法完全掌握，並且存有一定程度之誤差。分析近5年（108至112年）西北太平洋及南海的颱風路徑預報誤差顯示，預報12、24、48、72、96及120小時颱風位置平均誤差分別為56、83、143、215、275及357公里，此誤差值與同區域各國官方預報水準相當，反映現今颱風預報的難度；且隨預報時間越長，誤差越大。為了充分說明預報之不確定性，本署發布颱風消息網頁中，提供之颱風相關機率預報輔助產品如下（詳細說明請見圖說），以供社會大眾及颱風防救災決策者參考，採取適當的防颱準備和因應決策：

1. 「颱風路徑潛勢預測圖」（圖1）
2. 「120小時颱風暴風侵襲機率」疊加「颱風暴風可能到達時間」及「颱風暴風可能最早到達時間」（圖2）
3. 「各主要城市及離島120小時颱風暴風侵襲機率」（圖3）
4. 「120小時颱風暴風侵襲機率趨勢變化」（圖4）
5. 「未來每6小時颱風暴風侵襲機率」（圖5）

圖1「颱風路徑潛勢預測圖」淺黃色區域為120小時內颱風中心可能（70%機率）通過的區域，白色圓點及時間標籤表示颱風未來預測位置，粉紅色圓範圍為颱風七級風之平均暴風區，粉紅色色塊為颱風七級風之不對稱暴風區分析（112年新增）。圖2至圖5係指颱風七級風暴風（每秒15公尺；以下簡稱暴風）侵襲之發生機會，由近5年中央氣象署預報誤差特徵獲得之統計結果計算而得。例如：機率60%指在預測時間內，在過去預測類似情況100次之中，該處受暴風侵襲之案例有60次，提供使用者做為風險評估之參考，唯各行各業受颱風影響之脆弱度不同，防颱整備所需之時間亦有所差異，可視需求採用不同的防範策略。

為強化颱風早期預警資訊，氣象署於113年颱風季在原「120小時颱風暴風侵襲機率」產品上，新增「颱風暴風可能到達時間」及「颱風暴風可能最早到達時間」資訊（圖2中的時間線），可供風險耐受度較低及整備作業時間較長的族群參考。這些新資訊是根據氣象署的預報誤差統計來的，假設我們有1000個可能的颱風位置，在一段預報時間後，依據各個颱風成員離原點的距離，從中選擇速度居中（第50百分位）及速度較快（第90百分位）的颱風位置，產出各地的「颱風暴風可能到達時間」及「颱風暴風可能最早到達時間」。簡單來說，「暴風可能到達時間」通常比官方預報提前0-12小時，而「暴風可能最早到達時間」則提前約12-24小時。隨著颱風預報時間接近，這些時間和官方預報的差距會逐漸縮小。這些估計是基於過去5年的預報誤差特徵，因此每年都會更新，以確保更準確。

需特別留意的是，暴風到達時間預估並非警報發布時間預估，有關警報發布標準請詳見本署官網之颱風百問說明（<https://gov.tw/vzL>）；另外，移速較慢、滯留或打轉的颱風因不確定性較高，「颱風暴風可能到達時間」及「颱風暴風可能最早到達時間」產品較不適用於此類個案之評估。

圖1至圖5的更新頻率為每6小時一次，警報期間24小時之內的颱風預測資訊，請參考本署颱風警報單、風雨預報及天氣特報等更高頻率更新之產品。

## 案例說明

民國 112 年 10 月 1 日 20 時，小犬颱風中心位於菲律賓東方海面（圖 1），當時預測 72 小時（4 日 20 時）颱風中心位置約位於臺灣東南部海面，並向西通過恆春半島，於 96 小時（5 日 20 時）移至臺灣海峽南部。未來 120 小時內，暴風侵襲之機率分布（圖 2）顯示，臺灣東部及南部地區，機率值約在 60-80%，中部及北部機率約為 40-60%；圖 3 進一步顯示臺灣各主要城市及離島之詳細機率值分布，以臺東市（圖 3 臺東縣之代表點）為例，未來 120 小時內，暴風侵襲臺東市之機率為 72%，即表示過去本署 100 次之類似預測情況中，有 72 次暴風侵襲臺東市。依據最新的路徑預報來看，這個颱風的暴風區可能到達臺東市的時間是 10 月 4 日 8 時至 14 時之間（圖 2A），如果這個颱風移動速度變快，根據過去的資料顯示，暴風區最快可能在 10 月 3 日晚上 8 點至午夜到達（圖 2B），考量颱風預報誤差的不確定風險，請務必在此時間之前做好防颱準備。

如欲了解暴風侵襲臺東市之過去預測機率變化，可參考圖 4 顯示，臺東市機率值自 9 月 29 日 14 時 11%，逐漸升高至 10 月 1 日 20 時 72%，顯示隨著時間接近，暴風侵襲臺東的機率逐漸增高，需做好相對應之防颱作為。

另外，如欲進一步了解臺東市暴風侵襲機率隨時間每 6 小時的變化，可參考圖 5 顯示，臺東最高機率值為 50%，出現在 10 月 4 日 8 時至 14 時（此亦與前段預估的最可能到達時間相同），在此之後機率值隨時間逐漸下降，顯示暴風區可能逐漸遠離亦或是隨時間不確定性增加。前段預估暴風最早到達臺東之時間（10 月 3 日 20 時至午夜左右），每 6 小時機率則降為 31%。（註：因時間取樣長度不同，每 6 小時的機率值幾乎都會低於未來 120 小時之機率值）

## 注意事項

為避免此產品經過度詮釋並公開發表之行為，誤導民眾認知，茲聲明如下：本署發布此產品僅為輔助詮釋颱風預報不確定性之機率值，在颱風警報期間仍以颱風警報之內容為主，媒體傳播報導颱風警報時，宜注意相關配合事項。本產品並未直接或間接說明下列事項：

1. 颱風中心登陸機率
2. 颱風所可能引起災害之種類及發生機率
3. 本署颱風警報發布時機及機率
4. 各縣市進入海上或陸上颱風警戒區之時間

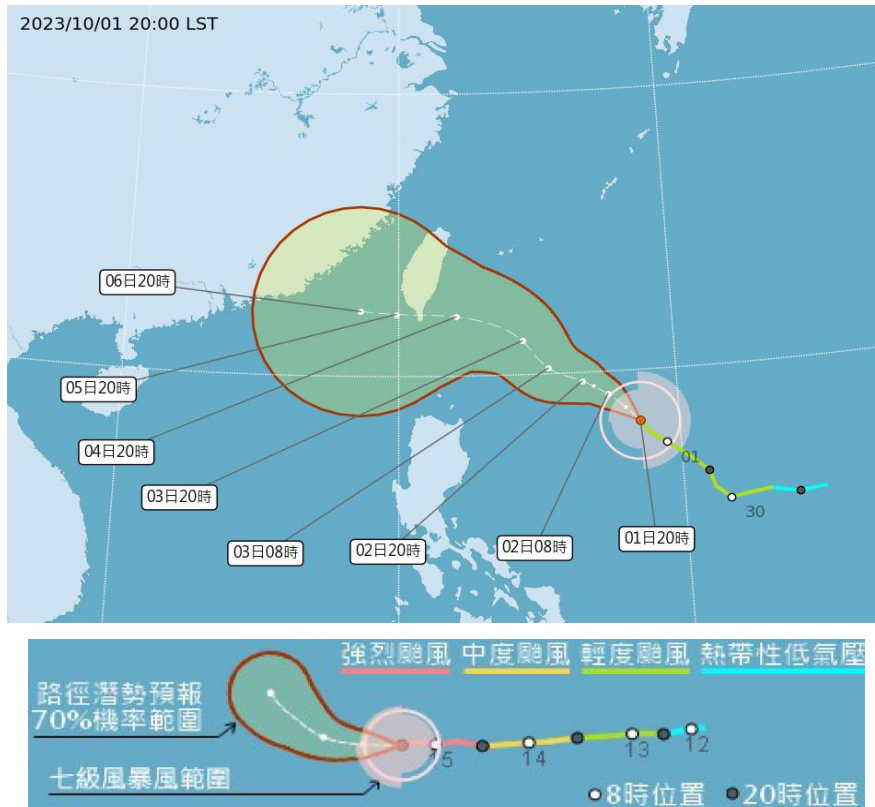


圖 1. 「颱風路徑潛勢預測圖」。淺黃色區域為 120 小時內颱風中心可能 (70% 機率) 通過的區域, 白色圓點及時間標籤表示颱風未來預測位置, 粉紅色圓範圍為颱風七級風之平均暴風區, 粉紅色色塊為颱風七級風之不對稱暴風區分析。案例取自 112 年 10 月 1 日 20 時小犬颱風影響之情境。

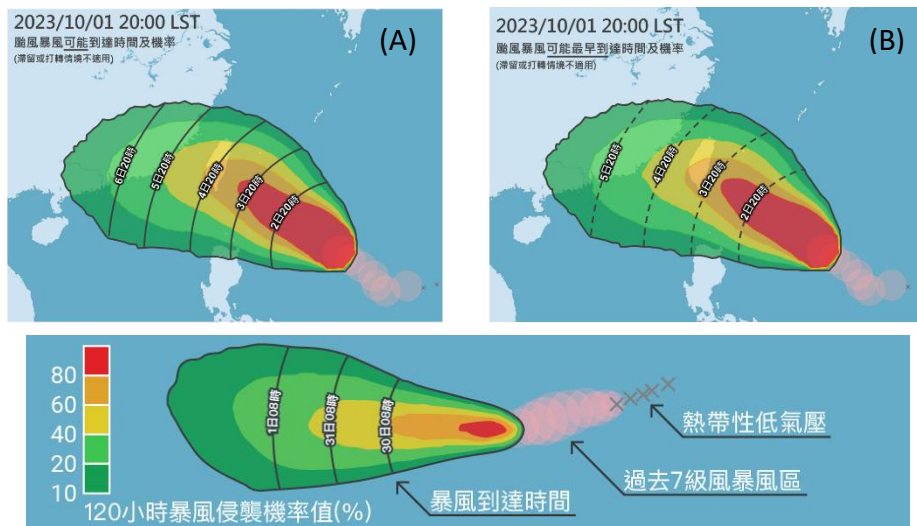


圖 2. 「120 小時颱風暴風侵襲機率」疊加(A)「颱風暴風可能到達時間」及(B)「颱風暴風可能最早到達時間」。此產品係根據之官方颱風預測位置(見圖 1), 考量過去預報誤差統計特徵, 計算各地於未來 120 小時內受暴風侵襲的機率分布圖。粉紅色圓範圍為過去每 6 小時觀測之平均暴風區, 灰色「x」符號為過去每 6 小時之熱帶性低氣壓中心位置, 深灰色線條為暴風(A)可能及(B)可能最早到達時間。案例取自 112 年 10 月 1 日 20 時小犬颱風影響之情境。

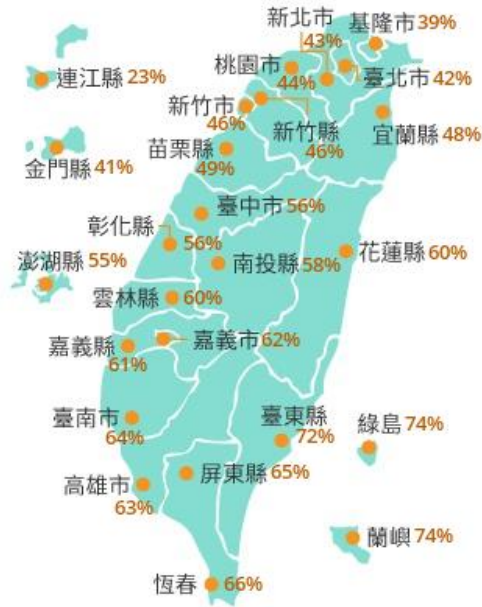


圖 3. 「各主要城市及離島 120 小時颱風暴風侵襲機率」。根據圖 2 之機率分布圖，標示臺灣各主要城市及離島於未來 120 小時內受暴風侵襲的機率。案例取自 112 年 10 月 1 日 20 時小犬颱風影響之情境。

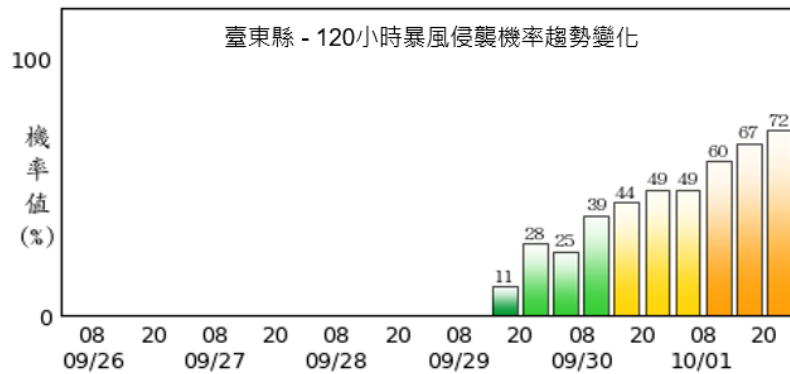


圖 4. 「120 小時颱風暴風侵襲機率趨勢變化」，即圖 3 「各主要城市及離島 120 小時颱風暴風侵襲機率」之隨預測發布時間變化。案例取自 112 年 10 月 1 日 20 時，臺東市受小犬颱風影響之情境。

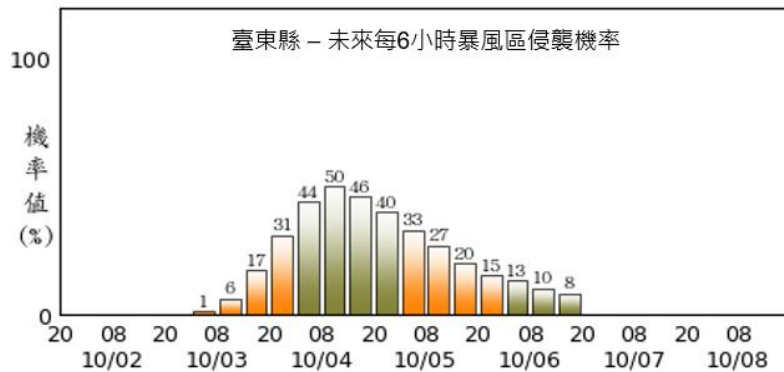


圖 5. 「未來每 6 小時颱風暴風侵襲機率」。顯示未來 120 小時內，間隔 6 小時受暴風侵襲的機率值。案例取自 112 年 10 月 1 日 20 時，臺東市受小犬颱風影響之情境。

## 網頁 QA 簡易說明

### Q1. 為什麼需要颱風機率預報產品?

A1. 由於颱風預報仍有誤差，無法達到百分之百的準確，所以必須提供颱風機率預報產品以供決策參考。而各行各業在面臨颱風來襲時，其防颱作為所需的應變時間及程度皆有所差異，基於風險管理考量不同，決策者可依機率的變化適時啟動階段性之防範措施，此作法亦與國際先進國家一致。惟需注意，颱風相關機率預報產品並未直接或間接指出下列事項：颱風中心登陸的機率、颱風可能引起災害的大小和其發生的機率，以及本署颱風警報之發布時機。

### Q2. 颱風機率預報產品的發布時機及更新頻率?為什麼早上 8 點的颱風分析與預報，不是在 8 點就發布呢?

A2. 當西北太平洋及南海海域有颱風或熱帶性低氣壓形成時，相關颱風機率預報產品即會在本署颱風消息網頁中提供，並每 6 小時更新。一旦上述天氣系統消失，即停止此項服務。颱風分析與預報需配合國際氣象觀測時間（每日 02、08、14、20 時），且須經過觀測資料收集與整合、預報員分析研判與產品編輯等程序，這些流程約需 1.5 至 2 小時，因此發布時間會稍晚於觀測時間。

### Q3. 颱風路徑潛勢預報的意義是什麼?

A3. 颱風路徑潛勢預報範圍(淺黃色區域)是依據過去五年氣象署官方颱風路徑預報誤差統計而得，依照誤差大小排序，選取較大的第 70 百分位誤差值做為潛勢預報範圍半徑，表示颱風中心未來較可能移動的範圍，並非颱風暴風區大小。

### Q4. 影響颱風路徑潛勢預報範圍大小的因素有哪些?

Q4. 最主要因素為預報時間長短，因颱風預報誤差會隨時間增大，潛勢預報範圍也因此擴大；因貌似圓錐體，故又俗稱甜筒圖。另外，移速較快及有轉向的颱風，潛勢預報範圍亦較大。

### Q5. 颱風暴風侵襲機率的意義是什麼?

A5. 機率值係指事件發生的機會大小。颱風暴風侵襲機率 80%係指在預測時間範圍內，在過去五年氣象署官方預測類似路徑 100 次之中，颱風七級風暴風侵襲該處之案例有 80 次。

### Q6. 颱風暴風侵襲機率值愈高，風雨可能愈大嗎?

A6. 當颱風逐漸靠近時，通常機率值會逐漸增高，相對的颱風造成的風雨程度也會增強。但是，受到颱風不對稱結構及地形影響，各地出現風雨的程度會有不同，不能完全以此機率值的大小來決定。所以欲知風雨大小，仍應參考本署所發布之風雨預報資料。

### Q7. 每 6 小時機率值及 120 小時機率值之相關性說明。

A7. 根據機率值計算的特性，單獨 6 小時機率值不會大於 120 小時機率值，120 小時機率值也非每 6 小時機率值總和計算而得。舉例來說，如果白天及晚上的降雨機率各是 60%，那一天發生降雨的機率值將會高於 60%，但不會是 120%。(不會超過 100%)

### Q8. 「颱風暴風可能/可能最早到達時間」是如何產出的?

- A8. 根據過去五年氣象署官方預報誤差統計特徵，模擬出多個可能的颱風路徑，依據各個颱風成員離原點的距離，從中選擇速度居中(第 50 百分位)及速度較快(第 90 百分位)的颱風位置，產出各地的「颱風暴風可能到達時間」及「颱風暴風可能最早到達時間」。
- Q9. 「120 小時颱風暴風侵襲機率」及「颱風暴風可能/可能最早到達時間」為何要呈現在同一張圖中？
- A9. 颱風暴風可能/可能最早到達時間資訊建議搭配侵襲機率(色階)一起解讀。若單獨使用可能/可能最早到達時間資訊而忽略侵襲機率，將有機會誤判颱風暴風必定於該時間到達，進而「高估」颱風暴風侵襲的風險。
- Q10. 「颱風暴風可能/可能最早到達時間」如何應用及相關注意事項。
- A10. 該產品可在颱風來臨 3 至 5 天前，做為早期預警參考，提供給風險管理需求較高並對災害耐受度中等/較低的族群，建議於颱風暴風可能/可能最早到達時間前完成防災整備工作。特別需要注意，此產品不適用於移速較慢、滯留或打轉等颱風預測路徑不確定性較高之情境。另外，當氣象署已發布颱風警報，警報期間 24 小時之內的颱風預測資訊，建議使用本署颱風警報單、風雨預報及天氣特報等更高頻率且詳細的預報產品。