

從臺海長期氣象測報研究共軍最佳登陸時節 ——以桃園地區為例

作者／吳俊毅

提要

- 一、渡海攻臺作戰條件與時機複雜，為研判解放軍最佳登陸時節，掌握長期氣象測候報告，以掌握先處戰地「知天」之優勢。
- 二、登陸作戰是聯合作戰中最複雜且最困難的作戰類型，且作戰行動受自然條件影響，諸如風浪、海流、潮汐、海霧及溫溼度等，皆會對船艦航行及人身安全產生威脅，因此，必須精準掌握氣象測報，而身為防守方，更得熟知作戰地區的天候狀況，進而預知敵發起登陸作戰時機，用以先期完成作戰準備，達成保家衛國使命。
- 三、透由綜合分析影響臺海氣候狀況的各項因素，經分析選出最佳登陸時月份另比對潮汐表及光度表後，找出適合發起登陸作戰日時，故期間國軍應配合戰備演訓加強防衛作戰任務，以便快速動員投入殲敵任務。
- 四、藉由分析長期氣象測報雖然可以評估出共軍最佳登陸時節，然「兵不厭詐」，共軍仍有可能透過武器裝備性能的提升亦或是選擇勉可行的天候狀況下猝然發起攻擊。因此，本文藉由分析臺海長期天候測報評估出共軍最佳的登陸時節及日時，然其餘時刻國軍仍得堅守崗位，持續捍衛中華民國領土及人民的安全。

關鍵詞：登陸作戰、登陸時節、天候測報

壹、前言

解放軍渡海攻臺作戰條件與時機選定複雜，為研判解放軍最佳登陸時節，掌握長期氣象測候報告，以掌握先處戰地「知天」之優勢，《孫子兵法》始計篇提到：「兵者，國之大事，死生之地，存亡之道，不可不察也。故經之以五事，校之以計，而索其情：一曰道，二曰天，三曰地，四曰將，五曰法。」¹而天者，陰陽、寒暑、時制也，其中「陰陽」指的是晴雨、晝夜等天氣變化；「寒暑」意指氣溫高低；「時制」則意謂著四季時令的更替，²由此可見，古人對於季節天候變化在軍事戰爭中的影響已經有了深刻的認知。

時至今日，隨著科學技術日新月異的發展，人類軍事活動逐步朝向大海、天空甚至太空擴張，然而任何作戰行動依舊與天氣狀況有密切關係，舉凡戰車、

¹ 唐譯，《圖解千古兵學奇書孫子兵法》（臺北市：海鵬文化出版圖書有限公司，2021年3月），頁22-27。

² 林曉宇、王星、楊躍鑫、魏航，〈淺談天氣對戰爭的影響〉，<https://www.atmos.pku.edu.cn/kxzb/kpsc/kpwz/127209.htm>，2021年9月6日。

船艦、航空器等，仍受到氣溫、降雨、海浪以及風速等天候狀況干擾而影響其作戰效能。現代局部戰爭經驗證明，天氣對戰場環境的影響主要體現在作戰人員、武器裝備以及戰術運用等方面，而惡劣的天氣狀況將直接導致作戰人員活動效率降低、武器裝備無法正常使用，因而無法在戰場上發揮戰力，最終致使作戰行動失利，但必須注意惡劣天候有時也提供「奇襲」條件；有鑑於此，掌握作戰地區的天候狀況並善用有利的天氣，對於作戰行動成功與否具有舉足輕重的關鍵地位。³

而中國大陸從未放棄以武力犯臺，渡海攻臺作戰條件與時機複雜，除了作戰能量不足外，另外一個重要關鍵便是天候因素，其中臺灣海峽由於受到特殊的地理現象影響，其水文、氣象狀況隨著季節呈現多樣性變化，對登陸行動產生巨大影響。基此，為了精準掌握共軍較佳登陸季節及日時，本文透過分析臺灣海峽長期以來的天候測報，研析敵最佳登陸時節，提供我國軍加強戰備與情監偵，完成作戰準備，確保國家安全。

貳、氣象對共軍登陸作戰之影響

登陸作戰是聯合作戰中最複雜且最困難的作戰類型，作戰行動受自然條件影響，諸如風浪、海流、潮汐、海霧及溫溼度等，對船艦航行及人身安全產生威脅，因此，必須精準掌握氣象測報，而臺灣為防衛固守守勢作戰，更應熟知作戰地區的氣象狀況，預知敵發起登陸作戰時機，先期完成作戰準備，氣象是取得戰爭勝利的重要因素，如諾曼第登陸(1944.6.6)與日軍偷襲珍珠港(1941.12.7)的作戰時機選擇都是典型案例，其中諾曼第登陸作戰中，盟軍原本預於 6 月 5 日登陸，然當天由於天候不佳便推遲了作戰行動，之後單位情報官藉由查閱大量的歷史氣象及水文資料後，配合精準的氣象預報，將登陸作戰行動選擇在翌日的凌晨發起，由於登陸時間選擇得當，因而奠定諾曼第登陸作戰勝利的基礎，由此可見，瞭解作戰地區長期的天候測報及精準掌握天候狀況，對於登陸作戰的勝利是至關重要的。

美國海軍海洋學家羅伯特·埃利斯 (Robert Ellis) 曾說：「作戰優勢不僅取決於誰擁有最昂貴和最先進的武器裝備，更取決於誰占有對海洋環境充分瞭解而獲得的自然優勢」，⁴顯見海洋作戰環境攸關海軍各類型作戰與武器裝備之使用，甚至對於作戰成敗影響甚鉅。而海洋大氣與氣象因素包括風場、氣壓、溫

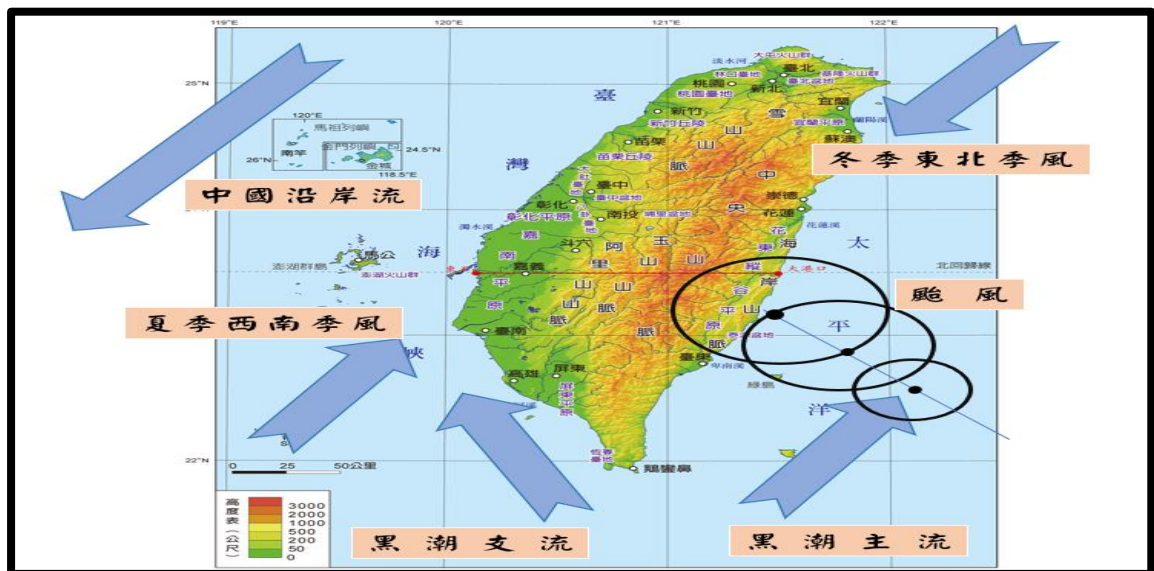
³ 李崇銀，〈精準氣象預報對海上作戰至關重要〉，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2017/0217/c1011-29087711.html>，2021 年 9 月 6 日。

⁴ 雷清宇、毛正氣，〈海洋環境對海軍艦艇武器與裝備的影響〉《海軍學術雙月刊》，(高雄)，第 53 卷第 4 期，2019 年 8 月，頁 55。

度、降水、雲量、霧和輻射等，這些因素主要影響飛機、飛彈、火砲及水面艦艇電子偵蒐與通信等裝備的使用。⁵而在軍艦航行中，海霧會影響船員視線，阻礙艦艇編隊和機動，甚至導致觸礁或迷航；氣溫太低或太高，都會影響艦上人員身體狀況，進而不利於實施武器裝備操作；風向(速)主要影響艦艇的航向和航速，而由大風引起的巨浪不利於航行和射擊，更對航行安全產生嚴重威脅，⁶綜上所述，海霧、氣溫和風可謂是影響艦艇活動的主要氣象要素。

而臺灣位處中緯度副熱帶地區，受獨特的海陸分布與複雜的地形影響，配合冬、夏季風環流的轉換，天氣型態呈現多樣化分布，例如：梅雨、季風、濃霧和颱風等，(如圖 1)面對變幻莫測的天氣，除了對船隻航行識別及飛機起降的飛航安全形成重大影響外，很大程度上也影響著軍事活動。有鑑於此，必須對臺灣的天氣型態及長期的天候狀況進行全面性的分析，這樣才能據以劃分出登陸作戰適宜的時間及地點，以利國軍部隊作出相對應的戰略規劃及兵力佈署。

圖 1-台灣受天候影響類型圖



資料來源：筆者自行繪製

而現代登陸作戰條件是聯合作戰最複雜且最困難的作戰類型，主要原因在於作戰行動受自然條件影響大，就整個登陸作戰來說，登陸日時和登陸地段的選定，是整個登陸作戰最敏感且又最關鍵的問題，必須在考量各項天候因素後，選擇一個影響登陸作戰行動程度較小的水文、氣象條件及時日與地點，如此才

⁵ 毛正氣，〈濱海環境作戰參數與海戰場環境即時預報模式〉，《國防雜誌》，(臺北)，第 22 卷第 3 期，2007 年 6 月，頁 6-32。

⁶ 林曉宇、王星、楊躍鑫、魏航，〈淺談天氣對戰爭的影響〉，<https://www.atmos.pku.edu.cn/kxzb/kpsc/kpwz/127209.htm>，2021 年 9 月 6 日。

能有利於突擊上陸階段的戰鬥行動，當然這也是登陸作戰中最重要的階段。⁷基於臺灣的自然條件相當複雜，共軍要挑選到合適的登陸作戰發起時節，須審慎研析臺海登陸作戰條件。

誠如孫子兵法所言：「知己知彼，百戰不殆；不知彼而知己，一勝一負；不知彼，不知己，每戰必敗」，⁸為了保衛臺澎金馬百姓安全福祉，我們必須對自己的作戰場域有更深入的瞭解。唯有掌握作戰海域環境之「天、地、水」，方能「用兵於機先，勝敵於謀略。」⁹有鑑於此，本文接續將針對臺灣幾項天候類型作分析，瞭解各個天氣型態對登陸作戰的影響程度，綜合分析出那些時間點是共軍可能登陸的時節。

一、風浪

風、浪是登陸輸送編隊航渡過程中影響較大的兩種自然力。

(一) 風：風對水面艦艇的影響主要可分為縱向分力與橫向分力。

1. 縱向分力：由於受到風的直接作用，產生空氣對艦艇運動的阻力，當艦艇在海上航行時，噸位較小的艦艇在遇到大風時，輕則裝備遭到破壞，重則會發生翻船事故，造成人艦傷損。
2. 橫向分力：軍艦在航行時由於會因側風作用，使航行的艦艇產生漂移而偏離預定航線，且漂移速度與風速成正比，進而影響編隊保持隊形。¹⁰

此外，風亦影響海軍武器的使用，它能改變砲彈方向進而影響射擊效果，且配合作戰進程，艦艇在海上釋放煙幕彈、照明彈等，也必須有適合的風向、風速，才能達到預期的效果，另風速亦會影響艦艇航速、信號及觀測效果等，影響海況和海上危險漂浮物的判斷，¹¹綜上所述，風對於艦艇航行及登陸作戰具有顯著影響。

(二) 海浪：

海浪是海上航行的剋星，自有海難紀錄以來，全球有百萬艘大型船舶遭到巨浪襲擊而沉沒。較大的浪使艦艇搖擺，影響艦艇武器的使用，

⁷ 海洋知圈，〈臺灣海峽地形、岸灘、水文、氣象情況及對登陸作戰的影響〉，<https://read01.com/zh-tw/D048R8.html#.YSuMii4zY2w>，2021年9月6日。

⁸ 唐譯，《圖解千古兵學奇書孫子兵法》（臺北市：海鵠文化出版圖書有限公司，2021年3月），頁22-27。

⁹ 雷清宇、毛正氣，〈海洋環境對海軍艦艇武器與裝備的影響〉《海軍學術雙月刊》，（高雄），第53卷第4期，2019年8月，頁55。

¹⁰ 張偉等著，《海洋環境特徵診斷與海上軍事活動風險評估》（北京：北京師範大學出版社，2012年），頁157-158。

¹¹ 中國船舶重工集團公司編著，《海軍武器裝備與海戰場環境概論》（北京：海洋出版社，2007年），頁87-89。

降低射擊的命中率，影響對登陸兵、火力支援的效果，而艦艇在浪中顛簸搖擺，將使艦員和登陸部隊感到暈眩等不適感，削弱人員戰鬥力。

此外，軍艦即使是在順風狀態下航行，仍然會因為在強風吹拂下，使海面產生巨浪而導致航速降低，且由於艦體各部分受力不同，將導致艦體結構變形受損，對於航行安全威脅甚鉅。在登陸作戰方面，浪則影響艦艇的搶灘、退灘、卸載以及兩棲車輛上陸等，過大的拍岸浪撞擊力可超過每平方公尺 20 噸，使登陸艦艇、兩棲車輛難以抵灘上陸甚至撞毀，因此浪對艦艇航行與登陸作戰產生嚴重影響和安全威脅。¹²

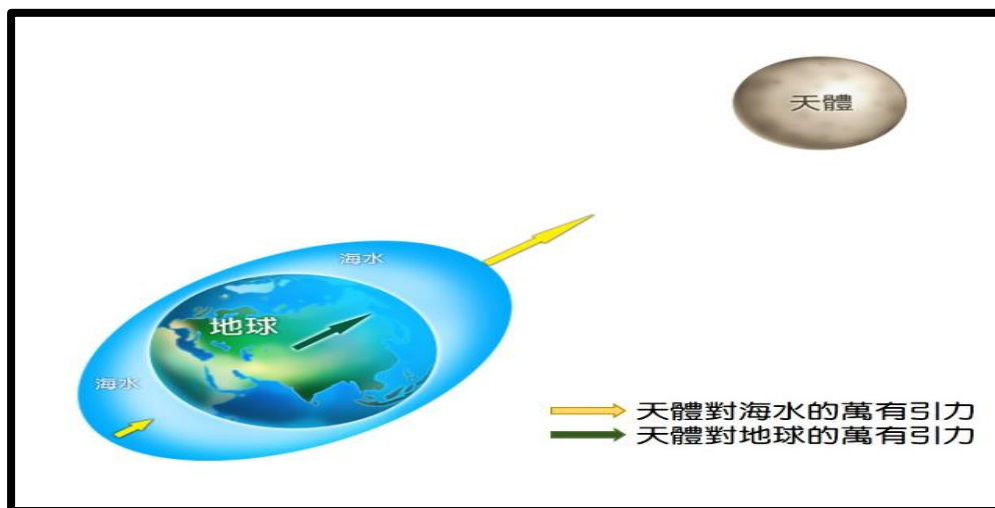
二、海流及潮汐

(一) 海流：即是海水的水平流動，而海流的大小、方向對登陸輸送編隊在海上航渡時的航向選擇以及在預定地點搶灘上陸都有直接的影響，尤其是近岸海流影響更大。¹³而海流大致可區分成兩種類型：

1. 向岸流：順流航行可增大航速、節省燃料，有助於登陸載具向岸接近，但退灘困難。
2. 背岸流：利於退灘，但對登陸工具向岸接近不利。

(二) 潮汐：潮汐的發生，基本上是由地球與其他天體間的萬有引力所造成，主要的影響來自月球，其次為太陽。靠近月球的海水所受引力最大，背對月球的海水所受引力最小，由於整個地球表面各處引力作用的結果，使地球海水面形成一個對稱的潮汐橢圓(如圖 2)。¹⁴

圖 2-地球潮汐力示意圖



資料來源：交通部中央氣象局 https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/sea/tidal_list.html#tidal-01

¹² 中國船舶重工集團公司編著，《海軍武器裝備與海戰場環境概論》(北京：海洋出版社，2007 年)，頁 66。

¹³ 劉金源，《水中聲學：水聲系統之基本操作原理》(臺北：國立編譯館，2001 年)，頁 194。

¹⁴ 交通部中央氣象局，〈海象百問〉，https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/sea/tidal_list.html#tidal-01，2021 年 12 月 21 日。

潮汐的影響主要在於登陸時間的選擇，它改變了沿岸水深和海灘狀況，對兩棲舟車搶灘、卸載及退灘與影響敵掃雷破障及登島上陸速度。

在高潮時，特別是大潮日上陸，登陸艦艇可直接抵岸或距岸較近處抵灘，使登陸灘頭衝擊時間縮短。同時，輕型登陸工具可以利用高潮通過敵設置的防低潮登陸水中障礙，但是高潮時則不易破除敵防高潮登陸的水中障礙。尤其是高潮之後，轉為退潮，水位降低，退灘岸際線逐漸擴大，影響後續兵力上陸，使搶灘、退灘產生困難，甚至造成擱淺；在低潮時，特別是大潮低潮上岸，由於潮水離岸使灘頭成為潮間帶，布署於灘頭障礙全部暴露，易於發現和破除。但登陸工具抵灘到上岸的距離遠，登陸兵力與載具在灘頭運動暴露時間長，易遭守備方殺傷。

綜上分析，漲潮時上陸，特別是在滿潮前上陸，具有距岸較近，上陸時間短，可渡越敵低潮障礙物等優點，甚至可以利用漲潮流提高上陸速度，易於同後續部隊上陸。因此，漲潮時是登陸較為有利的時機，以 1949 年(10.25)金門古寧頭戰役為例，由於共軍忽略風向改變了潮流方向(10 月底東北季風南下)，導致登陸船隻偏離登陸地段與錯過潮差，致第一梯隊於古寧頭上陸後，原本返航載運後續兵力艦船因退潮而擱淺，導致整個戰役失利。因此，在反登陸作戰前須完成全面性的天候分析，選擇掌握敵至當較佳登陸時節，方能獲致反擊作戰成功關鍵。

三、能見度

霧是細微密集之小水滴，呈白色飄浮於空氣中，造成可見光視線障礙，導致能見度降低，根據世界氣象組織的定義，界定「霧」為水平方向之能見度不足一公里，且大氣相對溼度達 75% 以上。¹⁵

而海霧則為發生於海上的霧，是海洋上的危險天氣現象之一。在每年三至五月，由於仍受東北季風影響，此時在中國大陸沿岸的海流是由北向南移動，而由北方南下的海水溫度較低，當暖濕的空氣與冰冷的海水面接觸時，會形成大面積停滯的平流霧。而海霧使能見度降低，即使有雷達等導航設備，仍有可能發生偏航、擱淺、觸礁和碰撞等情事，造成艦艇航行時的危安風險，且海霧也會影響通信、射擊以及艦載飛機的起降和飛行安全，故不利於登陸作戰。¹⁶

¹⁵ 行政院環境保護署，〈空氣品質與日常生活〉，https://airtw.epa.gov.tw/cht/Encyclopedia/pedia04/pedia4_2.aspx，2021 年 12 月 21 日。

¹⁶ 廖杞昌、沈正光、崔怡楓、羅明福，〈臺灣海峽外島及西部沿岸測站成霧特性統計分析〉，http://conf.cwb.gov.tw/media/cwb_past_conferences，2021 年 12 月 21 日。

四、溫、濕度

溫度及濕度變化對於作戰人員的影響可以說是最直接的。在高溫酷熱環境中作戰、訓練，會造成人員中暑；而在寒冷環境中作業，若缺乏保暖措施，則會造成人員凍傷，¹⁷因此，溫、溼度的變化所導致的惡劣天氣，將使作戰人員活動效率降低及判斷力下降，而嚴重身體不適更可能直接導致心理發生變化，對於作戰效能的發揮影響甚鉅，據統計，在兩次世界大戰中，因嚴寒傷亡的人數均達百萬人，冬季作戰凍傷與戰場傷亡的比例幾乎為 1：1。

此外，氣溫的高低對武器裝備於艦艇上亦有直接影響。雖然臺灣周邊海域氣溫不會低到結冰，但早晨或寒流來時的低溫還是會引起儀器、武器和機械中的潤滑油黏稠度增加，造成機械失靈，加上由於氣溫和濕度改變而引發空氣密度產生變化，影響武器發射和艦載反潛直升機在甲板上起落的安全，也使無線電波的發折射路徑發生改變，產生異常折射從而影響雷達發現目標的距離和高度正確性。

上述分別針對風、浪、海流、潮汐、能見度及溫濕度進行綜合性的分析，進而瞭解各天氣型態對於作戰的影響。而登陸作戰受到天氣影響的程度更大，因此，欲實施登陸作戰必須對作戰地區的天候進行「大數據分析」，方能提升作戰效能，而桃園地區被視為登陸作戰的主要戰場之一，有鑑於此，接續將依據中央氣象局所提供之長期天候資料，針對桃園地區的天候型態進行分析，研判那些季節、那些時刻是適合解放軍實施登陸作戰，同時提醒國軍加強戒備，維護國家安全。

參、桃園地區長期氣象測報分析

為瞭解桃園地區長期以來的天氣型態，以下將分別針對季風、颱風、潮汐、浪高、能見度、溫溼度等天氣型態，透過中央氣象局長期累積的數據資料進行全面性的分析，從而得知桃園地區受到各天氣型態的影響程度，透過分析影響臺海氣候狀況因素，選出最佳登陸時月份，比對潮汐表及光度表後，找出適合發起登陸作戰日時，以便快速動員投入殲敵任務。

一、季風：(如表 1)

臺灣海峽地處北迴歸線(北緯 23.5°)附近，屬於熱帶邊緣的亞熱帶，為受季風比較明顯的季風氣候區。臺灣海峽的季風主要區分：冬季為東北亞高緯度南下氣流形成的東北季風，夏季則為東南亞低緯度北上海洋氣流形成的西南季風，共計兩個風系，風向隨季節變化明顯。

¹⁷ 孫文心、李鳳歧、李磊，《軍事海洋學引論》(北京：海軍出版社，2011 年)，頁 243。

而全年度受季風影響的天候狀況可大致分成三個部分：

- (一) 東北季風期：為 10 月下旬至翌年 3 月中旬，期間風向為東北風或偏北風，風力強勁，常在 4 級(含以上)，6 級或 6 級以上強風占 37-53%，海面浪高平均為 2-3 公尺，期間每 5 至 7 天會有一次冷鋒通過，使氣溫下降並使迎風面的雪山山脈附近北部及東北部降雨，造成綿綿冬雨。
- (二) 西南季風期：5 月上旬至 9 月中旬，風向多為西南風或偏南風，風力較弱，平均在 3 級 (含以下)，5(4)級以下風(浪)佔 90%。
- (三) 季風轉換期：3 月下旬至 4 月下旬和 9 月下旬至 10 月中旬，期間風向多變，雖有較大風浪，但相對屬風小浪低時期，6 級以上的強風佔 10-17%，5 級(含以上)大浪佔 17%。¹⁸

表 1-各月份季風分布表

月份 季風	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
東北季風期												
西南季風期												
季風轉換期												

資料來源：作者自行製作

綜上分析，在「季風」這個天候影響下，扣除強烈的東北季風及颱風影響後，有利於解放軍發起登陸作戰的時節，研判在季風轉換期及西南季風季節的前期，也就是 3 月中旬過後至 6 月下旬之間，以及 9 月中旬至 10 月中旬這兩個區段間。

二、 颱風

從氣象學上來說，颱風是一種劇烈的熱帶氣旋，在北半球的颱風，以颱風中心為中心，呈逆時針方向轉動。而當「熱帶低壓」近地面最大風速到達或超過每 62 公里/小時稱之為颱風。¹⁹

北緯 10 度至 15 度一帶是最容易形成颱風的區域，而侵襲臺灣的颱風大都在 7 至 9 月間較多，平均每年 3-4 次，風力達 12 級以上。而颱風的行進方向，

¹⁸ 海洋知圈，〈臺灣海峽地形、岸灘、水文、氣象情況及對登陸作戰的影響〉，<https://read01.com/D048R8.html>，2021 年 9 月 6 日。

¹⁹ 《颱風百問》，中央氣象局編印，2021 年 9 月，<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/typhoon/typhoon.pdf?v=20200330>

一般受大範圍氣流所控制，因此當颱風到達臺灣或菲律賓附近時，常在太平洋副熱帶高氣壓邊緣，故路徑變化多端。

而中央氣象局對颱風強度的劃分，是以近中心附近最大平均風速為準，區分為輕度颱風、中度颱風及強烈颱風 3 種強度。(如表 2)

現代氣象預測科技發達，從熱帶低壓形成到增強為颱風，未來行進路線已為測後氣象儀器全程追蹤，雖無法降低它的強度，但預警時間較長，軍事活動可採迴避，幾乎不會發生突發性危害，但也因此在颱風季節兩岸戰演訓常因此而被迫取消或延期。

表 2-颱風強度劃分表

颱風強度	近中心最大平均風速
輕度颱風	62-117 公里/每時
中度颱風	118-183 公里/每時
強烈颱風	184 以上 公里/每時

資料來源：交通部中央氣象局，

<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/typhoon/index.html#typhoon-18>

另為瞭解「颱風」此一天氣狀況對臺灣的影響時節，根據西元 1911 年至 2020 年的統計資料顯示，這段期間一共有 370 個颱風侵襲臺灣，每年約有 3 至 4 個颱風侵襲。其中以 8 月最多，次為 7 月和 9 月，因此每年之 7 至 9 月可說是臺灣的颱風季，另 6 月及 10 月侵襲的颱風往往受到氣流影響形成滯留，亦容易造成災害。(如表 3)

表 3-1911 年至 2020 年侵襲臺灣颱風次數統計表

1911 年至 2020 年颱風侵襲臺灣各月次數									
月份	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
次數	1 個	9 個	26 個	97 個	108 個	87 個	30 個	11 個	1 個

資料來源：交通部中央氣象局，

<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/typhoon/typhoon.pdf?v=20200330>

綜上分析，即使是輕度颱風，其所產生的風浪及挾帶的風量，皆不利於登陸艦隊實施航行甚至發起登陸作戰，因此在颱風影響期間是無法實施登陸作戰的，且颱風從形成到觸陸消散影響時間平均為 7-12 天，期間不確定因素過高，解放軍亦曾於 2021 年 6 月將計畫性海訓取消，可見颱風對於海上船艦的航行安全影響相當顯著。

三、潮差及浪高

由於臺灣位於特殊的地理位置，使得臺灣的潮汐呈現明顯變化，且潮流隨著季節多變。此外，臺灣海峽海底地形複雜，起伏較大。在海峽東部，由於與臺灣西岸相接，故海岸線較為平直，且海底呈現平緩的景況，水深變化相對規則。整體而言，南部沿岸水深最深，北部沿岸次之，中部沿岸則由於東接陸上平原，河流入海的沉積作用，水深最淺。²⁰

而臺灣海峽的潮汐是由來自太平洋的潮波而形成，當潮波從太平洋傳至臺灣東岸時由於被臺灣所阻隔，因而區分成南北兩方向後繞過臺灣，同時從海峽南北向海峽中部傳播，使得臺灣海峽顯現出明顯的潮汐特徵和複雜的潮流方向以及多樣的潮差分布。整體而言，潮差南部小北部較大；東岸小西岸較大，而全臺潮差以臺中港附近最大，向南北逐漸變小，潮差最小的地方即在基隆港與高雄港附近，海水漲落甚微。

另為了瞭解桃園地區的漲、退潮情形，透過交通部中央氣象局所提供的公開資訊，綜合分析出近 20 年每月份的漲退潮情形。(如表 4)

表 4-2001 年至 2020 年竹圍每月潮位統計表

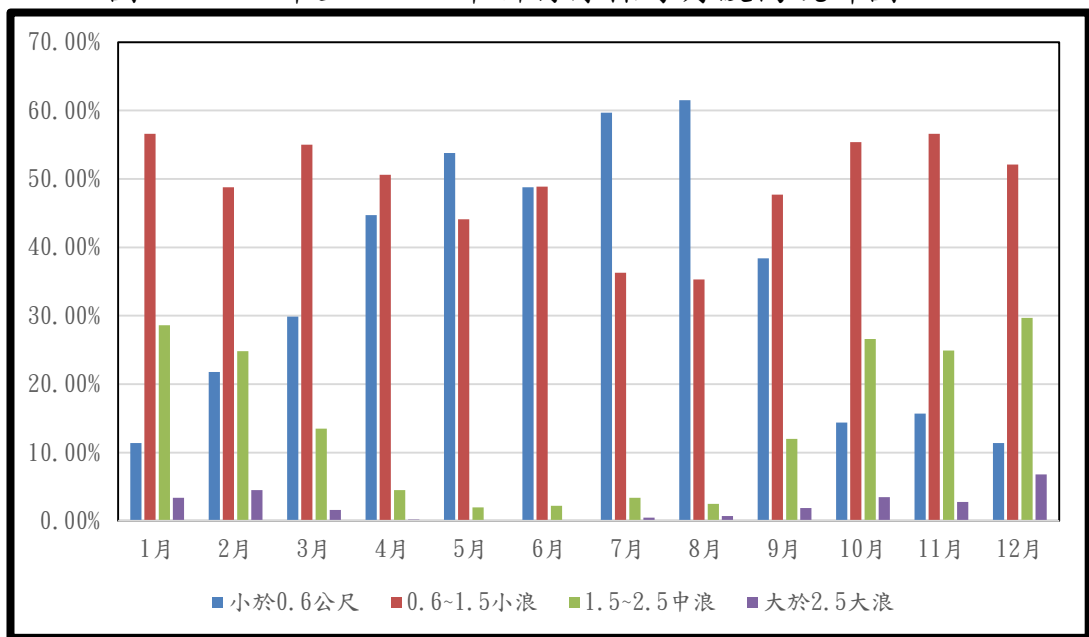
潮位 月份	平均潮位 (公尺)	平均高潮位 (公尺)	平均低潮位 (公尺)
1 月	-0.103	1.301	-1.616
2 月	-0.087	1.286	-1.534
3 月	-0.061	1.336	-1.494
4 月	0.01	1.397	-1.425
5 月	0.094	1.461	-1.348
6 月	0.153	1.528	-1.322
7 月	0.185	1.584	-1.308
8 月	0.237	1.633	-1.251
9 月	0.204	1.6	-1.272
10 月	0.111	1.527	-1.375
11 月	0.023	1.458	-1.498
12 月	-0.065	1.354	-1.575
全年	0.058	1.456	-1.42

²⁰ 海洋知圈·〈臺灣海峽地形、岸灘、水文、氣象情況及對登陸作戰的影響〉·<https://read01.com/D048R8.html>·2021 年 9 月 6 日。

資料來源：交通部中央氣象局，https://www.cwb.gov.tw/V8/C/C/MMC_STAT/sta_tide.html

由於在登陸作戰時，高潮位對於登陸部隊艦艇較為有利，故從上表數據得知，在每年 6 月至 10 月的平均潮位較高，有利於敵登陸部隊實施登陸作戰；接續考慮到浪高的部分，下表採用中央氣象局所提供之相關數據資料進行分析，另由於無架設桃園地區之浮標，故採用臨近之新竹浮標站所採集之數據進行分析。(如圖 3)

圖 3-2001 年至 2020 年新竹浮標每月波高統計圖



資料來源：交通部中央氣象局，https://www.cwb.gov.tw/V8/C/C/MMC_STAT/sta_wave.html

由於在登陸作戰時，浪高越高越不利於登陸部隊艦艇航行，故從上表數據得知，在每年 4 月至 8 月的平均波高較低，較有利於敵登陸部隊在海上進行航行。

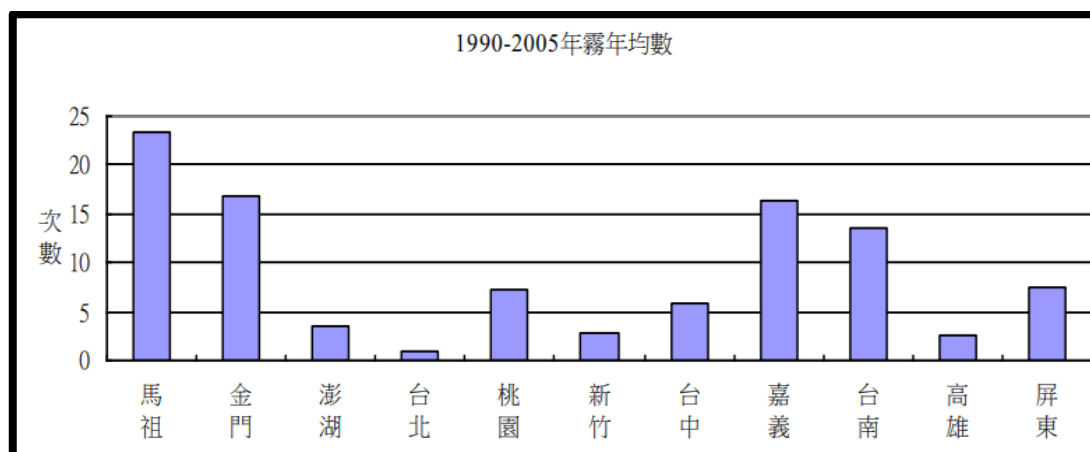
四、海霧及能見度

每年冬末春初時，為臺灣本島西部沿岸以及外島地區最易發生霧的季節，外島成霧好發於 12 月至次年 6 月，以 4 月最多，本島成霧則好發於 11 月至次年 4 月，²¹依據長期觀測資料統計結果指出，臺灣年平均霧日約 57.4 天，年平均區域霧日以馬祖 23.5 天最多，其次是金門、嘉義及臺南。而桃園地區雖然年平均霧日不到 10 日，然基於能見度不佳皆不利於飛航安全及艦隊航行，故仍不能排除此因素對於登陸作戰之影響。然霧對於登陸作戰而言，雖有不利條件，

²¹ 廖杞昌、沈正光、崔怡楓、羅明福，〈臺灣海峽外島及西部沿岸測站成霧特性統計分析〉，http://conf.cwb.gov.tw/media/cwb_past_conferences，2021 年 12 月 21 日。

但以解放軍登陸時間會在拂曉前後，此時若有霧的掩護，將有利隱匿其行動，增加國軍警監偵與辨識困難度，因此為消弭霧對防衛作戰影響，除雷達外，必須新增新式光電偵蒐設備，藉由增加長短波紅外線(夜視與熱能成像儀)，使偵蒐裝備可以穿透霧的限制，清晰辨識目標，因此，隨著近期匿蹤裝備發達，原本被視為落伍的紅外線觀測偵蒐裝備，反倒成為最有效的監偵追蹤裝備。

圖 4-臺灣海峽霧日年平均數

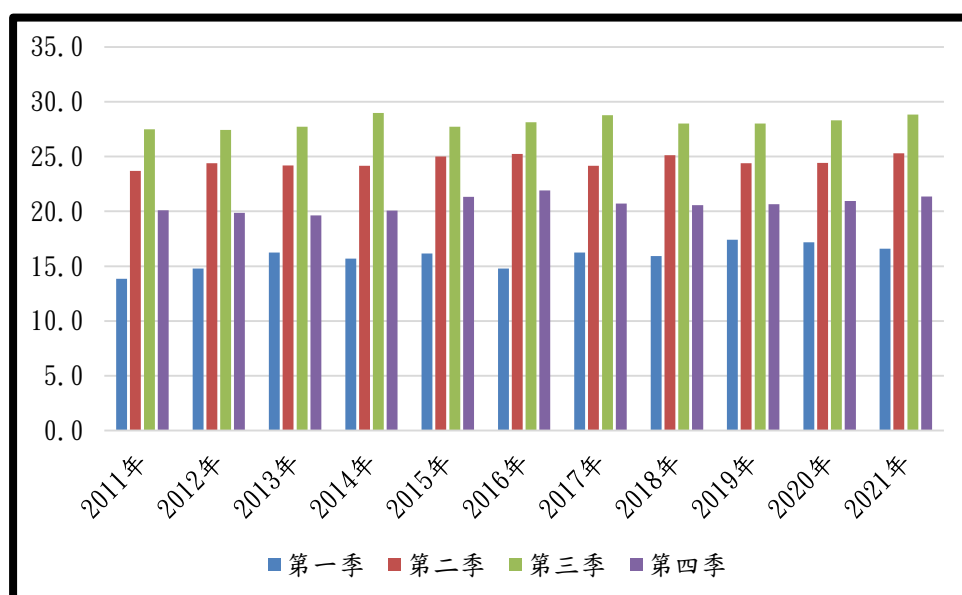


資料來源：〈臺灣海峽外島及西部沿岸測站成霧特性統計分析〉，
http://conf.cwb.gov.tw/media/cwb_past_conferences

五、溫、濕度：(如圖 5、6)

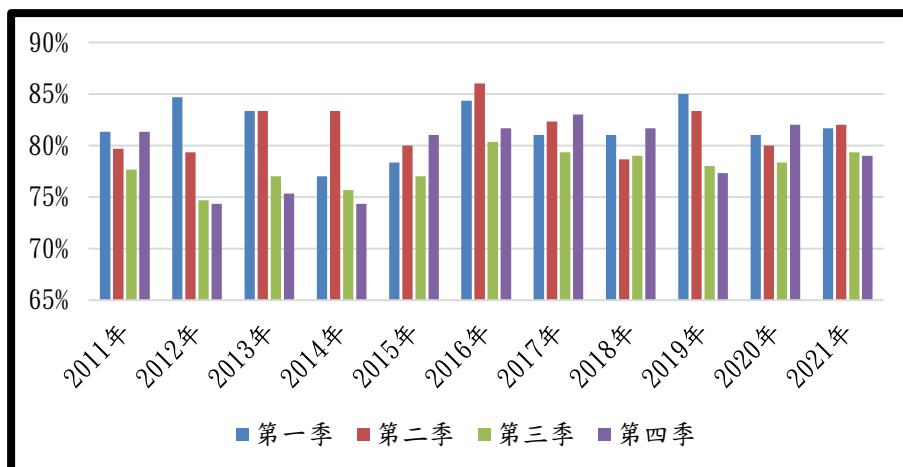
根據國內外的實驗，夏季時人們感到最舒適的氣溫是 19 至 24℃，冬季則是 17 至 22℃，符合的月份分別為 3 至 4 月及 10 至 11 月之間，上述區間是最能夠發揮戰力的月份；另桃園地區終年濕度皆在百分之 80 左右，屬於濕度偏高的情形，對人體而言，排汗較不順暢，容易悶熱、起疹及不適，對於作戰人員的生理造成不適感，也影響作戰效能發揮。

圖 5-2011 年至 2021 年桃園觀音平均溫度(單位：℃)



資料來源：交通部中央氣象局，<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>

圖 6-2011 年至 2021 年桃園觀音平均濕度(單位：%)

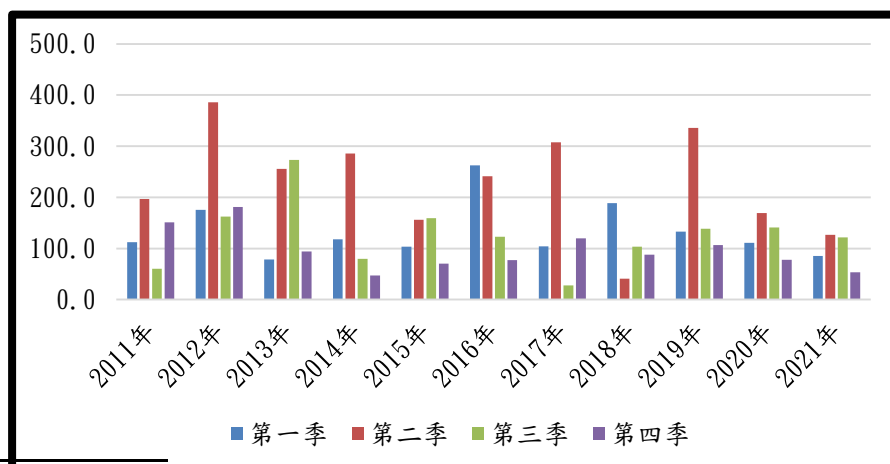


資料來源：交通部中央氣象局，<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>

另在降雨量方面顯示(如圖 7)，月平均降雨量在 100 毫米以下的分別有 7 月及 10 月；200 毫米以上的月份為 5 月、6 月及 8 月，其餘月份降雨量均在 100 毫米至 200 毫米之間。其中 5、6 月降雨主要是受到梅雨季影響，期間雨量特別豐富且持續時間長，而 8 月的降雨則主要來自於颱風，²²對於登陸作戰皆有一定的影響。

整體而言，桃園地區的降雨量並不多，不至於導致淹水或者重大災害，也鮮少有強降雨進而影響人員行動。另依據桃園地區歷年降水天數分析，各月份平均降雨天數均在 15 天以下(如圖 8)，也就是說每個月將近有一半以上的時間是無雨的，因此，只要共軍能精準預測，在降雨此一天氣要項中，對其進行登陸作戰的影響並不大。

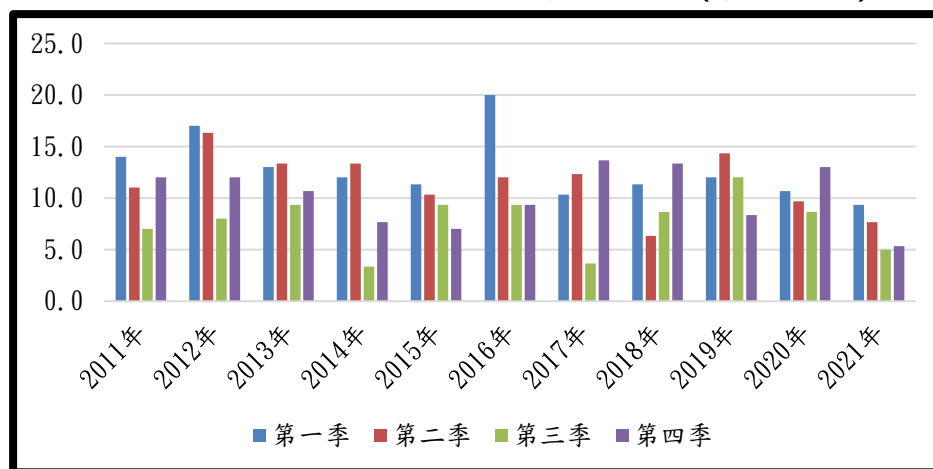
圖 7-2011 年至 2021 年桃園平均降水量 (單位：毫米)



²²交通部中央氣象局，〈梅雨季節〉，https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/climate/climate3_list.html#climate3-06，2021 年 12 月 21 日。

資料來源：交通部中央氣象局，<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>

圖 8-2011 年至 2021 年桃園觀音降水天數 (單位：天)



資料來源：交通部中央氣象局，<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>

六、綜合分析

前述長期氣象測報數據，仍不足以探討「登陸作戰」所需條件，依據海軍登陸部隊作戰教則(第二版)，影響登陸位置指定、灘岸選定及登陸地區之選定，有關天候因素為「潮差、潮流、激浪、光度、風及降雨量」²³，因潮差與潮流以農曆每月作為計算潮汐漲落時間，激浪、光度、風及降雨量影響則以國曆季節性作為分別，兩者因月份與日期差異性，無法以國曆月份作為分析標準。

近年來地球暖化與急遽性天候變化(聖嬰與反聖嬰現象)，如 2009 年臺灣遭「莫拉克」颱風侵襲，累積雨量達 2,884 毫米，超過臺灣地區年平均降雨量 2,500 毫米²⁴，因此類特殊天候記錄，隱藏於長期天候測報平均值中，無法單獨顯示，也無法納入分析。

接續將針對桃園市大園區海灘進行潮差、潮流、激浪、光度、風及降雨量統計分析，評估解放軍最佳登陸時節。

(一)潮差：

指的是低潮與滿潮的水位高度差受到月齡(循環週期為 28.5 天)與近日點(會產生超級月亮)影響，主要參考農曆日期(農曆因每年每月天數不同，以 19 年為巡環週期，閏月不會影響定期潮汐變化)，大園地區海灘農曆

²³ 高天賜，《海軍登陸部隊作戰教則-第二版》，(台北市，國防部海軍司令部，2010 年 12 月 15 日，2016 年 11 月 14 日修訂)，第 03029、03030、03031 條，頁 3-17-21。

²⁴ 經濟部水利署，〈莫拉克颱風風暴雨量及洪流量分析，2009 年 9 月 9 日〉，<http://jcshien.tw.2017/04>，PDF，(2022 年 03 月 14 日)，頁 3。

每月潮差區分²⁵，(如表 5)。

表 5-大園地區每月潮差統計表

區分 \ 內容	日期(農曆)	高潮高度 (公尺)	低潮高度 (公尺)	漲退次數 (漲退時間)
大潮	1-3 及 16-18 日	2.5 尺	-1.55	2 次 (約 6 小時)
中潮	4-7 及 19-22 日	1.91 尺	-1.53	
小潮	8-11 及 23-28 日	1.5	-1.54	
長潮	12-15 日	2.2	-1.48	1 次 (17-18 小時)
備註	1.農曆每月大潮約 6 天，須配合國曆光度表，選定登陸日時 2.國曆天數每年多 11 天，因此每月會有 5-8 天大潮。			

資料來源：筆者整理製作

(二)潮流：

係為潮汐引發的海水流動方向，受風力及洋流影響，潮汐漲退流向改變，登陸部隊若無岸勤引導及導航控制系統支援，在拂曉前進行艦岸運動的兩棲舟車，有可能偏離預定登陸地點，大園地區冬、夏季潮流分析²⁶，(如表 6)。

表 6-大園地區濱海潮流分析表

區分 \ 內容	流速(公尺/秒)			流向	影響因素
	最大	最小	平均		
夏季 (4-9 月)	61.6	29	31.2	西南西 →東北東	西南氣流 潮流北偏
冬季 (10-翌年 3 月)	106	35	42.2	北北東 →南南西	東北季風 親潮南下 潮流南移
備註	1. 流速平均值非最大與最小值加總平均，而為長期測報值。 2. 就上表，以夏季潮流影響登陸作戰行動較小。				

資料來源：筆者整理製作

(三)激浪：

激浪係為受季節性風營力影響，產生海平面產生高低起伏現象，激浪高

²⁵ 潮汐查詢系統，〈桃園市大園區潮汐統計表，2018 年 11 月 15 日〉，http://www.sct181.com/tide_table，(2022 年 3 月 14 日)

²⁶ 姚武田、董中興、王經偉、江森雄，〈臺灣北部桃園-新竹海域波浪、潮汐、海流觀測分析〉，(Proc 16TH Conf. On Ocean Engineering Nov.1994)，<http://www.tsoe.tw/thesis>，頁 109，(2022 年 03 月 14 日)。

度落差愈大，影響兩棲舟車航行安定性，(不含無預警受地震引發之海嘯)，大園地區冬、夏季潮流分析²⁷，(如表 7)。

表 7-大園地區濱海激浪分析表

區分 內容	浪高(公尺)			影響因素
	最大	最小	平均	
夏季 (4-9 月)	3.36	0	1.2	西南氣流 颱風侵襲
冬季 (10-翌年 3 月)	5	1	2.5	東北季風 親潮南下
備註	1.激浪平均值非最大與最小值加總平均，而為長期測報值。 2.就上表，以夏季激浪影響登陸作戰行動較小。			

資料來源：筆者整理製作

(四)光度：

係指不受晴雨及雲層與霧氣影響，每日日出、日沒時間，也就是白晝能見度，軍事作戰必須再考量始曉與終昏時間，配合潮汐選定登陸作戰時日，大園地區每月平均光度分析²⁸，(如附表 8)

表 8-大園地區 2022 年每月光度分析表

月份 內容	光度平均時間(時分)		白晝(分)	始曉	終昏
	日出	日沒		(時分)	
1	0640	1729	609	0610	1753
2	0630	1748	618	0600	1813
3	0604	1805	721	0536	1830
4	0534	1818	766	0504	1843
5	0513	1833	800	0443	1858
6	0508	1846	818	0432	1911
7	0517	1846	809	0447	1911
8	0530	1828	778	0500	1853
9	0542	1800	738	0512	1825
10	0555	1729	684	0525	1754
11	0613	1711	658	0543	1736
12	0631	1711	640	0601	1736

²⁷ 同註 26，頁 111。

²⁸ 2022 天文曆，〈2022 年日出日沒時刻表，中央氣象局〉，(台北市，2021 年 10 月 15 日)，
[http://cwb.gov.tw.03taoyuan\(1\).PDF](http://cwb.gov.tw.03taoyuan(1).PDF)，(2022 年 03 月 14 日)。

備註	1.配合潮汐時間(農曆)，選擇登陸日時。 2.就上表，以 3-12 月白晝(含始曉與終昏)，可用時間達 12 小時以上。
----	---

資料來源：筆者整理製作

(五)風：

風包含兩大因素「速度與方向」，風速將引發激浪，風向將使船艦偏向，均對登陸作戰(本研究不含颱風及急遽偶發性巨風)，大園地區濱海季節性風速及風向分析²⁹，(如表 9)。

表 9-大園地區濱海風速及風向分析表

區分	內容	風速(公里/小時)			風向	影響因素
		最大	最小	平均		
3-5 月		26	15	20.1	東北與西南風交錯	季節交替
6-9 月 (不含 8 月)		20	12.3	16.4	西南風	海洋性西南氣流
8 月	0(除颱風侵襲外)					
10-翌年 2 月 (不含 12 月)		24	18	21.8	東北風	大陸性東北季風
12 月		23.5	17	20.8		
備註	1.風速平均值非最大與最小值加總平均，而為長期測報值。 2.就上表，以 2-11 月較有利解放軍登陸作戰行動，惟激浪與不特定急遽天候影響增加行動困難性。					

資料來源：筆者整理製作

(六)降雨量：

係指降雨季節、數量與總雨量(相同扣除急遽天候變化)，大園地區平均降雨天數每年約 182 天，平均年雨量為 2,107 毫米，降雨期間通常隨伴較大風勢，亦即古諺「山雨欲來風滿樓」，風雨對於登陸作戰影響，雖可克服，但相較於晴天會添加許多不變，大園地區降雨量分析³⁰，(如表 10)。

表 10-大園地區濱海風速及風向分析表

區分	降雨量(毫米)			影響因素
	最大	最小	平均	

²⁹ 國立中央大學委託研究案，〈桃園市地理環境與氣候-營造高齡友善城市〉，(桃園市，2017 年 7 月 10 日)，<http://dph.tycg.gov.tw.agefriends>，(2022 年 03 月 14 日)。

³⁰ 同註 29。

1-3 月	650	360	450	東北季風挾帶冷鋒面
4-6 月	750	250	600	季節變換及梅雨季節
7-9 月	250	50	160	西南氣流及雷陣雨
10-12 月	700	340	550	東北季風及季節變換
備註	1.雨量平均值非最大與最小值加總平均，而為長期測報值。 2.就上表，以 7-9 月較有利解放軍登陸作戰行動，惟臺灣夏季海洋性濕熱天氣，短期難以克服。			

資料來源：筆者整理製作

(七)小結

而在各影響因素中，先排除奇襲與急遽極端天候，就長期天候測報潮差、潮流、激浪、光度、風及降雨量等影響登陸作戰行動，因此分析出來結果，難以數值比較各月份差異，戰略(術)運用沒有絕對性，因為奇正交互運用，本為用兵之常態，登陸作戰主動在敵，日時難料，綜合統計，(如表 11)。

表 11-大園地區濱海影響登陸作戰天候因素統計表

月份	潮差	潮流	激浪	光度	風	降雨量
1	以每年發布之潮汐表為主，每月大潮日約 6 天。	平均 42.2 公尺/秒 潮流南移	平均 2.5 公尺 東北季風 親潮南下	608	平均 21.8 公里/小時 東北風	450 毫米
2				618		
3				721		
4				766		
5		平均 31.2 公尺/秒 潮流北偏	平均 1.2 公尺 西南氣流 颱風侵襲	800	平均 16.4 公里/小時 西南風	600 毫米
6				818		
7				809		
8				778	0	
9				738	同 6-7 月	
10		平均 42.2 公尺/秒 潮流南移	平均 2.5 公尺 東北季風 親潮南下	684	平均 21.8 公里/小時 東北風	550 毫米
11				658		
12				640	平均 20.8 公里/小時 東北風	

資料來源：筆者自行整理

如表 11 中所示，較適合共軍發起登陸作戰的月份為 4 月，理由：

- 1.潮流減弱，且北偏，颱風侵襲可能性低，有利登陸作戰行動。
- 2.激浪較小，東北季風減弱，有利兩棲舟車航渡。
- 3.可用光度時間約 13 小時、配合大潮日，可選定較多合適登陸日時。

肆、2022 年桃園地區共軍最佳登陸時節分析

一、可能登陸地點

為了掌握敵可能登陸海灘，我國軍部隊定期會派遣專業單位去進行檢視及評估，並依不同灘岸狀況及登陸難易度，區分紅色、黃色以及藍色三種等級顏色的海灘。其中紅色海灘是可以實施大規模正規登陸的灘岸；黃色海灘為可實施非正規登陸的灘岸；藍色海灘則是不易實施登陸作戰的灘岸，而美國華府智庫研究員易思安(Ian Easton)及美國《富比士》(Forbes)軍事記者艾克塞(David Axe)均公開發表認為臺灣僅有 14 個海灘適合兩棲登陸作戰，其中在《中共攻臺大解密》此書中更臚列出所有易登陸海灘，分別為：金山(南、北)、林口、海湖、布袋、臺南、黃金海岸、林園、加祿堂、翡翠灣、福隆、頭城、壯圍及羅東。³¹

圖 9-中共攻臺時可能選定的登陸點



資料來源：《中共攻臺大解密》(台北：遠流出版事業股份有限公司，2018 年 3 月 1 日)

而在登陸作戰中，如能取得海灘、港口及機場等三大要素，便於將人員及武器的投送及後勤補給輸送，基此分析，在 14 個易登陸海灘中，研判

³¹ 易思安，〈中共攻臺大解密〉(台北：遠流出版事業股份有限公司，2018 年 3 月 1 日)，頁 179-184。

共軍的最佳登陸地點為桃園地區，原因在於桃園地區能夠滿足上述登陸作戰所需的三項要素。

在海灘方面，桃園地區的易登陸海灘為海湖海灘，屬於黃色海灘，其平均潮差約為 2.1 公尺，前灘坡度比為 1：50，為適合制式兩棲登陸輪具搶灘登陸的地點。

在機場方面，桃園亦具有臺灣最大的民航機場—桃園國際機場，其貨運吞吐量高居世界第 4。³²

在港口方面，桃園亦鄰近位居臺灣第三大港的臺北港，其年吞吐量可達一千八百萬公噸，³³再加上桃園具有四通八達的交通網絡，距離台北衛戍區約 100 公里的距離，綜上述，桃中地區為解放軍攻臺最佳登陸的地點。

圖 10-桃園地區至衛戍區路線圖



資料來源：GOOGLE 地圖

二、共軍登陸載具特性及限制

登陸作戰時，航渡和突擊上陸時間縮短，將增強登陸作戰的成功公算。據此，共軍近年來積極籌建兩棲攻擊艦、大型氣墊船、直昇機與兩棲裝甲車等新型輪具，迅速將作戰部隊與主戰裝備進行渡海輸送和搶灘登陸，或奪佔機場、港口後實施行政下卸，進行垂平多點登陸立體作戰方式，從而加快登陸作戰進程。³⁴

³² 桃園國際機場股份有限公司，〈桃園機場國際航空貨運表現亮眼 躍升全球第 4 大繁忙機場〉，https://www.taoyuan-airport.com/main_ch/docDetail.aspx?uid=146&pid=146&docid=39622，2021 年 12 月 21 日。

³³ 臺灣港務股份有限公司，〈貨物吞吐量〉，<https://kl.twport.com.tw/tp/Form.aspx?n=C292D5F5E835B710>，2021 年 12 月 21 日。

³⁴ 馬立德、張南宗，〈中共新型兩棲載具對共軍登陸作戰模式的研析〉《海軍學術雙月刊》(臺北)，第 47 卷第 1 期，2013 年 2 月，頁 71。

共軍登陸載具主要可以區分成正規載具與非正規載具兩種，其中正規載具又區分兩棲登陸艦、兩棲攻擊艦及氣墊船，當前共軍主要是以「071型」及「075型」作為主要的兩棲登陸艦及兩棲攻擊艦；而氣墊船方面則是以「野牛級」船作為代表；³⁵另外非正規登陸載具則包含商貨輪、滾裝貨輪及各式漁船等，³⁶在正規登陸輸具不足的情況下，協助實施人員登陸及重裝備載卸任務。³⁷

(一)特性

1. 「071型」兩棲登陸艦：

全長約 210 公尺、寬 26.5 公尺，排水量為 15,000 至 18,000 噸，航速 20 節，續航距離 6,000 浬，可裝載 800 員武裝員、約 18-24 輛兩棲裝甲車、726 型氣墊船 2 至 4 艘及 2 至 4 架武裝直升機。其特色在於船身可以調節吃水深度，對於海象的變化具有較佳的調節能力，另外其搭載的登陸艇可於船尾的閘門進出，降低遭敵火攻擊的機率。

圖 11-「071 型」兩棲登陸艦



圖 12-「071 型」兩棲登陸艦



資料來源：MDC 軍武狂人夢，<http://www.mdc.idv.tw/mdc/>

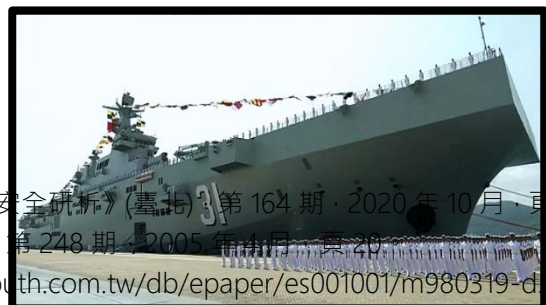
2. 「075型」兩棲攻擊艦：

艦長 250 公尺、寬 30 公尺，排水量超過 40,000 噸，航速 25 節，可載運 1,100 員部隊、35 輛兩棲車輛、3 艘 726 型氣墊登陸艇及 30 架直升機。其主要在補足「071型」兩棲登陸艦直升機起降量有限之缺點，且因具指揮能力與控制範圍更廣，故可擔任兩棲作戰編隊指揮艦。³⁸

圖 13-「075 型」兩棲攻擊艦



圖 14-「075 型」兩棲攻擊艦



³⁵ 謝志淵，〈近期共軍東、南部戰區登島演習評析〉，《戰略安全研析》（臺北），第 164 期，2020 年 10 月，頁 26。

³⁶ 宋兆文，〈共軍攻臺戰役作戰指導推演〉，《尖端科技》，第 248 期，2005 年 4 月，頁 20。

³⁷ 蔡和順，〈共軍非正規登陸能力與限制〉，<http://www.youth.com.tw/db/epaper/es001001/m980319-d.htm>，2021 年 12 月 24 日。

³⁸ 簡一建，〈共軍「兩棲作戰能力」發展之研析〉，《陸軍學術雙月刊》，第 556 期，2017 年 12 月，第 53 卷，頁 61。

資料來源：MDC 軍武狂人夢，<http://www.mdc.idv.tw/mdc/>

3. 「野牛級」氣墊船：

全長 57.3 公尺、寬 25.6 公尺，排水量 550 噸，航速 63 節，續航距離 300 浬，可載運 500 員部隊或 3 輛中型坦克。其特色在於可直接橫跨臺灣海峽不須大型登陸艦載運，而氣墊船除了具有載量大、速度快及機動力強等優點外，具有良好的兩棲性能及越障能力為其最大特色，據統計，氣墊船能在全世界 70% 以上的海灘實施登陸作戰(登陸艦艇僅能在全世界 15% 海灘實施登陸)，亦可在全戰鬥裝載情況下以 40 節甚至更高的航速航行，³⁹相較於傳統登陸艦艇，可縮短將近 4 倍的運動時間，⁴⁰降低登陸部隊暴露於敵岸火力下的時間，提高登陸部隊的安全。此外，由於氣墊船在突擊上陸的時間考量上不必考慮潮汐因素，無形中提高中共在遂行登陸作戰時之靈活及主動性。

圖 15-「野牛級」氣墊船



圖 16-「野牛級」氣墊船



資料來源：MDC 軍武狂人夢，<http://www.mdc.idv.tw/mdc/>

4. 非正規載具：

- (1) 滾裝貨輪：滾裝貨輪由於其原本之設計便是搭載車輛完成渡海工作的運輸工具，因此僅須經由簡單的改裝，便可達到載運登陸船艦、氣墊船及各式戰甲車等，且由於武器裝備均搭載在滾裝貨輪內部，外部可藉由民用船隻的偽裝，達到混淆敵方視聽之功效。
- (2) 商用貨櫃船：商用貨櫃船由於其載運量龐大，可快速地進行物資運補任務，雖然貨品會直接暴露在炮火下，但可在建立灘頭堡後實施，對於後勤補給方面具有顯著的效益。

³⁹ 馬立德、張南宗，〈中共新型兩棲載具對共軍登陸作戰模式的研析〉《海軍學術雙月刊》(臺北)，第 47 卷第 1 期，2013 年 2 月，頁 74。

⁴⁰ 王勝弘，〈中共氣墊船之研析〉《陸軍裝甲兵訓練指揮部 100 年度第四季敵情專題研究》，2011 年 9 月，頁 12。

- (3)漁船：民用船隻由於數量龐大，在賦予任務及實施裝載後，可利用不良天候及夜暗之際，實施廣正面、多點突擊登陸，分散我軍應戰能力並造成心理震撼。此外，漁船可假借實施捕撈作業進行偽裝，而後逐步在我外海進行編隊、集結，在後續統一指揮下，向我灘岸發起攻擊，可達到突擊上陸效果。

(二)限制

1. 兩棲登陸艦及攻擊艦：

中共在設計這些大型軍艦時，為了抵禦風浪的影響，皆有進行相關的改良再加上這些艦體體積夠龐大，故穩定性好。而其他中、小型的登陸艦受風浪的影響自然較大，但一般而言，各型軍艦抗風浪的程度大至介於3至5級，一旦超過5級，對於艦體結構、飛機起降、突擊登陸載具下卸甚至是航行安全皆有一定程度的影響。

2. 氣墊船：

氣墊船具有隱匿性差、防護力差及受海象影響等缺點。其中在隱匿性差的部分，由於氣墊船在航行過程中會產生巨大的噪音及浪花，在地面航行時亦會揚起大量灰塵，故容易暴露其位置而無法隱匿行蹤；在防護力方面，由於其上半部及推進器均由薄鋼材質製造，裝甲防護能力不足，在遭受砲火攻擊後即喪失航行能力，另其下半部分則由橡膠材質製成，亦遭火攻及各式尖銳障礙物所破壞，故整體而言，氣墊船在防護力上是明顯不足的；最後，在受海象影響部分，通常氣墊船僅適合在海象2級以下高速航行，一旦海象為3至4級，則其航速與續航力均受影響而降低，海象超過4級以上，即可能發生航向偏離甚至相互撞擊等情況，且因船體結構不耐風浪打擊，亦造成翻覆及損毀。

3. 非正規載具：

由於商、漁船形式繁多、性能互異及缺乏防護力，大批船隻航行時，隊形除不易保持，亦容易因目標龐大而暴露位置，且通信、聯絡、指揮、管制均受限制，在海上進行遠距離運動時相當困難。此外，由於非正規載具的體積及重量均遠不及軍艦，故在抗風浪的性能上相較於軍艦更是具有極大的落差，故要在風浪中航行是相當危險的一件事。

三、2022年每月敵可能登陸日時

藉長期分析氣象測報，雖可評估解放軍最佳登陸時節，然「兵不厭詐」，共軍仍有可能透過武器裝備性能的提升亦或是選擇勉可行的天候狀況下猝然發起攻擊，然其餘時刻國軍仍須堅守崗位，持續捍衛中華民國領土及人民的安全，在防衛作戰中為研判每月敵可能登陸日時，依據陸軍指揮參

謀組織與作業教範指出解放軍登島選定於「日出後 1-3 小時，高潮前 2-3 小時」，並求取其重疊最大者，即為最佳登陸日時。⁴¹

本文依據中央氣象局提供之 2022 年 OO(OO 區) 潮汐預報表及光度表，分析出適合敵登陸日時，並依據 4 季區分成表 12 至表 15，雖然 4 月研判較不受天氣影響，適合解放軍發動攻臺作戰，但不可全然相信，因偶發性急遽天候變化影響作戰成敗，戰史例證如後：

「清廷攻台於 1683 年 7 月 10-16 日發動澎湖海戰，最後導致明鄭劉國軒水師失敗的原因，在於 7 月 16 日颳起季節性罕見的南風，霎時風向轉對清廷水師有利，而風向改變的主因，不是祈禱而得，而是遠在菲律賓外海 14 日形成的熱帶低壓，16 日轉為颱風，引進強烈西南氣流，改變了風向，原本可乘勝追擊的明鄭水師，反而被迫逆風在狀況下作戰，施琅下令全面反擊，全殲明鄭水師，也讓康熙完成統一大業」。

因此，氣象測報可以提供一個合理常數，但不是絕對，國軍應本「不恃敵之不來，恃吾有已待之。」時刻完成作戰整備，敵可能登陸日時加強戰備偵巡與驗證作戰計畫。

表 12-2022 年 OO 地區敵可能登陸日時(第 1 季)

可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)	可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)	可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)
1 月	43	2 月	60	3 月	39
2 日	60	1 日	50	1 日	60
3 日	41	2 日	38	2 日	49
4 日	51	14 日	48	3 日	60
16 日	60	15 日	60	16 日	60
17 日	60	16 日	48	17 日	53
18 日	36	17 日		18 日	60
19 日	39			30 日	60
31 日				31 日	60
計 8 天		計 6 天		計 8 天	

資料來源：作者自行整理

⁴¹ 李建昇，〈陸軍指揮參謀組織與作業教範(第三版)〉，(桃園：國防部陸軍司令部，2015 年 12 月 2 日)，頁 3-8-96。

表 13-2022 年 OO 地區敵可能登陸日時(第 2 季)

可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)	可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)	可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)
4 月		5 月		6 月	
1 日	44	14 日	60	13 日	60
14 日	50	15 日	60	14 日	60
15 日	60	16 日	38	26 日	55
16 日	60	27 日	45	27 日	60
28 日	60	28 日	60	28 日	45
29 日	60	29 日	56		
30 日	44				
計 7 天		計 6 天		計 5 天	

資料來源：作者自行整理

表 14-2022 年 OO 地區敵可能登陸日時(第 3 季)

可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)	可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)	可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)
7 月		8 月		9 月	
12 日	41	11 日	60	9 日	54
13 日	60	12 日	58	10 日	60
14 日	36	25 日	60	11 日	34
26 日	60	26 日	60	24 日	60
27 日	60	27 日	46	25 日	60
28 日	43			26 日	49
計 6 天		5 天		7 天	

資料來源：作者自行整理

表 15-2022 年 OO 地區敵可能登陸日時(第 4 季)

可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)	可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)	可供登 陸日期	可供登 陸時間 (分)
10 月		11 月		12 月	
8 日	35 分鐘	7 日	55	7 日	60
9 日	60 分鐘	8 日	60	8 日	60
10 日	58 分鐘	9 日	47	9 日	41
24 日	58 分鐘	23 日	54	10 日	60
25 日	60 分鐘	24 日	60	23 日	60
26 日	60 分鐘	25 日	43	24 日	60
計 6 天		計 6 天		計 6 天	

資料來源：作者自行整理

伍、結論

臺灣是長年籠罩於中共軍事威脅，面對中共致力於提高在西太平洋的主導地位，臺灣扼控第一島鏈通往西太平洋及印度洋的咽喉，位於地緣戰略重要位置，面臨的威脅及挑戰著實不容小覷。而根據共軍內部文件指出，其對臺可能採取長時間、間歇性及低強度的海上封鎖及空襲，而我國外、離島也的確時常受到共軍的漁船圍繞，共機擾臺的情事更是屢見不鮮。但對於共軍而言，如果要以武力統一，仍得發動兩棲登陸作戰才能達成其目標，本文依據長期的氣象測報分析，綜整出適合敵軍發起登陸及我軍反登陸作戰時機。

●解放軍較佳登陸時機

- ◆每年 4 月為解放軍較佳登陸月份，(本月有 1、14、15、16、28、29、30，7 天可供登陸時間超過 44 分鐘)，4-6 月舉行海訓及登島作戰演習。
- ◆登陸日時每個月不等有 5-8 天，然直升機與氣墊船不受限制。
- ◆解放軍發起登陸作戰日通常會於凌晨 0400 時進入登陸海灘外海 30-40 公里待命，0500 時配合漲潮進入 10-12 公里處，準備卸載兩棲舟車，配合日出時間於 0550-0700 時間區分 6 梯次進行登陸作戰，第三梯隊營將於 T-30 分出發，0620 時抵灘(以上為平均時間，以一個兩棲合成旅作為計算)。

●國軍較佳反登陸時機

- ◆每年(月)適合登陸月份與時日，加強作戰計畫驗證，打擊部隊進入作戰地操演，以爭取先制時間，防敵猝然突擊。
- ◆擊敵於海上，優先摧毀敵兩棲艦艇。
- ◆灘岸至低潮線澈底火制與阻絕化，不讓敵完整戰力上陸。

◆反擊發起最佳時機，為敵兩棲合成營第三梯隊營困線灘岸之際(T+5分)，在砲兵火力掩護下，以側翼發起攻擊，發揮戰車砲側斜射火力，摧毀 05 式系列首波突擊兩棲戰鬥車。

◆反登陸作戰成功定義：「就是不讓敵第一梯兩棲合成旅建立登陸場」。

透過上述數據資料的呈現，期望可供我國軍做好備戰及動員的準備，以便能在最短的時間內完成防衛作戰準備，達成「戰力防護、濱海決勝及灘岸殲敵」聯合國土防衛作戰任務；當然，正所謂兵不厭詐，解放軍亦有可能選擇較不適當的天候時節進行登陸作戰，無非就是想藉由我國軍鬆懈的時候發起突襲，因此，「寧可百年無戰事，不可一日無戰備」，國軍應當秉持「無恃敵之不來，恃吾有以待之」信念，隨時處於備戰狀態，成為國家安全堅定的守護者。

參考文獻

(一)專書

1. 中國船舶重工集團公司編著。《海軍武器裝備與海戰場環境概論》。(北京：海洋出版社，2007 年)。
2. 李建昇。《陸軍指揮參謀組織與作業教範(第三版)》。(桃園，國防部陸軍司令部。2015 年 12 月 2 日)。
3. 易思安。〈中共攻臺大解密〉。(台北：遠流出版事業股份有限公司，2018 年 3 月 1 日)。
4. 唐譯。《圖解千古兵學奇書孫子兵法》。(臺北市：海鵠文化出版圖書有限公司，2021 年 3 月)。
5. 孫文心、李鳳歧、李磊。《軍事海洋學引論》。(北京：海軍出版社，2011 年)。
6. 張偉等著。《海洋環境特徵診斷與海上軍事活動風險評估》。(北京，北京師範大學出版社，2012 年)。
7. 劉金源。《水中聲學：水聲系統之基本操作原理》。(臺北：國立編譯館，2001 年)。
8. 高天賜。《海軍登陸部隊作戰教則-第二版》。(台北市，國防部海軍司令部，2010 年 12 月 15 日，2016 年 11 月 14 日修訂)。第 03029，03030、03031 條。。

(二)期刊

1. 毛正氣。〈濱海環境作戰參數與海戰場環境即時預報模式〉。《國防雜誌》。(臺北)。第 22 卷第 3 期。2007 年 6 月。
2. 王勝弘。〈中共氣墊船之研析〉。《陸軍裝甲兵訓練指揮部 100 年度第四季敵情專題研究》。2011 年 9 月。
3. 宋兆文。〈共軍攻臺戰役作戰指導推演〉。《尖端科技》。第 248 期。2005 年 4 月。
4. 馬立德、張南宗。〈中共新型兩棲載具對共軍登陸作戰模式的研析〉。《海軍學術雙月刊》。(臺北)。第 47 卷第 1 期。2013 年 2 月。
5. 雷清宇、毛正氣。〈海洋環境對海軍艦艇武器與裝備的影響〉。《海軍學術雙月刊》。(高雄)。第 53 卷第 4 期。2019 年 8 月。
6. 謝志淵。〈近期共軍東、南部戰區登島演習評析〉。《戰略安全研析》。(臺北)。第 164 期。2020 年 10 月。
7. 簡一建。〈共軍「兩棲作戰能力」發展之研析〉。《陸軍學術雙月刊》。第 556 期。2017 年 12 月。第 53 卷。

(三)網路資料

1. 《颱風百問》。中央氣象局編印。2021 年 9 月。
<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/typhoon/typhoon.pdf?v=20200330>。
2. 交通部中央氣象局。〈海象百問〉。_
https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/sea/tidal_list.html#tidal-01，
2021 年 12 月 21 日。
3. 交通部中央氣象局。〈梅雨季節〉。
https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/climate/climate3_list.html#climate3-06，2021 年 12 月 21 日。
4. 行政院環境保護署。〈空氣品質與日常生活〉。
https://airtw.epa.gov.tw/cht/Encyclopedia/pedia04/pedia4_2.aspx，2021 年
12 月 21 日。
5. 李崇銀。〈精準氣象預報對海上作戰至關重要〉。
<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2017/0217/c1011-29087711.html>，
2021 年 9 月 6 日。
6. 林曉宇、王星、楊躍鑫、魏航。〈淺談天氣對戰爭的影響〉。
<https://www.atmos.pku.edu.cn/kxzb/kpsc/kpwz/127209.htm>，2021 年 9 月
6 日。
7. 桃園國際機場股份有限公司。〈桃園機場國際航空貨運表現亮眼 躍升全球第
4 大繁忙機場〉。
https://www.taoyuan-airport.com/main_ch/docDetail.aspx?uid=146&pid=146&docid=39622，2021 年 12 月 21 日。
8. 海洋知圈。〈臺灣海峽地形、岸灘、水文、氣象情況及對登陸作戰的影響〉。
<https://read01.com/zh-tw/D048R8.html#.YSuMil4zY2w>，2021 年 9 月 6 日。
9. 廖杞昌、沈正光、崔怡楓、羅明福，〈臺灣海峽外島及西部沿岸測站成霧特
性統計分析〉，http://conf.cwb.gov.tw/media/cwb_past_conferences，2021
年 12 月 21 日。
10. 臺灣港務股份有限公司。〈貨物吞吐量〉。
<https://kl.twport.com.tw/tp/Form.aspx?n=C292D5F5E835B710>，2021 年
12 月 21 日。
11. 蔡和順。〈共軍非正規登陸能力與限制〉。
<http://www.youth.com.tw/db/epaper/es001001/m980319-d.htm>，2021 年
12 月 24 日。
12. 潮汐查詢系統。〈桃園市大園區潮汐統計表，2018 年 11 月 15 日〉。

http://www.sct181.com>tide_table。(2022 年 3 月 14 日)。

13. 經濟部水利署。〈莫拉克颱風風暴雨量及洪流量分析，2009 年 9 月 9 日〉。

<http://jcshien.tw.2017/04>。PDF。(2022 年 03 月 14 日)。

14. 潮汐查詢系統。〈桃園市大園區潮汐統計表。2018 年 11 月 15 日〉。

http://www.sct181.com>tide_table，(2022 年 3 月 14 日)。

15. 姚武田、董中興、王經偉、江森雄。〈臺灣北部桃園-新竹海域波浪、潮汐、海流觀測分析〉。(Proc 16TH Conf. On Ocean Engineering Nov.1994)。

<http://www.tsoe.tw.thesis>。(2022 年 03 月 14 日)。

16. 2022 年天文曆。〈2022 年日出、日沒時刻表，中央氣象局〉。

[http://cwb.gov.tw.03taoyuan\(1\).PDF](http://cwb.gov.tw.03taoyuan(1).PDF)。(2022 年 03 月 14 日)。

17. 國立中央大學委託研究案。〈桃園市地理環境與氣候-營造高齡友善城市〉。

<http://dph.tycg.gow.tw.agefriends>。(2022 年 03 月 14 日)。

筆者簡介



姓名：吳俊毅

級職：上尉教官

學歷：政治作戰學院104年班、政治作戰學院政治研究所109年班、政治作戰教育訓練中心正規班354期。

經歷：排長、輔導長、政戰官、現任裝訓部指參組教官

電子信箱：軍網：fhkj104005@webmail.mil.tw

民網：wujunyi104@gmail.com