

「氣象預報」與「精準預測」

—談氣象服務支援飛訓任務的作業效能

林得恩

空軍氣象聯隊 聯隊長

摘要

大家都知道氣象部隊存在的價值，就是「測報」與「預報」；而精進氣象服務品質與提升作業效能，一直是現階段我們顧客滿意度的重要評鑑依據之一。就好像 7-11 超商一樣，店內哪些商品的銷售量始終不好？哪些商品的評價又太差？隨時都需要檢討、反省、調整與修正，甚至不惜改變銷售策略、下架換品，以符顧客需求。

年假期間，買了乙本相當有趣的書—「精準預測：如何從巨量雜訊中，看出重要的訊息？」，書中所闡述的概念與操作思維，顯然可以延伸至我氣象作業內容與運作模式當中，對我氣象服務與支援供應，具有一定程度的醒思及助益；藉此機會，與大家共享、共勉。

一、前言

本書的作者大有來頭，事蹟卓著、成效斐然；作者 Nate Silver 在 2009 年被時代雜誌選拔為世界最有影響力的百大名人；2012 年滾石雜誌更將其譽為「改變遊戲規則的人」；2008 年，當美國總統大選前夕，Nate Silver 成功預測歐巴馬會勝選，在 50 州個別選舉結果，有 49 州的預測正確，35 席參議員的勝選者，則全數預測正確；2012 年，Nate Silver 再次成功預測歐巴馬會勝選，在這次 50 州個別選舉結果，全數命中；甚至在德州撲克賭局中，靠著精準預測，贏回上千萬元的賭金，令人咋舌。

這個預測達人，可以說是最瞭解未來會怎麼進行？明天又會變成什麼模樣？他是如何做到的？

二、本書的殊榮！

這本書是 2013 年 9 月 6 日由三采出版社所出版的，作者是 Nate Silver，譯者是

蘇子堯。之所以暢銷，本書榮登亞馬遜書店年度排行「非文學類」的第 1 名；紐約時報暢銷書年度排行榜的前 10 名；出版 3 個月，本書穩居亞馬遜書店銷售總排行榜的前 20 名；並獲選華爾日報年度「十大最佳非文學類的好書」殊榮；紐約時報書評更盛讚為「10 年來最重要的一本書」！

由此可見，來自各方的高度評價與正面回饋，本書吸引眾多讀者閱讀瀏覽的意願也隨之上漲，值得一看。

三、做好「氣象預測」前的心態準備：

本書軸心始終圍繞著「預測」的關鍵議題，作者在書中提及：「這本書的中心假設，是如果我們想要做到更為準確的預測，我們就必須先接受我們的判斷是容易犯錯的。」若一味地要求預測結果必須完全精準，不可存有一絲失誤，不但對預測者增添更多有形或無形的壓力與限制外；對於預測結果的正確也無濟於事，反而失去原始初衷的預測信心與客觀判斷。這點，對做預測的人，甚至

是使用預測結果的顧客來說，都是件非常重要的功課，我們需要利用各種不同時機，不要害怕、不要忌諱地向我們的顧客說明，甚至教育他們；畢竟，「氣象預測」本身就存在不可預測的自然限制，超越「可預報度」範疇的預測行為，只是僥倖與不負責任！

作者認為：「氣象預測」是現階段少數現實生活中，預測最為成功的領域之一。尤其是，氣象預測的準確率在近年來，已有顯著的成長，就美國而言，氣象領域的準確率已經提升了 350% 以上的水準，深值得嘉許與肯定。相較於其它領域，如：地震嘯災、股票房市、經濟市場等，它們的準確率仍只停留在二次世界大戰時期的水準。簡單來說，颱風來襲前，我們可以早在 1 週前，就能有效地預測到颱風的變化趨勢；成熟鋒面南侵之際，也能在 2 日之前掌握其可能的運動模式；但在現階段，仍無法具體對地震或股市做有效的預測，這就是事實的瓶頸所在！因此，對於這些不確定性更高領域的案件，當人類面臨所謂的預測或判斷時，則更為容易造成犯錯或失誤，衍生預測失準情事。

雖然如此，我們仍不滿意氣象預測的品質與結果，原因是人類行為在做氣象產品包裝的後置過程中，由於「商業」氣象頻道的媒介，為了滿足顧客服務的經濟動機與需求，在原始氣象資料的呈現上做了些操弄。比如說，經過診斷與分析後，掌握某機場的降雨機率只有 5%，但為了提高警覺的意識，強化預警的醒目，彰顯事態的嚴重，可能就會對外廣播降雨機率可能在 20% 或 30%，事實上，數字本身是不會說話的，是我們賦予它生命意義，代表某種程度上的意涵，然而，卻因如此行徑，常常讓氣象服務得不到應該得到的讚許與肯定，也讓「專業」的服務大打折扣，值得我氣象從業人員醒思與檢討！因此，在做好「氣象預測」內容之後，供應與提報的行為表現，服務的包裝

與後製，更需謹慎與小心，一定要避免言之過大或太趨保守。

資料的忠實呈現，最好！

四、釐清那些是「訊號」？那些又是「雜訊」？

在氣象資料診斷分析的過程中，我們會面臨到相當多且雜、來自四面八方的龐大資訊，如何進一步有效釐清與分辨，做為後續下決心的關鍵參考放數據，至為重要。

因為，現實中充滿許多有用的知識訊號，但也充滿著更多無用、常會誤導人的洗腦雜訊。每天的資訊都以「大海嘯」的方式衝擊著我們，Google 每頁搜尋網頁的資料，一天約可以產生上「千億」新的搜尋頁。IBM 估計，每天會生產約 250 萬兆位元的龐大的資料。這些混沌且複雜的眾多資料來襲，對於決策者或專家來說，判斷的結果亦將相當程度地影響到「預測」的產品。這也是我們「專業」價值得所在。

舉例來說，冬季的高壓天氣系統掌握，因為大氣環境趨於穩定，EC 模式的參考價值就相對提高，全球波數的計算與追蹤也就非常關鍵；夏季的午後對流系統診斷，如果單靠綜觀天氣圖的分析，就常常會掉入預報不準的迷失之中，事實上，很多的寶貴「訊號」會在探空圖、雷達圖或落雷圖上出現。

因此，人為的解讀比數字本身來得更為關鍵；「預測」最難的困境，在於如何分辨那些是無意義的雜訊？那些才是重要的訊號？在這個階段中，經驗的累積，相當關鍵！然而，獨立思考的訓練也是必要且重要的，透過正確理性的思考邏輯，將問題的核心因子，逐一釐清、洞悉掌握、擴張發揚，對於後續的「預測」作為，提供更為趨近事實、逼近現況的基礎資料庫源。

五、貝氏定理，學習嘗試與犯錯！

本書中灌輸「貝氏定理」的核心概念，

在不斷的嘗試與犯錯的過程，慢慢學習到最趨近於預測成功的道路。所謂的「貝式定理」，就是用一步接一步趨近的方式，接近原先預設的目標，過程中做出各種嘗試，然後再行調整修正方向，千萬不要想可以一次就到位，如此一來，最後的預測結果將會是最趨近於實際、最逼近於正確。

近日，我們在做氣象服務的提報作業時，發現顧客已多能接受「隨時更新」、「掌握現況」的修正模式，雖然首次的供應內容結果，可能與最後事實出入頗大；但在整個發展過程中，透過積極的守視追蹤，以及即時的更新調整，讓顧客在「貝式定理」的監測情境下，第一時間掌握到變化的趨勢，以及差異的可能，如此一來，顧客的感受也會相當不一樣，也大多能夠體諒接受。

至於如何更為有效掌握吸納這些寶貴的真訊號，抓住真正對自己預測有幫助的資訊；作者建議：且走且看，Try and Error 不失為穩定中求成長的好方法之一，俗語說得好：「一步一腳印」、「失敗為成功之母」！

不邁步走出去，再短的路，也不會到！

六、搞清楚「相關性」與「因果關係」？

在氣象分析的經驗過程中，釐清影響天氣的主從變因，以及存在的「因果關係」或是「相關性」是非常重要的步驟。舉例來說，在梅雨鋒面發展的環境條件中，到底是低層噴流所伴隨的暖濕氣流而肇生（或加強）對流的發展？抑或是對流透過潛熱釋放的過程，再回饋至低對流層，強化原先的低層噴流？是「相關性」？或兩者存在所謂的「因果關係」？對於問題的澄清與決策的判斷，具有相當重要的影響與程度上的干擾。

多年來，我們透過累積的作業經驗與成熟的學理支撐，科學量化出一些校驗法則，像對於梅雨季豪、大雨的個案診斷，研擬製作了檢查表（check list），看看滿足的氣象

量場諸元的項目總數以及數據表現程度，釐清環境條件與天氣系統之間可能存在的「相關性」與「因果關係」，做為豪、大雨預警的參考依據與判斷依歸。

如果，我們在學習區分「相關性」跟「因果關係」的功課同時，同樣地也就減少了許多無謂的雜訊資訊再混淆進來，如此一來，對於原先真實有用的訊號則可以更加容易被彰顯，過程發展的機制與內容也更加清澈被掌握與釐清；自然地，「氣象預測」精準度的提昇與精進，也是可以被期待的。

七、無從迴避的「預測」行為！

身為驕傲的氣象人，面對日以繼夜的「預測」行為是無從迴避的。擁抱現今大數據、大資料的時代，我們必須學會並養成「預測」的技能。因為，我們無時無刻不在為未來做「預測」，除非，要做個失敗者；因此，反而要積極面對、努力克服；畢竟，「氣象預測」是件充滿挑戰與樂趣無窮的志業。

精準的「預測」，可以避免錯誤的決策、減少混沌的干擾、建立思考的模式以及迎接成功的契機。記得在每次的預測，都把它當做最後一次的預測來做；也是最新的一次來做。因為因應環境的改變、條件的差異，隨時都應進行修調補正。不要奢想「預測」，每次都可達 100%；也不要認為「預測」是不容許改變的。在每次預測過程中，建立自己與使用者的信心，累積繼續預測下去的動力與熱情。為了要有依據、要合邏輯、要符關鍵、要對方向，每次的預測決判，必須先拿「知識」做為研析的智囊庫，這就是為什麼要鼓勵大家去進修、去成長的緣故；如此一來，「氣象預測」起來會更具信心、更趨正確。

從「氣象預報」與「精準預測」，絕對不是難事，共勉之！

“Meteorological forecast” and “The Signal and the Noise”-- discussion regarding the efficiency of meteorological service supporting air missions.

LIN,DE-EN

Wing Commander, Weather Wing, ROCAF

Abstract

Every one knows the value of meteorological troops, which is observation and forecast, the enhancement of quality about meteorological service and the improvement of operational efficiency had been one of the important evaluating index for our customers to evaluate the satisfaction to us. Such as 7-11 convenience store, what kind of merchandise is always selling badly? What kind of merchandise has a bad evaluation? It's essential to review, self-examine, adjust and amend, even changing the selling strategy or merchandise to conform the need of customers.

During the period of new year vacation, I bought a very interested book--“The Signal and the Noise : how to distinguish important message from large data ”the concept and thought of book can stretch to our weather operating model, and will have a lot of enhancement and self-examination to our weather service and support. May this can share and encourage all of us through this chance.