

# 從「台中巨蛋競圖成果展」到「F-22與F-23之爭」

◎航空所／陳永祥

隨著台中市民期待已久之連結台中人文、運動與盛會活動「台中巨蛋」第二階段評選揭曉，為讓外界更了解各團隊對台中巨蛋所設計的優秀作品。台中市政府於民國 109 年 8 月 5 至 8 月 16 日於大墩文化中心舉辦「台中巨蛋競圖成果展」，台中巨蛋最終評選共有五間建築事務所入選，其他入選的四家廠商作品亦精緻盡出，為了將各團隊競圖的優秀作品被看見，聯合展出五家廠商建築模型及相關圖件，讓市民藉由展出一窺台中市未來建築美學的新紀元，進行文藝對話。給予未來台中巨蛋的運動場館建置，產生願景畫面。將從這五個作品當中，統整出符合「運動者需求」，並結合在地環境跟世界潮流元素作為規劃。

得獎首獎作品由設計 2020 東京巨蛋主場館、法國馬賽當代藝術博物館的日本建築師隈研吾 (KENGO KUMA) 建築都市設計事務所與台灣的九鼎聯合建築師事務所合組台日團隊拿下，設計概念以「天空迴廊，運動公園，世界地標，市民樂園」為主軸，建築立面造型靈感來自台中大甲地區的蘭草編織方式，利用編織的螺旋量體，強調無邊界的形態概念，將巨蛋保持開放透明性，象徵台中巨蛋與環境融合、地方結合，將生不生不息地運用。其他入選的四家廠商作品亦精緻盡出，展開了對台中未來生活與建築設計的開創性格局。獲得第二名的劉培森建築師事務所作品，發想藉由結合主副場館、青創基地等場域，促進多元化商業機能的蓬勃發展，打造台中巨蛋願景；第三名的竹間聯合建築師事務所



圖一 台中巨蛋競圖成果展現場

團隊的作品，以「方圓人生，沒有規矩不成方圓」詮釋未來地標建築概念。第四名大壯聯合建築師事務所，以「望向東方之舟」及大安溪峽谷景觀意象，詮釋未來巨蛋建築的概念；第五名大宇建築師事務所以台中市徽為規劃構思來源，通過抬高地形，引入設定通道，串聯起一大一小兩個體育場，詮釋未來巨蛋建築的概念。

從「台中巨蛋」五大優秀競圖現場展示，符合「運動者需求」規劃最為重要。誠如本院航空所研發「飛機設計」開發流程：定義問題、概念設計、初步設計、細節設計、飛行測試、關鍵設計評審及認證等步驟。首要「定義問題」初始階段即需依據使用者及其市場需求，確定所有關鍵需求，並提出可行性分析，確保此設計概念可實現和合理的成本管控。為了符合任務需求，飛機設計與建築設計一樣，皆從不同構型「擇優分析」到「關鍵設計評審」，滿足不同的功能需求及不斷地競合而成，最終確保飛行測試。從頭設計一架飛機是一個非常漫長的過程，往往需要 15 到 20 年完成。而各大廠商持續升級精進現有飛機，經歷不同階段的審查及認證過程。試想在您的生活之中，是否已經注意到

空中巴士 A380 客機或波音 787 夢幻客機皆有不同版本飛機構型？

當初美國採用第五代戰機 F-22 猛禽戰機亦由競爭產生，根據美國國家利益雜誌 (National Interest) 報導，1991 年美國空軍提出「高級戰鬥機」(ATF) 競標案，當時有 2 家廠商進入決選階段著手打造原型機，洛克希德公司製作的是 YF-22，諾斯洛普公司則推出 YF-23。此兩架原型機都表現極佳的前衛感，YF-22 有一對斜角幅度很大的 V 型垂直尾翼；而 YF-23 又比 YF-22 在外型上表現得更未來，它將垂直尾翼和水平尾翼整合在一起，整架飛機只有 4 個控制翼面，更為精簡且具備更好的管理計畫，不會太離譜地延遲與追加研發預算，製造成本會比 YF-23 來得低。雖然 YF-23 使用的 YF120 發動機確實被認為表現比普惠的 YF119 發動機還要好，使得 YF-23 具有更好的超音速巡航性能，更好的匿蹤能力。然而，在極低的空速下，會稍微失去一點點機動性，這個「稍微失去一點點」的不確定性，可能影響了美國空軍的最後決定。

另一個觀點為洛克希德比諾斯洛普更懂得展示與推廣他們的戰機。根據同時駕駛過 YF-22 與 YF-23 試飛員羅梅茲

談到「並非所有的美國空軍高層都是工程師。觀摩飛行表演，比單純從工程數據分析還要來得易懂。」諾斯洛普的團隊由傑出的工程師組成，梅斯稱「他們的知識量無可比擬」，但他們幾乎完全以工程術語來思考和講話。而洛克希德則懂得運用更多的市場營銷、推銷技巧和加深印象，他們在 YF-22 飛行表演計畫中，加入許多飛行特技動作。從根本上讓「需求者」理解如何銷售他們的飛機，以及透過表演技巧，來影響決策過程。對比諾斯洛普，雖然也有飛行表演，但飛行動作都必須與儀表對照，才看得出飛行速度、高度及飛行角度，不容易看出 YF-23 的超凡性能，也許就是這些溝通的缺陷，造成 YF-23 不被採用的原因之一。

從「台中巨蛋競圖成果展」到「F-22 與 F-23 之爭」，大型系統工程的流程皆開始於詳盡的任務需求進行「定義問題」，逐步滿足飛機設計流程，歷經無數的測試及驗證確保飛機的安全運行和功能。最後，在考量成本管控、市場調查、人因工程、風險管控及後勤分析等項目，才能順利完成各項專案任務。



圖二 YF-22(下)與YF-23(上)比翼同飛，這兩架戰機皆表現極優性能，最終是由YF-22勝出。(圖源：NASA)

# 日本東北溫泉鄉之旅

◎航空所／林彩鳳

你能想像晨間早餐的移動畫面裡，茗著咖啡眼窗外細雪紛飛白茫茫的世界嗎？彷彿夢遊仙境般地雀躍，這裡是日本東北岩手縣八幡平的安比高原波假村居高臨下的一角，遠眺對面有小富士山之稱的岩手山是日本第二大山，山頭已完全被雪鋪蓋，旁邊安比高原經營的滑雪場，可以看到登纜車滑雪的人絡繹不絕。

自然天成美景一直是日本觀光業吸引人的賣點，12 月底雖已無法看到楓紅繚繞的山川，但生平第一次置身雪白天地的實境，讓全身上下細胞為之煥然一新。旅遊第一站是參觀岩手縣盛岡當地最負盛名的清酒廠「旭開酒造」，其採知名的大慈清水釀造，天然清澈、口感豐潤，其釀酒成績已累計 21 年榮獲「全國新酒鑒品會金賞」，是現今日本獲得最多金獎的酒造，製酒過程改



安比高原滑雪纜車



十和田湖堤岸



奧入瀨溪一隅



銀山溫泉俯瞰

岸的完備步道或車道順溪而行，身心格外怡然自得。

五天緊湊行程多元而豐富，日日啖美食、享美酒、賞美景及泡湯之樂，走訪有東北小京都之名的「角館」，因保存了許多京都古時風格的建築古蹟，望族及為官者居此亦眾；也徒步探究登為世界文化遺產的「平泉中尊寺」。最後知名壓軸景點之一是宮城縣搭松島灣遊船，沿岸及灣上因種植松樹，計有 260 個大小島嶼浮出而稱之；松島隨季節而變化的優美景色，於學者巔端素雲的筆下，亦稱其為日本三景之首。

近幾年日本東北相當火紅的山形縣「銀山溫泉」景點，因為一部電視劇「阿信」而聞名於世，也是知名動畫「神隱少女」中出現的泡湯館編繪場景。該地相傳因 500 多年前發現了銀礦，因而取名為「銀山」。現今推出的溫泉街，則是由後來興建的旅館業直接將銀山川自然湧出的源泉當作內湯使用後，開始變成遊客湧入的熱點。除了能在此舒適地享

受泡湯之外，兩旁矗立著 10 多間各具特色的旅館街道供您享受漫步的興趣。冬季時節，因地面上及屋頂積雪貌，宛如故事般的街道瀟灑著與平時不同的氛圍，此區也有許多無須住宿便能享受泡湯的浴池，或街邊免費足湯池，以及販售著美食和伴手禮的林立小舖。

日本東北的山形縣，森林約佔 70% 面積，如其名是個山之國，縣內約有 230 座瀑布，是日本國內擁有最多瀑布的縣，除了壯觀的自然之貌，也有許多極具歷史氣息的建築藝術。此行親友團溫泉鄉旅遊，從山形一路往北到岩手、秋田、青森四縣，再玩回山形享有名山山形牛燒肉大餐，盡興後，再滿載行囊搭乘空港機場的包機回到溫暖的家。

後記：此行不由記起余光中曾說：「旅行之意義」並不是告訴別人這裡我來過，旅行是一種改變，會改變人的氣質，讓人的目光變得更加長遠……。

◎作家／樹枝

嘉義梅山抹茶心之旅途興詩有感

翠綠山巒序重重  
沿途聳立橫樹樹  
綠茵森林空氣鮮  
左彎右拐抹茶山  
標誌 1234 觀景台  
日出夕陽全都綠  
俯瞰無際茶園樹  
視野廣闊綠茶田  
一村村姑採茶樂  
瀟灑忙碌為生活  
採茶奇景山中畫  
咖啡神奇梅山中  
有機咖啡台灣奇  
高山過地咖啡樹  
明媚風景色優  
成熟咖啡果權眼  
垂涎欲滴好興奮  
寶島農業享獨秀  
台灣之光非偶然  
光陰隙逝不回頭  
奈何歲月催人老  
短暫相聚相見歡  
珍惜福氣才欣慰

## 藝文資訊

12.23(三)-1.3(日)  
9:00-17:00 藝林遊心-藝林奇書畫會會員聯展(中壢藝術館)

1.2(六)14:00-17:00 中壢青少年管弦樂團第 20 次定期音樂會(中壢藝術館)

1.3(日)14:30-16:30 桃園市國樂團：《跨界·跨年》2021 新年音樂會(中壢藝術館)

1.4(一)19:30 生之綻放-佛瑞《安魂曲》& 盧特《尊主頌》(國家音樂廳)

1.6(三)19:30 仁愛 35 載 樂響樂精彩(國家音樂廳)

1.6(三)-1.24(日) 11:00-19:00 藝游新象-林桂姬高國堂雙人展覽(A8 藝文中心)

1.7(四)19:30 力晶 2021 藝文饗宴 傾心貝多芬：第三、四、五號鋼琴協奏曲(國家音樂廳)

1.8(五)19:00-21:00 平鎮國中 109 學年度藝才班畢業音樂會(中壢藝術館)

1.8(五)19:30 華爾頓中提琴協奏曲之夜(國家音樂廳)

1.9(六)19:30 NSO 名家系列《深情詠夜》(國家音樂廳)

1.10(日)14:30「愛與希望」公益音樂會(國家音樂廳)

1.11(一)19:30 不逾矩 而從心所欲-陳必先 2021 鋼琴獨奏會(國家音樂廳)

1.12(二)19:30 海軍軍樂隊-管樂新風情 34《乘樂前航》(國家音樂廳)

1.13(三)19:30 台灣獨奏家交響樂團-2021 新年音樂會(國家音樂廳)

1.13(三)-1.20(三) 9:00-17:00 藝想天開·創「E」無限-莊敬國小第六屆美展(桃園展演中心)



## 流暢寫作賞析 (I) 拙書所英文講座後記 Making Your Writing Flow

◎航空所／張瑞鈞

本 (109) 年度由於 COVID-19 之故，於材電所的《科技論文翻譯與寫作》英文講座課程延至 10 月展開，自 10 月 22 日至 12 月 10 日計 8 週。此次主題主要為針對本院生力軍準備進修或攻讀碩、博士班的同學。期末材電所同學（如照片），程度優異，經期初與期末之測驗分析比較，成績中位數進步 13%。

《科技論文翻譯與寫作》內容分四大部份：五顏六色英文句子結構分析、新季刊雷射中心論題、多益測驗分析、及科技論文翻譯與寫作。大部份同學對上課內容頗覺新鮮、有趣，對於英文句子結構有了新的觀點，咸認可以養成單字的記憶及文章的閱讀能力。

英文句子結構分析是從微觀結構 (microstructure) 的角度解析句子組成，而科技論文寫作則是以宏觀結構 (macrostructure) 說明如何寫出流暢的文章 (writing flow)。流暢可分為兩個層次，首要為文章的論述，對科技論文而言就是知識 (knowledge)。一篇論文能被期刊接受的重點在提供充分的新知識，並首尾一致而不雜亂。

其次是寫作的流暢性。精確的用字遣詞及句子組成，是文章整體流暢的要素。文章要具有韻律與節奏，要達到讓人們可以一口氣順暢讀完的程度。本篇將於論文寫作之前，先以新季刊之摘要英譯解析一般英文寫作常見的錯誤，希望對於期刊寫作者有所助益。

## 從量子科技談量子通信(上)

◎院友／張安華

美中近來在貿易、金融及科技等領域的對抗，已快速演化成政治上的對峙及軍事上的競爭。中共中央政治局於 2020 年 10 月 16 日舉辦量子科技集體學習，中共總書記習近平還強調，要加強量子科技發展戰略布局。由此可預知，量子科技將成為美中對抗的下一波升級戰場，而何謂量子科技呢？其內涵值得我們科技人的深入了解。

量子科技這一名詞最早是出現在 1997 年由 Gerard J. Milburn 撰寫的書中概述，其後於 2003 年有 Dowling、Milburn 及 Deutsch 等人發表研究論文。歸納研究內容可知，量子科技領域涵蓋頗廣，其中最主要者為量子計算 (quantum computation) 及量子通信 (quantum communications) 及量子測量 (quantum measurement) 及量子物理學 (quantum physics)。這些技術預期將能大規模改變和提升人類傳輸、獲取及處理資訊的方式與能力，例如量子計算用來存儲數據的對象是量子位元，它使用量子演算法來進行數據操作，因此在特定算法上的效率比現有電腦快速一億倍，能輕易破譯所有密碼，則則利用量子物理定律來保護數據，能確保絕對安全、不受駭客侵擾的通信：

量子測量不同於傳統的測量，不是獨立於所觀測的物理系統而單獨存在的，測量本身即是物理系統的一部分，所作的測量會對系統的狀態產生干擾，處於相同狀態的量子系統被測量後可能得到完全不同的結果，但這些結果符合一定的機率分布，未來當人類實驗技術進入

翻譯解析

對於新季刊摘要而言，大部份作者撰寫過程為將中文譯為英文。為兼顧原著及表達，翻譯有時比寫作還難。新季刊的內容，可以驗證句子結構分析中，一般片語、蛻變片語 (change into phrases)、進化子句 (evolution into clauses) 之功用，是學以致用的最佳途徑之一。

1. 一般寫作，實況的具體報導易，意涵的抽象表達難。因此，有很多敘述，原本是一段事實描述，然而經第二語言的翻譯過程，往往變成在講一件活生生、正在上演的事情。

● The solid silicon wafer was **vapored** to gaseous phase under high temperature and low pressure condition. 矽晶片在高溫高壓下**變成氣態**了。本句話意應該是「在高溫高壓下矽晶片會**變成氣態**」。可以用蛻變片語 C1 (to+V) 改為：

The solid silicon wafer **was to be vapored** to gaseous phase under high temperature and low pressure condition. C1 為形容詞片語，當主詞補語。

● This article is exploring attitude stabilization for SHA working on sloping ground **when vehicle freight is elevated**. 本論文在探討 SHA 在傾斜地面，當在舉升載體時之穩定性。本句話意應該是「SHA 在傾斜地面操作舉升載體時」。

● Phase-based compensation method **solved** antenna steering inaccuracy. 相位補償法**解決**天線指向不準確度。這是論文題目，不應含有動作 (action)，不宜用動詞表達。應用蛻變片語 C3 (V+ing)，蛻變為動名詞片語：

**Improving** steering accuracy of antenna **using** phase-based compensation method. 利用相位補償

法改善天線指向的準確度。

2. 有時因用字遣詞不當，造成中文式表達、語意錯誤、不完整或簡化。

● This is **mainly due to** the high index contrast waveguide geometry, so **slight** fabrication error leads to **tremendous** device performance deviation. 由於高折射率對比之波導結構，些微製程誤差就會導致性能的偏差。於此，so 無法當連接詞，斷成兩個句子，且語意不當。直接以一個完整子句表達即可。另論文和散文不同，宜使用較科技屬性的形容詞 (semi-technical language)。

● Eventually, the simulations **are implemented to prove our algorithms demonstrated** on simulator. 最後在模擬器上實作，展示驗證成果。prove our algorithms demonstrated. 字的組合不適當，語意不清楚。忠於原著下宜改為：

Eventually, it **demonstrates** that the simulation **is implemented to prove** our algorithms on simulators. 用虛主詞 it (進化子句 E5) 及主動語態。(待續)

● This article is studying attitude stabilization for SHA working on sloping ground **when elevating** vehicle freight. 本論文在探討 SHA 在傾斜地面，當在舉升載體時之穩定性。本句話意應該是「SHA 在傾斜地面操作舉升載體時」。

● Phase-based compensation method **solved** antenna steering inaccuracy. 相位補償法**解決**天線指向不準確度。這是論文題目，不應含有動作 (action)，不宜用動詞表達。應用蛻變片語 C3 (V+ing)，蛻變為動名詞片語：

**Improving** steering accuracy of antenna **using** phase-based compensation method. 利用相位補償法改善天線指向的準確度。

2. 有時因用字遣詞不當，造成中文式表達、語意錯誤、不完整或簡化。

● This is **mainly due to** the high index contrast waveguide geometry, so **slight** fabrication error leads to **tremendous** device performance deviation. 由於高折射率對比之波導結構，些微製程誤差就會導致性能的偏差。於此，so 無法當連接詞，斷成兩個句子，且語意不當。直接以一個完整子句表達即可。另論文和散文不同，宜使用較科技屬性的形容詞 (semi-technical language)。

● Eventually, the simulations **are implemented to prove our algorithms demonstrated** on simulator. 最後在模擬器上實作，展示驗證成果。prove our algorithms demonstrated. 字的組合不適當，語意不清楚。忠於原著下宜改為：

Eventually, it **demonstrates** that the simulation **is implemented to prove** our algorithms on simulators. 用虛主詞 it (進化子句 E5) 及主動語態。(待續)

通信品質下降，且隨著科技發展，只需獲得光纖洩露的任何一點點能量，就能夠竊聽到光纖傳遞的信息而不被發現，這是因為光纖通信的訊號只有 0 與 1，發生竊聽時，這兩種訊號不會被擾動，通話者無從察覺；量子通信則不會出現這個問題，因為對於量子通信竊聽的所有可能途徑均為「不可行」：

1. 將單光子分割成兩部分，放行一部分繼續傳送，對另一部分進行狀態測量以獲取金鑰資訊，但由於單光子不可分割，因此這是不可能的。

2. 竊聽者希望擷取單光子後，測量其狀態，然後根據測量結果傳送一個新光子給接收方，但依據量子力學的海森堡不確定性原理，由於在一個量子力學系統中，一個粒子的位置和它的動量不可被同時確定。因此，竊聽者在不知道發送方基於何種格式編碼的情況下無法準確測量獲得量子態的信息，故而竊聽者不能精確地對光子的狀態進行測量，所以傳送給接收方的光子狀態與其原始狀態會存在偏差，傳送和接收方可利用這個偏差探測到竊聽行為，進而檢驗他們之間所建立的金鑰 (key) 安全性。

3. 竊聽者擷取單光子後，通過複製單光子的狀態來竊取資訊，但依照量子不可克隆原理 (no-cloning theorem)，未知的量子態不可能被精確複製。因此，量子通信金鑰具有不可複製性和絕對安全性，竊聽者無論如何努力都將白費。而且量子通信系統一旦發現有人竊取金鑰，則不僅原有金鑰立即自動作廢，整個通信資訊也會立即自動告失效用者，再另產生與傳送新的金鑰，進行「一次一密」完全隨機化的加密，實現「絕對安全通信」這個無可破譯的人類終極夢想。

(待續)

