

塑膠垃圾對環境影響與生活中減塑習慣重要性

◎系發中心／陳育文

有幸參與「荒野保護協會台中分會」向墾丁國家公園申請的屏東滿洲溪仔口淨灘活動，在滿州里德社區當地生態導覽員帶領下，由滿州鄉九棚村南仁宮行走利里德村溪仔口，路程約十五公里。沿途行走在墾丁國家公園自然環境保留區內，經過鹿寮溪、埤日溪、溪仔口溪、出風鼻這些著名河川與景點，清理出約200多公斤「一次性海廢塑膠垃圾」。導覽員行進間用生動言語訴說著保留區內歷史遺跡與脈絡，其中特別強調行經路段是「椰嶼卑南道」當中一段，也是台灣唯一沒有道路的原始海岸線，當我們沿著台灣島上僅存的原始海岸線走，看見了海洋哀愁：一次性塑膠垃圾造成生態衝擊。當回到文明世界中，不禁開始反思生活中減塑習慣重要性。

不「塑」之客由你我做起

據報導指出，德國每人每年平均使用45個塑膠袋，而台灣每人每年平均使用卻高達782個，送入焚化爐產生戴奧辛、送入掩埋場掩埋則千年不化，更有許多塑膠殘片及微粒存在河川、海

不「塑」之客需由你我做起

◎飛彈所／廖孟修

連續假期的最後一天，清晨起來還帶點涼意，趁家人都還在睡夢中，穿上車衣車褲出門去……。原本也沒有預設往哪裡去，卻很自然地騎上了河濱自行車道，遠處星光橋麥克風造型的鋼架還在晨霧中，路上有幾個坐在輪椅的老人被外

備慢慢推著，應該是從國泰醫院出來透透氣的病人吧！晨跑的民眾有男有女，薄霧中雖然帶著寒氣，還是跑得汗流浹背、滿臉通紅的。騎上了星光橋，聽到一個小女孩問他爸爸：「五堵隧道還有多遠？」原本想去友蚡的心就這樣轉去「五堵隧道」了。在基隆河左岸8.5公里處轉入了「五堵隧道專用道」之後就沒有叉路了，很快就從長安橋跟長安二橋的橋下通過，長安二橋是為紓解通往友蚡車流的新橋，原本橋上的鐵架是漆上漂亮的紅色，才幾年時光已經褪成近黃的銹色，真不知是哪個單位疏於保養的結果。

保長抽水站前有二道防水閘門，

這在地勢較低的五堵

來說說是必要的人，但能有多大效用仍有待日後大雨來臨的驗證。過了抽水站就一直沿著河濱騎去，有幾個老人在路上走著，我問他們從哪裡來？「汐止啦！」，「汐止離這裡有一段路喔！」，「慢慢走又不趕時間……」離開老人家之後就看到鐵路的軌道跟三三兩兩停在軌道上的貨車廂，轉了一個好大的彎，繞過一座鐵路局的貨車基地就到了此行唯一的上坡路段，上坡前的路旁有個簡易廁所，有個牌子提醒遊客再往前去就沒有廁所了。

上坡路段是沿著山邊的路，寬度剛好夠二台自行車擦身而過，往下去看有個不算大的砂石場，也有砂石車來來回回運載著。最後一段下坡路轉個彎就看到在山坳裡的五堵隧道，隧道南端的山壁二側都貼著火車圖案的鐵板，鐵鏽色的鐵板更凸顯隧道的古樸，筆直的隧道可以

看透過隧道的另一端，騎進隧道就感覺一股清涼氣息，隧道頂端跟路旁都有白色燈光，連隧道牆上的磚頭都可以看得很清楚，沒有恐怖的黑暗感。

五堵隧道

編輯／曾金生
設計／曾金生

洋系統，造成更多生物的危害和不可承受之重。邀請大家一起來集思廣益一次性海廢塑膠垃圾所造成的海洋生態浩劫，以及微塑膠粒被魚類、貝類食用，回返人類餐桌食物鏈和健康的課題。從日常生活反思減塑與海洋保育，當個不「塑」之客由你我生活中做起。

不可忽視的海洋汙染

海洋污染日益嚴重，近期又有來自澳洲 Macquarie University 的博士 Sasha Tetu 研究指出，海廢塑膠問題不僅直接迫害海洋動物，更威脅了「光合作用細菌」的成長，將間接影響碳循環、全球氧氣總產量。海洋雖占地球表面71%面積，被科學家列為維持純淨的區域卻僅剩4%，其他超過40%的部分，至少都有如商船航行、捕魚作業、海上鑽油等兩項以上的人類活動入侵，以及無遠弗屆的垃圾汙染，身為人類的一員，你可曾想過自己是如何地「對待」著海洋？

塑膠垃圾的影響

澄藍的海洋，覆蓋著地球80%的生物。海浪推動水流，為生命提供重要的營養、氧氣與能量，平衡著氣候，亦孕育地球無數的生命，和每一個人的生命息息相關。隨著工業文明的開發，塑膠製品因便宜耐用、便利性高和可重複使用，導致塑膠進入「用過即棄」的氾濫現象，它不能在環境中自然分解，成了地球生態環境最大的負擔與濫觴。在2019年的聯合國氣候大會（COP25）將海洋健康列入正式議程。研究指出，每年有900萬公噸塑膠垃圾流入海洋，科學家更預估到了2050年，海中的垃圾

歷史上讀過清末上海淞滬地區鋪設的中國首條鐵路被拆了之後，台灣巡撫劉銘傳將鐵路跟騰雲號火車頭運到台灣，鋪設在基隆到新竹之間，成為台灣的第一條鐵路，至今已經一百三十多年了。原以為五堵隧道應該就是這段鐵路經過的隧道之一，沒想到隧道的解說牌寫著：此隧道是日治時期日本人所建鐵路的遺跡。

我在隧道北端拍照時，有一班自強號列車從旁邊的新路疾駛而過，仔細一看才知道原來新舊隧道是這麼近，不管是劉銘傳還是日本人都對台灣的鐵路盡過心力，都有不可磨滅的貢獻。站在北端的欄杆前，看著新舊隧道左右呈現在我眼前，歷史就像火車一樣不斷地往前行……想著想著我感到肚子餓了，原來我還沒有吃早餐就出門，還是趕快回家吃飯要緊。

回程在上坡路段碰到一隊約二十多位的殘障人士騎著手搖自行車而來，我讓在路旁拍手鼓勵他們，「五堵隧道」是任何年齡層的人，甚至殘障人士都適合去造訪它的，撥個時間來「五堵隧道」體會一趟歷史的長廊之旅吧！

每個人生生就要比賽，第一名並不容易，機率如同中了樂透，所以要珍惜人生，要讀數學，尤其是「橋牌」如人生，值得好好學習。

橋牌的牌張組合變化多，就算發牌機每秒做一副牌，100億年也做不完

編輯／曾金生
設計／曾金生



淨灘清理出一次性海廢塑膠垃圾

量可能多過魚類，而絕大部分的塑膠無法分解，將繼續存在數百年、甚至數千年。

塑膠微粒的衝擊

研究指出：生1公升的寶特瓶，需要約18公升的水才能製成，然後在它離開生產線後，所有的運輸、販售、回收通通都需要用到水，為了一瓶水而花更多的水去生產，是很詭詭的：這還不包括碳排放的汙染等。研究指出，一次性塑膠容器，佔海洋廢棄物78.2%，而這些都可能是我們常常丟垃圾的行為慢慢累積而成的，環境中聚積的塑膠微粒（Microplastics）可能藉由進入食物鏈而造成消費者健康的潛在風險。認識與瞭解關注自己的生活用品、文具用品中的塑化劑（DEHP）與雙酚A（BPA），從飲用的瓶裝水、食用的各種海鮮和空污中扮演關鍵角色的PM2.5，正視塑膠微粒與健康守護。塑膠正在透過自然界的循環，進入人類食物鏈中，塑化劑進入人體後，對腦部分泌的影響、男生精子減少，女生會性早熟，小朋友氣喘、過敏等影響。

研究指出：生1公升的寶特瓶，需要約18公升的水才能製成，然後在它離開生產線後，所有的運輸、販售、回收通通都需要用到水，為了一瓶水而花更多的水去生產，是很詭詭的：這還不包括碳排放的汙染等。研究指出，一次性塑膠容器，佔海洋廢棄物78.2%，而這些都可能是我們常常丟垃圾的行為慢慢累積而成的，環境中聚積的塑膠微粒（Microplastics）可能藉由進入食物鏈而造成消費者健康的潛在風險。認識與瞭解關注自己的生活用品、文具用品中的塑化劑（DEHP）與雙酚A（BPA），從飲用的瓶裝水、食用的各種海鮮和空污中扮演關鍵角色的PM2.5，正視塑膠微粒與健康守護。塑膠正在透過自然界的循環，進入人類食物鏈中，塑化劑進入人體後，對腦部分泌的影響、男生精子減少，女生會性早熟，小朋友氣喘、過敏等影響。

一次性垃圾知多少

在終極的分析中，一切知識都是歷史——在抽象的意識下，一切科學都是數學——在理性的基礎上，所有判斷都是統計學——

人生就像橋牌組合的遊戲，就是數學，變幻莫測，光一副4人玩的橋牌，牌張的變化就有53,644,737,488,792,839,237,440,000種，機緣巧合，妙不可言。

人生就是數學，出去買東西，要加減；商品要條碼，坐車或看電影要坐位號碼；上課的時間、薪水都是數字；丟骰子是機率，相逢自是有緣；經濟學是統計，也是大數據，先算變異數，開方後是標準差，機率上，與平均值相差一個標準差會有68%，兩個就95%，三個99.7%；選票投票也是數字，抽樣調查是統計學。宇是上下四方（空間），宙是古往今來（時間），光速每秒30萬公里，圓周率3.1415926535897932384626433832……也是數學。

競賽活動名次、出門看時間，都是數字；瞭解了數學，體會了人生，定義要弄清楚，密度、濃度、三角、標準差、春分、夏至、秋分、冬至、二十四節氣、頻率、響度、對數、12平均率都是數學；醫療、保險、存活率也都有數字的關係，人生到處是數學，讀懂了數學，像欣賞一幅畫，心領神會，真是太美妙了！而在橋藝的世界，敵我雙方，爾虞我詐，舉凡叫牌、主打、防禦，處處都是機率，偷打拐騙都得依賴數學，精打細算雖不見得能穩操勝券，至少能提高勝率。

橋牌的牌張組合變化多，就算發牌機每秒做一副牌，100億年也做不完

編輯／曾金生
設計／曾金生

根據英國衛報獨家報導，全球每分鐘購買100萬個寶特瓶，2021年更將增加到120萬個，未來十年內，每年將消費5000億個寶特瓶。生活中充斥著一次性塑膠製品，久而久之成為習慣，對一次性垃圾對生態環境的負擔卻從未警醒深思。身為消費者的我們平時在逛賣場的

同時，應察覺到物品架上充斥著過度包裝的餅乾和飲料等產品，在食用後剩下的塑料包裝，省思在生活中無意間製造出許多一次性、用完就丟的塑料垃圾：我們花費一塊錢買的塑膠袋，殊不知卻對環境造成三十年後甚至數百年後無法分解的生態浩劫。

人類是生態系統中的一份子，生態與人是密不可分，緊密相連的。《EQ》作家丹尼爾·高曼，結合生物學及神經科學提出SQ—社會智能。社會智能可歸納為社會覺察和社會能力，又可分為同理心、設身處地及展現關懷等八項能力。大家在生活中透過觀察、探究、討論：自我與一次性垃圾之間的關聯，提出友善海洋生態的利他行為。總結出：「一個人減塑、減垃圾是榜樣，一群人一起做就是力量。減少一次性塑膠的使用，讓我們由日常生活中做起」。



塑膠垃圾充斥在台灣美麗海岸邊

在終極的分析中，一切知識都是歷史——在抽象的意識下，一切科學都是數學——在理性的基礎上，所有判斷都是統計學——

人生就像橋牌組合的遊戲，就是數學，變幻莫測，光一副4人玩的橋牌，牌張的變化就有53,644,737,488,792,839,237,440,000種，機緣巧合，妙不可言。

人生就是數學，出去買東西，要加減；商品要條碼，坐車或看電影要坐位號碼；上課的時間、薪水都是數字；丟骰子是機率，相逢自是有緣；經濟學是統計，也是大數據，先算變異數，開方後是標準差，機率上，與平均值相差一個標準差會有68%，兩個就95%，三個99.7%；選票投票也是數字，抽樣調查是統計學。宇是上下四方（空間），宙是古往今來（時間），光速每秒30萬公里，圓周率3.1415926535897932384626433832……也是數學。

競賽活動名次、出門看時間，都是數字；瞭解了數學，體會了人生，定義要弄清楚，密度、濃度、三角、標準差、春分、夏至、秋分、冬至、二十四節氣、頻率、響度、對數、12平均率都是數學；醫療、保險、存活率也都有數字的關係，人生到處是數學，讀懂了數學，像欣賞一幅畫，心領神會，真是太美妙了！而在橋藝的世界，敵我雙方，爾虞我詐，舉凡叫牌、主打、防禦，處處都是機率，偷打拐騙都得依賴數學，精打細算雖不見得能穩操勝券，至少能提高勝率。

橋牌的牌張組合變化多，就算發牌機每秒做一副牌，100億年也做不完

編輯／曾金生
設計／曾金生

藝文資訊

11月1日(日)14:30 《時光留聲機》金曲音樂饗宴(桃園展演中心展演廳)

11/4週二至週日 09:00-17:00 (週一及國定假日展場休館) 妙趣疑香·方嘉雯彩墨作品展(桃園展演中心展場)

11/4週二至週日 09:00-17:00 (週一及國定假日展場休館) 「邊境之域2-蔡芷芬個展」(桃園展演中心展場)

11/6(五)14:30-16:00 生活講座【逆轉人生：有機農夫向日者故事講座】(A8藝文中心)

11/8(日)14:30《我們與惡的距離》全民公投劇場版(桃園展演中心展演廳)

11/7(六)14:30-16:00 生活講座【花現美學：阿戴商號手作花藝】(A8藝文中心)

11/7(六)19:30 桃園市樂團「《薈萃古今》—展翅」音樂會(中壢藝術館音樂廳)

11/8(日)14:30 沂風室內合唱團「沂風十七·人聲銘心《回藝》-合唱Podcast」(中壢藝術館音樂廳)

11/9(一)19:30 九歌民族管絃樂團：國樂工作坊成果發表會(中壢藝術館音樂廳)

11/13(五)19:30 青春揚藝種子計畫「格列佛勇闖綠野仙蹤」(桃園展演中心展演廳)

11/13(五)19:30 2020新編客家大戲《神農大帝》

11/14(六)19:30 英雄·武陣(桃園展演中心展演廳)

11/15(日)10:00-16:00 109教育部「新住民教育才計畫—新住民舞蹈比賽」-北區決賽(中壢藝術館音樂廳)

ROETL Revolution of English Teaching and Learning 接軌國際 先進科技 Joining the Global Conversation on Advanced Technology

◎航空所／張瑞鈞

由政府以至各機關、企業、學校、及本院，在發展願景中，「接軌國際」這個項目從不缺席。然而何謂接軌。如何由抽象的「接軌」具體化為事實呢？

認識「接軌國際」(joining the global conversation)為肩負科學研究與科技發展的研究人員進入科技論文寫作前應有的體認。

如果接軌國際是目標，表示和國際接軌還有段距離。想想一個實際的例子：advance technology development 和 advanced technology development 意義相距有多遠？雖然僅差了一個英文字母“d”，前者只是先期的科技投資，而後者是需要龐大經費的。我們不應停留在前者，而應急起直追後者。

接軌國際

「接軌國際先進科技」指本院及研究人員有能力融入國際學術界，和先進科技領域成員對話。

然而，「學術對話」不是在論文中引用學術著作而已，而是研究人員，除了自己的研究主題(subject-matter)外，對於目前學界正在討論的相關內容亦瞭若指掌，並有能力提出可與之匹敵的觀點(competing concepts)，對學術界貢獻了什麼，甚至改變或超越目前的對話[1]。

本篇以新季刊相關論述及航空科技新知為例，說明科技論文寫作與翻譯、科技新知獲得與學術倫理為「接軌國際先進科技」的重要素養。

先進科技

先進科技(advanced technology)新知之獲得主要來自先進公司及學術界的研究成果。因此徹底了解國際新知相關論述對於接軌先進科技佔有極重要的角色。以GE Aviation為例，史上最大的商用飛機引擎GE9X於今(2020)年9月通過美國航空局認證。GE應用最先進科技，歷時8年發展完成GE9X，除了擁有優異的性能外，是最省油的。GE9X為波音777X系列的唯一動力來源。

從Gogoro電動機車探討整體後勤支援思維(上)

◎航空所／劉勇志

人類對於環保、空污問題日趨有感，全球氣候的急遽變遷，歐盟等先進國家已將燃油汽機車的停售時間定在約莫2035-2040年左右，台灣也將燃油機車停止銷售時間定在2035年，汽車定在2040年。根據行政院環保署的統計資料PM2.5空污來自於交通工具的比例高達20%；台灣2300萬人口，機車總量達到1400萬，特別是在都會地區，機車幾乎是每戶人家的代步工具，如果能從交通工具改善，就可以減少汙染有害物質的排放量。

以往對電動機車的概念，大概就是停留在外觀不起眼，跟不上潮流，速度



圖一 睿能公司推出Gogoro 1電動機車及換電站(資料來源：<http://gogoro.com.tw>)

編輯／曾金生
設計／曾金生

The GE9X is the world's largest and most powerful engine. It incorporates GE's most advanced technologies to make it the most fuel-efficient engine while delivering unmatched performance. The GE9X is the sole-sourced engine for the Boeing 777X family.

其次，美國空軍於今年9月15日透露，秘密研發的下一代戰機悄悄試飛了。此戰機為空軍下一代空優計畫之一：Part of the Air force's Next Generation Air Dominance (NGAD) program[2]，叫做：Penetrating Counter Air (PCA)，按意譯為：穿透天空戰機。

PCA將取代現有的F-22s和F-15s機隊，預定於2030年服役。有別於空對空空對地的F-35A，PCA將專攻於天空，以對抗目前及未來的空中威脅：Russian Sukhoi Su-57及中國大陸的J-20戰機[3]。

PCA, the current name of the U.S. Air Force's next superiority fighter jet, is to replace the current fleet of F-22s and F-15s when it enters service in 2030. Unlike F-35A, which carries out both air-to-air and air-to-ground missions, PCA will be focused solely on the skies, optimized to fight and win against current and future aerial threats including the Russian Sukhoi Su-57 and China's J-20 fighter.

科技之外，美國工程師對於科技產品的命名也充滿科學精神，此亦為接軌國際可仿效之處。美國空軍一直想要甩掉「第六代戰機」這種序號字眼。甚至最初為F-35後續機種之稱號：下一代空優，也不想用了，而獨鍾「穿透天空戰機」。

The Air Force is trying to flush the words “sixth generation fighter” from its lexicon. Even the service's initial terminology for an F-35 follow on — Next Generation Air Dominance — is being eschewed in favor of the label “Penetrating Counter Air”

他們認為最有用的對話為：為了2030年擁有空優，我們要加入什麼尖端科技[4]？

The more useful conversation is what cutting-edge technologies need to be incorporated in order to gain and maintain air superiority in 2030. 除了美國、英國的「暴風」(Tempest)號稱擁有最新雷達系統，其多功能無線頻率系統(multi-function radio frequency system, MFRFS)屬於主動電子掃描陣列(active electronically scanned array, AESA)。本院今年7月號新季刊中心論題即為電子所的創作：主動相列雷達(active phased array radar)之技術發展與應用，對於主動電子掃描陣列(AESA)有很詳盡的論述。

要求甚解

從Gogoro電動機車探討整體後勤支援思維(上)

Gogogo 1系統的高品質用料以及高性能表現，卻沒能帶來長紅的銷售量，由於全車從零開始設計，零件也多數是從零設計之特殊規格，研發成本及生產成本高昂，再加上換電站的建置(每站約100-150萬)，分攤至每台機車的成本就非常。因此剛上市時，每台機車訂價13萬8千元(Plus版本，不含政府補助)，然而銷售量不佳，經過公司內部檢討後，每台降價為10萬8千元，並增加入門版(LITE版)，以求獲得更好之銷售量，不過成長幅度還是很有限，營收難以支撐公司開銷。更何况，睿能公司在創立時，就曾經說過他們不只是賣機車，最主要賣的是行動電源。除了傳統的思維賣的是機車，賺取後續維修保養費用外，透過電池交換站可以賺取電池租用的費用，並且開放其他未來的電動機車業者，透過電控系統專利的開放使用，使得其他公司的電動機車可以使用他們的電池交換系統，以獲取服務費用。在這個立場上，建置電池交換站提供電池給大眾使用是其主要的銷售產品之一，如果使用的載具(機車)數量不足，將很難支撐電池交換站的成本與營收。

2017年7月推出Gogoro 2系列(圖二)，銷售量成長驚人，約莫比前一個月份成長近6倍。探究其原因主要

也許有人認為，只要看得懂，不必逐字翻譯。然而，如上述論述或應用在科技界談判，則要求甚解。尤其是談判，雙方針對說明文件，勢必要字字斟酌[6]。如上篇所提之mode & advance。

「失效模式與效應分析(failure mode effects and analysis, FMEA)是用來評估並確保FDA之必要性最好的方法。FMEA的目的在評估零件錯誤(fault)發生的統計量「眾數」(mode)。Mode固然有模式之意，然failure mode之mode，其真正意源自眾數。

另外，advance technology development中之advance, 可為動詞(進行)或形容詞(先期的)。但絕不是先進科技發展advanced technology development。可謂差之毫釐，失之千里。

知識有價

翻譯和寫作共同之處為，研究人員在參考他人的論述或概念時，必須遵守學術倫理，誠實引註出處。教育部於103年成立台灣學術倫理教育資源中心，即是為了提升高等教育之學術倫理涵養。為了支持與鼓勵研究創作者不藏私將研究所得發表共享學術界，國家以著作權法來保障其作品的所有權。因此，在學術倫理與著作權法良性循環的規範下，將促使科技知識進步，增進人類生活福祉[5]。

本院已開始實行研究記錄電子化，所有科技人員應將平日研究心得或結果，詳實記錄，除了保護自己的著作權，也是團體研究專利的保障。

人文與科技不可偏廢，在倡導接軌國際先進科技之時，同時遵守學術倫理是科技人員應具備的人文素養。(持續)

參考資料

- [1]Brynn Fitzsimmons, Entering the conversation. The Soslnd Journal, 2019.
- [2]Ellen Mitchell, Air force reveals it secretly built and flew new fighter jet. The Hill, Capitol Hill Publishing Corp., 2020.
- [3]Kyle Mizokami, The air force's next great fighter jet could cost \$300 million apiece. Popular mechanics, 2018.
- [4]Valerie Insinna, Air force prepares to hash out future fighter requirements. DefenseNews, Sighline Media Group, 2016.
- [5]W. Lawrence Neuman. Social research methods: qualitative and quantitative approaches. Pearson New International Edition. 7th edition, 2014.
- [6]Freund, James C, Smart negotiating: how to make good deals in the real world. Simon & Schuster, 1993.



圖二 Gogoro 2提供更多實用功能(資料來源：竊科技<https://cool3c.com>)

是價格親民化，每台售價為79,800元(Plus版)。雖然在材料用料上質感確實略遜1系列一籌，不過，仍然保有強烈設計風格以及優越的行車性能。外型美觀的標準原因就是因喜好而異，價格可以大幅調降的原因在於材質大量改用公規零件。因此，基本維修保養不再是「原廠限定」，可以由一般機車行處理，維修成本可以降低，性能依然保持，甚至更好。在使用的便利性上，比1系列可以更方便的搭載2人，置物空間拉長後，可以放兩頂3/4安全帽，更具實用性。在價格上，讓消費者可以以一般市售125cc油機車的價格(7-8萬)，甚至於經過政府補助(例如：臺中市補助14,550-17,800)後，可以用更低的價格就買到。(持續)

編輯／曾金生
設計／曾金生