

封面故事

大健康產業的來臨—  
談國際醫療及  
生技醫藥產業發展

# 中技社

通訊 | CTCI QUARTERLY



業務走廊 | 專訪美國國家科學院新科院士蔡宜芳  
全球與亞太地區離岸風電市場概況與展望  
智慧製造與育樂產業導入5G之現況與挑戰  
創世代的進擊—獎助大學創業相關學程成果交流會

## 138夏季刊 | 目錄



中華民國84年10月創刊  
中華民國110年6月10日出版

發行人 潘文炎  
主任委員 陳綠蔚  
編輯委員 王鈺銓 馬金玲 李 齡  
薄懷照 楊顯整 郭博堯  
總編輯 羅佳慧  
執行編輯 許湘琴 潘惠萍 黃小翠  
劉惠君 葉琬萱

發行者 財團法人中技社  
地址 106台北市大安區  
敦化南路2段97號8樓  
電話 (02) 2704-9805  
傳真 (02) 2705-5044  
設計 陽光房創意發想  
登記證 局版北市誌字第372號  
中華郵政北台字第5504號



本刊同時登載於「財團法人中技社」  
網站 [ctci.org.tw](http://ctci.org.tw)

版權所有本刊圖文未經同意，不得轉載  
[freepik.com](http://freepik.com)圖庫資料

封面故事	大健康產業的來臨	2
	台灣發展國際醫療之過去、現在與未來	3
	陳潔儀	
	扶持我國生技產業發展之產發條例與未來方向	7
	許湘琴	
業務走廊	全球車用晶片荒背後的決策管理問題	12
	郭智輝	
	量子科技大爆發：量子到底是什麼？未來會如何應用？	14
	羅佳慧 葉琬萱	
	專訪美國國家科學院新科院士蔡宜芳	17
	羅佳慧 葉琬萱	
	這次 一起撐住全球資安！	20
	王傳忠	
	全球與亞太地區離岸風電市場概況與展望	22
	劉致峻	
	智慧製造與育樂產業導入5G之現況與挑戰	24
	呂雨龍	
	創世代的進擊-獎助大學創業相關學程成果交流會	26
	向玉琴 陳蕾伊	
	延攬國際學者來台-培育科技人才及深化科研能量	28
	林志龍	
	賀 劉如熹特聘教授榮獲中技社化學學術獎	31
	張瑞閔	
集思天地	藝術天地的獨行者	32
	梁君午	
	從吾所好：古鎖蒐藏甘苦談	34
	顏鴻森	
心一點靈	談付費訂閱網路新聞與知識內容趨勢與發展	36
	黃玠然	
	嘉南濱海輕旅行	38
	黃聖玲	
	甜蜜DIY之手作糕點趣談	39
	向玉玲	
	淺談藝術品收藏	40
	江建將	





## 危機？轉機！

今年5月1日【經濟學人雜誌】以台灣作為封面故事，以「The most dangerous place on Earth」為主軸，用四篇文章多面向闡述當前台灣的處境，分別是：《世界上最危險的地方》、《中國日益增長的軍事力量使台灣處於危險之中》、《現在的美國，即便原本是鴿派的中國觀察家，如今也變成鷹派了》、《台積電如何掌握晶片的地緣政治》<sup>1</sup>。

眾所周知，美國智庫長期以來對台灣局勢持續進行相當程度的研究，但是發行量超過200萬份的雜誌選擇臺灣作為封面故事，卻是頭一遭。政治問題暫且不說，單就臺灣的半導體產業對全球的重要性及其影響，不言可喻，這些國際論述自然不容小覷。作為臺灣護國神山的半導體產業，當如何面對、因應全球政經環境的變動與挑戰？自當更加念茲在茲、戒慎為之；本社作為政策研究、產官學研的智庫平台，自然不會在此議題上缺席，將之列為今年度研討議題之一。

本期封面故事「大健康產業的來臨—談國際醫療及生技醫藥產業發展」，從台灣發展國際醫療的過去、現在與未來談起，敘及建立台灣醫療品牌、打造醫療強國的形象；並分析即將於今年年底落日的生技新藥產業發展條例及後續可能的修正，將產業界的建言彙提政府參考。



此外，業務走廊專欄專訪甫獲選美國國家科學院院士的蔡宜芳博士（見圖），節錄崇越集團郭智輝董事長、知識力科技曲建仲博士的精彩演講；智庫方面，與您分享：全球與亞太地區離岸風電市場概況與展望、智慧製造與育樂產業導入5G之現況與挑戰；人才培育方面，包含延攬國際學者來台、獎助大學創業相關學程成果交流、劉如熹特聘教授榮獲中技社化學學術獎等；獎學金得主專欄請到梁君午藝術家、顏鴻森教授分享人生點滴...精彩可期。

母親節剛過，溫馨氛圍未歇，新冠疫情在短短三天之間由二級上升三級警戒；【中技社通訊】提醒您堅守防護，讓我們一起在動盪的疫情中保持平和與心安，堅持迎向蛻變、創新的世界。

總編輯 羅佳慧




通訊 e-book

1.四篇文章翻譯參考敏迪選讀[https://www.mindworldnews.com/20210503\\_taiwan/](https://www.mindworldnews.com/20210503_taiwan/)



# 大健康產業的來臨—— 談國際醫療及生技醫藥產業發展



4年前，非洲查德小女孩希薇安，因嚴重唇顎裂而被父親遺棄，唯一願望是修補殘缺的臉孔，幾經波折，終於透過民間、企業多方協助跨海來台進行手術，順利完成她的願望。

時至今日，台灣先進的醫療技術也逐漸從內需市場擴大至國際醫療，且台灣與泰國等國家皆被視為醫療旅遊的熱門目的地。除了市場潛力大外，國際醫療對內可以開源、對外亦可提升我國國際地位。

政府也為了持續我國生醫產業發展能量，研擬規劃新的生技醫藥及精準健康產業發展條例，預計將再生醫療、精準醫療、數位醫療、CDMO納入適用範圍。

本期封面故事以大健康產業為主軸，切入台灣發展國際醫療的過去、現在與未來，並介紹即將於今年年底落日的生技新藥產業發展條例及後續可能的修正。



# 台灣發展國際醫療之過去、現在與未來

■ 環境暨經濟研究中心 陳潔儀組長



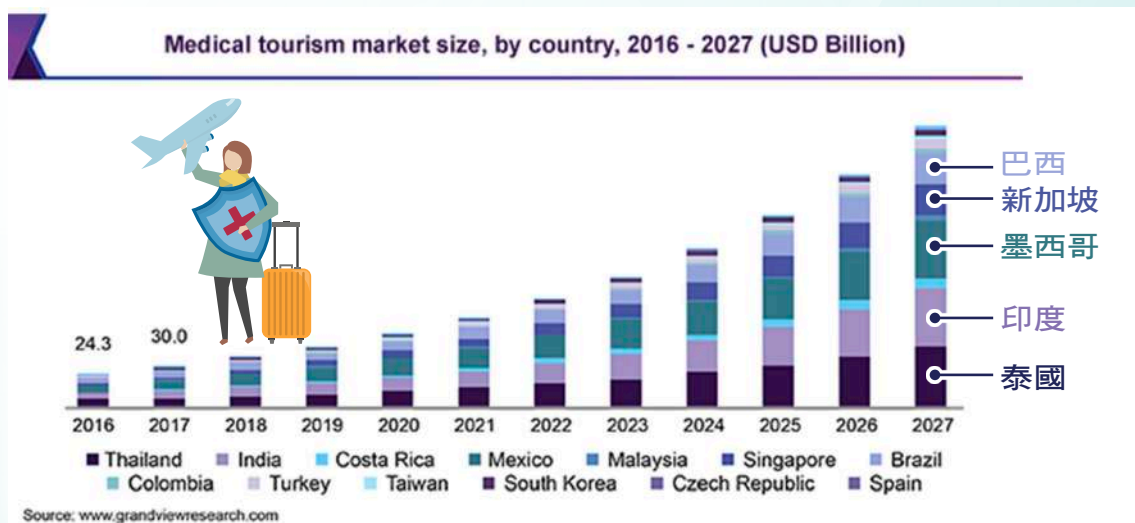
過往醫療服務多只能在當地進行，為內需型產業，然而隨著全球化及網際網路的出現，除了讓醫療服務可透過貿易交換，同時也因人們主動追求更好的健康及具成本效益與品質之醫療，而開始在國外尋求治療，使醫療服務在觀光產業中形成特殊市場，並稱為國際醫療、醫療旅遊或醫療觀光。

國際醫療從1990年代後期即已快速發展，根據Grand View Research於2020年3月提出的報告「Medical Tourism Market Size, Industry Report, 2020-2027」指出，泰國、印度等包括台灣的13個國家，被視為醫療旅遊的熱門目的地，2019年全球醫療旅遊市場規模為448億美元，預估到

2027年止，複合年增長率(CAGR)為21.1%，其中以泰國、印度、新加坡、巴西以及墨西哥為五大主要國際醫療供應國家。目前亞太地區是世界上國際醫療成長最快速的地區，主要的治療項目包含美容醫學，牙科治療，心血管治療，骨科治療，減肥治療，生育治療以及眼科治療，而依據國家的醫療等級有價格上之差異。

台灣從2006年開始規劃國際醫療，2007年提出「醫療服務國際化推動計畫」，並委由台灣私立醫療院所協會負責執行，且成立「衛生福利部國際醫療管理工作小組」，統籌管理國際醫療資訊平台，以及進行醫院輔導作業，同時擬定我國所提供之服務取向以及目標對象。

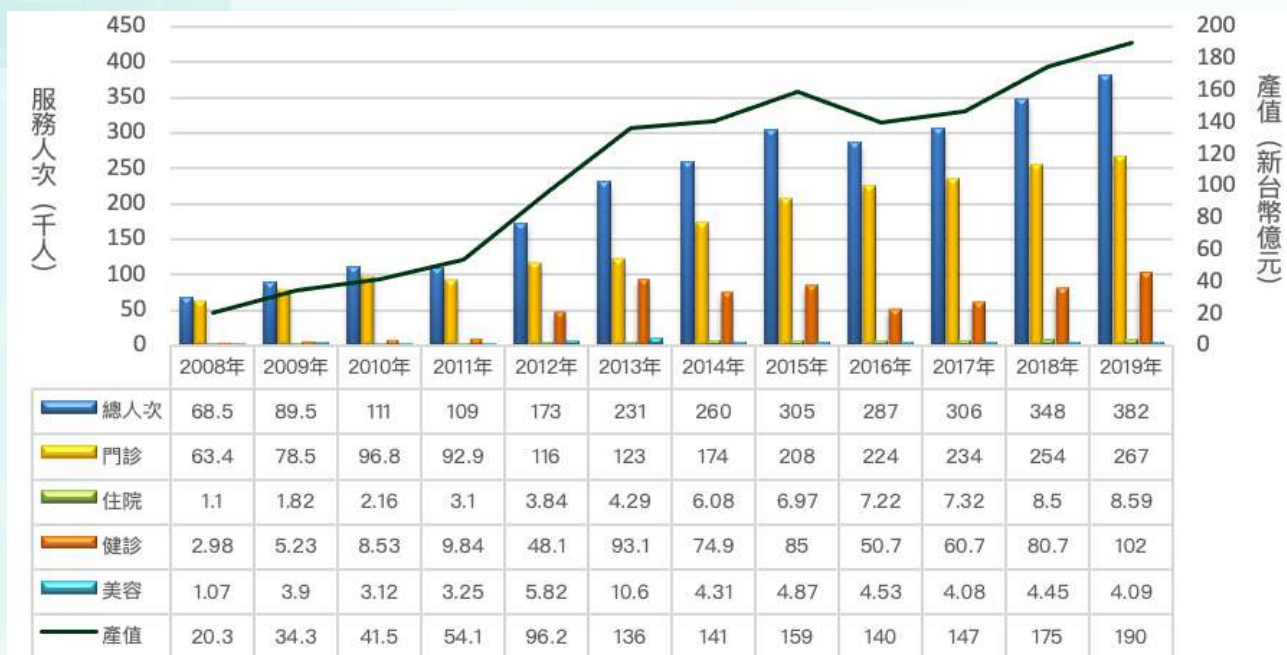
### 2016–2027年醫療旅遊市場規模預測圖



資料來源：Medical Tourism Market Size, Share & Trends Analysis Report By Country (Thailand, India, Costa Rica, Mexico, Malaysia, Singapore, Brazil, Colombia, Turkey, Taiwan, South Korea, Spain, Czech Republic), And Segment Forecasts, 2020 – 2027(2020)



## 國際醫療服務人次與產值 (2008~2019年) 圖



資料來源：衛生福利部國際醫療管理工作小組(2020)

每年設定不同的推動目標，前期主要是規劃營運模式以及海外行銷工作，中期則進一步評估研擬擴大國際醫療的可能模式，並且加強與社會的對話，近幾年則是以舉辦跨國醫療研討會為主，並逐步擬定新南向市場的營運策略。

台灣2008年開始正式推動國際醫療，當年產值為新台幣20.3億元，經過11年，產值達新台幣190億元(2019年)，期間政府所做的努力包括1.法規的調整(醫療簽證申請、醫療廣告管理、國際醫療病床設置規範)；2.成立規劃與工作小組、行銷宣傳等，投入至少4.1億元的經費委託民間單位推動醫療服務國際化之管理與行銷。2010年提出「台灣醫療服務國際化行動計畫」，將目標市場逐漸轉向中國，並透過修法放寬當時的法規限制，便利中國居民到台灣進行國際醫療。然而，2016年兩岸關係發生巨大變化，中國的國際醫療客群縮減，為因應此項變化，新政府開始推動新南向政策，並且將醫衛產業視為新南向政策中的其中一項核心策略產業，目的是深入耕耘重點目標市場國家，建立台灣的醫療形象以及增加各國

的醫療事務國際交流。因加強對於東南亞市場之經營，讓收益不僅回升，且逐年成長。

2019年台灣國際醫療病患主要來自中國(含港澳)、印尼、越南、美國、菲律賓，過去八年，中國病患逐年減少，取而代之的是印尼、越南與菲律賓，而像日本這般高度經濟發展國家的病患，最初2012年佔12.5%，後因目標市場轉移，未積極經營，致逐年下滑，但2019年仍佔約5%，顯見還是具有一定的吸引力，考量與日本距離不遠，且部分醫療技術與價格具競爭力，未來應繼續吸引日本病患來台就醫。進一步分析國外病患來台就醫項目，以健檢比例最高，與台灣推薦的醫療項目(心血管治療、關節置換、生殖醫學、癌症治療、肝臟移植、顱顏重建等)有所落差，仍有加強推廣之空間。

台灣推動國際醫療雖然有顯著成長，但與其他主要競爭國新加坡、印度及泰國相比，仍有不小的差距，且差距持續擴大，表示這些國家之國際醫療不僅成長速度高於台灣，且市場規模不斷擴張，研究發現其不僅










有政府政策的強力支持，並藉由公司、財團式發展，成功建立國家醫療品牌形象及完善之轉介機制，以系統性方式拓展海外版圖。台灣未若星、印、泰之成長速度，主要發展障礙為社會觀念尚未取得共識、簽證法規不夠彈性及便捷，以及醫院在非營利制度下無法參與資本市場機制而難以擴大經營。

但國際醫療實際上對於台灣不管是對外或對內皆相當重要，對外，政府可透過提供優質的醫療作為突破外交困境的管道，在商業利益外還包含人道關懷的精神，有助於提升我國的國際地位。對內，在國內健保醫療體系日益惡化，各家醫療機構在節流以外必須思索開源策略，以確保醫院有足夠的收入更新設備，培育更多的醫療人才，因自費的國際醫療不受健保給付制度所限制，若是經營得宜，可紓緩健保制度下緊縮的醫院財務，提供更優質的服務，更可進一步將營利挾注健保資源，紓解健保財務壓力。此外，國際醫療可提供如醫材、醫藥產業等使用的場域，讓國際市場看見，提升醫藥材產業的國際競爭力，也可結合觀光旅遊業，促進觀

光產業的轉型，邁向更高附加價值的精緻醫療旅遊市場。

2020年新冠肺炎(COVID-19)疫情爆發，各國採取封閉性措施，並且限制人民跨境旅行，甚至改變醫院的運作模式，導致國際醫療市場遭受嚴重影響，根據The Business Research Company所提出的全球醫療旅遊市場報告「Medical Tourism Market Global Report 2020-30: Covid 19 Growth And Change」估計，全球醫療旅遊市場規模複合年增長率(CAGR)為-47.53%。美國疾病預防控制中心(CDC)也預測，新冠病毒疫情至少影響至2021年，在此之前世界上的國際醫療將受到嚴重的限制<sup>1</sup>。即便如此，iHealthcareAnalyst最新的預測報告仍對醫療旅遊前景抱持樂觀態度，認為在疫情獲得控制後，將使醫療旅遊持續發展，並且以15.6%的複合年成長率增長，更預估2027年全球醫療旅遊服務市場將達到1035億美元，主要原因是已開發國家人口高齡化造成醫療需求持續擴大，且伴隨物價高漲的醫療費用，促使醫療旅遊持續發展<sup>2</sup>。將來醫療旅遊市場的成長動力為更好的醫療保健、最新技術、創新藥

國際醫療服務國別及人次統計表

國家\年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
總人次	173,311	231,164	259,674	305,045	286,599	305,618	347,990	381,496
 中國	57.5%	68%	49.7%	40.5%	40.5%	35.3%	32.1%	34.57%
 港澳地區	1.5%	1.5%	3.1%	3.4%	5.1%	5.1%	4.6%	5.46%
 印尼	3.4%	3.1%	5.3%	5.6%	5.9%	8.3%	10.4%	10.39%
 越南	3.9%	2.8%	7.2%	7.6%	8.3%	9.4%	11%	10.23%
 美國	7.1%	5.1%	5.8%	5.4%	6.7%	7.3%	6.8%	6.6%
 菲律賓	1.3%	1.2%	2.8%	2.7%	3.4%	5.7%	7%	6.48%
 日本	12.5%	8.6%	8.6%	6.4%	7.7%	7%	6.1%	4.86%

資料來源：衛生福利部國際醫療管理工作小組（2020）

1. Medical Tourism Market Global Report 2020-30: Covid 19 Growth And Change. (2020, 05). Retrieved from The Business Research Company. Retrieved from <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/medical-tourism-market-global-report-2020-30-covid-19-growth-and-change> (Oct. 27, 2020)

2. Global Medical Tourism Services Market \$103.5 Billion by 2027. (2020, 10 12). Retrieved from iHealthcareAnalyst: <https://www.ihealthcareanalyst.com/global-medical-tourism-services-market/> (Oct. 27, 2020)





物、現代設備、更好的服務和客製化照護，加上，因為新型療法或選擇性（非必要性）治療（性別還原手術、生殖醫學、牙齒重建以及美容醫學等），往往無法獲得保險給付而促使這些有需求者尋求價格較低之海外醫療，進而使醫療旅遊的需求不斷增加。

正當世界各國深受新冠肺炎疫情影響時，台灣應積極思考如何在後疫情時期，應對國際醫療市場的變動，並拓展海外醫療市場，極力爭取外國病患來台接受醫療服務，避免面臨被邊緣化的危機。台灣推動初期，曾邀集跨部會代表組成「醫療服務國際化整體規畫小組」，但並未有具體分工，仍由衛福部主責推動國際醫療，然而，國際醫療涉及衛福、外交、僑務、觀光、文化主管機關，非衛福部能獨立執行，而是需要政府與民間通力合作。政府和民間應協力部署後續發展策略，積極拓展國際醫療與相關產業市場，需跳脫過往僅以醫療服務為主的思維，醫療服務場域與國內醫藥材合作，共組國際醫療專院，展示國內優質醫材與醫療技術，打造MIT品牌；以及醫療服務結合觀光產業，提供病患接待，與醫療機構共同打造一站式服務，因此，須藉由醫療、語言以及觀光教育體系間的互動，培養跨領域專業人才。

## 台灣國際醫療發展建議

本社於去(2020)年出版「台灣推動國際醫療現況、問題及未來發展策略」專題報告，建議台灣應以合理價格提供具競爭力且非健保給付之優質醫療服務項目(如牙科、醫美健檢、中醫、高價自費癌症治療等)，便捷就醫簽證申請程序與視病況放寬停留期限，吸引鄰近台灣且屬低經濟所得國家之高收入族群(尤其是華人)，以及高經濟所得之中間收入族群(如日

本)來台就醫，串聯既有且積極經營國際醫療之醫療機構成立國際醫療國家隊或設立國際醫療示範醫院，及建立海外門診與展示中心來建立台灣醫療品牌，並輔以社會網絡、戲劇、網路意見領袖等行銷策略打造醫療強國之形象。長遠來看，如要擴大國際醫療規模，與國外競爭，可採如泰國、馬來西亞，公立醫院專注提供國民醫療服務，確保國民健康福祉，階段性開放私立醫院公司化營運，藉由市場機制創造獲利，發展出具國際規模的大型醫療集團醫院，提升服務品質。

台灣具有許多特色醫療，如肝臟移植、顯微重建、小兒心臟等手術，而這些醫療有可能因健保支付受限而面臨技術無法傳承之窘境，加上，台灣醫院鉅額投資癌症高階醫療設備（例如質子治療），其量能將超過國內需求等問題，若招攬有需求之外國客源，或可提供解方。我國推動國際醫療已有十二、三年，但成長相對其他亞洲國家來說算是相當緩慢，而亞洲被視為全球醫療旅遊最為盛行的地區，台灣是否應藉著疫情時期，加強社會溝通、積極部署，待疫情獲得控制，能有策略性地擴展海外醫療市場，獲得市場版圖重分配的機會。

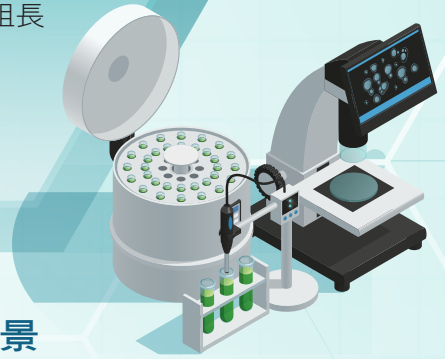
今(2021)年中技社將繼續聚焦研討設備資源充足的高階癌症治療和醫療人力相對充足的牙科及台灣醫療強項為國際醫療優先推動科別，提出相關策略，並善用國內醫療服務鏈結產業，提出與醫牙材產業鏈結發展模式及新藥測試環境，讓國際醫療與台灣電子、重要醫材與醫藥產業相輔相乘，積極推動國際醫療產業化。🌐

本文摘錄自中技社2020年「台灣推動國際醫療現況、問題及未來發展策略」專題報告。



# 扶持我國生技產業發展 之產發條例與未來方向

■ 能源暨產業研究中心 許湘琴組長



## + 前言

生、老、病、死是人一生必經的歷程，但攤開人的生命時間軸，生與死都是一瞬間的事，而其他多數時間莫不希望能長生不老與活的健康。隨著人體知識與科技不斷的進步，已大大降低無藥可醫不癒之症的發生率，而人的壽命也屢屢創新高，當人人開始重視生活品質，生技醫藥更是變成了一項顯學，發展潛力無限。

其實早在1980年代，有科技教父之稱的李國鼎先生，對台灣產業發展的規劃藍圖裡，除了IC半導體之外，還有一個就是當時國外剛崛起的遺傳工程，這也是開啟了台灣生技產業發展史的序曲，發展至今雖沒有半導體產業的大鳴大放，但也為台灣的生技醫療產業累積不少能量，在政府的大力推動下，有望成為台灣下一個兆元產業。台灣的生技產業在這一路上起伏輾路藍縷的歷程中，之所以可以持續到今日，並成為備受矚目的潛力產業，2007年推動實施的「生技新藥產業發展條例」，是相當關鍵的一劑強心針，此條例實施至今已近15年，即將於今(2021)年底落日。政府為了持續我國生醫產業發展量能，正研訂新條例延續此政策，並已陸續提出修訂草案。本文將就此條例與政府目前研定方向做一簡單介紹，讓讀者對時下最夯的生技產業，在台灣的促產政策歷程有一初步了解。

## + 立法背景

早在1982年，政府就將生物技術列為重點科技項目，行政院並於1995年核定「加強生物技術產業推動方案」，更於2002年把「生技產業」含括在「兩兆雙星」產業發展計畫中，成為積極推廣的雙星產業之一，但生技醫藥產業具有產品開發期長、投資金額龐大、研發導向、分工專業深、風險高、品質及法規管制嚴格等特性，雖有政府政策重點支持，但仍受限於法令諸多限制，以及初期資金需求龐大，回收期不確定等多種因素讓投資者卻步，導致台灣生技產業的推展不如預期。政府為了提升國內生技產業的投資環境，鼓勵國內外廠商在台投資，促進生技產業發展，故於2007年推出第一個針對個別產業的投資獎勵辦法-「生技新藥產業發展條例」，希望藉此創造誘因，帶動資源挹注，讓獨具產業特性的生技產業能在台灣逐步扎根與茁壯，鼓勵更多的民間人才與資金，投入台灣生技產業行列。

## + 獎勵範疇

在2007年公告之「生技新藥產業發展條例」，獎勵範疇主要聚焦在生技新藥、及高風險醫療器材相關之產業，實施了數年，考量當時台灣的生技產業發展狀況，為有效達到此條例促進我國生技新藥產業之發展，成

為帶動經濟轉型主力產業之立法初衷，故於2016年修正，擴大適用範圍，除將新興生技醫藥品之產業納入獎勵範疇，更放寬高風險醫療器材之適用範圍。

## ➤ 獎勵措施

「生技新藥產業發展條例」分別就研發與人才培訓費用、投資金額、技術入股提出稅額抵減或緩課，同時也放寬政府的學研機構研究人員參與新創生技公司經營之限制，扼要說明如下：

### 一、研發與人才培訓之獎勵

投資於研發與人才培育費用支出金額之35%，可在公司獲利年度起五年內，抵減各年度應納營利事業所得稅額，如當年度研發與人才培育費用支出超過前兩年平均數，超過的部分得按50%抵減。

### 二、股東投資之獎勵

營利事業記名股東達三年以上，得以取得股票價款20%，從應繳納營利事業所得稅年度起五年內，抵減各年度應納營利事業所得稅額。

### 三、技術入股之獎勵

高階專業人員及技術投資人所得之技術股股票，不計入該高階專業人員及技術投資人當年綜合所得稅或營利事業所得額課稅。

### 四、放寬具公務員身分參與公司經營

擁有技術的政府學研機構研究人員，可持有公司創立時10%以上的股權，並可擔任創辦人、董事或科技諮詢委員，參與公司營運。

## ➤ 推廣成效

此條例實施將近15年，從經濟部統計的我國生技產業投資金額資料，如圖一所示，可看出自條例實施後，生技新藥公司的投資金額持續增加，由2010年的新臺幣43.24億元，增加到2019年的新臺幣175.39億元，從占生技產業總投資金額的14%，提升至32%。且進一步統計2013年至2020年由經濟部審議認定為生技新藥公司的家數與研發品項，如圖二所示，發現人用新藥公司的審定數量及研發品項居冠，2017年修正「生技新藥產業發展條例」第3條條文後，高風險醫療器材公司及新興生技醫藥產品公司及其研發品項開始增加，新藥公司審定數量則漸趨緩，截至2020年11月底，已有151家公司及379項產品通過「生技新藥產業發展條例」之生技新藥公司與品項資格認定，包括：人用新藥公司106家285品項、高風險醫療器材公司32家59品項、動植物用新藥公司7家23品項、新興生技醫藥產品公司9家12品項（其中有3家為跨領域

圖一 2010~2019年我國生技產業投資金額統計



資料來源：2020生技產業白皮書，經濟部



圖二 2013~2020生技新藥公司審定家數及研發品項數量



數據來源：2020生技產業白皮書，經濟部；TRPMA繪製

產品開發)，其中已有47項產品於國內外取得上市許可證，同時也有多項產品授權國際大廠的案例。可以見得此條例對促進我國生技新藥產業發展，發揮了一定的功能。

## 展延規劃

2007年完成立法的「生技新藥產業發展條例」，在制定之始就訂下實施至2021年12月31日的條文，而為了持續優化台灣生醫產業之發展，並建構穩定的投資環境，政府已規劃再延長10年，正積極研議新法案。為了凝聚台灣生技產業未來十年發展方向之共識，行政院於2020年9月舉辦為期三天的生技產業諮詢委員會議(Bio Taiwan Committee, 簡稱BTC)，邀請產政學研醫專家深入討論，最後提出由精準健康基盤來帶動產業創新的發展方向。故經濟部於2020年11月11日公告修正草案中，主要調整為擴大獎勵範疇，過去的條例著重於新藥、高風險醫療器材，新的條例則規畫將新增再生醫療、精準醫療、數位醫療等新興領域，修正重點簡述如下：

(1)更名為「生技醫藥產業發展條例」；

(2)放寬「新藥」適用範疇，納入新劑型藥品，並增訂「再生醫療」、「精準醫療」、「數位醫療」為適用範圍；

(3)放寬技術投資人與個人股東之股份轉讓與免稅額度；

(4)明定主管機關應積極訂定相關審查法規並建立試驗場域。

而此版本送到行政院，與各部會進行密切討論，於2021年4月提出行政院討論新版本，為了做大生技產業規模，更新增「委託開發製造 (Contract

Development Manufacturing Organization, 簡稱CDMO)」獎勵範疇，此版本調整重點簡述如下：

(1)更名為「生技醫藥及精準健康產業發展條例」；

(2)新增加「委託開發製造」為適用範圍；

(3)新增設備投資抵減租稅優惠；

(4)下修研發抵減額度，刪除人才培訓抵減。

## 範疇說明

一個法案或條例，開宗明義的範疇界定最為關鍵，也是法案與條例在後續執行上的一大重點，故針對此次延續條例擴大適用範圍的新興生技領域，做進一步之說明。

(一)再生醫療：是指將細胞、基因用於人體構造、功能之重建或修復，以達到治療或預防的目的，目前主要應用在器官修復、免疫細胞治療、幹細胞療法等三大領域，被認為是全新的醫學領域，可望改善並治療過去難以痊癒的病症，如體外器官移植、癌症、



帕金森氏症、阿茲海默症等。目前台灣有60多家的再生醫療公司。

**(二)精準醫療：**是指透過基因定序或分子鑑定等之體學檢測，分析個體之生理病理特性與疾病機制及程度之關係，以提供疾病之預測、預防、診斷及治療功能，是隨著基因定序技術快速進步，以及生物特性與大數據科學的交叉應用，而發展起來的一種新型醫學概念與醫療模式，可針對病患的個別情形，進行量身打造的醫療模式，達到藥品最大療效與最小的副作用。於國內外進行臨床試驗的台灣精準治療公司有50家以上。

**(三)數位醫療：**係指以巨量資料、雲端運算、人工智慧、深度機器學習技術應用在健康醫療照護領域，且用於提升疾病之預防、診斷及治療。換句話說，也就是運用健康數據量測收集、儲存整合及處理分析的健康數據價創流程，驅動嶄新的醫療服務模式，涵蓋行動醫療、醫療健康資訊、穿戴式裝置遠距醫療與照護、個人化醫療等應用領域。

**(四)委託開發製造(CDMO)：**係指「受託開發製造生產」新藥及新劑型製劑、高風險醫材、再生醫療、精準醫療、數位醫療及其他策略性產品之公司，就好比是生技業的台積電、聯電、世界先進等代工廠，提供客戶從研究開發、臨床試驗、藥物製劑生產到包裝銷售等一條龍式的增值服務。隨著生物科技進展，藥物製劑的生產越加的複雜，且生產設備資本越加的密集，促使更多投入新藥開發的中小型公司，為降低成本並提升產品開發效率，尋求與CDMO廠家協助製藥與代

工，來節省非核心領域的投資，為近年在生物製藥產業成長很快的一種商業合作模式。

## 結語

隨著新興科技突飛猛進，生技醫療將有更多元化的發展，為因應產業快速變化及醫療需求，一個良善的促產條例與機制，也需與時俱進順應情勢，才能發揮其最大助益，對產業開展有實質助益。延續條例的規劃，新增的再生醫療、精準醫學、數位醫療，以及CDMO範疇，都是現代醫療與產業重要的發展方向。但台灣的資源與政府的財政有限，且各部會間也有各部會的考量，如衛福部較關心的是延續條例與再生醫藥製劑條例之間的調和；財政部則會考量是否比產創條例優惠；經濟部認知到生技醫藥產業需要更長的發展時間，將著重在研發階段的鼓勵；行政院則關注在整體產業的發展。如何讓投注的資源，使正在台灣成長茁壯的新興生技產業有實質的幫助，或許政府各部會可以再從不同面向與管道聽聽產業界的聲音。

故本社智庫今年與台灣研發型生技新藥發展協會(TRPMA)合作，希望能透過產業問卷調查bottom-up的方式，較有系統性地匯集產業意見，提供政府各部會參考，希冀在探討研訂接續方案時能更精準了解產業需求，讓新條例創造最大的效益。完整的分析彙整成果將編輯成冊，預計於今年7月份出版一本專題報告作呈現，除了分送政府相關單位參考，屆時亦會放置於本社官網，歡迎關心台灣生技產業發展之人士下載瀏覽。



### 參考資料

1. 2020生技產業白皮書，經濟部(2020)
2. 生技新藥產業發展條例擴大適用範圍稅式支出評估報告，經濟部(2018)
3. 生技新藥產業發展條例第3條條文修正草案評估報告，法制局(2016)
4. 製藥產業展望，KPMG(2018)
5. 2018年生技醫療產業展望，勤業眾信(2018)





**精**準健康產業是台灣推動的六大核心戰略產業之一，希望將我國建構為全球精準健康及科技防疫標竿國家，並拓展國際生醫商機。今年3月賴清德副總統以「未來醫療的變與不變」為題進行演講，席中他提到未來醫療的變是透過人工智慧、物聯網等帶來醫學的進步；而不變的是要對病人提供最好的醫療照護。

對於台灣發展國際醫療，也許可以朝向提供具競爭力且非健保給付的優質醫療服務項目。本社下半年預計舉行「台灣國際醫療發展走向與促進醫療產業發展研討會」，探討具防疫之國際醫療及非接觸式醫療等議題，歡迎有興趣讀者報名參加。

而對於實施15年即將於今年年底落日的生技新藥產業發展條例，各部會可能都有不同的考量，本社希望能再提供政府產業界的聲音，透過產業問卷調查bottom-up的方式匯集產業意見，提供政府參考。也希望藉由本期封面故事，提供讀者對於台灣未來醫療面貌一些想法。🌀

張懿人 臺灣師範大學美術系繪畫組 繪畫創作研究所，曾獲師大美術系系展油畫類入選、水彩類優選，擅長以數位插畫、壓克力、油彩等媒材詮釋充滿舒適溫暖的情感與氛圍。  
IG: elly\_memorystory



# 求助台積電、聯電也沒轍

## 全球車用晶片荒背後的決策管理問題

■ 崇越集團董事長、中華企業經理協進會理事長 郭智輝博士

近來全球車用晶片大缺貨，國際各大車廠相繼向台灣敲門求產能；然而台積電、聯電等晶圓大廠已滿手訂單，很難再挪出產能應付車廠需求。再者，就算台廠擠得出產能，為什麼不生產價格較好的產品，而要去生產利潤較差的產品？

半導體產業是「軍備競賽」產業，拚研發、拚製程、拚設備，資本支出居高不下，一旦製程成功升級，當然要生產高階產品，才能盡速攤提先前的巨額投資；沒有道理在高階產能吃緊之際，還要回頭生產價格不優、數量有限的產品。

國際主要車廠的車用晶片多有穩固的合作廠商，如歐洲車廠多與義法半導體配合，日系則與三菱、日立等合作。這次車用晶片大缺貨，據業界的說法，是先前車廠因COVID-19衝擊而縮減產能、大砍晶片訂單；然而在各國央行拚命撒錢救市下，經濟似乎有復甦的苗頭，正當車廠準備恢復產能時，才發現晶片庫存告急，於是衍生出近來的缺貨風暴。




汽車零組件廠商起碼要花3至7年時間，產品才會獲得國際大廠認證，納入供應鏈體系。或許隔行如隔山，國際車廠以為半導體的產業結構如同其他模具、傳動系統等，下單後要求日夜趕工，十天半個月就能出貨；半導體製程嚴謹精密繁複，生產線轉換、設備調校、產品良率，在在都不容出錯，急也急不來；一般認為，至少要26週，也就是半年左右，才能舒緩缺貨壓力。

車用晶片並不是特別高端的產品，此番缺貨，就企業管理而論，純屬車廠風險管理的失誤，為了閃過一時的低潮而砍訂單、削庫存，卻沒料到缺貨竟引發如此大的衝擊。

據估計，車用晶片占整車成本比重逐步攀升至10%，比重不算低；但是優秀的公司在意的是，為了減省晶片庫存成本，以至造成出不了貨、交不了車的營業損失和商譽損失，到底划不划算？顯然車廠對於市場動態資料的掌握度出現了盲點。








疫情陰影下，我們渡過了辛苦的一年。防疫做得好的國家，如台灣、越南，經濟表現都不差；至於中國，防疫與經濟也繳出不錯的數字，但是其資料的可信度較難查證。

有信度的數據才能產生精準的決策，台灣的疫情資料準確度相當高，才能在多次疫情瀕臨擴散邊緣下化險為夷，進而有效分散疫苗採購，由此更凸顯真實數據的價值。這樣的成就，恰好與國際車廠資料不足、誤判情勢，又缺少備援方案，以致晶片大缺貨形

成強烈的對比。

組織面對時刻變動的經營環境，要以動態管理因應，掌握正確的數據，配合AI人工智慧的輔助，做出精準的分析與決策。更重要的是，「實踐是檢驗真理唯一的標準」，再優良的策略，仍需有果斷的執行力；組織掌握了精確的數據、評估所能承擔的風險、盤點既有的資源，一旦做出決策後，就要大膽執行，才能在變局下勝出。（轉載自今周刊名人專欄-郭智輝的管理筆記，經作者同意後轉載）



## 吃得健康，才能活得健康

■ 企劃行政室 羅佳慧組長、葉琬萱助理管理師

本社於110年2月邀請到郭智輝董事長至社內演講，除分享半導體產業的近況外，也對健康飲食議題提出精闢見地。郭董事長縱橫半導體產業30年，深感於「飲食，不再只是求溫飽，滿足口腹之慾的同時，還要吃得健康、吃得快樂。」，因此於2012年傾全力投入HealthCare大健康產業，成立安永鮮物品牌，用科技思維建構大健康產業。

郭董事長分析，台灣人平均壽命跟北歐國家差不多，逾八十年，但到晚年，

台灣人因病或行動不便導致臥床的時間達七年之久，北歐國家卻僅有二至四週，可看出台灣人維持身體健康的觀念仍有待加強。因此他斥資十多億元於高雄與宜蘭打造半導體級水產加工廠、食安寓教於樂的綠色觀光工廠，積極為提升食安努力。

演講尾聲，郭董事長提到「2100科技大未來」這本書，透過當代物理大師加來道雄為人類的未來勾勒出各領域的願景，有興趣的通訊讀者也可藉此書一睹未來科技所帶來的生活面貌。





# 量子科技大爆發： 量子到底是什麼？未來如何應用？

■ 企劃行政室 羅佳慧組長、葉琬萱助理管理師

本社於110年4月邀請到台灣大學電機博士、現任知識力專家社群創辦人曲建仲博士至社內演講有關量子科技的基礎、發展現況及未來機會，以平易近人的方式介紹深奧的理論知識，並撰文分享演講內容，期與讀者一同跨越自學門檻(Self-learning barrier)，引爆知識！



「**量**子(Quantum)」是一個艱澀又難懂的名詞，因為難懂所以常常被用來唬人，產生了量子水、量子速讀這種笑話；因為難懂所以常常被大家誤解，以為量子電腦比傳統電腦快很多很多倍所以未來會取代我們現在所有的電腦。那麼到底什麼是量子？什麼是量子電腦？量子除了電腦還有那些應用呢？

## 什麼是量子(Quantum)？

某一個物理量如果存在最小不可分割的基本單位，則這個物理量是不連續的(量子化的)，這個基本單位稱為「量子(Quantum)」，量子不是粒子本身，而是粒子的狀態或特性。理論上使用61種「基本粒子(Elementary particle)」都可以產生量子，分別為夸克(Quark)共36種、輕子(Lepton)共12種、玻色子(Boson)共13種，由於大部分基本粒子難以控制，因此目前最常用來產生量子的是基本粒子包括：電子的自旋、光子的偏振等，其中電子屬於輕子、光子屬於玻色子。

## 量子科技的分類與應用

目前量子科技主要的分類與應用包括三大領域：

**量子資訊(Quantum information)：**利用量子效應進行計算，主要研究量子計算機(Quantum computer)、量子邏輯閘(Quantum gate)、量子演算法(Quantum algorithm)等。

**量子通訊(Quantum communication)：**利用量子效應進行通訊，主要研究量子密鑰分發(Quantum cryptography)、量子隱形傳態(Quantum teleportation)等。

**量子感測(Quantum sensor)：**利用量子效應進行感測，主要研究量子雷達(Quantum radar)等。

## 量子有真也有假 ?!

由於量子科技的原理難以理解，因此許多廠商利用這個名詞來「唬外行人做行銷」，在談量子科技之前曲博士先說明量子的真假：



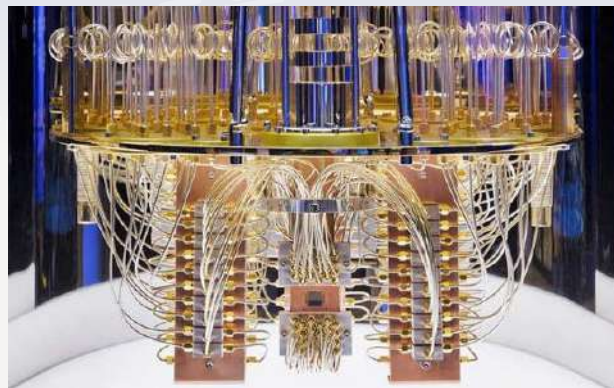
**以量子科技解釋原理**：屬於假量子之名行量子之實，假量子之名代表是不是量子效應無關緊要；行量子之實代表真的是使用量子理論來解釋原理。例如：利用「量子局限效應(Quantum confinement effect)」解釋量子點發光的原理應用在「量子點電視(QD TV：Quantum Dot TV)」，或利用「量子穿隧效應(Quantum tunneling effect)」解釋電子穿越絕緣體的原理應用在「快閃記憶體(NAND flash)」，都是屬於這一類，元件已經做出來而且量產了，是不是量子效應無關緊要，廠商把這種電視稱為「量子點電視(QD TV)」雖然沒錯，但是意義不大，純粹唬外行人做行銷而已。

**以量子科技創新應用**：屬於真量子之名行量子之實，真量子之名代表利用粒子的「量子疊加(Superposition)」與「量子糾纏(Entanglement)」進行量子資訊、量子通訊、量子感測等創新應用，概念上可行但是實作還有許多困難，如果量子理論是對的還必須克服工程上的困難才能實現；如果量子理論有錯那可能變成幻想永遠無法實現，目前看起來大部分量子理論是正確的，因此這些應用在未來十年將會有突破性的發展，這個才是曲博士認為真正要談的量子科技。

## 量子疊加與量子糾纏



**量子疊加(Superposition)**：是指粒子本身的狀態或特性，根據薛丁格方程式的線性關係，一個量子系統的量子疊加可以是幾種不同「本徵態(Eigen state)」與「本徵值(Eigen value)」的線性組合。也就是大家常聽到「又活又死的貓」，如果應用在量子計算，就是量子位元(qubit)處於「又0又1的狀態」。



IBM 的量子電腦原型，擷取自 IBM 官網

**量子糾纏(Entanglement)**：是指粒子與粒子之間的關聯，兩個以上的粒子之間互相關聯的現象，即使相距很遠仍然互相影響，一個粒子的狀態改變會影響另外一個粒子的狀態，也就是大家常聽到「愛因斯坦稱之鬼魅般的超距作用」。

## 量子電腦的發展現況

利用粒子的「量子疊加(Superposition)」與「量子糾纏(Entanglement)」為基礎，進行資訊處理的科學稱為「量子計算」，許多人誤以為量子電腦比傳統電腦快很多很多倍所以未來會取代我們現在所有的電腦，實際上量子電腦並不是一種「運算」速度很快的電腦，而是針對「特定運算」速度很快的電腦，一般的運算例如：手機的應用處理器(Application processor)需要執行作業系統(Android/iOS)與應用程式(APP：Application program)，基頻處理器(BB：Baseband processor)需要執行通訊的調變、多工、壓縮、加密等運算，用傳統的電晶體與邏輯閘就可以了！所以量子電腦不是用來取代傳統電腦而是與傳統電腦互補。

目前全球量子電腦發展由美國領先，實現方法有量子退火(Quantum anneal)、超導體

(Superconductor)、離子阱(Ion trap)、量子點(Quantum dot)、鑽石缺陷(Diamond defect)等。D-Wave公司使用現有電子元件模擬量子計算，銷售全球第一台商用量子電腦，可惜並不是通用量子電腦；Google、IBM、Intel公司使用超導體設計「約瑟夫森接面(Josephson junction)」製作量子處理器，才是通用量子電腦。

如果運用量子電腦來進行某種運算，而這個運算是目前任何傳統超級電腦沒辦法在合理的時間內運算出來，就能成為「量子霸權(Quantum supremacy)」。一般認為至少能夠做到50量子位元(qubit)以上，才有可能達成量子霸權。

## 量子通訊的發展現況

利用粒子的「量子疊加(Superposition)」與「量子糾纏(Entanglement)」為基礎，進行通訊的科學稱為「量子通訊」，由於量子電腦配合「葛洛夫演算法(Grover algorithm)」進行隨機的資料庫搜尋，可以縮短破解傳統的對稱加密運算，量子電腦配合「秀爾演算法(Shor algorithm)」進行隨機的資料庫搜尋，可以大幅縮短破解傳統的非對稱加密運算，這樣會造成現有電子產業與網際網路的密碼技術無法使用，其中一種解決方法就是使用量子密鑰分發，另外一種方法是改變現有的演算法，稱為「後量子密碼學(PQC: Post Quantum Cryptography)」。

目前全球量子通訊發展由中國大陸領先，2016年發展全球首顆量子通訊衛星「墨子號(Mozi)」，實驗由衛星發射的糾纏光子進行通訊實驗；並於同年建成全球最長的量子光纖網路「京滬幹線」，連接北京、上海，貫穿濟南和合肥全長2000多公里的量子通信骨幹網絡。

## 量子科技的困難與台灣未來的機會

量子計算在實現遠比理論要困難許多，由於量子狀態極不穩定，容易受到室溫熱能、電磁輻射的影響，因此目前較成熟的量子電腦必須在極低溫-273°C以下運作，環境背景雜訊會嚴重干擾量子計算與訊號量測，解決方法之一是使用更多量子位元(qubit)經由演算法除錯，還原出正確答案，除錯用的量子位元隨著計算用的量子位元增加而快速增加，因此量子電腦在可靠度、再現性、耐久性還需要很長的時間來突破。

由於量子電腦必須在極低溫運作，因此只適合應用在雲端的資料中心進行特定的運算，可以應用在人工智慧、材料科學、藥物研發、大氣科學、金融科技等不同領域，而不會取代我們目前終端使用的電腦、手機等裝置。此外，量子科技相關的知識涵蓋數學、物理、化學、電機、資工、醫藥等，因此量子科技的推動需要跨領域整合，學術界需要協調不同領域的專家投入，產業界可以先由量子電腦週邊的低溫致冷系統、量子光電量測開始投入資源進行研發，再進一步接觸核心技術的量子材料製備。

以半導體產業為例，低溫致冷系統可以發展「低溫互補型金屬氧化物半導體(Cryo CMOS: Cryogenic CMOS)」的控制系統元件與模組；量子光電量測可以發展單光子光源、線性光學元件、單光子偵測器、微波量測設備等；量子材料製備可以發展超導體、離子阱、量子點、鑽石缺陷等材料的原子級製程，這些都是可能的方向，才能讓台灣在未來的量子科技領域保持競爭力。

本文參考資料：曲博科技教室[ansforce.page.link/drjlist](https://ansforce.page.link/drjlist)



## 氮肥的美麗與哀愁

### 專訪美國國家科學院新科院士蔡宜芳

■ 企劃行政室 羅佳慧組長、葉琬萱助理管理師  
(感謝蔡宜芳教授協助校稿、周于婷研究助理協助提供部分內容)

美國國家科學院4月26日公布最新入選的院士名單，其中30位外籍院士中僅有二位亞洲科學家，其中一位即是中研院蔡宜芳特聘研究員。

獲此殊榮的蔡宜芳特聘研究員同時也是2019年中技社科學貢獻獎的得主。前年中技社60週年時，特別設立科學暨技術貢獻獎，邀請前副總統蕭萬長頒獎，以表彰得獎者於前瞻科技領域的重大突破及貢獻，蔡宜芳特聘研究員是七名得獎人之一。

因著這段特別的緣分，編輯小組在獲得好消息後立刻和蔡宜芳教授相約，希望能談談她研究的內容、獲獎的心情、對基礎科學的期許，歡迎讀者跟我們一起看下去，了解揭開氮肥神秘面紗的蔡宜芳教授。

#### 氮肥的美麗與哀愁

##### 花一塊錢買肥料，要花四塊錢清理環境問題...

1950年的綠色革命最重要的內涵是使用了肥料，肥料的發明讓農作物的產量增加，也讓世界人口能夠急速的增加。透過哈伯法(Haber Process)改良了氮肥的合成，把空氣中的氮氣固定下來變成植物可以應用的氮源，解決氮肥短缺的大問題，這是氮肥的美麗。

但氮肥的合成需要透過高溫、高壓，是非常耗能的，全球能源大約有1-2%消耗在做氮肥。除了耗能外，氮肥的哀愁是，施下去肥料真正被作物利用大概只有30-50%，剩餘的就留在土壤裡面。而土壤裡的細菌很快地將氮肥轉成硝酸鹽，硝酸鹽帶負電，與土壤粒子負負相斥，結果就是硝酸鹽很容易流失，流到我們的海洋、河流，造成嚴重的環境問題。

硝酸鹽進入到海洋、河流後，過多的養分造成藻華（又稱水體優養化），藻類大量生長阻礙魚蝦的生存，嚴重時甚至整片海灘都是死魚。此外，殘餘在土壤的氮肥也可能會轉化成溫室氣體、製造空氣污染的問題。

換言之，多餘的氮肥對大環境帶來很大的傷害，除了從政經貿易切入改善世界糧食分配問題、或從法規管理化學農肥料的合理使用之外，蔡教授選擇從植物的角度切入，藉由操控硝酸鹽轉運蛋白，提高植物利用硝酸鹽的效率，從而降低化學肥料使用量，在增進農產量及生態環境保育上取得平衡。「從永續環保的角度來看，我們只有一個地球，資源是很有限的，一旦破壞了，需要很長時間恢復、甚至是永絕不復。」因著這股熱情，教授一頭栽進硝酸鹽的研究領域，數十年如一日。

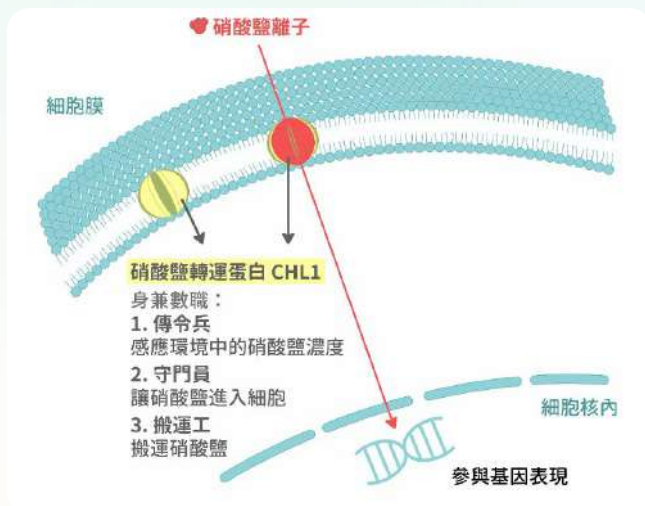
#### 美國國家科學院 (National Academy of Sciences, NAS)

美國國家科學院是1863年依美國國會憲章與林肯總統簽署生效而設立，為一非營利的學術機構，長久以來在健康、教育、福利、科學等範疇提供美國政府獨立與客觀的建言，擁有崇高的社會聲望與全球學術影響力。目前共有2461名院士，以及511名外籍院士。

## 研究大突破！揭開氮肥的神秘面紗 讓硝酸鹽轉運蛋白CHL1身兼數職

植物大多是以硝酸鹽的形式吸進氮肥，為了提升作物的氮利用效率，蔡教授藉由遺傳、分子生物、生化等方式來了解植物是如何吸收硝酸鹽的。植物演化出因應高、低硝酸鹽環境的兩套硝酸鹽轉運系統，蔡教授鑑別出的CHL1轉運蛋白的不同之處在於它是一個雙親和性轉運蛋白，不論在高或低硝酸鹽環境下，CHL1都能吸收硝酸鹽進入植物體內。

除此之外，團隊也對「植物如何偵測土壤中硝酸鹽濃度的變化，而誘發因應的措施」感到興趣。鑑別出CHL1後，歷經了十五年的研究，蔡教授團隊證實了擔任此感知硝酸鹽濃度重責者不為他人，竟也是CHL1。CHL1不僅是個將硝酸鹽搬進體內的搬運工；也是感知土壤中硝酸鹽含量的守門員；更是一位將硝酸鹽濃度訊號傳入細胞內，讓植物做出反應的傳令兵。



位於細胞膜，身兼數職的硝酸鹽轉運蛋白 CHL1。  
圖片來源：研之有物，<https://research.sinica.edu.tw/tsay-yi-fang-nitrate-transport-sensing-plants/> (資料來源 | C.-H. Ho, S.-H. Lin, H.-C. Hu, and Y.-F. Tsay\* (2009) CHL1 Functions as a Nitrate Sensor in Plants. Cell 138, 1184–1194.)。

## 踏進氮肥研究領域的契機

堅持是成功的必要條件，但堅持，真的不容易

當初為何會踏進氮肥的研究領域，蔡教授眼神閃閃發光地說，念博班時被分子生物學吸引，取得生物科學博士學位後，還是對大學主修的植物念念不忘，所以針對植物找了一些議題，當時植物的分子生物學研究還不太受重視。在加州大學聖地牙哥分校做博士後研究時，就開始做硝酸鹽吸收的東西。當時她做了兩個題目，一個是硝酸鹽、一個是跳躍子（如「玉米田裡的先知」提出的跳躍子），後來決定選擇硝酸鹽研究的題目帶回台灣。原因是覺得硝酸鹽的美麗與哀愁—影響層面可能會很廣。

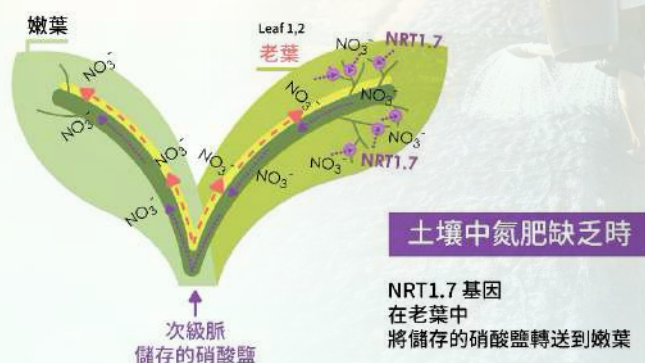
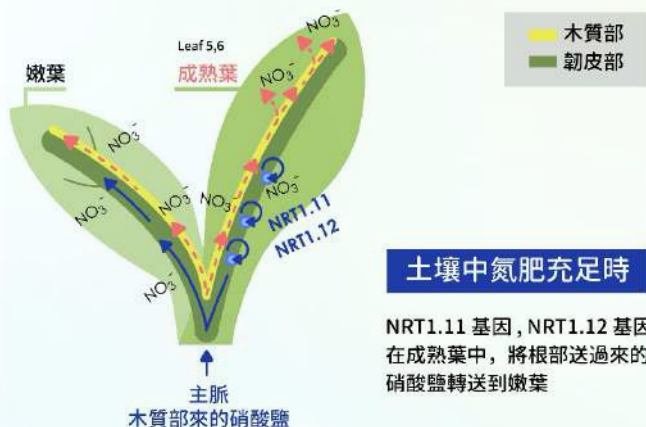
數十年前荷蘭的研究團隊早就發現了無法吸收硝酸鹽的阿拉伯芥（生物學常用的模式植物）突變株，但因為技術無法突破，之前沒辦法辨識出是哪一個基因、哪一個蛋白去吸收硝酸鹽，研究就停滯在那裏。蔡教授利用分子生物的方法，找到偵測、吸收硝酸鹽的關鍵基因。蔡教授謙虛地說，自己最大的貢獻大概是在博士後研究時，指導教授走到研究桌旁說「這個研究不太可行，要不換一個題目吧！」面對這麼大的挫折，教授仍堅持，再試試看！就是這股堅持，讓研究領域得以有所突破、甚至改寫教科書。

## 研究成果改寫教科書

硝酸鹽不只存在木質部，也存在於韌皮部

一系列的機制被研究出來後，就可以了解硝酸鹽在植物中輸送的各種路徑，以及轉運蛋白扮演的角色。以前都說硝酸鹽只會在木質部輸送，但團隊研究發現硝酸鹽也可以在韌皮部篩管中運送，而且這個輸送機制對植物的生長影響重大。不僅改寫教科書，也是有應用價值的重大發現，例如2020年蔡教授團隊發表使作物在相同氮肥條件下獲得最佳的植株生長與稻米收成，便是利用此一研究加以運用。





阿拉伯芥中，調控硝酸鹽吸收的基因 NRT1.11, NRT1.12 和 NRT1.7，透過不同路徑養護嫩葉。

圖 | Ya-Yun Wang, Yu-Hsuan Cheng, Kuo-En Chen and Yi-Fang Tsay (2018) Nitrate Transport, Signaling, and Use Efficiency. *Annu. Rev. Plant Biol.* 69:27.1–27.38.、S.-C. Fan, C.-S. Lin, P.-K. Hsu, S.-H. Lin, and Y.-F. Tsay\* (2009) The Arabidopsis Nitrate Transporter NRT1.7, Expressed in Phloem, Is Responsible for Source-to-Sink Remobilization of Nitrate. *Plant Cell* 21: 2750–2761.

## 進入這個領域是非常浪漫的事！

### 研究的成就感讓人不自覺樂在其中，度過研究路上的挫折

「進入這個領域是個很浪漫的決定」，言談間，蔡教授對於植物的熱愛表露無遺：「植物是最值得我們學習的對象，默默奉獻且勇敢，遇到困難，不逃避、站在原地勇敢的迎向挑戰。植物在在顯示了如何長遠規劃和克服逆境的智慧。」

對於研究時面對無數次失敗、如何能夠不氣餒、持續在錯誤中調整？蔡教授說，當突破一些些，那種成就感會讓研究的孤獨和挫折煙消雲散、忘卻辛苦。也許科學研究在金錢上的收穫不大，但是精神上的收穫卻很巨大，研究是可以有「貢獻」的，那種成就是金錢無法比擬的。蔡教授勉勵研究工作者：「追求自己有興趣的事情就可以樂在其中，當做自己喜歡的事情，碰到困難會比較容易克服。」

## 獲選為NAS院士的下一步

### 有機會能參與更多角色，推廣基礎科學研究

蔡教授的研究備受國際肯定，學術成果已多次發表於國際頂尖期刊Cell, Nature, Science等等，也曾獲得臺灣傑出女科學家，獲獎無數。身為這次唯二入選NAS院士的亞洲科學家，蔡教授謙虛地說，得知獲獎消息非常意外！因為事前不

知道被提名，收到信的當下還覺得不可置信。

對於入選後的下一步，蔡教授說，研究還是有很多可以突破的地方，團隊找到的CHL1這般既能轉運硝酸鹽進入細胞，也可感知外界硝酸鹽濃度的轉感子（transceptor = transporter + receptor），相信必有其他參與在離子、有機化合物或是賀爾蒙訊號傳遞中的轉感子等著科學家發現。轉感子的基礎研究與實際農技運用將會為成為克服糧食危機與創造生態永續利用的一突破口。

獲選為院士之後也讓蔡教授有機會可以參與更多的角色，傳達理念。蔡教授強調，身教比言教更重要，如果科學界太短利，大家會走偏。讓基礎科學更加被重視，是很重要的事。🌀

參考資料：

- 1.中央研究院網站（2021），《蔡宜芳特聘研究員榮獲美國國家科學院外籍院士》，<https://www.sinica.edu.tw/ch/news/6847>（最後瀏覽日：05/12/2021）
- 2.中研院分子生物研究所研究人員介紹（2021），<http://www.imb.sinica.edu.tw/ch/research/faculty/mbyftsay.html>（最後瀏覽日：05/12/2021）
- 3.上下游網站（2019），《全球首次揭開氮肥的秘密！中研院特聘研究員蔡宜芳，找出植物吸收硝酸鹽關鍵基因》，<https://www.newsmarket.com.tw/blog/124491/>（最後瀏覽日：05/12/2021）
- 4.研之有物（2018），《找到植物吸收養分的關鍵—專訪蔡宜芳》，<https://research.sinica.edu.tw/tsay-yi-fang-nitrate-transport-sensing-plants/>（最後瀏覽日：05/14/2021）

# 這次 一起撐住全球資安！



2021總統至台灣資安大會開幕致詞，表示資安即國安，預計成立數位發展部、資通安全署等。照片來源：  
<https://technews.tw/2021/05/04/trust-redefined-cybersec/>

防疫緊繃中，臺灣資安大會(CYBERSEC 2021)於5月4日至6日成功舉辦

2020：我們在疫中一起守住臺灣資安

2021：這次我們要一起撐住全球資安

■ 企劃行政室 王傳忠資訊經理、葉琬萱助理管理師

資安有多重要？美東燃油輸油管系統運營商Colonial Pipeline遭勒索軟體攻擊，導致輸油系統從5月7日開始停擺，美國政府更於5月9日針對駭客癱瘓油管宣布進入緊急狀態，並放寬規定讓燃油透過陸路運輸<sup>1</sup>。在停擺五天後，Colonial Pipeline透過比特幣公司支付440萬美元的贖金，以換取電腦解密程式<sup>2</sup>。

本社身為資安會員之一，也努力善盡資安的責任。於109年6月委託創逸科技公司協助導入資訊安全管理系統(ISMS)，於10月成立資通安全委員會及任務編組，訂定資安通報及應變機制，並於11月訂定資安維護計畫並完成相關工作。從導入ISMS至今，清點資訊資產、評估風險、進行資安弱點掃描等，並依四階文件規定進行檔案管理，落實ISMS管理精神。未來也會依照ISMS相關規定持續維護。

## 召開一年兩度資安委員會

一年兩度的資訊安全委員會於5月19日於社內各會議室以視訊方式進行第一次委員會會議，召集人陳綠蔚執行長首先說明會議方式和會議目的，現階段疫情警戒第三級，依照防疫規定佩戴口罩即可開會，但基於測試本社遠距會議設備之效能，採視訊方式召開本次會議。有關會議目的，近期因應疫情，討論疫情升級及停電時，採取之辦公方式，對資安風險及資訊系統評估，進而作為未來設備及軟硬體改進的建議。

109年9月經濟部工業局至本社進行業務實地查核，110年2月函示查核結果，有關資通安全項目提出兩點建議，包括建議於109年底前訂定資通安全維護計畫與資通安全事件通報及應變機制、完成資通安全控制措施，本社皆遵照辦理並完成。同時今年初也陸續完成防火牆設備及備援線路，2月時並清查確認無使用大陸品牌之電子設備之情形。

1. 陳韻涵 (110年5月11日)。《油管停擺 拜登宣布緊急狀態》，聯合報，A1版。  
2. 鄭惟仁、鍾建剛 (110年5月20日)。《美最大油管業者遭駭 付440萬美元贖金解危》，公視新聞網，<https://news.pts.org.tw/article/526989> (最後瀏覽日：110年5月20日)。





110.5.19本社召開110年度第一次資訊安全委員會，以視訊方式進行多邊會議。

## 資安教育訓練

按行政院發布之資通安全責任等級C級之特定非公務機關規定，一般使用者及主管每人每年須接受三小時以上之資通安全訓練。因疫情之故，今年度的資安教育訓練以播放資安影片方式辦理，各部門分時段至會議室欣賞影片，後續進行評量測驗及解測說明，藉以強化同仁資安防護意識。

## 資安制度及風險檢討

因應疫情，針對遠距工作的雲端使用空間，經檢視資安風險及使用需求，初步評估中華電信的HiCloud雲端空間符合資安規範。而業務部門的報名平台會依個資法規範辦理，並依ISMS規範明確區分出內外網進行作業，確保符合資安規範。

對於各種企業版的視訊軟體，再請各部門評估成本效益及各種訂閱方案，若確有使用需求，社內會全力支應採購。近期台電無預警

停電，本社也做出相對應的處理，確保系統安全及保全資料完整，並培訓備援人員以因應突發狀況之處理。

## 資安稽核作業

主管機關為強化資通安全維護計畫執行之完整性及有效性，每年擇定重要受稽機關辦理資安外部稽核，本社今年為受檢單位之一，主管機關經濟部工業局將於下半年至社內辦理稽核作業，稽核範圍包含組織人員、資訊系統、硬體設備、網路設備及環境設施等，針對策略面、管理面、技術面進行評估，近期將請各部門就資安檢核表之稽核事項進行自我檢視，如有需改善事項，一併呈報改善修正。

## 結論

資安威脅無所不在，駭客與遭受攻擊的目標兩者處於不對等的狀況。駭客的攻擊只要一次成功，就會對目標造成影響。而從防禦的角度來看，只要有一次沒有防禦下來，被保護的目標就可能造成重大的損失。本社持續落實特定非公務機關C級資安工作，希望在全民提昇資安觀念的共識下，一起撐住全球資安！



# 全球與亞太地區 離岸風電市場概況與展望

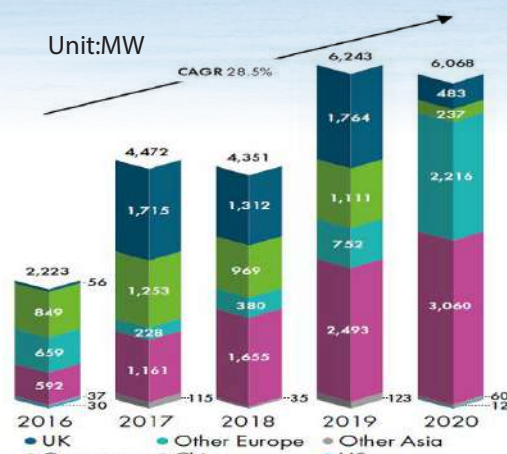
■ 中技社能源暨產業研究中心 劉致峻研究員

蔡英文總統2019年底提出打造「亞洲綠能發展中心」策略，宣示政府將持續投入國內綠能開發，並提供金融與研發的支援，讓台灣打進國際綠能供應鏈。2020年7月國發會龔明鑫主委表示，台灣是亞洲最先部署離岸風電的國家之一，具備先行優勢。而在2020年底國發會高仙桂副主委宣示打造護國群山，其中離岸風電國家隊即是其中之一，運用2025年5.5GW離岸風電的政策誘因來推動國產化，促使國際開發商承諾建置在地化供應鏈，之後切入整個亞太風電產業鏈，以爭取日本、越南的離岸風電商機。故今年度本社以「全面建構台灣離岸風電產業競爭力」為題，擬針對國內離岸風電供應鏈之建構進行分析與建議。而在向外擴展我國離岸風電產業之觸角之前，須先針對全球與亞太離岸風電市場之概況與未來展望有所了解，此為本文之主旨。

## 全球市場

根據全球風能協會(Global Wind Energy Council, GWEC)出版的《全球風電報告2021(Global Wind Report 2021)》，2020年全球新增的風電裝置容量超過90 GW，比2019年增加53%，累計裝置容量達到743 GW，年成長14%。其中，陸上風電在2020年的新增裝置容量達到86.9 GW，為史上最高的一年；於此同時，離岸風電的新增裝置容量亦達到6.1 GW，僅以0.175 GW的差距低於史上最高的2019年。

若針對全球的離岸風電市場進行回顧，新增裝置容量從2016年的2.2 GW增長到2020年的



歷年全球離岸風電市場概況圖

資料來源：Global Wind Report 2021, GWEC

6.1 GW，其年均成長率高達28.5%，使其占全球風電(含陸上與離岸)新增裝置容量的市場份額從4%增至7%。中國的新增裝置容量已連續三年領先世界，2020年超過3 GW，占全球的半數以上，亦使得其累計裝置容量超過德國，排名全球第二(僅次於英國)。至於歐洲各國則占去剩餘的新增裝置容量的大部分，並以1.5 GW的荷蘭為首(全球第二)，其次是比利時的706 MW、英國的483 MW與德國的237 MW。在中國和歐洲以外，韓國(60 MW)和美國(12 MW)是另外兩個在2020年有新增離岸風電裝置容量的國家。

展望全球的離岸風電市場，同樣根據全球風能協會的預測，每年的新增裝置容量將從2020年的6.1 GW增加到2025年的23.9GW，年均成長率高達31.4%，還高於2016-2020年的漲幅。這使得離岸風電占總風電的新增裝置容量份額從現在的6.5%增加到21%。歐洲作為全球最大的離岸風電市場，可望保持穩定增長，在英國第二與第三階段離岸風電差價合約(Contracts for Difference, CfD)於2022與2023上線後<sup>1</sup>，歐洲新增裝置容量可能在2025年達到8.7GW的規模。不

1. Department for Business, Energy and Industrial Strategy, BEIS, UK.



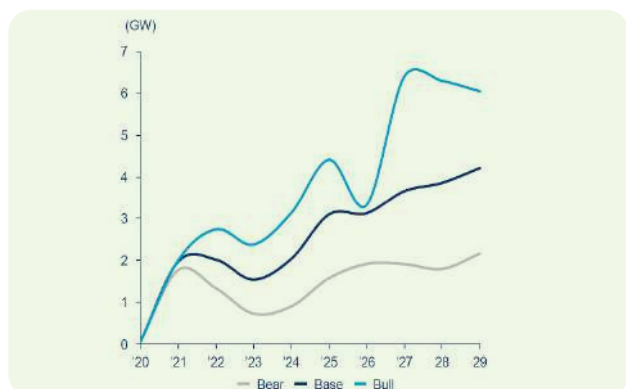
過，亞太地區在中國的領銜之下，加上台灣、越南、日本與南韓的投入，可望在2030年前取代歐洲在離岸風電市場的領先地位。

## 亞太市場

亞太地區離岸風電的快速成長，在短期間內(在2025年前)主要可歸功於中國的巨大貢獻，因為當前開發商和投資者正急於在高額的離岸風電躉購價格(約為0.85 RMB/kWh)截止前完成專案的申設。但隨著中國的中央政府終止離岸風電的補貼政策後，未來中國離岸風電市場規模是否隨之縮小，將取決於離岸風電能否達到電網平價，或省級政府是否接續補貼政策<sup>2</sup>。

若進一步將目光聚焦在中國以外的亞太地區(Asia Pacific excluding China, APeC)，根據國際能源顧問公司Wood Mackenzie在2020年底發表的《APeC地區離岸風電市場展望(APeC Offshore Wind Power Outlook 2020)》，在其基線(Base Case)情境的預估當中，APeC地區離岸風電的新增裝置容量將於2029年達到4 GW以上的市場規模，年均成長率達42%，亦使其在這段期間的累計裝置容量達到25.6 GW<sup>3</sup>。其中，台灣將是2030年前APeC地區最大的離岸風電市場，在基線情境的占比達36%，其次為日本(25%)、南韓(21%)與越南(14%)與印度(4%)。

除了台日韓三國，越南是目前APeC地區的潛力市場。在未來10年越南預計將增加3.5GW



APeC地區離岸風電市場展望圖

資料來源：APeC Offshore Wind Power Outlook 2020

的離岸風電裝置容量<sup>4</sup>，其中的一半以上於2021-2023年間完成佈署。這可歸因其離岸風電躉購費率會延展至2023年底，至於其長期的展望則將取決於越南政策走向與財政狀況。目前越南的離岸風電開發集中在越南的南部省份，平順省(Binh Thuan)因擁有優越的風場資源，佔所有規劃中的離岸風電項目(Project Pipeline)的絕大部分。不過，值得注意的是，目前越南的離岸風電市場亦由外國開發商所主導，占比高達三分之二。

印度則是另一個潛力市場，政府宣示在2022年前達成離岸風電的累計裝置容量達到5GW(2030年前達到30GW)的目標。然而，因為新冠疫情的關係，印度首次離岸風電招標被迫推遲，政府也遲遲未推出針對離岸風電的支持計劃，導致能否達到上述目標不無變數。不過，印度擁有亞太地區第二大的風電供應鏈，可望支持近海風場的開發進程的達標。

最後，在Wood Mackenzie的基線情境中，澳洲與菲律賓兩國因尚無推動離岸風電投標制度的可能性，Wood Mackenzie將其新增裝置容量預測為零。但事實上，澳洲的新規劃離岸風電項目其實已悄悄的增加到3.3 GW，不過仍要依靠較強的政府財政支持(牛市情境)，才能在2030年前完成2.2 GW的南方之星計畫(Star of South Project)<sup>5</sup>，且後續的1.1 GW才有望實現。至於菲律賓則有兩個共計1.2 GW的新規劃離岸風電項目獲得早期批准，然而儘管菲律賓擁有龐大的離岸風場資源，但因其監管不確定性，和缺乏政策支持，也只有在牛市情境下，上述的離岸風電項目才可望成真(預計2024年動工)。

簡言之，目前歐亞兩洲正競逐全球的離岸風電開發的領先地位，而中國將會是其中成長最為快速的國家，而APeC地區雖然目前僅落實了0.4 GW的累計裝置容量，但其規劃中的離岸風電項目總規模可達100 GW(但預計2030年前可實現的累計裝置容量約為25.6 GW)，可望吸引各國開發商投入以十億美元計數的投資。

2. Global Offshore Wind Report 2020, Global Wind Energy Council, GWEC.

3. 在同篇報告中，其牛市(Bull Case)與熊市(Bear Case)的累計裝置容量預測則分別為36.8 GW及14.1 GW

4. 在牛市(Bull Case)與熊市(Bear Case)情境中，Wood Mackenzie預測未來十年的越南離岸風電新增裝置容量則分別為6.0 GW與1.5 GW。

5. <https://www.starofthesouth.com.au/>

# 智慧製造與育樂產業 導入5G之現況與挑戰

■ 環境暨經濟研究中心 呂雨龍研究員

5G於去(2020)年開始建置與普及，各產業都想透過其高頻寬、低延遲、多連結的技術優勢，實現過去受限網路條件而無法達成的應用。企業紛紛導入5G以創造價值，但在導入的過程中面臨許多挑戰，本文僅初探5G的應用示範案例與挑戰，並聚焦在「智慧製造」與「育樂產業」<sup>1</sup>。

## 5G加速智慧製造的發展

5G的即時大容量數據傳送能力為智慧工廠、連網供應鏈及物聯網的關鍵技術，使企業在分析生產模式時之精細程度大幅提升，提升生產效率。在應用示範案例上，台達電目前應用AR與MR導入5G科技，應用在：(1)物料撿料上，因應部分生產線面對少量客製化生產(產量小於50個比例佔50%以上)，且原料外觀的相似性高，料號僅最後一碼不同，撿料時容易發生人為錯誤，故利用AR協助判斷；(2)教育訓練上，利用AR/VR眼鏡，在高精密設備使用前進行教育訓練，並且協助維修與檢測；(3)遠端管理上，在高度客製化的生產線上，透過5G監控系統，協助組裝人員提高正確率。

另一個示範案例為momo物流中心導入無人搬運車(AGV)，目前使用WiFi連線運行後大約減少6成人力，但易受到手機干擾，規劃未來導入5G；評估如果在無人工廠，由於沒有人員的干擾(手機訊號、人為誤觸碰到定位點等)，AGV的運作較順暢。

## 5G帶來沉浸式體驗

5G不僅可為影片提供超高8K畫質，亦可傳輸立體空間訊息，以實現AR/VR/MR延展實境，為觀眾帶來全新體驗。在應用示範案例上，目前台灣大哥大在新莊球場，裝置20部高速攝影機，以90度範圍的角度拍攝，可以做到90度內以自由視角、多重音軌的內容，然而此項服務需要大頻寬，故攝影機影音的傳輸用高速光纖；球場觀眾則使用5G網路透過手機/平板觀看3D回放與多視角賽事；球員則利用置入VR的訓練頭盔進行打擊訓練，透過WiFi連線，可以選擇面對不同的投手進行練習。



新莊棒球場是台灣第一座5G智慧棒球場，觀眾可利用行動裝置觀賞3D即時回放。照片來源：<https://3c.yipee.cc/122265/>諾基亞與台灣大哥大聯手，將新莊棒球場改成-5g-智/

1.中技社於2021年4月8日舉辦「5G時代下影音科技與智慧製造之產業應用與發展」座談會，邀請國內重要電信業者與會，出席專家包括(依姓氏排列)：李明憲副總經理(遠傳電信)、李振輝營運長(亞太電信)、黃志雄副總經理(中華電信)、劉建倫副總經理(台灣大哥大)，專家於會議中提供許多應用案例與寶貴意見，本文許多參考資料摘錄自當日會議發言內容。



又2021年KKBOX音樂風雲榜上，中華電信透過5G技術結合AR+VR技術，結合樂團現場演唱與第二現場，讓藝術家安哲跨界共演，透過VR虛擬實境凌空作畫同步變化即時於舞台呈現<sup>2</sup>；2020年大甲媽祖遶境時，中華電信與工研院及三立集團合作，運用5G+VR、8K等技術，提供民眾VR、8K影像、鑽轎底等5G互動體驗，在家也能親自參與繞境活動<sup>3</sup>。



KKBOX音樂風雲榜透過5G技術結合AR+VR，達到跨界共演的舞台效果。照片來源：<https://www.cna.com.tw/postwrite/Detail/289243.aspx#.Ylw9dy1Dj1s>



透過5G結合VR，民眾彷彿親臨大甲媽祖遶境現場。照片來源：<https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=764686>



## 導入5G面臨的挑戰

(1)剛性需求尚未出現，在消費者方面，AR眼鏡並非每個人都需要的設備；在工業上，AR眼鏡也並非每一個工作者都需要，僅為部份操作者或部分環節需要。

(2)性價比過低，企業在數位轉型過程，追求短期導入智慧化投資報酬率，然而以5G取代現有通訊的成本還相當高，效益較難在短期呈現。

(3)相關配套技術尚未成熟，台灣大哥大對5G市場評估認為，未來3年的5G業務營收主要還是來自於個人消費者，預計2023年後才有機會由企業用戶端獲取營收，因為許多配套的技術(如URLLC, Network Slicing等)將在3年後才會成熟。



## 推動5G應用的場景

未來5G的應用場景應該是搭配光纖網路、WiFi同時運作，依不同的需求提供不同的連線模式。以新莊棒球場為例，高速攝影機使用光纖連線、訓練頭盔使用WiFi連線，球場觀眾使用手機/平板觀看3D影像則使用5G連線。

此外，多數企業既有生產線正在營運，或者已布建有線工業控制網路，若立即導入5G通信環境存在轉換成本代價高的情形下，推動5G專網無法產出立即性的實質效益會是主要障礙。因此，鎖定在新設立的工廠較有機會導入5G環境。



## 5G應用的未來

現今剛剛步入5G世代，是否「頻寬限制想像」，使得目前尚未有剛性需求的出現，是值得重視的問題<sup>4</sup>。此外，由2G到5G的每一個世代都會討論有沒有殺手級應用的問題，經驗是不同的通訊世代下，都會有聰明的人找到可以獲取利潤的商業模式。5G應用的未來富有挑戰，但也充滿機會。🌀

2.中華電信打造5G AR+VR跨界共演 締造Hami Video收視盛況<https://www.cht.com.tw/zh-tw/home/cht/messages/2021/0315-1710>

3.工研院攜媒體及中華電 大甲媽祖遶境體驗館推5G新應用，<https://udn.com/news/story/7240/4657855>

4.試想CD / DVD剛問世時，雲端儲存科技並不發達，人們對於資料儲存的想像限制在CD / DVD的容量與保存期限上，待雲端科技進步與記憶體技術進步價格下降後，資料儲存問題有截然不同的想像。

# 創世代的進擊

## 獎助大學創業相關學程成果交流會

■ 工程與教育發展中心 向玉琴組長、陳蕾伊助理研究員

創新與創業精神是社會發展不可或缺的要素之一，愛迪生曾說：「我沒有失敗，我只是找到了一萬種行不通的方法。」創新創業有時也跟科學家的發明一樣，只是大部分的人不知道其實自己距離成功非常近。挑戰困難、積極創造價值的思維應及早培養，創新創業教育便是推展創業精神向下紮根的基石，這是全球性的教育改革趨勢。

大學創業相關課程除鼓勵學生創業外，更重要的是養成專業與創新能力兼具的人才，為深化校園創新創業生態圈，教育界每年都投入相當多的人力及經費進行推動。由於每個新創構想自誕生到實踐，需歷經無數次實務測試及市場驗證，在教學過程中，無論是延聘業師、購置課程教具，或實地走訪場域、探索市井需求，皆需要經費挹注。

有鑑於此，本社自107年起，透過獎助大學創業相關學程，使校方在經費運用上更有彈性，提高學程規劃執行的靈活度，獎助清大、成大、陽明交大、臺師大4校，期勉學校持續提升教學品質。為進一步了解公私立校院辦理學程之異同，自108年起獎助增加逢甲大

學。開辦至今，5所學校之創業學程累計舉辦專家講座67場、企業參訪活動6場、參與國內外競賽92場、提案作品156件、辦理10場工作坊、選送8位同學至國外新創公司實習、培訓10位創業教師種子等，期為學生構築更好的教學環境。

為讓各校肩負培育創新幼苗責任的教師，能透過分享自身授課經驗，了解各校創業學程之課程設計、輔導機制、辦理方式等異同，得以相互精進，解決教學實務問題，本社特於4月23日在陽明交通大學舉辦「中技社109學年度獎助大學創業相關學程執行成果交流座談會」，由本社陳綠蔚執行長親臨主持，共近30位來自多所大學的師長、同學及社內夥伴一同共襄盛舉，氣氛好不熱鬧！

首先登場的是地主校陽明交通大學，特別鼓勵學生參加國際級創業競賽或商業模式計畫，透過與世界各國的青年學子相互切磋，除驗證創業模式，更拓展眼界。陽明交大亦十分重視師資培訓，授課主力教師皆曾至美國柏克萊大學、波士頓哈佛商學院、巴布森學院等知名學府受訓，將研習成果融入教案規劃。

清華大學是由老師帶領多組同學輪流進行成果分享，包括校園互助平台、長者故事工作坊、環保杯租借系統等與人文價值、社創項目連結的計畫。清大擁有獨特的住宿書院制度，造就一個得以打破系所區隔、打破課堂時間的跨領域學習場域，透過種類豐富的工作坊及社區探索教學，創造無界線的學習社群。



交流座談會  
陽明交大同學經驗  
分享





成功大學則格外重視培養學生的「創力」，專注於以設計思考為主的教學引導，利用密集型的課程模式，不斷訓練學生如何重新定義問題、強化提問能力及進一步使用商業模式進行創業檢核。此外，成大也邀集第一線的中小學教師，一同討論教學中遭遇的問題與挑戰，共研創新教學策略，為低齡教育撒下創新思考的種子。

逢甲大學的創業學程由育成中心主導，除了邀請多位業界專家到校授課外，更整合校園內外部資源，提供更多元、彈性的商業對接及驗證管道給學生，加速創業成果孵化。逢甲表示，他們的學程規劃偏重學生實務經驗，教學核心強調「體驗創業」——不論成敗，都是人生中難能可貴的經歷與體悟。

壓軸分享的臺灣師範大學，擁有完整而紮實的產學合作鏈，透過由校方、校友及各大企業共同成立的新創控股公司，引進外來資金，讓學程新創成果得以具體化，並提供客製化輔導，幫助初生公司渡過草創成長期。此外，臺師大的專案實習制度，由專業顧問帶領學生團隊實際完成

企業委託專案，在學生累積經驗的同時，企業也得以降低外部創新成本，達成互利雙贏。

另外，陽明交大兩組學生團隊也分享親身從零到一的創業經驗及心路歷程：THEIA團隊運用電阻抗成像及AI技術，研發出穿戴式生醫影像生成裝置，提供對人體無害的即時健康監測，期望降低目前醫用顯影設備帶來之風險；另一組團隊由林罡北同學（曾獲中技社107年創意獎學金）代表介紹，是一款透過通訊軟體（LINE）查詢看診進度與通知服務的門診小幫手，能有效提高看診便利性，目前已支援台灣中部以北20所醫院。

此次成果交流會圓滿落幕，相信當天所有的與會者，對於如何培養青年學子之創新思維、跨域整合、商業意識等教育層面皆有新的啟發。為持續深化國內創新創業學程的能量，未來將考量擴大舉辦校際交流座談會，邀請各校參與創新創業學程的師生分享討論，期盼能更深入鏈結各大學教學資源及輔導管道，提升實務教學品質，落實創新創業教育。🌐



交流座談會 各校創業學程教師分享

由左至右為陽明交大黃仕斌主任、清大蘇子嫻老師、成大黃仲菁老師、逢甲郭培聖創業總監、臺師大高文忠院長

# 延攬國際學者來台 培育科技人才及深化科研能量

■ 工程與教育發展中心 林志龍組長

「培育科技人才」是本社的宗旨之一，早期曾辦理「李國鼎、金開英講座」補助國際知名學者來台進行教學或研究，在1991~2000年陸續補助李遠哲博士(台大化學系)、林聖賢博士(中山化學系)、胡維碩博士(清大化工系)、葉伯琦博士(交大光電所)等人到大學院校任教，將國外所學科技新知帶回台灣，是以提升學術研究能量及培育更多優秀人才。

歷經環境變遷，中技社不忘初衷、與時俱進，於2020年開辦「補助學研界延攬客座人才」，協助國內學術單位或研究機構延攬國際優秀科技人才來台講學或參與研究，並鎖定具物理、化學、化工、材料、電機、機械、生技或資訊等專長領域的教授或研究人士，以達引進科技新知及培育科技人才，並提升台灣在國際學術競爭力。本年度4月核定補助5位國際間具卓著聲譽的學者來台進行教學、研究，有關獲補助學者在學術上成就及來台服務內容說明如下：

## 分子模擬專家 吳台偉博士



吳博士現任職於科羅拉多礦物大學化學系教授，為華裔國際知名大尺度分子模擬理論計算物理化學家，精通理倫與統計力學計算並廣泛應用於深入研究材料的巨觀性質，尤其聚焦於軟物質(soft materials)及溶液中的懸浮粒子(colloids)，並應用於高分子、氣體水合物、病毒等領域，長期投入能源化學相關研究領域，也主持多項美國國家科學院整合研究計畫及美國石化產學合作計畫。在國際知名期刊，包括在Science、美國化學會誌、美國國家科學院院誌等發表86篇重要著作。

擔任科羅拉多礦物大學化學系主任5年期間，積極招聘人才(10位新任教授)，加強軟硬體設施，將材料化學加入該系研究主軸，並大幅爭取到校外學術研究經費，提升該系的研究能量及擴展研究領域。其個人具有深厚的學術涵養及豐富的行政經歷，受邀擔任中央研究院化學所所長，協助台灣學術發展，將於本年度8月來台服務，貢獻所長。





紫質化學專家

## 張啟光博士



張博士為密西根州立大學化學系榮譽教授，在該校已服務超過45年，長期致力研究紫質(Porphyrin, 卟啉)及其金屬錯合物之合成、化性、催化、光譜等，無機生物化學及仿生系統、紫質衍生物應用在光動力效應治療癌腫瘤。發表逾300篇關於該領域的科學論文，被公認為全球著名的紫質及其金屬錯合物化學家。曾任美國化學會密西根州立大學分會、香港國際分會的主席，及台灣牛頓科學雜誌編輯顧問委員等。

張博士受邀擔任中興大學客座教授，將於本年度10月來台，規劃講授無機生物化學及仿生系統等課程，並參與中興大學化學系教授與暨南大學應化系教授定期進行研討，提供相關研究經驗與建議，協助拓展國際合作機會，另將不定期至各大學院校進行學術演講，有助提升化學界之研發能量。

電子接合材料專家

## 菅沼克昭博士

菅沼克昭博士為日本大阪大學特任教授，長期投入焊接界面及其微觀結構及機械性能，以及陶瓷、金屬接合等研究，為無鉛錫料、軟性電子與功率元件封裝領域權威學者。迄今發表424篇國際論文期刊及150篇評論論文。開發設計多種新型接合技術，例如陶瓷/金屬的直接黏合、焊接、奈米級材料合成、佈線之結構設計及退化評估，目前皆被產業界廣泛應用。榮獲日本經濟產業省大臣獎（2012年）日本電子封裝學會獎（2014年）等許多獎項的肯定。

成功大學材料系邀請菅沼克昭博士於本年度8月來台擔任客座教授，進行計算熱力學輔助新材料設計之研究計畫，藉由學術交流及研究經驗分享，提升國內在新材料研究的能量。



## 海岸海洋工程專家

### 劉立方博士

劉博士目前擔任國立新加坡大學特聘教授，為海岸海洋工程領域國際著名專家，曾在康乃爾大學任教超過40年，長期深耕波浪理論、海嘯、近岸過程、泥沙輸送及波浪結構物互制，迄今已發表國際期刊論文近300篇。在海嘯基礎研究及工程應用皆有豐富的成果，其中研究發展的COMCOT(Cornell Multigrid Coupled Tsunami Model)，可做為海嘯及風暴潮預警系統；COBRAS (Cornell Breaking Waves and Structures)則已應用在台灣東部的浪襲警系統。並於2015年入選美國國家工程院院士、2016年入選中央研究院院士。

成功大學水利及海洋工程學系延攬劉博士於本年度7月來台，進行波流與海岸植生互制之研究，是以提升台灣海洋工程界之研究能量，並將透過開設短期課程與台灣學者進行交流，亦會將過去之學術經驗撰寫成冊。這些無疑地都將對台灣海洋工程界有重大的影響。



## 計算理論專家

### 岩間一雄博士

岩間一雄博士現任教於京都大學資訊科學院教授，為國際知名的計算理論學家，研究涵蓋演算法、計算理論、量子計算等，已發表200篇以上國際論文，在計算理論界的貢獻卓越。並於2012年當選為歐洲科學院院士(Member of the Academia European)，亦是亞洲演算法與計算理論協會(AAAC)的創始主席，目前擔任歐洲計算理論學會組織(EATCS)通訊期刊EATCS Bulletin的主編(Editor-in-Chief)。

岩間一雄博士將於本年度7月來台，受邀擔任清華大學工業工程與工程管理學系客座講座教授，藉由更多實質具體的研究與教學合作，擴大與國際研究合作的廣度與深度，並帶動理論計算科學在台灣高等教育發展及人才培育。







## 劉如熹特聘教授 榮獲中技社化學學術獎

■ 工程與教育發展中心 張瑞閔副研究員

中技社自108年起與6個國內學術性學會合作頒發「中技社學術獎」，並提供各獎項新台幣30萬元獎金，獎勵在學術上有顯著成就與貢獻的教授，期引領啟蒙帶動科技研發能量，厚植國內學術研究能力。去(109)年中技社化學學術獎受疫情影響暫停辦理，今(110)年由在無機材料化學領域具豐碩成就的劉如熹教授獲獎，其研究對學術、產業與國家社會發展極具重要影響力，並於3月13日舉辦的中國化學會年會中由本社潘文炎董事長及中國化學會李芳全理事長親自授獎表揚。

**劉**如熹教授長期研究無機材料相關領域。初期於工研院服務的十年間，利用液相磊晶成長發明出國內第一顆紅光發光二極體，並技轉國內廠商，奠定我國發展發光二極體產業之基礎。爾後再轉入感測器及高溫超導領域之研發，成為當時國內高溫超導領域發表論文與獲得專利最多者。

進入臺大任教後約25年間主要以材料化學核心技術(配方與合成、分析與應用)為基礎，發展各式具可應用於光轉換為光、電與熱之無機材料，能夠應用在照明、能源及生醫領域，研究成果兼具學術原創性與產學實

### 劉教授獲獎感言

感謝歷年來投入研究團隊之研究生、博士後及國內外合作者之共同努力及師長與朋友們之鼓勵。更感謝家人對我長期日以繼夜工作之容忍、關懷與照顧。也感謝科技部長期資助研究經費及化學學會與中技社對研究成果之肯定。未來會更以創新之理念持續向前。



中國化學會李芳全理事長、臺灣大學化學系劉如熹特聘教授、本社潘文炎董事長(由左至右)

務價值，所開發之技術也與多家廠商進行產學合作或技術移轉。此外亦曾擔任能源國家型計畫儲能召集人，推動國家於儲能技術之建立，引領我國能源領域發展。

歷年發表國際期刊論文逾600篇，被引用總次數超過20,000次，h-index為74，編輯13本中英文書籍，發表18張論文於國內外書籍中，亦獲國內外專利計211件。曾榮獲臺灣青年獎章、工研院科技成果個人貢獻獎、科技部傑出研究獎、東元獎、侯金堆傑出榮譽獎、中山學術論文獎、有庠科技講座等肯定。

## 藝術天地的獨行者

■ 台灣藝術家梁君午 民國53年獎學金得主

選擇這個題目來談梁君午先生，是考慮了許久才決定的，因為作為一個藝術家，他的故事太傳奇、經歷非常豐富，而他的作品又是那麼獨特，這個生性淡泊，不汲汲於名利的「藝術工作者」，創作對他來說是一生的志業和愛好，為這個世界留下美好的作品是他最大的願望。

民國三十一年，出生在四川成都，七歲隨父母來到台灣，自幼雖喜歡塗塗抹抹，可是唸大學時，也無法免俗的選擇了理工科系，台北工專畢業，服兵役是在陽明山，負責美軍協防司令官邸及美軍宿舍的安全，繁重的工作之餘，遂重拾畫筆，臨摹名畫月曆上的世界名畫。那年耶誕節，協防司令肯特勒將軍送來一些煙酒禮物給軍中弟兄們，在無以回報的情況下，將臨摹達文西名畫「蒙娜麗莎」送給肯特勒將軍，將軍非常高興如獲至寶，將之掛在客廳的壁爐上，之後他以為這段插曲就「船過水無痕」了，哪知道老天已經為他準備了一個截然不同的未來…。

時任國防部部長的蔣經國先生，在一次赴協防司令官邸的酒會上看到這幅「蒙娜麗莎」，以為是將軍從歐洲帶回的複製品，將軍卻得意的說：這是你們駐軍的少尉副排長所繪。據說經國先生當即想召見他，可惜他已調

防他處。退伍後在工廠上班，並準備申請加拿大的獎學金繼續進修，就在這時，經國先



梁君午老師於畫室一隅留影

生輾轉又找到他，表示希望支持他出國學習藝術，內心幾經掙扎之後，最終在經國先生的鼓勵及堅持下，帶著簡單的行囊及一顆忐忑不安的心，背負著經國先生的期望及父母的不捨，踏上赴西班牙習畫的漫長之路。

那是1967年尾，25歲「高齡」的他，重新回到學校，背起畫架開始了另外一段人生，陌生的環境、語言不通，更嚴重的是要面對嚴苛的入學考試。那是西班牙學習藝術最著名的學府 - 聖費南多高級藝術學院 (Escuela Superior de Bellas Artes de San Fernando de Madrid)，前身即「皇家藝術學院」，戈雅 (Francisco José de Goya 1746-1828) 曾任這所學校的校長，畢卡索 (Pablo Ruiz Picasso 1881-1973)、達利 (Salvador Dalí 1904-1989) 都曾在這所學校就讀，這是所有有志作畫家的人，夢寐以求的學府。入學考試的要求是將兩公尺高的人體石膏，分毫不差的用碳筆畫在一張全開大小的畫紙上，對於一個從未正式學過畫畫的他，無疑是一個重大的考驗，想著自己沒有退路，咬牙苦練了半年，一試即中順利入學，也是台灣來





的學生，通過考試入學的第一人，其中的艱辛實不足為外人道....。


幸運的是在這所學校，遇到的都是名師、名畫家或皇家畫院院士，五年漫長的學習收穫良多，無論是素描、油畫、雕塑、動態素描、設計、藝術理論、藝術史，解剖學，都有專任老師授課。假期或課餘時間，最快樂的是走遍歐洲各大美術館，觀賞名畫真跡，甚至背著畫架、畫布到普拉多美術館（Museo Nacional del Prado）臨摹哥雅的名畫 - 「裸體的瑪哈」。這些經歷，對日後無論是創作或教學都是彌足珍貴的。學業結束之後，曾返國貢獻所學，在淡江大學教了一段時間的書，可是內心深處對繪畫的熱情始終有增無減，遂決定重返西班牙



伊莎貝爾的世界（民國103年作品）

作專業畫家，40年來憑著一隻畫筆，在西國藝壇爭得了一席之地，名列西班牙藝術家詞典（Diccionario de Pintores y Escultores Españoles del Siglo XX），並獲西班牙前國王Juan Carlos一世覲見殊榮，作品為西國最高藝術機構 - 皇家畫院（Real Academia De San Fernando）美術館典藏，其他銀行、私人收藏無數。

作為一個藝術家，他的作品或是他的藝術理念，是否一如他的人生經歷，如此多彩、如此深刻呢？其實你很難定義他的作品是屬於哪個流派，是具象寫實嗎？可是他的畫裏又有許多抽象思維和符號，線條和色塊的相互運用，帶來一種音樂性的律動感。是抽象畫嗎？那抽象背景中的人體又是如此真實，彷彿可以看到人體皮膚下的靜脈血管，用畫刷隨意揮灑，看似粗陋的筆觸，卻將縷縷髮絲表現的如此自然。色彩是他最喜歡的表現方法，女性人體只是整個主題中的附屬形式，他喜歡將自己的繪畫回歸到「純粹」 - 返樸歸真的一種生活態度，專業一點來說，就是在單一色彩中尋找他的純度、亮度、色相、對比，營造出一個絕對的個人風格和無限想像空間。

在評論梁君午的眾多藝評中，台大、清華教授張淑英曾說過：「詹納斯（Jano/Janus）是希臘羅馬神話故事裏的眾神之一，他與眾神不同的是他有兩張臉，古羅馬的神殿中矗立著他的雕像，一張臉朝向東方，另一張臉朝向西方；一張臉年輕、一張臉年老，一張臉看過去、一張臉看未來...我用詹納斯的神話來描述梁君午的繪畫天地和人生，因為他正是像詹納斯那樣，迎迓東西方文化的熏陶；攜帶東方的種子在西方的土地茁壯。」（本文係由梁君午夫人所撰）



## 從吾所好 古鎖蒐藏甘苦談

■ 顏鴻森 成功大學講座/機械系教授 民國59年獎學金得主



亞里斯多德曾說：「快樂是人生的意義和目的，也是全體人類的生存目標」。有的人看球賽，可以吶喊到血脈賁張；有的人入山林，可以沉思到定靜忘我。但總有因緣來引燃快樂的火種，以蒐藏為樂趣的人士雖不少，以鎖具為對象者卻屈指可數。

1978年05月，在美國普渡大學(Purdue University)攻讀博士學位時，參觀了指導老師霍爾(Allen S. Hall, Jr.)教授蒐集的秤子，林林總總，不下百件。剎那間領悟到，原來蒐藏不見得要花大錢，只要選對標的物、用心投入、持之以恆，也可具相當特色；藏品不必是稀世珍品，亦能自娛娛人。就這樣，湧起要有個蒐藏嗜好的念頭。

1986年11月某日傍晚，在臺北車站附近地攤上，無意間看到一把不起眼的古銅鎖，

當時大喜過望，決定以其為主題。之後，每每利用公出閒暇，訪遍國內外不少城鄉的古董店、古玩街、舊貨攤、跳蚤市場、甚至大街小巷，如臺北光華商場、香港摩羅上街、上海豫園、天津瀋陽道、北京潘家園與古玩城、蘇州同里、杭州夜市、屯溪老街、麗江古城、吉隆坡夜市、雅加達舊貨攤、達拉斯跳蚤市場，又如臺北天母、香港荷李活道、南韓馬山、法國巴黎、英國倫敦、瑞士琉森、義大利米蘭、奧地利維也納、捷克布拉格、美國聖荷西等地的古董店，甚至埃及的亞斯文，都有足跡。至2012年03月開始將藏鎖捐贈科學工藝博物館與成功大學博物館前，計八百多把。論數量雖不算多，但誠如鄭板橋所云：「室雅何須大，花香不在多」，論種類與形狀則是相當的豐富多元，有些更是舉世無雙的絕品。

蒐集鎖具的過程，有期待、有矛盾、有收穫、有失望、有意外、有後悔、有心痛、有驚喜、亦有困難情境，是一種無可取代的體驗。每次尋覓古鎖，那種渴望找到好鎖的心境，但又希望好的鎖已絕跡於公開市場的矛盾心態，實在無以名狀。由於古鎖價碼無行情，開價、討價、成交價，各憑本事。有開價過高、討價不成，決心不買，事後後悔不已者；有開價過高、討價不成，決心購買，心痛荷包失血者；有如見至寶，決心依價購買，卻以低價成交而竊喜者。1997年前後，是具有獨特磁



場的敏銳雙眼、大量蒐集鎖具的高峰期。每到一處，總可在不起眼的地方，找到具特色的鎖具；甚至可感覺到躲在陰暗角落、了其餘生的古鎖，彷彿具有生命力在呼喚新主人的到來，盼望重見天日，安享來年。

大陸幅員遼闊、歷史悠久，在這個深具文化脈絡的地方，總是充滿奇珍異品，尋寶過程中常有驚奇。對於外來者而言，會因陌生感到困惑憂慮，因此每次前往學術交流順道找鎖時，都有當地教授陪伴，除具地陪功能外，亦可斡旋價格。1996年06月23日，在北京古玩城探鎖時，路過一家銀器店詢問是



顏教授蒐藏的各類型掛鎖，材質、特色各不相同

否有鎖具，店員表示只有銀器，正當失望離去之際，瞥見一把首飾鎖，除可掛在脖子為裝飾品外，亦有祈福意涵。

一般的首飾鎖並無鎖具功能，但這把精緻銀質首飾掛鎖的上方，為可用鑰匙開啟的撐簧廣鎖，心想只要不超過3000元人民幣就購買。在陪同教授以北京話交涉後，店員索價500元，當下靈機一動、情不自禁的殺價，最後以450元成交。喜出望外地以低價購得如此好鎖，每次想起這一幕，總是回味無窮。

古銅鎖是私藏的桃花源，偶有閒暇或心煩意躁時，便悄悄進入其中，摩挲把玩，欣賞鎖具的古著純樸美麗，探討工藝技術原理，了解社會文化背景，每每樂在其中、渾然忘我。這一路走來，少見知音同好，但本著「研究本質貴創新，前瞻者總是孤獨」理念，倒也開創出「寂寞困境當享受，為無中其樂自得」的心境。

與古銅鎖結緣，是個人福分。每把鎖具的蒐藏歷程，幾乎都有故事可說可寫，銀質首飾掛鎖僅是其一。人生也是如此，求學、服役、工作、職業、事業、甚至志業的投入，都有階段性結果與成果，然而令人一再回味、快樂無窮的總是過程。🌀







# 數位時代中如何有效接收資訊

## 談付費訂閱網路新聞與知識內容趨勢與發展

■ 社團法人台灣循環經濟與創新轉型協會 黃玠然顧問

在網際網路出現前，除了可藉由接收廣告即可免費收聽/看廣播及無線電視之外，幾乎所有的內容均需要「付費」購買或訂閱；之後隨網際網路出現，讓資訊的產製成本大幅下降，且複製及散布之成本近乎為零，資訊不一定要付費才能獲得，讓人們逐步建立「網路內容是免費」的印象。

### 從資訊取得看訂閱趨勢

然而爆炸性的資訊也讓人難以消化，尤其是非娛樂性質之媒體，如新聞或知識等，可能需要花上相較以往更多時間來搜尋及篩選有用的內容。為了提高面對資訊的處理能力，首先出現的解方是社群平台的演算法；其透過分析使用者行為，篩選並呈現使用者感興趣的內容，再藉由觀察閱讀行為反饋篩選機制並不斷循環；雖然此機制提高閱讀效率甚至拉長使用時間，但是其結果就是為使用者建立厚實的同溫層，再加上演算法也無法有效辨別與阻絕假訊息，最終反而更加與現實脫節。

此時，趁著Netflix、Spotify興起，新聞媒體業者端出了第二個解法：「付費訂閱」。使用者透過訂閱信賴之新聞媒體，定期接收有限之資訊，省下篩選資訊之成本並避免資訊焦慮；此外，對於新聞媒體業者而言，因過去仰賴廣告之商業模式獲利空間已逐漸被Google、Facebook奪走，訂閱制即成為尚可續命的商業模式，且訂閱制直接面對消費者(DTC, Direct to customer)，不僅可避免受制於媒體組織、社群平台的演算法及抽成，亦可依據消費者之閱讀

行為、開信率等資料回饋內容產製，故有越來越多媒體嘗試進行封閉程度不一之訂閱制。



### 付費訂閱風潮漸興

首開網路訂閱先河的新聞媒體業者是美國《華爾街日報》，其於1997年建立付費牆，採用全內容均需付費的制度，撐過2000年網際網路泡沫延續至今，目前《華爾街日報》訂閱收入占總發行收入57%。《紐約時報》則於2005年建立付費牆但宣告失敗，隨後在2011年重啟，藉由大數據為不同的閱聽人設定不同程度的付費牆機制，目前訂閱戶有7成為純數位訂戶<sup>1</sup>。

國內則由《天下雜誌》首於2017年3月推出線上訂閱制，將紙本雜誌之內容改以互動專題呈現，強化網頁閱讀之體驗，以做出數位版本與紙本的區隔，並藉由APP整合文字、圖表、影片、Podcast成為完整之數位訂閱服務。同年7月主打分析兩岸三地局勢的香港《端傳媒》，因舊有商業模式大幅虧損而轉推出訂閱服務，現透過線上社團及線下活動深化消費者關係並強化媒體信任感，亦與《華爾街日報》推出聯合訂閱服務。

此外，除了新聞媒體業者外，知識工作者也開始跟上訂閱制風潮。趨勢雜誌WIRED的創辦人Kevin Kelly於2008年提出「1,000名

1.黃家茹(2020)，數位訂閱制的趨勢與挑戰，卓越新聞電子報。https://www.feja.org.tw/53617。



鐵粉(True Fans)」理論，認為在數位時代中每年只要有1,000名鐵粉願意付出100美元，就可支撐一名內容產製者的基本生計。國內在知識內容領域最成功之案例應當屬曾於美國專利事務所服務的周欽華律師於2017年所創辦之《科技島讀》，年費2,499新台幣，每年提供約3,500字的150篇科技趨勢分析文章，其為付費會員所開設之群組達3,500人左右。

然而，以個人身份提供訂閱內容，尚須處理內容傳遞、會員管理及金流等問題，故有訂閱平台來協助降低其行政成本。國內2018年成立，前身為《SOSreader》的《方格子》，收取20%訂閱金額作為行政成本及平台營運費用，除讓創作者專心於平台上發表文章外，亦協助對外媒合、洽談各類轉載平台以擴大創作者影響力；其2020年註冊成為作者就有13,905人，整年度產出62,210篇文章。在國外，2017年成立的《Substack》結合了寫作平台、金流與社群功能，將內容以電子報形式寄送給訂閱者，也能快速連回網頁版本，與作者或其他讀者進行討論。Substack在2020年疫情爆發後，因仰賴廣告的傳統媒體收入大減，讓許多知名記者跳槽至Substack開設個人專欄，使得3個月內訂閱人數跟創作者成長了兩倍<sup>2</sup>。

## 未來發展與後續挑戰

Substack創辦人Chris Best認為「人們已經開始想從社群平台中奪回自己的注意力了」<sup>4</sup>；《注意力商人》作者暨哥倫比亞大學法學院法學教授的吳修銘亦強調，注意力是當下最被爭搶的稀有資源<sup>5</sup>。面對數位時代下

## 讀者相關成長率 (2019vs2020)



**172%** 付費讀者人數

**150%** ARPB YOY (平均付費單價)

**135%** ARPU YOY (平均貢獻度)

相較於 2019 年，2020 年全年方格子讀者付費的成長數字<sup>3</sup>

有無窮盡的資訊極盡所能引起我們注意，訂閱信任的媒體是有效的解方之一。此也反應在媒體業者的心態上，牛津大學路透新聞研究中心2021年的報告指出，51%的媒體業者認為訂閱制或其他非廣告收入方式最終將對大多數的新聞媒體有效<sup>6</sup>；但反應在消費者，於美國調查付費閱讀新聞比例僅有20%，北歐26%，臺灣則為15%<sup>7</sup>，顯示媒體業者與消費者於願意付費的概念中仍存在巨大落差。而此認知落差已在臺灣體現過，2019年臺灣《蘋果日報》推行付費閱讀制，但因《蘋果日報》以即時新聞、爆料文化為主，與其他推行訂閱制媒體之定位相去甚遠，故最終仍改回免費閱讀，提供付費使用者無廣告閱讀之形式。

雖網路各種訂閱服務興起並已逐漸改變使用者「網路內容是免費」的觀念，且受惠於疫情，新聞媒體是網路各種媒體中訂閱成長比例僅次於影片OTT的，但顯然仍有許多努力空間。此外，收費媒體彼此間是會有競爭關係的，即便消費者願意付費訂閱，受限於預算及注意力，仍難以訂閱過多媒體。最終擁有足夠信任度並具有專業報導的媒體，方可獲得消費者青睞並持續經營。🔗

2.黃哲斌(2020)，微媒體崛起，你聽過「新聞直客潮」嗎？，天下獨立評論。<https://opinion.cw.com.tw/blog/profile/51/article/10212>

3.方格子(2021)，迎風起飛！台灣付費訂閱制元年：方格子 2020 訂閱制報告。<https://vocus.cc/@vocus/5fdb0efdfd897800016da1e3>

4.鄧天心(2020)，電子報平台 Substack 創辦人 Chris Best：人們願意花錢買回注意力，Medium。<https://medium.com/starrocket/newsletter-platform-substack-cofounder-chris-best-said-people-are-willing-to-pay-prices-for-their-attention-63130d053472>

5.天下雜誌(2020)，如何「訂閱」廣告客戶？。<https://web.cw.com.tw/media-digital-transformation-2019/ad-client-subscription-ch5.html>

6.Newman, N. (2021). Journalism, media, and technology trends and predictions 2021. Oxford, UK: Reuters Institute for the Study of Journalism.

7.Newman, N., Fletcher, R., Schulz, A., Andi, S., & Nielsen, R. K. (2020). Reuters Institute digital news report 2020. Oxford, UK: Reuters Institute for the Study of Journalism.

## 嘉南濱海輕旅行

■ 會計室 黃聖玲管理師

去年趁著休假與家人來趟嘉南濱海小旅行，行前臨時決定不開車，改以搭乘大眾交通工具及健行方式出遊，雖然過程中為了等車、趕車可能較辛苦，但可以放鬆心情漫步瀏覽，時而坐車、時而走路、或有時騎車，可以一面欣賞美麗風景、又可聽取車上導覽志工親切介紹當地風土民情，另一方面又能達節能減碳效果，為地球盡一己之力，真是一舉數得，也是另類旅遊方式。

初冬的南台灣天氣和暖，藍天白雲，空氣中透著乾爽的氛圍，是個令人覺得舒爽的日子；於是拎著簡單的背包至台南新營火車站，轉搭「台灣好行巴士」嘉南濱海線至台南北門站下車，北門區是個昔日靠海維生的城市，目前屬於雲嘉南濱海風景區之一，人潮不多，有著小鎮的清幽，來到此地步調跟著慢下來；這兒曾經是「台灣烏腳病故鄉」之一，為了解其歷史，於是前往參觀「台灣烏腳病醫療紀念館」，館內詳實記載了早期在當地行醫的王金河醫師與教會如何為染上烏腳病的患者免費義診，無怨無悔地付出關懷與愛心，由於他們的付出使台灣的烏腳病情才得以控制，並對於砷危害人類致中毒有著完整記錄；世界衛生組織、美國環保署都引用台灣此地研究數據。現行醫療紀念館與王金河故居及其比鄰的北門嶼教堂組合成當地文化紀念園區，供人參觀；漫步走到教堂區後方發現有座寧靜似「小白宮」的建築物，不禁令我駐足緬懷前人辛苦為地方付出悲天憫人的血淚史。

用完午餐繼續沿著街上走著，突然看到一棟裝飾很美的「水晶教堂」，吸引著我



衝向前去「景仰」它，白色建築搭配周圍水面倒影，彷彿置身於異國，別有一番風情。仔細了解後始知此建物雖名為教堂，實非真正作為宗教性的禮堂，現僅供遊客付費拍照用，難怪總覺其佇立於此地與原純樸鄉間有些兒不搭調。

接著租輛腳踏車，繞過「水晶教堂」往海邊騎去，尋找所謂「台灣最古老的鹽田」，沿路隨處可見昔日因曬鹽而留下的鹽田足跡，而且清一色為瓦盤鹽田，是現存台灣最古老的瓦盤鹽田遺址，瓦盤鹽田是以破缸片排列鋪在泥土上以防海水滲入土裡且能快速把結晶鹽晒出，這也是此地鹽田的特色。據瞭解自西元1665年台灣即開始「天日曬鹽」，隨著時光推進，機械化逐步取代了人工、老式生產不敷成本，直至西元2002年才全面關閉曬鹽場，僅有保留「井仔腳瓦盤鹽田」，供遊客觀光用。

現今「井仔腳瓦盤鹽田」已成為嘉南濱海最具特色的景點，當夕陽照射在瓦盤鹽田上倒映天空美麗的光彩，搭配北門瀉湖一望無際的天際線跟雲彩，加上一堆一堆白鹽井然有序排列在鹽田上，難怪鹽田邊總是駐足著許多攝影師，賞景的遊客如我更是不忍離去，為了讓到訪遊客進一步了解有時甚至還有讓遊客體驗曬鹽、挑鹽、收鹽的活動，雖然這類活動在現代生活裡讓人增添不少樂趣，只是當年此地人靠「鹽」吃飯辛苦過日子的歲月，恐怕我們都無法體會得到。走到此時讓我真正體驗到旅遊不在於參遊多少景點、看過多少美景，感動才是最重要！



## 甜蜜DIY之手作糕點趣談

■ 能源暨產業研究中心 向玉玲副管理師

**話**說吃的再飽，都會有另一個胃裝甜點，此話不假。飯後甜點是從何時開始風行，或不可考。可能是西方飲食習慣影響，於生活水平提升之後，豐衣足食之餘，飯後甜點就成為豐盛饗宴的最後壓軸。曾幾何時，東方飲食也有餐後甜點的提供，不論是令人垂涎欲滴的西式糕點，或是色香味俱全的中式甜點，沒了甜食，就覺得缺道菜色。從後來下午茶之盛行，也是可見一般；甜點都是扮演甜你嘴，也甜你心的重要角色。

隨著出國旅遊的便利與科技網路的無遠弗屆(網購)，要享用異國的糕點不再是困難的事，吃著吃著就興起自己動手做的想法，於是在台灣，DIY手作甜點的studio就順勢而生；舉凡中、西式的餐點無所不教，只要你想學，都可以找到教授的工作坊。而我也正是這樣的起心動念，想嚐試手作甜點的樂趣。然而不試不知道，一試嚇一跳，還真是非常有趣，是會上癮的。在studio手作點心，就算是手拙如我，也只需帶著荷包進去(平均費用為500元/人)，保證讓您可以將可愛到令人愛不釋手的甜點帶回家與親朋分享，而且心情會好到爆炸。

一般手作甜點的時間約需2.5~3小時不等，端看選擇的品項而定，並且是預約制的，以便控制人數。當您一走進studio，就會被室內的陳設吸引，是明亮、潔淨又設備齊全的地方。工作人員會先將學員所預先選擇手作品項的食譜、食材及步驟用平板電腦設定好，學員只要按著平板或是食譜所顯示的內容，至冰櫃取用食材、至器皿櫃取所需的

器具，就可以開始DIY了。製作時按著指示步驟進行，多數不會有問題，若真是碰上困難，工作人員也會很熱心的在旁技術指導，成品若需要救援，他們也會出手神解救，讓您的作品達到完美的境界。

當然，DIY的樂趣就在製作的過程，是需要專注與耐心，因為每樣食材的重量及製作步驟，都攸關著甜點美觀、口感與成功與否的關鍵，所以學員無不專心沈浸於手作之中，看著成品一步步完成，直到接近尾聲的裝飾，就是創意大爆發的時候，工作坊提供食品級的裝飾用食材，任由學員使用，等成品從烤箱取出之時，濃濃香氣瞬間溢滿整個工作室，再嚐一口親手作的甜點，哇！真是心滿意足。當成品放在精緻的蛋糕盒內，都會忍不住讚嘆，我也可以手巧地做出美麗的糕點。

都說，吃一口甜點，會令人心情雀躍，但在手作的過程中，更是非常的療癒。現代人周遭充滿各種壓力，手作甜點是可以解壓的選項之一，因為要聚精會神，就會忘卻煩惱；再把壓力當糕點的內餡，吃下去的甜蜜滋味，都可轉化為再衝刺的動力。想DIY、想當甜點大師嗎，走進studio的任意門就可夢想成真哦！🍪



## 淺談藝術品收藏

■ 環境暨經濟研究中心 江建將副管理師

藝術品收藏，可以陶冶性情、豐富心靈，提升精神修養。在能力範圍內收藏有價值的藝術品，更不失為一種投資理財兼具藝術氣質培養的嗜好。108年，聯電榮譽董事長曹興誠在香港秋拍釋出珍藏的「清乾隆料胎黃地畫珐瑯鳳舞牡丹包袱瓶」，以2.07億港元（約8.13億台幣）成交，相較於89年以2,400萬港元買進，利潤豐厚。藝術品收藏者如果眼光精準，確實能夠帶來龐大的投資增值利益，但一般投資大眾沒有曹董的投資理財財力，很難投資高價藝術品，建議可從一般普及性藝術品收藏入手，玉器收藏或許是一項不錯的選擇。

君子之德如美玉，古代人如佩戴玉器，不全然是財富的炫耀，也不僅僅是作為一種裝飾，而是隱喻君子美德可以和玉相比擬。玉質溫潤而又有光澤，隱喻仁德；填實細密而堅固，好比人之智慧；華人普遍喜好玉器，可能濫觴於這種高雅的文化情懷。



家族兄長是古董經營商，耳濡目然下，讓我有機會把玩一些古藝術品，與收藏家們分享、交流。印象最深刻的一次是某位收藏家向我展示了乾隆皇御用和闐玉製作的王羲之蘭亭集序玉片共七枚，金漆上色、玉質溫潤，深深吸引著我。另一件

契丹王朝海東青玉佩雕件更是讓我感到驚艷，海東青是契丹人非常喜歡的一種老鷹，常令女真族上貢海東青，後來引發女真族起兵反叛，最終導致契丹王朝亡國。從藝術品的鑑賞，到對中國朝代興衰史的融會貫通，開啟了我進入玉器鑑賞的視野。閒暇之餘更常常往台北故宮博物院欣賞藝術品，提升自我古藝術品的鑑賞與斷定能力。台北故宮博物院完整收藏新石舊

玉器時代到晚清，歷朝歷代的玉器收藏。其中最為精采的當屬康乾盛世所展示帝王級收藏品，我常常利用下午四點半人潮較為稀少時，流連在玉器展區，每次鑑賞後都有不同的心得收穫。這些觀賞心得運用在玉器的收藏上有很大的助益，很大程度上可以避免買到贗品；收藏到質量俱佳的藝術珍品。

玉分「軟玉」及「硬玉」。「軟玉」指的是產於新疆南麓的和闐玉，「硬玉」即指翡翠，以緬甸產的翡翠為上品。新疆和闐玉雕工發展，至清乾隆之時達到極致，而有「乾隆工」之喻，左圖這件現藏於國立台北故宮博物院之乾隆御用「玉妻梅子鶴插瓶」可謂館藏玉品之至珍，不論材質、題材選擇、人物造形、雕工刻劃等均屬上乘；整塊和闐羊脂白玉雕件，正面浮雕一位童子放著鶴，文人雅士在旁以眼觀之。梅樹花朵盛開散布於四週，正面左邊上方空白處陰刻著楷款乾隆御製詩詞。

拜80年代台灣經濟起飛之賜，國內玉器市場流入許多出土和闐玉，上圖這件明朝初年和闐青白玉雕件，雕工古樸，構型巧妙，具備明朝「粗、大、明」的風格。收藏界喜歡用「粗、大、明」來形容明代玉器，是相較於多為精緻的清代玉器而言；明代玉器較不拘細節，雕件較粗大豪放，以藝術展現來看，明雕件較為質樸殷實，清一朝作品過於追求精緻細膩，難免有過於匠氣之嫌。

「硬玉」即指緬甸玉，是市面上收藏、配戴的主流產品，一枚好的翡翠原石，若遇上優秀有經驗的雕件工藝師，能讓成品提升到藝術品等級的收藏價值。工藝技術高明的雕刻師拿到翡翠原石後，通常會觀察一段相當長的時間多方琢磨，細端原石原色節理構材，構思雕件主體，巧妙地將原石與創意融合為一，才能雕刻出具藝術價值、令人驚嘆的玉雕作品。







# 活動預告



## 2021年「中技社AI創意競賽」 高手募集中

競賽主題：AI與農林漁牧

報名期間：4/14~9/10

揪起來，挑戰最高獎金**40**萬元！

## 2021企業延攬境外生說明會

日期：2021年9月3日（星期五）

地點：中油大樓大廳  
（台北市信義區松仁路3號）



## 2021年「中技社科技獎學金」 甄選開跑

- 研究獎學金：15-30名；15萬元及獎狀
  - 創意獎學金：7-15名（隊）；15萬元及獎狀
  - 境外生研究獎學金：15-25名；15萬元及獎狀
  - 境外生生活助學金：10-20名；10萬元
- 申請期間7/1~9/15 **卡緊來報名！**



詳細活動資訊，  
請見中技社官網 <https://www.ctci.org.tw/>

註：活動舉辦與否視疫情狀況，  
遵照中央流行疫情指揮中心指示。



財團法人 中技社  
CTCI FOUNDATION



〈封面〉

謝秉辰/臺灣師範大學設計學系

曾獲2019麥當勞設計大賞最佳視覺獎、2018師大設計系107級畢業展Lexus贊助之Lexus設計獎。曾參與「文化部漫畫繁星計畫」及「教育部數位遊戲開發人才拋光計畫」，擅長漫畫、遊戲風格數位插畫，筆下畫面細緻、角色生動活潑。

IG : bingchen\_artwork