

AI 時代——智慧機器人帶來的變革與因應

投稿類別：工程技術

篇名：

AI 時代——智慧機器人帶來的變革與因應

作者：

廖苡安。曉明女中。高一乙班

楊念樸。曉明女中。高一己班

胡好嫻。曉明女中。高一戊班

指導老師：

陳英偉老師

壹、前言

一、研究動機

2017 年 5 月，谷歌（Google）人工智慧圍棋程式 AlphaGo 和世界排名第一的中國棋王柯潔，展開為期五天的對戰，結果代表人類的柯潔不幸敗北。這個新聞報導引起我們的好奇，以前看科技卡通、漫畫書裡的機器人，已經真的出現在人類社會了。目前搭配人工智慧的機器人越來越進步，它在我們的生活中究竟產生了甚麼影響？

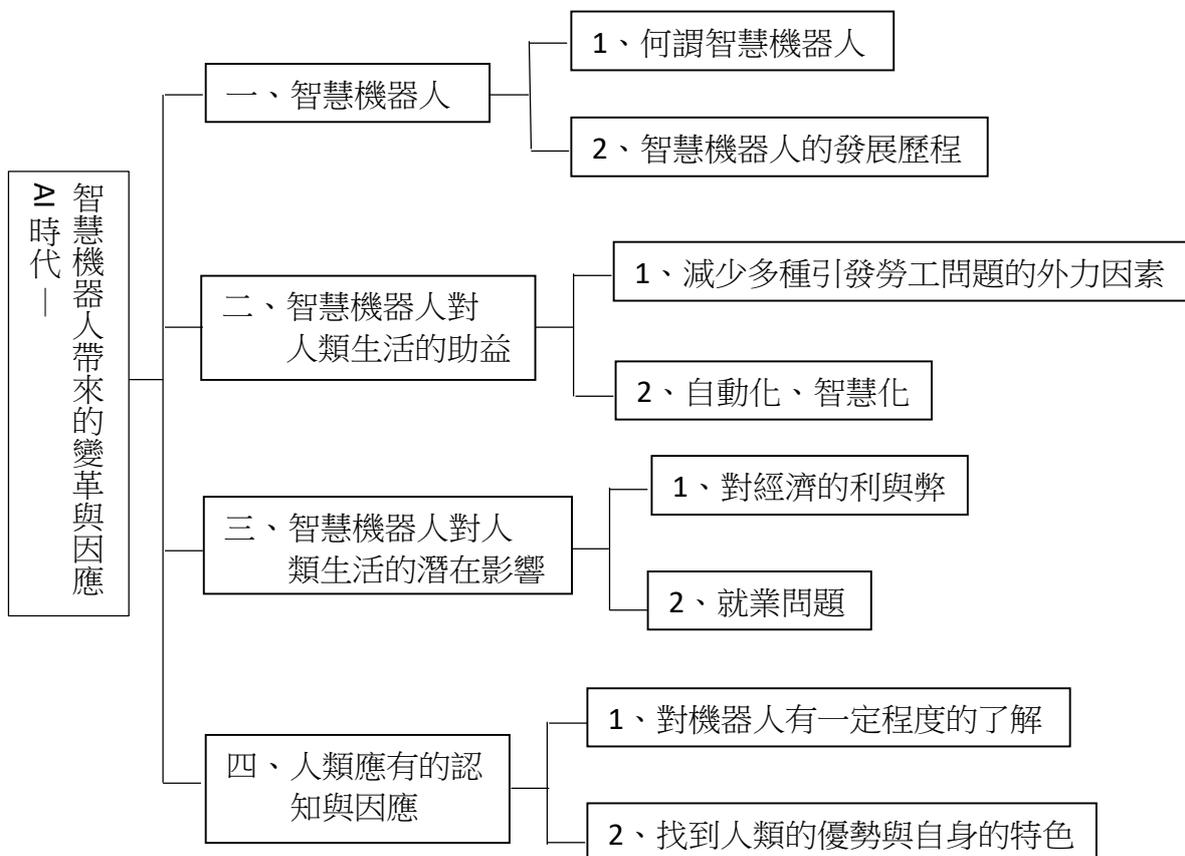
二、研究目的

智慧機器人技術的發展，讓我們想到的問題那就是：失業。我們想要探討機器人對人類的經濟及生活所帶來的影響，藉此瞭解未來機器人將逐漸取代部份人類的工作，及造成失業率逐漸提升，我們這一代的年輕人，將無可避免的必須面對智慧機器人帶來的衝擊，希望透過這次的研究，了解 AI 時代需要甚麼樣的人才，以調整我們學習的方法及生涯規劃的方向。

三、研究方法

透過文獻分析法及訪談法完成此論文。透過研讀機器人的演變發展、閱讀相關新聞、同學訪談，統整分析後再整理出研究內容。

四、研究架構



貳、正文

一、智慧機器人

(一) 何謂機器人

1、定義

機器人（Robot）到目前為止仍然沒有一個明確的定義，其中一大原因是機器人現在還在不斷發展中，隨著時代進步，機器人的定義也越來越創新。所謂 AI 人工智慧（Artificial Intelligence），是能根據環境的感知，做出合理的判斷並獲得最大效益的電腦程式。它的領域包括：自然語言處理與翻譯、視覺感知、制定決策等。

國際上對機器人的概念已經逐漸趨近一致。人們已經普遍接受機器人是一種靠自身動力和控制能力來實現各種功能的機器。聯合國標準化組織採納了美國機器人協會給機器人下的定義：「一種可編程和多功能的操作機；或是為了執行不同的任務而具有可用電腦改變和可編程動作的專門系統。」（壹讀，2017）

我國科學家對機器人定義是：「一種自動化機器，不同的是這種機器具備類似人或生物的智能能力，是具有高度靈活性的自動化機器。」（每日頭條，2016）

2、起源

1954 年美國最早提出工業機器人的概念，並申請了專利，要點是藉助伺服技術控制機器人，使機器人能實現動作的記錄和再現，開始機器人發展的新時代。

「直到 2006 年，多倫多大學教授 Geoffrey Hinton 發表「A fast learning algorithm for deep belief nets」一文後，AI 才真正的掀起了一股風潮。」（蕭玉品，2017）

(二) 智慧機器人的發展歷程

現代機器人的研究始於 20 世紀中期，其技術背景是計算機驚人的進步和自動化、高速度、大容量、低價格的方向發展，以及原子能的開發利用。

隨著計算機技術和人工智能技術的高速發展，使機器人在功能和技術層次上有很大的提升，機器人的移動、視覺和觸覺等技術就是典型的代表。由於這些技術的發展，推動了機器人概念的延伸，各種用途的機器人相繼問世。

二、智慧機器人對人類生活的助益

(一) 減少多種引發勞工問題的外力因素

全球化浪潮影響各國生產模式，造成「生產移轉」與「工作替代」，追求低成本與高附加價值的生產方式，促使世界各國調整產業結構，再加上環保意識的抬頭，愈來愈多的環保抗爭，以及治安惡化等非勞動因素的影響，減低了企業界的投資意願，如此惡性循環的結果，引發了勞工的失業問題，同時引起勞工的激烈抗爭，也逐漸讓勞

資關係的衝突愈演愈烈，使得勞工問題日益嚴重及複雜。

智慧機器人不需給薪水、不需休息，不會有疲累及病痛的問題，不會讓小情緒凌駕於專業之上而影響工作，可以精準的達到人類下的指令；繁冗且危險的工作可交給智慧機器人，這樣一來商業成本降低，從而帶來更好的服務和更低的價格，不僅如此，危險的工作也可以交給智慧機器人，讓人類可以不用冒著危險賣命工作，減少人類意外及出錯的機率，且會有更多閒暇時間。

智慧機器人的效率常常比人類高，可以重複單一動作，有效率的將指令完成，且產量穩定，不會因為疲累而受到影響。機器手臂能夠完成較複雜、精密的操作。智慧機器人為人類提高了產能，帶動了經濟發展，許多公司企業寧可花一筆購置機器的費用，讓接單、採購、生產到出貨全部流程高度自動化，打造雲端化、智慧化的工廠，換來高效率及高產量。

就長遠來看，人類的生活似乎會變得更便利，一些自己無法做到的事，智慧機器人都可以幫你做，例如想出門不用自己搭公車，智慧機器人可以開車載你到想去的地方等等。家中長輩有智慧機器人照顧，不用煩惱無法照顧對方的問題，也不用花錢請外勞。長期來看，人們會有更多的時間從事娛樂活動和創造性、設計性的勞動。

(二) 自動化、智慧化

根據研究資料顯示，未來 AI 將大幅介入生活，有利因素包含先進科技可幫助人類，有些較大的國際機場也開始使用智慧機器人辦理購票、自動通關等，節省了很多人工校正的瑣碎時間。

智慧機器人的身影也出現在醫院，因為智慧機器人可以每天工作、準確性高，更可以解決開刀現場的大問題：職業傷害、感染控制、時間掌握。例如：一台手術用機械推車往往重達一百多公斤，用人力搬運易有職業傷害；而且每個病人的病情不同，在搬運病人的過程中容易感染，且來回的時間和中間的溝通協調，浪費了不少時間。但如果把這些工作都交給智慧機器人，那麼搬運造成的職業傷害和病毒的感染將不造成問題，在兩場手術間的準備，結束工作和開始工作可以同時進行，這樣不僅節省了醫院的時間，更節省病人等待的時間。

在醫療領域，目前最有名的就是達文西手臂。以往外科醫生在幫病人開刀時，傷口的大小常無法精準拿捏，但現在透過達文西手臂的幫忙，醫生可以穩定的掌控手術刀；另外，AI 作為醫生的助手能夠提供精準的治療建議、專業諮詢。在 AI 幫助下，科學家和醫生更能有充足的時間從事更深入、更加有挑戰性的研究。

人工智慧助理軟體已大規模的運用在金融業、服務業、教育等領域，甚至在手機的內建功能也有出現。AI 的運用已愈來愈普及，聊天機器人已經發展到能獨自處理多數的客服問題，除非客戶的需求超出它們被灌輸的「智慧」，才需要人類來協助處理。在台灣有些計程車隊，透過和電腦網路公司合作，推出智慧載客平台，利用數據預測客戶可能的需要服務的地點，協助司機降低空車率，增加業績。也有工程師設計 AI 叫車平台，它可以應用在 LINE、Messenger、instagram 的聊天機器人功能，像「聊天機器人」透過經驗累積和學習，會愈來愈聰明，它不只能做理財顧問，還能感性聊天，扮演「陪伴者」的角色。可直接對著手機說話，讓使用者節省打字的時間，更能

空出手同時做其他事情來提高效率。

三、智慧機器人對人類生活的影響

智慧機器人已成為現今發展重要的趨勢，對於人類的經濟無疑有很大的幫助，但未來機器人或許會取代許多人類的工作，造成失業等其他新的問題。例如：人類的工作機會變少，或是被迫轉行；我們的生活或多或少將受機器控制，且需要在網路提供資料時，資料可能遭到竊取，對機器的依賴程度變高，人類將越來越無法自理；人際關係變得愈來愈薄弱……，這些都可能引發一連串的社會問題。

我們以為科技進步只會帶來繁榮、做事變得輕鬆，卻沒發現背後帶來的衝擊。生產線有了智慧機器人的加入，使得智慧機器人大規模的取代了我們的工作，並造成未來薪資成長停滯、消費力下降等多種影響。在科技快速進步下，我們的未來面臨了很多新的考驗。例如：有許多勞工的工作被智慧機器人所替代，提高了失業率、機器寵物及平板電腦替代了家庭娛樂的功能，造成了對於電子產品的依賴，人與人之間互動變少了，到最後變得不善與人相處等等，與家人的感情也可能日漸變淡。

有了智慧機器人，家中長輩可以不用親自照顧，然而當你覺得有智慧機器人在就不用擔心對方的生活時，你就會減少許多去關心對方的時間和機會。智慧機器人帶給你方便還有懶惰，有了智慧機器人的加入，人類可能會變得越來越懶惰，且過度依賴機器人。

（一）對經濟的利與弊

在現實環境的競爭下，企業界採用智慧機器人已是現在的趨勢。我們整理出了智慧機器人具有下列的優點：

- 1、機器操作能使生產速度變快、出錯率降低。
- 2、機器不會有粗心、偷懶、疲勞、情緒不佳等問題。
- 3、不必支付薪水，也不必負擔員工福利、勞工保險、老年退休金等人事成本。
- 4、不必擔心職場環境的安全與否，也不會被投訴。

但智慧機器人卻也造成以下的弊害：

- 1、公司所創造的工作機會比起過去相對少得多，產值提高，員工數卻相對減少了。
- 2、新的工作愈來愈少，許多人的工作遭機器取代，沒工作就等於沒收入。
- 3、沒收入就沒有消費力，占據工作機會的機器人又只從事生產不消費。
- 4、國家經濟靠消費支撐，如果人民沒有消費，就算再有生產力也於事無補；原本所得不均現象更加劇，未來消費也將更持續掌握在少數高所得人士手中。
- 5、低工資的工作機會如速食店，也會因為受到自動化波及而造成社會安全網瓦解。雖然這類工作薪資低、工作時數長，工作也較沒保障，卻為選擇不多的勞工提供了就業機會，為很多勞工階級的人養家活口的依靠。

（二）就業問題

許多的科技權威人士都發聲警告或談論過人工智慧與智慧機器人將會帶來的威脅。例如：台灣的鴻海集團實行由智慧機器人從事自動化生產、無需照明的「關燈工廠」已推行數年，智慧機器人在中國取代了數萬人力。

在過去從未有智慧機器人取代人類的影響，所以大多數都相信智慧機器人會為人類帶來進步的未來，但現在的情況已跟過去大不同了，越來越多威脅的跡象慢慢出現，智慧機器人漸漸的進化到具有學習能力，取代白領工作者將不再是難題。「國際知名管理顧問公司 McKinsey 指出，預計 2025 年，全球將有 1.4 億名工程師、科學家、分析師等工作人員，將走向消失一途。」（林奇伯，2017）

以目前的發展來看，AI 在很多方面都占盡了優勢。至於將來會不會取代人類，甚至危害人類？有關這類的討論，目前仍是個未知。暫且不管答案為何，AI 近年來持續引發充滿話題性的討論都宣告著：人工智慧時代真的來臨了。

四、人類應有的認知與因應

（一）對智慧機器人要有一定程度的了解

AI 人工智慧現在對大家來說已不再陌生，智慧機器人早已不是科幻小說裡的怪物，我們也針對這次的研究，做了一些訪談，以下是這次訪談的內容與統整：

1、問題內容：智慧機器人對生活帶來了什麼影響？

2、內容整理

我們認為智慧機器人帶來的影響可以說是絕對的便利和精確，例如：手術這種需要極精密的技術不管怎麼說都是智慧機器人比較細膩和精確，降低危險，提升成功機率，未來還可能讓老人得到機器人的照顧，不再獨自一人生活，還可以得到完善的照顧。

另一方面對理科人才來說會有很大的幫助，因為智慧機器人是他們將要製造出來的，或許製造智慧機器人會為社會帶來少許新興的職業，可是同樣的會取代加工產業。但與此同時，也代表著很多工作逐漸被取代。

智慧機器人無需人力成本，企業家當然大量採用。這樣造成大批的失業潮，暫且撇開貧富差距大幅拉大，金錢無法流動也會使經濟崩潰。如果從不同的角度來看，雖然它的效率比一般人類快許多，但智慧機器人太死板，沒有情感。

經過這次的訪談，發現目前的智慧機器人應用在我們的生活中，大概可分為兩大類：

（1）工業用智慧機器人

主要應用在汽車、電子、機械、化工與食品等製造業，目前最主要以搬運的工作為主，在許多自動化生產線裡，需要智慧機器人來進行上下工作、物料的輸送與傳遞。另外，在汽車工業中被廣泛運用的則是焊接用的智慧機人，可以幫助車廠進行精密度、準確率較高的加工過程，目前在加工車間被引進的比例也越來越高。其他比如零件的安裝、拆卸與修復等裝配用智慧機器人、進行噴漆、點膠的噴塗智慧機器人也是工業機器人常見的應用領域。另外，智慧機器人也可見

於零件鑄造、切割等機械加工，以機械手臂的形式搭配工具機來進行。

(2) 服務型智慧機器人

包含外科手術智慧機器人、公司及銀行等公共場所的櫃檯服務、保全巡邏智慧機器人、軍用智慧機器人、家用清潔智慧機器人、教育娛樂智慧機器人（例如：機器狗、機器小恐龍等人工智慧寵物）、家用除草智慧機器人等，觀光產業中飯店旅館業、遊樂場設施、會展與博物館導覽；生技產業的實驗室應用、植物工廠與疫苗生產；農業方面有畜牧業之乳品生產、肉品屠宰、花卉蔬果種植與採收；還有綠能產業、文創產業都有智慧機器人的應用空間。目前許多的主要產業研究機構都十分看好服務型智慧機器人是未來的商機。

(二) 找到人類的優勢與自身的特色

智慧機器人的出現讓我們的生活更加便利，也讓那些單調的、需要體力的、需要長時間的、有危險性的、需要精密操作的工作，不怕因為找不到這方面人才，或因為人類的感情因素或是考慮到安全性而不願意做，導致作業程序的某一個環節出錯或必須被迫停擺。然而大家也都考慮到了機器人不斷的升級，人類能做的，它正一步一步的在取代，人類不適合或不太願意做的，也被它一個一個的接下來。

而人類在面對這樣的衝擊下，積極思考創新才是當務之急：

1、人類的優勢

以目前看來，AI 仍缺乏人際這方面的技能，人類可以運用智慧機器人的這項弱勢來打造自己的優勢；當我們從事 AI 做不到的創意性或需要繁複思考的工作時，必須未雨綢繆的考慮到：未來 AI 可能突破創意這項門檻，這就意味著：資訊時代的新文盲定義不再是識不識字，而是會不會用電腦。到那個時候，最具有優勢的就是管理 AI 的人才，和協助人們適應 AI 生活的工作。

人類的優點就是能夠思考、能夠變通、能夠設計、能夠創新。人類必須認清自己的優點，並利用這項優勢，正視自己的工作可能被智慧機器人取代的問題與做出因應。例如：新聞稿的撰寫，收集和處理方面的工作目前已可以藉由智慧型電腦來完成，但一份有趣的新聞作品，記者對事件的獨到的見解及看法卻是不可或缺的。又例如：在未來，若旅行社仍只是負責帶團、處理票務這些有固定格式的工作，就遲早會被效率更好的智慧機器人取代，但若多點巧思，進一步替旅客量身打造有人情味、符合個人需求的旅遊行程，相信仍能發揮旅行社專員的功能。同樣的，如果銀行業理財專員只推銷現有的商品，提供客戶一些金融數字，那麼這些工作交給 AI 來處理的話，它會做得比人類還好，但如果理財專員能細心推估客戶需求，調整推銷策略，並協助整理複雜的金融資訊，提供給客戶參考，那人類的專業價值就大大提升了。（潘乃欣，2017）「幾年前網路興起時，就顛覆過一些工作。例如 email 出現，大家擔心郵差和快遞業消失；如今，信件確實少了，卻多出「宅配到府」服務。」（鄭閔聲、楊竣傑，2017）

智慧機器人雖然能處理大量的計算工作，但設計應答、該如何判斷、如何處理問題，只有該行業的客服人員最清楚客戶的需求，因此培訓智慧機器人時最需要強調

「人機協調合作」；所以當人們擔心工作被智慧機器人取代的同時，有一種新的職業——「訓機師」應運而生，據說美國矽谷已有不少企業開始雇用演員及詩人……來為智慧機器人撰寫對話，豐富它的內涵。未來也許「訓機師」將成為炙手可熱的工作。

2、自身的特色

傳統的觀念裡，許多中學生的生涯規劃，總會有這樣的過程：努力讀書考上自己理想的學校，大學畢業後有些人繼續念研究所，有些人進入企業界或是做公務員，不管你選擇哪一條路，只要你認真努力，總有機會踏上長輩們期待的生活軌跡。而現在的學生，他們面臨的外部環境和競爭，會遠遠超出原先預期的經驗範疇，因為未來人工智慧將會無孔不入的侵入這個世界，以後需面對的不只是人類之間的競爭，更必須和智慧機器人競爭。

依靠知識和經驗的工作，在未來將很有可能會被計算機和智慧機器人替代，所有做這些工作的人都有可能面臨失業。因此，思考我們學生該如何應對這樣急劇變化的世界便成為一個重要的問題。

隨著人工智慧不斷的普及，我們需要聚焦在人類優於人工智慧的特質上，那就是創造力、適應性、人際交往技能、道德教育……等都應該更加發揮長處。很多時候，人工智慧科技都會面臨道德困境，以及怎樣克服偏見；人類之所以獨一無二，是因為每個人都有自己的思想、創意、想法、美感，而這些靠的是活生生的頭腦，不是靠程式；在充滿 AI 的時代，很多重複性的工作，例如：股票交易員、保險、銀行、仲介、廣告、美圖，各種領域只要能夠數位化，都有可能被取代，這是 AI 的優勢。AI 的弱勢之一是無法分辨美醜，沒有一定的標準、沒有對錯、沒有自己的看法想法，面臨主觀的、需要依喜好判斷的，便不在行了。雖然 AI 的優點是精準，但若遇到物件有個別的瑕疵需要做修改及調整時，機器人無法做出個別處理，但人類卻可以。還有一項 AI 比不上的是人類可以透過溝通討論，選出領導人來帶領團隊，有突發狀況時，可隨機應變，相互支援並緊急處理，這些正是人類最寶貴的特有資產。（潘乃欣，2017）

長期來看，人們會有更多的時間從事娛樂活動和創造性、設計性的勞動。未來的工作可能會偏向創造力、洞察力、社交溝通能力、應變能力等，以及有彈性的判斷力和個體的獨特性方向發展；例行、傳統的工作模式將逐漸消失，這樣凸顯自身的特色與優勢，才更有機會使自己成為社會上不可或缺的一員。

參、結論

我們相信人類與智慧機器人應該是相輔相成的，人類沒有了智慧機器人的協助，經濟無法快速進步；而智慧機器人少了人類的指令，也無法自行發展出一個完整的社會。我們現在該做的，是思考並培養自己有什麼足以在新時代中生存的興趣及專長，隨時調整自己。智慧機器人需要依賴人提供程式及指令，才能多一項新技能。但是人類可以自己跟進新時代的發展，這便是我們的優點。我們在面對科技的快速進步，更要隨時保有一顆學習的心以及統整新知識的能力，這樣才能追趕上智慧機器人不斷推陳出新的腳步，甚至還可以掌握到它們無法或尚未觸及的領域。

智慧機器人的能力雖然越來越被肯定，但仔細想想，人類或許無法做的像機器手臂一樣精準、在短時間內做出大量的資料統整，但機器的程式是人類寫出來的，所以一旦有瑕疵，

或數據不正確，智慧機器人是難以自行做出因應、做細部的修改與調整來解決問題，果真如此，那智慧機器人帶來的，不但沒有如上列的種種好處，反而將是一場不可預期的災難。

台灣面對未來智慧機器人的衝擊，我們認為可以注意以下幾點：

一、人才的培育

提升資訊能力應從學校教育及企業從業人員的程式教育扎根，培養國人駕馭科技的實力。現在面臨 AI 時代，很多人都會問：台灣的機會在哪裡？如何定位自己？真正的關鍵不在電腦機器上，而是驅動機器人去執行工作的軟體，也就是我們應思考如何讓電腦發揮最大的功能、產生最大的價值。現在大家都在關切如何運用 AI，在特定領域幫助人類解決問題。我們做學生的也應該體認到：新的生活型態已經到來，將來大家除了終身學習，使自己具備面對未來挑戰的能力，改掉以往只重升學、只顧考試的習性，從做中學習，現在就開始，是我們應該跨出的第一步。

人才培育是智慧機器人產業能否長期發展的關鍵。我們可以預測未來人工智慧將不斷取代或改變現有的工作，但也會創造更多新的工作，學校教育必須緊跟時代變遷的步伐，不斷調整學科專業及人才培養，跨領域的合作，才能為社會培育具備有用的專業能力的人才。我國將要從 107 學年度起，寫程式將列入國高中必修課。希望透過程式教育，迎接智慧機器人時代帶來的新挑戰。

二、企業的配合

發展智慧機器人產業，是現在及未來的趨勢，不但能提昇就業機會，也是讓製造業能續留臺灣發展的關鍵要素。臺灣的智慧機器人產業未來發展想有所突破，應持續培育人才，學校及企業密切合作，朝向智慧機器人系統創新以及在不同產業應用的特性，並發展各式整體解決方案。根據天下雜誌在 2017 年做的年度趨勢調查顯示：「**台灣培養出來的 AI 碩博士生，人才外流的比例很高。**」（陳一姍，2017）其中，薪資是原因之一。所以，我們也期盼企業界能將眼光放遠，不要只為貪圖眼前利益，放棄在本土打拼的意願，更不要輕易將技術轉讓其他國家，「根留台灣」不是少數人的單打獨鬥，只有整合大家的力量，一起為我們的家園，也為整個社會發展開創一條康莊大道。

未來智慧機器人在工廠、醫院、農場、住家等不同場域的應用將更加廣泛，與人互動也將更為密切，它的安全性及操作便利性，也將受到更嚴格的要求。而這些美好的未來，有待專家、學者、企業界與消費大眾一起共同努力，藉由智慧機器人技術的再提升、市場需求及各行各業的廣泛應用，促成台灣智慧機器人產業的蓬勃發展。

三、民眾的對策

智慧機器人從一開始就是設計用來取代人力的，而這樣的趨勢未來還會繼續下去；然而人類永遠不會滿足現況，總是想要擁有更新的產品、更好玩的娛樂、更不一樣的創意、更便利的服務等等；不過也有專家學者表示：「我們不必過度去渲染智慧機器人的能力」，智慧機器人目前取代人類的，仍以重複性質的工作較多，在短期內，人類的工作機會並不會消失，只是從一個地方轉移到另一個地方。

當我們面對這場新的物競天擇，我們覺得大家可以積極的參加各種就業輔導及技術

訓練，培養自己多方面的能力，找到自己的價值所在，找到自己的不可取代性。唯有靠不斷努力，時時掌握最新的流行趨勢，不要墨守成規，隨著 AI 時代的潮流轉變，終身學習，讓自己成為職場上不被擊敗的不倒翁。

肆、引註資料

林奇伯（2017）。這些工作正預見未來。**Cheers 快樂工作人雜誌**，196，72-75。

林玲瑩（2017）。力推程式教育 讓下一代智慧起來。**遠見雜誌**，369，85-87。

蕭玉品（2017）。人工智慧來了 AI+產業全面啟動。**遠見雜誌**，375，80-82。

蕭玉品（2017）。聊天機器人搏感情 服務完成率高達 90%。**遠見雜誌**，375，88-89。

李郁怡（2017）。Nvidia 創辦人黃仁勳 2017 年在台演講 AI 時代來了：台灣的機會與挑戰。**哈佛商業評論**，131，58-59。

賴寧寧（2017）。開刀次數多三成！MIT 醫療機器人開工。**商業周刊**，1541，44-46。

鄭閔聲、楊竣傑（2017）。AI 偷走誰的工作。**Cheers 快樂工作人雜誌**，205，40-49。

潘乃欣（2017）。15 搶手工作，崛起 ING。**Cheers 快樂工作人雜誌**，205，88-90。

陳一姍（2017）。人工智慧全面啟動。**天下雜誌**，622，56-66。

自由時報（2016）。迎接 AI 潮流 國高中 107 年必修「寫程式」。2017 年 8 月 20 日，取自 <http://news.ltn.com.tw/news/life/paper/975927>

數位時代 BUSINESS NEXT（2016）。失控的過去與未來，第四次工業革命來了。2017 年 8 月 20 日，取自 <https://www.bnext.com.tw/article/38779/BN-2016-02-26-114535-195>

每日頭條（2016）。如何定義機器人 機器人有哪些分類。2017 年 8 月 20 日，取自 <https://kknews.cc/zh-tw/tech/mg9azng.html>

World Economic Forum（2016）。Top 9 ethical issues in artificial intelligence。2017 年 8 月 20 日，取自 <https://ez2o.com/4qpyA>

數位時代 BUSINESS NEXT（2016）。以為機器人只能取代體力活？錯，它可能讓全人類都沒有工作。2017 年 8 月 20 日，取自 <https://ez2o.com/6qpLb>

YOWU Report 有物報告（2014）。機器取代人力：面對機器人大軍壓境，最鐵的飯碗也難保。2017 年 8 月 27 日，取自 <https://ez2o.com/9qpdK>

壹讀（2015）。機器人將更加突出「人」的重要性。2017 年 8 月 27 日，取自 <https://ez2o.com/0qpuH>

壹讀 (2015)。機器人發展史：從機械傳動到人工智慧。2017 年 8 月 27 日，取自 <https://read01.com/zh-tw/amQ3A7.html#.WnJy4KiWbIV>

TechNews 科技新報 (2015)。英國央行：機器人 20 年內恐使英美 9,500 萬人失業。2017 年 8 月 27 日，取自 <https://technews.tw/2015/11/17/chief-economist-of-boe-says-robots-cold-replace-50-percent-of-jobs/>

未來 Family (2017)。創新工場董事長 李開復 AI 來了，教育怎麼改。2017 年 8 月 27 日，取自 <https://gfamily.cwgv.com.tw/content/index/7518>

每日頭條 (2017)。當 AI 比人類更聰明，人工智慧將迫使教育改革。2017 年 9 月 3 日，取自 <https://kknews.cc/news/8beznn.html>

每日頭條 (2017)。面對未來的職業世界，學生應當具備怎樣的能力。2017 年 9 月 3 日，取自 <https://kknews.cc/education/2q22mxe.html>

壹讀 (2015)。面對 AI 人工智慧的挑戰，基礎教育能做些什麼。2017 年 9 月 3 日，取自 <https://read01.com/K7Ekm7.html#.WbvVIMgiHIU>

台灣總工會 (2008)。當前台灣 — 勞工問題及其因應對策。2017 年 9 月 3 日，取自 <http://www.tpfl.org.tw/data.php?id=591>

科技報導 SciTech Report (2014)。臺灣機器人產業現況與未來展望。2017 年 9 月 3 日，取自 http://scitechreports.blogspot.tw/2014/03/blog-post_28.html

TechNews 科技新報 (2016)。當工作被機器人奪走，我們將面對怎樣的未來？。2017 年 9 月 3 日，取自 <http://technews.tw/2016/01/25/rise-of-the-robots-by-martin-ford/>

數位時代 BUSINESS NEXT (2014)。機器取代人力：面對機器人大軍壓境，最鐵的飯碗也難保。2017 年 9 月 3 日，取自 <https://www.bnext.com.tw/article/33209/BN-ARTICLE-33209>

每日頭條 (2016)。機器人革命：中國機器人企業數量爆髮式增長。2018 年 2 月 3 日，取自 <https://kknews.cc/zh-tw/news/v9zlan.html>

遠見電子報 (2017)。人工智慧來了！AI+產業全面啟動。2018 年 2 月 3 日，取自 <http://paper.udn.com/udnpaper/POE0035/317634/web/>

每日頭條 (2017)。十年前機器人幫助工人完成任務，現在工人們則在幫助機器人去幹活。2018 年 2 月 3 日，取自 <https://kknews.cc/zh-tw/comic/ear53pg.html>