

【太空產業在職人才技術工作坊】

壹、推動目的

近年太空經濟受到各國政府和企業的高度重視，為加速臺灣太空產業人才發展，經濟部工業局推動「太空產業供應鏈發展推動計畫」，以跨入低軌衛星相關領域或即將進行研發的企業為推動對象，提供太空產業在職人才技術工作坊，藉此熟悉衛星與地面站之間的相關概念、設計及檢測等關鍵議題，讓參與者對於衛星科技的理論與實務進行深入的學習與交流。

貳、申請資格：

凡中華民國境內預計投入或已投入低軌道衛星相關產品、應用的研發，有企業在職員工培育需求者，得申請本計畫。

一、須為國內依法登記設立之公司。

二、有下列情形之一者，不符合申請資格：

1. 於 5 年內曾有執行政府科技計畫之重大違約紀錄者。
2. 有因執行政府科技計畫受停權處分，且其期間尚未屆滿情事。
3. 最近 3 年有嚴重違反環境保護、勞工或食品安全衛生相關法律。
4. 最近 3 年內曾因侵害智慧財產權而被判處徒刑或罰金。
5. 陸資企業(依經濟部商業司商工登記資料公示查詢服務之股權狀況，或經濟部投資審議委員會之陸資來臺事業名錄為準)。

參、課程內容：請參考【附件一】之工作坊課程資訊。

【提醒事項】

為確保參與企業對本系列技術工作坊知識內容的全面性瞭解及達到學習效益，凡提出申請且核定的企業，建議每一場次的技術工作坊都需指派 1 名在職員工參加(每一場次可不用同一名員工參加)，以期本計畫的學習資源有效利用。

肆、申請方式：

- 一、即日起至 112 年 09 月 15 日(五)止(以郵戳為憑，逾期恕不受理)，請填寫企業申請表【附件二】(須加蓋公司大小章)，以 A4 規格信封，掛號郵寄至 106-094 臺北市信義路三段 153 號 7 樓 (郵寄信封格式見【附件三】)。
- 二、若經查有不符合申請資格之相關規定或偽造、假借、塗改等情事，或活動期間冒名頂替上課者，將取消參與本活動的資格。
- 三、本案有名額限制，有意參加企業請把握機會，以免向隅；錄取名單將於 9 月底前公告於本計畫網站。

伍、權利義務：

- 一、參與或推廣本計畫辦理之相關活動，如分享會、交流會或人才媒合等活動，並在不涉及企業營業機密下，配合於計畫執行期間進行宣傳活動。
- 二、須配合提供在職人員於參與活動後滿意度問卷調查及培育後追蹤調查作業至少 2 年，俾供經濟部工業局及計畫團隊瞭解企業人才發展之推動效益。

陸、注意事項：

- 一、本計畫將保有修改本活動相關課程內容的權利，如有任何變更事項將公布於計畫網頁，恕不另行通知。
- 二、考量師資簡報資料及上課內容之著作權，參加本工作坊的學員請勿任意錄音、照相、錄影或電磁紀錄，以免觸法；本活動全程無錄影，因此無法提供學員補課服務。

柒、聯絡資訊

財團法人資訊工業策進會 數位教育研究所

蔡先生 聯絡電話：(02)6631-6681；E-mail：kaspertsai@iii.org.tw

賴先生 聯絡電話：(02)6631-6720；E-mail：thorlai@iii.org.tw

【附件一】工作坊課程資訊 (本計畫保有修改、變更及取消本活動之權利)

低軌衛星與地面站技術工作坊 (共計 42 小時)

課程名稱	衛星通訊原理與實務	課程時數	6 小時
課程日期	10 月 04 日(三) 09:00 – 16:00		
課程講師	莊智清 教授 國立成功大學 電機工程學系		
講師簡歷	<ul style="list-style-type: none"> • 美國南加州大學 電機工程博士 1984/08-1987/05 • 國立成功大學 電機工程學系教授 2000/08 –迄今 • 美國導航公司 研究發展部主任研究員 1990/10 – 1993/01 • 美國洛克希德飛機公司 研究發展部 顧問工程師 1987/09 – 1990/09 		
課程概述	<p>衛星通訊目前正迎接新的一波熱潮。本課程由衛星通訊之發展進行引領以分別由應用需求與技術發展說明各項元素之演進，然後由系統工程面向說明衛星通訊系統並陳述衛星軌道與通聯分析之技術。衛星通訊有必要應用地面終端設備或接收裝置。課程將同時說明地面接收站之架構、衛星追蹤之作法以及一些實際操作經驗。本課程期望可以深化衛星通訊系統工程之認知與瞭解相關之實務。</p>		
課程大綱	<ul style="list-style-type: none"> • 衛星通訊之演進與趨勢 • 衛星通訊系統概述 • 衛星通聯分析 • 衛星軌道與預測 • 追星技術 • 衛星系統與地面系統 • 地面接收實務 		
課程建議	建議具備工程相關理論能力		

課程名稱	無所不能的承軸機構：實現地面站 360 度自由旋轉	課程時數	6 小時
課程日期	10 月 13 日(五) 09:00 – 16:00		
課程講師	徐冠倫 副教授 國立臺灣大學 機械工程學系		
講師簡歷	<ul style="list-style-type: none"> • 國立清華大學，動力機械工程博士(2017) • 美國田納西理工大學，機械工程博士(2016) • 國立臺灣大學 機械學系副教授 (2023/08 –迄今) • 國立臺灣大學 機械學系助理教授 (2018/08 –2023/07) • 宜睿科技有限公司 技術顧問 (兼任) (2016/09 – 2016/12) • 開元法律專利事務所 專利繪圖工程師 (兼任)(2011/07 – 2014/06) • 工業技術研究院 機械所約聘人員 (兼任)(2007/01 – 2013/12) 		
課程概述	<p>球面連桿機構雖已廣泛使用在醫療和工業的領域，但是球面連桿機構的基本原理仍然缺乏簡易與系統化的學習課程。因此，本課程將幫助學員認識球面連桿機構，包含：球面機構的(1)自由度：機構具有確定運動時所必須給定的獨立運動參數的數目，用以決定驅動源的數量；(2)旋轉度：球面連桿圍繞固定軸或點旋轉或擺動的程 度，用於決定設計桿件尺寸以達到所需的輸出運動；(3)奇異構型：球面機構中特殊的位置或姿態，導致機構無法進行正常運動或失去部分運動能力。設計時應避免奇異構型，以確保球面機構能夠達到所需的運動和功能；(4)運動學分析：了解球面連桿的運動行為，包含桿件的位置、速度、加速度、運動軌跡等方面的數據。通過分析和理解運動行為，可以設計和優化球面機構，以實現特定的運動要求和性能目標。</p>		
課程	<ul style="list-style-type: none"> • 球面連桿機構之應用例。 • 單自由度球面四連桿之運動學。 		

大綱	<ul style="list-style-type: none"> • 球面連桿機構之自由度。 • 球面連桿機構之旋轉度定律。 • 球面連桿機構之奇異構型。 • 雙自由度球面並聯式機器人運動學。 • 三自由度球面串聯式機器人運動學。 • 應用幾何約束編成進行球面四連桿路徑合成。
課程建議	建議具備熟悉機械 3D 繪圖軟體(例如 Inventor 或 SolidWorks)能力

課程名稱	基於電子式波束形成器的陣列天線射頻系統設計	課程時數	6 小時
課程日期	10 月 17 日(二) 09:00 – 12:00 10 月 18 日(三) 09:00 – 12:00		
課程講師	莊晴光 名譽教授 國立臺灣大學 電信工程研究所		
講師簡歷	<ul style="list-style-type: none"> • chair, IEEE Taipei-section Life Member Affinity Group (LMAG) (2021-to date) • IEEE fellow (1999), life fellow (2021) • recipient of the IEEE MTT-S distinguished educator award (2018) • co-recipient of the IEICE FLEX best paper award (on CMOS phase shifter design) (2017) • editorial board member, the Proceedings of IEEE (2012-2018) • emeritus professor, National Taiwan University (2012) • Editor-in-Chief, IEEE MWCL (2010-2012) 		
課程概述	<p>面對烏克蘭戰爭所引起的地面通信網路崩潰，全球的眼光再次集中在衛星通信的重要性，尤其在國防應用方面。身為世界上最大的半導體代工服務供應商，本國不僅擁有眾多知名的半導體封裝與設計公司，還在矽和 III/V 半導體領域具有一流的技術與豐富的經驗。這既是我們的機選，也是責任所在，將各種頂尖技術與經驗相融合，進而生產出符合移動通信需求、堅固、經濟且實惠的低軌道（LEO）衛星收發器。</p> <p>將對在地面瞬時和隨機振動影響下的衛星聚焦波束特性進行回顧，並深入討論電子控制的相控陣的結構和實現方法。同時，將探索如何製造高品質天線元件，詳述關鍵有源射頻元件的特性，以及新型射頻集成技術的需求。對於射頻集成系統中射頻信號分佈的風險、熱量管理因素，以及大型射頻系統的診斷方式，也會有所涉獵。在講座過程中，強烈鼓勵與會者提問與參與討論，以增進互動與理</p>		

	解。
課程大綱	<ul style="list-style-type: none"> • 衛星通信基本概論：這部分包含行星與衛星運動的快速概覽、空間連結評估，以及相控陣列基本原理的介紹。 • 天線系統與 RF 元件：這部分將著重在透鏡與陣列天線的討論，並進一步探討 RF 元件的基礎規格和衛星通信中的干擾源。 • 積體電路與信號處理：這部分將包括一維與二維積體電路的設計，並且探討基本的被動 RF 信號處理元件和信號洩漏與共振現象。 • 積體天線與元件：此部分將深入討論三維積體天線設計，並介紹主動積體電路 RF 元件，如低噪聲放大器、功率放大器、相位轉換器等。並針對積體陣列天線的性能進行評估與互耦分析。
課程建議	建議具備電子學、電路理論和電磁學的基礎理論能力

課程名稱	B5G/6G 低軌衛星通訊：技術與挑戰	課程時數	6 小時
課程日期	10 月 18 日(三) 13:00 – 16:00 (李大嵩 講座教授) 10 月 19 日(四) 09:00 – 12:00 (李明峻 助理教授)		
課程講師	李大嵩 講座教授 國立陽明交通大學 電機工程學系		
講師簡歷	<ul style="list-style-type: none"> • 美國普渡大學電機工程博士 (1989) • 國立陽明交通大學電機工程學系教授 (2009 – 迄今) • 國立陽明交通大學副校長 (2021.02 – 迄今) • 國立陽明交通大學物聯網智慧系統研究中心主任 (2017 – 迄今) • 國立交通大學研發長 (2016 – 2021) • 財團法人電信技術中心董事長 (2013 – 2016) • IEEE Signal Processing Society Regional Director-at-Large (2011 – 2013) • 國家通訊傳播委員會委員 (2008 – 2010) • IEEE Communications Society Taipei Chapter Chair (2008) • 國立交通大學學生事務長 (2007 – 2008 及 2012 – 2014) • 國立交通大學電信工程學系系主任 (2005 – 2007) 		
課程講師	李明峻 助理教授 陽明交通大學 電機工程學系		
講師簡歷	<ul style="list-style-type: none"> • 美國南加州大學電機工程博士 (2020) • 國立陽明交通大學電機工程學系助理教授 (2020 – 迄今) • 中央研究院資訊科技創新研究中心 (2014 – 2016) 		
課程概述	<p>為使次世代行動通訊網路實現全球覆蓋，衛星通訊預期將會扮演關鍵角色。然而傳統基於同步軌道衛星的通訊方法無法滿足快速成長的無線網路流量需求，為解決此問題，結合低軌衛星通訊以及地面網路的系統於次世代無線網路使用。本次課程將從現今 5G/B5G 網路的基礎知識出發，進而討論地面網路如何結合低軌衛星通訊以</p>		

	提升效能，而後本課程會進一步探討低軌衛星通訊系統相關的設計問題與方法，並在最後以討論地面網路結合低軌衛星通訊技術所面臨的議題與挑戰作為結尾。
課程大綱	<ul style="list-style-type: none"> • 5G/B5G 無線通訊系統知識。 • 衛星通訊於現今系統佈建規範。 • 衛星通訊於現今系統共存議題。 • LEO 通訊系統設計與實作議題。 • 波型設計及多重接取設計。 • 探討衛星通訊方法及回傳網路。 • 探討干擾管理以及資源分配問題。 • B5G/6G 低軌衛星通訊的展望與挑戰。
課程建議	建議具備基礎微積分、機率與線性代數的基礎理論能力

課程名稱	低軌衛星天線系統追星演算法實務	課程時數	3 小時
課程日期	10 月 24 日(二) 13:00 – 16:00		
課程講師	施信毓 副教授 國立中山大學 電機工程學系		
講師簡歷	<ul style="list-style-type: none"> • 國立臺灣大學電子工程學博士 (2010) • 國立中山大學電機工程學系 系統晶片組(SOC) 副教授 (2022.2-迄今) • 國立中山大學圖資處 資訊安全組 組長(2018.8-2019.7) • 國立中山大學圖資處 網路系統組 組長(2016.8-2018.7) • 國立中山大學電機工程學系 系統晶片組(SOC) 助理教授 (2015.8-2022.1) • 聯發科技(MediaTek) 資深工程師(2010.8-2014.11) 		
課程概述	<p>FPGA (現場可程式化邏輯閘陣列) 於低軌衛星天線實作中的重要性。首先，概述 FPGA 的特性及其如何靈活地重構電路功能以回應不同需求。並介紹 FPGA 目前在產業上的應用。接著，將突顯 FPGA 在此應用場景的強大效能與靈活性，並解釋如何利用其技術，讓低軌衛星天線得以持續且準確地跟蹤地面終端。最後，展望 FPGA 在低軌衛星天線應用領域的未來發展，並評估其可能帶來的潛力與挑戰。期望透過本次演講，觀眾能全面了解 FPGA 在低軌衛星天線應用的關鍵性，並為其未來的發展與突破提供新的思維方向。</p>		
課程大綱	<ul style="list-style-type: none"> • 積體電路(IC)設計產業簡介 • 現場可程式化邏輯閘陣列 (FPGA)介紹 • FPGA 現場展示與操作 • FPGA 控制應用於低軌衛星關鍵模組解說 		
課程建議	無		

課程名稱	低軌衛星天線系統追星演算法實務操作	課程時數	15 小時
課程日期	10 月 24 日(二) 09:00 – 12:00 10 月 25 日(三) 09:00 – 16:00 10 月 26 日(四) 09:00 – 16:00		
聯合課程	川升股份有限公司 / Bwant 相宇企業有限公司 / SAMSAN (Iridium 銱衛星代理商) 德凱認證股份有限公司 / DEKRA 臺灣羅德史瓦茲有限公司 / ROHDE & SCHWARZ		
課程概述	<p>低軌衛星是未來 6G 技術發展中的一項重要關鍵技術，但衛星通訊的普及率遠不及已經發展超過 20 年的手機行動通訊，只透過網路資料及課堂專家介紹來了解此項技術，當然不如實際看到及體驗產品設計來的更有感覺，本專題結合國際衛星通路、精密儀器、標準驗證及 OTA 設計公司共同舉辦，讓參與來賓能在實際低軌衛星產品及量測系統前參觀並討論，再搭配自己動手的實作體驗，來深入了解低軌衛星天線系統的開發過程。</p> <p>本專題共規畫三個現場衛星系統參觀討論及五個動手實作的實驗，讓您對低軌衛星系統有更實務及不同的認識。</p>		
課程大綱	<ul style="list-style-type: none"> • 低軌道衛星天線系統應用、設計、量測及挑戰介紹 (1hr) • 低軌衛星天線 OTA 量測介紹 (1hr) • Handover、UT 姿態及使用環境模擬介紹 (1hr) • 以模擬工具設計天線 (1.5hrs) • 波束成型實作 (1.5hrs) • 低軌衛星 EIRP 及 G/T 量測介紹及現場示範 (1.5 hr) • FPGA 實際操作 (1.5hr) • Probing OTA 量測示範 (1.5 hr) • 低軌衛星天線相位校正實作 (1.5 hr) • 機械式及電子式低軌衛星天線介紹及實物參觀 (1.5 hr) • 低軌衛星天線系統追星演算法 		

	實作 (1.5hr)
課程建議	無

【附件二】企業申請表**(申請截止日期：112 年 09 月 15 日(五)止，以郵戳為憑，逾期恕不受理)****基本資料(※為必填項目)**

※企業名稱	按一下或點選這裡以輸入文字。	※統一編號	按一下或點選這裡以輸入文字。
※企業負責人	按一下或點選這裡以輸入文字。	※設立登記日期	按一下或點選這裡以輸入文字。
※企業登記地址	按一下或點選這裡以輸入文字。		
企業網址 (若無則免填)	按一下或點選這裡以輸入文字。		
※聯絡人	按一下或點選這裡以輸入文字。	※部門	按一下或點選這裡以輸入文字。
※職稱	按一下或點選這裡以輸入文字。	※E-mail	按一下或點選這裡以輸入文字。
※電話	按一下或點選這裡以輸入文字。	行動電話	按一下或點選這裡以輸入文字。
※企業(預計)發展 衛星相關產品或 應用方向 (150-200 字內)	按一下或點選這裡以輸入文字。		

本公司同意參與經濟部工業局「112 年太空產業供應鏈發展推動計畫」(以下簡稱本計畫)之產業人才發展，並配合計畫辦理之分享會、交流會、人才媒合等活動，以及協助提供在職人員於參與活動後滿意度問卷調查及培育後追蹤調查作業至少 2 年。

此 致

經濟部工業局

企業名稱：按一下或點選這裡以輸入文字。

負責人：按一下或點選這裡以輸入文字。

(請加蓋公司章及負責人章)

統一編號：按一下或點選這裡以輸入文字。

電話：按一下或點選這裡以輸入文字。

地址：按一下或點選這裡以輸入文字。

中 華 民 國 1 1 2 年 月 日

蒐集個人資料告知事項暨個人資料同意書

版本：P- CV23080160-1-DEI

蒐集個人資料告知事項：

經濟部工業局(以下簡稱本局)委託(計畫執行單位)財團法人資訊工業策進會，執行(計畫名稱)太空產業供應鏈發展推動計畫，為遵守個人資料保護法規定，在您提供個人資料予本局前，依法告知下列事項：

- 一、本局或本局授權之專案管理單位，因【(特定目的)「○○六工業行政」、「○七八計畫、管制考核與其他研考管理」、「一〇九教育或訓練行政」、「一五七調查、統計與研究分析」】而獲取您下列個人資料類別：【「C〇〇一辨識個人者」、「C〇一一人描述」、「C〇三八職業」、「C〇六一現行之受僱情形」等】或其他得以直接或間接識別您個人之資料。(前述特定目的與個資類別，請參照《法務部個人資料保護法之特定目的及個人資料類別》依實填列。)
- 二、本局將依個人資料保護法及相關法令之規定下，依本局隱私權保護政策，蒐集、處理及利用您的個人資料。
- 三、本局將於蒐集目的之存續期間合理利用您的個人資料。
- 四、除蒐集之目的涉及國際業務或活動外，本局僅於中華民國領域內利用您的個人資料。
- 五、本局將於原蒐集之特定目的、本次以外之產業之推廣、宣導及輔導、以及其他公務機關請求行政協助之目的範圍內，合理利用您的個人資料。
- 六、您可依個人資料保護法第 3 條規定，就您的個人資料向本局或本局授權之專案管理單位(聯絡管道：02-66316681、電子郵件：satcom@iii.org.tw)，行使之下列權利：

- (一)查詢或請求閱覽。
- (二)請求製給複製本。
- (三)請求補充或更正。
- (四)請求停止蒐集、處理及利用。
- (五)請求刪除。

依個人資料保護法第 14 條規定，本局得酌收行政作業費用。

- 七、若您未提供正確之個人資料，本局或本局授權之專案管理單位將無法為您提供特定目的之相關業務。
- 八、本局因業務需要而委託其他機關處理您的個人資料時，將善盡監督之責。
- 九、您瞭解此一同意書符合個人資料保護法及相關法規之要求，且同意本局留存此同意書，供日後取出查驗。

個人資料之同意提供：

- 一、本人已充分知悉貴局上述告知事項。
- 二、本人同意貴局或貴局授權之專案管理單位，蒐集、處理、利用本人之個人資料，以及其他公務機關請求行政協助目的之提供。

立同意書人(聯絡人親簽):

中 華 民 國 1 1 2 年 月 日

【附件三】申請資料郵寄信封格式

(申請截止日期：112 年 09 月 15 日(五)止，以郵戳為憑，逾期恕不受理)

掛號郵寄

□□□-□□□

地址：按一下或點選這裡以輸入文字。

企業名稱：按一下或點選這裡以輸入文字。

聯絡人姓名/電話：按一下或點選這裡以輸入文字。

太空產業供應鏈發展推動計畫執行團隊 收

106-094 臺北市信義路三段 153 號 7 樓
(02)6631-6681 蔡先生