111年10月17日海軍軍官學校75週年校慶

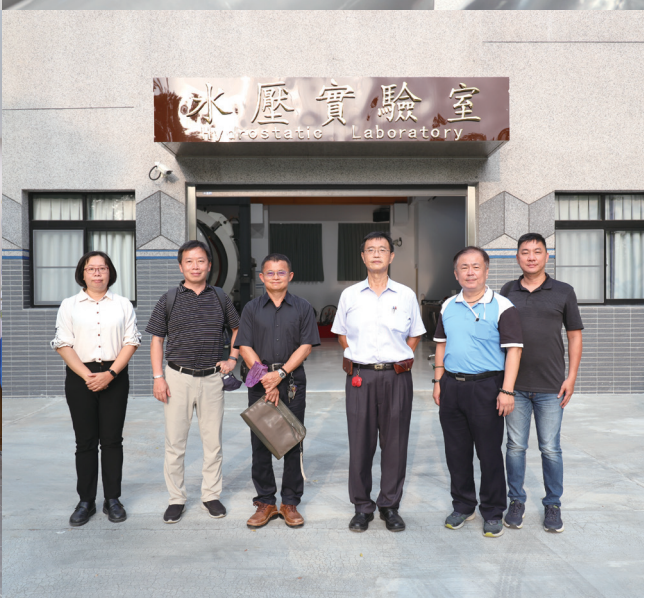
111年10月17日海軍軍官學校75週年校慶

111年10月7日司令梅上將主持本校專業軍官111年乙班結業暨授階頒獎典禮

111年9月8日副司令胡中將主持本校111學年度開學典禮

111年10月3日海軍艦隊指揮部指揮官黃中將蒞本校辦理111年度下半年高階軍官團教育

111年9月30日國立中山大學學研中心拜會



111年9月6日校友盧葦洋先生致贈本校游泳隊計時鐘

111年8月23日北部人才招募中心主任拜會

111年8月28日中華民國救生協會救生員班

No.4
Vol.41
Quarterly 2022.12

40 許海軍學生一個未來應用外語系之形塑與藍圖— 許秀玲
34 赴美國德州農工執行短期學術心得分享 陳柏勳
14 海軍軍官學校水壓實驗室建置歷程及學術交流與願景規劃 徐慶瑜
8 海軍官校75週年校慶回顧 伍世文

刊名／海軍軍官
發行人／陳道興
總編輯／傅台生
主編／張云慈
審稿委員／汪治平 雷伯瑞 施詠嚴 陳雅惠
攝影／廖本聖
發行單位／海軍軍官學校 www.cna.edu.tw
發行日期／中華民國111年12月發行第41卷第4期
創刊日期／中華民國36年6月
定價／新台幣250元
電話／（07）5813141#781806 （07）5855493
社址／813高雄市左營區軍校路669號
電郵／navalofficer@mail.cna.edu.tw
印刷／軍備局生產製造中心第401廠南部印製所
本校保有所有權利，刊物內容轉載請註明出處。
本刊同時刊載於 http://www.cna.edu.tw/tw/Service.php?progId=SER007&clazzId=SER7003
GPN／2003600009
ISSN／1997-6879
展售處／五南文化廣場及網路書店 04-22260330
臺中市中山路6號 http://www.wunanbooks.com.tw
國家書店及網路書店 02-25180207
台北市松江路209號1樓 http://www.govbooks.com.tw/

本刊保留所有權利，欲利用本刊全部或部分內容者，
須依創用ｃｃ臺灣授權條款運用。

海軍軍官

Contents

跨界創新與前瞻論壇

60 教師學習反思：2022 年政治大學　蔡家和　李宛蓁

54 電機工程學系專題研究及校外競賽心得　詹益東

50 應用科學系學生參加物理辯論比賽參賽心得　陳柏勳

海軍官校 75 週年校慶回顧

著者／伍世文

在新冠疫情肆虐全球之際，欣逢母校 75 週年校慶，海軍司令排除困難，同意母校舉行慶祝活動，邀請歷任校長返校祝賀。忝為第 18 任校長，有緣受邀，深感歡欣。謹祝禱母校校譽日盛、校運昌隆！

母校創校之始，可推溯至民國 35 年 2 月 25 日，楊元忠海軍上校受命接收汪偽政權之上海海軍學校，同時著手規劃招收海軍軍官學校首屆（39 年班）學生，應可視為母校生命之始。招考新生遍及全國 36 行省，按人口比例分配初試錄取名額，赴南京參加複試，放榜確定錄取名單，報到入學。旨在破除省藉觀念，俾能團結一心為海軍貢獻。

建校之初，母校遭遇一段坎坷歷程，先是北遷青島，嗣因戰火，於 38 年南遷廈門，繼遷左營，才得以安穩施展創校目標。左營校區原係日本海軍庫房，營舍簡陋不堪，

經略加整修，勉強安置師、生進住，簧歌乃能未輟；前期學長復利用課餘時間，動手整理及美化環境，乃得步上正軌。七十年來，老師盡心教導，學生孜孜不倦，歷任校長全心策劃，持續各項建設，校務乃得蒸蒸日上。畢業學長派職後，在艦艇服務績效優異，增強海軍戰力，不僅維護臺海安全，更展示軍威，在國內與海外獲得美譽。

母校採「航、輪兼習」及大學四年制學程，以理、工學科為主課程，復列入海軍航海、船藝、輪機等專業課程；以德、智、體、群、美五育並重為教育目標。每年利用暑期，安排 8 至 10 週實習課程，分派至艦艇或造船廠，體驗艦船操作、海上生活以及裝備維修等，第四學年暑期則實施遠航訓練，並藉機敦睦邦誼及宣慰海外僑胞。歷經四年紮實學程，畢業時任官海軍少尉，開展擁抱海洋、捍衛海疆之使命。

有鑒於學程及課程與大學相同，經前期學長多年奔走努力，提出具體說明，極力爭取，直至民國 45 年終於獲得教育部同意，自 43 年班開始，海軍官校畢業生授予理學士學位。學長苦心，雖未能達成 39、40、41、42 年班學長取得大學學位之心願，卻為爾後的學弟，乃至各軍事學校學生，爭取到與大學畢業生相同的榮耀，且為退役後回歸民間開拓創業空間。

個人有幸於民國 79 年 12 月受命接任母校校長。身為海軍軍官，有緣就任此一職位，實乃個人畢生最高榮譽，也曾期望以此作為海軍歷程中完美句點。

民國七十年代，由於工業與經濟迅速發展，業界重視應用技術，30 年前仍受職場重視的理學士，已被視為冷門，對青年學生不再具吸引力。在接掌校務之後，即與教務主管研究，如何參

照大學法相關規定，建立雙學位制度，鼓勵成績優異的學生，在主修理學士課程之際，得同時修習工學院相關課程，畢業後授予理學士及工學士雙學位。考量高雄市西子灣畔的國立中山大學與海官校僅壽山一山之隔，往返方便，實係最佳之合作夥伴。歷經多年努力爭取，終於獲得國防部、教育部核可，建立海軍官校主修、輔修雙學位制度。

驅逐艦曾為我海軍艦隊主戰兵力，多達 26 艘，經實施武器革新，安裝新型戰鬥系統、配置飛彈，大幅強化對水面與對空戰力，對穩定臺海情勢貢獻至鉅。奈因艦齡老化，加以新建造之飛彈巡防艦成軍加入戰鬥序列，驅逐艦乃逐步除役。民國八十六年接任海軍總司令後，鑒於驅逐艦對捍衛臺海安全之貢獻，為了保留記憶，乃指示後令部：俟資陽艦除役後，將艏及主甲板前段之上層結構、三腳主桅、5 吋砲等移裝官校，不僅成為母校重要地標，也可永久保存。

校慶典禮前，畢業校友列隊進場， 是當今校慶活動的特色，充分展現海軍的錨鍊精神。61、71、81 年班校友今年分別畢業 50、40、30 年，均列隊進場，極為感人。說起來，這是民國一零四年，適逢本（44）年班畢業 60 年，本年班海內外校友、眷屬逾百人組團返校，列隊向母校表達感念培育之恩。嗣後各年班嚮應，成為慣例。

鼓號樂隊表演，學弟們在嚴肅、規律動作中展現活潑的精神。據悉，早在民國 48 年，總司令梁序昭上將藉訪美之便，協調美海軍籌獲樂器，創立鼓號樂隊，選拔 49、50、51 年班學弟編組而成。此後，每年敦睦艦隊出國訪問，鼓號樂隊必成為友邦軍民及僑胞注目之焦點。隨後，多所學校紛紛仿效，母校鼓號樂隊實可視為中華民國學校鼓號樂隊之濫觴。

校慶日返回母校，校園又現新景象。逸仙樓一樓中庭的教學研究成果展，展示師生與校外機構或學校合作之研究計畫，AI 人工智慧、水下探索等多個領域獲得具體成果，擴增學生之視野。海軍特色教學設施，除了再度強化艦船模擬儀功能，使操作者對海上環境與狀況變化，有更深切之體驗與領悟。新建水壓實驗室，可以檢驗測試品在不同的水壓中之變化。在在顯示，歷任校長配合時代發展，接踵充實設施之成效。

民國八十六年，母校五十週年校慶，李芳崙校長擴大舉行，閱兵典禮時，直升機大隊派 500MD/ASW 及 S70C 直升機編隊在閱兵臺前通過致敬；海軍婦聯會合唱團在晚會獻唱；復在運動場西側草坪植樹，業已成林。當時我曾移植親手栽培成長之象牙樹苗一株，事隔 25 年，現樹身高約 3 公尺，宛若成人。

象牙樹木質堅實，耐鹽耐風，樹苗長於屏東九鵬山區。民國七十八年間任職艦隊訓練指揮部指揮官時，由於受命兼任雄風二型飛彈性能測試驗証之指揮官，期間經常赴九鵬基地執行任務，與雄二計畫室及武三計畫室工作人員熟稔，離任前受贈此象牙樹苗盆栽。經多年悉心培植，不斷成長，高約半公尺，適遇母校植樹綠化校園，乃托便艦運送母校。期盼持續不斷成長，作為海軍官校培植海軍人才之象徵。

中華民國第 22 任國防部部長
第 14 任國防部海軍總司令部總司令
海軍軍官學校第 18 任校長
任世文

序言

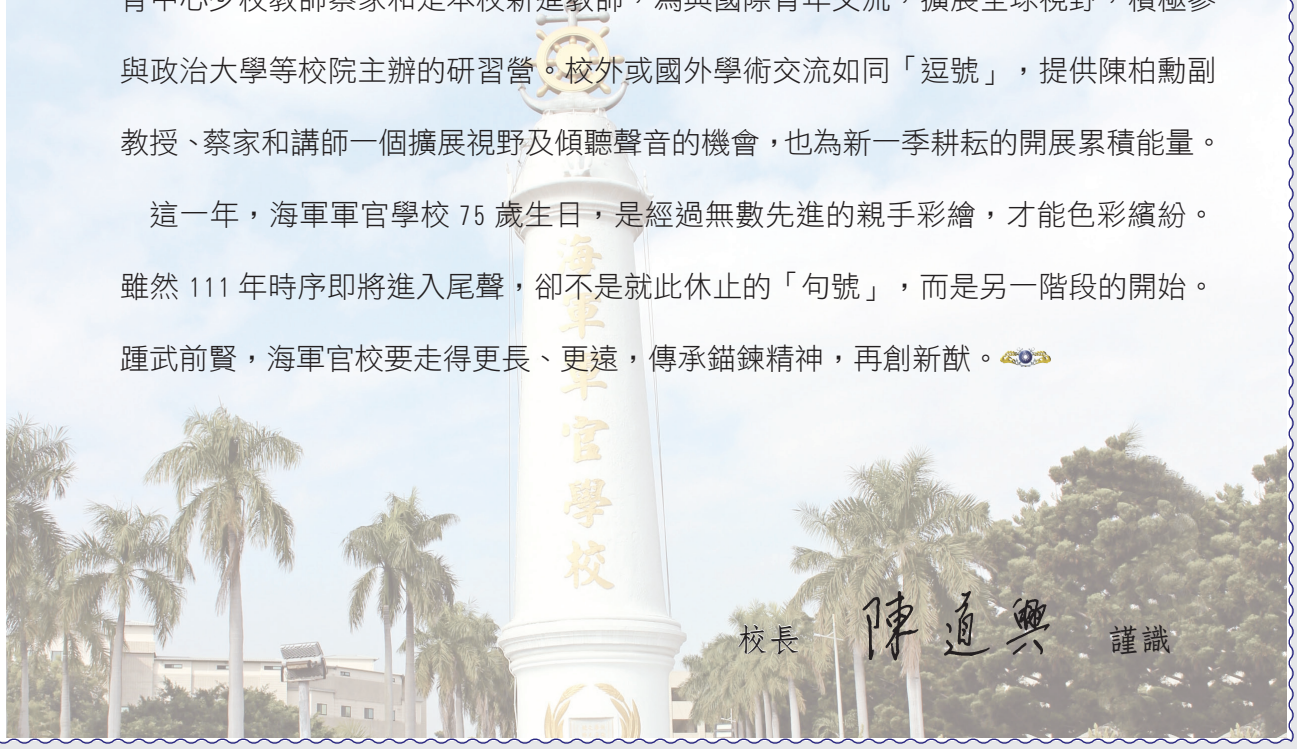
海軍軍官學校，座落於半屏山、龜山、蛇山、打鼓山環抱的左營海軍軍區，山水鍾靈，孕育淳厚文風武韻 75 載。海洋是國家命脈，永固海疆需要海軍，陶鑄海軍群英重任就在海軍官校。走入校園，碧空如洗，秋風送爽，秋陽融融，白色建築搭配雲朵、飛鳥、綠意及人文景物，非但不寡淡，還處處略顯華彩。

面對嚴峻敵情威脅，「乘長風、破巨浪」，為捍衛海疆奮進前航，官校是培養允文允武、術德兼修的現代海軍軍官的搖籃，近年來鼓勵學生參與國內、外學術論文發表、研討及科研競賽等，成績相當優異。也參與中山大學聯合畢業成果展、海洋委員會海客松競賽、全國大專暨高中青年物理辯論競賽等，均勇奪佳績，展現人才培育豐沛的成果，由〈電機工程學系專題研究及校外競賽心得〉、〈應用科學系學生參加物理辯論比賽參賽心得〉兩篇可窺知一二。另在硬體設施方面，官校結合海軍建軍發展，投入海洋戰場環境經營，新成立水壓實驗室，見證官校現代化的教學環境。可從〈海軍

軍官學校水壓實驗室建置歷程及學術交流與願景規劃〉中瞭解海軍對未來人才的培育如何奠定深厚基石。

透過〈應用外語系之形塑與藍圖—許海軍學生一個未來〉、〈赴美國德州農工執行短期學術心得分享〉、〈教師學習反思：2022 年政治大學跨界創新與前瞻論壇〉這三篇，我們可體悟到海軍為國際軍種，軍艦是國土的延伸，「語言」是跨越疆界的重要工具，無論行至何處，透過「語言」建立友我四家情誼與我擴展軍事交流，是每位海軍軍官被賦予的責任。因此，在培育未來海軍外語人才，緊密接軌國際前沿的驅使下，官校在 2019 年成立「應用外語系」；同時積極鼓勵師生與校外或國外進行學術交流。應用科學系中校教師陳柏勳是本校首位榮獲國科會經費補助出國研究學者；而通識教育中心少校教師蔡家和是本校新進教師，為與國際青年交流，擴展全球視野，積極參與政治大學等校院主辦的研習營。校外或國外學術交流如同「逗號」，提供陳柏勳副教授、蔡家和講師一個擴展視野及傾聽聲音的機會，也為新一季耕耘的開展累積能量。

這一年，海軍軍官學校 75 歲生日，是經過無數先進的親手彩繪，才能色彩繽紛。雖然 111 年時序即將進入尾聲，卻不是就此休止的「句號」，而是另一階段的開始。踵武前賢，海軍官校要走得更長、更遠，傳承錨鍊精神，再創新猷。



校長　陳道興　謹識

海軍軍官學校水壓實驗室建置歷程及學術交流與願景規劃

著者／徐慶瑜

海軍軍官學校船舶機械系教授兼系主任

面對中共之威脅，我海軍近年增購多項符合現代戰爭需求之高科技武器裝備，而這些高科技武器裝備若無具科技知識背景之優質人力進行操控，即無法有效發揮應有之能力，故海軍軍官學校船舶機械學系建置水下耐壓環境教學暨測試系統以達成培育「培育具備船艦基礎知識及操縱船艦能力之海軍軍官」的教育目標，加強學生現代科技專業知識。水下環境在隱密作戰需求下，為海軍目前最重要之作戰場域之一，其中水下載具如壓力殼結構及各種感測裝備之耐壓性能，為本軍水面艦艇及水下兵器如潛艦、魚雷或聲納、音鼓等耐壓裝備急需加以瞭解與驗證。

海軍軍官學校目前擔負海軍基層科技軍官之培育任務，配合國防政策之走向，需相關是類設備與系統，供學生了解深海高壓環境下，軍艦結構或各種水下感測裝備與各種作戰戰術需求下，因高壓深海環境所產生之效應影響。有鑑於此，海軍軍官學校船舶機械工程學系特成立「水壓實驗室」，俾能符合學生未來任官需求，以為我國家海域安全暨海軍之未來人才培育奠定深厚之基石。

本文係針對「水壓實驗室」可支援試驗及機台設備功能進行介紹，並將實驗室籌建過程完整呈現，可提供學校未來進行相關實驗室籌建時之參考，並說明與國內產官學界之學術交流與未來願景規劃。

壹、緒論

面對中共之威脅，我海軍近年增購多項符合現代戰爭需求之高科技武器裝備，而這些高科技武器裝備若無具科技知識背景之優質人力進行操控，即無法有效發揮應有之能力，故海軍軍官學校船舶機械學系建置水壓實驗室，以達成培育「培育具備

船艦基礎知識及操縱船艦能力之海軍軍士官」的教育目標，加強學生現代科技專業知識，符合海軍軍官學校培育具有工程專業知識之指揮官人才之目標，並展現海軍特色需求。

為達成海軍軍官學校培育具有工程專業知識之指揮官人才之目標，展現海軍官校之教學特色，因海軍軍官學校並無水壓實驗室，以滿足因應上述目標之教學課程如「軍艦設計」、「潛艦設計概論」、「造船原理」、「艦船構造」、「材料力學」、「結構學」等課程所需，故需獲得水壓實驗室所需配合設備及設施安裝。

海軍軍官學校擔負海軍基層科技軍官之培育任務，配合國防政策之走向，需相關是類設備與系統，供學生了解深海高壓環境下，軍艦結構或各種水下感測裝備與各種作戰戰術需求下，因高壓深海環境所產生之效應影響。水下環境在隱密作戰需求下，為海軍目前最重要之作戰場域之一，其中水下載具如壓力殼結構及各種感測裝備之耐壓性能，為本軍水面艦艇及水下兵器如潛艦、魚雷或聲納、音鼓等耐壓裝備所急需加以瞭解與驗證；有鑑於此，海軍軍官學校船舶機械工程學系特成立「水壓實驗室」，訓練學生符合未來任官需求，達成培育「具備有艦船專業知識之優秀海軍軍官」的教育目標，以為我國家海域安全暨海軍之未來人才培育奠定深厚之基石。

貳、水壓實驗室建置歷程

一、概述

海軍軍官學校船舶機械學系進行「水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室建置」(以下簡稱水壓實驗室)，以達成培育「培育具備船艦基礎知識及操縱船艦能力之海軍軍士官」的教育目標，加強學生現代科技專業知識，並展現海軍特色需求。

海軍司令部 106 年 4 月核定整體獲得規劃書之需求，107 年 6 月核定水壓實驗室之整體獲得規劃書[1]，計畫時程自 110 年 1 月 1 日起至 110 年 12 月 31 日止。建置水壓實驗室計畫目標為：強化展現海軍官校之教學特色，配合船機系發展願景與教師教學需求，執行後可支援船機系教學課程，提供學生有效率與激發學習動機之學習環境，提高學生學習效能並配合潛艦國造及國艦國造需求，提供相關單位執行學研合作。建立良好教學環境，賡續落實理論與實用並重之教學目標。完成培育具備工程專業背景之指揮官人才，以為未來建軍備戰所需。109-110 年度計畫辦理「水

壓測試艙系統等 8 項」設備採購，規劃內容如下：

1 水壓測試艙系統

2 動力控制單元

3 數據訊號擷取及處理單元

4 數據資訊控制單元

5 高壓測試元件單元

6 高速攝影系統

7 起重系統

8 其他配合設備及設施安裝

二、招標策略研討

水壓實驗室籌建初期針對招標策略進行最低標與最有利標之研討，由於本案機械加壓設備設定水深壓力、訊號擷取及處理系統、高壓元件、訊號感測器等軟硬體設備之系統功能規格及界面整合為全案採購之關鍵成敗因素，故投標商之經驗規劃、履約能力、技術服務品質及提供之設備規格，均攸關執行成敗之關鍵，如採最有利標方式辦理，可於招標文件內妥適擬定性能與功率、交貨期程及價格組成等評選項目，透過相關領域專家學者公正客觀之綜合評選結果，擇定最佳決標對象，確保設備品質，降低最低價決標可能造成低價搶標之安全性風險。

近年政府機關辦理採購作業，因採最低標方式辦理採購，時常發生廠商低價搶標，造成品質、規格不符要求、產品未能如期交貨等情事，而使得採購單位標餘款繳回過高，且採購標的不符期望情事。故水壓實驗室採最有利標方式，經由專家學者運用評分機制，綜合各項基礎標準，評選出符合本部需求且具有履約能力之廠商，在充分運用預算情形下，採購符合品質之高品質產品。

三、水壓實驗室需求定義

海軍軍官學校船舶機械學系之水壓實驗室，計含水壓測試艙系統、動力控制單元、數據訊號擷取及處理單元、數據資訊控制單元、高壓測試元件單元、高速攝影系統、起重系統及其他配合設備及設施安裝；依需求訂義各分系統之需求參數如下[2]：

（一）水壓測試艙系統

1. 最大工作壓力 50 Bar（含）以上，約 2000m（含）以上水深壓力，可進行耐壓測試，並有溫度感測模組量測及顯示艙內溫度，其感測溫度範圍為 -20℃ ~150℃ 以上，誤差 ±0.5℃（含）以下。

2. 壓力艙體為圓筒型：

（1）可測試標的測試空間之大小（圓筒內部測試空間）：1.0m（含）以上圓筒直徑 ×1.0m（含）以上圓筒身高度，公差為

±1%(含)以下。

(2)壓力艙體內外含艙蓋及附屬架構均須經防鏽處理。

(3)製作材質：高強度 steel 或其他新式材料。

3. 壓力艙體配合設置 2 個(含)以上觀測視窗，具備 60°(含)以上廣角視野，可供高速攝影系統於艙外攝取艙內耐壓試驗之測件之破壞或變形時高速動態測試影像。

4. 壓力艙蓋閉鎖裝置為液壓，並可自動控制啟閉及人工進行啟閉，兩種啟閉方式均可以建立壓力艙耐壓測試環境。

5. 水壓測試艙系統之耐壓艙體測試艙體內，須具備艙內光源(至少 2 組)以及艙內即時耐高壓攝影系統，並可透過高畫質投影或數位電視影像監視器即時顯示(含試驗過程中)水壓測試艙艙內之即時影像。

6. 水壓測試艙艙內必須具備電源及訊號輸出入端，於耐壓試驗時可進行數據訊號擷取及供應電力。

7. 本系統水壓測試艙艙內需可提供受測標的動力來源(電源)，及訊號監測輸出入端，可進行受測標的若需運轉時之耐壓能力測試，說明如下：

(1)動力來源(電源)：需可提供 AC 電源 110/220V 電源 1 組(含)以上，DC 電源電源 1 組(含)以上，440V 組(含)以上電源 1 組(含)以上。

(2)訊號監測輸出入端：需滿足艙內高壓攝影機、光源(至少 2 組)所需訊號線數目，另耐壓試驗量測訊號數目需為 108 個(含)以上。

(3)電源及訊號端於耐壓實驗未使用時，必須有良好耐壓及安全保護，以避免高壓環境下損壞及失能。

8. 本系統加洩水時間各控制在 30 分鐘(含)以內，加洩壓時間各控制在 30 分鐘(含)以內，並可自動控制啟閉及人工進行啟閉洩水。

9. 需具 RO 逆滲透純水造水系統(符合相關標準規範)，供給純水供水壓測試艙系統使用，具儲水裝置(不鏽鋼材質)含液位顯示，RO 逆滲透純水及伴生之廢水可回收循環使用。

10. 壓力及溫度等物理量必須需有校正文件並可追溯至國家或工業標準(如 TAF、NIST、JIS、PTB、ASME 或 NML 等…)

11. 須具備安全警報系統。

12. 若為國外產製需保證可順利獲得或附輸出許可證明文件。

13. 需檢附系統相關設計圖說（如系統功能圖、設備配置圖等）。

14. 必須包含系統中英文簡報（含測試結果動態高速攝影影像展示，檔案格式須為 .PPT 等）及系統功能展示圖板資料。

（二）動力控制單元

1. 可整合於水壓測試艙系統並針對水壓測試艙系統利用數位程序控制進行增減壓，可將水壓由 0Bar 加壓至 200Bar（含）以上，約 2000m（含）以上水深壓力。

2. 加洩水時間各控制在 30 分鐘（含）以內，加洩壓時間各控制在 30 分鐘（含）以內並可自動控制啟閉及人工進行啟閉洩水。。

3. 需檢附系統相關設計圖說（如系統功能圖、設備配置圖、高低壓汞浦管路循環配置圖等）。

（三）數據訊號擷取及處理單元

1. 擷取訊號數據頻道具多頻道，並可擴充，至少需可擷取訊號數據 32 個（含）以上。

2. 可配合訊號感測器搭配不同訊號處理模組，並設定不同採樣率。

3. 具同步擷取感測訊號功能。

4. 取樣訊號解析度至少達 50KHz（或 50KSamples/s）（含）以上。

5. 具應變量測模組

6. 具高階數位電腦訊號資訊擷取及處理之高階繪圖工作站 3 台（含）以上（各工作站規格須高於：2*Intel Xeon CPU(2.3GHz（含）以上實體 16 核心（含）以上，256G RAM（含）以上，6TB（含）以上儲存裝置（至少含 512G 固態硬碟，另為企業級硬碟），8G（含）以上顯示卡，並具備系統備份功能，含 31 吋（含）以上之高解析顯示器）；A3 尺寸彩色及黑白網路印表機各 3 台（含）以上（彩色印表機需雙面列印及列印速度 30 頁 / 分鐘（含）以上，黑白印表機需雙面列印及列印速度 35 頁 / 分鐘（含）以上）。

7. 需檢附系統相關設計圖說。

（四）數據資訊控制單元

1. 可整合於水壓測試艙系統並搭配視窗式軟體，具操控台含工業級數位觸控彩色螢幕，使用者可自行編輯所有操作控制程序，如以程式控制加壓、卸壓及維持恆壓程序等，並進行操作控制程序儲存或變更。

2. 具 60 吋（含）以上 4k 彩色顯示介面，包含中英文數位介面，可及時控制、存取並可即時設定所有裝置之控制狀態如監控各頻道上下限警報值等。

3. 具圖控軟體可遠端操控。

4. 需檢附系統相關設計圖説。

（五）高壓測試元件單元

1. 各高壓測試元件其工作壓力至少可耐受 200Bar（含）以上。

2. 温度感測器範圍自 -20℃ ~200℃ 以上，誤差 ±0.5℃（含）以下。

3. 具 1000 公升（含）以上儲水桶（不鏽鋼材質），放置室內並可回收循環使用。

（六）高速攝影系統

1. 具 4 百萬像素（含）以上高速攝影機。

2. 拍攝速度可達 10000fps（含）以上。

3. 具影像儲存處理系統，如高速攝影專用高階影像資料運算處理器（液晶顯示 15 吋（含）以上，處理器 i7（含）以上等級，記憶體 DDR4 16GB（含）以上，畫素 1920x1080（含）以上。。

4. 具照明補光及影像穩定系統。

5. 55 吋級（含）以上高速攝影影像觀察用液晶 4K 顯示器。

6. 烤漆鋼製氣密門防潮儲藏櫃尺寸：寬 90cmx 高 180cmx 深 45cm（含）以上。

7. 需可拍攝耐壓試驗試件高速破壞或變形過程破壞動態影像。

（七）起重系統

1. 具本案所需起重能力。

2. 可於「實驗及機房區」設置空間內自由水平垂直移動，並須具備安全保護裝置。

3. 包含相應起重能力之秤重設備及移動式千斤頂。

4. 需檢附系統相關設計圖説。

（八）其他配合設備及設施安裝

1. 需以本實驗室相關系統設備，執行耐壓試驗：

（1）耐壓試驗所需測件為 304L 不銹鋼或經除防鏽處理之合金材料之圓筒型水密結構 2 組（含）以上，測件大小：0.5m（含）以上圓筒直徑 ×1.0m（含）以上圓筒身高度，圓筒厚度 5mm（含）以上，並須含前後端板及訊號進出口端，公差為 ±1%（含）以下。

（2）需以高速攝影機拍攝耐壓試驗時其中 1 組測件於高速破壞或變形過程破壞動態影像。

（3）需產出獲需求單位認可之試驗報告，包含試驗程序説明，及所測試點（至少 32 個訊號源）之應變歷程資訊。

（4）完成試驗後之耐壓試驗測件（其中 1 組試件已破壞或變形；另 1 組試件供系統進行靜、動態耐壓功能展示），需整理佈置並以合適底座或儲櫃保存，並有展示

銘牌，作為實驗室成果展示。

2. 配合本案需進行結構補強、設備安裝、測試所需測試物、控制機房及實驗室空間整建等項目，說明如下：

(1) 實驗室空間結構補強、控制機房及實驗室空間整擴建等項目必須包含設計及施工詳圖及裝備清單及規範，並須符合相關法規。

(2) 配合節能，本案實驗室必須劃分「實驗及機房區」、「設備控制區」及「教學研討區」等獨立空間（室外空間距離隔間 1m(含）以下需隔絕聲音在 65dB(含）以下），分別具備：獨立配電系統、獨立數位網路（含資訊及影音設備機櫃）及電話系統、獨立安全監視系統、獨立控制之風管式變頻空調系統、獨立多迴路照明系統(LED 節能）及氣密隔音門窗（距離隔間 1m(含）以下需隔絕聲音在 65dB(含）以下）、全遮光防焰窗簾，並有高架地板（「實驗及機房區」為具防靜電地板）及吸音輕鋼架天花板（「實驗及機房區」可考量起重系統移動及維修便利性考量設置範圍）；另須提供進行日常維護（如更換照明燈具）所需高梯或設施。

(3) 實驗及機房區：必須可容納本案所有實驗設備並可於本區控制所有設備，其中包含合於建築法規之空間結構及基礎補強，技術圖書櫥櫃、實驗桌（含實驗清洗水槽），實驗專用地板、獨立實驗沖洗衛浴設備及空間、實驗設備進出自動不鏽鋼或鋁合金門（具安全裝置），實驗室試件冷藏及冷凍設備、150 吋（含）以上高解析自動電動靜音升降投影幕、教學影音廣播及投影系統(Full HD，解析度 1920*1200(含）以上(WUXGA)；4000 流明（含）以上，雷射光源）。

(4) 設備控制室區：可獨立控制實驗區所有實驗設備、可監看實驗區及教學研討區之作業、研討桌椅、技術圖書櫥櫃、清洗水槽、設備儲放除溼櫃、氣密隔音門窗（距離隔間 1m(含）以下需隔絕聲音在 65dB(含）以下），120 吋（含）以上高解析自動電動靜音升降投影幕、教學影音廣播及投影系統(Full HD，解析度 1920*1200(含）以上(WUXGA)；4000 流明（含）以上，雷射光源）。

(5) 教學研討區必須有教學功能：內含教學桌椅（可容納 24 員學生（含）以上訓量）、數位講桌、講台、磁性白板、150 吋（含）以上高解析自動電動靜音升降投影幕、教學影音廣播及投影系統(Full HD，解析度 1920*1200(含）以上(WUXGA)；

4000 流明（含）以上，雷射光源）、技術圖書櫥櫃、教學研討桌椅、實驗桌（含實驗清洗水槽），高架地板、吸音天花板等。

（6）水壓實驗室進行施作，若有與校園現有設施道路或樹木衝突，須配合移位並恢復原有功能景觀。

（7）另進場施工前必須完成細部施工詳圖及明細並經海軍軍官學校同意後，方可開始施工。

（8）本實驗室各系統設備及空白壁面均須個別附大圖或展示板展示說明，並有掛圖軌道及提供所需掛圖五金附件

（9）需附實驗室中英文簡介及簡報資料（以 word 及 power point 軟體製作），並另需有實驗室建置之縮時攝影及介紹之動態簡報（含語音說明）。

（九）整體後勤支援

1. 本實驗室相關系統，須保固3年(含)以上。

2. 須說明所需維修料配件之儲量準備，及本案完成之後續維保計畫。

3. 本案不進行 TAF 實驗室認證，惟須進行所需之擴充能力說明與未來進行 TAF 認證之文件準備。

（十）測試程序書

須有本案各項設備之設備單機測試及系統整合測試程序書。

（十一）教育訓練計畫

須有本案各項系統設備之教育訓練計畫（含期程、師資及訓量）。

四、重要建置歷程

（一）108 年 4 月 30 日進行異質分析採購評估報告建議採最有利標案執行。

（二）108 年 5 月 17 日確認水壓實驗室建置採購案，以最有利標決標原則辦理。

（三）108 年 5 月 23 日確認評選委員及工作小組編成原則。

（四）108 年 6 月 26 日核定本案評選委員遴選名單。

（五）108 年 7 月 23 日由本校召開採購評選委員第一次會議。

（六）108 年 7 月 29 完成水壓實驗室建置採購計畫初稿。

（七）108 年 8 月 23-11 月 5 日海軍司令部及國防部審查採購計畫初稿並核定。

（八）108 年 11 月 29-12 月 19 日進行招標作業。

（九）108 年 12 月 20 日 -109 年 1 月 3 日決標及簽約。

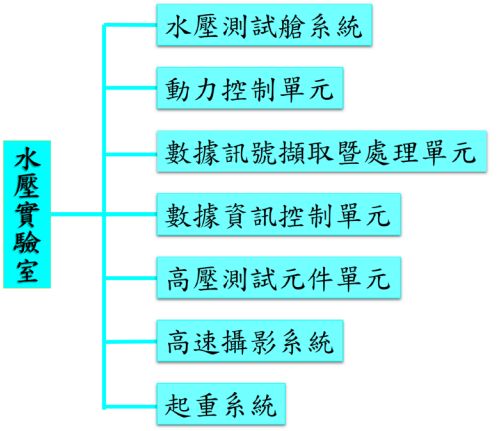
（十）109 年 1 月 4 日開工，至 111 年 1 月 25 日完工

參、可支援試驗及機台設備

本案全名為「水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室」(簡稱「水壓艙實驗室」)，民國 108 年奉國防部核准建案。本型水壓艙為英國 JFD 水下壓力測試產品，110 年 6 月由原廠進行組裝及測試，110 年 8 月完成組裝、110 年 8 月水壓艙運抵台灣，110 年 8 月 4 日水壓艙系統於實驗室安座、110 年 12 月協請土木技師工會進行實驗室結構驗收、111 年 1 月完成水壓艙運作全部準備工作，並於 111 年 1 月 5 日正式接受水壓艙測試驗收，另同時協請「金屬工業研究中心」擔任第三方驗收單位，於 111 年 1 月 25 完成全案，現已投入各項實驗測試與教學研究。

水壓實驗室可支援試驗主要為水密耐壓相關實驗；內含設備內容計有水壓測試艙系統、動力控制單元、數據訊號擷取及處理單元、數據資訊控制單元、高壓測試元件單元、高速攝影系統、起重系統及其他配合設備及設施安裝，詳如表 1 及圖 1. 所示，透過最有利標招標策略，目前籌獲之水壓實驗室之整體功能優於原始設定目標，其各系統功能說明如下：

表 1. 水壓實驗室試驗系統歸納表



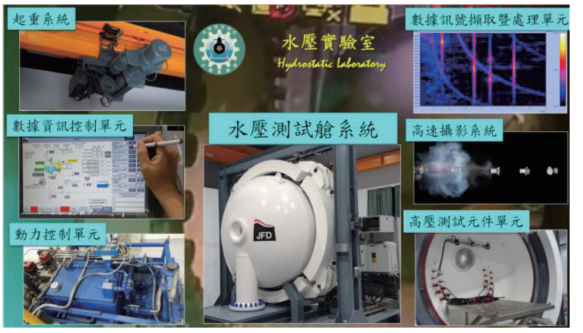


圖 1. 水壓實驗室之各項機台設備示意圖

(一)水壓測試艙系統：

水壓測試艙系統如圖 2. 所示，建置系統最大工作壓力可達 200Bar(約 2000m 水深壓力)，設計測試壓力可達 260Bar(含)以上等級之壓力測試系統，壓力艙尺寸為內徑 2000mm×1800mm 圓筒長，公差 ±1%(含)；艙體含 2 個觀測視窗，視野可觀測 65° 以上，觀測視窗直徑 20cm，壓力艙蓋可以電動控制、人工電動或人

工啟閉 3 種啟閉方式；耐壓艙內設置水中照明光源 2 組並具備即時攝影系統 1 組；提供穿艙器連接艙內外電源及訊號線，可進行數據訊號擷取及供應電力，具 250 個信號量測；艙內設置可由艙外供應 1 組 AC110/220V 電源 1 組（每針 10 安培）及 VDC 電源 1 組（每針 10 安培），3 組 440V AC 電源（每針 10 安培）；1 組視訊水下攝影信號線；2 組水下照明電源線，250 個耐壓測試量測信號；電源及訊號端未使用時均設計良好耐壓及環境保護；系統加洩水時間各控制在 20 分鐘內，亦可自動控制及人工啟閉洩水；具 4000GPD，RO 造水機 1 部（造水量（500 公升 / 小時）；符合環保署飲用水標準；原水、RO 逆滲透純水及廢水分別儲放並供實驗室廁所沖洗及草地植栽澆水使用，以達環保考量，儲水桶具液位顯示功能；壓力及溫度等物理量依據 IEC 規範測試出廠；案內感應器具備校正文，校正規範符合德國國家認可委員會 Dakks(Deutsche Akkreditierungsstelle, relevant authority) 之標準；壓力艙設計符合美國機械工程學會 ASME VIII-1 壓力容器規範；具備 205Bar 安全排氣閥；具備艙蓋上鎖安全鎖裝置；未依程序上鎖，系統會警示並無法執行加壓及所屬各項附屬設施。

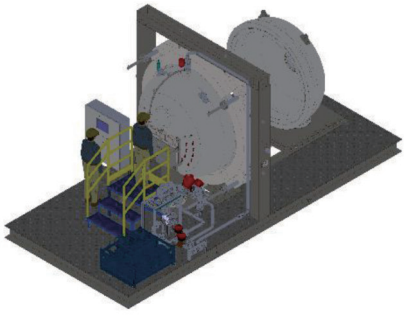


圖 2. 水壓艙測試系統

（二）動力控制單元：

動力控制單元如圖 3. 所示，可針對水壓測試系統進行增壓，將水壓由 1Bar 加壓至 200Bar 以上；系統加洩壓可控制在 20 分鐘（含）內完成。

圖 3. 動力控制單元

（三）數據訊號擷取及處理單元：

採用德國 IMC 公司數據訊號擷取系統(CRFX-2000GP-I 主機 1 部＋ CRFX/DCB2-8 之 8 通道應變電壓量測模組 4 部)(如圖 4 所示)，最大可擷取訊號數據 32 個通道（後續可再擴充），可配合訊號感測器，搭配不同訊號處理模組，並設定不同採樣率，最大 100KHz，提供耐高溫型應變規，配合訊號擷取系統，擷取應變訊號，量測溫度 -20~300℃；另採用 HP 工作站等級之資料擷取電腦系統與 EPSON 印表機。

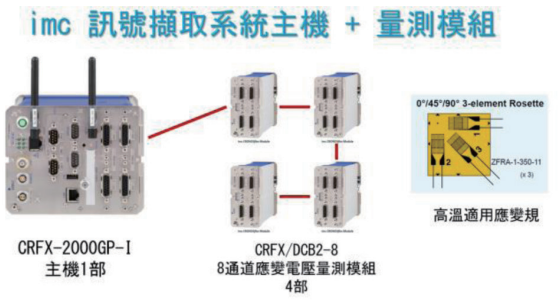


圖 4. 數據訊號暨處理單元

（四）數據資訊控制單元：

採用之數據資訊控制單元可整合於水壓測試艙系統，控制單元採用西門子(SIMENS)(Simens Control Panel)其以 PLC 程式開發控制系統加壓、卸壓及維持恆壓等程序控制程序，使用者可自行編輯加壓及卸壓程序並儲存程序，全自動執行，亦可手動方式分段控制。2 套工業級數位觸控彩色螢幕(1 套安裝於壓力艙旁供本地操作，另 1 套安裝於系統控制室供遙控操作)，使用者可以自行編輯、儲存或變更上述測試程序後採全自動方式執行測試程序，數據資訊控制單元控制介面如圖 5 所示，另採用 SONY 65 吋 4K 液晶顯示器，具備中英文數位介面，並可即時監控各頻道上下限警報值並具備圖控軟體可遠端操控。

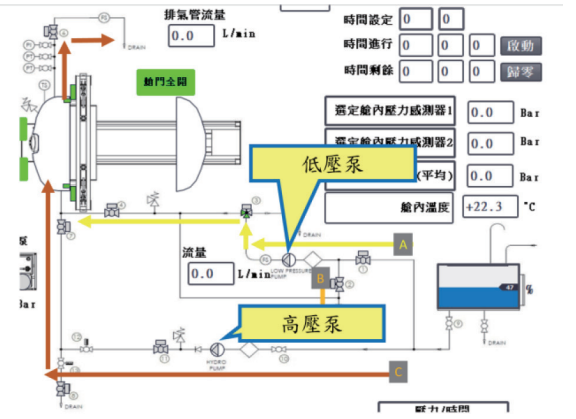


圖 5. 數據資訊控制單元

（五）高壓測試元件單元：

壓力艙內具備照明燈、即時攝影機及接頭等配件(如圖 6. 所示)均耐壓 200 Bar 以上，溫度感測器範圍自 -50℃ ~200℃ ±0.3℃，並提供 5000 公升不鏽鋼儲水桶 3 個(具液位顯示)，可回收循環使用。

圖 6. 高壓測試元件單元

（六）高速攝影系統：

實驗室設有 MEMRECAM HX-7s 高速攝影機（如圖 7. 所示），其具備最高 490 萬

圖 7. 高設攝影系統

像素（2560 x 1920）、拍攝速度依拍攝時選用之解析度不同而有差異，MEMRECAM HX-7s 高速攝影機在選用 640 x 480 解析度時之拍攝速度可達 12000 fps，另 MEMRECAM HX-7s 解析度為 320 x 32 最高之最高拍攝速度為 200000fps；具影像處理系統，含 200W LED 照明補光及影像穩定系統（腳架＋雲台組）及具備液晶 55 吋 4K 顯示器與烤漆鋼製氣密門防潮櫥櫃（外尺寸 / 公分：寬 90× 高 180× 深 45），可配合實驗拍攝試件變形及破壞動態影像。

（七）起重系統：

設置 2.8 噸天車起重系統（如圖 8. 所示，採用日立捲揚機）並設置適當天車軌道，天車可在「實驗及機房區」內前、後、左、右自由移動，橫行速度：25/6M/min，縱行速度：24/8M/min，具安全輔助煞車、馬達過熱保護裝置具備安全保護裝置以確保操作安全，另具備 3 噸天車吊秤 1 部、600 公斤小地秤 1 部及 NOVELTEK SPS-15 1.5 噸半電動堆高機（移動式千斤頂）。

圖 8. 起重系統

（八）其他配合設備及設施安裝：

配合安裝本案之壓力艙測試系統，擴建適當實驗機房設施。

參、水壓實驗室籌建紀實

海軍軍官學校船舶機械系進行「水壓實驗室」之籌建，從施政計畫之訂定、需求定義、訪商詢價、開標、施工工程品質管制及驗收等，全案所耗費之心力如人飲

水，冷暖自知；全案高峰期自 107 年 5 月 15 日至 111 年 03 月 04 日止，耗時 3 年 6 月餘，方完成全案，期間各重要節點辦理事項詳列於表 2.，由表 2 可了解全案籌建過程，此可提供未來進行相關實驗室或設備添置時參考使用。

表 2. 海軍軍官學校船舶機械系 108-110 年度水壓實驗室籌建紀要表

階段	辦理日期	辦理內容
計畫	107.05.15	海軍官校教務處通知本案國防部已核定「建置海軍官校特色教學設備案」預算及期程資料。
計畫	107.08.21	申請新增資訊配賦
計畫	107.09.12	與教育長王上校、總教官程上校及一科部部主任嚴上校於教育長室召開 2018 年 09 月 13 日－建置海軍官校特色教學設備及大樓改建案－進度管制會議會前會，會後袁治中校長加入討論並裁示本案空間需求單純處理，並預計 107 年 09 月 13 日會議確認規劃空間： 水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室（109-110 年度）：規劃設置空間：C103 模擬機教室（前已與總教官室及教務處協調定案）
計畫	107.09.13.	建置海軍官校特色教學設備及大樓改建案－進度管制會議 主席：校長袁治中少將 參與人員:教務處長吳上校、副處長吳中校、承參黃少校，總教官程上校，戰術組長邱中校、承參陳中校、輪機組承參 陳少校。 袁治中校長主持裁示事項： 一、空間規劃： 1. 艦船材料實驗室（108-109 年度）：設置空間：C104 模擬機教室 2. 水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室（109-110 年度）：設置空間：C103 模擬機教室 3. 艦船性能計算實驗室（110 年度）：設置空間：C307 原總教官辦公室（不含教育研討會議室）。 4. 教育研討會議室請船機系納入規劃考量，整新設備及椅子，並由總教官室與船機系兩單位共用。 二、108-109 年度執行案：施工流程規劃 1. 模擬儀中心與艦船材料實驗室依教務處提供節點，規劃提出各案細部工作管制節點時程。 2. 艦船材料實驗室，第 1 年（108 年），因 C104 模擬機教室尚須支援教學課程，原則僅先進行第一階段主要裝備之交貨驗收與第 1 年付款。 3. 模擬儀中心內有關輪機模擬儀部分，因須先完工以便將原設置空間 C104 模擬機教室空出，決定做法如下： (1) 輪機模擬儀部分，原設置空間 C104 模擬機教室最遲不能超過 109 年 3 月份需先相關設備搬遷，供艦船材料實驗室進行後續施工，以免造成延誤，影響合約執行。 (2) 模擬儀中心在合約執行面，亦請先調整輪機模擬儀部分先行施作，並可採分段驗收進行使用。 (3) 教務處若可配合調整教育計畫，調整 C104 模擬機教室支援之教學課程授課時段，以儘早空出空間，因屬校內權責，亦可朝此方向考量進行。
計畫	107.09.19	袁治中校長詢問全案進行狀況： 1. 將艦船材料實驗室全案規格向校長說明，並說明已經系務會議審查並符合整規書需求。 2. 報告校長應一科部主任嚴上校要求，107 年 09 月 21 日 10:30 赴海發中心開會，目的請海發中心協助審查本案係部功能需求，以完備全案，會議資料經校長審視並同意。 3. 後續水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室及艦船性能計算實驗室亦將適時請海發中心協助審視細部功能需求。

計畫	107.10.22	建置海軍官校特色教學設備及大樓改建案－第 2 次進度管制會議 主席：校長蔣正國少將（107.10.1 接任校長） 參與人員：教育長王上校、政戰主任蘇上校、教務處長吳上校、副處長吳中校， 承參黃少校，總教官程上校，戰術組長邱中校、輪機組承參陳少校。 蔣正國校長主持裁示事項： 一、空間規劃： 依前校長袁治中少將裁示 1. 艦船材料實驗室（108-109 年度）：設置空間：C104 模擬機教室 2. 水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室（109-110 年度）：設置空間：C103 模擬機教室 3. 艦船性能計算實驗室（110 年度）：設置空間：C307 原總教官辦公室（不含教育研討會議室）。 教育研討會議室請船機系納入規劃考量，整新設備及椅子，並由總教官室與船機系兩單位共用。 二、待辦事項 艦船材料實驗室（108-109 年度）待海發中心審查意見併入修正採購清單意見。 艦船材料實驗室（108-109 年度）案採最低標或準用最有利標方式由教務處於 107 年 10 月 31 日前提出 優劣分析。
計畫	107.11.09	將「建置海軍官校特色教學設備案」預算用途分配表，回覆教務處 水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室編定預算
計畫	108.04.01	1. 簽呈本案公告徵商進行規劃及報價簽呈，108 年 04 月 03 日校長核定。水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室建置案公告徵求商源，簽呈公告時間 14 日，正式上呈。 2. 需求資料：徵求廠商提供「水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室建置案」等 8 項分項設備系統（主要需求臚列如下）規劃建議書與報價資料。
計畫 （訪商）	108.04.03	1. 校長核定本案公告徵商進行規劃及報價簽呈。 2. 即請教務處陳教材官公告上網
計畫	108.04.10.	簽呈「水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室建置案」等 8 項分項設備系統功能需求，依整規書內容，協請海發中心確認，110 年 04 月 11 校長核定函文海發中心。
計畫 （訪商）	108.04.11.	1. 查詢電子採購網，仍未見本案公告徵商進行規劃及報價簽呈。 2. 再請教務處陳教材官公告上網 3. 請教曾有”有利標承辦經驗”之資圖中心詹上尉，有關有利標承辦經驗與流程
計畫 （訪商）	108.4.17.	廠商 A 前來勘估現場並了解需求。請其 2 周後提供報價及期程
計畫	108.04.19.	1. 拜訪國防部採購室獲致以下結論： 2.「水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室建置案」之採購策略，考慮本案之複雜性，無法明確訂定設備規格，為確保需求單位最大利益，避免最低標決標可能造成低價搶標之風險，建議應循最有利標方式執行。 3. 本案主要品項絕大部分為財務採購，其他基本安裝工程，均為配合主要採購品項進行，且有界面整合等考量，若拆成財務及工程兩案執行，將升高採購風險，故採購室立場不建議拆成工程案及財務案，應以一案進行。 4. 因本案特性絕大部分為財務採購，若循最有利標方式，需將異質分析評估報告，呈報上級權責單位核准，採購室提供異質分析報告範例作為參考。 5. 經上級權責單位核定採最有利標方式執行後，即需組成最有利標評選委員會，其外部委員佔比應依「採購評選委員會組織準則」規定，惟必需納入需求單位委員，以呈現需求單位意見。 6. 評選委員會在需求定義階段主要協助確認採購需求，並確認招標階段所需評選標準。 7. 價格不論是否列入評選標準，均要列為評分項目，以確認報價合理性，詳如「軍事機關採購評選作業精進作法」其中： 8. 納入評選項目時：評分需佔比 20-50%。 9. 未納入評選項目時：評分需佔比 5-10%。 10. 有利標評選委員會成立時，本案工作小組要依「採購評選委員會組織準則」一併成立，採購權責屬國防部時，亦可邀請採購室派員列席相關會議，以縮減後續審查時程。

計畫	108.04.20.	向蔣正國校長報告本案進度： 1. 聯繫國防部採購室獲致相關結論：(1) 循最有利標方式執行；(2) 採購室立場不建議拆成工程案及財務案，應以一案進行。 2. 若為有利標工作小組組成：船機系 2 人、教務處 1 人、總務處 1 人、有經驗者 1-2 人。
計畫	108.04.23.	國防部採購室歸詢報告上呈，1080423 經校長核定，確定： 1. 依採購室建議循有利標方式執行本案，異質分析報告另案上呈（已先聯繫司令部人培組）。 2. 不拆工程及財物案，以一案進行。
計畫 （訪商）	108.04.23.	廠商廠商 B 前來勘估現場並了解需求。請其 2 周內（5 月 15 前）提供報價及期程
計畫	108.04.24.	循最有利標方式，異質分析評估報告上呈，0426 校長核定呈報司令部，108.04.26 即送教務處請其發文司令部。
計畫	108.04.26.	學校呈報司令部異質採購評估報告。
計畫	108.04.30.	前海發中心，協請確認「水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室建置案」等 8 項分項設備系統功能需求，海發中心函復符合海發中心執行國艦國造相關水下船體研究之需求。
計畫	108.5.01.	向蔣正國校長報告本案進度： 1. 本案目前有 3 家廠商前來勘估及洽詢需求。 2. 本日 0800 聯繫國防部採購室覆稱：異質評估報告核定採最有利標決標前，可先行評選委員會及工作小組組成作業。 3. 海發中心可提供建議名單做為評選委員，因與本校不相隸屬，故可為外部委員之成員，由校長直接洽詢海發中心主任。 4. 評選委員會組成計分外部委員及內部委員兩部分；外部委員包含海發中心建議名單，工程會採購評選委員會外聘委員建議名單進行勾選。
計畫	108.05.10.	1. 聯繫司令部人培處回復： 2. 呈報司令部異質採購評估報告，已函文國防部採購室辦理後續事宜。 3. 開始撰擬修改本案需求規範。
計畫 （訪商）	108.05.13.	獲得廠商 B 郵寄報價文件
計畫	108.05.14.	聯繫國防部採購室覆稱： 異質分析報告採購室現正辦理中，近期可核覆，貴校可先進行評選委員會及工作小組編成事宜。 因 108 年 5 月 1 立法院剛三讀通過採購法部分條文修正，其中 94 條中評選委員會之專家學長需佔三分之一以上，同時政府機關現職人員不屬專家學者，國防部採購室刻正配合修改相關規定，貴校應參酌新舊規定進行評選委員會及工作小組編成事宜。 向蔣正國校長面報此案，並提供新舊規定適用針對評選委員會編成提出建議方案 校長裁示編成原則： 工作小組：總務處及教務處各支援 1 員、需求單位 2 員，合計 4 員。 外部委員：由專家學者與海發中心建議名單組成。 內部委員：一二級主管中挑選
計畫 （訪商）	108.05.15.	獲得廠商 C 郵寄報價文件

計畫	108. 05. 15.	1. 簽呈評選委員會及工作小組編成原則，其中工作小組部分教務處處長不願派人，總務處長願意支援工程官，經與教育長研討，納入會辦意見，填具合格人員名冊供校長勾選工作小組成員。 2. 聯繫國防部採購室承參覆稱： • 異質分析報告國防部已核覆採最有利標執行。 • 貴校可先進行評選委員會及工作小組編成事宜，因 108 年 5 月 1 立法院剛三讀通過採購法部分條文修正，其中 94 條中評選委員會之專家學長需佔三分之一以上，同時政府機關現職人員不屬專家學者，國防部採購室刻正配合修改相關規定，貴校應參酌新舊規定進行評選委員會及工作小組編成事宜，若評選委員總額 11 員，則專家學者應占 4 員（含）以上，即可符合新規定。 • 評選委員會律定評分方式以以往經驗以序位法為佳，且必須訂及格分數，另最後階段仍需委員再表決決定最有利標。 • 評選委員擇定後，以現行做法，在公告招標階段建議公開委員名單，以降低名單外洩風險，相關委員簽署同意書表，採購室可提供。
計畫	108. 05. 21.	聯繫海軍司令部人培組復稱：已轉國防部核覆本案採有利標決標執行本案。
計畫 （訪商）	108. 05. 22.	廠商 B 團隊與與建築師前來勘估現場及了解需求。
計畫	108. 05. 23.	校長批定評選委員會及工作小組編成原則： 1. 外部委員：由專家學者與海發中心建議名單組成。內部委員：一二級主管中挑選 2. 學校函請海發提供 6 員委員建議名單。
計畫 （訪商）	108. 05. 28.	廠商 B 團隊成員公司 1 來函因公司財務規劃，無法負擔本標案，將退出本標案規劃與競標。
計畫 （訪商）	108. 05. 29.	廠商 B 團隊成員公司 2 來函繼續進行本標案規劃與競標，不受成員公司 1 退出影響。
計畫	108. 05. 29.	簽呈評選委員會簽呈，校長於 108 年 6 月 12 日核定正備選名單。
計畫 （訪商）	108. 06. 12.	1. 水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室需求說明 2. 廠商 B 與建築師及空調工程師勘估場地－水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室
計畫 （訪商）	108. 06. 13.	1. 水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室需求說明 2. 廠商 A 公司勘查場地－水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室
計畫	108. 06. 15.	依校長批核評選委員會正備選名單，開始聯繫委員參與意願
計畫	108. 06. 17.	1. 確認所有委員均同意加入評選委員會。 2. email 連繫委員開開會時段，訂於 108. 07. 22-26
計畫	108. 06. 19.	因司令部人培處通知現進行 109 年預算概算，本案預算調整校長核定報司令部申請調整
計畫	108. 06. 25.	1. 簽呈校長於 108 年 06 月 26 日核定評選委員會正式成立，並確認 108 年 07 月 23 日 09:30 召開第 1 次採購評選委員會。 2. 並將開會文稿函送委員並副送國防採購室。
計畫 （訪商）	108. 7. 08.	水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室需求說明 廠商 A 公司與建築師勘查場地－水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室，並請廠商 A 於 108 年 07 月 15 日前進行報價與提出規劃書。
計畫 （訪商）	108. 7. 10.	廠商 B 提供耐壓實驗室建置規劃書初稿
計畫 （訪商）	108. 7. 15.	廠商 A 提供報價與初步布置及型錄。
計畫	107. 7. 19.	評選委員名單公告上網

計畫	108. 07. 23.	1. 召開第 1 次採購評選委員會，並完成會議紀錄，會後國防部採購室承參先行針對本案物資申請書及採購計畫清單初審。 2. 第 1 次採購評選委員會會議記錄及物資申請書及採購計畫清單初稿上呈，108 年 07 月 26 日獲校長核定函文保指部開始審查。
計畫	108. 07. 31.	保指部開始審查本案。
計畫	108. 08. 01.	廠商 B 勘查場地－水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室，並了解規劃需求細節，請廠商 B 於 8 月 6 日前提出預出圖之圖說目錄清單，再進行進一步細節討論。
計畫	108. 08. 02.	廠商 A 提供第 2 次初步布置及型錄，並了解規劃需求細節，請確認需求並於 8 月中旬提出預出圖之圖說目錄清單，再進行進一步細節討論。
計畫	108. 08. 15.	廠商 C 提供系統初步布置圖說，並了解規劃需求細節
計畫	108. 08. 28.	保指部完成 2 次審查並確認無澄覆意見，函覆無附加意見，請本校循程序呈報司令部審查。
計畫	108. 09. 02.	本校呈報司令部審查相關文件。
計畫	108. 09. 06.	赴台北司令部人軍處人培組及後勤處協調請加快本案審查速度，俾呈報國防部審查。
計畫	108. 09. 20.	司令部人軍處、國防部戰規司及採購室，進行海軍官校特色教學購案輔訪。 本案司令部已完成 3 次意見審查，修正後附件及商情密封資料，請人軍處承參攜回。
計畫	108. 09. 26.	1. 聯繫海軍司令部覆稱：本案司令部已完成審查並呈報國防部。 2. 聯繫國防部承參覆稱已收執本案，請其加快承辦速度。
計畫	108. 09. 27.	聯繫國防部採購室副主任，因本案全案執行期程 21 個月，為能於 108 年 12 月 1 日決標執行，請協助依程序加快審查速度，鄭少將覆稱：全力協助本案，並可採聯審方式加快本案審查進度。
計畫	108. 10. 01.	國防部採購室承參，說明商情分析資料，已澄覆並完成修訂。
計畫（訪商）	108. 10. 02.	廠商 B 說明規劃需求細節，請廠商 B 於 108 年 10 月 21 日前提出預出圖之圖說目錄清單，再進行進一步細節討論。
計畫（訪商）	108. 10. 09.	廠商 A 提供第 2 次初步布置及型錄，並了解規劃需求細節，請確認需求並於 10 月中旬提出預出圖之圖說目錄清單，再進行進一步細節討論。
計畫（訪商）	108. 10. 21.	廠商 B 說明規劃需求細節，並了解提供西德產品之規格細節，並請廠商 B 再詳細規畫，11 月 4 日前提出預出圖之圖說目錄清單，及服務建議書初稿，進行進一步細節討論。
計畫（訪商）	108. 11. 01.	廠商 A 說明預出圖之圖說目錄清單、實驗室布置、型錄及服務建議書初稿，並了解提供英國產品之規劃需求細節，並請其進一步規畫 11 月中旬，再進行進一步細節討論。
計畫（訪商）	108. 11. 04.	廠商 B 說明規劃需求細節，並了解提供西德產品之規格細節，並請頡廠商 B 再詳細規畫，11 月 11 日前再邀集其團隊，針對需求細節進行討論，並於 11 月 18 日提出預出圖之圖說目錄清單，及服務建議書初稿，進行進一步細節討論。
計畫	108. 11. 05	聯繫國防部承參賴少校，賴少校覆稱本案已完成審查，並核定進入採購程序。
招標	108. 11. 06.	聯繫國防部購辦承參覆稱本案預定 108 年 11 月 29 日 14:00 第 1 次開標。
招標	108. 11. 29.	本案 108 年 11 月 29 日 14:00 國防部採購室第 1 次開標，2 家廠商投標，未達三家，流標。
招標	108. 12. 10	本案 108 年 12 月 10 日 09:00 國防部第 2 次開標，2 家廠商投標：廠商 A 與廠商 B，進入評選程序。
招標	108. 12. 19.	本案 108 年 12 月 19 日 13:30-16:30 召開評選會議，決議廠商 A，為最有利標。
招標	108. 12. 23.	與校長報告水下耐壓實驗室評選結果，由廠商 A 得標，並簡報實驗室規劃現狀，及擴建機房規畫
招標	108. 12. 24.	本案 108 年 12 月 24 日 10:00 國防部決標會議，由廠商 A 得標
簽約	109. 01. 03	國防部完成簽約
履約管理	109. 01. 02.	校長蔣正國將軍實勘建置場地
履約管理	109. 01. 04.	開工
履約管理	109. 01. 09.	「水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室建置案」第 1 次工作進度管制會議，研討確認履約管理相關事宜。
履約管理	109. 02. 16.	新任校長林中行少將就職

履約管理	109. 03. 02.	向校長林中行少將簡報本案。
履約管理	109. 11. 16.	核定第 3 方公正單位為金工中心（無參與投標）
履約管理	109. 12. 24.	學校履約督導
履約管理	110. 8. 04.	水壓艙系統自新加坡運抵學校並安座
履約管理	110. 8. 16.	交貨
履約管理	109. 01. 04- 110. 8. 18	本案財務採購及配合工程施工履約管理
驗收	110. 8. 19. - 110. 08. 20	國防部授權學校驗收執行軍品第 1 階段目視驗收 驗收情形如會驗結果報告單。
驗收	110. 08. 21. - 110. 01. 04	土建配合工程持續施作。
驗收	111. 01. 05.	配合第 3 方公證單位查驗驗收
驗收	111. 01. 13.	缺完成教育訓練
驗收	111. 01. 25	完成驗收
驗收	111. 03. 04.	全案驗結暨付款作業
		完工結案

肆、實驗室識別標章說明

水壓實驗室中英文識別標章如圖 9. 所示，水壓實驗室之整體測試空間與規模，目前為全國最大之水下耐壓實驗室。

水壓實驗室中文識別標章

水壓實驗室英文識別標章

圖 9. 水壓實驗室中英文識別標章

識別標章設計意念：

- 色系分布由淺綠至深藍：

可看出可支援目前水下由淺海至深海之水下耐壓測試工作；

- 水壓艙及潛艦圖形意象說明：

實驗室之水壓艙系統可支援潛艦國造或水下載具所需相關耐壓水密測試工作；

- 文字與齒輪意象：

則說明本實驗室並奠基海軍軍官學校於船舶機械學系向上成長。

伍、水壓實驗室學術交流與願景規劃

水壓實驗室目前具備實驗能量為全國最大測試空間之水下耐壓測試艙，其可容納約 1.5m 見方之結構或設備，可在工作狀態下進行水密耐壓相關試驗，未來實驗室發

展願景藉由本實驗室之建立與運轉經驗，期許繼續維持全國最大水壓實驗室之地位，並願景規劃實驗室能量由 2000m 水深等級，擴增為 10000m 以上水深等級，以協助潛艦國造及國內水下領域科技之研究與發展工作，說明如后：

（一）學術交流之願景規劃

1. 目前水壓實驗室之實績與任務

自 111 年 3 月建置完成後，水壓實驗室即投入支援教學與學術合作，進行教學任務支援、海軍相關單位需求、策略聯盟學校交流、其他產官學研單位交流及海軍官校招生宣導等工作

2. 教學任務支援

目前依原始整體獲得規劃書之規劃，在教學任務之支援，已開始發揮效能，現已有「材料力學」、「振動力學」等課程，開始於水壓實驗室進行，同時訓練同學經訓練後實際操作水壓艙設備了解整個水壓艙測試系統之運轉與功能，藉此經驗，以因應未來投入海軍快速融入實際工作場域執行專業領導。

3. 海軍相關單位需求

由於「國艦國造」及「潛艦國造」為海軍重點任務之一，台灣為海洋國家其中對海洋探索為重要工作，目前實驗室成立僅 6 個月，已協助大氣海洋局執行其國防工業發展計劃－水下滑翔機之水密與耐壓之測試工作，現正與海軍造船發展中心、海軍戰系工廠及左營基地支援指揮部交流，進行相關水下設備相互支援測試任務。

4. 策略聯盟學校交流

目前海軍官校與重點大學如成功大學、中山大學及高雄科技大學等均簽有策略聯盟協議，基此，水壓實驗室目前均已與成功大學、中山大學及高雄科技大學進行實際交流工作，例如與高雄科技大學機械工程系透過產學合作計畫執行台船公司與海軍造船發展中心委託之相關測試工作，與中山大學合作國科會重點計畫如學研中心國防科技水下無人載具領域之測試規劃工作，及與成功大學系統與船舶機電工程學系未來將透過共同指導碩、博士研究生等深化相關合作關係。

5. 其他產官學研單位交流

水壓實驗室目前已與國防部軍備局獲得管理處、中科院、財團法人船舶暨海洋產業研發中心、台船公司及金屬工業發展中心等單位進行交流與說明水壓實驗室之驗測能量。

6. 海軍官校招生宣導等工作

海軍軍官學校願景為達成海軍「培育第一等人才，建設第一等海軍」目標，充實具有海軍特色的基礎教育，培育指揮官人

才與優質士官，現水壓實驗室為海軍軍官學校重點特色實驗室，為一發展亮點，可配合招生吸引優秀人才進入海軍官校，未來投身海軍。

（二）未來工作與願景規畫

1. TAF 實驗室認證

水壓實驗室所有設備之重要感測器，均經校驗，並符合 TAF 要求可追溯之國家標準，實驗室建置過程亦將此列入重點工作以建立 TAF 認證相關所需文件，現正規畫爭取預算，以通過 ISO/IEC 17025 標準[3]，期能成為海軍官校第 1 個通過 TAF 認證實驗室。

2. 維持全國最大測試空間水壓實驗室

維持全國最大測試空間之水密耐壓測試能量，並以目前 2000 米測試能驗與經驗，朝萬米水壓等級測試實驗室，以支持海軍國艦國造及潛艦國造之任務以及未來海洋探索需求。

伍、結論

目前因受俄烏戰爭影響，無人載具在國防科技領域成為熱門顯學，除無人機外，水下無人載具亦為國內待開發之重要國防科技，其中必定會有水密耐壓測試之需求，值此風口浪尖的重要時刻，水壓實驗室正可擔負此部分之工作與任務。

本文就海軍軍官學校船舶機械系「水壓實驗室」可支援試驗及機台設備功能進行介紹，並將實驗室籌建過程完整呈現，可提供學校未來進行相關實驗室籌建時之參考，並提出水壓實驗室之學術交流與願景規劃，以為海軍建軍備戰工作做出貢獻。

陸、誌謝

「水壓實驗室」之籌建，從籌獲計畫之訂定、需求定義、訪商詢價、開標、施工工程品質管制及驗收等過程中，蒙國防部、國防部海軍司令部、前校長 袁治中將軍、蔣正國中將、林中行將軍及現任校長陳道興將軍之指導及全力支持本案預算與執行，同時前教育長王品清上校、教育長郎果斌上校、教務處吳瑞清中校、詹靜佳中校、黃松茂少校、主計室申佩鑫上尉、船機系陳雅惠助理教授、陳冠傑博士及黃俊賢助教等多位同仁之大力協助下，水壓實驗室方得順利建置完成，在此特申謝意。

參考文獻

1. 海軍軍官學校「建置海軍官校特色教學受備案」整體獲得規劃書，2018。
2. 海軍軍官學校「水下耐壓環境教學暨測試系統實驗室建置案(PS09002P)需求規範」。
3. SO/IEC 17025:2017(en) General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

赴美國德州農工執行短期學術心得分享

著者／陳柏勳

海軍軍官學校應用科學系中校副教授

在國家科學及技術委員會（以下簡稱國科會）經費支持，海軍司令部與海軍軍官學校（以下簡稱本校）同意下，應用學學系教師陳柏勳於 111 年度 6 月至 8 月間，前往美國德州農工大學（Texas A&M University）進行為期 3 個月的短期學術交流。此次交流為本校教師首次利用國科會經費補助國外短期研究，前往國外地區進行學術交流，試藉本文分享相關計畫申請過程以及國外學術交流等心得，使本校師生能多了解相關計畫申請與國外生活情形。

壹、計畫目的與申請流程

依據國科會「補助科學與技術人員國外短期研究作業要點」所述：因應國家科技發展，提升研究人才科技發展能力，加強國際雙邊科技合作與交流，故補助科學與技術人員赴國外機構，從事專題研究或研習特定學科、技術等短期研究。藉此我們可以了解到本計畫主要目的係提供經費，供研究人員至國外進行研究交流，補助期間最少三個月而最多至十二個月，研究人員返國後需返回單位服務並繳交相關公開報告。

由國科會學術補助獎勵查詢資料庫（表一）可發現，近 7 年通過件數在 108 年度以前，每年申請通過件數約在 200 件上下；而 108 年度以後，通過件數有大幅下降趨勢，甚至降至 100 件以內，推估其原因可能是受新冠疫情影響人員申請與出國意願，但是隨著新冠疫情趨緩，各國逐步解封回歸至正常生活情況下，預估其申請與通過件數將逐步回到原水平。

本次計畫以「軟性顯示器元件關鍵技術開發與應用」為題，與美國德州農工大學郭育教授團隊進行合作交流。郭教授為知

表一　近 7 年補助科學與技術人員國外短期研究通過件數分析

年度	111	110	109	108	107	106	105
通過件數	89	80	88	160	149	205	205
軍事院校件數	0	1	0	1	1	0	0
備註		海軍軍官官校		空軍航空技術學院	國防醫學院		

名國際學者，其研究領域包括多種材料為基底之薄膜電晶體、奈米材料之記憶體元件，並致力奈米科技與超大尺寸之電子元件及固態科學發展，其跨領域研究材料、製程及電子元件成果豐碩，因傑出研究曾獲選相關固態科技學會包括 IEEE、ECS、AVS、MRS 學會的會士（Fellow）榮譽；2019 年度亦獲頒「潘文淵研究傑出獎」的殊榮，其相關研究成果對奈米科技與顯示器技術的發展均有實質性與深遠影響。本次交流期間除了與郭育教授團隊一起合作與討論先進電晶體發展外，亦對半導體製程技術與新穎材料應用有所交流，藉以了解現今半導體技術等最新發展趨勢。

關於計畫申請過程，個人於 109 年 8 月間提出報告，申請「第 59 屆補助科學與技術人員國外短期研究」，提出相關計畫書、合作機構主持人之親筆簽名邀請信件，並由申請機構單位主管（一科部部主任）與申請機構首長（校長）提供相關意見與說明，綜整後向國科會提出申請。109 年 12 月知悉審查通過結果。原規劃於 110 年度申請赴美進行短期學術研究交流，適逢新冠疫情肆虐無法成行，國科會另頒佈因應嚴重特殊傳染性肺炎疫情調整彈性措施，述及受疫情影響出國研究起日得介於 110 年至 111 年間，但需於 110 年度先行完成撥款，逾期視同放棄。個人隨於 110 年度 12 月與校內完成「補助科學與技術人員國外短期研究合約書」簽訂程序後，呈報至國科會科教發展及國際合作處（以下簡稱科國處）進行撥款程序，並向主計室單位完成代收支款項製作。

完成撥款程序只是出國手續的第一步，相關行政作業程序才正要開始。由於簽證作業手續有些繁雜，個人於 110 年 12 月起，向美國德州農工大學國際學生辦公室提出申請，由對方合作單位機構（美國德州農工大學）提供必要簽證資料，包括登錄學生及交流訪客資訊系統（SEVIS）、提

供 DS-2019 表格；惟適逢美國新年假期，個人於 111 年 2 月始收到相關紙本資料後，即在 3 月中向美國在台協會（American Institute in Taiwan, AIT）進行面談申請，J-1 簽證面談尚需考量可能因行政審查，造成額外的時間延遲（通常會多耗時 1 個月進行審查），約在 4 月中才順利取得 J-1 簽證。

除了簽證的時效性外，同時校內方面則是持續進行因公出國程序申請與審查，個人係 111 年 1 月向校內提出申請出國報告，彙整相關必要出國資料後送交總務處辦理因公出國申請（建議提前 2 個月提出申請）；如有調課需求則另向教務處申請課程調整；相關防疫措施則密切與醫務所保持聯繫，屆以掌握國內與國軍相關防疫政策。個人約於 111 年 3 月間取得司令部同意出國文令後，續向校內與司令部辦理請公假、差勤調整等事宜，由於是第一次執行教師出國短期研究，故行政手續上有些繁雜，但是幸賴校內各單位的相互配合，本次出國才能順利成行，藉此機會再次向校內各行政與教學單位表達感謝。

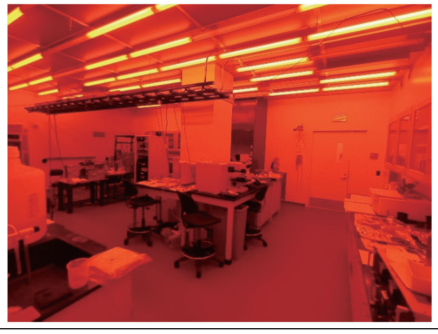
貳、研究交流過程與參訪機構簡介

本次短期研究參加過程概述如下：6 月 1 日搭乘美國聯合航空班機自台灣桃園機場出發，於美國舊金山機場短暫進行轉機後，隨即抵達休士頓喬治布希洲際機場（IAH），再經過陸路交通轉乘抵達德州農工大學所在之大學城（College Station）；6 月至 8 月期間一同參與郭育教授團隊研究討論，並藉各項學術合作交流機會至電機系、物理系參觀；8 月 30 日由休士頓喬治布希洲際機場搭乘美國聯合航空至舊金山國際機場後，再轉機由美國舊金山返回台灣。

本次前往交流機構為美國德州農工大學，其工程學院排名全美前十，校園占地廣大，研究資源充沛，是世界頂尖的研究型大學之一。而郭育教授團隊所屬單位是化學工程學系，其系館主要位置在 Jack E. Brown 化學工程大樓（JEB Building）。郭育教授團隊有完整的製程設備與元件電性量測設施，放置在 7 樓的無塵室，該樓層尚有數間辦公室供研究生及訪問學者使用。無塵室內包括製程設施及電性量測平台，可進行元件製作、電性量測等實驗。實驗人員進入無塵室前，均需先行完成系上相關工安、實驗室安全事項等線上課程，並完成測驗通過後方能進入進行實驗。

化學工程學系所在大樓以及 1F 空間。

2F 為系辦公室、老師研究室；另右圖為目前系上所有博士班學生。



郭育教授團隊使用的無塵室環境與相關廠務設施。

參、交流心得與感想

儘管出發前就已經先查詢過美國德州農工大學，其環境優良、校園占地廣大，其下有 11 個子系統大學分佈在德州內，師生總人數超過 7 萬人，想必校內資源定是相當豐富。6 月抵達校園後，實際在校園內部走動探索，才發現要管理如此大的校園也不是一件容易的事情。6-8 月期間剛好是暑假期間，校內有許多人員進行工程與環境維護，校園內部的大樓都相當新穎，而且公共設施都很完善。

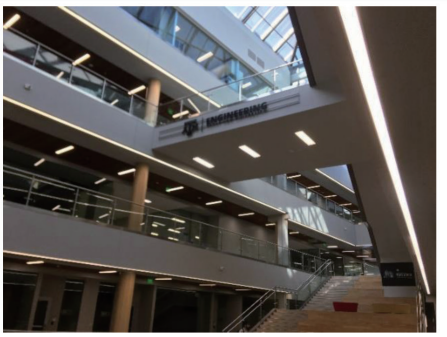
最令我印象深刻的是Zachry Engineering Education Complex，此棟大樓是工學院的

由化學工程系館大樓往外望去的校園內部。

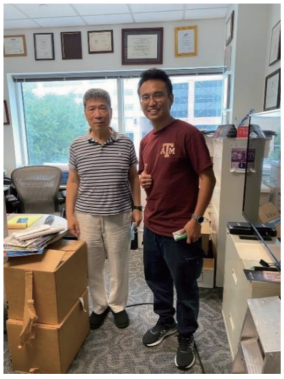
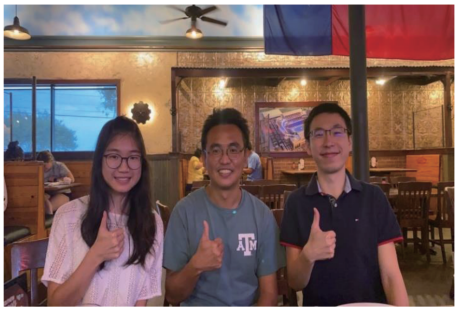
所在位置，也是校內最大的單一學術研究大樓，此大樓佔地超過 50 餘萬平方英尺，4 層樓的空間內部，有許多用於教學與研究之設施、高度現代化的會議室與學生討論空間。

研究期間，與郭育教授團隊博士班學生一起參與實驗，包括薄膜電晶體、銅導線製程、以及電致發光等元件及議題進行討論，另對相關先進製程與材料運用及未來薄膜電晶體的發展與製程挑戰均有進行討論。除了相關研究進度外，亦利用時間與郭育教授一起針對相關顯示器元件發展、材料與製程上等議題，進行充分討論與交流，藉以了解其研究觀點與相關研究經驗分享，相信對於個人研究題目與發展均能有相當大的幫助。另除研究工作外，也與其博士班學生一同交流聚餐，增進雙邊情誼。

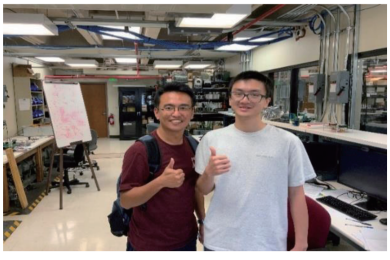
本次交流亦利用機會分別前往物理系



Zachry Engineering Education Complex 大樓內部設施與共同實驗室。

與郭育教授及其團隊博士班學生合影留念。



利用機會分別前往物理系 Vladislav Yakovlev 教授實驗室及電機系 Hamid A. Toliyat 教授實驗室進行參觀，並與其博士班學生進行交流。

Vladislav Yakovlev 教授實驗室及電機系 Hamid A. Toliyat 教授實驗室進行參觀。物理系 Yakovlev 教授主要從事光學相關研究，並應用在生醫感測等相關應用；而電機系 Toliyat 教授主要在電力電子相關領域有許多傑出成就。利用本次機會前往兩位教授實驗室參觀，也與其學生進行交流討論，建立初步的合作關係。

肆、結論

古云：「讀萬卷書不如行萬里路」，本次赴美進行短期學術研究交流，藉由參加相關學術研究交流穫益良多，除了學術上的互動與交流外，也體驗了來自不同國家的語言及文化上的交流，同時亦見識到國際頂尖大學在環境軟體與硬體上的投資。

期能藉由本文分享相關計畫申請、交流過程，鼓勵更多教師參與學術研究交流活動，利用暑期期間進行短期學術研究交流，藉以提升教師自我充實及國際視野；同時也使本校學生了解國內、外環境與文化差異，並期待未來相關政策許可下，能與國內、外民間大學進行多方學術交流合作，推動有關師生互訪、教師短期研究及雙邊學生短期交換等措施，除可增進師生外語溝通能力外，更能有助於提升本校的國際能見度。

應用外語系之形塑與藍圖—許海軍學生一個未來》

著者／許秀玲

海軍軍官學校應用外語系副教授兼系主任

壹、本系的開創

海軍為國際軍種，軍艦是一國之領土的延伸，「語言」更是打破國與國疆界之重要元素。面對現今全球化，須與各國頻繁交流必要性的驅使下，透過「語言」搭起與他國之間的友好關係，於民國 108 年 7 月 1 日催生了應用外語系，培育未來海軍外語人才，緊密接軌國際前線。因此，本系肩負推動國際軍種之外語教育及雙語教育之雙重責任，以培育外語人才軍官與國際公民，以及做好國民外交為目標。

本系遵循本校所訂定之教育目標的課程規劃及運作機制（如圖 1-1），規劃本系教育目標，培育具有國際觀、批判思考整合、宏觀推論、人文關懷等素養之「武官」、「外事聯絡官」及「情報人員」，使其兼具專業倫理、人文素養及品德操守。

除了符合本校教育目標及核心能力，為因應社會及產業需求、提昇軍校學系特質，精進學系之學程，本系訂定以下 6 點教學目標，以滿足海軍用人及建軍備戰的需求，確保課程內容能夠符合知識結構層次、國家社會產業發展、及人文關懷的特性，並培養學生專業實務能力及人文科學素養。

(1) 進階英語聽、說、讀、寫能力

(2) 英語導覽解說能力

(3) 外語翻譯能力

(4) 外語溝通與國際軍事談判能力

(5) 外語專業實務學識、批判思考及解決問題能力

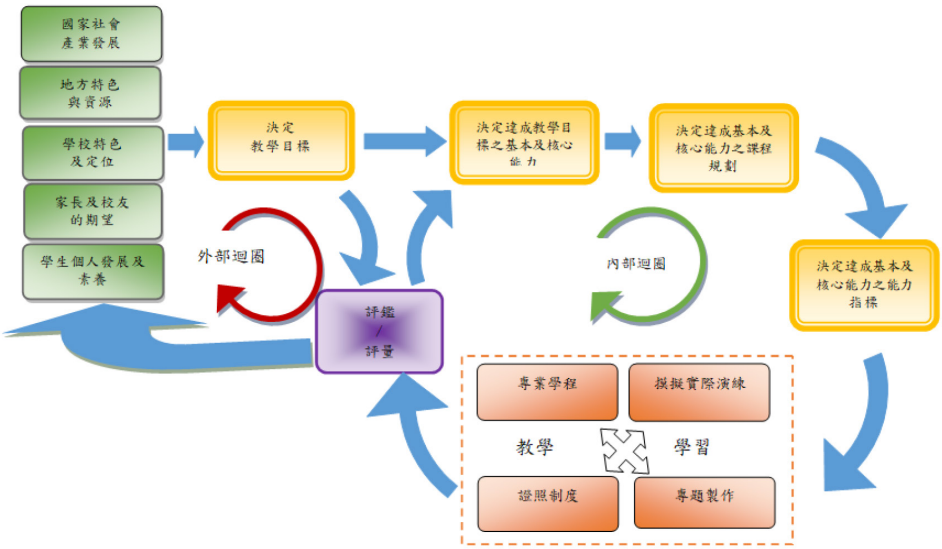


圖 1-1 課程規劃及運作內外迴圈流程圖

(6) 國際觀、人文素養、專業倫理、終身學習、團隊合作與領導能力。

「多元教學」為本系教學特色之一。本系教師採用多元且適性教學及多元評量學生於課程的表現。教學方式包含演講、討論、練習、報告、實際操作演練、校際班級對班級交流、校外實地探訪等。例如，「國際事務英文」課程於課堂進行國際圓桌談判之實際演練；「英文 I」課程安排學生至林皇宮餐廳進行西餐禮儀英文演練；「英文寫作」課與文藻外語大學進行校際英語寫作技能學習交流；英語「辯論與談判」課安排眷村實地訪查探討眷村去與留之議題；「觀光英文」及「通識英文」課程安排至左營故事館進行英語導覽實際演練；預計 112 年 3 月將與高雄師範大學英語系校際進行英語演講技巧交流（如表 6-1-1 所示）。

自 108 學年度創系至今，本系教師致力於教學及以自身專業知識輔導學生參加英語競賽及活動。此外，本系教師輔導學生課業亦表現得盡心盡力，具體成效反映於學生參加英語比賽、英語活動或英文證照之優異表現，如表 6-1-2 所示。由表中可以看出在英文表現優異的學生人數呈現逐年增加趨勢，此更反映出本系教師在教學及輔導學生學習上之用心。

表 1-1-1 校外教學活動

學年度 / 學期	日期	教師	課程名稱	年班	交流學校或校外活動地點
1091	109/12/22	康霞	英文（I）	士 111	林皇宮餐廳 （演練西餐禮儀英文教學）
1101	110/12/03	許秀玲	英文寫作（I）	正 113	文藻外語大學 英語教學中心
	110/12/03	許秀玲	輔導課	正 113	金獅湖蝴蝶園及資源回收廠閱覽室
1102	111/03/08	許秀玲	辯論與談判	正 112	左營眷村與左營故事館
	111/03/08	許秀玲	多媒體英文	士 111	左營眷村與左營故事館
	111/04/06	康霞	英文（II）	士 112	左營故事館
	111/04/07	康霞	英文（II）	士 112	左營故事館
11102	112/03 （已安排）	許秀玲	語言學概論	正 113	高雄師範大學 英語系

表 1-1-2 各學年度本系教師指導學生參加活動獲獎及考照情形

學年度	得獎教師	得獎項目
109	康霞老師	指導國軍軍事院校英語演講比賽（空軍技術學院應外系舉辦）- 評審特別獎（石祐承同學）
	許秀玲老師	指導國軍軍事院校英語演講比賽（空軍技術學院應外系舉辦）- 最佳台風獎（鄭旭婷同學） 2020 指導學生參加多益證照考試 -111 年班吳宜達同學（由 350 分進步至 515 分；A2→B1）
	葉姿青老師	指導全國技專校院英語自我簡介競賽 - 第二名 （張官晏同學）
	胡家瑜老師	2021/7 帶領學生參加第十屆港都模擬聯合國際暨第二屆模擬海洋國際會議
110	許秀玲老師	2021-2022 輔導學生參加多益證照考試 -112 年班船機系蕭千譽同學（730 分：B1） -112 年班海科系盧彥誌同學（530：B1） -112 年班應外系謝宜祐同學（645 分：B1） -112 年班應外系柯登丰同學（605 分：B1）
	胡家瑜老師	2021/12 全國立型盃英文自我介紹比賽 - 佳作 （里方勞勒革艾同學） 2022/1 帶領學生參加美國海軍官校領導統御研討會 （吳韋良、鄭旭婷、石祐承、周志龍、林華逸） 2021-2022 輔導學生參加多益證照考試 -112 年班應外系柯登丰同學（605 分：B1） -112 年班應外系謝宜祐同學（645 分：B1） -112 年班應外系劉珈瑀同學（690 分：B1）

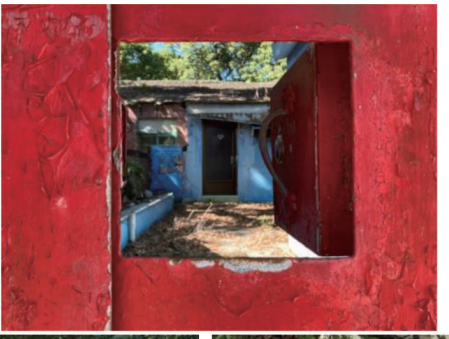
貳、本系的未來展望與願景藍圖

本系為新成立之系，此代表著有許多未來發展變化之可能性。本系創系這三年來並非走得一路順遂，有非常多挑戰，可說是走得跌跌撞撞，但是全系師生仍然堅持盡守本份做好每一件事，克服困難。透過這幾年的試驗、摸索、驗證，目前系發展出兩大主軸方向：（一）多元教學型態並與民間大學交流、（二）與產業接軌。

多元教學及與民間大學交流：自 108 學年度創系起，本系全體教師全力成立課程委員會、規劃系上課程、制定教學目標方針、設定教學審視及改善機制等等，以期讓本系在最短時間內在課程教學各方面皆能上軌道。本系依據本校教育目標制定學生基本素養及核心能力，制訂教學品保機制與學習成效檢核方式，不斷修正改善課程規劃及教學內容，採用多元教學（如實際演練、實地探訪，見圖 1-2-1），鼓勵學生參國內、外英文相關活動與競賽，與他校進行語言相關課程交流（如圖 1-2-2），激發學生學習動機及興趣，增進教學質量及提升學生學習成效。

然而，在我們眼中，學生不僅僅是我們的學生，更是我們最甜蜜的負擔與責任，他們的未來生活及職涯發展是我們最重視在乎的。不同於一般民間學校，軍校學生畢業後的職涯期限是相當短的，故期許培育出為海軍所用之外語人才「並非」本系最終目標，為學生規劃出更長遠職涯旅程之藍圖更是本系希冀所望的責任。本系期許培育出來的外語人才在面對退役後，正值壯年時期，仍能夠應用其所學專長應用於生活、貢獻於社會，而更進一步提昇在生活中自我的安定感，不至於生活沒有重心而感到徬徨。因此，至今雖然本系僅創系三年多，然而本系不斷積極發掘學生特點及本質，為其規劃課程結構及內容，以舖其未來退役之出路，將所學有機會回饋於社會。

這三年來本系觀察學生特質及個性能力，目前分析出本系學生退役後可投入的行業領域至少包括與外語（含口 / 筆譯）相關的「觀光導覽業、運動休閒業（外國團客）、文教業（含翻譯社）、以及傳播媒體出版業」。未來此藍圖會隨著學生的學習過程（透過學生感想意見回饋）及畢業後發展（就業情況）越來越清楚，亦會更趨於具體完善。為了使學生更體認熟知



註：師生於左營建業新村緯 6 路老屋前留影

註：建業新村緯 7 路—訪談住戶

圖 1-2-1 左營眷村之實地探訪

圖 1-2-2 與文藻校外交流活動

這些行業的工作性質，提早對這些行業有一定的認知，本系自 111 學年度起將逐步規劃本系課程及活動，以兩大方向協助學生知悉這些行業生態。一個是由「課程內容規劃」著手，融入這些行業的介紹及加入業師（業界老師）的協同教學，並鼓勵學生考取相關執照，例如，在本系開設的「觀光英文」課程鼓勵學生考取英語領隊 / 導遊執照。一個是由「課外活動」的舉辦：系列講座（如外語學習與職場工作經驗談）、業界參訪觀摩與實作（如會議口譯現場、商旅飯店實作）、假日短期實習。藉由與外界的交流互動，為本系學生搭起與外界產業的連結橋樑。

面對軍校特殊教育體制規範下，本系積極尋求「高等教育目標」、「海軍培育人才需求」與「海軍軍官退役後」之間的平衡點及解決方案，並積極與管理學生生活紀律的總隊單位進行協調，以期達到相輔相成的效益，進而最佳化學生學習成果。整體而言，本系在專業課程、實務訓練乃至學生後續職涯發展的支持系統，不斷修正課程規劃及教學方向，營造適合學生學習並與其未來職場無縫接軌的學習環境，以達培育海軍外語人才之最適性課程與教學。

參、本系學生反饋及對系未來之期許

系不僅是由教職員所組成，學生亦是成就系發展最重要的角色之一。本系希望成為學生最大後盾，而學生更是提供本系發展最大支援的主力之一。因此，本系相當重視學生的感受及傾聽學生的想法，而如何落實整合這些想法意見於本系的課程、教學、行政發展中更為重要。以下為本系學生對本系過去至今的感想以及對未來發展之期許（感謝系上學生熱忱地支持本篇季刊的撰寫及其貢獻，然而限於篇幅，僅能隨機呈現部份學生的意見想法）。

正 112 年班

謝宜祐

應外系像是海軍官校的聯合國，匯集來自世界的語言，學習如何用非母語與人交流，掌握世界脈動，透過各種語言學習新知。加入應外系的初衷，起初是想學好英文，雖然高中為理工組出身，但是在大考時成績最高的往往都是文學組的科目，這也讓我發現自己最擅長的不是艱澀難懂的理工，而是貼近人們生活的語言。在應外

系的兩年之間，除了在課堂上老師的用心教導，在課餘時間學生若有問題，老師也會費心思利用自己時間輔導學生，不求回報的為學生奉獻。而我的英文程度也在這兩年期間有了大幅度的進步，多益考試在一年間進步 200 多分，成績雖然不高，但有賴於系上老師的協助才能為我解惑，提升自身英語能力。

柯登丰

念了兩年的應外系，在這兩年間，不僅能學習英語，也能找到自己喜歡的第二外語，對於一個自己喜歡的東西，學習總是能夠達到事半功倍的效果，對於我而言，我喜愛西班牙文，也是透過讀了應外系，讓我可以接觸到這門語言。除了能接觸不同語言外，只要有關於英文的問題，應外系的教師都會不厭其煩的一一解答，老師們常說「不怕你問，只怕你不問」。魏徵曾經說過「斯亦伐根以求木茂，塞源而欲流長者已」，今天你因為害怕而不敢提問，如何使你的問題得到解決。假如你因為膽怯而不敢提出問題，這不是本末倒置了嗎！這就是身為一位應外系學生，老師時時向我們提點的觀念，我以身為應外系的學生為榮！ espero que todo pasa bien!

洪酩淇

在一開始其實因為我們是第一屆，而就不想其他的科系，有許多的學長姐可以認識及照顧，也在許多舉辦活動上，無法與外系相比。

不過相較下來，我們有很優秀的教師群，各種不同領域的專家。很多老師也在乎學生們的感受，給予許多的方法與建議，也無給學生太多無用的壓力。

老師們都在語文上，對我們有許多的精進與施教，例如英文能力分班，以大會考的分數及 ECL 的分數下去分組，將各組別分數群類似的實施授課，集體提告平均分數。

在兩年之中看著本系的發展，其實不比外系來得差，雖然外系有豐厚的經驗是我們無法擁有的，但我們能倚靠著強大的師資與風氣來平起平坐。

孫培高

讀完這 2 年應外系之後，在英文方面相較以前有很大的進步，尤其是在和海軍專業術語上的方面更有明顯的進步。此外，最有感觸的部分還是外語課，由於應外系和別的系組最大的不同是需要選修一門外語課程，因此會比其他組的同學多了解一種語言，舉學生來說，學生學的是西班牙

文，雖然上課時覺得讀懂這些嶄新的單字或是文法相當吃力，不過在學會之後，跟學校的外籍學生溝通時更能夠聽得懂他們想表達的意思時就會非常有成就感。

另外，學生也想建議：如果之後有舉辦赴國外軍校參訪時，可以以該國母語較為專業者為優先，例如參訪美國時，以英文較佳者為優先；參訪日本時，以日文較為專業的學生優先指派。

雷俊傑

我覺得來應外系要有一個學英文的「理由」(強烈動力及熱情)，不管是為了出國，還是為了將來的工作機會，我覺得做每一件事都應是如此，這樣一來，面對重大考驗時才不會脫逃。最後對於應外系的課程，我覺得大部分要貼近生活比較好，要是學的單字都是一些死板板的術語，同學們下課一定會全忘光。

正 113 年班

陳柏鈞

應外系致力於提升學生英語文及第二外語的能力，培養學生整合外語以及軍事專業英文，為達成培育具有外語應用能力以及軍事專業知識的海軍軍官，為中華民國海軍注入新血。

身為海軍軍官學校應外系的一員，我對應外系有三點展望與願景。第一，開設多元第二外語選修課程，使學生可以依據自己興趣，發展第二外語能力。第二，委任專業教師或外籍老師到校開課，教授專業領域知識及外語課程。第三，增加與外校交流機會，讓民間學校認識海軍及學術交流。

我認為可在軍校生枯燥乏味的生活中增添不少趣味性與發展自己的興趣，更為應外系豐富多元的色彩。

林君繡

我認為海軍是一個國際軍種，對於其他陸軍、空軍來說，更需要多元的外語能力，就讀應外系，能比他人更專注並且更完整的學習外文，藉由上課與教官的交流來練習口說及聽力，海軍未來能成為駐外武官機會難得，但若希望能甄選上就必須比其他競爭者有更多的實力，期許未來學校能夠讓應外系有與外國人交流及翻譯的機會，在未來可以在更多不同領域發展。

林睿楷

海軍官校學生每逢一升二年級時，就是選科系的大日子，不僅是選擇自己喜歡、

有興趣的，更是攸關未來在部隊想再進一步進修的基礎。當然其間也會有各系學長姊的拉攏或者教官留人；在我的認知裡，就是要進入對日後有幫助的科系，當初，為何加入應外系的大家庭？海軍，屬於國際軍種，故出國交流是必然，那 首要的入選條件——語言，將是關鍵。相 之下，外語能力好，能出國的機會愈大；拉馬克提出《用進廢退說》，也就是熟能生巧，所以我把自己置身全英環境，即使聽、說、讀、寫是基本功，沉浸於此，可以達到維持甚至進步，這是很棒的學習安排！

身為應外系的一份子，我想說的是：如果理科不好，應外是唯一選擇；如果想要創造屬於自己無限可能的未來，應外是最佳答案。思考慎選，選你所愛，愛你所選，永不後悔。

何文敬

不知不覺的讀應用外語系已經過了一年了，相較於其他的系，我們系的課程更偏向於文組的課程，這對於理科比較弱的我相對有優勢。系提供的英文課程加強了我們的聽、說、讀、寫能力，讓整個英文流入我們的血脈當中。我覺得在軍校這個環境中能夠有機會加強自己的英文是個很好的選擇，也在這當中學得不亦樂乎，但是希望能有更多機會與外國人交談甚至是有短期交換生的機會，讓我們能夠證明自己也應證在這一年的學習成效。

陳鴻裕

加入應外系已有一年，一直都沒有後悔過自己選擇得科系，我是學系推薦選上的，應外系的課程與其他科系的課程相比之下，我們多了許多學習外語能力的課程。在應外系所有教官的教導下，這一年內之中自己的英文能力確實進步了許多，不僅僅是讀與寫，我更注重聽與說。我們更懂得如何使用英文去做表達，而不只是像國高中只注重紙本作業。對我印象最深刻的就是觀光英文。這是我第一次使用全英文來介紹海軍官校，從構想到拍攝到剪輯，這些不只訓練了我們語言能力，也大大提升了我們日後發展所需要的技能。應外系的教學不僅限於死板的思考，很多時候我們都必須要跳脫自己所設的框架，才能有卓越的表現。教官們從來就不是用英文能力的強弱去打成績，教官會用學生們的態度以及我們所擁有的想像力及創意來對我

們打分數。提升外語能力是應外系會做的，但我必須說應外系更注重的是學生們的想像力以及創意。

林義倀（威成）

從進入應用外語系到現在，已經有一年多的時間。在這過程之中，雖說是剛創立的新科系，但其所擁有的知識確已是浩瀚如星海，也讓我瞭解到語言的寬廣與深遠。

據我所知，我們同學之間的學習態度普遍較為被動，些許人的程度原本就不佳，更不知道如何學習，抑或是學習動機不強，導致一開始我們的學習成效不彰的情形就頗為明顯。

所以，為了解決問題，我的班導對於我們的學習背景先做出了解後，再決定所設定的教學目標為何，並且時時關心我們的學習情形，以利隨時調整進度。

除此之外，我其實希望能夠增加師生互動的管道，除了利用學校所提供的互動平台之外，但我更支持自己系上辦一個，也可藉由電子郵件或線上即時通訊軟體的幫助，與老師交流。就因為我們的普遍學習動機不強，程度不佳。所以能讓同學們信任教官們，願意誠實面對自己學習上的困難，應是首要的工作。而在我們了解到教官們的教學熱誠與苦心，我相信同學們也會願意敞開心胸，接受教導。除此之外，也希望教官設定我們「能力範圍內」所能及的目標，使我們擁有「學習的成就感」，繼續學習。

以上，是我對於就讀應外系至今的一點點個人淺見，以及對於應外系未來的一點點期許。雖然微小如螢火，卻希望能照亮一點點對於未來的道路，那也就值得了。

猶如學生所說，在別人眼中，他們的意見或許微小如螢火，但在我們眼中，卻是照亮本系未來發展道路的那盞重要明燈。學生把他們未來的希望寄託於本系，亦信任系對他們的學習安排及規劃；聽聞於此，身為教育者的我們，對學生更應有一份無法卸除的責任。期許未來在師生互信及大手拉小手中，系上能夠更成長茁壯，成為學生最有力的後盾，協助他們迎向未來。在其學習之路，灌溉知識外，更強化其心理素質，使其未來面對人生風浪時，能夠更有能力、更有勇氣面對挑戰及解決問題。

應用科學系學生參加物理辯論比賽參賽心得

著者／陳柏勳

海軍軍官學校應用科學系中校副教授

今年海軍官校應用科學學系（以下簡稱應科系）獲台灣物理教育學會之邀，參加「2022 全國大專暨高中青年物理辯論競賽」。在新冠疫情嚴峻之際，應科系正 112 年班學生江佳靜、周志龍、林庭緯及正 113 年班學生吳孟侖、劉恩齊、周立祥、譚丞鈞、蘇柏豪、陳群杰、田昱泰共 10 位學生把握有限的時間，進行各項競賽準備工作，本文藉由幾位參賽同學的心得，分享他們的準備工作與參賽心得，希望能夠啟發在校學生，促進學校學習風氣，充實學校生活。

教師指導心得

本次物理辯論競賽由應用科學系正期 112 及 113 年班共 10 位同學，分組兩隊進行參賽，每隊分別挑選兩個不同題目進行準備工作。個人指導學生參加這個競賽主要是希望增進學生實作能力，藉由動手收集資料，進行實驗設計與量測，最後彙整結果進行報告。物理辯論競賽過程中，各隊會由 3 位選手分別擔任報告者、提問者及總結者，其他未擔任角色人員則進行資料蒐集等協助工作，藉由這樣的方式與對方團隊進行辯論競賽。物理辯論競賽過程與傳統辯論不同，主要著重在實驗過程的交流討論以及團隊成員間合作。今年度的準備工作受到疫情影響，參加學生還曾發生染疫情形，以致準備工作受到影響，幸賴成員間大家互相配合，在有限時間內完成實驗報告，雖然結果並不如預期，但是相信參與學生在準備過程中都有許多的體會與心得，故試藉本文分享相關過程，也希望能拋磚引玉，引發更多同學主動而積極地投入各項學習。

學生參賽心得分享

112 年班　江佳靜

今年是我第 2 次參加物理辯論比賽，每年的比賽都有各大專院校優秀的學生參加。雖說這是正規比賽，但對我而言，這競賽活動更像是與外面大學學生，相互交流物理相關課題的寶貴經驗。有了去年的經驗，今年沒第一次那麼慌亂，除了自己所負責的題目外，還帶領了學弟們一起參賽，雖然最後我們還是沒能獲取佳績，但這過程的收穫卻是無可估量的。透過幾場的辯論中，對方精彩且清晰的邏輯與創意，看到了自己團隊尚有不足的地方。感謝陳柏勳教官提供了這次機會，讓我們增加物理知識的同時，也訓練了邏輯思考及團隊合作能力，這些寶貴的參賽經驗，正宛如一名合格的海軍軍官其所需具備的領導統御與錨鏈精神，期許自己未來也能持續成長，帶領自己的團隊順利完成每次任務。

112 年班　周志龍

物理辯論比賽是各大專院校理科學生的一個重要競賽，與普通物理實驗不同的是，物理辯論競賽多僅是述及物理現象，相關的實驗變因與量測數據的過程，都需要參賽人員自己去設計與歸納。今年是我自己是第 2 次參加，有了以前的準備經驗，這次在實驗進行上都能夠相當得心應手，此外這次教官還嘗試了學長學弟組隊一起參加，如同我們海軍的團隊合作以及錨鍊精神，讓我們自己帶領著學弟們一起參加這場競賽。透過這次的競賽，讓我們了解到，物理並不只是在課堂中，或在教科書上才能學到，物理更是可以讓我們能夠拿來實作的一個學習科目，非常高興自己能夠在學校階段參與這幾場如此精彩的物理辯論比賽，讓我能夠學習到物理上的知識之外，還能體會團隊合作的重要性，過程中大家一起為了相同目標一起準備，正如同不管在部隊或單位中，一定是需要大家的相互合作，才能夠使團隊的運作更順利，讓各種任務都能夠順利完成！

113 年班　吳孟侖

本次參加的物理辯論競賽，提供了我們接觸其他民間學校學生互相交流的機會，正如同大文豪莎士比亞曾說過的：「一百個人心中有一百種哈姆雷特。」物理辯論競賽半命題的主題討論方式，能讓參加學生們能夠構思各種實驗方法，異中求同地透過辯論與討論的方式尋找答案，並刺激學生的創造力和實作能力，整合過去所學習過的理論基礎。以前課程所接觸到的實驗多是操作容易，器材配置相對完整的，只要照著操作手冊按部就班地，應該可以取得不錯的數據結果。但是這樣的方式對

學生來說並不是最好的學習方式，就好像本土作家張愛玲曾感嘆的：「我們對生活的體驗往往是第二輪的。」在這個物理辯論競賽中，所以題目所探討的原理，幾乎都無法輕易地在網路上找到答案，整個實驗流程和所使用的量測器材都需要學生動腦構思，不再像是以往所做實驗都是「第二輪」的體驗，並且培養學生在資源有限的環境下完成任務的能力。

113 年班　劉恩齊

這是我第一次參與物理辯論比賽，一開始是感到相當新鮮，組隊前有學長先行分享了他們去年的參賽經驗，並且與學長姐們一起準備相關實驗原理、設計實驗、收集與整理觀察到的數據，並且加以分析討論，最後製作報告用的投影片。比賽當天，透過與其他學校一起交流學術知識，才知道自己還有很多不足的地方，正宛如我們在新生隊的生活一樣，即使自己認為已經做足了準備，但是還是會被學長點出缺失，我想這就是一種成長。準備實驗的過程，是我非常喜歡的，可以跟學長姐一起共事、一起思考設計不同的實驗參數、思考如何表達實驗結果，大家一起想得焦頭爛額。這次比賽，我最印象深刻的就是在準備的過程中，受到疫情影響，即使大家遭遇到確診，還是可以一起在線上討論，在很短的時間內完成報告的成果，最後也要感謝教官及學長姐的指導，讓這個實驗競賽可以順利完成。

113 年班　周立祥

第一次參加物理辯論競賽，參加後才了解到這是很強調實作的比賽，參加者需要獨立思考進而了解題目，自己設計實驗方案，因為許多內容在網路上幾乎很難查得到相關資料，這時候就需要仰賴個人自己去探索，並訓練解決問題的能力。做物理辯論競賽是一個從無到有的過程，設計實驗、改良參數、分析數據、做成報告，這些過程無不考驗我們時間管理的能力，就好比官校學生除了學業的要求外，還有許多公差勤務、代表隊與社團等，所以這些對我們而言都是很好的訓練。透過比賽交流才能真正看到其他學校的優點及缺點，透過實際的討論我們才能加以改進。感謝柏勳教官提供我們比賽機會，讓我們有機會藉由交流，深入了解自己還不足夠的地方，希望未來還能有類似的機會在切磋過程中持續成長。

113 年班　蘇柏豪

參加這次物理辯論比賽讓我們受益良多，從實驗發想到實作，在在都激發我們各自對於物理的理解與實驗的創意。雖然過程真的辛苦，常常會因為器材的不相

容、非線性量測等因素常使得實驗無法順利進行。但每當克服一個又一個的關卡後，就會覺得非常有成就感。同時這也是一個團體的比賽，所以準備起來也有很多不同感受，每個人都得分工合作各司其職，才能使整個團隊合作成果發揮淋漓盡致。這場比賽我覺得最刺激的地方，就是與他校互相辯論的過程，從對方的實驗可以發現自己不足之處以及對方發有有趣的創意，進而激發更多討論空間。我想這就是物理辯論比賽最有趣的地方：「即從不同的論點去增進雙方對於一個實驗新的認知。」感謝柏勳教官提供機會，希望明年有機會能再參加，並重新投入這個未知的物理世界中。

113 年班　譚丞鈞

這是我首次參加物理辯論比賽，身為應用科學系的一員，參加物理辯論競賽似乎一點也沒有違和感。但是等到實際加入後才知道，原來很多實驗的內容都跟自己以前所學到的物理知識完全不同。首先光是要了解實驗題目就不是一件容易的事情了，每個題目所論述的只是個現象，但是其背後的物理含意，需要仔細釐清思考，並且藉由不同實驗設計加以反覆驗證後，方能歸納出結果。透過物理辯論比賽，我們不但能有機會與他校互相交流、競爭，亦能夠找到我們自己所不足的地方，並在比賽過程中或是結束後進行檢討與改善。有了這一次的經驗之後，我也學到了許多，也吸取不少經驗，更希望未來有機會能夠再次代表學校參加此競賽。

113 年班　陳群杰

這次是我第一次參加物理辯論比賽，也是我第一次自己對於一個題目，去做實驗規劃、實際操作及簡報製作。許多的第一次代表難免有些不知所措，但是幸虧有了教官及學長姐的指導與協助，讓我很快速的進入準備狀況。物理辯論競賽除了須了解自己負責的題目外，也會和其他組的同學互相交流及練習。比賽的對手大部分都是民間大學學生，或許就成果來看，他們表現得比我們略勝一籌，但是我們和他們差距也沒有很大，或許下次用更多時間準備，以及對題目再做更深入研究，就會有不同的成果。感謝柏勳教官提供機會，讓我們參加物理辯論比賽，使我們體會到原來官校生活還有很多不同的體驗，而我們在競賽的過程中也有很多體會與成長。希望未來要好好把握每次機會，相信一定都有許多收穫。

電機工程學系專題研究及校外競賽心得

著者／詹益東
海軍軍官學校電機工程系副教授

壹、前言

海軍為一國際性軍種，艦艇除了是國家領土疆域之延伸，更是高度現代化與科技化之實際體現，其不僅可實施海上之各型任務，並兼負與支援空中與陸上任務。隨著資通訊科技的快速發展，不僅改變我們的生活型態，全球數位化、資訊化伴隨而來的科技日益進步，促使各國不斷進行軍事事務革新，也引領未來國防科技之變化。海軍軍官學校（以下簡稱本校）之教育以「培育第一等人才，建設第一等海軍」為宗旨，是以本校電機工程學系之教育目標在培養具備「海軍戰鬥系統」與「艦船電機工程」基本理論與實務的海軍軍（士）官，使其成為兼具軍事與科技素養、軍事訓練與科技工程並重的海軍領導幹部，以達成「一流海軍、科技至上」的目標。

然而，隨著近年來人工智慧的快速崛起，除了影響日常生活型態與工作模式以外，更將大幅度改變未來戰爭型態，因此，本系鼓勵學生運用課餘時間參與專題研究與校外相關競賽活動，以培養學生主動學習、批判思考和問題解決的核心能力，期能面對未來瞬息萬變的數位化戰場。專題研究首先帶領學生經由觀察生活周遭所遇到的問題開始尋找研究題目，以創意發想尋求解決之道，輔以人工智慧之技術實踐。最後由學生運用人工智慧、深度學習與邊緣計算等技術，並結合多旋翼無人機（Drone）與救生器具，開發出「自主式海上救援裝置」，可全自動執行起飛、巡邏、人員偵測與溺者識別，並在發現溺水事件當下，主動執行救生器具投放與發送出警報，提升海上人員作業與遊憩安全，不僅獲得我國多項專利認可，也代表本校參加國家海洋研究院舉辦之海洋黑客松比賽榮獲全國第 3 名的殊榮。值得注意的是，競賽團隊不乏國立知名大學組成的團隊以外、成員甚至含括業界人士、國立知名大學學生、或碩博士生，然而，在競賽過程

中，本校學生充分發揮出海官人的韌性、團隊精神與執行力，最後成功為自己與學校爭取最高榮譽。

貳、學生心得分享

（一）110 年班　黃俊豪

－ 109 年中國工程師學會學生分會工程論文競賽榮獲電機組佳作

－ 109 年度科技部大專學生專題研究計畫

－ 2020 年海洋研究院智慧海洋黑客松（海客松）全國第三名

－ 109 年度大專優秀青年

－中華民國 3 項新型專利發明人

恭喜「海軍官校電機系 AI 專題　緣」榮獲第三名！！在主持人宣布得獎時，我相當激動，感謝團隊所有人的努力，更感謝當時教官同意我加入這個團隊中 .....

海軍是個強調團隊精神而非英雄主義的軍種，加入專題研究團隊不同於傳統的學習方式，團隊中有人會去衡量硬體的限制、思考軟體的流暢、掌握預算的花費、安排比賽的期程，團隊中各自有負責的領域，每個人在團隊中可以就自己擅長的領域去研究與付出，並且也避免一心二用導致蠟燭兩頭燒，此外專精於一個領域的研究也使得團隊的成果能夠遠超預期，也因此在專題研究團隊的過程中，所有得到的殊榮中，我感到最光榮的便是我們團隊在 2020 年海洋研究院智慧海洋黑客松（海客松）的比賽中獲得全國第三名的佳績。

我是在三年級的時侯加入了電機系專題研究的團隊裡，相較於團隊內的其他戰友，加入的時間相對較晚，也正是這個原因，當被推薦給教官加入團隊時，我相當的徬徨，不確定是否能對團隊能有所貢獻。因為比團隊其他人都還要晚加入的關係，對於當時研究的所經歷的過程、關鍵技術以及未來發展方向完全不了解，因此我更加積極努力的去學習，查看先前的研究資料與成果，參與到每一次的會議研討，每次的實驗都陪伴到最後，深怕跟不上團隊的腳步，成為團隊累贅。在經歷不計其數的實驗失敗輪迴以後，我們的團隊終於在成果發表前突破了重重困難，完成了我們的最終實驗，也很榮幸在詹益東教官的指導下，擔任了我們實驗成果發表的報告人，最終在兩百餘隊中脱穎而出得到了第三名的佳績。

（二）110 年班　陳俊瀚

－ 109 年中國工程師學會學生分會工程論文競賽榮獲電機組佳作

－ 2020 年海洋研究院智慧海洋黑客松（海客松）全國第三名

－中華民國 3 項新型專利發明人

進入官校後我對自己的目標很簡單，就是順利畢業就好，對於其他選修課程我都沒什麼太大的興趣，直到我二年級下學期時，我看著好友育賢在忙專題研究的資料，我就好奇的過去看了一下跟順便幫他做一些簡單的事情，之後他就邀請我進入專題研究，而一開始我只是抱持著試一試的態度進去，而一開始我什麼都不會只能做一些簡單的打雜工作，在教官跟同學的教導下慢慢的我可以獨自完成一些事情甚至教導之後的學弟妹，而在這段期間我們經歷過很多事情，像是我們專題有受邀到日本的國際應用工程研討會、海客松競賽第三名、工程師論文競賽佳作等等的成績，而專利就有五項之多，連我自己到現在無法想像原來自己可以做到這麼多事，這一些經歷都是在我官校的教育裡面經歷不到的 ，而也讓我官校生活更多彩多姿，雖然過程中很辛苦，常常用到假日跟熬夜趕資料，但是跟著大家一起努力的感覺，讓這些辛苦變的有意義，我想我們專題研究團隊的工作氛圍，是我們可以讓專題獲得這麼多優秀的獎項跟專利不可獲缺的一項要素，雖然現在到了部隊服務，但是還是非常懷念大家當初一起討論、一起研究、一起辛苦、一起得獎的那種感覺，而這一些經驗跟那些獎狀還有陪我一起努力的教官、同學、學弟妹，都是在我官校 4 年中美好的回憶之一。

（三）111 年班　侯太暐

－ 109 年中國工程師學會學生分會工程論文競賽榮獲電機組佳作

－ 109 年度科技部大專學生專題研究計畫

－ 2020 年海洋研究院智慧海洋黑客松（海客松）全國第三名

－ 110 年度科技部大專學生專題研究計畫

－ 110 年度大專優秀青年

－中華民國 4 項新型專利發明人

在二年級時因緣際會透過甄選加入了本系的專題研究團隊，在詹益東教官的指導下，我主要學習並負責程式編寫、影像處理的工作。我還記得剛進入團隊的我什麼都不懂，教官在簡單地上完了幾堂影像處理、深度學習技術、物件偵測的課程後，

便請我們回去思考這類型的技術能應用於生活中的哪些層面，身為海軍的我想到也許此技術能應用於溺水救援上，沒想到這就成了我們這屆專題的第一個主題。

研究過程中我們仍要兼顧課業與日常訓練，時常要花費自己的休息時間投入專題研究，但我們仍樂此不疲。過程中遇到許多挫折與挑戰，諸如程式碼無預警報錯、軟硬體無法兼容等狀況是家常便飯，而教官總會希望我們先從網路或書籍去尋找答案，若真的不行才會給予提示或指導，我想我們所培養的這種自己想辦法解決問題的能力，也是我們軍官所必須具備的能力。

在教官的帶領下，我們的研究也終於有了成果。我們參加了許多校外的研討會與競賽並榮獲許多獎項，其中最印象深刻的就是 2020 國家海洋研究院「智慧海洋黑客松」競賽，為了這個比賽我們團隊的每個人各司其職、熬夜趕工，並在最後榮獲第三名的佳績。我也在教官的指導下投稿了 109 年與 110 年的大專生研究計畫，主題分別為「防止溺水無人機救援裝置」與「基於深度學習於微型無人船視覺輔助航行之研究」，並有幸獲得補助完成研究。我在專題研究的過程中學到了許多能力與知識，而這些知識不只在學術研究裡受用，在生活亦或未來軍旅生涯中也相當受用。

（四）111 年班　藍文心

－ 2020 年海洋研究院智慧海洋黑客松（海客松）全國第三名

－ 110 年度科技部大專學生專題研究計畫

－第 18 屆國際崇她社高雄社科學類獎學金

－中華民國 3 項新型專利發明人

一年級下學期的某一堂導生活動，詹益東教官帶著幾位學長來到教室和當時還是懵懂無知身為一年級的我們分享什麼是專題研究，那時是我第一次聽到「專題研究」這個名詞，也了解原來系上有這樣一群優秀的學長們和教官在一起做有趣的科學研究，聽完介紹後，就下定決心想要加入教官的研究團隊，很幸運的，我獲選了。

從二年級上學期開始加入系上的專題研究，一開始先幫忙進行影像的分類整理與標記，到後來，和同學們開始思考我們想要進行研究的主題與內容，最後我們決定以人工智慧與邊緣運算的概念結合無人機，研發一款自主式海上救援裝置，從主題的發想到完成研究，前後花費一年多的時間，我們利用課餘時間、自習課、甚至

是假日到許多地方去學習，雖然過程中很辛苦，但學習到許多課堂外的知識與經驗，很開心經過一年多的努力，在我們三年級時參加國家海洋研究院「智慧海洋黑客松」比賽，榮獲全國第三名的佳績。

三年級下學期時，教官詢問我要不要投稿 111 年度大專生研究計畫，當時我很懷疑自己是否真的有能力可以完成，感覺都是要成績相當優異的學生才能申請，是教官鼓勵我去投稿，也感謝教官根據我的興趣與學習經歷，給出最好的建議，讓我可以找出適合自己的研究主題，最後，我很開心我獲得了這個研究計畫，接下來，就進入為期八個月的研究生活，這些日子過得相當充實，因為四年級是官校生活中最忙碌的一年，除了要擔任學習輔導長的職務，同時要練習鼓號樂隊，我接任 9、10 月的伙食委員，在官校生活之餘要利用空閒時間進行研究，也很感謝這些日子配合我進行研究的同學及學弟妹，當前期收集完研究數據後，剩下就是一個人的工作，開始將這些研究數據利用統計學進行分析，研究的後期就是每天與電腦和統計學為友，將這些數據分析再分析，而我能完成這個大專生計畫，首要感謝的就是我的指導教授詹益東教官，再者想感謝的就是指導我分析數據的鍾成鴻老師，謝謝兩位老師的教導，我得以順利完成這個研究，並且獲益匪淺。

參、結語

專題研究之目的在期許學生於動手實務的過程中，能夠深入體會與應用人工智慧於生活上與工作上，增進學生之學習動機與效能，最終達到培養學生擁有現代化的科技理論、創意思考、人工智慧、計算思維（Computer Thinking）以及解決問題等知識能力，以面對未來戰爭型態快速轉變的挑戰。

「教官，我沒有相關基礎與背景可以加入專題嗎？」是學生最常問的問題，其實，「做中學（learning-by-doing）」正是專題研究的核心精神，每一位專題學生幾乎都是從沒有基礎開始的，在學生本次全國競賽中獲獎的背後，歷經無數次的嘗試與失敗，「不經一番寒徹骨，怎得梅花撲鼻香」正是本次獲獎的最佳寫照。正所謂「時間在哪裡，成就就在哪裡。」，期勉未來更多學弟妹們投入自己的專題研究與製作，創造出屬於自己的精彩官校生活。

相關活動照片

教師學習反思：2022 年政治大學跨界創新與前瞻論壇

著者／蔡家和*李宛蓁**

壹、前言

2022 第十七屆全球視野、市場鏈結與在地共生夏令研習營由政治大學國際關係研究中心跨界創新與前瞻論壇主辦，成員近 30 名主要跨越臺灣、中國、香港、南韓與奈及利亞等國家之研究教授、研究所博碩士與大學生。

回想我一踏入座落於臺北市文山區萬壽路旁的政治大學達賢圖書館報到處，第一個印入眼簾的是極具數位科技感、磅 壓人的現代建築外型，富含藝術人文氣息的內部設計，以及許多學生靜靜地埋頭用功讀書的場景，使人為之震撼。完成報到後馬上隨之分組認識新學習夥伴，並由執行長陳德昇老師為我們開場，首先介紹研習營成立之理念，主要秉持幫助青年建構服務平臺及傳遞「助人為樂」，且迄今已第十七屆，從當初一個學術服務與分享的念頭，進展成為兩岸和國際青年的交流，置重點於強化年輕世代的全球視野、跨界市場與競爭力提升，並結合在地認同、關懷共生的課程分享與實踐。現在就由我來為各位開箱驗證。

貳、佈局全球與放眼未來

為著眼於全球佈局課程主題，特邀請臺北市長柯文哲先生、大陸委員會副主委邱垂正先生、前國貿局副局長徐純芳女士、政治大學國關中心主任寇健文教授與東亞所所長王信賢教授等多位政府官員與專家學者，分別就後疫情時代產業政策轉型、現階段兩岸情勢與兩岸政策、中美貿易科技戰與國際談判特色、習近平的政治性格與領導關係、兩岸國家社會關係比較等議題，使我瞭解到從太平洋的大兩岸，全球霸權的爭奪戰，勢必影響到臺灣海峽的小兩岸，範圍涉及政治、經濟、文化、科技等層面，而相對弱小的中華民國（臺灣），如何在美日中俄等國之「國際因素」、朝野政黨在兩岸議題各有堅持之「國內因

* 海軍軍官學校通識中心講師、國立中山大學中國與亞太區研究所博士生；lecturer, General Education Center, Naval Academy of R.O.C. & Phd student, Institute of China and Asia-Pacific Studies, National National Sun Yat-sen University.
** 國防大學政治研究所碩士、國防部文宣政教處少校；Master, Institute of Political Science, Fu Hsing Colleage of National Defense University & Major, Cultural and Political Affairs Division, Ministry of National Defense.

素」與習近平任期下之「中國因素」等三面向環環相扣，以及如何在此嚴峻情勢下生存，與臺灣每一位百姓息息相關。

其中，讓我印象最深的是，柯市長提到：「台灣已經回不去原來疫情前的時代，我們不能指望能回到過去的生活。我們要做的是，創造一個更適應現在的生活。」這句話我非常認同，台灣各界應積極想辦法進行轉營而非想著回到過去。再以外科醫生的角度，剖析政府 Covid-19 防疫作為，應包含紓困、振興與轉型等不同國家面向，並以轉型為首要目標，始能讓百業待興的各行各業，視不同狀況做最好的調整。使我理解到面對不同層次問題，不可能每件事都面面俱到，必須以最小資源達成最有效且最公平的目標，並付諸實行與隨時修正（圖 1）。

圖 1：與臺北市長柯文哲先生合影　資料來源：作者提供

參、市場鏈結（經濟）與競爭力

以市場鏈結為題，聘請國際合作發展基金會秘書長項恬毅先生以「國際合作新視野：永續發展實務」為題，從政府開發援助（ODA）說明永續發展進程目標、國際社會及我國政府開發援助概況，分享目前該會於邦交國與海外地區，執行永續發展的相關成果與關聯性指標，展現中華民國實際在國際參與策略之案例，如帛琉園藝推展計畫、史瓦帝尼孕產婦及嬰兒保健功能提升計畫、友邦及友好國家專業華語教師派遣計畫與大專青年海外技術服務等，並派遣 22 個海外常駐技術團、海外人員約 250 位，跨足農業、公衛醫療、教育、資通訊、環境、中小企業等六大面向，主要目的積極爭取國際機構合作，提升國家能見度與話語權。

彰化鹿鼎國際同濟會長張小惠女士，以「迦納跨界投資與共生」為主軸，從大陸東莞白手起家到非洲迦納國家的白手起家經商經驗，這是一個很出乎意料之外的事情，向我們分享在全球化高度競爭下必須要有獨到眼光與抓準時機立馬下手之決心，這是因為我們往往看事情角度都會有盲點與成見，機會是給準備好的人去爭取，就像在軍中發展一樣，大家都一樣同一年掛階任官，直到退伍，但為何有些人卻選擇中途離席或轉換跑道，在於眼光時機與不等待人的選擇權，必須深思熟慮才行。

元大期貨副董事長周筱玲女士「年輕世代的全球競爭力」，以非顯赫家世背景卻能從銀行基層行員一路辛苦爬升元大期貨副董事長之高階管理階層，也是很讓外人不可思議。周副董回憶大學畢業時申請第一份電腦公司全職工作，但開出條件是須具備碩士學歷以上，當時周副董僅有大學學歷，為獲取面試官的青睞與第一印象，當時就運用電腦相關的圖像搭配上履歷表資料，最終錄取了這份工作。

綜合上述，透過各傑出者一生奮打拚鬥的辛苦歷程分享，使我瞭解只有不斷努力與不屈不撓精神，是不夠的，還要把握住每次稍縱即逝的機會，才能在全球高度競爭的環境下，獨佔鰲頭並走出屬於自己的一片天地。

肆、在地共生／創生與青年實務交流

研習營規劃在地共生課程中，使我最感動與驚豔的是，甘樂文創志業公司執行長兼社團法人台灣城鄉永續關懷協會秘書長的林峻丞先生（圖 2）。林執行長基於熱愛三峽這片土地與家庭因素，選擇放棄電視臺製作高薪工作，返鄉於三峽老街旁經營起古厝藝文食堂、手工豆漿店與中輟生課後陪伴基地，並結合一串連工藝職人、社區夥伴，共同點燃三峽的地方活力。在研習營課堂中特別規劃「三峽甘樂食堂晚餐－在地公益分享會」，在享用美食後的茶餘時間，特別邀執行長與我們對話並分享創業經驗，我才知悉創業是一件難事，為什麼？因為它會使人從起初富有滿腔熱血與理想的青年，在面對現實殘酷的經濟壓力下，往往都會使人產生放棄、罷了或求死不得的念頭，日復一日，甚至在面對龐大無底洞的資金投入，必須時時提心弔膽下個月員工薪資與收入在哪裡，到底該如何渡過與解決。而這些卻是在地共生建造經營者最常面對的問題，但甘樂創辦人卻成功憑 一股信念及熱誠，成功克服各種困難發展三峽的在地產業。在甘樂經營中，我最欣賞甘樂對教育的經營與堅持，自己單槍匹馬找新北市教育局以簽署合約方式，把三峽當地中輟生，規劃以國小的「小樹苗」到高中的「青苗」課後陪伴基地，提供助養及生涯規劃，讓他們能感受到原生家庭無法給予的關愛。也就是甘樂抱著「讓生命影響生命」的信念，成功把很多跌入邊緣的少年拯救回來。聽著甘樂執行長一直以來的堅持與辛酸，我被這顆溫暖的心感動萬分，原來這世界還有許多像甘樂一樣善良的人。

另外，研習營亦規劃萬里北海岸的淨灘課程（圖 3、4），我發現原來平平無奇的

圖 2：甘樂在地公益分享會　　資料來源：作者提供

沙灘，會存在許多看得見及看不見的人造垃圾。淨灘過程中心裡不禁在想，身為人類的我都無法忍受這樣的海灘，更何況海灘的生物？淨灘中我多了一份使命感，只希望海灘中生物能好過一點。

圖 3：萬里淨灘活動　　資料來源：作者提供

圖 4：萬里淨灘活動　　資料來源：作者提供

伍、結論

研習營最後一天為各組之專題報告競賽，我很幸運能看到來自奈及利亞、緬甸與香港籍等各地參與研習的優秀同學，如何發揮自己專長並展現自我。從研習營第一天的專題選定、討論大綱架構與組員的討論互動，我能感受到每個成員都很努力做到最好，這種精神非常振奮人心，即使最後小組未能得名，但看見組員們的全力以赴，我真的以身為小組一份子為榮。總而言之，在研習營中非常感激能認識到大家，陳德昇老師與工作小組夥伴，以及參與研習營的每一位同學們，透過營隊活動與各項課程的學習並建立這份實屬難得的鏈結。

在疫情稍緩之際，主辦單位不畏艱難仍未改奉獻的初衷，細心安排每一項課程細節及完善規劃，使我備感溫馨，因此下定決心要好好品嚐這一道得來不易的學術研習營，更對我未來在學校教學上，以站在巨人肩膀之姿，獲得更寬廣的視野與更開闊的心胸面對各項挑戰，並將所學成果無私回饋於海軍官校每一位師生（圖 5）。

圖 5：研習營結業式　資料來源：作者提供

徵稿簡則

一、本刊為海軍綜合性刊物，提供本校教官(師)、學生及本軍學術研究寫作園地，藉以促進研究風氣，培養術德兼備及具發展潛力之海軍軍官，達成本校教育使命，其宗旨如下：

(一)研究自然科學、管理科學與人文科學等科學新知，啟發人文哲學思想與建軍理念。

(二)研究海軍科學、作戰、戰術與戰具等海軍知識，提升國防科技，切合海軍「建軍備戰」、「教育訓練」之目標。

(三)報導海軍學校教育政策、活動、典型人物介紹及生活資訊報導等。

(四)砥礪學生品德與忠貞節操，培養並推廣本軍寫作與研究之風氣。

二、來稿以創作為主，且優先選登，或譯作以不超過每期篇幅50%為限，來稿內容應慎防涉及軍事機密，並恪遵保密規定；請勿一稿兩投或抄襲。

三、來稿以五千字至八千字為度，如原文過長，得由本社考量分期刊出。

四、來稿請以稿紙橫寫或A4紙張直式橫書印製，字跡務請繕寫清楚或附電子檔案，如附圖片請以清晰為要，電子圖檔解析度300dpi以上以利印刷，稿末請加註姓名、身分證號、學歷、經歷、現職、聯絡電話及地址；譯作請另附原文影本。

五、本刊對文稿有刪改權，投稿一律不退還，稿酬從優，每千字680元至1020元，圖片一幀270元，以不超過每期預算為原則，一經採用，未經本社同意，不得翻印、抄襲或挪作其他運用（請自行至本校全球資訊網／行政單位／教務處／著作權授權書，下載「海軍軍官季刊著作授權書」後，併同稿件寄達本校。）

六、來稿請寄左營郵政90175號信箱「海軍軍官季刊」收，或逕送本社。

七、凡學術型稿件請依以下“註釋體例”纂稿：

(一)所有引註均需詳列來源，如引註係轉引其他論文、著作，須另行註明，不得逕自錄引。

(二)專著須依次列出作者、(譯者)、書名、出版書局、出版年份、(版次)、頁碼。格式如下：

中、日文專書：作者，《書名》，(出版地：書局，年月)，頁X-X。

西文專書：Author’s full name，Complete title of the book，(Place of publication：Publisher，Year)，P.X or PP.X-X

(三)論文、雜誌、期刊等須依次列出作者、篇名、編輯者、書名、出版地、出版書局、出版年份、(版次)、頁碼。(期刊出版地、出版者可省略)格式如下：

中、日文論文：作者，〈篇名〉，編輯者，《書名》，(出版地：書局，年月)，頁X-X。

西文論文：Author’s full name ，Title of the redactor，Complete title of the book，(Place of publication:Publisher，Year)，P.X or. PP.X-X。

(四)第一次引註須注明完整之資料來源，第二次以後得採一般學術論文之省略方式，為全文使用方式應相同。