

國立雲林科技大學 學生出國研習成果報告

研習類別：交換學生

學生姓名：李承耘

系所年級：化材四 A

研習期間：民國 111 年 3 月至民國 111 年 7 月

一、進修計畫摘要

（內容須包括出國進修的目的及意義、研修主題、進修課程概況、修讀學分及成績、進修學校系所簡介、國外指導老師學經歷等）

德國的工業強盛，嚴謹的工作態度與穩定的品質使其成為許多國家爭相研究、效仿的目標，其中又以押瓶費之回收機制與風力發電系統特別吸引我，因此，我選修固體廢棄物處理、再生能源課程，深入探索其原理，希望對於未來職場方向能有所啟發。

德國課程大多強調實作，以廢棄物處理課為例，首堂課就採用互動式教學，各自寫下對於廢棄物的第一印象並加以闡述，例如：多層結構的商品難以辨別、處理不當可能造成環境汙染、具有再度商品化的潛力等。下一堂就直接到附近工廠，穿上防護衣和手套親自體驗垃圾分類，依照不同尺寸、材質區分並秤重紀錄。隔週，老師展示分類後的回收組成，計算不同元素含量及後續分析，整個流程非常有效率且容易理解。隨後，以分組討論的方式，比較4個城市(台灣、赫扎努夫、克拉科夫、里約熱內盧)的垃圾收集與運送方式，波蘭每週每種回收物只清運一次且假日休息，若沒趕上就要再等一週，不似台灣會天天清運。垃圾車清運路線也是這門課最重要的計算之一，除了要避開主幹道擁擠時段，還要計算行車距離、清運點所需時間等，蠻困難的。期中參訪萊比錫回收工廠，所有回收物都由機器處理、分類，安全衛生；期末參觀太陽能回收技術公司，致力於處理2025-2045年間將逐漸退役的大量太陽能板，突破現有技術瓶頸—只分離出鋁箔，而忽視其他有價物質(矽、銀)，導致重金屬汙染。

為了鞏固語言能力基礎，我也同時選修 C1 等級的工程英文以及德文 A1 課程。在其中一堂英文課中，老師以「AI 可能帶來的影響」為主題進行辯論，支持方強調便利性及強制終止按鈕，反對方則是提及隱私權外洩、造成失業潮、沒電就無法正常使用，沒想到可以在交換期間深入討論這個爭論不休的議題。除此之外，期末報告則是要以 ESP(專業領域英文)的方式，和同學介紹自己科系的某個主題，我這組先簡單介紹不同種類的再生能源，分析三個國家(德國、台灣、芬蘭)主要使用之再生能源及其原因，教授一些文法和專有名詞，並且在最後丟出幾個討論題給大家思考，例如：核能是否可以算做再生能源。整體而言，課程比我當初預想的還豐富，老師會不斷鼓勵大家提出看法，增加英文口語能力與邏輯思維。德文課曾和芬蘭卡累利阿應用科技大學進行線上會議，在一個半小時內分別介紹各自的大學、推薦景點，最後有 Kahoot 小測驗，包含一些小常識和兩所學校各自的資訊，感覺像微出國到芬蘭一趟，非常新鮮的體驗；期末口試時，老師先問名字、家鄉、科系、住址、屋內家具擺設、未來規劃，再詢問作業影片中的問題與心得，當下有點緊張忘詞，但老師會協助翻譯不會的單字，現在回想這學期的德文的確進步許多。

最後一科是我印象最深刻的德國文化課，總共有 3 個校外參訪。位於新城區的軍事博物館，陳列著從中世紀至今的武器、盔甲，小組任務就是尋找館中的'典型德國'物品，我這組選擇一戰時期的麵包和馬鈴薯，因為民以食為天，糧食是不可或缺的戰備物資，聽解說員說戰爭期間有配給制

度，一個家庭一天只能領 143 克麵包和 215 克馬鈴薯，造成飢荒與營養不良。參觀薩克森州議會也是很難得的經驗，解說員讓我們以「是否應該立法讓學生、年長者免費搭乘火車」為主題進行辯論，輪流站上主席台發言，正方提到可以提升旅遊意願、增加學生的語言能力及國際觀，有利於未來求職，虧損金額可藉由提升碳排放稅來補貼；反方認為不應該增稅，應該從提供折扣開始分步執行，增加使用再生能源作為火車的燃料，因為若是用化石燃料，並沒有減少很多碳排放。施托爾彭位於德勒斯登近郊，老師風趣的解釋紀念碑上數字的含意—古代紀錄到附近城市需耗費的時間，讓旅人事先做好準備，例如：抵達德勒斯登需要乘坐 7 小時的馬車，和我搭 55 分鐘公車相差甚遠，讓我印象非常深刻，參觀完碉堡後，在品酒活動時還可以品嚐特色冰淇淋和德國典型黑麵包，最後由老師錄影、大家依序用自己母語說乾杯，將這個難得的畫面紀錄下來。

當初收到錄取通知信時，被分配到的系所是營建工程系，但後來拿到學生證時，卻是環境工程系(碩士)，原來環境工程系沒有大學部，因此被歸類在營建工程系內。固體廢棄物管理的老師主修鋪路工程，非常特別的科系，有點類似營建工程卻也要學習一些材料的性質。這學期總共修 5 門課、18 ECTS 學分，分數分別是回收 2.3、英文 2.3、德文 1.7、綠能 3.3、德國文化 通過，運用網路上的換算方式，2.3 大約是 83 分，達成 3 科 80 分以上的自我目標，綠能較低分是因為題目多又需要繪圖和複雜的計算。

二、研修成果與返校後學習的關聯性

因為是在四年級下學期到德國交換，回國時已經從雲科畢業，所以交換期間所獲得的經驗將用來補足自身的不足之處，為下半年前往英國讀碩士做更充足的準備。在德國主修環境工程，主要是因為再生能源逐漸成為世界趨勢，希望可以增加綠能相關知識，並藉由親自參訪德國工廠學到業界最新技術與觀點。

剛開始上再生能源課時，還不習慣全英文授課及老師的書寫體板書，但後來逐漸適應。德國是發展風力發電的起始國家之一，西門子、愛納康等風力發電大廠仍持續發揮他們的影響力，台灣西南海域擁有許多世界前 20 大的潛力風場，應該參考德國的經驗，積極發展風力發電，使電力不再浮動不穩。目前再生能源最大的課題是儲能裝置，因為鋰電池成本高昂，科學家逐漸發展出以氫能來儲存電力的想法，不僅可以降低能源進口比率，還能提供更穩定的電力，讓民眾不必天天擔心會發生限電、停電等事件。

在學生會舉辦的登山活動中，我在休息區看到有個不停轉動的圓圈，會隨著太陽能板接收到的光之角度不同而旋轉，類似日晷，旁邊還有 4 種不同的金屬，讓小孩用手觸摸、直接感受到不同金屬的吸熱能力差異。另外，還有以人力轉動為動力的水利設施，使水移動到較高的位置，再從另一側墜落而產生電力，完全不會對環境產生任何影響，但效率很低而逐漸被淘汰。這些寓教於樂的設施令我大開眼界，不似國中小讀書時的填鴨式教育，德國直接用體驗的形式，讓學生產生好奇心，主動探索其中奧妙，

如此才可以記得更久、舉一反三。

同樣是學生會主辦的福斯汽車透明工廠參觀活動，解說員說自 2017 年來已停止製造汽油車，使前後蓋空間減少，座椅更加寬敞。工廠旁的汽車塔最高可容納 280 輛車，但因為烏俄戰爭和貨運吃緊，公司降低生產速度(大約 1 天生產 17 台車)。為了減少對周遭環境的影響，工廠外圍有森林、池塘，並使用間接光源，使光線停留在建築物內。在參觀製程時，依序看到汽車鈑金、零件組裝步驟，令人訝異的是汽車零件回收率非常高，僅有 5% 是無法回收的廢棄物。

我最希望能引進台灣的是押瓶費制度，因為在購買時每個寶特瓶都會多扣 0.25 歐元，不回收就拿不回錢，增加顧客主動回收的意願，而且退瓶方式非常簡單，將寶特瓶放入退瓶機，可以索取現金折價卷用於當次的超市採購。若此機制於台灣執行，雖然可能會搶走拾荒者的部分收入來源，但必定會大幅提升回收率，並減少大眾因分類錯誤而造成資源浪費的可能性，使街道更整潔。

德國課程分成奇數週、偶數週，不只上課地點不同，連上課的日期、時間都不一樣，要在行事曆上特別標註才不會忘記上課，如果台灣也改成一學期 16 週也蠻好的，課程比較緊湊、充實。在學校註冊後，學生證可以免費搭乘所有在薩克森州內的大眾交通工具(除了火車的特快車)，在 6~8 月期間，因為 9 歐月票的政策，擴大範圍成免費搭乘全德國的大眾交通工具，非常划算。以我最常搭的輕軌為例，輕軌每隔幾站就一定會到複合

站，方便大家轉乘公車至未能抵達的區域。若台灣的輕軌更普及、和公車結合，應該會更多老年人願意出門走走，增進身心健康。

三、本次出國進修經驗與心得分享

剛到德國的前幾天，一切都很新鮮，卻也感受到非常強烈的思鄉情懷，認識巴西好友 Juju、台灣朋友們後，逐漸適應交換生活。首次前往火車站的超市購物，幾乎所有商品名稱都看不懂，只有幾個德文課曾經學過的單字看得懂，例如：火腿 Schinken、雞肉 Hähnchen，而且網路不穩無法使用 Google 翻譯，於是從頭到尾地毯式搜索 3 遍、耗時 2 小時才結束。在新生開展營前一天，探索校園時天氣很冷，手機突然不聽使喚，回宿舍查才知道，太冷的話電量會掉很快，降到 10 % 以下自動關機，下次出門還是帶著行動電源比較好。當天是星期日，許多超市都不營業，只有火車站內的超市有開，連輕軌、公車的班次也減少成每 15 分鐘一班。

在 4 月以前，進出公眾場所（學校、超市、大眾運輸）都需要配戴口罩，甚至在酒吧或體驗活動還要出示疫苗接種證明或快篩陰性證明。在新生開展營聊天時，來自不同國家的交換生都知道台灣在哪，感到蠻意外的。城市導覽從學校、火車站、商場、森柏歌劇院到茨溫格宮，學生會成員每到一站，就會稍微解釋該景點的歷史。傍晚在易北河畔觀賞風景後，在新城的一個公園玩遊戲，人手一罐超過 500 毫升的飲料，當敵隊把位於中央的水罐丟倒，就可以趕快喝飲料，看哪隊較多人喝完（類似踢罐子）。

結束後有人意猶未盡，還揪團去酒吧開派對，後來好幾人確診，以防萬一我還去免費篩檢站檢測，幸好是陰性，但仍有些微咳嗽，後來又檢測一次仍是陰性才放心。

在歐洲最常做的一件事，大概是吃冰淇淋吧，不論是路邊攤，還是咖啡廳，都有人願意等待半小時，可以說是歐洲人每天的例行公事。考慮到一般餐廳價格偏高，大約每餐 10 歐元，因此，常常到學生食堂吃午餐，採用刷卡方式付款，學生會有折扣。每週二在學校旁有烤雞攤，不貴又美味，每週必去，烤雞腿約 2.6 歐元，也試過椒鹽薄餅（有點太鹹）、德國豬腳（皮太硬）、烤半雞（吃不完）。前往 Juju 的德國朋友家共進晚餐，一邊品嚐火鍋和炒飯，一邊聊天、分享文化差異，回宿舍時發現公車和輕軌使用同軌道，互相等待的畫面非常新奇。期末聚會時，一起準備巴西料理、煎水餃、焗烤蔬菜，相約不久之後要到對方國家拜訪。

5 月底接獲通知，6 月 8 日開始將無法使用 sim 卡，可能公司買到英國的貨，受到脫歐影響停用，改成 Lidl connect，需要到附近郵局進行身份認證才可開通。星期四晚上參加學生會揪團參加的德文音樂劇，雖然無法理解內容，但演員唱跳功力強且現場演奏音樂，仍然非常精彩。每週二晚上都有不同國家的派對，由該國學生主辦。烏茲別克派對中，先聆聽講者介紹國家知識，隨後開放大家品嚐該國特色美食，每個食物上都很細心的插上一個小裝飾品，非常貼心。派對大多在 21:30 後才開始，經常得待跨夜，所以我只有參加兩次（還有智利）。每週五、六晚上，宿舍交誼廳都會有人徹

夜開趴，偶爾聲音大到不好入眠。

復活節假期時，花 2 小時步行拍攝古城區。首先抵達的廣場，就是森柏歌劇院、茲溫格宮、約翰王雕像、宮廷教堂的所在地，走到君主出巡圖時恰好有街頭藝人正在表演時間凍結，一度以為是假人，因為領帶還浮在空中。二樓平台可以拍到河畔風景、奧古斯都大橋和渡輪。聖母教堂旁有一截土牆，是二戰時被炸毀的教堂圓頂碎片，頗有紀念價值。茲溫格宮是德國巴洛克式宮殿的顛峰之作，有三個參觀重點-宮殿花園、歷代大師畫廊、瓷器收藏館，但因為要門票，就沒有進去參觀。

莫里茲堡位於湖的正中央，拍起來特別有氣氛，還可以拍到湖中倒影。沿著城堡附近散步前往燈塔，沿途綠樹成蔭，非常涼爽。隔幾天後，參觀萊比錫老市政廳、現代史博物館，展覽都蠻豐富的。思考為何沒有台灣博物館，提供折扣或特定日期免費，吸引外國人入內參觀、了解台灣文化。

搭凌晨的 Flixbus 前往維也納，參觀時間旅行博物館，採用 5D 電影規格，讓我們身歷其境，了解維也納的歷史興衰。在維也納國家歌劇院參訪，解說員提到每天都會播放不同的話劇，一方面讓觀眾有更多選擇，另一方面則是讓表演者可以適當休息。隨後，前往布拉格皇宮，起源於九世紀，聖維特主教堂內有許多彩色玻璃窗、雕像，聖喬治大殿是宴會地點，黃金巷則是有盔甲騎士展覽及一些文藝小店。老城廣場附近還有許多知名景點，例如：聖尼古拉教堂、泰恩教堂、老市政廳、天文鐘，每到整點 12 使徒會出現在天文鐘最上方，聚集大量人潮。在羅浮咖啡廳品嚐水波蛋，

需要小心翼翼地撥開最上層的蛋殼，用湯匙慢慢撈取蛋液，搭配麵包超讚的。在查理大橋上行人眾多，兩側的景色也是美不勝收。

國王湖的兩側是岩壁及樹林，船長會用德文解說，並演奏小喇叭來示範岩壁的回音效果，抵達碼頭後，邊健行邊拍沿途風景、瀑布。隔天到寧芬堡宮參觀，它是慕尼黑王宮的夏宮，擁有德國最美麗的庭園。接著，前往瑪莉亞廣場，附近有慕尼黑市政廳、聖神教堂和穀物市集，步行前往慕尼黑皇家啤酒館(可追溯回 1589 年)，享受唯一在國外過的生日，感覺印象深刻，特別喜歡德國麵疙瘩配特製沾醬及牛肉清湯麵。這次奧捷之旅的感想就是歐洲歷史交錯複雜，許多國王身兼多職，權利集中在極少數人手中。

搭車 13 小時抵達克羅埃西亞，品嚐特色料理，很像起司焗烤千層餅，不錯吃但有點膩。隔天到訪十六湖國家公園，水很清澈但沒想像中美，途中發現一個洞穴，上去後是最佳觀景台，可以看到園區最高瀑布（87 公尺高），午餐選擇附近的炭烤鱒魚料理。搭乘小船前往藍洞，船長很熱情的解說藍洞會根據時間有不同色調，在最大的 Hvar 島買完薰衣草香包後，回程追著大船尾端的波浪，體驗短暫滯空的感受，但是蠻恐怖的，感覺快飛出去。晚餐特地拜託房東提前 3 小時半預定的 Peka，包含大量滷馬鈴薯和烤羊肉，算不錯但有點油膩。在普拉競技場享受 3 個小時的自由時間，和羅馬競技場一樣壯觀。跟夥伴們會合後，品嚐淡菜大餐，鮮味十足，但很多餐廳很考驗耐心，至少要等待 1.5 小時起跳。

在蒂蒂湖玩腳踏船，湖中央微風徐徐，蠻涼爽的，逛紀念品店看到許多

不同樣式的咕咕鐘及特色煙燻肉片。在附近咖啡廳品嚐黑森林櫻桃蛋糕，巧克力和櫻桃的搭配蠻搭的。回到青年旅館吃晚餐後，大家分別在湖邊散步、打桌球、排球，都玩的很開心。隔天在 Triburg 瀑布區拍大合照時，大家一起拿著國旗拍照，一同從困難路線爬至瀑布區，路上突然開始台語/德文會話，直到在餐廳點完餐都只能用這兩種語言溝通，發現大家都身懷絕技，會 4-5 種語言（德文、西班牙文、法文、日文等），這次旅程有種他鄉遇故知的感覺，暢談各自懷念的台灣料理、大學附近的美食與雷點、在德國的見聞，非常難忘。

體驗樹攀活動時，安全設備齊全，兩個扣環一次只會解開一個，從簡單區玩到困難區，還嘗試飛越高空三次，是挑戰膽識和勇氣的絕佳機會。嘗試 Lime 電動滑板車，租第一台時不知道怎麼啟動，後來發現是起步太小力，因為可以免費搭輕軌、公車、火車，相比起來其實不算便宜，但蠻有趣的。本來還預計要搭蒸氣船，但由於近期降雨量太少，易北河水位過低，無法行駛大型船隻，只好作罷。

到柏林旅行時，遇上炎熱警報（38 度），預約柏林電視塔頂端的旋轉餐廳，雖然有點貴，但餐點還不錯、服務良好，還可以邊欣賞風景（約半小時轉一圈），包含柏林大教堂、博物館島、國會大廈、布蘭登堡門、查理檢查哨等，也剛好都在規劃的行程內。傍晚遇上許多遊船經過施普雷河，每艘船都很 high，岸邊的觀眾們也都很配合的隨節奏搖手擺頭。在街頭巷尾陸續拍到 8 隻柏林熊，每隻顏色都不相同。

1775 年麥森公司成為歐洲第一間瓷器公司，樣式都以花卉為主，在導覽開始前，先自行逛博物館內部，從瓷盤、餐具到動物、人物都非常精緻，當然價格也不低，50 到幾萬歐元不等，導覽中介紹瓷器製造的 4 個步驟-拉坯、細部架構、設計圖案、上色。搭每半小時一班的公車上去阿爾布萊希特城堡，只需要 10 分鐘路程，沿途司機還會熱情的介紹路上的美景，可惜是用德文聽不懂。城堡內非常科技化，門票包含一台平板，欣賞三個不同時期（14 世紀、17 世紀、工業革命後）的差異，還有藏寶活動增加趣味。

這次交換過得很充實，不僅體驗到不同的教學方式，還到附近城市、國家旅遊，受惠於歐洲 26 歲以下的學生優惠，交通、門票都有折扣，甚至少數博物館可以免費參觀，非常推薦學弟妹們積極出國交換，探索和台灣完全不同的價值觀、生活環境，對於自身競爭力會有不小的加分。

四、建議事項

德國簽證需要上網預約時間，所以拿到德國交換學校的錄取信後，要盡早預約，準備限制提領帳戶和簽證所需的文件，以免來不及在開學前取得簽證。宿舍房間、宿舍網路、sim 卡、選課、德國銀行帳戶、健康保險，通通都需要事先上網查詢和準備，否則到交換地點可能會很辛苦。新生開展營是認識其他國家交換生的好機會，建議準時參加、積極參與討論，不要窩在宿舍搞自閉。有任何問題都可以寫信問交換學生的國際處，辦事員會非常友善的回覆。期末考試要自行登記，忘記申請就拿不到學分！

五、附件

- (一) 其他有關資料
- (二) 成果報告檔及照片檔光碟片 1 份



圖一、德勒斯登應用科技大學主建築



圖二、中央火車站



圖三、Flunky Ball 比賽中



圖四、登山中的合照



圖五、德勒斯登古城區-君主出巡圖



圖六、Peka 特色料理



圖七、登高望遠-廣闊山谷



圖八、莫里茨堡



圖九、布拉格景點-跳舞的房子



圖十、薩克森州立圖書館



圖十一、國王湖碼頭



圖十二、國王湖優美景色



圖十三、新天鵝堡



圖十四、普拉競技場



圖十五、台灣同學會活動-蒂蒂湖

<p>所屬系所 審核意見</p>	<p>指導老師簽名： 系所主管核章：</p> <p>(*本欄務必就報告內容填寫具體意見，不得空白)</p>
----------------------	---

※ 備註：

1. 成果報告請用 A 4 紙直式橫書依規定格式撰寫（活動照片請附簡單文字說明）。
2. 本項成果報告及活動照片應無償授權本校作為推動業務之任何利用。