

出國報告（出國類別：國際會議）

德國多特蒙德大學進行科技部 PPP 計畫
學術人才交流研究

服務機關：國立虎尾科技大學

姓名職稱：張銀祐 教授

派赴國家：德國

出國期間：105 年 9 月 1 日起至 105 年 9 月 12 日止

報告日期：105 年 10 月 4 日

摘要

本年度於 105 年 9 月 1 日起至 105 年 9 月 12 日偕同本校陳立緯教授至德國 Technische Universität Dortmund 進行交流訪問，同時透過結合臺德國際合作人員交流 PPP 計畫，主要交流共作重點與成果如下：(1)依據雙方研究計畫進行雙方研究機構核心能力與設施介紹與訪談；本次交流針對該研究中心各項與鍍膜製程與分析設施進行技術交流。進一步與 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心的 Wolfgang Tillmann 教授達成合作默契協議，結合雙方研究資源與技術分享；(2)本系學生林毅柔及林宜君至 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心進行為期兩個月實習(105/7/1~105/8/31) 之成果與未來雙方學生實習規劃，進一步交流先進表面工程工業化相關重要製程設施與研究進展；(3)規劃表面工程研究項目與共同發表規劃，於德國 Garmisch-Partenkirchen 舉行之『15th International Conference on Plasma Surface Engineering』表面工程國際研討會發表論文；(4)多元薄膜之製程設計雙方經驗討論，針對不同真空鍍膜製程方式之多元薄膜的製程設計與工業化探討，結合金屬成型理論與表面工程技術進行跨領域工業化合作研究。

目次

一、目的	4
二、過程	4
三、心得與建議	7

一、目的

本校虎尾科大長期以來積極紮根務實致用教學，尤其在精密機械領域教授群與每年培育學生數冠於全國。本年度透過臺德國際合作人員交流 PPP 計畫，進行到德國 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心之交流訪問。此次交流偕同本校陳立緯教授到訪，陳教授專長為金屬成型及熱流，該研究主題為熱流分析與表面工程模具金屬成形相關製程技術與性能分析，與本計畫之學術交流訪問主題(奈米複合鍍膜之表面工程設計與應用)所需之電漿設備製程熱分析與金屬成形應用相吻合。

此次行程中，本系學生林毅柔及林宜君至 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心進行為期兩個月實習(105/7/1~105/8/31) 之成果與未來雙方學生實習規劃，進一步交流研究之先進表面工程工業化相關重要製程設施與研究進展。在本次分享過程中，TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心主持人 Wolfgang Tillmann 教授與相關人員夥伴皆對本系實習學生實習成果讚譽有加，促進雙方後續研究合作及學生實習。此行中從德國 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心獲益良多，此次行程著重在先進真空製程精密機械之設計交流，藉由在 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心與相關專家討論產業廠商合作，為本校發展精密與智慧化表面工程之技術發展尋求產學研合作與發展契機。

二、過程

這次行程結合本校陳立緯教授到訪，陳教授之研究主題為熱流分析與表面工程模具金屬成形相關製程技術與性能分析，與本計畫之學術交流訪問主題(奈米複合鍍膜之表面工程設計與應用)所需之電漿設備製程熱分析與金屬成形應用相吻合。同時，本系學生林毅柔及林宜君至 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心進行為期兩個月實習(105/7/1~105/8/31) 之成果與未來雙方學生實習規劃，進一步交流研究之薄膜工業化相關重要製程設施與研究進展。兩位學生在實習期間研習奈米複合鍍膜之表面工程設計與應用相關實驗設施與分析技術。如下圖 1 及圖 2 為學生進行師徒制實習相關照片。同時，此次交流進行合作研究，使用研究中心的光學式非接觸 3D 測量裝置來量測合作計畫試片之表面粗糙度、磨耗深度與拍攝各分析試驗之試片 3D 影像。圖 3 為實習學生於實驗場域使用光學式非接觸 3D 測量裝置進行鍍膜分析。

此次交流重點為規劃研究項目共同發表於德國 Garmisch-Partenkirchen 舉行之『15th International Conference on Plasma Surface Engineering』表面工程國際研討會發表論文。在這次交流行程中，進行多元硬質薄膜之製程設計雙方經驗討論，針對不同真空鍍膜製程方式之多元薄膜的製程設計與工業化探討，結合金屬成型理論與表面工程技術進行跨領域工業化合作研究。圖 4 為於德國 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心交流各項研究設施與討論，圖 5 為進行 PPP 交流計畫與德國 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心規劃研究分工，確實掌握雙方研究合作之實質進展。在這次交流中，未來更進

一步規劃跨領域結合金屬成型之實際工業應用，透過雙方研究與產學能量，進一步雙方人才交流與實習，促進國際交流合作。

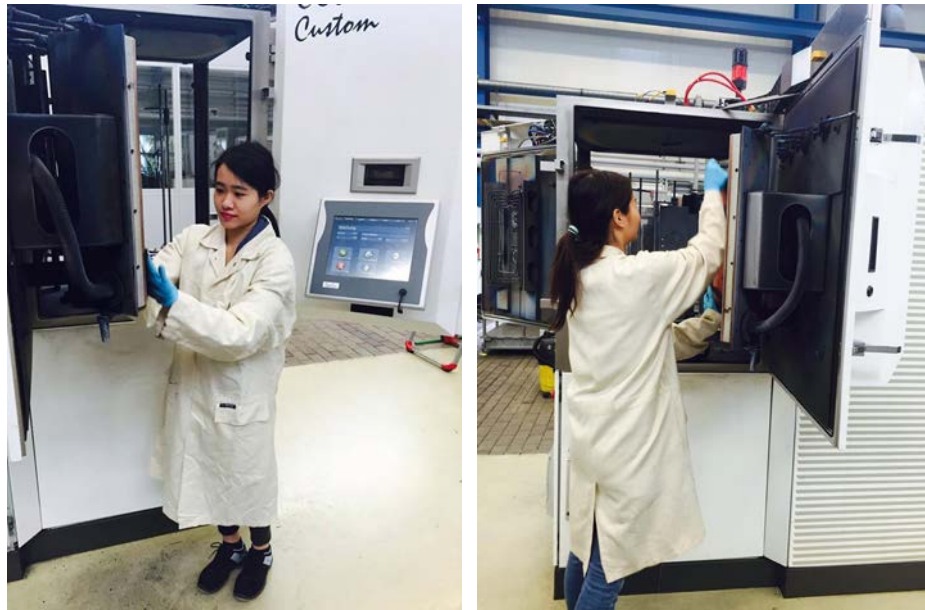
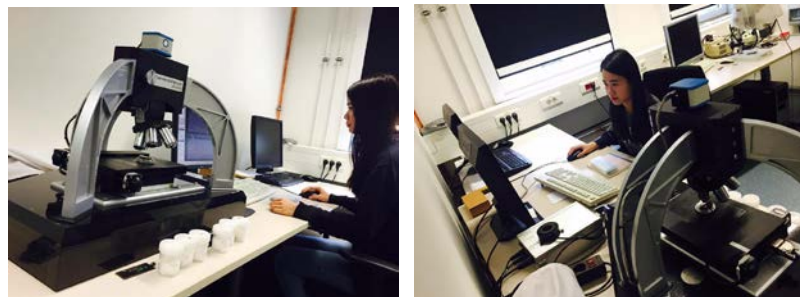


圖 1. 實習學生於實驗場域進行 PVD 濺鍍機師徒制實習



圖 2. 實習學生於實驗場域進行拋光研磨師徒制實習



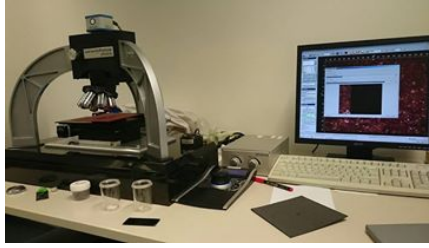


圖 3.於實驗場域使用光學式非接觸 3D 測量裝置進行鍍膜分析

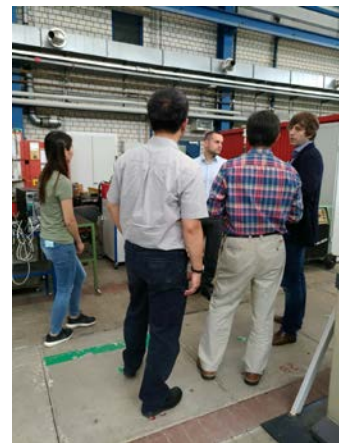
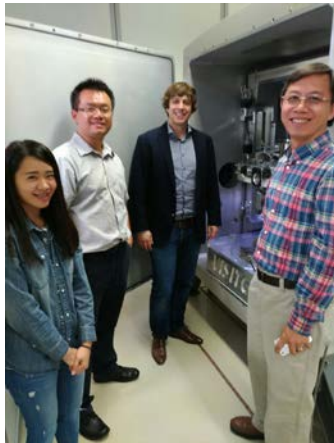


圖 4. 於德國 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心交流各項研究設施與討論

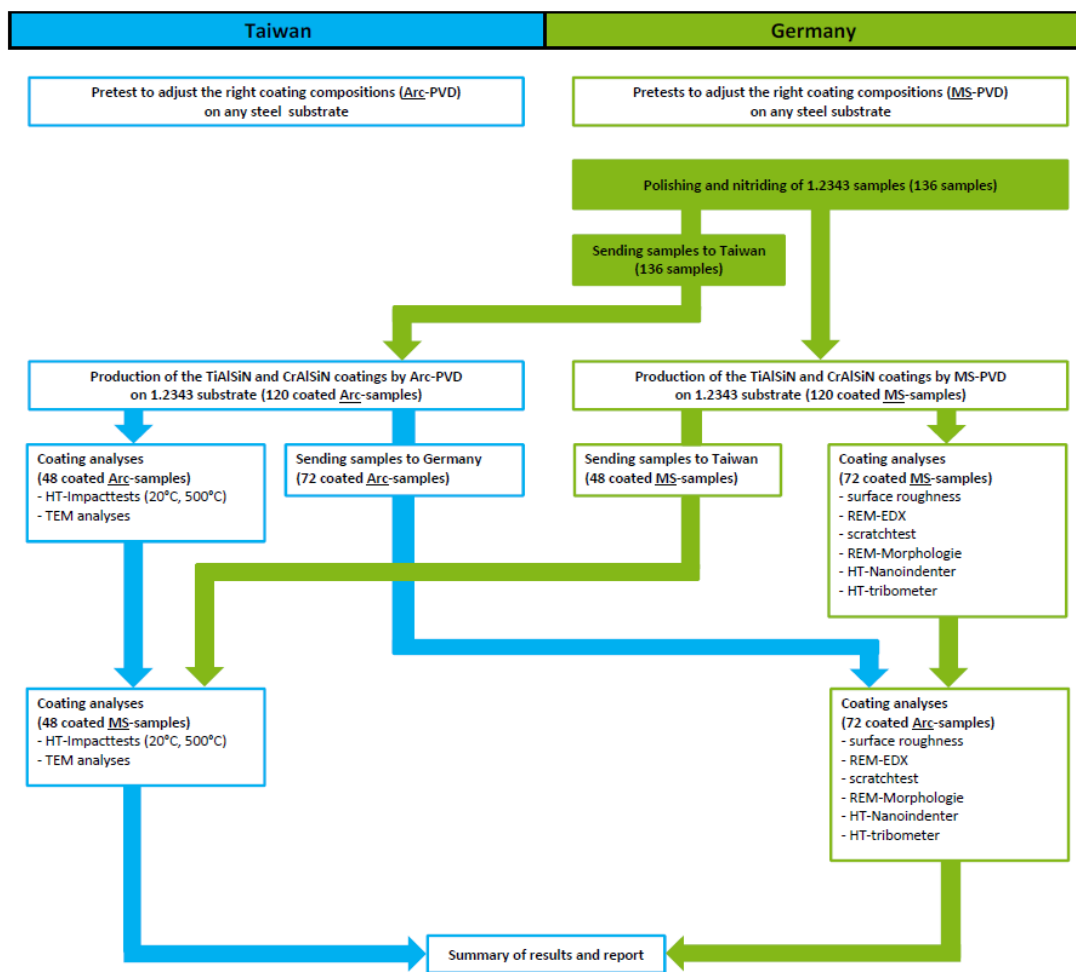


圖 5. 本 PPP 交流計畫與德國 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心規劃研究分工情形

三、心得與建議

□

這次臺德國際合作人員交流 PPP 計畫與德國 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心專家進行交流合作。此項交流合作集結真空製程技術、材料科學、真空鍍膜設備與技術、及表面工程科技等領域，主軸研討相關之合作研究與學生國外實習。涵蓋主題包括真空系統設計、表面工程與真空鍍膜、奈米鍍膜材料、鍍膜機械性質、鍍膜新發展、鍍膜工業製造技術與設備、奈米鍍膜技術等等。尤其德國方面對於此次兩位學生之實習情形給予非常高之讚譽，德方 TU Dortmund 工業大學材料科技研究中心主持人 Wolfgang Tillmann 教授承諾持續給予我們學生進行實習之師徒制指導機會，加強雙方合作。雙方計畫後續人員交流重點如下：

1. 新一代 HIPIMS 高功率脈衝磁控濺鍍技術，表面工程製程設計與工業應用研究合作計畫；

2. Cemecon PVD 設備領導廠商研究中心進一步國際產學交流;
3. In-situ 高溫奈米機械性質之量測與分析;
4. 特殊巨型電子顯微鏡量測分析技術;
5. 複合表面工程薄膜熱疲勞性質分析;

此次交流個人建議事項：

A. 感謝政府已經給予國內學者補助參與國際交流合作計畫。這次利用機會帶領 2 位學生國外實習，對學生有莫大助益增廣見聞。認為政府應給技職體系學生多一些機會與補助經費參與類似之國際實習，以增進國際見聞並加強國際交流經驗，對學生引發國際觀與戮力研究有正面引導。

B. 國內研究與產業應用仍有空間再加強，日後應多加強國際合作機構連結，主動表達跨國合作意願與實質交流。