

出國報告（出國類別：交流）

台北科大-北京科大學術研究交流 -  
微合金鋼連鑄坯的紅送裂紋機理研究

服務機關：國立台北科技大學材料及資源工程系

姓名職稱：陳貞光 教授

派赴國家：中國 北京

出國期間：105 年 8 月 28 日至 105 年 9 月 2 日

報告日期：105 年 9 月 6 日

# 目次

摘要.....	3
一、 目的.....	3
二、 過程.....	4
三、 研究成果.....	5
四、 心得及建議事項.....	5

# 研究計畫執行國際合作與移地研究心得報告

日期：105 年 9 月 5 日

計畫編號	USTP-NTUT-USTB-105-5		
計畫名稱	微合金鋼連鑄坯的紅送裂紋機理研究		
出國人員姓名	陳貞光	服務機構及職稱	國立台北科技大學材料及資源工程系
出國時間	105年8月28日至 105年9月2日	出國地點	北京市北京科技大學冶金與生態學院
出國研究目的	<input type="checkbox"/> 實驗 <input type="checkbox"/> 田野調查 <input type="checkbox"/> 採集樣本 <input checked="" type="checkbox"/> 國際合作研究 <input type="checkbox"/> 使用國外研究設施		

## 摘要

本交流主要係完成國立台北科技大學與北京科技大學共同執行之校際合作研究計畫之期中進度討論，由筆者與北京科大冶金與生態學院的楊樹峰副教授聯合進行「微合金鋼連鑄坯的紅送裂紋機理研究」計畫一案，討論雙邊的研究進度以及期中報告的確認，並藉此了解北京科技大學在鋼鐵以及金屬材料研究領域的發展狀況。本研究針對微合金鋼的高溫物理性質、析出與固溶行為進行分析，結合物理性質與相變態行為，估算連鑄胚在熱送凝固過程中所產生的熱應力，以及得以造成熱裂的主因，以提供鋼鐵產業之廠內熱送進爐與節能的成效。

## 一、目的

本研究係由國立台北科技大學與北京科技大學等兩岸雙校所執行的校際合作研究計畫，由於北京科技大學前身為北京鋼鐵學院，與本系材資系前身的礦冶工程科及本人專業背景吻合，因此由本人與北京科大冶金與生態學院的楊樹峰副教授聯合提案進行「微合金鋼連鑄坯的紅送裂紋機理研究」計畫

案。該計畫由本校支持五十萬台幣、北京科技大學則提供楊副教授二十萬元人民幣(約相當一百萬元台幣)的經費支持本計畫，執行時程自 2016 年 1 月 1 日到 12 月 31 日止。

本次造訪主要討論雙邊的合作研究案進度，並進行期中報告的確認，於八月底由雙邊向兩校分別提出。本次於八月二十八日前往該校，與楊副教授交流、說明計畫內容、討論實驗以及研究進度，並了解北京科技大學在鋼鐵研究領域的發展狀況。

## 二、 過程

- 8/28/2016 晚間抵達北京
- 8/29/2016 前往北京科技大學進行各學院參觀研究設施
- 8/30/2016 介紹我方與陸方團隊、報告期中進度
- 8/31/2016 進入實驗室進行實務研究與碩博士生討論
- 9/1/2016 確認期中報告內容、整理報告
- 9/2/2016 返回台北

出差人於 8 月 28 日下午自桃園出發，晚間抵達北京，自行搭乘地鐵前往住宿地點。隔日 8 月 29 日前往北京科技大學冶金與生態學院與楊樹峰副教授會面，並由楊副教授帶領前往包括：冶金學院、材料學院、新金屬材料國家重點實驗室、工程技術研究院之鋼鐵共性技術協同創新中心等學術單位拜會與參觀北京科技大學的相關學術研究設施。

8 月 30 日由台方與陸方雙方進行團隊之介紹，熟悉雙方之學校、科系、專長領域、以及目前的學術研究環境，並針對目前合作研究計畫內容，進行進度討論，與交叉詢答，楊副教授的十位碩博士生並參與討論，相互學習成果豐碩。並藉此討論雙方未來可以合作的課題、互通有無。

8 月 31 日進入實驗室與碩博士生進行研究概況了解，分享實務研究經驗

以及業界開發工作經驗，了解到北京科技大學在所碰到對於爐渣高溫物理性質量測(如：密度、熱力學性質)的方案以及台灣這邊未來在表面張力量測上的需求與合作可能性。

9月1日由雙方確認本計畫期中報告內容，並進行細部調整，整理報告，上繳完成合作研究計畫期中報告給本校。9月2日上午由北京搭機，下午三點餘返回台灣。

### 三、 研究成果

連鑄胚紅送工藝是鋼鐵生產中節能減排降耗的重要工藝技術之一，是煉鋼—連鑄—軋製成為整體諧調的生產系統的必要條件，是鋼鐵行業進步的具體體現，是衡量鋼鐵生產技術和管理水準的新的技術指標。目前的研究之是籠統、定性地解釋裂紋產生的原因，缺少定量的機制描述，也缺少鋼種、溫度、應力等冶金行為要素誘導裂紋的判斷依據，難於定量、精細地指導熱裝熱送生產實踐。本計畫從調研熱裝熱送熱履歷、總結整理現場熱裝熱送工藝的熱傳規律入手，開展微合金元素第二相的析出及溶解行為的熱力學、動力學研究，以及組織應力、熱應力的熱態實驗模擬和數值模擬，對熱送裂紋的產生機理進行了剖析，進而指導工業生產。

本研究先期針對包括微合金鋼的高溫物理性質進行整理，分析微合金鋼在鋼胚熱送過程中的析出與固溶行為，這些都影響微合金連鑄鋼胚在熱送過程中可能造程熱裂的關鍵因素；接著結合物理性質與相變態行為，針對連鑄胚在熱送過程中的溫度履歷進行模擬，觀察凝固過程中的傳熱行為可能對鋼胚所生成的熱應力，因而得以計算可能造成熱裂的應力因素。

### 四、 心得及建議事項

本計畫是筆者首次與大陸高校合作，楊副教授的結識主要與過去計畫主

持人在中鋼服務，並與楊副教授的同袍結識而進入此一合作計畫。這次第一次前往前身為北京鋼鐵學院的北京科技大學，可以深深感覺到對岸在這些傳統課題上的堅持與深入，同時傾國家之力來持續支援這些對國家基礎工程技術有重要意義的研發活動，此與國內對於傳統金屬、鋼鐵技術研發經費減少、相關領域與人才培育不受重視的情形大有不同。同時，冶金與生態學院學生數達到兩千人，大學部有八個班級，碩博士研究生與大學部人數接近，所培育人才，為中國知名金屬專業學府，長期為中國鋼鐵與金屬冶煉相關產業與高校所重用。

然而，在此同時，在大陸選擇前往鋼鐵產業工作的學生數量也逐步減少，造成北京科技大學的冶金及生態學院生源減少、錄取分數降低，多數學生進入高端材料研發單位，看起來也逐步與台灣高校有相似的過程，因此近幾年來在同校中材料專業的進展，較之冶金專業有明顯的發展，其中包括國家的汽車材料相關重點實驗室的建置，而研究相關設備以低廉的價格提供各跨校系所使用，且設備充足，以穿透式電子顯微鏡為例，在各學院與重點實驗室都各至少一台；而掃描式電子顯微鏡與高階 X 光繞射儀更有兩台以上，對於研發工作的便利性與落實，實為研究人員一大福祉。



身兼研發與產學合作的重點實驗設施



新金屬材料國家重點實驗室



鋼鐵共性技術協同創新中心



與楊教授碩博士生進行交流

在教師評鑑方面，與本校情形相似，亦配有類似限期升等條款，並持續評鑑教師包括產學經費、研究、教學、服務等績效，在教師資格要求上，也是日趨提升。諸多大陸之博士生以進入相關產業之研發機構為主要職志，進入高教體系人員較為有限；但碩士留讀博士意願頗高，顯然在北京以及中國區域，博士畢業尋找工作上，目前是比较碩士相對較為容易的，此因與中國對於金屬材料研發以及相關產業較為蓬勃發展有關。個人認為國內產業應當善用當前國內剩餘博士人力，鼓勵博士前往高教體系以外的領域謀求發展，並開放高教體系網羅有業界經驗的技術開發型博士級人力回任教職，藉此機會鼓勵業界網羅博士，協助解決產業之現有問題，更可達到學用合一，提升台灣產業技術層次與產業競爭力。

五、 本次出國若屬國際合作研究，雙方合作性質係屬：(可複選)

分工收集研究資料

交換分析實驗或調查結果

共同執行理論建立模式並驗證

共同執行歸納與比較分析

元件或產品分工研發

其他 (請填寫) \_\_\_\_\_