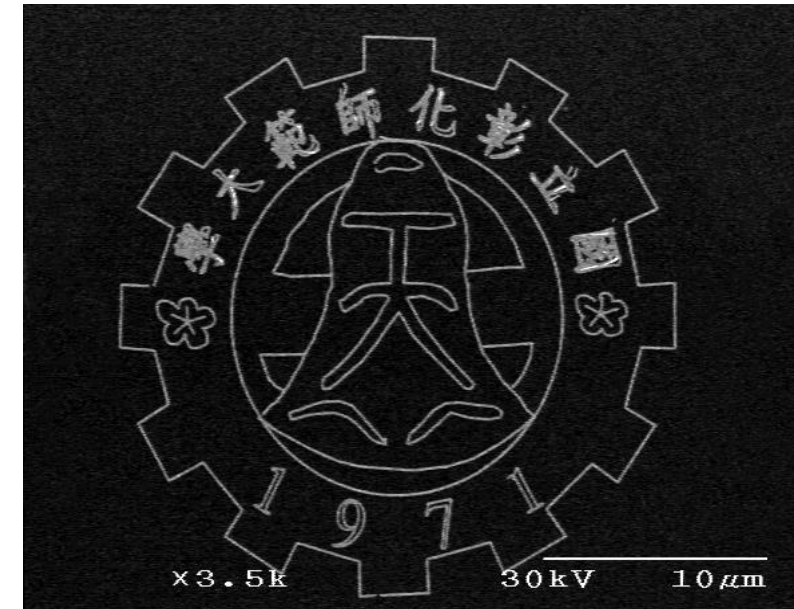


國科會(科技部)大專生研究計畫指導經驗分享

吳仲卿
物理系教授
彰化師大



電子束微影製作之彰師校徽，
金線的寬度小於100奈米。

今年指導獲獎學生：陳姿婷

碩士班第一階段推甄錄取：台大應用物理、
台大材料、交大電子物理，，，

金屬與亞鐵磁雙層薄膜間自旋霍爾效應之研探

Study of Spin-Orbit Torque in heavy-metal/ferrimagnet bilayers

指導教授：吳仲卿教授

學生：陳姿婷

摘要

本研究選用重金屬與亞鐵磁雙層薄膜 (Hf/GdFeCo) 作為探討對象，主要研究此雙層薄膜間的矯頑場 (coercive field) 如何受電流控制，以及其在磁性記憶體的潛在應用。透過一系列之半導體製程製得霍爾元件 (Hall bar) 後，對其通過異常霍爾效應之量測，當電流增大時，矯頑力也急遽下降，此現象可推論是由電流驅動的自旋轉矩所造成。此外，翻轉磁矩所需注入的電流比先前他人之研究所得結果少十倍，此可謂一具有發展性之結果。

學術期刊論文：

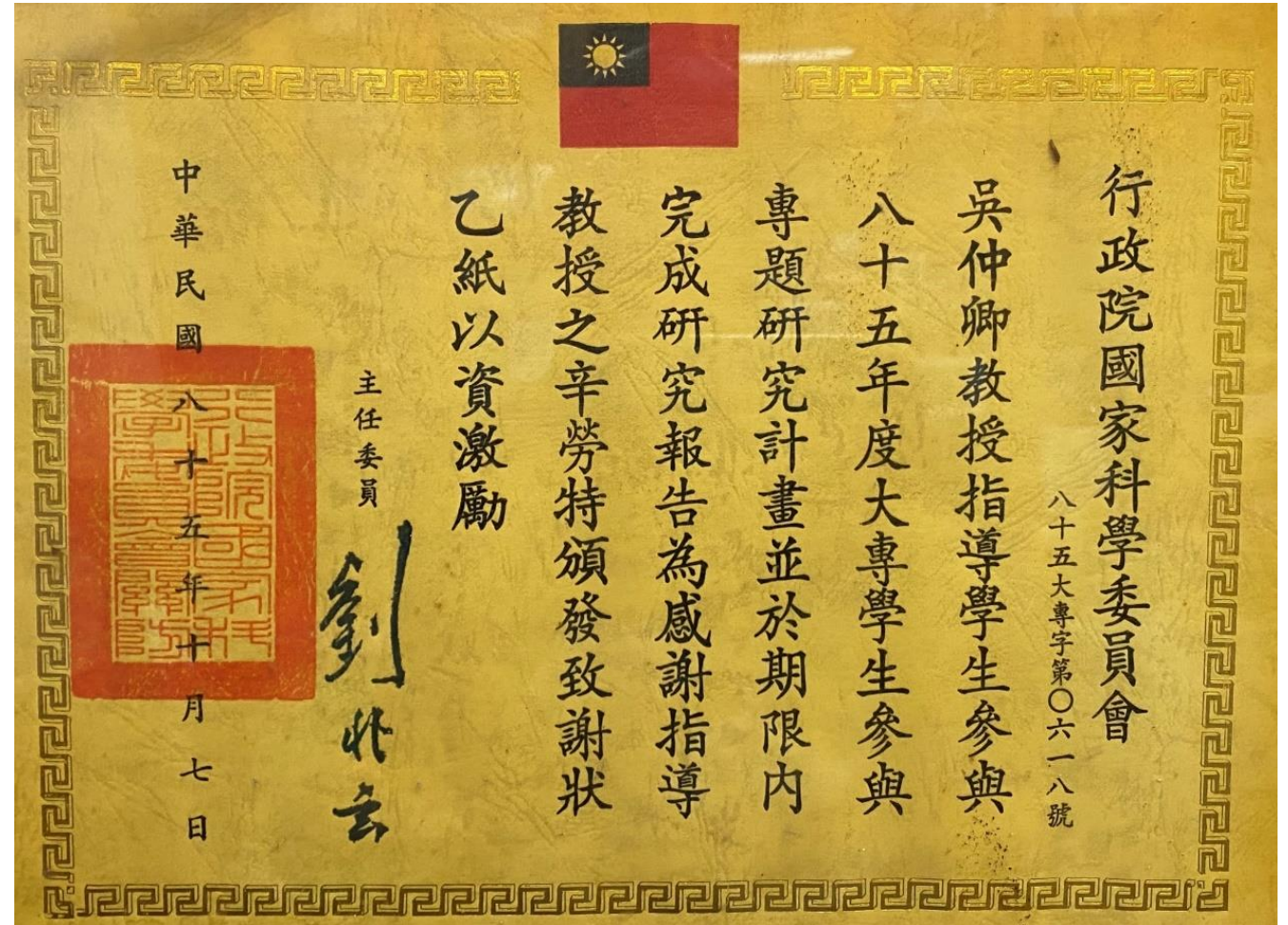
1. Ngo Trong Hai, **Zi-Ting Chen**, Ivan Kindiak, Ramesh Chandra Bhatt, Lin-Xiu Ye, Te-ho Wu, K.A. Zvezdin, Lance Horng and J. C. Wu, Electrical characterization of magnetic domain wall via distinctive hysteresis and magnetoresistance. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 546, 168776 (2022)

會議論文：

1. N. Hai, **Z. Chen**, R. C. Bhatt, L. Ye, T. Wu, L. Horng and J. Wu, Investigation of ferrimagnetic domain wall motion behavior in GdFeCo through the anomalous Hall effect, presented at *Intermag2021, Lyon, France*.
2. **Zi-Ting Chen**, Ngo Trong Hai, Lin-Xiu Ye, Te-ho Wu, Jong-Ching Wu, Manipulation of magnetic coercivity of GdFeCo/Hf/MgO by Direct current, presented at *台灣物理年會，中原大學(2021)*
3. Ngo Trong Hai, **Zi-Ting Chen**, Lin-Xiu Ye, Te-ho Wu, Jong-Ching Wu, Distinctive magnetic properties in GdFeCo by electric current and application to domain wall velocity measurement, presented at *台灣物理年會，中原大學(2021)*
4. **Zi-Ting Chen**, Ngo Trong Hai, Lin-Xiu Ye, Te-ho Wu, Jong-Ching Wu, Manipulation of coercivity in GdFeCo/Hf/MgO heterostructures by Direct current, presented at *台灣磁性技術協會暨第三十三屆磁學與磁性技術研討會，東華大學(2021)*
5. Ngo Trong Hai, **Zi-Ting Chen**, Ramesh Chandra Bhatt, Lin-Xiu Ye, Te-ho Wu, Lance Horng, Jong-Ching Wu, Electrical detection of magnetic domain wall via distinctive hysteresis and magnetoresistance, presented at *台灣磁性技術協會暨第三十三屆磁學與磁性技術研討會，東華大學(2021)*
6. **Zi-Ting Chen**, Ngo Trong Hai, Lin-Xiu Ye, Te-ho Wu, Jong-Ching Wu, Study of Spin-Orbit Torque in heavy-metal/ferrimagnet bilayers, presented at *校內109學年度大學部專題研究成果發表會，國立彰化師範大學(2021)*

分享大綱：

1. 鼓勵與徵求學生。
2. 初期鍛鍊與培養。
3. 撰寫大專生計畫書。
4. 中期訓練，參加學術會議。
5. 計畫開始後的重要暑假，參加學術會議。
6. 年初的收尾，完成計畫最後階段。



1. **鼓勵與徵求學生**：大一授課中宣傳，分析生崖規劃，告知執行國科會大專學生計畫的機會，鼓勵同學及早規劃，進入系上教授的實驗室，開始學習。
2. **初期鍛鍊與培養**：有興趣的學生會在大一結束時要求進實驗室學習，暑假期間是最好的試金石，願意在暑假期間蹲在實驗室的學生，或是參與其他活動，日後獲得計畫的比例就很高。有些因為成績問題，也會有遺憾。



*陳姿婷與其他三位同學參加教育部新南向學海築夢計畫：

越南太原工業科技大學及 Phenikaa University 暑期實習計

畫，由本人領隊。

教育部108年新南向學海築夢核定各計畫案補助額度一覽表

學校名稱	計畫名稱	實習國家	教育部核定補助經費	薦送學校最低配合款	合計	教育部補助比率	最低選送生人
國立彰化師範大學	國立彰化師範大學與越南太原工業科技大學及Phenikaa University暑期實習計畫	越南	160,000	32,000	192,000	83.33%	4





大學部上課



大學部上課



大學部上課



同學間足球交流



太原重點中學



小學科普上課

3. 撰寫大專生計畫書：學生於大一結束進實驗室學習，開始一系列的培訓工作，同學在大二(或大三)上學期一邊修課、一邊在實驗室學習，並開始學習撰寫計畫，期末考後進行計畫撰寫的收尾與定稿，絕對要由同學自行完成，通常需要數次來回修訂。很重要的一個因素：學長姐的幫助。
4. 中期訓練，參加學術會議：計畫於三月送出後，學生更要積極在實驗室學習，積極的學生已可以參與相關的學術會議，例如國際磁技術會議。



5. 計畫開始後的重要暑假，參加學術會議：計畫核定後馬上進入暑假，最是寶貴的兩個多月研究時間，同時參加相關的學術會議，例如國內磁性協會年會及國際磁學會議。

6. 年初的收尾，完成計畫最後階段：年初參加國內物理年會，或是國外會議，同學計畫收尾，撰寫計畫結案報告。