

國立成功大學 模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

氫硼核融合實作

Practical course on proton-boron nuclear fusion

教師

任職單位

畢業學校

張博宇

國立成功大學

美國羅徹斯特大學

pchang@mail.ncku.edu.tw

太空與電漿科學研究所

類別

學分數

開課人數

自然與工程科學

1

15

其他注意事項

上課地點：

- 第一、二、五天：成大。
- 第三、四天：沙崙國立陽明交通大學台南歸仁校區“Alpha Ring 台南實驗室”。

先修課程或先備能力

無

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

理學院、工學院、電資學院

教學方法

講授 40%，實作 40%，報告 20%

評量方式

作業 60%：

週二-週四，每天交一份作業，作業內容與前一天的課程相關。若前一天缺課則分數為 0 分。

報告 40%：

預計將學生分為三組，分別針對數據做不同分析，最後在報告內呈現如下之內容

1. 實驗設備之原理。
2. 被分配的實驗項目的原理。
3. 數據分析原理說明。
4. 數據分析結果。
5. 討論。

若週四實驗課缺課，則報告為 0 分。

學習規範

實驗室安全及輻射安全防護法規及實作課不得請假。

課程概述

核融合產能被稱為“能源的聖杯”，各國都投入大量資金及人力進行相關的研究。為了能夠接軌國際，讓學生有機會認識並在未來能參與核融合相關的研究、工作，本課程除了介紹核融合的知識，並將參觀聚界潔能(Alpha Ring)在台南的實驗室，使用該公司開發的核融合創新教育與研究設

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

備“Alpha-E”，讓學生於課程中進行氫硼核融合之實驗，學習核融合反應的現象。實驗結束後，會介紹如何透過 python 進行數據之分析，學生將從數據中學習氫硼核融合所產生之 α 粒子的能量分佈、反應效率、宇宙射線出現頻率等物理現象。

關鍵字：核融合、氫硼核融合、阿爾發教育系統

課程概述(英文)

Nuclear fusion power generation is known as the "Holy Grail of energy," and countries around the world are investing significant funds and manpower into related research. To align with international developments and provide students with opportunities to learn about and participate in future nuclear fusion research and work, this course not only introduces the fundamentals of nuclear fusion, but students will also visit the laboratory of Alpha Ring in Tainan, utilizing its innovative nuclear fusion education and research equipment, "Alpha-E." Through this course, students will conduct proton-boron fusion experiments and study the phenomena of nuclear fusion reactions. After experiments, data analysis using python will be introduced. Students will learn the physics phenomena of energy spectrum of alpha particles produced in the proton-boron fusion reactions, the reaction rate, occurring rate of cosmic rays through the result of data analysis.

Keywords : Nuclear fusion, Proto-boron fusion, Alpha-E

課程進度

日期	時間	進度說明
2025/7/14(一)	14:00-17:40	核融合簡介; Introduction to nuclear fusion.
2025/7/15(二)	14:00-17:40	實驗設施 Alpha-E 實驗原理介紹; Introduction to the theory of Alpha-E.
2025/7/16(三)	14:00-17:40	實驗設施 Alpha-E 硬體介紹及實驗室安全及輻射安全防護法規; Introduction to the hardware of Alpha-E, safety and Regulations (由聚界潔能陳家益博士協助上課。)
2025/7/17(四)	14:00-17:40	實作課 - 使用 Alpha-E 教學實驗設備進行實驗及使用 python 之數據分析介紹; Conducting experiments on the Alpha-E teaching experiment facility and introduction to data analysis using python. (由聚界潔能陳家益博士協助上課。)
2025/7/18(五)	14:00-17:40	分組報告及各種實現核融合產能之介紹; Final report and introduction to different schemes of nuclear fusion energy generation.

課程學習目標

1. 讓學生認識核融合科學。
2. 讓學生掌握氫硼核融合實驗技術。
3. 讓學生認識輻射安全防護法規。

課程的重要性、跨域性與時代性

重要性：本課程除了教授核融合相關的知識，學生也能直接參與氫硼核融合實驗，能夠更直接的感

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

受書本內的知識。

時代性：近年來因為能源危機的因素，核融合產能成為了一個非常熱門的開發方向，各國都大量投入資金及人力進行相關的研究。這門課可以幫助學生接軌國際，讓學生有機會認識並在未來參與核融合相關的研究、工作。

跨領域性：實現核融合必須具備科學知識、工程技術，因此需要有跨領域的知識，或具備與跨領域的溝通能力。本課程可以協助學生接觸科學、工程的跨領域知識。

其他備註

無

本課程若因天災等不可抗力之因素或中央、地方政府公告停課，授課教師需依情況依建議補課方式調整課程進度與補課；若需使用假日、國定假日補課，則需與所有修課學生達成共識方能用例假日補課。

建議補課方式：

1. 線上授課方式補課；
2. 當預期可能會因天災(颱風、超大豪雨…等)宣佈停課時，建議老師先行調整加快課程進度或預先增加可能天氣預警之前幾次課程時數；
3. 停課後隔天起延後下課，補足停課延誤的進度；若停課超過 1 天，則在開始上課後延後下課補課，或當週星期六、日補課；
4. 更改課程授課方式，例如：DEMO 改以考試、報告、作業取代。