

國立成功大學

112 學年度第一學期跨域模組化課程

從古典力學到拓樸材料：理論與實作

From classical mechanics to topological materials: theory and practice

授課教師

任職單位

畢業學校

張泰榕

國立成功大學物理系

國立清華大學

課程類別

學分數

選必修

開課人數

其他注意事項

Lecture

+

1

選修

15

Recitation

先修課程或先備能力

工程數學基本知識(對專有名詞不陌生即可)或至少就有大一微積分基礎。

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

全校各院

教學方法

講授 50%，實作 50%

評量方式

作業 50%：課程結束後一周內繳交。實作習題繳交。

實驗操作 50%：視課堂態度、發問與討論等，以及課堂實作完成進度。

學習規範

無

課程概述

材料在人類歷史中占據了至關重要的地位。到了二十一世紀，為了開發下一代新穎材料，量子力學等相關知識開始進入材料科學領域。這次課程中，我們從古典力學出發，引入初步的量子物理概念。將此概念推廣至固態物理中，並以拓樸材料為媒介，介紹量子力學在材料中的特殊物理現象。

課程概述(英文)

Materials have taken a central stage in human history. In the 21st century, in order to develop the next generation of novel materials, quantum physics began to enter the field of materials science. In this course, we start from classical mechanics to introduce the concepts of quantum physics, and then extend this concept to solid state physics. Finally, topological materials are taken as an example to introduce the unusual physical properties of quantum mechanics in materials.

國立成功大學

112 學年度第一學期跨域模組化課程

課程進度

日期	時間	進度說明
7/24(一)	14:00-17:40	牛頓力學與 Lagrangian 以及 Hamiltonian 的介紹與比較
7/25(二)	14:00-17:40	舊量子論、量子物理與固態物理簡介
7/26(三)	14:00-17:40	拓樸能帶理論與模型簡介
7/27(四)	14:00-17:40	第一原理方法介紹與實作
7/28(五)	14:00-17:40	第一原理方法計算拓樸材料

課程學習目標

1. 學習古典力學的另一種觀點，即 Lagrangian 與 Hamiltonian 的基本概念。
2. 由 Hamiltonian 延伸至量子物理與固態物理，並使用能帶理論理解拓樸材料。
3. 學習第一原理軟體基本操作，用以計算拓樸材料的物理性質。

課程的重要性、跨域性與時代性

拓樸材料是近年材料科學中的一門重要分支。我們將以 Hamiltonian 與能帶理論的觀點來理解這門學科。最後以電腦模擬方式(第一原理方法)，實際計算拓樸材料的特殊能帶結構與物理性質。

其他備註

參考書目：

Classical Dynamics of Particles and Systems (Stephen T. Thornton, Jerry B. Marion)

Introduction to Quantum Mechanics (David J. Griffiths)

The Oxford Solid State Basics (Steven H. Simon)

Berry Phases in Electronic Structure Theory (David Vanderbilt)