

課程圖各研究領域

簡介	2
Astrophysics (ASTR)	3
原子分子及光學物理 (AMO)	4
AMO 實驗物理 (AMO-E)	4
AMO 理論物理 (AMO-T).....	5
理論凝聚體物理學(CMT).....	6
凝聚態實驗物理 (CME).....	8
微波與電漿物理 (PP).....	9
粒子場理論 (PT).....	10
弦理論和量子場論的形式方面 (PT-S)	10
(天體) 粒子的現象學方面 (PT-P)	11
實驗粒子物理學 (PE)	12

簡介

此課程圖是用以協助學生去選擇研究領域，相關的必修課程及指導教授。

在清大物理系的主要研究領域有天文物理 (ASTR), 原子分子與光學物理 (AMO), 理論凝體物理 (CMT), 實驗凝體物理 (CME), 微波與電漿物理 (PP), 理論粒子物理 (PT) 及 實驗粒子物理 (PE)。在某些研究領域裡還有許多研究分部。

我們針對不同領域的研究內容及目標給於一個概述，並列出所需的必修課程及相關的教師。所推薦的課程有分為大學部及研究所程度。對於不同程度，我們提供強烈推薦及建議的課程以讓學生參考。

強烈推薦的課程將能讓學生學習到在各自研究方向裡所需的核心知識。對於還未確定研究方向的學生，我們建議您修此些課程以確認自己感興趣的研究方向。建議的課程則能讓學生學習到其他有用的知識或是一些與研究方向無直接關聯的專門課程。

我們鼓勵在研究所階段入學清大物理系的學生也修大學部程度的課程，若未曾在之前的大學裡學習過相關的課。

最後，我們必須強調此課程圖只能提供一個籠統的建議。學生應與各自的指導教授討論如何選擇課程以便能有一個良好及愉快的學習過程。

Astrophysics (ASTR)

原子分子及光學物理 (AMO)

AMO 實驗物理 (AMO-E)

原子、分子和光學物理學研究的是物質 - 物質和光 - 物質間的交互作用。實驗 AOM 物理學家利用著些研究來尋找關鍵科學問題的答案，而且還可以用來精確控制原子，分子和光子。如今，前沿的 AMO 實驗可以幫助發現標準模型之外的新物理，創建世界上最精確的時鐘，執行最先進的量子計算等等。

大學部的課程建議

	第三年	第四年
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 光學一、二● 光學實驗● 應用電子學	<ul style="list-style-type: none">● 原子分子物理導論
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 物理數學● 熱統計物理二● 光電物理導論	<ul style="list-style-type: none">● 固態物理導論一、二● 量子資訊概論

研究所程度的課程建議

	第五年級以上
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 原子分子物理● 量子力學二● 書報討論 (原子分子) 一、二
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 光電實驗● 雷射物理與應用一● 非線性光學● 量子光學

在這一領域工作的教授

余怡德、劉怡維、王立邦、褚志崧、童世光

AMO 理論物理 (AMO-T)

原子、分子和光學物理學研究的是物質 - 物質和光 - 物質間的交互作用。AMO 的理論物理學家使用數學模型來解釋和預測物質和光在相互作用時的行為。他們的研究有助於解釋實驗結果，有時甚至還可以為實驗者提供指導。

大學部的課程建議

	第三年	第四年
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 物理數學● 熱統計物理二	<ul style="list-style-type: none">● 原子分子物理導論
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 光學一、二● 光學實驗● 數值分析	<ul style="list-style-type: none">● 固態物理導論一、二● 計算物理● 計算物理實作● 量子資訊概論

研究所程度的課程建議

	第五年級以上
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 原子分子物理● 量子力學二● 書報討論 (原子分子) 一、二
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 非線性光學● 多體物理一● 凝態物理一● 量子光學

在這一領域工作的教授

王道維

理論凝聚體物理學(CMT)

凝聚態理論是使用解析或數值方法研究凝聚態系統中有趣的集體行為。這些凝聚態系統包括各種溫度範圍內的固體，液體，金屬，絕緣體，超導體，電子氣體，冷原子或其他更複雜的系統，了解電子、原子或不同物質之間的因交互作用所產生的新奇現象。大多數研究主題可以應用於工業或未來科技領域。

大學部的課程建議

	第三年	第四年
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none"> ● 物理數學 ● 熱統計物理二 ● 數值分析 	<ul style="list-style-type: none"> ● 計算物理 ● 固態物理導論一，二 ● 專題研究二 ● 軟物質物理導論
建議的	<ul style="list-style-type: none"> ● 大學部書報討論 	<ul style="list-style-type: none"> ● 計算物理實作 ● 原子分子物理導論 ● 二維材料物理導論 ● 量子資訊導論 ● 神經物理導論 ● 光電物理導論

研究所程度的課程建議

	第五年級以上
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none"> ● 凝態物理一，二 ● 統計物理一，二 ● 計算凝態物理 ● 書報討論--凝態一，二
建議的	<ul style="list-style-type: none"> ● 物理專題--量子資訊 ● 奈米物理與新興量子物質特論 ● 多體物理一，二

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">● 超導物理一 |
|--|---|

在這一領域工作的教授

牟中瑜，洪在明，林秀豪，鄭弘泰，陳柏中，王道維，吳國安，張博堯，黃一平

凝聚態實驗物理 (CME)

這個研究領域主要是在量測不同固態體系系統的物理特性，包括光電，傳輸，磁性和超導等。由於近年來奈米科技和量子物理的興起，探尋原子尺度下的物理和新穎的量子現象為此凝聚態實驗物理的研究主流。

大學部的課程建議

	第三年	第四年
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 近代物理導論● 數位智慧科技實作與程控● 物理實驗技術	<ul style="list-style-type: none">● 光電物理導論● 二維材料物理導論● 固態物理導論一● 量子資訊導論
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 光學實驗	<ul style="list-style-type: none">● 固態物理導論二● 同步加速器光源應用

研究所程度的課程建議

	第五年級以上
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 超導物理一● 書報討論--凝態
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 凝態物理一● 奈米物理與新興量子物質特論

在這一領域工作的教授

林登松，張稚卿，陳正中，洪在明，果尚志，霍夫曼，許耀銓，洪雪行，徐瑋廷，徐斌睿，郭瑞年，林志明，林晏翔，唐述中，戴明鳳。

微波與電漿物理 (PP)

此一領域主要是研究高頻電磁波的物理及相關應用，包括了太赫茲波源之研究與發展，微波材料反應與特性研究，微波物理與應用。近期由於量子科技的興起，微波技術在當中也扮演重要的角色。

大學部的課程建議

	第三年	第四年
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 應用電子學● 應用電子學實驗	<ul style="list-style-type: none">● 光電物理導論● 固態物理導論一
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 光學● 光學實驗● 物理實驗技術	<ul style="list-style-type: none">● 固態物理導論二● 量子資訊導論● 同步加速器光源應用

研究所程度的課程建議

	第五年級以上
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 電動力學二● 微波物理與應用一● 離子體物理
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 光電實驗● 物理專題--超快與兆赫光學*

*並非每年開課

在這一領域工作的教授

張存續、周炳榮

粒子場理論 (PT)

弦理論和量子場論的形式方面 (PT-S)

該領域的研究人員試圖從根本上理解時空，物質和相互作用的特性。他們開發了原始的概念和模型，以解決當前理論的局限性，旨在揭示自然界的新的基本物理原理。

大學部的課程建議

	第三年	第四年
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">• 相對論導論一• 物理數學	<ul style="list-style-type: none">• 相對論導論二• 近代宇宙學導論
建議的	<ul style="list-style-type: none">• 熱統計物理二	<ul style="list-style-type: none">• 熱統計物理二

研究所程度的課程建議

	第五年級以上
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">• 量子場論一/二• 書報討論--粒子一/二• 近代宇宙學導論
建議的	<ul style="list-style-type: none">• 有關異常，AdS / CFT 等的專題課程• 計算物理

在這一領域工作的教授

朱創新

(天體) 粒子的現象學方面 (PT-P)

該領域的研究人員試圖了解我們宇宙的基本組成成分以及它們之間的相互作用。他們開發模型來描述實驗結果及計算出預測，以在其他實驗中進行測試。

大學部的課程建議

	第三年	第四年
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 物理數學	<ul style="list-style-type: none">● 基本粒子物理導論一● 基本粒子物理導論二
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 熱統計物理二● 計算物理● 計算物理實作	<ul style="list-style-type: none">● 近代宇宙學導論● 微中子物理● 數值分析

研究所程度的課程建議

	第五年級以上
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">● 量子場論一/二● 基本粒子物理一/二● 書報討論--粒子一/二
建議的	<ul style="list-style-type: none">● 熱統計物理二● 近代宇宙學導論● 微中子物理● 計算物理● 計算物理實作● 數值分析

在這一領域工作的教授

張維甫, 張敬民, 史馬丁, 曾柏彥

實驗粒子物理學 (PE)

我們的目標是在對撞機實驗中尋找超 SM 物理學的簽名，並開發新穎的實驗思路。主題包括（但不限於）分析由 ATLAS 檢測器收集的數據，大型強子對撞機的升級項目以及機器學習技術的應用。

大學部的課程建議

	第三年	第四年
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">• 狹義相對論	<ul style="list-style-type: none">• 基本粒子物理導論一• 基本粒子物理導論二
建議的	<ul style="list-style-type: none">• 熱統計物理二• 計算物理• 計算物理實作	<ul style="list-style-type: none">• 有關 C, Python 和 Unix / Linux OS 的其他課程

研究所程度的課程建議

	第五年級以上
強烈推薦	<ul style="list-style-type: none">• 量子場論一/二
建議的	<ul style="list-style-type: none">• 粒子物理相關專題課

在這一領域工作的教授

徐百嫻, 張敬民