

理學院

111 學年度第一學期模組化課程

二氧化碳地質封存

CO2 geological storage

授課教師	任職單位	畢業學校
謝秉志	國立成功大學 資源工程學系	國立成功大學

課程類別	學分數	選必修	開課人數	其他注意事項
Lecture + Recitation	1.5	選修	15	無

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

適合各領域學生修習

教學方法

講授 40%，實作 60%

補充說明：講義授課時間每日約為 2.5 個小時，模擬及計算實作每日約為 3.5 個小時。

評量方式

報告 20%，實驗操作 50%，出席率 30%

補充說明：

學生需完成分組專題模擬實作，並於最後一日進行上台報告，報告以 PPT 檔案為主。

學習規範

學生需準時上課、完成模擬操作及專題實作。

課程概述

能源及碳排是台灣目前最重要的議題。台灣的能源政策正在轉型。到 2025 年前，核能會逐漸停止使用，綠能會快速建置，煤炭角色逐年降低，天然氣角色逐年增加。在這個階段，台灣能源使用會從高碳排轉為低碳排。但 2050 年台灣需要完成淨零排放目標，要用有效的方法，再從低碳排轉為零碳排。而要完成這個工作，在再生能源極大化的基礎下，未來所有的火力發電廠，包括燃氣電廠，都需要加裝二氧化碳捕捉及封存設施，以達到電廠的碳中和。

在台灣需要達到淨零排放的目標之下，二氧化碳地質封存變成可否達成此目標的重要關鍵，因此，本課程的主要目的是深入的介紹能源、二氧化碳排放與二氧化碳地質封存，使學生瞭解二氧化碳地質封存的功能特性，並以此為基礎，思考二氧化碳地質封存在台灣未來淨零路徑中的可行性。

理學院

111 學年度第一學期模組化課程

課程概述(英文)

Energy usage and CO₂ emissions are currently the most important issues in Taiwan. The energy transition is happening in Taiwan. By 2025, nuclear energy will gradually cease to be used, green energy will be built rapidly, the role of coal will decrease gradually, and natural gas will be relied on heavily. At this stage, from now to 2025, Taiwan's energy use will transfer from high CO₂ emissions to low CO₂ emissions. However, by 2050, Taiwan needs to achieve a net-zero emission target. Effective methods must be used to help Taiwan switch from low CO₂ emissions to net-zero emissions. To complete this work, on the basis of maximizing renewable energy, all thermal power plants, including gas-fired power plants, must install CO₂ capture and storage facilities to achieve carbon neutrality of power plants.

To meet the goal of net-zero emissions, CO₂ geological storage plays an important role. Therefore, the main purpose of this course is to introduce energy use, CO₂ emissions, and CO₂ geological storage in-depth, to make students understand the role and the function of CO₂ geological storage. Based on the understanding of CO₂ geological storage, students can think and judge the possibility of using CO₂ geological storage in Taiwan's net-zero path.

課程進度

日期	時間	進度說明
7/18(一)	9:00-12:00 13:00-15:30	講義授課：課程說明、全球與台灣碳排介紹、減碳工程介紹 模擬實作：儲集層模擬軟體 (CMG GEM) 基礎介紹及實作說明
7/19(二)	9:00-12:00 13:00-15:30	講義授課：二氧化碳地質封存系統及封阻性 模擬實作：三維地層建模及二氧化碳注入模擬基礎實作
7/20(三)	9:00-12:00 13:00-15:30	講義授課：二氧化碳地質封存之封存量評估 模擬實作：二氧化碳地質封存量計算
7/21(四)	9:00-12:00 13:00-15:30	講義授課：二氧化碳地質封存機制及風險評估 模擬實作：二氧化碳封存機制模擬實作
7/22(五)	9:00-11:00 11:00-15:30	業界教師演講授課： 業界教師：沈建豪博士/台灣中油公司 探採研究所 研究員 講課題目：國際二氧化碳地質封存工程案例介紹 實作報告：二氧化碳封存模擬專題實作報告

課程學習目標

1. 教導學生瞭解全世界及台灣的能源與碳排等現代化問題，並產生批判性思考。
2. 教導學生瞭解二氧化碳地質封存對台灣之重要性及未來性，提升學生的學習動機。
3. 藉由基本的講課與專題實作，訓練學生擁有解析問題的能力。
4. 訓練學生於期限內完成實作模擬並進行實作報告。

理 學 院

111 學 年 度 第 一 學 期 模 組 化 課 程

課程的重要性、跨域性與時代性

1. **獨立與完整性：**本課程針對能源使用、二氧化碳排放及減碳工程，建立一個跨界、跨領域的獨立思考單元。利用台灣所面臨的未來問題，提昇學生的學習興趣，並利用專題實作使學生瞭解二氧化碳地質封存的功能及科學。
2. **聚焦性：**本課程集中於一個星期內進行緊密的主題教學，並聚焦於有助於能源轉型的減碳工程。本課程規劃以二氧化碳地質封存為聚焦主題，因為碳排問題是影響台灣未來最重要的議題之一。本課程將以清晰簡單的授課方式進行主題概念教導，避免複雜的科學知識降低學生學習興趣。
3. **跨域性：**本課程內容橫跨理學院及工學院領域。學生透過此課程所介紹的碳封存主題，可以在不同的領域（地質、地球物理、地球化學及工程領域）中了解各領域之間的合作關係，此合作關係是互動而非單純的上下游關聯。學生透過此課程可以培養很好的跨域能力，並對畢業後從事能源調查與減碳工作有相當大的助益。
4. **當代性：**台灣 2050 淨零排放是非常重要且熱門的題目。現在正值能源轉型的時代，評估二氧化碳地質封存的跨域能力是對此議題有興趣的學生最需要建立的能力之一。本課程設計的目的即是以 2050 淨零排放的發展為基礎，結合實質有效的減碳工程話題作為延伸。預期學生透過此課程可以建立解決跨域問題的能力，畢業後可以透過此能力進入相關產業界發展所長。

其他備註

參考書目：

自編講義