

理學院

109 學年度第一學期模組化課程

能源、碳排與天然氣資源

Energy, CO2 emission and Natural gas Resources

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

+

1

選修

20

本課程安排野外教學

Recitation

先修課程或先備能力

無

建議修課年級

不設限

建議修課學生背景

適合各領域學生修習

教學方法

講授 30%，實作 20%、討論 20%，田野教室 30%

補充說明：

本課程最大的特色是田野教室，第一天的田野教室將到台南關仔嶺進行野外的天然氣地表氣徵觀察，再到官田氣田瞭解如何從地下地層生產天然氣。第二天的田野教室到高雄的永安天然氣接收站瞭解液化天然氣進口，並到興達電廠瞭解天然氣的能源使用。

評量方式

報告 30%、出席 30%、專題實作 40%

補充說明：

- (1) 學生需完成當日指定之作業內容
- (2) 學生需於最後一日完成專題實作，並進行上台報告，報告以 PPT 檔案型式為主

學習規範

學生需準時上課、參與野外教學、完成資料分析及專題實作

課程概述

能源議題對於世界及台灣而言是相當重要的議題，台灣的能源政策目前正進入一個轉換點。根據目前的能源規劃，核能會停止使用，綠能會以最大速度增加，煤炭的角色會逐年降低，天然氣的角色會逐年增加。能源的使用及能源政策規劃都與二氧化碳排放有關，因此，此課程的主要目的是深入的連結能源、碳排與天然氣，提供學生擁有瞭解天然氣未來應用的能力。此課程為跨領域課程，歡迎所有對於能源、碳排及天然氣資源相關領域有興趣的學生進行選修。本模組化課程不開放旁聽，若要旁聽則需經過理學院同意。

本課程從基礎的知識講解開始，先介紹能源與二氧化碳排放問題，再介紹天然氣資源與減碳科技。本課程最大的特色是田野教室，我們第一天的田野教室將到台南關仔嶺進行野外的天然氣地表氣徵觀察，再到官田氣田瞭解如何從地下地層生產天然氣。第二天的田野教室到高雄的永安天然氣接收

理學院

109 學年度第一學期模組化課程

站瞭解液化天然氣進口，並到興達電廠瞭解天然氣的能源使用。最後，本課程的學生要完成專題實作，學生需要從政府的數據資料庫中動手蒐集資訊，嘗試進行台灣碳排放的預測工作。

課程概述(英文)

The energy issue is a very important issue for the world and Taiwan. Taiwan's energy policy is currently entering a turning point. According to the current energy policy of Taiwan, nuclear energy will no longer be used, the use of green energy will be increased, the role of coal will be decreased, and the role of natural gas will be increased year by year. Energy use and energy policy planning are related to carbon dioxide emissions. Therefore, the main purpose of this course is to deeply connect energy, carbon emissions, and natural gas, and to train students to establish the ability to understand the future applications of natural gas. This course is an interdisciplinary course, and all students interested in energy, carbon emissions, and natural gas-related fields are welcome to join in. If you want to audit this course, please have the permission from the College of Science, NCKU.

This course starts with the basic knowledge introduction. We introduce energy and carbon dioxide emissions at the first, and then the natural gas resources and carbon reduction technology will be introduced. The biggest feature of this course is the field classroom. On the first day of the field classroom, we will go to Guanziling, Tainan, to observe the signs of natural gas on the ground surface, and then go to Guantian gas field to learn how to produce natural gas from underground formations. On the second day of the field classroom, we will go to the Yongan Liquefied Natural Gas Terminal in Kaohsiung to learn about the import of LNG and went to the Xingda Power Plant to learn about the energy use of natural gas. Finally, all of the students of this course need to complete a project of CO₂ emission prediction. Students need to collect information from the government's data database and try to predict the carbon emissions in Taiwan.

理 學 院

109 學年度第一學期模組化課程

課程進度

堂次	時間	進度說明
7/20	14:00-17:35	<p>講義授課</p> <p>(1) 進行課程說明及課程執行方式</p> <p>(2) 進行總體能源及全球碳排放介紹</p> <p>(3) 進行天然氣能源使用介紹</p>
7/21	14:00-17:35	<p>講義授課</p> <p>(1) 進行天然氣資源系統介紹</p> <p>(2) 進行天然氣資源探勘介紹</p> <p>(3) 進行天然氣資源生產介紹</p> <p>(4) 進行液化天然氣之使用介紹</p>
7/22	14:00-17:35	<p>田野教室（野外實習 1）</p> <p>13:00 - 14:30 本校榕園集合/驅車前往台南關仔嶺</p> <p>14:30 - 15:40 台南關仔嶺水火同源，觀察天然氣地表氣徵及地質</p> <p>15:40 - 16:10 關仔嶺水火同源出發至台南官田礦區（天然氣礦區）</p> <p>16:10 - 17:20 台南官田礦區，參觀天然氣生產設施，瞭解天然氣生產過程</p> <p>17:20 - 18:30 台南官田礦區出發返校（本校榕園）</p> <p>附註：所有學生共同搭乘巴士前往實習地點，所有學生依規定將投保旅遊意外險。</p>
7/23	14:00-17:35	<p>田野教室（野外實習 2）</p> <p>13:00 - 14:10 本校榕園集合/驅車前往高雄永安天然氣接收站</p> <p>14:10 - 15:40 高雄永安天然氣接收站，瞭解液化天然氣運輸、卸收及儲存</p> <p>15:40 - 16:10 高雄永安天然氣接收站出發至高雄興達火力發電廠</p> <p>16:10 - 17:40 高雄興達火力發電廠，瞭解煤炭與天然氣的能源（發電）使用。</p> <p>17:40 - 18:30 高雄興達火力發電廠出發返校（本校榕園）</p> <p>附註：所有學生共同搭乘巴士前往實習地點，所有學生依規定將投保旅遊意外險。</p>
7/24	14:00-17:40	<p>專題實作</p> <p>(3) 學習蒐集政府公開數據資料庫之資訊</p> <p>(4) 進行台灣碳排放的未來預測</p> <p>(5) 完成專題實作之簡報檔案</p> <p>(6) 進行專題實作的口頭報告並接受問題詢答</p>

理學院

109 學年度第一學期模組化課程

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. 教導學生瞭解天然氣對於世界及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產品並進行實作報告。

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、碳排與天然氣資源，建立一個跨界、跨領域的獨立思考單元。利用重點的串連，提昇學生的學習興趣，並利用野外教室操作與專題實作並輔以足夠的協助，降低學生的學習門檻。
2. 聚焦性：本課程集中於一個星期內進行緊密的主題教學，並聚焦於能源、碳排與天然氣的相互關係。本課程規劃以天然氣及碳排放為聚焦主題，因為天然氣將是台灣未來重要且相當依賴的燃料能源。本課程以簡單清楚的授課方式進行主題概念教導，避免以複雜方式而降低學生學習興趣。
3. 跨域性：本課程內容與理學院地科系及工學院資源系的專長相結合。學生透過此課程所介紹的天然氣主題，可以在不同的領域（地質、地物及工程領域）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開發工作有相當大的助益。
4. 當代性：台灣新能源政策所引發的地下能源資源調查與開發議題是非常重要且熱門的題目。現在正值能源轉型的時代，評估地下地質能源的跨領域能力將是對此議題有興趣的學生最需要的能力。本課程設計的目的即是以現代天然氣資源發展的知識為基礎，並結合減碳的當代話題作為延伸。預期學生透過此課程可以建立解決跨領域問題的能力，畢業後可以透過此能力進入相關產業發展所長。

其他備註

實驗、上機模擬課堂教室：

1. 課堂講授：使用資源系教室進行課程教授
2. 專題實作：使用資源系數值模擬教室進行專題實作

參考書目

Selley, R. C., 1998, Elements of Petroleum Geology, Academic Press, 470p.

Tearpock, D. J., and Bischke, R. E., 2003, Applied Subsurface Geological Mapping, Prentice Hall PTR, 822p.

M.R. Tek, 1996. Natural Gas Underground Storage: Inventory and Deliverability. USA: Pennwell Books.

Mattax and Dalton, 1990. Reservoir Simulation, SPE Monograph Series 13. USA: SPE Inc.

J.S. Archer and C.G. Wall, 1986. Petroleum Engineering Principles and Practice. London: Graham and Trotman Ltd.

L.P. Dake, 1978. Fundamentals of Reservoir Engineering. Amsterdam: Elsevier Scientific Pub. Co.