

國立虎尾科技大學

電機工程系

能源技術與電能監控實驗室

簡介

負責老師：顏義和 老師

目 錄

一、 前言	1
二、 教學目標	2
三、 教學設備	3
四、 教學大綱	7
五、 教材及教學媒體	7

一、前言

能源技術與電能監控實驗室乃是利用「91 年度教育部技職院校發展特色專案」補助款設置而成，主要目的乃是建置一個能為國家培育基礎能源科技人才的教學環境。

能源是國民經濟發展的動力，也是衡量綜合國力，國家文明發展程度和人民生活水準的重要指標。自跨入二十一世紀以來，面對化石燃料排放二氧化碳造成的溫室效應，以及汽油燃料的日益枯竭，唯有研發其他能源因應，例如太陽能、風能、地熱能、潮汐能等，近三十年來能源科技專家終於發展一種對環境污染衝擊相當輕微，且發電效率極高(可達 60%)的燃料電池(Fuel Cell)，此種發電技術已在美國、加拿大、日本等國研究開發後，步入商業化的階段，並積極的開發燃料電池汽車，以改善廢氣排放問題。

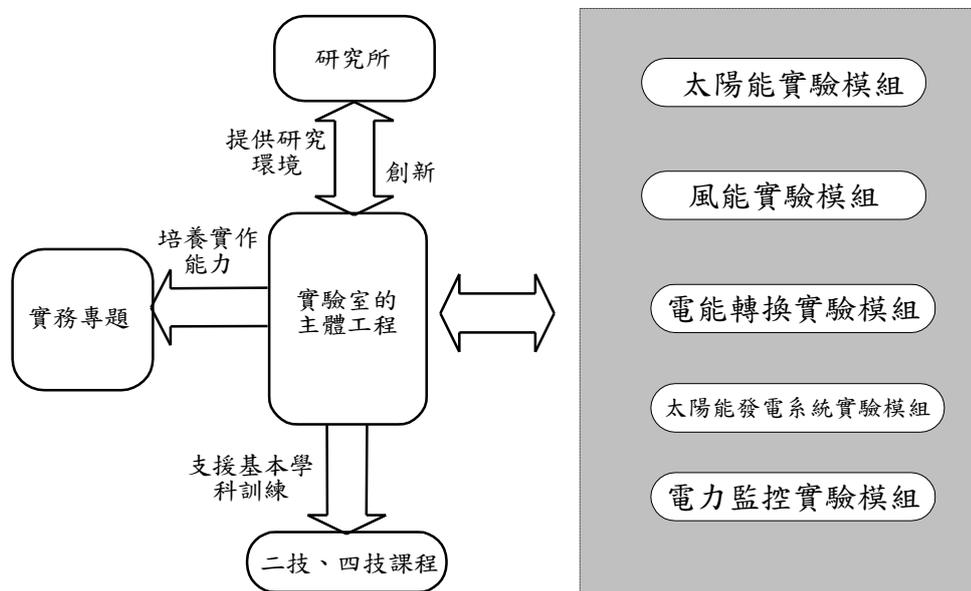
再生能源包含太陽光、風力、潮汐、地熱、生質能、水力、沼氣等，其中太陽光為全世界最普及的自然能源，而在台灣地區夏季時間又很長，利用太陽電池的光電轉換，儲存並形成獨立供電系統或並聯於台電系統以紓解尖峰用電壓力，如何善加利用這取之不盡用之不竭的光能，正逐漸蔚為研究風氣與發展趨勢。能源委員會特頒佈為期五年之『太陽光電發電示範系統設置獎勵補助辦法』，因此發展太陽能發電相關技術人力培育與發展之重要性可見一斑。

二、教學目標

「能源技術與電能監控實驗室」之規劃成立，乃依據電機系重點特色學程規劃所需，太陽能與風能之再生能源開發技術課程與電力監控技術課程設計，將是規劃本實驗室的主要訴求。「能源科技與電能監控」特色學程規劃，是因應世界發展潮流與國家需要，以及考量本校現有師資之狀況所設計之電資學群整合性學程。此學程除整合電資學群中各系之師資設備外，並能提供學生跨學域並具整合性的學習環境，其主要在於整合電機、電子、光電、機械及資訊等不同學域之課程，培養具此類專長基本訓練之學生，並為國家培育基礎能源科技人才，建立能源科技自主的能力。

三、教學設備

依據電機系重點特色學程規劃需新增成立「能源技術與電能監控實驗室」，太陽能與風能之再生能源開發技術課程與電力監控技術課程設計，將是規劃本實驗室的主要訴求。實驗室的主體大致分成五個部分，分別為太陽能實驗模組、風能實驗模組、電能實驗模組、太陽能發電示範教學系統模組、電力監控實驗模組。此特色實驗室設置完成將可支援大學部二技及四技能源相關課程之基本實習與訓練之用，亦可提供本校學生進行能源相關專題用，以培養學生之能源實務與整合能力，此外更可提供研究所學生及老師之能源科技研究環境，其整體架構如圖（一）所示。



圖（一） 能源技術與電能監控實驗室架構圖

茲將本實驗室硬體設施規劃分述於下：

1. 太陽能實驗模組：

太陽能實驗模組可以提供進行學生有關太陽能集熱板特性實驗，太陽能電池特性實驗、太陽能驅動特性實驗、太陽能儲能實驗等。經由上述之實驗可以使學生瞭解太陽能發電之相關原理。

2. 太陽能加熱實驗模組

可以提供學生瞭解太陽能應用於加熱系統之原理，進行熱傳導效率與轉換之實習。

3. 風能實驗模組

風能實驗模組可以提供學生操作有關風能轉換機械能實驗、機械能轉換電能實驗、發電機特性實驗等。可以使學生瞭解風向、風速及發電機特性如何影響風力發電之效率及風力之可用率等。

4. 電能轉換實驗模組

電能轉換實驗模組可以提供學生進行有關換流器（Inverter）之交直流電源轉換控制原理與特性。

5. 太陽能發電教學示範系統

太陽能發電系統實驗模組乃為一完整之太陽能發電系統，此系統發電容量為 2 Kw, 其中包含有集熱板、蓄電池、充電器、DC 控制器、換流器等模組。此太陽能發電系統可以提供學生瞭解完整之系統觀念，並

可提供太陽能相關專題製作使用。此外本太陽能發電系統將實際運轉並提供電機系之部分負載使用，以節省電費開支。

6. 電能監控實驗模組

電力監控實驗模組可以提供學生進行遠端資料擷取實驗、需量控制實驗。其主要設備包含開放式 PLC 控制系統、遠端資料擷取裝置、電力轉換器及電子式電力電表等。

實習（驗）場所名稱：能源技術與電能監控實驗室

群內 各科系	主 要 設 備	件(套) 數	採 購 年 月	維護狀況(打√)			與課程之配合情形 (請註明課程名稱)
				良好	待修	報廢	
電機工程系	風力太陽能混合發電系統	1 套	91.12	√			能源應用
電機工程系	太陽能源效率測試系統	1 套	91.12	√			能源應用
電機工程系	太陽能模組	2 套	91.12	√			能源應用
電機工程系	風能模組	2 套	91.12	√			能源應用
電機工程系	水-太陽能模組	2 套	91.12	√			能源應用
電機工程系	電能轉換實驗模組	1 套	91.12	√			能源應用
電機工程系	需量控制器	1 套	91.12	√			能源應用
電機工程系	電力品質分析儀	1 部	91.10	√			能源應用
電機工程系	遠端資料擷取與控制實驗模組	3 套	91.9	√			能源應用
電機工程系	燃料電池實驗模組	1 組	92.12	√			能源應用
電機工程系	燃料電池電力模組	1 套	93.12	√			能源應用
電機工程系	資料收集器	1 套	95.5	√			能源應用
電機工程系	太陽能發電與監控發展系統	1 套	99.6	√			能源應用
電機工程系	個人電腦	1 台	99.8	√			能源應用

四、教學大綱

教學單元	時數	教學內容	備註
1. 再生能源	12	1、太陽能 2、風能 3、水力能 4、潮汐能 5、海浪能 6、生質能 7、化學能（燃料電池）	
2. 能源儲存	3	1、充電器原理	
3. 電能管理與監控	3	1、電能管理 2、需量控制	
4. 太陽能原理及特性實驗	12	1、太陽能電池發電特性實驗 2、能源轉換實驗 3、能源儲存實驗 4、太陽能效率實驗	
5. 風力能原理及特性實驗	9	1、風能發電特性實驗 2、風能能源轉換實驗 3、風能能源儲存實驗 4、風能效率實驗	
6. 太陽能集熱特性實驗	9	1、熱轉換實驗 2、集熱板特性實驗 3、光源角度實驗	
7. 電能需量控制實驗	6	1、資料擷取實驗 2、需量控制實驗	

五、教材及教學媒體

1. 能源應用	黃文良	東華
2. Solar Energy		DEGEM SYSTEM
3. Wind Energy		DEGEM SYSTEM
4. Hydro-solar Energy		DEGEM SYSTEM