

出國報告（出國類別：參訪及參加研討會）

參訪大連海事大學暨參加第七屆屏東 科技大學-北京科技大學研討會

服務機關：國立屏東科技大學

姓名職稱：戴昌賢

派赴國家：中國大陸

出國期間：101 年 8 月 27 日至 8 月 31 日

報告日期：101 年 9 月 18 日

摘要

本次行程受邀至大連海事大學參訪及專題演講，並赴北京參加第七屆屏東科技大學-北京科技大學研討會開幕式，及代表校長進行專題演講。

為促進我校與大連海事大學合作關係，昌賢特以「發展典範科技大學」為題，介紹了本校的歷史及發展、屏東科技大學的使命、培養具知識農業的產業人才培育、國際鏈結、產學研發等邁向典範科技大學的努力。彼此瞭解兩校間在學術、科研以及人員背景後，俾便進一步探討雙方的合作與交流。

本校與北京大雙邊研討會於 95 年本人仍擔任工學院院長時發起，迄今已歷經 7 年，兩校關係甚密，在學生交換、科研合作等方面深入展開交流，很好地推動了兩校的學術創新和發展。今年「第七屆屏東科技大學-北京科技大學學術研討會」由北京科大主辦，為持續兩校的情誼及合作，本人代表校長參加開幕典禮，並受邀於開幕式時以「再生能源發展與二氧化碳回收之新觀念」進行專題演講。

目次

一、 目的與過程.....	4
二、 心得與建議.....	9
三、 附錄.....	11~28
(一) 大連海事大學專題演講「發展典範科技大學」簡報.....	11~15
(二) 第七屆屏東科技大學-北京科技大學研討會專題演講「再生能源發展與 二氧化碳回收之新觀念」簡報.....	15~28

(三) 目的與過程

一、目的

本次行程為受邀至大連海事大學灣訪及專題演講，並赴北京參加「第七屆屏東科技大學-北京科技大學研討會」，目的在於促進我校與大連海事大學及北京科技大學等之學術交流。對於大連海事大學部份，為我校未來積極建立兩校合作關係之重點學校之一，該校的特色重點為綠色能源、輪機及生物科技部份，與我校有許多相對應之專長，目前我校已有幾位教師與大連海事大學有初期的交流，如微流體生物晶片部份及再生能源部份，期盼能在未來有進一步的合作，在未來也可朝向交換師生部份，先進行初期合作。在參與第七屆屏東科技大學-北京科技大學研討會部份，我校與北京科技大學已有近十年的學術合作，不論在交換學生或老師部份均有不錯的成果，此次參與第七屆屏東科技大學-北京科技大學研討會，定位在兩岸綠色暨防災科技部份，研討會領域有材料科學/精密機械/製造技術、生物機電/生物系統工程/生質能源(綠色能源)、土木/環境及生態工程、水資源/防災工程、車輛/運輸工程及熱能工程等相關議題，此屆屏東科技大學-北京科技大學研討會共有近百篇文章與會，參與人數共有近 150 位師生，在我校部份包含 7 位教師及 21 位學生參與，在會後也安排了相關的參訪行程，此會議可更進一步提升兩校之合作關係。

二、過程

2012 年 8 月 27 日抵達大連，8 月 28 日參訪大連海事大學，8 月 29 日前往北京科技大學，8 月 30 日參加於北京科技大學舉辦之「第七屆屏東科技大學-北京科技大學學術研討會」開幕式，31 日返回台灣，本次主要的訪問行程如下：

日 期	訪 問 行 程
2012/8/27 Monday	抵達大連。
2012/8/28 Tuesday	上午拜訪大連海事大學劉正江副校長及鄭少南副校長洽談兩校交流合作相關事宜。劉正江副校長並簡要介紹了大連海事大學的歷史及發展情況，並說明大連海事大學目前積極規劃的各項重點項目部份，包含綠色能源、輪機及生物科技部份，還從學科設置以及校際合作等方面進行了交流。昌賢以「發展典範科技大學」為題，介紹了屏東科技大學的歷史及發展、屏東科技大學的使命、培養具知識農業的產業人才培育、國際鏈結、產學研發等邁向典範科技大學的努力，希望在三個方面開展交流與合作：一是校際交流互訪，相互學習借鑒經驗；二是教師互派，加強學術和科研合作，並提我校專案教師辦法，也得到大連海事大學劉正江副校長的認同，也希望促成此專案教師的成行；三是學生互換，擴展學生視野，提高學生交際能力。昌賢對大連海事大學的熱情接待表示衷心感謝，對於兩校合作的方向和領域將盡其所能的推動，並促進兩校友好的合作關係。

下午行程參觀了大連海事大學航海動態與模擬實驗室、輪機熱能工程研究所以及微流體與微流控晶片實驗室等。在航海動態與模擬實驗室中，我們也實際的操作航海動態與模擬器，此航海動態與模擬器為大連海事大學自行開發研究完成，是一套能模擬全世界各港口船隻進出港的儀器，設計上相當完整，可提供我校相關系所在軟體開發上的學習。在輪機熱能工程研究所部份，我們參訪大連海事大學長江學者馬鴻斌教授的實驗室，馬鴻斌教授目前為美國德克薩斯 A&M 大學教授，其專長為熱管、微傳熱與微流動、相變傳熱、低品位能製冷、電子冷卻及細胞冷凍，在此參觀馬鴻斌教授的實驗室時，我們發現此實驗室的規模非常大，包含馬教授等共近十位教師組成，研究生也有四、五十位，如此的團隊成果也相當豐碩。在參觀微流體與微流控晶片實驗室部份，此實驗室是由大連海事大學長江學者李冬青教授所建置的，李冬青教授是國際上微流體及晶片實驗室研究領域享有盛譽的學術大師，目前服務於加拿大滑鐵盧大學，其實驗室的規模也是非常大，包含李教授等共近十位教師組成，研究生也有七十幾位，讓我們見證了大師級的研究空間。

結束大連海事大學參訪，當日晚間搭機前往北京。



	
2012/8/29 Wednesday	在上午稍作休息後，等待從台灣啟程至北京參加第七屆屏東科技大學-北京科技大學學術研討會的同仁與學生，我校的同仁與學生於下午 16:00 到達北京科技大學後，本人與本校教師們一起拜訪北京科技大學相關部門，洽談此次第七屆屏東科技大學-北京科技大學研討會相關事宜，包含各場次主持人的安排及事前溝通。我校材料工程研究所盧威華所長及李英傑副教授擔任材料科學/精密機械/製造技術及生物機電/生物系統工程/生質能源方面的研討，北京科技大學則由朱潔教授及趙海雷教授擔任；在土木/環境及生態工程/水資源/防災工程/車輛/運輸工程及熱能工程方面，我校由林秋豐院長及謝啟萬教授擔任，北京科技大學則由馮妍卉教授及劉文科教授擔任。
2012/8/30 Thursday	第七屆屏東科技大學-北京科技大學學術研討會的開幕式在北京科技大學國際合作與交流處多功能廳舉行。參加開幕式的參與人員和老師有本人、傅龍明學務長、林秋豐院長等 7 位老師，以及北京科技大學校羅維東書記、徐金梧校長、張躍副校長、孫冬柏副校長、研究生院李京社院長和港澳臺事務辦公室王戈主任。參加開幕式的還有來自屏東科技大學和北京科技大學的六十多名師生。北京科技大學徐金梧校長代表北京科技大學致歡迎詞，向來自我校屏東科技大學的師生們表示熱烈歡迎。徐校長談到，兩校的學術研討會為兩岸高等教育交流與合作做出了重要貢獻，兩校也以此為契機開展了日益緊密、全方位、多層次的合作。希望兩校師生加強交流、深入研討、廣交朋友、攜手共進。 本人也在開幕式中代表我校「再生能源發展與二氧化碳回收之新觀念」為題進行專題演講。再生能源由於其永續性與清潔性，近來一直被認為是解決能源危機與全球氣候變遷之利器。雖然已有許多專家與機構做出了極大的貢獻，然而也由於其本質上的低能量密度、穩定性不高與強烈的地域性，目前仍然無法真正的取代傳統石化能源。很多人有個迷思：認為只要進行大規模投資現有的再生能源技術，必能促進技術的進步而達到經濟的規模。然而過去二十幾年歐

盟大幅補助太陽光電的慘痛經驗，也提醒我們在此議題上須更加審慎。否則除了經濟的損失外更會打擊支持者的信心，造成再生能源政策的退縮。吾人認為與其大規模的將目前的再生能源技術產業化與工業化，還不如仔細思考其本質的盲點，然後再發展技術與現有的科技匹配。將更能達成各界對再生能源的期待！再生能源的利用可概括的分成五個階段，也就是擷取、轉換、儲存、再轉換與利用。在發展其技術時，必須考量目前科技對各階段所造成的限制而做整體的考量，而不能只一廂情願的本位思考。例如目前對電能的儲存仍有很大的困難，在此技術尚未突破之前，急著將再生能源用來發電並與現有電網並聯，就顯得不切實際。吾人希望能拋磚引玉，故提出數種整體性的方案：包括太陽能、風能、海洋能的新擷取方式；有效率的轉換成熱能、化學能與壓力能的新方法；以及這些能量如何再轉換成電能、機械能、熱能的新機構；並將這些新技術結合成各式可行的新系統。例如以現有油輪或海上鑽油平台改裝成可擷取太陽能、風能、海洋能的載台；以及利用這些能源捕捉空氣中之二氧化碳及淡化、分解海水；並將氫氣及二氧化碳合成甲醇及二甲醚。如此不須依賴現有油源，僅用再生能源即能產生可以取代汽油與柴油的燃料，並且減少了溫室氣體在大氣中之濃度。期待各界能從不同的角度重新思考再生能源的利用，積極開發再生能源利用之新技術，達到永續與發展的目標。介紹我校屏東科技大學與北京科技大學之發展史，及我校目前欲發展之綠色能源科技部份。戴昌賢副校長提到，兩校關係甚密，在學生交換、科研合作等方面深入展開交流，很好地推動了兩校的學術創新和發展。

在開幕式結束後，下午幾場分組研討會論文發表也接著進行，包含材料科學/精密機械/製造技術，由我校盧威華所長及北京科技大學趙海雷教授擔任主持人，主要的發表內容包含材料的添加劑及鋼材的顯微組織與力學性能等多方面的主題。在生物機電/生物系統工程/生質能源部份，由我校李英傑副教授及北京科技大學朱潔教授擔任主持人，主要的發表內容包含生醫材料塗層、生質能源及細菌氧化預處理等主題。在土木/環境及生態工程/水資源/防災工程部份，由我校謝啟萬教授及北京科技大學馮妍卉教授擔任主持人，主要的發表內容包含焚化爐再生粉料、礦坑供氧系統、福壽螺對生態影響及混凝土抗震等主題。在車輛/運輸工程及熱能工程部份，由我校林秋豐院長及北京科技大學劉文科教授擔任主持人，主要的發表內容包含混合動力車、材料熱物性、低速旋轉機械及鋅-空氣燃料電池等主題。在分組研討會論文發表後有一場綜合討論，與會的師生也相當踴躍的提出問題與討論，在此討論中，北京科技大學的師生對我國的生態的保育及水土保持部份問題比較感興趣，而我校師生對北京科技大學相關於冶金工程及物流方面上也提出問題，此研討會也圓滿完成。



昌賢(右 2)代表本校接受大會感謝狀



第七屆屏東科技大學-北京科技大學學術研討會與會人員合照

2012/8/31
Friday

賦歸

心得與建議

一、心得

此次訪問行程中，我們發現目前大陸高校的規模均非常大，以此次拜訪之大連海事大學而言，大連海事大學是中國大陸交通運輸部所屬的全國重點大學，是中國著名的高等航海學府，是被國際海事組織認定的世界上少數幾所的海事院校之一。大連海事大學設有航海學院、輪機工程學院、資訊科學技術學院、交通運輸管理學院、環境科學與工程學院、交通運輸裝備與海洋工程學院、法學院、外國語學院、公共管理與人文學院、數學系、物理系、體育工作部、交通運輸高級研修學院、專業學位教育學院、繼續教育學院、航海訓練與研究中心、船舶導航系統國家工程研究中心、航運發展研究院（航海教育研究所）等 19 個教學科研機構，大連海事大學的學生約 3 萬人（大學生約 20000 人、博碩士生 10000）、專任教師約 1100 人，其發展特色以船舶輪機、高速船舶、交通運輸及環境科學等為代表，尤其以該校擁有 3 艘遠洋教學實習船，令我們映像深刻，而大連海事大學的研究方向是以實務為導向，重視基礎研究及結合實務發展非常直得我校效法。此外在參訪大連海事大學長江學者馬鴻斌教授及李冬青教授的實驗室時，讓我感受相當深，雖然此兩位教授在國際上有相當知名的學術成就，但兩位教授也不忘回母校提攜年輕後輩，並以團隊方式將大連海事大學優秀精英齊聚於一團隊中，將特色顯示出來，非常值得我校效法。

在北京科技大學方面，此兩校研討會已經辦理第七屆，也有數十位的交換學生，此次也有一位曾經到我校的北京科技大學換學生參與此會議，且目前也於河北大學任教，並對我校與北京科技大學的交流提出相當正面的看法，這也讓我們感到學術交流的實質收獲。而此次屏東科技大學-北京科技大學學術研討會中，北京科技大學的學生參與度相當高，不論是在發表、提問及討論中，其表現都相當不錯，尤其在節能減碳、環境及生態工程及綠色/防災科技管理幾個場次都順延了近一小時，該場此的主持人也覺得相當有內容，這也是我們推動兩校合作的動力。

二、建議

在參訪大連海事大學及赴北京參加第七屆屏東科技大學-北京科技大學研討會之後，讓我們有相當感受，建議如下：

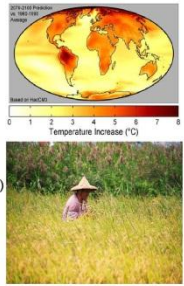
- （一）**加強兩岸大學學術交流：**未來應加強我校與大陸相關學校之交流，包含合辦研討會、共同提計畫及交換師生等項目。
- （二）**加強重點實驗室及延攬國際大師：**目前中國大陸大學教育的各項設施已不比台灣差，甚至有部份已經超英趕美，我們目前擁有的優勢也漸漸淡化，尤其是目前中國大陸有所謂的千人計畫，及辦學優異的學學校有國家重點實驗室，各個學校都想盡辦法聘請世界級的大師到學校，傳授其經驗、複製世界級的實驗設備及條件，從大連海事大學的兩個國家重點實驗室便可了解。目前北京科技大學約有十幾個國家重點實驗室，大連海事大學也有 5 個國家重點實驗室，研究設備及每年所投入

的人力、垂直整合的跨領域研究空間及經費，超出我們的想像。

- (三) **台灣教師及學生應該更用功與努力學習**：我們也發現目前中國大陸的教師及學生用功程度是台灣教師及學生應該學習的，也是我應該警惕的，未來我們競爭的對象不止只有國際上的美國、加拿大、歐洲國家等等，來自大陸的競爭對手也將會更多。

附錄

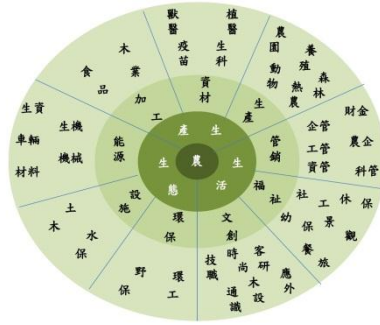
一、大連海事大學之專題演講「發展典範科技大學」簡報

 發展典範科技大學 屏東科技大學 戴昌賢 2012/8/27	□ 全球農業面臨的5-G Scenario  全球農業 5-G Scenario 全球化 人口成長 新興國家崛起 全球暖化 基礎作物的生產 出處：遠東網際事件發展-農業
□ 農業必須解決的FEW議題  全球農業 Problem of "FEW" 糧食安全 能源供需 水資源 出處：遠東網際事件發展-農業	屏東科技大學的使命 培養具知識農業的產業人才 - 當前全球農業面臨的問題 - 全球暖化 - 人口增加 - 生態失衡 - 當前台灣農業面臨的問題 - 生產成本高漲(農藥、肥料、油料) - 農業人口老化未見顯著大幅改善 - 生產環境持續劣化(土質改變與流失) - 農業資源加速萎縮(官方重工商輕農業)  Temperature Increase (°C)
臺灣在氣候變遷趨勢下的風險最高，但採取的因應措施最遲也最少！ 	- 臺灣的農業未來是否能永續健全發展決定於新世代農業經營者的素質 - 創新及知識的運用之能力 - 經營設施農業之能力 - 開發農產品通路並拓展外銷之能力 - 精準掌握與利用新技術之能力  研發-大學、農研所 推廣-農政、產學 應用-擴大農民
知識農業 藉由科技整合，提供品質優良兼具市場銷售潛力之產品，於生產過程中又能達到維護生態環境的農業生產事業。 - 特色 - 勞力密集產業調整為技術密集 - 現代化經營管理模式 - 降低對環境的衝擊 - 兼具休閒、教育及娛樂之功能  精量農業	Why Ping Tech ? 屏東科技大學校訓 仁實 士不可不弘毅 任重而道遠  生態 永續

屏東科技大學的使命 培養具知識農業的產業人才

*知識農業產業供應鍊

- 初級產業(1.8%)
 - ◆農場經營
 - ◆農事服務業
- 二級產業(4.54%)
 - ◆農業資材製造業
 - ◆農產品加工業
- 三級產業(6.73%)
 - ◆認證及諮詢服務業
 - ◆儲運消費及農業金融業



人才培育

1.減少大學生學用落差

理念

- ☑ 大學生的創意應發揮在成熟的科研基石上
- ☑ 目前國內學生與業者的創意大多是“加減乘除”、“東挪西移”等非原創的技巧。
- ☑ 屏科大未來四年將實驗性的大規模進行大學生利用既有的碩博士研究成果進行實體化與雲端化。

具體作法

- ☑ 培養良善的工作態度:透過通識教育及實務創作與課程
- ☑ 廣度學習:透過跨領域及專題研究課程
- ☑ 學用無縫接軌:透過專業考照及職場見習
- ☑ 教師成長:透過產學合作及推廣輔導 加強與業界聯繫

11

2.解決農業人才過剩問題

目標:以培育知識農業人才為主,擴大產業應用面及產品行銷面。

- 讓人才適用化(跨領域結合)
- 讓產業加值化(有機 無毒 休閒 節能)
- 讓產品國際化(高端技術)

12

策略：培養具知識農業的科技人才



13

產學研發

1.創造就業機會

A.背景

- 當85%的社會新鮮人爭考公務人員...
- 本校育成中心是全國最好的育成中心
- 本校校務基金是全國前三名
- 未來四年將在科技基本法的規範與鼓勵下,以校務基金資助研究有成的老師配合熱情勇敢的學生進行創業試辦。

B.目標:畢業即就業

C.具體作法:以創新創業將研作大!

D.成型中的典範案例:

- 植物工廠 水產養殖 高齡輔具 疫苗佐劑 食品加工
- (設計 輔導 以在地化 客製化生產並帶動相關資材產業及服務業)。

14

2.解決產業老化

A.問題:以屏東為例,屏東縣就業不易,失業率約4.2%(2006-2009平均)。汽車及零件業大都為本田汽車之協力廠,為營收最多的製造業之一。但研發投入費用偏低,研發費用佔營收只約0.08%(全國平均為1.59%)。因為以內需產業為主,人才老化,產業規模不大。且以本田為主,所有雞蛋放在同一個籃子,在泰國水患影響下,許多協力廠幾乎暫時性停產。

B.目標:以研究中心為產業技術火車頭,創造產業,擴大產業!

C.具體作法:

- 進行自主性產業聚落輔導及認證
- 建立制度,以系統團隊進行長期產學合作,而非僅解決既存問題。
- 建置創新創業學習環境

D.成型中的典範案例:

綠色動力車輛中心:以技術群聚廠商,以長期性的大型計畫創造在地產業聚落

15

(2) 實施策略

學界產研計畫(2012-2014):
開發開發技術與平台,人才培育,建立基本產業鏈

業界產研計畫(2013-):
L6電動福祉車
擴大產業鏈,形成產業聚落,創造就業機會



16

(3) 計畫團隊組成



以產業的加工專業填補學界之加工能力與強化成本概念

- 1.自造實(高雄):**國際市場分析, 產品開發, 整車規格設計, 市場開發, L6產業聯盟建構
- 2.協安達(高雄):**參與設計, 導入成本和耐久概念, 專利佈局, 關鍵組件選配, 承接計畫所發展之技術
- 3.國研(南投):**動力包之變速箱加工設計動力包試作, 將來加入L6產業聯盟, 成為自造實協力廠
- 4.金源中心:**底盤K&C測試與數據分析, 整車性能測試, 協助推動L6產業聯盟建構
- 5.高雄屏東產研:**輕量化底盤元件與車體(space frame)加工技術, 負責車體與底盤試作, 將來加入L6產業聯盟, 成為自造實車體協力廠

17

(4) 目標與效益:

這是一個由想創造品牌、有市場通路、技術、與創新構想所設立的計畫

A.人才培育:創造一種人才培育機制與範

明確研發的+協力廠實專業參與企業組織紀律+設計公司+資深顧問
= 參與研究人員與學生置身職場環境

B.量化績效:產學合作計畫1000萬/年,累積四件共400萬以上技轉案,培育人才20人/年

C.產業效益:

- ☑ 計畫目標明確:各項技術有對應專業協力廠參與,所研發技術可以讓產業界產出產品,帶出一個產業
- ☑ 扶植一個母體廠,在屏東帶出一個產業鏈:合作中心(母體)廠商有品牌與國外市場通路,參與廠商將成為中心廠商之協力廠,藉由本計畫培育合作默契與協調溝通機制
- ☑ 在屏東創造一個南台灣L6電動車的裕隆-華創:中心廠、協力廠、國外通路商、寶、新設電動車開發設計公司-協安達
- ☑ 累積整車開發技術:建立完整的整車設計與製造的自主技術,不必向國外買圖
- ☑ 提供政府售後服務:協助各參與廠商規劃與啟動產學計畫,並提供企業人才

18



國際鏈結

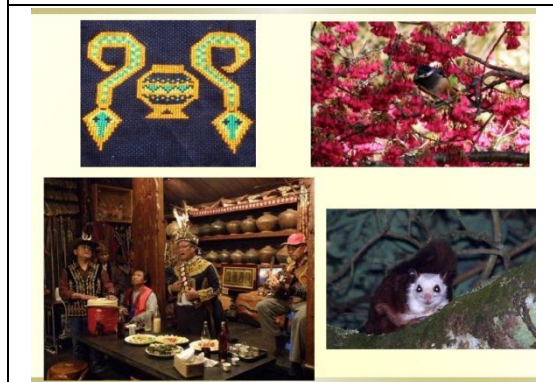
- ✓發展國際產學合作與國際建教合作
- ✓目標導向引進外國學生與國際學者
- ✓建立海外校友聯絡網，建立僑商台商的溝通平台
- ✓研究中心英語化 (引進國際研究人員)
- ✓國際學生華語化 (落實對外籍學生之影響力，時即海外台商助益)
- ✓推展國際志工 創造多贏局面

20

Ping Tech as a Case Study

- Domestic and International Voluntary Organizations
 - Morakot Flood: handicraft, food process, marketing, counseling, teaching
 - Indonesia Tsunami: counseling teaching, scholarship for advanced degrees

21

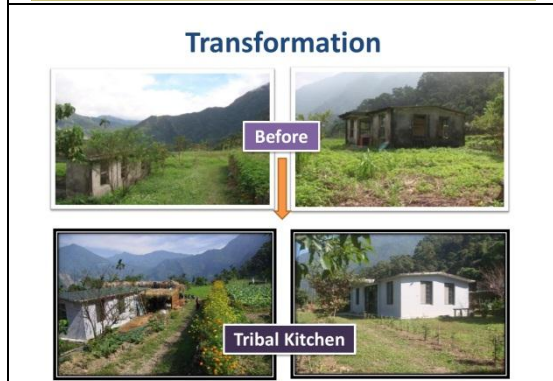


Eco-tourism related products

Wood carving

Cowhide

24



26 Full-Time Ping Tech Indonesian Students

27

Ping Tech as a Case Study

- Domestic and International Voluntary Organizations
 - Morakot Flood: handicraft, food process, marketing, counseling, teaching
 - Indonesia Tsunami: counseling teaching, scholarship for advanced degrees

28

Ping Tech as a Case Study • Purposes of Joint International Volunteers – To cultivate students with global citizen awareness – To practice global citizen responsibility through service learning activities – To integrate multi-disciplinary professions as well as foreign partnership to promote long-distance responsibility (global village) 	Ping Tech as a Case Study • Strategies of Joint International Volunteers – To improve self-awareness and independence of local communities – To disclose their advantages and resources; to respect their culture and values – To strengthen their skills by actual participation and involvement – To enhance our professional knowledge through service and experience gained in field work 
Ping Tech as a Case Study • Approaches of Joint International Volunteers – Agriculture: food processing, aquaculture improvement, plantation planning – Engineering: Irrigation systems, green energy utilization, machinery – Business: business modernization, business globalization – Social Sciences: design methodology, community reconstruction – Veterinary: livestock sickness control, immunity, health care issues, wide life conservation 	Ping Tech as a Case Study • Outcomes of Joint International Volunteers – Country: strengthen of diplomatic connection and harmony – Region: upgrade of local living standard – University: performance of social responsibilities – Faculty: enrichment of industry-academic corporation and teaching effectiveness – Graduates: broadening of global horizon, caring for minority, improvement in teamwork and communication capability and problem solving 
制度調整 ✓學校法令鬆綁: 關於研究中心的人事與會計等法令問題進行檢討。 ✓建立智財推廣與分配制度: 專責單位進行智財管理與應用。 ✓改良自主評鑑制度: 確保教學品質 包括業界師資及校外實習 33	University Leading Social Economic Development • Control & Fine Tune – Acceleration (innovation drive: upgrade economic strength) – Brake (social responsibility: foresight, moral courage) 
Challenges of Modern University • University Survival vs. Educational Mission • Balance point between reality and ideology • University Ranking vs. Social Responsibility • Balance point between unexcellency and fundament 	Missions & Responsibility of Educators • Teaching * Research • Counseling * Administrative service • Public expectations for educators – Oriental society: moral (Example is more powerful than precept) – Western society: regulation (teacher evaluation, quality assurance system)
Society Expectation for Intellectual • Professional skill and working attitude – Professional skill achievable through proper training with curriculum, research activities, facilities, – Working attitude achievable through campus atmosphere, peer influence, social involvement 	國立屏東科技大學 Ping Tech 結論 ➢確保教學品質 貫徹人才培育 ➢深化產學合作 提升產業能量 ➢拓展國際合作 善盡社會責任 ➢落實制度調整 掌握時代脈動 38



New Concepts for Renewable Energy Usage

imagevision.com

Chang-Hsien Tai
Department of Vehicle Engineering,
National Pingtung University of Science and Technology

2012/08/29 USTB Beijing

Geographical Location

National Pingtung University of Science and Technology

Amiable Learning Environment

創新視野 迎向百齡

1924 1928 1945 1954 1991 1997 2012 2024

州立農業補習學校
州立農業學校
省立農業學校
農業專科學校
技術學院
科技大學
百齡大學

We're here now!

特色領航典範學校架構

農 (Agriculture) is at the center, surrounded by sectors like 畜產 (Livestock), 漁業 (Fishery), 林業 (Forestry), 水產 (Aquaculture), 加工 (Processing), 生技 (Biotechnology), 能源 (Energy), 生態 (Ecology), 環境 (Environment), 文化 (Culture), 藝術 (Arts), 管理 (Management), 資訊 (Information), 金融 (Finance), 法律 (Law), 社會 (Society), 體育 (Sports), 衛生 (Health), 安全 (Safety), 防災 (Disaster Prevention), 永續 (Sustainability), 國際 (International), 兩岸 (Cross-strait), 僑務 (Overseas Chinese Affairs), 社區 (Community), 服務 (Service), 推廣 (Extension), 研發 (Research & Development), 教學 (Teaching), 學習 (Learning), 交流 (Exchange), 合作 (Cooperation), 競爭 (Competition), 創新 (Innovation), 創業 (Entrepreneurship), 就業 (Employment), 創業 (Entrepreneurship), 就業 (Employment).

綠能生物產業園區

三者結合：工程-農業-太陽能發電

能源永續
能源自給自足
運轉系統
一般民生用電需求

環境永續
特色環保需求
水資源永續利用
空氣污染控制
土壤污染控制

經濟永續
互聯互補發展
技術導入與推廣
技術導入與推廣

科技結合農業：以工業精密控制之技術，提供農業特定栽培方法精密環境控制之需求，以培育出含有特殊成分的植物物種，然後經由萃取的過程，取得此特殊成分，以作為人體保健、醫藥之用途。

防疫式綠能繁養殖生物工廠

- 建立綠色能源與防疫系統，避免天災人禍的影響，帶動我國養殖產業再升級。
- 導入永續式水循環概念，可協助養殖漁民減少自然資源浪費。
- 透過關鍵機電與專家系統技術的建立，有助於建立模組化養殖產業，因應未來產業需求並有利於技術推廣，帶領養殖漁民向國外輸出高級養殖技術。

綠色科技研發中心

綠能藻類養殖

◎發展潛力:
 抽出物- 保健食品添加、醫藥用生質能源

◎可解決問題:
 解決糧食不足問題
 利用大氣CO₂解決C貿易問題
 養生與健康(全民福祉)
 解決能源問題(投入成本相當高)

◎困難點: 須由政府單位介入主導，規劃海岸管理與使用
 深層海水發展、政策性計畫執行、太陽能等
 綠能使用獎勵配套

活性天然物研究中心

益生菌及活性萃取物應用於魚、蝦、貝類繁殖技術

成功開發多種益生菌、十餘種藻類及多種陸生植物萃取物，並應用於多種養殖魚、蝦、貝之促進成長及疾病防治。
 完成多種重要蝦類及魚類促進成長及強化抗病飼料之配方開發。

昆布、布袋蓮、馬尾藻、Bacillus subtilis、牛樟樹

臺灣甲魚養殖產業

甲魚受精卵—ECFA清單項目：臺灣甲魚生產量節比大陸早，受精卵品質優良，受大陸市場歡迎，列入ECFA項目，產業正蓬勃發展。

屏東縣—臺灣甲魚養殖之鄉，佔全省甲魚養殖面積74.2%。

高雄性比(75%以上)甲魚苗生產技術，適合大陸市場銷售需求
 倍增受精卵銷售競爭力，擴展市場佔有率

高雄性比(82%以上)甲魚苗生產技術
 倍增雌種繁殖及受精卵產量，倍增產值

經濟動物診療

2011年教學醫院及各中心合計診療畜、禽、水產及野生動物病例達10,000件以上，提供每年60-70名實習獸醫師教學之用，每年獸醫師考取率70-80%。

地處南台灣禽畜水產養殖重鎮，週遭野生動物和海洋生物資源豐富

動物疫苗與佐劑技術研發中心

疫苗研發流程圖：基礎研究 → 技術研發 → 疫苗設計 → 臨床試驗 → 專利及執照申請

應用新技術平台開發動物用新型疫苗及佐劑同時培育疫苗研發高級人才

2010 DNA重組技術
 2015 反向疫苗開發技術
 2020 結構疫苗開發技術

保育類野生動物收容中心

收容各類野生動物，提供科學研究、教育、展示及復育場所。

收容動物：老虎、熊、豹、蛇、鳥類、兩棲類、爬蟲類、昆蟲類、海洋生物等。

收容人員：獸醫、動物管理員、教育人員、展示人員、復育人員等。

中型實驗動物研究中心

臺灣獼猴成為實驗動物模式

- 設置符合國際標準實驗研究場所，進行犬及獼猴相關實驗研究
- 協助其他研究機構養老退休獼猴
- 協助進口高品質實驗用馬來獼猴
- 國際合作研究中心：UC Davis、Emory U、Tulane U、京都大學、Bogor U.等

2010.3.18長庚大學以獼猴大學實驗動物研究中心

太陽光電戶外壽命測試平台

國內唯一一座國際級戶外太陽光電認證場所，帶領國內光電產業與世界接軌。

- 提供各種新型太陽光電池與材料進行長時間實驗
- 協助廠商進行長時間太陽光電系統驗證與改善。
- 為產業界提供實務訓練課程，協助太陽光電產業培訓人才
- 有助太陽光電產業聚落的形成，明顯提升國內太陽光電相關產業研發能力。

綠色科技研發中心

多功能智慧型輕型電動車

電動車之關鍵技術：動力傳動系統、底盤系統、車輛控制與通訊系統、空調系統、輕量化車體結構、新能源(鉛酸/鋰電池)

四輪直驅小型電動賽車

已建立多功能輕型電動車之核心關鍵技術，可帶動我國電動產業發展再升級。

提供電動賽車實務訓練課程，協助電動賽車產業培訓人才。

綠色動力車輛研究中心

產學研發與人才培育

運用經營、農業及生活管理於生技、綠能、精緻農業、雲端智慧、生活文創服務等新興產業

創新經營管理實習中心

NPUST 教學研發雲：資料、知識、傳輸、儲存、人才、培育

NPUST 農業產業服務雲：技術研發、教育訓練、行銷/推廣、經營管理、農業管理、生活管理

NPUST NSLab Research Team



Outline

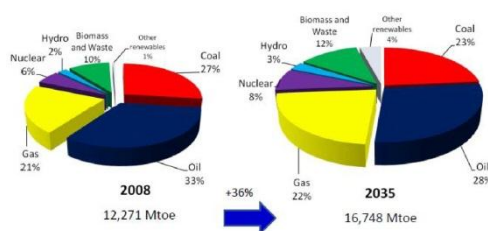
- Motivation
- The new methods to capture renewable energy
- The new mechanisms to storage renewable energy
- The new strategies to convert energy
- Some new compound systems for renewable energy
- Conclusion & Suggestions



A Credible Remedy or a Mere Illusion ?



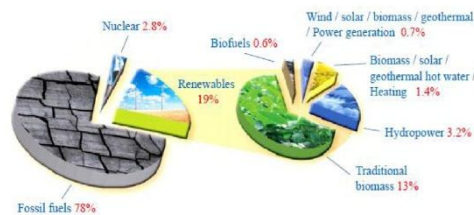
World's Share of Total Primary Energy Supply



Global energy system is dominated by fossil fuels even in the future.

Source: World Energy Outlook 2010

Share of Renewable Energy in Global Final Energy Consumption



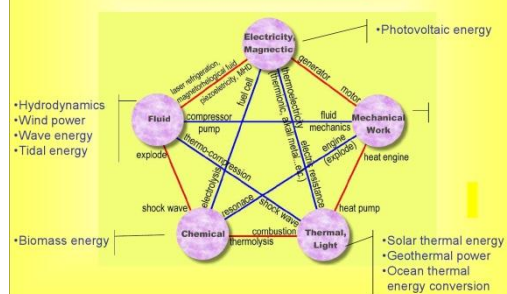
Ref: REN21 (2010), Renewables 2010 Global Status Report, Figure 1, p.15.

Status of Renewable Energy Technologies : Characteristics and Costs

Technology	Typical Characteristics	Typical Energy Costs (\$/kWh)
Power Generation		
Large hydro	Plant size : 10MW-18,000MW	3-5
Small hydro	Plant size : 1-10MW	5-12
On-shore wind	Turbine size : 1.5-3 MW ; Rotor diameter : 60-100 meters	5-9
Off-shore wind	Turbine size : 1.5-3 MW ; Rotor diameter : 70-125 meters	10-20
Biomass power	Plant size : 1-20MW	5-12
Geothermal power	Plant size : 1-100MW ; Type : binary, single- and double- flash, natural steam	4-7
Solar PV (module)	Efficiency : crystalline 12-19% ; thin film 4-13%	-
Solar PV (concentrating)	Efficiency : 25%	-
Rooftop solar PV	Peak capacity : 2-MW/peak	17-34
Utility-scale solar PV	Peak capacity : 20MW to 100MW	15-30
Concentrating solar thermal power (CSP)	Plant size : 50-500MW (through 10-20MW tower) ; Type : trough, tower, dish	14-18 (trough)
Hot Water/Heating/Cooling		
Biomass Heating	Plant size : 1-200MW	1-6
Solar hot water/Heating	Size : 2-5t (household) ; 20-200t (medium-scale family) ; 0.5-20MW (large-scale district heating) ; Type : evacuated tube, flat plate	2-20 (household) ; 1 (500000) ; 1-10 (large)

(Source: REN21)

Transformation among 5 Major Energies



Vertical Axis Wind Turbine (VAWT)



Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT)



Drawing of the rotor and blades of a wind turbine, courtesy of ESW

圖片來源: <http://www.windpowermonthly.com/news/1066909/Goldwind-targets-high-altitude-tower-1.5MW-turbine>
<http://www.buzzfeed.com/articles/how-does-wind-energy-work.html>

- [illegible]

資料來源: Non-Conventional Energy Resources - Global Assessment of High-Altitude Wind Power
圖見來源: www.scribd.com/doc/14211222/1 (左), Research of the wind energy resource distribution (右)

圖片來源: seemilhetri.blogspot.tw (左)、Research of the wind energy resource distribution(右)

The diagram illustrates the vertical structure of the atmosphere near the surface. Key layers and features include:

- Free atmosphere:** The region above the boundary layer.
- Gradient height:** The height where the wind profile begins to deviate from the surface layer, marked at approximately 200m.
- Ekman layer:** The layer above the surface layer where the wind profile is primarily determined by the balance of pressure gradient and Coriolis forces.
- Planetary boundary layer:** The entire layer from the surface to the top of the Ekman layer.
- Surface layer:** The lowest part of the boundary layer, where the flow is directly influenced by surface roughness. It is marked at approximately 100m.
- Height (z):** The vertical coordinate, measured from the surface.
- Surface roughness:** Represented by small circles and triangles at the bottom, with a roughness length $d+z_0$ indicated.
- Wind speed u_z :** The horizontal velocity profile, shown as a curve that increases with height.

To the right, a graph shows the **Wind Speed (m/s)** versus **Elevation (m)**. The curve starts at approximately 5 m/s at 0 m elevation and increases, reaching about 28 m/s at 10000 m elevation. The x-axis has major ticks at 0, 5000, and 10000. The y-axis has major ticks at 0, 5, 10, 15, 20, 25, and 30.

图片来源: Non-Conventional Energy Resources (左)

The image is a composite of three parts. At the top left is a photograph of the Joby Aviation flying robot in flight against a clear blue sky. Below this is another photograph of the robot on the ground, showing its white, bird-like structure with a large, curved sail. To the right of these photos is a technical diagram of the robot's internal components. The diagram shows a cross-section of the robot with labels for the 'Sail', 'Axle', 'Helium or hydrogen inflated bladder', 'Generator', 'Rudder', and 'Tether'. A green arrow indicates 'Rotational energy' being generated by the wind. A small inset graph shows 'Lift force' on the y-axis (ranging from 0 to 10) versus 'Reynolds number' on the x-axis (ranging from 0 to 90). The graph has a curve labeled 'Lift' and a point labeled 'Reynolds number 8 (Fig 1 mm, lift 2 N)'. Below the diagram is a small inset showing a 'Generator' connected to a 'Transformer' and a 'Winch'.

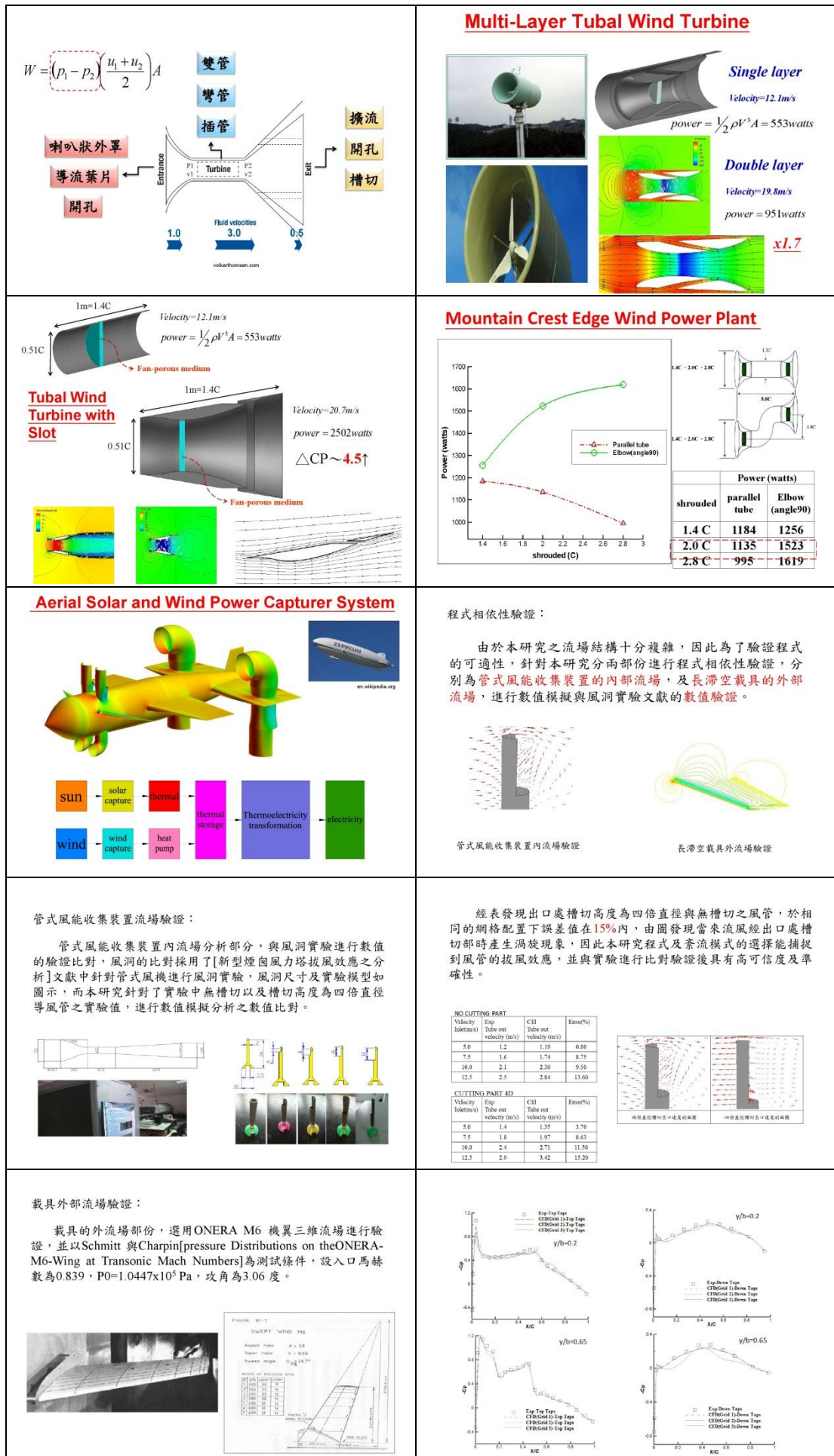
Patent :TETHERED WIND TURBINE

Patent :Wind Driven Power Plant

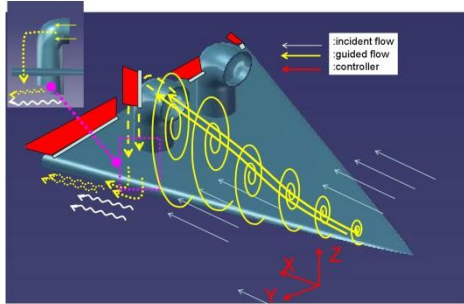
**Patent :TETHERED WIND
TURBINE**

Patent :Wind Driven Power Plant

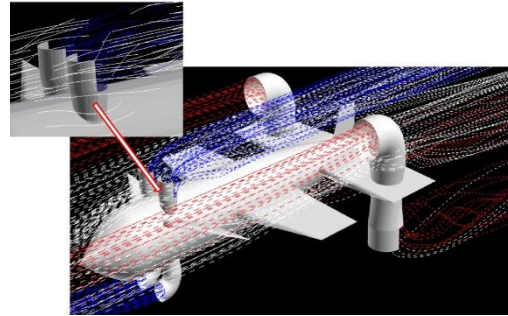
38



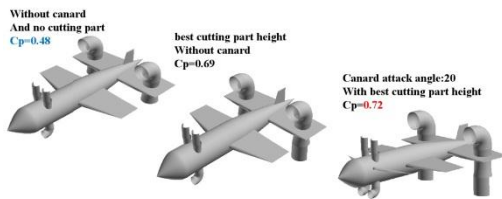
Tubal Wind Turbine with Vortex Flow Gatherer



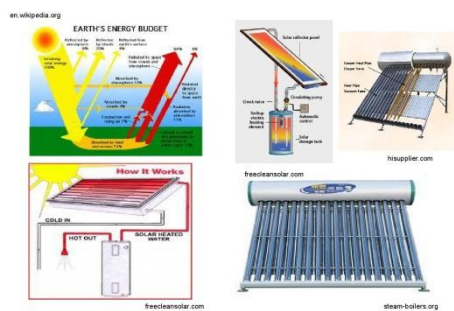
Flow around an Aerial Wind Capturer Vehicle



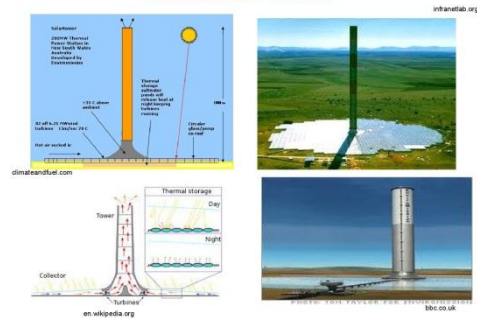
同時針對canard以及出口處槽切效應，以後管式風能收集裝置Cp值，進行以下三種案例探討，發現具有翼前小翼以及出口處最佳槽切高度之後管式風能收集裝置，相較無canard且無槽切Cp值提升了50%。



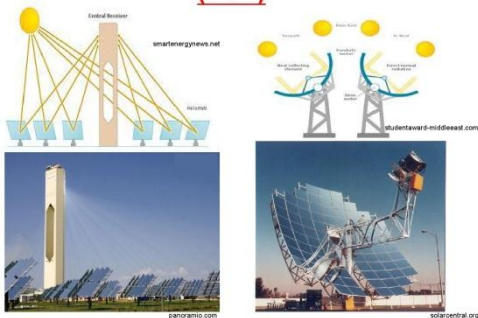
Solar Water Heater



Solar Tower

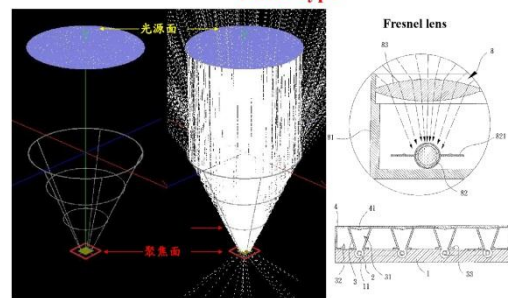


Concentrating Solar Thermal Power (CSP)



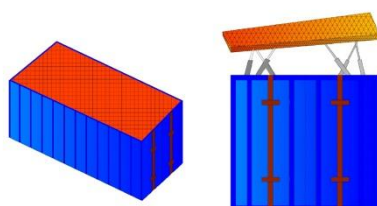
Solar Thermal Energy Collector

Tracer Type



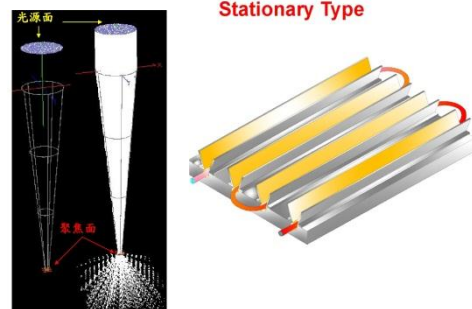
Solar Thermal Energy Collector

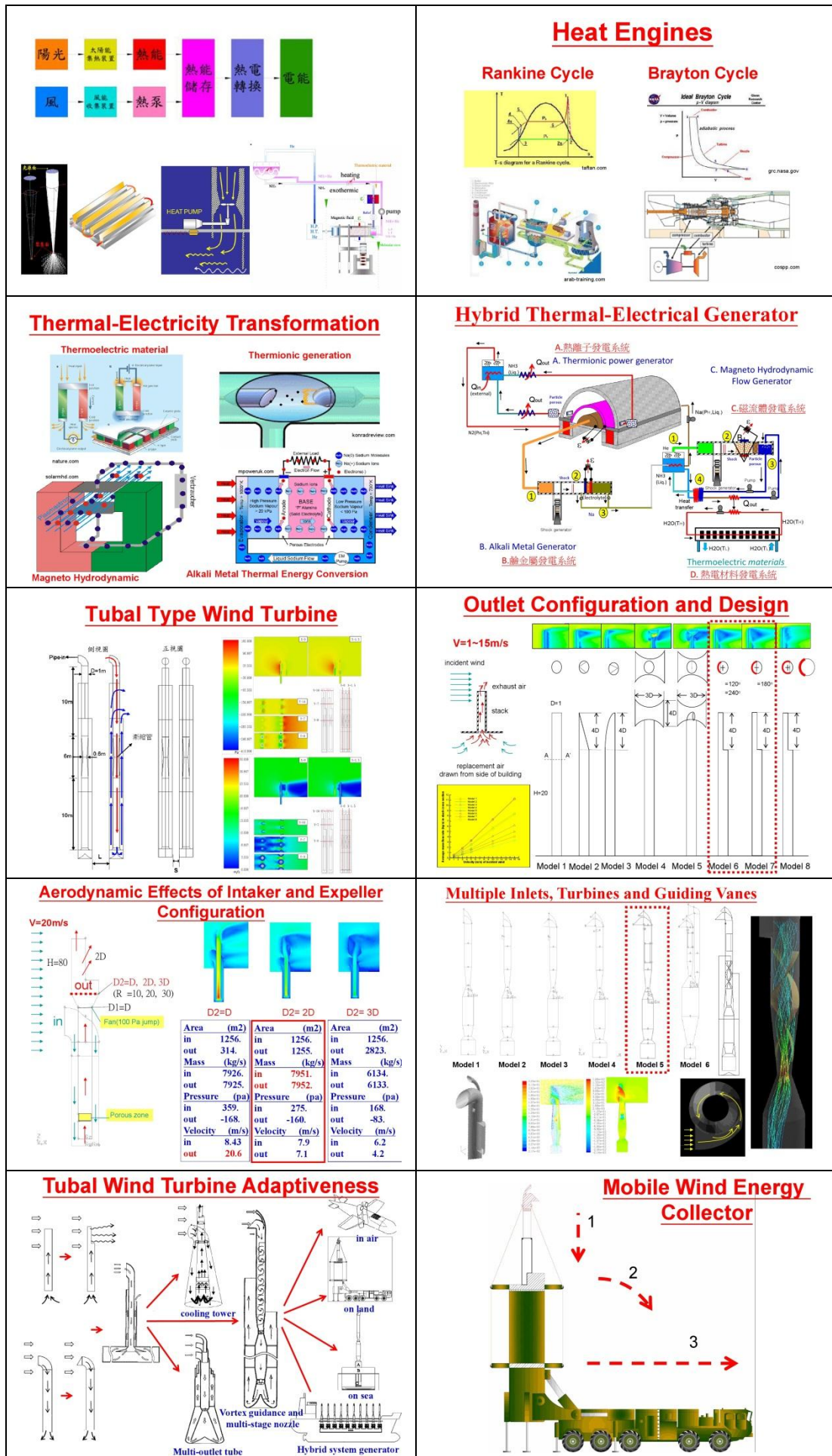
Tracer Type



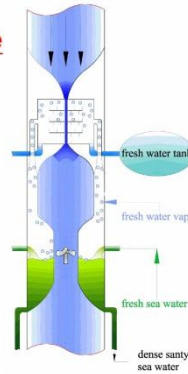
Solar Thermal Energy Collector

Stationary Type

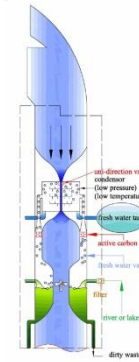




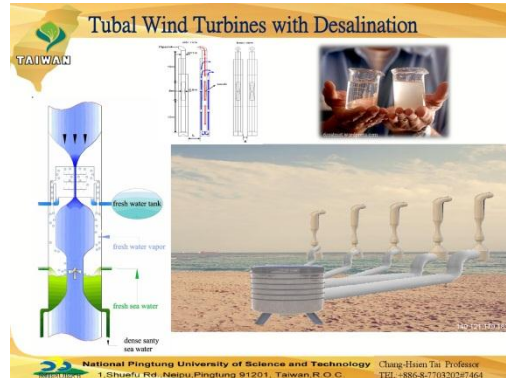
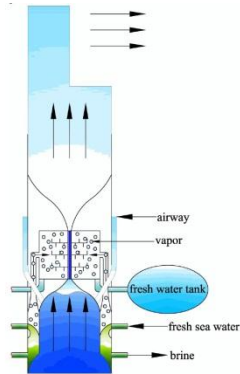
Tubal Wind Turbine with Sea Water Desalination



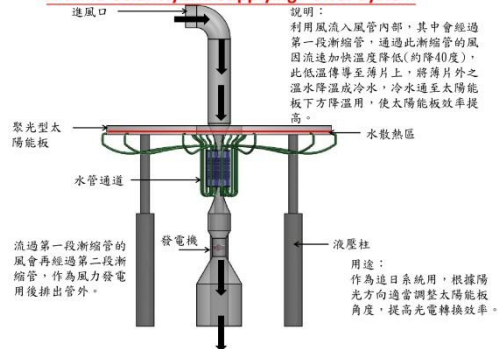
Waste Water Management by Tubal Type Wind Turbine



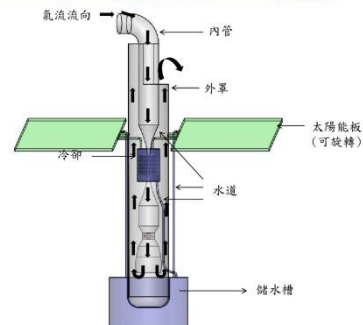
A Wave and Wind Energy Hybrid System for Sea Water Desalination



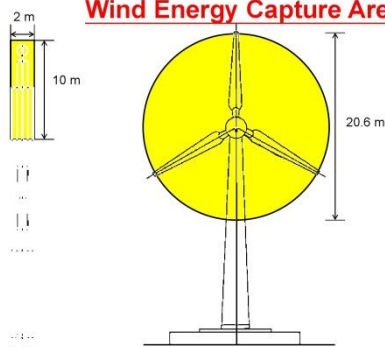
A Wind-Solar Hybrid Supplying Power System



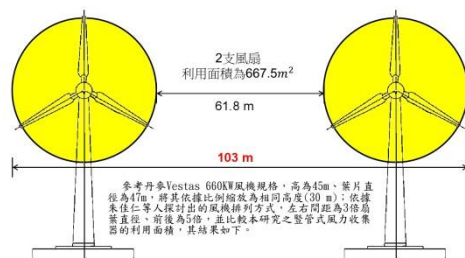
A Wind-Solar Hybrid Supplying Power System



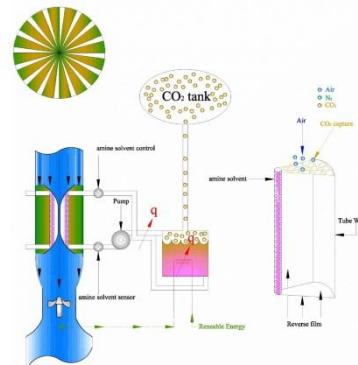
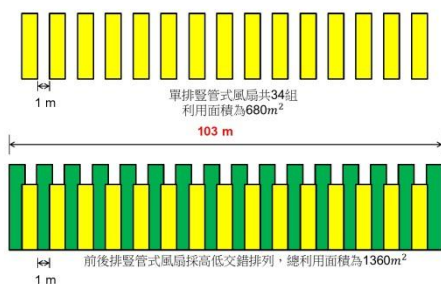
Wind Energy Capture Area

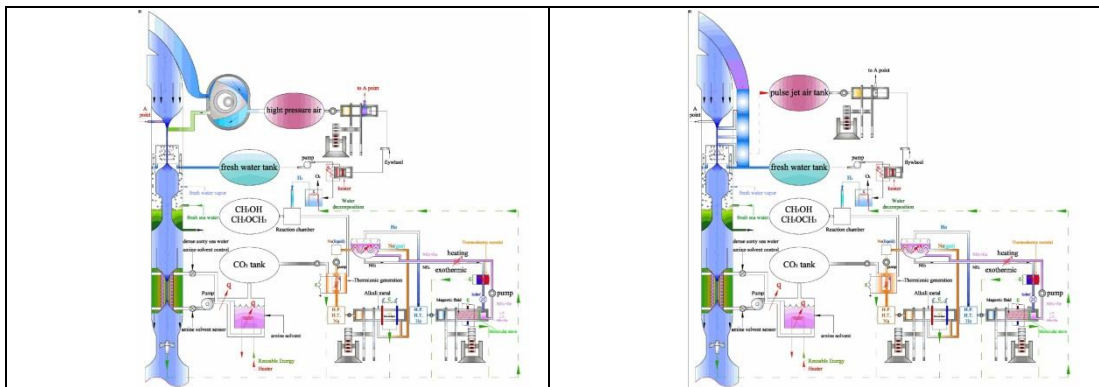


HAWT Capture Area



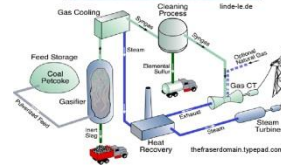
Tubal Wind Turbine Capture Area



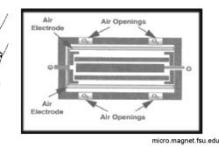
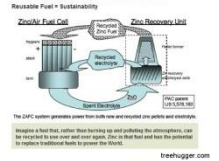


Chemical Energy Storage Technology

Synthetic fuel



Zinc air fuel cell

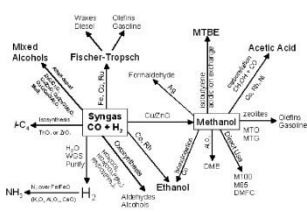


Properties of Fuels

	Diesel	Gasoline	Methanol	LPG	CNG	DME
Chemical Formula	C ₁₅ H ₂₈	C ₇ H ₁₆	CH ₃ OH	C ₃ H ₈	CH ₄	CH ₃ OCH ₃
Molecular Weight	208	99	32	45	16	46
Carbon Content (%m)	86.1	84.9	37.5	80	75	52.2
Hydrogen Content (%m)	13.9	15.1	12.5	20	25	13
Oxygen Content (%m)	0	0	50	0	0	34.8
Liquid Density @20°C (kg/l)	0.84	0.74	0.79	0.54	—	0.66
LHV (MJ/kg)	42.7	42.5	19.7	46	47.7	28.4
Heat of Evaporation (kJ/MJ)	~6.0	~8.0	56.4	8.5	—	14.4
RON	—	95	>110	>100	>130	—
Cetane Number	45-55	—	—	—	—	>55
CO ₂ Emission (g/MJ)	74.2	73.3	70	63.8	57.7	67.7

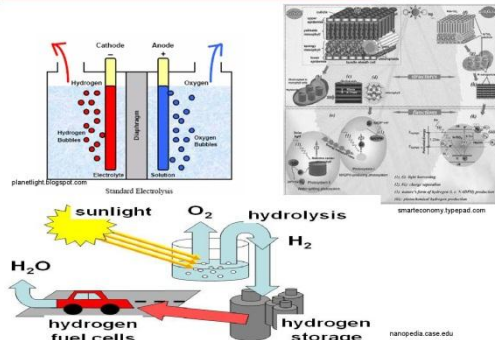
Synthesis Fuel using FT Synthesis Catalysts

Figure 1—Products from syngas

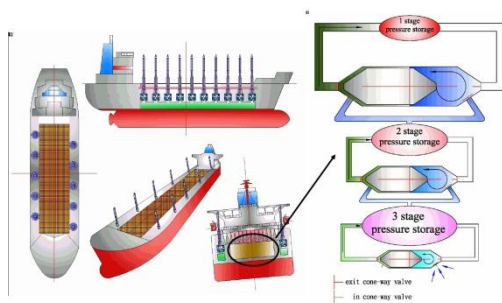


Source: P.L. Speth and E.C. Dayton, Preliminary screening—technical and economic assessment of synthesis gas to fuels and chemicals with emphasis on the potential for biomass-derived syngas, National Renewable Energy Laboratory, NREL/TP-530-34926, December, 2003.

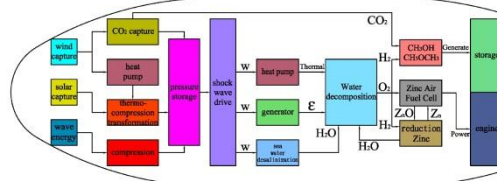
Power Consumption for Electrolysis



Schematic of a Renewable Energy Capturer Vessel



Solar-Wind-Wave Energy System in the Capturer Vessel



Southern Hemisphere Waters



Electric Vehicles



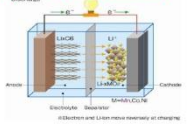
Electric Energy : Battery and Super Capacitor

(1) Poor in Discharge Power and Instability



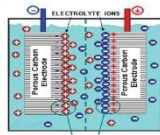
mechanicalengineeringblog.com

(2) Low Efficiency



prlog.org

(3) High Cost



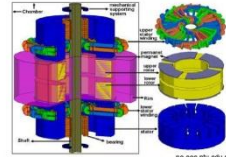
ic-gp.co

(4) Problems in Safety and Environment-Friendly

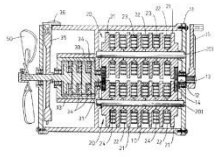


recycling-supply.com

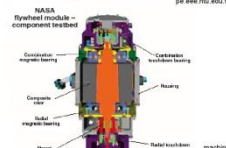
Mechanical Energy : Flywheel and Spring



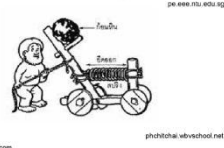
pe-ee-rtu.edu.sg



pe-ee-rtu.edu.sg



machine-design.com

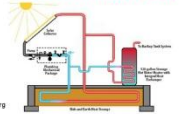


photochat.vb.vishool.net

Thermal Energy: Heat Storage Material

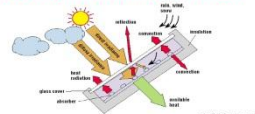
Source : Solar Radiation from Sun

(1) Less in Heat Capacity



usidco.org

(2) Development in Absorption Materials



solarlighting-s.com

(3) Enhancement in Collection and Storage (4) Huge in Occupy Space



science.kapod.org



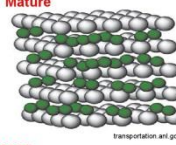
gmodderstech.pcmag.com

Hydrogen: Metal and Chemical Hydride

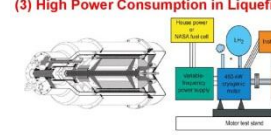
(1) Low Energy Density

目前燃料之能量密度	汽油	柴油	液氢	液氧	氢氧基
能量密度 (kJ/kg)	34.6	38.7	25.3	10.1	6.0115

(2) Absorption Material not Mature



transportation-art.gov



grc.nasa.gov

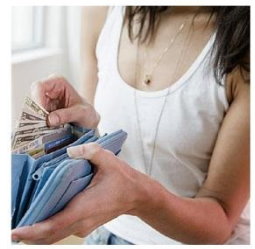


greencar.com

Storage vs. Retrieval

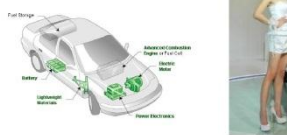


charmylaga.com.au

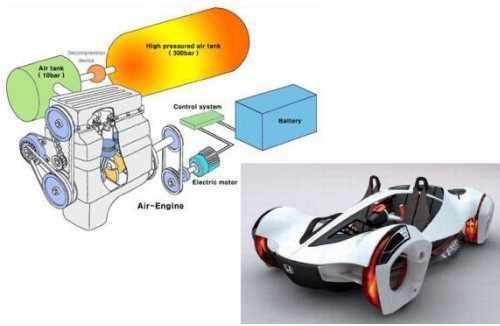


health.com

Hybrid Electric Vehicles



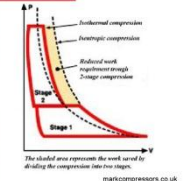
Compressed Air Vehicles



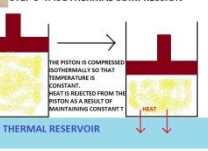
Compressor and Compression



lunedstarcompressor.com

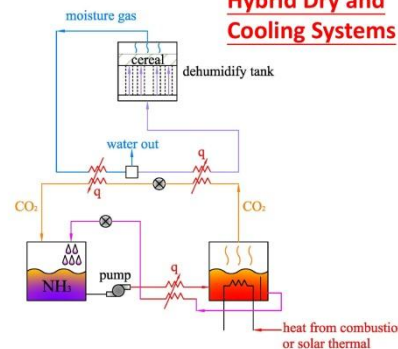


multicompressor.co.uk

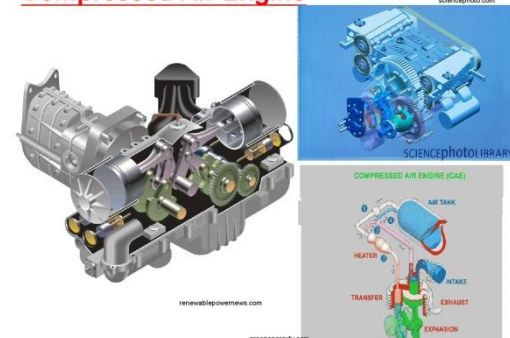


chemicallandscapes.edu

Hybrid Dry and Cooling Systems



Compressed Air Engine

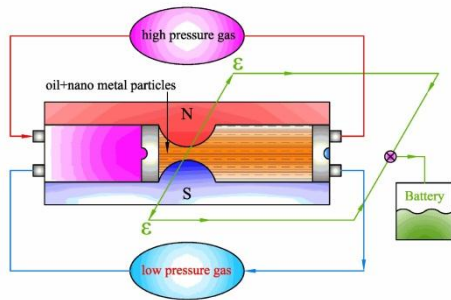


renewablepowernews.com

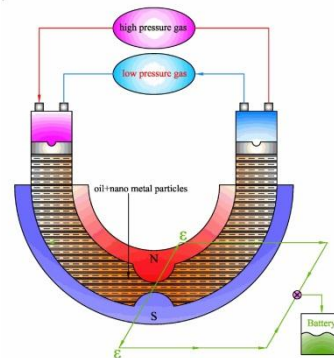


greenerenergy.com

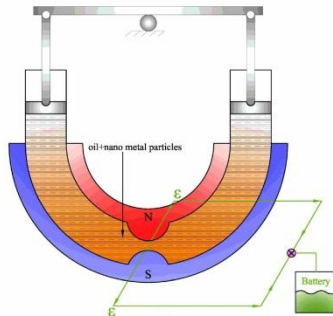
Gas Directly Convert to Electricity by Magnetic Fluid



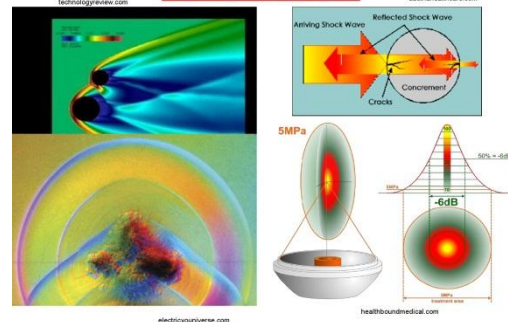
A U-tube Magnetic Fluid Electricity Generator



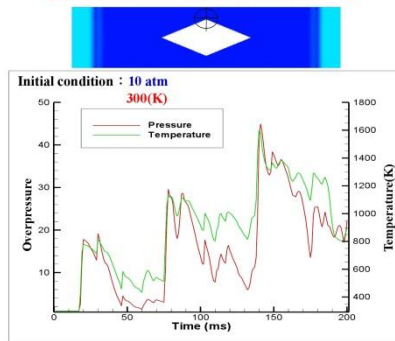
A U-tube Magnetic Fluid Electricity Generator



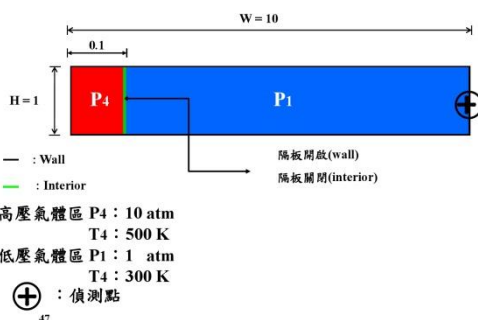
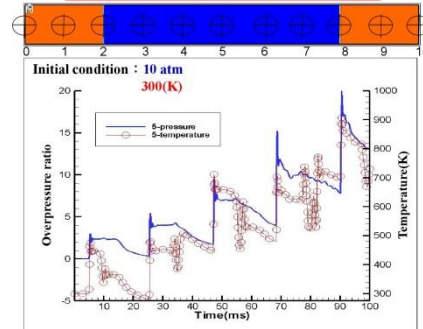
Shock Wave



Shock Wave Reflection



Shock Wave Interaction



Step 1.



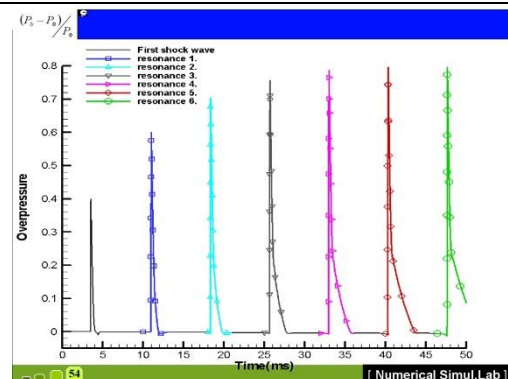
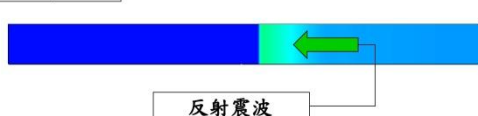
Step 2.

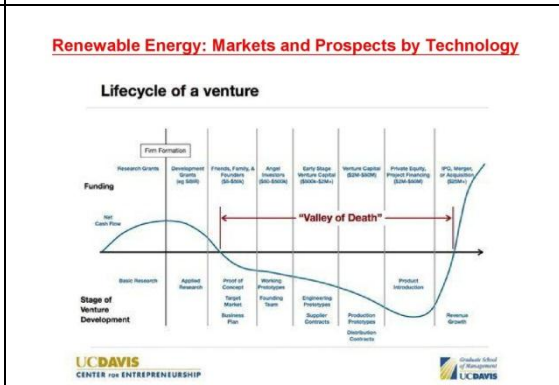
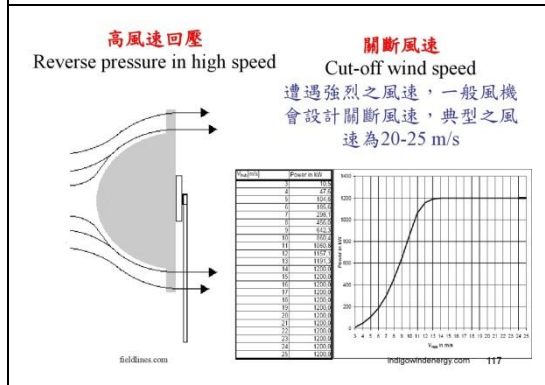
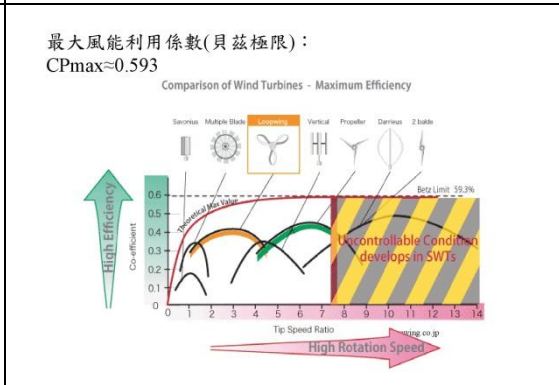
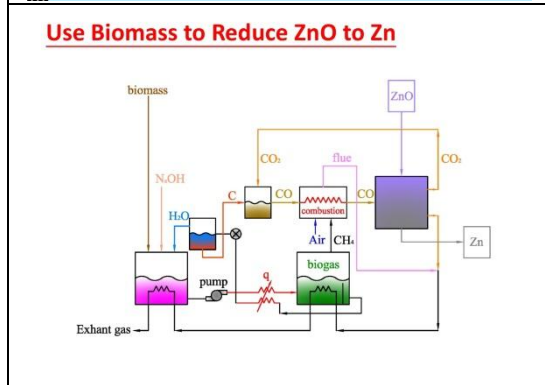
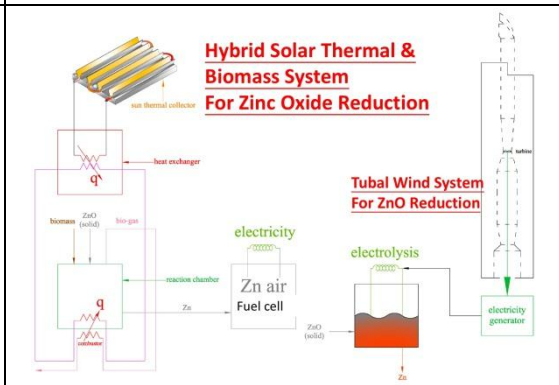
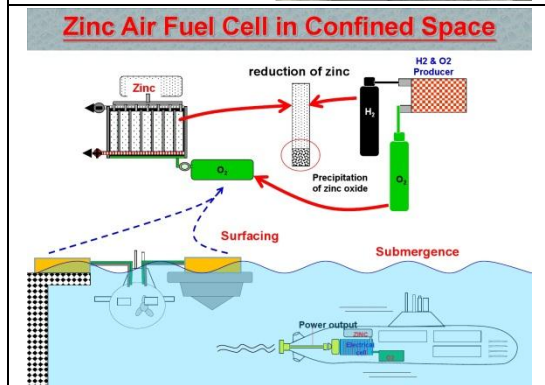
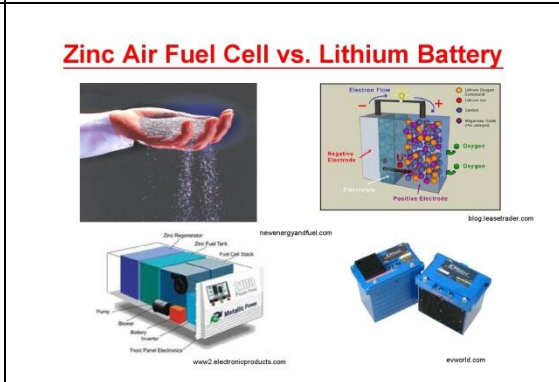
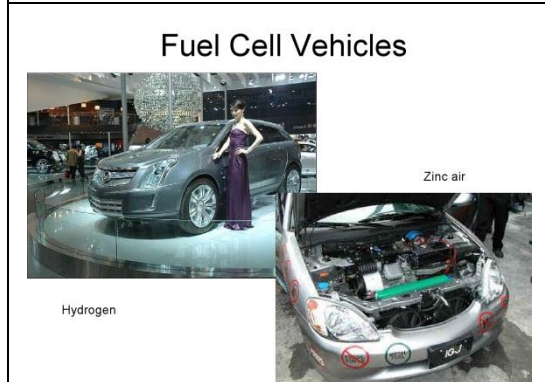
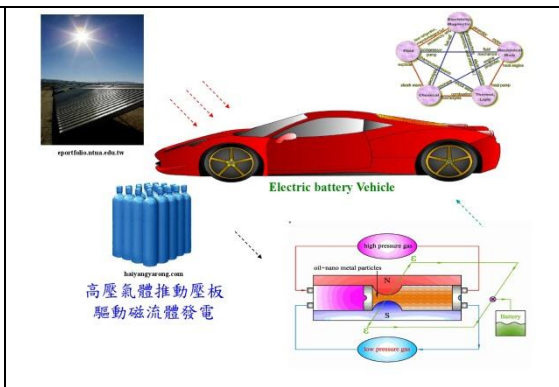
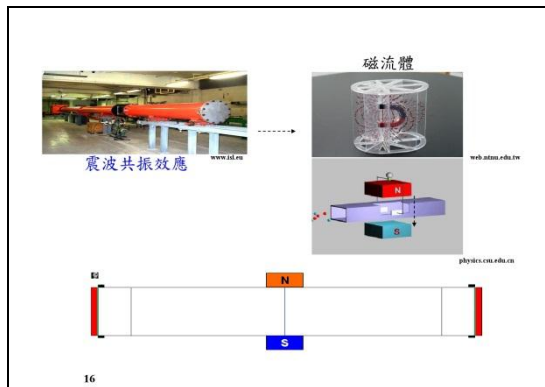


Step 3.

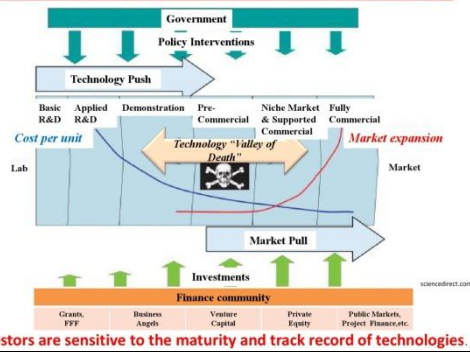


Step 4.





Renewable Energy: Markets and Prospects by Technology



Conclusion

- The integration of renewable energy capturing, conversion and storage is essential for greater efficiency in its utilization
- Prototypes validation are the bottom neck to commercialize the renewable energy system



Thanks for your attention !

Chang-Hsien Tai
E-Mail: chtai@mail.npust.edu.tw
TEL: 886-8-7740431

