

## **7.3. 智慧綠能：（陳永富副校長、楊秉純教授主筆）**

### **7.3.1 計畫緣由及必要性**

#### **1. 溫室氣體效益造成環境惡化，亟需降低 CO<sub>2</sub> 排放量**

工業革命後人類活動的大幅增加而造成溫室氣體排放急速增加，導致地球環境的快速惡化，氣候異常也成為常態，全球暖化更成為全球必須面對及解決的議題；而造成暖化的主要原因之一即是過量使用化石能源造成大量溫室氣體的排放。因此導入再生能源來降低人為溫室氣體的濃度（含 CO<sub>2</sub>）為全球減緩溫室效應的主要策略。

#### **2. 再生能源快速增加造成電力系統控制複雜化，亟需智慧電網來因應**

由於再生能源易受外部氣候環境的影響而使供電穩定性不佳，因此整個電力系統的調度更形複雜，難度亦高；因此在電網管理上亟需導入智慧電網來進行更即時性的電力調度，如此方能維持電力系統供電的穩定度。

#### **3. 綠能科技四大主軸中，係以 IOT 技術進行系統整合為核心，同時搭配儲能設施來達成供需平衡**

在我國推動綠能科技創能、儲能、節能及智慧系統控制等四大主軸中，即是希望在電力系統供需之間，透過儲能系統再結合 IOT 技術之導入，能對電力供給及電力需求進行預測及即時監控，以達成快速調節及調動來維持電力系統供電的穩定度。

#### **4. 臺南校區位居政府推動沙崙智慧綠能科學城之關鍵位置**

臺南校區的光電學院具有個是監控儀器或偵測元件(組件)之設計研發能力，同時結合鄰近工研院綠能所具備的系統整合技術，然後再搭配智慧科技及綠能學院在數據分析及監控技術上之專業，有機會利用沙崙智慧綠能科學城各項軟硬體建設來進行實兵演練，以建構厚實的實戰能力。

### **7.3.2 計畫內容**

#### **1. 再生能源搭配大型儲能技術及設施：**

面對國內愈來愈多的再生能源導入系統內，供與需的平衡就成為電力系統的重要問題，這裡面包括大型儲能或長期儲能，但這都需要軟硬體建設的配合；這部分需要創新的儲能材料及技術，同時要結合電池管理技術（含熱管理技術）來達成儲能系統配合電力調度下穩定且安全的運作。

#### **2. 結合再生能源之產氫技術及應用：**

在大型儲能或長期儲能的需求下，以多餘的再生能源來產氫，然後結合國內原有的天然氣管線，將所產生的氫和天然氣混和進行混燒，可以在目前國內

既有天然線管線普及下，且在對燃燒器不會有影響下創造雙贏。因此在技術面上亟需投入電解產氫技術之再精進，同時再探討燃燒技術以健全從產氫到再應用的整個體系。

### 3. 智慧工廠管理及決策系統/平台建置 (結合公司資源整合系統(ERP)及能源管理系統(EMS)):

我國節約能源在工業部門仍有極大空間；然而在工業部門目前節能改善幾乎多著重在廠務系統，較少將能源管理(EMS)和工廠資源管理(ERP)相結合；因此可結合臺南校區兩個學院再加上科技管理(或管理)學院來共同開發智慧工廠管理及決策系統/平台將工廠的資源管理和能源管理相互結合，必能促成工廠整體生產成本之最佳化。

### 4. 以化合物半導體新發展來推動我國智慧電網及電動載具普及化:

未來不管智慧電網或電動載具對具抗高壓、高熱及高頻切換半導體元件/組件之需求將隨著發展而邁向求輕薄短小；因此本計畫即是希望透過對化合物半導體技術的發展需求及產業化來探討如何協助國內再生能源政策目標之達成及形塑新一代綠能產業之聚落，同時落實政府推動智慧電網的目標及全球電動載具之發展趨勢。

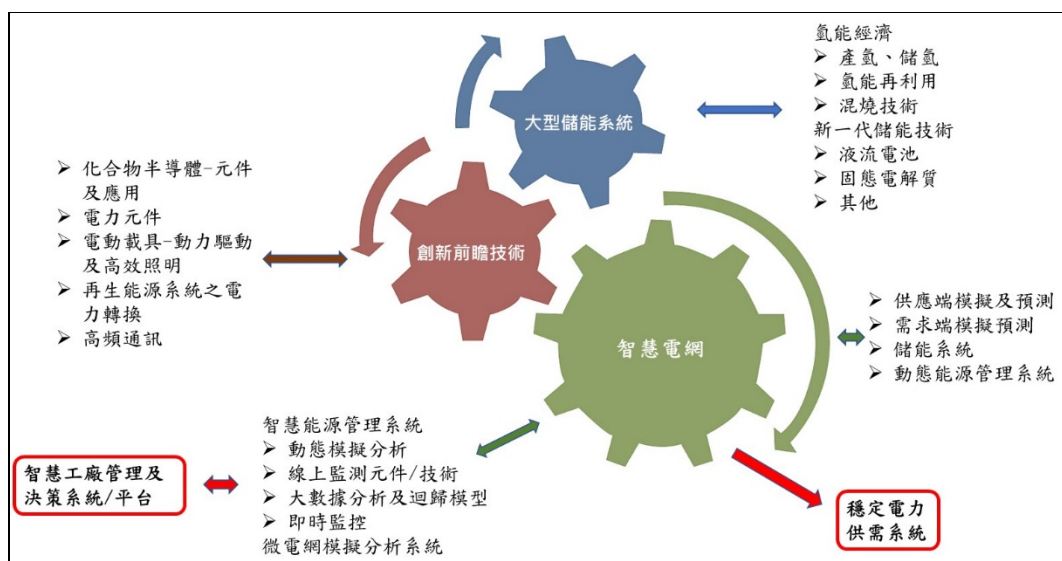


圖 7.3.1：智慧綠能重點計畫關聯圖及總體目標

#### 7.3.3 三年內工作計畫

##### 1. 以 AI 為核心來建構智慧電網，以因應分散式(區域)電網之發展趨勢及穩定電力供需:

短期上要結合工研院綠能所在沙崙綠能科技示範場域之微電網模擬分析系

統，進行各項測試分析，進而以高端及先進技術（如動態模擬分析及預測、化合物半導體...等）為基礎來開發電網系統各項軟硬體技術或設備，同時利用整個沙崙智慧科學城為試驗場來進行實場測試驗證，來建構最佳化電網管理策略以配合政府 2025 年達成再生能源佔比 20%之目標。

**2. 以大型儲能技術來提升電力供應穩定性，以吸引高科技產業根留臺灣：**

為改善再生能源佔比逐漸增加對電力系統穩定性的挑戰，利用大型儲能系統來因應電力系統的變動是智慧電網的必要選項之一；短期上開發供應端及需求端之動態模擬及預測模型，藉以即時掌握能源供需的動態，作為電力系統提前部署之依據；同時同步探討大型儲能系統設置場域法規調整（含安全條件/地目規範/環境評估...等）。供應端則以結合大氣資料針對風力及太陽光電進行預測為主，需求端則是以針對建築負載之 4-D 模擬預測為主。

**3. 結合公司資源整合系統（ERP）及能源管理系統（EMS）來提升產業競爭力：**

利用工廠診斷及大數據分析來架構智慧化 ERP 及 EMS 整合分析模型，以 ERP 系統來降低生產成本及創造利潤，並以 EMS 系統來降低能源成本及節能減碳，同時透過綠電及碳權來創造額外收益；然後開發智慧工廠管理及決策系統/平台來優化製造業從製造到出貨，甚至物料倉儲管理到售後服務之完整數據化資料及分析，以提供管理決策之依據和參考。

**4. 以建立前瞻研究能量，推動新興智慧綠能產業及創造綠能產業新契機：**

追求學術攻頂及培養跨領域綠能科技及化合物半導體人才，加強與國內綠能研究機構與國外知名能源研究機構的合作，並藉台南校區和沙崙智慧綠能科學城產生的綠能產業群聚效應，善用政府資源及結合大型企業等之研發資源，吸引國內外研究及教學人才，在智慧綠能及化合物半導體研究上(以 SiC 為主，GaN 為輔；含材料、設備、元件、應用)尋求突破。並進一步結合沙崙智慧科學城實場驗證及示範場域，連結國際創研，透過全球推動綠能新趨勢，使研發成果轉化為商品，推動以價值創新為願景的智慧綠能產業。

### **7.3.4 預期十年願景**

**1. 成為臺灣推動智慧綠能科技的前瞻技術研發中心：**

針對未來節能減碳發展趨勢，再搭配全球「減煤、減油、增氣、增綠、核持平」之趨勢，全力投入綠能前瞻科技之研發，建構從創能、儲能、節能、及系統整合所需完整技術平台及研發中心；此外則積極鏈結國外相關研究單位或組織，如在亞太經合會下的亞太能源研究中心（APEREC）、國際能源總署（IEA）、國際再生能源總署（IRENA）...等以凸顯我們研發中心的技術能量。

**2. 結合沙崙智慧綠能科學城的法人及產業，形成國內綠能系統技術的整合中心：**

結合沙崙智慧綠能科學城內的工研院綠能所、國家實驗研究院、中央研究院及附近的成功大學、臺南大學...等大專院校，同時配合進駐科學城內綠能相關產業（D區）資安相關公司（C區）推動沙崙地區跨領域研發，開發以AI為基礎之創新綠能應用系統整合技術，除了提供給大台南地區科學園區、科技園區及各類型工業區各類型產業外，亦可透過科學城內新創公司擴散至全國，而形成國內綠能系統技術的整合中心及研發中心。

**3. 以整合型技術來推動綠能產業鏈，共同架構綠能科技產業化的最後一哩路：**鏈結政府、法人、產業等以「沙崙智慧綠能科學城」作為智慧綠能科技系統整合之全場域測試基地、全面進行電力系統之智慧調度及探討綠能經濟與管理之技術風險，以建構穩定供電模式來滿足高科技產業的發展需求，達成公私協力以整合綠能科技研發直至綠能產業發展之完善體系，以架構產業鏈來共同實現綠能科技的產業化及落實各項綠能技術，確保環境永續發展。

**7.3.5 推動策略**

1. 投入跨領域智慧能源系統整合技術來帶動綠能產業。
2. 以臺南校區為基礎，積極參與沙崙智慧綠能科學城各項軟硬體事務；結合法人及地方政府共同促成智慧綠能產業聚落之形成，以建構亞太綠能科技研發中心，並支撐政府大南方開發及新南向政策。
3. 加速化合物半導體技術開發來支撐電動車輛及高頻通訊產業之發展
4. 電動車在全球減碳目標下已成為未來發展趨勢，積極佈局化合物半導體（SiC及GaN）技術來引領臺灣傳統車用零組件產業因應新一代電動載具或無人載具發展所需各項電力組件、照明組件等關鍵零組件而進行轉型及再進化。
5. 架構智慧工廠管理及決策平台擴展產業節能減碳成效。
6. 節能減碳已成為國內企業面臨的問題，而提升管理決策之能力則是手段；故建構及持續擴充節能減碳技術資料庫，同時佐以大數據蒐集和分析，然後架構智慧工廠管理及決策平台來協助產業因應全球追求碳中和的趨勢，提升競爭力。
7. 聚焦大型儲能技術以因應再生能源佔比大幅提升的需求。
8. 針對大型儲能（電網級）所需快速反應、充放次數多、儲存時間長、充放效率高、安全性高等特性，同時考量國內環境特性；建議優先投入液流電池、

氫能、固態電解質等儲能技術及系統開發，以在電力系統中扮演供需間平衡的角色。