

能源國家型科技計畫  
智慧電網主軸專案計畫  
期末成果

國立中央大學電機系講座教授  
林法正

linfj@ee.ncu.edu.tw





# 簡報內容

- 一. 台灣智慧電網總體規劃
- 二. 能源國家型科技計畫智慧電網主軸計畫
- 三. 與相關計畫配合情形
- 四. 101年度智慧電網主軸計畫各先導型計畫執行重要成果
- 五. 台灣智慧電網產業協會

附件

智慧電網主軸計畫國際合作與產學合作

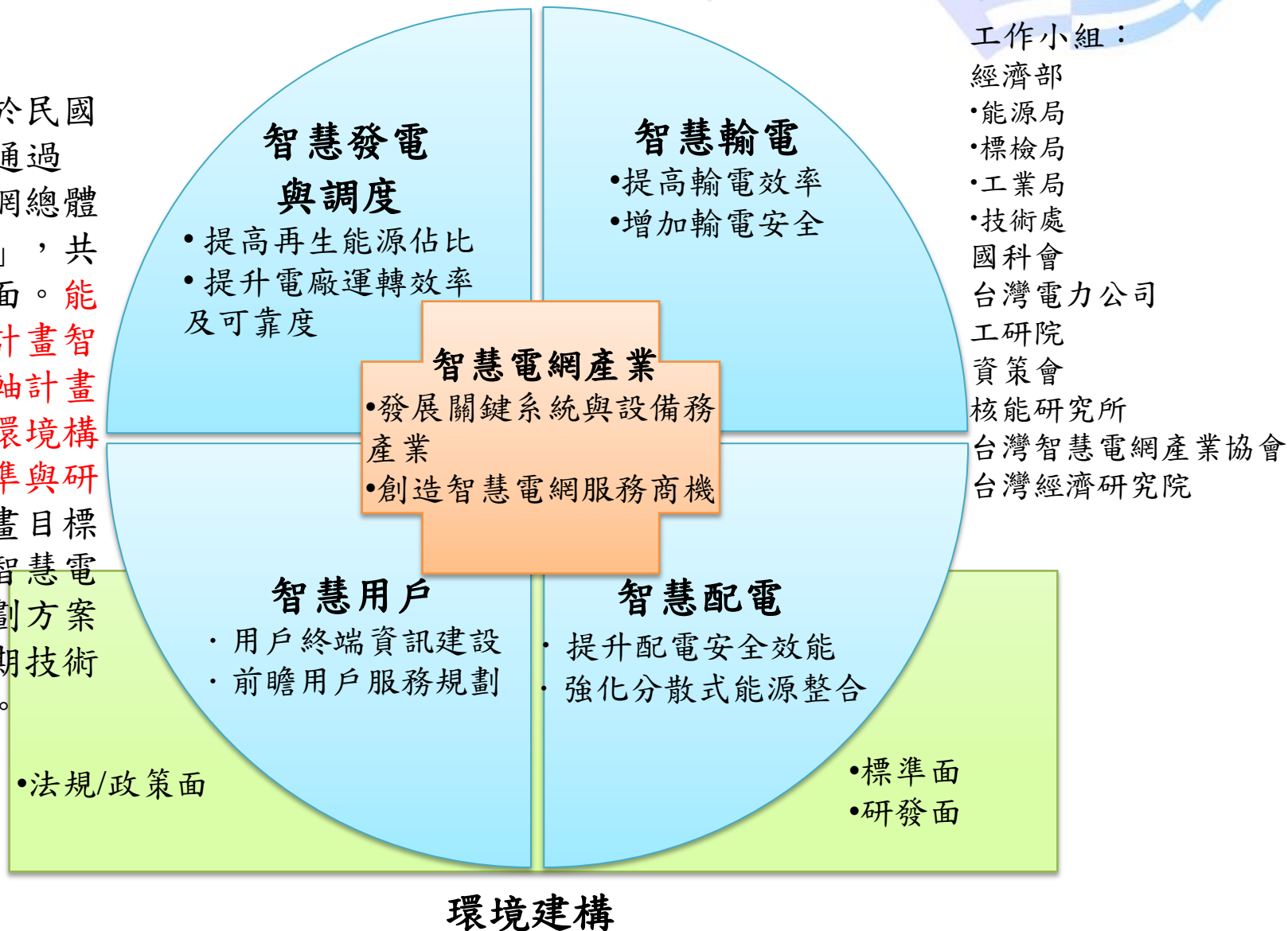


# 一. 台灣智慧電網總體規劃



# 台灣智慧電網總體規劃 (2011~2030)

行政院已於民國101年8月通過「智慧電網總體規劃方案」，共分六個構面。能源國家型計畫智慧電網主軸計畫主要負責環境構面中之標準與研發面。計畫目標即是完成智慧電網整體規劃方案中之短中期技術開發項目。



工作小組：

經濟部  
• 能源局  
• 標檢局  
• 工業局  
• 技術處  
國科會  
台灣電力公司  
工研院  
資策會  
核能研究所  
台灣智慧電網產業協會  
台灣經濟研究院

# 「智慧電網總體規劃方案」量化效益目標

## (一) 確保穩定供電

1. 推動配電自動化，預計2030年可達成每戶每年平均停電時間(系統平均停電指標SAIDI值)減少5.5分鐘，相較於2011年，全國約可減少61萬小時之停電時間，由2011~2030年累計減少停電時間約123萬小時。
2. 推動輸配電計畫工程，以強化電網結構與管理，預計2030年全國線路損失可減少10.6億度，由2011~2030年累積共可減少全國線路損失113.3億度。
3. 推動變電所自動化/保護電驛數位化工程，促成全國變電所智慧化。

## (二) 促進節能減碳

擴大導入低碳能源及節能管理措施，減少CO<sub>2</sub>排放114.71百萬噸(2030年)。

## (三) 提高綠能使用

提高再生能源可併網容量占全系統裝置容量達30%(2030年)。

## (四) 引領低碳產業

引導智慧電網相關產業發展，創造產值新臺幣7,000億元(2030年)。



## 二. 能源國家型科技計畫智慧電網主軸計畫



# 智慧電網主軸計畫架構



智慧電網主軸專案計畫總計畫暨智慧電網與智慧讀表子項計畫  
中央大學電機系

主軸計畫辦公室

台經院一所

電網級儲能系統及併網技術研發

工研院綠能所

能源智慧網路與節能控制之關鍵技術開發

工研院綠能所

澎湖智慧電網試行規劃

台灣大學電機系

結合再生能源與儲能之能源管理系統研究方向規劃先導型計畫

清華大學電機系

智慧電網標準之制定與產業發展研究(1/3)

中原大學電機系

電動車電能補充管理策略研究先導型計畫(2/3)

中山大學電機系

輸電系統電力品質監控技術之發展與應用先導型計畫(2/3)

中正大學電機系

廣域量測系統先進應用先導型計畫(2/3)

台灣大學電機系

智慧家庭(建築)電能管理(3/3)

成功大學電機系

配電自動化先導型計畫(3/3)

義守大學電機系

AMI先導型計畫(3/3)

資策會智慧通訊研究所

微電網先導型計畫(直流智慧微電網研究)(3/3)

中正大學電機系

微電網先導型計畫(3/3)

核能研究所

# 智慧電網與先進讀表主軸計畫組織架構

技術面之  
研究成果  
將與應用  
面整合

台電、核  
研所、技  
術處、工  
研院相關  
計畫，NEP  
年度子項  
計畫

主軸計畫  
規劃團隊

主持人

主軸計畫  
辦公室

技術面

應用面 (Test Bed)

微電網先  
導型計畫

先進讀表  
(AMI)先導  
型計畫

智慧家庭電能  
管理先導型計  
畫

先進配電自  
動化先導型計  
畫

廣域量測系統  
先進應用  
先導型計畫

輸電系統電力品  
質監控技術之發  
展與先進應用先  
導型計畫

電動車電能補充  
管理策略研究先  
導型計畫

電力品質

輸電控制

配電自動化

微電網控制

AMI與資通訊技術

電能管理與需求  
反應技術

電力電子

規範與標準

能源國家型科技計畫

National Science & Technology Program - Energy

# 智慧電網主軸計畫技術發展規劃總表

|   | 目標領域                | 工作項目                                                                                                                                               | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   |                     |                                                                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| A | 智慧電網與先進讀表標準制定       | a. 智慧電網標準研究(台灣智慧型電網產業協會)<br>b. 智慧電網設備檢測平台                                                                                                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| B | 微電網關鍵技術開發(核研所、中正大學) | a. 開發微電網專用整合靜態開關<br>b. 具電壓調整及虛功補償雙向儲能電力轉換器<br>c. 開發具頻率及電壓垂降功能之電力轉換器<br>d. 微電網電力系統之控制與保護協調<br>e. 開發微電網專用智慧能源管理系統                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| C | 先進讀表基礎建設(AMI)(資策會)  | a. 發展先進讀表資通訊技術與加值應用服務<br>b. 發展企業端需量管理技術<br>c. 高可靠度用戶端場域網路及實證                                                                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| D | 先進配電自動化(中山大學、義守大學)  | a. 含分歧線及用戶端故障處理系統控制能力<br>b. 電力線載波通訊、無線通訊及光纖通訊混合式通訊系統<br>c. 用戶端需量反應及分散型電源監測<br>d. 變壓器及配電設備智慧管理系統<br>e. 智能化末端單元(FTU、RTU、TTU)與監控主站                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| E | 智慧家庭與建築電能管理(成功大學)   | a. 住宅電價費率制度及通訊網路技術規範研析報告與建議<br>b. 電能管理閘道器/系統軟體/人機介面開發(含即時預測與最佳化演算法)<br>c. 複合式通訊網路整合及非侵入式負載監測模組開發<br>d. 非接觸式充電控制晶片及小型再生能源電能管理晶片開發<br>e. 實體建置與拓展效益評估 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

各先導型計畫發展之Prototype完成後再配合經濟部能源科專、智慧電網產業推動計畫發展產品，再以Demo Site做各項產品功能之展示。



# 智慧電網主軸計畫技術發展規劃總表

|   | 目標領域                   | 工作項目                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| G | 廣域量測系統先進應用先導型計畫        | a. 廣域PMU系統與資通系統於輸電線參數線上監測與安全性提升之應用<br>b. 發電機組模型參數線上量測<br>c. 台灣廣域頻率監測網路(FNET)之規劃<br>d. 台灣廣域頻率監測網路原型系統設計與建置<br>e. WiMAX 輸電線監測網路設計與建置<br>f. 應用廣域量測系統發展響應型特殊保護系統以提升電力系統安全性                                                                                                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| H | 輸電系統電力品質監控技術之發展應用先導型計畫 | a. 開發電力品質干擾源辨識與追蹤系統、實現之IEEE 1159.3 PQDIF 的規範儲存資料與資料庫的整合、規劃IEC閃爍規範應用於我國遽變用戶併聯於共同輸電線之可行性<br>b. 含大型再生能源系統之電力品質改善技術的研究<br>c. 發展閃爍與電力品質事件分析量測資訊系統<br>d. 完成實現輸電系統之具警訊功能之即時電力品質暫態信號監測技術、實現智慧型即時電力品質量測與分析儀<br>e. 發展區域輸電網路電壓調整技術<br>f. 考慮核能機組並結合STATCOM、電容器裝置於系統之最佳規劃，建構「系統事故評估模型」，並評估對系統電力品質影響 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| I | 電動車電能補充管理策略研究先導型計畫     | a. 電動車電能補充對電網之衝擊分析<br>b. 充電站電能管理及通訊架構研擬<br>c. 電動車充電機設計研發<br>d. 虛擬電廠示範平台建置及測試                                                                                                                                                                                                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |



# 智慧電網主軸計畫技術發展規劃總表

|   | 目標領域                  | 工作項目                                                                                                                                                                          | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   |                       |                                                                                                                                                                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| J | 智慧電網標準之制定與產業發展研究      | a. 由台電代表、標檢局代表、產業代表、研究測試機構代表以及本計畫的共同主持人等組成標準研議工作組及標準驗證工作組<br>b. 提出「智慧電網標準策略規劃書」草案<br>c. 經由工作組提出6項產業標準草案之初擬稿<br>d. 經由工作組提出6項產業標準草案及推動標準驗證規劃書<br>e. 完成6項產業標準草案提送標檢局制定國家標準前的相關作業 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| K | 系統技術概念實證(台灣智慧型電網產業協會) | 先進讀表、微電網、先進配電、智慧建築電能管理等前瞻技術先導計畫(智慧社區/城市示範計畫, Demo Site)                                                                                                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

# 智慧電網主軸專案計畫第一期整合示範計畫

輸電系統電力品質監控技術之發展與應用(3年)

歐華科技、瑞星科技

中興電工、歐華科技、茂迪科技、利佳、系統電子、科風、日能、虹冠電子、慶良電子

廣域量測系統先進應用(3年)

歐華科技、大同公司

Billing/Customer service

先進配電自動化(3年)

Outage management

Micro Grid for more renewable energy penetration and better power quality

交流微電網技術(3年)

直流微電網技術(3年)

亞力電機、祥正電機、健格科技、極簡科技、東元電機、合家科技

電動車電能補充管理策略研究(3年)

玖鼎電力資訊、華美電子、洛克儀器

Center (MDMS)

智慧電網標準之制定與產業發展研究(3年)

智慧家庭(建築)電能管理(3年)

先進讀表技術 (AMI) (3年)

大同、康舒、台達電、玖鼎電力、齊碩科技

Meter is the interface between customer loads and energy management systems and the grid

Improve of building energy efficiency and public energy saving consumption

中華電信、台灣松下、新華電腦、瑞鼎科技、蔚華科、鉅康科技、笙泉、ABB艾波比、台隆節能、源鼎科技、工研院、資策會

結合再生能源與儲能之能源管理系統研究方向規劃先導型計畫(1年)

澎湖低碳島與智慧電網示範規劃(1年)

能源國家型科技計畫 National Science & Technology Program - Energy

## 計畫願景及目的與目前成果



- 智慧電網與先進讀表主軸專案計畫願景為發展台灣電力設備產業，協助建立高品質、高效率、以用戶為導向和環境友善的電力網路系統。推動策略為配合台電智慧電網建構期程，整合國內產、學、研發展智慧電網技術能量，協助建構台灣智慧型電網，並扶植台灣電力設備產業。而推動方式為由電力、資通訊產學研單位共組團隊，發展所需之智慧型電網關鍵技術，確保所發展智慧型電網系統設備導入台灣電力網路系統之可靠度與產業化之可行性。
- 智慧電網與先進讀表主軸專案計畫成立之主要目的即為扶植國內智慧電網相關產業，各先導型計畫目前已分別完成6處測試場域，且已有76家次廠商投入先期技轉金參與各測試場域之發展，總金額達6215萬元(詳如附件)。智慧電網與先進讀表主軸專案計畫亦協同台灣經濟研究院共同成立台灣智慧型電網產業協會，除整合台灣重電業與智慧電網相關產業之力量共同發展智慧電網相關技術外，亦推動智慧電網標準與規範之制定及各項國際合作。
- 智慧電網主軸專案計畫第一期並積極配合經濟部各單位及台電，分六個構面共同推動「智慧電網總體規劃方案」



### 三. 與相關計畫配合情形



# 與相關計畫配合情形

(含產業界投入、跨部會合作情形)



- ◆ 配電自動化與Microgrid 相關通訊控制介面及資訊格式規範之技術合作，以及探討微電網對配電網或區域供電技術之影響，其研究內容包括(a)龍潭配電饋線之網路架構建立與通訊模式研究(b)核研所微電網電網模型建立與混合式通訊於微電網之應用評估(c)再生能源發電併聯規範研究與技術障礙及解決方法(d)DG運轉控制研究以改善饋線電壓變動，未來將針對微電網與配電網相應管理及推廣辦法進行可行性評估。(微電網先導型計畫)
- ◆ 與交流智慧微電網先導型計畫密切合作，開發多功能轉換器，可實現充/放電和穩壓功能，各功能間均可平滑切換。與智慧家庭(建築)電能管理先導型計畫配合，可共同開發CAN Bus之通訊介面，有效監控各電能處理模組。(微電網先導型計畫~直流智慧微電網研究)
- ◆ 與智慧家庭與建築HEMS計畫合作，於成功大學奇美樓及電機系館建置200節點參考表網路，量測日常作息用電；另提供台電計費表與PLC通訊模組(Meter-to-IHD)，以支援該計畫之研發需求。(AMI先導型計畫)
- ◆ 混合式通訊可支援AMI、智慧家電及微電網之運作(先進配電自動化先導型計畫)

# 與相關計畫配合情形

(含產業界投入、跨部會合作情形)



- ◆ 本計畫之所研發之HEMS透過資策會開發之AMI系統與整個智慧電網連結，以達成需求面電能管理之目的；本計畫團隊與資策會相關人員不定期進行通信介面與通信協定的設計協調，以連結未來所需傳送之資訊(如時間電價與DR信號等)，並將於未來實體用戶建置時合作與整合。  
(智慧家庭建築電能管理先導型計畫)
- ◆ 與輸電系統電力品質監控技術之發展與應用先導型計畫有不定期之計畫人員互訪、資源共享與聯合工作會議，並均有與**ADX歐華科技合作之產學計畫**。  
(廣域量測系統先進應用先導型計畫)
- ◆ **與核能研究所合作，並申請計畫**「應用輔助決策系統於微電網配電系統復電策略之研究(NSC 101-3111-Y-042A-028)」，預計能對於智慧型微電網系統的安全與穩定，能有更進一步的研究發展。(輸電系統電力品質監控技術之發展與應用先導型計畫)
- ◆ **與台電公司及資策會AMI相關計畫進行能源管理議題的相互討論及支援**。  
(電動車電能補充管理策略研究先導型計畫)
- ◆ 配合經濟部能源局、工業局及台電，分六個構面共同推動「智慧電網總體規劃方案」。

# 智慧電網主軸計畫目前與台電之實質合作情形

- 一. 主軸計畫與台電共同規劃智慧電網整體規劃中之短中長期技術開發項目。
- 二. 先進配電自動化先導型計畫與AMI先導型計畫，均有設備安裝於台電樹林綜合研究所作為測試場域。
- 三. 微電網先導型計畫(核能研究所)正與台電洽談於龍潭變電所拉11.4KV專線至核能研究所，以驗證微電網併網及孤島運轉之功能。
- 四. 先導型計畫參與廠商所發展完成之產品，安裝於台電樹林綜合研究所經測試合格後，綜合研究所將發給特性測試證明，有助於廠商之產品未來於大電力測試中心通過型式認證。
- 五. 101年度新執行之三件先導型計畫：廣域量測系統先進應用先導型計畫、輸電系統電力品質監控技術發展與應用先導型計畫、電動車電能補充管理策略研究先導型計畫中之B計畫，台電密切配合辦理中，詳如：
  1. 台灣電力股份有限公司支援行政院國家科學委員會能源國家型科技計畫主軸專案計畫注意事項草案
  2. 台電支援行政院國科會能源國家型科技計畫主軸專案計畫支援計畫書及協議書審查會議會議紀錄
- 六. 聘請多位台電各單位主管為智電主軸計畫之審查委員，以引導先導型計畫之研究成果能配合台電智慧電網建置之技術發展需求。



#### 四. 101年度智慧電網主軸計畫各先導型計畫執行重要成果



# 智慧電網主軸專案計畫-第一期成果 Test Beds

## Taiwan Power System

2010 Installed Capacity : 40,912.4MW

**AMI (Institute for Information Industry)**  
National Center University,  
Taoyuan  
(2011~2013)

**Advanced DAS (I-Shou University)**  
Taipower Research Institute,  
Shulin  
(2011~2013)

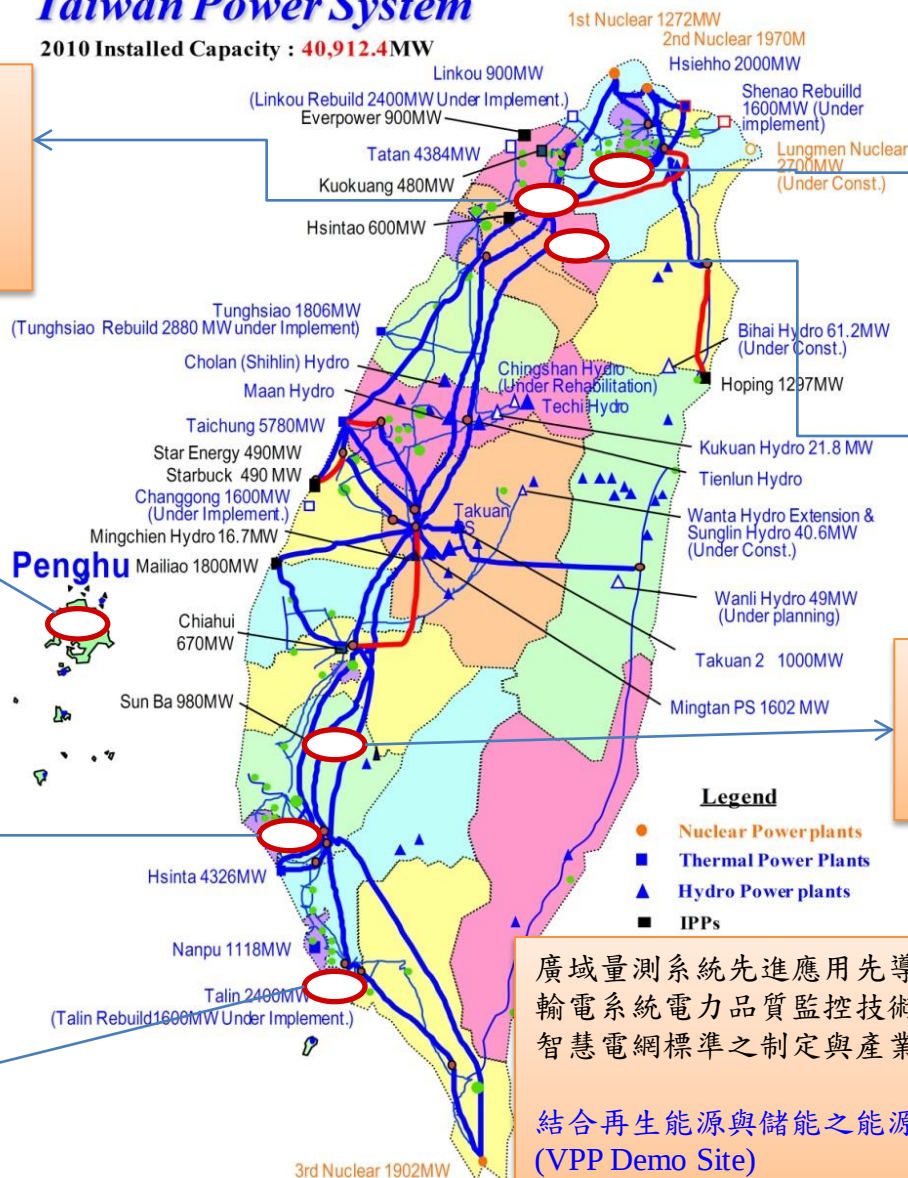
**Smart Grid Demo Site Planing**  
National Energy Project – Smart Grid and AMI  
(2013~2018)

**AC Microgrid**  
INER, Long Tong  
(2011~2013)

**Smart Home(Building)EMS**  
National Cheng Kung University, Tainan  
(2011~2013)

**DC Microgrid**  
National Chung Cheng University, Chiayi  
(2011~2013)

**EV Charging Stations**  
National Sun Yat-sen University, Kaohsiung  
(2012~2014)



廣域量測系統先進應用先導型計畫(台電)  
輸電系統電力品質監控技術技術之發展與應先導型計畫(台電)  
智慧電網標準之制定與產業發展研究先導型計畫(標檢局)

結合再生能源與儲能之能源管理系統研究方向規劃先導型計畫 (VPP Demo Site)  
澎湖低碳島與智慧電網示範規劃計畫

# 微電網 先導型計畫—重要成果

## ■ 完成微電網試驗場建置及進行孤島運轉測試(圖一)

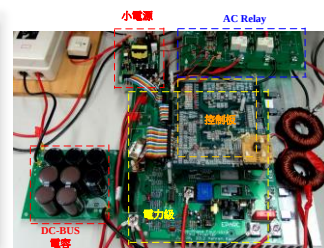
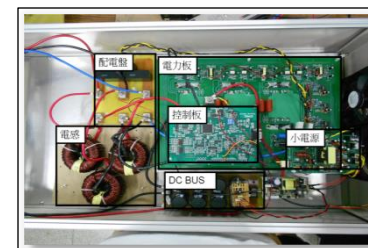
完成百瓩級微型電網試驗場硬體工程，包含三個區域(Zone 1~3)之分散式再生能源、微渦輪機、100kVA儲能系統、可控制負載及保護系統及MGCC即時控制系統圖控介面開發，並成功進行併網轉孤島、孤島轉併網運轉測試，為國內首座提供研究用之微電網試驗場。



圖一

## ■ 完成微電網儲能之多功能單相5 kVA轉換器模組(圖二)

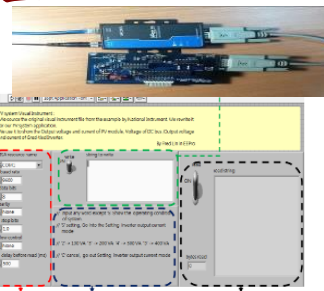
| 項目          | 規格              | 備註      |
|-------------|-----------------|---------|
| 交流電壓        | 單相220 V/60 Hz   |         |
| 直流電壓        | 380 ± 20 V      |         |
| 功因          | > 0.99          | 充電模式    |
|             | +0.9 ~ 1 ~ -0.9 | 放電模式    |
| 效率          | > 96%           | 最高效率    |
| 額定功率        | 5 kVA           |         |
| 交流穩壓(孤島運轉)  | 220 Vac ± 5 %   | 符合VDE規範 |
| 電壓諧波失真(THD) | < 5 %           | 線性負載    |



圖二

## ■ 完成具網路及實虛功率控制之市電併聯換流器(圖三)

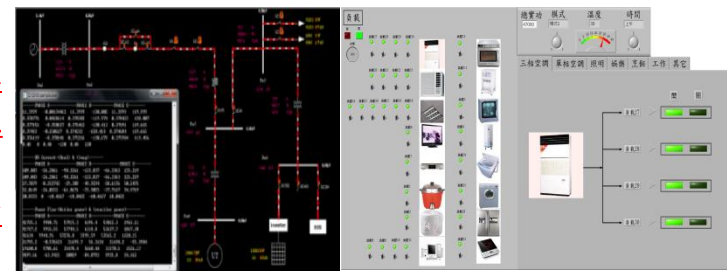
| 項目   | 規格                                     | 備註                                |
|------|----------------------------------------|-----------------------------------|
| 交流電壓 | 單相110V/60 Hz                           | 過電流保護/低電壓保護                       |
| 直流電壓 | 170 V~250 V                            | 過、低直流匯流排電壓保護                      |
| 額定功率 | 1 kVA                                  |                                   |
| 效率   | Inverter (92%)/Boost (90%)/MPPT (>97%) |                                   |
| 網路通訊 | EIA-485                                | 從Labview人機介面下指令到moxa網路通訊模組(Nport) |



圖三

## ■ 完成能源管理系統平台建置(圖四)

完成能源調度系統圖控介面開發、監控訊號資料庫建置及電網即時三相電力潮流分析程式功能，採用ZLoop Method可處理超過100點匯流排(<1s)。  
運用類神經演算法及灰色理論，完成負載與發電量預測，並配合粒子群演算法，求解微電網最佳電力調度及需量反應控制平台。



圖四

# 微電網先導型計畫(直流智慧微電網研究)－重要成果

成果說明：

1. 完成開發直流微電網之關鍵模組，建立動態分析與模擬環境以及規劃模組整合測試事宜。
2. 提昇模組功率額定以適合不同應用場合，進行局部系統整合測試，並探討系統對電網的衝擊。

各完成項目說明：

## ■ 5 kW單相雙向換流器

可實現市電併聯功能，並兼具功因調整  $-0.9 \sim 1 \sim +0.9$ ，符合VDE-AR-N4105規範；可實現整流兼具功因校正功能，並能穩定直流匯流排電壓。

## ■ 10 kW三相雙向換流器

維持電力供需平衡，具備市電併聯與整流功能於一體，並可克服電感值隨電流增大而大幅衰減的問題，可有效降低鐵心尺寸及適用於三相失真與不平衡的狀況。

## ■ 最大功率追蹤器

具升壓或降壓功能，可汲取各別PV陣列之最大輸出功率；可涵蓋寬輸入電壓範圍 $0 \sim 550\text{V}$ ；2MPPTs可單獨或並聯運轉。

## ■ 燃料電池轉換器

具備高昇壓比( $42\text{V} \rightarrow 380\text{V}$ )，模組化設計，便於並聯操作；數位化控制，低輸入電流漣波，高轉換效率，並具電氣隔離功能。

## ■ 雙向充／放電器

$48\text{V} \leftrightarrow 380\text{V}$ ，充電時能定電流充電，3C充電；放電時協助直流匯流排快速穩壓 $380\text{V}$ ，效率90%以上，具短路、過壓、過載保護，具電氣隔離。

## ■ 飛輪驅動器

完成飛輪電池離型機，其驅動模組已完成電路測試；完成變頻驅動以及方波/弦波驅動切換

## ■ 直流負載

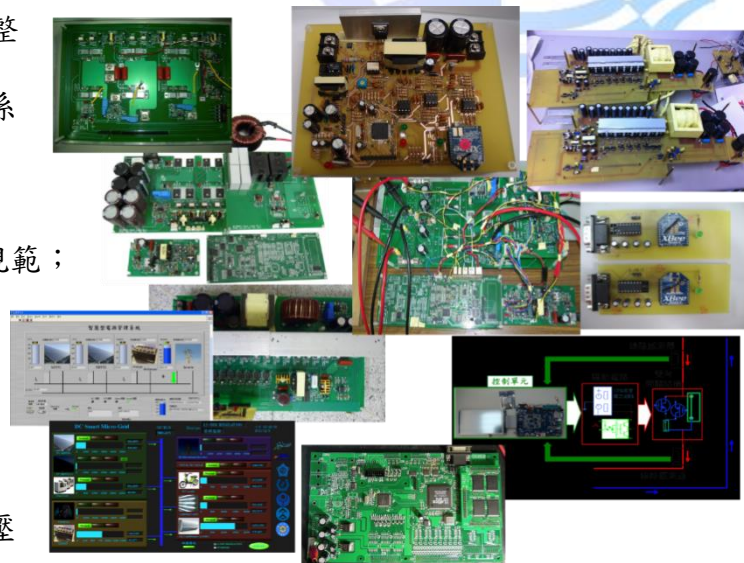
冷氣機、電動機車、LED燈、印表機、投影機

## ■ 過流保護電路

快速過流偵測，可避開Inrush Current

## ■ 能源管理系統

依循能源控制法則，輸出能量控制命令，並讀取發電裝置狀態、雙向Inverter狀態、儲能設備運作狀態、負載運作狀態、並由螢幕顯示立即狀態。



# AMI先導型計畫—重要成果



## ■ 高互補性混合式感測網路技術

- 因應不同建置環境需求，可彈性支援兩種以上通訊技術轉換
- 技術特點：增加通訊可靠度與組網速度(50分鐘 => 30分鐘)、增加同一空間中可佈建節點數量 (50點 => 400點)、國內第一套 Zigbee/PLC/IP 的混合式解決方案

## ■ 完成電表至IHD通訊解決方案

- 透過電表內PLC通訊進行電表資訊單向擷取，用戶可於室內讀取AMI電表之當前費率、用電度數、電壓、電流等資訊，並接收來自AMI系統相關訊息(電費優惠、尖峰卸載..等)

## ■ 完成電表安裝註冊流程

- 為防止偽假表上線，完成電表安裝註冊作業與資訊流程(含安控保護)，搭配使用具C12.18光讀寫頭之手持式裝置，提供電表設備辨識、安全金鑰初始化設定、以及上線啟用控管等功能

## ■ 完成共通化AMI用電資訊讀取技術

- 完成高低壓並存AMI系統，支持多種廠家設備，能於35分鐘內讀取1萬門電表的96萬筆資料，於台電樹林場域實測，成功整合國內廠商設備，通過台電標案資格審查，獲得台電AMI得標廠商採納

## ■ 完成AMI產業互通標準

- 制訂相關應用層介面，協助各家廠商產品通訊互通，已獲得台電AMI得標廠商採納，本計畫將持續協助制定AMI-PLC通訊互通性標準(傳輸層、網路層、物理層)，以期達到開放性要求

## ■ 需量反應與AMI示範平台建置

- 於中央大學場域，建置全校300點高壓電網及低壓電表之AMI，掌握全校即時用電資訊
- 建置校園需量反應系統，此系統符合 OpenADR 標準，尖峰可達成卸載18%

## ■ 推動國內產業發展

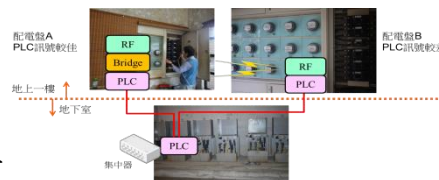
- 進行大同、康舒、四零四、達創、盛達等公司技轉，促成AMI研發策略聯盟
- 藉由AMI技術移轉，協助國內廠商進行海外AMI市場之開拓，提升我國技術門檻(已取得東南亞、大陸各一Trial Run計畫)



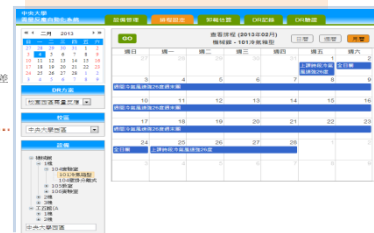
IHD通訊解決方案



AMI資料讀取系統



混合式感測通訊技術



需量反應示範系統

# 先進配電自動化先導型計畫—重要成果

## ■ 配電變壓器管理系統(TMS)

- 變壓器溫度、電流及供電量量測模組(TTU)開發
- 混合式通訊與變壓器管理系統之整合
- TTU與主站連線及自動圖資顯示
- TTU支援需量反應功能，達成節能減碳功能測試
- 配電變壓器損失改善策略

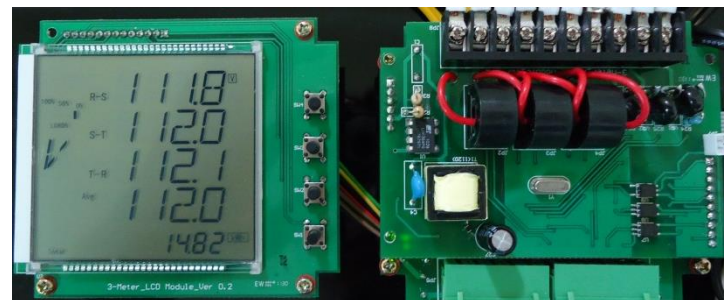


## ■ PV併網監控管理技術

- PV發電監控系統，提升電網之PV併網容量
- PV發電量對配電系統衝擊評估與改善策略
- PV inverter與FTU連線整合，執行PV發電量及虛功控制，以降低DG對電網之衝擊

## ■ 混合式通訊系統研究

- 評估混合式通訊於各種ADAS應用功能之可行性
- ADAS示範系統PLC及wireless通訊傳輸效能能量測分析
- 台電實際饋線BPLC、NPLC與光纖整合系統通訊傳輸效能能量測分析
- 以ADAS應用功能為導向之混合式通訊系統規劃
- 支援智慧家電廣播控制，抑低尖峰負載



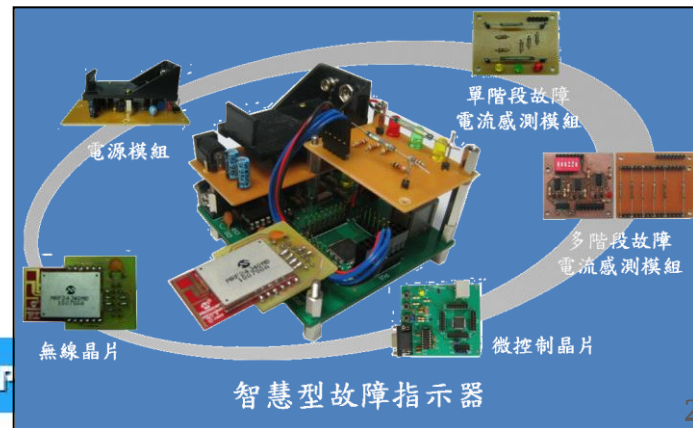
## ■ ADAS監控主站應用功能研究

- 主幹線故障之定位隔離與復電系統(FDIR)
- 配電系統網路架構與RTDB之即時更新
- 分歧線FDIR自動故障處理與復電系統，提升智慧配電供電可靠度
- 應用SCADA系統平台，建構ADAS主站應用功能
- 智慧電網運轉圖資之轉檔與即時更新配網架構



## ■ 智能化FTU及FD之研發

- 智能化故障指示器FD於與混合式通訊之整合，達成電網故障點之即時定位
- 開發智能化FTU軟硬體系統，達成分歧線故障處理與用戶PV系統、智慧家電之監控之分散式處理功能
- 智能化FTU及FD與控制主站之連線與即時自動化運轉圖資建置



# 智慧家庭(建築)電能管理先導型計畫—重要成果

## ■ 完整SH(B)EMS控制策略與智慧電表整合

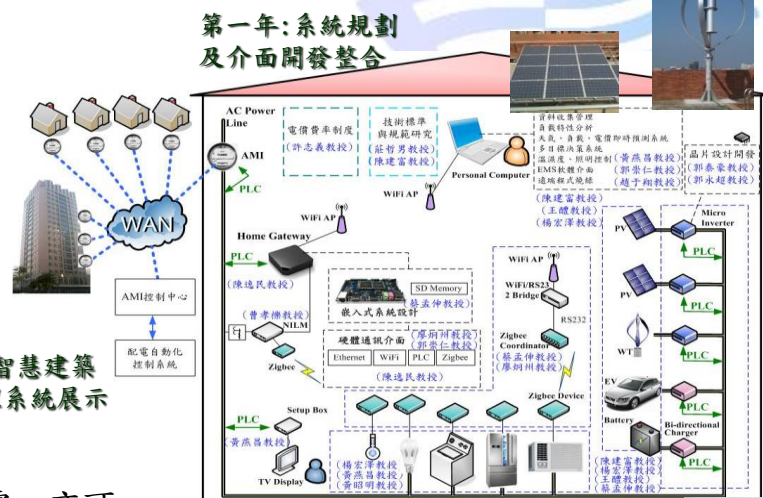
- 含再生能源與儲能系統之電能管理系統軟體硬體架構，並將EMS功能函數架構模組化增加系統可推廣性
- 可依需量反應與使用者喜好程度設定控制電器設備
- 大樓(成大電機館及奇美樓)AMI電表佈建與EMS系統整合
- 以行動裝置或網路電視(IPTV)作為In-Home Display (IHD)

## ■ 完成一智慧建築電能管理之展示場域

- 節能控制：利用移動感測裝置對某特定區域進行監控，一旦該區域處於無人狀況，則透過Zigbee、PLC等無線及有線之通訊進行斷電控制，待該區域再次有人時便會恢復供電，亦可以透過人機介面進行遠端操作
- 依據時間電價(ToU)進行負載最佳排程建議
- 依據需量管理反應(DR)指令，透過人機介面由使用者事先設定之控制電器優先次序，進行電器卸載控制動作，以滿足需量反應之卸載要求
- 再生能源：本系統整合風力發電及太陽能發電系統等再生能源使用監控，用戶可透過人機介面及時掌握系統發電狀況
- 透過人機介面可隨時監控系統總用電與個別電器之用電狀況及掌握電費支出，本系統可提供相關用、發電預測，提供使用者最豐富之用電體驗

## ■ 國內廠商積極參與先期研發

- 台隆節能科技與源鼎科技實現NILM技轉應用
- 鉅康科技、新華電腦、台灣松下、中華電信、笙泉科技、瑞鼎科技、ABB艾波比、蔚華科技、大同公司、資策會及工研院等國內廠商參與
- 參與之計畫內容包括Zigbee、PLC通訊模組與感測器模組、家庭開道器、電能管理系統顯示、NILM、模組式變流器與節能晶片設計、AMI電表開道器與SAAnet通訊介面等開發與研製



## 第三年:全系統(含5住宅)整合建置與效益評估



家庭開道器



Zigbee與PLC



智慧建築電能管理展示場域



人機介面

再生能源發電監測



# 廣域量測系統先進應用先導型計畫—重要成果

## ■廣域PMU於輸電線故障保護暨參數線上估測系統之設計

- 已完成同時模擬二十台PMU的同步相位量測數據，給予相位數據收集與分析伺服器(PDC)進行輸電線參數估測之計算，並且將分析結果傳送至後端伺服器進行結果之輸出。
- 已完成GSM無線傳輸模組遠距IEEE 802.11傳輸裝置與低功耗嵌入式電腦之連結，並且擬結合IEEE 802.15.4節點，收集感測器所回傳之輸電線安全性量測數據。
- 已完成輸電線故障分析演算法之實現。
- 目前與四零四科技共同合作開發電塔專用開道器設備。

## ■發電機組參數量測與廣域頻率監測點選取之評估

- 已完成大潭1號機、珠山2,4號機、核三1號機、麒麟6,7號機、中火8號機電廠離線量測。
- 已完成廣域量測點選取演算法與台電系統之動態分群，滿足電力網路匯流排及電力線路的狀態可觀測性。
- 已完成台電超高壓與特高壓變電站系統之廣域量測點動態特性規劃。

## ■Micro PMU硬體原型之設計

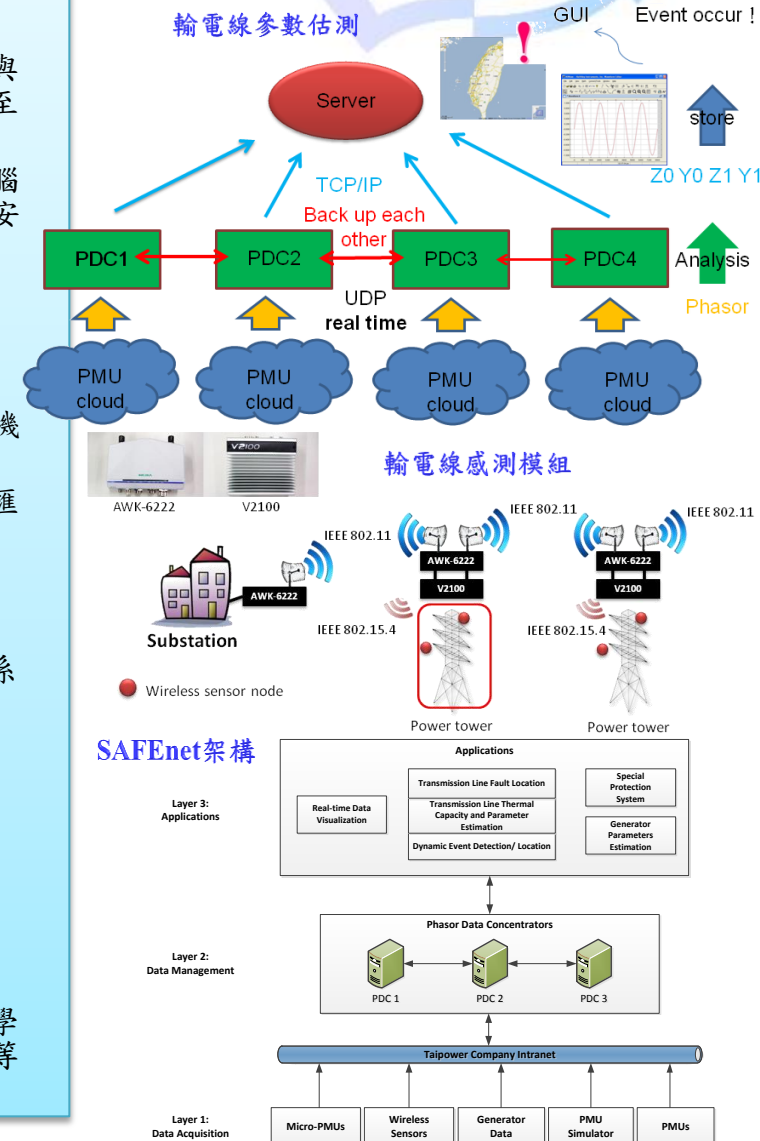
- 已完成Micro-PMU內部演算法程式撰寫並與多功處理FPGA及嵌入式系統整合。
- 目前與歐華科技合作開發具有量測三相電壓資訊之相量量測器。
- 已完成SAFENet通訊架構架構之設計。

## ■響應型特殊保護系統之開發

- 已完成台電系統弱點分析與事故分析。
- 已完成台電系統之響應型特殊保護系統之控制演算法。

## ■國內廠商與研究中心積極參與研發

- 本計畫整合Intel-台大創新研究中心、台大綠色電能研究中心與大同大學無線寬頻技術中心之研究資源，並與國內廠商四零四科技、歐華科技等積極產學合作。





# 電動車電能補充策略研究先導型計畫—重要成果

## ■ 電動車電能補充對電網之衝擊分析

- 蒐集國內外有關電動車充電站之設置規範、介面規範及安全規範，分析其對充電站供電架構之影響
- 研擬不同電動車使用情境，並訂定電動車對系統衝擊之評估指標，包括電壓降、損失、線路擁塞等
- 充電站與併接饋線之電力品質及運轉資料實測與分析
- 充電站輸入功率模型及策略性配置分析模式之建立

## ■ 充電站管理及通信架構研擬

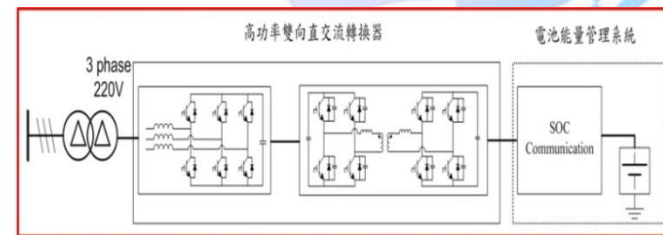
- 適用於電動車充電站之智慧型變壓器設計與開發
- 電動車充電站能源管理系統設計與研發
- 充電機電能管理策略設計
- 數位控制車載充電機與人機介面設計與研發

## ■ 充電機設計研發

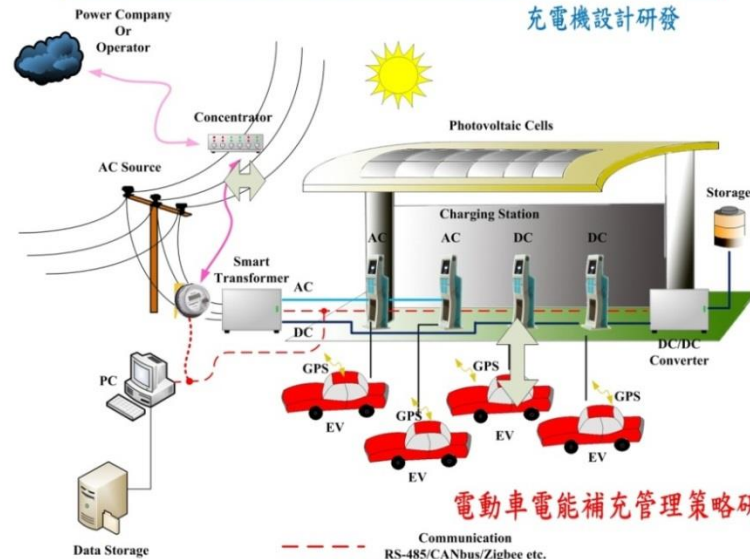
- 具四象限實虛功控制之直流充電機設計(輸入220VAC、輸出250~400VDC、20kW)
- 通訊協定架構通訊封包內容與指令格式制定，及電池的電氣模型建立

## ■ 國內廠商積極參與先期研發

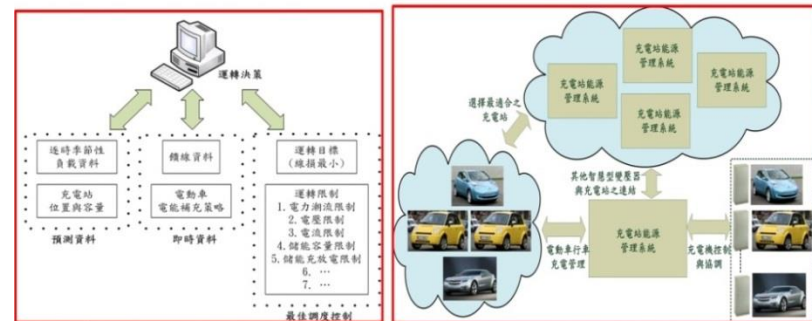
- 玖鼎、華美、洛克、高雄客運、鎰福等多家廠商參與
- 協助高雄市交通局申請電動車先導運行專案
- 三件專利申請中及三篇國際期刊發表



充電機設計研發



電動車電能補充管理策略研究



電動車電能補充對電網之衝擊分析

充電站管理及通訊架構研擬

# 智慧電網標準之制定與產業發展研究-重要成果

■已建立兩岸智慧電網產業共通標準平台  
研議中的標準有三項：

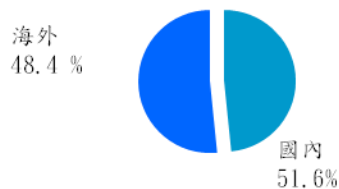
1. IEC 61850-8 智慧變電所電腦網路架構
2. SEP 2.0 智慧型能源應用之通訊基準
3. OpenADR 自動需量反應

## ■ 智慧電網產業調查

2009年智慧電網相關產品銷售比例



2010年智慧電網相關產品銷售比例



註：(1)2011因部份公司調整智慧電網產品的品項，第二份調查結果與第一份稍有差異  
(2) 資料來源為針對21家智慧電網產業公司所作的問卷調查，但缺少祥正電機、東元電機、士林電機以及健格科技的問卷調查

## ■ 議定「微電網運轉作業原則」，進行兩次專家座談會

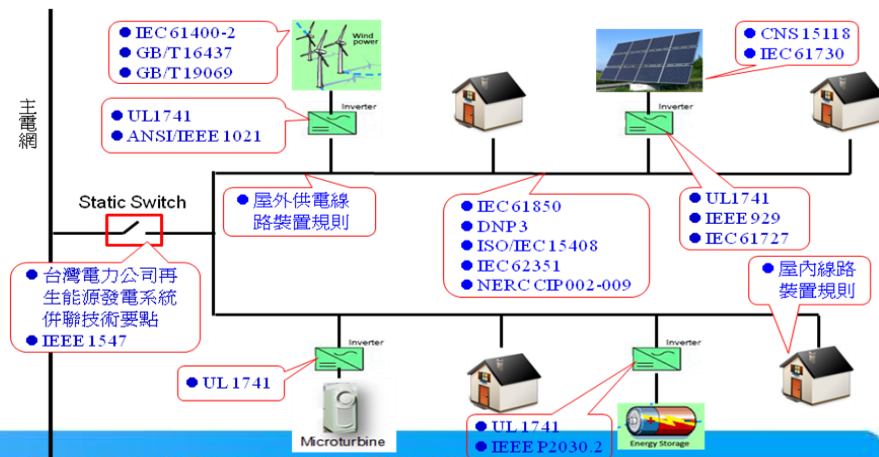
對於「屋內線路裝置規則」研擬增修條文，俾納入微電網功能；且研擬「微電網運轉作業原則」。上述增修條文與「微電網運轉作業原則」皆經過兩次專家座談會進行審議。



## 國內智慧電網產業調查

單位：新台幣

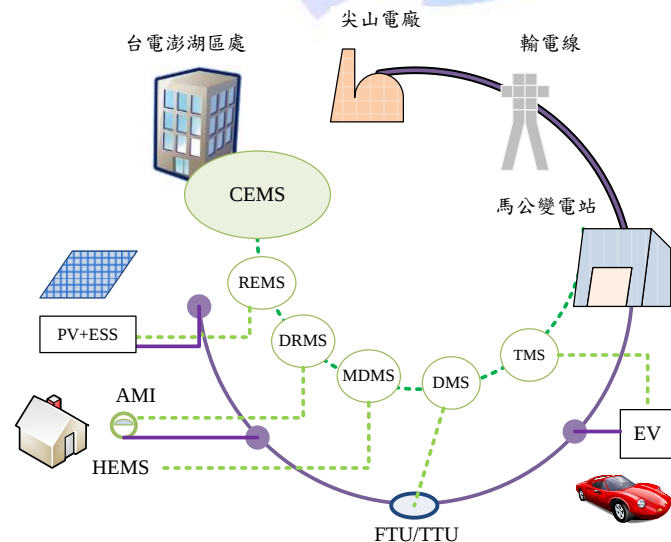
|                | 國內     | 海外     | 總額      |
|----------------|--------|--------|---------|
| 2009智慧電網產品總銷售額 | 15億    | 6.1億   | 21.3億   |
| 2010智慧電網產品總銷售額 | 28.66億 | 26.84億 | 55.5億   |
| 成長率            | 88.55% | 340%   | 160.56% |



# 澎湖智慧電網試行規劃—重要成果

## ■ 完成規劃示範場域系統架構

- 規劃由社區型電能管理系統(CEMS)負責統籌、協調、控制整個示範饋線之電力供需平衡，下層包括再生能源管理系統(REMS)、配電自動化系統(DMS)及需量反應管理系統(DRMS)。CEMS藉由收集發電端和儲能系統等運作資訊，並配合氣象及歷史電力供需資料進行情境預測，以執行電力供給及需求的計畫、管理、電壓控制及需量反應...等功能。
- 偕同台電澎湖區處進行現場勘查，選定西衛饋線(RA18)和司法饋線(RA26)為示範饋線，並規劃建置2,000戶低壓AMI、400戶智慧家庭及1,000kW太陽光電系統。
- 舉辦澎湖示範場域之智慧電表與配電自動化廠商座談會，初步有大同、康舒、玖鼎、MOXA、達創、中興、健格、祥正、四零四科技等廠商願意參與投資。

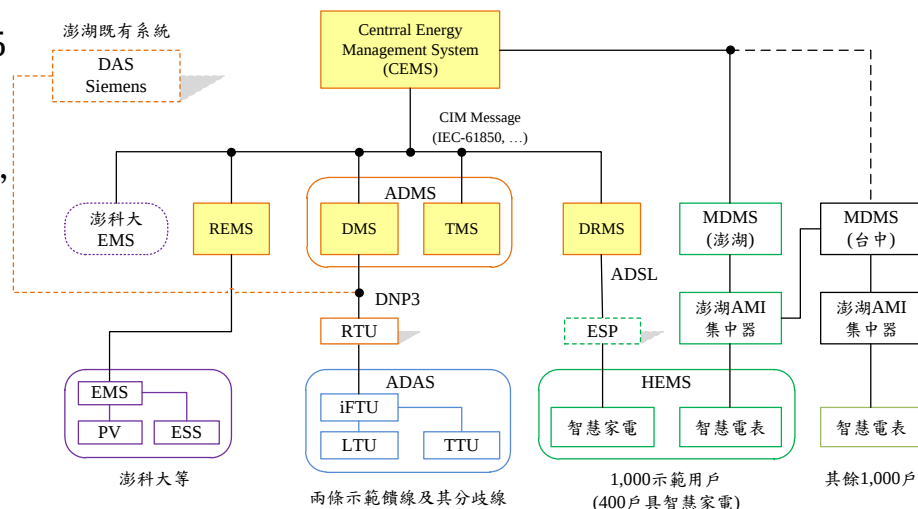


## ■ 完成再生能源併網之系統衝擊分析：

- 模擬澎湖電力系統搖擺匯流排之電壓在0.95 pu ~ 1.05 pu內變動，並在電力調節器輸出功率滿載以及負載為尖峰負載之情況。結果顯示最大電壓變動量發生於負載功率因數為0.8領先且搖擺匯流排電壓上升時，電力調節器輸出端之電壓符合併聯技術要點中發電端電壓之變動範圍。

## ■ 完成併網型變流器EMC效應分析

- 參酌國內外併網設備以及電力品質相關規範標準，提出11項EMC測試項目，將進一步著手量測試作，以作為未來訂定國內標準草案之參考。



## 一重要成果

## 建立完整歐規智慧電表通訊系統

- 依國際規範IEC 62056及ANSI C12.22完成通訊軟體模組與測試環境
- 建立智慧電表系統雙層式網路安全架構，結合對稱及非對稱式加密技術於私有/公有網路

培植工業公用系統最適化控制技術能量

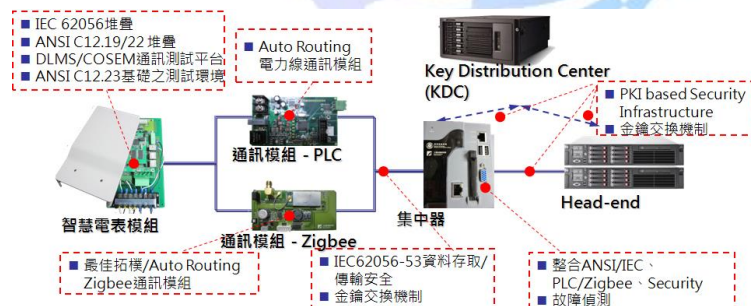
- 完成動力系統多機並聯變頻運轉最適化技術，兼顧系統輸出與最佳效率運轉，節省泵浦、風機系統能耗最高可達6~48%
- 以基因演算法完成穩態燃燒優化技術，可滿足空污排放與操作程序，應用於化工廠內之氣電共生廠可取得0.5%節能量

## 打造次世代能源量表與節能演算技術

- 以非侵入式電流/電壓量測元件及扣合式多線式電源線量測之電表便利貼，獲2012 R&D 100 Awards
- 結合大同、東元、台灣松下、台灣日立及聲寶等家電廠共同制定14類家電之資通訊共通標準以奠定智慧家電應開發之基礎

## 推動能源資通訊產業成效

- 吸引主力廠商如台達、台塑、友達、大同、台灣松下及康舒等，與通路商如全家等採用智慧節能方案
- 累計完成全國逾1400座便利商店能源管理系統，並完成全國首座導入PV、LED及智慧能源管理之綠色便利商店與國道休息站
- 技術應用商品化：(1)以完成智慧電表測試系統協助大同取得2件IEC 52056智慧電表之認證；協助東元智慧耗能感知冷氣上市
- 完成技術授權共計37件，金額27,964千元，收益率11.9%；技術服務31,287千元。



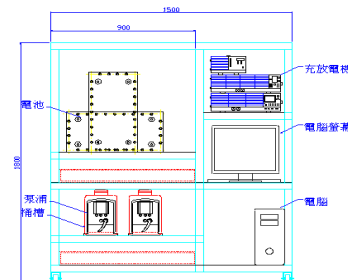
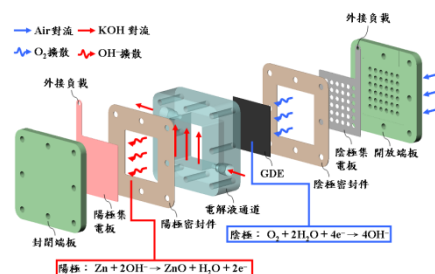
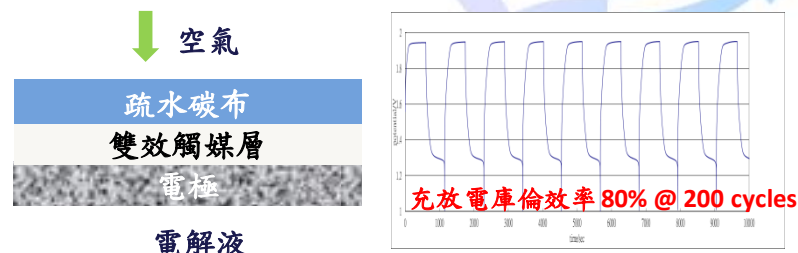
# 電網級儲能系統與併聯技術開發—重要成果

## ■高循環壽命空氣電極及觸媒技術

- 鋅金屬空氣電池利用氧化物觸媒突破空氣觸媒壽命低落的瓶頸，可以達到68%效率。此一技術成果可望使得我國金屬空氣電池有機會突破傳統電池的困境，用安全的方法達到大功率建置的電網級儲能電池。
- 對產業面而言，目前努力方向為拉長電池壽命，提高充電速率，組成電池堆後，將可投入儲能市場。

## ■金屬空氣液流電池組設計及系統整合技術

- 完成金屬空氣液流單電池的設計與零組件製作，其具備被動空氣呼吸、電解液流通與可充放電操作等技術特徵。
- 完成kW級液流電池測試平台的建置，其可設定電解質流速、量測電壓-電流曲線、電化學阻抗與充放電效率等。
- 藉由電池組件輕量化與操作參數最佳化，金屬空氣液流單電池的能量密度預期可超越200Wh/kg，並且實現在電解液流通下之充放電循環的可行性驗證。



## ■儲能系統併聯技術：

### ➢微電網電能管理技術開發

- 完成微電網電能管理平台之操作模式與控制之資料蒐集，及微電網模擬系統之負載預測功能。

### ➢儲能系統控制技術研發

- 完成三相100kW高功率電網級併網控制雙向直流轉交流轉換器功率電路及控制電路設計，直流轉直流轉換器採隔離型設計，電池端電壓範圍為400V至1200V；直流轉交流轉換器輸出交流電壓440V，採全數位化控制，具市電併網、電壓補償功能及平滑再生能源輸出功能。

### ➢電池管理系統技術開發

- 蒐集各類液流電池之參數，並完成相關參數評估，評估各參數在電池運作時對性能的影響以及與電池老化之關係。
- 完成非消耗多繞組變壓器主動式平衡電池管理系統設計，變壓器設計採用模組化設計，便於更換不同功率大小下設計之變壓器。

### ➢儲能示範場域規劃

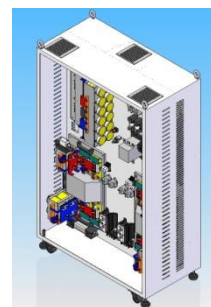
- 完成澎科大再生能源、負載與天氣等相關歷史數據資料之蒐集、整理與分析。
- 澎湖氣候條件：年平均風速9.7m/s，日照，年日照時數1800小時以上，極適合建置風力與太陽能發電系統



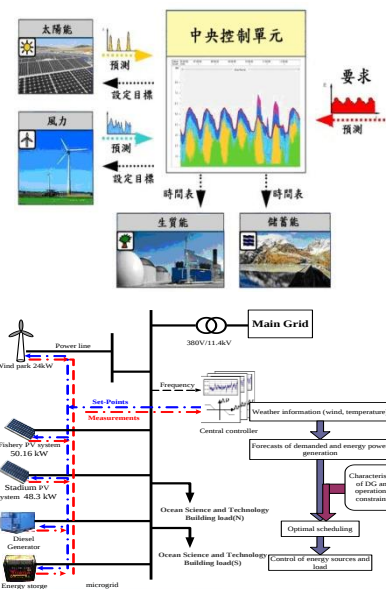
DC/DC



DC/AC



Whole system



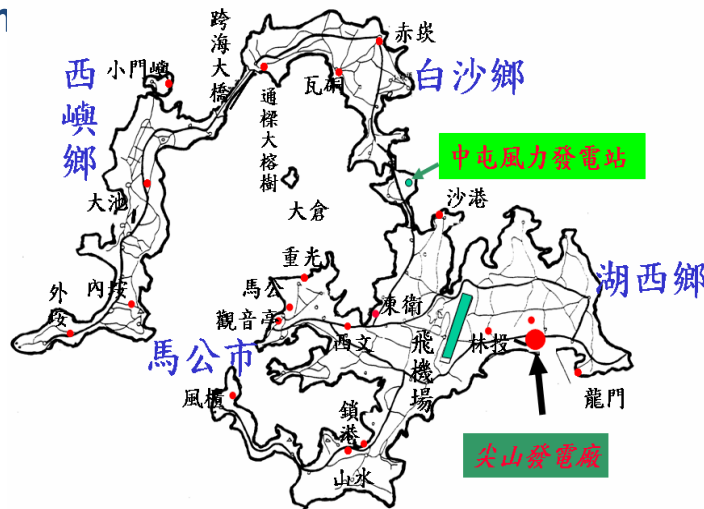
# 智慧電網主軸專案計畫-第一期規劃 Demo Sites

Using results from the 1st phase of this project, cooperating with the Executive Yuan to implement Low Carbon Island Project in Penghu archipelago (50Km from Taiwan, inhabitants 89000, average load 45MW, peak load 83MW), as well as with the Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs and TPC to promote AMI, micro grid, advanced power distribution, smart home and building energy management, and electric vehicle energy supply manager

Smart Meters

Substation  
Intelligentize

Power  
Management System



Photovoltaic system

Large-scale Wind Turbine

Small-scale Wind Turbine

Electric Vehicle  
Charging Stations

| Items               | 2011  | 2012   | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------------|-------|--------|------|------|------|
| Wind Power          | 4.8MW | 10.2MW |      | 50MW | 96MW |
| Solar Power         | 1.5MW |        |      |      |      |
| AMI                 |       | 500    | 1000 | 2000 | 6000 |
| LED Road Light      | 2000  | 4000   |      |      |      |
| Electric Motorcycle | 2000  | 4000   | 6000 |      |      |

& Technology Program - Energy

## 澎湖低碳島願景與目標



完成低碳綠色生活場域示範，應用低碳生活服務與節能減碳科技，並結合觀光服務，擴大綠能產品應用，促使台灣加速邁向低碳國家之列。縣民共同參與節能活動，共創「用電負成長」低碳家園。

- 為全國首座，並可與世界相較且達一定規模以上。
- 推動澎湖為世界級低碳島嶼之標竿。
- 達成2015年較2005年碳排放減少50%之目標。
- 達成2015年再生能源供應佔總能源需求55%以上。
- 用電成長比例減少7%，且人均碳排放量2.1噸/人-年。
- 建立我國首創大型風力機縣民入股投資模式(效益為本島1.6倍)(請參考附件)

# 示範場域第一階段建置項目與規模之初步構想

將選擇澎湖本島用電量較集中之2條饋線(RA26/RA18)供電區域、2所變電所、1條69kV輸電線，進行智慧電網發、輸、配、用構面相關建設及技術測試之整合性示範。



完成1處太陽能智慧變流器測試場

智慧發電與調度

完成1條輸電線智慧監控系統

智慧輸電

完成2所智慧變電所

完成2條配電自動化饋線與EMS

智慧配電

安裝2,000戶低壓智慧電表

智慧用戶

完成400戶智慧家庭示範戶

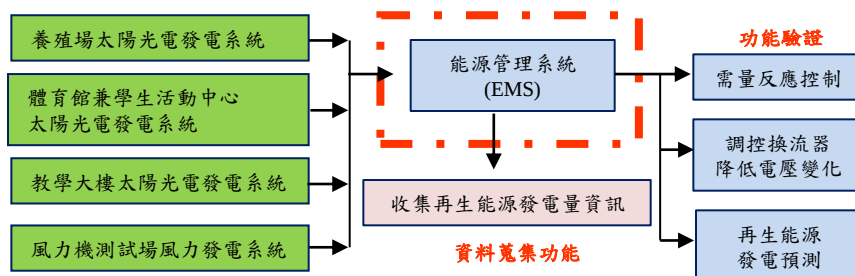
# 第一階段全程時程規劃

| 時間                   |             | 2012                       | 2013                                                                                  | 2014                                                                                                                  | 2015                                                                          |
|----------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 各構面<br>建置項目之<br>預計進度 | 智慧發電與<br>調度 | 進行建置<br>項目規劃<br>(目標/項目/規模) | 1. 完成智慧變流器 <u>規範訂定與公告</u><br>2. 研究推廣誘因                                                | 1. 廠商進行智慧變流器 <u>商品化</u><br>2. 進行建置推廣                                                                                  | <u>完成</u> 太陽能智慧變流器測試場 <u>建置</u> 並開始測試                                         |
|                      | 智慧輸電        |                            | 1. 完成馬公變電所智慧化 <u>規劃</u><br>2. 進行輸電監控系統 <u>設計</u>                                      | 1. 完成 <u>馬公變電所智慧化</u><br>2. 完成湖西變電所智慧化規劃                                                                              | 1. 完成 <u>湖西變電所智慧化</u><br>2. 完成輸電監控系統                                          |
|                      | 智慧配電        |                            | 完成2條饋線配電自動 <u>化設計</u>                                                                 | 完成2條 <u>主饋線自動</u> <u>化</u>                                                                                            | 1. 完成 <u>分歧線自動</u> <u>化</u><br>2. 進行混合式通訊系統測試                                 |
|                      | 智慧用戶        |                            | 1. 完成智慧型 <u>電表500戶</u> 布建<br>2. 完成智慧家庭示範戶選 <u>100戶</u> 訂與現場勘查<br>3. 完成能源管理系統與智慧家電規格制定 | 1. 累計完成智慧型 <u>電表1,000戶</u> 布建<br>2. 完成 <u>100戶智慧家庭示範戶</u> 建置與試運行<br>3. 累計完成400戶智慧家庭示範戶選訂與現場勘查<br>4. 進行 <u>時間電價</u> 試行 | 1. 累計完成智慧型 <u>電表2,000戶</u> 布建<br>2. 累計完成 <u>400戶智慧家庭示範戶</u> 建置<br>3. 進行時間電價試行 |

# 結合再生能源與儲能之能源管理系統研究方向規劃 (VPP Demo Site)

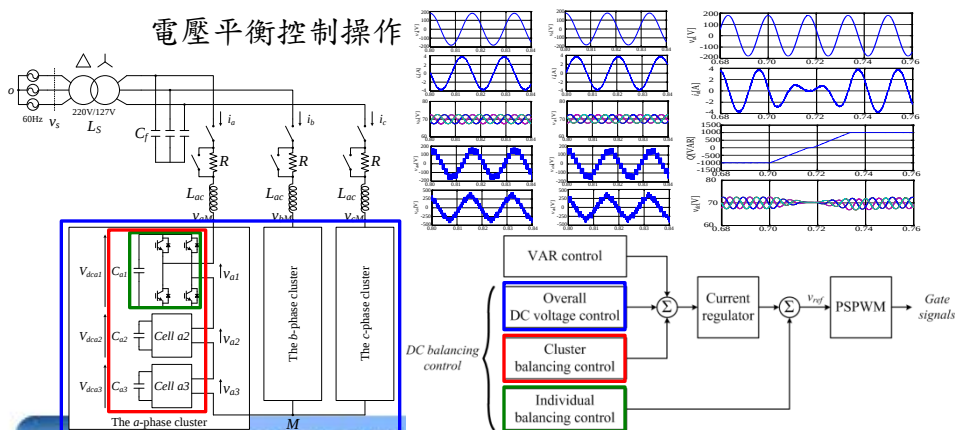
## ● 完成示範場域規劃測試評估

- 分散式發電設備最佳化管理
- 系統發電設備與負載用戶之能量平衡
- 能源管理系統規劃評估



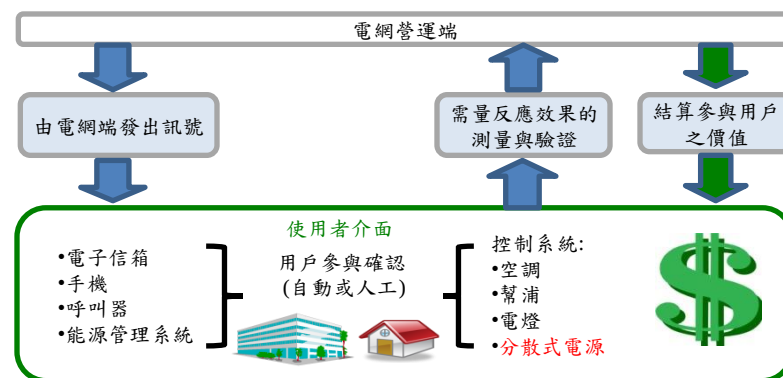
## ● 儲能系統之評估

- 電能轉換器架構之調查、評估
- 選定計畫實行之轉換器架構
- 電腦模擬驗證虛功補償及電容電壓平衡控制操作



## ● 智慧需求反應與負載管理

- 透過需求反應方案，使降低某特定時段的用電負載，或將用電需求移轉至其他時段達成能量平衡
- 對於電業而言，透過需求反應制度以及EMS系統整合虛擬電廠將可以在尖峰時段提高供給電力的穩定度，以達到能源供需平衡
- 各國需求反應推動情形查詢及分析
- 需求反應方案操作流程



## ● 虛擬電廠營運模式分析

- 蒐集國外現有虛擬電廠之應用與商業模式
- 台灣電力公司電力系統特徵描述
- 國內可能的虛擬電廠決策與營運模式的探討



## 五. 台灣智慧電網產業協會



# Taiwan Smart Grid Industry Association (TSGIA)

台灣智慧電網產業協會

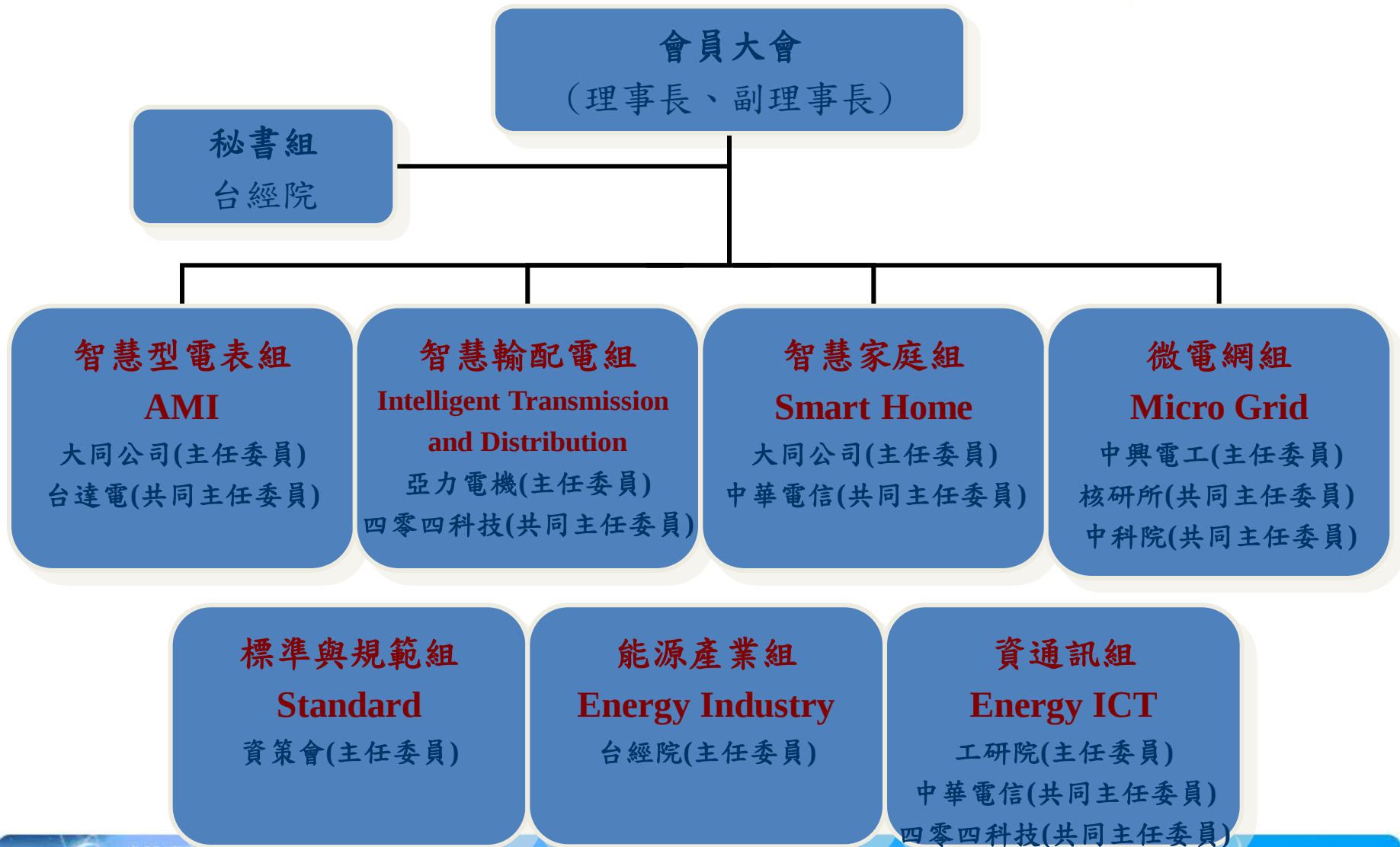
## ■ Object

- ❑ To coordinate the development of power system, power electronics and ICT to develop the smart grid industry in Taiwan.

## ■ Mission

- ❑ Build up design and integration capabilities of smart grid.
- ❑ Establish a platform for integration and exchanging smart grid technology.
- ❑ Bridge the industry to the government to create an industry-friendly society and policy structure encouraging the development of smart grid industry.
- ❑ Assist Taiwan smart grid industry to reinforce the opportunities of international market shares.

# 台灣智慧型電網產業協會組織架構



# 台灣智慧電網產業發展潛力



## ■傳統電力設備產業：

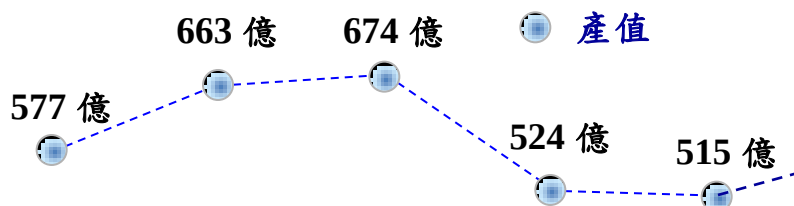
發電機、電動機、微型電動機、  
電力變壓器、高低壓配電盤、斷  
路器

## 先進國家與開發中國家智慧電網建設需求

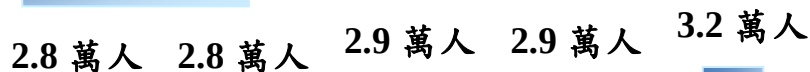
智慧電網資訊設備產業：  
電表資料管理系統、通  
訊模、組感測器



● 智慧電網產業產值



## 就業人數



108 億

## 智慧電網電力設備產業：

高低壓單相智慧電表系統、智慧變電  
所、饋線自動化、智慧家庭能源管理  
系統



2020

2030

傳統電力產業

產業升級

智慧電網產業

能源國家型科技計畫 National Science & Technology Program - Energy

資料來源：能源國家型科技計畫—智慧電網與先進讀表主軸專案計畫總計畫

NSC 100-3113-P-008 -001 -PO

***Thank You for Your  
Attention!***





# 附件

智慧電網主軸計畫國際合作與產學合作



# 國際合作

- 於100/02/24及101/09/28赴美國加州理工學院參加「Taiwan - Caltech Energy Workshop」，推動台灣與加州理工學院雙邊能源研究之國際合作。
- 於100/04/10中國電機工程學會李若梅博士與TSGIA左峻德秘書長在北京簽署合作備忘錄，此次合作備忘錄建立兩岸智慧電網交流之平台，並協議定期召開兩岸智慧電網交流研討會。
- 於100/07/01，Ontario Delegates' visit to TIER智慧電網，此次國際交流活動由本協會與加拿大駐台北貿易辦事處安排，就加拿大智慧電網推動現況與產業合作機會進行討論。
- 於100/07/25舉行「**2011兩岸智慧電網技術產業論壇**」，與兩岸學界與產業界人士共同討論智慧電網發展現況、策略、應用與研發重點，並討論兩岸技術發展與合作議題，對兩岸智慧電網發展具有重大貢獻與影響。



# 國際合作



- 101/03/26 應法國在台協會之邀請於巴黎參與台法智慧電網圓桌論壇
- 101/04/25 應大陸自然科學基金會及科技部邀請參加在廈門舉辦兩岸智能電網科技合作研討會
- 101/08/12 應大陸天津大學邀請參加微電網與智能電網技術發展
- 101/08/12 至上海參加海峽兩岸智慧電網標準座談會
- 101/08/23 應英國在台協會參加在倫敦舉辦Smart Grid Industry Inward Mission to UK
- 101/10/22 至新加坡參加2012 International Cleantech Network經理會議暨 Asia Pacific Sustainability 永續投資論壇
- 101/10/22 至芬蘭參加第二屆台芬經濟諮商會議暨台芬民間經濟合作會議

# 國際合作



- 102年1月16-18日赴北京參加兩岸智慧電網產業標準座談會，並拜訪中國電機工程學會、中國電力科學研究院與南方電網科學研究院。
- 102年2月4日舉辦「2012台法智慧電網產業技術交流會議」，以促進台法智慧電網可行性技術之交流。
- 102年7月2日舉辦兩岸智慧電網產業共通標準交流會議，兩岸電力專家學者分別就電力自動化標準、自動需量反應標準、智慧家庭電能管理標準與資通安全標準等主題進行深度探討，使與會者了解兩岸智慧電網相關產業標準之最新發展與具體應用。
- 102年7月23日日本東邦電氣株式會社以及株式會社高岳製作所來台參訪，並就台日智慧電網推動現況與產業合作機會進行討論。



# 產學合作



| 計畫名稱     | 執行單位  | 主持人 | 核定金額(仟元)         | 技術移轉與先期技轉金(仟元) | 合作廠商                                                | 執行成果                                                                                               |
|----------|-------|-----|------------------|----------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 微電網先導型計畫 | 核能研究所 | 邱太銘 | 第一年<br>46,665.91 | 2,100          | 1. 中○公司<br>2. 甌○公司                                  | 1. 微電網能源管理系統之即時三相電力潮流分析程式功能和微電網電力控制技術-負載預測之能源管理技術<br>2. 新型諧波與間諧波量測演算法                              |
|          |       |     | 第二年<br>48,028    | 600            | 1. 中○公司<br>2. 思○公司<br>3. 健○公司                       | 1. 微電網控制技術-負載預測之能源管理技術<br>2. 微電網控制技術-負載預測之能源管理技術<br>3. 微電網電力控制技術-低壓穿越(LVRT)測試環境建置技術                |
|          |       |     | 第三年<br>50,000    | 3,400          | 1. 華○公司<br>2. 中○公司<br>3. 思○公司<br>4. 利○公司<br>5. 台○公司 | 1. 家庭微電網能源管理系統應用<br>2. 電動車之電能管理控制技術<br>3. 儲能系統雙向換流器應用<br>4. 微電網電力潮流控制程式技術<br>5. 具低壓穿越模式之模擬測試環境建置技術 |

# 產學合作



| 計畫名稱                     | 執行單位   | 主持人 | 核定金額(仟元)       | 技術移轉與先期技轉金(仟元) | 合作廠商                                                                       | 執行成果                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|--------|-----|----------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 微電網先導型計畫(直流智慧微電網研究)(1/3) | 國立中正大學 | 吳財福 | 第一年<br>9,773.6 | 5,650          | 1.系統電子股份有限公司<br>2.科風股份有限公司<br>3.日能企業有限公司<br>4.虹冠電子工業股份有限公司<br>5.慶良電子股份有限公司 | 先期參與之產品如下:<br>1.投資研發5kW雙相換流器<br>2.投資研發3 $\phi$ 103 $\phi$ 10 kW Grid-tied and Bi-directional Inverter<br>3.高效能備援式電源供應器關鍵技術研發<br>4.具極低待機功率損耗之共振式轉換控制方法及裝置<br>5.驅動壓電致動器之切換式功率放大器研製 |
|                          |        |     | 第二年<br>14,400  | 3,160          | 1.承德科技股份有限公司                                                               | 先期參與之產品如下:<br>10 kW節能型電池測試系統                                                                                                                                                     |
|                          |        |     | 第三年<br>16,980  | 8,100          | 1.光寶科技股份有限公司<br>2.致茂電子股份有限公司<br>3.巨鎧實業股份有限公司<br>4.矽力杰半導體技術(杭州)有限公司         | 先期參與之產品如下:<br>1.新世代電力電子技術(2/3)<br>2.市電回收型充放電模組<br>3.交流-直流轉換器與LED驅動器研製<br>4.LED驅動IC技術評估                                                                                           |

# 產學合作



| 計畫名稱     | 執行單位    | 主持人 | 核定金額(仟元)        | 技術移轉與先期技轉金(仟元) | 合作廠商                                             | 執行成果                                                                                                                                                       |
|----------|---------|-----|-----------------|----------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMI先導型計畫 | 資訊工業策進會 | 王建敏 | 第一年<br>44,291.9 | 3,150          | 1.大同公司<br>2.康舒科技<br>3.台達電子<br>4.玖鼎電力資訊<br>5.齊碩科技 | 技術移轉產品：<br>AMI效益分析與資訊加值技術-AMI能源資料探勘技術。藉由此技術達到電表資料互通之目的，提高讀表資料與後端系統之相容性，降低開發成本。                                                                             |
|          |         |     | 第二年<br>44,681   | 5,219          | 1.大同公司<br>2.康舒科技<br>3.四零四科技<br>4.盛達電業            | 技術移轉與先期技轉產品如下：<br>1 .AMI 效益分析與資訊加值技術-AMI讀表資料匯入與驗證技術-AMI讀表通訊程式庫<br>2. AMI用戶負載分析技術<br>3.電網安全管理機制技術<br>4. AMI通訊模組與需量管理技術-電錶與用戶端間通訊模組<br>5.需量管理系統<br>6.分散式處理技術 |
|          |         |     | 第三年<br>48,028.4 | 571            | 1.盛達電業                                           | 先期技轉產品如下：<br>1.分散式處理技術<br>2.需量管理系統                                                                                                                         |

# 產學合作



| 計畫名稱         | 執行單位 | 主持人 | 核定金額(仟元)      | 技術移轉與先期技轉金(仟元) | 合作廠商                                 | 執行成果                                                                                                   |
|--------------|------|-----|---------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 先進配電自動化先導型計畫 | 義守大學 | 陳朝順 | 第一年<br>29,999 | 1,150          | 1.亞力電機<br>2.合家科技<br>3.樂謙科技           | 1. 支援需量反應之智慧電表，完成技術給合家科技<br>2. 完成自動化四路開關開發，未來可提升配電自動化開關之國產化與智能化                                        |
|              |      |     | 第二年<br>40,000 | 2,550          | 1.極簡科技<br>2.合家科技                     | 1. 變壓器相位量測模組<br>2. 完成含無線通訊模組之智能化故障指示器，可應用於智慧電網故障定位<br>3. 完成ADAS示範系統建置，可提供關鍵組件及應用功能測試<br>4. 高效能電能管理系統   |
|              |      |     | 第三年<br>30,000 | 2,450          | 1.華城電機<br>2.亞力電機<br>3.合家科技<br>4.大同公司 | 1. 智慧變壓器端末單元<br>2. 電力線/紅外線轉換器<br>3. 分歧線端末單元<br>4. 變壓器管理系統圖資平台<br>5. 含需量反應與混合式通訊模組之智慧電表<br>6. 高效能電能管理系統 |

# 產學合作



| 計畫名稱                  | 執行單位   | 主持人 | 核定金額<br>(仟元)  | 技術移轉<br>與先期技<br>轉金(仟<br>元) | 合作廠商                                                                                                                                 | 執行成果                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|--------|-----|---------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 智慧家庭(建築)電能管理<br>先導型計畫 | 國立成功大學 | 楊宏澤 | 第一年<br>23,940 | 4,060                      | 1. 鉅康科技股份有限公司<br>2. 新華電腦股份有限公司<br>3. 台灣松下電器股份有限公司<br>4. 笙泉科技股份有限公司<br>5. 中華電信研究所<br>6. 瑞鼎科技股份有限公司                                    | 1. Zigbee通訊模組與感測器<br>2. Home Gateway模組<br>3. In Home Display介面<br>4. 非接觸式充電控制晶片<br>5. 通訊模組<br>6. Micro-inverter                                                                   |
|                       |        |     | 第二年<br>24,980 | 10,660                     | 1. 台隆節能科技股份有限公司<br>2. 源鼎科技<br>3. 鉅康科技<br>4. 新華電腦<br>5. 笙泉科技<br>6. 中華電信<br>7. 瑞鼎科技<br>8. 蔚華科技<br>9. 艾波比(ABB)<br>10. 工研院綠能所<br>11. 資策會 | 1. NILM模組應用<br>2. NILM模組應用<br>3. Zigbee通訊模組與感測器<br>4. Home Gateway模組<br>5. 非接觸式充電控制晶片<br>6. 通訊模組<br>7. Micro-inverter<br>8. 小型風力發電系統開發<br>9. 照明節能控制系統<br>10. NILM模組<br>11. NILM模組 |
|                       |        |     | 第三年<br>24,430 | 3,800                      | 1. 大同股份有限公司<br>2. 鉅康科技<br>3. 新華電腦<br>4. 笙泉科技<br>5. 中華電信<br>6. 漢民科技                                                                   | 1. 智慧電表家庭開道器開發<br>2. Zigbee通訊模組與感測器<br>3. Home Gateway模組<br>4. 非接觸式充電控制晶片<br>5. 通訊模組<br>6. Inverter                                                                               |

# 產學合作



| 計畫名稱                             | 執行單位 | 主持人 | 核定金額<br>(仟元)  | 技術移轉<br>與先期技<br>轉金(仟<br>元) | 合作廠商                                     | 執行成果                                                                                 |
|----------------------------------|------|-----|---------------|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 廣域量測系統先進應用<br>先導型計畫              | 台灣大學 | 劉志文 | 第一年<br>19,174 | 1,014                      | 1.歐華科技股份有限公司<br>2.大同公司新能源事業部<br>3.四零四科技  | 先期參與之產品如下:<br>1.高性能同步相量量測器原型機開發<br>2.Wimax輸電線監測網路原型系統設計<br>3.電塔專用開道器                 |
|                                  |      |     | 第二年<br>18,000 | 500                        | 1.歐華科技                                   | 1.FNET軟體平台                                                                           |
| 輸電系統電力品質監控<br>技術技術之發展與應先<br>導型計畫 | 中正大學 | 張文恭 | 第一年<br>19,269 | 500                        | 1. 歐華科技股份有限公司<br>2. 瑞星科技股份有限公司           | 先期參與之產品如下:<br>1.新型電壓閃爍量測演算法開發<br>2.電力品質資料庫管理系統開發<br>3.間谐波量測演算法開發<br>4.智慧型即時電力品質量測儀開發 |
|                                  |      |     | 第二年<br>18,840 | 700                        | 1. 歐華科技股份有限公司<br>2. 美商國家儀器科技股份有限公司 臺灣分公司 | 先期參與之產品如下:<br>1.新型電壓閃爍量測演算法開發<br>2.電力品質資料庫管理系統開發<br>3.間谐波量測演算法開發<br>4.智慧型即時電力品質量測儀開發 |

# 產學合作



| 計畫名稱                  | 執行單位 | 主持人 | 核定金額(仟元)        | 技術移轉與先期技轉金(仟元) | 合作廠商                                                    | 執行成果                                                                                      |
|-----------------------|------|-----|-----------------|----------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電動車電能補充管理策略先導型計畫      | 中山大學 | 盧展南 | 第一年<br>13,487.8 | 1217.5         | 1. 玖鼎電力資訊<br>2. 華美電子<br>3. 洛克儀器<br>4. 高雄客運<br>5. 工研院綠能所 | 先期參與之產品如下:<br>1. 研發AMI整合充電站電能監控技術<br>2. 研發雙向先進充電機<br>3. 研發智慧可控式充電技術<br>4. 規劃充電站之最佳需量及電能量測 |
|                       |      |     | 第二年<br>14,550   | 1600           | 1. 鎰福電子 (1600K)                                         | 先期參與之產品如下:<br>1. 併網及低電壓渡過控制研究                                                             |
| 智慧電網標準之制定與產業發展研究先導型計畫 | 中原大學 | 陳士麟 | 第一年<br>18,000   | 無              | 目前並無合作廠商                                                | 無                                                                                         |

# 產學合作



| 計畫名稱     | 執行單位  | 主持人 | 核定金額(仟元)         | 促進廠商投資(仟元) | 合作廠商                                       | 執行成果                                                                                                                    |
|----------|-------|-----|------------------|------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 微電網先導型計畫 | 核能研究所 | 邱太銘 | 第一年<br>46,665.91 | 19,450     | 1. 中○公司<br>2. 台灣艾○公司<br>3. 漢○公司<br>4. 亞○公司 | 1. iFlex電能管理監控系統<br>2. PCS-100 儲能系統<br>3. 微渦輪發電機組<br>4. 數位保護電驛                                                          |
|          |       |     | 第二年<br>48,028    | 17,415     | 1. 利○公司<br>2. 漢○公司<br>3. 榮○公司<br>4. 鎰○公司   | 1. 15kW三相主動式雙向控制AC-DC電力轉換器等關鍵技術<br>2. 微型渦輪發電機組及監控系統之開發<br>3. 70V360A-25kW儲能電池組充放電測試整合機與示範維護機台<br>4. 具低電壓穿越模式之模擬電網電源設備開發 |
|          |       |     | 第三年<br>50,000    | 29,966     | 1. 台○公司<br>2. 健○公司<br>3. 中○公司<br>4. 思○公司   | 1. 微電網專用靜態開關<br>2. 125kVA 儲能系統<br>3. 60kW電池管理系統<br>4. 微型電網控制器                                                           |

# 產學合作



| 計畫名稱                         | 執行單位   | 主持人 | 核定金額<br>(仟元)   | 促進廠商投資<br>(仟元) | 合作廠商                                                                                                               | 執行成果                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|--------|-----|----------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 微電網先導型計畫<br>(直流智慧微電網研究)(1/3) | 國立中正大學 | 吳財福 | 第一年<br>9,773.6 | 11,000         | 1. 系統電子股份有限公司<br>2. 億泰興電子股份有限公司                                                                                    | 研發投資產品如下:<br>1. 太陽能逆變器<br>2. 高效能電源供應器                                                                                                                                                                |
|                              |        |     | 第二年<br>14,400  | 16,992         | 1. 德泰健康床有限公司<br>2. 中科院<br>3. 光寶科技股份有限公司<br>4. 德臻科技股份有限公司<br>5. 致茂電子股份有限公司<br>6. 中國鋼鐵公司<br>7. 台達電子<br>8. 承德科技股份有限公司 | 研發投資產品如下:<br>1. 致冷晶片冷氣墊之數位控制器研發<br>2. 可程控隔離式雙向直流/直流轉換器之研究<br>3. 新世代電力電子技術開發<br>4. 高效能太陽能LED路燈系統之研究<br>5. 高功率儀表用三相輸入單級隔離型交流-直流轉換器<br>6. 分離式LLC 轉換器之應用與分析<br>7. 50 kW 快速充/放電系統研製<br>8. 10 kW 節能型電池測試系統 |
|                              |        |     | 第三年<br>16,980  | 11,700         | 1. 光寶科技股份有限公司<br>2. 四零四科技股份有限公司<br>3. 聚積科技股份有限公司<br>4. 致茂電子股份有限公司<br>5. 巨鎧實業股份有限公司<br>6. 矽力杰半導體技術(杭州)有限公司          | 研發投資產品如下:<br>1. 新世代電力電子技術(2/3)<br>2. Din-Rail電源供應器研製<br>3. 初級側控制之LED驅動器<br>4. 市電回收型充放電模組<br>5. 交流-直流轉換器與LED驅動器研製<br>6. LED驅動IC技術評估                                                                   |

# 產學合作



| 計畫名稱     | 執行單位    | 主持人 | 核定金額(仟元)        | 促進廠商投資(仟元) | 合作廠商                                             | 執行成果                                                                                                                                                       |
|----------|---------|-----|-----------------|------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMI先導型計畫 | 資訊工業策進會 | 王建敏 | 第一年<br>44,291.9 | 3,150      | 1.大同公司<br>2.康舒科技<br>3.台達電子<br>4.玖鼎電力資訊<br>5.齊碩科技 | 技術移轉產品：<br>AMI效益分析與資訊加值技術-AMI能源資料探勘技術。藉由此技術達到電表資料互通之目的，提高讀表資料與後端系統之相容性，降低開發成本。                                                                             |
|          |         |     | 第二年<br>44,681   | 5,219      | 1.大同公司<br>2.康舒科技<br>3.四零四科技<br>4.盛達電業            | 技術移轉與先期技轉產品如下：<br>1 .AMI 效益分析與資訊加值技術-AMI讀表資料匯入與驗證技術-AMI讀表通訊程式庫<br>2. AMI用戶負載分析技術<br>3.電網安全管理機制技術<br>4. AMI通訊模組與需量管理技術-電錶與用戶端間通訊模組<br>5.需量管理系統<br>6.分散式處理技術 |
|          |         |     | 第三年<br>48,028.5 | 571        | 1.盛達電業                                           | 先期技轉產品如下：<br>1.分散式處理技術<br>2.需量管理系統                                                                                                                         |

# 產學合作



| 計畫名稱         | 執行單位 | 主持人 | 核定金額(仟元)      | 促進廠商投資(仟元) | 合作廠商                                                                      | 執行成果                                                        |
|--------------|------|-----|---------------|------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 先進配電自動化先導型計畫 | 義守大學 | 陳朝順 | 第一年<br>29,999 | 5,000      | 1. 祥正電機<br>2. 健格科技<br>3. 亞力電機<br>4. 極簡科技<br>5. 大同公司<br>6. 台達電子<br>7. 華城電機 | 1. 支援需量反應之智慧電表<br>2. 變壓器相位量測模組                              |
|              |      |     | 第二年<br>40,000 | 8,000      | 1. 祥正電機<br>2. 健格科技<br>3. 亞力電機<br>4. 極簡科技<br>5. 大同公司<br>6. 台達電子<br>7. 華城電機 | 1. 自動化四路開關<br>2. FTU與自動化開關控制整合模組<br>3. ADAS主站<br>4. 變壓器端末單元 |
|              |      |     | 第三年<br>30,000 | 5,600      | 1. 祥正電機<br>2. 健格科技<br>3. 亞力電機<br>4. 極簡科技<br>5. 大同公司<br>6. 台達電子<br>7. 華城電機 | 1. ADAS主站<br>2. 變壓器端末單元<br>3. 分歧線端末單元                       |

# 產學合作



| 計畫名稱                  | 執行單位   | 主持人 | 核定金額(仟元)      | 促進廠商投資(仟元) | 合作廠商                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 執行成果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|--------|-----|---------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 智慧家庭(建築)電能管理<br>先導型計畫 | 國立成功大學 | 楊宏澤 | 第一年<br>23,940 | 1,200      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉅康科技股份有限公司</li> <li>2. 新華電腦股份有限公司</li> <li>3. 台灣松下電器股份有限公司</li> <li>4. 笙泉科技股份有限公司</li> <li>5. 中華電信研究所</li> <li>6. 瑞鼎科技股份有限公司</li> </ol>                                                                                                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zigbee通訊模組與感測器</li> <li>2. Home Gateway模組</li> <li>3. In Home Display介面</li> <li>4. 非接觸式充電控制晶片</li> <li>5. 通訊模組</li> <li>6. Micro-inverter</li> </ol>                                                                                                                                                |
|                       |        |     | 第二年<br>24,980 | 42,233     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台隆節能科技股份有限公司</li> <li>2. 源鼎科技</li> <li>3. 鉅康科技</li> <li>4. 新華電腦</li> <li>5. 笙泉科技</li> <li>6. 中華電信</li> <li>7. 瑞鼎科技</li> <li>8. 蔚華科技</li> <li>9. 艾波比(ABB)</li> <li>10. 工研院綠能所</li> <li>11. 資策會</li> </ol>                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. NILM模組應用</li> <li>2. NILM模組應用</li> <li>3. Zigbee通訊模組與感測器</li> <li>4. Home Gateway模組</li> <li>5. 非接觸式充電控制晶片</li> <li>6. 通訊模組</li> <li>7. Micro-inverter</li> <li>8. 小型風力發電系統開發</li> <li>9. 照明節能控制系統</li> <li>10. NILM模組</li> <li>11. NILM模組</li> </ol>                                                |
|                       |        |     | 第三年<br>24,430 | 44,733     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大同股份有限公司</li> <li>2. 台隆節能科技股份有限公司</li> <li>3. 源鼎科技</li> <li>4. 鉅康科技</li> <li>5. 新華電腦</li> <li>6. 笙泉科技</li> <li>7. 中華電信</li> <li>8. 瑞鼎科技</li> <li>9. 蔚華科技</li> <li>10. 艾波比(ABB)</li> <li>11. 工研院綠能所</li> <li>12. 資策會</li> <li>13. 漢民科技</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 智慧電表家庭開道器開發</li> <li>2. NILM模組應用</li> <li>3. NILM模組應用</li> <li>4. Zigbee通訊模組與感測器</li> <li>5. Home Gateway模組</li> <li>6. 非接觸式充電控制晶片</li> <li>7. 通訊模組</li> <li>8. Micro-inverter</li> <li>9. 小型風力發電系統開發</li> <li>10. 照明節能控制系統</li> <li>11. NILM模組</li> <li>12. NILM模組</li> <li>13. Inverter</li> </ol> |

# 產學合作



| 計畫名稱                     | 執行單位 | 主持人 | 核定金額(仟元)      | 促進廠商投資(仟元) | 合作廠商                                                                  | 執行成果                                                                                                                                    |
|--------------------------|------|-----|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 廣域量測系統先進應用先導型計畫          | 台灣大學 | 劉志文 | 第一年<br>19,174 | 4,000      | 1.歐華科技股份有限公司<br>2.大同公司新能源事業部<br>3.四零四科技                               | 先期參與之產品如下:<br>1.高性能同步相量量測器原型機開發<br>2.Wimax輸電線監測網路原型系統設計<br>3.電塔專用開道器                                                                    |
|                          |      |     | 第二年<br>18,000 | 2,000      | 1.研華科技<br>2.四零四科技<br>3.理立系統                                           | 先期參與之產品如下:<br>1.數位/類比無線感測器模組<br>2.遠距多頻道傳輸網路平台                                                                                           |
| 輸電系統電力品質監控技術技術之發展與應先導型計畫 | 中正大學 | 張文恭 | 第一年<br>19,269 | 6,800      | 1. 歐華科技股份有限公司<br>2. 瑞星科技股份有限公司<br>3. 大亞電線電纜股份有限公司<br>4. 核能研究所         | 研發投資產品如下:<br>1.新型電壓閃爍量測演算法開發<br>2.電力品質資料庫管理系統開發<br>3.間谐波量測演算法開發<br>4.智慧型即時電力品質量測儀<br>5.考量諧波電流效應之輸電系統增容導體及光纖複合電纜設計<br>6.微電網故障偵測系統平台開發與研製 |
|                          |      |     | 第二年<br>18,840 | 8,000      | 1. 歐華科技股份有限公司<br>2. 大亞電線電纜股份有限公司<br>3. 核能研究所<br>4.美商國家儀器科技股份有限公司臺灣分公司 | 研發投資產品如下:<br>1.新型電壓閃爍量測演算法開發<br>2.電力品質資料庫管理系統開發<br>3.間谐波量測演算法開發<br>4.智慧型即時電力品質量測儀<br>5.考量諧波電流效應之輸電系統增容導體及光纖複合電纜設計<br>6.微電網電力品質監測平台開發與研製 |

# 產學合作



| 計畫名稱                  | 執行單位 | 主持人 | 核定金額(仟元)        | 促進廠商投資(仟元) | 合作廠商     | 執行成果 |
|-----------------------|------|-----|-----------------|------------|----------|------|
| 電動車電能補充管理策略先導型計畫      | 中山大學 | 盧展南 | 第一年<br>13,487.8 | 無          | 目前並無合作廠商 | 無    |
|                       |      |     | 第二年<br>14,550   | 無          | 目前並無合作廠商 | 無    |
| 智慧電網標準之制定與產業發展研究先導型計畫 | 中原大學 | 陳士麟 | 第一年<br>18,000   | 無          | 目前並無合作廠商 | 無    |