

「智慧電網與先進讀表技術」研討會

台灣智慧型電網整體規劃與建置方向
Smart Grid Integrated Planning and
Construction in Taiwan

楊金石 Yang, Jin-Shyr

台電綜合研究所 TPRI, TPC

September 20, 2010



前言

- 歐盟、美國、日本等為因應未來的電網需求，提出了 Smart Grid 的架構，其主要訴求為因應**分散型能源**大量加入，未來的**電力潮流將異於傳統**。
- 台電公司因應國際趨勢，並基於：優良供電品質需求不斷提升、用戶對電力資訊之渴望與參與、**分散式電源**逐漸增加需加以整合、針對氣候變遷之節能減碳，以及**資通訊**與電力電子技術不斷進步及成本下降等，而於民國96年提出公司級智慧型電網里程規劃，訂出**短、中、長期**三階段的發展方向。
- 整合**智慧型電網**、通訊、安全、交通等網路，係我國創建**低碳經濟新格局**策略之一，國科會亦列入**能源國家型計畫** (NEP)子項，結合產官學研共同發展智慧型電網產業。



台灣電力系統概觀

❖ Installed capacity \cong 40.25GW



❖ Hydro (pump) \cong 2,600 MW

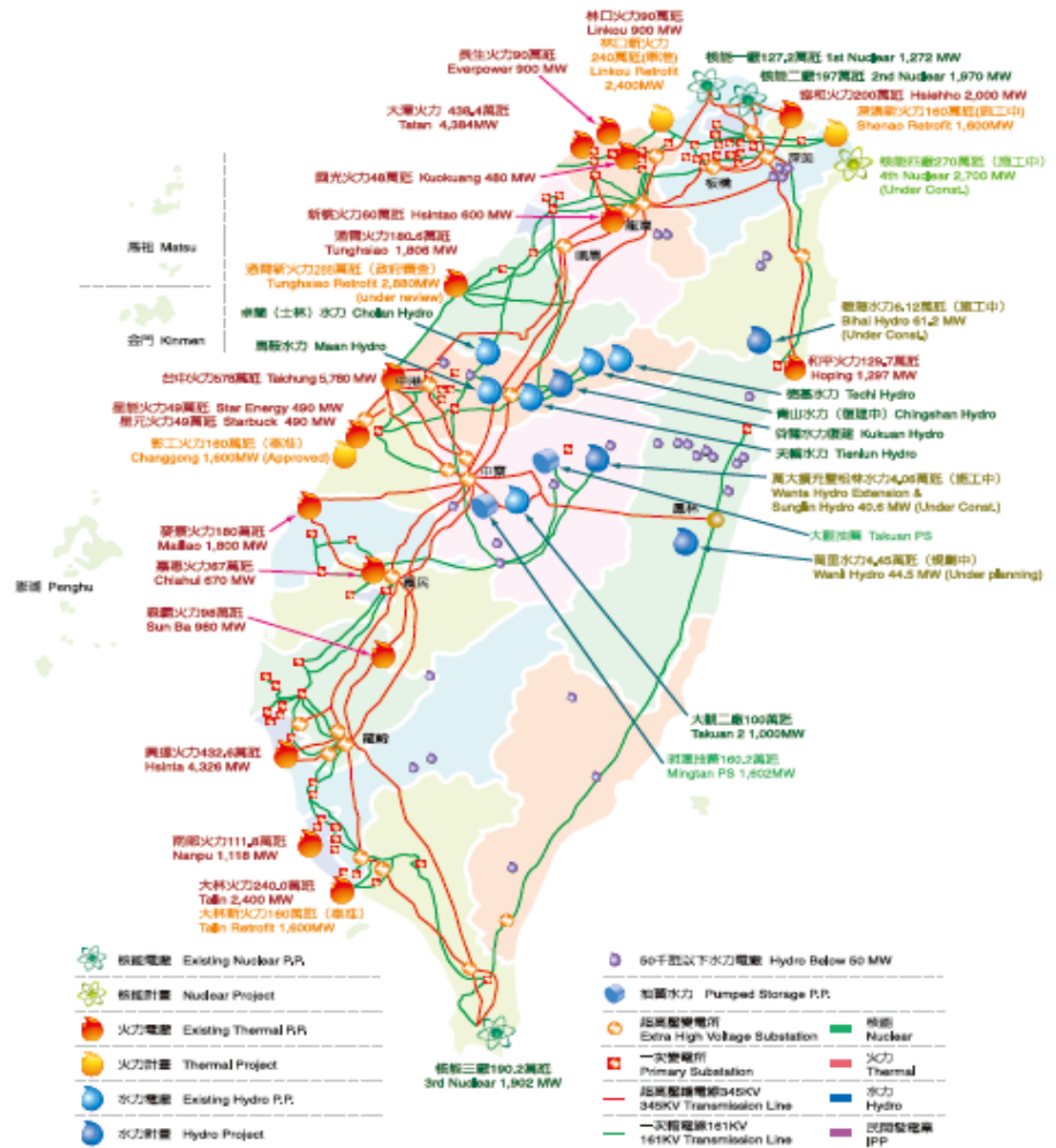


❖ Thermal \cong 30,194 MW



❖ Nuclear \cong 5,144 MW

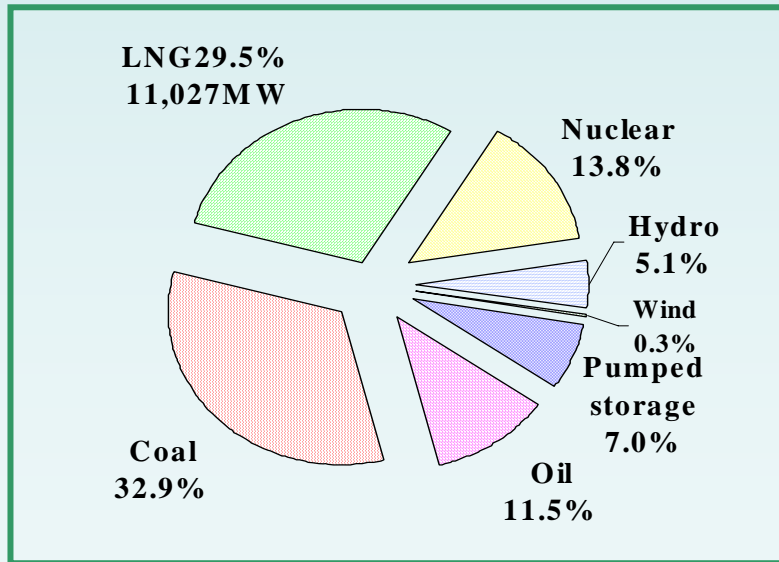
❖ Renewable \cong 2,306 MW



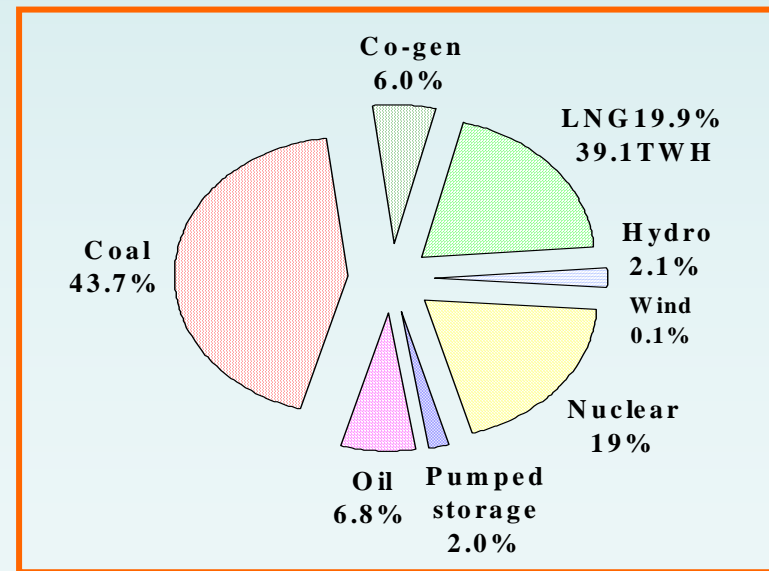
台灣電力系統發電量與負載

Up to year 2009

- Peak Load: 33 GW (2010)
- Total Generated Electricity (+IPP): 193.6 billion KWh
- Sale Electricity: 179.2 billion KWh
- Customers: 12.4 million



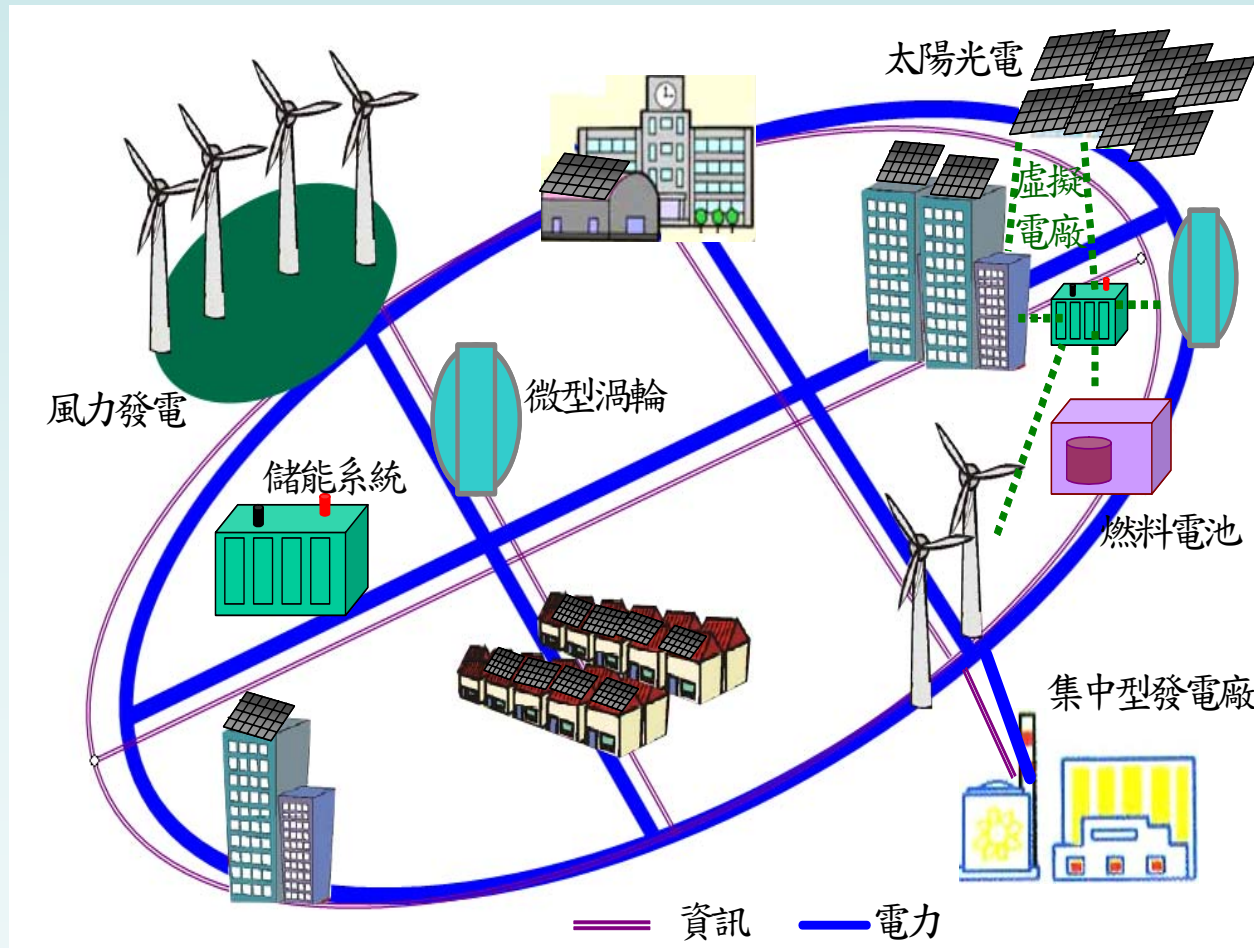
裝置容量分佈圖



發電量分佈圖



智慧型電網基本架構



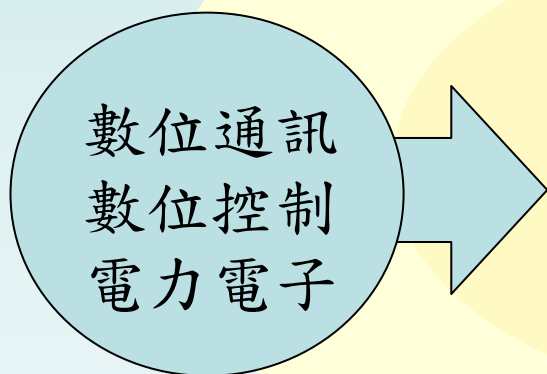
特點：

- 智慧型電網為整合發電、輸電、配電及用戶的先進電網系統
- 具自我監視、診斷及修復等功能
- 提供高可靠度、高品質、高效率及潔淨之電力，以滿足國家能源政策發展方向



Smart Grid 成為電業營運核心議題

從上游往下游
電業自動化傳統需求的延伸
發、輸、配電自動化



Smart Grid

從集中到分散的DER 快速發展，如風力、太陽能...
愈分愈散的能源與廣泛的負載端電源

先進電錶系統(AMI)為發展智慧電網之基礎設施，以達有效運用電力目標。

從下游往上游
電業自動化的新需求



台電智慧電網願景

- 優良供電品質需求不斷提升
- 用戶對電力資訊之渴望與參與
- 分散式電源之整合
- 針對氣候變遷之節能減碳
- 資訊、通訊與電力電子技術不斷進步及成本下降

驅動因素

智慧型電網
SmartGrid

資訊、
通訊技術
為基礎
(ICT Based)

創造一個優質、高效率、服務導向及環保之電力網路

願景

目標

- 電網安全與可靠：建構高可靠度的優質電網
- 能源效率：提高電網效率以強化競爭力
- 用戶服務品質：持續提高顧客滿意度
- 分散型電源整合：融合綠色能源成為電網的成員



台灣智慧型電網規劃建置方向

Energy Network + Intelligent Infrastructure + Security Network + Transportation network

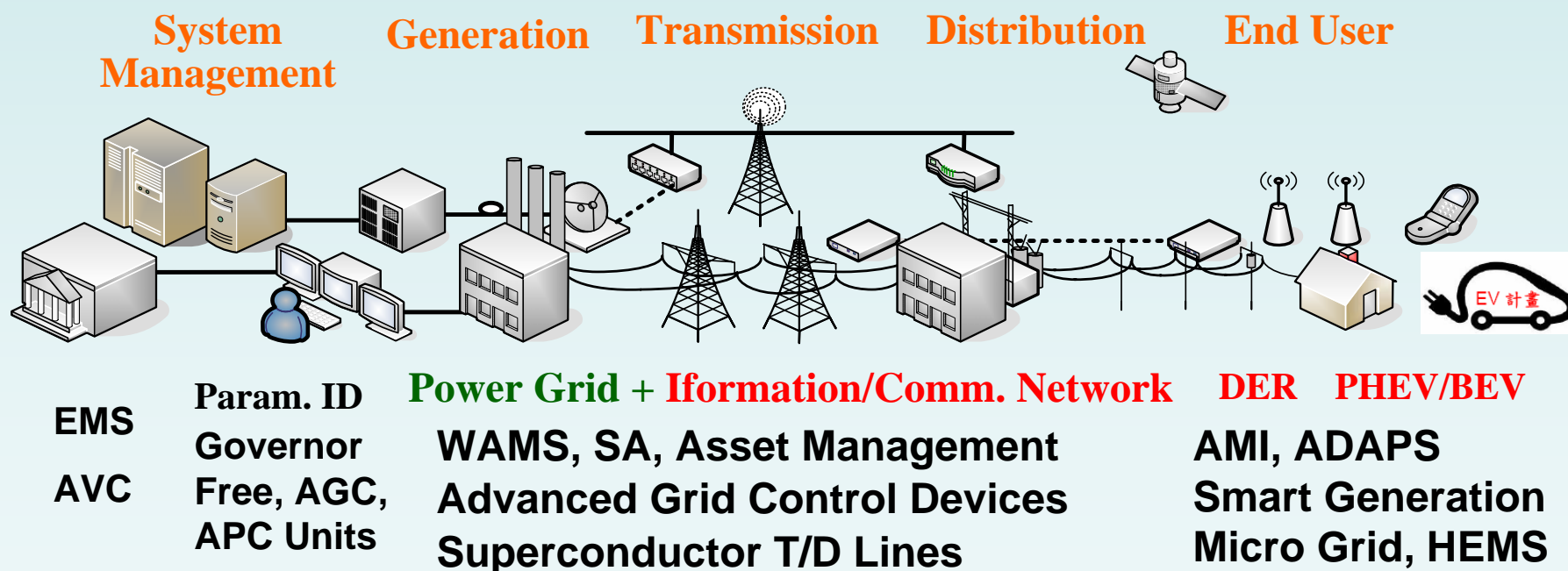
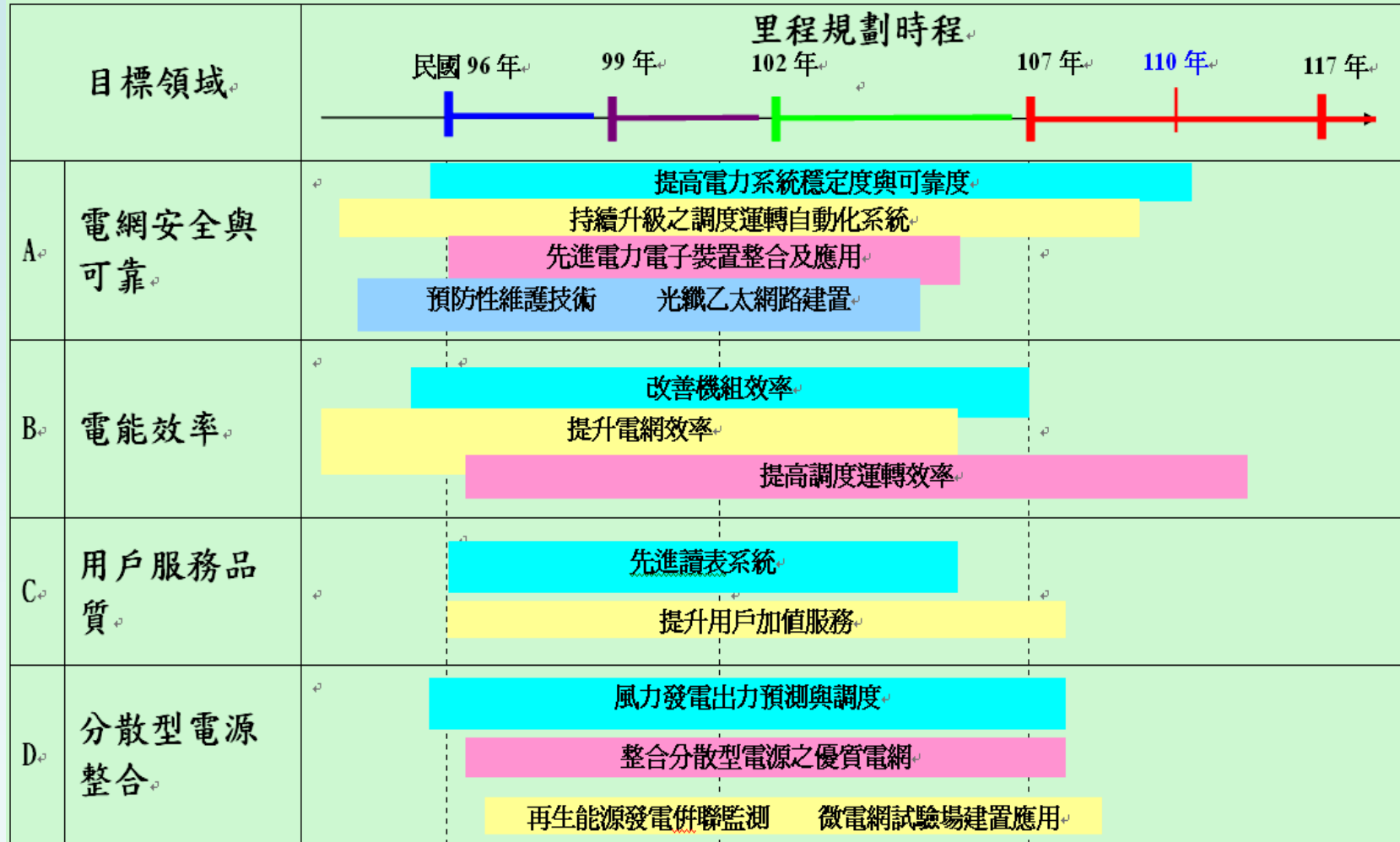


Fig. Source: EPRI



智慧型電網里程規劃總表



輸電系統智慧型電網

- **Asset Management** : Main Transformer Asset Management constructed in 2008, and risk assessment of power supply stability and safe will finished in 2009.
- **Automate Asset Condition Assessment**: RFIDs are applied for equipment, remote reading and analysis software developed in 2009.
- **Automate Fault Location**: Software has been developed in 2009
- **AVC**: Feasible study:2006, Construction Plan: 2011 -2015
- **SVC**: Feasible study:2008, Construction Plan: 2011 (in East Taiwan)
- **Enable Wide Area Monitoring & Control**: PMUs have been installed in 2005, and several advanced features are continue developed
- **Integrate Demand Responsive Resources**: The first stage program was operated in 2008, and will push in the future if incentive is enough.

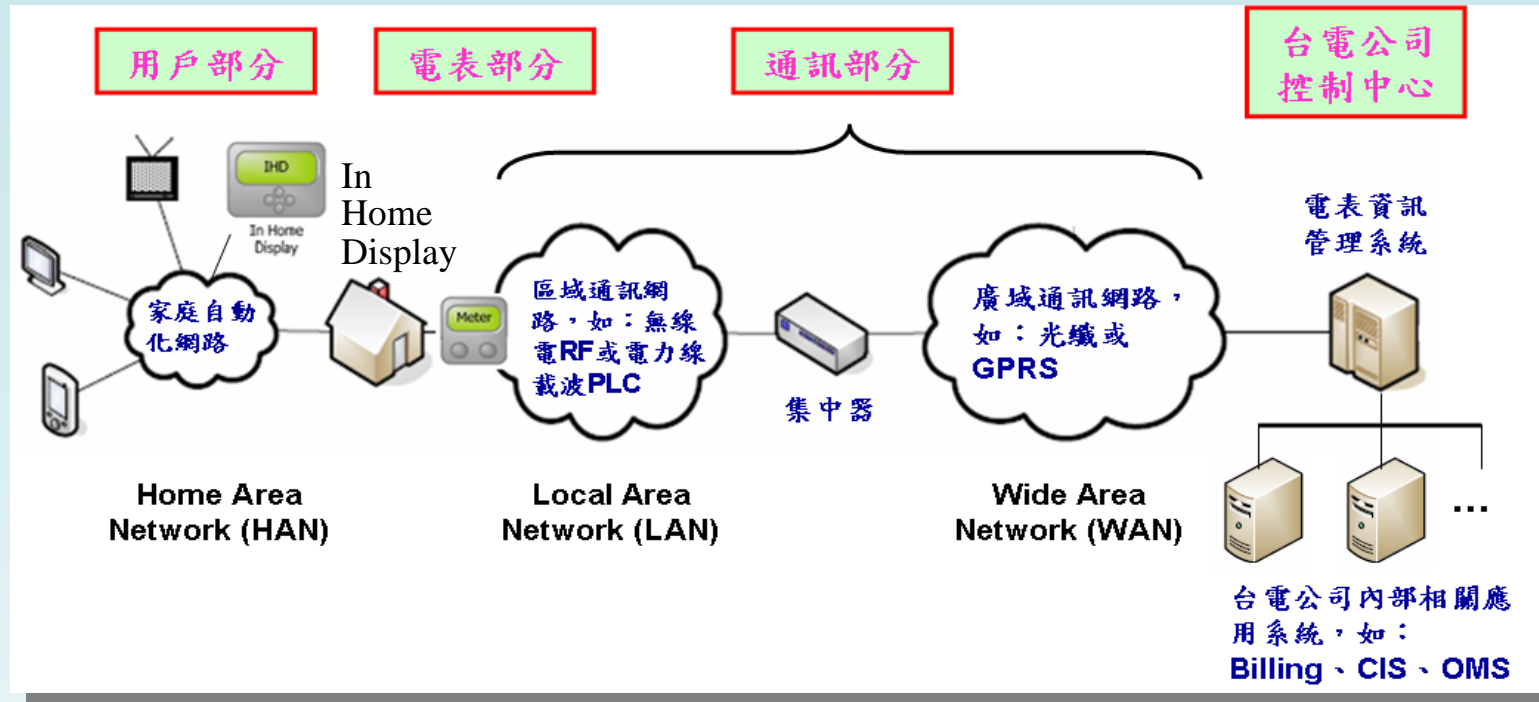


配電系統智慧型電網

- **Feeder Automation** : 6,630 feeders will be automated in 2011
- **Remote Monitoring of Fault Indicator**: first stage demo project finished in 2009, second test will performed in 2010
- **Integrated Volt/Var Control**: Field testing
- **Feeder or Area Peak Load Management**: under studying
- **Equipment Condition Monitoring** : Field testing
- **Substations Automation**: have been installed
- **Micro-Grid Management involving DER and PHEV(BEV)**: under studying



低壓AMI系統架構



- 電錶系統：大同、中興、士電、玖鼎、康舒與台達電等。
- 資通訊系統：威盛、四零四、正文、泓格等。
- 電錶資料管理系統：大同、資策會等。



低壓AMI規劃時程

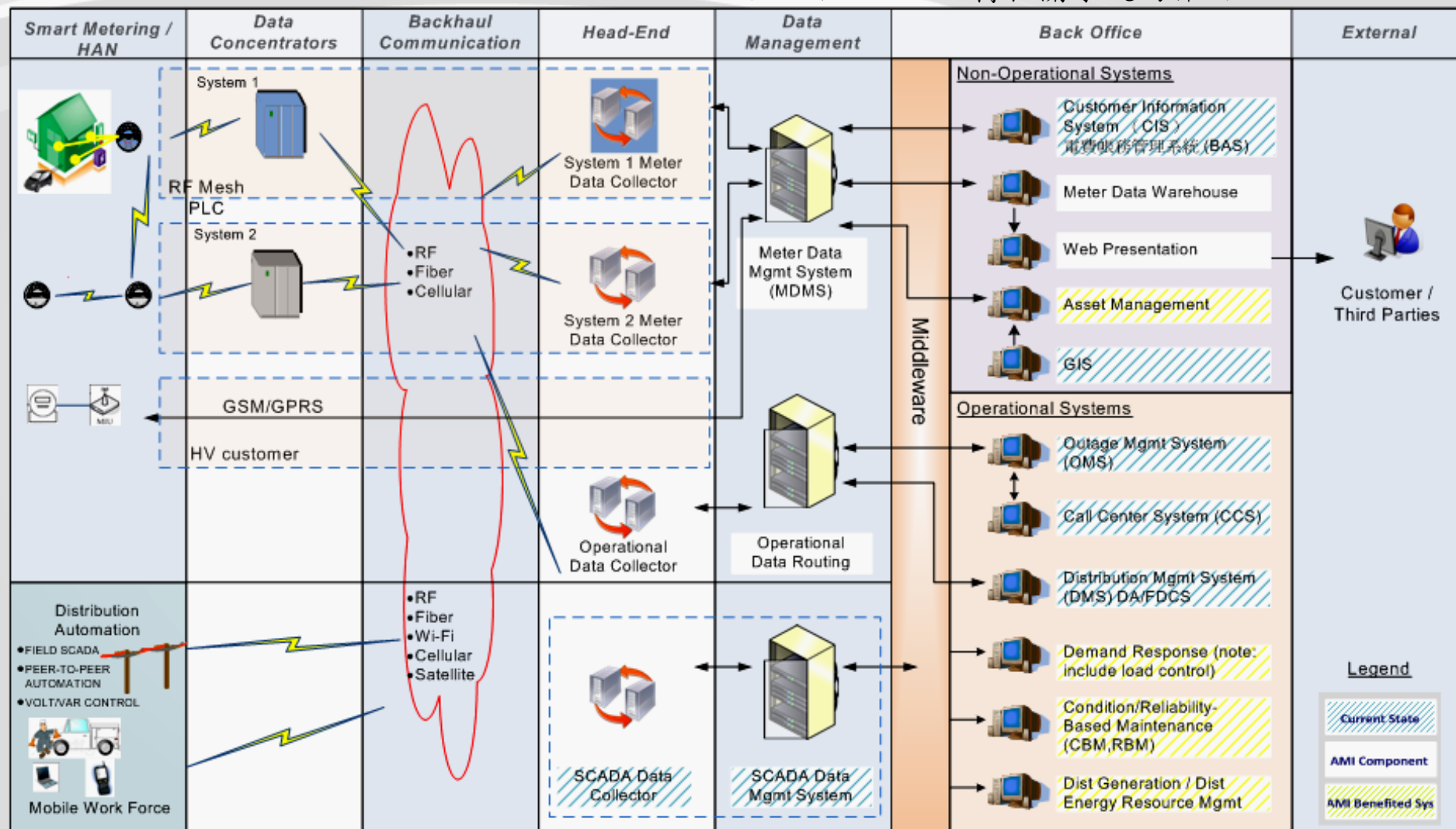
	第一階段 (技術測試)		第二階段 (前期佈建)		第三階段 (基本佈建)			第四階段 (擴大佈建)
	98	99	100	101	102	103	104	105 以後
年度	98	99	100	101	102	103	104	105 以後
戶數	50	300~ 500	1 萬		100 萬			500 萬
工作項目	*通訊技術測試	*訂定功能標準 *規劃測試平台	*電表功能測試 *公告功能標準 *建置測試平台 *研訂新費率 *建置 MDMS *技術驗證 *效益評估		*電表佈建 *適用新費率 *研擬負載管理及需量反應機制 *效益評估			*加速配電自動化系統建置 *適用負載管理及需量反應機制
執行單位	能源局(主辦) 台電公司(協辦)		台電公司(主辦) 能源局(協辦)		台電公司			



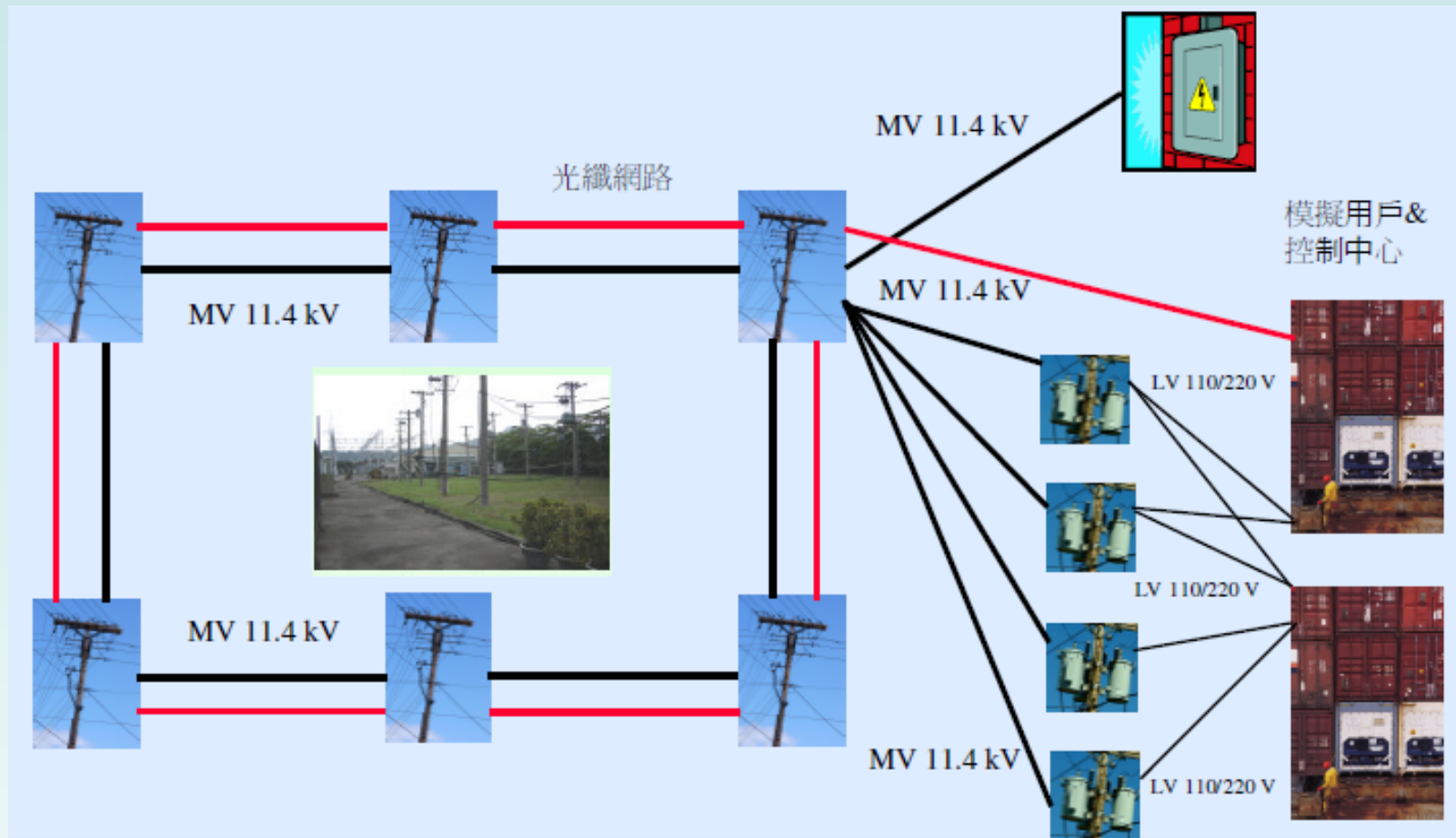
建議之AMI系統架構

Source: 盧展南、黃佳文等，本公司建置
先進讀表基礎建設可行性效益分析研究

電表 資料集中器 廣域主幹通訊 前端資料處理器 電表資料管理系統 控制中心和電力運轉相關系統的界面 外界介面



智慧電網相關產品測試場



參考日本架構，建置一個類似之試驗系統，進行：資通訊整合、背對背迴路控制器、電壓驟降改善、孤島偵測與運轉之系統。



再生能源發電情境

目前

- 風力發電約400MW，PV約2MW，今年PV申請約53MW

明年後

- 審查通過興建中之風力裝置容量約490MW
- 目前民間、台電或工研院調查評估之大型不可控制電源開發案有：
 - 莫拉克災區第一期引接至配電系統25MW，第二、三期引接至輸電系統約292MW。
 - 大鵬E/S附近台糖公司95MW、和平電力公司95MW。
 - 雲林高鐵沿線約17.5MW。
 - 離岸風力(彰化、台中、新竹、雲嘉、澎湖外海等)，其開發潛力約2000MW，其中本公司預期可開發彰化離岸風力約1000MW。
- 以上合計約2500MW，PV陸續快速增加中。



面臨之議題

- PV與風力發電為不可控制電源
 - 出力不確定
 - 無法調度
 - 波動劇烈
- 引伸問題:
 - 備轉容量須大幅增加問題
 - 調頻機組之效率
 - 南北輸電幹線及網路送電能力問題
 - 區域平衡問題(如果都集中在南部)
 - 輔助服務之需求與費用



研究項目

- 風力、日照監測與預測
- 非純粹PV發電之失真度數確認
- 在系統容量增大與不可控制再生能源占比提升下，系統合理備用容量率之比率如何訂定
- 儲能技術使用於大量不可靠再生能源與電力系統整合研究
- 再生能源發電之淨尖峰能力率定研究
- 再生能源發電設備併聯策略研究（配電）
- 配電規劃需求功能整合應用研究



結語

- 智慧電網是電力、電信、資訊及網際網路四種產業之匯流，是屬於跨領域的技術，台電公司各單位通力合作，完成智慧電網短、中、長期的目標及任務的規劃，並與公司經營策略結合。因應國際上智慧型電網日新月異發展，各項行動規劃將定期按當時發展狀況再檢討評估。
- 配電及用戶端自動化為未來電網強化的主流，智慧型電網及先進讀表系統涉及通訊、電力設備與新能源等產業，具創新服務提昇電網運轉效率。
- AMI系統是實踐智慧電網許多功能的基礎之一，AMI推動時程及功能，目前均由上級機關直接指示，台電在不影響盈餘目標下，依照能源局各階段時程，積極配合辦理，並於每個階段進行效益評估。



Thanks for your Attention !!



使命、願景與經營理念

4 Basic Principle

Integrity
Caring
Innovation
Service

我們的使命

滿足用戶多元化的電力需求，

促進國家競爭力的提升，維護股東及員工的合理權益。

我們的願景

成為具有卓越聲望的世界級電力事業集團

我們的經營理念

誠信、關懷、創新、服務。

