



風力發電科技

經濟部能源局
國家科學委員會

2007年11月20日

簡報內容

壹．風力發電科技發展目標

貳．風力發電科技發展現況檢視

參．風力發電科技發展藍圖與產業化期程

肆．風力發電科技發展策略與具體行動方案

討論題綱

壹．風力發電發展目標

- 達成 2010 年累計裝置容量 98 萬瓩；
2015 年累計裝置容量 148 萬瓩； 2025 年
累計裝置容量 300 萬瓩。
- 2010 年創造產值 30 億元； 2015 年創造
產值 200 億元； 2025 年創造產值 1000
億元。

貳．風力發電科技發展現況檢視

(1/7)

■全球風力發電產業成長快速

- 全球風力發電市場快速成長，2006 年全球新增裝置容量為 15,016MW，較 2005 年成長 30.3%，2006-2011 年新增裝置容量複合成長率為 17.4 %。
- 預測至 2015 複合成長率為 20 %。
- 亞洲於 2006-2011 年達 33% 的複合成長率，是未來成長最快的區域市場。

(資料來源：BTM Consult ApS - March 2007 & 工研院)

■標竿國家皆由政府主導並結合民間企業，推動風力發電產業

- 訂定明確的風電設置目標與建構完善之風能開發環境，鼓勵國內業者投入風能產業。
- 推動再生能源法，設定 CO₂ 減量目標，提供租稅優惠措施，提供風力發電獎勵政策，規定處罰條款等。
- 投入風力發電具利基技術之研發，強化產業競爭力與帶動產業發展。

貳．風力發電科技發展現況檢視

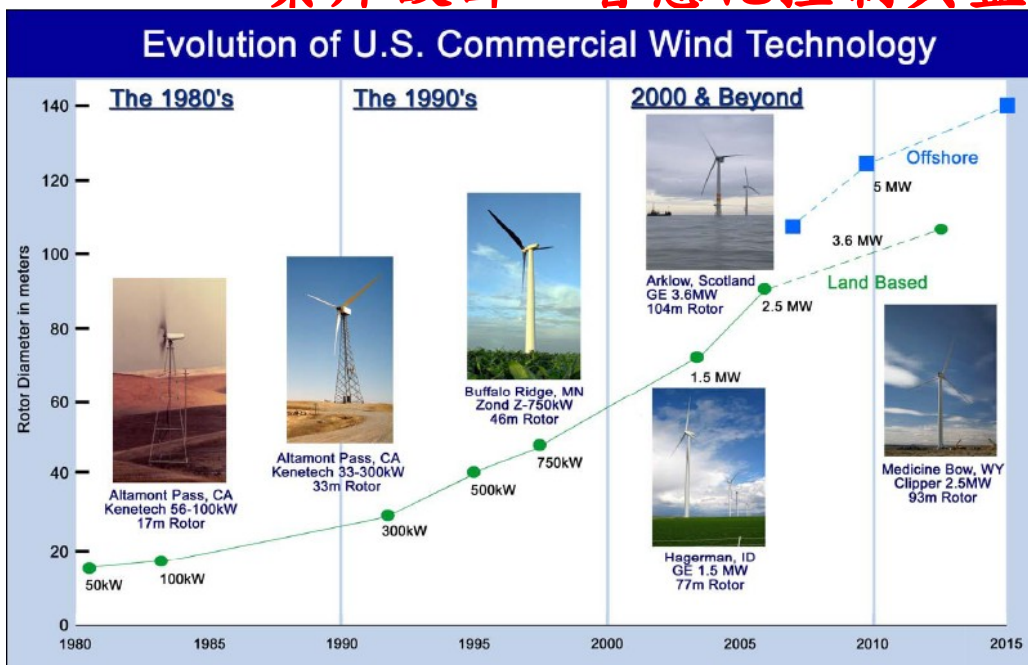
(2/7)

-- 全球風力發電機科技發展趨勢 1--

■ 朝大型機組發展：

- 為更有效擷取更多風能，風力機尺寸逐年上升，2006年陸域型市場主流產品是1.5-2.5MW的機型。
- 風力機效率與可靠度為風力機大型化後之考量重點。

葉片設計、智慧化控制與監控維修技術為關鍵。



(資料來源：NREL)

年	2004	2005	2006
度			
單機容量 <750kW	5.4%	3.6%	2.4%
750-1500kW	50.9%	48.2%	43.3%
1501-2500kW	42.8%	45.8%	49.9%
>2500kW	0.9%	2.4%	4.3%
總計	100%	100%	100%

(資料來源：BTM Consult ApS - March 2007 & ITRI)

貳．風力發電科技發展現況檢視

(3/7)

-- 全球風力發電機科技發展趨勢 2--

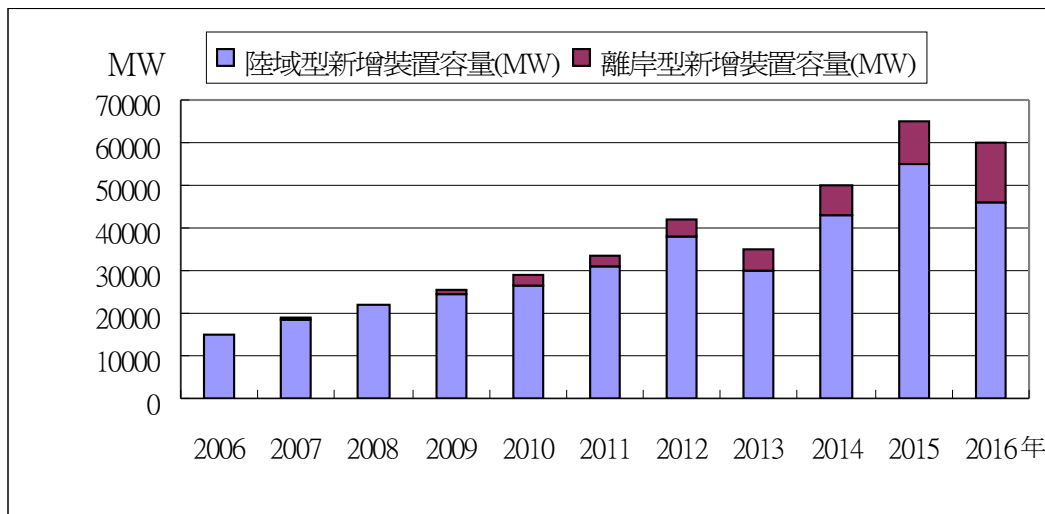
■ 朝向離岸式機型發展：

➤ 設置離岸風力發電之驅動因素：

- 可供岸上風電場營運之選址地點逐漸減少。
- 海上風速較佳且風況穩定

➤ 歐洲各風力發電大國已開始進行離岸式風場開發設置

歐美風力機系統缺少亞太地區所需之抗颱耐震機種。



(資料來源：BTM Consult ApS - March 2007 & ITRI)



丹麥 Middelgrunden 離岸風場

貳．風力發電科技發展現況檢視

(4/7)

■ 國內研發現況

- 能源局推動建立風能評估及發電潛量分佈資料等風場技術。
- 能源局推動 MW 級風力機關鍵元件技術，並選定葉片、控制系統與電力轉換器、齒輪箱為優先發展項目。
- 能源局推動再生能源及混合式發電併聯技術。
- 國科會已支持發展小型風力機系統整合技術。
- 相關部會積極規劃與推動離岸風力發電技術發展計畫。
- 國內學界進行風力機理論技術研究、人才培育、離岸型葉片設計研究及風力機應用等。

貳．風力發電科技發展現況檢視

(5/7)



■ 台灣風力發電科技發展利基

- 零組件製造技術成熟，機電零組件競爭力強，在能源科技研發計畫推動下，業者相繼投入製造技術之開發，產業雛型已成型，足以提供高品質合理價位之風力機零組件。
- 國內學術與研究機構具備結構設計分析、控制與監控技術研發能量。

■ 台灣風力發電科技發展面臨的挑戰

- 雖具備小型 (150KW) 風力機設計技術，尚無大型商用風力機整機設計經驗。技術仍待透過實機設計及測試來強化。
- MW 級風力機關鍵零組件製造技術雖逐漸成熟，但仍待商品化測試認證。零組件設計技術部分需自國外引進，並逐步累積經驗。

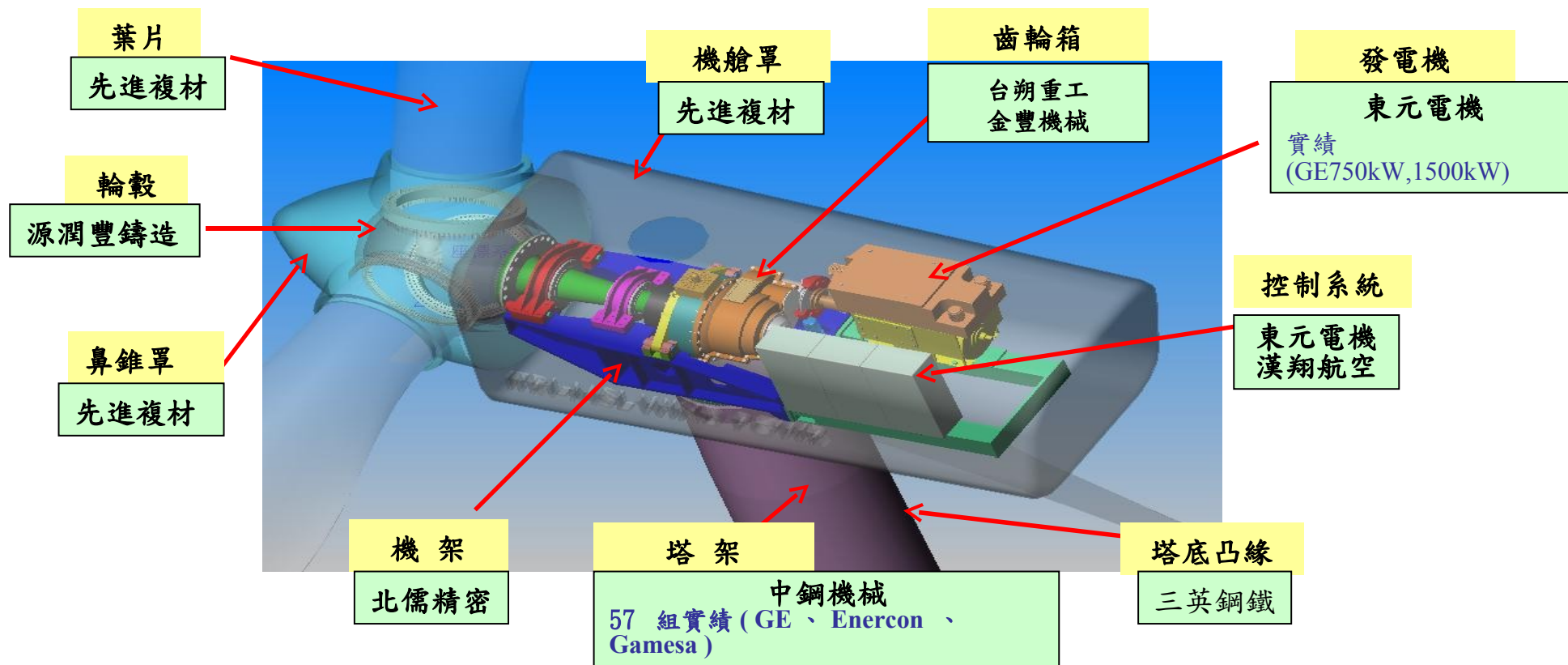
貳．風力發電科技發展現況檢視

(6/7)

■ 台灣風力發電產業發展現況

- ▶ 國內業者已具備發電機、塔架等風力機關鍵元件實績，葉片、齒輪箱及電力轉換系統已初步建立生產技術能力。
- ▶ 藉由內需市場商機，將可協助零組件業者切入國際供應鏈。

尚待強化產業聯盟，促成系統廠商主導國際合作，以整機進軍國際市場。



貳．風力發電科技發展現況檢視

(7/7)

■ 台灣風力發電產業發展利基

- 政府正提供相關配套措施，協助建構國內風力機產業，以強化國內業者之市場競爭力。
- 台灣已具備完整風力機關鍵零組件產業供應鏈，透過國際合作，將可快速促進國內產業發展。

■ 台灣風力發電產業發展面臨的挑戰

- 推動更具誘因之政策導引：儘速促成「再生能源發展條例」之立法，建立風力發電之投資誘因；落實國內風場標案工業合作要求項目之執行，有效帶動國內零組件發展與進入國際供應鏈。
- 降低投資風險：政府協助降低場址取得障礙，提供融資與租稅優惠，強化產業聯盟，促成系統廠進行國際合作，取得商機與技術。

參. 風力發電科技發展藍圖與產業化期程 (1/2)

■ 具體佈局策略

主要
里程碑

裝置容量：980MW
發電量：21.9 億度
年產值：30 億元

裝置容量：
1,480MW
發電量：33.1 億度
年產值：200 億元

裝置容量：3,000MW
發電量：67.1 億度
年產值：1,000 億元

建立關鍵元件
商品化技術

完成整機商品
化自主設計開
發

完成抗颱風耐震
離岸風力機開
發

完成 30MW 先導浮
力型離岸風電場設
置

2006

2010

2015

2020

2025

主要措
施

2007
-
2010

- MW 級關鍵元件技術開發
- 建立離岸風機測試驗證平臺
- 促成國內系統商進行整機開發國際合作
- 再生能源發展條例通過

2011
--
2015

- 建立自主性風力機系統整合技術
- 建立抗颱風耐震利基技術開發
- 完成國內首座離岸風場設置及維修能量建置
- 大於 20 米深海風場之研究

2016
--
2025

- 完成自主性離岸關鍵技術之開發
- 浮力型離岸風電場之開發

參. 風力發電科技發展藍圖與產業化期程 (2/2)

■ 關鍵技術發展方向

a. 抗颶耐震技術

1. 抗颶：

- 瞬態模擬與葉片旋角最佳化控制技術
- 葉片複合化結構抗疲勞設計

2. 耐震：

- 塔架錨定技術
- 抗液化基樁技術
- 浮動式塔架技術

b. 風力機智慧型診斷控制系統

1. 智慧型監控診斷技術：

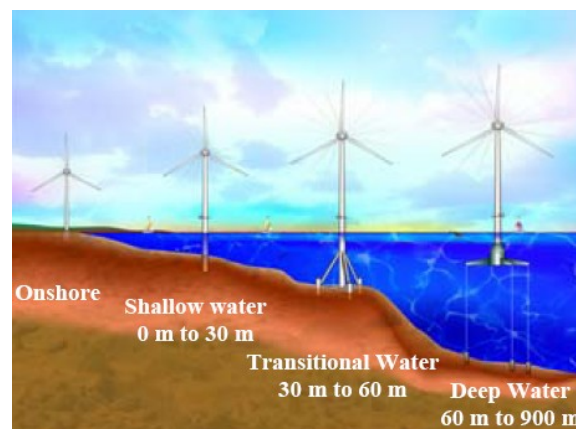
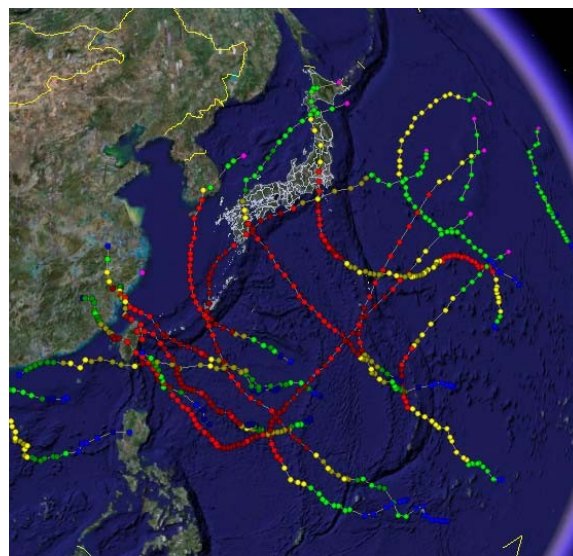
- 即時遠端監控技術
- 故障診斷預測技術

—最佳化功率控制技術：

- 風力機最大功率追蹤
- 風場最佳化控制

• 創新離岸風力機系統

- 離岸超導風力發電系統
- 創新海洋工程技術





肆．風力發電科技發展策略與具體行動方案

(1/2)



■發展策略：建構具競爭力之風能產業

■科技研發具體行動方案

✂ 促成國內關鍵元件業者進入國際供應鏈體系

- 開發包括葉片、齒輪箱、發電機及電力轉換器等風力機關鍵元件，促成產業發展。
- 透過工業合作／策略聯盟，協助業者跨越產品銷售實績門檻，加速切入國際供應鏈。

肆．風力發電科技發展策略與具體行動方案

(2/2)



a. 開發利基關鍵技術，強化產業競爭力

- 開發具抗颶耐震利基之風力發電機設計技術。
- 開發智慧型風力機控制與性能監測技術。
- 開發創新離岸風機系統。

✂ 建構完善之風能開發環境

- 提供足以吸引產業投資之風能發電獎勵政策。
- 積極尋求國際合作／策略聯盟，協助產業建立風場開發、風力機測試、海洋工程等能量。
- 強化風力發電產業聯盟，協助主導廠商進行國際合作，引進商機及技術，共同開發離岸風能整機設計及驗證平台。

風力發電科技討論題綱

「建構具競爭力之風能產業」

- **促成國內關鍵元件業者進入國際供應鏈體系**
 - 開發包括葉片、齒輪箱、發電機及電力轉換器等風力機關鍵元件，促成產業發展。
 - 透過工業合作／策略聯盟，協助業者跨越產品銷售實績門檻，加速切入國際供應鏈。
- **開發利基關鍵技術，強化產業競爭力**
 - 開發具抗颶耐震利基之風力機設計技術。
 - 開發智慧型風力機控制與性能監測技術。
 - 開發創新離岸風機系統。
- **建構完善之風能開發環境**
 - 提供風力發電獎勵政策，方足以吸引產業投資。
 - 積極尋求國際合作／策略聯盟，建立風場開發、風力機測試、海洋工程等能量。
 - 強化風力發電產業聯盟，協助主導廠商進行國際合作，引進商機及技術，共同開發離岸風能整機設計及驗證平台。



簡報完畢