



國內可積極投入研發的前瞻 能源科技

中技社座談會

清大化工系 談駿嵩

中華民國 97 年 7 月 4 日



簡報內容

- 前言
- 國外目標及重點
- 前瞻能源技術
- 討論題綱



前言

清大化工

- 基於能源安全、經濟發展、減碳壓力及研究人力限制，國內應建立具關鍵性及自主性的能源技術。
- 國際間在前瞻能源科技的研發上，也仍處於研發階段，國內現行投入，時程尚不算太晚。
- 前瞻技術的投入需要非常龐大的資金，此外國內過去從事能源科技研發的人力相對較少，因此國內應集中人力及經費於特定目標，方有機會有所突破，並能建立不只是代工性質的新興能源產業。



前言 (續)

清大化工

- 任何研究均需假以時日方見其效，因此必須建立績效評估指標，方能更有效的運用研發人力及經費。
- 年底可能再次召開全國能源會議，因此就前瞻能源重點研發領域先加以討論，以提出建言。



國外目標及重點

清大化工

- 歐盟欲在2050時達到完全減碳的目標，同時也分年訂定各能源使用比例。現積極開發之能源技術包括：高效率發電技術、生質燃料、離岸風力、太陽光電、氫能技術、碳捕獲與封存技術等。
- 德國政府規劃於2020年提高再生能源發電為20%，於2030年更達到80%。所獎助之技術包括：燃料電池、高效率電池、再生燃料(如氫、甲醇)、地熱能、離岸風力等。
- 雖然太陽能電力僅占德國總電力的0.6%，但2007年德國的太陽能發電量較前年增加60%，是所有再生能源電力中成長最快的。



國外目標及重點(續)

清大化工

- 美國宣示2013年再生能源需達總能源7.5%，能源法案規定再生燃料使用量，由2008年的85億加侖，逐步上升至2022年的360億加侖；生質燃料使用量，由2016年的30億加侖，逐步上升至2022年的210億加侖。
- 美國積極開發之能源技術包括：太陽能、風能、地熱、生質能、氫能等。
- 設置零排放燃煤電廠 (IGCC)。



國外目標及重點(續)

清大化工

- 日本設定於2050年將CO₂的排放量減少至目前的60% - 80%，為達到此目標，將致力於高效率太陽能發電技術，另也開發風力及廢棄物發電技術。
- 設定2030年為氫能社會之目標年，推動重心為燃料電池汽車與固定式燃料電池，在2020年目標值是燃料電池汽車500萬部，固定式燃料電池1,000萬瓩。積極引進再生能源，計畫2030年再生能源占初級能源3%，估計供給量為1910萬公秉油當量。



國外目標及重點(續)

清大化工

- 根據報導，2020年前全球每年新增的太陽能發電系統預估將達50,000 MW，是2007年2,538 MW的20倍。
- 全世界風力裝機容量最近幾年來每年增加大約20 GW，至2050年全球大約需要1,000 GW的風電。
- 至2030年全球用於環境方面的投資將達到2000年時的3倍，約合2,000億美元。許多國家及企業積極研發新技術，期望在這巨大的市場中獲得商機。

再生能源配比，2005/06全國能源會議

項目	單位	2005年	2010年計畫	增加	發電量 (億度)	CO ₂ 減量 (MT)	KLOE	配比 %	發電量 %
風電	MW	112	2,159	2,047	56.74	3.97	1,454,872	1.21	2.3
太陽光電	MW	1	21	20	0.276	0.02	7,075	0.01	0.01
生質柴油	公秉	1,500	100,000	98,500		0.27	87,000	0.07	
生質酒精	公秉	0	1,000,000	1,000,000		2.42	750,000	0.63	
太陽熱水	萬M ²	137	214	77		0.47	186,180	0.16	
水力發電	MW	1,908	2,168	260	65.16	4.56	1,670,769	1.39	2.6
生質發電	MW	565	741	176	35.00	2.45	897,436	0.75	1.4
地熱能	MW	0	50	50	2.63	0.18	67,385	0.06	0.1
合計						14.35	5,120,717	4.27	6.41

折算率: 1KLOE = 3900kwh = 11.5M²太陽熱水板

能源計畫辦公室整理

2005 總耗能量 - 110,000,000 KLOE
2005 電力需求 - 2060.7 億度

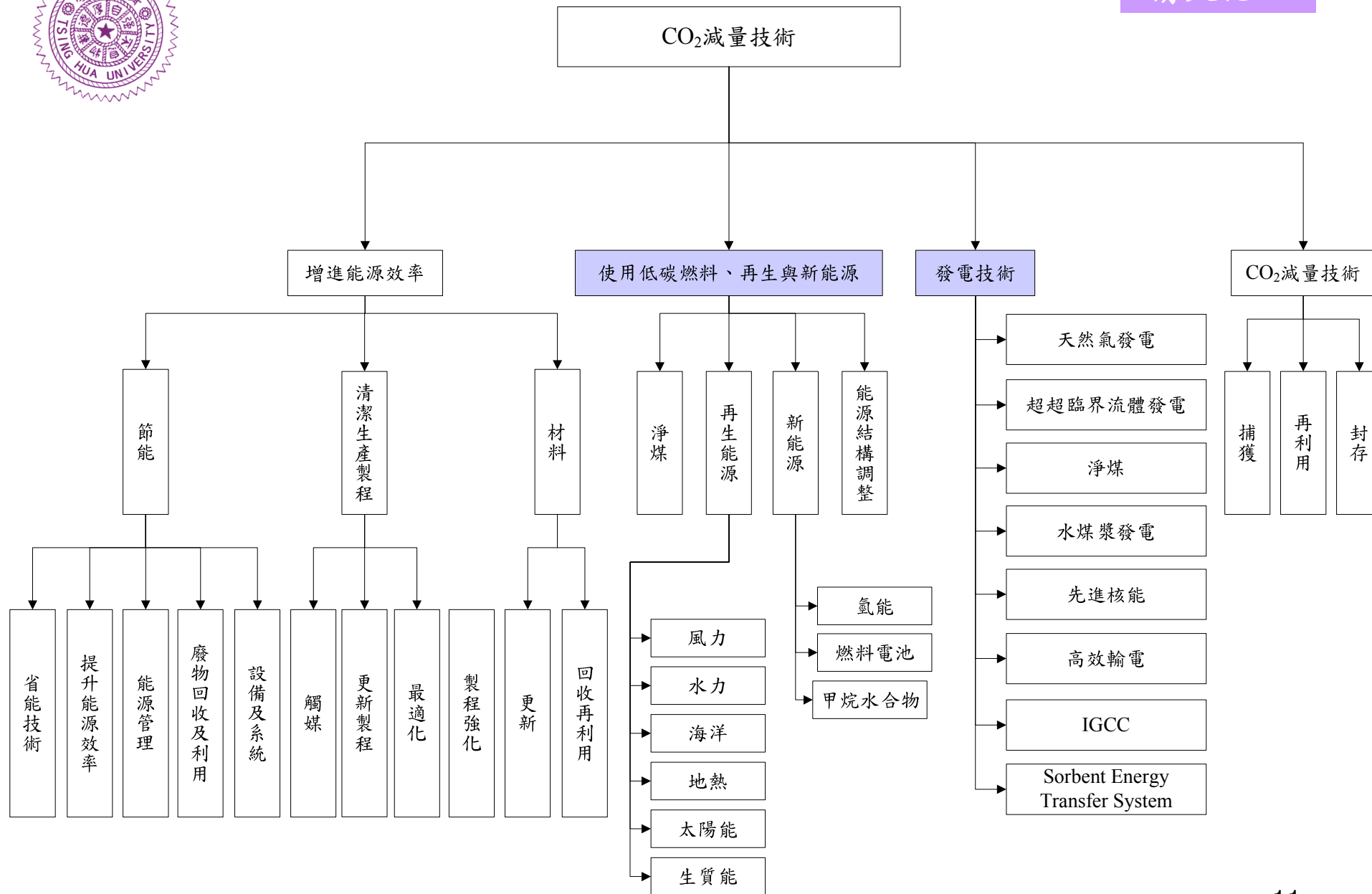
2010 總耗能量 - 120,000,000 KLOE
2010 電力需求 - 2505.1 億度



前瞻能源技術

清大化工

- 發電技術
- 低碳燃料
- 再生與新能源





- 超超臨界 (Ultra-Supercritical) 粉煤發電
歐盟2020時期望達到55%之效率 (700°C 及 27 – 32 MPa)
- 氣化複循環(IGCC)發電
$$\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2, \quad \text{CO} + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2$$

美國推出FutureGen計畫
- Sorbent Energy Transfer System (Chemical Looping Combustion)
燃料 + 金屬氧化物 \rightarrow 金屬 + CO_2 + H_2O
金屬 + 空氣 \rightarrow 金屬氧化物，產生的能量推動渦輪機產生電力
美國DOE委託大學進行測試中
- 甲烷水合物 (Methane Hydrate)
- 廢棄物發電



• 太陽能電池

- 分類：**矽類**(單晶矽、多晶矽、非晶矽等)、**薄膜型類**(化合物半導體GaAs、CdTe、CuInSe₂等)、**奈米及有機半導體類**(奈米TiO₂、有機染料與高分子)。
- 開發目標包括：提升光電轉換效率、增進電池模組穩定性與壽命、增加產能與降低成本等。
- 前瞻技術包括：先進無機薄膜電池、有機太陽電池、熱光電效應、新式光電主動層、入射太陽光譜轉換等。
- 面臨的問題：尚未具有檢測與驗證技術、欠缺上游材料(如矽、封裝材料)及生產設備等。



• 風能

- 因陸域風場開發趨於飽和，未來風力發電技術朝向大型風機與離岸型風機之研發。
- 風力發電機主要是由葉輪(葉片轉子和輪轂)、機艙、塔架及控制系統所組成，其中葉片約佔發電機成本 21%。
- 離岸風力發電技術包括設備研發與海上工程技術。
- 面臨的問題：尚未擁有關鍵技術、風力發電機均仰賴進口。



• 地熱

- 期望 2010年達50 MW 。
- 國外現研發以超臨界CO₂替代水做為熱傳流體，此方法除可增進地熱發電外，亦可達到地質封存CO₂的效益。
- 面臨的問題：相關研究已停滯多年、較缺乏基礎的研究。



- 海洋能

- 發電方式：潮汐發電、波浪發電、溫差發電、洋流發電、鹽差發電等。
- 溫差發電雖有許多國家投入超過30年的研究，但因大型化困難，現大多數試驗場均已停止運轉。
- 面臨的問題：較缺乏基礎研究及研究人力、尚無示範運轉機組。



低碳及再生能源(續)

清大化工

- 生質能
 - 前瞻技術包括：廢棄物衍生燃料、纖維素轉換酒精、厭氧產製甲烷、生物產生氫氣、生質燃料等
 - 面臨的問題：缺乏生質燃料的來源、尚無先導性試驗工廠、仍未具有生質柴油驗證技術等。



• 氫能

- **氫產出技術**：水解產氫、化石能源及其他含氫化合物重組製氫、生質能產氫及太陽能產氫等。
- **氫儲存、氫配送及氫利用**等技術均需加以考量。

• 燃料電池

- 只要含有氫原子的物質都可以作為燃料
如：氫氣、天然氣、煤炭氣化氣、酒精及甲醇等。
- 燃料電池依電解質種類區分：
低溫型(鹼性燃料電池、磷酸燃料電池、質子交換膜燃料電池、直接甲醇燃料電池等)；
高溫型(熔融碳酸鹽燃料電池、固態氧化物燃料池)。



討論提綱

清大化工

- 適合國內投入研發之前瞻能源項目。
- 未來建立新興產業的機會。
- 政府經費之投入及分配。
- 如何訂定績效指標。
- 如何結合產官學研及國外單位，共同研發。



謝 謝 聆 聽
敬 請 指 正