

公共工程納入節能減碳 與綠色能源之策略及作法

行政院公共工程委員會

1

大綱

- 全球危機 —
氣候變遷與能源消耗
- 政策依據
- 推動策略
- 具體作法
- 太陽能光電及LED燈具設置條件
- 參考資訊

2

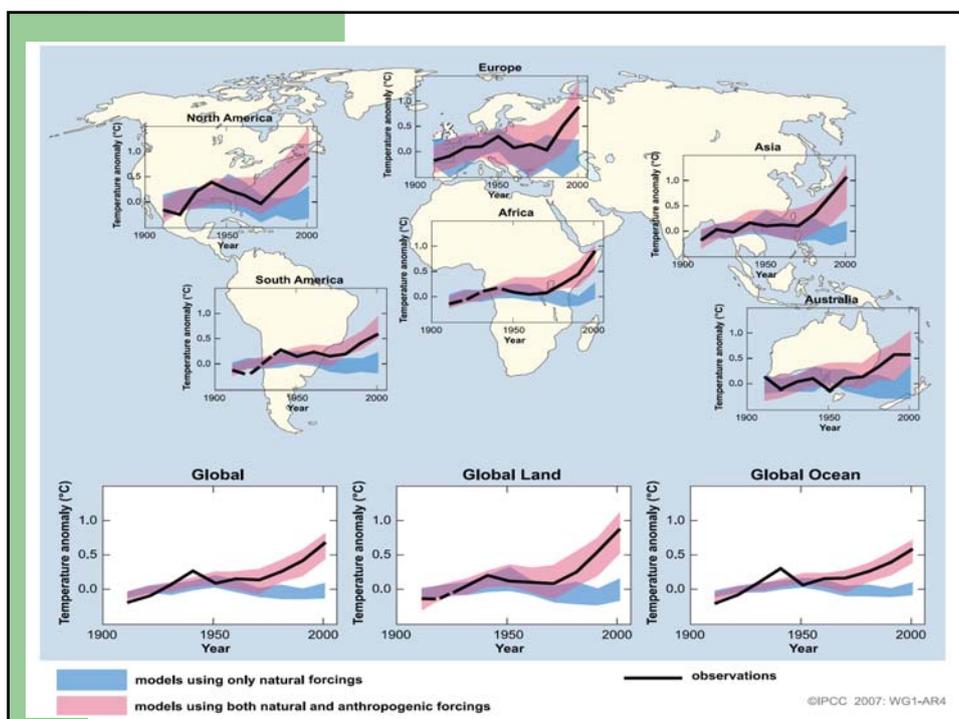
全球危機

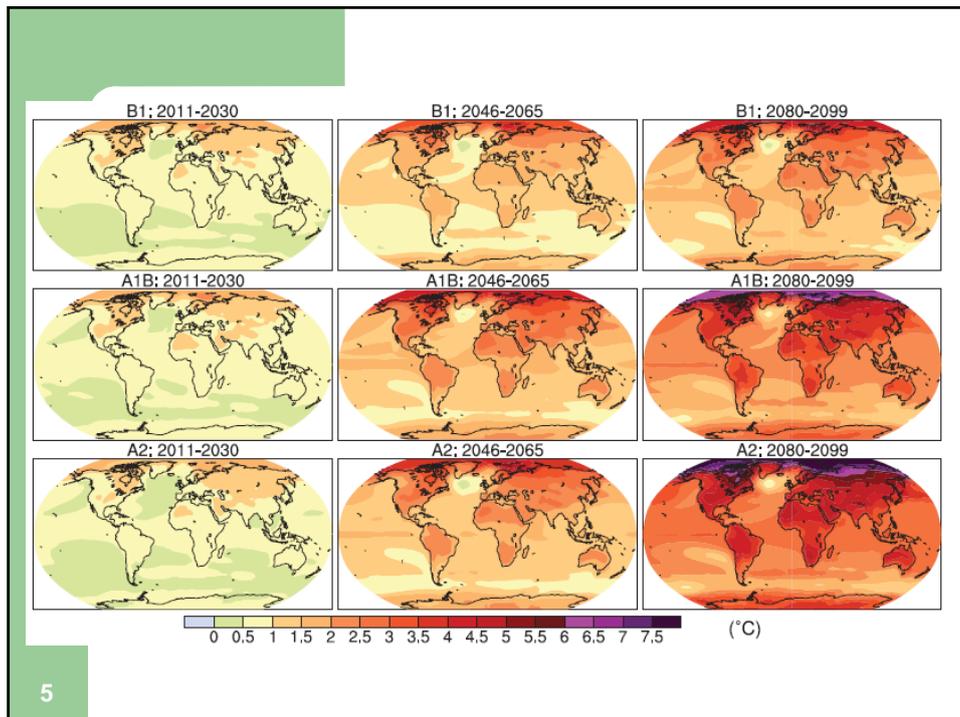
一、氣候變遷

- 聯合國跨政府氣候變遷小組(IPCC)第4次評估報告顯示，過去百年，亞洲地區溫度上升最為明顯，溫度增加超過 1°C ，陸地比海洋明顯，北半球又比南半球為甚。
- 預計本世紀全球氣溫與海平面上升的升幅會比過去一千年還大，到世紀末，可能動輒出現極端的酷熱、乾旱、暴雨與大雪，颱風強度也會更加猛烈。



3

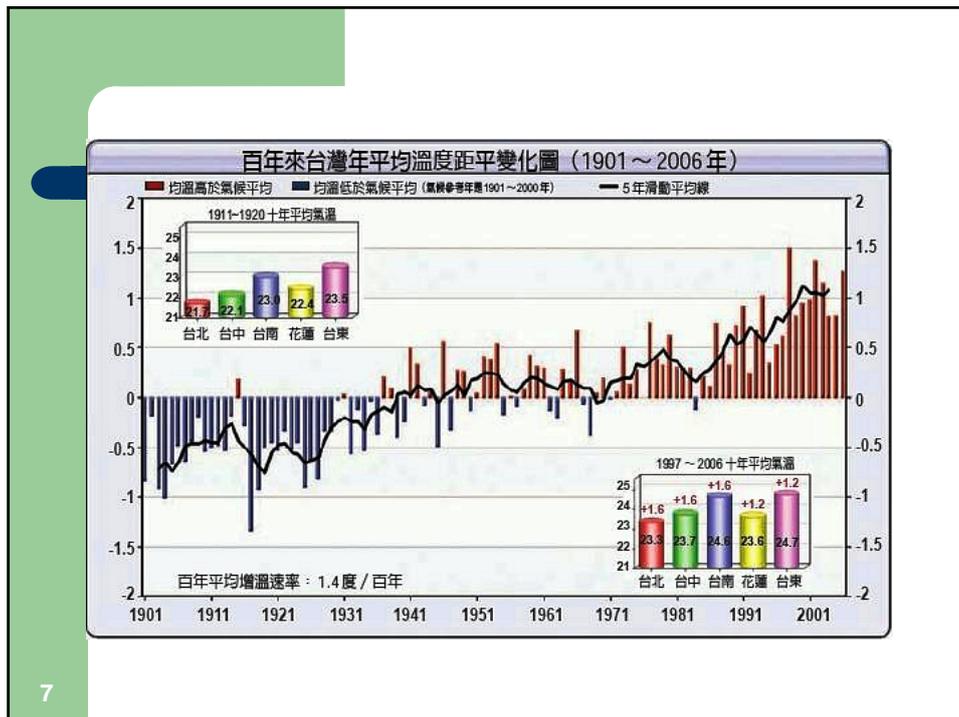




全球危機

● 台灣的平均氣溫

- ◆ 以臺中、臺南、花蓮及臺東5個百年氣象站記錄的平均溫度資料可觀察到台灣變暖的現象
- ◆ 平均而言，過去100年台灣的氣溫大約上升了攝氏1.4度，而且增溫的腳步又以最近的三十年最快，以大約3倍於以往的速率增溫。[陳雲蘭,2008]



全球危機

二、能源消耗

- 在現今石油消耗率不變的情況下，目前世界石油存量估計僅剩下將近**40年**的壽命。
- 分散電力、食物和水的生產，是在未來石油的取得變得不易時，避免崩潰而形成大災難及悲劇的關鍵。
- 對於**99.3%**能源必須仰賴進口的臺灣，綠色能源（再生能源及節約能源）的發展是必須的。



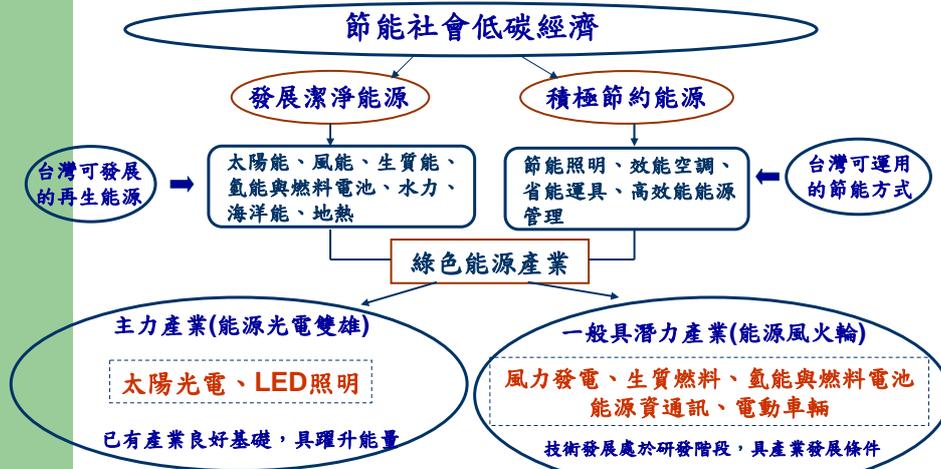
政策依據

- 「永續能源政策綱領」
 - 全國二氧化碳排放減量，於 2016 年至 2020 年間回歸到 2008 年之排放量，在 2025 年回到 2000 年之排放量。
- 「六大新興產業」
 - 綠色能源產業旭升方案，以太陽光電、LED 照明為重點推動產業。



9

綠色能源產業旭升方案 (經濟部)



10

公共工程節能減碳－推動策略

● 綠色內涵四大指標



各機關參考應用各項工法、材料時，應綜合考量其適用條件、對環境之影響及計畫之合理效益，因地制宜，達成節能減碳之目標。

11

公共工程節能減碳－推動策略

● 重大計畫優先落實

- 依據院長98年3月11日指示，振興經濟各項公共建設之設計應採用符合環保、節能減碳概念之綠色工法、綠色材料、綠色設計，並融入節能減碳觀念及再生能源之設置，其「綠色內涵」原則不低於預算**10%**。
- 依據經建會98年11月24日研商會議結論，為扶植綠能產業發展，振興經濟擴大公共建設投資計畫有關「綠色能源」經費所佔比例以**6%**為下限為目標。

12

具體作法-綠色能源

- 再生能源發電系統，如太陽能發電系統、風力發電系統、沼氣發電系統…
- 使用LED號誌或照明設備。
- 使用取得節能標章之產品，如節能燈具、空調系統等。
- 空調部分可依本會98年12月10日函頒之「依政府採購法施行細則第63條辦理冷凍空調工程之參考方式」，辦理冷凍空調工程之加減價，以提高空調系統能源使用效率。

13

具體作法-綠色能源



↑ LED室內照明

→ 觀音台電風力發電站
(桃園縣文化局網頁)



14

具體作法-綠色材料

- 使用 **高性能混凝土**，以飛灰或爐石取代水泥。
- 使用取得國家認證之**綠色或環保建材**或設備，如綠建材、省水馬桶…
- 使用 **再生材料**，如：再生瀝青、再生混凝土…
- 採用「可控制性低強度回填材料 (**CLSM**)」代替傳統砂石級配回填料，降低砂石及水泥開採之能源消耗。
- 使用 **耐久性材料**，減少未來維護管理作業，如：耐久性管材…
- **就地取材**或使用天然材料。

15

具體作法-綠色材料



↑ 自然材料 [雙溪河平林一號橋上游]

→ 綠建材標章、環保標章、省水標章



16

具體作法-綠色工法

- 採用 自動化或標準化施工 方法，如：支撐先進工法、懸臂工法、預鑄構件、系統模板、…
- 減少土方開挖量，並盡可能達成 土方平衡，減少外運。
- 施工期間廢棄物減量及再利用，如：施工期間之廢棄物回收、水資源回收利用、剩餘土石方資源化…
- 使用高強度或高效率的營建材料，達成結構斷面縮小，使用 材料減量 的目的，如：如使用複合式斷面、高強度鋼材、高強度混凝土、鋼纖混凝土…

17

具體作法-綠色工法



↑ 預鑄看台 [高雄世運主場館]

→ 懸臂施工法 [國道六號]



18

具體作法-綠色環境

- **最小營建規模**，資源最佳化利用。
- 以「迴避、減輕、補償」等**生態工程原則**減少對原有生態環境的衝擊。
- **生態環境的塑造**，生態池、複層植栽、使用原生物種、棲地補償…
- **基地保水**，如：透水性鋪面、滯洪池、地下儲留滲透設施…
- **優質環境**，隔音牆、植栽綠化、雨（廢）水回收系統…

19

具體作法-綠色環境



↑ 生態池[桃園南崁溪河岸]



→ 漿砌塊石跌水工

20

太陽能發電系統設置條件

類別	注意事項	內容說明
客觀與環境條件	設置地點	設置地點應考量日照良好，避免高樓、建物、雜物、大樹等陰影遮蔽。
	面積需求	太陽光電發電系統，依使用模組型式、晶片材料差異，所需設置容量每一kWp所需面積10~15平方公尺
	方位需求	太陽光電發電系統模組設置，以南為優先考慮方位。
	傾斜角度需求	除取代玻璃帷幕者(應搭配適當之太陽光電模組)外，以併聯型系統而言，為取得全年最多日射量，達到較高發電量，模組最佳傾斜角約以10~20度為原則，且以朝南面為佳。系統應有適當傾斜角度以利疏水及模組清潔。
	結構與材料	考量海島型氣候，尤以濱海、離島等含鹽份水氣量大，容易造成模組與支撐結構之鏽蝕，應特別要求材料之處理與使用已儘量符合模組20年之使用期與系統5年保固期。

21

太陽能發電系統設置條件

類別	注意事項	內容說明
系統形式	建築結合型或一般型	為免佔用多餘空間，並降低成本，應優先考量以太陽光電發電系統取代建材，如屋頂、雨披、遮陽棚板、窗戶、玻璃帷幕或外牆等部份。如為增加景觀設計性，得採用雙層玻璃透光太陽光電模組，惟費用較一般不透光模組為高。
系統設置	產品要求(太陽光電發電模組)	太陽光電發電系統模組，應優先使用品質較佳者，且應符合下列標準規範之一者： (一)須符合中華民國國家標準(CNS)15118、15114、15115。 (二)經國際電工委員會(International Electrotechnical Commission, 簡稱IEC)：IEC61215(晶矽太陽光電模組)、IEC61646(薄膜太陽光電模組)驗證標準驗證合格。 (三)日本工業規格(JIS)：JISC8990、JISC8991。(擇一)
	系統施工	太陽光電發電系統設置，建議以具施工經驗之廠商為優先考量。
	相關法令	太陽光電發電系統設置，應符合政府建築法或其他法令之規定。建築物設置太陽光電發電設備高度在一點五公尺以下者免申請雜項執照。至其結構安全部分應由依法登記開業之建築師或土木技師或結構技師簽證。

22

太陽能發電系統設置條件

類別	注意事項	內容說明
系統設置	系統併聯	太陽光電發電系統之併聯設置，應申請併聯電力公司之同意。
	系統維護	太陽光電發電系統設置，應規劃後續系統維護管理人員及經費。建議應取得系統設置廠商至少五年保固同意文件。
示範教育	示範教育	太陽光電發電系統設置，應考量再生能源宣導及教育功能，設置於顯目處，並可搭配宣導活動及文宣，增進公共工程之形象及展示效益。
緊急防災	緊急備用供電	太陽光電發電系統設置，除日常電力輔助使用外，可考慮其獨立運轉供電特性，提供備用電力以供電力中斷等緊急情況使用。

23



↑總統府力行樓(10.5 kW示範系統)

→福安紀念館(19.8 kW示範系統)



24



↑ 北市自來水園區示範系統

→ 道路太陽能發電應用
(<http://www.pvresources.com>)



25

LED燈具設置條件

	類別	內容說明
既有照明器具汰換更新	投射燈具	鹵素燈更換為40%瓦特數以下之LED燈
	展場、體育館等大空間照明	水銀燈更換為70%瓦特數以下之LED燈
	戶外景觀照明	水銀燈更換為70%瓦特數以下之LED燈
	8米以下次要道路照明	水銀燈更換為70%瓦特數以下之LED燈
	緊急照明	白熾燈更換為LED燈
	交通號誌燈	LED交通號誌燈
	出口標示燈及避難方向指示燈	傳統T9螢光燈管更換為LED出口標示及避難方向指示燈
新設照明器具		依設置條件規範進行照明系統之設計、器具選定與裝設

26

LED燈具設置條件

	類別	內容說明
照 明 器 具 設 置	LED室內照明燈具	符合節能標章室內照明燈具能源效率基準之LED燈具
	投射燈具，或展場、體育館等大空間照明	LED燈
	戶外景觀照明	LED景觀燈，需符合CNS 15015
	8米以下次要道路照明	LED路燈，需符合CNS 15233
	緊急照明燈	LED緊急照明燈，需符合CNS8802標準
	交通號誌燈	LED交通號誌燈，需符合CNS14546標準，LED出口標示燈及避難方向指示燈，需符合CNS10207標準。
	出口標示燈及避難方向指示燈	

27

LED相關產品共同供應契約

- 臺灣銀行受經濟部能源局委託，已辦理「具節能效益之LED交通號誌燈、出口標示燈及避難方向指示燈」共同供應契約，自98年7月7日提供各機關上網選購。
- 臺灣銀行受經濟部能源局委託，已辦理「LED路燈」共同供應契約，自98年12月18日提供各機關上網選購。
- 臺灣銀行已辦理「高效率省能照明設施」共同供應契約，LED室內照明屬第5組「其他高效率省電燈具」，自98年12月29日提供各機關上網選購。

28

參考資訊

- 永續公共工程政策白皮書
- 振興經濟擴大公共建設投資計畫落實節能減碳執行方案
- 依政府採購法施行細則第63條辦理冷凍空調工程之參考方式
- 公共工程設置再生能源設備規劃設計參考原則
- 公共工程或公有建築物設置太陽能發電系統參考資料彙編
- 永續公共工程入口網 (<http://eem.pcc.gov.tw/eem/>)
- 太陽光電資訊網 (<http://solarpv.itri.org.tw/memb/main.aspx>)

29

簡報結束 敬請指教

30