

公共工程或公有建築物設置再生能源發電設備 規劃設計參考原則

一、前言

再生能源為永續之潔淨能源，國內再生能源自然資源條件豐富，惟設備設置成本相較其他石化能源偏高，有賴政府政策推動方能大量推廣應用。鑒於每年皆有許多公共工程興建，倘於興建規劃中即包含再生能源之設置，不但可減少二次施工之不便，且因經費來源及設置場址易於控管，有助促成再生能源之大量應用，並可貫徹政府推動再生能源之決心。

尤以再生能源為明日之星，各工業大國莫不傾力提升裝置容量及技術開發，我國自然條件極適合發展，由公共工程率先設置再生能源發電設備，不但具有節能效果，並可帶動民間產業發展，有助整體能源及經濟效益之提升。

再生能源發展條例第 12 條規定「政府於新建、改建公共工程或公有建築物時，其工程條件符合再生能源設置條件者，優先裝置再生能源發電設備。」爰訂定本參考原則，俾為各機關辦理規劃設計評估設置再生能源發電設備之參考。

二、公共工程或公有建築物設置再生能源發電設備規劃設計參考原則

- (一) 機關辦理工程計畫規劃設計時，除防（救）災、水土保持等無涉及使用發電設施之工程外，應評估優先裝置再生能源發電設備，並提出預期效益及影響；其評估應參酌再生能源發電設備

範圍、設置方式及條件規範（如附件一）之規定辦理。

- （二）機關辦理工程計畫，應配合節能減碳政策要求，將再生能源發電設備依需要納入工程計畫及招標文件中，廠商辦理工程規劃設計，並應考量節能減碳規劃設計原則（如附件二），將再生能源發電設備納入整體規劃設計及興建階段。
- （三）機關及廠商辦理工程規劃設計採用再生能源發電設備者，應考量工址地理環境區位、氣候條件及建物特性等因素，作適當規劃配置。
- （四）各類再生能源發電設備各有其特性，辦理工程規劃設計應考量所設再生能源發電設備對於工址週邊環境之衝擊，評估是否影響當地生態環境，避免造成二次環境污染。
- （五）再生能源發電設備中屬太陽光電及風力發電系統者，其設置空間較大，宜依個案評估其與當地環境、景觀及人文是否協調，並將生活美學納入考量。
- （六）辦理工程規劃設計，應綜合考量、評估再生能源發電設備，與其他供電及輸電設備之相互支援及配合性。
- （七）工程採用再生能源之規劃設計，涉及公共工程專業技師簽證規則所定之簽證範圍者，應辦理技師簽證，以確保工程品質。

附件一

再生能源發電設備範圍、設置方式及條件規範

一、再生能源發電設備包括下列系統：

- (一)太陽光電發電系統：指利用太陽電池轉換太陽光能為電能，並可展示太陽光電發電應用功效之整體設備。
- (二)風力發電系統：指利用自然風能轉換為電能之整體設備。
- (三)沼氣利用系統：指利用一般廢棄物、一般事業廢棄物或廢(污)水等經處理後產生之可燃性氣體，轉換成熱能或電能之系統。

二、設置方式及條件

(一)太陽光電發電系統

1. 設置地點及方式

- (1)設置於空地、屋頂、道路邊坡或道路隔音牆等適宜場所。
- (2)取代部分建築材料之建築整合型太陽光電系統(BIPV)，如車站或航站之屋頂、採光罩、月台頂棚等，及一般建築之外牆、屋頂、窗戶、玻璃、遮陽板、雨披等。
- (3)結合開放空間照明燈具、路燈、道路指引燈、景觀燈具。
- (4)採公共藝術造型。
- (5)設置於觀光遊船棚頂，作為電力輔助設施。

2. 設置條件

規劃設計應注意下列事項：

類別	注意事項	內容說明
客觀環境條件	設置地點	應考量日照良好，避免高樓、建物、雜物、大樹等蔭影遮蔽。
	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，所需設置容量每瓩(kW)所需面積約十至十五平方公尺
	方位需求	太陽光電發電系統設置，以面南為優先考慮方位。
	傾斜角度需求	1.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十至二十度為原則，且以朝南面為佳。 2.系統應有適當傾斜角度，以利疏水及模組清潔。
	結構及材料	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儘量符合模組二十年之使用期與系統五年保固期。
系統形式	建築結合型或一般型	為免占用多餘空間，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分。如為增加景觀設計性，得採用雙層玻璃透光太陽光電模組，其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，且符合下列標準規範之一者： (一)中華民國國家標準(CNS)：CNS15114、CNS15115、CNS62108。(擇一) (二)國際電工委員會(International Electrotechnical Commission, 簡稱 IEC)：IEC61215、IEC61646。(擇一) (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	1.太陽光電發電系統設置，應符合「再生能源發展條例」及建築法等相關法令之規定。 2.建築物設置太陽光電發電設備，其高度在一點五公尺以下者，免申請雜項執照；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。(內政部九十二年四月二十二日台內營字第 0920085758 號函)
	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，並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，以增進公共工程之形象，並展示效益。
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，以提供備用電力，供電力中斷等緊急情況使用。

(二)風力發電系統

1. 設置地點

設置於海岸、農村、觀光地區等風況良好之地點。

2. 設置條件

類別	注意事項	內容說明
客 觀 環 境 條 件	設置地點	應考量長年風能良好，安全無虞之區域。
	空間需求	風力發電系統依使用機組型式、葉片結構型態及運轉原理等差異，設置容量每瓩(kW)所遮蔽面積約為二至五平方公尺，風機高度約為二至六公尺。
	方位需求	風力發電機之設置，其水平軸式轉轂，宜具自動對正風向功能，但垂直軸式機型，不在此限。
	風速條件	五百瓩(kW)以上風機應參考當地風速資料，年滿發時數建議至少達二千小時以上。
	結構及材料	考量海島型氣候，尤以濱海、離島等含鹽份水汽量大，容易造成結構之鏽蝕，應特別要求材料之耐久性及處理，另應考慮結構強度，以具備基本耐颶及抗震能力。
系 統 設 置	產品要求	風力發電系統模組，應優先使用品質較佳，且符合下列標準規範之一者： (一)符合中華民國國家標準(CNS)。 (二)經國際電工委員會(International Electrotechnical Commission, 簡稱 IEC)： IEC61400(風力發電機)、IEC61400-2(小型風力發電機之設計需求)驗證標準驗證合格。
	系統施工	風力發電系統設置，以具施工經驗之廠商為優先考量。
	噪音限制	應符合「噪音管制法」、「噪音管制法施行細則」、「噪音管制標準」及「易發生噪音設施設置及操作許可辦法」等相關法令之規定。
	安全規範	應符合「建築法」、「建築技術規則」及各直轄市、縣(市)建築管理等相關法令之規定。

	相關法令	風力發電系統設置，應符合「再生能源發展條例」、「電業法」、「自用發電設備登記規則」等相關法令之規定；其結構安全部分，應由依法登記開業之土木技師或結構技師簽證。
	系統併聯	風力發電系統如採併聯設置，應申請併聯電力公司之同意。
	系統維護	風力發電系統設置，應規劃後續系統維護管理人員及經費，並應取得系統設置廠商至少五年保固同意文件。

(三)沼氣利用系統

1. 設置地點

垃圾掩埋場、污水處理場、廢水處理場、畜牧廢水處理場等可產生沼氣以供燃燒及發電之場所。

2. 設置條件

類別	注意事項	內容說明
客觀環境條件	設置規模	1.一般廢棄物、一般事業廢棄物、一般廢(污)水處理沼氣產生量達五千 Nm^3/d 以上或發電系統之總裝置容量應達三百瓩 (kW) 以上。 2.豬隻規模達五千頭以上，其廢水處理沼氣產生量為六百 Nm^3/d 以上，且發電系統之總裝置容量應達三十瓩 (kW) 以上。
	設置地點	應考量環境衛生及操作安全性。
	面積需求	依設置規模及相關設施之大小而定。
	結構及材料	考量設備重量負載設計基礎結構，與腐蝕性氣體如硫化氫或水接觸之材料為耐腐蝕之材質。
系統形式	沼氣產生量及特性進行熱利用或發電	1.熱利用：直接燃燒產生熱水、蒸氣或乾燥等。 2.發電：經由引擎帶動發電機產生電力。

系統設置	系統設施	1.熱利用：至少包含沼氣純化、燃氣燃燒設施、控制等設施。 2.發電：至少包含沼氣純化、沼氣收集、發電機組及其電力配置等設施。 3.硫化氫有害氣體去分，以提高利用價值，硫化氫去除技術包括 a.水洗法、b.薄膜過濾法、c.分子篩法、d.微生物法、e.其他。 4.沼氣收集：紅泥膠皮、其他。 5.燃氣燃燒：燃燒機、爐具、鍋爐、乾燥設備。 6.同步併聯發電：除發電機組外，應具同步併聯設備，以將輸出電力與市電併聯，此種技術大多運用於大規模沼氣量之場所，例如都會區之垃圾掩埋場，發電規模可達 1000 瓩 (KW)以上。 7.感應發電：應具發電機組，其輸出電力之電壓及頻率，與市電系統相同，不需同步併聯設備，多運用於小規模沼氣量之場所，如養豬場、中小型工廠。
	系統施工	沼氣利用系統設置，應以具施工經驗之廠商為優先考量。
	相關法令	應符合「再生能源發展條例」、環境保護相關法令及電力設置相關法令之規定。
	系統併聯	沼氣利用系統之併聯設置，應申請併聯電力公司之同意。
	系統操作維修	應製作每日總發電量（含廠內應用及輸入臺電者）、運轉時數總累計（含每日運轉時數）、重大異常情況及排除紀錄等。
示範教育	示範教育	沼氣利用系統設置，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，以增進公共工程之形象，並展示效益。

附件二

節能減碳規劃設計原則

1.營造綠色環境

- (1)最小營建規模，資源最佳化利用。
- (2)發揮創意，創造節能減碳環境，如建築物利用自然採光、通風設計，排水系統儘量採重力排水等。
- (3)注重環境友善，以「迴避、減輕、補償」等生態工程方式，減少對原有生態環境之衝擊。

2.廣採綠色工法

- (1)因地制宜，選擇適當工法，優先採用可節省資材、能源或低耗能、減少廢棄物、施工自動化之工法及措施。
- (2)拆除構材再利用，土方平衡減少外運，剩餘土石方資源化。

3.選用綠色材料

考量需求性及最佳化配置，優先採用再生能源、節約能源、低污染、省資源、再生利用、可回收等綠色環保產品、建材及設備。

4.注重維護管理

維護管理成本及作法納入規劃設計方案評估因素，確保營運階段維持一定功能，使用壽年符合計畫目標。