

附錄二十

綠建築及節能減碳具體規劃與試算

一、依綠建築九大指標作為設計依據，適用於場站及機廠之具體綠建築及節能減碳規劃手法及配套措施如下：

九大指標		生物多樣性	綠化量	基地保水	日常節能	CO ₂ 減量	廢棄物減量	室內環境	水資源	污水垃圾
場站	地面站	- (註 1)	(註 2)	- (註 3)	<ul style="list-style-type: none"> • 做好屋頂隔熱措施如：隔熱層 • 採用高效率燈具如：T5 日光燈 • 使用高明度顏色提高照明效果 • 立面增加外遮陽設計 	<ul style="list-style-type: none"> • 建築設計應力求結構合理化，節約建材使用量 • 採用鋼骨結構 • 採用輕量乾式隔間 • 排水管明管設計 • 使用再生建材 	<ul style="list-style-type: none"> • 多餘土方用於現場地形改造或用於其他基地工程(機廠)之土方平衡 • 採用輕量鋼骨結構以減少水泥用量 • 戶外道路、鋪面、設施儘量採用再生建材 	<ul style="list-style-type: none"> • 室內裝修建材採用具備國內外環保標章、綠色標章之建材 • 室內裝修建材儘量採用無匱乏危機之天然生態建材 	- (註 4)	- (註 5)
	高架站									
機廠		<ul style="list-style-type: none"> • 增加綠地面積達 25% 以上 • 喬木、灌木及藤蔓等種類多樣化 • 基地內道路加設路邊緣帶 • 選用原生及誘鳥誘蝶物種 • 採用複層綠化達 30% 以上 • 採用綠籬灌木之透空圍籬 • 以生態池方式設計滯洪池 • 屋頂、陽台、牆面實施立體綠化 • 植栽養護採用有機肥料 • 運用原有表土作為綠地土壤 • 戶外照明以遮光罩防止光源眩光 	<ul style="list-style-type: none"> • 縮小建築建蔽率，提高綠化面積 • 減少人工草坪及草花花圃，以喬木及複層綠化為主 • 屋頂、陽台、牆面實施立體綠化 	<ul style="list-style-type: none"> • 空地儘量作為綠地 • 車道及開放空間採透水化鋪面設計 • 排水管溝透水化設計 	<ul style="list-style-type: none"> • 減少玻璃帷幕設計，辦公室建築開窗率在 35% 以下 • 開窗部位設置外遮陽或陽台遮陽 • 東西日曬方為避免大開窗面 • 空調型建築採 LOW-E 玻璃 • 做好屋頂隔熱措施如：隔熱層或綠化 • 依空調重要度定其備載容量，避免冷凍主機超量設計 • 選用高效率冷凍主機或冷氣機 • 儘量利用自然採光 • 採用高效率燈具如：T5 日光燈 • 高大空間採用高效複金屬燈或鈉氣燈設計 • 依室內工作模式做好分區開關控制 • 使用高明度顏色提高照明效果 	<ul style="list-style-type: none"> • 建築設計應力求結構合理化，節約建材使用量 • 採用鋼骨結構 • 採用輕量乾式隔間 • 採用輕量金屬帷幕外牆 • 採用高性能混凝土 • 結構設計耐震力提高 • 屋頂層設備以懸空結構支撐，與屋頂防水層分離設計 • 空調設備管路明管設計 • 排水衛生管路明管設計 • 使用再生建材 	<ul style="list-style-type: none"> • 減少地下室開挖減低土方量 • 多餘土方用於現場地形改造或用於其他基地工程之土方平衡 • 採用輕量鋼骨結構以減少水泥用量 • 戶外道路、鋪面、設施儘量採用再生建材 	<ul style="list-style-type: none"> • 儘量採用清玻璃或淺色 low-E 玻璃，以保有良好採光 • 建築深度儘量維持在 14 公尺以內，外形儘量維持一字形、L 形、冂形、口形的配置，以保有通風採光潛力 • 中央空調系統與分離式系統均應設置新鮮外氣系統以保有良好空氣品質 • 室內裝修以簡單樸素為主，不要大量裝潢 • 室內裝修建材採用具備國內外環保標章、綠色標章之建材 • 室內裝修建材採用無匱乏危機之天然生態建材 	<ul style="list-style-type: none"> • 大小便器與公共使用之水栓必須全面採用具省水標章或同等用水量規格之省水器材 • 將一段式馬桶改成為具省水標章的兩段式馬桶 • 採用具備減少冷卻水飛散、蒸發、排放功能之節水型冷卻水塔 • 冷卻水塔除垢方式由化學處理方式改為物理處理方式 • 儘量不要設置大耗水的人工草坪或草花花圃 • 設置雨水貯集利用 	<ul style="list-style-type: none"> • 生活雜排水均接管至污水下水道或污水處理設施。 • 依需求設置截留器並接管至污水下水道或污水處理設施。 • 餐廳之廚房設有油脂截留器並將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道。 • 於廠區內設置專用垃圾集中場且應有綠美化或景觀化的處理 • 設置廚餘收集再利用系統 • 設置資源垃圾分類回收系統，並定期執行清洗及衛生消毒
		<p>註 1：基地小於 1 公頃無法適用</p> <p>註 2：車站因位於道路上，無供平面綠化之用地。而車站屋頂立體綠化無法栽種喬木，僅可栽種草花，草花需灌溉養護，綠化效能較低，故不建議使用。</p> <p>註 3：車站因位於道路上，無供基地保水之空地。</p> <p>註 4：因輕軌車站不設站務人員，採榮譽票證或車上、月台收票的營運模式，公共廁所會衍生營運維護及安全管理問題，故不建議設置；車站採自然通風設計，不需空調冷卻用水；出入口因位於人行道無澆灌需求等無用水需求之設計前提下，將不適用水資源指標之檢討。</p> <p>註 5：輕軌車站設計類似公車候車亭，無垃圾桶、洗手台、公共廁所設計，故不適用污水垃圾指標之檢討。</p>								

二、1. 因車站(包括地面及高架站)功能簡單、機電需求單純，且出入口均規劃於道路人行道側(無出入口用地)，為簡易候車站亭形式。因與一般建物之基地條件及規模不同，無法達到綠建築之申請要件(如：無法滿足水資源之門檻指標)，故車站不適宜做為綠建築之申請。但以綠建築九大指標為指導，車站之節能減碳規劃將著重於：結構及建築構造的輕量化設計、屋頂隔熱設計、立面遮陰設計、及綠建材的應用等。

2. 維修機廠具有明確基地範圍、建築規模與一般建築相近等條件，將依綠建築評估-基本型作為綠建築檢討指標。以本計畫初步規劃成果，並參考近期之捷運機廠設計案例(如：桃園機場捷運蘆竹機場之細設成果)為參考，試算綠建築九大指標其各分項得分情形及其相對應需(至少)採取之規劃重點如下：

九大指標		得分	得分採用必要設計對策	註
生物多樣性(RS1)		11.87	<ul style="list-style-type: none"> 總綠地面積至少佔基地面積的 15% (目前規劃為 16.37%)。 基地內綠帶連貫性良好，不可被封閉圍牆、寬度 30m 以上人工設施物、或無喬木綠帶道路切斷。 採用原生或誘蝶誘鳥植物至少達 30% 以上。 以大小喬木、灌木、花草密植混種(喬木間距 3.5m 以下)之比例達 30% 以上。 	以本計畫初步規劃成果計算
綠化量(RS2)		2.10	<ul style="list-style-type: none"> 總綠地面積至少佔基地面積的 15% (目前規劃為 16.37%)。 採用密植喬木或複層綠化，減少人工草坪或花園。 	以本計畫初步規劃成果計算
基地保水 (RS3)		3.10	<ul style="list-style-type: none"> 總綠地面積至少佔基地面積的 15% (目前規劃為 16.37%)。 人行步道及停車場均須採用透水性鋪面(如採用高壓混凝土磚、植草磚等)。 基地內維修區之室外軌道區以道渣鋪設，不採用不透水面材。 排水管溝、陰井均須採透水化設計。 滯洪池設計為景觀儲集滲透水池，需具備滲透功能。 	以本計畫初步規劃成果計算
日常節能	外殼節能(RS4 ₁)	7.33	<ul style="list-style-type: none"> 外牆及屋頂裝修需設置隔熱層，如金屬外牆及屋頂加隔熱岩棉。 廠房區等大型空間屋頂須加設機械通風設備。 廠房區等大型空間採光天窗開口，開窗率須小於 10%，天窗玻璃採用 LOW-E 玻璃。 	參考近期之捷運機廠設計規劃手法
	空調節能(RS4 ₂)	1.50	<ul style="list-style-type: none"> 選用高效率水冷、氣冷式冰水主機，其 COP(性能係數)須符合 CNS 標準。 採用冰水主機台數控制系統。 採用最佳化策略控制管理功能。 (無人常在且無空調之廠房免評估-“綠建築評估-基本型”)	參考近期之捷運機廠設計規劃手法
	照明節能(RS4 ₃)	1.50	<ul style="list-style-type: none"> 採用高效率燈具，如 T5 燈具。 (非公共公眾空間免評估-“綠建築評估-基本型”)	參考近期之捷運機廠設計規劃手法
CO ₂ 減量		3.42	<ul style="list-style-type: none"> 建築物維持 5F 以下之低層建築物建造型式。 採用鋼骨構造、輕隔間牆、預鑄整體衛浴之輕量化設計。 設計符合建築物耐震設計規範。柱樑及樓板部位鋼筋保護層須依規範標準設計。 空調、給排水管路採明管設計。電氣通信管線開放式設計，機械設備有充足搬運、維修空間。 室外人行步道、停車場全面採用再生地磚，如：具環保標章資源回收再利用建材之高壓混凝土磚。 	參考近期之捷運機廠設計規劃手法
廢棄物減量		4.48	<ul style="list-style-type: none"> 機廠整地土方需與他項工程土方利用取得平衡。需提出利用計畫證明經委員審查通過。 採用鋼構造的乾淨營建方式。 室外人行步道、停車場全面採用再生地磚，如：具環保標章資源回收再利用建材之高壓混凝土磚。 	以本計畫初步規劃成果計算
室內環境		1.50	<ul style="list-style-type: none"> 輕隔間牆壁厚度 $dw \geq 20\text{cm}$，或牆板隔音性能證明 $Rw \geq 55\text{dB}$ 窗戶玻璃須符合氣密 2 等級，玻璃厚度 $\geq 10\text{mm}$，隔音等級曲線 ≥ 35 或 $Rw \geq 40\text{dB}$ 	參考近期之捷運機廠設計規劃手法

九大指標	得分	得分採用必要設計對策	註
		<ul style="list-style-type: none"> • 鋼構樓板厚度(df)≥18cm，樓板衝擊音之隔音等級 Ln,w≤45dB • 採光玻璃可見光透光率維持 0.15 以上(如：採用微反射玻璃、色版玻璃或清玻璃) • 照明光源設有防眩光隔柵、燈罩或類似設施。 • 至少 70% 以上居室樓地板面積符合自然通風空間條件。 • 簡單粉刷裝修、簡單系統照明天花板，避免大量裝修。 • 達到室內綠建材使用率 55%~45%。 	
水資源	7.75	<ul style="list-style-type: none"> • 使用符合省水標章之二段式馬桶。 • 採淋浴方式的浴室。 • 設置自動感應之水龍頭、大便器、小便器。 • 基地 5.98 公頃，需設置雨水回收水箱及設備，供景觀澆灌使用。自來水替代率至少 Rc=5%。 	參考近期之捷運機廠設計規劃手法
污水垃圾改善	1.5	<ul style="list-style-type: none"> • 設置污水處理設施或接管污水下水道系統，處理生活雜排水。 • 各分區設置封閉式垃圾箱暫存垃圾，以避免動物咬食或孳生害蟲。設置專用垃圾集中場。專用垃圾集中場需有綠美化處理。 • 進行資源垃圾的資源回收並依三類分類回收。 	以本計畫初步規劃成果計算
得分合計(RS)	46.05	(屬銀級 45≤RS<53)	

3. 依以上機廠初步驗算結果，得分初達銀級門檻(介於銀、銅之間)。若須確保可達銀級，在基地及設計條件許可下，額外增加設計項目如下：

(1) 生物多樣性

- 建築物立體綠化，如：屋頂、陽台景觀綠化。
- 提倡有機園藝，以廚餘、落葉製作堆肥。
- 原有表土層 50 cm 需有適當堆置及養護，再利用作為植栽沃土。
- 將滯洪池作為景觀生態池，塑造平緩、多孔隙、多變化之近自然護岸。

(2) 基地保水

- 建築物屋頂、陽台、地下室，作為涵養雨水之綠化空間或儲存空間。

(3) 日常節能

- 建築物屋頂綠化，再加強隔熱。
- 提高再生能源的利用，如：太陽能板供照明、太陽能熱水系統、風力發電系統。

(4) CO₂ 減量

- 提高建築耐震設計至設計規範以上至少 15%。
- 柱樑及樓板部位鋼筋保護層大於規範準至少 0.5CM 以上。

(5) 廢棄物減量

- 提高高爐水泥、高性能混凝土、再生混凝土骨材、再生面磚等的使用率。