

台達電子桃園三廠新建工程

吳瑞榮建築師事務所



作品理念及設計構想

本案位於桃園龜山工業區內，屬廠辦暨研發中心類建築，整體建築自規劃設計、發包、施工、認證、營運等各階段，均與各單位確實地以科學化驗證綠建築評估系統並求得精準之量化數據，由內而外落實節能減碳與永續環境等預期目標。

因應台灣目前工業用地面積侷促且取得不易，而現代化廠辦設計又需涵蓋生產、研發、辦公、住宿、停車、基礎設施等多元機能，因此高強度使用成為首要規劃策略，本案以單純的立方體反映節能的內涵，建構緊湊與高頻效的空間組織，並且充分展現包容性；立方體的核心景觀形成使用者工作與生活的中心，以垂直與水平綠色動線的串聯，及外部最大20米退縮綠地，友善對待周邊都市環境，而主量體之座北向南配置，動線明亮，整體意象簡樸，線條清晰，為整體環境帶來舒適之視覺觀感，充分展現科技建築之特色。

建築用途：廠辦暨研發中心
 設計單位：吳瑞榮建築師事務所
 業主：台達電子工業股份有限公司
 營造廠：利晉工程股份有限公司
 座落位置：桃園縣桃園市大林里21鄰興隆路18號
 GPS座標：24.98362, 121.32164
 構造：RC造

樓層數：地上10層，地下1層
 基地面積：12231m²
 建築面積：6097.4m²
 建蔽率：49.85 %
 容積率：176.97 %
 設計期間：2009年10月~ 2010年04月
 施工時間：2010年05月~ 2011年09月



1 本案全區鳥瞰圖
 2 全區配置圖



綠化量指標

種植大面積之綠化植栽，藉由複層綠化豐富綠化，新植本地原生喬木，植栽74%為原生或誘蝶誘鳥之植物，藉以平衡自然生態等。



室內環境指標

採用低逸散性綠建材、油漆、塗料、環保地毯及自然纖維材料，並設置二氧化碳濃度偵測系統，室內濃度過高時啟動外氣換氣。



日常節能指標

屋頂鋪設太陽能板，減少頂樓太陽直射，降低建築物溫度，屋頂採用高日光反射率塗料，減少建築結構體蓄熱及熱島效應等。



水資源指標

回收雨水、RO逆滲透系統排水及冷卻水塔冷凝水，做為植栽澆灌及衛生器具用水並全面採用省水標準器具。



二氧化碳減量指標

採合理經濟的結構系統以降低混凝土的用量，建築採內凹遮陽設計，減少直接日照，並選用良好遮蔽係數的複層LOW-E玻璃。



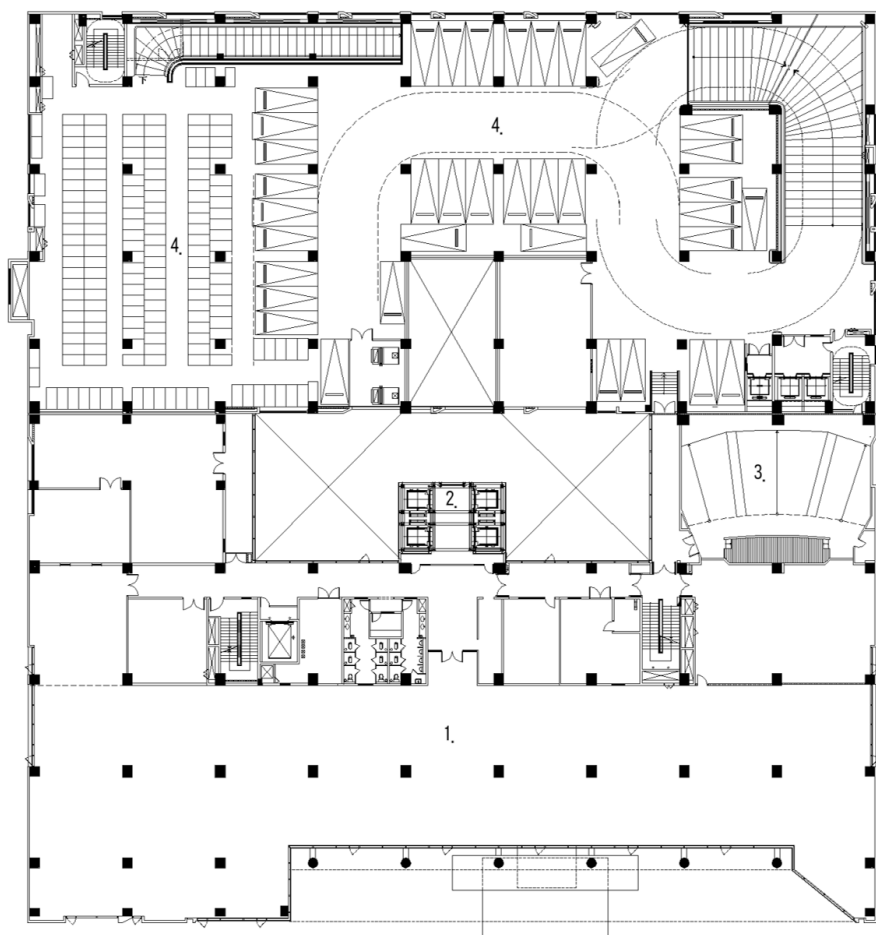
污水垃圾改善指標

餐廳餐飲空間設置油脂截留器並定期清理，污水排水依規範管制納排，設置空間充足的專用垃圾集中場及密閉式垃圾桶分類回收。

本案整體造型上量體方正且質感簡潔，內部置入實用且合理之綠建築元素，強調以自然手法與設計構造融合一體；如將外氣引入地下室降低新風溫度，減少空調負荷；停車空間立體化，開放式之停車自然採光並通風；舒適的垂直透明節能電梯與水平空橋的串聯，將自然採光引入各空間與景觀融合一體，形成會呼吸之建築，整體環境更為人性化，質樸簡約的外觀裡，包涵永續經營之綠建築設計概念。

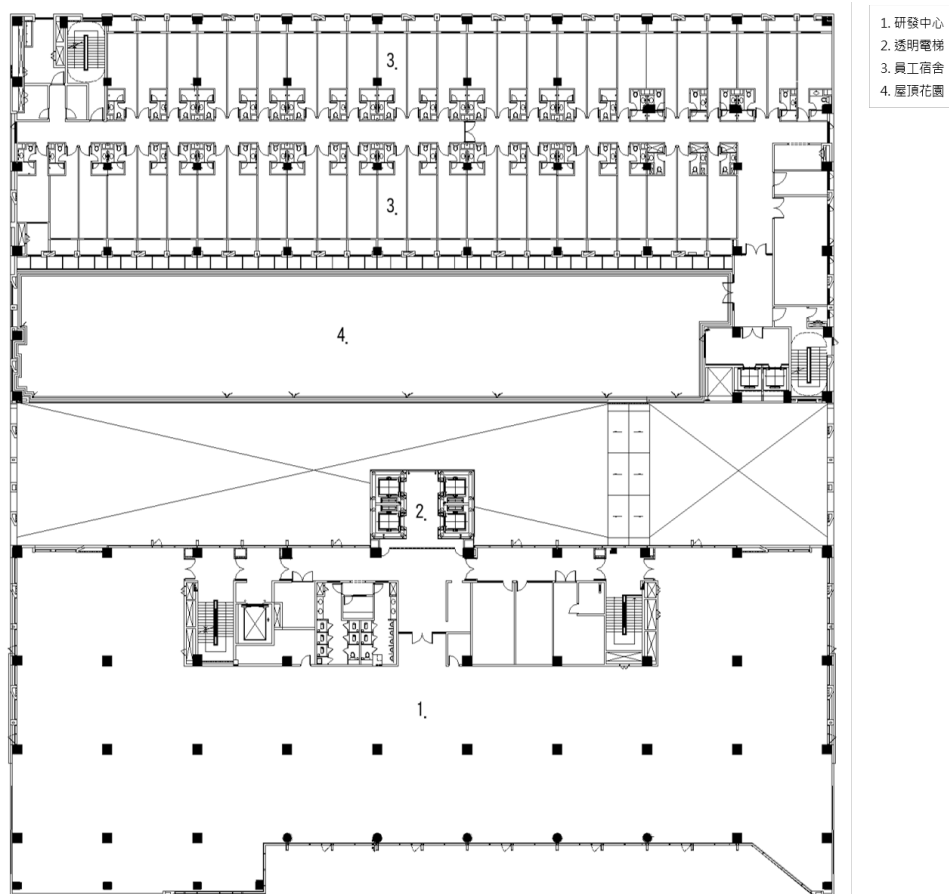
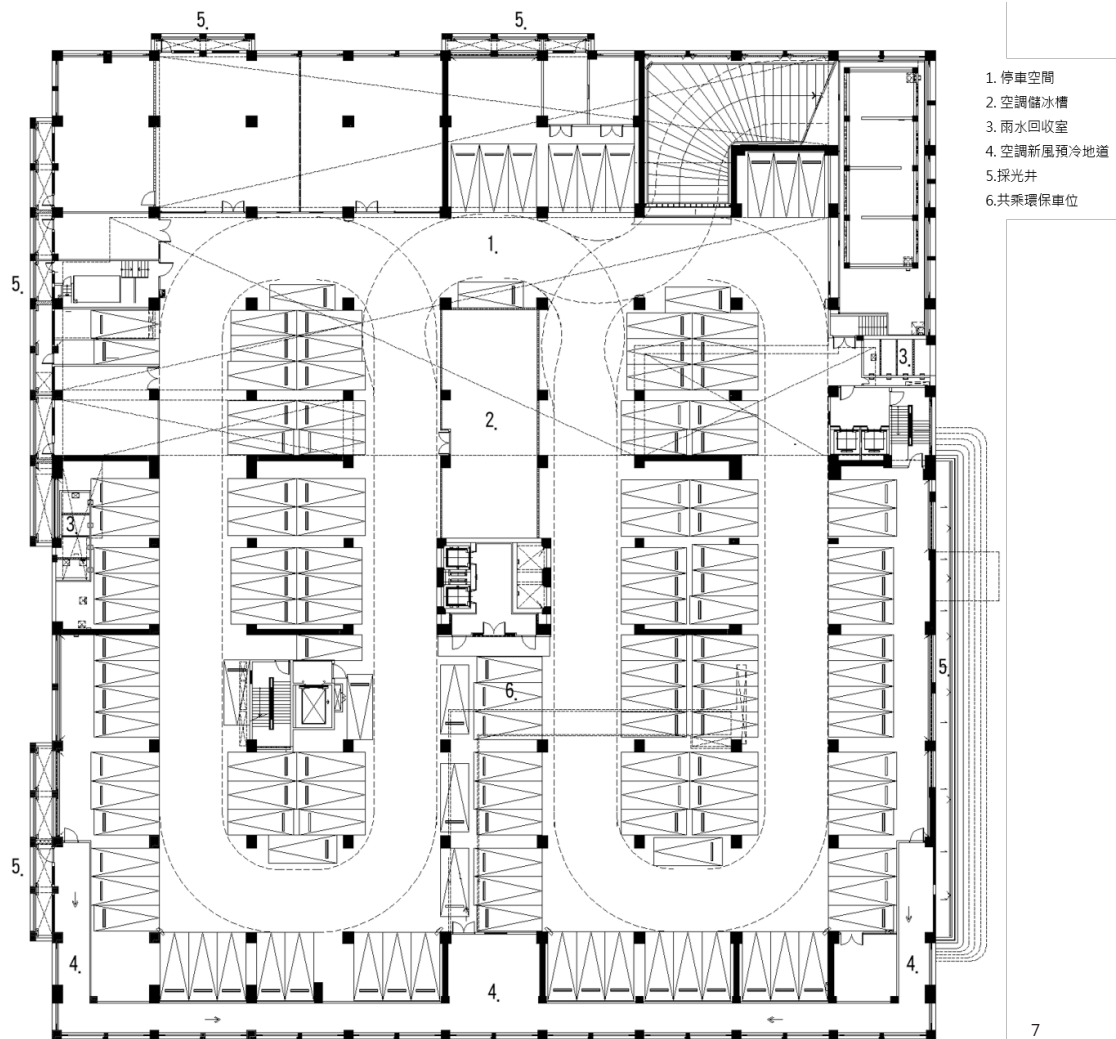


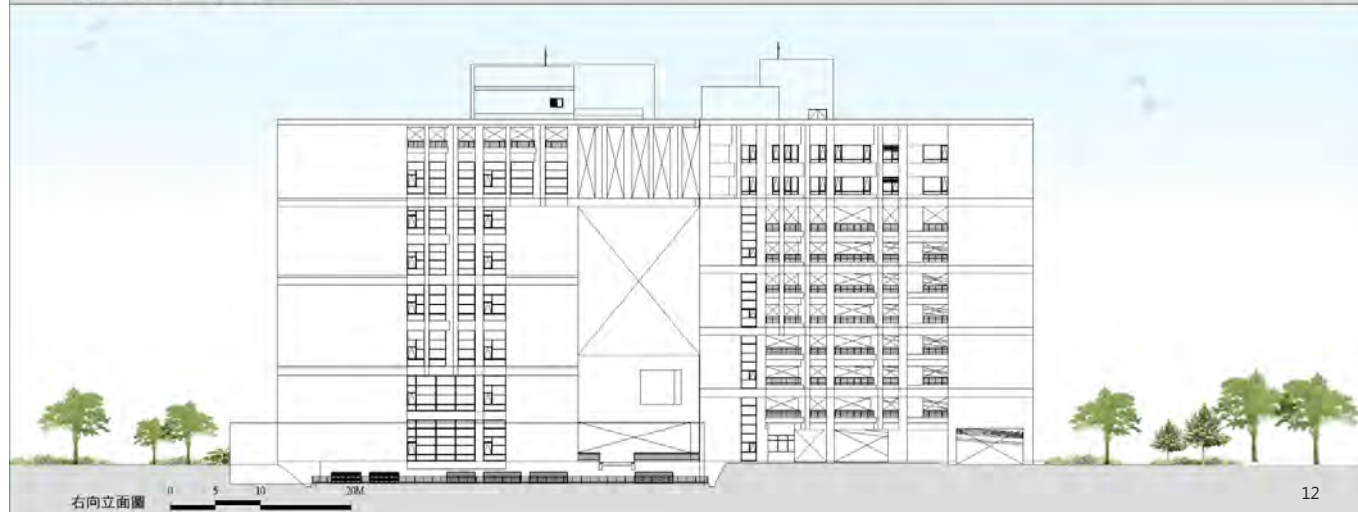
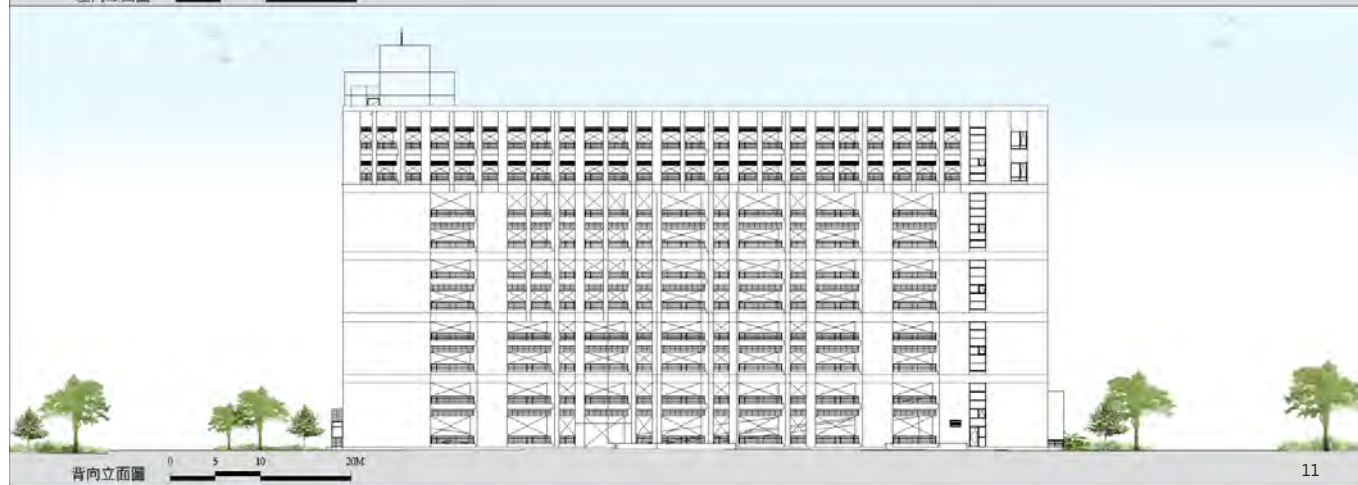
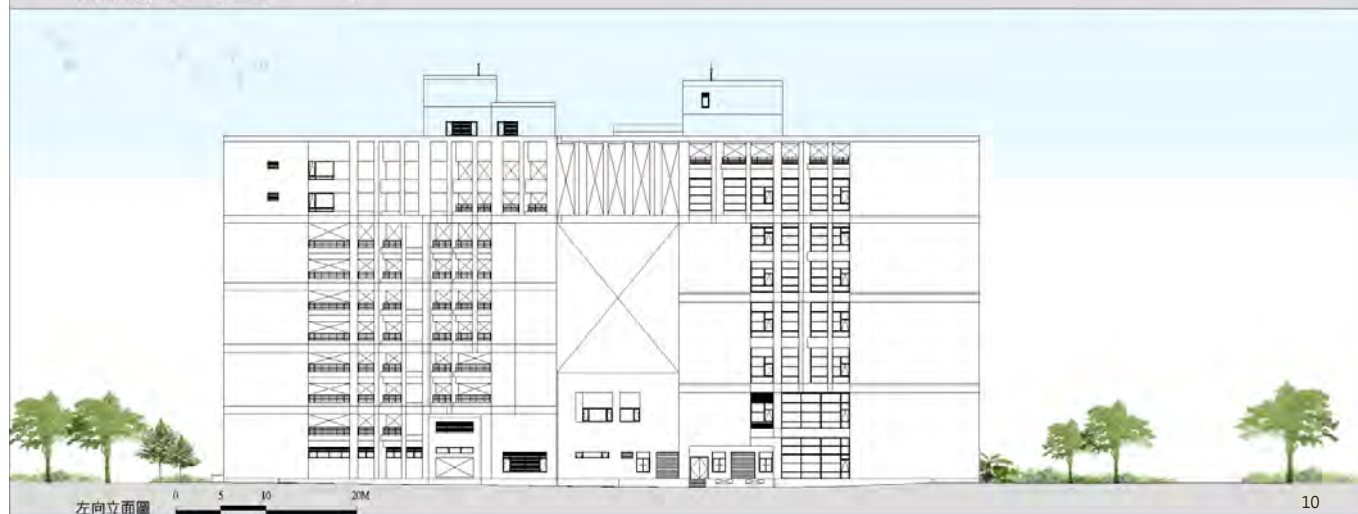
1. 研發中心
2. 透明電梯
3. 大型會議室
4. 停車空間



- 3 整體空間配置融入綠建築概念
- 4 節能電梯
- 5 造型設計融入綠建築手法
- 6 二樓平面圖
- 7 地下一樓平面圖
- 8 九樓平面圖

6



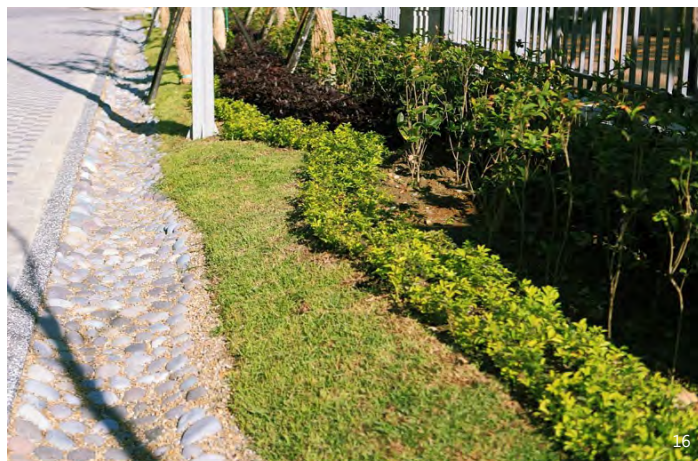




綠化量設計

地面層選用原生或誘鳥誘蝶植栽，既可降低病蟲害的危機，也可提升生物鏈中共存共榮的有利關係。並利用多層次生態複層式綠化的設計方式，將地面綠化延伸至於三層露臺及屋頂花園，形成綠色跳島及複層植栽景觀設計，同時提供鳥類及小生物暫時休憩及遷徙的緩衝區塊。

另一方面，本案基地內之綠化面積達28.4%，二氧化碳固定量約達1,609公噸，並植栽74%為原生或誘蝶誘鳥之種類，如85株青楓、樟樹、烏心石、檉木、楓香共約13種喬木，及10,760株樹蘭、田代氏石斑木等10種灌木，約1,341平方公尺假儉草、玉龍草、蔓花生等6種草花。



- 9 正向立面圖
- 10 左向立面圖
- 11 背向立面圖
- 12 右向立面圖
- 13 中庭綠化
- 14 前庭綠化
- 15 生態水池及綠化
- 16 複層綠化
- 17 屋頂花園綠化



日常節能設計

本案運用各種工業自動化技術和節能監控系統，並定位為「自動化智慧綠建築」解決方案的實驗場域，全面導入太陽能板、LED照明、水資源處理系統以及再生能源供電等節能裝置，同時建築物內之電梯也安裝主動式電力回生單元，可達到節能效率50%以上，預估成本回收時間為3.7年。



18



19

外殼節能

屋頂鋪設太陽能板，減少頂樓太陽直射及降低建物溫度，同時屋頂採用高日光反射率塗料，反射係數(SRI)大幅提升至88以上。在立面的設計上，利用量體退縮增加遮陽效果，及採建築內凹遮陽設計，減少直接日照，並選用良好遮蔽係數的複層LOW-E玻璃，降低日射熱量進入室內的機會。

照明節能

本案全面選用LED燈管來達到節能的效用。

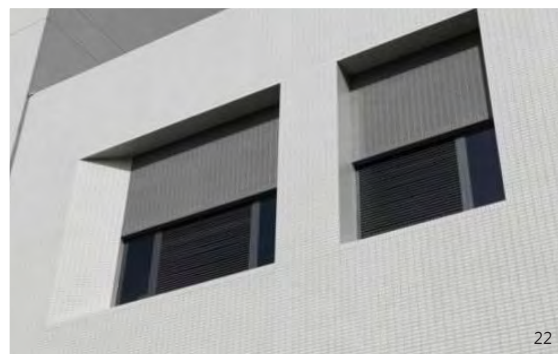


20



21

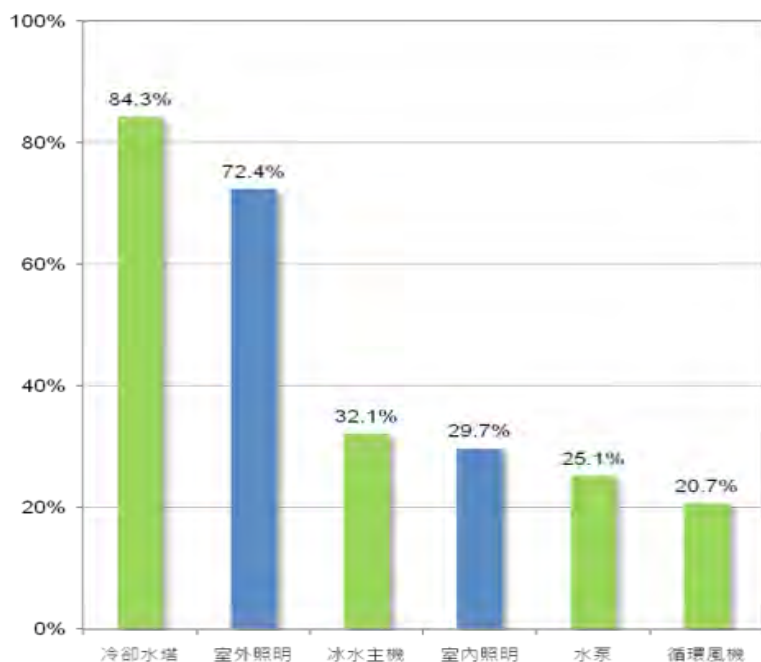
- 18 屋頂裝設太陽能光電板
- 19 屋頂採用隔熱構造
- 20 量體退縮增加遮陽
- 21 構造體遮陽設計
- 22 窗台陰影與遮陽設計



22

空調節能

耗能量最大之空調因採用節能監控系統，故可達到最高52%之節能效率。另本案於各類耗電設備之節能上，採用了高效率冷卻水塔及變頻控制，配合實際使用有效調節，並採用儲冰、雙溫系統及高效率冰水主機，風機則採用變頻控制及高效率水泵之變頻控制等等，此外，亦將外氣引入地下室降低新風溫度，減少空調負荷，立體化開放式停車空間，引入自然採光及通風。



23



24



25



26



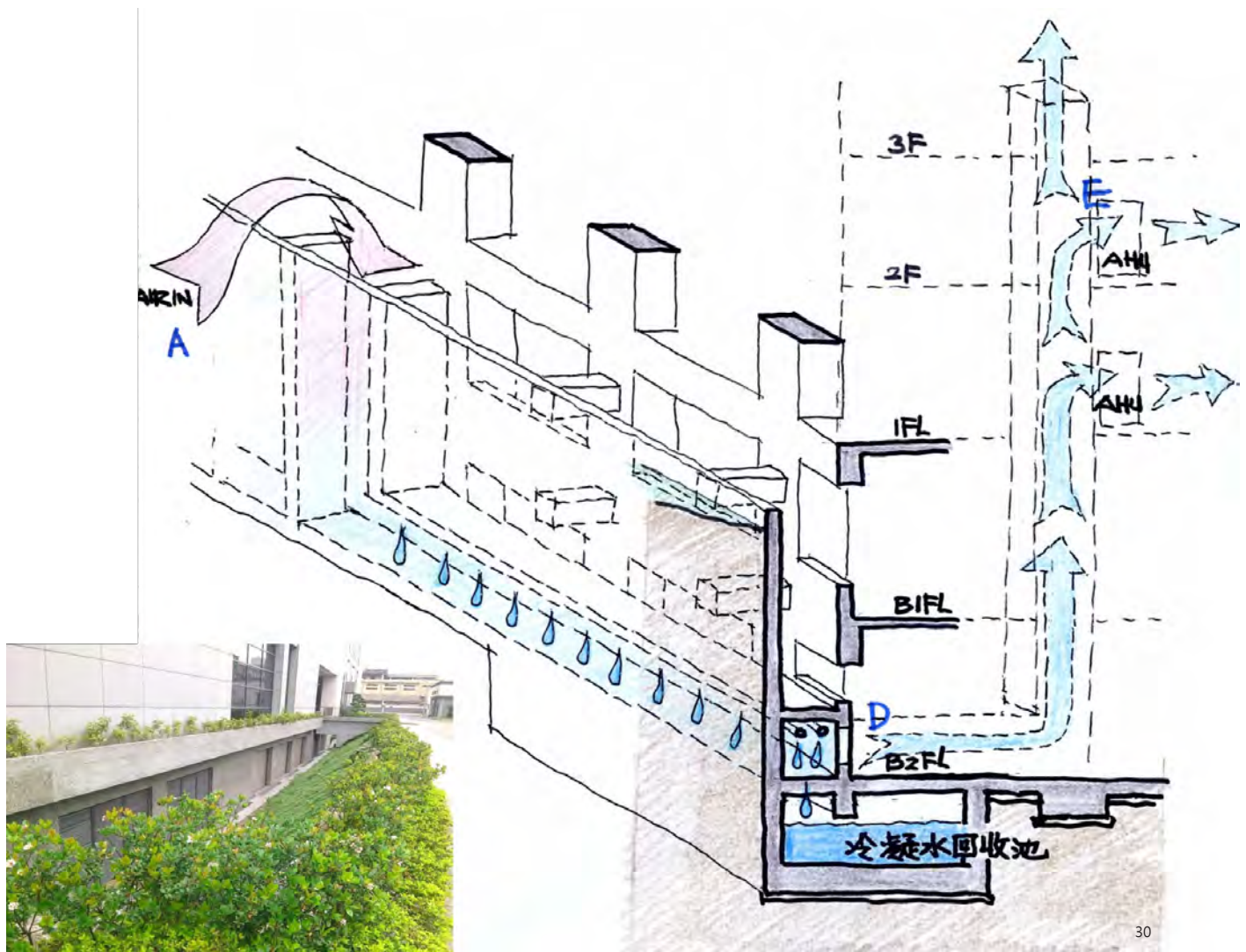
27



28



29

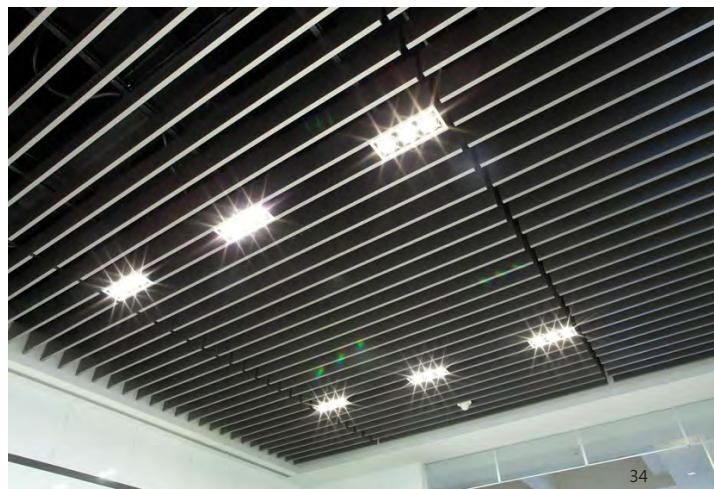


- 23 空調及照明系統耗電量與節能效益分析
- 24 採用高效率冷卻水塔及變頻控制
- 25 採用儲冰與雙溫系統及高效率冰水主機
- 26 風機採用變頻控制
- 27 採用高效率水泵採及用變頻控制
- 28.29 停車空間採用自然通風與採光
- 30 地下室採光井及新風預冷入口之概念與設置現況
- 31 梯廳引入自然採光
- 32 採用高效率節能電梯



二氧化碳減量設計

本案在二氧化碳減量設計方面，所有管路皆採明管設計，即使設備或管路需要更新，亦不會傷及結構體，延長建築物壽命。室內隔間皆採輕隔間，減少建材使用量。





室內環境設計

通風環境

本案室內採用低逸散性綠建材、油漆、塗料、環保地毯及自然纖維材料，並安裝二氧化碳與氣流測量設備，並將量測資訊傳送給空調系統或建築自動化系統(BAS)，以啟動控制動作，使系統操作維護人員或建築物使用者得知室內二氧化碳濃度過量或外氣換氣可能發生問題，令本案室內空間外氣量較ASHRAE 62.1標準高出30%左右。

室內建材裝修

本案另於施工期間進行工地空氣品質管理，增加空調系統及室內建材的防塵保護，以降低於施工中的污染機會，減少現場施工人員及後續進駐人員的健康危害等。

因本案室內需針對化學品與污染源進行特別控制，化學清潔用品儲藏間維持負壓，以防止有害氣體溢散至相鄰空間，危害使用者健康。同時本案所有使用於內部裝修的塗料符合(Green Seal)標準之塗料規範GS-11中之VOC低逸散性塗料含量限制。



37



38

- 33 簡潔之室內設計與輕量裝修
- 34 露明式照明系統
- 35 系統化辦公家具及可變式空間
- 36 綜合綠建築應用概念位置圖
- 37 室內採用環保裝修材料
- 38 綠建材確保室內環境品質



水資源設計

本案設置雨水回收池，回收雨水、RO逆滲透系統排水及冷卻水塔冷凝水，做為植栽澆灌及衛生器具用水，並種植低耗水植栽，使用高效率自動澆灌系統(雨水感知器及計時器)。同時全面採用省水標章器具，例如:馬桶、小便斗、龍頭、蓮蓬頭等。



污水垃圾改善設計

本案營建廢棄物95%資源分類與回收，廢棄物減量與管理則訂定分類回收規則等。



其他創新設計

本案導入施工廢棄物管理計劃，並確認回收廢棄物與掩埋廢棄物種類，達到高回收或再利用營建工程廢棄物的目的，並優先採用回收再生成份與本地建材、加工之建材，例如使用14.8%回收再生建材及56.1%本地、加工建材(包含Steel wire、Steel Rebar、Concrete、Epoxy等)，以及使用64.1%室內裝修綠建材(包含礦纖板、水性水泥漆、PVC地磚、Epoxy等)，以及採用高爐水泥等。



44

- 39 自動噴灌系統之雨水感知器
- 40 自動噴灌系統之雨水計時器
- 41 垃圾分類與回收機制
- 42 各類資源回收與管理
- 43 營建過程減少廢棄物產生
- 44 台達電子桃園三廠新建工程為黃金級綠建築

建築師設計感言

謝謝評委對本案的指導與肯定，尤其最感謝台達電創辦人鄭崇華先生將本案委託事務所配合執行設計，這是本所多年來與台達電合作“節能減碳”建築設計的初步成果展現。

本案屬工業區甲種工業用地，180%低容積率限制條件用於研發使用，基於企業需求分設主研發棟及附屬設施棟，棟間綠地留設露天花園中庭，兼顧通風對流採光；南向主辦公棟北向附屬棟，座北朝南，南向庭園極大化，是屬最佳方位座向，於造型考量，採量體二合一，單一正立方體，減化舊工業區環境天際複雜度。

“綠建築”九大指標，讓建築師有基本依據進行各項努力，更進一步量化二氧化碳減量，指標的符合（如前述說明）建築師還是不很確定這些作為，到底貢獻了多少減碳量；本所曾在同一地區營造相同建物執行各項目的實驗，較清楚可見的數字為每平方公尺用電量、用水量及環境舒適感。本案是以多年實驗結果，有效降低用電用水量，相關項目實驗於本案（如前說明），更以本案配合台達電相關節能企業研發為基礎再調整平台，個人倍感欣慰，只是可惜本案於“形象綠建築”及“綠意環境營造”方面著墨不足，也是再努力的方向。

“綠建築”或“減碳建築”設計建造完成應是實驗的開始，在既有平台長期的監測及改善、調整，才是最大的價值，所以平台設計者與使用者應有持續對談的機制，才能顯現最好的價值，希望本案的平台能對台達電子工業股份有限公司各項節能研發有所貢獻。



吳瑞榮 建築師

