

## 台達電子工業股份有限公司台南分公司 II 期新建工程 潘冀聯合建築師事務所



### 作品理念及設計構想

本案坐落於台南科學工業園區內，建築用途主要以研發生產廠房為主。設計規劃階段，即積極導入順應環境的自然手法，讓整體建築物在音、光、熱、氣、水的物理條件下，自然合諧與環境結合和互動，達到建築設計與企業理念完美的結合。本案屬第二期工程，其位於南科園區北側及環東路二段節點上，由可容納約260人的階梯教室與研發實驗廠房等二個部份組成；其中階梯教室位於一期階梯式立體綠化之接續末端，設計上採用圓弧外觀，並延續第一期建築物之空間串聯，達成立體交織的生態綠網與綠色活化。配合建築量體空間配置、外牆深開窗、自然採光、地下通道導入新鮮外氣及省水標章器材等平實綠建築工法，並運用台達開發的節能電梯、LED照明及太陽能光電系統等解決方案，確實達成綠建築永續、環保與生態節能等之目標實踐。

建築用途：研發廠房 設計單位：潘冀聯合  
 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：台南市善化區環東路二段39號  
 GPS座標：23.120896, 120.274933 構造：  
 鋼筋混凝土造，局部鋼構造

樓層數：地上5層，地下2層 基地面積：  
 19109m<sup>2</sup> 建築面積：本期3953.01m<sup>2</sup>，全區  
 8499.18m<sup>2</sup> 建蔽率：本期20.69%，全區  
 44.46% 容積率：本期90.51%，全區160.94%  
 設計期間：2010年10月~2011年02月 施工時  
 間：2011年03月~2012年09月



#### 生物多樣性指標

生態綠網串聯、有機肥沃土、生態水池  
 水域及多孔隙邊坡棲地、各類原生植栽  
 複層雜生混種綠化等。



#### 綠化量指標

屋頂與陽台等人工地盤綠化技術以及複  
 層植栽方式種植露臺/陽台/屋頂提供立  
 體綠化等技術應用。



#### 基地保水指標

大面積透水鋪面及露台、陽台之植栽花  
 園土壤作為雨水截留設計，利用生態水  
 池作為貯集滲透水池。



#### 日常節能指標

屋頂太陽能光電系統併入市電使用，外  
 牆深遮陽設計及複層LOW-E玻璃及空調  
 設計儲冰主機等。



#### 二氧化碳減量指標

結構合理性及混凝土採爐石粉替代部分  
 水泥，室內輕質隔間牆系統，設備管線  
 明管設計與再生建材。



#### 廢棄物減量指標

土方皆回填於至指定位置無外運之平衡  
 處理，戶外高壓混凝土連鎖磚/植草磚/  
 路緣石採再生建材。



#### 室內環境指標

包括室內污染控制、室內空氣淨化與新  
 鮮外氣之引入、生態建材、噪音與振動  
 防制等。



#### 水資源指標

6成以上衛生器具採省水標章產品，筏基  
 雨水貯集槽作為噴灌/廁所沖水/生態水  
 池補水使用。



#### 污水垃圾改善指標

浴室、廚房之生活雜排水管接管至污水  
 處理設施，室內於茶水間留設垃圾回收  
 箱等。





## 生物多樣性設計

生態綠網利用周邊/區內及立體綠網，將所有綠化串聯在一起，並且利用生態池自然護岸鋪設咕咾石及種植馬櫻丹，並提供枯木與碎石濃縮自然區，供小生物可棲息。本案共提供了約35種以上喬木，10種以上灌木之誘鳥誘蝶原生植栽，及多種草花水生植物，創造多層次的複層雜生混種綠化，並採有機肥作為植栽沃土，另景觀照明採低照度及具遮光性之燈具。

二期北側生態水池混種植栽，並具有平緩多孔隙之自然護岸及生態小島供小型生物棲息。基地內利用截枝後的枯木及施工拆除的廢棄磚石瓦礫作為小生物棲息空間。而在生態綠網部分，基地綠地配置連結周邊綠地系統，且未被30公尺以上道路截斷。



### 生物多樣性設計：

- 綠地面積 28.77% >25%
- 喬木種類 34種 >20種
- 灌木種類 32種 >15種



### 27 種綠地植栽-採原生、誘蝶誘鳥樹種

(蒴藋、人參果、茄冬、台灣赤楠、台灣海桐、鳳凰木、蘭嶼芭樂龍眼、九芎、珊瑚刺桐、欖仁、黃槐、紫薇、象牙樹、闊葉榕、砲彈樹、號角樹、大葉桃花心木、貝吉木棉、麵包樹、寶冠木、墨水樹、馬拉巴栗、波羅蜜)





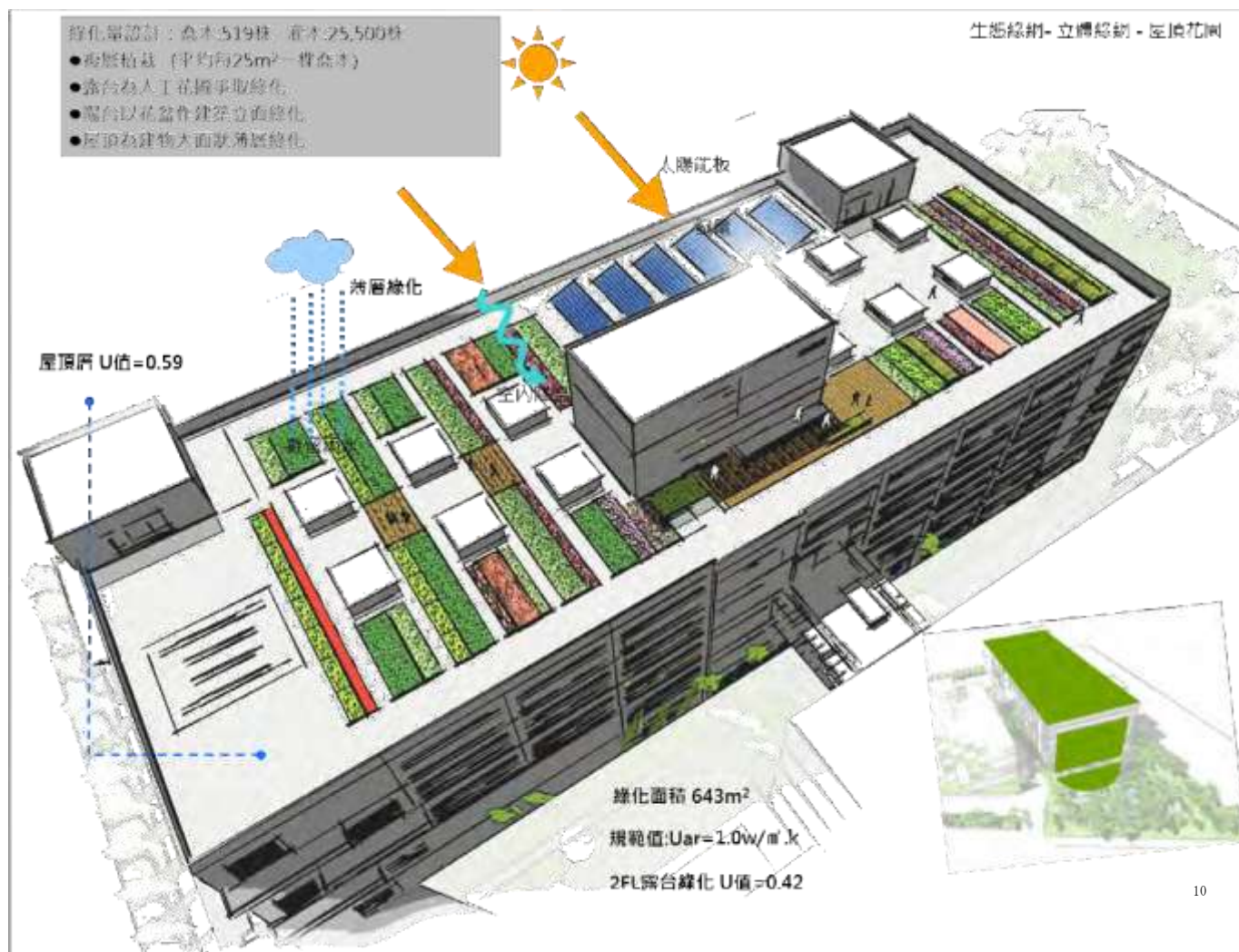
## 綠化量設計

基地大部分綠地種植360株之喬木，以複層植栽方式種植，提供約4571.85平方公尺的綠地面積，約佔基地面積23.93%以上。露台、陽台、屋頂等空間場所提供立體綠化。



- 生態小島供小生物棲息
- 枯木碎石區
- 自然護岸提供小生物棲息
- 生物多樣性整體配置概念圖
- 陽台及露台綠化概念圖
- 基地內留設大面積綠化





10







## 基地保水設計

提供飽水性佳之基地，設計綠化面積4571.85平方公尺，透水鋪面面積1702.8平方公尺，約佔基地面積的32.84%。另利用露臺/陽台之植栽花園土壤之雨水截留設計，提供約713.91立方公尺之花園土壤體積，並利用生態水池作為貯集滲透水池。



## 貯集滲透設計

基地內部的生態水池兼具景觀貯集滲透水池的功能，高水位之部分四周以自然緩坡土壤設計，可暫時貯集雨水逕流；低水位底部施做原土(黏土)做為不透水層，維持常態水岸景觀。



## 直接滲透設計

本基地地質以粉質黏土及砂質粉土為主，基地內道路及人行鋪面均採用透水磚、連鎖磚等透水鋪面（貨櫃重車路徑除外），以增加土地貯留雨水之能力，涵養地下水源。



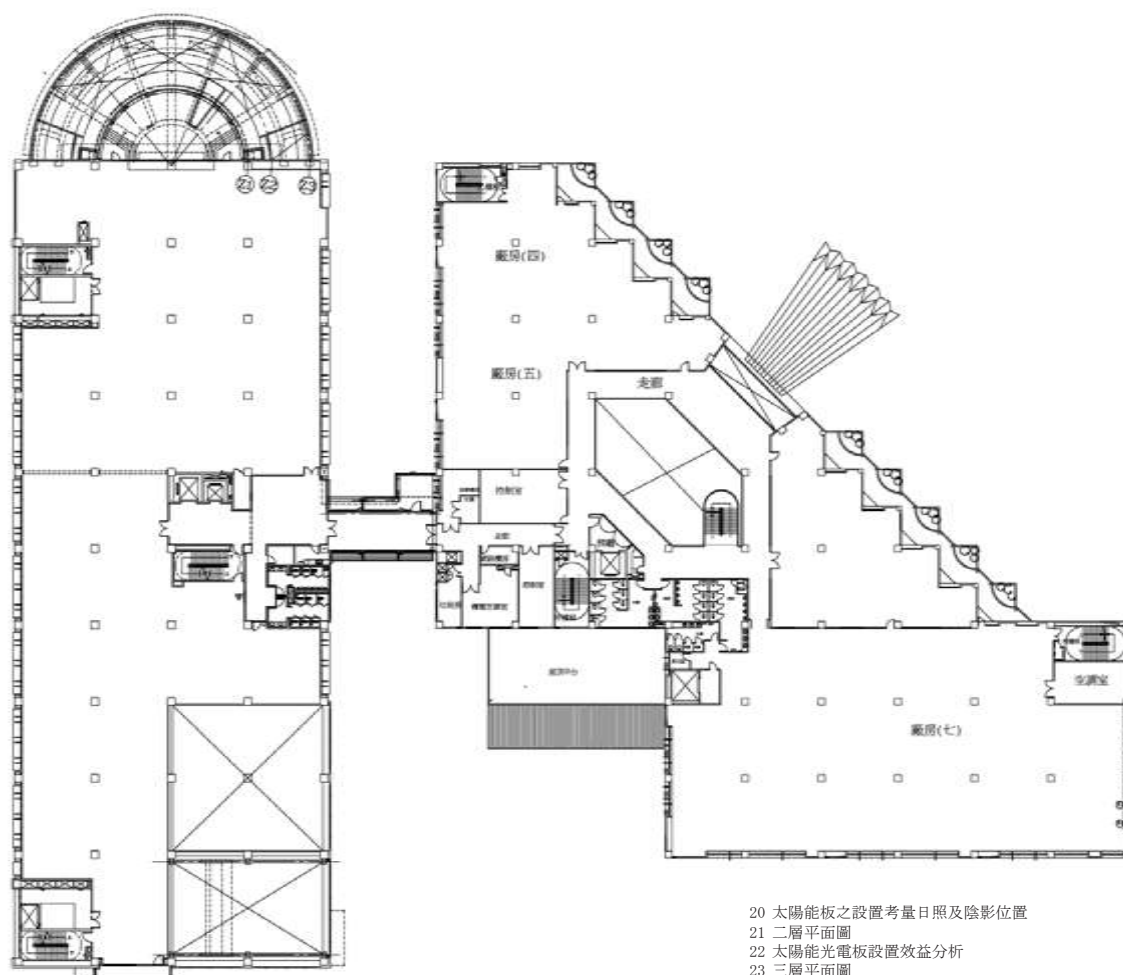
- 10 本案綠化配置概念圖
- 11 2FL露台、3FL~5FL陽台及屋頂露台設置植栽槽及盆栽等建物豐富性立面綠化。
- 12 屋頂露台綠化
- 13 多樣化植栽綠化
- 14 生態池及生態小島
- 15 利用露台植栽槽，延長雨水逕流
- 16 生態池兼儲留雨水功能
- 17 植草磚透水鋪面
- 18 戶外停車位採植草磚設計
- 19 碎石透水鋪面



屋頂設計20.16kw之太陽能板併入市電使用。東/西/南向之外開口採用口字型之深遮陽設計。外窗玻璃皆採用複層LOW-E玻璃。屋頂外殼之隔熱板採用5公分之PS板，並以植栽槽減低屋頂的熱傳透率。室內照明皆採用LED燈源附格柵或燈罩。空調設計儲冰主機，利用夜間離峰電力儲冰藉以減少日間尖峰用電量。

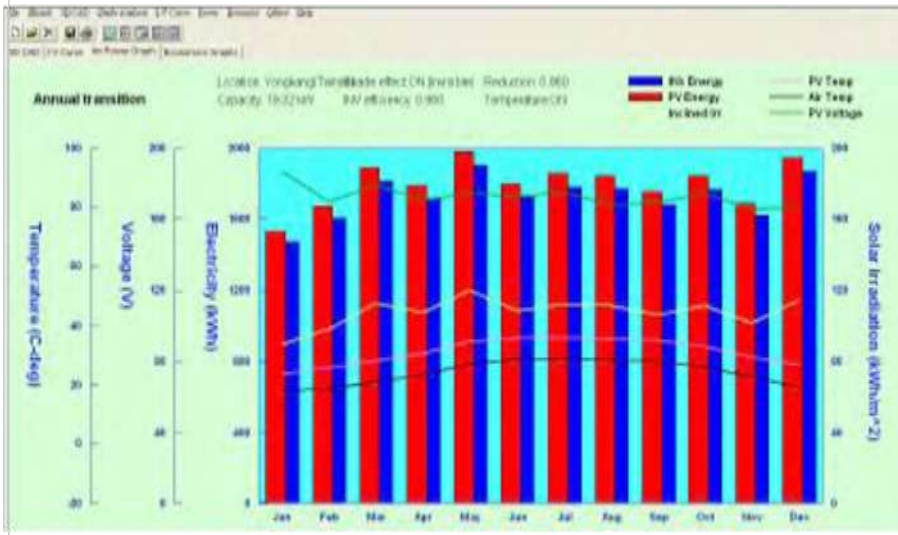
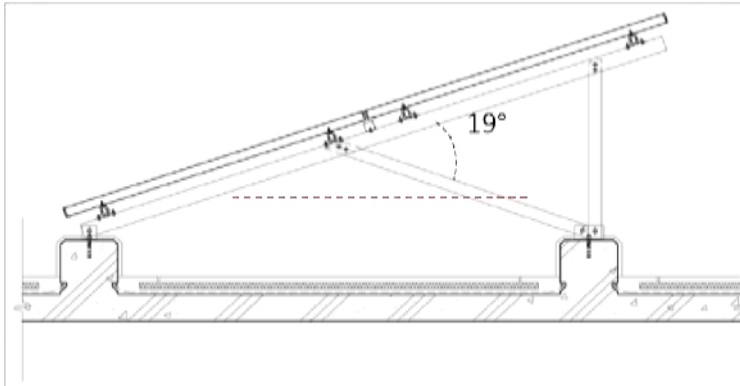


20



- 20 太陽能板之設置考量日照及陰影位置
- 21 二層平面圖
- 22 太陽能光電板設置效益分析
- 23 三層平面圖
- 24 屋頂層平面圖

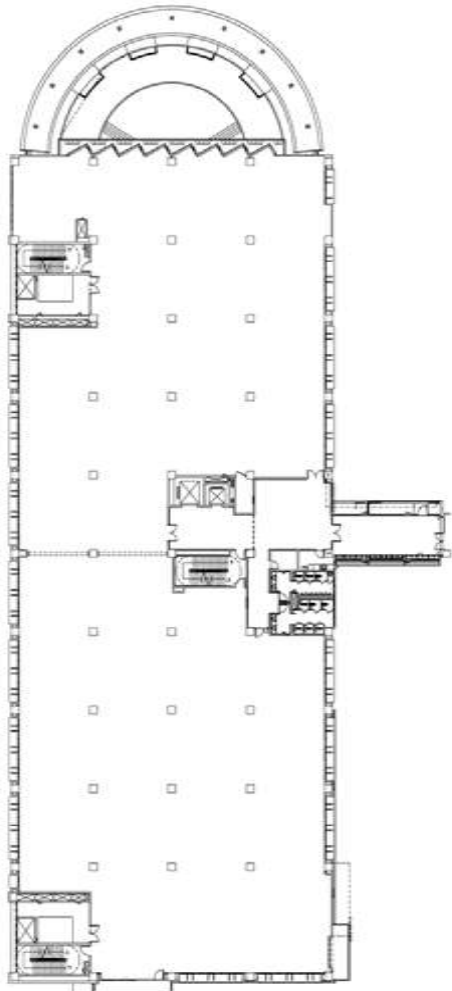




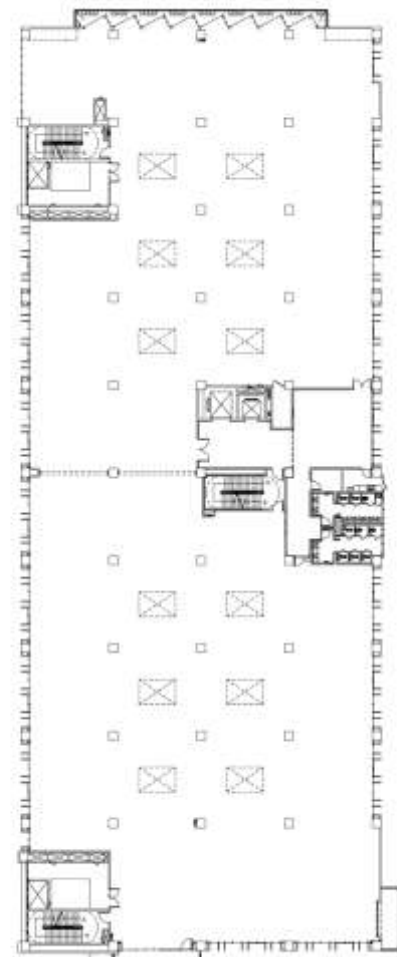
Date	INV Energy
Month	kWh
Jan	1472.94
Feb	1607.57
Mar	1816.19
Apr	1716.03
May	1903.28
Jun	1725.57
Jul	1782.5
Aug	1771.45
Sep	1684.56
Oct	1769.67
Nov	1624.46
Dec	1871.45
Sum Value	20745.67

日発電量: 2.942 kWh/Kw/day

22



23



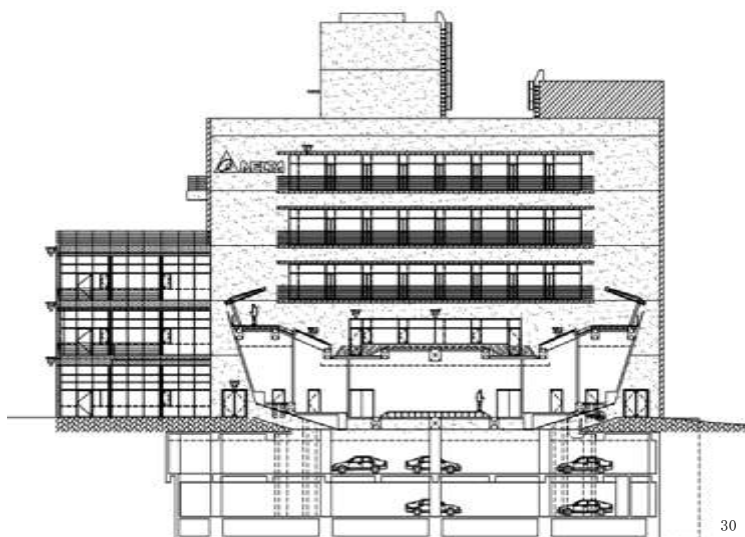
24

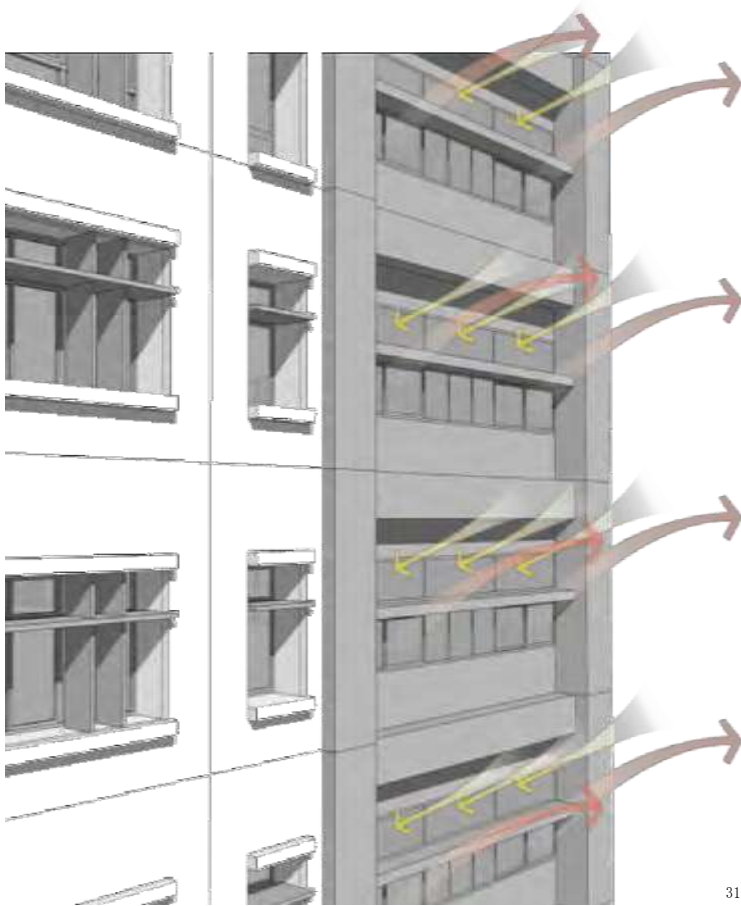


北側露台開口部可避免直射光進入室內，此外，內凹深開窗的立面設計配合足量的金屬外遮陽與金屬導光板，不僅可降低直達日射，亦可增加室內空間之照明均齊度，提升室內環境品質。

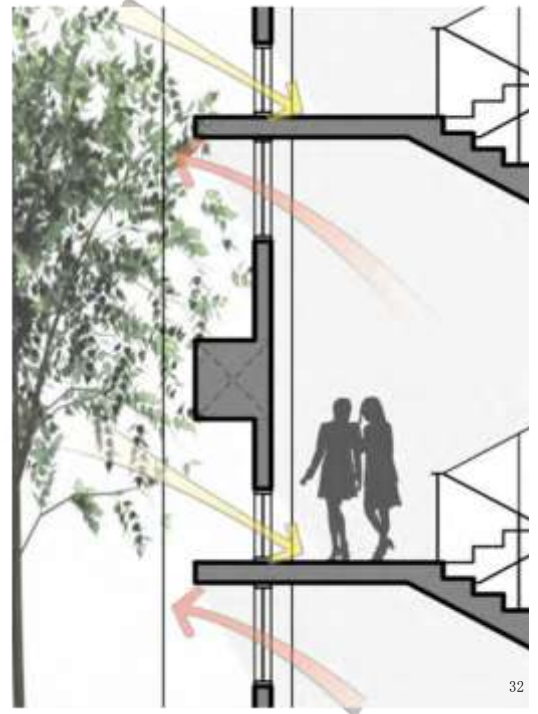


Double LOW-E 雙層中空節能玻璃 & 垂直水平遮陽  
採用既有的建築結構達成採光、遮陽及散熱之目的





31

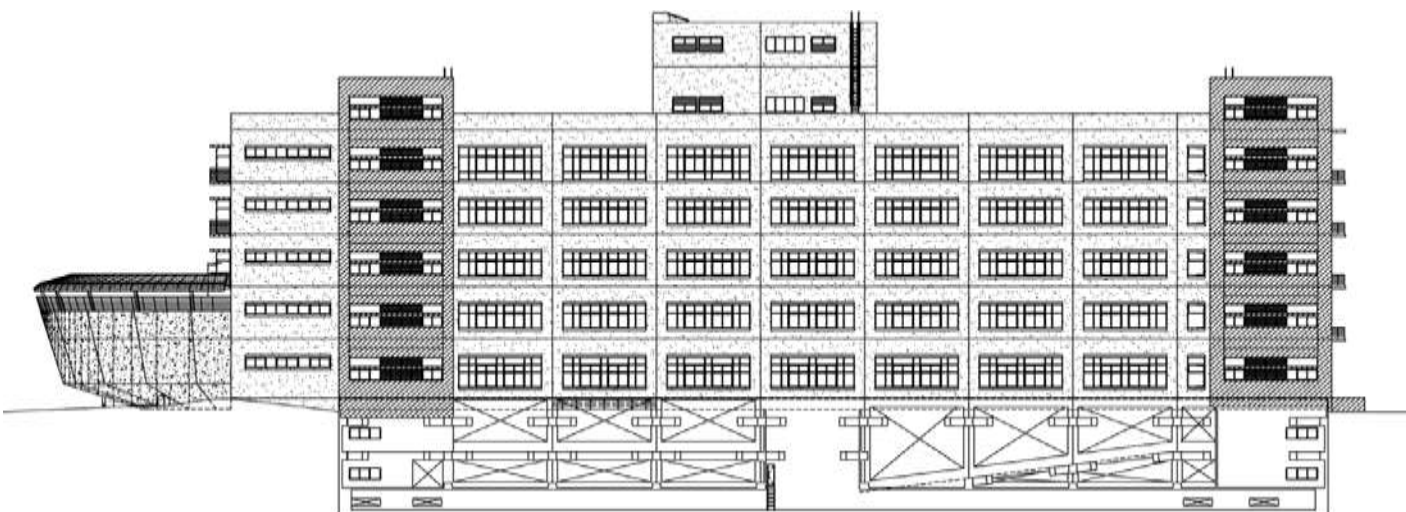


32

- 25 北向立面引入大量自然光
- 26 立面外遮阳及光线导引
- 27 南向水平遮阳设计
- 28 遮阳板细部构成
- 29 南向立面图
- 30 北向剖面图
- 31 32 利用外突梁及楼板, 形成自然的遮阳元素
- 33 东向立面图
- 34 西向剖面图

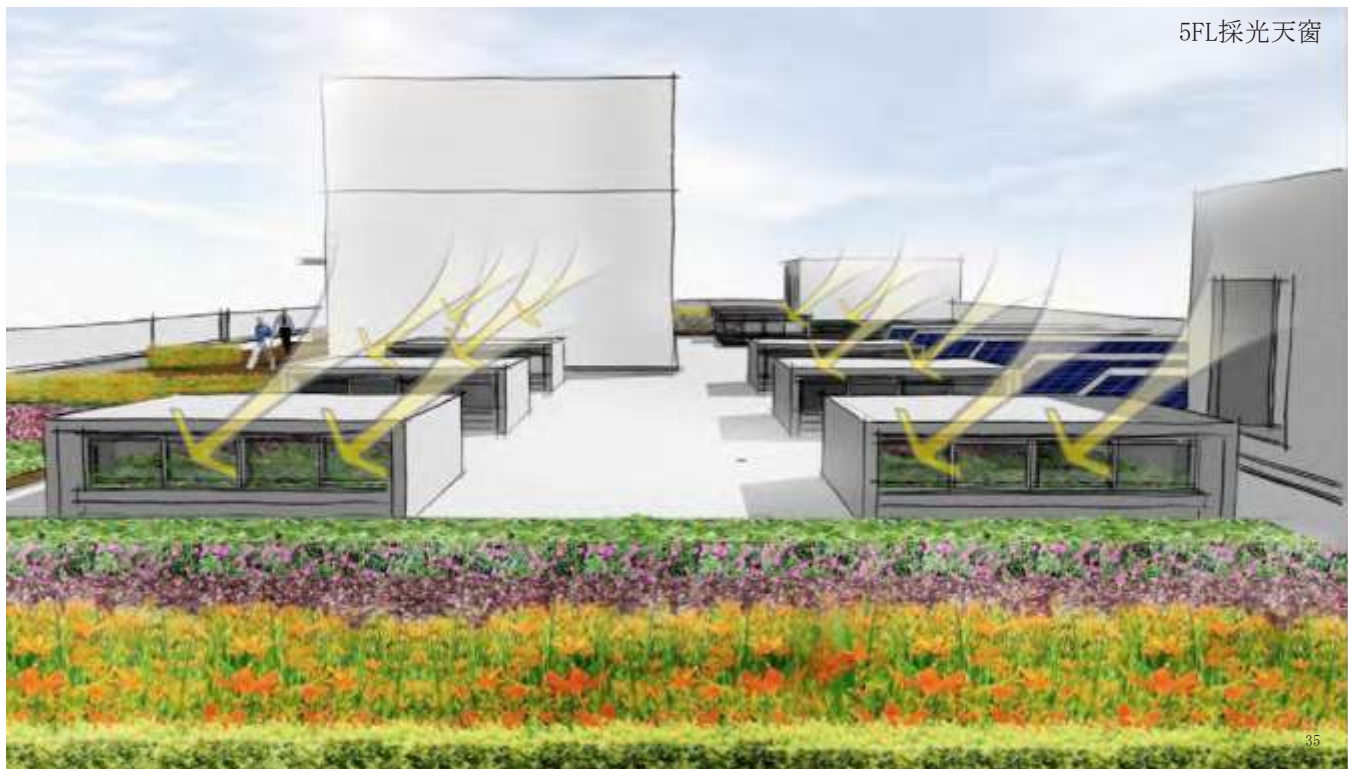


33



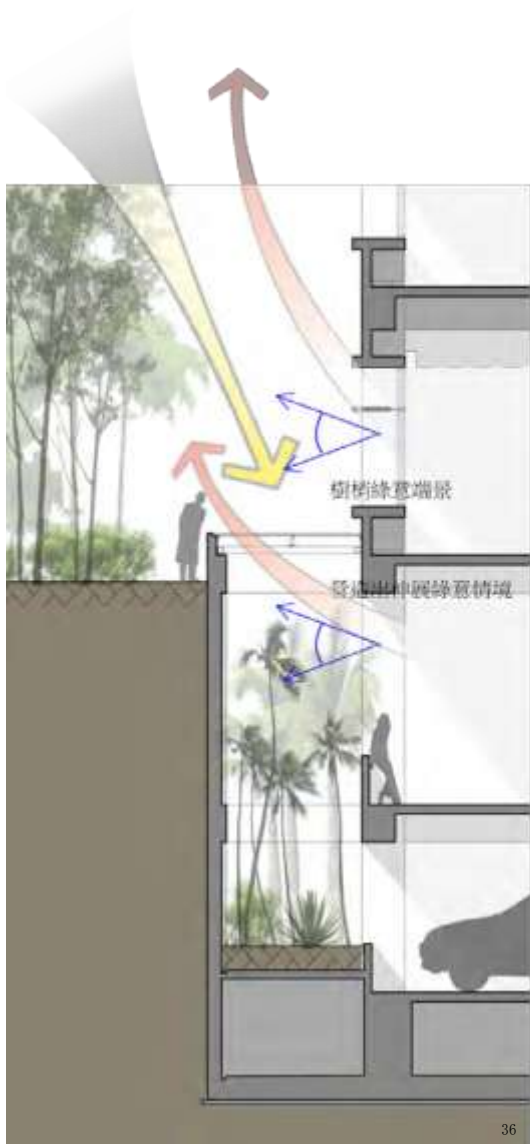
34

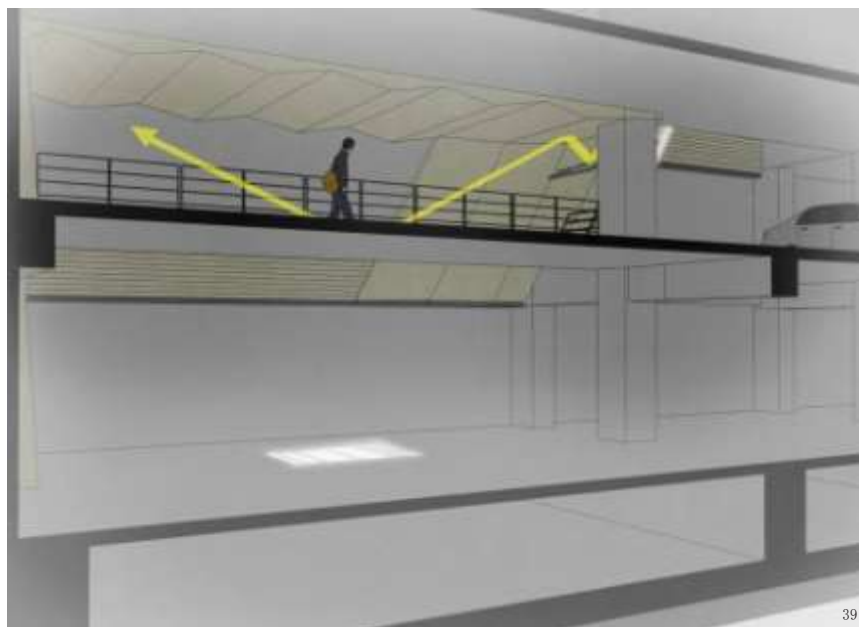




### 空調節能&照明節能

屋頂大面積綠化能有效減少室外熱能進入室內空間，減少空調耗能，而適度的由天窗引入室外光源，亦可降低日間室內作業之照明耗能。另外地下停車場空間利用採光天井，引進外氣及自然光線，同樣可減少不必要的照明用電，達到減少能源消耗之目的。為減少不必要的能源浪費，室內所有燈源皆採用LED燈源，並於公共空間設置晝光自動點滅感應裝置等。





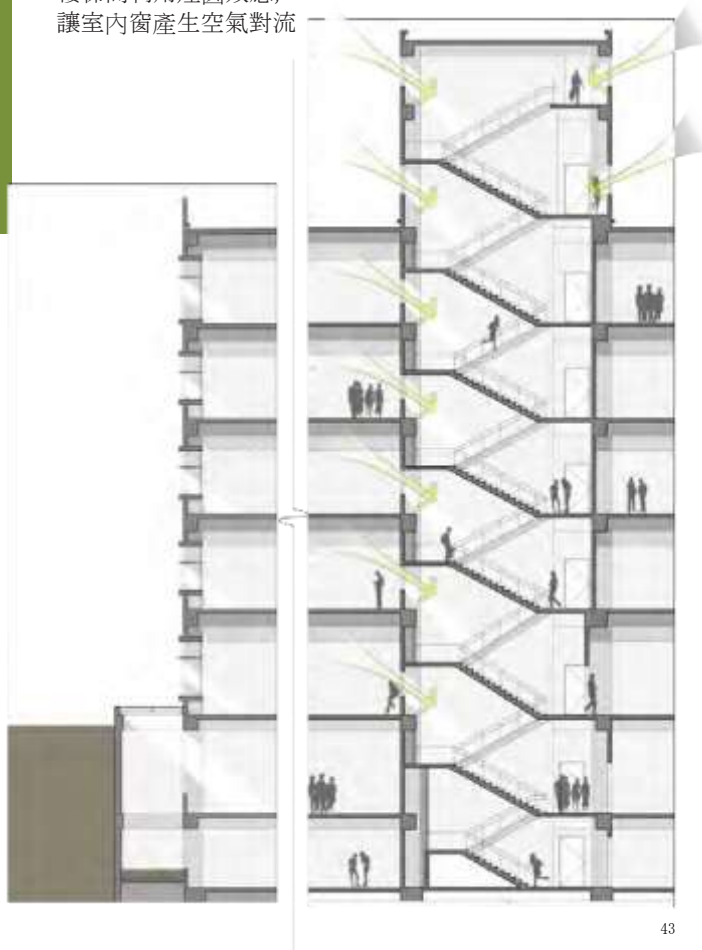
由於狹長形之地下停車空間若依賴照明燈具提供所有需求，則全年度之耗能將十分可觀，因此本案採用導光板，將地面層之光線反射導入地下室，減少照明所需用電量。



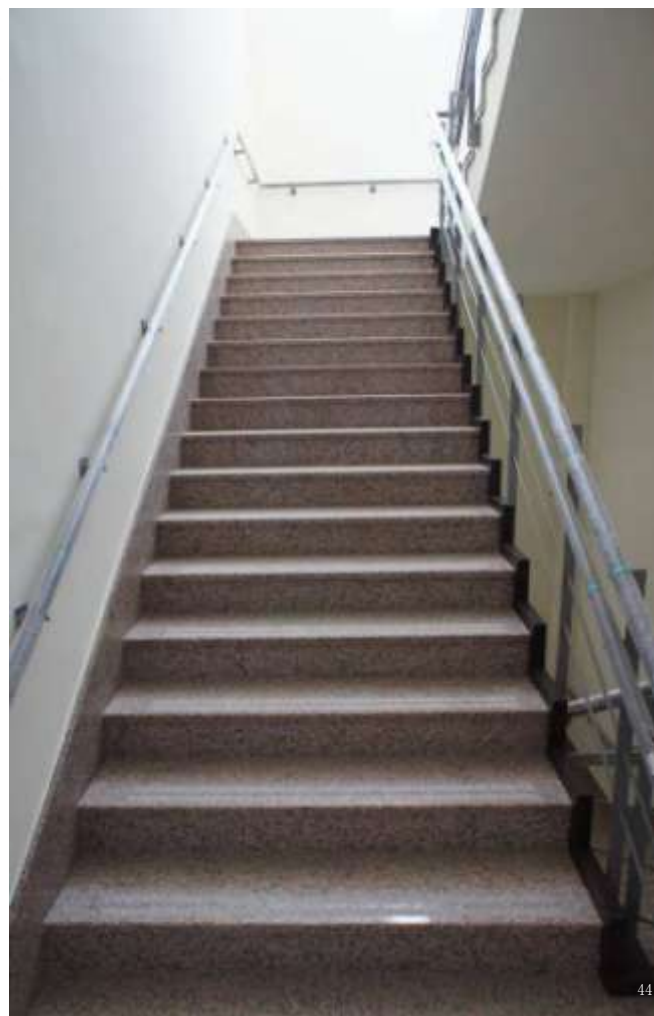
- 35 屋頂綠化降低室內溫度
- 36 停車場採光天窗及排氣百葉
- 37 地下停車場自然採光通風
- 38 採光天窗細部構成
- 39 導光設計引進自然光源
- 40 停車場導光板反射狀況
- 41 導光板MOCKUP
- 42 頂側光引入室內空間



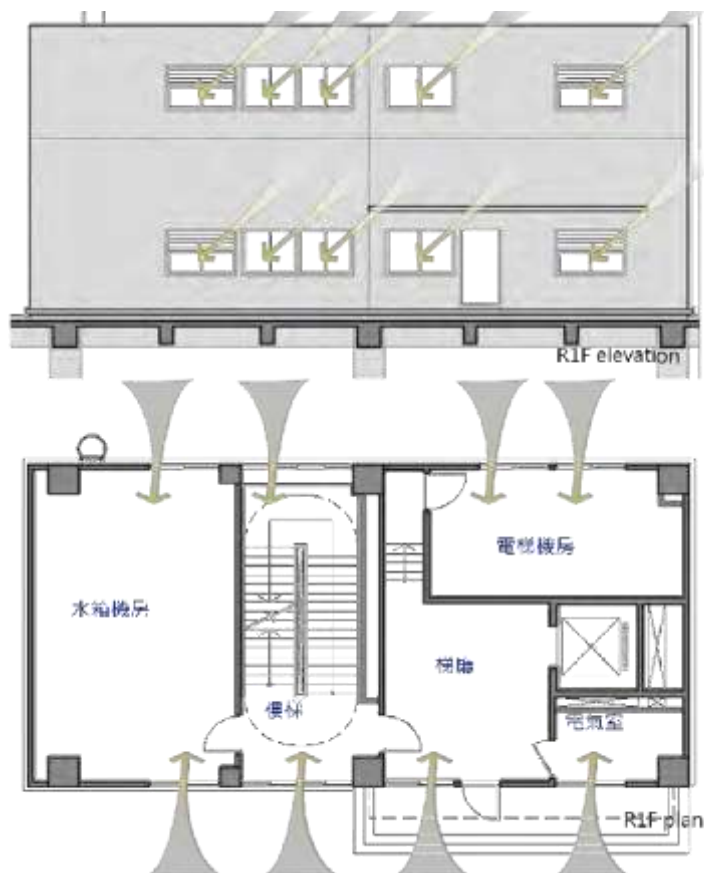
樓梯間利用煙囪效應，  
讓室內窗產生空氣對流



43



44

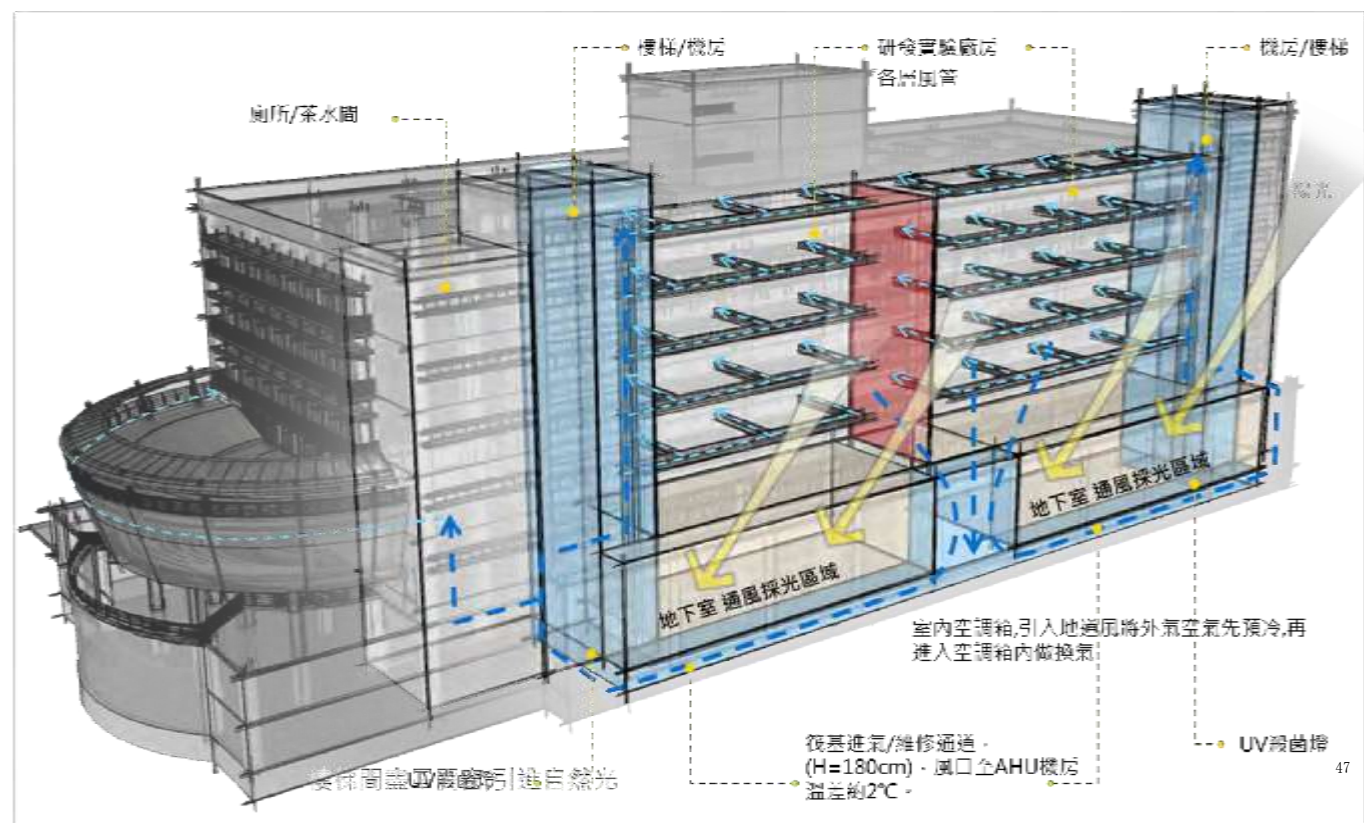


45



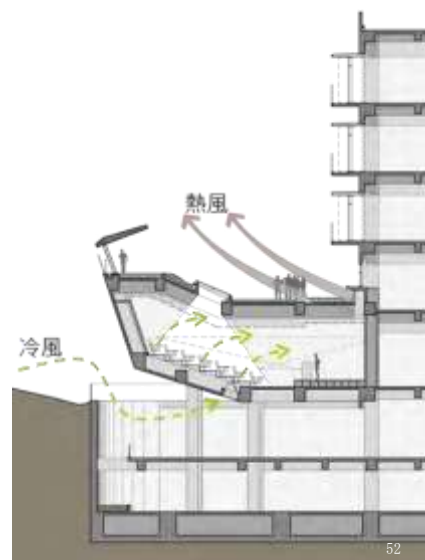
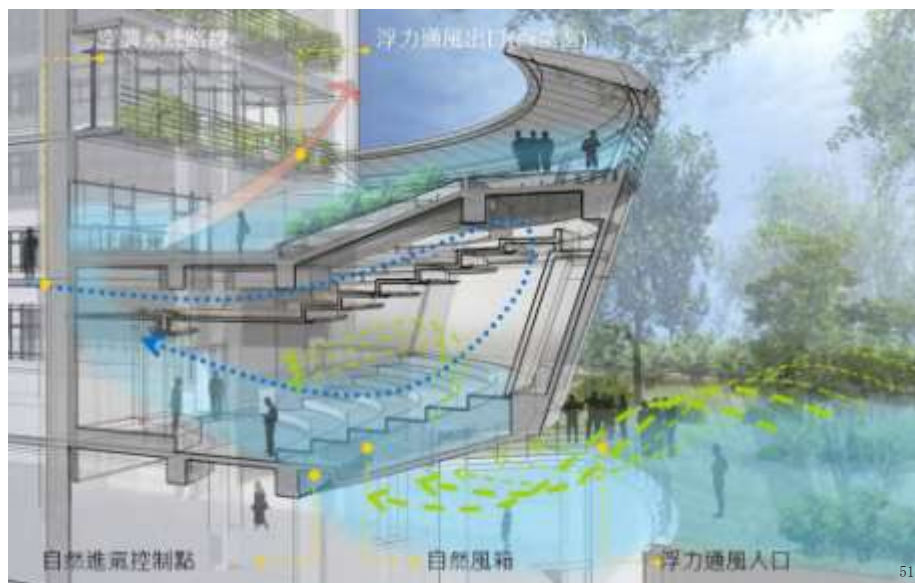
46

**空調節能** 本案透過浮力通風及空調預冷系統的建築手法達到空調節能；實驗廠房則順應自然方位， 引進適度的自然光線，並選用適度的導風及遮陽板設計。



- 43 中間樓梯間無法採光部分則增加開窗範圍引進自然光
- 44 樓梯間引進自然光
- 45 機房引進自然光, 減少白天開燈
- 46 公共空間引進自然光
- 47 預冷節能的空調進氣系統
- 48 垂直預冷管道間
- 49 後基地道預冷
- 50 西向地下室的自然採光及浮力通風井





階梯教室浮力通風設計-引入低溫外氣減少空調耗能



- 51 52 階梯教室春秋季採自然浮力通風設計可免用空調系統  
53 階梯教室的浮力通風  
54 室內浮力通風入口  
55 浮力通風口 (關)  
56 浮力通風口 (開)





## 二氧化碳減量設計

結構體盡可能採用鋼構作為主體營建材料，另RC結構混凝土採用高爐水泥配比，替代率約為11.68%，並於戶外材料選用回收再生建材，採用率約為10.09%，室內隔間牆皆採用輕質隔間牆，並為了減少日後維修對結構體之破壞，故皆採開放式之管路設計及高架設備明管設計。



57



58



59



60



61



62

- 57 屋頂鋼構雨批細部構成
- 58 屋頂架高基座設計
- 59 室內鋼承樓板
- 60 61 提高保護層設計
- 62 屋頂架高基座設計





## 廢棄物減量設計

空氣污染防治方面，包含清洗措施、污泥沉澱過濾處理設施、車行路面防塵鋼板鋪設、灑水噴霧防塵及防塵罩網等各項措施，減少粒狀物飛揚污染環境。



- 63 明管設計
- 64 回收再生建材使用
- 65 室內明管設計
- 66 裸露地表植被
- 67 土方防塵被覆
- 68 回收再生建材使用
- 69 適當位置遮陽板兼具反光板功能
- 70 室內裝修精簡並採輕隔間
- 71 室內減量裝修設計
- 72 室內裝修採用綠建材



## 室內環境設計

### 音環境

本案建築物外牆均為RC造牆體，使用窗戶符合氣密性等級，樓板規劃15公分厚RC造。

### 光環境

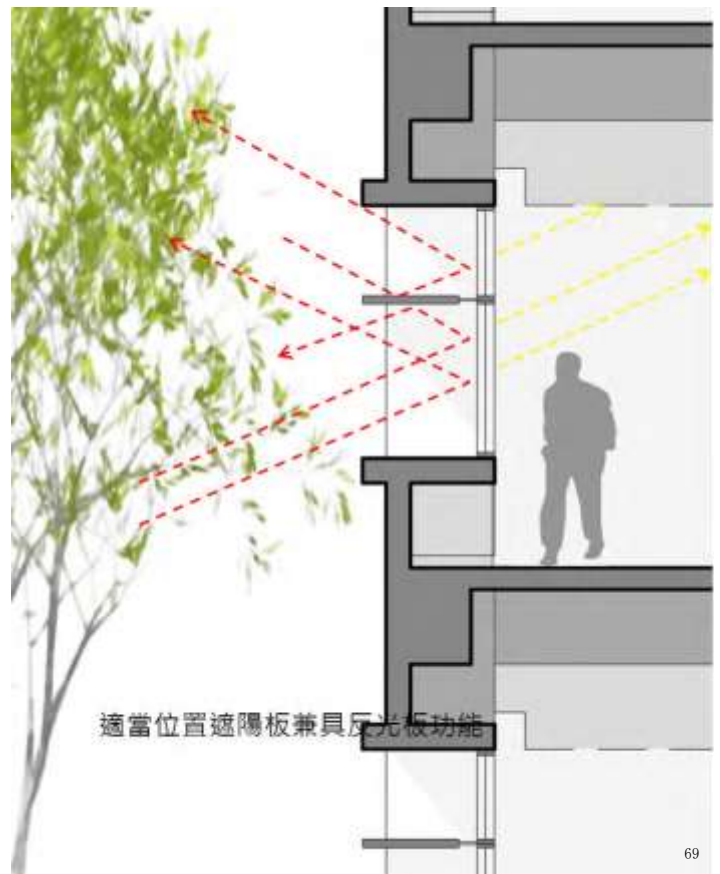
本案建築物之室內均能有效獲得自然採光。

### 通風環境

本案所有居室空間皆可由風管引入自然風。

### 室內建材裝修

本案建築物均以綠建材水泥漆進行整體粉刷裝修，天花板則使用簡單照明系統及礦纖天花板作為表面裝修建材。本案室內裝修以簡易、維持基本裝修量為原則，減少不必要之室內裝修量；並採用木材、金屬等類自然建材，降低有害空氣污染物之逸散，提供健康與環保並具的室內環境，室內綠建材使用率約為74.58%。



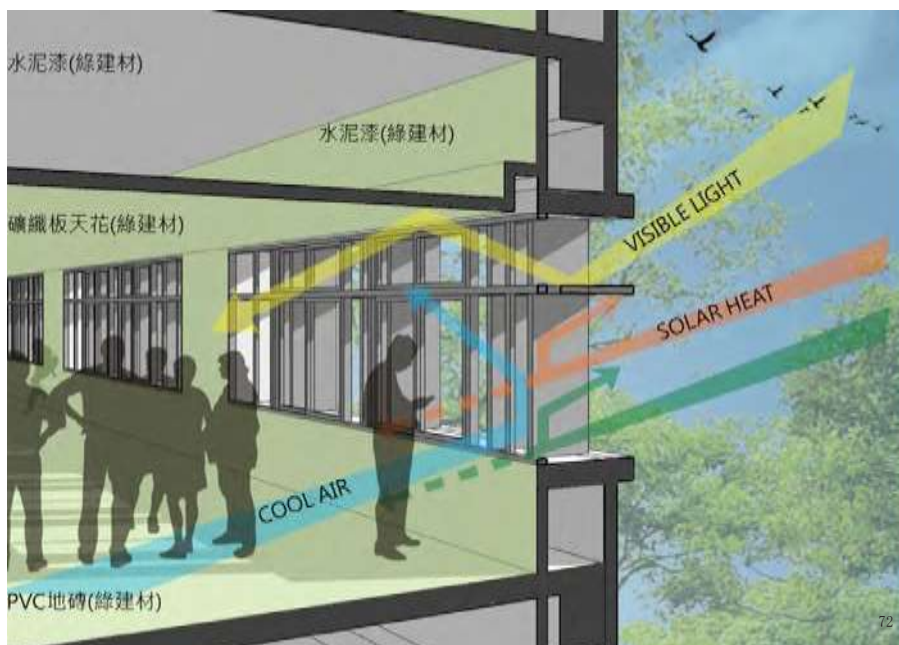
69



70



71



72





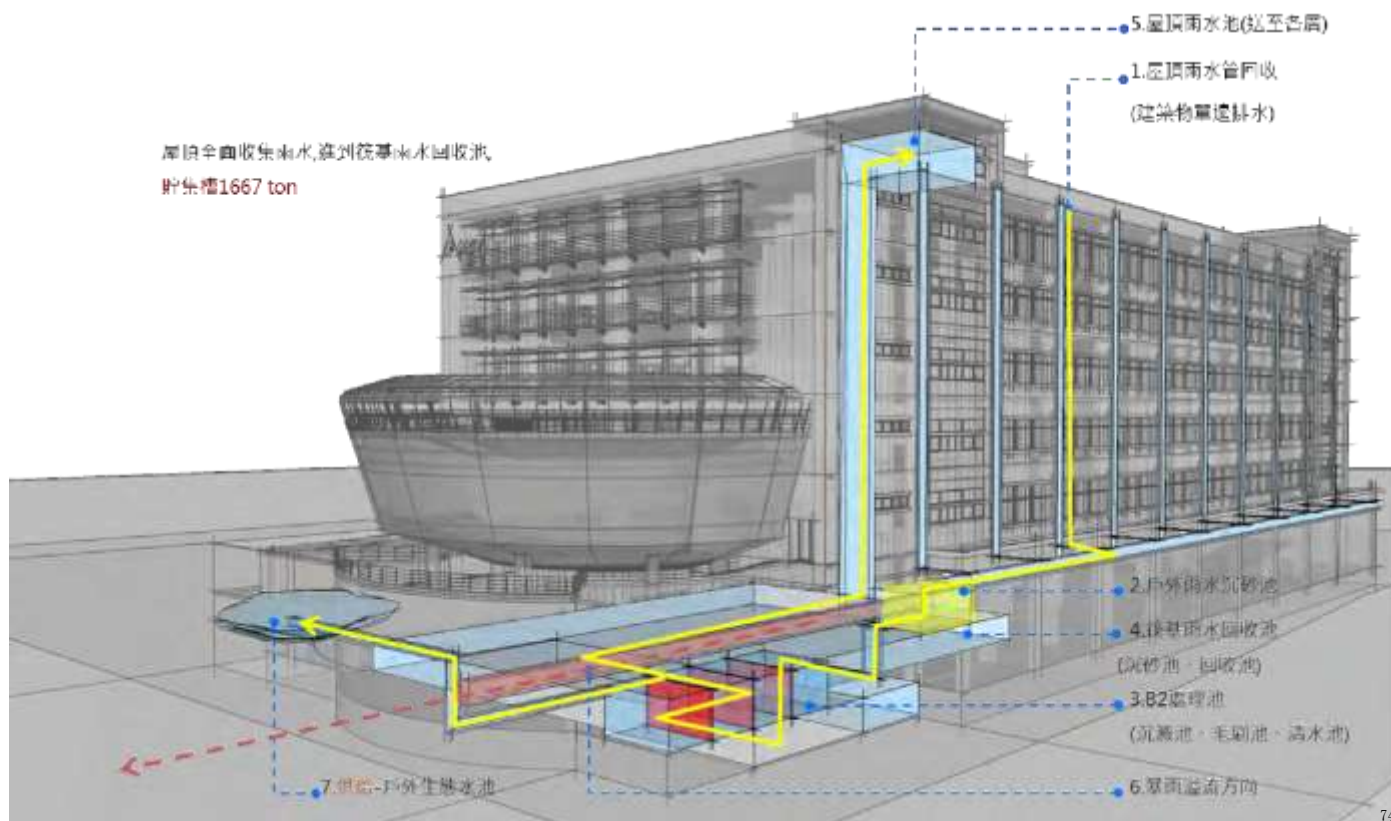


## 水資源設計

本案之大便器、小便器、供公眾使用之水栓等器材約60%採用具省水標章節水器材。設置雨水貯集利用系統，將回收的雨水經由簡易沉砂、攔污與過濾處理後，運用於園區內之植栽噴灌用水及部分衛生器具沖廁使用。



73



74



75



76

- 73 感應式省水型壁掛小便斗
- 74 全區水資源回收再利用系統配置圖
- 75 76 節水型自動噴灌照系統
- 77 污水處理設施
- 78 廚房油脂截流設計
- 79 污水排放流井
- 80 廚房廚餘集中設計
- 81 永磁同步電梯機房
- 82 台達電子工業股份有限公司台南分公司二期新建工程為鑽石級綠建築

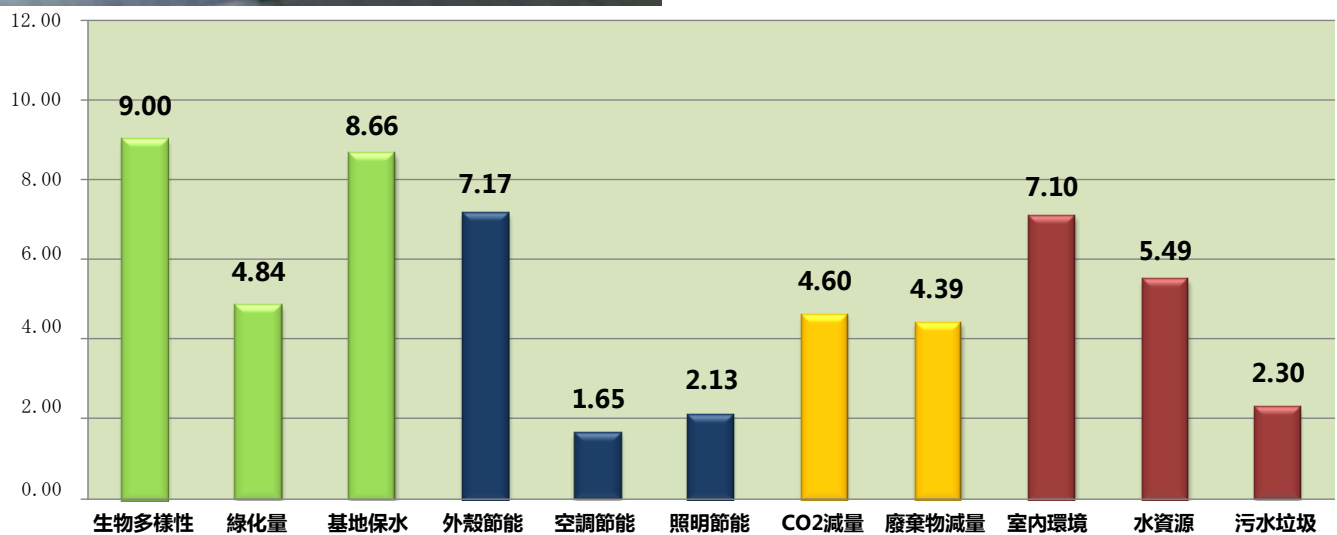


## 污水垃圾改善設計

本案建築物所產生之生活雜排水，皆由管路系統傳送至自設污水處理設施，進行水質淨化處理達排放標準後，再排至公共排水溝。另一方面，於基地內設置垃圾集中場專用空間，並且設置密閉式子母車，可方便垃圾清運並定期執行清洗及衛生消毒。



其他創新設計 昇降設備採用台達電與明揚電梯合作開發永磁同步電 梯，加上台達電自行研發的主動式電梯能源回升節能設備，將回收的電力與屋頂太陽能光電系統所發的電力併入室電中。





## 建築師設計感言

「先人的自力造屋，是憑著尊重自然及順應地形，而不與環境對抗所建造出。」有幸能完成這樣的綠建築作品，除台達電業主具備豐厚綠建築經驗，設計過程與建築師彼此的腦力激盪，更不吝嗇分享過去經驗，並從完成案例中，分享可改善的地方，實難得可貴。設計之初，與業主不斷尋找如何善用自然手法中的音、光、熱、氣、水等環境因子，作為本案的創作元素，並借用到建築、室內及景觀空間，並據以實踐。至於綠建築是否需花費高額的代價，就像潘冀建築師所說，「設計人常為了設計而設計，創造問題後，才又來解決所衍生的問題，這樣當然會造成工程上費用的提高。」以本案為例，雖取得綠建築鑽石級標章，但與一般研發廠房之工程造價相比，並無提高預算。很高興台灣建築中心舉辦的活動，將國內每屆的優良綠建築集結成冊，供更多人了解及學習成長，以提昇國內綠建築的設計環境。



蘇重威 建築師

