

3M Taiwan CTC Building

台北國際聯合建築師事務所



作品理念及設計構想

本案主要空間架構是由一樓展示實驗室、二、三樓大型展示區、四樓大會議室組成。依山坡地形，正面入口位於二樓，入口前雨庇採用紅色塗裝鋼材，由回收PVC原料卷軸組構而成，利用PVC管可隔熱、透光特性，在日光下透出溫潤白光。而自接待大廳進入，紅色造型樓梯串接二、三樓的大型展示空間以及四樓會議室。在挑高大廳與其他樓層空調分區的界線明確，空調採用VRV系統，依據各空間單位的使用時間，各分區可獨立控制空調開關。四盞不用電之免維修光源，使光線從不同角度的開口透入室內，再利用天花反射，讓大廳充滿柔和的自然光線；大廳低層部採用沖孔吸音板貼膜控制高天井的殘響時間，避免室內人數過多時產生噪音。

開窗依據方位及座向調整角度，避開常時風向，增加秋冬兩季東北季風強盛時使用單位還願意開窗的機會，四樓階梯會議室後側的屋頂，設計一以鋼板包覆成的吸熱煙囪，當會議室前後兩端電動風門打開形成通風路徑，根據熱浮力的原理，空氣會因為頂部加熱使底部的空氣快速被吸入，使位於通風路徑上的會議室座席可以感到流動的新鮮空氣，屋頂、外牆以PE板或玻璃棉組成的複合板牆隔熱，減低熱得後，冷氣的負荷也隨之降低。

建築用途：辦公廳類
 設計單位：台北國際聯合建築師事務所
 設計顧問：西拉雅研究室 林憲德教授
 業主：台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司
 營造廠：志勤營造工程有限公司
 座落位置：桃園縣楊梅市頭湖里12鄰中山南路800巷66號
 GPS座標：121.11223；24.899973
 構造：鋼筋混凝土構造

樓層數：地上4層
 基地面積：56,602 m²
 建築面積：1,332.1 m²
 建蔽率：2.36%
 容積率：7.23%
 設計期間：2011年02月~2011年09月
 施工時間：2011年09月~2012年12月



1 本案外觀
 2 全區配置圖



綠化量指標

保留原基地植栽，新增大小喬木、灌木草花，選用低維護原生誘鳥誘蝶植物為主，展示空間外設計屋頂花園。



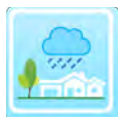
二氧化碳減量指標

以回收爐石粉取代部份水泥使用量，室內採輕隔間以降低建築自重並縮小結構斷面減少混凝土用量。



水資源指標

採用省水器材及省水閥，節省水資源利用。屋頂花園均用自動澆灌滴灌系統減少水資源的浪費。



基地保水指標

減少硬質鋪面，除了必要範圍外皆可透水，減少硬鋪面留設出較多的裸露土地，增加土地透水面積。



室內環境指標

使用全熱交換器引入新鮮空氣並降低引入外氣所增加之空調負荷，室內基本簡單裝修與綠建材提升室內品質。



污水垃圾改善指標

生活雜排水管道確實接至污水處理設施，有明確垃圾處理場，使用美化和回收分類的密閉式垃圾箱。



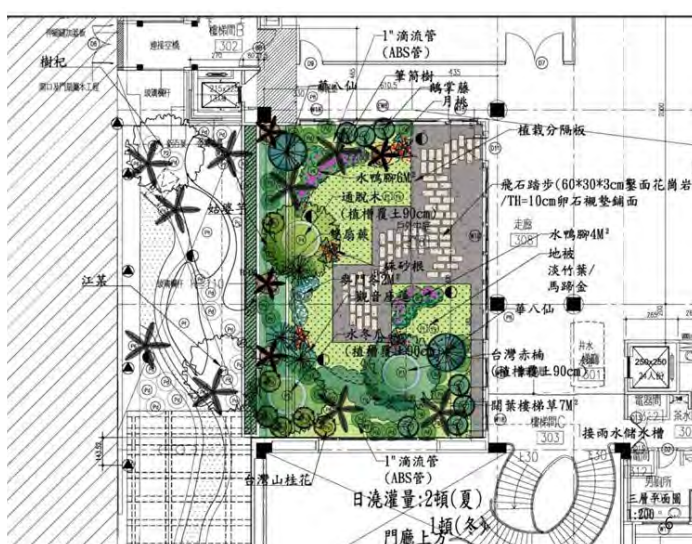
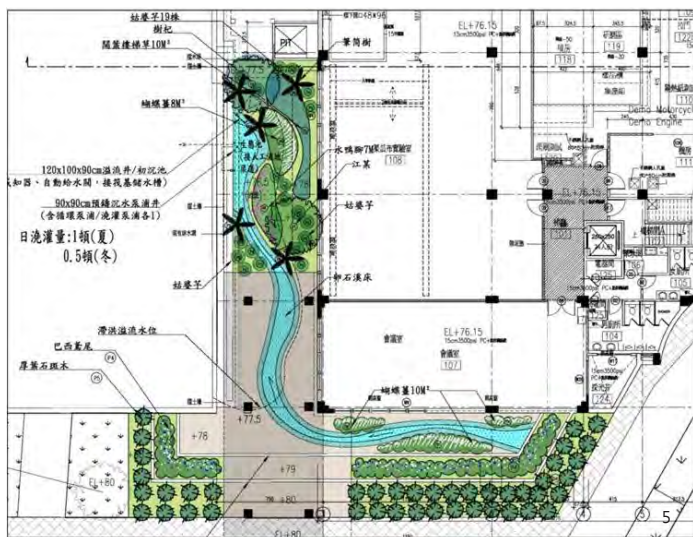
日常節能指標

使用不同遮陽手法降低直接日射，玻璃使用隔熱玻璃膜，屋頂鋪設土壤及PS板作為外殼隔熱。



綠化量設計

植栽保留原基地相思樹，新增大小喬木、低矮灌木與草花，選用低維護原生或誘鳥誘蝶植物為主，由於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。再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展示空間外及屋頂花園，同時採用大面玻璃配合深挑簷將綠意引入室內。



- 3 保留原有大型喬木
- 4 新增原生灌木
- 5 1F中庭綠化規劃圖面
- 6 3F露台綠化配置圖面
- 7 戶外綠化現況
- 8 自然綠化空間概念圖
- 9 露台綠化實景
- 10 中庭綠色空間
- 11 立體式綠網配置
- 12 二樓平面圖



8



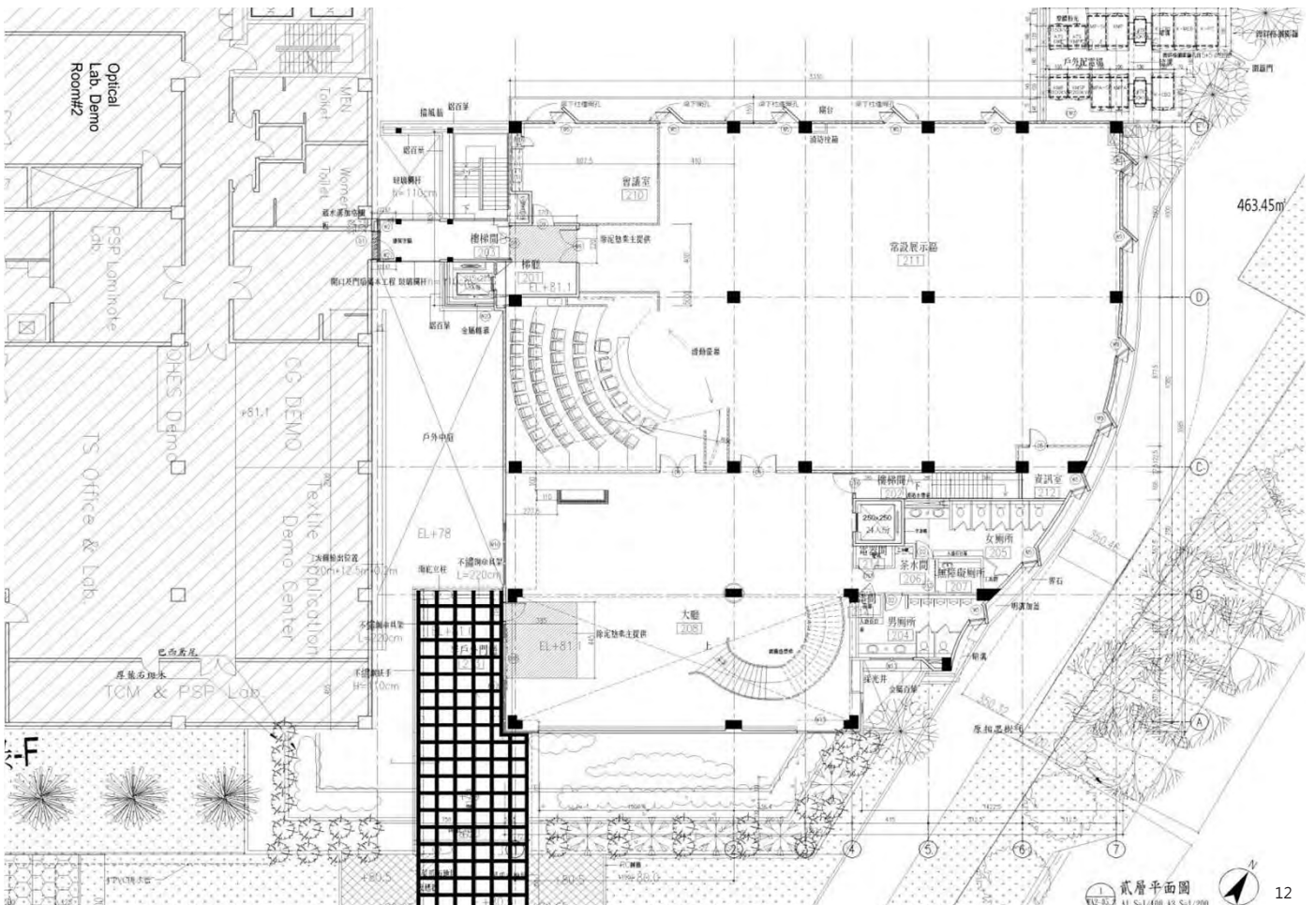
9



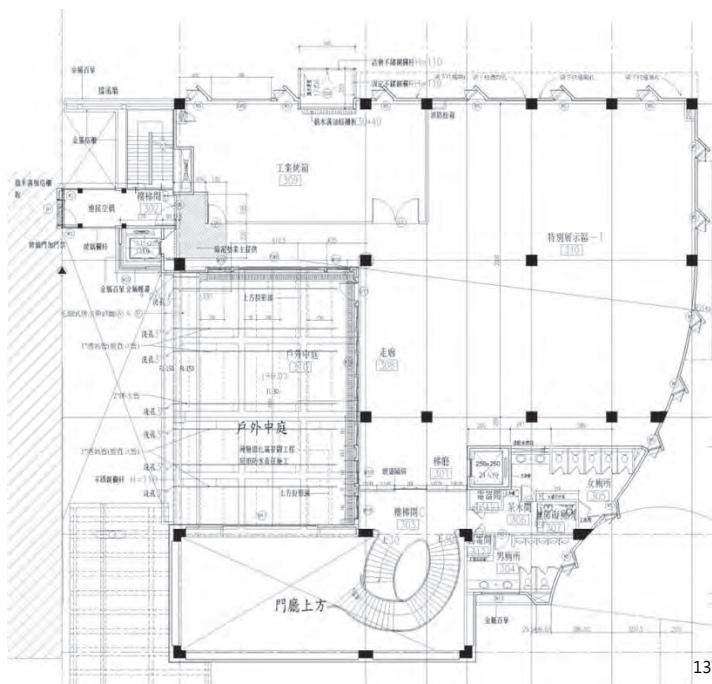
10



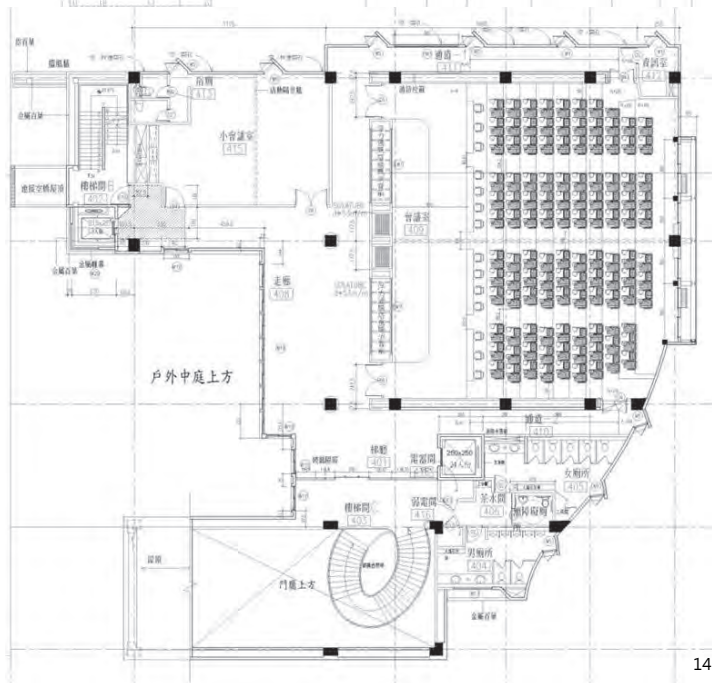
11



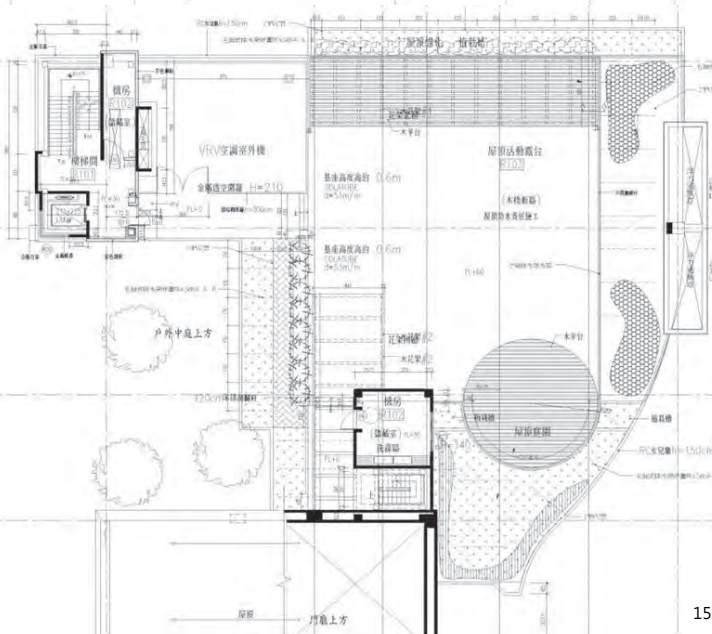
12



13



14



15



基地保水設計

透水設計減少硬質鋪面，規劃範圍內除建築、必要車道及卸貨位外，皆可透水，減少硬鋪面留設出較多的裸露土地，增加土地透水面積。



16



17



18



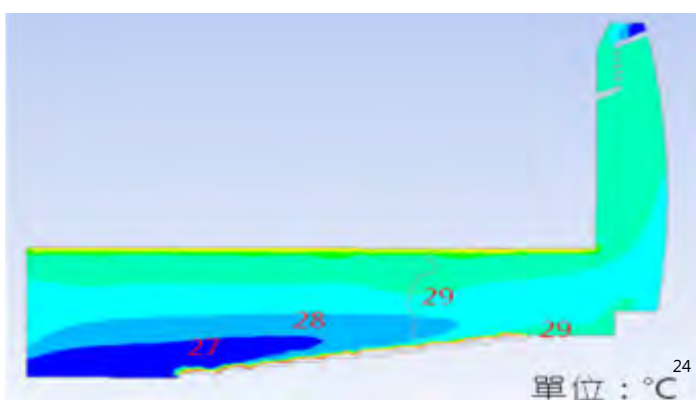
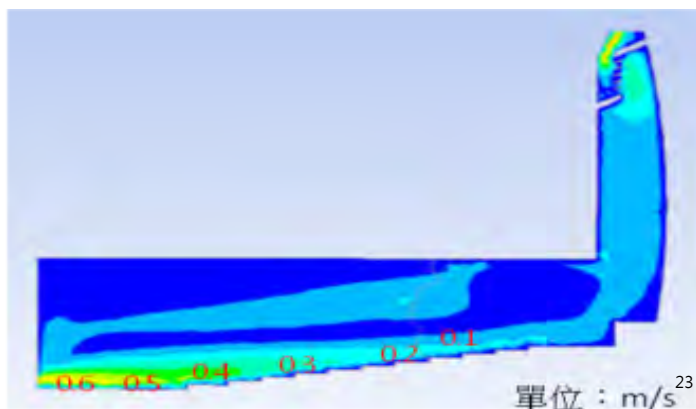
日常節能設計

外殼節能

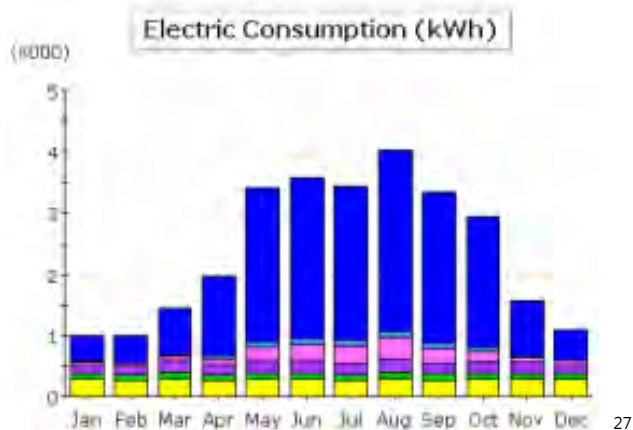
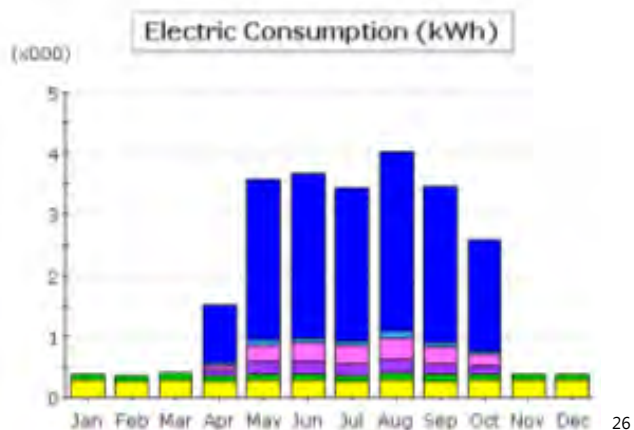
窗開口使用不同的遮陽手法來降低直接日射，玻璃使用隔熱玻璃膜降低室內熱負荷。外殼隔熱方面，屋頂鋪設土壤及PS板，平均熱傳透率僅 $0.25[W/(m^2.k)]$ ；外牆使用玻璃棉及水泥纖維板，平均熱傳透率僅為 $0.54[W/(m^2.k)]$ ，降低熱得。



- 13 三樓平面圖
- 14 四樓平面圖
- 15 屋頂層平面圖
- 16 透水鋪面
- 17 裸露土壤
- 18 生態邊坡
- 19 水平遮陽
- 20 屋頂隔熱
- 21 室內隔熱
- 22 外遮陽系統



依據氣象資料，每年約有5個月的時間平均氣溫低於27度，本案以流體力學計算(CFD)模擬氣流過程，於四樓會議室後方設計浮力通風塔，適當引入外氣，換氣效率相當於機械換氣9.5次/hr，使會議室可以有5~6個月不需開啟空調也有自然換氣的環境，預期節能成效可達19.10%。



全年空調的耗能分佈(kWh)	
Space Cool	19,536
Heat Reject.	629
Vent. Fans	1,980
Pumps & Aux.	2,134
Misc. Equip.	1,230
Task Lights	0
Area Lights	3,301
Total	28,809
空調總耗能	24,279

通風時程的耗能分佈(kWh)	
Space Cool	16,112
Heat Reject.	555
Vent. Fans	1,786
Pumps & Aux.	1,189
Misc. Equip.	1,230
Task Lights	0
Area Lights	3,301
Total	24,173
空調總耗能	19,642

節能比例 = $(24279 - 19642) / 24279 \times 100\% = 19.10\%$

台灣辦公大樓之平均耗電量151kWh/(m².yr)
· 本案正式營運後，預期扣除一樓生產線用
電量，平均耗電可在40~50kWh/(m².yr)之
間。

空調節能

依據一層至四層空間架構，分層分區特性設
置6套VRF變冷媒流量空調系統，空調區室
內外皆裝全熱交換器與二氧化碳濃度外氣量
控制，當室內二氧化碳濃度過高時，啟動全
熱交換器進行新鮮空氣引進，以維持室內空
氣良好品質，達到冷能回收再利用之節能效
果，並設置一套BEMS建築管理系統，監控全
棟建築水電動力、照明、空調、排氣系統等
藉由現場進行監視、警報、運轉控制，計測
等。與能源管理系統連線，進行能源管理。

照明節能

大量引進自然光，走廊利用遮陽板及自動升降百葉調節日光，減少照明燈具使用，二樓大廳設計高窗，並配合天花板角度讓光線折射，使室內氣氛較為柔和，利用光導管引進光線取代照明燈具，同時達到展示公司產品的效果。



29



30

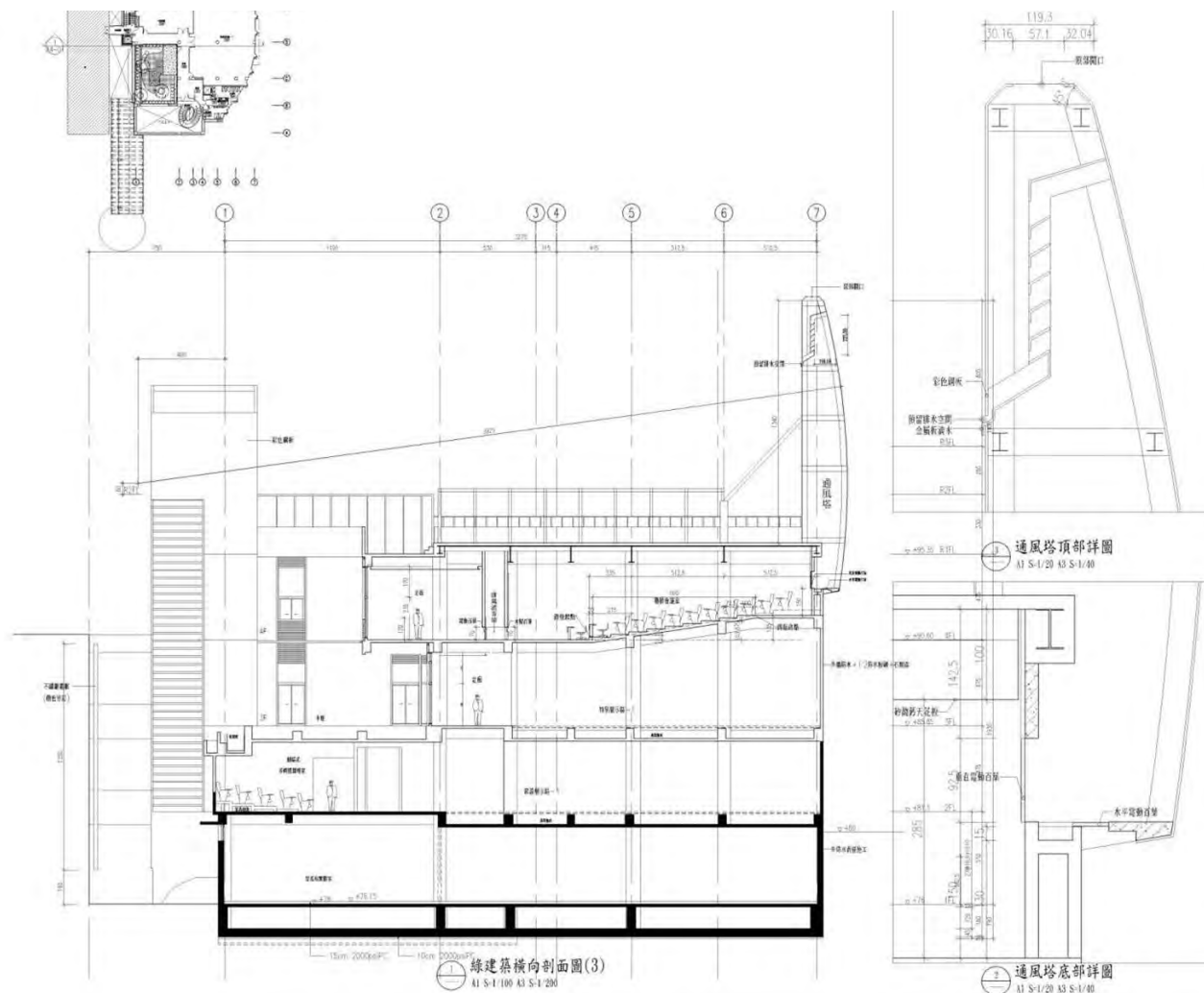


31

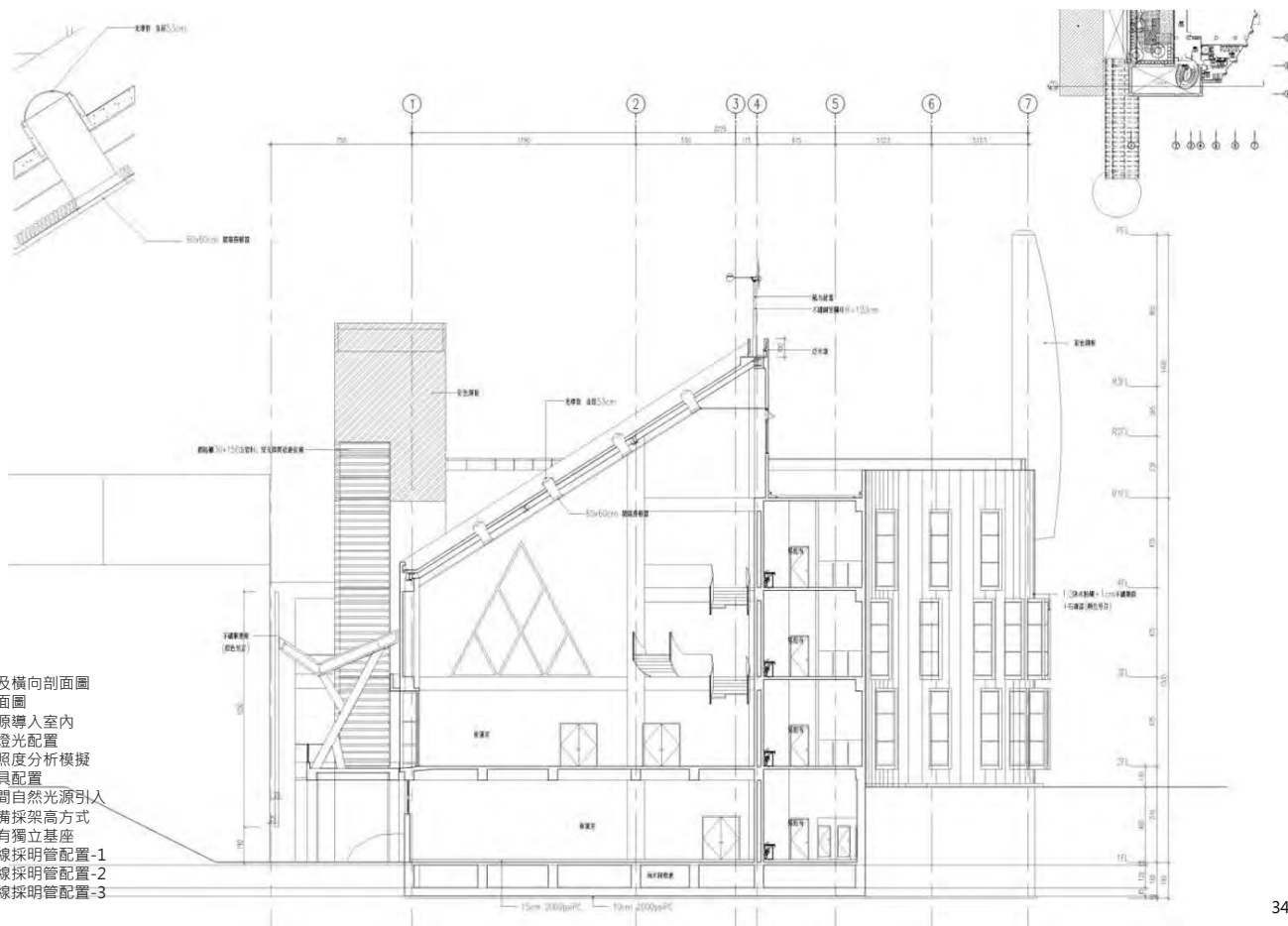


32

- 23 室內空氣熱流模擬分析-1
- 24 室內空氣熱流模擬分析-2
- 25 通風塔外觀
- 26 節能效益比較表-1
- 27 節能效益比較表-2
- 28 節能效益比較表-3
- 29 空調系統節能
- 30 自然採光引入室內
- 31 自然採光單元外觀
- 32 室內空間導入自然光源



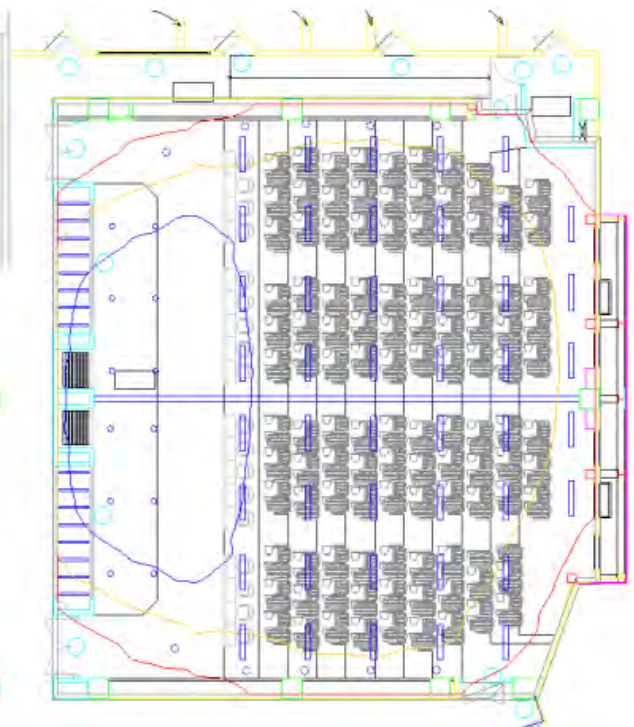
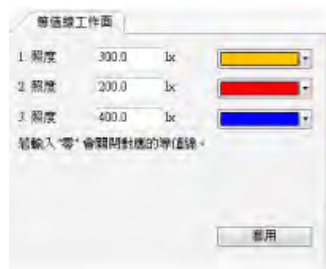
33



34

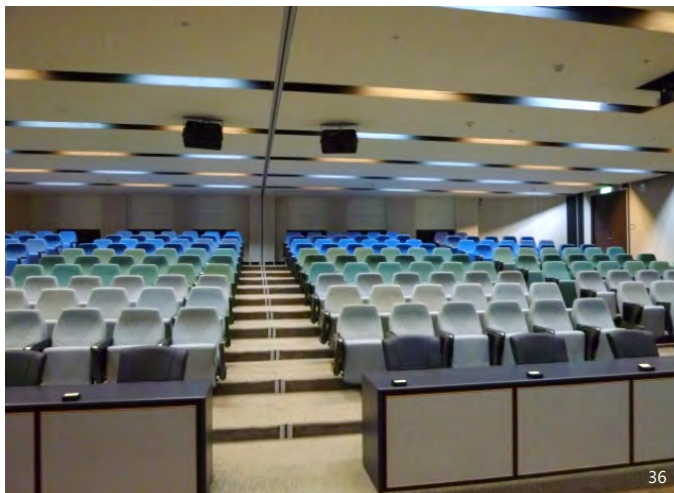


35

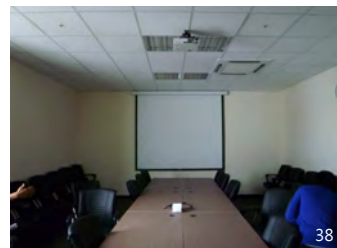


37

本案使用配光軟體計算空間照度評估燈具數量及配置，避免過度設計，其餘會議室及展示空間採用120公分T5省電燈管、電子安定器及防眩光格柵，並具有良好的分區開關控制減少不必要浪費。



36



38



39



二氧化碳減量設計

本案採用回收爐石粉，取代部份水泥使用量，達到廢棄物回收再利用。結構輕量化部份，室內隔間採用輕隔間牆，降低建築自重以達到縮小結構斷面，減少混凝土用量。管線設備配置採用明管設計，便於使用階段維護管理。室外設備以懸空結構支撐，設備更新時不會傷及防水層。



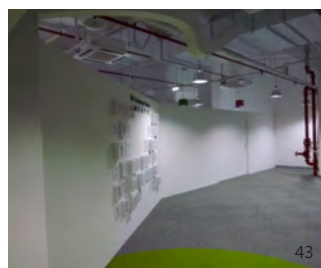
40



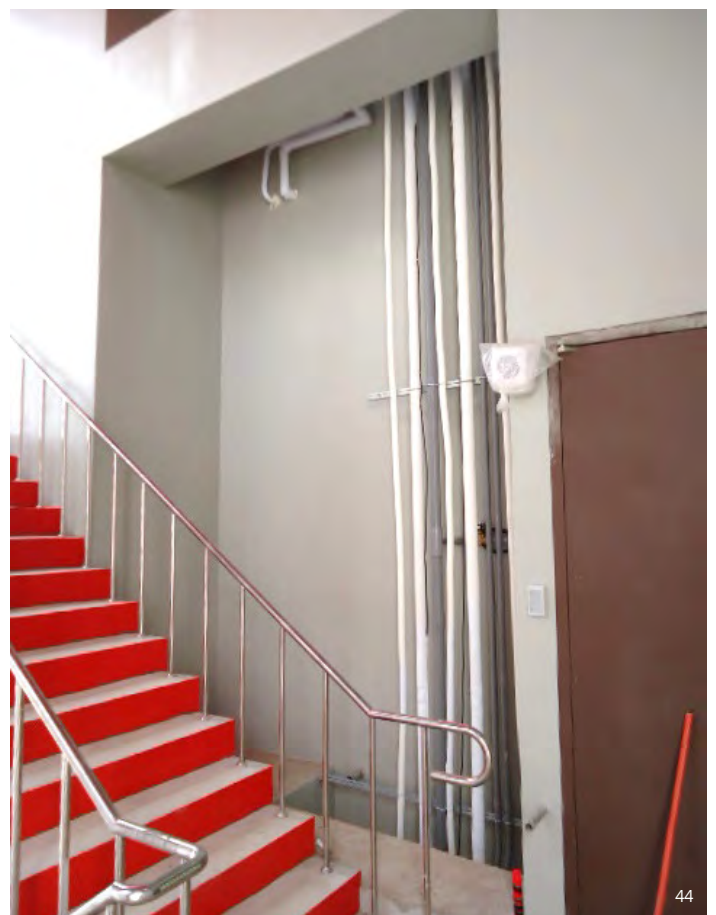
41



42



43



44



室內環境設計

音環境

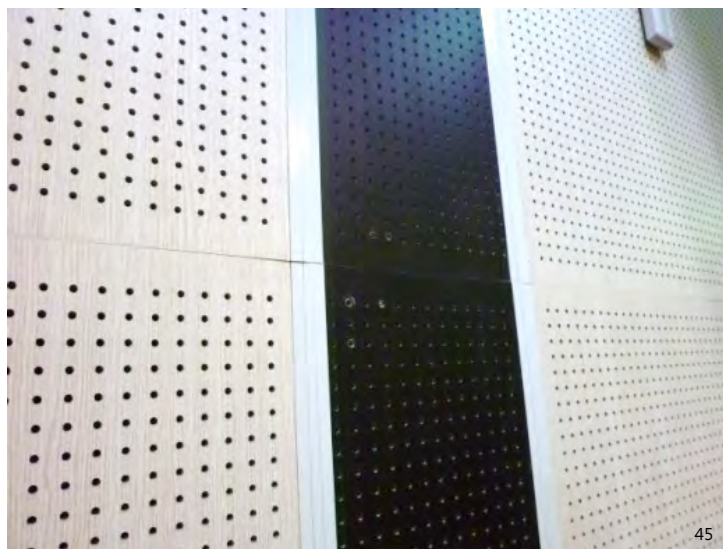
大廳因挑高採用沖孔吸音板控制餘響時間，避免產生回音，運用厚牆設計及氣密窗創造良好隔音效果。

光環境

玻璃採用雙層綠色玻璃，所有居室皆有採光深度3倍以內之自然採光開窗。

通風環境

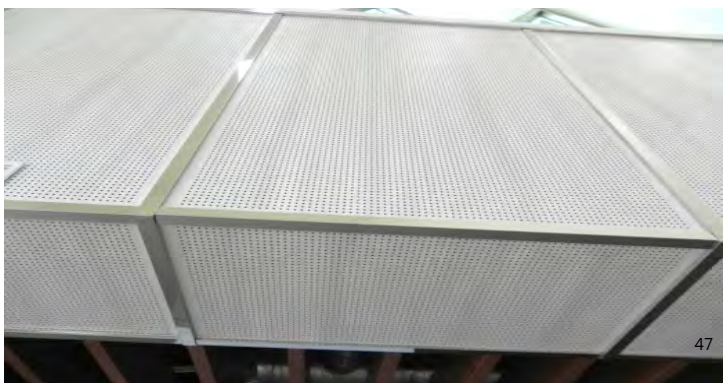
使用全熱交換器引入新鮮空氣，並降低引入外氣所增加之空調負荷。室內裝修採基本簡單裝修，選擇具有綠建材標章認證的材料，建築天花板面及牆壁使用乳膠漆，採用率達40%以上，透過簡單裝修與綠建材提升室內品質。



45



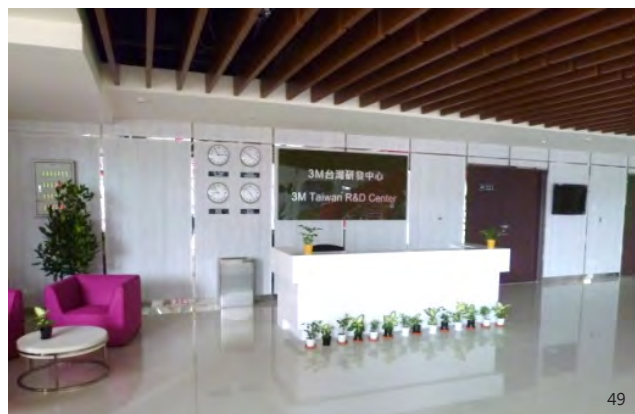
46



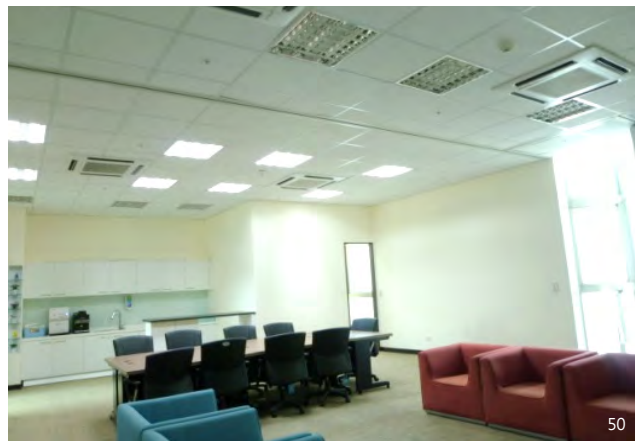
47



48



49



50

- 45 室內採吸音材料以調節聲響
- 46 氣窗導引外氣進入室內
- 47 沖孔板材料之使用
- 48 挑空空間有助於氣流之流動
- 49 自然光源引入以減少照明燈具之耗能
- 50 室內採光及通風設備之使用
- 51 節水型水柱
- 52 符合省水標章之小便斗
- 53 垃圾集中場綠美化
- 54 滴流澆灌系統以減少水資源之使用
- 55 本案推行員工交通車雙綠色交通
- 56 園區鼓勵使用者使用自行車輛
- 57 屋頂設置風力發電系統之使用



水資源設計

本案全面採用省水器材大便器、小便器等，水栓也加裝3M省水閥，節省水資源利用。屋頂花園均用自動澆灌滴灌系統，以減少水資源的浪費。



污水垃圾改善設計

污水處理方面，將所有生活雜排水管道確實接至污水處理設施。垃圾處理方面，設有明確垃圾處理場，並使用美化和回收分類的密閉式垃圾箱。



其他創新設計

本案於屋頂處加裝風力發電，與室電並聯。在綠色交通設計上，提供員工交通車及汽車共乘車位，鼓勵員工汽車共乘，並設置自行車車位以鼓勵員工騎乘自行車，減少員工開車需求，降低二氧化碳排放量。

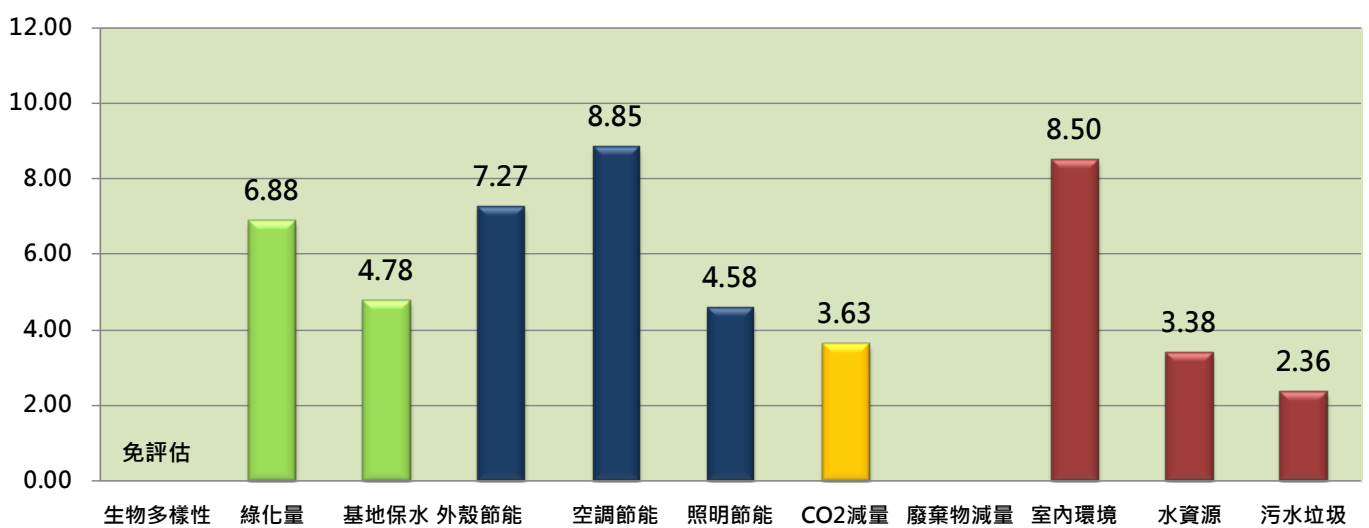




58



59



建築師設計感言



張國章 建築師

建築不單單只有建築師設計業主使用，包含許多人對空間感受，經由討論整合才可以完成。3M CTC就是由許多人一同串聯而完成的空間想像，大廳中那紅色如雕塑藝術迴旋梯，是動線也是3M的焦點，高窗有林老師對於熱對流功能以及營造出日光灑落出的美感，這樣一個建築蘊含綠建築創意和美學藝術想像一步步實踐。

新廠與舊廠交接通道下方，一幅巨型景觀海報配合下方景觀與水池，沒下雨時乾枯，在大雨之後小小造景產生，這樣空間每天穿梭於舊廠與CTC員工都可以有不同感受，有時所謂綠建築除了彌補人們開發後的傷害，也是為了自我環境氛圍轉變，當長時間吹空調，有機會吹吹自然風不也有另一番滋味。

綠建築不是化妝師，不是show而是自省自化而成，始至規劃理念經歷初設、細設、施工、竣工、使用維護終至拆除的全建築生命週期間，應該將綠建築理念內化成生命準則，進而改變使用者的生活行為及態度。尊重社會、尊重生命和地球共存共築的理念，自然形成。

