

Overview

- - 一、綠屋頂及垂直綠化種類
 - 二、綠屋頂設計要素
 - 三、防水與阻根
 - 四、綠屋頂排水與保水設計
 - 五、土壤與植栽選擇
 - 六、高空喬木固定技術**
 - 七、維養原則
 - 八、綠牆設計與架構
 - 九、綠牆植栽與維護



新竹若山集合住宅

高空喬木固定

1. 樹種選擇
2. 喬木的育苗養根
- 根球扁平化技術
2. 覆土深度
3. 給水系統
4. 防水阻根
5. 排水系統
6. 喬木固定及防颱
7. 後續維養

喬木固定方式



杉木支架



鋼索固定



盤地支架



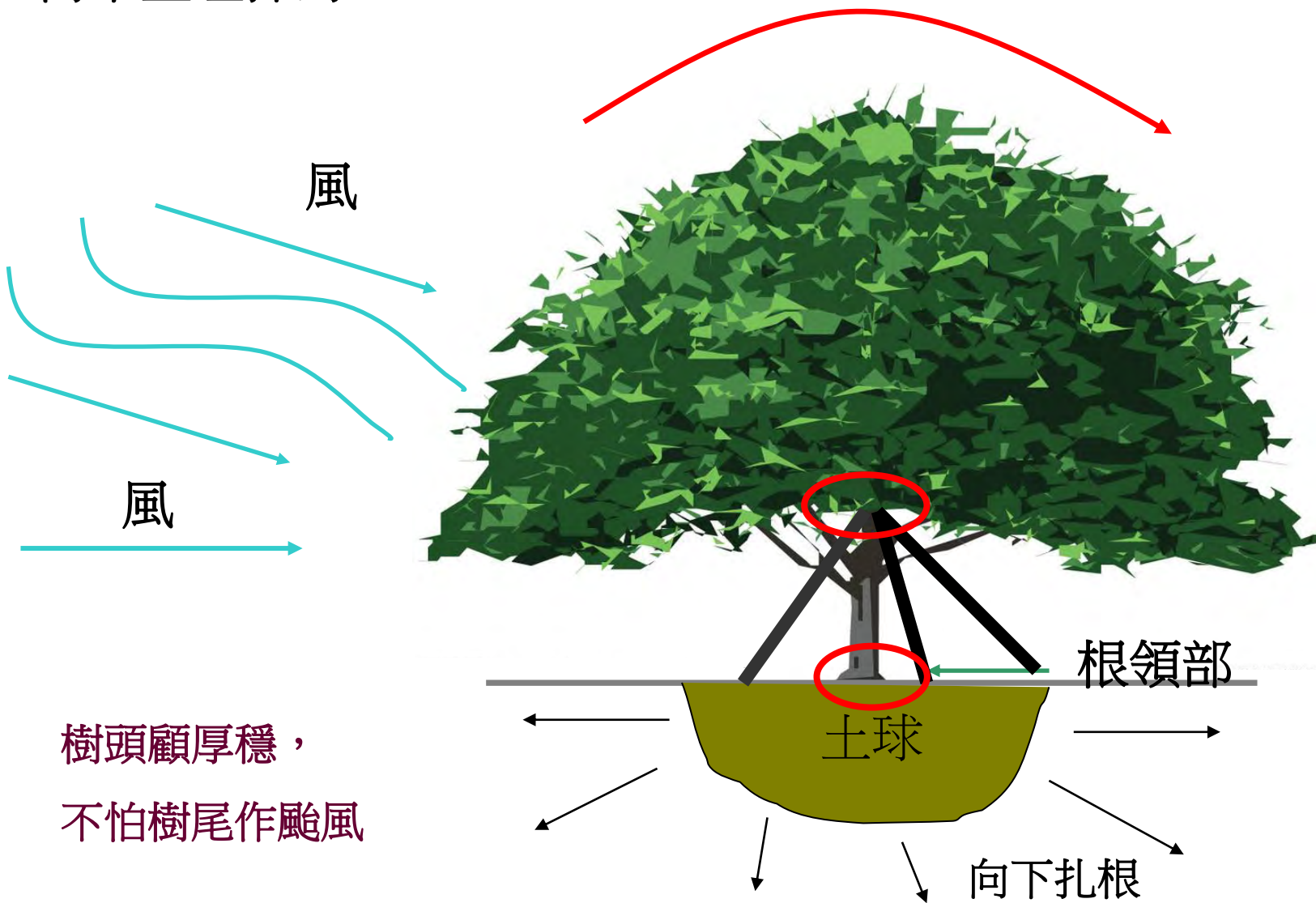
盤地支架



鋼索固定

喬木生理探討

適當搖擺



樹頭顧厚穩，
不怕樹尾作颱風

米蘭垂直森林

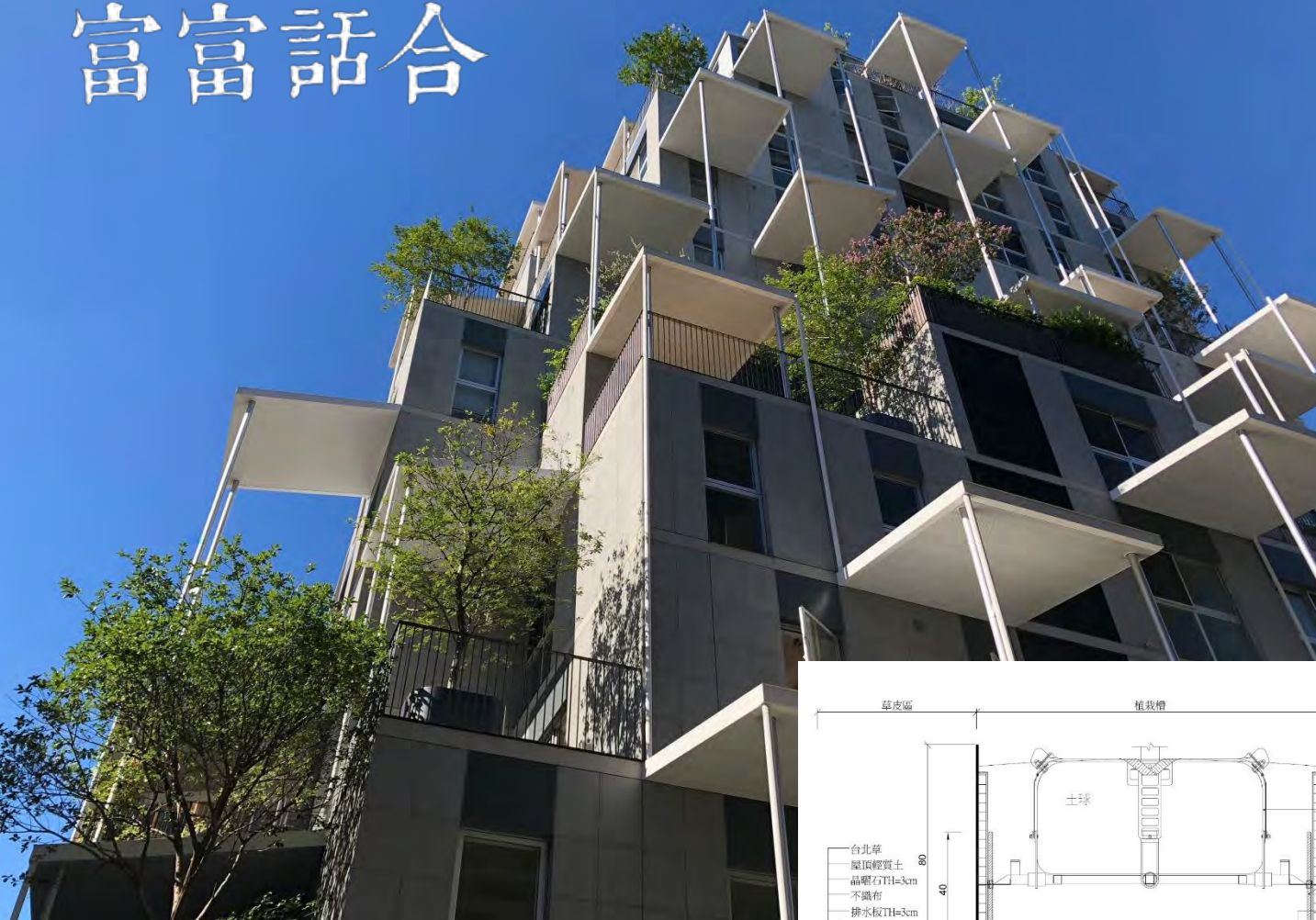


圖片提供 / Arup

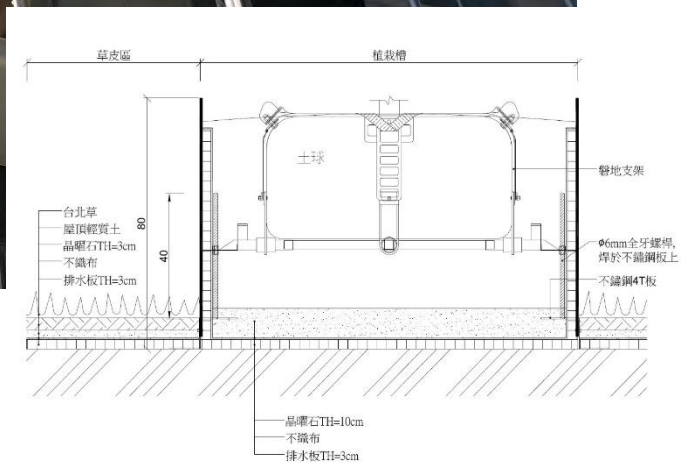


<https://www.xinmedia.com/article/23629>

富富話合



根球固定



照片: 樹花園提供

根球固定器—磐地支架

【人工地盤】樓板花台 磐地支架固定工法

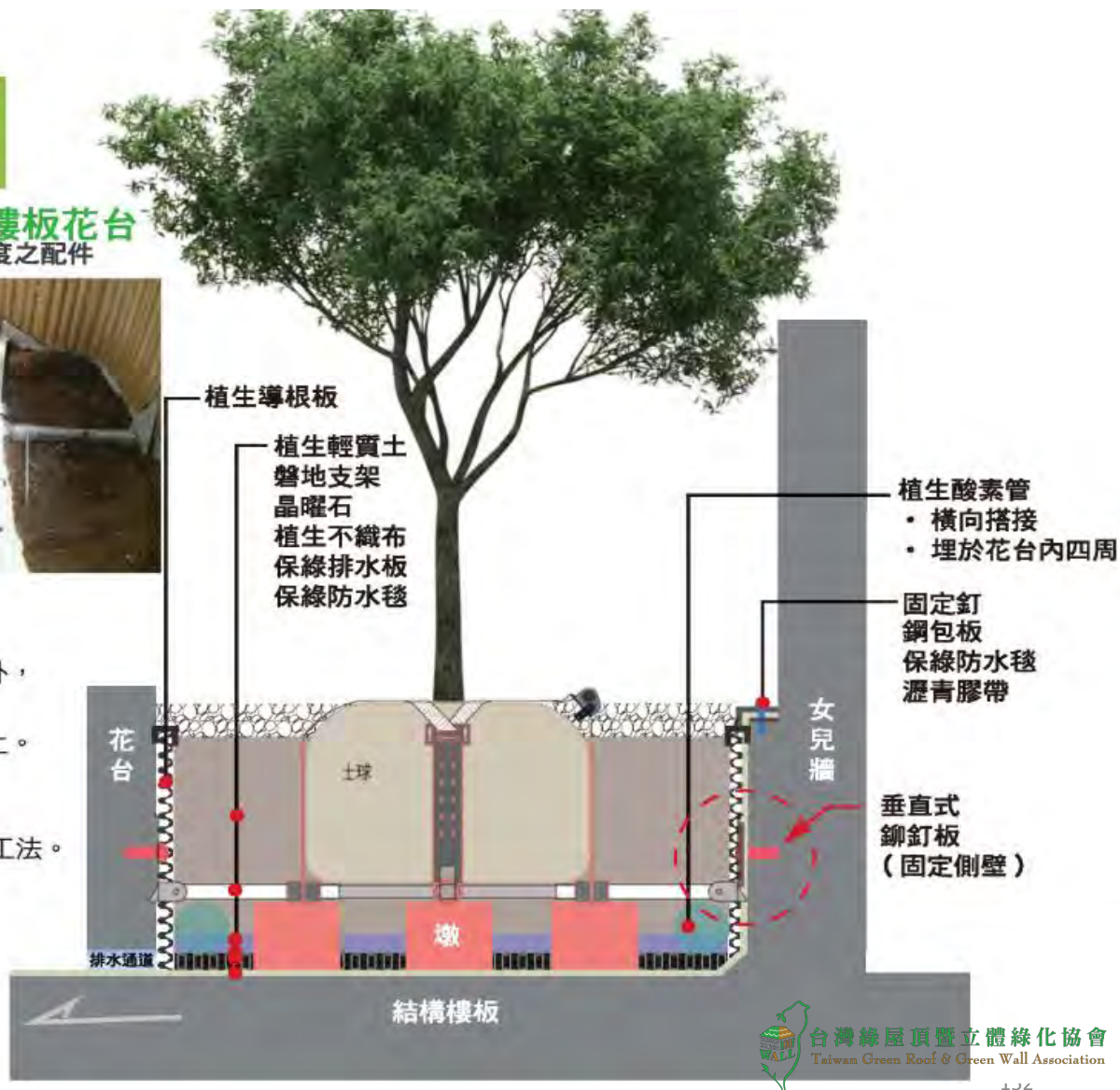
垂直固定樓板花台
可調整錨板角度之配件



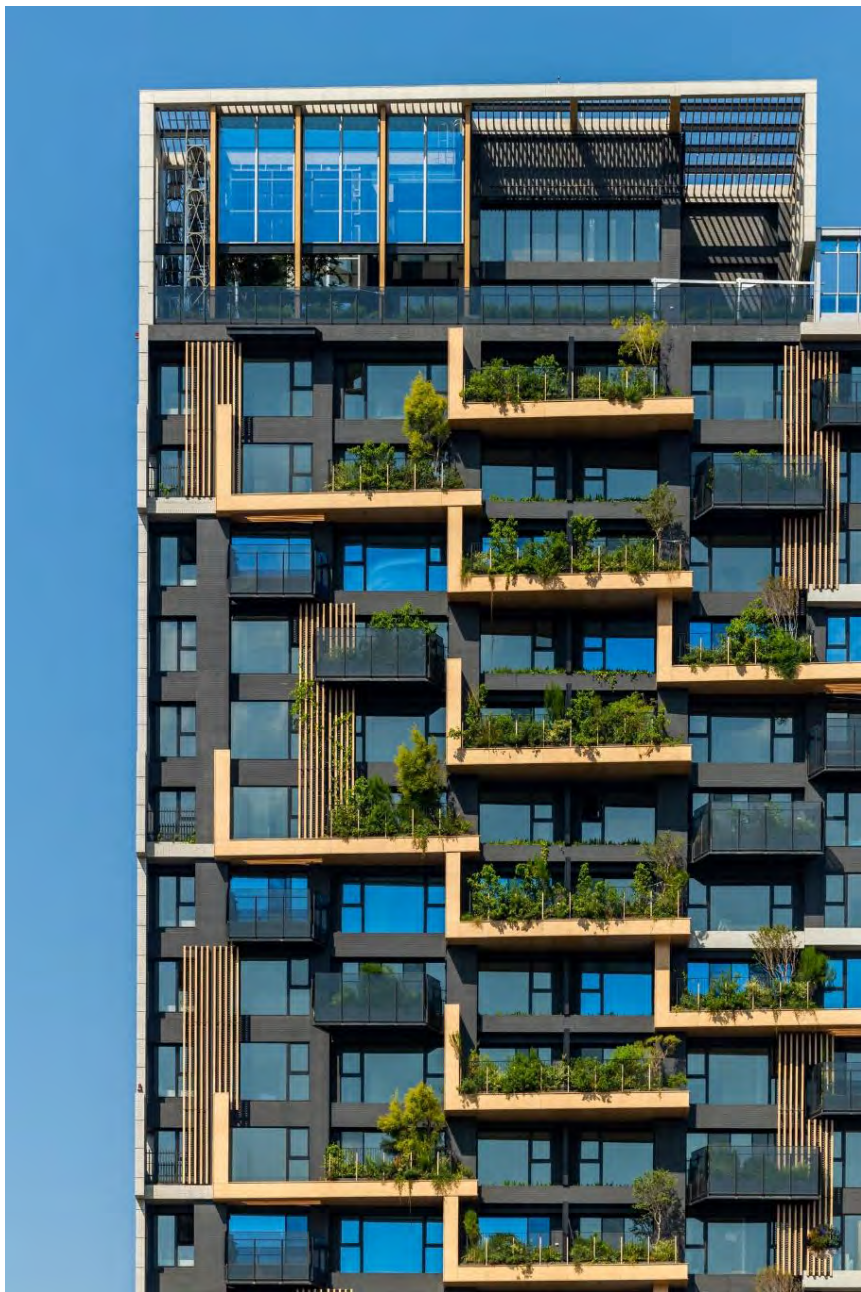
【特性】

磐地支架除了可以使用在原土層外，還能將錨板固定在人工地盤，緊密的鎖在牆壁或是預留的墩座上。

- 1- 可以完整呈現優美樹形。
- 2- 陽台、花台及屋頂種大樹最佳工法。
- 3- 結構堅固，經久耐用。



創健建設—月亮公園



植生住宅



看不到地上部支架



宏舜開發 高雄HH大樓







磐地支
架安裝



喬木根球
與磐地支
架固定



喬木固定完成

樹種選擇

枝條韌性高
冬季落葉
耐風
生長緩慢
非強勢根系

青楓、梅樹、黑松、黃金串錢柳、澳洲茶樹、火筒樹、海洲常山、福木、長紅木、杜英



芭樂榕(草莓番石榴)



羅漢松



小花紫葳/九芎



香水梅



白水木



若山

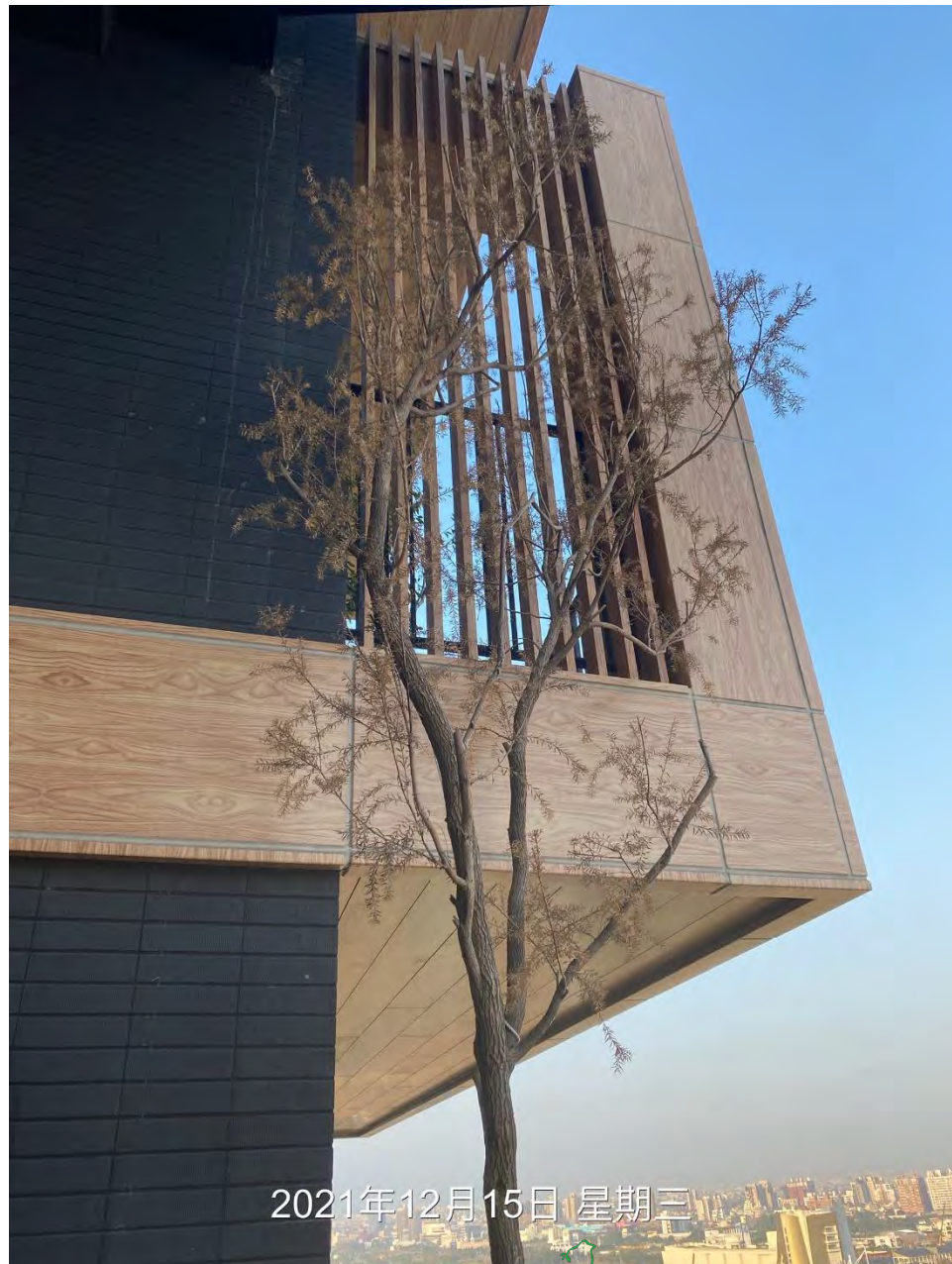


2018 半畝塘 若合山

台北101年節大廳景觀布置







維養照護

- 1.給水系統:滴灌、噴灌、底部給水。乾濕循環。
- 2.季節性的修剪及防颱。
- 3.養分管理限制生長。
- 4.病蟲害防治—多樣性植栽、無毒性及無汙染藥劑
- 5.設施維護。
- 6.管理單位需統一管理。



Overview

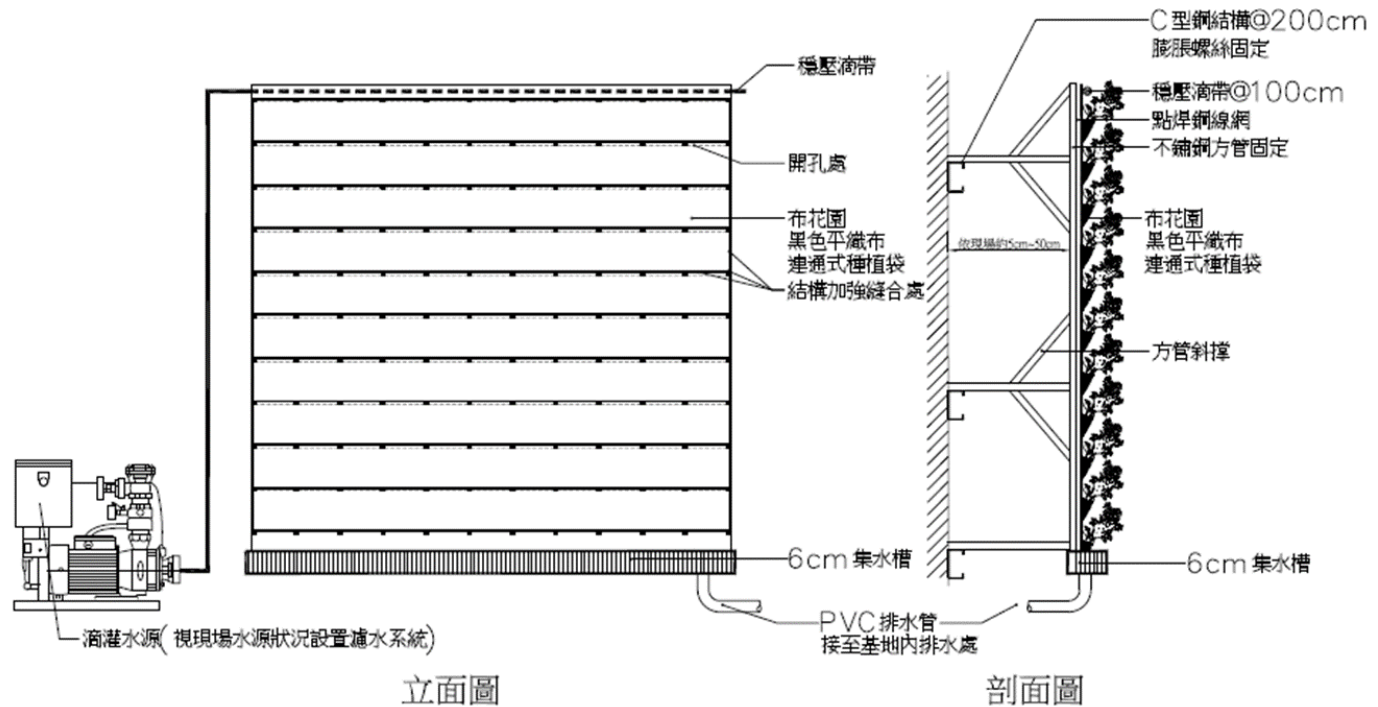
- - 一、綠屋頂及垂直綠化種類
 - 二、綠屋頂設計要素
 - 三、防水與阻根
 - 四、綠屋頂排水與保水設計
 - 五、土壤與植栽選擇
 - 六、高空喬木固定技術
 - 七、維養原則
 - 八、綠牆設計與架構**
 - 九、綠牆植栽與維護

綠牆設計原則

1. 預算
2. 綠牆的位置
3. 風水(光線、空氣、水)
4. 給水系統、排水方式
5. 綠牆風格
6. 植栽設計
7. 介質的選擇
8. 綠牆的固定方式
9. 維養頻率

綠牆架構

1. 背襯骨架—塑膠、鐵、不鏽鋼、點焊鋼絲網、水泥牆、木頭
2. 給水系統—水循環式、淨水澆灌
3. 集水槽及排水管
4. 其他: 植物燈及通風系統
5. 介質
6. 植栽



布花園耐久型植生牆滴灌系統示意圖
LD- A3 SCALE:1/30 Ref: --

台大綠房子—主動式綠牆

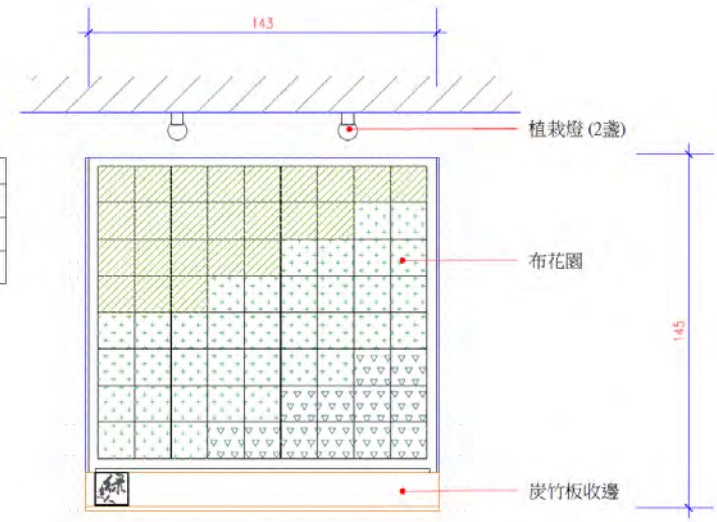


台大綠房子—主動式綠牆



圖例索引表

圖例	品 項
	腎蕨
	冷水花
	黃金葛





保綠人造土:

- 比重 0.2
- PH值 7
- 保水力 30-50%
- 可吸收本身體積6-8倍的水份

輕量化 介質



泥炭土

- 比重 0.4
- PH值 偏酸
- 離子交換能力佳
- 顏色淡褐色者、質地粗蓬鬆、吸水性、保肥性及通氣性較佳



水苔

- 比重 0.2
- PH值 偏酸
- 保水性及通氣性佳
- 含肥度適中





複合性介質:

人造土: 有機土(1:1)+少許沸石及保水劑

植栽種類建議

選擇草本、不易木質化、病蟲害少的植栽

利用植栽多樣性，減少季節病蟲害的發生，同時豐富綠牆色彩

全日照	彩葉草	馬櫻丹	小蚌蘭	吊蘭	錫蘭葉下株	袖珍椰子	薄荷
							
半日照	合果芋	狐尾武竹	紫背鴨拓草	冷水花	蕨類	山蘇	黃金葛
							
全日照/半日照	斑葉鵝掌	藍星花	武竹	越橘葉蔓榕	波士頓腎蕨	小天使蔓綠蓉	竹芋
							

草本植栽搭配

台中山山水水設計公司工作室布花





由人行道牆面延伸到地下1樓外牆

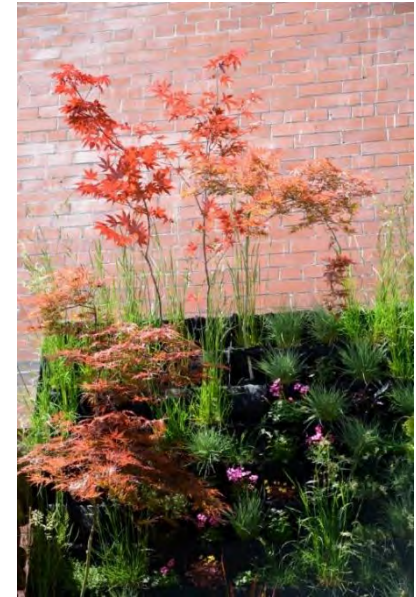


圓山一號院



山蘇、觀音棕竹、小天使、龜背芋、波士頓腎蕨、長葉腎蕨、鐵線蕨、黑美人粗肋草、極光粗肋草、武竹、狐尾武竹、袖珍椰子、玫瑰孔雀芋、各式海棠、巧克力朱蕉、綠葉黃金葛、常春藤、喜陰草

木本植栽搭配



<http://paradisexpress.blogspot.com/2013/04/birds-of-prey.html>



紅楓



黃金扁柏



變葉木



九重葛



翠米茶



七里香



樹蘭



金露花

木本植栽及草本植栽 綠牆比較

	木本植栽	草本植栽
建置成本	高	低
維護難易度	高	低
需水量	高	高
所需土量	多	少

使用木本植栽元素需考慮植栽特性、根系生長空間、防颱固定、防墜設計、修剪、病蟲害維持、冬季休眠落葉等因素

以模組式綠牆設計為佳，如土球較小可放入布掛式綠牆也可使用布花園系統。

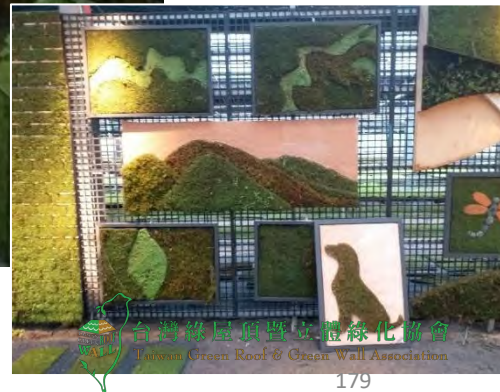
苔蘚綠牆

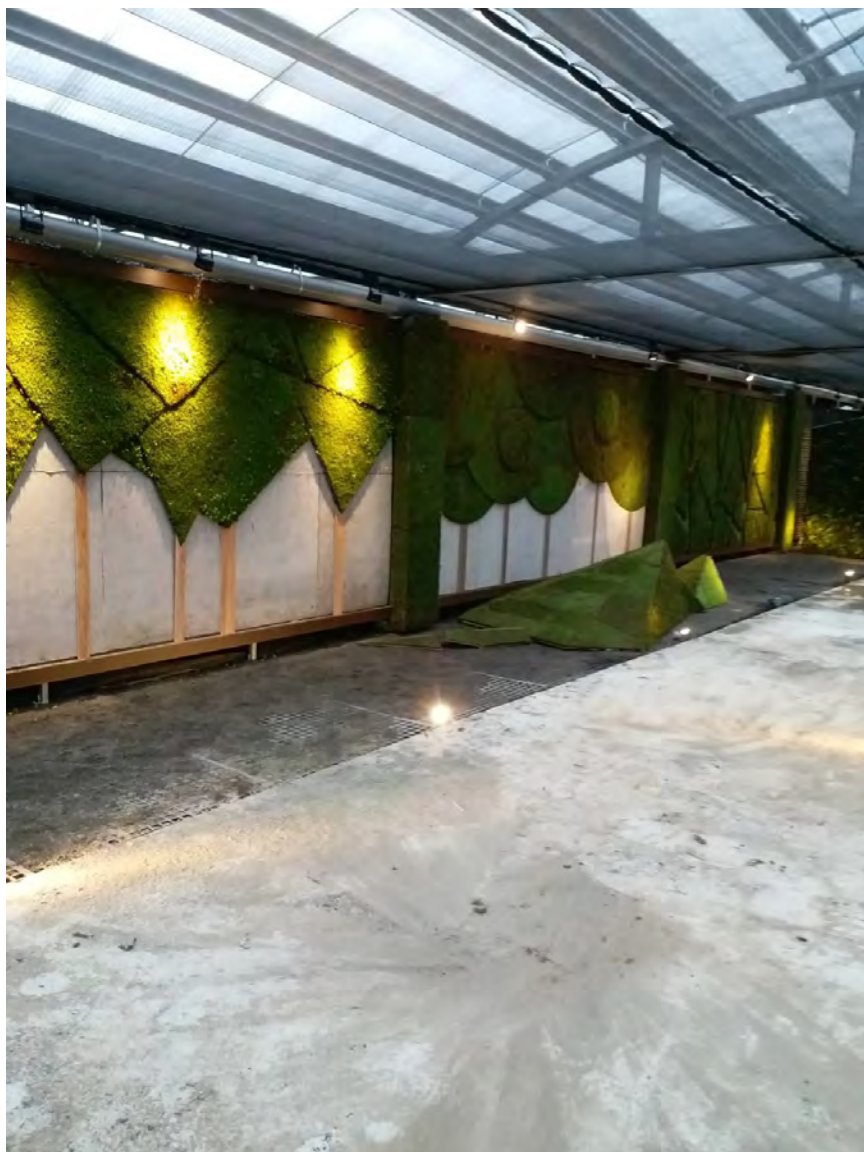


漂流木配置意象



漂流木配置意象





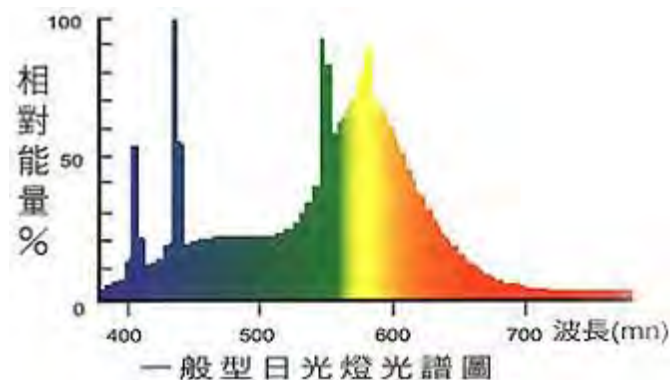


	光譜波段	功率	適用透鏡	適用環境
全波段 植物燈	全波段 350~780nm	100W	95 度、56 度、 噴砂散光	植物工廠、溫室、戶外、 遠距離(1M~10M))
紅藍光 植物燈 (2:8)	紅光:610~720nm 藍光:400~520nm	40W、60W、 100W、 雙電源獨立調光	95 度、 噴砂散光	室內、溫室、戶外、 遠距離(1M~10M)
雙用照明植物燈	紅光:610~720nm 藍光:400~520nm 白光	白光:50W 紅藍植物燈:50W	95 度、 噴砂散光	室內、溫室、戶外、 遠距離(1M~10M))

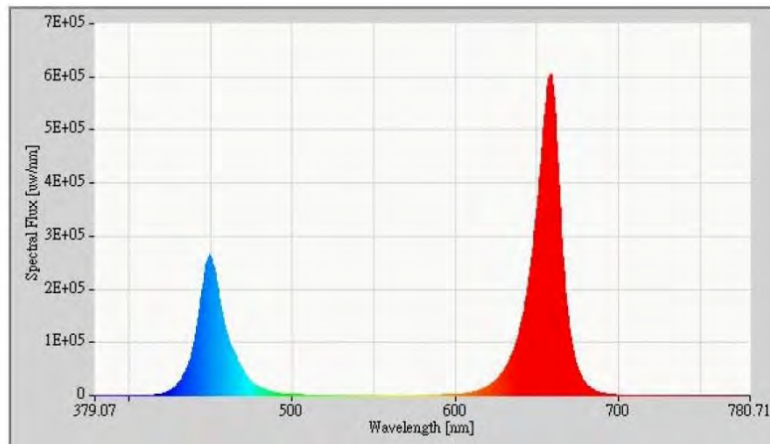
<https://agri.microgreen.com.tw/2016/06/blog-post.html>

400 ~ 520nm (藍色) 光線，以及610 ~ 720nm (紅色) 對植物光合作用貢獻最大，而520 ~ 610nm (綠色) 光線，對於植物行使生長作用的功效比率很低。

- 400 ~ 520nm (藍) -> 直接處使植物根、莖部位發展，對於葉綠素與類胡蘿蔔素吸收比例最大，影響光合作用最大。
- 520 ~ 610nm (綠) -> 綠色性植物排斥性推擠，綠色素的吸收率不高。
- 610 ~ 720nm (紅) -> 對於光合作用與植物生長速度有顯著影響。

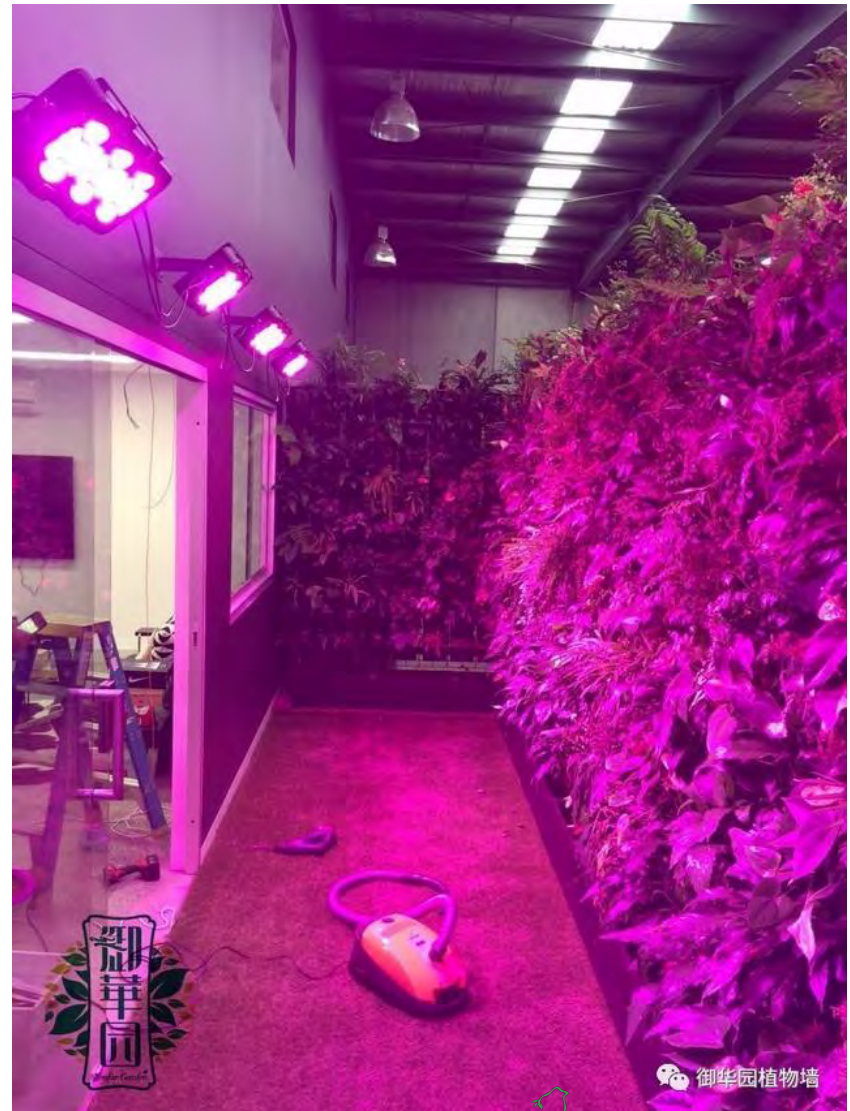


紅藍光植物專用補光燈



紅藍光植物燈光譜圖

<https://agri.microgreen.com.tw/2016/06/blog-post.html>



御華園植物培



台灣綠屋頂暨立體綠化協會
Taiwan Green Roof & Green Wall Association

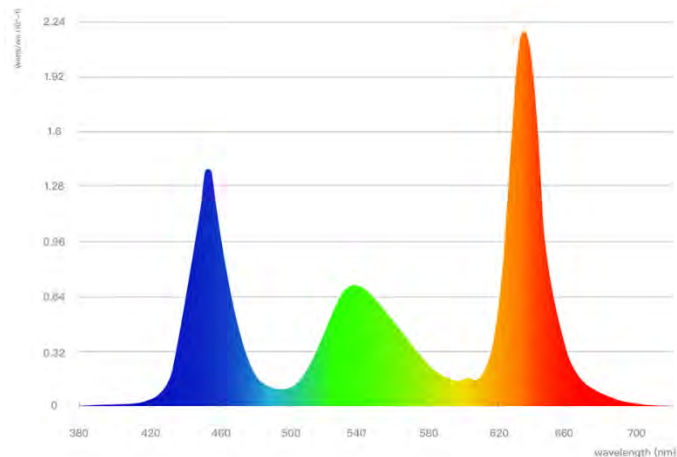


植栽燈

室內光照有限雖已選用半日照的植栽種類，但若要植栽生長表現良好，建議使用植物燈進行補光，如營業時間使用，可加入遮光片，防止光線直接照射到眼睛。



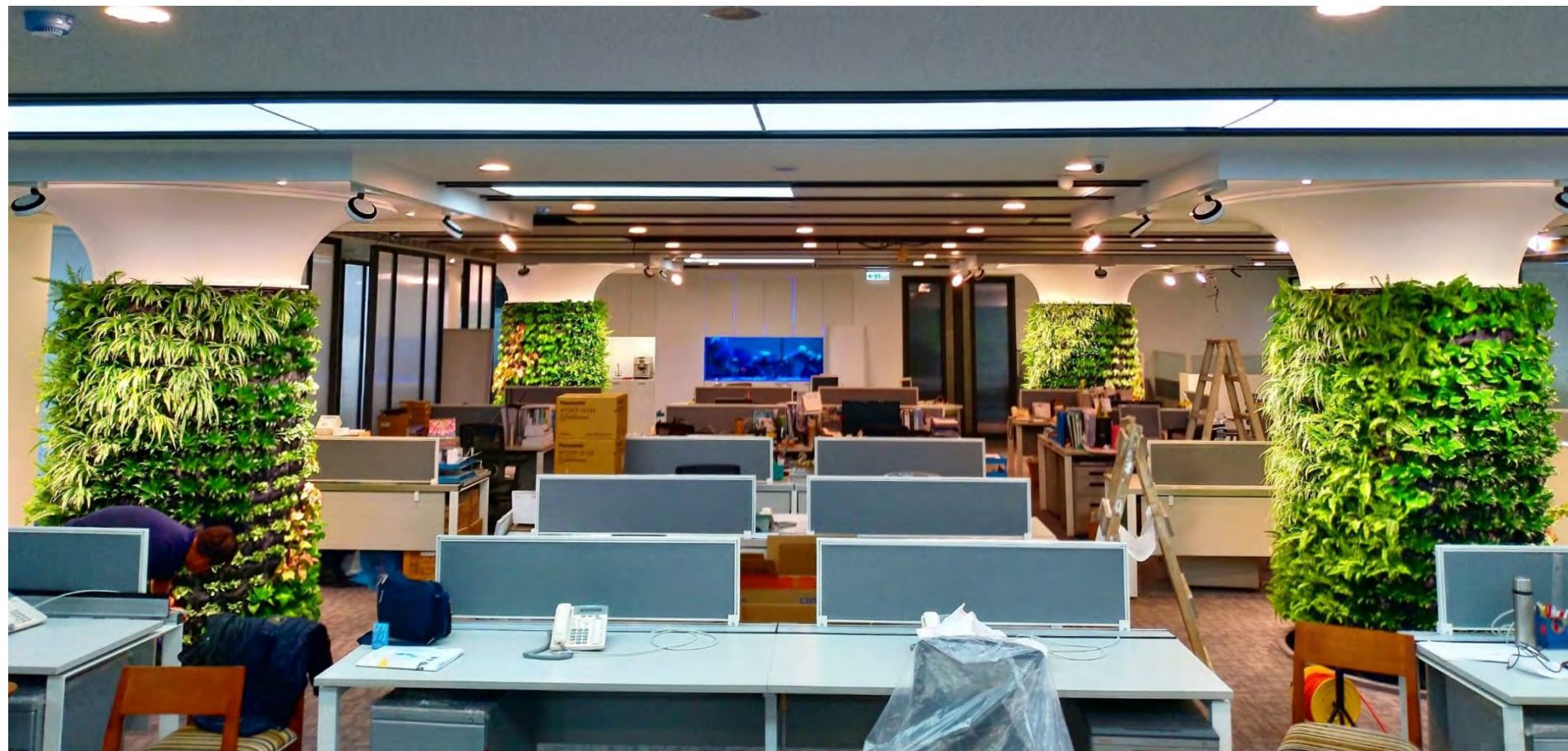
植栽軌道燈

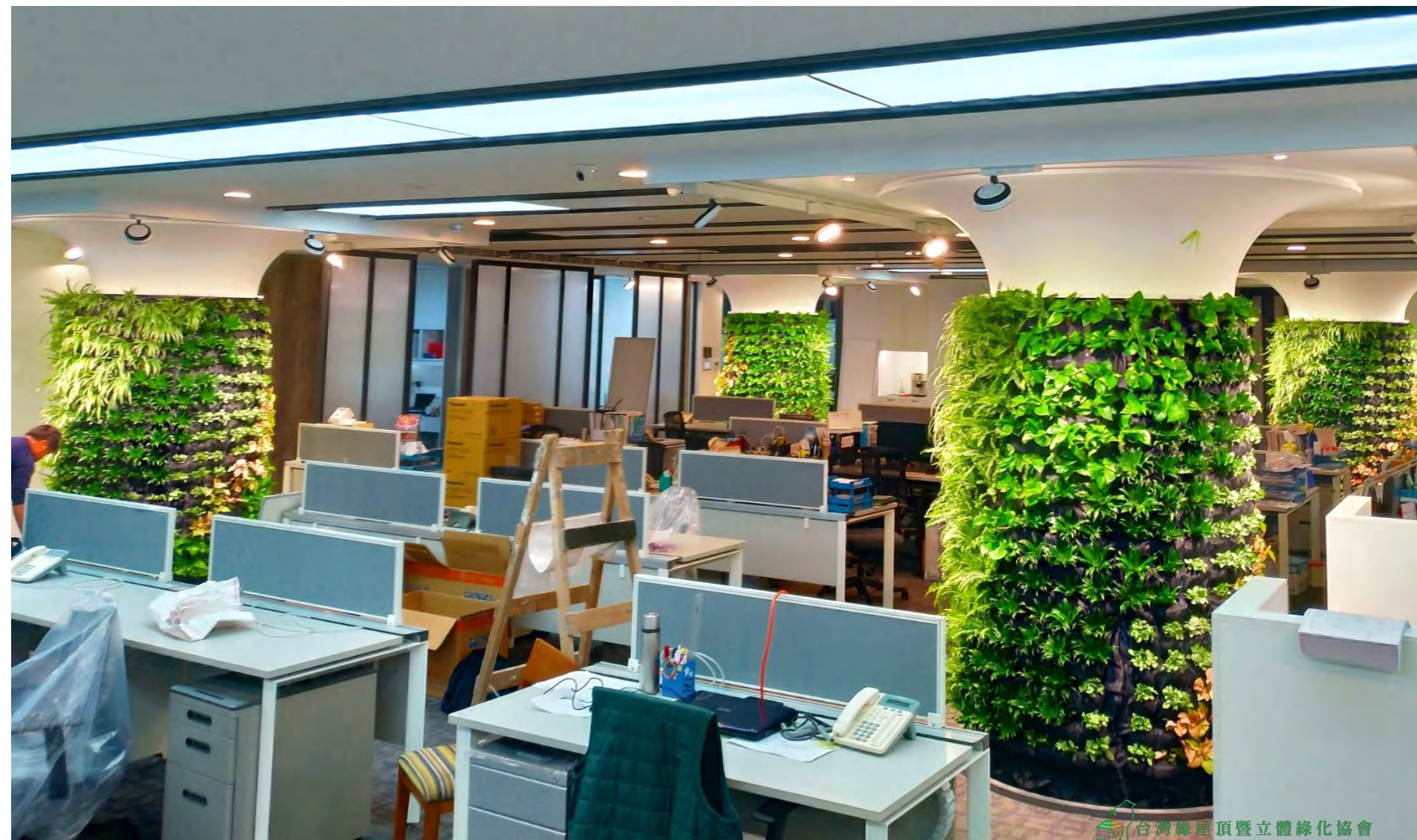


為水陸植物訂製光譜高飽和LED



遮光片使用實際照片





林口私宅





橫流扇

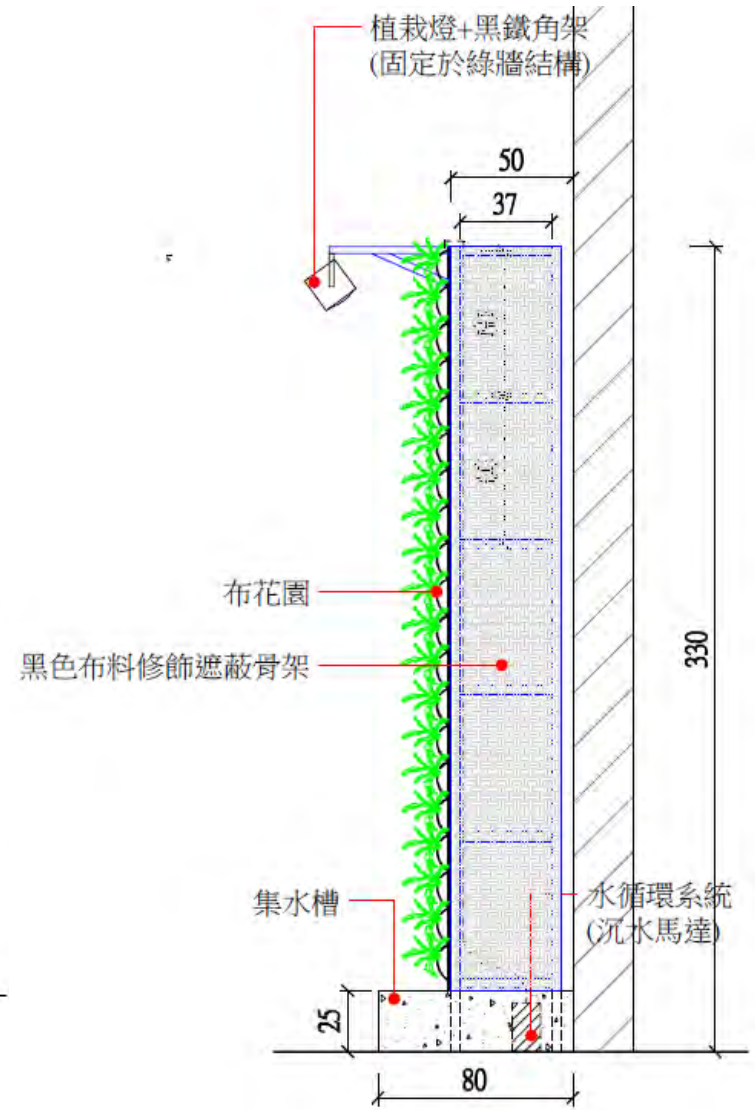
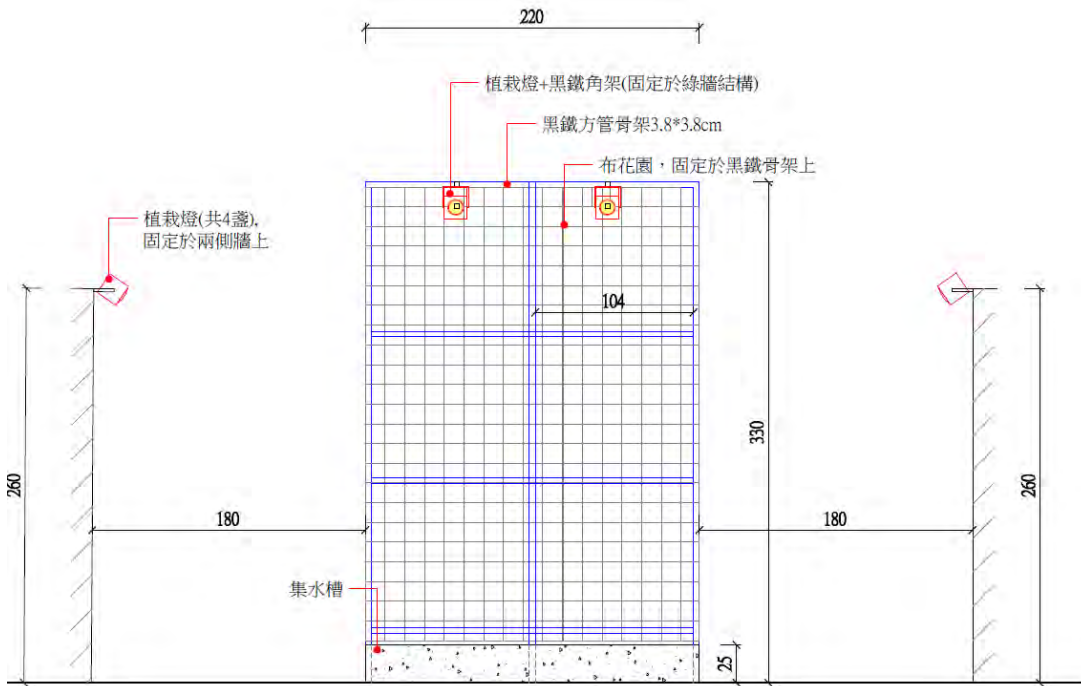


士林官邸新蘭亭菊展 綠牆布置




水循環式綠牆:

大型的水槽、沉水馬達



植栽配置

圖例	品名	數量	備註
	鴨跖草	49盆	3吋盆
	圓葉椒草	105盆	3吋盆
	冷水花	108盆	3吋盆
	腎蕨	129盆	3吋盆

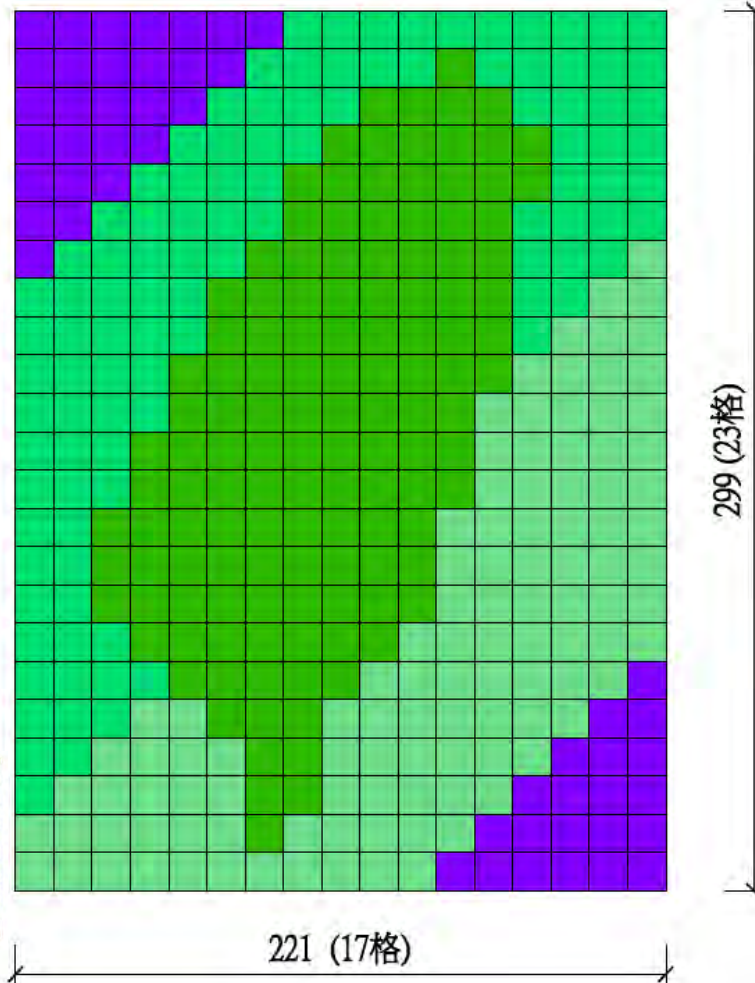


鴨跖草

圓葉椒草

冷水花

腎蕨



綠牆骨架的組合



燈具安裝掛布



滴灌安裝→試水→放樣→上植栽





Overview

- - 一、綠屋頂及垂直綠化種類
 - 二、綠屋頂設計要素
 - 三、防水與阻根
 - 四、綠屋頂排水與保水設計
 - 五、土壤與植栽選擇
 - 六、高空喬木固定技術
 - 七、維養原則
 - 八、綠牆設計與架構
 - 九、**綠牆植栽與維護**

室內綠牆維護

時間	維護內容
依室內空調調整	澆水 1.每天約1~2次
1次/季	灌溉系統整理
1次/月	施肥-液體追肥
1次/季	施肥-有機營養殺菌劑
1次/半年	施肥(緩效性固肥)-奧妙肥
無	除草
依情況而定	噴藥(藥劑處理)
1次/月	修剪
1次/月	病株換植
1次/月	排水系統整理 1.清除排水口落葉 2.清潔排水溝
無	颱風季節加強維護

時間	維護內容
1-2次/天	澆水 1.夏天每天2~4次 2.冬天可酌量減少，約1~2次
1次/季	灌溉系統整理
1次/月	施肥-液體追肥
1次/季	施肥-有機營養殺菌劑
1次/半年	施肥(緩效性固肥)-奧妙肥
1次/季	除草 1.夏季1次/2月 2.冬季1次/4月
依情況而定	噴藥(藥劑處理)
1次/月	修剪
1次/月	病株換植
1次/月	排水系統整理 1.清除排水口落葉 2.清潔排水溝
颱風季節加強維護	1.勿使土表裸露，加強缺株補植 2.排水系統整理



枯葉修剪



營養劑



植栽換植



集水槽清潔

給水方式及滴灌密度

溢流式:

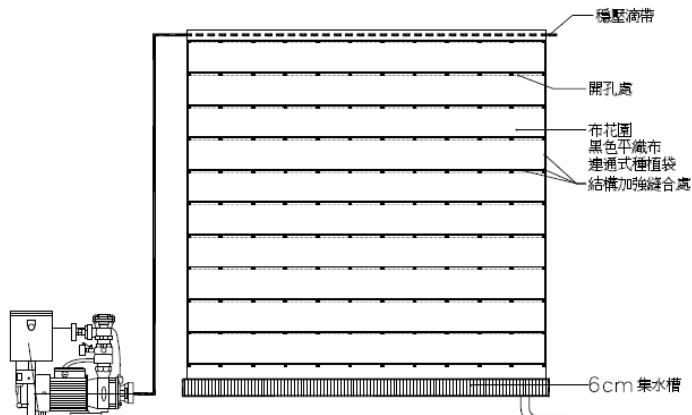
最頂端或是每間隔高度一條滴灌管，給水時利用水向下排澆灌下方植栽。確保每個區域都能澆水，沒水區域額外補滴灌。例如盆掛式、布掛式綠牆。

噴灌或微噴灌:

特殊綠牆造型，架設噴灌或微噴灌均勻給水，如綠雕。

人工澆水:

小面積綠牆。







土壤傳遞病害預防及處理

常見土壤病害: 真菌性病害、線蟲等，營養成分缺乏。

但土壤中大多多的真菌是有益於植栽生長的。



防治: 土壤益生菌的施用，土壤混拌枯草桿菌，蘇力菌(防治鱗翅目昆蟲病害)。

病害處理:

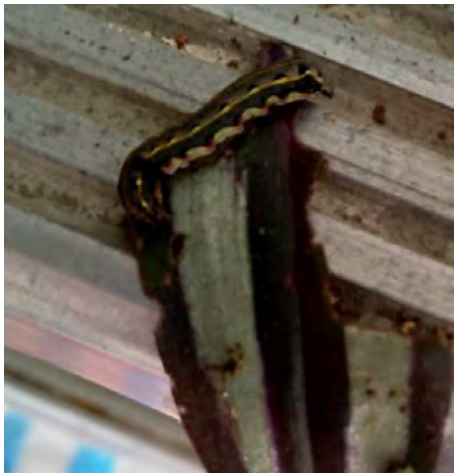
1. 系統性農藥及土壤化學消毒(不建議)。
2. 更換土壤及植栽種類。
3. 植物營養劑添加





國泰民生大樓綠牆





斜紋夜盜蛾



根腐病



季節性及區塊性病蟲害防治

季節性病害 (大多高溫、悶熱及不通風容易造成)

六月份: 越橘葉蔓絨白娟病。

五~六月份: 介殼蟲高峰期。

防治方式:

1. 每種植栽種類不超過總數量10%。
2. 更換其他種類植栽。
3. 水分沖洗葉面。
4. 有機及礦物性藥劑施用: 夏油、苦煉油、防蟲防
5. 生物防治: 蘇力菌、草蛉或寄生蜂釋放。



白娟病

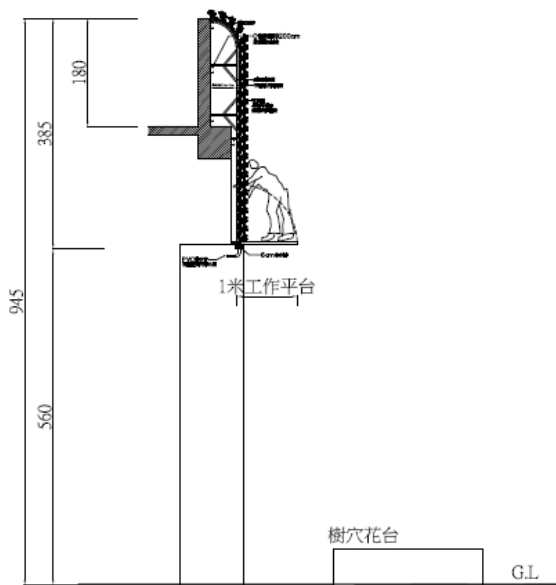


介殼蟲

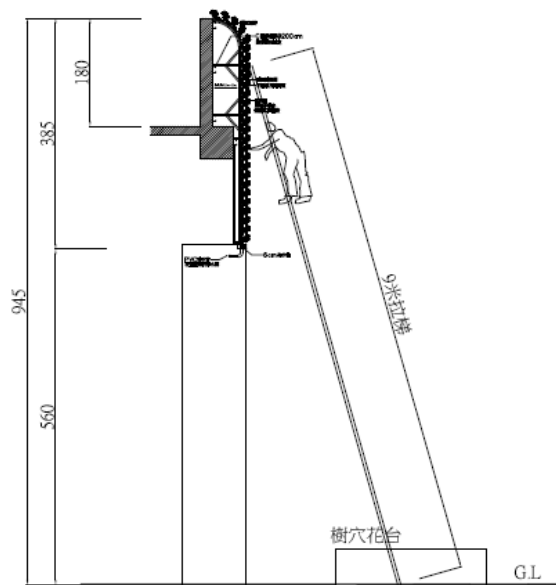


高空綠牆作業

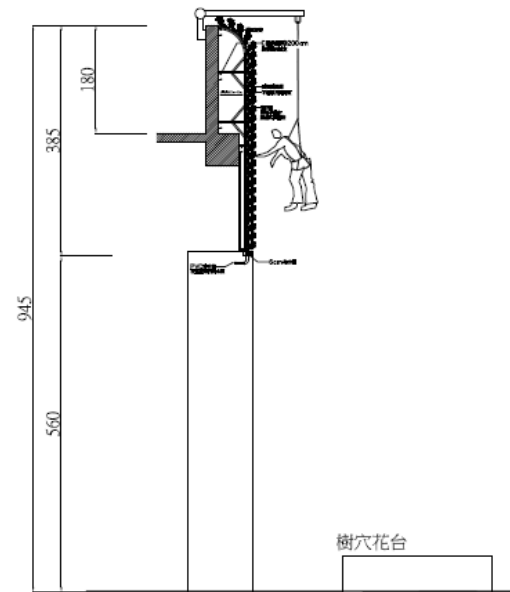




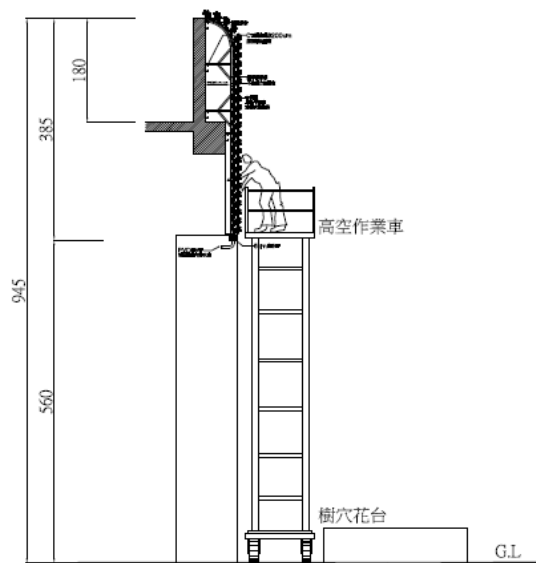
剖面圖



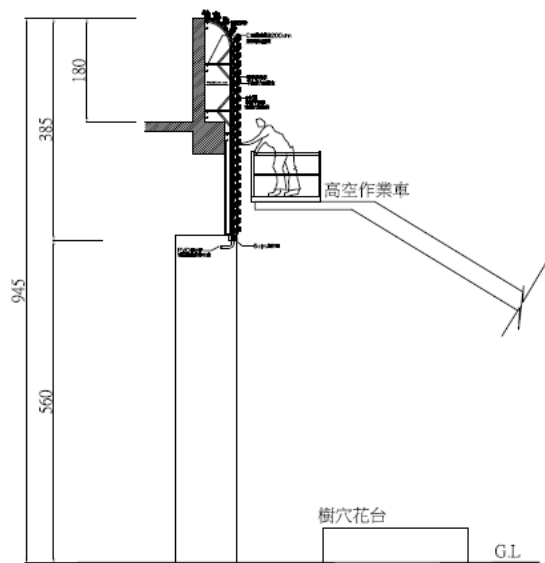
剖面圖



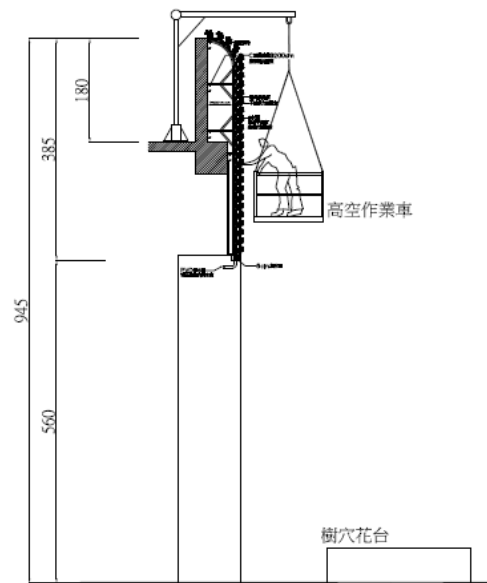
剖面圖



剖面圖



剖面圖

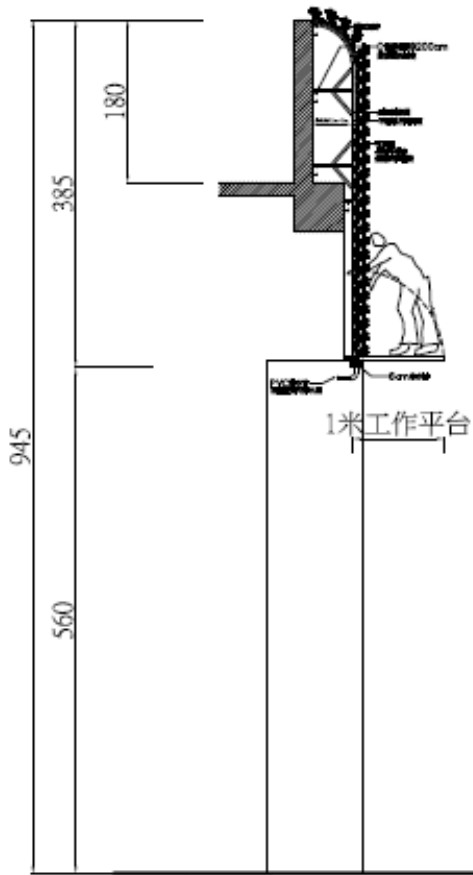


剖面圖

• 高架作業-

固定式(搭配A字梯)、收納式(搭配A字梯)

1.5M以上需有安全母鎖

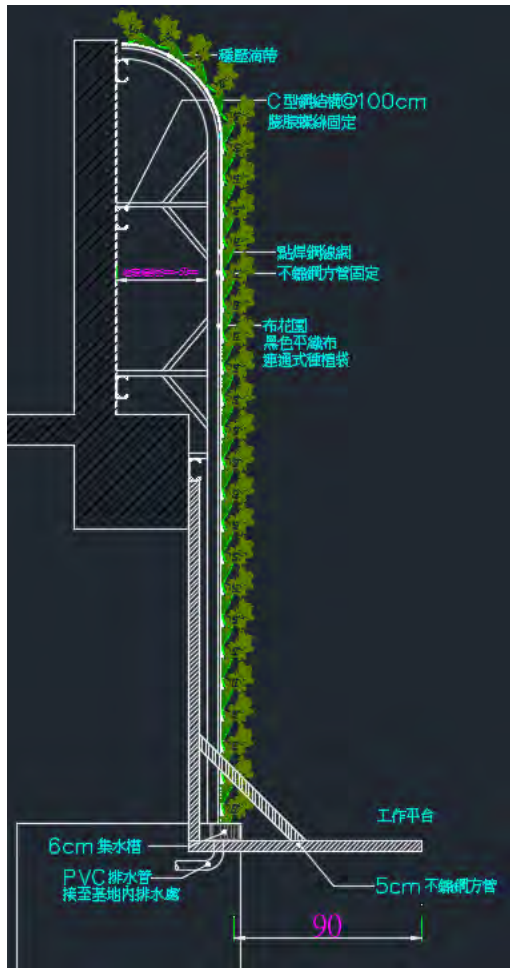


剖面



• 高架作業-

固定式(搭配A字梯)、收納式(搭配A字梯) 1.5M以上需有安全母鎖



- 懸臂及平台載重，須經載重計算後做設計圖面規格為案例參考，僅供評估參考使用

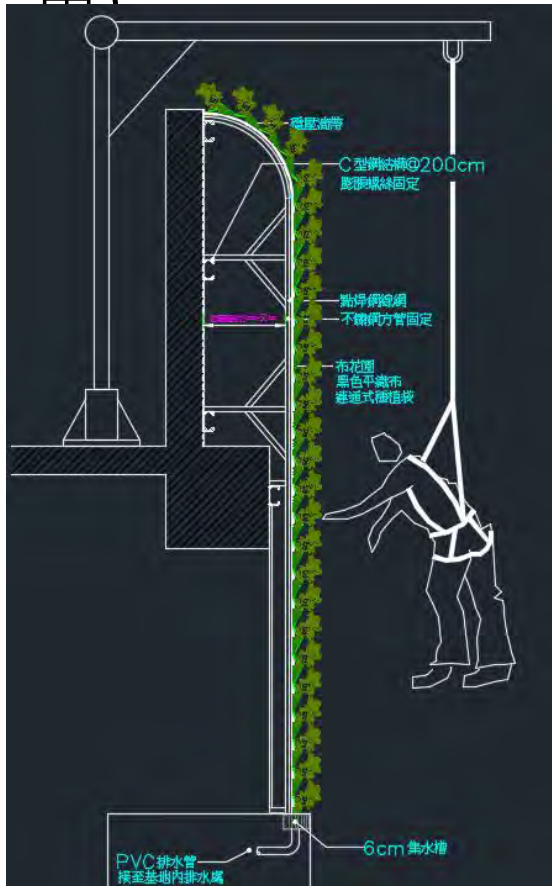
- 垂降作業-
蜘蛛人/攀樹師/(高空繩索技術)



• 垂降作業-

蜘蛛人/攀樹師/(高空繩索技術)

垂降技術人員(搭配電動設備-捲揚機/攜帶型電動吊車)



- 懸臂及平台載重，須經載重計算後做設計圖面規格為案例參考，僅供評估參考使用

預留安全扣環，利用攀樹師及蜘蛛人維養

女兒牆預留繩索固定點，支撐力>400kg



半畝塘若山蕨牆 攀樹師維養



張軒誠水景空間設計



JERRYCHANG[®]
AQUA DESIGN 張軒誠水景·空間·設計





JERRY CHANG®

AQUA DESIGN

水景空間設計

張軒誠水景空間設計

丞石建築-閱讀台灣 建築會館

張軒誠水景空間設計

JERRYCHANG
AQUA DESIGN 水景設計

嘉義產業創意中心







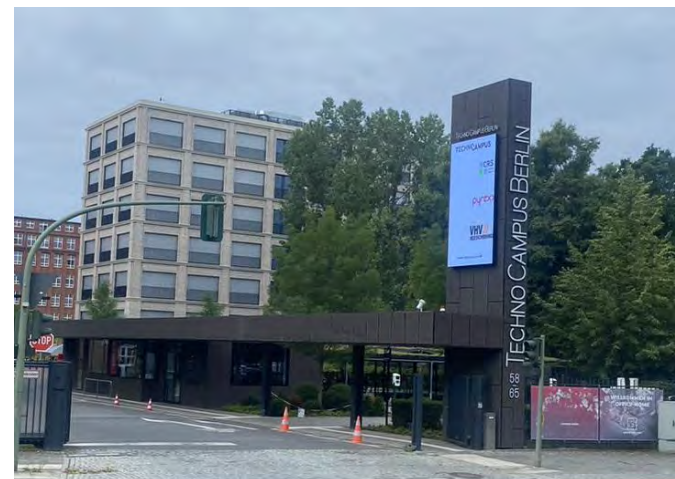


貓道設計規劃、後方
可以直接維養



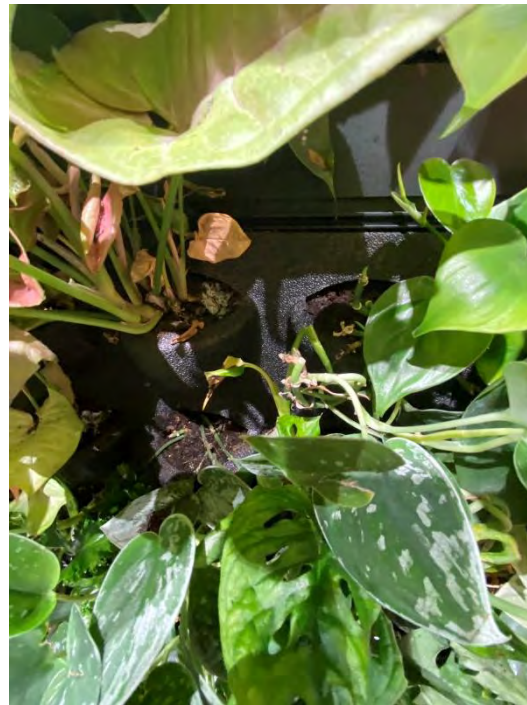
WGIC-柏林參訪行程

柏林科技園區 TechnoCampus Berlin



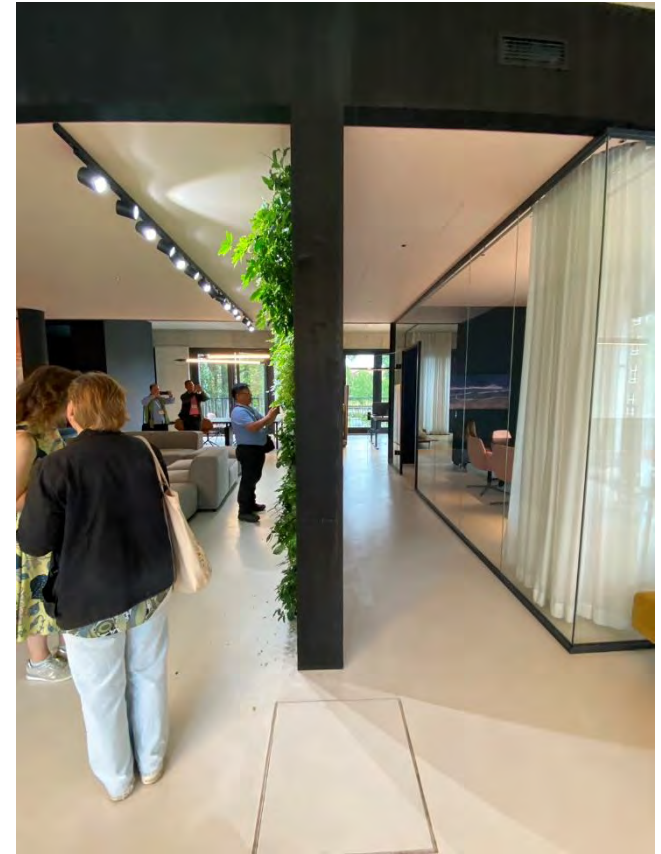
WGIC-柏林參訪行程

柏林科技園區 TechnoCampus Berlin



WGIC-柏林參訪行程

柏林科技園區 TechnoCampus Berlin



WGIC-柏林參訪行程

Sony 商辦大樓 WeWork - Sony Center



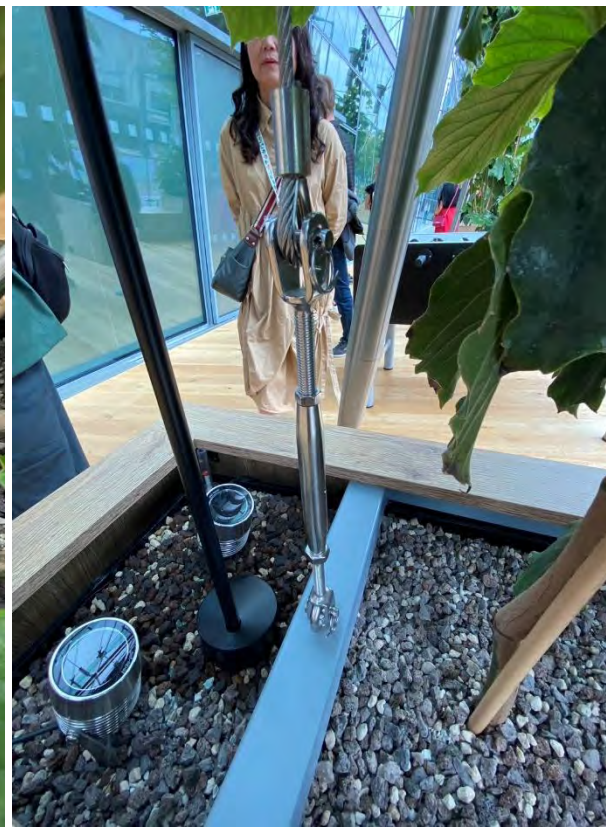
WGIC-柏林參訪行程

Sony 商辦大樓 WeWork - Sony Center



WGIC-柏林參訪行程

Sony 商辦大樓 WeWork - Sony Center



WGIC-柏林參訪行程

商辦大樓 Spreepalais

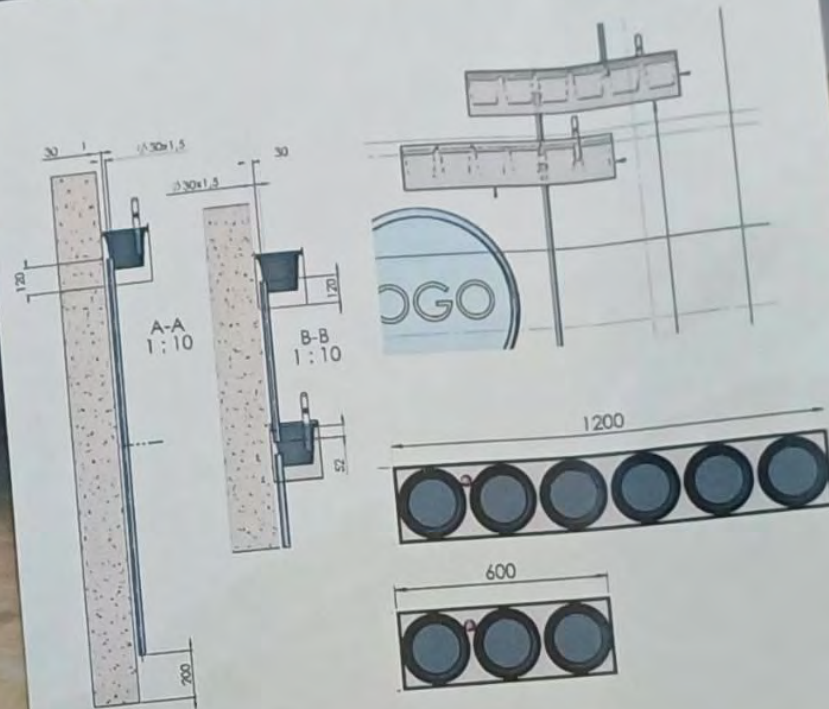


WGIC-柏林參訪行程

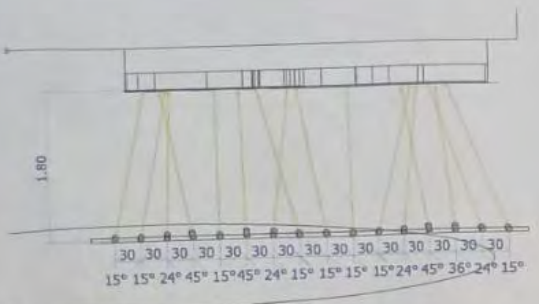
商辦大樓 EDGE Grand Central Berlin



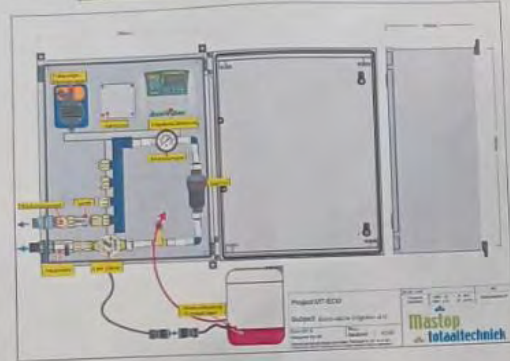




Lichtplanung



Bewässerungstechnik



Innen



Aussen

Fertigstellung



台北101綠牆





台中國際機場



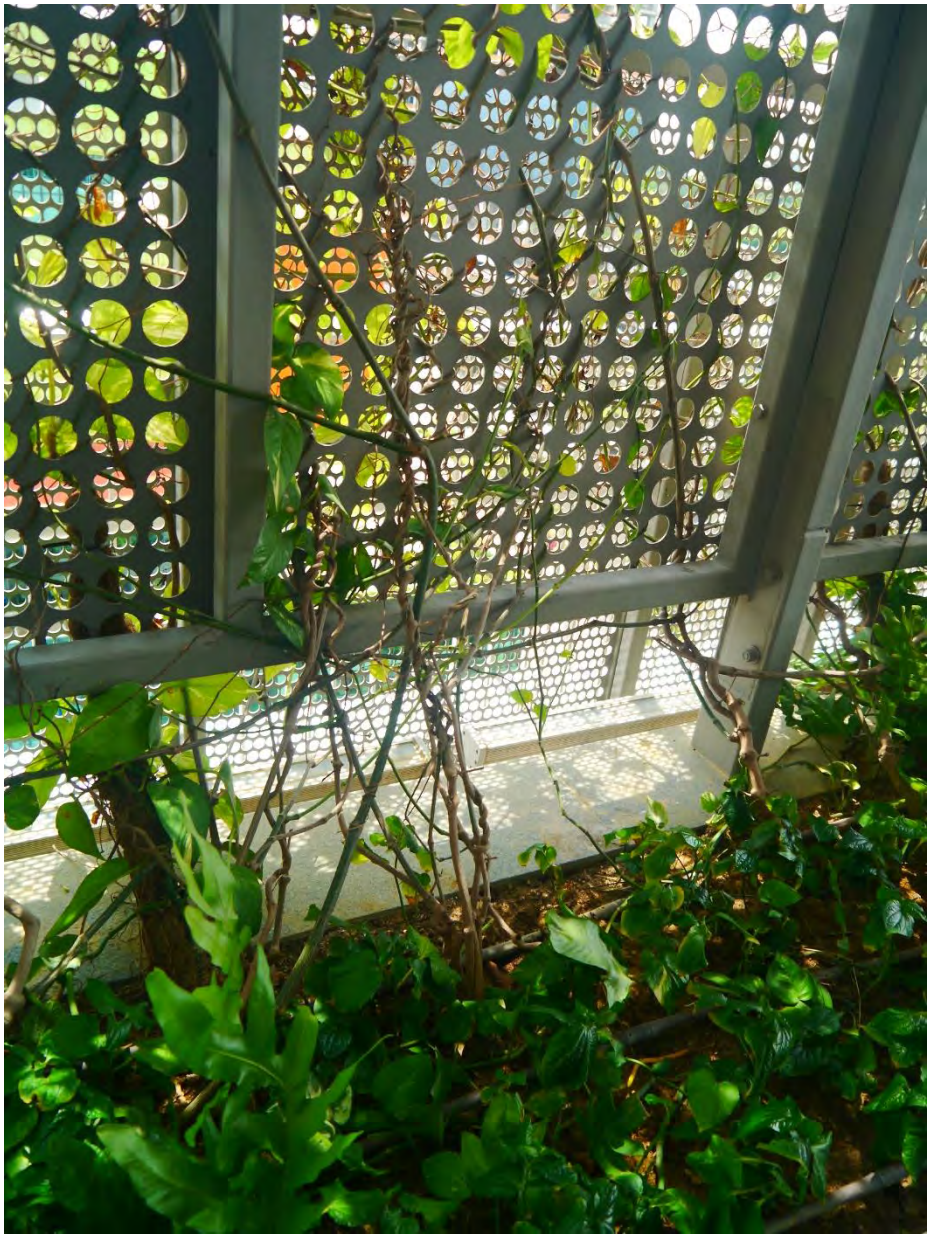
Jem Shopping Centre





Jem Shopping Centre





2013

CDL建設公司

1. 24層的公寓建築。
2. 擁有世界上最大的垂直花園。
3. 隔熱窗和動作感應燈。
4. 每年能源節約和用水節約上省下超過50萬美元。
5. 過濾污染物和二氧化碳從空氣中減少的碳足跡。
6. 綠色外牆將降低熱量吸收，這節約在15和30%之間的能源。





台灣綠屋頂暨立體綠化協會
Taiwan Green Roof & Green Wall Association

綠色已經是一種

時尚

您值得擁有

掌握綠化的本意
使用對環境友善的材料
為地球永續發展盡一份心力