

東海大學

景觀學系

碩士論文

Thesis for the Degree of Master
Department of Landscape Architecture
Tunghai University

指導教授：章錦瑜 博士

Advisor：Chin-Yu Chang, Ph.D.

台中市工地綠圍籬之植栽評估

The Assessment of the Green Fence at Construction
Site in Taichung City

研究生：謝采鶯

Graduate Student：Tsai-Ling Hsieh

中華民國 102 年 7 月

July, 2013

摘 要

建築開發本是高污染產業，開發過程難免與自然對立，都市中之建築工程因施工揚塵、車輛與機具等排放氣體，落塵與空氣中的懸浮微粒頗多，造成嚴重空氣污染，而基地周圍環境不佳，給人視覺單調、骯髒、缺乏親和力，但工地綠圍籬將原本冷冰冰、塵土飛揚的工地圍籬，轉成一片片美麗的綠景觀。本研究採用現地調查評估法，進行現地觀察、記錄及調查分析，評估台中市三處工地綠圍籬之植物覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性及維護管理度，整合適宜之模組構件及工地綠圍籬的工法。黃金葉金露花、小蚌蘭及細葉雪茄花三種植物於祥鎮工地綠圍籬，生長不良、多枯萎，祥鎮營造之工地綠圍籬不論模組結構、供水系統以及維護等均有值得討探的問題。麗明建之供水方式前端與尾端供水量不同，前端因水份過多造成植物死亡，尾端亦可能因水壓不足而導致植物乾涸。聯聚工地綠圍籬之生長況良好，但要注意底層之蓄水溝槽，須定期清除流失之介質，防止溝槽阻塞造成水溢流，而破壞美質。另建議工地圍籬之頂端應加設遮光板，層架之袋苗必須緊緊連接，間距不得過大，袋苗植物彼此相鄰，植物將生長較佳。選擇植物也儘量以低維護、耐乾旱之懸垂植物為主，如密葉武竹、波士頓蕨、台灣山蘇、小蚌蘭等。供水系統多數未加設淨化器，易造成孔隙阻塞而水溢流，形成嚴重污染及浪費水資源。栽置於容器模組中之植物生命週期較短，而鐵件焊製層架模組之植物生命週期則較長。然而工地圍籬之觀賞性良莠不齊，有些營造工地較不注重養護，而造成髒亂。植栽枯萎或死亡後，模組大多遺留於現場造二次污染。所以工地綠圍籬建置必須由專業人士設計、施工以及維護管理，設計者及維護管理者都必須對植物具有專業知識，否則再多人力、經費，不僅未達綠美化效果，反倒醜化市容。

關鍵詞 綠覆率、工地綠圍籬

Abstract

The process of real estate development, a highly-polluted industry, will be confronted with the nature unavoidably. Blowing dusts and gas emission by the construction vehicles and machines and tools during the process of urban building construction give rise to lots of dusts and aerosols in the air that cause serious air pollution, while poor environment for the surroundings of the construction base further makes construction fences look visually dull and dirty and lack affinity. The design of green fences will thus turn construction fences which are cold with blowing dusts into beautiful green landscape. On-site survey and evaluation method was used in this research to conduct on-site observation, record, and survey and analysis in evaluating plant coverage ratio, coverage homogeneity, growth activity, appreciation, and maintenance management of green fences installed on three construction sites located in Taichung City, integrating the appropriate module and technology for green construction fence. Three kinds of plants grown on green construction fences of Hsiang Chen Construction have shown poor growth and wilting. There are some problems about basic structure, water supply system and maintenance by Hsiang Chen for the green construction fences. In water supply method adopted by Lee Ming Construction, water supply at the front end differs from that at the rear end. As the excessive water at the front end caused the plants to die, insufficient water pressure and water impurities thus gave rise to water supply shortage at the rear end that clogged the drain holes. Despite the careful maintenance for green fences by Lien Jade Construction, water-storage groove in the bottom side should be an attention issue for regularly cleaning the lost medium to prevent clogged groove causing water overflow that gives rise to the factor which will ruin the quality. The suggestion is put forward that light screen is installed on the top of construction fence, and seedlings of the shelf should be closely connected with the gap to

be not so large, and seedlings arranged side by side for a better growth. Hanging plants that are low maintenance, such as Sprengeri fern, Boston fern and Bird's-nest fern, will be the selection priority, especially drought-enduring plants. Most of water supply systems with no purifier installed will easily cause clogged opening that will lead to water overflow that gives rise to serious pollution and waste of water resource. Life cycle for plants grown in vessel modules is shorter, and lifecycle for plants on iron weld module is, on the contrary, longer. As being uneven in the appreciation of construction fence, manufacturers which value corporate image may pay more attention to maintenance that makes the green fence show more appreciation; no maintenance at some construction sites will result in the environmentally dirty source. After plants wilt or die, most of modules left in the site will turn into secondary pollutants. The design, construction and maintenance management of green construction fence should be carried out by experts and professionals; the designer and maintenance manager should be ones who have expertise in plants, or plentiful manpower and expenditure may not lead to greening and landscaping effects but urban uglification on the contrary.

Keyword Green Coverage Ratio, Green Construction Fences

謝 誌

終於完成了；研究所求知年的光陰，似乎有較多的心得與感想，曾經相處的師長、同學及朋友們，彼此生命中共同參與的記憶，在此時應以文字刻在我用心完成的論文之中，以銘念我們曾有過的情感，也為這一段過程劃下句點。

首先感謝最重要的章錦瑜老師，對學生論文長時間的督導、指導，使學生獲得許多研究上寶貴的知識，亦讓學生能從老師身上，學習到為人相處的重要道理。章老師更是學生知識的啟發者，讓學生從其中得到老師對各種植物欣賞的角度及鑽研必須具備的熱忱是多麼重要。每個人不也都在尋求活著的價值與意義嗎？不過那究竟是什麼，我們都可能未曾有過真正的答案。而回到老師的身上，讓我體會到他對教育及人生的高貴態度，也啟發了對自身定位與責任的思考。

此外，特別感謝黃章展主任、蔡淑美老師及吳佩玲老師這段時間對我這個景觀門外漢的包容，老師們不辭辛勞地諄諄教誨，深刻烙印在我心中，使我得以在有疑惑時，適時得到解答。

也要感謝家人在生活及親情上的扶持與諒解，心中最感激的不外乎是生我、養我的父母，感謝他們能如此包容我在不惑之年重拾學生經歷，亦感謝外甥建安經常性為我電腦掛點之救火員。

另外，感謝筱萍同學、聰智學長、振賢學弟忙碌工作中，仍給予最大的鼓勵、協助。還有欣容、思媛學妹的慷慨解囊，讓這本論文圖片及排版更加出色；嘉興、宥榕同學酸辣精闢的鼓勵；同學千黛、盛興、佩妘、建宏、智欽、月枝、高偉；學弟東港、世旻、學妹姿婷，在學習過程中的友情支持。

謝采鴿 謹致

2013 夏

目錄

第一章 緒論

- 第一節 研究動機與目的 1
- 第二節 研究範圍與限制 3
- 第三節 名詞定義 3

第二章 相關文獻

- 第一節 垂直綠化定義及環境效益 5
- 第二節 垂直綠化工法種類 10
- 第三節 評估方法 20

第三章 研究方法

- 第一節 基地分析 23
- 第二節 研究設計 26

第四章 結果與討論

- 第一節 調查地點一：祥鎮營造 34
- 第二節 調查地點二：麗明建設 55
- 第三節 調查地點三：聯聚建設 76

第五章 結論與建議

- 第一節 結論 108
- 第二節 建議 113

參考文獻..... 115

附錄一 祥鎮營造工地綠圍籬之覆蓋率情形 119

附錄二 麗明建設工地綠圍籬之覆蓋率情形 121

附錄三 聯聚建設工地綠圍籬之覆蓋率情形 124

圖目錄

圖 2-2-1 直接攀爬牆面型 (河南路)	11
圖 2-2-2 固定於牆面支撐架攀爬	11
圖 2-2-3 支撐架攀爬型	11
圖 2-2-4 獨立的支撐架攀爬型 (老虎城)	11
圖 2-2-5 牆面直接下垂型 (省道 74 線)	11
圖 2-2-6 牆面直接下垂型 (元智大學)	11
圖 2-2-7 牆面的支撐架下垂型	11
圖 2-2-8 樹牆造型 (彰化市中山路)	12
圖 2-2-9 樹牆造型 (永靖湖連路)	12
圖 2-2-10 牆面活動植栽槽 (鹿港老街)	12
圖 2-2-11 植栽磚槽型 (台中三合街)	12
圖 2-2-12 牆面安裝嵌板	12
圖 2-2-13 獨立式嵌板型	12
圖 2-2-14 自然生長植物	12
圖 2-2-15 Patrich Blanc 植生毯系統	14
圖 2-2-16 金屬格柵綠帷幕型 (new landscape)	16
圖 2-2-17 金屬纜索綠帷幕型	16
圖 2-2-18 單元盆格組裝型-1	16
圖 2-2-19 單元盆格組裝型-2	16
圖 2-2-20 單元盆格組裝型-3	17
圖 2-2-21 單元盆格組裝型-4	17
圖 2-2-22 單元盆格組裝型-5	17
圖 2-2-23 多格聚合盆	17
圖 2-2-24 鋼樑鐵片焊製-1	18
圖 2-2-25 鋼樑鐵片焊製-2	18
圖 2-2-26 植生毯	18
圖 2-2-27 鋼樑鐵條鑲嵌	18
圖 2-2-28 竹節鋼筋焊接簡易式	19
圖 2-2-29 鐵管加塑膠端盤	19
圖 2-2-30 填充式綠雕	19
圖 3-1-1 區位關係圖	24
圖 3-1-2 台中市工地綠圍籬調查地圖區域	25
圖 3-1-3 台中市工地綠圍籬調查位置	25
圖 3-2-1 祥鎮營造之相機位置	27
圖 3-2-2 麗明建設之相機位置	27
圖 3-2-3 聯聚建設之相機位置	28

圖 3-2-4 黃金金露花.....	30
圖 3-2-5 細葉雪茄花.....	30
圖 3-2-6 小蚌蘭.....	30
圖 3-2-7 密葉武竹.....	31
圖 3-2-8 台灣山蘇花.....	31
圖 3-4-9 波斯頓蕨.....	31
圖 3-2-10 合果芋.....	32
圖 3-2-11 紫錦草.....	32
圖 3-2-12 黃邊短葉竹蕉.....	33
圖 3-2-13 黃金葛.....	33
圖 3-2-14 金葉葛.....	33
圖 4-1-1 祥鎮營造植物位置排序.....	35
圖 4-1-2 祥鎮營造（河南路）植物生長情況（100 年 6 月 26 日）.....	36
圖 4-1-3 祥鎮營造（市政北七路）植物生長情況（100 年 7 月 6 日）.....	36
圖 4-1-4 祥鎮營造（市政北七路）植物生長情況（100 年 7 月 6 日）.....	36
圖 4-1-5 祥鎮營造（朝富路）植物生長情況（100 年 8 月 2 日）.....	36
圖 4-1-6 祥鎮營造（朝富路）植物生長情況（100 年 8 月 2 日）.....	37
圖 4-1-7 祥鎮營造（河南路）植物生長情況（100 年 11 月 25 日）.....	37
圖 4-1-8 祥鎮營造（中港路）植物生長情況（100 年 11 月 25 日）.....	37
圖 4-1-9 祥鎮營造東面有遮光板之覆蓋率變化曲線圖.....	42
圖 4-1-10 祥鎮營造東面無遮光板之覆蓋率變化曲線圖.....	42
圖 4-1-11 祥鎮營造西面有遮光板之覆蓋率變化曲線圖.....	43
圖 4-1-12 祥鎮營造西面無遮光板之覆蓋率變化曲線圖.....	43
圖 4-1-13 祥鎮營造南面有遮光板之覆蓋率變化曲線圖.....	43
圖 4-1-14 祥鎮營造南面無遮光板之覆蓋率變化曲線圖.....	44
圖 4-1-15 祥鎮營造北面有遮光板之覆蓋率變化曲線圖.....	44
圖 4-1-16 祥鎮營造北面有遮蔭之覆蓋率變化曲線圖.....	44
圖 4-2-1 麗明建設各牆面植物配置區位圖.....	56
圖 4-2-2 麗明建設北 A 牆之植物生長細部照-1.....	57
圖 4-2-3 麗明建設北 A 牆之植物生長細部照-2.....	57
圖 4-2-4 麗明建設北 B 牆之植物生長細部照-1.....	57
圖 4-2-5 麗明建設北 B 牆之植物生長細部照-2.....	58
圖 4-2-6 麗明建設北 C 牆之植物生長細部照-1.....	58
圖 4-2-7 麗明建設北 C 牆之植物生長細部照-2.....	58
圖 4-2-8 麗明建設北 A 牆覆蓋率變化曲線圖.....	63
圖 4-2-9 麗明建設北 B 牆覆蓋率變化曲線圖.....	63
圖 4-2-10 麗明建設北 C 牆覆蓋率變化曲線圖.....	63
圖 4-3-1 聯聚建設之北面 A、B 牆之植物配置圖.....	77

圖 4-3-2 聯聚建設之西 A、B、C 牆之植物配置圖.....	78
圖 4-3-3 北 A 牆黃邊短葉竹蕉、波士頓蕨生長情況 (100 年 7 月 25 日) -1.....	80
圖 4-3-4 北 A 牆黃邊短葉竹蕉、波士頓蕨生長情況 (100 年 7 月 25 日) -2.....	80
圖 4-3-5 西 A 牆細葉雪茄花生長情況 (100 年 7 月 25 日) -1.....	80
圖 4-3-6 西 A 牆細葉雪茄花生長情況 (100 年 7 月 25 日) -2.....	80
圖 4-3-7 聯聚北 A 牆覆蓋率變化曲線圖.....	87
圖 4-3-8 聯聚北 B 牆覆蓋率變化曲線圖.....	87
圖 4-3-9 聯聚角牆覆蓋率變化曲.....	87
圖 4-3-10 聯聚西 A 牆覆蓋率變化曲線圖.....	88
圖 4-3-11 聯聚西 B 牆覆蓋率變化曲線圖.....	88
圖 4-3-12 聯聚西 C 牆覆蓋率變化曲線圖.....	88

表目錄

表 2-1-1 土壤分類表.....	9
表 2-2-1 垂直綠化工法之種類與特徵.....	10
表 2-2-2 植栽基礎的型式.....	13
表 2-3-1 修訂後的 Helliwell 樹種評估準則 (The Revised Helliwell System)	20
表 2-3-2 影響因子評分等級之準則.....	21
表 2-3-3 台中工地綠牆植物之評估項目評分等級之準則.....	22
表 3-1-1 調查期間溫度表.....	24
表 3-2-1 各工地調查日期.....	27
表 3-2-2 台中工地綠牆植物之評估項目評分等級之準則.....	29
表 4-1-1 祥鎮營造植物覆蓋率-東面有遮光板.....	40
表 4-1-2 祥鎮營造植物覆蓋率-東面無遮光板.....	40
表 4-1-3 祥鎮營造植物覆蓋率-西面有遮光板.....	40
表 4-1-4 祥鎮營造植物覆蓋率-西面無遮光板.....	41
表 4-1-5 祥鎮營造植物覆蓋率-南面有遮光板.....	41
表 4-1-6 祥鎮營造植物覆蓋率-南面無遮光板.....	41
表 4-1-7 祥鎮營造植物覆蓋率-北面有遮光板.....	41
表 4-1-8 祥鎮營造植物覆蓋率-北面有樹遮蔭.....	42
表 4-1-9 祥鎮覆蓋均質性評分-東面有遮光板.....	45
表 4-1-10 祥鎮覆蓋均質性評分-東面無遮光板.....	45
表 4-1-11 祥鎮覆蓋均質性評分-西面有遮光板.....	45
表 4-1-12 祥鎮覆蓋均質性評分-西面無遮光板.....	46
表 4-1-13 祥鎮覆蓋均質性評分-南面有遮光板.....	46
表 4-1-14 祥鎮覆蓋均質性評分-南面無遮光板.....	46
表 4-1-15 祥鎮覆蓋均質性評分-北面有遮光板.....	46
表 4-1-16 祥鎮覆蓋均質性評分-北面有樹遮蔭.....	46
表 4-1-17 祥鎮生長活力度評分-東面有遮光板.....	47
表 4-1-18 祥鎮生長活力度評分-東面無遮光板.....	47
表 4-1-19 祥鎮生長活力度評分-西面有遮光板.....	47
表 4-1-20 祥鎮生長活力度評分-西面無遮光板.....	47
表 4-1-21 祥鎮生長活力度評分-南面有遮光板.....	48
表 4-1-22 祥鎮生長活力度評分-南面無遮光板.....	48
表 4-1-23 祥鎮生長活力度評分-北面有遮光板.....	48
表 4-1-24 祥鎮生長活力度評分-北面有樹遮蔭.....	48
表 4-1-25 祥鎮觀賞性評分-東面有遮光板.....	49
表 4-1-26 祥鎮觀賞性評分-東面無遮光板.....	49
表 4-1-27 祥鎮觀賞性評分-西面有遮光板.....	49

表 4-1-28	祥鎮觀賞性評分-西面無遮光板.....	49
表 4-1-29	祥鎮觀賞性評分-南面有遮光板.....	49
表 4-1-30	祥鎮觀賞性評分-南面無遮光板.....	49
表 4-1-31	祥鎮觀賞性評分-北面有遮光板.....	50
表 4-1-32	祥鎮觀賞性評分-北面有樹遮蔭.....	50
表 4-1-33	祥鎮維護管理度評分-東面有遮光板.....	51
表 4-1-34	祥鎮維護管理度評分-東面無遮光板.....	51
表 4-1-35	祥鎮維護管理度評分-西面有遮光板.....	51
表 4-1-36	祥鎮維護管理度評分-西面無遮光板.....	51
表 4-1-37	祥鎮維護管理度評分-南面有遮光板.....	51
表 4-1-38	祥鎮維護管理度評分-南面無遮光板.....	51
表 4-1-39	祥鎮維護管理度評分-北面有遮光板.....	52
表 4-1-40	祥鎮維護管理度評分-北面有樹遮蔭.....	52
表 4-1-41	祥鎮營造整體評分.....	53
表 4-2-1	麗明建設覆蓋率-北 A 牆.....	60
表 4-2-2	麗明建設覆蓋率-北 B 牆.....	61
表 4-2-3	麗明建設覆蓋率-北 C 牆.....	62
表 4-2-4	麗明建設覆蓋均質性評分-北 A 牆.....	65
表 4-2-5	麗明建設覆蓋均質性評分-北 B 牆.....	65
表 4-2-6	麗明建設覆蓋均質性評分-北 C 牆.....	66
表 4-2-7	麗明生長活力度評分-北 A 牆.....	67
表 4-2-8	麗明生長活力度評分-北 B 牆.....	67
表 4-2-9	麗明生長活力度評分-北 C 牆.....	68
表 4-2-10	麗明觀賞性評分-北 A 牆.....	69
表 4-2-11	麗明觀賞性評分-北 B 牆.....	70
表 4-2-12	麗明觀賞性評分-北 C 牆.....	70
表 4-2-13	麗明維護管理度評分-北 A 牆.....	72
表 4-2-14	麗明維護管理度評分-北 B 牆.....	72
表 4-2-15	麗明維護管理度評分-北 C 牆.....	72
表 4-2-16-1	麗明整體評估評分-A、B、C 牆.....	74
表 4-2-16-2	麗明整體評估評分』A、B、C 牆.....	75
表 4-3-1	聯聚建設植物覆蓋率-北 A 牆.....	83
表 4-3-2	聯聚植物覆蓋率-北 B 牆.....	84
表 4-3-3	聯聚植物覆蓋率-角牆.....	84
表 4-3-4	聯聚植物覆蓋率-西 A 牆.....	85
表 4-3-5	聯聚植物覆蓋率-西 B 牆.....	86
表 4-3-6	聯聚植物覆蓋率-西 C 牆.....	86
表 4-3-7	聯聚植物覆蓋均質性-北 A 牆.....	90

表 4-3-8 聯聚植物覆蓋均質性-北 B 牆.....	91
表 4-3-9 聯聚植物覆蓋均質性-角牆.....	91
表 4-3-10 聯聚植物覆蓋均質性-西 A 牆.....	91
表 4-3-11 聯聚植物覆蓋均質性-西 B 牆.....	92
表 4-3-12 聯聚植物覆蓋均質性-西 C 牆.....	92
表 4-3-13 聯聚生長活力度評分-北 A 牆.....	94
表 4-3-14 聯聚生長活力度評分-北 B 牆.....	94
表 4-3-15 聯聚生長活力度評分-角牆.....	94
表 4-3-16 聯聚生長活力度評分-西 A 牆.....	95
表 4-3-17 聯聚生長活力度評分-西 B 牆.....	95
表 4-3-18 聯聚生長活力度評分-西 C 牆.....	95
表 4-3-19 聯聚觀賞性評分-北 A 牆.....	97
表 4-3-20 聯聚觀賞性評分-北 B 牆.....	98
表 4-3-21 聯聚觀賞性評分-角牆.....	98
表 4-3-22 聯聚觀賞性評分-西 A 牆.....	98
表 4-3-23 聯聚觀賞性度評分-西 B 牆.....	99
表 4-3-24 聯聚觀賞性評分-西 C 牆.....	99
表 4-3-25 聯聚維護管理度評分-北 A 牆.....	101
表 4-3-26 聯聚維護管理度評分-北 B 牆.....	101
表 4-3-27 聯聚維護管理度評分-角牆.....	101
表 4-3-28 聯聚維護管理度評分-西 A 牆.....	102
表 4-3-29 聯聚維護管理度評分-西 B 牆.....	102
表 4-3-30 聯聚維護管理度評分-西 C 牆.....	102
表 4-3-31-1 聯聚整體評估評分.....	104
表 4-3-31-2 聯聚整體評估評分.....	105
表 4-3-31-3 聯聚整體評估評分.....	106
表 4-3-31-4 聯聚整體評估評分.....	107

第一章 緒 論

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

現今，人們群聚都市，都市化過程造成建物等硬體設施侵佔綠地空間，在日益都市化的現代，普遍面臨綠地面積嚴重不足的問題，因此要營造永續的都市環境，需要綠色建造。行政院於 2001 年推動「綠建築推動方案」，綠建築九大指標中，特別提出以二氧化碳固定量作為評估尺度的「綠化量指標」，以積極推動都市綠化。提高都市綠覆率，可有效減緩都市熱島效應，提升居民的舒適度。提高綠化量乃一積極有效益的作法，但在寸土寸金之都市土地，可綠化的平面空間相當有限，要增加平面綠化量實屬不易，只能於垂直面增加綠化量，因而興起垂直綠化之做法。垂直綠化是一種新興的綠化方式，又稱植栽牆、植生牆、生態牆、或垂直綠牆等，顧名思義就是將植物種植於垂直的立面，例如於牆面綠化，或建造垂直性之結構物，讓植物生長其上，就能自垂直綠牆來增加綠化量。如此就可以在欠缺都市平面綠化空間處，爭取綠化面積。於垂直立面栽植綠色植物，對於改善城市的空氣品質、調節微氣候、淨化空氣，節能減碳等，亦具有些微之助益外，若垂直綠化之植物栽植美麗，維護管理度佳，更可增進都市的美觀，建立花園城市。

1998 年最早是由龍寶建設推動台中市工地綠圍籬，之後，台中七期的豪宅建商紛紛跟進，2008 年，台中市府以「環評審查機制」要求大型建設工地裝設綠圍籬，凡是商業區 20 層樓以上、或高度 70 公尺以上；住宅區 30 層樓以上、或高度 100 公尺以上的大樓建築施工工地，必須裝設綠圍籬。之後，2009 年台中市府推出「台中市重大營建工程空氣污染防治自治條例（草案）」，進一步擴大工地綠圍籬的設置範圍普及至各大小工程，只是法案被議會退回，雖然法案沒過

關，但市府主辦的工程紛紛搭起了工地綠圍籬。其他各縣市的工地亦跟著仿效，也常見台灣各處工地裝設綠圍籬。

都市中之建築工程因施工揚塵、施工車輛與機具排放氣體等，造成嚴重空氣污染，落塵與空氣中的懸浮微粒頗多，嚴重衝擊都市之空氣品質與景觀，甚至影響週邊居民之生活環境品質。施工圍籬常採用鐵皮等簡單材料建造，當陽光照射時會產生反光之都市光害問題，夏季高溫炎陽時因熱輻射增加，使周邊氣溫高升，再加上施工機具所產生的廢熱等，建築施工基地周邊環境不佳，施工工地圍籬一直給人視覺單調、骯髒、缺乏親和力之感。工地除對都市氣候、環境清潔乾淨以及景觀等均造成負面影響外，也間接威脅市民健康。因此工地需要圍蔽起來，以減少對其周邊環境之負面作用。若能進一步推動工地裝設綠圍籬，又更為一件美事。

工地裝設綠圍籬若植物選種適當、再配合後續良好之維護管理，讓工地綠圍籬的植物生長旺盛、綠意盎然，甚至綻放漂亮的花朵、以及美麗的葉片等，確實會達到綠美化市容的效果。但環觀台中市各處興建工程的綠圍籬，常見植物生長不佳、缺漏或枯死萎凋，若工地綠圍籬因建置不佳、植物選擇不當時，造成植物表現不良，工程綠圍籬反而醜化市容，倒不如不要設置。

二、研究目的

工地綠圍籬於台灣已逐漸擴大應用於都市各處工地，但工地設置綠圍籬表現良莠不齊，存在很多問題，包含：結構面、技術面、植物面、工法面等，均值得深入探討。本研究採用現地調查評估法，針對台中市現有之工地綠圍籬，進行現地觀察、拍照、記錄、調查分析，就工地綠圍籬之植物的覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度等進行評估，探討其優缺點以及造成問題之原因，整合出適合、優良、較低價之模組構件、以及工地綠圍籬的工法與植物選擇，以供後續設計工地綠圍籬之參考。

本研究目的：

- (一) 評估台中市三處工地綠圍籬之植物覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性及維護管理度。
- (二) 整合適合之模組構件及工地綠圍籬的工法。

第二節 研究範圍與限制

一、研究範圍

本研究範圍為台中市工地綠圍籬，因人力、物力、財力、時間等的限制，納入調查評估之項目為覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、及維護管理度。調查的工地綠圍籬，因現地環境處於高交通流量的限制下，無法在每次調查中維持同樣的拍照角度，只能盡量以視覺焦點能見角度去拍攝。

二、研究限制

僅就台中市目前已施作完成之工地綠圍籬的植物進行觀察、拍照、調查、評估、分析等，不再另行培育栽種。因為時間、經費不足的限制下，只在夏季至冬季進行調查評估，採取 3~4 星期觀測並拍照記錄一次。

第三節 名詞定義

一、工地綠圍籬

施工中之工程周邊需設立圍牆與外界隔離，以遮掩施工難看景觀，以及所產生之灰塵、噪音等，於其圍牆處，另外架設鐵件層架栽植、吊掛、或擺置植物加以綠化，稱為工地綠圍籬。

二、立面綠化

立面綠化廣義定義乃利用蔓藤植物與其它植物的混搭結合，依附於建築設施或其他建築物件，而進行立體化形式的綠化方法（凌德麟，1994）。

三、覆蓋率

覆蓋率代表植株於立面牆上覆蓋佈滿的程度。量的提升是植栽本身綠化量的增加，許多研究已指出「綠覆率」是影響植栽環境景觀重要因素（蘇瑋佳、歐聖榮，2001；林國容、章錦瑜，2002）。

四、覆蓋均質性

覆蓋率是指植株在立面牆上的佈滿程度，而覆蓋均質性則是調查植株在立面牆上之分布是否均勻，而無大面積裸露。

五、生長活力度

指植物的枝、葉、梢、樹型等各部位的生長狀況和健康程度（千慶蘭，2002）。

六、觀賞性

依據植株是否具有觀花、觀葉、觀果及色彩、形態和質感變化之特性。對於觀賞性加以評分；工地綠圍籬整體景觀美質對當地之視覺感觀是否有提昇。

七、綠圍籬

將綠色植物框架或鑲嵌在圍籬架上，並應有灌溉系統，以替代一般工程施工時之以鋼板作為區隔。

第二章 相關文獻

第一節 垂直綠化定義及環境效益

一、垂直綠化定義

立體綠化也叫垂直綠化，與地面綠化相對應，在立體空間進行綠化的一種方法，是結合廊架、棚架、籬笆、牆壁等栽種植物（朱素萍、宋瑞珍，2004）。立體綠化分兩類，水平綠化如：屋頂、陽台、窗台及多功能人工地盤；垂直綠化如：人行陸橋、高架道路、擋土牆、邊坡、河堤、建築物牆面及花架的綠化等（凌德麟，2003）。廣義立面綠化包括屋頂、陽台、牆面、屋柱、窗台、室內、邊坡、河堤、路橋及所有人工基盤之綠化言之（凌德麟，1994）。垂直綠化是利用藤蔓植物和其他植物相結合，依附於建築設施或其他物件而進行立體化形式的綠化方法（凌德麟，1994）。目前常見的立面綠化都以懸垂性、攀緣性植栽之運用為主（三橋一也、相川貞晴，1981），可分類有永久型、臨建型、時限型等（譚琦、姜洪濤譯，2004）。

垂直綠化，國外有很多設計栽種成功例子，1988年 Patrick Blanc 為巴黎的科學工業城打造了第一道垂直綠牆後，帶動了直立式種植花園「垂直花園」的風潮。近年包括了2006法國巴黎布利列博物館、日本金澤二十一世紀美術館、西班牙馬德里的當代藝術中心、臺灣國立中正文化中心兩廳院等，陸續推出了綠色垂直花園的計畫。

二、環境效益

垂直綠化能隔離噪音、吸收灰塵，降低污染。有垂直綠化的地方，空氣中含塵量可降低22%。垂直綠化以及綠屋頂營造出「微棲地」(microhabitats)支持甲蟲、蜘蛛的生長環境；英國 Nature 雜誌也研究發現，「綠色屋頂」的主要好處在於它提供野生生物一個安全的棲息和活動場所，這些蟲蟲又提供食物給鳥類（周志承等，2009）。垂直綠化具有占地少覆蓋面積大，垂直綠化不僅能夠彌補平地綠化的不足，

還有助於恢復生態平衡，提高城市綠化面積（朱素萍等，2004）。好的植栽設計具創造空間調節氣溫穩定土壤（侯錦雄、李素馨，1996）。產生氧氣對於綠化植物之效果，生育旺盛的草坪草面積 225m²可生產足夠 4 人消費的氧氣量，讓其吸收滿腔的新鮮空氣過健康的生活（賴明州等，1997）。原來只有鐵板材質之圍籬，給人冰冷或高溫感覺，垂直綠化後美質提昇讓大眾有親近感。增進視覺美觀，立面綠化不但可將植物垂直栽植於牆上，整體美觀性強節省空間，十分醒目，對企業形象廣告效果佳（章錦瑜，2000）。

三、垂直綠化的影響因素

（一）植物生長環境

立面綠化因為建築技術、結構與設施的改善，選用的植栽種類幾乎可說沒有限制。但牆面施行綠化時，事前必須規劃及考慮欲進行綠化的牆面，依其空間條件、考量綠化的目的，將來維護管理的內容，注意植物所需的栽培環境條件、採光、給排水、溫度、風速等考量（洪得娟，1995）。

- 1.植物對各要素需要量不同，因此適應力也不同，顯著的有耐蔭性、耐酸性、耐寒性、耐旱性及耐脊性之別。
- 2.土壤太黏、酸性太強、鹼性太強或土中含有毒物質，都可算是惡質土壤，對植物根部造成生理傷害，使植物發育不良。
- 3.植物熱傷是日光太強引起，高溫造成對植物灼傷，牆面暴曬太久使牆面溫度持續升高，植物可能烤傷或溫度升高造成蒸發過度而失水乾死，是一般綠牆植栽常遇見的問題。
- 4.都市中各種有毒氣體長期污染的結果，可使植物受害如硫化物、氯化物長時間侵入植物組織，可抑止生長發育，或將植物毒死。
- 5.水及空氣是植物生存必要元素，植物缺氧或斷水必不能存活，在都市中不論空氣如何污濁，總不至完全缺氧，故水份成為影響生存最重要因素。但如果水份太多，則又因影響空氣流通而造成缺氧之情況，所以氧氣不怕多，水份

則要適量。

6.缺乏日光或肥料植物不能生長，終致衰弱而死；日光可作用於水和空氣，使植物製造所需，植物再於各種肥料元素作用（整理至凌德麟，1994）。

（二）植物生長維護管理

垂直綠化維護管理內容；大至區分：澆水和排水設備、攀爬與下垂補助設備設施等之綠化設施管理、植栽管理。

澆水設備要做到水資源管理的省力化、省水化；排水：設備經常檢查排水孔和漏水孔；澆水：必須經常檢查、整修水管是否老化及噴頭是否被堵塞等，澆水方式約有灑水管、噴霧式、微噴灑式、滴流管式、滲出管式。

綠化設施管理必須做定期的檢查整理、修補；攀爬與下垂設施，主要檢查部位：主體、安裝部份、螺絲類；主要檢查時間：整年、颱風吹後、落葉季節、梅雨季節。

植栽管理則是配合植栽環境和植物的生長、伸長及管理。修剪：植物依其各自之生長習性，修剪整個牆面。疏枝：過度茂密的狀態下，枝葉重疊，枝葉內部腐，敗容易妨礙生長和產生病害。枯損：枯損導致覆蓋率部份出現缺損，其它植株無法掩蓋時需要補植（洪得娟譯，1998）。

（三）植物介質（Media）與土壤

特殊空間綠化用材以減輕重量，保水性提高以補充自然土壤缺點為目地，如珍珠石植物纖維（洪得娟譯，1998）。

1.介質

（1）水苔

呈淺黃褐色至褐色，多來自水蘚屬（Sphagnum）或立灰蘚（hypnum moss）。PH 值約 3~4。陽離子交換能力及保水力很強，可保存其體積 60 %或乾重 10~20 倍的水分。

(2) 泥炭土

多於沼澤、潮濕冷涼地區形成，表面的生物不斷生長，下層經過長期堆積轉化為富含有機質，保肥及保水力強 PH 質低泥炭土。靠近北極圈之地區所產最優良。

(3) 發泡煉石

係由蒙特石粘土礦物經 740~760°C 之高溫鍛燒而成。褐色、圓球形、表面非圓滑，具有多數孔隙，粒徑 0.2~1.0cm。質硬，不易破損，可重複使用。排水快，陽離子交換能力及保水、保肥力均高。性質穩定不分解，能抗緊壓。

(4) 蛭石

是雲母的礦物經過 760-1000°C 高溫加熱膨脹為無數薄片，質輕保水及保肥性佳，通透性亦佳。

(5) 培養土

人為將各種栽培介質以最適合之比例混合，用來栽培植物之土壤(章錦瑜，2004)。

2. 土壤

(1) 土壤為岩石、植物質、動物質經崩解與分解作用造成之產物(張仲民譯，1982)。植物賴以為生的土壤的由岩石經年累月風化而來覆蓋在地球最表層，提供動植物生長所需，因此分析土壤成分概為四大類：礦物質、有機質、土壤微生物、空氣和水；土壤具有固定植物供給養份水份和空氣之功能(羅文祥，2003)。

(2) 依美國農業部之分類：

較粗略分為砂(sand)、粉土(silt)、黏土(clay)、壤土(loams)。

砂→土壤含砂量超過 70% 者稱之。

砂土→土壤含淤泥量超過 80%者稱之。

黏土→土壤含黏土量超過 40%者稱之。

壤土→介於砂、淤泥、黏土間之混合物。

(張添晉, 1997)

(3) 依顆粒大小將土壤分類，如表 2-1-1。

表 2-1-1 土壤分類表

土壤分類	粒徑大小 (mm)
粗砂 (coarse sand)	1.0-0.5
中砂 (medium sand)	0.5-0.25
細砂 (fine sand)	0.25-0.10
極細砂 (very fine)	0.10-0.05
淤泥 (silt)	0.05-0.002
黏土 (clay)	<0.002

(張添晉, 1997)

四、觀賞性

植栽設計原則包括線條、造型、質感、色彩、變化、重覆、均衡、協調、知覺、叢植及比例等 (洪得娟譯, 1997)。探討黃松的外觀因子如樹木大小、種植密度、排列方式等，對森林景緻美質影響，其研究發現枯木量越多，景緻美質越低，而開闊度及樹木大小與景緻美質有很強烈的正關係，越開闊、樹木越高大、景緻美質越高 (Daniel Schroeder, 1987)。植栽綠化的視覺美感大部分來自植栽意象和整體氣氛的營造。Shuttleworth 於 1980 年研究指出彩色照片與現地評估結果一致。

第二節 垂直綠化工法種類

一、垂直綠化技術多數搭配設製滴灌或噴灌系統，並於水中加入植物所需之養分，予其生長，其基本的工法、種類、型態分三大類（表 2-2-1）：

表 2-2-1 垂直綠化工法之種類與特徵

	類型	特徵
攀爬牆面型	直接攀爬牆面型	採用傳統方式使用。如地錦等有附著根(盤)的植物
	固定於牆面支撐架攀爬型	在牆上安裝攀爬支撐材，攀爬常春藤類型
	獨立的支撐架攀爬型	設置鐵絲網和柵欄之類的攀登支撐材。雖然不影響牆面但是需要架設空間，也需成本
垂牆型	牆面直接下垂型	在牆面的上部或中間設置植栽基礎，植物以會下垂藤之類型
	牆面的支撐架下垂型	在牆面上安裝鐵絲網、繩索、鋼索等幫助下垂的支撐材
牆前植栽型	樹牆造型施工法	在牆面的牆角處種植果樹和造園樹木，牽引伸長的枝或藤蔓，宛如貼在牆面一般地形成薄的籬笆狀
	植栽磚槽型	將植栽槽設置於陽台圍牆內栽種，使其攀爬或下垂
	牆面活動植栽槽	直接將花槽安裝在牆上。適合低樓層的牆面和圍牆、小規模綠化
	獨立式嵌板型	設置已培育之植栽基礎的牆面綠化植物(嵌板)類型。裝好嵌板綠化立即完成
	牆面安裝嵌板型	直接把獨立式嵌板裝在牆面。必須充分檢討植栽基礎、給、排水問題和安裝方法等
	自然生長型	環境較潮溼壁面自然生長植物

（整理自「新綠化空間設計指南 2」，1998）

攀爬牆面型



圖 2-2-1 直接攀爬牆面型（河南路）



圖 2-2-2 固定於牆面支撐架攀爬
（圖片來源：立面綠化設計）



圖 2-2-3 支撐架攀爬型



圖 2-2-4 獨立的支撐架攀爬型（老虎城）

垂牆型



圖 2-2-5 牆面直接下垂型（省道 74 線）



圖 2-2-6 牆面直接下垂型（元智大學）

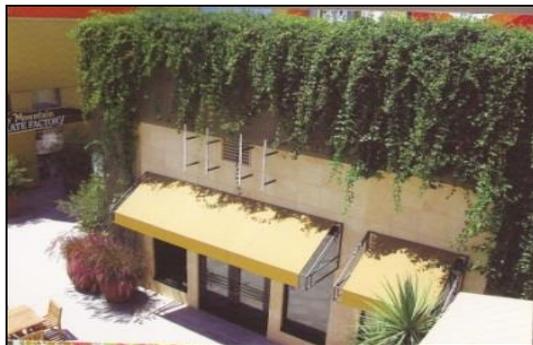


圖 2-2-7 牆面的支撐架下垂型
（圖片來源：立面綠化設計）

牆前植栽型



圖 2-2-8 樹牆造型 (彰化市中山路)



圖 2-2-9 樹牆造型 (永靖湖連路)



圖 2-2-10 牆面活動植栽槽 (鹿港老街)

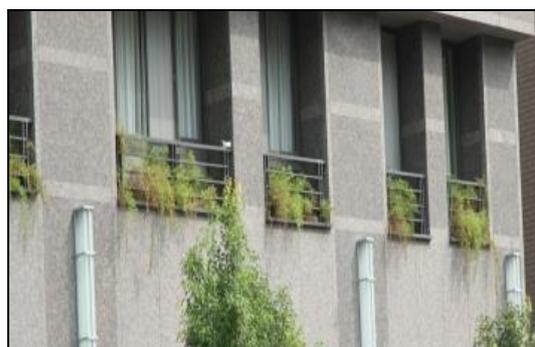


圖 2-2-11 植栽磚槽型 (台中三合街)



圖 2-2-12 牆面安裝嵌板
(圖片來源：屋頂綠化設計與建造)



圖 2-2-13 獨立式嵌板型
(圖片來源：屋頂綠化設計與建造)



圖 2-2-14 自然生長植物

二、垂直綠化其植物攀緣及容器裝設之基礎，可分為建築物本體及間接搭設的構件兩大類，詳細見表 2-2-2 所示（日本新綠化空間指南 2，1998）。

表 2-2-2 植栽基礎的型式

型式	注意事項	圖片
自然基盤型	使用構成結構物基礎的土壤，多半硬實結塊，甚至混入許多混凝土片等，做為植栽土壤條件非常不利，必須全面使用沃土或改良土壤。	
人工基盤型	<ol style="list-style-type: none"> 1.自然土壤施工法、改良土壤施工法、人工輕質土壤施工法。 2.須注意載重條件、防水層的保護、雨水排水、排水斜度、澆水方法等。 	
花盆型	陽台和屋頂等地方擺置大型花盆必須注意載重條件，最好使用改良土壤和人工輕量土壤。	
嵌板型	<ol style="list-style-type: none"> 1.須採用沃土不會流失的構造和土壤。 2.檢討安裝方法、架拆方法、載重、排水和澆水方法等。 	
安裝牆面型	採用沃土不會流失的構造和土壤。濕氣重的地方，也可能附著藻類和苔類。	

（日本新綠化空間指南 2，1998）

三、垂直綠化依結構應用分四類型式

(一) 植生毯系統

派翠克·布朗克先生專利開發的毯型植生牆，乃無土栽培的一種方法，其結構包括一層約 10mm 防水隔絕層 PVC 以釘固定於金屬框架，將牆面與植生牆隔離，以避免牆面受潮受損；用於栽種植物的是一層吊在 PVC 層上材料，質地如厚層棉纖維編織的合成絨毯 (fabric walls) 以多硫酸銨 (polyamide) 製成 (王銘琪，2009) 種植時將絨毯切開，植物體利用種子、插穗、或植物塞進入口袋。植物選擇及搭配為最大的技巧，要因應當地空間、環境、氣候條件等而選配。灌溉管線自金屬框格之上注入絨毯，以毛細作用均勻滲透，底端再以幫浦供應水、肥液，並以定時器控制其循環。根部在絨毯附著生長，靠絨毯給水與施肥供應維生系統的正常運作。以法國植物學家派翠克·布朗克先生作品為代表 (圖 2-2-18)。

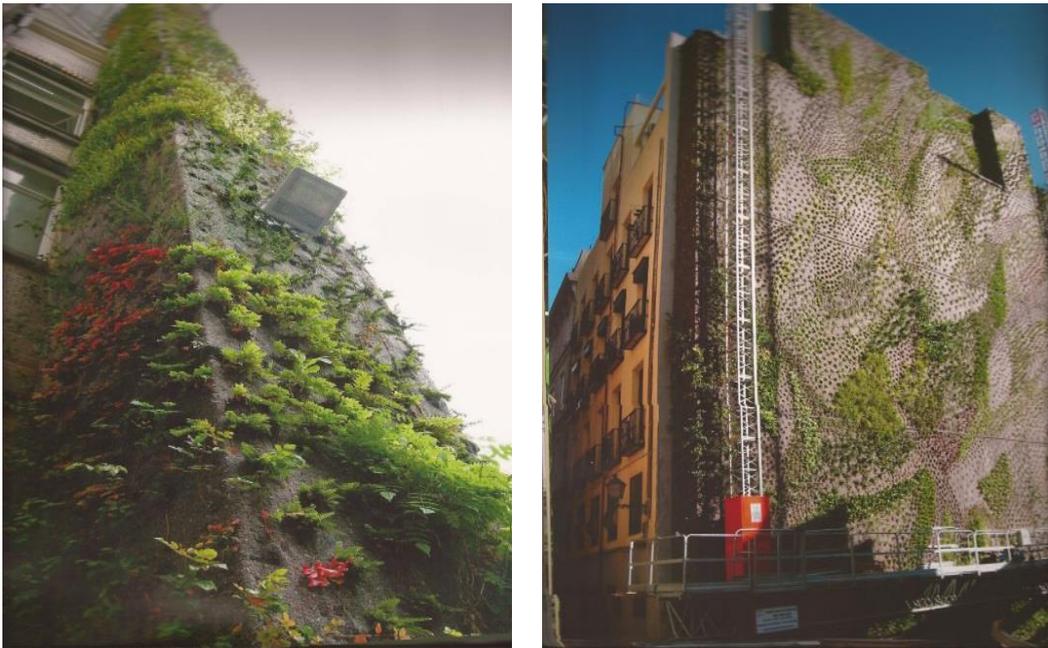


圖 2-2-15 Patrich Blanc 植生毯系統

(二) 綠帷幕型系統

綠帷幕型綠牆之架構，可借力於既有牆面的建物，或獨力架設如鐵網或塔柱。綠帷幕型植生牆或稱『綠植帷幕牆』用攀藤植物或匍匐性地被植栽，藉特別設計的支架牽引，讓生長蔓爬形成綠牆系統；植栽可生根於地面、種於架構中的植槽、或屋頂上，亦可借力於既有牆面的建物，或獨力架設如圍籬或塔柱。通常需要 3~5 年才能長成完滿覆蓋的情形。綠帷幕型綠牆之架構，歐洲瑞士、英國及北美的開發可架設於建物牆外，供植栽攀爬的纜索與格架系統行銷全球的專利產品有『金屬格柵型綠帷幕』（圖 2-2-16）以及『金屬纜索繩網系統』（圖 2-2-17）等。此項植生牆在國內較少被使用或開發。

(三) 盆器/基盤模組系統

模組式綠牆原理是由統一規格的容器組合成牆面，由於盆體多為塑膠材質，無法有效支撐本身的重量，一般都需搭配金屬骨架固定及支撐。組裝方便可以依環境或設計者要求，做出不同造型組合排列如花屋、花柱等（圖 2-2-19）。模組化植栽基盤系統組成包括：容器、澆灌、安裝架構或介質；容器分為單元盆格（圖 2-2-20、圖 2-2-21）或多格聚合盤（圖 2-2-23）。每個廠牌植栽盤器系統，皆各自模組化開發均搭配有供水、排水、輕介質，各自模組化的配套組合及安裝架構。

(四) 金屬框架嵌入系統

其構製型式有：金屬鋼條或鐵條框架嵌入植栽型（圖 2-2-24）、竹節鋼筋焊製簡易型、簡易鐵網工地圍籬型、鋼樑鐵條鑲嵌格架工地綠圍籬、竹節鋼筋紗網（圖 2-2-28）、竹節鋼金焊接簡易式工地綠圍籬（圖 2-2-28）（王銘琪，2009）、鋼條鐵條焊製工地綠圍籬、鐵管加塑膠端盤簡易綠牆（圖 2-2-29）、動物造型填充式綠雕（圖 2-2-30）。



圖 2-2-16 金屬格柵綠帷幕型 (new landscape)
 (圖片來源：立面綠化設計，2011)



圖 2-2-17 金屬纜索綠帷幕型
 (圖片來源：立面綠化設計，2011)



圖 2-2-18 單元盆格組裝型-1



圖 2-2-19 單元盆格組裝型-2



圖 2-2-20 單元盆格組裝型-3



圖 2-2-21 單元盆格組裝型-4



圖 2-2-22 單元盆格組裝型-5

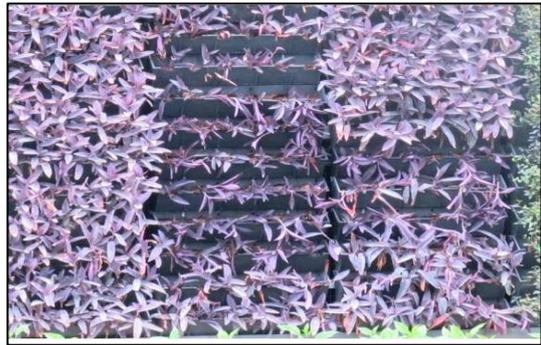


圖 2-2-23 多格聚合盆



圖 2-2-24 鋼樑鐵片焊製-1



圖 2-2-25 鋼樑鐵片焊製-2



圖 2-2-26 植生毯



圖 2-2-27 鋼樑鐵條鑲嵌



圖 2-2-28 竹節鋼筋焊接簡易式



圖 2-2-29 鐵管加塑膠端盤



圖 2-2-30 填充式綠雕

以上照片無註明出處者為作者拍攝

第三節 評估方法

本研究評估方法分別參考 Arnold (1993) 針對樹木的各種特性，包括：景觀美質、栽培、維護管理度、生長速度、質地、枝葉茂密度、環境耐性等，訂定評分準則，分別給予 1~5 分，用於評估。及 Coombes (1994) 提出 Helliwell 樹種評估法 (Helliwell,1967)，依樹的大小、壽命、景觀價值、樹型等項目分等級，並給予不同之分數 0 分~4 分 (表 2-3-1)，再加總計算每個植物之得分，以評估其價值。以及章錦瑜 (1995) 論文針對植株之色彩變化性、維護管理度、樹型完整性、枝葉疏密度等 4 個因子評分，每個因子之評分均分為 5 等級，明訂各等級之評分準則，給予 1 至 5 分 (表 2-3-2)。

表 2-3-1 修訂後的 Helliwell 樹種評估準則 (The Revised Helliwell System)

Factor 分數	Points 評分準則					
	0	0.5	1	2	3	4
Size of tree 尺寸		Very Small 非常小 2-5 m ²	Small 小 5-10 m ²	Medium 中等 25-50 m ²	Large 大 100-150 m ²	Very Large 極大 200 m ² +
Life expectancy 生命週期			2-5 Years 2-5 年	5-40 Years 5-40 年	40-100 Years 40-100 年	100 Years 100 年
Importance of position in landscape 對於景觀的重要性	None 完全不重要	Very Little 幾乎非必要	Little 次要	Some 稍微重要	Considerable 重要	Great 非常重要
Presence of other trees 其他樹種		Woodlan 林地	Many 多	Some 幾個	Few 少數	None 無
Relation to the setting 基地關係	Totally unsuitable 完全不適合	Moderately unsuitable 適中	Barely suitable 勉強合適	Fairly suitable 相當適合	Very suitable 非常適合	Especially suitable 特別適合
Form 形態		Ugly 極差	Poor 差	Fairly suitable 中等	Very suitable 好	Especially suitable 非常好
Special factors 特殊因素*			None 無	One 一項	Two 二項	Three 三項

*歷史關聯、植物性質特殊、稀有性、特殊景觀價值。

(整理自 Coombs,1994)

表 2-3-2 影響因子評分等級之準則

因子	評分	準則
色彩變化性	5分	色彩鮮豔、亮麗，多變化，極具觀賞性
	4分	色彩有變化，觀賞性佳
	3分	色彩稍有變化，仍明顯可見
	2分	色彩變化不多，不甚明顯，但仍可察覺
	1分	單一色調無變化
維護管理度	5分	極佳。整株乾淨，無冗枝、枯枝及病葉，無藤本纏身
	4分	佳。全株整潔，只略有不明顯之冗枝、病葉或藤本等
	3分	一般。有易見之冗枝、枯枝及病葉，或藤本纏身
	2分	差。大量藤本纏身，或枯、冗枝及病葉多，有礙觀瞻
	1分	極差，因管理不當或欠缺管理，而致外貌醜陋難看，破壞景觀
樹型完整性	5分	樹型極完整，對稱，平衡性極佳
	4分	樹型完整，僅略有空缺
	3分	樹型尚佳，雖非十分平衡對稱，但仍具自然感
	2分	樹型差，不規整，有失平衡對稱性
	1分	樹型極不規整，歪斜
枝葉疏密度	5分	枝葉極茂密，透視率為 0%
	4分	枝葉略稀疏，透視率 0~25%
	3分	枝葉稀疏，透視率 25~50%
	2分	枝葉頗稀疏，透視率 50~75%
	1分	落葉期間，葉片全脫落乾淨，透視率 75%以上

(章錦瑜，1995)

另參考林軒毅(2011)植生牆適用植物之評估，針對表 2-3-3。及朱孝芬(1995)觀賞品質的評定標準，依花與分枝數的表現為主，分為 1：差 (poor)，即植株尚未開或花開極少，分枝極少；2：尚可 (fair)，即植株分枝較 1 為多，但花已開花或開不多；3：一般 (average)，即花與分枝數的表現已可讓一般人所接受，但植株的整體表現仍欠佳；4：好 (good)，即植株分枝數多但花數少，或分枝數少但花數多者；5：優 (excellent)，即植株分枝數與花數的表現均多。本研究參考這五個方法，擬評估工地綠圍籬適用之植物的評估項目以及給分標準。

表 2-3-3 台中工地綠牆植物之評估項目評分等級之準則

項目	評分	準則
覆蓋率	5分	最佳，覆蓋率 $\geq 100\%$
	4分	佳，覆蓋率 80~99%
	3分	尚可，覆蓋率 60~79%
	2分	差，覆蓋率 30~59%
	1分	極差，覆蓋率 $< 30\%$
覆蓋均質性	5分	極佳，結構最大裸露面積占總體面積 $< 5\%$
	4分	佳，結構最大裸露面積占總體面積 5~10%
	3分	尚可，結構最大裸露面積占總體面積 10~30%
	2分	差，結構最大裸露面積占總體面積 30~50%
	1分	極差，結構最大裸露面積占總體面積 $> 50\%$
生長活力度	5分	極佳，生長良好，無病蟲害，枝葉茂密
	4分	佳，生長良好，枝葉略為稀疏
	3分	尚可，生長尚佳，雖非十分良好，但無太大問題
	2分	差，枝葉扶疏，有些許病害與枯萎
	1分	極差，有大量枯萎的情況，生長已近凋零
觀賞性	5分	極佳，具彩葉、觀花、觀果等多元化觀賞性，觀賞期長
	4分	佳，具彩葉、觀花、觀果等觀賞性，觀賞期 $>$ 半年
	3分	尚可，具彩葉、觀花、觀果等至少一種觀賞性，觀賞期 $<$ 半年
	2分	差，不具特殊觀賞性
	1分	極差
維護管理度	5分	在定期供水，不修剪與更新等維護條件下，表現極佳
	4分	在定期供水，不修剪與更新等維護條件下，表現佳
	3分	在定期供水，不修剪與更新等維護條件下，表現尚可
	2分	在定期供水，不修剪與更新等維護條件下，表現差
	1分	在定期供水，不修剪與更新等維護條件下，表現極差

(林軒毅，2011)

第三章 研究方法

第一節 基地分析

一、研究範圍與限制

範圍設為台中市三處戶外工地綠圍籬，因人力有限的情況下只在夏季至冬季進行調查，採取 3~4 星期觀測並拍照記錄一次。因調查場地，處於高交通流的限制，無法在每次調查中維持同樣的拍照角度，但盡量以視覺焦點能見到綠牆的角度拍攝。

二、環境位置與氣候

(一) 台中市地理位置

台中市位於台灣中部的台中盆地中央，地勢背山面海，行政區範圍東至旱溪與台中新社、太平為界，西鄰台中沙鹿、龍井、大肚，南毗台中烏日、大里，北接台中潭子、大雅，其地理位置極東為北屯區民政里，極西為南屯區春社里，極南為南區樹義里，極北為北屯區民德里。台中市土地面積為 1634256 平方公里，東西長 142 公里，南北寬 113 公里（整理自台中市政府網站）。

(二) 台中市氣候

台中屬夏季溫暖多雨、冬季少雨亞熱帶氣候區，終年氣溫適中，無明顯之寒暑表徵。每年 10 月至翌年 3 月受西伯利亞高氣壓之影響，主要吹正北風，風速最高可達 15 公里，氣候乾燥涼爽，6 至 8 月則受太平洋高氣壓之影響，多吹南風，雨量豐沛，氣候甚佳。年平均溫度約 23°C，一年之中以 7 月最高，約為 28°C，而以 1 月最低，約為 16°C。夏季相對濕度較高，全年平均在 70~80% 之間。因位處於中央山脈之西，東北季風盛行期間雨量較少，西南季風期內則較豐沛；全年降雨大部份集中於 4 月至 8 月，每年 10 月至翌年 3 月為乾早期，雨量春季

多於秋季。目前區內共有雨量站 5 站，台中地區平均年雨量約 1,5502 公釐，平均降雨日數為 113 天。台中地區除了夏季盛行風向為南風或西南風外，其餘各季盛行風向均為北風，各季平均風速變化不大（中央氣象局，2011）。

表 3-1-1 調查期間溫度表

月份	月均溫 (°C)	月最高溫 (°C) (最高溫/日期)	月最低溫 (°C) (最低溫/日期)	量 (毫米)	日照時數 (小時)
6 月	27.3	32.7/23	23.8/1	07.8	06.8
7 月	27.7	32/22	23.9/1	31.3	12.7
8 月	28.2	34.6/26	23.7/27	59.8	39.5
9 月	26.8	32.1/30	23.1/20	80.2	41.4
10 月	25.0	30.5/4	20.5/20	80.3	04.5
11 月	23.6	31.2/19	18.7/26	79.9	76.4

參考出處：整理自中央氣象局氣候統計資料

(三) 台中市工地綠圍籬區域地圖

調查的工地綠圍籬共有 3 個案例，在（圖 3-1-2、圖 3-1-3）紅色方型區塊顯示的部分共分 3 區，第 1 區包含台中市朝富路、中港路、河南路、市政北七路之祥鎮營造工地圍籬。第 2 區包含台中市市政北六路停車場旁麗明建設工地工地綠圍籬。第 3 區包含台中市市政北七路、朝富路之聯聚建設工地工地綠圍籬（底圖節錄自 google map）。



圖 3-1-1 區位關係圖

(四) 台中市工地綠圍籬位置

1.祥鎮營造：區位朝富路、中港路、河南路、市政北七路（圖 3-1-2）。

2.聯聚建設：區位朝富路、市政北七路（圖 3-1-2）。

3.麗明建設：區位市政北六路（圖 3-1-2）。

現況說明：選擇此三處工地綠圍籬是環境因子較相似，皆屬於高交通流量、空氣污染較嚴重區域，所以選擇此三處工地圍綠籬。

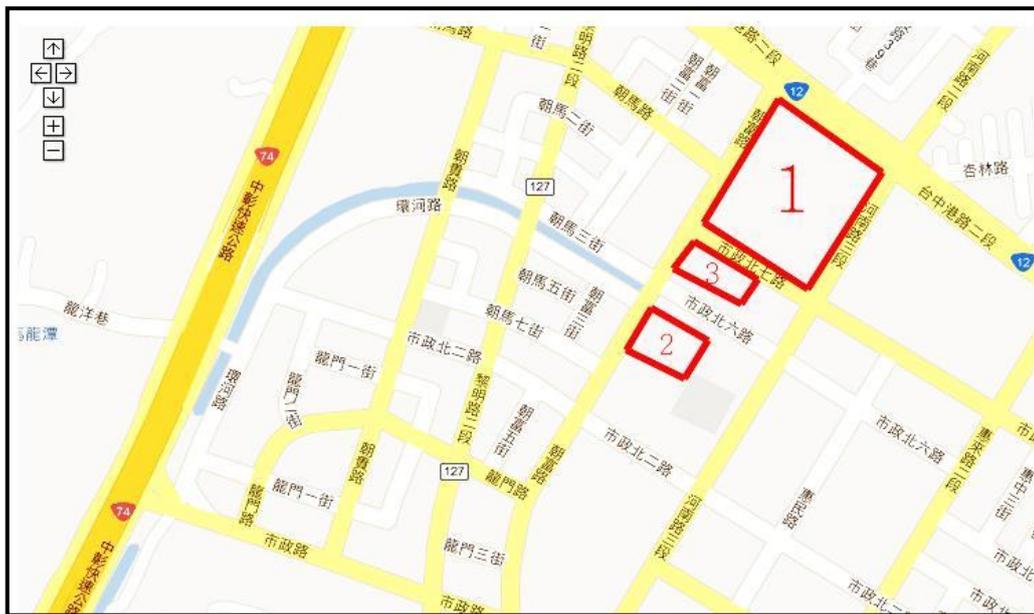


圖 3-1-2 台中市工地綠圍籬調查地圖區域



圖 3-1-3 台中市工地綠圍籬調查位置

第二節 研究設計

一、實地觀察法

針對戶外工地綠圍籬之植物進行評估，以實地調查之觀察法對植物進行評估探討。實地調查常用的方法有三，觀察法(Observational Method)、實驗法(Experimental Method)、問卷法(Survey Method)。本文擬用觀察法之非參與觀察法(non-participant observation)(李沛良，2004)。因受限於經費、人力與時間，心理與物理模式；常用模擬方式，如照片、幻燈片、圖片或錄影帶來處理評估工作(Gilg, 1986)。以參與性攝影(participant photography)為近日廣泛採用方法之一。研究用自己的感官和輔助工具直接觀察被研究對象，以眼睛、感覺器官去感知觀察對象。在台中市以已施工完成之工地綠圍籬，直接觀察具體事項、拍照記錄之方式搜集資料，調查項目為，植物在工地綠圍籬上之覆蓋率，及因植置方向日照不同之生長情況、不同模組之構造對植物生長之影響。

二、樹種評估法

本評估參考林軒毅(2011)植生牆植物之評估法，依項目分等級，給予不同之分數，再加總並平均，來計算每植物之得分。以台中市戶外工地綠圍籬栽植已完成的部分做評估，針對12種植物，參考樹種評估法，以覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度等為評估項目，評估植物在有限空間、不同模組組裝、植物置入方式不同、保護介質不同等之差異對其生命週期表現出之生命力及差異性，評分項目分5個等級，分數為1分~5分。

三、觀察時間

每3~4周針對植物覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度拍攝記錄時間為100年7月2日至100年10月25日見表3-2-1。

三處工地綠圍籬皆在同一條街道上，日期不同之原因是祥鎮營造之工地綠圍籬

東、西、南、北四個方向拍照須逾過二個小時，而拍照的理想時間為早上十點前，下午三點後，所以將三工地分別以不同日期作調查。

表 3-2-1 各工地調查日期

次數	祥鎮營造	麗明建設	聯聚建設
第一次	7月10日	7月2日	7月25日
第二次	8月2日	8月15日	8月25日
第三次	9月10日	9月12日	9月25日
第四次	10月13日	10月13日	10月25日

四、觀察工具

(一) 調查員之目測、觀察記錄。

(二) 相機是本研究拍照的工具，形式為 Canon PC1058 數位相機。

祥鎮營造之綠牆距離馬路只有 120cm，因顧及調查人員之安全因素，故距離只有 120cm；而麗明建設周邊有停車場所以能將距離拉遠，約 250cm；聯聚建設拍攝位置於中央分隔島上，故距綠牆約 450cm。相機高度皆設為 135cm。

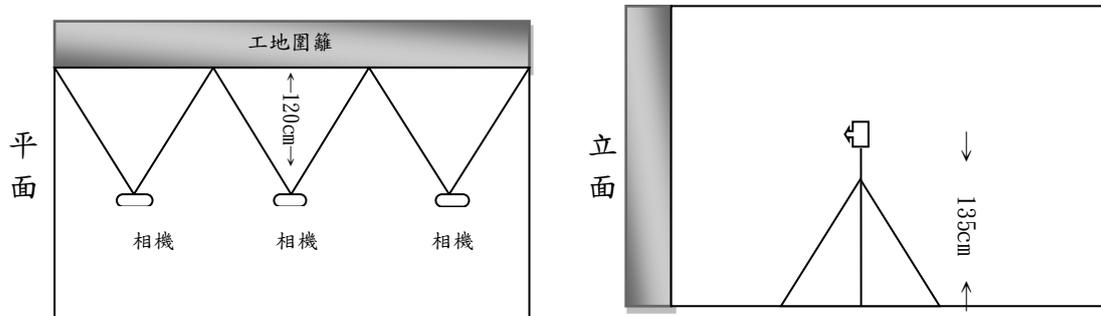


圖 3-2-1 祥鎮營造之相機位置

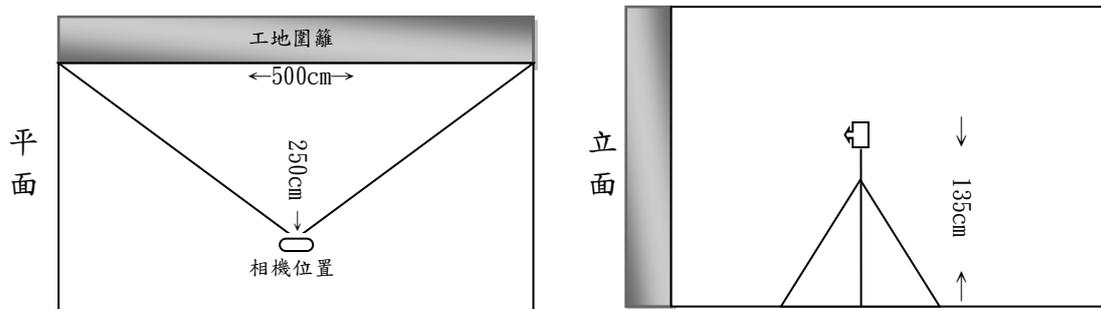


圖 3-2-2 麗明建設之相機位置

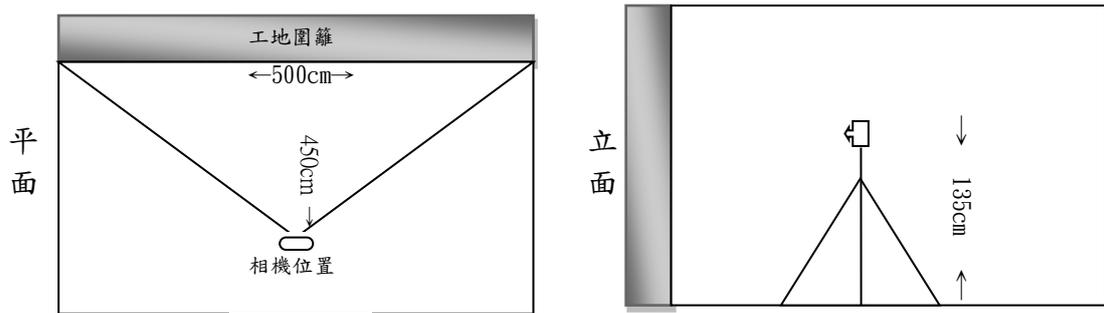


圖 3-2-3 聯聚建設之相機位置

五、評估項目（評分準則見表 3-2-2）

（一）覆蓋率

採取拍攝照片，並將拍攝完的照片加以分析，本研究以照片方格法（朱俊璋，2003）計算照片中各植物覆蓋的面積，首先將每張模擬圖片固定長寬比例為 2480x3508 像素，在相片上對植物所占之區域打上格子，在有限的時間下，經過數次電腦模擬，得到較佳的計算格數，在繪圖軟體中每張照片以 3500 格計算；若欲計算之物體超過小格面積之 50%時，即算佔滿一格。覆蓋率的評分依據植物在工地綠圍籬上的覆蓋程度多寡。

（二）覆蓋均質性

評估植物覆蓋分佈情況是否平均，越平均者其覆蓋均質性越高，若植物全體僅集中於一區塊，其他區塊全無植物覆蓋，其覆蓋均質度低。高覆蓋率並不一定代表達到高覆蓋均質性。此是以調查期間之目測為依據，給予評分。

（三）生長活力度

是依據該植物的生長健康狀況，有無病蟲害、枝葉茂密度、有無間節徒長、有無枯萎狀態等來判定，其生長活力度的分數高低。

（四）觀賞性

以植株本身具有之觀賞性（觀花性、觀果性、觀葉性）及在調查時整體的觀賞性一起評分。

(五) 維護管理度

該植物本身施工後維護管理的多寡，及調查期間內觀察受到維護或更植的頻率來判定其分數的高低。

表 3-2-2 台中工地綠牆植物之評估項目評分等級之準則

項目	評分	準則
覆蓋率	5分	最佳 植物覆蓋率達 100%
	4分	佳 植物覆蓋率達 80~99%
	3分	尚可 植物覆蓋率只達 60~79%
	2分	差 植物覆蓋率只達 30~59%
	1分	極差 植物覆蓋率小於 30%以下
覆蓋均質性	5分	極佳 裸露面積占總體面積 < 5%
	4分	佳 最大裸露面積占總體面積 5~10%
	3分	尚可 最大裸露面積占總體面積 10~30%
	2分	差 最大裸露面積占總體面積 30~50%
	1分	極差 最大裸露面積占總體面積 > 50%
生長活力度	5分	極佳 生長狀況非常良好，無病蟲害，枝葉茂密
	4分	佳 生長狀況良好，但枝葉略為稀疏
	3分	尚可 生長狀況尚可，雖非十分良好，但無太大問題
	2分	差 生長狀況很差，枝葉扶疏，有些許病害與枯萎
	1分	極差 生長狀況極差，有大量枯萎的情況，生長已近凋零
觀賞性	5分	極佳 植株分枝數茂密，具觀葉、觀花，排列形式、色彩具變化
	4分	佳 植株分枝數多，具觀葉或觀花，排列形式、色彩具變化
	3分	尚可 植株分枝數略少，具觀葉，排列形式整齊
	2分	差 植株分枝極少，或有乾枯枝
	1分	極差 植株乾枯枝多
維護管理度	5分	極佳 無枯枝及病葉、雜草，設有定時滴灌、地面無溢流水
	4分	佳 略有冗枝、病葉、雜草，設有定時滴灌、地面微有溢流水
	3分	尚可 有易見之冗枝、枯枝及病葉，但有更新或補株機制
	2分	差 枯死株、病葉及缺株，有礙觀瞻
	1分	極差 大量枯死株、缺株，管理不當或欠缺管理，破壞景觀

(六) 觀察植物

植物種類有黃金金露花、小蚌蘭、細葉雪茄花，紫錦草、密葉武竹、台灣山蘇、波斯頓蕨、合果芋、黃金葛、短葉朱蕉。但各案例的評估分數皆不相同，有高分也有低分，原因在於相同的植物在不同的環境及不同維護下所造成的差異。

調查基地一：

祥鎮營造地理位置位於台中市中港路與河南路口，工地綠圍籬共植三種植物，有黃金金露花（圖 3-2-4）、細葉雪茄花（圖 3-2-5）、小蚌蘭（圖 3-2-6）。

黃金金露花

學名：*Duranta repens cv. Golden Leaf*

科名：馬鞭草科

原產地：南美洲

生長特性：

木本植物，常綠灌木、葉對生或叢生、夏秋開花，花色紫色、球形果實。分枝多，小枝方形，長而下垂。容易被小孩誤食，會造成腹痛腹瀉、昏昏欲睡、發燒、痙攣等`症狀`。此類植物園藝栽培種，尚有白花黃金金露花及斑葉金露花；性耐修剪而分枝力強，因此常用作綠籬樹（章錦瑜，2011）



圖 3-2-4 黃金金露花

細葉雪茄花

學名：*Cuphea hyssopifolia*

科名：千屈菜科

原產地：墨西哥、瓜地馬拉

生長特性：

木本植物，常綠小灌木、喜陽光充足及溫暖的環境，耐寒也耐熱，耐濕；全株枝幹平滑，花小而密生，全年可開花，蒴果為長橢圓形，似雪茄狀（章錦瑜，2011）



圖 3-2-5 細葉雪茄花

小蚌蘭

學名：*Rhoeo spathaceo cv. 'Compacte'*

科名：鴨拓草科

原產地：中美洲

生長特性：

葉簇生於短莖、劍形、硬挺質脆，葉背紫色，成株葉腋常著生小白花，苞片如蚌，因而得名（章錦瑜，2011）



圖 3-2-6 小蚌蘭

調查基地二：

麗明建設位於台中市市政北六路，工地圍籬植物植種有、密葉武竹(圖 3-2-7)、台灣山蘇(圖 3-2-8)、波斯頓蕨(圖 3-2-9)、合果芋(圖 3-2-10)、紫錦草(圖 3-2-11)、小蚌蘭(圖 3-2-6)。

密葉武竹

學名：*Asparaugus densiflorus cv. 'Sprengeri'*

科名：百合科

原產地：南非

生長特性：

多年生常綠草本植物，耐陰性甚強觀葉植物；真葉退化，由莖上小枝發育成葉狀，稱為假葉，假葉 1~2 枚或 3~5 枚簇生，輪狀互生；總狀花序，腋生，小花數朵簇生花期為春末至秋季；漿果球形，初為綠色復轉為鮮紅色，徑約 0.6 公分，果期為夏季至秋季(章錦瑜，1990)



圖 3-2-7 密葉武竹

台灣山蘇花

學名：*Asplenium nidus*

科名：鐵角蕨科

原產地：我國及東南亞一帶

生長特性：

多年生大型著生植物，全省平地至海拔 1200 公尺左右山區，均有它的蹤跡，常著生於陰濕的樹幹或岩石細縫上；葉片如海帶細長條形，葉形優美，切葉是插花時最好的陪襯材料不易凋謝，嫩葉光滑鮮綠，作為蔬菜調理時，適合以炒、煮、燴、涼拌等方法烹調，烹調時又不易變色，食用時香脆可口，無苦澀異味，在野菜餐館為一道可口上等美饌(章錦瑜，1991)



圖 3-2-8 台灣山蘇花

波斯頓蕨

學名：*Nephol exaltata cv. 'Bostoniensis'*

科名：骨碎補科

原產地：亞洲、非洲

生長特性：

植株叢生，羽狀複葉，羽葉輪廓多數為披針狀或三角形，成株葉背能生長赤色孢子群囊(章錦瑜，1991)



圖 3-4-9 波斯頓蕨

合果芋

學名：*Syngonium podophyllum* cv. 'Atrovirens'

科名：天南星

原產地：墨西哥至巴拿馬熱帶美洲雨林一帶

生長特性：

幼葉與成熟葉，常有不同的變化，幼葉呈戟型或箭形單葉，成熟之老葉成掌裂，有3裂、5裂或多裂不等。有時候會被誤會成兩種不同的植物。品種多，葉色有斑紋、斑塊或全綠等。耐陰性佳，室內有散射日光的地方即可生長，合果芋不能適應太強的日光，夏季要避免日光直接照射。合果芋喜歡高溫多溼的環境。

景觀用途：

提高空氣濕度，並吸收大量的甲醛和氨氣。葉子越多，過濾淨化空氣和保濕功能就越強。

(<http://lunny.lnd.com.cn>)



圖 3-2-10 合果芋

紫錦草

學名：*Setcreasea purpurea*

科名：鴨跖草科

原產地：墨西哥

生長特性：

多年生草本植株匍匐或蔓生下垂，莖葉均呈濃紫或暗紫色；葉為長橢圓形，先端漸尖，基部抱莖，葉面有軟絨毛，質厚而脆，易折夏季開花。花色桃紅四季皆具觀葉效果，在強光或蔭蔽處均能生長。但陽光不足，葉色較灰暗，美感降低（薛聰賢，1998）。汁液有毒皮膚過敏者觸及汁液，常造成刺痛、紅腫和起疹子，數天後才會痊癒（章錦瑜，1991）。



圖 3-2-11 紫錦草

調查基地三：

台中市市政北七路與朝富路（聯聚建設）綠牆工地綠圍籬植物植種有，密葉武竹、台灣山蘇、波斯頓蕨、合果芋、小蚌蘭、細葉雪茄花、黃邊短葉竹蕉（圖 3-2-12）、黃金葛（圖 3-2-13）、金葉葛（圖 3-2-14）。

黃邊短葉竹蕉

學名：*Dracaena reflexa* cv. 'Variegata'

科名：龍舌蘭科

原產地：馬達加斯加

生長特性：

葉呈劍狀披針形，沒有葉柄，葉革質富有光澤，葉中有黃色縱紋，可剪下莖葉用水栽也能發根，在園藝中心常見的是葉緣呈黃色的斑葉百合竹。百合竹栽植不易，需高濕環境，耐陰性強，適合室內種植。但通常在半陰處日照約 50%~70% 生育最理想。春季開花，花為黃綠色，頂生之總狀花序。全日照、半日照均可。性喜高溫多濕，但耐旱、也耐陰（章錦瑜，1991）



圖 3-2-12 黃邊短葉竹蕉

黃金葛

學名：*Scindapus aureum*

科名：天南星科

原產地：所羅門群島

生長特性：

多年生蔓性草本，喜好高溫多濕及半陰環境，不耐寒它也可耐較乾燥環境，空氣濕度 40~50% 時仍生長良好；生長適溫 20~30 度。高溫時光線愈強，斑紋愈明顯。低於 13 度就會出現寒害症狀。忌全日照，半日照下生長佳（章錦瑜，1991）



圖 3-2-13 黃金葛

金葉葛

學名：*Scindapus aureum* cv. 'All Gold'

科名：天南星科

原產地：所羅門群島

生長特性：

多年生蔓性草本，喜好高溫多濕及半陰環境，不耐寒它也可耐較乾燥環境，空氣濕度 40~50% 時仍生長良好；生長適溫 20~30 度。高溫時光線愈強，斑紋愈明顯。低於 13 度就會出現寒害症狀。忌全日照，半日照下生長佳（章錦瑜，1991）



圖 3-2-14 金葉葛

第四章 結果與討論

本研究針對台中市的三處工地圍籬綠牆，進行植株的覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度對植物生長的影響調查。採 5 分制，5 分為最高分，1 分為最低分。調查時間依祥鎮營造 100 年 7 月 10 日至 100 年 10 月 13 日，麗明建設為 100 年 7 月 2 日至 100 年 10 月 13 日，聯聚建設為 100 年 7 月 25 日至 100 年 10 月 25 日。覆蓋率是指在工地綠圍籬上植株覆蓋的程度，覆蓋均質性是指在工地綠圍籬上之植株是否均勻分佈於垂直牆面上及裸露土壤之多寡。生長活力度是指有無枯枝，黃葉或病蟲害以及枝葉是否茂密等。觀賞性則依據植株大小、排列、色彩、有無枯枝，植栽是否健康具有之觀賞性（觀花性、觀果性、觀葉性、觀型性、觀色性）及現場之整體質感外觀表現。維護管理度的評分是依據植株於工地綠圍籬上，該植物本身於配置時是否符合低維護，枯枝或枯死株是否更新，供水是否溢流地面，調查及評估結果說明如下：

第一節 調查地點一：祥鎮營造

一、基地現況

（一）位置

台中市中港路與河南路與市政北七路及朝富路，由四條道路形成一正方形工地綠圍籬。該處工地的工地綠圍籬、北面有遮光板及茄苳樹提供樹蔭因此日照較少，東、西、南面則部份直接暴露於陽光下，亦有部份黑板樹遮蔭，但工地綠圍籬未全面設置遮陽板，所以日照部份，有些是充足的，有些是不足。

（二）植物種類

該處戶外工地綠圍籬高度 250 公分，上 5 層植物均為黃金金露花、中 5 層植物為小蚌蘭、下 5 層植物是細葉雪茄花，共 15 層（見圖 4-1-1）。黃金葉金露花為常綠灌木，喜陽光充足溫暖的環境，生性強健，生長快速，性耐旱、耐修剪且

分枝力強。小蚌蘭為耐旱性強，陰暗處不易開花，在強光環境植株由綠色轉為紫紅暈彩。細葉雪茄花為常綠小灌木，喜陽光充足及溫暖的環境，性耐寒、耐熱也耐濕。



圖 4-1-1 祥鎮營造植物位置排序

二、植物觀測

100年6月26日此工地第一次觀測記錄，當日東、西、南、北四牆的植物除小蚌蘭存活外，其他兩種植物黃金金露花及細葉雪茄花幾乎均已乾枯死亡(圖4-1-2)，整面工地綠圍籬上之植物呈現焦黃現象，唯東面河南路細葉雪茄花僅存五株亦即將死亡，原暫定放棄祥鎮工地綠圍籬之觀測記錄。

(一) 初勘

於100年7月6日至市政北七路，拍攝聯聚建設工地綠圍籬時發現祥鎮工地綠圍籬，正在更換同品種新植栽，小蚌蘭留於層架上，其他植物都更換過新植栽，部份乾枯植物取下後新植栽還沒完全擺置完成。南面市政北七路黃金金露花更換新的，換植栽人員還在更換中，但葉子已有下垂現象(圖4-1-3、圖4-1-4)。因7月6日高溫攝氏36度原層架上之小蚌蘭未更換但生長情況尚可(圖4-1-6)，細葉雪茄花生長情況尚可(圖4-1-4)，黃金金露花的葉子，多數有失水現象(圖4-1-3)。經觀察後於7月10日開始記錄該工地綠圍籬植物生長情形及覆蓋率。



圖 4-1-2 祥鎮營造（河南路）植物生長情況（100 年 6 月 26 日）



圖 4-1-3 祥鎮營造（市政北七路）植物生長情況（100 年 7 月 6 日）



圖 4-1-4 祥鎮營造（市政北七路）植物生長情況（100 年 7 月 6 日）



圖 4-1-5 祥鎮營造（朝富路）植物生長情況（100 年 8 月 2 日）



圖 4-1-6 祥鎮營造（朝富路）植物生長情況（100 年 8 月 2 日）



圖 4-1-7 祥鎮營造（河南路）植物生長情況（100 年 11 月 25 日）



圖 4-1-8 祥鎮營造（中港路）植物生長情況（100 年 11 月 25 日）

（二）正式調查

東面河南路之植物 7 月 6 日換新植栽，但至 8 月 2 日於工地綠圍籬層架上，約一個月時間細葉雪茄花超過半數已死亡；黃金金露花尚可。西面朝富路無遮光板黃金金露花葉子下垂現象嚴重，及枯死植株日增；細葉雪茄花同在西面覆蓋率差異大，朝富路與市政北七路交叉口處有遮光板細葉雪茄花長的很好，朝馬車站

門口正對面無遮光板工地綠圍籬上之細葉雪茄花乾涸，死亡植株數量多。南面市政北七路之黃金金露花有遮光板及無遮光板，更新至 8 月 2 日約一個月，雖存活但生長勢並不旺盛，細葉雪茄花在無遮光板處，可能因供水系統設計不當，已有部份枯萎（見附錄一）。北面中港路此處因有大茄苳樹之樹冠遮蔽陽明光，工地綠圍籬上的植物幾乎無法受到日照，上層黃金金露花葉子稀疏生長勢弱，更換之新植株有多數已死亡，小蚌蘭長的不好，有徒長現象，葉型、間節皆變細長，部份植株更有失水現象。東面、西面、南面小蚌蘭因耐旱生長狀況都比較好。

三、植物生長情況

黃金金露花為色彩鮮明，萌芽快速，耐修剪之灌木；多數栽植於公園、中央分隔島或綠籬；在此使用於垂直工地綠圍籬。西面有遮光板覆蓋率增加，南面有遮光板覆蓋率增加，此兩面綠圍籬為噴灌設備無故障。另西面無遮光板覆蓋率有些微增加，因為小蚌蘭單一植物成長形成之覆蓋率增加所至，研判因小蚌蘭為耐旱植物，所以環境不佳還得以繼續慢速生長。北有茄苳樹遮蔭，小蚌蘭生長尚可，黃金金露花、細葉雪茄花生長皆不理想，但本月初下了幾天雨，故覆蓋率有些許增加。

（一）覆蓋率

覆蓋率為植物立面量體之面積，佔綠牆植物生長單元立面面積的百分比，本研究以計算方格數之比率來表示。以下針對不同的調查日期（100 年 7 月 10 日至 100 年 10 月 13 日）植物覆蓋率的變化，就所拍攝到的工地綠圍籬植物之覆蓋情形，調查覆蓋格數以計算覆蓋率。評估之存活率佔總格數 1%-29% 給 1 分、30%-59% 給 2 分、60%-73% 給 3 分、74%-88% 給 4 分以及 89%-100% 給 5 分；如遇同一種植物整區乾涸枯死以 0 分計為基準。祥鎮營造工地綠圍籬分東、西、南、北四面牆，調查黃金金露花、小蚌蘭、細葉雪茄花之覆蓋率調查共四次紀錄；同一方向記錄兩組，一組有加設遮光板，一組無遮光板，再針對工地綠圍籬上之植物分別加以評分（詳見附錄一）變化如下：

1.祥鎮營造黃金金露花覆蓋率

調查拍照共四次紀錄，工地綠圍籬之植穴構建較簡易，並無較大之植穴及新沃土，因此存活率是持續遞減現象（附錄一）。

黃金金露花，東有遮光板至 10 月 13 日止覆蓋率為 23.89%（表 4-1-1、4-1-2）。東無遮光板更於調查中期，植物皆因缺水而乾涸死亡覆蓋率為 0%，覆蓋率極差。西面工地綠圍籬設置於朝馬站紅綠燈口，無遮光板設備，生長覆蓋率調查，7 月 10 日覆蓋率為 26.84%，後期三回記錄覆蓋率幾乎都低於 3%左右，所以覆蓋率極差。設置有遮光板可能是處於供水源頭，故供水正常覆蓋率較高，亦是所有面向黃金金露花覆蓋率最高 89.89%（表 4-1-3、4-1-4）。南面無設置遮光板之黃金金露花，葉面下垂失水情況嚴重，無有效改善，使覆蓋率持續偏低；至 10 月 13 日止，南面因植栽乾涸，設置遮光板之覆蓋率 20%左右覆蓋率極差，無遮光板覆蓋率極差。北面黃金金露花，設置有遮光板的，噴灌故障，水到處溢流，無正確供水給植物介質；有大茄苳樹遮陰的，排除噴灌問題外，尚有日照嚴重不足課題，北面向植物日照不足有徒長現象，但有遮光板及無遮光板因供水不到位，導致植栽大量死亡（表 4-1-7、4-1-8）。

2.祥鎮營造小蚌蘭覆蓋率

小蚌蘭，調查拍照紀錄生存率較好，是三種植物中覆蓋率最高的，但與其他工地綠圍籬上之小蚌蘭比較，其色澤之暈彩應是水份不足並未展現。

西面工地綠圍籬設置於朝馬站紅綠燈口，7 月 10 日無遮光板或有遮光板設備之小蚌蘭覆蓋率為 90.00%覆蓋率極佳。北面植物日照不足有徒長現象，但有遮光板設置，覆蓋率尚有 85%，無遮光板覆蓋率尚有 76%，綠圍籬上之黃金金露花、細葉雪茄花相較，覆蓋率佳，但徒長植物生長勢較弱。

3.祥鎮營造細葉雪茄花覆蓋率

東面細葉雪茄花調查拍照共四次紀錄，有遮光板之覆蓋率四次皆 60% 左右，無遮光板之覆蓋率四次皆低於 15%，無遮光板之覆蓋率極差(表 4-1-1、4-1-2)。西面設置有遮光板覆蓋率皆保持於 70% 左右，故覆蓋率尚可(表 4-1-3)。南面有遮光板級無遮光板覆蓋率增加，此兩面工地綠圍籬，研判為噴灌設備較正常無故障(表 4-1-5)。

表 4-1-1 祥鎮營造植物覆蓋率-東面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13
黃金金露花	69.31	32.29	36.14	23.89
評分	3	2	2	1
小蚌蘭	93.58	97.28	94.08	90.22
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花	68.96	54.42	69.36	60.92
評分	3	2	3	3

單位：%

表 4-1-2 祥鎮營造植物覆蓋率-東面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13
黃金金露花	38.95	41.14	0.00	0.00
評分	2	4	0	0
小蚌蘭	48.16	69.04	75.60	54.08
評分	2	4	4	3
細葉雪茄花	11.00	15.36	7.67	6.64
評分	1	1	1	1

單位：%

表 4-1-3 祥鎮營造植物覆蓋率-西面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13
黃金金露花	60.46	33.65	46.44	89.89
評分	3	2	2	5
小蚌蘭	92.50	96.97	98.42	99.71
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花	73.38	77.42	79.06	69.42
評分	3	3	4	3

單位：%

表 4-1-4 祥鎮營造植物覆蓋率-西面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13
黃金金露花	26.84	1.89	2.11	2.53
評分	1	1	1	1
小蚌蘭	66.00	90.56	94.00	96.43
評分	3	5	5	5
細葉雪茄花	4.50	3.83	8.33	18.92
評分	1	1	1	1

單位：%

表 4-1-5 祥鎮營造植物覆蓋率-南面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13
黃金金露花	42.78	38.82	33.88	23.56
評分	2	2	2	1
小蚌蘭	90.57	98.43	89.92	99.00
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花	78.87	88.61	89.78	65.48
評分	4	4	5	3

單位：%

表 4-1-6 祥鎮營造植物覆蓋率-南面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13
黃金金露花	36.20	30.89	10.00	7.79
評分	2	2	1	5
小蚌蘭	49.58	59.50	76.15	77.67
評分	2	2	4	4
細葉雪茄花	73.74	29.20	60.40	69.33
評分	3	1	3	3

單位：%

表 4-1-7 祥鎮營造植物覆蓋率-北面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13
黃金金露花	28.71	19.89%	26.21	0.00
評分	1	1	1	0
小蚌蘭	77.31	87.44	90.33	85.39
評分	4	4	5	4
細葉雪茄花	43.08	35.58	57.12	9.53
評分	2	2	2	1

單位：%

表 4-1-8 祥鎮營造植物覆蓋率-北面有樹遮蔭

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13
黃金金露花	24.53	12.11	9.67	10.53
評分	1	1	1	1
小蚌蘭	76.31	98.77	90.11	76.00
評分	4	5	5	4
細葉雪茄花	48.09	51.82	38.00	38.56
評分	2	2	2	2

單位：%

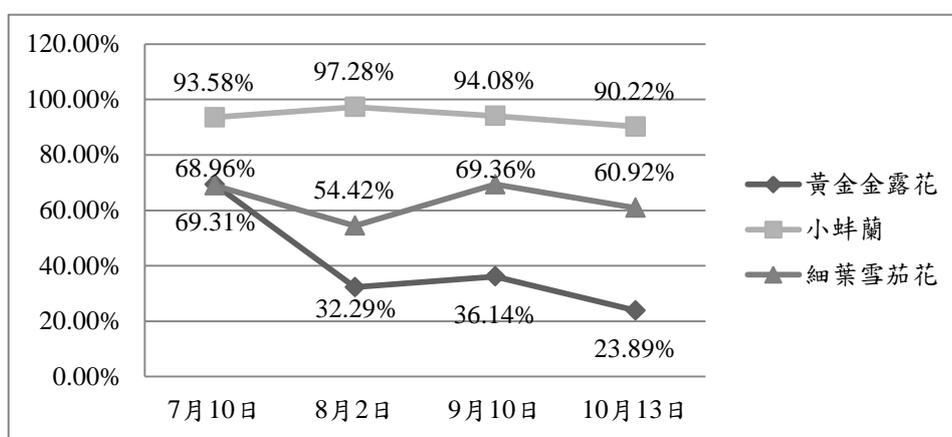


圖 4-1-9 祥鎮營造東面有遮光板之覆蓋率變化曲線圖

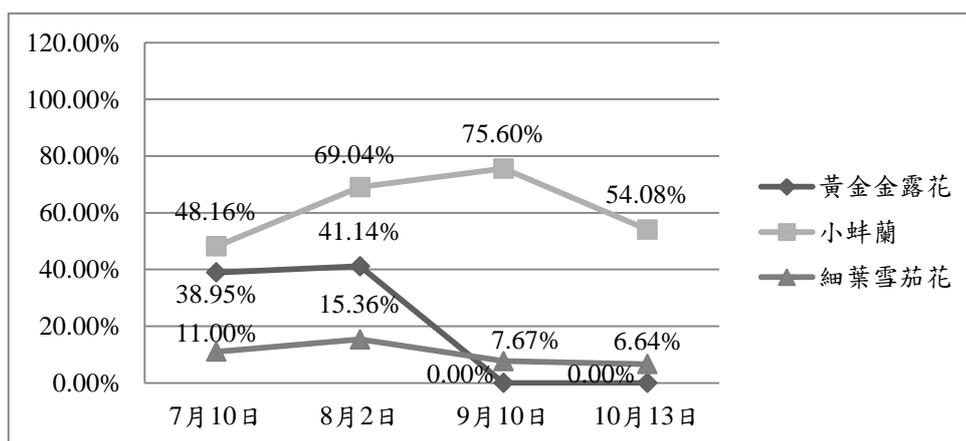


圖 4-1-10 祥鎮營造東面無遮光板之覆蓋率變化曲線圖

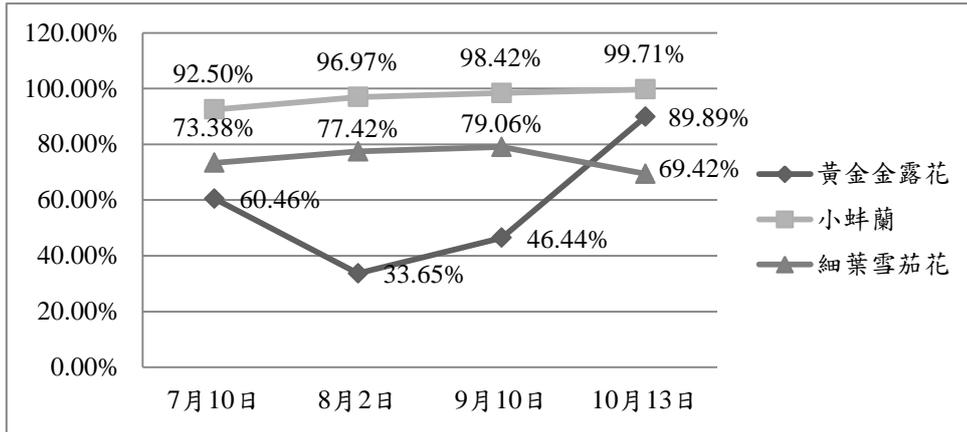


圖 4-1-11 祥鎮營造西面有遮光板之覆蓋率變化曲線圖

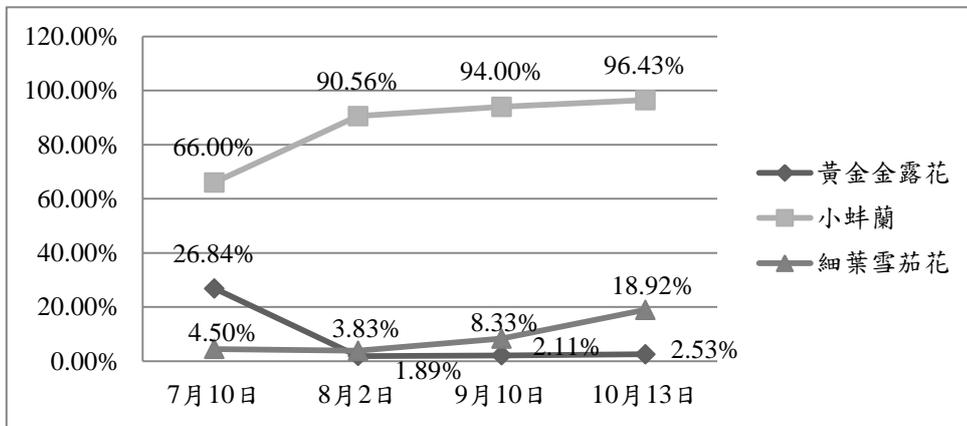


圖 4-1-12 祥鎮營造西面無遮光板之覆蓋率變化曲線圖

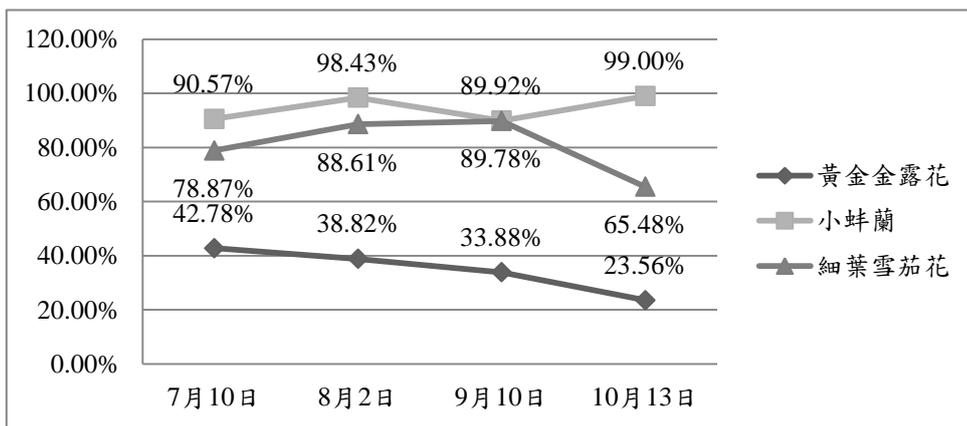


圖 4-1-13 祥鎮營造南面有遮光板之覆蓋率變化曲線圖

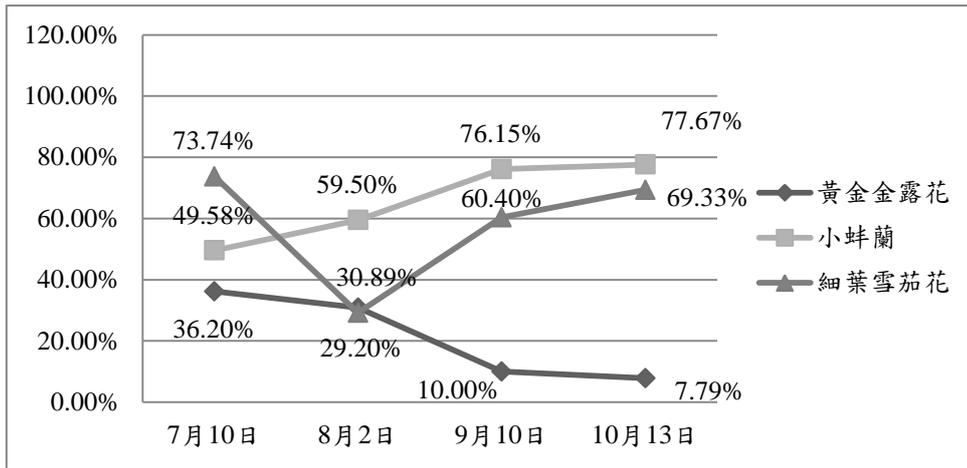


圖 4-1-14 祥鎮營造南面無遮光板之覆蓋率變化曲線圖

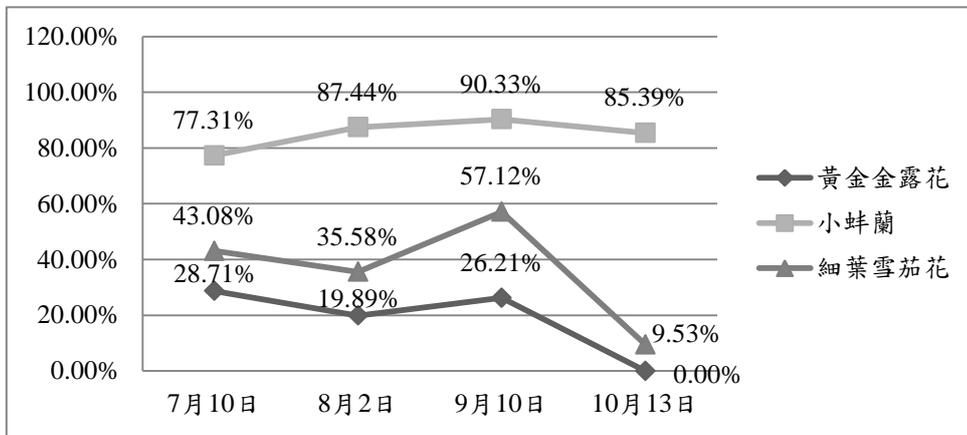


圖 4-1-15 祥鎮營造北面有遮光板之覆蓋率變化曲線圖

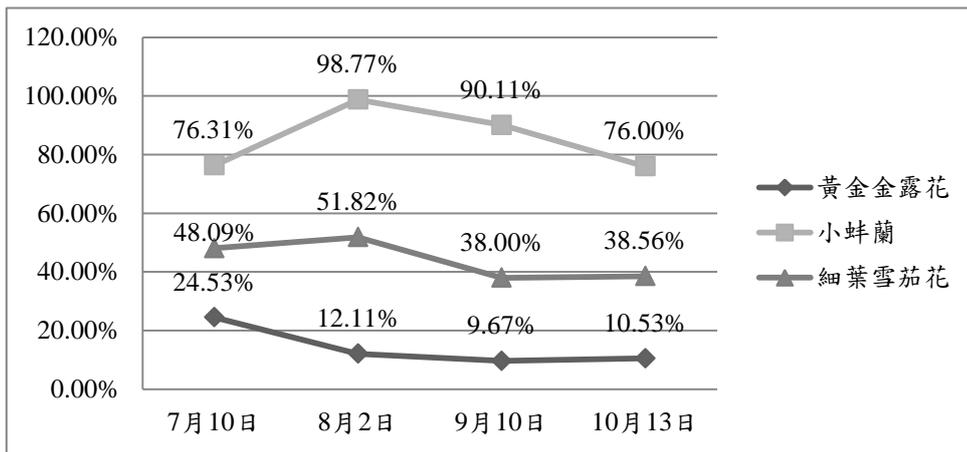


圖 4-1-16 祥鎮營造北面有遮蔭之覆蓋率變化曲線圖

(二) 覆蓋均質性

覆蓋均質性是評估每種植物於綠牆上之覆蓋是否均勻分布，而無大面積裸露，是否達到全面性覆蓋。評分的依據為，實地觀測及拍攝照片結果加以分析評分(表 4-1-9 至 4-1-16)，評分如下：

祥鎮營造覆蓋均質性 7 月 10 日至 10 月 13 日東有遮光板，雖有存活，但可明顯看見植物苗袋及較多土球露出(附錄一)。東無遮光板，黃金金露花也有較多宿土裸露，故覆蓋均質性差。北有遮光板及茄苳樹遮光，黃金金露花覆蓋均質性極差(表 4-1-7、4-1-8)，並無萌生新芽有較多土球露出(附錄一)，故覆蓋均質性差。

小蚌蘭覆蓋均質性較高，亦較不易看見裸露土壤，覆蓋率質性佳；除東無遮光板及南無遮光板，因供水故障未及時維修導致小蚌蘭枯死株多，覆蓋率質性差，其它面向覆蓋均質性佳。

南有遮光板及無遮光板細葉雪茄花覆蓋均質性尚可。其他面向細葉雪茄花，生長不理想枯死株多，覆蓋均質性極差。

表 4-1-9 祥鎮覆蓋均質性評分-東面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	3	2	2	1	8	2.00
小蚌蘭	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	3	2	3	3	11	2.75

表 4-1-10 祥鎮覆蓋均質性評分-東面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	4	0	0	6	1.50
小蚌蘭	2	4	4	3	13	3.25
細葉雪茄花	1	1	1	1	4	1.00

表 4-1-11 祥鎮覆蓋均質性評分-西面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	3	2	2	5	12	2.50
小蚌蘭	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	3	3	4	3	13	3.25

表 4-1-12 祥鎮覆蓋均質性評分-西面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	3	5	5	5	18	4.50
細葉雪茄花	1	1	1	1	4	1.00

表 4-1-13 祥鎮覆蓋均質性評分-南面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	2	2	1	7	1.75
小蚌蘭	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	4	4	5	3	16	4.00

表 4-1-14 祥鎮覆蓋均質性評分-南面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	2	1	5	10	2.50
小蚌蘭	2	2	4	4	12	3.00
細葉雪茄花	3	1	3	3	10	2.50

表 4-1-15 祥鎮覆蓋均質性評分-北面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	4	4	5	4	17	4.25
細葉雪茄花	2	2	2	1	7	1.75

表 4-1-16 祥鎮覆蓋均質性評分-北面有樹遮蔭

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	4	5	5	4	18	4.50
細葉雪茄花	2	2	2	2	8	2.00

(三) 生長活力度

該植物栽置工地綠圍籬上的外觀呈現，就目視觀察植株，評估工地綠圍籬上植物的枝、葉、梢、樹型等各部位的生長，是否良好，有無病蟲害及健康程度：

黃金金露花與細葉雪茄花原為容易管養之植栽種類，雖無蟲害，但並無強勢生長跡象；生長狀況以小蚌蘭較好，應是，植物本身之特性較耐旱。此處因供水不到位，加上炎熱惡劣環境下，幾乎使綠化植物全數枯死，7月中旬至8月中旬間有多次下雨，使植物生長有較明顯之勢，但該工地綠圍籬無法解決供水問題，雨

不下了，觀察中至 10 月中旬已有一批批植物陸續死亡，且不當噴灌供水到處溢流。

東有遮光板、東無遮光板、西有遮光板黃金金露花雖有存活，但並無萌生新芽，雖無蟲害；但植物本身並無旺盛之生長契機，調查期間更有葉面失水情況發生。其他面向生長均不佳生長活力度差，特別是北面有徒長現象，故生長活力度極差（表 4-1-23、4-1-24）。小蚌蘭雖耐旱，西面、南面因缺乏水份最外層葉子有焦黃現象，亦無萌生新芽，雖無蟲害，但亦看不出植物葉子鮮豔暈彩光澤，給予之評估生長活力尚可。

南有遮光細葉雪茄花存活，但葉子色澤並不很翠綠，生長活力度可；東、西無遮光板細葉雪茄花多數已死亡，生長活力度極差。

表 4-1-17 祥鎮生長活力度評分-東面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	3	2	2	1	8	2.00
小蚌蘭	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	3	2	3	3	11	2.75

表 4-1-18 祥鎮生長活力度評分-東面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	4	0	0	6	1.50
小蚌蘭	2	4	4	3	13	3.25
細葉雪茄花	1	1	1	1	4	1.00

表 4-1-19 祥鎮生長活力度評分-西面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	3	2	2	5	12	2.50
小蚌蘭	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	3	3	4	3	13	3.25

表 4-1-20 祥鎮生長活力度評分-西面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	3	5	5	5	18	4.50
細葉雪茄花	1	1	1	1	4	1.00

表 4-1-21 祥鎮生長活力度評分-南面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	2	2	1	7	1.75
小蚌蘭	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	4	4	5	3	16	4.00

表 4-1-22 祥鎮生長活力度評分-南面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	2	1	5	10	2.50
小蚌蘭	2	2	4	4	12	3.00
細葉雪茄花	3	1	3	3	10	2.50

表 4-1-23 祥鎮生長活力度評分-北面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	4	4	5	4	17	4.25
細葉雪茄花	2	2	2	1	7	1.75

表 4-1-24 祥鎮生長活力度評分-北面有樹遮蔭

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	4	5	5	4	18	4.50
細葉雪茄花	2	2	2	2	8	2.00

(四) 觀賞性

工地圍籬不僅具有綠化牆面的功能，同時也必須兼具美化的功能，植物觀賞性的評分，依據植株是否具有觀花、觀葉、觀果等特性，及是否具色彩、造型變化等特性；包括線條、造型、質感、色彩、變化、重覆、均衡、協調、知覺、叢植及比例等。及現場拍攝之彩色照片為評估依具；對於觀賞性加以評分。

東有遮光板黃金金露花，葉子色澤並不建康，原色彩鮮明之葉子有下垂現象，美感降低，觀賞性差。小蚌蘭雖存活但暈彩並未顯現，觀賞尚可。細葉雪茄花枯死株多，存活的色澤並不很翠綠亦無花苞或花朵，故觀賞性極差。

東、西、南、北之工地綠圍籬，植物栽置於工地綠圍籬層架綠牆上，植物種類只做簡易顏色區分；植栽以橫排向擺置綠牆上並無別緻之安排設計。小蚌蘭雖存活但葉色彩度並無顯現出來；黃金金露花無萌發新芽跡象，常出現葉子因失水

下垂之現象，記錄後期更出現整區塊枯死狀況。但花期長之細葉雪茄花並無開花，出現整區塊枯死情況。因牆面上之植栽有持續乾枯現象，視覺感受不佳，整體評估不具美感、美質，觀賞性極差。

表 4-1-25 祥鎮觀賞性評分-東面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	3	1	1	1	6	1.50
小蚌蘭	5	4	4	4	17	4.25
細葉雪茄花	3	1	2	2	8	2.00

表 4-1-26 祥鎮觀賞性評分-東面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	3	0	0	5	1.00
小蚌蘭	2	3	3	2	10	2.50
細葉雪茄花	1	1	1	1	4	1.00

表 4-1-27 祥鎮觀賞性評分-西面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	3	1	1	4	9	2.25
小蚌蘭	5	4	4	4	17	4.25
細葉雪茄花	3	2	3	2	10	2.50

表 4-1-28 祥鎮觀賞性評分-西面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	3	4	4	4	15	3.75
細葉雪茄花	1	1	1	1	4	1.00

表 4-1-29 祥鎮觀賞性評分-南面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	1	1	1	5	1.25
小蚌蘭	5	4	4	4	17	4.25
細葉雪茄花	4	3	4	2	13	3.25

表 4-1-30 祥鎮觀賞性評分-南面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	1	1	4	8	2.00
小蚌蘭	2	1	3	3	9	2.25
細葉雪茄花	3	1	2	2	8	2.00

表 4-1-31 祥鎮觀賞性評分-北面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	4	3	4	3	14	3.50
細葉雪茄花	2	1	1	1	5	1.25

表 4-1-32 祥鎮觀賞性評分-北面有樹遮蔭

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	4	4	4	3	13	3.25
細葉雪茄花	2	1	1	1	5	1.25

(五) 維護管理度

維護管理，依調查期間內，工地綠圍籬施工後，觀察對綠圍籬植物維護管理的多寡，或更植的頻率。模組設計對植物生長之助益及保養維護之頻率；所以將供水系統設備納入評分，來判定其分數的高低：

祥鎮營造模組構造的因素及不當供水系統，植物置入方式不當等。雖有加強水車及人員維護，一樣是處處枯株，黃金金露花與細葉雪茄花存活率很高，但在惡劣環境下幾乎全數枯死。小蚌蘭在酷熱缺水種環境下，還勉強存活於層架上，但有少許葉稍出現黃化現象。此工地綠圍籬因蓄水溝槽設計不佳，處處是溢流水造成水資源浪費。

東面無遮光板及北面工地綠圍籬層架上，過路民眾放置垃圾多次調查均未清理；在工地綠圍籬上零零落落植栽，包含上回調查枯死植株皆未得到更換。北面有遮光板黃金金露花，葉子色澤並不健康，色彩並不鮮艷有徒長現象，業者無有效改善問題癥結；維護管理度極差。工地綠圍籬覆蓋率下降，多數為黃金金露花及細葉雪茄花植株持續的枯死。研判多數皆為得不到水份導致死亡，植物之日照及方向雖重要，但基本配備正常運作才能使植物存活，工地綠圍籬上之植物生長呈遞減之情況，可能是因供水系統故障，無及時修護供水系統造成植物大量死亡。祥鎮營造工地綠圍籬于 11 月 25 日前往拍攝記錄，層架上植物乾涸幾乎已無存活植株，多數已被取下未重新栽置，故只記錄至 10 月 13 日。

表 4-1-33 祥鎮維護管理度評分-東面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	3	1	1	1	6	1.50
小蚌蘭	5	4	4	4	17	4.25
細葉雪茄花	3	1	2	2	8	2.00

表 4-1-34 祥鎮維護管理度評分-東面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	3	0	0	5	1.00
小蚌蘭	2	3	3	2	10	2.50
細葉雪茄花	1	1	1	1	4	1.00

表 4-1-35 祥鎮維護管理度評分-西面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	3	1	1	4	9	2.25
小蚌蘭	5	4	4	4	17	4.25
細葉雪茄花	3	2	3	2	10	2.50

表 4-1-36 祥鎮維護管理度評分-西面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	3	4	4	4	15	3.75
細葉雪茄花	1	1	1	1	4	1.00

表 4-1-37 祥鎮維護管理度評分-南面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	1	1	1	5	1.25
小蚌蘭	5	4	4	4	17	4.25
細葉雪茄花	4	3	4	2	13	3.25

表 4-1-38 祥鎮維護管理度評分-南面無遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	2	1	1	4	8	2.00
小蚌蘭	2	1	3	3	9	2.25
細葉雪茄花	3	1	2	2	8	2.00

表 4-1-39 祥鎮維護管理度評分-北面有遮光板

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	4	3	4	3	14	3.50
細葉雪茄花	2	1	1	1	5	1.25

表 4-1-40 祥鎮維護管理度評分-北面有樹遮蔭

植物名稱	7/10	8/2	9/10	10/13	總分	平均
黃金金露花	1	1	1	1	4	1.00
小蚌蘭	4	4	4	3	13	3.25
細葉雪茄花	2	1	1	1	5	1.25

(六) 整體評估

包含覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度等，評估加總表現。

黃金葉金露花為常綠灌木，喜陽光充足溫暖的環境，生性強健，生長快速，性耐旱、耐修剪且分枝力強，於台中軍福路映月建設之工地綠圍籬栽置黃金金露花色彩鮮明生長佳。祥鎮營造工地綠圍籬栽置於各面向之黃金金露花生長極差。

小蚌蘭為耐旱性強，陰暗處不易開花，在強光環境植株由綠色轉為紫紅暈彩，生長較慢，外觀變化不大，陽光越強色彩越鮮麗，屬低維護易管養植物，唯水份不能太多。南向對面聯聚建設工地綠圍籬上之小蚌蘭生長勢極佳，色澤豔麗；但祥鎮營造工地綠圍籬上之小蚌蘭雖存活，但色彩及生長勢尚可。由於整個記錄過程，植物面臨大量枯死窘境，讓原存活率高且易管養維護之黃金金露花在工地綠圍籬上連存活都有困難；細葉雪茄花還來不及適應新環境就枯死；唯有小蚌蘭存活，7月中旬至8月中旬間有多次下雨，因此對植栽生長助益大，覆蓋率呈遞增，但10月期間工地綠圍籬上之植栽大量快速死亡。由整體評估可看出此工地綠圍籬之覆蓋率呈遞減狀況。以總分5分，歸類成5個級數，黃金金露花、細葉雪茄花；其各面向于工地綠圍籬上，已經裸露大部份土球，唯小蚌蘭尚可，表(4-1-41)可看出本工地工地綠圍籬之加總結果，並不理想。所以在祥鎮營造工地綠圍籬上之植栽覆蓋均質性不高、覆蓋率低，生存率並不高，故生長活力度極差，存活下

來的植栽枝枒皆往上延展生長，且枯死植株未加以更換或取下，噴灌故障未維修
地面溢流水未改善，故觀賞性價值低、維護管理度不佳。

表 4-1-41 祥鎮營造整體評分

植物	位置	東		西		南		北	
	遮光板	○	X	○	X	○	X	○	X
黃金露花	覆蓋率	2.00	1.50	3.00	1.00	1.75	2.50	0.75	1.00
	覆蓋均質性	2.00	1.50	3.00	1.00	1.75	2.50	1.00	1.00
	生長活力度	2.00	1.50	3.00	1.00	1.75	2.50	1.00	1.00
	觀賞性	1.50	1.50	2.25	1.00	1.25	2.00	1.00	1.00
	維護管理度	1.50	1.50	2.25	1.00	1.25	2.00	1.00	1.00
	加總	9.00	7.25	13.50	5.00	7.75	11.50	4.75	5.00
	平均	1.80	1.45	2.70	1.00	1.55	2.30	0.95	1.00
小蚌蘭	覆蓋率	5.00	3.25	5.00	4.50	5.00	3.00	4.25	4.50
	覆蓋均質性	5.00	3.25	5.00	4.50	5.00	3.00	4.25	4.50
	生長活力度	5.00	3.25	5.00	4.50	5.00	3.00	4.25	4.50
	觀賞性	4.25	2.50	4.25	3.75	4.25	2.25	3.50	3.25
	維護管理度	4.25	2.50	4.25	3.75	4.25	2.25	3.50	3.75
	加總	23.50	14.75	23.50	21.00	23.50	13.50	19.75	20.5
	平均	4.70	2.75	4.70	4.20	4.70	2.70	3.95	4.10
細葉雪茄花	覆蓋率	2.75	1.00	4.00	1.00	4.00	2.50	1.75	2.00
	覆蓋均質性	2.75	1.00	3.25	1.00	4.00	2.50	1.75	2.00
	生長活力度	2.75	1.00	3.25	1.00	4.00	2.50	1.75	2.00
	觀賞性	2.00	1.00	2.50	1.00	3.25	2.00	1.25	1.25
	維護管理度	2.00	1.00	4.25	1.00	3.25	2.00	1.25	1.25
	加總	12.25	5.00	17.25	5.00	18.50	11.50	7.75	8.50
	平均	2.45	1.00	3.45	1.00	3.70	2.30	1.55	1.70

○：有遮光板 X：無遮光板

(七) 小結

此工地綠圍籬之構建為 H 鋼條外框，菱型鐵網為層架，竹節鋼筋焊製成井字防落網，之工地綠圍籬模組；一般之工地綠圍籬供水多數皆用滴灌由上往下滴，這裡用噴灌，植物以 90 度栽置，無去除容器黑軟盆亦無加水苔保濕，定時噴灌動作時，唯葉面得到供水。此處之工地綠圍籬因植栽栽置工法及噴灌設計失當，導至於枝葉乾涸，植物因缺水而生長遲緩，甚至大部分植株枯死，覆蓋率不高，所以覆蓋均質性也低、生長活力度差。在其它工地綠圍籬加設有遮光板，可防止，最上層植物讓陽光直接照射葉面偏黃，枯萎或日燒，防下雨時水份太多造成植物根部潰爛而死亡。祥鎮工地綠圍籬分兩種：一設有遮光板；一無遮光板之設置，兩種植物皆成長不佳，且工地綠圍籬上之植物，研判多數皆為得不到水份導致死亡。植物之日照及方向雖重要，但基本配備正常運作才能使植物存活，工地綠圍籬上之植物生長呈遞減之情況，研判應是供水系統故障，且無專業人員真對發生之問題及狀況，及時修護或改善造成植物大量死亡。

祥鎮營造工地綠圍籬植物生長不佳研判影響的原因有四：

1. 噴灌故障、供水系統設計失誤。
2. 植物栽置方式不當間距過大、苗栽宿土無法得到供水。
3. 未加保濕介質。
4. 工地綠圍籬波浪鐵板傳熱速度快。

建議：

1. 植物如未去黑軟盆，應加，水苔保濕應可改善。
2. 植物如去黑軟盆菱型網上方應加不織布防土壤流失，加水苔保濕。
3. 噴灌改為滴灌控制較小之出水量，防水溢流，造成浪費水資源。
4. 小蚌蘭與細葉雪茄花、黃金金露花嗜水性不一樣可考慮更改其他植物。
5. 植物擺置可更密集一點防水份蒸發。

第二節 調查地點二：麗明建設

一、基地介紹

(一) 位置

調查基地二：麗明建設台中市市政北六路與朝富路口，位在老虎城後方，面向北於一停車場旁，一長形工地綠牆圍籬，整排工地綠圍籬並無大樹遮蔭，亦未加設遮光板。

(二) 植物種類

調查的植物共有波斯頓蕨、密葉武竹、台灣山蘇、小蚌蘭、紫錦草、合果芋。波斯頓蕨為多年生草本植物，喜溫暖潮濕和半陰環境，澆水不可過多（但通透性較好之介質不拘），維持土壤通透及濕潤即可，否則葉片易枯黃脫落，較不適合陽光直射的環境。密葉武竹為多年生宿根性草本，植株叢生狀，細長莖由根際叢生，柔軟彎曲而成懸垂狀，為一耐陰性甚強之觀葉植物。台灣山蘇花常著生於陰濕的樹幹或岩石細縫上；葉片如海帶細長條形，葉形優美，葉成熟時是插花最好的陪襯材料不易凋謝；嫩葉光滑鮮綠，可食用。小蚌蘭為耐旱性強、不易開花，在強光栽培下轉為紫紅暈彩，但忌水份過多。紫錦草在強光或蔭蔽處均能生長，但陽光不足，葉色較灰暗，美感降低。合果芋耐陰性佳，室內有散射日光的地方即可生長，合果芋不能適應太強的日光，夏季避免日光直接照射，喜歡高溫多溼的環境。

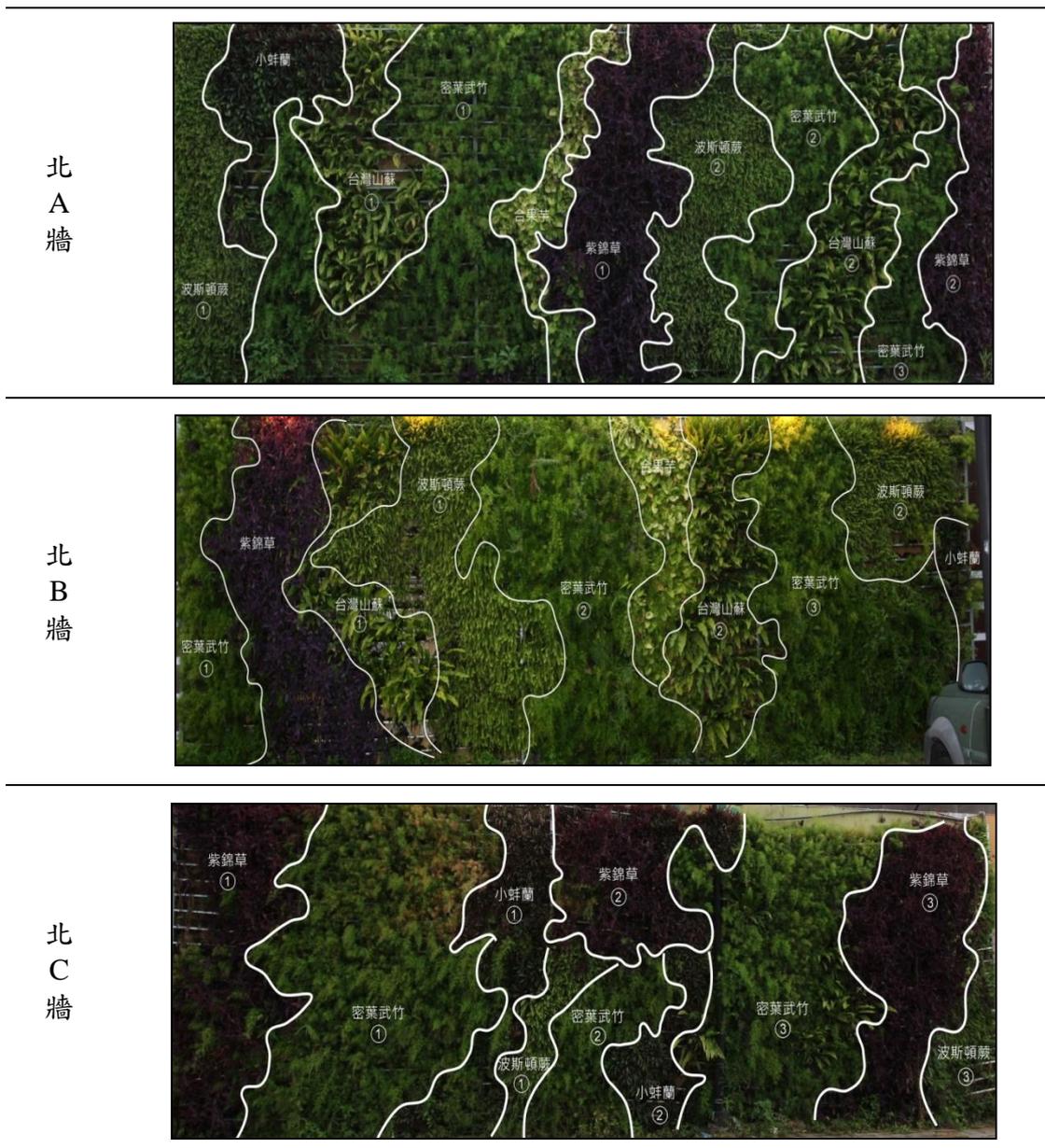


圖 4-2-1 麗明建設各牆面植物配置區位圖

二、植物生長情況

接近觀查、拍照可發現工地圍籬綠牆上有很多植物死亡或掉落（圖 4-2-2），雖設有滴灌但植物直接擺放於層架上，栽置方式，去除苗盆，但並無加水苔保濕。波斯頓蕨生長為最好，由外觀可看出波士頓蕨，較其他植物晚栽置於工地綠圍籬上。密葉武竹北 C 牆上有整片太乾枯死（圖 4-2-5），應是上層供水水孔阻塞，造成植物缺水，但是中層以下之密葉武竹還存活著，且葉色翠綠。台灣山蘇花栽置在層架上

的生長得還可以，觀其葉面應是葉面較長，有較多掉落地，死亡或及缺株。小蚌蘭土球潮濕，應是供水過量導至植物死亡（圖 4-2-3），層架鐵片之高溫加上太濕可能是小蚌蘭根部植物死亡原因之一。紫錦草遠看是還可以，但近看靠近根部處多數葉子已枯萎。合果芋耐陰性佳，因日光太強葉子呈現較淡之綠色。7月14日這地區雜草長的很多，地上雜草7月25日已有人員整理過，但未針對掉落及枯萎植栽進行更換或補置。



圖 4-2-2 麗明建設北 A 牆之植物生長細部照-1



圖 4-2-3 麗明建設北 A 牆之植物生長細部照-2



圖 4-2-4 麗明建設北 B 牆之植物生長細部照-1



圖 4-2-5 麗明建設北 B 牆之植物生長細部照-2



圖 4-2-6 麗明建設北 C 牆之植物生長細部照-1



圖 4-2-7 麗明建設北 C 牆之植物生長細部照-2

(一) 覆蓋率

植物覆蓋率變化的評分，是依據其整體植株之枝葉在戶外植生牆上之覆蓋程度而定，主要根據實地調查、紀錄、目測的結果，就所拍攝到的工地綠圍籬上植物之覆蓋情形，調查覆蓋格數以計算覆蓋率。評估之存活率佔總格數 1%~29% 給 1 分、30%~59% 給 2 分、60%~73% 給 3 分、74%~88% 給 4 分以及 89%~100% 給 5 分，整區塊枯死給以 0 分為基準。因一面綠牆上同一種植栽，於不同區位有重複使用之設計，故先各別取平均值在合計取得分數（表 4-2-1），調查共四次紀錄，再針對工地綠圍籬上之植物分別加以評分（詳見附錄二）：

麗明建設面向北長約 30m 設置有四大面工地綠圍籬，該公司 100 年元月得過

優質獎，但不確定是否為本次調查之工地綠圍籬。開始觀察工地綠圍籬時間為 100 年 6 月，拍照記錄覆蓋率為 100 年 7 月 2 日至 100 年 10 月 13 日，此工地綠圍籬植物構圖為線條型，分成 A、B、C、D 四大面牆，皆面向北之工地綠圍籬，由於 D 面拍攝不易取景，故擇 A、B、C 三面綠圍籬做記錄（附錄二），再針對工地綠圍籬上之植物，分別加以評分：

1. 麗明建設覆蓋率-北 A 牆

北 A 牆 7 月 2 日調查時覆蓋率生長以波斯頓蕨為最好，唯有少部份葉梢褐黃色現象（表 4-2-1）。其 8 月 15 日至 9 月 12 日變化不大，覆蓋率佳。小蚌蘭化不大，覆蓋率佳。台灣山蘇因葉面較長故覆蓋率佳，但于①區有植物掉落未補植，②有少許掉落植株，覆蓋率佳。7 月 2 日、8 月 15 日密葉武竹①②③長得茂密，覆蓋率極佳；10 月 13 日覆蓋率遞減植株幾乎全數掉落，唯留下稀疏植株，故覆蓋率尚可。合果芋長的很好覆蓋大至上已完整，唯上端因日照枯萎一小區塊，故覆蓋率極佳。紫錦草在北 A 牆①②上生長佳。

2. 麗明建設覆蓋率-北 B 牆

北 B 牆 7 月 2 日調查時，小蚌蘭接近根部處多數葉子早已枯萎。密葉武竹、紫錦草、波斯頓蕨、台灣山蘇、合果芋覆蓋率完整，覆蓋極佳。8 月 15 日至 9 月 12 日北面 B 牆小蚌蘭全數死亡，覆蓋率極差。10 月 13 日北 B 牆紫錦草、合果芋生長好覆蓋率分別為 100%，覆蓋佳。10 月 13 日密葉武竹、台灣山蘇、波斯頓蕨有掉落及死亡植株，覆蓋率可。

3. 麗明建設覆蓋率-北 C 牆

北 C 牆 7 月 2 日調查時生長狀況密葉武竹①只有少許枯萎葉面，密葉武竹②有少許植株掉落，密葉武竹③生長狀況佳，覆蓋率佳。紫錦草①有掉落及死亡植株，紫錦草②近看根部處多數葉子早已枯萎，覆蓋率尚可，紫錦草③近看根部處多數葉子早已枯萎覆蓋率尚可。波斯頓蕨、小蚌蘭①②生長好覆蓋完整。至 10 月 13 日北 B 牆紫錦草、小蚌蘭覆蓋率可。密葉武竹、波斯頓蕨部份因供水出問題整片枯死，及大量植株掉落。

表 4-2-1 麗明建設覆蓋率-北 A 牆

日期	7/2	8/15	9/12	10/13
小蚌蘭	100	83.74	100	100
評分	5	4	5	5
台灣山蘇①	96.88	90.93	92.35	100
評分	5	5	5	5
台灣山蘇②	100	79.87	100	100
評分	5	4	5	5
合果芋	95.24	100	100	73.35
評分	5	5	5	3
波斯頓蕨①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨②	100	100	100	91.31
評分	55	5	5	5
密葉武竹①	100	92.02	83.36	51.01
評分	5	5	4	2
密葉武竹②	100	92.29	91.35	58.74
評分	5	5	5	2
密葉武竹③	100	100	83.17	65.74
評分	5	5	4	3
紫錦草①	100	100	100	79.42
評分	5	5	5	4
紫錦草②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5

單位：%

表 4-2-2 麗明建設覆蓋率-北 B 牆

日期	7/2	8/15	9/12	10/13
小蚌蘭	54.6	0	0	46.34
評分	2	0	0	2
台灣山蘇①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
台灣山蘇②	100	100	88.16	67.93
評分	5	5	4	3
合果芋	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨①	100	100	84.13	79.18
評分	5	5	4	4
波斯頓蕨②	100	100	93.12	81.06
評分	5	5	5	4
密葉武竹①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹②	100	100	100	80.33
評分	5	5	5	4
密葉武竹③	100	100	100	66.37
評分	5	5	5	3
紫錦草	100	100	100	100
評分	5	5	5	5

單位：%

表 4-2-3 麗明建設覆蓋率-北 C 牆

日期	7/2	8/15	9/12	10/13
小蚌蘭①	100	100	100	86.5
評分	5	5	5	4
小蚌蘭②	100	81.87	55.58	79.72
評分	5	4	2	4
波斯頓蕨①	100	100	100	32.32
評分	5	5	5	2
波斯頓蕨②	100	78.3	56.52	12
評分	5	4	2	1
密葉武竹①	71.43	83.41	42.99	29.35
評分	3	4	2	1
密葉武竹②	95.79	100	86.29	34.47
評分	5	5	4	2
密葉武竹③	100	100	86.75	57.03
評分	5	5	4	2
紫錦草①	87.26	87.69	64.77	62.06
評分	4	4	3	3
紫錦草②	100	100	100	77.55
評分	5	5	5	4
紫錦草③	100	100	100	90.67
評分	5	5	5	5

單位：%

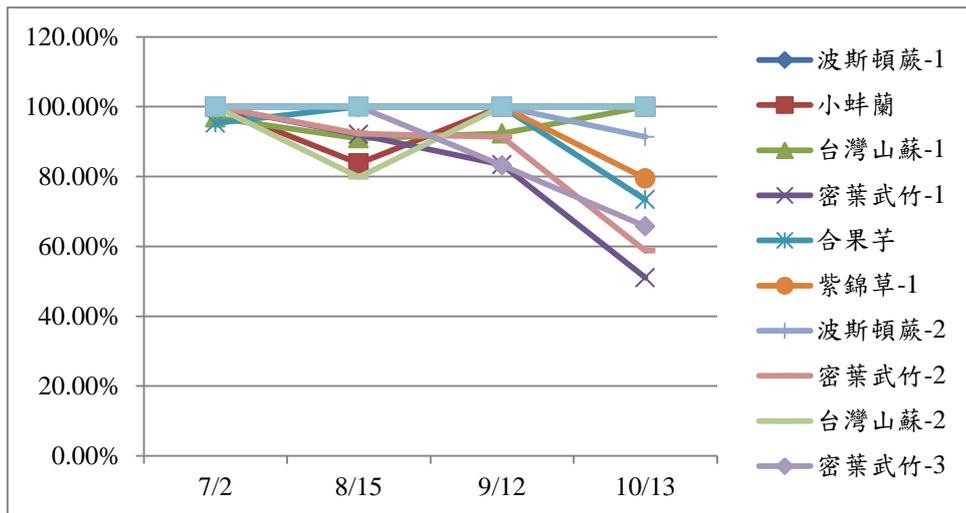


圖 4-2-8 麗明建設北 A 牆覆蓋率變化曲線圖

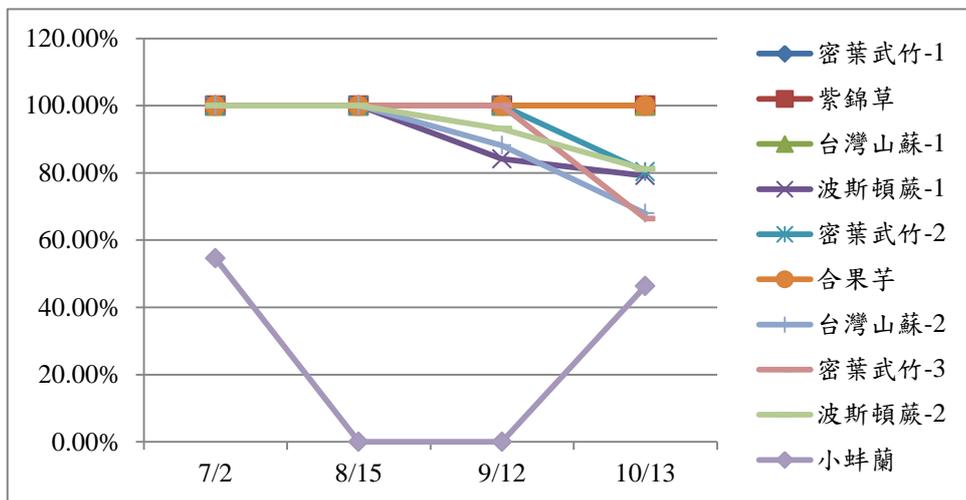


圖 4-2-9 麗明建設北 B 牆覆蓋率變化曲線圖

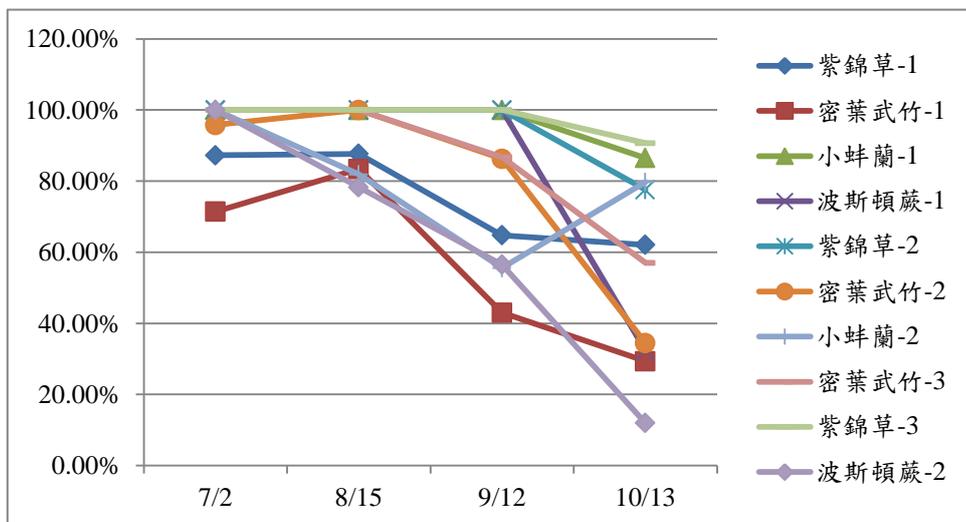


圖 4-2-10 麗明建設北 C 牆覆蓋率變化曲線圖

(二) 覆蓋均質性

覆蓋均質性是評估植物於綠牆上之覆蓋是否均勻分布,有否達到全面性覆蓋。評分的依據參考前述調查結果之外,也包含了整個調查期間的綜合表現:

小蚌蘭在北 A 牆工地綠圍籬上 7 月 02 日至 10 月 13 日變化不大,佈滿度佳,覆蓋均質性極佳。北 B 牆工地綠圍籬上,但至 10 月 13 日應是疏忽照顧圍護,有較多數量植株死亡,可能因鐵片高溫加上供水過量,導致。北 C 牆工地綠圍籬上有兩區小蚌蘭,編號①栽置綠牆中間上方最頂端處有少許植株枯死但覆蓋均質佳,編號②栽置綠牆中間下方因有多數植株掉落看起來有不少缺口。

台灣山蘇在北 A 牆工地綠圍籬上,編號①栽置於綠圍籬左上方有部份植株掉落,編號②栽置於綠圍籬右邊流水式排列,有少數植株掉落,因植株擺置較密集,所以覆蓋均質佳,但至 10 月 13 日因缺乏養護管理,有為數較多之植株掉落及死亡,因葉面較大及拍攝角度因素覆蓋率佳。北 B 牆工地綠圍籬,編號①栽置於綠圍籬左邊,有部份植株掉落看起來有不少缺口,編號②栽置於綠圍籬右邊,缺株少,覆蓋均質性極佳,至 10 月 13 日因缺乏維護管理有大量之植株掉落及死亡,覆蓋均質性尚可。北 C 牆工地綠圍籬上無栽置台灣山蘇。

合果芋北 A 牆工地綠圍籬上,之栽置於中間呈流水狀,最頂端因處日照強烈有少部份凋萎,但不影響均質性故覆蓋均質性高。北 B 牆工地綠圍籬上之合果芋覆蓋均質性高。北 C 牆面工地綠圍籬上無栽置合果芋。

波斯頓蕨在北 A 牆面工地綠圍籬上,編號①栽置於左方最邊邊覆蓋均質性高;編號②栽置于中覆蓋均質性高。北 B 牆工地綠圍籬上,編號①栽置於中因有少數植株掉落覆蓋均質性尚可;編號②栽置於右上方有少數植株掉落,覆蓋均質性佳。北 C 牆工地綠圍籬上編號①栽置於中覆蓋均質性極佳;編號②栽置左側最邊緣有少數植株尾端枯黃及掉落,覆蓋均質性佳。

密葉武竹於北 A 牆上及北 C 牆上至 10 月 13 日止,覆蓋均質性均降低研判天氣炎熱鐵皮高溫加上供水系統阻塞導至大量植株死亡,覆蓋均質性均差。

紫錦草遠看覆蓋均質性尚可,但靠近工地綠圍籬邊,發現,紫錦草枝條長的

很長有多數枯黃葉片；至10月13日止北C牆工地綠圍籬上編號①覆蓋均質性差，且有多數植株掉落。

表 4-2-4 麗明建設覆蓋均質性評分-北 A 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	5	4	5	5	19	4.75
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	4	5	5	19	4.75
合果芋	①	5	5	5	3	18	4.50
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	4	2	16	4.00
	②	5	5	5	2	17	4.25
	③	5	5	4	3	17	4.25
紫錦草	①	5	5	5	4	19	4.75
	②	5	5	5	5	20	5.00

表 4-2-5 麗明建設覆蓋均質性評分-北 B 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	2	0	0	2	4	1.00
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	4	3	17	4.25
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	4	4	18	4.50
	②	5	5	5	4	19	4.75
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	3	18	4.25
	③	5	5	5	3	18	4.50
紫錦草	①	5	5	5	5	20	5.00

表 4-2-6 麗明建設覆蓋均質性評分-北 C 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	5	5	5	4	19	4.75
	②	5	4	2	4	15	3.75
波斯頓蕨	①	5	5	5	2	17	4.25
	②	5	4	2	1	12	3.00
密葉武竹	①	3	4	2	1	10	2.50
	②	5	5	4	2	16	4.00
	③	5	5	4	2	16	4.00
紫錦草	①	4	4	3	3	14	3.50
	②	5	5	5	4	19	4.75
	③	5	5	5	5	20	5.00

(三) 生長活力度

該植物栽置於工地綠圍籬上的外觀呈現，就目視觀察植株，評估工地綠圍籬上植物的枝、葉、梢、樹型等各部位的生長狀況，是否良好有無病蟲害及健康程度：

小蚌蘭 7 月 02 日北 A 牆、北 C 牆工地綠圍籬上，佈滿度佳但色澤鮮豔度不足生長活力度可；北 B 面工地綠圍籬上有多數植株死亡，及植株多數掉落生長活力度差。

台灣山蘇在北 A 牆、北 B 牆、工地綠圍籬上生長活力度佳，但應注意台灣山蘇因葉面較其他植物大及長，因此由照片計算覆蓋率得分高，實地工地綠圍籬上已有部份植株掉落或植物缺株。北 C 牆無栽置台灣山蘇。

合果芋 A 牆、B 牆工地綠圍籬上，以流水曲線植置，頂端處長日照，有少部份葉色並不鮮綠，排除日照因素生長活力度佳，北 C 牆工地綠圍籬上無栽置合果芋。

波斯頓蕨在北 A 牆、北 B 牆、工地綠圍籬上生長活力度高。北 C 牆工地綠圍籬上生長活力度亦佳，唯有少數植株尾端枯黃；但至 10 月 13 日調查發現應該是供水系故障導至多數植株枯竭。

密葉武竹植株叢生狀，細長莖由根際叢生，柔軟彎曲而呈下垂 7 月 02 日在

北 A 牆、北 B 牆工地綠圍籬上生長活力度極佳，但北 A 牆至 10 月 13 日多數植株掉落，生長活力度差。北 C 牆工地綠圍籬上之密葉武竹可能因供水系統水壓不足導至北 C 牆綠牆常處缺水狀況造成多數植株死亡。

紫錦草 A 牆、B 牆、C 牆三工地綠圍籬上佈滿的程度較為疏鬆，紫錦草遠看尚佳，但靠近工地綠圍籬邊察看紫錦草，枝條長的很長有為數極多枯黃葉片，生長活力度尚可；9 月 12 日及 10 月 13 日 C 牆工地綠圍籬上編號①有多數植株掉落生長活力度不佳。

表 4-2-7 麗明生長活力度評分-北 A 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	5	4	5	5	19	4.75
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	4	5	5	19	4.75
合果芋	①	5	5	5	3	18	4.50
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	4	2	16	4.00
	②	5	5	5	2	17	4.25
	③	5	5	4	3	17	4.25
紫錦草	①	5	5	5	4	19	4.75
	②	5	5	5	5	20	5.00

表 4-2-8 麗明生長活力度評分-北 B 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	2	0	0	2	4	1.00
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	4	3	17	4.25
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	4	4	18	4.50
	②	5	5	5	4	19	4.75
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	4	19	4.75
	③	5	5	5	3	18	4.50
紫錦草	①	5	5	5	5	20	5.00

表 4-2-9 麗明生長活力度評分-北 C 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	5	5	5	4	19	4.75
	②	5	4	2	4	15	3.75
波斯頓蕨	①	5	5	5	2	17	4.25
	②	5	4	2	1	12	3.00
密葉武竹	①	3	4	2	1	10	2.50
	②	5	5	4	2	16	4.00
	③	5	5	4	2	16	4.00
紫錦草	①	4	4	3	3	14	3.50
	②	5	5	5	4	19	4.75
	③	5	5	5	5	20	5.00

(四) 觀賞性

工地圍籬不僅具有綠化牆面的功能，同時也必須兼具美化的功能；植物觀賞性的評分，依據植株是否具有觀花、觀葉、觀果等特性，及是否具色彩、造型變化等特性，以及現場植株整體外觀上的觀測，對於觀賞性加以評分：

麗明工地綠圍籬構圖，以不規則塊狀或不規則流水狀構製，且運用小蚌蘭及紫錦草做顏色區隔，質感以視覺綿密之密葉武竹、極具動感之波斯頓蕨、及面狀條型台灣山蘇、面狀掌型合果芋，形成質感變化。綠牆上之植物紛紛掉於地上，破壞了，原整體質感佳之工地綠圍籬，且地上有雜草叢生及溢流水，整體觀賞性尚可。7月2日小蚌蘭北 A 牆、北 C 牆工地綠圍籬上，佈滿度佳但色澤鮮豔度不足，觀賞性尚可；北 B 牆工地綠圍籬上有多數植株死亡，及植株多數掉落觀賞性差。

台灣山蘇在北 A 牆、北 B 牆工地綠圍籬上觀賞性可，但於其緊鄰植栽同時觀看並不協調，工地綠圍籬上已有部份植株掉落或植物缺株，所以觀賞性並不高。北 C 牆無栽置台灣山蘇。

合果芋北 A 牆、北 B 牆工地綠圍籬上，以流水曲線植置，頂端處因日照有少部份葉色並不鮮綠，觀賞性可，北 C 牆工地綠圍籬上無栽置合果芋。

波斯頓蕨在北 A 牆、北 B 牆工地綠圍籬上觀賞性高。北 C 牆工地綠圍籬上

觀賞性佳，唯有少數植株尾端枯黃；但至 10 月 13 日調查發現應該是供水系統故障導至多數植株枯竭

密葉武竹 7 月 02 日在北 A 牆、北 B 牆工地綠圍籬上觀賞性極佳，但北 A 牆至 10 月 13 日多數植株掉落，觀賞性差。北 C 牆工地綠圍籬上之密葉武竹可能因供水系統水壓不足，導至北 C 牆上之植物常處缺水狀況造成多數植株死亡；排除供水系統故障因素，密葉武竹極適合栽置於綠牆上。

紫錦草北 A 牆、北 B 牆、北 C 牆三面工地綠圍籬上，佈滿的程度較為疏鬆，紫錦草遠看尚佳，但靠近工地綠圍籬邊察看紫錦草，有為數較多枯黃葉片，觀賞性尚可；9 月 12 日及 10 月 13 日 C 牆工地綠圍籬上編號①因枝條長未加修剪，有多數植株掉落觀賞性不佳。此工地圍籬如維護頻率增加，投入更多的維護管理工作，可能使這工地圍籬有更佳觀賞表現。

表 4-2-10 麗明觀賞性評分-北 A 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	5	4	5	4	18	4.50
台灣山蘇	①	5	5	4	4	18	4.50
	②	5	4	5	4	18	4.50
合果芋	①	5	5	5	2	17	4.25
波斯頓蕨	①	5	5	5	2	17	3.40
	②	5	5	5	1	16	4.00
密葉武竹	①	5	5	4	1	15	3.75
	②	5	5	4	1	15	3.75
	③	5	5	4	2	16	4.00
紫錦草	①	5	5	5	3	18	4.50
	②	5	5	5	4	19	4.75

表 4-2-11 麗明觀賞性評分-北 B 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	2	0	0	2	4	1.00
台灣山蘇	①	5	5	4	1	15	3.75
	②	5	5	4	1	15	3.75
合果芋	①	5	5	5	4	19	4.75
波斯頓蕨	①	5	5	4	1	15	3.75
	②	5	4	5	1	15	3.75
密葉武竹	①	5	5	5	3	18	4.50
	②	5	5	5	2	17	4.25
	③	5	5	5	2	17	4.25
紫錦草	①	5	5	5	4	19	4.75

表 4-2-12 麗明觀賞性評分-北 C 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	5	5	5	3	18	4.50
	②	5	4	2	3	14	3.50
波斯頓蕨	①	5	5	3	1	14	3.50
	②	5	4	1	1	11	2.75
密葉武竹	①	3	4	1	1	9	2.25
	②	5	5	3	1	14	3.50
	③	5	5	3	1	14	3.50
紫錦草	①	4	4	2	2	12	3.00
	②	5	5	4	3	17	4.25
	③	5	5	4	4	18	4.50

(五) 維護管理度

維護管理，依調查期間內，工地綠圍籬施工後，觀察對植物維護管理的多寡，或更植的頻率。模組設計對植物生長之助益及保養維護之頻率；所以將供水系統設備納入評分，來判定其分數的高低：

重量為工地綠圍籬帶來結構崩塌植物掉落、植物枯黃導致負面影響。若以維護管理度評估，波士頓蕨屬於低維護植物，小蚌蘭喜好半陰環境，它耐較乾燥環境，唯忌強陽直射，但供水系統有誤導致死亡，台灣山蘇花陽光直射而生長不良，紫錦草水份太多導致觀賞性不高，合果芋正常生長。

評分結果，小蚌蘭對於供水的需求不高，不需每天澆灌，全日照的區域生長

良好，屬耐旱容易管養，北 B 牆小蚌蘭有多數死亡，研判水份太多導致無法忍受炎熱和潮濕，受澇根爛即死。

台灣山蘇緊鄰植栽時觀看並不協調，但只要定期供水就生長良好，增加通風以降低溫度，後續就不需要太多維護；唯工地綠圍籬上已有部份植株掉落或植物缺株，從調查開始至結束皆無人員更換，其葉面較長，擠壓綠牆上之緊鄰植物，可稍作疏剪，所以圍護管理度差。北 C 牆無栽置台灣山蘇。

合果芋北 A 牆、B 牆工地綠圍籬上頂端處，因日照有少部份葉色並不鮮綠，只要定期供水就生長良好，較不需要經常維護管理，C 牆工地綠圍籬上無栽置合果芋。

密葉武竹其葉枝極多，包覆及擠壓綠牆上之鄰近植物，可稍作疏剪，另編號①②枯死已超過牆面半數，枯死及掉落使得綠牆看起來有較大缺口；北 C 牆工地綠圍籬上之密葉武竹，研判因供水系統水壓不足，導至北 C 牆常處缺水狀況造成多數植株死亡。

波斯頓蕨只要定期供水就生長良好，增加通風可生長良好，在北 A 牆、北 B 牆工地綠圍籬唯有少數植株尾端枯黃。北 C 牆工地綠圍籬上生長亦佳，但至 10 月 13 日調查發現，應該是供水系統故障導至多數植株枯竭，枯死大半波斯頓蕨，但經觀察並無人員為供水系統進行維修，所以圍護管理度差。

紫錦草全日照的區域生長良好，因生長快速，如生長過剩時只需稍做修剪。

表 4-2-13 麗明維護管理度評分-北 A 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	5	4	5	4	18	4.50
台灣山蘇	①	5	5	4	4	18	4.50
	②	5	4	5	4	18	4.50
合果芋	①	5	5	5	2	17	4.25
波斯頓蕨	①	5	5	5	2	17	3.40
	②	5	5	5	1	16	4.00
密葉武竹	①	5	5	4	1	15	3.75
	②	5	5	4	1	15	3.75
	③	5	5	4	2	16	4.00
紫錦草	①	5	5	5	3	18	4.50
	②	5	5	5	4	19	4.75

表 4-2-14 麗明維護管理度評分-北 B 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	2	0	0	2	4	1.00
台灣山蘇	①	5	5	4	1	15	3.75
	②	5	5	4	1	15	3.75
合果芋	①	5	5	5	4	19	4.75
波斯頓蕨	①	5	5	4	1	15	3.75
	②	5	4	5	1	15	3.75
密葉武竹	①	5	5	5	3	18	4.50
	②	5	5	5	2	17	4.25
	③	5	5	5	2	17	4.25
紫錦草	①	5	5	5	4	19	4.75

表 4-2-15 麗明維護管理度評分-北 C 牆

植物名稱		7/2	8/15	9/12	10/13	總分	平均
小蚌蘭	①	5	5	5	3	18	4.50
	②	5	4	2	3	14	3.50
波斯頓蕨	①	5	5	3	1	14	3.50
	②	5	4	1	1	11	2.75
密葉武竹	①	3	4	1	1	9	2.25
	②	5	5	3	1	14	3.50
	③	5	5	3	1	14	3.50
紫錦草	①	4	4	2	2	12	3.00
	②	5	5	4	3	17	4.25
	③	5	5	4	4	18	4.50

(六) 整體評估

包含覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度等評估：

7月21日拍攝記錄，因連下一週大雨似乎影響了綠牆上的植物，密葉武竹有多數整株變黃現像；記錄台中聯聚工地綠圍籬因設置遮陽板，有遮蔽效果下雨時影響不大。麗明工地綠圍籬在7月剛開始調查整體尚可，但至10月底，研判，疏忽管理養護導致植株掉落、植株乾涸、鋼構變形崩塌。

六種植物中，波斯頓蕨因在綠牆上受日光照射，葉末端有黃化現象；密葉武竹生性強健，但因陽光直射而生長不良，另一原因是供水設備不當及環境不適所導致；台灣山蘇陽光直射而生長不良。小蚌蘭喜好半陰環境，及耐乾燥環境，在此綠牆上強烈陽光直射及供水過多導致死亡。紫錦草水份太多無及時修剪導致觀賞性不高。合果芋生長正常但因強烈陽光照射有少數葉面偏黃。以整體評分結果可看出覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度都呈遞減狀。此工地圍籬如維護頻率增加，投入更多的維護管理工作，可能使這綠牆有更佳之生長勢表現。

又因供水系統故障或其他因素，導致北面A牆有植株因水份過多死亡，C牆則因水供不足枯死，此覆蓋蓋由原本有90%-95%而往下降，A牆為75.56%、B牆為88.44%、C牆為55.89%。因維護次數及灌溉因素等，調查至10月13日止，覆蓋率持續呈遞減之現象。

表 4-2-16-1 麗明整體評估評分-北 A、B、C 牆-1

植物	位置	北 A 牆			北 B 牆			北 C 牆		
		遮光板(無)	①	②	③	①	②	③	①	②
小蚌蘭	覆蓋率	4.75			1.00			4.75	3.75	
	覆蓋均質性	4.75			1.00			4.75	3.75	
	生長活力度	4.75			1.00			4.75	3.75	
	觀賞性	4.50			1.00			4.50	3.50	
	維護管理度	4.50			1.00			4.50	3.50	
	加總	23.25			5.00			23.25	18.25	
	平均	4.65			1.00			4.65	3.65	
台灣山蘇	覆蓋率	5.00	5.00		5.00	4.25				
	覆蓋均質性	5.00	4.75		5.00	4.25				
	生長活力度	5.00	4.75		5.00	4.25				
	觀賞性	4.50	4.50		3.75	3.75				
	維護管理度	4.50	4.50		3.75	3.75				
	加總	24.00	23.50		22.50	20.25				
	平均	4.80	4.70		4.50	4.05				
合果芋	覆蓋率	4.50			5.00					
	覆蓋均質性	4.50			5.00					
	生長活力度	4.50			5.00					
	觀賞性	4.25			4.75					
	維護管理度	4.25			4.75					
	加總	22.00			24.50					
	平均	4.40			4.90					
波斯頓蕨	覆蓋率	5.00	5.00		4.50	4.75		4.25	3.00	
	覆蓋均質性	5.00	5.00		4.50	4.75		4.25	3.00	
	生長活力度	5.00	5.00		4.50	4.75		4.25	3.00	
	觀賞性	3.40	4.00		3.75	3.75		3.50	2.75	
	維護管理度	3.40	4.00		3.75	3.75		3.50	2.75	
	加總	21.80	23.00		21.00	21.75		19.75	14.50	
	平均	4.36	4.60		4.20	4.35		3.95	2.90	

表 4-2-16-2 麗明整體評估評分-北 A、B、C 牆-2

植物	位置	北 A 牆			北 B 牆			北 C 牆		
		遮光板(無)	①	②	③	①	②	③	①	②
密葉武竹	覆蓋率	4.00	4.25	4.25	5.00	4.75	4.50	2.50	4.00	4.00
	覆蓋均質性	4.00	4.25	4.25	5.00	4.75	4.50	2.50	4.00	4.00
	生長活力度	4.00	4.25	4.25	5.00	4.75	4.50	2.50	4.00	4.00
	觀賞性	3.75	3.75	4.00	4.50	4.25	4.25	2.25	3.50	3.50
	維護管理度	3.75	3.75	4.00	4.50	4.25	4.25	2.25	3.50	3.50
	加總	19.50	20.25	20.75	24.00	22.75	22.00	12.00	19.00	19.00
	平均	3.90	4.05	4.15	4.80	4.55	4.40	2.40	3.80	3.80
紫錦草	覆蓋率	4.75	5.00		5.00			3.50	4.75	5.00
	覆蓋均質性	4.75	5.00		5.00			3.50	4.75	5.00
	生長活力度	4.75	5.00		5.00			3.50	4.75	5.00
	觀賞性	4.50	4.75		5.00			3.00	4.25	4.50
	維護管理度	4.50	4.75		5.00			3.00	4.25	4.50
	加總	23.25	24.50		25.00			16.50	22.75	24.00
	平均	4.65	4.90		5.00			3.30	4.55	4.80

(七) 小結

工地綠圍籬牆高 280cm 模組結構外框以 H 鋼焊製，每層層架直接以鐵片代替約 18 層，層架鐵片上鑽有小孔，讓水往下滴。工地綠圍籬供水系統亦佔重要地位，此處之供水系統以 pvc 管製一長方形，由最上層及中間層穿越，每固定間距鑽孔供水，由上往下滴，灌溉每層植栽。此處設計並無遮光設備，無遮光設備會形成下雨亦照常供水現象。

多次拍照均無遇見維護人員，經觀察應該是鐵件鐵片焊製簡易型。此處之供水系統以 pvc 管製一長方形，由最上層及中間層穿越，每固定間距鑽孔供水，因，此工地共有四大面綠牆。此種供水方式前端與尾端供水量不同，前端因水份太多造成植物死亡，尾端亦可能因水壓不足水無法供到，也可能因水雜質阻塞供水水孔。工地綠圍籬頂端無設置遮光板，且起西訖東處於全日照狀態，工地綠圍籬設計時植物在圍籬上的分佈，必須考慮將無法承受陽光直射的植物放置於中下層，或者選種時挑選能承受日光直射的植物擺置於綠圍籬頂層，才不會導致在維護管理上的麻煩，供水系統因最底層未設置蓄水溝槽，導致水溢流至地面，導致水資源浪費，髒濕地面且雜草叢生，影響市容美觀。

第三節 調查地點三：聯聚建設

一、基地介紹

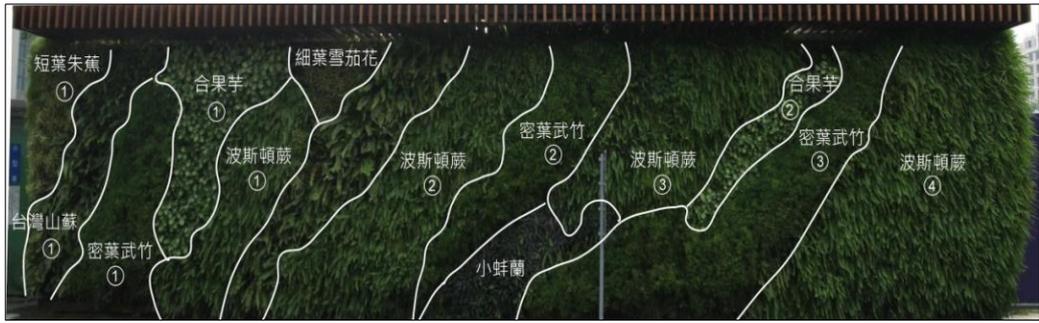
(一) 位置

聯聚建設台中市市政北七路與朝富路口。工地綠牆圍籬形成一 L 形，該處工地的圍籬北面、西面皆無大樹遮蔭，日照足夠，但綠圍籬最上方設有遮光板。

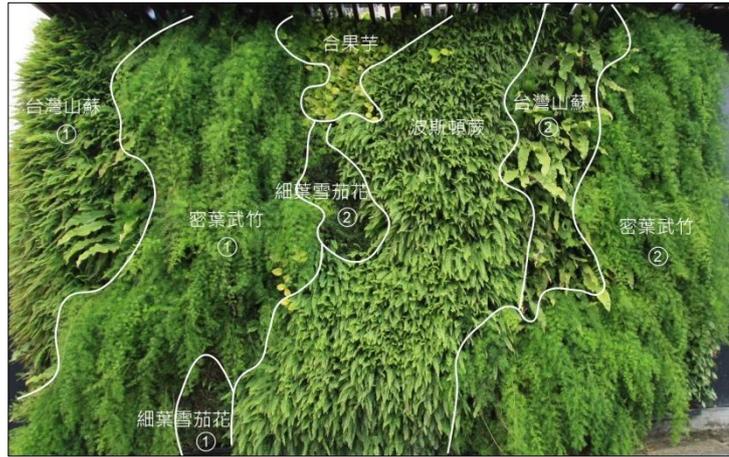
(二) 植物種類

該處工地綠圍籬上的植物有波斯頓蕨、密葉武竹、台灣山蘇、小蚌蘭、彩葉蚌蘭、合果芋、黃金葛、短葉朱蕉、細葉雪茄花。波斯頓蕨為多年生草本植物，喜溫暖潮濕和半陰環境，澆水不可過多，維持土壤濕潤即可，否則葉片易枯黃脫落，較不適合陽光直射的環境。密葉武竹為多年生宿根性草本，植株叢生狀，細長莖由根際叢生，柔軟彎曲而成下垂狀，為一耐陰性甚強之觀葉植物。台灣山蘇花常著生於陰濕的樹幹或岩石細縫上；葉片如海帶細長條形，葉形優美，切葉是插花最好的陪襯材料不易凋謝，嫩葉光滑鮮綠。小蚌蘭、彩葉蚌蘭為耐旱性強、不易開花，在強光栽培下轉為紫紅暈彩。合果芋耐陰性佳，室內有散射日光的地方即可生長，合果芋多年生蔓性常綠草本植物，莖節具氣生根，攀附他物生長不能適應太強的日光，強光處莖葉略呈淡紫色，葉片較大，色淺；弱光處則葉片狹小，色濃暗。在明亮的散射光處生長良好黃金葛。黃邊百合竹在半陰處日照約 50%~70% 生育最理想全日照、半日照均可。性喜高溫多濕，但耐旱、也耐陰。細葉雪茄花為常綠小灌木，喜陽光充足及溫暖的環境，性耐寒、耐熱也耐濕。

北
A
牆



北
B
牆



角
牆

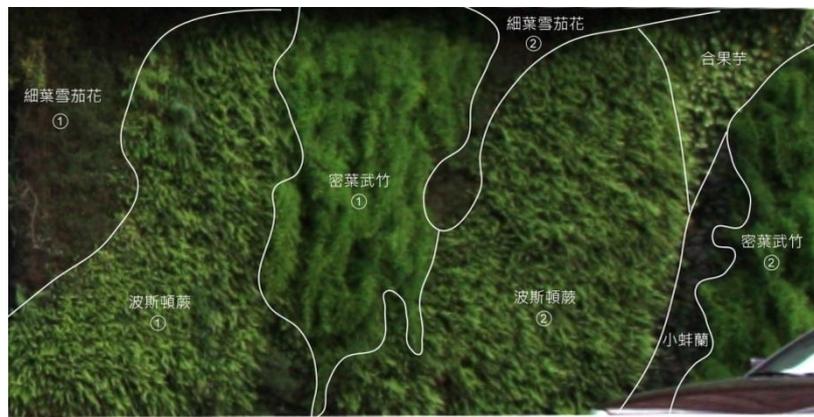


圖 4-3-1 聯聚建設之北 A、B 牆之植物配置圖

西 A 牆



西 B 牆



西 C 牆



圖 4-3-2 聯聚建設之西 A、B、C 牆之植物配置圖

二、植物生長情況

波斯頓蕨為多年生草本植物，在此工地綠圍籬生長良好覆蓋率極佳。密葉武竹為多年生宿根性草本，植株叢生狀，柔軟彎曲而成下垂狀，于綠圍籬上生長良好，覆蓋率極佳。台灣山蘇花葉形優美，唯北 B 牆尾端少部分有黃葉其餘生長良好覆蓋率極佳。小蚌蘭、彩葉蚌蘭為耐旱性強，工地綠圍籬上生長良好覆蓋率極佳。黃金葛、合果芋多年生蔓性常綠草本植物莖節具氣生根生長良好覆蓋率極佳。短葉朱蕉在北 A 牆之短葉朱蕉長的較不好，有少許掉葉。細葉雪茄花為常綠小灌木，因西向日光照射時間較長，故細葉雪茄花葉子雖已修剪，變黃部份一樣明顯，但植物還活著。這工地圍籬照顧的算漂亮亦健康，台灣山蘇及波斯頓蕨葉面上附著灰塵，這工地綠圍籬是目前確實與文獻所提之優點較相符的綠牆。



圖 4-3-3 北 A 牆黃邊短葉竹蕉、波士頓蕨生長情況 (100 年 7 月 25 日) -1



圖 4-3-4 北 A 牆黃邊短葉竹蕉、波士頓蕨生長情況 (100 年 7 月 25 日) -2



圖 4-3-5 西 A 牆細葉雪茄花生長情況 (100 年 7 月 25 日) -1



圖 4-3-6 西 A 牆細葉雪茄花生長情況 (100 年 7 月 25 日) -2

(一) 覆蓋率

覆蓋率為植物立面量體之面積佔綠牆植物生長單元立面面積的百分比，本研究以計算方格數之比率來表示。以下針對不同的調查日期(100 年 7 月 25 日至 100 年 10 月 25 日)植物之覆蓋率的變化，就所拍攝到的工地綠圍籬植物之覆蓋情形，

調查覆蓋格數以計算覆蓋率。依評估之存活率佔總格數 1%-29% 給 1 分、30%-59% 給 2 分、60%-73% 給 3 分、74%-88% 給 4 分以及 89%-100% 給 5 分，如遇調查整區塊植物乾涸死亡以 0 分計為基準。聯聚建設工地綠圍籬分北 A 牆、北 B 牆，西 A 牆、西 B 牆、西 C 牆及轉角西北向之角牆共六面工地綠圍籬，皆於頂端處設置遮光板及照明燈；栽置波士頓蕨、密葉武竹、台灣山蘇、短葉朱蕉、小蚌蘭、彩葉蚌蘭、細葉雪茄花、合果芋、黃金葛等 9 種植物之覆蓋率調查，共四次紀錄，因一面綠牆上同一種植物栽置於不同區域有重複使用之設計，故先各別取平均值在合計取得分數，而後針對綠圍籬上之植物分別加以平分（詳見附錄三）：

1. 聯聚建設北 A 牆各別植物覆蓋率

北 A 牆調查時，植栽大多生長的茂密，波斯頓蕨、密葉武竹、台灣山蘇、小蚌蘭顏色紫彩效果佳，合果芋為面狀葉型效果佳，但合果芋有少許老葉變黃；短葉朱蕉①接近遮光板處呈現多數枯乾黃的狀態，但其所佔綠圍籬之比率較少故不影響整體。波斯頓蕨①②③④、密葉武竹①②③、小蚌蘭、合果芋①②在調查初期皆已達到覆蓋佈滿的狀態，植物之生長茂密，故整體之覆蓋率極佳（詳見附錄三）。

2. 聯聚建設北 B 牆各別植物覆蓋率

北 B 牆台灣山蘇怕陽光直射，在此因光太牆尾部有點黃褐色，研判為長日照形成。波斯頓蕨、密葉武竹、合果芋大至還不錯生長的茂密，覆蓋率達 100%。8 月 25 日、9 月 25 日、10 月 25 日覆蓋率皆達 100%，植物長的漂亮覆蓋率極佳。細葉雪茄花在此工地綠圍籬上，研判生長速度較慢，有被其他植物覆蓋之情況（見表 4-3-2）。

3. 聯聚建設角牆各別植物覆蓋率

波斯頓蕨為此面綠牆主要植栽，數量達 80% 覆蓋率為 100%。細葉雪茄花①栽置于綠牆左方②③於牆面最下方覆蓋率佳。合果芋栽置於最下方生長的茂密覆蓋率佳（見表 4-3-3）。

4.聯聚建設西 A 牆各別植物覆蓋率

7 月 25 日第一次調查，細葉雪茄花有較多數葉子黃化現象，但看不見土球，覆蓋率佳。8 月 25 日第二次調查，細葉雪茄花多數葉子已黃化，但植物仍存活，覆蓋率尚可，但基於對植物不了解者會誤判為枯萎，故覆蓋率給於 0 分。第三次調查，細葉雪茄花更換波斯頓蕨新植株，覆蓋率極佳。密葉武竹、波斯頓蕨生長茂密覆蓋率極佳達 100%。台灣山蘇尾端乾黃的狀態覆蓋率佳。小蚌蘭、合果芋生長茂密覆蓋率達 100% 覆蓋率極佳（見附錄三）。

5.聯聚建設西 B 牆各別植物覆蓋率

小蚌蘭覆蓋率極佳。合果芋生長茂密有些許黃葉。波斯頓蕨長的也很好覆蓋率極佳。密葉武竹生長茂密覆蓋率極佳。細葉雪茄花並無花朵覆蓋率可。

6.聯聚建設西 C 牆各別植物覆蓋率

西 C 牆 7 月 25 日小蚌蘭覆蓋率可、合果芋可。密葉武竹長的茂密覆蓋率佳；細葉雪茄花多數枯死的狀態覆蓋率 0%。8 月 25 日細葉雪茄花已更換上密葉武竹新植株，短葉朱蕉有些許黃葉覆蓋率佳。9 月 25 日、10 月 25 日小蚌蘭、密葉武竹、短葉朱蕉覆蓋率極佳（見附錄三）。

表 4-3-1 聯聚建設植物覆蓋率-北 A 牆

日期	7/25	8/25	9/25	10/25
短葉朱蕉	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
台灣山蘇①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
台灣山蘇②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹③	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨③	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨④	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
合果芋①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
合果芋②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
小蚌蘭	100	100	100	100
評分	5	5	5	5

單位：%

表 4-3-2 聯聚植物覆蓋率-北 B 牆

日期	7/25	8/25	9/25	10/25
台灣山蘇①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
台灣山蘇②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
合果芋	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
金葉葛	100	100	100	100
評分	5	5	5	5

單位：%

表 4-3-3 聯聚植物覆蓋率-角牆

日期	7/25	8/25	9/25	10/25
波斯頓蕨①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
合果芋①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
合果芋②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花③	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花④	100	100	100	100
評分	5	5	5	5

單位：%

表 4-3-4 聯聚植物覆蓋率-西 A 牆

日期	7/25	8/25	9/25	10/25
波斯頓蕨①	100	88	100	100
評分	5	4	5	5
波斯頓蕨②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨③	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
合果芋①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
合果芋②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹③	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
短葉朱蕉①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
短葉朱蕉②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
小蚌蘭	100	100	100	100
評分	5	5	5	5

單位：%

表 4-3-5 聯聚植物覆蓋率-西 B 牆

日期	7/25	8/25	9/25	10/25
細葉雪茄花①	100	0	100	100
評分	5	0	5	5
細葉雪茄花②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
波斯頓蕨②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹①	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
密葉武竹②	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
合果芋	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
小蚌蘭	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
短葉朱蕉	100	100	100	100
評分	5	5	5	5

單位：%

表 4-3-6 聯聚植物覆蓋率-西 C 牆

日期	7/25	8/25	9/25	10/25
密葉武竹	99.89	100	100	100
評分	5	5	5	5
短葉朱蕉	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
細葉雪茄花①	0	100	100	100
評分	0	5	5	5
細葉雪茄花②	0	100	100	100
評分	0	5	5	5
合果芋	100	100	100	100
評分	5	5	5	5
小蚌蘭	100	100	100	100
評分	5	5	5	5

單位：%

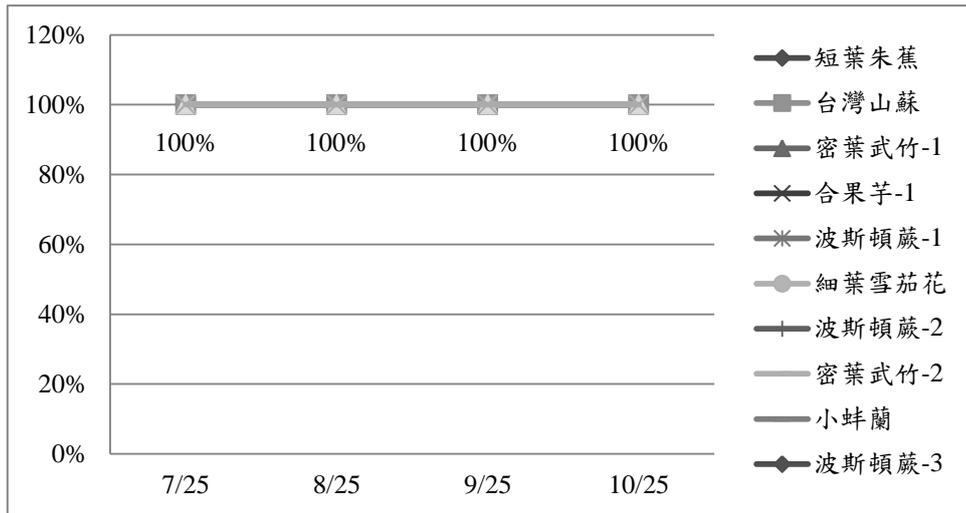


圖 4-3-7 聯聚北 A 牆覆蓋率變化曲線圖

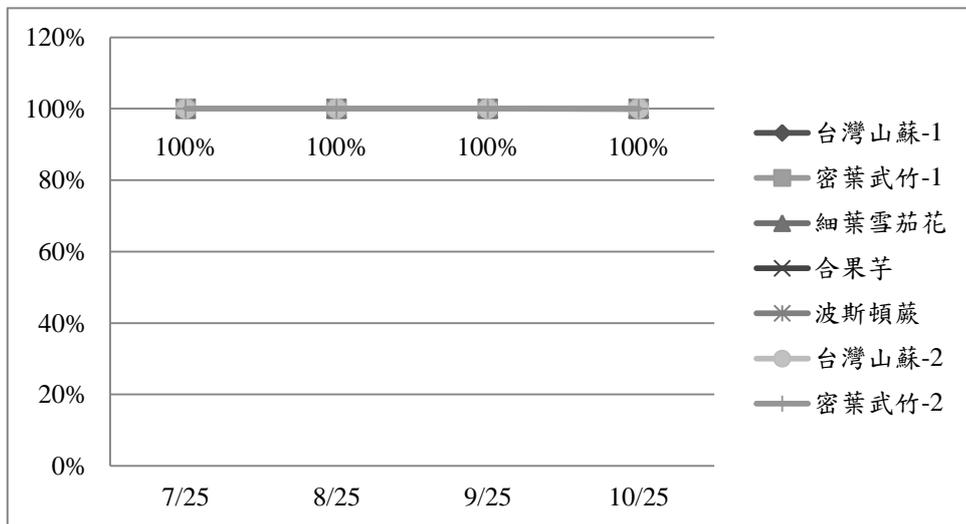


圖 4-3-8 聯聚北 B 牆覆蓋率變化曲線圖

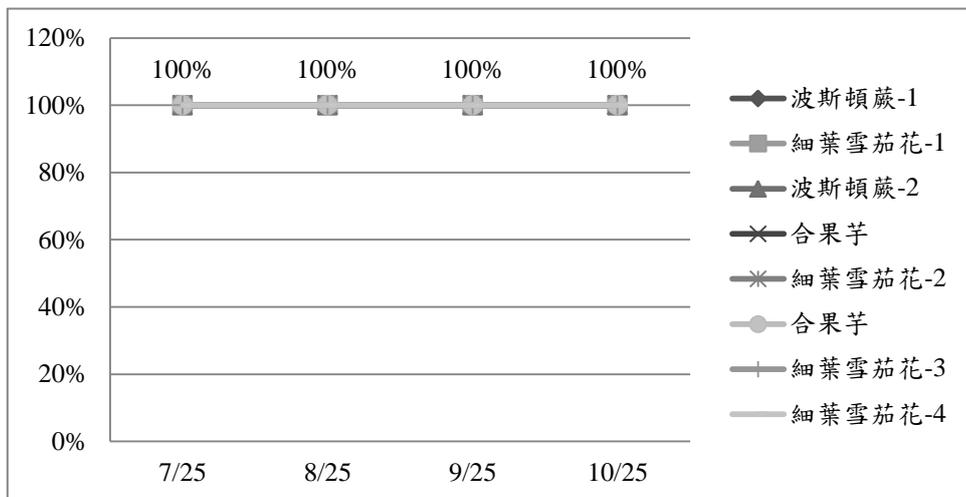


圖 4-3-9 聯聚角牆覆蓋率變化曲

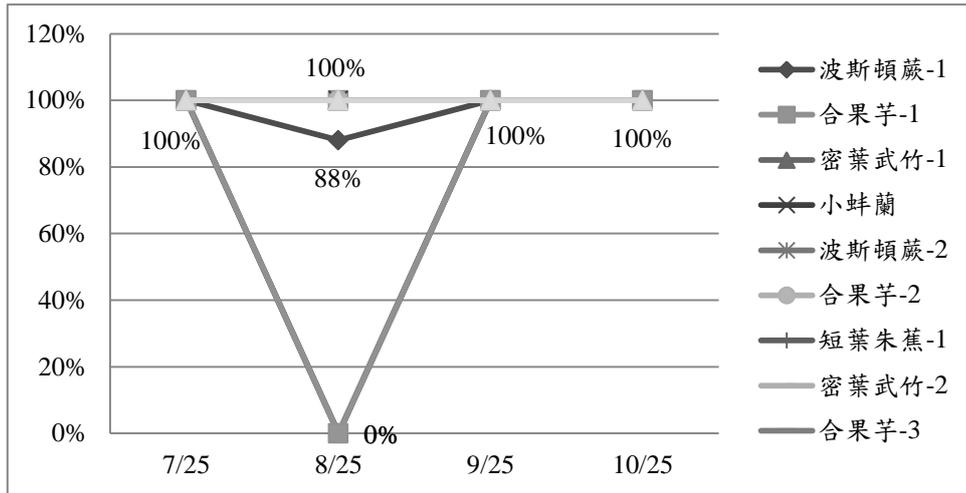


圖 4-3-10 聯聚西 A 牆覆蓋率變化曲線圖

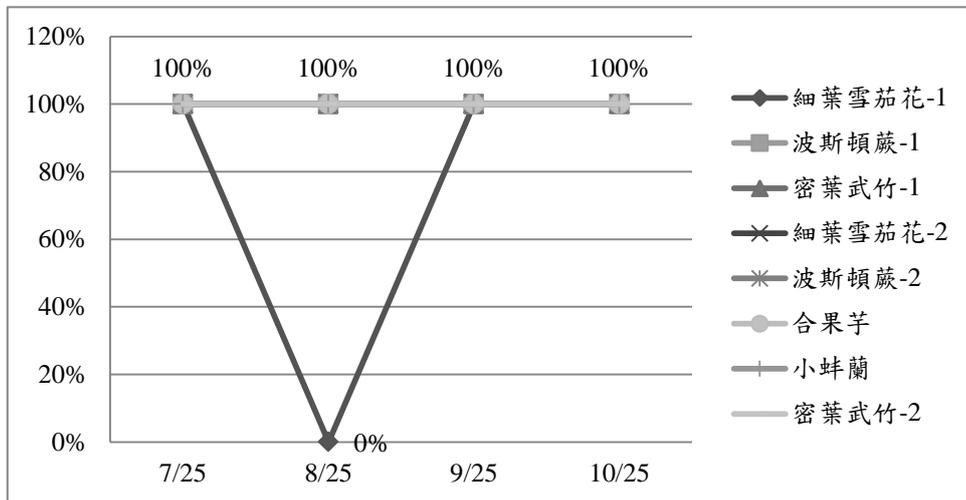


圖 4-3-11 聯聚西 B 牆覆蓋率變化曲線圖

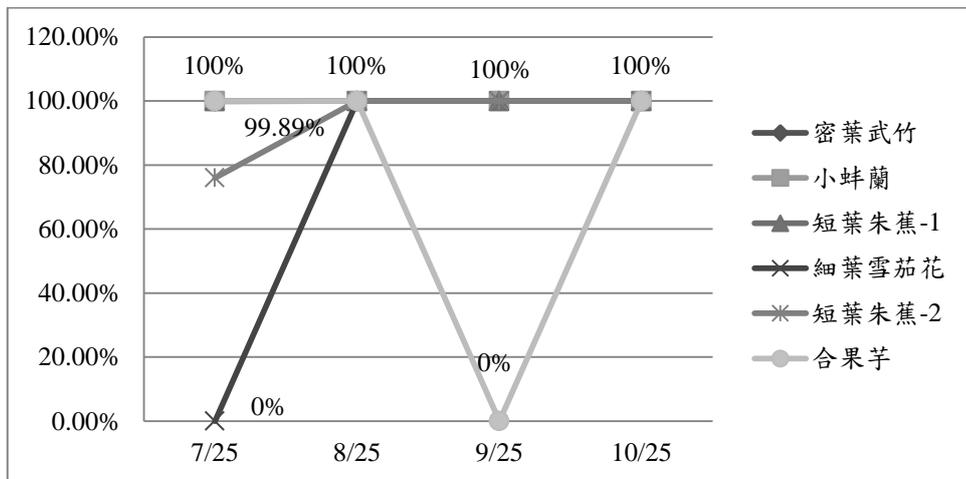


圖 4-3-12 聯聚西 C 牆覆蓋率變化曲線圖

(二) 覆蓋均質性

覆蓋均質性是評估每種植物於工地綠圍籬上植物之覆蓋是否均勻分布，有否達到全面性覆蓋；評分的依據除了參考前述調查結果之外，也包含了整個調查期間的綜合表現：

1. 聯聚建設覆蓋均質性-北 A 牆

北 A 牆植物波斯頓蕨、密葉武竹、台灣山蘇、合果芋、小蚌蘭等之覆蓋均質性高，從開始調查至結束覆蓋均質性極佳。短葉朱蕉、細葉雪茄花有些許黃葉，覆蓋均質性尚可；但於 8 月 25 日短葉朱蕉、細葉雪茄花更換新植株，整體覆蓋均質性極佳。

2. 聯聚建設覆蓋均質性-北 B 牆

北 B 牆栽置有密葉武竹、波斯頓蕨、台灣山蘇、細葉雪茄花、合果芋、金葉葛等植物於各區位之覆蓋均質性均極佳，植栽大多生長的茂密，覆蓋均質性均極佳。8 月 25 日、9 月 25 日、10 月 25 日覆蓋均質性同 7 月 25 日故給分相同。

3. 聯聚覆蓋均質性-角牆

7 月 25 日、8 月 25 日、9 月 25 日、10 月 25 日波斯頓蕨、細葉雪茄花、合果芋植栽生長的茂密，覆蓋均質性極佳，故皆給 5 分。

4. 聯聚覆蓋均質性-西 A 牆

7 月 25 日第一次調查，細葉雪茄花有較多數葉子黃化現象，但看不見土球，覆蓋均質性佳。8 月 25 日第二次調查，細葉雪茄花多數葉子已黃化，第一映像會北被判定枯萎，故覆蓋均質性給 0 分。第三次調查，細葉雪茄花更換新植株波斯頓蕨，覆蓋均質性極佳。密葉武竹、台灣山蘇、小蚌蘭、合果芋、短葉朱蕉大多生長的茂密覆蓋均質性佳。

5. 聯聚覆蓋均質性-西 B 牆

7 月 25 日西向 B 牆波斯頓蕨、密葉武竹、小蚌蘭、合果芋、短葉朱蕉多數長生長的茂密，各種植物分布之各區位，覆蓋均質性極佳，故皆給 5

分。8月25日細葉雪茄花有較多數葉子黃化現象，故給0分。9月25日、10月25日覆蓋均質性極佳，給5分。

6. 聯聚覆蓋均質性-西 C 牆

7月25日細葉雪茄花整區枯死的狀態，故覆蓋均質性差，故給0分。8月25日細葉雪茄花已更換上密葉武竹新植株，覆蓋均質性佳故給5分。原區塊密葉武竹長的茂密覆蓋均質性極佳。合果芋覆蓋均質性佳；小蚌蘭覆蓋均質性佳，故給5分。9月25日、10月25日覆蓋均質性佳，故相同給5分。

表 4-3-7 聯聚植物覆蓋均質性-北 A 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
短葉朱蕉		5	5	5	5	20	5.00
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
	④	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-8 聯聚植物覆蓋均質性-北 B 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨		5	5	5	5	20	5.00
金葉葛		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-9 聯聚植物覆蓋均質性-角牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
	④	5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-10 聯聚植物覆蓋均質性-西 A 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
波斯頓蕨	①	5	4	5	5	19	4.75
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
短葉朱蕉	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-11 聯聚植物覆蓋均質性-西 B 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
細葉雪茄花	①	5	0	5	5	15	3.75
	②	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花③		5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-12 聯聚植物覆蓋均質性-西 C 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
密葉武竹		5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	0	5	5	5	15	5.00
	②	0	5	5	5	15	3.75
短葉朱蕉		5	5	5	5	20	3.75
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

(三) 生長活力度

生長活力度乃指該植物種植於植生牆上的外觀呈現，就目視觀察植株是否生長良好、有無病蟲害、枝葉生長是否有活力等，依據從 7 月 25 日調查觀測開始：

1. 聯聚生長活力度-北 A 牆

7 月 25 日北 A 牆波斯頓蕨長的很好很茂密很漂亮；密葉武竹長的很好，很茂密健康狀如瀑布，生長活力度極佳。小蚌蘭葉彩鮮艷，生長活力度極佳。台灣山蘇長葉片修長，生長活力度佳。合果芋長的很好，生長活力度佳，故皆給 5 分。短葉朱蕉、細葉雪茄花生長的較不好，但整體上佳。

2. 聯聚生長活力度-北 B 牆

7 月 25 日北 A 牆波斯頓蕨、密葉武竹①②、台灣山蘇①②、合果芋、金葉葛等植物之生長活力度均極佳，植栽大多生長的茂密，無蟲害，故皆給 5 分。

3.聯聚生長活力度-角牆

7月25日、8月25日、9月25日、10月25日植栽，大多生長的茂密，分枝多，無蟲害，生長活力度佳，故皆給5分。

4.聯聚生長活力度-西A牆

7月25日第一次調查，細葉雪茄花有較多數葉子有黃化現象，生長活力度尚可。8月25日第二次調查，細葉雪茄花多數葉子已黃化，但植物仍存活，生長活力度差，故給0分。第三次調查，細葉雪茄花更換新植株波斯頓蕨，生長活力度佳。密葉武竹、台灣山蘇、小蚌蘭、合果芋、短葉朱蕉大多生長的茂密，生長活力極佳，故皆給5分。

5.聯聚生長活力度-西B牆

第一次7月25日調查，細葉雪茄花有較多數葉子黃化現象，故給0分；第二次7月25日調查以更換新植株，故給5分。西向B牆波斯頓蕨、密葉武竹、小蚌蘭、合果芋、短葉朱蕉多數長生長的茂密，生長活力度極佳，故給5分。10月25日波斯頓蕨、密葉武竹、小蚌蘭、合果芋、短葉朱蕉生長活力度極佳，同給5分。

6.聯聚生長活力度-西C牆

細葉雪茄花①②7月25日調查，多數枯死的狀態生長活力度差，故給0分。8月25日已更換上密葉武竹新植株，生長活力度佳，故給5分。原密葉武竹、合果芋、短葉株蕉長的茂密，分枝多，無蟲害，生長活力度佳，故各給5分。

表 4-3-13 聯聚生長活力度評分-北 A 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
短葉朱蕉		5	5	5	5	20	5.00
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
	④	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-14 聯聚生長活力度評分-北 B 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨		5	5	5	5	20	5.00
金葉葛		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-15 聯聚生長活力度評分-角牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
	④	5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-16 聯聚生長活力度評分-西 A 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
波斯頓蕨	①	5	4	5	5	19	4.75
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
短葉朱蕉	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-17 聯聚生長活力度評分-西 B 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
細葉雪茄花	①	5	0	5	5	15	3.75
	②	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-18 聯聚生長活力度評分-西 C 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
密葉武竹		5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	0	5	5	5	15	3.75
	②	0	5	5	5	15	3.75
短葉朱蕉		5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

(四) 觀賞性

依據植株是否具有觀花、觀葉、觀果及具色彩、造型變化等特性，以及現場植株整體外觀上的觀測，對於觀賞性加以評分：

聯聚建設工地綠圍籬構圖，以不規則曲線或不規則流水狀構製，且運用小蚌蘭、短葉株蕉做顏色區隔，質感以視覺綿密之密葉武竹、極具動感之波斯頓蕨、及面狀條型台灣山蘇、面狀掌型合果芋、質感柔美，形成質感變化。波斯頓蕨、密葉武竹多數長的很好，北面及西面工地綠圍籬上之植栽，因選擇植置之植物多數具下垂或懸垂特性，所以視覺觀感有如瀑布般，觀測之初雖少許植物，有黃葉現象但並不影響整體美感；聯聚公司之工地綠圍籬，能隨時維持良好之觀賞品質，經維護人員告知，經常性更置枯死株及經常性修剪；整體觀賞性此工地圍籬是給予人舒暢感。

1. 聯聚建設觀賞性-北 A 牆

7月25日北A牆波斯頓蕨、密葉武竹、小蚌蘭、台灣山蘇、合果芋等植物之觀賞性極佳，唯短葉朱蕉有些許黃葉，但不影響整體觀感，故給5分。8月25日、9月25日、10月25日觀賞性佳，故皆給5分。

2. 聯聚建設觀賞性-北 B 牆

7月25日北A牆波斯頓蕨、密葉武竹、小蚌蘭、台灣山蘇、合果芋、金葉葛等大多生長的茂密，故給5分。8月25日、9月25日、10月25日相同，皆給5分。

3. 聯聚建設觀賞性-角牆

7月25日、8月25日、9月25日、10月25日植栽大多生長的茂密長的很好，觀賞性佳，故給5分。

4. 聯聚建設觀賞性-西 A 牆

7月25日西向A牆波斯頓蕨、密葉武竹、台灣山蘇、小蚌蘭、合果芋、短葉朱蕉大多生長的茂密，生長活力度佳。唯細葉雪茄花有多數葉子黃化現象，故給3分。8月25日植栽未經補植換置，故同給3分。9月25日細

葉雪茄花已更換新植栽，觀賞性極佳，10月25日與9月25日同給5分。

5. 聯聚建設觀賞性-西 B 牆

7月25日西 B 牆波斯頓蕨、密葉武竹、小蚌蘭、合果芋、短葉朱蕉多數長生長的茂密，觀賞性極佳，同給5分。

6. 聯聚建設觀賞性-西 C 牆

7月25日密葉武竹長的茂密覆蓋均質性極佳、短葉株蕉、小蚌蘭合果芋佳，故給5分。細葉雪茄花整區枯死的狀態，故觀賞性給0分。8月25日細葉雪茄花已更換上密葉武竹新植株，觀賞性佳給5分。9月25日10月25日觀賞性佳，故給5分。

表 4-3-19 聯聚觀賞性評分-北 A 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
短葉朱蕉		5	5	5	5	20	5.00
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
	④	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-20 聯聚觀賞性評分-北 B 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨		5	5	5	5	20	5.00
金葉葛		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-21 聯聚觀賞性評分-角牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
	④	5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-22 聯聚觀賞性評分-西 A 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
波斯頓蕨	①	5	4	5	5	19	4.75
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
短葉朱蕉	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-23 聯聚觀賞性度評分-西 B 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
細葉雪茄花	①	5	2	5	5	17	4.25
	②	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-24 聯聚觀賞性評分-西 C 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
密葉武竹		5	5	5	5	20	5.00
短葉朱蕉	①	2	5	5	5	17	4.25
	②	2	5	5	5	17	4.25
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

(五) 維護管理度

維護管理，依調查期間內，工地綠圍籬施工後，觀察對植物維護管理的多寡，或更植的頻率。模組設計對植物生長之助益及保養維護之頻率；所以將供水系統設備納入評分，來判定其分數的高低：

1. 聯聚維護管理度-北 A 牆

北 A 牆波斯頓蕨、台灣山蘇需要控制日照與土壤溼度，密葉武竹、小蚌蘭受較長日照並不影響生長，但須控制水份、合果芋在調查皆已達到覆蓋佈滿的狀態，植物之生長極佳，短葉朱蕉有許多黃葉但其所佔綠圍籬之比率較少故不影響整體 8 月 25 日短葉朱蕉已更換新植株。9 月 25 日調查遇人員維護、修剪，經訪談此工地綠圍籬之工作期程為兩個月更植及修剪，但地面有微量滴灌之溢流水。

2.聯聚維護管理度-北 B 牆

北 A 牆波斯頓蕨、密葉武竹、小蚌蘭、台灣山蘇、合果芋、金葉葛等植物之生長極佳，植栽大多生長的茂密，地面有微量滴灌之溢流水，維護管理度佳。

3.聯聚維護管理度-角牆

這牆面設立于朝富路及市證北七路口以波士頓蕨為主從調查至結束植栽大多生長的茂密為青綠柔美，維護管理度極佳。

4.聯聚維護管理度-西 A 牆

7 月 25 日、8 月 25 日北向 A 牆波斯頓蕨、台灣山蘇需要控制日照與土壤溼度，密葉武竹、小蚌蘭、合果芋在調查皆已達到覆蓋佈滿的狀態，植物之生長茂密，細葉雪茄花有多數葉子黃化及掉落現象，其所佔綠圍籬之比率較多故影響整體，故給 3 分。9 月 25 日細葉雪茄花已更換新植栽，固圍護管理度極佳。

5.聯聚維護管理度-西 B 牆

7 月 25 日西向 B 波斯頓蕨、密葉武竹、小蚌蘭、合果芋、短葉朱蕉多數長生長的茂密，生長極佳，維護管理度極佳。

6.聯聚維護管理度-西 C 牆

7 月 25 日、8 月 25 日密葉武竹長的茂密無蟲害及枯萎株、合果芋有微量病葉，細葉雪茄花多數枯死的狀態，但地面有溢流水，故給 3 分。9 月 25 日細葉雪茄花已更換上密葉武竹新植株，無缺珠及病葉，故給 5 分。

表 4-3-25 聯聚維護管理度評分-北 A 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
短葉朱蕉		5	5	5	5	20	5.00
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
	④	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-26 聯聚維護管理度評分-北 B 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
台灣山蘇	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨		5	5	5	5	20	5.00
金葉葛		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-27 聯聚維護管理度評分-角牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
	④	5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-28 聯聚維護管理度評分-西 A 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
波斯頓蕨	①	5	4	5	5	19	4.75
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
合果芋	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
	③	5	5	5	5	20	5.00
短葉朱蕉	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-29 聯聚維護管理度評分-西 B 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
細葉雪茄花	①	5	3	5	5	18	4.50
	②	5	5	5	5	20	5.00
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
波斯頓蕨	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
密葉武竹	①	5	5	5	5	20	5.00
	②	5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

表 4-3-30 聯聚維護管理度評分-西 C 牆

植物名稱		7/25	8/25	9/25	10/25	總分	平均
密葉武竹		5	5	5	5	20	5.00
短葉朱蕉	①	3	5	5	5	18	4.50
	②	3	5	5	5	18	4.50
細葉雪茄花		5	5	5	5	20	5.00
合果芋		5	5	5	5	20	5.00
小蚌蘭		5	5	5	5	20	5.00

(六) 整體評估

包含覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度等評估。

此工地綠圍籬植栽設計、排序除細葉雪茄花、短葉朱蕉未達滿分。密葉武竹、台灣山蘇、波斯頓蕨、小蚌蘭、合果芋等植栽之覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度皆滿 5 分。由聯聚工地綠圍籬可看出，事前做足功課，選擇適當植物，將植物栽置于適當區位，加上觀察與維護，在惡劣的環境一樣可以很綠意很春天，更提昇環境之觀賞美質。

表 4-3-31-1 聯聚整體評估評分

植物	位置	北 A 牆				北 B 牆		角牆		
		①	②	③	④	①	②	①	②	③
短葉朱蕉	遮光板(有)	①	②	③	④	①	②	①	②	③
	覆蓋率	5								
	覆蓋均質性	5								
	生長活力度	5								
	觀賞性	5								
	維護管理度	5								
	加總	25								
平均	5.00									
台灣山蘇	覆蓋率	5	5			5	5			
	覆蓋均質性	5	5			5	5			
	生長活力度	5	5			5	5			
	觀賞性	5	5			5	5			
	維護管理度	5	5			5	5			
	加總	25	25			25	25			
	平均	5.00	5.00			5.00	5.00			
密葉武竹	覆蓋率	5	5	5		5	5			
	覆蓋均質性	5	5	5		5	5			
	生長活力度	5	5	5		5	5			
	觀賞性	5	5	5		5	5			
	維護管理度	5	5	5		5	5			
	加總	25	25	25		25	25			
	平均	5.00	5.00	5.00		5.00	5.00			
波士頓蕨	覆蓋率	5	5	5	5	5		5	5	
	覆蓋均質性	5	5	5	5	5		5	5	
	生長活力度	5	5	5	5	5		5	5	
	觀賞性	5	5	5	5	5		5	5	
	維護管理度	5	5	5	5	5		5	5	
	加總	25	25	25	25	25		25	25	
	平均	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00		5.00	5.00	

表 4-3-31-2 聯聚整體評估評分

植物	位置	北 A 牆				北 B 牆		角牆				
		遮光板(有)	①	②	③	④	①	②	①	②	③	④
細葉雪茄花	覆蓋率	5					5	5	5	5	5	5
	覆蓋均質性	5					5	5	5	5	5	5
	生長活力度	5					5	5	5	5	5	5
	觀賞性	5					5	5	5	5	5	5
	維護管理度	5					5	5	5	5	5	5
	加總	25					25	25	25	25	25	25
	平均	5.00					5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
合果芋	覆蓋率	5	5				5		5	5		
	覆蓋均質性	5	5				5		5	5		
	生長活力度	5	5				5		5	5		
	觀賞性	5	5				5		5	5		
	維護管理度	5	5				5		5	5		
	加總	25	25				25		25	25		
	平均	5.00	5.00				5.00		5.00	5.00		
小蚌蘭	覆蓋率	5										
	覆蓋均質性	5										
	生長活力度	5										
	觀賞性	5										
	維護管理度	5										
	加總	25										
	平均	5.00										
黃金葛	覆蓋率						5					
	覆蓋均質性						5					
	生長活力度						5					
	觀賞性						5					
	維護管理度						5					
	加總						25					
	平均						5.00					

表 4-3-31-3 聯聚整體評估評分

植物	位置	西 A 牆			西 B 牆		西 C 牆				
		遮光板(有)	①	②	③	①	②	③	①	②	③
波士頓蕨	覆蓋率	4.75	5	5	5	5					
	覆蓋均質性	4.75	5	5	5	5					
	生長活力度	4.75	5	5	5	5					
	觀賞性	4.75	5	5	5	5					
	維護管理度	4.75	5	5	5	5					
	加總	23.75	25	25	25	25					
	平均	4.75	5.00	5.00	5.00	5.00					
合果芋	覆蓋率	5	5		5						
	覆蓋均質性	5	5		5						
	生長活力度	5	5		5						
	觀賞性	5	5		5						
	維護管理度	5	5		5						
	加總	25	25		25						
	平均	5.00	5.00		5.00						
密葉武竹	覆蓋率	5	5	5	5	5		5			
	覆蓋均質性	5	5	5	5	5		5			
	生長活力度	5	5	5	5	5		5			
	觀賞性	5	5	5	5	5		5			
	維護管理度	5	5	5	5	5		5			
	加總	25	25	25	25	25		25			
	平均	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00		5.00			
短葉朱蕉	覆蓋率	5	5		5			5			
	覆蓋均質性	5	5		5			5			
	生長活力度	5	5		5			5			
	觀賞性	5	5		5			5			
	維護管理度	5	5		5			5			
	加總	25	25		25			25			
	平均	5.00	5.00		5.00			5.00			

表 4-3-31-4 聯聚整體評估評分

植物	位置	西 A 牆			西 B 牆			西 C 牆		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
	遮光板(有)									
小蚌蘭	覆蓋率	5			5			5		
	覆蓋均質性	5			5			5		
	生長活力度	5			5			5		
	觀賞性	5			5			5		
	維護管理度	5			5			5		
	加總	25			25			25		
	平均	5.00			5.00			5.00		
合果芋	覆蓋率							5		
	覆蓋均質性							5		
	生長活力度							5		
	觀賞性							5		
	維護管理度							5		
	加總							25		
	平均							5.00		
細葉雪茄花	覆蓋率				3.75	5		3.75	3.75	
	覆蓋均質性				3.75	5		3.75	3.75	
	生長活力度				3.75	5		3.75	3.75	
	觀賞性				4.25	5		4.25	4.25	
	維護管理度				4.25	5		4.25	4.25	
	加總				19.75	25		19.75	19.75	
	平均				3.95	5.00		3.95	3.95	

(七) 小結

植物栽置有去苗盆處理以雖以 90% 度置入，層架每層用鐵網焊製而成，增加植物根部通透性，加水苔保濕。供水設備滴灌，由最上層一層一層往下滴，最下層設計蓄水溝槽，最上層設計遮光板也加裝燈光照明，研判預防最上幾層植物因日照不足產生徒長，滴灌設備之定時器多數以每天固定澆灌型，遮光板設計之另一功能，防下雨時不讓雨水影響澆灌產生水份過多情況。

供水系統以 pvc 管製一長方形，由最上層及中間層穿越，每固定間距鑽孔供水。聯聚工地綠圍籬雖照顧可圈可點，但須要注意底層之蓄水溝槽，須要固定清除流失介質之行程表，防溝槽阻塞水溢流，造成破壞美質之因素。

第五章 結論與建議

第一節 結論

調查中發現，隨著人口增加，都市化過程中，造成建築物硬體設施侵佔綠地空間，平面可綠化的空間減少，因此要解決綠地面積不足，必需爭取較多之綠化面積。新興之立面綠化與垂直綠化將是未來綠化趨勢。藉由調查過程評估工地綠圍籬之優劣，以下將針對所評估之3處工地綠圍籬，就評估結果提出結論與建議如下：

一、祥鎮營造工地綠圍籬

(一) 植物選種

祥鎮營造之工地綠圍籬使用三種植物：黃金金露花、小蚌蘭及細葉雪茄花，它們的生長環境與維護管理方式均相同，但3種植物評估均不佳。黃金金露花於台灣各地栽植頗為普遍，葉片色彩鮮明亮麗，具有高觀賞性，易達到高覆蓋率且耐修剪，屬於低維護植物，生長戶外多表現良好，於台灣各地植生牆也是常使用的植物之一，表現尚佳；小蚌蘭之葉片具高彩度觀賞性，覆蓋率高，覆蓋均質性亦佳，生長快速、少見病蟲害、耐旱，屬於低維護之戶外植物；常使用於各地之植生牆，表現多尚佳。細葉雪茄花之葉片細緻，花朵具有觀賞性，亦常使用於各地之植生牆，表現尚可。三種植物於祥鎮工地綠圍籬卻生長不良、枯死頗多。祥鎮營造之工地綠圍籬不論基本結構、供水系統、以及維護等均有問題，多年生、且容易生長的黃金金露花、以及細葉雪茄花，於此工地綠圍籬之壽命僅少數能維持2~3個月，多數均存活短暫，栽置層架不久即因缺水而枯萎。同樣維護管理之小蚌蘭之生長情況尚可，生長活力度至第四次調查10月13日皆維持80%，可能是因為小蚌蘭較黃金金露花、以及細葉雪茄花耐旱之故，但植株卻未呈現應有之鮮明色彩，但至11月20日前往查看層架上小蚌蘭也全數枯萎。

(二) 祥鎮工地綠圍籬模組及栽置工法

造成此現象之原因就模組分析：

祥鎮工地綠圍籬以 1.5mm 鋼筋焊成田字框架，設位於層架前方，鋼筋間距為 20cm，除補強之、亦為了擋住植物，避免袋苗掉落。但所使用之袋苗僅 3 吋或 4 吋，再加上苗栽間距嫌大，袋苗植物無法緊緊相接，留置過多之空隙，造成植物生長不佳。因為袋苗植物若緊緊相接，個別植物之蒸散作用所釋放的水蒸氣，可提供相鄰植物之濕潤效應，因間距大濕潤效應無法到達，若人為供水不足時將生長不佳。另外，留置空隙造成路過行人將隨手垃圾堆積於此，造成環境髒亂。苗袋所使用之土壤保水性不佳，又未填加保水性高的介質，如水苔等，植物易因缺水而枯死。工地綠圍籬植物苗袋上架時，未將黑色塑膠苗袋去除，亦未採直立置入方式，卻將苗袋以 90 度方式置入；噴灑系統設置於前方，而未設於頂端。噴灑系統雖正常運作，但供水卻無法進入袋苗土壤內，供水僅潮濕植物葉面，土壤卻因為無法吸收到水分而變得乾硬，但植物主要藉由位於土壤之根部吸收水分，再將水分運送至植物體各部分，植物方能正常生長，當袋土乾涸，將導致植株因缺水而死亡。

二、麗明建設工地綠圍籬

(一) 麗明植物選種

麗明建設工地綠圍籬雖朝向北方，但其北向並無任何遮陽物，陽光直射，影響該綠圍籬植物之生長。鋪面之連鎖磚一直有水份導致雜草叢生，是因為工地綠圍籬雖設置滴灌，卻因最底層並未設計蓄水溝槽，導致水流至最底層後，多餘的水到處溢流，造成現場地面髒亂濕滑，甚至雜草叢生。至於植物方面，小蚌蘭於調查初期北 A 牆就表現不佳，只有 10% 左右之生存率，僅合果芋以及紫錦草之生長表現並未隨時間改變太多。初期調查以密葉武竹、波斯頓蕨、以及台灣山蘇評估較佳，3 種植物具觀葉特性，枝葉茂密、覆蓋率較佳，病蟲害不多，具低維護

特性，若持續細心維護管理將表現佳，而能提供綠美化效益。但卻因種種原因，生長表現隨時間越來越差。其生長覆蓋率由 90%，持續下降（見附錄 2-1），研判是疏於維護之故。100 年 7 月~10 月，工地綠圍籬上部份植栽因植株間不夠緊密、固定不佳，再加上層架前方未設計田字遮擋網，袋苗易掉落，以及當下雨時之雨勢較大，大雨打落了部份植物，造成植株掉落現象，人員又未及時發現、並進行維護補置，植株一旦缺空後更加不穩固，又再造成後續植株不斷掉落之現象。

（二）麗明工地綠圍籬模組及栽置工法

麗明建設工地綠圍籬之結構變型，供水系統較祥鎮營造佳，但非常欠缺後續之維護管理，以致植物生長不佳。整合其原因，亦導致植物生長不佳，推測原因可能是因為焊製之層架鐵板厚度太薄、且寬度亦不足，並省略具加強功能之田字鋼筋。因苗袋土壤具有相當之重量，再加上土壤吸飽供水或大量雨水，更增加其重量，而導致層架鐵板無法承荷而塌陷變型；層架鐵板變型後，植株易歪斜推擠，而造成掉落現象。臨時性工地綠圍籬之硬體構件以鋼為框；每層層架以鐵網焊製，前高後低約 45 度。

三、聯聚建設工地綠圍籬

（一）聯聚植物

位於市政北路與朝富路之聯聚建設工地綠圍籬，其結構亦是焊製而成。評估期間，西面於盛夏 7、8、9、10 月期間，僅細葉雪茄花乾枯，黃邊短葉竹蕉落葉外，其它綠圍籬之所有植物密葉武竹、波士頓蕨、台灣山蘇、小蚌蘭均始終保持一片翠綠，充分展現其旺盛之生命力、及較佳之外觀。過程中，曾訪談維護人員告知，約 2 個月就會更換枯株及修剪。

（二）聯聚工地綠圍籬模組及栽置工法

聯聚建設工地綠圍籬所使用之植物的覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性、維護管理度皆達 4.5~5 分之近滿分狀態。聯聚建設工地綠圍籬可能因為具

有多年設置工地綠圍籬之經驗，例如其頂端會設置遮陽板，以及裝設滴灌型供水系統，植栽置入層架前亦會先去除黑苗袋，植栽根群生長之土壤處會加水苔保濕。另外，層架使用鐵網非鐵片，易於散熱，夏天較不致造成植物根部土壤之溫度過高，植物根部較不易因高溫而受傷，再加上願意多花錢維護管理，因此，其設計以及維護管理均顯示出較為專業，植物選種亦較專業，再配合後續良好之持續性維護管理，因此評估成效較佳主要原因是設計、施工以及植物選擇等均周詳考慮、並注意各細節，因此植物生長較良好。另外，工地綠圍籬置入植物之根部僅生長於有限之土壤介質內，並完全依賴人為供水，若長時間不下雨，人為供水又不正常時，土壤水份一旦因蒸散作用、以及植物根部吸收怠盡，造成土壤缺水乾涸時，植物將因無法吸收到水份而枯竭。本工地綠圍籬之植物根部土壤層有混加水苔，會增加土壤保水之持續時間，就可減緩植物因供水不及而缺水枯萎，亦為本工地綠圍籬植物生長良好原因之一。

四、其他工地綠圍籬

工地綠圍籬調查期間，觀查、拍照其他工地圍籬之模組構造，植物生長情況；由于公有單位未強制規定綠牆模組，導致各施作者皆運用自行研發之模組施工，造成工地綠圍籬品質良莠不齊；植穴模組之建置分為兩大類：

(一) 盆格組合模組

於調查期間拍攝及觀查其它盆格模組工地綠圍籬，多數以 15 度或 45 度未去除黑色塑膠軟盆，或去除黑色塑膠軟盆栽置。由於盆格模組植穴與 3 寸苗宿土尺寸相同，故植物栽置後根系無伸展空間，導致，盆格上植物快速死亡，與鋼筋鐵條焊製層架模組兩者相較，以栽置於容器模組中之植物生命週期較短。多數造成市容髒亂根源。

(二) 鋼筋鐵條焊製層架模組

本調查之三處工地綠圍籬，皆為鋼筋鐵條焊製層架模組，栽置方式多數以三

寸苗盆之植物以 90 度或 45 度，未去除黑色塑膠軟盆加水苔栽置；供水多數使用滴灌。頂端設有遮光板之工地綠圍籬，雨天或雨季不受天候威脅，植物可正常生長；頂端無遮光板之工地綠圍籬，受天候威脅較大，最上層植物多數有焦黃現象，雨天或雨季有植物因水份過多死亡。但綜合調查期間之觀察，介質以苗農苗圃供應之經濟苗栽或農場供應之苗栽介質，並無另行調配介質栽培綠牆專用苗栽。生長狀況以懸垂性植物生長較好覆蓋率佳，鐵件焊製層架模組植物之生命週期較長。觀賞性良莠不齊，注重企業形象之商家較用心養護，其綠圍籬較具觀賞性。有些營造工地不注重養護，形成髒亂根源。

(三) 生物的棲息會使植物生長不良，因而形成蟲害，必需用藥撲殺；故垂直綠化、綠牆植栽能形成微生物棲地的說法並不完全成立。

(四) 模組之建置也將形成另一次環保課題，調查訪查發現，植栽枯萎或死亡後，模組多數遺留於現場造二次污染。

(五) 垂直綠化，部分需高空作業為高專業技能之工作；環境維護管理之生長照護也屬頻率高之專業技能，供水系統多數未加設淨化器，易造成孔隙阻塞亦造成水溢流，因而造成嚴重污染及浪費水資源。

第二節 建議

一、祥鎮營造之建議

工地綠圍籬維護頻率尚高，卻因問題重重而讓植物枯萎頗多，主要因為其專業度不足。工地綠圍籬建議必須由專業人士設計、施工以及維護管理，設計者以及維護管理者都必須對植物具有專業知識，否則花費再多人力，也得不到應有的展示效果，殊為可惜。袋苗必須朝上正常置放，供水可直接進入苗袋之土壤中，植物根部方得到水份供應，植物才不致因缺水死亡。另外袋苗必須緊緊靠接，間距不得過大，讓袋苗植物彼此鄰接，植物將生長較佳。供水系統務必讓水份得以充分進入苗袋土壤裡，苗袋土壤必須具備保水、通氣、排水等特性，植物於土壤有限之苗袋中，才可能生長順利。另外選擇植物也儘量以低維護植物為主，尤其需考慮較耐乾旱的植物種類，即使袋苗土壤短暫缺水，植物也不致立即枯萎死亡。

二、麗明建設之建議

供水以 PVC 於固定間距鑽孔滴灌，綠牆面每 $60\text{m}^2\sim 80\text{m}^2$ 設一電磁閥，每座綠牆牆面之定時器供水時間設定不一，防水壓不足而前後端供水量不同，造成植物太乾或太濕之窘境，層架鐵片建議改用鐵網，長度可不改變，增加根部通風，但需於層架前方補強田字鋼筋，另外，原來鐵片的寬度僅 13cm，建議可加寬至 15cm-20cm。苗袋內土壤建議加入保水性較佳之水苔，水苔並兼具土壤抓著根群之效用，將較不容易造成植株掉落現象，水份亦較不易流失。另建議設計模組構建時需考量維持之時間軸。

三、聯聚建設之建議

地面有滴灌之溢流水應訂定清潔期程。

四、其他建議

- (一) 苗栽栽植為 45 度置入最佳，不去除黑苗袋橫式列植密覆水苔，防止土壤流失保水性高、植物生長覆蓋率亦最佳，植物選擇以波士頓蕨、密葉武竹、黃金葛、合果芋懸垂植物為最好的選項。
- (二) 植物以維護管理相似者設計擺置同一牆面(a 小蚌蘭紫錦草吊竹草 b 密葉武竹、波士頓蕨、台灣山蘇)，栽置區位較無限制，頂端設有遮光板之工地綠圍籬兩天、雨季或夏季不受天候威脅，植物可正常生長覆蓋率、覆蓋均質性、生長活力度、觀賞性等表現較佳，具專業知識及維護頻率高者，植物生長佳，具綠美化效果。
- (三) 工地綠圍籬之盆格組合模組、鋼筋鐵條焊製層架模組植物生命周期偏短，維護管理佳者生命周期約 8 個月；維護管理差者生命周期約 2~3 個月，對於改善城市的空氣品質、調節微氣候、淨化空氣，節能減碳無達到最佳效果，反而造成浪費及形成都市髒亂，破壞市容。
- (四) 工地綠圍籬之構製，可考量層架改以焊製空間較大之植栽槽，增加介質容量，可讓植物根系有伸展空間延長植物生命週期。工期較長可選擇基盤式種植，加設攀附網供植物攀爬之，雖無法立竿見影，但待植物長成後綠化效果佳，耗費成本較低。或擇以其他美化工地圍籬對策，如帆布大圖輸出。

五、未來研究建議

調查記錄過程中較多數工地綠圍籬之植物，因炎熱及根系無伸展空間，後續維護管理不佳，植物生長極差。願未來有研究者針對工地綠圍籬設置之必要性進行調查研究；或有研究者深入探討，工地綠圍籬之模組材質型式、栽置工法，苗木介質改善等進行研究，在未來，工地綠圍籬之設置能更環保、節省能源，延長植物生長周期，必定能創造更大的優勢。

參考文獻

中文文獻

1. 三橋一也、相川貞晴，(1981)，造園技術必攜 2 造園植栽設計與施工，東京：鹿島出版會。
2. 千慶蘭，(2002)，運用樹木活力度進行城市生態環境質量分區—以吉林市為例，熱帶地理，22 (1)，90-92。
3. 王銘琪，(2009)，立面綠化植生綠牆探析(續)，台灣花卉園藝月刊，267，21-29。
4. 王銘琪，(2009)，立面綠化植生綠牆探析，台灣花卉園藝月刊，264，30-37。
5. 朱俊璋，(2003)，優型樹的型態影響景觀美質之研究，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中。
6. 朱素萍、宋瑞珍，(2004)，淺析城市的垂直綠化，河南技術學刊。
7. 吳俊彥，黃珮琪，(2004)，香草植物的種植，台北：淑馨出版社。
8. 宋芯璇，(2002)，壁面綠化隔熱效能之研究，碩士論文，國立台灣科技大學建築研究所，台北。
9. 李沛良，(2004)，社會研究的統計分析，台北：巨流圖書股份有限公司。
10. 周志承、蔡宗勳、郭志成，(2009)，從綠建築角度探討垂直綠牆之研究，第六屆台灣建築論壇。
11. 周麗蘭，(2008)，牆掛不織布草皮綠化也節能，中國時報。
12. 林憲德，(2000)，濕熱氣候的綠色建築，台北：詹氏書局。
13. 侯錦雄、李素馨譯，(1996)，景觀設計元素，台北：田園城市文化事業有限公司。

司。

14. 姚榮鼎，(1996)，台灣維管束植物植種名錄，南投：國立台大實驗林管理處。
15. 洪得娟，(1998)，新綠化空間設計指南，台北：地景企業股份有限公司。
16. 洪得娟譯，(1995)，植栽設計，台北：地景企業股份有限公司。
17. 洪得娟譯，(1997)，都市植栽設計與應用，台北：地景企業股份有限公司。
18. 洪得娟譯，(1998)，新綠化空間設計指南 2 技術手冊，台北：地景企業。
19. 凌德麟，(1994)，台北市立面景觀綠化之研究，台北市政府研究發展考核委員會委託。
20. 凌德麟，(2003)，立面綠化的理論與實務，造園季刊，47，85-92。
21. 郝靜，(2009)，簡論垂直綠化的意義與應用，園林.園藝，9，17-18。
22. 馬月萍、董光勇，(2011)，屋頂綠化設計與建造 (第 2 版)，北京：機械工業出版社。
23. 張仲民譯，(1982)，土壤與肥料學，台北：徐氏基金會。
24. 張添晉、陳尊賢、章裕民，(1997)，「土壤污染改善技術參考指引」彙編，行政院環境保護署，期末報告，EPA-044860075。
25. 章錦瑜，(1990)，最新室內觀賞植物 (續冊)，台北：淑馨出版社。
26. 章錦瑜，(1990)，最新室內觀賞植物，台北：淑馨出版社。
27. 章錦瑜，(2000)，立面之綠美化，造園季刊，32，8-13。
28. 章錦瑜，(2011)，景觀樹木觀賞圖鑑，台中：晨星出版社。
29. 章錦瑜，(2011)，景觀灌木藤本賞花圖鑑，台中：晨星出版社。

30. 章錦瑜、陳明義，(1995)，中山高速公路沿線樹種景觀美質預測模式之研究，中華林學季刊，28 (4)，4-61。
31. 陳祥，(2009)，牆面綠化技術發展狀況及其應用，黑龍江農業科學，2009 (1)，91~93。
32. 黃博正，(2009)，一個關於綠的夢想與實現台北：台北市景觀工程商業公會。
33. 賴明州、李叡明譯，(1997)，倉田益二郎，綠化工技術，台北：地景。
34. 薛聰賢，(1995)，台灣花卉實用圖鑑 11-補遺總索引新品種 146 種，員林：台灣普綠有限公司出版部。
35. 薛聰賢，(1997)，台灣花卉實用圖鑑 12-補遺新品種 167 種，員林：台灣普綠有限公司出版部。
36. 薛聰賢，(1997)，台灣花卉實用圖鑑 5-觀葉植物 225 種，員林：台灣普綠有限公司出版部。
37. 薛聰賢，(1997)，台灣花卉實用圖鑑 8-木本花卉 195 種，員林：台灣普綠有限公司出版部。
38. 薛聰賢，(1997)，景觀植物造園應用實例第 1 輯，員林：台灣普綠有限公司出版部。
39. 薛聰賢，(1999)，台灣花卉實用圖鑑 4 -觀葉植物 256 種，員林：台灣普綠有限公司出版部。
40. 薛聰賢，(2000)，台灣花卉實用圖鑑 2-宿根草花 150 種，員林：台灣普綠有限公司出版部。
41. 薛聰賢，(2001)，台灣花卉實用圖鑑 13，員林：台灣普綠有限公司出版部。
42. 薛聰賢，(2003)，台灣原生景觀植物圖鑑 1，台北：台灣普綠有限公司出版部。

43. 薛聰賢，(2005)，台灣花卉實用圖鑑 15-補遺新品種 205 種，員林：台灣普綠有限公司出版部。
44. 謝維芳，(2000)，不同植栽對建築物隔熱效果影響之研究，碩士論文，國立中興大學園藝學系碩，台中。
45. 羅文祥，(2003)，家庭用培養土介紹，造園季刊 47，93-96。
46. 譚琦、姜洪，(2004)，屋頂、牆面綠化技術指南，北京：中國建築工業出版社。

西文文獻

1. Arnold, Henry F, 1993, Trees in Urban Design, 2nd, New York:Van Nostrand Reinhold.
2. Heliwell, D .R. 1967.The Amenity Value of Trees and Woodlands. Scottish Forestry, 21, 109-112.
3. Patrich Blanc. 2000. The vertical Garden. USA: NORTON.

網站資料

1. 交通部中央氣象局全球資訊網：<http://www.cwb.gov.tw/>
2. 北國農業-北國網：<http://lnty.lnd.com.cn/>

附錄一 祥鎮營造工地綠圍籬之覆蓋率情形

祥鎮營造			
2011年7月10日			
東面-有遮光板	東面-無遮光板	西面-有遮光板	西面-無遮光板
			
2011年8月2日			
			
2011年9月10日			
			
2011年10月13日			
			

祥鎮營造

2011年7月10日

南面-有遮光板

南面-無遮光板

北面-有遮蔭

北面-有遮光板



2011年8月2日



2011年9月10日



2011年10月13日



附錄二 麗明建設工地綠圍籬之覆蓋率情形

麗明建設	
北 A 牆	
2011 年 7 月 2 日	
	
2011 年 8 月 15 日	
	
2011 年 9 月 12 日	
	
2011 年 10 月 13 日	
	

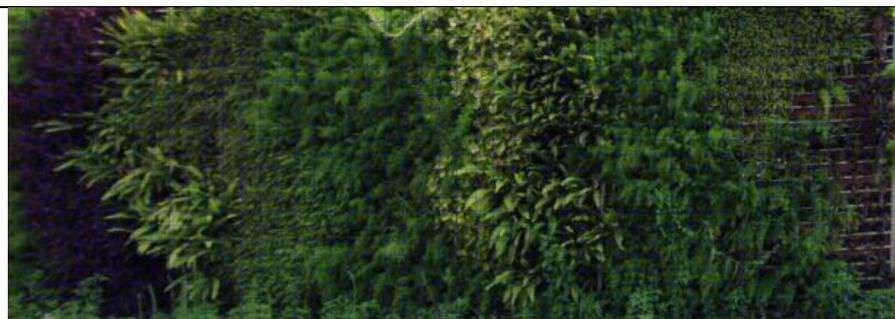
麗明建設

北B牆

2011年7月2日



2011年8月15日



2011年9月12日



2011年10月13日



麗明建設

北C牆

2011年7月2日



2011年8月15日



2011年9月12日



2011年10月13日



附錄三 聯聚建設工地綠圍籬之覆蓋率情形

聯聚建設
北 A 牆
2011 年 7 月 25 日

2011 年 8 月 25 日

2011 年 9 月 25 日

2011 年 10 月 25 日


聯聚建設	
北 B 牆	西 A 牆
2011 年 7 月 25 日	
	
2011 年 8 月 25 日	
	
2011 年 9 月 25 日	
	
2011 年 10 月 25 日	
	

聯聚建設	
西 B 牆	西 C 牆
2011 年 7 月 25 日	
	
2011 年 8 月 25 日	
	
2011 年 9 月 25 日	
	
2011 年 10 月 25 日	
	

聯聚建設

角牆

2011年7月25日



2011年8月25日



2011年9月25日



2011年10月25日

