

逢 甲 大 學
建 築 學 系 碩 士 班
碩 士 論 文

中部科學工業園區綠建築評估指標應用之研究
Research on the Application of Green Architecture
Assessment Indices in Central Taichung Science Park

指導教授：鄭 明 仁
研 究 生：詹 天 仁

中 華 民 國 一 百 年 一 月

逢甲大學
建築學系碩士學位論文

中部科學工業園區綠建築評估指標應用之研究

Research on the Application of Green
Architecture Assessment Indices in Central
Taichung Science Park

研究生：詹天仁

經碩士學位考試合格特此證明

評審委員

陳上元

郭柏巖

周鼎全

指導教授

鄭明川

系主任

郭明川

考試日期：中華民國 100 年 1 月 17 日

逢 甲 大 學

博碩士紙本論文著作權授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文學位考試合格證明書之次頁)

本授權書所授權之論文為授權人於逢甲大學 建築 研究所 九十九 學年度
第一學期取得 ☐博士 ☒碩士 學位之論文。

論文題目：中部科學工業園區綠建築評估指標應用之研究

指導教授：鄭明仁 博士

授權事項

授權人同意無償授權教育部指定送繳之圖書館及逢甲大學將上列論文全文資料之紙本為學術研究之目的為一份全本之重製。

公開陳列

根據著作權法第十五條，依學位授予法撰寫之碩士、博士論文，著作人已取得學位者，推定著作人同意公開發表其著作。

立書人紙本論文於逢甲大學圖書館公開陳列上架時間（請勾選下列一項選項）：

- ☒ 立即公開
- ☐ 一年後公開＊
- ☐ 二年後公開＊

＊表示因參與指導教授國科會計畫研究或向經濟部智慧財產局申請專利等審查中等因素，需延後公開者。

授權人： 詹天仁 (親筆簽名)

被授權人：逢甲大學
地址：台中市西屯區文華路 100 號
電話：(04)24517250

中華民國 100 年 1 月 25 日

謝 誌

「綠建築」在十年前對一般人而言，還是個附庸風雅的名詞，現在已經可說是深植人心的共識了。筆者任職於蔡博維建築師事務所設計師期間，有幸辦理並已取得 12 件候選綠建築證書、3 件綠建築標章，這些都要感謝當初蔡建築師所給予之任務並同意筆者就讀研究所的機會。

兩年前曾經在鄭老師協助下開始中科園區廠房的資料調查，那段期間感謝管理局陳組長與雷先生提供預審計畫書現場抄錄，並於去年配合中科管理局委託相關研究案，才使得本研究調查漸趨完整且具計畫性地完成。

感謝曾亮老師在論文上的提醒，口試委員陳上元老師、郭柏巖老師、周鼎金老師提供的寶貴意見；以及指導教授鄭明仁老師在每次討論中給予修改的方向。同儕嫻蓮、振東、建明、宜亮的鼓勵，展晟在小論文提供的資料，學弟文杉口試時的協助在此一併感謝；並要特別感謝學姐秀梅、學長仁豪的協助與指導，因著秀梅在時間上的督促，筆者才能從忙碌的工作中排出時間完成。

最後要感謝為我支起家中生活起居的老婆—秋霞，每每在寒夜中送上溫暖；以及寶貝女兒家約的陪伴，還有支持我讀研究所的雙親，謝謝你們！祈願耶和華賜福您們。

詹天仁 謹誌

民國 100.1.26 夜 于台中自宅

摘要

我國的綠建築政策在綠建築推動方案的帶動下，綠建築評估制度實行至今已漸趨成熟；「綠建築解說與評估手冊」每二年改版一次，不斷更新修訂為了更能反應實務應用的合理性及操作上明確化。評估方法與相關應用在新建部份已有相當數量的著作及研究，而在使用中建築物的研究探討也陸續發表；近期較熱門的領域則在科學園區內高科技廠房相關的綠建築評估方法。故本研究以中部科學工業園區台中園區內之高科技廠房及附屬設施為研究對象，來瞭解綠建築九大指標應用的情形並加以統計分析。

本研究係以中部科學工業園區台中園區內之已完成使用之建築基地為研究母體，依據各分區抽樣調查，樣本範圍包含各樣大小規模的基地；評估基準則以2009年版之「綠建築解說與評估手冊」為根據，將現場調查及訪談資料彙整後，計算並予以填入評估表內做為研究分析之資料。

本研究調查分析的結果顯示生物多樣性指標中，綠地面積得分數佔總分比例較高，惟多數基地欠缺小生物棲地設置；且基地面積愈大，愈易造成生物移動障礙之項目扣分；多數仍未達標準。綠化量指標方面樣本得分數全數大於合格標準，全賴核發建照之管理單位執行景觀綠化規定所致。基地保水指標則以綠地項目所計算之保水量佔絕大部份，透水鋪面其次，其他保水方式則付之闕如。日常節能指標之外殼節能方面，光電類及積體電路產業廠房以大型空間類檢討，如能避免開口設計大面積固定玻璃，均能輕易通過合格標準；空調節能 EAC 方面，主機容量設計 ACsc/ACs 超量設計情形不明顯；照明節能 EL 部份，則與基地規模大小有關係。二氧化碳減量指標之隔間牆採輕隔間設計是指標合格者必定採用之設計項目。室內環境改善指標容易通過合格標準，但須加強光環境及綠建材檢討項目。水資源指標顯示九成樣本之衛生器具均有不同程度省水裝置，但應加強設置足夠之彌補措施。台中園區廠家污水均排放至下水道系統，但垃圾集中場的環境衛生未達標準。

關鍵字：科學園區、綠色廠房、九大評估指標

Abstract

The green building policy of our country is under the circumstances that the green building promotes the drive of the scheme, the green building appraisal system implements so far being already ripe gradually; Evaluation Manual for Green Building revise about once every two years, it is updated constantly to react the rationality of practice use and make clear on operating it. Assess method and the application in newly-built had relevanted for a great deal of papers and researches, and assess the while applying to and using the research of the building is probed into but issued successively ; recently the popular field of evaluation method in the green building is the Hi-Tech factory building in science park . So this research regards the Hi-Tech factory building and affiliated facility in the CTSP-Taichung Sciece Park as the research object, to understand the situation that Green Architecture assessment indexes use and statistical analysis.

This research will evaluate CTSP in building site where completion use for studying homes, the sample investigation of the basis of every fen area, the sample range includes various kinds of large and small-scale site; Ones that assess by base the criterion edition by 2009 verse , after gathering together the on-the-spot investigation and whole interview materials , calculate and insert and make the materials in order to be researched and analysed in the evaluation form.

The result investigated and analysed in this research, shows the item of green land gains relatively high rate in the Bio-diversity index , most of the samples ranks last in Biotope . And the larger the area of base is, it is the apter to cause the movable obstacle of creatures,the majority of the Bio-diversity index does not reach the standard yet. As the Greenery index, all samples pass the standard because of the enforcement and rlues issued by the Administrative bureau. In the Soil Water Content index,Green Land is used most pervasively, Permeable Surface is the next. If the outer cover in Energy-saving index is able to avoid the fixed window design of large area in opens , Optoelectronics and Integrated Circuits would exceed the standard easily ; in Energy-conserving EAC aspect of the air conditioner, it's not obvious that ACsc/ACs is ultra quantity in capacity design of HVAC system ; In the aspect of energy-conserving of Lightings EL,it relates to base scale. Partition wall is adopted surely by the passed samples in the CO₂ Emission reduction index. Samples pass the standard easily in the Indoor Environment index, It is suggested to enhance the applications in light surroundins and the green building materials. The Water Resource index shows 90% samples exceed the standard easily in water used equipment ,but should be strengthen to make enough mitigation measures .The sewages of factory in CTSP are all discharged to the sewerage system, but the environmental sanitation of rubbish concentrates can't pass the standard in Garbage Improvement index.

Key words : Science park, ECO-factory, the Green Architecture assessment indices

目 錄

目 錄	i
表目錄	ii
圖目錄	iv
第一章、緒論	1-1
第一節 研究動機與目的	1-1
第二節 研究範圍與內容	1-3
第三節 研究流程建立	1-6
第二章、文獻回顧	2-1
第一節 國內外「綠建築評估指標」相關理論之回顧	2-1
第二節 台中科學工業園區發展概況	2-6
第三節 「綠色廠房」相關理論與發展	2-13
第三章、研究調查與分析模式建立	3-1
第一節 調查項目確認	3-1
第二節 調查流程	3-10
第三節 分析模式之擬定	3-12
第四章、實證研究調查與分析	4-1
第一節 實證研究樣本之界定	4-1
第二節 實證研究樣本基本資料分析	4-3
第三節 樣本之「生態指標群」資料分析	4-6
第四節 樣本之「日常節能指標」資料分析	4-19
第五節 樣本之「減廢與健康指標群」資料分析	4-26
第五章、結論與建議	
第一節 研究結論	5-1
第二節 研究討論	5-4
第三節 後續研究與建議	5-6
參考文獻	
附錄一：綠建築指標評估表(2009 年版)	
附錄二：樣本之綠建築評估指標總表	
附錄三：樣本之基地配置圖	

表目錄

表 1-1 台中園區事業專用地及管理服務用地基本資料	1-3
表 2-1 台灣綠建築指標評估內容概要表	2-2
表 2-2 綠色廠房評估系統內容概要表	2-4
表 2-3 國外綠建築評估系統之發展	2-5
表 2-4 中部科學園區都市設計臨道路側建築退縮規定	2-14
表 3-1 台中園區事業用地及管理中心用地面積樣本一覽表	3-3
表 3-2 樣本面積級距分類表	3-4
表 3-3 樣本基本資料調查表	3-4
表 3-4 台中園區樣本產業分類表	3-5
表 3-5 生物多樣性指標調查項目	3-6
表 3-6 綠化量指標調查項	3-7
表 3-7 基地保水量指標調查項目	3-7
表 4-1 各分區樣本面積比例統計表	4-2
表 4-2 台中園區樣本基本資料一覽表	4-3
表 4-3 樣本通過綠建築九大指標合格數統計表	4-5
表 4-4 樣本之生態指標得分統計表	4-6
表 4-5 樣本之生物多樣性指標各項評估得分數統計表	4-7
表 4-6 生物多樣性指標分區之各項平均得分數統計表	4-8
表 4-7 生物多樣性指標基地面積級距之各項平均得分統計表	4-8
表 4-8 生物多樣性指標各細項之平均得分統計表	4-10
表 4-9 北側景觀區樣本綠化量指標統計表	4-11
表 4-10 西側景觀區樣本綠化量指標統計表	4-12
表 4-11 各分區樣本綠化量指標平均得分數統計表	4-12
表 4-12 綠化量指標基地面積級距平均得分數統計表	4-13
表 4-13 樣本之基地保水指標評估統計表	4-13
表 4-14 各分區樣本基地保水量指標平均得分數統計表	4-14
表 4-15 基地保水指標基地面積級距之各項平均得分統計表	4-15
表 4-16 基地保水指標基地面積級距之各項平均得分統計表(除管 1)	4-16
表 4-17 樣本之日常節能指標評估統計表	4-18
表 4-18 各分區樣本外殼耗能項目平均得分統計表	4-21
表 4-19 樣本之 CO ₂ 減量指標各項評估得分數統計表	4-26
表 4-20 樣本之 CO ₂ 減量指標各項評估得分變異數統計表	4-27
表 4-21 樣本之 CO ₂ 減量指標輕量化項目統計表	4-21
表 4-22 樣本之室內環境指標各項評估得分數統計表	4-29

表 4-23 樣本之室內環境指標各項評估得分變異數統計表	4-30
表 4-24 室內環境指標外牆玻璃採用比例統計表	4-30
表 4-25 室內環境指標自然採光評分比例統計表	4-31
表 4-26 人工照明使用比例統計表	4-31
表 4-27 室內環境指標建材裝修評分比例統計表	4-31
表 4-28 樣本之水資源指標各項評估得分數統計表	4-32
表 4-29 水資源指標大便器使用比例統計表	4-33
表 4-30 水資源指標小便器使用比例統計表	4-33
表 4-31 水資源指標水栓使用比例統計表	4-33
表 4-32 水資源指標耗水項目使用彌補措施比例統計表	4-34
表 4-33 樣本水資源指標基本資料列表	4-34
表 4-34 樣本之水資源指標大耗水項目統計表	4-35



圖目錄

圖 1-1 台中園區都市設計構想景觀分區圖	1-4
圖 1-2 研究流程	1-6
圖 2-1 台灣科學工業園區分佈位置圖	2-8
圖 2-2 中部科學園區歷年核准家數統計圖	2-9
圖 2-3 中部科學園區各種產業比例圖	2-9
圖 2-4 台中園區都市設計計劃道路配置圖	2-13
圖 3-1 台中園區景觀分區示意圖	3-2
圖 3-2 調查流程圖	3-11
圖 3-3 分析流程圖	3-12
圖 4-1 中部科學工業園區台中園區範圍圖	4-1
圖 4-2 分區面積比例圖	4-2
圖 4-3 樣本分區面積比例圖	4-2
圖 4-4 各樣本面積分類圖	4-3
圖 4-5 樣本廠家在台中園區內相關位置	4-4
圖 4-6 樣本通過綠建築九大指標合格率直條圖	4-5
圖 4-7 生物多樣性指標各分區得分統計圖	4-9
圖 4-8 生物多樣性指標基地面積級距之各項平均數圖	4-10
圖 4-9 各分區基地保水量統計圖	4-14
圖 4-10 基地面積級距之保水指標平均數圖	4-15
圖 4-11 基地面積級距之保水指標平均數圖(剔除管 1 樣本)	4-16
圖 4-12~15 生態指標優良案例(一)~(四)	4-18
圖 4-16 外殼耗能項目基地面積級距之各項平均數圖	4-20
圖 4-17 外殼耗能項目分區之各項平均數圖	4-21
圖 4-18 照明節能值於基地面積級距之各項平均數圖	4-22
圖 4-19 照明節能值於分區之各項平均數圖	4-22
圖 4-20~23 日常節能優良案例(一)~(四)	4-23
圖 4-24 台灣電力公司 98 年度用電戶業別統計圖	4-24
圖 4-25 工業用戶用電各項百分比圓餅圖	4-24
圖 4-26 合格樣本之主結構種類比例圖	4-27
圖 4-27 合格樣本之隔間牆種類比例圖	4-27
圖 4-28 合格樣本之外牆種類比例圖	4-27
圖 4-29 不合格樣本之載重種類比例圖	4-27
圖 4-30 樣本之主結構種類比例圖	4-28
圖 4-31 樣本之隔間牆種類比例圖	4-28

圖 4-32 樣本之外牆種類比例圖 ----- 4-28

圖 4-33 樣本之室內環境指標各項評估得分數統計圖 ----- 4-30



第一章 緒論

地球環境在近幾世紀的高度開發，與氣候異常現象頻繁的情況下，全球各地無不開始在「地球永續」的重大議題上，研討商策相關計畫議程。近幾十年較著名例如 1992 年「地球高峰會議」號召百餘國家代表及元首，共同簽署了「氣候變化公約」、「生物多樣性公約」，同時發表「森林原則」、「里約宣言」、「二十一世紀議程」等重要宣示，或是 1993 年聯合國成立的「永續發展委員會」以及 1998 年「京都環境會議」。

今年在中美兩國政協會議即將「推動低碳經濟」列為一號提案，中國總理溫家寶公開宣布從 2011 年開始實施的「十二五」(第 12 個五年計畫)規畫中，綠能經濟與降低碳排放為重點。美國總統歐巴馬在上任不久就推出「美國復興與再投資法案」，增加再生能源產量、進行綠能開發，並在 2009 年由眾議院通過「美國清潔能源安全法」，並計畫在 2020 年前，完成約 500 萬座建築物的綠色改造計畫，占全美建築總量 40%。其他國家如歐盟則推出「氣候能源包裹法案」、日本「新能源法」...等，無非看見綠色政策的實施早已迫在眉睫，須立即計畫並付諸行動。另一波新的「工業革命」正鋪天蓋地深入生活的每一個層面，從政府、產業、社會、經濟等，「綠色生活」、「節能減碳」已然成為國家社會經濟發展的最高指導原則。

而我國亦於 1996 年由行政院成立「永續發展委員會」，揭開了我國推動永續發展政策的開端。內政部持續推動「綠建築推動方案」，已有相當進展與成果。內政部爰研擬第二階段「生態城市綠建築推動方案」，擴大綠建築實施範圍至社區或城市，並建立建築物綠建築改善診斷評估機制等策略，為我國成為綠色矽島，推動國土永續、生態城市與綠建築深耕作準備，達成地球村有關「京都議定書」CO₂ 減量以及「雪梨 APEC 領袖宣言」緩和氣候變遷、能源安全與潔淨發展等共同努力的目標(行政院經建會，2010)。我國近期積極推動參與「聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)」，並於 2010 年 6 月舉辦「全球高科技產業氣候保護論壇」，邀請美、日、歐盟等產官學研各界代表，就國際間溫室氣體減量趨勢、產業盤查、自願減量及供應鏈等議題進行交流，預期提升我國高科技產業對溫室氣體減量之能力及視野，進而展現其減量企圖心。

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

台灣是全球第四個正式執行綠建築評估認證的國家、也是第一個對公有建築管制進行綠建築設計的國家，還是首先在建築法規訂定綠建築專章的國家。我國執行綠建築政策以來，效益明顯。然而，第一階段綠建築推動方案乃以管制性之公部門政策為主，尚待激發民間綠建築產業活力積極參與，例如，都市計畫法令與都市設計審議應結合綠建築概念、生態社區的評估系統建立、許多綠建築成效仍依靠監督型綠建築查核制度維繫、綠建築案件施工中變更設計頻繁導致功能降低、建築師對綠建築政策配合意願受限，取得綠建築標章案件僅為綠建築候選證書案件的十分之一、民間對簡樸效率的綠建築精神尚乏深切體認等等(內政部，2008，生態城市綠建築推動方案)。顯示我國的綠建築政策仍待持續性之推動計畫、政策支持及加強推廣宣導，始可全面落實綠建築政策。

目前台灣科學園區的土地面積仍然不斷持續擴大，園區中各高科技企業不斷擴廠的結果，難免增加台灣的環境負擔。有鑑於此，行政院已於 2008 年擴大實施「生態城市綠建築推動方案」，並以南科為首先實施示範地區，起草「永續環境綠色園區」行動方案，以環境效率零負荷為推動目的，建構領先世界的永續健康綠色科學園區。並於 2010 年底通過「智慧綠建築推動方案」，推動「智慧綠建築」、「綠色工廠認證」、「綠色商店」和「綠色校園」。其中「智慧綠建築」是六大新興產業之一，由內政部及經濟部共同推動的方案中，列出四大推動主軸；其中以生產面之目標為「建構高科技產業的綠色工廠雙認證」(內政部，2010)。

為了順應綠色工廠評估系統議題在高科技產業方面之相關研究。並檢討目前國內實施綠建築政策以來，對於近期興建之高科技廠房相關應用之影響，本研究將依據綠建築九大評估指標之評估基準，針對中部科學園區台中園區內廠辦進行評估調查，並根據調查結果，檢討高科技廠房落實綠建築之實際狀況並提出改善建議，藉以輔助中部科學工業園區未來執行綠建築規劃與執行的方針。

二、研究目的

- (一) 瞭解中部科學工業園區台中園區的環境現況，以 2009 年版綠建築九大評估指標作為依據，針對區內廠家做現況調查分析。
- (二) 應用綠建築九大評估指標，探討各類影響分區之廠家各指標分數高低之相關因子及其關係。
- (三) 瞭解科學工業園區內，依景觀分區和基地面積級距的差異，對照綠建築各項評估指標之相關性。

第二節 研究範圍與內容

中部科學工業園區範圍包括台中園區、虎尾園區、后里園區、二林園區及高等研究園區。本研究主題是以台中園區內的建築基地為主，並針對基地廠房及外部環境進行相關因子調查，研究範圍及內容界定如下。

一、研究範圍

台中園區佔地 413 公頃(一期 331 公頃、二期 82 公頃)，位於台中縣市交界處大雅鄉及西屯區，用地取得與開發最早。以管理中心為基準，北半部隸屬台中縣且為山坡地範圍；南半部則屬台中市。園區內除事業專用區(丁種建築用地)為主外、尚有住宅區、滯洪池用地(水利用地)、公園用地(遊憩用地)、綠地(國土保用地)、停車場用地(交通用地)、環保設施用地、管理服務用地、自來水設施用地、變電所用地等公共設施用地(詳圖 1-1)。

本研究以事業專用區用地及管理服務用地為範圍，扣除未完工之用地，現況共計 20 筆用地，廠家數為 45 家(標準廠房以整棟為一家)，抽樣 10 筆用地，廠家共計 11 家作為研究調查對象(參表 1-1)。

表 1-1 台中園區事業專用區及管理服務用地基本資料

景觀分區	用地編號	基地面積(ha)	廠家數	法定建蔽率	法定容積率
管	管 1	6.26	1	60%	240%
北	專 1	2.08	1	60%	240%
北	專 2	3.39	2	60%	240%
北	專 3+專 6	13.5	2	60%	240%
北	專 4	2.67	2	60%	240%
北	專 5	2.13	1	60%	240%
北	專 7	6.21	2	60%	240%
北	專 8	4.34	1	60%	240%
北	專 9	7.16	3	60%	240%
北	專 10	2.8	2	60%	240%
北	專 11	12.73	1	60%	240%
南	專 12+專 13	60.34	1	60%	240%
西	專 14	1.64	2	60%	240%
西	專 15	5.44	4	60%	240%
西	專 16	5.49	6	60%	240%
西	專 17	4.97	6	60%	240%
西	專 18a	11.83	5	60%	240%
西	專 18b			60%	240%
未完工	專 19	18.44	0	60%	240%
環	專 20	4.99	2	60%	240%
環	專 21	27.68	1	60%	240%
合 計		204.09	45		

資料來源：本研究整理

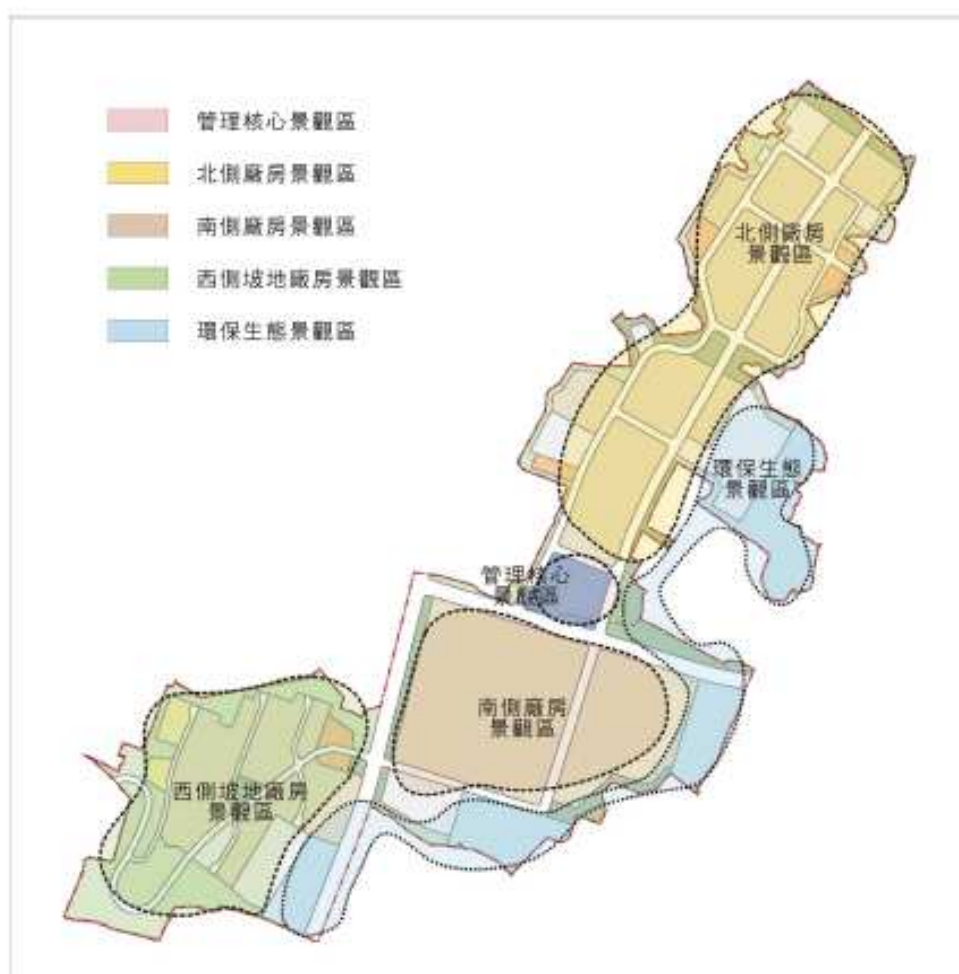


圖 1-1 台中園區都市設計構想景觀分區圖(中科管理局網站)

二、研究內容與方法

本研究以中部科學工業園區台中園區為主要研究對象，依據最新 20009 公佈綠建築解說與評估手冊中九大指標內容分別就各廠家樣本之現況進行調查，進而填入手冊內各指標之評估表方式呈現，最後再將分數予以統計與分析。

(一)研究內容

本研究針對已興建完成之廠家，藉由「綠建築」中「九大指標」調查及評估，重新檢討原有廠房之設計是否符合綠建築標準；並在營運使用上，檢討影響綠建築方面執行情形。透過「綠建築解說與評估手冊」中「設計評估」制度，計算評估園區現況；將評估指標實際應用操作，以瞭解目前各項指標在中部科學工業園區台中園區的評估現況，可為目前中部科學工業園區台中園區建立綠建築九大指標評估的基礎資料，更可作為日後中部科學工業園區規劃、設計之參考。

藉由調查研究所得之資料，並分析台中園區在「九大指標」目前現況

表現水準，提出改善建議，以建立中部科學工業園區永續發展的規劃設計基礎，可提供既有廠家改善的意見或新設廠家的規劃設計參考，或後續研究相關之基本資料。

(二)研究方法

1. 調查樣本確認與紀錄

先依據廠家意願及抽樣原則確認調查樣本，再與廠家約時間到現場實地勘查。依據現場觀察並在廠家允許範圍內拍照紀錄，加上廠家代表對於廠內各項設備情形之敘述及所提供資料，作為調查評估之依據。並於管理中心處閱覽廠家申請資料並紀錄，以做為檢核參考。

2. 資料整理與評分

於調查結束後，再進行室內之資料整理與評分計算，並建立檔案與表格化，以便於後續資料之比較與統計分析。

3. 樣本資料分析

以美國微軟公司之 OFFICE-「EXCEL XP」試算表軟體與 SPSS 統計處理軟體輔助，將各樣本廠家基地以各項指標與評估項目分別計算，同時以 EEWL 分類方式，分別統計評估得分，量化統計、百分比比例、敘述統計與單因子變異數分析，配合長條圖、平均數圖與圓餅圖之方式，表達各項評估分數高低、比例，及分析因子間與各指標之相關性，最後根據評估分析結果提出結論與建議。

第四節 研究流程建立

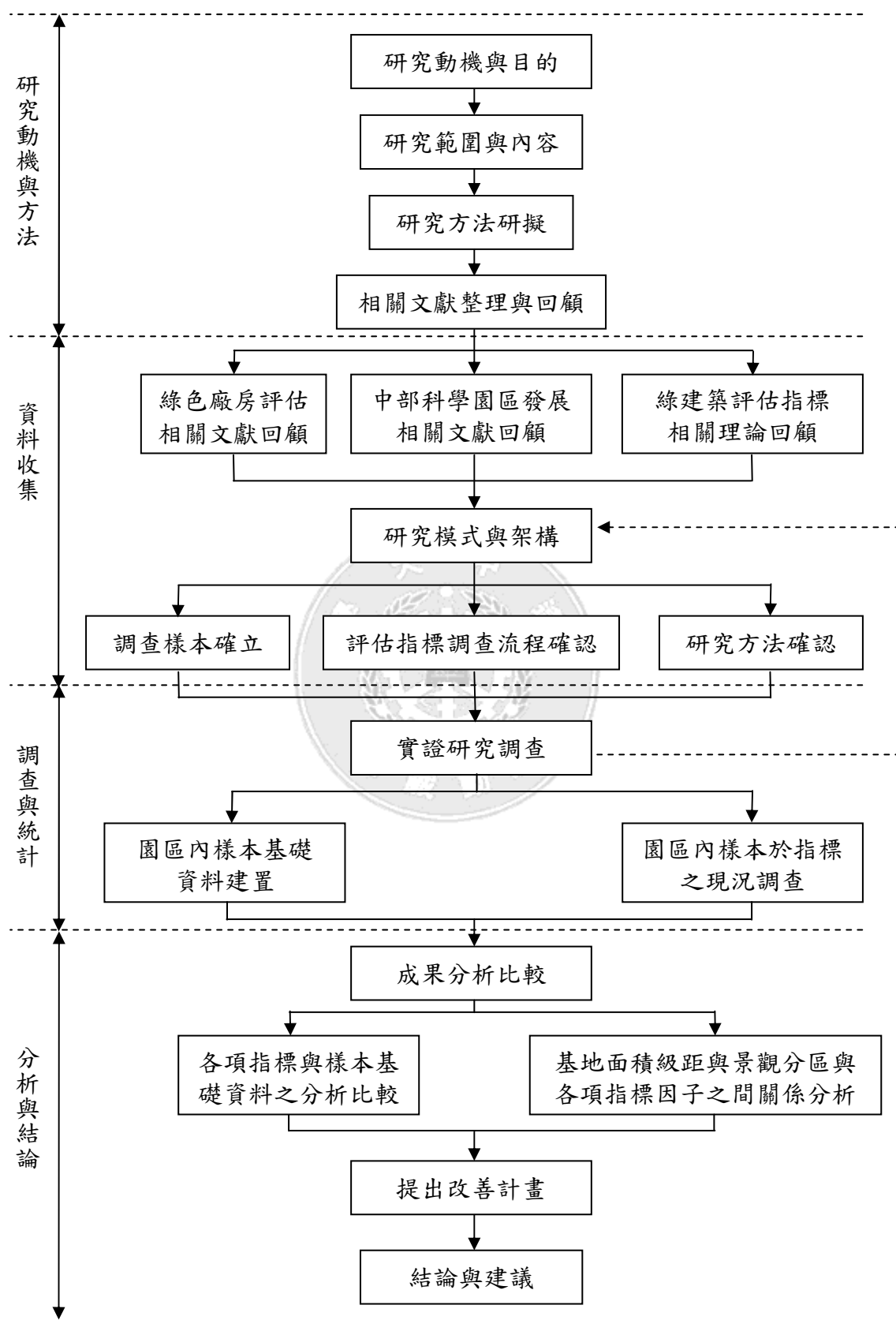


圖 1-2 研究流程

第二章 文獻回顧

第一節 國內外「綠建築評估指標」相關理論之回顧

一、國內評估指標系統之發展

為推展綠建築評估系統，順應國際潮流，內政部建築研究所於 1999 年研訂完成並開始實施綠建築七大評估指標系統；2001 年行政院制定「綠建築推動方案」，接著 2002 年更在公布實施的「挑戰 2008：國家發展重點計畫」中，明文規定公有建築物凡造價在五千萬以上者，必須申請候選綠建築證書。至 2003 年，為加強舒適性、生態性之評估面向，則在原有七大指標項目中加入「生物多樣性指標」及「室內環境指標」，成為綠建築九大評估指標。該評估系統可歸納為：生態 Ecology（含生物多樣性、綠量化、基地保水三指標）、節能 Energy Saving（日常節能指標）、減廢 Waste Reduction（含 CO₂ 及廢棄物減量指標）、健康 Health（含室內環境、水資源、污水及垃圾改善三指標）等四大範疇（內政部建築研究所，2010）。

二、指標評估方法與制度

上述九大指標評估系統亦即 EEWB 評估系統。其所採行之認證方式，乃以四項指標符合及格標準為最低門檻，其中又以日常節能指標與水資源指標為必要之二項門檻指標。2004 年內政部建築研究所乃委託成功大學建築研究所，參酌美、日之分級評估系統，並依據過去數年執行綠建築標章審查的統計，建立最新「分級評估法」，訂定了九大指標之綜合計分值及權重比例。新計分法依在既有評分體系下，以連續性的計分換算，給予每個指標不同高低分，最高總分共 100 分，同時劃定鑽石級、黃金級、銀級、銅級及合格認證等「五等級評估法」（內政部建築研究所，2010），就如同目前先進國家之評估系統如美國 LEED、英國 BREEAM 及日本的 CASBEE 等，其評分認證方式乃採取綜合評分及分級制，來區分每一綠建築案例的差異程度。目的在於不同狀況的基地環境條件及建築計劃下，綜合評估實踐綠建築多寡程度，以提供政府獎勵政策之依據，並對於能夠克服本身限制者給予更高的肯定。

目前國內申請綠建築標章之第一階段先依據建築設計圖說審查，以取得綠建築候選證書；俟使用執照取得後再依竣工圖說申請綠建築標章。由申請者向內政部所委託之專業評定機構提出相關審查報告書，審查通過後再由內政部授予標章認證，並明訂遵守相關權利義務約定書，據以確保標章之有效性。

三、指標評估內容

本研究以內政部建築研究所出版「綠建築解說與評估手冊」2009 年版為評估依據；該手冊自 1999 年初版至今，為因應相關法令，同時在操作實務上不斷更新改進，歷經七次更新修訂。而 2009 年版最主要之更新是為因應 2009 年 7 月 1 日「建築技術規則」建築設計施工篇第十七章綠建築基準之修訂，其九大指標主要評估內容概略如表 2-1：

表 2-1 台灣綠建築指標評估內容概要表

評估項	評估項目	評估考量內容
生態	1. 生物多樣化指標	綠地面積、植栽種類之變異度、喬木數量、表土保存技術、生態水池、生態水域、生態邊坡 / 生態圍籬設計和多孔隙環境。
	2. 綠化指標	包括生態綠化、牆面綠化、牆面綠化澆灌、人工地盤綠化技術、老樹保留。
	3. 基地保水指標	雜草綠地、透水鋪面、景觀貯留滲透水池、貯留滲透空地、滲透井與滲透管、人工地盤貯留。
節能	4. 日常節能指標	(1) 相關技術：建築配置節能、適當的開口率、外遮陽、開口部玻璃、開口部隔熱與氣密性、外殼構造及材料、屋頂構造與材料、帷幕牆。 (2) 風向與氣流之運用：包括善用地形風、季風通風配置、善用中庭風、善用植栽控制氣流、開窗通風性能、大樓風的防治、風力通風的設計、浮力通風設計、通風塔在建築上的運用。 (3) 空調與冷卻系統之運用：包括空調分區、風扇空調並用系統、大空間分層空調、空調回風排熱、吸收式冷凍機及熱源台數控制、儲冷槽系統、VAV 空調系統、VRV 空調系統、VWV 空調系統、全熱交換系統、CO ₂ 濃度外氣控制系統與外氣冷房系統、建築能源管理系統 BEMS。 (4) 能源與光源之管理運用：包括建築能源管理系統、照明光源、照明方式、間接光與均齊度照明、照明開關控制、開窗面導光、屋頂導光與戶外式簾幕。
減廢	5. 二氧化碳減量指標	簡樸的建築造型與室內裝修、合理的結構系統、結構輕量化與木構造。
	6. 廢棄物減量指標	包括再生建材利用、土方平衡、營建自動化、乾式隔間、整體衛浴、營建空氣污染防治。
健康	7. 水資源指標	省水器材、中水利用計畫、大耗水項目之彌補措施、雨水再利用與植栽澆灌節水。
	8. 污水與垃圾改善指標	包括雨污水分流、資源分類與回收、垃圾集中場改善及綠美化、垃圾前處理設施、生態濕地污水處理與廚餘堆肥。
	9. 室內健康與環境指標	包括室內隔音性能、噪音防制與振動音防制、採光通風潛力、污染控制、室內照明設備、生態塗料與生態接著劑、生態建材、預防壁體結露 / 白華、地面與地下室防潮。

(資料來源：本研究整理)

四、智慧綠建築評估系統

鑑於我國推動綠建築政策行之有年，除完成綠建築法制化，累積節能節水、生態環保績效顯著外，如今更進一步邁入生態城市政策的階段。而政府積極推動之智慧化居住空間、智慧台灣等計畫，藉由導入智慧化 ICT 系統及設備於建築物中，使建築物具備主動感知之智慧化功能..，亦即：「以綠建築為基礎，導入智慧型高科技技術、材料及產品之應用，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳又環保」(內政部，2010，智慧綠建築推動方案)。

「智慧綠建築推動方案」預期藉由推動智慧綠色工廠標章制度，激發工業界產業競相自我提升綠建築及清潔生產等級，落實政府節能減碳政策，並協助我國製造業銜接國際清潔生產趨勢，進一步提升產業綠色形象。預估獲得智慧綠色工廠標章之廠商，平均節約用電量提高至 10%，平均節水量提高至 20%。而相關評估系統目前已由產官學三方面著手研擬適用於新建廠房之綠建築評估系統(EEWH-GF)。該評估系統適用工業類建築類型，包含一般廠房及經濟部定義之六大高科技產業廠房為主。評估標準沿襲原有 EEWH 系統，並依據廠房特性部份予以增刪；整合十五次會議討論結果，生態指標群內容中刪除生物多樣性生態項目適用，援用原生態指標；節能指標作部份修訂，並增加製程設備節能、能源量測與監控、綠色交通、再生能源設施項目；減廢指標群則援用原指標，並將原九大指標中的水資源指標及垃圾污水改善指標納入；健康指標群除援用原室內環境指標外，增訂室內空氣品質監測、員工休閒管理。

針對既有廠房改善之認證則提出綠建築更新評估系統(EEWH-RN)，該評估系統分為二軸向並行評估方式，分為「EEWH 性能效益評估法」及「實際減碳效益評估法」，並可選擇其中對自己較有利之評估方式，初步以達到 5%之改善成果為合格標準。綠建築更新評估系統是根據 EEWH-GF 系統之評估項目進行改善前後得分之計算。

本研究係針對既有廠房調查評估九項指標評估得分，屬於完工後之檢討評估；成功大學林憲德教授提出之綠色廠房評估系統，內容概要如表 2-2。

表 2-2 綠色廠房評估系統內容概要表

高階主管承諾 (Commitment)	
整體綠廠房承諾	
生態 (Ecology)	
綠化量	1. 生態複層
	2. 喬木
	3. 灌木
	4. 多年生蔓藤
	5. 花圃、自然野地、草坪
	6. 老樹保留
基地保水	1. 常用保水設計 (透水鋪面、草溝、雨水截流)
	2. 特殊保水設計 (儲流池、滲透陰井、地下礫石)
	3. 其他保水設計 (經認定)
節能 (Energy)	
分項節能評估	1. 外殼
	2. 空調
	3. 照明
綠色交通 (引自生態社區評估)	1. 捷運 (到廠房)
	2. 公車
	3. 特約公車或汽車共乘制度
	4. 自行車道、自行車停車場
空調能源成本評估法	電腦模擬能源成本計算，提出報告書
再生能源	以基地 80% 的建築面積裝滿太陽能光電設施的發電量之抵碳量為基準值
減排 (Waste)	
CO ₂ 減量(建物)	1. 形狀係數
	2. 輕量化設計
	3. 耐久化設計
	4. 再生建材 (非金屬再生建材)
廢棄物減量 (建物)	1. 土方減量
	2. 施工拆除廢棄物比例
	3. 拆除廢棄物比例
	4. 公害防治係數加權
	5. 施工空氣汙染防制
生活節水	1. 耗水器材性能
	2. 雨水回收系統
	3. 大耗水項目及彌補措施

生活垃圾污水	1. 污排水系統改善
	2. 垃圾處理改善
健康 (Healthy)	
室內空氣品質管理	1. CO、CO ₂ 、粉塵等室內空氣品質監測管理
	2. 菸害防制
音環境	牆板及開口部構材隔音，緩衝材固體傳音控制
光環境	自然採光與人工照明
通風換氣環境	非中央空調空間可自然通風評估，中央空調型空間換氣評估，製程免評估
室內建材裝修環境	低污染「室內裝修程度」及「綠建材使用率」
員工休閒健康管理（健檢、員工旅遊）	

五、國外綠建築發展趨勢

1987 年「蒙特婁公約」宣示限制氟氯碳化物，以減緩臭氧層破壞，同年聯合國 42 屆大會 WCED 也宣示了「我們共同的未來」之訴求。1992 年起一連串相關活動如：全球氣候變化綱要公約、生物多樣性公約、里約宣言、二十一世紀議程等，也宣告了全球環境的變化已造成十分緊迫性的壓力。1998 年的「綠建築國際會議」及 2002 年所揭幕的「永續建築國際會議」，展現國際間對綠建築研究的實質內容與推動成果。如表 2-2 所示，為國外綠建築評估系統與發展順序。

表 2-3 國外綠建築評估系統之發展

年代	國家	國外綠建築評估系統名稱
1990	英國	BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)
1995	美國	LEED (Building Leadership in Energy and Environmental Design)
1998	加拿大	GB TOOL (Green Building Tool)
2002	日本	CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)
2002	澳洲	GREEN STAR

而世界先進國家中，如：英國、加拿大、日本與美國等皆以環保意識、永續經營、CO₂ 減量等議題致力於綠建築評估認證制度的發展，且經過不斷的經驗累積與適度修正，延續至今皆以具備完善且執行良好的條件，分別概述且區分如下：

(一)、英國「BREEAM」建築研究組織環境評估系統

(Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

1990 年英國建築研究所 (BRE) 便開始研究不同建築類型的環境影響評估模式，經過不斷的經驗積累後而建立 BREEAM 評估系統。該系統之主要目的在於減少建築物對整體環境造成過度之污染與負荷，而評估項目則分為：1.能源、2.運輸、3.污染、4.建材、5.水資源、6.土地使用與生態價值、7.健康與福祉等七大範疇，辦公類建築另包含管理的評定方式；「評估對象」：含新舊辦公建築、新住宅、新工廠、新大規模店鋪等。它對於不同觀點並不賦予權重評分，最終評估以上述範疇之最低得分與總得分，區分四個不同等級：合格 (Fair)、良好 (Good)、優良 (Very Good)、傑出 (Excellent)，最終以綠色建築標章作為認可之依據。

(二)、加拿大「GB TOOL」綠色建築評估系統

1996 年由加拿大發起綠色建築挑戰 GBC (Green Building Challenge)，會議主要目的在於發展出一套環境評估系統。而這套評估體系必須能適時反應各個不同地區與國家所重視的優先課題、技術、建築傳統。而 GBC 會議中使用的評估系統「GB TOOL」，便是一套整體建築環境評估方法，從建築物各項具體標準至整體性能來加以評估，且適用條件不侷限於單一國家或地區，其評估認證技術可使不同區域和國家的綠色建築案例更具參考價值。「評估項目」含：1.資源消耗、2.環境負荷、3.室內環境品質、4.服務品質、5.經濟性、6.運轉前置計畫、7.社區交通等七大類。在以綜合給分方式來執行評估，共分為八等級，由-2 分至 5 分進行評分。

(三)、日本「CASBEE」建築環境性能效率綜合評估系統

(Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)

1998 年日本建築學會及環境共生住宅推動協議會先後針對環境負荷提出「建築生命週期評估法」與住宅環境議題提出「環境共生住宅評估法」，另針對公有廳舍所設計的「綠色公有辦公廳評估法」；而於 2002 年建立起屬於該國之綠建築評估體系(CASBEE)。「CASBEE」其

觀念乃是應用建築環境性能效率(BEE)作為評估的依據，即為建築物本身之環境品質(Q：Quality)與建築物外部之環境負荷(L：Load)的比值來加以評估，並且依上述二者各項權重計算後，依其相對比值大小與關係來評估建築物對於環境影響之性能優劣。其依計算後之比值高低分為：傑出 (Excellent)、優良 (Very good)、良好 (Good)、欠缺 (Fairly Poor)、貧瘠 (Poor) 五個等級。

(四)、美國「LEED」能源及環境先導設計

(Leadership in Energy and Environmental Design)

美國 LEED 綠建築評估制度是由美國綠色建築協會 USGBC (U.S Green Building Council) 所倡導的評估法，由 BREEAM、BEPAC 發展而成。LEED 於設計對策上提供了一個具相對性且容易使設計者上手的認證清單，此清單即為「查核表 Checklist」，查核表中內容涵蓋所評估的六個範疇面向：1.永續敷地計畫、2.水資源利用、3.能源效率與大氣層、4.材料和資源、5.室內環境品質，共包含 69 個綠色性能指標選項。其查核表中，有 7 個指標是必要選項，其餘 62 個指標則可自由彈性選擇。按照其通過之選項計算得分後，總得分於 26 分以上者，即可獲得 LEED 認證 (LEED Certified)。而按得分數多寡，又可評定為四個等級：26~32 分是符合認證 (Certified)、其次為 33~38 分是銀級認證 (Certified Silver)、再其次為 39~51 是黃金級認證 (Certified Gold)，最後為最高分 52 分以上的白金級認證 (Certified Platinum)。

第二節 中部科學工業園區發展概況

一、台灣科學園區分佈情形

(一)新竹科學園區

- 1.新竹園區(積體電路、電腦及週邊、通訊、光電、精密機械、生物技術六大產業，以資訊半導體產業為發展主軸)；
- 2.竹南園區(為竹科之備援基地，以光電及生技產業為發展主軸)；
- 3.銅鑼園區(規劃軍民雙用專區、高階封測 SiP 專區)；
- 4.新竹生醫園區(發展生物醫學產業)；
- 5.龍潭園區 (LCD 專區)；
- 6.宜蘭園區(規劃通訊知識服務產業專區)。

(二)中部科學園區

- 1.台中園區(以光電、半導體、精密機械、生物技術為發展主軸)；
- 2.虎尾園區(以光電、生物技術為發展主軸)；
- 3.后里園區(以光電、半導體為發展主軸)。

(三)南部科學園區

- 1.台南園區(以光電、半導體、生物技術、精密機械為發展主軸)；
- 2.高雄園區(以光電、精密機械、醫療器材、電信為發展主軸)；

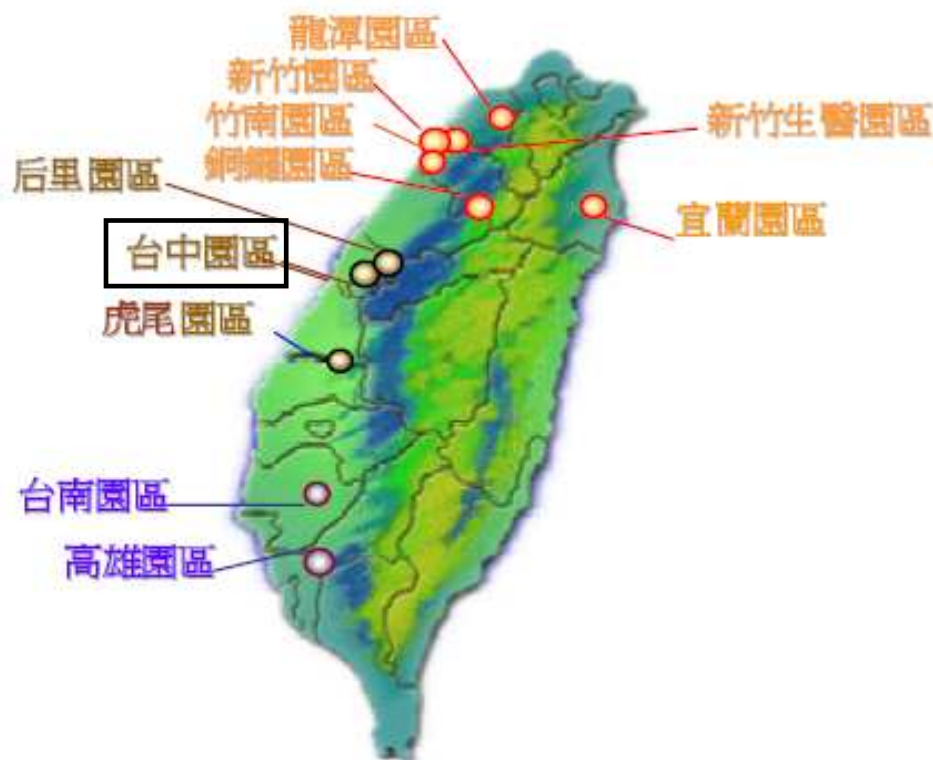


圖 2-1 台灣科學工業園區分佈位置圖(國科會)

二、台中園區發展近況

中部科學工業園區自 91 年 9 月奉行政院核定成立，廠商進駐踴躍，且因成功引進友達等國際級旗艦大廠進駐，成功帶動中下游廠商、甚至外商亦積極申請進駐，致土地供不應求，開發至今已邁入第四期擴建，開發期程為 92 年至 106 年，範圍包括台中園區、虎尾園區、后里園區、二林園區及高等研究園區。其中台中園區 413 公頃(一期 331 公頃、二期 82 公頃)用地取得與開發最早。

至 98 年底累計引進家數為 155 家，共計核准進駐 110 家（廠商 100 家暨研究機構及育成中心 10 家），核准投資金額為 1.7 兆元。廠商涵蓋光電產業 30 家、精密機械產業 33 家、生物科技產業 15 家、積體電路產業 9 家、電腦周邊產業 4 家、通訊產業 1 家及其他園區事業 8 家，另包含研究機構及育成中心共引進 10 家。截至 98 年底止已有 66 家廠商開始營運，8 家研究機構及育成中心開始運作，其餘廠商也已積極建廠並陸續投入營運(圖 2-1，圖 2-2)。(資料來源：中部科學工業園區管理處網頁 2009)。

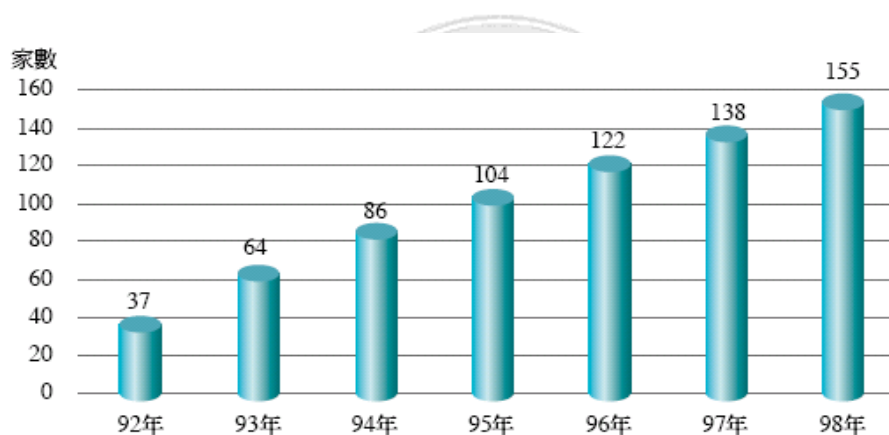


圖 2-2 中部科學園區歷年核准家數統計圖(中部科學工業園區管理處網頁 2009)



圖 2-3 中部科學園區各種產業比例圖(中部科學工業園區管理處網頁 2009)

二、產業類別與申請條件

(一) 中科園區民間企業廠家類型共可分為七大類，包含生物科技類、通訊類、電腦及週邊類、精密機械類、光電類、積體電路類與其他類。中部科學工業園區設廠投資須知明訂：科學工業為依公司法組織之股份有限公司或其分公司，或經認許相當於我國股份有限公司組織之外國公司之分公司，其投資計畫須能配合我國工業之發展、使用或能培養較多之本國科學技術人員，且投入研發經費佔營業額一定比例以上，並具有相當之研究實驗儀器設備，而不造致公害，且合於特定條件者。

目前中部科學園區已引進之科學工業，其產業別及生產項目如下：

1. 光電：光電顯示器系統及元件(TFT-LCD 液晶顯示器、偏光板、玻璃基板及製程材料、彩色光阻材料、光罩)、太陽光電系統及元件(多晶矽、太陽電池及模組)、光學鏡頭、新型鋰高分子電池、高亮度高功率 LED 晶粒、OLED 有機電激發光顯示器。
 2. 積體電路：IC 設計製造、晶圓代工、封裝測試、製程設備及再生晶圓等。
 3. 精密機械：CNC 工具機及相關設備、航空相關器材、半導體製程及相關設備、TFT-LCD 製程及相關設備、航空貨櫃、碳纖維複合材料、超高壓氣體高速充填機及鋼瓶、FPD 面板用濺鍍靶材、真空設備系統及其相關零組件等。
 4. 生物科技：醫療藥劑及材料、醫療器材及設備、農畜產及水產品試劑。
 5. 電腦及週邊產業：光碟機產業關鍵組件及金屬化塑膠薄膜電容。
 6. 數位內容：設計製作商業軟體、套裝軟體、工具軟體、網路服務平台。
 7. 綠能產業：多晶矽原料、矽基太陽能電池、薄膜太陽能電池及模組等。
- (二) 其他為配合經核准在園區內設立以提供科學工業營運、管理或技術服務之事業。目前已引進海關、郵局、銀行、物流中心、氣體業者等。
- (三) 除前項園區事業外，研究機構、創業育成中心亦得申請在園區設立營運。創業育成中心之進駐對象，需以從事研究發展為限並不得量產，且經本局核准，其進駐期間不得超過三年(中科投資須知)。
- (四) 園區之管理機構為行政院國家科學委員會設置園區審議委員會，就園區企劃管理之決策與重大業務事項，及管理局所提投資之申請案事項審議之；並設置中部科學工業園區管理局，執行中科園區營運管理業務，提供園區事業單一窗口服務(中科投資須知)。
- (五) 園區土地及標準廠房只租不賣，產權為政府所有，土地租期 20 年，標準廠房租期則為每年續約。

三、台中園區相關法令規定

(一)『擬定台中市都市計畫（中部科學工業園區台中基地）細部計畫案書』

土地使用分區暨都市設計管制計畫內容節錄如下：

1.管制目標與原則

- (1)為促使本計畫土地進行合理有效之利用，達到兼顧公共安全、環境衛生與寧適之土地使用發展目標，茲於本章訂定本計畫區土地使用分區管制相關規定。
- (2)為促使中部科學工業園區台中基地(用地範圍包含台中市轄都市計畫地區及台中縣轄非都市土地)於整體發展之前提下，塑造高科技產業園區之建築景觀風格及空間秩序，本計畫區有關都市設計管制規定，由中部科學工業園區管理局另定之。
- (3)本計畫區土地使用分區及都市設計管制內容係依都市計畫第二十二條及同法台灣省施行細則第三十五條規定訂定之。

2.景觀綠化規定

- (1)本計畫區內不得有裸露土面，園區事業專用區綠化面積應大於基地總面積之百分之二十五；公園綠地綠化面積應大於基地總面積之百分之八十；其它使用分區綠化面積應大於基地總面積之百分之三十五。
- (2)景觀規劃時應考量週邊及本計畫區內原存之景觀元素，與自然植生做最適當的配合，以作最小改變為原則。
- (3)本計畫區分期開發時，應有整體景觀規劃。並配合先期建設，提前完成後期發展地區之地被綠化。

(二) 中部科學工業園區台中基地(台中縣轄區)土地使用分區管制要點，內容節錄如下：

為促使中部科學工業園區台中基地於整體發展之前提下，針對園區內土地進行合理有效之利用，並塑造園區高科技產業園區之建築景觀風格，使整體園區環境符合公共安全、環境衛生與寧適之目標，特訂定本要點，茲列述如下：

第一條 本要點係依「非都市土地使用管制規則」第 9 條及「非都市土地開發審議作業規範工業區細部計畫編」第 4 條規定訂定之。

第二條 為促使中部科學工業園區台中基地於整體發展之前提下，塑造高科技產業園區之建築景觀風格及空間秩序，本計畫區有關都市設計管制規定，由中部科學工業園區管理局另定之。

第十六條 景觀綠化規定

- 一、本計畫區內不得有裸露土面，廠房用地綠化面積應大於基地總面積之 25%；公園綠地綠化面積應大於基地總面積之 80%；其它使用分區綠化面積應大於基地總面積之 35%。
- 二、景觀規劃時應考量週邊及本計畫區內原存之景觀元素，與自然植生做最適當的配合，以作最小改變為原則。
- 三、本計畫區分期開發時，應有整體景觀規劃。並配合先期建設，提前完成後期發展地區之地被綠化。

四、台中園區都市設計準則相關內容

中部科學工業園區管理局為確定中部科學工業園區台中基地實質發展範圍內各部份之發展與基地有良好之相關性，並為提供高品質之居住及工作環境，特訂定本都市設計準則，園區內之建築與都市設計除依『擬定台中市都市計畫（中部科學工業園區台中基地）細部計畫案書』土地使用分區暨都市設計管制計畫辦理外，應依本都市設計準則相關規定辦理。

(一) 指定建築基地最小退縮建築距離：

1. 臨計畫道路 RD60-01，至少退縮十公尺
2. 專 1~專 4、公 1、公 2 臨計畫道路用地至少退縮十五公尺
3. RD40-02 其他用地至少退縮八公尺
4. 臨園區計畫道路 RD30-01~RD30-05，至少退縮六公尺
5. 臨園區計畫道路 RD20-01，至少退縮四公尺
6. 臨園區計畫道路 RD25-01，至少退縮四公尺
7. 臨園區計畫道路 RD16-01~RD16-05，至少退縮四公尺
8. 環 1、環 2、變 1、變 2、變 3 用地至少退縮十公尺，非臨道路側至少退縮四公尺。

(二) 園區土地使用強度：

1. 園區事業專用區建蔽率 60%、容積率 240%。
2. 管理服務用地建蔽率 60%、容積率 240%。

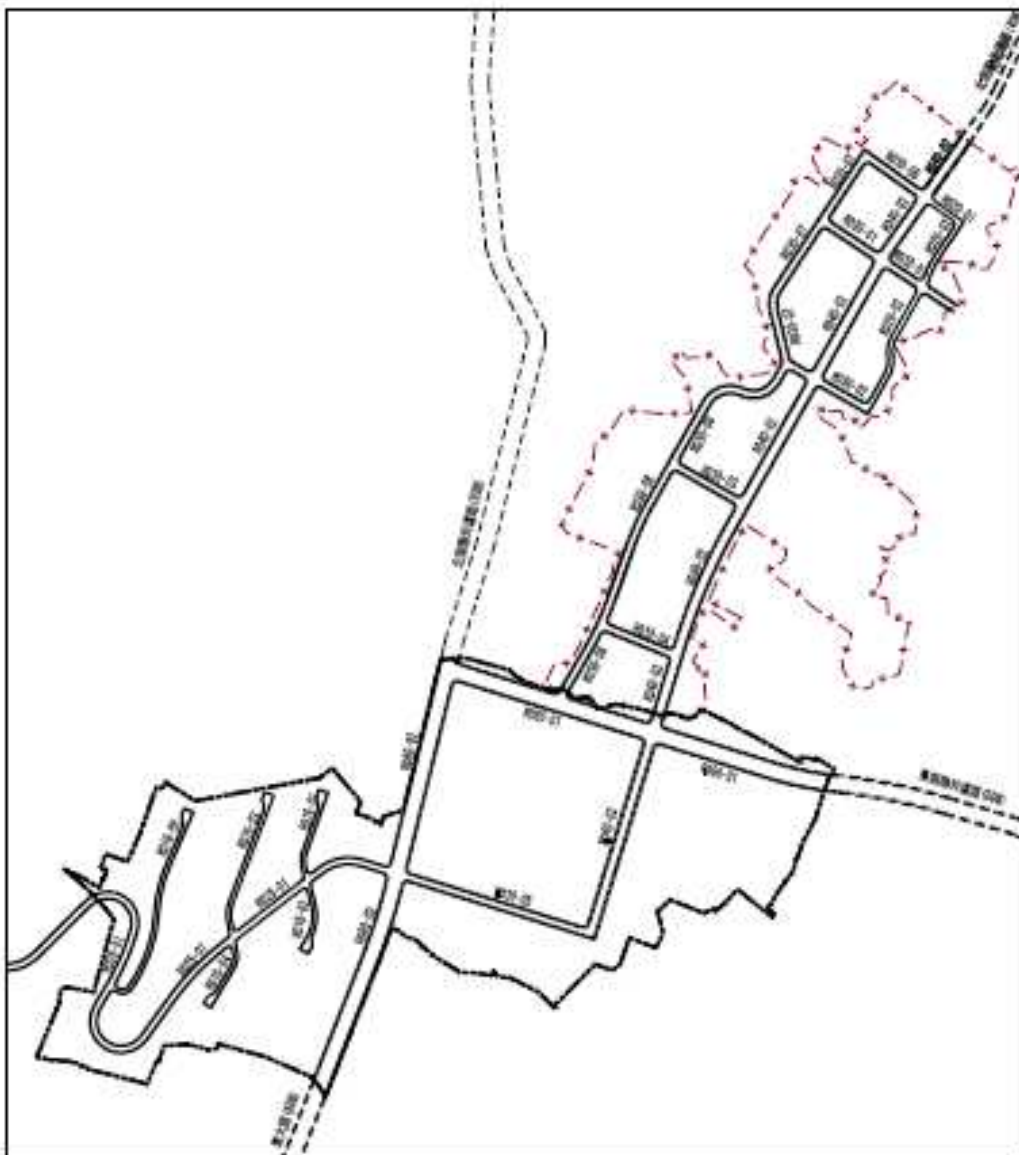


圖 2-4 台中園區都市設計計劃道路配置圖(中科管理局)

(三) 停車空間：

1. 園區事業專用區及管理服務用地樓地板面積每超過一一二・五平方公尺或其零數應增設一停車位。
2. 建築基地內大型停車場與卸貨區以不設置於臨主要道路旁為原則，並應配合適當景觀處理。
3. 露天停車場週邊應有寬二公尺以上之綠帶，以遮蔭喬木及綠籬適當分隔停車空間。
4. 每個停車場聯外出入口不得超過兩個。
5. 停車場及機車棚應與整體建物相配合。

(四)建築型態與配置：

- 1.園區事業專用區內之附屬研發、推廣、服務辦公室設施以集中設置於臨主要道路側為原則；附屬倉庫、環境保護設施、附屬露天設施或堆置場所、附屬公害防治設施不得設置於臨主要道路側。
- 2.專 14~專 18、住 1-住 2、變 3、水 4 用地其建築量體之配置應順應地形變化，避免大塊量體與大面積牆面分割，並以水平向發展為原則。

(五)建築高度：

- 1.管理服務用地內之最高建築應配置於鄰近計畫道路 RD40-02 與 RD60-01 交會處，其高度以不低於四十公尺（或十層樓）為原則。
- 2.除管理服務用地外，臨計畫道路 RD40-02 與 RD60-01 之建築基地，其臨接計畫道路 RD40-02 與 RD60-01 部分自最小建築退縮線向內起算四公尺範圍內，建築高度不得高於十五公尺。

(六)建築立面設計、材質與色彩

- 1.園區內各建築基地，其面向計畫道路 RD40-02 與 RD60-01 之建築牆面應以中低彩度、中高明度之冷色系或無彩色為主要牆面色彩，管理服務用地內之建築則不在此限。
- 2.園區內各建築基地，其面向計畫道路 RD40-02 與 RD60-01 之建築牆面應以可反映高科技意象之材質為主，管理服務用地內之建築則不在此限。管理服務用地內之建築色彩以中低彩度、中高明度為主，色系則不限制。
- 3.位於計畫道路 RD60-02 西側山坡地之建築基地，其建築色彩以低彩度、中高明度為主，色系則不限制。
- 4.臨計畫道路 RD40-02 與 RD60-01 之建築立面應適當開口，避免大面積量體之建築立面效果。

(七)最小退縮建築距離：

表 2-3 中部科學園區都市設計臨道路側建築退縮規定

退縮條件		退縮規定
臨計畫道路 RD60-01		至少退縮十公尺
臨計畫道路 RD40-02	專 1、專 2、專 3、專 4、公 1、公 2 用地	至少退縮十五公尺
	其他用地	至少退縮八公尺
臨園區計畫道路 RD30-01~RD30-05		至少退縮六公尺
臨園區計畫道路 RD20-01		至少退縮四公尺
臨園區計畫道路 RD25-01		至少退縮四公尺
臨園區計畫道路 RD16-01~RD16-05		至少退縮四公尺
環 1、環 2、變 1、變 2、變 3 用地		至少退縮十公尺
非臨道路側		至少退縮四公尺

第三節 「綠色廠房」相關理論與發展

一、綠色產業之發展

國內自 2009 哥本哈根會議後，由環保署召開多次「我國溫室氣體基線排放量討論會議」，就模擬我國 2020 年二氧化碳基線排放量及採行措施的量化減量貢獻進行分析，希望帶領國人及企業進行二氧化碳的減排。

行政院 2009 年成立「節能減碳推動委員會」，並通過國家節能減碳總計畫及其十大標竿方案，包含健全法規體制、改造低碳能源系統、打造低碳社區與社會、營造低碳產業結構、建構綠色運輸網絡、營建綠色新景觀與普及綠建築、擴張節能減碳科技能量、推動節能減碳公共工程、深化節能減碳教育及強化節能減碳宣導與溝通等十個面向，期望結合跨部會力量，推動產業、運輸、住宅以及生活等各層面的具體行動，有系統地引導全民邁向低碳社會，達到我國承諾的節能減碳目標。

除了我國在環保節能的領域挹注經費與增加相關工作就業機會外，全球頂尖企業也已看準這項趨勢，建立產業「碳足跡」驗證，採用可回收或可再生材質，降低耗能減少用水，積極制訂「綠色產品設計主張」，產品的能源消耗一代比一代降低，且參加產業自願性包裝減量協議。這些舉動除為節能減碳盡一分心力外，並進而提升企業形象，增加市場競爭力。目前已經可以看到許多成功的綠色廠房案例，位於美國密西根的 Herman Miller Market Place 是美國著名的綠色廠辦典範之一，另外諸如德州儀器、英特爾、飛利浦、美國豐田汽車、美國本田汽車等大廠均紛紛導入綠色建廠與製程原則。國內企業例如台積電、友達光電、益通光能、華碩、台達電、奇美電等企業，亦陸續加入綠色廠辦的行列。因此打造「綠色供應鏈」與「綠色廠房」，遂成為目前所有高科技產業的重要課題(陳重仁,2008)。

二、綠色廠房之相關發展

所謂「綠色廠房」，乃是指高能源與資源使用效率、高人員生產力，以及對環境衝擊最小的生產廠房。該廠房不僅著重生產設備與廠辦等硬體設施的綠色設計，亦強調基地環境的維護、營運效能管理與資源回收再利用等議題(陳重仁,2008)。

綜合許多專家學者後對高科技廠房有概述性之定義：「廠房中所生產的產品其高科技技術含量較高，或製程需用較多高科技專業知識或專業技術，而製程中需較多高科技技術或設備，且周邊環境的控制條件亦較高」(張書萍,2000)。台灣現行節能法規針對廠房類型歸納為其他類建築，並且在樓地板面積超過 1000 m²

者應適用大型空間類建築，但應用上仍有許多需視個案調整之處，且尚未有一套廠房專用之評估標準，全世界也沒有綠色廠房高標準評估。但現行台灣實行之綠建築指標均可適用(林憲德,2009)，

台灣取得綠建築標章的科技廠房較著名的案例有南科 TSMC FAB14 P3 棟，獲得 EEWB 鑽石級及 LEED-NC 金級之認證標準、DELTA FAB 獲得 EEWB 鑽石級認證、以及中科 AUO G8.5 獲得 LEED-NC 金級之認證標準...，目前台灣科學園區的土地面積仍然不斷持續擴大，園區中各高科技企業不斷擴廠的結果，難免增加台灣的環境負擔，建立更明確完整的評估標準有助於未來設廠時規劃參考重點。

馬總統宣布將今年(2010)訂為「節能減碳年」，環保署將檢視我國因應氣候變遷相關策略，啟動適合我國情需求的溫室氣體國家適當減緩行動，以加速拓展綠色新政、發展綠能產業、增加綠色就業機會及推展綠色生活的最佳

環保署積極推動的低碳家園政策，預計在 10 年建構「低碳社區」、「低碳城市」與「低碳生活圈」的任務，未來兩年每縣市完成兩個低碳示範社區，全國計 50 個低碳示範社區；民國 103 年要推動六個低碳城市；2020 年完成北、中、南、東四個低碳生活圈。

目前以南科較早開始起草「永續環境綠色園區」行動方案，該內容以環境效率零負荷為推動目的，建構領先世界的永續健康綠色科學園區。為落實達成「永續環境」的總體策略目標。該方案的推動，舉凡規劃方向的擬訂、具體措施的執行等，原則如下：

- 一、推動園區環境共生共利，開創綠色園區新紀元，並達國土永續建設目標。
- 二、推動園區綠能產業引進、綠色建築及綠色交通之節約能源，提昇園區能源使用效率，落實溫室氣體減量。
- 三、營造環境安全永續經營的綠色園區，規劃建設功能齊全之環保設施以妥善解決污水及廢棄物之處理問題，執行全面性環境品質監測計畫以掌握環境背景資料，推動環境管理及清潔生產制度，提昇產業綠色競爭力以符合國際環保議題要求。
- 四、推動國內外相關永續建築評估系統宣導及使用之交流，使園區及廠房建築達到國際永續建築評估標準。
- 五、辦理園區已完成之公共設施（建物、路燈等等）之綠建築更新診斷與改造計畫，並鼓勵廠商參與。
- 六、推動室內環境品質提升及建立園區綠建材使用標準，創造舒適健康與優質居住空間。

第三章 研究調查及分析模式建立

本章節將根據第二章文獻回顧及相關內容的探討，建構中部科學工業園區台中園區之綠建築指標評估的研究調查流程及分析模式，作為本研究進行實證調查與資料分析之依據，並成為未來其他科學園區規劃及後續研究之參考。

第一節 調查項目確認

本節簡述調查前之前置作業及樣本調查項目確認，以利後續實地調查之工作內容與資料蒐集之時效性。

一、樣本抽樣擬定

本研究依據中部科學工業園區台中基地土地使用分區管制要點第二條：「為促使中部科學工業園區台中基地於整體發展之前提下，塑造高科技產業園區之建築景觀風格及空間秩序，本計畫區有關都市設計管制規定，由中部科學工業園區管理局另定之」。據此訂定中部科學工業園區台中基地建築與都市設計參考手冊，內容包含中部科學工業園區台中基地都市設計構想及設計準則。依據該都市設計構想，將台中園區依景觀分區方式分為管理核心景觀區、北側中小型廠房景觀區、南側超大廠房景觀區、西側山坡地廠房景觀區及環保生態景觀區等五區(參圖 3-1)，相關規定如下：

本園區於整體景觀上應呈現出生態化、人性化、科技化之意象，而配合土地使用分區，將全區劃分為數個景觀分區，後續之相關管制則適當強化各景觀分區之差異特色。

(一) 管理核心景觀區

為園區之行政中心，在景觀上應呈現出相對園區其他分區之獨特風貌，採全街廓一次開發。並利用建築造形設計或意象地標設計來彰顯前述生態化、人性化、科技化之園區整體意象。

(二) 北側中小型廠房景觀區

位於六〇公尺園區主軸以北之各式科技廠房。本分區之廠房採中小型量體配置，景觀特色上強化四〇公尺園區主軸之綠色通道意象，以共通性之設計規劃形成主軸兩側一致性之科技園區意象，廠房其他部分則應強化人性空間尺度的塑造，以及高度綠化之生態意象。北側中小型廠房景觀區緊鄰四〇公尺客運專用道路，考量各街廓分割後出入動線之規劃，以 2 公頃左右為最小開發規模，部分廠房則達 4 公頃。

(三) 南側超大廠房景觀區

以超大街廓之光電廠房為主體，在分區景觀塑造上應延續園區綠軸展現科技綠道意象，而建築基地內亦應藉由集中開放空間之留設來創造廠房綠化效果。因已為單一場廠商進駐，故採全街廓開發方式，總開發規模達 60 公頃以上。

(四) 西側山坡地廠房景觀區

本分區因地形之差異性而為園區內較特殊之景觀分區，且廠房類型規劃亦有別於東大路東側而以生技、研發之小型廠房為主。本區之景觀風貌應順應地形與天際線之配置，展現融於環境之建築量體形式。目前主要配置生技及研發廠房，廠房面積需求較小，並考量整地地形，以 1 公頃為最小開發規模。

(五) 環保生態景觀區

大型滯洪用地與環保設施用地在景觀元素上即呈現出與園區其他分區之極大差異，並可配合各分區之適當聯繫而形成園區最大之帶狀開放空間。為呼應園區整體之環境意象，本分區應儘量採自然形式配置，避免過於幾何或人工雕琢之空間設計形式。(資料來源：中部科學工業園區台中基地建築與都市設計參考手冊)

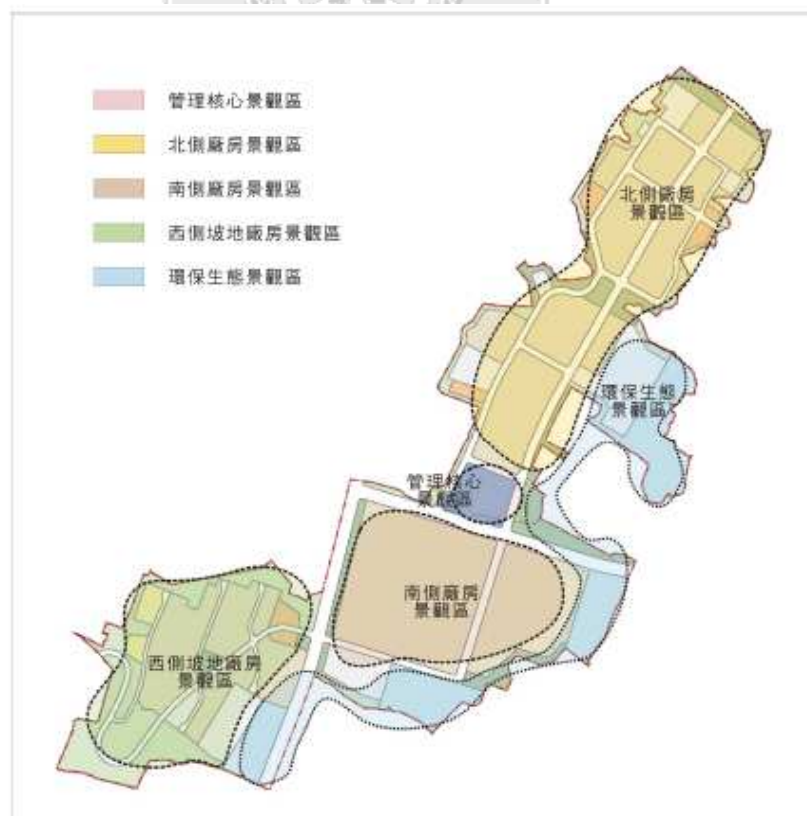


圖 3-1 台中園區景觀分區示意圖

本研究以事業專用區用地及管理服務用地為範圍，現況共計 20 筆用地，廠家數為 45 家(標準廠房以整棟為一家)，抽樣 10 筆用地，廠家共計 11 家作為研究調查對象(參表 3-1)，抽樣原則如下：

- (一)依據中部科學工業園區台中基地都市設計構想，將台中園區依景觀分區方式分為管理核心景觀區、北側中小型廠房景觀區、南側超大廠房景觀區、西側山坡地廠房景觀區及環保生態景觀區等五區，各分區用地編號如表 3-1；每一分區用地筆數取 1/3 樣本數或至少一筆用地為原則。
- (二)依據基地面積大小分類，區分為一公頃以下、一至二公頃、二公頃以上共三類，每一類至少應取二家(參表 3-2)。
- (三)廠家配合調查意願。

表 3-1 台中園區事業用地及管理中心用地面積樣本一覽表

景觀分區	用地編號	基地面積(ha)	廠家數	樣本基地面積 (ha)	樣本數
管	管1	6.26	1	5.43	1
北	專1	2.08	1	2.08	1
北	專2	3.39	2	0.91	1
北	專3+專6	13.5	2	12.3	1
北	專4	2.67	2		0
北	專5	2.13	1		0
北	專7	6.21	2	3.98	1
北	專8	4.34	1		0
北	專9	7.16	3	2.08	1
北	專10	2.8	2		0
北	專11	12.73	1		0
南	專12+專13	60.34	1	40.07	1
西	專14	1.64	2		0
西	專15	5.44	4	1.85	1
西	專16	5.49	6		0
西	專17	4.97	6		0
西	專18a	11.83	5	2.19	1
西	專18b			0.78	1
未完工	專19	18.44	0		0
環	專20	4.99	2	1.28	1
環	專21	27.69	1		
合	計	204.1	45	72.95	11

資料來源：本研究整理

表 3-2 樣本面積級距分類表

基地規模	用地編號	樣本基地面積 (ha)
5 公頃以上	管 1	5.43
	專 3	12.3
	專 12	40.07
2~5 公頃	專 1	2.08
	專 7	3.98
	專 9	2.08
1~2 公頃	專 15	1.85
	專 18a	2.19
	專 20 II	1.28
1 公頃以下	專 2	0.91
	專 18b	0.78

資料來源：本研究整理

二、基本資料

(一)調查樣本類型

本研究調查樣本除管 1 為辦公行政大樓外，其餘樣本皆以廠房為主及附屬辦公室；其中鋼構造 5 件，鋼筋混凝土構造 6 件，幾乎各佔一半。

樓高以地上四層地下一層居多(參表 3-3)。

表 3-3 樣本基本資料調查表

景觀分區	用地編號	節能指標類型	構造別	樓層數	基地面積	建築面積	建蔽率
管	管 1	辦公類	S	B2+13F	54254.16	7236.35	13.34%
北	專 1	大型空間類	S	B2+5F	20800	11729.76	56.39%
北	專 2	辦公類	RC	B1+4F	9130	5091.45	55.77%
北	專 3	辦公類	S+RC	B2+8F	123060.7	72158.11	58.64%
北	專 7	大型空間類	S	B1+4F	39808.4	20398.99	51.24%
北	專 9	大型空間類	RC	B1+4F	20800	11411.26	54.86%
南	專 12	大型空間類	S	B1+4F	400727.9	221521.9	55.28%
西	專 15	辦公類	RC	B1+5F	18456	2416.14	13.09%
西	專 18a	大型空間類	RC	4F	21928	13066.98	59.59%
西	專 18b	大型空間類	RC	B1+4F	7768	1169.64	15.06%
環	專 20 II	大型空間類	RC	B2+4F	12800	7613.35	59.48%

(資料來源：本研究整理)

產業別區分則分為公共工程類共 3 件、精密機械 4 件、生物科技 1 件、光電類 2 件、積體電路 1 件(參表 3-4)。

表 3-4 台中園區樣本產業分類表

類別	用地編號	節能指標類型	構造別
公共工程	管 1	辦公類	S
公共廠房	專 1	大型空間類	S
公共工程	專 15	辦公類	RC
精密機械類	專 7	大型空間類	S
精密機械類	專 2	辦公類	RC
精密機械類	專 18a	大型空間類	RC
精密機械類	專 9	大型空間類	RC
生物科技類	專 18b	大型空間類	RC
光電類	專 20 II	大型空間類	RC
積體電路類	專 3	辦公類	S+RC
光電類	專 12	大型空間類	S

資料來源：本研究整理

(二)台中園區建築管理

台中園區內設廠申請建築執照及使用執照時，需依規定須經由中科管理局審查及勘驗，採取「單一窗口」服務機制，舉凡與廠商相關各項申請案件，如投資申請、建築預審、建照相關單位會審、開工執照、工商登記、工安檢查等等，均採單一窗口收件審查，形同一個完整且一元化的管制系統，簡化相關行政流程。因而探究法令對於台中園區建築配置及外觀所造成之影響為本研究重點之一。

三、「九大指標」調查項目

(一)生物多樣性指標

本指標調查項目如表 3-5，生態綠網包含周邊綠網系統及區內綠網系統，此二者採主觀之綜合定性判斷。台中園區內南北向之科雅路及東西主要之中科路各為 40 米及 60 米，台中園區北側及南側基地外圍多屬 30 米道路，周邊綠網均無法得分。其他項目均依照現況實際並參考預審報告書資料計算而得。

由於台中園區為土地整體開發，土壤生態一項則全部不計得分。景觀照明燈具則將非防眩光型路燈數量清點後，計入扣分。生物移動障礙之人工鋪面或廣場，無綠道分割者依其面積密度計算扣分。

表 3-5 生物多樣性指標調查項目

大分類	小分類		設計項目	說明	最高得分
生態綠網	總綠地面積比 A_x		得分計算 $X_i=100.0\times (A_x-0.10)$		40 分
	周邊綠網系統		綠地配置連結周邊外綠地系統(採綜合定性判斷)		3 分
	區內綠網系統		基地內綠地連貫性(採綜合定性判斷)		4 分
	立體綠網		$X_i=G_a\text{ (m}^2\text{/公頃)}\times 0.2\text{ (分}\cdot\text{公頃/m}^2\text{)}$		5 分
	生物		建 分	生物	5 分
小生物棲地	生物地	生	$X_i=\text{度 } i\text{ (m/公頃)}\times 0.2\text{ (分/m)}$		10 分
		生小	$X_i=\text{面積 } A_i\text{ (m}^2\text{/公頃)}\times 0.5\text{ (分/m}^2\text{)}$		10 分
	綠生物地	合	$X_i=\text{合 面積 } A_i\text{ (m}^2\text{/公頃)}\times 0.2\text{ (分}\cdot\text{公頃/m}^2\text{)}$		10 分
			$X_i=\text{生 面積 } A_i\text{ (m}^2\text{/公頃)}\times 0.1\text{ (分}\cdot\text{公頃/m}^2\text{)}$		分
	多地	生邊	$X_i=i\text{ (m/公頃)}\times 0.2\text{ (分}\cdot\text{公頃/m)}$		分
			$X_i=\text{面積 } A_i\text{ (m}^2\text{/公頃)}\times 0.5\text{ (分/m}^2\text{)}$		5 分
	小生物地		設計 定	小生物地設計說明	定
植物多樣性	基地內 度		計算 $X=-1\times 0.4$		分
	基地內 度		計算 $X=-1\times 0.3$		分
	生 物		得分計算 $X_a=5.0\times a$		5 分
	生 綠		$X=20.0\times$		分
土壤生態	表		表 50 m 置		10 分
	園		面採用		5 分
			之		5 分
			之		5 分
照明光害			$X_i=i\text{ (/公頃)}\times (-0.5\text{ (分}\cdot\text{公頃/)})$		-4 分
	地		$X_i=i\text{ (/公頃)}\times (-0.5\text{ (分}\cdot\text{公頃/)})$		-4 分
			$X_i=i\text{ (/公頃)}\times (-0.5\text{ (分}\cdot\text{公頃/)})$		-4 分
障礙生物移動			$X_i=i\text{ (m}^2\text{/公頃)}\times (-0.01\text{ (分}\cdot\text{公頃/m}^2\text{)})$		-4 分
			10m 甲 綠 分		-4 分
			20m 中 甲 綠 分		-4 分
項得分 定 分 部分得分			總得分 = $X_i=$		

綠建築 說 評估 (2009 年)

(二)綠化量指標

台中園區開發採全區整體開發，並無保留基地內老樹。故本指標評估已排除老樹保留之項目。

表 3-6 綠化量指標調查項目

植栽種類		栽種條件	固定量 G_i	栽種面積 A_i	計算值 $G_i \times A_i$
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區	喬木種植間距 3.5m 以下且土壤深度 1.0m 以上	1200	m^2	
喬木	闊葉大喬木	土壤深度 1.0m 以上	900	$\frac{\text{株}}{m^2}$	
	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	土壤深度 1.0m 以上	600	$\frac{\text{株}}{m^2}$	
	棕櫚類	土壤深度 1.0m 以上	400	$\frac{\text{株}}{m^2}$	
灌木		土壤深度 0.5m 以上 (每 m^2 至少栽植 4 株以上)	300	m^2	
多年生蔓藤		土壤深度 0.5m 以上	100	m^2	
草花花圃、自然野草地、草坪		土壤深度 0.3m 以上	20	m^2	

資料來源：綠建築解說與評估手冊(2009 年版)

(三)基地保水指標

表 3-7 基地保水量指標調查項目

保水設計手法		說 明
常用保水設計	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	綠地、被覆地、草溝面積 (m^2)
	Q2 透水鋪面設計保水量	透水鋪面面積 (m^2)
	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	花園土壤體積 (m^3)
特殊保水設計	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	貯集滲透空地面積或景觀滲透水池可透水面積 (m^2) 貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積 (m^3)
	Q5 地下礫石滲透貯集	礫石貯集設施地表面積 (m^2)
		礫石貯集設施體積 (m^3)
	Q6 滲透排水管設計	滲透排水管總長度 (m)
	Q7 滲透陰井設計	滲透陰井個數
	Q8 滲透側溝	滲透側溝總長度 (m)
Qn 其他保水設計		由設計者提出設計圖與計算說明並經委員會認定後採用

資料來源：綠建築解說與評估手冊(2009 年版)

(四)日常節能指標之外殼耗能項目

依據建築技術規則建築設計施工編第三百十五條第二項規定，建築物節約能源之外殼節約能源設計另訂定設計技術規範。又依學校類大型空間類及其他類建築物節約能源設計技術規範如下：

- 1.本規範所稱之大型空間類建築物係指供集會表演、大眾運輸及文物陳展等設施，包括戲（劇）院、電影院、...。（包括之建築物使用類別為：A-1類、A-2類、B-1類、C-1類、C-2類、D-1類、D-2類、E類）
- 2.本規範所稱之其他類建築物，係指達本規則建築設計施工編第二百九十八條之管制標準。但未在三百零八條之一至三百十二條所述之辦公廳、旅館餐飲、醫院、百貨商場、住宿、學校、大型空間等各類建築物範圍內之建築物。

建築技術規則設計施工編第二百九十八條第三款建築物節約能源：指以建築物外殼設計達成節約能源目的之方法，其適用範圍為學校類、大型空間類、住宿類建築物，及同一幢或連棟建築物之新建或增建部分之地面層以上樓層（不含屋頂突出物）之樓地板面積合計超過一千平方公尺之其他各類建築物。

可知廠房用途(C1、C2類)建築物在樓地板面積合計超過一千平方公尺者，適用大型空間類建築物檢討節能設計，樓地板面積合計小於一千平方公尺者以其他類建築物檢討節能設計。

大型空間類及其他類建築物之外殼節能設計必須以下列(1)~(3)等三項指標來評估。但大型空間類建築物還必須以下列第(4)項之AWSG為評估指標。

- (1)屋頂溫度差熱傳部分：以所有屋頂部位之平均熱傳透率 U_{ar} (Average Thermal Transmittance) 為評估指標。
- (2)屋頂透光天窗部分：以透光天窗部分之平均日射透過率 HWs (solar heat gain rate) 為評估指標。
- (3)外殼玻璃部分：以所有外殼玻璃之可見光反射率 G_{ri} (reflection rate of visible light) 為評估指標。
- (4)立面開窗部位：以立面透光窗面之平均日射取得量 $AWSG$ (Average Window solar Gain) 為評估指標。

以目前台中園區一般廠房規模而言，全部適用樓地板面積大型空間類建築檢討節能設計。惟高科技廠房開窗率偏低並非考慮外殼耗能因素，故調查樣本基地內若有附屬辦公室可以獨立計算外殼耗能者，則以辦公類計算該樣本之得分。

(五)日常節能指標之空調及照明節能項目

1. 空調系統節能 EAC 則以主機容量效率做為基準，將廠家提供及現場勘察的結果，廠房內負載及備載之噸數全部加總，除以使用面積坪數。並以 7~8 (坪/冷凍噸) 作為合格基準。
2. 照明系統 $EL = IER \times IDR \times (1.0 - \beta_1 - \beta_2 - \beta_4)$ 則依實際照明燈具數量、發光效率、自動控制及分區開關等因素綜合評分。

(六)二氧化碳減量指標調查項目

1. 形狀係數 F：平面規則性、長寬比、樓板挑空率、立面退縮、立面出挑、層高均等性、高寬比等之計算。
2. 輕量化係數 W：主結構體、隔間牆、外牆等種類。
3. 非金屬建材使用率 R
4. 耐久化係數 D：(1) 建築物、柱樑部位及樓版部位耐震力設計。
(2) 屋頂防水層、空調設備管路、給排水衛生管路、電氣通信線路之維修性。

(六)廢棄物減量指標

1. 工程不平衡土方比例計算
2. 營建自動化使用工法之採用率計算施工廢棄物比例
3. 建築工程各粒狀污染物防制措施效率評估表

(七)室內環境改善指標

1. 音環境：外牆或分界牆之厚度或隔音性能、窗戶隔音等級及氣密性
2. 光環境：自然採光之採光深度、玻璃透光性、人工照明之防眩功能
3. 通風換氣：可自然通風空間比例、採用外氣引入型之中央空調。
4. 室內建材裝修：一般建築空間之裝修程度及綠建材使用情形。

(八)水資源指標

1. 省水衛生器具採用比例
2. 雨水貯集槽設置容量

(九)污水及垃圾改善指標

垃圾集中場位置、綠美化及定期清洗之調查

第二節 調查流程

本論文之研究方式除了探討相關理論文獻，整理計算數據與製圖以達到資料建檔之目的，藉由實地調查樣本基地現況並與廠家訪談或廠家提供之相關資料，以求數據之真實性。最後以統計軟體進行因子分析，以取得相關假設結論。

一、前置作業

本階段先確定台中科學工業園區之台中園區調查範圍，並參考相關文獻回顧，以區隔研究調查範圍。並以最新 2009 年版之「綠建築解說與評估手冊」作為本次調查之評估依據。

二、實地調查

實地調查為本研究最主要部份，資料彙整後將作為分析與探討之依據。

- (一) 台中園區之外部生態環境調查紀錄。
- (二) 調查樣本之外殼面積、開口面積、空調噸數、照明器具。
- (三) 調查樣本之室內裝修建材、衛生設備、污水垃圾排放等情形。
- (四) 以拍照紀錄與相關因子調查

以相機拍攝並紀錄現況之方式，紀錄各個調查樣本之設計手法，以作為研究分析之基礎資料。

三、樣本資料整理與建置

在實地調查後，將資料進行彙整，以「綠建築解說與評估手冊 2009 年」中九項評估公式作為樣本評估參考，以調查結果轉換為數據資料，而後依照調查紀錄與計算結果列於制式表格，使用 AutoCAD 電腦繪圖方式標示出現況(因台中園區屬於私人產業，經詢問後仍不便將平面圖置放於本研究內文，因此僅於內文中提供幾家廠家樣本之優良案例照片)。

四、樣本資料統計分析

運用「EXCEL」與「SPSS 統計分析軟體」進行資料彙整後的分析程序。在第四章部份採用「EXCEL」進行初步統計計量分析，描述統計方式了解台中園區現況調查因子之高低優劣；而後利用「SPSS 統計分析軟體」進行資料彙整後的分析。調查流程參圖 3-2。

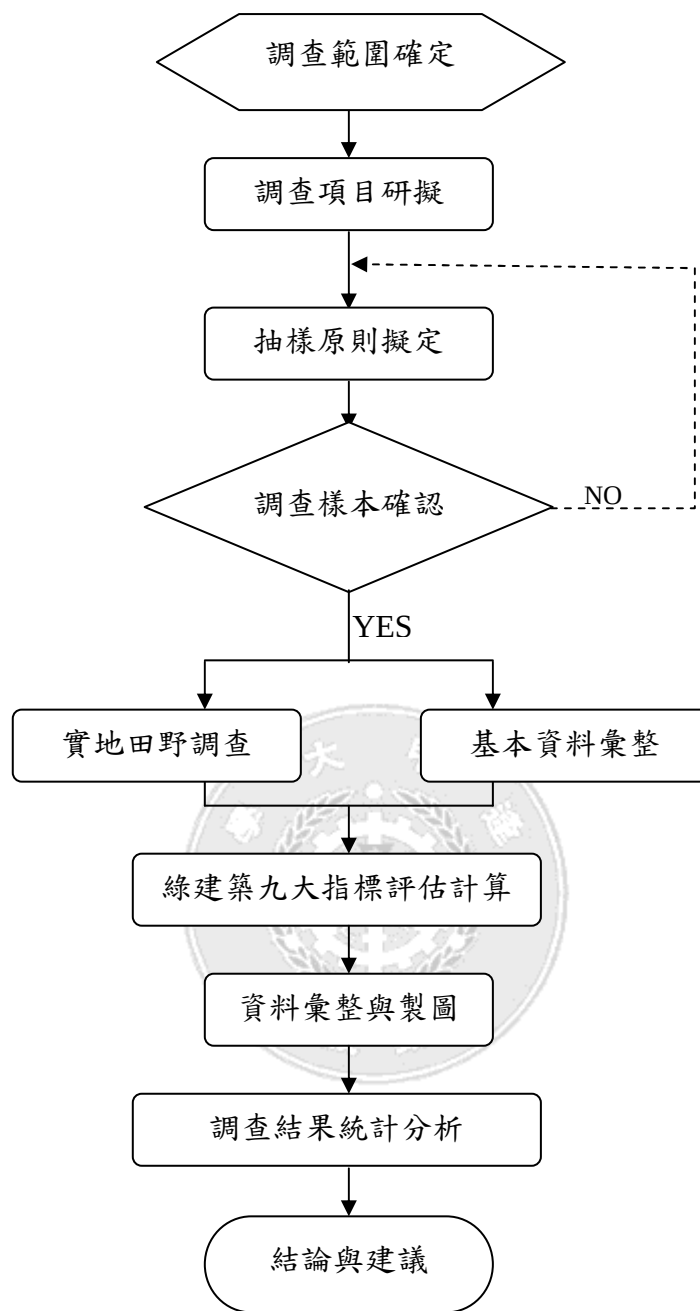


圖 3-2 調查流程圖

第三節 分析模式之擬定

針對調查數據分析模式加以擬定，數據分析分別為「台中園區樣本類別相關分析」、「各評估指標得分」與「基地面積」、「總樓地板面積」、「實際建蔽率」以及「景觀分區」因子相關性分析，使用 SPSS 統計分析軟體，使因子間的相互關係得到科學分析的解釋與印證，包含以下內容：

一、台中園區基本資料分析

(一)台中園區樣本「基地面積」

分析台中園區樣本之基地面積與樣本之指標合格數的相關程度，探討其間相關因子。

(二)台中園區樣本「總樓板面積」

針對樣本不同之總樓地板面積，與各樣本指標合格數的相關程度進行單因子變異數檢定，並探討其中之相關因子。

(三)「實際建蔽率」與「指標合格數」相關因子分析。

二、利用敘述統計分析各樣本之「九大指標評估得分」與「基地面積」、「總樓地板面積」、「實際建蔽率」以及「景觀分區」因子相關性分析

相關分析流程圖如下：

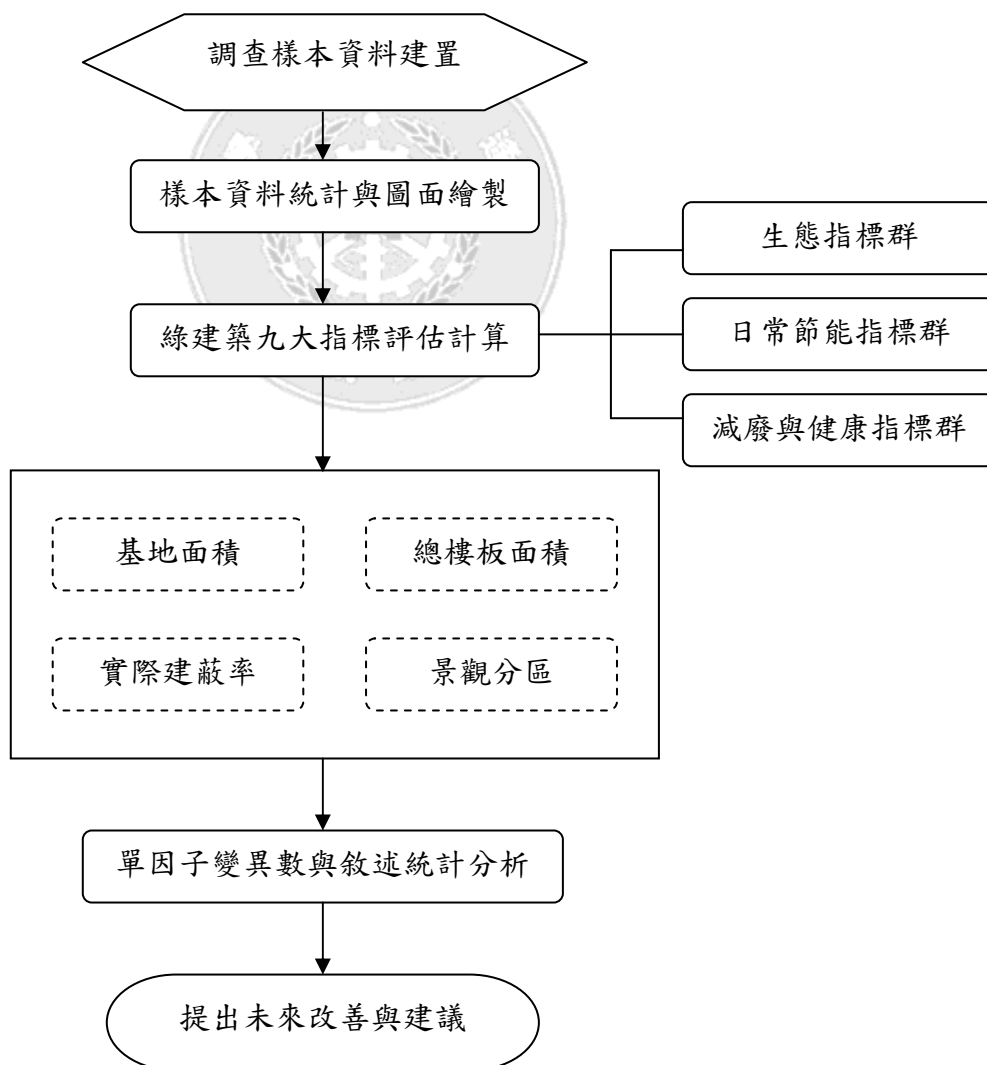


圖 3-3 分析流程圖

第四章 實證研究調查與分析

本章節主要是針對現況調查及書面佐證資料之相關基礎數據進行彙整與分析比較，並進一步探索可能相互影響之因子，以利後續之分析模式之進行。

第一節 實證研究樣本之界定

一、基地範圍之界定

本研究以台中科學工業園區台中園區(以下簡稱台中園區)為調查基地範圍，台中園區位於台中縣大雅鄉及台中市西屯區交界處(參圖 4-1-1)，原為台中縣大雅基地及台中市之林厝農場，經由國科會中部科學園區用地遴選委員會多次評選後，於 91 年 5 月行政院經建會原則通過上述用地作為台中園區使用。台中園區包含一、二期土地面積為 413 公頃，園區土地使用將區分為園區事業專用區、管理及服務區與公共設施及公用事業用地等三類。

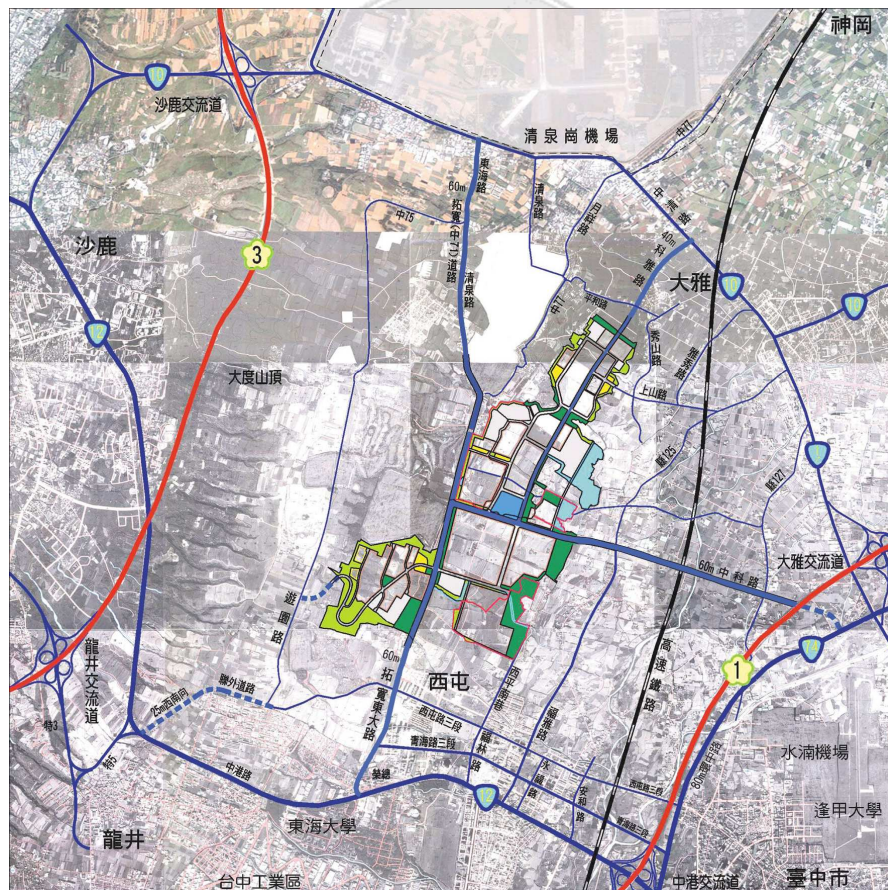


圖 4-1 中部科學工業園區台中園區範圍圖(中科投資須知)

二、基地內土地使用情形

台中園區其供水主要來源為鯉魚潭水庫及石岡水壩，園區內規劃平均用水量為每日 14.5 萬噸，目前設有 3 座配水池及 2 座高架水塔，以確保高科技廠商用水穩定性及安全性；用電方面，台中園區規劃經常用電量為 72.2 萬 KW，為確保供電的穩定與安全，將設置三處變電所，採雙迴路方式供電，特高壓 161KV 用電則規劃為地下環路供電模式、及台電規劃設置的光纖監測系統等措施 (<http://www.ctsp.gov.tw/>)。

三、研究樣本說明

依據使用分區管制要點第四條：「中部科學工業園區管理局依據本管制要點內容及參照有關法令，得就本計畫區內之申請建築案件進行預審作業，並得成立審議委員會審定有關疑義之土地使用分區管制與建築管理案件。」

本研究以事業專用區用地及管理服務用地為範圍，現況共計 20 筆用地，廠家數為 45 家(標準廠房以整棟為一家)，抽樣 10 筆用地，佔上述用地之 50%，廠家共計 11 家作為研究調查對象(參表 4-1)，各分區基地面積比例關係如圖 4-2,3。

表 4-1 各分區樣本面積比例統計表

景觀分區	用地筆數	基地面積合計	佔總面積比例	廠家數	樣本用地筆數	樣本基地面積	佔分區面積	樣本廠家數
管理	1	6.26	3.37%	1	1	5.43	86.74%	1
北區	10	57.01	30.71%	17	5	21.35	37.45%	5
南區	2	60.34	32.50%	1	1	40.07	66.41%	1
西區	5	29.37	15.82%	23	2	4.82	16.41%	3
環保	2	32.68	17.60%	3	1	1.28	3.92%	1
合計	20	185.66	100.00%	45	10	72.95	39.29%	11

(資料來源:本研究整理)

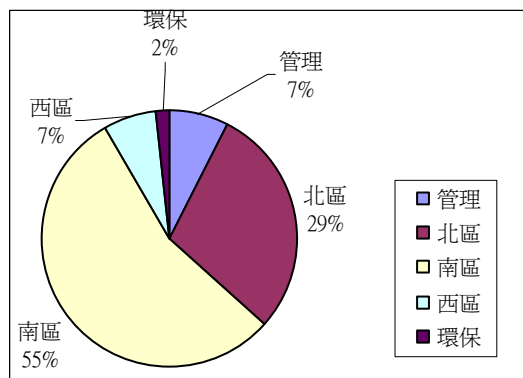


圖 4-2 分區面積比例圖

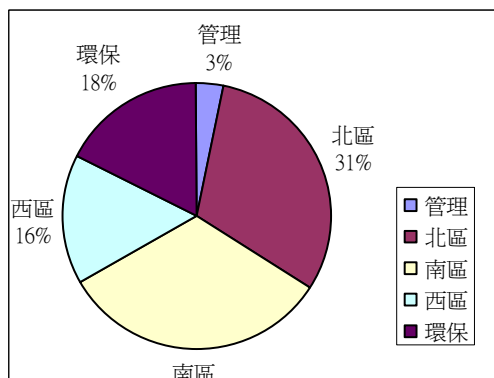


圖 4-3 樣本分區面積比例圖

第二節 實證研究基本資料分析

一、基本資料概述

本研究在基本資料之蒐集部分進行了使用分區、建築構造、基地面積、建築面積及樓層數整理如表 4-2，其中管 1、專 1 及專 15 為公共工程，曾取得 03 及 05 年版綠建築標章。節能指標類型係依照建築物節約能源設計技術規範有關辦公類及大型空間類定義，以目前台中園區一般廠房規模而言，全部適用樓地板面積大型空間類建築檢討節能設計。惟高科技廠房開窗率偏低並非考慮外殼耗能因素，故調查樣本基地內若有附屬辦公室可以獨立計算外殼耗能者，則以辦公類計算該樣本之得分。

表 4-2 台中園區樣本基本資料一覽表

景觀分區	用地編號	節能指標類型	構造別	樓層數	基地面積	建築面積	建蔽率
管	管1	辦公類	S	B2+13F	54254.2	7236.35	13.34%
北	專1	大型空間類	S	B2+5F	20800	11729.8	56.39%
北	專2	辦公類	RC	B1+4F	9130	5091.45	55.77%
北	專3	辦公類	S+RC	B2+8F	123061	72158.1	58.64%
北	專7	大型空間類	S	B1+4F	39808.4	20399	51.24%
北	專9	大型空間類	RC	B1+4F	20800	11411.3	54.86%
南	專12	大型空間類	S	B1+4F	400728	221522	55.28%
西	專15	辦公類	RC	B1+5F	18456	2416.14	13.09%
西	專18a	大型空間類	RC	4F	21928	13067	59.59%
西	專18b	大型空間類	RC	B1+4F	7768	1169.64	15.06%
環	專20 II	大型空間類	RC	B2+4F	12800	7613.35	59.48%

(資料來源：本研究整理)

各用地面積分類低於五公頃的部份分佈如圖 4-4，面積小於一公頃之樣本數 2 件，面積介於一至二公頃之樣本數 2 件，二公頃以上 7 件，上述三類基地面積均至少有 2 件樣本數。其中專 12 為南區大型廠房，面積超過 40 公頃。

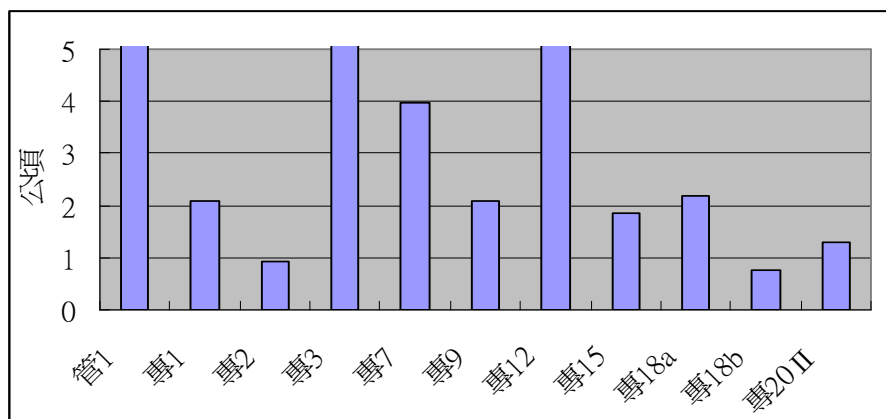


圖 4-4 各樣本面積分類圖

本研究樣本在台中園區內之位置參考圖 4-5

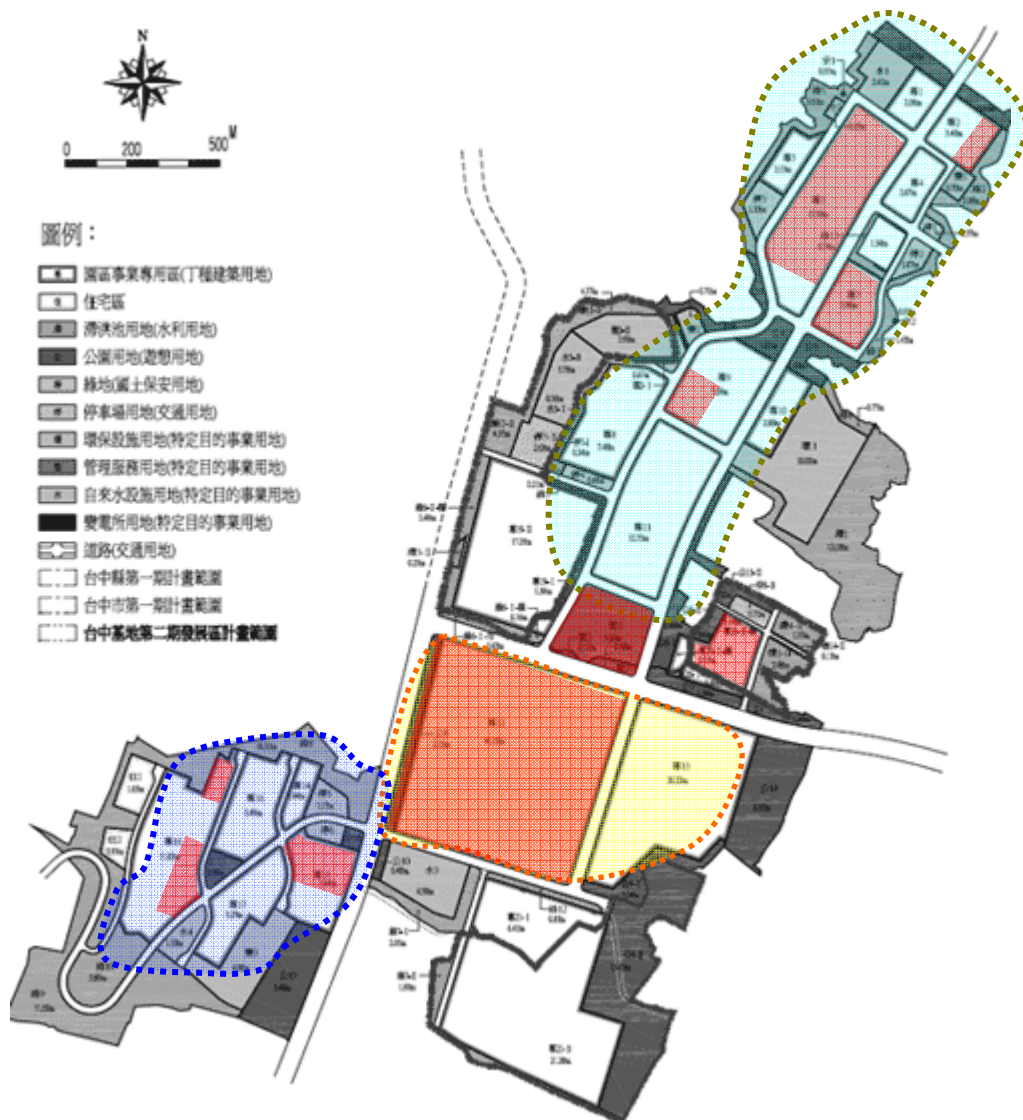


圖 4-5 樣本廠家在台中園區內相關位置

由以上圖表，所有樣本基地面積合計 72.95 公頃，約佔台中園區全部面積之 17.66%。除了專 1、專 21 及專 15 等公有建築物，建蔽率較低以外，其餘廠家建蔽率均已接近法定建蔽率，約 55%~59%不等。

二、樣本在通過綠建築指標合格標準之現況分析

由表 4-3 中可以發現，樣本在廢棄物減量指標全數合格，係因各樣本為完工後之建築物，工程中之相關污染防治措施資料不易取得，另外科管局已針對園區內施工挖出之棄土設有相關集中堆置之場所，故園區內之土方並無外運情形，故本指標除了構造上差異之外，分數皆相同。

而污水垃圾改善指標評估項目中，污水指標查核項目一律合格，係因科管局訂有污水下水道系統納管相關規定，台中園區內所有廠家污水須全數排放至下水道系統。惟垃圾指標查核項目，除樣本中「管一」設有垃圾專用集中場並具備綠美化之設計處理者，其他廠家皆委託民間清潔公司負責清運，垃圾子母車放置於垃圾車便於進入之車道上，因而評估後皆無法通過合格標準。故本研究於分析時將廢棄物減量及污水垃圾改善兩項指標排除，以精簡本次研究內容。

表4-3 樣本通過綠建築九大指標合格數統計表

指標 用地	生物 多樣 性	綠化 量	基地 保水	日常 節能	CO2減 量	廢棄 物減 量	室內 環境	水資 源	污水 垃圾 改善	合格指 標數
管1	◎	◎	◎		◎	◎	◎		◎	7
專1		◎			◎	◎	◎	◎		5
專2	免	◎	◎			◎				3
專3		◎		◎	◎	◎	◎	◎		6
專7		◎			◎	◎	◎			4
專9		◎			◎	◎	◎			4
專12		◎			◎	◎	◎	◎		5
專15		◎	◎			◎				3
專18a		◎		◎	◎	◎	◎			5
專18b	免	◎	◎			◎	◎			4
專20 II		◎			◎	◎	◎			4

資料來源：本研究整理

各項指標之合格率：生物多樣性指標為 1 件，合格率为 9%；綠化量指標為 11 件，合格率为 100%；基地保水指標為 4 件，合格率为 36%；日常節能指標為 2 件，合格率为 18%；CO2 減量指標共 8 件，合格率为 73%；廢棄物減量指標為 11 件，合格率为 100%；室內環境改善指標為 9 件，合格率为 82%；水資源指標為 3 件，合格率为 27%；污水垃圾改善指標為 1 件，合格率为 9%。其中只有專 3 樣本可通過門檻指標，符合綠建築申請證書標準。

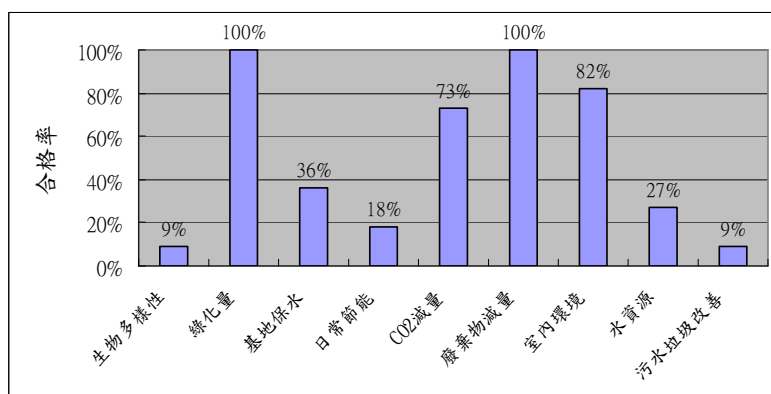


圖 4-6 樣本通過綠建築九大指標合格率直條圖

第三節 台中園區之「生態指標群」現況及資料分析

本節開始採用綠建築九大指標評估方式，應用於台中園區樣本進行初步數據統計分析，經由統計分析的結果，說明目前台中園區在各項指標表現情形；並依九大指標 EEWB 系統，分為「生態指標群」、「日常節能指標群」及「減廢及健康指標群」三節作研究探討。

一、「生態指標群」現況分析

本小節所探討之「生態指標群」在所有指標群中，於設計規劃時應最優先考量，尺度最大。影響著地球環境之氣候、水及土壤環境、生態環境等。由表 4-4 得知台中園區綠地面積已達綠建築合格標準，樣本通過比例 100%；但生物多樣性及基地保水卻無法遠不如綠化量之得分。而樣本中管 1 曾經申請通過綠建築標章，在生物多樣性及綠化量兩項指標得分明顯高於其他樣本。反應出台中園區內建築基地具有更好的生態發展條件，而廠家及設計者在這部份認知仍然不足之情形。

表 4-4 樣本之生態指標得分統計表

編號 \ 指標	生物多樣性 BD=	綠化量 TCO ₂ =	基地保水 λ =
管 1	88.29	27,461,931	1.79
專 1	35.4	4,465,942	0.15
專 2	16.74	1,476,224	0.43
專 3	42.86	24,138,161	0.28
專 7	28.03	9,460,122	0.27
專 9	19.67	7,091,428	0.29
專 12	29.04	75,073,923	0.25
專 15	41.5	5,392,002	0.55
專 18a	21.06	3,288,440	0.43
專 18b	50.65	7,092,254	0.41
專 20 II	17.69	2,514,602	0.24
合格率	9%	100%	36%

資料來源：本研究整理

二、「生物多樣性指標」現況分析

(一)生物多樣性指標各領域評估統計

「土壤生態」項目由於台中園區原屬台中縣大雅基地及台中市之林厝農場，為科學園區內整體開發公共設施及道路基地街廓，表土未予保存，也未留存任何老樹。故「土壤生態」一項皆無法得分，故在表 4-5 未列出比較。

表 4-5 樣本之生物多樣性指標各項評估得分數統計表

分類 \ 編號	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II
生態綠網	49	13	18	8	16	14	19	34	15	29	15
小生物棲地	26.8	10	0	18	9.23	0	8	1.3	0.73	10	0
植物多樣性	19.27	12.43	2.74	18.08	6.56	5.67	12.04	8.2	5.33	11.65	6.69
照明光害	-4	0	0	-1.22	0	0	0	0	0	0	-4
生物移動障礙	-2.78	0	-4	0	-3.76	0	-4	0	0	0	0

資料來源：本研究整理

由表 4-6 可知生態綠網項目平均佔最多分，對照表 4-5 發現專 3 樣本為例外情形，探究其因發現專 3 之綠地在計算時已加入相鄰綠地 2673.8 m² 以及透水磚 1/2 面積(約 4800 m²)，且分母以 120000 m² 而得 25%之標準)，因而實際綠地比 Ax 低於 15 分(依規定 25%綠地應至少有 15 分)，但專 3 留設一處混合密林及雜生灌木草原，分數因而提高。

小生物棲地分數分佈落差較大，最高分 26.8 而最低 0 分有 3 件，根據調查結果得知水域生物棲地與多孔隙生物棲地大多沒有得分，但只要符合 30 m² 混合密林及雜生灌木草原就可在綠塊生物棲地得分，以台中園區條件而言是非常容易。

植物多樣性項目最高 19.27 分，最低分 2.74；根據調查結果得知最高分之喬木種類 24 種，灌木種類有 12 種。植物多樣性項目最低分之喬木計有 7 種、灌木 6 種，且有幾種數量只有個位數。照明設計會造成生物及鄰地光害之情形並不多見，僅三件在路燈炫光項目上扣分。生物移動障礙項目中以廣場或停車場障礙之扣分為主，本項目因部分基地地面廣場或停車場集中設置情形而達到扣分標準。

(二) 分區之各項分類平均得分數分析

表 4-6 生物多樣性指標分區之各項平均得分數統計表

分區 大分類	管理	北側	南側	西側	環保
生態綠網	49	13.80	19.00	26.00	15
小生物棲地	26.8	7.45	8.00	4.01	0
植物多樣性	19.27	9.10	6.04	8.39	6.69
照明光害	-4	-0.24	-1.22	0.00	-4
生物移動障礙	-2.78	-1.55	0.00	-1.33	0
合計	88.29	28.546	31.82	37.0667	17.69

資料來源：本研究整理

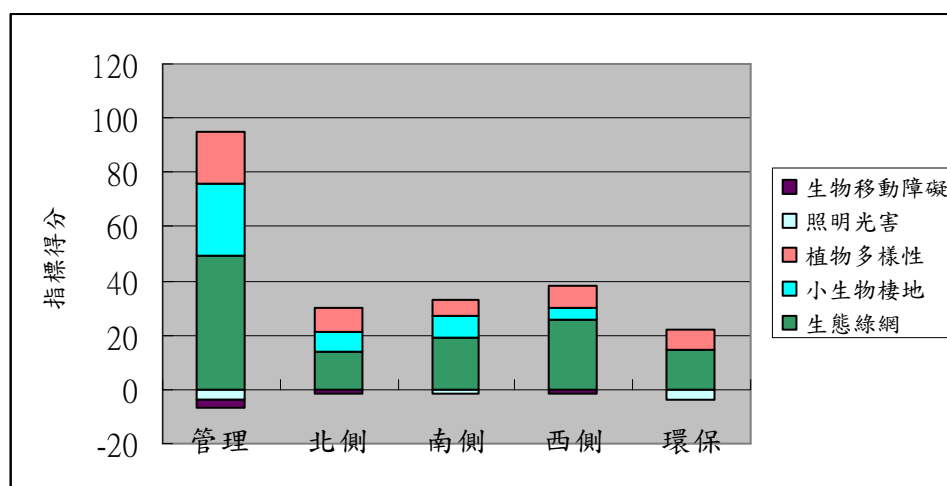


圖 4-7 生物多樣性指標各分區得分統計圖

管理中心總得分大幅領先，且以生態綠網項目佔最大比例。事業專用地則為西側山坡地小基地為最高，其次為南側與北側之超大廠房及中大型廠房。

(三) 生物多樣性指標基地面積級距之各項平均得分數分析

表 4-7 生物多樣性指標基地面積級距之各項平均得分統計表

面積級距 大分類	5 公頃以上	2~5 公頃	1~2 公頃	1 公頃以下
生態綠網	21.67	17.22	15.74	18.21
小生物棲地	20.93	10.05	3.59	11.53
植物多樣性	18.48	10.24	7.42	12.04
照明光害	-2.15	-0.72	-1.57	-1.48
生物移動障礙	-0.93	-1.56	-0.52	-1.00

資料來源：本研究整理

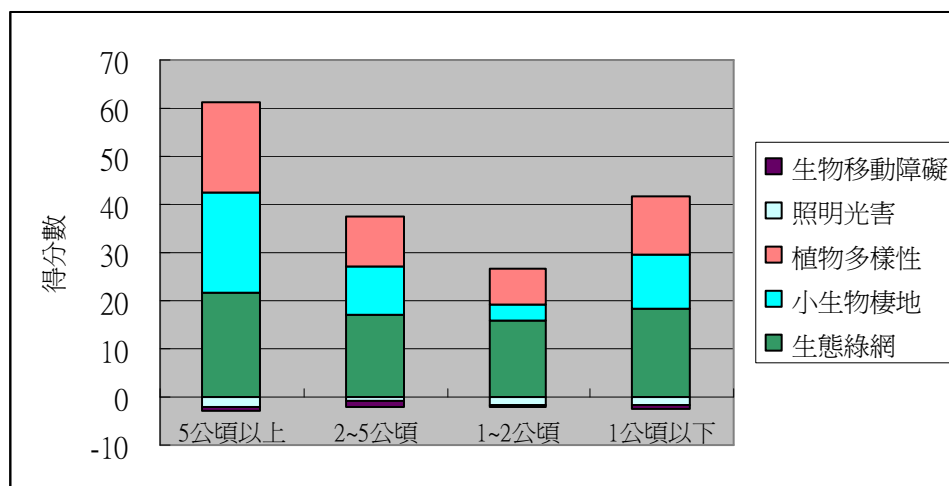


圖 4-8 生物多樣性指標基地面積級距之各項平均數圖

由平均數圖 4-8 可發現不同基地面積級距生態綠網分數在 17~22 分佈，但小生物棲地與植物多樣性在 1 公頃以上之基地呈現正比關係，亦即基地面積愈大分數愈高。但 1 公頃以下之基地則又較 2~5 公頃之得分更高。

表 4-8 生物多樣性指標各細項之平均得分統計表

大分類	小分類	設計項目	最高得分	小分類平均值	大分類平均值
生態綠網	總綠地面積比 Ax		40	18.73	20.91
	周邊綠網系統		3	0.00	
	區內綠網系統		4	1.27	
	立體綠網		5	0.91	
	生物		5	0.00	
小生物棲地	生物		10	1.89	7.64
	棲地	生態小	10	0.00	
	綠 生物		10	3.57	
	棲地		8	2.18	
	多 棲	生態邊	6	0.00	
	地		5	0.00	
	小生物棲地		值	0.00	

植物多樣性	基地內喬木歧異度 SDIt	8	2.20	9.88
	基地內灌木歧異度 SDIb	6	1.41	
	原生或誘鳥誘蟲植物	5	3.57	
	生 綠	6	2.69	
照明光害		-4	-0.84	-0.84
	地	-4	0.00	
		-4	0.00	
生物移動障礙	或	-4	-1.32	-1.32
		-4	0.00	
		-4	0.00	

4-8 之生物 指標 36.2 中

園區建築基地之 指標 評估 標 大 生 綠 綠地

中國區內 綠

研究 中 或 中應

大 植物 植 之

中 1 19.27 2 2.74

植物 之 科學工業園區之基地

植物 之 基地 之

中科園區基地內 生物 地 之

生物 中

或 之 部 基地地 或 中

標

三、「綠化量指標」現況分析

(一) 各分區樣本綠化量指標平均得分數統計

北側景觀區樣本共 5 件得分數統計如表 4-9

表 4-9 北側景觀區樣本綠化量指標統計表

植栽種類		專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	平均值
生態 複層	大小喬木、灌木、 花草密植混種區	1,008,600	0	2,550,000	0	0	711,720
喬木	闊葉大喬木	1,324,800	0	13,608,000	5,702,400	3,013,200	4,729,680
	闊葉小喬木、針葉 喬木、疏葉喬木	1,171,200	1,403,850	2,592,000	2,865,000	2,354,400	2,077,290
	棕櫚類	0	0	0	800	21,600	4,480
灌木		448,650	19,800	749,700	240,900	6,300	293,070
多年生蔓藤		0	0	0	0	0	0
草花花圃、自然野草地、 草坪		16,476	52,574	449,193	200,540	101,731	164,103
合計		3,969,726	1,476,224	19,948,893	9,009,640	5,497,231	7,980,343
$\alpha =$		1.13	1.00	1.21	1.05	1.29	1
計算值		4,465,942	1,476,224	24,138,161	9,460,122	7,091,428	9,326,375
標準值		2,496,000	1,095,600	14,767,284	4,776,960	2,496,000	5,126,369

資料來源：本研究整理

西側景觀區樣本共 5 件得分數統計如表 4-10

表 4-10 西側景觀區樣本綠化量指標統計表

綠化種類	用地編號	專 15	專 18a	專 18b	平均值
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區	0	144,000	86,400	76,800
喬木	闊葉大喬木	3,604,185	1,980,400	2,656,800	2,747,128
	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	666,990	707,400	2,052,000	1,142,130
	棕櫚類	0	0	0	0
灌木		343,728	19,200	603,000	321,976
多年生蔓藤		0	0	0	0
草花花圃、自然野草地、草坪		156,781	111,559	57,380	108,573
合計		5,006,884	2,962,559	5,455,580	4,396,608
$\alpha =$		1.13	1.11	1.30	1
計算值		5,657,778	3,288,440	7,092,254	5,257,566
標準值		2,214,720	2,631,360	932,160	1,926,080

資料來源：本研究整理

(二) 各分區樣本綠化量指標平均得分數統計分析

表 4-11 各分區樣本綠化量指標平均得分數統計表

綠化種類	景觀分區	管理	北側	南側	西側	環保
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區	5,841,738	711,720	0	76,800	0
喬木	闊葉大喬木	4,941,000	4,729,680	24,638,400	2,747,128	1,195,200
	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	2,327,400	2,077,290	31,228,800	1,142,130	710,400
	棕櫚類		4,480		0	
灌木		8,165,100	293,070	304,500	321,976	55,425
草花花圃、自然野草地、草坪		46,137	164,103	2,025,140	108,573	3,508
合計		21,321,375	7,980,343	58,196,840	4,396,608	1,964,533
$\alpha =$		1.29	1.14	1.29	1	1.28
計算值		27,461,931	9,326,375	75,073,924	5,257,566	2,514,602
標準值		14,330,70	5,126,369	48,087,348	1,926,080	1,536,000
指標達成率		1.92	1.82	1.56	2.73	1.64

資料來源：本研究整理

由表 4-11 各分區樣本綠化量指標達成率可知西側景觀區明顯高於其他各分區，這與西側景觀區地形較屬山坡地形，且建蔽率較低(參表 3-2)有關。管理中心建蔽率為 13.34%，但由於基地面積採分區後計算綠化量基準值，達成率反而較西側景觀區為低。

(三) 綠化量指標基地面積級距之各項平均得分數分析

表 4-12 綠化量指標基地面積級距平均得分數統計表

基地面積	指標計算平均值	標準平均值	指標達成率
5 公頃以上	42,224,672	25,728,444	164%
2~5 公頃	6,996,263	3,256,320	215%
1~2 公頃	3,820,274	2,127,360	180%
1 公頃以下	4,284,239	1,013,880	422%

資料來源：本研究整理

由表 4-12 可知基地面積 2~5 公頃之綠化量指標達成率最高，1 公頃以下最高，因其中專 18a 預留二期廠房尚未興建而大幅提高達成率。台中園區有關景觀綠化規定可以確保任何一種基地規模皆可通過合格標準。

四、「基地保水指標」現況分析

表 4-13 樣本之基地保水指標評估統計表

保水手法 用地編號	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	Q2 透水鋪面設計保水量	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	保水量合計	$\lambda c=0.32$
管 1	4149.00	544.75	34.76	3659.25	8387.76	1.79
專 1	197.00	58.39	16.10	0.00	271.49	0.15
專 2	227.00	112.69	0.00	0.00	339.69	0.43
專 3	1940.46	1038.46	0.00	0.00	2978.92	0.28
專 7	864.00	65.32	0.00	0.00	929.32	0.27
專 9	439.43	83.63	0.00	0.00	523.06	0.29
專 12	8748.86	0.00	0.00	0.00	8748.86	0.25
專 15	677.28	155.49	2.58	47.50	882.85	0.55
專 18a	481.85	102.42	0.00	0.00	584.27	0.31
專 18b	247.88	24.00	0.00	0.00	271.88	0.41
專 20 II	269.56	0.60	0.00	0.00	270.16	0.24

資料來源：本研究整理

由表 4-13 統計而知樣本合格數共 4 件，不合格數共 7 件，樣本之合格率为 57%。合格樣本中又以管 1 之計算值 1.79 遠優於標準，其次則為專 2 及專 15。最差則為專 1 樣本，保水計算值為 0.15。專 1 樣本係屬台中園區之標準廠房之一，內部各樓層供應不同廠家使用，是故建築物四周設置多處出口，並以瀝青道路環繞建築四周。各種保水手法中除了專 15 設置景觀水池增加保水量以外，最多使用之保水手法依序為 $Q1 > Q2 > Q3$ ，顯示保水手法中仍以綠地規範所造成的影響最大。

(一) 各分區樣本基地保水量指標平均得分數統計分析

由表 4-14 分區北側合格數有 1 家，分區西側合格數有 2 家，且另外一家 $\lambda = 0.31$ 已非常接近。而分區南側雖得到最大的綠地面積，但保水值並未提高。除管理中心用地外，分區西側明顯較優於其他各區域。

表 4-14 各分區樣本基地保水量指標平均得分數統計表

景觀分區	保水手法 Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	Q2 透水鋪面設計保水量	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	保水量合計	$\lambda c=0.32$
管理	4149.00	544.75	34.76	3659.25	8387.76	1.79
北側	733.58	271.70	3.22	0.00	1008.50	0.28
南側	8748.86	0.00	0.00	0.00	8748.86	0.25
西側	469.00	93.97	0.86	15.83	579.67	0.42
環保	269.56	0.60	0.00	0.00	270.16	0.24

資料來源：本研究整理

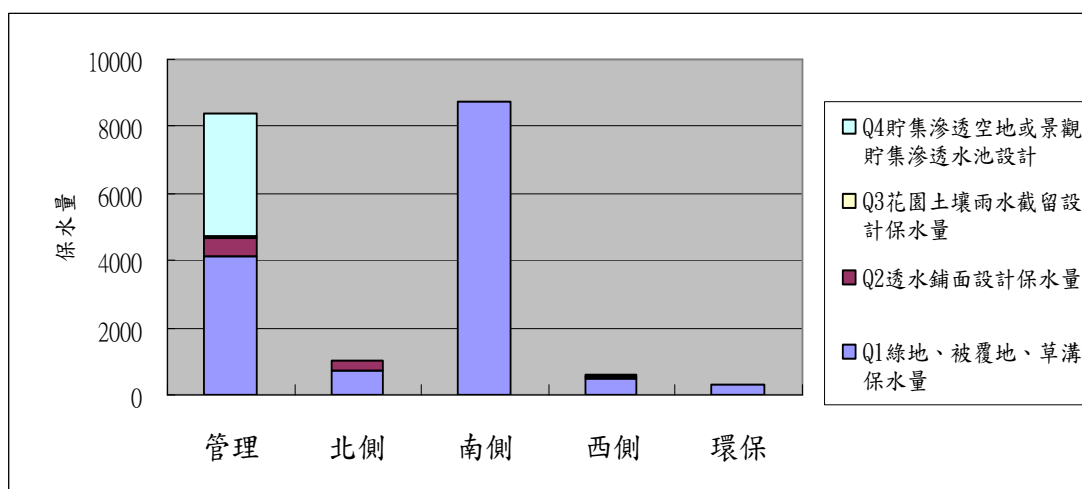


圖 4-9 各分區基地保水量統計圖

(三) 基地保水指標基地面積級距之各項平均得分數分析

表 4-15 基地保水指標基地面積級距之各項平均得分統計表

保水手法 面積級距	Q1 綠地、被覆 地、草溝保水量	Q2 透水鋪面設 計保水量	Q3 花園土壤雨水 截留設計保水量	Q4 貯集滲透空 地或景觀貯集 滲透水池設計	保 水 量 合 計	$\lambda c=0.32$
5 公頃以上	4946.11	527.74	11.59	1219.75	6705.18	0.77
2~5 公頃	500.14	69.11	5.37	0.00	574.62	0.24
1~2 公頃	476.23	86.17	0.86	15.83	579.09	0.37
1 公頃以下	237.44	68.35	0.00	0.00	305.79	0.42

資料來源：本研究整理

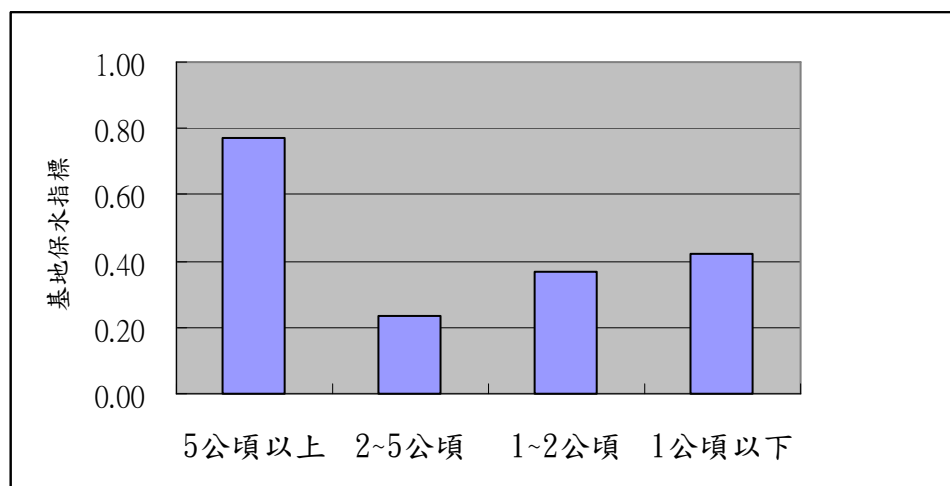


圖 4-10 基地面積級距之保水指標平均數圖

本基地保水指標依基地面積級距之各項平均得分由表 4-15 及圖 4-10 可看出 2~5 公頃 λc 平均為 0.24 小於標準值 0.32，5 公頃以上之得分與其他基地面積級距相差甚大，再對照管理中心樣本之保水量 $\lambda c=1.79$ ，造成 5 公頃以上之得分較為突出；為了統計一般情形，以下表 4-16 為剔除管理中心樣本時之統計表，圖 4-11 為平均數圖。由以下統計圖表可獲致較為規則性的結果，亦即基地面積愈小，基地保水指標之得分愈高，可知台中園區之基地面積愈大者更應加強保水措施。其中專 15 因設置景觀滲透水池而提高保水量，是其它樣本可以學習改善的項目。

表 4-16 基地保水指標基地面積級距之各項平均得分統計表(剔除管 1 樣本)

保水手法 用地編號	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	Q2 透水鋪面設計保水量	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	保水量合計	$\lambda c=0.32$
5 公頃以上	5344.66	519.23	0.00	0.00	5863.89	0.27
2~5 公頃	500.14	69.11	5.37	0.00	574.62	0.24
1~2 公頃	476.23	86.17	0.86	15.83	579.09	0.37
1 公頃以下	237.44	68.35	0.00	0.00	305.79	0.42

資料來源：本研究整理

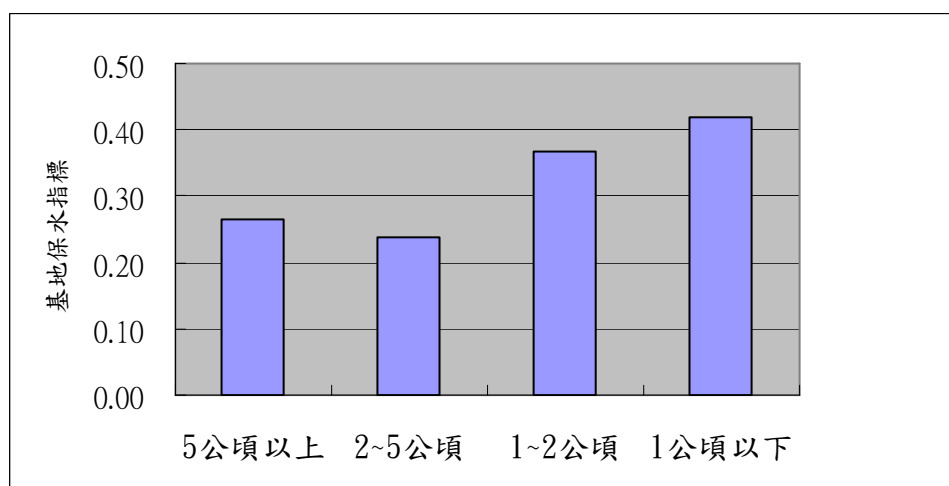


圖 4-11 基地面積級距之保水指標平均數圖(剔除管 1 樣本)

五、「生態指標群」分析小結

(一)在分區分類方式中，生物多樣性分數以管理中心最高，其次為西區、南區；基地綠化設計以西區最優，其次為管理中心、北區；基地保水分數以管理中心最高，其次為西區、北區。故就生態指標群而言，表現最好依次分別為管理中心、西區、北區、南區及環境保護區。

(二)生物多樣性指標與綠化量指標皆因受惠於綠地面積的最小比例限制，得分獲得大幅提升；但生物多樣性得分仍偏低，其中生態綠網項目之總綠地面積比 $Ax=18.73$ ，對照綠化量指標之合格情形觀察，總綠地面積比 Ax 應無太大之改善空間。而小生物棲地項目中，混合密林及灌木草原應有極大之進步空間。

(三)基地保水手法最多使用之項目依序為 Q1，Q2，Q3，顯示保水手法中仍以綠地得分為主。在綠化量全數及格的情況下，園區內在其他各項保水手法所做的努力仍有極大的改善空間。若能加強生態池的設置，必能在生態指標群各項評估中重覆得分，反應出台中園區內建築基地具有更好的生態發展條件，而廠家及設計者在這部份仍然有很大的進步空間。

(四)中科園區所有樣本於生物多樣性指標未設計項目：

- 1.綠地配置連結周邊外綠地系統。
- 2.興建具導引、安全、隱蔽功能的生物廊道。
- 3.水域生物棲地之生態小島。
- 4.多孔隙棲地之生態邊坡圍牆與濃縮自然。

避免措施皆有考慮之項目：

- 1.對鄰地投光、閃光之照明光害。
- 2.基地內道路沿線障礙與橫越道路障礙。

評估項目得分差距較大，廠家可再努力達成的項目：

- 1.總綠地面積比 Ax
- 2.基地內綠地連貫性
- 3.屋頂花園或立體綠網
- 4.建立綠塊生物棲地(混合密林及灌木草原)
- 5.提高基地內喬木及灌木之歧異度
- 6.原生或誘鳥誘蟲植物

(五)中科園區所有樣本於綠化量指標較欠缺設計項目：

- 1.大小喬木、灌木、花草密植之生態複層
- 2.多年生蔓藤

(六)中科園區所有樣本於基地保水指標較欠缺設計項目：

- 1.透水鋪面設計
- 2.貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計
- 3.其他保水設計

(七)建議廠家可具體實施之改善事項：

- 1.減少不需要之硬鋪面或 AC 道路，改以可透水之生態池，可提高生態存活率並降低地面蓄熱。
- 2.在原有綠地上，適當配置增加種植喬木及灌木，提高中科園區趨向生態化園區之景觀意象。
- 3.外牆或陽台屋頂加種多年生蔓藤、覆土植栽，加強立體綠網之設計。

4.在隱蔽綠地中堆置枯木、亂石瓦礫、空心磚、堆肥的生態小丘。

(八)生態指標可再努力項目：

- 1.設置 30 m² 以上隔絕人為侵入干擾之密林。
- 2.人工鋪面之廣場或停車場之最大寬度在 20m 以內。
- 3.喬木種類有 20 種以上。
- 4.灌木及蔓藤植物種類有 15 種以上。
- 5.基地內綠地分佈均勻而連貫
- 6.全面採用有機肥料。
- 7.設置有自然護岸之生態水池。
- 8.利用屋頂覆土綠化建立多層次之立體綠網。



圖 4-12 生物多樣化優良案例(一)



圖 4-13 生物多樣化優良案例(二)



圖 4-14 基地保水優良案例



圖 4-15 綠化量優良案例

第四節 台中園區之「日常節能指標群」現況及資料分析

本節針對樣本外殼節能項目調查以下各項：

1. 外牆玻璃可見光反射率 G_{ri} ，是否 < 0.25
2. 水平透光開窗日射遮蔽檢討， $HW_s < HW_{sc}$
3. 屋頂平均熱傳透率 U_r 是否 < 1.0 ?
4. $EEV = EV/EV_c \leq 0.8$
5. 台中園區位於海拔 500m 以下，故免檢討外牆平均傳透率 U_w 及外殼透光部位平均熱傳透率 U_g

一、建築外殼節能 EEV

本指標必須同時通過建築外殼、空調系統及照明系統的節能評估才能合乎「綠建築」的要求， $EEV = EV/EV_c \leq 0.8$ 其中

EEV：建築外殼節能效率，無單位

EV：建築外殼耗能指標

EV_c：建築外殼耗能基準

外殼節能設計最重要的因素在於開窗率，它影響空調負荷的比重佔高達五成以上，因此降低開窗面積率是空調節能最重要的手段。調查樣本之外牆玻璃可見光反射率 G_{ri} 合格率为 82%，對於高科技辦公室的印象就是高反射之玻璃帷幕牆已漸漸不再流行，調查結果亦有不少比例外牆玻璃採 Low-E 等節能玻璃。

樣本家數有四家之外殼節能標準是以辦公室之 Envload 為基準，其他則以廠房之 AWSG 值作基準計算值。由表 4-17 可知 EEV 值小於等於 0.8 之合格標準者佔 55%，最大值為 $EEV=1.33$ ；最小值 $EEV=0.34$ 。最大值為專 20Ⅱ開口率 $AWR=0.18$ ；最小值專 18a 之開口率 $AWR=0.14$ 。專 20Ⅱ屬光電類廠房，整體開口率亦偏低，但在正面作業空間則以大面積帷幕玻璃設計，且無任何遮陽設施。專 18a 廠房則屬精密機械類廠房，開口率低且多以深窗或外遮陽設計。

由以上兩個樣本比較可知台中園區廠房 EEV 值未必完全受開口率影響，且在光電或積體電路廠房的低開口率樣本中，若未有良好之遮陽設施，仍有可能是各類型廠房中表現最差的。

由圖 4-16 可看出建築外殼 EEV 值除了 1~2 公頃類別為明顯較高外，其餘並不因基地面積而影響建築外殼 EEV 值。而 1~2 公頃類別之樣本為專 15 及專 20Ⅱ，專 20Ⅱ情形如上所述，設置大面積帷幕玻璃；專 15 屬於辦公類檢討，EEV 值仍偏高。屋頂平均熱傳透率 U_r 值仍以 1~2 公頃類別最高，亦由表 4-17 可看出廠房之屋頂平均熱傳透率 U_r 最高達 $2.32(W/m^2.K)$ ，因台中園區之廠房多將停車場配置於屋頂，造成屋頂之隔熱材料不易設計，且該樣本並未於最高樓層設置天花板，而影響到屋頂平均熱傳透率值偏高情形。

屋頂平均熱傳透率 U_r 最低為專 12， U_r 值僅 $0.35(W/m^2.K)$ ，檢討該樣本屋頂因設置隔熱磚，且由於最高樓層為製程空間，四周圍包含天花板部份均以無塵板隔開，因而獲得相當優異之隔熱值。由於高科技廠房外牆開口率偏低情形，屋頂平均熱傳透率 U_r 及遮陽設施便成為影響廠房外殼耗能最主要的兩大因素。換言之，避免屋頂設置停車空間、鋪設隔熱磚、開口須以深窗或遮陽設施是減少外殼耗能最可行的方式。

表 4-17 樣本之日常節能指標評估統計表

指標評估項目		管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II	及格比例
外殼節能評估	玻璃可見光反射率 Gri	合格	合格	不合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	不合格	不合	82%
	水平透光開窗日射遮蔽檢討	不合格	免	免	免	免	免	免	免	免	免	免	91%
	建築外殼節能效率 EEV	0.89	0.94	0.99	0.62	1.02	0.60	0.80	0.79	0.34	0.41	1.33	55%
	屋頂平均熱傳透率 $U_r =$	0.74	0.81	1.04	0.85	1.11	2.32	0.35	1.15	0.79	0.77	1.02	36%
	開口率*		0.23			0.31	0.27	0.08		0.14	0.12	0.18	
空調系統節能 EAC		合格	不合格	合格	合格	合格	合格	不合格	合格	合格	合格	合格	82%
照明系統 EL		0.60	0.47	0.70	0.40	0.75	0.77	0.48	0.72	0.70	0.79	0.70	64%

*：以大型空間類檢討者

資料來源：本研究整理

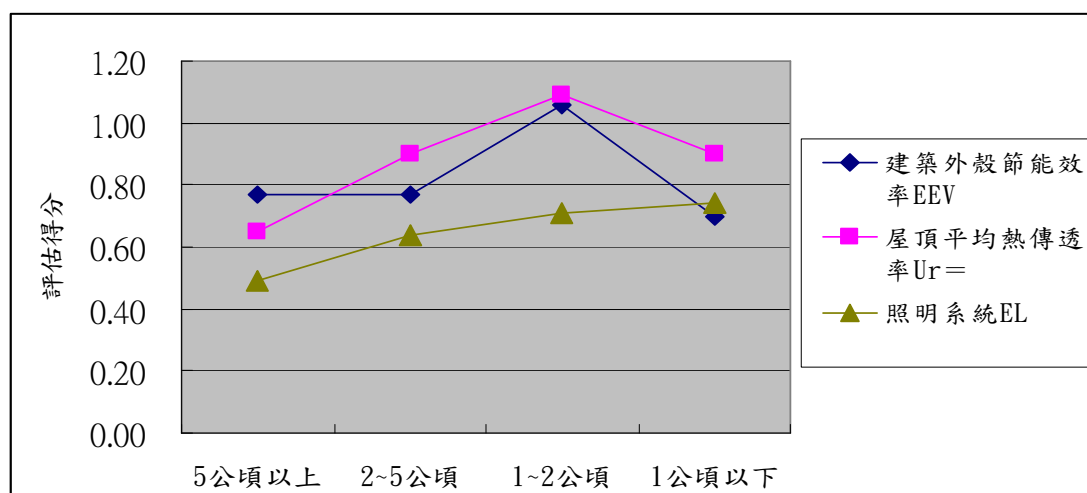


圖 4-16 外殼耗能項目基地面積級距之得分平均數圖

樣本之外殼耗能項目平均得分以分區分類方式比較如表 4-17，在各分區之建築外殼節能效率 EEV 值，配合圖 4-16 得知環境保護區受單一樣本影響，西側樣本之外殼節能設計較優良外，其餘分區平均在 0.8~0.9。屋頂平均熱傳透率 U_r 亦受南側廠房區及環境保護區之單一樣本影響，其餘均達到目前法規要求 U_r 值為 $1(W/m^2.K)$ 以下。各分區在各項得分上並無顯著關係。

表 4-18 各分區樣本外殼耗能項目平均得分統計表

景觀分區 \ 節能項目	建築外殼節能效率 EEV	屋頂平均熱傳透率 U_r	照明系統 EL
管理	0.89	0.74	0.60
北側	0.83	1.23	0.62
南側	0.80	0.35	0.48
西側	0.51	0.90	0.74
環保	1.33	1.02	0.7

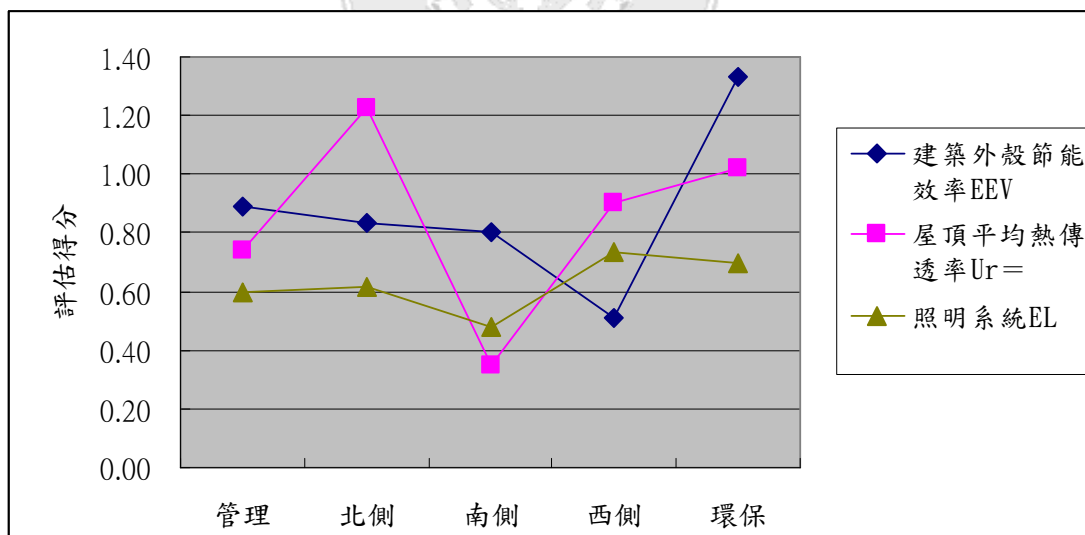


圖 4-17 外殼耗能項目分區之得分平均數圖

二、空調節能

調查樣本中一般可分為廠房及辦公室，而辦公室棟空調系統與廠房主機部份樣本為各自獨立，部份則為同一系統。根據現場調查與廠家提供資料發現，節能減碳的觀念已成為重要的共識，約有八成以上廠家之辦公空間空調溫度設定在 30°C 才開始啟用，未啟用前則利用風扇或開窗方式增加通風散熱；室溫達 30°C 時才啟用主機。因而備載容量會比實際負載噸數有數倍之大。惟本調查仍以所有噸數除以樓地板面積計算。由表 4-16 可知此空調節能之合格率为 82%。

廠家對於空調或製程節能皆有普遍共識，基於廠家營運都希望降低不必要之耗能，廠房製程所造成之空調耗能更是節能重點。

三、照明節能

依據圖 4-18 可看出樣本基地面積愈大，節能效果愈好。亦即規模愈大廠家愈重視照明節能。根據調查結果，本項合格樣本主要空間採 T5 燈管、燈具採電子安定器、照明控制係數 Ci 在自動分區控制之設計則可達到本指標合格標準。

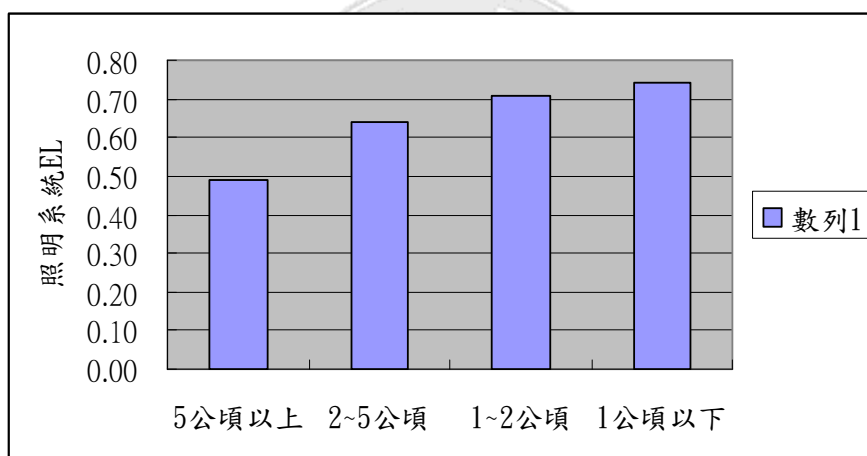


圖 4-18 照明節能值於基地面積級距之得分平均數圖

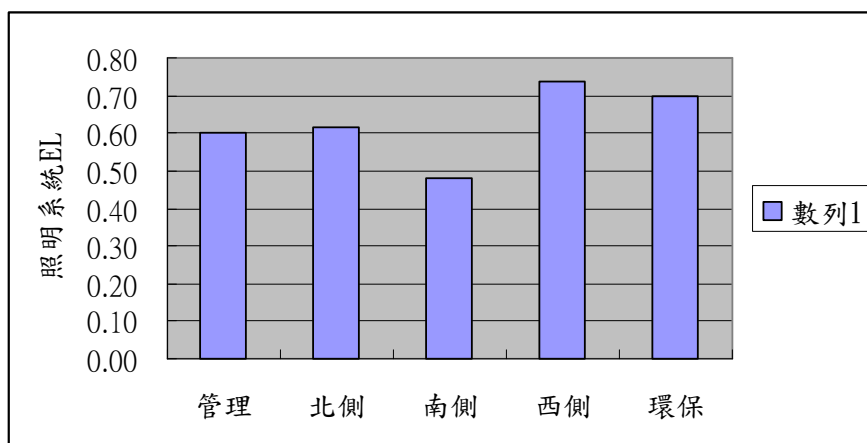


圖 4-19 照明節能值於分區之得分平均數圖



圖 4-20 低背景照度輔助以作業面檯燈照明設計 圖 4-21 照明控制



圖 4-22 停車場設於地面層

圖 4-23 屋頂鋪礫石層

四、「日常節能指標群」小結

(一)台中園區現況：

由於建築外殼的熱性能特性影響空調、照明耗能甚鉅，同時空調與照明的耗能量佔建築物總耗能量中絕大部分，因此本指標以建築外殼、空調及照明設計之能源效率為主要評估對象。建築的日常耗能以空調及照明用電佔最大比例，例如中央空調建築物在夏季的空調用電比約佔四至五成，而照明用電比則高達三至四成，因此從空調與照明上來談論建築節能最有效果。

台中園區廠房 EEV 值未必完全受開口率影響，且樣本整體開口率亦偏低，在正面作業空間若以大面積帷幕玻璃設計，且無任何遮陽設施或採 Low-e 玻璃，建築外殼的隔熱性則會大幅提高。

另外屋頂隔熱值在高科技廠房之計算時，因為屋頂設置隔熱磚，且由於最高樓層為製程空間，四周圍包含天花板部份均以無塵板隔開，因而獲得相當優異之隔熱值。廠區內部份廠家優良設計可參考圖 4-20~23。

(二)製造業用電現況：

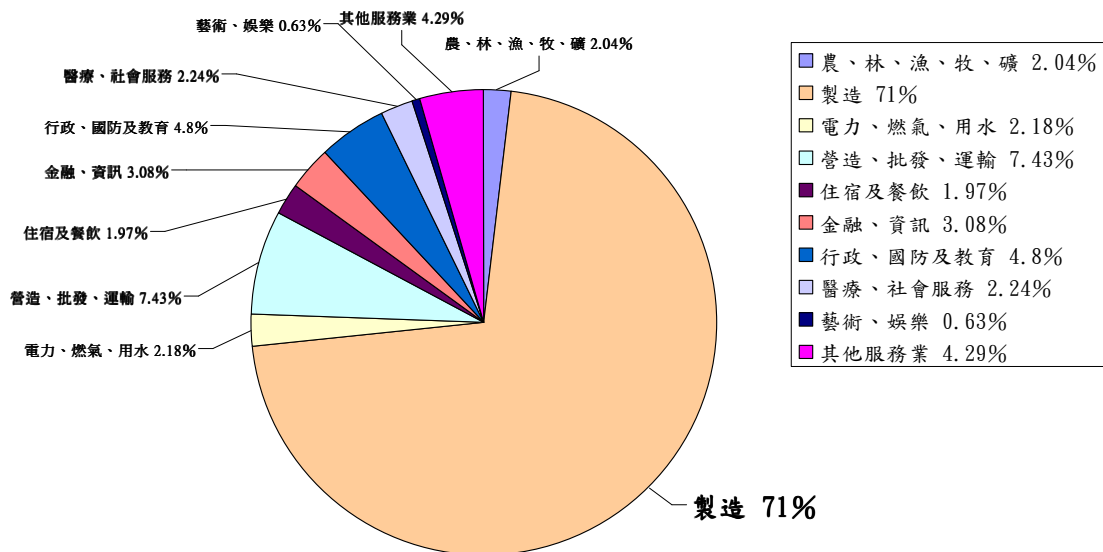


圖 4-24 台灣電力公司 98 年度用電戶業別統計圖(台灣電力公司)

依台灣電力公司 98 年度用電戶業別統計，製造業用電量約占各行業別整體用電量的 70%（詳圖 4-24），如能在產業蓬勃發展但生產耗能持續居高不下的同時，針對製造業生產工廠，研議綠色工廠評估系統與推動智慧綠色工廠認證，藉由標章制度之規劃與落實，對於地球環保將有莫大示範作用。且因電子工廠的綠建築評估系統在國外尚在萌芽，若能趁此建立高科技廠房評估標準，提升台灣主導綠色電子工廠的能力與決心足為世界楷模，亦將開拓我國高科技產業邁向國際市場的龐大商機。

(三)空調用電節能方式建議：

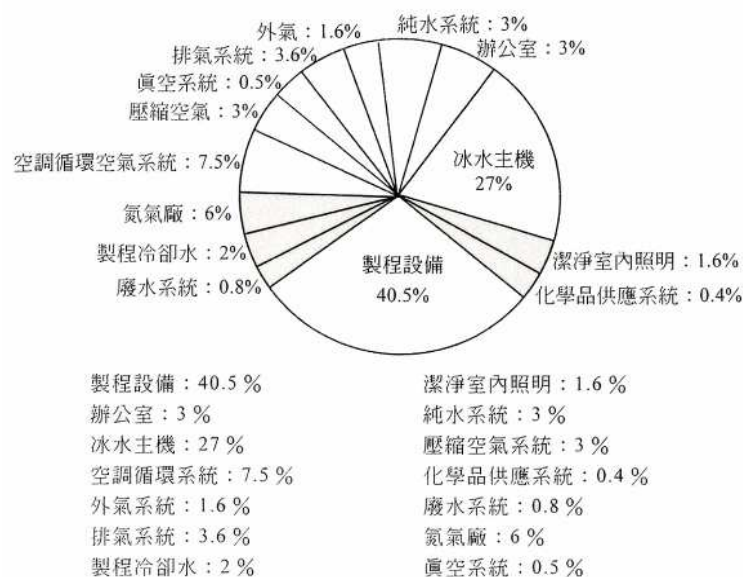


圖 4-25 工業用戶用電各項百分比圓餅圖(林憲德，2010)

由圖 4-25 高科技廠房之熱負荷來源主要為外氣和製程設備，亦即空調系統占了約 40%，而此冰水主機又占了約 27%，可見外氣之除濕與降溫和潔淨室空調循環系統的冷卻耗是耗能之主要所在(林憲德，2010)。以台積電公司為例，該公司位於新竹之台積電研發中心暨 12 吋晶圓廠，已於 98 年 8 月開始量產並取得 EEW 鑽石級，其中央空調節能措施包含

1.雙溫度冰水系統(5 度 C 及 12 度 C)：

- 5°C 供應外氣空調箱降溫除濕功能；
- 12°C 供應冷卻乾盤管、製程冷卻水

2.一次變流量冰水系統

3.冰機熱回收系統：設置熱回收冰機

- 12°C 冰水主機廢熱回收供 35°C 溫水系統使用
- 供應外氣空調箱預熱及再熱盤管功能

預期效益：

- 1.冰水主機效率優於法規要求
- 2.冷卻水塔、泵浦、馬達及風車效率達到 ASHRAE 90.1-2004 的基準

高科技廠房製程部份節能效益應從廠房內機器設備或人員照明等發熱量逐一計算，提出空調計畫書。與實際設計之冷凍噸數比較所得出之節能效益檢討，方能符合實際節能改善效益。或參考林憲德教授提出辦公類依照原有 EEW 系統檢討改善；製程類採 ASHRAE90.1 部位別 及 DOE 能源負荷計算耗能量。未來節能手法必要結合智慧綠建築系統，使設備能源能在自動監測控制下，獲得最佳節能效果。並進一步提升建築物節能效率，進行智慧化之節能創新科技技術及相關產品研發，並研擬制訂相關系統及設施標準與規格，以期能研發出更具智慧化、節能效率更佳之系統技術及設備產品，以使建築環境能更符合節能減碳之目標。

第五節 台中園區之「減廢及健康指標群」現況及資料分析

本節將針對「CO₂ 減量指標」、「室內環境指標」及「水資源指標」進行現況及資料分析，本指標群評分項目未將「廢棄物減量指標」納入分析係因各樣本為完工後之建築物，工程中之相關污染防治措施資料不易取得，另外科管局已針對園區內施工挖出之棄土設有相關集中堆置之場所，故園區內之土方並無外運情形，故本指標除了構造上差異之外，分數皆相同。

而「污水垃圾改善指標」評估項目中，污水指標查核項目一律合格，係因科管局訂有污水下水道系統納管相關規定，台中園區內所有廠家污水須全數排放至下水道系統。垃圾指標查核方面，台中園區廠家皆委託民間清潔公司負責清運，垃圾子母車放置於垃圾車便於進入之車道上，因而評估後皆無法通過合格標準。故本研究於分析時將廢棄物減量及污水垃圾改善兩項指標排除，以精簡本次研究內容。

一、「CO₂ 減量指標」現況及資料分析

CO₂ 減量指標及格標準檢討公式如下：

$$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R) \leq 0.82$$

F：形狀係數 W：輕量化係數

R：非金屬建材使用率 D：耐久化係數

由表 4-19 各項評估得分數統計表及表 4-20 各項評估得分變異數統計表，看出樣本中屬低層建築免檢討形狀係數有 8 件佔全數九成，且其平均值=1.019 影響最小。所有樣本皆未採用非金屬回收建材。所有樣本之耐久化係數皆得 0.15 分，依現場調查結果結構耐久性設計皆依耐震規範之標準設計，維修性部份樣本皆以管道間明管設計；屋頂設備以懸空結構支撐。

表 4-19 樣本之 CO₂ 減量指標各項評估得分數統計表

指標評估項目	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II	平均值
形狀係數	1.188	0.998	1.000	1.020	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.019
耐久化係數	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150
輕量化係數	0.700	0.710	1.000	0.700	0.700	0.900	0.750	1.000	1.000	1.000	0.910	0.852
非金屬建材使用率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCO ₂ ≤ 0.82 ?	0.665	0.602	0.850	0.550	0.590	0.765	0.630	0.850	0.850	0.850	0.770	0.725

資料來源：本研究整理

表 4-20 樣本之 CO₂ 減量指標各項評估得分變異數統計表

	個數	最小值	最大值	總和	平均數	標準差	變異數
形狀係數	11	1.00	1.19	11.21	1.0187	.05647	.003
耐久化係數	11	.15	.15	1.65	.1500	.00000	.000
輕量化係數	11	.70	1.00	9.37	.8518	.13898	.019
非金屬建材使用	11	.00	.00	.00	.0000	.00000	.000
有效的 N(完全排除)	11						

由圖 4-26~28 合格樣本之主結構體以鋼結構設計者共 5 件，佔合格樣本之七成，隔間牆則全部採用輕隔間牆。外牆以金屬帷幕設計者亦 5 件，佔合格樣本之七成。樣本有 4 件不合格佔了約三成五，且得分皆一致 0.85；由表 4-20 各項評估得分變異數統計表得知變異數最大為輕量化係數，若從這 4 件而不合格樣本中，觀察輕量化係數之得分情形，可得出結構體屬於 RC 構造，隔間牆及外牆亦屬 RC 構造者佔 100%(參圖 4-29)。

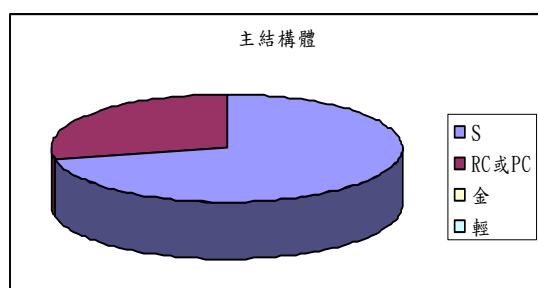


圖 4-26 合格樣本之主結構體種類比例圖

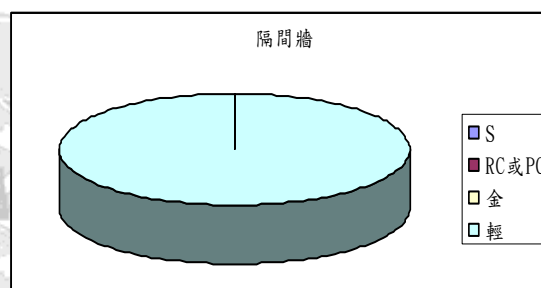


圖 4-27 合格樣本之隔間牆種類比例圖

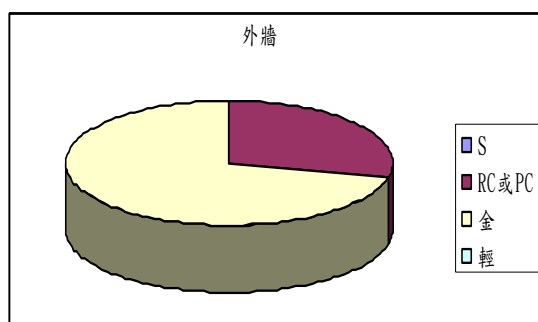


圖 4-28 合格樣本之外牆種類比例圖

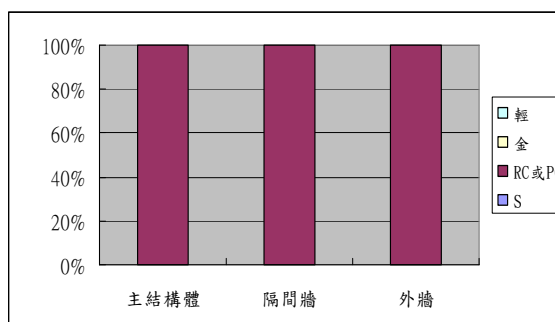


圖 4-29 不合格樣本之載重種類比例圖

輕量化因子意在減輕結構體重量，進而降低結構荷重所造成材料之浪費。是故本項評估即包含主結構體、隔間牆、外牆、衛浴及混凝土減量設計。由表 4-21 及圖 4-30~32 可看出中科園區廠房主結構體仍以 RC 構造 55%多於鋼構造 45%，隔間牆則以輕隔間牆 64%多於 RC 隔牆 36%；外牆則以金屬帷幕牆 55%，RC 牆佔 45%居次。

表 4-21 樣本之 CO2 減量指標輕量化項目統計表

載重項目*3	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II
主結構體	S	S	RC	S	S	RC	S	RC	RC	RC	RC
隔間牆	輕*1	輕	RC	輕	輕	輕	輕	RC	RC	RC	輕
外牆	金*2	金	RC	金	金	RC	PC	RC	RC	RC	金
整體衛浴	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
RC、SRC 構造混凝土減量設計	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

*1:輕隔間 *2:金屬玻璃帷幕牆 *3:以廠家之主要項目作認定

資料來源：本研究整理

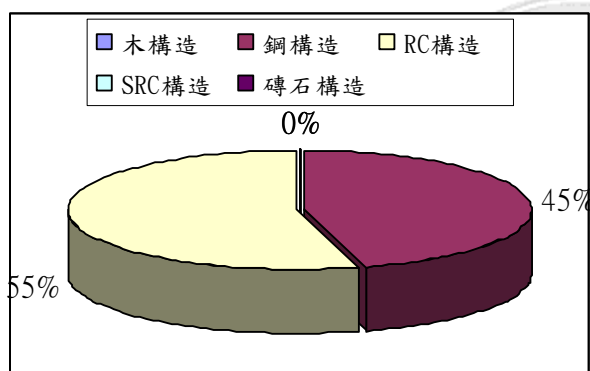


圖 4-30 樣本之主結構體種類比例圖

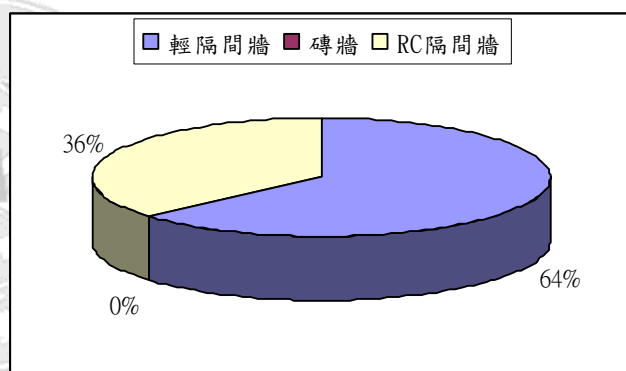


圖 4-31 樣本之隔間牆種類比例圖

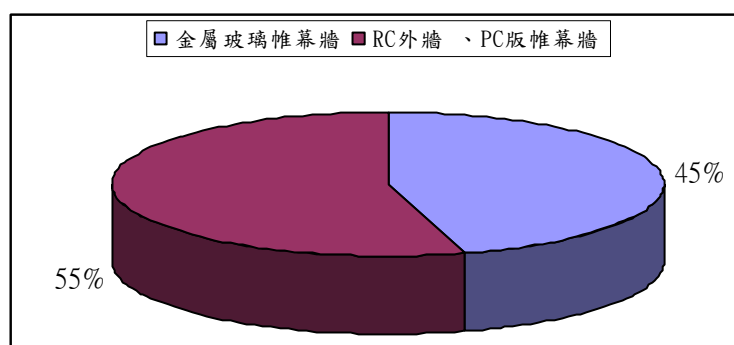


圖 4-32 樣本之外牆種類比例圖

二、「室內環境指標」現況及資料分析

本指標以音環境、光環境、通風換氣與室內建材裝修等四部份為主要評估對象。在音環境方面，鼓勵採用減少振動及隔音性能較佳之結構體及門窗構造，以保障室內之安寧；在光環境方面，鼓勵一般居室空間均能自然開窗採光；在通風換氣方面，鼓勵室內引入足夠之新鮮空氣，中央空調者則應引進新鮮外氣；在室內建材裝修方面，鼓勵儘量達到少量裝修目標，並盡量採用具有綠建材標章之健康建材，同時也要求低污染、低逸散性、可循環利用之建材設計。其算式：

$$IE = \sum Xi \times Yi \geq 60$$

Xi ：各部分評估得分，無單位

Yi ：各部分評估加權係數，無單位

其中對於音、光、通風、室內裝修四部分其加權係數分別為 0.2、0.2、0.2、0.4，其總分大於 60 分即可。

此外，在室內裝修部分對於一些使用於填縫劑、木材表面塗料、管線、隔熱材之天然生態建材特別予滿分以外的獎勵，乃由於這些建材目前是較為難得的生態建材，此特別獎勵分數具有鼓勵的性質。

本調查樣本中，不合格者共 2 件，只佔二成；而此二件不合格樣本中，由於通風換氣環境條件中，中央空調系統未能引進外氣因而分數有較大落差。綜合由表 4-22 可知音環境與通風換氣環境分數均相當接近。

表 4-22 樣本之室內環境指標各項評估得分數統計表

指標評估項目	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II	平均值
音環境	20	18	18	20	18	20	18	16	18	18	18	18.4
光環境	17	14.2	13	9	9	9	14.2	12	14.2	14.2	13.2	12.6
通風換氣環境	20	20	16	20	20	20	20	16	20	20	20	18
室內建材裝修	16	8	12	12	16	16	12	14	16	16	9.6	13.4
合計	73	60.2	59	61	63	65	64.2	58	68.2	68.2	60.8	62.4

資料來源：本研究整理

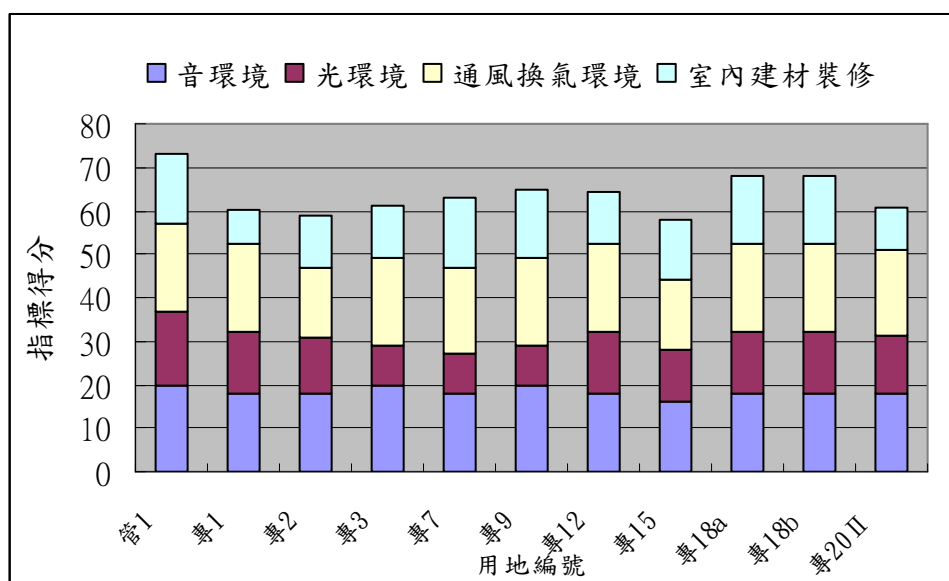


圖 4-33 樣本之室內環境指標各項評估得分數統計圖

表 4-23 樣本之室內環境指標各項評估得分變異數統計表

	個數	最小值	最大值	總和	平均數	標準差	變異數
音環境	11	16.00	20.00	202.00	18.3636	1.20605	1.455
光環境	11	9.00	17.00	139.00	12.6364	2.63335	6.935
通風換氣環境	11	16.0	20.00	198.00	19.0000	1.44059	4.600
室內建材裝修	11	8.00	16.00	147.60	13.4182	2.89200	8.364

表 4-27 顯示有 2 件為中等室內裝修量，基本裝修量則佔了約五成。表 4-24 樣本外牆採色版玻璃者佔六成，表 4-25 自然採光部份不予評估係因某些高科技廠房空間室內環境條件須控制，而須評估者是以附屬辦公室具有獨立使用者為對象進行評估。

表 4-24 室內環境指標外牆玻璃採用比例統計表

	評 分 判 斷	採用件數	採用比例
所有建築類型之玻璃透光性	清玻璃或淺色 low-E 玻璃等 (可見光透光率 0.6 以上)	1	9%
	色版玻璃等 (可見光透光率 0.3~0.6)	7	64%
	低反射玻璃等 (可見光透光率 0.15~0.3)	3	27%
	高反射玻璃等 (可見光透光率 0.15 以下)	0	0%

資料來源：本研究整理

表 4-25 室內環境指標自然採光評分比例統計表

	評 分 判 斷	採用件數	採用比例
自然採光	地面層以上所有空間(包含居室與非居室)皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	0	0%
	地面層以上所有居室皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	1	9%
	地面層以上居室面積 10%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	2	18%
	地面層以上居室面積 30%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	0	0%
	自然採光狀況未達 E1~E4 之標準者	2	18%
	不予評估	6	55%

資料來源：本研究整理

表 4-26 室內環境指標人工照明使用比例統計表

	評 分 判 斷	採用件數	使用比例
公共空間	所有空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	11	100%
	所有居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	0	0%
	面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	0	0%
	照明狀況未達 F1、F2、F3 之標準者	0	0%
	不予評估	0	0%

資料來源：本研究整理

表 4-27 室內環境指標建材裝修評分比例統計表

	評 分 判 斷	採用件數	使用比例
整體裝修	基本構造裝修量(全面以簡單粉刷裝修,或簡單照明系統天花裝修者)	5	45%
	少量裝修量(七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者)	3	27%
	中等裝修量(五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者)	2	18%
	大量裝修量(七成以上天花及牆面被板材裝潢者)	0	0%

資料來源：本研究整理

三、「水資源指標」現況及資料分析

「水資源指標」為門檻指標之一，乃是以節流方式，省水器具的全面使用為基本考量，要求大便器、小便器及供公眾使用之水栓必須全面採用節水器具；其次考量其建築規劃、設計內容中是否有大耗水項目，而需設置相對應之彌補措施。台中園區由於基地及建築物規模因素，部份樣本必須同時達到滿足各項要求，水資源指標得分因此而扣至不合格。

表 4-28 樣本之水資源指標各項評估得分數統計表

評估項目	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II	平均值
大便器	2.00	1.00	1.00	1.20	-2.00	1.00	2.00	2.80	1.00	1.00	1.00	1.09
小便器	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
供公眾使用之水栓	1.00	0.50	0.50	0.50	-1.00	0.50	0.50	0.50	-1.00	0.50	-1.00	0.23
浴缸或淋浴	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
雨中水設施或節水澆灌系統	-2.00	3.00	-2.00	3.00	-2.00	-2.00	3.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-0.64
合計	2.00	5.50	0.50	6.70	-4.00	0.50	6.50	2.30	-1.00	0.50	-1.00	1.68
雨水貯集槽容積 (m ³)	2480	509	40	1861	156	0	25500	0	83	0	27	
應設貯集量	2868	342	106	1457	586	125	10594	95	326	0	337	

資料來源：本研究整理

表 4-29 水資源指標大便器使用比例統計表

	設備功能	採用件數*1	使用比例
大便器	無設置大便器	0	0.00%
	設置無省水標章的馬桶	1.04	9.45%
	具省水標章的一段式馬桶或單段式省水型沖水閥式便器	6.8	61.82%
	具省水標章的兩段式馬桶（大號 9 公升，小號 4.5 公升以下）或兩段式省水型沖水閥式便器	2.2	20.00%
	具省水標章的兩段式馬桶（大號 6 公升，小號 3 公升以下）	0.96	8.73%

*1：依樣本設備比例計算

資料來源：本研究整理

表 4-30 水資源指標小便器使用比例統計表

	設備功能	採用件數	使用比例
小便器	無設置小便器	0	0%
	設置無自動感應沖便器且無節水沖洗設計之小便器	0	0%
	自動感應沖便器或有節水沖洗設計之小便器	11	100%

資料來源：本研究整理

表 4-31 水資源指標水栓使用比例統計表

	設備功能	採用件數	使用比例
供公眾使用之水栓	無設置水栓或全部為免評估之水栓	0	0%
	水栓無省水標章且無裝置省水閥、節流器、起泡器等省水配件或器材者	3	27%
	具省水標章或裝置省水閥、節流器、起泡器等省水配件或器材之水栓	7	64%
	自動感應水栓或自閉式水栓	1	9%

資料來源：本研究整理

綜合以上各項統計表得知中科園區內廠家之衛生設備大致已裝置具有省水標章之器具，惟因大耗水項目同時符合二種以上者居多，設置更大之儲水槽成了本指標合格之關鍵，以下就大耗水項目進行探討。

表 4-32 水資源指標耗水項目使用彌補措施比例統計表

	設備功能	符合件數	使用比例
雨中水 設施或 節水澆 灌系統	屬大耗水項目，但不設置或設置不足規定之任何彌補措施	7	64%
	屬大耗水項目，也無設置規定之任何彌補措施	1	9%
	屬大耗水項目，且設置相對應之彌補措施	3	27%
	不屬大耗水項目，且額外設置規定之任何彌補措施	0	0%

資料來源：本研究整理

由表 4-32 得知中科園區於彌補措施仍需加強。屬大耗水項目，且設置相對應之彌補措施共 3 件，據調查該 3 件樣本超出彌補措施標準甚多，可知廠家認知對於水資源之利用有很大幫助(參表 4-28)。

表 4-33 樣本水資源指標基本資料列表

面積單位：m²

景觀 分區	用地 編號	基地面積	總樓地板面積	綠地面積	人工草坪 花草面積	水池設 施面積	建蔽率
管	管 1	54254.16	43287.01	36569	27425	3830	13.34%
北	專 1	20800	81689.03	3362	1691	0	56.39%
北	專 2	9130	13837.66	2628.74	2628.74	0	55.77%
北	專 3	123060.7	22459.65	22459.65	86	150	58.64%
北	專 7	39808.4	32131.8	10575	10027	0	51.24%
北	專 9	20800	37645	5086.56	124	0	54.86%
南	專 12	400727.91	188017.35	101981.1	101257.4	0	55.28%
西	專 15	18456	13521.88	7839.03	6240	0	13.09%
西	專 18a	21928	23253.1	5577.99	5577.99	32	59.59%
西	專 18b	7768	4355.66	2869	1520	45	15.06%
環	專 20 II	12800	25805.17	3207.35	3207.35	0	59.48%

(資料來源：本研究整理)

表 4-34 樣本之水資源指標大耗水項目統計表

項次	大耗水項目查核	管制規模	符合管制條件樣本	件數
一	需澆灌的人工草坪或草花花圃	面積 100 m ² 以上且占總綠地面積 1/5 以上	管 1、專 1、專 2、專 7、專 12、專 15、專 18a、18b、專 20 II	9
二	親水設施、游泳池、噴水池、戲水池、SPA 或三溫暖等公用設施	設施面積(含更衣等附屬設施)100 m ² 以上	管 1、專 3	2
三	大規模開發案例	開發總樓地板面積 20000 m ² 以上，或基地規模 2 公頃以上且建蔽率達 15%以上時	管 1、專 1、專 3、專 7、專 9、專 12、專 18a、專 20 II	8
四	特殊案例	特殊案例經評定具有指標意義或示範功能之建築案例		0

資料來源：本研究整理

四、「減廢及健康指標群」小結

(一)台中園區現況：

本節所探討之評估項目屬於建築物的構造、材料、設備方面的評估指標，鼓勵建材回收使用、雨水中水回收使用，並提高建築結構體之耐久性及室內環境品質，以減少環境負荷達到永續使用之目標。

台中園區廠房屬於 2 公頃以上之大型廠房結構採用鋼構及金屬帷幕牆的比例較高，而西側小型廠房在「CO₂ 減量指標」上得分則較低。而不合格樣本之結構體全屬 RC 構造、隔間及外牆皆屬 RC 構造；合格樣本中 RC 構造雖有 2 件，但內牆隔間則全為輕隔間。

台中園區室內環境中音環境與通風換氣環境得分平均分別為 18.4 與 18，為得分較高的兩項。得分較低的兩項則為光環境及室內建材分別為 12.6 及 13.4。主要原因多為高科技廠房作業特性：減少日光直射或光影移動所造成產品影響、製程空間上方及四周需以防塵板材料與結構區隔。

台中園區樣本基地面積均大於或接近一公頃以上，樣本除了樓地板面積超過一萬平方公尺以外，需澆灌的綠地面積超過 100 m²也造成彌補措施須重覆計算。以目前 09 年版指標評估結果，「水資源指標」則須設置足量之儲水槽才能達到合格標準，只有 27%符合標準。

(二)改善建議

- 1.研發適用廠房內部所需之綠色建材：為確保居住舒適及健康，帶動傳統建材產業升級，內政部於 93 年建立本標章制度。累計至 99 年 10 月底，計核發 376 件綠建材標章，涵蓋 3,649 種產品，包括天花板、生態綠建材、地板、吸音材、高壓混凝土地磚、高壓混凝土空心磚、接著(合)劑、透水磚、陶瓷面磚、塗料、填縫劑與油灰類、碎石級配料、節能玻璃、隔音門扇、隔音窗戶、隔音樓板緩衝材、種隔音牆壁及屋頂構件、牆壁類、纖維水泥板及纖維強化水泥板等種類。建立一套適用高科技廠房使用之建材資料庫，以供廠家或設計者辨識，提高室內空氣環境品質。
- 2.推動再生綠建材技術開發與推廣應用：為解決國內龐大廢棄物問題，進行廢棄物再利用技術研發，除「再生綠建材實驗室」已取得 TAF 認證外，另已研發包括水泥纖維版、隔熱磚等 10 項再生綠建材產品，並完成「冷結型粒料再生綠建材」之技術開發，辦理常態性之再生綠建材示範觀摩、教育訓練等業務。
- 3.推動室內環境品質改善計畫：辦理「健康室內環境診斷諮詢服務計畫」，從以往之工程改善，轉型為診斷諮詢服務，並將具體建議提供參與單位自行改善之參考。
- 4.水回收系統(以台積電為例)：
 - 製程水回收系統：製程設備廢水排放依水質分成 25 類，並設計回收系統處理再利用。
 - 雨水回收系統：(1)雨水回收系統供應景觀澆灌用水(2)雨水積磚儲槽節省景觀澆灌用自來水。
- 5.廢棄物回收：
 - 一般廢棄物回收
 - (1)設置室內垃圾分類回收箱
 - (2)設置物料空桶回收區
 - (3)設置資源回收場
 - 施工廢棄物回收
 - 設置廢棄物分類回收場

第五節 台中園區之「減廢及健康指標群」現況及資料分析

本節將針對「CO₂ 減量指標」、「室內環境指標」及「水資源指標」進行現況及資料分析，本指標群評分項目未將「廢棄物減量指標」納入分析係因各樣本為完工後之建築物，工程中之相關污染防治措施資料不易取得，另外科管局已針對園區內施工挖出之棄土設有相關集中堆置之場所，故園區內之土方並無外運情形，故本指標除了構造上差異之外，分數皆相同。

而「污水垃圾改善指標」評估項目中，污水指標查核項目一律合格，係因科管局訂有污水下水道系統納管相關規定，台中園區內所有廠家污水須全數排放至下水道系統。垃圾指標查核方面，台中園區廠家皆委託民間清潔公司負責清運，垃圾子母車放置於垃圾車便於進入之車道上，因而評估後皆無法通過合格標準。故本研究於分析時將廢棄物減量及污水垃圾改善兩項指標排除，以精簡本次研究內容。

一、「CO₂ 減量指標」現況及資料分析

CO₂ 減量指標及格標準檢討公式如下：

$$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R) \leq 0.82$$

F：形狀係數 W：輕量化係數

R：非金屬建材使用率 D：耐久化係數

由表 4-19 各項評估得分數統計表及表 4-20 各項評估得分變異數統計表，看出樣本中屬低層建築免檢討形狀係數有 8 件佔全數九成，且其平均值=1.019 影響最小。所有樣本皆未採用非金屬回收建材。所有樣本之耐久化係數皆得 0.15 分，依現場調查結果結構耐久性設計皆依耐震規範之標準設計，維修性部份樣本皆以管道間明管設計；屋頂設備以懸空結構支撐。

表 4-19 樣本之 CO₂ 減量指標各項評估得分數統計表

指標評估項目	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II	平均值
形狀係數	1.188	0.998	1.000	1.020	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.019
耐久化係數	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150
輕量化係數	0.700	0.710	1.000	0.700	0.700	0.900	0.750	1.000	1.000	1.000	0.910	0.852
非金屬建材使用率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCO ₂ ≤ 0.82 ?	0.665	0.602	0.850	0.550	0.590	0.765	0.630	0.850	0.850	0.850	0.770	0.725

資料來源：本研究整理

表 4-20 樣本之 CO₂ 減量指標各項評估得分變異數統計表

	個數	最小值	最大值	總和	平均數	標準差	變異數
形狀係數	11	1.00	1.19	11.21	1.0187	.05647	.003
耐久化係數	11	.15	.15	1.65	.1500	.00000	.000
輕量化係數	11	.70	1.00	9.37	.8518	.13898	.019
非金屬建材使用	11	.00	.00	.00	.0000	.00000	.000
有效的 N(完全排除)	11						

由圖 4-26~28 合格樣本之主結構體以鋼結構設計者共 5 件，佔合格樣本之七成，隔間牆則全部採用輕隔間牆。外牆以金屬帷幕設計者亦 5 件，佔合格樣本之七成。樣本有 4 件不合格佔了約三成五，且得分皆一致 0.85；由表 4-20 各項評估得分變異數統計表得知變異數最大為輕量化係數，若從這 4 件而不合格樣本中，觀察輕量化係數之得分情形，可得出結構體屬於 RC 構造，隔間牆及外牆亦屬 RC 構造者佔 100%(參圖 4-29)。

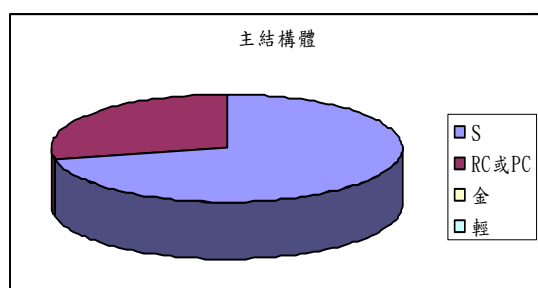


圖 4-26 合格樣本之主結構體種類比例圖

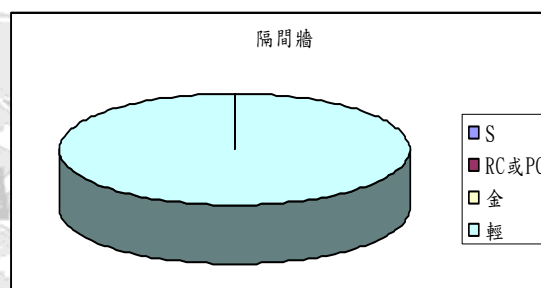


圖 4-27 合格樣本之隔間牆種類比例圖

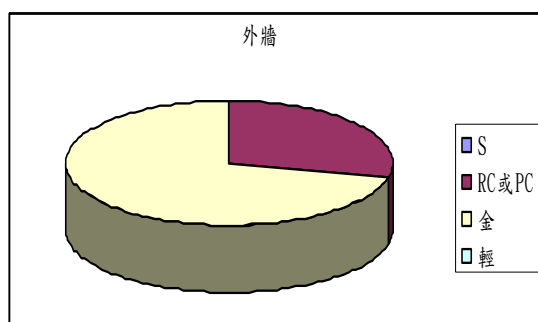


圖 4-28 合格樣本之外牆種類比例圖

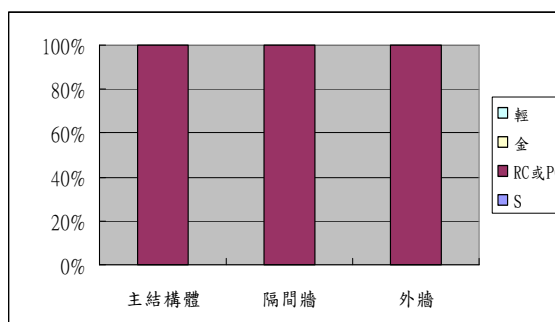


圖 4-29 不合格樣本之載重種類比例圖

輕量化因子意在減輕結構體重量，進而降低結構荷重所造成材料之浪費。是故本項評估即包含主結構體、隔間牆、外牆、衛浴及混凝土減量設計。由表 4-21 及圖 4-30~32 可看出中科園區廠房主結構體仍以 RC 構造 55%多於鋼構造 45%，隔間牆則以輕隔間牆 64%多於 RC 隔牆 36%；外牆則以金屬帷幕牆 55%，RC 牆佔 45%居次。

表 4-21 樣本之 CO2 減量指標輕量化項目統計表

載重項目*3	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II
主結構體	S	S	RC	S	S	RC	S	RC	RC	RC	RC
隔間牆	輕*1	輕	RC	輕	輕	輕	輕	RC	RC	RC	輕
外牆	金*2	金	RC	金	金	RC	PC	RC	RC	RC	金
整體衛浴	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
RC、SRC 構造混凝土減量設計	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

*1:輕隔間 *2:金屬玻璃帷幕牆 *3:以廠家之主要項目作認定

資料來源：本研究整理

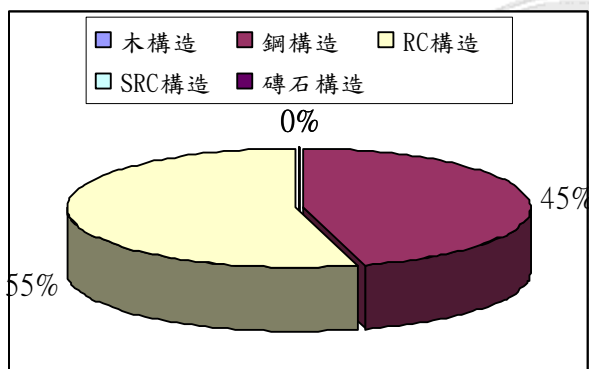


圖 4-30 樣本之主結構體種類比例圖

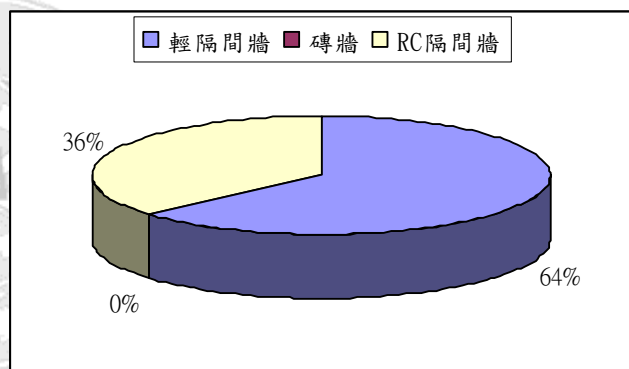


圖 4-31 樣本之隔間牆種類比例圖

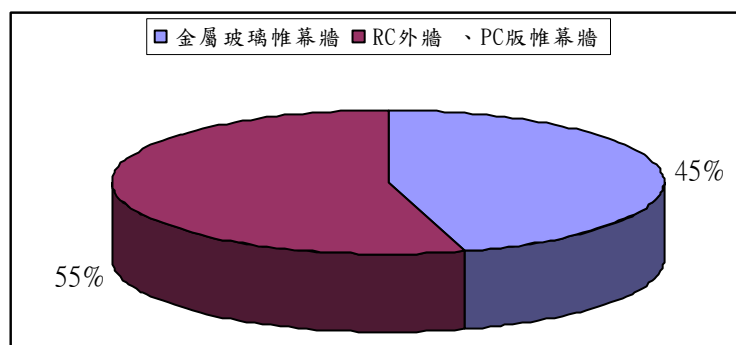


圖 4-32 樣本之外牆種類比例圖

二、「室內環境指標」現況及資料分析

本指標以音環境、光環境、通風換氣與室內建材裝修等四部份為主要評估對象。在音環境方面，鼓勵採用減少振動及隔音性能較佳之結構體及門窗構造，以保障室內之安寧；在光環境方面，鼓勵一般居室空間均能自然開窗採光；在通風換氣方面，鼓勵室內引入足夠之新鮮空氣，中央空調者則應引進新鮮外氣；在室內建材裝修方面，鼓勵儘量達到少量裝修目標，並盡量採用具有綠建材標章之健康建材，同時也要求低污染、低逸散性、可循環利用之建材設計。其算式：

$$IE = \sum Xi \times Yi \geq 60$$

Xi ：各部分評估得分，無單位

Yi ：各部分評估加權係數，無單位

其中對於音、光、通風、室內裝修四部分其加權係數分別為 0.2、0.2、0.2、0.4，其總分大於 60 分即可。

此外，在室內裝修部分對於一些使用於填縫劑、木材表面塗料、管線、隔熱材之天然生態建材特別予滿分以外的獎勵，乃由於這些建材目前是較為難得的生態建材，此特別獎勵分數具有鼓勵的性質。

本調查樣本中，不合格者共 2 件，只佔二成；而此二件不合格樣本中，由於通風換氣環境條件中，中央空調系統未能引進外氣因而分數有較大落差。綜合由表 4-22 可知音環境與通風換氣環境分數均相當接近。

表 4-22 樣本之室內環境指標各項評估得分數統計表

指標評估項目	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II	平均值
音環境	20	18	18	20	18	20	18	16	18	18	18	18.4
光環境	17	14.2	13	9	9	9	14.2	12	14.2	14.2	13.2	12.6
通風換氣環境	20	20	16	20	20	20	20	16	20	20	20	18
室內建材裝修	16	8	12	12	16	16	12	14	16	16	9.6	13.4
合計	73	60.2	59	61	63	65	64.2	58	68.2	68.2	60.8	62.4

資料來源：本研究整理

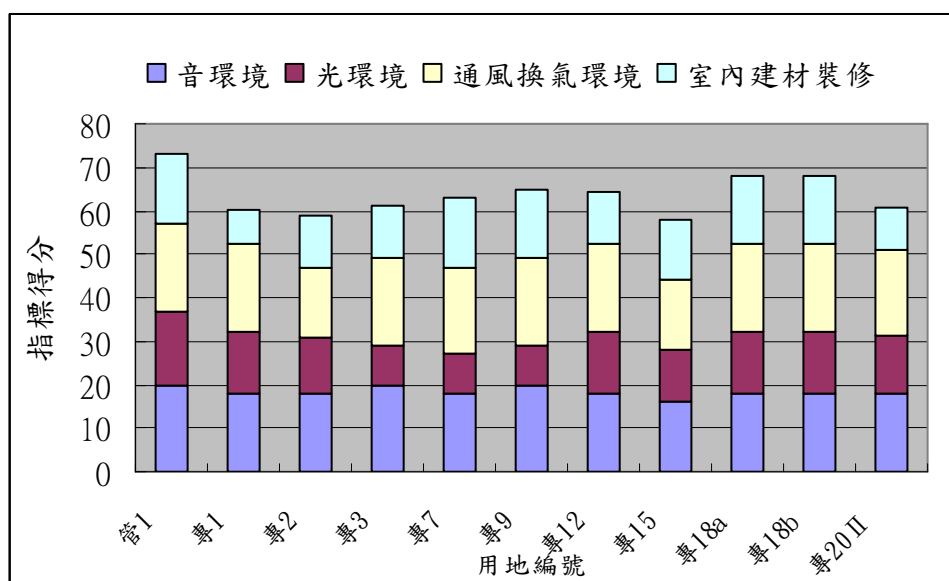


圖 4-33 樣本之室內環境指標各項評估得分數統計圖

表 4-23 樣本之室內環境指標各項評估得分變異數統計表

	個數	最小值	最大值	總和	平均數	標準差	變異數
音環境	11	16.00	20.00	202.00	18.3636	1.20605	1.455
光環境	11	9.00	17.00	139.00	12.6364	2.63335	6.935
通風換氣環境	11	16.0	20.00	198.00	19.0000	1.44059	4.600
室內建材裝修	11	8.00	16.00	147.60	13.4182	2.89200	8.364

表 4-27 顯示有 2 件為中等室內裝修量，基本裝修量則佔了約五成。表 4-24 樣本外牆採色版玻璃者佔六成，表 4-25 自然採光部份不予評估係因某些高科技廠房空間室內環境條件須控制，而須評估者是以附屬辦公室具有獨立使用者為對象進行評估。

表 4-24 室內環境指標外牆玻璃採用比例統計表

	評 分 判 斷	採用件數	採用比例
所有建築類型之玻璃透光性	清玻璃或淺色 low-E 玻璃等 (可見光透光率 0.6 以上)	1	9%
	色版玻璃等 (可見光透光率 0.3~0.6)	7	64%
	低反射玻璃等 (可見光透光率 0.15~0.3)	3	27%
	高反射玻璃等 (可見光透光率 0.15 以下)	0	0%

資料來源：本研究整理

表 4-25 室內環境指標自然採光評分比例統計表

	評 分 判 斷	採用件數	採用比例
自然採光	地面層以上所有空間(包含居室與非居室)皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	0	0%
	地面層以上所有居室皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	1	9%
	地面層以上居室面積 10%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	2	18%
	地面層以上居室面積 30%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	0	0%
	自然採光狀況未達 E1~E4 之標準者	2	18%
	不予評估	6	55%

資料來源：本研究整理

表 4-26 室內環境指標人工照明使用比例統計表

	評 分 判 斷	採用件數	使用比例
公共空間	所有空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	11	100%
	所有居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	0	0%
	面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	0	0%
	照明狀況未達 F1、F2、F3 之標準者	0	0%
	不予評估	0	0%

資料來源：本研究整理

表 4-27 室內環境指標建材裝修評分比例統計表

	評 分 判 斷	採用件數	使用比例
整體裝修	基本構造裝修量(全面以簡單粉刷裝修,或簡單照明系統天花裝修者)	5	45%
	少量裝修量(七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者)	3	27%
	中等裝修量(五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者)	2	18%
	大量裝修量(七成以上天花及牆面被板材裝潢者)	0	0%

資料來源：本研究整理

三、「水資源指標」現況及資料分析

「水資源指標」為門檻指標之一，乃是以節流方式，省水器具的全面使用為基本考量，要求大便器、小便器及供公眾使用之水栓必須全面採用節水器具；其次考量其建築規劃、設計內容中是否有大耗水項目，而需設置相對應之彌補措施。台中園區由於基地及建築物規模因素，部份樣本必須同時達到滿足各項要求，水資源指標得分因此而扣至不合格。

表 4-28 樣本之水資源指標各項評估得分數統計表

評估項目	管 1	專 1	專 2	專 3	專 7	專 9	專 12	專 15	專 18a	專 18b	專 20 II	平均值
大便器	2.00	1.00	1.00	1.20	-2.00	1.00	2.00	2.80	1.00	1.00	1.00	1.09
小便器	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
供公眾使用之水栓	1.00	0.50	0.50	0.50	-1.00	0.50	0.50	0.50	-1.00	0.50	-1.00	0.23
浴缸或淋浴	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
雨中水設施或節水澆灌系統	-2.00	3.00	-2.00	3.00	-2.00	-2.00	3.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-0.64
合計	2.00	5.50	0.50	6.70	-4.00	0.50	6.50	2.30	-1.00	0.50	-1.00	1.68
雨水貯集槽容積 (m ³)	2480	509	40	1861	156	0	25500	0	83	0	27	
應設貯集量	2868	342	106	1457	586	125	10594	95	326	0	337	

資料來源：本研究整理

表 4-29 水資源指標大便器使用比例統計表

	設備功能	採用件數*1	使用比例
大便器	無設置大便器	0	0.00%
	設置無省水標章的馬桶	1.04	9.45%
	具省水標章的一段式馬桶或單段式省水型沖水閥式便器	6.8	61.82%
	具省水標章的兩段式馬桶（大號 9 公升，小號 4.5 公升以下）或兩段式省水型沖水閥式便器	2.2	20.00%
	具省水標章的兩段式馬桶（大號 6 公升，小號 3 公升以下）	0.96	8.73%

*1：依樣本設備比例計算

資料來源：本研究整理

表 4-30 水資源指標小便器使用比例統計表

	設備功能	採用件數	使用比例
小便器	無設置小便器	0	0%
	設置無自動感應沖便器且無節水沖洗設計之小便器	0	0%
	自動感應沖便器或有節水沖洗設計之小便器	11	100%

資料來源：本研究整理

表 4-31 水資源指標水栓使用比例統計表

	設備功能	採用件數	使用比例
供公眾使用之水栓	無設置水栓或全部為免評估之水栓	0	0%
	水栓無省水標章且無裝置省水閥、節流器、起泡器等省水配件或器材者	3	27%
	具省水標章或裝置省水閥、節流器、起泡器等省水配件或器材之水栓	7	64%
	自動感應水栓或自閉式水栓	1	9%

資料來源：本研究整理

綜合以上各項統計表得知中科園區內廠家之衛生設備大致已裝置具有省水標章之器具，惟因大耗水項目同時符合二種以上者居多，設置更大之儲水槽成了本指標合格之關鍵，以下就大耗水項目進行探討。

表 4-32 水資源指標耗水項目使用彌補措施比例統計表

	設備功能	符合件數	使用比例
雨中水 設施或 節水澆 灌系統	屬大耗水項目，但不設置或設置不足規定之任何彌補措施	7	64%
	屬大耗水項目，也無設置規定之任何彌補措施	1	9%
	屬大耗水項目，且設置相對應之彌補措施	3	27%
	不屬大耗水項目，且額外設置規定之任何彌補措施	0	0%

資料來源：本研究整理

由表 4-32 得知中科園區於彌補措施仍需加強。屬大耗水項目，且設置相對應之彌補措施共 3 件，據調查該 3 件樣本超出彌補措施標準甚多，可知廠家認知對於水資源之利用有很大幫助(參表 4-28)。

表 4-33 樣本水資源指標基本資料列表

面積單位：m²

景觀 分區	用地 編號	基地面積	總樓地板面積	綠地面積	人工草坪 花草面積	水池設 施面積	建蔽率
管	管 1	54254.16	43287.01	36569	27425	3830	13.34%
北	專 1	20800	81689.03	3362	1691	0	56.39%
北	專 2	9130	13837.66	2628.74	2628.74	0	55.77%
北	專 3	123060.7	22459.65	22459.65	86	150	58.64%
北	專 7	39808.4	32131.8	10575	10027	0	51.24%
北	專 9	20800	37645	5086.56	124	0	54.86%
南	專 12	400727.91	188017.35	101981.1	101257.4	0	55.28%
西	專 15	18456	13521.88	7839.03	6240	0	13.09%
西	專 18a	21928	23253.1	5577.99	5577.99	32	59.59%
西	專 18b	7768	4355.66	2869	1520	45	15.06%
環	專 20 II	12800	25805.17	3207.35	3207.35	0	59.48%

(資料來源：本研究整理)

表 4-34 樣本之水資源指標大耗水項目統計表

項次	大耗水項目查核	管制規模	符合管制條件樣本	件數
一	需澆灌的人工草坪或草花花圃	面積 100 m ² 以上且占總綠地面積 1/5 以上	管 1、專 1、專 2、專 7、專 12、專 15、專 18a、18b、專 20 II	9
二	親水設施、游泳池、噴水池、戲水池、SPA 或三溫暖等公用設施	設施面積(含更衣等附屬設施)100 m ² 以上	管 1、專 3	2
三	大規模開發案例	開發總樓地板面積 20000 m ² 以上，或基地規模 2 公頃以上且建蔽率達 15%以上時	管 1、專 1、專 3、專 7、專 9、專 12、專 18a、專 20 II	8
四	特殊案例	特殊案例經評定具有指標意義或示範功能之建築案例		0

資料來源：本研究整理

四、「減廢及健康指標群」小結

(一)台中園區現況：

本節所探討之評估項目屬於建築物的構造、材料、設備方面的評估指標，鼓勵建材回收使用、雨水中水回收使用，並提高建築結構體之耐久性及室內環境品質，以減少環境負荷達到永續使用之目標。

台中園區廠房屬於 2 公頃以上之大型廠房結構採用鋼構及金屬帷幕牆的比例較高，而西側小型廠房在「CO₂ 減量指標」上得分則較低。而不合格樣本之結構體全屬 RC 構造、隔間及外牆皆屬 RC 構造；合格樣本中 RC 構造雖有 2 件，但內牆隔間則全為輕隔間。

台中園區室內環境中音環境與通風換氣環境得分平均分別為 18.4 與 18，為得分較高的兩項。得分較低的兩項則為光環境及室內建材分別為 12.6 及 13.4。主要原因多為高科技廠房作業特性：減少日光直射或光影移動所造成產品影響、製程空間上方及四周需以防塵板材料與結構區隔。

台中園區樣本基地面積均大於或接近一公頃以上，樣本除了樓地板面積超過一萬平方公尺以外，需澆灌的綠地面積超過 100 m²也造成彌補措施須重覆計算。以目前 09 年版指標評估結果，「水資源指標」則須設置足量之儲水槽才能達到合格標準，只有 27%符合標準。

(二)改善建議

- 1.研發適用廠房內部所需之綠色建材：為確保居住舒適及健康，帶動傳統建材產業升級，內政部於 93 年建立本標章制度。累計至 99 年 10 月底，計核發 376 件綠建材標章，涵蓋 3,649 種產品，包括天花板、生態綠建材、地板、吸音材、高壓混凝土地磚、高壓混凝土空心磚、接著(合)劑、透水磚、陶瓷面磚、塗料、填縫劑與油灰類、碎石級配料、節能玻璃、隔音門扇、隔音窗戶、隔音樓板緩衝材、種隔音牆壁及屋頂構件、牆壁類、纖維水泥板及纖維強化水泥板等種類。建立一套適用高科技廠房使用之建材資料庫，以供廠家或設計者辨識，提高室內空氣環境品質。
- 2.推動再生綠建材技術開發與推廣應用：為解決國內龐大廢棄物問題，進行廢棄物再利用技術研發，除「再生綠建材實驗室」已取得 TAF 認證外，另已研發包括水泥纖維版、隔熱磚等 10 項再生綠建材產品，並完成「冷結型粒料再生綠建材」之技術開發，辦理常態性之再生綠建材示範觀摩、教育訓練等業務。
- 3.推動室內環境品質改善計畫：辦理「健康室內環境診斷諮詢服務計畫」，從以往之工程改善，轉型為診斷諮詢服務，並將具體建議提供參與單位自行改善之參考。
- 4.水回收系統(以台積電為例)：
 - 製程水回收系統：製程設備廢水排放依水質分成 25 類，並設計回收系統處理再利用。
 - 雨水回收系統：(1)雨水回收系統供應景觀澆灌用水(2)雨水積磚儲槽節省景觀澆灌用自來水。
- 5.廢棄物回收：
 - 一般廢棄物回收
 - (1)設置室內垃圾分類回收箱
 - (2)設置物料空桶回收區
 - (3)設置資源回收場
 - 施工廢棄物回收
 - 設置廢棄物分類回收場

第五章 結論與建議

針對中部科學工業園區台中園區抽樣的十一間廠家樣本，進行實證調查研究，以樣本基地現況配合圖面與資料，為每個樣本建立九項綠建築評估資料，藉由數據統計與紀錄，為台中園區建立基礎的資料庫。

本研究依據調查成果進行解析與探討，進而了解科學園區在綠建築九大指標現況與執行水準。藉由研究成果的呈現，期望提供合適於科學園區又兼具生態節能減廢健康目標的評估指標，使科學園區與週遭環境的衝擊降到最低，並成為未來其他科學園區規劃及後續研究之參考。

第一節 研究結論

經過實證調查與統計分析後，對於科學園區在綠建築九大指標現況與執行水準，提出以下結論與建議：

一、樣本於各指標合格情形

由第四章圖 4-6 可知綠化量與廢棄物減量指標全數通過，CO₂ 減量與室內環境指標有 8 件及 9 件合格；其次為基地保水與水資源指標皆未達一半之合格率。通過件數最低則有生物多樣性指標、日常節能指標及污水垃圾改善指標。由於調查樣本中管 1 及專 1 屬於公共工程，曾取得綠建築標章(2005 年版)，在本調查中有較優表現。

二、台中園區於「生態指標群」之潛力

生物多樣性指標目的，在於提升大基地開發的綠地生態品質，以多孔隙不受人為干擾的多層次生態綠化，來創造多樣化的小生物棲地環境，同時以原生植物、誘鳥誘蝶植物、植栽物種多樣化、表土保護等，來營造豐富的生物基盤，唯有多樣化的綠地環境才能創造更多元之物種多樣性。綠色生態科學工業園區如果能以多樣化的手法營造廠區周邊環境，除了可以延續園區內外的物種生存條件，也軟化科學工業園區的生硬印象。

生物多樣性指標各項目中以綠地面積分數佔總分比例最高，惟多數基地在小生物棲地方面仍須再加強，且基地面積愈大，愈易造成生物移動障礙之項目扣分，多數仍未達標準。大部份喬木排列仍過於規矩，只求景觀上之規律或形式化對本指標並無加分效果。

生物多樣性指標與綠化量指標是密不可分的生態指標群，前指標主要評估一公頃以上大基地開發之綠地生態品質，而綠化量指標在基地上的評估並無面積限制，僅針對於建築面積除外的基地進行檢討，若皆能以綠化、

採多樣化植物並複層栽植，對於綠化量指標的達成將非難事，尤其科學園區大面積廠房林立，若是輔以綠化環境，對於園區的微氣候條件將有適度降溫效果。本指標樣本全數大於合格標準，但灌木仍明顯不足。生物多樣性指標與綠化量皆因受惠於綠地面積的最小比例限制，得分獲得大幅提升；但生物多樣性及基地保水卻無法遠不如綠化量之得分。反應出台中園區內建築基地具有更好的生態發展條件，而廠家及設計者在這部份仍然有很大的進步空間。

樣本基地保水指標以綠地項目所計算之保水量佔絕大部份，透水鋪面其次，其他保水方式則付之闕如。大部份廠家並未考慮本指標之設計，界於基地建築物周圍都以不透水路面環繞。

基地保水指標就是基地涵養水分及貯集滲透雨水的能力，基地的保水性越佳對生態環境便有更大助益，而科學工業園區因產業需求要有較大空間搬卸貨物，且大車進出頻繁，對於軟質透水鋪面維護不易。此次評估也可發現，各案例廠區亦可將出入口周邊外的其餘空地或停車處規劃為綠地或透水鋪面，適度保有透水機能，也因此基地保水指標欲於科學工業園區確實執行且達到合格標準，仍具有潛力施行。

二、「節能指標群」於綠色生態科學工業園區之落實

依經濟部能源局國內能源消費結構資料顯示，工業部門能源消費從 83 年占全國能源消費總量的 44.5%，且所占比例逐年提高，直至 98 年更高達 52.5%，超過全國能源消費總量的一半以上。而製造業用電量約占各行業別整體用電量的 70%。是故檢討製造業用電耗能是當前最重要的議題之一。而高科技廠房之熱負荷來源主要為外氣和製程設備，亦即空調系統占了約 40%，而此冰水主機又占了約 27%，可見外氣之除濕與降溫和潔淨室空調循環系統的冷卻是耗能之主要所在。

台中園區廠家在外殼節能方面，光電類及積體電路產業廠房以大型空間類檢討若在開口能避免大面積固定玻璃，均能輕易超過合格標準。空調節能 EAC 方面，主機容量設計 ACsc/ACs 超量設計情形不明顯。空調節能於實地調查中發現，空調使用皆為辦公區，對照空間合適空調噸數仍有改善空間，可考量裝設空調節能相關技術，降低空調負荷。部份電子廠房內部作業廠房需要 24 小時空調運轉，評估計算方式必須提供空調負荷計算書，提出空調空間合適主機量說明，方能評估主機量是否合適。

照明節能 EL 部份，則與基地規模大小有關係。據調查發現廠家規模愈大，愈重視節能問題，照明開關分區或是採用低背景照度輔助以作業面

檯燈照明設計皆得到很大節能效果。經實地調查其廠房內部皆採用省電燈具型式，但仍須規劃理想燈具數量，並且安裝附節能效果的效率燈具、電子式安定器、防炫光隔柵或燈罩，再輔以分區開關控制，即符合其照明節能標準。

三、「減廢指標群」於綠色生態科學工業園區之執行

台中園區樣本之隔間牆採輕隔間設計是指標合格者必定採用之設計項目。台中園區廠房屬於 2 公頃以上之大型廠房結構採用鋼構及金屬帷幕牆的比例較高，而西側小型廠房在「CO₂ 減量指標」上得分則較低。而不合格樣本之結構體全屬 RC 構造、隔間及外牆皆屬 RC 構造；合格樣本中 RC 構造雖有 2 件，但內牆隔間則全為輕隔間。

二氧化碳減量與廢棄物減量指標，前者偏重於評估施工前之建材生產運輸部分的環境污染，後者在於評估施工中與日後拆除之環境污染量，前者屬事前預防而後者為事後管制，兩者剛好構成完整的建築物生命週期營建污染防制系統。在此次評估的調查案例中大部分皆符合標準，可以看出在科學園區的廠房於規劃施工時，已考量結構輕量化、簡易維修化及防治措施具體化三項減廢基本原則，確實實現綠色生態科學工業園區的永續環境。

四、台中園區內「健康指標群」的關懷與提升

室內環境是綠建築評估體系中重要指標之一，人們一整天的生活約有 80% 以上的時間在室內，對使用人員之健康影響甚鉅。本指標是以健康性及環保性的角度來評量室內居住環境，也是綠建築評估重要的原點，透過室內環境評估來警示現有室內環境是否達成一定的健康、舒適環境。此次評估樣本中，中央空調採外氣引進系統、室內採少量裝修為原則。本調查樣本中，不合格者共 2 件，只佔二成，由於本次調查樣本全部採中央空調系統，通風換氣環境項目得分均無太大差異；較須改善項目為光環境及綠建材的採用，部份廠房製程特殊需求，目前無法進一步改善者應從員工定期健康檢測、休閒時間的安排等綠色生活作為彌補。

科學園區廠區要達成水資源標準其實很容易，建築物全面採用節水設備是最基本的，再者設計者避免規劃大耗水項目譬如大草地、大花圃、景觀水池等，如果仍必須設置前項設施，耗水設計是相對彌補措施，雨中水貯集系統、偵濕噴灌系統（土壤偵濕器或雨水感知器）…等，這些將會影響預算成本，因此前置規劃作業完善，將不會有耗水問題，除了節省廠區

水費用，也將帶動綠色生態科學工業園區的水環境效益。

樣本之衛生器具省水功能均可輕易達到，但由於台中園區內基地面積超過 2 公頃佔了六成，因此相對設置之彌補措施須同時符合，故調查結果多半不足，唯獨其中 3 件樣本超出彌補措施標準甚多，可知廠家認知對於水資源之利用有很大幫助。

污水垃圾指標中的污水指標，因科學園區內有設置統一污水處理廠，廠區管線皆統一排入處理，污排水分流並不會有任何問題。而垃圾處理措施比較需要檢討，此次實地調查後發現，各廠區皆有留設一空間集中垃圾，但空間處理尚無法達到綠建築中的綠美化垃圾區域項目。

本次調查樣本中，全數可達到基本的 4 項及格指標數量基準，只有一件可以在 09 版評估標準通過日常節能指標與水資源指標這兩項門檻指標應值得鼓勵，建議該廠申請相關標章並作為其他廠房模範。

第二節 研究討論

一、中部科學工業園區台中園區與台中工業區之比較

台中園區「綠化量」指標與「基地保水」指標樣本之合格率分別為 100% 及 36%，而台中工業區「綠化量」指標合格率達到 60%，「基地保水」指標合格率僅 8%(徐秀梅，2006)；顯示台中園區在「綠化量」指標與「基地保水」指標皆優於台中工業區。

上述兩類型工業園區之設置，可謂均係因應促進國家產業水準提升政策而生的行動方案，只是分由兩個不同單位來負責執行與推動而已，其最終所追求的目標是一致的，惟該兩工業園區之設置係各自在不同經濟發展背景及需求下所推動之行動方案，因此該兩類型工業園區在本質上或機能上仍有一些差異(陳厚銘等，2007)。若將科學園區列入最高級之工業園區，凡欲進駐該工業園區之產業，除了要求產業技術的水準外，亦須嚴格要求達到基本之綠色廠房標準，才可允其進駐科學工業園區。此舉亦可兼顧傳統工業區吸納更多一般廠房，平衡地區發展。

二、綠色廠房未來發展

國內台積電於新竹之台積電研發中心暨 12 吋晶圓廠佔地 7.8 公頃，已於 97 年一月興建，98 年 8 月開始量產並取得 EEWB 鑽石級，LEED 審查中，該公司之綠建築政策包含將來新設晶圓廠需取得綠建築認證；既有晶圓廠依據綠建築之內涵尋求機會並改善。另外如台達電、友達等民間廠

家亦申請多項綠色標章，以強化環境永續責任，提升公司企業具備前瞻性之形象，順應綠色能源的趨勢。

能源的消耗攸關企業營運成本，除特殊需求應達到某種標準之恆溫恆溼的作業環境外，企業對於節能共識是一致的。空調系統節能如雙溫度冰水系統、一次變流量冰水系統、冰機熱回收系統、廢熱回收等措施；水資源利用如製程水回收系統、雨水回收系統等。此類節約能源及資材的措施反應在大規模公司愈明顯。要全面提升節能效益可以從設置專業諮詢機構或具備統合綠色能源之專業民間工程顧問公司，以整體全面性的價值工程配合公司營運生命週期，設計出該公司最適化之綠色廠房。



第三節 後續研究與建議

一、針對中部科學工業園區台中園區各廠家進行全面普查，以利統計產業類別因子之相關變項

台中園區民間企業廠家類型共可分為七大類，包含生物科技類、通訊類、電腦及週邊類、精密機械類、積體電路類與其他類。本研究以事業專用區用地及管理服務用地為範圍，扣除未完工之用地，現況共計 20 筆用地，廠家數為 45 家(標準廠房以整棟為一家)，抽樣 10 筆用地，並根據廠家配合意願，共選出廠家共計 11 家作為研究調查對象，產業類別分別有精密機械類 4 家、生物科技類 1 家、光電類 2 家、積體電路類 1 家，惟電腦及週邊類 0 家，樣本數不足。

鑑於園區內主要以高科技廠房為主，廠家基於部份商業機密因素，無法對外開放進行現場調查，部份廠區甚至不允許以調查名義駐留察看，是故要針對園區內進行普查工作實有窒礙難行之處。但若在中科管理區有相關調查研究案，可配合作此部份更完整資料之建立，將園區內廠家依產業類作完整比較。

二、與其他科學園區之相關研究進一步比較分析

台灣科學園區帶動區域的產業發展，可說是區域的產業火車頭。台中以北的北台灣，目前除了台北縣、市與基隆市外，均設有科學園區，中部、南部的科學園區也已形成產業重鎮。因而在綠色園區相關之調查研究亦不斷發表。若能結合其他科學園區之相關研究，能在未來高科技廠房綠色標章的研究基礎上建立更準確之量測工具，或是訂出更合乎廠房所需之設計準則將會作出實際的貢獻。

台中工業區行道樹對廠區內綠化量的貢獻皆在 1/3 以上，顯示行道樹對於工業區綠化有相當顯著的影響(徐秀梅，2006)。台中園區道路及其他公共設施用地在生態環境的營造上應有不錯的評估水準，因此在與其他科學園區之相關研究進一步比較分析時，除了在廠房基地內之調查分析外，亦可考慮加入園區公共設施用地在生態指標群的表現，才是完整的綠色園區評估研究。

三、與中部科學園區其它分區之相關研究進一步比較分析

中部科學工業園區範圍包括台中園區、虎尾園區、后里園區、二林園區及高等研究園區。其中台中園區 413 公頃(一期 331 公頃、二期 82 公頃)用地取得與開發最早。其他區正處於開發中與未開發之階段，若能加入其

他園區已開發完工之廠房作比較，可在同一個管理單位情形下使研究分析上減少一個變項，進而得到更深入之研究結論。

四、中部科學園區相關設廠法令及建管法令修改

台中園區內設廠申請建築執照及使用執照時，需依規定須經由中科管理局審查及勘驗，採取「單一窗口」服務機制，舉凡與廠商相關各項申請案件，如投資申請、建築預審、建照相關單位會審、開工執照、工商登記、工安檢查等等，均採單一窗口收件審查，形同一個完整且一元化的管制系統，簡化相關行政流程。依本研究結果得知法令對於台中園區建築配置及外觀，對於「生物多樣性」、「綠化量」、「基地保水」、「水資源」及「日常節能」等評估指標皆造成不同程度之影響，足見園區於規劃時所訂立之都市設計準則及相關設廠標準之把關之重要性。

以台中園區為例，建議停車數量不必然依樓地板面積計算，以減少應設停車位數量。由於屋頂隔熱方面，因台中園區之廠房多將停車場配置於屋頂，造成屋頂之隔熱材料不易設計，而影響到屋頂平均熱傳透率。並且依本研究現場調查發現，園區內有不少廠家停車場使用率極低，反而是機車停車空間略嫌不足，顯示目前停車位數量計算可能須再評估檢討；將來園區四周圍土地使用日漸完善、生活機能提高之後，更有機會利用自行車上下班及汽車共乘制，加上園區內設有便利之大眾捷運系統，距離生態園區的目標就更接近了。

台灣科學工業園區土地仍不斷在開發，高科技廠房之需求目前仍未減緩，因此依據本研究及相關研究之結果，檢討目前法令規範之適用性及前瞻性實為重要課題。

五、研擬專屬高科技廠房之綠色標章評估指標

自新竹科學園區的開發以來，已開發者包括新竹科學園區之新竹園區，已核定且在開發中者包括新竹科學園區之竹南園區與銅鑼園區、南部科學園區之台南園區與高雄園區。即使竹南園區與台南園區很快的於短期內使用完畢，未來新開發完成的園區面積將達 1,328 公頃，約為目前竹科新竹園區面積的 2 倍多(陳厚銘等，2007)。倘若產業持續蓬勃發展，未來新開發的園區土地即將對於生態環境產生更大之影響及衝擊。「綠色廠房」目前可以先以現行之綠建築九大評估指標作為設計及評估基礎，同時根據使用及評估調查之結果作為修改之依據，訂定一套專屬高科技廠房使用之綠色標章。

參考文獻

1. 中部科學工業園區台中基地建築與都市設計參考手冊。
2. 中部科學工業園區管理局，2010，中部科學工業園區投資須知。
3. 內政部建築研究所，2010，綠建築評估與解說手冊 2009 年更新版，內政部建築研究所。
4. 內政部，2010，智慧綠建築推動方案，內政部建築研究所。
5. 江哲銘，2004，永續綠建築導論，建築情報季刊雜誌社。
6. 林政賢，2004，綠建築評估指標適用性之研究，成功大學建築研究所碩士論文。
7. 羅仁豪，2004，都市「綠地」、「廣場」、「廣兼停」、「停車場」綠化與保水環境效益之研究－以台中市為例，逢甲大學建築研究所碩士論文。
8. 徐秀梅，2006，工業區於綠建築「綠化量」與「基地保水」指標應用之研究，逢甲大學建築研究所碩士論文。
9. 楊博閔，2008，綠建築之生態指標評估於科學工業園區之應用－以中部科學工業園區台中園區為例，逢甲大學建築研究所碩士論文。
10. 鄭永德，2009，綠建築「生態指標群」運用於校園生態環境之研究－以彰化市國民小學為例，逢甲大學建築研究所碩士論文。
11. 陳重仁譯，2006，Earth Pledge 編，《永續建築白皮書》(Sustainable Architecture White Paper,初版)，台北：積木文化。
12. 呂燕智，2010，〈5 大趨勢，引爆綠色錢潮〉《商業周刊》，第 39 期：頁 14。
13. 黃恆傑，2007，高科技廠房綠建築設計指標可行性分析，臺灣大學土木工程學研究所碩士論文。
14. 張桂鳳等四人，2004，國外永續建築評估系統 GBTOOL 與 CASBEE 的比較，中華民國建築學會第十六屆建築研究成果發表會論文集。
15. 楊森源，2008，EEWH 及 CASBEE 綠建築評估系統比較研究～以綠水樹谷活力館為例，成功大學建築研究所碩士論文。
16. 黃亮達，2001，綠建築推動因素與指標評估系統應用之研究，南華大學環境管理研究所碩士論文。
17. 張書萍，2000，「高科技廠房營建工程特性之調查與分析」，國立交通大學土木工程系碩士論文，頁 7－13。

18. 張璠、張吉宏，科技園區與科技工業區之比較。
19. 陳厚銘等，2007，科學工業園區發展策略規劃研究計畫，頁 6~11，23。
20. 林憲德，2010，台灣綠色廠房評估系統 EEWH-EF。
21. 林憲德，1997，建築空調系統節能設計--空調系統耗能係能 PACS，詹氏書局。

網路資料

1. 中部科學工業園區〔online〕
Available： <http://www.ctsp.gov.tw/> (2010/6/14)
2. 南部科學工業園區—永續 LOHAS 綠色園區〔online〕
Available： <http://gsp.stsipa.gov.tw/> (2010/8/3)
3. 行政院經濟建設委員會〔online〕
Available： <http://www.cepd.gov.tw/> (2010/8/3)
4. 陳重仁，〈綠廠辦概念—企業正風行〉，低碳生活部落格〔online〕，
Available： http://lowestc.blogspot.com/2008/08/blog-post_13.html (2010/8/5)
5. 2008 台積電綠色論壇
http://www.tsmc.com/chinese/a_about/a07_environmental/Annual_Report/csr/03.pdf

附 錄 一



綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱			綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積		建築面積	
法定建蔽率		實際建蔽率	
		建築構造別	

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=	BD=	$BD > BDc ?$	
	綠化量指標	TCO _{2C} =	TCO ₂ =	$TCO_2 > TCO_{2C} ?$	
	基地保水指標	$\lambda_c =$	$\lambda =$	$\lambda > \lambda_c ?$	
	日常節能指標	0.80	EEV=	$EEV \leq 0.80 ?$	
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	
		0.80	EAC=	$EAC \leq 0.80 ?$	
		0.70	EL=	$EL \leq 0.70 ?$	
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	
	廢棄物減量指標	3.3	PI=	$PI \leq 3.3 ?$	
	室內環境指標	60	IE=	$IE \geq 60 ?$	
	水資源指標	2.0	WI=	$WI \geq 2.0 ?$	
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	
		Vs=		$Vs \geq Ns \times Ws ?$	
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格？			
		10	Gi=	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

生物多樣性指標評估表

2009 版

一、建築物基本資料

申請編號

建築名稱

基地面積

建築面積

二、生物多樣性評估

大分類	小分類	設計項目	說明	最高得分	評分 Xi
生態綠網	總綠地面積比 Ax		得分計算 Xi=100.0×（Ax-0.10）	40 分	
	周邊綠網系統		綠地配置連結周邊外綠地系統（採綜合定性判斷）	3 分	
	區內綠網系統		基地內綠地連貫性（採綜合定性判斷）	4 分	
	立體綠網		Xi=Ga（m ² /公頃）× 0.2（分.公頃/m ² ）	5 分	
	物		建、物分	5 分	
小生物棲地	物地		Xi= i（m/公頃）× 0.2（分/m）	10 分	
		小	Xi=面積 Ai（m ² /公頃）× 0.5（分/m ² ）	10 分	
	綠物地	合	Xi=合面積 Ai（m ² /公頃）× 0.2（分.公頃/m ² ）	10 分	
			Xi=面積 Ai（m ² /公頃）× 0.1（分.公頃/m ² ）	分	
	地	邊	Xi= i（m/公頃）× 0.2（分.公頃/m）	分	
			Xi=面積 Ai（m ² /公頃）× 0.5（分/m ² ）	5 分	
	小物地		設計小物地設計說明定	定	
植物多樣性	基地內		計算 X = -1 ×0.4	分	
	基地內		計算 X = -1 ×0.3	分	
	物		得分計算 Xa=5.0× a	5 分	
	綠		X =20.0×	分	
土生壤態			50 m置、	10 分	
			面採、料	5 分	
				5 分	
			、、、	5 分	
照明光害			Xi= i（ /公頃）×（-0.5（分.公頃/））	-4 分	
	地、		Xi= i（ /公頃）×（-0.5（分.公頃/））	-4 分	
			Xi= i（ /公頃）×（-0.5（分.公頃/））	-4 分	
動生物障礙			Xi= i（m ² /公頃）×（-0.01（分.公頃/m ² ））	-4 分	
			10m綠分	-4 分	
			20m綠分	-4 分	
項得分一定分 分得分			總得分 = Xi=		

三、生物多樣化及格標準檢討

(1) 設計 $BD = \sum X_i =$ _____

(2) $BD_c =$ _____

(3) 判斷 $BD \geq BD_c$

合	
合	

綠化量指標評估表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		建築名稱	
基地面積		建築面積	
法定建蔽率		β	

二、綠化量評估

植栽種類		栽種條件	固定量 G_i	栽種面積 A_i	計算值 $G_i \times A_i$
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區	喬木種植間距 3.5m 以下且土壤深度 1.0m 以上	1200	m^2	
喬木	闊葉大喬木	土壤深度 1.0m 以上	900	____株 $\times$ ____ m^2	
	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	土壤深度 1.0m 以上	600	____株 $\times$ ____ m^2	
	棕櫚類	土壤深度 1.0m 以上	400	____株 $\times$ ____ m^2	
灌木		土壤深度 0.5m 以上 (每 m^2 至少栽植 4 株以上)	300	m^2	
多年生蔓藤		土壤深度 0.5m 以上	100	m^2	
草花花圃、自然野草地、草坪		土壤深度 0.3m 以上	20	m^2	
老樹保留		米高徑 30cm 以上或樹齡 20 年以上	900	____株 $\times$ ____ m^2	
			600	____株 $\times$ ____ m^2	

$\Sigma G_i \times A_i =$ _____

三、生態綠化優待係數 α

針對有計畫之原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化之優惠。無特殊生態綠化者設 $\alpha = 1.0$ 。此優待必須提出之整體植栽設計圖與計算表。

其中 $\alpha = 0.8 + 0.5 \times r_a$ ； r_a = 原生或誘鳥誘蝶植物採用比例

$r_a =$ _____

$\alpha =$ _____

四、綠化設計值 TCO_2 計算

$$TCO_2 = (\Sigma (G_i \times A_i)) \times \alpha$$

$TCO_2 =$ _____

五、綠化基準值 TCO_{2c} 計算

$TCO_{2c} = 1.5 \times (0.5 \times A' \times \beta)$ ， $A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r)$ ，若 $A' < 0.15 \times A_0$ ，則 $A' = 0.15 A_0$ ， r = 法定建蔽率，分期分區時 r = 實際建蔽率， A_p 為不可綠化之面積， β 為單位綠地 CO_2 固定量基準 [kg/m^2]

$TCO_{2c} =$ _____

六、綠化量指標及格標準檢討

(1)設計值： $TCO_2 =$ _____

(2)標準值： $TCO_{2c} =$ _____

(3)判斷式： $TCO_2 > TCO_{2c}$?

合格

不合格

基地保水指標評估表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		建築名稱	
基地面積		法定建蔽率	

二、基地最終入滲率 f 判斷

_____有 _____無 鑽探調查報告	土壤滲透係數 $k =$ _____ m/s
土壤分類 = _____	基地最終入滲率 $f =$ _____ m/s

三、基地保水量評估

保水設計手法		說明	設計值	保水量 Q_i
常用保水設計	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	綠地、被覆地、草溝面積 (m^2)		
	Q2 透水鋪面設計保水量	透水鋪面面積 (m^2)		
	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	花園土壤體積 (m^3)		
特殊保水設計	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	貯集滲透空地面積或景觀滲透水池可透水面積 (m^2)		
		貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積 (m^3)		
	Q5 地下礫石滲透貯集	礫石貯集設施地表面積 (m^2)		
		礫石貯集設施體積 (m^3)		
	Q6 滲透排水管設計	滲透排水管總長度 (m)		
	Q7 滲透陰井設計	滲透陰井個數		
	Q8 滲透側溝	滲透側溝總長度 (m)		
Qn 其他保水設計		由設計者提出設計圖與計算說明並經委員會認定後採用		

$\Sigma Q_i =$ _____

註：特殊保水設計為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用

四、基地保水設計值 λ 計算

各類保水設計之保水量 $Q' = \Sigma Q_i =$ _____
 原土地保水量 $Q_0 = A_0 \cdot f \cdot t =$ _____

$$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = \underline{\hspace{2cm}}$$

五、基地保水基準值 λ_c 計算

$\lambda_c = 0.8 \times (1.0 - r)$ ， r = 法定建蔽率，分期分區時 r = 實際建蔽率，若 $r > 0.85$ 時，令 $r = 0.85$

$\lambda_c =$ _____

六、基地保水指標及格標準檢討

- (1)設計值： $\lambda =$ _____
 (2)標準值： $\lambda_c =$ _____
 (3)判斷式： $\lambda > \lambda_c$?

合格	
不合格	

日常節能指標評估表

2009 年版

一、建築物基本資料

建築名稱		建築類別		海拔高度	
------	--	------	--	------	--

二、日常節能評估項目

A、建築外殼節能評估

1.玻璃可見光反射率 $G_{ri} < 0.25$, $i=1\sim n$ 合格 ☐ 不合格 ☐

2.水平透光開窗日射遮蔽檢討, $HW_s < HW_{sc}$ 免檢討 ☐ 合格 ☐ 不合格 ☐

3.建築外殼節能效率 EEV

$$EEV = \frac{EV}{EV_C} = \frac{\text{建築外殼耗能指標}}{\text{建築外殼耗能基準}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{}$$

4.屋頂平均熱傳透率 $U_r =$ < 1.0 ? 合格 ☐ 不合格 ☐

外牆平均傳透率 $U_w =$ $< U_{wmax} =$? 合格 ☐ 不合格 ☐

外殼透光不為平均熱傳透率 $U_g =$ $< U_{gmax}$?
海拔 500m 以下免檢討 ☐ 合格 ☐ 不合格 ☐

B、空調系統節能 EAC

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{主機容量效率 } HSC = \frac{AC_{sc}}{AC_s} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \leq HSC_c = \boxed{} \\ \text{主機效率} = \frac{\sum (HC_i \times COP_{ci})}{\sum (HC_i \times COP_i)} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{llll} PR_s = \boxed{} & PR_f = \boxed{} & PR_p = \boxed{} & R_m = \boxed{} \\ R_s = \boxed{} & R_f = \boxed{} & R_p = \boxed{} & \end{array}$$

$$EAC = [(PR_s \times \text{主機效率} \times R_s) + PR_f \times R_f + PR_p \times R_p] \times R_m = \boxed{}$$

C、照明系統 EL

$$EL = IER \times IDR \times (1.0 - \beta_1 - \beta_2 - \beta_4) = \boxed{}$$

三、日常節能指標及格標準檢討

EEV = ≤ 0.80 合格 ☐ 不合格 ☐

HSC = $\leq HSC_c$ 合格 ☐ 不合格 ☐

EAC = ≤ 0.80 合格 ☐ 不合格 ☐

EL = ≤ 0.70 合格 ☐ 不合格 ☐

以上有一項不合格即為不合格

合格	
不合格	

CO₂ 減量指標評估表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		建築名稱	
建築物構造		樓層數	_____F；屬_____層建築物

二、CO₂ 減量評估項目

A、形狀係數 F

評估項目			fi 係數
平面形狀	1. a	☐	
	2. b	b=	
	3.樓 e	e=	
立面形狀	4. g		
	5. h	h=	
	6.層 i	i=	
	7. j	j=	
F f1 f2 f3 f4 f5 f6 f7 F 1.2			

D、耐久化係數 D

項	項	di
耐久	建築物耐 d1	
	耐久 d2	
	樓版 耐久 d3	
	層 d4	
	d5	
	衛 d6	
	d7	
	耐久 d8	
D di D 0.2		

B、輕量化係數 W

評估項目			wi	ri
載重項目	主結構體	☐ 木構造 ☐ 鋼構造、輕金屬構造 ☐ RC 構造 ☐ SRC 構造 ☐ 磚石構造		
	隔間牆	☐ 輕隔間牆 ☐ 磚牆 ☐ RC 隔間牆		
	外牆	☐ 金屬玻璃帷幕牆 ☐ RC 外牆、PC 版帷幕牆		
	衛浴 W ₄	☐ 預鑄整體衛浴		
	、S 構造量	☐ 預 ☐ 量		
W wi ri W ≥ 0.7				

C、金屬建

R

		磚、磚					
		外					
建	Xi						
CO ₂ 量	Zi	CCR 0.12	CSER 0.05	0.05	0.05	0.05	0.01
數	Yi	3.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
項	Xi × Zi × Yi						
R	Xi Zi Yi R 0.3						

三、CO₂ 減量設計值 CCO₂ 計算

$$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R)$$

CCO₂ _____四、CO₂ 減量指標及格標準檢討

- (1) CCO₂ _____ ； (2) 0.82
 (3) CCO₂ ≤ 0.82

廢棄物減量指標評估表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		總樓地板面積 $AF(m^2)$	
工程不平衡土方量 $M(m^3)$		有利於他案土方量 $Mr(m^3)$	
建築物構造別減量係數 α_2		公害防治係數 β	

二、廢棄物減量評估項目

A、工程不平衡土方比例 Ple

$$Ple = (M - Mr) / (AF \times M_c) = \boxed{} ; \text{且 } 0.5 \leq Ple \leq 1.5$$

B、施工廢棄物比例 Plb

營建自動化使用工法	採用率 ri	優待係數 yi	單項計算 $ri \times yi$
金屬系統模版		0.04	
鋼承版系統或木模系統模版		0.02	
預鑄外牆		0.04	
預鑄樑柱		0.04	
預鑄樓版		0.03	
預鑄浴廁		0.02	
乾式隔間		0.03	
其它工法			
營建自動化優待係數 $\alpha_1 = \sum ri \times yi =$			

$$Plb = 1.0 - 5.0 \times \alpha_1 - \alpha_2$$

$$= \boxed{}$$

$$; \text{且 } Plb \geq 0.0$$

C、拆除廢棄物比例 Pld

	高爐水泥	高性能混凝土	再生混凝土骨材	再生面磚	其他再生材料
再生建材使用率 (Xi)					
加權係數 (Zi)	$CWR \times 0.08$	$CSER \times 0.04$	0.46	0.15	
單項計算 $Xi \times Zi \times =$					
$\gamma = \sum Xi \times Zi =$					

$$Pld = 1.0 - \alpha_2 - 5.0 \times \gamma = \boxed{} ; \text{且 } Pld \geq 0.0$$

D、施工空氣污染比例 Pla

$$Pla = 1.0 - \sum(\alpha_{3i}) = \boxed{} ; \text{且 } Pla \geq 0.2$$

三、廢棄物設計值計算

$$PI = Ple + Plb + Pld + Pla - \beta$$

$$PI = \underline{\hspace{2cm}}$$

四、廢棄物指標及格標準檢討

(1)設計值： $PI = \underline{\hspace{2cm}}$

(2)標準值：3.3

(3)判斷式： $PI \leq 3.3$?

合格	
不合格	

室內環境指標評估表

2009 年版

一、建築物基本資料

申 請 編 號

建 築 名 稱

二、室內環境評估項目－（1）

大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	加權得分	
音 環 境	外牆、分界牆 (*1)		下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $dw \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $Rw \geq 55\text{dB}$ (*2)	A1=30	A=	$X1=A+B+C=$	$Y1=0.2$	$X1 \times Y1 =$
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 12\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度(dw) $\geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $Rw \geq 50\text{dB}$ (*2)	A2=20				
			• 牆板構造條件未達 A1、A2 標準者	A3=10				
	窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 35 或 $Rw \geq 40\text{dB}$ (*2)	B1=35	B=			
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 30 或 $Rw \geq 35\text{dB}$ (*2)	B2=25				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $\geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 25 或 $Rw \geq 30\text{dB}$ (*2)	B3=15				
			窗構造條件未達 B1、B2、B3 標準者	B4=5				
	樓版		下列三項，擇一計分： • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $\geq 18\text{cm}$ • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $Ln,w \leq 45\text{dB}$ (*4)	C1=35	C=			
			下列三項，擇一計分： • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $Ln,w \leq 55\text{dB}$ (*4)	C2=25				
			下列三項，擇一計分： • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $Ln,w \leq 65\text{dB}$ (*4)	C3=15				
			• RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版	C4=5				

二、室內環境評估項目－（2）

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
光環境	自然採光	所有建築類型之玻璃透光性	• 清玻璃或淺色 low-E 玻璃等（可見光透光率 0.6 以上）	D1=20	D =	X2 = D + E + F =	Y2 = 0.2	X2×Y2 =
			• 色版玻璃等（可見光透光率 0.3~0.6）	D2=15				
			• 低反射玻璃等（可見光透光率 0.15~0.3）	D3=10				
			• 高反射玻璃等（可見光透光率 0.15 以下）	D4=0				
		辦公廳舍、住宿類建築、幼稚園及學校教室、飯店客房、醫院病房、兒童福利設施（含保健館、托兒所、育幼院、育嬰中心）、養老院等一般居室空間	• 地面層以上所有空間(包含居室與非居室) (*5) 皆有採光深度 3 倍(*6)以內之自然採光開窗	E1=60	E =			
			• 地面層以上所有居室皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E2=50				
			• 地面層以上居室面積 10%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E3=35				
			• 地面層以上居室面積 30%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E4=20				
			• 自然採光狀況未達 E1~E4 之標準者	E5=10				
			• 不予評估	E6=36				
	公共空間(廳、室等)辦公空間、幼稚園及學校教室之類住宿類建築及空間之	• 所有空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F1=20	F =				
		• 所有居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F2=15					
		• 面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F3=10					
		• 照明狀況未達 F1、F2、F3 之標準者	F4=5					
		• 不予評估	F5=12					
通風換氣環境	自然通風型	可自然通風（類與無類之類）	• 所有居室空間均為可自然通風空間（*8）	G1=100	G =	X3 = G =	Y3=0.2	X3×Y3 =
			• 90%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G2=80				
			• 80%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G3=60				
			• 60%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G4=40				
			• 低於 60%居室樓地板面積為可自然通風空間	G5=10				
	外氣引入型	空氣或上類以之（*7）	• 所有居室空間（空氣）	G1=100	G =			
			• 所有居室空間（*9）	G3=80				
			• 50 以上居室樓地板面積之空間風或（*10）	G3=60				
			• 50 以下居室樓地板面積之空間風或或（*10）	G4=40				
			• 所有居室空間皆無	G5=10				

二、室內環境評估項目－（3）

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
室內 建 材 裝 修	整體裝修 建材	一般建築主要居室空間	• 基本構造裝修量（全面以簡單粉刷裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=H1+H2+H3+H4+H5	X4	Y4 0.4	X4×Y4
			• 少量裝修量（七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30				
			• 中等裝修量（五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H3=20				
			• 大量裝修量（七成以上天花及牆面被板材裝潢者）	H4=5				
		裝修等空間	• 評	H5=24				
	綠 建 材	建材（計或明）	• （ ）	I1=20	I=I1+I2+I3+I4+I5			
			•	I2=15				
			•	I3=10				
			•	I4=5				
			• 裝修 建材或	I5=0				
室內 建 材 裝 修	其他生態 建材（優惠得分） （附計算或說明）		• 以上 量 建材	L=20	L=	X5	Y5 0.2	X5×Y5
			• 以上 者	L=0				
			• 以上 量 天 材	M=20	M=			
			• 以上 者	M=0				
		材 面 或	• 以上 材 面 天	N=20	N=			
			• 以上 者	N=0				
		材 等	• 以上 以 材	O=20	O=			
			• 以上 者	O=0				
		材	• 以上 材 量 天 材	P=20	P=			
			• 以上 者	P=0				
			• 以 明 天 建材	Q= 分	Q=			

ΣXi×Yi _____

三、室內環境指標及格標準檢討

- (1) 計 IE ΣXi×Yi _____
- (2) 60
- (3)判斷 IE 60

水資源指標評估表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		建築名稱	
基地所在地區		有無大型耗水設施	
日降雨概率 P		日平均雨量 R	
集雨面積 Ar		儲水天數 N _s	

二、水資源指標計算式

	評分項目	得分
a	大便器	
b	小便器	
c	供公眾使用之水栓	
d	浴缸或淋浴	
e	雨中水設施或節水澆灌系統	
水資源指標總得分 $WI = a + b + c + d + e =$		

三、自來水替代率評估項目

A、自來水替代水量 W_s

$$\text{日集雨量 } W_r = R \times A_r \times P = \boxed{}$$

$$\text{雨水利用設計量 } W_d = \sum Ri = \boxed{}$$

$$\Rightarrow W_s = \boxed{}$$

(W_s以 W_r或 W_d兩者中較小者帶入)

B、建築類別總用水量 W_t

評估項目	建築類型	規模類型	單位面積用水量 W _f (公升/(m ² .日))	A _f 或 N _f	全棟建築總用水量 W _t (公升/日)

$$\text{C、自來水替代率 } R_c = W_s \div W_t = \boxed{}$$

$$\text{D、雨水貯集槽 } V_s = \boxed{} \quad \text{標準值} = \boxed{} \quad (\text{依 } N_s \times W_s \text{ 或 } 0.5 \times N_s \text{ 或 } 10.0 \times N_s \text{ 計算})$$

四、水資源指標及格標準檢討

(1)水資源指標總得分 $WI =$ _____ 是否 ≥ 2.0

(2)自來水替代率 R_c 是否合格 = _____

(3)雨水貯集槽容量是否足夠 = _____

合格	
不合格	

污水垃圾改善指標評估表

2009 年版

一、建築物基本資料

申 請 編 號		建 築 名 稱	
---------	--	---------	--

二、污水垃圾改善評估項目

A、污水指標查核

污染源	查核對象	合 格 條 件	有無	合格
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）		
專用洗衣雜排水	寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間	必須設置截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）		
專用廚房雜排水	學校、機關、公共建築、餐館、俱樂部、工廠、綜合辦公大樓等設有餐飲空間、員工餐廳的專用廚房	設有油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附油脂截留器設計圖與污水系統圖）		
專用浴室雜排水	運動設施、寄宿舍、醫院、療養院、俱樂部等建築物的專用浴室	排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）		

註：複合建築或機能複雜之建築物所需檢討之生活雜排水項目可能不只單一水源，必須同時檢查通過方為及格

B、垃圾指標查核

垃 圾 處 理 措 施（檢附相關圖說）	獎勵得分 Gi	有無
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與 6.7.9.項不能重複得分）	G1=8 分	
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分）	G2=5 分	
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2.與 3.只能任選其一）	G3=2 分	
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分）	G4=4 分	
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者	G5=4 分	
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）	G6=3 分	
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者	G7=3 分	
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者	G8=2 分	
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者	G9=2 分	
10. 垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）	G10=2 分	
11. 集合住宅大樓設有公共燒香燒金銀紙的空間及固定專用焚燒設備者	G11=2 分	
12. 上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者	G12=認定值	

三、污水垃圾改善指標及格標準檢討

- (1) 污水指標是否合格 = _____
- (2) 垃圾指標 = _____ 是否 ≥ 10 分
- (3) 以上兩項需同時合格，本指標才可通過

合格	
不合格	

附 錄 二



綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	管 1		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	54254.16 m ²		建築面積	7236.35 m ²	
法定建蔽率	60%(13.1%)	實際建蔽率		建築構造別	S

三、各項評估結果(通過 2005 年版綠建築標章)

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
★	生物多樣性指標	BDc=75	BD=88.29	BD > BDc ?	✓
★	綠化量指標	TCO _{2c} =14,330,700	TCO ₂ =27,461,931	TCO ₂ > TCO _{2c} ?	✓
★	基地保水指標	λ _c =0.696	λ=1.79	λ > λ _c ?	✓
★	日常節能指標	0.80	EEV=0.89	EEV ≤ 0.80 ?	X
		HSCc=1.35	HSC=1.09	HSC ≤ HSCc ?	✓
		0.80	EAC=0.65	EAC ≤ 0.80 ?	✓
		0.70	EL=0.6	EL ≤ 0.70 ?	✓
★	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.665	CCO ₂ ≤ 0.82 ?	✓
★	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.17	PI ≤ 3.3 ?	✓
★	室內環境指標	60	IE=73	IE ≥ 60 ?	✓
★	水資源指標	2.0	WI=2	WI ≥ 2.0 ?	✓
		查表 3-8.2=	Rc=	Rc ≥ 規定值 ?	免評
		Vs=2868.05	2480	Vs ≥ Ns × Ws ?	X
★	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格 ?			✓
		10	Gi=14	Gi ≥ 10 分 ?	✓

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期			綠建築候選證書	
建築名稱	專 1			
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	20800 m ²	建築面積	11729.76 m ²
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	56.39%
		建築構造別	RC

三、各項評估結果(通過 2005 年版綠建築標章)

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=75	BD=35.4	$BD > BDc ?$	X
★	綠化量指標	$TCO_{2c}=2,496,000$	$TCO_2=4,465,942$	$TCO_2 > TCO_{2c} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c=0.32$	$\lambda=0.15$	$\lambda > \lambda_c ?$	X
★	日常節能指標	0.80	EEV=0.81	$EEV \leq 0.80 ?$	X
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	免評
		0.80	EAC=0.8	$EAC \leq 0.80 ?$	✓
		0.70	EL=0.47	$EL \leq 0.70 ?$	✓
★	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.6	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	✓
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.17	$PI \leq 3.3 ?$	✓
	室內環境指標	60	IE=60.2	$IE \geq 60 ?$	✓
★	水資源指標	2.0	WI=5.5	$WI \geq 2.0 ?$	✓
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	免評
		Vs=509.13	341.95	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	✓
★	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格？			✓
		10	Gi=8	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專2		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	9130 m ²			建築面積	5091.45 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	55.77%	建築構造別	RC	

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=75	BD=16.74	$BD > BDc ?$	免評
	綠化量指標	TCO _{2C} =1,095,600	TCO ₂ =1,476,224	$TCO_2 > TCO_{2C} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c = 0.32$	$\lambda = 0.43$	$\lambda > \lambda_c ?$	✓
	日常節能指標	0.80	EEV=0.998	$EEV \leq 0.80 ?$	X
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	免評
		0.80	EAC=0.8	$EAC \leq 0.80 ?$	✓
		0.70	EL=0.696	$EL \leq 0.70 ?$	✓
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.85	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	X
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.87	$PI \leq 3.3 ?$	✓
	室內環境指標	60	IE=59	$IE \geq 60 ?$	X
	水資源指標	2.0	WI=0.5	$WI \geq 2.0 ?$	X
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	免評
		Vs=106.38	40	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	X
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格？			✓
		10	Gi=8	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專3		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	123060.7 m ²			建築面積	72158.11 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	58.64%		建築構造別	S

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=60	BD=42.86	BD > BDc ?	X
	綠化量指標	TCO _{2c} =14,767,284	TCO ₂ =24,138,160	TCO ₂ > TCO _{2c} ?	✓
	基地保水指標	λ _c =0.32	λ=0.28	λ > λ _c ?	X
	日常節能指標	0.80	EEV=0.62	EEV ≤ 0.80 ?	✓
		HSCc=	HSC=	HSC ≤ HSCc ?	✓
		0.80	EAC=0.8	EAC ≤ 0.80 ?	✓
		0.70	EL=0.4	EL ≤ 0.70 ?	✓
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.55	CCO ₂ ≤ 0.82 ?	✓
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.67	PI ≤ 3.3 ?	✓
	室內環境指標	60	IE=61	IE ≥ 60 ?	✓
	水資源指標	2.0	WI=5.5	WI ≥ 2.0 ?	✓
		查表 3-8.2=	Rc=	Rc ≥ 規定值 ?	免評
		Vs= 1456.62	1861	Vs ≥ Ns × Ws ?	✓
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格 ?			✓
		10	Gi=9	Gi ≥ 10 分 ?	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專 7		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	39808.4 m ²			建築面積	20398.99 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	51.24%		建築構造別	S

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=75	BD=28.03	$BD > BDc ?$	X
	綠化量指標	TCO _{2c} = 4,776,960	TCO ₂ =9,460,122	$TCO_2 > TCO_{2c} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c=0.32$	$\lambda=0.27$	$\lambda > \lambda_c ?$	X
	日常節能指標	0.80	EEV=1.03	$EEV \leq 0.80 ?$	X
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	免評
		0.80	EAC=0.8	$EAC \leq 0.80 ?$	✓
		0.70	EL=0.75	$EL \leq 0.70 ?$	X
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.59	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	✓
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.67	$PI \leq 3.3 ?$	✓
	室內環境指標	60	IE=63	$IE \geq 60 ?$	✓
	水資源指標	2.0	WI=-4	$WI \geq 2.0 ?$	X
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	免評
		Vs=586	156.38	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	X
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格?			✓
		10	Gi=8	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專 9		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	20800 m ²			建築面積	11411.26 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	54.86%		建築構造別	RC

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=75	BD=19.67	$BD > BDc ?$	X
	綠化量指標	TCO _{2C} =2,496,000	TCO ₂ =7,091,428	$TCO_2 > TCO_{2C} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c = 0.32$	$\lambda = 0.29$	$\lambda > \lambda_c ?$	X
	日常節能指標	0.80	EEV=0.6	$EEV \leq 0.80 ?$	✓
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	✓
		0.80	EAC=0.8	$EAC \leq 0.80 ?$	✓
		0.70	EL=0.77	$EL \leq 0.70 ?$	X
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.76	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	✓
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.87	$PI \leq 3.3 ?$	✓
	室內環境指標	60	IE=65	$IE \geq 60 ?$	✓
	水資源指標	2.0	WI=0.5	$WI \geq 2.0 ?$	X
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	免評
			Vs=0	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	X
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格？			✓
		10	Gi=9	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專 12		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	400727.91 m ²			建築面積	221521.88 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	55.28%		建築構造別	RC

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=60	BD=29.04	BD > BDc ?	X
	綠化量指標	TCO _{2C} =48087348	TCO ₂ =75073923	TCO ₂ > TCO _{2C} ?	✓
	基地保水指標	λ _C =0.32	λ=0.25	λ > λ _C ?	X
	日常節能指標	0.80	EEV=0.8	EEV ≤ 0.80 ?	✓
		HSCc=	HSC=	HSC ≤ HSCc ?	✓
		0.80	EAC>0.8	EAC ≤ 0.80 ?	X
		0.70	EL=0.48	EL ≤ 0.70 ?	✓
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.63	CCO ₂ ≤ 0.82 ?	✓
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.67	PI ≤ 3.3 ?	✓
	室內環境指標	60	IE=64.2	IE ≥ 60 ?	✓
	水資源指標	2.0	WI=6.5	WI ≥ 2.0 ?	✓
		查表 3-8.2=	Rc=	Rc ≥ 規定值 ?	免評
		10594.47	Vs= 25500	Vs ≥ Ns × Ws ?	✓
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格 ?			✓
		10	Gi=9	Gi ≥ 10 分 ?	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專 15		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	18456 m ²			建築面積	2416.14 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	13.09%	建築構造別	RC	

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=60	BD=41.5	$BD > BDc ?$	X
★	綠化量指標	TCO _{2C} =2,214,720	TCO ₂ =5,392,002	$TCO_2 > TCO_{2C} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c = 0.32$	$\lambda = 0.55$	$\lambda > \lambda_c ?$	✓
★	日常節能指標	0.80	EEV=0.79	$EEV \leq 0.80 ?$	✓
		HSCc=1.35	HSC=1.33	$HSC \leq HSCc ?$	✓
		0.80	EAC=0.747	$EAC \leq 0.80 ?$	✓
		0.70	EL=0.72	$EL \leq 0.70 ?$	X
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.85	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	X
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.87	$PI \leq 3.3 ?$	✓
★	室內環境指標	60	IE=58	$IE \geq 60 ?$	X
★	水資源指標	2.0	WI=2.3	$WI \geq 2.0 ?$	✓
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	
		Vs=	0	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	X
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格？			✓
		10	Gi=9	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專 18a		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	21928 m ²			建築面積	13066.98 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	59.59%		建築構造別	RC+部份 S

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=60	BD=21.06	$BD > BDc ?$	X
	綠化量指標	$TCO_{2c}=2,631,360$	$TCO_2=3,288,440$	$TCO_2 > TCO_{2c} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c=0.32$	$\lambda=0.27$	$\lambda > \lambda_c ?$	X
	日常節能指標	0.80	EEV=0.34	$EEV \leq 0.80 ?$	✓
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	免評
		0.80	EAC=0.8	$EAC \leq 0.80 ?$	✓
		0.70	EL=0.7	$EL \leq 0.70 ?$	✓
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.56	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	✓
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.67	$PI \leq 3.3 ?$	✓
	室內環境指標	60	IE=63	$IE \geq 60 ?$	✓
	水資源指標	2.0	WI=-4	$WI \geq 2.0 ?$	X
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	免評
		Vs=586	156.38	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	X
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格?			✓
		10	Gi=8	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專 18a		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	21928 m ²		建築面積	13066.98 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	59.59%	建築構造別	RC+部份 S

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=60	BD=21.06	$BD > BDc ?$	X
	綠化量指標	$TCO_{2c}=2,631,360$	$TCO_2=3,288,440$	$TCO_2 > TCO_{2c} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c=0.32$	$\lambda=0.27$	$\lambda > \lambda_c ?$	X
	日常節能指標	0.80	EEV=0.34	$EEV \leq 0.80 ?$	✓
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	免評
		0.80	EAC=0.8	$EAC \leq 0.80 ?$	✓
		0.70	EL=0.7	$EL \leq 0.70 ?$	✓
	CO ₂ 減量指標	0.82	$CCO_2=0.56$	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	✓
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.67	$PI \leq 3.3 ?$	✓
	室內環境指標	60	IE=63	$IE \geq 60 ?$	✓
	水資源指標	2.0	WI=-4	$WI \geq 2.0 ?$	X
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	免評
		Vs=586	156.38	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	X
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格?			✓
		10	Gi=8	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專 18b		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	7768 m ²			建築面積	1169.64 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	15.06%		建築構造別	RC

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=60	BD=50.65	$BD > BDc ?$	免評
	綠化量指標	TCO _{2C} =932,160	TCO ₂ =7,092,254	$TCO_2 > TCO_{2C} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c = 0.32$	$\lambda = 0.41$	$\lambda > \lambda_c ?$	✓
	日常節能指標	0.80	EEV=0.41	$EEV \leq 0.80 ?$	✓
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	免評
		0.80	EAC=0.8	$EAC \leq 0.80 ?$	✓
		0.70	EL=0.79	$EL \leq 0.70 ?$	X
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.85	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	X
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.87	$PI \leq 3.3 ?$	✓
	室內環境指標	60	IE=68.2	$IE \geq 60 ?$	✓
	水資源指標	2.0	WI=0.5	$WI \geq 2.0 ?$	X
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	免評
		Vs=	0	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	X
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格？			✓
		10	Gi=9	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

五、評估結果

通過	
不通過	

綠建築評估資料總表

2009 年版

一、建築物基本資料

申請編號		申請項目	綠建築標章	
申請日期				
建築名稱	專 20 II		綠建築候選證書	
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	12800 m ²			建築面積	7613.35 m ²	
法定建蔽率	60%	實際建蔽率	59.47%	建築構造別	RC	

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
	生物多樣性指標	BDc=60	BD=17.69	$BD > BDc ?$	X
	綠化量指標	TCO _{2C} =1,536,000	TCO ₂ =2,514,602	$TCO_2 > TCO_{2C} ?$	✓
	基地保水指標	$\lambda_c = 0.32$	$\lambda = 0.24$	$\lambda > \lambda_c ?$	X
	日常節能指標	0.80	EEV=1.33	$EEV \leq 0.80 ?$	X
		HSCc=	HSC=	$HSC \leq HSCc ?$	免評
		0.80	EAC=0.8	$EAC \leq 0.80 ?$	免評
		0.70	EL=0.7	$EL \leq 0.70 ?$	✓
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =0.77	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	✓
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.87	$PI \leq 3.3 ?$	✓
	室內環境指標	60	IE=60.8	$IE \geq 60 ?$	✓
	水資源指標	2.0	WI=-1	$WI \geq 2.0 ?$	X
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	免評
		Vs= 336.67	27	$Vs \geq Ns \times Ws ?$	X
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格？			✓
		10	Gi=6	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	X

四、填表人簽章

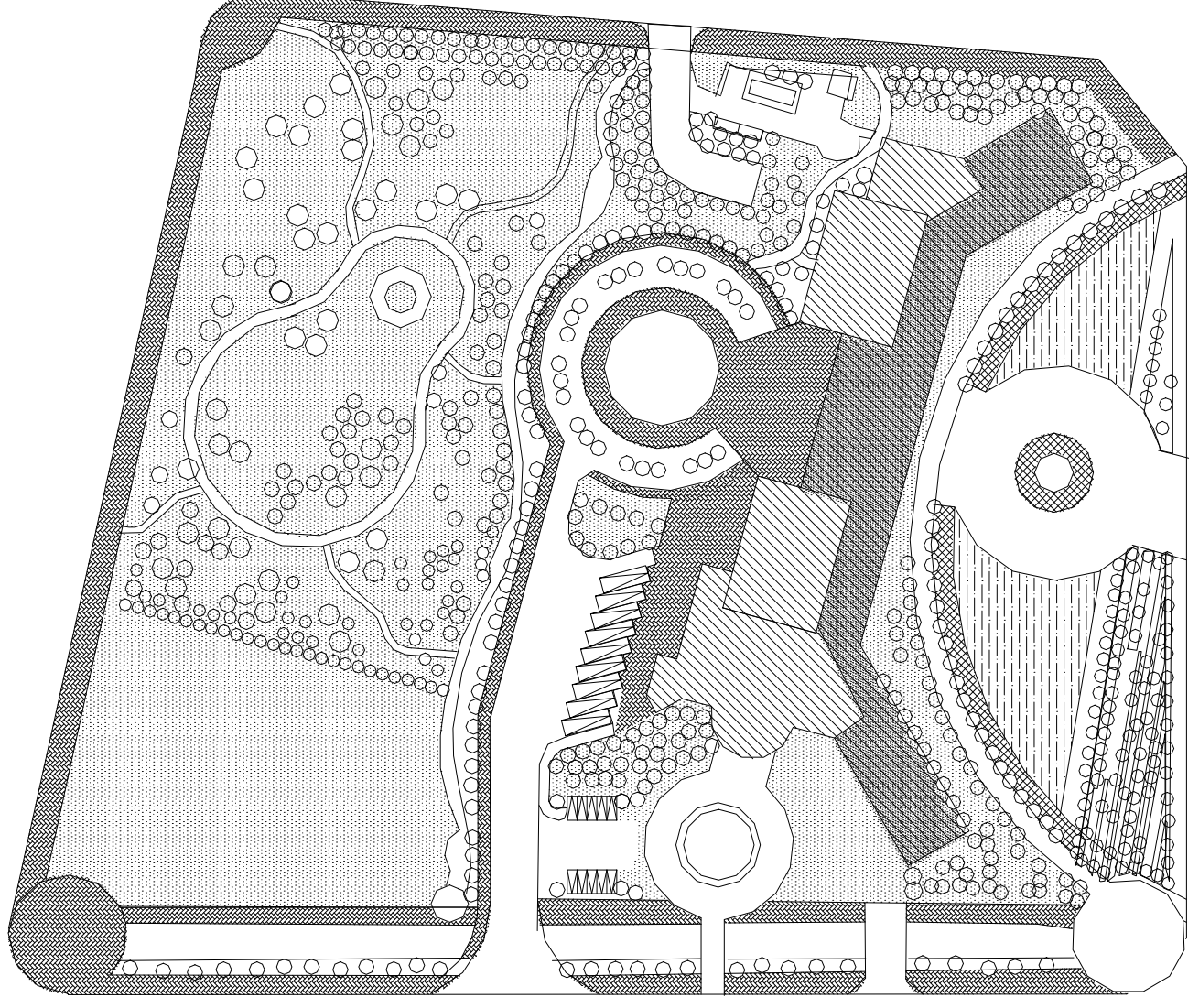
五、評估結果

通過	
不通過	

附 錄 三



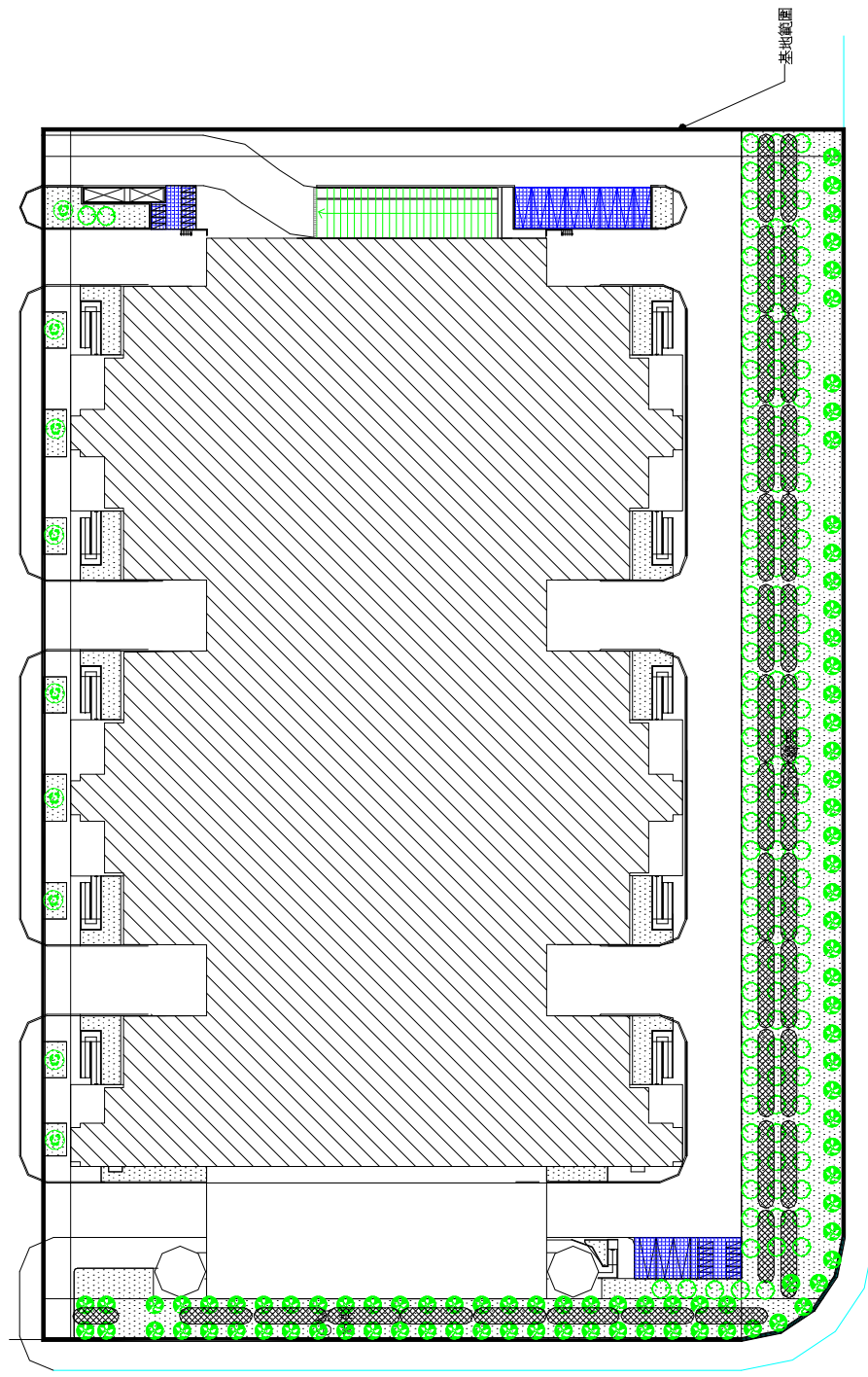
管 1 配置圖



管 1 配置平面圖

大小管
管架
管托
管托
管架

專 1 配置圖

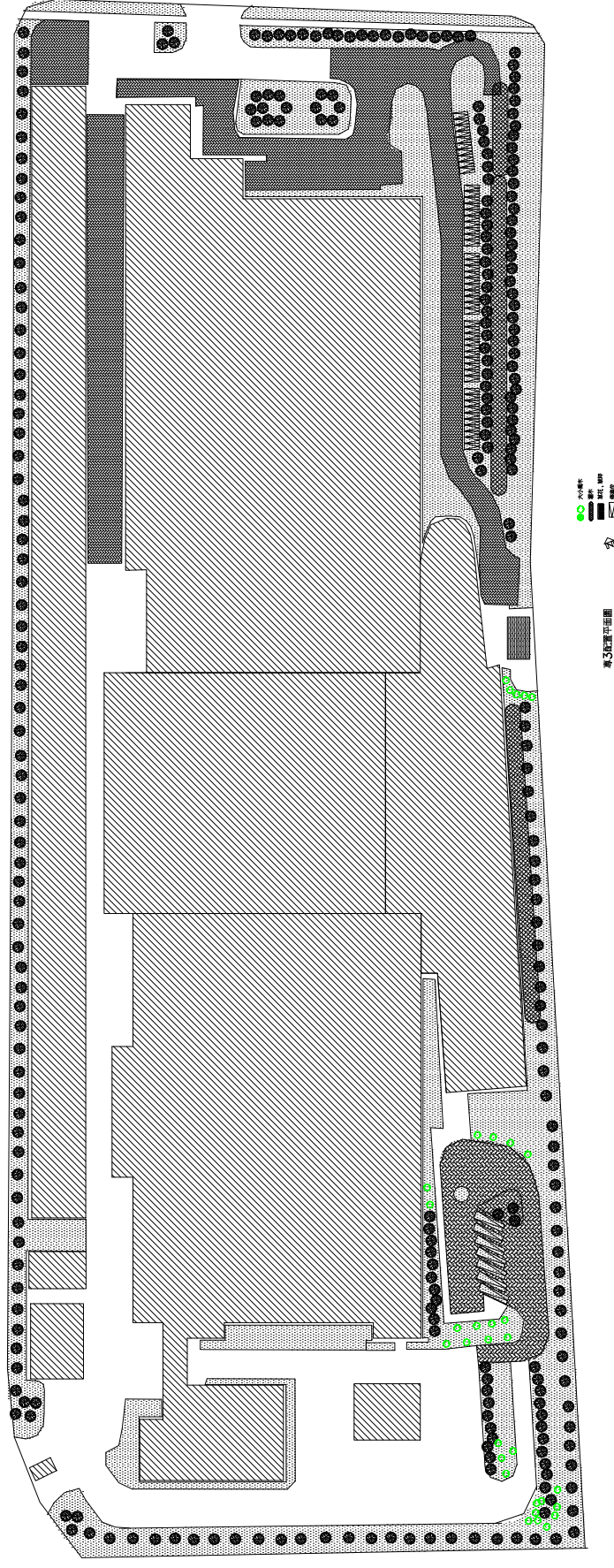


專 1 配置平面圖

專 2 配置

專2配置平面圖





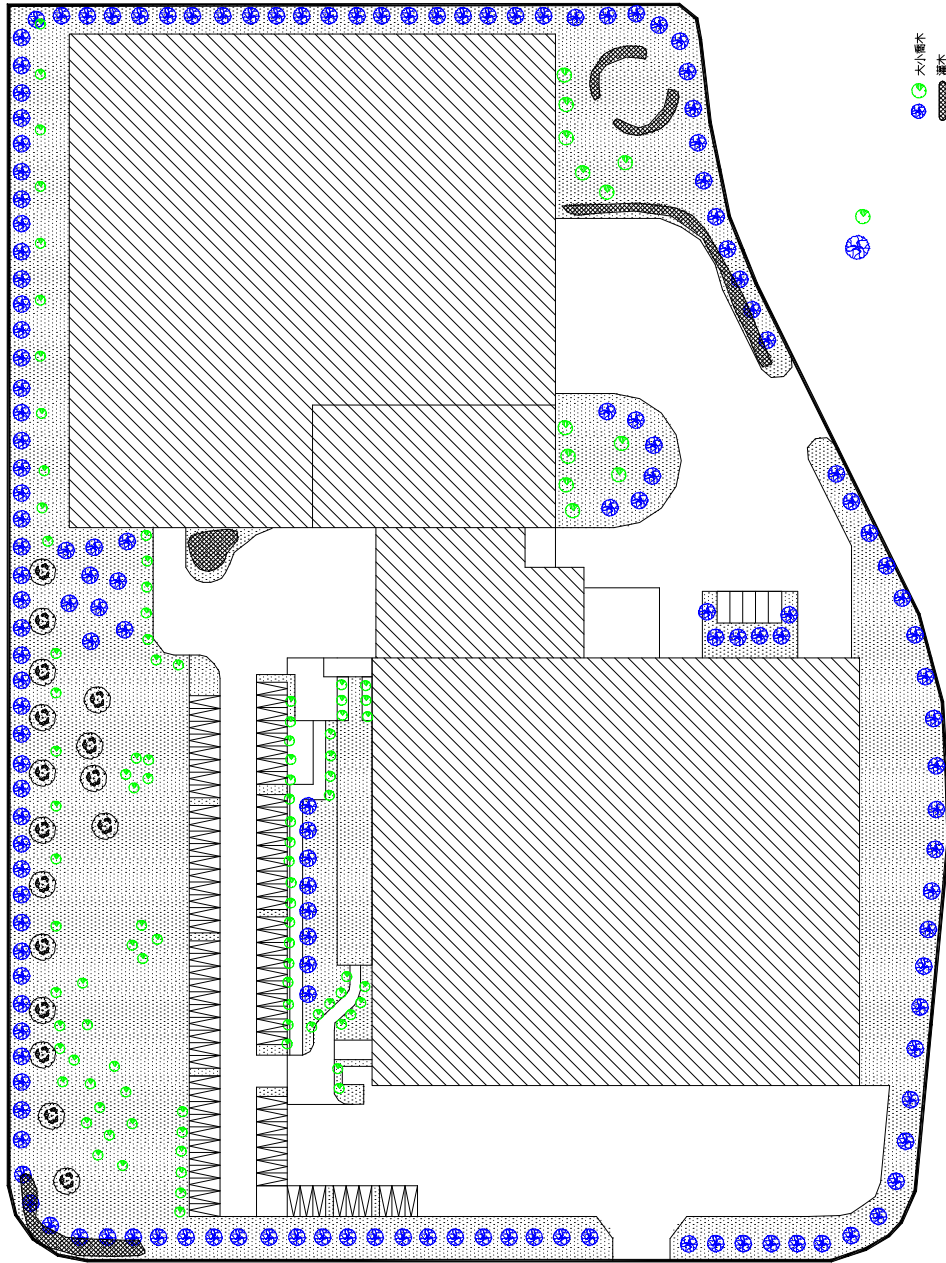
專3配置圖

專 7 配置圖

專7配置平面圖



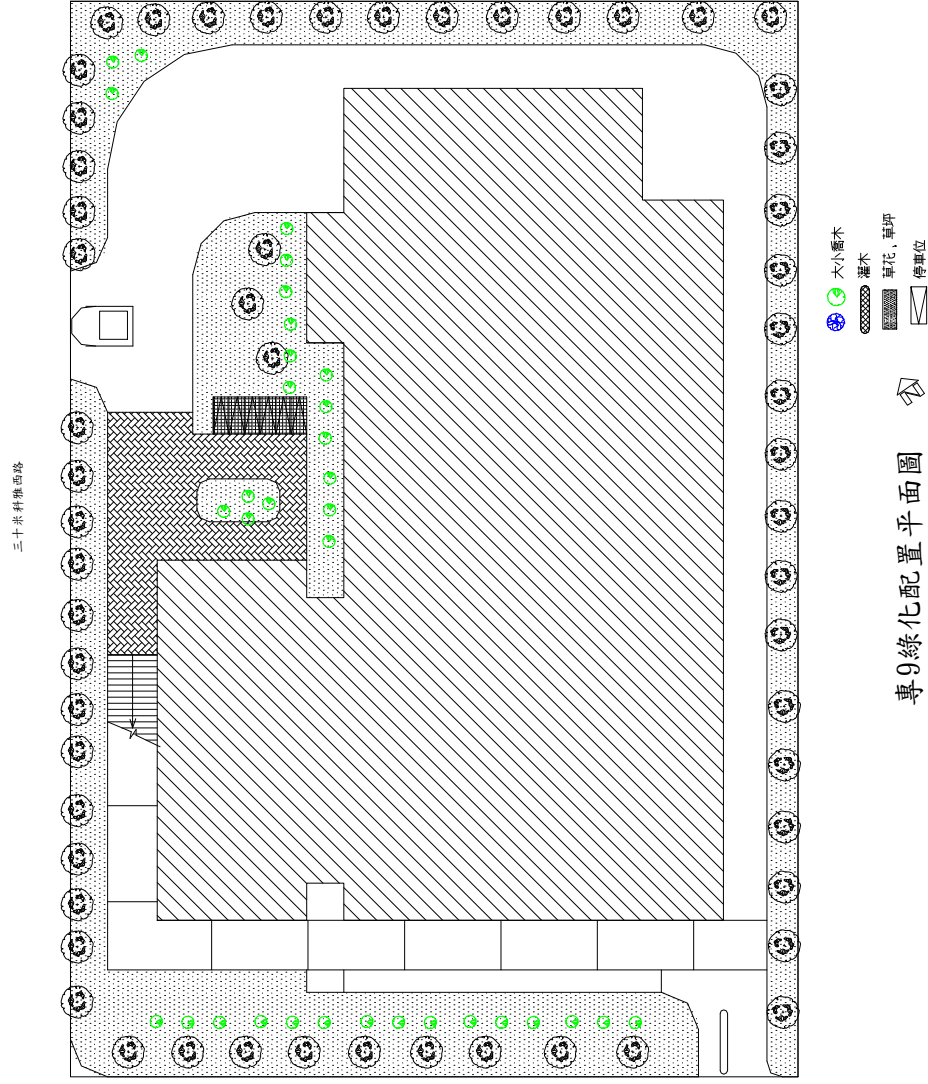
- 大小灌木
- 灌木
- 鋪花、草坪
- 停車位

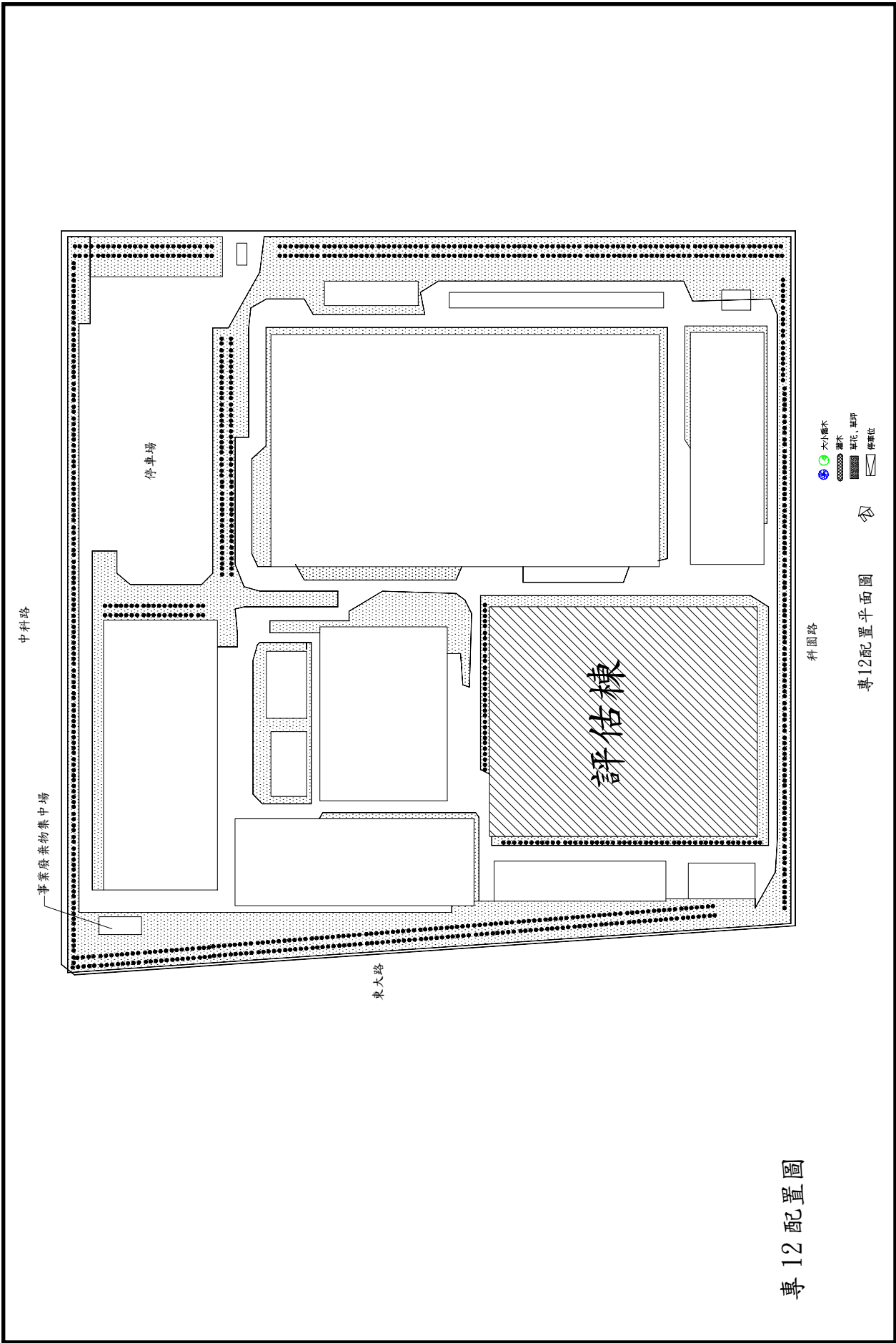


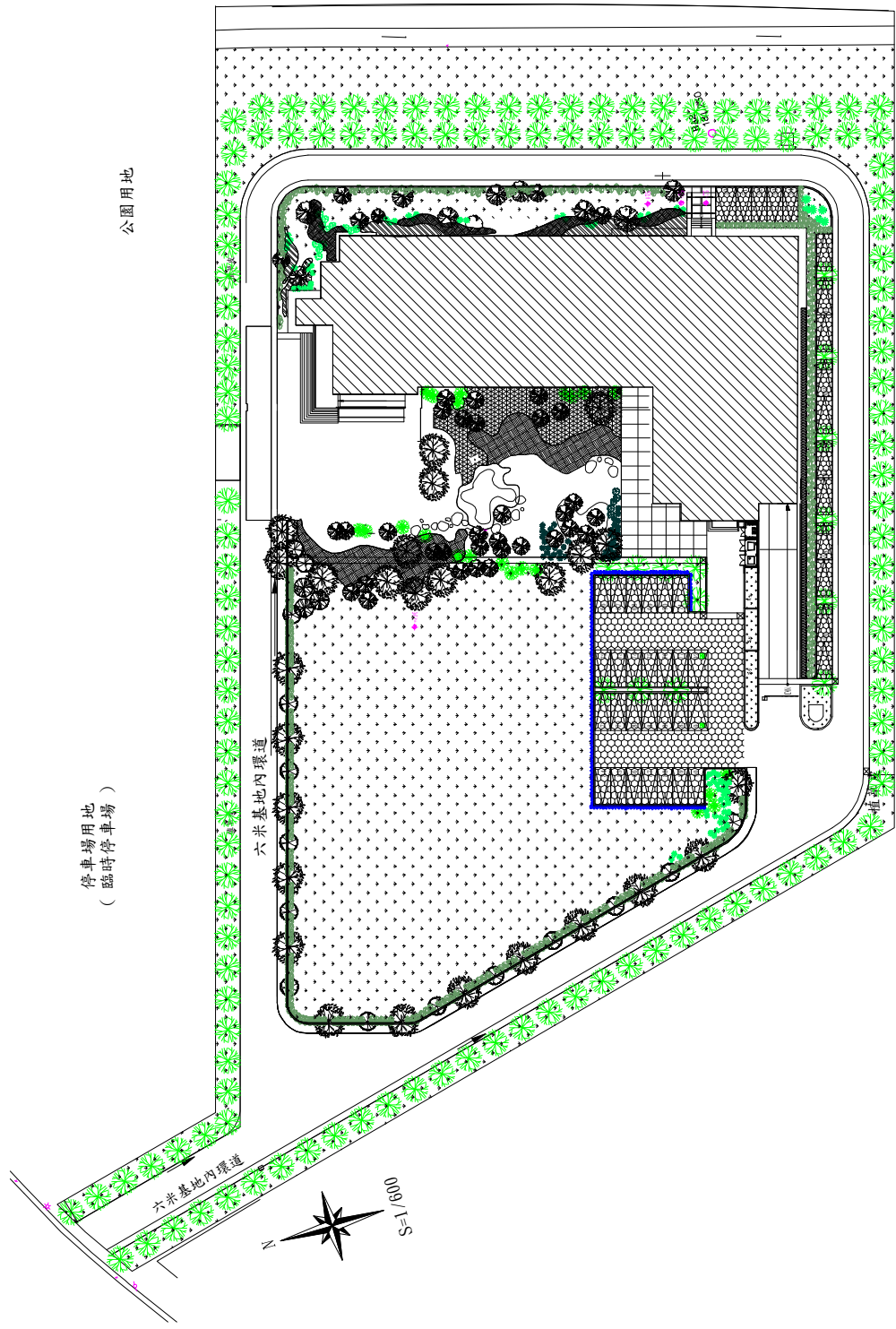
三十米林帶

四十米林帶

專 9 配置圖







專 15 配置圖

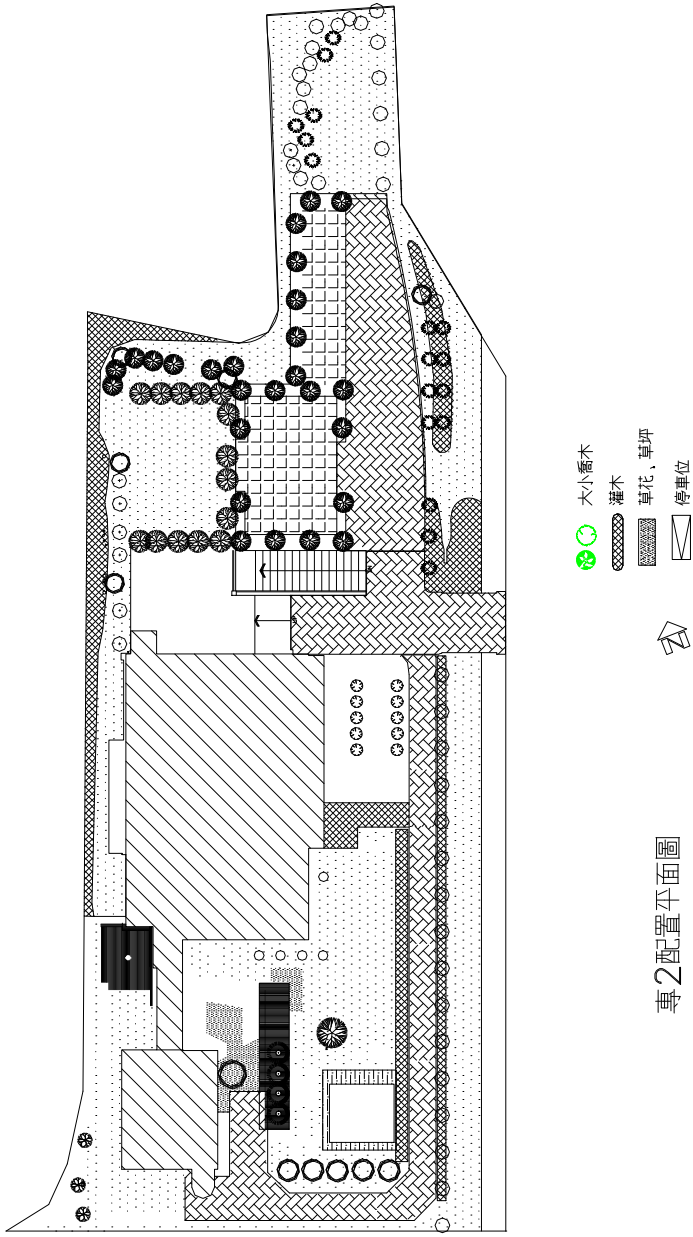
專 15 公園景觀配置圖



專18a配置平面圖

專18a配置圖

專 18b 配置圖



專 2011 配置圖

