

國立臺灣師範大學管理學院
高階經理人企業管理碩士在職專班
碩士論文

Program of Executive Master of Business Administration
College of Management
National Taiwan Normal University
Master Thesis

ESG 風潮下綠色設計策略之研究
—以大進室內設計為例

Research on Green Design Strategy in the Era of ESG :
A Case Study of the Daking Interior Design

研究生：林函青

Lin, Han-Ching

指導教授：董澤平 博士

Advisor : Dong, Tse Ping Ph D.

中華民國 113 年 5 月

MAY, 2024

誌謝

論文口試的同一天，我兒子也正在 113 年全國中等學校運動會爭奪國男組的游泳獎牌。之所以能夠專心豎立起這次人生里程碑，首先要感謝老婆大人犧牲比平常更多的時間照顧家裡三個小孩、成全延續我無後顧之憂的校園生活，也感謝上天讓我在中年前搭上有可能是自己學術研究的末班車、有幸這輩子終於念到一間國立大學也算為家族添彩。

論文的完成要特別感謝指導教授董澤平博士。董教授不僅在學術上給予我無盡的指導與支持，更在我迷茫和困惑時給予了寶貴的建議和鼓勵。董教授的嚴謹治學精神和對學術研究的熱愛，深深地影響了我，讓我在研究過程中不斷追求卓越，不斷挑戰自我。

其次、感謝國立臺灣師範大學管理學院的所有老師和同學們，尤其是我的同班同學們。在這段時間裡，我們一起學習、一起探討，彼此分享經驗與知識。這些寶貴的交流，不僅豐富了我的知識，也拓展了我的視野。感謝學院提供的豐富資源和良好的學習環境，使我能夠專心投入到研究中。

此外，感謝所有參與訪談的受訪者，感謝他們在百忙之中抽出時間接受我的訪問，並提供了寶貴的意見和建議。這些第一手的資料，為我的研究提供了強有力的支持，使我的研究更具深度和實踐價值。

這場人生青年的學術洗禮，是大家共同交織的成果。在此，我向所有支持和幫助過我的人致以最誠摯的謝意。感謝你們，讓我有幸完成這段學術旅程，並取得今日的成果。未來的日子裡，我將繼續努力，不辜負大家的期望，為臺灣的設計產業做出更多貢獻。

中文摘要

本研究以「環境、社會及公司治理（ESG）風潮下的室內設計策略」為主題，探討 ESG 原則如何影響室內設計實踐，並以大進室內設計公司的案例為研究對象。隨著全球對可持續發展的重視，室內設計行業也必須重新考慮其在環保、社會責任及企業治理方面的角色和策略。研究方法包括文獻回顧、深度訪談及案例分析，旨在全面理解 ESG 原則對室內設計的影響。

研究發現，ESG 原則的整合促使室內設計師在材料選擇、能源效率及空間使用等方面作出創新。例如，大進室內設計在其商業與住宅項目中應用生態友好材料和能源管理系統，不僅提升了設計的環境性能，也增強了社會影響力。此外，透過 ESG 策略的實施，公司能夠在市場中建立差異化優勢，吸引更多具有環保意識的客戶。

本研究建議室內設計師應持續探索和實踐 ESG 原則，以應對全球可持續發展的挑戰。未來研究可進一步探討 ESG 導向設計對消費者行為和企業品牌的影響。

關鍵詞：ESG、設計策略、綠色設計、室內設計、碳中和、淨零排放。

Abstracts

This study examines the impact of Environmental, Social, and Governance (ESG) principles on interior design strategies, focusing on Daking Interior Design as a case study. With the increasing global emphasis on sustainable development, the interior design industry is compelled to reevaluate its role and strategies concerning environmental protection, social responsibility, and corporate governance. The research methodology includes a literature review, in-depth interviews, and case analyses to thoroughly understand the influence of ESG principles on interior design practices.

The findings reveal that integrating ESG principles encourages interior designers to innovate in material selection, energy efficiency, and space utilization. For instance, Daking Interior Design's application of eco-friendly materials and energy management systems in their commercial and residential projects not only enhances the environmental performance of their designs but also amplifies their social impact. Furthermore, by implementing ESG strategies, the company is able to establish a competitive edge in the market, attracting more environmentally conscious clients.

The study recommends that interior designers should continue to explore and implement ESG principles to address global sustainability challenges. Future research could further investigate the specific impacts of ESG-oriented designs on consumer behavior and corporate branding.

Keywords : ESG, Design Strategies, Green Design, Interior Design, Carbon Neutral, Net Zero.

目次

誌謝	i
中文摘要	ii
Abstracts	iii
目次	iv
表次	vi
圖次	vii
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究目的	4
第三節 研究方法與設計	6
第四節 名詞定義	9
第貳章 文獻探討	11
第一節 ESG 發展與脈絡	11
第二節 台灣戰後室內設計與全球 ESG 發展疊影	14
第三節 ESG 風潮下營建科技發展現況	27
第四節 國際競賽獎項之取得門檻	46
第五節 ESG 框架與國家主管單位法規之向下相容	50
第六節 2050 淨零對室內設計產業時間壓力驅策	53
第七節 綠色設計	56
第八節 室內設計策略	60
第參章 研究設計	63
第一節 研究方法	63
第二節 研究對象	65
第三節 研究限制	66
第四節 分析架構	68
第肆章 案例分析與研究	69
第一節 (案例 A) 日商味之素台灣企業總部設計案	69
第二節 (案例 B) 臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅設計案	92
第三節 AB 案例 BIM 參數比較分析回應 ESG 框架	112

第四節 AB 案疫情間、疫情後與後疫後之設計思維比較分析.....	115
第五節 AB 案工序與工法之碳審計及邊界權衡比較分析.....	117
第六節 深度訪談.....	121
第七節 討論與分析.....	131
第伍章 結論與建議.....	133
第一節 研究結論.....	133
第二節 研究建議.....	135
參考文獻.....	139
附錄.....	142
案例 A 日商味之素台灣總部設計案結案實景.....	142
案例 B 臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅設計案結案實景.....	154
案例 A 日商味之素臺灣總部設計案竣工附件.....	164



表次

表 1-1 英譯中文名稱與定義	9
表 2-1 ESG興起歷程	12
表 2-2 近代室內設計史風格進程	14
表 2-3 臺灣戰後室內設計風格及產業形成事件與 ESG 發展脈絡時間軸	16
表 2-4 臺灣戰後室內設計風格繁簡象限	24
表 2-5 臺灣戰後室內設計風格繁簡/高低碳象限	25
表 2-6 臺灣戰後室內設計風格簡約低碳象限局部/放大細節及其風格三角.....	26
表 2-7 加州竹業獨創的氣候分級產品制度達成最佳產品永續週期.....	36
表 2-8 超觸感丹寧布隔音參數表.....	38
表 2-9 台泥卜特蘭石灰石水泥可完全取代	44
表 2-10 大進室內設計作品參賽期程規劃與預算編列	48
表 2-11 已獲獎項之評分項面六角級數	49
表 4-1 味之素於全球食品工業ESG基準排名	70
表 4-2 案例A客戶端競圖評比與競品六角向量比較分析	71
表 4-3 A 案BIM建材與傳統模式工程模擬碳排數質輸出與總排碳當量	87
表 4-4 A 案BIM建材與工程優化模擬碳排數質輸出總排碳當量	88
表 4-5 北投青磺泉的理化性質.....	97
表 4-6 B案之BIM 建材與傳統模式工程模擬碳排數質輸出排碳當量	110
表 4-7 B案之BIM 建材與工程優化模擬碳排數質輸出排碳當量	111
表 5-1 AB案例對應ESG風潮所對應出的設計策略與結果輸出	134

圖次

圖 1-1	PYREG PX1500 L13 x W7 x H7.8 m 年運轉固碳1,800 t CO ₂	1
圖 1-2	PYREG 碳循環作業圖	2
圖 1-3	光泰環能的技術核心夥伴與產業生態系統小農夥伴	3
圖 1-4	研究方法與設計架構圖說	6
圖 2-1	室內設計風格圖例-奢華風格	17
圖 2-2	室內設計風格圖例-工業風格	18
圖 2-3	室內設計風格圖例-極簡風	18
圖 2-4	室內設計風格圖例-新古典主義	19
圖 2-5	室內設計風格圖例-殖民樣式	19
圖 2-6	室內設計風格圖例-混搭風格	20
圖 2-7	室內設計風格圖例-侘寂風	20
圖 2-8	室內設計風格圖例-美式風格	21
圖 2-9	室內設計風格圖例-現代日式	21
圖 2-10	室內設計風格圖例-鄉村風格	22
圖 2-11	室內設計風格圖例-北歐風	22
圖 2-12	室內設計風格圖例-南洋風	23
圖 2-13	硬特菲斯地板歷年技術創新由排碳大戶演進為碳匯新秀	28
圖 2-14	班福創新製程達成更高的產品生命週期與更低的碳足跡	29
圖 2-15	淬隆科材擁有完整的國際綠色履歷與認證	30
圖 2-16	克奇萊聲學板擁有業界最完整的淨零履歷標章	31
圖 2-17	傳博地板系統於範疇1-3的碳排查皆為業界第一	32
圖 2-18	環友木業永動循環的生產模式與回朔	33
圖 2-19	艾斯通創新人造石善用每個製程步驟將減碳化整為零	33
圖 2-20	拜歐生質玻璃觸感質地完全取代壓克力人造石等傳統高碳排建材	34
圖 2-21	美國各地區最佳地板含水率(%)	35
圖 2-22	派博薄石在施工層面可直接取代傳統對應建材	36
圖 2-23	杜瑞特裱材傑出設計表現效果	37
圖 2-24	超觸感丹寧布解決世界快時尚巨量的廢棄布料並再生優越的隔音建材	38
圖 2-25	特斯拉太陽能屋瓦參數圖表	39
圖 2-26	大英固碳集團碳捕捉流程圖	39
圖 2-27	索利迪水泥低碳水泥成效圖	40

圖 2-28 碳解方水泥專利資源運用設施	40
圖 2-29 活力現 ECOPlant 生產生態架構.....	41
圖 2-31 墨西哥水泥廠專利列印用水泥與三範疇目標成績	42
圖 2-32 興登堡 EcoCem®PLC 低碳廠區全貌	42
圖 2-33 臺灣水泥卜特蘭水泥型號與參數圖	43
圖 2-34 臺灣水泥國際與國家級減碳認證	44
圖 2-35 本研究案例已獲獎之標章	49
圖 2-36 聯合國環境數標誌.....	50
圖 2-37 BREEAM / WELL / LEED 三大 ESG 框架低碳零碳建築認證標章與標準	50
圖 2-38 ESG 框架下國內相關建築室內設計產業認證標準語標章	51
圖 2-39 ESG 框架內三大 ISO 標準.....	51
圖 2-40 臺灣淨零科技社會科學研究整體規劃圖	55
圖 2-41 室內設計策略的要素	61
圖 3-1 本研究計畫研究方法圖說	64
圖 3-2 本研究計畫 AB 比較案例實基現場.....	65
圖 3-3 本研究計畫之限制與範圍圖說	67
圖 3-4 本研究分析架構圖	68
圖 4-1 案例 A 日商味之素台灣總部基地分析圖	69
圖 4-2 案例 A 機能需求量體切割	73
圖 4-3 量體切割空間效能 BIM 視覺化分析	73
圖 4-4 案例 A 平面系統圖 A0-A6.....	74
圖 4-5 案例 A 平面系統圖 A7-A12.....	75
圖 4-6 BIM 參數對案例 A 挑高空間所做出的導流輸出	77
圖 4-7 BIM 對案例 A 挑高空間所做出的建材配置輸出	77
圖 4-8 BIM 空間效能參數輸出後回應優化平面配置	78
圖 4-9 BIM 空間效能參數輸出後回應優化夾層配重	78
圖 4-10 BIM 模型結構拆解 1/2	79
圖 4-11 BIM 模型結構拆解 2/2	80
圖 4-12 案例主體空間重塑後 BIM 驗證.....	81
圖 4-13 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 1/4	81
圖 4-14 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 2/4	82

圖 4-15 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 3/4	83
圖 4-16 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 4/4	84
圖 4-17 BIM 建材品項碳足跡篩選對照.....	85
圖 4-18 BIM 空間效能優化前後重點節能前後比較.....	86
圖 4-19 建築生命週期碳評估	91
圖 4-20 B 案北投鄉林玉川溫泉宅基地分析.....	92
圖 4-21 北投溫泉博物館.....	95
圖 4-22 北投公共溫泉浴場.....	95
圖 4-23 B 案北投鄉林玉川溫泉宅基地日照與大氣環境 BIM 參數建立.....	96
圖 4-24 案例 B 於室內接觸溫泉區域表材皆以抗礮或防礮科技人造材為應用.....	100
圖 4-25 案例 B 於室內接觸溫泉區域結構與底材皆以抗礮或防礮基材為應用.....	101
圖 4-26 案例 B 平面系統圖 1/2	102
圖 4-27 案例 B 平面系統圖 2/2	103
圖 4-28 BIM 複試平面系統立體化後的參變數與材料配置	104
圖 4-29 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 1/3	105
圖 4-30 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 2/3	106
圖 4-31 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 3/3	107
圖 4-32 BIM 驗證立面材料品項碳排數質與優化會計選項.....	108
圖 4-33 BIM 驗證全室材料與工序工法碳足跡複檢.....	109
圖 5-1 本研究對主管機關與產業對應所做出的整合建議.....	136

第壹章 緒論

第一節 研究背景

21 世紀以來，ESG（Environmental, Social and Governance / 環境、社會和公司治理）倡議在全球範圍內獲得了廣泛的關注和認可。這一趨勢不僅影響了企業的經營策略，也深刻改變了包括室內設計在內的許多日常百業。

在室內設計領域，可持續性已經成為一個關鍵字。設計師不僅要考慮美學和功能性，還需考慮其對環境的影響，包括材料的選擇、能源的使用、以及設計的生命週期。同時，創新在室內設計中的角色越來越顯著，它不僅推動了新材料和技術的應用，也促進了設計思維和策略的更新。這些變化使室內設計成為研究 ESG 原則實踐的理想場域。

本人在進行相關研究之前，對室內設計領域的淨零發展趨勢感到徬徨。因緣際會，我的客戶：TCHAR - 光泰環能股份有限公司的總經理、彭俊明先生，從德國引進 PYREG (PYREG GmbH) 公司之熱裂解 [註 1] 器材及技術到台灣，深深吸引了我、也激起我對未來室內設計嶄新的想像。



圖 1 -1 PYREG PX1500 L13 xW 7 xH 7.8 m 年運轉固碳 1,800 t CO₂

圖 1-1 資料來源：[PYREG standard system PX1500].(2019). <https://pyreg.com/net-zero/>

PYREG 的技術可以將生物質轉化為生物炭、生物油和合成氣，這些產物可以應用於建築材料、農業、土壤改良等領域。PYREG 的技術具有高效率、低能耗、高產率等優點，並且可以有效地形成碳匯與碳權。

PYREG 的技術讓我意識到，室內設計可以與可持續發展和 ESG 原則相結合，為環境保護和社會責任做出貢獻。因此，我決定深入研究 ESG 原則在室內設計領域中的實踐和影響。



圖 1-2 PYREG 碳循環作業圖

圖 1-2 資料來源：[PYREG-Anlagen schließen Kreisläufe].(2015). <https://pyreg.com/net-zero/>

本研究通過分析大進室內設計在住商設計兩件得獎作品，旨在深入探討 ESG 原則在室內設計領域中的實踐和影響。這一研究不僅有助於理解當前室內設計的目前發展樣貌與未來趨勢，也對於推動業界更廣泛地應用與履行 ESG 原則具有重要意義。此外，本研究結合商用空間和住宅空間光譜兩端兩種不同類型的室內設計，提供了一個當代的視角，有助於揭示兩大不同類型空間在應對 ESG 挑戰時的差異和共性，從而豐富室內設計領域的理論與實踐。

綜上所述，本研究的重要性在於它不僅反映了室內設計行業在面對全球可持

續發展挑戰時的應對策略，也為進一步推動該行業的可持續發展和創新提供了實證基礎和創新思維。



圖 1-3 光泰環能的技術核心夥伴與產業生態系統小農夥伴

資料來源：[光泰環能合作夥伴].(2020).<https://www.tchar.com.tw/index.html/>

- [註 1] 熱裂解為厭氧或無氧狀態下，將長鏈狀有機化合物加熱而使其分子鏈斷裂，最後分解成較小分子結構之副產物（如：燃料油品等）及水。

第二節 研究目的

在當今社會，企業和組織面臨著日益增長的壓力，要求企業在追求經濟利益的同時，也要對環境保護和社會責任承擔更多的責任，實務面向上也必須先有獲利才有辦法永續。這一變化推動了 ESG（環境、社會和公司治理）原則的興起，成為當代商業實踐的重要指南。室內設計，作為一個直接影響人們生活和工作環境的領域，也被納入這一趨勢中，面臨著重新評估和調整其設計方法和策略的需求。因此，本研究旨在探討以下幾個關鍵問題：

- 室內設計在 ESG 風潮下的變遷是什麼？
- 如何重塑並定義在 ESG 框架下的室內設計？
- 室內建築設計的材料來源選擇、能源使用計畫、空間規劃執行等，在 ESG 介入後產生了哪些變異？
- 大進室內設計的國際認證得獎作品如何反映這些變遷？
- 日商味之素台灣企業總部和北投鄉林玉川私邸這兩件案例在實現 ESG 目標方面展示執行了哪些具體策略和方法？
- 這些作品如何演繹創新性和可持續性及其他泛 ESG 的結合？
- 這些 ESG 框架內變遷和策略對於當前和未來的室內設計實踐有何意義？
- 這些發現如何對室內設計行業產生影響，特別是推動環境可持續性方面？
- 這些策略和變遷對於未來室內設計的趨勢和發展有何展望與啟示？

基於上述研究問題，本研究的主要目的如下：

闡明 ESG 原則對室內設計影響的具體情況：

本研究旨在深入理解 ESG 原則如何影響室內設計的方法和策略，尤其是在材料選擇、能源輸入輸出和執行設計流程等方面。

分析並比較大進室內設計的兩個案例：

通過詳細分析日商味之素台灣企業總部辦公室設計案和北投鄉林玉川私邸，

本研究將揭示室內設計在商業空間與私宅兩大類別如何分別展現 ESG 原則，並探討其設計策略的創新性和有效性在商業空間設計與住宅設計間之異同。

提供對當前和未來室內設計的見解和建議：

透過對這些案例的研究，本研究旨在提供對室內設計行業的實際影響分析，並就如何在未來的設計實踐中更好地融入 ESG 原則提出修正建議與展望。

促進室內設計行業對 ESG 原則的理解和應用：

本研究期望能夠激發行業對 ESG 原則重要性的認識，並推動室內設計在實現可持續性和社會責任方面的創新。

透過這些研究目的，本論文不僅期望對學術層面有所貢獻，一併提供室內建築設計與 ESG 融合的新視野引領及深入理解，也對實踐領域具有重要意義。特別是對於室內設計師、建築師、以及相關行業的決策者來說，本研究的發現將提供實用的指引和啟示，幫助業界在設計過程中更周全的思緒和實現 ESG 原則。

第三節 研究方法與設計

本研究採用質性研究與案例分析法方法，旨在深入理解和解釋室內設計在實踐 ESG 原則過程中面臨的挑戰、機遇以及設計實踐對環境、社會和治理的影響。質性研究強調對特定情境的深入觀察和理解，透過收集和分析部分量化與非量化數據：如設計師的設計理念、設計過程的記錄、項目完成後的反饋以及使用者的體驗來揭示設計背後的意義和 ESG 共構價值。

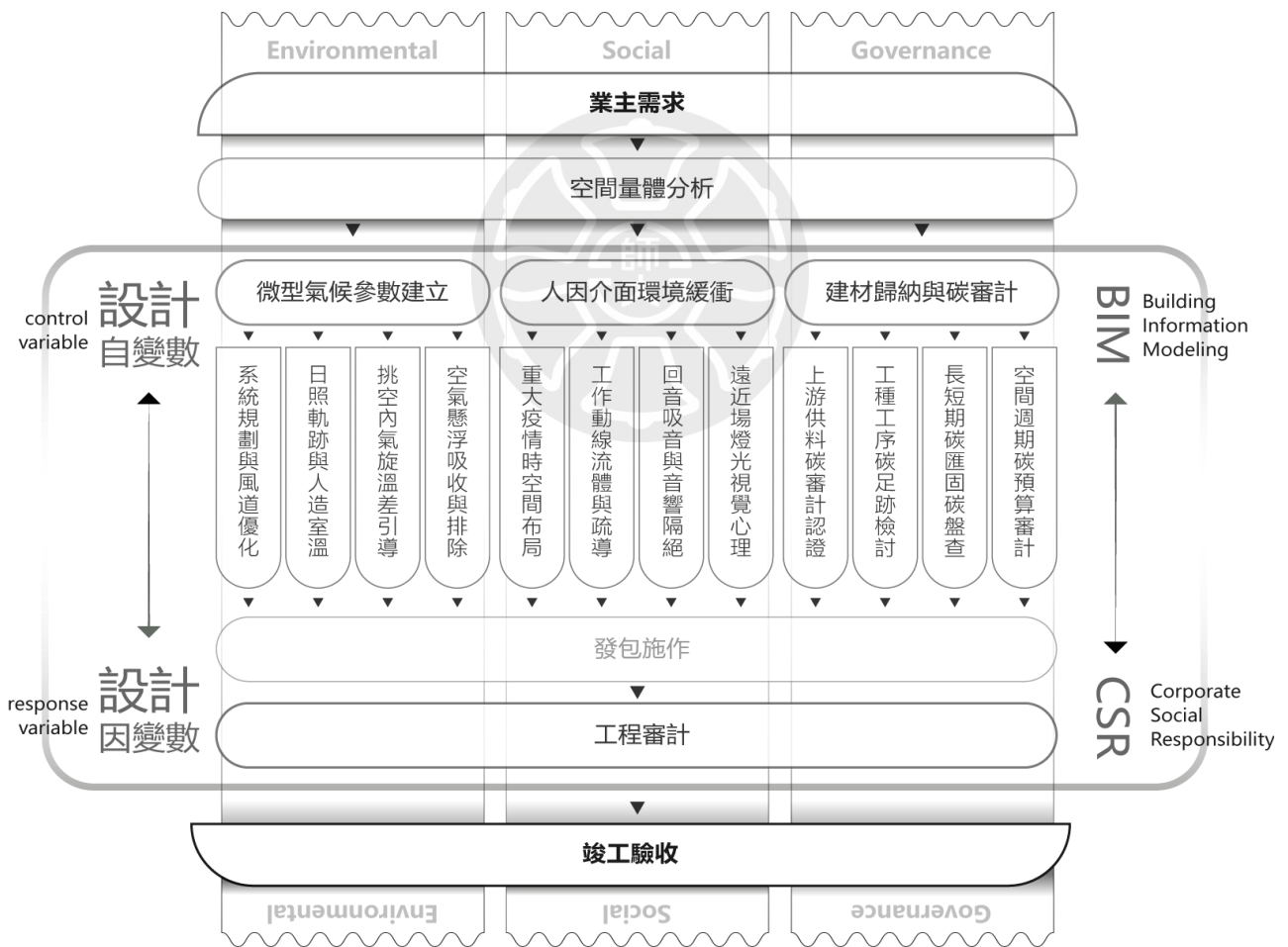


圖 1-4 研究方法與設計架構圖說

為了確保研究的豐富性和多維度，本研究將採用多種質性研究技術，包括但不限於：

深度訪談：與本研究概念出發點:PYREG 之 CCUS 為訪談標的，針對訪談對象光泰環能總經理彭俊明先生進行面對面的深度訪談，收集以 PYREG 為核心技術的架構全貌，感受其對 ESG 原則實踐的理解、並衍生出對室內設計上游原料應用的未來想像。

案例研究：詳細分析選定的兩個設計案例，包括設計概念、實施過程、材料選擇、能源效率以及社會和環境影響等。

圖檔分析：分析項目報告、設計草圖、施工文件以及相關的媒體報導，以獲取對設計實踐的深入理解。

研究設計



● 案例分析方法

1. 設計理念和策略：

分析設計理念，以及如何應對特定環境條件和客戶需求的策略。

2. 空間和功能布局：

評估空間布局如何促進功能性和美學的結合，以及其對使用者體驗的影響。

3. 材料和技術選擇：

探討在特定環境條件下，材料和技術選擇如何影響設計的可持續性和耐久性。

4. 創新和可持續實踐：

識別設計中的創新元素以及它們如何體現可持續發展和 ESG 原則。

●對比分析的兩個案例

A 案：日商味之素台灣總部辦公室設計案：此案例特點在於其開放和寬敞的空間設計，面臨的主要挑戰是如何在保證辦公效率和員工福祉的同時，實現能源效率和材料的可持續性。研究將關注設計過程中對自然光的利用、空間布局的創新以及綠色材料的選擇等方面。

B 案：台灣北投鄉林玉川溫泉私宅設計案：這一案例在於其特殊的環境條件，要求設計不僅要考慮舒適性和私密性，還要克服潮濕和青磺泉腐蝕帶來的挑戰。研究將著重於材料選擇、結構保護措施以及能源和水資源的高效利用。

研究流程

1. 文獻回顧：廣泛回顧相關領域的文獻，包括 ESG 原則、室內設計的可持續性、案例研究方法等，為研究提供理論基礎。
2. 案例選擇與預備工作：基於案例的可獲得性、代表性和研究目的選擇適當案例。進行初步接觸和資料收集。
3. 資料收集：通過深度訪談、文檔分析和參與觀察等方法收集資料。
4. 資料分析：採用主題分析、敘事分析等方法對收集到的資料進行分析，識別和解釋關鍵主題和模式。
5. 結果呈現與討論：基於分析結果，闡述 ESG 原則在兩個案例中的實踐和影響。討論設計策略的創新性、可持續性以及對社會和環境的貢獻。
6. 結論與建議：總結研究發現，對室內設計領域的可持續發展提出建議。

通過上述研究方法和設計，本研究旨在深入探討 ESG 原則在不同室內設計項目中的應用和影響，為行業提供有價值的見解和指導。

第四節 名詞定義

本研究文本內引述外文專有名詞之單字縮寫、字首縮寫與節略、略記等，在本節次將以上外文專有名詞縮略還原並定義如下：

表 1-1 英譯中文名稱與定義

英文縮寫	英文全名	中文
BERs	Building Energy-Efficiency Rating System	建築效能標示制度
BIM	Building Information Modeling	建築資訊模型
BREEAM®	Building Research Establishment Environmental Assessment Method	歐盟建築研究發展環境評估 (國際綠建築評估認證系統)
CCUS	Carbon Capture Utilization and Storage	碳捕捉利用與封存
C2CN2	Carbon Cycle Calculator for the National Greenhouse Gas Inventory	國家溫室氣體清單碳循環計算器
CDM	Clean Development Mechanism	聯合國清潔發展機制
CDP	Carbon Disclosure Project	碳揭露專案
CimentCO2	Cement CO2 Calculator	水泥碳計算器
COP1-	Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change	聯合國氣候變化框架公約締約國大會
CSR	Corporate Social Responsibility	企業社會責任
EBC	The European Biochar Certificate	歐洲生物碳驗證
Ecocem®	Eco-friendly cement	環保水泥
EConcrete®	Environmentally-friendly concrete	環保混凝土
ECOPact	Eco-friendly concrete pact	環保混凝土公約
ESG	Environmental, Social and Governance	環境、社會和治理
LCA	Life-cycle assessment	生命週期評估

LEED®	Leadership in Energy and Environmental Design	能源與環境先導設計(國際綠建築評估認證系統)
Levigreen®	Low-carbon concrete	低碳混凝土
PRI	Principles for Responsible Investment	責任投資原則
SASB	Sustainability Accounting Standards Board	永續會計準則委員會
SDGs	Sustainable Development Goals	永續發展目標
SustaCem®	Sustainable Cement	永續水泥
S&P 500	Standard & Poor's 500	標準普爾 500 指數
TCFD	Task Force on Climate-related Financial Disclosures	聯合國氣候相關財務揭露工作組
TitaCem®	Titanium-based cement	鈦基水泥
UNEP	United Nations Environment Programme	聯合國環境署
Vertua®	Low-carbon cement	低碳混凝土
WELL™	WELL Building Standard	國際健康建築室內標準
WBC	World Business Council for Sustainable Development	世界永續發展工商理事會

第貳章 文獻探討

第一節 ESG 發展與脈絡

ESG（環境、社會與治理）的興起，標誌著全球範圍內對企業可持續發展與責任投資的重視。ESG 概念的核心在於評估企業如何積極回應環境挑戰、如何對待社會責任以及如何實施有效的公司治理。這不僅關乎道德和價值觀的體現，也日益成為影響公司長期經營成效和投資回報的關鍵因素。以下將詳細闡述 ESG 興起的脈絡和發展過程。

ESG 興起的歷史脈絡

責任投資的早期形式

責任投資的概念可以追溯到幾個世紀前，當時的宗教團體便開始避免投資於違反其道德信仰的業務。直到 20 世紀 60、70 年代，反戰運動和民權運動推動了對企業社會責任（CSR）的關注，這也是責任投資概念進一步發展的關鍵時期。

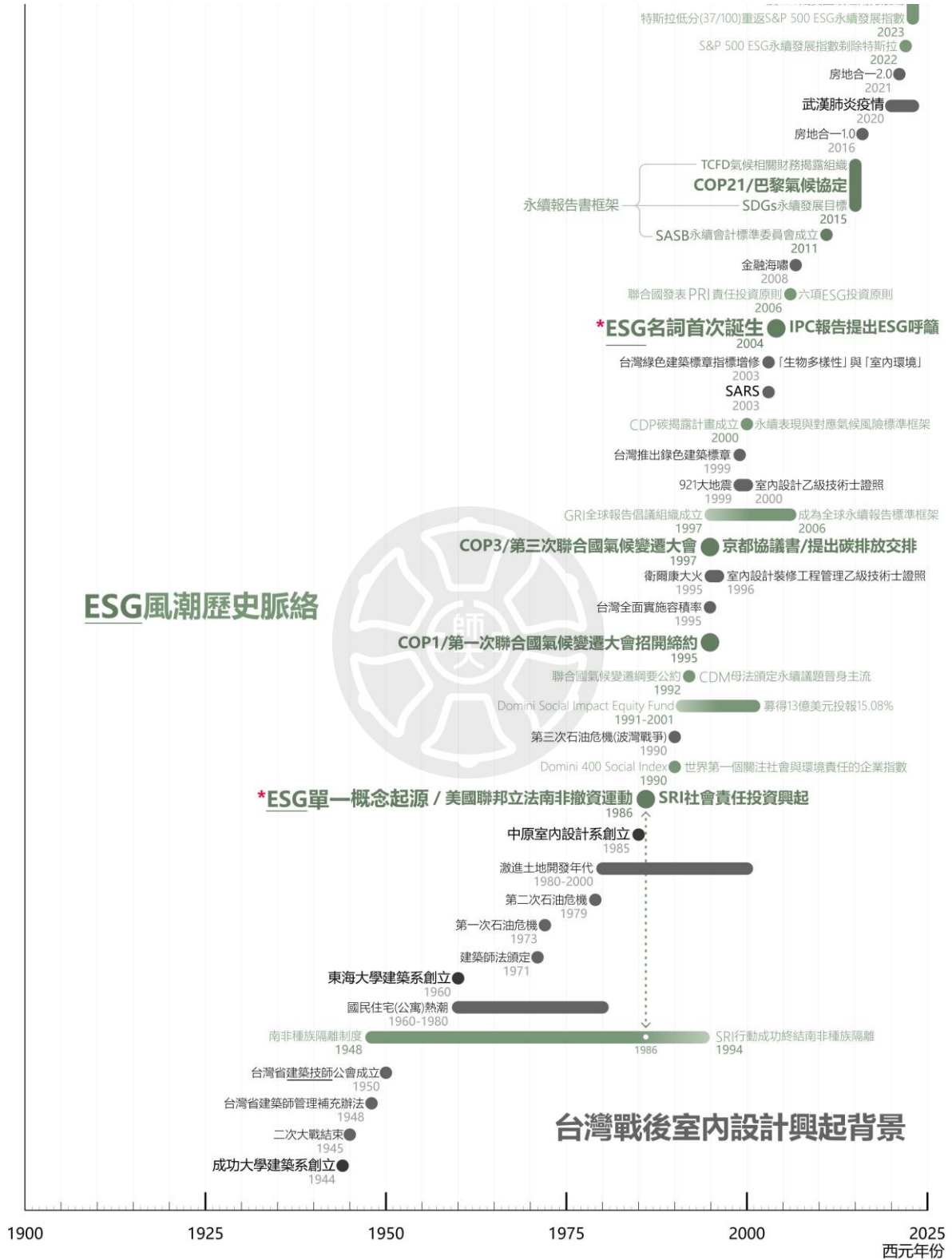
ESG 概念的形成

2004 年，聯合國環境規劃署金融倡議（UNEP FI）發布了一份報告，首次明確提出將環境、社會和治理（ESG）因素納入投資決策中。2006 年，聯合國支持的責任投資原則（PRI）啟動，標誌著 ESG 投資正式成為全球投資者關注的焦點。

全球氣候變化協議

從京都議定書到巴黎協定，國際社會對抗氣候變化的共同努力，進一步推動了 ESG 投資的發展。企業如何應對氣候變化，降低碳足跡，成為了投資者評估的重要維度。

表 2-1 ESG 興起歷程



圖資來源： "台灣室內設計史"，李明蒼著，台北：藝術家出版社，2005年。

"從傳統到現代：台灣室內設計的發展"，張維安，設計學報，2010年。

"台灣室內設計的環保意識"，陳玉梅，環境與設計雜誌，2015年第四期。

ESG 投資的興起

隨著全球對於氣候變化和可持續發展目標（SDGs）的關注增加，ESG 投資迅速增長。投資者不僅關注企業的財務表現，更重視其對環境、社會和治理的影響，認為這些因素能夠影響企業的長期價值。

結語

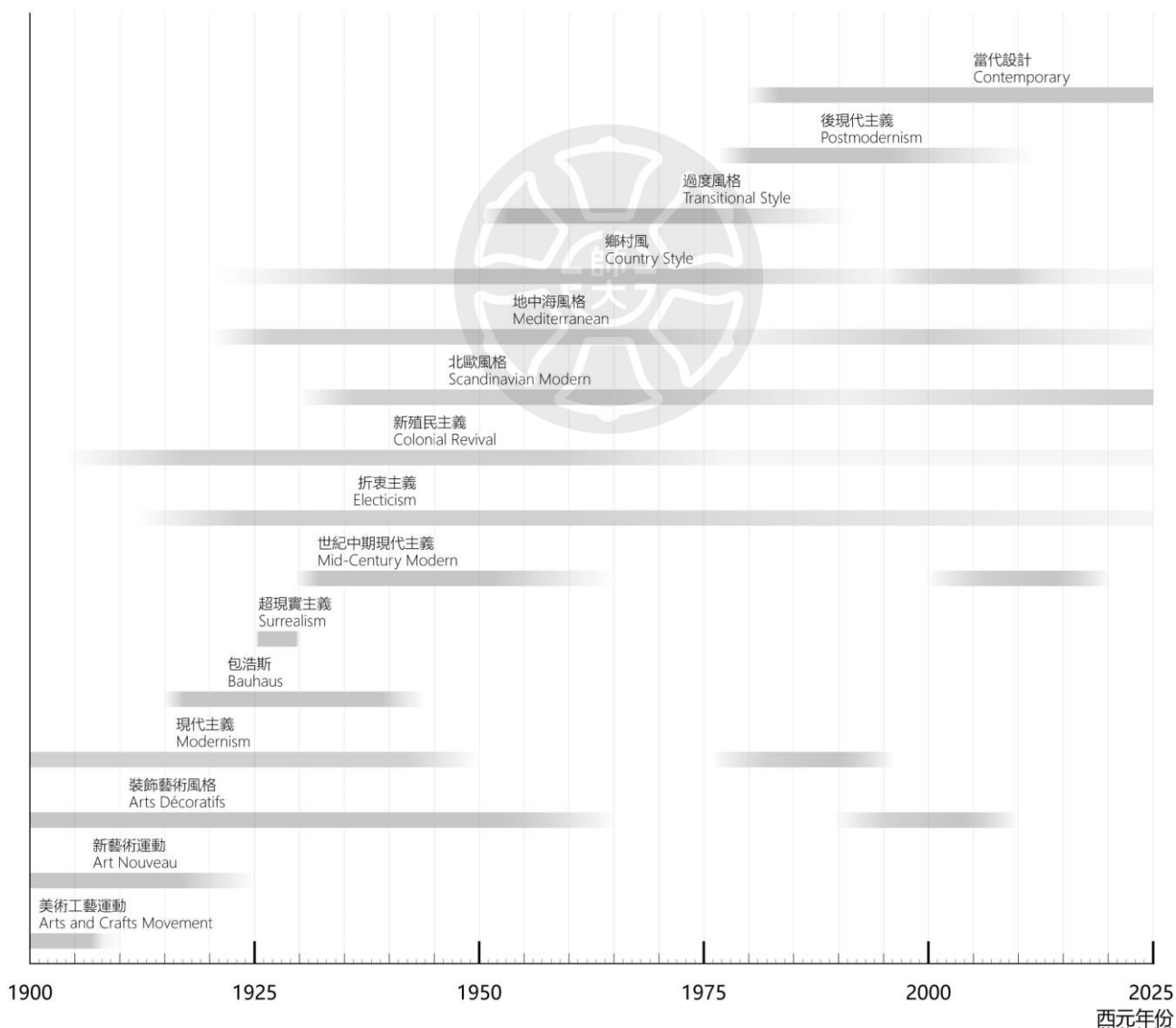
ESG 的興起體現了全球範圍內對於可持續發展和責任投資的重視。隨著投資者、消費者和監管機構對企業 ESG 表現的關注持續增加，ESG 投資將在未來發揮更加重要的作用。企業和投資者需要不斷適應這一趨勢，積極採取行動以改善其 ESG 表現，從而實現長期的可持續發展。



第二節 台灣戰後室內設計與全球 ESG 發展疊影

台灣戰後室內設計發展歷史及風格演化，是一個融合了多重文化影響、經歷了快速工業化與現代化過程的故事。從早期的傳統風格到當代的多樣化設計，台灣室內設計展現了豐富多變的風貌。下表 2-3 即為上世紀及台灣戰後至今室內設計商業風格演變簡表。

表 2-2 近代室內設計史風格進程



圖資來源：Raizman, D. (2010). History of Modern Design (2nd ed.). Pearson.

初期發展階段（1945-1960 年代）

戰後初期，台灣社會經濟逐步復甦。室內設計主要受到中國傳統文化的影響，以及日治時期留下的日式風格。設計風格偏向實用主義，注重空間的功能性與簡約性。家具多採用木質材料，設計簡潔，反映了當時資源有限的社會環境。

經濟起飛與風格多元化（1970-1980 年代）

1970 年代，隨著台灣經濟的快速發展，人們開始追求更高質量的生活方式，室內設計逐漸從單一的傳統風格，向西方現代主義以及其他國際風格靠攏。這一時期，室內空間開始注重美學與個性表達，色彩和材料的選擇更加多樣化。商業空間設計如餐廳、飯店和商場，成為推動創新設計風格的主力。

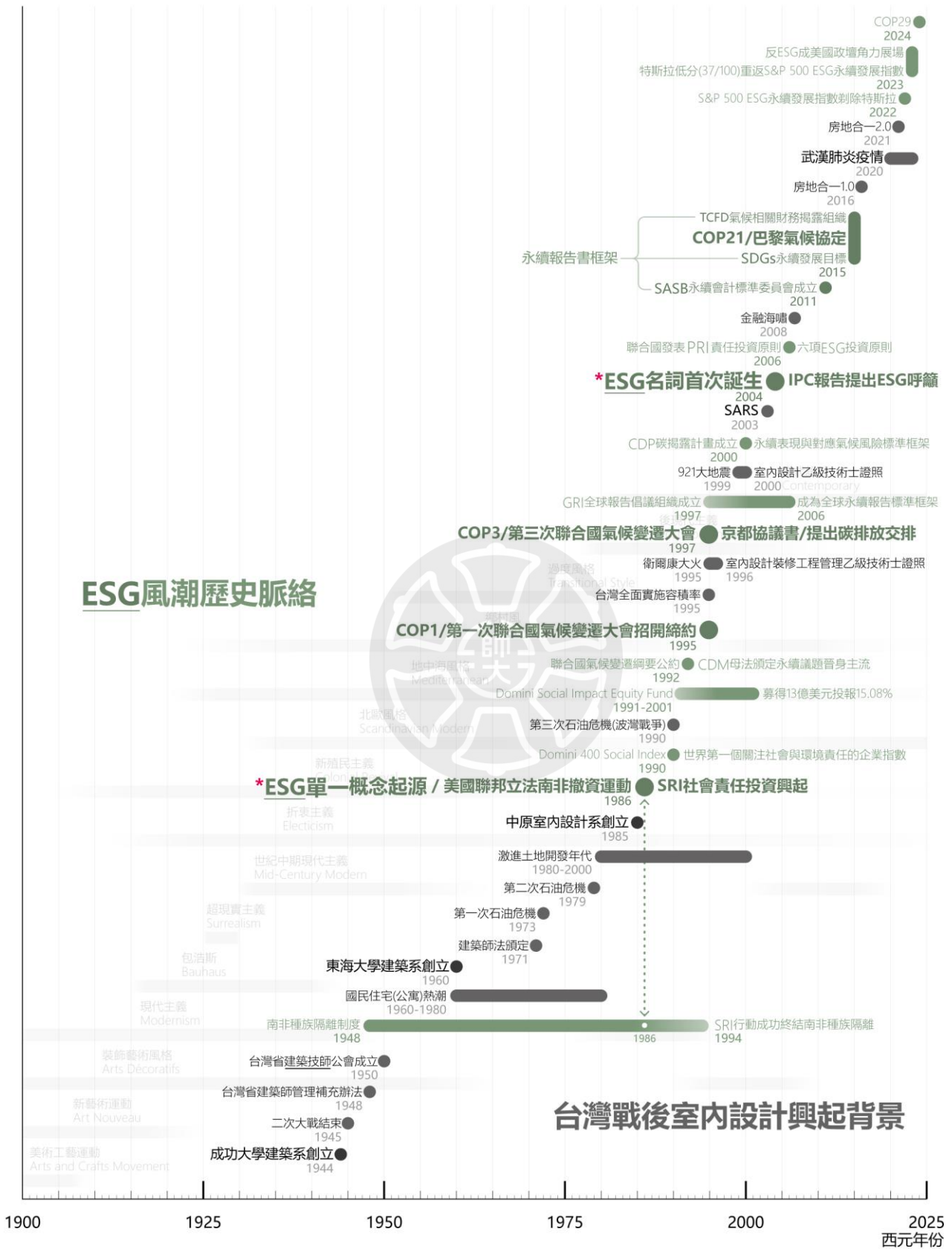
文化復興與本土意識的興起（1990 年代）

1990 年代是台灣社會思想多元開放的時期，人們開始重新審視本土文化與身份認同，這種趨勢也反映在室內設計上。設計師開始探索結合傳統元素與現代設計語言的可能性，比如使用傳統工藝、符號和材料，融入現代空間設計中，創造出具有台灣特色的室內環境。

全球化與生態環保（2000 年代至今）

進入 21 世紀，隨著全球化的深入發展，台灣室內設計也展現出更加國際化的面貌。設計師們積極吸收國際上的新理念、新技術，同時也注重環保與可持續發展的理念，如使用環保材料、綠色建築技術等。現代台灣室內設計強調空間的開放性、流動性以及人與自然的和諧共處，反映了對健康與舒適生活的追求。

表 2-3 臺灣戰後室內設計風格及產業形成事件與 ESG 發展脈絡時間軸



圖資來源： "台灣室內設計史"，李明蒼著，台北：藝術家出版社，2005年。

"從傳統到現代：台灣室內設計的發展"，張維安，設計學報，2010年。

"台灣室內設計的環保意識"，陳玉梅，環境與設計雜誌，2015年第四期。

各式商業風格定義

從早期的傳統與實用，到追求現代與國際化，再到回歸本土文化與關注環保，台灣室內設計的風格演化，不僅反映了經濟社會發展的軌跡，也體現了人們對於生活品質、文化認同和環境責任的不斷探索與思考。

以下以圖文展示介當代 12 種主流的室內設計商業風格定義，每種風格都有其獨特的魅力和表現形式，在當今 ESG 框架下也展現了不同水準的整體排碳表現，讓我們先來了解這些風格的定義，後段再進行台灣戰後室內設計風格演變與全球 ESG 發展時間軸的重疊與對比。

1. **奢華風格**。強調極致的品質、細節和工藝，運用頂級材料與訂製家俱，創造出獨特且精緻的空間氛圍。這種風格追求視覺與感官的奢華體驗，通過色彩、燈光與藝術品等元素的巧妙搭配，展現出非凡的品味與尊貴。



圖 2-1 室內設計風格圖例 – 奢華風格

資料來源：Derya Birinci (2023). ["How To Create A Laid-Back Luxury Interior". amazingarchitecture.com](https://amazingarchitecture.com) / Irene Lewis (2021). "Luxury Interior Design". cgifurniture.com / Darryl Woodcock (2018) "10 Steps to Create a Luxury Interior". strada.uk.com

2. **工業風格**。特點為保留並展現原始建築結構的元素，如露出的磚牆、鋼樑和管道。這種風格偏好粗獷的質感與中性色彩，融合復古與現代元素，創造出具有歷史感與現代感的空間氛圍。



圖 2-2 室內設計風格圖例 - 工業風格

資料來源：Harvey Kalles(2023).”Spotlight On: Industrial Design” / Le House(2018)”Inspired Industrial Interiors With Exposed Brick Walls” / Adria Workshop(2023)” 17+ Rustic Industrial Interior Design Ideas: 5 Characteristics of Industrial Design”

3. **極簡風格**。注重以最少的裝飾達到最大的功能與美學效果，強調空間的開放性與流動性。這種風格運用簡潔的線條、單一色彩與自然光，追求極致簡約而不失溫馨舒適的生活空間。



圖 2-3 室內設計風格圖例 - 極簡風

資料來源：Salvatori (2022).” The timeless appeal of minimalist interior design” / Elizabeth Stam

(2023). “The Best Minimalist Interior Designers on the AD PRO Directory” / Decorilla (2022).
“Minimalist Interior Design: 7 Best Tips for Creating a Stunning Look”

4. **新古典主義風格**。是在現代生活背景下，對古典美學的一種再詮釋。這種風格融合了古典元素與現代設計，通過對比例、色彩和裝飾細節的精緻處理，創造出既優雅又時尚的空間感受。



圖 2-4 室內設計風格圖例 – 新古典主義

資料來源：Decorilla (2022). “Neoclassical Interior Design: A Go-To Guide to Get the Look”

5. **殖民樣式風格**。融合了歐洲殖民時期的設計元素與當地文化特色，使用深色木材、精緻雕刻、繁複圖案與布藝，創造出一種典雅而具有探險精神的空間氛圍。



圖 2-5 室內設計風格圖例 – 殖民樣式

資料來源：Mario Wibowo (2021) “Contemporary Colonial”, Design Anthology

6. 混搭風格。是一種結合多種設計風格與文化元素的創新方式。透過巧妙融合傳統與現代、東方與西方的設計元素，創造出獨一無二且充滿個性的空間。這種風格不拘泥於規則，強調個人品味與創意的自由表達。

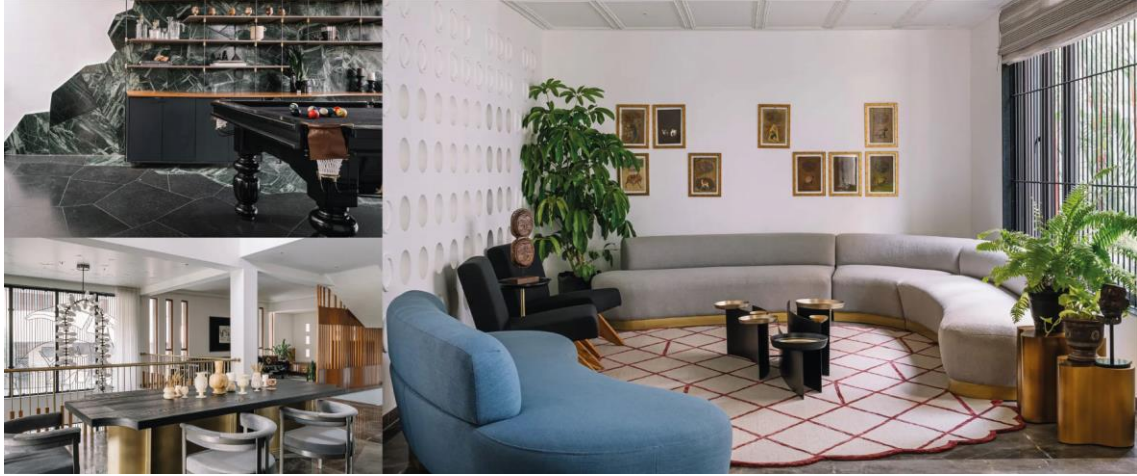


圖 2-6 室內設計風格圖例 – 混搭風格

資料來源：Rupali Sebastian (2023). "Every inch of this Hyderabad villa is perfected with a fusion of design techniques"

7. 侘寂風格。源自日本哲學，強調在不完美中發現美的藝術。透過簡潔的線條、自然材料和柔和色彩，創造出一種寧靜而深沉的空間美感。侘寂風格讓人感受到時間的痕跡與物品的故事，體現了一種朴素的美學觀。

資料來源：Design Styles (2022). "Wabi Sabi Design: The luxury of imperfection" / Interior 資料



圖 2-7 室內設計風格圖例 – 侘寂風

資料來源：Trends (2021). "The Wabi-Sabi Design" / House of Form (2021). "The Art of Wabi-Sabi"

8. **美式風格**。強調舒適與實用，融合了傳統與現代元素。這種風格使用混合的材料、豐富的色彩和多樣的裝飾，創造出一種溫馨家庭氛圍。美式風格經常體現在開放式空間布局 and 大型家具中，展現出一種休閒而又奢華的生活方式。



圖 2-8 室內設計風格圖例 – 美式風格

資料來源：Jon Sharpe (2022). “Diverse interior design inspiration from America’s top talents”

9. **日式風格**。是將傳統日式美學與現代設計理念結合的表現。它強調簡潔明了的線條、自然材料的使用，以及對空間的極致利用。這種風格追求空間的清淨與和諧，通過簡約的家具和低調的色彩搭配，創造出一種寧靜而現代的居住環境。

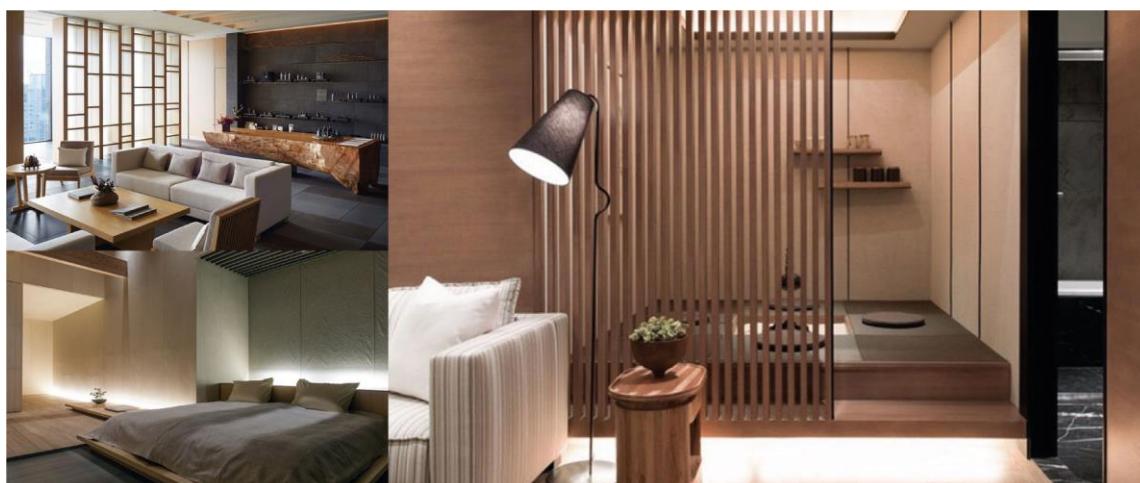


圖 2-9 室內設計風格圖例 – 現代日式

資料來源：Serge Pufik (2017). “Japanese style in interior design: a piece of Zen philosophy in your home”

10. 鄉村風格。融合了傳統鄉村美學與現代設計元素，強調自然材料和手工藝的溫暖質感。這種風格追求舒適與簡約，使用淡雅色彩和質樸的裝飾，創造出一種既有現代感又不失鄉村樸氛圍的居家環境。”



圖 2-10 室內設計風格圖例 – 鄉村風格

資料來源：Anna Samygina (2016). “5 Most popular Country Style Interiors” / ETCH Design Group (2019). “How to create a country feel in a city small apartment” / Deco Raid (2020). “Modern Country Interior Design Defined: Get The Look

11. 北歐風。以其簡潔明亮、功能性強和人性化的特點聞名。這種風格大量使用白色和淺木色調，創造出自然通透的空間感。



圖 2-11 室內設計風格圖例 – 北歐風

資料來源：Decorilla (2022). “Scandinavian Decor: A Nordic-Inspired Interior Design Guide”

12. 南洋風格。吸收東南亞地區的文化與自然元素，融合當地傳統與熱帶風情。這種風格特色在於開放式的空間布局、大量使用自然材料如竹、藤、木與石材，並融入豐富的熱帶植物，創造出一種輕鬆愜意、親近自然的休閒氛圍，讓人感受到熱帶島嶼的悠閒與舒適。



圖 2-12 室內設計風格圖例 – 南洋風

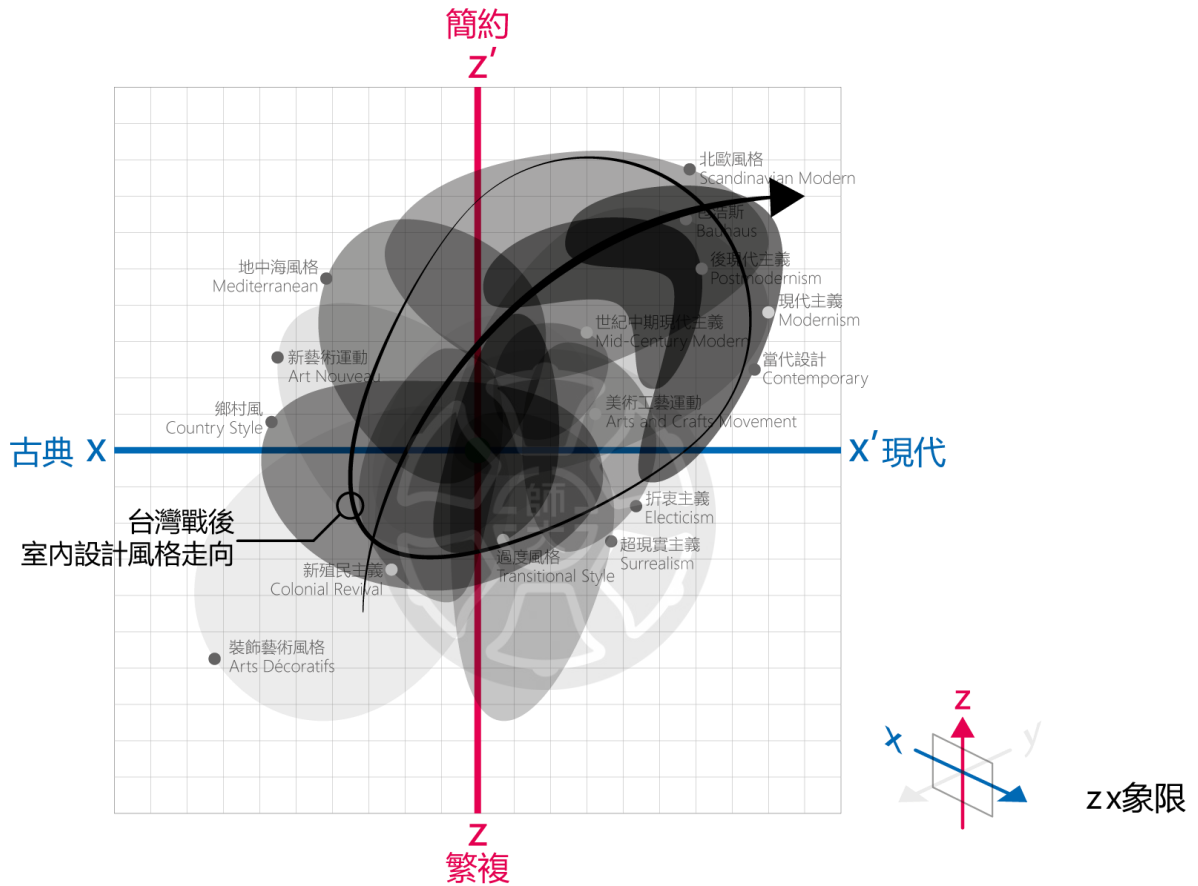
資料來源：Cheryl Lai-Lim (2021). "Home Tour: A Modern Villa In Bali Inspired By A Sacred Volcano" / Joel Kelly (2020). "Modern Balinese style house offers a peaceful sanctuary in Georgia". / Louise B.* (2023). "The top 7 best interior designers, stylists and decorators in Bali"

現代室內設計風格涵蓋了多種多樣的美學和功能需求，反映了不同文化和時代的影響。這些風格包括奢華風、工業風、極簡風、新古典主義、殖民樣式、侘寂、美式風、日式、鄉村、北歐風及南洋風等，每一種風格都展現了獨特的設計理念和生活方式。

這些風格不僅反映了不同的設計理念和美學追求，還體現了人們對生活質量和環境的不同需求。無論是追求豪華的奢華風，還是崇尚簡約的極簡風，每一種設計風格都在其獨特的美學語境中，提供了多樣化的選擇，滿足了現代人對美好生活的嚮往和追求。

在對以上 12 種當代主流室內設計風格分類了解之後，我們將其於大進室內裝修設計 2004-2023 年間 200 餘件不同風格設計案中所有的歷史報價會計軌跡，統計出不同風格的起造碳成本及其演變，定位在下列象限圖中。

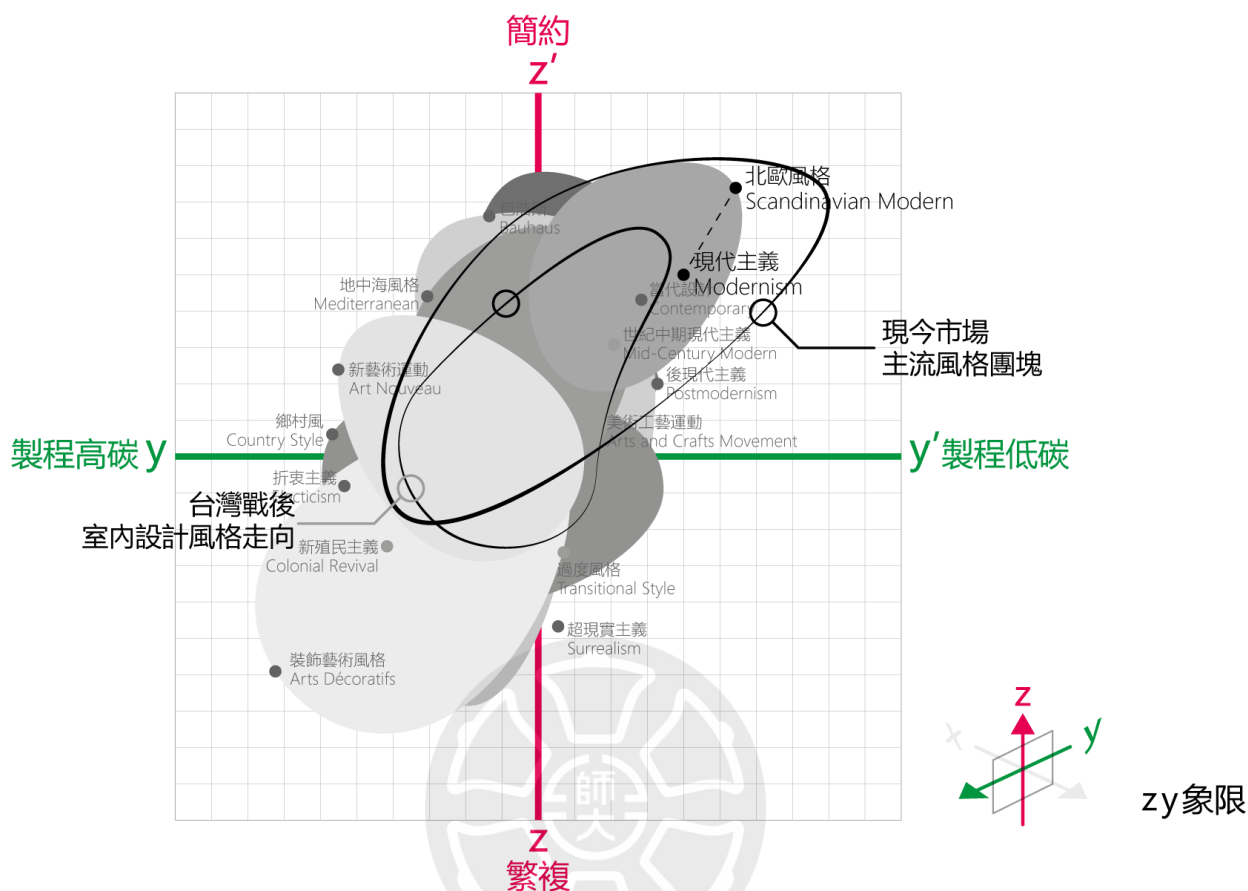
表 2-4 臺灣戰後室內設計風格繁簡象限



圖資來源： "台灣室內設計史"，李明蒼著，台北：藝術家出版社，2005 年。
大進室內裝修設計有限公司，設計部門歷史設計案例。

上圖 x/x' 及 z/z' 象限，界定現/古典與簡約/繁複光譜交錯之間個風格的定義座標，可從之了解風格潮流演變走向及節奏密度。下圖我們將加上另一垂直面向的 y/y' 軸線，拉伸格風格在製程高碳/製程低碳的象限中，以歷史報價對應碳審計定位出最終不同設計風格碳足跡的落腳點。

表 2-5 臺灣戰後室內設計風格繁簡/高低碳象限

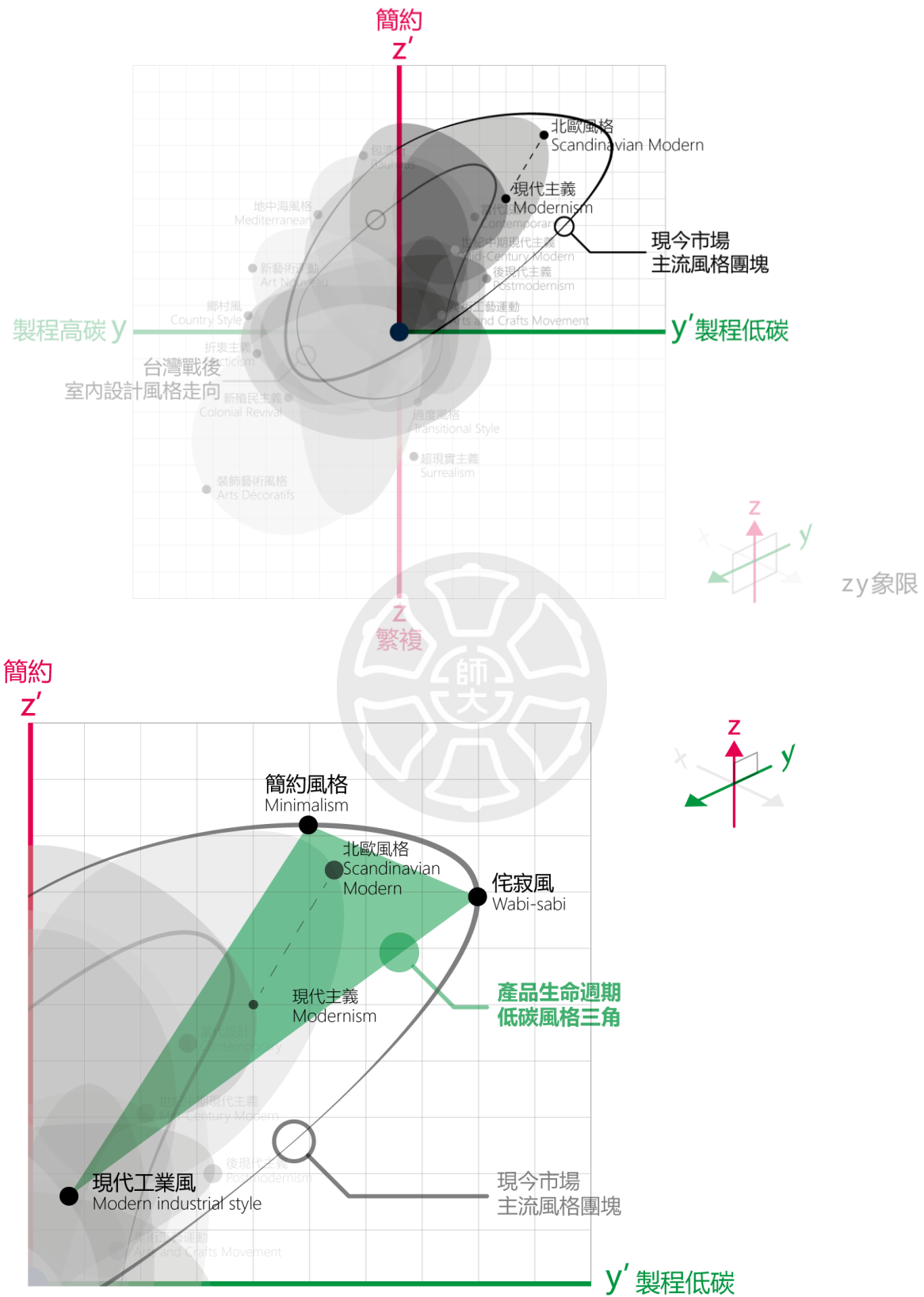


圖資來源：「台灣室內設計史」，李明蒼著，台北：藝術家出版社，2005年。
大進室內裝修設計有限公司，設計部門歷史設計案例。

在 x'/z' 現代簡約的當代主流象限中，我們可以發現主流風格也同時交集定位於 y'/z' 簡約與製程低碳的象限之中，表示室內裝修設計消費行為已逐漸滿足設計上游對於環保命題建材或是工法的認同與實踐。在此維度圖表中、我們可在 $x'/y'/z'$ 維度中交集出呼應低碳製程的一個風格維度，以「簡約風格」、 「工業風」與「侘寂風」所框畫出高產品生命週期與對應低碳的風格三角帶。

下頁圖我們再將 z'/y' 象限局部放大示意，展示在這三角之中頂點與邊界中的風格。

表 2-6 臺灣戰後室內設計風格簡約低碳象限局部/放大細節及其風格三角



圖資來源：「台灣室內設計史」，李明蒼著，台北：藝術家出版社，2005年。
大進室內裝修設計有限公司，設計部門歷史設計案例。

第三節 ESG 風潮下營建科技發展現況

隨著環境、社會與治理（ESG）理念在全球範圍內的快速普及，對於營建行業和室內裝修材料的生產、選擇以及應用提出了更高的要求。ESG 的核心價值在於推動企業以更可持續、更負責任的方式經營，這對營建科技和室內裝修材料的創新和發展提出了挑戰，同時也帶來了機遇。

ESG 對營建科技的影響

綠色建築與可持續建材的發展：解釋 ESG 如何促進綠色建築標準的設立和實施，以及可持續建材如何成為行業的新常態。

- 節能減排技術創新：探討節能減排在營建科技中的應用，如智能建築系統和高效能隔熱材料的開發。
- 回收和再利用：分析建築廢料回收和再利用的技術進步，以及這些技術如何幫助行業實現循環經濟。

ESG 對室內裝修材料的影響

- 低碳製造過程：介紹室內裝修材料生產過程中減少碳足跡的方法，包括使用可再生能源和改進製造工藝。
- 健康無害材料：討論 ESG 對室內裝修材料健康安全性的影響，強調無毒、無害和低揮發性有機化合物（VOC）的材料選擇。
- 可持續材料的創新與應用：展示如何通過使用再生材料、自然材料和長壽命材料來推動室內裝修材料的可持續發展。

全球市場現況案例

以下提供幾個關於 ESG 驅動下營建科技和室內裝修材料創新的實際案例，包括成功的商業模式、技術創新或項目實施案例：

● 硬特菲斯 (INTERFACE) 地毯磚/熔接地板

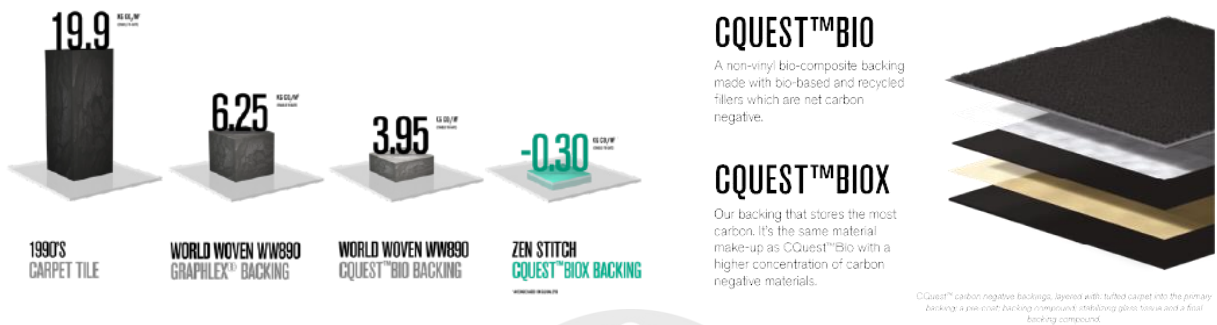


圖 2-13 硬特菲斯地板歷年技術創新由排碳大戶演進為碳匯新秀

圖片來源：nterface. (n.d.). Scandinavian style living room with large windows [Image]. Retrieved May 20, 2024, from <https://www.interface.com/US/en-US/sustainability/sustainability-overview.html>

Interface 是一家全球知名的商業地毯和彈性地板製造商，以其創新的設計、可持續生產過程和提升空間美學的能力著稱。Interface 致力於減少產品對環境的影響，推出了多個回收計劃，如“地毯回收計劃”，以及使用再生材料製造的產品線。其產品以模塊化地毯瓦最為人所熟知，設計風格多樣，從傳統圖案到現代抽象風格應有盡有，能夠滿足不同商業空間的需求。其產品包括：

- 地毯磚：Interface 的地毯磚採用可回收材料製成，採用創新的設計，可減少對環境的影響。
- 熔接地板：Interface 的彈性地板由可回收材料製成，並具有耐用、易於清潔等特點。

● 班福竹製地板(Bamboo Flooring Company)

Bamboo Flooring Company 專注於提供高品質的竹地板產品，這些產品不僅環保，同時也具有優秀的碳匯與產品生命長週期的耐用性。竹子作為一種快速生長的資源，其地板產品符合可持續發展的理念。公司提供多種顏色和完成處理選擇，從自然竹色到炭化深色，以適應不同室內設計風格。Bamboo Flooring Company 的產品包括：

- 實心竹地板：實心竹地板由整塊竹子製成，具有堅固耐用的特點。
- 夾層竹地板：夾層竹地板由多層竹子製成，具有穩定性好不易變形特點。



圖 2-14 班福創新製程達成更高的產品生命週期與更低的碳足跡

圖片來源：Bamboo Flooring Company. (n.d.). Bamboo flooring guide [Image]. Retrieved May 20, 2024, from <https://www.bambooflooringcompany.com/bamboo-flooring-guide>

● 涇隆科材 (Trex Material)

涇隆科材是木塑復合材料行業的領導品牌，其產品廣泛應用於戶外甲板、欄杆和圍欄等。Trex 產品由 95% 的回收材料製成，包括木屑和塑料膜，不僅環保還免維護，相較於傳統木材更耐用，不易腐爛、開裂或變色。涇隆的產品包括：

- 戶外地板：涇隆的戶外地板具有耐用、防水、防腐等特點，用於露台、甲板等戶外空間。

- ▶ 欄杆：淬隆的欄杆具有美觀、耐用、易於維護等特點，適合用於樓梯、陽台等場所。



圖 2-15 淬隆科材擁有完整的國際綠色履歷與認證

圖片來源：Trex. (n.d.). ESG [Image]. Retrieved May 20, 2024, from <https://www.trex.com/why-trex/esg/>

● 克奇萊聲學板 (Kirei)

克奇萊聲學板以其創新和環保的建築材料而聞名，包括使用再生甘蔗纖維的聲學板和由回收瓶蓋製成的環保裝飾板。這些產品不僅有助於創建美觀的室內環境，還提升了空間的聲學性能，適用於辦公室、餐廳等需要聲學管理的空間。克奇萊的產品包括：

- ▶ 甘蔗纖維板：甘蔗纖維板由回收的甘蔗渣製成，為生物降解的材料。
- ▶ 可持續材料裝飾板：由回收塑料、木材和其他可持續材料製成的裝飾板。



防火A級

ASTM E84 測試是美國材料與試驗協會 (ASTM) 的一項標準，用於測量建築材料的燃燒特性或耐火性，以確定材料在火災中可能如何促進火焰的蔓延。



領先能源與環境設計

LEED (能源與環境設計領導) 是全球最廣泛使用的綠建築評級系統。適用於幾乎所有建築類型，LEED 為健康、高效和節省成本的綠建築提供了框架。



WELL標準

基於性能的系统，用於測量、認證和監控建成環境中影響人類健康和福祉的特徵，包括空氣、水、營養、光、健身、舒適和心理。



回收材料

消費後的回收內容是由消費者每天回收的物品 (鋁、紙板、塑料等) 製成的材料。每個 Kirei 產品都使用回收塑料製造，每個完整面板都能從廢物流中轉移數百個一次性水瓶。



健康產品聲明

Health Product Declarations (HPD) 將產品成分與政府機構提供的安全化學品清單中的優先“危害”列表進行比較，公開產品中潛在的關注化學品。



環境產品說明

Environmental Product Declaration (EPD) 從生命周期的角度透明報告產品和服務的客觀、可比較和第三方驗證的環境性能數據。



Declare健康名單

建築產品的健康標籤，幫助規劃者快速識別符合設計要求的產品，公開最終產品中所有添加的成分和殘留物，並確保它們不含任何危險名單化學品。



回低揮發性有機化合物

消揮發性有機化合物 (VOC) 是指在典型室內條件下會揮發的化學品。低揮發性有機化合物產品有助於維持室內空氣質量並減少有害排放的“放氣”。

圖 2-16 克奇萊聲學板擁有業界最完整的淨零履歷標章 (本研究翻譯)

圖片來源 : Kirei. (n.d.). Sustainability. Kirei. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.kireiusa.com/sustainability/>

● 傅博系統地板 (Forbo Flooring Systems)

傅博地板系統是全球領先的地板解決方案提供商，其 Marmoleum 系列產品為市場上少有的可生物降解地板選擇，由天然原料製成，包括亞麻仁油、木粉、松樹脂和黃麻。Marmoleum 產品線豐富，顏色和圖案選擇多樣，能夠滿足各種設計需求，同時符合最嚴格的環保標準。傅博地板系統提供廣泛的低碳足跡地板選擇，包括亞麻地板和回收材料製成的產品。傅博地板系統的產品包括：

- 亞麻地板：亞麻地板由天然亞麻纖維製成，是一種可生物降解的材料。

- 回收材料製成的產品：Forbo Flooring Systems
- 提供由回收塑料、木材和其他可持續材料製成的地板。



領先能源與環境設計

LEED (能源與環境設計領導) 是全球最廣泛使用的綠建築評級系統。適用於幾乎所有建築類型，LEED 為健康、高效和節省成本的綠建築提供了框架。



M1標章

芬蘭建築資訊基金會 (RTS) 制定的建築材料排放分類系統，用於評估建築材料的揮發性有機化合物 (VOC) 排放，M1是該系統中最高等級。



建築物的環境性能計

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) 評估建築物在能源使用、健康與福祉、污染、運輸、材料、水、廢物管理和生態等多方面的性能來確定建築物的可持續性。



法國VOC A+標章

室內建築產品進入法國市場強制使用的環保標籤，是根據 ISO16000標準測試產品28天排放的總揮發性有機化合物的濃度及另外十種常見的對人體有危害的有機化合物濃度，並進行評級，法國VOC標籤最高環保級別為A+，以下為A、B和C。

圖 2-17 傅博地板系統於範疇 1-3 的碳排查皆為業界第一 (本研究翻譯)

圖片來源：Forbo. (n.d.). Sustainability: Going round. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.forbo.com/flooring/en-gl/sustainability/going-round/p9fcxh>

● 環友木業 (EcoTimber)

環友木業專注於提供環保和可持續採伐的木材產品，包括硬木地板、竹地板和再生木材。公司承諾減少對環境的影響，通過支持負責任的林業管理實踐來促進森林保護。環友木業的產品不僅美觀，而且質量上乘，適合追求自然美和環保理念的消費者。包含可持續採伐木材的地板和建築材料。環友木業的產品包括：

- 可持續採伐木材地板：EcoTimber 的地板採用可持續採伐木材製成，並具有 FSC 認證。
- 可持續採伐木材建築材料：EcoTimber 提供可持續採伐木材建築材料，如木樑、木柱等。



圖 2-18 環友木業永動循環的生產模式與回朔 (本研究翻譯)

圖片來源 :Eco Timber Group. (n.d.). Recycled timber. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.ecotimbergroup.com.au/recycled-timber/>

● 艾斯通 (IceStone)

艾斯通生產高質量的可持續表面材料，主要用於廚房檯面、浴室梳妝台和商業空間。產品由回收玻璃和水泥製成，不含石英，是裝修中的環保選擇。艾斯通強調其生產過程的環保性，並致力於創造無毒、耐用和美觀的表面解決方案。



配料 Batching

配料過程是我們將玻璃、水泥和無毒顏料混合的地方。混合物然後倒入一個托盤中，創建一個模具，並放在一個振動台上以將玻璃分佈在整個板塊中。



固化 Curing

配料後，IceStone 板塊進入蒸汽動力窯中過夜固化。固化的目的是去除板塊中的任何濕氣和濕度。



校準 Calibration

校準是我們刮去板塊底部的一層薄層，以確保其平整並且厚度一致。



研磨 Polishing

IceStone 板塊被放置在拋光機中，使其具有光亮的外觀。



修補和密封 Patching & Sealing

一旦研磨完成，我們會修補任何瑕疵並密封表面。



準備出貨 Ready to Ship

板塊被放入庫存並準備出貨。

圖 2-19 艾斯通創新人造石善用每個製程步驟將減碳化整為零 (本研究翻譯)

圖片來源 : IceStone. (n.d.). Get to know IceStone. Retrieved May 21, 2024, from <https://icestoneusa.com/get-to-know-icestone/>

- ▶ 回收玻璃檯面：由回收玻璃和水泥製成，具有高生命週期、易於清潔等特點。
- ▶ 回收玻璃牆面材料：提供由回收玻璃製成的牆面材料。

- 拜歐生質玻璃 (Bio-Glass)

拜歐生質玻璃提供 100% 回收玻璃製成的裝飾表面材料，適用於牆面、地板和櫥櫃頂部。Bio-Glass 的產品包括：

- ▶ 牆面材料：由 100% 回收玻璃製成，具有耐用、防水、易於清潔等特點。
- ▶ 地板材料：由回收玻璃製成的地板材料。
- ▶ 櫥櫃檯面：由回收玻璃製成的櫥櫃檯面。

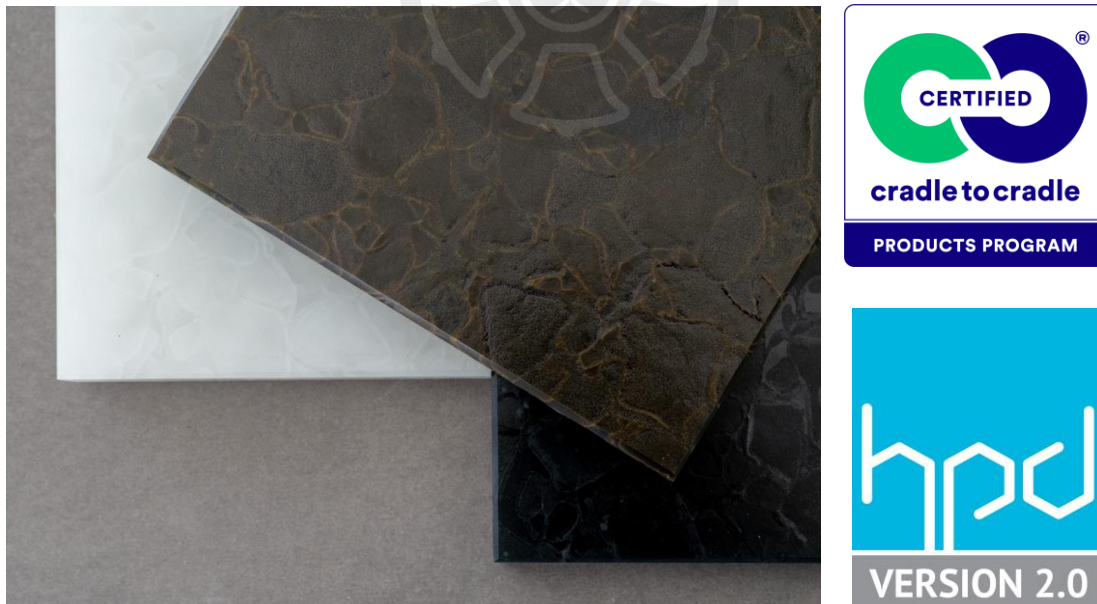


圖 2-20 拜歐生質玻璃觸感質地完全取代壓克力人造石等傳統高碳排建材

圖片來源：IceStone. (n.d.). Get to know IceStone. Retrieved May 21, 2024, from <https://icestoneusa.com/get-to-know-icestone/>

● 加州竹業 (CALI Bamboo)

加州竹業是專注於使用竹子這一可持續資源的創新公司，提供包括地板、甲板、牆板和圍欄在內的多種產品。竹材因其自然的美感、堅固的質地以及對環境的低影響而受到讚譽。加州竹業的產品不僅反映了對優質設計的追求，也體現了對環境責任的承諾。加州竹業專注於使用竹子這一可持續資源，提供地板、甲板和牆板等產品。

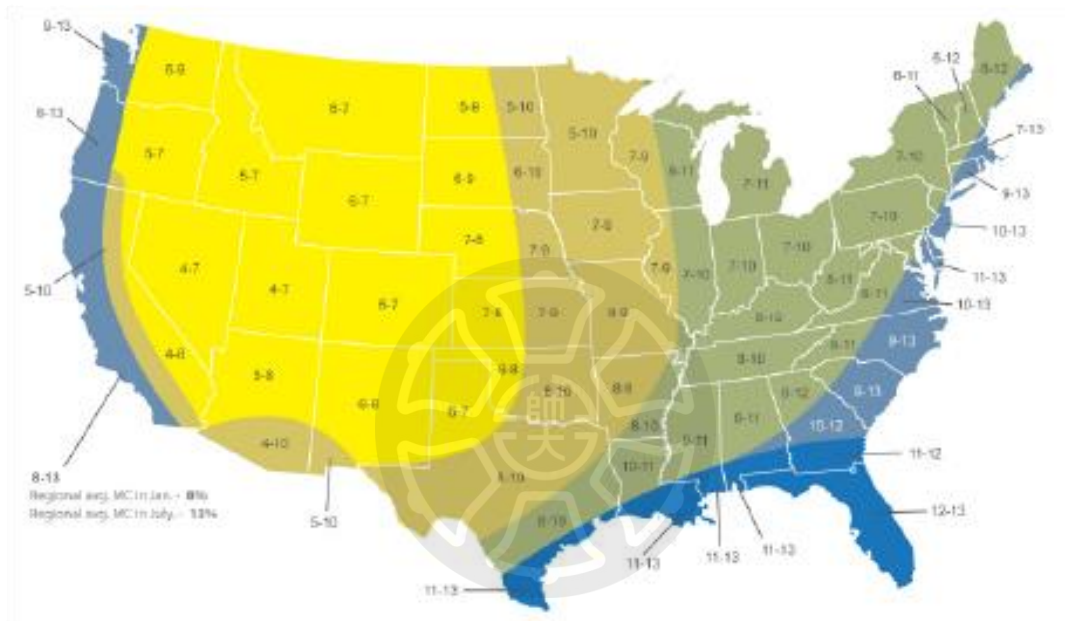


圖 2-21 美國各地區最佳地板含水率 (%)

圖片來源：Bamboo Design. (n.d.). Engineered bamboo flooring installation guide. Retrieved May 21, 2024, from <https://bamboo-design.ca/wp-content/uploads/2018/07/engineered-bamboo-flooring-installation-guide.pdf>

Cali Bamboo 的產品包括：

- ▶ 竹地板：竹地板採用可持續採伐竹子製成，並具有多種款式和顏色可供選擇。
- ▶ 竹甲板：竹甲板採用耐用、防水的竹子製成，適合用於戶外空間。
- ▶ 竹牆板：竹牆板具有美觀、耐用、易於安裝等特點。

表 2-7 加州竹業獨創的氣候分級產品制度達成最佳產品永續週期

30	1.4	2.6	3.7	4.6	5.5	6.3	7.1	7.9	8.7	9.5	10.4	11.3	12.4	13.5	14.9	16.5	18.5	21.0	24.3	26.0
40	1.4	2.6	3.7	4.6	5.5	6.3	7.1	7.9	8.7	9.5	10.4	11.3	12.4	13.5	14.9	16.5	18.5	21.0	24.3	26.0
50	1.4	2.6	3.7	4.6	5.5	6.3	7.1	7.9	8.7	9.5	10.4	11.3	12.4	13.5	14.9	16.5	18.5	21.0	24.3	26.0
60	1.3	2.5	3.6	4.6	5.4	6.2	7.0	7.8	8.6	9.4	10.2	11.1	12.1	13.3	14.6	16.2	18.2	20.7	24.1	26.8
70	1.3	2.5	3.5	4.5	5.4	6.2	6.0	7.7	8.5	9.2	10.1	11.0	12.0	13.1	14.4	16.0	17.9	20.5	23.9	26.6
80	1.3	2.4	3.5	4.4	5.3	6.1	6.8	7.6	8.3	9.1	9.9	10.8	11.7	12.0	14.2	15.7	17.7	20.2	23.6	26.3
90	1.2	2.3	3.4	4.3	5.1	5.9	6.7	7.4	8.1	8.9	9.7	10.5	11.5	12.6	13.9	15.4	17.3	19.8	23.3	26.0
100	1.2	2.3	3.3	4.2	5.0	5.8	6.5	7.2	7.9	8.7	9.5	10.3	11.2	12.3	13.6	15.1	17.0	19.5	22.9	25.6
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	98

相對溼度 (百分比)

表格資訊來源：Forest Products Laboratory. (n.d.). Chart taken from Wood Handbook: Wood as an engineering material (Agriculture Handbook, 72). U.S. Department of Agriculture.

● 派博薄石 (PaperStone)

派博薄石專門生產高質量的複合表面材料，主要由回收紙和非石化樹脂製成。這種材料既堅固耐用，又具有環保特性，適合用於廚房檯面、浴室梳妝台和商業空間的裝修。產品以其環保製程和可持續材料著稱，為追求綠色生活的消費者提供了理想的選擇。派博薄石生產的表面材料，主要由回收紙和非石化樹脂製成，適合廚房和浴室使用。產品包括：回收紙檯面：由回收紙和非石化樹脂製成，具有耐用、耐熱、防水、易於清潔等特點。

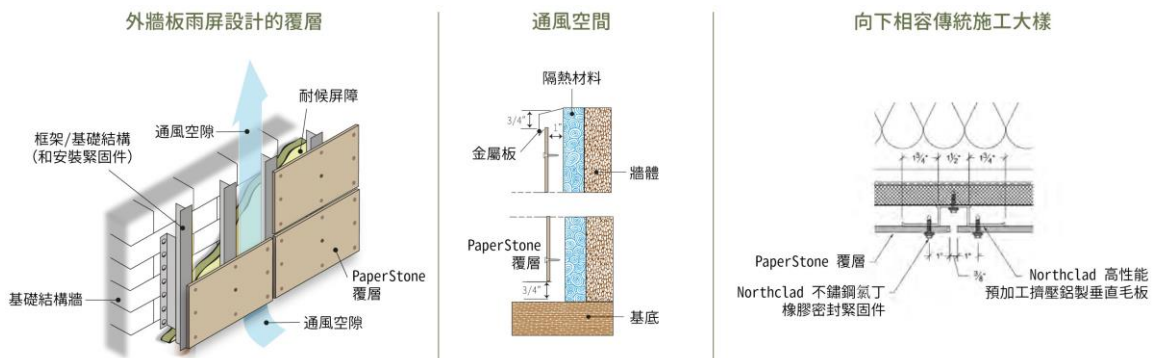


圖 2-22 派博薄石在施工層面可直接取代傳統對應建材 (本研究翻譯)

圖片來源：PaperStone Products. (n.d.). PaperStone cladding installation guide. Retrieved May 21, 2024, from https://paperstoneproducts.com/wp-content/uploads/2021/07/Copy-of-PaperStone-Cladding_Install-Guide.pdf

- 杜瑞特裱材 (DURAT)

杜瑞特裱材是一家生產高品質回收塑料製成的耐用表面材料的公司，其產品顏色鮮豔，可用於廚房檯面、浴室梳妝台和公共空間的裝飾。杜瑞特的產品不僅美觀，而且對環境友好，體現了公司對可持續發展和循環經濟的承諾。杜瑞特的產品包括：

- 回收塑料家具：具有長產品生命週期、防水、易於清潔等特點。
- 回收塑料飾材：由回收塑料製成的室內裝飾材料，如牆面材料、地板材料等。



圖 2-23 杜瑞特裱材傑出設計表現效果

圖片來源：Durat. (n.d.). Retrieved May 21, 2024, from <https://durat.fi/?shpxid=cc9180c1-76b0-41a2-8fae-2158b49863aa>

- 超觸感丹寧布(UltraTouch Denim insulation)

超觸感丹寧布提供一種獨特的隔熱材料，主要由回收牛仔布製成。這種隔熱材料不僅環保，還提供了出色的隔熱和隔音性能，是家庭和商業建築尋求環保隔熱解決方案的理想選擇。

表 2-8 超觸感丹寧布隔音參數表 (本研究翻譯)

超觸感(UltraTouch)回收牛仔布隔熱材料 - 超聲波吸音 - ASTM C423							
厚度	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	*NRC
3"	0.95	1.30	1.19	1.08	1.02	1.00	1.15
5"	0.97	1.37	1.23	1.05	1.00	1.01	1.15

*NRC (Noise Reduction Coefficient) 噪音減少係數
NRC值通常介於0到1之間。NRC值越高，表示該材料的吸音性能越好

資料來源：Bonded Logic. (n.d.). UltraTouch denim insulation brochure. Retrieved May 21, 2024, from <https://bondedlogic.com/pdf/denim-insulation/ut-denim-insulation-brochure.pdf>



圖 2-24 超觸感丹寧布解決世界快時尚巨量的廢棄布料並再生優越的隔音建材

圖片來源：CaraGreen. (n.d.). Forget fiberglass: Denim is the new insulation. Retrieved May 21, 2024, from <https://caragreen.com/forget-fiberglass-denim-is-the-new-insulation/>

- 特斯拉太陽能屋瓦(Tesla Solar Roof)

特斯拉太陽能屋瓦將太陽能技術與傳統屋瓦設計相結合，提供美觀而實用的屋頂替代方案。這種太陽能屋頂瓦不僅能夠產生清潔能源，還能夠提升住宅的美觀度，是將家庭能源自給自足和現代美學結合的創新產品。



特斯拉TESLA 太陽能屋瓦功率規格

系統保固 25年	防火等級 A級(最高級)
單片功率 72瓦	防霉等級 3級
鋼瓦磚 全氣候防腐蝕	屋頂斜率 ≥2:12
防風等級 F級(最高級)	

圖 2-25 特斯拉太陽能屋瓦參數圖表 (本研究翻譯)

圖片來源：Tesla. (n.d.). Solar Roof. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.tesla.com/solarroof>

● 大英固碳集團 (Carbon Corp)

大英固碳集團以其創新的 C2CNT 技術被知曉，此技術轉換二氧化碳成為碳納米管 (CNT)，這是一種強度極高的材料，可用於各種建築材料，旨在創建更加耐用和環境友好的產品。

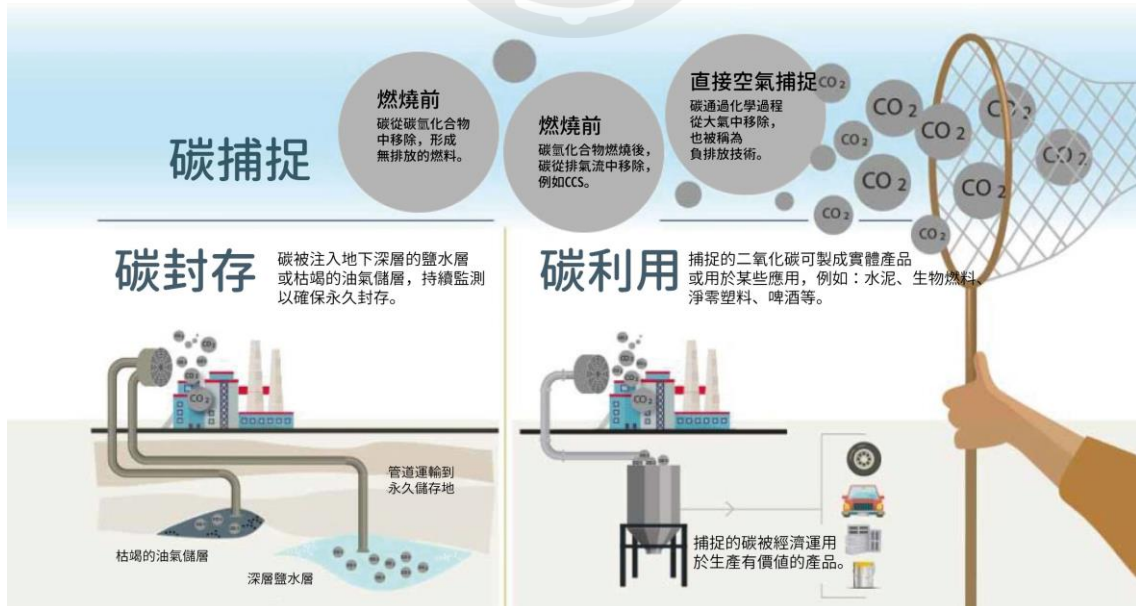


圖 2-26 大英固碳集團碳捕捉流程圖 (本研究翻譯)

圖片來源：Capital Power. (n.d.). Decarbonization. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.capitalpower.com/sustainability/innovation/decarbonization/>

- 索利迪水泥 (SOLIDIA)

索利迪水泥技術開發了一種新型的水泥製造工藝，這種水泥在生產過程中釋放的二氧化碳比傳統水泥少，同時在固化過程中吸收二氧化碳。這種創新方法不僅減少了溫室氣體排放，還提高了產品的耐久性。



圖 2-27 索利迪水泥低碳水泥成效圖

圖片來源：Solidia Technologies. (n.d.). Sustainability. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.solidiatech.com/sustainability/>

- 碳解方水泥 (CARBON CURE)

碳解方水泥技術致力於將捕獲的二氧化碳注入混凝土中，進而增強其強度並減少其碳足跡。該技術已經在多個國家的建築項目中得到應用，被譽為建築行業減碳的突破性進展。



圖 2-28 碳解方水泥專利資源運用設施 (右圖)

圖片來源: CarbonCure. (n.d.). About. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.carboncure.com/about/>

- 活力現(HOLCIM)

HOLCIM 是全球領先的建材供應商，推出了 ECOPlanet 系列，這是一種可持續水泥選項，比傳統水泥的碳足跡低 40%。HOLCIM 還生產 SustaCem 品牌的水泥，致力於利用替代材料來降低產品的環境影響。

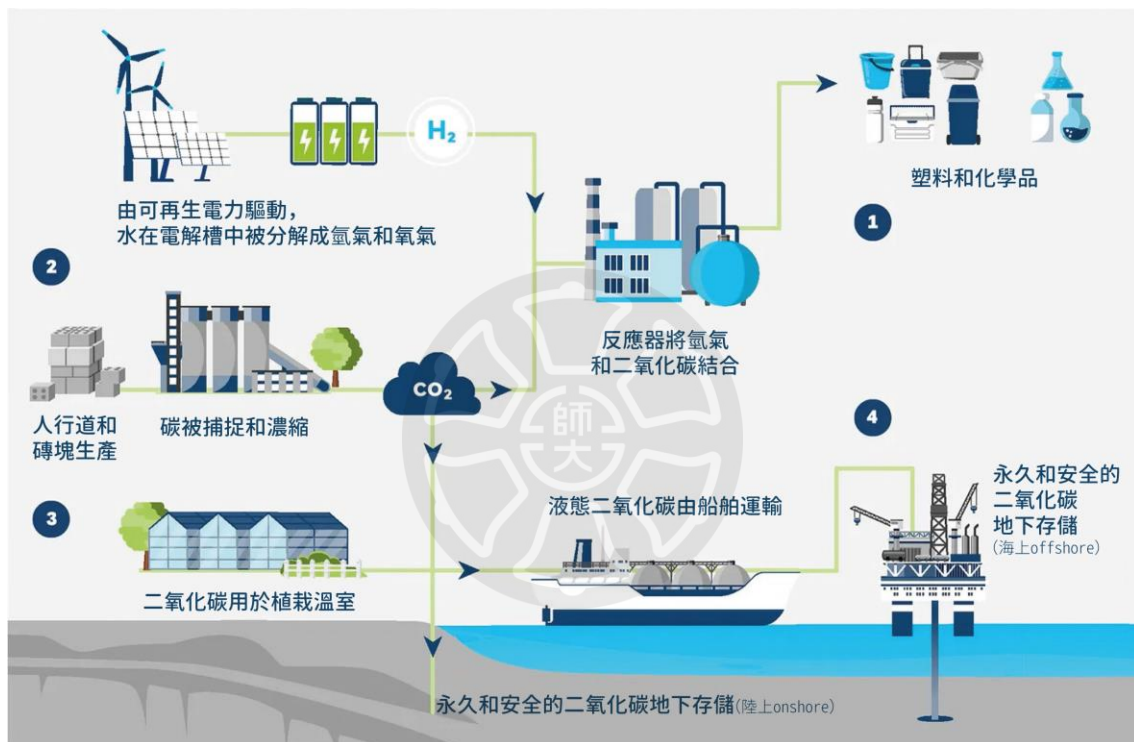


圖 2-29 活力現 ECOPlant 生產生態架構 (本研究翻譯)

圖片來源: CarbonCure. (n.d.). About. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.carboncure.com/about/>

- 墨西哥水泥廠(CEMEX)

墨西哥水泥廠提供多種環保建材，其 Vertua 品牌水泥使用一種減少碳排放的配方，而且還有 WBC 技術，能夠在生產混凝土的過程中減少最多 40%的碳足跡。



2030

範疇一目標*
 每噸水泥材料的二氧化碳減少 47%
 混凝土中的碳含量減少 41%

範疇二目標**
 每噸水泥材料的二氧化碳排放減少 58%

範疇三目標
 每噸購買的熟料和水泥的二氧化碳減少 25%
 運輸排放減少 30%
 每噸購買燃料的範疇 3 排放減少 40%
 由質易燃料使用引起的範疇 3 絕對排放減少 42%

* 1990年基準
 ** 2020年基準

2050

成為一個二氧化碳淨 (net-zero) 零公司

圖 2-31 墨西哥水泥廠專利列印用水泥與三範疇目標成績 (本研究翻譯)

圖片來源：CEMEX. (n.d.). *Products and solutions*. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.cemex.com/en/products-solutions>

● 興登堡材料 (Heidelberg Materials)

興登堡材料推出了 EcoCem®PLC 水泥品牌，一種環保水泥，其生產過程減少了 20%-40% 的二氧化碳排放。此外，其 Levigreen 品牌產品也針對降低碳排放量，展示了公司對可持續發展的承諾。



圖 2- 32 興登堡 EcoCem®PLC 低碳廠區全貌

圖片來源: Heidelberg Materials. (n.d.). *EcoCem®PLC*. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.heidelbergmaterials.us/products/cement/EcoCemPLC>

- 坦頓水泥 (TITAN)

坦頓水泥的 TitaCem 系列產品通過使用替代原料降低了 20%-40%的碳足跡，這體現了公司在環境可持續性方面的創新進展。此外，公司的 EcoConcrete 則是一種生態友好型混凝土，進一步推動建築材料的環保進程。

- 拉法吉水泥 (LAFARGE)

拉法吉的 ECOPact 系列推出了可持續混凝土解決方案，減少了最多 60%的碳排放。另一方面，Cement CO2 是公司專注於碳捕獲和利用的創新項目，旨在徹底改變傳統水泥生產的環境影響。

- 臺灣水泥股份有限公司 (TCC)

臺灣水泥股份有限公司的低碳水泥產品採用先進的技術和創新的配方，例如使用替代材料替代傳統水泥中的部分熟料，並且提升能源使用效率和使用生物質能源。這些低碳水泥產品不僅保持了水泥的基本性能，如強度和耐久性，同時也大幅降低了製造過程中的二氧化碳排放。



圖 2-33 臺灣水泥卜特蘭水泥型號與參數圖

圖片來源: TCC Group. (n.d.). *Low carbon product*. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.tccgroupholdings.com/tw/lowCarbonProduct.html>

表 2-9 台泥卜特蘭石灰石水泥可完全取代

	政府規範值		標檢局檢測	
	CNS 61 卜特蘭I型水泥	CNS 15286 卜特蘭石灰石 II型水泥	品牌水泥 卜特蘭I型水泥	品牌低碳水泥 卜特蘭石灰石水泥
氯離子(ppm)	≤ 240	-	≤ 240	≤ 240
細度比表面積(m ² /kg)	≥ 260	-	≥ 350	≥ 450
熱壓膨脹(%)	≤ 0.8	≤ 0.8	≤ 0.8	≤ 0.8
初凝時間(min)	45~375	45~420	100~140	100~130
抗壓強度(MPa)	3天	12	13	≥ 22
	7天	19	20	≥ 30
	28天	28	25	≥ 40

圖片來源: TCC Group. (n.d.). 低碳產品. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.tccgroupholdings.com/tw/lowCarbonProduct.html>



圖 2-34 臺灣水泥國際與國家級減碳認證

圖片來源: TCC Group. (n.d.). Low carbon product. Retrieved May 21, 2024, from <https://www.tccgroupholdings.com/tw/lowCarbonProduct.html>

低碳零碳材料市場現況總結

在 ESG 浪潮中，環境友好的建築與裝修材料與技術在市場中可謂日新月異。除了宏觀面向上為因應地緣的政策對應表現，更是向量內對應人體尺度的身心優化昇華表現。本研究將就現行環境友好材料與技術，從全球實驗室中蓄勢待發的項目到已商品化的消費者等級市場、從簡單的工序實質優化到簡化最複雜的建築工程事務的 BIM 建築資訊模型，本研究將以最大公約數的商辦與私宅兩設計案為例，在水平的材料發展應用、垂直象度的工序工法應變，加上設計風格的第三維質性定義，形成研究的維度與指引。



第四節 國際競賽獎項之取得門檻

近年來國際上主流室內設計競賽項目遍布全球，住要兵家必爭之地有：

德國紅點設計大獎：創立於 1955 年，是全球知名的設計大獎之一，涵蓋產品設計、傳達設計、包裝設計、建築設計、室內設計等領域。參賽費用依參賽類別和作品數量而定，約為新台幣 6,000 元至 24,000 元不等。

德國 iF 設計大獎：創立於 1953 年，與紅點設計大獎並稱「世界三大設計獎」，涵蓋產品設計、傳達設計、包裝設計、建築設計、室內設計等領域。參賽費用依參賽類別和作品數量而定，約為新台幣 7,000 元至 28,000 元不等。

義大利 A'設計大獎：創立於 2009 年，涵蓋產品設計、傳達設計、包裝設計、建築設計、室內設計等領域。參賽費用依參賽類別和作品數量而定，約為新台幣 7,000 元至 28,000 元不等。

美國 IDA 國際設計大獎：創立於 1998 年，涵蓋產品設計、傳達設計、包裝設計、建築設計、室內設計等領域。參賽費用依參賽類別和作品數量而定，約為新台幣 6,000 元至 24,000 元不等。

日本 Good Design Award：創立於 1957 年，是日本最具代表性的設計大獎之一，涵蓋產品設計、傳達設計、包裝設計、建築設計、室內設計等領域。參賽費用依參賽類別和作品數量而定，約為新台幣 5,000 元至 20,000 元不等。

韓國 K-Design Award：創立於 2006 年，是韓國唯一的國家級設計大獎，涵蓋產品設計、傳達設計、包裝設計、建築設計、室內設計等領域。參賽費用依參賽類別和作品數量而定，約為新台幣 4,000 元至 16,000 元不等。

APIDA 亞太區室內設計大獎：創立於 2008 年，涵蓋室內設計、建築設計、景觀設計等領域。參賽費用依參賽類別和作品數量而定，約為新台幣 3,000 元至

12,000 元不等。

台灣室內設計作品近年來在國際主流設計競賽中屢獲佳績，以下是一些常見的參賽策略和注意事項：

凸顯台灣特色：在融入國際潮流的同時，參賽者也要注意凸顯台灣的在地文化和特色，讓作品更具獨創性和辨識度。

注重作品的完整性：參賽作品除了要有出色的設計創意之外，也要注重作品的完整性，包括圖面呈現、外文文案撰寫、模型製作等。

積極宣傳推廣：參賽者可以透過多種管道宣傳推廣自己的作品，例如：社交媒體、媒體報導、參展等，以提高作品的曝光度和知名度。

了解競賽規則：參賽者應仔細閱讀競賽規則，了解競賽主題、參賽資格、作品格式、評審標準等。

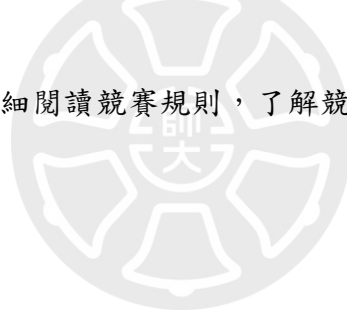


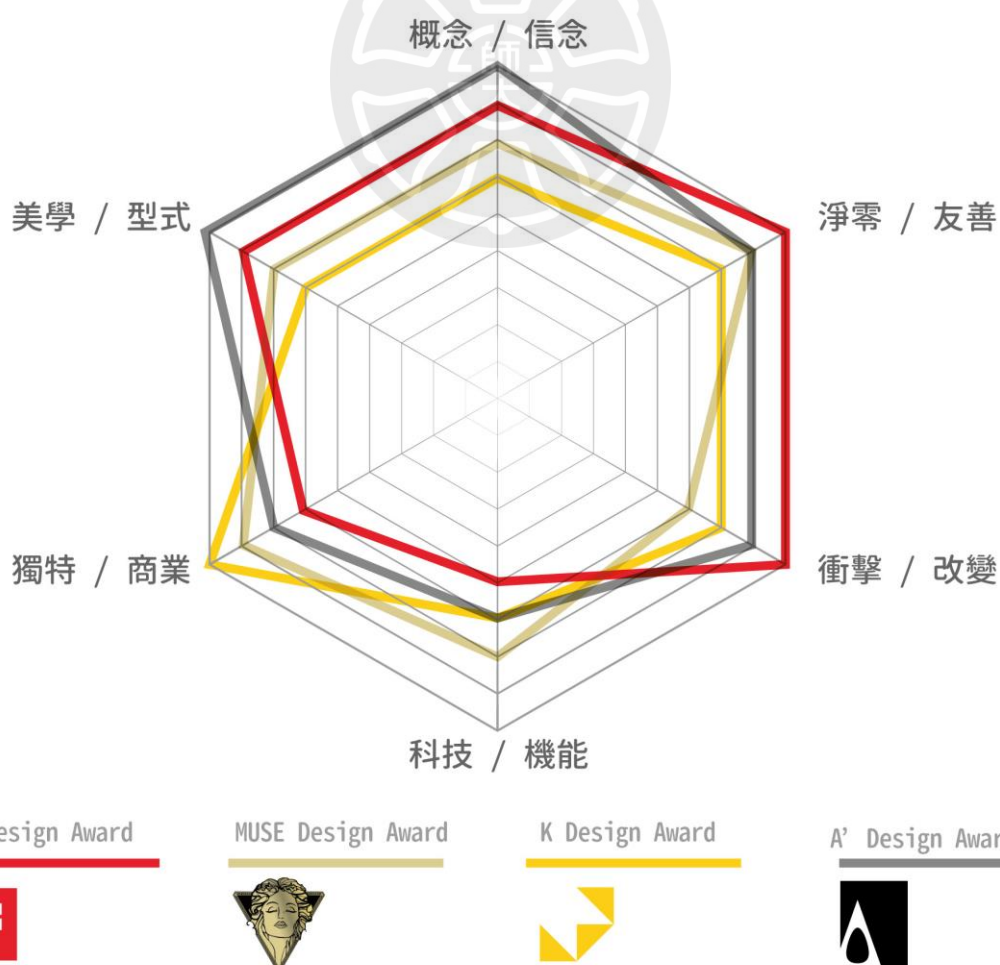
表 2-10 大進室內設計作品參賽期程規劃與預算編列

作品名稱	序號	勾選/狀態更新	得獎年份	報名截止日期	國家	設計競賽名稱
日商台素辦公室	1	已報名完成	2023	2022/11/18	德國	iF Design Awards
	2	已報名完成	2023	2023/1/12	美國	Muse Design Awards
	3		2023	2022/12/30	英國	Intenatioinal Property Award -Asia Pacific
	4		2023	2022/1/13	德國	Berlin Design Awards
	5		2023	2023/2/1	芬蘭	Arch Desgin Awards
	6		2023	2022/2/28	義大利	A' Design Awards
	7		2023	2023/3/31 早鳥	美國	Architecture Master Prize
鄉林玉川	1		2023	2023/1/12	美國	Muse Design Awards
	2		2023	2023/2/17	英國	Outstanding Property Award London
	3		2022	2023/2/24	法國	DNA Paris Design Awards
	4		2023	2023/4/30早鳥	韓國	K-Design Awards
	5		2023	2023/5/30	美國	International Design Awards (IDA)
	6		2024	2023/6/30 早鳥	德國	iF Design Awards
合約表列 2案參賽 共計 7 項國際賽事						
國家	設計競賽名稱	幣別	報名費用/每案	得獎費用/每案		
德國	iF Design Awards	歐元	250	複審費 200歐元, 得獎後費用 1800歐元		
美國	Muse Design Awards	美元	499	含獎座預購 US\$275/個, 不含運費公佈後支付		
英國	Intenatioinal Property Award -Asia Pacific	英鎊	630	金屬獎牌訂購		
德國	Berlin Design Awards	歐元	450	得獎後獎座寄送運費約 USD\$70		
芬蘭	Arch Desgin Awards	歐元	300	證書/獎座免費		
義大利	A' Design Awards	歐元	780	證書獎座免費, 運費 110歐元		
美國	Architecture Master Prize	美金	240	證書免費, 獎座可另購		
美國	Muse Design Awards	美元	499	含獎座預購 US\$275/個, 不含運費公佈後支付		
英國	Outstanding Property Award London	美元	240	獎座訂購 200~300 美金+運費		
法國	DNA Paris Design Awards	歐元	300	證書免費, 獎座可另購		
韓國	K-Design Awards	美金	335	複審費 630美元, 年鑑/證書 郵寄運費 80美元		
美國	International Design Awards (IDA)	美金	250			
德國	iF Design Awards	歐元	250	複審費 200歐元, 得獎後費用 1800歐元		



圖 2-35 本研究案例已獲獎之標章

表 2-11 已獲獎項之評分項面六角級數



第五節 ESG 框架與國家主管單位法規之向下相容

室內設計在 ESG 框架下需要遵從的國際標準認證主要有以下幾項：

BREEAM：由英國建築研究院(BRE)所開發的綠色建築評估系統，是全球最廣泛使用的綠色建築評估系統，涵蓋管理、健康與福祉、能源、運輸、材料、廢棄物、水、土地使用與生態等十項面向。

WELL 建築標準：由國際健康建築學院(IWBI)所設立，是全球第一項針對室內環境而設的認證標準，涵蓋空氣、水、光、熱、聲、材料、心理健康等十項面向。

LEED 綠色建築評估系統：由美國綠色建築協會(USGBC)所開發，是全球最廣泛使用的綠色建築評估系統，涵蓋能源與環境、室內環境、創新設計、區域優先事項等四項面向。



圖 2-36 聯合國環境數標誌



圖 2-37 BREEAM / WELL / LEED 三大 ESG 框架低碳零碳建築認證標章與標準



圖 2 - 38 ESG 框架下國內相關建築室內設計產業認證標準語標章

ISO 9001 品質管理系統：由國際標準化組織(ISO)所制定，是全球最廣泛使用的品質管理系統標準，可幫助企業提升品質管理效率與效能。

ISO 14001 環境管理系統：由國際標準化組織(ISO)所制定，是全球最廣泛使用的環境管理系統標準，可幫助企業降低環境衝擊。

ISO 45001 職業健康安全管理系統：由國際標準化組織(ISO)所制定，是全球最廣泛使用的職業健康安全管理系統標準，可幫助企業提升職業健康安全管理績效。



圖 2-39 ESG 框架內三大 ISO 標準

上述認證標準可協助室內設計師在設計過程中融入 ESG 理念，打造兼顧環境永續、社會責任與企業治理的室內空間。

以下為臺灣國內依據相關法規與監管機關所制定屬於 ESG 範疇內的標準與認證標章：

綠建築標章：由中華民國內政部建築研究所頒發，是針對建築物在生態、節能、減廢、健康等四項面向的綠色建築性能進行評估認證的標章。

住宅性能評估：由台灣建築中心委託財團法人台灣建築安全履勘中心辦理，是針對住宅建築物在結構、安全、耐久、使用、防災、節能、環保、健康等八項面向的性能進行評估認證的標章。

防火避難：由台灣建築中心委託財團法人台灣建築安全履勘中心辦理，是針對建築物在防火避難性能方面的評估認證的標章。

隔音建材：由台灣建築中心委託財團法人台灣建築安全履勘中心辦理，是針對建材在隔音性能方面的評估認證的標章。

BIM：由台灣建築中心委託財團法人台灣建築安全履勘中心辦理，是針對建築物在資訊化管理方面的評估認證的標章。

綠能：由台灣建築中心委託財團法人台灣建築安全履勘中心辦理，是針對建築物在綠能發電方面的評估認證的標章。

危老建築諮詢：由台灣建築中心委託財團法人台灣建築安全履勘中心辦理，是針對危老建築的耐震性能評估與改建諮詢服務。

防火遮煙檢測：由台灣建築中心委託財團法人台灣建築安全履勘中心辦理，是針對建築物在防火遮煙設備方面的評估認證的標章。

第六節 2050 淨零對室內設計產業時間壓力驅策

台灣室內設計產業在面對 2050 淨零目標的對策和壓力下，應積極採取措施，提升產業競爭力，以因應永續發展的趨勢。

政府應積極推動綠色建築政策，營造有利於綠色室內設計產業發展的環境。建立健全的綠色建築法規和標準體系，明確綠色建築的發展目標和要求。加大對綠色建築產業的財稅支持，減輕企業和消費者的成本負擔。加強綠色建築技術研發和推廣，提升綠色建築的技術水平。

室內設計產業應積極轉型升級，提升綠色設計能力。加強對室內設計師的綠色設計理念和技術的培訓，提升其專業水平。建立綠色設計案例庫和技術交流平台，促進業界交流合作。積極參與綠色建築相關標準的制定，提升業界話語權。

消費者應提高對綠色室內設計的認識，積極選擇綠色室內設計服務。加強對消費者進行綠色室內設計的消費教育，提升對綠色室內設計的認知度和接受度。

建立綠色室內設計評價體系與標章，幫助消費者選擇優質的綠色室內設計服務。

透過政府、產業和消費者的共同努力，台灣室內設計產業可以實現綠色轉型，為達成 2050 淨零目標做出貢獻。

以下是針對上述產官學之國家共識方向，在本文獻回顧章節探討中已知的著力現狀如下：

政府

- 成立綠色建築專責機構，統籌協調綠色建築相關工作。
- 制定綠色建築發展規劃，明確綠色建築發展目標和任務。
- 編制綠色建築技術指南，提供技術指導和支持。
- 建立綠色建築認證制度，規範綠色建築評價標準。
- 加大對綠色建築產業的財稅支持，包括減稅、貼息、補助等。
- 推廣綠色建築示範工程，引領綠色建築發展潮流。

室內設計產業

- 建立綠色設計師培訓體系，提升室內設計師的綠色設計能力。
- 建立綠色設計案例庫和技術交流平台，促進業界交流合作。
- 開發綠色室內設計產品和服務，滿足消費者需求。
- 參與綠色建築相關標準的制定，提升業界話語權。

消費者

- 學習綠色室內設計知識，提升對綠色室內設計的認知度。
- 選擇綠色室內設計服務，支持綠色室內設計產業發展。



圖 2-40 臺灣淨零科技社會科學研究整體規劃圖

資料來源：2023 臺灣永續棧執行長 戴興盛 教授 國科會淨零科技社會科學研究規劃小組

結語

室內設計產業在面對 2050 淨零目標的對策和壓力下，應積極採取措施，提升產業競爭力，以因應永續發展的趨勢。透過政府、產業和消費者的共同努力，台灣室內設計產業可以實現綠色轉型，為達成 2050 淨零目標做出貢獻。

第七節 綠色設計

一、綠色設計的定義與背景

綠色設計（Green Design）是一種在產品設計和建築設計過程中，考慮到對環境影響並採取措施減少負面影響的設計方法。綠色設計強調資源的可持續利用、能源效率、污染減少和創建健康的生活環境。隨著全球氣候變遷的加劇和環保意識的提升，綠色設計成為現代設計的重要趨勢，並在各種設計領域中廣泛應用。

綠色設計的概念源於 20 世紀末期，當時環保問題日益受到關注。聯合國於 1992 年在里約熱內盧舉行的地球高峰會上，首次提出可持續發展的理念，這為綠色設計的發展奠定了基礎。隨後，隨著各國環保法規的逐步完善和企業社會責任意識的增強，綠色設計迅速發展起來，成為設計領域的一個重要分支。

二、綠色設計的原則

綠色設計的核心原則包括以下幾個方面：

節能減排：使用高效節能的材料和技術，以減少能源消耗和二氧化碳排放。這包括選擇低能耗的電器設備、採用節能燈具和設計合理的建築布局以最大化自然光和通風。

資源再利用：推廣使用可再生和可回收的材料，減少資源浪費。例如，利用再生木材、可回收金屬和環保建材來替代傳統材料，這不僅能減少資源消耗，還能降低生產過程中的環境負擔。

污染減少：選擇低污染的生產工藝和材料，減少對環境的負面影響。這包括選擇無毒、無害的材料，減少揮發性有機化合物（VOC）的排放，並採用綠色製造技術來減少廢棄物排放。

健康安全：確保材料和設計對使用者的健康無害，創造健康的生活和工作環境。這包括選擇低過敏性的材料，保證室內空氣質量，以及設計符合人體工程學的家具和設備。

三、綠色設計的應用範疇

綠色設計廣泛應用於建築設計、室內設計和產品設計等各個領域。在建築設計中，綠色設計主要體現在綠色建築的規劃和實施中，包括建築節能、使用可再生能源、雨水回收系統和綠色屋頂等。以下是綠色設計在各領域的具體應用：

建築設計：在建築設計中，綠色設計體現在建築物的節能設計、可再生能源的應用和綠色建材的選擇上。例如，利用太陽能板、風力發電機等可再生能源設備，減少對傳統能源的依賴；選擇高效隔熱材料，降低建築物的能耗；設計綠色屋頂和垂直綠化，增加綠色覆蓋率，改善城市環境。

室內設計：在室內設計中，綠色設計強調材料選擇、空間利用和能源效率等方面。選擇低 VOC 的塗料和建材，減少室內空氣污染；設計合理的空間布局，提高空間利用率；使用高效節能的照明和家電設備，降低能源消耗。

產品設計：在產品設計中，綠色設計體現在材料的選擇、製造工藝的改進和產品的可回收性上。例如，選擇可再生材料和環保包裝，減少資源消耗和廢棄物排放；優化產品設計，提高產品的耐用性和可回收性；採用綠色製造技術，減少生產過程中的污染。

四、綠色設計的挑戰與機遇

綠色設計在實踐中面臨許多挑戰，但也有廣泛的機遇。以下是綠色設計面臨的主要挑戰和機遇：

挑戰：

高成本：綠色設計通常需要較高的初始投資，如採購環保材料和設備，這可能會增加項目的總成本。

技術限制：某些綠色技術和材料仍在發展階段，可能存在性能不穩定或價格昂貴等問題。

市場接受度低：一些消費者對綠色設計的認識不足，可能不願意為環保特性支付更高的價格。

機遇：

政策支持：各國政府越來越重視環保問題，紛紛出台政策支持綠色設計，這為綠色設計的發展提供了有利的政策環境。

技術進步：隨著科技的進步，綠色設計技術和材料的不斷改進，降低了成本，提高了性能，使其應用範圍更加廣泛。

市場需求增加：隨著環保意識的提升，越來越多的消費者開始重視產品的環保特性，這為綠色設計產品的市場拓展提供了機遇。

五、綠色設計的未來發展趨勢

綠色設計未來的發展趨勢包括以下幾個方面：

技術創新：未來綠色設計將依賴於技術的創新，包括新材料的開發、智能技術的應用和製造工藝的改進。這些技術創新將進一步降低成本，提高性能，擴大綠色設計的應用範圍。

標準化和認證：隨著綠色設計的普及，各國將逐步建立和完善相關標準和認證體系，確保綠色設計的質量和效果，並為消費者提供參考依據。

政策推動：各國政府將繼續加大對綠色設計的支持力度，包括提供財政補貼、稅收優惠和技術支持等，以推動綠色設計的發展。

市場擴展：隨著環保意識的提升和消費者需求的增加，綠色設計產品的市場將不斷擴展，並成為主流設計趨勢。

綠色設計（Green Design）是指在設計過程中，考慮環境影響並採取措施減少負面影響的設計方法。其核心原則包括節能減排、資源再利用、污染減少和健康安全。綠色設計在建築設計、室內設計和產品設計中廣泛應用，例如使用高效節能材料和技術、推廣可再生和可回收材料、選擇低污染生產工藝和材料，以及確保設計對使用者的健康無害。

綠色設計的挑戰主要包括高成本、技術限制和市場接受度低。然而，隨著技術進步和環保意識的提升，綠色設計迎來了廣泛的機遇，如政策支持、技術創新和市場需求增加。未來，綠色設計將依賴於技術創新、標準化和認證、政策推動和市場擴展，成為設計領域的重要趨勢。

總的來說，綠色設計是一種可持續發展的設計方法，通過綜合考慮環境、社會和經濟效益，實現資源的高效利用和環境的保護。隨著綠色技術和材料的不斷進步，綠色設計在未來將有更廣闊的應用前景，為創造健康、可持續的生活和工作環境做出貢獻。

第八節 室內設計策略

一、室內設計策略的重要性

室內設計策略是指在室內空間設計過程中，綜合考慮功能、美學、環境和使用者需求，制定的設計方案和計劃。有效的室內設計策略可以提升空間的使用價值和美觀性，滿足使用者的多樣化需求，並促進環境的可持續發展。

二、室內設計策略的要素

有效的室內設計策略應包括以下幾個要素：

功能性：設計應滿足使用者的基本需求，包括居住、工作、休閒等功能。功能性設計需要充分考慮空間的使用方式和流程，確保各個功能區域的合理布局和便捷使用。

美學性：設計應具有視覺吸引力，符合使用者的審美要求。美學性設計需要考慮色彩、材質、形態和照明等元素的搭配，創造出和諧美觀的空間氛圍。

環保性：設計應考慮環境影響，使用環保材料和技術。環保性設計需要選擇低VOC的建材，減少室內污染，並採用節能設備，降低能耗。

舒適性：設計應創造舒適的生活和工作環境，包括空間布局、光線設計、通風系統等。舒適性設計需要考慮人體工學，確保家具和設備的使用便捷和舒適。

個性化：設計應根據使用者的個人需求和喜好，提供定制化的設計方案。個性化設計需要深入了解使用者的生活方式和需求，創造出符合其個性和品味的空間。

三、室內設計策略的實施

在實施室內設計策略時，應綜合考慮以下幾個方面：

材料選擇：選擇低揮發性有機化合物（VOC）材料和可再生材料，減少環境污染。例如，選擇無毒、無害的塗料，使用再生木材和可回收金屬，減少資源浪費。

空間利用：合理規劃空間布局，提高空間利用率和功能性。例如，通過開放式布局增加空間的流動性，使用多功能家具提高空間的靈活性。

能源效率：使用節能設備和技術，如 LED 照明、智能家居系統等，降低能源消耗。例如，採用高效節能的空調系統，利用自然光和通風，減少對人工照明和空調的依賴。

健康安全：確保室內空氣質量和使用者健康，採用無毒無害材料和設計。例如，安裝空氣淨化器，選擇低過敏性材料，設計符合人體工程學的家具和設備。

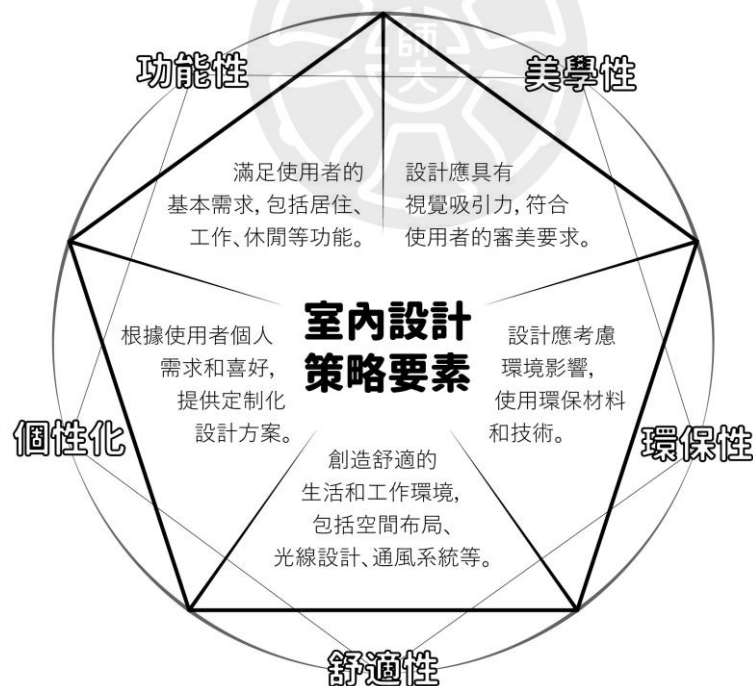


圖 2-41 室內設計策略的要素

四、 室內設計策略的未來發展趨勢

隨著技術的不斷進步和人們對生活品質要求的提高，未來室內設計策略將更

加注重以下幾個方面：

個性化設計：未來的室內設計將更強調個性化，以滿足不同使用者的需求和喜好。設計師將利用大數據和人工智能技術，分析使用者的生活習慣和偏好，提供定制化的設計方案。

智能化設計：隨著物聯網技術的發展，智能家居系統將越來越普及。未來的室內設計將廣泛應用智能技術，實現家居設備的自動化控制和能源管理，提高生活的便捷性和舒適性。

綠色設計：環保意識的提升將推動綠色設計的發展。未來的室內設計將更加注重環保材料的選擇和節能技術的應用，創造可持續發展的生活和工作空間。

跨界合作：未來的室內設計將更多地與其他領域合作，如建築設計、城市規劃、科技研發等，通過跨界合作實現創新和突破。例如，設計師將與科技公司合作，開發新型智能家居設備；與建築師合作，設計綠色建築和公共空間。

文化傳承與創新：未來的室內設計將在保持傳統文化元素的同時，融合現代設計理念，實現文化傳承與創新。例如，在設計中融入本土文化元素，創造具有地域特色的空間；同時，利用現代技術和材料，提升設計的功能性和美觀性。

總之，未來的室內設計將在技術創新、個性化設計、智能化應用和綠色設計等方面不斷發展，為人們創造更加美好和可持續的生活空間。

第參章 研究設計

ESG 相關研究報告在近年如傾巢、目不勝收，單針對單一室內設計產業垂直上下游的慣性分析以及最終消費者也就是使用者的質性研究報告鳳毛麟角。本研究的重點聚焦在記錄兩案分別在室內設計市場光譜兩端的大坪數商業辦公空間與中小坪數的私人獨特需求住宅設計案上。

第一節 研究方法

本研究是以大進室內裝修設計有限公司於 2023 年獲得德國 iF 設計獎作品「日商 Ajinomoto 味之素台灣總部辦公室」與美國 MUSE 設計獎金獎、韓國 K Design 雙料作品「北投鄉林玉川溫泉私邸」兩件設計實績案例為質性研究標的。研究設計 ESG 框架經由業主需求到商業策略需求增值、概念發想與實務收斂、圖面建立與感官深化、系統整合與經濟損益、到最後的竣工使用與得獎認證等垂直線性敘事紀錄。在水平象限將就兩案作出交叉比較分析在 ESG 框架內的利弊得失，並持續橫向外溢討論未來優化方向，檢視案例中室內設計的商業模型與外部思潮趨勢的對應策略。

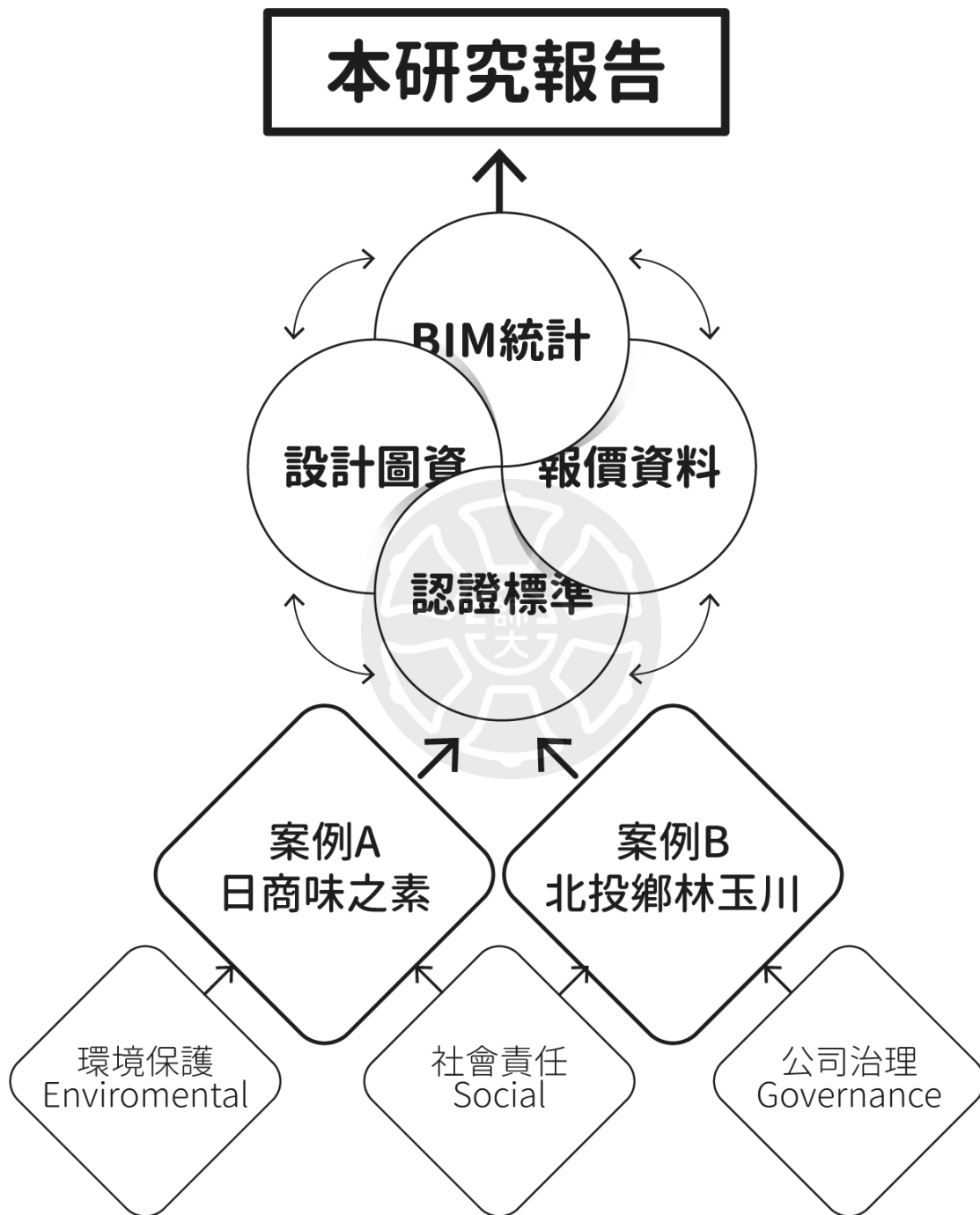


圖 3-1 本研究計畫研究方法圖說

第二節 研究對象

研究中所選擇 ESG 框架內的設計作品案例為大進室內裝修設計有限公司 2023 年兩件獲得歐美亞世界各地專業設計競賽認證之符合國際設計評價、符合世界思潮之設計案例。在設計過程成果與獲獎行銷策略皆為 ESG 框架導向的明確室內設計作品。



國際獲獎紀錄：
德國iF設計獎(2023)
美國MUSE設計獎金獎(2023)

研究案例(一)
日商Ajinomoto味之素台灣總部



國際獲獎紀錄：
美國MUSE設計獎銀獎(2023)
韓國K Design設計獎(2023)
德國iF設計獎決選入圍(2023)

研究案例(二)
北投鄉林玉川溫泉私邸

圖 3-2 本研究計畫 AB 比較案例實基現場

第三節 研究限制

本研究之資料收集主要來自大進室內裝修設計有限公司非牽涉商業秘密之設計圖紙、工料報價、BIM 資料庫以及獲獎評分表單等研究案例所以需呈現 ESG 邊界內之資訊。本研究實務限制如下：

● 案例的限制

1. 受限於案例均為商業設計工程實績，部分涉及商業保密條款之資訊無法取得，僅以現今業界標準值為通則。
2. 研究結論與建議不具備通則的屬性，若地域不同、如經緯海拔或城市農工商屬性，則需不同參數的驗證與優化。

● 主觀的限制

固碳與負碳科技於全球尚未進入純熟商轉階段，技術文件多為商業機密無法取得相關資訊收集、設計風格分析及研究命題的推論，可能有個人的陳述。

儘管存在上述限制，本研究仍然具有重要價值。它提供了對當前室內設計行業在 ESG 風潮下變遷的深入見解，並為未來的研究和實踐提供了有益的參考。通過關注這些通用限制，未來的研究可以在本研究的基礎上進一步引用與拓展，涵蓋更廣泛的案例、地域和時間範疇，從而更全面地理解 ESG 在室內設計領域中的應用和影響。

案例選擇範圍：

本研究選取的兩個案例均來自於同一設計公司——大進室內設計，這些案例被選中是因為它們在國際設計獎項中獲獎，並且代表了當前室內設計領域對 ESG 原則的應用獲得國際設計社群的認證。這兩個案例分別代表了商業空間和私人住宅兩種不同類型的室內空間型式，提供了對比與多元的分析視角。

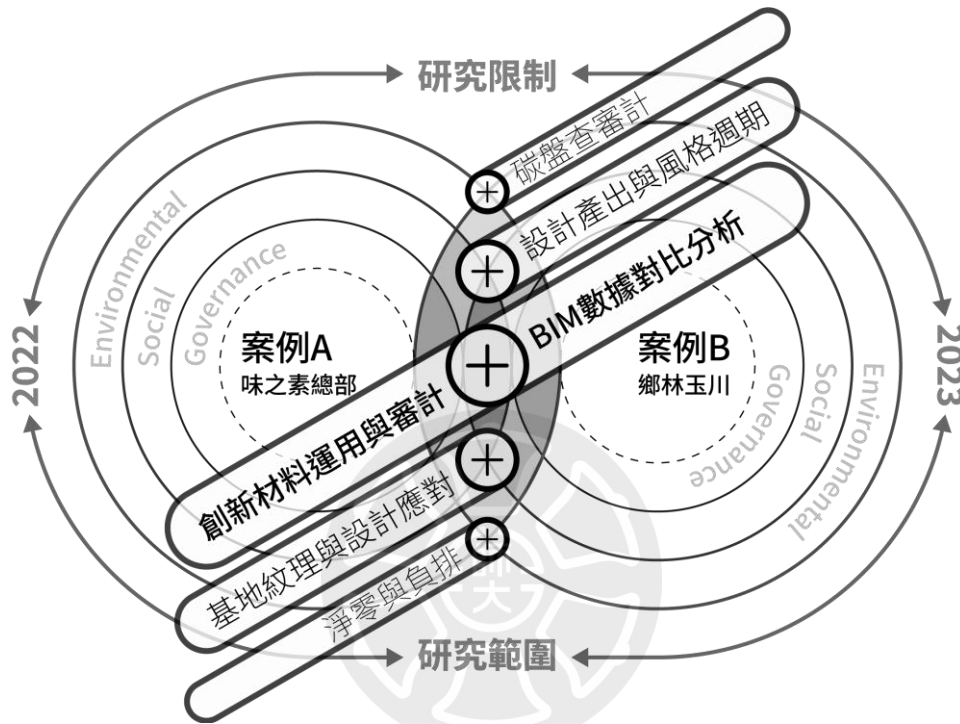


圖 3-3 本研究計畫之限制與範圍圖說

研究時空範圍：

本研究聚焦於近年來 ESG 風潮的興起，特別是在 21 世紀初到目前為止的室內設計趨勢。考慮到 ESG 原則和室內設計實踐的快速發展，本研究的討論和結論將侷限於當前可獲得的資訊和框選之兩設計案例。

結語：

儘管存在上述限制，本研究仍然具有重要價值。它提供了對當前室內設計行業在 ESG 風潮下變遷的深入見解，並為未來的研究和實踐提供了有益的參考。通過關注這些通用限制，未來的研究可以在本研究的基礎上進一步引用與拓展，涵蓋更廣泛的案例、地域和時間範疇，從而更全面地理解 ESG 在室內設計領域中的應用和影響。

第四節 分析架構

本研究旨在探討 ESG（環境、社會與公司治理）原則如何影響室內設計方法與策略，特別是通過大進室內設計在歐美得獎的兩個案例—日商味之素台灣企業總部辦公室設計案和北投鄉林玉川私邸—來進行深入分析。論文的結構安排旨在系統地展示研究過程，從研究背景到具體分析，再到綜合討論與結論，每一部分都旨在對研究主題提供深入的見解。

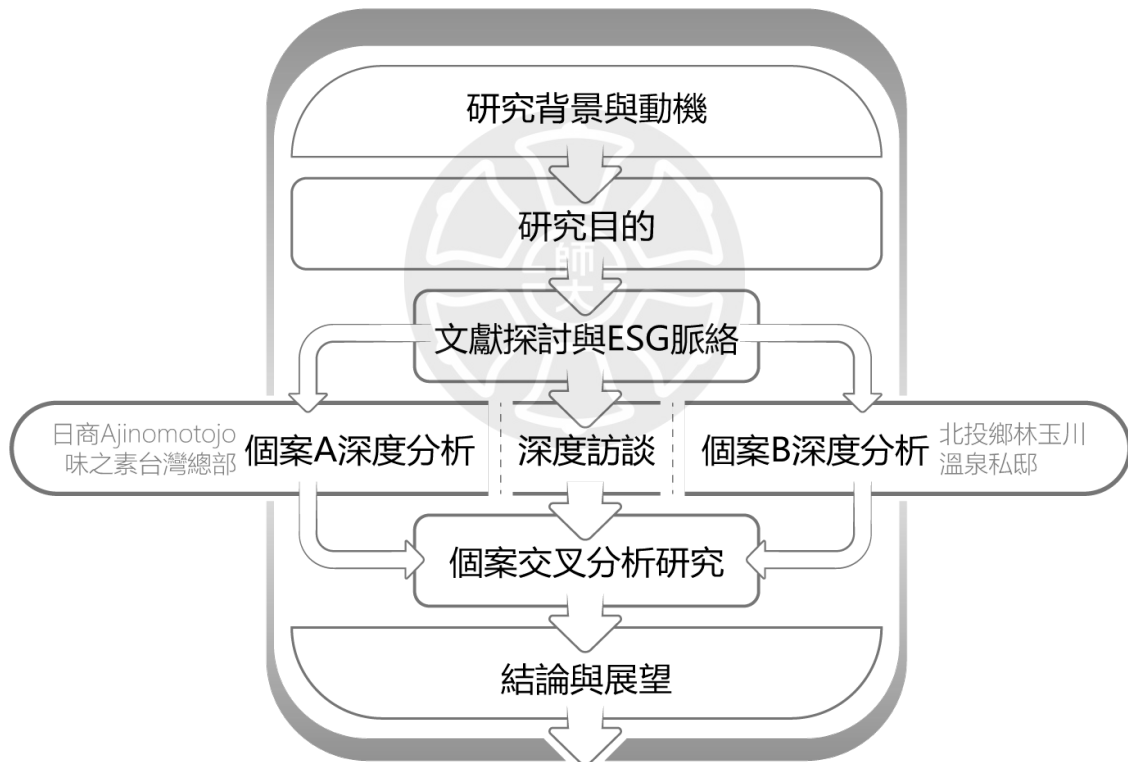


圖 3-4 本研究分析架構圖

由上表框架可知：本研究核心報告的結果來自 ESG 框架內的室內設計執行範疇，在環境保護、社會企業與永續治理的三向內聚焦段之中，選擇了大進室內裝修有限公司的自有標準轉型案例，除了國際獎項驗證的表揚外，也因為自身公司可正確且透明的取得研究所需正確完整資訊。

第肆章 案例分析與研究

第一節 (案例 A) 日商味之素台灣企業總部設計案

案例背景與目標

本案位於台北市中山北路商辦 10 與 11(12)樓高、坐西朝東。中山北路作為台北市不論是空間上或是歷史上的重要軸線、同時也是台灣經濟發展的重要象徵，可說是台北都市發展史的縮影、更是日商的高密度聚集地。本案業主於 2006 年設立台灣分公司，並於現址 10 樓成立台灣總部，經過 18 年的營運後總部決議現址樓層擴張進行空間上的更新

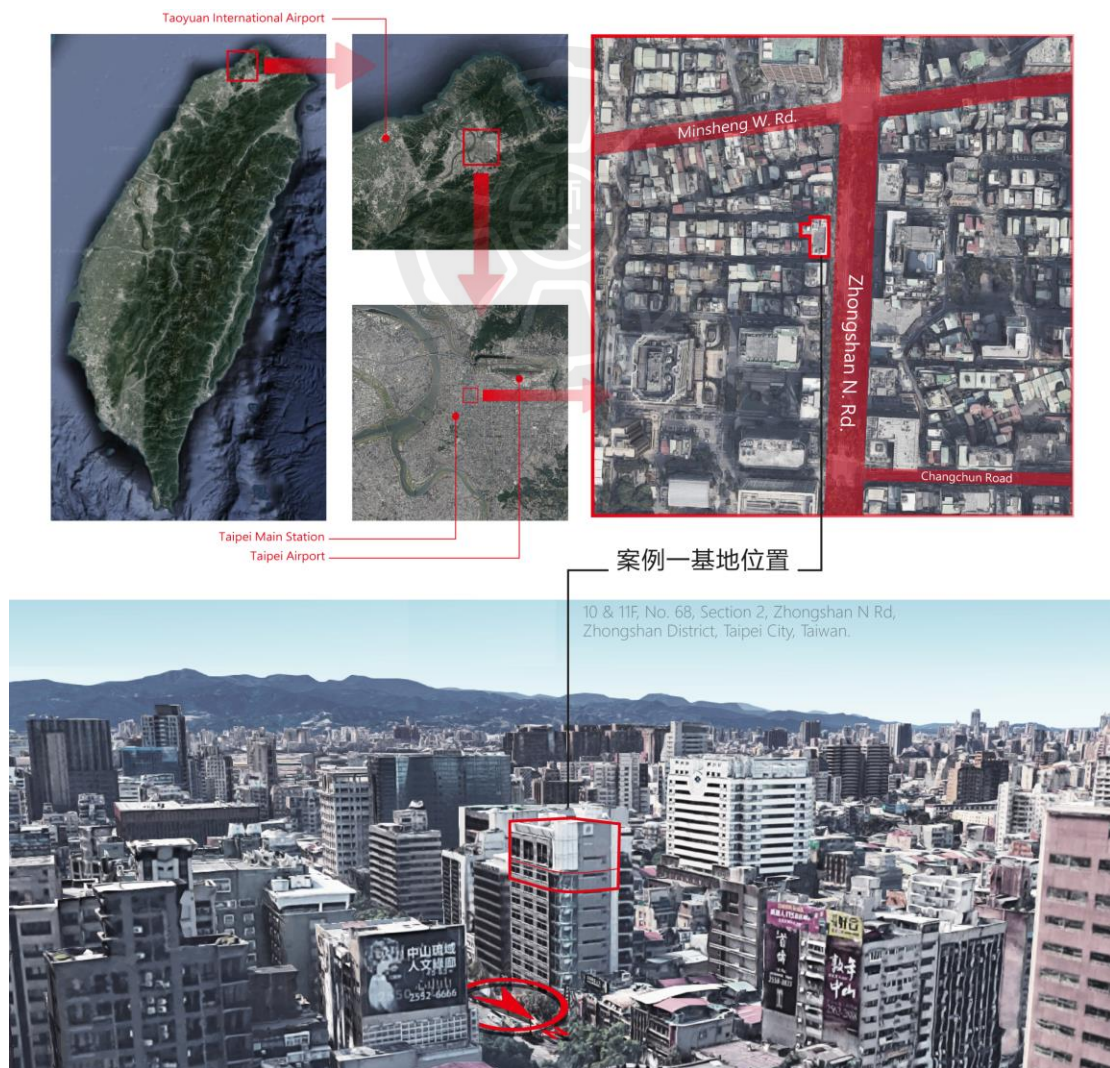
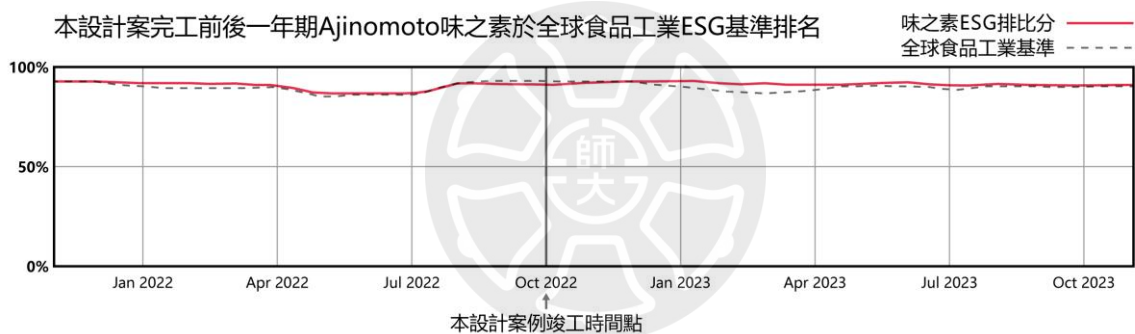


圖 4-1 案例 A 日商味之素台灣總部基地分析圖

台灣味之素公司 (Ajinomoto Taiwan Co., Ltd.) 是日本味之素集團在台灣的公司，專門從事調味料、食品添加劑及相關食品產品的生產與銷售。味之素集團的歷史始於 1909 年，當時由日本科學家池田菊苗發明了世界上第一種味精 (Monosodium Glutamate, MSG)，從而創立了味之素公司。味之素的名稱源於日文“味の素”(Aji-no-moto)，意為“味道的本質”。味之素集團非常重視可持續發展和社會責任，致力於環境保護、食品安全和健康生活的推廣。在台灣，味之素公司也積極參與社會公益活動，並推廣正確的食品知識和營養資訊，以提升公眾的健康意識。

表 4-1 味之素於全球食品工業 ESG 基準排名



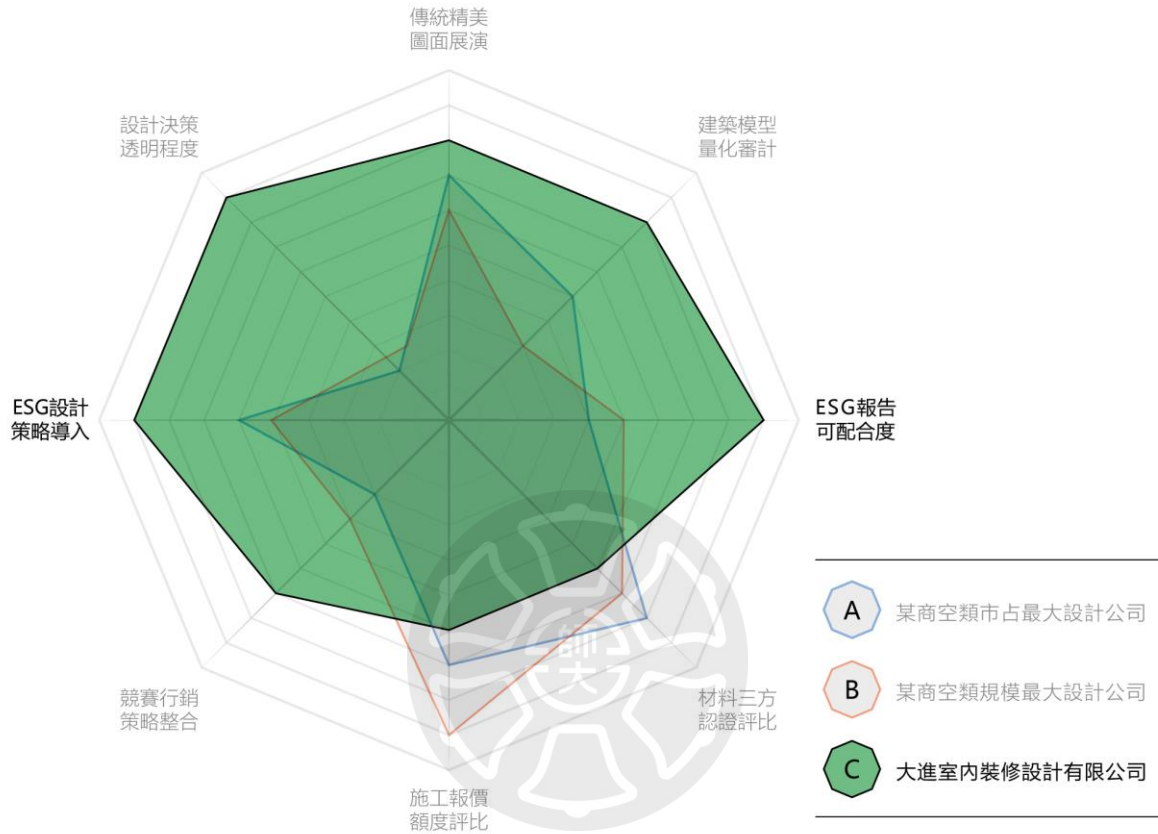
圖表資料來源:

- 1.Sustainalytics <https://www.sustainalytics.com/esg-rating/ajinomoto-co-inc/1008751985>
- 2.CSR Hub https://www.csrhub.com/CSR_and_sustainability_information/Ajinomoto-Company-Inc

味之素集團在 ESG 風險評級中為 27.2 分 (0-40+)、屬 Medium Risk 中度風險 (Negligible/Low/Medium/High/Severe) 公司，但在全球企業排名仍屬是前段班學生：食品工業中 134/624 名，全球企業評比 91 分(0-100) 9254/34925 名。在全球佈局與在地化的靈活策略運用之中，大進室內裝修設計有幸在味之素台灣新總部舉行的競圖比稿中脫穎而出。

本案例以小博大，勝出其他傳統大型設計事務所取得設計執行合約的評比如表：

表 4-2 案例 A 客戶端競圖評比與競品六角向量比較分析



上表形顯示越是矮胖接水平寬度 ESG 框架附著度越高，圖形若是瘦高垂直高度走向則是接近傳統設計工程商業流程。競圖策略上本案的永續價值實質落實在初期設計提案中與設計透明民主化 (本設計提案經由業主方全體職員投票獲得 48:1:1 勝出)。

ESG 介入案例後設計方法與營運策略

本段落將從最原始的起設計起點、也就是業主的空間表單需求量化成可識別的圖面資訊，在這個階段完成空間的量體分割、則可延伸出微型氣候參數 (E 範疇)、interior 人因介面 exterior 社區緩衝 (S 範疇)、還有俯瞰全部設計過程的 BIM 模型內所有碳預算盤查與可審計參數 (G 範疇)。ESG 三大範疇介入設計過程的設計自

變數 (independent variable / control variable) 中介到設計因變數 (dependent variable / response variable)

在所有範疇內的設計表現可由業主需求空間總量體的分割為起點(圖 3-4 及圖 3-5)。將微型氣候建立在 Environmental/E 的範疇內，主要面對以本案特殊挑高空間的熱舒適與最低耗能模擬跑分來建置人造空調系統(圖 3-6 及圖 3-7)。在 Social/S 的範疇內、以 interior/exterior 作為設計中介分野，室內以人因與通用設計 UD/Universal Design 作為面向人的使用導向 UI/User Interface 與 UX/User Experience 的各項體感細節設計：使用者面對室內環境的光線、聲音、嗅覺、溫度等生理反應，更大尺度的擴及室外則是公共空間與垂直社區的共同社區住戶問題。最後在非無質的 Governance/G 範疇：以設計工程本體內所有工程次序跑分比較、建材完整生命周期排放當量總額、各項排放當量向上下游共同審計、勞安規範移工人權等，這些非設計產業傳統上須面對的技能與議題，都是 ESG 介入設計後所產生的新變數，也是在地設計產業跟隨世界脈動大幅升級的好機會。

進入設計階段，將採用新興的 BIM 程式掛件、一種建構資訊模型 (BIM) 的視覺化程式設計工具，可協助室內設計師在專案的起始階段奠定基礎並發揮作用。

通過 圖 4-4 到圖 4-5 建立 BIM 模型，以呈現空間的 3D 視覺化表示。Dynamo BIM 程式可在此階段發揮作用，自動化繁瑣的模型建構流程，提升工作效率。以使用 BIM 程式自動生成牆壁、門窗、樓梯等建構元素，並根據設計圖紙進行準確的尺寸和位置調整。

在此階段，BIM 程式還可協助進行空間效率效能分析，計算空間面積、體積、可利用面積、空調系統效能與耗能、日照遮蔽與材料應用貨號比較選擇等，為後續的設計方案提供數據支持。下頁圖 4-3 即為案例 A 於平面系統圖建立後所建立的視覺化 BIM 程式模組堆疊。

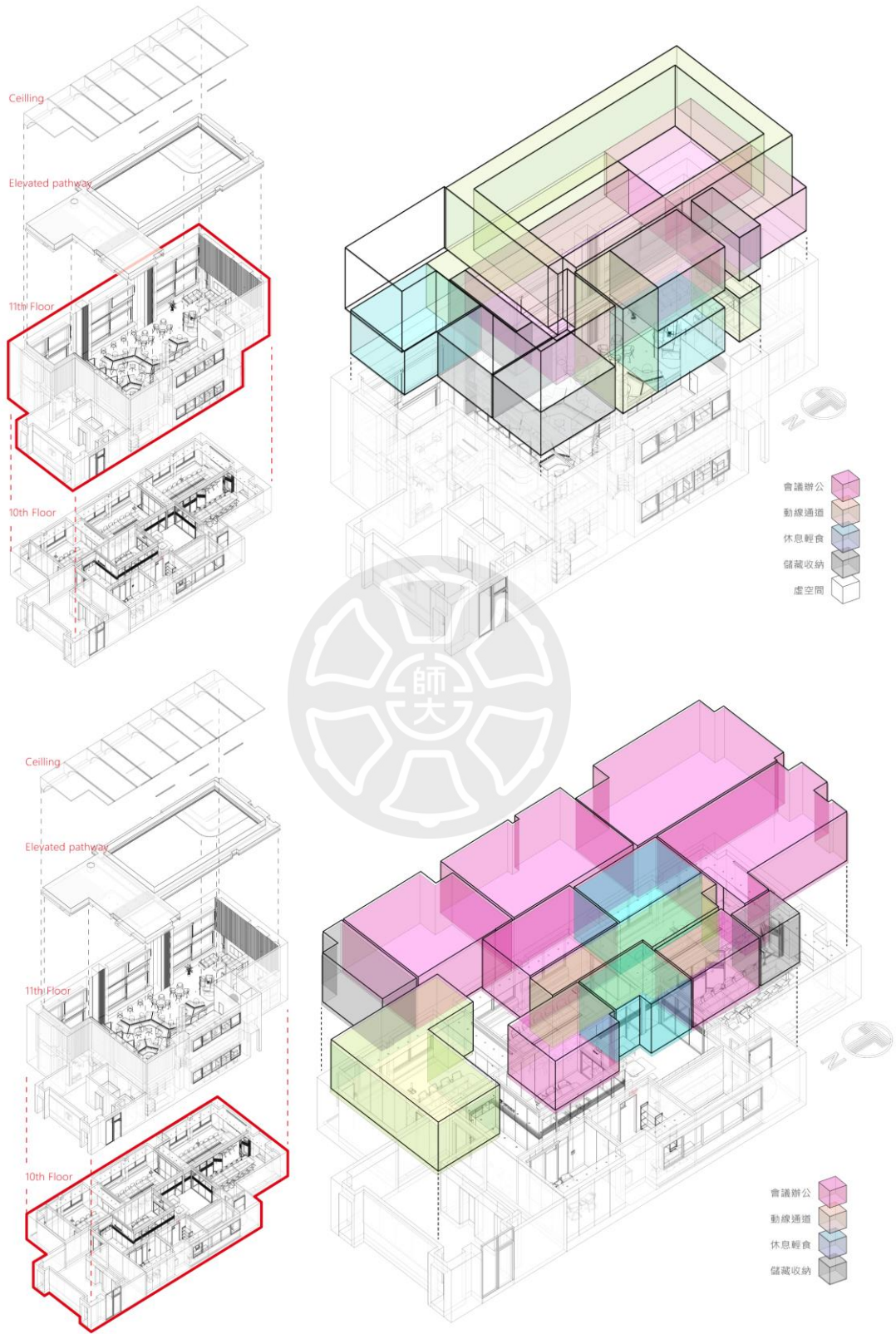


圖 4-2 (上) 案例 A 機能需求量體切割 / 圖 4-3 (下) 量體切割空間效能 BIM 視覺化分析

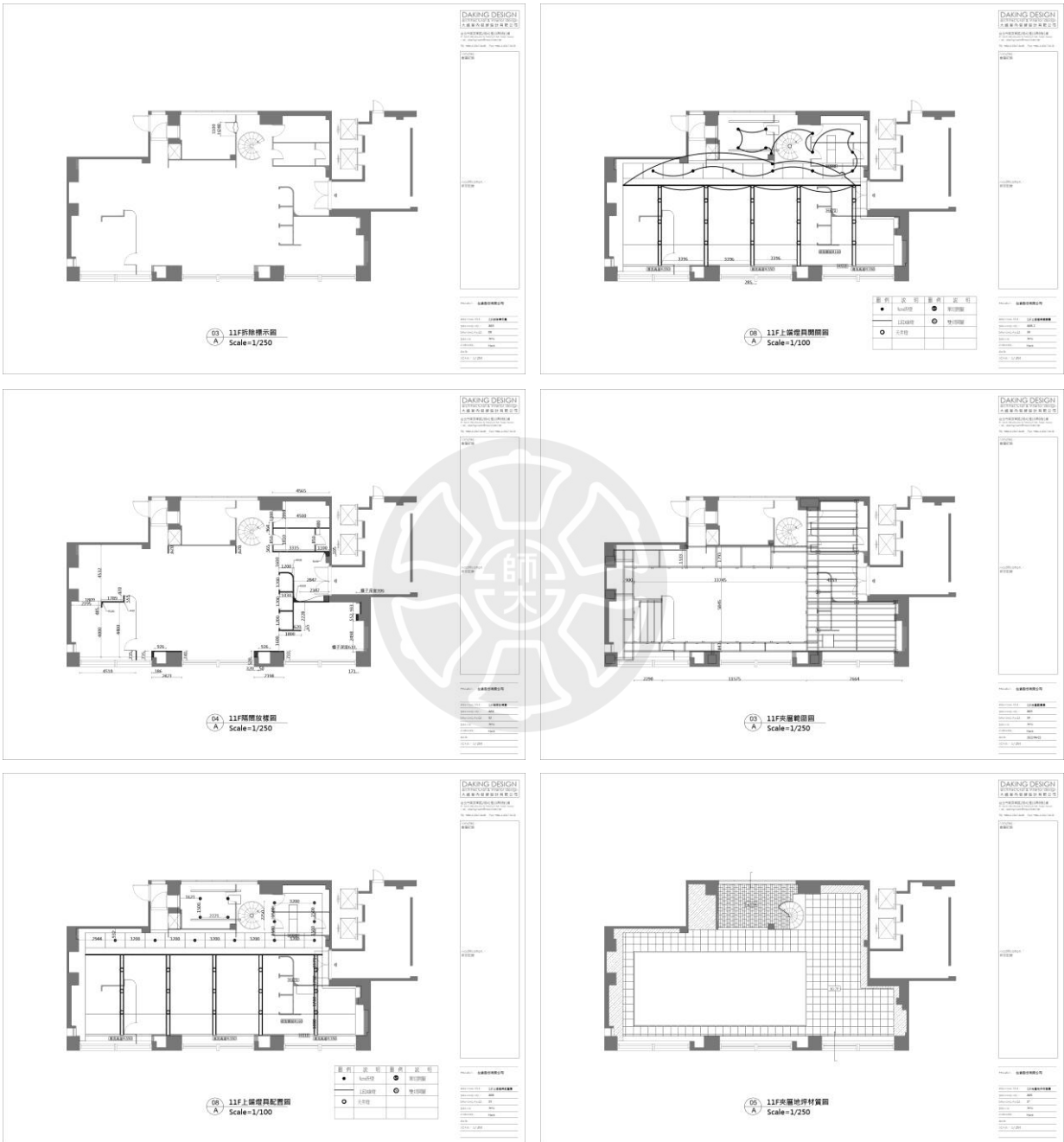


圖 4-43 案例 A 平面系統圖 A0-A6

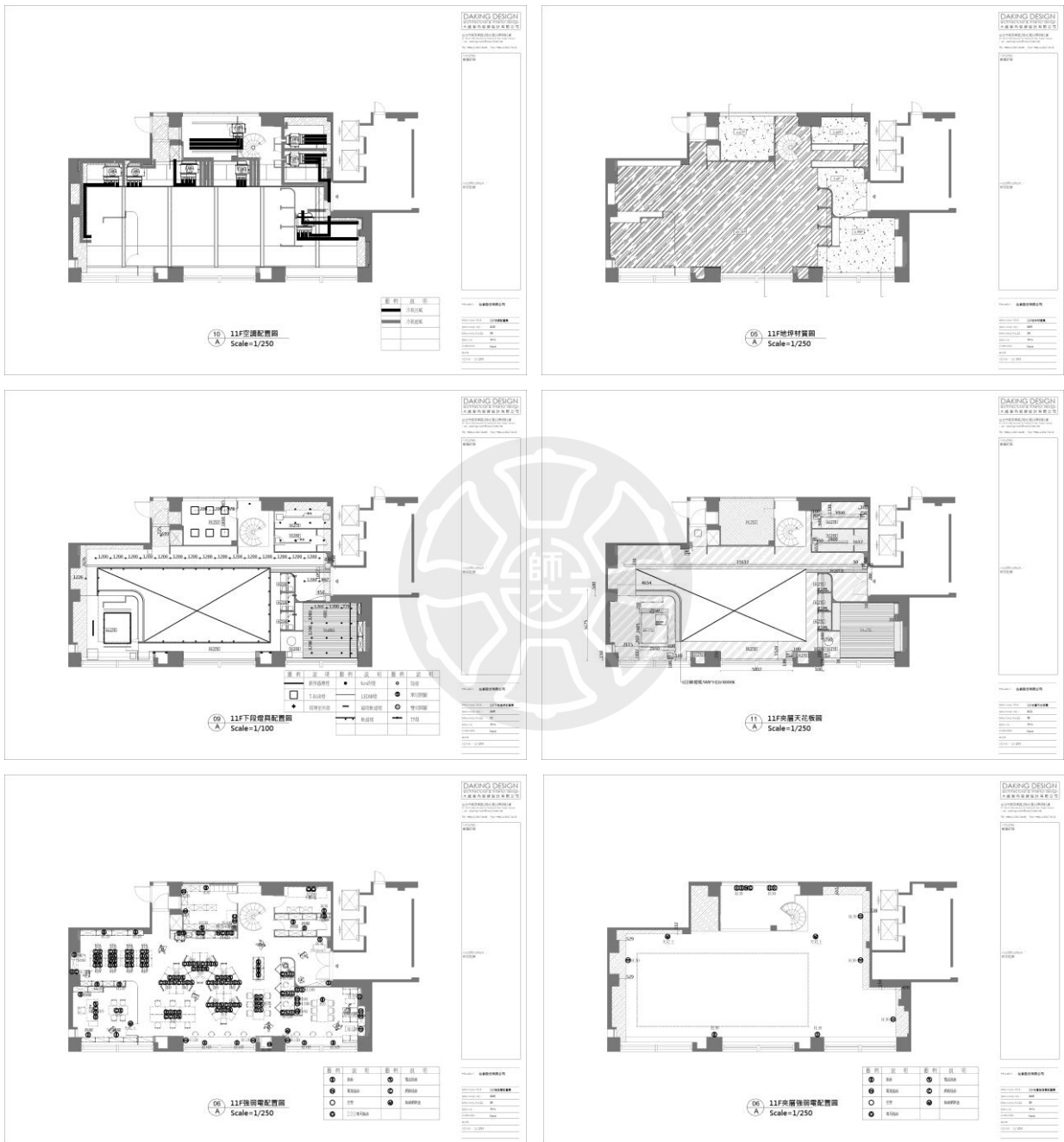


圖 4-5 案例 A 平面系統圖 A7-A12

1. 建立室內口型氣候模型

Dynamo BIM 程式可協助室內設計師建立室內口型氣候模型，以模擬室內空間的熱傳導、對流和輻射等熱交換過程。以下是一些常用的公式：

熱傳導：

$$\text{傅立葉定律： } Q = -kA \Delta T / dx$$

$$\text{熱阻： } R = \Delta x / (kA)$$

對流：

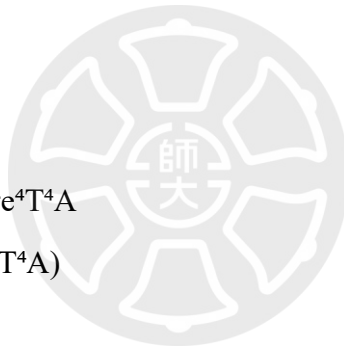
$$\text{牛頓冷卻定律： } Q = hA \Delta T$$

$$\text{對流熱阻： } R = 1 / (hA)$$

輻射：

$$\text{史蒂芬-玻茲曼定律： } Q = \sigma \epsilon^4 T^4 A$$

$$\text{輻射熱阻： } R = (1 - \epsilon) / (\sigma \epsilon^4 T^4 A)$$



2. 評估室內口型氣候效能

Dynamo BIM 程式還可協助評估室內口型氣候效能，包括室內溫度、濕度、空氣品質等指標。以下是一些常用的評估指標：

室內溫度： 室內空氣的平均溫度。

室內濕度： 室內空氣中水蒸氣的含量。

空氣品質： 室內空氣中污染物的含量。

經過 BIM 分析後，材料系統也一併建立輸出如下頁圖 4-6 與圖 4-7。



圖 4-6 BIM 參數對案例 A 挑高空間所做出的導流輸出

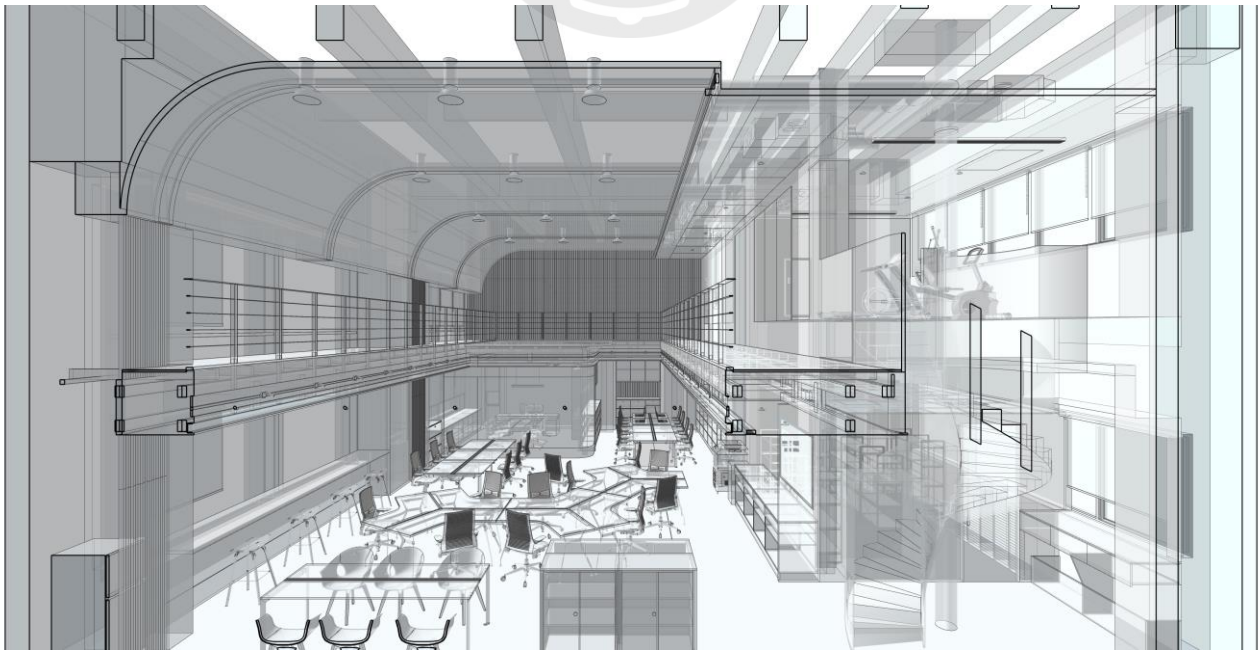


圖 4-7 BIM 對案例 A 挑高空間所做出的建材配置輸出

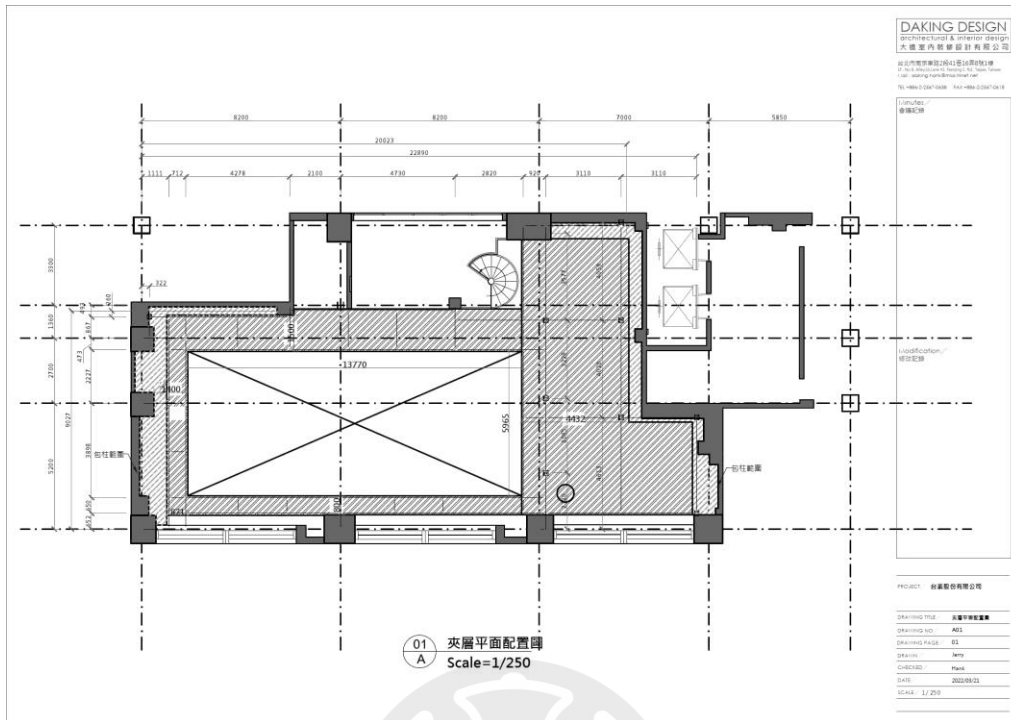


圖 4-8 BIM 空間效能參數輸出後回應優化平面配置

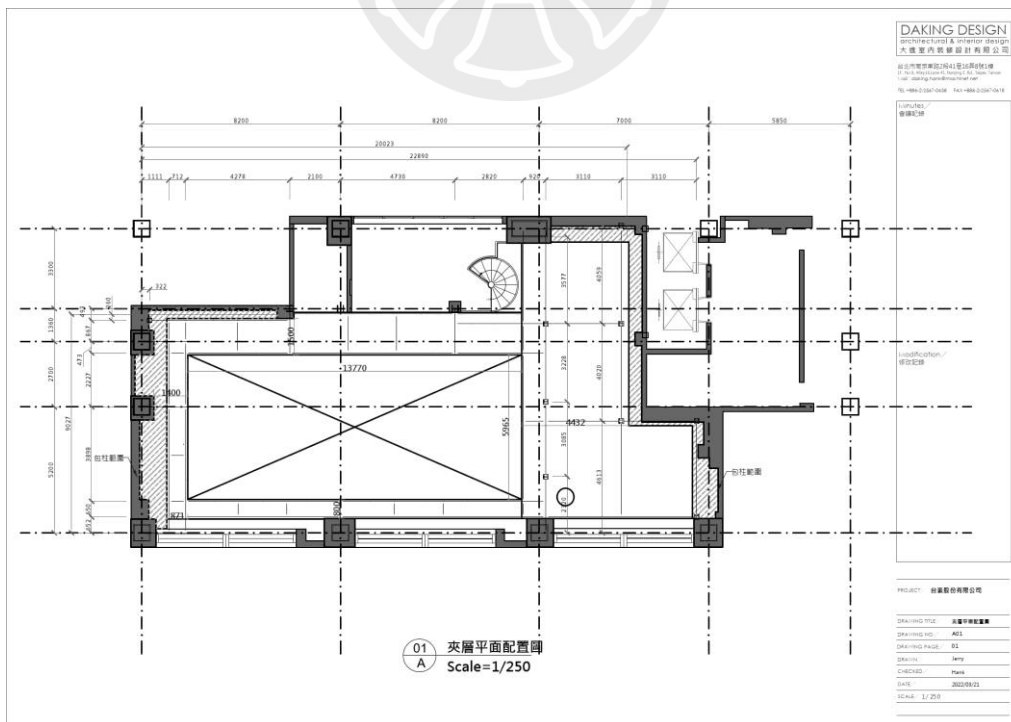


圖 4-9 BIM 空間效能參數輸出後回應優化夾層配重

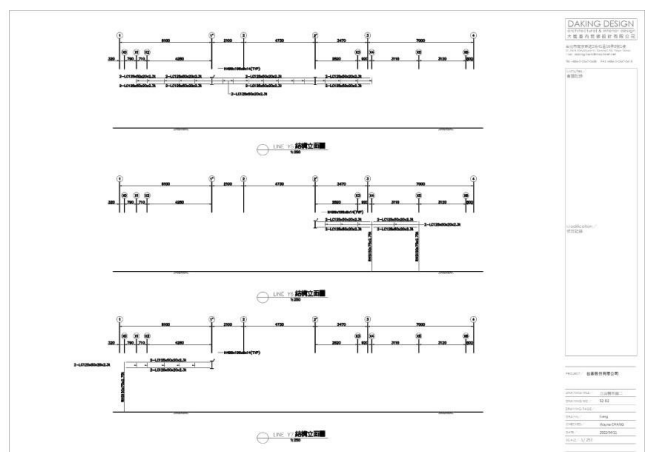
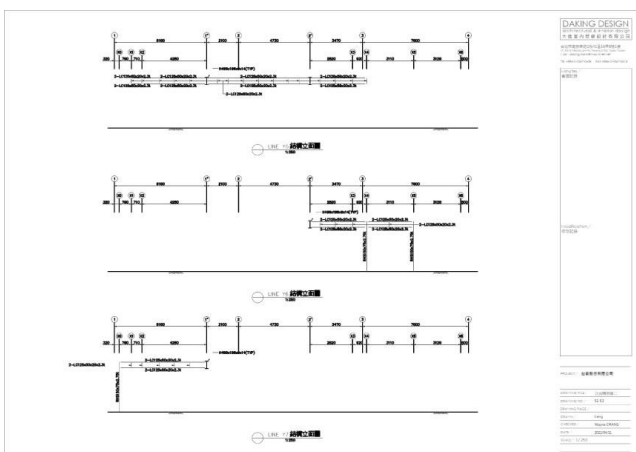
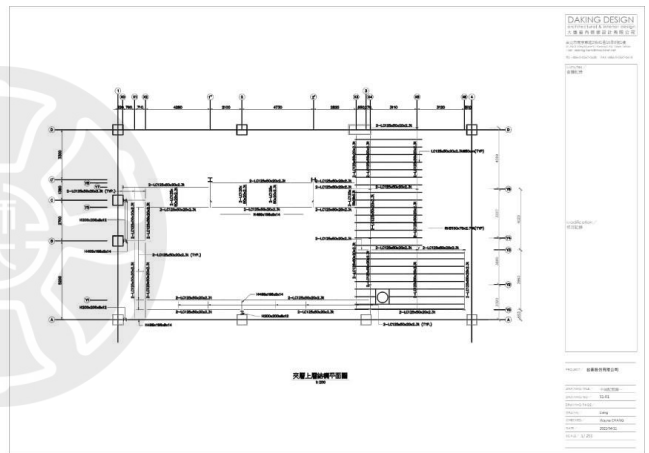
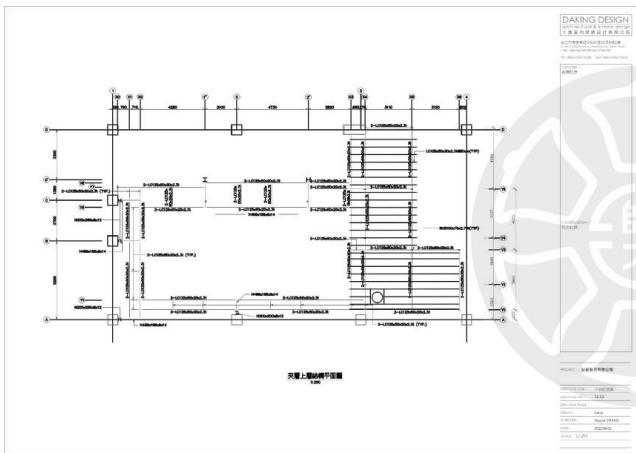
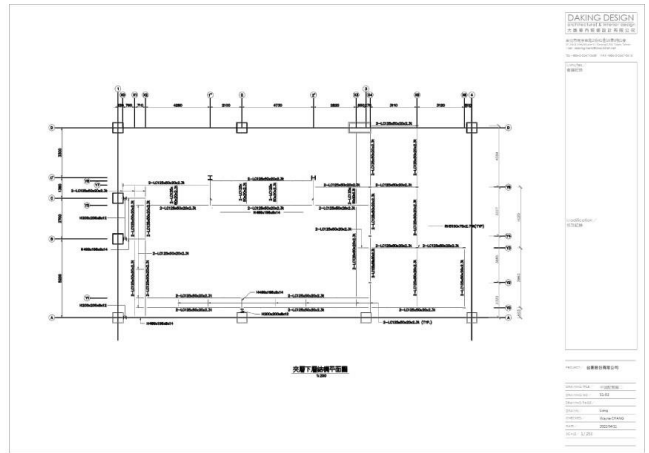
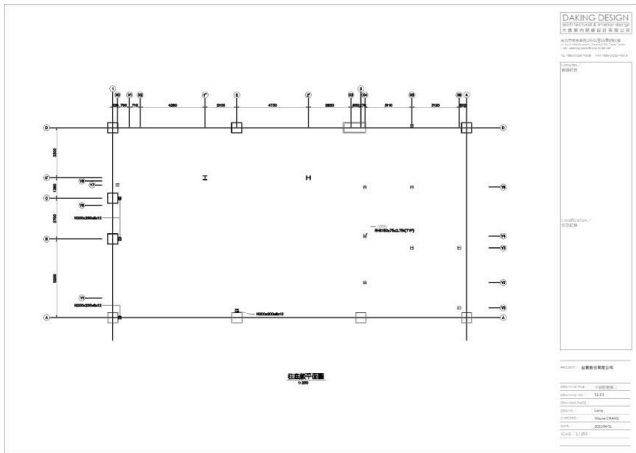


圖 4-10 BIM 模型結構拆解 1/2

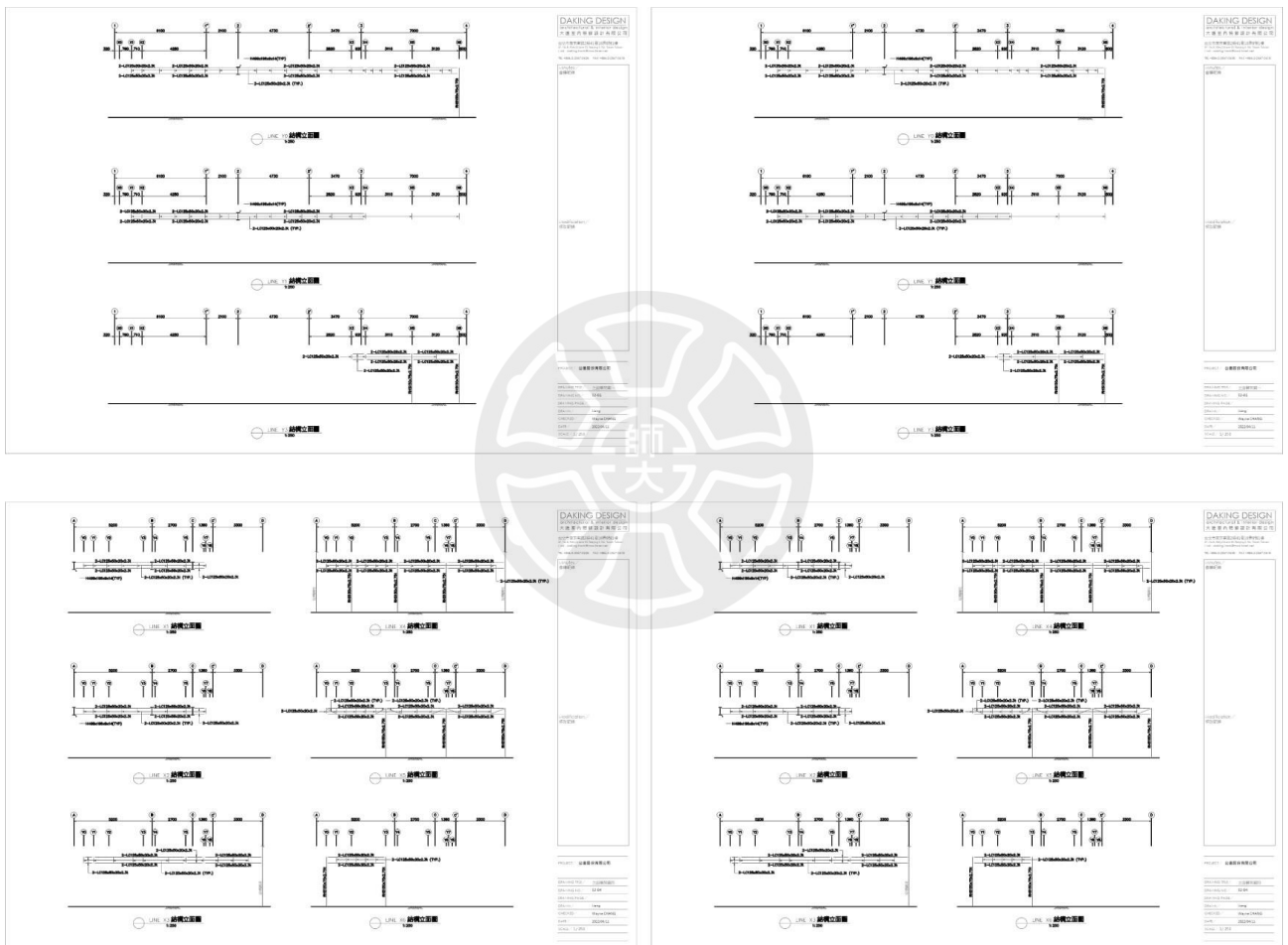


圖 4-11 BIM 模型結構拆解 2/2



圖 4-12 案例主體空間重塑後 BIM 驗證

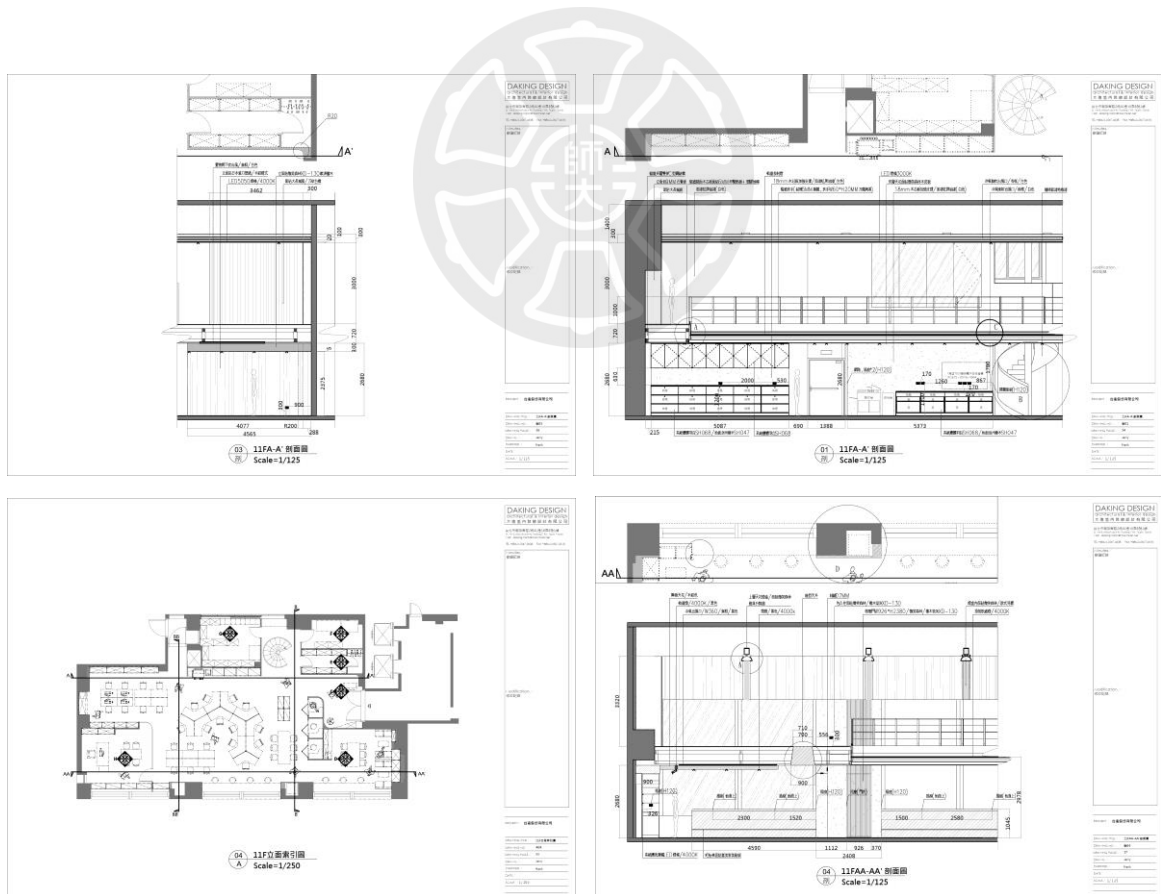


圖 4-13 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 1/4

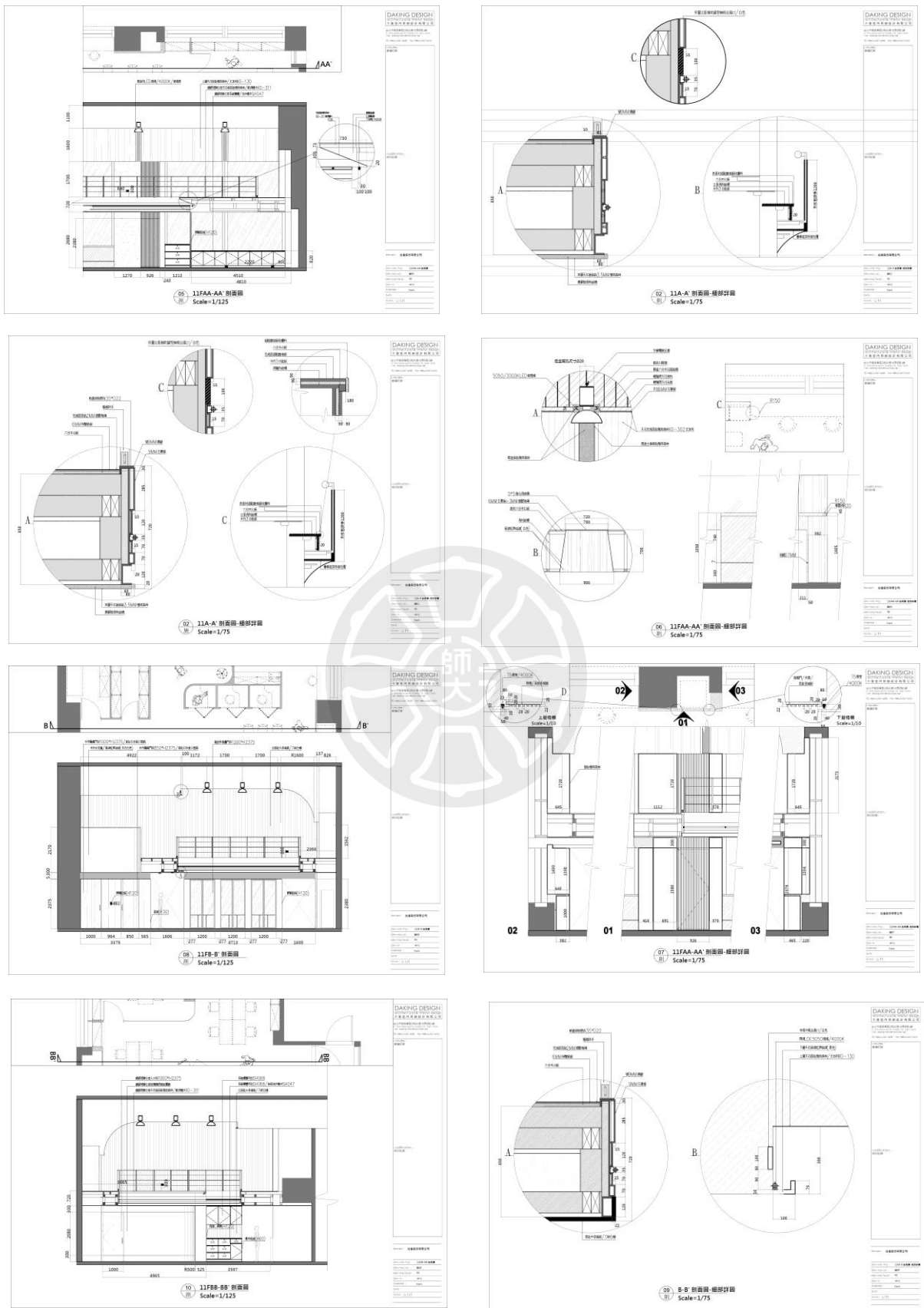


圖 4-14 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 2/4

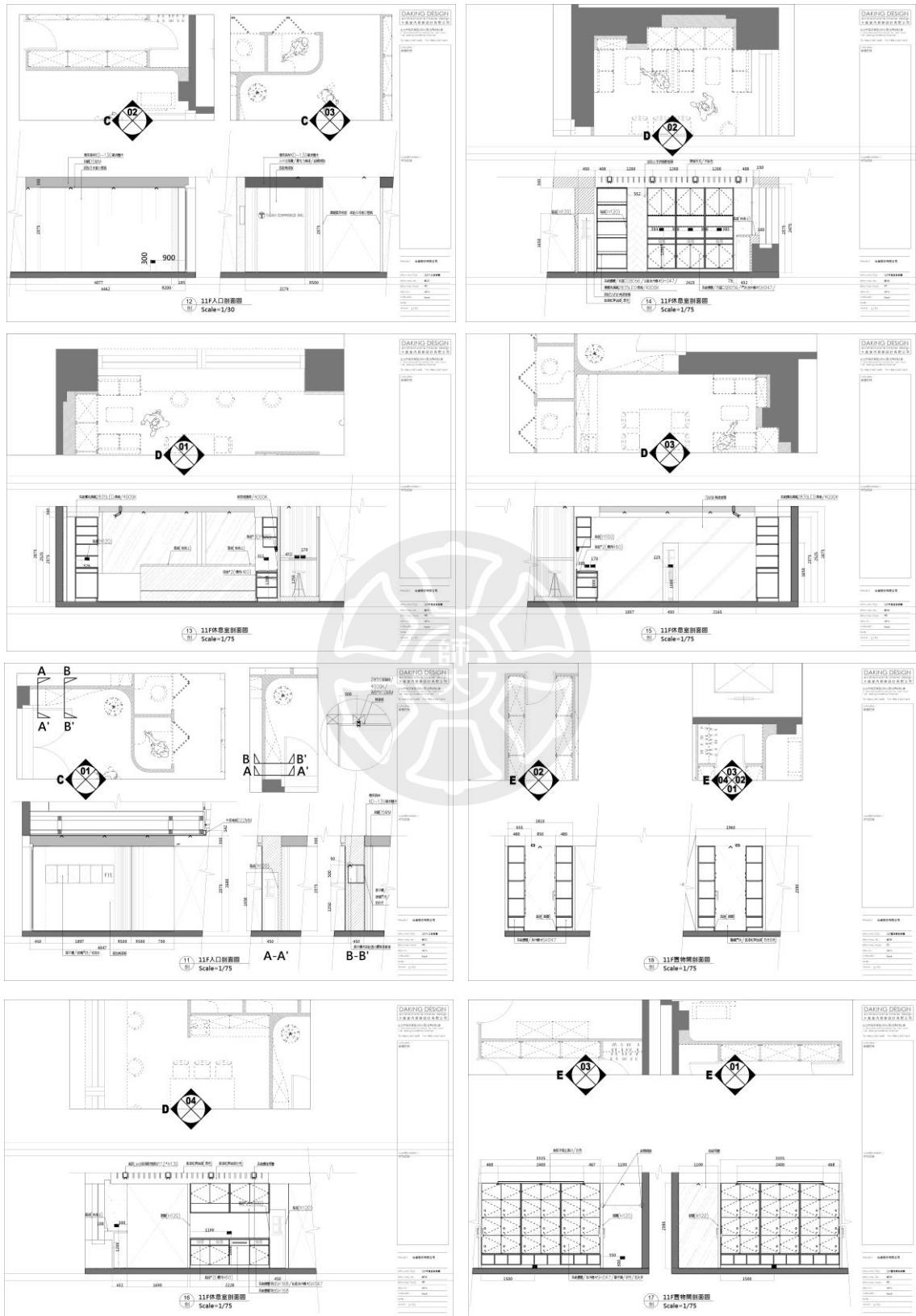


圖 4-15 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 3/4

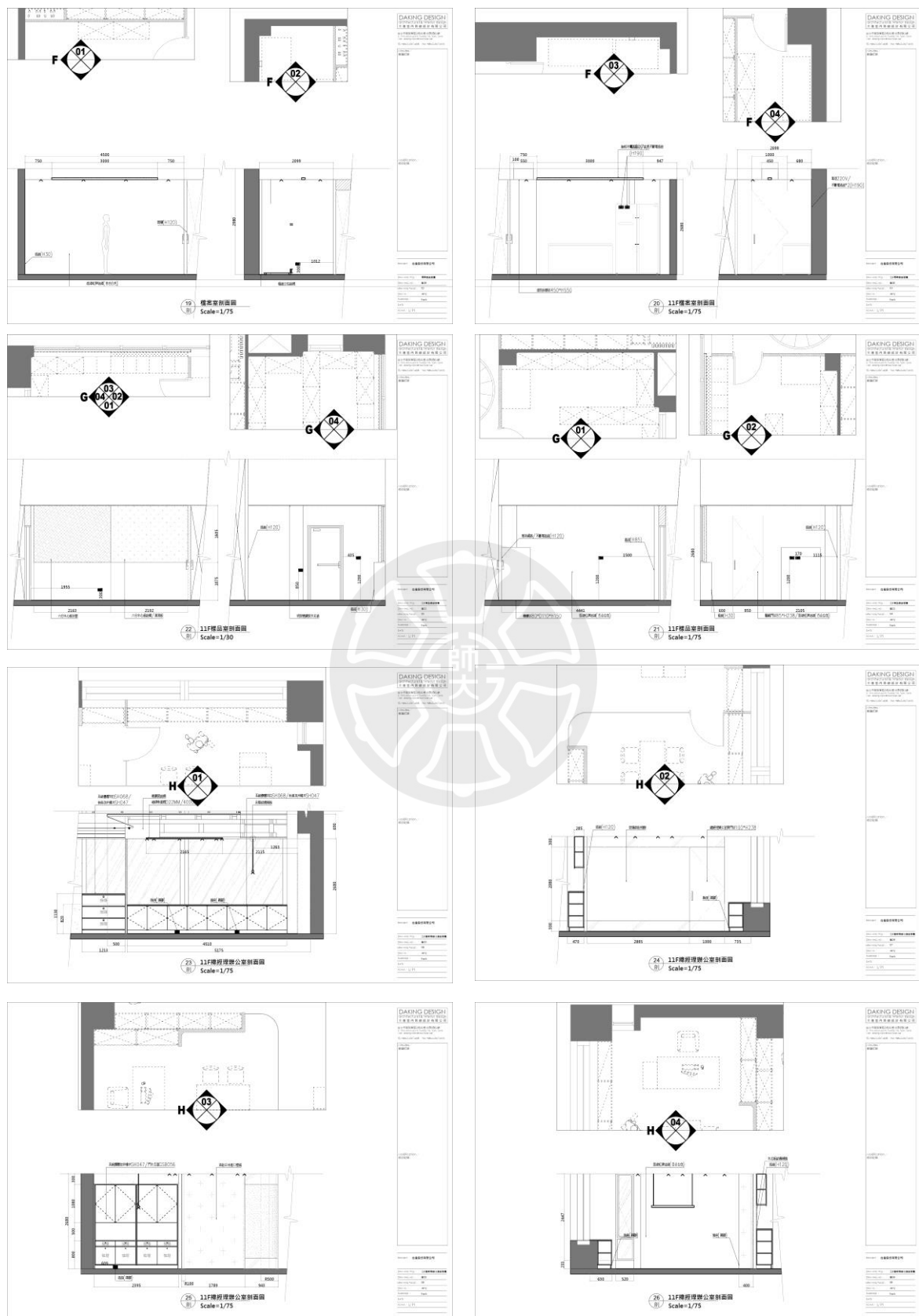


圖 4-16 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 4/4

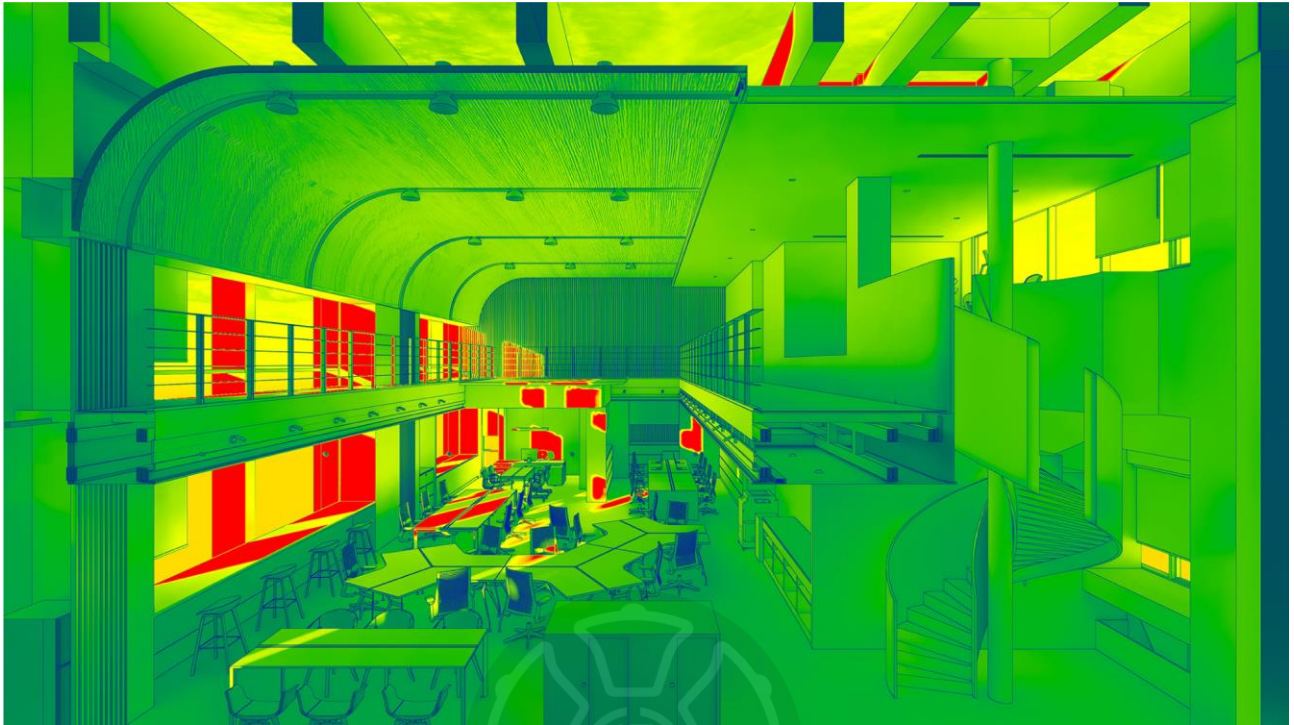


圖 4-18 BIM 空間效能優化前後重點節能前後比較

表 4-3 A 案 BIM 建材與傳統模式工程模擬碳排數質輸出與總排碳當量

Identifiant	Niveau	Correspondance	Correspondance	ID CVC	ID GO	Kg-CO2	Poids et Mes	OC2e
MF-A-C148	F0	100%	Taille ok	9642803	3236541	0.362	3000	1086
MF-A-C248	F0	66%	Taille différer	9642804	3236542	0.652	3000	1956
MF-A-C348	F0	100%	Taille ok	9642805	3236543	0.129	3000	387
MF-A-C448	F0	90%	Taille ok	9642806	3236544	0.332	3000	996
MF-A-C548	F0	50%	Taille différer	9642807	3236545	0.672	3000	2016
MF-A-C648	F0	32%	Taille différer	9642808	3236546	0.62	3000	1860
MF-C-A128	F0	100%	Taille ok	9642809	3236547	0.399	3000	1197
MF-C-A188	F0	99%	Taille ok	9642810	3236548	0.21	3000	630
MF-C-A048	F0	86%	Taille différer	9642849	3236549	0.85	6000	5100
MF-C-A068	F0	70%	Taille différer	9642850	3236550	0.96	6000	5760
WE-312A	F0	32%	Taille différer	9642851	3236551	0.724	6000	4344
WE-313B	F0	100%	Taille ok	9642853	3236552	0.321	6000	1926
WE-314E	F0	6%	Taille différer	9642855	3236553	0.54	6000	3240
WE-315G	F0	8%	Taille différer	9642856	3236554	0.663	6000	3978
WE-316G	F0	81%	Taille ok	9642857	3236555	0.321	500	160.5
WE-317H	F0	81%	Taille ok	9642859	3236556	0.21	500	105
WE-313B	F0	80%	Taille différer	8012109	3236557	0.603	500	301.5
WE-314E	F0	100%	Taille différer	8012110	3236558	0.705	500	352.5
WE-315H	F0	0%	Taille différer	8012112	3236559	0.856	500	428
MD-N-01	F0	0%	Taille différer	8012115	3236560	0.605	12500	7562.5
MD-N-02	F0	0%	Taille différer	8012116	3236561	1.102	12500	13775
MD-N-03	F0	100%	Taille ok	8012117	3236562	0.45	12500	5625
MD-N-04	F0	75%	Taille différer	8012300	3236563	0.724	12500	9050
MD-N-05	F0	60%	Taille différer	8012301	3236564	0.724	12500	9050
MD-N-06	F0	32%	Taille différer	8012302	3236565	0.724	12500	9050
MD-N-07	F0	0%	Taille différer	8012303	3236566	0.724	12500	9050
MD-N-08	F0	100%	Taille ok	8012304	3236567	0.18	1500	270
A-01	F0	100%	Taille ok	8012305	4003612	0.235	1500	352.5
A-02	F0	56%	Taille différer	8012315	4003613	0.605	3400	2057
A-03	F0	65%	Taille différer	8012317	4003614	0.801	3400	2723.4
A-04	F0	84%	Taille ok	8012319	4003615	0.12	3400	408
A-05	F0	19%	Taille différer	8012320	4003616	0.68	3400	2312
A-06	F0	60%	Taille différer	8012321	4003617	0.662	3400	2250.8
A-07	F0	80%	Taille différer	8012322	4003618	0.721	3400	2451.4
A-08	F0	50%	Taille différer	8012323	4003619	0.912	3400	3100.8
A-09	F0	54%	Taille différer	8012325	4003620	0.563	1500	844.5
A-10	F0	90%	Taille ok	8012326	4003621	0.322	3900	1255.8
A-11	F0	89%	Taille ok	8012327	4003622	0.233	3900	908.7
A-12	F0	92%	Taille ok	8012328	4003623	0.156	3900	608.4
MW-011	F0	100%	Taille ok	4586064	3240062	0.18	4500	810
MW-021	F0	78%	Taille différer	4586065	3240065	0.689	4500	3100.5
MW-022	F0	92%	Taille différer	4586066	3240068	0.21	4500	945
MV-011	F0	96%	Taille ok	4586069	3240071	0.183	4500	823.5
MV-021	F0	83%	Taille différer	4586074	3240075	0.455	1800	819
MV-022	F0	72%	Taille différer	4586046	3240076	0.789	1800	1420.2

Émissions totales de carbone équivalent du projet de conception **126447.5**

優化前總排碳當量 126.4475 噸

表 4-4 A 案 BIM 建材與工程優化模擬碳排數質輸出總排碳當量

Identifiant	Niveau	Correspondance	Correspondance	ID CVC	ID GO	CO2e / Kg-C	Poids et Mes	OC2e
MF-A-C248	F0	56%	Taille différer	9642857	3236555	0.362	3000	1086
MF-A-C348	F0	65%	Taille différer	9642859	3236556	0.652	3000	1956
MF-A-C349	F0	84%	Taille ok	8012109	3236557	0.129	3000	387
MF-A-C448	F0	19%	Taille différer	8012110	3236558	0.332	3000	996
MF-A-C548	F0	60%	Taille différer	8012112	3236559	0.672	3000	2016
MF-A-C549	F0	80%	Taille différer	8012115	3236560	0.62	3000	1860
MF-A-C550	F0	50%	Taille différer	8012116	3236561	0.399	3000	1197
MF-A-C551	F0	54%	Taille différer	8012117	3236562	0.21	3000	630
MF-A-C552	F0	90%	Taille ok	8012300	3236563	0.62	6000	3720
MF-A-C553	F0	89%	Taille ok	8012301	3236564	0.456	6000	2736
WE-312A	F0	92%	Taille ok	8012302	3236565	0.36	6000	2160
MD-N-01	F0	100%	Taille ok	8012303	3236566	0.15	6000	900
MD-N-02	F0	86%	Taille différer	8012315	4003613	0.54	6000	3240
MD-N-03	F0	70%	Taille différer	8012317	4003614	0.663	6000	3978
MD-N-04	F0	32%	Taille différer	8012319	4003615	0.28	500	140
MD-N-05	F0	90%	Taille ok	8012320	4003616	0.05	500	25
MD-N-06	F1	80%	Taille différer	8012321	4003617	0.56	500	280
MD-N-07	F0	100%	Taille différer	9642807	3236545	0.705	500	352.5
MD-N-08	F0	54%	Taille différer	9642808	3236546	0.653	500	326.5
MD-N-09	F0	90%	Taille ok	9642809	3236547	0.3	12500	3750
MD-N-10	F0	89%	Taille ok	9642810	3236548	0.525	12500	6562.5
MD-N-11	F0	92%	Taille ok	9642849	3236549	0.25	12500	3125
MD-N-12	F0	100%	Taille ok	9642850	3236550	0.452	12500	5650
MD-N-13	F0	78%	Taille différer	9642851	3236551	0.65	12500	8125
MD-N-14	F0	92%	Taille différer	9642853	3236552	0.655	12500	8187.5
MD-N-15	F0	96%	Taille ok	9642855	3236553	0.325	12500	4062.5
MD-N-16	F0	83%	Taille différer	9642856	3236554	0.35	1500	525
A-01	F0	72%	Taille différer	8012305	4003612	0.25	1500	375
A-02	F1	56%	Taille différer	8012315	4003613	0.6	3400	2040
A-03	F1	65%	Taille différer	8012317	4003614	0.755	3400	2567
A-04	F1	84%	Taille ok	8012319	4003615	0.12	3400	408
A-05	F1	19%	Taille différer	8012320	4003616	0.3	3400	1020
A-06	F1	60%	Taille différer	8012321	4003617	0.255	3400	867
A-07	F1	80%	Taille différer	8012322	4003618	0.553	3400	1880.2
A-08	F1	50%	Taille différer	8012323	4003619	0.65	3400	2210
A-09	F1	100%	Taille ok	9642806	3236544	0.21	1500	315
A-10	F0	6%	Taille différer	9642807	3236545	0.322	3900	1255.8
A-11	F0	8%	Taille différer	9642808	3236546	0.233	3900	908.7
A-12	F0	81%	Taille ok	9642809	3236547	0.156	3900	608.4
MW-021	F0	81%	Taille ok	9642810	3236548	0.18	4500	810
MW-022	F0	90%	Taille ok	9642849	3236549	0.245	4500	1102.5
MW-022	F0	89%	Taille ok	9642850	3236550	0.185	4500	832.5
MV-018	F0	92%	Taille ok	9642851	3236551	0.183	4500	823.5
MV-025	F0	100%	Taille ok	9642853	3236552	0.215	1800	387
MV-024	F0	78%	Taille différer	9642855	3236553	0.3	1800	540

Émissions totales de carbone équivalent du projet de conception **86924.1**

優化後總排碳當量 86.9241 噸

BIM 於案例 A 的應用結論如下：

1. 建立生命週期評估 (LCA) 模型

BIM 程式協助建立生命週期評估 (LCA) 模型，以評估建築物從原材料採購、製造、運輸、施工、使用到拆除的全生命週期碳排放。以下為案例 A 中所建立的 LCA 模型：

Input-Output Model (IOM)：基於投入產出表數據，估算建築物全生命週期碳排放。

Process-Based Model (PBM)：基於建築物設計和施工參數，估算建築物全生命週期碳排放。

Hybrid Model：結合 IOM 和 PBM 模型的優點，估算建築物全生命週期碳排放。

2. 優化建材選擇

BIM 快速提供優化建材選擇，以降低建築物全生命週期碳排放。以下為案例 A 優化建材選擇的策略：

使用低碳建材：選擇生產過程碳排放較低的建材，例如隔間灌漿採用低碳混凝土。

減少建材運輸距離：選擇國產或就近北北基採購的建材，以減少運輸過程中產生的碳排放。

提高建材使用效率：優化空間造型設計，減少建材浪費，提高人造氣候導流效能。

3. 優化工程工序

BIM 程式可優化工程工序降低建築物施工過程中的碳排放。以下為案例 A

優化工程工序的策略：

採用高效施工技術：夾層結構部件採用預製件施工，減少施工現場的材料浪費和能源消耗。

減少施工廢棄物：制定嚴格施工廢棄物管理，減少廢棄物的產生和處理過程中的碳排放。

提高施工效率：依據 BIM 優化工序安排，提高效率，減少施工時間和能源消耗。

4. 實施碳排放量化與追蹤

BIM 協助案例 A 實施碳排放量化與追蹤，以監控建築物全生命週期的碳排放情況。以下為案例 A 碳排放量化與追蹤的方法：

使用 BIM 掛件計算碳排放：計算建築物全生命週期的碳排放。

累積碳排放數據庫：建立建築物全生命週期的碳排放數據庫，以便查詢和分析。

5. 結論

BIM 程式是一種強大的工具，可協助設計和工程在各階段優化建材使用與工程工序，從而達到減碳最大化。通過建立 LCA 模型、優化建材選擇、優化工程工序、實施碳排放量化與追蹤等措施，可以有效降低建築物全生命週期的碳排放，為實現碳中和目標做出貢獻。



圖 4-19 建築生命週期碳評估 (本研究翻譯)

圖表資料來源：

World Green Building Council. (2020, September). Asia Pacific embodied carbon primer (Version 5).

第二節 (案例 B) 臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅設計案

本案位於北投溫泉區，屬於老台北最北的衛星城區，充滿歷史的紋理與厚度。

北投地理特色就屬知名的青磺泉，此次設計中得天獨厚擁有豐沛純正的原泉，但同時也是裝修工程中難度極高的挑戰。在方整 33 坪基地已有得天獨厚的採光與景觀之上，我們初步奢侈對分公私領域為二，面谷向為公區、面坡向為私區，再等量對分私區為二，一為屋主臥套、一為友人和洋複式湯屋，主客臥等量的劃分顯示屋主不藏私的交友熱忱。美酒佳餚可說是屋主居家生活的重心，我們採用黃金比例中的費氏數列，依序將占比最大的餐廳廚房，再依起居、湯屋、主臥、家務後台等序列細分各機能降幕，最終黃金螺旋中心完美的落在主人舒適的床寢之上。

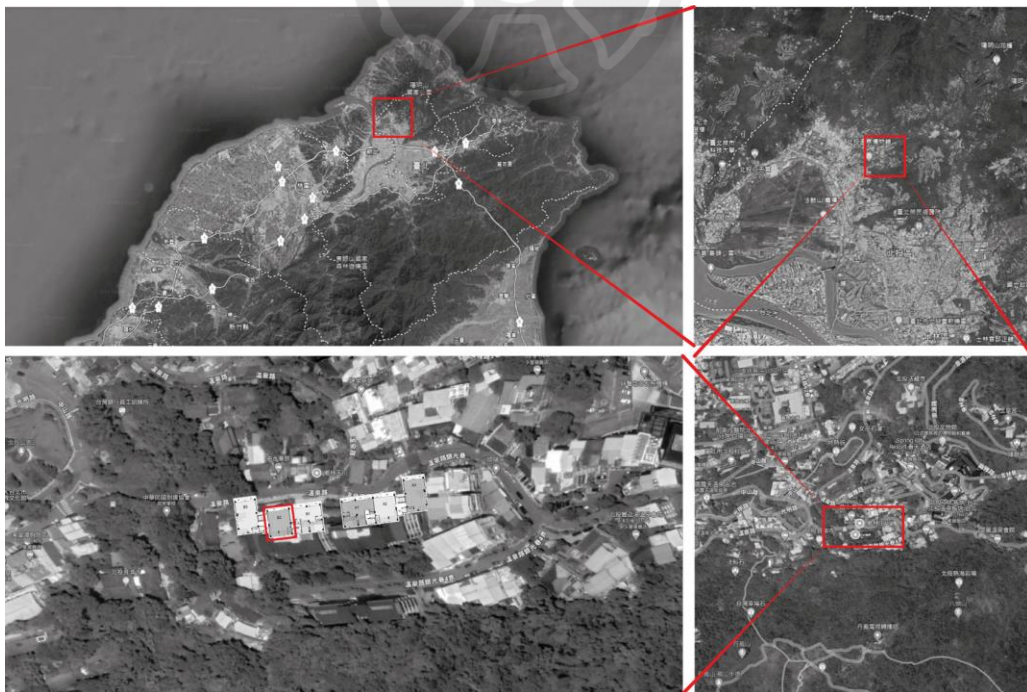


圖 4-20 B 案北投鄉林玉川溫泉宅基地分析

臺灣北投區的建築歷史論述

臺灣北投區位於臺北市北部，以溫泉聞名。北投的建築歷史可追溯至清代，當時已有漢人在此開墾。日治時期，北投發展成為溫泉度假勝地，興建了許多溫泉旅館和別墅。戰後，北投逐漸轉型為住宅區，但也保留了許多歷史建築。

清代

北投的原住民是凱達格蘭族，以狩獵和採集為生。清代，漢人開始在北投開墾，種植茶葉和水稻。嘉慶年間，淡水廳同知汪元溥在北投設隘，以防原住民出草。

日治時期

日治時期，北投的溫泉資源得到開發，成為著名的溫泉度假勝地。1896年，日本政府在北投設立了第一家溫泉旅館「天狗溫泉」。此後，北投陸續興建了許多溫泉旅館和別墅，其中最著名的包括「北投溫泉旅館」、「梅園溫泉旅館」、「佳山溫泉旅館」等。

北投的溫泉旅館和別墅大多採用木造建築，融合了日式和西洋的建築風格。這些建築不僅具有溫泉療養的功能，也具有休閒娛樂的功能。

戰後

戰後，北投逐漸轉型為住宅區。1968年，臺北市政府將北投升格為區。此後，北投人口迅速增加，興建了許多現代化的住宅樓。

北投的歷史建築主要集中在陽明山國家公園內，包括北投溫泉博物館、北投公共溫泉浴場、北投日式宿舍群等。這些建築是北投歷史的見證，也是重要的文化資產。

北投建築的特色

北投建築的特色主要有以下幾點：

融合中西建築風格：融合了日式和西洋的建築風格，形成獨特的建築風格。

利用自然環境：充分利用了自然環境，例如溫泉資源和山地地形。

注重休閒功能：不單具有居住功能，也具有休閒娛樂功能。

以下為案例 B 所採用北投歷史建築為概念之案例：

北投溫泉博物館：北投溫泉博物館建於 1913 年，原為北投溫泉旅館的附屬建築。該建築採用木造建築，融合了日式和西洋的建築風格。

北投公共溫泉浴場：北投公共溫泉浴場建於 1933 年，是臺灣第一座公共溫泉浴場。該建築採用現代主義建築風格，外觀簡潔大方。2003 年，北投公共溫泉浴場被列為臺北市歷史建築。

北投的建築具有重要的歷史、文化和藝術價值。它們是北投歷史的見證，也是臺灣建築史上的重要篇章，案例 B 基於地緣與歷史紋理，將以此為重要設計概念導入設計之中。



圖 4-21 北投溫泉博物館

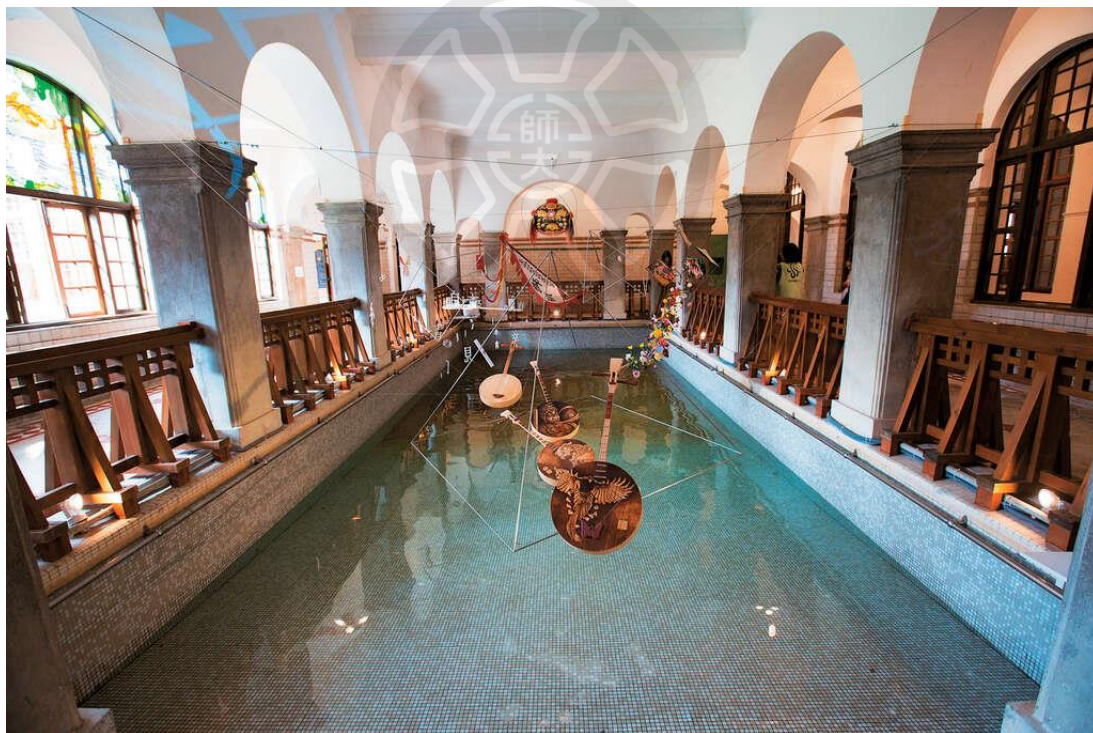


圖 4-22 北投公共溫泉浴場

圖資來源：

臺北市政府文化局。北投溫泉博物館。 <https://beitoumuseum.org.tw/>

臺北市政府文化局。北投公共溫泉浴場。 <https://hotspringmuseum.taipei/>

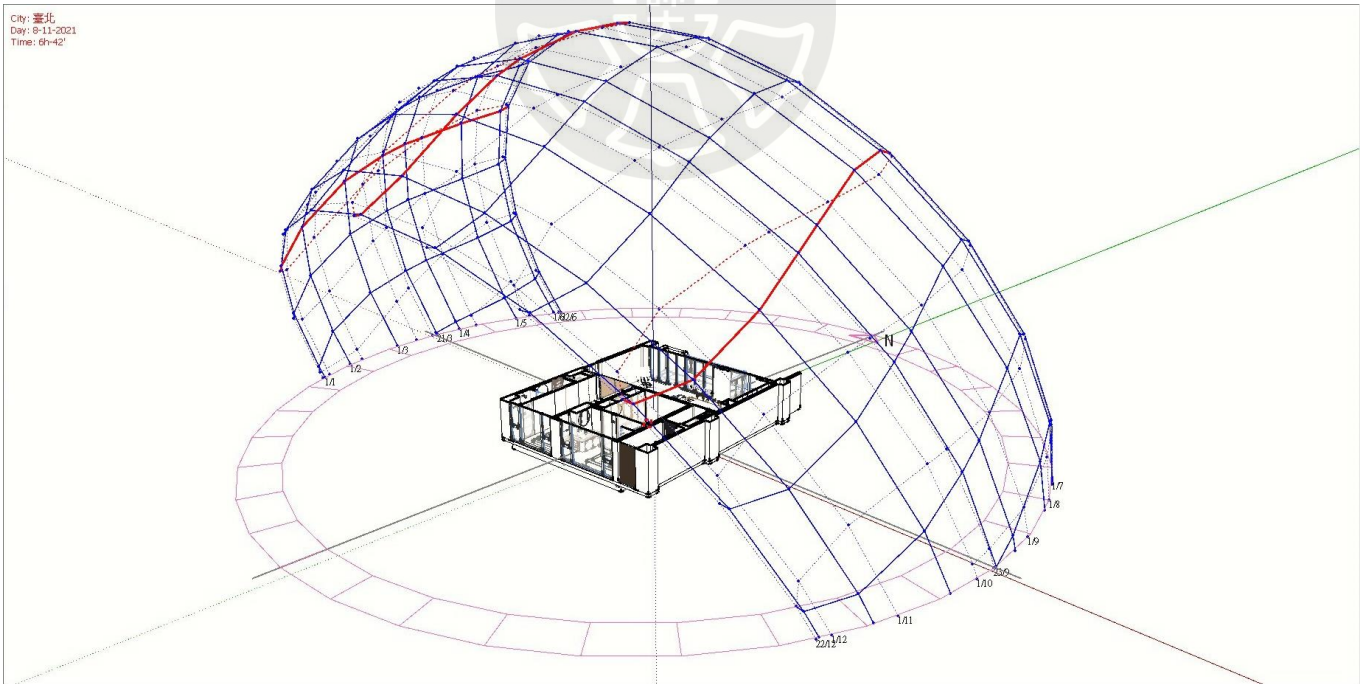
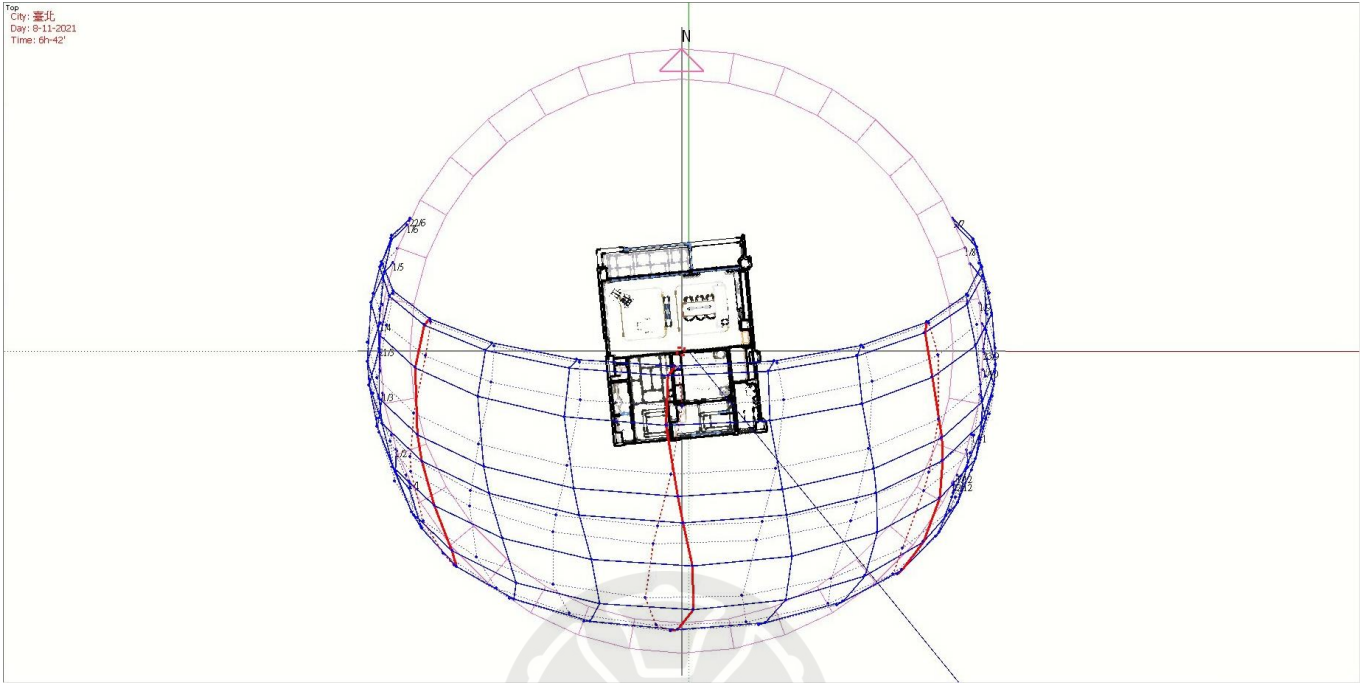


圖 4-23 B 案北投鄉林玉川溫泉宅基地日照與大氣環境 BIM 參數建立

北投青磺泉對於住宅工程的挑戰

北投青磺泉是臺灣北投溫泉中的一種泉質，以其豐富的礦物質含量和獨特的硫磺味而聞名。青磺泉具有促進血液循環、舒緩關節疼痛、美容養顏等功效，因此深受人們喜愛。

青磺泉對於住宅工程存在以下挑戰：

****腐蝕性強：**青磺泉含有大量的硫磺，具有較強的腐蝕性，會對建築材料和設備造成損壞。因此，在設計和建造溫泉住宅時，需要選擇耐腐蝕的材料和設備，並採取防腐措施。

****溫度高：**青磺泉的出水溫度可達 50-60°C，甚至更高。高溫的溫泉水會對建築結構和設備造成熱脹冷縮的影響，導致裂縫、變形等問題。因此，在設計和建造溫泉住宅時，需要考慮熱脹冷縮的因素，採取相應的措施。

表 4-5 北投青磺泉的理化性質

物 理 性 質	化 學	成 分
每 日 出 水 量	二 千 立 方 公 尺	氯化鉀 KCl 0.78
泉 源 溫 度	攝 氏 八 十 五 度	氯化鈉 NaCl 1.87
比 重	1.013	氯化銨 NH ₄ Cl 0.03
沉 澱 量	0.142 g/l	氯化鈣 CaCl ₂ 0.46
密 度	1.013 g/cc	硫酸鎂 MgSO ₄ 0.25
色	灰 青 含 固 體 漂 物	硫酸鈣 CaSO ₄ 0.24
嗅	硫 化 氫 嗅	硫酸亞鐵 FeSO ₄ 0.13
放 射 能	0.39 mache	鹽 酸 HCl 0.97
		矽 酸 SiO ₂ 0.22
		硼 酸 H ₃ Bo ₃ 0.12
		明 礬 Al(SO ₄) ₃ ·K ₂ SO ₄ ·24H ₂ O 0.11
		綠 礬 FeSO ₄ ·7H ₂ O 0.06
		綠藻菌 微 量

資料來源：劉鴻喜(2022)，臺灣區溫泉資源之調查研究

BIM 工具可視覺化各式工程參數方便即時反應設計，應用於案例 B 解決溫泉住宅（又稱湯屋）的腐蝕問題。可以有效地設計、建造和維護這些建築物，確保產品使用週期和安全性。

1. 識別腐蝕因素

BIM 協助識別和量化各種會影響溫泉住宅的腐蝕因素，例如：

溫泉水化學成分：溫泉水的化學成分差異很大，溶解的礦物質、氣體和酸鹼值 (pH 值) 水準各不相同。這些因素會嚴重影響不同材料的腐蝕速率。

環境因素：溫度、濕度和陽光照射等環境因素也會影響用於溫泉住宅的材料的腐蝕速率。

材料特性：用於建造溫泉住宅的材料性能（例如其化學成分、微觀結構和機械性能）在確定其耐腐蝕性方面起著關鍵作用。

2. 腐蝕過程建模

BIM 利用各種腐蝕模型來類比發生在溫泉住宅中的腐蝕過程。這些模型可以考慮以下因素：

電化學腐蝕：電化學腐蝕是溫泉住宅中最常見的腐蝕類型。當金屬和周圍環境之間形成電化學電池時就會發生電化學腐蝕。BIM 可以類比電池內的電子和離子流動，從而預測腐蝕速率。

應力腐蝕開裂：應力腐蝕開裂 (SCC) 是一種當材料同時承受拉伸應力和腐蝕性環境時發生的腐蝕類型。BIM 模型可用于類比結構中的應力分佈並預測 SCC 的可能性。

點蝕：點蝕是一種局部腐蝕形式，會導致金屬表面形成小凹坑或小孔。BIM 可以

模擬這些凹坑的形成和生長，預測點蝕的深度和嚴重程度。

3. 設計抗腐蝕結構

BIM 可以通過以下方式協助設計適用於溫泉住宅的抗腐蝕結構：

材料選擇: BIM 可以說明根據特定溫泉住宅環境中的耐腐蝕性選擇合適建材。

保護塗層: BIM 可以模擬保護塗層（例如油漆、密封劑和電鍍）在防止底層金屬基材腐蝕方面的性能。

陰極保護: BIM 用於設計和優化陰極保護系統，該系統提供外部電流以降低金屬的腐蝕速率。

4. 監測腐蝕並預測結構完整性

BIM 可以用於監測溫泉住宅結構的腐蝕並預測其隨時間的結構完整性。這可以通過以下方式實現：

集成感測器資料: BIM 可以集成來自腐蝕監測系統的感測器資料，以跟蹤腐蝕速率並識別需要注意的區域。

結構分析: 執行結構分析，以評估腐蝕對結構承載能力的影響。

預測性維護: 根據腐蝕資料制定預測性維護計畫，確保及時維修並防止結構破壞。



圖 4-24 案例 B 於室內接觸溫泉區域表材皆以抗礮或防礮科技人造材為應用



圖 4-25 案例 B 於室內接觸溫泉區域結構與底材皆以抗磺或防磺基材為應用

綜合前期 BIM 參數建立考核與歷史空間紋理脈絡的整合，產出全式合規系統圖如接下來二頁圖面。

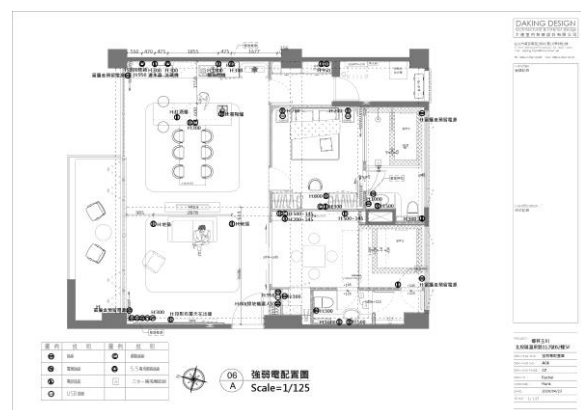
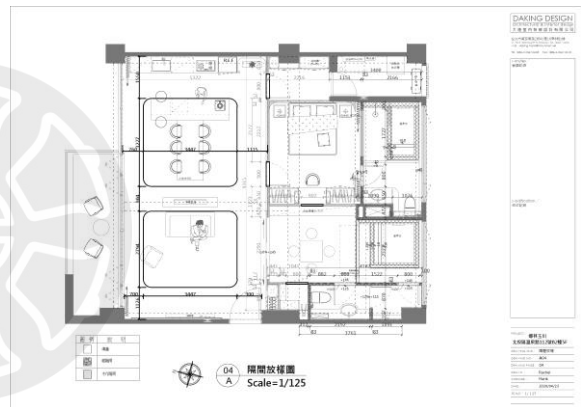
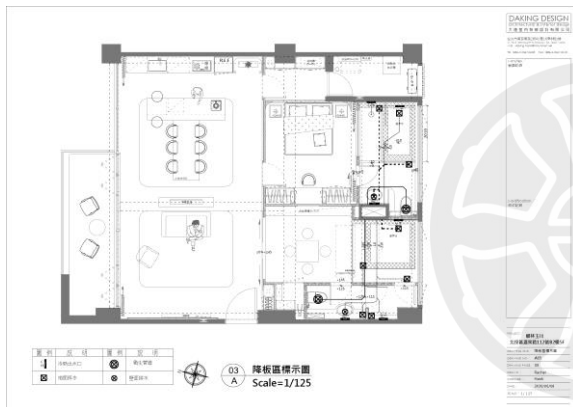
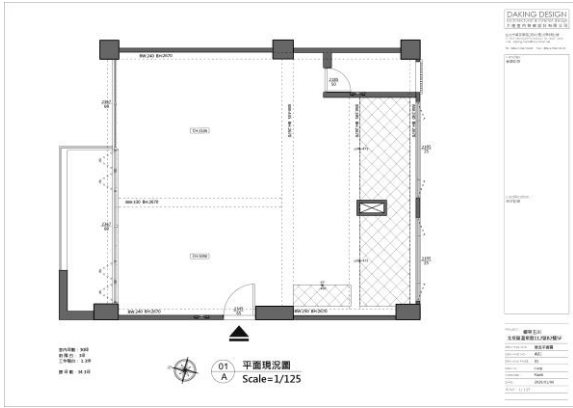


圖 4-26 案例 B 平面系統圖 1/2

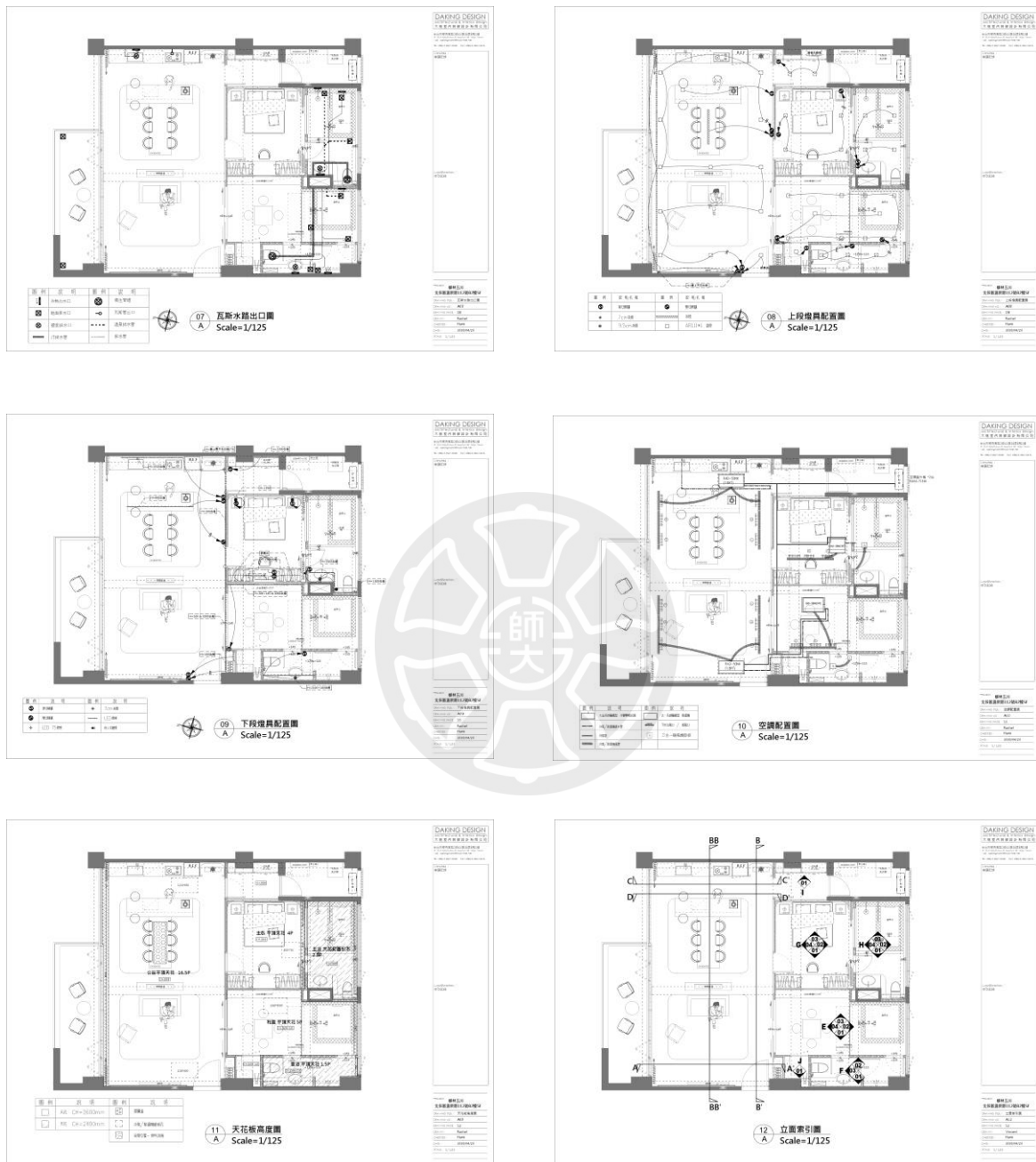


圖 4-27 案例 B 平面系統圖 2/2



圖 4-28 BIM 複試平面系統立體化後的參變數與材料配置

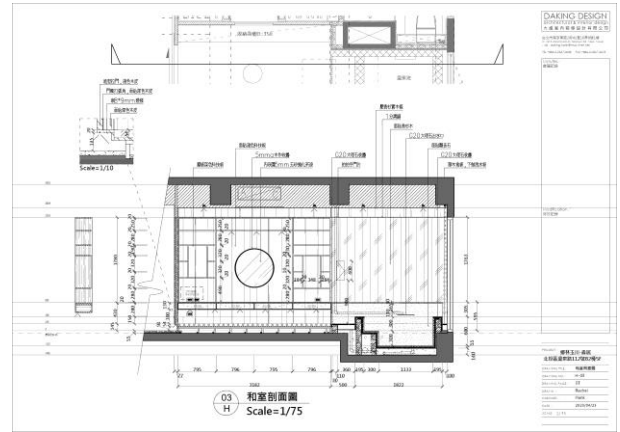
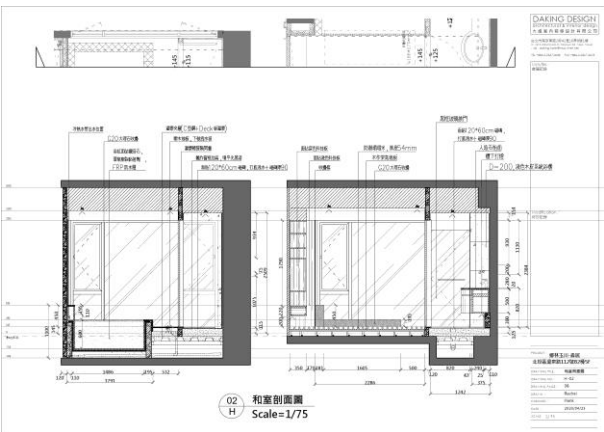
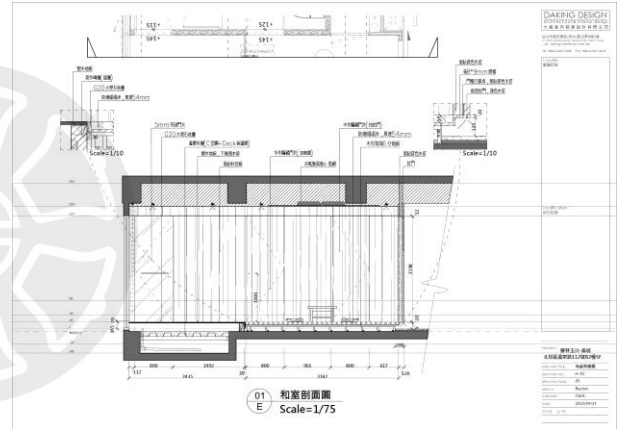
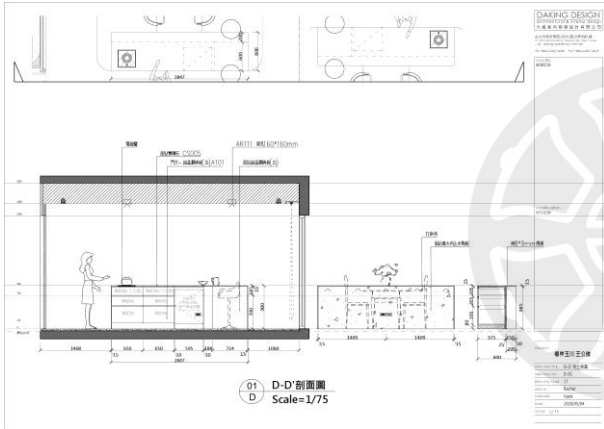
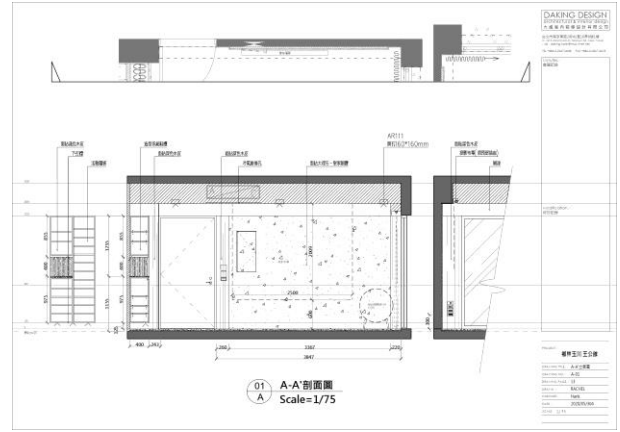
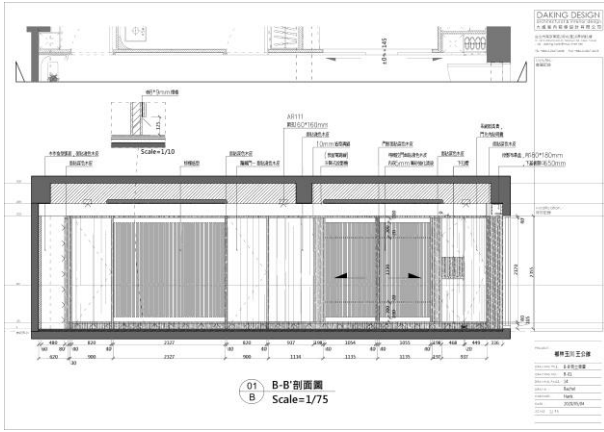


圖 4-29 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 1/3

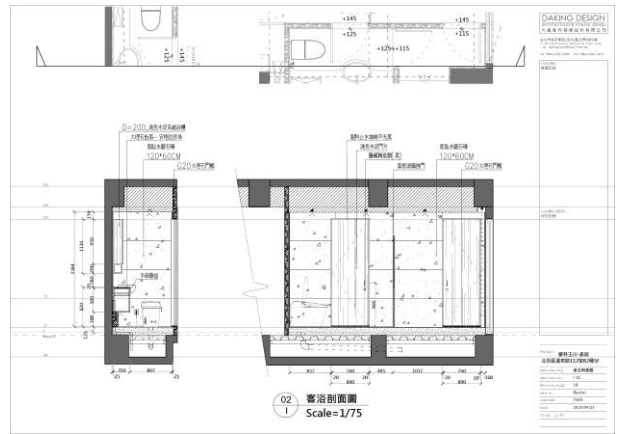
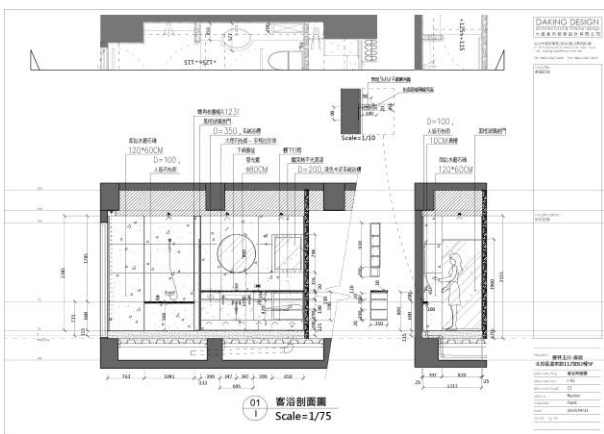
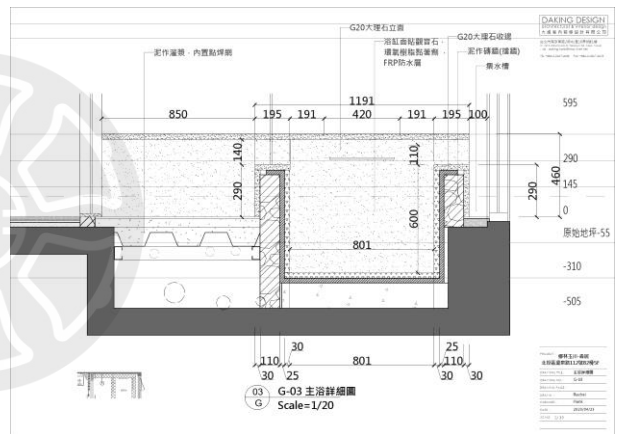
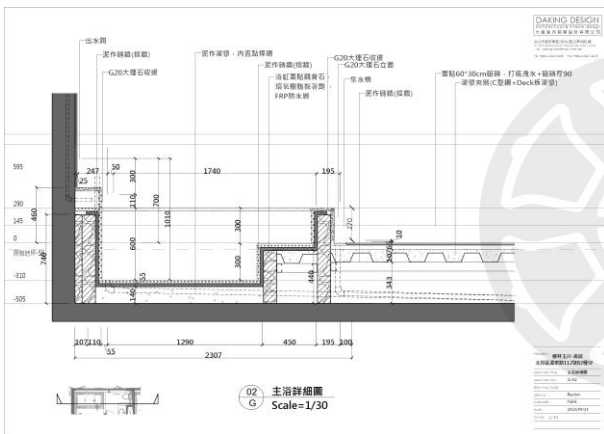
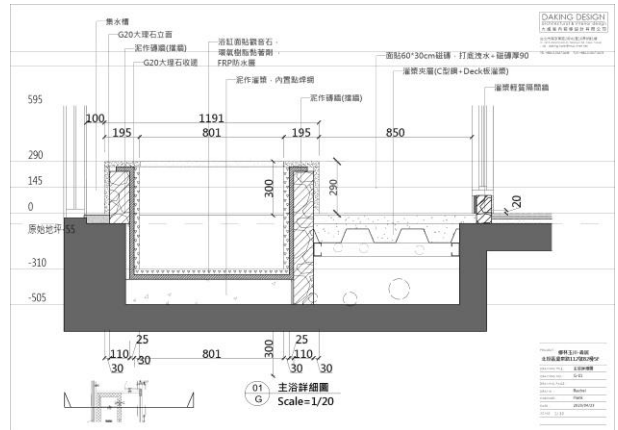
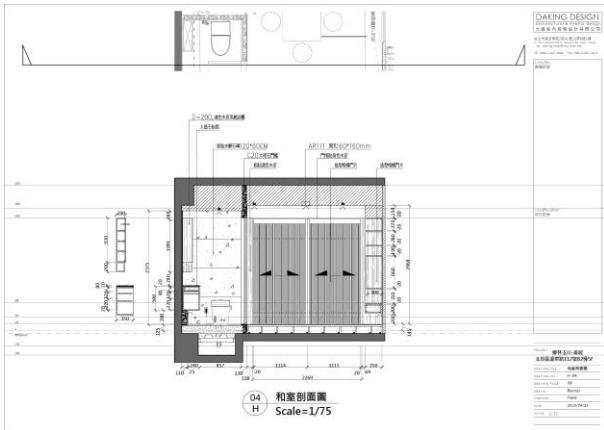


圖 4-30 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 2/3

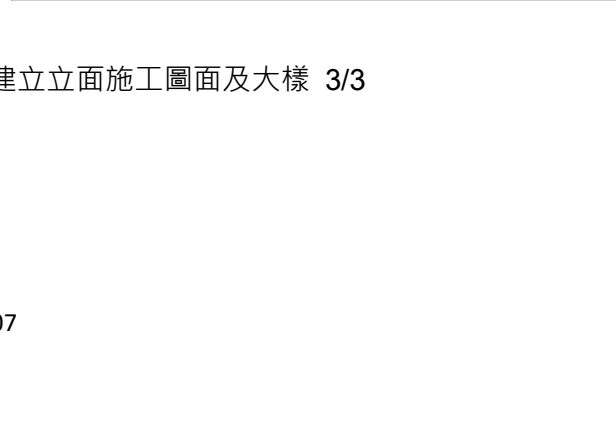
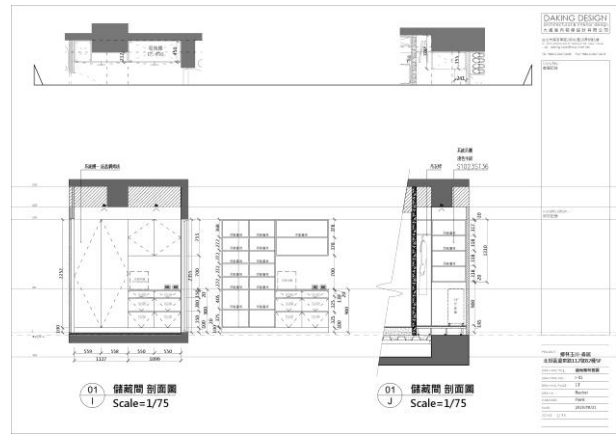
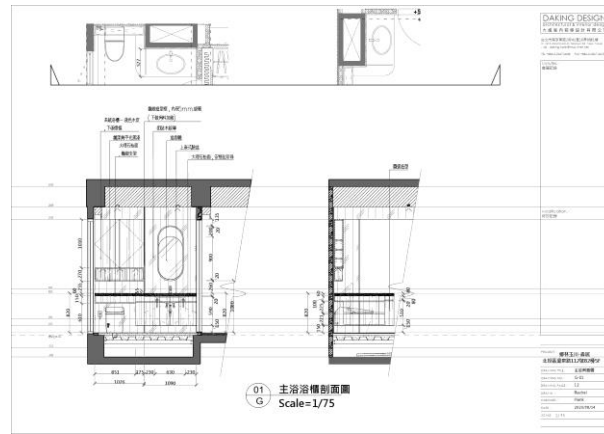
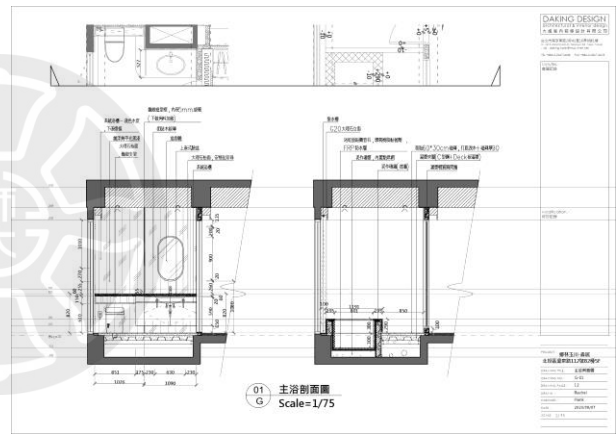
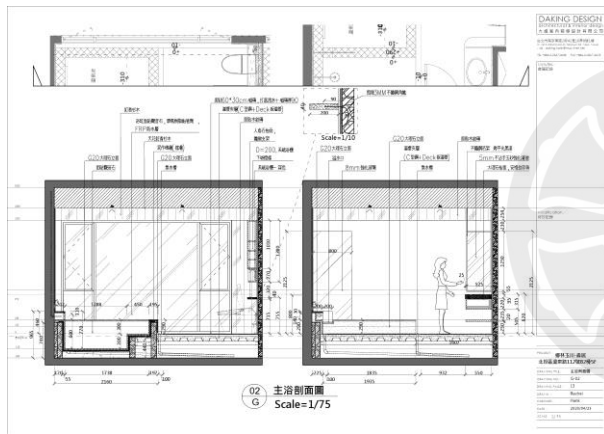
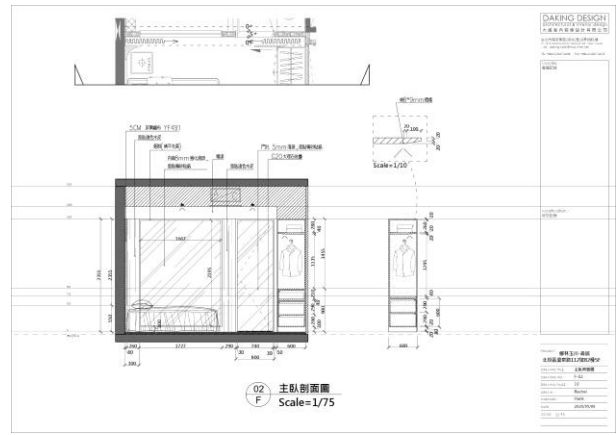
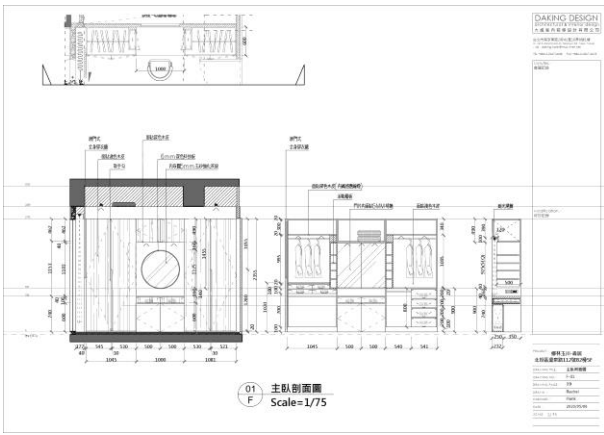


圖 4-31 BIM 最佳化參數輸出後建立立面施工圖面及大樣 3/3



圖 4-32 BIM 驗證立面材料品項碳排數質與優化會計選項

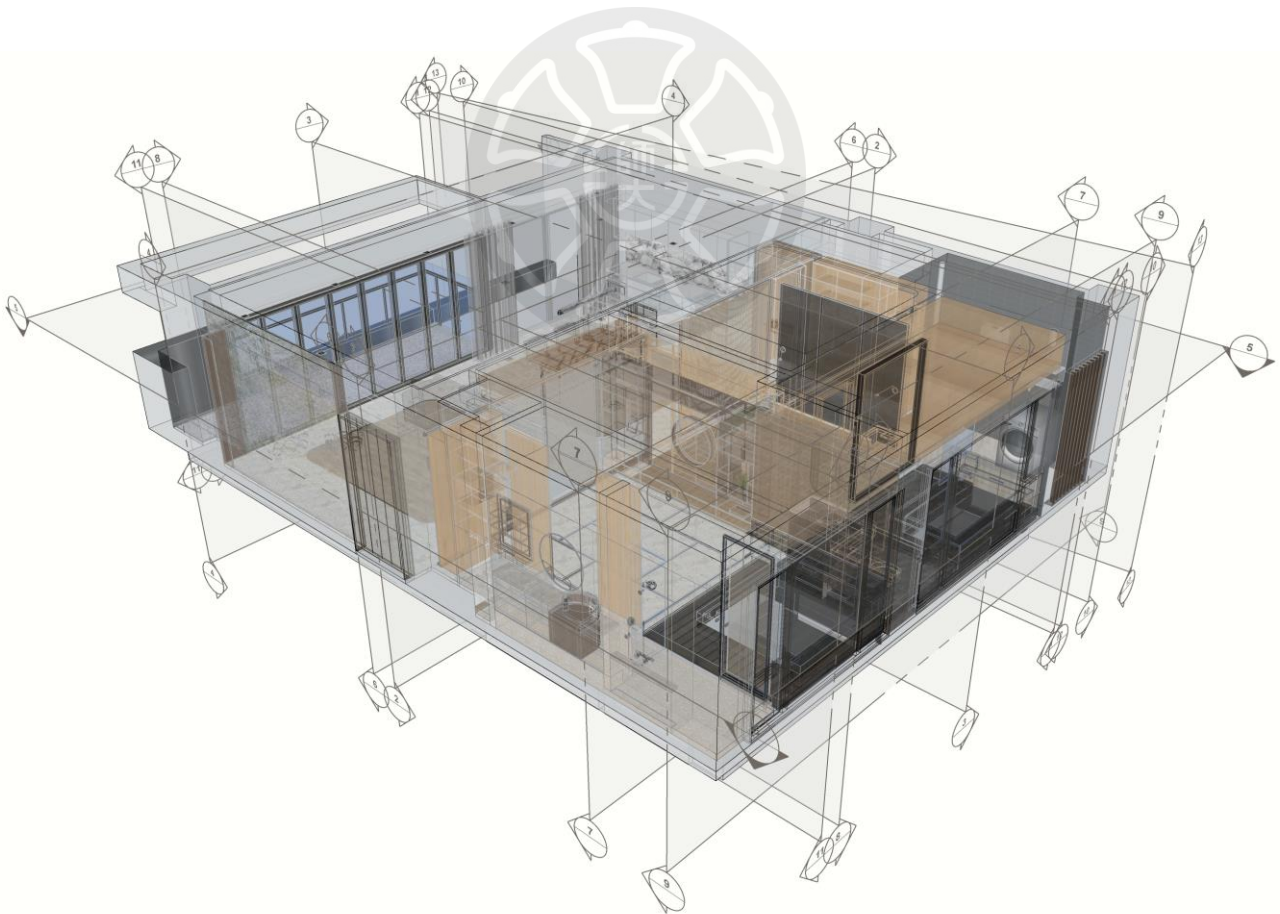


圖 4-33 BIM 驗證全室材料與工序工法碳足跡複檢

表 4-6 B 案之 BIM 建材與傳統模式工程模擬碳排數質輸出排碳當量

Identifiant	Niveau	Correspondance	Correspondance	ID CVC	ID GO	CO2e / Kg-C	Poids et Mes	OC2e
C-01	FO	100%	Taille ok	9642803	3236541	0.321	1250	401.25
V-02	FO	66%	Taille différer	9642804	3236542	0.589	1250	736.25
V-03	FO	100%	Taille ok	9642805	3236543	0.096	1250	120
V-04	FO	90%	Taille ok	9642806	3236544	0.445	1250	556.25
V-05	FO	50%	Taille différer	9642807	3236545	0.745	1250	931.25
V-06	FO	32%	Taille différer	9642808	3236546	0.7	1250	875
V-07	FO	100%	Taille ok	9642809	3236547	0.62	1250	775
V-08	FO	99%	Taille ok	9642810	3236548	0.561	1250	701.25
V-09	FO	86%	Taille différer	9642849	3236549	0.795	1200	954
V-10	FO	70%	Taille différer	9642850	3236550	0.795	1200	954
V-11	FO	32%	Taille différer	9642851	3236551	0.724	1200	868.8
V-12	FO	100%	Taille ok	9642853	3236552	0.21	1200	252
WE-314E	FO	6%	Taille différer	9642855	3236553	0.32	1200	384
WE-315G	FO	8%	Taille différer	9642856	3236554	0.54	1200	648
WE-316G	FO	81%	Taille ok	9642857	3236555	0.321	1500	481.5
WE-317H	FO	81%	Taille ok	9642859	3236556	0.18	1500	270
WE-313B	FO	80%	Taille différer	8012109	3236557	0.603	1500	904.5
WE-314E	FO	100%	Taille différer	8012110	3236558	0.63	1500	945
WE-315H	FO	0%	Taille différer	8012112	3236559	1.19	1500	1785
CD-N-01	FO	0%	Taille différer	8012115	3236560	0.95	960	912
CD-N-02	FO	0%	Taille différer	8012116	3236561	1.85	960	1776
CD-N-03	FO	100%	Taille ok	8012117	3236562	0.45	960	432
CD-N-04	FO	75%	Taille différer	8012300	3236563	0.369	960	354.24
CD-N-05	FO	60%	Taille différer	8012301	3236564	0.755	960	724.8
CD-N-06	FO	32%	Taille différer	8012302	3236565	0.823	960	790.08
CD-N-07	FO	0%	Taille différer	8012303	3236566	0.535	960	513.6
CD-N-08	FO	100%	Taille ok	8012304	3236567	0.25	320	80
C-01	FO	100%	Taille ok	8012305	4003612	0.265	320	84.8
C-02	FO	56%	Taille différer	8012315	4003613	0.755	790	596.45
C-03	FO	65%	Taille différer	8012317	4003614	0.9	790	711
C-04	FO	84%	Taille ok	8012319	4003615	0.25	790	197.5
C-05	FO	19%	Taille différer	8012320	4003616	0.556	790	439.24
C-06	FO	60%	Taille différer	8012321	4003617	0.56	790	442.4
C-07	FO	80%	Taille différer	8012322	4003618	0.65	790	513.5
C-08	FO	50%	Taille différer	8012323	4003619	1.15	790	908.5
C-09	FO	54%	Taille différer	8012325	4003620	0.75	790	592.5
C-10	FO	90%	Taille ok	8012326	4003621	0.235	1800	423
C-11	FO	89%	Taille ok	8012327	4003622	0.233	1800	419.4
C-12	FO	92%	Taille ok	8012328	4003623	0.325	1800	585
MW-011	FO	100%	Taille ok	4586064	3240062	0.266	3200	851.2
MW-021	FO	78%	Taille différer	4586065	3240065	0.76	3200	2432
MW-022	FO	92%	Taille différer	4586066	3240068	0.35	3200	1120
MV-011	FO	96%	Taille ok	4586069	3240071	0.25	3200	800
MV-021	FO	83%	Taille différer	4586074	3240075	0.365	1800	657
MV-022	FO	72%	Taille différer	4586046	3240076	0.95	1800	1710

Émissions totales de carbone équivalent du projet de conception **32609.26**

優化前總排碳當量 32.60926 噸

表 4-7 B 案之 BIM 建材與工程優化模擬碳排數質輸出排碳當量

Identifiant	Niveau	Correspond	Correspond	ID CVC	ID GO	CO2e / Kg-C	Poids et Mes	OC2e
C-01	F0	100%	Taille ok	9642803	3236541	0.321	1250	401.25
V-02	F0	66%	Taille différer	9642804	3236542	0.45	1250	562.5
V-03	F0	100%	Taille ok	9642805	3236543	0.096	1250	120
V-04	F0	90%	Taille ok	9642806	3236544	0.445	1250	556.25
V-05	F0	50%	Taille différer	9642807	3236545	0.65	1250	812.5
V-06	F0	32%	Taille différer	9642808	3236546	0.7	1250	875
V-07	F0	100%	Taille ok	9642809	3236547	0.62	1250	775
V-08	F0	99%	Taille ok	9642810	3236548	0.561	1250	701.25
V-09	F0	86%	Taille différer	9642849	3236549	0.65	1200	780
V-10	F0	70%	Taille différer	9642850	3236550	0.65	1200	780
V-11	F0	32%	Taille différer	9642851	3236551	0.55	1200	660
V-12	F0	100%	Taille ok	9642853	3236552	0.21	1200	252
WE-314E	F0	6%	Taille différer	9642855	3236553	0.3	1200	360
WE-315G	F0	8%	Taille différer	9642856	3236554	0.35	1200	420
WE-316G	F0	81%	Taille ok	9642857	3236555	0.3	1500	450
WE-317H	F0	81%	Taille ok	9642859	3236556	0.18	1500	270
WE-313B	F0	80%	Taille différer	8012109	3236557	0.55	1500	825
WE-314E	F0	100%	Taille différer	8012110	3236558	0.55	1500	825
WE-315H	F0	0%	Taille différer	8012112	3236559	0.95	1500	1425
CD-N-01	F0	0%	Taille différer	8012115	3236560	0.65	960	624
CD-N-02	F0	0%	Taille différer	8012116	3236561	0.5	960	480
CD-N-03	F0	100%	Taille ok	8012117	3236562	0.45	960	432
CD-N-04	F0	75%	Taille différer	8012300	3236563	0.35	960	336
CD-N-05	F0	60%	Taille différer	8012301	3236564	0.85	960	816
CD-N-06	F0	32%	Taille différer	8012302	3236565	0.75	960	720
CD-N-07	F0	0%	Taille différer	8012303	3236566	0.35	960	336
CD-N-08	F0	100%	Taille ok	8012304	3236567	0.25	320	80
C-01	F0	100%	Taille ok	8012305	4003612	0.2	320	64
C-02	F0	56%	Taille différer	8012315	4003613	0.68	790	537.2
C-03	F0	65%	Taille différer	8012317	4003614	0.9	790	711
C-04	F0	84%	Taille ok	8012319	4003615	0.25	790	197.5
C-05	F0	19%	Taille différer	8012320	4003616	0.455	790	359.45
C-06	F0	60%	Taille différer	8012321	4003617	0.355	790	280.45
C-07	F0	80%	Taille différer	8012322	4003618	0.215	790	169.85
C-08	F0	50%	Taille différer	8012323	4003619	0.955	790	754.45
C-09	F0	54%	Taille différer	8012325	4003620	0.355	790	280.45
C-10	F0	90%	Taille ok	8012326	4003621	0.235	1800	423
C-11	F0	89%	Taille ok	8012327	4003622	0.233	1800	419.4
C-12	F0	92%	Taille ok	8012328	4003623	0.325	1800	585
MW-011	F0	100%	Taille ok	4586064	3240062	0.266	3200	851.2
MW-021	F0	78%	Taille différer	4586065	3240065	0.545	3200	1744
MW-022	F0	92%	Taille différer	4586066	3240068	0.252	3200	806.4
MV-011	F0	96%	Taille ok	4586069	3240071	0.25	3200	800
MV-021	F0	83%	Taille différer	4586074	3240075	0.155	1800	279
MV-022	F0	72%	Taille différer	4586046	3240076	0.8	1800	1440

Émissions totales de carbone équivalent du projet de conception **26377.1**

優化後總排碳當量 26.3771 噸

第三節 AB 案例 BIM 參數比較分析回應 ESG 框架

在本章第一、二節詳細記錄 AB 兩設計案例的 BIM 工程參數，在探討商業空間與住宅空間在設計策略、ESG 對應、新興材料與工法應用、零排放目標達成等方面的差異。

一、兩案例設計方法與策略之比較

A 案：日商味之素台灣總部

日商味之素台灣總部設計策略主要包括以下幾個方面：

採光與通風：利用自然採光與通風，減少人工照明與空調的使用。

綠化：在建築內外設置綠化設施，改善微型氣候。

節能：採用節能建材與流體力學，減少能源消耗。

環保：採用環保建材與施工方式，減少對環境的衝擊。

B 案：臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅

臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅位於台北市北投區，為私人溫泉住宅設計案。該案的設計策略主要包括以下幾個方面：

溫泉利用：充分利用溫泉資源，提供泡湯、SPA 等休閒功能。

自然景觀：將自然景觀融入建築設計，創造舒心愜意的居住環境。

減廢：採用減廢設計與施工方式，減少建築廢棄物產生。

比較分析

從上述比較分析中可以看出，商業空間與住宅空間在設計策略方面存在顯著差異。商業空間的設計需要考慮更多的人流、能源消耗、環境衝擊等因素，因此更加注重採光、通風、綠化、節能、環保等方面。住宅空間的設計則更加注重舒適、休閒、節水、減廢等方面。

二、商業空間與住宅空間之 ESG 對應差異

ESG (Environmental, Social, and Governance) 是企業永續發展的重要指標，近年來也逐漸被應用於建築設計領域。本文以 ESG 為分析框架，探討商業空間與住宅空間在 ESG 對應方面的差異。

商業空間

商業空間的 ESG 對應主要包括以下幾個方面：

環境 (Environment)：減少能源消耗、水資源浪費、建築廢棄物產生等，降低對環境的衝擊。

社會 (Social)：提供舒適、健康的室內環境，提升員工的工作效率與生活品質。

治理 (Governance)：建立健全的營運管理制度，確保建築的安全與永續使用。

住宅空間

住宅空間的 ESG 對應主要包括以下幾個方面：

環境 (Environment)：減少能源消耗、水資源浪費、建築廢棄物產生等，降低對環境的衝擊。

社會 (Social)：提供舒適、健康的居住環境，提升住戶的生活品質。

治理 (Governance)：建立完善的社區管理制度，促進鄰里和諧與永續發展。

比較分析

從上述比較分析中可以看出，商業空間與住宅空間在 ESG 對應方面存在一定的差異。商業空間的 ESG 對應更加注重環境保護與社會責任，而住宅空間的 ESG 對應則更加注重環境保護與住戶生活品質。

研究結果顯示，商業空間與住宅空間在設計考量上存在顯著差異與優化能力，且受到不同層級 ESG 標準的規範。新興材料與工法的應用在兩類空間中各有其挑戰與優勢，零排放目標的達成則需要綜合考量設計、施工、營運等階段的因素。



第四節 AB 案疫情間、疫情後與後疫後之設計思維比較分析

新冠疫情對全球社會產生了重大影響，也對建築設計領域產生了深遠的影響。在疫情的衝擊下，人們對健康、安全、靈活、可持續等方面的需求更加強烈，這也反映在建築設計思維的演變之中。

以 AB 兩案例為例，探討疫情間、疫情後與後疫後的建築設計思維的演變。AB 兩案例分別是一件商業空間設計案和一件住宅空間設計案，在設計過程中充分考慮了疫情的影響，體現了疫情後建築設計思維的變遷。

二、AB 案例設計思維比較分析

1. 疫情間設計思維

疫情期間，建築設計更加注重健康和 safety。在商業空間設計中，需要採取措施防止人員聚集，減少交叉感染的風險。例如，可以擴大空間面積，提高通風換氣率，設置隔離區等。在住宅空間設計中，需要考慮居家辦公、居家學習等需求，為業主提供更加舒適、健康的居住環境。例如，可以設置獨立的工作空間、學習空間，增加戶外活動空間等。

2. 疫情後設計思維

疫情後，建築設計更加注重靈活性和可持續性。在商業空間設計中，需要考慮未來疫情可能再次爆發的可能性，設計更加靈活的空間，以便快速應對突發情況。例如，可以設計可拆卸隔斷，可變化的空間布局等。在住宅空間設計中，需要更加注重資源節約和環境保護，採用可持續的設計理念。例如，可以採用節能材料、再生能源、綠化措施等。

3. 後疫後設計思維

後疫後，建築設計將更加注重人與自然的和諧共生。在商業空間設計中，需要更

加注重人性的關懷和心理健康，營造更加舒適、愉悅的空間氛圍。例如，可以引入自然元素，增加公共活動空間，提供心理諮詢服務等。在住宅空間設計中，需要更加注重居家生活的品質和舒適度，為業主提供更加豐富、多元化的生活方式。例如，可以設計智能家居系統，提供個性化定制服務，打造沉浸式體驗等。

三、結論

疫情對建築設計產生了深遠的影響，設計思維更加注重健康、安全、靈活、可持續等方面。AB 兩案例體現了疫情後建築設計思維的變遷，為疫情後建築設計提供了參考依據。

本研究可以從以下幾個方面進一步拓展：擴展研究樣本，納入更多疫情間、疫情後與後疫後的建築設計案例進行比較分析。深入研究疫情對不同類型建築設計的影響，探討不同類型建築設計的特色和趨勢。探討疫情後建築設計的發展方向，為建築師和設計師提供前瞻性指導。

第五節 AB 案工序與工法之碳審計及邊界權衡比較分析

以 AB 兩案例為例，探討建築工程碳審計與邊界權衡的實務應用。AB 兩案例分別是一件商業空間建設項目和一件住宅空間建設項目，在設計、施工、營運等階段均採用了碳審計與邊界權衡的方法，取得了良好的效果。

二、碳審計與邊界權衡

1. 碳審計

碳審計是指對產品或服務的生命週期內所有碳排放活動進行系統性識別、量化和評估的過程。碳審計可以幫助企業和組織了解其碳排放足跡，為制定碳減排策略提供依據。

2. 邊界權衡

邊界權衡是指在進行碳審計時，對碳排放活動進行範圍劃定，明確哪些碳排放活動納入計算範圍。邊界權衡可以確保碳審計結果的科學性和可比性。

三、AB 案例工序與工法之碳審計及邊界權衡比較分析

1. 設計階段

在設計階段，AB 兩案例均採用了碳審計與邊界權衡的方法，對建築材料、設備、施工方案等進行了碳排放評估。

A 案 日商味之素台灣總部設計案

A 案採用了以下碳審計與邊界權衡措施：

選擇低碳材料，例如再生建材、節能材料等。

採用節能設備，例如高能效空調、照明系統等。
優化施工方案，減少施工廢棄物、施工能耗等。

B 案 臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅

B 案採用了以下碳審計與邊界權衡措施：

採用預製工法，提高施工效率、減少施工廢棄物。
採用自然採光、自然通風等設計，減少能源消耗。
採用綠化措施，降低建築熱島效應。

2. 施工階段

在施工階段，AB 兩案例均建立了嚴格的碳排放監控制度，對施工過程中的碳排放進行實時監控。

A 案 日商味之素台灣總部設計案

A 案採用了以下碳排放監控措施：

建立施工材料進場驗收制度，確保低碳材料的採購和使用。
建立施工能源消耗監控制度，定期統計和分析施工能源消耗情況。
建立施工廢棄物管理制度，減少施工廢棄物產生和排放。

B 案 臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅

B 案採用了以下碳排放監控措施：

採用預製構件，減少現場施工能耗和廢棄物產生。
採用節水、節電措施，減少施工用水和用電量。
採用環保施工技術，減少施工對環境的污染。

3. 營運階段

在營運階段，AB 兩案例均制定了碳中和目標，並採取措施實現碳中和。

A 案 日商味之素台灣總部設計案

A 案制定了以下碳中和目標：

到 2030 年，建築碳排放強度降低 50%。

到 2050 年，建築實現碳中和。

A 案採取了以下措施實現碳中和：

採用可再生能源，例如太陽能、風能等。

提高建築能源效率，例如進行節能改造、智能化管理等。

鼓勵員工低碳出行，例如提供公共交通優惠、鼓勵騎自行車等。

B 案 臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅

B 案制定了以下碳中和目標：

到 2025 年，建築碳排放強度降低 30%。

到 2040 年，建築實現碳中和。

B 案採取了以下措施實現碳中和：

採用地源熱泵，提供暖氣、熱水等能源。

採用雨水回收系統，節省用水。

鼓勵住戶低碳生活，例如提供綠色家電、推廣垃圾分類等。

比較分析

從上述比較分析中可以看出，AB 兩案例在碳審計與邊界權衡的應用方面各有特

色。A 案更加注重設計階段的碳排放控制，而 B 案則更加注重施工階段的碳排放控制。在營運階段，兩案例均制定了碳中和目標，並採取了相應的措施。

四、結論

碳審計與邊界權衡是建築工程碳排放管理的重要工具，有助於建築工程降低碳排放，實現碳中和目標。AB 兩案例的實踐表明，碳審計與邊界權衡可以在設計、施工、營運等階段取得良好的效果。



第六節 深度訪談

訪談單位：光泰環能（TCHAR）股份有限公司

訪談對象：彭俊明總經理

訪談主旨：熱裂解生物碳負碳材料應用與 EBC 標準碳匯到碳權加值

訪談大綱：

熱裂解應用於生物碳匯的技術有甚麼優缺點？

PYREG 是如何做到不耗費大量的能源進行熱裂解？甚至成功達成汽電共生？

生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材方面的商轉現況與未來趨勢如何？

生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材的未來趨勢為何？

熱裂解應用於生物碳匯的技術有甚麼優缺點？

熱裂解是一種熱化學過程，將生物質在缺氧或低氧條件下加熱，使其分解為氣體、液體和固體產物。熱裂解的產物可以用作燃料、化學品和材料。

熱裂解用於生物碳匯的技術方法與原理是利用生物質在熱裂解過程中產生的固體產物，即生物炭，來封存碳。生物炭是一種富含碳的固體物質，具有很高的穩定性，可以長期儲存碳。

熱裂解用於生物碳匯的技術方法主要有兩種：

- 直接熱裂解：將生物質直接加熱到高溫，使其分解為氣體、液體和固體產物。直接熱裂解的溫度一般在 400-800°C 之間。
- 催化熱裂解：在熱裂解過程中加入催化劑，以降低熱裂解的溫度和提高生物炭的產率。催化熱裂解的溫度一般在 300-600°C 之間。

熱裂解用於生物碳匯的原理是利用生物質在熱裂解過程中產生的生物炭來封存碳。生物炭是一種富含碳的固體物質，具有很高的穩定性，可以長期儲存碳。

我們將計畫生物炭通過以下方式封存碳：

- 將生物炭施入土壤：改善土壤的肥力和結構，並增加土壤的碳儲量。
- 將生物炭用於生產建築材料：生物炭可以用於生產混凝土、磚塊和其他建築材料，將碳封存在建築物中。
- 將生物炭用於生產燃料：生物炭可以用於生產生物燃料，將碳封存在燃料中。

熱裂解用於生物碳匯的優點包括：

可以將生物質轉化為有價值的產品：熱裂解的產物可以用作燃料、化學品和材料。

可以封存碳：生物炭可以長期儲存碳，有助於減緩氣候變化。

熱裂解用於生物碳匯的缺點包括：

需要消耗大量的能源：熱裂解是一個高能耗的過程。

可能會產生污染物：熱裂解過程中可能會產生一些污染物，如二氧化碳、一氧化碳和氮氧化物。

您與德國熱裂解技術商 PYREG 為台灣小農帶來甚麼樣的優勢和附加價值？

PYREG 熱裂解技術是德國 PYREG 公司研發的一種熱裂解技術。該技術具有以下幾項獨步業界的專利特點：

高效率的熱裂解過程

PYREG 的熱裂解爐採用獨特的設計，可以有效地提高熱裂解的效率。該爐採用雙層結構，內層為加熱室，外層為隔熱層。加熱室採用電加熱或燃氣加熱，可以將生物質加熱到所需的溫度。隔熱層可以有效地減少熱量損失，提高熱裂解的效率。

簡單來說，就是 PYREG 的熱裂解爐就像一個燜燒鍋，可以把熱能有效地留在爐

內，讓生物質充分分解。

低能耗

PYREG 的熱裂解技術可以做到不耗費大量的能源進行熱裂解。該技術採用了以下措施來降低能耗：

餘熱回收

PYREG 的熱裂解爐採用餘熱回收系統，可以將熱裂解過程中產生的餘熱回收利用。餘熱可以用於加熱生物質、加熱空氣或發電。

簡單來說，就是 PYREG 的熱裂解技術會把熱裂解過程中產生的餘熱收集起來，再利用來加熱生物質或發電，這樣就可以減少能源消耗。

低溫熱裂解

PYREG 的熱裂解技術可以採用低溫熱裂解工藝。低溫熱裂解工藝可以降低能耗，但會降低生物炭的產率。

簡單來說，就是 PYREG 的熱裂解技術可以用比較低的溫度來進行熱裂解，這樣就可以節省能源，但產生的生物炭會比較少。

高產率的生物炭

PYREG 的熱裂解技術可以生產出高產率的生物炭。該技術採用了以下措施來提高生物炭的產率：

催化劑

PYREG 的熱裂解技術可以加入催化劑，以提高生物炭的產率。

簡單來說，就是 PYREG 的熱裂解技術會加入催化劑，讓生物質更容易分解成生物炭，這樣就可以提高生物炭的產率。

控制氣氛

PYREG 的熱裂解技術可以控制熱裂解過程中的氣氛，以提高生物炭的產率。

簡單來說，就是 PYREG 的熱裂解技術會控制熱裂解過程中空氣的比例，讓生物質更容易分解成生物炭，這樣就可以提高生物炭的產率。

多種產物

PYREG 的熱裂解技術可以生產出多種產物，包括生物炭、生物油和合成氣。這些產物可以用作燃料、化學品和材料。

簡單來說，就是 PYREG 的熱裂解技術可以生產出多種不同的產品，這些產品可以賣錢，這樣就可以增加收入。

PYREG 是如何做到不耗費大量的能源進行熱裂解？甚至成功達成汽電共生？

PYREG 的熱裂解技術可以做到不耗費大量的能源進行熱裂解，主要得益於以下兩點：

餘熱回收

PYREG 的熱裂解爐採用餘熱回收系統，可以將熱裂解過程中產生的餘熱回收利用。餘熱可以用於加熱生物質、加熱空氣或發電。

簡單來說，就是 PYREG 的熱裂解技術會把熱裂解過程中產生的餘熱收集起來，再利用來加熱生物質或發電，這樣就可以減少能源消耗。

低溫熱裂解

PYREG 的熱裂解技術可以採用低溫熱裂解工藝。低溫熱裂解工藝可以降低能耗，但會降低生物炭的產率。

簡單來說，就是 PYREG 的熱裂解技術可以用比較低的溫度來進行熱裂解，這樣就可以節省能源，但產生的生物炭會比較少。

PYREG 的汽電共生系統可以將熱裂解過程中產生的餘熱用於發電。該系統包括

以下幾個部分：

熱裂解爐

熱裂解爐用於將生物質轉化為生物炭、生物油和合成氣。

餘熱鍋爐

餘熱鍋爐用於回收熱裂解過程中產生的餘熱。

汽輪機

汽輪機用於將餘熱轉化為電能。

PYREG 的汽電共生系統可以有效地利用熱裂解過程中產生的餘熱，提高能源利用效率。該系統可以減少化石燃料的使用，降低碳排放。

簡單來說，就是 PYREG 的汽電共生系統會把熱裂解過程中產生的餘熱拿去發電，這樣就可以產生電力，增加附加價值。

生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材方面的商轉現況與未來趨勢如何？

生物碳匯是指透過生物質的固碳作用，將大氣中的二氧化碳封存於土壤、森林或其他生物質中，以抵消人類活動所產生的碳排放。

生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材的實際應用現況

生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材的實際應用現況主要有以下幾點：

生物碳混凝土

生物碳混凝土是一種將生物炭添加至混凝土中的新型混凝土材料。生物碳混凝土具有以下優點：

降低碳排放：生物碳混凝土可以減少混凝土生產過程中所產生的碳排放。

提高強度和耐久性：生物碳混凝土可以提高混凝土的強度和耐久性。

改善隔熱性能：生物碳混凝土可以改善混凝土的隔熱性能。

生物碳混凝土目前已在全球多個國家和地區得到應用，例如美國、加拿大、歐洲、澳大利亞和中國。

生物碳磚

生物碳磚是一種將生物炭添加至磚塊中的新型建築材料。生物碳磚具有以下優點：

降低碳排放：生物碳磚可以減少磚塊生產過程中所產生的碳排放。

提高強度和耐久性：生物碳磚可以提高磚塊的強度和耐久性。

改善隔熱性能：生物碳磚可以改善磚塊的隔熱性能。

生物碳磚目前已在全球多個國家和地區得到應用，例如美國、加拿大、歐洲、澳大利亞和中國。

生物碳室內設計素材

生物碳可以用於製作各種室內設計素材，例如家具、地板、牆面裝飾材料等。生物碳室內設計素材具有以下優點：

降低碳排放：生物碳室內設計素材可以減少室內設計過程中所產生的碳排放。

改善空氣品質：生物碳室內設計素材可以吸附空氣中的有害物質，改善空氣品質。

具有獨特的質感和美感：生物碳室內設計素材具有獨特的質感和美感，可以為室內空間增添自然風情。

生物碳室內設計素材目前已在全球多個國家和地區得到應用，例如美國、加拿大、歐洲、澳大利亞和中國。

生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材的未來趨勢為何？

生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材的未來趨勢主要有以下幾點：

應用範圍將不斷擴大

隨著人們對環境保護意識的不斷增強，生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材的範圍將不斷擴大。

技術將不斷進步

隨著技術的不斷進步，生物碳匯應用在建築材料與室內設計素材的技術將不斷進步，生物碳材料的性能將得到進一步提升。

成本將不斷降低

隨著生物碳技術的不斷發展和規模化生產，生物碳材料的成本將不斷降低，將更加普及。

EBC (The European Biochar Certificate)的碳匯認證可以建構出多高的門檻隔離競爭者？

PYREG 於 2023 年 10 月獲得了歐洲生物炭認證 (EBC) 認證。EBC 認證是歐洲生物炭產業的最高認證標準，代表 PYREG 的生物炭產品符合歐洲生物炭產業的最高品質標準。

PYREG 獲得 EBC 認證具有以下意義：

證明了 PYREG 生物炭產品的品質

EBC 認證是歐洲生物炭產業的最高認證標準，代表 PYREG 的生物炭產品符合歐

洲生物炭產業的最高品質標準。這將有助於 PYREG 提高其生物炭產品在全球市場的競爭力。

提升了 PYREG 在碳匯相關產業的知名度和影響力

PYREG 獲得 EBC 認證，將有助於提升其在碳匯相關產業的知名度和影響力。這將有助於 PYREG 吸引更多的客戶和合作夥伴，擴大其在碳匯相關產業的業務規模。

獲得 EBC 認證後，可以採取以下措施來取得碳匯相關產業的商業制高點：

擴大生物炭產能

PYREG 可以擴大其生物炭產能，以滿足日益增長的生物炭市場需求。

拓展生物炭應用領域

PYREG 可以拓展其生物炭的應用領域，將生物炭應用於更多的領域，例如建築材料、農業、土壤改良等。

加強與碳匯相關企業的合作

PYREG 可以加強與碳匯相關企業的合作，共同開發碳匯相關的產品和服務。

PYREG 取得商業制高點的具體措施

PYREG 可以採取以下具體措施來取得商業制高點：

在全球範圍內建設生物炭生產工廠

PYREG 可以在全球範圍內建設生物炭生產工廠，以擴大其生物炭產能，滿足日益增長的生物炭市場需求。

與建築材料、農業、土壤改良等領域的企業合作

PYREG 可以與建築材料、農業、土壤改良等領域的企業合作，將生物炭應用於更多的領域。

與碳匯相關的政府機構、非政府組織等建立合作關係

PYREG 可以與碳匯相關的政府機構、非政府組織等建立合作關係，共同開發碳匯相關的產品和服務。

PYREG 獲得 EBC 認證，是其在碳匯相關產業發展的重要里程碑。PYREG 可以採取擴大生物炭產能、拓展生物炭應用領域、加強與碳匯相關企業的合作等措施，在碳匯相關產業中取得商業制高點。

EBC 認證的碳匯將如何交易以獲得更多的附加價值協助小農？

EBC 認證的意義

EBC 認證是歐洲生物炭認證（European Biochar Certificate）的縮寫，是歐洲生物炭產業的最高認證標準。EBC 認證代表生物炭產品符合歐洲生物炭產業的最高品質標準，包括以下幾個方面：

原料：生物炭的原料必須來自可持續發展的來源，例如農業廢棄物、林業廢棄物等。

生產過程：生物炭的生產過程必須符合環境保護標準，例如減少碳排放、污染物排放等。

產品品質：生物炭產品必須符合一定的品質標準，例如碳含量、灰分含量、重金屬含量等。

EBC 認證後的碳匯交易與獲利

EBC 認證後的碳匯可以通過以下方式進行交易與獲利：

碳排放交易市場

碳排放交易市場是碳匯交易的主要場所。在碳排放交易市場上，企業可以買賣碳排放配額。EBC 認證後的碳匯可以被視為碳排放配額，企業可以購買 EBC 認證後的碳匯來抵消其碳排放。

直接交易

企業或個人可以通過直接交易的方式購買 EBC 認證後的碳匯。例如，企業可以向生物炭生產企業購買 EBC 認證後的碳匯，以抵消其碳排放。

政府補助

一些政府可能會對 EBC 認證後的碳匯提供補助。例如，台灣政府可能會對使用 EBC 認證後的碳匯的企業提供補助。

EBC 認證後的碳匯交易與獲利舉例

以下是一些 EBC 認證後的碳匯交易與獲利舉例：

企業購買 EBC 認證後的碳匯抵消碳排放

一家歐洲企業每年排放 100 萬噸二氧化碳。該企業可以購買 100 萬噸 EBC 認證後的碳匯來抵消其碳排放。

生物炭生產企業銷售 EBC 認證後的碳匯

一家台灣生物炭生產企業生產了 1000 噸 EBC 認證後的碳匯。該企業可以將碳匯賣給歐洲企業，以獲利。

EBC 認證是生物炭產品品質的最高認證。EBC 認證後的碳匯可以通過碳排放交易市場、直接交易、政府補助等方式進行交易與獲利。EBC 認證將有助於促進生物炭產業的發展，助力碳中和目標的實現。

第七節 討論與分析

一、 研究發現

在本研究中，透過對大進室內設計公司在綠色設計策略中的具體應用案例進行深入分析，我們得出了一些重要的發現。

綠色設計的實踐

大進室內設計公司在設計過程中，廣泛應用了綠色設計的原則，如使用可再生材料、提高能源效率、減少碳足跡等。例如，在日商味之素台灣總部設計案中，他們採用了高效能隔熱材料和節能照明系統，成功降低了能源消耗。

BIM 技術的應用

本研究發現，大進室內設計公司在綠色設計實踐中，廣泛應用了建築信息模型（BIM）技術。BIM 技術不僅提高了設計效率，還幫助設計師更準確地預測和控制建築物的環境影響。例如，在北投鄉林玉川溫泉私宅設計案中，BIM 技術被用來模擬室內氣候環境，優化材料選擇，最終達到節能減排的效果。

社會責任與環境保護

大進室內設計公司不僅關注經濟效益，還強調企業社會責任（CSR）和環境保護。他們積極參與社區活動，推廣環保理念，並通過綠色設計為客戶創造健康、可持續的生活和工作環境。

二、 研究貢獻

本研究的主要貢獻包括以下幾個方面：

理論貢獻

本研究通過對大進室內設計公司在綠色設計策略中的具體應用案例進行分析，豐富了綠色設計理論。研究結果表明，綠色設計不僅可以提高建築物的環境性能，還能促進企業社會責任的實踐。

實踐貢獻

本研究提供了綠色設計在實踐中的具體案例和操作方法，為其他設計公司和建築師提供了有價值的參考。例如，BIM 技術在綠色設計中的應用可以幫助設計師更好地控制建築物的環境影響，提高設計效率。

政策建議

基於研究結果，本研究提出了一些政策建議，旨在促進綠色設計的發展。例如，政府應該提供更多的政策支持和資金投入，鼓勵企業採用綠色設計技術和材料，並建立相應的標準和評估體系。

三、管理意涵

本研究的管理意涵主要體現在以下幾個方面：

提升競爭力

綠色設計不僅是一種環保措施，還是提高企業競爭力的重要手段。通過採用綠色設計策略，企業可以減少能源消耗和碳排放，降低運營成本，從而提高市場競爭力。

品牌形象與社會責任

實踐綠色設計可以提升企業的品牌形象，展示企業對環境和社會的責任。這不僅有助於吸引更多的客戶和合作夥伴，還能增強員工的歸屬感和忠誠度。

創新與可持續發展

綠色設計推動了技術創新和可持續發展。企業在實施綠色設計過程中，需要不斷探索和應用新技術、新材料，這不僅能夠提高產品和服務的質量，還能促進整個行業的可持續發展。

第五章 結論與建議

第一節 研究結論

在 ESG 風潮下，室內設計產業正面臨著越來越多的挑戰和機遇。本文旨在探討台灣室內設計產業在面對 2050 淨零排放目標時的對策，並提出相應的研究方向和策略，本研究結論分析如下：

環境保護策略

A 案和 B 案在環境保護方面均採用了高效的設計策略。A 案通過實施高效的能源管理系統，減少碳排放，並使用再生和低碳材料，使其環境保護表現優於業界平均水平。B 案則著重於使用綠色建材，提升能源效率，並充分利用自然光和通風設計，達到環保的目標。

社會責任策略

在社會責任方面，A 案注重員工健康和福祉設施的完善，同時積極參與社區互動和社會公益活動。B 案則專注於提供健康舒適的生活環境，並積極參與社會公益活動，展現了對社會的高度責任感。

公司治理策略

在公司治理方面，A 案和 B 案都維持了高標準的透明度和問責制。A 案定期發布可持續發展報告，以確保利益相關者能夠了解公司的可持續發展狀況。B 案則通過透明的管理流程和決策過程，定期審查和改進 ESG 策略，確保公司的長期可持續發展。

創新性策略

A 案在創新性方面展示了智能辦公系統的應用和創新空間利用設計。B 案則結合現代技術和傳統工藝，並應用了創新材料和設計，提升了設計的獨特性和功能性。

表 5-1 AB 案例對應 ESG 風潮所對應出的設計策略與結果輸出

	案例A - 日商味之素(商空)	案例B - 北投鄉林玉川(住宅)
環境保護 Environmental	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM優化的室內裝修排碳當量：0.79 CO2e/坪。 (表肆-3 案例A之BIM建材與工程優化模擬排碳數輸出) ● 減碳結果優於臺灣業界平均 34.8% ● 減碳結果高於商空往例減去 31.3% <p>業界平均資料來源： 台灣建築研究院(2021), 2021台灣建築碳排放調查報告 室內裝修每坪排碳當量為2.27 CO2e</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM優化的室內裝修排碳當量：1.06 CO2e/坪。 (表肆-6 案例B之BIM建材與工程優化模擬排碳數輸出) ● 減碳結果優於臺灣業界平均 23.4% ● 減碳結果高於住宅往例減去 19.1% <p>業界平均資料來源： 台灣建築研究院(2021), 2021台灣建築碳排放調查報告 室內裝修每坪排碳當量為2.27 CO2e</p>
社會責任 Social	<ul style="list-style-type: none"> ● 優良健康的微型氣候建置提供台灣味之素員工良好安全的勞工環境: 表現在聲域控制、AQI空氣品質等。 ● 工程全程皆為本國籍勞工, 並嚴守勞安勞衛相關規範, 未因成本考量剝削外籍移工。 ● 工程期間獲得社區監管單位優良評價, 累積客戶品牌好感度。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 嚴謹負責的工程監製過程與表現, 為新入住客戶在社區獲得信用與好感度。 ● 繁複細緻的溫泉接納工法, 達成珍惜稀有自然資源目標。 ● 設計融入北投史地脈絡, 延續人文特色與歷史傳承當代之創新。
公司治理 Governance	<ul style="list-style-type: none"> ● 獲獎辦公空間提升品牌員工自信與更強大的向心力。 ● 去中心化的辦公空間布局設計, 同步協助跨國品牌的人事改革與疫情後的全球辦公文化趨勢。 ● 獲得德國iF設計獎章 / 獲得美國MUSE設計金獎 	<ul style="list-style-type: none"> ● 內部經歷本稀有自然環境設計專案後, 可累積高端產品製程參數與經驗, 作出特色市場的區隔策略。 <p>獲得德國iF設計獎章 / 獲得美國MUSE設計銀獎 / 獲得韓國K-Design</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 設計獎章

總結

A 案和 B 案在 ESG 各方面的表現都取得了顯著的成績。這些設計策略不僅提升了設計的環保性能和社會影響力, 還幫助公司在市場中建立了差異化優勢, 吸引了更多具有環保意識的客戶。未來, 室內設計師應持續探索和實踐 ESG 原則, 以應對全球可持續發展的挑戰。

第二節 研究建議

一、相關主管機關的建議

根據圖表所示，A 案和 B 案在 ESG 各方面的表現都優於業界平均水平。其中，A 案在環境保護方面的表現尤為突出，減碳結果高於商空往例減去 31.3%，而 B 案則在社會責任方面的表現更加亮眼，兩案皆獲得多項國際設計大獎肯定。

綜合來看，臺灣相關主管機關可以從以下幾個方面著手，推動室內設計產業的 ESG 發展：

加強政策引導和扶持：出台相關政策法規，鼓勵室內設計企業採用環保材料、節能技術、低碳工藝等，並對企業進行稅收優惠或資金補助。

建立 ESG 評估體系：建立科學、客觀的 ESG 評估體系，對室內設計企業進行定期評估，並向社會公示評估結果。

加強宣傳教育：加強對室內設計企業和消費者的 ESG 宣傳教育，提高社會各界的 ESG 意識。

二、室內設計產業發展的建議

室內設計產業要實現可持續發展，就必須走上 ESG 發展之路。以下是一些具體的建議：

採用認證低碳材料：優先選擇再生材料、環保材料、低碳材料等，減少材料生產和運輸過程中的碳排放。

節能設計：在室內設計中充分考慮自然採光、通風等因素，減少能源消耗。

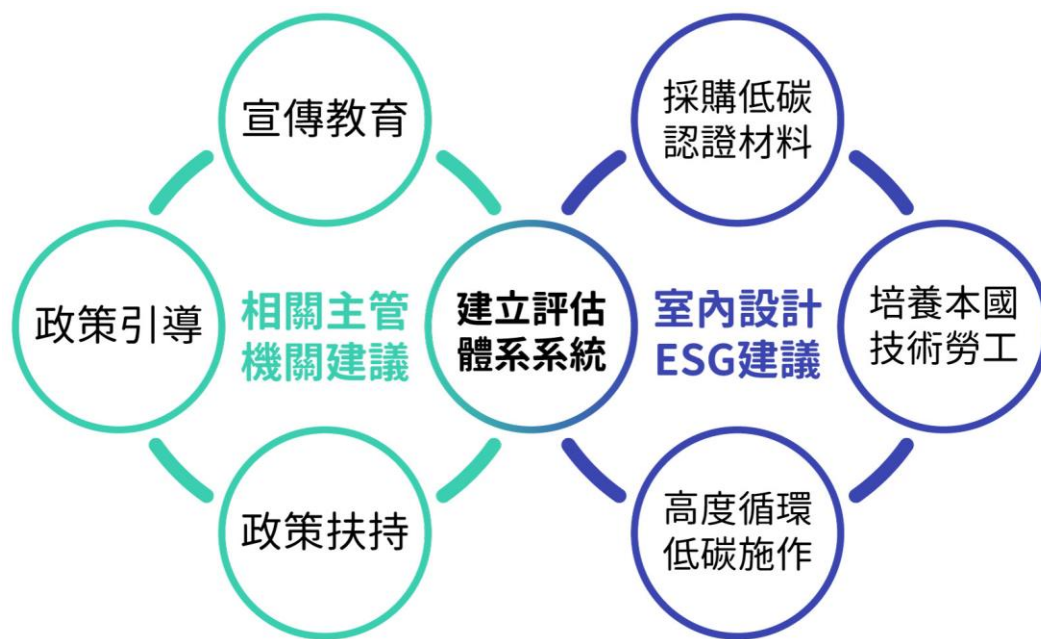


圖 5-1 本研究對主管機關與產業對應所做出的整合建議

低碳施工：採用節水循環、節電、節材的施工工藝，減少施工過程中的碳排放。

廢棄物減量：採用可回收利用材料，減少施工廢棄物和室內裝修垃圾的產生。

關注勞工權益：保障雇員的勞動權益，提供安全健康的的工作環境。

長期投入國際競賽：積極參與國際認證設計競賽，為國內創造設計獎項規模，加速自身成長並提升臺灣設計國際地位與能見度。

三、AB 兩個設計案後續研究發展建議

A 案和 B 案在 ESG 各方面的表現都取得了不錯的成績，但也存在一些不足之處。例如，A 案在環境保護方面的表現還有提升空間，而 B 案在社會責任方面的表現相對較弱。

為了進一步提升設計案的 ESG 績效，建議從以下幾個方面入手：

深入研究 ESG 標準：深入研究國內外 ESG 標準體系，了解 ESG 評估指標和要
求，並將 ESG 理念融入設計全過程。

探索創新技術：探索和應用綠色建築技術、智能家居技術等創新技術，提高設計
方案的環保性和社會效益。

開展實踐研究：開展 ESG 實踐研究，對設計方案的 ESG 效果進行長期跟踪評
估，不斷總結經驗和優化方案。

四、總結

A 案和 B 案在 ESG 各方面的表現都取得良好的成績，為室內設計產業的
ESG 發展提供了寶貴的經驗。希望本文的研究成果能夠為相關主管機關、室內設
計企業和消費者提供一些參考和借鑒。

首先，室內設計產業在面對 2050 淨零排放目標時，必須意識到其在環境、
社會和公司治理方面的影響和責任。面對氣候變化和環境保護的壓力，室內設計
產業需要積極尋求可持續發展的解決方案，包括使用綠色建材、提升能源效率、
推動再生能源的應用等。同時，室內設計企業還應該關注社會公益，尊重勞工權
益，促進社區發展，並加強公司治理，提高透明度和責任感。

其次，為了應對淨零排放目標的挑戰，室內設計產業需要進行跨領域的合作
和整合。這包括與政府、學術界、民間社會和其他產業的合作，共同制定和實施
相應的政策措施。室內設計企業應該加強與相關利益相關者的溝通和協作，建立
共享價值觀，共同推動淨零轉型。

再者，為了更好地應對 2050 淨零排放目標，室內設計產業還需要進行深入
的研究和技術創新。這包括對綠色建材的研發和應用、對能源效率的提升技術的

研究、對再生能源的利用技術的研究等。同時，還需要進行社會經濟影響評估、政策效果評估等方面的研究，以確保淨零轉型的可行性和可持續性。

最後，雖然面對 2050 淨零排放目標的挑戰艱巨，但室內設計產業也面臨著巨大的機遇。通過積極應對氣候變化和環境保護的挑戰，室內設計企業可以提升自身的競爭力和品牌形象，擴大市場份額，實現可持續發展。同時，淨零轉型還將帶來新的商機和就業機會，推動產業升級和轉型升級。

總結來說，ESG 風潮下，室內設計產業必須積極應對 2050 淨零排放目標的挑戰，制定相應的策略和措施，加強合作和創新，實現可持續發展和共贏。這不僅是室內設計企業的責任和使命，也是對未來世代的承諾和貢獻。



參考文獻

一、中文部分

台灣農業科技資源運籌管理學會. (2017). 生物炭產業國際趨勢報告.

張敬宜, 羅紹榮, 莊伊靜, & 蔡建任. (2014). 農業剩餘資材活化再利用 - 生物炭的安全評估指引. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所.

潘文炎, 林俊成, 郭鴻裕, 邱祈榮, 許正一, 周文臣, 洪慶章, 林幸助, 薛美莉, & 柳婉郁. (2022). 碳匯之發展趨勢及國內策略研析專題報告. 財團法人中技社.

環保署氣候變遷署籌備處. (2023). 2023 中華民國國家溫室氣體排放清冊報告.

行政院環保署氣候變遷辦公室. (2023). 氣候變遷專有名詞手冊.

翁新婷。(2023)。日治至光復初期建築裝修材料在現代空間設計應用之研究。中原大學室內設計學系碩士論文。劉鴻喜. (1975). 臺灣區溫泉資源之調查研究. 國立臺灣師範大學, EJ095197501007.

王榮進、黃國倉、黃瑞龍、林國華、黃艾文。(2023)。住商部門淨零排放策略及減碳潛力之研究。內政部建築研究所。

內政部建築研究所。(2023)。我國永續綠建築科技發展與策略規劃之研究。

張芸翠 (2023)。循環建築設計元素：模矩、可拆、耐久和再生。營建知訊，491 期。

謝慶煌 (2021)。戰後臺灣新中國樣式建築室內設計之研究 - 以 1950~70 年代臺北地區公共建築為例。國立中國科技大學室內設計系碩士論文。

朱宏文 (2020)。辦公大樓健康室內設計與裝修評估指標之研究。國立政治大學地政學系碩士在職專班。DOI:10.6814/NCCU202000797

王榮進、黃國倉、黃瑞龍、林國華、黃艾文 (民國一百十一年十二月)。住商部門淨零排放策略及減碳潛力之研究。內政部建築研究所。

陳麒任。(2021)。新建集合住宅導入近零能源建築技術之推動策略研究成果報告。內政部建築研究所。

林麗珠 (2017)。開放建築的關鍵技術及應用。《台灣建築學會會刊》· 2017 年 2 月 16 日。

二、外文部分

BASF Coatings GmbH. (2022). BASF launches first biomass balance automotive coatings in China.

Wang, J. X. (2022). [Modernity and not Modernity: Architecture in Post-War Taiwan]. Taipei City Museum of Art.

Tyagi, G., Lahoti, M., Srivastava, A., Patil, D., Jadhav, U. U., & Purekar, A. S. (2023). [Bioconcrete-Enabled Resilient Construction: a Review].

三、網路部分

王銘顯、沈小雲、陳曉菲 (2010)。一九六〇年代早期台灣設計留日學生對目前設計界的影響之探討。《藝術學報》· (87) · 143-156。

<http://dx.doi.org/10.6793/JNTCA.201010.0143>

EBC. (2012-2023). European Biochar Certificate - Guidelines for a Sustainable Production of Biochar (Version 10.3). Carbon Standards International, Frick, Switzerland. Retrieved from <http://european-biochar.org>

Liu, L., Li, H., Lazzaretto, A., Manente, G., Tong, C., Liu, Q., & Li, N. (2017). The development history and prospects of biomass-based insulation materials for buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 912-932.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.140>

Satola, D., Wiberg, A. H., Singh, M., Babu, S., James, B., Dixit, M., ... & Gustavsen, A. (2022). Comparative review of international approaches to net-zero buildings: Knowledge-sharing initiative to develop design strategies for greenhouse gas emissions reduction. *Energy for Sustainable Development*, 71, 291-306.

<https://doi.org/10.1016/j.esd.2022.10.005>

Shi, F., Wang, S., Huang, J., & Hong, X. (2020). Design strategies and energy performance of a net-zero energy house based on natural philosophy. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 19(1), 1-15.

<https://doi.org/10.1080/13467581.2019.1696206>

Alfuraty, A. B. (2020). Sustainable Environment in Interior Design: Design by Choosing Sustainable Materials. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 881(1), 012035. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/881/1/012035>

Ürge-Vorsatz, D., Khosla, R., Bernhardt, R., Chan, Y. C., Vérez, D., Hu, S., & Cabeza, L. F. (2020). Advances toward a net-zero global building sector. *Annual Review of Environment and Resources*, 45, 227-269. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012420-045843>

Karlsson, I., Rootzén, J., & Johnsson, F. (2020). Reaching net-zero carbon emissions in construction supply chains – Analysis of a Swedish road construction project. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 120, 109651.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109651>

附錄

案例 A 日商味之素臺灣總部設計案結案實景

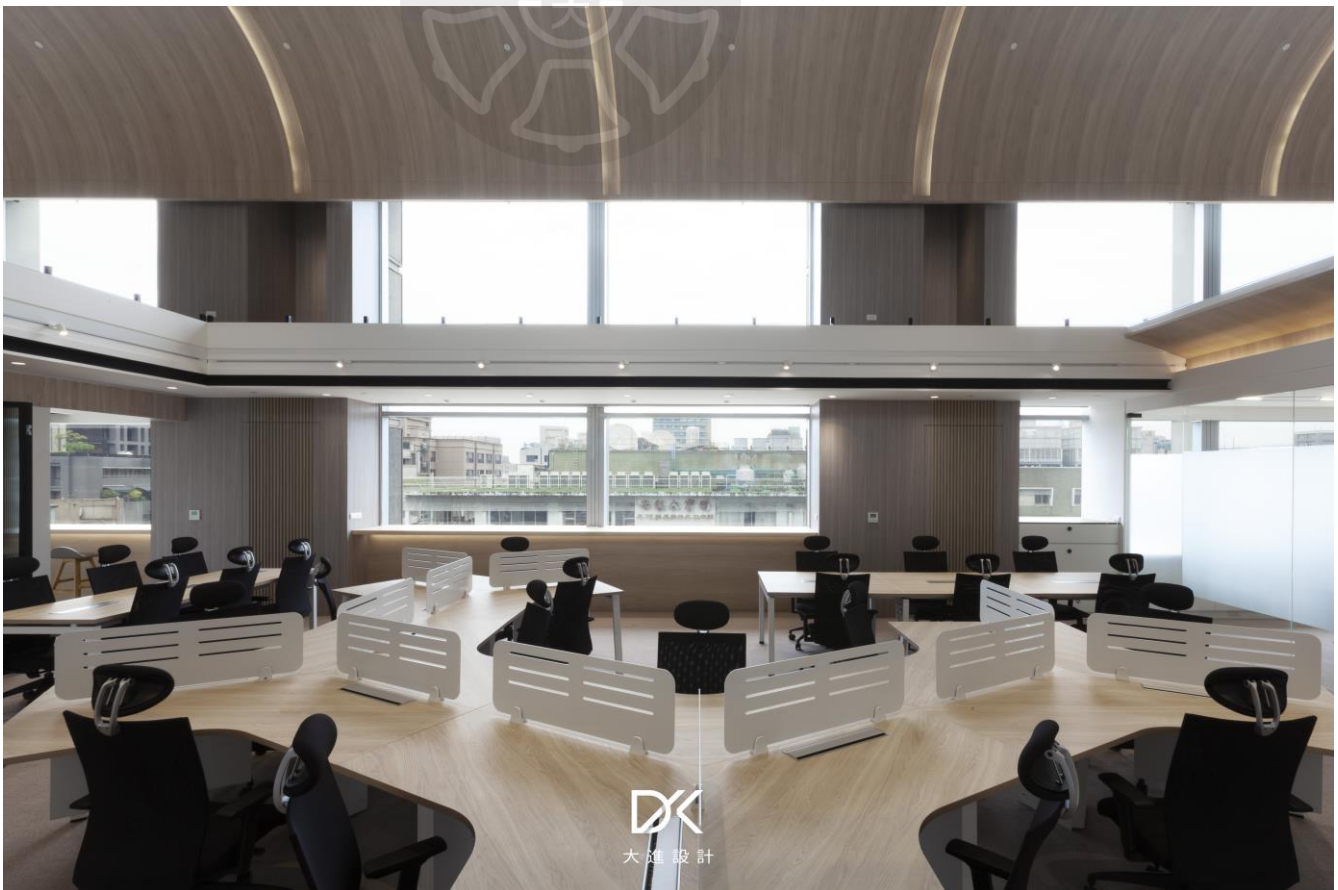




DK
大進設計



DK
大進設計

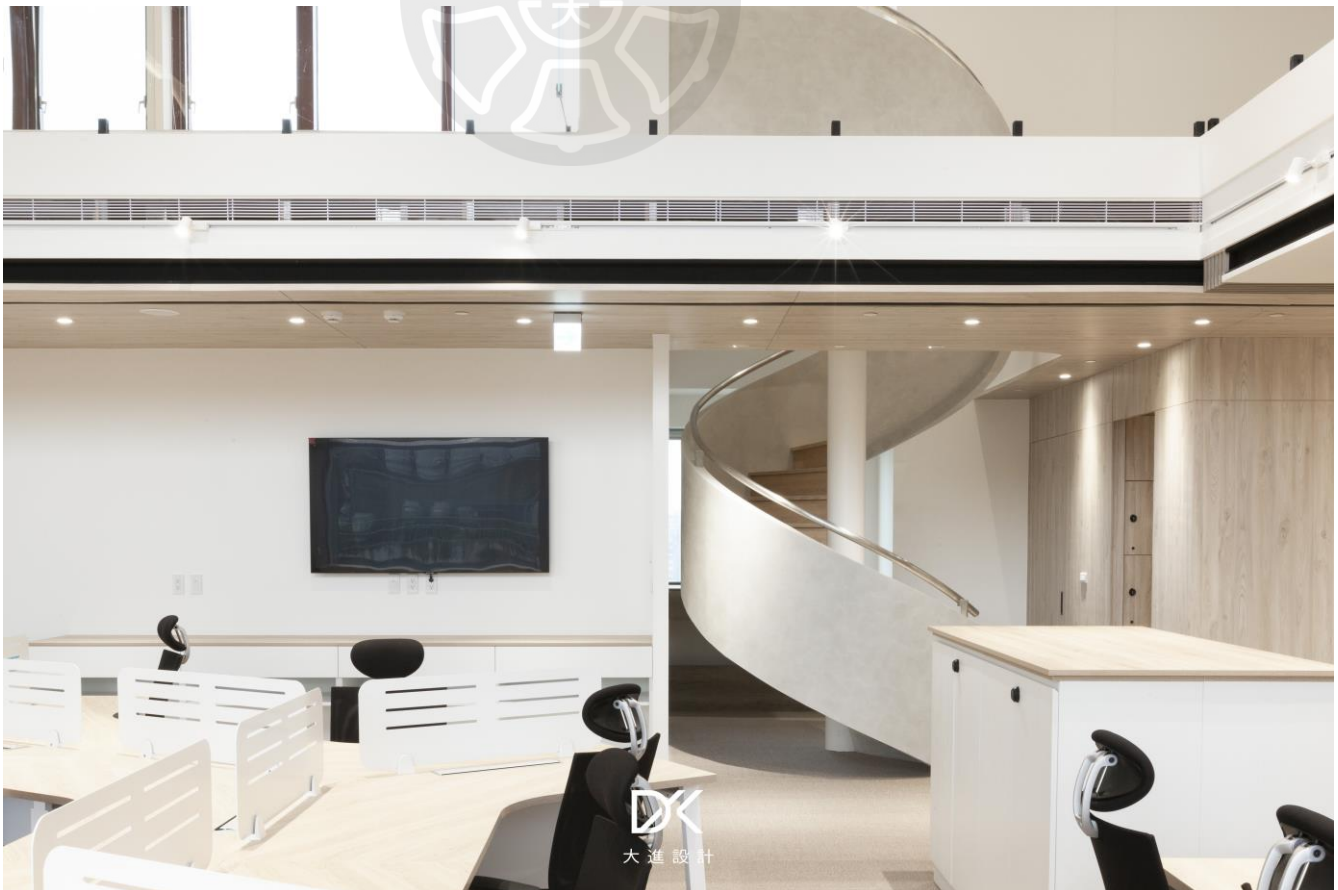


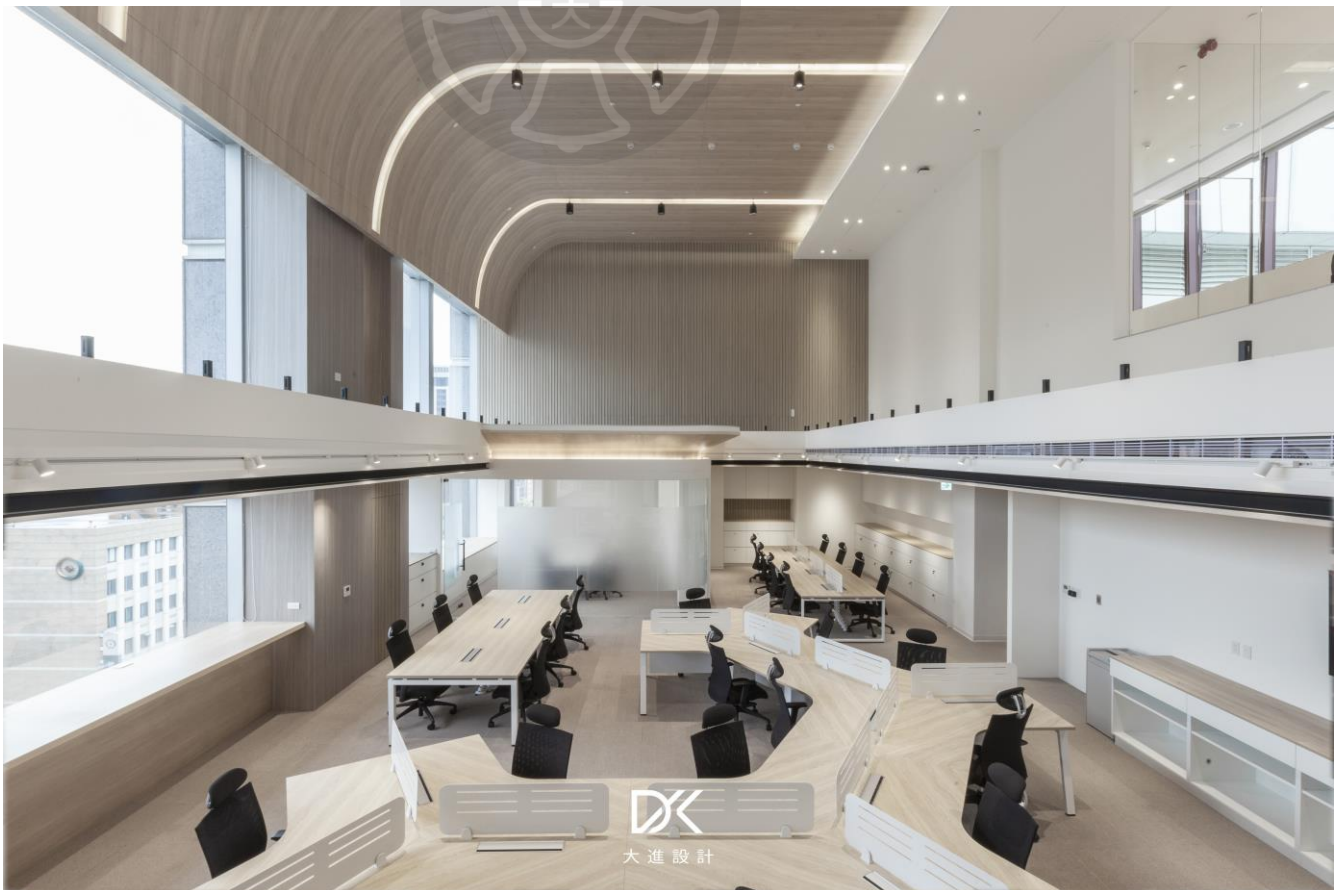






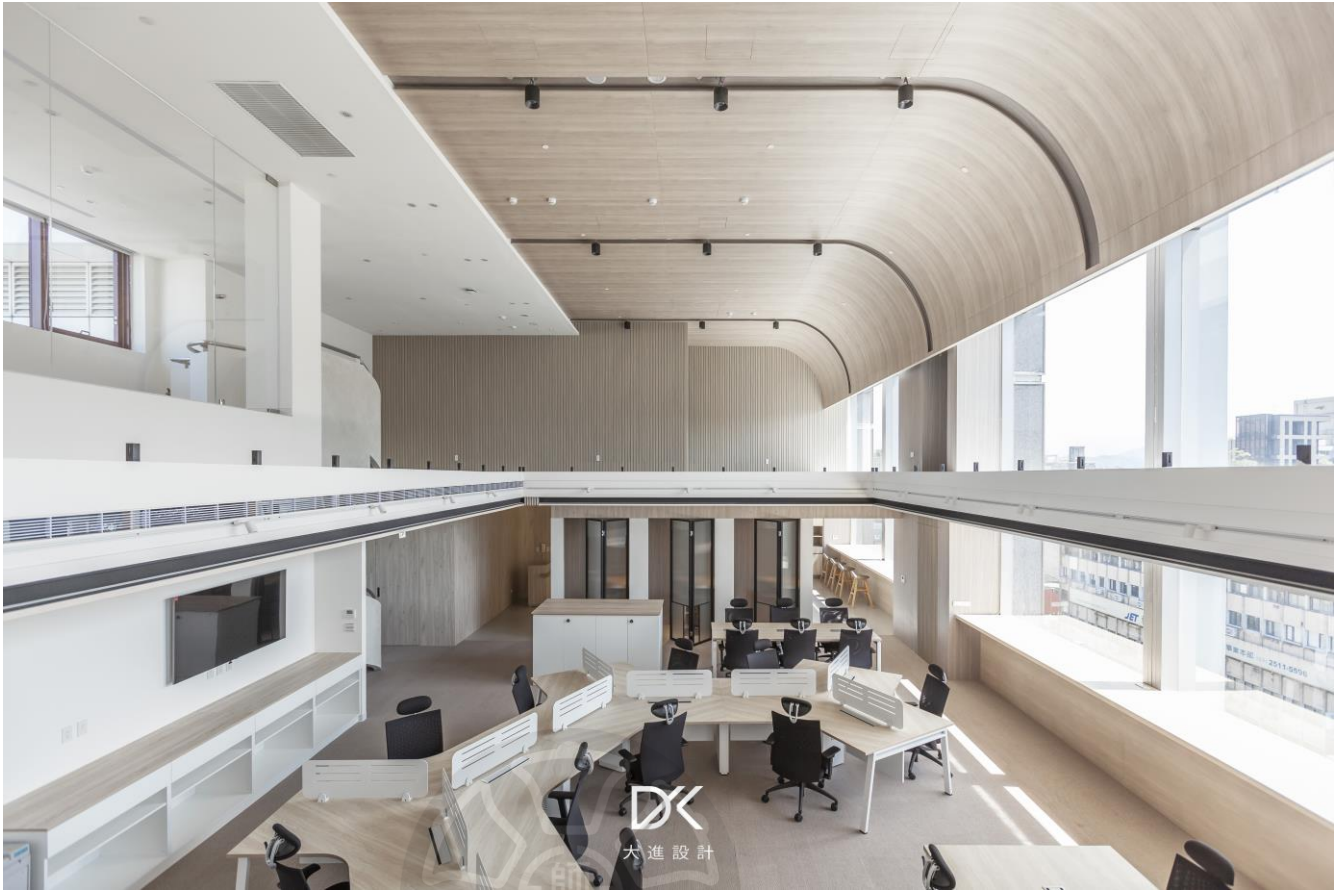












案例 B 臺灣北投鄉林玉川溫泉私宅設計案結案實景







DK 大進室內空間設計
Daking Interior & Architecture



DK 大進室內空間設計
Daking Interior & Architecture















案例 A 日商味之素臺灣總部設計案竣工附件

臺北市建築物室內裝修合格證明申請書

2A 表

本裝修工程遵依「建築物室內裝修管理辦法」第 33 條規定，檢附經營造業專任工程人員或室內裝修業專業施工技術人員簽章負責之室內裝修相關圖說及其他相關文件，報請准予發給室內裝修合格證明。

此致

臺北市政府都市發展局

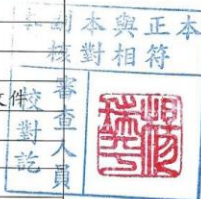
申請人：台素股份有限公司(簽名或蓋章)

申請日期：111 年 08 月 18 日



【壹、檢附文件及裝修場所基本資料】

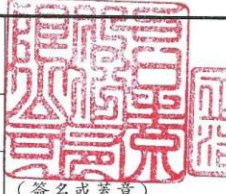
檢附文件 (依序排列)	1. 臺北市建築物室內裝修竣工查驗簽章合格檢查表	註： 1、1~3 項為必要檢附之文件。 2、有◎符號者，視個案情形依法令規定需要檢附即可。 3、有△符號者，其檢附文件與原施工許可核准內容相符者，免再檢附。
	2. 建物登記簿謄本或所有權狀影本	
	3. 建築改良物測量成果圖	
	4. ◎建築物使用權同意書 E1-3	
	5. ◎建築物外牆變更切結書	
	6. ◎公寓大廈區分所有權人會議紀錄或同等效力之文件	
	7. ◎公寓大廈管理條例施行前共用部分已更動切結書及照片	
	8. ◎無違反公寓大廈規約或區分所有權人會議決議切結書	
	9. ◎綠建材檢討證明文件	
	10. ◎防火性塗料施工紀錄表及證明文件	
	11. ◎臺北市建築物室內裝修消防安全設備簽證檢查表	
	12. ◎消防安全設備檢修申報受理單	
	13. ◎消防設備師或消防安全設備設計監造暫行人員證明文件	
	14. ◎核准備查之變更使用執照申請書	
	15. ◎辦理變更使用執照併辦室內裝修備查圖說	
	16. ◎目的事業主管機關核准設立免辦變更使用執照之備查圖說	
	17. ◎台灣電力公司屋內線檢驗符合規定相關證明文件	
	18. ◎天然氣公司檢驗符合規定相關證明文件	
	19. ◎本市室內裝修審查機構核發之審查人員派任證書影本	
	20. ◎剖面簡圖	
	21. ◎非課徵住宅稅率證明文件	
	22. ◎高層建築物燃氣設備說明書	
	23. △使用執照影本(含其附表)	
	24. △原使用執照核准平面圖	
	25. △室內裝修從業者證明文件	
	26. △裝修範圍直下層所有權人同意書及建築物權利證明文件	
	27. △室內裝修業或營造業相關商業同業公會會員證影本	
	28. △臺北市建築物室內裝修設計圖說簽章合格申報表	
	29. △核准戶數變更(立案許可)公文影本及備查圖說	
	30. △變更使用執照核准平面圖	
	31. △其他指定之必要文件	



109.01 版

裝修地址	104 臺北市中山區民安里中山北路二段 68 號 10 樓		
施工許可證字號	111 年 03 月 11 日簡裝(登)字第 C11100942 號		
使用執照字號	91 使字第 0309 號	使用執照或變更使用執照原核准用途	(類組別：G2)一般事務所
變更使用執照字號		裝修後實際用途	(類組別：G2)一般事務所
戶數變更情形	<input checked="" type="checkbox"/> 本案未涉及戶數變更。 <input type="checkbox"/> 本案戶數變更情形說明如次(載明變更樓層及變更前、後戶數): <hr/>		

【貳、申請人基本資料】

姓名或法人名稱	台素股份有限公司	身分證字號或統一編號	23060818	 (簽名或蓋章)
法定負責人姓名	伊能正浩	連絡電話	02-25210180	
地址	臺北市中山區民安里中山北路二段 68 號 10 樓			

【參、室內裝修設計業基本資料】

建築師事務所或室內裝修業名稱	楊瑞平建築師事務所	開業證書或登記證字號	工師業字第 B000988 號	 (簽名或蓋章)
負責人姓名	楊瑞平	連絡電話	02-25867262	
所址或公司地址	臺北市中山區松江路 534 號 7 樓			
設計建築師或專業設計技術人員	楊瑞平	開業證書或登記證字號	工師業字第 B000988 號	

註：室內裝修從業者辦理室內裝修設計業務，無開業證書或登記證者，由都市發展局依建築法有關規定另案處理。

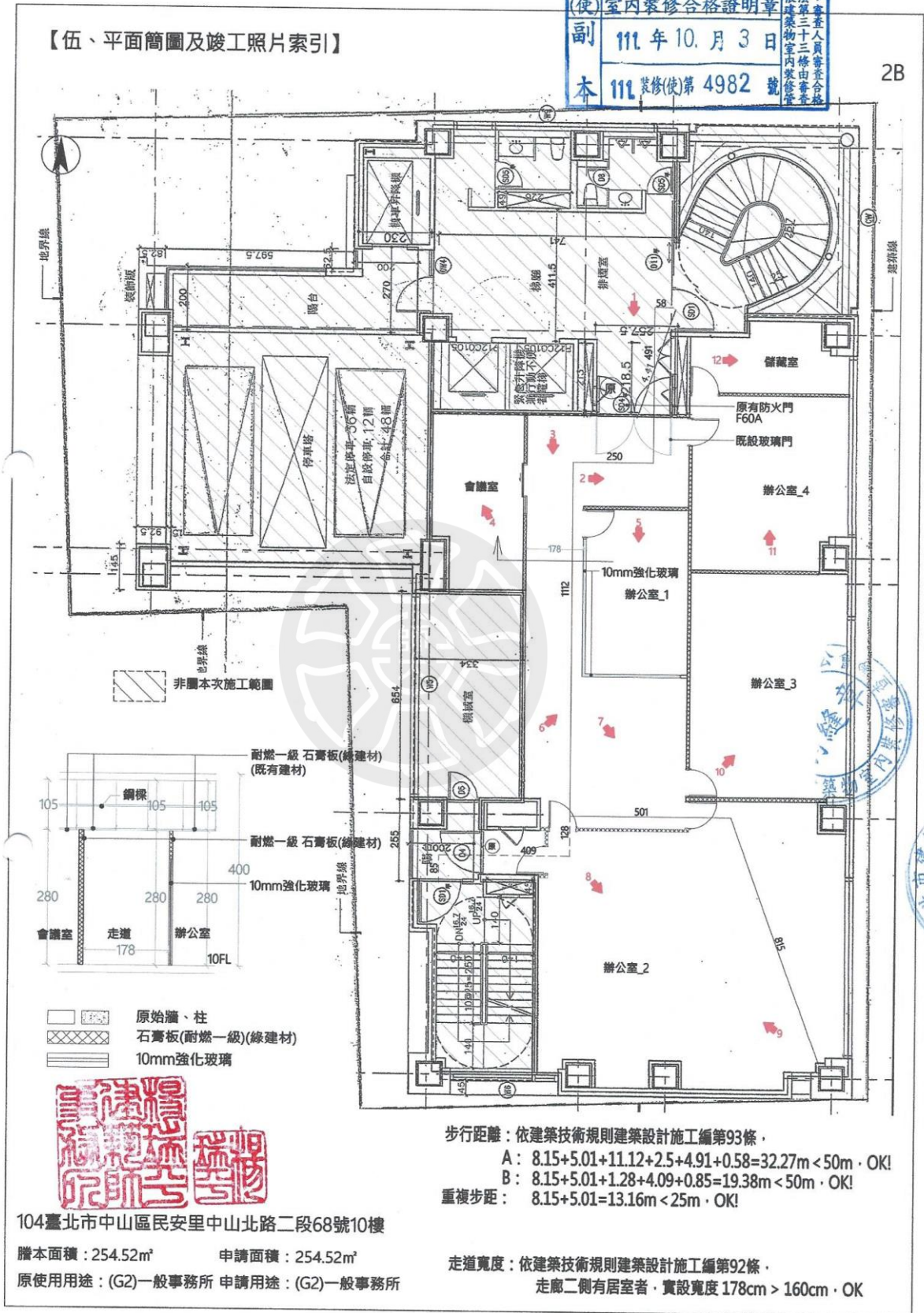
【肆、室內裝修施工業基本資料】

營造業或室內裝修業名稱	大進室內裝修設計有限公司	登記證字號	內營室業字第 40E2008608 號	 (簽名或蓋章)
負責人姓名	林函青	連絡電話	02-25670638	
公司地址	臺北市中山區新生北路二段 15 巷 1 之 6 號 1 樓			
專任工程人員或專業施工技術人員	林函青	登記證字號	內營室技字第 40EB019274 號	

【伍、平面簡圖及竣工照片索引】

臺北市都市發展局
 (使)室內裝修合格證明章
 副 111年10月3日
 本 111裝修(使)第4982號

2B





臺北市建築物室內裝修消防安全設備簽證檢查表

2C表

【壹、消防專技人員基本資料及綜合意見】

填表日期：111年8月29日

裝修地址	104 臺北市中山區民安里中山北路二段 68 號 10 樓			
事務所或公司名稱	曜宇消防安全工程有限公司	統一編號	13047350	 (簽名或蓋章)
負責人姓名	孫繼國	連絡電話	2959-1801	
所址或公司地址	新北市板橋區縣民大道一段 106 巷 5 號 1 樓			
消防設備師或設計監造暫行人員姓名	姚建忠	設備師證書字號或暫行執業證書	消師證字第 1265 號	 姚建忠
查驗簽證綜合意見	<input checked="" type="checkbox"/> 本案室內裝修申請範圍消防安全設備之設置標準及竣工查驗結果符合消防法令規定。 <input type="checkbox"/> 本案室內裝修後之實際用途與原核准用途類組相同，申請範圍依建造當時法令或原使用執照（變更使用執照）核准圖說免設消防安全設備。 <input type="checkbox"/> 本案室內裝修申請範圍消防安全設備之設置標準及竣工查驗結果不符規定，應報請臺北市消防局依消防法有關規定另案處理。 <input type="checkbox"/> 其他：			

【貳、查核項目與簽證內容】

※簽證人員應就表列「查核項目」與「簽證內容說明」填載適當條件或劃註“■”符號。

項次	查核項目	簽證內容說明
1	建築物概要	(1) 案址建築物建造執照字號：89 建字第 0204 號。 (2) 案址整幢建築物為地上 11 層、地下 4 層。 (3) 本案裝修樓層位於第 10 層。 <input type="checkbox"/> 其他：
2	建築物用途	(1) 使用執照、變更使用執照、立案證書或 91 年 8 月 27 日前核發之營利事業登記證原核准用途為一般事務所（類組別：G2）。 (2) 本案室內裝修竣工後實際用途為一般事務所（類組別：G2）。
3	消防安全設備檢討設置原則	<input type="checkbox"/> 本案未涉及建築物用途類組變更，依建造當時消防法令或原使用執照（變更使用執照）核准圖說，申請範圍免設任何消防安全設備（劃註此欄項者免附「消防設備平面簡圖」）。 <input checked="" type="checkbox"/> 本案裝修後實際用途類組與使用執照（變更使用執照）登載相符，依建造（或申請變更使用）當時消防法令或現行消防法令規定檢討設置。 <input type="checkbox"/> 本案裝修後實際用途與使用執照或變更使用執照登載不符，依現行「各類場所消防安全設備設置標準」檢討設置。
4	消防安全設備設置依據	<input type="checkbox"/> 民國 55 年發布之「台灣省火災防範辦法及台灣省火災防救辦法」 <input type="checkbox"/> 民國 56.08.28 發布之「建築物防火避難設備辦法」。 <input type="checkbox"/> 民國 63.02.15 發布之「建築技術規則」。 <input type="checkbox"/> 民國 78.09.01 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input checked="" type="checkbox"/> 民國 85.07.01 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input type="checkbox"/> 民國 93.05.01 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input type="checkbox"/> 民國 95.12.26 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input type="checkbox"/> 民國 97.05.21 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input type="checkbox"/> 民國 101.07.01 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input type="checkbox"/> 民國 102.05.01 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input type="checkbox"/> 民國 106.07.05 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input type="checkbox"/> 民國 107.10.17 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input checked="" type="checkbox"/> 民國 108.01.01 實施之「各類場所消防安全設備設置標準」。 <input type="checkbox"/> 其他：

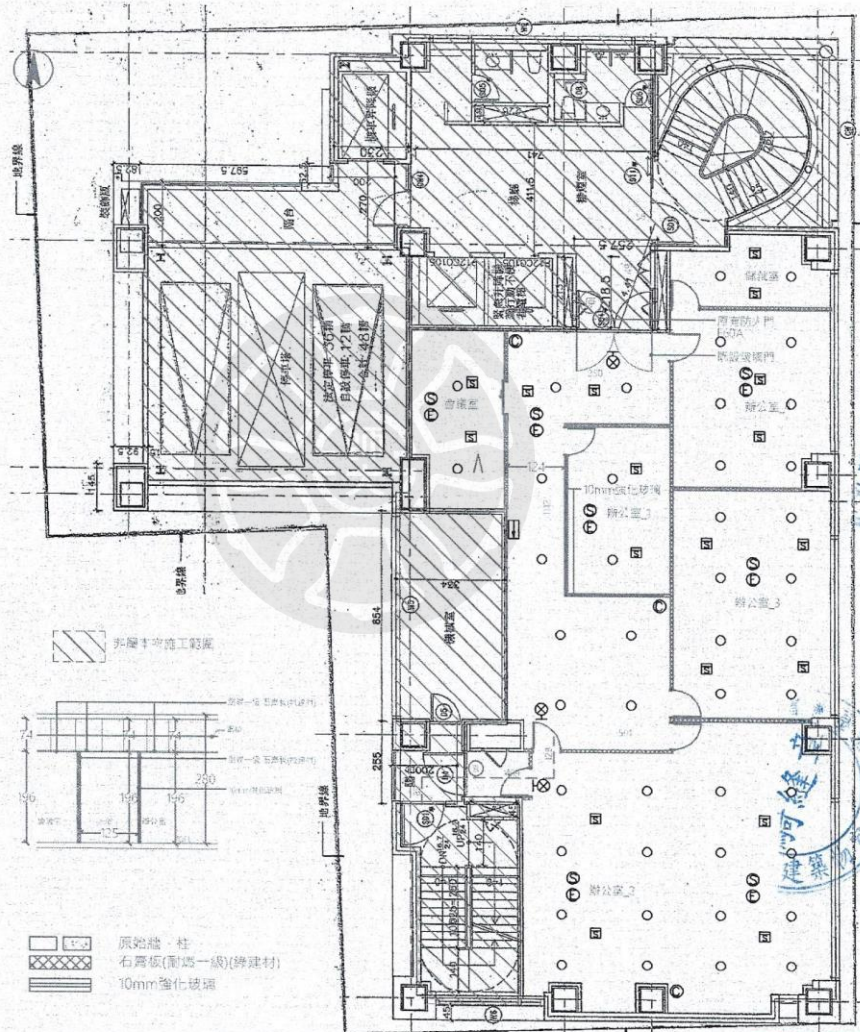
臺北市府都市發展局
 (使)室內裝修合格證明章
 副 111年10月3日
 本 111裝修(使)第 4982 號

檢辦：審查人員審查合格
 本表係建築物室內裝修管理辦法第三十三條訂定
 本表係建築物室內裝修管理辦法第三十三條訂定

【叁、消防平面簡圖】

- 依據 85.07.01. 實施之 各類場所消防安全設備設置標準 設計施工。
- 依據 108.01.01. 實施之 各類場所消防安全設備設置標準 設計施工。
- 本案申請室內裝修，僅依原核准之消防安全設備檢核，另一場所檢核。
- 本建築物所有 91 使字第 0309 號及 89 建字第 0204 號。
- 本案 10F 原用途為 一般事務所 裝修後用途為 一般事務所，申請面積 254.52 平方公尺。
- 排煙檢點 依據原檢點設置 2% 通風孔。
- 依據台北市火災預防自治條例第 4 條規定本市建築物於辦理變更使用或室內裝修時，有關用電所裝置之變壓器及開關等用戶用電設備如線路，有變更或增設，其申請人應向當地電業提出變更或增設用電申請，並委託合格之電器承裝業承裝，施作及裝修，本案請依電業法規目的事業主管機關辦理，並委託合格

圖例	名稱	數量
㊦	偵煙式局限型探測器(排煙)	08
○	密閉式撒水頭 向下型	48
⊙	揚聲器 嵌頂式	07
⊕	緊急照明燈 嵌頂式	07
㊦	偵煙式局限型探測器(火警)	08
⊗	出口標示燈	03
➡	避難方向指示燈 雙面單向	01
⊙	乾粉滅火器	03



消防設備平面簡圖

註 本圖比例不拘，但圖面應標示室內空間名稱、照片拍攝位置。

開業建築師或專業設計技術人員簽章



※本圖之「簽證人」為消防設備師或消防安全設備監造暫行人員，但未涉及建築物用途變更、分戶牆更動，或位於十一層以上建築物未涉及分間牆變更者，得由審查人員簽證。
 ※本圖應依「消防機關辦理建築物消防安全設備審查及查驗作業基準」規定之消防圖說圖示範例，就室內裝修申請範圍內註記「滅火器」、「探測器」、「出口標示燈」、「避難方向指示燈」、「撒水頭」、「排煙口」、「防煙壁」等消防安全設備之位置。※本圖得視個案需要自行增加頁面或改以 規格繪製。

姓建高