

綠建築之跨領域商機與市場發展策略

**Business Opportunities and Marketing Strategies in
Cross-Industrial Technologies of Green Buildings**

作者：陳嘉茹、侯鈞元

委託單位：經濟部技術處

執行單位：財團法人工業技術研究院

產業經濟與趨勢研究中心

中華民國 100 年 10 月

摘要

永續發展議題近年來蔚為潮流，在節能減碳的壓力下，各國無不祭出良方以為因應。建築部門之二氧化碳排放量佔總排放量約 3 成，綠建築的推行乃成為政府節能減碳的重要措施。

本研究主要探討綠建築未來潛力目標市場及該市場所需之技術項目，並提出切入市場之策略。藉由本研究，除探詢綠建築衍生之市場商機外，亦針對綠建築產業基本背景進行深入剖析，包括各國定義與評估指標、複雜之建築產業鏈等。

本研究首先找出全球綠建築產業發展趨勢，以確保提出之技術項目可符合未來市場需求，得以永續發展，趨勢包括：1.建築減碳概念由「低碳」發展至「零碳」，減碳範圍擴大至建築全生命週期；2.鋼筋水泥建築逐漸減少，環保建材取而代之；3.既有建築節能改造漸受重視；4.建築跨領域應用漸增；5.建築設計開始數位化；6.建築工業化；7.被動式節能設計漸增。在這些趨勢下，對綠建築產業造成的影響包括：1.建材朝向在地建材、有機建材；2.施工方式朝向預鑄工法之方式量產及出口建築構件，由現場製造轉為現場安裝；3.節能服務或設備等適合既有建築改善用之附加技術或服務較具市場需求；4.被動式設計之趨勢下衍生未來外牆保溫需求；5.導入 BIM 成為營建產業必備之技能；6.產業間跨領域整合是綠建築下一波的發展重點；7.趨勢衍生之綠建築技術包括有機建材、預鑄工法、建築二氧化碳碳中和相關技術、廢棄物再處理技術、城市廢棄物回收仲介業等。

另根據建築產業特性及利害關係人分析，歸納綠建築產業發展重要議題包括：1.在地性強，輸出不易，尤以建材產業為最；2.發展綠建築

須需靠政策力量驅動才有機會；3.各別產業輸出之機會及方式不一，僅建築設計、營建工程、高階裝飾建材等較具備國際輸出機會；4.改變傳統生產模式風險高，導致產業相對保守。

依全球綠建築產業發展趨勢及建築產業特性，經評估，臺灣現階段可以中國大陸為目標市場，其未來 3 至 5 年所需之技術項目為供熱分戶計量、新型牆體建材、隔熱塗料、有機建材、Low-E 玻璃、能源監管、智慧節能控制、生活節水器具。其中以隔熱塗料及有機建材最具市場發展潛力。

各潛力技術之臺灣廠商發展建議如下：隔熱塗料可朝配方多色化技術發展；供熱分戶計量可以發展關鍵零組件方式切入；新型牆體建材可發展發泡劑技術；Low-E 玻璃著重於線上鍍膜技術研發；能源監管部分國內技術成熟，因此重點在於業務推廣與市場切入；節能控制以節能電梯為新興發展標的；生活節水器則發展機會有限。

本研究彙整之重要結論如下：1.臺灣綠建築產業國際競爭力相對較低；2.中國大陸為最具潛力之市場，需持續追蹤政策推動情形；3.中國大陸市場以隔熱塗料及有機建材最具發展潛力；4.「節能投入者與受益者不同」是綠建築推動的主要障礙；5.綠建築為在地化之產業，任何技術之運用均需因地制宜；6.預鑄工法為綠建築下一波的發展重點；7.BIM 之導入將成為綠建築發展下工程業者必備之能力。

未來臺灣切入中國大陸市場必要條件與因應策略包括：1.需先建立具體實績；2.掌握中國大陸市場關鍵情資與人脈；3.以兩岸合資企業模式切入；4.善用「臺灣品牌」及「華人文化優勢」。

Abstract

The sustainable development issue has become a trend in recent years. Under the pressure of energy-saving and carbon reduction, almost every country is trying to find out the best way to handle it. As carbon emissions of the architecture brochure account for thirty percent of the total emissions, promotion of green building has become government's vital measure for energy-saving and carbon reduction.

This research mainly discusses about the future potential target market of green building, the essential technology projects of this market and brings up the strategy to penetrate the market. By this research, it is not only exploring the causing market opportunities of green building, but also thoroughly analyzing the background of green building industry which includes definition of every country, assessing criteria, the complicated architectural industry chain and so on.

First of all this research finds out the global trends of green buildings to ensure proposed technologies meets these market demands in the future. These trends include: 1. Carbon-reduction concept of building has transformed from "low carbon" to "zero carbon," and the range has expanded to the whole building lifecycle; 2. Usage of reinforced cement has gradually been replaced by green building materials; 3. Energy saving renovation of the existing building has been valued gradually; 4. Cross-industrial application has increased little by little; 5. Digitization of the architecture designs; 6. Industrialization of architecture becomes a trend; 7. Design of passive energy saving has increased gradually. Under these trends affects they bring to Green Building Industry including: 1. The increasing usage of local and organic construction material; 2. Tend to

adopt rectangular SRC column to export the output of construction units, and field manufacturing has turned to field assembling; 3. Additional technique or service like energy-saving service or equipment that improve the existing buildings can meet the demand of market better; 4. Force of passive design trend spins off the need of heat preservation for the outer wall in the future; 5. Leading-in BIM has become a must for construction industry; 6. Multi-fields integration of various industries is the next developing focus of green buildings; 7. Technology resulted from the trends include organic construction material, rectangular SRC column, CO₂ carbon offset technique, recycling waste technique, and etc.

Furthermore, according to the properties of construction and the interested parties analysis, we generalize the important issues regarding developing green buildings as what follows: 1. Strong localization, difficult to export, especially the construction material industry; 2. To develop green building industry must rely on the power of policy as the driving power; 3. The opportunities and methods of different industries vary, it is more possible only for architecture design, construction engineering, high-level decorative building materials, and etc. to export internationally; 4. To put green buildings into practice, we must risk to change the traditional production model, which leads to the industry's relative conservativeness.

According to the evaluation of this research, Taiwan may consider China as the target market. The essential technology projects are separation household heating calculation, novel wall materials, heat isolation paint, organic building materials, Low-E glasses, energy monitoring, intelligent energy-saving controlling and life water-saving utensils. Above all, the heat isolation paint and

organic building materials have most market developing potential.

The heat isolation paint can develop toward multicolor formulating technology. The separation household heating calculation can occupy part of the market through the way developing critical components. The novel wall material can develop toward foaming agent related technique. And the Low-E glasses can put the emphasis on the researching and developing of wire coating technology. Although the technology of energy monitoring is mature domestically, we still need to improve the integration of talents and sources. The energy-saving controlling has more developing potential in the elevator energy-saving. As to the life water-saving utensils have the limited developing opportunity.

This research summarizes the crucial conclusions as listed: 1. The international competitiveness of Taiwan's green building industry is relatively weak; 2. China is the most potential market and needs our tracking its policy enforcement; 3. the most potential in the market of China are insulation coats and organic construction materials; 4. The main barrier to promote green buildings--"those who are devoted to and benefit from energy-saving are different;" 5. The green building is local industry, so any applied technology must suit local circumstances; 6. Rectangular SRC column will be the next developing focus of the green building; 7. Leading-in BIM has become a must for construction industry.

The essential conditions and coping strategies for Taiwan to penetrate China market includes: 1. Building concrete achievements. 2. Mastering the major intelligence and the vein of friendship of China market. 3. Establishing Taiwan Strait joint venture. 4. Wisely using the "Taiwan brand" and "the advantage of Chinese culture".

目 錄

第一章	緒 論	1-1
第一節	研究背景	1-1
第二節	研究目的與範疇	1-3
第三節	研究內容與架構	1-5
第四節	預期產出與預期效益	1-7
第二章	綠建築定義與架構	2-1
第一節	綠建築概述	2-1
第二節	綠建築發展架構	2-17
第三章	綠建築發展趨勢與特性	3-1
第一節	全球綠建築重要相關趨勢	3-1
第二節	全球生態城市及綠建築案例	3-10
第三節	綠建築產業特性	3-37
第四節	綠建築發展重點及議題	3-42
第四章	潛力目標市場綠建築商機	4-1
第一節	潛力綠建築目標市場	4-1
第二節	中國大陸市場地理環境特性	4-5
第三節	中國大陸市場政經環境特性	4-10
第四節	中國大陸市場建築產業特性	4-21
第五節	中國大陸市場綠建築商機	4-24
第五章	臺灣潛力技術發展機會	5-1
第一節	臺灣優勢產業分析	5-3
第二節	供熱分戶計量	5-13

第三節	新型牆體建材	5-17
第四節	隔熱塗料.....	5-23
第五節	有機建材.....	5-28
第六節	Low-E 玻璃	5-30
第七節	能源監管.....	5-35
第八節	智慧節能控制	5-38
第九節	生活節水器具	5-41
第十節	臺灣發展潛力綠建築技術與服務	5-44
第六章	結論與建議	6-1
第一節	結論	6-2
第二節	建議	6-5

圖目錄

圖 1-1	研究目的	1-3
圖 1-2	研究範疇	1-4
圖 1-3	研究架構	1-5
圖 3-1	哈姆濱湖城空間規劃示意圖	3-11
圖 3-2	哈姆濱湖城能源循環模式示意圖	3-11
圖 3-3	哈姆濱湖城生態城市推動成效示意圖	3-12
圖 3-4	珊索島熱能系統開發及生質能利用示意圖	3-14
圖 3-5	珊索島風力發電系統	3-15
圖 3-6	貝丁頓社區內部環境	3-16
圖 3-7	貝丁頓社區水資源收集利用	3-18
圖 3-8	弗班區改善前後	3-19
圖 3-9	中國大陸廣東省深圳市光明新區	3-23
圖 3-10	新加坡 2030 土地使用規劃	3-26
圖 3-11	庫里奇巴 BRT	3-28
圖 3-12	庫里奇巴密集公園綠地系統	3-29
圖 3-13	全富山市生態城市發展概況示意圖	3-30
圖 3-14	VIIKKI 實驗新區重點推動手段示意圖(1)	3-32
圖 3-15	VIIKKI 實驗新區重點推動手段示意圖(2)	3-33
圖 3-16	生態城市綠建築重點技術歸納	3-33
圖 3-17	傳統建築業價值鏈及關聯產業	3-37
圖 3-18	綠建築利害關係人	3-40
圖 4-1	中國大陸建築氣候分區示意圖	4-5
圖 4-2	中國大陸各類建築能耗變化情形	4-7

圖 4-3	中國大陸各類建築能耗的單位面積能耗變化情形	4-7
圖 4-4	中國大陸十二五規劃之 7 項戰略新興產業	4-10
圖 4-5	中國大陸各地方綠建築相關政策推廣之技術	4-19
圖 5-1	臺灣各項產業產值變化情形	5-4
圖 5-2	由產值及政策歸納臺灣主要優勢產業	5-8
圖 5-3	近 5 年臺灣建材產值	5-9
圖 5-4	臺灣建材產業發展情形	5-10
圖 5-5	綠建築技術外銷導向可行性	5-11
圖 5-6	熱量表外觀	5-14
圖 5-7	水泥發泡機、發泡劑及發泡水泥外觀	5-19
圖 5-8	新型牆體建材外觀	5-20
圖 5-9	Low-E 玻璃構造圖	5-32
圖 5-10	市場規模與臺灣機會評估	5-47
圖 6-1	廠商發展策略建議	6-6
圖 6-2	臺灣切入中國大陸市場階段性策略	6-7
圖 6-3	臺灣綠建築產業發展步驟概念圖	6-9
圖 6-4	臺灣面對中國大陸綠建築市場需求之產業	6-14
圖 6-5	各技術項目現階段發展重點	6-14
圖 6-6	產業推動策略建議	6-15
圖 6-7	教育宣導及事件行銷概念圖	6-19
圖 6-8	綠建築技術研發中心成立概念圖	6-21
圖 6-9	合適之領頭羊	6-22
圖 6-10	聯盟或推動辦公室成立步驟概念圖	6-23
圖 6-11	整體獎勵機制概念	6-25

表目錄

表 2-1	各國綠建築名稱及內涵概述一覽表	2-2
表 2-2	各國綠建築評估系統比較	2-3
表 2-3	英國 BREEAM 評估項目	2-4
表 2-4	美國 LEED 評估項目	2-6
表 2-5	加拿大 GB Tool 評估項目	2-7
表 2-6	日本 CASBEE 評估項目	2-9
表 2-7	中國大陸劃分綠色建築項數要求(住宅建築)	2-10
表 2-8	中國大陸劃分綠色建築項數要求(公共建築)	2-10
表 2-9	中國大陸住宅建築 GBL 評估項目	2-10
表 2-10	臺灣 EEWB 評估項目	2-13
表 2-11	各國綠建築評估系統比較	2-14
表 3-1	各國有機建材應用情形	3-3
表 3-2	各國生態工法應用情形	3-6
表 3-3	綠建築案例選取地區	3-34
表 3-4	各地區綠建築特性及適合發展之技術	3-36
表 4-1	綠建築設計依地理環境不同而異	4-8
表 4-2	中國大陸潛力綠建築候選技術	4-20
表 4-3	經趨勢分析補充中國大陸潛力綠建築候選技術	4-24
表 5-1	中國大陸潛力綠建築候選技術評估	5-2
表 5-2	臺灣資通訊產業全球地位概況	5-4
表 5-3	臺灣產業發展	5-6
表 5-4	各類型的隔熱塗料	5-25

表 5-5	各隔熱漆價格及效能比較表	5-26
表 5-6	Low-E 玻璃不同製程優缺點比較表	5-31
表 5-7	各項潛力綠建築技術評估一覽表	5-44
表 6-1	各指標優先順序建議	6-28

SAMPLE

Table of Contents

Chapter 1	Introduction.....	1-1
Section 1	Background.....	1-1
Section 2	Research Purpose and Scope	1-3
Section 3	Research Content and Structure.....	1-5
Section 4	Expected Output and Expected Benefits	1-7
Chapter 2	Definition and Structure of Green Building	2-1
Section 1	Brief of Green Building.....	2-1
Section 2	Develop Structure of Green Building	2-17
Chapter 3	Crucial Trends and Industry Property of Green Building	3-1
Section 1	Global Green Building Related Crucial Trend	3-1
Section 2	Case Study of Eco-cities and Green Buildings.....	3-10
Section 3	Green Building Industry Property.....	3-37
Section 4	Green Building Development Priorities and Issues	3-42
Chapter 4	Green Building Opportunity in Potential Target Market	4-1
Section 1	Green Building Potential Market Analysis.....	4-1
Section 2	Geography Environmental Property of China Market ..	4-5
Section 3	Political and Economic Environment Property of China Market	4-10
Section 4	Architectural Industry Property of China Market.....	4-21
Section 5	Green Building Opportunity in China Market.....	4-24
Chapter 5	Opportunity of Potential Technique Developing in Taiwan	5-1
Section 1	Analysis of Taiwan's Advantage Industry	5-3

Section 2	Household Metering Heating.....	5-13
Section 3	New Wall Material.....	5-17
Section 4	Insulation Coating.....	5-23
Section 5	Organic Building Material.....	5-28
Section 6	Low-E Glasses	5-30
Section 7	Energy Monitoring	5-35
Section 8	Intelligent Energy-saving Control	5-38
Section 9	Daily Water-saving Utensil.	5-41
Section 10	Taiwan Develops Potential Green Building Technique and Service.	5-44
Chapter 6	Conclusions and Suggestions.....	6-1
Section 1	Conclusions.....	6-2
Section 2	Suggestions	6-5

第一章 緒論

第一節 研究背景

在全球暖化的危機下，「節能減碳」已為全球城市共同發展之目標，全球紛紛祭出節能減碳之方法以為因應。而「綠建築」的發展，更是成為各國節能減碳共識下，亟應致力的一環。

建築物是世界上最大的能源消耗者，其消耗的能源和釋放的溫室氣體佔全世界能源總消耗量的四分之一到三分之一。根據世界觀察研究所(WorldWatch Institute)報告指出，美國建築物消耗超過美國 65%的電力、佔全美國二氧化碳排放量的 30%；英國建築物佔全英國二氧化碳排放量的 30%及 56%的用水量；在臺灣，夏天建築物的空調用電就佔了全國總用電量的三分之一。故在「節能減碳」的洪流下，各國政府紛紛響應全球熱潮，將「綠建築」列入發展重點，期藉由綠建築的推行，針對建築物進行節能減碳，以達減少二氧化碳排放及降低能源消耗之目標。

英國、美國、加拿大及日本等先進國家，除了發展綠建築評估系統外，亦透過各類法案或行政命令，以誘因或強制方式推行綠建築；國際上如聯合國環境規劃署(UNEP)、國際永續建築環境促進會(iiSBE)、世界綠建築協會(WGBC)等國際性組織，每年舉辦多場的研討會、年會以提供各國一綠建築政策與評估系統交流與推廣之平臺。

就在各國政策大力推動下，綠建築產業行情看俏，相關技術市場穩定成長，依 Lux Research 於 2010 年之研究顯示：綠建築相關技術市場 2010 年為 1,440 億美元，並將於 2020 年成長至 2,770 億美元，尤其節能設備市場更以 7.3%的成長率穩定上升。

第二章 綠建築定義與架構

第一節 綠建築概述

一、綠建築的定義

綠建築在 1970 年後，隨著永續發展的風潮開始迅速成長。對於綠建築之定義及名稱各地均有不同的解釋，如在日本稱為「環境共生建築(Symbiosis Housing)」；歐洲國家稱為「生態建築(Ecological Building)」或「永續建築(Sustainable Building)」；北美國家稱為「綠建築(Green Building)」，中國大陸稱為「綠色建築(Green Building)」等。

依聯合國全球永續發展宣言之闡述，國際間將綠建築定義經濟與環境兩個問題中，有效率的利用僅有的資源並提出解決方案，進一步改善生活的環境就是所謂綠建築。綠建築最明顯的影響，就是使環境和經濟的關係達到平衡狀態，亦為永續發展之特點」。而我國內政部建築研究所將綠建築定義為：「以人的健康舒適為基礎，追求與地球環境共生、共榮及人類生活環境永續發展的建築設計」。若以地球資源與廢棄物兩個層面來評估，綠建築較實質的定義則是：「消耗最少地球資源，製造最少廢棄物的建築物」。此外，亦有學者專家將綠建築定義為：「在建築生命週期(生產、規劃設計、施工、使用、管理及拆除過程)中，以最節約能源、最有效利用資源的方式，在最低環境負荷之情況下，建造最安全、健康、效率及舒適的居住空間，達到人及建築與環境共生共榮、永續發展」。

第三章 綠建築發展趨勢與特性

探討綠建築的潛力技術項目，最重要的就是要找出全球綠建築產業發展趨勢，並深入瞭解綠建築的產業特性，以掌握綠建築未來發展動向，使篩選出之技術項目得以在長期技術研發的路途上持續往下發展，置身於最新的技術應用範圍當中，也才能符合未來的市場需求，成功掌握商機。

本章深入分析未來綠建築發展趨勢，並藉由全球生態城市及綠建築案例分析加以印證，此外，更深入剖析綠建築產業特性，作為後續相關技術發展策略研擬之依據。

第一節 全球綠建築重要相關趨勢

根據本研究廣泛的蒐集各國綠建築相關政策、上位及相關計畫，以及國際前瞻研究論述對未來重大趨勢相關文獻探討，並輔以綠建築相關產業、經濟、環境等客觀數據及各類報導等資料，提出以下幾項綠建築未來重要發展趨勢。在這些趨勢下，將對綠建築產業造成衝擊與影響，相對的，也產生出綠建築相關應用的機會與市場潛力，以下分別簡述這些重要趨勢：

一、由低碳到零碳，建築減碳範圍擴大至全生命週期

建築減碳概念已由「低碳」發展至「零碳」，「循環」及「全生命週期」相關議題蓬勃興起，各國也開始從建築源頭思考減碳。如英國

第四章 潛力目標市場綠建築商機

本研究根據建築產業特性分析之結果進行潛力綠建築目標市場掃描，鎖定潛力目標市場後，廣泛蒐集潛力目標市場綠建築之相關政策，從政策中歸納出未來潛力目標市場所需之綠建築技術項目。

第一節 潛力綠建築目標市場

由建築產業特性分析可知建築產業為政策驅動力極高之產業，故由政策型導向國家著手選擇目標市場。配合市場規模之考量，本研究評估以中國大陸最具發展機會，原因說明如下：

一、中國大陸綠建築發展策略目標明確

近年中國大陸對於推動「生態城市」、「低碳城市」及「綠色建築」不遺餘力，尤其自 2008 年起，相關政策的頒布及大型研討會的舉辦一波接著一波，如 2008 年 1 月成立低碳能源實驗室、低碳經濟研究院；2008 年 4 月成立第一個低碳互聯網平臺 (Ditan360)；2008 年 8 月 8 日至 8 月 24 日在北京舉行第 29 屆奧運會首次引進碳平衡、碳監測和技術，此外，各項政策均針對目標明確訂定出相關標準，如十一五期間新建居住建築 50% 的節能設計標準，十二五期間提昇至 65%；所有新建建築在施工階段 95% 以上的項目都應當執行節能設計標準等。

第五章 臺灣潛力技術發展機會

本章主要由三大部分所組成：分別為「檢視臺灣自身產業優勢所在」、「深入剖析各潛力技術項目」及「綜合評估臺灣適合發展的技術與服務」。

本章在首先由產值及目前政府大力推動之政策兩方面分析臺灣有潛力之優勢產業，作為後續技術評估的基礎。

接著依據第四章歸納出之中國大陸潛力技術項目後，深入評估其發展機會。本研究主要根據潛量市場規模、官方推動力道及該技術之適用範圍作為評估標準，篩選出技術項目中較為重要之項目進行深入剖析。

潛量市場規模係指該技術在未來 5 年內於中國大陸可能的商品需求總量，從質性研究推敲；官方推動力道經分析中國大陸中央及地方相關政策，並至中國大陸進行實地考察，從質性研究推敲；該技術之適用範圍以「是否可用於既有建築」為評定標準。

經評估以供熱分戶計量、新型牆體建材、隔熱塗料、有機建材、Low-E 玻璃、能源監管、智慧節能控制及生活節水器具較具發展潛力，而再生能源應用部分因有其他研究進行專題論述，故不在本研究中討論。

最後，根據既有優勢及各技術項目的深入分析後，提出臺灣潛力綠建築技術項目與服務。

第六章 結論與建議

第一節 結論

- 一、臺灣綠建築產業國際競爭力相對較低
- 二、中國大陸為最具潛力之市場，需持續追蹤政策推動情形
- 三、中國大陸市場以隔熱塗料及有機建材最具發展潛力
- 四、「節能投入者與受益者不同」是綠建築推動的主要障礙
- 五、綠建築為在地化之產業，任何技術之運用均需因地制宜
- 六、預鑄工法為綠建築下一波的發展重點
- 七、BIM 之導入將成為綠建築發展下工程業者必備之能力

第二節 建議

- 一、廠商發展策略建議
- 二、產業推動策略建議

《綠建築之跨領域商機與市場發展策略》

紙本定價:4500 點

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>

版權所有© 2011 經濟部技術處 產業技術知識服務計畫(ITIS)

經濟部技術處產業技術知識服務計畫專案辦公室 承辦