

重點產業人才供需調查及推估結果

摘錄

智慧綠建築產業

-建築設計產業、系統整合產業-

一、**主管機關**：內政部建築研究所

二、**推估期間**：104 至 106 年

三、**產業範疇**

本次調查範疇包含**智慧綠建築設計**及**智慧綠建築系統整合**兩大項，分述如下。
其中，系統整合產業係以中高階人才為主要研究對象。

(一) 行業標準分類代碼：7111 建築服務業。

(二) 智慧綠建築設計：範疇涵蓋建築設計、機電設計、結構設計、消防設計、弱電設計、景觀設計、照明設計、空調設計等。

(三) 智慧綠建築系統整合：參考智慧綠建築指標內容，本次智慧綠建築系統整合產業主要以整合空調監控系統、電力監控系統、照明監控系統、門禁控制、對講系統、消防警報系統、安全警報系統、停車場管理系統等廠商為主。

四、**產業趨勢**

(一) 智慧綠建築設計

- 以建築物為載體，導入綠建築設計及智慧型高科技技術、材料、產品之應用，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳又環保。
- 從硬體設備功能的提升轉向需求端，並結合產品、設備與服務落實於國民生活空間，滿足安全健康、便利舒適與節能減碳之生活需求，提升生活環境品質。

(二) 智慧綠建築系統整合

- 智慧化系統服務應兼具監測與控制功能，可以做到省人與省能的功效，以達降低營運成本的目的，以及系統整合操作使用與相關聯的綜合服務範疇，展現其所涵蓋的技術領域能力。
- 以整合運作的觀念，打破水電與空調監控分別設計的傳統思維，並對於相關軟硬體銜接界面的留設與重視通訊協定的關鍵性，提供系統整合未來發展的可能性。
- 提供集中管理的安全環境並兼具以 web 化之便利性與多元化管理能力的操作方式。

五、**專業人才供需量化分析**

以下為智慧綠建築產業人才供需推估結果，惟供給面推估受限於統計資料，僅提供未來該產業相關科系畢業生潛在供給趨勢，未能將個人能力狀況、產業環

境等影響人才投入因素一併納入計算，爰於供需比較分析時，應審慎解讀。詳細的推估假設與方法，請參閱報告書。

(一) 智慧綠建築—建築設計產業 單位：人

景氣情勢	104年		105年		106年	
	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給
樂觀	640	589	704	552	776	526
持平	320		336		352	
保守	64		64		64	

註：樂觀=前年度產值*1.10/人均產值；持平=前年度產值*1.05/人均產值；保守=前年度產值*1.01/人均產值。

(二) 智慧綠建築—系統整合產業（中高階人才） 單位：人

景氣情勢	104年		105年		106年	
	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給
樂觀	319	--	367	--	422	--
持平	204		224		246	
保守	97		102		107	

註：

- (1) 因中高階人才主要由內部培訓方式晉升或透過獵人頭公司，較難取得相關資訊，爰無法進行該項推估。
- (2) 各種景氣情勢下，新增需求數之計算方法如下：樂觀=前年度產值*1.10/人均產值；持平=前年度產值*1.05/人均產值；保守=前年度產值*1.01/人均產值。

資料來源：內政部建築研究所(103)「智慧綠建築產業發展關鍵人才供需調查與推估成果報告」

六、專業人才質性需求分析

以下簡述智慧綠建築相關廠商於人才質性需求之調查結果，詳細之各別職類人才需求條件彙總如下表：

(一) 建築設計產業

✓ 基層人才

- (1) 根據相關廠商「智慧綠建築設計基層人才調查」結果顯示，於關鍵職務排序上，依序為「建築設計」、「電機工程設計」、「系統整合規劃」、「資訊軟硬體整合」、「能源與冷凍空調」。
- (2) 於工作職務徵才教育程度上，主要以「學士(含二技、四技)」為主，其次依序為「專科」、「碩士」。所需科系類別上，則以「建築設計學系」及「電機電子學系」為主，其次為「資訊工程學系」、「能源與冷凍空調學系」。
- (3) 於所需基本工作年資上，以「1-2年」為首，其次依序為「3-5年」、「無經驗」。

- (4) 於專業證照重視程度排序上，顯示「電機工程技師證照」最受需求端重視，其次依序為「建築師證照」、「機械工程技師證照」、「電子工程技術證照」、「資訊技師證照」。
- (5) 於工作職務招募難度排序上，前三名依序為「建築設計」、「電機工程設計」、「系統整合規劃」。招募與運用困難前三名原因分別為「人才流動率過高」、「實作經驗不足」、「專業知識缺乏」。而於招募管道上，又以「人力銀行」為大宗，其次為「勞動部職訓局」、「校園徵才」。
- (6) 於培訓課程開設上，以「機電系統整合」占比最高，其次為「網路系統整合」、「智慧綠建築標章評估規劃」，第三是「智慧綠建築概論」。

✓ **中高階人才：含協理級以上主管及關鍵人才(研發、業務、行銷等非主管職)**

- (1) 於關鍵職務排序上，依序為「智慧綠建築設計」、「電機工程設計」、「系統整合規劃」。
- (2) 於工作職務徵才教育程度上，主要以「學士(含二技、四技)」為主，其次依序為「碩士」、「專科」。所需科系類別上，則以「建築設計學系」及「電機電子學系」為主，其次為「資訊工程學系」、「能源與冷凍空調學系」。
- (3) 於所需基本工作年資上，以「3-5年」為首，其次依序為「6-10年」、「10年以上」。
- (4) 於專業證照重視程度排序上，顯示「電機工程技師證照」最受需求端重視，其次依序為「建築師證照」、「機械工程技師證照」、「資訊技師證照」、「電子工程技術證照」。
- (5) 於工作職務招募難度排序上，前三名依序為「建築設計」、「電機工程設計」、「系統整合規劃」。招募與運用困難前三名原因分別為「薪資成本過高」、「人才流動率過高」、「工作態度與抗壓性」。而於招募管道上，又以「內部培訓」為大宗，其次為「同業挖角」、「人力銀行」。

(二) 系統整合產業(僅針對中高階人才)

- (1) 於關鍵職務排序上，依序為「系統整合規劃」、「系統專案管理」，且「具跨領域事業之產業經驗」以及「具管理經驗」之跨界人才最受企業青睞。
- (2) 於工作職務教育程度上，以「學士」為基本需求，科系背景則多以「電機電子學系」、「資訊工程學系」為主，並須有「3-5年」基本工作年資。
- (3) 招募管道，多以「內部培訓」及「headhunter」為主。

所需專業 人才職類 (代碼)	人才需求條件			招募 難易	海外 攬才 需求	職能 基準 級別	
	工作內容簡述	基本學歷/ 學類(代碼)	能力需求				工作 年資
建築設計產業							
建築設計 (2161)	負責建築本體規劃設計、空間與外觀設計職務，協助建築物各項智慧化設計、法規檢討、送照以及溝通協調等。	大專 / 建築學類 (5801)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具備在以建築物為載體，導入智慧型高科技技術、材料、產品之應用，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳又環保之規劃設計能力。 2. 熟稔智慧綠建築評估系統，包含智慧綠建築標章、建物環境、建築成本、智慧化系統、使用管理。 3. 具備分析整合建築法規、建築細則、相關技術文件之能力。 4. 具備繪製設計圖、施工圖與建照圖之能力。 	2年 以下	難	無	--
電機工程 設計 (2151)	負責電機控制、機電整合、自動控制等職務，協助建築物各項智慧化監控系統規劃、施作及維護管理等。	大專 / 電資工程 學類 (5201)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具備建築物供配電系統、變電室設計之能力，確保供電品質 2. 判斷建築物機電設備被監控管理的多寡以及其監測與被控制的多寡 3. 具備建築物電氣系統設計與機電整合能力，包含電信、門禁防盜、資通訊、中央監視、中央監控、燈光影音設備及給排水系統等，以期達到電氣安全、節能、省電之功效 	2年 以下	難	無	--
系統整合 規劃 (1330)	負責整合建築物各項智慧化系統，如空調監控系統、電力監控系統、照明監控系統、門禁控制、對講系統、消防警報系統等，期能達到提高整體管理的效率。	大專 / 電資工程 學類 (5201)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 判斷系統整合之程度，包含中央監控系統、系統整合項目、系統整合之整合度 2. 判斷系統整合之方式，包含提出整體系統整合方式說明書及系統整合架構圖、監控介面是否被留設、子系統整合的技術層次等 3. 決定系統管理方式，包含整合系統管理操作環境、判斷建築物之整合服務在功能面的完整度 4. 建置系統整合平台，包含系統整 	2年 以下	難	無	--

所需專業 人才職類 (代碼)	人才需求條件			招募 難易	海外 攬才 需求	職能 基準 級別
	工作內容簡述	基本學歷/ 學類(代碼)	能力需求			
			合平台通訊標準化程度 5. 評估整合的安全機制，包含人機 介面之管理權限設置			
資訊軟硬 體整合 (2523)	負責軟體、人機介面、網 路系統整合等職務，協助 建築物各項智慧化系統的 資訊環境設定、系統架構 規劃等。	大專 / 電資工程 學類 (5201)	1. 判斷廣域網路之接取，包含智慧 綠建築內與外部有線、無線數據 傳輸及處理運用之智慧化程度 2. 判別數位式(含IP)電話交換，包含 智慧綠建築內數位式(含IP)電話 傳輸及處理運用之智慧化程度 3. 建置公眾行動通信涵蓋，包含智 慧綠建築內公眾行動傳輸及處理 運用之智慧化程度 4. 建置區域網路，包含智慧綠建築 內部有線、無線數據傳輸及處理 運用之智慧化程度 5. 設立視訊會議，包含智慧綠建築 內外視訊會議處理運用之智慧化 程度 6. 建置公共廣播，包含智慧綠建築 內部或週遭公共廣播處理運用之 智慧化程度 7. 建置公共天線及有線電視，包含 智慧綠建築內部公共天線或有線 電視處理運用之智慧化程度 8. 建置公共資訊顯示及導覽，包含 別智慧綠建築內部及週遭公共資 訊顯示及導覽等處理運用之智慧 化程度	2年 以下	普 通	無 --
能源與冷 凍空調 (3115)	從事空調、節能等設計規 劃、繪製空調工程圖等職 務，負責建築物各項智慧 化冷凍空調節能工程等。	大專 / 其他工程 學類 (5299)	1. 建置能源監視系統，要求空調或 動力或照明等設備具有之能源監 視功能。 2. 建置能源管理系統，要求空調或 動力或照明等設備具有能源監控 或需量管理功能。 3. 採用高效率設備之能力，採用高 效率之冰水主機或冷氣機等空調	2年 以下	普 通	無 --

所需專業 人才職類 (代碼)	人才需求條件			招募 難易	海外 攬才 需求	職能 基準 級別	
	工作內容簡述	基本學歷/ 學類(代碼)	能力需求				工作 年資
			設備，高效率之螢光燈管或燈具等照明設備，採用高效率之泵等電氣設備 4. 具備節能技術措施，包含智慧外層節能措施、空調設備節能措施、照明設備節能措施、動力設備節能措施 5. 建置再生能源設備，包含採用產生電力或熱能等替代能源之設備，以達節能減碳效益。				
系統整合產業(中高階人才)							
系統整合 規劃 (1330)	負責整合建築物各項智慧化系統，如空調監控系統、電力監控系統、照明監控系統、門禁控制、對講系統、消防警報系統等，期能達到提高整體管理的效率。	大專 / 電資工程 學類 (5201)	1. 判斷系統整合之程度，包含中央監控系統、系統整合項目、系統整合之整合度 2. 判斷系統整合之方式，包含提出整體系統整合方式說明書及系統整合架構圖、監控介面是否被留設、子系統整合的技術層次等 3. 決定系統管理方式，包含整合系統管理操作環境、判斷建築物之整合服務在功能面的完整度 4. 建置系統整合平台，包含系統整合平台通訊標準化程度 5. 評估整合的安全機制，包含人機介面之管理權限設置	2-5 年	難	無	--
系統整合 專案管理 (1322)	1. 負責擬定系統整合專案計畫、專案追蹤與執行管理、專案變更管理。 2. 負責系統整合專案完成結案、專案完成後之評量。	大專 / 電資工程 學類 (5201)	1. 具備理解系統整合專案計畫書的本質與需求的能力。 2. 維持整體專案進行時的平衡的能力 3. 適當評量專案變更需求的內容的能力 4. 預估完成品的完成狀況的能力 5. 收集對專案完成時的評量之有效資訊的能力 6. 能夠描述專案整體流程的溝通能力	2-5 年	難	無	--

註：(1)上表代碼分別依據行政院主計總處「職業標準分類」及教育部「學科標準分類」填列。
 (2)本表工作年資分為無經驗、2 年以下、2-5 年、5 年以上。
 (3)職能基準級別依據勞動部勞動力發展署 iCAP 平台，填寫已完成職能基準訂定之職類基準級別，俾了解人才能力需求層級。「--」表示其職類尚未訂定職能基準或已訂定職能基準但尚未研析其級別。
 資料來源：內政部建築研究所(103)「智慧綠建築產業發展關鍵人才供需調查與推估成果報告」

七、供需調查結果政策意涵

根據智慧綠建築產業人才供需調查結果，摘錄報告所擬之人才問題與其因應對策，彙整如下：

人才問題	因應對策	具體措施
建築設計產業		
缺乏跨領域人才	智慧綠建築所需之人才，不僅要了解可提高智慧綠建築附加價值的相關設備，也要了解建築設計的規劃，方能將提高智慧綠建築附加價值的相關設備適切的整合在建築主體中，以達到智慧綠建築的目的	<ul style="list-style-type: none"> ■ 推廣學校成立「智慧綠建築跨領域學程」來鼓勵建築、室內設計、電機、資管、企管、物業管理等相關科系學生跨領域學習，培養跨領域人才。 ■ 讓建築設計相關科系學生了解資通訊之技術與產品應用，讓資通訊相關科系學生了解建築設計的規劃，以培養跨領域人才，符合產業需求，縮短新進人員訓練時間時間成本，提高企業聘用應屆畢業生之意願。
系統整合產業		
大專畢業生所學無法及時與產業需求接軌，造成學用落差問題	<p>(1) 運用此調查結果，進一步透過深度訪談系統整合相關企業與相關科系教授，規劃適宜產業需求之系統整合人才課程內涵與大綱，培植跨領域專業人才，以期縮短學用落差，強化產學連結</p> <p>(2) 透過智慧綠建築課程規劃，以及智慧綠建築學程制度，廣邀電機、電子、機械、電通、資訊工程、自動控制、冷凍空調等各科系學生共同參與，培養學生的第二專長及提供跨領域學習機會，彌補產學落差，強化未來職場就業能力</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 與大專院校合作辦理規劃之智慧綠建築系統整合相關課程的開設，納入科系選修課程，並提報課程委員會會議審議取得課號，以最後一哩課程之方式開課。

資料來源：內政部建築研究所(103)「智慧綠建築產業發展關鍵人才供需調查與推估成果報告」