

“智慧建築”和“建築自動化”有何不同？

交通部中華技術服務社 顧問 劉時森老師
兼台灣區電信工程工業同業公會 技術諮詢顧問

網際網路出現不久時，常聽到“建築自動化(Building Automation)”一詞，指的是利用資通訊技術使建築物的「熱通風與空氣調節(Heating、Ventilation、Air-conditioning、and Cooling，HVAC)」自動化。

近年又看見“智慧建築(Intelligent Building)”一詞，也是指利用資訊技術提昇建築物內神經系統(感知、保全、安全、照明、通風、溫度、能源…等)效率，增加居住舒適及安全感。

兩者都是敘述建築運作技術的進步，為免造成讀者混淆，本文將自動化的建築稱為“聰明建築”，智慧化的建築稱為“智慧建築”。

比起傳統建築，聰明建築和智慧建築住起來舒服多了，而且建築物的神經系統運作也比較有效率且可以持久。聰明建築利用資通信技術優化建築物的運作，從定義上也算是智慧建築，但不是所有的智慧建築都是聰明建築。

從資通訊應用的角度看，智慧建築和聰明建築下列11個不同：

1.兩者的設計思維及目標不同

智慧建築的建築結構利用資通訊技術改善建築物的運作效率的建築，利用感應器監控人流型態，把進出大樓人流最佳化，或使用數據改善大樓的能源效率。

另一方面，聰明建築使用數據改善系統本身的運作效率，提昇大樓居民的使用經驗。包括利用數據把建築物環境依居民需要客製化，或使用技術改善大樓的安全及保全。

2.聰明建築只是改善特定功能

聰明建築可為建築物改善某些特定功能，如專為能源效率或系統功能間的連結。而智慧建築則採取全盤策略使所有的運作最佳化，包括安全、保全、舒適、和生產力…為大樓居住者提供全面、有效率的體驗。

何者較好？端看使用者的需求和目標。如果居住者只要改善幾個特定功能，聰明建築是個選擇。如果考慮大樓系統全面的運作，智慧建築就是個選擇。



3.智慧建築一開始就朝智慧化設計

聰明建築通常是在老建築翻修時，或後來加上的自動化系統，如能源效率照明、自動溫度控制、及人流傳感器…等簡單卻有效的系統。這些系統也可「建築資訊模組 (Building Information Modeling, BIM)」來管理及運作。

而智慧建築在初期規劃階段時就把這些聰明系統納入設計。除了效率比較高之外，也可以依居住者的需求調整到更舒適的程度。例如，一棟智慧建築需要增加或減少辦公空間時，其平面配置圖可以輕鬆的重新配置，智慧元件也可以順勢的配合設置及運作。

智慧建築對於停電及極端氣候有比較好的應變能力。聰明建築在翻修加裝新技術時，智慧建築則從零開始設計充分利用最新技術。

4.智慧建築利用數據優化運作

聰明建築用技術來改善系統效率，而智慧建築藉著分析數據來優化效能。聰明建築能源管理系統使用感應器來追蹤人流並調整熱度、冷度、及照明。不但能監視天氣情況，也可以把建築物的耗能減少。有時，聰明建築還利用太陽能或是風力來生產自身的電力。

智慧建築更進一步的使用數據及分析能優化效能。大樓管委會可利用這些來自感應器或其他來源的數據找出無效率點，並將之改善以提昇大樓的舒適度、安全、和能源使用效率。例如，利用數據可以瞭解居民使用空間的情況，並依需要改變隔局或設施來提昇滿意度；或利用監視攝影機找出可能的潛在危險，採取措施降低風險。

不過，數據分析不是智慧建築判斷結果的唯一強項，它也是建築過程中的主要的施工環境管理工具。彙整工人表現與環境數據，有助於施工管理提升工人安全、提昇資源利用率、並加快時程。

5.智慧建築利用人工智慧自動化決策

聰明建築利用感應器數據蒐集有關居民和建築本身的資訊，再由人工判定怎樣能使大樓順暢的運作。智慧建築有許多的決策是由AI或自動化決定。AI分析數據比人為更快且準，譬如依現場條件執行暖房、冷房、照明等運作，可以節省能源和金錢，也使人住得更舒適。

“依現場條件” 看起來和聰明建築差不多，但對建築的效率和安全性就有明顯的不同，因為在智慧建築裡這些運作是自動化，不需要靠人來常時監控，對環境改變的反應也比較快，例如停電和火警。雖有這些優點，也有一些風險。因為是自我決策及執行，有可能決策錯誤導致損傷。因此，許多的智慧建築就腳跨兩邊：一邊用人工智慧進行例行決策，一邊用一小撮保全注意緊急狀況。

6.智慧建築的系統是相互連動的

兩者之間有一個很重要的不同是數據蒐集及使用的方式。聰明建築的系統運作基本上是在“信息孤島”進行，對建築物的運作難有宏觀的視野。相對的，智慧建築則站在一個高度上觀察建築物的運作，把資訊分享給各系統列為設計方向，對各時間點建築物的運作情況可以呈現出一個很清楚的畫面。

聰明建築也有連動的保全系統、HVAC系統、和照明系統。不過，這些系統也可能是單獨運作。而智慧建築則將這些系統整合到一個中控平台，各系統資訊都在這個平台分享，產生更全面的效率和協調互動。

智慧建築的建置與維運費用比聰明建築貴，管理也較難，因為各個系統必須適當得協調。好處是“一次成本”，大樓的運作效率、安全、及保全會隨著屋齡一直改善與提高，值得投資。

7. 智慧建築的系統是集中控制的

聰明建築有許多系統是單獨運作。例如，HVAC系統可以由各房間內的恆溫計控制；智慧建築是中央一對多控制，例如一個恆溫計可以控制一棟大樓的溫度，也可以控制HVAC系統。

兩者間的不同在於控制的程度。在聰明建築每一系統單獨運作，在智慧建築所有的系統都聽從中央控制。中控有幾個好處，可增加能源效率及提高安全度，也為未來更進步的技術預留空間，如AI。

8. 智慧建築是全自動化

一棟全自動化的智慧建築內所有的自動化系統無縫隙連接，目的是把系統的效能優化同時降低對環境造成衝擊。聰明建築也有自動化特徵，其決策靠人為，智慧建築靠數據分析下決策。例如，一棟聰明建築可能有自動照明系統，依房間有人或無人的條件決定電燈的開、關。智慧建築除了開、關之外，還可以進一步的調整照明亮度。



9. 聰明建築較普遍

迄今，聰明建築仍比智慧建築普遍，但後者有後來居上之勢。智慧建築在商業上較獲得青睞，在普及起來以前仍有挑戰必須克服，其中一個是建置與維運成本。聰明建築之所以較普遍，是因為技術成本低。不過市場是競爭的，隨著「效益成本(Cost Performance, CP)」值昇高，智慧建築仍然行情看漲。

10. 聰明建築省錢

聰明建築之所以受歡迎是因能夠節省能源及運作成本，而智慧建築則聚焦在提昇建築環境的品質，經常利用尖端技術。

智慧建築能適應不斷變化的需求與條件。例如，若能源價格上漲，智慧建築可迅速改裝以提升能源效率，這是個很大的優點。聰明建築則沒有這個能力，因為它是依一套特定標準設計，這套標準可能久未隨著時間改變，很難適應當下的市場環境條件。

另一個主要的不同是智慧建築較為友善，因為是依使用者的想法設計。而聰明建築則以功能取向且勝於形式，對不熟悉技術的人來說使用起來相當困難。

致於要建智慧建築還是聰明建築？如果要省錢，聰明建築是個選項。若以環境為重，就選擇有創新空間的

建智慧建築。這並不代表智慧建築沒有節省成本的好處。隨著時間推移，它們能顯著提升能源使用效率，節省不少的費用。

11. 聰明建築連偏重科技

再建築及商場術語裡，“聰明建築”和“智慧建築”經常交互使用，若未澈底釐清，一般人實在分不清楚“聰明”與“智慧”有何不同。聰明建築使用“技術”來優化效能讓居民有感。智慧建築不只是“技術”，還把居民及建築的流程的“元素”考慮在內，營造出真正的舒適及有效率的環境。

要使智慧建築真正發揮效用，有三個元素必須協同運作：1. 技術必須能發揮應有的功能，2. 使用者必須接受正確使用訓練，3. 流程必須完善以確保順利運作。所以，如果你想打造智慧建築，這三個要素缺一不可。

結論

本文討論了聰明建築與智慧建築的11個不同。主要的不同是聰明建築聚焦於提高能源效率，而智慧建築則聚焦於創造一個舒適且便利的環境。兩者都使用技術來達到目的

，但智慧建築使用較多的數據與

分析，可為每一棟建築創出客制化的解決方案。

相較之下，聰明建築使用現成解決方案，效果可能不如預期。

