



## KNX節能案例



## Contents

綠能的KNX	4
布萊梅研究大學 (Study University of 布萊梅, 德國) 利用 KNX 標準, 可以顯著節約能源	4
彼得伯勒 (Peterborough, 英國) 奧多中學 (Oundle School) 的新建 「SciTec」 大樓 KNX 大幅減少能源消耗和 CO <sub>2</sub> 排放	6
KNX : 舒適、安全和能源效率 (瑞典) 工廠變身全新的斯德哥爾摩證券交易所	8
自動化使建築更有效率 用KNX來運作每日的空調及照明需求	10
程式化帶來更多效率 KNX在Infineon展現其節能上的彈性	12
總部的協作 Canon的節能建築實例	13
Black Dice的智能整合 (義大利) KNX以各種實用功能支援旅館業務	14

## 綠能的KNX

### 用 KNX 節約能源

- 用 KNX 遮陽控制，節約高達40 % 的能源
- 用 KNX 個別房間控制，節約高達 50 % 的能源
- 用 KNX 照明控制，節約高達60 % 的能源
- 用 KNX 通風控制，節約高達60 % 的能源

氣候的變化和能源的持續枯竭，顯示有效運用能源是關鍵的社會議題。建築的能源消耗總消耗量的 40 %，表示其能源節約潛力相當大。根據 EN 15232 的規範，KNX 符合建築自動化能源效率的

最高等級。這表示 KNX 完美滿足建築緊縮能源消耗的需求。KNX 可節省高達 50 % 的能源。

有計畫並實施能源效率的建築已非鮮見，「智慧建築」這個稱呼，也已不再新奇。這兩股潮流正在革新更具遠見的建築，準備迎戰未來的氣候變遷。

事實上在建築部門，能源議題相當受到重視，並已逐漸成為建築師和營造商的日常概念。從每年反覆發生的自然災害，不論大小，我們都能看到自然界日益失去平衡所產生的衝擊。因此我們必須正視未

來，並擔負起社會責任。建築的建造過程和運作都使用大量能源，所以在這些方面努力特別有效。這並不一定表示最終目的是「零能源住宅」：光是利用智慧網路，把所有的設備連接到一個分散控制的完整系統，就可以省下意想不到的許多能源。將所有電氣功能連接到單一匯流排系統，就可以提供最佳協調控制。例如暖氣、空調、照明和百葉窗的操作，可透過介面調整，使其和屋外的氣候狀況一致。如此一來，就能維持最低的能源消耗。因為所

有用電設備都可以互相彈性合併，而且可以用觸控面板或公共網路（電話、網際網路）來控制，從透過智慧保全控制達到有效的建築管理，到儲存各種照明、聲音、空氣品質等需求，凡是在經過設計的舒適區域不需費太大力氣就可以達成幾乎無限制的可能性。

設計師運用創造力，進一步展現變化豐富、讓人驚艷的建築設計，對我們和生態環境都有利。

顯然我們能夠讓氣候變遷不再惡化！

## 布萊梅研究大學 (Study University of 布萊梅，德國) 利用 KNX 標準，可以顯著節約能源

想到建築系統工程，就想到 KNX。KNX 提供的各種控制，例如活動遮板、百葉窗、照明系統、音響系統、暖氣系統、空調系統等等，帶來了高度的舒適感。然而目前尚未達成這種舒適感的附加優點，亦即節約能源達 50 %。

最新研究證實，應用 KNX 技術能顯著降低能源預算。眾所週知，透過匯流排系統，可使建築更加舒適。居家完全自動化通常是指按照用戶需求，控制建築物內所有消耗能源的設備，像照明、暖氣、和通風等。KNX 在 2006 年於維也納舉辦的科學會議中提出研究報告，指出建築控制系統還具有其它潛能。為了證明研究說法，義大利崔瑞托大學 (University of Trento) 和德國布萊梅大學 (University of Bremen)，在

建築物和房間裡裝了 KNX 暖氣和照明控制設備，評估日誌資料，並將「正常」和「KNX」操作的案例相比較。為了更詳細解釋，先來仔細看看布萊梅大學的 KNX 計劃。下面的數字和結果，取自 Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp 教授的報告。Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp 為本計劃經理及布萊梅大學電機工程和資訊技術系主任。

### 節約能源達 50 %

在住宅和商業建築中，約有 33% 的總能源消耗是來自暖氣。消耗量達到某個程度時，要降低這麼高的能源需求，只能倚賴智慧控制系統，例如 KNX。對於先天結構上有缺陷的建築物，要大幅節約能源，需採取建築性的策略，例如更好的建築外牆隔熱。



圖1. 暖氣量表附M-Bus介面和M-Bus-KNX開道

用 KNX 節約能源 節省多達50% 的照明和暖氣

在不同建築形態的能源需求表單中，領頭的是符合「被動式建築」標準的建築物。這項布萊梅大學的研究計劃，是針對一棟現代基礎建築：2002年建於布萊梅的「資訊和媒體技術中心」(ZIMT)，其能源需求為 60 - 75 kWh/m<sup>2</sup>a。Dr.-Ing. Mevenkamp 教授的計劃組員選擇兩間完全相同的房間做實驗。一個房間安裝標準暖氣恆溫器，

另一個房間安裝 KNX 控制。KNX 控制的房間裝設窗戶開關、暖氣閥、溫度控制系統和一只附有 M-Bus 介面和 M-Bus-KNX 開道的暖氣量表，比較從 2002 年到 2005 年底的測試日誌資料。不過到 2004 年中以前，房間並未完全使用 KNX。資料分析的結果非常正面，比起標準安裝的房間，KNX 控制的房間節省了高達 50 % 的能源。

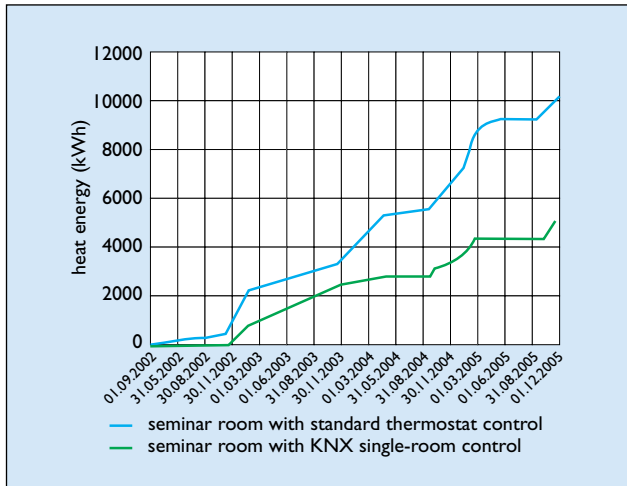


圖2. 比較從2002年到2005年底的測試日誌資料。不過到2004年中以前，房間並未完全使用。相較於「一般」房間，「KNX控制」的房間節省能源多達50%。

### 保留暖氣舒適性

有些評論家認為 KNX 系統反應太慢，無法達到持續運轉的標準系統所提供的暖氣舒適度，但他們的看法並不正確。在上述測試中，也分析了平均室溫和實際室溫。即使暖氣能源需求只有標準安裝房間的一半，KNX房間的平均溫度卻高出 0.3°C，兩個房間的動態加熱表現並沒有太大差別，亦即就溫度和時間而言，兩個房間的開關曲線幾乎一致。為了提升效率，加熱時段是依據房間使用計畫的排程來控制，因此不使用的房間並不會浪費暖氣能源，此外，照明系統更有高達 50% 的節約潛能。

### 照明系統的能源節約

前述建築的年度照明系統能源需求為 500MWh/a，高於暖氣能源的 435 - 485 MWh/a。KNX 照明控制可以降低布萊梅大學的其它能源支出，影響這個測試系列的因素包括在場的人數、日照水平、炫光及學生工作桌面的照度需求。先前用來比較暖氣能源的房間，現在安裝在場感測器、兩只燈光感測器

(測試兩組照度) 和調光致動器，兩只燈光感測器是必須的，因為最靠近窗戶的區域和最靠近室內牆邊的區域，處理方式不同，比起一般標準操作(手動切換開關)，可節約多達 50% 的能源節約，而且沒有能源需求底線，能源需求底線指穩定但是少量的電力需求，提供感測器技術所需電源。

### 選擇正確的組件

關於組件的選擇，有一點必須提及，亦即最初普遍認為，配合在場感測器合併使用是最理想的解決方案。但是，因為受到陽光或其它光源的影響，專用的照度感測器並不能顯示確實的數值，因此，計劃小組決定採取稍為昂貴的選擇，安裝兩只效果較佳的專用照度感測器，此外，計劃負責人員也發現日照控制照明系統缺少標準指導方針。結論是，KNX 建築控制不只能提高生活舒適度，同時也在降低能源成本上扮演重要的角色，上述的測試證實，KNX 可以降低照明和暖氣需求達 50%。這項有力的證據，應該足以說服所有對 KNX 建築控制

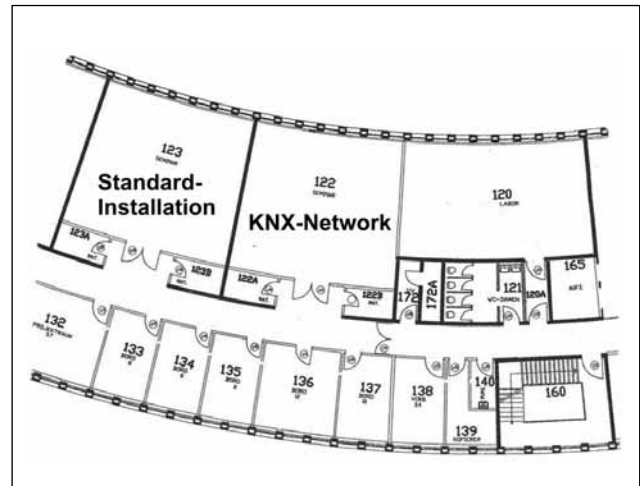


圖3. 研討室，ZIMT，一樓

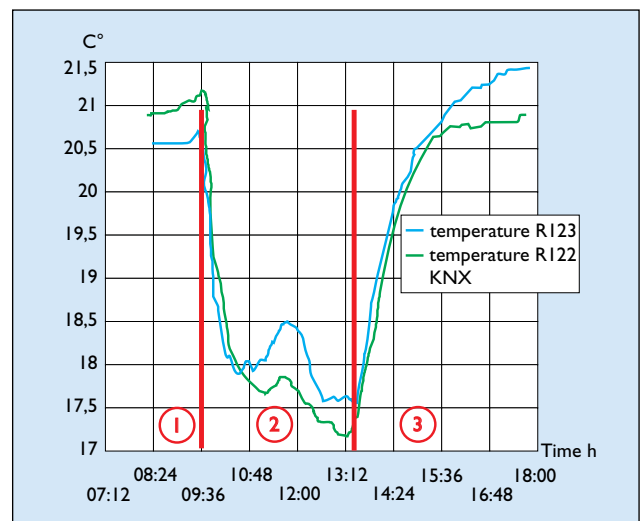


圖4. 室溫動態

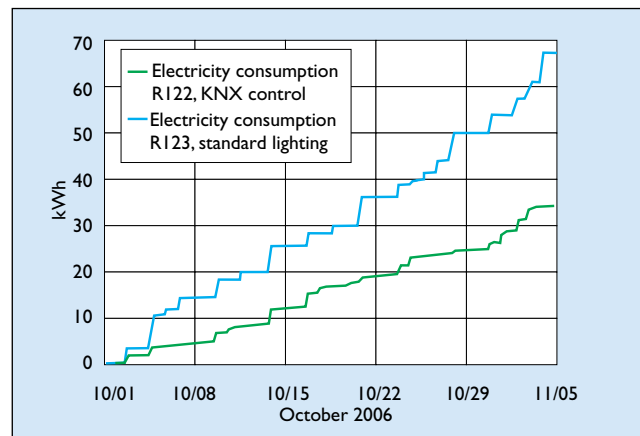


圖5. 電力需求量比較

系統抱持懷疑態度的人。若考慮到不斷上升的能源價格，對居家和大樓自動化進行小小的投資是很合理的，因為不僅幾年內就

能還本，還能增加其它的舒適功能。

[www.iia.hs-bremen.de/](http://www.iia.hs-bremen.de/)  
KNX-Energieeffizienz

## 彼得伯勒 (Peterborough , 英國) 奧多中學 (Oundle School) 的新建 「SciTec」 大樓 KNX 大幅減少能源消耗和 CO<sub>2</sub> 排放



圖 1 奧多中學的新「Sci-Tec」中心結合了科學、藝術和科技。利用了如KNX技術這樣放眼未來的永續技術建造。  
資料來源：Andromeda

奧多中學的新「Sci-Tec」中心結合了科學、藝術和科技。KNX的建築和房間整合自動化系統，讓奧多中學得以實現未來展望。這個計劃獲得 2008 年 KNX 能源效率獎。

這棟新的科學、藝術和科技中心，是「綠色建築」的最佳範例。根據系統整合廠商 Andromeda 估計，該大樓的能源消耗量比傳統學校建築低 40-60%。據估計，光是建築中

的「如您所需」 („as-needed“) 照明系統，就可將 CO<sub>2</sub> 年排放量從 800 萬噸減少到 280 萬噸！

擁有著名學校的安靜商業城鎮奧多 (Oundle)，距離倫敦約 120 公里。這裡約有超過 1,000 名學生，分別在鎮上各處的十多棟建築中上課。學生年齡從 10 到 19 歲皆有，有些住校，有些只有白天到校上課。學校的歷史可以追溯到 1556 年。儘管歷史悠久，學校並不受傳統束縛，反而十分具有遠見。為了維持英國頂尖學校的信心，奧多中學在新的千禧年開始時，計劃興建一棟嶄新的科學、藝術、設計和科技中心，因此在 2007 年落成了這座外觀現代明朗的建築，簡稱「SciTec」。

### 永續發展是首要之務

從一開始，計劃的目標就著重在「綠色建築」、環保永續原則及節能科技的使用。在設計/計劃、建造和管理的每一個過程中，都不曾忽略這個目標。所採用的建築自動化系統，也是根據這些原則而決定，不過經濟效益和彈性，同樣是決策時的重要考量因素。其它影響決定的關鍵因素，包括系統必須相當標準化、可靠且耐用，以確保投資安全回收，而且必須容易安裝，儘量減少佈線工程。KNX 系統正好符合所有需求，因此奧多中學將計劃委託給廠商 Andromeda 科技有限公司，該公司在 KNX 的使用和系統整合方面，具有相當豐富的經驗。所有的安裝工程只向同一家供應商下訂單並供貨，可以更進一步大量節省成本。

建築工程的所有分散控制系統，都使用 KNX 調節自然通風，比傳統通風系統節省 78% 的能源。用空氣品質感測器調整少量空氣，靠著自動窗戶通風和機械通風，來達到自然通風。在 16 個區域將地板下加熱系統自動化，比傳統加熱系統節省 50 %



圖 2 能源效率 1：實驗室 KNX 恆式照明調節。  
資料來源：Andromeda

### 用 KNX 節約能源

KNX 的整合控制和調整，讓這個計劃能夠達成以下的能源節約效果：

- 78 % 來自於使用自然通風
- 50 % 來自於調整 16 個區域的地板下加熱系統
- 60 - 70 % 來自於調整恆式照明和在場感應器
- 相較於傳統學校建築，總共節省了 40-60% 的能源



圖3 能源效率 2：充足的日照和在場感測器控制照明。

資料來源：Andromeda

的能源。夏季熱水完全使用屋頂太陽能板加熱，冬天則至少可以藉此預熱。照明系統使用恒式調整器和在場感測器，確保維持在 400 勒克斯 (lux) 的照度，比手動開關燈光節省 60 - 70% 的能源。透過 DALI/KNX 開道啓動燈具，而緊急照明也使用相同的技術。屋頂的光電系統所產生的能源，足以供應整棟建築夏天所需熱水，多餘的電力則用來照明。

### 一致性操作和管理

建築的所有設施都透過 KNX 來控制和調節，照明則是透過開道至 DALI 控制。不同的系統組件透過 KNX/IP 開道整合進整個系統。在不同的測量點捕捉瓦斯水電的消耗資料，再透過 KNX 傳送到建築管理系統。以網路為基礎的建築管理系統可以對能源進行控制、參數化和仔細的能源監視。因為系統是以 IP 運作，所以也能用任何個人電腦的 Internet Explorer

瀏覽器線上監視，必要時也可直接從 Andromeda Technology Ltd. 辦公室修正和更新。因為系統完全整合且容易管理，學校的建築系統工程組可以每天確實控制並最佳化大樓的舒適水準、能源效率和 CO<sub>2</sub> 排放。

### KNX 產品在本計劃的應用

- 透過所有設備的「如您所需」控制和調節方式，達到極高的能源效率，並大量降低 CO<sub>2</sub> 排放。
- 全部採用 KNX 設備，降低安裝成本和能源消耗。
- 因為系統是以網路為基礎，因此可以經由建築管理系統，透過大樓內部或外部的個人電腦，完成所有次系統的整合操作和視覺化。

### 本計劃的技術特色

- 透過 KNX 整合所有分散控制 — 能源最佳化的暖氣和通風系統，包括大門 — 控制閥 — 區域調節器 — 窗戶驅動器等。
- 屋內建築系統工程組可透過 KNX/IP 開道，利用網路建築管理系統整合所有 KNX 控制器和調整器，以最佳化所有能源效率。

### 參與單位：

建築師：

Fielden Clegg Bradley, 倫敦, 英國

電氣設計：

Max Fordham, 倫敦, 英國

機電：

Briggs & Forrester, 北安普敦, 英國

KNX 系統整合商：

Andromeda Telematics Ltd., Byfleet, 薩里, 英國

資訊：

Andromeda Telematics Ltd.,

[www.andromeda-telematics.com](http://www.andromeda-telematics.com),

[darren.burford@andromeda-telematics.com](mailto:darren.burford@andromeda-telematics.com)



圖4. 永續資源：用以供應熱水的太陽能板。

來源：Andromeda

## KNX：舒適、安全和能源效率 (瑞典)

### 工廠變身全新的斯德哥爾摩證券交易所

位於瑞典首都的這棟建築，曾是製造福特汽車的工廠，如今業者在這裡安全地進行交易。將斯德哥爾摩先前的工廠改裝之後，創造了 1,800 個全新的現代就業機會。所有的建築功能全部使用 KNX 連接，確保電力供給無虞，並讓員工感到相當舒適。

歷史悠久的福特大樓興建於 1932，2005 年起已經歸 OMX AB 公司所有。OMX AB 運作瑞典的證券交易所，在盡量保留原來結構的條件下，將舊建築裝修，因此保留了現有建築物的外殼，做為先進的國際證券交易中心。這棟建築曾經贏得許多機構的獎勵，包括 ROT 獎和瑞典照明獎。除了辦公區之外，大樓還設有員工餐廳、健身房和運動中心。增建新樓層後，大樓使用面積幾乎加倍，目前涵蓋大約 40,000 平方公尺。由於證券交易工作極為



圖 1 百葉窗具遮陽功能，同時也是設計元素。 來源：Energoretea

敏感，因此不斷電設備非常重要，而因為先前的鍋爐房備有正常供電和緊急用電，讓電力供應可以安全無虞。這兩種電源的切換過程完全自動化。

**KNX的彈性、理性管理**  
業主選用 KNX，因為 KNX 在系統應用和擴張上提供彈性，且僅需要少量佈線，可以隨時配合新用戶進行少許修正。整個 KNX

房間自動化系統，乃藉由 OPC 伺服器連接到斯德哥爾摩證券交易所的中央建築管理系統。因此建築管理組能夠理性監視並控制間隔定時器、警報、



圖 2 原工廠建築的兩層開放式辦公空間平面圖，裝有恆式照明調節器。來源：Energoretea



圖 3 中庭電燈和自然光可以按照需求遙控調整。來源：Energoretea



電流和限值、能源消耗和遮陽與照明設備狀態。保險絲、電梯、煙霧感測器和殘餘電流裝置將訊息傳達至警報管理系統，由該系統總結主要訊息，並立刻將重要資料傳送到負責的位置。

### 自動與個別設定

在開放空間辦公空間和整個綜合建築區中，依照光線感測器的測量，透過 KNX 將照明調整到自然光水平，並依個別區域需要，由移動感測器或間隔定時器控制照明。但人員撤離警報觸發時，則這些自動功能將受警報控制，立即照亮所有逃生路徑。會議、集會或訓練的空間，是由定時器控制通風，但也可使用附近的 KNX 開關控制，由使用者選擇適當的溫度。

### 精密的遮陽系統

日照曝曬和風雨的相關資料，可透過 KNX 從建築本身的氣象站傳送到百葉窗控制系統。外部百葉窗的功能，是在炎熱的天氣裡確保室內舒適陰涼。不過百葉窗也有美觀的功能，和諧的色調使大樓古典的外表散發嶄新的光輝。大樓內部的垂直百葉窗，可以隨使用者的需要調整遮擋光線。KNX 會在每天晚上，自動將這些百葉窗回復至原來的位置。集會和開會的房間有許多種

不同的場景可供選擇，可以為特殊場合創造適當的氣氛。中庭可用於集會、播放影片及其它活動。透過 KNX，演講人和教練可以簡單迅速地調整電力和自然照明，為自己和聽眾設定最佳的環境。

### KNX 有助於降低能源消耗，節約能源

依照需求控制和調節照明、遮陽、暖氣和通風，建築的運作就可以具有高度能源效率，並大幅降低成本。晚上和周末，走道燈光調暗 10%。這樣從外面看建築物顯得最美，又降低能源費用，同時延長燈泡壽命。利用 KNX 自動控制和調節暖氣、冷氣及通風，更有助於減少電氣和石化能源消耗。

#### KNX 產品在本計劃的應用

- 燈光、遮陽、暖氣、通風等的「如您所需」控制，可達到最大能源效率。
- 使用者配合個人需要，調整工作環境裡的各種條件，使辦公室舒適。
- 在全部的房間自動化系統使用 KNX，並將之與建築管理系統整合

#### 本計劃的技術特色

- 所有重要功能，例如自動斷路器和電梯故障，都由建築管理系統透過 KNX 監視。
- 部分房間的通風系統可以用附近的操作開關切換，且附有個別溫度選擇。
- 在大廳顯示室外溫度、亮度和風速。

#### 參與單位：

業主：

Fabege AB，S-169 24 Solna，瑞典

自動化顧問：

Energoretea，S-131 26 Nacka Strand，瑞典

電氣設計：

STEA，S-127 25 Skärholmen，瑞典

KNX 系統整合商：

Energoretea，S-131 26 Nacka Strand，瑞典

資訊：

Energoretea，S-131 26 Nacka Strand，瑞典



圖4. 使用先使技術的斯德哥爾摩證券交易所建築，是由舊福特工廠改裝的。  
來源：Energoretea

## ■ 自動化使建築更有效率

### 用KNX來運作每日的空調及照明需求

由於氣候變遷及日漸稀少的資源，建築能源效率操作的重要性也隨之提升。具體的需求則是節能的建築設計，絕熱的建物外蔽以及具高效能的新式安裝工法。大體上而言，能源的消耗量同時取決於建築的使用目的和使用者的行為習慣。傳統的方法很難去涵蓋到影響能量消耗的無限因素。然而，使用動態控制系統則可在使用中最佳化符合需求能源的使用。使用KNX的建築自動化可以為此提供最好的條件，如此即可以保證最經濟的能源使用及建築的能源使用效率。總線設備可以配合需求在線調節並控制空調。藉由各種感應器及計時程序可以使照明安裝運作得更有效率。整合自動化系統可以總括各種交換，並同時與日照系統，遮陽系統，通風簾及其它更多可能的能源節約系統相連結。不

管是現在還是未來，在智能擷取耗能資料（智慧電表）及與智能網路藕合（智能電網）的情況下，開啟了更多能源使用最適化及增進能源效率的可能性。

#### 具說服力的節約率

既然建築系統技術可用於電氣設備安裝，KNX的功能自可保證節省來自人工照明，加熱，空調，通風系統和其它設施的能源費用。在這已存續二十年的系統發展下，整個開環和閉環控制系統已經被優化並有更好的效果。如今，整個節約率在實務上已經達到60%，照明方面的節約率甚至尚優於此。與此同時，在實際個案中，個室控制的節能率亦可望達到50%。當然這些都是與傳統方式相較而得的數據。但即使是與新改裝或已使用新節能系統的建築

#### KNX 節能效果

- 使用KNX遮陽控制可節能達40%
- 使用KNX個別室溫控制可節能達50%
- 使用KNX照明控制可節能達60%
- 使用KNX通風控制可節能達60%

相比，使用KNX的節約率還是能有5到20%的增加。如同在實務上常見的，即便能源使用最適化僅在個案初始及其後一段時間被執行，其長期的成效依然極為可觀。

#### 快速攤還

在至少執行兩個計劃的情況下，用於能源使用最適化的直接投資成本相較於其效果可以說是驚人的低廉。由於系統的多項功能整合，使得投資的成本很快的就可以被攤平。使用KNX的建築自動化提供了

各式各樣的好處：不管是公共設施或是私人住宅，都能獲得可自由更動及擴展的電氣安裝，更有效率的建築管理及維護，對於人身及物業而言更高的安全性，以工作場所而言更高水準的舒適度。而節能管理僅僅是其中的一項。整體投資可以由許多安裝KNX後所得到的好處中攤還。一旦安裝與設施整合完成，更多的節能效果可以簡單的由程式來完成，而不需追加任何硬體及工程。在我們此處所舉出的專案中，幾乎都列出了使用

英國 / 彼得伯勒 奧多中學 新“SciTec”大樓



歸功於KNX的整合控制與調節，在此案中達成了下列節能實績：藉自然通風節省78%能源，藉十六個分區的地下加熱調節節省50%能源，藉常時照明控制及在場偵測裝置節省60-70%能源，總體而言較傳統學校建築節省了40-60%能源。

奧地利 / 藉KNX中控公共照明



薩爾茨堡所有街燈的能源節省了2.5%，約等於750噸的二氧化碳。

奧地利 / 低能源使用單一住家



這棟150平方公尺住家的年制熱成本十分之低廉：僅在250到300歐之間

西班牙 / 在Huesca採用生態空調的新辦公建築



全面採用KNX的情況下，全建築節能達40%

KNX所能帶來的效益，並同時具有舒適，安全，經濟的操作性。

### 開關與明暗

節能說穿了不過就是在我們不用電燈時把它關上罷了。說來容易，但實務上在人來人往的大型建築中，卻很難被徹底執行。在辦公大樓，學校，工廠，倉庫，旅館，停車場及其它許多建築中，人工照明會因為各種理由而被持續開啟。在以KNX進行自動控制的建物中，這種開關操作的循環則可以藉由加上一個計時程序與實際需求相匹配。單單這樣一個簡單卻具有很高的節能效果的動作，其實還可以再進一步依其室所及建築類型做最適化，比如說，在外部日照充足的情況下，其實就可以使用自然照明及自動關閉燈光。更進一步，我們還可以進行常時照明控制調節自然

光的使用來保證工作場所令人舒適的照度水平。

越來越多人人在樓梯間，走廊及其它非全日使用的區域，採用根據有無實際需求為基準的控制系統。這種可以偵測有無人使用而自動開關的照明可以為辦公室，學校等帶來更高的能源效率。以此為元素，在建築自動控制中與遮陽，室溫控制，及通風等等整合將可帶來多元的效益。

### 制熱及制冷

電子個別室溫調節有著十分明顯的節約潛力，也是使用加熱或空調系統來制熱或制冷最有效率的方法。以計時程序配合溫度曲線或是有無人在室的訊號，即可使能源的使用與需求相切合。當KNX可以由中央取得個別室內溫度參數時，制熱及制冷系統的能源使用就可以更為實際，更為高效率。

在充滿設計感及機能性的玻璃帷幕建築中，全自動日光遮蔽系統是不可或缺的。在此，我們的首要任務是遮蔽日光及制冷以保持室內人員的舒適。一如往常的，KNX除達成這些任務之外，還可以藉由整合室溫及照明控制來提高能源效率。舉例來說，藉“日光導向”系統，可以使用冬季的太陽能並在夏季夜晚進行自動冷卻。

### 由耗能的角度著眼

在房間與建物的自動控制中，各項間的交互作用其時隱含了很高的最適化潛力。為了讓所有的功能都被聯結到能源及建築管理系統中，KNX提供了管理與視覺化系統最好的方案。所有在效能建築運作中被要求的參數都能在中央被記錄，取得並視覺化。既有的能源使用數據是我們尤其感興趣的，藉此可以得出耗能基準並做

為進一步最適化的參考。此外，所有的功能也可以在中央以視覺化的方式來進行操作與監控。偵錯系統增進了安裝工程的有效性。由於錯誤所造成的高能源損耗可以很快的被改正。

### 總結

KNX做為一個全球性的標準，提供了增進建築能源效率最好的先決條件。系統整合商可以在全球超過225家供應商所提供的7000種不同相容商品中選擇合適的KNX總線系統來達成節能需求。能源及建築管理系統的結合，使得能源流在操作中根據需求的控制，調節及監測成為可能。實際上清楚的節能效益極具說服力，且相較之下，前期投資幾乎都可以馬上回本。

## 程式化帶來更多效率

### KNX在Infineon展現其節能上的彈性



在大型建物的燈光設施中，有許多KNX能帶出的節能潛能。

Foto: Infineon/Heinemann

分重要的。因此我們發展了一個複雜的時間程式以考慮到日光的入射量。何時關燈係由伺服器根據外部日照計算而得。照度值越高，持續關燈時間就越長。時間長短可以設定照度值來調整。相對的，過道和樓梯間的燈光則會在人來人往的工作日全天開啟。

在廁所中，燈光會在使用後自動延遲關閉。在備有手動開關的房間中，燈光可隨之循環控制，並在下班後自動關閉。在前述對策下，保證燈光不再二十四小時開啟。同時，如有需要，樓梯間也可以基於安全用途，調整為閃滅模式做為警示用途。

“Campeon” 是這個坐落於慕尼黑左近的Neubiberg，身處湖光山色之中，並附有運動設施的新形態複合辦公建築之名。這個讓人極富想像的名字，正是因為半導體公司Infineon Technologies AG將他的新行政中心建為如同校園(Campus)一般：Campus + Infineon = Campeon。在這150000平方公尺樓面上有大約6500位的員工。先進的技術也同時帶來了令人愉悅的工作條件。KNX的控制技術保證了良好的照明及悅人的空調-以及富效率的能源使用。這個全球性的標準之所以被選用另是由於該公司先前在其它建物中已有過滿意的使用經驗。可程式化的總線系統再一次於此表現出了他最好的一面：經最適化調校，光是2009年一年，相較前一年度，已省下了118067歐的能源費用。

#### 過高的耗能

此建案在2006開始，且在最初其照明，遮陽及其它技術系統即選用了KNX。為此安裝及程序化了10300組總線設施。為了維持一個清楚的布局，以做為統一視覺化管控系統的基礎，整個安裝據六棟個別的建物被分為六個獨立的KNW世界。系統整合商藉由個別安裝 Gira Homeserver 2解決了此問題。將其中一個做為主伺服器，其它的資訊則經由TCP / IP路由器傳送。中央操作及監控則是藉由一個特製獨立配有觸控面板的視覺化裝置來執行。

在第一年的運作中，發現實際的估算耗能過高。但一個適用的照明管理系統可以幫助改善這個狀況。初步的評估針對大約40000平方公尺的照明，包含了353條過道，69個樓梯間，297間廁所及182間接鄰的房間。發現照明時常是剩餘甚或是全天開啟的，部分是由於未加留意，更有部分是由於被打開的燈在白天根本就看不出是開啟的。

#### 自動關閉

找出一個時間架構以決定那些燈可以減量或全關，而又不致影響工作，是十

#### 對未來的彈性

這些設置的成功很快的在能源耗用的結果上得到證實。地下停車場，會議室，簡報室，資訊中心及其它區域因此被納入第二期的照明中控管理擴充計劃中。由表中可見，2009年23.4%的節能成果是很令人印象深刻的。這個具代表性的個案及其未來的兼容性為其獲得了能源效率獎。

Months in 2008	Costs in 2007 €	Costs in 2008 €	Savings in 2008 in € and %	
Oct./Nov./Dec.	138.471	124.034	14.437	10,4
Months in 2009	Costs in 2008 €	Costs in 2009 €	Savings in 2009 in € and %	
Jan./Feb./Mar.	136.396	116.922	19.474	14,3
Apr./May/June.	124.256	82.662	41.594	33,5
Jul./Aug./Sep.	115.465	83.619	31.846	27,6
Oct./Nov./Dec.	124.034	99.881	24.153	19,5
<b>Totals in 2009</b>	<b>500.151</b>	<b>383.084</b>	<b>117.067</b>	<b>23,4</b>

比較2008及2009年所節省的能源除了可以看出最適化的影響，也可以看到在日照較為充足的月份中，自動照明控制的效果也益為明顯。

#### 重點摘錄

- Infineon總部，慕尼黑
- 150000平方公尺樓層面積
- 6500位員工
- 10300 KNX元件

#### KNX帶來的能源效益

- 最適化後節省達23.4%

#### 系統整合商

EIB-TECH Helmut Lintschinger, Andechs, 德國

## 總部的協作

### Canon的節能建築實例



這棟Canon在西班牙的弧形總部建築同時也是兼具能源效率的。

在2008年，Canon España S.A. 搬到了位於馬德里北部的新總部。在營建階段就已經考慮到了ISO 14001的國際環境標準。從外觀之，他表現了能源效率，弧形的建築設計。從內觀之，則是最先進的技術保證了其能源的有效利用。KNX在此扮演了重要的角色：照明，遮陽，制熱，空調及通風控制全是經由此一全球化標準來加以制御的。

數間辦公室，實驗室，會議室，一個展示空間及一間大講堂就位於四樓弧形玻璃帷幕之後。充足的日照，輔助的人工照明，自動遮陽及適當的空調創造了一個舒服的氛圍。對於建築技術的要求同時也是對控制技術的挑戰。我們必須要確保舒適，安全，對能源使用效率的正面影響同時簡化建築的管理。KNX在此表現出了他最好的一面：為何要選用這個全球標準呢？正是因為這意味著系統整合商可以從不同製造商提供的大量產品中，根據特殊的用途選擇特殊的元件。此

案中，共有22家製造商所生產的30種不同的設備，664種元件被採用，包含天候站，偵測器，制動器，邏輯模組，閘道以及視覺化系統。

#### 冷卻及日光

在計劃階段，即估算可以KNX達到高節能率的成果，舉例來說，使用常時照明控制及在場偵測器，可以節能50到60%。考慮射入的日光，照度偵測器藉KNX調節DALI照明可以穩定維持照度在500lux。

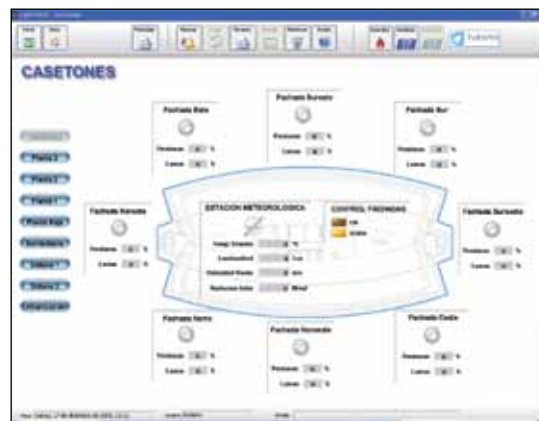
在傳統照明系統中不必要的人工照明也可因此避免。這項功能係藉由玻璃帷幕上遮陽板精確的日光導向達成的。當室內無人時，人工照明將自動關閉。在空調的部分，計劃中估算如果採用以KNX控制調節的HVAC，則大約可以節省40%的能量。有四項功能在支持著我們的節能效果：建有日，週，季程式的計時器，配有備用溫度偵測器及在場偵測器。

天候遮陽控制亦對空調系統的效率有所貢獻。在夏

日，根據有無人在室內調整遮陽以冷卻，在冬季則讓日光流入以升溫。電子驅動的窗戶則會根據季節用於自動夜間冷卻或是通風控制。“協作”應當是一個適合用來描述這種運作及無縫互動的詞彙這又是一個系統整合商選用KNX的絕佳理由。

#### 對高承載的管理

這套搭載視覺化能源管理的建築管理系統絕對在Canon España S.A. 的建築技術中極具代表性。所有的耗能資訊都會被收集到此處，並根據其趨勢來做未來的最適化。同時，峰值承載會被監控，各項耗能元件則會被排出優先順序。視覺化管理系統顯示了所有樓層及功能區的選單。在各區域亦可經由總數十二組的觸控螢幕進行監控及管理。在此案中，KNX亦被用於監控能源提供，安全技術，存取控制以及熱水，表現出在與其它建物技術系統，經網路，BACnet, Modbus等連端連結時的優勢。



視覺化實例：天候站的選單頁提供了八個牆面區域的外部溫度，明度，風度，日照輻射等資訊。

#### 重點摘錄

- 現代化行政中心，符合國際環境法規 ISO 14001
- 來自全球22個廠商共664 KNX 元件被採用
- 安裝及施設費用400000歐

#### KNX帶來的能源效益

- 照明節省60%
- 空調節省40%

#### 系統整合商

Fudomo Espacios Inteligentes, S.L. – Alcobendas (馬德里)  
www.fudomo.com

## Black Dice的智能整合 ( 義大利 )

KNX以各種實用功能支援旅館業務



以人工照明營造高雅的氛圍

骰子般的外觀及黑色的外牆是這間商務設計旅館 Nerocubo 的特色-這座引人注目的地標就位於北義 Roveredo A22 號公路旁。旅客可以在此找到有格調的公寓及住房，不論是為了在著名的 Trentino 區度假，為了開會，或只是單純的過夜。每個人都在這個待客如家且具藝術氣息的氛圍中感到輕鬆自在。而最新技術在這個美好呈現背後的貢獻，

則是一個被妥善守好的秘密。KNX 建物自動控制的多項益處是首先吸引到旅館主人目光的：旅館業務的高效組織，旅客的舒適及安全，以及不單單僅止於節能的各種經濟益處。對這總數達 110 間的個室，套房，會議室及餐廳安設 KNX 建物系統技術下的照明，遮陽系統和室溫控制。而系統整合商 Domotic Italia 在此項工作的執行上無疑是十分出

色的，他們成功的將 KNX 各式各樣的功能與其它系統整合在同一個視覺化平台下，使旅館的從業人員可以有一個清楚易懂的操作介面可以使用。

### 經濟便利

當旅客在櫃台 Check-in 時，其客房內的各項功能就已經開始啟動了：室內溫度會調整到舒適的水準，電話及電視已經隨時可用，遮陽控制系統會進入“在室模式”。一旦旅客進入房內，基本照明將會開啟，而他們在室內的資訊會同步在選單上顯式。服務人員可以在櫃台便知道旅客是否在房中。不只各種技術功能會被即時提示，響鈴訊息也將會被接收到。使用 KNX 的建物自動化可以達成旅館的各種不同需求：服務人員不用再被要求去開啟某些客房

功能，知道客人是否在室內也讓客房服務更易於執行，即時回報技術訊息及根據實際需要控制耗能基準。後者意味著電器的使用也可以如同制冷及制熱系統的使用一樣的經濟。旅客所有對舒適的要求都不會被遺漏。“客房管理員”使得獨立客房控制實際可行：設定室溫，開關通風系統，操作遮陽系



環境燈會在您進入房間時點亮

#### 重點摘錄

- 擁有 110 間客房的時尚商務設計旅館
- 中央控制客房功能
- 有效的遮陽控制在冬季能由日光取得熱能

#### KNX 帶來的能源效益

- 藉 KNX 控制照明 電力節省達 50%
- 藉 KNX 控制室溫 制熱能源節省達 15%

#### 系統整合商

Conserzio Domotic Italia, 佛羅倫斯, 義大利

統，當他們不願意被打擾時也可以簡單的通知服務人員。可以遙控電視機，音樂和視頻支援續播，亦可以使用網路及Service Package。

### 效率的能源使用

我們使用電子鎖來鎖定房門，如此一下只有在服務人員或是旅客在室的情況下電燈才可能被開啟，藉此可避免不必要的照明。將室溫的控制和有無人在室做連結，則可以保證最佳的室溫及避免能源浪費。在會議室及辦公室所使用KNX室溫控制系統可以保證能源的適切使

用。在公共區域如走道，大廳，會客室，餐廳及吧台，照明是根據程式及射入的日光來控制以達成節約能源的目的。當有人進入這個區域，人工照明會自動增加。我們也可以手動調整到“明亮場景”來保證最大照度。由遮陽板重新導向的陽光同時也可以降低人工照明的需求。在旅館業中，遮陽控制系統也應該為節能有所貢獻：根據有無人在室內做調整；在冬季不需遮陽時可以讓日光流入以增加室溫；在夏季時則可以全關以保持室內溫度在稍低的水平。



能源生成也藉熱力發電站和太陽能發電站被整合到建物管理系統中。在視覺化面板上可以看到對主系統的能量消耗及供給量。

# 家居和建築控制領域的國際標準

