

通識教育高中教材

能源科技與環境 視像：綠色建築

[教師筆記]

主辦機構



香港建築師學會
The Hong Kong Institute of Architects

贊助機構



CREATE HK

研究團隊



THE UNIVERSITY OF HONG KONG 香港大學
faculty of architecture 建築學院
Community Project Workshop 社區項目工作坊

目錄

前言

教案	i
----------	---

第一課：綠色建築

1.1 甚麼是綠色建築	
1.1.1 綠色建築的概念	02
1.1.2 綠色建築標準	02
1.2 綠色建築的法令政策及指引	
1.2.1 「優化建築設計 締造可持續建築環境」	03
1.2.2 建築物（能源效率）規例	04
1.2.3 建築物能源效益條例	04
1.3 本地及國際之綠色建築標準	
1.3.1 香港建築環境評估標準（BEAM Plus）	06
1.3.2 「領先能源與環境設計」認證（LEED）	08
練習一 提高香港的環保水平	09
練習二 香港建築環境評估標準評核員實習	12

總結、關鍵字及延伸閱讀	13
-------------------	----

免責聲明

香港特別行政區政府創意香港僅為本項目提供資助，除此之外並無參與項目。在本刊物／活動內（或由項目小組成員）表達的任何意見、研究成果、結論或建議，均不代表香港特別行政區政府的觀點。

© 2012 香港建築師學會

專題07 綠色建築

重點學習範疇

通識教育：單元六 能源科技與環境

- 主題二：環境與可持續發展

相關學習範疇

通識教育：單元二 今日香港

- 主題一：生活素質
- 主題一：法治和社會政治參與

跨學科元素

科學：物理

- 物理VIII 能量和能源的使用

綜合科學

- C6 大自然中的平衡

設計及應用科技

- 範疇三 價值與影響

課程目標

- 明白綠色建築的概念
- 認識香港有關綠色建築的重要法令政策及自願性守則
- 評估政府及私人機構的建築物設計和城市規劃，對環境保護及可持續發展的貢獻及成效
- 通過活動，明白評估一座建築物的綠化程度之準則

課程大綱

課節	內容
第一課 綠色建築	1.1 綠色建築的概念 1.2 綠色建築的重要法令政策及指引 1.3 本地及國際的綠色建築標準

本教學筆記是視頻〈綠色建築〉的補充材料。

更多有關綠色建築的實際應用及科技，請參考科學專題07 〈建築節能措施〉及設計與應用專題05 〈可持續建築〉。



第一課 綠色建築



第一課 綠色建築

1.1 甚麼是綠色建築？



全人類正努力透過綠色建築，切實地明顯減少碳足印，並改善環境、經濟及社會素質。

- 美國綠色建築議會（The U.S. Green Building Council）（USGBC），2011



1.1.1 綠色建築的概念

其實綠色建築並非複雜或技術化的概念。它們在設計、建造、翻新、營運和再利用方面，均透過生態學和資源節約的方法，以達到特定目標。這些目標包括保障使用者健康、改善僱員生產力、善用能源、食水和其他資源，以及減輕對環境的整體影響。

透過積極發展綠色建築，不但讓我們對社會及環境有所承擔，亦能令環境更健康、美好，從而提升生活質素。

1.1.2 綠色建築標準的成果

根據香港建築環境評估標準，透過宣揚綠色建築標準：

- 刺激香港及境內外對可持續發展建築物的需求，為改善水平給予認可，及減少建築物被錯誤宣稱為綠色建築；
- 訂立統一的表现評估標準，讓發展商、設計師、建築師、工程師、承建商及工人依循；
- 減少建築物在整個規劃、設計、建造、管理及拆卸過程中，對環境造成的影響；及
- 提高建造界的環保意識，確保環境因素在建造過程開始時便得到一併考慮。



◀ 牛頭角上邨是一個於整體規劃及建築設計都融合了環保元素的例子。

1.2 綠色建築的法令政策及指引

自1998年起，機電工程署實施自願性「香港建築物能源效益註冊計劃」。於2005年，政府向其所有基本建設工程項目及小型工程項目頒布指引，採用能源效益措施及可再生能源科技。

政府現正立法強制實施《建築物能源效益守則》。

1.2.1 「優化建築設計 締造可持續建築環境」

於2009年，可持續發展委員會聯同政府舉行了名為「優化建築設計締造可持續建築環境」的公眾參與過程。此項自願性計劃的優點為：

- 鼓勵樓宇在實踐環保及舒適中取得平衡
- 盡力避免對周邊環境造成影響
- 確保本港建築物設計有展示創意的空間

在此項自願性計劃中，私人樓宇能享有最高百分之十的總樓面面積寬免，以提供足夠彈性加入適當的環保設施，包括：

- 分隔建築或提高建築物的通風度
- 移後樓宇建築位置
- 綠化新建築物
- 為新建樓宇提供環保及能源使用的資訊



▲ 香港濕地公園是香港其中一座獲獎最多的環保建築



▲ 鑽石山火葬場於2010年獲香港建築師學會的境內優異獎

1.2.2 1995年起制定的建築物（能源效率）規例（第123章）

《建築物（能源效率）規例》目的是透過建築物外殼減低熱傳遞，包括規管商業樓宇外牆及屋頂的綜合傳熱值，從而將空調所消耗的能源量降到最低。

綜合傳熱值的計算方法及其適當水平，已列於1995年頒布的總熱傳送值工作守則內。

有關資料可瀏覽：

[http://www.legislation.gov.hk/blis_pdf.nsf/4f0db701c6c25d4a4825755c00352e35/25C2868DA2669A12482575EE003F079B/\\$FILE/CAP_123F_e_b5.pdf](http://www.legislation.gov.hk/blis_pdf.nsf/4f0db701c6c25d4a4825755c00352e35/25C2868DA2669A12482575EE003F079B/$FILE/CAP_123F_e_b5.pdf)

1.2.3 2010年11月制定的建築物能源效益條例（第610章）

《建築物能源效益條例》之下的《建築物能源效益（費用）規例》（第610A章）及《建築物能源效益（註冊能源效益評核人）規例》（第610B章）於2011年3月頒布。此兩項附屬規例詳列了註冊能源效益評核人的費用及登記要求。《建築物能源效益條例》於2012年9月全面實施。

基於可持續發展委員會在進行公眾參與活動後所提出的建議，政府

- 檢討了現行為改善樓宇的宜居環境而讓私人樓宇增加樓面面積，以引進環保及完善生活設施的政策，及；
- 決定收緊這項政策，包括取消部分設施的寬免，降低停車場、露台、工作平台和住客康樂設施的寬免，並為多項仍享有寬免的設施加設百分之十的整體寬免上限。

有關資訊可瀏覽：

http://www.emsd.gov.hk/emsd/chi/pee/mibec_beeo.shtml

（資料來源：香港政府網頁）

教學提示

有關《建築物（能源效率）規例》的綜合傳熱值應用，可參考科學專題06「總熱傳送值和熱傳送係數的計算和應用」。

1.3 本地及國際之綠色建築標準

本地及國際均設有綠色建築的可持續性標準，為建築師、設計師、發展商及工程師提供參考，其中包括：

- 香港建築環境評估標準（BEAM Plus）
- 美國綠色建築議會（USGBC）的「領先能源與環境設計」（LEED）

綠色建築認證為樓宇提供多個好處：

- 節省營運開支，更有效運用能源及其他資源；
- 營造健康及具生產力的空間，令使用者更舒適；
- 確認樓宇已達最佳作業管理，減低責任風險；
- 提升企業形象，讓樓宇更具市場價值；及
- 為物業購買者提供資訊及選擇指引。



▲ 開放式建築設計讓自然光通透地散佈於室內空間，使其更符合「領先能源與環境設計」。
© 仲量聯行 & 穆氏有限公司

1.3.1 香港建築環境評估標準（BEAM Plus）

甚麼是《香港建築環境評估標準》（BEAM Plus）？

《香港建築環境評估標準》現時獲廣泛採用，它能有效地為個別樓宇或一組建築評估表現、訂定改善的先後次序、制定目標，及具備成本效益的管理工具。

所有建築項目，不論類型、規模及樓齡，均可透過《香港建築環境評估標準》評級過程找出改善方法，以提升樓宇的環境表現。大眾、商業租戶、監管機構及其他大廈使用者越來越關注大廈的環境質素，認為大廈必須符合健康、高質素、具效率及環保的各種重要指標。《香港建築環境評估標準》的評級方法能提供以下支援：

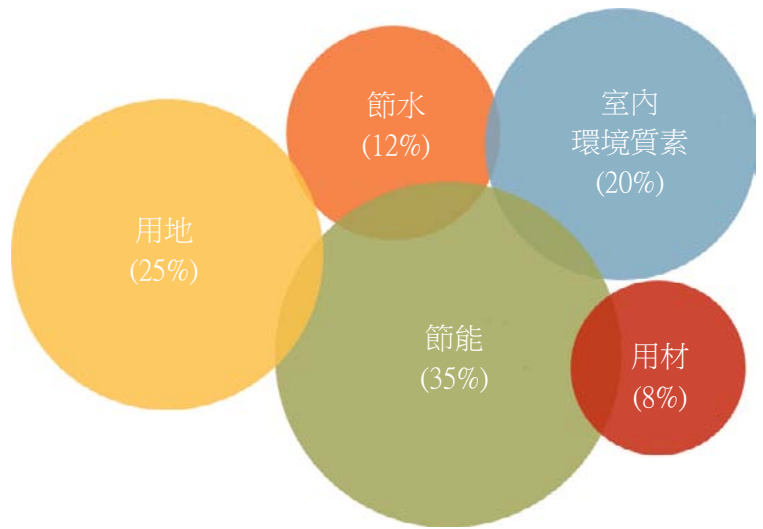
- 透過更有效運用能源及其他資源，節省營運開支；
- 營造健康及具生產力的空間，令住戶感到更舒適；
- 提升企業形象，讓樓宇更具市場價值；及
- 保證新建築設計符合本地及國際認可的最佳作業守則。

誰會使用《香港建築環境評估標準》(BEAM Plus)?

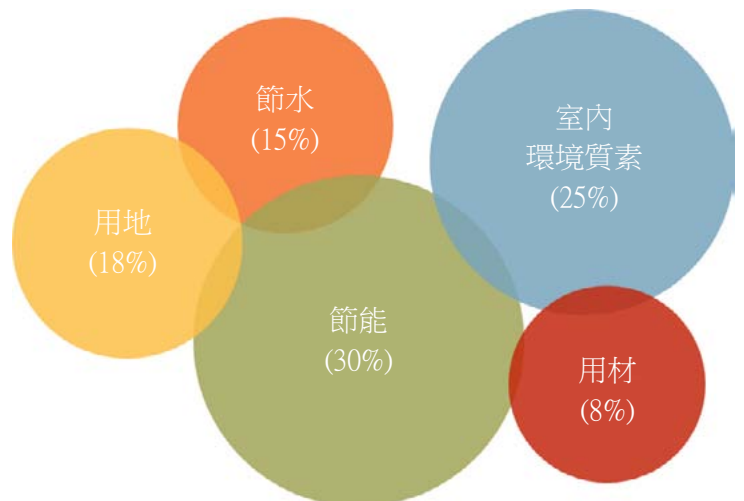
《香港建築環境評估標準》的使用者包括私營發展商、業主（商業及住宅樓宇）、政府部門（職員宿舍、化驗中心、辦公室等）、學術及研究機構（學生宿舍及校園辦公室樓宇），以及其他機構使用者（其總部，尤其是銀行或公共事業）。私人及公共的被評估樓宇分別佔75%及25%。

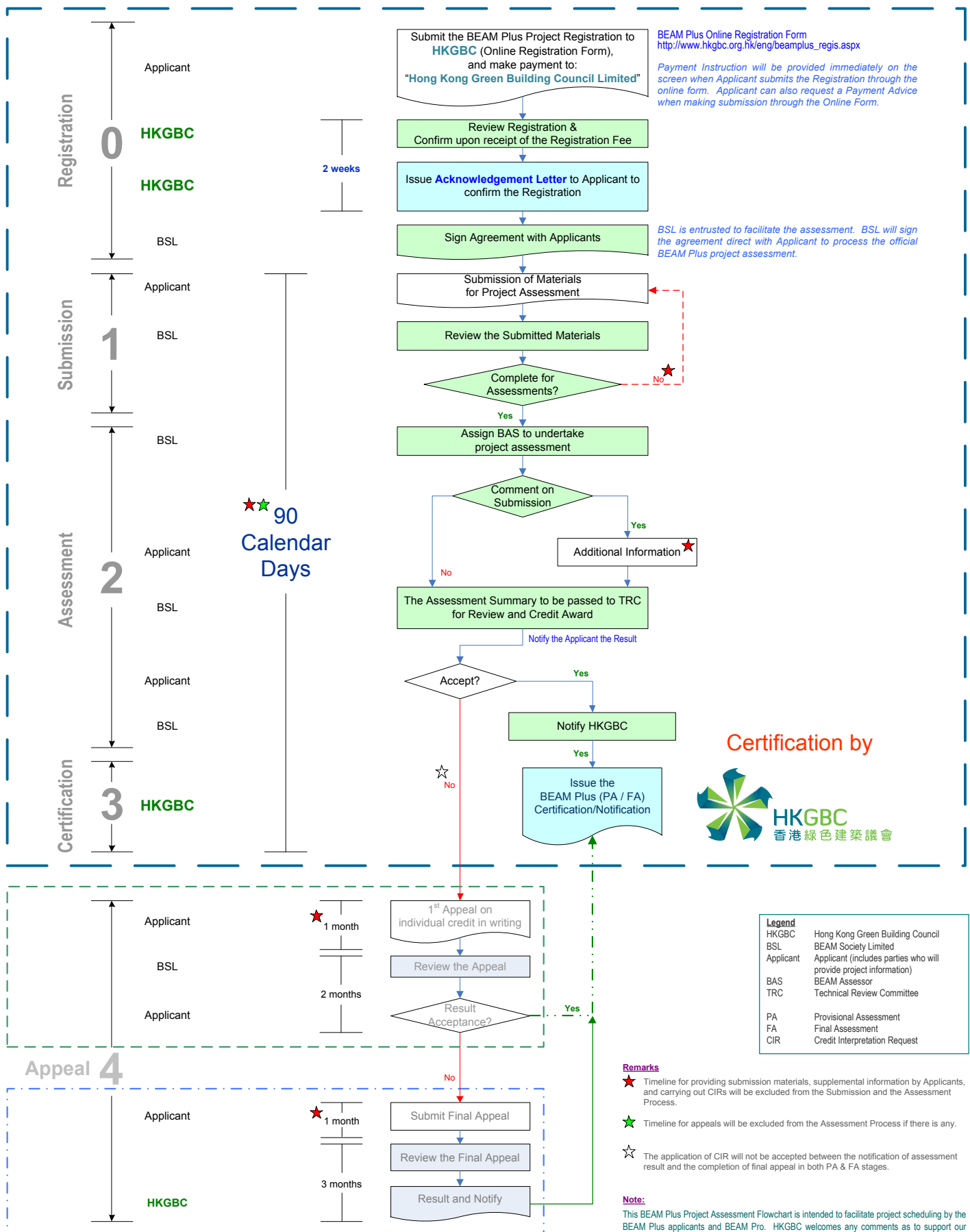
（資料來源：香港綠色建築議會，2012）

- 香港建築環境評估標準：新建築
◎ 香港綠色建築議會



- 香港建築環境評估標準：現有建築
◎ 香港綠色建築議會





1.3.2 「領先能源與環境設計」認證 (LEED)

「領先能源與環境設計」認證 (LEED) 是甚麼?

「領先能源與環境設計」認證提供獨立、由第三方所完成的核證，對象為在設計及建築過程中，致力以人類及環境健康相關範疇作出高效能貢獻的樓宇、住屋或社區。

「領先能源與環境設計」認證標示著國際認可的優異成就，讓業主及營運人士有參考根據，可鑑別及落實相應的綠色建築設計、施工、運作及保養維修的方案。

誰會使用「領先能源與環境設計」認證？

各界專業人士，包括建築師、房地產專業人士、設施經理、工程師、室內設計師、園境師、營造師、信貸人及政府官員都使用「領先能源與環境設計」認證，以助所建設的環境符合可持續發展。

- 美國所有州及地區政府都採用「領先能源與環境設計」認證來評估政府擁有及資助的建築物；
- 聯邦機構，包括國防部、農業部、能源部及國務院均積極推行「領先能源與環境設計」認證。

「領先能源與環境設計」認證如何運作？

「領先能源與環境設計」認證的評估指標總分為一百，按評估對象對環境造成的影響評分。此外，設有共十分的額外分數（當中四分是針對地區性環保議題而給予）。所有建築項目必須符合認證所要求的條件及達到最低要求分數才可獲得認證。

（資料來源：「領先能源與環境設計」認證，2011）

LEED® 現有建築物

總分	**	110*
 可持續建築場址		26
 水資源利用		14
 建築節能與空氣		35
 資源與材料		10
 室內環境質量		15

- * 100滿分+額外10分
- ** 40分以上：通過認證；銀獎：50分以上；金獎：60分以上；鉑金獎：80分以上

 實行的創新程度	6
 地區議題考慮	4

LEED® 新建建築物

總分	**	110*
 可持續建築場址		26
 水資源利用		10
 建築節能與空氣		35
 資源與材料		14
 室內環境質量		15

- * 100滿分+額外10分
- ** 40分以上：通過認證；銀獎：50分以上；金獎：60分以上；鉑金獎：80分以上

 實行的創新程度	6
 地區議題考慮	4

▲ 「領先能源與環境設計」得分條件

© LEED®及相關商標屬於美國綠色建築議會(USGBC®)，並授權使用。

[練習一]

閱讀以下報導並回答問題

明報 1-9-2011

仲量聯行辦公室 獲國際節能認證

【明報專訊】物業代理仲量聯行位於太古廣場三期的辦公室，本月在美國綠色建築議會的LEED 認證（Leadership in Energy and Environmental Design，領先能源與環境設計）中，獲得全球最高評分。

獲美國綠色建築協會白金認證

今年1月正式啟用的辦公室，佔地逾2.7萬平方呎，容納近250名員工。辦公室安裝了各樣節能措施，例如光度感應器，若自然光足夠照明辦公室，系統會自動調暗天花燈；房間內有紫外線感應，若房間無人，超過30分鐘便會自動熄燈，避免員工「無手尾」。

港環保產品少家具應用失分

辦公室在LEED 認證中獲得95分（滿分110）的白金級別，是認證自2000年推出以來最高，比設計認證的美國綠色建築議會還要高1分。截至今年3月，全球有超過8500個項目獲得認證，其中本港佔14個。

LEED 評估分為用水、能源等7大項，其中在物料和資源一項，辦公室獲得10分，（滿分14分），相對其他項目低。該項包括家具、裝修採用再造的物料、獲森林監察委員會認證的木材（證明並非肆意砍伐）等條件。

仲量聯行總監陳浩衍解釋，在香港可供選購的環保家具及用品較少，即使在內地也未必能找到符合設計、夠耐用的環保產品。他舉例公司曾想購入一款環保清潔劑，但找遍全港也找不到。此外，他認為部分項目在香港未有實行，例如設立單車停泊位，因此才會失分。

仲量聯行香港副董事總經理莫家文（Gavin Morgan）稱，新辦公室加添節能措施，成本增加一成，但與太古廣場一期的舊辦公室相比，每平方呎能源消耗能減少13%。

教學提示

更多有關可持續發展的設計應用及例子，可參考科學專題 07「視像：建築節能措施」及專題 08「視像：城市熱島效應」。

1 仲量聯行的辦公室採用了甚麼環保措施？

參考觀點

綠色建築的可行方案 —— 採用自然光或開放式佈局，有利太陽光照射。使用感應系統以調節能源使用（如燈光感應系統）。選用環保物料確保良好的室內空氣質素。

2 綠色建築對環境有甚麼好處？

參考觀點

綠色建築對環境的好處 —— 自然光是一種環保再生能源，充分使用自然光能減少產生非再生能源所釋放出的廢熱及污染物，亦能減少空氣污染。

3 綠色建築能帶來甚麼經濟益處？

參考觀點

綠色建築能帶來甚麼經濟益處 —— 在仲量聯行辦公室的例子可見，綠色建築能減少耗電量，長遠來說能節省營運成本。節能計劃使仲量聯行辦公室每平方米的耗電量降低了13%。環境及空氣質素改善，員工的健康及工作表現也因而提升。

綠色建築不但提供環保的居住或工作場所，更帶來經濟效益。綠色建築的節能設計能降低營運及維修成本。獲環保認證的樓宇給予買家及租客更高質素及高效能的印象，增加投資或租住意欲，為樓宇增值。至於在綠色建築的工作環境中，良好空氣質素、舒適溫度及充足光線，都能有效促進生產力，從而有助向員工、客戶和投資者表現企業關懷和社會責任，提升形象及聲譽。



▲ 新設於太古廣場三期的仲量聯行辦公室採用感應燈光系統，把耗電量減至最低。
◎ 仲量聯行 & 穆氏有限公司

4 《建築物能源效益條例》是否足以令香港變成綠色城市？

參考觀點

《建築物能源效益條例》的成效？

支持：《建築物能源效益條例》能令香港變成綠色城市。條例能進一步強制私人機構投資在環保措施上。私人機構一般很少主動採取環保措施，因建造或實施成本較高。不過，通過立法，私人機構便有義務為可持續發展作出貢獻。他們將了解到環保措施的可行性及對環境的好處，並長遠地從中得到經濟效益。因此，條例能引起私人機構對環保措施的關注及興趣。

反對：《建築物能源效益條例》不足以令香港變成綠色城市。我們應同時採取強制及自願性綠色建築標準。《建築物能源效益條例》只集中於處理能源效益問題，而綠色建築的設計及管理應兼顧多方面，如節約用水及室內環境。此外，自願性綠色建築標準比強制性更具經濟效益，在自願性標準下，發展商所宣傳的國際綠色建築認證對買家更具吸引力。

5 與其他已發展地區如美國及日本比較，為甚麼香港的綠色建築及發展相對較慢？

參考觀點

綠色建築在港發展較慢的原因：

- 科技方面：綠色科技在港發展較慢及不普遍；
- 經濟方面：綠色設施的成本昂貴；
- 社會方面：高速城市發展忽略了環境評估，公眾亦欠缺環保意識；
- 政治方面：欠缺法例輔助；
- 文化方面：香港過份吹捧「國際大都會」的現代化城市形象，忽略對環境的關注。



[練習二]

香港建築環境評估標準評核員（BEAM Plus Assessor）實習 —— 根據下列準則，試評估你的學校的環保表現，並建議如何改善。

（更多資料可瀏覽：<http://www.hkgbc.org.hk/eng/beamplus-main.aspx>或見附錄）

資料來源：香港綠色建築議會，2012

《香港建築環境評估標準》建築物評估部分	評分要求	佔分	評分
可持續建築場址	重用已發展土地	1-4	
	於園境及建築的設計上考慮到該土地的生態價值	1-4	
	不會遮擋鄰近樓宇的自然光、景觀及自然風	1-4	
	能夠安全及方便地到達鄰近的公共交通設施	1-4	
	建築物的規劃及使用材料不會對附近環境的微氣候構成負面影響	1-4	
	小計	5-20	
資源與材料	重用現存的樓宇結構或外殼	1-4	
	採用彈性的建築設計，以便日後擴充或更改	1-4	
	採用至少百分之五十的可再生建築材料	1-4	
	使用來自可持續來源的資源	1-4	
	使用可回收的材料	1-4	
	小計	5-20	
能源使用	樓宇結構的設計能有助減少能源消耗	1-4	
	使用來自可再生能源	1-4	
	使用節能電器	1-4	
	適當使用及保養	1-4	
	記錄及監察能源用量	1-4	
	小計	5-20	
水資源利用	食用水的水質均符合可飲用水的標準	1-4	
	記錄及監察用水情況	1-4	
	使用再生水及雨水灌溉	1-4	
	安裝節省用水的設施	1-4	
	減少污水年排放量	1-4	
	小計	5-20	
室內環境質素	防火安全及風險管理	1-4	
	改善室內空氣質素並對室外空氣質素質素並無負面影響	1-4	
	改善室內照明質素並對減少光污染	1-4	
	聲學設計及噪音控制	1-4	
	無障礙的環境	1-4	
	小計	5-20	
總分		25-100	

總結

1. 綠色建築在整體設計及建造中以環保及節約資源為宗旨，從而提升居民的健康質素和生產力，並減少對環境的負面影響。
2. 香港有關綠色建築的法令政策及指引包括：
 - 「優化建築設計締造可持續建築環境」指引；
 - 《建築物（能源效率）規例》及；
 - 《建築物能源效益條例》。
3. 廣泛被自願性採用的綠色建築標準有建築環境評估標準（BEAM Plus）及「領先能源與環境設計」（LEED）。

關鍵字

綠色建築
可持續發展
環保建築
建築物（能源效率）規例
建築物能源效益條例
優化建築設計締造可持續建築環境
建築環境評估標準（BEAM Plus）
「領先能源與環境設計」（LEED）

延伸閱讀

1. Hui, Sam C. M. *Introduction to OTTV and Building Energy Simulation*. 1997.
<<http://www.arch.hku.hk/~cmhui/teach/65256-X.htm>>.
2. Wong, Wah-sang and Chan, Hon-wan Edwin, eds. *Building Hong Kong: Environmental Considerations*. Hong Kong: Hong Kong University Press, 2000.
3. U.S. Green Building Council. Website of LEED. <<http://www.usgbc.org>>.
4. Electrical and Mechanical Services Department. *Building Energy Efficiency Ordinance*.
<http://www.emsd.gov.hk/emsd/eng/pee/mibec_beeo.shtml>.
5. 香港政府建築物（能源效率）規例；建築物（能源效率）規例，第123章第38條（1995年第144號）
[http://www.legislation.gov.hk/blis_pdf.nsf/6799165D2FEE3FA94825755E0033E532/FD20DA30D214B626482575EE003F49C8/\\$FILE/CAP_123M_c_b5.pdf](http://www.legislation.gov.hk/blis_pdf.nsf/6799165D2FEE3FA94825755E0033E532/FD20DA30D214B626482575EE003F49C8/$FILE/CAP_123M_c_b5.pdf)
6. 香港綠色建築議會建築環境評估標準 (BEAM Plus)
<http://www.hkgbc.org.hk/eng/beamplus-main.aspx>

© 建築署

主辦機構



香港建築師學會
The Hong Kong Institute of Architects

贊助機構



研究團隊



THE UNIVERSITY OF HONG KONG 香港大學
faculty of architecture 建築學院
Community Project Workshop 社區項目工作坊