

能源效益 概覽



機電工程署  EMSD

機電工程署能源效益事務處
機電工程署

香港九龍啟成街3號
機電工程署總部大樓
電話 : 852 2808 3465
傳真 : 852 2890 6081
電郵 : eepublic@emsd.gov.hk

12 / 2018

目錄

前言

1 能源的原理

- 5 能量的種類
- 7 能量的來源
- 9 能量的使用
- 11 量度能量和功率

2 能源與環境

- 12 有限的儲備
- 12 污染
- 15 全球暖化
- 18 節約能源

3 香港的能源使用

- 21 香港的能源概況
- 22 能源在不同界別的最終用途
- 22 交通運輸和石油氣消耗量

4 運輸的能源效益

- 23 汽車與環境
- 23 環保燃料汽車
- 25 電動汽車

5 電器和設備

- 30 能源效益標籤計劃
- 30 自願性能源效益標籤計劃
- 32 強制性能源效益標籤計劃

6 能源效益設備

- 35 照明
- 37 空調
- 41 熱泵
- 46 升降機和自動梯

參考資料

前言

“我們現今生活中的每一個範疇，幾乎都受到能源支配。”

人們需要能源來維持生活，生產消費品及操作各種機器和車輛。假如世界上沒有能源，我們就沒有光，沒有熱，無法進行活動。在大城市裡，我們習慣了舒適和便利的生活。然而，不少日常活動均屬高能源消耗，例如廣泛使用私家車與強烈依賴電腦及電子設備、經常進食動物肉類製品等。因此，現今社會，往往是依靠大量能源來維持。可是，過度耗用化石能源會導致全球氣溫持續攀升，並引起一連串不能修補的環境問題，對地球造成損害。

此教材是參照課程發展議會與香港考試及評核局聯合出版的「通識教育科課程及評估指引」中的「能源科技與環境」單元編制，適合中四至中六的教師與學生於課堂使用。能源效益課題納入新的通識課程，無疑是合適且必要的。此教材涵蓋了基本能源概念，能源對人類及環境的影響以及各種能源技術的發展，以幫助學生掌握相關的概念與重點。

通識課程的主要目標是促進學生的獨立思考，培養他們的反思及批判能力。此教材包涵新聞摘要和相關課題，如氣候變化，電動汽車和高效能設備等。

此教材透過提供豐富的資訊旨在協助學生認識能源與生活之間相互影響的關係，並增強他們批判思考的能力，以了解及評估不同的能源課題對環境和生活所帶來的影響。最重要的是，訓練學生從不同角度來詮釋資料，從而構建獨立的思考能力及發表獨立的觀點。

我們希望此通識教材能幫助學生認識和了解現今世界所面對的環保挑戰，亦藉此加強他們對能源效益及節約方面的認知。



1 能源的原理



甚麼是能量？

能量是指物質做功的能力，例如以焗爐烘烤蛋糕，或在路上驅動汽車。能量可以有多種表現形式。換言之，能量可以傳遞，並從一種形式轉化成另一種形式。能量有各種不同的形式，包括動能、熱能、勢能、化學能等。凡擁有生命的物種，包括人類，都會從環境中獲取能量，並將能量轉化為可以利用的形式，例如把木材轉化為熱能，以及把化石燃料轉化為電能。

能量的種類

根據能量守恆定律，能量不能被創造或毀滅，只可轉換，其總量在宇宙是永恆不變。當能量被使用時，它只是轉換為另一種形式的能量。

化學能

化學能儲存在原子和分子的鍵中，它把粒子串連起來。當化學鍵分解時，會在環境中釋出不同形式的能量。生物質、石油、天然氣和丙烷都是儲存化學能的例子。



石油（化學能）

機械能

機械能可分為兩種形式，即動能和勢能。



機動遊戲（動能和勢能）



核能

核能

核能儲存在原子核。當兩個原子核或核粒子相撞，產生異於原來粒子的物質時，能量就會向四周釋放。鈾是產生核能的常用原料。



地熱能

熱能

熱能是物質內在動能的總和，源於物質的原子和分子不規則的運動。物質的熱能越大，原子和分子的震動就越快。地熱能是熱能的一個例子。



太陽光（輻射能）

電能

電能就是電子的移動。萬物由稱為原子的微小粒子構成，而原子則由更小的電子、質子和中子構成。電子通過電導體便成電流。閃電是自然界最常見的電能例子。



閃電

能量的來源

太陽

地球的主要能量來自太陽。它令地球的表面溫暖，給生物提供能量。地球表面不均勻的熱力導致氣壓的變化。氣流由高壓區流向低壓區，形成了風，令海洋產生波濤。



太陽

化石燃料

由於氣候和地質的改變，古時植物和動物的屍體被深深地埋在地底。經過幾百萬年的熱力和壓力，這些有機物質被微生物分解，轉化為化石燃料，例如煤、石油和天然氣。



開採化石燃料

核能

核能是由鈾產生，這種金屬在世界不同的地方都可找到。核電廠用鈾作為燃料，利用核分裂反應，將水加熱成蒸汽來產生電力。當中子撞向鈾原子的核子時，核分裂反應就會產生熱能。



核能

地球內部

能量也來自地球的內部，主要是地球在形成的過程中產生的熱能。也有能量是從不穩定核素的放射性衰變中釋放出來。這正是火山、地震、溫泉和地殼板塊移動的能量來源。



火山

能源的分類

能源可分為兩類。初級能源存在於自然界，次級能源是指由初級能源經過加工或轉換後得到的能源。初級能源是視乎個別地方所擁有的天然資源而定，而次級能源則應需求和需要資金投資方可獲得。初級能源經轉換成次級能源後，能源的使用和傳送就可以更加方便有效。

初級能源可進一步分為可再生能源和非可再生能源。

非可再生能源	可再生能源
<ul style="list-style-type: none">化石燃料和核能是非可再生能源，終有一日會耗盡。	<ul style="list-style-type: none">可再生能源是指取之不盡、用之不竭的能源，即是沒有儲備耗盡問題的能源。主要的可再生資源有以下幾種：<ul style="list-style-type: none">太陽能風能生物質能水力能地熱能海洋能

能量的使用

我們生活的各方面都與能量有關。能量是宇宙最基本的組成部分。能量是物質做功的能力。對人類來說，能量的主要功能可以歸納為以下六大類：

能量可以產生光

光是以波狀形式傳遞的能量。我們之所以能看見物體，是因為有光線進入我們的眼睛。光對植物也非常重要，因為沒有光，植物就不能進行光合作用。



光與熱能量

能量可以產生熱

在日常生活中，我們使用熱能來取暖和烹飪。我們看不見熱量，卻能感受到熱量的存在。我們的身體會散發熱量，火爐和燈泡也同樣會散發熱量。太陽是地球上最主要的熱能來源之一。

能量可以產生運動

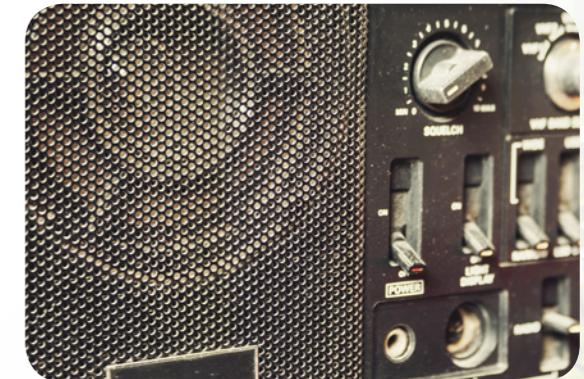
物體位置的改變稱為運動。凡有運動的物體都需要能量來驅動。沒有能量（燃料），汽車就不能在高速公路上行駛，天空的雲朵也無法飄動。



跑步（運動）

能量可以產生聲音

以聲波形式存在的能量無處不在。所有的聲音都是源於振動，即分子的往復運動。當聲波在空氣中傳播時，空氣分子便沿着聲波的相同方向往復振動。振動把空氣分子不停地推近和拉開。聲音能在氣體、液體和固體中以不同速度傳播。我們聽到的聲音就是通過空氣媒介來傳播的。



喇叭（聲音）

能量可以使萬物生長

所有生物都時時刻刻在生長。生長需要消耗能量，即儲存在糖分中的化學能。植物通過光合作用把能量轉變為糖分，然後儲存在葉子、莖部、果實和根部，作為化學能。當我們進食植物或其他進食植物的動物時，就可以吸收植物儲存的化學能。



溫室（植物生長）

能量可以推動科技發展

我們需要利用能量來工作。能量可以為工廠的機器和農場的拖拉機提供動力；可以驅動火車和汽車；可以啟動電腦和手機，使我們與世界聯繫和交換資訊；也可以推動科技進步。



高鐵（科技發展）
資料來源：政府新聞處

量度能量

正如很多形式的能量一樣，測量這些形式的方式也有不同。這些單位的定義如下所示：

卡路里 (Cal)	<ul style="list-style-type: none">表示 1 克水提升攝氏 1 度所需要的能量。常見於營養相關的範疇。
焦耳 (J)	<ul style="list-style-type: none">表示 1 牛頓作用力推動物體 1 米所需的能量。能量的國際單位。
千瓦時 (kWh)	<ul style="list-style-type: none">表示持續消耗 1,000 瓦的電力在 1 小時之後所消耗的能量。用以在電費帳單表示耗電量。
公噸油當量 (toe)	<ul style="list-style-type: none">表示燃燒 1 公噸 (1,000 千克) 或 7.4 桶石油所產生的能量，等同從 1,270 立方米的天然氣、1.4 公噸的煤中能獲得的能量，即 41.87 千兆焦耳 (GJ)、或 11.63 兆瓦時 (MWh)。大批能源是以容積或重量單位進行交易，亦以容積或重量的相等單位來量度。

量度功率

功率是能量使用的速率。功率的量度單位是馬力和瓦特。像能量的單位一樣，功率單位可以互相轉換。

馬力 (hp)	<ul style="list-style-type: none">量度從煤礦中提取煤所需要的能量。1 馬力相等於 1 分鐘將 33,000 磅提升 1 呎的功率。
瓦特 (W)	<ul style="list-style-type: none">形容某時間的能量使用率。相等於每秒 1 焦耳。

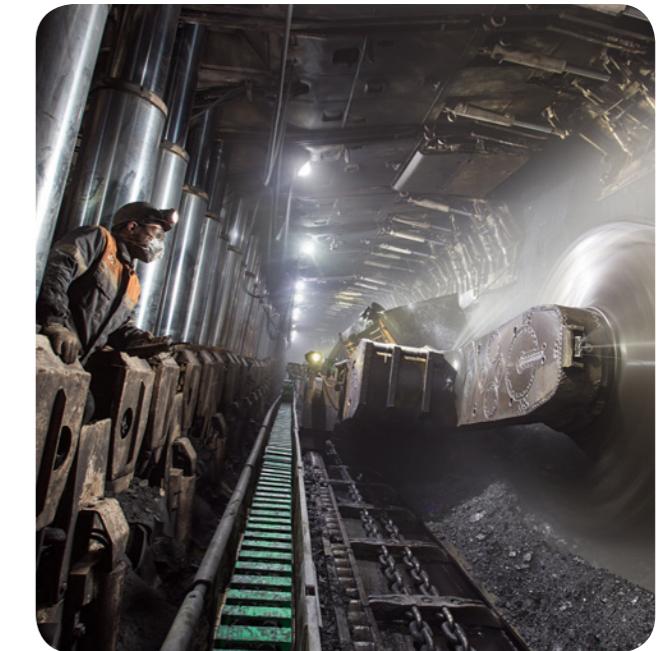
2 能源與環境

有限的儲備

煤、石油和天然氣是滿足人類能源需求的三種最基本的化石燃料，從家用電器，到汽車和集體運輸，都離不開這三種燃料。

化石燃料是埋於地底的動植物殘體經過數億年的轉化而形成的可燃燒物料。不過，由於社會在近幾十年來迅速發展，這些稀有天然資源的消耗速度遠超於形成的速度。

儘管發達國家的人口只佔全球人口的五分之一左右，但他們消耗的能源卻佔全球總能源消耗量的一半。與此同時，發展中國家往往須要促進經濟發展以應付人口大幅增長的情況，預期今後消耗的能源將比現在更多。



採煤礦

污染

化石燃料的開採、運輸和燃燒對環境帶來沉重的傷害。例如，露天採煤會破壞地貌和動物的棲息環境，而井下採煤會改變地下水位，產生高酸性的污水。油船和外海鑽油台的漏油意外，對海洋生態也帶來災難性的破壞。



污染

空氣污染

化石燃料主要是碳氫化合物，燃燒時會產生二氧化碳。若燃燒時氧氣不足，不完全的燃燒會產生一氧化碳和懸浮粒子。煤和原油還含有氮和硫的化合物，燃燒時產生的二氧化氮和二氧化硫是導致煙霧的罪魁禍首。這些污染物刺激呼吸系統，在人體積聚，導致多種疾病。

二氧化硫和二氧化氮導致酸雨，對泥土表面、水、植物和海洋生物有極壞的影響，酸雨還腐蝕金屬和雲石的建築物，而二氧化氮是損害臭氧層的物質之一。

污染物

潔淨的空氣對維持生命和保持身體健康至為重要。空氣污染可以導致哮喘病惡化，這種疾病的兒童發病率較高。空氣污染還可能使抵抗力較差的人（例如兒童、老人和肺病患者）感染疾病，甚至早逝。

交通運輸（主要是汽車）和燃料燃燒是市區空氣污染物的兩個主要來源。燃料燃燒屬於固定污染源，這包括住宅、商業、工業建築物的加熱和冷卻過程及燃煤發電廠所排放的污染物。汽車會產生大量一氧化碳，亦是氮氧化物的主要來源之一，而固定污染源的燃料燃燒則是二氧化硫的主要來源。



霧霾



交通運輸帶來空氣污染

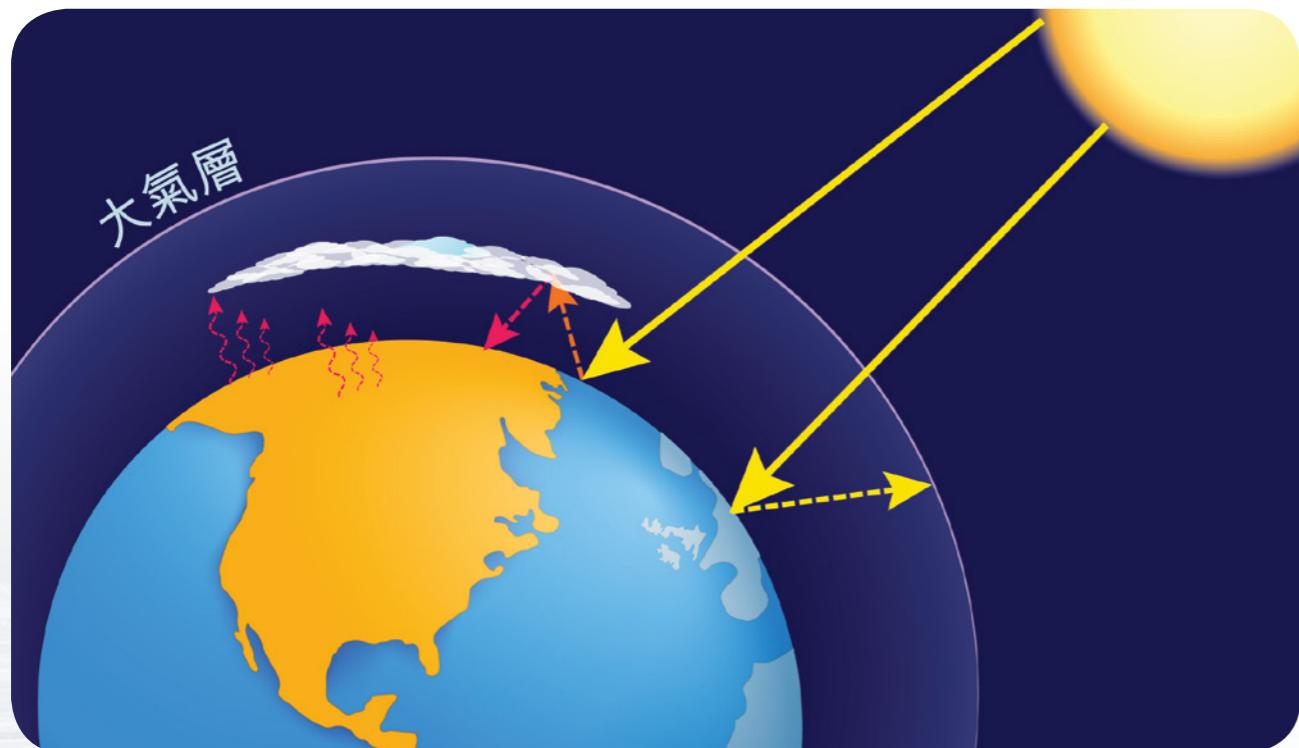
污染物	源頭	影響
二氧化硫 (SO ₂)	燃燒含有硫的燃料，主要是煤和石油 火山活動和工業流程	酸雨 加速腐蝕建築物 減低能見度
二氧化氮 (NO _x)	發電廠和汽車燃燒化石燃料	酸雨 肺部發炎 支氣管炎和肺炎 減低對呼吸道疾病的抵抗力
一氧化碳 (CO)	燃料未能完全燃燒 汽車廢氣	無色無臭 毒性極強，導致一氧化碳中毒
可吸入 懸浮粒子 (RSP)	燃燒源，如汽車的柴油廢氣， 和二氧化硫及二氧化氮在大氣中 氧化	呼吸性疾病 減低能見度



酸雨的形成

全球暖化

太陽的能量影響着地球氣候的轉變，並可導致地球表面的溫度上升。反過來說，地球能把能量輻射回太空。大氣層中的溫室氣體，尤其是二氧化碳，就像溫室的玻璃板一樣，限制了部分能量由地球向太空散失。這些能量積聚在大氣層中，導致全球氣候暖化問題。



全球暖化

全球暖化的成因

自 20 世紀中期以來，人類活動所帶來的人為溫室氣體的濃度不斷增加，導致地球氣溫上升。人為溫室氣體主要來自發電廠、交通運輸及工業工序中燃燒化石燃料（煤、石油和天然氣）的過程。砍伐樹木也會減少植物進行光合作用所吸收的二氧化碳，間接增加大氣層中的二氧化碳濃度。

全球暖化的影響

全球持續暖化可帶來一連串的不良影響。全球暖化意味着地球兩極的冰川逐漸溶化，使海平面上升。全球暖化也對動植物的生態系統造成破壞。由於生境損失，動物可能被迫遷徙到其他生境。據估計，如全球的平均氣溫再上升攝氏 1.5 度以上，便有 20 至 30% 的動植物品種面臨滅絕機會增加的風險。此外，全球暖化還會改變一般的天氣形勢，並導致乾旱、水浸及其他極端的天氣情況。



乾旱



水浸



極端的天氣

根據預測，香港的平均溫度和海平面會逐年上升，在本世紀結束前香港將幾乎不會再有寒冷的冬天。

溫室氣體

溫室氣體是指大氣中能夠吸收和發出輻射與熱量的氣體，有關過程是導致溫室效應的主要原因。地球大氣層的溫室氣體主要有二氧化碳、甲烷、氧化亞氮和氟化氣體。當陽光照射到地球表面時，部分陽光會以紅外線輻射的方式反射回太空。溫室氣體會吸收這部分的紅外線輻射，從而把熱量保留於大氣層內。

我們如何減少排放溫室氣體？



- 减少能源消耗
- 推动可再生能源的使用
- 使用公共交通工具
- 使用环保汽车
- 减少固体废物（如减少用纸）
- 种植树木
- 使用贴有能源标签的电器
- 转废为能
- 珍惜用水



你知道嗎？……

氣候行動藍圖 2030+

因應《巴黎協定》於二零一六年十一月四日生效，環境局制定了一份《香港氣候行動藍圖2030+》報告。行動目標是控制溫室氣體排放，以達致全球平均氣溫升幅低於工業化前水平2度，並努力將氣溫升幅限制在1.5度之內。香港須每五年檢討應對氣候變化工作，以配合《巴黎協定》下提交更新計劃的時間表。也訂立了頗進取的碳強度目標，以2005年作基準，在2030年把碳強度降低65%至70%，相當於26%至36%絕對減排量，以及人均排放量減至3.3至3.8公噸。



氣候行動藍圖 2030+

節約能源

新科技和節能裝置有助於我們減少能源消耗。市場上有各式各樣的節能裝置適用於日常生活。不過，如我們沒有節約的意識，還是繼續浪費能源，那麼無論多麼先進的發明都是徒然的。節約能源是非常重要的，地球的非可再生能源總有用盡的一天，惟有減少消耗，多用可再生能源。



多用可再生能源

節約能源是容易、省錢、省時、又環保的行為。提高效率就是使用較少能源做更多工作。



綠化家居有十種輕而易舉的方法。試用這些方法節能，必可減省你的能源成本。

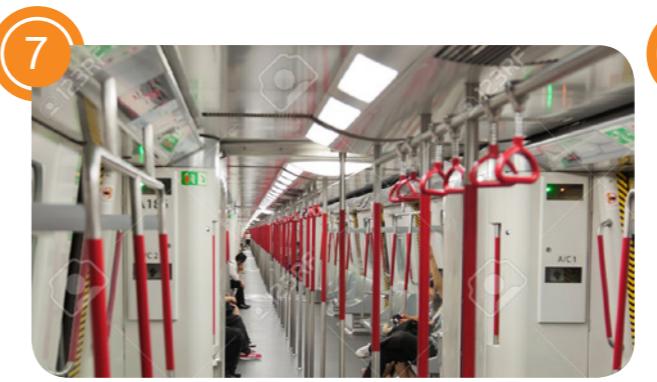


關掉電器的電源，減少備用狀態耗能。

資料來源：思卓設計顧問有限公司



使用更節能的燈，例如發光二極管（LED）燈或緊湊型熒光燈，取代白熾燈泡。



駕駛環保汽車或乘搭公共交通工具。



當充電完畢，切斷無線電話充電器的電源。



縮短洗澡時間，裝置節水花灑和降低水溫。



關掉不用的電燈和電器。



集中一起熨衣服，避免再次加熱熨斗。



使用洗衣機時，設定較低的溫度或較短的程式，少用洗衣粉。



購買有能源標籤的節能電器。能源標籤「第 1 級」產品的能源效益最高。



減少使用空調機。在夏天使用空調機時，設定計時器，並保持室溫在攝氏 24 至 26 度。



你知道嗎？……

「螢幕保護裝置」其實也浪費電力。若顯示屏處於空閒狀態，理應完全關掉電源。

若空調裝置溫度設定向上調高攝氏 1 度，將節省約 3% 的電力。

3 香港的能源使用

香港的能源概況

能源對現代社會的發展十分重要。以香港這種大都會來說，能源對所有經濟活動都是不可或缺的。香港的面積只有 1,097 平方公里，平地稀少，但人口卻多，而且不斷增加。因此，我們需要大量能源資源，以在各式商業和住宅高樓大廈中締造舒適的室內環境。

可是，香港本土並無能源資源，而我們所需的能源差不多全賴外地供應。香港的能源主要是直接進口（如油產品和煤產品），或從進口燃料轉化而成（例如電力和煤氣）。除此之外，還有小量的能源是由太陽能和風能等可再生能源製造。

商業和住宅用戶的耗電量共佔香港總耗電量的 90% 以上。因此，我們應集中改善商業大廈和家用電器的節能情況，以更有效地減少溫室氣體的排放。



能源在不同界別的最終用途

機電工程署於 1997 年開始每年公布香港能源最終用途數據。數據載有關於各種燃料的消耗量及這些燃料的特定用途（例如空氣調節、照明、煮食等）的資料，亦可讓我們更加了解香港不同界別的能源消耗模式和用量。



香港能源最終用途數據

交通運輸和石油氣消耗量

近年大部分小巴和的士都已轉用石油氣，因此運輸界別的石油氣消耗量有所增加。另一方面，運輸界別的總耗能量和油及煤產品的消耗量均下跌。



石油氣的士

4 運輸的能源效益



汽車與環境

汽車排放出來的廢氣是路邊空氣污染的主要源頭。廢氣中含有碳氫化合物、一氧化碳、二氧化氮和懸浮粒子，對人體健康有害。在商業和個人用途上推廣使用環保燃料的汽車，對降低空氣污染十分重要。

汽車主要是用汽油和柴油驅動。汽油和柴油釋放出多種有害的化學物，不單損害公眾健康，也減低能見度，同時亦釋放出大量的二氧化碳。二氧化碳是溫室氣體之一，會導致溫室效應和全球暖化。



汽車排放廢氣

環保燃料汽車

政府推出一連串的措施鼓勵駕駛者使用環保燃料的汽車，以應對燃料費用的增加和避免路邊空氣污染的惡化。



鼓勵使用環保燃料汽車

另類燃料的汽車

傳統汽車配置汽油或柴油的引擎（內燃機，ICE）。為了減低二氧化碳的排放和路邊污染，香港已引入了多種商業和個人用途的另類燃料汽車。



石油站

資料來源：香港中華煤氣有限公司

液化石油氣

液化石油氣（LPG）是提煉石油和處理天然氣時的副產品。LPG 是丙烷和丁烷的混合物，是相對乾淨的燃料，對環境產生較少的污染物。

LPG 是常見而較便宜的燃料。自 2000 年起，政府已設置能覆蓋全港的石油氣加氣網絡。截至 2017 年 7 月，全港總共有 67 個石油氣加氣站，當中包括 12 個專用加氣站和 55 個非專用加氣站。



生化柴油生產圖

天然氣

天然氣是以壓縮（CNG）或液體（LNG）的方式儲存在汽車的油缸。

與使用傳統燃料的汽車比較，天然氣汽車排放較少的二氧化碳（CO₂）、氧化亞氮（N₂O）和二氧化硫（SO₂），而且幾乎不釋放懸浮粒子，比煤和油的燃料潔淨得多。

今天天然氣在香港只用來發電，並不在零售燃料市場發售。如改用天然氣作為汽車燃料，就必須投資設置加氣站，及興建輸入和儲存的基礎設施，費用高昂。

電動汽車

傳統汽車的廢氣排放量大，新的汽車賴技術的提升，有助改善空氣質素，減少污染環境。

由於油價上升，研發新類型汽車是世界潮流，例如混合動力車（HEV）、插電式混合動力車（PHEV）、電池式電動車（BEV）/ 純電動車（PEV）。電動車可減少石油用量，減少廢氣的排放，有助環保，令空氣清新，綠化環境。



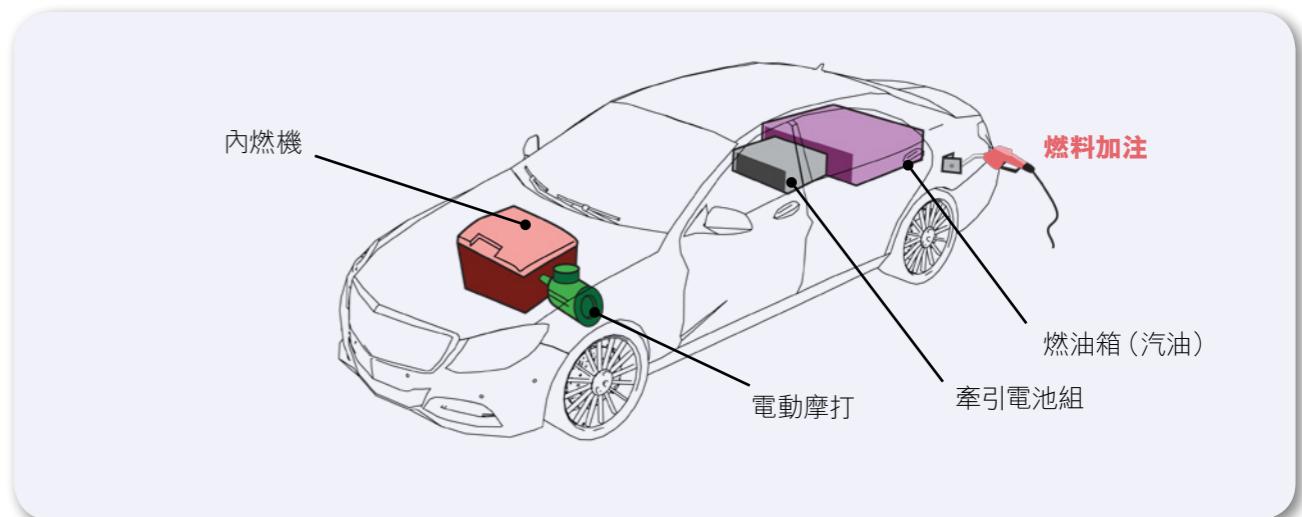
天然氣



電動車

混合動力車 (HEV)

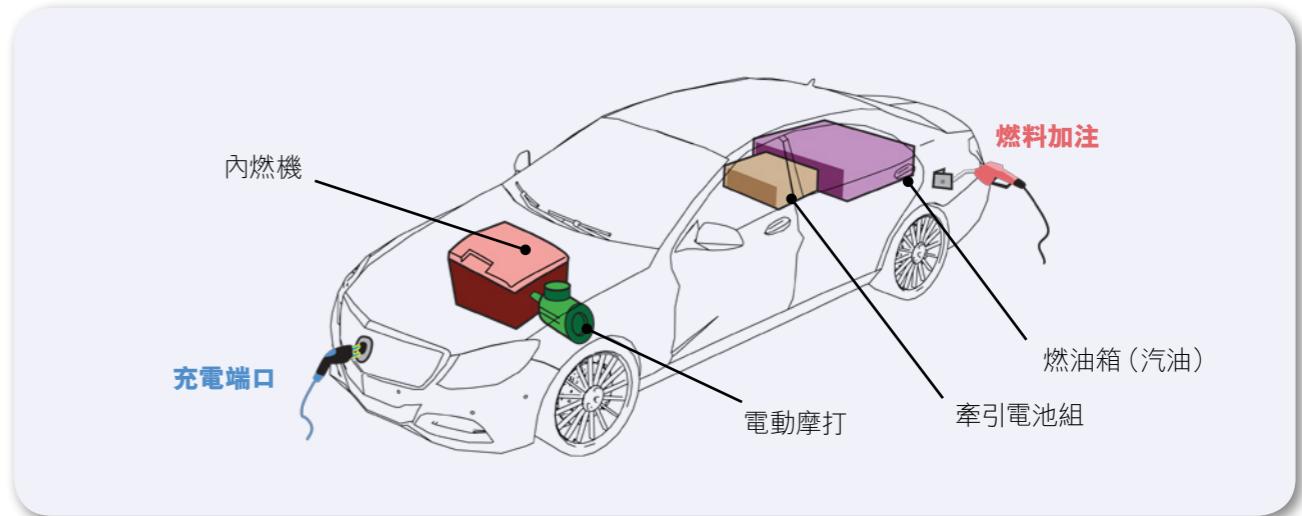
混合動力車（HEV）是混合油電的設計，同時使用汽油和電來驅動。這類汽車比用汽油或柴油的汽車節省 40% 至 50% 的燃料，產生較少的污染物，而且不需要外置電池。內燃引擎會驅動發電機為電池充電。



混合動力車 (HEV)

插電式混合動力車 (PHEV)

插電式混合動力車（PHEV）是配置可充電電池的混合汽車。電池是用來驅動車輛。PHEV 貌似混合動力車，只是它有一個外置插頭，把車輛接駁到外置電座（電網）來替電池充電。不過，汽車需要電池充電裝置才行。



插電式混合動力車 (PHEV)



你知道嗎?.....

- 香港電燈有限公司為電動車新增設的三個多制式快速充電站，分別位於港大綜合大樓、太古城中心及興華(一)邨停車場，已於2017年5月12日正式啟用。而原有的標準充電站，亦已升級為中速或快速充電站。
- 截至2018年底，全港18區共設有約2,166個公共電動車充電器，當中有約824個中速充電器和約498個快速充電器。



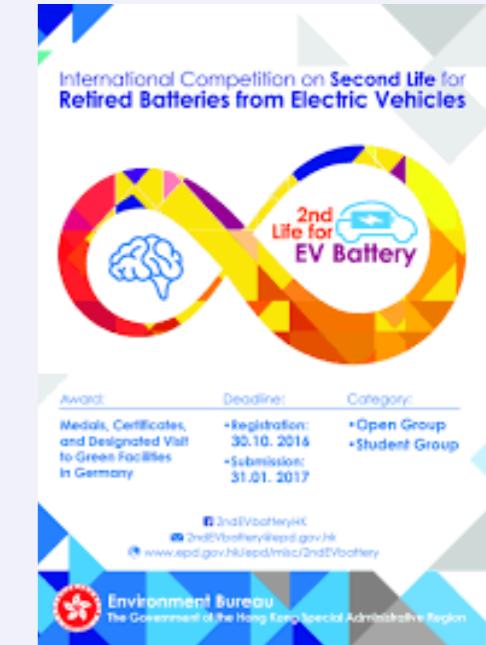
充電站
資料來源：政府新聞處



你知道嗎?.....

香港政府於2016年8月舉辦「電動車退役電池重用國際大賽」，為重用電動車退役電池廣納創新及實際可行的建議。比賽分公開組及學生組，共吸引逾五十支參賽隊伍，分別來自八個國家或城市：澳洲、加拿大、印尼、新加坡、英國、廣州、澳門和香港。每組設有六個獎項，分別為最具原創性獎、最具可行性獎、最具價值與影響力獎，以及冠、亞、季軍獎項。得獎名單及作品摘要可從比賽網頁獲悉。

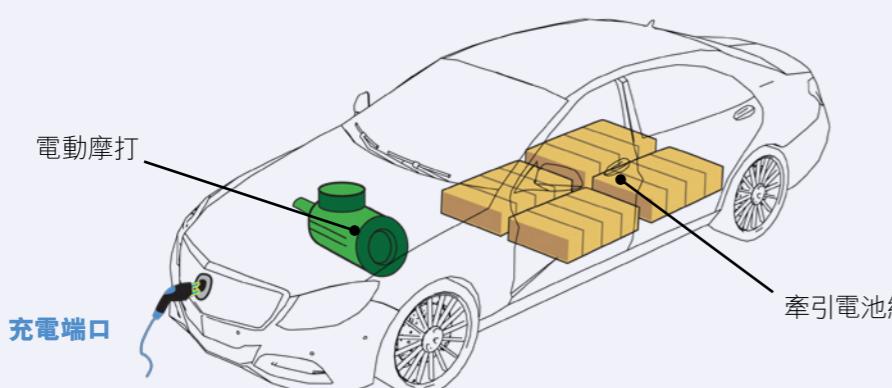
資料來源：www.epd.gov.hk/epd/misc/2ndEVbattery/tc/



電動車退役電池重用國際大賽

電池式電動車(BEV) / 純電動車(PEV)

此類電動車以可充電電池的電能來驅動，完全不消耗汽油或柴油。這些汽車對保護環境有很大的好處，例如高效能、不排放空氣污染物和沒有噪音。



電池式電動車(BEV) / 純電動車(PEV)



你知道嗎?.....

香港的電動車

截至2018年底，政府所使用的電動車有253輛，而香港的電動車總數為11,496輛。



電動車充電設施啟用儀式
資料來源：政府新聞處

5 電器和設備

能源標籤計劃被廣泛接受是因為它可以有效減低能源需求及推廣具有能源效益的設備。標籤計劃披露設備更多的能源效益表現，不單為消費者提供更多資訊，協助他們選擇更好的產品，也為生產商增加市場的競爭力，促使他們製造更多具能源效益的電器，迎合市場不斷增加的需求。



能源標籤計劃

個人	生產商	國家
<ul style="list-style-type: none"> 較佳的產品選擇 消費者的意識提高 	<ul style="list-style-type: none"> 創造商機 	<ul style="list-style-type: none"> 節約能源 減低碳排放 
較佳的產品選擇	在工廠的工人	減少碳排放

能源效益標籤計劃

為改善能源效益，提高香港人的節能意識，機電工程署在 1995 年引入自願性能源效益標籤計劃（Voluntary Energy Efficiency Labelling Scheme），而在 2008 年，再推出強制性能源效益標籤計劃（Mandatory Energy Efficiency Labelling Scheme）。參與自願性能源效益標籤計劃的生產商、入口商和代理商均可登記他們銷售的產品，當中包括家用電器、辦公設備、家用氣體用具和汽油載客車輛。標籤令消費者在購買前有清晰的資訊，能夠對產品的耗能量和效益表現瞭如指掌。詳細登記紀錄刊登於機電工程署的相關網頁內。

自願性能源效益標籤計劃

自願性能源效益標籤計劃有以下三類標籤：

「級別式」標籤

以估計產品的耗電量，把它的能源效益按級別評分。第 1 級的能源效益最高。



「確認式」標籤

若產品的能源效益表現符合相關計劃的指定要求，就會發出這個標籤。



「比較式」標籤

標籤提供實用的耗油量資料作比較用途。





根據標準的測試程序，汽油載客車輛的標籤提供了汽車在市區和公路的耗油資訊，也會評估全年耗油量，消費者可以比較不同汽車的能源效益。

強制性能能源效益標籤計劃

強制性能能源效益標籤計劃已根據《能源效益（產品標籤）條例》（第 598 章）推行。根據該條例，生產商或入口商供應的訂明產品，必須屬已獲機電工程署編配參考編號的表列型號，而該產品必須符合指定要求的能源標籤。因此，生產商 / 入口商必須確保其供應的訂明產品是表列型號及貼有能源標籤。把該類產品的能源效益表現分級，有關表列型號的記錄，可瀏覽機電工程署的專題網站能源標籤網 (www.emsd.gov.hk/energylabel)。

強制性能能源效益標籤計劃分階段實施。強制性標籤計劃現時涵蓋八類訂明產品，即空調機、冷凍器具、緊湊型熒光燈、洗衣機、抽濕機、電視機、儲水式電熱水器及電磁爐。這八類訂明產品全部都必須附有能源標籤，讓消費者知悉其能源效益表現。

為了進一步鼓勵供應商引進高能效的產品讓消費者挑選，會定期檢討強制性能能源效益標籤計劃的涵蓋範圍及產品的能源效益評級標準，以涵蓋更多產品和提高附有能源標籤產品的普及程度和能源效益。詳情請參閱專題網站能源標籤網。

強制性能能源效益標籤計劃
認住能源標籤
慳電又慳錢





你知道嗎?.....

能源效益評級方法

能源效益評級分為第1至第5級，第1級產品的能源效益最高，第5級產品的能源效益最低。舉例來說，第1級分體式空調機較第5級分體式空調機節能約61%。



1級能源效益最高(綠色)，5級能源效益最低(紅色)。

每年耗電量
使用這個數字來估計你可以通過選擇不同的型號節省多少電費。

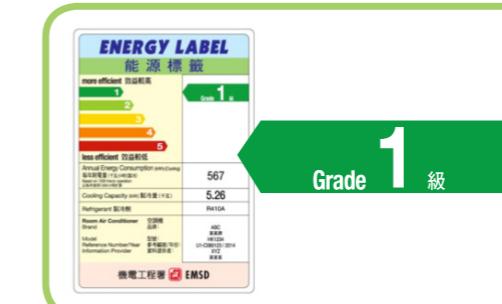
最大製冷量(千瓦)



你知道嗎?.....

你可節省多少錢?

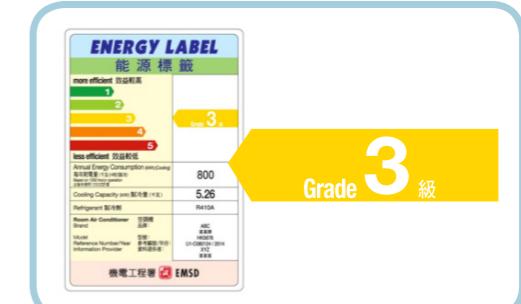
根據以下的產品標籤，型號A和型號B的空調機擁有幾乎相同的製冷量，但是能源效益標籤評級卻分別是第1和第3級。



Grade 1 級



567千瓦小時



Grade 3 級



800千瓦小時

假設每年運作1,200小時，型號A的全年耗電量是567千瓦小時，比型號B的800千瓦小時為少。

假設每千瓦小時的電費是1.2元，選擇型號A可以為你節省：
 $(800 \text{ 千瓦小時} - 567 \text{ 千瓦小時}) \times 1.2 \text{ 元} = \text{每年 } 279.6 \text{ 元}$ 。



你知道嗎?.....

合規性監控

機電工程署定期挑選表列型號的樣本，交由獨立的認可實驗所進行監察測試，以查核有關產品的能源效益表現是否符合其所呈交給機電工程署的資料。如發現有關的表列型號產品不符合其所呈交給機電工程署的資料，則其參考編號會從表列型號紀錄冊上刪除，而該型號將不得在本港供應。



機電工程署
資料來源：機電工程署



能源標籤網上的「能源計算機」

6 能源效益設備

照明

照明是香港第二大用電量的設備組別。傳統電燈泡的發光效率很低，大部分的輸入能源不是用來發光。市面上有多種能源效益佳的電燈，有更高發光效率。



你知道嗎?.....

小心棄置慳電膽和光管

儘管能源效益提高了，一般慳電膽和光管都含有小量的水銀（慳電膽約有 4 毫克），對人體及環境有害，棄置它們時必須正確地處理。

香港設有化學廢物處理中心，含有水銀的電燈泡廢料被送到處理中心後，其水銀會被分隔和循環再用。剩下的電燈泡物料會先處理再送往堆填區。

資料來源：香港減廢網站



慳電膽及光管回收計劃收集箱

資料來源：政府新聞處

慳電膽是緊湊型設計的光管，其鎮流器和充氣管裝配在一起，因此它們可以用來取代電燈泡。

T5 紊光管是指直徑 5/8 寸的燈管。T5 紊光管使用提供高頻率輸出的電子鎮流器，不但有助提高能源效益，還可延長產品的壽命。其設計長度適合嵌於組合式天花板。

鏡子或納米技術反光罩可加進現有的照明設備來增加照明水平。利用內壁覆蓋了高度反光物料的導光管，可把日光引入大廈內部。

發光二極管（LED）提供半導體的光源。LED 照明設備的發光效率與 T5 紊光管不相上下，而且使用期較長，不含水銀，並以非常低（安全）的電壓運作。這類照明設備釋光很快，即使頻密地開關也不縮減其使用周期。



你知道嗎?.....

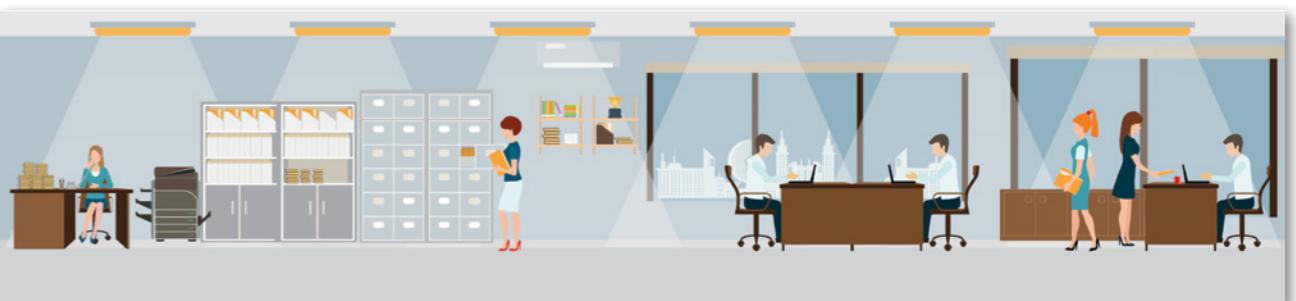
LED 燈的能源效益一般比慳電膽為高。同是達到能效標籤第 1 級的產品，LED 燈可以比慳電膽高達 40% 的照明度。

政府場地，例如走廊、食堂、會議室、課室、禮堂、公園、游泳池、噴水池等，均已使用 LED 照明設備。

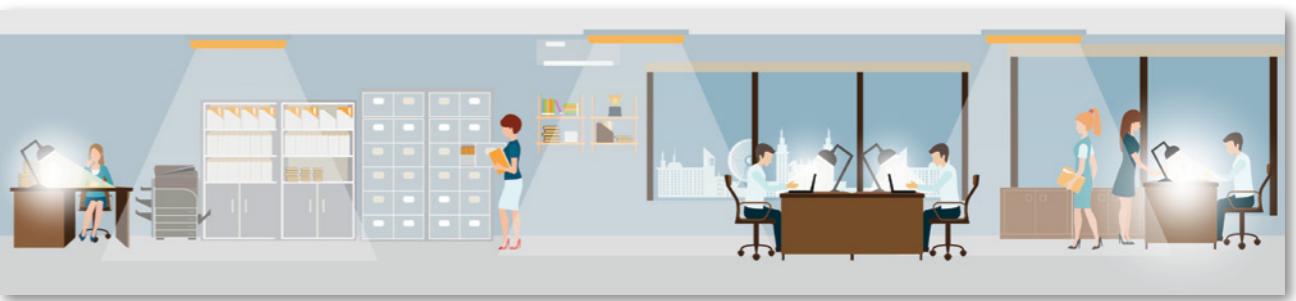


在學校禮堂的 LED 燈
資料來源：機電工程署

工作位置照明設計是指為工作位置提供足夠照明，同時令其他地方的照明度保持在較低水平以節省能源。這設計亦讓使用者能通過調暗或關閉光源來控制工作位置的照明顯亮度和分布。因此，其應用可降低照明功率密度，因而減少能源消耗。



沒有工作位置照明設計



有工作位置照明設計

空調

空調是香港最大用電量的設備組別。空調系統主要有兩種，分別是氣冷式和水冷式。氣冷式系統向大氣排熱，包括最常見窗口或入牆的獨立系統。水冷式系統用冷卻水塔將熱散發，或用海水將熱排走。



風冷冷水機組
資料來源：機電工程署



冷卻水塔
資料來源：機電工程署



水冷式冷水機組
資料來源：機電工程署



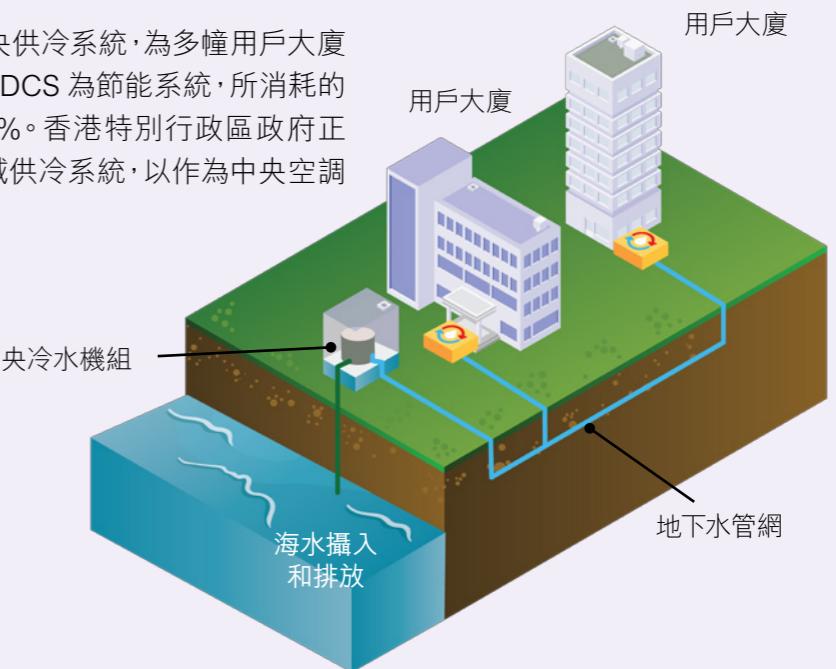
分體式冷凝器



你知道嗎?.....

區域供冷系統

區域供冷系統 (DCS) 是中央供冷系統，為多幢用戶大廈的空調系統供應冷水製冷。DCS 為節能系統，所消耗的電力較傳統空調系統少 35%。香港特別行政區政府正在啟德發展區興建首個區域供冷系統，以作為中央空調系統。



水冷式空調系統比氣冷式更加環保，同時有更好的經濟效益。因此，政府在 2000 年推出計劃，鼓勵在非住宅大廈多用淡水冷卻水塔建造具能源效益的空調系統（淡水冷卻水塔計劃）。計劃也會監察水冷式系統的用水需求、健康和環境問題。

製冷季節性表現系數 (CSPF)

空調機的 CSPF 是指空調機進行製冷操作時，全年從室內空氣中驅除的總熱量與同期間的全年總能源消耗量的比率，用以量度空調機的效率。CSPF 越高，表示空調機的能源效益越高。



你知道嗎?.....

如何得知空調機的 CSPF

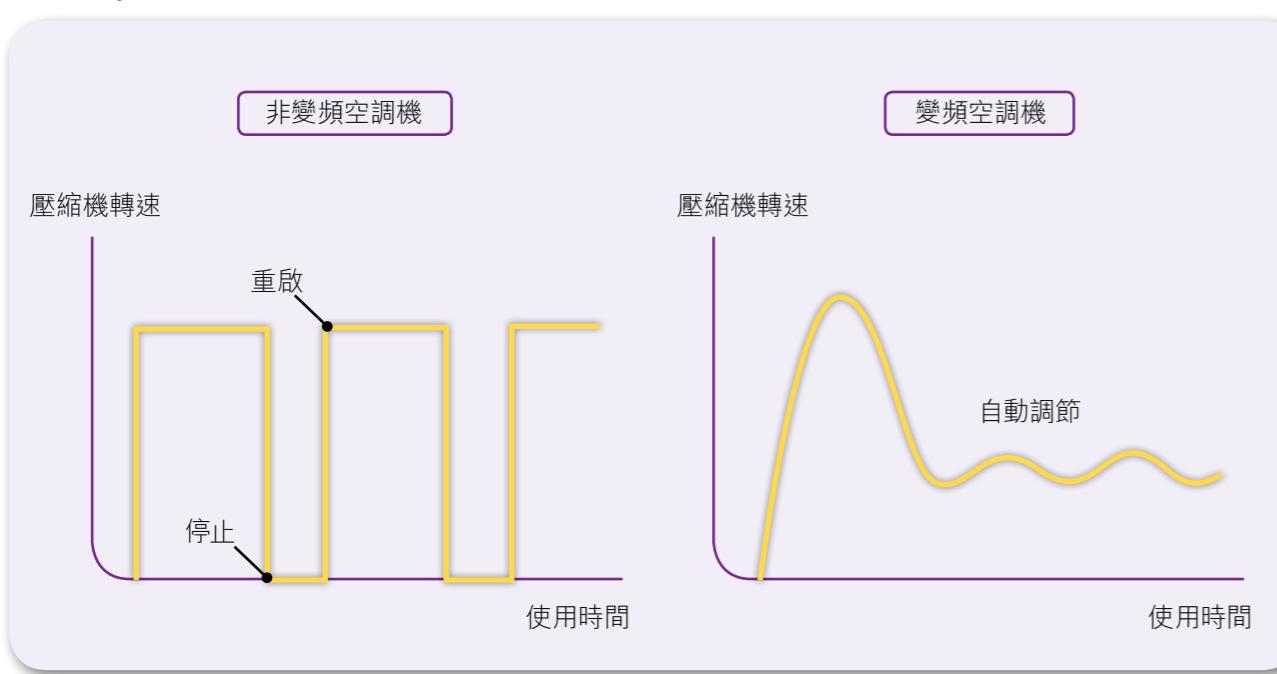
強制性能源效益標籤計劃所列的 CSPF 已於能源標籤網發布。

資料來源：能源標籤網



變頻空調機

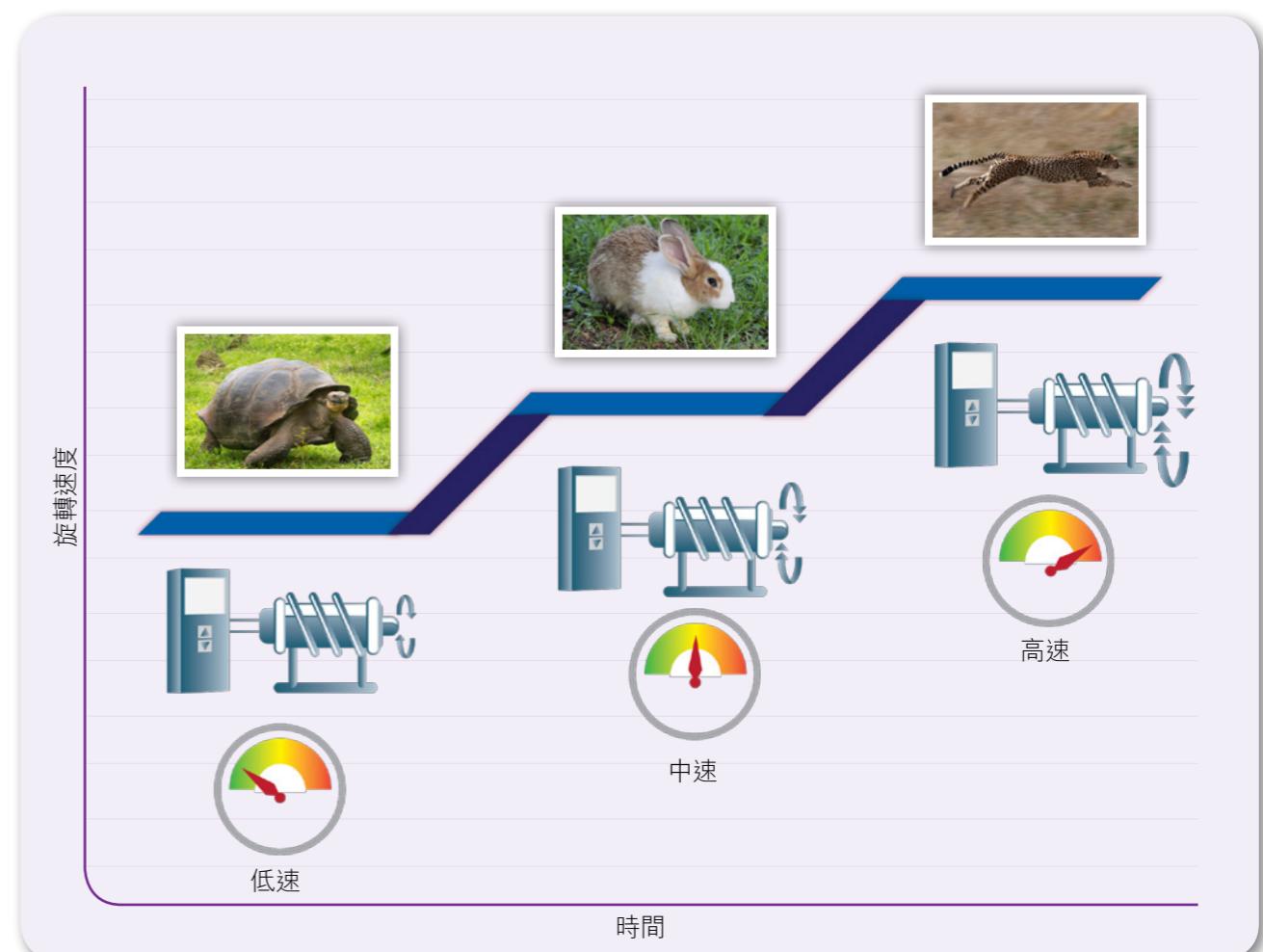
變頻空調機能自動調節壓縮機的轉速。它在啟動後會立即以高轉速運行，然後以相對較低的速度運行，以節省能源。與非變頻空調機比較，變頻空調機平均可節省 40% 的電力。



非變頻空調機和變頻空調機的操控

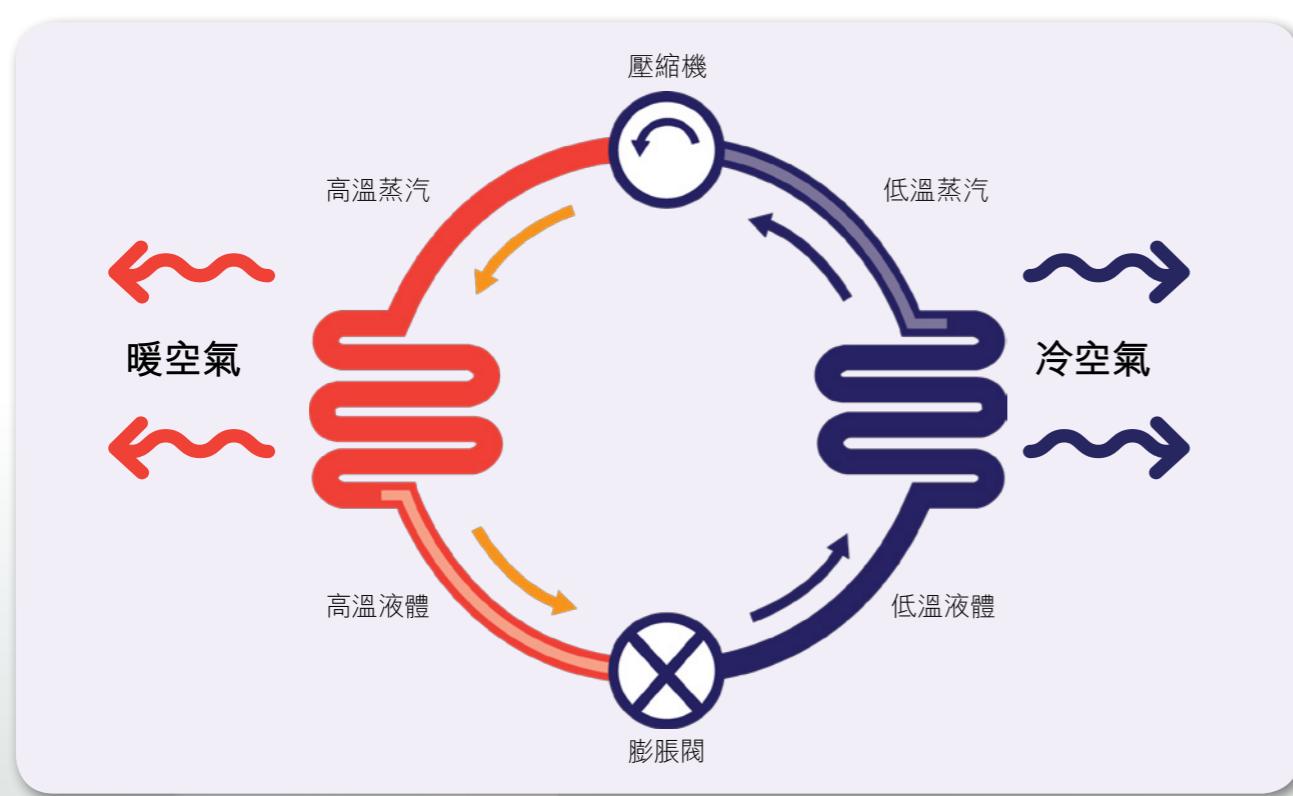
可變速驅動器

空調機的壓縮機和風扇是按其在最高負荷的運作情況下設計。但實際上並無需要，空調系統中的可變速驅動器（VSD）可以根據二氧化碳的濃度、溫度或壓力來減低供應新鮮空氣或冷氣的風扇速度。馬達的轉速減少 20%，可以節省 50% 的能源。

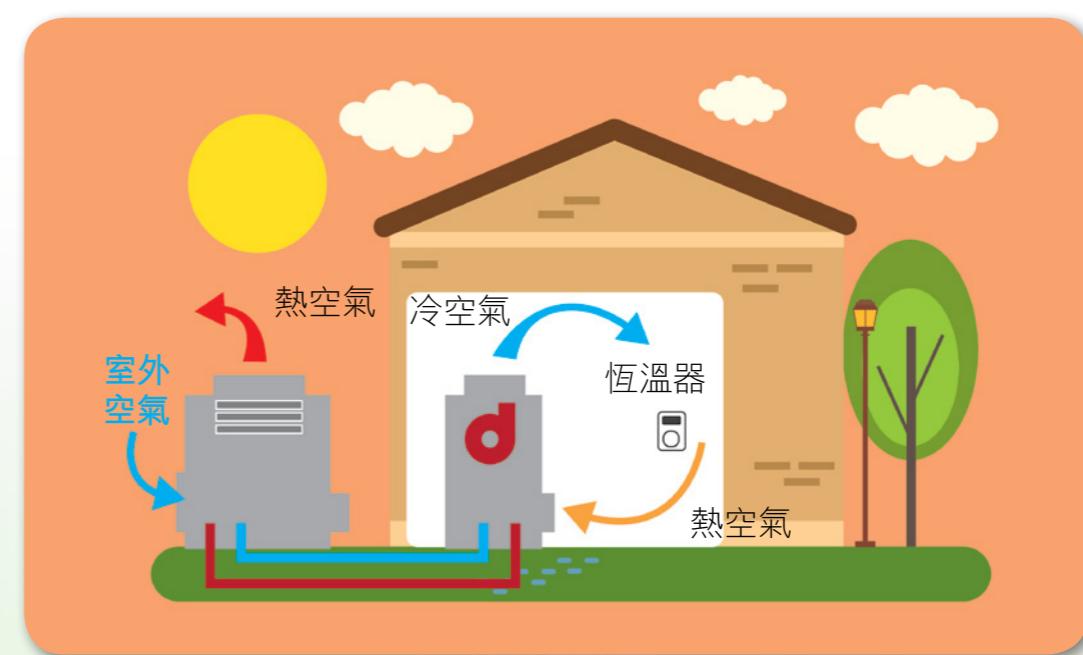
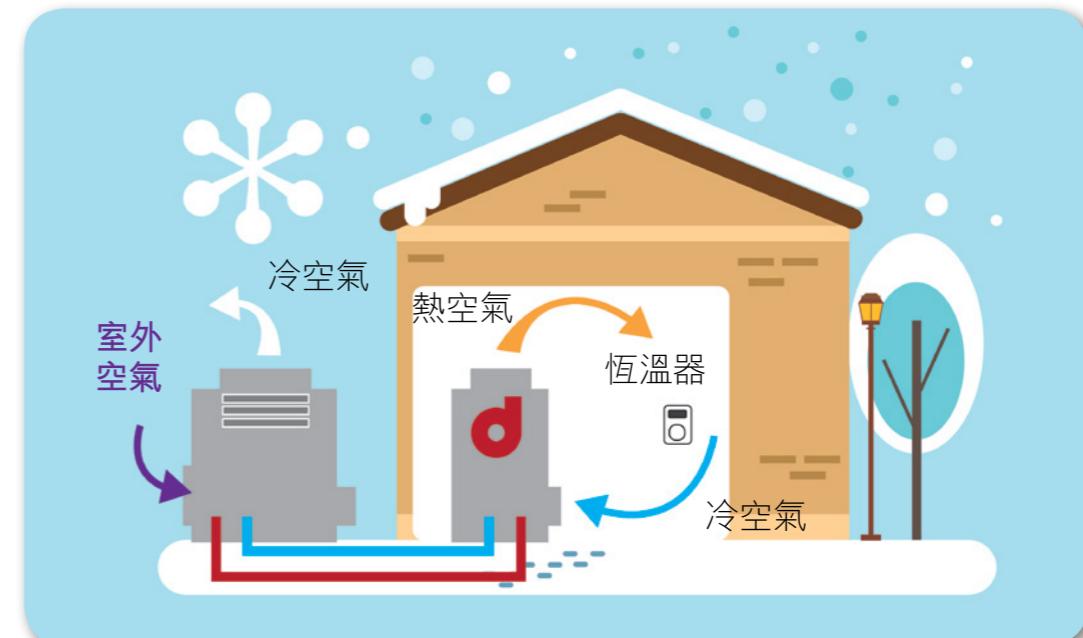


熱泵

熱泵從相對較冷的媒介提取熱力並將其轉移到相對較熱的媒介，使冷媒介更冷，熱媒介更熱。就供應予熱泵的一個電能單位而言，可產生多於一個單位的加熱能量和冷卻能量，比通常產生少於一個單位的加熱能量的其他加熱過程更有效。在同時需要加熱和冷卻的應用情況下，來自熱泵的加熱能量和冷卻能量可獲充分利用，使熱泵發揮最佳效益。

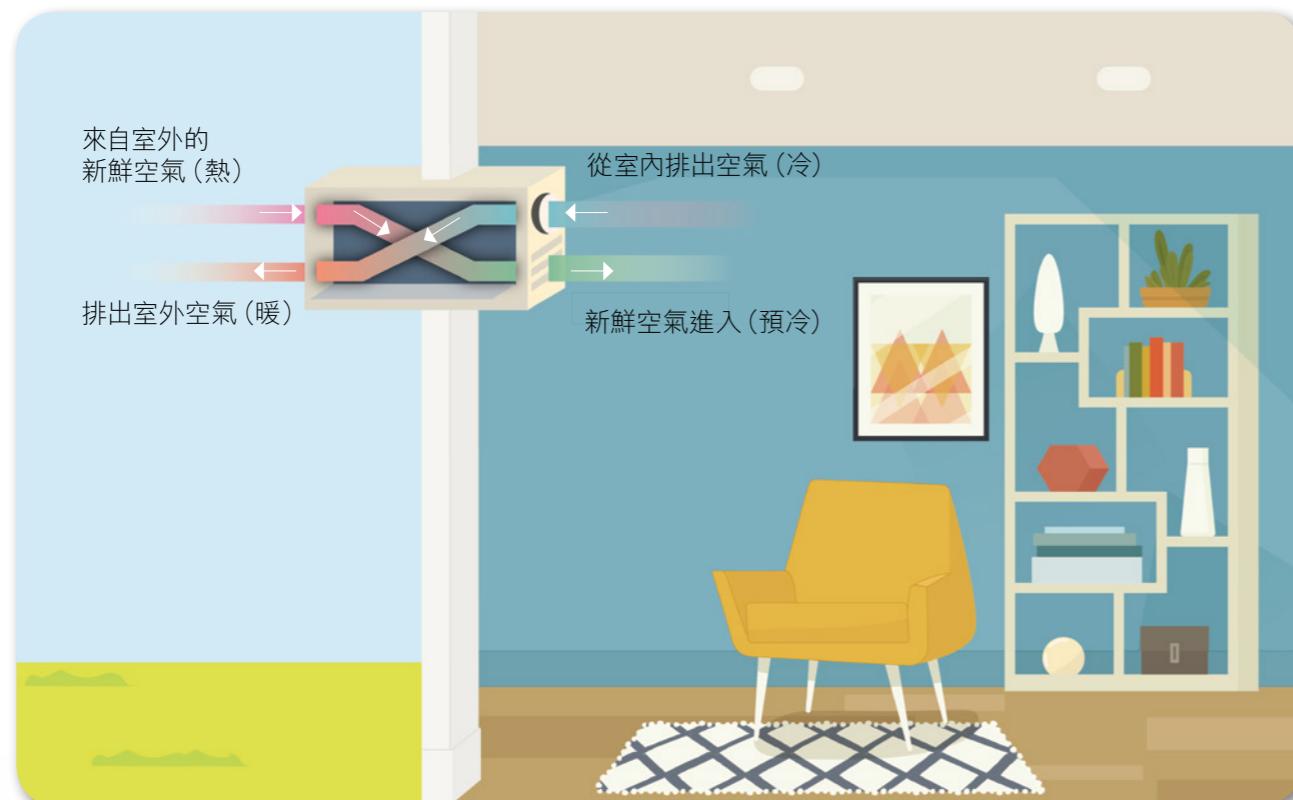


熱泵



熱回收通風器

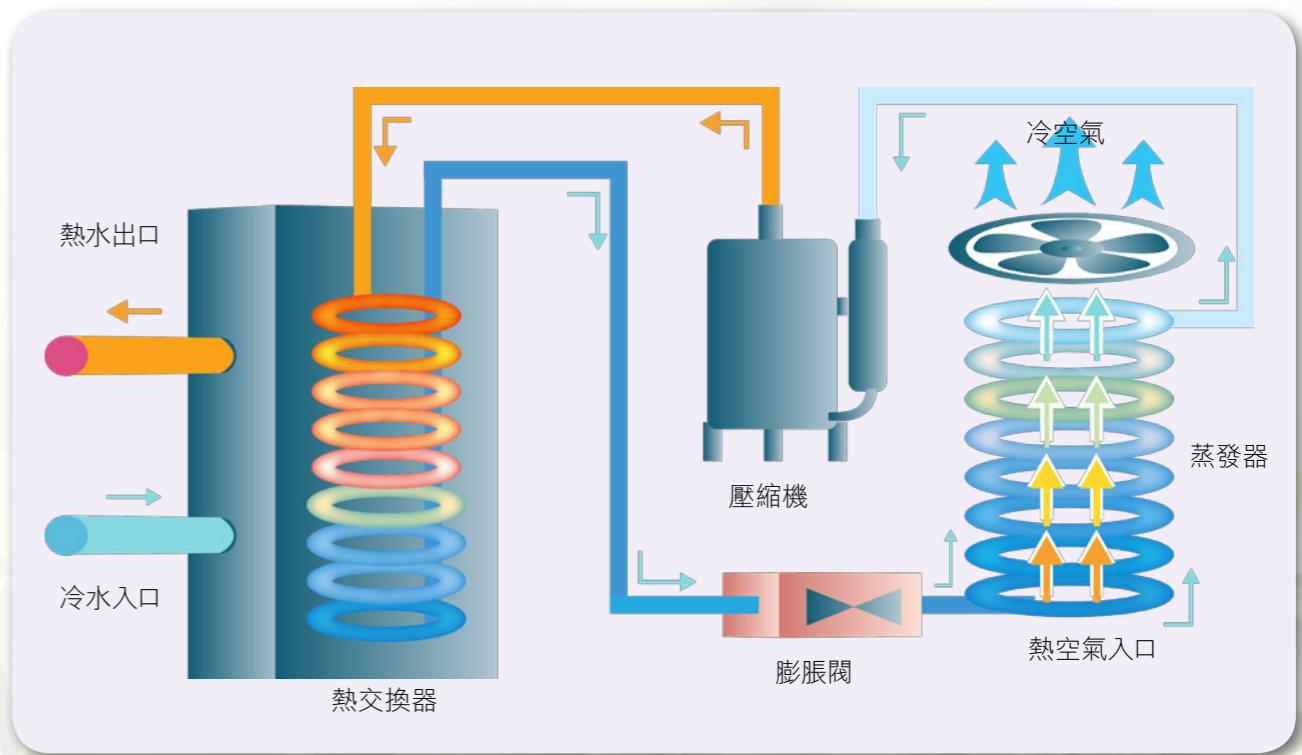
熱回收通風器（HRV）是一套能源回收系統。在空調的房間，必須有新鮮空氣來保持室內的空氣質素。把窗戶打開會把熱力和水氣引入室內，使空調系統的能源效益下降。HRV 技術提供了處理新鮮空氣的理想方案。該技術透過熱交換器，以室內的冷廢氣來預先冷卻進入室內的鮮風，藉此減少能源損失和冷卻負荷。



熱回收通風器

熱泵熱水器

電或氣體熱水器用電或燃燒氣體來產生熱力。能源的輸入量和熱交換的效率限制了熱量輸出。熱泵熱水器可同時供應冷氣和熱水，它從空氣中或廢棄熱提取熱力把水加熱。新熱泵設計的表現系數可高於 5，這表示傳給水的熱量是輸入熱泵的能量 5 倍。它也可供應高達攝氏 90 度的熱水。



熱泵熱水器



你知道嗎?……

預防退伍軍人病 — 規管淡水冷卻塔

淡水冷卻塔(FWCT)如未經妥善設計、安裝、操作和維修，可以是傳播退伍軍人病的源頭。為了回應公眾對退伍軍人病風險的關注，機電工程署已出版《水冷式空調系統實務守則》，為業主及相關持份者提供指引，以供參考。此外，由香港預防退伍軍人病委員會發出的《預防退伍軍人病工作守則》，同樣可作參考。機電工程署每年從淡水冷卻塔收集約800個水樣本進行測試。如淡水冷卻塔的水質不符合相關標準，機電工程署會根據《公眾衛生及市政條例》(第132章)，對維修不當或受污染的淡水冷卻塔進行規管。



水冷式空調系統實務守則



預防退伍軍人病工作守則

升降機和自動梯

當負荷量低時，升降機和自動梯的馬達便不需要全負荷電力供應。善用能源裝置（也稱為表現控制器或功率因數控制器）可減低交流電(AC)馬達的耗能量，使其在不同的負荷條件下作出調整，同時緩衝啟動可減少啟動的電流和對機械的磨損，故適用於速度穩定和不同負荷量的AC馬達，例如升降機，自動梯和電動行人徑。

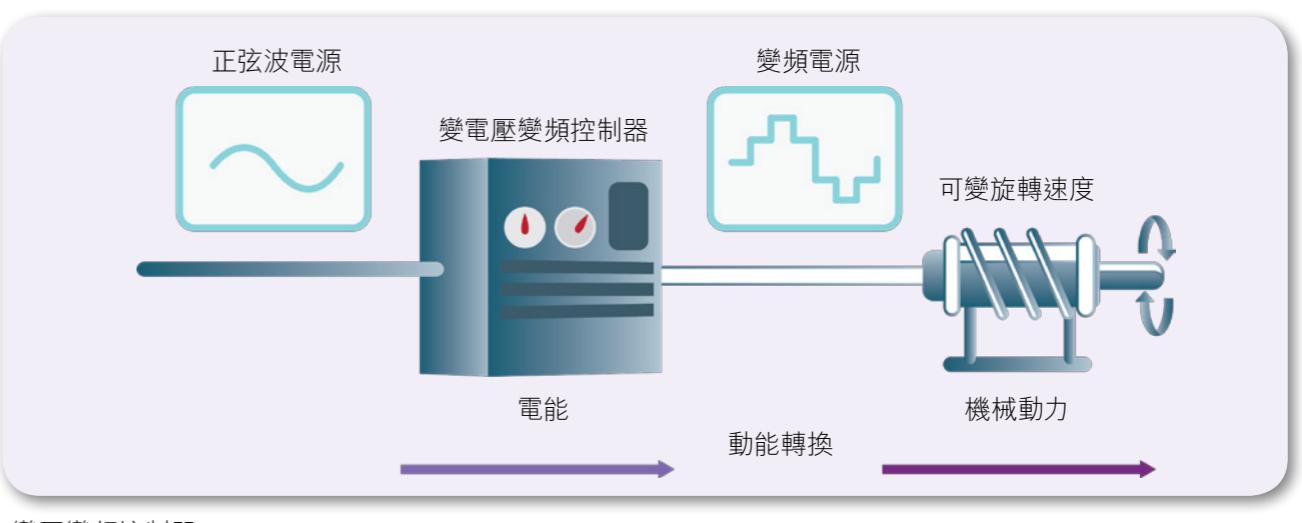


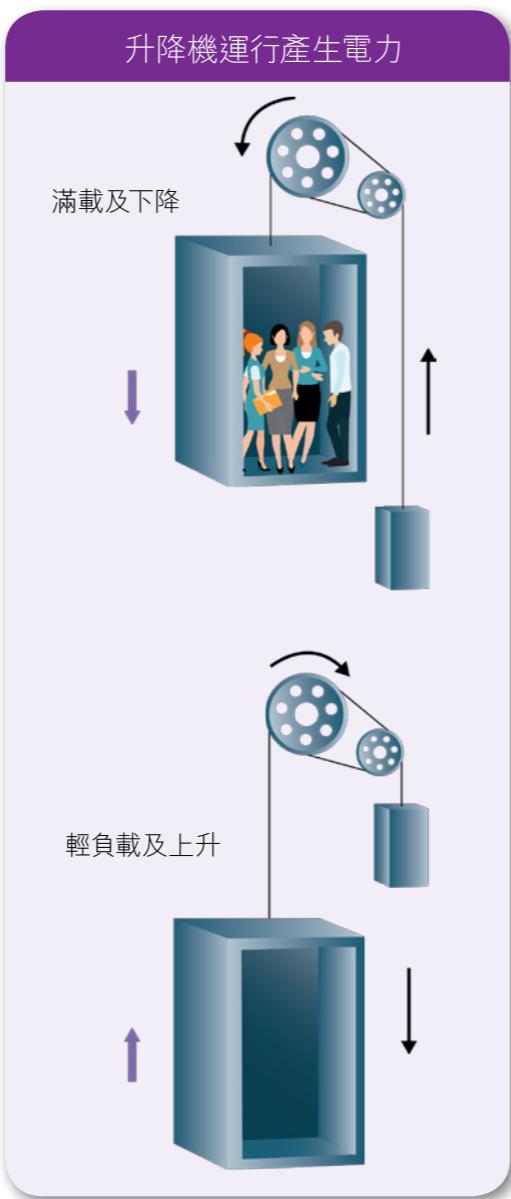
升降機



自動梯

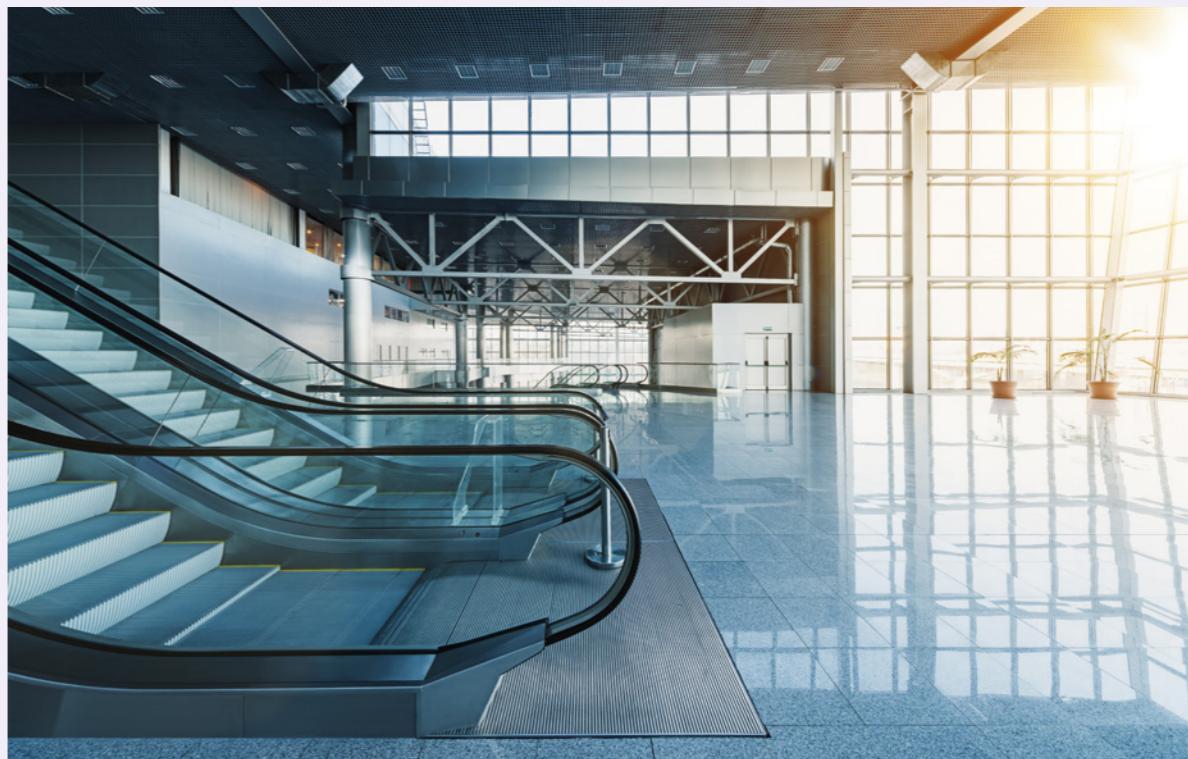
馬達在升降機啟動和停下時需要變速。變壓變頻(VVVF)驅動器以改變電壓和頻率來改變馬達的速度。與AC驅動器比較，它的變速更簡化和流暢，並使能源消耗和保養費減少。VVVF的控制裝置能結合升降機的自動控制裝置，根據客流量來改變速度，因此節省能源。



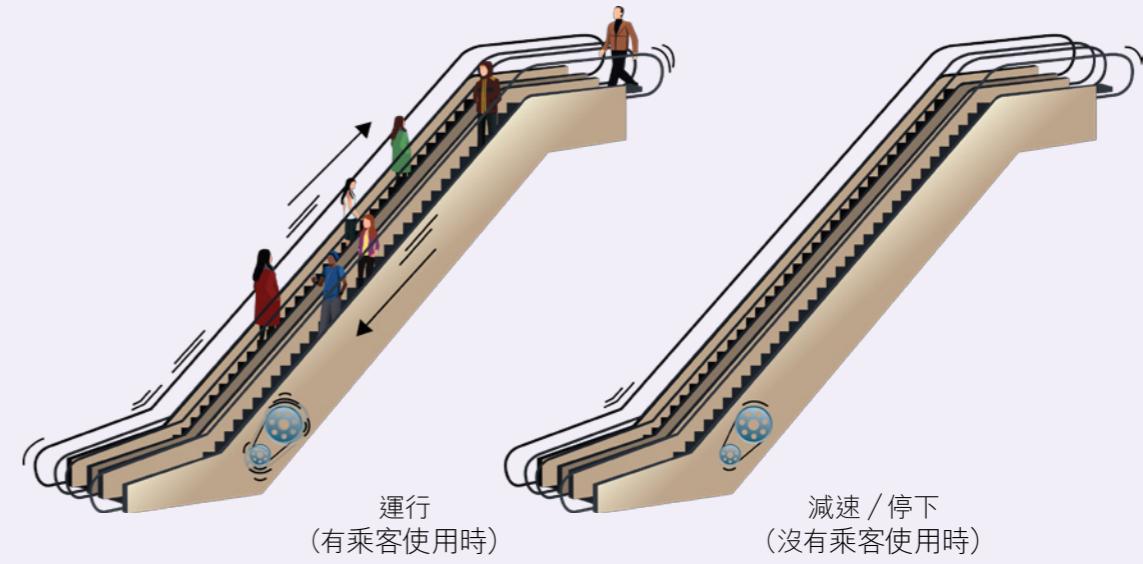


你知道嗎?.....

當沒有乘客使用時，按需求服務 (SOD) 的自動梯會自動停下或減速。



按需求服務 (SOD) 的自動梯



具備再生功能的升降機從升降機操作中回收制動能量，並回輸電力至供電網。當升降機負載重負荷向下運行或負載輕負荷向上運行時，牽引機會作為發電機，而升降機則會以「再生模式」運行。升降機會把由重力驅動的升降機馬達產生的能量轉換為電力以作其他用途，而其後再生電力會被收集，直接輸往電網以供公用設施即時耗用。與傳統升降機比較，再生升降機可節能 20 至 30%。

升降機可預先設定停在特定的樓層以配合繁忙時間的需要，可設定在非繁忙時間關掉升降機。自動電梯的梯級和馬達可用較輕、非金屬的物料製造，藉此減少重量，降低耗電量。

參考資料

1. 機電工程署 (www.emsd.gov.hk)
 - 展活力新里程：機電工程署大樓誌慶
 - 香港建築物能源效益註冊計劃
 - 啟德發展區區域供冷系統
 - 淡水冷卻塔計劃
 - 自願性能源效益標籤計劃
 - 強制性能源效益標籤計劃
 - 能源最終用途數據和消耗量指標及基準工具
 - 先進節能科技
 - 新及可再生能源
2. 能源資訊園地 (www.energyland.emsd.gov.hk)
 - 能源審核與碳審計
 - 香港能源使用
3. 香港可再生能源網 (re.emsd.gov.hk)
 - 可再生能源的全球透視
 - 電網接駁
 - 風力資源圖
 - 廢物轉化能源
4. 環境保護署 (www.epd.gov.hk)
 - 香港清新空氣藍圖
 - 香港氣候行動藍圖2030+
 - 碳審計及管理實用指南
 - 「咪噃嘢食店」計劃
5. 香港天文台 (www.hko.gov.hk)
 - 香港氣象要素之月平均值及極端值
 - 氣候變化
6. 香港減廢網站 (www.wastereduction.gov.hk)
 - 減廢小貼士
 - 減廢計劃
 - 可回收物料與地點
7. 中華電力有限公司 (www.clp.com.hk)
 - 可再生能源服務
 - 節能建議
 - 抵銷碳足跡
8. 香港電燈有限公司 (www.hkelectric.com)
 - 南丫風采發電站