



# 低碳游泳池 指引

碳審計及管理  
實用指南



顧問：

HKPC<sup>®</sup>

# 關於指南

» 氣候變化已為全球帶來前所未有的挑戰，香港致力於整個社區減少溫室氣體排放，以應對氣候變化帶來的影響。

透過進行碳審計，我們能有效地了解及量度碳足跡，同時制訂適當的減碳措施。

本指南介紹碳審計的實用知識，並陳述以游泳池為主的基本碳審計主要步驟。

本指南同時說明一連串措施，協助康樂設施管理人員有效減少碳排放及節省營運成本。



如果你有以下需求，請繼續閱讀本指南：

- 減低能源消費；
- 改善設施環境；
- 鼓勵使用者進行低碳行動；以及
- 對環境作出貢獻。

# 背景

聯合國氣候變化框架公約締約方大會第21屆會議通過全球應對氣候變化的《巴黎協定》是促成全球各地應對氣候變化的轉捩點。195個國家通過共同努力，就全球應對氣候變化達成共識，務求將工業化前水平相比的全球平均溫度升幅控制在攝氏兩度之內，各國亦應於本世紀後期達成碳中和（即總碳排放為零）。有鑑於《巴黎協定》帶來的正面成果，香港必須作好準備，努力應對氣候變化和減少碳排放。

對付氣候變化的首要工作是減少我們日常生活的溫室氣體排放，而碳審計能有效地評估減碳成效及為機構制訂減排良策，是節約能源及推展低碳及環保措施的基石。



此碳審計及管理實用指南系列旨在概述機構如何量度及管理碳足跡，除了提供實用指引外，亦附有由碳審計從業員和建築物與設施使用者提供的例子以作參考。內容專為9種不同物業及設施度身訂造，當中包括辦公室、學校、泳池、社區會堂等，藉著這些指南帶動不同界別合作，促成香港邁向低碳排放。

我們唯有了解自身對環境的影響，才能為氣候變化作好準備。環境局將繼續協助公營及私營機構，攜手合作為香港建立低碳經濟及更環保的未來。



# 目錄

背景

01 簡介

05 何謂碳審計

13 進行碳審計的清單

如何減少碳排放 15

個案研究 28

有用資源 31



## 簡介

在本章節中，我們將闡明**碳審計**的定義及其對游泳池帶來的裨益



### 何謂碳審計？

過量的溫室氣體排放造成的全球暖化及氣候變化，已對全球人類的生存構成極大威脅。世界各國政府及商家均努力採取各種措施以減少溫室氣體排放，從而解決氣候變化帶來的問題。當中包括提倡使用可再生能源及更清潔的燃料，以改善能源效益及鼓勵最佳的能源及碳管理。

碳足跡是指一項機構活動直接及間接產生的溫室氣體總排放量。碳審計是以科學化的方式量化機構的溫室氣體排放，是進行碳管理及減碳的第一步。

**二氧化碳當量 (CO<sub>2</sub>-e)**  
二氧化碳當量是指受《京都議定書》管制的六種溫室氣體，與相同質量的二氧化碳作比較的測量單位，其數值可從六種溫室氣體排放量與其100年的全球暖化潛能相乘得出。

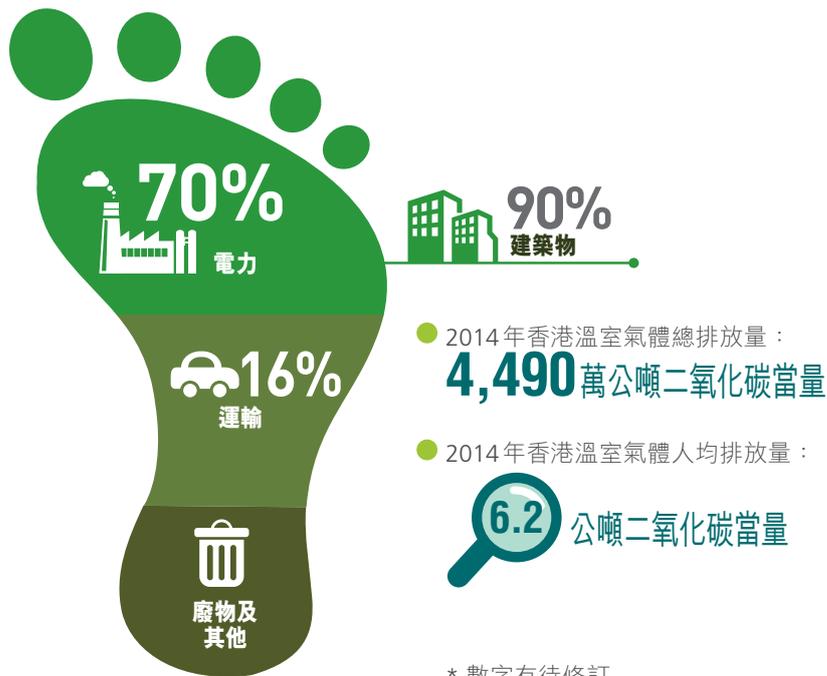
二氧化碳當量

## 香港的碳審計

香港是一個服務型的經濟體，只有有限的高耗能工業。香港近70%的溫室氣體排放來自發電，另外，運輸交通佔約16%，而廢物則佔總排放量約5%。

建築物（包括游泳池）佔總用電量近90%。假如所有游泳池均採取最佳的耗電管理及改善能源效益，不但可削減能源費用，更有效地減少全港的總碳排放量。

2014年香港溫室氣體按排放源劃分的排放比率\*



\* 數字有待修訂



環境保護署(環保署)與機電工程署(機電署)編製了一套碳審計指引，協助游泳池計算業務營運上的溫室氣體排放量及查找可改善的空間。

請到以下連結瀏覽指引：

<https://www.climate-ready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

政府為起帶頭作用，進行了：

- 於超過120幢政府建築物及公共設施，包括座游泳池，進行能源及二氧化碳排放綜合審計；
- 鼓勵主要政府建築物定期進行碳排放審計，以檢視減碳工作的績效；
- 於2016/17年為超過40棟政府主要政府建築物進行以文件為本的碳排放審計；以及
- 於2014年12月15日推出碳足跡資料庫(www.carbon-footprint.hk/zh-hant)，公開上市公司的碳足跡資料。





降低營運成本



改善游泳池形象



展示環境責任



## 管理及減少碳足跡好處多



提高員工環保意識



達致用戶期望



支持政府的減碳目標



# 何謂碳審計

在本章節中，我們會闡明進行碳審計的主要步驟，以及游泳池場館管理人員在量度碳足跡時需要收集的資料

進行碳審計的主要步驟：

I. 界定建築物/  
營運邊界

II. 確定排放源

III. 蒐集資料

IV. 利用排放  
系數計算

V. 報告及  
披露

## 步驟 1. 界定建築物 / 營運邊界

碳審計最重要的第一步是清晰明確設定游泳池的建築物及營運邊界。

### 建築物邊界

建築物邊界是指有關機構的實際工地範圍，通常與該機構相關的游泳池的地界相同。

### 營運邊界

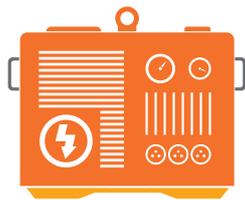
營運邊界是指在游泳池的營運控制下，所有活動帶來的溫室氣體排放及減除。根據指引，當中包括三個範圍(範圍1、2及3)。

## 步驟2. 確定排放源

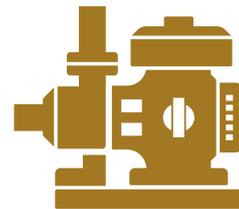
### 範圍 1: 直接排放及減除



固定燃燒源：  
例如：煤氣加熱爐具及鍋爐



固定燃燒源：  
例如：應急發電機



固定燃燒源：  
例如：汽油真空吸水泵



流動燃燒源：  
例如：游泳池的車輛



空調 / 製冷系統 /  
滅火器的逃逸性排放



可生長高於5米的新種樹木  
(\* 可移除源)

\* 根據環境保護署2010年2月出版的香港建築物(商業、住宅或公共用途)的溫室氣體排放及減除的審計和報告指引(碳審計指引2010年版)，每年由可生長至最少5米的新種樹木所減除的二氧化碳量為23千克。新種植樹木泛指那些於興建工程展開後，栽種於審計建築物物業邊界內的樹木。詳情請參閱碳審計指引2010年版第20頁。

## 範圍 2: 能源引致的間接排放



購買電力



購買煤氣

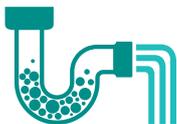
## 範圍 3: 其他間接排放 (選擇性包括)



廢紙棄置



食水消耗



污水排放



租賃車輛的排放

## 游泳池 能源消耗

- 一般游泳池的能源消耗來自：
- 暖氣、通風及空氣調節設備；
  - 熱水鍋爐；
  - 照明；以及
  - 過濾系統

游泳池需要高的通風比率以去除泳池水蒸發帶來的濕氣，而泳池水亦要持續通過過濾系統處理。

在英國，游泳池是體育及康樂界別中主要的能源使用設施，特別是泳池水的加熱及游泳池大堂的通風，便佔康樂設施高達 65% 的能源消耗。了解能源管理模式能幫助找出節能空間。



### 步驟3. 蒐集資料

當排放源頭確立後，游泳池管理人員應作出協調，收集及整理以下相關排放源的活動數據。如沒有相關數據，則需作出估計及假設。

#### 蒐集的活動資料

##### 範圍 1: 直接排放及減除



燃料消耗收據／記錄／儀錶度數  
(例如：煤氣、柴油、液化石油氣或  
游泳池車隊使用的汽油)



購買、儲存及棄置製冷劑及  
滅火器的記錄



5米

於游泳池建築物邊界內種植可生長至  
最少5米高的樹木數目

##### 範圍 2: 能源引致的間接排放



電費賬單／電錶度數



煤氣賬單／煤氣錶度數

##### 範圍 3: 其他間接排放



水費賬單



購買及回收紙張記錄



由租賃公司提供的車輛燃料  
消耗紀錄

#### 步驟 4. 利用排放系數計

碳足跡(以每公噸二氧化碳當量計算)是把活動數據、相關排放系數及相關排放的溫室氣體全球暖化潛能相乘計算出來：



有關計算步驟的指導，請參閱附錄甲：碳排放報告列表範本。

#### 排放系數

排放系數是某一特定活動所產生的每公斤計二氧化碳當量。

碳審計指引提供了大部份排放系數，亦可在相關機構的最新年報或可持續發展報告中取得。

電力消耗的排放系數可在中電集團<sup>1</sup>或香港電燈有限公司<sup>2</sup>的可持續發展報告中取得，視乎你游泳池的所屬位置。

舉例，如果一間位於新界的游泳池，在2014年的耗電量為10,000千瓦時，其中華電力的排放系數應為每千瓦時0.64千克。[2014年全球溫室氣體排放(公噸二氧化碳當量) = 10,000千瓦時(活動數據) x 0.64 千克二氧化碳/千瓦時(排放系數) x 1 (二氧化碳的全球變暖潛能) = 6.4 公噸二氧化碳當量]

#### 全球暖化潛能

全球暖化潛能(GWP)是某一特定溫室氣體的全球平均相對性輻射效應的量化指標，並以二氧化碳作基準氣體，其GWP數值為1。

碳審計指引涵蓋的主要溫室氣體全球暖化潛能包括：

- 二氧化碳(CO<sub>2</sub>)：1
- 甲烷(CH<sub>4</sub>)：21
- 氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)：310

1. 中電集團的可持續發展報告  
<https://www.clpgroup.com/tc/sustainability/sustainability-reports>

2. 香港電燈有限公司的可持續發展報告  
<https://www.hkelectric.com/zh/corporate-social-responsibility/sustainability-reports>

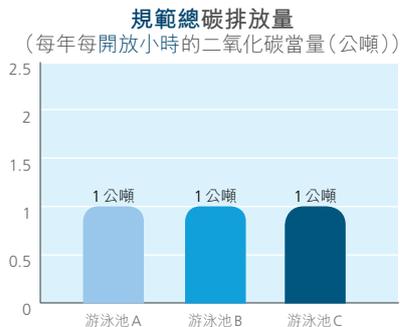
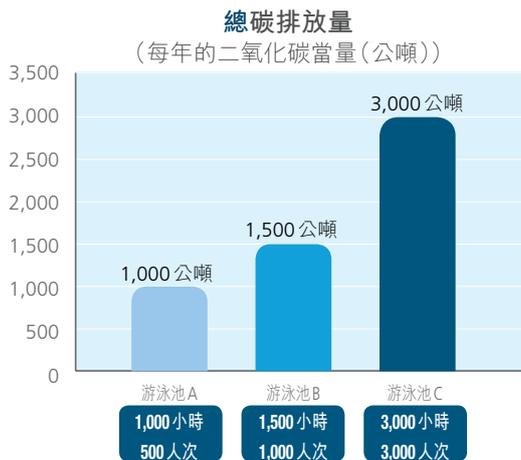
## 步驟5. 報告及披露

發放你的碳足跡資料有助與持份者保持溝通(僱員、使用者及社區)討論有關泳池設施對氣候變化的影響, 及鼓勵他們去進行碳行動。

你可利用適當的比率指標, 來代表或標誌游泳池的規範碳

足跡比例, 例如游泳池每開放小時的溫室氣體排放量或泳池使用者平均溫室氣體排放量都是適用於游泳池的比率指標。

欲了解更多參考性基準, 請參閱附錄乙: 能源消耗的表現指標參考。



審計報告可能包括以下資料：



如欲了解更多詳情，請參閱附錄丙：碳審計報告範本。

## 尋求獨立核實驗證

你可委聘認可的第三方為你的碳審計程序核實，是否合乎相關性、完整性、一致性、透明性及準確性的原則，從而增加審計報告的可信度。

## 碳審計披露方法

- 透過內部通訊向僱員匯報
- 透過通告、海報或網頁向使用者和社區匯報
- 政府轄下的游泳池可將碳審計結果及數據於部門的年度環保表現報告中披露





## 碳審計後，下一步是甚麼？碳管理

游泳池需要完善的碳排放及能源管理，才能持續改善減碳效益。ISO(國際標準化組織)詳細說明「策劃－實施－檢查－改進」(PDCA)的管理框架，把碳排放及能源管理帶到機構的日常作業上。

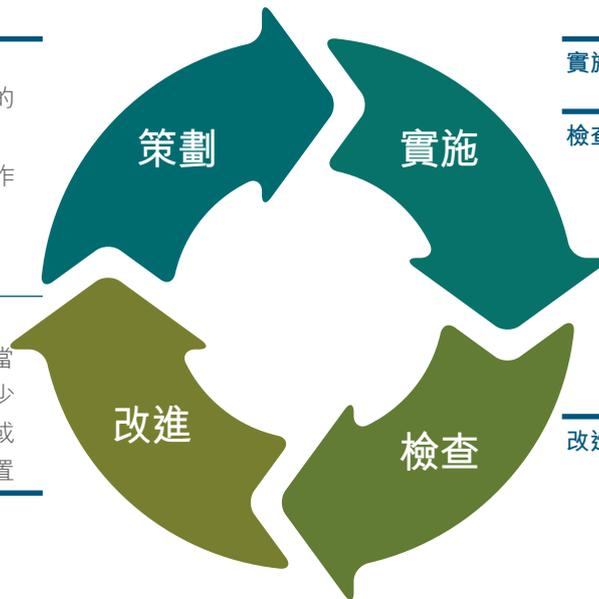
### 碳管理框架

#### 策劃 步驟1 擬備碳管理政策

- 展示游泳池管理層對碳管理的承諾
- 設定目標及指標，根據基準作出改善

#### 步驟2 設立減碳計劃

- 設立計劃以達至減碳目標，當中可包括更好的管理實踐、少量硬件加裝及工程改善工作或當裝置損壞後安裝節能的裝置



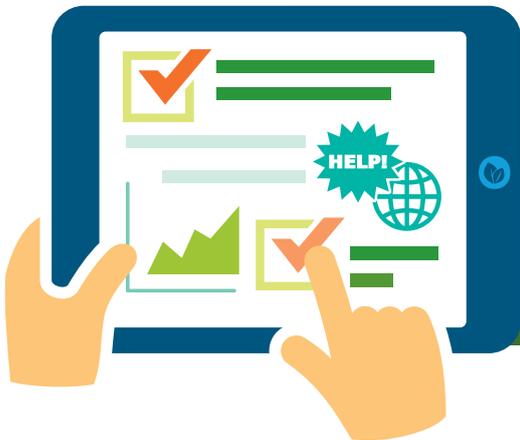
#### 實施 步驟3 實踐減碳計劃

#### 檢查 步驟4 定期進行碳審計

- 進行有系統的程序以監察碳排放及減碳措施的效能
- 如游泳池未能達至減碳目標，計劃便需作出調整

#### 改進 步驟5 維持實踐減碳計劃

- 游泳池管理層應就審計的調查結果進行檢討，確保減碳措施足夠及有效，以進行持續性的改善工作
- 多與僱員，使用者及社區溝通，讓他們了解你減碳工作的成效



# 進行碳審計的清單

業主及 / 或經營者可完成本清單以衡量特定的游泳池在進行碳審計的準備情況。



有 / 沒有 / 不適用

## 設施資料 (基本資料)

- 1 以下資料 / 數據是否齊備？
  - a) 建築面積，平方米
  - b) 僱員數目
  - c) 設施使用人數
  - d) 可顯示擁有 / 管理的室內、室外及公共地方的設施佈局或平面圖
  - e) 設施開放時間，使用量記錄或使用者記錄
  - f) 類別 (例如比賽池，跳水池)，容量和游泳池數量



## 範圍 1: 直接排放及減除

- 2 假如於游泳池內有任何機器或設備需利用燃料運作，有沒有過去 12 個月內，與相關機器或設備的燃料種類及消耗量記錄？
- 3 假如游泳池的運作涉及任何泳池擁有的車輛，有沒有過去 12 個月內，與相關車輛的燃料種類及消耗量記錄？
- 4 有沒有游泳池於過去 12 個月用於空調 / 製冷裝備的製冷劑 (即氫氟碳化物 / 全氟化碳) 的種類及用量記錄？
- 5 有沒有游泳池新種 / 移除樹木的記錄？ (只適用於可生長至 5 米以上的樹木)





有 / 沒有 / 不適用

### 範圍 2: 能源引致的間接排放

6 有沒有游泳池過去 12 個月的電費賬單？



7 有沒有游泳池過去 12 個月的煤氣賬單？



8 選擇性資料：有沒有在不同樓層 / 區域安裝量度電力消耗的測量器？



9 有沒有透過電力公司購買可再生能源證書？



10 有沒有以下電力裝置的獨立耗電記錄？

空調  照明  設備 (例如過濾系統)

扶手電梯  升降機  製冷機

11 有沒有以下設備的存貨清單？

照明  設備  伺服器

### 範圍 3: 其他間接排放 (選擇性)

12 有沒有游泳池過去 12 個月紙張儲存、使用及再用的收據 / 記錄？



13 有沒有游泳池過去 12 個月的水費賬單？



14 有沒有顯示耗用飲用水數量及水樽大小的購買記錄？



15 有沒有員工於過去 12 個月到海外公幹時，可顯示交通工具、行程數目、出發地及目的地的記錄？



16 有沒有飛行碳抵銷記錄？





# 如何減少碳排放？

在本章節中，我們將為游泳池管理人員介紹減低碳排放及節約能源的可行方案及資訊，大部份都是簡單、直接而又不需花費的。



| 減碳潛力  | 資本投資  | 實施容易程度   |
|---|---|--|
|  大 |  大量或長期 |  相對較複雜的變動或硬件安裝 / 涉及眾多持份者 / 於現有裝置「退役」時實施 |
|  中 |  中量    |  因對運作有潛在影響，需要在實施前謹慎計劃                   |
|  小 |  少量    |  可隨時進行的管理措施，不會導致運作中斷                    |
|   | 無   | 零費用  |



# 游泳池的 特定減碳措施

| 特定減碳措施   | 減碳潛力 | 資本投資 | 實施容易程度 |
|--|------|------|--------|
| <b>照明系統</b>  | 至    | 無至   | 至      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>採用高能源效益的燈具 (例如於泛光燈及池底照明燈裝上發光二極管)</li> </ul>   |      |      |        |
| <b>採暖、通風及空調系統</b>  |      |      |        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>按使用類別維持最理想溫度*：               <ul style="list-style-type: none"> <li>游泳池大堂：比池水溫度高攝氏1度以減少泳池水的蒸發</li> <li>更衣室：攝氏20至25度</li> <li>接待處及辦公室：攝氏25.5度</li> </ul> </li> </ul> |      | 無    |        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>於抽氣扇、水泵及池水系統的發動機安裝可變速驅動器</li> </ul>   |      |      |        |

\* 資料來自碳信托 — 體育及康樂：業務節能機遇簡介 (不提供中文網站)  
[https://www.carbontrust.com/media/39352/ctv006\\_sports\\_and\\_leisure\\_sector\\_overview.pdf](https://www.carbontrust.com/media/39352/ctv006_sports_and_leisure_sector_overview.pdf)

| 特定減碳措施                                     | 減碳潛力  | 資本投資   | 實施容易程度  |
|--|---|--|---|
|  | 至  | 無至  |  至  |
| <b>用水消耗</b>                                |   |  |   |
| • 鼓勵用戶減少淋浴時間                               |    | 無  |    |
| • 安裝具備按壓掣或自動關閉計時器的飲水機                      |    |     |    |
| • 使用符合一級用水效益標籤的產品，包括沐浴花灑、水龍頭、洗衣機、小便器用具及節流器 |    |     |    |
| • 提供暖和或室溫水淋浴                               |    | 無  |    |



| 特定減碳措施   | 減碳潛力  | 資本投資   | 實施容易程度  |
|--|---|--|---|
|  | 至  | 無至  |  至   |
| <b>游泳池管理</b>   |   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>按游泳池類別維持最理想的水溫*：               <ul style="list-style-type: none"> <li>訓練池及比賽池：攝氏25至27度</li> <li>傳統游泳池：攝氏28度(最高溫度)</li> <li>水療池：攝氏40度(最高溫度)</li> </ul> </li> </ul> |    |     |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>培訓員工有效控制游泳池的水溫</li> </ul>   |    |     |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>為游泳池過濾器編制反沖洗時間以清除其污垢，保持效率</li> </ul>  |    |     |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>於運作時間後需把製浪機、噴水器及瀑布完全關閉</li> </ul>   |    | 無  |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>為水療池及按摩池安裝保溫上蓋</li> </ul>   |    |     |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>為恆溫池安裝保溫上蓋</li> </ul>   |    |     |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>採用高能源效益的注水及去水水泵</li> </ul>  |    |     |    |

\* 資料來自碳信托 — 體育及康樂：業務節能機遇簡介(不提供中文網站)  
[https://www.carbontrust.com/media/39352/ctv006\\_sports\\_and\\_leisure\\_sector\\_overview.pdf](https://www.carbontrust.com/media/39352/ctv006_sports_and_leisure_sector_overview.pdf)



| 一般減碳措施  | 減碳潛力  | 資本投資   | 實施容易程度  |
|---|---|--|---|
|   |  至  | 無至    |  至   |
| <b>照明系統</b>                                     |   |  |   |
| • 不使用區段時關掉電燈                                    |    | 無  |    |
| • 於日間關上戶外照明                                     |    | 無  |    |
| • 可行時盡量使用日光照明                                   |    | 無  |    |
| • 保持照明裝置及電燈清潔，盡量提高其能源效率                         |    | 無  |    |
| • 使用反射鏡讓光線集中到需要照明的地方                            |    |    |     |
| • 於走廊、倉庫、病房、護理站、廁所和停車場範圍，考慮採用較低和適合照明            |    | 無  |    |
| • 在不同照明區域設立電燈開關                                 |    |   |     |
| • 以電子鎮流器取代電磁式鎮流器                                |    |   |     |
| • 採用仿電子鎮流器與燈具中的原有電磁式鎮流器結合把T8熒光燈點亮，同時避免更換燈具的操作限制 |    |   |     |
| • 在非經常使用的地方安裝動態感應器／活動感應器（例如：儲物室）                |    |    |     |
| • 於入口排隊處等的地方安裝光度感應器，以便在充足的自然日光下優化人造燈光的使用        |    |    |     |
| • 在高於需求光度的地方刪減電燈數目                              |    | 無  |    |
| • 採用高能源效益的燈具（例如T5熒光燈及發光二極管）                     |    |       |      |

| 一般減碳措施                                    | 減碳潛力  | 資本投資   | 實施容易程度  |
|---|---|--|---|
|   |  至  | 無至    |  至   |
| <b>採暖、通風及空調系統</b>                         |   |  |   |
| • 避免在太陽直接照射到的位置安裝冷氣機                      |    | 無  |    |
| • 定期清洗過濾網／盤管式風機                           |    |   |     |
| • 於門窗裝上密封條，避免已調溫的空氣外洩                     |    |   |     |
| • 定期檢查及更換壓力錶、壓力軟管及空氣壓縮機的連接器，從而減低製冷劑洩漏的可能性 |    |   |     |
| • 因每天的需求可能不停變動，需確保系統運作時間配合實際需求            |    | 無  |    |
| • 為不同部門設定採暖、通風及空調系統的運作時間                  |    |   |    |
| • 窗戶貼上防紫外光隔熱膜，以減少熱能吸收                     |    |    |     |
| • 採用低放射性玻璃以阻隔產生熱能的紫外線                     |    |    |     |
| • 採用可變製冷劑流量系統以優化製冷劑的流量                    |    |       |      |
| • 採用中央控制及監察系統(CCMS)或樓宇管理系統(BMS)           |    |       |      |
| • 採用水冷式空調系統                               |    |       |      |
| • 安裝自動門取代常開的門，以防止冷空氣的流失                   |    |       |      |
| • 採用滾動式熱交換器或熱管以促進抽氣及排氣的熱回收                |    |       |      |
| • 於冷凝器使用自動管道清洗系統                          |    |       |      |
| • 於製冷機安裝高效能的電子整流永磁電動機，以節省能源               |    |       |      |

| 一般減碳措施                     | 減碳潛力<br>至  | 資本投資<br>無至  | 實施容易程度<br>至  |
|----------------------------|---|--|---|
| <b>紙張消耗</b>                |   |  |   |
| • 盡可能重複使用或雙面使用紙張           |            | 無  |              |
| • 把電腦及打印機預設為雙面列印及省墨模式      |            | 無  |              |
| • 盡可能利用電子通訊技術傳遞信息以減少紙張的使用  |            | 無  |              |
| • 必須列印的文件可使用較細字型及行距        |            | 無  |              |
| • 使用網絡傳真以篩除垃圾傳真            |            | 無  |              |
| • 定期監察列印數量及在可行情況下為用家設定列印限額 |            | 無  |              |
| • 購買含再造物料的打印紙、衛生紙及紙巾       |            |             |              |
| • 使用電子系統取代以紙張記錄為本的辦公室行政系統  |            |             |              |

把恆溫器調至過低來加速為泳池降溫是一種錯誤。因為溫度會被降至太低，造成能源浪費。

| 一般減碳措施                                     | 減碳潛力  | 資本投資  | 實施容易程度  |
|--|---|---|---|
|  | 至  | 無至   |  至    |
| <b>用水消耗</b>                                |   |   |   |
| • 立即維修滴水的水龍頭                               |    | 無   |    |
| • 減低沐浴花灑設備的水壓至適當程度                         |    | 無   |    |
| • 循環再用洗盥污水進行清潔及灌溉                          |    | 無   |     |
| • 定期進行隱蔽水管滲漏測試及檢查滿瀉的水缸                     |    |    |    |
| • 使用符合一級用水效益標籤的產品，包括沐浴花灑、水龍頭、洗衣機、小便器用具及節流器 |    |   |     |
| • 使用雙沖水式馬桶                                 |    |   |     |
| • 使用具備紅外線感應的水龍頭及小便池                        |    |   |     |
| • 安裝具備自動感應功能的水龍頭                           |    |   |     |
| • 安裝具備按壓掣或自動關閉計時器的飲水機                      |    |   |     |

「大」未必代表「好」。體積過大的冷氣機因持續開關，其能源效益相對較低、成本更高及壽命較短。

以淋浴代替浸浴可減少 50% 的熱水和碳排放。

一部持續開動的自動售賣機每年電費可超過港幣 3,000 元。

| 一般減碳措施                                | 減碳潛力  | 資本投資   | 實施容易程度  |
|---------------------------------------|---|--|---|
|                                       | 至  | 無至    |  至    |
| <b>廢物的產生</b>                          |   |  |   |
| • 減少使用一次性及非回收產品                       |    |   |    |
| • 使用可循環再造的碳粉盒／墨盒                      |    |    |    |
| • 提供更多回收箱及設施                          |    |    |    |
| <b>車輛租賃及管理</b>                        |   |  |   |
| • 聘用能提供符合最新歐盟排放標準車輛的承辦商               |    | 無  |    |
| • 指示承辦商適當保養其車隊：低效能的車輛會耗用更多燃料，排放更多的污染物 |    | 無  |    |
| • 指示承辦商定期檢查及為輪胎充氣以確保輪胎氣壓正常            |    | 無  |    |
| • 確保沒有閒置的車輛啟動引擎                       |    | 無  |    |
| • 採用電動或混能車輛                           |    |       |      |
| <b>員工通勤</b>                           |   |  |   |
| • 鼓勵員工乘搭公共交通工具                        |    | 無  |    |
| • 鼓勵員工共乘交通工具                          |    | 無  |    |

| 一般減碳措施                       | 減碳潛力  | 資本投資   | 實施容易程度  |
|------------------------------|---|--|---|
|                              | 至  | 無至  |  至  |
| <b>鍋爐及管道</b>                 |   |  |   |
| • 定期檢修鍋爐                     |    |     |    |
| • 鍋爐、熱水缸、管道及活門需做好隔熱措施以防止熱力散失 |    |     |    |
| • 安裝高能源效益的鍋爐來煲水              |    |     |    |
| <b>電子設備</b>                  |   |  |   |
| • 使用定時器或於下班後完全關掉打印機          |    |     |    |
| • 使用高效節能的多功能打印機減少使用單機打印機／影印機 |    |     |    |
| • 以高效能(如EFF1組別)取代較低效能的抽水機發動機 |    |     |    |
| • 購買節能的自動售賣機                 |    |     |    |

一個裝有電子鎮流器的T5燈具比電磁鎮流器的T8相比，能減少釋放30%二氧化碳。

一台一級冷氣機相比五級型號可節省多達29%的能源及二氧化碳排放量，以及每年節省\$480電費。

| 一般減碳措施                                    | 減碳潛力<br>至  | 資本投資<br>無至    | 實施容易程度<br>至    |
|---|---|--|---|
| <b>升降機及電梯</b>                             |   |  |   |
| • 於非繁忙時間關掉閒置的升降機                          |            | 無  |    |
| • 當升降機閒置時關掉抽氣扇                            |            |   |    |
| • 使用變壓變頻(VVVF)控制器或能量優化器，以優化能源消耗和減少電梯系統的磨損 |            |               |    |
| • 根據行人流量，透過安裝自動啟動/停止控制或雙速控制系統，改變自動扶手電梯的速度 |            |    |     |
| • 將自動扶手電梯的重型階級換作玻璃纖維物料，以減少扶手電梯的負載         |            |               |    |
| • 使用非金屬物料或塑料的動力輸送鏈，以降低自動扶手電梯發動機的負載        |            |               |    |
| • 於升降機中安裝能量再生系統，以將升降機於運行中所得之勢能轉化為電能       |            |               |    |

應避免泳池池水過熱，以造成過量泳池水蒸發，及增加通風的需要。

在英國，採用游泳池保溫上蓋有助減少熱能流失並減少泳池總能源消耗量 10 至 30%。通風系統的能源消耗也可因較少的濕度上升而得以節省。

不要整夜開啟空調。游泳池每天開始運作時只需少量電力便可達至最理想的溫度。

| 一般減碳措施   | 減碳潛力  | 資本投資   | 實施容易程度  |
|--|---|--|---|
|  |  至  | 無至    |  至   |
| <b>設施綠化</b>  |   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>植樹</li> </ul>                             |    |    |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>設置綠化天台及/或綠化外牆</li> </ul>                  |    |       |      |
| <b>員工及訪客的參與</b>  |   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>張貼節能、節約用水及減少用紙的標貼以加強員工及訪客的環保意識</li> </ul> |    | 無  |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>鼓勵員工參與由環保團體舉辦的環保活動</li> </ul>             |    | 無  |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>鼓勵員工少乘搭升降機，改以樓梯上落樓層</li> </ul>            |    | 無  |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>為員工提供基本碳審計技術的培訓，以便持續監察場地的碳排放</li> </ul>   |    |   |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>舉辦節能／減碳運動以向員工及訪客推廣減碳信息</li> </ul>         |    |   |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>為員工提供合適的制服，讓他們可在適當的溫度下工作</li> </ul>       |    |    |     |

| 一般減碳措施                    | 減碳潛力  | 資本投資   | 實施容易程度  |
|---------------------------|---|--|---|
|                           | 至  | 無至    |  至   |
| <b>餐飲設施</b>               |   |  |   |
| • 減少使用即棄及非循環回收的餐具         |    | 無  |    |
| • 教育員工及訪客切勿浪費食物           |    | 無  |    |
| • 提供「低碳菜單」或採用本地種植 / 生產的食材 |    |   |    |
| • 保持雪櫃及冷箱門緊閉及定期進行融雪       |    |   |    |
| • 裝設廚餘堆肥機，把廚餘轉化成肥料        |    |       |      |
| • 為冷藏展櫃加裝夜簾               |    |   |    |
| <b>可再生能源的應用</b>           |   |  |   |
| • 安裝日光追蹤燈泡，傳送太陽能並協助空間的照明  |    |       |      |
| • 在安裝太陽能電池板或於窗門安裝透明的太陽能電池 |    |       |      |
| • 安裝直立式或橫放式風力發電機以產生電力     |    |       |      |
| • 透過電力公司購買可再生能源證書         |    |    |    |





# 減低碳排放的個案研究

## 政府建築物及公共設施之減碳措施



### 個案一： 按需求服務的自動梯

於建築物內安裝按需求服務的自動梯，包括自動啟動／停止及自動兩速控制系統

#### 節能效果：

自動啟動／停止控制及自動兩速控制的按需求服務自動梯的節能效果分別高達52%和14%。\*



備有乘客感應柱的  
按需求服務自動梯

### 個案二： 可變速驅動器

於空調系統中採用可變速驅動器

#### 節能效果：

視乎操作性質，可為物業帶來約5%的節能效果。\*



安裝了可變速  
驅動器的空調系統

### 個案三： 高效能氣冷式製冷機

以高效能氣冷式製冷機取代現時的氣冷式製冷機

#### 節能效果：

視乎操作性質，可為物業帶來約20%的節能效果。\*



高效能氣冷式  
製冷機

\* 節能效果會根據建築物的操作性質而有所變動。



# 個案研究

在本章節中，我們重點探討數個游泳池在碳管理上的成功個案



## 1. 觀塘游泳池場館

### 概述

- 新落成的觀塘游泳池場館於2013年啟用
- 觀塘游泳池場館成功展現可持續性設計及高建築效能



### 主要措施

- 部分玻璃屋頂由面積超過86平方米的建築物附設光伏板系統組成，能產生7.8kW的可再生能源
- 安裝太陽能熱水系統及太陽能電燈柱
- 使用由雨水收集系統收集回來的雨水作灌溉
- 開放的園境平台圍繞著大樓



## 2. 維多利亞公園游泳池場館

### 概述

- 重建的維多利亞公園游泳池於2013年9月中啟用
- 游泳池廣泛採用環保措施，因而榮獲「2012香港環境卓越大獎—建築界別」金獎

### 主要措施

- 於天台裝設備有146件太陽能光伏板的太陽能熱水系統，可把陽光轉化成太陽能，提供部分能源作暖水淋浴
- 設立雨水收集系統，以收集雨水作灌溉
- 游泳池屋頂以玻璃打造，讓自然光折射入場館內，大幅度節省室內照明的耗電量



# 有用資源



## 甲. 一般參考(按英文版本的字母順序排列)

- 香港環境卓越大獎 (HKAEE) 減碳證書計劃  
↳ [http://www.hkaee.gov.hk/tc\\_chi/category/carbonless\\_cert/28.html](http://www.hkaee.gov.hk/tc_chi/category/carbonless_cert/28.html)
- ISO 14064-1:2006 溫室氣體 — 第一部份：組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告附件之規範(不提供中文網站)  
↳ [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=38381](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=38381)
- 溫室氣體排放量及碳強度  
↳ [https://www.climateready.gov.hk/files/pdf/HKGHG\\_CarbonIntensity\\_201612.pdf](https://www.climateready.gov.hk/files/pdf/HKGHG_CarbonIntensity_201612.pdf)
- 按排放源劃分的溫室氣體排放量  
↳ [https://www.climateready.gov.hk/files/pdf/HKGHG\\_Sectors\\_201612.pdf](https://www.climateready.gov.hk/files/pdf/HKGHG_Sectors_201612.pdf)
- 溫室氣體排放趨勢  
↳ [https://www.climateready.gov.hk/files/pdf/HKGHG\\_Trend\\_201612.pdf](https://www.climateready.gov.hk/files/pdf/HKGHG_Trend_201612.pdf)
- 香港建築物(商業、住宅或公共用途)的溫室氣體排放及減除的核算和報告指引  
↳ <https://www.climateready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

- 香港節能網  
↳ <http://ee.emsd.gov.hk/cindex.html>
- 溫室氣體盤查議定書 – 企業會計與報告標準 (不提供中文網站)  
↳ <http://www.ghgprotocol.org>



## 乙. 游泳池的參考資料 (按英文版本的字母順序排列)

- 碳信托 – 體育及康樂：業務節能機遇簡介 (不提供中文網站)  
↳ <http://www.carbontrust.com/resources/guides/sector-based-advice/sports-and-leisure>
- 綠色運動聯盟 (不提供中文網站)  
↳ <http://greensportsalliance.org/>



## 丙. 碳足跡計算機

一系列的計算機工具可協助個別人士及機構進行碳足跡計算，這些計算機亦可提供減碳的有用資訊。例子如下 (按英文版本的字母順序排列)：

### 國際一般適用

- 計算工具 – 溫室氣體議定書倡議 (不提供中文網站)  
↳ <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools>

#### 本地家居及個人生活適用

- 碳足印計算機 — 香港中華煤氣有限公司  
    ↘ <http://www.lowcarbonaction.com/footprint.aspx>

#### 本地家居適用

- 碳足跡計算機 — 香港電燈有限公司  
    ↘ <https://www.hkelectric.com/zh/customer-services/carbon-calculator>

#### 本地家居、零售店、飲食業、學校及辦公室適用

- 碳足跡經理 — 可持續發展委員會  
    ↘ <http://carbon-manager.hkpc.org/website/chi/index.asp>

#### 本地企業，尤其中小企業適用

- 中總碳管理系統 — 香港中華總商會  
    ↘ <http://cmt.cgcc.org.hk/chi/home.html>

#### 本地家居及個人生活適用

- 「噸噸愛地球」計算機 — 嘉道理農場暨植物園  
    ↘ <http://www.climatechange.hk/cht/index.aspx>

#### 商業、住宅或公共用途

- 電子碳排放報告範本 (Excel)  
    ↘ <https://www.carbon-footprint.hk/zh-hant/node/83>



報告範本的電子版本已上載至環境保護署的碳足跡資料庫網站：  
<https://www.carbon-footprint.hk/zh-hant/node/83>

此電子報告範本內已包含相關溫室氣體排放源的排放系數及其計算程式，環境保護署將定期檢討並更新相關數據。

**表 1：固定源的溫室氣體排放**

| 第一步                        | 第二步  |                         |                               | 第三步   | 第四步   | 第五步   | 第六步  | 第七步   | 第八步  |
|----------------------------|------|-------------------------|-------------------------------|---|---|---|--|---|--|
| A                          | B    | C                       | D                             | E   | F   | G   | H  | I   | J  |
| 源的描述及位置<br>(如鍋爐，火爐，<br>烘爐) | 燃料資料 |                         |                               | 二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )<br>排放系數 <sup>註二</sup> | 二氧化碳排<br>放量<br>(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>(BxE)/1000) | 甲烷 (CH <sub>4</sub> )<br>排放<br>系數 <sup>註三</sup> | 甲烷排放量<br>(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>(BxG)/<br>(1000x1000) x<br>GWP <sup>註四</sup> ) | 氧化亞氮<br>(N <sub>2</sub> O) 排放<br>系數 <sup>註三</sup> | 氧化亞氮排放量<br>(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>(BxI)/<br>(1000x1000) x<br>GWP <sup>註四</sup> ) |
|                            | 使用燃料 |                         | 燃料<br>類別<br><small>註二</small> |   |   |   |  |   |  |
|                            | 數量   | 單位<br><small>註一</small> |                               |   |   |   |  |   |  |
|                            |      |                         |                               |   |   |   |  |   |  |
| <b>總和</b>                  |      |                         |                               |   |   |   |  |   |  |

如必要請插入更多的行列

**重要說明：**固定源的煤氣燃燒，因為屬於第一類直接排放，也應在表 1 報導（請參閱表 1-1 至 1-3 的排放係數）。購買煤氣所產生的間接排放應在表 5 計算。

註一：請選擇適當的燃料單位

註二：請選擇適當的燃料類別及相應的排放系數（從表 1-1）用作計算

註三：請參考表 1-2 計算甲烷的排放及表 1-3 計算氧化亞氮的排放

註四：甲烷的全球變暖潛勢 (GWP) 為 21，而氧化亞氮的為 310

## 固定燃燒源的排放系數

表 1-1 按燃料類別的二氧化碳排放系數(固定燃燒源)

| 燃料類別  | 排放系數  | 單位    |
|-------|-------|-------|
| 柴油    | 2.614 | 千克/公升 |
| 液化石油氣 | 3.017 | 千克/千克 |
| 煤油    | 2.429 | 千克/公升 |
| 木炭    | 2.970 | 千克/千克 |
| 煤氣    | 2.549 | 千克/單位 |

表 1-2 按燃料類別的甲烷排放系數(固定燃燒源)

| 燃料類別  | 排放系數   | 單位   |
|-------|--------|------|
| 柴油    | 0.0239 | 克/公升 |
| 液化石油氣 | 0.0020 | 克/千克 |
| 煤油    | 0.0241 | 克/公升 |
| 木炭    | 5.5290 | 克/千克 |
| 煤氣    | 0.0446 | 克/單位 |

表 1-3 按燃料類別的氧化亞氮排放系數(固定燃燒源)

| 燃料類別  | 排放系數   | 單位   |
|-------|--------|------|
| 柴油    | 0.0074 | 克/公升 |
| 液化石油氣 | 0.0000 | 克/千克 |
| 煤油    | 0.0076 | 克/公升 |
| 木炭    | 0.0276 | 克/千克 |
| 煤氣    | 0.0099 | 克/單位 |

\* 如需最新數據，請瀏覽<https://www.climaready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

**表 2：移動源的溫室氣體排放**

| 第一步                       | 第二步                 |      | 第三步  | 第四步  | 第五步  | 第六步   | 第七步  | 第八步   |
|---------------------------|---------------------|------|--|--|--|---|--|---|
| A                         | B                   | C    | D  | E  | F  | G   | H  | I   |
| 源的描述<br>(以不同的車種和<br>燃料分類) | 燃料資料                |      | 二氧化碳(CO <sub>2</sub> )<br>排放係數 <sup>註一</sup> | 二氧化碳排<br>放量<br>(公噸(CO <sub>2</sub> -e)<br>((BxD)/1000) | 甲烷(CH <sub>4</sub> )<br>排<br>放<br>係數 <sup>註二</sup> | 甲烷排放量<br>(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>((BxF)/<br>(1000x1000) x<br>GWP <sup>註四</sup> ) | 氧化亞氮<br>(N <sub>2</sub> O)排<br>放<br>係數 <sup>註三</sup> | 氧化亞氮排放量<br>(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>((BxH)/<br>(1000x1000) x<br>GWP <sup>註四</sup> ) |
|                           | 使用燃料的<br>數量<br>(公升) | 燃料類別 |  |  |  |   |  |   |
| <b>路面交通</b>               |                     |      |  |  |  |   |  |   |
|                           |                     |      |  |  |  |   |  |   |
|                           |                     |      |  |  |  |   |  |   |
| <b>海上交通</b>               |                     |      |  |  |  |   |  |   |
|                           |                     |      |  |  |  |   |  |   |
| <b>航空交通</b>               |                     |      |  |  |  |   |  |   |
|                           |                     |      |  |  |  |   |  |   |
| <b>總和</b>                 |                     |      |  |  |  |   |  |   |

如必要請插入更多的行列

**關於從移動源溫室氣體排放的註釋**

註一：請參考表 2-1 內不同車輛和燃料類型的二氧化碳排放係數

註二：請參考表 2-2 內不同車輛和燃料類型的甲烷排放係數

註三：請參考表 2-3 不同車輛和燃料類型的氧化亞氮排放係數

註四：甲烷的全球變暖潛勢 (GWP) 為 21，而氧化亞氮的為 310

## 移動燃燒源的排放系數

表 2-1 二氧化碳的排放系數 (移動燃燒源)

| 燃料類別      | 排放系數  | 單位    |
|-----------|-------|-------|
| 柴油        | 2.614 | 千克/公升 |
| 無鉛汽油      | 2.360 | 千克/公升 |
| 液化石油氣     | 1.679 | 千克/公升 |
|           | 3.017 | 千克/千克 |
| 汽油(船舶用)   | 2.645 | 千克/公升 |
| 煤油(含噴射煤油) | 2.429 | 千克/公升 |

表 2-2 甲烷的排放系數 (移動燃燒源)

| 車輛類型   | 燃料類別  | 排放系數   | 單位   |
|--------|-------|--------|------|
| 電單車    | 無鉛汽油  | 1.422  | 克/公升 |
| 私家車    | 無鉛汽油  | 0.253  | 克/公升 |
|        | 柴油    | 0.072  | 克/公升 |
| 私人貨車   | 無鉛汽油  | 0.203  | 克/公升 |
|        | 柴油    | 0.072  | 克/公升 |
|        | 液化石油氣 | 0.248  | 克/公升 |
| 公共小型巴士 | 柴油    | 0.072  | 克/公升 |
|        | 液化石油氣 | 0.248  | 克/公升 |
| 輕型貨車   | 無鉛汽油  | 0.203  | 克/公升 |
|        | 柴油    | 0.072  | 克/公升 |
| 重型貨車   | 柴油    | 0.145  | 克/公升 |
| 中型貨車   | 柴油    | 0.145  | 克/公升 |
| 船舶     | 汽油    | 0.146  | 克/公升 |
| 航空交通   | 噴射煤油  | 0.069  | 克/公升 |
| 其他移動機器 | 柴油    | 0.0239 | 克/公升 |
|        | 液化石油氣 | 0.0036 | 克/公升 |
|        |       | 0.006  | 克/千克 |
|        | 煤油    | 0.0241 | 克/公升 |

\* 如需最新數據，請瀏覽 <https://www.cimateready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

表 2-3 氧化亞氮的排放系數 (移動燃燒源)

| 車輛類型   | 燃料類別  | 排放系數  | 單位            |
|--------|-------|-------|---------------|
| 電單車    | 無鉛汽油  | 0.046 | 克/公升          |
| 私家車    | 無鉛汽油  | 1.105 | 克/公升          |
|        | 柴油    | 0.110 | 克/公升          |
| 私人貨車   | 無鉛汽油  | 1.140 | 克/公升          |
|        | 柴油    | 0.506 | 克/公升          |
|        | 液化石油氣 | 0.000 | 克/公升          |
| 公共小型巴士 | 柴油    | 0.506 | 克/公升          |
|        | 液化石油氣 | 0.000 | 克/公升          |
| 輕型貨車   | 無鉛汽油  | 1.105 | 克/公升          |
|        | 柴油    | 0.506 | 克/公升          |
| 重型貨車   | 柴油    | 0.072 | 克/公升          |
| 中型貨車   | 柴油    | 0.072 | 克/公升          |
| 船舶     | 汽油    | 1.095 | 克/公升          |
| 航空交通   | 噴射煤油  | 0.000 | 克/公升          |
| 其他移動機器 | 柴油    | 0.007 | 克/公升          |
|        | 液化石油氣 | 0.000 | 克/公升或<br>克/千克 |
|        | 煤油    | 0.076 | 克/公升          |

**表 3：製冷／空氣調節設備的氫氟碳化物 (HFC) 和全氟化碳 (PFC) 排放 (運作過程)**

| 第一步         | 第二步              | 第三步              | 第四步                   | 第五步              | 第六步                           | 第七步  |
|-------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------|--|
| A           | B                | C                | D                     | E                | F                             | G  |
| 製冷劑類別<br>註一 | 報告期開始時製冷劑的存量(千克) | 報告期內購買製冷劑的數量(千克) | 報告期內以環保手法棄置製冷劑的數量(千克) | 報告期結束時製冷劑的存量(千克) | 製冷劑的全球變暖潛勢(GWP) <sup>註二</sup> | 氟碳化物(HFC)／全氟化碳(PFC)排放量(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>(B+C-D-E) x F/1000) |
|             |                  |                  |                       |                  |                               |  |
|             |                  |                  |                       |                  |                               |  |
|             |                  |                  |                       |                  |                               |  |
| <b>總和</b>   |                  |                  |                       |                  |                               |  |

如必要請插入更多的行列

註一：輸入設備的製冷劑類別

註二：請參閱表 3-1 相應製冷劑的全球變暖潛勢 (GWP)

表 3-1 常見的製冷／空調系統製冷劑的全球變暖潛勢<sup>註一</sup> (GWP)

| 氣體或製冷劑型號  | 全球變暖潛勢 | 資料來源 <sup>註二</sup> |
|-----------|--------|--------------------|
| HFC-23    | 11,700 | A                  |
| HFC-32    | 650    | A                  |
| HFC-125   | 2,800  | A                  |
| HFC-134a  | 1,300  | A                  |
| HFC-143a  | 3,800  | A                  |
| HFC-152a  | 140    | A                  |
| HFC-236fa | 6,300  | A                  |
| R-401A    | 18     | B                  |
| R-401B    | 15     | B                  |
| R-401C    | 21     | B                  |
| R-402A    | 1,680  | B                  |
| R-402B    | 1,064  | B                  |
| R-403A    | 1,400  | B                  |
| R-403B    | 2,730  | B                  |
| R-404A    | 3,260  | B                  |
| R-406A    | 0      | B                  |
| R-407A    | 1,770  | B                  |
| R-407B    | 2,285  | B                  |

| 氣體或製冷劑型號 | 全球變暖潛勢 | 資料來源 <sup>註二</sup> |
|----------|--------|--------------------|
| R-407C   | 1,526  | B                  |
| R-407D   | 1,428  | B                  |
| R-407E   | 1,363  | B                  |
| R-408A   | 1,944  | B                  |
| R-409A   | 0      | B                  |
| R-409B   | 0      | B                  |
| R-410A   | 1,725  | B                  |
| R-410B   | 1,833  | B                  |
| R-411A   | 15     | B                  |
| R-411B   | 4      | B                  |
| R-412A   | 350    | B                  |
| R-413A   | 1,774  | B                  |
| R-414A   | 0      | B                  |
| R-414B   | 0      | B                  |
| R-415A   | 25     | B                  |
| R-415B   | 105    | B                  |
| R-416A   | 767    | B                  |
| R-417A   | 1,955  | B                  |

| 氣體或製冷劑型號                                | 全球變暖潛勢 | 資料來源 <sup>註二</sup> |
|---|--------|--------------------|
| R-418A                                  | 4      | B                  |
| R-419A                                  | 2,403  | B                  |
| R-420A                                  | 1,144  | B                  |
| R-500                                   | 37     | B                  |
| R-501                                   | 0      | B                  |
| R-502                                   | 0      | B                  |
| R-503                                   | 4,692  | B                  |
| R-504                                   | 313    | B                  |
| R-505                                   | 0      | B                  |
| R-506                                   | 0      | B                  |
| R-507 or R-507A                         | 3,300  | B                  |
| R-508A                                  | 10,175 | B                  |
| R-508B                                  | 10,350 | B                  |
| R-509 or R-509A                         | 3,920  | B                  |
| PFC-116(C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ) | 9,200  | A                  |
| PFC-14(CF <sub>4</sub> )                | 6,500  | A                  |

註一： 氫氟碳化物和全氟化碳以外的其他製冷成份也被確認對可以影響我們的天氣系統。但是，本指引只涵蓋京都議定書內的溫室氣體二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物、全氟化碳和六氟化硫。所以，本指引內氫氟碳化物和全氟化碳以外的其他製冷劑的全球變暖潛能均定為零。

註二： 資料來源：

A： 政府間氣候變化專業委員會第二次評估報告 1995

B： 世界資源研究所及世界可持續發展工商理事會(WRI/WBCSD)(2005), Calculating HFC and PFC Emissions from the Manufacturing, Installation, Operation and Disposal of Refrigeration & Air-conditioning Equipment (Version 1.0)- Guide to calculation worksheets, WRI/WBCSD，而它指出其參考來源為ASHRAE Standard 34

\* 如需最新數據，請瀏覽<https://www.cimateready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

**表 4：新種植樹木所產生的直接溫室氣體清除**

| 第一步               | 第二步                        | 第三步                           | 第四步   | 第五步   |
|-------------------|----------------------------|-------------------------------|---|---|
| A                 | B                          | C                             | D   | E   |
| 源的描述<br>(種植樹木的位置) | 種植樹木的數量 <sup>註一</sup> (單位) | 樹木移除的數量 <sup>註一</sup><br>(單位) | 二氧化碳(CO <sub>2</sub> )<br>清除系數 <sup>註二</sup><br>(千克/單位/年) | 二氧化碳的清除<br>(公噸CO <sub>2</sub> -e)<br>((B-C) x D/1000) |
|                   |                            |                               | 23  |   |
| <b>總和</b>         |                            |                               |   |   |

如必要請插入更多的行列

註一： 請輸入於建築階段開始之後，種植及移除可以達到至少5米的樹木數量。

註二： 每棵樹的預設減除潛能值，是根據香港的地理位置、林地類型和樹木的估計密度而建議的。這個數字適用於在建築階段開始之後，於香港普遍可以達到至少5米的樹木。

表5：從電力公司購買電力的溫室氣體排放

| 第一步<br>A                        | 第二步<br>B                     | 第三步<br>C 註1                       | 第四步<br>D 註2     |         | 第五步<br>E   |         |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---------|--|---------|
| 設施／源的描述<br>(即電費單內所覆蓋的<br>地方／設施) | 電費單內<br>所顯示的電量<br>(千瓦時(kWh)) | 可再生能源證書內<br>所顯示的電量<br>(千瓦時 (kWh)) | 排放系數(千克／千瓦時)*   |         | 間接溫室氣體排放(公噸CO <sub>2</sub> -e)<br>((B-C) x D/1000) |         |
|                                 |                              |                                   | 電力公司的特定<br>排放系數 | 全港性的預設值 | 電力公司的特定<br>排放系數                                    | 全港性的預設值 |
|                                 |                              |                                   |                 |         |  |         |
|                                 |                              |                                   |                 |         |  |         |
| <b>總和</b>                       |                              |                                   |                 |         |  |         |

如必要請插入更多的行列

註1： 電力公司會出售可再生能源證書，而透過購買可再生能源證書，買家可向外展示其運作可減少碳排放。此證書同時代表買家所購買的可再生能源電量。

註2： 報告機構需要就在香港購買的電力而產生的溫室氣體排放用兩個排放系數去計算。首先，報告機構會以一個全港性的預設值0.7千克／千瓦時去量化其排放量。第二，報告機構會以其電力公司所提供的特定排放系數作出計算。如在撰寫報告時電力公司尚未發放當年的特定排放系數，報告機構可以電力公司最新的特定排放系數作為近似值。這些特定的排放系數，可從電力公司的網站內找到。作為參考，下表為兩間在香港的電力公司過去七年的排放系數。

香港不同電力公司溫室氣體排放系數(以千克二氧化碳當量／千瓦時表達)

| 電力公司 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 中電#  | 0.56 | 0.54 | 0.59 | 0.58 | 0.63 | 0.64 | 0.54 |
| 港燈*  | 0.84 | 0.79 | 0.79 | 0.79 | 0.78 | 0.79 | 0.78 |

# 中電的排放系數資料來自中電集團的可持續發展報告

\* 港燈的排放系數資料來自香港電燈的可持續發展報告

\* 如需最新數據，請瀏覽 <https://www.climate-ready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

**表 6：從香港中華煤氣公司購買的煤氣的溫室氣體排放**

| 第一步                      | 第二步                           | 第三步             | 第四步  |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------|--|
| A                        | B                             | C               | D  |
| 設施／源的描述(即煤氣費單內所覆蓋的地方／設施) | 煤氣購買的數量<br>(單位 <sup>註</sup> ) | 排放系數<br>(千克／單位) | 間接溫室氣體排放(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>(BxC/1,000) |
|                          |                               |                 |  |
|                          |                               |                 |  |
|                          |                               |                 |  |
|                          |                               |                 |  |
| <b>總和</b>                |                               |                 |  |

如必要請插入更多的行列

註：煤氣錶上的一個單位代表 48 兆焦耳的煤氣用量。下表的資料是來自香港中華煤氣公司過去 6 年的排放系數。這個系數只是計算煤氣公司在其公司範圍內煤氣生產過程中的排放。報告機構應在表 1 內報告按範圍 1 所指在其建築物邊界內因燃燒煤氣而產生的溫室氣體排放。

如在撰寫報告時煤氣公司尚未有發放當年的特定排放系數，報告機構可以以煤氣公司最新的特定排放系數作為近似值。

| 溫室氣體排放系數(以二氧化碳千克當量／購買煤氣單位表達) |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 年度                           | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  |
| 排放系數                         | 0.628 | 0.620 | 0.618 | 0.610 | 0.620 | 0.600 | 0.605 |

\* 如需最新數據，請瀏覽<https://www.climateready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

**表 7：在香港堆填區內由廢紙所產生的甲烷排放**

| 第一步              | 第二步                 | 第三步                 | 第四步                 | 第五步                 | 第六步   | 第七步   |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---|---|
| A                | B                   | C                   | D                   | E                   | F   | G   |
| 源的描述<br>(即地方/層數) | 報告期開始時<br>紙張的存量(千克) | 報告期內購買<br>紙張的數量(千克) | 報告期內紙張<br>回收的數量(千克) | 報告期結束時<br>紙張的存量(千克) | 排放系數<br>(千克CO <sub>2</sub> -e/千克的廢紙) <sup>註</sup> | 間接溫室氣體排放<br>(公噸CO <sub>2</sub> -e)<br>$((B+C-D-E) \times F/1000)$ |
| <b>總和</b>        |                     |                     |                     |                     | 4.8   |   |

如必要請插入更多的行列

註：為簡化計算過程，預設的排放系數是假設廢紙在堆填區內整個分解過程中所產生的所有甲烷，會在同一報告期內全部排放到大氣層中。此外，該預設值並沒有將將在堆填區內以收集、回收和利用堆填氣等處理堆填氣方法所降低的堆填氣排放計算在內。

**表 8：水務署在處理食水時使用電力所引起的溫室氣體排放**

| 第一步<br>A             | 第二步<br>B              | 第三步<br>C                      | 第四步<br>D                                    |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------|---|
| 源的描述(即水費單內所覆蓋的地方/設施) | 水費單內所顯示食用水用量<br>(立方米) | 排放系數<br>(千克/立方米) <sup>#</sup> | 溫室氣體排放(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>(BxC/1000) |
| <b>總和</b>            |                       |                               |   |

如必要請插入更多的行列

註： 水務署在處理食水時使用電力而引起的溫室氣體排放系數 = 食水每單位耗電量(水務署資料) x 在表五所提供的全港預設排放系數(即 0.7 千克/千瓦時)

如在撰寫報告時水務署尚未有發放當年的食水每單位耗電量，報告機構可以下表的最新的排放系數作為近似值。

| 溫室氣體排放系數(以二氧化碳千克當量/立方米表達) |         |         |         |         |         |         |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 年度                        | 2009/10 | 2010/11 | 2011/12 | 2012/13 | 2013/14 | 2014/15 |
| 排放系數                      | 0.410   | 0.415   | 0.440   | 0.414   | 0.402   | 0.407   |

\* 如需最新數據，請瀏覽 <https://www.cimateready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

**表 9：渠務署在處理污水時使用電力所引起的溫室氣體排放**

| 第一步<br>A             | 第二步<br>B              | 第三步<br>C                        | 第四步<br>D                                    |
|----------------------|-----------------------|---------------------------------|---|
| 源的描述(即水費單內所覆蓋的地方/設施) | 水費單內所顯示食用用水量<br>(立方米) | 預設排放系數<br>(千克/立方米) <sup>註</sup> | 溫室氣體排放(公噸 CO <sub>2</sub> -e)<br>(BxC/1000) |
| <b>總和</b>            |                       |                                 |   |

註： 預設排放系數按排放源的不同用途而定：

| 源的描述         | 預設排放系數(千克/立方米)                   |
|--------------|----------------------------------|
| 餐館和飲食服務      | (0.7x 排放系數) 假設 70% 的用水會排放到公共污水渠  |
| 其他商業/住宅或公共用途 | (1.0x 排放系數) 假設 100% 的用水會排放到公共污水渠 |

其中，排放系數是指處理污水時使用電力而引起的溫室氣體排放系數，按以下公式計算：

排放系數 = 污水每單位耗電量(渠務署資料) x 在表 5 所提供的全港預設排放系數(即 0.7 千克/千瓦時)

如在撰寫報告時渠務署尚未有發放當年的污水每單位耗電量，報告機構可以報告機構以下表的最新的排放系數作為近似值。

| 溫室氣體排放系數(以二氧化碳千克當量/立方米表達) |         |         |         |         |         |         |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 年度                        | 2009/10 | 2010/11 | 2011/12 | 2012/13 | 2013/14 | 2014/15 |
| 排放系數                      | 0.172   | 0.170   | 0.170   | 0.167   | 0.169   | 0.181   |

\* 如需最新數據，請瀏覽 <https://www.climateready.gov.hk/page.php?id=56&lang=2>

商業界別的能源消耗指標基準參考

主組別一 — 餐廳及零售店

| 次組別 <sup>(1)</sup> | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|--------------------|---|
| B1：中式餐館及酒樓         | 4636                                      |
| B2：非中式餐館及酒樓        | 4060                                      |
| B3：快餐店             | 6622                                      |
| B4：酒吧              | 1536                                      |
| B5：其他餐飲場所          | 5729                                      |
| B6：商場/地庫/樓上舖       | 1479                                      |
| B7：街舖/地舖           | 1778                                      |

主組別二 — 住宿

| 次組別 <sup>(1)</sup> | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|--------------------|---|
| B8：酒店              | 898                                       |
| B9：賓館              | 1326                                      |
| B10：安老院            | 1872                                      |
| B11：服務式住宅          | 702                                       |

### 主組別三 — 醫院及診所

| 次組別 <sup>(1)</sup> | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|--------------------|---|
| B12 : 醫院           | 1131                                      |
| B13 : 診所           | 1709                                      |
| B14 : 私家牙醫診所       | 379                                       |
| B15 : 醫學化驗所        | 639                                       |

### 主組別四 — 教育服務

| 次組別 <sup>(1)</sup>      | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|-------------------------|---|
| B16 : 大學                | 752                                       |
| B17 : 大專院校              | 185                                       |
| B18 : 成人教育學院/補習社/職業訓練學校 | 630                                       |
| B19 : 中學                | 214                                       |
| B20 : 小學                | 186                                       |
| B21 : 幼稚園               | 427                                       |
| B22 : 特殊教育學校            | 120                                       |

### 主組別五 — 倉庫

| 次組別 <sup>(1)</sup> | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|--------------------|---|
| B23：冷凍貨倉           | 1282                                      |
| B24：非冷凍貨倉          | 85  |

### 主組別六 — 分層工廈寫字樓

| 次組別 <sup>(1)</sup> | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|--------------------|---|
| B25：分層工廈寫字樓        | 518                                       |

### 主要組別七 — 購物商場的中央設施

| 次組別 <sup>(1)</sup> | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|--------------------|---|
| B26：購物商場的中央設施      | 2302                                      |

### 主要組別八 — 私人辦公室

| 次組別 <sup>(1)</sup>                | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|-----------------------------------|---|
| B27：提供中央空調予商戶的(多租戶式)<br>建築物中央設施   | 476                                       |
| B28：沒有提供中央空調予商戶的(多租戶式)<br>建築物中央設施 | 155                                       |

### 主要組別九 — 政府辦公室

| 次組別 <sup>(1)</sup> | 每面積計年度能源消耗量 <sup>(2)</sup><br>(千焦耳/平方米/年) |
|--------------------|---|
| B32：整幢大廈(多個用戶)     | 985                                       |

注釋：

- (1) 各次組別的定義可參照：[http://ecib.emsd.gov.hk/tc/glossary\\_cmc.htm](http://ecib.emsd.gov.hk/tc/glossary_cmc.htm)
- (2) 我們鼓勵持份者以此能源消耗指標作其中一項，而非唯一用作改善過往節能表現的工具，並在比較相同界別的各業務工作時謹慎應用。在同一次組別的業務有可能擁有不同的經濟、環境及運作限制，導致不一樣的節能表現。不同次組別的業務，本身運作流程各異，因此能達至的節能表現水平亦有分別。能源消耗指標是根據相關能源消耗組別的有限樣本研究釐定。這些指標不應被視為該組別代表性的能源消耗水平，或該能源消耗組別所涵蓋的業務應遵從的全港性標準。

資料來源： 香港住宅、商業及運輸的能源消耗指標及基準  
<http://ecib.emsd.gov.hk/tc/index.htm>

1. 報告機構名稱：*例如：XYZ 辦公大樓*
  
2. 報告機構描述：  
部分可能出現的描述為：
  - (甲) 由單一負責佔用人參與的樓宇管理；
  - (乙) 由全部最終使用者參與的樓宇管理；
  - (丙) 由部分最終使用者參與的樓宇管理（請填寫參與的最終使用者資料）；
  - (丁) 由多名負責佔用人參與的樓宇管理（僅指某幢建築物）；以及
  - (戊) 其他（請填寫詳情）*例如：XYZ 辦公大樓是 XYZ 有限公司的總部。大廈日常的管理工作由行政部負責。*
  
3. 報告期（請填寫開始及結束日期）：*例如：2014 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日*
  
4. 所選擇的建築物邊界線範圍
  - (甲) 建築物所在的地點：*例如：香港 XYZ 街*
  - (乙) 所選擇的建築物或建築物邊界的用途描述：  
*例如：報告範圍是 XYZ 辦公室大樓地下至頂層的總室內及室外面積*

(丙) 樓宇資料：

|       |   |
|-------|---|
| 樓宇名稱  | 例如：XYZ 辦公大樓                             |
| 地址    | 例如：香港XYZ街                               |
| 總樓宇面積 | 例如：10,000平方米                            |
| 樓層數目  | 例如：6(地下，一至五樓)                           |
| 興建年份  | 例如：1984                                 |
| 員工數目  | 例如：300名全職員工                             |
| 使用樓層  | 例如：除了機房，停車場，及伺服器室，全部範圍由星期一至星期五運作，公眾假期除外 |

(丁) 沒有納入報告的範圍的描述：例如：地下的商業租戶並不包括於碳審計內

5. 所選擇的營運界線範圍

(甲) 納入範圍1及沒有納入範圍1的活動描述：

例如：應急發電機的測試，移動源，來自植樹的溫室氣體減排，逸散性排放

(乙) 納入範圍2及沒有納入範圍2的活動描述：

例如：購買電力

(丙) 納入範圍3的活動描述：

例如：棄置到堆填區的廢紙，食水消耗，污水排放

6. 量化排放量及減除量的方法

- (甲) 採用指引所載的簡化方法及轉化系數予以量化的活動的一覽表
- (乙) 採用其他量化方法及轉化系數的詳情(包括所需的參考資料)
- (丙) 自上次報告日期起任何方法及轉化系數上作出更改的詳情
- (丁) 因計算方法及轉化系數有所更改而需重新計算以往報告的排放和減排的詳情

例如：報告及工作程序詳情請參閱由環境保護署(環保署)與機電工程署(機電署)編製的「香港建築物(商業、住宅或公共用途)的溫室氣體排放及減除的核算和報告指引(2010年版)」

7. 總結

XYZ辦公大樓的溫室氣體排放及減排資料

報告期：(例如：2014年1月1日至2014年12月31日)

| 排放範圍            | 按氣體種類劃分的排放(公噸二氧化碳當量(CO <sub>2</sub> -e)) |                          |                            |                 |                |        |
|-----------------|--|--------------------------|----------------------------|-----------------|----------------|--------|
|                 | 二氧化碳<br>(CO <sub>2</sub> )               | 甲烷<br>(CH <sub>4</sub> ) | 氧化亞氮<br>(N <sub>2</sub> O) | 氫氟碳化物<br>(HFCs) | 全氟化碳<br>(PFCs) | 總和     |
| <b>範圍1：直接排放</b> |  |                          |                            |                 |                |        |
| 固定燃燒源           |  |                          |                            |                 |                |        |
| 內燃機             | 1.438                                    | 0.00028                  | 0.00126                    | 不適用             | 不適用            | 1.440  |
| 移動燃燒源           |  |                          |                            |                 |                |        |
| 路上交通            | 32.914                                   | 0.066                    | 4.860                      | 不適用             | 不適用            | 37.840 |
| 逸散性排放           |  |                          |                            |                 |                |        |
| 製冷劑             | 不適用                                      | 不適用                      | 不適用                        | 0               | 0              | 0      |
| 範圍1 排放總和        | 34.352                                   | 0.06628                  | 4.86126                    | 0               | 0              | 39.280 |
| <b>範圍1 直接減除</b> |  |                          |                            |                 |                |        |
| 額外的植樹           | 0.759                                    | 不適用                      | 不適用                        | 不適用             | 不適用            | 0.759  |
| 範圍1 減除總和        | 0.759                                    | 0                        | 0                          | 0               | 0              | 0.759  |

| 排放範圍  | 按氣體種類劃分的排放(公噸二氧化碳當量(CO <sub>2</sub> -e)) |                          |                            |                 |                |                  |
|---|--|--------------------------|----------------------------|-----------------|----------------|------------------|
|   | 二氧化碳<br>(CO <sub>2</sub> )               | 甲烷<br>(CH <sub>4</sub> ) | 氧化亞氮<br>(N <sub>2</sub> O) | 氫氟碳化物<br>(HFCs) | 全氟化碳<br>(PFCs) | 總和               |
| <b>範圍2：使用能源引致的間接溫室氣體排放</b>                                  |  |                          |                            |                 |                |                  |
| 購買的電力   |  |                          |                            |                 |                | 2,235.634<br>註一  |
| 購買的煤氣   |  |                          |                            |                 |                | 0                |
| <b>範圍2排放總和</b>  |  |                          |                            |                 |                | <b>2,235.634</b> |
| <b>範圍3：其他間接排放</b>   |  |                          |                            |                 |                |                  |
| 在堆填區棄置的廢紙所引致的甲烷排放   | 不適用                                      | 26.803                   | 不適用                        | 不適用             | 不適用            | 26.803           |
| 處理食水所耗用的電量  |  |                          |                            |                 |                | 1.965            |
| 處理污水所耗用的電量  |  |                          |                            |                 |                | 0.883            |
| <b>範圍3排放總和</b>  | 不適用                                      | 26.803                   | 不適用                        | 不適用             | 不適用            | <b>29.651</b>    |
| 其他溫室氣體補償／減除   | 0  | 0                        | 0                          | 0               | 0              | 0                |
| <b>淨總排放量(範圍1總排放量+範圍2總排放量+範圍3總排放量-範圍1總減除量-其他溫室氣體總補償／減除量)</b> | -  | -                        | -                          | -               | -              | <b>2,303.806</b> |

註一：以全港性的預設值0.7千克/千瓦時量化的排放量是例如：2,235.634，而根據中電排放系數算，則是例如：2,044.008

### 結果摘要：

範圍 1 總排放量：例如：39.280 公噸二氧化碳當量

範圍 1 總減除量：例如：0.759 公噸二氧化碳當量

範圍 2 總排放量：例如：2,235.634 公噸二氧化碳當量

範圍 3 總排放量：例如：29.651 公噸二氧化碳當量

其他溫室氣體總補償／減除量：例如：0 公噸二氧化碳當量

### 以比率指標表示的溫室氣體排放表現：

例如：每總面積的排放量：0.2303 公噸二氧化碳當量／平方米／每年

#### 8. 溫室氣體抵銷計劃資料

(甲) 溫室氣體表現相對內部及／或外部基準(如適用)包括任何採用的比率指標的說明

(乙) 確認可改善溫室氣體表現的範圍

(丙) 改善溫室氣體表現的活動／計劃說明，包括提供實地可再生能源，購買可再生能源證書及抵銷活動。例如，報告機構只能量化廢紙回收再用的數目，那麼，便可在這裡匯報從廢紙回收再用而避免產生的溫室氣體數量。

舉例：我們於2013年完成更換製冷機，碳排放量因此由2013年的2,609.156公噸二氧化碳當量減至2014年的2,303.806公噸二氧化碳當量。我們將於2016年3月完成XYZ辦公室大樓的燈具更換工程，把所有T8熒光管更換至T5熒光管，從而減低照明設施的電力消耗，該大廈的溫室氣體排放也因此而下降。

#### 9. 報告機構的聯絡人

例如：XYZ先生(XYZ@XYZ.com)

#### 10. 參考資料

例如：香港建築物(商業、住宅或公共用途)的溫室氣體排放及減除的核算和報告指引(2010年版)



» <https://www.climateready.gov.hk/?lang=2>

#### 免責聲明

- 本指南提供的資料只供參考之用。政府雖已盡力提供準確、最新及適時的資料，卻不擔保資料於日後的準確性。對於因使用指南內的資料而引起的任何損失或索償，政府不會負上責任；
- 本指南提供的任何意見、研究結果、結論或建議，並不代表政府的觀點及立場；以及
- 除非另有說明，政府保留本指南的版權。