

# 立法會綜合大樓

## 溫室氣體核算報告

2015年4月1日至2016年3月31日



低碳亞洲有限公司

[www.carboncareasia.com](http://www.carboncareasia.com)

## 目錄

1. 行政摘要 .....	1
1.1 溫室氣體核算計劃的主要結果 .....	1
1.2 有關減碳和資訊管理的建議 .....	1
2. 背景 .....	3
2.1 報告機構名稱 .....	3
2.2 報告機構描述 .....	3
2.3 報告期 .....	3
2.4 實際邊界範圍 .....	3
2.5 營運邊界範圍 .....	4
2.6 量化溫室氣體排放的方法 .....	4
2.7 報告機構的聯絡人 .....	8
2.8 參考資料 .....	8
3. 溫室氣體排放數據 .....	10
3.1 有關溫室氣體排放及減除的資料 .....	10
3.2 溫室氣體排放總量及明細 .....	10
3.3 數據收集 .....	12
3.4 數據分析 .....	13
3.5 活動數據比較 .....	19
3.6 已實施溫室氣體減排措施 .....	20
4. 討論及建議 .....	21
4.1 討論 .....	21
4.2 建議 .....	22
附錄 1：活動數據摘要 .....	26
附錄 2：轉化系數 .....	27
附錄 3：溫室氣體排放的詳細計算表 .....	29
附錄 4：基準年溫室氣體排放摘要 .....	37

## 1. 行政摘要

---

### 1.1 溫室氣體核算計劃的主要結果

- i. 立法會綜合大樓(下稱"綜合大樓")在2015年4月1日至2016年3月31日期間錄得的溫室氣體排放量為8,127.84公噸二氧化碳當量 (CO<sub>2</sub>-e) , 透過耗用所購買的能源而產生的範圍2排放量佔97.37%。範圍1的直接溫室氣體排放(即車輛、發電機、煤氣設備的燃料燃燒及製冷劑和滅火系統的逃逸性排放所造成的排放量)佔1.76% , 而範圍3的其他間接排放 , 包括源自食水處理、污水處理及送往堆填區的廢紙和一般廢物的排放量 , 佔溫室氣體排放總量的0.87%。
- ii. 根據52,731平方米的建築樓面面積計算 , 綜合大樓的溫室氣體排放強度為每平方米154.14千克二氧化碳當量。
- iii. 溫室氣體的絕對排放量與基準年(2013年4月1日至2014年3月31日)的相比顯示出1.40%的減幅 ; 但相較上一年度(2014年4月1日至2015年3月31日)增加了0.94%。以建築面積而計算的溫室氣體表現的強度與基準年相比減少了2.20% , 但仍較上年增加了0.12%。

### 1.2 有關減碳和資訊管理的建議

- i. 減碳路線圖 : 建議行政管理委員會可以委聘不同的持份者以制訂減碳目標。
- ii. 溫室氣體資訊管理系統 : 建議建立數據收集過程的內部指引 , 這將有助於團隊完善準備工作。建議因應綜合大樓的性質設定一個能反映其實際溫室氣體表現的比率指標應。
- iii. 食水減量-中水回用是可以考慮的 , 並且也可開展雨水收集。

- iv. 廢物管理：由於本報告期內送往垃圾填埋場的廢紙顯著下降，而一般廢棄物增加了59.12%，遂一般廢棄物為範圍3溫室氣體排放的主要貢獻者。建議檢視一般廢物的組成以及其中所有可回收物的回收率。源頭減廢也是重要的，因此可考慮與供應商合作以減少包裝材料。
- v. 溝通和參與：綜合大樓是公眾注目的焦點，可以在推動碳排放管理並應對氣候變化的工作上，發揮帶頭作用。
- 訂立及公布長遠的減碳目標；
  - 與持份者分享溫室氣體訊息系統及溫室氣體減排的最佳實務；
  - 鼓勵供應商參與：行政管理委員會可帶領及影響其服務供應商為環保出力，此舉可給予行政管理委員會強大支持，以引入更多創新及具效率的減碳措施；
  - 鼓勵綜合大樓使用者參與：值得探索更多互動的參與項目，例如，遊戲化就是一個新興的鼓勵參與之方法。建議增加鼓勵參與的項目以展示綜合大樓更創新和互動的碳管理；及
  - 為僱員而設的參與計劃：可建立內部溝通平台，讓職員接觸由環保團隊提供的環保資訊，此舉可鼓勵職員分享其在可持續發展和減碳方面推行的創新措施。

## 2. 背景

### 2.1 報告機構名稱

立法會行政管理委員會(下稱"行政管理委員會")。

### 2.2 報告機構描述

行政管理委員會是根據《立法會行政管理委員會條例》(第443章)成立的法定組織。

### 2.3 報告期

2015年4月1日至2016年3月31日<sup>1</sup>，這也是立法會綜合大樓(下稱"綜合大樓")的連續第三個溫室氣體報告期。

### 2.4 實際邊界範圍

#### (a) 建築物所在的地點

香港中區立法會道1號。

#### (b) 建築物用途的描述

綜合大樓是首座為香港立法機關而興建的專用大樓。

#### (c) 實際邊界的描述及詳細資料

溫室氣體核算是根據對行政管理委員會擁有營運控制權的設施進行的評估而編製。由於綜合大樓1樓新增加的行人天橋入口佔地427平方米，綜合大樓的建築面積約由52,528平方米變為52,955平方米，由議會樓、辦公室樓及毗鄰的休憩用地範圍(即立法會廣場及立法會花園)組成。佔地224平方米的立法會餐廳由外判承辦商營運。

<sup>1</sup>2013年4月1日至2014年3月31日已被設定為評核立法會綜合大樓溫室氣體排放表現的基準年。

**(d) 沒有納入溫室氣體核算報告的範圍的描述**

由於承辦商的營運不受行政管理委員會監管，立法會餐廳所佔的224平方米面積沒有納入此項溫室氣體核算項目內。項目範圍包括建築面積合計為52,731平方米。

**2.5 營運邊界範圍**

**(a) 範圍1 "直接溫室氣體排放"的來源：**

- 固定源的燃料燃燒 – 發電機使用的柴油
- 固定源的燃料燃燒 – 鍋爐和房間設施使用的煤氣
- 流動源的燃燒燃料 – 自置車輛使用的汽油
- 設備及系統運作時無意釋放的溫室氣體(滅火系統及冷凍 / 空調設備的逃逸性排放)

**(b) 範圍2 "能源間接溫室氣體排放"的來源：**

- 向香港電燈公司購買的電力
- 向香港中華煤氣公司購買的煤氣

**(c) 範圍3 "其他間接溫室氣體排放"的來源：**

- 在香港堆填區棄置廢紙所產生的沼氣
- 水務署使用電力處理食水所產生的溫室氣體排放
- 渠務署使用電力處理污水所產生的溫室氣體排放
- 在香港堆填區棄置一般廢物所產生的沼氣

**2.6 量化溫室氣體排放的方法**

核算過程是按照《香港建築物(商業、住宅或公共用途)溫室氣體排放及減除的核算和報告指引》(2010年)(下稱"環保署與機電署指引")收集數據、將

排放來源分類及採用量化方法和報告格式。溫室氣體排放是以二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>-e)為量化單位，而本報告涵蓋的溫室氣體包括：二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、氫氟碳化物(HFC)、全氟化碳(PFC)及六氟化硫(SF<sub>6</sub>)。

**(a) 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：**

- 固定源燃燒的直接排放 (範圍1)

排放量 (CO<sub>2</sub>) = Σ 燃料消耗量 × CO<sub>2</sub>排放系數

排放量 (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O) = Σ 燃料消耗量 × 排放系數 (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O) × 相對全球變暖潛能值 (GWP)

公式中 –

排放量是把所有發電機和消耗煤氣的設施曾使用的所有燃料類別相加計算；及

柴油的消耗量以公升計以及煤氣的消耗量以單位計。

- 流動源燃燒的直接排放 (範圍1)

排放量 (CO<sub>2</sub>) = Σ 燃料消耗量 × CO<sub>2</sub>排放系數

排放量 (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O) = Σ 燃料消耗量 × 排放系數 (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O) × 全球變暖潛能值

公式中 –

排放量是把行政管理委員會擁有的所有車輛曾使用的汽油相加計算；及

燃料的消耗量以公升計。

- 購買電力 / 煤氣的間接排放 (範圍2)

排放量 (CO<sub>2</sub>-e) = 購買的電量 / 煤氣量 × 排放系數

公式中 –

購買的電量以千瓦時(kWh)量度；及

購買的煤氣量以單位量度。

- 水務署使用電力處理食水所引致的其他間接排放 (範圍3)

排放量 (CO<sub>2</sub>-e) = 食水耗用量 × 排放系數

公式中 –

食水的耗用量以立方米(m<sup>3</sup>)量度。

- 渠務署使用電力處理污水時所引致的其他間接排放 (範圍3)

排放量 (CO<sub>2</sub>-e) = 污水排放量 × 排放系數

公式中 –

污水的排放量以立方米(m<sup>3</sup>)量度。

- 在堆填區棄置的紙張所引致的其他間接排放 (範圍3)

為簡化計算過程，預設的排放系數是假設棄置在堆填區的廢紙在整個分解過程中釋出的甲烷(CH<sub>4</sub>)總量，會在廢紙收集的同一報告期內排放入大氣中。

排放量 (CO<sub>2</sub>-e) = (P<sub>s</sub> + P<sub>i</sub> - P<sub>r</sub> - P<sub>e</sub>) × 排放系數 (按4.8千克二氧化碳當量 / 千克計算)

公式中 –

P<sub>s</sub> = 在報告期開始時紙張的存貨量 (儲存量) (千克)

P<sub>i</sub> = 在報告期內紙張存貨增加的數量 (千克)

P<sub>r</sub> = 回收紙張循環再造的數量 (千克)

P<sub>e</sub> = 在報告期完結時紙張的存貨量 (儲存量) (千克)

**(b) 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):**

- 滅火系統的逃逸性排放 – 手提式滅火器 (範圍1)

以下引述《2006年IPCC國家溫室氣體清單指南》<sup>2</sup>：

排放量 (CO<sub>2</sub>-e) = Σ 滅火劑洩漏量 × 滅火劑的全球變暖潛能值

公式中 –

滅火劑的洩漏量 = 滅火劑數量 × 洩漏率

<sup>2</sup> 資料來源：[http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/3\\_Volume3/V3\\_7\\_Ch7\\_ODS\\_Substitutes.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/3_Volume3/V3_7_Ch7_ODS_Substitutes.pdf)



聯合國政府間氣候變化專門委員會(下稱"IPCC")預設的洩漏率是  $4\% \pm 2\%$ ，本報告採用該間隔的中點，即4%。

- 滅火系統的逃逸性排放 – FM 200自動滅火系統 (範圍1)

以下引述《2006年IPCC國家溫室氣體清單指南》：

排放量 (CO<sub>2</sub>-e) =  $\Sigma$  七氟丙烷(HFC-227ea)<sup>3</sup> 洩漏量 × 七氟丙烷的全球變暖潛能值

公式中 –

滅火劑的洩漏量 = 七氟丙烷的數量 × 洩漏率

IPCC預設的洩漏率是  $2\% \pm 1\%$ 。考慮到在報告期內有定期進行壓力測試，本報告選取了1%這個較低的數值。

- 冷凍 / 空調系統的逃逸性排放 – 冰箱 / 空調設備 (範圍1)

以下引述《2006年IPCC國家溫室氣體清單指南》：

排放量 (CO<sub>2</sub>-e) =  $\Sigma$  製冷劑洩漏量 × 製冷劑的全球變暖潛能值

公式中 –

製冷劑的洩漏量 = 製冷劑充注量 × 操作排放系數

IPCC預設本地製冷裝置的操作排放系數為每年首次充注量的0.1%至0.5%，而製冷機的操作排放系數則為每年首次充注量的2%至15%。排放系數區間的低端值適用於已發展地區的情況，因此本報告亦選取了0.1%和2%。

- 一般廢物處理所引致的其他間接溫室氣體排放 (範圍3)

以下引述《香港中小企業碳審計工具箱》的指引：

送到堆填區的一般廢物會透過厭氧消化而分解，並會釋出甲烷。估計通過厭氧消化分解1千克一般廢物的過程會產生相當於1.5千克二氧化碳當量的甲烷。因此，

<sup>3</sup> 七氟丙烷是 FM 200 自動滅火系統使用的滅火劑。

排放量 (CO<sub>2</sub>-e) = 一般廢物處理量 × 排放系數 (按1.5千克二氧化碳當量 / 千克計算)。

**(c) 自機構的上次溫室氣體排放報告日期起任何方法及轉化系數的更改的詳情：**

- 根據港燈電力投資2015年可持續發展報告，範圍2中購買電力所產生溫室氣體的排放系數由2014年的0.79千克二氧化碳當量/千瓦時更新到2015年的0.78千克二氧化碳當量/千瓦時。
- 根據煤氣公司可持續發展報告2015，範圍2中購買煤氣所產生溫室氣體的排放系數由2014年的0.60千克二氧化碳當量/單位更新到2015年的0.605千克二氧化碳當量/單位。
- 根據水務署年報2014-2015，範圍3中食水處理所產生溫室氣體的排放系數由2014年的0.398千克二氧化碳當量/立方米更新到2015年的0.407千克二氧化碳當量/立方米。
- 根據渠務署可持續發展報告2014-2015，範圍3中污水處理所產生溫室氣體的排放系數由2014年的0.169千克二氧化碳當量/立方米更新到2015年的0.181千克二氧化碳當量/立方米。

**(d) 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**

不適用。

## 2.7 報告機構的聯絡人

立法會秘書處總務部(下稱"秘書處")。

## 2.8 參考資料

以下指引是本報告的參考資料：

- 香港建築物(商業、住宅或公共用途)溫室氣體排放及減除的核算和報告指引》(2010年)。香港特別行政區政府環境保護署及機電工程署
- ISO14064-1 (2006): *International Standard on Greenhouse Gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*。國際標準化組織
- 《2006年IPCC國家溫室氣體清單指南》- 第7章：臭氧損耗物質氟化替代物排放。(IPCC)
- 《香港中小企業碳審計工具箱》(2010年)。香港大學於2010年2月出版
- 在適當情況下，本報告亦考慮了其他參考資料(例如排放系數)，並在相應部分加以引述。

### 3. 溫室氣體排放數據

#### 3.1 有關溫室氣體排放及減除的資料

##### 結果摘要

範圍1 排放量：	143.27	公噸二氧化碳當量
範圍1 減除量：	Nil	公噸二氧化碳當量
範圍2 排放量：	7,914.32	公噸二氧化碳當量
範圍3 排放量：	70.25	公噸二氧化碳當量
其他溫室氣體補償 / 減除量：	Nil	公噸二氧化碳當量
經核算的溫室氣體總排放量：	8,127.84	公噸二氧化碳當量

綜合大樓在本報告期的溫室氣體排放量的絕對值與2014-2015年度（上年）的8,052.44 公噸二氧化碳當量相比增加了0.94%，相當於75.40公噸二氧化碳當量；而與基準年的8,243.16<sup>4</sup>公噸二氧化碳當量相比仍減少了1.40%，相當於115.32公噸二氧化碳當量。

以比率指標表示的溫室氣體排放表現：按已納入核算範圍的52,731平方米建築樓面面積計算，綜合大樓每平方米樓面面積的溫室氣體排放強度為154.14千克二氧化碳當量/平方米，與上年相比增加了0.12%；但相較基準年的157.60千克二氧化碳當量/平方米減少了2.20%。

#### 3.2 溫室氣體排放總量及明細

在2015年4月1日至2016年3月31日的報告期內，綜合大樓的溫室氣體排放量為8,127.84公噸二氧化碳當量。表1綜述了綜合大樓不同的排放來源所造成的溫室氣體排放。活動數據和計算細則的摘要分別載於附錄1和附錄3。基準年的溫室氣體排放摘要則載於附錄4。

<sup>4</sup> 根據數值簡化規則，此數字由立法會綜合大樓 2013 年 4 月 1 日至 2014 年 3 月 31 日溫室氣體核算報告中的 8,243.17 更新到 8,243.16。

表 1：綜合大樓在報告期內經核算的溫室氣體排放量摘要

排放源	以公噸二氧化碳當量計						
	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	甲烷 (CH <sub>4</sub> )	氧化亞氮 (N <sub>2</sub> O)	氫氟碳化物 (HFCs)	全氟化碳 (PFCs)	六氟化硫 (SF <sub>6</sub> )	小計
<b>範圍1 直接排放</b>							
固定源的燃料燃燒-發電機使用的柴油	0.54	0.0001	0.0005	不適用	不適用	不適用	0.54
固定源的燃料燃燒-煤氣消耗	11.76	0.004	0.014	不適用	不適用	不適用	11.78
流動源的燃燒燃料-行政管理委員會自置車輛使用的汽油	11.91	0.03	1.73	不適用	不適用	不適用	13.67
設備及系統運作時無意釋放的溫室氣體	0.05	不適用	不適用	117.23	不適用	不適用	117.28
<b>範圍2 能源間接排放(不按特定氣體種類劃分而作出的概括報告)</b>							
向香港電燈公司購買的電力							7,911.53
向香港中華煤氣公司購買的煤氣							2.79
<b>範圍3 其他間接排放(處理食水和處理排放污水所引致的溫室氣體排放，不按特定氣體種類劃分而作出的概括報告)</b>							
在香港堆填區棄置廢紙所產生的沼氣	不適用	0.00 <sup>5</sup>	不適用	不適用	不適用	不適用	0.00 <sup>5</sup>
水務署使用電力處理食水所產生的溫室氣體排放							4.28
渠務署使用電力處理污水所產生的溫室氣體排放							1.85
在香港堆填區棄置一般廢物所產生的沼氣	不適用	64.12	不適用	不適用	不適用	不適用	64.12

<sup>5</sup> 由於報告期內紙張回收再用量大於紙張使用量，邊界內廢紙處置的影響計算為零。

### 3.3 數據收集

#### i. 範圍1 – 固定源的燃料燃燒

綜合大樓控制的3台發電機所消耗的柴油的數據，是從每月的保養紀錄中摘錄。

煤氣消耗量是根據香港中華煤氣公司發出的帳單計算。

#### ii. 範圍1 – 流動源的燃料燃燒

行政管理委員會擁有的3部汽車的類別在牌照中列明為"私家車"。燃料耗用紀錄是從供應商發出的發票歸納得出。所使用的燃料種類是汽油，每部車輛所使用的汽油量均有列明。

#### iii. 範圍1 – 逃逸性排放

秘書處已綜述手提式二氧化碳滅火器和FM200自動滅火系統的數量和規格。此外，亦提供了由綜合大樓單獨控制的冷凍設備和空調設備所使用的製冷劑類別和數量。與行政長官辦公室及政府總部共用的中央冷凍水機組(CCP)所使用的製冷劑並無計算在內。

#### iv. 範圍2 – 電力

綜合大樓使用的電力包含由綜合大樓單獨控制的部分和與行政長官辦公室及政府總部共用的部分。共用設施包括中央冷凍水機組和海水泵房，綜合大樓耗用的電力的比例是根據在中央冷凍水機組和海水泵房量度出每座建築物的用水量而計算出來。

#### v. 範圍3 – 水

綜合大樓的食水用量數據是根據水錶的每月讀數計算，而不是水費單。污水產生量是根據環保署與機電署指引內預設排放系數而計算的。

#### vi. 範圍 3 – 紙張

在本報告期內，秘書處和立法會議員辦事處報告期初的紙張庫存量相等於上一報告期末的庫存量。遵循之前報告期內的做法，兩者分別透過每月紀錄和統計調查記記載了紙張購買量和期末庫存量。

1 令 75 克 / 平方米的 A4 紙的重量為 2.34 千克，而 1 令 75 克 / 平方米的 A3 紙的重量則為 4.68 千克。

綜合大樓收集和循環再用紙張的做法適用於報紙和辦公用紙（包括可回收的機密文件）。為計算每天循環再用的報紙數量，取樣是分開進行的。報紙並非綜合大樓的運作所產生，因此不屬於營運邊界範圍內。在計算全年報紙循環再用的數量時，所運用的是推算方法。

#### vii. 範圍 3 – 一般廢物

一般廢物處理量的數據是根據樣本數據而推算。對於報紙回收量同一般廢物處理量，數據取樣及推算沿用基準年的方法。

### 3.4 數據分析

#### i. 溫室氣體排放量明細

按範圍劃分的溫室氣體排放量明細

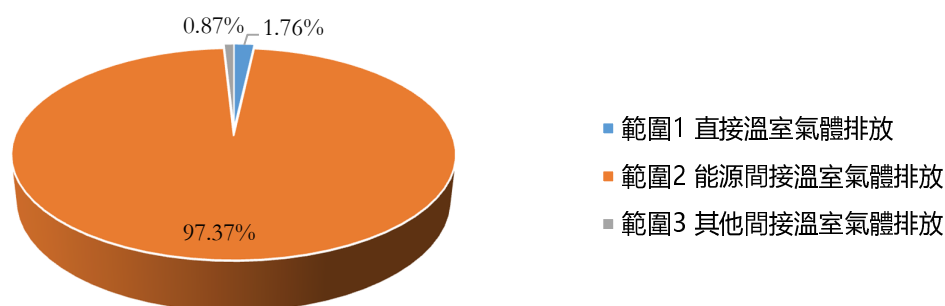


圖 1. 按範圍劃分的 2015-2016 年度溫室氣體排放概況

圖1展示了2015-2016年度不同範圍溫室氣體排放的概要。範圍2來自購買能源的間接溫室氣體排放佔絕大部分經核算的溫室氣體排放量，即溫室氣體總排放量（8,127.84公噸）的97.37%（7,914.32公噸）。然後是範圍1直接溫室氣體排放佔1.76%（143.27公噸），而範圍3其他間接溫室氣體排放對經核算的整體排放量影響最輕微，佔其中的0.87%（70.25公噸）。

### 按排放來源劃分的溫室氣體排放

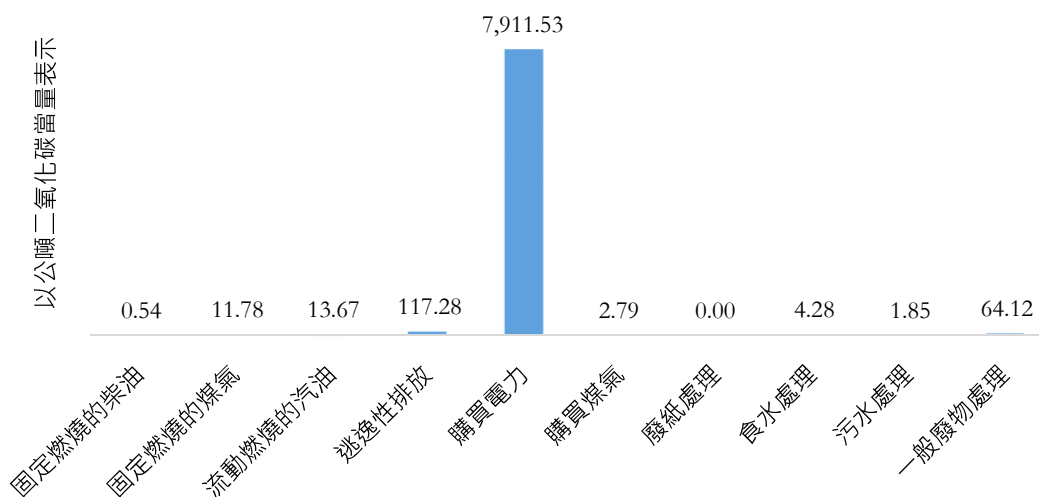


圖2. 按排放來源劃分的2015-2016年度溫室氣體排放概況

圖2呈現了不同溫室氣體排放源的影響分佈。購買電力是綜合大樓主要的溫室氣體排放源，即7,911.53公噸二氧化碳當量，約佔溫室氣體排放總量的97.34%，然後是逃逸性排放釋出的117.28公噸二氧化碳當量以及一般廢物處理釋放64.12公噸。餘下的佔總排放量的不到0.5%。



ii. 溫室氣體排放量與上年和基準年比較

按範圍劃分的溫室氣體排量以2013-2014年度為基準之變化

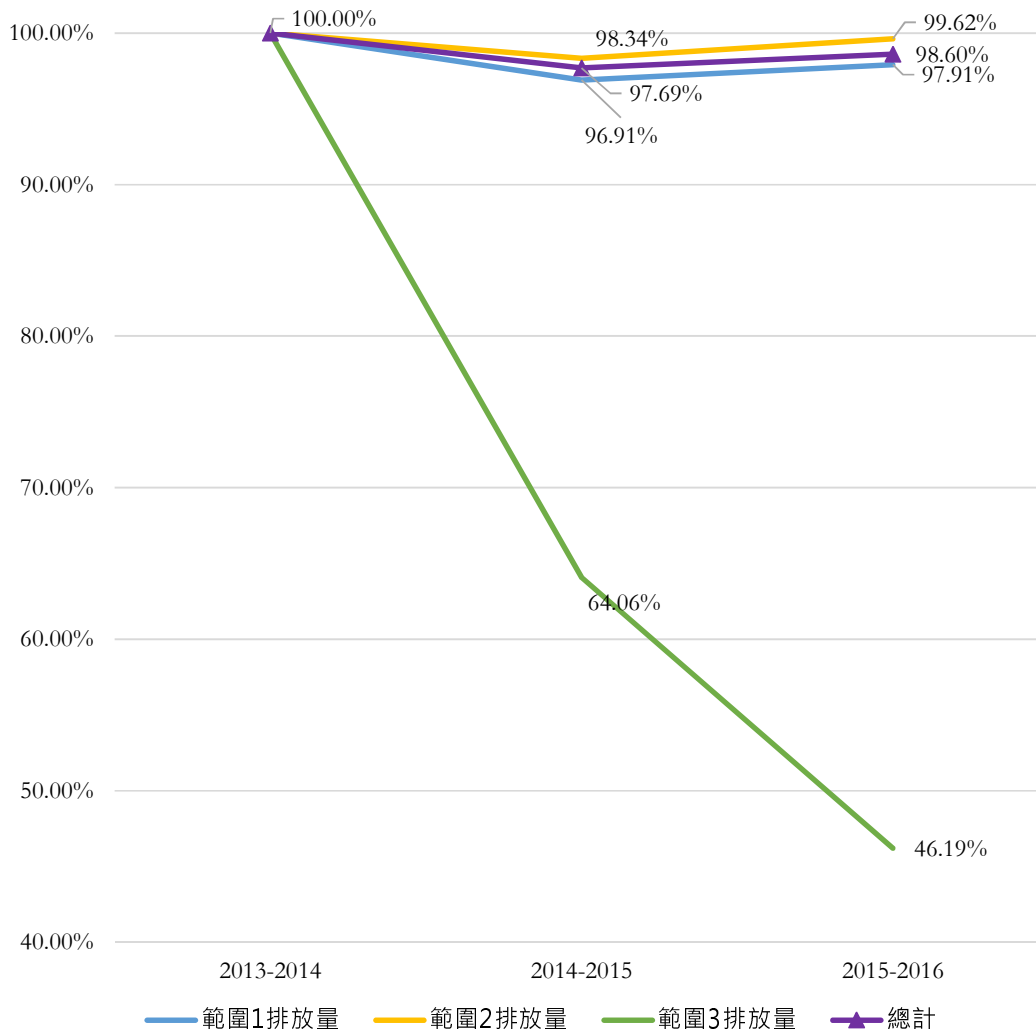


圖3.按範圍劃分的溫室氣體排量以2013-2014年度為基準之變化

圖3展示了每個範圍的溫室氣體排放量之總體趨勢和年度變化，即範圍1-直接溫室氣體排放，範圍2-能源間接溫室氣體排放和範圍3-其他間接溫室氣體排放在三年間表現出不同程度的減量。範圍3呈現了最顯著的減幅，以及範圍1的減少程度也略高於總量的變化，而由電力消耗為主的範圍2之減幅最低。每個排放源的詳細變化之分析結果總結在下面的圖4中。

## 按排放源劃分的溫室氣體排放量所佔百分比及絕對值 (公噸二氧化碳當量) 之比較

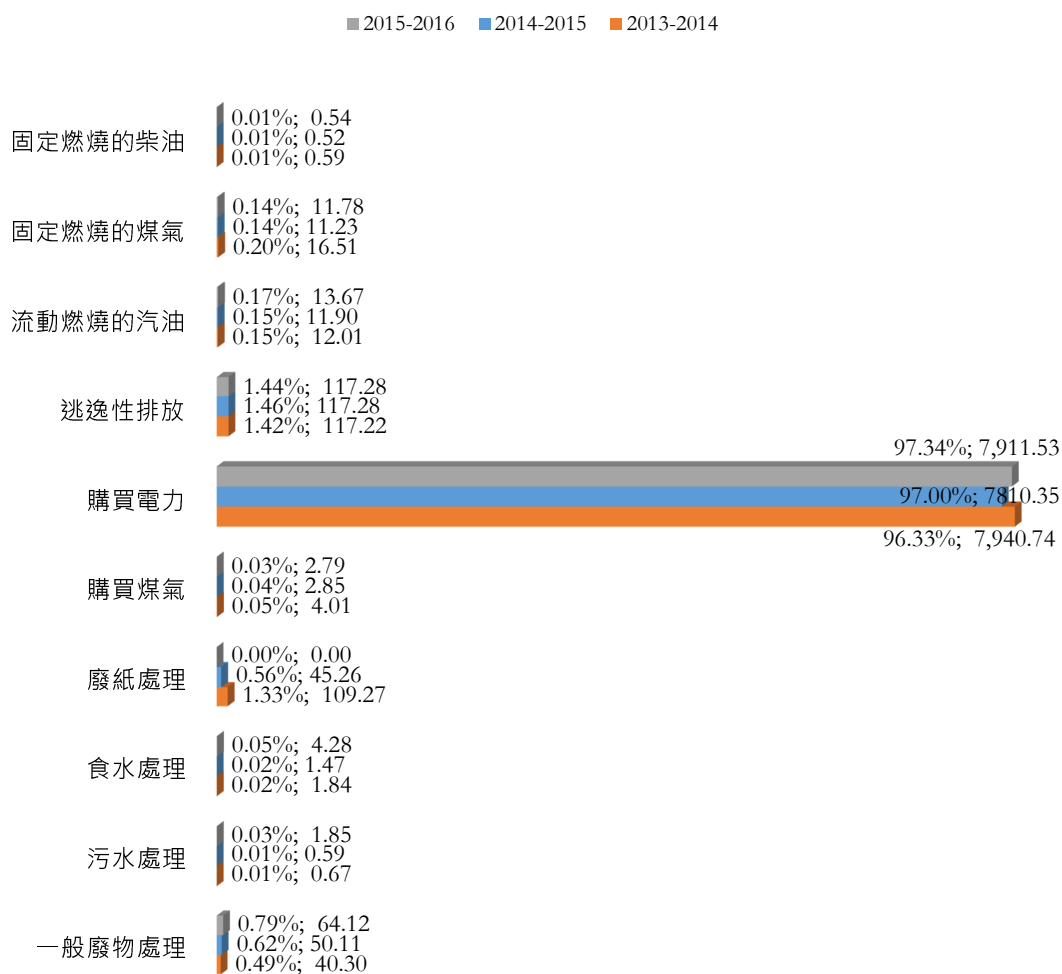


圖4. 溫室氣體排放量於2015-2016年度與2014-2015年度及2013-2014年度之比較

圖4比較了不同排放源於本報告年度、上年以及基準年間的排放量，即以二氧化碳當量計的分佈以及所佔百分比的分佈。在連續三個報告期，電力消耗都是溫室氣體排放總量的最大貢獻者，其於本年度和上年分別佔97.34%和96.99%，即為7,911.53和7,810.35公噸二氧化碳當量。購買電力在基準年所產生的排放量較高，為7,940.74噸二氧化碳當量；但其所佔百分比卻為較低的96.33%，這顯示了之後兩年核算的溫室氣體排放總量之減少。

與其他排放源相對穩定的表現相比，一般廢物處理在這三年的影響愈發明顯，從0.49%、0.62%至0.79%，即從40.30公噸增加到50.11公噸及64.12公噸二氧化碳當量；食水處理以及污水處理也有相同的增長趨勢。同時，源自固定源的煤氣燃燒，煤氣購買及廢紙棄置的溫室氣體排放量的絕對值和百分比在三年中都繼續減少。固定源的柴油燃燒，流動源的汽油燃燒及電力購買等排放源在上年與再前一年相比過程中有所減少，但今年卻呈現了相反的趨勢。

表2總結了已核算的溫室氣體排放量於本報告期、上年和基準年的差異。雖然與基準年相比，三個範圍的排放都有減量；但可以觀察到的是除了與煤氣消耗相關的排放源以及送往堆填區的一般廢物，其他排放源與上年相比都呈現不同的程度的增長。以排放源的相對變化而言，範圍3中的排放源顯示出劇烈的變化，尤其是與水相關的排放源的增加以及送往堆填區的廢紙的減少。總體來看，與上年相比的溫室氣體排放增量（75.40公噸二氧化碳當量）主要來自電力消耗的增加，其影響為101.18公噸二氧化碳當量。

**表 2： 2015-2016 年度與 2014-2015 年度及 2013-2014 年度溫室氣體排放量比較之摘要**

排放源	經核算的溫室氣體排放量 (公噸二氧化碳當量)			公噸二氧化碳 當量的區別		所佔比例的區別	
	2015/16	2014/15	2013/14	2015/16 與 2014/15 比較	2015/16 與 2013/14 比較	2015/16 與 2014/15 比較	2015/16 與 2013/14 比較
範圍 1 直接排放	143.27	141.81	146.33	+1.46	-3.06	+1.03%	-2.09%
固定源的燃料燃燒-發電機使用的柴油	0.54	0.52	0.59	+0.02	-0.05	+3.85%	-8.47%
固定源的燃料燃燒-煤氣消耗	11.78	12.11	16.51	-0.33	-4.73	-2.73%	-28.65%

流動源的燃燒燃料-行政管理委員會自置車輛使用的汽油	13.67	11.90	12.01 <sup>6</sup>	+1.77	+ 1.66	+14.87%	+13.82%
設備及系統運作時無意釋放的溫室氣體	117.28	117.28	117.22	0	+0.06	0	+0.05%
<b>範圍2 能源間接排放</b>	<b>7,914.32</b>	<b>7,813.20</b>	<b>7,944.75</b>	<b>+101.12</b>	<b>-30.43</b>	<b>+1.29%</b>	<b>-0.38%</b>
向香港電燈公司購買的電力	7,911.53	7,810.35	7,940.74	+101.18	-29.21	+1.30%	-0.37%
向香港中華煤氣公司購買的煤氣	2.79	2.85	4.01	-0.06	-1.22	-2.11%	-30.42%
<b>範圍3 其他間接排放</b>	<b>70.25</b>	<b>97.43</b>	<b>152.08</b>	<b>-27.18</b>	<b>-81.83</b>	<b>-27.90%</b>	<b>-53.81%</b>
在香港堆填區棄置廢紙所產生的沼氣	0.00	45.26	109.27	-45.26	-109.27	-100.00%	-100.00%
水務署使用電力處理食水所產生的溫室氣體排放	4.28	1.47	1.84 <sup>7</sup>	+2.81	+2.44	+191.16%	+132.61%
渠務署使用電力處理污水所產生的溫室氣體排放	1.85	0.59	0.67	+1.26	+1.18	+213.56%	+176.12%
在香港堆填區棄置一般廢物所產生的沼氣	64.12	50.11	40.30	+14.01	+23.82	+27.96%	+59.12%
<b>總計</b>	<b>8,127.84</b>	<b>8,052.44</b>	<b>8,243.16</b>	<b>+75.40</b>	<b>-115.32</b>	<b>+0.94%</b>	<b>-1.40%</b>

<sup>6</sup>根據數值簡化規則，此數字由立法會綜合大樓 2013 年 4 月 1 日至 2014 年 3 月 31 日溫室氣體核算報告中的 12.02 更新到 12.01。

<sup>7</sup>根據數值簡化規則，此數字由立法會綜合大樓 2013 年 4 月 1 日至 2014 年 3 月 31 日溫室氣體核算報告中的 1.83 更新到 1.84。

### 3.5 活動數據比較

在溫室氣體排放量核算的背景中，活動數據通常都具有主導的影響。圖5顯示了幾乎所有排放源活動數據的總體變化，但三年內相對穩定的逸散性排放除外；而圖6則顯示了整體溫室氣體排放量中最重要的貢獻者，即電力消耗，其逐月詳細的變化。

主要排放源的活動數據以2013-2014年度為基準之變化

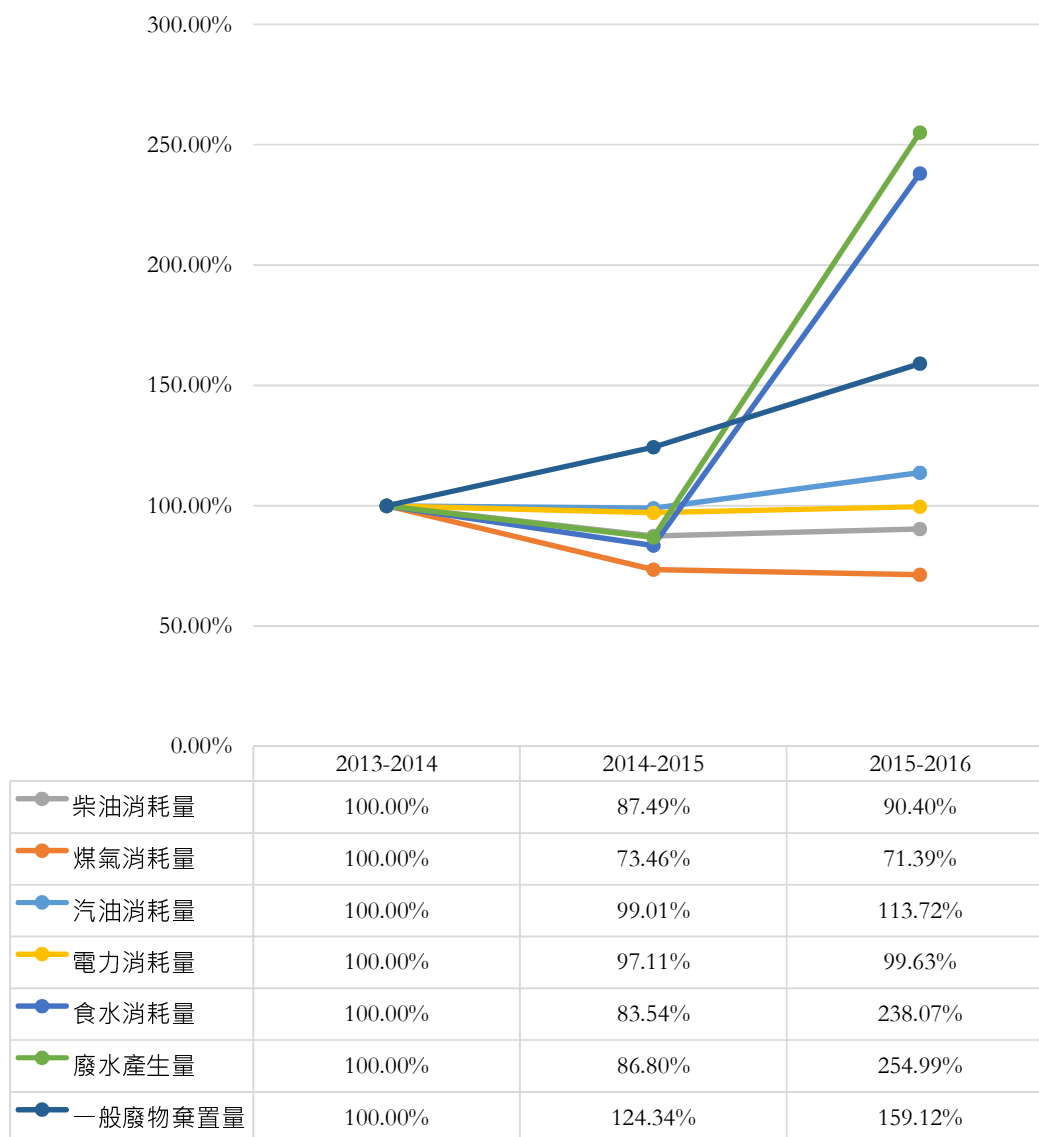


圖5. 主要排放源的活動數據以2013-2014年度為基準之變化

### 電力消耗量之比較

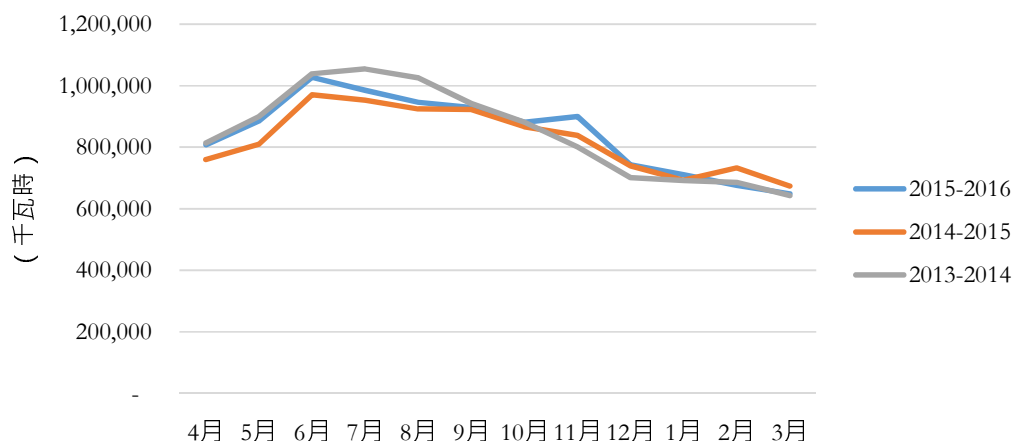


圖6. 2015-2016年度與2014-2015年度及2013-2014年度電力消耗量之比較

圖6展示了每月電力消耗量的比較，這使得能夠進一步了解最重要的排放源的變化。除2016年2月和2016年3月外，2015-2016年度用電量均高於上年同期。其中2015年5月、2015年11月和2015年6月是增量排前三的月份，因此，建議檢視綜合大樓的運作，例如會議時間等；並調查其與用電量之間的相關性。

### 3.6 已實施溫室氣體減排措施

自基準年起，溫室氣體減排措施已在「立法會綜合大樓採取的環保措施」中概述並由秘書處每年檢討及更新。在本報告期間，廢物管理一直是報告範圍內減少溫室氣體排放量的重點，其詳細內容包括：

- 參與環境局推出的《惜物·有「計」》約章計劃，行政管理委員會承諾會定期量度綜合大樓內產生之棄置廢物和可循環再造廢物的數量，努力減少廢物，回收可循環再造廢物，並協助向公眾促進廢物減量。
- 為提高綜合大樓用戶對廢物減量的意識，秘書處會定期發出處理一般廢物和源頭減廢的實用建議。
- 增加了用於收集可循環再造廢物的設施（例如玻璃瓶的回收箱）。

## 4. 討論及建議

### 4.1 討論

#### 4.1.1 水的消耗

在本報告所述期間，食水及污水處理造成的溫室氣體排放量大幅增加。一般用途、廚房和噴泉的用水量減少了，而其他用途的用水量都有增加；但有一點需要指出的是-佔總計用水量43.19%的植物澆水，記錄其用量的水錶於上年和基準年都未能正常運轉。而清洗地板所使用的水量也增加了157.87%。建議檢視清潔工作是否有任何變化，並監測水錶的運轉情況。

#### 4.1.2 紙張使用與回收

由於報告期與第五屆立法會任期的最後一年有交疊，紙張回收量於本年度被錄得大幅增長，相較上年增加了15.15%，與基準年相比更是增多了115.29%；該數據在三年間採用一致的抽樣方法計算。秘書處和各議員辦公室所記錄的辦公用紙消耗量少於本年度回收的紙張量。由於計算方法在簡化時假設紙張使用，紙張回收以及廢紙棄置會在同一年度發生。假設的基礎是報告主體的操作慣例在長期來看是穩定的，但也可能會在慣例發生變化的時間段產生誤差，例如，紙張處理的需求會在任期臨近結束時增加。因為紙張再循環不可以作為其他排放源的碳抵消，由公式計算的間接排放量不能為負。綜合大樓內廢紙棄置的影響的最小值為零。

#### 4.1.3 減少廢物

本年度一般廢物量較上年增長了27.97%，與基準年比增加了59.12%。廢物類別（包括紙張廢物和一般廢物）整體溫室氣體排放量仍從2013-2014年度的149.57公噸二氧化碳當量減少到現在的64.12公噸。但單是紙張廢物棄置的排放量就減少了109.27公噸，值得檢視垃圾管理的操作以及調查這兩個排放源逆向的趨勢。

#### 4.1.4 表現比率指標

雖然已在綜合大樓實施節能減排措施，但是電力消耗量的波動仍然需要進一步討論。2015-2016 年度購買的電力為 10,142,981 kWh，與上一個報告期 2014-2015 年度 9,886,515 kWh 的使用量相比增加了 2.59% 的使用量。但是值得提出的是，本報告期內的會議次數相較上年增加了 10.04%（833 與 757 相比），這也會直接影響電力消耗量。因此，有必要確定能反映實際情況和表現的比率指標，以做長期的分析和管理的。

## 4.2 建議

### 4.2.1 減碳路線圖的策略性評估

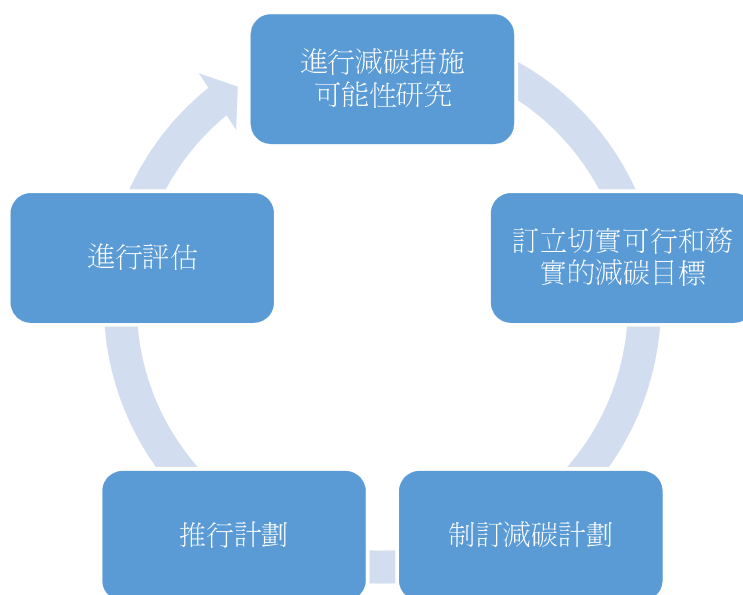


圖7. 減碳路線圖的策略性評估

政府正在檢討長遠的減碳目標和策略，并計劃於今年底公布2030年的減碳目標<sup>8</sup>。建議行政管理委員會基於內部能力和目前表現的檢視可以委聘不同的持份者以制訂短期、中期及長期的減排目標。

<sup>8</sup> 資料來源：[http://www.news.gov.hk/tc/categories/environment/html/2016/06/20160607\\_153802.shtml](http://www.news.gov.hk/tc/categories/environment/html/2016/06/20160607_153802.shtml)



#### 4.2.2 溫室氣體資訊管理系統

建議建立數據收集程序的內部指引，這將有助於團隊完善準備工作。此外，如4.1.4所述，建議將能源消耗以及整體的溫室氣體排放量與能反映實際情況和趨勢的比率指標聯繫起來。比率指標應與綜合大樓的性質相關，例如，一個涵蓋會議數量及會議持續時間等參數的歸一化指標。

#### 4.2.3 實施溫室氣體減排措施

- 製冷劑

關於冷凍和空調系統的維護，可參考國際公認的運用建議<sup>9&10</sup>建立清單或手冊優化操作。表3列出了IPCC所建議的冷凍和空調系統的製冷劑容量、使用期限及排放因子的預估值，這些數據可以作為內部參考，以檢查洩漏率是否在合理的範圍之內或是否有任何缺陷，而不是設備老化的問題。

表 3 冷凍和空調系統的製冷劑容量、使用期限及排放因子的預估值<sup>11</sup>

應用類別	容量 ( 千克 )	使用期限 ( 年 )	排放因子		產品生命週期結束 的排放(%)	
			初始 排放	運行 排放	回用 效率	初始排放 剩餘
冷機組	$10 \leq M \leq 2,000$	$15 \leq d \leq 30$	$0.2 \leq k \leq 1$	$2 \leq x \leq 15$	$0 < \eta_{rec,d} < 95$	$80 < P < 100$
住宅和商用的 空調系統，包 括熱泵	$0.5 \leq M \leq 100$	$10 \leq d \leq 20$	$0.2 \leq k \leq 1$	$1 \leq x \leq 10$	$0 < \eta_{rec,d} < 80$	$0 < P < 80$

- 食水減量

<sup>9</sup> 資料來源：美國國家環境保護局(EPA)

[http://www2.epa.gov/sites/production/files/2013-12/documents/gc\\_preventativemaintenance\\_20130913.pdf](http://www2.epa.gov/sites/production/files/2013-12/documents/gc_preventativemaintenance_20130913.pdf)

<sup>10</sup> 資料來源：澳洲冷凍空調與加熱研究院

[http://www.airah.org.au/imis15\\_prod/Content\\_Files/UsefulDocuments/AIRAH\\_HFC\\_RefrigerantLevy\\_FactSheet3.pdf](http://www.airah.org.au/imis15_prod/Content_Files/UsefulDocuments/AIRAH_HFC_RefrigerantLevy_FactSheet3.pdf)

<sup>11</sup> 資料來源：第三章：工業過程和產品使用-2006年 IPCC 國家溫室氣體清單指南

由於食水消耗量顯著增加，中水回用是可以考慮的，並且也可開展雨水收集以用於植物澆水，後者目前佔食水總用量的43.19%。

- 一般廢物減量

由於報告期內送往堆填區的廢紙大幅度的減少，而一般廢物較上年增加了27.97%，遂一般廢物成為範圍3溫室氣體排放的主要貢獻者。建議檢視一般廢物的組成以及其中所有可回收物的回收率。源頭減量也是重要的，因此可考慮與供應商合作以減少包裝材料。

#### 4.2.4 溝通及參與

應制定和設立計劃旨在促使內部及外部持份者支持和實施減少溫室氣體排放行動，以提高其可持續性意識和支持減碳實踐。

- **鼓勵供應商參與：**行政管理委員會可帶領及影響其服務供應商為環保出力，此舉可給予行政管理委員會強大支持，以引入更多創新及具效率的減碳措施。例如可考慮採用環保採購指引，為供應商及承包商提供指引，讓他們在可持續發展上盡其責任。
- **鼓勵綜合大樓使用者參與：**除了基準年溫室氣體核算報告中內涵蓋的減碳建議，亦值得探索更多的互動參與項目，例如，遊戲化就是一個新興的鼓勵參與之方法。如動能發電的原理是可將人運動的能量轉化為電能-作為親身體驗的一個例子，可以很有趣並明確傳遞替代能源可減少化石燃料的使用訊息。這可以應用在健身房騎自行車或跑步鍛煉的過程中，或者甚至是公共區域的行人路，其可用與點亮頭頂的燈泡，事實上市場上已經存在這樣創新的技術了。這是可以考慮的元素其中一個例子，建議增加鼓勵參與的項目以示範綜合大樓更創新和互動的碳管理。
- **為僱員而設的參與計劃：**最佳的實踐信息可以通過多渠道傳遞給工作人員，這可以幫助他們在綜合大樓的運作中實施溫室氣體排放管理。可建

立內部溝通平台，讓職員接觸由環保團隊提供的環保資訊，此舉可鼓勵行政管理委員會分享其在可持續發展和減碳方面推行的創新措施。

//內文完//

## 附錄1：活動數據摘要

活動	排放來源	活動數據	單位	範圍 (1、2、3)
固定源的燃料燃燒	柴油	205.2	公升	1
固定源的燃料燃燒	煤氣	4,616	單位	1
流動源的燃料燃燒	無鉛汽油(ULP)	5,046.7	公升	1
逃逸性排放- 手提式滅火器	二氧化碳(CO <sub>2</sub> )	45.8	千克	1
逃逸性排放- FM200 自動滅火系統	七氟丙烷(HFC-227ea)	39.7	千克	1
逃逸性排放-冰箱	四氟乙烷(R-134a)	0.0022	千克	1
逃逸性排放-空調設備	二氟甲烷 / 五氟乙烷 混合物(R-410A)	1.2	千克	1
購買的電力	公用設施的溫室氣體排放	10,142,981	千瓦時	2
購買的煤氣	公用設施的溫室氣體排放	4,616	單位	2
報告期開始時的紙張 儲存量	在堆填區產生的沼氣	7,765.3	千克	3
紙張購買量		46,117.4	千克	3
紙張回收再用量		49,182.7	千克	3
報告期結束時的紙張 儲存量		7,640.2	千克	3
食水處理	水務署處理食水所使用的 電力	10,531.6	立方米	3
污水排放	渠務署處理污水所使用的 電力	10,271.5	立方米	3
一般廢物處理	在堆填區產生的沼氣	42,749.6	千克	3

## 附錄2：轉化系數

### A. 使用的排放系數

範圍	排放來源	種類	單位	二氧化碳 (千克 / 單位)	甲烷 (克 / 單位)	氧化亞氮 (克 / 單位)	數據來源
範圍 1	固定源燃燒	柴油	公升	2.614	0.0239	0.0074	環保署與機電署指引
	固定源燃燒	煤氣	單位	2.549	0.0446	0.0099	環保署與機電署指引
	流動源燃燒	無鉛汽油 – 房車	公升	2.360	0.253	1.105	環保署與機電署指引

範圍	排放來源	單位	千克二氧化碳當量 / 單位	數據來源
範圍 2	向香港電燈公司購買的電力	千瓦時	0.78	港燈電力投資 2015 年可持續發展報告
	向香港中華煤氣公司購買的煤氣	單位	0.605	煤氣公司可持續發展報告 2015
範圍 3	在香港堆填區處理廢紙所產生的沼氣	千克	4.8	環保署與機電署指引(2010 年)
	水務署處理食水所使用的電力	立方米	0.4067	水務署年報 2014-2015
	渠務署處理污水所使用的電力	立方米	0.181	渠務署可持續發展報告 2014-2015
	一般廢物處理	千克	1.5	香港中小企業碳審計工具箱

## B. 使用的全球變暖潛能值

氣體或混合物	全球變暖潛能值	資料來源
七氟丙烷 (HFC-227ea)	2,900	IPCC 第二次評估報告(1995)
四氟乙烷 (R-134a)	1,300	IPCC 第二次評估報告(1995)
二氟甲烷 / 五 氟乙烷混合物 (R-410A)	1,725	“World Resources Institute (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, World Business Council for Sustainable Development” , 其中後者指出參考資料的來源為 ASHRAE 標準 34。

### 附錄3：溫室氣體排放的詳細計算表

#### A. 固定源燃燒所產生的溫室氣體排放

A	B	C	D	E	F	G	H	I
排放源 描述	燃料使用量 (公升 / 單位)	燃料種類	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) 排放系數	二氧化碳排放量 (以公噸二氧化碳 當量表示) $((B \times D) / 1000)$	甲烷 (CH <sub>4</sub> ) 排放 系數	甲烷排放量(以 公噸二氧化碳 當量表示) $((B \times F) / (1000 \times 1000) \times \text{全球變暖潛能值}^{\text{註 1}})$	氧化亞氮 (N <sub>2</sub> O) 排放系數	氧化亞氮排放 量(以公噸二氧 化碳當量表示) $((B \times H) / (1000 \times 1000) \times \text{全球變暖潛能值}^{\text{註 1}})$
發電機	205.2	柴油	2.614	0.54	0.0239	0.0001	0.0074	0.0005
煤氣消耗	4,616	煤氣	2.549	11.76	0.045	0.0045	0.0099	0.01
總計				12.30		0.004		0.015

註 1：甲烷(CH<sub>4</sub>)的全球變暖潛能值是 21，而氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)的是 310。

## B. 流動源燃燒所產生的溫室氣體排放

A	B	C	D	E	F	G	H	I
排放源 描述	燃料使用量 (公升 / 單位)	燃料種類	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) 排放系數	二氧化碳排放量 (以公噸二氧化碳 當量表示) $((B \times D) / 1000)$	甲烷 (CH <sub>4</sub> ) 排放 系數	甲烷排放量(以 公噸二氧化碳 當量表示) $((B \times F) / (1000 \times$ $1000) \times \text{全球變}$ $\text{暖潛能值}^{\text{註 1}})$	氧化亞氮 (N <sub>2</sub> O) 排放系數	氧化亞氮排放量 (以公噸二氧化 碳當量表示) $((B \times H) / (1000 \times$ $1000) \times \text{全球變暖}$ $\text{潛能值}^{\text{註 1}})$
LC1 車	1,931.9	無鉛汽油	2.36	4.56	0.253	0.010	1.105	0.66
LC2 車	1,304.7	無鉛汽油	2.36	3.08	0.253	0.007	1.105	0.45
LC3 車	1,810.1	無鉛汽油	2.36	4.27	0.253	0.010	1.105	0.62
總計				11.91		0.03		1.73

註 1：甲烷(CH<sub>4</sub>)的全球變暖潛能值是 21，而氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)的是 310。



## C. 逃逸性排放所產生的溫室氣體

A	B	C	D	E
製冷劑種類	報告期開始時的製冷劑/滅火劑數量(千克)	IPCC 預設的洩漏率 / 運作排放系數	製冷劑的全球變暖潛能值	溫室氣體排放(以公噸二氧化碳當量表示) $((B \times C \times D) / 1000)$
二氧化碳(CO <sub>2</sub> ) –手提式滅火器	1,144	4%	1	0.05
七氟丙烷(HFC-227ea) – FM 200 自動滅火系統	3,972	1%	2,900	115.19
四氟乙烷(R-134a) – 冰箱	2.2	0.1%	1,300	0.00
二氟甲烷 / 五氟乙烷混合物 (R-410A) – 空調設備	59	2%	1,725	2.04
			總計	117.28

## D. 購買的能源所產生的溫室氣體排放

## a) 電力

A	B	C	D
設施 / 排放源描述	電力購買量 (千瓦時)	排放系數 (千克二氧化碳當量 / 千瓦時)	間接溫室氣體排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ( $B \times C / 1000$ )
綜合大樓專控設施	7,675,474	0.78	5,986.86
中央冷凍水機組和 海水泵房共用設施	2,467,507	0.78	1,924.67
		總計	7,911.5

## b) 煤氣

A	B	C	D
設施 / 排放源描述	煤氣購買量 (單位)	排放系數 (千克二氧化碳當量 / 單位)	間接溫室氣體排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ( $B \times C / 1000$ )
煤氣消耗	4,616	0.605	2.79
		總計	2.79

## E. 送往堆填區處理的廢紙所產生的溫室氣體排放

A	B	C	D	E	F	G
排放源描述	報告期開始時的紙張儲存量(千克)	報告期內的紙張購買量(千克)	報告期內的紙張回收再用量(千克)	報告期結束時的紙張儲存量(千克)	排放系數(千克二氧化碳當量/千克)	間接排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ((B+C-D-E)×F/1000)
立法會秘書處	5,431.61	39,661.36	49,182.66	5,246.87	4.8	0.00 <sup>Note 1</sup>
議員辦事處	2,333.68	6,456.06		2,393.35	4.8	
					總計	0.00

註 1：因為紙張再循環不能作為其他排放源的碳抵消，由公式計算的間接排放值也不能為負。因此，在秘書處控制下的紙張消耗量和紙張回收量的影響最小值為零。

## F. 水務署處理食水時使用的電力所產生的溫室氣體排放

A	B	C	D
排放源描述	耗水量(立方米)	排放系數 (千克二氧化碳當 量 / 立方米)	排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ( $B \times C / 1000$ )
使用食水	10,531.6	0.4067	4.28
		總計	4.28

## G. 渠務署處理污水時使用的電力所產生的溫室氣體排放

A	B	C	D
排放源描述	耗水量(立方米)	預設排放系數 <sup>註1</sup> (千克二氧化碳當量 / 立方米)	排放量(以公噸二氧化碳當量表示) (B×C/1000)
污水產生 – 一般	9,644.6	0.181	1.74
污水產生 – 一樓廚房 <sup>註2</sup>	867.0	0.127	0.11
		總計	1.85

有關渠務署處理污水所用電力產生的溫室氣體排放的註釋

註1：預設排放系數是根據水的以下用途釐定：

來源描述	預設排放系數(千克二氧化碳當量 / 立方米)
餐飲服務	(0.7×排放系數) 假設耗用的 70%食水會進入污水系統
其他商業、住宅及公共用途	(1.0×排放系數) 假設耗用的 100%食水會進入污水系統

註2："餐飲服務"類別適用於一樓廚房的污水產生過程。

## H. 一般廢物處理所產生的溫室氣體排放

A	B	C	D
排放源描述	送往堆填區的一般廢物數量 (千克)	排放系數(千克二氧化碳當量 / 千克)	排放量(以公噸二氧化碳當量表示) (B×C/1000)
一般廢物處理	42,749.6	1.5	64.12
		總計	64.12

## 附錄4：基準年溫室氣體排放摘要

### 綜合大樓 2013 年 4 月 1 日至 2014 年 3 月 31 日的溫室氣體排放摘要

排放源	以公噸二氧化碳當量計						小計
	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	甲烷 (CH <sub>4</sub> )	氧化亞氮 (N <sub>2</sub> O)	氫氟碳化物 (HFCs)	全氟化碳 (PFCs)	六氟化硫 (SF <sub>6</sub> )	
<b>範圍1 直接排放</b>							
固定源的燃料燃燒 – 發電機使用的柴油	0.59	0.00	0.00	不適用	不適用	不適用	0.59
固定源的燃料燃燒 – 煤氣消耗	16.48	0.01	0.02	不適用	不適用	不適用	16.51
流動源的燃燒燃料 – 行政管理委員會自置車輛使用的汽油	10.47	0.02	1.52	不適用	不適用	不適用	12.01
設備及系統運作時無意釋放的溫室氣體	0.05	不適用	不適用	117.17	不適用	不適用	117.22
<b>範圍2 能源間接排放(不按特定氣體種類劃分而作出的概括報告)</b>							
向香港電燈公司購買的電力							7,940.74
向香港中華煤氣公司購買的煤氣							4.01
<b>範圍3 其他間接排放(處理食水和處理排放污水所引致的溫室氣體排放，不按特定氣體種類劃分而作出的概括報告)</b>							
在香港堆填區棄置廢紙所產生的沼氣	不適用	109.27	不適用	不適用	不適用	不適用	109.27
水務署使用電力處理食水所產生的溫室氣體排放							1.84
渠務署使用電力處理污水所產生的溫室氣體排放							0.67
在香港堆填區棄置一般廢物所產生的沼氣	不適用	40.30	不適用	不適用	不適用	不適用	40.30