

立法會綜合大樓

溫室氣體核算報告

2014年4月1日至2015年3月31日



低碳亞洲有限公司

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	18
3.6 已實施溫室氣體減排措施	20
4. 討論及建議	22
4.1 討論	22
4.2 建議	23
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2014年4月1日至2015年12月31日期間錄得的溫室氣體排放量為8,052.44公噸二氧化碳當量 (CO₂-e)，透過耗用所購買的能源而產生的範圍2排放量佔97.0%。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1.8%，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，佔報告的排放量的1.2%。
- ii. 根據52,304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153.95千克二氧化碳當量。
- iii. 溫室氣體的絕對排放量及以建築面積而計算的強度與基準年(2013年4月1日至2014年3月31日)的表現比較都顯示出2.3%的減幅。

1.2 有關減碳和資訊管理的建議

- i. 減碳路線圖：制定溫室氣體減排的目標以及檢討減排表現是一項碳管理的國際最佳實踐。作為2015年聯合國氣候變化大會，即COP21的成果，關於氣候變化的巴黎協議傳遞了一個強有力而且明確的減少碳排放的訊息。建議行政管理委員會可以委聘不同的持份者以制訂減排目標。可取的做法將是為綜合大樓的減碳路線圖進行策略性評估。
- ii. 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。
- iii. 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24.3%，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。源頭減少也是重要的，因此可考慮與供應商合作以減少包裝材料。

iv. 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：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，鼓勵參與的遊戲化就是一個新興的方法。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；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。

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

2014年4月1日至2015年3月31日¹。

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。綜合大樓的建築面積約為52,528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。

¹2013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(下稱"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計劃內。

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(CO₂-e)為量化單位，而本報告涵蓋的溫室氣體包括：二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HFC)、全氟化碳(PFC)及六氟化硫(SF₆)。

(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 (CO₂) = Σ 燃料消耗量 \times CO₂排放系數

排放量 (CH₄ / N₂O) = Σ 燃料消耗量 \times 排放系數 (CH₄ / N₂O) \times 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 (CO₂) = Σ 燃料消耗量 \times CO₂排放系數

排放量 (CH₄ / N₂O) = Σ 燃料消耗量 \times 排放系數 (CH₄ / N₂O) \times 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 (CO₂-e) = 購買的電量 / 煤氣量 \times 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 (CO₂-e) = 食水耗用量 \times 排放系數

公式中 –

食水的耗用量以立方米(m³)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(CO₂-e) = 污水排放量 × 排放系數

公式中 –

污水的排放量以立方米(m³)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(CH₄)總量，會在廢紙收集的同一報告期內排放入大氣中。

排放量 (CO₂-e) = (P_s + P_i - P_r - P_e) × 排放系數 (按4.8千克二氧化碳當量 / 千克計算)

公式中 –

P_s = 在報告期開始時紙張的存貨量 (儲存量) (千克)

P_i = 在報告期內紙張存貨增加的數量 (千克)

P_r = 回收紙張循環再造的數量 (千克)

P_e = 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》²:

排放量 (CO₂-e) = Σ 滅火劑泄漏量 × 滅火劑的全球變暖潛能值

公式中 –

滅火劑的泄漏量 = 滅火劑數量 × 泄漏率

聯合國政府間氣候變化專門委員會(下稱"IPCC")預設的泄漏率是4% ± 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)

² 資料來源: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/3_Volume3/V3_7_Ch7_ODS_Substitutes.pdf

以下引述《2006年IPCC國家溫室氣體清單指南》：

排放量 (CO₂-e) = Σ 七氟丙烷(HFC-227ea)³ 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% ± 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 (CO₂-e) = Σ 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%。排放系數的低端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。因此，

排放量 (CO₂-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：

³ 七氟丙烷是 FM 200 自動滅火系統使用的滅火劑。

- 根據港燈電力投資2014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2013年的0.78千克二氧化碳當量/千瓦時更新到2014年的0.79千克二氧化碳當量/千瓦時。
 - 根據煤氣公司可持續發展報告2014，範圍2中購買煤氣所產生溫室氣體的排放系數由2013年的0.62千克二氧化碳當量/單位更新到2014年的0.60千克二氧化碳當量/單位。
 - 根據水務署年報2013-2014，範圍3中食水處理所產生溫室氣體的排放系數由2013年的0.414千克二氧化碳當量/立方米更新到2014年的0.398千克二氧化碳當量/立方米。
 - 根據渠務署可持續發展報告2013-2014，範圍3中污水處理所產生溫室氣體的排放系數由2013年的0.167千克二氧化碳當量/立方米更新到2014年的0.169千克二氧化碳當量/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：	141.81	公噸二氧化碳當量
範圍1 減除量：	無	公噸二氧化碳當量
範圍2 排放量：	7,813.20	公噸二氧化碳當量
範圍3 排放量：	97.43	公噸二氧化碳當量
其他溫室氣體補償 / 減除量：	無	公噸二氧化碳當量
經核算的溫室氣體總排放量：	8,052.44	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基準年的8,243.16⁴公噸二氧化碳當量相比減少了2.3%，相當與190.72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52,304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153.95千克二氧化碳當量/平方米，與基準年的157.60千克二氧化碳當量/平方米相比減少了2.3%。

3.2 溫室氣體排放總量及明細

在2014年4月1日至2015年3月31日的報告期內，綜合大樓的溫室氣體排放量為8,052.44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。

⁴ 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						小計
	二氧化碳 (CO ₂)	甲烷 (CH ₄)	氧化亞氮 (N ₂ O)	氫氟碳 化物 (HFCs)	全氟化碳 (PFCs)	六氟化硫 (SF ₆)	
範圍1 直接排放							
固定源的燃料燃燒 – 發電機使用的柴油	0.52	0.00	0.00	不適用	不適用	不適用	0.52
固定源的燃料燃燒 – 煤氣消耗	12.10	0.00	0.01	不適用	不適用	不適用	12.11
流動源的燃燒燃料 – 行政管理委員會自置車輛使用的汽油	10.37	0.02	1.50	不適用	不適用	不適用	11.90
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
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)							
向香港電燈公司購買的電力							7,810.35
向香港中華煤氣公司購買的煤氣							2.85
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)							
在香港堆填區棄置廢紙所產生的沼氣	不適用	45.26	不適用	不適用	不適用	不適用	45.26
水務署使用電力處理食水所產生的溫室氣體排放							1.47
渠務署使用電力處理污水所產生的溫室氣體排放							0.59
在香港堆填區棄置一般廢物所產生的沼氣	不適用	50.11	不適用	不適用	不適用	不適用	50.11

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滅火器和FM200自動滅火系統的二氧化碳數量和規格。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存期初紙張庫存量的數據相等於上一報告期末的庫存量。與之前的步驟一致，兩者都透過每月紀錄和統計調查記錄了紙張購入量和期末庫存量。

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

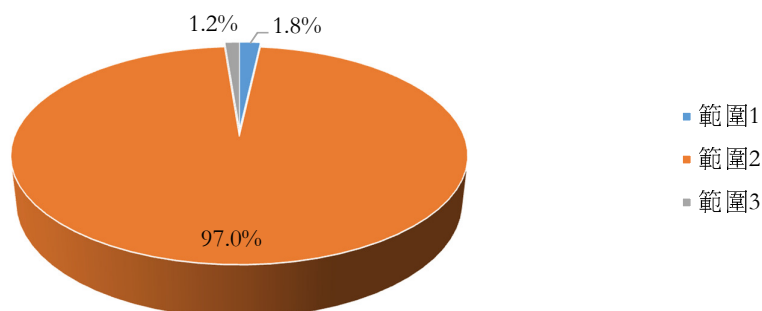


圖1. 按範圍劃分的2014-2015年度溫室氣體排放概況

圖1展示了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97.0%（7,813.2公噸）。然後是範圍1直接溫室氣體排放佔1.8%（141.81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1.2%（97.43公噸）。

按排放來源劃分的溫室氣體排放

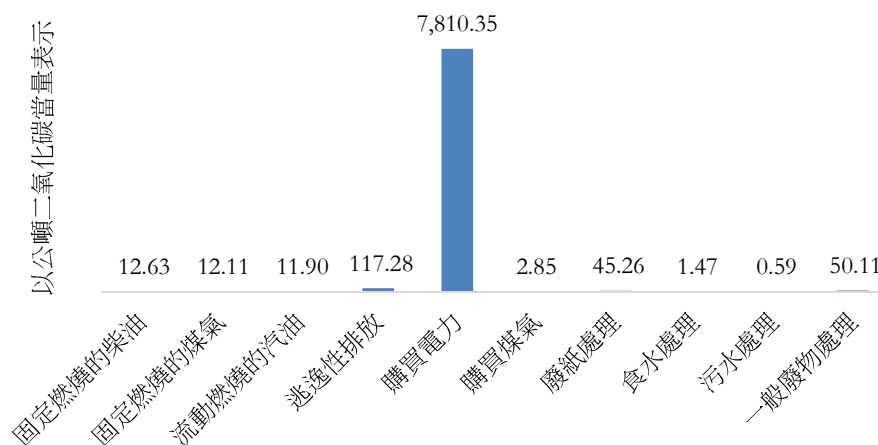


圖2. 按排放來源劃分的2014-2015年度溫室氣體排放概況

圖2說明購買電力所產生的溫室氣體排放佔了主要比重，即7,810.35公噸二氧化碳當量，約佔溫室氣體排放總量的97.0%，然後是逃逸性排放釋出的117.28公噸二氧化碳當量，一般廢物處理釋放50.11公噸以及廢紙處理釋放45.26公噸。餘下的佔總排放量的不到1%。

ii. 與基準年比較溫室氣體排放量

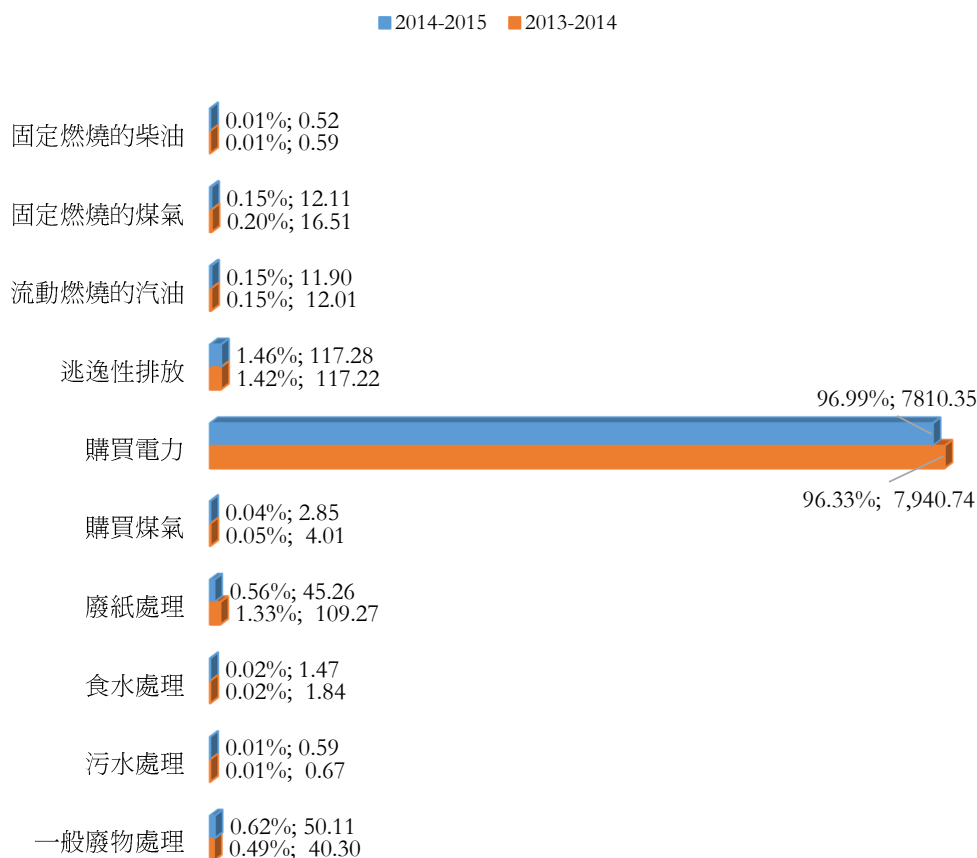
按排放源溫室氣體排放量所佔百分比及絕對值
(公噸二氧化碳當量) 與基準年比較

圖3. 2014-2015年度與2013-2014年度溫室氣體排放量的比較

圖3比較了不同排放源於本報告年度以及基準年間的排放量，以二氧化碳當量計的分佈以及所佔百分比的分佈。電力消耗在這兩年間都是溫室氣體排放量最大的來源，佔2013-2014年度總排放量的96.3%，即7,940.74公噸二氧化碳當量，而其影響於2014-2015年度達到7,810.35公噸二氧化碳當量，佔總清單的97.0%。同時，綜合大樓的固定源柴油燃燒和污水處理對整體溫室氣體排放量的影響在這兩年間都是最輕微的。相較於其他表現相對穩定排放源，一般廢棄物處理從40.30公噸二氧化碳當量上升為

50.11公噸二氧化碳當量，而廢紙處理的影響從109.27公噸二氧化碳當量下降到45.26公噸二氧化碳當量。

表2總結了已核算的溫室氣體排放於本報告期（2014年4月1日至2015年3月31日）與基準年（2013年4月1日至2014年3月31日）的差異。可以觀察到是除了逃逸性排放和送往堆填區的一般廢棄物，其他的排放源的量都顯示出不同程度的減少。以絕對值的減少而言，購買電力而產生的溫室氣體排放量減少了130.39公噸二氧化碳當量，這佔總計減排量190.72公噸的69.2%；而送往堆填區的廢紙所產生的排放量與基準年相比也減少了64.01公噸。另外，所有變化中廢紙量的減少最為顯著，與基準年相比減少58.6%。

表2：本報告期（2014-2015）與基準年（2013-2014）溫室氣體排放量比較摘要

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	
	2014-2015	2013-2014	2014-2015 與 2013-2014 比較	2014-2015 與 2013-2014 比較
範圍 1 直接排放	141.81	146.33	-4.52	-3.1%
固定源的燃料燃燒 – 發電機使用的柴油	0.52	0.59	-0.07	-11.9%
固定源的燃料燃燒 – 煤氣消耗	12.11	16.51	-4.40	-26.7%
流動源的燃燒燃料 – 行政管理委員會自置 車輛使用的汽油	11.90	12.01 ⁵	-0.11	-0.9%

⁵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。

設備及系統運作時無意釋放的溫室氣體	117.28	117.22	0.06	0.1%
範圍 2 能源間接排放	7,813.20	7,944.75	-131.55	-1.7%
向香港電燈公司購買的電力	7,810.35	7,940.74	-130.39	-1.6%
向香港中華煤氣公司購買的煤氣	2.85	4.01	-1.16	-28.9%
範圍 3 其他間接排放	97.43	152.08	-54.65	-35.9%
在香港堆填區棄置廢紙所產生的沼氣	45.26	109.27	-64.01	-58.6%
水務署使用電力處理食水所產生的溫室氣體排放	1.47	1.84 ⁶	-0.37	-20.1%
渠務署使用電力處理污水所產生的溫室氣體排放	0.59	0.67	-0.08	-11.9%
在香港堆填區棄置一般廢物所產生的沼氣	50.11	40.30	9.81	24.3%
總計	8,052.44	8,243.16	-190.72	-2.3%

⁶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語境中，活動數據通常都具有主導的影響。4a到4e系列的圖顯示了不同排放源每月活動數據的區別，進而可以調查排放源於本報告期與基準年間的變化。所列排放源（柴油，電，煤氣，食水及污水）的均顯示出活動數據的減少，但有一點值得注意的電力消耗在2014年9月至2015年3月期間略高於上一年同期。

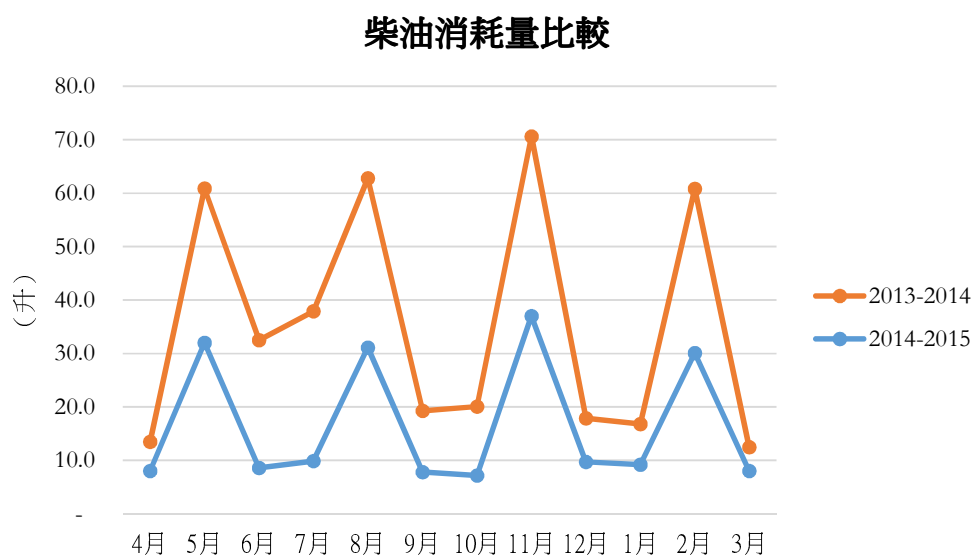


圖4a. 柴油消耗量比較

電力消耗量比較

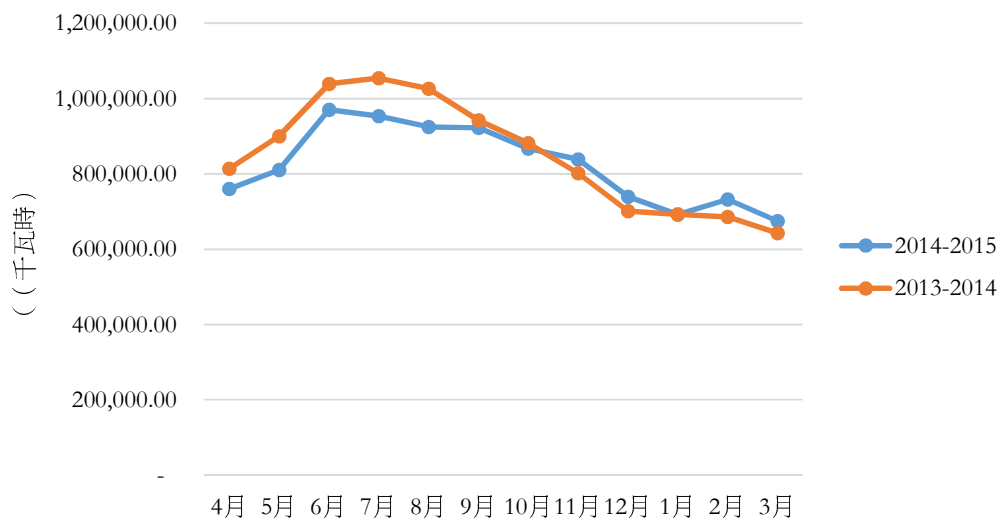


圖4b. 電力消耗量比較

煤氣消耗量比較

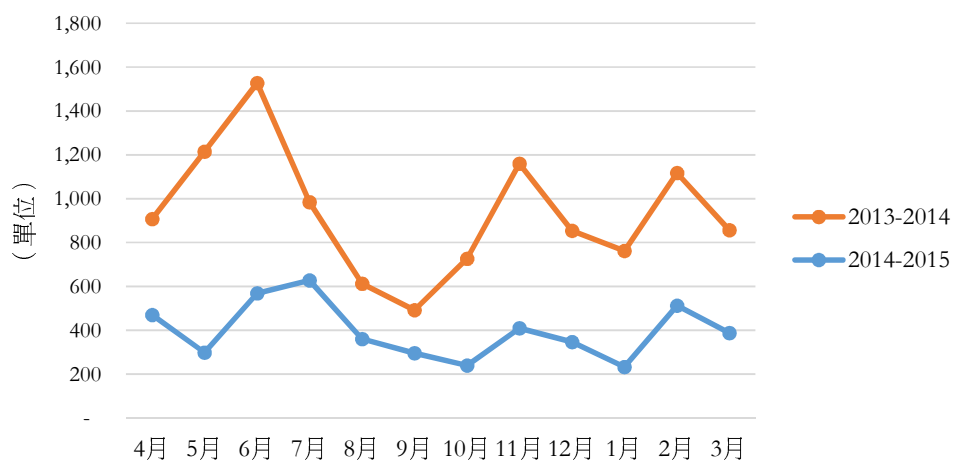


圖4c. 煤氣消耗量比較

食水消耗量的比較

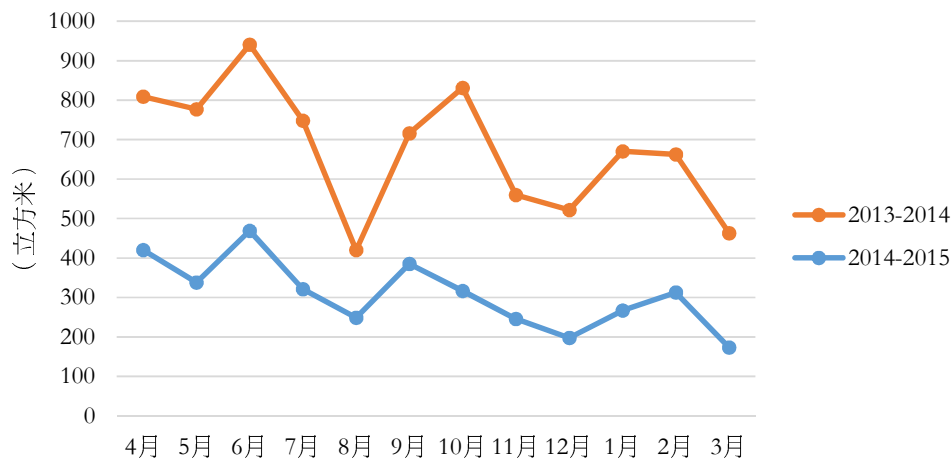


圖4d. 食水消耗量比較

污水產生量比較

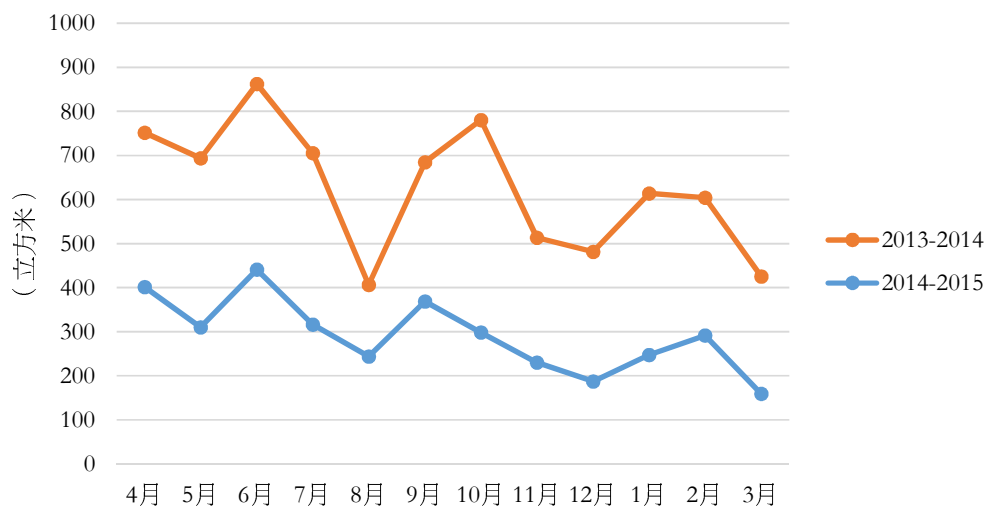


圖4e. 污水產生量比較

3.6 已實施溫室氣體減排措施

報告的這個新的部分旨在追蹤本報告期內為減少溫室氣體排放量而採取的新行動。它可用於如何持續改善綜合大樓碳表現的進一步的分析和討

論。正如基準核算報告所建議的，合適的記錄系統可以可追蹤改進以及評估已進行轉變的成效。這些資料亦可作為基礎，讓行政管理委員會就綜合大樓在環保方面採取的良好做法，與持份者進行交流。

3.6.1 節約能源

- 照明設施：基於照明設施的使用模式，一些照明傳感器已由自動模式切換到手動模式，以同時滿足綜合大樓使用者的需要及節能的需​​求。部分室外區域的燈亦都被設置為下班後要關閉。
- 伺服器室：伺服器已安裝金屬平板，以阻隔伺服器機架前的熱空氣從而增加空調系統的效率。

3.6.2 節約用水

洗手間及浴室的水盆已於2015年1月安裝了節水器。

3.6.3 用紙

自 2015 年 3 月 2 日開始，秘書處只以電子版本的形式分發會議文件給所有立法會委員會的非委員議員。

3.6.4 溝通與參與

基準年的碳核算完成後，行政管理委員會已邀請服務提供者為綜合大樓使用者舉行簡介會。立法會網站上也新建了一個專門的欄目向公眾公開溫室氣體的排放。這兩者都是鼓勵公眾參與非常重要的步驟。

4. 討論及建議

4.1 討論

4.1.1 跟進行動

在本報告期內，已檢視針對基準年核算報告中建議而進行的跟進行動。據悉，其中許多措施或已到位，亦或在開發的過程中。其中，最佳實務信息的提供已經在籌備，而關於附屬電錶系統和LED照明的可行性也已在研究過程中。

4.1.2 逃逸性排放

在數據分析部分，雖然逃逸性排放2014-2015年度的影響較基準年只是略有增加，但可以發現FM-200系統的氣瓶和二氧化碳手提式滅火器記錄的一些更新。這種變化是活動數據非常微小的差異。在大多數情況下，逃逸性排放的主要來源是填充製冷劑。由於在連續兩個報告期中，綜合大樓的運營並沒有發生製冷劑填充及其記錄，這個排放源值得在未來報告期多加關注。

4.1.3 電力使用

如第3章所涉及-電力消耗在2014年9月至2015年3月期間略高於上一年同期，這與報告期內其他時段不同。這值得特別注意的原因是已實施節能措施後，電力消耗並未呈現減少的趨勢。可以進一步研究是否有什麼具體事件或操作改變導致了這一結果。

4.1.4 減少廢物

所記錄的廢紙回收量在2014-2015年度與2013-2014年度比較大幅增加了87.0%，同時期一般廢棄物量也增加了24.3%，這抵銷了廢紙回收所避免的溫室氣體排放。但是總體而言。包括了紙張廢棄和一般廢物的垃圾處理溫室氣體排放總量從2013-2014年度的149.57公噸二氧化碳當量減少至本報告期的95.37公噸。因此，垃圾管理的操作以及這兩個排放源不同的趨勢都是值得檢討。

4.2 建議

4.2.1 減碳路線圖的策略性評估



圖5. 減碳路線圖的策略性評估

制定溫室氣體減排的目標以及檢討減排表現是一項碳管理的國際最佳實踐。作為今年最受矚目的事件之一，2015年聯合國氣候變化大會，即COP21在巴黎召開，並且巴黎協議在全球196個參與方成功協商後出台。這一全球性的協議同每個國家的國家提出自主貢獻（INDC）一起提供了一個強有力而且明確的信息，即致力於減少碳排放並保持全球溫度上升遠低於2攝氏度。香港特區政府也確定了香港溫室氣體排放強度在2020年與基準年相比減少50%-60%的目標。這正好是綜合大樓制定目標的一個契機，例如可參考，英國議會⁷的目標是絕對碳排放量在2020-2021年與2008-2009年的基準情景比較減少34%。可取的做法將是為綜合大樓的減碳路線圖進行策略性評估。有關詳情載於圖5。建議行政管理委員會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。

⁷ 資料來源：<http://www.parliament.uk/about/sustainability/targets-and-performance/>

4.2.2 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。

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^{8&9}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¹⁰

應用類別	容量 (千克)	使用期限 (年)	排放因子 (初始容量的%/每年)		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	$0.5 \leq M \leq 100$	$10 \leq d \leq 20$	$0.2 \leq k \leq 1$	$1 \leq x \leq 10$	$0 < \eta_{rec,d} < 80$	$0 < P < 80$

- 減少一般廢物

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24.3%，遂一般廢棄物的範圍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。源頭減少也是重要的，因此可考慮與供應商合作以減少包裝材料。

⁸ 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

⁹ 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

¹⁰ 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

4.2.4 溝通及參與

行政管理委員會應籌劃和設立一些活動計劃，讓內部和外間的持份者參與，以支持及實踐溫室氣體減排行動，從而提高他們對可持續發展的認知，以及推動他們支持低碳做法。

- **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，鼓勵參與的遊戲化就是一個新興的方法。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，或者甚至可以用量公共區域的的燈泡，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已個例子，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以及使用者，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。建議這些信息不是一次性的行動，而是以一系列常規的形式發放，例如，在電子郵件的通訊等。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	198.6	公升	1
固定源的燃料燃燒	煤氣	4,750	單位	1
流動源的燃料燃燒	無鉛汽油(ULP)	4,394	公升	1
逃逸性排放 – 手提式滅火器	二氧化碳(CO ₂)	44	千克	1
逃逸性排放 – FM200自動滅火系統	七氟丙烷(HFC-227ea)	40	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	9,886,515	千瓦時	2
購買的煤氣	公用設施的溫室氣體排放	4,750	單位	2
廢紙處理	在堆填區產生的沼氣	9,430	千克	3
食水處理	水務署處理食水所使用的電力	3,696	立方米	3
污水排放	渠務署處理污水所使用的電力	3,496	立方米	3
一般廢物處理	在堆填區產生的沼氣	33,406	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	0.79	港燈電力投資2014年可持續發展報告
	向香港中華煤氣公司購買的煤氣	單位	0.60	煤氣公司可持續發展報告2014
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	0.398	水務署年報2013-2014
	渠務署處理污水所使用的電力	立方米	0.169	渠務署可持續發展報告2013-2014
	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 ₂)排放系數	二氧化碳排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ((B×D)/1000)	甲烷(CH ₄)排放系數	甲烷排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ((B×F)/(1000×1000)×全球變暖潛能值 ^{註1})	氧化亞氮(N ₂ O)排放系數	氧化亞氮排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ((B×H)/(1000×1000)×全球變暖潛能值 ^{註1})
發電機	198.60	柴油	2.614	0.52	0.0239	0.0001	0.0074	0.0005
煤氣消耗	4,750	煤氣	2.549	12.10	0.045	0.0045	0.0099	0.01
總計				12.62		0.00		0.01

註1：甲烷(CH₄)的全球變暖潛能值是21，而氧化亞氮(N₂O)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 ₂)排放係數	二氧化碳排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ((B×D)/1000)	甲烷(CH ₄)排放係數	甲烷排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ((B×F)/(1000×1000)×全球變暖潛能值 ^{註1})	氧化亞氮(N ₂ O)排放係數	氧化亞氮排放量(以公噸二氧化碳當量表示) ((B×H)/(1000×1000)×全球變暖潛能值 ^{註1})
LC1車	1,738	無鉛汽油	2.36	4.10	0.253	0.009	1.105	0.60
LC2車	1,376	無鉛汽油	2.36	3.25	0.253	0.007	1.105	0.47
LC3車	1,280	無鉛汽油	2.36	3.02	0.253	0.007	1.105	0.44
總計				10.37		0.02		1.51

註1：甲烷(CH₄)的全球變暖潛能值是21，而氧化亞氮(N₂O)的是310。

C. 逃逸性排放所產生的溫室氣體排放

A	B	C	D	E
製冷劑種類	報告期開始時的製冷劑數量(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×C×D)/1000)
二氧化碳(CO ₂) –手提式滅火器	1,110	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 / 排放來源描述	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×C/1000)
綜合大樓專控設施	7,685,569	0.79	6,071.60
中央冷凍水機組和海水 泵房共用設施	2,200,946	0.79	1,738.75
		總計	7,810.35

b) 煤氣

A	B	C	D
設施 / 排放來源描述	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×C/1000)
煤氣消耗	4,750	0.60	2.85
		總計	2.85

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
排放來源 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) $((B+C-D-E) \times F / 1000)$
廢紙處理	6,677	53,229	42,711	7,765	4.8	45.26
總計						45.26

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
排放來源描述	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×C/1000)
使用食水	3,696	0.398	1.47
		總計	1.47

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 ^{註1} (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	3,031	0.169	0.51
污水產生 – 一樓廚房 ^{註2}	665	0.118	0.08
		總計	0.59

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	33,406	1.5	50.11
		總計	50.11

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 ₂)	甲烷 (CH ₄)	氧化亞氮 (N ₂ O)	氫氟碳化物 (HFCs)	全氟化碳 (PFCs)	六氟化硫 (SF ₆)	
範圍1 直接排放							
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
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)							
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
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)							
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