

香港 中小企業 碳審計工具箱



香港大學
The University
of Hong Kong



香港城市大學
City University
of Hong Kong

合作機構

香港大學
香港城市大學
香港地球之友
香港總商會
香港環保產業協會
節能關注聯盟



香港大學
The University
of Hong Kong



香港城市大學
City University
of Hong Kong



地球之友
friends
of the earth



Hong Kong General Chamber of Commerce
香港總商會 1861



Hong Kong Environmental
Industry Association
香港環保產業協會



節能關注聯盟
Energy Saving Concern Alliance

贊助

香港工業貿易署中小企業發展支援基金
Aviva人壽保險有限公司
新進科技集團有限公司



新進科技集團有限公司
SURFACE MOUNT TECHNOLOGY (HOLDINGS) LIMITED

項目團隊

梁國熙博士工程師；梁耀彰教授工程師；陳海壽博士工程師；鄭文聰工程師；石平倂先生；林振綱博士工程師；鄭永權工程師；顧振彪先生；鄧昀先生

香港大學二零一零年二月印行

©文字、照片和圖表：香港大學二零一零年
All rights reserved版權所有

國際標準書號：978-962-85138-7-1

亞訊公司 設計 (Aicjob.com)

目錄

前言	4
第一章 - 引言	6
第二章 - 溫室氣體	11
第三章 - 碳審計	14
第四章 - 碳排放計算器	22
4.1. - 樓宇相關因素	22
4.2. - 原材料	24
4.3. - 食物	27
4.4. - 膠袋	28
4.5. - 廢物和循環再用	28
4.6. - 化學廢物	29
4.7. - 逸散排放	29
4.8. - 交通運輸	31
第五章 - 環保提示	34
附件 I. 參考樣本	37
參考資料	44



前言

排放二氧化碳 (CO₂) 及其他溫室氣體 (GHGs) 對我們的環境已造成嚴重的全球暖化和氣候變化問題，我們有迫切的需要去減排溫室氣體。許多國家包括中國已訂下減排目標，設置了各種機制以促進各國減排溫室氣體，例如排放交易、碳交易、碳補償、清潔發展機制等等。

至於香港，特區政府一直在積極制定策略性計劃邁向低碳經濟。在二零零八年，香港特區政府發出《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》。該指引涵蓋商業大廈常見的主要溫室氣體排放類別，即能源消耗、耗水、耗紙、廢物處理以及逸散製冷劑。該指引於二零一零年二月經過修訂。

就公司而言，工商業的營運亦可導致大量的溫室氣體排放。本工具箱特別為中小企提供指引，以評估由於製造產品及提供服務而產生的碳足跡。通過提高能源效率、節能、節水、紙張回收、溫室氣體補償種植、綠色生產和綠色管理等，本工具箱所提供的資訊和建議可促進有效的碳足跡管理。藉此，中小企可改善其環保表現，以迎合市場對綠色產品和服務的需求。中小企亦可透過有效使用資源和能源減少成本。本手冊適用於廣大的讀者群，包括各中小企經理、環保顧問、工程師、碳審計員和學者。





第一章

引言

電力、汽車運輸、空調和各類製成品為我們帶來方便和舒適的生活。但同時，生活現代化對我們的環境造成極大損害。二氧化碳（CO₂）排放乃是首要的原因。在我們日常生活中消耗及使用物資都可以直接或間接導致二氧化碳排放（見圖1）。二氧化碳乃是導致全球暖化和氣候變化問題的（見圖2）主要溫室氣體（GHG）。除了二氧化碳，亦有其他溫室氣體來源，例如逸散冷卻劑和未燃燒的燃氣。



圖 1：溫室氣體排放

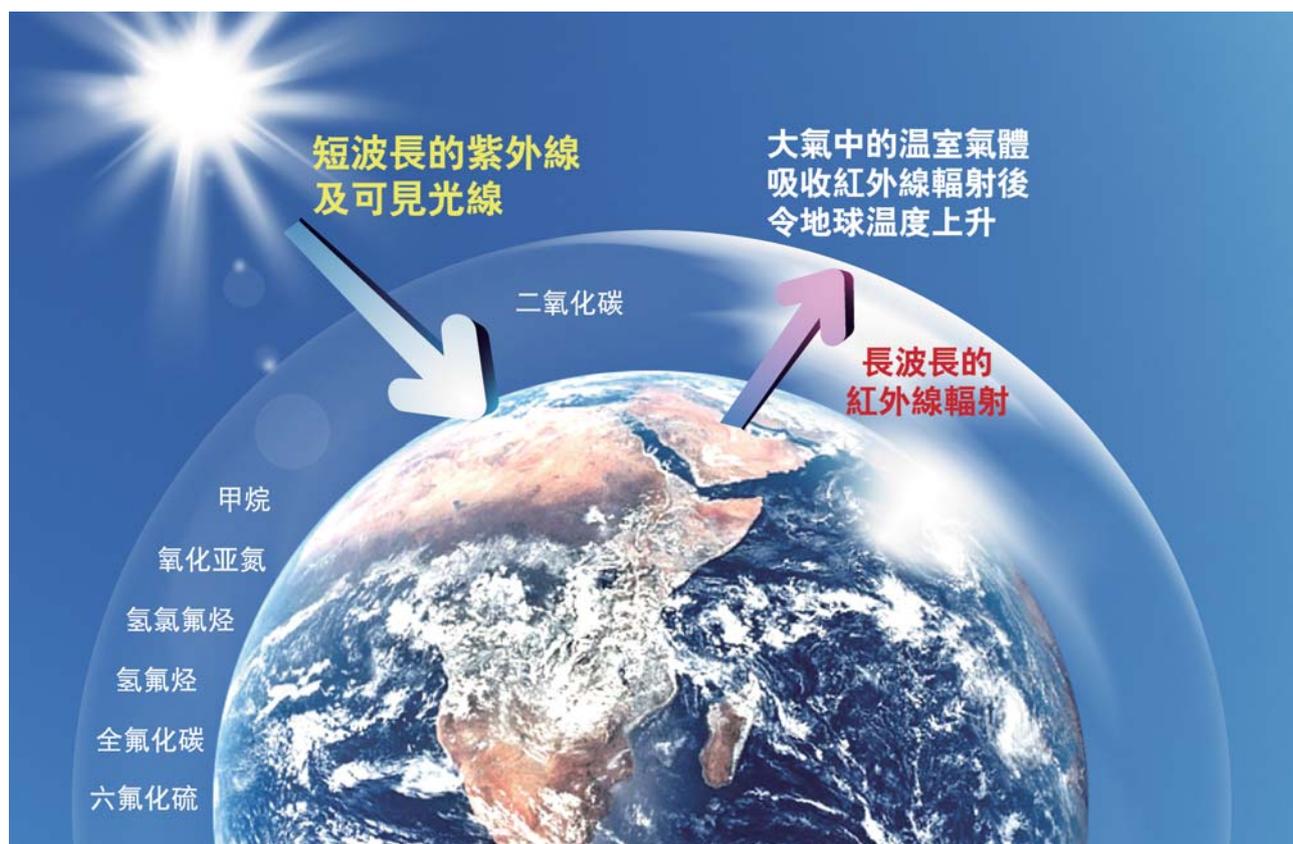


圖2：溫室效應

大氣中的二氧化碳濃度正在以驚人的速度增加。溫室氣體排放已引起全球顯著的關注。為了緩和環境問題，許多國家在國際舞台上正不斷努力制定控制溫室氣體的政策和協議書（表1）。

表1：減少溫室氣體排放的主要里程碑

年份	里程碑
1990	第二屆世界氣候大會： 氣候變化被視為人類共同關注的事項。
1992	聯合國氣候變化框架公約： 向各國提出減少溫室氣體排放以實現既定目標的機制。
1994	小島嶼國家聯盟： 提交附件一締約國不遲於二零零五年減少溫室氣體排放量20%的建議。
1995	第一屆締約國會議： 決定需要訂立一份減少溫室氣體排放的議定書。
1997	第三屆締約國會議： 包含減排目標的京都議定書獲得通過。
2001	第六屆締約國會議： 就京都議定書進合國際合作的政治協議獲正式通過。
2005	第十一屆聯合國氣候變化框架公約締約國會議暨第一屆京都議定書締約國會議： 同意延長京都議定書超出其2012年的期限。
2009	第十五屆聯合國氣候變化框架公約締約國會議暨第五屆京都議定書締約國會議： 達成一項不具法律約束力的協議。與會者同意保持最高溫度升幅在2°C以下。

目前，一百九十多個國家包括中國已認可旨在全球減排溫室氣體的京都議定書的法律地位。發達國家有義務提供經濟援助以應付在發展中國家面對的旱災、水災及其他氣候變化造成的影響，亦有幫助實現減排的替代方案（表2）。許多國家已致力於減排目標的挑戰（表3）。

表2：溫室氣體減排計劃

計劃	簡述
排放交易	在限額和交易體制下，公司可以購買及出售獲准的排放配額。
碳排放權交易	碳排放權交易乃是以相等之二氧化碳排放量計算的排放權交易。
碳補償	溫室氣體排放可透過資助溫室氣體減排項目作補償。
清潔發展機制	按照京都議定書，工業國可在發展中國家投資實現高效溫室氣體減排的企業，以履行其減排溫室氣體的承諾。

表3：不同國家及城市設定的減排目標

國家及城市	年份	目標
加拿大	2020	較2006年的水平減少20%
中國	2020	較2005年的水平減少40至45%
法國	2020	較1990年的水平減少20至30%
	2050	較1990年的水平減少75%
德國	2020	較1990年的水平減少40%
	2050	較1990年的水平減少80%
香港	2030	較2005年的水平減少25%
意大利	2020	較1990年的水平減少20%
日本	2020	較1990年的水平減少8至25%
俄羅斯	2020	較1990年的水平減少20至25%
南韓	2020	較2005年的水平減少4%
英國	2020	較1990年的水平減少20%
	2050	較1990年的水平減少60%
美國	2020	較1990年的水平減少4%

[註：減排目標基於絕對排放量或國內生產總值強度係數]



越來越多的企業家開始認識到減排的重要性和益處。碳審計因而最近深受重視。鑒於碳審計是碳足跡管理不可或缺的一環，具有雄厚財政基礎的大型企業有能力建立自己的技術團隊或聘請專業人士提供顧問服務，以量化及管理其碳足跡。然而，對於中小企業（SMEs）而言，特別撥出人力及財政資源以評估及管理其碳足跡在經濟上一般並不可行。

本工具箱旨在幫助中小企業自己進行碳審計，並且找出其業務營運的碳足跡。基於碳審計，中小企業可識辨相關的管理機會，以減排二氧化碳。實踐碳審計和減少碳足跡可幫助中小企業迎合消費者對環保產品的需求，生產力和競爭力也可提昇，並可建立綠色形象。



碳足跡是指溫室氣體直接和間接排放量的總額，以相等之二氧化碳排放量顯示。



第二章

溫室氣體(GHGs)

二氧化碳是一種溫室氣體，可讓進入地球的短波太陽幅射通過，但阻擋長波紅外線幅射從地球上反射（見圖2）。困在大氣層中的熱氣會增加地球上的溫度。除了二氧化碳，亦有其他常見於從工商業排放的溫室氣體。根據世界企業持續發展委員會及世界資源研究所二零零五年的溫室氣體專案量化議定書(WRI, 2005)，以及香港特區政府於二零一零年發出的指引(EMSD & EPD, 2010)，溫室氣體排放可分為三種不同的範圍。下面列出每一個範圍常見的排放源。

範圍 1 - 直接排放

固定設備（例如鍋爐、發電機、焊接設備、火焰切割機）的燃料燃燒；私人機動車輛的燃料燃燒；溫室氣體釋放（例如洩漏製冷劑、排出未燃燒的燃料）；溫室氣體的消除（即負排放，例如植樹）。

範圍2 - 能源間接排放

電力消耗；煤氣消耗。

範圍3 - 其他間接排放

原料的使用；食水的用量；廢物處理；公共交通（例如地鐵、火車、巴士、電車、的士、渡輪）；航空旅遊。

值得注意的是，香港特區政府於二零一零年發出的指引(EMSD & EPD, 2010)以香港的樓宇為目標，而大廈的溫室氣體排放主要屬於範圍1和2。就這本專為中小企編制的工具箱而言，對於中小企在製造產品和提供服務時所產生的整體碳足跡來說，範圍3的溫室氣體排放變得更重要。

個別溫室氣體對地球造成的影響是以全球暖化潛能值（GWP）來衡量。全球暖化潛能值指某種溫室氣體對全球暖化的影響與等量二氧化碳造成的影響的對比值。表4呈示了常見的溫室氣體及其全球暖化潛能值。儘管二氧化碳的全球暖化潛能值低於其他溫室氣體的全局暖化潛能值，但由於二氧化碳的排放量高，它的全球暖化效應佔總和約50%。多種溫室氣體的排放對環境所造成的整體影響可基於二氧化碳當量的總和確定。

$$E_{CO_2\text{-eq}} = \sum_i m_{GHG-i} \times GWP_i \quad (1)$$

其中 m_{GHG-i} 和 GWP_i 分別表示每項溫室氣體的排放量和全球暖化潛能值。

表4：溫室氣體及其全球暖化潛能值（以一百年時間為限）

溫室氣體	全球暖化潛能值
二氧化碳 (CO ₂)	1
甲烷(CH ₄)	21
氧化亞氮(N ₂ O)	310
六氟化硫(SF ₆)	22,800
氫氣氟烴(HCFC)	77 至 2,310
氫氣氟烴(HFC)	12至 14,800
全氟化碳 (PFC)	7,390 至 12,200

[參考：EMS & EPD, 2010; IPCC NGGIP, 2007; IPCC NGGIP, 2001]



新種植一棵能長達五米高的樹，平均每年可消除二十三公斤的二氧化碳。





第三章

碳審計

為了適當地控制及減少公司的溫室氣體排放，大家應該認清每項排放的來源以及相應的二氧化碳當量。因此，碳審計是第一個重要步驟。在一項碳審計中，碳審計員應檢視公司可直接和間接導致溫室氣體排放的所有活動、使用的原材料、產生的廢物、產品、服務及其他。

就中小企業而言，一名熟悉公司營運的管理階層人員應協助碳審計員完成有關的審計。另外，中小企業的同事可使用此工具箱自己動手進行碳審計。有關的碳審計採納生命週期的方法評估在中小企業產品和服務產生的碳足跡。正如圖3所示，涉及的範圍涵蓋有關的供應鏈，從原材料開始到生產、貨物／旅客運輸，以及最後的廢物處理或回收 (British Standards Institution 2008)。

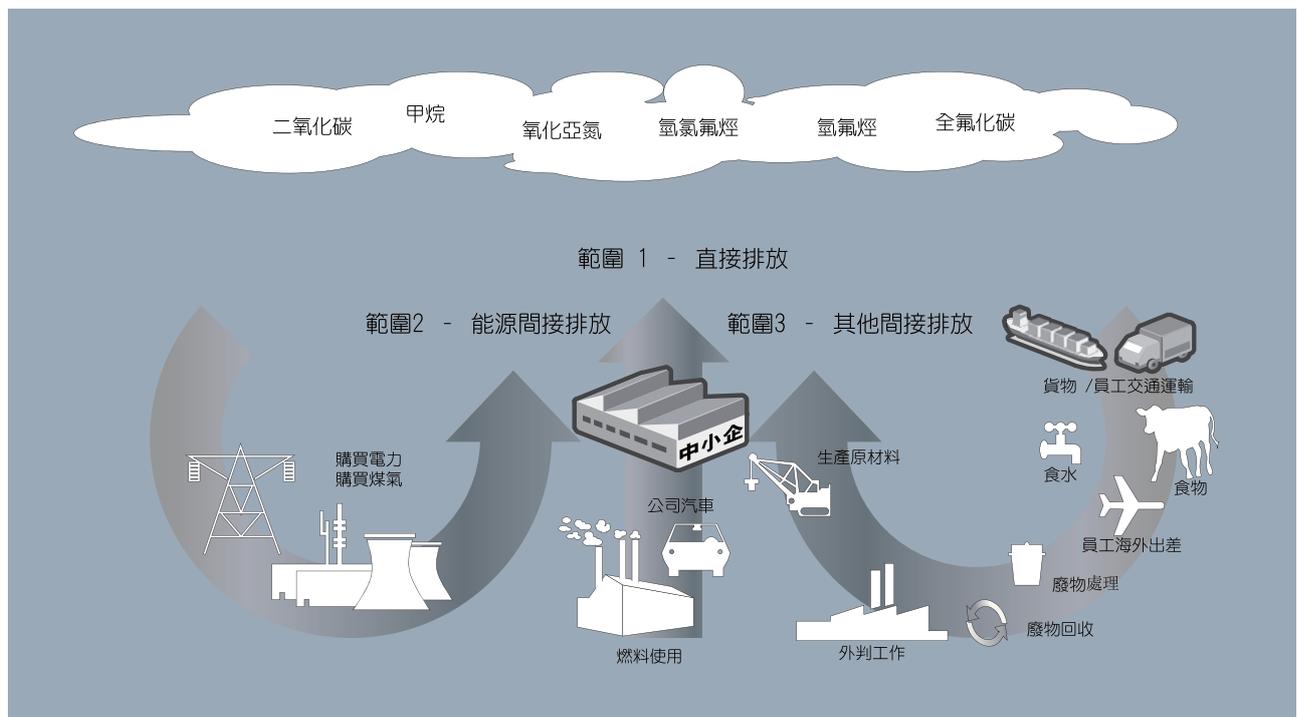


圖 3：評估中小企業碳足跡的考慮因素

經檢視多個碳審計指引（表5）以及概觀香港中小企業的情況之後，我們向香港中小企業建議下列的碳審計指引（圖4）：

1. 劃定碳審計的規模和範圍。
2. 辨識操作上的活動。
3. 選定分析期（通常至少十二個月，以評估每年的溫室氣體排放）。
4. 採用本工具箱所提供的數據收集表格收集相關的資料和數據。
5. 使用本工具箱所提供的碳足跡計算器，以量化溫室氣體排放量和二氧化碳當量。
6. 辨識排放密集的活動。
7. 建議緩解措施，以減少溫室氣體排放量和碳足跡。
8. 撰寫報告，紀錄目前的結果，以持續管理碳足跡。

為方便進行碳審計，所附的光碟提供數據收集表格和碳排放計算等有用的軟件和工具。



圖4：完成一項碳審計的步驟

表5：有用的碳審計參考資料

文件	機構	年份
PAS 2050:2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services, British Standards, 2008	British Standards Institutions	2008
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	香港特區政府機電工程署和環境保護署	2010
Emission Factors Database (EFDB)	Intergovernmental Panel on Climate Change - National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC NGGIP)	2006
The GHG Protocol for Project Accounting	World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) and World Resources Institute (WRI)	2005
CO ₂ Emission from Business Travel, Version 2.0. http://www.ghgprotocol.org	World Resources Institute (WRI)	2006



碳審計 - 數據收集表格

審計期： 由 _____ 至 _____

範圍1 直接排放

1. 流動燃燒源			
車輛類別	燃料類別	使用量 / 行車里數	單位 *
摩托車			升 / 公里
私家車 <1,500c.c			升 / 公里
私家車1,501 - 2,000c.c			升 / 公里
私家車2,001 - 2,500c.c			升 / 公里
私家車2,501 - 3,000c.c			升 / 公里
私家車 >3,000c.c			升 / 公里
輕型貨車 < 2.50T			升 / 公里
輕型貨車2.51 - 4.00T			升 / 公里
輕型貨車4.01 - 5.50T			升 / 公里
中型貨車5.51 - 10.00T			升 / 公里
中型貨車10.01 - 15.00T			升 / 公里
中型貨車15.01 - 20.00T			升 / 公里
中型貨車20.01 - 24.00T			升 / 公里
重型貨車24.01 - 38.00T			升 / 公里
拖頭			升 / 公里
公共小巴			升 / 千克 / 公里
客車			升 / 公里
船			升 / 公里
航空			升 / 公里
其他工程車			升 / 千克 / 公里
*注意：刪除不適用事項			
2. 固定燃燒源			
類別	使用量	單位	
柴油		升	
液化石油氣		千克	
煤油		升	
木炭		千克	
煤氣		單位	
乙炔		立方米	

3. 製冷劑	
類別	洩漏量 (千克)
4. 種植樹木	
新種植能長達五米高的樹木數量	

範圍2 能源間接排放

1. 電力	
供電公司 *	使用量 (度數)
中華電力 / 香港電燈	
中華電力 / 香港電燈	
*注意：刪除不適用事項	
2. 煤氣	
煤氣公司	使用量 (單位)
中華煤氣	

範圍3 其他間接排放

1. 紙類		
簡述	使用量 (千克)	回收量 (千克)
2. 原材料		
原料	簡述	使用量 (千克)

3. 食物	
食物類別	使用量 (千克)
牛肉	
豬肉	
雞肉	
魚	
蛋	
牛奶	
蔬菜	
米	
4. 膠袋	
簡述	使用量 (千克)
5. 食水源	
食水供應	使用量 (立方米)
水務署	
6. 廢物和循環再用	
固體廢物	
固體廢物類別 *	重量 (千克)
一般廢物 / 辦公室廢物	
一般廢物 / 辦公室廢物	
液體廢物 (污水)	
公司類別 *	排放量 (立方米)
餐飲業 / 一般行業	
餐飲業 / 一般行業	
化學廢物 (非礦物油)	
簡述	處理量 (千克)
*注意: 刪除不適用事項	

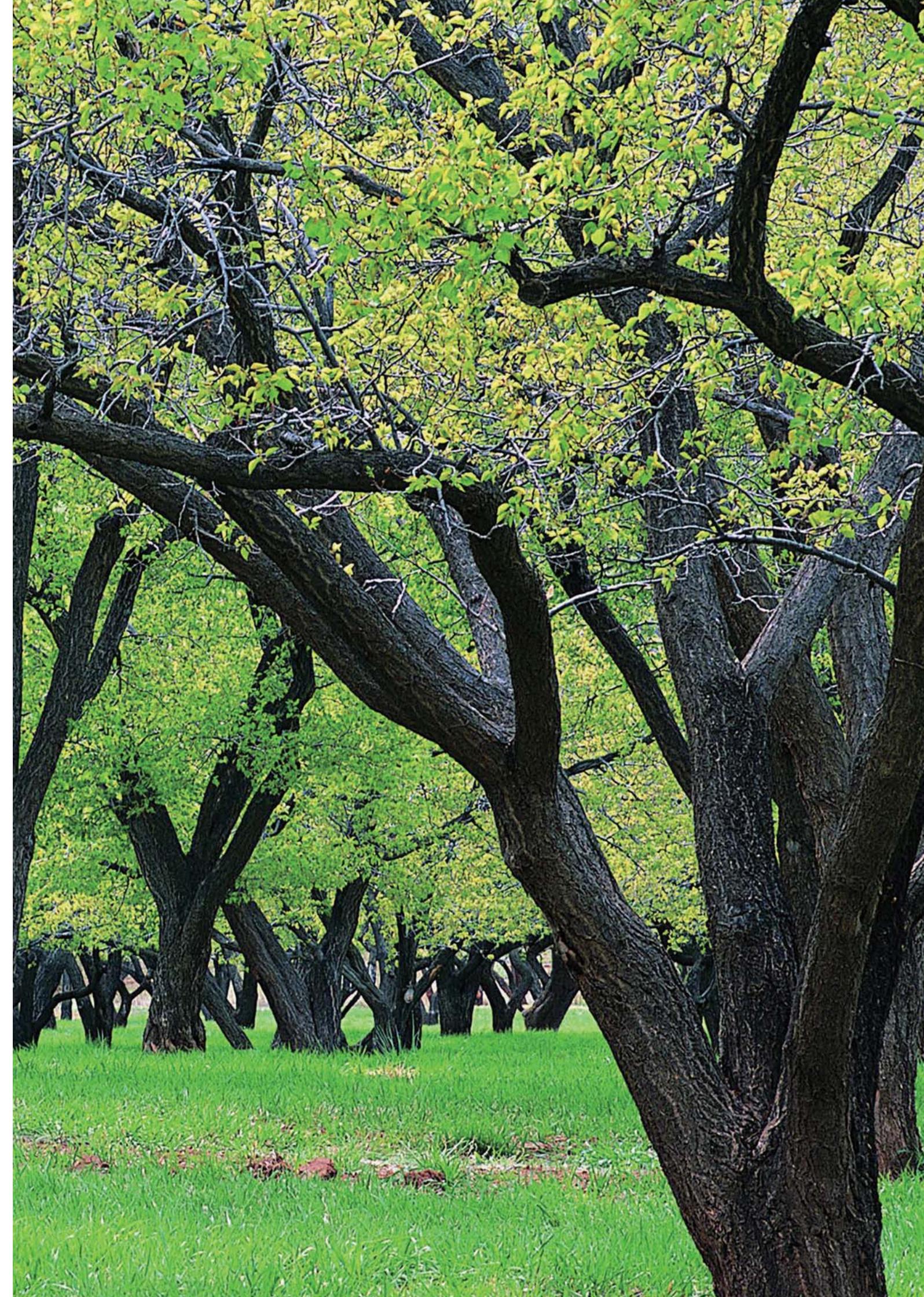
7. 員工交通 - 空運 (如能提供飛行里數, 可免除輸入相關機場資料)

起點	目的地	行程	里數(公里)	等級
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟

8. 員工交通 - 公共交通工具

類別	里數 / 開支	單位 *
鐵路		公里 / 港元
巴士		公里 / 港元
小巴		公里 / 港元
電車		公里 / 港元
的士		公里 / 港元
渡輪		公里 / 港元

*注意: 刪除不適用事項



第四章

碳排放計算器

碳排放計算器可計算出一間中小企業公司的個別溫室氣體排放量以及總碳足跡，以二氧化碳當量（CO₂-eq）表示。本工具箱附有碳排放計算器的軟件。透過輸入數據收集表格上的數據，使用者可就溫室氣體排放的三個範圍獲得一份二氧化碳當量的詳細報告。

4.1. 樓宇相關因素

香港特區政府在二零一零年發出的指引中提出的公式大部分在此碳排放計算器中採納，以處理由於樓宇相關因素而導致的溫室氣體排放。當中包括範圍-1：直接排放（燃燒燃料、製冷劑洩漏和植樹）；範圍-2：能源間接排放（電力和煤氣）；及範圍-3：其他間接排放（食水用量、污水處理和廢紙處理）。編者建議讀者在使用本工具箱時應同時參考香港特區政府於二零一零年發出的指引（EMSD & EPD 2010）。

概括而言，由於燃燒燃料fuel_j而產生的溫室氣體GHG_i直接排放量($E_{GHG-i, fuel-j}$)以下列的公式計算：

$$E_{GHG-i, fuel-j} = X_{fuel-j} \times EF_{GHG-i, fuel-j} \quad (2)$$

其中 X_{fuel-j} 為燃料燃燒量，而 $EF_{GHG-i, fuel-j}$ 為排放係數。同樣地，由於購買電力或煤氣而產生的溫室氣體GHG_i間接排放量以下列的公式計算：

$$E_{GHG-i, energy-j} = X_{energy-j} \times EF_{GHG-i, energy-j} \quad (3)$$

其中 $X_{energy-j}$ 為已購買電力或煤氣的數量，而 $EF_{GHG-i, energy-j}$ 是排放係數。常用的排放係數列於表6至9。

表6：按流動燃燒源燃料類別計算的二氧化碳排放係數

燃料類別	二氧化碳排放係數 (千克/公升)
柴油(DO)	2.614
無無化碳k鉛汽油(ULP)	2.360
液化石油氣(LPG)	1.679
氣油	2.645
煤油	2.429

表7：按流動燃燒源燃料類別計算的甲烷和氧化亞氮排放係數

車類	燃料類別	排放係數(克/公升)	
		甲烷CH ₄	氧化亞氮N ₂ O
摩托車	無鉛汽油	1.422	0.046
客車	無鉛汽油	0.253	1.105
	柴油	0.072	0.110
私家車	無鉛汽油	0.203	1.140
	柴油	0.072	0.506
	液化石油氣	0.248	0.000
公共小巴	柴油	0.072	0.506
	液化石油氣	0.248	0.000
輕型貨車	無鉛汽油	0.203	1.105
	柴油	0.072	0.506
中型貨車	柴油	0.145	0.072
重型貨車	柴油	0.145	0.072
船	氣油	0.146	1.095
航空	航空煤油	0.069	0.000
其他工程車	柴油	0.0239	0.007
	液化石油氣	0.0036	0.000
	煤油	0.0241	0.0076

表8：按流動燃燒源燃料類別計算的二氧化碳、甲烷和氧化亞氮排放係數

燃料類別	排放係數		
	二氧化碳 CO ₂	甲烷 CH ₄	氧化亞氮 N ₂ O
柴油 (D0)	2.614 千克/公升	0.0239 克/公升	0.0074 克/公升
液化石油氣(LPG)	3.017 千克/千克	0.0020 克/千克	0.0000 克/千克
煤油	2.429 千克/升	0.0241 克/公升	0.0076 克/公升
木炭	2.970 千克/公斤	5.5290 克/千克	0.0276 克/千克
煤氣*	2.549 公斤/度	0.0446 克/度	0.0099 克/度
乙炔#	3.683 千克/立方米	不適用	不適用

註：* 燃燒一度煤氣可產生48兆焦耳的熱量。

乙炔通常用作火焰切割。其排放係數為數為3.683千克二氧化碳每立方米在溫室溫下的乙炔。

表9：按已購買的電力和煤氣計算的二氧化碳當量排放係數

類別	二氧化碳當量排放係數
香港電燈(HEC)的電力供應	0.84千克二氧化碳當量/已購買的千瓦時
中華電力(CLP)的電力供應	0.54千克二氧化碳當量/已購買的千瓦時
煤氣	0.593千克二氧化碳當量/已購買的煤氣度

4.2. 原材料

在使用原材料時，原材料供應商在生產這原材料時排放的溫室氣體應算作為間接溫室氣體排放。有多種因素造成溫室氣體排放，包括採礦、物料加工、在生產原料中產生的廢物及其他相關工序。這溫室氣體的總排放量可以二氧化碳當量量化：

$$E_{GHG-j, raw} = \sum_j m_{raw-j} \times EF_{GHG-i, raw-j} \quad (4)$$

其中 m_{raw-j} 是已消耗原材料j的量，而 $EF_{GHG-i, raw-j}$ 是相應的排放係數。常用的原材料和它的 $EF_{GHG-i, raw-j}$ 值摘要列於表10。

表10：原材料的溫室氣體排放係數

原料	簡述	溫室氣體排放係數
氮	現代廠房；傳統改良；天然氣作為原料	1.694克二氧化碳／克
	現代廠房；過量空氣改良；天然氣作為原料	29.7克二氧化碳／克
	現代廠房；自熱重整；天然氣作為原料	30.2克二氧化碳／克
	現代廠房；局部氧化	36克二氧化碳／克
	混合現代及較舊式廠房（源自歐洲具體的能源消耗平均數值）；天然氣作為原料	37.5克二氧化碳／克
	混合現代及較舊式廠房（源自歐洲具體的能源消耗平均數值）；局部氧化	42.5克二氧化碳／克
	一般類別	40克二氧化碳／克
鋁	工序：電解	2.15公斤氧化亞氮／噸
	生產技術：自焙陽極工序	1.7克二氧化碳／克
	生產技術：預焙陽極工序	1.6克二氧化碳／克
	一般類別	1.65克二氧化碳／克
黃銅	一般類別	2.61克二氧化碳／克
青銅	一般類別	4.41克二氧化碳／克
水泥	水泥生產	0.4985克二氧化碳／克
	熟料生產	0.52克二氧化碳／克
	一般類別	0.51克二氧化碳／克
銅	一般類別	3.22克二氧化碳／克
棉	布料	8.77克二氧化碳／克
	填料	1.66克二氧化碳／克

玻璃	假設為「典型的」原料混合物。	0.20克二氧化碳／克
	玻璃類別：浮式	0.21克二氧化碳／克
	玻璃類別：容器（火石）	0.21克二氧化碳／克
	玻璃類別：容器（琥珀／綠）	0.21克二氧化碳／克
	玻璃類別：玻璃纖維（電子玻璃）	0.19克二氧化碳／克
	玻璃類別：玻璃纖維（絕緣）	0.25克二氧化碳／克
	玻璃類別：特製品（電視面板）	0.18克二氧化碳／克
	玻璃類別：特製品（電視漏斗）	0.13克二氧化碳／克
	玻璃類別：特製品（餐具）	0.10克二氧化碳／克
	玻璃類別：特製品（實驗室／藥房）	0.03克二氧化碳／克
	玻璃類別：特製品（照明）	0.20克二氧化碳／克
	一般類別	0.17克二氧化碳／克
	鋼鐵	工序：燒結生產
0.20克二氧化碳／克		
來自電弧爐(EAF)冶煉鋼的電極消耗		5公斤二氧化碳／噸
工序：鐵生產（高爐煉鐵）		1.35克二氧化碳／克
工序：直接還原鐵的生產		0.70克二氧化碳／克
工序：製造粒狀		0.03克二氧化碳／克
煉鋼方法：轉爐（BOF）		1.46克二氧化碳／克
煉鋼方法：平爐(OHF)		1.72克二氧化碳／克
煉鋼方法：電弧爐(EAF)；假定自廢金屬而非自生鐵煉鋼		0.08克二氧化碳／克
概況：煉鋼方法—全球平均（65% BOF；30% EAF；5% OHF = 這三項煉鋼工序中的全國鋼總產量默認分配）	1.06克二氧化碳／克	
鉛	來源及爐型：密閉鼓封爐(ISF)生產	0.59克二氧化碳／克
	來源及爐型：直接冶煉(DS)生產	0.25克二氧化碳／克
	來源及爐型：再生原料的處理	0.2克二氧化碳／克
	概況：來源及爐型：80% ISF；20% DS；如沒有任何資料時適用	0.52克二氧化碳／克

石灰	生產工序：石灰窯方解石料	0.79克二氧化碳／克生石灰
	生產工序：石灰窯白雲石料	0.91克二氧化碳／克白雲石
	高鈣石灰生產	0.75克二氧化碳／克
	液態石灰生產	0.59克二氧化碳／克
	白雲質石灰生產（發達國家）	0.86克二氧化碳／克
	白雲質石灰生產（發展中國家）	0.77克二氧化碳／克
	85%高鈣石灰和15%白雲質石灰生產	0.75克二氧化碳／克
	概況：85 %高鈣石灰和15%白雲質石灰生產（發達國家和發展中國家的平均數）	0.76克二氧化碳／克
鎂	原料：白雲石	5.13克二氧化碳／克
	原料：菱鎂礦	2.83克二氧化碳／克
	一般類別	3.98克二氧化碳／克
紙和紙板	一般類別	1.55克二氧化碳／克
	循環再用	0.78克二氧化碳／克
塑料	一般類別	0.19克二氧化碳／克
橡膠	合成	4.39克二氧化碳／克
	天然	1.78克二氧化碳／克
石塊	一般類別	0.06克二氧化碳／克
木材	一般類別	0.47克二氧化碳／克
錫	一般類別	14.52克二氧化碳／克
羊毛	一般類別	0.19克二氧化碳／克
鋅	工序：威爾茲回轉窯	克二氧化碳／克
	工序：火法精煉（密閉鼓風爐）	0.43克二氧化碳／克
	概況：工序- 假定60%為密閉鼓風爐和40%威爾茲回轉窯；只在沒有鋅生產工序資料可供使用時適用。	1.72克二氧化碳／克

[參考：Ref.：IPCC NGGIP, 1996r; IPCC NGGIP, 2006; LOCOG, 2008]

4.3. 食物

食物是在食物加工和餐飲業中排放溫室氣體的其中一個主要因素。農業會排放溫室氣體，例如生產和使用氮肥會釋放氧化亞氮。農作物亦會排放溫室氣體，例如水稻種植會產生甲烷；牲畜亦然，例如黃牛會產生甲烷。溫室氣體排放量可以二氧化碳當量計算：

$$E_{CO_2\text{-eq, food}} = \sum_j m_{\text{food-j}} \times SCV_{\text{food-j}} \times EF_{CO_2\text{-eq, food-j}} \quad (5)$$

其中 $SCV_{\text{food-j}}$ 和 $EF_{CO_2\text{-eq, food-j}}$ 分別為某種特定類別食物的具體熱值和二氧化碳當量排放係數。常吃食品的 $SCV_{\text{food-j}}$ 值和 $EF_{CO_2\text{-eq, food-j}}$ 值列於表11。

表11：食物的具體熱值和排放係數

食物類別	具體熱值， SCV (千卡路里/千克)	排放係數， EF (克二氧化碳當量 / 千卡路里)	$SCV \times EF$ (克二氧化碳當量 / 千克)
牛肉	1,930	13.82	26,672.6
豬肉	2,640	9.03	23,839.2
雞肉	1,670	1.67	2,788.9
魚	1,000	6.04	6,040.0
蛋	600	2.93	1,758.0
牛奶	130	2.82	366.6
蔬菜	360	0.14	50.4
米	3,650	0.80	2,927.0

[參考：Ref. : Eshel and Martin, 2006; Scribd, 2009; HKSAR Centre for Food Safety, 2009; Sakaorat, Woranee, Phanida and Harnpon, 2009]

4.4. 膠袋

零售業每天消耗膠袋量大。產品包裝亦會大量使用膠袋。膠袋通常以聚乙烯 (PE)、低密度聚乙烯 (LDPE) 和聚脂 (PET) 製成。使用膠袋會間接排放溫室氣體，有關計算公式如下 (Simmons C., 2002)

$$E_{CO_2\text{-eq, plastic}} = m_{\text{plastic}} \times EF_{CO_2\text{-eq, plastic}} \quad (6)$$

其中 m_{plastic} 為已消耗膠的總重量，而 $EF_{CO_2\text{-eq, plastic}}$ 指6.25克二氧化碳當量相等於每千克膠袋的排放係數。

4.5. 廢物和循環再用

一般的廢物例如廢紙和食物垃圾含有有機物。在堆填區，腐爛的廢物會通過厭氧消化的程序被分解，並會排放甲烷。據估計，厭氧分解一噸一般廢物總共會產生一百立方米的甲烷 (Camp Dresser & McKee International Inc., 2001)。這相當於1.5克二氧化碳當量/千克一般廢物的二氧化碳當量排放係數。至於辦公室，廢物主要是高度易腐爛的廢紙。有關的排放係數為4.8克二氧化碳當量/千克辦公室廢物 (EMSD & EPD, 2010)。堆填區分解廢物時產生的溫室氣體總排放量的計算公式如下：

$$E_{CO_2\text{-eq, waste-j}} = \sum_j (m_{\text{waste-j}} \times EF_{CO_2\text{-eq, waste-j}}) \quad (7)$$

其中 $m_{waste-j}$ 代表已棄置 j 類廢物的量，而 $EF_{CO_2-eq, waste-j}$ 為相應的排放係數。值得注意的是，實行廢物循環再用可減少棄置於堆填區的垃圾量，相對碳足跡也會減少。

4.6. 化學廢物

在香港，化學廢物會在青衣化學廢物處理中心（CWTC）處理。最近的數據顯示，於二零零八年，經青衣化學廢物處理中心處理的固體廢物和液體廢物分別為860噸及41,800噸，而能源消耗總量包括 15 x 106千瓦時的電力，以及280噸的柴油（EPD, 2009）。基於上述數字，有關的排放係數（ $EF_{CO_2-eq, chem}$ ）確定為0.210千克的二氧化碳當量／千克的化學廢物，而等量二氧化碳排放的計算公式如下：

$$E_{CO_2-eq, chem} = m_{chem} \times EF_{CO_2-eq, chem} \quad (8)$$

其中 m_{chem} 指已產生的化學廢物量。值得注意的是，如某種化學廢物含有廢礦物油，青衣化學廢物處理中心會將礦物油分隔以作循環再用。因此，廢礦物油的溫室氣體排放可被括免。

4.7. 逸散排放

在大多數商用空調和冷凍設備中，製冷劑會在一個封閉系統中運作。如發生洩漏事件，釋放到大氣的製冷劑可能會導致溫室氣體效應。製冷劑、製冷劑混合物及其全球暖化潛能值呈示於表12。逸散製冷劑造成的溫室效應可以二氧化碳當量計算：

$$E_{CO_2-eq, ref} = m_{ref} \times GWP_{ref} \quad (9)$$

其中 m_{ref} 和 GWP_{ref} 分別指逸散製冷劑的量和全球暖化潛能值。

表12：製冷劑及全球暖化潛能值

製冷劑／混合物	化合物	全球暖化潛能值
HCFC-21	CHCl ₂ F	210
HCFC-22	CHClF ₂	1,810
HCFC-123	CHCl ₂ CF ₃	77
HCFC-124	CHClFCF ₃	609
HCFC-141b	CH ₃ CCl ₂ F	725
HCFC-142b	CH ₃ CClF ₂	2,310
HCFC-225ca	CHCl ₂ CF ₂ CF ₃	122
HCFC-225cb	CHClFCF ₂ CClF ₂	595
HFC-23	CHF ₃	14,800
HFC-32	CH ₂ F ₂	675

HFC-41	CH_3F	97
HFC-43-10mee	$\text{CF}_3\text{CHFCHFCF}_2\text{CF}_3$	1, 640
HFC-125	CHF_2CF_3	3, 500
HFC-134	CHF_2CHF_2	1, 100
HFC-134a	CH_2FCF_3	1, 430
HFC-143	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{F}$	330
HFC-143a	CF_3CH_3	4, 470
HFC-152	$\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{F}$	43
HFC-152a	CH_3CHF_2	124
HFC-161	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$	12
HFC-227ea	$\text{CF}_3\text{CHFCF}_3$	3, 220
HFC-236cb	$\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CF}_3$	1, 300
HFC-236ea	$\text{CHF}_2\text{CHFCF}_3$	1, 200
HFC-236fa	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$	9, 810
HFC-245ca	$\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CHF}_2$	640
HFC-245fa	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	1, 030
HFC-365mfc	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$	794
PFC-14	CF_4	7, 390
PFC-116	C_2F_6	12, 200
PFC-218	C_3F_8	8, 830
PFC-318	$\text{c-C}_4\text{F}_8$	10, 300
PFC-3-1-10	C_4F_{10}	8, 860
PFC-4-1-12	C_5F_{12}	9, 160
PFC-5-1-14	C_6F_{14}	9, 300
R-404A	R-125 / R-143a / R-134a (44% / 52% / 4%)	3, 260
R-407A	R-32 / R-125 / R-134a (20% / 40% / 40%)	1, 770
R-407B	R-32 / R-125 / R-134a (10% / 70% / 20%)	2, 285
R-407C	R-32 / R-125 / R-134a (23% / 25% / 52%)	1, 526

R-407D	R-32 / R-125 / R-134a (15% / 15% / 70%)	1,428
R-407E	R-32 / R-125 / R-134a (25% / 15% / 60%)	1,363
R-410A	R-32 / R-125 (50% / 50%)	1,725
R-410B	R-32 / R-125 (45% / 55%)	1,833
R-507	R-125 / R-143a (50% / 50%)	3,300
R-507A	R-125 / R-143a (50% / 50%)	3,300
R-508A	R-23 / R-116 (39% / 61%)	10,175
R-508B	R-23 / R-116 (46% / 54%)	10,350

[參考：EMSD & EPD, 2010; IPCC NGGIP, 2007; IPCC NGGIP, 2001]

4.8. 交通運輸

由於本地運輸和海外航空旅行而燃燒的燃料會導致溫室氣體排放。就每項交通運輸類別而言，需要量化每人每單位行駛距離二氧化碳當量排放的排放係數。已徹底檢視過香港各類交通運輸，有關的研究考慮到每年的能源消耗量、已服務乘客人數、以及所有運載交通的總行駛距離。為了方便計算排放量，排放係數亦具體地以每花一元的二氧化碳當量排放列出，因為乘客通常不會記錄實際路程的距離，而只會記錄交通開支以作報銷。適用於香港本地交通運輸的排放係數已確定並總結於表13。

表13：香港本地交通運輸排放係數

交通運輸類別	$EF_{CO_2\text{-eq, trans}}^{\text{man-dist}}$ (千克二氧化碳當量/人公里)	$EF_{CO_2\text{-eq, trans}}^{\text{cost}}$ (千克二氧化碳當量/港元)
地下鐵路(MTR)	0.0078	0.0115
巴士	0.0279	0.0493
小巴	0.0631 (柴油) / 0.0648 (液化石油氣)	0.0919 (柴油) / 0.0944 (液化石油氣)
電車	0.0274	0.0685
的士	0.121	0.0210
渡輪	2.23	1.48

就每項交通運輸而言，有關的二氧化碳當量排放可以使用下列任何一種排放係數計算，視乎何者較方便使用：

$$E_{CO_2\text{-eq, trans}} = MD_{trans} \times EF_{CO_2\text{-eq, trans}}^{\text{man-dist}} \quad (10)$$

$$E_{CO_2\text{-eq, trans}} = C_{trans} \times EF_{CO_2\text{-eq, trans}}^{\text{cost}} \quad (11)$$

其中 MD_{trans} 和 C_{trans} 分別指一段時間內的人距總數和開支。

就航空旅行而言，世界資源研究所於二零零六年(World Resources Institute, 2006)建議了一項排放係數，即飛行距離的函數。香港世界自然基金會(WWF Hong Kong)考慮到一名商務客位的乘客較經濟客位的乘客佔用更多的空間，WWF Hong Kong (2009)進一步增加了一項商務-經濟係數。有關的整體計算為：

$$E_{CO_2-eq, flight} = D_{flight} \times EF_{CO_2-eq, flight} \times BEF \quad (12)$$

其中

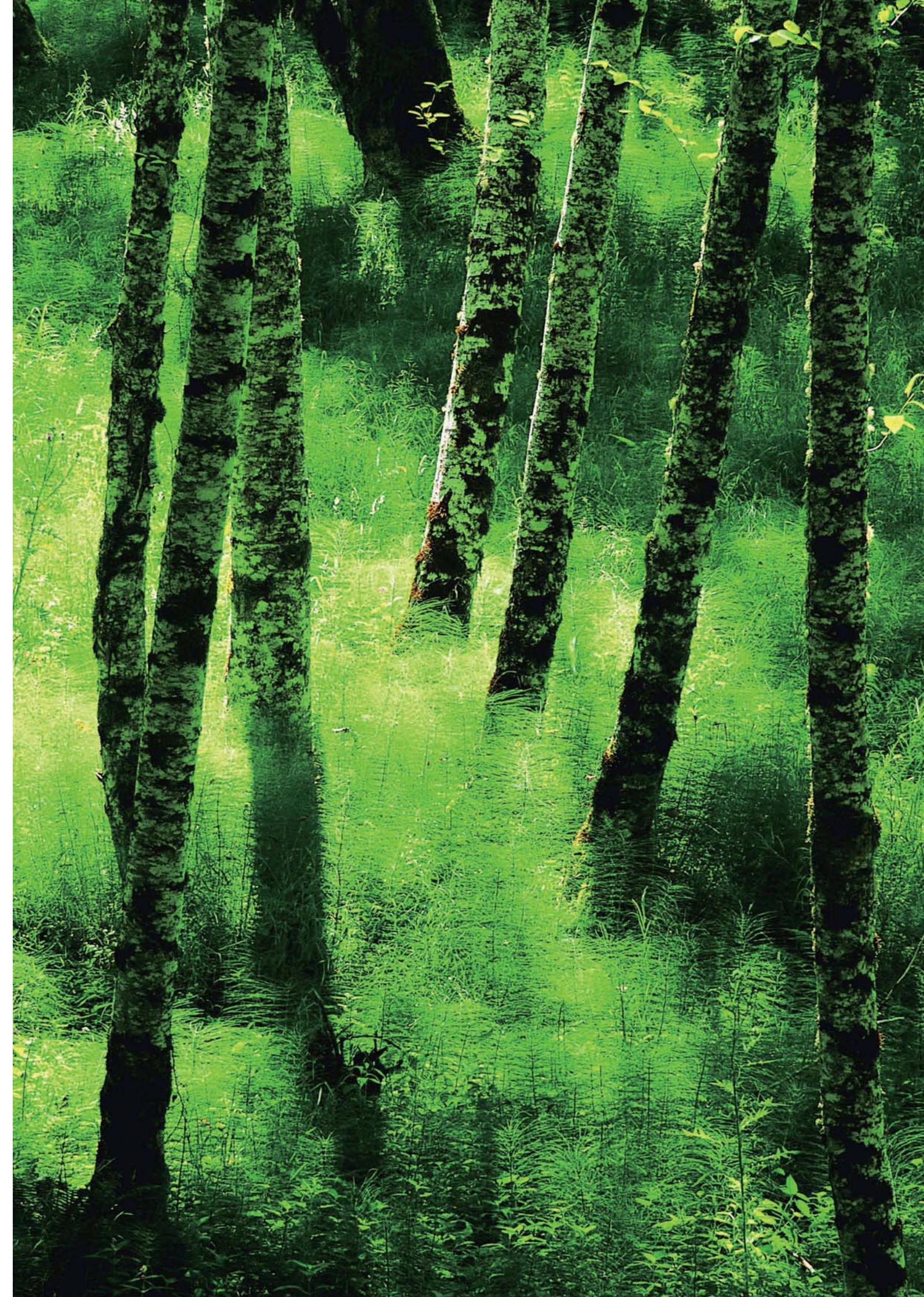
$$EF_{CO_2-eq, flight} = \begin{cases} 0.15 & \text{短途 } (\leq 500 \text{ 公里}) \\ 0.12 & \text{中途 } (> 500, < 1,600 \text{ 公里}) \\ 0.11 & \text{長途 } (\geq 1,600 \text{ 公里}) \end{cases}$$

$$BEF = \begin{cases} 0.9 & \text{經濟艙} \\ 1.4 & \text{商務艙} \end{cases}$$

而 D_{flight} 指從香港前往目的地城市的路程距離或回程的距離。為方便參考，熱門城市的 D_{flight} 值載於表14。碳排放計算器軟件會提供更完整的資料庫。

表十四：香港往其他城市的飛行距離

城市	D_{flight} (公里)	城市	D_{flight} (公里)
北京	1,987	倫敦	9,647
上海	1,254	紐約	12,990
台北	807	洛杉磯	11,684
東京	2,964	悉尼	7,372



第五章

環保提示

這次研究項目的團隊成員已檢視過許多有用的參考資料，並就香港的三十間中小企進行了實地的碳審計。整個研究已辨識若干切實有效的低碳措施。讀者可細看以下的列表，並採納適用的部分以減少其碳足跡。

空調

1. 使用水冷式空調系統而非氣冷式系統，可節省電力高達30%，以及減少碳足跡。
2. 盡可能在陰涼的地方安裝分體式空調系統的室外單元。
3. 定期清潔空氣過濾器，以減少風扇的耗電量。

照明

4. 使用節能燈；可採用的產品包括T5熒光燈，緊湊型熒光燈（CFL）以及發光二極管（LED）電燈。
5. 應使用多個分區電燈開關，以便在大面積空間只是部分佔用時可進行局部區間照明。

辦公室

6. 使用紙張雙面打印和複印。
7. 打印文件草案時使用每頁多幀的功能，以節約用紙。
8. 在辦公時間後關閉辦公室儀器的備用電源，例如電腦，打印機和複印機等。
9. 使用自動感應器關掉無人使用的會議室和休息室的照明和空調。

餐飲

10. 使用節能熱泵同時供應熱水及空調可輕易減少碳排放50%。
11. 蓋好湯煲蓋以減少在烹調時的熱流失。
12. 盡量減少烹調及食物處理設備的待機時間。
13. 利用烹調設備的餘熱；例如關掉電蒸爐之後，電蒸爐內的剩餘熱蒸汽可繼續傳熱將食物煮熟。
14. 避免經常打開雪櫃門。
15. 使用多個分區開關以控制不同區間的空調和照明；顧客不多時，應停開若干區間。
16. 用冷水解凍冷凍食物時，應從盆的底部以低流量供水以節約用水。
17. 奉行多菜少肉，以減少碳足跡。
18. 快餐店可張貼告示，提醒顧客可要求適量地減少午餐或晚餐的飯量。

19. 為客戶提供盒子以便將剩菜剩飯帶回家，以減少浪費食物。
20. 用清水洗滌之前，應先清掃廚房的地板；避免用水來噴射將固體垃圾沖往排水溝。

交通運輸

21. 避免以過高的速度駕駛、迅速加速和剎車，可減少5%的碳排放。
22. 應避免攜帶不必要的重物；每40至50千克的負荷會增加碳排放2%。
23. 盡可能減少航空旅行；透過視像會議進行海外會議。

其他

24. 放置三色分類回收箱，並推動廢物回收。
25. 張貼節能標籤，鼓勵使用樓梯，減少使用電梯。
26. 如適用，應使用電子變頻器和軟起動器以節約能源及延長設備的使用壽命。



碳足跡計算器

中小型企業碳審計工具箱

• 中文 • English



主頁

碳審計報告指引

碳足跡

基本資料
(為計算效能比率用途)

碳足跡計算器

範圍1 - 直接排放

範圍2 - 能源間接排放

範圍3 - 其他間接排放

報告書

聯絡我們



碳審計
報告指引



碳足跡
計算器

主頁 | 碳審計報告指引 | 碳足跡 | 碳足跡計算器 | 報告書 | 聯絡我們



香港大學
The University of Hong Kong



香港城市大學
City University of Hong Kong



Friends of the Earth



HKGCC
Hong Kong General Chamber of Commerce



Hong Kong Environmental Industry Association



節能委員會
Energy Saving Council



AVIVA



SMT
新進科技集團有限公司
SHEKFACE MOUNT TECHNOLOGY (HONGKONG) LIMITED

中小型企業碳審計工具箱

碳足跡

• 中文 • English

範圍 1 - 直接排放

補助車輛
固定設備
溫室氣體
植樹

車類類別	燃料類別	單位	使用量		
▼	▼	▼	▼		
加入及計算					
項目	車輛類別	燃料類別	燃料使用量 (升) / 行車里數 (公里)	二氧化碳排放係數 (燃料使用量) (千克)	二氧化碳排放係數 (行車里數) (千克)
<input type="checkbox"/>	1	私家車, 2,001 - 2,500 cc	無鉛汽油	1000 (升)	2,708
← 刪除項目					
小計 - 二氧化碳排放係數 (千克):				2,708	0

報告書
▶ 下一組別
▶ 下一範圍

主頁 | 碳審計報告指引 | 碳足跡 | 碳足跡計算器 | 報告書 | 聯絡我們



香港大學
The University of Hong Kong



香港城市大學
City University of Hong Kong



Friends of the Earth



HKGCC
Hong Kong General Chamber of Commerce



Hong Kong Environmental Industry Association



節能委員會
Energy Saving Council



AVIVA



SMT
新進科技集團有限公司
SHEKFACE MOUNT TECHNOLOGY (HONGKONG) LIMITED

附件I. 參考樣本

簡述

ABC Company Limited是一間室內設計公司。公司雇用了10位員工，主要的二氧化碳排放包括辦公室運作、本地交通運輸及海外出差等。

收集數據

公司資料

基本資料

(為計算效能比率用途)

公司名稱: ABC Company Limited

公司地址: 123 Carbon Road, Kowloon, Hong Kong

審計期間: 由 Nov-08 至 Oct-09

總樓面面積: 250 平方米

員工數目: 10

審計期間之總工作時間: 2,240 小時

其地

已生產物品之合共功率值: _____ 千瓦

已生產物品之合共重量: _____ 千克 噸

已提供食物之合共重量: _____ 千克

已運送貨物之合共重量: _____ 千克 噸

已提供之合共服務時間: 16,500 服務小時

公司之總收入: _____ 港元

碳審計 - 數據收集表格

審計期： 由 Nov-08 至 Oct-09

範圍1 直接排放

1. 流動燃燒源			
車輛類別	燃料類別	使用量 / 行車里數	單位 *
摩托車			升 / 公里
私家車 <1,500c.c			升 / 公里
私家車 1,501 - 2,000c.c			升 / 公里
私家車 2,001 - 2,500c.c	汽油	20,000	升 / 公里
私家車 2,501 - 3,000c.c			升 / 公里
私家車 >3,000c.c			升 / 公里
輕型貨車 < 2.50T			升 / 公里
輕型貨車 2.51 - 4.00T			升 / 公里
輕型貨車 4.01 - 5.50T			升 / 公里
中型貨車 5.51 - 10.00T			升 / 公里
中型貨車 10.01 - 15.00T			升 / 公里
中型貨車 15.01 - 20.00T			升 / 公里
中型貨車 20.01 - 24.00T			升 / 公里
重型貨車 24.01 - 38.00T			升 / 公里
拖頭			升 / 公里
公共小巴			升 / 千克 / 公里
客車			升 / 公里
船			升 / 公里
航空			升 / 公里
其他工程車			升 / 千克 / 公里
*注意：刪除不適用事項			
2. 固定燃燒源			
類別	使用量	單位	
柴油		升	
液化石油氣		千克	
煤油		升	
木炭		千克	
煤氣		單位	
乙炔		立方米	

3. 製冷劑	
類別	洩漏量 (千克)
不適用	
4. 種植樹木	
新種植能長達五米高的樹木數量	

範圍2 能源間接排放

1. 電力	
供電公司 *	使用量 (度數)
中華電力 / 香港電燈	36,000
中華電力 / 香港電燈	
*注意：刪除不適用事項	
2. 煤氣	
煤氣公司	使用量 (單位)
中華煤氣	不適用

範圍3 其他間接排放

1. 紙類		
簡述	使用量 (千克)	回收量 (千克)
A4	400	200
2. 原材料		
原料	簡述	使用量 (千克)
不適用		
3. 食物		
食物類別	使用量 (千克)	
牛肉		
豬肉		
雞肉		
魚		
蛋		
牛奶		

蔬菜				
米				
4. 膠袋				
簡述	使用量 (千克)			
不適用				
5. 食水源				
食水供應	使用量 (立方米)			
水務署	80			
6. 廢物和循環再用				
固體廢物				
固體廢物類別 *	重量 (千克)			
一般廢物 / 辦公室廢物	450			
一般廢物 / 辦公室廢物				
液體廢物 (污水)				
公司類別 *	排放量 (立方米)			
餐飲業 / 一般行業	80			
餐飲業 / 一般行業				
化學廢物 (非礦物油)				
簡述	處理量 (千克)			
不適用				
*注意: 刪除不適用事項				
7. 員工交通 - 空運 (如能提供飛行里數, 可免除輸入相關機場資料)				
起點	目的地	行程	里數(公里)	等級
香港	新加坡	單程 / 來回		商務 / 經濟
香港	芝加哥	單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟

		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟
		單程 / 來回		商務 / 經濟

8. 員工交通 - 公共交通工具

類別	里數 / 開支	單位 *
鐵路	2,000	公里 / 港元
巴士	4,500	公里 / 港元
小巴		公里 / 港元
電車		公里 / 港元
的士		公里 / 港元
渡輪		公里 / 港元

*注意：刪除不適用事項

碳足跡分析

ABC Company Limited

碳排放量詳細列表

項目	二氧化碳排放係數 (千克)	百份比 (%)
範圍 1 - 直接排放		
流動燃燒源燃料類別		
(a) 燃料使用量方法		
(b) 車輛行駛距離方法	7,003	100%
固定燃燒設備類別		
製冷劑		
種植樹木		
範圍 1 總排放量	7,003	
範圍 2 - 能源間接排放		
電力	19,440	100%
煤氣		
範圍 2 總排放量	19,440	
範圍 3 - 其他間接排放		
紙類	1,580	18.90%
生產原材料		
食品		
膠袋		
食水	34	0.41%
廢物及回收		
(a) 固體廢物	2,160	25.83%
(b) 液態廢物 (污水)	14	0.16%
(c) 化學及非石化廢油		
公共交通		
(a) 行程距離方法	4,369	52.25%
(b) 乘車費用方法	205	2.45%
範圍 3 總排放量	8,361	

整體碳排放量

	二氧化碳排放係數 (千克)	百份比 (%)
範圍 1	7,003	20.12%
範圍 2	19,440	55.86%
範圍 3	8,361	24.02%
總排放量	34,804	

公司排放表現指標

指標	碳足跡指示	
服務工時	2.11	二氧化碳排放係數 / 服務小時
公司總收入		二氧化碳排放係數 / 港元

參考資料

British Standards Institutions, 2008. PAS 2050:2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services, British Standards, 2008.

Camp Dresser & McKee International Inc., 2001. Study on the Potential Applications of Renewable Energy in Hong Kong, Technical Note 1, prepared for Electrical & Mechanical Services Department under Agreement No. Agreement No. : CE 36/2000, February 2001.

Electrical and Mechanical Services Department and Environmental Protection Department (EMSD & EPD), 2010. Guidelines to Account for and Report on Greenhouse Gas Emissions and Removals for Buildings (Commercial, Residential or Institutional Purposes) in Hong Kong” issued by The Government of the HKSAR in February 2010.

Eshel, G., and Martin P. A., 2006. Diet, Energy, and Global Warming, Earth Interactions, 10 (9), p.1.

Intergovernmental Panel on Climate Change - National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC NGGIP), 1996r. Emission Factors Database (EFDB) (Revised 1996).

Intergovernmental Panel on Climate Change - National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC NGGIP), 2001. IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001. Section 6.12.2 Direct GWPs, pp. 387 - 390.

Intergovernmental Panel on Climate Change - National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC NGGIP), 2006. Emission Factors Database (EFDB) (2006) http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef_main.php, retrieved in May 2009.

Intergovernmental Panel on Climate Change - National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC NGGIP), 2007. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4). Section 2.10.2 Direct GWPs, pp. 211 - 214.

Kasmaprapruet, S., Paengjuntuek, W., Saikhwan, P. and Phungrassami, H., 2009, Life Cycle Assessment of Milled Rice Production: Case Study in Thailand, European J. of Scientific Research, Vol. 30(2), pp. 195-203.

Scribd, 2009. CO2 Emissions of Foods and Diets, <http://www.scribd.com/doc/24163/CO2-Emissions-of-Foods-and-Diets>, retrieved in May 2009.

Simmons, C., 2002. It' s in the Bag - An estimate of the effect of on CO2 emission of the Irish Plastic Bag tax. Best Food Forward.

<http://www.bestfootforward.com/downloads/itsinthebag.PDF>, 2002, retrieved in May 2009.

The Centre for Food Safety, HKSAR, 2009. Nutrient Information Inquiry, <http://www.cfs.gov.hk/english/nutrient/search1.shtml>, retrieved in May 2009.

World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute (WBCSD/WRI), 2005. The GHG Protocol for Project Accounting.

World Resources Institute, 2006. CO2 Emission from Business Travel, Version 2.0. <http://www.ghgprotocol.org>, retrieved on 11 March 2009.

WWF Hong Kong, 2009. Be a Climateer: Carbon Calculator; http://www.climateers.org/eng/contents/climateer_calculator.php, retrieved on 18 July 2009.