

第二版

# 溫室氣體盤查議定書

企業會計與報告標準

## The Greenhouse Gas Protocol

A Corporate Accounting and Reporting Standard

REVISED EDITION

世界企業永續發展協會

WORLD BUSINESS COUNCIL

FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

世界資源研究院

WORLD RESOURCES INSTITUTE

中華民國行政院環境保護署

ENVIRONMENTAL PROTECTION ADMINISTRATION

EXECUTIVE YUAN, R.O.C.

社團法人中華民國企業永續發展協會

BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE

DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF CHINA

作為社會上具有責任感的企業，  
作為地球村中具有良知的一員，

我們關心生態

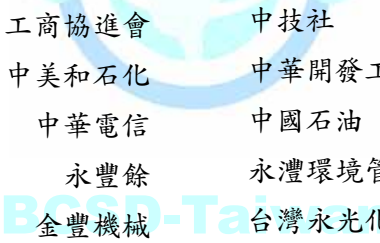
我們愛護環境

我們深信

企業永續發展必能創造價值及提昇競爭力  
同時不損及後代子孫發展的能力、權利、與機會

### 社團法人中華民國企業永續發展協會

會員名單 (截至 94 年 4 月止)



工商協進會	中技社
中美和石化	中華開發工業銀行
中華電信	中國石油
永豐餘	永澧環境管理顧問(ERM)
金豐機械	台灣永光化學
台橡公司	台電公司
台積電	東元電機
南聯國貿	祐生研究基金會
環境與發展基金會	統一企業
統一超商	燁輝企業

2005

# 溫室氣體盤查議定書

-- 企業會計與報告標準

(第二版)

*The Greenhouse Gas Protocol*

- A Corporate Accounting and Reporting Standard

( Revised Version )

**BCSD-Taiwan**



世界企業永續發展委員會

World Business Council for Sustainable Development



社團法人中華民國企業永續發展協會

Business Council for Sustainable Development of the  
Republic of China

# 譯 序

中華民國企業永續發展協會

黃茂雄 理事長

自從京都議定書在今年(2005年)2月16日生效之後，台灣各界突然對京都議定書感到無比的興趣，從媒體報章雜誌接連好幾天的大幅報導，到民間環保團體連續幾個受人注目的抗爭行動，對於提昇各界對全球暖化與溫室氣體的認識，發揮了很大的效用。不過激情過後，最重要的還是該如何一步步踏實地因應這個領域。溫室氣體盤查可說是企業對於溫室氣體議題(我們不願意狹義地只看京都議定書)最基本的因應工作，經由盤查去了解企業整體的溫室氣體排放狀況，不論是為了因應未來國家的、區域的甚至全球的強制性規範，或是檢視企業在溫室氣體議題中所承受的風險，有了可靠正確的盤查資訊，才能做出正確的決策。

為了提供企業界一個進行溫室氣體盤查的通用性標準，世界企業永續發展協會(WBCSD)與世界資源研究院(WRI)在1998年共同發起了「溫室氣體盤查議定書倡議行動」(GHG Protocol Initiative)，並在2001年公佈了一套企業溫室氣體會計與報告的標準。本會「溫室氣體減量投資研議小組」有感於國內企業在溫室氣體排放盤查上，缺乏一個可以與財務資訊相融合，且可以與國際接軌的一套系統性方法，因此在2002年由小組成員分工進行「溫室氣體盤查議定書—企業會計與報告標準」的中譯工作，並於2003年

初出版。同時間「溫室氣體盤查議定書—企業會計與報告標準」也在進行改版工作，並在 2004 年 5 月正式發行第二版。新版的「溫室氣體盤查議定書—企業會計與報告標準」不僅在內容上更為豐富，案例的提供與說明也更能幫助使用者了解如何進行盤查工作。

能源與氣候變遷，是全球先進企業積極運籌帷幄的重要議題，因為它涉及未來的科技創新、成本節餘、新商機與競爭優勢。我們希望從溫室氣體排放盤查開始，帶領我國的企業急起直追。

非常感謝行政院環保署贊助我們出版第二版「溫室氣體盤查議定書—企業會計與報告標準」的中文版，讓我們有機會將此重要且實用的溫室氣體盤查工具書，呈現在國人面前。由於「溫室氣體盤查議定書—企業會計與報告標準」已成為國際企業界在進行溫室氣體盤查工作時最權威的參考依據之一，我們相信本書的出版將能帶給國內企業更多、更實質的幫助，並協助公司了解與爭取未來在溫室氣體市場上的優勢。

企業永續發展協會  
理事長



# 目 錄

譯	序	i
目	錄	iii
緒	論 溫室氣體盤查議定書倡議行動	1
第 一 章	溫室氣體會計與報告原則	13
第 二 章	商業目的與盤查設計	21
第 三 章	設定組織邊界	33
第 四 章	設定營運邊界	51
第 五 章	追蹤長期的排放	77
第 六 章	確認與計算溫室氣體排放量	91
第 七 章	盤查的品管	111
第 八 章	溫室氣體減量會計	131
第 九 章	溫室氣體排放報告書	141
第 十 章	溫室氣體排放的查驗	151
第 十 一 章	設定溫室氣體減量目標	167
附 錄 A	來自外購電力之間接排放的計算	197
附 錄 B	大氣碳隔離的計算	202
附 錄 C	溫室氣體專案總覽	208
附 錄 D	特定產業與範疇	210
縮 寫 字 詞		217
詞 彙 編		219
參 考 文 獻		239
參 與 人 員		243





## 緒論

**溫室氣體盤查議定書**(Greenhouse Gas Protocol)倡議行動，是由位於美國的民間環境機構世界資源研究院(WRI)，以及由 170 餘家跨國企業所組成，位於瑞士日內瓦的世界企業永續發展協會(WBCSD)共同發起，為企業界、非政府組織、政府及其他團體等多方利害相關者為基礎的一種夥伴關係。這個倡議行動發起於 1998 年，主要任務是為企業開發一套國際公認的溫室氣體(GHG)會計與報告標準，並可在企業董事會中推廣使用。

**溫室氣體盤查議定書**倡議行動包含了兩個分開但互相關聯性的標準：

- 溫室氣體盤查議定書企業會計與報告標準(這份文件是一套步驟式的指南，協助公司量化及報告溫室氣體排放量)
- 溫室氣體盤查議定書計畫量化標準(即將公佈，一份量化溫室氣體削減計畫減量值的指南)

第一版的**溫室氣體議定書企業會計與報告標準(溫室氣體盤查議定書企業標準)**在 2001 年 9 月發行，並獲得全球各地的企業、非政府組織以及政府機構廣泛地接受及採用。許多產業、非政府組織，以及政府的溫室氣體專案<sup>1</sup>都以此為其專案之會計與報告系統的基礎。工業團體，諸如國際鋁業學會(International Aluminum Institute)、國際林業與造紙協會(International Council of Forest and Paper Association)、世界企業永續發展協會水泥業永續發展專案，都與溫室氣體議定書倡議行動合作，共同開發更完整的產業特定計算工具。會有如此廣泛的應用，主要是因為開發過程中有許多不同的利害相關者的參與，使這個標準有堅實的基礎、具實用性，且建立在許多專家及使用者的專業知識上。第二版的**溫室氣體盤查議定書企業標準**是匯集兩年來多方利害相關者的意見，並建構在第一版的使用經驗上。內容中新增了一些實務指南、案例研究、附錄及說明如何設定溫室氣體排放目標的新章節。雖然許多公司仍在使用第一版的標準來進行溫室氣體盤查，但此新版中增修的內容並不會對大部分的溫室氣體盤查結果造成影響。

對正在準備要進行溫室氣體盤查的公司和其他類型的組織<sup>2</sup>來說，**溫室氣體盤查議定書企業標準**正好提供他們一個參考的標準與指南。範圍涵蓋了京都議定書中的六種管制氣體——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)、全氟碳化物(PFCs)及六氟化硫(SF<sub>6</sub>)——的會計與報告準則。這份標準與指南是為了滿足以下的目標而設計出來的：



- 藉由使用標準化的方法與準則，協助公司製作一份能真實、公正地反應其溫室氣體排放的盤查清冊
- 簡化並降低編撰溫室氣體盤查清冊的成本
- 提供企業有用的資訊，作為開發管理及削減溫室氣體排放有效策略的基礎
- 提供資訊以參與自願性或強制性的溫室氣體方案
- 在不同公司以及溫室氣體專案間，提高其溫室氣體會計與報告的一致性與透明度

企業和其他利害相關者都可從使用此共同的標準而獲益。例如對企業而言，溫室氣體盤查若能同時滿足內外部的資訊使用需求，便可以降低成本。對其他利害相關人來說，這也可以增進一致性、透明度，以及對提報資訊的了解，方便進行跨期的追蹤和比較。

BCSD-Taiwan

## 溫室氣體盤查的商業價值

全球暖化及氣候變遷已成為重要的永續發展議題。許多政府經由國家政策的制定，正採取適當的步驟來降低溫室氣體的排放。這包括排放權交易系統的引入、自願性減量與報告專案、課徵碳稅或能源稅，及訂定能源效率與排放的標準並進行管制等。因此，如果公司想要確保長期的競爭優勢，並為未來的國家或區域性的氣候政策做準備，公司就必須要能夠了解並管理他們的溫室氣體風險。

一個設計完善且維護良好的企業溫室氣體盤查系統，可以幫助公司達成許多商業目標，包括了：

1. 管理溫室氣體風險並辨識減量機會
2. 溫室氣體排放資訊的公開披露與參加溫室氣體自願性專案
3. 因應強制性溫室氣體提報方案的要求
4. 加入溫室氣體排放權交易市場
5. 認可早期自願性行動的成效

## 誰該使用這個標準？

這個標準主要是從企業開發溫室氣體盤查清冊的角度來編寫的，但在營運活動中也會造成溫室氣體排放的其他類型組織（如非政府組織、政府機關和大學<sup>3</sup>）也可適用。但是企業標準不該應用於可獲取抵減或信用額度之溫室氣體削減計畫的減量之量化上。即將公佈的溫室氣體盤查議定書計畫量化標準，才是為此目的而提供的標準和指南。

政策制訂者和溫室氣體專案規劃者也可使用這個標準中相關內容，作為他們自己的會計與報告要件。

## 與其他溫室氣體專案的關係

區別溫室氣體盤查議定書倡議行動和其他的溫室氣體方案的異同是件重要的事。**溫室氣體盤查議定書企業標準**僅聚焦於排放量的會計與報告方面。並不要求將排放資訊提報給世界資源研究院或世界企業永續發展協會。此外，本標準係設計為用來發展一可查驗的盤查，但不提供如何進行查驗程序的標準。

**溫室氣體盤查議定書企業標準**具備專案或政策中性的特質，但是許多現有的溫室氣體專案常引用其內容作為其會計與報告的要件，因此這個標準與許多的溫室氣體專案可相容，包括：

- 自願性的溫室氣體減量專案，如世界野生生物基金會(WWF)的氣候拯救者(Climate Savers)、美國環保署的氣候領袖(Climate Leaders)、氣候中性聯盟(Climate Neutral Network)，及氣候變遷商業領袖倡議行動(Business Leaders Initiative on Climate Change)
- 溫室氣體登錄，加州氣候行動登錄(California Climate Action Registry, CCAR)、世界經濟論壇全球溫室氣體登錄(World Economic Forum Global GHG Registry)
- 國家級產業倡議行動，如紐西蘭企業永續發展協會、台灣企業永續發展協會、Association des entreprises pour la réduction des gaz à effet de serre (AERES)
- 溫室氣體交易專案4。如英國排放交易體系(UK ETS)、芝加哥氣候交易所(CCX)、歐盟溫室氣體排放配額交易體系(EU ETS)
- 由一些產業公會開發其特定的盤查議定書，如國際鋁業研究院(IAI)、國際林業與紙業協會(ICFPA)、國際鋼鐵協會(IISI)、世界企業永續發展協會水泥業永續發展專案、國際石油工業環境保護協會(IPIECA)

由於溫室氣體專案常常有特定的會計與報告要求，公司在進行盤查作業之前，應該要檢核每一個相關專案是否有任何額外的要求。

## 溫室氣體計算工具

為了執行本標準與指引，在溫室氣體盤查議定書倡議行動的網站([www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org))上也提供了一些跨產業的以及產業特定的溫室氣體計算工具，之中也包括了一個供以辦公室為主的小型組織(第6章有完整列表)的溫室氣體排放計算指南。這些工具提供了逐步式的使用指南和電子試算表，協助使用者從特定排放源或產業來計算溫室氣體排放量。這些工具與跨政府氣候變遷小組（IPCC）所提出，用來計算整個國家的溫室氣體排放量的方法是一致的。但更進一步考慮了非技術性人員的使用方便性，以及提高公司層級排放數據的正確性。在此感謝許多公司、組織及專家對這些工具提出相當多的評審意見，他們的專業與經驗，相信在此議題上，就代表著目前全球的「最佳實務」。

## 依溫室氣體盤查議定書企業標準提出盤查報告

溫室氣體盤查議定書倡議行動鼓勵所有無論有無盤查經驗的公司，都應用溫室氣體盤查議定書企業標準來進行公司的溫室氣體盤查。在提及標準的各章節中，在澄清依溫室氣體盤查議定書企業標準來準備與報告排放量的要求時，都使用到「應」（shall）字。這是為了增進與採用第一版標準所提報的盤查資訊間的一致性，不違反第一版標準的初始想法，同時也具備為有意採取查驗的公司，提供一個可查驗之標準的好處。

## 與第一版相較主要改變的總覽

第二版增加了新的指引、案例研究和附錄。新增一章為溫室氣體目標，這是為了回應許多公司在盤查進行一個段落後，想要進到下一階段去設定溫室氣體排放目標的需求。附錄則新增了來自電力之間接排放的計算方法，以及從大氣吸收二氧化碳的計算方法。

各章修訂的內容包括：

第一章：有關 GHG 會計與報告原則的說明，用字上作了一些小幅修飾。

第二章：依商業目標來界定營運邊界的相關資訊已更新並更具體化

第三章：雖然仍鼓勵同時使用股權比例與控制權兩種界定組織邊界的方法，但公司在進行報告時僅需使用一種方法即可。這個修訂其實在反映了並非所有的公司都同時需要利用這兩種方法來彙集資訊，才能達成所設定的商業目標之事實。有關以控制法來界定組織邊界的新指南已在本版中提供，而為對應報告目的所應掌握的股權比例下限也已刪除了，意謂只要是明顯的排放就該提報出來。

第四章：範疇 2 的定義已經做了修訂，排除了以再販售為目的之外購電力所產生的排放，目前這個部份的排放被歸屬於範疇 3。這是為了預防兩家以上的公司在相同的範疇內對同一排放做了重複計算。新增了與



電力傳輸與配送損失有關的溫室氣體排放計算指引，以及範疇3類別與租賃的指引。

第五章：按比例調整的建議已被刪除，以避免兩次調整的需求。針對計算方法改變，而進行基準年排放量調整的相關指引內容更豐富了。

第六章：強化選取排放係數之使用指南的內容。

第七章：擴充了建立排放品質管理系統，與不確定性評估的應用和限制的相關指南。

第八章：為了釐清 GHG Protocol 中之企業標準和計畫標準間的關係，增加了減量計畫之計算與報告和抵減(offsets)之指引。

第九章：澄清了強制與選擇性的報告類別。

第十章：擴充有關實體性(materiality)與實質差異(material discrepancy)的指引

第十一章：提供設定排放目標與追蹤和報告進度的逐步式指南的全新章節。

## 常見的問題

以下列了一些常見的問題，及本書中與此問題相關的章節：

- 在從事溫室氣體排放會計及報告時，我應該考慮些什麼？

**參考第二章**

- 我如何處理複雜的公司結構與股權分散的問題？

**參考第三章**

- 直接與間接排放的不同處在哪裡？關聯性在哪裡？

**參考第四章**

- 應該報告哪些間接排放？

**參考第四章**

- 如何計算與報告委外與租賃的營運活動？

**參考第四章**

- 什麼是基準年？我為何需要它？

**參考第五章**

- 溫室氣體排放量將隨著公司併購與分割而改變，我如何交代這些改變？

**參考第五章**

- 如何鑑別公司的排放源？

參考第六章

- 有哪些工具可以幫助我計算排放量？

參考第六章

- 哪些數據收集作業和數據管理議題是工廠或設施必須處理的？

參考第六章

- 哪些因素決定了溫室氣體排放資訊的品質與可信性？

參考第七章

- 如何計算與報告買進或賣出的溫室氣體抵減額度？

參考第八章

- 我應該報告哪些資料？

參考第九章

- 為獲得外部查驗，必須準備哪些盤查資料？

參考第十章

- 設定排放目標時要考慮的事項？如何報告與目標有關的績效？

參考第十一章



## BCSD-Taiwan

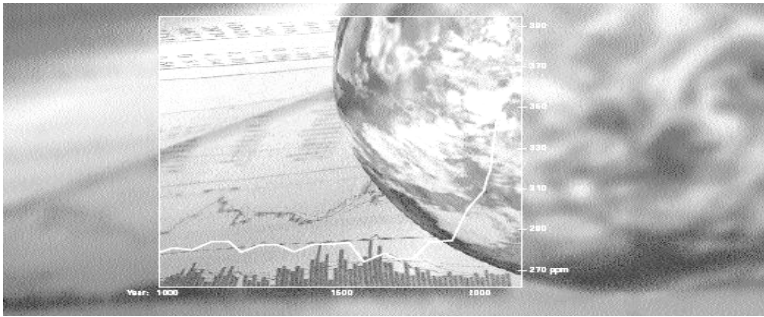
註：

<sup>1</sup> 溫室氣體專案(GHG Program)是一個用於任何自願性或強制性之國際、國家、地區政府，或非政府機構發起的溫室氣體排放或移除之登錄、驗證或管制專案的通用性辭彙。

<sup>2</sup> 本文件其他處所見之辭彙「公司」或「企業」，乃是公司、企業和其他組織型態的簡稱。

<sup>3</sup> 例如世界資源研究院(WRI)就使用溫室氣體盤查議定書企業標準來公開揭露其每年的溫室氣體排放量，並加入芝加哥氣候交易所(Chicago Climate Exchange)。

<sup>4</sup> 以工廠或設施為參與主體的交易專案，是溫室氣體盤查議定書倡議行動所提供之計算工具的主要使用者。



## 第一章 溫室氣體會計與報告原則

與財務會計和報告相仿，一般公認的溫室氣體 (greenhouse gas, GHG)會計原則是為了強化並引導進行溫室氣體的會計與報告而制定的，其目的是為了確保所報告的資訊能可靠、真實與公正地反映出一家公司在溫室氣體排放上的狀況。

雖然溫室氣體會計及報告實務正在成形之中，對許多企業而言也還是新的東西，但是下面所列出的幾項原則，卻部份衍生自一般公認的財務會計與報告原則，同時是經過一個涵括技術、環境及會計這些學科領域之利害相關者的合作過程所得到的結果。

溫室氣體會計及報告應以下列原則為基礎：

➤ **相關性(Relevance)**

須確認公司的溫室氣體盤查清冊能適當地反映公司的溫室氣體排放狀況，並能成為公司內外部相關資訊使用者在進行決策時的依據。

➤ **完整性 (Completeness)**

在選定的盤查邊界內，記錄並報告所有的溫室氣體排放源與作業活動。任何特定的排除狀況皆應載明，並說明理由。

➤ **一致性 (Consistency)**

使用一致性的方法，以容許有意義的跨期排放比較。數據、盤查邊界、方法或其他任何相關因子的改變，都要透明地予以建檔。

➤ **透明度 (Transparency)**

在可供稽核的基礎上，以根據事實並前後連貫的方式來處理所有相關的議題。揭露相關的假設，並適度地註明所引用之會計與計算方法的出處，以及所使用數據的來源。

➤ **精確度 (Accuracy)**

確保溫室氣體排放的量化是採用系統性的方法，不高估或低估，儘可能擴及至可判斷的範圍，且在可行的狀況下，儘量降低不確定性。具備充分的精確度，才能讓資訊使用者在對於所報告資訊的誠信，在合理的確保下，來進行決策。



# 溫室氣體會計與報告原則

這些原則是為了強化溫室氣體會計與報告的各種需求，應用這些原則將確保溫室氣體盤查清冊中所呈現的資訊，是公正且真實地呈現公司的溫室氣體排放狀況。其主要的功能在於導引執行**溫室氣體議定書企業標準**，尤其在面對特定的議題或模糊難辨的狀況下，如何來應用這個企業標準。

## 相關性

對一個組織的溫室氣體報告來說，相關性是指這份報告所包含的資訊是為了滿足公司內外部資訊使用者在作決策時所需求的資訊。相關性的一個重要觀點，在於選取能反映出公司在商業關係上的本質與經濟真相的適當盤查邊界，而非僅在於法律形式上。盤查邊界的選取依公司的特性、資訊的應用目的以及使用者的需求而定。在選取邊界時，須考慮一些因素：

- **組織架構**：控制權（營運上或財務上）、所有權、法律協議、合資等。
- **營運的邊界**：現場(on-site)及離場(off-site)的作業活動、製程、服務及衝擊。
- **企業背景**：作業本質、地理位置、產業別、資訊目的、資訊使用者。

更多關於定義適當盤查邊界的資訊，將分別在第二章、第三章及第四章中提供。

## 完整性

為了彙整全面且有意義的盤查資訊，應包含在已選定之盤查運邊界內的所有排放源，但在實務上，資料的不足或收集資料所需的成本，可能是一項限制性因素。有時定義一個最低排放計量門檻相當吸引人（可參照為實體性的起點，materiality threshold），即當一排放源的排放量沒有超過某一大小時，可將此排放源排除在盤查之外。就技術上來說，這樣一個門檻值僅是一個預設值，及估算時可接受的負向因素（也就是低估）。雖然理論上來說很有用，但嚴格說來，這個門檻值的應用是與溫室氣體盤查議定書企業標準的完整性原則相衝突的。為了應用實體性的規範，來自特定排放源或作業活動的排放必須量化以確保低於門檻值。然而，一旦進行排放量化，利用門檻值來篩選的好處就幾乎自然喪失了。

門檻值也常用於判定誤差與省略是否產生重要的缺陷。這與作為定義一個完整盤查清冊的計入門檻有所不同，公司須執行一個更完整的、精確的及一致性的溫室氣體排放會計。在排放未曾估計或估計的品質不佳的情況下，予以透明地建檔及說明理由就相當重要了。查驗者能判定在整體盤查報告上，因排除或品質不佳所產生的潛在衝擊與相關性。

有關於完整性的相關內容，在第七章與第十章中有更詳盡的說明。

## 一致性

溫室氣體資訊的使用者將會追蹤及比較報告公司跨期的溫室氣體排放資訊，以找出趨勢並評估提報公司的績效。運用一致性原則在會計方法、盤查邊界及計算方法上是很重要的，這樣才能進行溫室氣體排放數據的跨期比較。組織盤查邊界內所有營運活動的排放，都須以確保加總之資訊，具有內部一致性，且可進行跨期比較的方式，予以彙整在排放清冊中。

有關於一致性的相關內容，在第五章與第九章中有更詳盡的說明。

### 福斯汽車 (Volkswagen)：保持長期的完整性

福斯汽車為全球性的汽車製造商，亦為歐洲第一大汽車製造業者。在進行溫室氣體排放盤查時，福斯汽車領悟到公司的排放源結構在過去七年間有了重大的改變。在 1996 年時認為不與公司層級總排放有相關的生產製程之排放量，現在經過評估後發現竟然約佔公司溫室氣體排放總量的 20%。進行引擎測試的新廠及某些投資在購買鑄鋁設備的製造廠是造成排放源增加的例子。福斯汽車的經驗證明了必須定期地重新評估排放源，以保持長期完整的盤查。

## 透明度

透明度係關係到基於明確的文件與歸檔(也就是稽核線索),以清晰、真實、中性且可了解的方式,來揭露溫室氣體盤查程序、作業、假設及限制之相關資訊的程度。須以一種能供內部審閱者及外部查驗者去查驗其可信度的方式,去記錄、彙整及分析這些資訊。特定的排除與納入須能讓人清楚辨識並證明有理。須清楚交代所使用的假設、引用之計算方法的參考文獻和使用的數據來源。提供的資訊須充分到讓第三者在相同的數據來源下,演算出相同的結果。一份「透明的」報告將能讓人清楚地了解報告公司的背景及相關的議題,並提供有意義的績效評估。獨立的外部查驗是確保透明度,並判定是否建立起適當的稽核線索以及進行文件化的有效方法。有關於透明度的相關內容,在第九章與第十章中有更詳盡的說明。

## 精確度

數據應具備足夠的正確性,讓有目的的資訊使用者能在合理地確信報告所載資訊為可信的情形下來進行決策。溫室氣體的量測、估計或計算須系統化,不高估也不低估,儘可能擴及可判斷範圍,且在可行的狀況下,儘量降低不確定性。量化的過程也要儘量選擇不確定性最低的方式來進行。報告在溫室氣體排放量會計中所採行的精確度保證措施,能幫助提升可信度以及透明度。有關於精確性的相關內容,在第七章中有更詳盡的說明。

## 美體小鋪 (The Body Shop)：解決精確度與完整性間的取捨問題

身為一個以皮膚、頭髮、身體保健及化妝產品為主的國際零售商，美體小鋪在全球 29 個語言區中的 51 個國家中，擁有 2000 個營運據點。對於這樣一個大型且分散式的組織而言，盤查程序中要同時達到精確度與完整性是很大的挑戰。缺乏數據以及昂貴的量測程序，都是在改善排放數據精確度上的巨大絆腳石。舉例來說，要去彙整各購物中心美體小鋪專賣店的能源耗用資訊就十分困難。針對這些專賣店所進行的估算通常是不夠精確的，但以不夠精確的理由來排除這些排放源，又會產生一個不完整的盤查。

美體小鋪在氣候變遷氣候領袖倡議行動(Business Leaders Initiative on Climate Change，簡稱 BLICC)的協助下，採取一個兩階段式的方法來處理這個問題。首先，鼓勵這些專賣店從一些零散的數據中或採取直接監測的方式，主動地去收集直接的能源耗用數據。其次，若無法獲得直接的能源耗用數據，就會提供專賣店標準的排放量估算指引，這些指引主要是提供一些與平方英尺、設備類型、使用時間有關的排放係數給專賣店進行估算。這個系統取代了之前殘缺的方法，提供了更高的精確度，並且因為把之前無法計算排放量的據點納入，而提高了盤查的完整性。像這樣量測過程中的限制若能透明化，資訊的使用者將了解到數據的根據來源，以及已發生的取捨問題。



**BCSD-Taiwan**





## 第二章 商業目的及盤查設計

藉由編撰溫室氣體排放清冊來改善對公司溫室氣體排放的了解，其實具備著很好的商業意涵。公司編撰溫室氣體排放清冊的商業目的，主要有下面五項：

1. 管理溫室氣體風險並辨識減量機會
2. 溫室氣體排放資訊的公開披露與參加溫室氣體自願性專案
3. 參與強制性溫室氣體提報專案
4. 加入溫室氣體排放權交易市場
5. 認可早期自願性行動的成效

公司通常希望他們的溫室氣體盤查能同時滿足好幾個目的。因此，從一開始的程序設計就考量到不同的資訊使用者與資訊用途(不管是當下或未來)是很合理的。**溫室氣體盤查議定書企業標準**就是為了滿足大部分之商業目的(見說明 1) 所需要的資訊，而設計出來的一個全面性的溫室氣體會計與報告架構。所以依照**溫室氣體盤查議定書企業標準**所收集的盤查數據，能針對各種組織與營運邊界，以及不同的商業地理規模（州、國家、附件 1 國家、非附件 1 國家、工廠、事業單位、公司等）來進行彙整或分開表列。

附件 C 提供不同溫室氣體專案的總覽，其中許多均以**溫室氣體盤查議定書企業標準**為基準。針對不同目的與使用，如何設計盤查，在第三章與第四章中有更詳盡的說明。

BCSD-Taiwan

## 說明 1：溫室氣體盤查能滿足的商業目的

### 管理溫室氣體風險並辨識減量機會

- 辨識未來與溫室氣體限制有關的風險
- 辨識具成本效益的減量機會
- 設定溫室氣體目標，量測與報告進度

### 溫室氣體排放資訊的公開披露與參加溫室氣體自願性專案

- 向利害相關者自願性報告溫室氣體排放與邁向目標的成果
- 向政府及民間團體的報告專案報告，包括溫室氣體登錄專案
- 環保標章及溫室氣體驗證

### 參與強制性溫室氣體提報專案

- 參與國家、地區或地方層級的政府報告專案

### 加入溫室氣體排放權交易市場

- 支援內部溫室氣體交易專案
- 參與外部之總量管制與配額交易專案
- 計算碳/溫室氣體稅

### 認可早期自願性行動的成效

- 在基線保護(baseline protection)及/或早期行動之信用額度上，提供可證明的資訊

## 管理溫室氣體風險並辨識減量機會

彙整一份全面性的溫室氣體排放清冊，可以讓公司了解本身的溫室氣體排放狀況，以及可能的法律責任與風險。公司溫室氣體排放的風險已成為重要的管理議題，相當受到保險業者、股東以及新興溫室氣體減量排放管制的法規政策重視。

在未來的管制之下，即使公司本身沒有直接受到法規的要求，但只要公司在整個價值鏈中有明顯的溫室氣體排放，就可能導致成本的增加或銷售額的減少，這也使得投資人在這個議題上，會將公司將整體營運之上下游的重大排放，視為公司的潛在法律責任，而要求必須去管理與減量。若僅將目光放在公司自有營運範圍內的直接排放，反而可能錯失重大的溫室氣體風險與減量機會，導致誤判了公司在此議題上實際所面臨的風險。

一個更正面的觀念就是，有良好的監測，才能有良好的管理。溫室氣體排放會計能協助辨識最具成本效益的減量機會，促使提升能源與原料使用效率，以及開發新的商品與服務，來降低客戶或供應商的溫室氣體排放。透過這些行動不但可以降低生產成本，並且能協助公司在未來這個具備高度環境意識的市場中與眾不同。此外，進行溫室氣體排放盤查也是設定公司溫室氣體減量目標的先決條件，也才能進行後續之目標達成進度的評估與報告。

## IBM：再生能源在降低溫室氣體排放上的角色

依照溫室氣體盤查議定書企業標準的規定，與外購電力耗用相關的間接排放，是公司在進行溫室氣體會計與報告上不可或缺的部份。因為對公司來說，外購電力是個主要的溫室氣體排放來源，也是公司在溫室氣體減量上的重要機會。IBM 身為全球重要的資訊科技公司，同時又為世界資源研究院 (WRI) 綠色電力市場開發小組 (Green Power Market Development Group) 的成員之一，已經針對其間接溫室氣體排放的相關資訊，進行系統性的記錄與管理，並嘗試從中辨識出重要的潛力來執行減量。IBM 為此執行了各種不同的策略，來減少對於外購電力的需求量，或降低外購能源的溫室氣體排放強度。其中之一就是採購再生能源電力，以降低其外購電力的溫室氣體排放強度。

IBM 與德州的 Austin Energy 簽訂再生能源電力的供電合約，自 2001 年起 5 年內每年供應 5.25 百萬瓩小時的風能電力，藉此成功地減少其位於德州 Austin 廠的溫室氣體排放。這個零溫室氣體排放的電力，讓 Austin 廠至少較前一年減少了超過 4,100 公噸的二氧化碳，風能發電所提供的電力約佔整廠耗電的 5%。IBM 全公司在 2002 年使用的再生能源電力有 66.2 百萬瓩小時，約佔全球整體電力使用的 1.3%，並較前一年減少 31,550 公噸的二氧化碳排放。IBM 在全球各地都進行再生能源的採購，涵蓋了風能、生質能與太陽能。

藉著記錄管理這些間接排放並尋找相關的減量機會，IBM 已經成功地減少其整體溫室氣體排放的重要來源了。

## 溫室氣體排放資訊的公開披露與參加溫室氣體自願性專案

隨著對氣候變遷的關注日益升高，愈來愈多的非政府組織、投資人或其他的利害相關者都要求公司披露更多的溫室氣體排放相關資訊。他們想要了解公司在這個議題上採取了哪些行動，以及面對新興的溫室氣體管控法規，公司相對於其他競爭者的優勢與劣勢又在哪。為了回應這些要求，愈來愈多的公司開始製作利害相關者的報告書，並納入公司溫室氣體排放的相關資訊。像是有些公司使用全球永續性報告書(Global Reporting Initiative)綱領來撰寫公司的永續性報告書時，就應依此綱領的建議採取**溫室氣體盤查議定書企業標準**來報告公司的溫室氣體排放資訊(GRI, 2002)。公開披露公司的溫室氣體排放資訊可以強化與利害相關者間的良好關係，舉例來說，公司可以藉由參與溫室氣體自願性減量專案來建立公司在顧客和一般大眾間的聲望。

有些國家已經設立有溫室氣體登錄系統，讓公司可以在公開的資料披露平台上報告自身的溫室氣體排放資訊。這些登錄系統可以是由政府來管理(如美國能源部 1605b 自願性提報專案)，也可以由非政府組織(如加州氣候行動登錄)或工業團體(如世界經濟論壇全球溫室氣體登錄專案)來維護。許多溫室氣體減量專案也協助公司來設定自願性的溫室氣體減量目標。



大多數的自願性溫室氣體減量專案准許或要求參與者提報來自於營運範圍內的六種溫室氣體直接排放，以及來自於外購電力所產生的間接排放。採用**溫室氣體盤查議定書**企業標準來進行的溫室氣體排放盤查，通常都能滿足這些溫室氣體專案的大部分要求（附錄 C 陳列了部份溫室氣體專案的提報要求）。然而，由於許多自願性專案每隔一段時間都會進行修正其溫室氣體會計綱領，公司若計畫參與這些專案，則建議須與專案管理人聯繫，來確認最新的要求項目。

## 參與強制性溫室氣體提報專案

有些政府要求溫室氣體排放戶要每年提報其溫室氣體排放量，通常這些強制性專案都僅針對來自於營運範圍內的直接排放部份來要求提報，或是針對某一特定管轄區域內的工廠或設施的排放來要求提報。在歐洲，在「整合性污染預防與控制指令」（Integrated Pollution Prevention and Control Directive，簡稱IPPC）中所規範的工廠或設施，就必須針對六種京都溫室氣體（ $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ 、HFCs、PFCs、 $\text{SF}_6$ ），在超過一定的個別門檻值下，分別提報這六種溫室氣體排放量。提報的資訊包含於「歐洲污染排放登錄」（European Pollutant Emissions Register，簡稱EPER）系統中，這是一個可供一般大眾自由取得資訊的網路資料庫，透過這個資料庫將可以進行個別工廠或設施，或是不同國家之特定產業間的排放狀況比較（EC-DEG, 2000）。在安大略省，安大略 127 號法規（Ontario Regulation 127）也要求提報溫室氣體排放資訊（Ontario MOE, 2001）。

## 加入溫室氣體排放權交易市場

近年來我們已經看到在一些地區開始採行具備市場機制的方法，來進行溫室氣體排放減量。雖然各國採用了不少其他的方式（如挪威開徵碳稅），但不論是強制性（如歐盟排放交易體系）或自願性的減量專案（如芝加哥氣候交易所），排放權交易制度仍最受青睞。

這些交易專案需要比較實際排放與既定的排放目標或上限，來決定是否可符合要求，且通常都要求僅估算直接排放的部份，但仍有例外。像英國的排放交易體系（UK ETS）就要求參與者須估算來自於外購電力所產生的溫室氣體排放，（DEFRA, 2003），而芝加哥氣候交易所（Chicago Climate Exchange，簡稱 CCX）就允許會員可將外購電力所產生的間接溫室氣體排放，做為額外的減量承諾。而其他類型的間接排放，則可能更難以進行查驗，且在避免重複計算上也有所困難，使得這些排放交易系統皆未要求提報。同時，為了協助進行獨立查驗的工作，這些排放交易系統要求參加公司，對其提報的溫室氣體資訊，建立一個可供稽核的線索（參見第十章）。

溫室氣體排放交易專案可能會針對下列相關事項，施予額外的會計特性之要求，如設定組織邊界所使用的方法、處理哪些溫室氣體排放、基準年的設定方式、所使用之計算方法類型、排放係數的選取、以及採行的監測與查驗方式等。而**溫室氣體盤查議定書企業標準**因為有許多公司或組織的參與，也收納了試行公司的最佳應用案例，因此能充分告知這些新興溫室氣體專案的會計要求。

## 認可早期自願性行動的成效

建立可信的溫室氣體排放清冊，可以協助確保企業早期的自願性排放減量行動會被未來的管制方案所認可。舉例來說，假設有家公司在 2000 年開始進行一個溫室氣體排放減量專案，將其廠區內的發電廠的鍋爐燃料由煤改換成由垃圾掩埋場所產生的瓦斯。假若一個強制性的溫室氣體減量專案在 2005 年開始執行，並設定 2003 年為量測與計算減量成效的基準年，則這個強制性的減量專案可能不會同意將 2003 年之前的綠色電力專案，計算到公司在減量目標達成度上的貢獻。

但如果公司的自願性減量專案已經進行的相關的計算與登錄，那這些強制性減量專案很有可能會承認在基準年之前的成效。例如美國的加州州政府就宣佈會盡其最大的努力，來確保這些參加加州氣候行動登錄（California Climate Action Registry）專案的公司或組織，在參與這個自願性減量專案中所登錄且經驗證過的減量成果，會在將來任何一個國際的、聯邦的或是美國任一州的溫室氣體排放管制專案中予以適度考量是否承認。

## Tata Steel：發展組織在溫室氣體會計與報告的能力

對全亞洲第一個，且為印度最大一貫作業私有煉鋼廠的 Tata Steel 來說，提升能源效率以降低溫室氣體排放，是其重要商業目標—增進其產品在國際市場上的接受度—的重要元素。為了達成目標，Tata Steel 每年都會執行好幾個能源效率改善計畫，並導入低溫室氣體排放強度的製程技術或設備。此外，他們也積極參與溫室氣體排放權交易市場，作為未來改善其溫室氣體排放績效的方式之一。為了維持這些努力的成效，並參與新興的溫室氣體交易市場，Tata Steel 必須有一個包含所有製程及作業，且可進行有意義的標竿比較，改善量測及促進一份可信的報告之準確的溫室氣體盤查。

Tata Steel 已經具備量測其溫室氣體減量成果的能力，Tata Steel 的經理人可以在線上取得能源使用、原物料使用、廢棄物與副產品產出，以及其他與物質流有關的資訊。使用這些資訊以及溫室氣體盤查議定書中的計算工具，Tata Steel 訂定出兩個主要的長期策略性績效指標：特定的能源耗用指標（Giga 卡/每公噸粗鋼），以及溫室氣體排放強度指標（二氧化碳當量公噸/每公噸粗鋼），這些指標也是全球鋼鐵業界用來量測公司永續性的主要指標，以協助確保產品的市場接受度與競爭力。由於 Tata Steel 採用 **溫室氣體盤查議定書企業標準**，讓績效的追蹤更具結構化且容易。這個系統讓 Tata Steel 快速且容易地取得其溫室氣體盤查資訊，並協助公司讓製程與物質流的效率極大化。

## 福特汽車公司：使用溫室氣體盤查議定書企業標準的經驗

當福特公司開始努力了解並減少其溫室氣體衝擊時，想要追蹤擁有足夠精確度及細節的排放量，來進行有效的管理，於是組成了一個來達成此項目標的內部跨功能(cross-functional)的溫室氣體盤查小組。儘管公司已經報告了企業層級的能源及CO<sub>2</sub>的基礎數據，對資料更詳細的了解仍是重要的，以設定及量測在績效目標下的進展，並針對參與外部交易體系進行可行性評估。

經過了幾週的時間，此小組努力在創造一個針對固定燃燒源更全面性的盤查清冊，並很快地找到了一個新興的模式。此小組常常找不到許多問題的答案，而這些相同的問題卻每週都在發生。公司應該如何劃定邊界呢？在資產購併與脫售時該如何考慮？應該使用哪些排放係數？以及也許是最重要的，如何讓利害相關者信任這個方法？雖然此小組有著許多不同的見解，但也似乎沒有正確或錯誤的答案一直到此小組發現了溫室氣體盤查議定書企業標準為止。

溫室氣體盤查議定書企業標準對於回答許多問題助益很大。現在福特汽車公司已擁有一套更健全的溫室氣體盤查方法，且能夠進行持續的改善，以滿足快速新興之溫室氣體管理需求。因為採用此標準，福特已把報告的範圍擴大到其全球所有的品牌，包括來自所擁有或控制之排放源的直接排放，以及外購之電力、熱、或蒸汽所產生的間接排放。此外，福特也是芝加哥氣候交易所的創會成員，該交易所為了排放報告的目的，使用溫室氣體盤查議定書的部份計算工具。



**BCSD-Taiwan**



## 第三章 設定組織邊界

企業的營運隨法律與組織架構而有所變動：包括全部自有的營運、法人或非法人化的合資事業、子公司及其他等。為了財務會計上的目的，這些營運將依組織架構和涉及的成員間之關係所設定的規則來處理。在設定溫室氣體盤查的組織邊界上，公司先選擇一種方式來彙整溫室氣體排放資訊，然後一致性地應用選定的方式來定義構成公司的事業體與營運，以滿足溫室氣體排放會計與報告的目的。

有兩種不同的方式，可用來進行企業整體的溫室氣體排放資訊彙整：股權比例(equity share)法與控制(control)法。公司應依下面所示的股權比例或控制法，彙整與報告其溫室氣體數據。如果報告公司所有的關係事業都是全部自有，那無論選擇哪一種方式，其組織邊界都會相同<sup>1</sup>。對合資事業體來說，不同的方式將會產生不同的組織邊界和排放結果。而無論是全部自有的事業體或是合資事業體，在設定營運邊界（詳情請見第四章）將排放源類別化後，可能會有不同的想法而改變原來選定的方式。



## 股權比例法

應用股權比例法，公司是依照對各事業體所持有的股權比例，來認列各事業體的溫室氣體排放數據。股權比例反應了經濟上的利益，是公司從事業體所獲取之利益及風險的權利範圍。一般來說，各事業體的經濟風險和利益的分攤，是以對此事業體所擁有之股權的百分比為準，而股權百分比通常也代表所有權的百分比。但這並不代表所有的情況，公司與事業體間之關係所呈現出來的經濟實質內涵，常常優先於法律所有權形式下，以確保股權比例反應了經濟利益的百分比。「經濟實質優先於法律形式」這個原則是與國際財務報告標準相一致的，準備進行盤查的公司同仁可能因此而需要向公司的會計或法律部門的同仁諮詢，以確保對每一個合資事業體都採用了適當的股權百分比。（相關財務會計類別定義可參見表一）

BCSD-Taiwan

## 控制法

應用控制法時，公司對所控制之事業體的溫室氣體排放，是採 100%認列的方式來處理。如果對一事業體擁有分配利益權但無控制權，就不認列這個事業體的溫室氣體排放。控制又區分為財務控制或營運控制兩類，在使用控制法來彙整公司整體的溫室氣體排放量時，公司應在營運控制與財務控制間，擇一準則使用之。

在大多數的情況中，不論採用營運控制或財務控制的準則，此事業體是否為公司所控制，其結果都會相同。要注意的例外情況是油氣產業，通常油氣業者都有非常複雜的所有權/營運權結構，使得油氣業者在選用不同的控制法準則下，就會產生不同的彙整結果。選擇時，公司應該考量如何進行認列與報告溫室氣體排放，才能符合排放報告與交易體系的要求，以及如何與財務和環境報告書相融合，以及哪一種準則最能反應公司真實控制的力量。

BCSD-Taiwan

## ● 財務控制

以從事業體作業活動中獲取經濟利益的角度來看，如果公司有能力主導事業體的財務與營運政策，則公司對事業體享有財務控制<sup>2</sup>。舉例來說，如果公司有權主張一事業體過半數的利益，即使這些權利是被讓與的，財務控制通常就存在。相似的情況，如果一家公司保有一事業體過半數的風險和資產所有權的報酬，則這家公司也被認為對此事業體有財務控制。

「公司與事業體間的經濟實質關係要優先於法律上的所有權地位」準則之下，即使公司對事業體所擁有的權益不及 50%，也有可能對事業體享有財務控制。在評估經濟實質關係中，包括公司所掌握的以及其他成員所握有的潛在之投票權的影響力，都要考量在內。這個準則與國際財務會計標準一致，因此如果從財務彙整的目的來看，事業體被視為是集團內的公司或子公司，亦即事業體的財務會計會完全彙整到公司的財會報表中，那麼從溫室氣體會計目的上來說，公司就對此事業體享有財務控制。若以此準則作為控制與否的決定方式，從共同擁有財務控制的合資事業體來的排放，就按股權比例來認列。（相關財務會計類別定義可參見表一）

## ● 營運控制

若一家公司或其子公司(相關財務會計類別定義可參見表一)有完全的權力去主導並執行事業體的營運政策,則該公司對此事業體享有營運控制。這個準則與目前許多報告所屬營運設施(亦即公司擁有此設施的營運執照)之排放的公司,所採行的會計與報告實務相一致。如果公司或其所屬子公司為一設施的營運者,除非在很少有的情況下,公司就有完整的權力主導並執行此設施的營運政策,而因此對此設施享有營運控制。

採營運控制法時,公司須 100%認列該公司或其子公司有營運控制權之營運的排放。必須強調的是,擁有營運控制並不意謂公司必須對每個營運決策擁有絕對權力。舉例來說,大型的資本投資可能需要擁有共同財務控制的所有合資人的同意才能進行,而營運控制僅意謂一家公司有權導入並執行其營運政策。

更多有關於營運控制準則的相關性與應用上的資訊,可參閱石油產業溫室氣體排放報告綱領。(IPIECA, 2003)

有時公司對一事業體與其他合夥人共同享有財務控制,但卻不具備營運控制。在此情況下,公司需要查看相關契約協議,決定合夥人中是否有人對此事業體享有絕對權力,導入並執行其營運政策,因而擔負以營運控制來報告排放量的責任。如果事業體本身導入並執行自己的營運政策,享有共同財務控制的合夥人,在營運控制下不會提報任何排放量。

在本章指南部份的表二，說明了選擇不同方式進行整個公司集團溫室氣體排放量的情形，以及依不同彙整方式會有哪些合資事業體被納入組織邊界中。

## 多種層級的彙整

如果組織內所有層級都遵照同一個彙整方式，溫室氣體排放數據的彙整就應該產生一致性的結果。首先，母公司的管理階層在一開始就必須決定採用哪一種彙整方式（亦即股權比例或財務控制或營運控制三者之一），一旦選定了彙整政策，就應適用到組織內所有的層級。

## 國有

本章所揭露的規則也應適用到所有國有或公/私部門共同擁有的企業，來進行溫室氣體排放量的認列。

BCSD-Taiwan

**BP：以股權比例法來提報**

BP 是依照股權比例法來報告相關事業體的溫室氣體排放量，只要 BP 擁有權益，不論營運者是否為 BP，都會納入報告範圍。在決定股權比例報告邊界的範圍上，BP 嘗試去跟財務會計程序相接軌。BP 的股權比例邊界是依財務會計處理原則而定，包括所有 BP 進行的營運事業、子公司及合資事業等。因 BP 僅具備有限的影響力，所以沒有納入固定資產投資。

在 BP 擁有股權的設施中，溫室氣體排放的估算是依據 BP 集團環境績效報告綱領(BP, 2000)來進行的。握有股權但營運者並非 BP 的這些設施中，在使用與 BP 綱領相容的方法之下，可以從負責營運的公司處直接獲得溫室氣體排放數據，或是由營運公司提供作業數據，再由 BP 來計算。

BP 每年依股權比例法來報告溫室氣體排放數據。且從 2000 年起，獨立的外部稽核員針對盤查報告查核意見指出，依 BP 綱領的查核顯示，盤查報告並沒有出現有重大錯誤陳述的問題。

表一、財務會計分類

標準	會計類別	財務會計定義	依溫室氣體盤查議定書企業標準認列的溫室氣體排放量	
			依股權比例	依財務控制
標準	集團內公司/子公司 Group companies / subsidiaries	以從事業體作業活動中獲取經濟利益的角度來看，公司有能力主導事業體的財務與營運政策。一般而言，這個類別也包括母公司對其享有財務控制的法人及非法人合資事業以及合夥關係。集團內公司/子公司的數據要全數彙整，亦即子公司的收入、費用、資產及債務要100%地個別列入母公司的損益帳平衡表中。對於母公司未握有100%股權的機構，在彙整的損益帳平衡表中，應就屬於少數股東的獲利與淨資產部份，說明扣除之量。	按股權比例分攤溫室氣體排放量	100% 溫室氣體排放量
	關係企業/聯營公司 Associated / affiliated companies	母公司對此公司的營運與財務政策有重大影響力，但未達享有財務控制的地步。一般而言，這個類別也包括母公司對其享有重大影響力，但未享有財務控制的法人及非法人合資事業以及合夥關係。對關係企業/聯營公司應用股權比例法來進行財務會計之彙整時，係以母公司對關係企業之獲利與淨資產的享有比例為認列基礎。	按股權比例分攤溫室氣體排放量	溫室氣體排放量的0%



合夥人共享財務控制的非法人化合資事業/合夥/事業體，	合資事業/合夥/事業體按比例計入，亦即按每一合夥人對合資事業之收入、費用、資產和負債的分攤比例來認列。	按股權比例分攤溫室氣體排放量	按股權比例分攤溫室氣體排放量
固定資產投資	母公司既未具有重大影響力也不享有財務控制。這個類別包括母公司對其既未具有重大影響力，也不享有財務控制的法人及非法人合資事業與合夥關係。對固定資產所採用的財務會計，係以成本/股利(cost/dividend)法為準。意指以收到的股利為收益，投資負擔著成本。	0%	0%
加盟店	加盟店是獨立的法律實體。在大多數的情況下，加盟總部不會握有加盟店的股權或享有控制。因此，加盟店不應納入溫室氣體排放數據的彙整範圍內。然而，若加盟總部握有股權或享有營運/財務控制，則適用股權比例法或控制法的彙整規則。	按股權比例分攤溫室氣體排放量	100% 溫室氣體排放量

註：表一是依照一份比較英國、美國、荷蘭與國際財務報告標準的文件 (KPMG, 2000)製作的

## 設定組織邊界

在規劃溫室氣體數據的彙整時，區分溫室氣體會計與溫室氣體報告的不同是很重要的事。溫室氣體會計所關心的如何去認可與彙整，來自於母公司握有權益(不論是享有控制或握有股權)之事業體的溫室氣體排放。以及這些數據與特定事業體、廠址、地理位置、商業流程及所有權人的關連性。而溫室氣體報告則考慮該以何種格式來呈現溫室氣體數據，才能滿足不同的報告目的及各種資訊使用者的需求。

多數公司在進行溫室氣體報告時，會同時設定好幾個目的，如參與官方政府的報告專案、參與排放交易專案或公開報告(詳情請見第二章)。在開發溫室氣體會計系統時，確保此系統能滿足多數報告要求是主要的基本考量點。確保數據的收集與記錄有足夠程度的分散性，且可依不同形式進行彙整，這樣才可讓公司擁有最大的彈性來滿足各種報告要求。

## 重複計算

BCSD-Taiwan

有兩個或兩個以上的公司對同一合資事業握有權益，且使用不同方式來進行數據的彙整時(如 A 公司使用股權比例法而 B 公司卻使用財務控制法)，來自於此合資事業的排放就可能產生重複計算的問題。對企業自願性的公開報告而言，只要在選定之數據彙整方式下，公司適度地揭露相關資訊，這樣的重複計算就不會造成問題。然而，在排放交易體系及特定的強制性政府提報專案中，排放量的重複計算就要避免。

## 報告目標與彙整層級

溫室氣體數據的報告要求存有許多不同的層級，從一特定的地方性設施層級，到一個具備高整體性的企業層級都有。進行不同報告層級的動機有：

- 官方政府報告專案或特定的排放交易專案，可能要求報告設施層級的溫室氣體數據，在這些情況下，就與企業層級的溫室氣體數據彙整無關。
- 政府報告與交易專案可能要求進行特定地理及營運邊界內數據的彙整(如英國排放交易體系)。
- 展現公司對廣大利害相關者的責任，公司可以參與自願性的公開報告。而為了展現公司整體商業活動所產生的溫室氣體排放，進行一個企業層級的溫室氣體排放數據的彙整。

BCSD-Taiwan

## 包含溫室氣體排放的合約

為了闡明所有權(權利)與責任(義務)的問題，出資成立合資事業的公司可以草擬合約，載明排放量的歸屬或是排放管理的責任，以及相關風險在各出資公司間的分配狀況。存在這樣的協議，公司就可以選擇性地提供這份說明如何分配二氧化碳相關風險與義務的契約協議文件。

## 股權比例法或控制法的使用

不同的盤查報告目標可能要求以不同方式來彙整數據。因此，公司可能需要同時使用股權比例法和控制法來認列他們的溫室氣體排放量。溫室氣體盤查議定書企業標準不會針對自願性的溫室氣體排放公開報告，建議應該使用股權比例法或兩種控制法中哪一種方法來進行數據彙整，但是鼓勵公司分別使用股權比例法和控制法來認列他們的排放。公司需依其商業活動和溫室氣體會計與報告要求，來決定最適合的方式。如何選取彙整方法，舉例說明如下：

### ● 反映商業真實

一家公司從一特定作業活動中獲取經濟利潤，則這個作業活動中所產生的任何溫室氣體排放就該屬於這家公司所有。這樣的說法或有爭議，但卻可以藉由股權比例法來認列，因為這個方法是以在商業作業活動上的經濟權益，來分派溫室氣體排放量的所有權。而控制法通常無法反映公司各種商業活動的完整溫室氣體排放組合，但若所有溫室氣體排放全歸一家公司所有，則公司對這些溫室氣體就有直接影響力並可削減之。

### ● 政府報告與排放交易專案

政府管制專案必須進行監測並強迫遵循。由於遵循責任通常落在營運者身上(不是股權持有人或享有財務控制的集團公司)，不論是透過一個以設施層級為基礎的系統，還是伴隨在特定地理邊界內的數據彙整(如英國排放交易體系分

配排放權給特定裝置的營運者)，政府通常要求依營運控制法來報告。

## ● 債務與風險的管理

雖然未來在進行溫室氣體報告核與遵循法規時，最有可能依營運控制法來進行，但通常最終的財務性債務還是會落在握有這些事業體股權，或對這些事業體享有財務控制的集團公司上。因此，為了評估風險的目的，以股權比例和財務控制法進行的溫室氣體報告，可以提供一個更完整的樣貌，而股權比例法似乎會導引出更全面的債務與風險作用範圍。未來，公司可能從那些握有權益但沒有財務控制的合資事業，所產生的溫室氣體排放而獲得債務，舉例來說，一家公司是另一事業體的股東，但並未享有財務控制，可能會面對握有控制股權的公司要求共同分攤溫室氣體法規遵循的成本。

## ● 與財務會計相接軌

未來的財務會計標準可能視溫室氣體排放為負債，視排放配額/信用額度為資產。為了評估公司來自於其合資事業所創造的資產與負債，財務會計所使用的彙整規則，也應在溫室氣體會計中被一併採用。股權比例法與財務控制法都會讓溫室氣體會計與財務會計間有相當程度的接軌。

## ● 資訊管理與績效追蹤

為了績效追蹤的目的，控制法似乎更合適。因為管理者僅能對其控制的作業活動負責。

## ● 行政成本與數據的取得

因為從那些不在報告公司控制之下的合資事業，來進行溫室氣體排放數據的收集會有困難，加上花費時間更多，因此採用股權比例法會比控制法負擔更高的行政成本。以控制法進行報告，公司有可能更容易取得營運數據，並因此有更好的能力來確保數據符合品質標準。

## ● 報告的完整性

在採行營運控制法時，公司可能發現要展現報告的完整性是有困難的。因為不太可能有任何相配的記錄或金融資產清單，來驗證這些事業體是包括在組織邊界內。

### **荷蘭皇家殼牌石油(Royal Dutch/Shell)：以營運控制法來報告**

在油氣產業中，所有權與控制結構通常很複雜。一個集團可能握有一個事業體不到 50%的股權資本，但卻對此事業體享有營運控制。另一方面，在某些情況下，一個集團可能握有一事業體的大部分股權，卻無法行使營運控制，例如一個次要股東在董事會上擁有否決投票權的時候。因為這些複雜的所有權和控制結構，一個全球性的能源與石油公司集團，荷蘭皇家殼牌石油選擇以營運控制法來報告集團的溫室氣體排放。其 100%的溫室氣體排放量，來自於其營運控制下所有的事業體，不管持有個別事業體多少比例的股權資本。荷蘭皇家殼牌石油能確保溫室氣體排放的報告是依循其營運政策，這個政策包括它的環安衛績效監測與報告綱領。使用此營運控制法，集團產出的數據是一致的、可信的並符合品質標準。

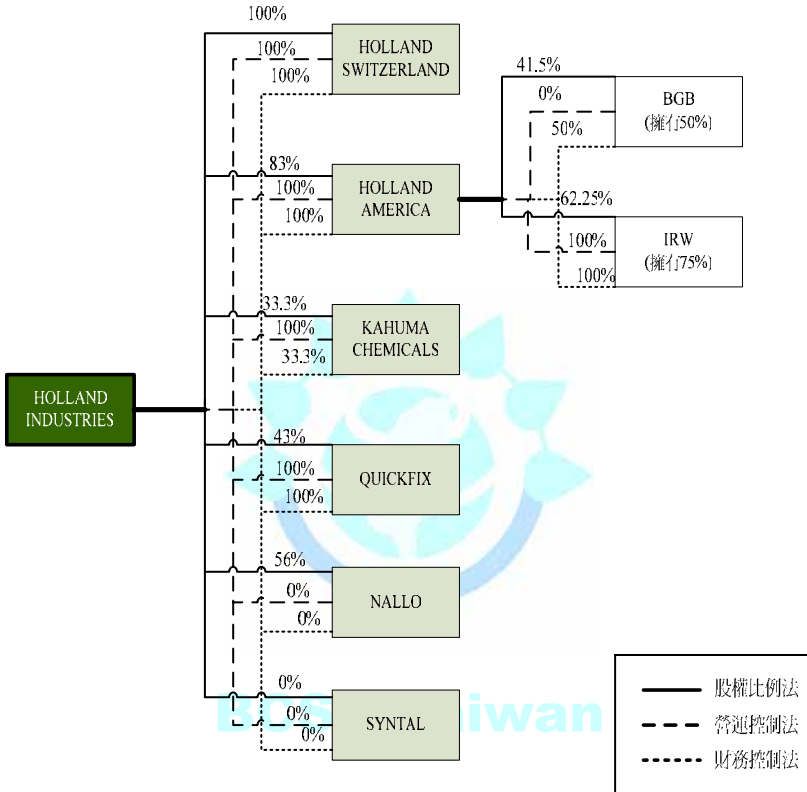


圖 1 Holland Industries 組織邊界的定義



## 說明：股權比例法與控制法

Holland Industries 是一家化學工業集團，由幾家從事化學品生產與銷售的公司/合資事業所組成。表二簡述了 Holland Industries 的組織架構，並展現在股權比立法和控制法下，如何認列從各種完全擁有及合資事業體來的溫室氣體排放量。

在設定組織邊界時，Holland Industries 首先要決定該用股權比例法還是控制法來進行企業層級的溫室氣體數據彙整。然後決定在企業層級的哪些事業體，符合其選定的彙整方式。依選定的彙整方式，對每一個較低的營運層級重複進行彙整程序。在此過程中，在進行企業層級的彙整之前，溫室氣體排放先被分派到較低的營運層級(子公司、關係企業、合資事業等)。圖 1 代表 Holland Industries 分別依股權比例法及控制法所得之組織邊界。

在此範例中，Holland America (不是 Holland Industries) 分別握有 BGB 公司 50% 的權益，及 IRW 公司 75% 的權益。如果 Holland Industries 本身的作業活動會產生溫室氣體排放(如來自於總部辦公室用電的排放)，則這些排放也應該 100% 地彙整到全集團的溫室氣體排放數據中。

表二、Holland Industries – 組織架構與溫室氣體排放量認列

荷蘭工業之全部擁有及合資事業體	法律架構及合夥人	Holland Industries 握有之經濟權益	營運政策的控制	荷蘭工業的財務會計處理方式 (參見表一)	荷蘭工業認列與報告的排放量		指南
					股權比例法	控制法	
Holland Switzerland	法人公司	100%	Holland Industries	全部擁有的子公司	100%	營運控制 100% 財務控制 100%	
Holland America	法人公司	83%	Holland Industries	子公司	83%	營運控制 100% 財務控制 100%	
BGB	合資事業，與合夥人共同享有財務控制；其他合夥人：Rearden	Holland America 握有 50%	Rearden	透過 Holland America	41.5% (83%×50%)	營運控制 0% 財務控制 50%(50%×100%)	
IRW	Holland America 的子公司	Holland America 握有 75%	Holland America	透過 Holland America	62.25% (83%×75%)	營運控制 100% 財務控制 100%	
Kahuna Chemical	非法人化合資事業；與合夥人共同享有財務控制；另外兩個合夥人：ICT 和 BCSF	33.3%	Holland Industries	成比例合併計入的合資事業	33.3%	營運控制 100% 財務控制 100%	
QuickFix	非法人化合資事業，其他合夥人：Majox	43%	Holland Industries	子公司 (因為在其財務會計中視 QuickFix 為子公司，因此 Holland	43%	營運控制 100% 財務控制 100%	

指 南	荷蘭工業之全部擁有及合資事業體	法律架構及合夥人	Holland Industries 握有之經濟權益	營運政策的控制	荷蘭工業的財務會計處理方式 (參見表一)	荷蘭工業認列與報告的排放量	
						股權比例法	控制法
					Industries 享有財務控制)		
	Nallo	非法人化合資事業，其他合夥人： Nagua Co.	56%	Nallo	關係企業 (因為在其財務會計中視 Nallo 為關係企業，因此 Holland Industries 享有財務控制)	56%	營運控制 0% 財務控制 0%
	Syntal	非法人化公司， Erewhon Co. 的子公司	1%	Erewhon Co.	固定資產投資	0%	營運控制 0% 財務控制 0%

BCSD-Taiwan

註：

<sup>1</sup> 在此所使用的「事業體」(operations)一詞，係為一通用性詞語，表示任何種類的商業活動，與其組織的、治理的或法律的架構無關。

<sup>2</sup> 財務會計標準使用的通用性名詞「控制」，即為本章中所謂的「財務控制」。

## 第四章 設定營運邊界

在公司以其所有或控制的事業體來決定組織邊界後，就必須再定義營運邊界。設定營運邊界包括辨識與營運有關的排放，以直接和間接的排放予以分類，並選定間接排放之會計和報告的範疇。

為了有效及創新地管理溫室氣體，設定包含直接與間接排放全面性的營運邊界，將協助公司更好地管理存在於價值鏈中全部類型的溫室氣體風險與機會。

**直接排放：**指排放係來自由公司所擁有或控制的排放源。<sup>1</sup>

**間接排放：**指排放係為公司作業活動的結果，但排放源為另一公司所擁有或控制。

直接與間接排放的區分，須依選擇何種彙整方法（股權比例法或控制法）來設定組織邊界（參見第三章）而定。圖 2 顯示一家公司之組織邊界與營運邊界間的關係。

## 範疇(scope)概念的介紹

為了幫助描繪直接與間接排放源，增進透明度，並為不同型組織、不同類型的氣候政策與商業目的，提供公用的工具，因此針對溫室氣體會計與報告目的定義了三種範疇(scope)，範疇 1、範疇 2 及範疇 3。本標準中相當謹慎地定義範疇 1 與範疇 2，為的是確保兩家或兩家以上的公司不會在同一範疇內提報相同的排放。此使得本標準所定義的範疇，應用在那些非常在意重複計算的溫室氣體專案時，能經得起考驗。

公司至少應分開計算與報告範疇 1 及範疇 2 的溫室氣體排放。

### 範疇 1：直接溫室氣體排放

直接的溫室氣體排放係源自於公司擁有或控制的排放源，例如來自於自有或控制之鍋爐、熔爐、交通工具等燃燒的排放，以及來自於自有或控制的製程設備中，化學品生產過程的排放。

來自於生質燃料燃燒的直接二氧化碳排放，不應納入範疇 1 中，但可分開報告（參見第 9 章）。

不屬京都議定書規範的溫室氣體，如 CFCs、NO<sub>x</sub> 等溫室氣體的排放，不應納入範疇 1 中，但可分開報告（參見第 9 章）。

## 範疇 2：電力之間接溫室氣體

範疇 2 係指來自於公司自用之外購之電力<sup>2</sup>所產生的溫室氣體。外購電力係定義為買進或輸入至公司組織邊界內的電力，範疇 2 之排放實體上是發生在生產電力的設施上。

## 範疇 3：其他間接溫室氣體

範疇 3 是一個選擇性的報告類別，允許以此類別來處理所有其他的間接排放。範疇 3 排放是公司作業活動的結果，但產生自其他非報告公司所擁有或控制的排放源。屬於範疇 3 作業活動的例子有：外購原物料的採挖及生產、外購燃料的運送、販售之產品或服務的使用等。

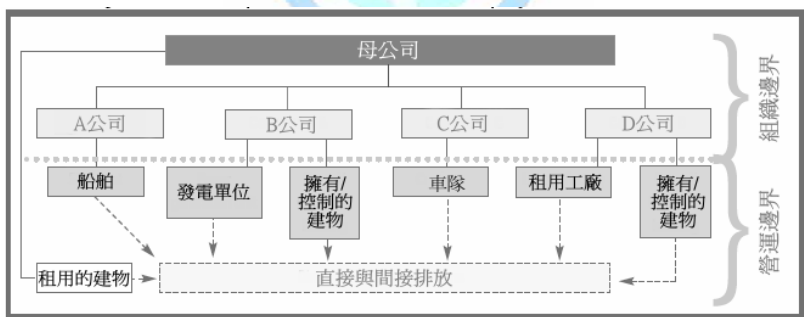


圖 2、公司的組織邊界與營運邊界示意圖

## 設定營運邊界

### 指南

營運邊界針對公司組織邊界內之事業體，定義其直接與間接排放的範疇。設定好組織邊界後，即可決定公司層級的營運邊界（範疇 1、範疇 2、範疇 3），然後將選定的營運邊界，一致性地應用到每一個營運層級上（參見說明 2）。所建立的組織邊界和營運邊界，及共同組成公司的盤查邊界。

### 說明 2：組織與營運邊界

X 公司是 A、B 事業體的母公司，擁有兩家公司全部的所有權，並享有財務務制，但對 C 事業體則僅有 30% 的非營運權益，也不享有財務控制。

**設定組織邊界：**X 公司要決定使用股權比例法或財務控制法來彙整溫室氣體排放。若選擇股權比例法，X 公司須彙整 A 公司及 B 公司 100%，及 C 公司 30% 的排放。若選擇財務控制法，X 公司在彙整數據上僅須計算 A 公司及 B 公司的排放。一旦方式決定了，組織邊界就被定義出來了。

**設定營運邊界：**一旦組織邊界設定了，X 公司之後就需要在其商業目的之基礎上，針對其事業體決定是否僅認列範疇 1 及範疇 2 的排放，或者還包括相關的範疇 3 類別。

事業體 A、B、C（若選擇股權比例法）須依 X 公司選定的範疇來認列溫室氣體排放，亦即依公司政策來描繪營運邊界。



## 依範疇別進行溫室氣體會計與報告

公司分開進行範疇1及範疇2的溫室氣體排放計算與報告，並可在各範疇內進一步去細分排放數據，這樣可以提高透明度或有助長期的可比較性。例如公司可以依事業單位/設施、國家、排放源類型（固定燃燒源、製程排放、逸散排放等）、及作業活動類型（發電、耗電、銷售給終端用戶之自產或外購電力等）。

除了六種京都氣體外，公司也可以提供其他類型溫室氣體（如蒙特婁議定書管制氣體），的排放數據，來說明造成京都議定書規範氣體排放水準的改變。舉例來說，以 HFC 來替換 CFC 的使用，將增加京都議定書規範氣體的排放。六種京都氣體以外之其他溫室氣體的排放資訊，可在溫室氣體公開報告書中依範疇別分開報告。三種範疇合起來就可針對直接和間接排放的管理與減量，提供一個全面性的會計架構。圖3所示係依循公司價值鏈，展現產生溫室氣體之各種範疇及作業活動間的關係。

公司可以從整個價值鏈上的效率提升得到好處，即使沒有任何政策上的推助，依循價值鏈來計算溫室氣體排放，可能揭露出提高效率與降低成本的潛力（例如在製造水泥時以飛灰替代熟料，就可以從處理飛灰的過程中降低下游的排放，以及降低來自熟料生產的上游排放）。即使這樣的雙贏情況不存在時，間接排放的減量仍可能比範疇1的減量，更具成本效益。因此，間接排放的會計與報告，能幫助公司辨識出有限資源的配置方式，讓溫室氣體減量與投資報酬達到極大化。

附錄 D 陳列了不同產業在價值鏈中各範疇內的溫室氣體排放源與作業活動。

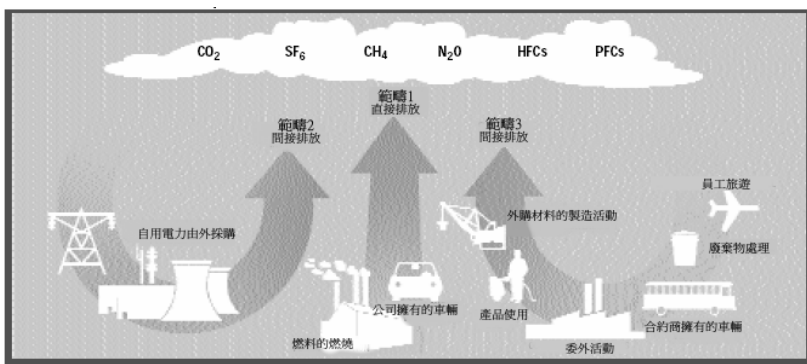


圖 3、價值鏈中各種範疇與排放的總覽

## 範疇 1：直接溫室氣體排放

公司以範疇 1 報告來自於他們擁有或控制之排放源的溫室氣體排放。直接溫室氣體排放主要是公司進行下列各類型作業活動時所產生：

- **電力、熱或蒸汽的生產。**這些排放係源自於固定源，如鍋爐、熔爐、渦輪機的燃料燃燒。
- **物理或化學製程。**<sup>3</sup>大部分這類排放的產生，來自於化學品及原料的製造或加工，如水泥、鋁、己二酸 (adipic acid)、阿摩尼亞及廢棄物的處理。
- **原料、產品、廢棄物與員工的交通運輸。**這類排放產自於公司擁有/控制之移動燃燒源（如卡車、火車、船舶、飛機、巴士及一般汽車）的燃料燃燒。

- **逸散性排放源**。這類排放產自於故意的或非故意的釋放，如從接頭、密接處、防漏填料和襯墊等的設備滲漏，從煤礦坑或排氣口排放出的甲烷，從冰箱及空調設備使用階段的 HFC 排放，及在瓦斯輸送過程中所發生的甲烷滲漏。

## 自產電力的販售

與販售給其他公司之自產電力相關的排放，並不從範疇 1 中扣除。外售電力的會計處理方式，與其他外售高溫室氣體密集度的產品相一致。例如水泥公司外售之熟料在製造時產生的排放，或鋼鐵公司廢鋼製造的排放並不能從他們範疇 1 的排放中扣除。與自產電力的販售/轉讓相關的排放，可以納入選擇性的報告資訊（參見第 9 章）。

## 範疇 2：電力間接溫室氣體排放

公司所擁有或控制的設備或事業體，其消耗之外購電力在生產時所造成的溫室氣體排放，係以範疇 2 來報告。範疇 2 的排放是一個間接排放的特定類別。對許多公司而言，外購電力是最大的溫室氣體排放源之一，也代表最重要的排放減量機會。計算與報告範疇 2 的排放，讓公司藉此評估與改變電力及溫室氣體排放成本有關的風險與機會。對公司來說，追蹤這些排放的另一個重要理由，是許多溫室氣體專案都可能要求提供這類排放的資訊。

公司透過投資能源效率技術及節能措施，能減少電力的使用量。除此之外，新興的綠色電力市場<sup>4</sup>為一些轉換到使用低密集度溫室氣體之電力的公司，提供了機會。公司也可以在廠區內裝設高效率的汽電共生廠，尤其若可以此替換外購自供電網路或供電商的高密集度溫室氣體的電力。範疇2排放的報告使得與此類機會有關的溫室氣體排放與減量的會計透明化了。

## 與輸配有關的間接排放

電力公用事業通常從獨立發電業者或供電網路購買電力，並透過輸配（transmission and distribution，簡稱T&D）系統<sup>5</sup>再售予終端用戶。這些外購的電力在經過輸配線路送達終端用戶時會有部份被消耗（線損，參見說明3）。

與範疇2的定義一致，源自於外購電力並在輸配線路上消耗部份的排放，應由擁有或控制這些輸配系統的公司，在範疇2內提出報告。購買電力的終端用戶不在範疇2內報告與輸配線損有關的間接排放，因為他們並不擁有或控制產生輸配線損(T&D loss)的輸配系統。

### 說明3 電力平衡

產生的電力 = 電力公用事業在輸配線路上消耗的外購電力  
+ 終端用戶消耗的外購電力

因為只有擁有輸配系統的電力公用事業，會在範疇 2 內計算與報告與線損有關之間接排放，使得這個方法能確保在範疇 2 中沒有重複計算的問題產生。這個方法的另一個好處，在於允許使用一般現有的，大多數都沒有包括輸配線損失的排放係數，增加了範疇 2 排放報告的單純性。終端用戶可以在「在輸配系統耗電所產生的排放」類別下，以範疇 3 報告他們與輸配線損失有關之間接排放。附錄 A 對計算與輸配線損失有關的排放，提供了更多的指南。

## 其他與電力相關的間接排放

來自於公司電力供應者上游作業活動的間接排放(如鑽探、燃燒、運輸)以範疇 3 來報告。來自於外購再轉售給終端用戶之電力生產的排放，在「外購再轉售給終端用戶之電力生產」類別下以範疇 3 來報告。來自於外購電力再轉售給非終端用戶(如電力貿易商)，可以在範疇 3，以「選擇性資訊」類別分開報告。

下面兩個案例，闡釋如何從電力的生產、銷售與購買來計算溫室氣體排放。

**案例 1(圖 4)：**A 公司是一家擁有一座發電廠的獨立電力生產者，這座電廠每年生產 100MWh 的電力，並排出 20 噸的溫室氣體。B 公司是一家電力貿易商，並與 A 公司簽訂一供電合約，購買 A 公司生產的所有電力。B 公司將購買來的電力（100MWh）轉售給一擁有輸配電系統的公用事業 C 公司。C 公司在其輸配系統上消耗的 5MWh 的電力，並將剩下的 95MWh 的電力賣給 D 公司。D 公司是終端用戶，在其擁有的事業體中耗用外購的電力（95MWh）。A 公司在範疇 1 中報告其來自於電力生產的直接排放。B 公司在範疇 3 的選擇性資訊中，分開報告來自於外購再轉售給非終端用戶之電力的排放。C 公司在範疇 3 中，報告來自於外購再轉售給終端用戶之電力生產的間接排放，並在範疇 2 中報告來自於外購電力並在其自有之輸配電系統損耗部份的排放。終端用戶 D 公司在範疇 2 中報告與其自用之外購電力相關的間接排放，並可以選擇性地在範疇 3 中報告與上游輸配線損失相關的排放。圖 4 顯示了與這些交易相關之排放的計算。

**案例 2：**D 公司裝設了一個汽電共生設備，並將多餘的電力賣給近鄰的 E 公司使用。D 公司在範疇 1 中報告來自於汽電共生設備的所有直接排放，來自於輸出給 E 公司的電力所產生的間接排放，則在範疇 3 中以選擇性資訊來分開報告。E 公司則在範疇 2 中，報告外購自 D 公司汽電共生設備之電力所產生相關的間接排放。

有關來自於外購電力之間接排放的計算，可參閱附錄 A 中進一步的指南。



## Seattle City Light：外購再轉售給終端用戶之電力排放的計算

Seattle City Light (SCL) 為西雅圖市營公用事業，主要事業在販售電力給終端用戶。這些電力部份由 SCL 自有的水力電廠生產，部份從長期合約或短期市場上購買得來。SCL 使用第一版的溫室氣體盤查議定書企業標準來估算 2000 年及 2002 年的溫室氣體排放，而與轉售給終端用戶的淨外購電力生產有關的排放，則是這些盤查的重點。SCL 每月及每年都會追蹤並報告賣給終端用戶的電力。

SCL 以 MWh 為計量單位，把從市場購得電量扣掉賣給市場的電量，而算得來自於市場（仲介商或其他公用事業）的淨外購電量。這樣使得來自於其全部營運，包括與市場及終端用戶間之互動的所有排放衝擊都完整地計算進來。SCL 每年生產的電量都超過終端用戶的需求，但發電量並不是所有的月份都與負載相一致，所以 SCL 同時計算購自於市場及賣回給市場的電力。SCL 的盤查也包括範疇 3 來自於天然氣生產與輸送的上游排放，以及 SCL 的設施營運、交通工具的燃油使用和空中旅行的相關排放。

SCL 相信就公用事業溫室氣體排放狀況來說，售電給終端用戶的相關排放是很重要的部份。公用事業必須提供他們溫室氣體排放狀況的資訊，以教育終端用戶，並適當地呈現其商業活動，也就是電力供應所產生的衝擊。終端用戶必須依賴當地的公用事業提供電力，除了一些例外狀況外（綠色電力專案），對於向誰購買電力並沒有選擇權。SCL 提供客戶溫室氣體排放資訊，滿足正在進行溫室氣體盤查之客戶的需求。



## 範疇 3：其他間接溫室氣體排放

範疇 3 是選擇性的，但它提供了一個在管理溫室氣體上的創新機會。公司可能想聚焦在計算與報告跟他們營運和目標有關的作業活動，且公司會有這些作業活動資訊的可靠。既然公司審慎地選好報告的類別，範疇 3 不可能產生有意義的跨公司比較。本章節針對範疇 3 提供一份指標性的清單，並就其中一些類別提供案例。

若有關聯的排放源是公司擁有或控制的，有些範疇 3 的作業活動會歸在範疇 1 內（舉例來說，由公司擁有或控制的車輛來完成產品的運送）。至於要決定這些作業活動是屬於範疇 1 或 3，公司可參照在設定組織邊界時選用的彙整方法（股權比例法或控制法）。

- 外購之原料與燃料<sup>6</sup>的生產及採挖
- 運輸相關的作業活動
  - 外購之原料或貨品的運輸
  - 外購之燃料的運輸
  - 員工商務旅行
  - 員工上下班通勤
  - 售出產品的運輸
  - 廢棄物的運輸

- 不包括在範疇 2 內的電力相關的作業活動（參見附錄 A）
  - 在電力（不論是報告公司買來的或自己生產的）生產中耗用之燃料的採挖、生產及運輸
  - 轉售給終端用戶的電力採購（由公用事業報告）
  - 輸配系統中耗損電力的生產（由終端用戶報告）
- 租賃資產、加盟商、委外作業活動 — 若選定的彙整方法（股權比例法或控制法）並未將上述類別納入，來自於契約協議（contractual agreement）的排放僅歸類於範疇 3。租賃資產類別的說明，可自公司的會計人員處取得（參見下面關於租賃的章節）。
- 售出之產品和服務的使用
- 廢棄物處理
  - 營運中所產生之廢棄物的處理
  - 外購之原料和燃料的生產中所產生之廢棄物的處理
  - 售出之產品在壽命終了時的處理

## 範疇 3 排放的計算

計算範疇 3 排放不需涉及針對所有產品與營運進行一個十分成熟的溫室氣體生命週期分析。聚焦在一、兩個主要產生溫室氣體的作業活動上，通常就會發揮其價值。雖然提供一個一般性的指南來說明盤查中應包括哪些範疇 3 的排放並不容易，但有些一般性的步驟還是可以澄清我們的疑點。

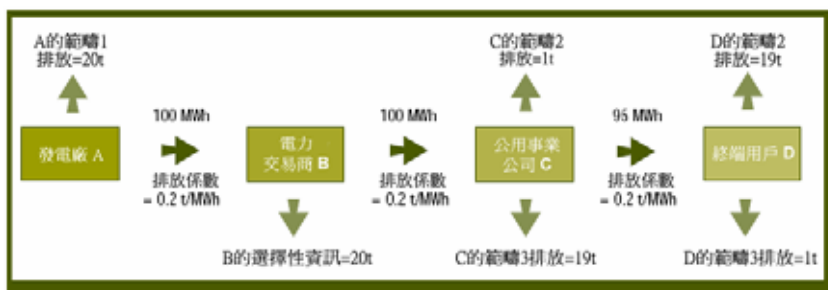


圖 4 來自於購電及售電的溫室氣體會計

### 1. 描述價值鏈

由於範疇 3 排放的評估不需要一個完整的生命週期評估，提供一個關於價值鏈及與其相關的溫室氣體排放源的一般性描述，對於透明度的提升有其重要性。為了進行這個步驟，上述列出的範疇 3 排放源可當作一個檢核表來使用。公司通常會面臨該選擇幾層的上、下游作業活動，將之納入範疇 3 的問題。公司盤查或商業目標的考量，以及範疇 3 不同類別的相關性，將會是選擇的依據。

## 2. 決定哪些範疇 3 類別是相關的

僅有一些上下游排放類別的種類，可能與公司有相關，因為以下幾個理由：

- 相較於公司範疇 1 及範疇 2，其排放量大。
- 增加公司溫室氣體風險的曝險值（exposure）。
- 主要的利害相關者認為重要（舉例來說，來自於客戶、供應商、投資人或社會大眾的回饋意見）。
- 存有潛在的排放減量機會，可由公司來掌握或受到公司影響。

下面的案例可協助公司決定哪些範疇 3 類別與公司有相關。

- 若公司的產品需要使用化石燃料或電力，則產品使用階段的排放可能是個相關的報告類別。若公司能影響產品設計的屬性（如能源效率）或顧客行為，而降低產品使用期間的溫室氣體排放，則產品使用階段的排放就可能特別地重要。

HL Nordic Express：計算委外運輸服務排放的商業意義

身為北歐地區主要的運輸及物流公司，DHL Express Nordic 公司提供服務給大型裝載及特別運送需求，還有全球的快捷包裹及文件傳遞，以及急件遞送、快遞、包裹遞送、系統化及專業化的商業服務。經由參加氣候變遷企業領袖倡議行動（Business Leaders Initiative on Climate Change）專案，公司發現他們在瑞典境內的 98%排放，源自於經由委外夥伴運輸公司的貨品運送。在分包合約給付方案(subcontract payment scheme)的要項中，每一夥伴公司被要求要輸入車輛使用數據，旅運距離、燃油效率及背景資料。運用量身訂作的工具，此數具用來計算委外運輸所產生的總排放量，結果可呈現出該公司範疇 3 排放的詳細面貌。。將數據與特定的運輸公司連接起來，讓公司可依環境績效來篩選個別的運輸公司，並依每一運輸公司的排放績效來影響決策，此排放績效可視為是 DHL 藉由範疇 3 所呈現的自有績效。

藉由把範疇 3 納入盤查，並提倡進行整個價值鏈的溫室氣體減量，DHL Express Nordic 公司提高了其排放足跡（emissions footprint）的相關性，擴大了在降低其衝擊的機會，改善認清能節餘成本之機會的能力。沒有進行範疇 3 的盤查，DHL Express Nordic 公司可能會因缺乏充分的資訊，而無法瞭解與有效管理其排放。

範疇別	排放量(噸 二氧化碳)
範疇 1	7,265
範疇 2	52
範疇 3	327,634
總 計	334,951

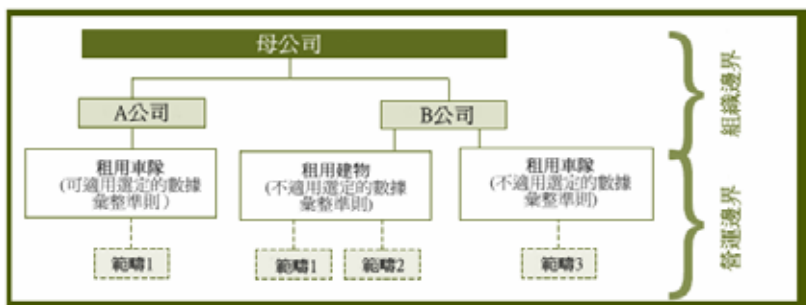


圖 5、來自於租賃資產排放的會計方式

- 委外作業通常是範疇 3 排放評估的候選項目。當先前的委外作業佔公司範疇 1 或範疇 2 排放的比例顯著時，納入此委外作業就更顯得特別。
- 若溫室氣體密集的原料（如水泥、鋁），佔產品在使用或製造時之重量或組成的比例顯著，公司可能想去檢驗是否有降低產品耗用或替換成低溫室氣體密集原料的機會。
- 將外購原料運送至中央生產設施的相關排放，對大型製造業公司來說，可能是顯著的。
- 日用品及消費性產品公司可能會想去計算運送原料、產品及廢棄物所排放的溫室氣體。
- 服務業公司可能會想要報告來自於員工商務旅行的排放。對其他類型的公司（如製造業公司）來說，這種排放源不太可能像對服務業這麼重要。

### 3. 確認價值鏈中的合作夥伴

確認任何在價值鏈中可能產生顯著溫室氣體排放的合作夥伴（如顧客/使用者、產品設計者/製造者、能源供應者等）。在嘗試去確認排放源、取得相關數據及計算排放量時，這個步驟很重要。

### 4. 量化範疇3的排放

由於數據的可取得性與可信度也許會影響到哪些範疇3的作業活動應納入盤查邊界內，所以使用精確度較低的數據是可接受的，了解範疇3作業活動的相對大小及可能的改變，可能更為重要。只要估算的方法透明化，分析上使用的數據能適當地支持盤查目標，估算的結果是可被接受的。範疇3的查驗常有困難，且可能僅能在數據具備可靠的品質下才能考慮。

BCSD-Taiwan



### IKEA：顧客往返於零售店的運輸

IKEA 是一家國際性的家具及家飾品零售商，在參加氣候變遷商業領袖倡議行動（Business Leaders Initiative on Climate Change）專案後，IKEA 清楚了解到來自於顧客旅運的排放，相較於 IKEA 範疇 1 及範疇 2，排放量算是很大，因此決定把來自於顧客旅運的排放納入範疇 3 中，再者，這些排放與 IKEA 的店面經營模式特別有關。顧客通常從遠方來到 IKEA 的店面，旅運量直接受到 IKEA 賣場位置的選擇，以及倉儲購物概念的影響。

IKEA 從選定的幾家店面進行顧客調查，作為計算顧客運輸排放的基礎。接受調查的顧客會被問及到這家店要走多遠（以住宅的郵遞區號為基礎）、車中坐了多少人、這一天還想去這個購物中心的另外哪幾家商店，以及是否搭乘大眾運輸工具來到店裡。將這些數據外插到 IKEA 所有的店面，再用距離乘上每個國家的車輛平均效率，IKEA 算出公司的排放量，有 66% 來自於範疇 3 的顧客旅運排放。基於此資訊，IKEA 可以在針對現有的及新的店面，開發大眾運輸工具之替代方案及送貨到家服務時，將溫室氣體排放考量進來，而對其未來的範疇 3 排放產生顯著的影響。

## 租賃資產、委外及加盟店

選定的彙整方法（股權比例法或控制法中的一種），也可應用在來自於契約協議，如租賃資產、委外及加盟店之直接與間接溫室氣體排放的計算與分類上。若選定的股權比例法或控制法不適用，公司可以在範疇 3 中計算並報告來自於租賃資產、委外作業及加盟店的排放。關於租賃資產的特定指南，提供如下：

### ● 使用股權比例法或財務控制法

承租人只有在租賃資產被財務會計以全部自有的資產來處理，並以相同項目記錄在資產負債平衡表（亦即財務或資本租賃）上，才去計算來自於租賃資產的排放。

### ● 使用營運控制法

承租人僅計算來自其營運（亦即若依營運控制準則，可將之納入盤查邊界）之租賃資產的排放。

關於判斷哪些是營運租賃資產，哪些是財務租賃的指南，可從公司的會計人員處取得。一般而言，在一項財務租賃中，組織假定來自於此租賃資產所有的報酬與風險，與此資產均視為是全部自有，並在資產負債平衡表上以相同項目記載。不符合這些準則的所有租賃資產即為營運租賃，圖 5 顯示了應用不同彙整方法，計算來自於租賃資產的排放。

## 重複計算

常有人關注，當兩個不同機構將相同的排放都納入他們各自的排放清冊時，這種間接排放的會計處理方式將導致重複計算。是否會有重複計算的發生，將視公司在所有權的分攤上是否有一致性的作法，或是交易專案的管理者選定相同的方法(股權比例法或控制法)作為設定組織邊界的依據。重複計算有沒有關係，端賴如何使用所報告的資訊。

當遵照京都議定書編輯國家的排放清冊時，必須避免重複計算，但這項工作通常是經由從上而下(top-down)的方式，採用國家的經濟數據來編輯，而不是由下而上(bottom-up)的方式來加總公司的數據。遵約體系更著重於排放的「釋放點」(point of release)(亦即直接排放)及/或來自於電力使用的間接排放。對溫室氣體的風險管理以及自願性報告來說，重複計算比較不重要。

### 世界資源研究院 (World Resource Institute)：估算員工通勤排放的創新方法

世界資源研究院(WRI)透過結合內部減量努力及購買外部的抵減，長期承諾減少其年度溫室氣體排放以達到淨零(net zero)的目標。世界資源研究院的排放盤查包括與外購電力耗用有關之範疇2的間接排放，以及與商務航空旅行、員工通勤以及用紙有關之範疇3的間接排放，世界資源研究院 WRI 並沒有範疇1的直接排放。

要從世界資源研究院 140 位員工收集通勤的活動數據就很

具挑戰性，所使用的方法是每年調查一次員工的平均通勤習慣。在這個倡議行動開始的前兩年，世界資源研究院使用一份可以在內部網路上，讓所有員工可以取得的 Excel 試算表，但只有 48% 的參與率。第三年藉由一個可下載且簡化的調查表，讓參與率提升到 65%。將回饋意見用於調查的設計上，世界資源研究院進一步簡化並精簡詢問的問題，改善了使用友善性，並將完成調查所需要的時間降至 1 分鐘以下，而員工的參與率也提升到 88%。

設計一個能輕易操控且問題又明確清楚的調查，明顯地改善員工通勤數據的完整性與精確度。另外附加的好處就是由於對盤查程序的發展有所貢獻，員工會有一定程度的驕傲感。這個經驗也提供了一個正面的內部溝通機會。

世界資源研究院已經開發出一個與溫室氣體盤查議定書企業標準一致的指南，用來協助辦公室型態的組織了解如何追蹤及管理其排放。Working 9 to 5: An Office Guide是由一整套計算工具所組成，其中包括一個用調查方式來估算員工通勤排放的工具。這份指南和工具可以自溫室氣體盤查議定書倡議行動的網站([www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org))下載。

運輸相關的排放是美國成長最快速的溫室氣體排放類別，包括商業的、企業的及個人的旅行和通勤。藉由計算員工通勤的排放，公司也許會發現存在好幾個務實機會來進行減量。舉例來說，當世界資源研究院要搬移到新的辦公空間時，選擇離大眾運輸近一點的建物，就可以減少員工開車上班的需求。世界資源研究院也為騎自行車上班的員工，協商取得一個可上鎖的自行車間。最後，電傳勞動(telework)專案從避免或減少旅運的需求，而顯著地降低通勤排放。

對於參加溫室氣體市場或取得溫室氣體信用額度 (credits) 而言，兩個組織對同一溫室氣體排放商品都主張所有權是不可被接受的事，因此必須有足夠的規定以確保參加的公司間不會發生這種問題（參見第 11 章）。

## 範疇與重複計算

**溫室氣體盤查議定書企業標準**是設計來在範疇 1 與範疇 2 內，預防重複計算不同公司間的排放。舉例來說，A 公司（發電業者）的範疇 1 排放能被計為 B 公司（電力的終端用戶）的範疇 2 排放，但只要 A 公司與 C 公司在彙整排放量上，一致地採用控制法或股權比例法，則 A 公司的範疇 1 排放就不能算為 C 公司（A 公司的夥伴組織）的範疇 1 排放。

相同地，依範疇 2 的定義亦不允許在範疇 2 內的排放量發生重複計算，亦即兩家公司不能都計算來自於相同外購電力的範疇 2 排放。為在範疇 2 排放內避免此類的重複計算，可使其成為管理電力終端用戶的溫室氣體交易專案中，一項很有用的會計類別。

重複計算使用在如溫室氣體交易的外部倡議行動時，一致性地應用控制法或股權比例法來定義組織邊界，以及範疇 1 與範疇 2 健全的定義，只能允許一家公司持有範疇 1 或範疇 2 排放的所有權。

### ABB：計算與電氣化用品相關的產品使用階段之排放

ABB 是一家位於瑞士的能源與自動化科技公司，生產多種電氣化用品及設備，供工業界使用如迴路斷路器和電動驅動器。ABB 有個聲明過的目標，對他們所有的核心產品，以生命週期評估為基礎，發布環保產品宣告(Environmental Product Declarations，簡稱 EPDs)。作為其承諾的一部份，ABB 使用標準化的計算方法和整套假設，針對其各種產品報告其製造及產品使用階段的溫室氣體排放。舉例來說，針對 ABB 的 4 kW 的 DriveIT 低壓交流電驅動器產品，計算產品使用階段的排放，是在 15 年的預期壽命及 5000 小時的年平均操作小時的基礎上估算。此作業活動數據乘以 OECD 國家的平均電力排放係數，便可到產品壽命期間，因使用所產生的總排放量。

對於此類驅動器來說，與來自於製造的排放相較，產品使用階段的排放佔整個生命週期排放的 99%。排放量之大，與 ABB 在這個設備和效能上設計的控制力，讓 ABB 可藉由改善產品效率，或協助客戶用 ABB 的產品來設計更好的整體性系統，而對客戶的排放量具備顯著的影響力。藉由清楚地定義並量化顯著的價值鏈排放，ABB 對其排放狀況已具備洞察力，且有能力去影響其排放足跡。



註：

1. 在這份文件中使用「直接的」與「間接的」這兩個字眼時，不應與其在國家溫室氣體排放盤查清冊中的使用情形混淆。在後者中，「直接的」代表六種京都氣體，而「間接的」則代表氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、非甲烷揮發性有機化合物(NMVOC)及一氧化碳(CO)這些前驅物。
- <sup>2</sup> 本章中所用的「電力」(electricity)一詞，係為電力、蒸汽和加熱/冷卻(heating/cooling)的合稱。
- <sup>3</sup> 對一些整合性製程而言，如阿摩尼亞的製造，要去區別來自於製程的還是來自於電力、熱或蒸汽產出的溫室氣體排放也許不可能。
- <sup>4</sup> 綠色電力包括再生能源及相對於其他供應至電力網路上的能源，能降低溫室氣體排放的特定清潔能源科技，如太陽光電板、地熱能、掩埋場沼氣及風力渦輪機。
- <sup>5</sup> 一個輸配系統包括輸配線及其他的輸配設備（如變壓器）。
- <sup>6</sup> 「外購的原料與燃料」定義為買進或帶進公司組織邊界內的原料與燃料。





**BCSD-Taiwan**



## 第五章 追蹤長期的排放

公司通常會經歷重大的結構性變化，如併購（acquisitions）、出脫（divestments）及合併（merges），這些變化會改變公司的歷史排放狀況，使得長期間的比較失其意義。為了維持長期的一致性，或易言之，保持「相似狀況的」（like with like）比較，所以必須要重新計算歷史的排放數據。

公司為了回應不同的商業目標，可能需要追蹤長期的排放，這些目標包括：

- 公開報告
- 建立溫室氣體目標
- 管理風險與機會
- 處理投資人和其他利害相關者的需求

一個有意義且一致的長期排放比較，需要公司建立一個用來與目前的排放比較的績效資料，此績效資料即參照基準年<sup>1</sup>排放量。為了一致性追蹤長期的排放，當公司經歷了重大的結構性變化，如併購、出脫及合併時，可能需要重新計算基準年排放量。因此，追蹤長期排放的第一個步驟就是選定一個基準年。

## 選擇基準年

公司應選擇並提報一個可取得可查驗之排放數據的年份來當作基準年，並說明選擇此特定年份為基準年的理由。

大部份的公司選擇單一年份作為他們的基準年，然而，也有可能選擇一個連續幾年的年平均排放值。例如英國排放交易體系（U.K. ETS）是以 1998 年到 2000 年間的平均排放量，作為追蹤減量績效的參考點。一個多年的平均值可以幫助消除溫室氣體排放上不尋常的波動，這種不尋常的波動使得單一年份的數據無法代表公司典型的排放狀況。

盤查基準年也可以用來作為設定與追蹤溫室氣體目標達成進度的基礎，在此情況下，這個基準年可視為一個目標基準年（參見第 11 章）。

## 重新計算基準年排放量

公司應發展一個重新計算基準年排放量的政策，並清楚交代任何要進行重新計算的準則與情況。若適用，這個政策應陳述任何應用在決定是否重新計算歷史排放量的「顯著性門檻」(significant threshold)。「顯著性門檻」是一個用來定義任何數據、盤查邊界、方法或任何相關因子有重大改變的定性及/或定量準則。公司有責任去決定會啟動基準年排放量重新計算的「顯著性門檻」，並將之向外界揭露。查驗機構有責任去確認公司是否堅守此門檻政策。下面的案例會啟動基準年排放量的重新計算：

- 報告組織中發生的結構性變化，對公司的基準年排放量有顯著的衝擊。所謂的結構性變化涉及產生排放之作業活動或營運的所有權或控制權，從一家公司轉移到另一家公司。雖然單一的結構性變化可能不會對基準年排放量產生顯著的衝擊，但好幾個結構性的小變化所累積起來的效應，可能會產生顯著的衝擊。結構性變化包括：
  - 合併、併購與出脫
  - 產生排放的作業活動委外 (outsourcing) 及內製 (insourcing)
- 計算方法的改變，或因改善排放係數或作業數據的精確度，而對基準年排放數據產生顯著的衝擊。
- 發現到顯著的誤差，或好幾個累積性的誤差加總起來已到了顯著的地步。

概括來說，基準年排放量應溯及既往重新計算，以反映公司的變化，否則就會犧牲掉報告之溫室氣體排放資訊的一致性與相關性。一旦公司決定了重新計算基準年排放量的政策，就應以一致性的方式來應用這個政策。舉例來說，不論溫室氣體排放是增加或減少，公司都應進行重新計算。



**BCSD-Taiwan**

## 追蹤長期排放的指南

基準年的選擇及重新計算應與商業目標及公司特別的情況有關：

- 為了報告邁向自願性公開的溫室氣體目標之進展，公司可以依循本章所提及的標準和指南。
- 參與外部溫室氣體專案的公司，可能會面對外部對於基準年排放量的選擇與重新計算的規範。
- 為了內部管理的目標，公司可以遵循此文件中所建議的規則與指導綱要，或是可以發展一套公司自己的方法，並應前後一致地使用。

### 選擇基準年

公司應選擇能擁有可信數據的最早相關時間點作為他們的基準年。有些組織為了與京都議定書一致，採用 1990 年作為基準年。然而，要在諸如 1990 年這樣的歷史性基準年，取得可信且可查驗的數據，非常有挑戰性。

如果公司透過併購而持續地成長，公司可以採行一個移動的或「滾動式」基準年政策，基準年在固定的時間區間會往前移動幾年。第 11 章對於這種滾動式基準年有所說明，包括與本章所提之固定的基準年間的比較。固定的基準年之好處在於允許排放數據在一個相似狀況（like with like）的基礎上進行長期的比較，且可比較的時間比採滾動式基準年來得長。大部分的排放交易與登錄專案，要求採行固定的基準年政策。

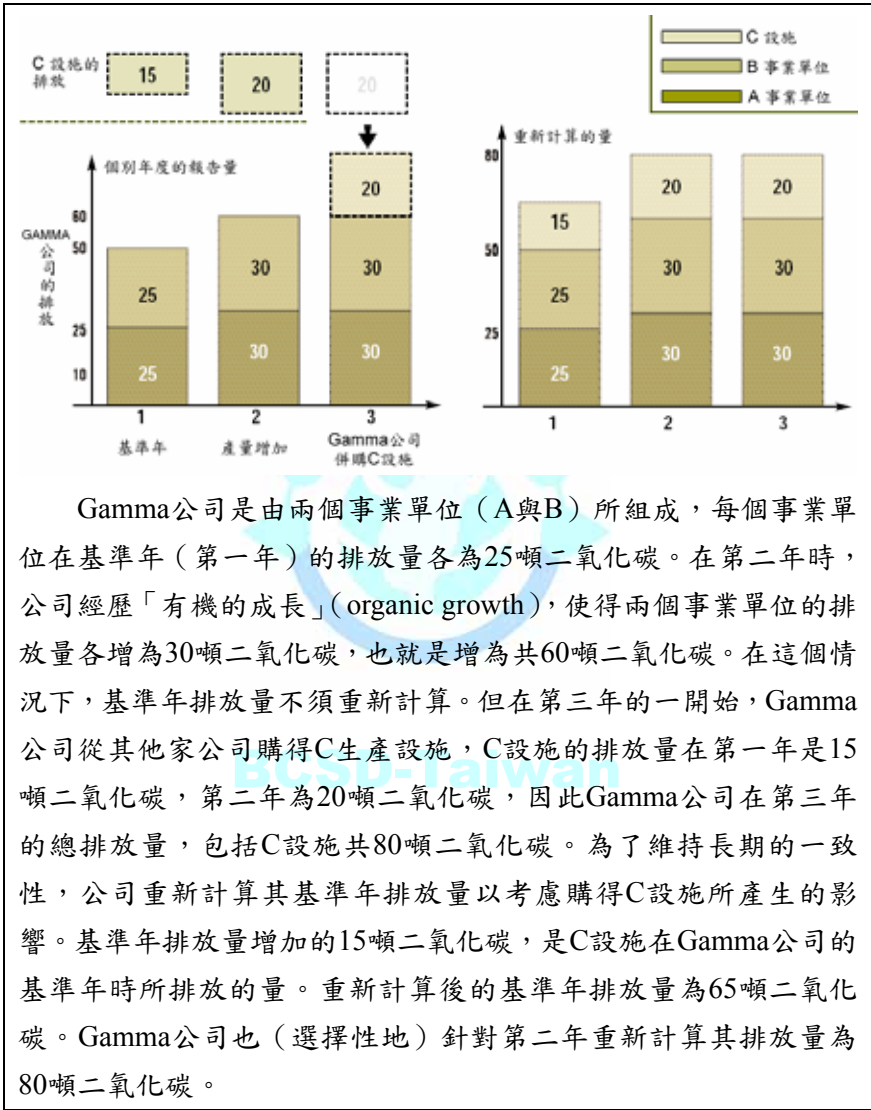


圖6、針對併購重新計算基準年排放量



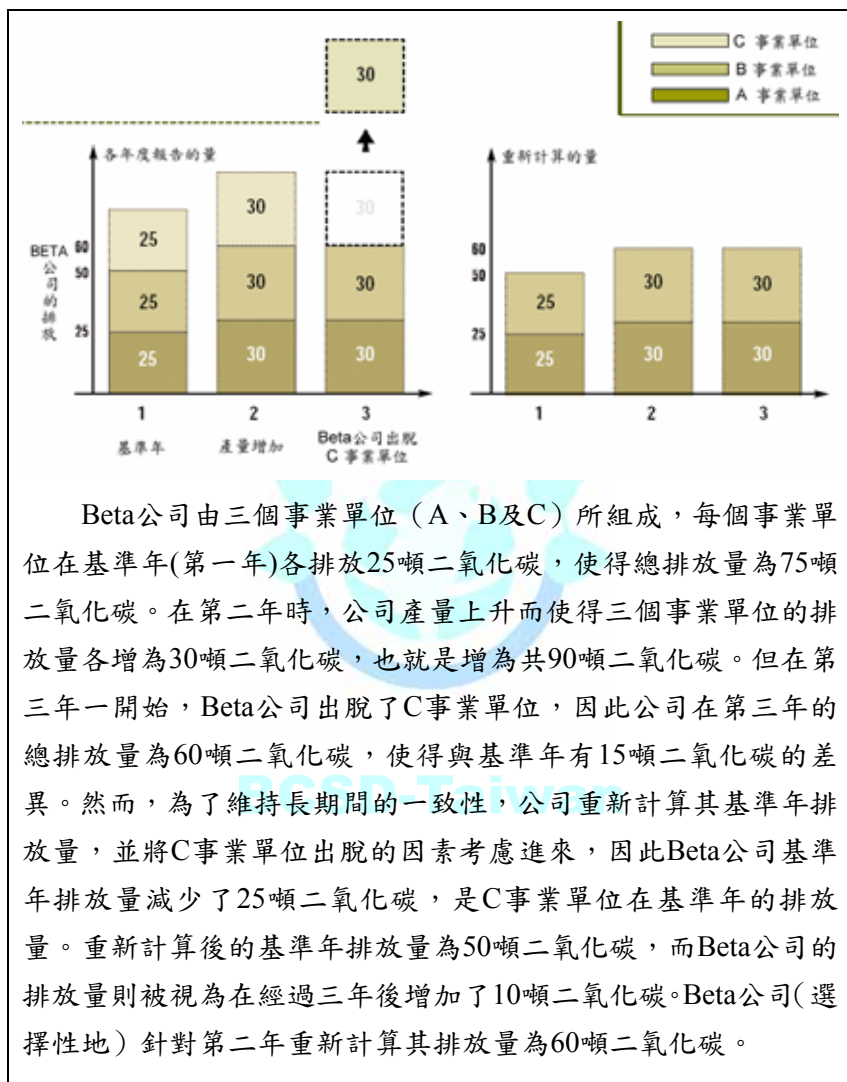


圖7、針對出脫重新計算基準年排放量

## 重新計算的顯著性門檻

不論基準年排放量是否依變化的顯著性來重新計算，決定是否為一個顯著性變化可能需要考量一些小的併購或出脫，對基準年排放量所產生的累積性效應。溫室氣體盤查議定書企業標準對於何種情況構成是「顯著的」，並未給予特定的建議。但是，有些溫室氣體專案有特定數值上的顯著性門檻，如加州氣候行動登錄（California Climate Action Registry）專案，以從基準年建立的時間起算，累積至目前的變化量為定量基礎，給定的變化門檻值為基準年排放量的10%。

## 對於結構性變化重新計算基準年排放量

結構性變化會啟動重新計算，這是因為他們僅是將排放量從一家公司轉移到另一家公司，並未讓釋放至大氣中的排放量有所改變。舉例來說，一個併購或出脫，僅是將現有的溫室氣體排放從一家公司的盤查清冊中，轉移到另一家公司的清冊上而已。

圖 6 及圖 7 在闡釋結構性變化的效應，以及應用本標準去重新計算基準年排放量。

## 針對結構性變化進行重新計算的時機安排

當顯著的結構性變化發生在年中時，應針對全年度重新計算基準年排放量，而不是僅針對報告期間在發生結構性變化後所剩下的時間，進行重新計算，這可避免在往後的年度必須一再重新計算基準年排放量的情況。同樣地，須針對全年進行現年度排放量的重新計算，才能與基準年排放量的重新計算一致。若無法在結構性變化發生當年進行重新計算（如因缺少被併購公司的數據），重新計算可順延至下一年度再進行<sup>2</sup>。

## 針對計算方法改變或數據正確性改善的重新計算

公司可以在過去幾年中，報告相同的溫室氣體排放源，但在量測或計算排放量上則會有所不同。舉例來說，公司可能已經使用一個國家級的電力生產排放係數，來估算第一年報告的範疇2排放量。在往後的年度，公司可能獲得更準確之電力事業特定排放係數（現年度的與過去幾年的），能更貼切地反映與外購電力有關的溫室氣體排放。若這個改變所產生的排放量差異是顯著的，歷史數據就要應用新的數據及/或方法來重新計算。

有時更精確的數據輸入未必能合理地應用在過去所有的年份上，或新的數據點（data points）在過去幾年可能並不存在。公司此時可能必須將這些資料點暫置腦後，或可以簡單地承認資料來源有改變但沒有重新計算。為了提高透明

度，這些自白應該在每年的報告中呈現，否則在發生改變的兩三年後，報告的新使用者可能對於公司的績效做了不正確的假設。

實際反映出排放量變化的排放係數或作業數據的任何變化(也就是燃料種類或技術的改變)，不會啟動重新計算。

## 重新計算的選擇性報告

公司對於重新計算可能選擇性報告的資訊有：

- 針對基準年與報告年之間所有年份，重新計算的溫室氣體排放數據
- 以過去個別年份來報告所有的實際排放，亦即尚未被重新計算過的排放量。為增加透明度，報告原始排放量以及重新計算過的排放量，因為可藉此說明公司在結構上隨時間而產生的演變。

## 在基準年不存在的設施就不重新計算基準年排放量

若公司併購（或內製）的事業體在基準年並不存在，基準年排放量就不用重新計算。需要重新計算的歷史數據，只需回推到被併購的公司開始存在的年度起即可。公司出脫（或委外）的事業體在基準年並不存在的狀況，也是應用相同的原則。圖 8 顯示了所併購的設施是基準年定了之後才存在的，所以基準年排放量不需要重新計算。

## 在範疇 2 及/或範疇 3 下，針對委外/內製的報告不重新計算基準年排放量

若公司報告來自於委外或內製的作業活動的間接排放，肇因於委外或內製而產生的結構性變化並不會啟動基準年排放量的重新計算。舉例來說，電力、熱或蒸汽的委外生產，由於溫室氣體盤查議定書企業標準要求以範疇 2 報告，所以不啟動基準年排放量的重新計算。但是委外/內製會在範疇 1 及不進行報告的範疇 3 之間產生顯著的排放移轉時，還是會啟動基準年排放量的重新計算（如公司將產品運送作業委外）。

在公司決定分開追蹤不同範疇長期的排放，並且不同範疇有不同的基準年時，則要針對委外或內製進行基準年重新計算。

### ENDESA：因結構性變化而重新計算基準年排放量

針對排放的長期間比較，溫室氣體盤查議定書企業標準要求設定基準年，為了能長期間比較，若公司發生任何結構性的變化，基準年排放量就必須重新計算。在一項於 2002 年 1 月完成的交易中，位於西班牙的電力公司 ENDESA 集團，將旗下西班牙電力生產事業 Viesgo 公司之 87.5% 的持有股份賣給義大利電力公司 ENEL。為了考量這個結構性變化，來包含在此筆交易中，自於 6 個電廠的歷史排放數據，將不再屬於 ENDESA 的溫室氣體盤查範圍，因而從其基準年排放量中移除。此項重新計算提供 ENDESA 在歷史排放數據上一個完整且可比較的圖像。

BCSD-Taiwan

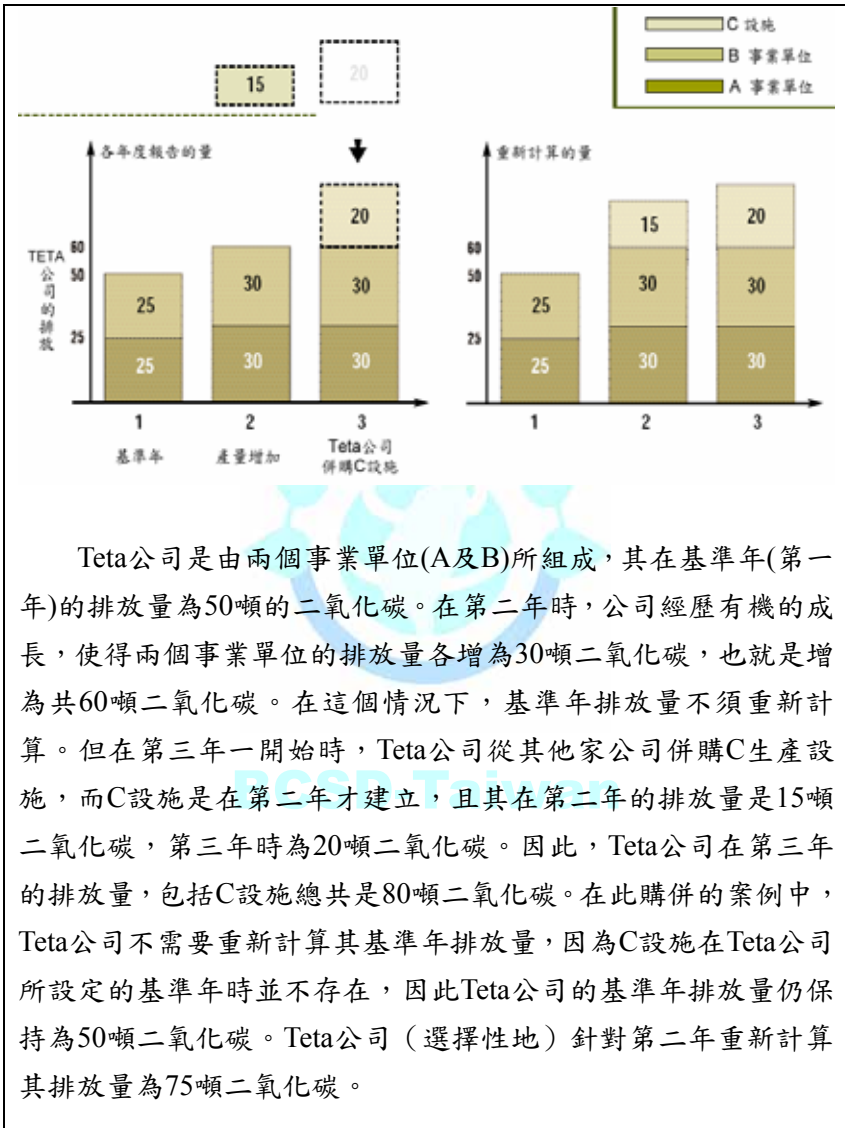


圖8、併購的設施在基準年設定後才存在



## 對於有機的成長或衰退不重新計算基準年排放量

針對有機的成長或衰退，基準年排放量與任何的歷史數據都不重新計算。有機的成長/衰退指產量的增加或減少，產品組合的改變，以及公司擁有或控制之營運單位的開使運作或關閉。不重新計算的原因在於有機的成長或衰退，導致排放到大氣中的溫室氣體量有所改變，因此須納入公司隨時間在排放上的增加或減少。



註：

---

<sup>1</sup> 這個主題所使用的專門術語可能會引起混淆。基準年排放量不同於「基線」(baseline) 這個用語，基線大部分是被使用在計畫基礎的會計上。基準年係聚焦在一個長期的排放比較上，而基線是指在沒有溫室氣體減量計畫或活動下，一個溫室氣體排放狀況的假想情境。

<sup>2</sup> 關於基準年排放量重新計算的時間安排，更進一步的資訊可參閱在溫室氣體盤查議定書網站 ([www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)) 上的「針對結構性變化之基準年重新計算方法」(Base year recalculation methodologies for structural changes) 這份指引文件。



## 第六章 確認及計算溫室氣體排放

一旦建立好盤查邊界，公司通常都根據下列步驟來計算溫室氣體排放量：

1. 確認溫室氣體排放源
2. 選擇一個計算溫室氣體排放的方法
3. 蒐集作業數據並選擇排放係數
4. 應用計算工具
5. 彙整企業層級的溫室氣體排放數據

本章節將說明由**溫室氣體盤查議定書**所發展出來的步驟與計算工具。此計算工具可在**溫室氣體盤查議定書**倡議行動的網站上取得（[www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)）。

許多公司發現把整體排放細分為幾個特定類別的排放，將有助於正確地計算他們的排放。為此，公司可以使用一些特別發展出來的方法，正確地計算來自於各產業及不同排放源類別的排放。

## 確認溫室氣體排放源

如圖 9 所示，5 個確認及計算公司排放步驟的第一步，就是在公司的盤查邊界內將溫室氣體排放源進行分類。溫室氣體排放一般來自於以下的排放源類別：

- **固定燃燒**

指固定式設備之燃料燃燒，如鍋爐、熔爐、燃燒機、渦輪機、加熱爐、焚化爐、引擎及燃燒塔等。

- **移動燃燒**

指交通運輸設備之燃料燃燒，如汽車、卡車、巴士、火車、飛機及船舶等。

- **製程排放**

物理或化學製程之排放，例如來自於水泥製造之鍛燒過程的 $\text{CO}_2$ 、來自於石化製程中之觸媒裂解的 $\text{CO}_2$ 、來自於煉鋁製程的PFC排放。

- **逸散排放**

這類排放產自於故意的或非故意的釋放，如從接頭、密接處、防漏墊片填料和襯墊等的設備滲漏，以及來自於煤堆、廢水處理、貯坑、冷卻水塔及瓦斯加工廠的逸散排放。

每一家企業卻會有某些製程、產品或服務從上述一個或多個排放源類別中產生直接或間接的排放，**溫室氣體盤查議定書**的計算工具就是依此分類而組成。附錄 D 提供不同工業部門在各範疇下的直接或間接溫室氣體排放源總覽，也許可做為一開始確認公司主要排放源的參考。



圖 9 確認及計算溫室氣體排放的步驟

## 確認範疇 1 之排放量

作為確認溫室氣體排放源的第一個步驟，公司應著手確認前述 4 大類別中的直接排放源。製程排放通常與特定工業有關，如油氣業、鋁業、水泥業等。產生製程排放外並擁有或控制發電設施的製造業者，可能會擁有來自於所有主要排放源類別的直接排放。辦公室型態的組織也許不會有任何直接的溫室氣體排放，除非他們擁有或操作一交通工具、燃燒設備、或冷凍及空調設備。公司通常會很訝異地了解到，起初並不起眼的排放源，其排放量都相當顯著。(參見聯合科技案例研究)

## 確認範疇 2 之排放量

下一個步驟是確認來自於外購電力、熱或蒸汽之使用的間接排放源。幾乎所有企業都因為購買電力供其製程或服務使用而產生間接排放。

## 確認範疇 3 之排放量

這個選擇性步驟包括確認該公司上游及下游作業活動所產生的其他間接排放，以及與委外/合約製造、租賃或加盟商有關，但未涵蓋在範疇 1 或範疇 2 內的排放。

由於範疇 3 的涵蓋面很廣，公司可以依循價值鏈去擴大盤查邊界，並確認所有相關的溫室氣體排放。對於可能存在於公司目前營運之上、下游，各種的業務聯繫，以及具有產生顯著溫室氣體減量的可能機會，以價值鏈觀點來確認溫室

氣體排放源，的確能提供較全面之視野。(參見第4章中有關依循公司價值鏈，會產生溫室氣體排放之作業活動總覽的說明)

## 選擇一個計算方法

藉由監測濃度和流率來直接量測溫室氣體排放並不常見。比較常用來計算排放量的方法，可以是質量平衡法，或針對特定設施或製程的化學計量理論。然而，最常用來計算溫室氣體排放量的方法是使用已建檔的排放係數。這些排放係數是依溫室氣體排放量，以及與排放源作業活動有關的數據，所計算得來的比值。跨政府氣候變遷專家小組(IPCC)的指導綱領(IPCC, 1996)中提供了一系列的計算方法與技術，其中包括排放係數法的應用及直接監測法。

在很多狀況下，特別是直接監測不是沒有就是特別昂貴時，可以從燃料使用數據來計算正確的排放量。即使是燃料的小用戶通常都不僅知道燃料耗用量，也透過預設的碳成份係數或更正確的定期燃油採樣，去評估碳含量數據。公司應使用他們最精確可行，且適合其報告內容的計算方法。

## 聯合科技公司(United Technologies Corporation, UTC)

聯合科技公司是一家全球性的太空與建造系統科技公司。早在 1996 年，負責為聯合科技公司新的「自然資源保護、能源及水資源使用申報計畫」設定邊界的小組，遇到了要決定何種能源類別將被列入能源耗用年度報告中的問題，最後此小組決定將噴射燃油列入能源耗用年報中。噴射燃油在 UTC 的許多部門中是用來做為引擎及飛行硬體的測試用油。雖然噴射燃油在任一給定年份的用量因測試排定時程的改變而有很大的變化，但每年的平均用量都預計不會太多，而是足以予以特別排除。然而噴射燃油用量報告證明了 UTC 一開始的想法是錯的。因為進行此計畫，公司了解到自從測試開始後，噴射燃油用量約佔全公司能源使用量之 9%~13%，如果 UTC 沒有將噴射燃油用量納入年度數據的收集工作中，一個顯著的能源使用項目就被忽略掉了。

## 蒐集作業數據及選擇排放係數

對很多小型、中型及大型公司而言，範疇 1 的排放根據商用燃料之購買量（如天然氣及加熱油），並使用已公告的排放係數來計算。範疇 2 的排放量將使用電錶，以及供電者特定的、地方供電網路的或其他已公告的排放係數來計算。範疇 3 的排放量將會根據如燃油使用或旅客里程之作業數據，以及已公告的或為第三單位所提出的排放係數來計算。在大部分的情況下，若排放源或設施特定的排放係數存在的話，應比一般通用的排放係數更優先使用。

產業公司可能面對好幾種方法可以使用，應該從**溫室氣體盤查議定書**的網站（若可用），或從各自的產業協會（如國際鋁業協會、國際鋼鐵協會、美國石油協會、世界企業永續發展協會水泥業專案、國際石油工業環境保護協會）所提供的產業特定綱領，搜尋適合自己使用的綱領。

## 應用計算工具

本節將概要介紹**溫室氣體盤查議定書**網站（[www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)）上所提供的計算工具與指南。我們鼓勵使用這些已被專家及產業領袖審閱完畢且定期更新的工具，相信這些工具是目前在計算溫室氣體排放上最實用的工具。然而此工具僅是選擇性的，企業也可使用他們自己的溫室氣體排放計算工具，只要此計算工具的正确性更高，或與**溫室氣體盤查議定書企業標準**相一致即可。

計算工具主要有 2 個類別：

- **跨產業工具**：可應用在許多不同部門，包括固定燃燒、移動燃燒、用於冷凍與空調的 HFC 及不確定性估算。
- **產業特定工具**：設計用來計算特定產業的排放，如鋁業、鋼鐵業、水泥業、油氣業、造紙業及辦公室型態的組織。



大部份公司將需要應用超過一種以上的計算工具才能涵蓋所有的溫室氣體排放源。舉例來說，要計算煉鋁業者的溫室氣體排放量，公司須使用煉鋁、固定燃燒（針對任何外購電力耗用、現場的能源產生等）、移動燃燒源（包括原物料與產品的鐵路運輸、現場雇用車輛、員工商務旅行等），以及 HFC 的使用（冰箱等）等計算工具。表 3 所陳列的即為全部的計算工具。

## 溫室氣體盤查議定書計算工具的結構

網站上每個跨產業及產業特定之計算工具，共用相同的格式，並包括量測與計算排放數據的步驟式指南。每一計算工具均包括一篇說明指南，以及附有使用說明的自動式工作表。

每個計算工具中的指南包括下面的章節：

- **總覽：**提供對此工具的目的、範圍、計算方法及流程描述的總覽。
- **作業數據及排放係數的選擇：**提供產業特定的優良實務指南，並提供預設的排放係數供參考。
- **計算方法：**描述各種依現場特定作業數據及排放係數的可獲得性而有所不同的計算方法。
- **品質控制：**提供優良實務指南
- **內部報告及文件化：**提供內部文件化的指南以支援排放計算。

## 弗龍德士古 (ChevronTexaco)：會計與報告系統 SANGEA<sup>TM</sup>

身為一家全球性的能源公司，雪弗龍德士古公司已經開發出一個與溫室氣體盤查議定書企業標準相一致，用來估算與報告能源利用及溫室氣體的軟體，並開始在公司內不使用。這個軟體可以免費取得，並且容易使用，精確性更高，同時為油氣產業提供一個低建置成本的全公司溫室氣體會計與報告系統。此系統名為「SANGEA<sup>TM</sup> 能源與溫室氣體排放估算系統」(SANGEA<sup>TM</sup> Energy and Greenhouse Gas Emission Estimating System)。目前雪弗龍德士古公司在全球各地的設施，包括有 70 個以上的報告實體都在使用這個系統。

此系統為一可稽核，以 Excel 及 Visual Basic 為基礎的工具，用來估算溫室氣體排放與能源利用。它藉由讓每一個設施的盤查負責人可以組態化(configure)試算表、輸入每月的數據以及傳送季報到中央資料庫中，讓公司層級數據的彙整工作更流暢。

在實務上，SANGEA<sup>TM</sup> 系統採用不同的策略來確保計算方法的一致性，逐步達成公司整體的標準化：

- 特定設施的試算表組態 (configuration) 及重要的輸入資訊能逐年延續下去。在設施有所改變時 (肇因於新的建設、單位撤除等)，盤查專員能輕易地修正組態。
- 有效率的更新。估算排放量的方法、排放係數以及計算方程式都集中儲存在軟體中，當方法或預設排放係數有所改變時，能輕易地進行更新。此中央參考資料的更新，能自動地應用在現有的組態及輸入的數據上。更新將反映美國石油學會的溫室氣體排放估算手冊

( American Petroleum Institute Compendium of GHG emission estimating methodologies ) 的最新內容與時程。

- 系統是可稽核的。此軟體對數據輸入與系統使用者都要求提供詳細的稽核線索資訊。系統的任何改變，該由何人負責都留有檔案文件。
- 使用一個系統可以省錢。讓所有的設施使用同一個系統，與傳統各自完全不同的系統相較，在成本上有明顯的節餘。

雪弗龍德士古公司在開發SANGEA<sup>TM</sup>系統上僅有一次的投資，已經顯現出成效：針對雪弗龍德士古公司位於加州里奇蒙的煉油廠所進行的成本粗估，顯示與傳統各地方自行開發報告系統的方式相較，新方式在5年間共節省了70%的成本。SANGEA<sup>TM</sup>預期可為公司節省在維護傳統系統及雇用獨立顧問上的長期費用。將溫室氣體盤查議定書企業標準與SANGEA<sup>TM</sup>計算軟體結合起來使用，並替換那一套發散且令人混淆的會計與報告樣板，明顯能提高效率並讓結果更精確，讓公司能更正確地管理溫室氣體排放，並進行特定的排放改善措施。

在自動式工作表單方面，只要在工作表單中鍵入作業數據，並選取適當的排放係數即可。工作表單內有提供預設的排放係數，但只要可獲取更正確的排放係數，也可以輸入更能代表報告公司營運特性的客製化排放係數。每一種溫室氣體（如二氧化碳、甲烷、氧化亞氮等）的排放量是分別計算，然後再根據其全球暖化潛勢（GWP）換算成CO<sub>2</sub>當量。

有些工具，像是鋼鐵業工具和 HFC 的跨產業工具，係採層級式方法，提供一個簡單的及一個較複雜的計算方法以供選擇。愈複雜的方式會得到愈精確的結果，但通常也需要收集愈詳細資料，並對該公司的技術有更徹底的了解。

表 3、溫室氣體盤查議定書網站提供之計算工具的總覽

計算工具		主要特性
跨產業工具	固定燃燒	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計算來自於固定式設備中燃料燃燒所排放之直接或間接的CO<sub>2</sub>排放量</li> <li>● 針對來自於汽電共生設施的排放量提供 2 種分配比例選項</li> <li>● 提供預設的燃料排放係數及國家平均電力排放係數</li> </ul>
	移動燃燒	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計算來自於移動排放源中燃料燃燒所排放的直接或間接的CO<sub>2</sub>排放量</li> <li>● 針對陸運、空運、水運及鐵路運輸，提供計算方法及排放係數</li> </ul>
	來自於空調及冷凍設備使用之 HFC	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計算商業化的冷凍空調設備在製造、使用及棄置階段中所直接排放的 HFC。</li> <li>● 提供 3 種計算方法：銷售量法、生命週期階段法及排放係數法。</li> </ul>
	溫室氣體排放量之不確定性量測與估算	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 介紹不確定性分析與量化的基礎</li> <li>● 計算肇因於與溫室氣體排放量計算有關的隨機誤差之統計參數不確定性</li> <li>● 把針對溫室氣體盤查數據，而涉及發展基本之不確定性評估的彙整步驟，予以自動化</li> </ul>
產業特定工具	鋁業及非鐵金屬製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計算來自於煉鋁製程的直接溫室氣體排放（來自於陽極氧化的CO<sub>2</sub>排放，及來自於陽極效應的PFCs排放，以及在非鐵金屬製造中做為覆蓋氣體(cover gas)-之SF<sub>6</sub>排放）</li> </ul>

計算工具		主要特性
	鋼鐵	● 計算來自於還原劑氧化、鍛燒製程及鐵礦及廢鋼除碳時的直接溫室氣體(CO <sub>2</sub> )排放。
	硝酸製造	● 計算來自於硝酸製造的直接溫室氣體(N <sub>2</sub> O)排放
	阿摩尼亞製造	● 計算來自於阿摩尼亞製造的直接溫室氣體(CO <sub>2</sub> )排放，這部份的計算僅針對在進料加工的除碳過程，其餘燃燒排放仍依固定燃燒源方式計算
	己二酸製造	● 計算來自於己二酸製造的直接溫室氣體(N <sub>2</sub> O)排放。
	水泥	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計算來自於水泥製造中鍛燒製程的CO<sub>2</sub>排放的溫室氣體排放(WBCD工具也計算燃燒排放)</li> <li>● 提供 2 種計算方法：水泥法及熟料法。</li> </ul>
	石灰	計算來自於石灰製造的溫室氣體排放（來自於鍛燒製程的CO <sub>2</sub> 排放）
	來自於製造 HFC-22 的 HFC-23	計算來自於生產 HFC-22 時所直接排放的 HFC-23。
	造紙業	計算來自於紙與紙漿製造所直接排放的CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O。包括計算來自於固定式設備中的化石燃料、生物燃料燃燒以及廢棄物產出的直接與間接CO <sub>2</sub> 排放
	半導體	計算在生產半導體晶圓時所直接排放的 PFC。
	小型辦公室型態組織的指引	計算來自於燃料使用的直接CO <sub>2</sub> 排放、來自電力耗用的間接CO <sub>2</sub> 排放，以及來自於商務旅行與通勤的間接CO <sub>2</sub> 排放

## 彙整全公司的溫室氣體數據

要報告公司整體的溫室氣體排放量，公司通常需要從眾多的設施，甚至可能是從不同國家及事業部門來彙整相關數據。為了讓報告的成本儘可能地降低，並減低彙整資料時產生誤差的風險，確保全部設施都是以一核可且一致的基礎來蒐集數據，謹慎地規劃作業流程相當重要。理想的狀況是企業將溫室氣體報告整合到現有的報告工具及程序中來進行，並且善加利用由設施現場已經蒐集好並提報給部門、企業總部、管制者或其他利害相關者的相關數據。

報告數據所使用的工具與程序，將視目前是否有妥善的資訊與通訊基礎建設而定（亦即在企業資料庫中加入新類別資料的難易度），也視企業總部希望各設施報告資料的詳細程度而定。數據的蒐集與管理工具應該包括：

- 透過企業內部網路或網際網路，即可直接讀取由各設施所輸入的直接數據資料庫
- 提供工作表填寫樣本，並以電子郵件傳送至總公司或部門辦公室，使資料可進一步處理。
- 以紙本形式將報告傳真到企業總部或部門辦公室，再由他們將數據資料輸入公司資料庫中。但若沒有足夠的檢查來確保數據正確地轉移，這個方法會增加誤差發生的機會。

對於上呈資料給總公司的內部報告來說，建議採用標準化的報告格式，以確保從不同事業單位和設施接收來的數據是可比較的，且遵守內部報告的相關規定。標準化格式可明顯減少產生誤差的風險。

### 英國石油(BP)：溫室氣體內部報告的標準化系統

英國石油是一家全球性的能源公司，從 1997 年起就開始自不同的營運部門蒐集彙整溫室氣體數據，並整合其內部報告流程到一個中央資料庫系統中。報告排放量是由大約 320 個個別設施及事業部門負責，BP稱之為「報告單位」。所有報告單位每季必須完成一份標準的Excel試算表，陳述前三個月的真實排放量，並同時更新及預測今年及明後兩年的排放量。除此之外，報告單位也被要求說明所有的明顯變化，包括可持續的減量成果。報告單位均採用相同的BP溫室氣體報告指導綱要（BP, 2000），來量化其CO<sub>2</sub>與CH<sub>4</sub>的排放。

所有內含公式的工作表均由中央資料庫自動以電子郵件傳送給報告單位，用電子郵件回傳的數據，再由檢查進來的數據品質之公司小組上載到資料庫中。這些資料在每季結束前彙整成總排放清冊，並依 BP 的溫室氣體排放目標進行分析預測。最後此排放清冊由一個獨立的外界稽核單位審核，以確保資料的正確性及品質。

## 彙整全公司溫室氣體排放數據的方法

收集公司個別設施的溫室氣體排放數據有兩種基本方法（圖 10）：

- **集中式**：個別設施報告作業/燃油使用數據(如燃料使用量)給總公司，再由總公司計算溫室氣體排放量。
- **分散式**：個別設施報告作業/燃油使用數據，並使用核可過方法直接計算他們的溫室氣體排放量，再向總公司報告這些排放數據。

	現場層級	公司層級
集中式	作業數據	場址報告作業數據（總公司計算溫室氣體排放量：作業數據×排放係數＝溫室氣體排放量）
分散式	作業數據×排放係數＝溫室氣體排放量	各場址報告溫室氣體排放量

上述兩種方法的差別在於排放量的計算發生在哪裡（亦即在哪裡進行作業數據乘上適當排放係數的工作），以及必須在公司各層級建立何種型態的品管作業。但不論使用哪一種方法，一般還是由設施層級的員工負責原始數據的收集。

不論使用哪一種方法，總公司的同仁或進行較低層級的彙整時，應審慎地確認並排除任何被其他設施、事業單位或公司納在其整體排放盤查的範疇 1，但亦為報告公司範疇 2 或範疇 3 的排放。



## 集中式法：個別設施報告作業/燃料使用數據

此方法也許特別適合以辦公室為主的組織。因此若有下列狀況時，要求各單位報告其的作業/燃料使用數據也許是較佳選擇：

- 總公司或負責部門的同仁能夠以作業/燃料使用數據等資料直接計算溫室氣體排放量
- 橫跨許多設施的排放量計算可採標準方法

## 分散式法：個別設施計算溫室氣體排放數據

要求各設施計算本身的溫室氣體排放量，可以協助增加他們對此議題的認識與瞭解。然而這也可能引發阻力、增加訓練需求、增加計算誤差及對計算結果需要更多的稽核。因此若有下列狀況時，要求各設施計算本身的排放量也許是較佳選擇：

- 排放量的計算需要對現場使用的設備，具備詳細的知識
- 有些設施的溫室氣體排放量計算方法不同
- 製程排放（和燃燒化石燃料產生之排放不同）佔總排放量重要的比例
- 擁有足夠資源可訓練各廠人員進行計算，並稽核其估算結果
- 擁有方便使用者使用的工具，以簡化現場員工執行計算與報告排放量任務，或地方法規要求以設施層級來報告溫室氣體排放量

蒐集方法的選擇端賴報告公司本身的需求及特性而定。舉例來說，聯合科技公司（UTC）使用集中式法，排放係數與計算方法由總公司的同仁選定，而英國石油（BP）則採分散式法，並附隨著稽核機制以確保計算正確、有進行建檔並採用經核可的方法。使精確度極大化和報告負擔極小化，有一些企業將兩種方法結合起來使用。擁有製程排放的複雜設施，在設施層級計算他們的排放量。而排放係來自於標準排放源且排放量穩定的設施，則僅被要求報告燃料使用量、用電量以及差旅活動資料，再由總公司的資料庫或報告工具對每一項標準作業，計算溫室氣體總排放量。

這兩種方法應得到相同結果，並且互不矛盾。因此想要針對各設施進行計算一致性查核的公司，可以同時依循這兩種方法進行彙整，再比對兩者的結果。有時候即使由個別單位自行計算本身的排放量，總公司的負責人員仍想彙集作業活動/燃料使用數據，以重複查驗其正確性並探求排放減量的機會。對公司所有層級的同仁來說，這些數據應該是透明且可取得的。此外，總公司的同仁也應對各設施報告的數據，就其定義是否明確、是否具一致性、盤查邊界是否符合規定，以及報告期間、計算方法等事項進行查驗。

## 向總公司報告的通用性指南

個別設施給總公司或部門辦公室的報告應包括第 9 章中提及的相關資訊。某些報告項目對集中式法和分散式法而言是共通，並應由各設施報告到公司總部。這些項目包括：

- 對排放源的簡單描述
- 排放源清單及特別排除或列入某些排放源的判斷準則
- 與前一年比較的相關資訊
- 報告涵蓋的時間
- 數據中所明顯展現的趨勢
- 企業目標值的達成進度
- 對於報告之作業活動/燃料使用數據或排放數據之不確定性的討論，包括可能的原因以及與數據改善的建議。
- 對於報告結果有影響的事件進行描述（併購、脫售、關閉、技術升級、報告邊界或所使用計算方法的改變）

## 集中式法的報告

除了作業活動/燃料使用數據及前述提及之報告數據的共通項目外，各設施應用集中式法向總公司報告作業活動/燃料使用數據時，也應報告下列細節：

- 貨物旅客運輸的作業活動數據（如貨運的公噸-公里數）
- 製程排放的作業活動數據（如生產肥料的噸數、掩埋場廢棄物噸數）
- 清楚記錄用來演算作業活動/燃料使用數據的任何計算式
- 把換燃料使用及/或電力耗用轉換到二氧化碳排放的本土性排放係數

## 分散式法的報告

除了溫室氣體排放數據以及前述提及之報告數據的共通項目外，個別設施應用分散式法向總公司報告溫室氣體排放數據時，也應報告下列細節：

- 溫室氣體計算方法的說明，以及與前次報告期間相較任何計算方法上的改變
- 比值指標（參見第 9 章）
- 計算所採用之參考數據的詳細資料，特別是使用之排放係數的相關資訊。

清楚記錄用來演算排放數據之計算式應妥善保存，以利未來內外部查驗之用。



**BCSD-Taiwan**



## 第七章 盤查的品管

公司進行盤查的品管可能會有不同的理由，包括從辨識改善的機會，到符合利害相關者的需求，到因應新法規而預作準備等。「**溫室氣體盤查議定書企業標準**」(GHG Protocol Corporate Standard)認知到這些理由均是公司營運目標以及對於未來期望的一種功能。無論是公司的營運目標，與溫室氣體議題不斷演進的願景，均應指引著企業盤查、品管系統落實，和盤查時對於不確定性之處理的設計。

一家公司在進行溫室氣體盤查工作時，會包括所有制度面、管理面和技術面的安排，以進行數據收集、盤查準備，和盤查<sup>1</sup>品管步驟的落實。本章指南的企圖為協助公司發展與落實盤查的品管系統。

儘管未來仍是渾沌不明，但高品質的資訊會有更高的價值與更多的應用，低品質的資訊可能應用性低，甚或沒有任何價值，還可能遭罰。舉例來說，一家公司目前可能是聚焦在參與一項自願性減量的專案，但也會希望其盤查數據在未

來當排放變成具貨幣價值時，也可符合預期中的要求。這個時候，一個可以確保盤查能持續符合「**溫室氣體盤查議定書企業標準**」原則，並即早達到未來溫室氣體排放要求的品管系統就很重要。

就算公司不預期未來會有強制性法規要求的機制，內外部利害相關者也會要求公司準備高品質的盤查資訊，所以，執行某些形式的品管系統是一件非常重要的工作。然而「**溫室氣體盤查議定書企業標準**」認知到公司的資源有限，而且與財務會計不同的是，企業溫室氣體盤查涉及某種程度的科學與工程之複雜性，因此，企業必須把盤查工作和品管系統，發展成累積性的努力，來保有其資源，衍生更廣泛的政策以及公司自身的願景。

品管系統提供一套預防與校正錯誤的系統性作業，並找出可以達到改善整體盤查品質有最大效果的地方。總之，品管的最主要目的，就是確保公司溫室氣體盤查資訊的可信度，要達到此目的之第一步，就是把盤查品質定義出來。

BCSD-Taiwan

## 定義盤查品質

「**溫室氣體盤查議定書企業標準**」列出的 5 條會計原則，透過公司在技術、會計與報告上的努力，訂定出完整且忠誠反應出公司溫室氣體排放的確切標準(請參考第一章)。當切實履行這些原則時，將可以非常有信用且無偏見地來處理溫室氣體排放的議題和數據與表達。遵守這些原則的公司，必須把品管納入公司盤查專案中，成為不可或缺



一部份，品管系統的目的，就是確保公司能履行這些原則。

### **KPMG：把現有系統與溫室氣體管理整合起來的價值**

KPMG 發現，要能產生出可靠且可查驗的溫室氣體數據之關鍵因素，就在於把溫室氣體數據管理和報告機制，與公司既有的核心營運管理和確保流程(assurance processes)整合起來。因為：

把已深化在管理和確保作業的範疇擴大，會比另外建立一套獨立溫室氣體資訊的產生和報告作業，來得更有效率。

由於溫室氣體資訊日愈貨幣化，所以將會與其他關鍵績效指標一樣，吸引管理階層的注意。因此，管理系統中需要確保有一套適用可行的作業，來提報可靠的數據，而這套作業可藉由企業內部監督公司治理、內稽與報告等功能，以更有效地執行。

另外一個不夠被重視的因素，就是人員的訓練和溫室氣體盤查目的之溝通。當人們在執行溫室氣體的數據產生與報告作業時，才會有不可信賴的問題，當需要正確報告溫室氣體數據的需求，沒有向使用報告標準與計算工具的同儕適當說明清楚時，設計再完善的系統也無法發揮效用。因為會計邊界的複雜性，以及必須納入排放源與持股比例等主觀元素，所以如果報告的要求有不一致的解釋，那麼會產生真正的風險。讓那些負責提供數據的同儕都理解如何使用數據，也是很重要的事，把此風險降到最低的作法，就是透過明確的溝通、適當的訓練，和知識的分享。



## 盤查專案的架構

為了協助公司有概念，並且設計一套有助未來改善的品管系統，需要一個務實的架構，而且聚焦在盤查時在制度面、管理面與技術面的元素(如圖 11 所示):

**方法：**指的是技術的盤查準備。企業應該選擇或發展可以正確依據其排放源類別的特性，來估算排放量的方法，「**溫室氣體盤查議定書企業標準**」提供了很多系統默許的方法(default methods)與計算工具，來協助這方面的努力。當有新的研究、或企業的營運有所改變、或在評估盤查報告的重要性時，盤查專案的設計與品管系統必須可以提供盤查方法的選擇、應用與更新。

**數據：**指的是有關活動層面、排放係數、製程與營運的基本資訊。儘管盤查方法必須適度地嚴謹與詳盡，但是數據的品質更為重要。一旦數據品質差，沒有任何方法可以補救。盤查專案的設計，必須要能有助於高品質盤查數據的收集，以及數據收集作業的維護與改善。

**盤查程序與系統：**準備溫室氣體的盤查，有制度面、管理面與技術面的作業，包括了賦予產出一高品質盤查責任的團隊與程序。為了使溫室氣體品管作業有效率，程序與系統

可以與公司其他品質相關的程序適度地整合起來。

**文件化：**指的是方法、數據、程序、系統、假設、以及估算等的紀錄，包含了改善公司盤查所需準備的每一件事情。因為估算溫室氣體排放的工作本來就相當技術性(涉及工程與科學)，所以高品質與文件的透明化對於可信度特別重要。如果資訊不可信，或無法有效與內部或外部利害相關者溝通，那麼這種資訊根本就沒有價值。

在盤查設計的每一個層面，公司都必須要確保這些成分的品質。

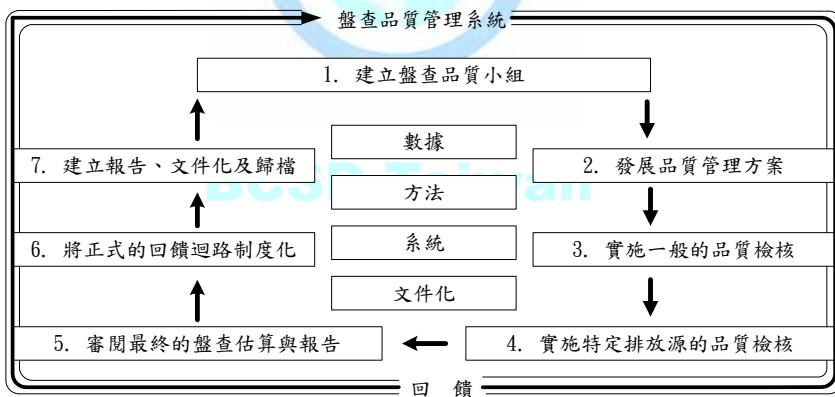


圖 11 盤查品管系統

## 執行盤查品管系統

公司盤查專案的品管系統，都必須處理上述 4 種的盤查元素。公司須採行下列步驟，來執行品管系統：

### 1. 建立一個盤查品質小組

此小組負責執行品管系統，以及持續改善盤查品質，小組或經理須協調相關業務單位、廠區和外部實體間的互動。外部組實體係指政府部門的專案、研究機構、驗證單位或顧問公司等。

### 2. 發展品管方案

此方案係說明公司要執行品管系統所採取的步驟，儘管有些更精確與範圍更廣的作業，在多年後才可能會納進來，但是此方案仍必須在一開始就與盤查專案的設計結合起來。方案必須包含所有組織面與盤查發展流程的作業，也就是開始的數據收集，到最後的報告書。為了效率與完整性的考量，公司必須把現有諸如 ISO 作業的品質系統，適當擴充到涵蓋溫室氣體的管理與報告。為了確保準確度，整個方案須聚焦在執行品管系統的實務上，如步驟3與步驟4所述。

### 3. 施行一般的品質檢核

在整個盤查過程，要把檢核應用到數據與程序中，對於數據處理、文件化與排放的計算(諸如確保使用正確的單位換算)等主要項目，進行嚴謹適中的品質檢核。表 4 提供了品質檢核作業的指南。

### 4. 施行特定排放源類別的品質檢核

對下列事項進行更嚴謹的調查，包括：適當應用的邊界，重新計算的作業，和特定排放源類別採取會計與報告原則，所使用之輸入數據的品質(例如：電費單據或電錶是否是用電的最佳數據)與造成數據不確定性之主要原因的定性說明等。這些調查的資訊也可以用來支援不確定性的定量評估。進行調查的指南，請參考下列有關執行面的章節。

### 5. 審閱最後盤查的估算與報告

盤查完成後，須從工程、科學與技術的角度，進行內部技術性的審閱。接著，再進行管理面的內部審閱，且重點在取得公司正式的核可，以及對此盤查的支持。至於第三類涉及外部專家審閱的部份，則在第 10 章中說明。

### 6. 使正式回饋的迴路制度化

在步驟 5 中所提到的審閱結果，以及公司品管系統中每一個元素的執行成果，須循著正式的意見回饋機制，傳遞給步驟 1 中所指定的個人或團隊，而且須據此修正錯誤與進行改善。

表 4、一般的品管措施

指南

<b>數據收集、輸入和處理作業</b>	
•	檢查一輸入數據樣本的抄寫錯誤
•	辨識表格修正的需要，使其能提供額外的控制或品質檢視的功能
•	確保已執行適當版本的電子檔案控制作業
•	其他
<b>數據建檔</b>	
•	確認表格中全部的一級數據包含了參考數據的資料來源
•	檢查引用的文獻均已建檔
•	檢查應用於下列項目之選定的假設與準則均已建檔，包括：邊界、基線年、方法、作業數據、排放係數，和其他參數
•	檢查數據或方法的改變已建檔
•	其他
<b>計算排放與檢查計算</b>	
•	檢查排放單位、參數、與轉換係數(conversion factor)是否已適度標示
•	檢查從頭到尾的計算過程中，單位是否適度標示及正確使用
•	檢查轉換係數是正確的
•	檢查表格中數據處理的步驟
•	檢查表格中的輸入數據與演算得的數據，有明顯區分
•	用手算或電子計算，檢查計算的代表性樣本
•	以簡要的算法來檢查一些計算
•	檢查不同排放源類別，和不同事業單位等之數據加總
•	檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性
•	其他

## 7. 建立報告、文件化與歸檔作業

此步驟包括下列幾項工作：保存記錄的作業與依內部目的設定那些資訊應文件化、資訊如何歸檔，以及那些資訊應告知外部利害相關者。與內、外部審閱相同，此步驟也包括正式的意見回饋機制。

公司的品管系統與整個盤查專案，須依公司為盤查作準備的理由來發展，方案必須能解決公司未來能執行多年的策略(如認知到盤查是一個長期的努力)，也要包括確保前幾年執行品管的所有發現，均能適度處理的步驟。

### 執行時的實際措施

儘管原則與廣泛性的專案設計綱領很重要，但是若沒有討論到實際的盤查品質之做法，這套品管的指南就不完整。從最初的數據收集到最終的盤查結果核可程序，公司內必須以多重階層來執行這些措施，特別是在錯誤最可能發生的地方，諸如最初的數據收集階段，和數據計算與加總的時候。一旦公司在初期強調盤查品質的重要性，接著很重要的就是要確保在每一個階層的數據彙整時(諸如單一設施、製程、地理區域、或特定範圍等)，均要落實品管措施，以為將來法規要求或溫室氣體市場的來臨作充分準備。公司也必須確保過去歷史資料與趨勢預測數據的品質，為了達到此目的，可以採取盤查品質措施，把因為數據特性或歷史性排放計算方法的改變而產生的偏差，降到最低。相關的標準與指南，請參見第5章。

如前所述，品管系統的步驟 3 為執行一般性的品質檢核措施，這些措施對於所有排放源，與盤查準備的各個階層，均可適用。表 4 提供了這些措施的範例一覽表。

步驟 4 是特定排放源類別的數據品質調查，調查結果的資訊也可用做數據不確定性的定性與定量評估(請參閱有關不確性章節)。

以下要說明的是針對特定排放源的品質措施之類型，這些措施可應用於排放係數、活動數據與排放估算。

## 排放係數和其他參數

對於一特別的排放源類別，排放量的計算通常會依排放係數和其他參數(諸如利用因子、氧化速率、甲烷轉換因子等)<sup>2</sup>而定，這些因子與參數可能是根據特定公司的數據、特定場址的數據或直接排放，或用其他方法測得已公佈或公認的係數。以燃料消耗為例，以能源含量為準所公佈的排放係數，一般而言較以質量或體積為準的係數來得準確，除非是有實際量測特定公司或場址的排放係數。品質調查方面的工作，必須要評估排放係數與其他參數對特定公司的代表性與可應用性。實際量測與一般公認的係數間的差異，必須要有定性的解釋，並且要依公司營運的特性，選取最適合的數值。



## 活動數據

高品質的活動數據之收集，常是公司溫室氣體盤查最顯著的限制，所以在任何盤查專案的設計時，需要把建立健全的數據收集作業，擺在優先要務。下列各項為確保活動數據之品質的有用措施：

- 發展一套在未來幾年對於同樣數據，也可以充分收集的數據收集作業
- 在應用碳含量排放係數前，把燃料消耗的數據，轉換成能源單位，此會較轉化成質量單位有更好的計算公式。
- 把本年度的數據與過去歷史數據做比較，若沒有呈現出各年度間一致性的變化，那麼則需要檢視個中原因(例如各年度間要是超過 10% 的變化，則應進一步調查原委)。
- 若有可能，把公司活動的數據與其他幾個參考源作一比較(例如政府的調查數據，或是由公會所彙整的數據)，此能確保提供給各界的是具有一致性的數據。另外，也可以比較在公司內不同設施間的數據。
- 調查那些不是為了溫室氣體盤查所產生的活動數據，公司須檢視把這些數據應用到 GHG 盤查的可能性，得考慮完整性、與排放源類別定義的相符性，以及與所使用的排放係數相符。例如，對於來自不同設施的數據，須檢視不一致的量測技術、操作條件或科技。也許在原來的數據準備時，便已採取了品質控制的措施(如 ISO)，



那麼這些措施就能與公司的盤查品管系統整合起來。

- 檢核是否已一致且正確地遵循基準年的重新計算作業(請參閱第 5 章)。
- 檢核是否已把營運與組織邊界的決策, 正確且一致地應用到活動數據的收集(請參閱第 3 章與第 4 章)。
- 調查會影響到數據品質的偏差或其他特性, 是否已在先前予以辨識(例如在一特定設施或其他時空與專家溝通的場合)。有一些小設備的操作數據可能會被忽略掉, 或者是與公司在盤查時的組織邊界不符的數據等, 都可能是偏差的來源。
- 把品管系統延伸到涵蓋用來估算排放強度或其他比值的額外數據(如營收、生產量等)。

BCSD-Taiwan

## 界面公司：排放與商業數據系統的整合

界面(Interface)公司是全球生產地毯磚與室內裝潢材料最大的公司，該公司已建置了一套可以反應出財務報告的環境數據系統，稱為 Interface EcoMetrics。這套系統的設計，係提供界面公司在許多國家的業務單位之活動和物質流數據(包括美、加、澳洲、英、泰國和全歐洲等)，並作為量測包括溫室氣體排放的環境績效。使用這套全公司一致的會計綱領與標準，每一季各業務單位均需要提報能源與原料數據到公司的資料庫中心，以利永續發展部門的人員使用。這些數據是界面公司每年盤查的基礎，而且在不斷改善品質的努力下，也可以進行長期的數據比較。

基於排放數據系統來產出財務報告，協助界面公司改善其數據品質，就如同一般財務數據需要文件化，而且有憑有據，界面公司的排放數據，係遵循了可促進透明化、精確度、與高品質盤查的標準而保存下來。把財務與排放數據整合起來的作法，使得其溫室氣體會計與報告更有用，界面公司將致力於在 2020 年前成為一家「完全永續的公司」。

## 排放估算

對一排放源類別的排放估算，可以拿來與歷史資料或其他估算作一比較，以確保是落在合理的範圍。若發現估算結果有潛在的不合理，則須檢核排放係數或活動數據，看看是否因估算方法與市場力量的改變，或是有其他事件足以構成排放改變的理由。

在可以進行實際量測的情況下(如電廠量測CO<sub>2</sub>排放)，實測值可以拿來與以活動數據與排放係數所得的計算值作一比較。

倘若上述對於排放係數、活動數據、排放估算、或其他參數的檢核，顯示出有問題的地方，則需要進一步調查數據的正確性，或方法的適合性，此亦可用來獲致更好的數據品質。一項可用來量測數據品質的潛在方法，就是對於不確定性的定量與定性評估。

### Vauxhall 汽車：精確度檢核的重要性

英國汽車製造商 Vauxhall 汽車的經驗，證明了在設定溫室氣體資訊收集系統時，能注意到細節的重要性。該公司想要計算同仁的空中旅行產生的溫室氣體排放，能否注意到應以來回雙程的飛行距離來計算，是非常重要的一點，避免少算到50%排放量。 Vauxhall 的謹慎，避免了這項誤差的產生。