

溫室氣體盤查程序及常見問題解析

撰稿：BSI 英國標準協會台灣分公司

營運部協理 林信作(Kevin Lin)

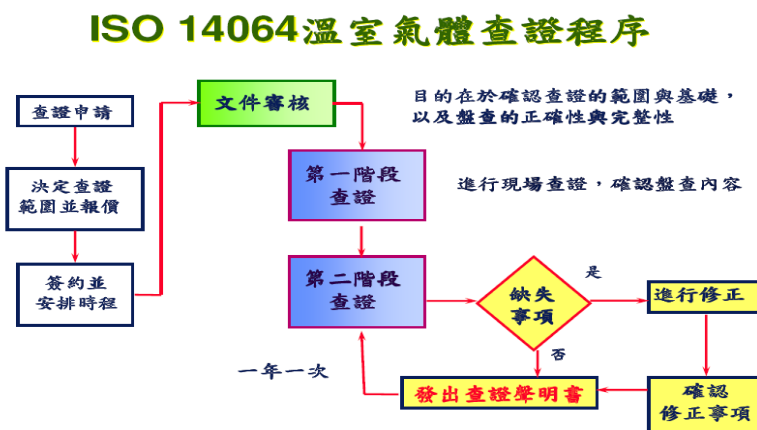
撰稿日：2008/12/08

一、前言

因應國際對於溫室氣體盤查減量的要求，經濟部工業局協助企業推動溫室氣體盤查與自願減量活動。國內愈來愈多自發性著手進行溫室氣體盤查的企業，並透過國際驗證機構，完成溫室氣體盤查的第三者驗證工作，以實際行動展現政府輔導業界的成效，且順利取得國際溫室氣體查證聲明書。本文的目的主要在於與讀者分享查證經驗時所常見到的缺失以作為「鑑往知來」的借鏡，期能對企業準備溫室氣體查證有助益。

二、溫室氣體查證程序

溫室氣體盤查驗證程序以下圖表示：



圖一：溫室氣體查證程序

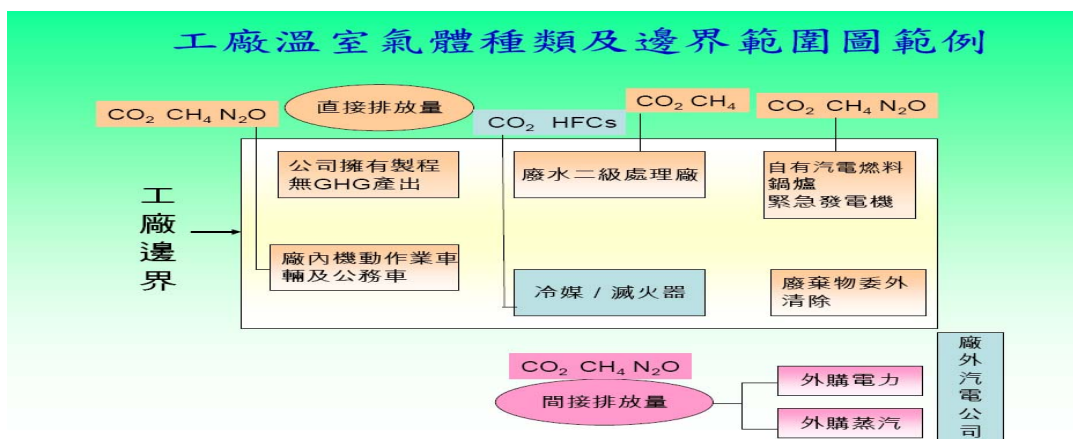
(一) 查證申請

首先，企業向 BSI 提出查證申請，並確認查證目的。由於驗證所需的人天數，取決於組織的營運與驗證範圍，以及驗證地點的數目等，組織需先填寫查證前資料調查表，PVQ(Pre-Verification Questionnaire, PVQ)，內容主要包括：

1. 組織基本資料，如產能、廠區面積、設施設備、員工人數等
2. 溫室氣體排放特性，例如能源耗用種類與耗用量、溫室氣體排放源或排除項目等

(二) 確認查證範圍

驗證機構依組織所提供之資料，決定查證所需人天數。依據 ISO14064-1 條文之要求，一開始要先確認查證範圍、釐清並確認其組織邊界，並確認該組織以控制權或股權持分方式計算排放量與/或移除量。



圖二：設定組織邊界

(三) 簽約並安排查證時程

在雙方同意查證範圍、保證等級以及查證目的後，即簽訂合約，並安排各階段查證時間及查證計畫。

(四) 文件審查

文件審查目的在於確認組織所提出盤查報告書(Assertion)範圍是否與查證範圍一致、盤查條件設定，以及報告書完整性與正確性(完整並正確陳述排放種類與排放量)。主要工作項目包括：

- 溫室氣體查證的範圍與準則確認
- 溫室氣體報告引用的盤查準則之合理性
- 溫室氣體盤查報告之完整性與正確性
- 排放係數、排放計算公式之一致性
- 溫室氣體管理系統文件之完整性及合理性
- 文件審查結論
- 訂定抽樣計畫，特別是多場區之查證要依據其實質性之結果決定其第一階段查證之抽樣廠區
- 溫室氣體排放管理相關資料，包括生產流程圖(Process Flow Diagram, PFD)、能源流程圖(Energy Flow Diagram, EFD)以及溫室氣體資訊流程圖(Information Flow

Diagram, IFD)

文件審查查證常見問題:

- 如圖二：設定組織邊界，組織(organization)可由一個或多個設施(facility)所組成。設施層級之溫室氣體排放或移除，可能產生自一個或多個溫室氣體源(source)或溫室氣體匯(sink)。組織邊界是否涵蓋集團下屬子公司、轉投資公司、合資企業等各項握有權益(interest)的獨立法人或非法人機構。最常發生查證範圍變動，組織邊界沒有而發生排放源重複計算的問題。例如：A 事業部溫室氣體排放清冊公用廠蒸氣 2,598,844 噸，數值與 B 事業部重覆計算，需加以更正，並據以修訂盤查報告書的排放量。
- 保證等級用以決定是否有實質錯誤、遺漏或誤導。例如：部分組織沒有在盤查報告書或相關文件揭露中清楚定義其保證等級導致後續於內、外部查證有爭議。
- 溫室氣體排放源鑑別過程中，常常容易忽略燃料燃燒與電力所產生的 CH₄ 及 N₂O，雖其產生量較 CO₂ 小許多，但由於其 GWP 值分別為 23 與 296，如果將其忽視會影響其完整性及正確性。例如：GHG 排放源之活動數據未予盤查清冊中完整鑑別- 2005 年與 2006 年範疇二外購電力台電及空調系統沒有納入盤查清冊。
- 相同的活動設施有相同的溫室氣體的排放，但沒有分別記錄，造成混淆或遺漏的情形發生。例如：共同廠區之重油系統為中央系統統一供料；但個別廠區沒有分別記錄其用料情形造成年度統計無法精確估算。
- 排放係數、排放計算公式不一致，部份排放源之排放係數引用錯誤。例如：CFB 燃料油排放量未使用「燃油排放係數表」之相關係數，亦即其使用之燃料係數於相關文件未能一致對應。
- 文件審查發現文件遺漏或不充分，包括：組織的盤查報告書及溫室氣體排放清冊、廠區平面圖，或溫室氣體盤查相關的管理程序書沒有完整建立及涵蓋，包括(例)：盤查流程管理程序書、盤查紀錄管理程序書、削減目標與方案管理程序書、溫室氣體內部稽核管理程序書.....等。
- 選擇基線年的理由沒有具體說明，例如：組織 2003 基線年之選擇理由，未在相關文件清楚揭露。
- 自行推估的排放係數，沒有詳細說明推估的依據與過程，而引用國際或國內的排放係數時，未在相關文件清楚揭露其出處與來源。
- 文件系統未能與原管理系統整合：這是很多組織常見的現象，尤其組織負責氣體盤查的同仁往往跟之前負責管理系統建置及維護的同仁不同，造成了解管理系統(ISO9001、ISO14001 等)的同仁不參與溫室氣體盤查；而負責溫室氣體盤查對管理系統不了解，所以系統文件整合困難或未能利用既有之管理文件系統以發揮系統整合綜效，此也是很多組織可以持續改善之處。

(五)第一階段查證

第一階段查證目的在於主要於現場執行查證工作，此階段也是整個溫室氣體驗證流程中

最重要階段，主要工作項目包括：

- 溫室氣體報告的範圍：盤查與查證的邊界(boundaries)，確認現場與文件規定之一致性
- 溫室氣體報告引用的盤查準則：例如，materiality(實質性)，size threshold(排放量排除門檻)，change threshold(排放源移動門檻)
- 查證盤查內容
 - ➔ 排放清冊(完整性)
 - ➔ 排放係數、排放計算公式(正確性、一致性)
 - ➔ 排放原始資料的取得來源與方式
- 溫室氣體管理系統之相關程序與現場執行之確認，例如
 - ➔ 溫室氣體盤查管理
 - ➔ 數據的取得與管理
 - ➔ 削減方案管理
 - ➔ 內部稽核管理
 - ➔ 管理審查會議
- 前次文件審查需改善事項之追蹤

查證小組在完成文件審查之查證項目後，如果有任何不符合是項發現，受查證單位應修正排放數據與盤查報告書並提出相關之矯正預防措施，且應於此階段的查證工作之前完成。

第一階段查證常見問題：

- 盤查與查證的邊界(boundaries)，現場與文件規定不一致，例如：事業單位已經被合併移出或組織另以個別機構提出外部查證；但盤查與查證的邊界沒有隨之更新，造成排放量之重複計算。
- 溫室氣體報告引用的盤查準則或計算公式設定錯誤，例如：從盤查 2007 年 CF4 氣體排放量的清單查核中發現，其登錄的 Chamber 總數為 68.82，(此為計算公式設定錯誤，實際之 Chamber 總數為 88 個)。
- 數據的取得與管理，數據資訊面向的特定議題發生錯誤，包括：excel 試算表或其它計算工具的不正確操作(如：excel 的數字及文字覆寫錯誤)、數據輸入的錯誤，例 1：人員輸入、打字錯誤、手寫錯誤，溫室氣體數據來源與“定量調查表”所記錄的資料未完全相符。例 2：排煙脫硫設備活動數據係以「進料單」為原始數據來源；但實際計算來自「使用量一覽表」排放量，兩者之間有數量之差異，其原因可能為原始資料的取得來源或單位有誤、數學計算公式錯誤、報表欄位的自動計算設定錯誤、人為輸入錯誤、小數點位數……等。例 3：組織於 2005 年盤查清冊內中，柴油使用量紀錄為公斤；但是於廠務課現場查證油表使用為公升。例 4：組織於 2006 年燃油使用量於廠務課及公用課所提供之單據數量不一致。例 5：Fab2 之 Chamber 後段實際連接之 Local scrubber

與盤查清冊中所登錄之型式不一致(機台 BTT 008 清冊中登錄 4 個 chamber，後接燃燒式 L/S，但實際查證 1 個 chamber 有接燃燒式 L/S，另 3 個接水洗式 L/S)。

- 收集、處理、轉移、儲存、計算與審查數據的過程，可能受到現有電腦資訊系統 (CIS) 環境的影響，一個無效率的 CIS 系統，反而可能對數據資訊控制環境有負面的影響。例如：組織於部份於盤查清冊中登錄之活動數據與實際查證值不一致：CHF3 氣體排放量，清冊登錄使用量為 368kg；但是實際查核量為 188 kg。又如：H2SO4 工廠發現柴油使用量之原始數據與統計結果數據有差異：領料紀錄結算(硫酸廠、堆高機及鍋爐)每年 33,375 公升/y；但管理部所統計之「數據品質管理表」結算每年使用 36,000 公升/y。
- 其他：考慮活動數據之收集排放數據之計算公式是否經確認，包括：使用正確的方法或假設、是否重覆計算以及數據的品質降低數值的不確定性，除了在各部門數據提供時嚴格的審核外，於整體彙整時再進一步的核可及確認，確認單位轉換的正確性、數據的合理性、計算的正確性，以及資訊安全管理、緊急應變計畫、紙本記錄、電子媒體記錄保存年限.....等。
- 管理面向：從溫室氣體盤查管理之角度思考，查證其內部稽核管理、管理審查會議之召開及規劃、執行、監測及審查之情形。例如：組織溫室氣體內部查證作業及管理審查活動，應依據 HPP-GHG-環安-012 程序之規劃執行之。

(六)第二階段查證

這個階段的主要工作，此階段要確認文件審查及第一階段查證 NC 的改善狀況與補充資料與盤查報告書的修正狀況，原則上以書面審查即可，必要時進行現場確認，以便進行最後盤查數據的確認。如果在報告審查有未盡詳細的佐證資料或數據，受查證單位也必須在此階段完整提出最正確之盤查清冊及盤查報告書，以便作最後確認。

第二階段查證常見問題:

- 所有不符合事項或待釐清事項必須於驗證機構發出查證聲明書之前完整矯正完成並確認是否可以發出查證聲明書，否則必須再額外增加一次查證，此也是跟過去管理系統不一樣之處。例如：前次不符合事項 NC003，組織係採用能源統計手冊顯示之煙煤熱值，進行燃煤排放係數之演算，然該煙煤熱值之詳細數據研究來源及其應用限制，其適用性之評估僅提出矯正計算，仍未於此階段之前提出具體評估資料。

(七)發出查證聲明書與每年追查查證

在確認所有盤查內容與缺失改善後，BSI 即可發出查證聲明書(Verification Statement)。在組織取得查證聲明書後，後續每年對溫室氣體的排量削減及排放量進行盤查，並再簽發該年度的查證聲明書。

三、結語

彼得杜拉克說：「當你量測什麼，就會得到什麼」，因應京都議定書溫室氣體減量管制的發展，溫室氣體造成地球暖化及氣候變遷已經成為已開發及開發中國家不得不面對的國際性環境性議題，在國內一波又一波的溫室氣體查證熱潮中，相關性、完整性、一致性、準確性及透明度為確保溫室氣體相關資訊與公正的五個基礎原則。

「世界又熱、又平、又擠」我們現在正處於一個歷史轉捩點上。企業應首先鑑別內部的溫室氣體排放量並取得國際驗證機構查證登錄，此是邁向溫室氣體管制的第一步，而隨之建立內部查證能力，確認登錄數據的正確性、落實執行溫室氣體減量並整合既有管理系統如ISO14001以發揮管理綜效，更是降低企業經營風險、展現環保決心以及確保長期企業競爭優勢的必要策略。

參考文獻

1. BSI 英國標準協會，「溫室氣體盤查驗證程序及法與範例介紹」，2006年12月。
2. 中華民國企業永續發展協會，「溫室氣體盤查議定書」，2003年10月。
3. 經濟部工業局，「工業溫室氣體盤查減量宣導手冊」，2004年6月。
4. 趙聖傑、郭輔仁、洪克銘，「石油煉製業溫室氣體盤查案例-以中國石油公司為例」，中技社產業溫室氣體動態報導第二期，2005年3月。
5. WBCSD/WRI, (2004) "Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard Revised Version"
6. <http://www.ghgprotocol.org/standard/tools.htm>