

## 溫室氣體盤查議定計畫簡介

溫室氣體盤查議定計畫(Greenhouse Gas Protocol Initiative)是國際商業集團、非政府組織(NGOs)、政府機構與政府間組織(IGOs)間廣泛的國際合作活動，在世界企業永續發展委員會(WBCSD)與世界資源協會(WRI)的保護傘下運作。

溫室氣體盤查議定計畫含兩項模式：

- 企業溫室氣體會計與報告：企業清冊模式
- 溫室氣體減量專案之會計：專案模式

為此計畫特別邀集溫室氣體排放方面的各界專家來發展國際適用的查核與報告標準，接受邀請的各界專家共同努力來設計、宣導與推廣溫室氣體排放全球通用的會計與報告標準的應用。所以，此計畫的目標是發展國際間可接受的溫室氣體排放會計與報告標準，而且也提供實用的指導，以協助公司管理其溫室氣體排放。

### 企業溫室氣體會計與報告

此標準能協助公司與其他組織來區別、計算與報告溫室氣體排放量，而標準的制定是依據來自商業、非政府組織、政府與會計公會逾 350 名的先進專家的經驗與知識，其可行性曾在九個國家的 30 幾個公司實地模擬使用。溫室氣體盤查協定計畫的願景，是想調和國際間的溫室氣體會計與報告標準，以確保不同的交易體系與其他氣候相關的計畫，會有一致的溫室氣體會計方式。

- 標準與指導：溫室氣體盤查議定標準是一份刊物，包括的內容大綱如下。

- 溫室氣體會計原則。
- 設定公司報告的範圍 – 這包含不同的面向，例如擁有部份機構權益的會計，以及直接或間接排放量的會計。
- 建立一套歷史績效的數據。
- 報告溫室氣體排放量數據。

此外，還提供許多指導章節來協助公司進行下列作業。

- 配合溫室氣體報告來定義商業目標；
- 為溫室氣體減量專案進行查核；
- 確認並計算溫室氣體排放量；
- 管理盤查品質；
- 查證溫室氣體排放量數據。

於 2001 年十月發表第一版的標準，名稱是"溫室氣體盤查議定書：一份通用的企業查核與報告標準"，第二版的標準預定會在 2003 年九月以前公佈。

- 結構化回饋程序：有鑑於溫室氣體會計與報告仍在發展階段，世界企業永續發展委員會與世界資源協會承諾，要持續修正與改善第一版的企業溫室氣體會計與報告標準；為此，WRI 與 WBCSD 建立一套結構化回饋程序(SFP)，以確保此標準使用者的回饋能充分掌握並納入第二版的標準中。第二版的企業會計標準也會另外提供運作邊界的指導，包括相關產業在計算公司價值鍊上游至下游活動產生溫室氣體的案例；也會與美國環保署或其他進行中的計畫，共同發展 2 至 3 個新的溫室氣體計算工具。

在進行公司實施溫室氣體盤查回饋程序的同時，此計畫也為其他溫室氣體資訊使用者安排回饋程序，來決定是否會計標準符合各種新興的需求，例如排放交易制度、自願申報、投資篩選、法定申報等。

- 計算工具：是以電子檔案 Excel 軟體展頁程序依照步驟指引進行，發展軟體時曾與工業方面的專家合作，採用最佳的方法；此工具曾接受專家與業界先進的審查與測試，以確保是排放量計算工具的"最佳方法"。

- 盤查議定的使用者：溫室氣體盤查議定計畫的主要目標，是要融合國際上的商業溫室氣體會計與報告方式；雖然此計畫並無一套追蹤使用本案開發工具機構的程序，但也知悉一些商業機構、政府機構、世界其他機構使用企業溫室氣體會計與報告標準的情形，大致分類如下：

- > 商業機構使用溫室氣體盤查議定在於自我查核，或自願氣候計畫的參與者；
- > 依據溫室氣體盤查議定的自願氣候計畫；
- > 溫室氣體盤查議定知會的自願氣候計畫。

#### 溫室氣體計算工具

- 背景資料：下列的工具曾接受專家與業界先進的審查與測試，以確保是排放量計算工具的"最佳方法"，可以歸納成兩個主要的範疇如下。

- 跨越部門的工具
- 特定部門的工具

大部分的公司須要應用不止一樣的計算工具，以涵括其各種溫室氣體來源；例如，要計算熔鋁業的溫室氣體排放量時，公司會用到的計算工具包括 a) 鋁製程；b) 固定式燃燒(包括引進的電力與現場產生的能量)；與 c) 移動式燃燒(包括物料運輸與員工與業務相關的交通)。

#### > 跨越部門的工具

\* 固定式燃燒

\* 移動式燃燒

#### > 特定部門的工具

\* 鋁

\* 鋼鐵

\* 硝酸

\* 氨

\* 己二酸

\* 水泥

\* 石灰

\* 辦公室機構

\* 造紙

\* 二氟一氯甲烷 HCFC-22 製程產生的三氟甲烷 HFC-23

\* 半導體

- 計算工具的結構：指導的大略結構說明如下。

- 概要：說明一個目的之概要以及工具的範圍、工具所應用的估計方法與過程的描述。
- 選擇活動數據與排放因子：提供特定部門好方法的指導，以及內設排放因子的參考來源。
- 計算方法：依據現場活動資料與排放因子的充分程度，描述不同的計算方法。
- 品質控制：提供好方法的指導。
- 內部報告與文件：提供內部文件的指引以協助排放量的計算。

自動計算作業表的部分，只須要輸入活動數據，並選擇適用的排放因子；內設排放因子是用來供產業部門選用，然而，如果有現成的資料是可以輸入特定的排放因子。各種溫室氣體的排放量可以分別計算，並依據其全球暖化潛力轉換成 CO<sub>2</sub> 當量。

有些工具採用層級作法，在簡易與更進一步的計算方法之間提供一種選擇；更進一步的計算方法能獲得更精確的排放估計，但通常需要更詳細的數據，以及在商業操作應用科技方面更透徹的瞭解。

- 可供下載的計算工具名單：溫室氣體排放量的計算工具會提供按部就班的指導，以計算溫室氣體排放量數據，每一項工具都由作業指導與自動計算作業表兩部分組成。項目名單如下：

- 己二酸製程 N<sub>2</sub>O 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔；36 kb)
  - 作業指導(word 檔；32 kb)

範例：己二酸製程 N<sub>2</sub>O 排放量的計算

計算作業表的指導(2001 年十月)(來源：<http://www.ghgprotocol.org/standard/adipic.doc>)

#### I. 概要

##### I.A. 目的與範圍

這份指導是寫給工廠管理員與現場人員以方便量測，並且報告己二酸製程直接排放的溫室氣體；相關計算程序以逐步漸進的方式說明，而這個部門的指引適用於含己二酸製程的產業。

##### I.B. 程序說明

己二酸主要是用在 6,6 尼龍的製造，環己烷被用來產生酮醇油，然後用硝酸進一步氧化以製成己二酸；氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)成為反應的副產品，其相關的排放因子為 300

公克 N<sub>2</sub>O/公斤己二酸產量(加/減 10%，視酮與醇之間的比率而定)。這個排放因子不受採用的減量技術之影響。N<sub>2</sub>O 排放消除的方案有：

- (1) 以還原爐處理廢氣。
- (2) 用火燄反應器(T>900 C)熱分解 N<sub>2</sub>O 以產生可循環的 NO。
- (3) 觸媒分解 N<sub>2</sub>O。
- (4) 當作一種氧化程序的進料以消耗 N<sub>2</sub>O。

在 2000 年的時候，全球有在處理含 N<sub>2</sub>O 排放廢氣的工廠總共佔 80%以上產能。

### I.C.工具的適用性

溫室氣體也會從己二酸製程相關的燃料燃燒程序中排放出來，但這種排放量並未納入下述指導中的排放計算，詳細說明以及用來估計這些排放量的方法，請查閱固定式燃燒 CO<sub>2</sub> 排放量的計算指導。

### II.活動數據與排放因子的選擇

這盤查議定估計氧化亞氮的依據資料，包括己二酸產生量、一項 N<sub>2</sub>O 排放因子、一項消除技術的破壞因子、一項消除技術的使用率，己二酸產生量與詳細的消除技術資料應可由廠方獲得；如果工廠特定的數據缺乏，排放因子的一個內設值以及某些消除技術破壞因子的約略值就可以將就使用。

### III.此工具應用的計算方法

用來計算己二酸製程 N<sub>2</sub>O 排放量的公式歸納如下[來源：IPCC 指導修正版(1996)]：

$$N_2O \text{ 排放量} = (\text{己二酸產量} \times \text{排放因子}) \times (1 - \text{消除率} \times \text{使用率})$$

其中：己二酸產量(公噸)

排放因子(公噸 N<sub>2</sub>O/公噸己二酸產量)

消除率(%) – 減量技術與方法的排放消除比率

使用率(%) – 消除技術使用的時間比率

作業表 1 已備妥以協助估計己二酸製程 N<sub>2</sub>O 的排放量，儘可能使用廠方特有的數據；否則，作業表 1 內的表 1 的內設值可以引用。如果不知道廠方特有的排放因子，那麼 IPCC 好方法指導(2000 年版)提供了一個內設排放因子，即 300 公克 N<sub>2</sub>O/公斤己二酸產量，也就是 0.3 公噸 N<sub>2</sub>O/公噸己二酸產量。此外，內設的消除率依據不同的消除技術列於 IPCC 指導(2000 年版)中。

### IV.己二酸製程的直接 N<sub>2</sub>O 排放量

直接排放量指的是那些在申報工廠邊界(圍牆)之內所產生的量，或者說，己二酸製程直接關聯的排放量。

### 工作表

1. 在 A 欄內填寫申報期間的己二酸產量(公噸)。
2. 在 B 欄內填寫 N<sub>2</sub>O 排放因子(公噸 N<sub>2</sub>O/公噸己二酸產量)，這個排放因子不受任何消除技術的影響；一個 0.3 的內設值由 IPCC 指導(2000)提供，列於作業表 1 內的表 1。
3. 將己二酸產量乘以 N<sub>2</sub>O 排放因子(A 欄與 B 欄)，以計算 N<sub>2</sub>O 排放量，在 C 欄會顯示 A 乘 B 的結果；如果沒有，按“F9”鍵來做計算。
4. 如果廠方應用 N<sub>2</sub>O 消除技術，請遵循步驟 5 至 9；否則，請跳到步驟 10。
5. 在 A 欄內填寫 N<sub>2</sub>O 消除技術的種類。
6. 在 B 欄內填寫 N<sub>2</sub>O 藉減量技術消除的比率，這些污染防治必須是特別用來減少 N<sub>2</sub>O 的排放量。
7. 在 C 欄內填寫 N<sub>2</sub>O 消除技術的使用比率，是以使用時間百分比表示。
8. 把步驟 1 計算得每年 N<sub>2</sub>O 潛在排放量乘以 1 減去 N<sub>2</sub>O 消除比率(B 欄)乘消除技術使用率(C 欄)，以估算 N<sub>2</sub>O 排放量。
9. 請填寫 N<sub>2</sub>O 的全球暖化潛勢(GWP)；目前，N<sub>2</sub>O 的 GWP 值是每百年期間為 310。

10. 把每年氧化亞氮排放量(E 欄)乘上 N<sub>2</sub>O 的 GWP 值(F 欄)來計算二氧化碳當量。  
 V.己二酸生產相關的燃料燃燒 CO<sub>2</sub> 排放量  
 生產己二酸會消耗不同的燃料，但是與燃料燃燒相關的溫室氣體排放量，不直接以己二酸生產盤查議定來計算。請應用固定式燃燒指導來估算這些排放量。

自動計算作業表(來源：<http://www.ghgprotocol.org/standard/adipic.wf.3.15.02.xls>)

作業表 1：由己二酸產量決定氧化亞氮每年直接總排放量

步驟 1.1	步驟 1.2	步驟 1.3
A	B	C
每年己二酸產量 (公噸/年)	氧化亞氮排放因子(公噸 N <sub>2</sub> O/公噸己二酸)	每年氧化亞氮潛在排放 量(公噸/年)
	見內設值	A x B
1000	0.3	300

接著計算：

步驟 2.1	步驟 2.2	步驟 2.3		步驟 2.4	步驟 2.5	步驟 2.6
A	B	C	D	E	F	G
N <sub>2</sub> O 消除 技術名稱	N <sub>2</sub> O 消除 比率(%)	N <sub>2</sub> O 消除 技術使 用率(%)	每年氧化亞 氮潛在排 放量(公噸 N <sub>2</sub> O/ 年)	每年氧化亞氮 排放量(公噸 N <sub>2</sub> O/年)	全球暖 化潛勢 (公噸 CO <sub>2</sub> /公 噸 N <sub>2</sub> O)	每年氧化 亞氮排 放量的二 氧化 碳當量 (公噸 CO <sub>2</sub> - 當量/年)
	見內設值		步驟 1 結果	D x [1 - (B x C)]		E x F
觸媒破壞	90%	90%	300	57	310	17670

表 1：內設值

排放因子	
氧化亞氮排放因子(公噸 N <sub>2</sub> O/公噸己二酸)	0.30
N <sub>2</sub> O 消除比率：依據技術種類	
無	0%
觸媒破壞	90-95%
加熱破壞	98-99%
回收成硝酸	98-99%
酚製造的進料	90-98%
氧化亞氮全球暖化潛勢	310

每年氧化亞氮排放量是 57 公噸 N<sub>2</sub>O，等於每年排放 17670 公噸的二氧化碳當量。

- 氮製程 CO<sub>2</sub> 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔；61 kb)
  - 作業指導(word 檔；66 kb)
- 水泥製程 CO<sub>2</sub> 排放量的計算
 

熟料為底的方法，依據 IPCC 指引：世界企業永續發展委員會水泥工作小組(WGC)  
水泥 CO<sub>2</sub> 盤查議定

  - 自動計算作業表(excel 檔；111 kb)
  - 作業指導(word 檔；48 kb)
- 水泥製程 CO<sub>2</sub> 排放量的計算
 

水泥為底的方法，依據美國環保署氣候智慧計畫

- 自動計算作業表(excel 檔 ; 111 kb)
- 作業指導(word 檔 ; 49 kb)
- 二氟一氯甲烷 HCFC-22 製程三氟甲烷 HFC-23 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔 ; 116 kb)
  - 作業指導(word 檔 ; 41 kb)
- 鋼鐵製程 CO<sub>2</sub> 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔 ; 105 kb)
  - 作業指導(word 檔 ; 93 kb)
- 石灰製程 CO<sub>2</sub> 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔 ; 108 kb)
  - 作業指導(word 檔 ; 34 kb)
- 硝酸製程 N<sub>2</sub>O 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔 ; 41 kb)
  - 作業指導(word 檔 ; 44 kb)
- 移動式燃燒 CO<sub>2</sub> 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔 ; 529 kb)
  - 作業指導(word 檔 ; 113 kb)
- 辦公室機構溫室氣體排放量的計算
  - 概述(word 檔 ; 28 kb)
  - 商務旅行排放量自動計算作業表(excel 檔 ; 112 kb)
  - 通勤排放量自動計算作業表(excel 檔 ; 176 kb)
  - 直接排放量自動計算作業表(excel 檔 ; 98 kb)
  - 電力排放量自動計算作業表(excel 檔 ; 66 kb)
  - "上班族的氣候變化應對指引"(pdf 檔 ; 1,857 kb)
- 造紙製程溫室氣體排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔 ; 325 kb)
  - 作業指導(pdf 檔 ; 2,214 kb)
- 半導體晶圓製程全氟化物 PFC 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔 ; 52 kb)
- 固定式燃燒 CO<sub>2</sub> 排放量的計算
  - 自動計算作業表(excel 檔 ; 156 kb)
  - 作業指導(word 檔 ; 116 kb)

- 計算工具草案供查閱：邀請各界審閱與評論

> 製鋁部門：鋁製程溫室氣體排放量的計算工具已完成草案版，並公開徵詢各界意見。

- 回饋資訊、問題或要求：有關計算工具應該的回饋意見、指教與建議，可向下列連絡人反應。

Pankaj Bhatia/Peter Gage WRI 10 G Street, NE Suite 800 Washington, DC, USA Tel: +1 202 729 7600 ; Fax: +1 202 729 7637 pankaj@wri.org/pgage@wri.org	Simon Schmitz WBCSD 4, chemin de Conches 1231 Conches, Geneva, Switzerland Tel: +41 22 839 3121 ; Fax: +41 22 839 3131 schmitz@wbcسد.org
--	---

資料來源

<http://www.ghgprotocol.org/about.htm>

<http://www.ghgprotocol.org/standard/index.htm>

<http://www.ghgprotocol.org/standard/tools.htm>