

# 2013 年製造業溫室氣體申報資料分析

朱宣嫻<sup>1</sup>、李佩玲<sup>1</sup>、江國瑛<sup>2</sup>

## 摘 要

依據行政院環保署「溫室氣體排放量申報管理辦法」及「公私場所應申報溫室氣體排放量之固定污染源」，特定行業別或達一定規模排放量之業者需分批進行溫室氣體排放量申報，以利國家精確掌握主要排放源之溫室氣體排放情形，據以研擬各項溫室氣體管制策略。本文為執行經濟部工業局「產業溫室氣體管理與調適計畫」，特彙整第一批依法申報 116 家製造業業者 2013 年溫室氣體申報數據，分析其排放情形。

依據依法申報之 6 種溫室氣體種類及範疇一~三，2013 年製造業申報排放量計 117.2 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，化學材料製造業占比最大(38.9%)，金屬基本工業次之(29.6%)。以溫室氣體排放範疇分析，以範疇一(直接排放)為主(82%)，範疇二(間接排放)次之(18%)；其中，範疇一以固定排放(57.4%)略高於製程排放(42.5%)。範疇一排放量以化學材料製造業(44.2%)及金屬基本工業(31.5%)貢獻最多，範疇二排放量以電子零組件業為主(54.9%)。以氣體種類分析，製造業申報排放量係以 CO<sub>2</sub> 為主(96.7%)，其它溫室氣體種類占比不到 4%。

未來待第二批依法完成申報(依法於 2015 年 8 月申報 2014 年全廠(場)經查證之排放量)，將能掌握更完整之溫室氣體排放資訊，作為未來溫室氣體管理制度推動之基礎。

【關鍵字】 製造業、溫室氣體、申報排放量

- 1.財團法人台灣綠色生產力基金會 工程師
- 2.財團法人台灣綠色生產力基金會 副理

## 一、前言

行政院環保署為及早進行基線資料建立，已於 2012 年 5 月 9 日依我國空氣汙染防制法公告「二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物、六氟化硫及全氟化碳等溫室氣體為空氣污染物」，並於 2012 年 12 月發布「溫室氣體排放量申報管理辦法」及「公私場所應申報溫室氣體排放量之固定污染源」，要求特定行業別或達一定規模排放量之業者依法分批進行線上申報作業，管理內容摘列如表 1 所示。自 2013 年起，第一批納管對象應進行溫室氣體排放量之申報、盤查及查證作業，預估可納管 135 家公私場所(包含電力業及製造業)，掌握約 85%化石燃料燃燒產生之溫室氣體排放量。

本文於經濟部工業局「產業溫室氣體管理與調適計畫」下，就第一批製造業(116 家)申報 2013 年溫室氣體排放量，進行申報家數、各行業排放量占比、排放來源、氣體種類等各項資訊進行彙整分析，掌握製造業申報數據現況。

表 1 環保署溫室氣體申報規定(摘列)

辦法名稱	規定內容
溫室氣體排放量申報管理辦法	<ul style="list-style-type: none"><li>應申報之溫室氣體種類：二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物(不包含已納入蒙特婁議定書規範之氫氟碳化物)、六氟化硫、全氟化碳、其他經中央主管機關指定公告之物質。</li><li>申報頻率及時間：<ul style="list-style-type: none"><li>每年 1 月、4 月、7 月、10 月底前完成前一季溫室氣體相關操作量之上傳。</li><li>每年 1 月底前完成前一年度溫室氣體相關操作量之申報。</li><li>每年 8 月底前，完成前一年度全廠(場)排放量盤查、登錄及查證作業，並上傳盤查清冊及報告書、查證聲明書及查證總結報告書。</li></ul></li><li>溫室氣體排放量計算方法：依排放係數法、質量平衡法、直接監測法或其他經中央主管機關認可之方法計算排放量。</li><li>施行日期：自 2013 年 1 月 1 日施行。</li></ul>
公私場所應申報溫室氣體排放量之固定污染源公告	<ul style="list-style-type: none"><li>第一批公私場所應申報溫室氣體排放量之固定污染源，自 2013 年 1 月 1 日施行。</li><li>第一批應申報溫室氣體排放量之固定排放源包含：<ul style="list-style-type: none"><li>發電業、鋼鐵業、石油煉製業、水泥業、半導體業、薄膜電晶體液晶顯示器業等 6 項行業特定製程。</li></ul></li></ul>

辦法名稱	規定內容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 公私場所全廠(場)化石燃料燃燒產生溫室氣體年排放量達 100 萬噸 CO<sub>2</sub>e 者。</li> <li>• 第二批公私場所應申報溫室氣體排放量之固定污染源，自 2014 年 1 月 1 日施行。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 公私場所全廠(場)化石燃料燃燒產生溫室氣體年排放量為 2.5 萬公噸 CO<sub>2</sub>e 以上者，</li> </ul> </li> </ul>

資料來源：環保署溫室氣體登錄平台及本計畫彙整(2015.05.07)。

## 二、統計說明

### (一) 背景說明

經指定公私場所依法所需申報之資料及規範主要如下：

1. 申報資料：公私場所資料、組織邊界調查、排放源鑑別、活動數據、定量盤查、數據品質管理、不確定性量化評估及溫室氣體排放量彙總等八項。
2. 溫室氣體種類：包含二氧化碳(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>)及其他經中央主管機關公告者，但不包含已納入蒙特婁議定書規範之氫氟碳化物。
3. 溫室氣體排放計算方法：排放係數法、質量平衡法或直接監測法。
4. 溫室氣體排放係數：排放係數選用之優先順序為自廠發展係數> 同業使用係數> 設備提供係數> 區域公告係數> 國家公告係數> 國際公告係數。
5. 溫暖化潛勢值(GWP)：統一採 IPCC(1995)第二次評估報告公布之數值。
6. 排放範疇：分為三類統計，詳如表 2 所示。

表 2 排放範疇簡介

範疇一	來自於製程或設施的直接排放，含以下四種類型：
-----	------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>固定</b>：電力、熱、蒸氣或其他化石燃料衍生的能源產生之溫室氣體排放。</li> <li>• <b>製程</b>：物理、化學或生物等產生溫室氣體排放之製程。</li> <li>• <b>移動</b>：擁有控制權下之原料、產品、廢棄物與員工交通等運輸。</li> <li>• <b>逸散</b>：逸散性溫室氣體排放。</li> </ul>
<b>範疇二</b>	來自於外購電力、熱或蒸氣之能源利用所造成之間接排放。
<b>範疇三</b>	非屬自有或可支配控制之排放源所產生之排放。

資料來源:環保署溫室氣體排放量申報審查作業指引 V3.2 及本研究整理(2014.05.07)

## (二) 申報對象分析

第一批次依法申報的 135 家納管名單,以製造業 116 家為主,占總家數 85.9%。製造業以電子零組件製造業 72 家占最多數(62.1%),其次為金屬基本工業 19 家、化學材料製造業 10 家及非金屬礦物製品製造業 10 家,如表 3 所示。

表 3 第一批依法申報製造業次分類行業別家數

細行業別	家數	占製造業	占總申報
電子零組件製造業	72	62.1%	53.3%
金屬基本工業	19	16.4%	14.1%
非金屬礦物製品製造業	10	8.6%	7.4%
化學材料製造業	10	8.6%	7.4%
石油及煤製品製造業	3	2.6%	2.2%
其它資訊電子工業	2	1.7%	1.5%
<b>製造業總計</b>	116	100.0%	85.9%
<b>第一批納管公私場所總計</b>	135	—	100.0%

### (三) 排放量分析

#### 1. 各行業溫室氣體排放量分析

第一批次依法申報的 116 家製造業業者，2013 年總排放量計 117.2 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e；其中，化學材料製造業排放量為 45.6 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，占比最大(38.9%)，金屬基本工業排放量為 34.7 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，占比次之(29.6%)，如圖 1 所示。

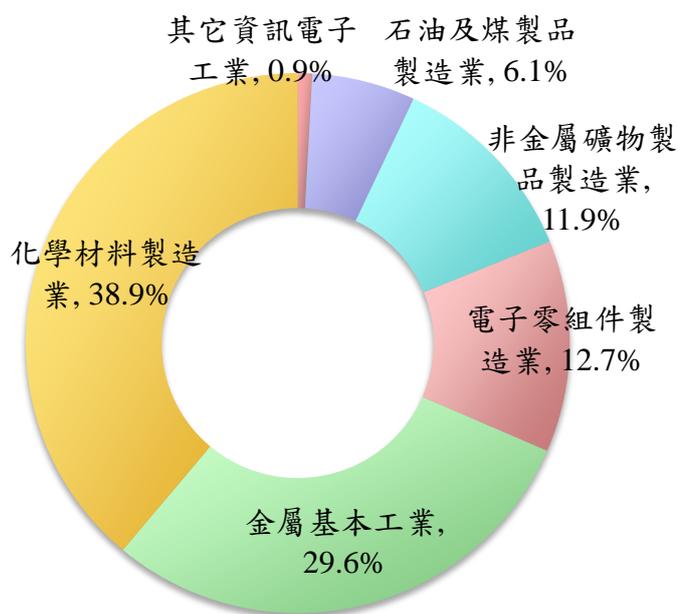


圖 1 2013 年各行業溫室氣體申報排放量占比

#### 2. 溫室氣體排放範疇分析

以 116 家製造業申報 2013 年排放量之溫室氣體排放範疇分析，範疇一總排放量為 96.1 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，占總排放量 82%，範疇二總排放量為 21.1 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，占總排放量 18%。其中，範疇一包含 6 種氣體，範疇二僅包含 CO<sub>2</sub>。範疇一排放量以化學材料製造業(占 44.2%)及金屬基本工業(占 31.5%)貢獻最多，範疇二排放量以電子零組件業為主(占 54.9%)，如圖 2 及圖 3 所示。

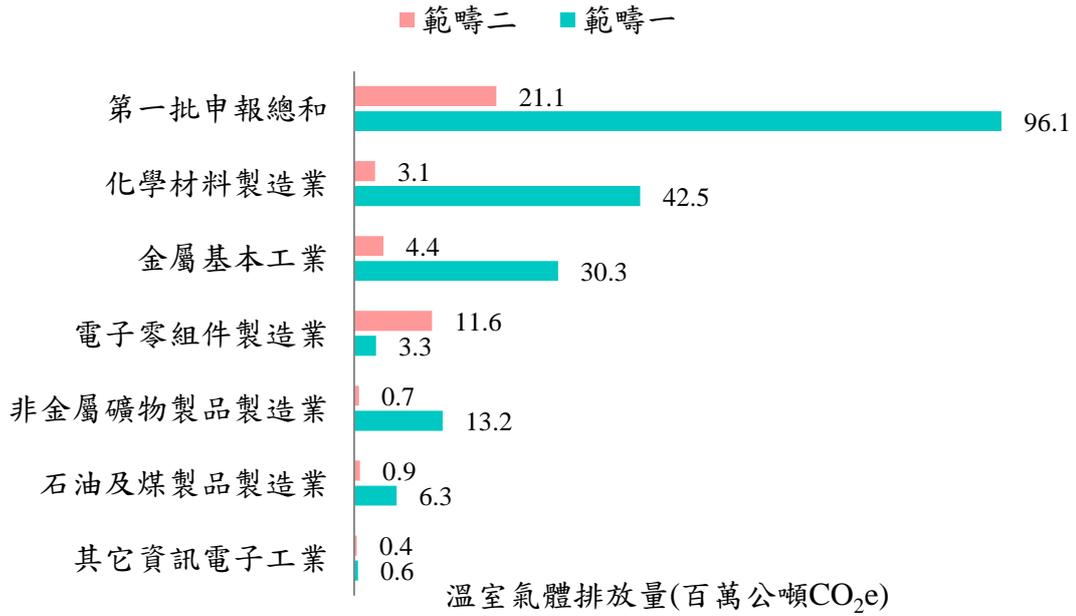


圖 2 製造業申報排放量之排放範疇

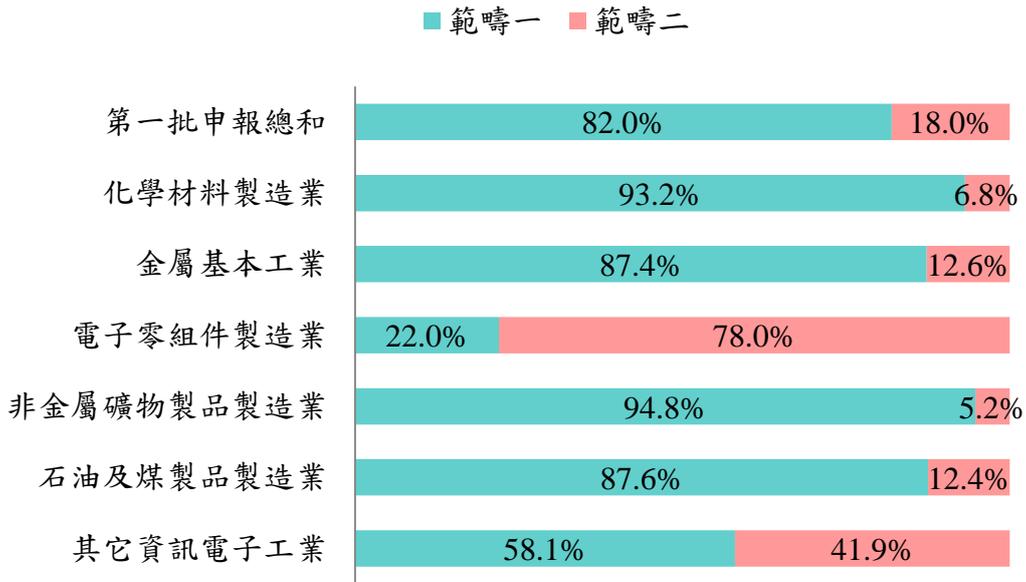


圖 3 製造業申報排放量之排放範疇占比

### 3. 溫室氣體排放範疇一分析

分析範疇一之排放來源，固定排放量為 55.1 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，占總排放量 57.4%；製程排放量為 40.8 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，占總排放量 42.5%；移動及逸散占總排放量 0.1%。

以行業別分析，化學材料製造業和石油及煤製品製造業以固定排放為

主；非金屬製品製造業以固定及製程排放為各半；金屬基本工業、電子零組件製造業、及其他資訊電子工業以製程排放為主。電子零組件製造業及其他資訊電子工業因製程特性需使用含氟氣體，故逸散排放分別占比 1.8% 及 5.7%，如圖 4 及圖 5 所示。

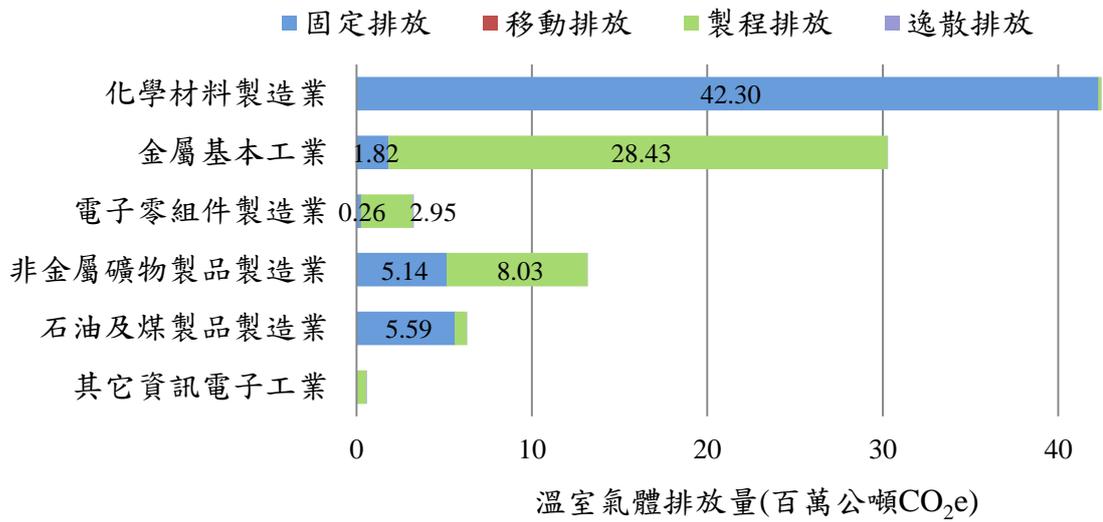


圖 4 各行業範疇一排放類型申報排放量

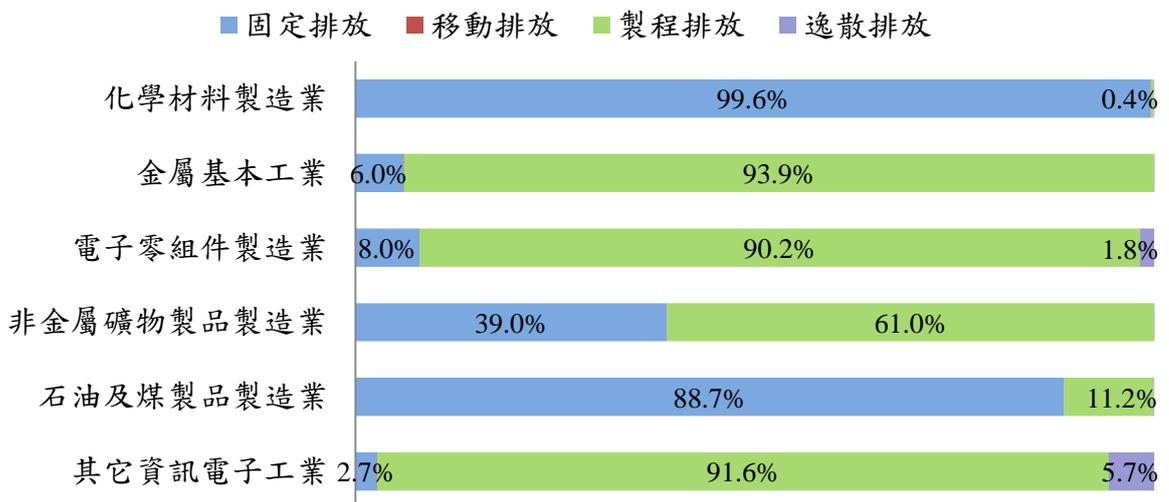


圖 5 各行業範疇一排放類型申報排放量占比

#### (四) 溫室氣體種類排放分析

2013 年 116 家製造業申報排放量之溫室氣體排放中，CO<sub>2</sub> 排放量為 113.4 百萬公噸，占比最大(96.7%)，SF<sub>6</sub> 次之(1.3%)，如圖 6 所示。CO<sub>2</sub> 來源以化學材料製造業(40.0%)及金屬基本工業(30.6%)為主，SF<sub>6</sub> 及 PFCs 來源以電子零組件製造業(69.5%)及其他資訊電子工業(30%)為主，N<sub>2</sub>O 以電子零組件製造業(74.8%)及化學材料製造業(17.2%)為主，如圖 6 及表 4 所示。

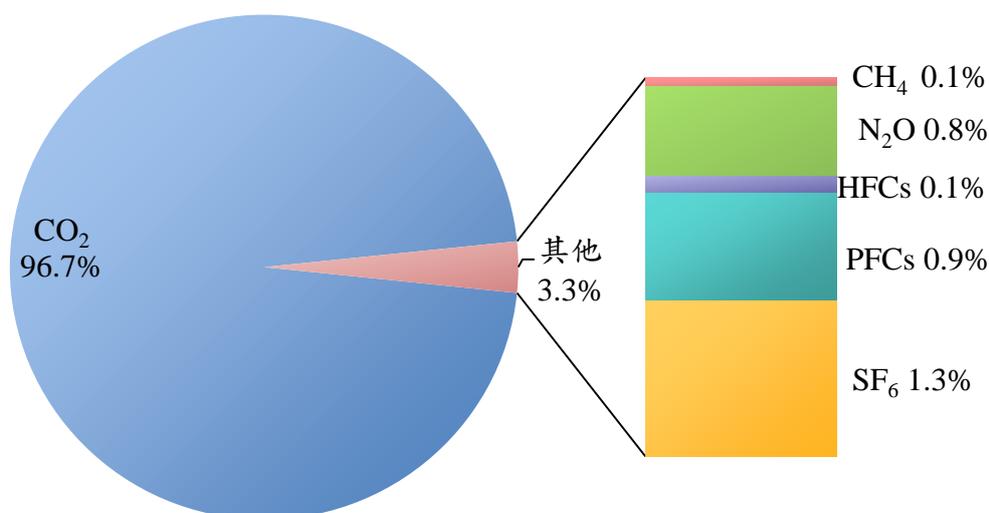


圖 6 製造業申報排放量之溫室氣體種類占比

表 4 各溫室氣體種類申報行業別占比

溫室氣體種類	排放最多之行業別
CO <sub>2</sub>	化學材料製造業(40.0%)及金屬基本工業(30.6%)
CH <sub>4</sub>	其他資訊電子工業(37%)、石油及煤製品製造業(26.3%)及化學材料製造業(21.3%)
N <sub>2</sub> O	電子零組件製造業(74.8%)及化學材料製造業(17.2%)
SF <sub>6</sub>	電子零組件製造業(69.5%)及其他資訊電子工業(30%)
HFCs	電子零組件製造業(88.2%)
PFCs	電子零組件製造業(97.8%)

進一步分析範疇一溫室氣體種類占比，除電子零組件製造業及其他資訊電子工業外，其於行業 99.5% 以上為 CO<sub>2</sub> 排放；電子零組件製造業 CO<sub>2</sub> 排放僅占 8.1%，其他 91.9% 主要為 N<sub>2</sub>O 及含氟氣體排放；其他資訊電子公業則以 SF<sub>6</sub> 排放為主 (80.9%)。如圖 7 所示。

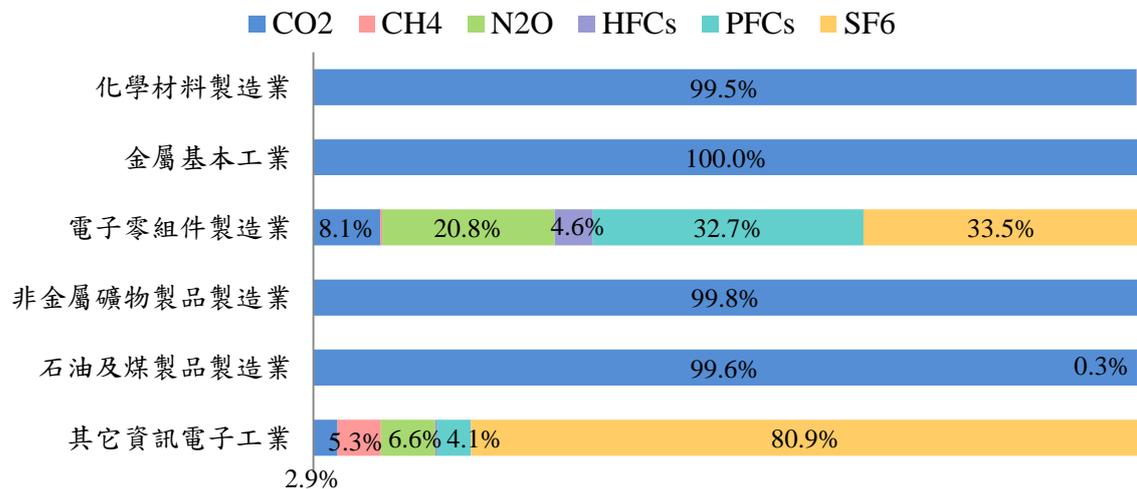


圖 7 各行業別範疇一之溫室氣體種類占比

### 三、結語

本文根據第一批依法申報製造業所申報之 2013 年溫室氣體排放數據彙整分析，以掌握製造業主要排放源之排放情形，未來待第二批依法完成申報(依法於 2015 年 8 月申報 2014 年全廠(場)經查證之排放量)，將能提供更完整之溫室氣體排放資訊，作為未來溫室氣體管理制度推動之基礎。

### 參考資料

1. 行政院環保署國家溫室氣體登錄平台，<http://ghgregistry.epa.gov.tw/>。
2. 環保署溫室氣體排放量申報審查作業指引 V3.2。