

碳足跡產品類別規則

(CFP-PCR)

吹製成型機
Blow molding machines

第 1.0 版

草案(二)版

公告日期：114 年○○月○○日

有效期限：119 年○○月○○日

目 錄

一、一般資訊.....	1
1.1 文件目的	1
1.2 適用產品類別(涵蓋進出口貨品分類號列)	1
1.3 有效期限	1
1.4 計畫主持人	1
1.5 訂定單位	1
二、產品敘述.....	2
2.1 產品機能	2
2.2 產品特性	2
三、產品組成	3
四、功能單位	3
五、名詞定義	4
六、系統界限	4
6.1 系統界限設定規範	4
6.2 生命週期流程圖	5
七、切斷規則	6
八、分配規則	6
九、單位	6
十、生命週期各階段之數據蒐集	7
10.1 數據蒐集期間	7
10.2 吹製成型機之原料取得階段	7
10.2.1 數據蒐集項目	7
10.2.2 一級數據蒐集要求	7
10.2.3 一級數據蒐集方法	8
10.2.4 二級數據引用來源	8
10.2.5 情境內容	8
10.2.6 再生利用材料與再使用產品之評估	8
10.3 吹製成型機之製造階段	8
10.3.1 數據蒐集項目	8
10.3.2 一級數據蒐集要求	9
10.3.3 一級數據蒐集方法	9
10.3.4 二級數據引用來源	9

10.3.5 情境內容.....	9
十一、磋商意見及回應	11
十二、參考文獻.....	14

一、一般資訊

1.1 文件目的

依據環境部之「行政院環境部推動產品碳足跡管理要點」，本項文件之要求事項，預期使用於驗證產品碳足跡。臺灣機械工業同業公會(TAMI)因應臺灣機械產品，尚缺碳足跡計算基準，故於 2025 年開始，針對機械設備及主要零組件逐步推動「產品類別規則」(PCR)制訂工作；參考環境部作業辦法，透過機械業淨零永續推動委員會的委員會運作機制，以公平、公正、公開方式，建立具公信力的機械設備及主要零組件碳足跡計算範疇與規則，作為國內機械產業因應碳足跡計算的業界標準。

1.2 適用產品類別(涵蓋進出口貨品分類號列)

本項文件係供使用於吹製成型機(Blow molding machine)的碳足跡產品類別規則(PCR)，產品適用範圍為製作中空塑、橡膠產品之吹製成型機。

吹製成型機所對應之進出口貨品分類號列(CCC Code) 歸類如下：

1. 84773000 - 吹製成型機

1.3 有效期限

本項文件之有效期，自臺灣機械工業同業公會正式公告後，起算 5 年止。

1.4 計畫主持人

本項文件之計畫主持人為銓寶工業股份有限公司 謝樹林董事長。

1.5 訂定單位

本項文件係由臺灣機械工業同業公會及銓寶工業股份有限公司所共同擬定，並邀請國內相關主要業者與利害相關團體代表，公開磋商討論。有關本項文件之其他資訊，請洽：

1. 銓寶工業股份有限公司徐慧伶專員；Tel：(04)23388289；Fax：(04)23388658；
E-mail：hanna@chumpower.com。
2. 臺灣機械工業同業公會黃雅華專員；Tel：(02)2349-4672；Fax：(02)2388-4410；E-mail：ki56415466@gmail.com。

二、產品敘述

2.1 產品機能

吹製成型機的主要機能在於運用吹製成型技術(Blow Molding)，將熱塑性樹脂(Thermoplastic Resin)加工，以產出各類容器、瓶器及中空結構性或功能性構件。

該設備的應用範圍極為廣泛，食品與飲料包裝、家用及個人護理用品、醫療與化學工業容器，以及所有具備結構性或功能性需求的中空塑、橡膠製品，皆可通過本方法製成。

2.2 產品特性

吹製成型機藉由加熱軟化、軸向與徑向拉伸、吹氣膨脹、型腔成形以及冷卻脫模等工序，用於製造塑膠及橡膠中空製品。依生產方式的不同，吹製成型機可劃分為表1所示的數種主要類型。

表 1、吹製成型機依成形方式分類

類別	擠出吹製成型 (Extrusion Blow Molding,EBM)	注射吹製成型 (Injection Blow Molding,IBM)	注射拉伸 吹製成型 (Injection Stretch Blow Molding ,ISBM)	再加熱拉伸 吹製成型 (Reheat stretch blow molding ,RSBM)
生產 方式	熱塑性樹脂經擠 出、加熱，利用 模具吹氣成型中 空製品	先注射成形預成 型胚，再進行吹 氣成型	先注射成形預成 型胚，再透過軸 向拉伸後，吹氣 成型	預成形瓶胚經再 加熱後，軸向拉 伸，再吹氣成型
生產 速度	低	快	快	非常快
適用 產品	中大型中空製品 與一般組件	小型精密 中空製品	高透明度、 高強度中空製品	高速量產之各類 中空製品

三、產品組成

吹製成型機的主要組成包含但不限於下列組成：

1. 主要原料：製程投入產品生產線須使用的系統，列舉如表 2。

表 2、吹製成型機的主要原料

系統名稱	核心功能	可能包含的子系統或組件
原料與胚料傳輸系統	將塑料原料或預成型胚送至加工區域	原料供料系統、入胚系統、螺桿與注射供料
熔融與預成型系統	將塑料熔融、擠出或注射形成可供吹製的材料或瓶胚	擠出機、注射單元、瓶胚注射模具
溫度與物性調整系統	調整材料或瓶胚至適合吹製的溫度與均勻性	加熱系統、瓶胚調溫系統
塑形與吹製系統	將材料或瓶胚拉伸並吹製成中空製品	拉伸系統、吹氣系統、模具系統、開合模機構
冷卻與產品排出系統	使成品穩定定型，並將其從模具中取出	冷卻系統、脫模裝置、出瓶／出料裝置
中央控制與監測系統	控制整體運作參數並協調所有系統運作	控制系統、人機介面(HMI)、流程協調單元

2. 次要原料：產品製造與測試時，投入除主要原料外所須使用的原料，如電線與接線端子、扣件、墊片、潤滑油脂、螺絲膠、隨同產品出貨的備品(如：手工具)…等。
3. 耗材：使得產品製造與測試可進行，但不構成產品實體的一部分，如設備清潔耗材…等。
4. 包裝材料：產品製造及出貨期間所使用到的包裝材料，如木棧板、防水布、保鮮膜…等包裝材料。

四、功能單位

本產品的功能單位定義為一台。另註明下列資訊：

1. 型號
2. 類型
3. 可生產製品的最大容量
4. 模穴數
5. 理論產能
6. 電功率

7. 尺寸(L X W X H)
8. 耗氣量
9. 重量

五、名詞定義

與本產品生產製造過程相關之主要名詞定義如下所述：

1. 模穴數：模具內在單一成型循環中，可同時成型的腔數(cavities)。
2. 耗氣量((Air Consumption))：指吹製成型機在運作過程中，為完成各項動作(如開模、合模、拉伸、吹氣、頂出)所需消耗的壓縮空氣總量。常包含兩種主要耗氣量：
 - (1) 低壓耗氣量(6 – 8 bar)：用於機構動作(夾模、拉伸、傳送等)。
 - (2) 高壓耗氣量(25 – 40 bar)：用於瓶體吹氣成型。以 Nm³/min、Nm³/h、L/min、L/cycle 等單位表示。

六、系統界限

6.1 系統界限設定規範

系統界限(System boundary)決定生命週期評估中應包括那些單元過程。系統界限的選擇應與生命週期評估之作業目的一致，建立系統界限的準則應加以鑑別與說明。

以下就系統界限之設定規範，進行意涵說明：

1. 生命週期之界限(Boundary in the life cycle)

生命週期之界限如圖1中所示。生產廠場之建築(如：廠房或廠辦、辦公大樓、...等)、基礎設施(如：空調系統、電氣系統、...等)、提供生產之機器設備(如：設備機台、...)的建造、維護、拆除和最終處置不應納入。

2. 時間之界限(Temporal boundary)

時間之界限係定義生命週期評估之數據蒐集時間，相關設定請見「10.1節數據蒐集期間」。

3. 地理之界限(Geographical boundary)

地理之界限係定義生命週期評估的地理覆蓋範圍，其應反映所研究產品的物理現實，且考慮到技術、材料投入和能源投入的代表性。

4. 自然之界限(Boundary towards nature)

(1) 自然之界限係被定義為離開自然環境(Nature)或係進入自然環境(Nature)之界限，其應敘述由自然界流入產品系統之物料、能資源以及產品系統對於自然界(空氣、水體、土壤)所產生之排放與廢棄物。

(2) 承上，若產品系統所產生之排放，係經由廢水處理、廢氣處理所產生時，則須考量納入廢水、廢氣處理程序；若產品系統所產生之廢棄物，係經由如：焚化、掩埋、回收等處理方式所產生時，則須考量納入如：焚化、掩埋、回收等處理程序；若產品系統之製造程序係位於我國境內時，廢棄物之分類與處理方式應依據我國廢棄物清理相關法規之規定。如為其他國家時，須考量其他對等

之法律規定。

5. 其他技術系統之界限(Boundary towards other technical systems)
 - (1) 其他技術系統之界限係定義材料和組件(Materials and components)進出所研究之產品系統以及其他產品系統的流動。
 - (2) 承上，如果於產品系統之製造階段，有再生利用材料與再使用產品進入產品系統，從廢料廠/廢料蒐集地點運輸到回收廠、回收過程以及從回收廠運輸到材料使用地點之運輸應涵蓋在生命週期評估之系統界限內。同理，如果產品系統之製造階段，有廢棄材料或組件可回收再使用，則廢棄材料或組件運輸到廢料場/廢料蒐集地點之運輸亦應涵蓋在產品盤查之系統界限內。

6.2 生命週期流程圖

吹製成型機之生命週期涵蓋原料取得階段與製造階段，其生命週期流程圖如圖 1 所示。生命週期階段和過程應包括在生命週期流程圖中，各過程描述請見表 3。

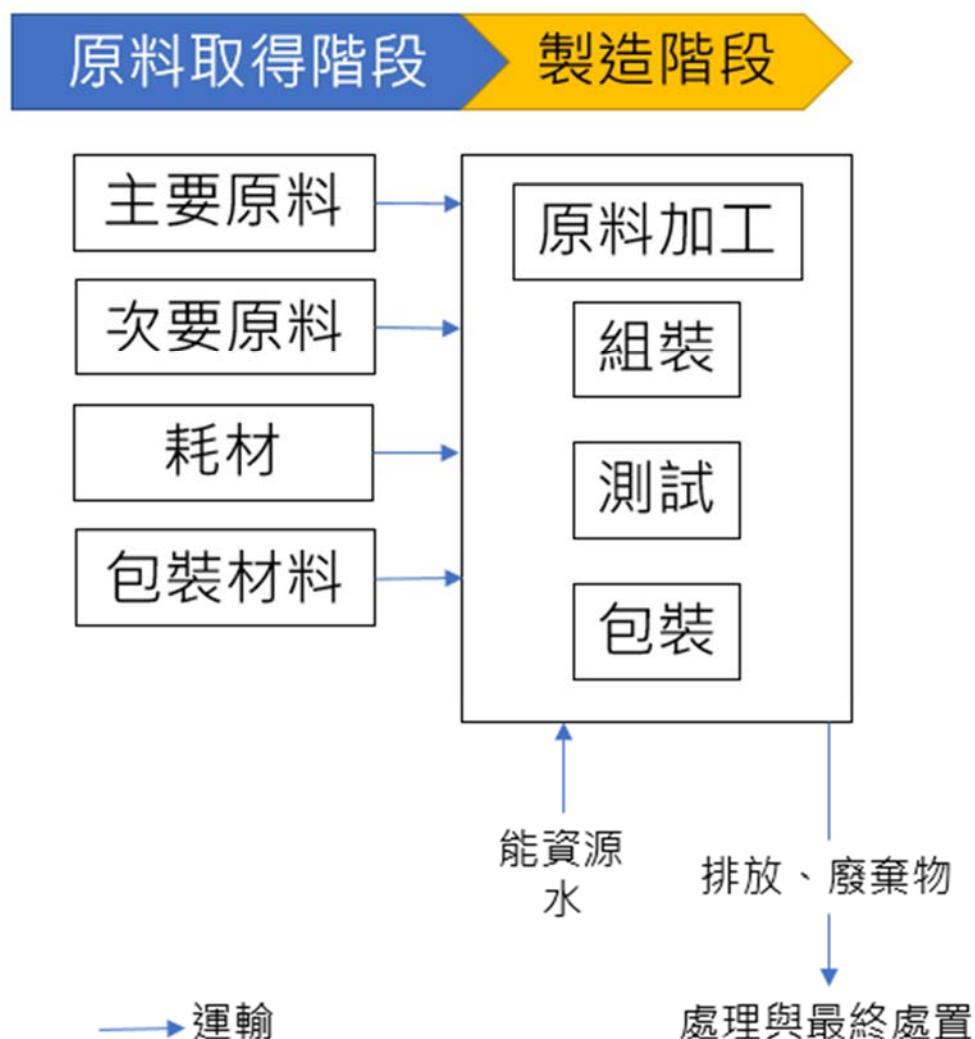


圖 1、吹製成型機之生命週期流程圖

表 3、生命週期各階段之過程簡短描述

生命週期階段	包括過程的簡短描述
原料取得階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 構成吹製成型機之主要原料(請見第 3.1 節)、次要原料(請見第 3.2 節)、耗材(請見第 3.3 節)和包裝材料(請見第 3.4 節)之取得相關過程。 2. 包含但不限於上述過程之其他與生產原料相關之取得相關過程。 3. 各原料到生產廠場製造之運輸過程。
製造階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 產品組裝、測試、調校及包裝等相關過程。 2. 上述相關流程之用水供應、能源消耗。 3. 製程產生的廢棄物處置：運輸及廢棄處理。 4. 製程中的直接和間接排放。 5. 在製造工廠內的加工。

七、切斷規則

1. 應避免切斷盤查範疇內的任一項數據，應使用所有可用的數據。
2. 任何單一溫室氣體源之排放貢獻占產品預期之生命週期內溫室氣體排放量 $\leq 1\%$ 者，此程序/活動可於盤查時被忽略，累計不得超過 5%。
3. 承上，納入評估的排放貢獻至少應包含 95% 的功能單位預期生命週期溫室氣體排放。
4. 生命週期評估中未納入盤查之任何溫室氣體源，應予以文件化。

八、分配規則

首要原則為避免分配，若分配不可避免時，分配規則可依適用產業之物理性質，如：產量、重量、工時...等等物理性質作為分配之基本參數。若引用其他參數如：經濟價值等以外之實際數量時，得說明採用此參數之依據。

九、單位

以使用 SI 制(International system of units)為基本原則(以下單位僅供參考，請選擇合適之單位使用)：

1. 功率與能量：
 - (1) 功率單位使用瓦(W)、瓩(kW)等。
 - (2) 能量單位使用焦耳(J)、千焦耳(kJ)等。
2. 規格尺寸：
 - (1) 長度單位使用公分(cm)、公尺(m)等。
 - (2) 容量單位使用立方公分(cm^3)、立方公尺(m^3)、標準立方公尺(Nm^3 ，Normal cubic meter)¹。

¹ 標準狀態(Normal conditions，指 $0^\circ C$ ，1 atm)下的1立方公尺。

- (3) 面積單位使用平方公分(cm^2)、平方公尺(m^2)等。
- (4) 重量單位使用公克(g)、公斤(kg)等。

十、生命週期各階段之數據蒐集

10.1 數據蒐集期間

考量數據蒐集之完整性，所蒐集之數據應係經過一段時間得以穩定常態波動之具有代表性的數據。

承上，產品數據蒐集期間建議應以一整年的數據資料為基準，其中，一整年的數據資料定義可為：

1. 產品碳足跡盤查專案執行年度之前一年度的數據，或
2. 產品碳足跡盤查專案執行年度與前一年度間，可跨年度累計 12 個月的數據。

若非依上述產品數據蒐集期間規範，進行數據蒐集，須詳述其原因，且其數據蒐集必須確認其正確性。

吹製成型機碳足跡在各生命週期階段之數據蒐集項目與規則如下所述。

10.2 吹製成型機之原料取得階段

10.2.1 數據蒐集項目

參照 6.2 節之圖 1，吹製成型機之原料取得階段，應蒐集的項目包括：

1. 與生產製造吹製成型機產品相關之主要與次要原料，其生命週期範疇界限為該物料之原料取得至製造階段所產生之碳足跡；排除在製造工廠內的加工(屬於製造階段，參照第 10.3 節)。
2. 與生產製造產品相關之耗材與包裝材料，其生命週期範疇界限為該物料之原料取得至製造階段所產生之碳足跡。
3. 上述應蒐集項目，從一階供應商(suppliers' manufacturing)運輸到生產廠場大門，運輸過程所產生的碳足跡。

非屬上述應蒐集的項目，仍與生產製造吹製成型機產品相關之投入項目，可自願性納入蒐集：

1. 此投入項目，其生命週期範疇界限為該物料之原料取得至製造階段所產生之溫室氣體排放量。
2. 此投入項目，從供應商運輸到生產廠場大門，運輸過程所產生的溫室氣體排放量。

10.2.2 一級數據蒐集要求

1. 欲蒐集 10.2.1 節所提及項目之碳足跡，應優先採用一級數據(如：供應商盤查結果)，但在一級數據無法取得時，亦可引用二級數據(如：生命週期資料庫)。
2. 一級數據的收集期間應盡可能接近最新，且應能代表產品使用的主要原料/次要原

料/耗材/包裝製造期間，並符合系統界線的設定要求。

10.2.3 一級數據蒐集方法

1. 若欲納入一級數據蒐集之原料項目，取自多家供應商時，則宜蒐集所有供應商之碳足跡後，並依各供應商之供應量進行碳足跡之加權平均。然而，若無法蒐集所有供應商之碳足跡，則應要求該項原料之主要供應商，提供其碳足跡，並依各供應商之供應量，進行碳足跡之加權平均後，擴大至該功能單位的100%碳足跡。
【備註】：主要供應商得依照供應總量進行篩選，主要供應商之供應總重量或個數累計應超過50%以上。
2. 一級數據可為單元過程的量化值，或透過直接量測，以獲得某項活動或基於其原始來源直接量測之數據。

10.2.4 二級數據引用來源

二級數據，依循 ISO14067:2018 第 3.1.6.3 條，係指不符合一級數據要求事項的數據，取得來源可包括數據庫與出版文獻之數據、國家盤查清冊的預設排放係數、計算數據、估計數或其他具代表性並由主管機關確證之數據。除上述取得來源外，亦可包括從代理程序(Proxy process)或估計獲得之數據。

10.2.5 情境內容

有關原料自供應商出貨至生產廠場之運輸所產生之碳足跡，得考量有關運輸方式、交通工具型態、運輸距離、載重噸數或平均耗油量…等可能方式來訂定運輸情境。

10.2.6 回收材料與再利用產品之評估

1. 若取得原料為資源回收或再利用原料，則與其製造及運輸相關的溫室氣體排放量須包含資源回收(回收、前處理、再處理等)或再利用過程(回收、洗淨等)。
2. 再使用與再生利用之定義，參照資源回收再利用法第二條第三項與第四項。
3. 如主管機關已公布相關流程之溫室氣體排放係數或計算原則時，則依規定計算及評估。
4. 若無上述相關的資訊，則可援用國際標準、行業規範或相關文獻。

10.3 吹製成型機之製造階段

10.3.1 數據蒐集項目

製造階段，須蒐集的項目包括：

1. 投入量或輸入量
 - (1) 主要原料投入量。
 - (2) 次要原料投入量。
 - (3) 耗材投入量。

- (4) 包裝材料投入量。
- (5) 燃料與電力耗用量。
- (6) 水資源耗用量(如：自來水、地下水或地表水等)。
- (7) 冷媒填充量或逸散量。
- (8) 其他能、資源使用量。
- (9) 製造工廠內的運輸、生產廠場間之運輸，以及廢棄物清除運輸，其運輸距離、運輸方法或運輸裝載率等運輸資訊。

2. 產出量或輸出量

- (1) 產品生產量。
- (2) 書面文件(如：保固書、說明書、測試報告)生產量。
- (3) 廢氣處理量。
- (4) 廢污水處理量。
- (5) 廢棄物清除處理量。

3. 排除於製造地點外部的加工，此類活動屬於原料取得階段(見第10.2.1節)。

10.3.2 一級數據蒐集要求

1. 承10.3.1節所提及之項目，包括：產品實際生產量、原料(主要原料、次要原料、耗材、包裝材料、配件)之種類項目與投入量、燃料與電力種類項目與耗用量、水資源種類項目與耗用量、冷媒種類項目與其填充或逸散量、直接與間接排放(廢棄物、廢污水、以及廢氣)的種類項目、廢棄量與清除、處理方法等，上述與生產製造過程有關的活動項目及其投入/產出量，須為一級數據。

10.3.3 一級數據蒐集方法

- 1. 一級數據蒐集方法，可為單元過程的量化值，或透過直接量測，以獲得某項活動或基於其原始來源直接量測之數據。
- 2. 若生產廠場不只一處，應針對超過一半產生個數的生產廠場進行盤查，並依盤查結果計算其碳足跡後，再依各生產廠場之生產量進行碳足跡之加權平均。

10.3.4 二級數據引用來源

二級數據，依循 ISO14067:2018 第 3.1.6.3 條，係指不符合一級數據要求事項的數據，取得來源可包括數據庫與出版文獻之數據、國家盤查清冊的預設排放係數、計算數據、估計數或其他具代表性並由主管機關確證之數據。除上述取得來源外，亦可包括從代理程序(Proxy process)或估計獲得之數據。

使用可再生能源發出的電力碳足跡數據集(係數)時，應證明其活動數據是電證合一(electricity and certificate matching)。

10.3.5 情境內容

有關生產廠場間之運輸、中間運輸，以及廢棄物運輸所產生之碳足跡，得考量有

關運輸方式、交通工具型態、運輸距離、裝載率或載重噸公里、運費、平均耗油量/油價(費)等可能方式來訂定運輸情境。

十一、磋商意見及回應

第一次磋商日期：114年12月01日

單 位	磋 商 意 見	答 覆 情 形
臺灣機械工業同業公會 許文通秘書長	第1.2節的ccc code只要列出到第八碼即可。	遵照辦理，已修正。
	表 1 中的注射拉伸吹製 (ISBM) 生產方式說明，加熱並非必要要求，需要備註說明。	遵照辦理，與銓寶公司討論後，加熱與不加熱皆可，故不特別備註。
	如第 2.1 節所述，吹製成型機的核心功能在於製造各類中空塑膠製品。雖然其在瓶(bottles)與容器(containers)生產領域具有極高的市場佔有度，但實際應用範圍遠不僅限於此。 為更精準呈現設備的通用性與技術潛力，建議將表 1 中的『適用產品』欄位，以及文中其他相關敘述，調整為更具概括性、且不侷限於特定產品類別的用語，以完整展現其在多元產業中的應用彈性。 國立臺灣師範大學地理系 郭乃文教授持相同意見。	遵照辦理，已依據委員意見進行調整。
	第2.2節的“型式驗證與登錄”與本PCR無關建議刪除。	遵照辦理，已刪除。
財團法人精密機械研究發展中心 黃志明總監	請說明第四章的產品規則資訊，為何需提供“耗氧量”？	遵照辦理，此為「耗氣量」一詞誤植，已修正並於第五章補充名詞定義。
	表 2 所描寫的方式較像是製造階段的程序，並無法得知其主要組件為何？ 建議用較精確的方式列出“主要組件(原料)”。	遵照辦理，吹製成型機內各零件項目眾多且為客製化，已與銓寶公司討論並定義出主要原料的系統名稱。
財團法人精密機械研究發展	第3.5節的“配件(手工具及保固書 說明書 測試報告…”)是否須列入盤查	遵照辦理，修正如下：

單 位	磋 商 意 見	答 覆 情 形
中心 黃志明總監	的範疇內?	<p>1. 隨同產品出貨的備品(如：手工具)改列入次要原料。</p> <p>2. 書面文件(如：保固書、說明書、測試報告)為製造過程產出，納入第10.3.1.2節。</p> <p>依會議記錄調整本節、第10.3.1.2節文字與圖 1。</p>
	表 3的原料取得階段第1點，提到排除零組件在製造廠內的加工，是否無須強調?委外加工的過程、原料廠到加工廠之間的運輸，也不需要刻意提出要求。	遵照辦理，刪除此段文字。
	第10.1節提及數據收集期間(一批量)。此要求是否合理?	遵照辦理，考慮到吹製成型機產品是接單生產，一批量是較合理的選擇。已將一整年的數據資料為基準加入說明。
	第10.2.4節描述使用二級數據(係數)時評估其”數據品質”的順序與方法，是很具有參考價值，然是否放入此PCR中?建請討論。	遵照辦理，會議決議該段文字不列入，直接刪除此段文字，改為環境部對數據品質的定義文字。
國立臺灣師範大學地理系 郭乃文教授	在會議前的版本，表 1資訊是表 2資訊一部分，建議整併。	遵照辦理，已整併。
	表 2建議將目前所列組件系統適度整併，以能納入不同類型吹製成型機的主要組件。 模具系統需思考每家廠商出廠的設定是否一致，文件中如何描述較為完備?	遵照辦理，表 2已整併會議前版本的清單，並以「可能包含的子系統或組件」欄位呈現，使其適用性最大化。
	第10.1節數據蒐集期間，建議以一整年的數據原料為基準。	遵照辦理，已將一整年的數據資料為基準加入說明。

單 位	磋 商 意 見	答 覆 情 形
臺灣機械工業 同業公會 陳重光 顧問	第1.1節的文件的目的等都透過TAMI推動，多項文字是否做格式化統一? 國立臺灣師範大學地理系 郭乃文教授以為可以擴大應用範圍。	遵照辦理，已統一修正為共通條文。
	第1.2 節適用產品類別(涵蓋進出口貨品分類號列)，吹製成型機係有兩段組成，包含前段的射出機，所以，是否在PCR擴大大分類?	遵照辦理，本PCR仍以吹製成型機之產品組成為主，前段射出機涵蓋於主原料系統名稱中(請參考表2)。
	第五章的名詞定義，項目是公稱尺寸但加入"....直接影響...."等敘述像是品質說明;應力求一致。	遵照辦理，已將"....直接影響...."等敘述移除。
	一級數據是否應達10%? 1. 銓寶工業實際盤查經驗，在無外力要求下，無法達成此門檻。 2. 永進機械是因配合政府專案規定，才能達成此門檻要求。 3. 財團法人精密機械研究發展中心 黃志明總監、國立臺灣師範大學地理系 郭乃文教授都以為可以不要求。	遵照辦理，依會議決議，為了讓中小型廠商可適用本PCR，故暫不訂定此目標。

十二、參考文獻

1. CNS 14067:2021 溫室氣體—產品碳足跡—量化之要求事項與指導綱要，經濟部標準檢驗局。
2. CNS 14027:2022環境標誌與宣告—產品類別規則之制定，經濟部標準檢驗局。
3. CNS 14067:2021 溫室氣體—產品碳足跡—量化之要求事項與指導綱要，經濟部標準檢驗局。
4. CNS 14027:2022環境標誌與宣告—產品類別規則之制定，經濟部標準檢驗局。
5. General Programme Instructions (GPI) for The International EPD System (IES) , Version 5.0.1 , 2025 , The International EPD System (IES)。
<https://www.environdec.com/resources/documentation#generalprogrammeinstructions>
6. PCR Template GPI 5.0.1 , 2025 , The International EPD System (IES). 。
<https://www.environdec.com/resources/documentation#pcrtemplates>
7. 環境部產品類別規則PCR範本-商品，2024，環境部。
8. 資源回收再利用法，2009，環境部。