

# 產品碳足跡執行流程介紹

經濟部工業局

# 簡報大綱

- 一. 前言
- 二. 啟始階段
- 三. 產品碳足跡計算階段
- 四. 後續作業

# 產品碳足跡實施流程

## 啟始階段

- 設定目標
- 選擇產品
- 內部協調與供應商參與

## 產品碳足跡計算

- 步驟1：建立製程流程圖
- 步驟2：檢查邊界及確定優先順序
- 步驟3：數據收集
- 步驟4：計算碳足跡
- 步驟5：品質評估

## 後續階段

- 確認結果
- 碳足跡報告
- 溝通

# 簡報大綱

一. 前言

**二. 啟始階段**

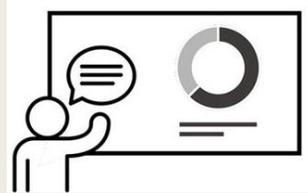
三. 產品碳足跡計算階段

四. 後續作業

# 設定目標

## ■ 幾個考量點：

- ◆ 展開專案的原因
- ◆ 預期的應用
- ◆ 那些人會看到這個結果，要怎麼對這些讀者溝通
  - ▶ 公司內部溝通(如: 不同的子公司均採用具有一致性的方式向企業層面報告，以評價碳績效)



- ▶ 公司對外溝通，如向商業客戶或消費者溝通有關購置決定、組合選擇決定或其他決定的資訊



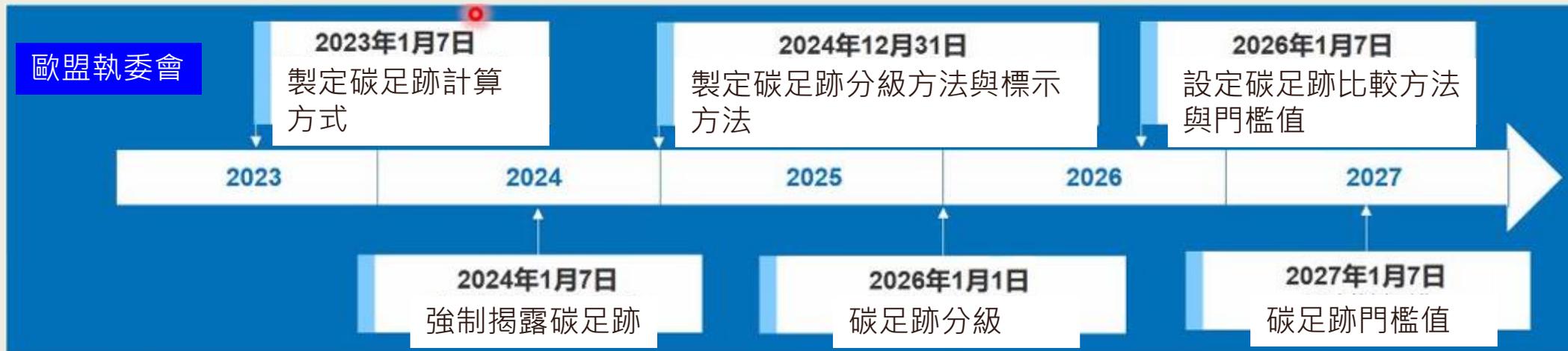
# 氣候變遷法草案

- 第三十三條 事業製造、輸入或販賣產品，得向中央主管機關申請標示碳足跡。但經中央主管機關依種類、規模公告之產品，應於指定期限取得，並於產品之容器或外包裝標示。
- 第三十四條 中央主管機關得禁止或限制高溫暖化潛勢溫室氣體及利用該溫室氣體相關產品之製造、輸入、輸出、販賣、使用或排放。

# 2022年歐盟新電池法《 取代電池指令 (2006/66/EC)

## 第7條及附錄2

### 針對電動汽車用動力蓄電池和可充電工業電池



# 永續成衣聯盟 Higg Index & 法國氣候法案(Projet De Loi Sur Le Climat)



## Who Is Involved

THE TECHNICAL SECRETARIAT OF THE APPAREL AND FOOTWEAR PEF PROJECT

### NON-VOTING MEMBERS



### SECRETARIAT LEADER



### TECHNICAL EXPERT



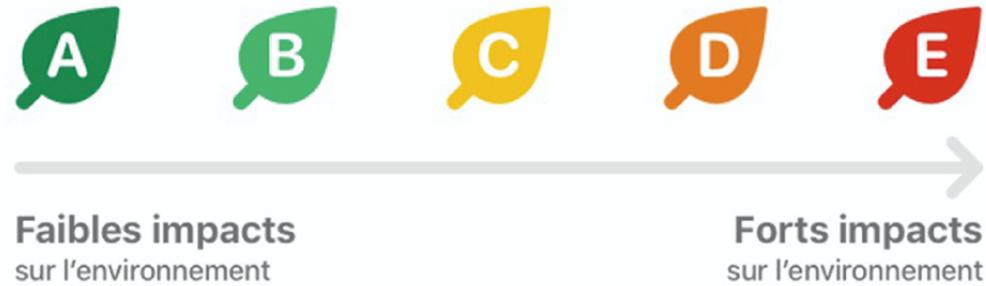
### OBSERVERS



### VOTING MEMBERS



未來，環境標籤上將標注產品的“環保評等”，並需顯示在產品(或服務)上、貨架上或網路銷售上。評分範圍從字母A到E，其中，A代表產品對環境無負面影響，E則是產品對環境的負面影響極大。為了讓消費者更加直觀地看到評分資訊，A~E五個字母並搭配了深綠色、淺綠色、黃色、橙色和紅色五種不同的顏色。



“環保評等”系統由法國環境和能源管理局(l' Agence française de l' environnement et de la maîtrise de l' énergie, 簡稱ADEME)制定，管理局會對產品的整個生命週期進行評估，並實行100分制的評分標準。

據悉，《氣候法案》實施計畫係於今年2月由法國生態轉型部長 Barbara Pompili送交國會，7月27日獲得60多名國會議員投票通過修改版本，提交憲法委員會。目前，“環保評等”和“環境標籤”正處於試行階段。

通過我們提供的會員要求和工具的混合，我們正在支援我們的會員走上正確的軌道，為這項立法做準備。例如，我們在希格指數中的工具之一，希格產品模組 (PM)，是使用歐洲鞋類草案PEFCR作為參考文件開發的，SAC計劃確保希格PM與其他未來的法規保持一致。

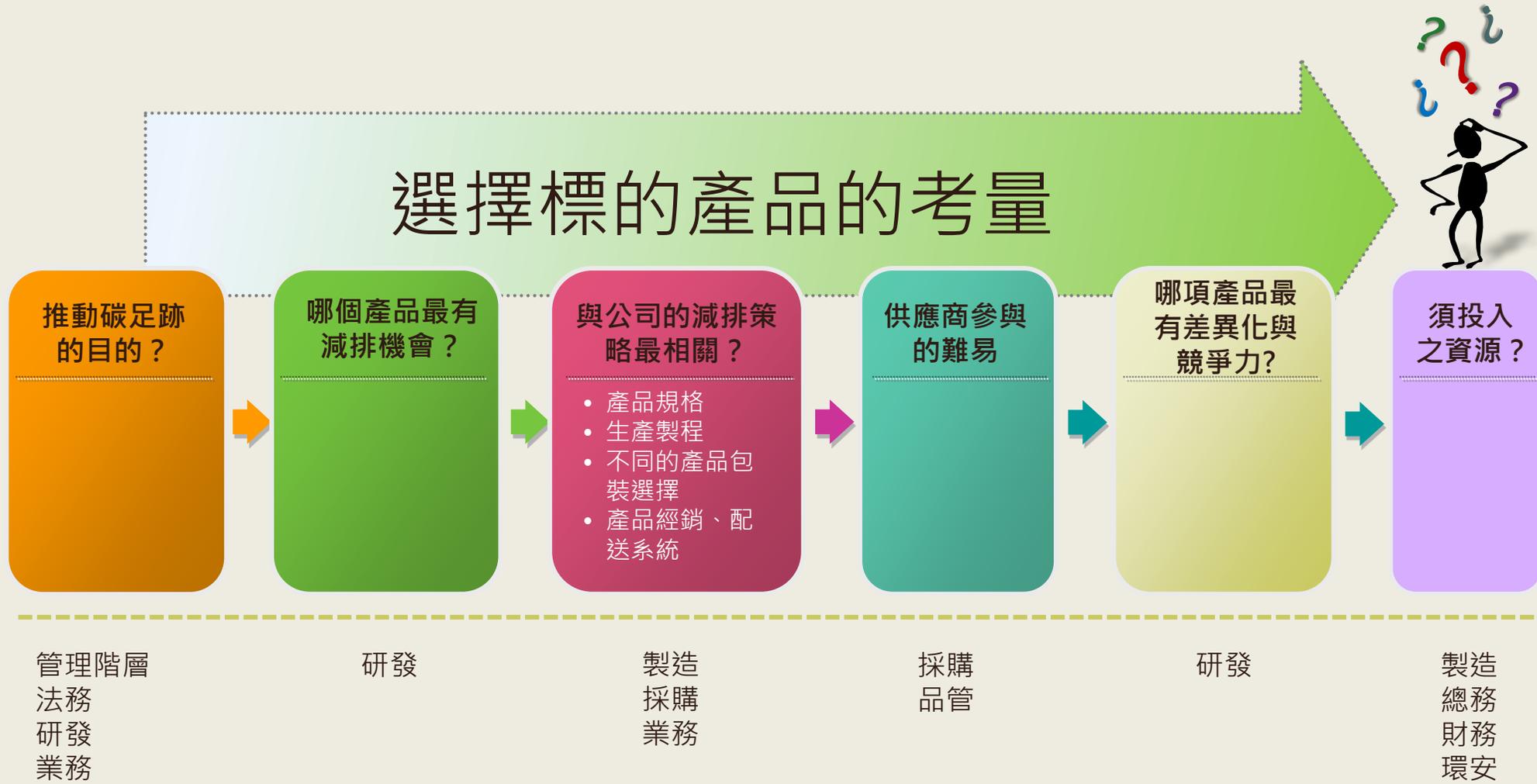
2021年6月發佈的新型Higg PM能夠通過其最終使用來評估產品在整個生命週期中的影響，併為公司提供對其可持續發展計劃中循環機會的見解。通過使用和最終使用生命週期階段衡量產品影響將使公司能夠更好地瞭解其決策如何支持迴圈性。我們還為我們的會員推出了新的會員要求，供他們遵守和遵守。一個很好的例子是要

來源:

<https://apparelcoalition.org/about-pef/>  
<https://www.fashionexpress.org.tw/news/paper/5852740541>

紡織產業相信  
 歐盟產品環境足跡制度  
 很快將應用於紡織品

# 擇定標的產品



# 擇定（宣告或標示）單位

- 常使用產品銷售  
或一般民眾能夠理解的單位
- 需要考慮如何說清楚
  - 🌱 是否含包裝？
  - 🌱 產品規格？

公司名稱	輔導模式	標的產品	單位
碩陽電機股份有限公司	體系	270W 2Poles電動代步車馬達	台
弘陽食品股份有限公司四湖廠	體系	素媽媽-川味朝天椒香烤肉片	包
岱稜科技股份有限公司VC二廠	體系	燙金箔RS-01	平方公尺
偉雍工業股份有限公司	體系	3/4"熱拌瀝青混凝土	公噸
台灣銘板股份有限公司公司林口廠	體系	雙介面信用卡(Combi card)	張
艾鉅有限公司一廠	體系	8呎複合發泡體衝浪板	片
京冠生物科技股份有限公司 福壽實業股份有限公司	個廠	火雞飼料 (依循歐盟食用動物飼料PEFCR計算)	1公斤產品（含包裝袋）
中華紙漿股份有限公司久堂廠	個廠	美紋原紙 (依循歐盟中間紙製品PEFCR計算)	一公噸的紙，基重39±1 g/m <sup>2</sup> ，含水率3.5-4%

# 要比較下的單位考量-功能單位與參考流

功能單位

問題	說明
什麼?(功能?)	提供基材的裝潢和保護
問題	說明
多少?(單位?)	覆蓋 1 平方公尺的基材
效果如何?	具有至少 98% 的不透明度
多久?(使用年限?)	50 年 (建築物的使用壽命)

參考流的設定



$$\text{油漆量 ( kg )} = 1\text{m}^2 \div \underline{\text{覆蓋率}} \div 0.89 \times \underline{\text{油漆密度}} \times \underline{\text{維持係數}}$$

# 需哪些內部單位配合？



**管理階層支持**



**環安部門**  
(空污、廢水、廢棄物)



**製造/研發部門**  
(主/輔助原料)



**物流部門**  
(運輸配銷)



**廠務/公用部門**  
(水、電、油、氣)



**採購/供應鏈部門**  
(主/輔助原料、包裝)

推動碳足跡  
盤查專案若  
有高層長官  
的支持與肯  
定，會讓專  
案進行更加  
順利唷!!



# 考慮邀請供應商參與盤查

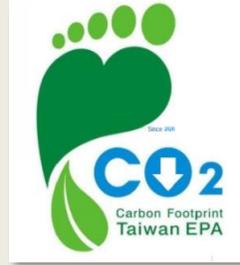
## ■ 供應商盤查的重要性

- ◆ 可清楚了解生命週期各階段排碳量組成
- ◆ 影響數據準確性
- ◆ 影響減碳與降低成本的決策

## ■ 供應商盤查目的

- ◆ 提供減碳方向/機會
- ◆ 重要性高者應該使用「較正確」資訊
  - ▶ 針對供應商進行實際盤查

# 供應商參與對於減碳的必要性



## 輕量設計

瓶蓋、瓶身重新設計，以減輕重量

## 提升良率

優化製程，提升寶特瓶良率

## 優化運輸

調整銷售策略，降低離工廠較遠距離倉庫的配送比例

標的產品：泰山Twist Water環保包裝水

功能單位：1瓶 (600ml)

生命週期各階段碳足跡占比：

原料取得:63.64%

製造:3.06%

配送銷售:30.47%

使用:0.00%

廢棄處理:2.83%

2017



2020



每瓶減量30g CO<sub>2</sub>e，  
約減量20%

# 供應商參與對於減碳的利益

**案例** 經濟部106-109年輔導Nissan汽車29家供應商體系進行碳盤查、目標設定、節能輔導、實績追蹤等減碳管理，**總減碳量達10,113公噸CO<sub>2</sub>e**。



NGP2022  
Nissan Green Program

二氧化碳排放量  
較2005年減少30%

- ✓ 碳排放量調查及統計
- ✓ 減碳輔導管理
- ✓ 設定年減碳目標，定期追蹤減碳實績

**裕日體系總輔導效益**

輔導家數：29家

總減碳量：10,113

109年(減碳18%)

**協欣**  
COC Tooling

瑞利企業	瑞興發工業
儒億科技	全興工業
江申工業	

108年(減碳25%)

**烈光企業股份有限公司**  
Lieh Kwan Enterprise, Co., Ltd.

聯城工業	台灣矢崎
三龍產業	裕器工業
六和機械	

107年(減碳38%)

**健生實業股份有限公司**  
KEN SEAN INDUSTRIES CO., LTD.

杰士電池	穎西工業
建信科技	同致電子
友永公司	三櫻電機
建泰工業	協人企業
台裕電業	

改善設備	具體作法
空壓	<input type="checkbox"/> 汰換低效率空壓機 <input type="checkbox"/> 壓縮空氣洩漏檢查並修復 <input type="checkbox"/> 空壓機整併並導入變頻控制
空調	<input type="checkbox"/> 汰換低效率冰水主機 <input type="checkbox"/> 空調主機整併，提高負載
泵浦	<input type="checkbox"/> 採用高效率泵浦 <input type="checkbox"/> 管線最適化，減少壓力損失
製程	<input type="checkbox"/> 沖床用泵浦採變頻控制 <input type="checkbox"/> 塑膠射出成型機採高效率馬達
電力	<input type="checkbox"/> 導入智慧化能源管理系統

# 那些供應商要參與盤查的考量

- 供應商的參與規劃，應依產品BOM表或製程相關投入選擇參與供應商
  - ◆ 供應量大者？
  - ◆ 配合意願高者？
  - ◆ 唯一供應者（ Only source ）？
- 透過整合上中下游供應鏈之碳足跡管理，協助廠商達到目標設定的碳足跡要求，並且可逐步落實**產業減碳**及生產**低碳產品**
  - 產品的碳足跡
  - 組織的碳足跡

# 決定參與供應商後要思考的問題

## 供應商提供資訊

- 交盤查表？還是算出的碳足跡？
- 是否要給予教育訓練？(作為單位填表人或審核人)
- 何時交？交給誰？

## 供應商配合的意願

- 有無誘因？涉及商業機密？



# 簡報大綱

一. 前言

二. 啟始階段

**三. 產品碳足跡計算階段**

四. 後續作業

# 碳足跡計算程序



# 製程流程圖繪製步驟

## 1. 確定繪製的對象與功能單位

## 2. 製造產品時

列出製造此產品，經過哪些步驟

- 比對生產/品管用流程圖或清理計畫書
- 直接到現場瞭解，避免錯漏

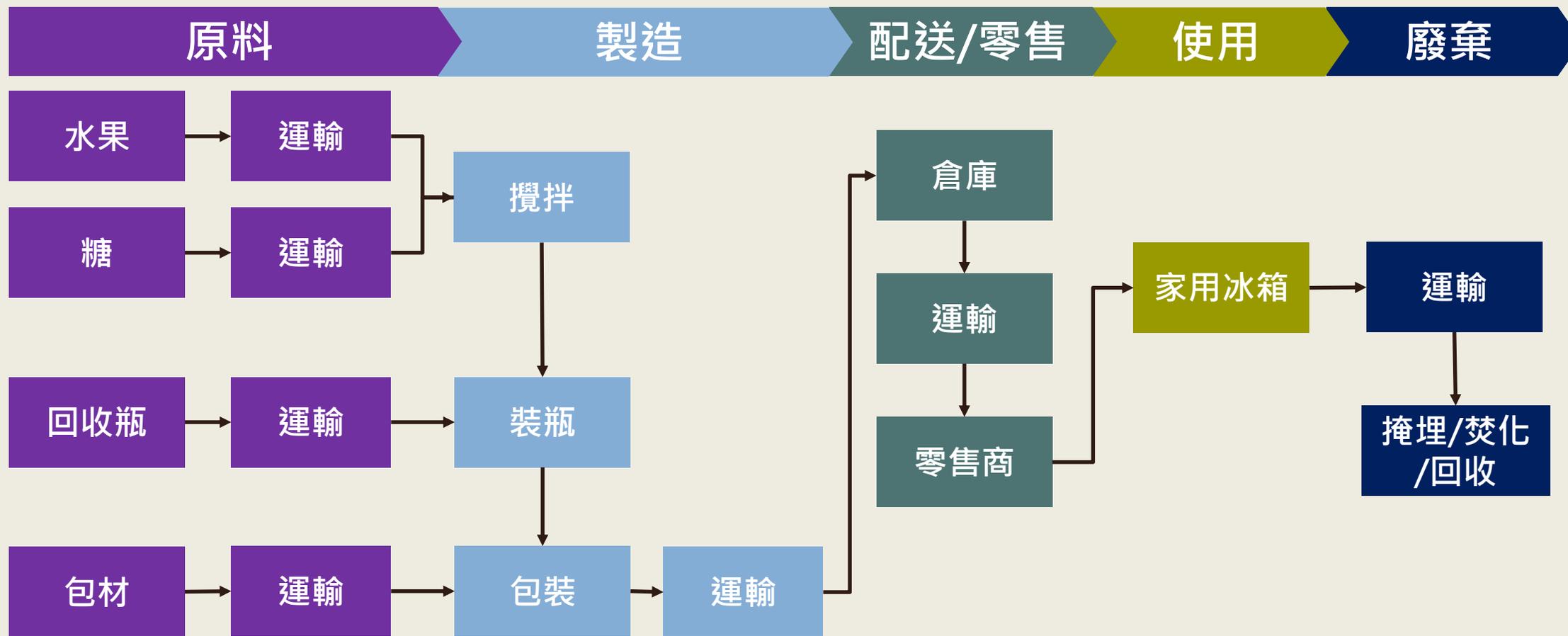
## 3. 提供服務時

思考被服務對象在進入系統到離開系統間，提供了哪些服務

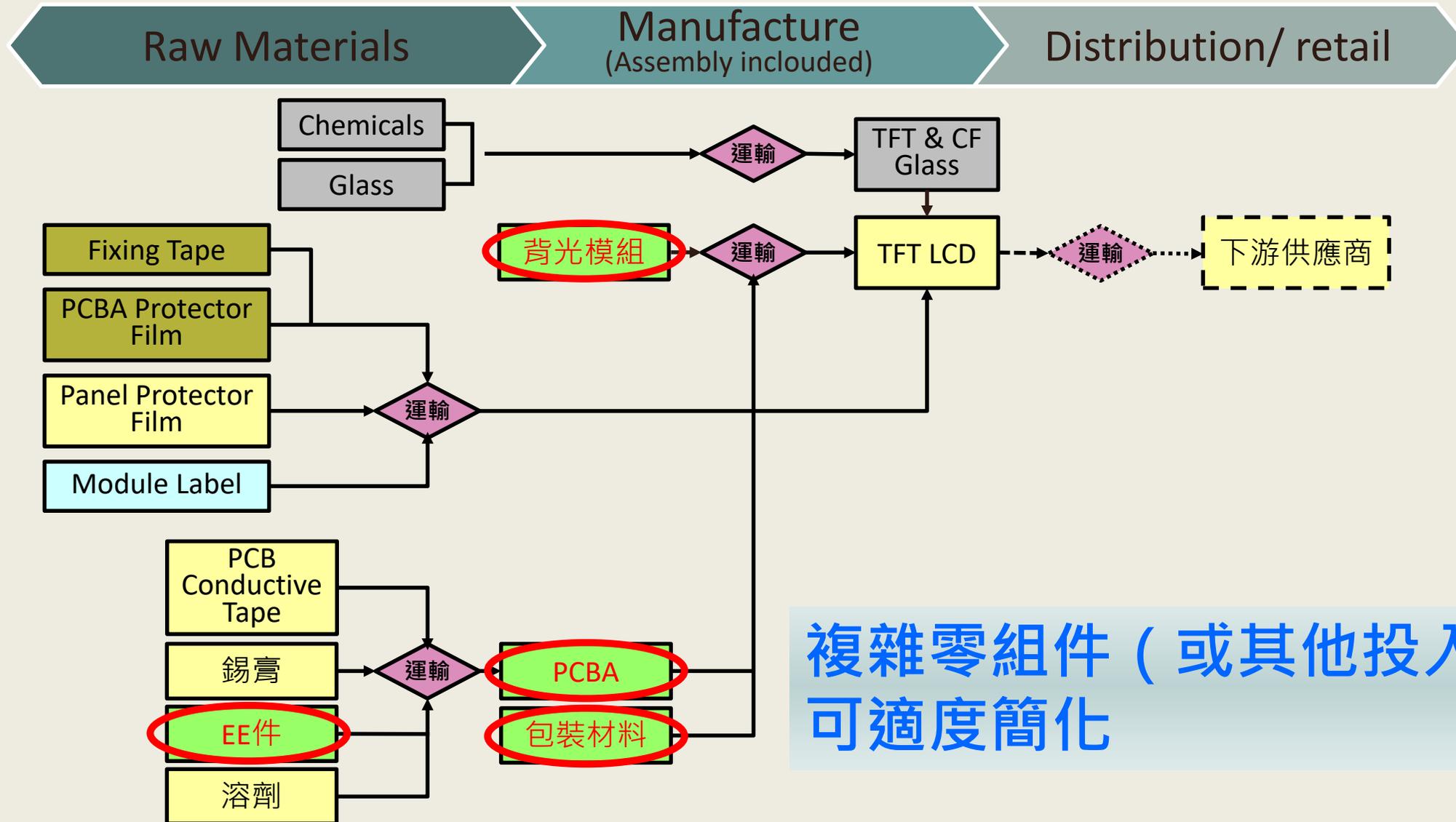
## 4. 考慮未來盤查複雜度，做適度簡化

## 5. 列出流程內的投入與產出

# 製程流程圖:以果汁為例(終端產品)



# 製程流程圖: LCD display 為例



# 建立系統邊界

## ■ 用途：

決定哪個單位過程將被包括在生命週期評估內。

系統界定的選擇與研究的目標一致

## ■ 依據：

產品類別規則(PCR)所指定的邊界狀況形成產品的系統界線。

### PCR 指定之邊界狀況：

- Boundaries in the **life cycle** 生命週期
- Boundary in **time** 時間性
- Boundaries regarding **geographical coverage** 地理性
- Boundary toward **nature** 自然界
- Boundary towards **other technical systems** 其他技術系統

# 產品的時間與地理邊界



時間

- 穩定生產的產品以**整年**優先考慮
- 客製品或季節性產品：**最近一批**



地點

- 標的產品在調查期間內生產所在工廠的位置
- 多個生產地點時，須**考慮代表性**

# 產品的生命週期邊界

## ■ B2C產品 (business-to-consumer)：搖籃到墳墓

- ◆ 可直接於消費市場上販售之最終產品(如：電視機、筆記型電腦)



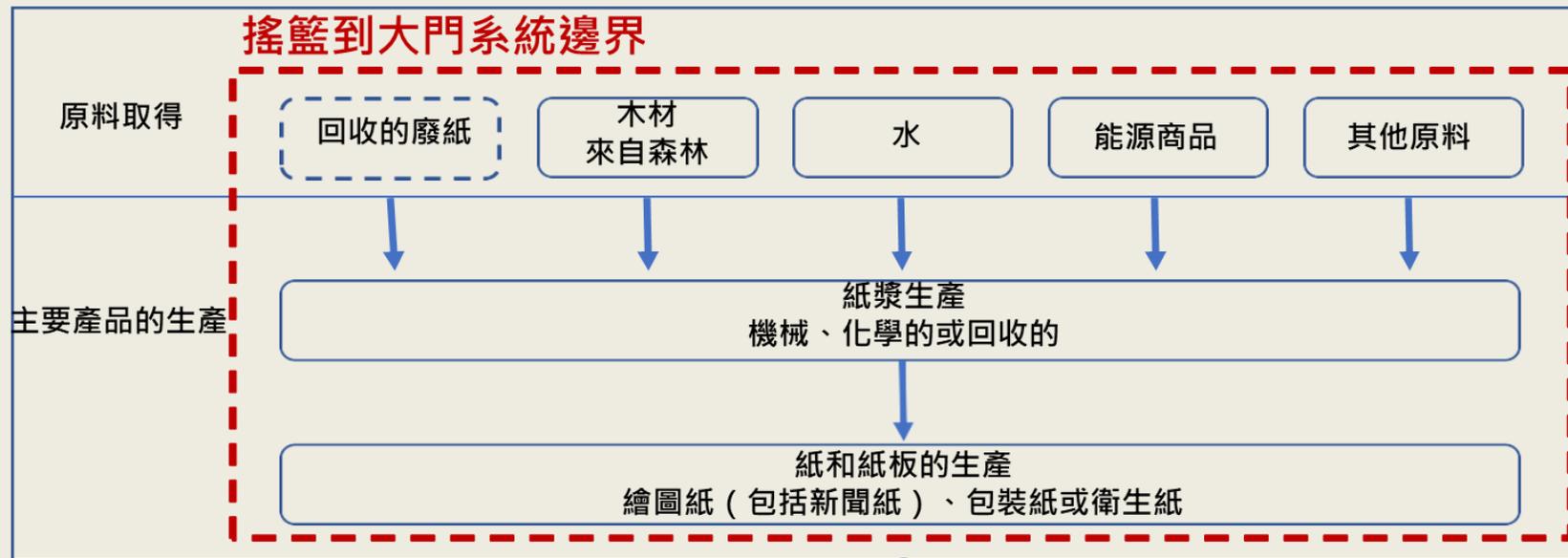
## ■ B2B 產品 (business-to-business)：搖籃至大門

- ◆ 須再經組裝之半成品/零組件等(如：液晶面板模組、IC)



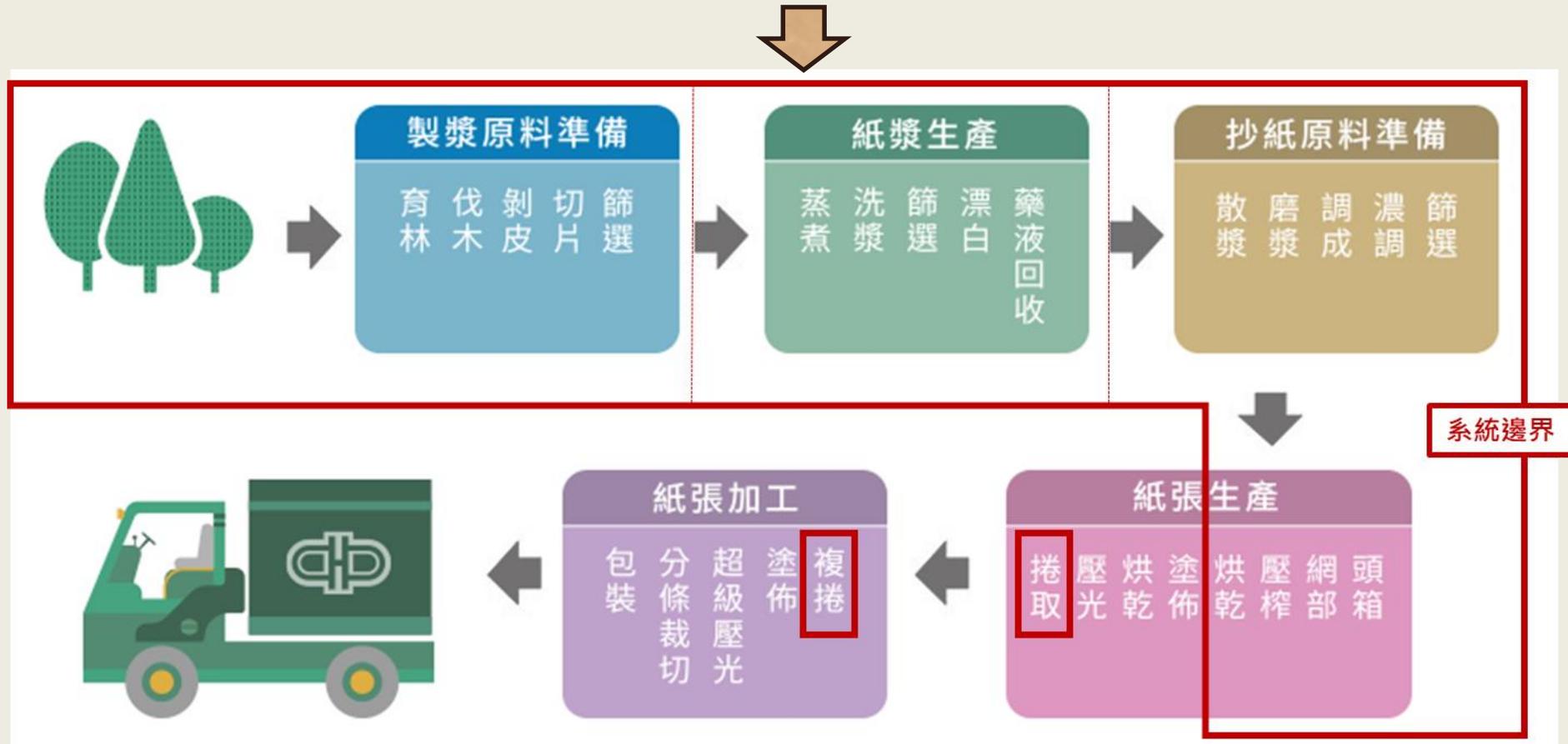
# 建立系統邊界限（以紙業為例）

歐盟「中間紙製品」  
產品類別規則(PEFCR)之  
系統邊界



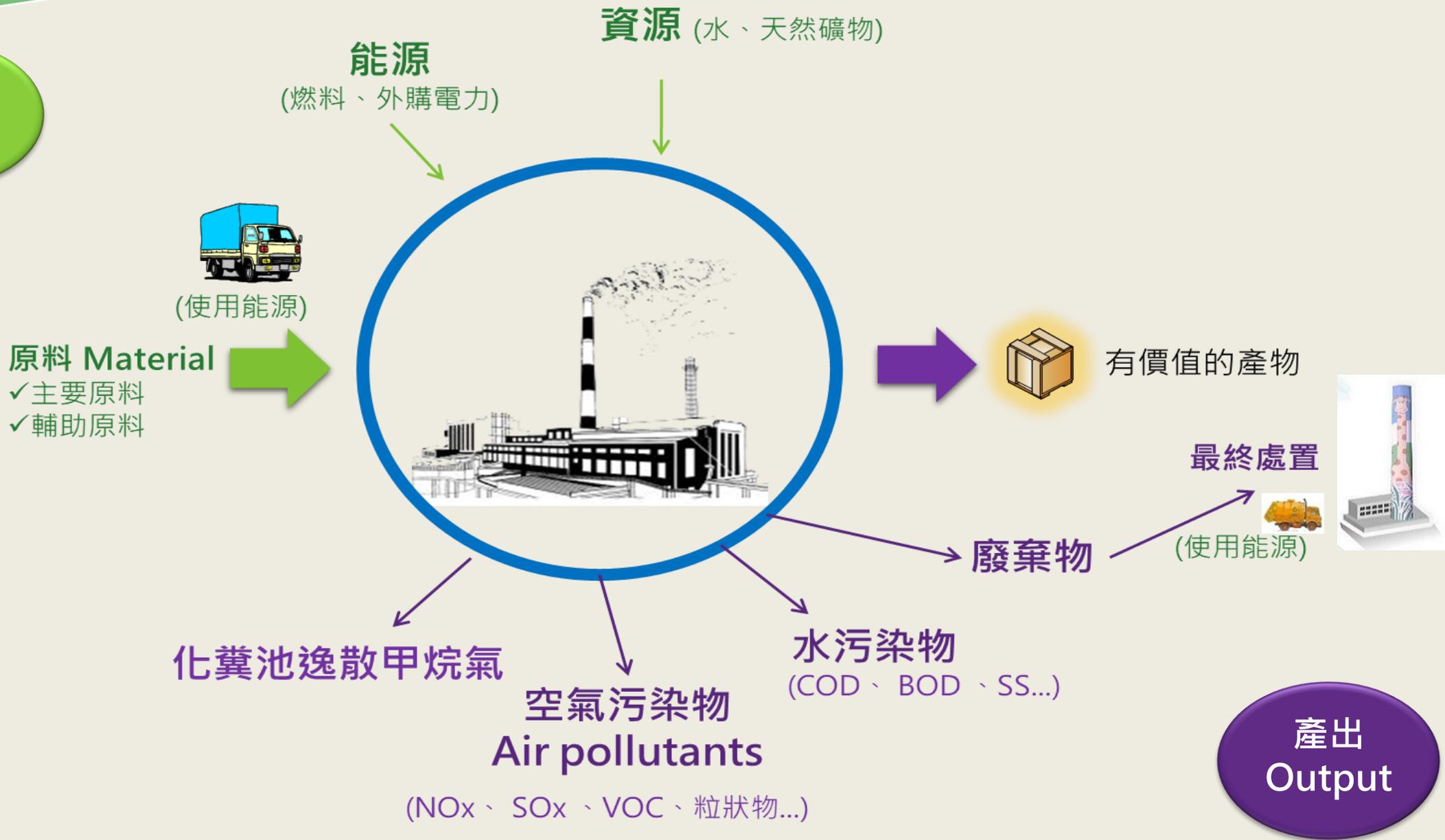
# 建立系統邊界限 (以紙業為例)

依PEFCR要求對應廠內的製程，界定計算的起訖點



# 要收集那些活動數據？

投入  
Input



# 活動數據 -- 整理盤查資料

- 需要蒐集哪些數據？
- 數據來源？

參考產品投入  
產出表

- 哪些數據需經過分配？
- 分配方式與單位？

1. 全廠性數據
2. 依生產特性找出分配方式與單位

哪些數據需經過單位  
換算等處理？

配合使用之資料庫  
(除能源外，一般非  
重量單位需換算為  
重量單位)

整理出每功能單  
位產品之投入/產  
出量

# 數據收集

- 數據是否針對指定的時段(理想中的數據應涵蓋確實的時段)
- 數據是否切合地理位置
- 數據是否切合技術與製程
- 資訊是否準確？(如數據、模式、假設？)
- 資訊是否精確？即數據之變異程度(見步驟五：不確定性分析)
- 數據完整性？取樣規模是否具代表性？準確量測數據與通用資料庫數據的百分比
- 一致性如何？
- 可重製性如何？即獨立執行者能重製結果的程度為何？
- 資料來源

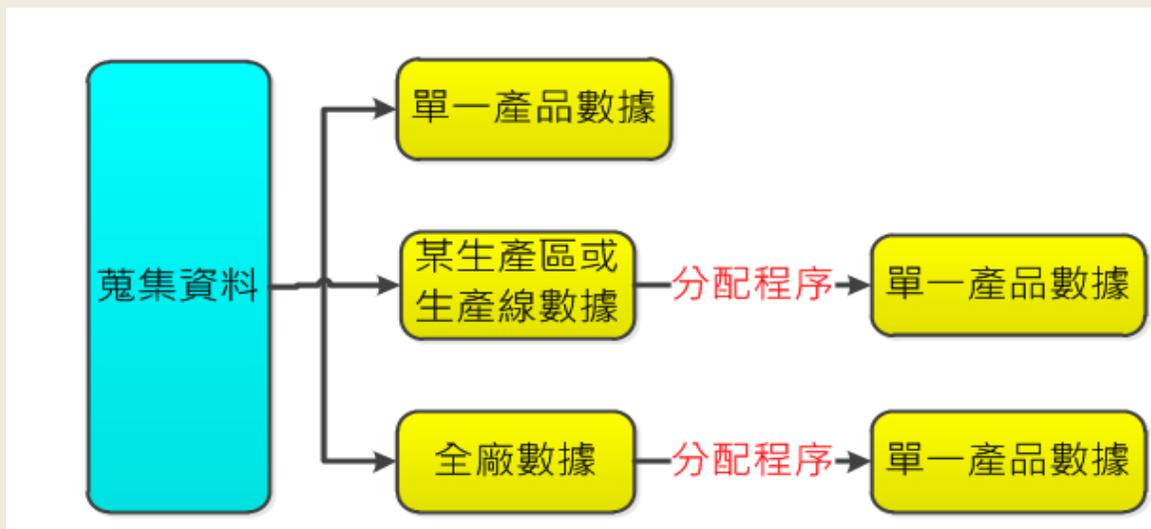
# 分配(Allocation)

## ■ ISO 14040

- ◆ 將一過程或一產品系統中之投入或產出流，在所研究之產品系統與一個或多個其他產品系統之間加以分割

## ■ 目的：得到單一產品之投入產出數據

## ■ 根據產品生產特性獲得合理分配程序以進行分配



# 每功能單位產品之投入/產出量

投入端	化學品名	單位	總用量	標準化 (每功能單位)
	CACL2 37% (WWT) Liquid 氯化鈣	kg	2,913,210.0	6.96833
	NMDW (2.38%),CCP,LORRY, 37%CaCL2	kg	1,680,700.0	4.02020
	45% NaOH	kg	2,753,010	6.58514
	32% HCL	kg	2,105,170	5.03552
	polymer-835	kg	1,038,190	2.48333
	FeCL3	kg	365,700	0.87475
	12% NaOCL	kg	145,730	0.34858
	polymer-756	kg	70,551.0	0.16876
	50%H2SO4	kg	28,920.0	0.06918
	Polymer-630	kg	21,380.0	0.05114
	Na2SO3	kg	2,700.0	0.00646
	N2	kg	1,975.0	0.00472
	L-Ar	kg	71,370,986.3	170.71785
	UPO	kg	393,516.1	0.94128
	G-H2	kg	270,871.4	0.64792
	G-He	kg	10,245.0	0.02451
	柴油	MJ	6,250.6	0.01495
	天然氣	MJ	1,295,630.0	3.09912
	自來水	kg	28,535,731.6	68.25685
	電力	MJ	2,190,000,000.0	5,238.43239
			1,120,784,454.0	2,680.89205
產出端				
	氯化氫	mg	79,091,940,000.0	189,186.20116
	氟化物	mg	4,095,960,000.0	9,797.44728
	硫酸液滴	mg	3,676,800,000.0	8,794.82567
	氯氣	mg	558,640,000.0	1,336.25474
	硝酸	mg	2,218,610,000.0	5,306.86689
	磷酸	mg	6,842,100,000.0	16,366.15446

# 碳足跡計算概念



活動數據

X

排放係數

= 碳足跡  
(CFP)



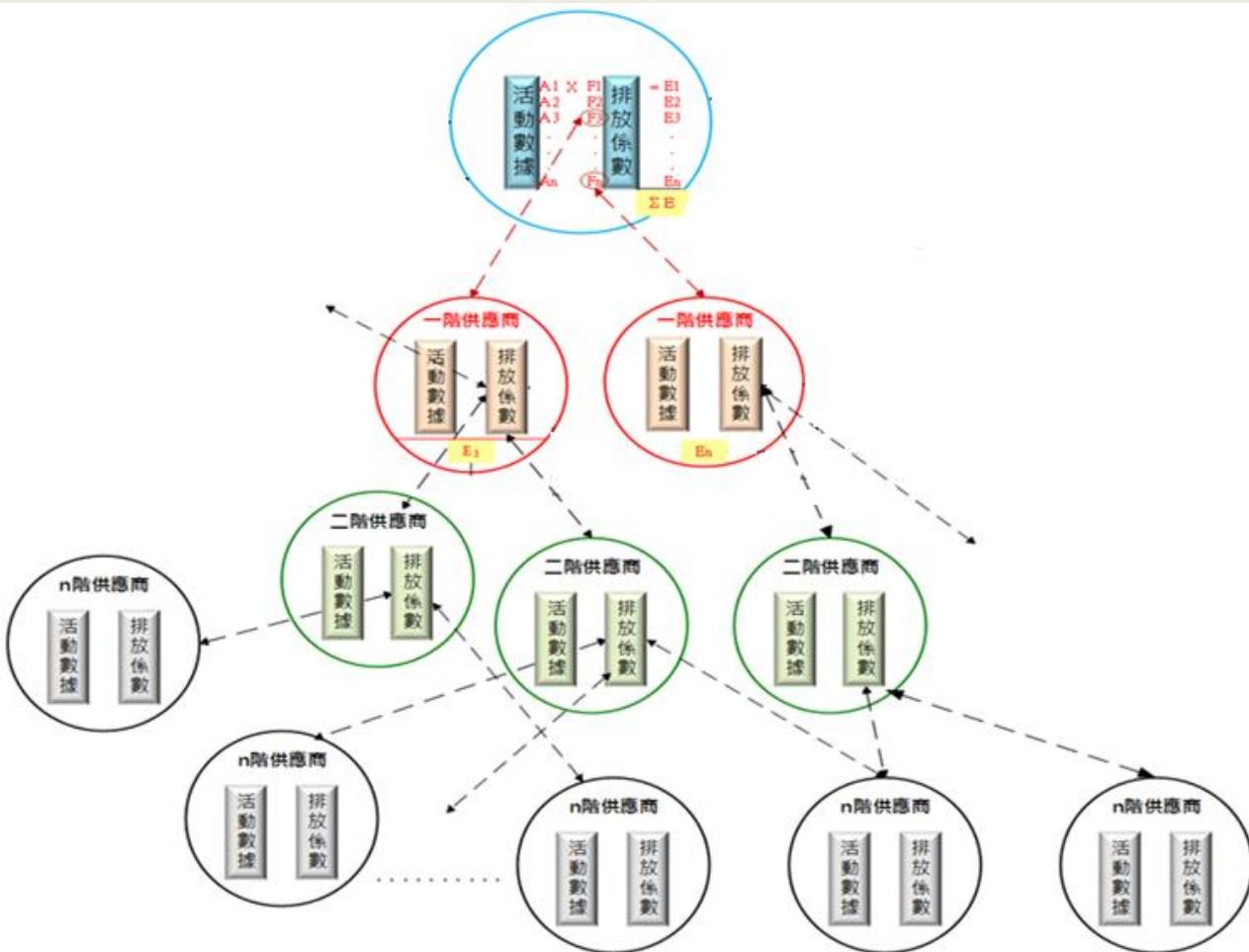
名稱	每單位數量	單位
鋼胚	1.03E+00	噸
防腐防垢抑制劑	5.30E-06	噸
天然氣	5.20E-02	千度
外購電力	1.08E-01	千度
燃料油	1.00E-02	噸

X

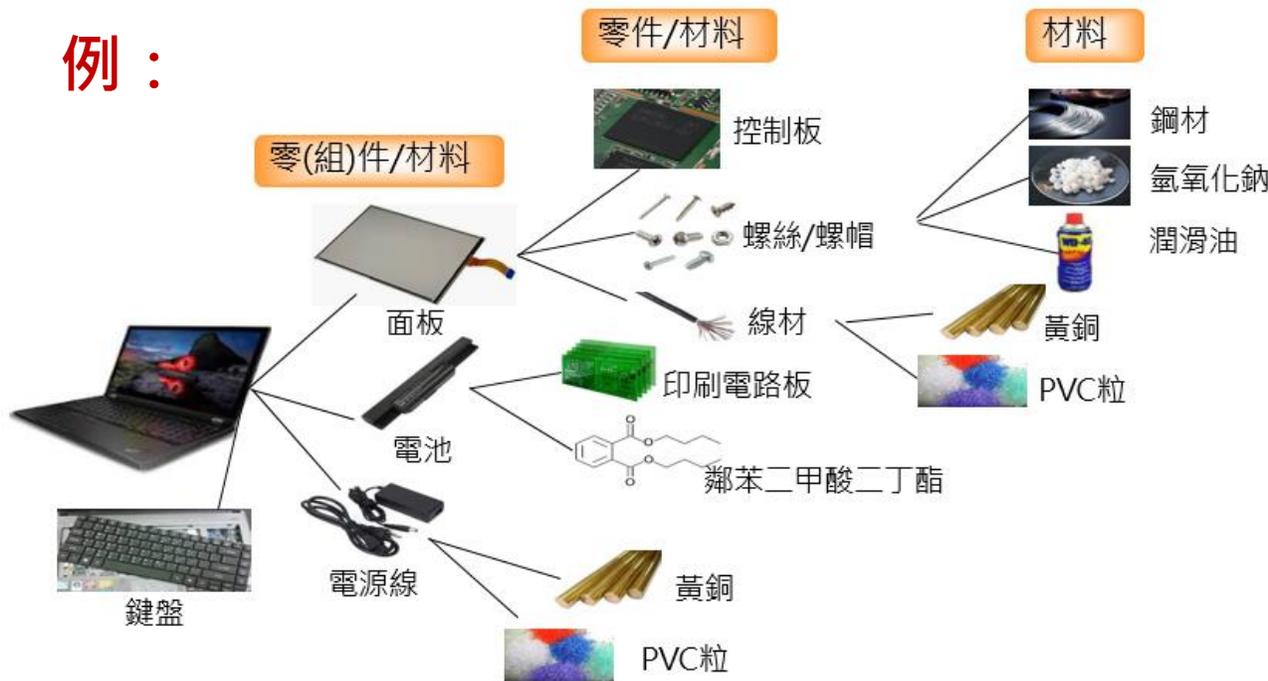
名稱	數值 (噸 CO <sub>2</sub> e/單位)	單位	碳足跡
鋼	0.677	噸	0.697
抑制劑	2.09	噸	0.000
天然氣	2.659	千度	0.138
電	0.69	千度	0.075
燃料油	3.702	噸	0.037

= **0.947**  
噸CO<sub>2</sub>e / 噸H型鋼

# 碳足跡計算的層層追溯概念



例：



## 氣候風險關注力道，帶動供應鏈減碳動能



2030年，蘋果所有業務及其製造供應鏈都會實現**碳中和**



加入**RE100** 倡議，2030年40%使用再生能源，2050年達100%

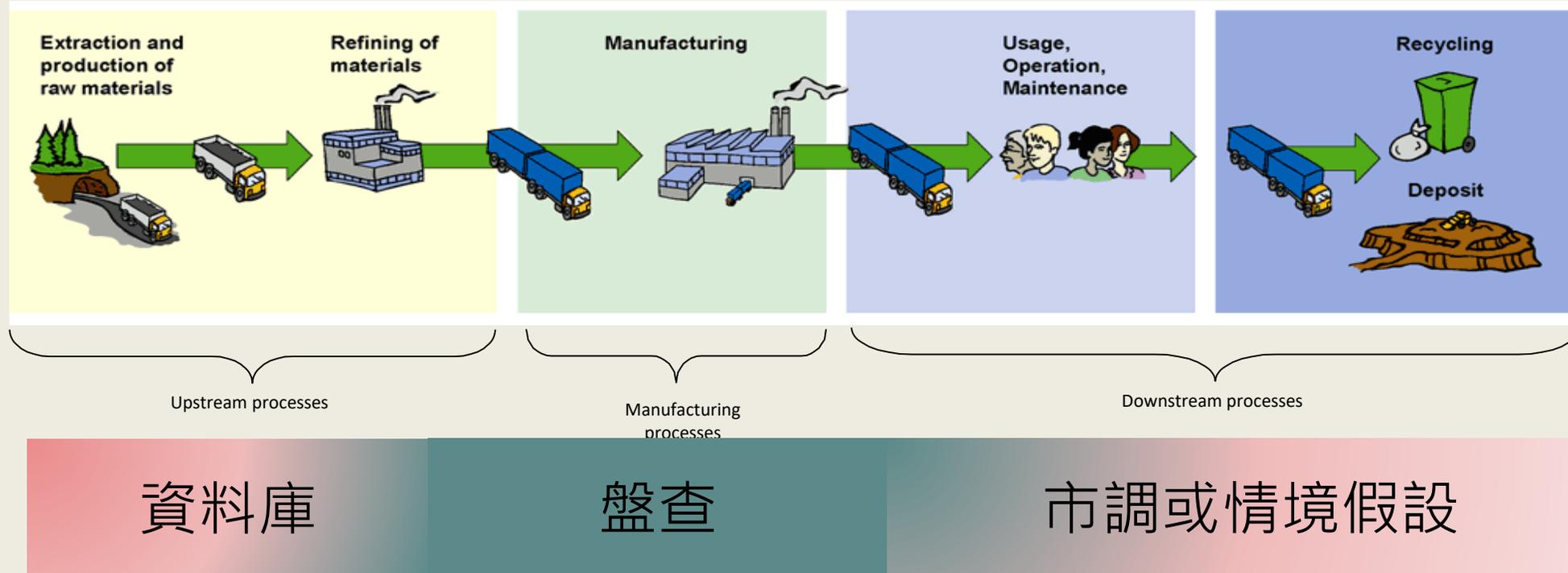


2030年自有營運據點溫室氣體排放減少65%；供應鏈溫排減少30%，2050年實現**淨零排放**目標

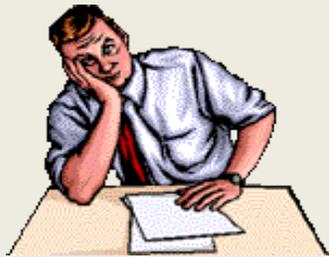


2030年自身及供應鏈溫室氣體排放與2017年相比減少30%，2050年實現**碳中和**

# 如何取得系統界限內的資料



# ISO 14067對不確定性的要求



章節	內容
6.3.5	數據品質特性，須涵蓋資訊的不確定性
6.6	進行闡釋時，應包括不確定性之評估
7.3	不確定性評估之結果，應列入CFP 研究報告

# 不確定性說明

- **定義**：不確定性資訊通常包括數值分散性（ dispersion ）的定量估算，以及對於數值分散性可能原因進行定性的描述
- **範圍**：不確定性可以包括：
  - 參數的不確定性，例如：排放因子、活動數據
  - 情境的不確定性，例如：使用階段的情境、生命終期階段情境
  - 模組的不確定性
- **呈現**：通常以範圍方式，也就是一個值以±百分比表示的區間，例如：  
**100 噸 ± 20%**
  - ◆ 就是一般我們認知的誤差為20%
  - ◆ 也就是數據的值落在80-120之間

**不確定性在碳足跡很難做到定量，通常只用定性說明**

# 簡報大綱

- 一. 前言
- 二. 啟始階段
- 三. 產品碳足跡計算階段
- 四. 後續作業**

# 碳足跡研究報告內容

1. 功能單位與參考流
2. 系統界限
3. 重要單元過程清單
4. 數據蒐集資訊，包括數據來源
5. 納入考量之溫室氣體清單
6. 選定之特徵化因子
7. 選定之截斷準則與截斷點
8. 選定的分配方法
9. 適用時溫室氣體排放量與移除量之時間期間
10. 針對數據之說明
11. 敏感度分析與不確定性評估之結果
12. 針對電力之處理
13. 生命週期闡釋結果
14. CFP研究的決策背景下所作出價值選擇與其理由
15. 範疇與修改範疇(如適用時)和排除設定的理由、證明
16. 生命週期階段的描述，包括適用時，針對所選使用與廢棄處理情境的描述
17. 評估替代使用與廢棄處理情境，對最終結果的影響
18. 針對CFP具有代表性的時間期間
19. 所使用PCR或研究中使用其他補充要求事項之參照

# 碳足跡計算後的下一步

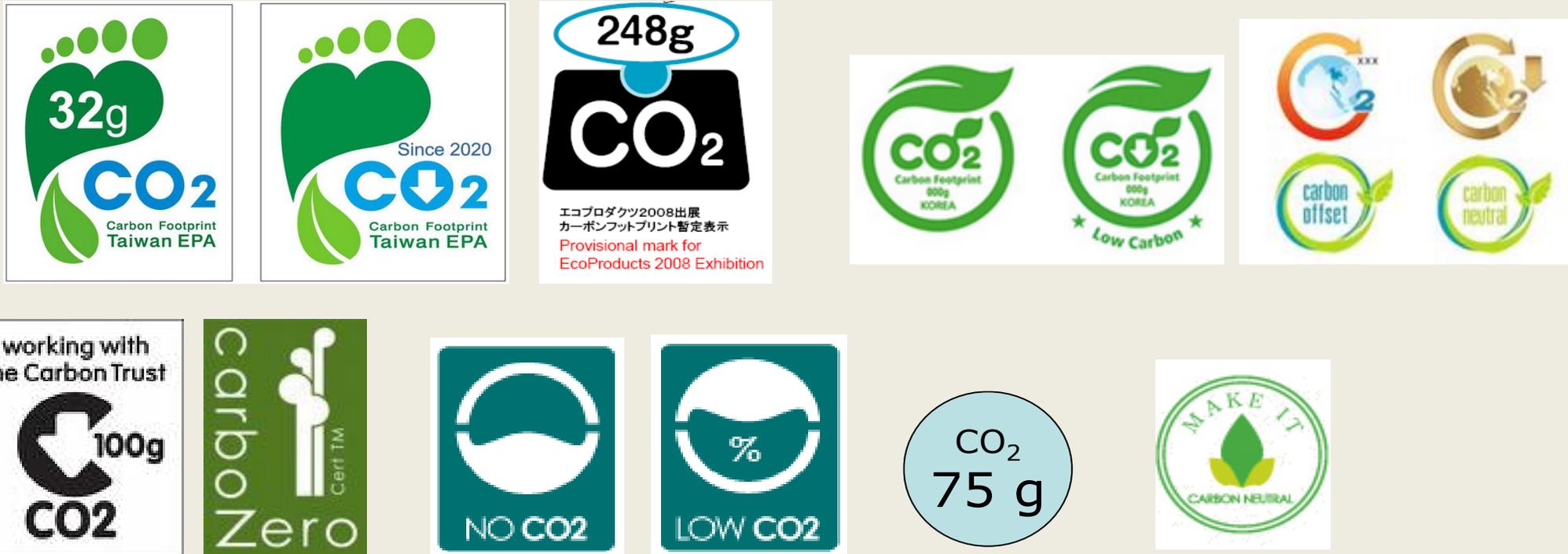


呼應目的



# 碳足跡的展現工具

## ■ 碳標籤/減碳or低碳標籤



## ■ 標籤沒有自動互相承認的機制，需要管理單位協商

# 碳減量的機會

## ■ 能源使用

- ◆ 省電措施
- ◆ 增加再生能源使用比例

## ■ 生產

- ◆ 減少廢棄物量
- ◆ 增加規模/減少製程單元
- ◆ 改進技術與效率

## ■ 配銷

- ◆ 減少運送次數、距離及加熱/冷凍貯存

## ■ 通用規則

- ◆ 選擇供應商與物料時，考量能源/碳排放
- ◆ 增加回收料的使用
- ◆ 技術提昇
- ◆ 改進存貨管理

# 溝通與承諾

- 沒有強制規定
- 可依不同對象調整溝通之訊息與格式
  - ◆ 顧客：於廣告、銷售點、網路、新聞、使用說明書
  - ◆ 其他：內部管理階層、員工、供應商、同業組織、媒體、投資人...

簡報結束  
敬請指教