

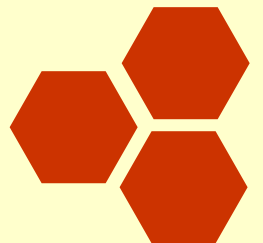


# 產品碳足跡簡述



從溫室氣體組織型盤查  
到產品碳足跡

單位：財團法人成大研究發展基金會  
ISDC成大產業永續發展中心  
簡報人：陳峙霖



# 簡報大綱

壹、從組織盤查到產品碳足跡

貳、碳足跡制度國際現況

參、碳足跡建立及驗證簡述



# 壹、從組織盤查到產品碳足跡

## 國內外溫室氣體管理發展現況

### ❖ 台灣

- 永續能源政策綱領：永續能源基本法、能源稅條例、溫室氣體減量法、再生能源發展條例、能源管理法
- 綠色能源產業旭升方案：未來5年投入250億元推動再生能源與節能設施設置及補助，技術研發經費200億元
- 溫室氣體減量目標於2020年回到2005年排放量，於2025年後回到2000年排放量
- 產品與服務碳足跡指引(99/02/12) & 台灣碳標籤制度
- 上市上櫃公司企業社會責任實務守則(99/02/03)

### ❖ 美國

- 總量管制與排放交易制度(cap-and-trade)
- 汽車和卡車燃料效率標準
- 汽車稅賦
- 新替代能源
- 新建物碳中和(Carbon Neutral)
- 經濟規模達7870億美元
- 加州公布全美第一個綠能建築標準
- 氣候安全法

## 國內外溫室氣體管理發展現況

### ❖ 歐盟

- 20:20:20 strategy-歐盟排放交易制度EU ETS擴大規範行業別
- 20:20:20 strategy-歐盟排放交易制度EU ETS擴大規範行業別
- 20:20:20 strategy-碳捕捉和封存(CCS)之環境補貼規則
- 經濟規模達2590億美元

### ❖ 中國

- 2010年能源使用密度將低於1990年水平線的20%
- 2020年時可再生能源佔總能源之15%
- CDM政策：CDM交易所得收入，按比例上繳給國家的部分，准予在計算應納稅所得額時扣除
- 新能源振興規劃：預估投資金額超過人民幣2兆元，約2930億美元

### ❖ 日本

- 2020年排放量低於2000年水平線的25%
- TOKYO於2010年四月執行carbon cap-and-trade 計畫。
- carbon cap-and-trade(總量管制與排放交易制度)管制對象：涉及各行業別，規範每年原油使用量高於1,500 L之企業，參考EU ETS模式。
- 發展區域性碳交易制度
- EPA企業自願減排補助

# Carbon Disclosure Project 碳揭露計畫

- ❖ CDP 屬獨立的非營利組織，由國際投資法人機構於2003年發起的碳揭露計畫（Carbon Disclosure Project，簡稱CDP），2009年CDP邀請台灣37家企業加入碳揭露的行列，其中50%為電子業，25%為金控公司，25%為傳統產業；CDP之調查報告主要提供投資人瞭解企業之碳風險管理狀態，且規模逐年擴大。

Institutional investors

475家機構投資人

475

- ❖ CDP提供五大計畫專案，整合揭露資訊平台

- ❖ 以企業社會責任CSR角度將碳揭露資訊整合

管理資產達55兆美元

\$55 trillion

2008Y，全球1,550家最大型公司向CDP做出回應

1550

2009Y，3,000家企業向CDP提出報告，

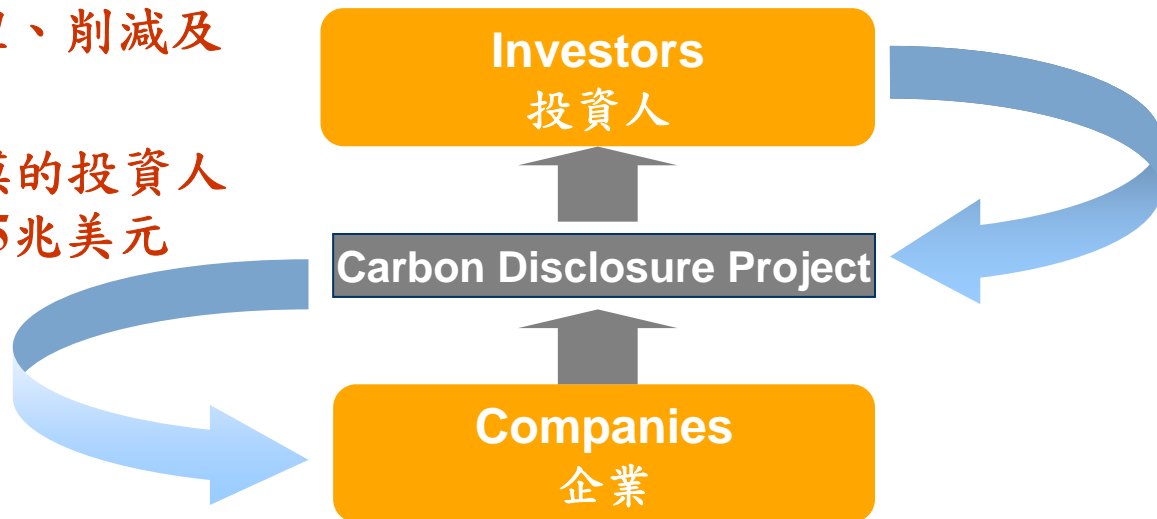
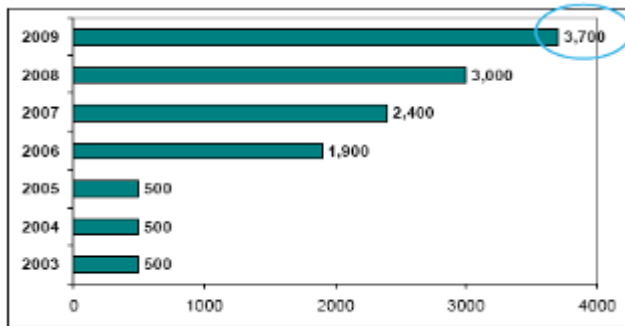
2010Y擴大至3700家，涵括全球500大企業。

3700



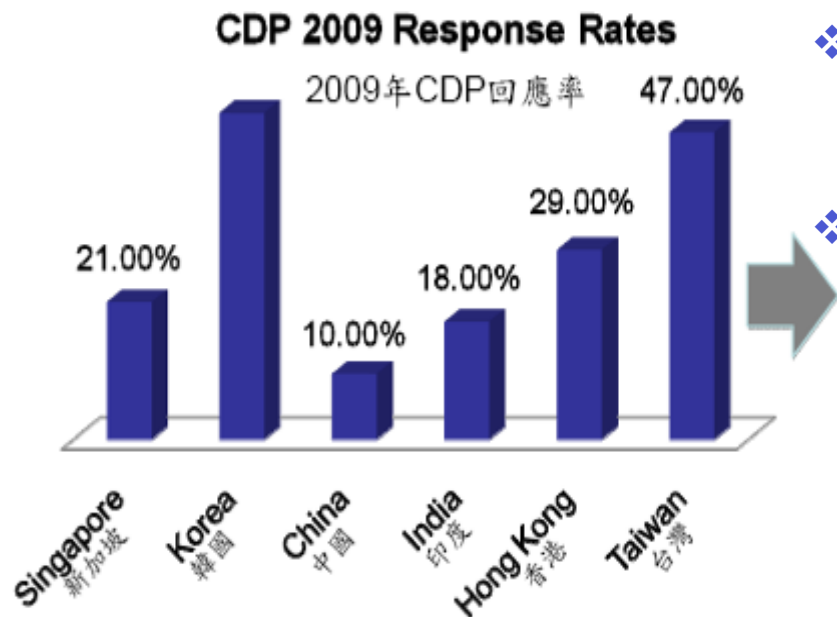
# Carbon Disclosure Project 碳揭露計畫

- ❖ 碳揭露計畫：幫助企業鑑別氣候變遷所帶來之風險與機會分析，以及因應這些風險的策略
- ❖ 排放量會計、排放量管理、削減及其成本之意涵。
- ❖ CDP目前是史上最大規模的投資人合作計畫，管理資產達55兆美元



**2009Y ~ 全球3700家企業被調查，500大企業，有409家回應**

## Carbon Disclosure Project 碳揭露計畫

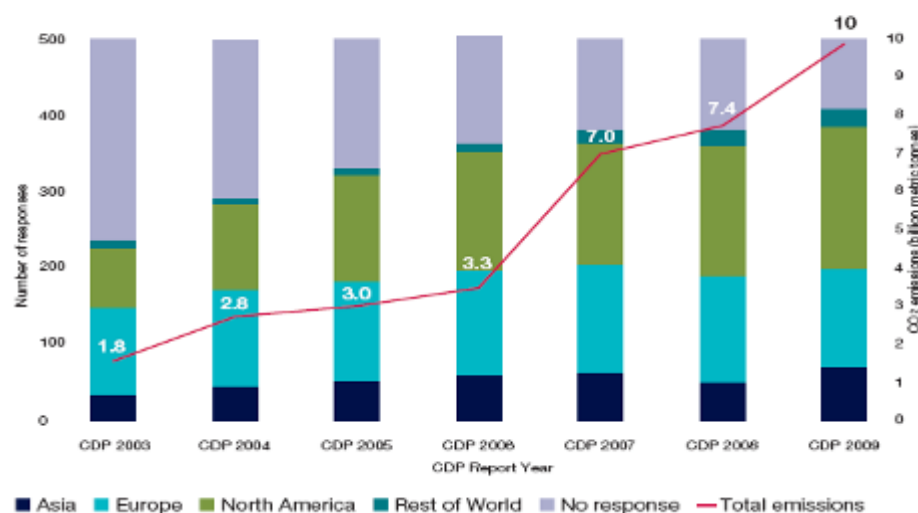


- ❖ 2006年起，CDP開始涵蓋亞洲的最大型企業，2009年CDP問卷調查邀請，全球共有3700家企業受邀，台灣有37家被邀請
- ❖ CDP之影響力逐年提升，企業碳管理揭露須求性逐年提高

2009年，台灣在亞洲國家中回應率最高

台灣供應鏈廠商應注意

Fig. 1: Total response rates and disclosed emissions over time by geography (All Schemes<sup>2</sup>; CDP 2003 to CDP 2009)





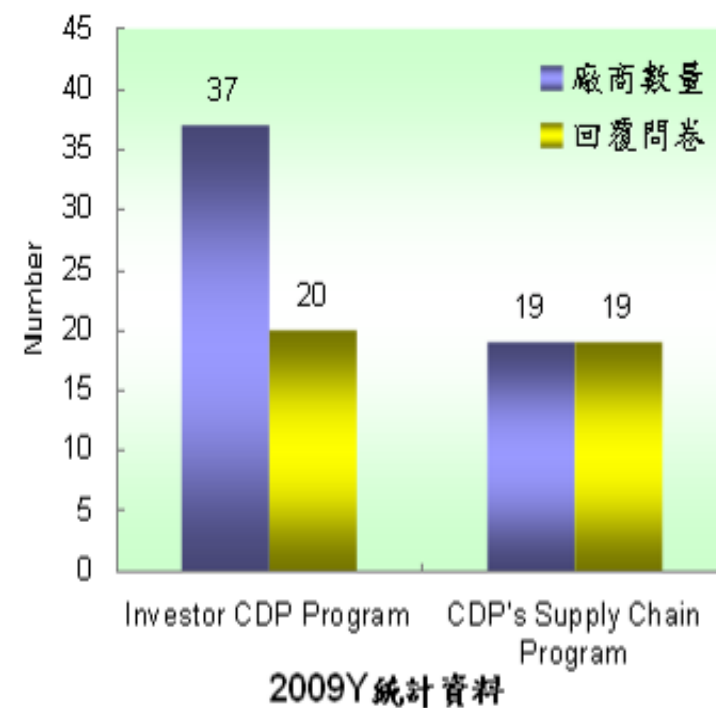
# Carbon Disclosure Project 碳揭露計畫

## ❖ Investor CDP Program

- 宏碁、華碩、友達、奇美、台積電、日月光、中華開發、中鋼、仁寶、台達電、遠東紡織、台化、台塑、鴻海精密、鴻準精密、宏達國際、光寶科技、聯發科技、力晶半導體、兆豐金控、南亞塑膠、矽品精密、聯華電子、統一企業、元大金控、富邦金控、新光金控、永豐金控、國泰金控、中國信託、中華電信、中油、台灣汽電共生...等

## ❖ CDP's Supply Chain Program

- 宏碁、華碩、奇美、中鋼、中華電信、中華映管、達方電子、台達電、群創光電、淇譽電子、光寶科技、神達電腦、南亞科技、和碩、佳世達、精元電腦、全漢企業、緯創....



## Carbon Disclosure Project 碳揭露計畫

### ❖ Investor CDP : 2010 Questionnaire Requirements

- 回覆日期：2010-05-31以前
- 需透過CDP-ORS系統回覆問題(CDP將會寄發通知)
- CDP 2010問卷網址：<https://www.cdproject.net/en-US/Respond/Pages/CDP-Investors.aspx>
- 詢問企業是否希望其供應商一併揭露

### ❖ CDP's Supply Chain Program : CDP 2010 Supplier Questionnaire

- 回覆日期：2010-07-31以前
- 需透過CDP-ORS系統回覆問題 (CDP將會寄發通知)
- 較CDP 2010 Questionnaire多了Supplier Module

### ❖ Walmart has announced a new initiative which invites its suppliers to report their greenhouse gas emissions and reduction targets

- Step 1: Supplier Assessment : CDP
- Step 2: Lifecycle Analysis Database
- Step 3: A Simple Tool for Customers
- <http://walmartstores.com/Sustainability/9292.aspx>



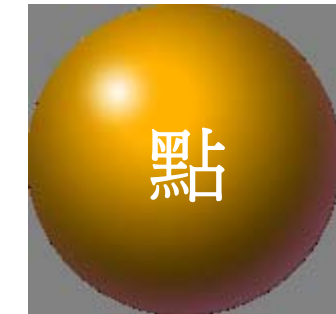
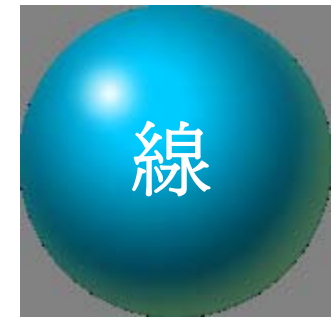
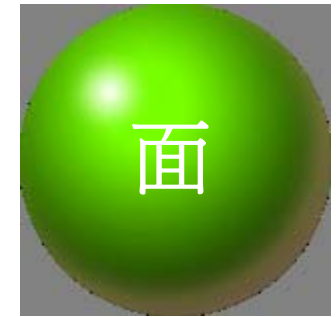
# 壹、從組織盤查到產品碳足跡

## 組織型盤查與產品碳足跡之關連

由組織型盤查  
連結為  
產品生命週期之碳揭露



溫室氣體可驗證、可盤查、可報告



# 溫室氣體管理策略

## 利用經濟活動達成管理目的



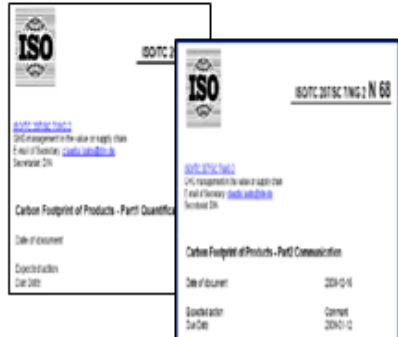




## 貳、碳足跡管理國際趨勢



## 國際間碳足跡評估標準發展現況

	PAS 2050	GHG Protocol	ISO 14067
發展組織	Carbon Trust / UK	WBCSD/WRI	TC 207/ SC7
發行狀態	已於 29.10, 2008 出版	Expected 2010	Expected 2011
方法基礎	生命週期評估係列標準 ISO 14040 / ISO 14044		
適用範圍	商品和服務在生命週期內的溫室氣體排放評價規範：提供所有產品及服務類型之企業可引用之規範	發展兩方向技術文件： 1. 產品生命週期溫室氣體排放評估準則 (2009/12 Draft) 2. 於 GHG Protocol 增訂 Scope 3 評估指引 (2009/12 Draft)	將其系列分為兩部標準 1. ISO 14067-1(定量)：以 ISO 14044 生命週期評估為定量方法基礎 2. ISO 14067-2(溝通)：以 ISO 14025 產品環境宣告為基礎，制定揭露準則 (搭配標籤)
出版品			

## 國際間碳足跡評估標準發展現況

國家	台灣	英國/歐盟	日本	韓國	泰國	美國	加拿大
行動方案	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
計算準則	PAS 2050	PAS 2050	TS Q 0010	PAS 2050	UNFCC C	LCA	PAS 2050
碳標籤	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
標示樣式							

未來將影響產品於國際間流通時，產品碳關稅之課徵  
COP15會議中美、日、歐盟等主張，強制進口品必須具有碳標籤



# 碳足跡評估案例分享

## 評估類別

## 國內外案例說明

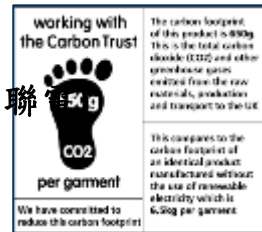
**B2C**  
(企業至顧客)

食品(統一、黑松、邱氏鼎、名牌、義美)  
民生(歐萊德)  
電子(友達、華碩、奇美、銖德、精威科技)  
**Walkers Innocent / Guayaki / Sapporo / Motorola**



**B2B**  
(企業至企業)

民生(利樂)  
電子(明基、銖德、台積電、日月光、聯華)  
**Continental**



大型通路商

**Tesco / Boots / Wal-Mart**



# 國際碳足跡標示類型

## 碳排放量標示

- 明確標示產品生命週期碳排放，以二氧化碳當量表示。分為單一數值（標示生命週期排放總和）及多重數值（標示生命週期各階段排放）兩種。
- 特色：對消費者而言感受較直接，但無法進行產品間的比較。企業則可做為持續改善的依據。



## 碳排放減量標示

- 標示該產品生命週期碳排放，並承諾在未來一定期間內減少該產品的溫室氣體排放。
- 特色：具有預期減量的內涵，可做為識別低碳產品的標示。



(英國)

## 低碳標章

- 表明該產品的生命週期碳排放低於同類型產品水平。或宣告該產品生命週期階段已實施一定程度之減量。
- 特色：績優（或最佳表現）低碳產品



## 碳中和標章

- 表明該產品已透過碳抵減的方式達到碳中和。
- 特色：代表零碳排放，是最績優的低碳產品標章。



## 碳等級標示

- 以分數、星等或級別表明該產品在同類型產品碳排放中的表現。
- 特色：消費者容易選擇績優低碳產品



(美國)

## 環境標示

- 除碳排放外，亦同時呈現其他環境衝擊數據。
- 特色：整合環境資訊。

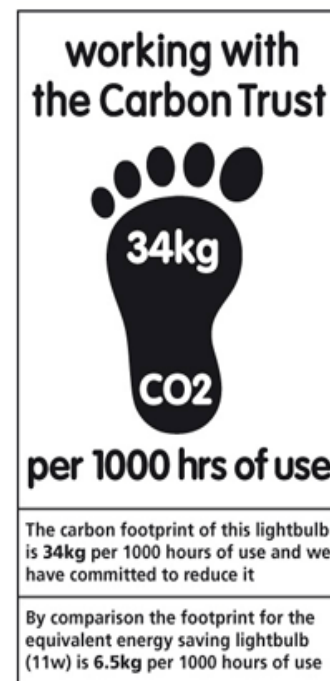


(法國)

小結：碳標示類型初步歸納有6種，對消費者及廠商而言均有不同內涵。

## 英國

- ❖ Carbon Trust公司與Pepsi、Coca Cola、Tesco、Danone、Kimberly Clark等跨國大公司合作，已有超過2500種產品標示碳足跡。
- ❖ 碳減量標章要求廠商提出減量承諾。標章亦強調與傳統產品比較時所減少的排放量。
- ❖ 強調消費者使用時之有效CO<sub>2</sub>減量方



# 貳、碳足跡管理國際趨勢

## 英國



# 日本

- ❖ 30家廠商 (Sapporo, Aeon, Lawson, 7-11, Matsushita 等) 62件產品參與，包括食品飲料、電器、家具、包裝容器、清潔劑與其他消費產品
- ❖ 於2008年12月Eco Product Exhibition 展出
- ❖ 2009年4月起正式推出碳標章
- ❖ 已於2009年6月公布「碳足跡計畫規範」與「產品類別規則(PCR)之制定標準」



# 貳、碳足跡管理國際趨勢

## 日本



## 韓國

- ❖ Korea Environmental Industry and Technology Institute (KEITI) 負責推動
- ❖ 已有16家公司37件產品，包括洗衣機、淨水器、熱水器、飲料、可微波泡飯、航空公司...獲得驗證
- ❖ 結合三大量販店系統Lotto-Mart, TESCO, E-Mart進行推廣活動
- ❖ 碳標章分為二類，一為碳排放減量最低限值，另一為已達成限值



# 貳、碳足跡管理國際趨勢

## 韓國





## 韓國



- Product Group - Coca-Cola(500ml)
- Manufacturer - Coca-Cola
- Certificate Reg. No. - A-2009-003
- Valid Period - 2009. 3. 17 ~ 2012. 3. 16
- Certification Agency - KEITI



- Product Group - washing machine(SEW-HAR149AUR)
- Manufacturer - Samsung Electronics
- Certificate Reg. No. - E-2009-004
- Valid Period - 2009. 3. 31 ~ 2012. 3. 30
- Certification Agency - KEITI



- Product Group - Plus mate point sticker
- Manufacturer - hyundaesheet
- Certificate Reg. No. - B-2009-002
- Valid Period - 2009. 3. 31 ~ 2012. 3. 30
- Certification Agency - KEITI



# 瑞士



# 貳、碳足跡管理國際趨勢

## 美國



*CarbonFree*

INTRODUCING  
Specially Marked Packaging of  
**Domino® Sugar**  
Certified CarbonFree®  
Frequently Asked Questions

Click here for our new Carbonfree TV Commercial



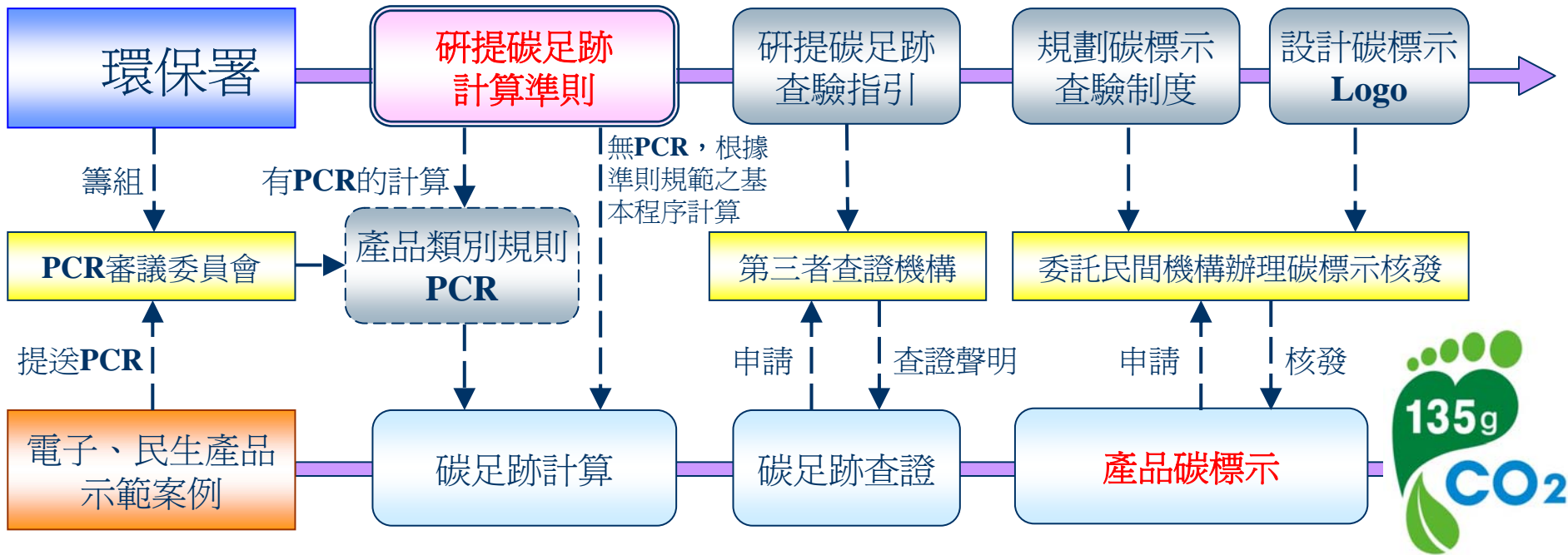
Sugar is a naturally sweet product from our earth, so it's natural for us to want to be good stewards of our environment. We have a head start at this, in fact, because the sugar cane plant converts sunlight to energy more efficiently than any other major crop. As a result of this and the various earth friendly farming techniques and energy producing efforts at our Florida facility, the sugar you find in specially marked packages of Domino® Sugar have been certified CarbonFree® by Carbonfund.org, a non-profit organization that certifies products with carbon neutral footprints. The label CarbonFree® means the product's carbon footprint is rendered neutral by cutting green-house gases. And that's a sweet thing for all of us!

Our Florida facility converts sugar cane and recycled wood waste to electricity, reducing the need for 1 million barrels of oil annually.




## 臺灣產品碳足跡推動現況

## 我國碳足跡政策發展



「**碳足跡計算準則**」用以規範產品碳足跡計算範疇及方法，預期將成為**ISO 14067**發展成熟前，我國產品碳足跡計算之標準化文件，未來將與國際主流計算準則接軌。

## 碳標示制度：

- **短期**：標示碳排放量為主
- **中期**：在資料庫完備情況下，發展同級產品最佳碳排放表現標章
- **長期**：在減碳技術、碳抵減及碳交易市場成熟下，發展碳中和標章

# 台灣碳標籤意涵說明

數字，代表「**碳足跡**」。係產品生命週期所消耗物質及能源，換算為二氧化碳排放當量。



愛大自然的心，減碳“酷”地球，及落實綠色消費，與邁向低碳社會。

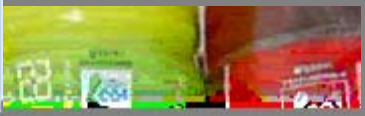
綠葉，代表健康、環保。

# 臺灣產品碳足跡推動現況

- 黑松茶花綠茶
- 黑松沙士



營養標示  
 每100毫升  
 熱量 0大卡  
 鈉 10毫克  
 碳足跡排放量550g



# 碳標籤結合性說明

## 台灣碳標籤推動制度規劃說明

建立台灣碳標籤  
推動溝通平台

掌握國際碳足跡發展趨勢  
建立國際聯繫管道及清冊

建構台灣產品  
碳足跡核算系統

建立碳足跡計算資料庫(係數)  
彙集國外碳排放資料庫  
建立台灣產品碳足跡計算網站

企業查核產品  
碳足跡及申請碳標  
籤

企業參與示範案例提供制度擬定經驗

建立台灣碳標  
籤查驗制度

藉由示範案例及國際  
產品碳標籤驗證制度

推廣宣導碳標  
籤產品

邀請通路商及重  
推廣產品碳標籤  
配合措施

環保署規劃於2010年  
3月消費者可於通路  
上購買標有碳標籤之  
產品

## 「台灣碳標籤」意涵說明





## 叁、碳足跡建立及驗證簡述



# 產品碳足跡之定義

## 碳足跡(Carbon Footprint)定義

- 一種測量人類活動產生的溫室氣體對環境造成衝擊的方法，通常以二氧化碳排放當量來表示。為評估每種產品碳足跡，須先盤查該產品單位碳排放量。

## 碳足跡評估方法

- 國際間目前均以產品生命週期(Product Lifecycle Assessments, LCA)的觀點來分析。

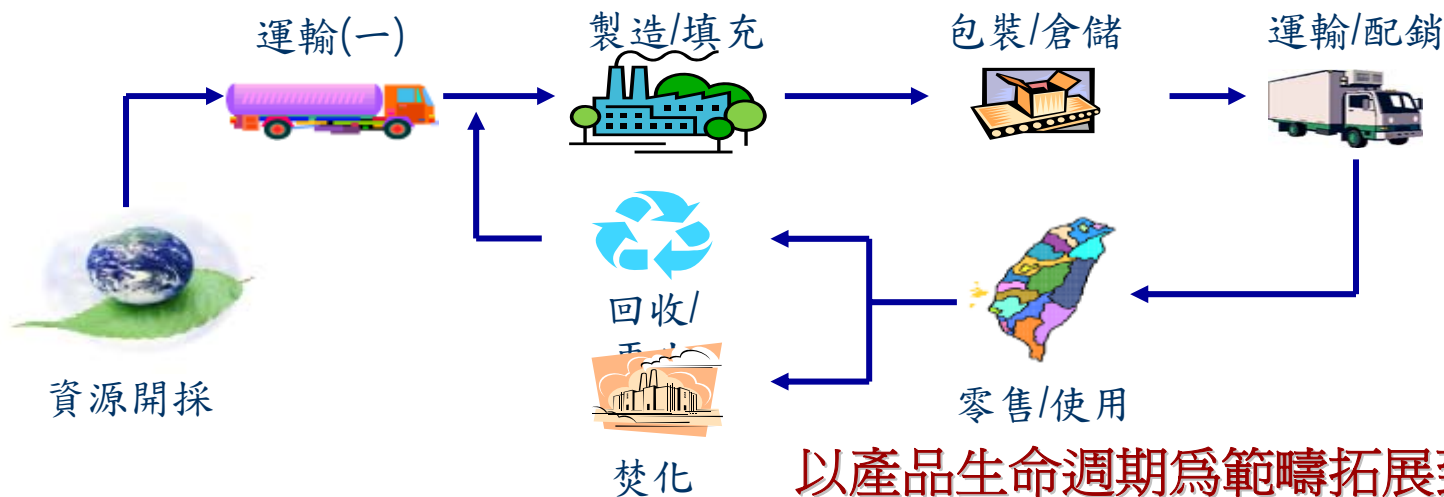
碳足跡評估通常有兩種選擇  
視產品行銷類型及揭露需求而定

第一種：基本生命週期(多用於B2B產品)

- 1.製造過程
- 2.運輸

第二種：完全生命週期(多用於B2C產品)

- 1.原料開採與製造
- 2.各階段之運輸
- 3.各階段包裝
- 4.製造過程
- 5.倉儲
- 6.產品使用
- 7.廢棄物處理



# 產品生命週期的邊界

## 產品包含商品及服務



“从商业-到-消费者”的商品步骤过程图



“从商业-到-商业”的商品步骤过程图

# 產品碳足跡生命週期計算流程

參採PAS2050 評估產品/服務生命週期排放指引之碳足跡評估步驟精神  
作為我國碳足跡計算準則參考

## 1.繪製流程圖



- 確認評估產品之功能單位
- 建立生命週期流程圖，從原料開採到廢棄物處理，包括所有物質、能源、與廢棄物流向

## 2.邊界與優先順序



- 確認邊界B2C或B2B模式
- 執行高階碳足跡計算，提出優先進行及排除項目

## 3.數據



- 收集生命週期各階段的物質量、活動量及排放係數
- 數據品質要求、一級活動數據及二級數據

## 4.計算



- 考量合理的分配原則
- 計算產品碳足跡

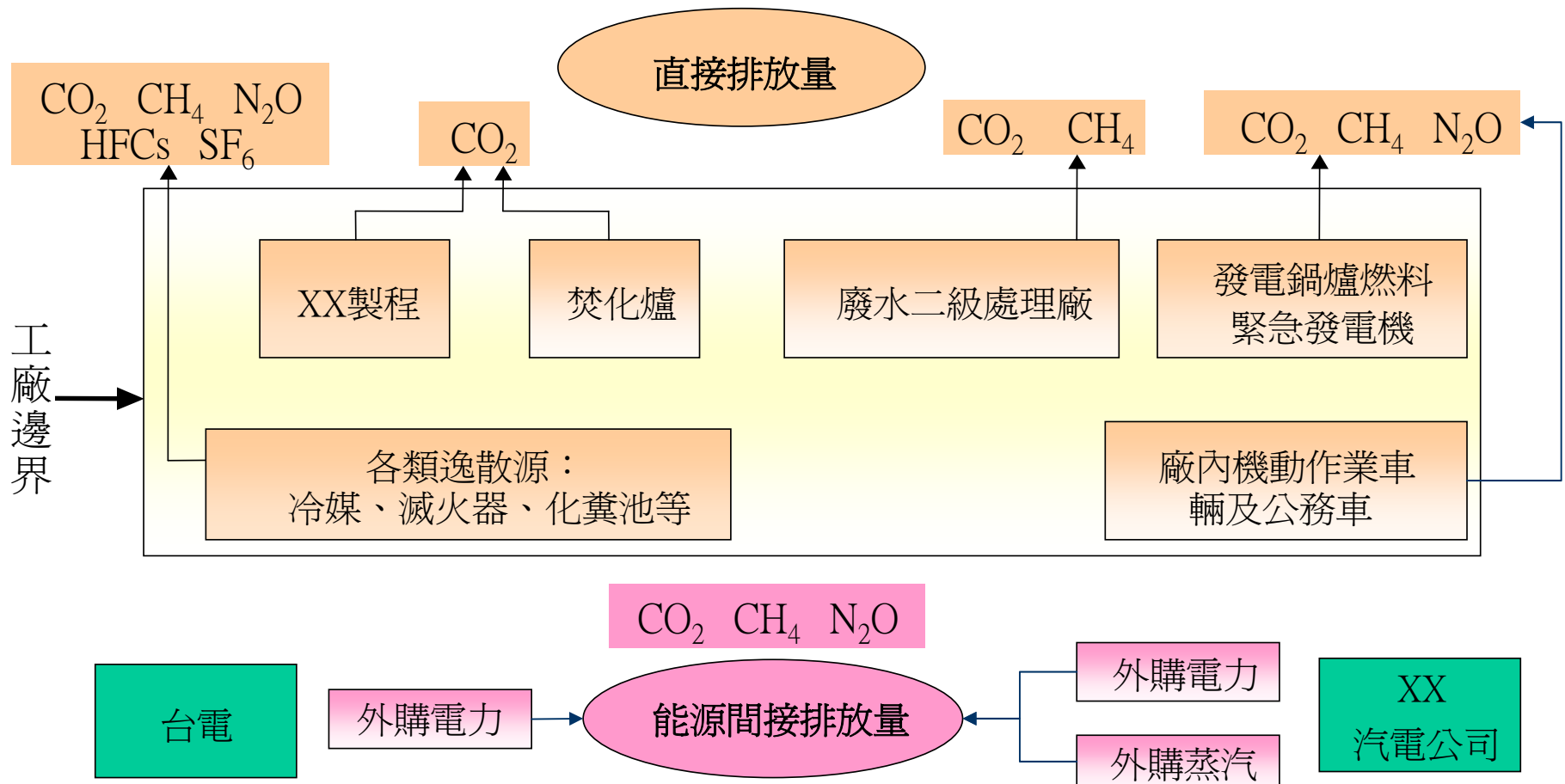
## 5.報告



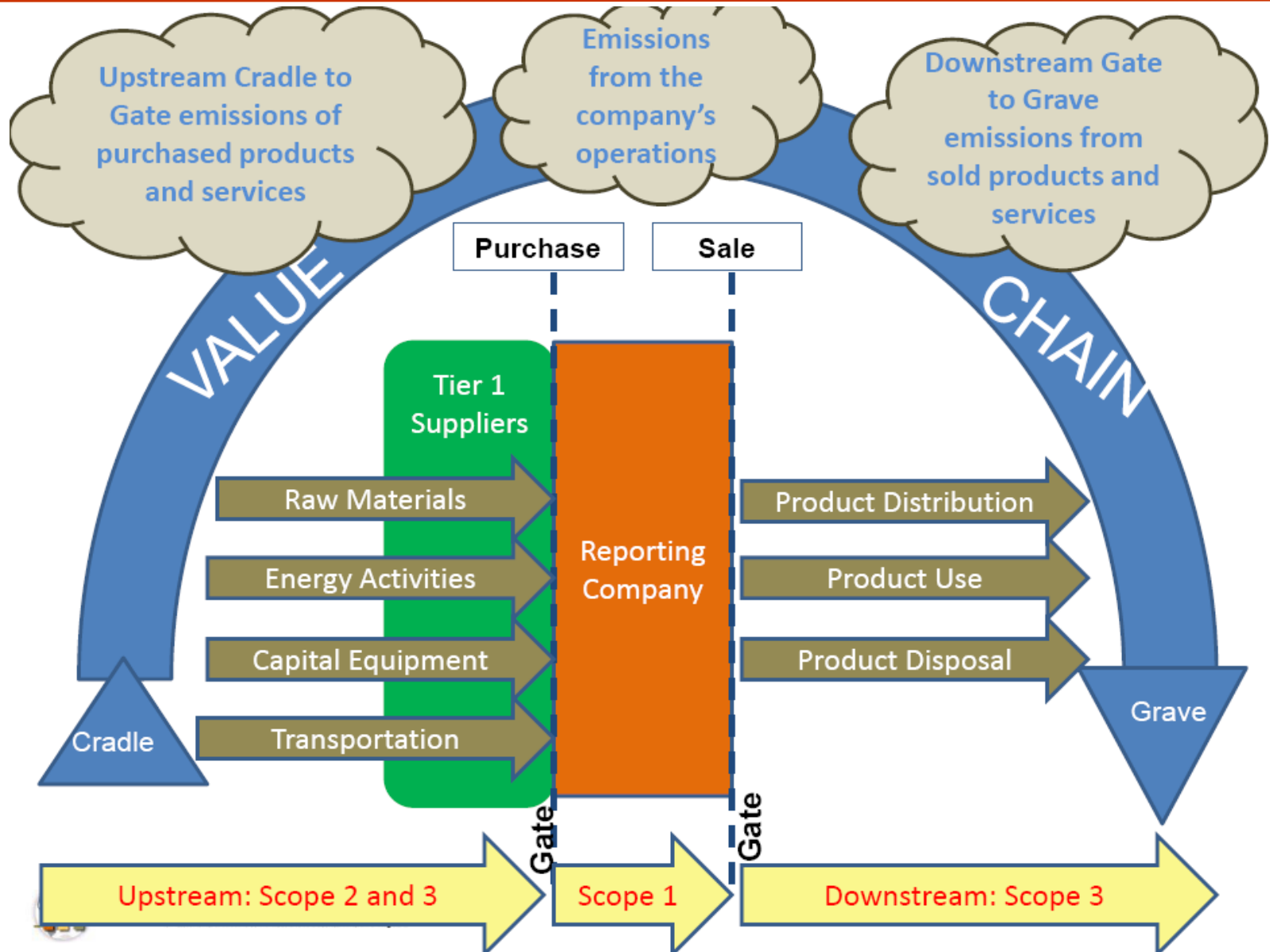
- 要求排放結果應無偏差、完整、準確地報告
- 自行查證、其他者查證或第三者查證
- 碳足跡評估揭露內容及表現方式

# 溫室氣體排放評估對象

- ❖ 生命週期溫室氣體排放評估應包含IPCC第四版(the Fourth Assessment Report)所列之溫室氣體。

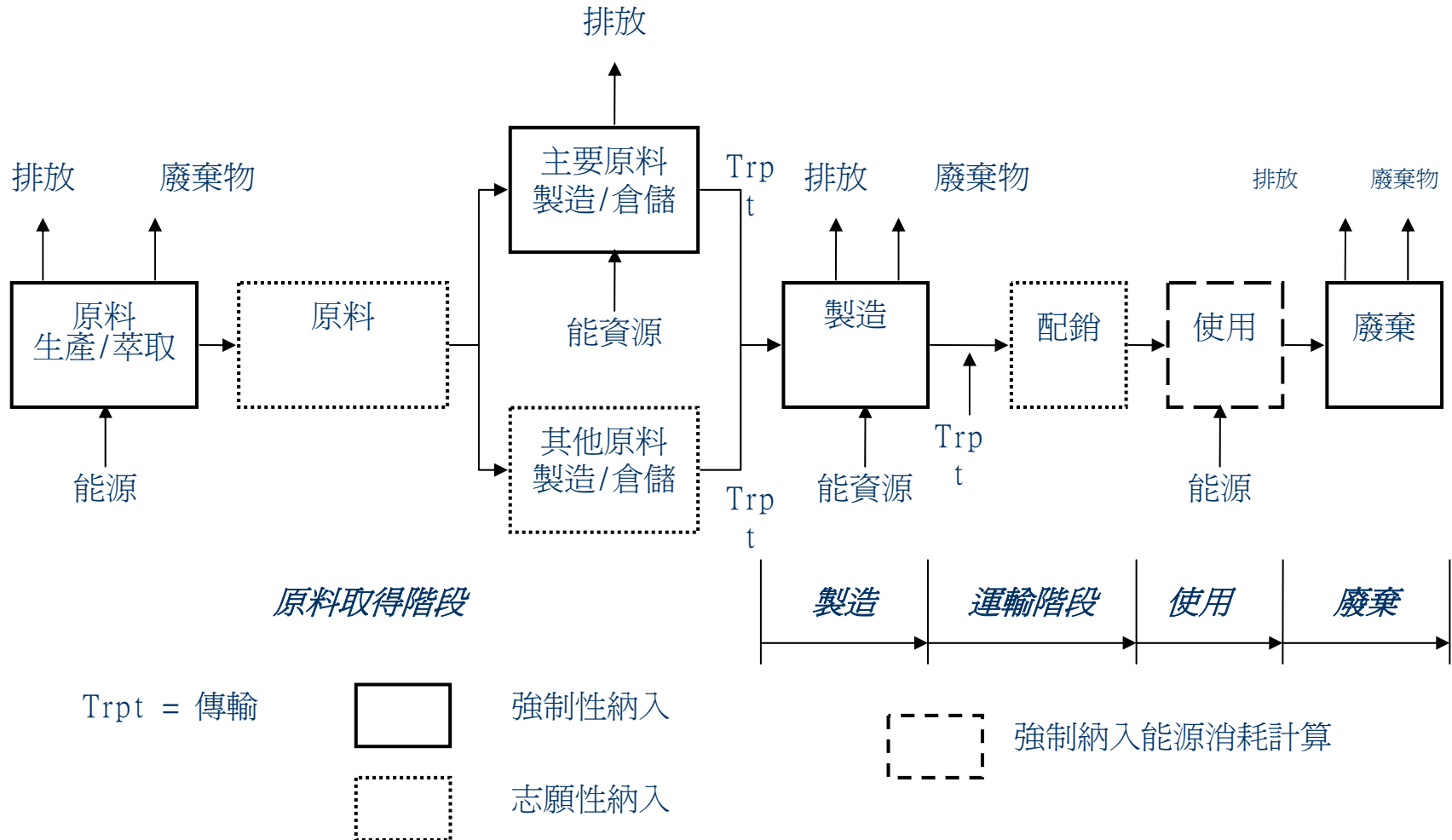


# 溫室氣體排放評估範疇



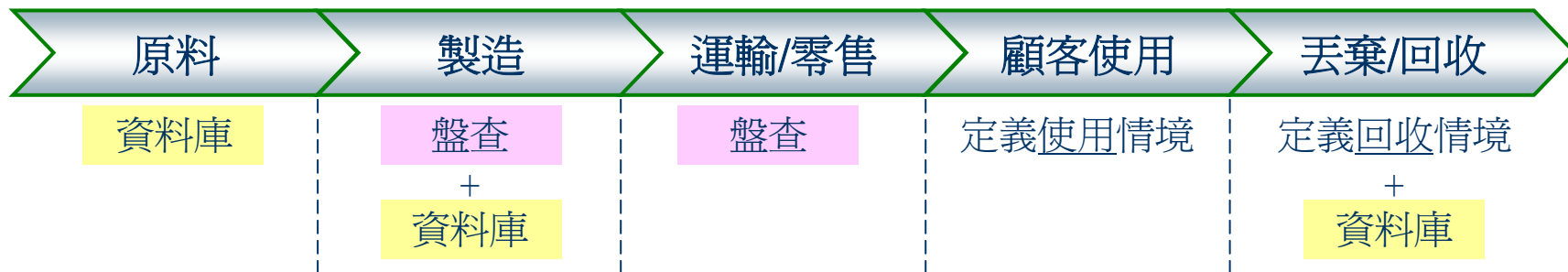
## 產品類別規則

## PRODUCT-CATEGORY RULES (PCR)



主要產品系統邊界

## 一級活動數據要求



## 資料庫(二級數據)

- 使用資料庫數據推估排放量
- 資料庫數據來自環保署國家溫室氣體登錄平台、經濟部能源查核資料庫或LCA軟體內建/外購資料庫

## 盤查(一級活動數據)

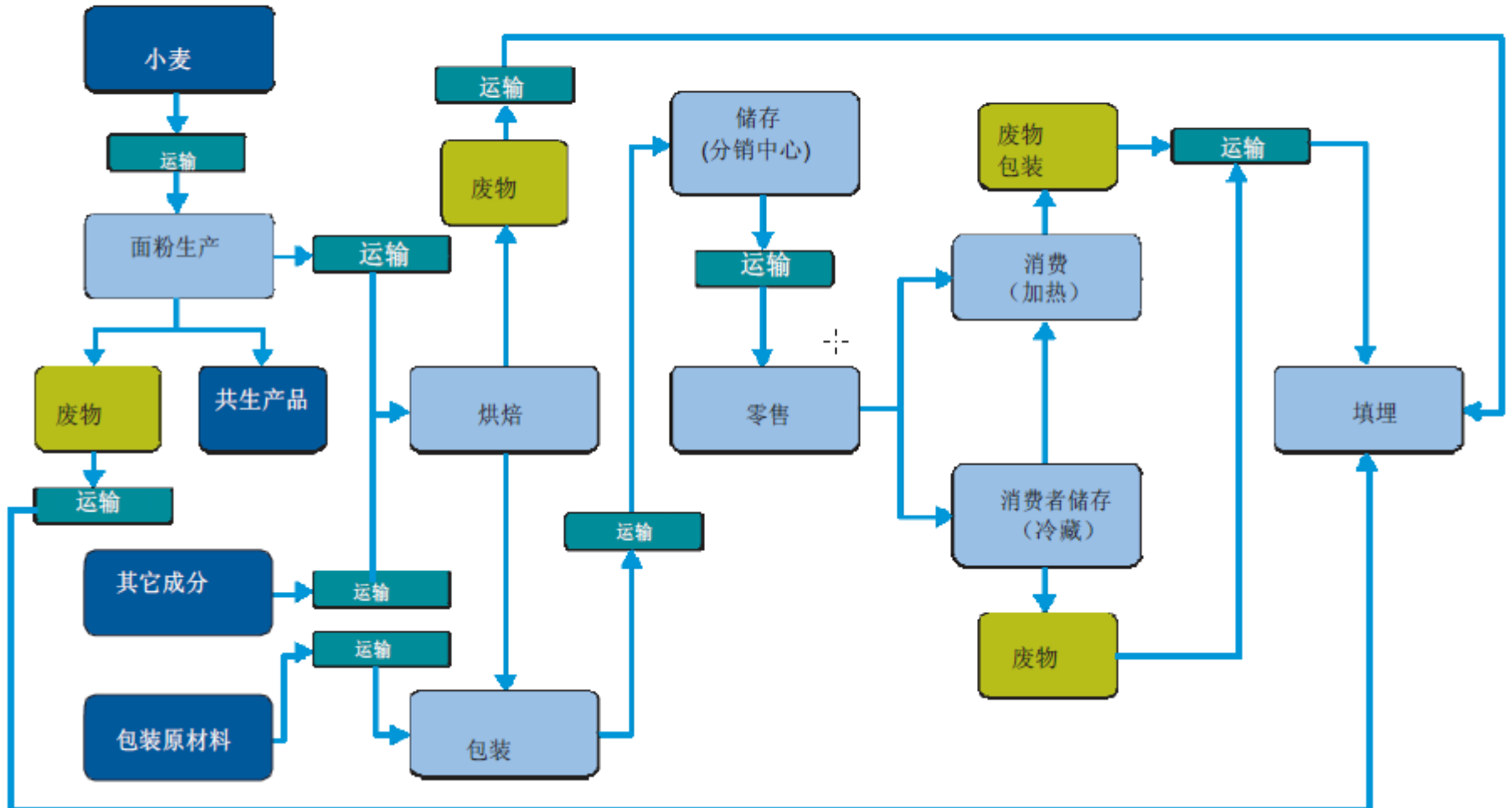
- 在產品或投入尚未提供給另一組織或最終使用者之前，如果施行此準則之組織未貢獻產品或投入的上游溫室氣體排放達10%以上，則一級活動數據的要求，適用於第一個、產品或投入確實貢獻10%以上的上游溫室氣體排放的上游供應商，其擁有、營運或控制的製程。

## 定義使用情境(二級數據)

- 依據PCR定義之使用階段 (Use phase)或自行定義之使用情境 (Use pattern scenario ) 推估排放量

# 叁、碳足跡建立及驗證簡述

## 產品生命週期流程圖





# 產品生命週期盤查問卷

## • 原料製造(供應商)

原料名稱 (來自供應商)	數量 (產量/年)	單位	成份與能源使用	生產該原料單位投入量 (公噸/年)	投入單位	備註
奶粉		公噸	奶粉		公噸	
			電力使用		度	
			水		度	

## • 原料運輸(供應商)

原料名稱 (來自供應商)	運量 (運量/車)	單位	每台運輸載具 (噸數)	每趟運輸里程 (公里)	每車載重該原料比例 (%)
奶粉	2.5	公噸	3	20	50

# 產品生命週期盤查問卷

## • 產品組成(製造商)

類別	組成	重量	單位	百分比 (%)	DQI	備註
功能單位 (包)			公克			
			公克			
			公克			
			公克			
			公克			
			公克			
			公克			
	小計			公克		

數據品質分類(DQI)	定義
高	資料完整，引用初級數據（量測值）
中	資料完整，引用次級數據（計算值）
低	資料不完整，引用推估值

## • 產品運輸(製造商)

銷售地點	數量	單位	百分比 (%)	單趟載重 (噸數)	運輸載具 (噸數)	運輸里程 (km)	每車載重該產品比例 (%)	備註
北區		包						

# 工作進度規劃

選擇產品

確認邊界

廠內溫室氣體盤查

供應商參與作業

生命週期盤查

產品碳足跡計算

建立碳足跡宣告書

填寫LCI問卷



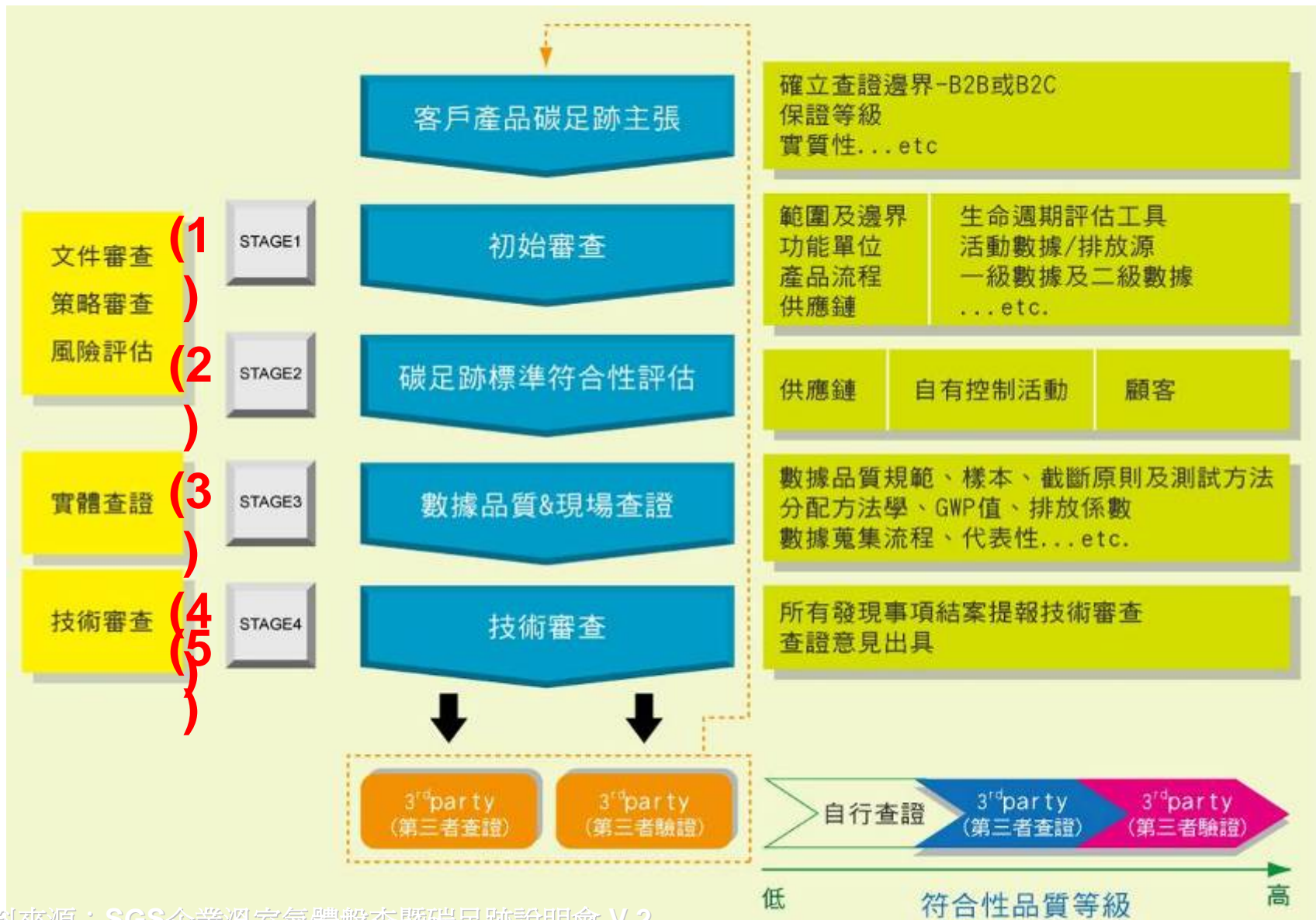
材料/零件名稱	材質組成 Chemical composition	材質屬性 Material category	用量 Quantity	單位 Unit (下無式選擇)	資料品質 信賴度 CAS no	備註/說明 Comments
6						
7	SMT焊材(Pa)	金屬/Metal	0.7	g		1.臺灣國 Manufacture
8						
9						
10						
11						

資料庫模式分析

執行外部查證



# 驗證單位PAS 2050查驗流程說明





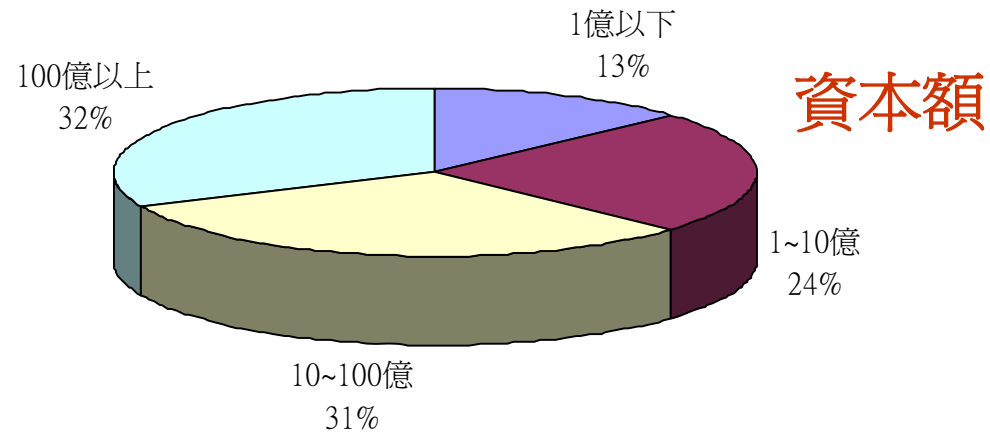
# 單位介紹

# 基本資料



# 溫室氣體管理輔導實績

- 中鴻鋼鐵股份有限公司冷軋廠
- 榮星電線電纜股份有限公司
- 宏遠興業股份有限公司
- 燁輝企業股份有限公司
- 南寶樹脂化學工廠股份有限公司
- 統一企業股份有限公司新市總廠
- 東展興業股份有限公司
- 永豐餘造紙股份有限公司久堂廠
- 日月光半導體製造股份有限公司
- 台南紡織股份有限公司
- 奇美食品股份有限公司
- 南茂科技股份有限公司台南廠
- 奇美實業



各業別廠商超過50家以上成功輔導經驗

# 績效卓越



## 經濟部工業局技術服務機構服務能量登錄證書 Certificate of Registration as a Technological Service Organization

茲 註 明 財團法人成大研究發展基金會 This is to certify that NCKU Research and Development Foundation

符合「經濟部工業局技術服務機構服務能量登錄作業要點」，登錄類別為 SD類永續發展服務機構，通過登錄之技術服務項目及分項為：

### SD1 環保服務項目

環境管理系統建置及持續改善服務  
溫室氣體盤查、確認、量測與減量服務  
國際環保指令推廣服務

### SD1 Environmental Protection Services

Establishment of Environmental Management Systems and Continuous Improvement  
GHG Inventory, Validation, Verification and Reduction  
Promotion of International Environmental Directives

### SD2 安全服務項目

職業安全衛生管理系統建置及持續改善服務  
工作環境改善服務  
安全供應鏈服務

### SD2 Security/Safety Services

Establishment of Occupational Health and Safety Management Systems and Continuous Improvement  
Continuous Improvement of the Working Environment  
Promotion of Security Supply Chain

登錄日期：中華民國 九十七 年 十二 月 一 日

有效期限：中華民國 九十九 年 十一 月 卅 日

This certificate is valid from the registration date from December 01, 2008 to November 30, 2010

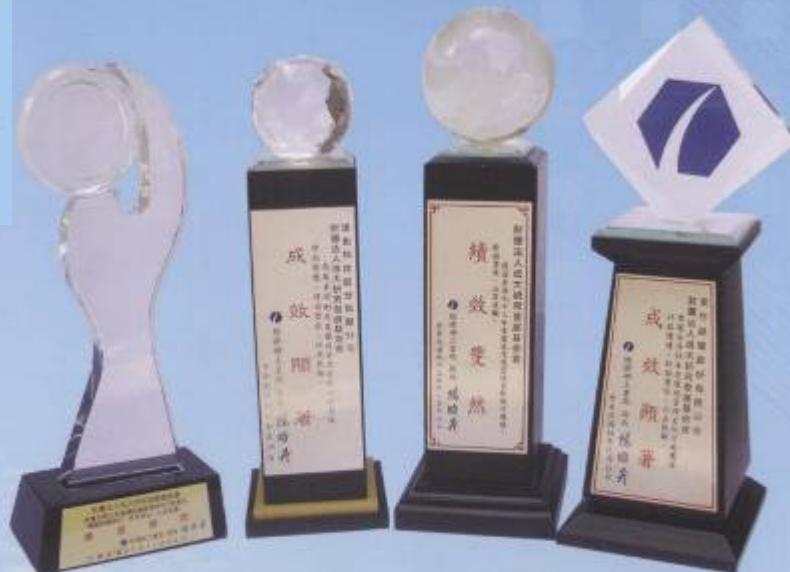


經濟部工業局  
局長

陳啓華

Director General  
Industrial Development Bureau  
Ministry of Economic Affairs  
Republic of China

CY Chen





# 位置圖



- ❖ 產業永續發展中心
- ❖ 連絡人：陳峙霖
- ❖ 連絡電話：
- ❖ 06-2762477
- ❖ 連絡傳真：
- ❖ 06-2760680
- ❖ 連絡地址：台南市大學路一號（勝利校區舊圖書館後棟三樓）
- ❖ E-mail：  
foren@ckmail.ncku.edu.tw



**Thank You!**

