

海基會經貿講習：製造業碳盤查暨碳足跡

溫室氣體盤查與減量實務分享

2022.05.27

簡報人：馬勝雄 協理



財團法人台灣產業服務基金會

大綱

壹、前言

貳、淨零相關實務介紹

參、溫盤條文/實務/案例說明(ISO 14064-1:2018)

肆、工業局盤查計算器介紹

伍、先進節能產品/技術/案例介紹

陸、結論



壹、前言

一、前言



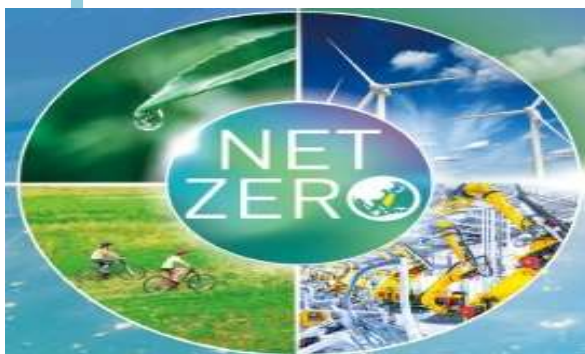
2050淨零轉型是全世界的目標，也是台灣的目標！

大家都有一個共同的目標，就是透過減少碳排放，來降低氣候變遷的速度，進而縮小災害，讓人類跟萬物都有永續生活的環境；同時，減碳也會改寫經濟的邏輯，誰能率先發展出新技術、建立新模式，誰就能在新的全球局勢中，把握住關鍵地位。

扭轉全球暖化是我們這個時代的課題，臺灣不能夠置身事外，更要找到機會，在這波趨勢中，和其他國家攜手合作，創造多贏。

~2021.4.22總統出席「永續·地球解方—2021設計行動高峰會」開幕典禮宣示

企業面臨壓力



全球逾**137**個國家及**歐盟**宣示淨零排放目標

環法署**溫管法修法草案**
2050年淨零碳排入法

資料來源：經濟部工業局



國際品牌商要求其**供應鏈**達到產品**碳中和**

Toyota：2025較2015減碳63%
Adidas：2030較2017減碳30%

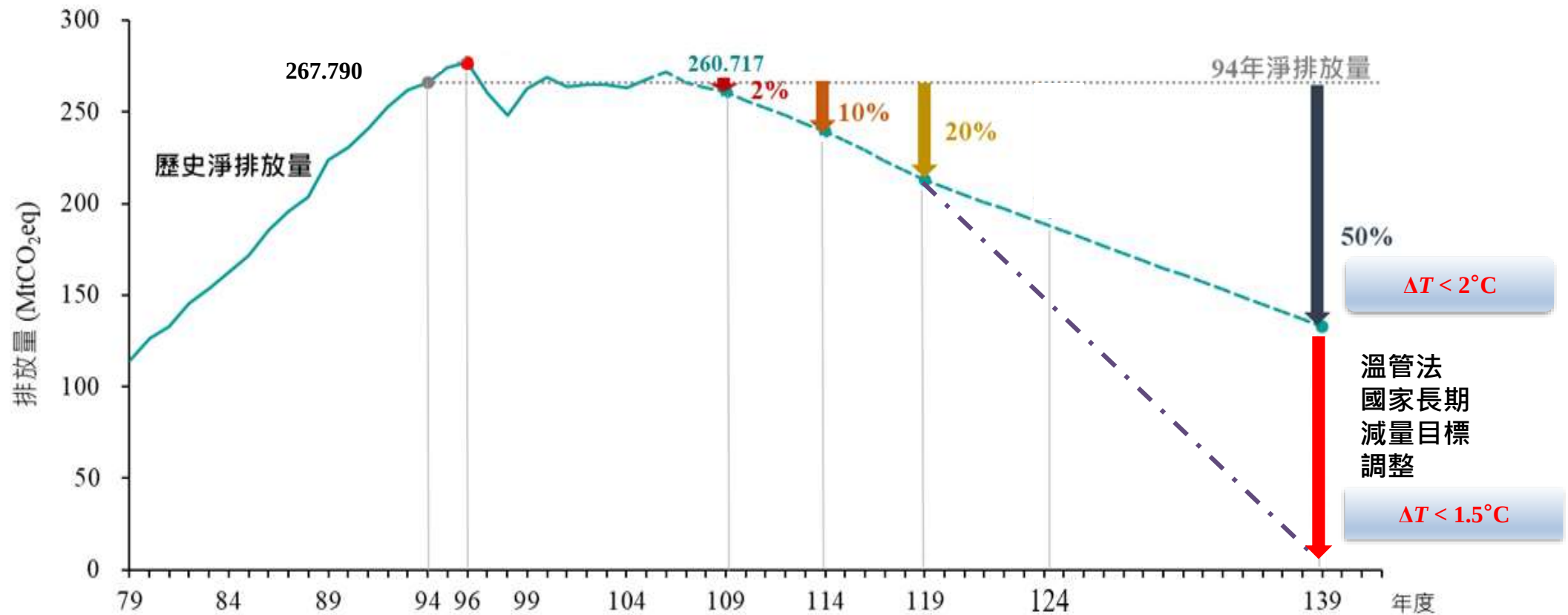


歐盟7月公布**CBAM**草案
2023年實施

鋼鐵、水泥、鋁、電力、肥料
212項產品輸歐，金額245億元

一、前言

- **2050淨零排放目標入法**：修正第4條第1項，國家長期減量目標，**將2050淨零排放納入**
- 各級政府應與國民、事業、團體共同推動溫室氣體減量、發展負排放技術及促進國際合作，致力達成淨零排放目標。



資料來源：溫室氣體減量及管理法修正草案說明，行政院環保署，黃偉鳴副處長，2021.12.9

一、前言

👍 國際品牌要求供應鏈減碳，引發斷鏈風險

- Apple開啟為期10年的「氣候路線圖」，與供應商合作，透過低碳產品設計、提升能源效率、擴大再生能源，讓所有產品在2030年達到碳中和，**46家台廠供應鏈須配合調整**。
- 台積電也於今年4月27日為響應全球全球淨零碳排目標，擬將**供應鏈碳足跡及減碳績效**列入公司**採購重要指標**，**700多家供應商若無法達標，恐丟訂單**。



資料來源：網路資料



全球機構投資人已將企業推動環境、社會及公司治理（ESG）成果列入投資衡量指標，為響應全球2050年淨零碳排目標，美國代工廠商台積電（TSMC）宣布將將，擬將供應鏈碳足跡及減碳績效列入公司採購重要指標。

台積電攜手供應鏈推動綠色製造	
背景	全球機構投資人已將企業推動環境、社會及公司治理（ESG）成果列入投資衡量指標
台積電規畫	為響應全球2050年淨零碳排目標，台積電擬將供應鏈碳足跡及減碳績效列入公司採購重要指標
作法	台積電決定動員所有供應鏈約700多家，全力推動綠色製造，希望透過各方努力達到節能減碳的目標
要求	台積電要求設備供應商在2030年前必須節能20%，列為採購評選標準，若沒有達標，可能失掉台積電不少生意
供應鏈態度	環球晶、漢唐、艾司摩爾、帆宣等均宣示，全力配合台積電推動的綠色製造方向
資料來源：採訪整理	
簡永祥、李珣瑛 / 製表	



- 國際**品牌商**要求其**供應鏈**達到產品**碳中和**



貳、淨零相關實務介紹

產業邁向淨零2×2架構

- 短期優先推動成熟的綠能及減碳技術，長期將投入氫能、循環經濟及碳捕捉封存利用等前瞻科技，再由低碳邁向無碳。



推動方式

- 與各產業公協會與領航企業共同合作，由各領航企業帶頭示範，透過「以大帶小」，讓大企業帶著供應鏈體系，一起進行減碳。

[先低碳後零碳 - 產業建構減碳力]

大帶小 協助企業建構減碳能力

大廠引領供應鏈廠商提升減碳能量
綠色供應鏈體系
協助中小企業建構減碳能力(盤查、碳足跡)



淨零排放解方

- [1] 製程更減碳
- [2] 使用低碳/無碳能源
- [3] 發展循環經濟

產業提升碳管理能力三部曲

- 循序協助企業建構碳盤查、碳足跡及減碳能力
- 降低來自**國際淨零趨勢**、**供應鏈要求**及**各國碳邊境調整機制**壓力

碳
管
理
能
力



組織型盤查

- 企業減碳基礎
- 具行業推廣性
- 可接軌CBAM



產品碳足跡

- 消費端產品為主
- 足跡計算擴及供應鏈
- 投入人力/經費高



減量目標與方案

- 提升減碳積極度
- 導入人力/技術/經費等資源



抵換與交易

- 完備相關制度與市場機制



碳盤查

碳減量

碳中和



參、溫盤條文/實務/案例說明 (ISO 14064-1:2018)



一、ISO 14064-1:2018標準簡介（摘要）

溫室氣體盤查作業參考依據

盤查標準

ISO 14064-1 溫室氣體(第一部份)
2018年12月改版公告

盤查依據

GHG Protocol溫室氣體盤查議定書、企業價值鏈(範疇三)準則

計算工具

IPCC、行政院環保署溫室氣體盤查登錄表單等

文件作業

ISO 14001 環境管理系統
持續改善

查證作業

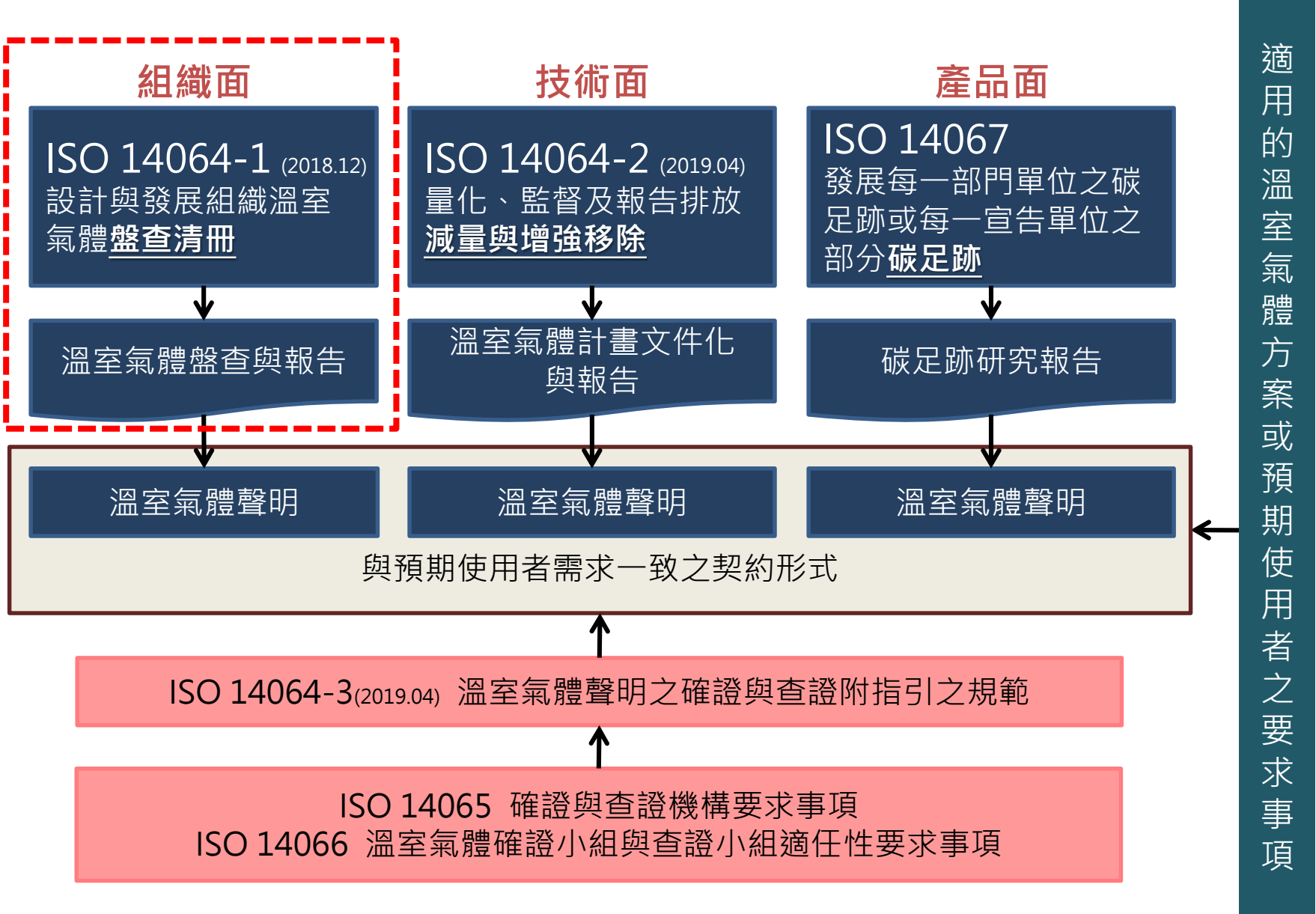
ISO 14064-3 溫室氣體第三部份

接軌國際
符合國內
配合預期使
用者需求

註：IPCC係指政府間氣候變遷委員會

ISO 14064 標準相關性

CNS/ISO 14060系列
溫室氣體標準間之
關聯性圖例



ISO 14064-1:2018 標準架構

• ISO 14064-1:2018標準條文

前言

簡介

1. 適用範圍
2. 引用標準
3. 用語及定義
4. 原則
 - 4.1 一般
 - 4.2 相關性
 - 4.3 完整性
 - 4.4 一致性
 - 4.5 準確性
 - 4.6 透明度

5.溫室氣體盤查邊界

- 5.1 組織邊界
- 5.2 報告邊界

6.溫室氣體排放與移除之量化

- 6.1溫室氣體源與匯之鑑別

6.溫室氣體排放與移除之量化

- 6.2量化方法選擇

- 6.3排放量與移除量計算

- 6.4基準年查盤查清冊

7.減緩活動

- 7.1 溫室氣體減量倡議
- 7.2 溫室氣體排放減量或移除增量計畫
- 7.3 溫室氣體排放減量或移除增量標的

8.溫室氣體盤查品質管理

- 8.1 溫室氣體資訊管理
- 8.2 文件保留與紀錄保存
- 8.3 評估不確定性

9.溫室氣體報告

- 9.1 一般
- 9.2 規劃溫室氣體報告
- 9.3 溫室氣體報告之內容

10.組織在查證活動中之角色

附錄

A數據彙總過程(參考)

B 直接與間接溫室氣體排放類別(參考)

C 直接排放的溫室氣體量化方法之數據選擇、蒐集及使用之指引(參考)

D 生物源溫室氣體排放與二氧化碳移除之處理方式(規定)

E 電力之處理方式 (規定)

F 溫室氣體盤查清冊報告架構與編制(參考)

G 農業與林業之指引(參考)

H 重大間接溫室氣體排放鑑別過程之指引(參考)

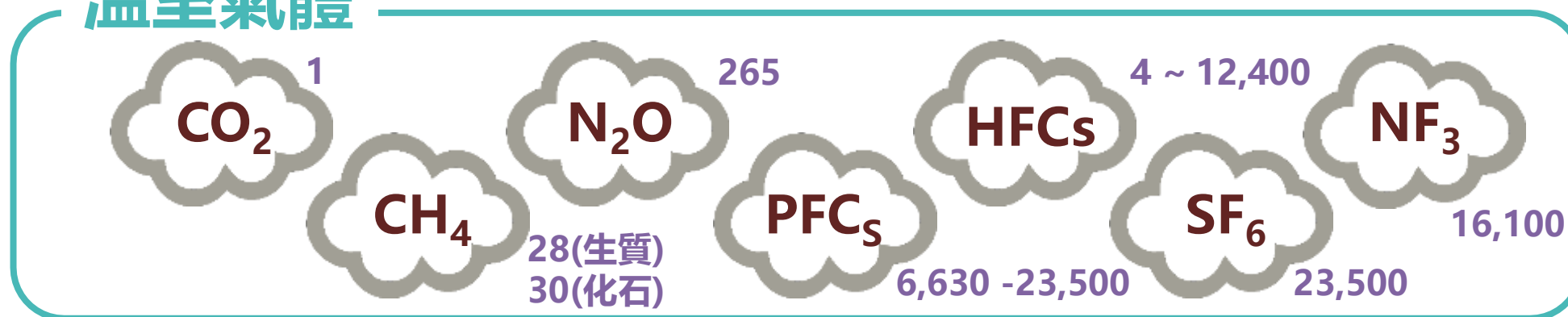
易記口訣:

邊→源→算→報→查

何謂「碳」盤查？

產品或服務在整個生命週期過程所直接與間接產生的**溫室氣體排放量**

溫室氣體



碳 = CO₂e

二氧化碳當量(carbon dioxide equivalent)

把不同的溫室氣體對於暖化的影響程度用**同一種單位**來表示

溫室氣體排放量 = $\sum$ 活動數據 (燃料耗用量，用電量等) $\times$ GHG排放係數 $\times$ GWP值

重要用語及定義（摘要）

◆ 直接溫室氣體排放 (direct greenhouse gas emission, direct GHG emission)

- 來自組織所擁有或控制的溫室氣體源之溫室氣體排放。

◆ 間接溫室氣體排放 (indirect greenhouse gas emission, indirect GHG emission)

- 由組織之營運與活動產生的溫室氣體排放，惟該排放係來自非屬組織所擁有或控制的溫室氣體源。

◆ 全球暖化潛勢 (global warming potential, GWP)

- 依據溫室氣體輻射性質之指數，係量測於當天大氣中一特定溫室氣體於輻射衝擊後，經選定之時間界限後彙總得到**相對於相等單位的二氧化碳** (CO₂) 之單位質量脈衝排放量。

◆ 二氧化碳當量 (carbon dioxide equivalent, CO₂e)

- 供比較溫室氣體相對於二氧化碳造成的輻射衝擊之單位。
★ 備考：二氧化碳當量係使用特定溫室氣體之質量乘以其全球暖化潛勢計算而得。

$$\text{溫室氣體排放量(CO}_2\text{e)} = \sum (\text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{GWP})$$

ISO 14064-1:2018 標準條文-五大原則

相關性

- 選擇適合預期使用者之溫室氣體源、匯、儲存庫、數據及方法
- 滿足公司內外部資訊使用者進行決策所需資訊

完整性

- 納入所有相關的溫室氣體排放與排除
- 邊界內，紀錄並報告所有溫室氣體排放，並說明排除理由

一致性

- 使溫室氣體相關資訊能有意義比較
- 使用一致性的方法，以容許有意義的跨期排放比較

準確性_(ISO) 精確度_(Protocol)

- 排放量量化，不高估或低估
- 在可行狀況下，盡量降低不確定性

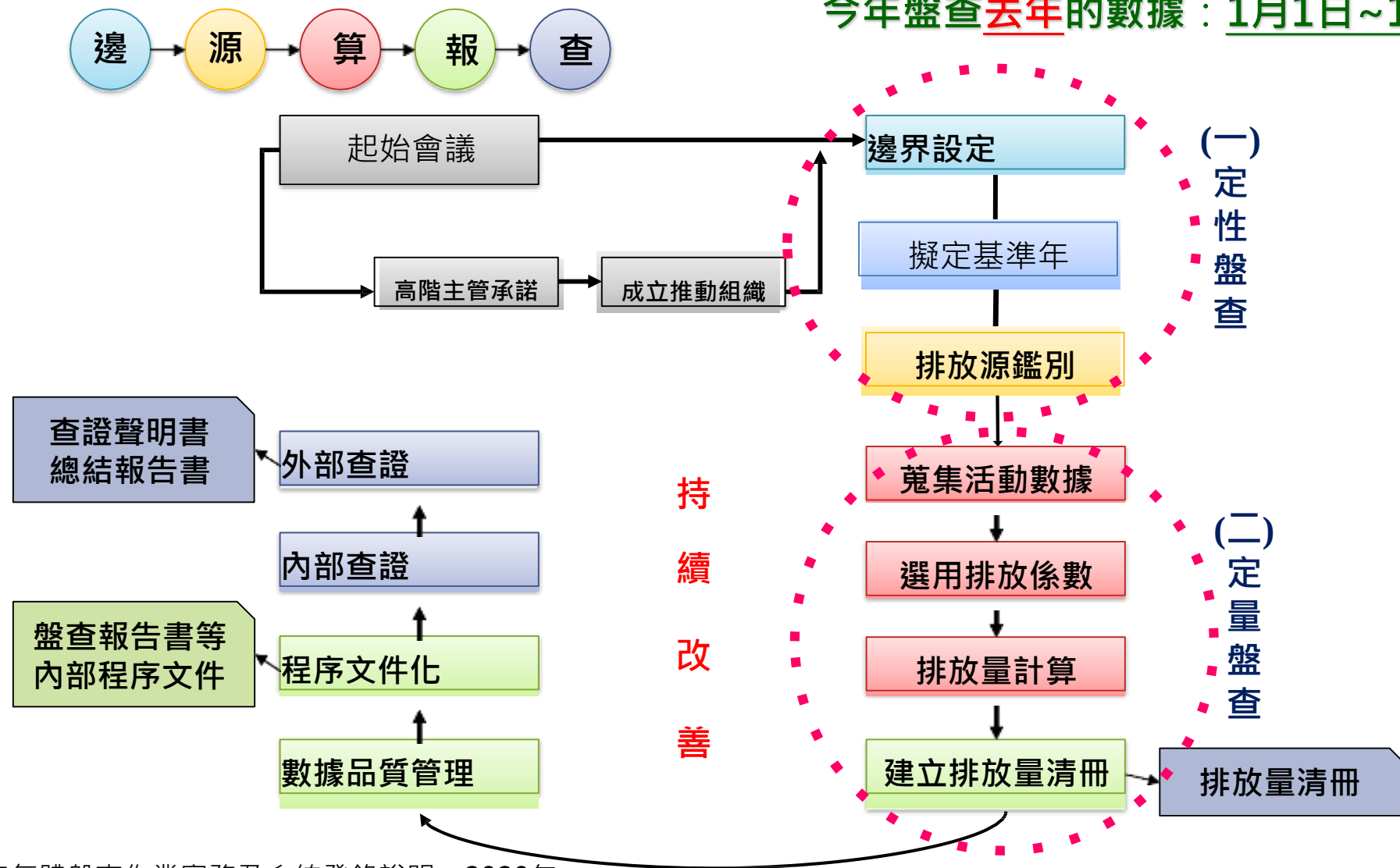
透明度

- 稽核基礎上，根據事實並前後連貫來處理所有相關議題
- 揭露相關假設，並適度註明所引用之會計與計算方法的出處，以及所適用數據來源

定性盤查重點

溫室氣體盤查方法

□ 溫室氣體盤查作業程序



溫室氣體盤查邊界

組織邊界

- ◆ 應界定組織邊界。
- ◆ 應採用下列方法之一彙總其溫室氣體排放量：
 - a) **控制權**：對其財務或營運控制的設施，負責所有來自設施之溫室氣體排放量。
 - b) **股權持分**：依其佔有比例負責來自個別設施之溫室氣體排放量。

採用此法

參考資訊

參考環保署排放量申報之要求，組織邊界之設定以**管制編號**為單位，以該管制編號下之範圍設定為其邊界。

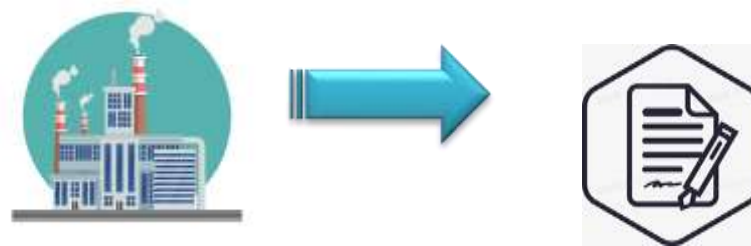
參考環保署溫室氣體排放量申報之適用對象，採**營運控制權法**彙總排放量。

溫室氣體盤查邊界

報告邊界

◆ 建立報告邊界

- **應**建立報告邊界並文件化，包括鑑別與公司營運相關連的**直接**與**間接**溫室氣體排放量。



◆ 直接溫室氣體排放

- 應以**二氧化碳公噸當量**為單位，對七大類溫室氣體，**分別量化直接溫室氣體排放量**。



溫室氣體盤查邊界

報告邊界

◆ 間接溫室氣體排放

- 應該應用一種評估方法，決定哪些間接排放量要納入溫室氣體盤查清冊中，並文件化。
- 應考量溫室氣體盤查清冊的預期用途，界定與說明間接排放重大性準則。
- 不論預期用途為何，不能使用準則排除較大的間接排放量，或迴避法規義務。
- 應使用此準則，鑑別與評估間接溫室氣體排放，以選擇其重大項目。
- 應量化與報告此重大排放。排除重大間接排放應提出合理說明。
- 重大性評估準則可定期修正。並保存有關修正之文件化資訊。



鑑別重大間接溫室氣體排放之流程

法規
要求資訊
取得影響
程度排放
大小

容積

評估間接排放重大性之準則參考

- ISO 14064-1附錄H

量的大小

- 設定為實質可予以量化的間接排放與移除

影響程度

- 組織有能力監測與減少排放與移除之程度(例：能源效率、生態設計、顧客參與、權限)

風險機會

- 促使組織暴露於風險(例：氛圍有關的風險，諸如財務、法規、供應鏈、產品與顧客、訴訟、聲譽之風險)的間接排放或移除，或其企業之機會(例新市場、新商業模式)

特定部門指引

- 依業務部門依特定部門指引所提出，視為重大的溫室氣體排放。

外包

- 由基本上為核心業務活動的外包作業所產生的間接排放與移除。

員工參與

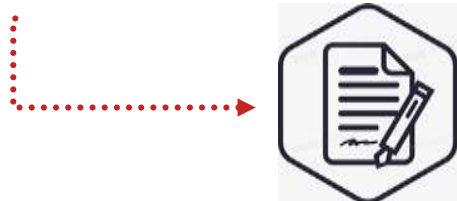
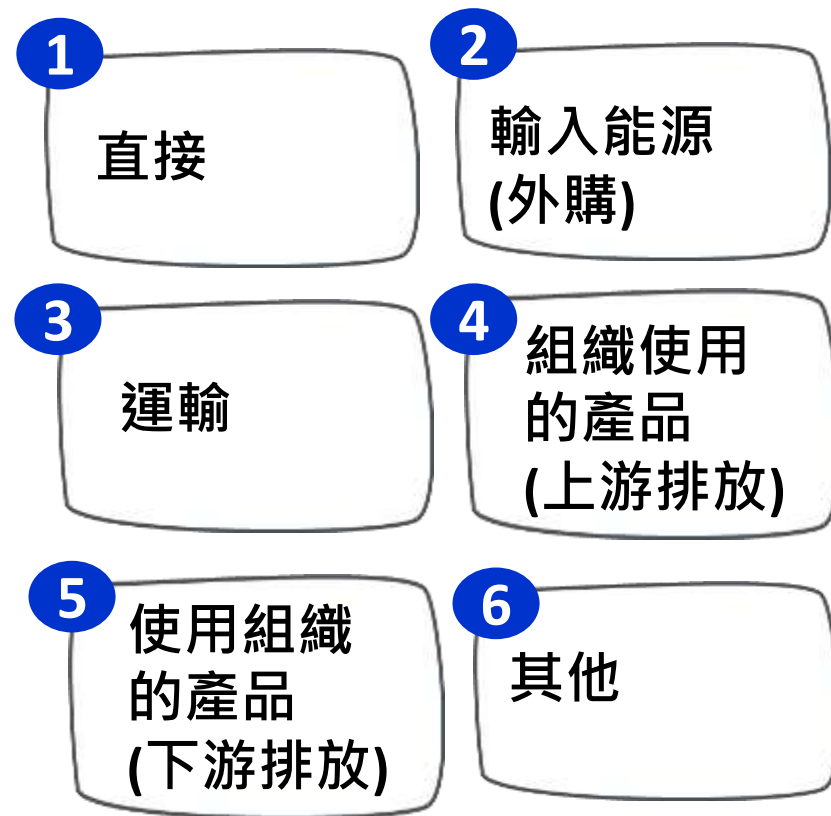
- 激勵員工減少能源使用或激勵聯合團隊在環繞氛圍變化中產生鬥志的間接排放(例：能源節約誘因、汽車合用組織、內部碳定價方法)

溫室氣體盤查邊界

報告邊界

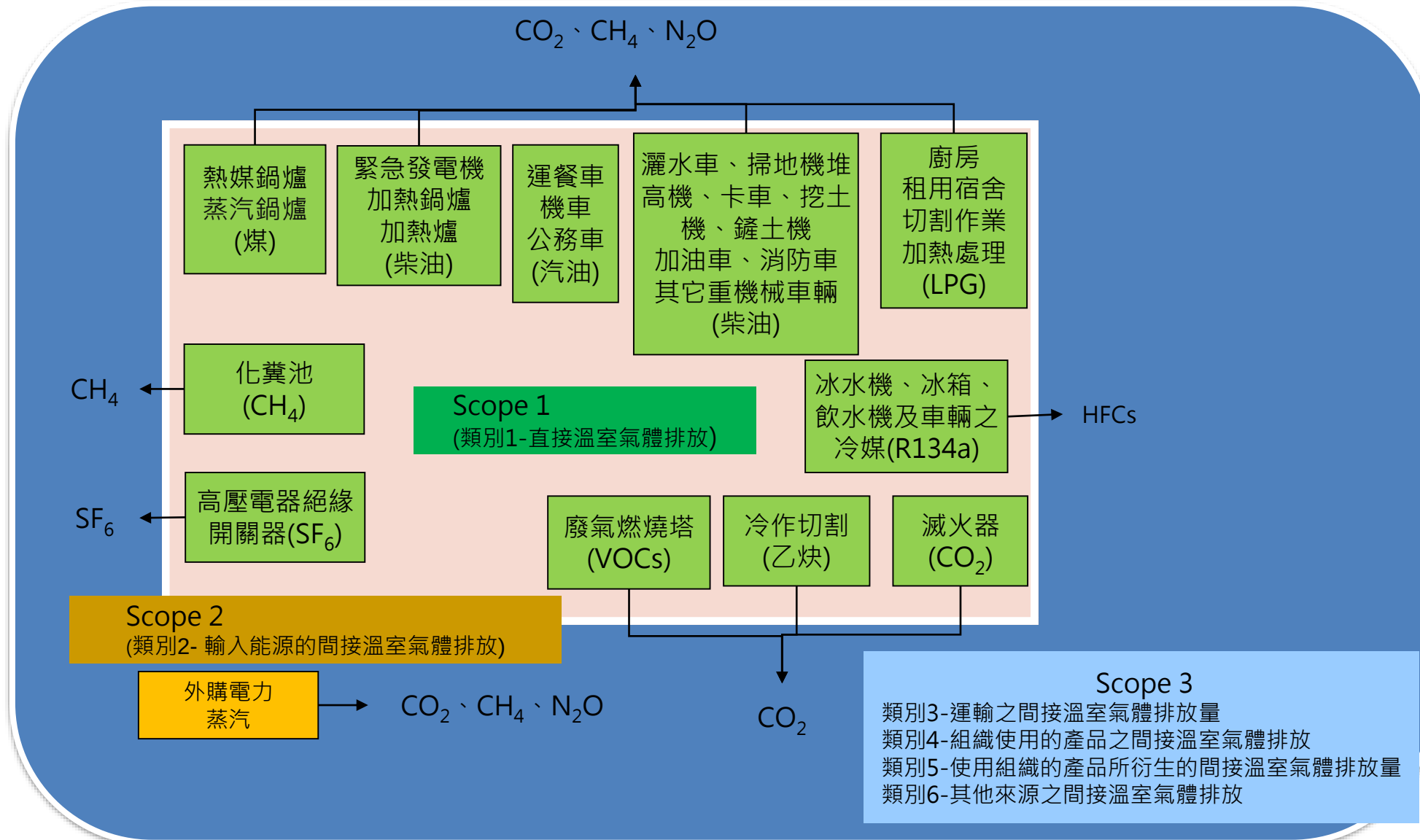
◆ 溫室氣體盤查類別

- **直接**溫室氣體排放量與移除量。
 - 來自**輸入能源(外購)**之間接溫室氣體排放量。
 - 來自**運輸**之間接溫室氣體排放量。
 - 來自**組織使用的產品**之間接溫室氣體排放量。
 - 來自**使用組織的產品**所衍生的間接溫室氣體排放量。
 - 來自**其他**來源之間接溫室氣體排放量。
- ◆ 每一類別中，如有**非生物源排放**、**生物源人為排放**及**生物源非人為排放**，**應分別計算**。
- ◆ 須各別**以設施層級文件化上述類別**。



溫室氣體盤查邊界

報告邊界示意圖



溫室氣體排放量化

源



溫室氣體源之鑑別

- ◆ 應鑑別報告邊界涵蓋的所有相關溫室氣體源，並文件化。應納入**所有相關的溫室氣體**。
- ◆ 溫室氣體源應**鑑別並界定類別種類(6大類別)**。
- ◆ 若量化溫室氣體移除時，須鑑別對其溫室氣體移除量有所貢獻的**溫室氣體匯**，並文件化。
- ◆ 可排除對溫室氣體排放無相關性的溫室氣體源。應鑑別報告涵蓋的類別與任何細分類所**排除**的溫室氣體源，並說明**理由**。



排除
項目



溫室氣體排放量化

量化方法之選擇

- ◆ 應選擇與使用可降低不確定性，並產生**正確**、**一致及可再現**的結果之量化方法。
- ◆ 量化方法亦須考量**技術可及性與成本**。
- ◆ 應說明**量化方法之任何改變**，並**文件化**。



量化方法類型

● 直接監測法

- 直接監測排氣濃度和流率來量測溫室氣體排放量

● 質量平衡法

- 利用製程或化學反應式中物種質量與能量之進出、產生、消耗及轉換所進行之平衡計算，來計算溫室氣體排放量之方法。

● 排放係數法

- 利用原料、物料、燃料之使用量或產品產量等數值乘上特定之排放係數所得 排放量之方法。

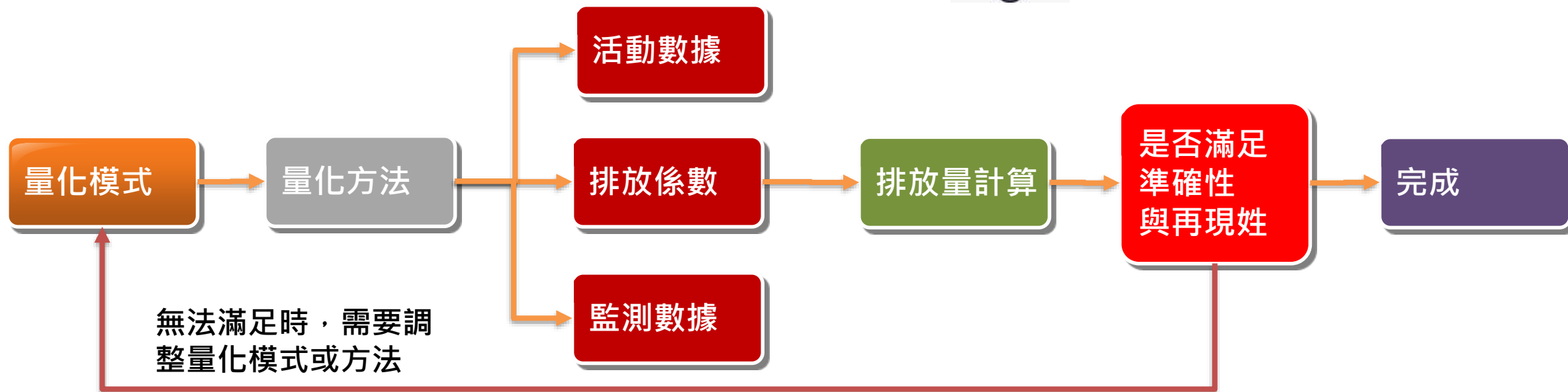
$$\text{排放量} = \text{活動數據} \times \text{排放係數}$$

溫室氣體排放量化

量化方法之選擇

◆使用於量化之數據選擇與蒐集

- **應鑑別歸類**為直接或間接排放量的每一溫室氣體源之數據，並文件化。
- 應決定用於量化的每一相關數據之特性，並文件化。



溫室氣體排放之量化

溫室氣體排放量之計算

- ◆ **應**依據所選擇的量化方法，計算溫室氣體排放量。
- ◆ **應**報告所計算出的溫室氣體排放量之期間(年度)。
- ◆ **應**使用適當的全球暖化潛勢值(GWPs)將每種溫室氣體量轉換為二氧化碳當量噸數。
- ◆ **須**使用IPCC最新公布的全球暖化潛勢值(GWPs)，**若不使用時，應**提出合理說明。
全球暖化潛勢時間界限應為100年。
- ◆ 應量化**由組織所消耗的輸入電力之排放量，及由組織產生的輸出電力之排放量**。

全球暖化潛勢值(GWPs-AR6版)

算

Name	Formula	Lifetime (yr)	Radiative efficiency (W m^{-2} ppb^{-1})	AGWP 20 (pW m^{-2} yr kg^{-1})	GWP 20	AGWP 100 (pW m^{-2} yr kg^{-1})	GWP 100	AGWP 500 (pW m^{-2} yr kg^{-1})	GWP 500	AGTP 50 (pW m^{-2} yr kg^{-1})	GTP 50	AGTP 100 (pW m^{-2} yr kg^{-1})	GTP 100	CGTP 50 (yr)	CGTP 100 (yr)
Major Greenhouse Gases															
Carbon dioxide	CO_2		1.33×10^{-5}	0.0243	1	0.0895	1	0.314	1	0.000428	1	0.000395	1		
Methane	CH_4	11.8	0.000388	1.98	81.2	2.49	27.9	2.5	7.95	0.00473	11	0.00212	5.38	2730	3320
Nitrous oxide	N_2O	109	0.0032	6.65	273	24.5	273	40.7	130	0.124	290	0.0919	233		
Chlorofluorocarbons															
CFC-11	CCl_3F	52	0.259	181	7430	497	5560	586	1870	2.43	5670	1.25	3160		
CFC-12	CCl_2F_2	102	0.32	277	11400	998	11200	1600	5100	5.06	11800	3.66	9270		
CFC-13	CClF_3	640	0.278	301	12400	1450	16200	5500	17500	7.26	17000	7.4	18800		
CFC-112	$\text{CCl}_2\text{FCCl}_2\text{F}$	63.6	0.282	137	5620	413	4620	525	1670	2.06	4810	1.19	3020		
CFC-112a	$\text{CCl}_3\text{CClF}_2$	52	0.246	115	4740	317	3550	374	1190	1.55	3620	0.795	2010		
CFC-113	$\text{CCl}_2\text{FCClF}_2$	93	0.301	167	6860	583	6520	890	2830	2.96	6910	2.06	5210		
CFC-113a	CCl_3CF_3	55	0.241	124	5110	351	3930	422	1350	1.73	4030	0.917	2320		
CFC-114	$\text{CClF}_2\text{CClF}_2$	189	0.314	201	8260	844	9430	1930	6150	4.28	9990	3.71	9410		
CFC-114a	CCl_2FCF_3	105	0.297	183	7510	664	7420	1080	3450	3.37	7880	2.46	6240		

溫室氣體排放量化

基準年溫室氣體盤查清冊

◆ 基準年之選擇與建立

- 為**比較之目的**或為符合溫室氣體**方案要求事項**，或為溫室氣體盤查清冊之**其他預期用途**，應建立溫室氣體排放量之歷史基準年。
- 基準年排放量可依據**特定時段**量化，或由數個時段之平均量化值。
- 若無法取得過去溫室氣體排放量之充分資訊時，可以使用**首次**溫室氣體盤查時段作為基準年。

採用此種

基準年 訂定方式

- 固定基準年：單一年度基準年或多年平均基準年
- 滾動式基準年：排放量與前一年作比較(排放量每年較前一年少Y%)

溫室氣體排放之量化

基準年溫室氣體盤查清冊

◆ 基準年溫室氣體盤查清冊之審查

- 為確保**基準年溫室氣體盤查清冊具有代表性**，應發展、文件化及實施基準年審查及**重新計算程序**，如有以下列任一因素所，需考量基準年實質累積變化量：
 - a) 報告邊界或組織邊界有**結構性變更**（即：合併、併購或撤資）。
 - b) **計算方法或排放係數有改變**。
 - c) 發現一項誤差或一些實質的**累積誤差**。
- 對於設施生產水準之改變，包括**設施關或啟動**，不應考量重新計算基準年溫室氣體盤查清冊。
- 應將後續的溫室氣體盤查清冊中之**基準年重新計算值文件化**。

列入報告書內

參考資訊

參考環保署訂定溫室氣體排放量申報者之**顯著性門檻值為3%**，累計變化量高於此門檻，才需要進行重新計算基準年排放量。



溫室氣體盤查品質管理

溫室氣體資訊管理



- ◆應建立與維持溫室氣體資訊管理程序。
- ◆溫室氣體資訊管理程序應文件化下列考量事項：

人員
能力

量化
流程

品質
管理

- a) 鑑別與審查負責擬定溫室氣體盤查清冊者之責任與職權。
- b) 鑑別與審查組織之邊界。
- c) 鑑別與審查溫室氣體源。
- d) 鑑別、實施及審查盤查清冊擬定小組成員之適當訓練。
- e) 量化方法之選擇與審查。
- f) 審查量化方法之應用，以確保應用於多種設施之一致性。
- g) 若適用時，使用、維護及校正量測設備。
- h) 發展與維護健全的數據蒐集系統。
- i) 經常性的準確度查核。
- j) 定期的內部稽核與技術審查。
- k) 定期審查改進資訊管理過程之機會。

溫室氣體盤查品質管理

文件保留與紀錄保存

- ◆ 應建立與維持文件保留與紀錄保存程序。.....
- ◆ 應保留並維持溫室氣體盤查清冊的相關佐證文件，使得以進行查證。無論是書面、電子媒體或其他型式，應依據溫室氣體資訊管理程序，處理文件保留與紀錄保存。

參考資訊

參考環保署「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法」，建議資料保存六年。



溫室氣體盤查品質管理

評估不確定性

- ◆ 應**評估**與量化方法相關連的**不確定性**(例：使用於量化與各模式的數據)，並執行評鑑，決定於溫室氣體盤查類別層級之不確定性。
- ◆ 如不確定性之**定量估算不可行或不具成本效益**，應提出**合理說明**，並應進行**定性**評鑑。



查證活動

查

- ◆組織可決定實施查證。
- ◆在審查溫室氣體排放量資訊時，應公正與客觀地執行與預期使用者需求一致的查證。

查驗機構名稱及縮寫	許可證號及資格有效期限
艾法諾國際股份有限公司(AFNOR)	環署溫驗字第 <u>07009</u> 號，有效期限至111年12月29日止
香港商英國標準協會太平洋有限公司台灣分公司(BSI)	環署溫驗字第 <u>10013</u> 號，有效期限至111年07月01日止
台灣衛理國際品保驗證股份有限公(BV)	環署溫驗字第 <u>04011</u> 號，有效期限至111年10月24日止
立恩威國際驗證股份有限公司(DNV)	環署溫驗字第 <u>01012</u> 號，有效期限至111年08月19日止
英商勞氏檢驗股份有限公司台灣分公司(LRQA)	環署溫驗字第 <u>02009</u> 號，有效期限至111年12月16日止
台灣檢驗科技股份有限公司(SGS)	環署溫驗字第 <u>05012</u> 號，有效期限至111年09月07日止
台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司(TUV-Rh)	環署溫驗字第 <u>11001</u> 號，有效期限至111年04月15日止



二、溫室氣體盤查量化方法

溫室氣體盤查工具應用



可應用環保署提供之溫室氣體盤查表單3.0.3版進行溫室氣體盤查。

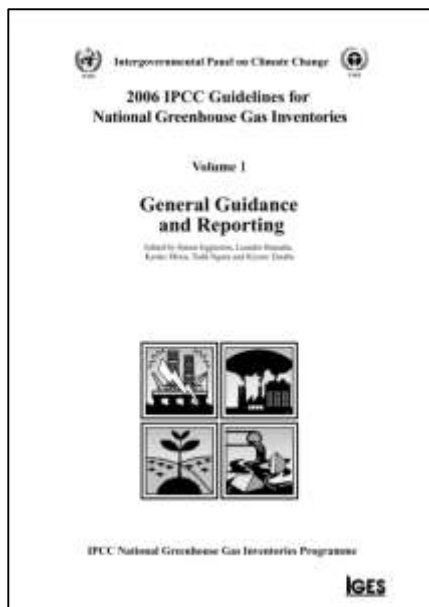
表單應用重點：

- 1) 排放源鑑別
- 2) 活動數據管理
- 3) 排放係數管理
- 4) 排放量化與清冊
- 5) 數據品質管理

另Category 3 ~ 6 之排放量量化，企業可針對重大間接溫室氣體排放，另行設計輔助表單。

表單編號	表單名稱	填寫準則	簡介
表一	公私場所資料	◎	內容涵蓋盤查年度、基本資料、盤查及查證資訊、門檻值設定等(適用於2015年(含)之後之溫室氣體盤查作業)
表二	組織邊界調查	◎	內容涵蓋場址外涵蓋區域、場址內扣除區域、設定方法等
表三	排放源鑑別	◎	內容涵蓋組織邊界設定及排放源鑑別資料
表四	活動數據	◎	內容涵蓋設備排放源活動數據數值及來源等相關資料填寫
表五	定量盤查	◎	內容涵蓋設備排放源排放係數、來源、GWP值及排放量計算等資訊
表六	數據品質管理	◎	提供自廠品質管理等及管控作業，主要利用活動數據、排放係數及儀器校正等項目進行數據品質分級管理評估
表七	不確定性定量評估	◎	提供不確定性定量評估作業表單，主要利用活動數據及排放係數之不確定性數值，進行清冊不確定性量化評估
表八	溫室氣體排放量彙總	◎	包括填寫整廠電力資訊及展現各類溫室氣體排放量、數據品質及不確定性評估結果
表九	全廠電力、蒸汽供需情況	◎	填寫全廠電力及蒸汽生產及供應情況
附表一	溫室氣體排放係數管理表	△	適用盤查年度為2009年(含)後之對象，提供IPCC 2006年燃料燃燒CO ₂ 原始係數與95%信賴區間不確性%及能源局熱值
附表二	GWP表	△	溫暖化潛勢值(GWP)，包括IPCC之1995年、2001年、2007、2013年等年度。
附表三	郵遞區號	△	國內地政資訊
附表四	行業別分類表	△	行業別之代碼與所對應名稱
附表五	製程分類	△	製程之代碼與所對應名稱
附表六	設備分類表	△	設備之代碼與所對應名稱
附表七	原燃物料或產品分類表	△	原燃物料或產品之代碼與所對應名稱

排放係數資訊來源



- 目前國內慣用之排放係數，**多引用IPCC國家溫室氣體排放清冊指引(2006)**。
 - 與燃料有關之排放係數，則利用我國能源統計手冊公告之燃料熱值，轉換成國內較易使用之係數。
- **EPA國家溫室氣體登錄平台**：可下載溫室氣體排放係數管理表(已引用上述之排放係數及熱值)
 - 使用版次規定：**105年後使用6.0.3版**；**108年後使用6.0.4版**。

排放係數選用原則

自廠發展係數/質量平衡所得係數

同製程/設備經驗係數

製造廠提供係數

區域排放係數

國家排放係數

國際排放係數

較高準確度



較低準確度

GWP值應用

- ISO 14604-1:2018 標準規定應使用最新版本之GWP值。
- 參與環保署方案之廠商：105年(含)後清冊，應選用IPCC第四次科學評估報告版本。

溫室氣體種類	全球暖化潛勢(GWP)		
	AR 4, 2007	AR 5, 2014	AR6, 2021
二氧化碳(CO ₂)	1	1	1
甲烷(CH ₄)	25	28	28
氧化亞氮(N ₂ O)	298	265	273
氫氟碳化物 (HFCs)	124 ~14,800	1 ~ 12,400	0.004~16,200
全氟碳化物 (PFCs)	7,390 ~ 17,700	1 ~ 17,400	0.002~18,500
六氟化硫(SF ₆)	22,800	23,500	25,200
三氟化氮(NF ₃)	17,200	16,100	17,400



Category 1 直接溫室氣體排放與移除(1/3)

排放類型	活動/設施	排放源	排放源可能產生溫室氣體
固定式 (E)	鍋爐、加熱爐、轉化爐、窯爐、熔爐、烘缸、緊急發電機、渦輪發電機	柴油/超級柴油/天然氣/煤炭...等	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	廚房瓦斯爐	天然瓦斯/桶裝瓦斯	
	粉煤濕底鍋爐	汽電共生	
	焚化爐	廢棄物燃燒	CO ₂
	廢氣燃燒塔、RTO	VOCs燃燒	CO ₂
移動式 (T)	移動源燃料 (推高機、吊車、公務車、貨運車隊、運輸槽車)	汽油/柴油	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	船舶燃料	超低硫燃油 (ULSFO) 極低硫燃油 (VLSFO) 重燃油、LNG (液化天然氣)	
	飛機燃料	航空燃油	

Category 1 直接溫室氣體排放與移除(2/3)

排放類型	潛在溫室氣體源	排放源可能產生溫室氣體
製程 (P)	水泥、鋼鐵、石灰、碳酸鈉 (製造/ 使用)、電鍍(焊條)、乙炔(金屬切割器)	CO ₂
	碳化物製程 (製造/ 使用)	CO ₂ 、CH ₄
	硝酸/ 己二酸製程	N ₂ O
	二氟一氯甲烷 (R22) 製程	HFC 23
	半導體/ LCD/ PV製程	PFCs
人為系統 / 逸散 (F)	廢棄物掩埋、廢水或污泥厭氧處理管線、閥件、儲槽之逸散，化糞池	CH ₄
	CO ₂ 滅火器/KBC滅火器/FM200滅火器	CO ₂ /HFCs
	氣體斷路器 (GCB/GIS)	SF ₆
	溶劑、噴霧劑、冷媒等逸散 (冰水主機、冷氣機、除濕機、飲水機、冰箱、車輛空調、冷凍冷藏設備、冷凍室乾燥機、冷飲販賣機)	HFCs

Category 1 直接溫室氣體排放與移除(3/3)

- 土地使用、土地使用變更、林業之排放與移除(LULUCF)
 - 涵蓋由活生質體至土壤內有機物質之所有溫室氣體。採取措施而產生碳存量差額(公噸CO₂e)。

排放類型	潛在溫室氣體源	排放源可能產生溫室氣體
土地使用、 土地使用變更、 林業之 排放與移除 (LULUCF)	添加牲畜糞便/農作物殘留物製土壤	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	土壤耕作及排水	
	土地使用變化，如森林、濕地變成農田	CO ₂ 、CH ₄
	稻作種植	
	稻作殘餘物/林木之燃燒	CO ₂ 、N ₂ O
	添加肥料或土壤改良劑	N ₂ O
	農/林業碳庫變化	CO ₂

固定式燃燒之排放量化方法

- 固定式燃料燃燒(E)

- 燃料燃燒造成之溫室氣體排放：二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)與氧化亞氮(N₂O)。燃料在固定式設備(如:加熱器、燃氣渦輪、鍋爐)中燃燒之結果。
- 量化方法採排放係數法

溫室氣體排放量 = 活動數據 (燃料耗用量) × GHG排放係數 × GWP值

- 活動數據資訊取得方法 (選擇現場最具可信度之方法，亦可合併應用)

現場耗用
統計資料



採購量 +
庫存變化



採購金額
回推用量

固定式燃燒之排放量化方法

現場耗用 統計資料

- 設備操作日報、月報、年報
- 理論上最貼近現場實際用量
- 量測儀表可靠度確認

採購量 + 庫存變化

- 使用量 = 燃料採購量 + 年初庫存量 - 年底庫存量
- 此數據與公司財務管理數據較一致
- 若無分表，較難拆分各項子設備之耗用量
- 庫存量之計算方式須特別確認

採購金額 回推用量

- 使用量 = 燃料採購金額 ÷ 平均燃料價格
- 數據帶有較高之不確定性
- 可應用之資料庫：能源局油價資訊管理與分析表、中油網站

Category 1 盤查作業-發電機

二、耗油量報告：G1 運轉時數由 171.3 運轉至 180.3 共計 9 小時

G2 運轉時數由 185.6 運轉至 194.6 共計 9 小時

G3 運轉時數由 198.0 運轉至 211.3 共計 13.3 小時

G4 運轉時數由 77.5 運轉至 91.3 共計 13.8 小時

依照原廠 1/4 載耗油量計算(圖一、圖二)

G1：124 公升 X 9= 1116 公升

G2+G3+G4：104 公升 X (9+13.3+13.8)=3754.4 公升

即 106 年共計消耗 4870.4 公升柴油

- ✓ 請維護廠商運用推估計算年耗油量，並提供計算過程之佐證證明
- ✓ 發電機年耗油量之佐證證明

據點名稱	設備 所在棟別	設備 所在樓層	台數	年耗柴油量(公升)	備註
台中廠	製造A棟	B1	1	200	發電機維護表
台中廠					
			總計(公升)	200.0000	
			(公秉)	0.2000	

移動式燃燒之排放量化方法

- 移動式燃料燃燒(T)

- 移動式燃料燃燒造成之溫室氣體排放：二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)與氧化亞氮(N₂O)。
燃料在運輸設備(如:車輛、貨車、船舶、飛機、機動堆高機)內燃燒之結果。

- 量化方法採排放係數法

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據 (燃料耗用量)} \times \text{GHG排放係數} \times \text{GWP值}$$

- 活動數據資訊取得方法 (選擇現場最具可信度之方法)

- 移動設備之實際加油單據
- 燃料公司出具之加油月報(如中油加油卡)
- 燃料金額，依燃料單價回推燃料使用量。

- 固定式燃燒與移動式燃燒之排放係數不同

Category 1 盤查作業-用油

➤車輛使用加油卡

○○○車輛耗油月報表					108年度	★數值取至小數點第4位					
加油月份	108/1	108/2	108/3	108/4	備註	108/6	108/7	108/8	合計	備註	廠區
(加油卡編號)									0.0000		
(車隊編號)									0.0000		
									0.0000		
									0.0000		

➤車輛使用收據

車輛耗油月報表【汽油】【收據】					108年度	★數值取至小數點第4位						
月份(加油量)		108/1	108/2	108/3	108/4	108/5	108/6	108/7	108/8	合計	備註	廠區
車種(型號)	(車號or 編號)									0.0000		
										0.0000		
										0.0000		
										0.0000		

- ✓ 加油卡匯出資料留存
- ✓ 收據留存

Category 1 盤查作業-用油

1

台灣中油公司
台北營業處台北直銷中心
車隊卡繳款通知單

客戶編號：[REDACTED] 通知日期：2020/1/2
地址：[REDACTED] 結帳區間：20191201~20191231
客戶名稱：[REDACTED]
聯絡人：[REDACTED]
提單流水號：[REDACTED]

油品別	數量	參考零售價	合約單價	總價
9 5 無鉛汽油	2,453.260	28.40	28.2000	69,182
9 5 無鉛汽油	2,285.680	28.60	28.4000	64,913
9 5 無鉛汽油	2,361.440	28.80	28.6000	67,537
9 5 無鉛汽油	2,816.310	29.10	28.9000	81,391
9 5 無鉛汽油	562.200	29.20	29.0000	16,304
小計	10,478.890		28.5648	299,327

3

000車輛耗油月報表				000年度	
日期	金額	公升	單價	車號	備註
108/1/3	990	38.07	26	RBT-6105	
108/1/4	715	27.51	26.00	RBS-9022	
108/1/10	925	34.92	26.50	RBS-9022	
合計	2,630	100.5			

4

經濟部能源局-油價資訊管理與分析系統

2

加油明細管理報表(OIL-加油)

客 戶：[REDACTED] 製表日：2020/01/01
結帳單位：[REDACTED] 報表代號：BCSP130R
開單單位：[REDACTED] 2019/12/01~2019/12/31

管理.車號	交易日期/時間	站代號/名稱	油品名稱	數量	參考金額	參考單價	類別	備註1	備註2
TT590	[REDACTED]								
	20191217/095349	D2163/信義路站	98無鉛汽油	62.290	1,919	30.800	OIL		0
0988-VG	小計			62.290	1,919				
	20191219/125445	TTB61/陽光站	95無鉛汽油	50.000	1,440	28.800	OIL		0
1965-VC	小計			50.000	1,440				
	20191212/091458	TTA33/長安	95無鉛汽油	46.690	1,326	28.400	OIL		0
	20191217/162653	D216V/淡海新市鎮站	95無鉛汽油	35.080	1,010	28.800	OIL		0
	20191227/162555	D235N/茄苳站	95無鉛汽油	42.360	1,233	29.100	OIL		0
4353-S2	小計			124.130	3,569				
	20191213/165002	D2163/信義路站	95無鉛汽油	50.510	1,434	28.400	OIL		0
	20191225/093206	TTB61/陽光站	95無鉛汽油	47.760	1,390	29.100	OIL		0

工業製程排放量化方法

- 工業製程排放(P)

- 產業過程(如:化學品生產、製造業、油氣煉製等)所造成之溫室氣體排放。

- 擇一量化方法計算:

- 方法A：依據直接監測計算CO₂排放量

- 排放量 = 特定時間內GHG累積排放量 × GWP值。

- 方法B：依據排放係數計算CO₂排放量

- 排放量 = 燃料使用量 × 排放係數 × GWP值

- 排放量 = 活動數據 × 排放係數 × (1 - 破壞率 × 使用率) × GWP值

- 方法C：質量平衡法

- 氣焊(乙炔)

- 活動數據為乙炔耗用重量

- $C_2H_2 + 2.5 O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$

- 每燃燒 1 mole C₂H₂ (分子量26) 產生2 mole CO₂ (分子量88)

- CO₂ 排放係數 = 88/26 = **3.385 公噸/公噸乙炔**

- 電焊(使用焊條)

- 活動數據為焊條重量 × 焊條含碳量 (%)

- $C + O_2 \rightarrow CO_2$

- 每燃燒 1 mole C (分子量12) 產生1 mole CO₂ (分子量44)

- CO₂ 排放係數 = 44/12 = **3.667 公噸/公噸C**

Category 1 盤查作業-製程排放

➤乙炔使用量

乙炔使用量盤查報表					000年度	★數值取至小數點第4位					
月份	108/1	108/2	108/3	108/4	108/5	108/6	108/7	108/8	合 計	備註	廠區
									0.0000		
									0.0000		
									0.0000		

➤焊條使用量 (備註填入碳含量,影響排放量)

焊條使用量盤查報表					000年度	★數值取至小數點第4位					
月份	108/1	108/2	108/3	108/4	108/5	108/6	108/7	108/8	合 計	備註	廠區
									0.0000		
									0.0000		
									0.0000		

- ✓ 使用部門使用量資料留存

✓ 管理部門匯出資料留存

✓ 採購單據留存

品 名	規 格	單 位	本期出庫 數量	含碳量 %	co2排放
焊條	C41 3.2*350	kg	25	0.072	0.0180
焊條	C41 4.0*400	kg	220	0.072	0.1584
焊條	C41 5.0*450	kg	140	0.073	0.1022
焊條	C76 4.0*400	kg	0	0.072	0.0000
焊條	C308 4.0*350	kg	5	0.042	0.0021
焊條	C308 5.0*350	kg	15	0.025	0.0038
焊材	CH35 4.0*400	kg	0	0.260	0.0000
焊條	CH35 5.0*450	kg	690	0.270	1.8630
鑄銑焊條	ST-100 3.2mm	kg	8	0.590	0.0472
焊材	C308 3.2*350	kg	10	0.025	0.0025
	合 計		1,113.0		2.1972

人為系統逸散(F)之排放量化方法-空調冷藏設備

- 人為系統逸散:人為系統所釋放的溫室氣體產生的直接逸散性排放。
- 常見之逸散排放
 - 化糞池、廢水厭養處理；
 - 工廠製程中因使用溶劑而造成逸散；
 - 空調冷藏設備之冷媒逸散；
 - 滅火器的使用。
- HFCs的GWP值為CO₂的上千倍，故盤查時應慎重評估衝擊。

➤ 空調冷藏設備之逸散排放

- 空調冷藏設備之逸散量化方法分為兩種，擇一量化方法計算：

- 方法一：該年度冷媒實際填充量。

- 方法二：空調冷藏設備之冷媒原始填充量 × 逸散率 (%)

設備名稱	常用設備	逸散率 (%)
家用冷凍、冷藏設備	家用冰箱	0.3
獨立商用冷凍、冷藏設備	商用冰箱	8
中、大型冷凍、冷藏設備	大型冷凍、冷藏室	22.5
交通用冷凍、冷藏設備	低溫宅配	32.5
工業冷凍、冷藏設備， 包括食品加工及冷藏	工業用低溫設備	16
冰水機	冰水機	8.5
住宅及商業建築冷氣機	冷氣	5.5
移動式空氣清淨機	車用冷氣	15

Category 1 盤查作業-冷媒

➤ 冰箱、冰水機、冷氣、飲水機、公務車空調、除濕機
(可能造成冷媒逸散的設備)

若由租賃公司負擔保養費，則列為Category4



設備名稱	設備台數	設備 所在棟別	設備 所在樓層	冷媒種類	原始填充量 (kg)/台	合計填充量 (kg)	計算排放量	備註	型號	說明
冰水機	1			R410a	1.5	1.5	1.5000	開立		
冷氣	1			R410a	13.4	13.4	13.4000	日立3		
公務車	2			R410a	1.6	3.2	3.2000	-		
飲水機	10			R410a	1.55	15.5	15.5000	日立2		
冰箱	2			R410a	1.59	3.18	3.1800	日立3		

可能遇到情況：

- ✓ 設備銘牌已脫落，
無冷媒填充量，僅
有冷凍能力或噸數

依冷凍能力或噸數，
推估冷媒填充量

設備種類	冷媒原始填充量 ^(a)
中央空調主機	依冷卻之方式可區分為氣冷及水冷： 氣冷之使用量為 0.6~0.8 kg/RT 水冷之使用量為 0.6~1.2 kg/RT
窗型、分離式、箱型空調	0.6 ~ 0.8 kg/RT
商用冷凍冷藏櫃（系統）	超商用途之中小型單機、獨立主機充填量為 0.5~1.0 kg/Hp
小汽車用冷氣 ^(b)	0.8 kg ^(b)
大客車用冷氣 ^(b)	1.2 kg ^{(註) (b)}

資料來源：(a)財團法人工業技術研究院能源與環境研究所執行行政院環境保護署委辦計畫（2005年6月）
(b)IPCC good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories, 2000

Category 1 盤查作業-滅火器

- 一般乾粉滅火器(ABC型)不用盤查
- CO₂滅火器與FM200要盤查(一般出現在機房裡)
 - 若有填充→以填充量計算
 - 若有使用→CO₂逸散量 = 滅火器使用支數 × 每支內容量 × (1 - 0.1)
- 乾粉滅火器(BC型、KBC型)
 - CO₂逸散量 = 填充量與使用量 × CO₂排放係數

滅火器殘留率10%

設備名稱	設備台數	設備所在棟別	設備所在樓層	內含物	原始填充量 (kg/瓶)	管理部門	備註
CO2	5	管理大樓	1F(1支) 1F走廊(4支)	CO2	4.5	總務處	
FM200	2	資訊大樓	1F(1支) 1F夾層(1支)	HFC-227ea(CF3CHFCF3)	2.3	總務處	
ABC	2	工安大樓	B1F(2支)		4.5	總務處	
CO2	2	製造A棟	B1F(1支) 1F(1支)	CO2	4.5	總務處	
CO2	32	製造B棟	1F(10支) 1F走廊(1支) 2F(5支) 2F走廊(3支) 3F(8支) 3F走廊(5支)	CO2		總務處	

Category 1 盤查作業-斷路器

Schneider
Electric

說明

Schneider Electric Taiwan
Marketing Div

subject / objet : Merlin Gerin 瓦斯斷路器(FG, LF, SF type GCB) 模鑄密封極(pole)內部 SF6 氣體說明

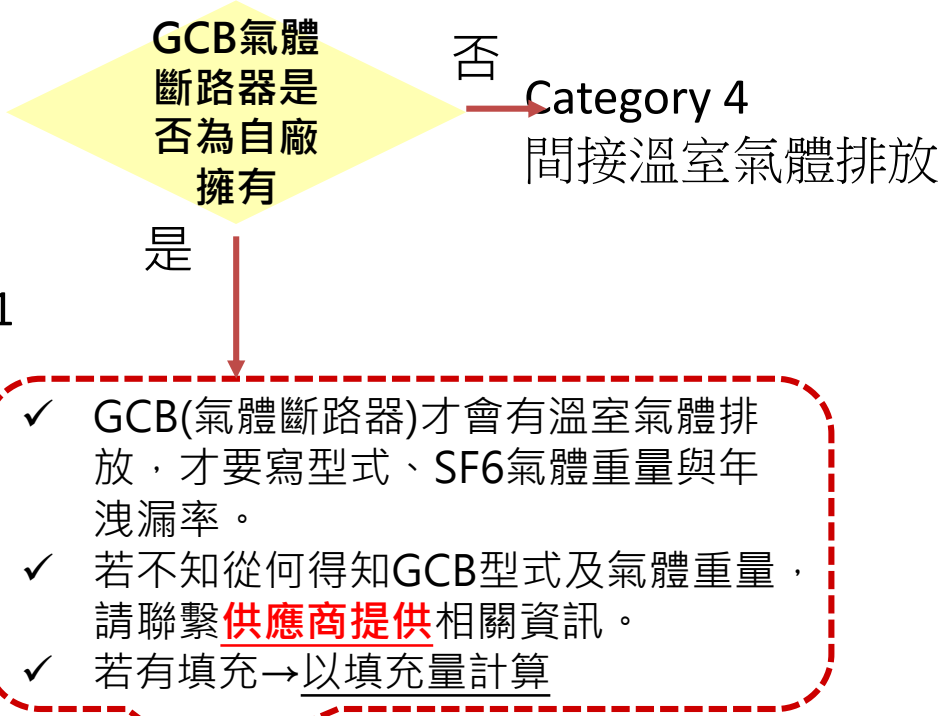
親愛的客戶 您好

茲回覆上述主題如下：

本公司瓦斯斷路器(FG, LF, SF type GCB)模鑄密封極(pole)內部SF6氣體說明如下表。

型式	容積	相對壓力	密封極(pole)	SF6氣體重量	年洩漏率
FG1	16L	2.5bars	1	34.7g	0.1%
FG2	9.5L	1.5 bars	3	44.2g	0.1%
LF1	26L	1.5bars	1	400g	< 0.1%
LF2	30L	1.5bars	1	460g	< 0.1%
LF3	40L	1.5bars	1	620g	< 0.1%
SF1 Type1	5.3L	0.5bars	3	46g	< 0.1%
SF1 Type2	6.1L	2bars	3	116g	< 0.1%
SF2	6.1L	2bars	3	116g	< 0.1%

Category 1

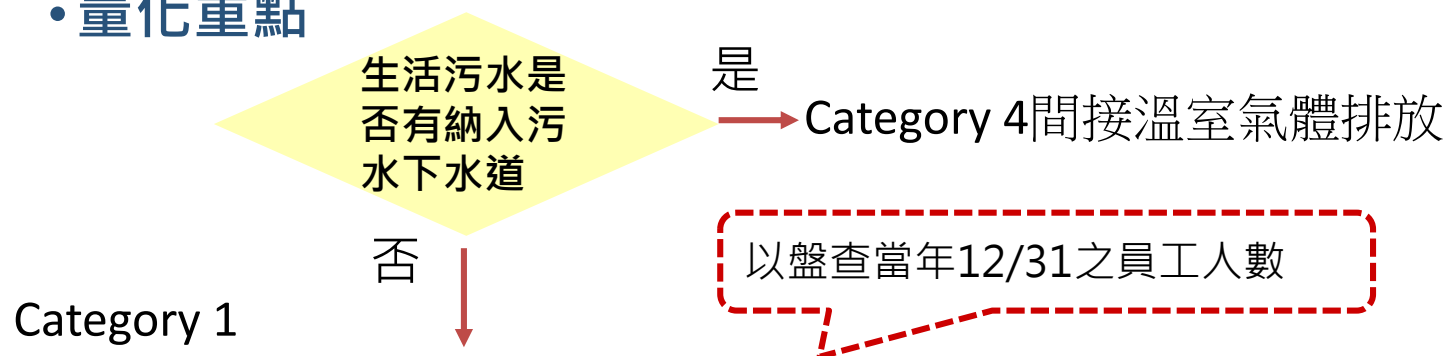


設備 所在棟別	設備 所在樓層	斷路器種類	型式	SF6氣體重量(g)	年洩漏率
製造A棟	B1	NFB			
		GCB(氣體斷路器)	SF1 Type1	46	< 0.1%
		ACB(真空斷路器)			
		GCB(氣體斷路器)	SF1 Type1	46	< 0.1%
		NFB			
		NFB			

人為系統逸散之排放量化方法-化糞池

- 化糞池逸散排放

- 量化重點



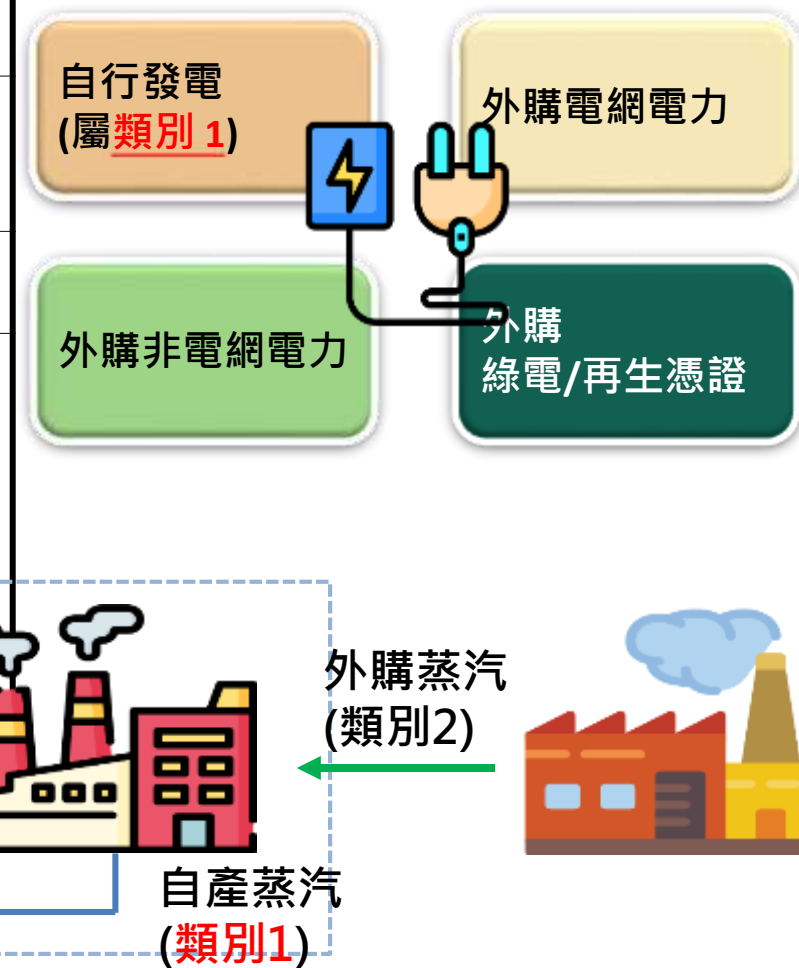
- 化糞池 CH_4 逸散量 = 廠內作業人年數 $\times$ CH_4 排放係數

- CH_4 排放係數 = 0.003825 公噸 CH_4 / 人年

設備名稱	排放係數考量參數							排放係數	
	BOD排放因子	單位	平均污水濃度 mg/L	工作天數(天)	每人每天工作時間(小時)	每人每小時廢水量(公升/小時)	化糞池處理效率(%)	CH4排放係數	單位
化糞池	0.6	公噸CH4/公噸-BOD	200	300	8	15.625	85	0.003825	公噸/人-年

Category 2 輸入能源間溫室氣體排放

類別	種類	活動數據取得	排放係數取得
輸入電力間的 間接排放 	外購電力	各月電費單	公告電力排放係數
	外購非電網電力 如:華亞、大園氣電	各月電費單	電力供應商提供該年度之 電力排放係數(經第三方查 證)
	外購綠電/再生能源憑證	購買憑證	所在地基準/市場基準
輸入能源間的 間接排放 	蒸氣	定期帳單	供應商提供 (排放係數應經由第三方查 證才可使用)
	熱能	定期帳單	
	冷能	定期帳單	
	高壓空氣 (CDA)	定期帳單	



Category 2 輸入能源之間接排放量計算方法

- 外購電網/非電網電力之間接排放量化
- 採排放係數法計算排放量
- 活動數據
 - 由各月份電費單取得用電資訊，加總年度用電量。
- 排放係數
 - 公告電力排放係數
 - 電力供應商提供該年度之電力排放係數 (經第三方查證)

計費期間：109.02.01至109.02.29 (29天)

基本資料	
用電種類：	高壓需量電力
用戶營利事業統一編號：	56054251
代繳帳號：	58140100*****
契約容量 (瓩)	
經常 (尖峰) 契約	4800
最高需量 (瓩)	
半尖峰 (非夏月) 需量	4320
週六半尖峰需量	4240
離峰需量	3952
計費度數 (度) / Energy Consumption (kWh)	
尖峰度數	0
半尖峰度數	890400
週六半尖峰度數	187200
離峰度數	360000
功率因數 (%)	100

比較項目	用電日數	度數	日平均度數
本期	29	1437600	49572.41
去年同期	28	1040000	37142.86
去年下期	31	1420000	45806.45

109年度電力排碳係數

發電業及自用發電設備設置者受售公用售電業電量之電力排碳量—線損承擔之電力排碳量

公用售電業總銷售電量

=0.502 公斤 CO₂e/度

說明：

1.適用範圍：因溫室氣體盤查作業，作為計算購買及使用公用售電業電力所需間接承擔燃料燃燒溫室氣體排放量之依據。

2.上述計算結果係依「公用售電業電力排碳係數計算標準作業程序」辦理，僅供外界參考，歷年統計結果如下：

單位：公斤 CO₂e/度

年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
電力排碳係數	0.555	0.562	0.558	0.555	0.543	0.534	0.534	0.529	0.519	0.518	0.525	0.530	0.554	0.533	0.509	0.502

Category 3 盤查作業-運輸間接(上下游運輸)

➤ 類別3：運輸間接溫室氣體排放

類別		活動/設施	排放源	溫室氣體
類別3 運輸間接	3.1	上游運輸及貨物配送(供應者運輸至組織或遍及整個供應鏈的所有運輸)	運輸設備燃料燃燒 (汽油、柴油...等) 移動排放源	CO ₂ e
	3.2	下游運輸與貨物配送(第一採購者或遍及整個供應鏈採購者提供貨運服務)		
	3.3	員工通勤(員工由住家至其工作地點，與運輸有關的排放)		
	3.4	客戶及訪客運輸(客戶訪客前往報告公司的工廠，與旅行相關的排放)		
	3.5	商務旅行(主要係汽車燃燒源燃燒的燃料排放，包含過夜住宿等)		

• 擇一量化方法計算

量化方式	活動數據	排放係數
燃料消耗	燃料消耗量、燃料消耗費用/燃料單價.....	燃料燃燒生命週期係數
運輸距離	貨運:延噸公里tKM、差旅:延人公里	kgCO ₂ e/tKM、每人每公里
費用	運輸費用金額(依交通工具分類)	kgCO ₂ e/\$

Category 4 盤查作業-組織使用產品間接

➤ 類別4：組織使用產品造成間接溫室氣體排放

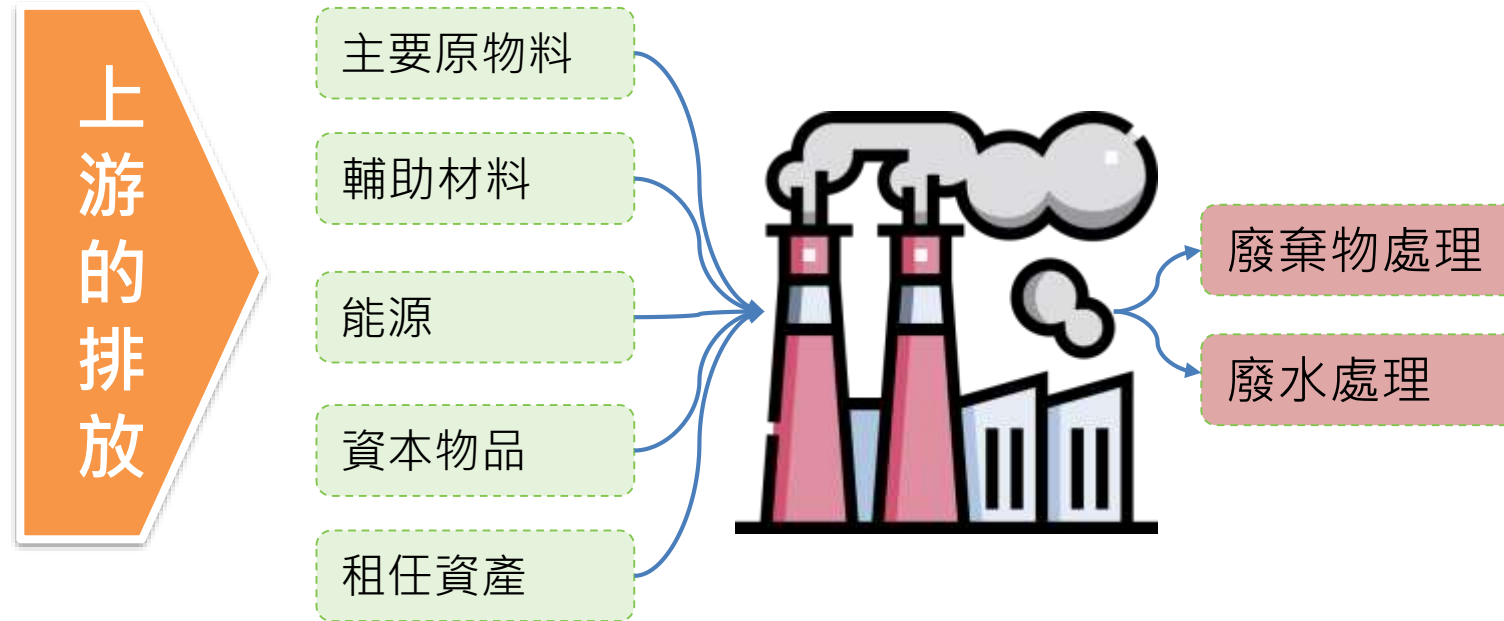
上游的排放

類別		活動/設施	排放源	溫室氣體
類別4 組織 使用產品 間接	4.1	組織採購- 商品(主要原料、輔助材料等)、 服務(諮詢、清潔、維護、郵件遞送等)	固定或移動排放源 與報告組織採購的所有類型貨物相關 電力、汽柴油等之 上游排放	CO ₂ e
		組織採購-能源、燃料 (電力、汽柴油、水等)		
	4.2	組織使用服務 上游產品/租賃	租賃製冷設備 (飲水機、冰水主機)	HFC _s (R22、R12等)
			租賃用電設備(事務機)	CO ₂ e
		公司營運所產生廢棄物處置	一般垃圾(掩埋、焚化) 回收垃圾(運輸排放)	CO ₂ e



Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

- 依照組織可蒐集到的資料形式，選擇適合的量化模式。



■ 平均數據方法

- 蒐集產品或服務之購買數量，乘上相對應之二級數據。

■ 費用為基礎方式

- 蒐集產品或服務之購物金額，乘上相對應之二級數據。

Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

- 公司外購產品之製造過程及外購服務之過程中可能的相關排放量,如委外業務產生之瓦斯與購買設備之製造過程等。

OO廠於OOO年購買產品/服務使用資訊

編號	購買產品/服務	能源種類	年使用量	單位	金額	排放係數 (kgCO2e/tkm)	排放量 (kgCO2e)
1	委外瓦斯用量	瓦斯		m ³	元		
2	委外電力用量	電力		kWh	元		
3	委外運輸	燃油		kL	元		
4	購買設備	(電力、燃油、瓦斯等)		-	元		
5	購買紙張	(電力、燃油、瓦斯等)		-	元		
6	購買車輛	(電力、燃油、瓦斯等)		-	元		
7							
8							

填寫本廠外購產品/服務名稱

自估應商蒐集其消耗之原燃物料
等活動數據計算上游排放量

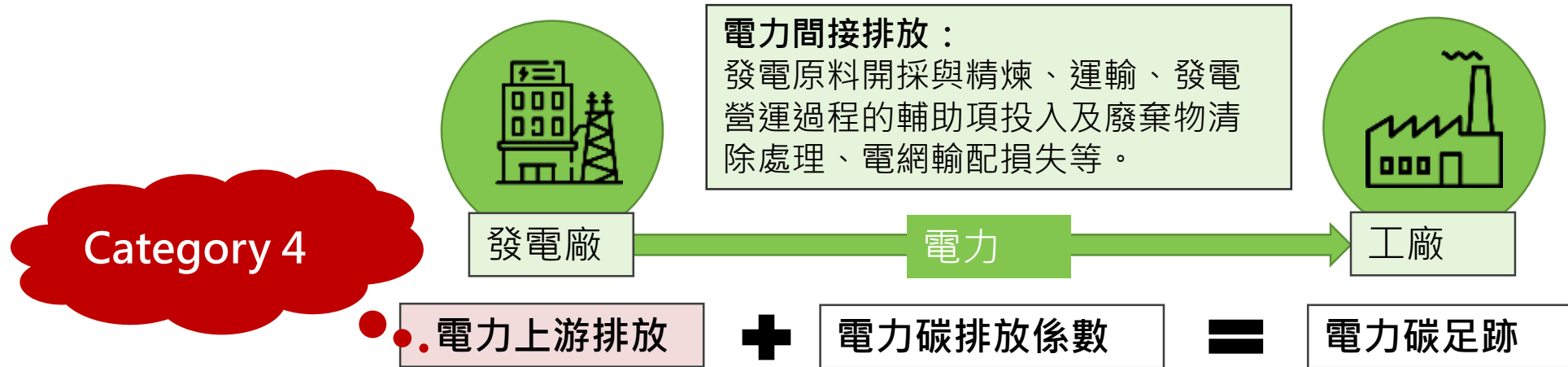
乘上相對應之二級排放係數

蒐集產品或服務之購買金額

蒐集產品或服務之購買數量

Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

➤ 電力間接排放範例



➤ 案例分享：A 公司於107年度全廠外購電力計10,000kWh，試問A公司於107年度電力上游碳排放量為何？

107年
電力碳足跡：0.642 kgCO₂e/kWh
電力碳排放係數：0.533kgCO₂e/kWh

答：
電力上游排放係數
= 0.642 - 0.533
= 0.109 kgCO₂e/kWh

電力上游端碳排放量
= 10,000 kWh * 0.109 kgCO₂e/kWh
= 1090 kgCO₂e
= 1.09 tonCO₂e

Category 5 盤查作業-使用來自組織產品間接

➤ 類別5：使用來自組織產品造成間接溫室氣體排放

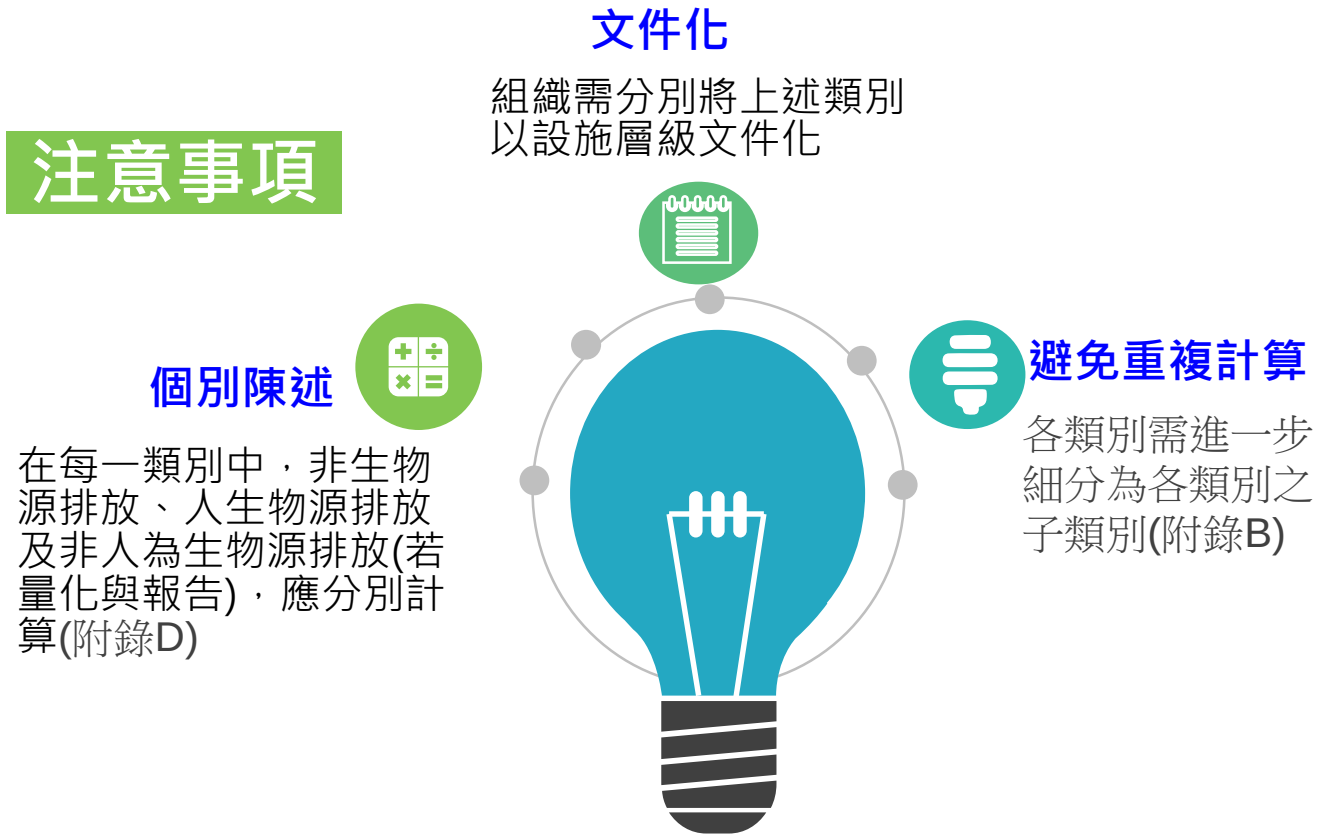
下游的排放

類別	活動/設施	排放源	溫室氣體
類別5 使用來自組織 產品間接	5.1 來自組織的產品 【銷售/使用階段】	- 組織販賣的產品所產生 - 在大多數情況中，組織並不知道產品整個生命階段的確實結果。因此，應界定生命周期之附加情境，並須在報告中予以清楚說明。	CO ₂ e
	5.2 來自組織的產品 【出租使用】		
	5.3 來自組織的產品 【廢棄階段】		
	5.4 加盟/各項投資	投資造成排放 (計算投資標的之排放)	CO ₂ e



Category 6其他來源之間接溫室氣體排放量

※第 1 ~ 5 類以外排放源，由組織界定此特定類別內容





四、工業局盤查計算器介紹

產業碳盤查試算工具

環保署溫室氣體排放量申報試算系統(國家標準)

溫室氣體排放量
盤查作業指引



大企業



中小企業



環保署公告排放源(溫管法§16)

- ① 特定行業製程(發電業、鋼鐵業、石油煉製業、水泥業、半導體業及薄膜電晶體液晶顯示器業)
- ② 直接排放年排放量達 2.5 萬公噸 CO₂e者

簡易版碳盤查指引

提前熟悉未來環保署要求
(2大範疇6類排放源)

經濟部碳排放量試算練習區(輔助工具)

針對不同業別主要排放源，
鼓勵自主盤查與減量

溫馨小提醒

- 1. 本用電碳排計算器，針對多數以用電為主之公司而設計，係初步估計公司溫室氣體排放量，係數引自來源主要係根據環保署溫室氣體盤查平台「溫室氣體排放管理表6.0.4版」；電力排放係數使用100年係數為基礎，結果將根據簡化計算，僅供參考不得作為第三方驗證使用。
- 2. 用電資料，若公司欲查詢歷史資料，可於「計算APP」查詢。
- 3. 天然氣及桶裝瓦斯可藉由自報數據輸入使用量(備註：上開片使用量係以12)

請輸入過去12個月的使用情形

電力使用	天然氣使用	桶裝瓦斯使用
單位/月	單位/月	單位/月
0	0	0

碳排總計

中小企業(碳估算工具)

資料計算

原料計算	燃料計算(固定源)	運輸燃料(移動源)	其他燃料
項目	項目	項目	項目
單位	單位	單位	單位
0	0	0	0

電力計算

項目	單位	數量	單位	數量
項目	單位	數量	單位	數量
0	0	0	0	0

淨碳排放計算

項目	單位	數量	單位	數量
項目	單位	數量	單位	數量
0	0	0	0	0

製造業(碳排金好算)

(商業司規劃中)

服務業(碳排乎你知)

工業局碳盤查計算工具

碳盤查計算器(碳排金好算)簡介

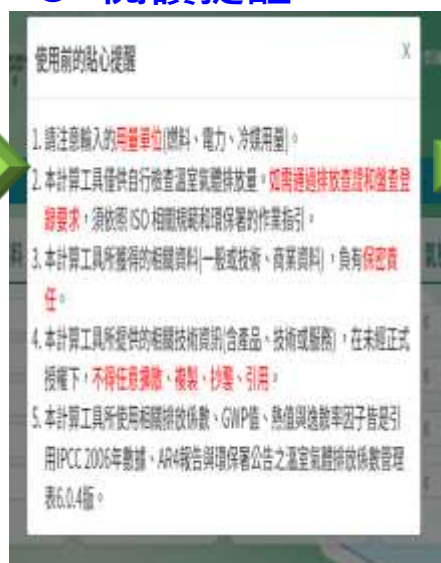
工具目的：考量國內中小製造業家數眾多，排碳來源以電力為主相對單純，以往較少掌握自己的溫室氣體排放情形，爰開發適用中小製造業的碳盤查計算器，協助中小製造業跨出減碳第一步。

使用限制：僅供自行檢查溫室氣體排放量，如需通過排放查證和盤查登錄，須依照 ISO 相關規範和環保署的作業指引。

① 登入首頁



② 閱讀提醒



③ 盤點用能

計費期間：109.02.01至109.02.29(29天)

基本資料

用電種類：高壓高量電力
用戶營利事業統一編號：56054251
代繳帳號：58140100*****

契約容量(瓩)
經常(尖峰)契約 4800
最高需求(瓩)
尖峰 4320
週六半尖峰需求 4240
離峰需求 3952

計費度數(度) / Energy Consumption (kWh)
尖峰度數 0
半尖峰度數 890400
週六半尖峰度數 187200
離峰度數 360000
功率因數(%) 100

比較項目	用電日數	度數	日平均度數
本期	29	1437600	19572.41
去年同期	28	1040000	37142.86
去年下期	31	1420000	45806.45

④ 鍵入用量

⑤ 試算碳排

	直接排放			能源間接排放	總排放量
	固定排放	移動排放	逸散排放		
排放量 (公噸CO2e/年)	369,485.26			502.00	369,987.26
	73,604.01	19,177.15	271,714.10		
占比(%)	99.86			0.14%	100%
	21.24%	5.18%	73.44%		

歡迎掃描QR code



，使用上如有問題或更新建議，請洽服務電話：02-7704-5139。

某某石化工廠為響應政府淨零排放之政策，欲使用碳盤查計算器檢視自家工廠之實際碳排放量...

廠區內的全年**自產煤**使用量：1000公噸

焦炭使用量：5000公噸

煤油使用量：1211公秉

天然氣用量：10千立方公尺

年度總用**電量**：5000千度

加上



R134A冷媒

填充量：0.1KG

X10台



R23冷媒

填充量：1KG

X10台



掃我馬上開始

情境假設



INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU,
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
經濟部工業局

碳排金好算



系統登入

請輸入工廠登記編號

輸入工廠登記證號(工廠企業)

登入

訪客登入



本網站由『經濟部工業局 產業能效提升暨管理計畫』委辦『財團法人台灣產業服務基金會』維護管理
服務時間：AM8:30~PM5:30 服務信箱：m508106010@ftis.org.tw
服務電話：02-7705-5139 傳真：02-23253922
※版權所有，非經同意，請勿轉載 建議最佳螢幕解析度1024X768以上，IE6以上瀏覽軟體



INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU,
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
經濟部工業局

碳排金好算

點選登入開始盤查

系統登入

工廠登記編號

登入

訪客登入

點選訪客登入，開始盤查(非企業)



本網站由『經濟部工業局 產業能效提升暨管理計畫』委辦『財團法人台灣產業服務基金會』維護管理
服務時間：AM8:30~PM5:30 服務信箱：m508106010@ftis.org.tw
服務電話：02-7705-5139 傳真：02-23253922
※版權所有，非經同意，請勿轉載 建議最佳螢幕解析度1024X768以上，IE6以上瀏覽軟體

使用前的貼心提醒



登記編號: guest

登出

1. 請注意輸入的**用量單位**(燃料、電力、冷媒用量)!!!
2. 本計算工具僅供自行檢查溫室氣體排放量。**如需通過排放查證和盤查登錄要求**，須依照 ISO 相關規範和環保署的作業指引。
3. 本計算工具所獲得的相關資料(一般或技術、商業資料)，負有**保密責任**。
4. 本計算工具所提供的相關技術資訊(含產品、技術或服務)，在未經正式授權下，**不得任意擴散、複製、抄襲、引用**。
5. 本計算工具所使用相關排放係數、GWP值、熱值與逸散率因子皆是引用IPCC 2006年數據、AR4報告與環保署公告之溫室氣體排放係數管理表6.0.4版。

固態燃料

燃料煤 0
無煙煤 0
焦炭 0
原料煤 0
自產煤 0



氣態燃料

0 千立方公尺/年
0 千立方公尺/年
0 千立方公尺/年
0 千立方公尺/年



閱畢注意事項後，進行數據輸入

電力計算

用量 0 千度/年
係數年份 109

冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	▼	填充量	0	公斤



清空

計算

檢視

燃料計算

固態燃料

燃料煤	0	公噸/年
無煙煤	0	公噸/年
焦炭	0	公噸/年
原料煤	0	公噸/年
自產煤	0	公噸/年



點選下拉符號，展開固態燃料清單

液態燃料(固定源)

蒸餘油(燃料油)	0	公秉/年
液化石油氣	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
其他油品	0	公秉/年

液態燃料(移動源)

液化天然氣(LNG)	0	千立方公尺/年
液化石油氣(LPG)	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年
航空燃油	0	公秉/年

氣態燃料

天然氣	0	千立方公尺/年
高爐氣	0	千立方公尺/年
焦爐氣	0	千立方公尺/年
煉油氣	0	千立方公尺/年

電力計算

用量	0	千度/年
係數年份	109	

冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	R32	填充量	0	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	填充量	0	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	填充量	0	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	填充量	0	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	填充量	0	公斤

燃料計算

固態燃料

燃料煤	0	公噸/年
無煙煤	0	公噸/年
焦炭	0	公噸/年
原料煤	0	公噸/年
自產煤	0	公噸/年
油頁岩	0	公噸/年
泥煤	0	公噸/年
煤球	0	公噸/年
焦煤	0	公噸/年
煙煤	0	公噸/年
亞煙煤(發電)	0	公噸/年
亞煙煤(其他)	0	公噸/年
褐煤	0	公噸/年

液態燃料(固定源)

蒸餘油(燃料油)	0	公秉/年
液化石油氣	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
其他油品	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年

液態燃料(移動源)

液化天然氣(LNG)	0	千立方公尺/年
液化石油氣(LPG)	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年
航空燃油	0	公秉/年

氣態燃料

天然氣	0	千立方公尺/年
高爐氣	0	千立方公尺/年
焦爐氣	0	千立方公尺/年
煉油氣	0	千立方公尺/年

填入燃料用量
(自產煤1000公噸、焦炭5000公噸)

完成其他燃料用量填寫
(煤油1211公秉、天然氣10千立方公尺)

燃料計算

固態燃料

燃料煤	0	公噸/年
無煙煤	0	公噸/年
焦炭	5000	公噸/年
原料煤	0	公噸/年
自產煤	1000	公噸/年



液態燃料(固定源)

蒸餘油(燃料油)	0	公秉/年
液化石油氣	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
其他油品	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年



液態燃料(移動源)

液化天然氣(LNG)	0	千立方公尺/年
液化石油氣(LPG)	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年
航空燃油	0	公秉/年



氣態燃料

天然氣	0	千立方公尺/年
高爐氣	0	千立方公尺/年
焦爐氣	0	千立方公尺/年
煉油氣	0	千立方公尺/年



電力計算

用量	0	千度/年
係數年份	109	▼

冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	▼	填充量	0	公斤

燃料計算

固態燃料

燃料煤	0	公噸/年
無煙煤	0	公噸/年
焦炭	5000	公噸/年
原料煤	0	公噸/年
自產煤	1000	公噸/年



液態燃料(固定源)

蒸餘油(燃料油)	0	公秉/年
液化石油氣	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
其他油品	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年



液態燃料(移動源)

液化天然氣(LNG)	0	千立方公尺/年
液化石油氣(LPG)	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年
航空燃油	0	公秉/年



氣態燃料

天然氣	10	千立方公尺/年
高爐氣	0	千立方公尺/年
焦爐氣	0	千立方公尺/年
煉油氣	0	千立方公尺/年



電力計算

輸入電力用量，完成電力填寫

用量	0	千度/年
係數年份	109	

冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	▼	填充量	0	公斤

燃料計算

固態燃料

燃料煤	0	公噸/年
無煙煤	0	公噸/年
焦炭	5000	公噸/年
原料煤	0	公噸/年
自產煤	1000	公噸/年



液態燃料(固定源)

蒸餾油 (燃料油)	0	公秉/年
液化石油氣	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
其他油品	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年



液態燃料(移動源)

液化天然氣 (LNG)	0	千立方公尺/年
液化石油氣 (LPG)	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年
航空燃油	0	公秉/年



氣態燃料

天然氣	10	千立方公尺/年
高爐氣	0	千立方公尺/年
焦爐氣	0	千立方公尺/年
煉油氣	0	千立方公尺/年



電力計算

用量	5000	千度/年
係數年份	109	

冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	▼	填充量	0	公斤

點選下拉符號，展開設備冷媒清單



焦炭 5000 公噸/年
原料煤 0 公噸/年
自產煤 1000 公噸/年

柴油 0 公秉/年
其他油品 0 公秉/年
車用汽油 0 公秉/年

(LPG)
柴油 0 公秉/年
車用汽油 0 公秉/年
航空煤油 0 公秉/年

焦爐氣 0 公尺/年
煉油氣 0 千立方公尺/年

選擇設備冷媒，輸入冷媒填充量
(電冰箱:R32、冰水機:R134a)

電

冷媒逸散計算

用量 5000 千度/年
係數年份 109

冰水機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	▼	填充量	0	公斤
冷凍機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
冷凍乾燥機	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
熱泵系統	冷媒種類	R410a	▼	填充量	0	公斤
冷凍(藏)庫	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
大型冷凍(藏)庫	冷媒種類	R404a	▼	填充量	0	公斤
冷凍物流車	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
除濕機	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤

燃料計算

固態燃料

燃料煤 公噸/年
無煙煤 公噸/年
焦炭 公噸/年
原料煤 公噸/年
自產煤 公噸/年



液態燃料(固定源)

蒸餾油(燃料油) 公秉/年
液化石油氣 公秉/年
柴油 公秉/年
其他油品 公秉/年
車用汽油 公秉/年



液態燃料(移動源)

液化天然氣(LNG) 千立方公尺/年
液化石油氣(LPG) 公秉/年
柴油 公秉/年
車用汽油 公秉/年
航空煤油 公秉/年



氣態燃料

天然氣 千立方公尺/年
高爐氣 千立方公尺/年
焦爐氣 千立方公尺/年
煉油氣 千立方公尺/年



電力計算

用量 千度/年
係數年份

冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	R23	填充量	10	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	填充量	1	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	填充量	0	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	填充量	0	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	填充量	0	公斤



點選檢視按鈕

清空

計算

檢視

確認用量填寫無誤

燃料計算

固態燃料

焦炭 5000 公噸/年

自產煤 1000 公噸/年

液態燃料(固定源)

煤油 1211 公秉/年

液態燃料(移動源)

氣態燃料

天然氣 10 千立方公尺/年

電力計算

用量 5000 千度/年

係數年份 109

冷媒逸散計算

冰水機 冷媒種類 R23

填充量 10 公斤

電冰箱 冷媒種類 R134a

填充量 1 公斤

清空

計算

檢視

燃料計算

固態燃料

焦炭 5000 公噸/年

自產煤 1000 公噸/年

液態燃料(固定源)

煤油 1211 公秉/年

液態燃料(移動源)

氣態燃料

天然氣 10 千立方公尺/年

電力計算

用量 5000 千度/年

係數年份 109

冷媒逸散計算

冰水機 冷媒種類 R23

填充量 10 公斤

電冰箱 冷媒種類 R134a

填充量 1 公斤

點選計算按鈕

清空

計算

檢視

完成年度碳盤查統計分析

計算結果

	直接排放			能源間接排放	總排放量
	固定排放	移動排放	逸散排放		
排放當量 (公噸CO ₂ e/年)	21,221.64	22,480.07 0.00	1,258.43	2,510.00	24,990.07
占比(%)	84.92%	89.96 0.00%	5.04%	10.00%	100%

總碳排放量

電力計算

冷媒逸散計算

用量 5000

千度/年

冰水機 冷媒種類 R23

填充量 10

公斤

使用年份 109

電冰箱 冷媒種類 R134a

填充量 1

公斤

清除

計算

檢視



五、先進節能產品/技術/案例介紹

灣綠能發展7方向？經濟部次長曾文生：能源轉型靠「七個字」

風、光、熱、海、氫、儲、費



【COP26系列】高碳排產業如何衝刺淨零？

- 綠色氢能將是重要解方

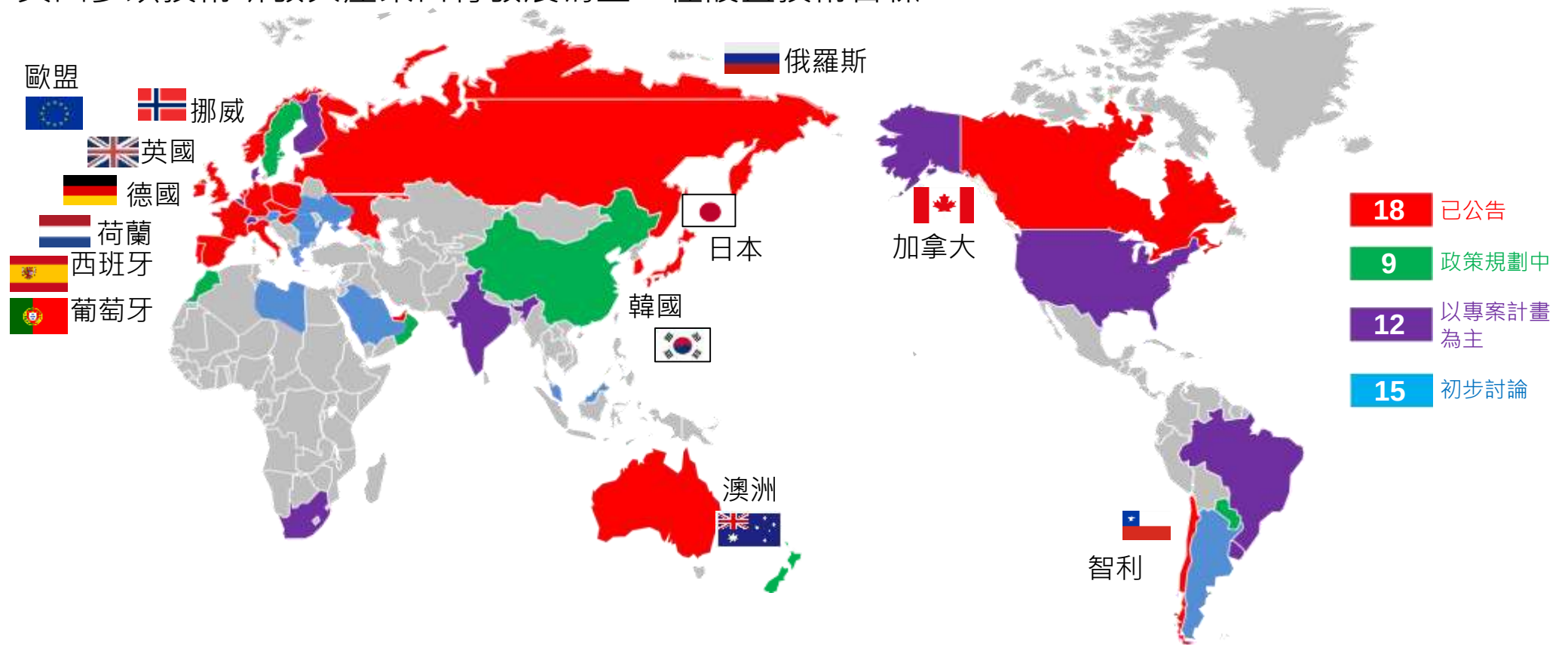


- 國際氢能委員會（Hydrogen Council）代表在COP26會議中強調，由低碳能源生產的「綠氫」（Green Hydrogen），有機會在2050零排放的情境下，貢獻多達20%的能源
- 綠氫將是高碳排產業是否能在未來5～10年成功朝低碳轉型、並維繫其競爭力的重要關鍵
- 首推「難減排產業」（Hard-to-abate Sector）！
- 如鋼鐵、水泥、塑化等傳統重工業，以及航空、航運等高耗能交通產業

- 由再生能源產製的綠氫，是目前最被看好的低碳燃料
- 以鋼鐵業為例，過往七八成排放量都源自運用化石燃料的煉鋼過程，光是2020年，這一行就貢獻全球7～8%的排放比重。但開發中國家的建設步伐不止，估計全球鋼鐵產量到2050年仍會提高1.5倍，未來減碳壓力極為沉重。若能改用氢能製鋼，過程僅會排放無汙染的水蒸氣，更大幅減少碳足跡。
- 根據世界企業永續發展委員會（WBCSD）和永續市場倡議（SMI）蒐集28家公司公開承諾的氢能目標，估計至2030年，每年可藉此減碳800萬噸，等同於屆時全球氢能潛力的1/4，而上述企業均表明以發展綠氫為主。

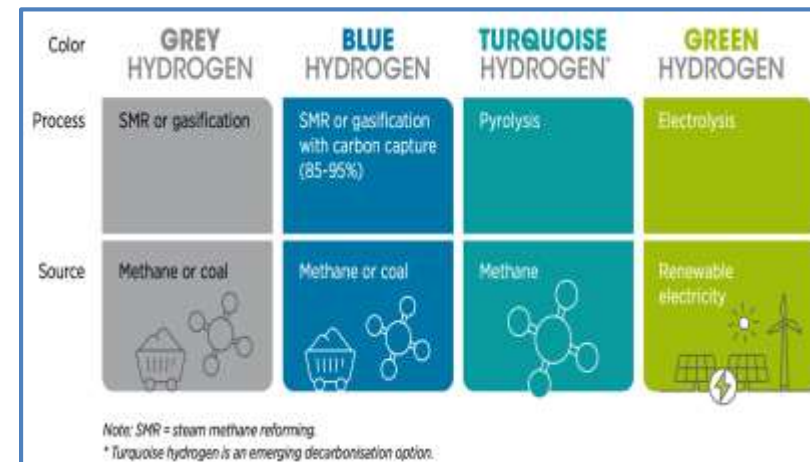
國際氫能政策發展狀況

- 各國發展積極度不同，發展狀況可分為三大類(截至2021年12月)：
 - 日本、韓國、歐盟(德、英、挪、荷等)等國、澳洲、加拿大、智利、俄羅斯等 國家/地區已制定氫能戰略與目標
 - 印度及南非已有相關專案計劃但仍在研擬政策目標。
 - 美國多以技術研發與產業自行發展為主，僅設置技術目標。

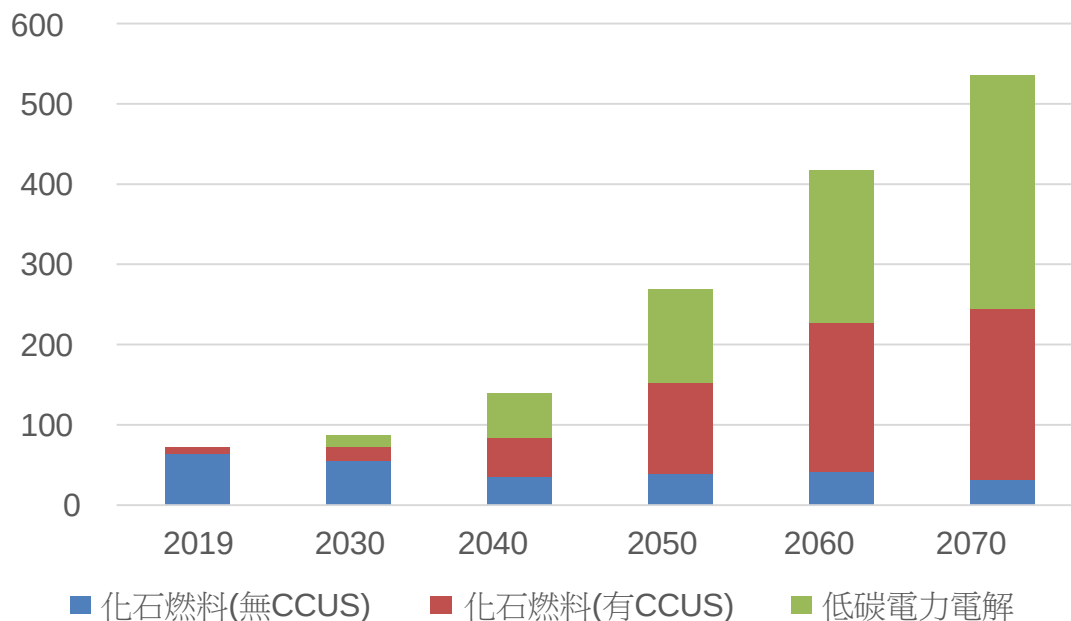


氫能國際市場潛力

- 氫氣來源：
 - 2040年前：化石燃料產氫(灰氫與藍氫*)為主
 - 2040年後：再生能源產氫(綠氫*)為主
- 氫氣應用：以運輸、合成燃料*(e-Fuel)、以及發電等市場潛力應用為主

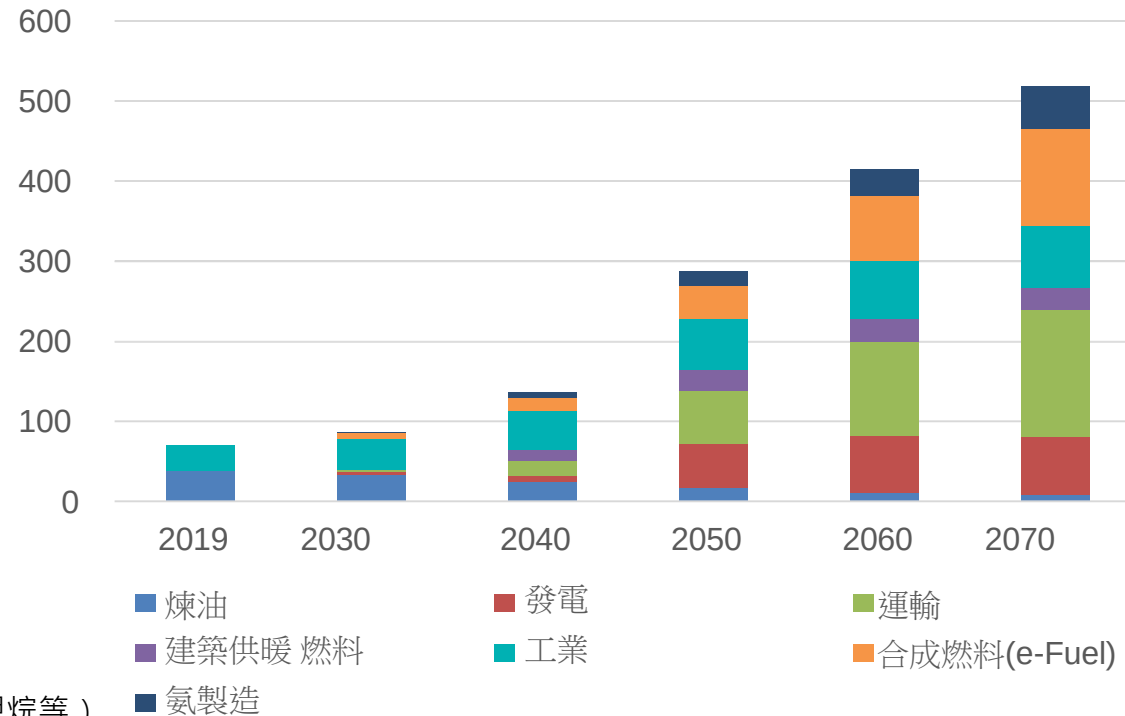


MtH₂/yr 氫氣製造技術趨勢



*註：灰氫-化石能源製氫；藍氫-化石能源製氫+CCS；
綠氫-再生能源水電解產氫；合成燃料：以二氧化碳和氫氣合成之燃料（如 甲烷等）

MtH₂/yr 氫氣應用部門趨勢



ISO 14064-1 目錄

前言

簡介

1. 適用範圍

2. 引用標準

3. 用語與定義

3.1 有關溫室氣體之用語

3.2 有關溫室氣體盤查過程之用語

3.3 有關生物源材料與土地使用之用語

3.4 有關組織、利害相關者及查證之用語

4. 原則

4.1 通則

4.2 相關性

4.3 完整性

4.4 一致性

4.5 準確性

4.6 透明度

5. 溫室氣體盤查邊界

5.1 組織邊界

5.2 報告邊界

6. 溫室氣體排放與移除之量化

6.1 溫室氣體源與溫室氣體匯之鑑別

6.2 量化方法之選擇

6.3 溫室氣體排放量與移除量之計算

6.4 基準年溫室氣體盤查清冊

7. 減緩活動

7.1 溫室氣體排放減量與移除增量倡議

7.2 溫室氣體排放減量或移除增量專案

7.3 溫室氣體排放減量或移除增量標的

8. 溫室氣體盤查品質管理

8.1 溫室氣體資訊管理

8.2 文件保留與紀錄保存

8.3 不確定性評估

9. 溫室氣體報告

9.1 通則

9.2 規劃溫室氣體報告

9.3 溫室氣體報告之內容

10. 組織在查證活動中之角色

7. 減緩活動

❖ 7.1 溫室氣體排放減量與移除增量倡議

- 組織得規劃與實施溫室氣體減量倡議，以減少或防止溫室氣體排放量或增進溫室氣體移除量。
- 若實施時，組織須量化可歸因於實施溫室氣體減量倡議之溫室氣體排放量或移除量差額。
 - 備考：由溫室氣體減量倡議導致的溫室氣體排放量或移除量差額，通常反映於組織的溫室氣體盤查清冊中，惟亦可能在溫室氣體盤查邊界外部產生溫室氣體排放量或移除量差額。
- 經量化與報告後，組織應分別將溫室氣體減量倡議及相關連的溫室氣體排放量或移除量差額予以文件化，並應描述：
 - 該溫室氣體減量倡議。
 - 溫室氣體減量倡議之空間與時間邊界。
 - 用以量化溫室氣體排放量或移除量差額之方法(適當指標)。
 - 將可歸因於溫室氣體減量倡議之溫室氣體排放量或移除量差額，予以決定並歸類為直接或間接的溫室氣體排放量或移除量。

範例：控管措施可能包括下列類型之倡議：

能源需求與使用之管理、能源效率、技術或過程改善、溫室氣體捕集與儲存於溫室氣體儲存庫、運輸與旅行需求之管理、燃料切換或替代、造林。



7. 減緩活動

❖ 7.2 溫室氣體排放減量或移除增量專案

- 若組織報告所採購或開發的抵換(offset)，組織應將此類抵換與溫室氣體減量倡議分別列出。

❖ 7.3 溫室氣體排放減量或移除增量標的：

- 組織得訂定減少溫室氣體排放量之標的。
- 組織若報告一項標的，應明列與報告下列資訊：
 - 該標的涵蓋期間，包括該標的之參考年與標的完成年。
 - 標的之類型(採強度或絕對值)。
 - 標的涵蓋的排放之類別。
 - 減量及依標的類型表示之單位。
- 訂定標的時，須考量下列準則：
 - 氣候科學。
 - 減量潛勢。
 - 國際、國家之情境。
 - 產業之整體環境(例：自願性產業之承諾、跨產業影響)。

❖ 設備維護管理

系統別	系統設備節能措施	節能潛力
電力	檢點供電品質(電壓、功因、三相平衡、及諧波)，維持設備高效率及安全	約1~10%
照明	生產線作業區照明採用採用自然採光、局部照明及減光措施	約10%
空調	冰水主機合理調高冰水出水溫度°C(夏天7°C，冬天9°C)	調高1°C，可節省主機耗電約2%
	冰水主機定期清洗冷凝器，並冷卻水塔保養	降低水溫1°C，可節省主機耗電約3%
空壓	空壓機合理控制出氣壓力設定	調低1 kg/cm ² ，可節約耗電約6%
	多台空壓機合理控制開機台數及減少加卸載空轉損失	約20%
	空壓機定期保養祛水器及定期檢點管路接頭	每減少1/7壓力降，可節省耗能損失約1%
風車/泵浦	風車及水泵加強配合負載合理調整流量及設備保養維護	可節省耗電約10~20%
	轉動設備應定期檢點馬達保養、傳動效率改善、機件潤滑及控制設備調整，維持高效率運轉及減少當機空轉	約5~10%
製程	製程加熱設備應定期校正溫控器，合理設定控制加熱溫度°C及減少恆溫待機時間	約5~10%

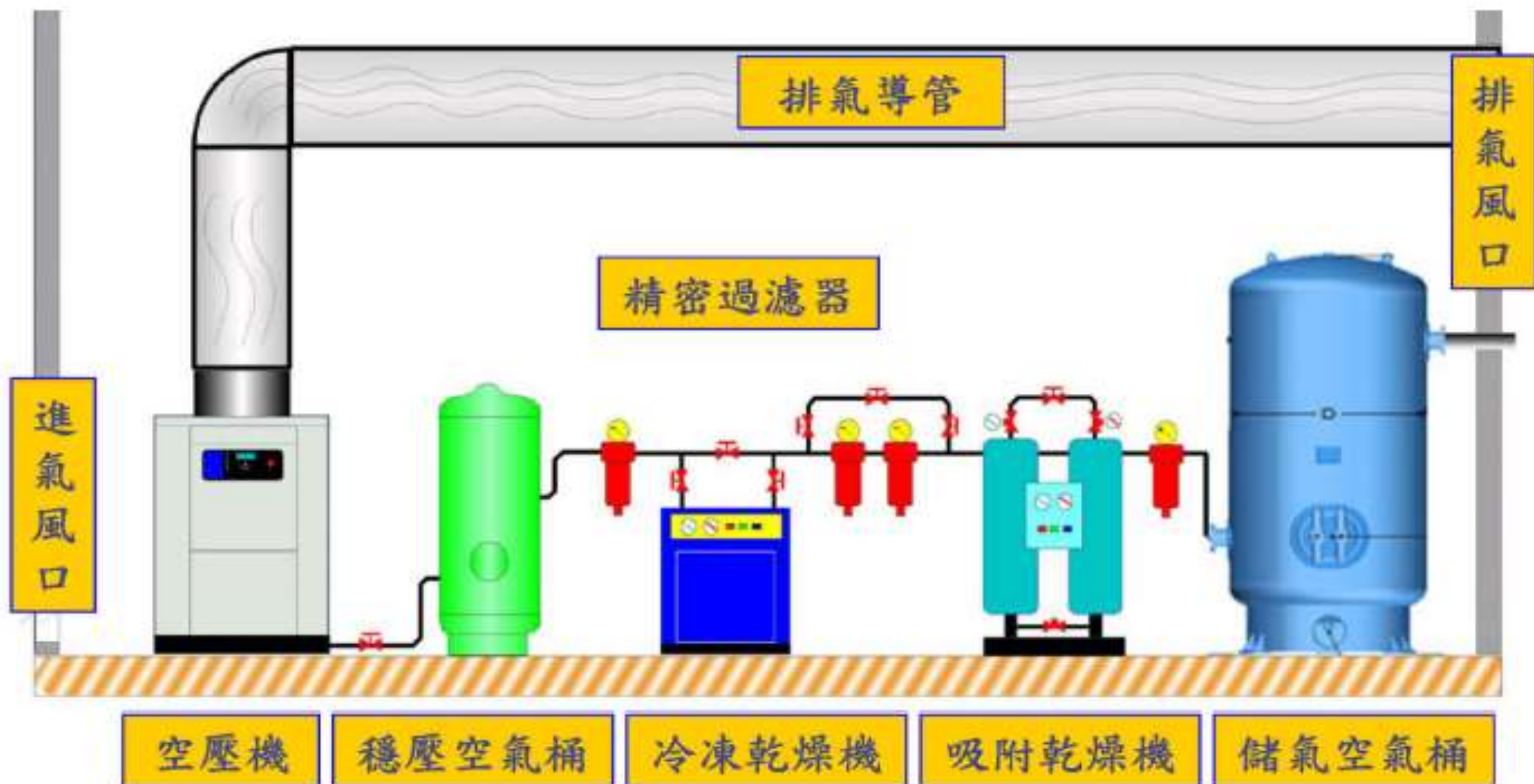
❖ 設備汰舊換新

系統別	系統設備節能措施	節能潛力
電力	增設電力品質控制系統，控制供電電壓、功因、三相平衡、諧波等	約5 ~ 15%
	增設設備管理監控系統，合理操控管理	約5 ~ 20%
照明	作業區照明採用高效率T5-28W日光燈或LED燈具	約35 ~ 50%
	挑高照明採用高效率陶瓷複金屬燈或LED投光燈	約50%
空調	冰水主機汰舊換新採用高效率機組	約30%
	空調區域冰水泵採用變頻控制器，控制流量	約30%
空壓	採用高效率變頻機組	約30%
	採用無洩漏式祛水器	約6%
	採用加熱式吸附式乾燥器	可節省再生耗氣之耗電 約20%
風車/泵浦	採用高效率設備	30%以上
	採用變頻控制器，控制轉速	30%以上
製程	採用高效率生產設備，提高產能	約30%

空壓系統概論及節能技術

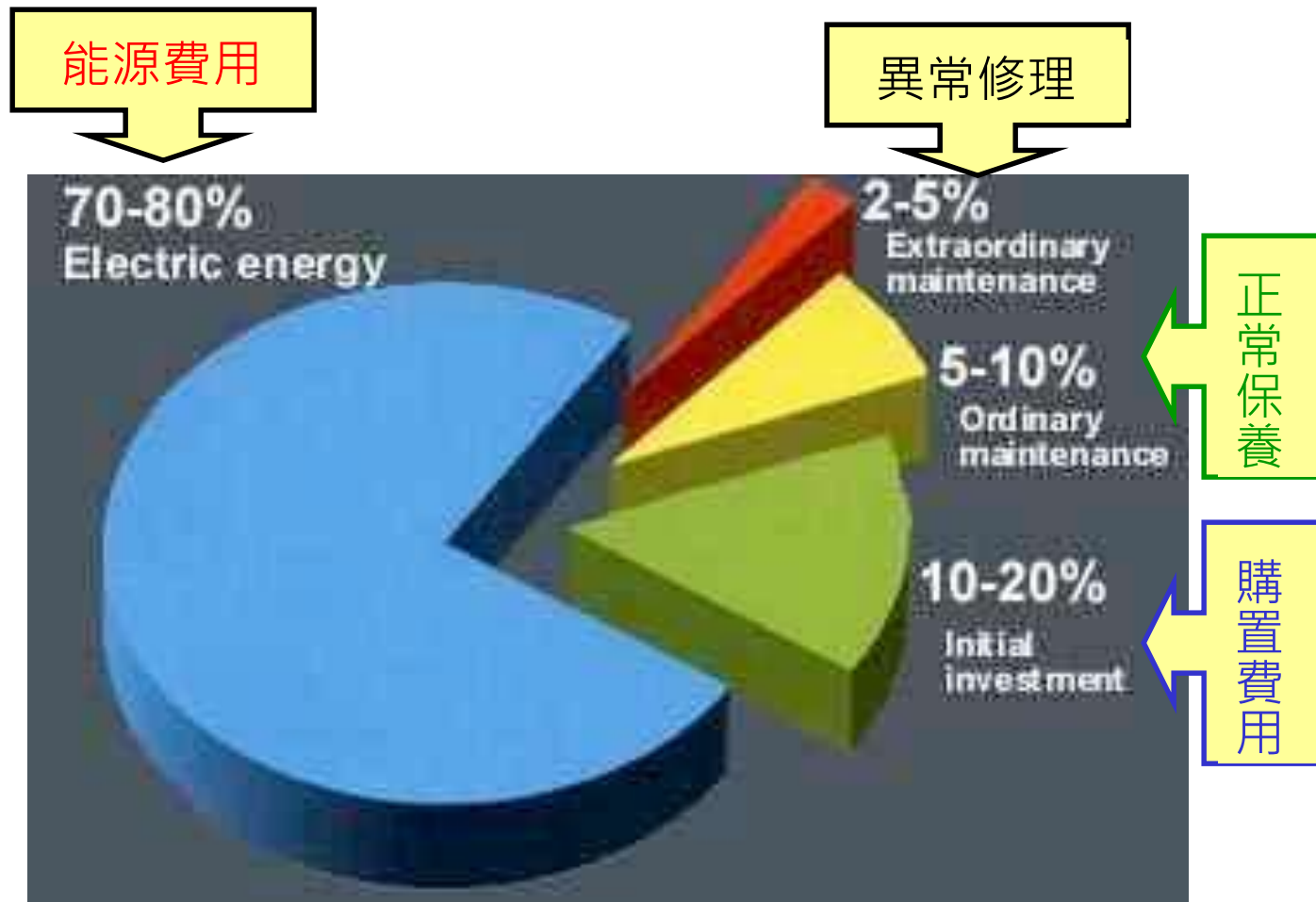


❖ 空壓系統原理及配置方式



❖ 壓縮空氣成本分析

壓縮空氣系統在7bar及24小時連續運轉5年後，能源費用約佔總費用的70~80%、購置費用約佔10~20%、正常保養約佔5~10%、異常維修約佔2~5%。換言之，能源費用約為購置費用的5倍之多。



空壓機運轉 能源費用 約 5 倍於初設成本

❖ 壓縮空氣系統的節能原理



Energy Saving Principle

↓ Power = Flow x Pressure
Efficiency
↑

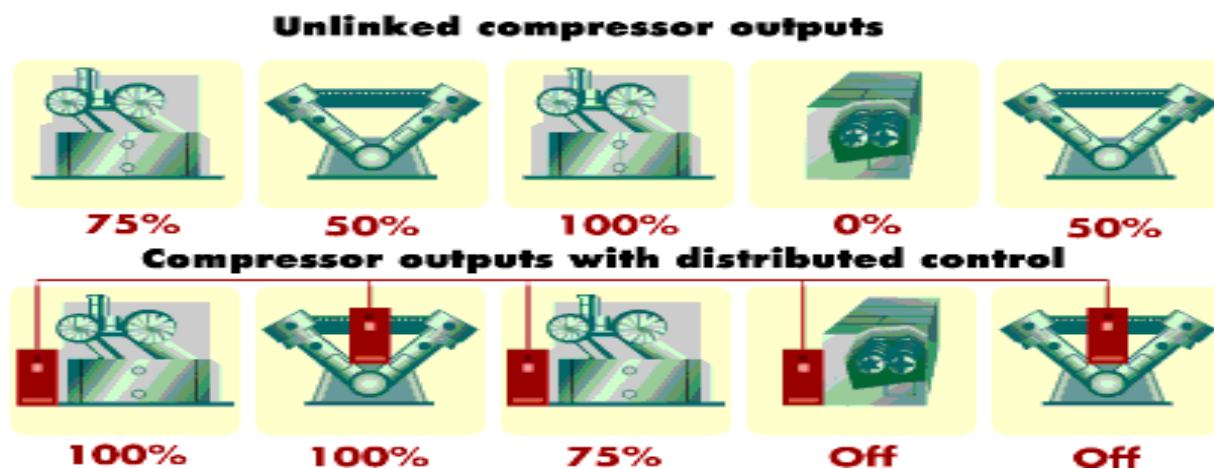
電費支出 = 系統的流量 × 系統壓力 ÷ 系統效率

❖ 壓縮空氣系統的節能原理

• 減低「系統的流量」

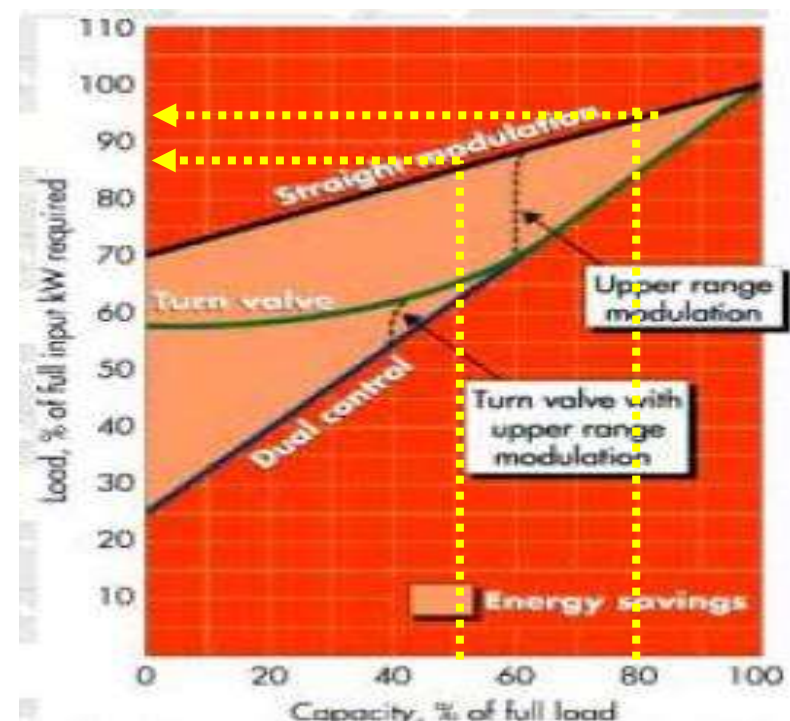
- 依報告所示空壓機的重車時數（有產生壓空的時數）約為總運轉時數的60%到75%之間，故有25%到40%的時間處於空車狀態（只吃電不打風）。更值得注意的是，真正用於生產的壓空佔比通常低於50%（美國能源部的統計約為60%）。

耗功比例



採用多機連鎖的節能效益

由上圖可知，在未連鎖前，空壓機根據本身的壓力設定範圍空重車運轉，將形成三台都有空車的現象；經連鎖後，會只剩下一台在空重車。根據圖中右表可計算出，連鎖前後的電力耗用約為1.25:1.00。假定每台空壓機均為100hp，每度電為2元，每年運轉時數為2,000小時，每年將可節省電費達新台幣44萬元。運轉時數8,000小時，可省電費176萬元。



負載比例

- 一般而言在輸出壓縮空氣量為50%時，會耗用近85%的電能
- 在完全空車的情形下也至少需耗掉27%的電能

❖ 壓縮空氣系統的節能原理

• 降低「系統的壓力」

- 用戶為求穩定的壓力及設置的方便性，通常採取同一水準的高吐出壓力，以7k~9k的空壓機吐出壓力提供5k,3k甚至至1k的末端壓力使用，屢見不鮮。
- 壓空系統的壓力降包含乾燥機及精密過濾器等附屬設備的必要壓差；直管、彎管、縮管、支管、閥件等的壓損。若不能有效管理此等壓力降，就必須以提高空壓機的排氣壓力來彌補。而每調高空壓機的排氣壓力1.0bar將導致6%的電力及8%的排氣損失。
- 選用空壓機時首先必須了解各使用端的(1) 壓縮空氣用途 (2) 最低使用壓力及(3) 尖端與離峰的需求風量。若最高與最低使用壓力差，達3bar時，就必須考慮「高低壓分流」。然後根據尖、離峰的負載變化來選擇不同型式的空壓機。「基載」使用離心式（單機>75CMM）或螺旋式（單機<60CMM）；「變動負載」使用多台螺旋式搭配變頻式；「瞬間負載」使用高壓空壓機與大型儲氣桶來因應



管路壓降目標

(系統壓力為8bar時)

主幹管 $\Delta P \leq 0.04 \text{ bar}$

分支管 $\Delta P \leq 0.04 \text{ bar}$

連接管 $\Delta P \leq 0.03 \text{ bar}$

+) -----

總壓降 $\Delta P \leq 0.10 \text{ bar}$

系統壓力 $\leq 5\text{bar}$ 時，

總壓降 $\Delta P \leq 1.5\% \times P_{\text{max}}$

❖ 壓縮空氣系統的節能原理(續)

• 提高「系統的效率」

- 「系統的效率」泛指空壓機的耗能比值（單位馬力的排氣量）及馬達的運轉效率。此外，廣泛的系統效率還包含了空壓機的設計壓力與壓縮段數、進氣溫度與壓力露點的高低、系統控制的優劣、淨化設備與週邊設備的效率、冷卻系統的良窳等。

實測風量 m3/min	估計馬力 HP	耗能比值 m3/min/HP	原廠標稱風量 m3/min	容積效率 %	標準值 m3/min/HP	耗能比值差異 %	備註
14.632	223.2	0.0656	26	56.28	0.13	50.43	效率僅剩5成
15.858	217	0.0731	26	60.99	0.13	56.21	應即速汰換
17.4	199.4	0.0873	26	66.92	0.13	67.12	
17.021	203.8	0.0835	24.8	68.63	0.13	64.24	效率僅剩6成4
17.195	191.9	0.0896	24.8	69.33	0.13	68.93	應即速汰換
17.381	178.8	0.0972	24.8	70.08	0.13	74.78	
10.903	127.22	0.0857	14.1	77.33	0.14	61.22	移為緊急備機
4.639	106.01	0.0438	10.7	43.36	0.14	31.26	應即速汰換



『耗能比值』定義為空壓機每馬力的排氣量。（CFM/HP 或 M3/min/HP）

空調系統概論及節能技術



■前言

空調系統占全國用電比例愈來愈大，甚至高達50%以上，若能在不影響空間溫濕度、舒適度及空調設備的運轉壽命下，降低空調系統用電，不但可減少空調用戶電費的支出，並可有效地降低尖峰限電機率。

行 業 別	空調占比	照明占比	電梯占比	給排水占比	其它占比	總占比
學 校	44	35	4	6	11	100
展 覽 館	54	24	8	6	8	100
研究機構	48	19	3	5	25	100
醫 院	53	20	5	5	17	100
量 販 店	56	29	5	3	7	100
旅 館	50	29	6	7	8	100
辦公大樓	41	40	8	4	7	100
百貨公司	44	37	8	6	5	100
公家機構	46	33	8	4	9	100

資料來源：91年度能源查核制度申報表

■中央空調系統介紹

❖ 窗型冷氣機

- 單體式
- 分離式



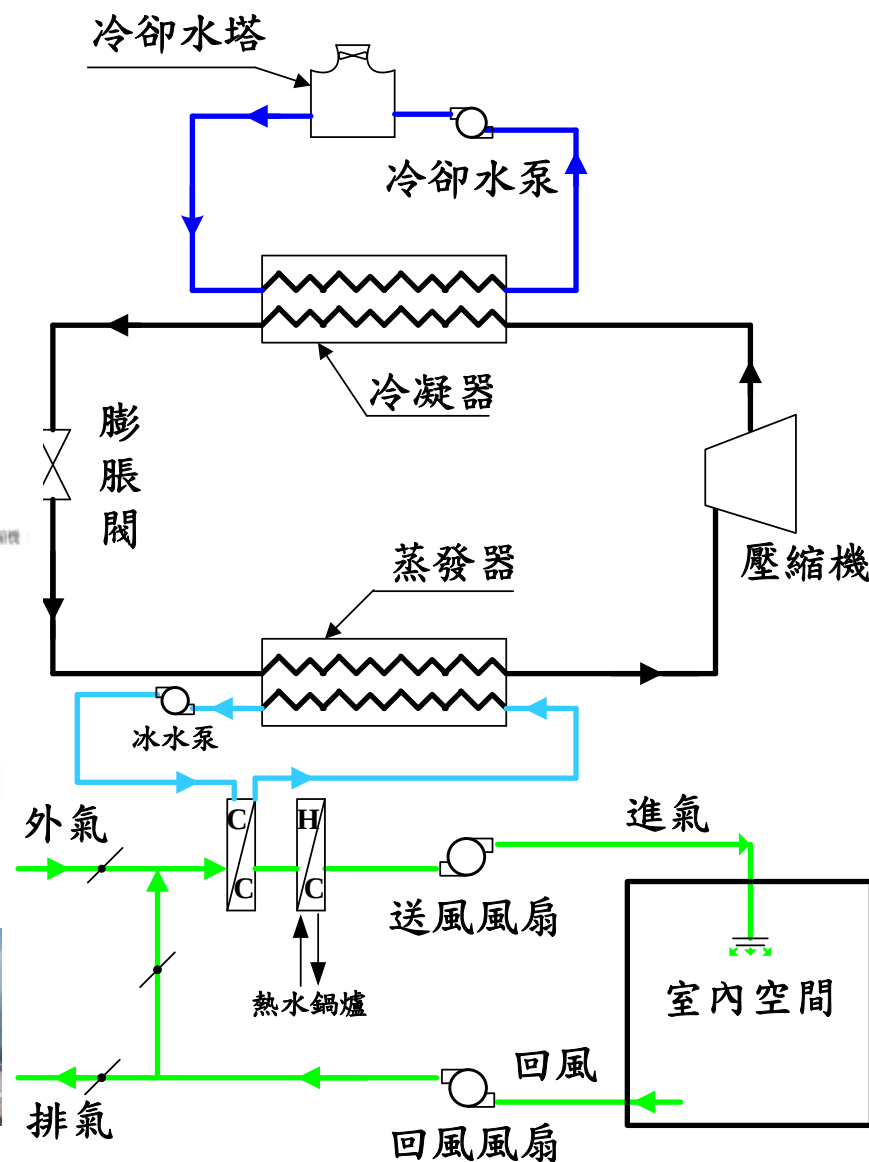
❖ 箱型冷氣機

- 水冷式
- 氣冷式



❖ 中央空調系統

- 水側、空氣側
- 冰水機：離心式、螺旋式、往復式
- 冷卻水塔、水泵、小型冷風機、空調箱



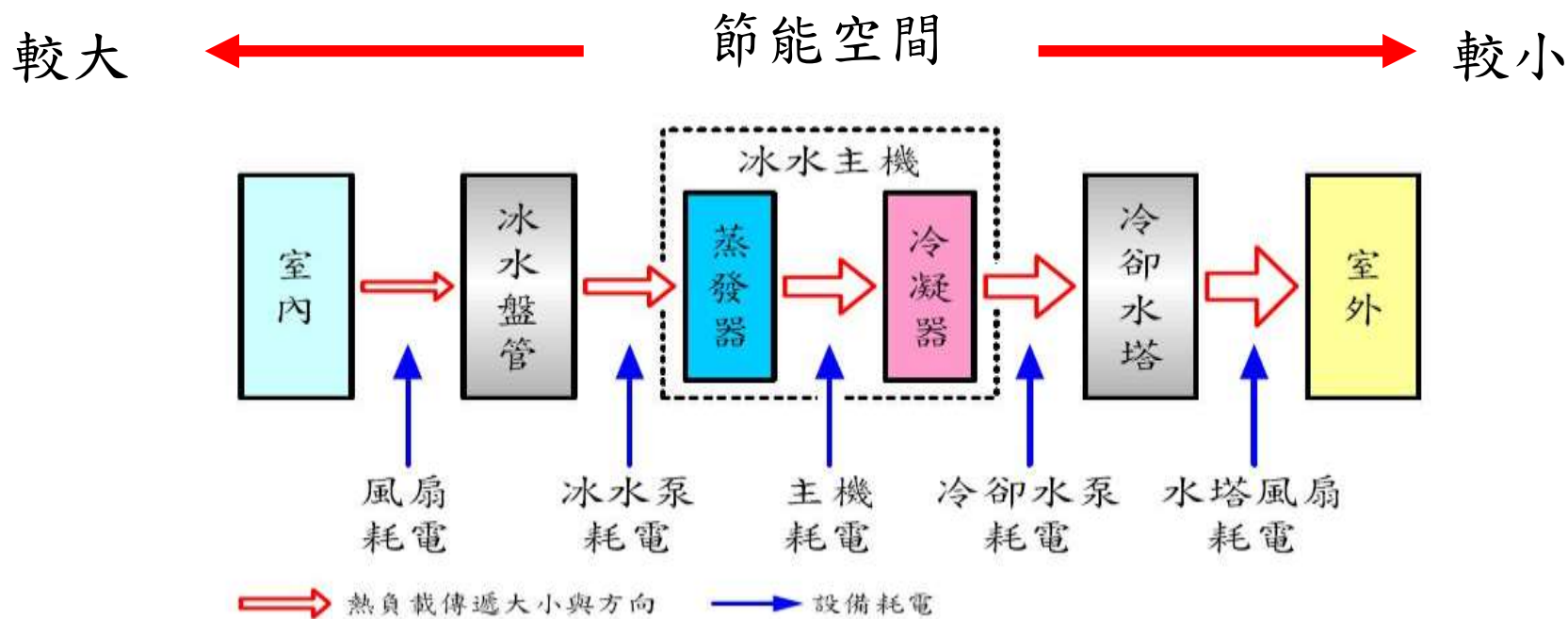
冷卻水系統

冰水系統

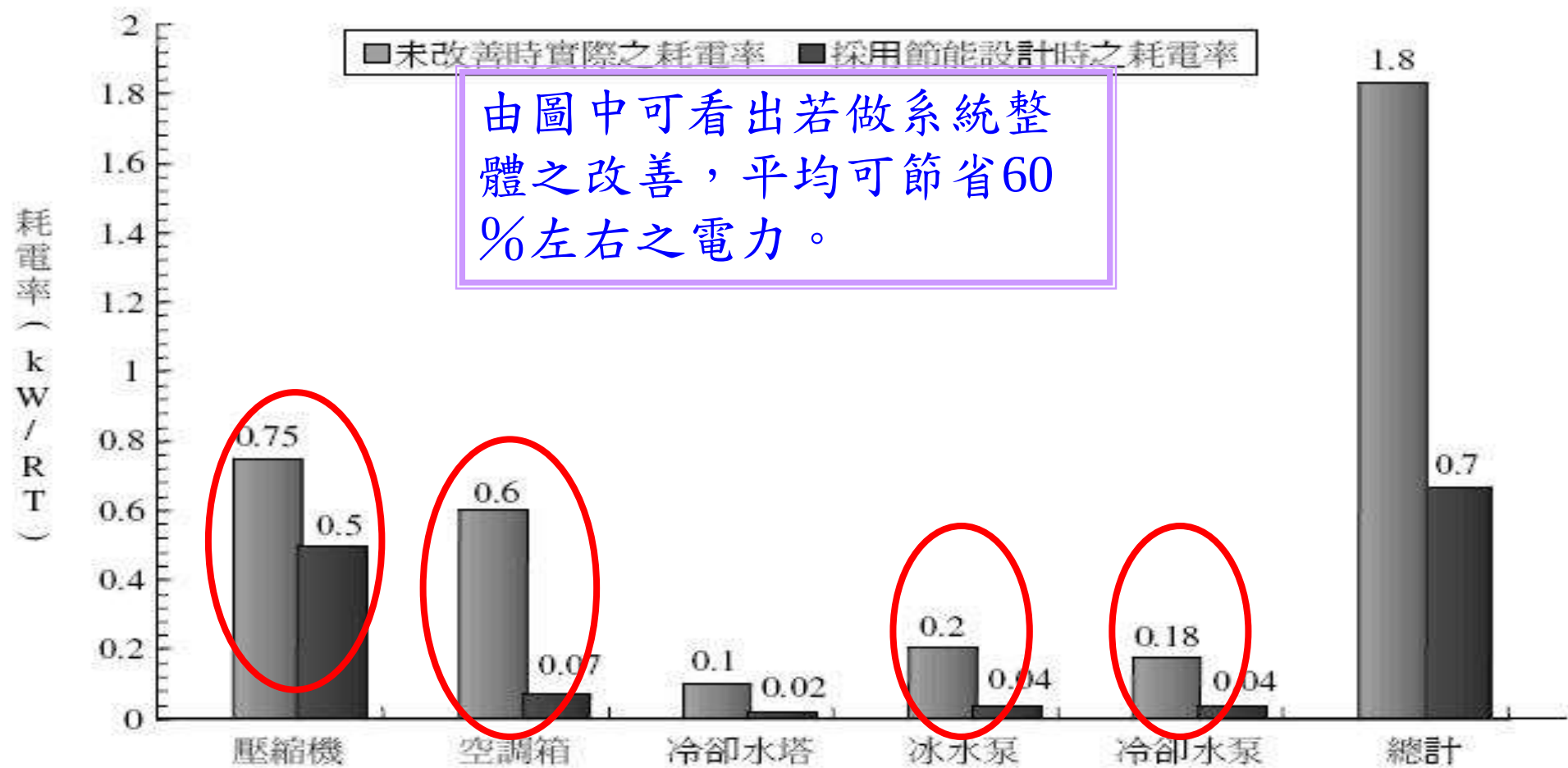
空氣系統

■中央系統組成

中央空調系統可以說是一連串驅動流體流動的動件(如泵、風車及壓縮機)、各種型式的熱交換器(如冷卻除濕盤管、蒸發器、冷凝器、及散熱材)及連接各種裝置的“通道”(如風管、水管及冷媒管)所組合而成的。正如下圖所示，中央空調系統可分為下列五個循環。



■ 空調系統之節能機會



■空氣側

- 空氣側系統主要是由**空調箱(或小型送風機)**、外氣及排氣風機、風管、各式風門及配件所組合而成的。當**空氣側運轉不良**，將使整個空調系統**耗能量**大增。
 - **引進適當的外氣量**：正常外氣量之檢討(參見ASHRAE62-1999通風需量標準)。一般較有效的方法是以室內空氣中**CO₂含量**來控制外氣的進氣量，用**空氣清淨器**減少室內含煙量、含塵量及含異味量，以減少**通風換氣量**。
 - **春秋冬引入低溫外氣**
 - **適當調降風車轉速**：使用**可變風量**系統送風，風車以關小進、排氣風門(Damper)、關小**風車進氣**導流翼(Inlet Guide Vane)、調整風車葉輪角度(Pitch)控制風量
 - 風車使用**變頻器**
 - **降低潔淨室室壓**，減少降低外氣供應量、排氣風車耗電
 - **降低外氣滲透量**：門窗的氣密，使用**空氣簾(Air Curtain)**雙道門或旋轉門之裝置
 - **適度的升高室內之溫濕度**

■冰水主機

• 更換符合負載需求之高效率冰水主機

(a) 冰水主機效率之評估計其KW/RT值。

(b) EER(Energy Efficiency Ratio)定義：

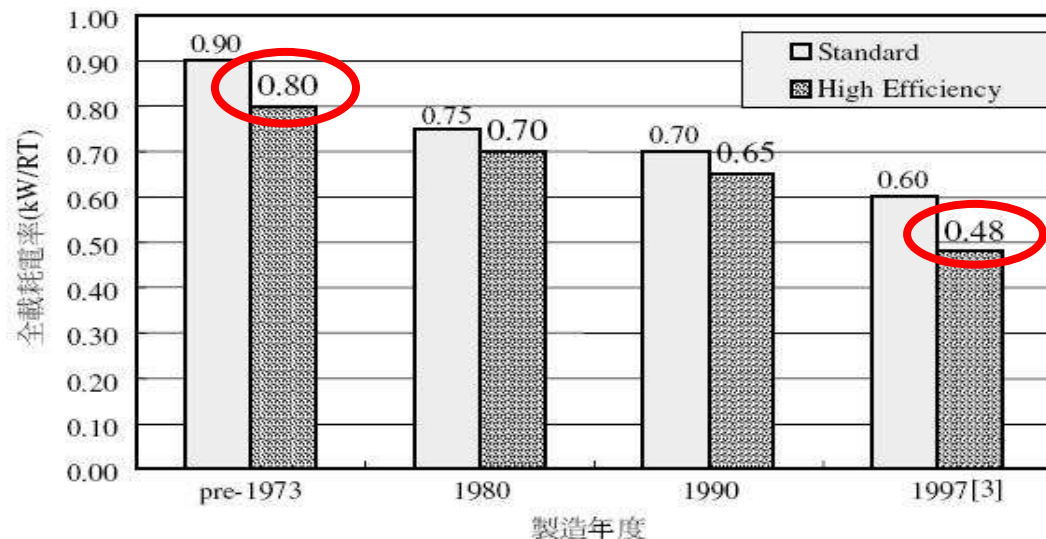
(i) 公制單位EER=供應的冷能(Kcal/H)/輸入功率W

(ii) 英制單位EER=供應的冷能(BTU/H)/輸入功率W

(c) 例：1冷凍噸耗電量在0.75kW以下

$$EER = \frac{3024 \text{ Kcal} / \text{H} (1\text{RT})}{750} = 4.03 (\text{WKcal} / \text{W} - \text{H})$$

$$\text{或 } EER = \frac{12,000 \text{ BTU} / \text{H} (1\text{RT})}{750 \text{ W}} = 16 (\text{BTU} / \text{W} - \text{H})$$



執行階段		第一階段		第二階段		
施行日期		九十二年一月		九十四年一月		
型式		冷卻 能力等級	能源效率 比值(EER) kcal/h-W	性能係數 (COP)	能源效率 比值(EER) kcal/h-W	性能係數 (COP)
水 冷 式	容積式 壓縮機	<150RT	3.50	4.07	3.83	4.45
		≥ 150RT	3.60	4.19	4.21	4.90
		≥ 500RT				
		>500RT	4.00	4.65	4.73	5.50
	離心式 壓縮機	<150RT	4.30	5.00	4.30	5.00
		≥ 150RT	4.77	5.55	4.77	5.55
<300RT						
≥ 300RT		4.77	5.55	5.25	6.10	
氣冷式		全機種	2.40	2.79	2.40	2.79

註：

1. 冰水機能源效率比值(EER)依CNS 12575容積式冰水機組及CNS 12812離心式冰水機組規定試驗之冷卻能力(kcal/h)除以規定試驗之冷卻消耗電功率(W)，測試所得能源效率比值不得小於上表標準值，另廠商於產品上之標示值與測試值誤差應在5%以內。
2. 性能係數(COP)= 冷卻能力(W)÷冷卻消耗電功率(W)=1.163EER。1RT(冷凍噸)=3,024kcal/h。
3. 選用新購置之冰水主機時除考慮到滿載運轉條件於高效率，更需考慮到長時間運轉於部份負載時效率較高之機組為優先。

■冰水主機

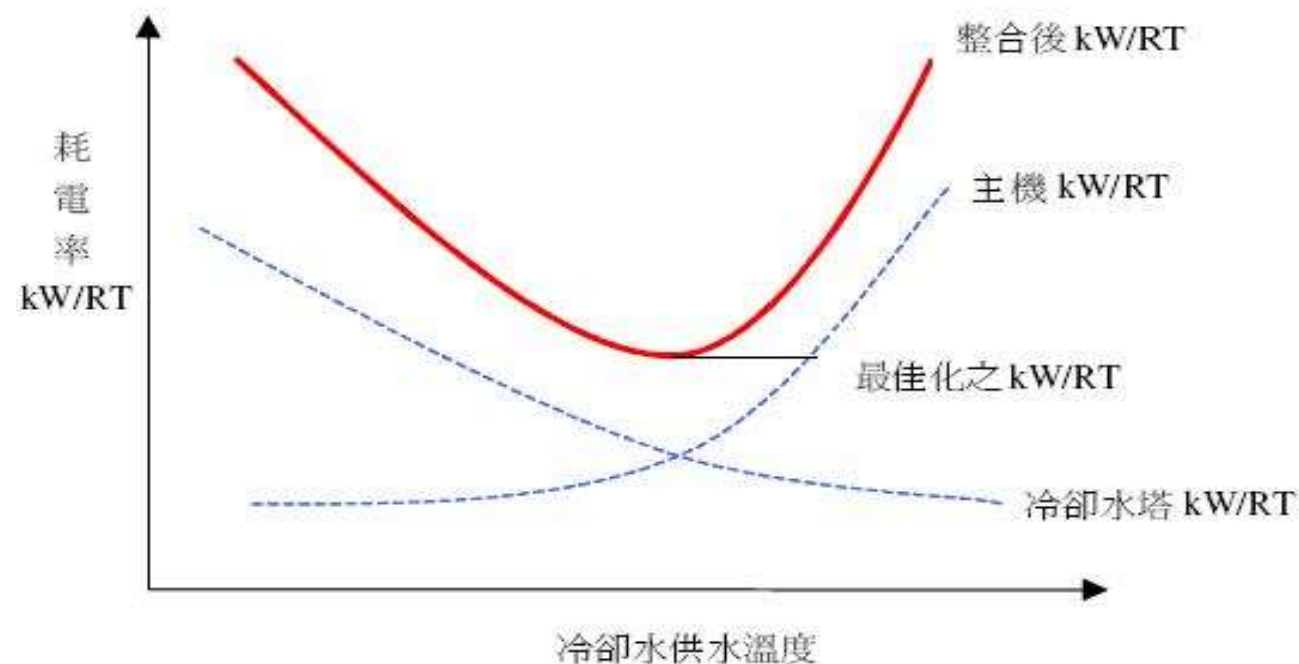
- **提高冰水出口溫度:**提高水溫由7°C至11°C，出口溫度越低，單位冷凍能力消耗電力越大，即KW/RT值越高，EER值越低。每提高冰水出口溫度1°C約可減少耗電量3%。
- **保持冷凝器效果：**冷凝器通常用冷卻水吸收熱量，將氣態冷媒凝縮回復液態。冷卻水再經過冷卻水塔放熱，但也濃縮水中，鹽份及洗下空氣灰塵，使冷凝器結垢，傳熱效果降低，增加冰水主機動力，可藉由。定期清洗盤管、冷卻水適當排放、裝置自動清洗或除垢設備、控制水質，過濾雜質
- **降低冷卻水進水溫度：**冷卻水進水溫度越高，單位冷凍能力耗電越大，即KW/RT值越高，EER值越低，每降低冷卻溫度1°C，約可減少耗電量1.5%，故冷卻水塔容量可比冰水主機容量選用稍大，對降低冷卻水溫度頗有助益。
- **選用適當的機型設備及運轉方式：**
 - 冰水主機在最佳負載點運轉（離心式45~75%，螺旋式：75~100%負荷）
 - 利用變速設備運轉，控制轉速
 - 增設自動控制設備，使冰水出口溫度隨負載變化而減少耗電量

■冷卻水側

- 冷卻水塔並聯運轉，且冷卻水溫隨外氣濕球溫度重置

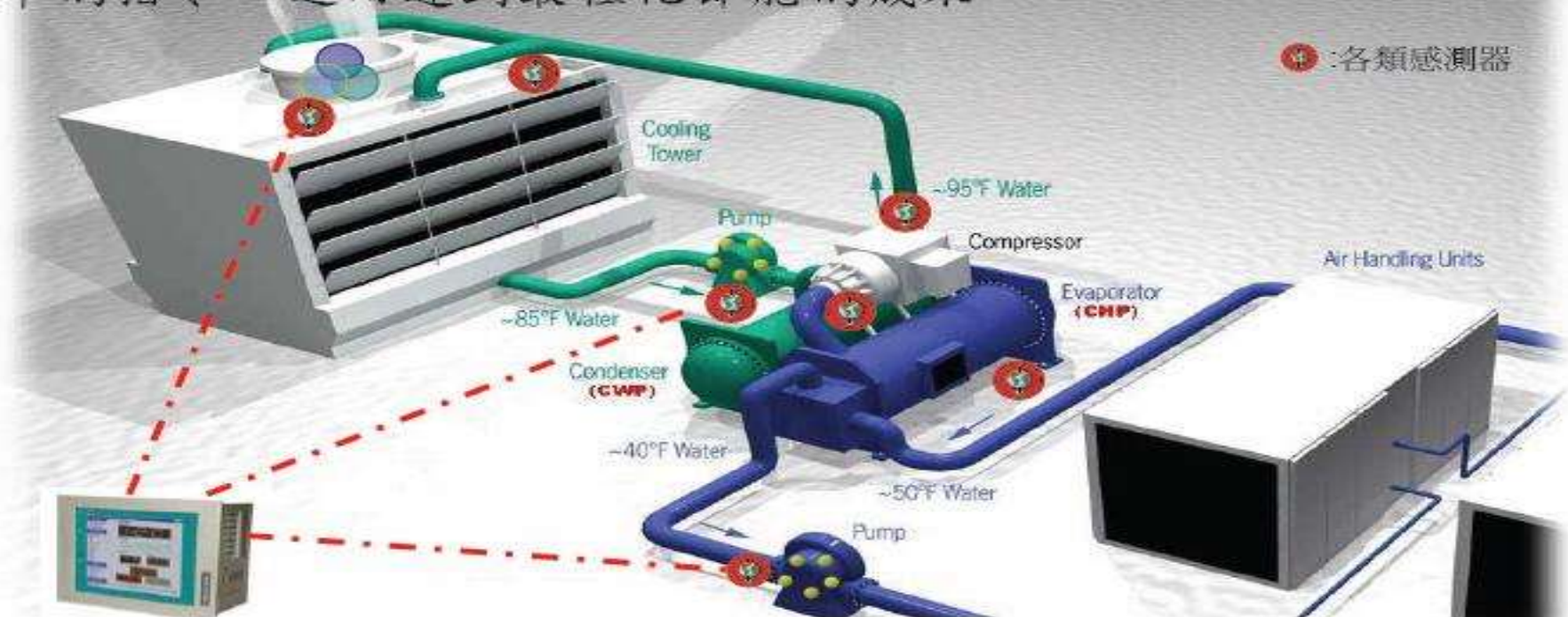
- 以出水溫度控制台數，一般冷卻水溫度每降低 1°C 可省電 $1.5\sim 2.0\%$ 。冷卻水入口溫度應在符合冰水主機特性及外氣濕球溫度的限制下，儘可能地降低來節約冰水主機用電。冷卻水設定溫度應隨外氣濕球溫度重置(Reset)。一般冷卻水塔合理的接近溫度為 3°C ($T=T_o-T_w$ ， T_o ：出口水溫， T_w ：大氣濕球溫度)，因此冷卻水溫的重置溫度亦應以此為基準，其目的在使冷卻水塔的散熱能力完全發揮。

- 風車加裝變頻



■最佳化冰水空調系統

- **安裝：**針對水塔、冷卻水泵、冰水泵等進出水的位置適當的安裝感測器加以測量溫度甚至溼度及流量；並以不影響原有中央監控系統設備的外掛方式加裝益美節能控制系統，將量測到各相關數據收集後，運用EPSS節能運算控制程式計算；會給予各位置的泵浦甚至風扇馬達等裝置下達最佳運轉效率的指令，進而達到最佳化節能的成果。



- **驗收：**本系統為外掛方式；所以可不影響原有中央監控系統之情況下，隨時切換安裝前與安裝後之運轉模式，所以驗收時可使用電錶直接切換模式予以量測，可迅速檢驗最佳化節能的成果。

馬達系統概論及節能技術

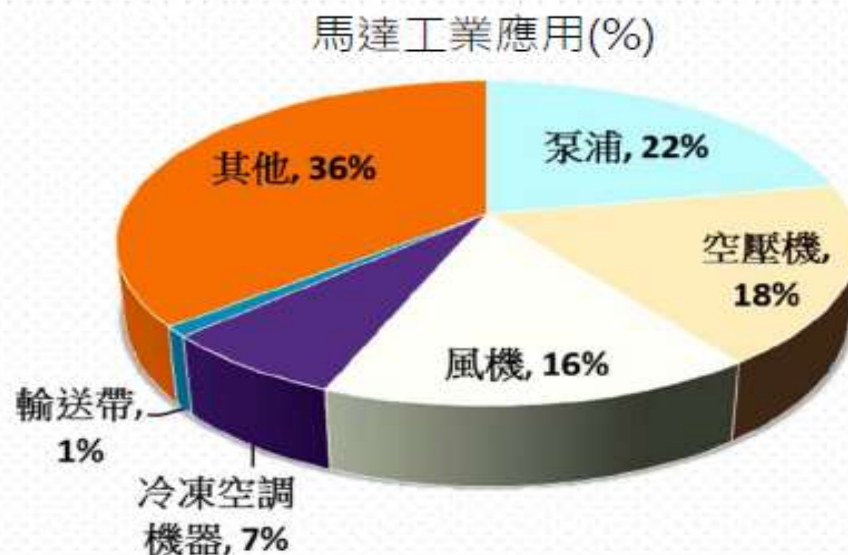
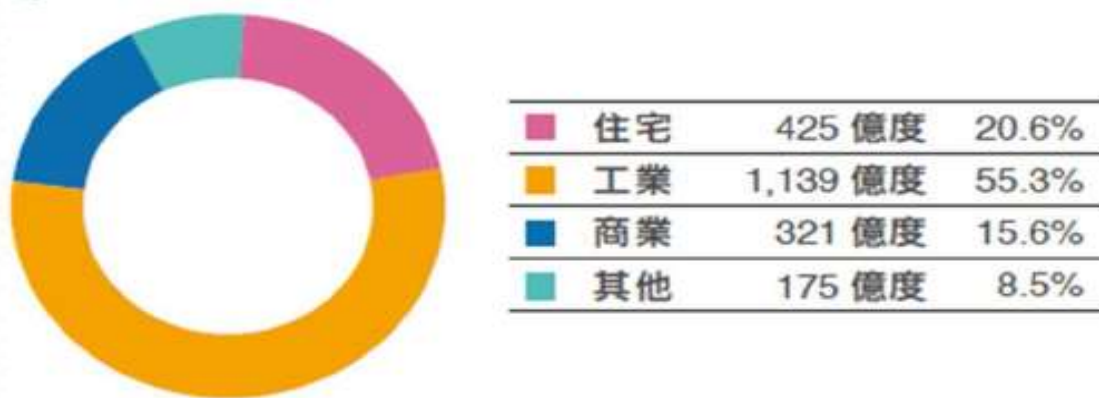


■馬達概論

各主要工業國馬達耗電 vs. 整體工業用電

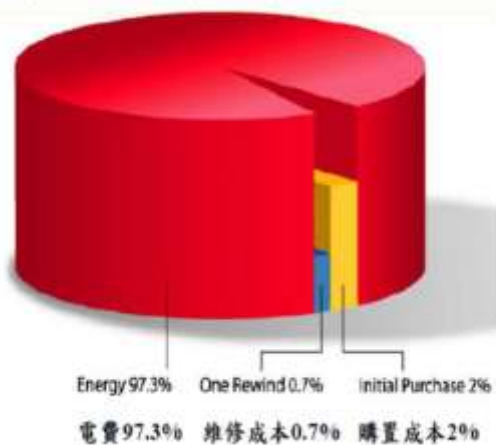
- 美國: 占美國整體工業用電之**64%** (DOE/US)
- 歐盟: 占整體工業用電之**65%** (EU-Motor Challenge Program)
- 大陸: 占整體工業用電之**70%** (中國標準局2005研究)
- 台灣: 馬達用電約計820億度，占整體工業用電(1172億度)**約70%** (2007年經濟部能源局統計資料)

2014年售電量 (2,060 億度)



■馬達分級及節能比較

No.	HP	項目	分項	效率等級(IE Code)					節能比較	
				Std.	CNS	High	Premium	S. Premium		
				IE1	IE1+	IE2	IE3	IE4	IE1+ / IE3	IE3 / IE4
1	3	Eff.	%	83.0	85.5	87.5	89.5	90.9	4.7%	1.6%
		損失	比較	100%	83%	70%	57%	49%		
2	10	Eff.	%	87.5	87.5	89.5	91.7	92.9	4.8%	1.3%
		損失	比較	100%	100%	82%	63%	53%		
3	30	Eff.	%	91.0	91.0	92.4	93.6	94.5	2.9%	1.0%
		損失	比較	100%	100%	83%	69%	59%		
4	100	Eff.	%	93.2	93.6	94.5	95.4	96.1	1.9%	0.7%
		損失	比較	100%	94%	80%	66%	56%		



資料來源：Baldor Electric

1. 工業用馬達使用壽命可長達20年以上
2. 馬達使用成本：電費占生命週期97%，購置費用僅占2%

$$\text{耗用電能} = \frac{(\text{馬達負載}) \times (\text{操作時數})}{(\text{馬達操作點效率})}$$

極數	KW	區分	價差 (NT)	EFF (%)	省電	年電費 (NT)	差異 (NT)	損益平衡 年限
4P	7.5	IE1	Base	86.0	Base	127,631	Base	Base
		IE3	4,433	90.4	5.1%	121,419	-6,212	0.71
	37	IE1	Base	91.2	Base	593,745	Base	Base
		IE3	17,188	93.9	3.0%	576,672	-17,073	1.01
	110	IE1	Base	93.3	Base	1,725,456	Base	Base
		IE3	76,494	95.4	2.3%	1,687,474	-37,982	2.01

資料來源：東元電機

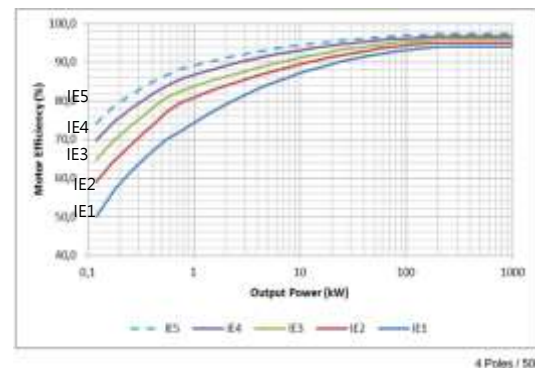
應用成效

❖ 永磁馬達

適用範圍-通用於中小型馬達及發電機系統



不同等級馬達效率



IE3為現狀能效推行主流

IE4、IE5屬未來的潮流



應用成效

2020年製造部門用電量約1,507億度，工業設備耗電馬達占比70%，馬達約使用1,055億度，**製程IE3馬達更換為IE4效率可提升1~2%推估，應用成效如下**

- ◆ 製造部門製程馬達總用電：1,507億度×70%×45%=475億度
- ◆ 節電：475億度×1.5%=7.1億度
- ◆ 減碳：7.1億度×0.509 kgCO₂e/kWh ÷ 1,000kg/ton = 36.2萬tCO₂e
- ◆ 投資成本：17億元(以10萬台100HP製程馬達汰換為永磁馬達估算)

技術/產品介紹

❖ 變頻器

訪談廠商：寧茂企業股份有限公司

主要產品：交流馬達變頻器、輔助控制器、客製化專案設計

橡塑膠加工機械



節省電能
25~65%

利用冷卻開模清料的時間，讓油泵轉速降低，消除溢流油量，達到節省電力的目的。

空壓機



節省電能
20~45%

空壓機排氣量在適宜的控制範圍內，採變頻控制，可節省電能20~45%。

風扇泵浦



節省電能
30~50%

使用改變輸入交流電動機電源電壓及頻率來改變電動機轉速，以取代節流閥調整所需之輸出流量或壓力。

空調系統



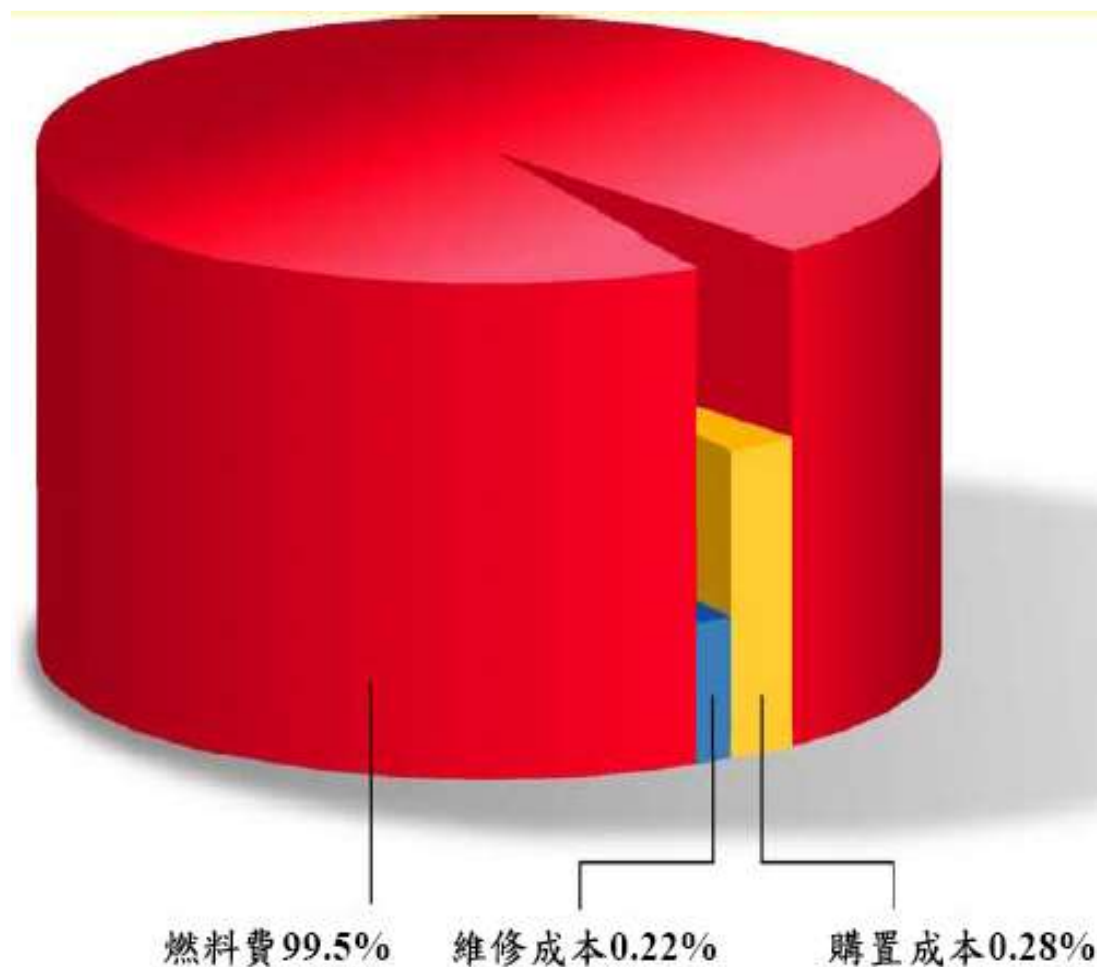
節省電能
20~50%

1. 應用變頻器控制泵浦
2. 應用變頻器控制風機

鍋爐系統概論及節能技術



❖ 鍋爐使用成本效益分析

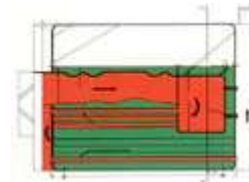


1. 鍋爐使用壽命可長達20年以上
 2. 鍋爐的終生使用成本：購置費用僅占0.28%，燃料費占99.5%，為鍋爐價格的數百倍
- (註:以上操作數據為煙管式10T/H鍋爐)

資料來源：工研院之鍋爐效率提升計畫

❖ 鍋爐型式

- 鍋爐為燃燒能源(含木柴、煤炭、重油、天然氣等)將水加熱，產生蒸汽(Steam)的最裝置
- **煙管(火管)式蒸汽鍋爐**：火焰(燃氣)在管內通過，管外繞水，受熱產蒸汽。
- **水管式蒸汽鍋爐**：與火管式鍋爐的原理相反，其操作是利用爐水在管路中流動，氣體在燃燒室產生燃燒後，流經水管外壁，傳熱給管內的水。
- **貫流式蒸汽鍋爐**
- **熱媒鍋爐**：利用熱媒油作熱量傳遞。
- **熱水鍋爐**：係指以火焰、燃燒氣體、其他高溫氣體或以電熱加熱於有壓力之水或熱媒，供給他用之裝置。



煙管鍋爐



水管鍋爐



貫流鍋爐



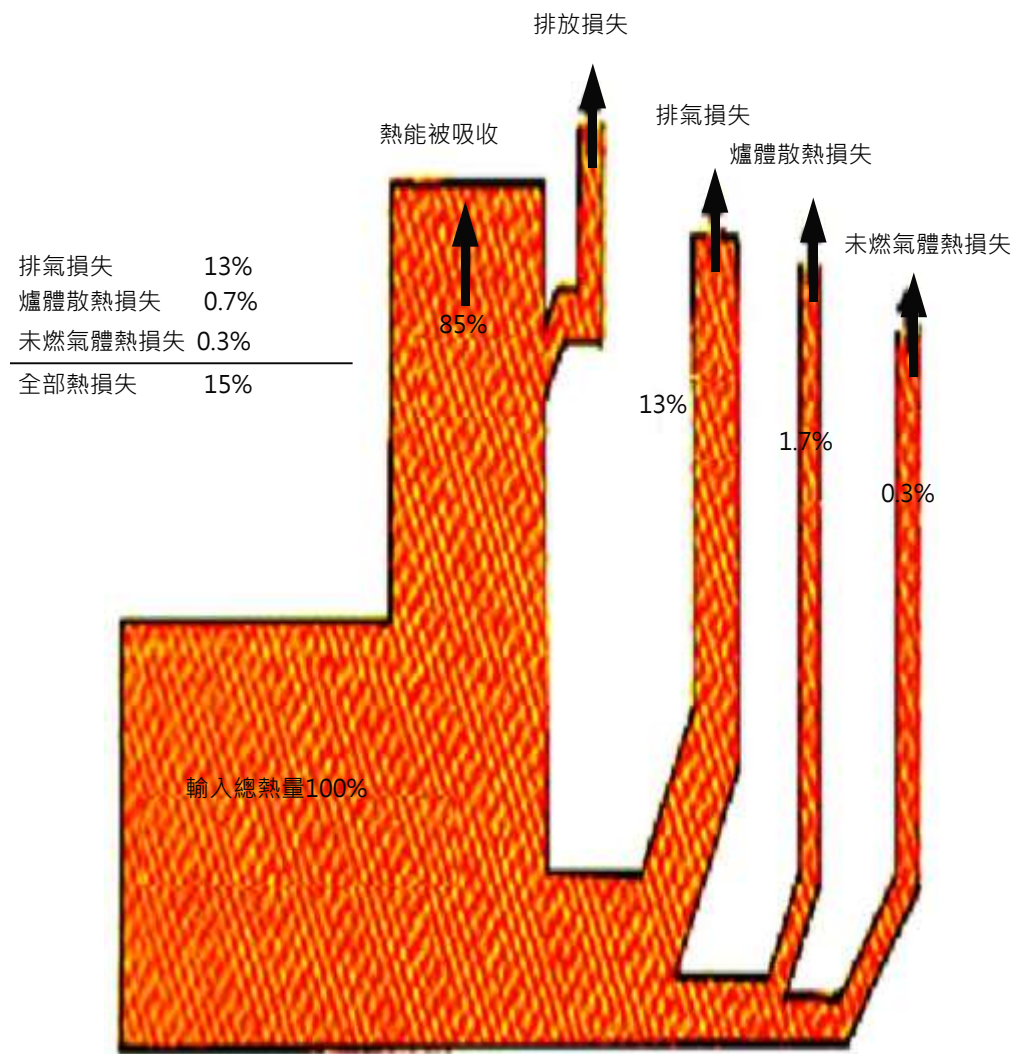
熱媒鍋爐



熱水鍋爐

如何提高鍋爐效率？

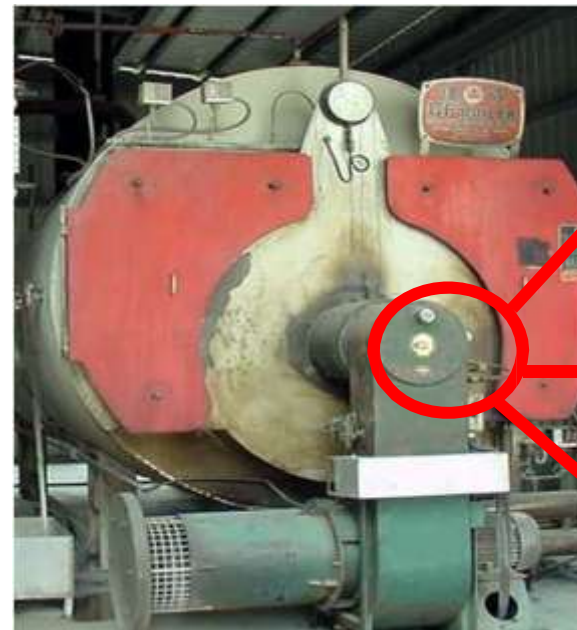
- 降低鍋爐排氣溫度
- 減少排氣含氧量(空氣比、過剩空氣量控制)
- 加強保溫
- 提高燃油燃燒效率
- 良好的水質管理與排放
- 最適化負載調度
- 冷凝水的回收
- 減少蒸汽洩漏



提高鍋爐燃燒效率

❖ 減少排氣含氧量

- 理想的鍋爐過剩空氣量，於高負載時，**天然氣鍋爐排氣含氧量應在3%左右**，**燃油鍋爐應小於5%**，過多的空氣量造成燃油一部份熱能為空氣所帶走，但**空氣量不足則造成燃燒不完全排氣冒黑煙等問題**，而不完全之燃燒可檢測煙囪排氣中一氧化碳含量多寡來判定。然而排氣含氧量亦隨鍋爐負載高低有所不同，因此鍋爐燃燒進氣量之調節，應於鍋爐高負載時(大火燃燒時)調降進氣量在最低量，此進氣量使鍋爐在高低負載變化時，空氣量不會有不足或過大的現象。



空氣比

過少
排氣黑色



適量 排氣淡灰色
或無色

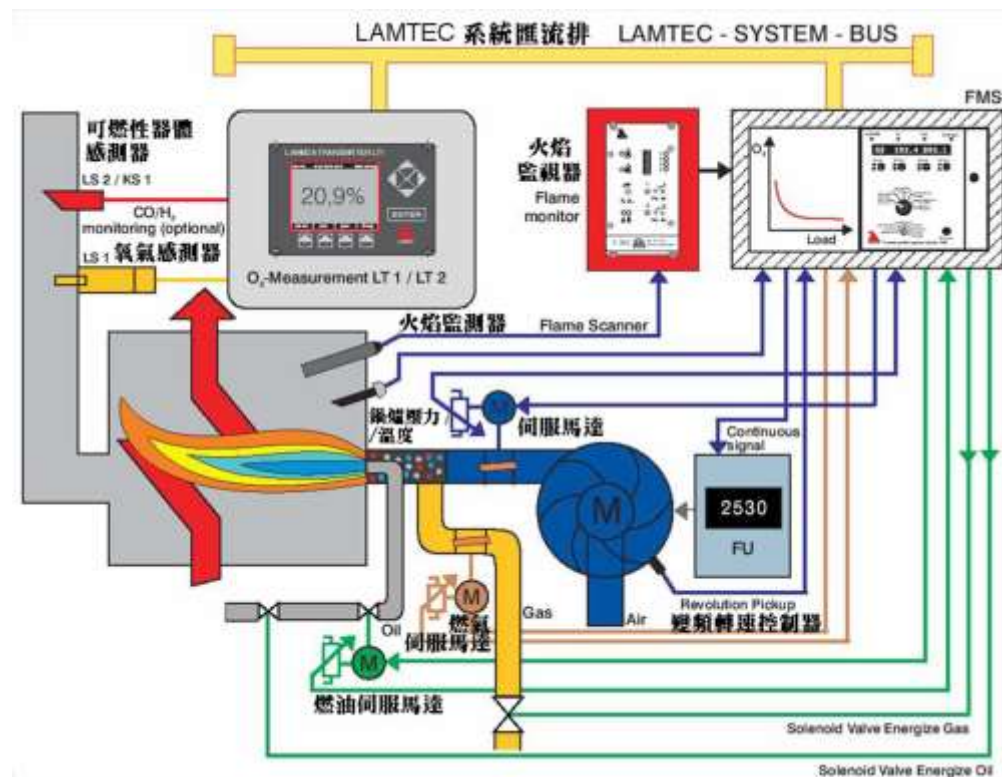


過多
排氣無色或白色

提高鍋爐燃燒效率

❖ 含氧量及微電腦燃燒控制系統

- 利用連續監測尾氣含氧量與COe (天然氣燃燒機)回饋控制技術，控制排氣含氧量在2% (天然氣 1%)，提高鍋爐系統效率，降低大量能資源使用。
- 應用於食品業/染整業/紡織業/鋼鐵業/化工業/汽車業/飯店業/醫院業等任何須使用蒸汽或熱煤鍋爐業者都適用。
- 提升燃燒效率/降低燃料使用量
- 減少用送風機的耗電量 (用電量減少)
- 維修操作容易



增設
微電腦燃燒控制器



新增油伺服
馬達

新增一次風
伺服馬達



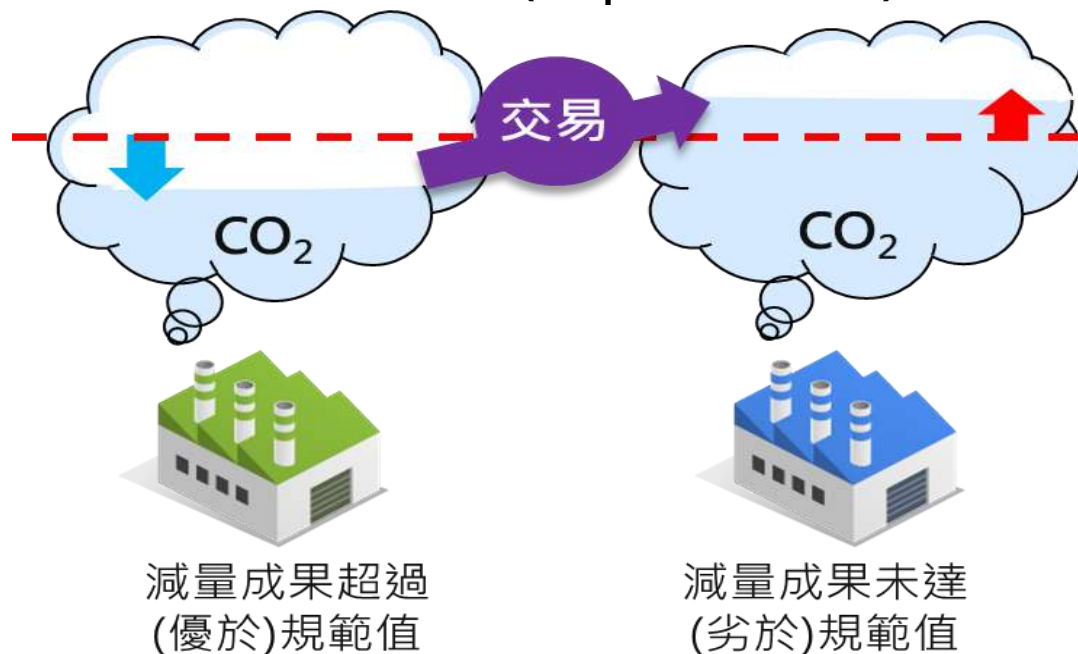
資料來源：LAMTEC
<http://www.lamtec.de>
台灣代理商：榮能環保

改善後含氧量在3%以下

👍 經濟誘因：碳權交易市場

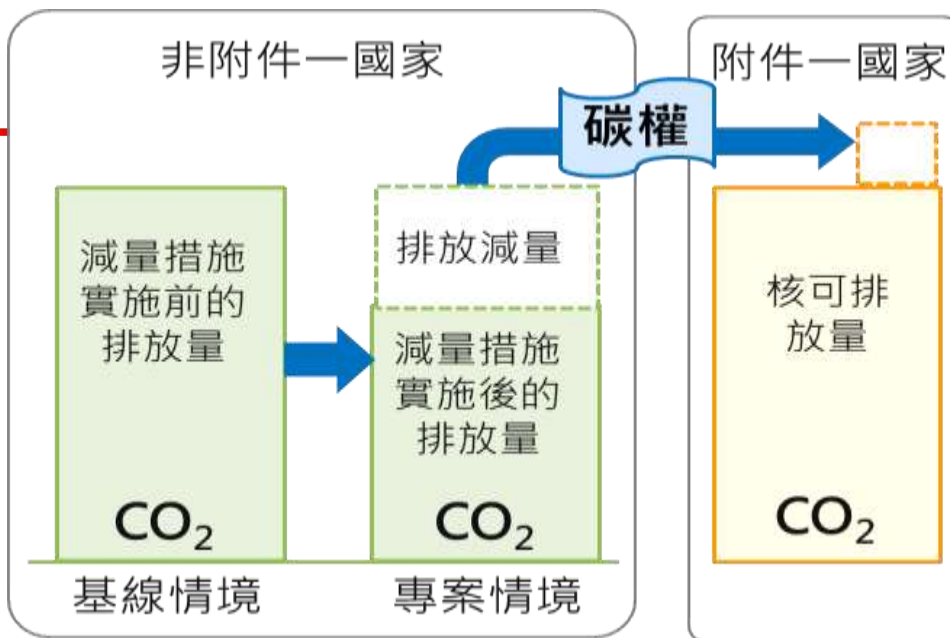
- 「**碳權**」是一種無形概念，又稱「**碳排放額度**」，是一種可自由交易的單位
- 國際間主要碳權交易機制有兩種類型

◆ 總量管制與排放交易 (cap and trade)



是一種以經濟激勵的形式，鼓勵企業致力減排、控制污染經濟工具，有助於達致CO₂減排的目標

◆ 京都議定書彈性機制：CDM



CDM主要的兩個目標為：

1. 協助不受減量目標限制的國家(也就是發展中國家)達到永續發展。
2. 協助具有減量目標的國家(也就是已開發國家)可以藉由購買CDM產生的抵換額度(offsets)來達成減量承諾。

👍 企業面臨問題(政策、環評)



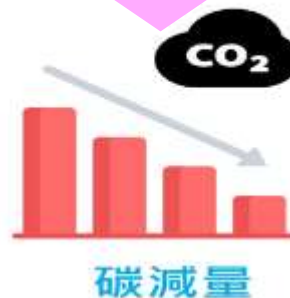
政策推動-實施排放總量(未來)



新設工廠、產線-環評承諾

環境影響評估

抵換
增量



1. 園區興建或擴建申請開發或累積開發面積達50公頃以上
2. 工廠設立(興建或增加生產線、擴建或擴增產能)

經濟部

產業園區設置計畫
環境影響說明書

中華民國一一〇年二月

國內碳權取得方式

抵換專案簡介

法源：「溫室氣體抵換專案管理辦法」(107年12月27日修正施行)

抵換專案：**為取得抵換用途之排放額度**，透過節能改善等措施，經中央主管機關核准及查驗機構確證之**減少排放量有關的專案**

註冊案件：

◆ **製造部門49案**，總預估減量14,585,182 tCO₂e(**約1,458萬噸**)

取得額度案件：

◆ 製造部門5案，取得額度280,325 tCO₂e (**約28萬噸**)

環評增量抵換原則

法源：「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」(109年3月27日訂定)

◆ 適用對象：

1. 園區興建或擴建申請開發或累積開發面積達50公頃以上
2. 工廠設立(興建或增加生產線、擴建或擴增產能)

◆ 開發單位**應於開發行為內採行最佳可行技術**，納入環境影響評估書

◆ 開發單位應進行增量抵換，**每年抵換量至少10%，連續執行十年**

◆ 執行增量抵換其抵換來源如下：

1. 依溫室氣體減量及管理法取得之溫室氣體減量額度(抵換比例1:1)
2. 燃煤或燃油設備→**改用天然氣或沼氣為燃料**
3. 採用溫室氣體排放**回收再利用或破壞去除技術**
4. **改造或汰換既有鍋爐**
5. 汰換為**高效率照明、空調設備及電動機車**
6. 其他經本署認可之減量作為

**非關係企業
執行2~5點
抵換量1.2倍**

計畫定位與資源



減碳壓力

- 溫管法總量管制
- 國際客戶碳中和目標

CO₂

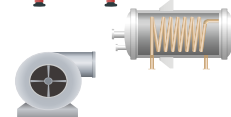


減碳路徑規劃推動

核心策略



- 輔導產業低碳轉型
- 推動產業節能減碳
- 促使產業永續生產



低碳經濟發展

加值



微型抵換專案示範推動

- 大企業/能源密集產業
- 供應鏈/中小企業
- ESCO業者

建構跨企業合作模式、擴大減碳商機

NEW

製造部門
減碳有價化合作
平台

發掘潛力對象

發掘潛力措施

- 高效率節能設備
- 低碳製程技術

抵換專案技術支援

強化非管制對象減碳誘因

夥伴關係開發/穩定碳權供應

加速碳權取得

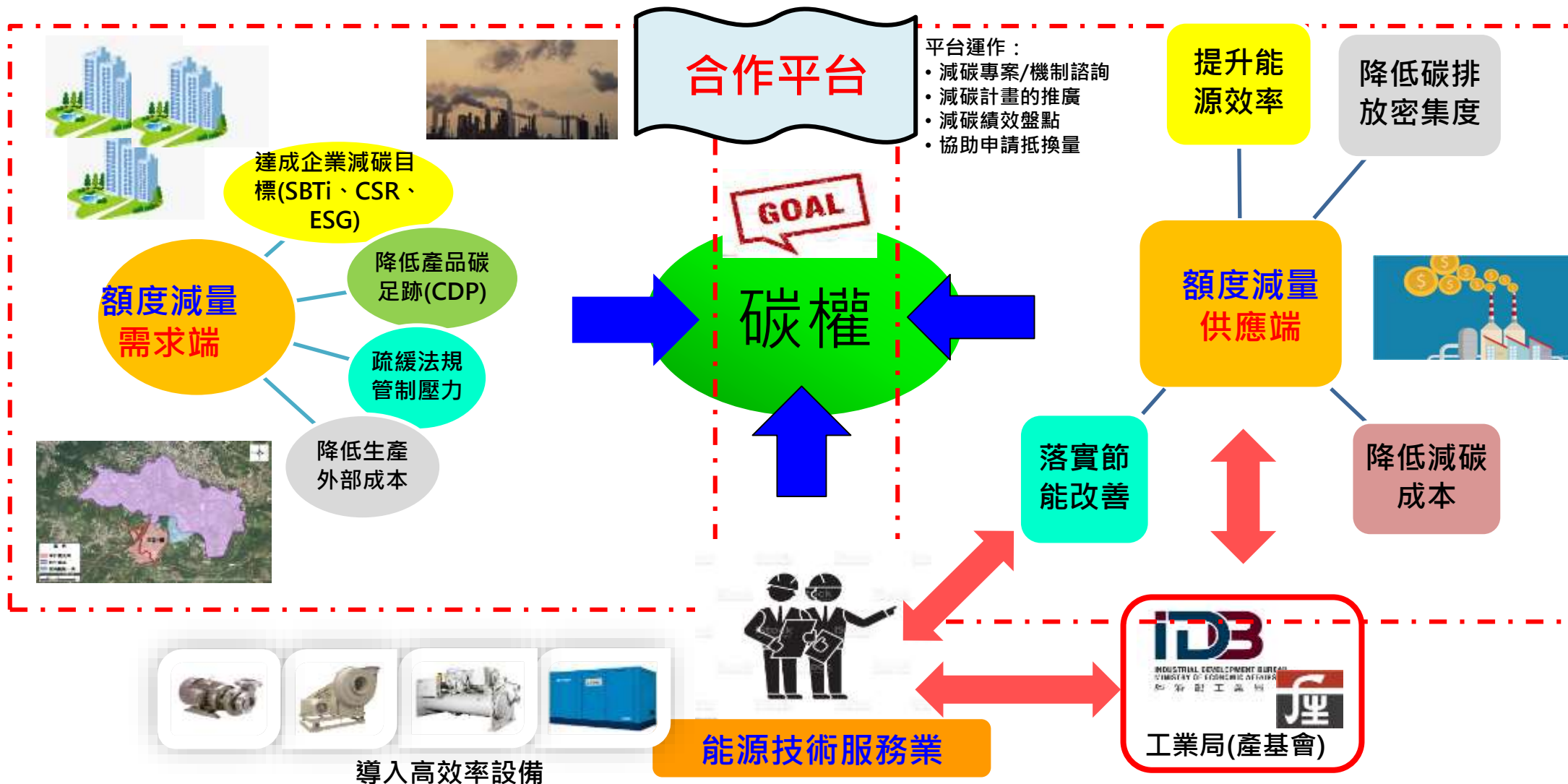
減量績效有價化



- 減量成果最大可計入10年第三者查/確證、落實MRV

減碳有價化夥伴關係開發-建構製造部門減碳有價化合作平台

✓ 建立跨企業減量專案合作模式



陸、結語

- “若能找到一種方法，兼具公益、又能創造商業利益，就等於找到一種減少世界不平等的永續發展道路” -比爾蓋茲



- “將社會責任與經營策略結合，將是企業未來競爭力的來源” -麥可波特



- 國際淨零碳排已成趨勢，國內也將入法啟動淨零碳排評估，未來將有更多壓力排山倒海而來，企業面臨許多困難挑戰，也是財富重分配的時代。
- 工業局/產基會是各位廠商在推動淨零議題上的後盾與好朋友！

簡報結束 敬請指教



馬勝雄 / 協理

ma@ftis.org.tw · (02)7704-5130

Thank You

 財團法人台灣產業服務基金會
FOUNDATION OF TAIWAN INDUSTRY SERVICE