



社團法人台灣產業永續發展協會
Taiwan Industrial Sustainable Development Association



環球傳承臺商學苑(股)公司
Treasure Universal Company

ESG初階管理師 - 學生培訓教材

第五章 ESG 與創新科技



版權所有 翻印必究

聯合國氣候 變遷大會COP

- 1992年，《聯合國氣候變遷綱要公約》（又稱《聯合國氣候變遷框架公約》，UNFCCC）於巴西里約熱內盧地球高峰會開放簽署，明文「承認地球氣候變遷及其不利影響，是人類共同關心的問題」，而1995年起召開的年度締約國大會（Conference of Parties），則是COP縮寫的來源。
- 為了能有效評估締約國應對氣候變遷的進展，依公約條文規定自1995年起為簽訂條約的國家每年舉辦締約國大會，有197個締約方，非締約國可以參加周邊會議。目的就是透過國家的力量阻止全球暖化！

會議	年分	地點	主軸	產出
COP1	1995	德國 柏林	檢討已開發國家承諾減碳目標	柏林授權
COP2	1996	瑞士 日內瓦	加速強化各國的氣候變化對話	《日內瓦宣言》
《京都議定書》通過		COP3 1997 日本 京都	通過《京都議定書》訂定減量目標及期程	《京都議定書》
COP4	1998	阿根廷 布宜諾斯艾利斯	釐清《京都議定書》待決細節	《布宜諾斯艾利斯行動計畫》 (簡稱《布》)
COP5	1999	德國 波昂	討論《布》執行細節	
COP6	2000	荷蘭 海牙	各國未達成共識、協商破局	
COP6 bis	2001	德國 波昂	完成《布》相關議題決議及協商	《波昂協議》
COP7	2001	摩洛哥 馬拉喀什	將《波昂協定》轉換成作業規則手冊	《馬拉喀什行動宣言》 《馬拉喀什協定》
COP8	2002	印度 新德里	促進各國簽署《京都議定書》	《德里長部宣言》
COP9	2003	義大利 米蘭	為《京都議定書》生效做準備	成立調適基金
COP10	2004	阿根廷 布宜諾斯艾利斯	減緩技術及受氣候衝擊與調適	《布宜諾斯艾利斯調適與回應措施工作計畫》
《京都議定書》生效		CMP1 COP11 2005 加拿大 蒙特婁	展開後《京都議定書》談判新局	《京都議定書》運作規則
CMP2	COP12 2006	肯亞 奈洛比	後《京都議定書》的減量目標協商	《奈洛比綱要架構》
CMP3	COP13 2007	印尼 峇里島	為新的全球氣候變遷架構鋪路	《峇里島路線圖》 《峇里島行動計畫》
CMP4	COP14 2008	波蘭 波茲南	履行《峇里島路線圖》	啟動調適基金
CMP5	COP15 2009	丹麥 哥本哈根	全球共同長期減量目標	《哥本哈根協議》
CMP6	COP16 2010	墨西哥 坎昆	面對氣候變遷資金來源籌措的問題	《坎昆協議》 成立綠氣候基金
CMP7	COP17 2011	南非 德班	解決締約國的歧見，達成新共識	《德班協定》 《德班行動計畫》
CMP8	COP18 2012	卡達 多哈	確認2015年前制訂新的全球氣候協議	《杜哈氣候路徑》
CMP9	COP19 2013	波蘭 華沙	確立各國應提交國家自定預期貢獻的方針	
CMP10	COP20 2014	祕魯 利馬	針對新氣候協議達成共識	《利馬呼籲氣候行動》
《巴黎協定》通過		CMP11 COP21 2015 法國 巴黎	通過《巴黎協定》	《巴黎協定》
《巴黎協定》生效		CMA1 CMP12 COP22 2016 摩洛哥 馬拉喀什	如何以實際行動落實《巴黎協定》	《馬拉喀什行動宣言》
CMA1.2	CMP13 COP23 2017 德國 波昂	訂定《巴黎協定》審查和加碼規則	《斐濟實施動力》	
CMA1.3	CMP14 COP24 2018 波蘭 托維治	《巴黎協定》實施細則	《巴黎協定》規則手冊	
CMA2	CMP15 COP25 2019 西班牙 馬德里	《巴黎協定》目標訂定各國執行細節	《智利-馬德里氣候行動時刻》	
《巴黎協定》啟動		CMA3 CMP16 COP26 2020 英國 格拉斯哥		



-附件6

COP27 氣候大會 5 大重點

- 「氣候正義」基金（補償氣候損失和損害）：富裕國家首度同意設立基金，兌現每年提供 1,000 億美元的承諾，賠償氣候脆弱國家因氣候變遷造成的損失和損害（loss and damage）。
- 全球減排過於消極
- 重申 1.5 度的重要性：歐盟、其他已發展國家與氣候脆弱國家重申，必須以《巴黎氣候協定》控制升溫於攝氏 1.5 度為目標。
- 三大雨林聯盟：巴西、印尼、剛果三國結盟，承諾共同保護森林生態系統。巴西候任總統魯拉（Luiz Inacio Lula da Silva）也表示巴西已重回抵禦氣候變遷的世界舞臺，並承諾將大力打擊非法毀林，在 2030 年達成零砍伐。
- 被遺忘的生物多樣性



聯合國氣候大會 (COP28) - 主軸: 調適

2023年11月30日至12月12日登場，開會地點為阿聯酋聯合大公國的杜拜

「調適」意味著投資調適氣候變遷的各種方法，例如預警系統、糧食系統和農作物產量等等。賈比爾也表示，捐款者必須將調適資金加倍，並為綠色氣候基金挹注資金。截至目前的報告顯示，各國在履行將全球氣溫上升限制在攝氏1.5度的承諾上，已偏離正軌。這次的COP28氣候峰會，被視為各國政府加快採取行動，以限制全球暖化的重要機會。

- 氣候融資與綠色債券是本次COP28的重點
- 完成首次全球盤點，評估並推動各國氣候行動步伐；
- 各國提交更新國家自主貢獻(NDC)及長遠減排策略，提升氣候承諾和目標，力圖達致 1.5°C 目標；
- 全面淘汰而不是逐步減少化石燃料的生產和消費，讓各國迅速轉型為可再生能源；
- 履行並擴大氣候融資承諾，支持減緩和適應工作，應對損失和損害資金需求；
- 為已經面臨氣候影響的脆弱地區，落實損失與損害的資金機制；
- 通過能力建設和公義轉型計劃，使工人和社區離開碳密集行業，為他們提供新就業機會；
- 改革金融體系，便於動用公共和私人資本於符合 1.5°C 目標的項目；
- 開始商討2025年後，發達國家提高對發展中國家資助氣候行動的融資目標及承諾；

(D) COP28是在哪個城市舉行的？
(A) 巴黎 (B) 倫敦 (C) 紐約 (D) 杜拜

(A) COP28的重點議題是？(A) 氣候融資與綠色債券(B) 促進再生能源使用 (C) 管理海洋資源(D) 保護珍稀物種和生物

低碳化

Low Carbonization

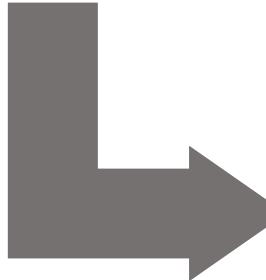
- ✓ 降低整廠碳排放量，提升碳管理能力
- ✓ 導入新製程技術，降低生產作業碳排





溫室氣體排放源 資訊分析

- 建立年度碳排放量數據

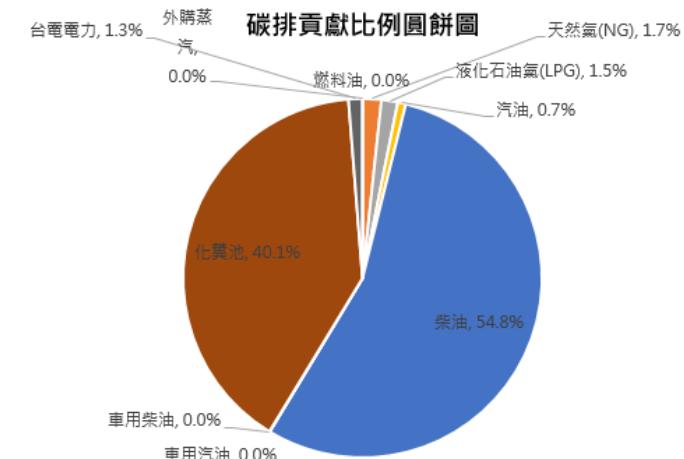


規劃減碳策略

- 盤點節能減碳潛力
- 制定減碳策略

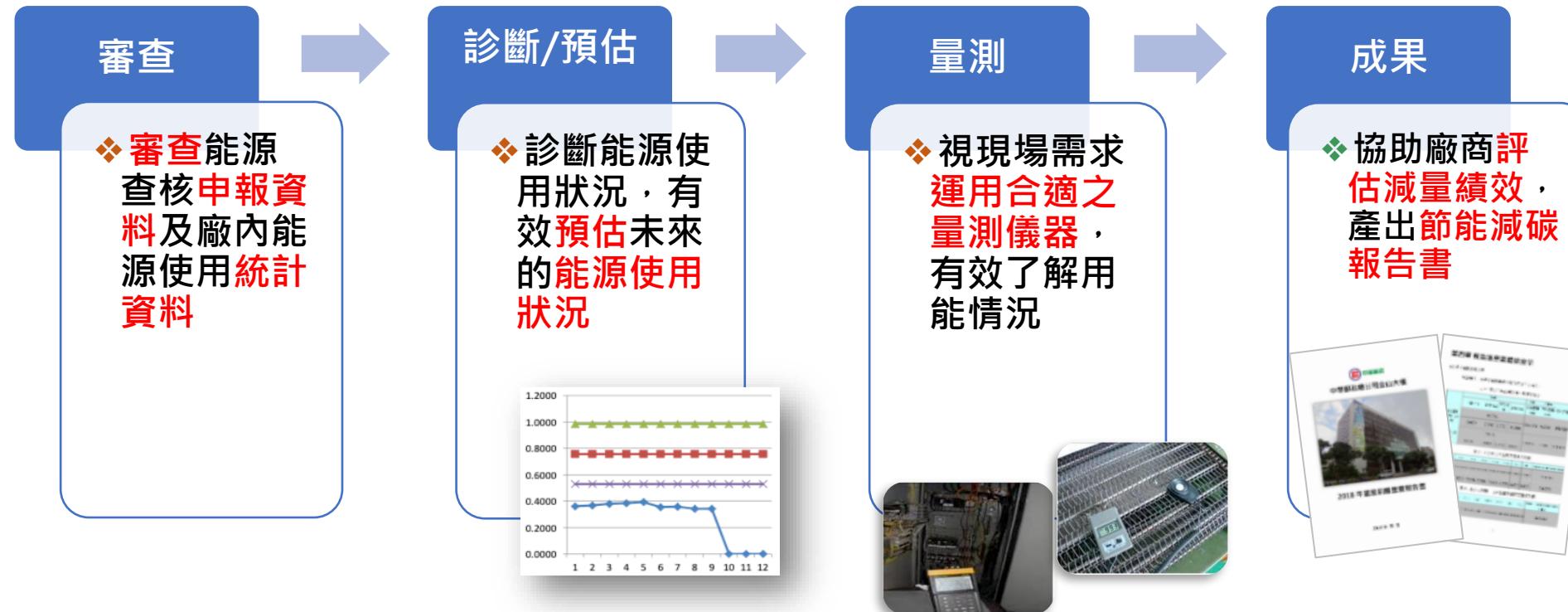
策略	減碳方案(示意)
短期	高效能設備替換.採購再生能源.再生能源自發自用
中期	營業模式改變.低碳製程.低碳運輸
長期	植樹固碳.碳捕捉與儲存技術

能源類別	單位	範疇別	活動數據 (用戶填寫)	CO ₂ (GWP = 1)		總排放量計算 (公噸 CO ₂ e)
				排放係數	單位	
燃料油	公升	範疇一	0	3.110960	KgCO ₂ /L	0.0
天然氣(NG)	立方公尺	範疇一	429	1.879036	KgCO ₂ /M ³	0.8
液化石油氣(LPG)	公升	範疇一	400	1.752881	KgCO ₂ /L	0.7
汽油	公升	範疇一	153	2.263133	KgCO ₂ /L	0.3
柴油	公升	範疇一	10000	2.606032	KgCO ₂ /L	26.1
車用汽油	公升	範疇一	5	2.263133	KgCO ₂ /L	0.0
車用柴油	公升	範疇一	3	2.606032	KgCO ₂ /L	0.0
化糞池	人·年	範疇一	200			19.1
台電電力	度	範疇二	1189	0.502000	KgCO ₂ /度	0.6
外購蒸汽	公噸	範疇二	160		KgCO ₂ /公噸	0.0
						47.7





低碳化診斷





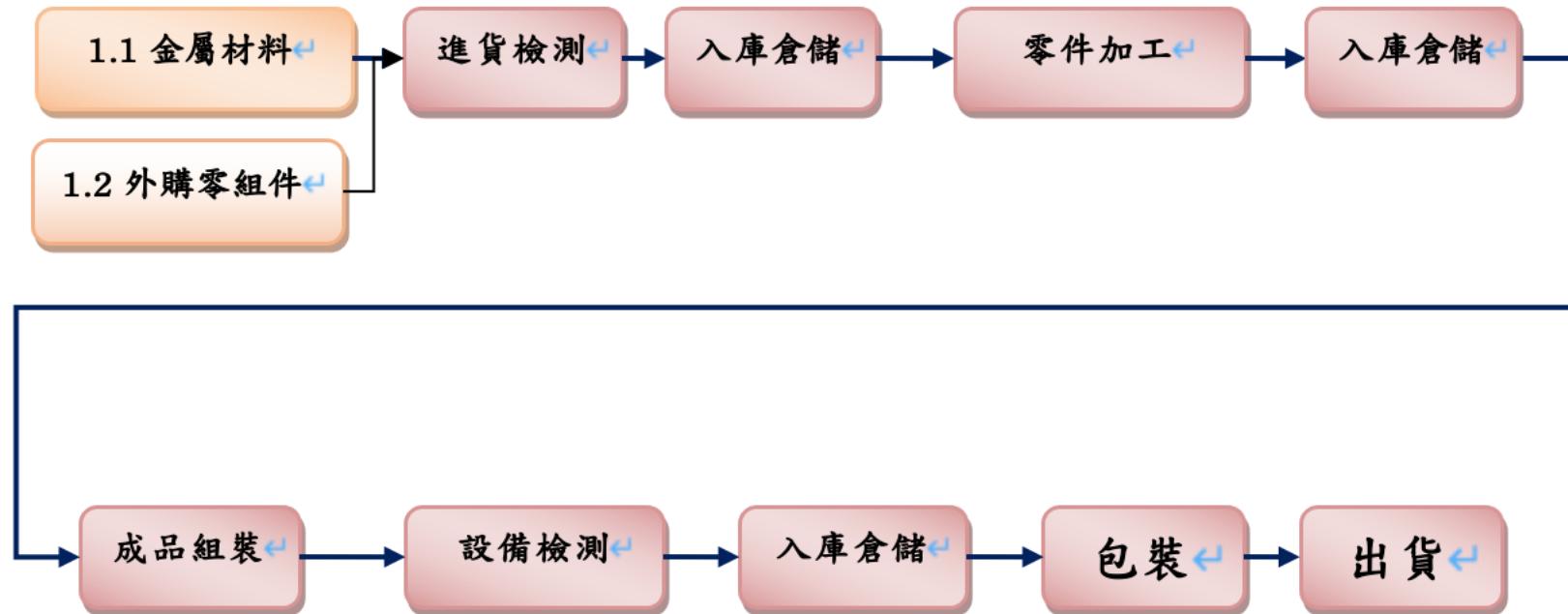
預期節能減碳效益摘要表(範例)

方案編號	方案類型	方案名稱	本項之能/ 資源耗用量	型式 (單位)	預期改善成效		降低成本 (萬元/年)	投資 費用 (萬元)	回收 年限 (年)
					能/資源節約量 (年)	溫室氣體減量(tCO ₂ e/年)			
C1-01	電力系統	導入電力監視及需量控制系統	14,484,000	電力(kWh/y)	506,940	270	144	200	1.4
C1-02	電力系統	電壓調整管理	14,484,000	電力 (kWh/y)	289,680	154	67.2	5	0.87
C1-03	空壓系統	採用無耗氣式排水器	487,275	電力 (kWh/y)	24,364	13	5.65	4	0.7
C1-04	鍋爐系統	燃燒風機採用變頻控制	232,036	電力(kWh/y)	83,533	44.5	19.4	30	1.55
C1-05	製程系統	磨漿機採用變頻控制	4,013,636	電力(kWh/y)	1,003,409	534.8	232.8	600	2.58
合計					電力 1,907,926(度)	1,016.3	469.05	839	1.79



製程現況

1. 製程說明：請說明貴公司工廠生產流程(含產量)。 ↵





外購電力與產能



本公司每年約生產螺桿支撐座產品 1320005 個

能源種類		使用量
類別一 (範疇一) (廠內使用 能源)	天然氣 (立方公尺)	<input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> _____ 立方公尺
	柴油 (公秉)	<input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> _____ 公秉
	汽油 (公秉)	<input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> _____ 公秉
類別二 (範疇二) (購入能源)	外購電力 (度)	<input checked="" type="checkbox"/> 680880 度



設備節能潛力

(三)設備與原物料節能潛力

設備節能潛力 :	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有 :
	<input type="checkbox"/> 可汰舊換新：詳附件(可說明)	
	<input type="checkbox"/> 可改善：詳附件(自行說明)	
原物料節能潛力 :	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有：詳附件(自行說明)

(四)製程或設備優化潛力

評估耗用能源主要製程: 加工製程	<input type="checkbox"/> 無法估算
	<input checked="" type="checkbox"/> 可估算約占整廠用電_25_%
特殊系統(高耗能)運轉時數：_____132_____ /月	<input type="checkbox"/> 無法估算
	<input checked="" type="checkbox"/> 可估算約占整廠用電_41_%
有無高溫製程： <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有，說明_____

(五)公用設施改善空間潛力(可依附件評估)

整廠用電 :	<input checked="" type="checkbox"/> 投入數位化紀錄	<input type="checkbox"/> _____		
產線用電:	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 分電表紀錄	<input checked="" type="checkbox"/> 投入數位化紀錄	<input type="checkbox"/> _____
照明系統 :	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 分電表紀錄	<input checked="" type="checkbox"/> 可更換節能照明	<input type="checkbox"/> _____
空調系統(冰水主機/熱泵) :	<input type="checkbox"/> 無	<input checked="" type="checkbox"/> 分電表紀錄	<input type="checkbox"/> 可更換節能系統	<input type="checkbox"/> _____
壓縮空氣系統 :	<input type="checkbox"/> 無	<input checked="" type="checkbox"/> 分電表紀錄	<input type="checkbox"/> 可更換節能系統	<input type="checkbox"/> _____
泵浦(液體)系統 :	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 分電表紀錄	<input checked="" type="checkbox"/> 可更換節能系統	<input type="checkbox"/> _____
風機系統 :	<input type="checkbox"/> 無	<input checked="" type="checkbox"/> 分電表紀錄	<input type="checkbox"/> 可更換節能系統	<input type="checkbox"/> _____
鍋爐系統 :	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 監控投入燃料	<input type="checkbox"/> 監控產出流體溫度	<input type="checkbox"/> _____



PRODUCTS TECHNOLOGY CUSTOMER CARE INDUSTRIES KNOWLEDGE CENTER WHY OKUMA

PRODUCTS / LATHES / **LT2000 EX**



LT2000 EX

[CONTACT A DISTRIBUTOR](#)

[REQUEST A QUOTE](#)



DOWNLOAD BROCHURE

版權所有 翻印必究



目标	主题	OKUMA对应的主要社会课题	相关的SDGs
通过不断创新助力制造业的可持续性发展做出贡献	开发并提供环保型产品和技术	<ul style="list-style-type: none">减少CO₂排放量有效利用自然资源	 
	降低生产过程中的环境负荷	<ul style="list-style-type: none">减少CO₂排放量、节约水资源有效利用自然资源减少化学物质和废弃物排放再利用废弃物	    
	提供提高生产效率的解决方案	<ul style="list-style-type: none">提高资源利用效率，提供清洁技术及环保的生产手段和工艺对应大规模定制提供自动化和无人化解决方案	    



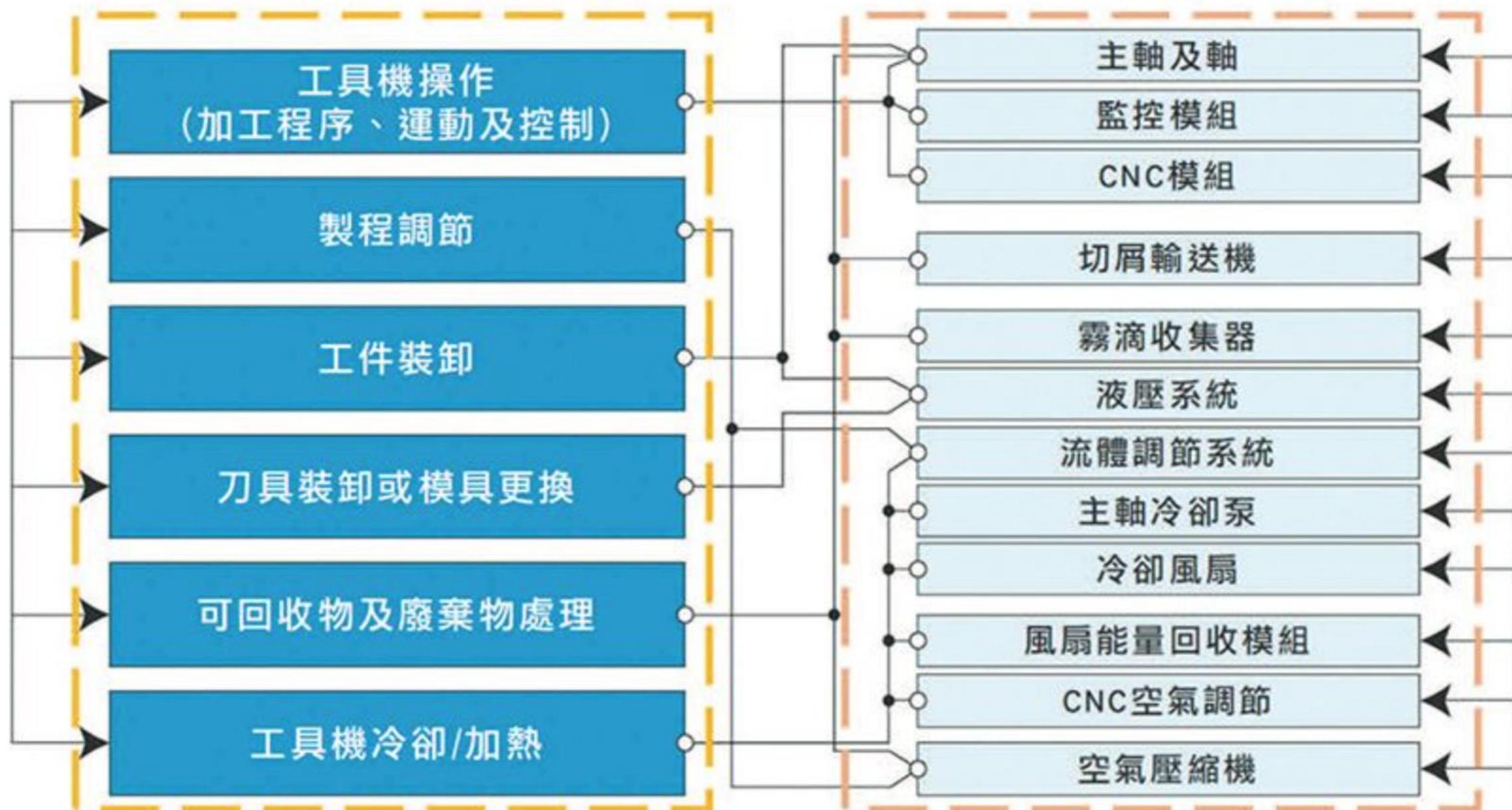
工具機低碳製程改善範疇

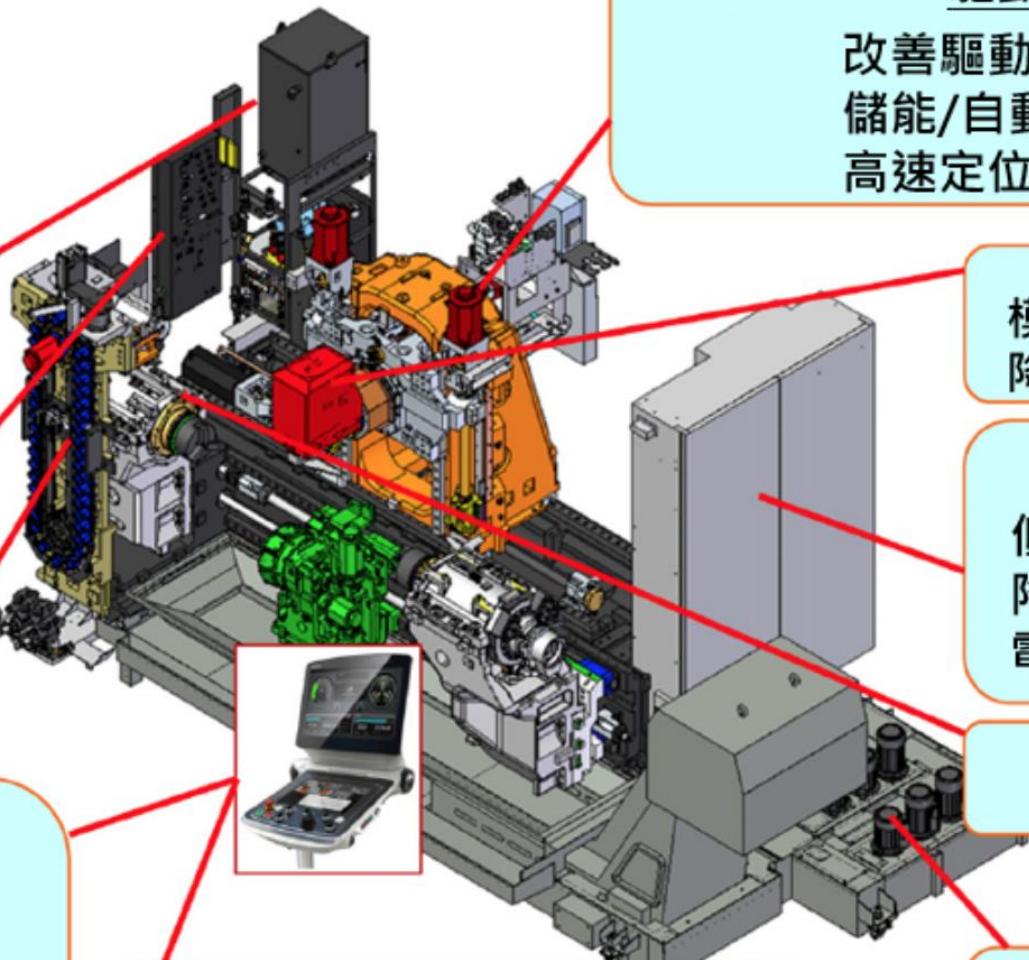


ISO 14955-1 標準已提供相關改善方案，共分成13個項目，分別為(1) 整體機台概念、(2) 驅動單元、(3) 液壓系統、(4) 氣壓系統、(5) 真空系統、(6) 電氣系統、(7) 製程加熱系統、(8) 冷卻/潤滑系統、(9) 切屑及粉塵抽取罩、(10) 其他泵、(11) 其他周邊裝置、(12) 節能效率使用之指引及(13) 控制系統，其內容包含結構輕量化、系統及參數最佳化等方案。

工具機一般性功能

工具機元件





冷卻及油壓單元

高速低功率閥件
主軸冷卻變頻控制
油壓馬達變頻及儲能控制

空壓單元

自適應控制主軸油/氣壓
單元控制

ATC

可變馬達控制
不同刀重交換速度控制

降低非切削時間控制

快速M碼功能
標準M碼速度提升
同步主軸及伺服
自適應控制
最佳化參數降低循環時間
加工最佳化
3D可視化顯示確認模式

驅動軸

改善驅動單元的效率
儲能/自動關閉功能
高速定位模式

結構

模組DD馬達驅動
降低ATC循環交換時間

電氣箱

低功率元件
降低熱交換及功率消耗
電氣箱內流場溫度控制

照明

LED照明

對話式編程

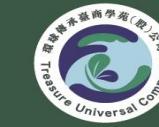
製程選擇 模擬操作
進給率提升 快速M碼輸出

馬達功率監控

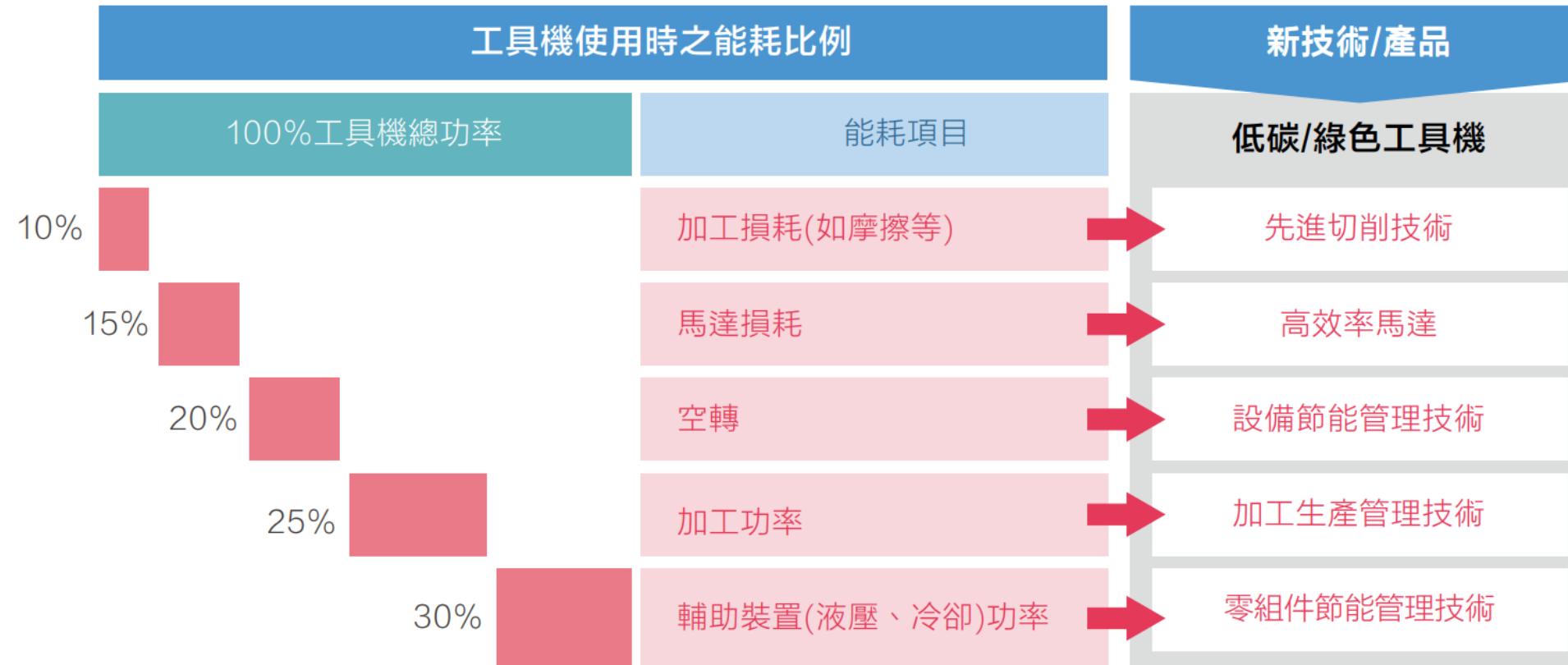
功率監控

切削液冷卻及切屑輸送水箱

高效馬達冷卻
輸送機及冷卻水馬達可變控制



工具機低碳製程改善方向





低碳製程技術範疇



製程餘熱回收	製程燃燒系統	製程保溫隔熱	製程冷卻系統	製程動力系統	製程監控系統	行業製程技術
有機朗肯循環(ORC)廢熱發電技術	迴轉式蓄熱燃燒技術	HPC® COATING 陶瓷保溫塗料	三螺旋壓縮機技術	高效率節能永磁馬達技術	中央空調全系統AI自動控制與大數據分析管理技術	定型機直燃式燃燒技術
空壓機廢熱回收技術	高效率鍋爐	SUPER THERM® 陶瓷隔熱塗料	立式螺旋式壓縮機技術	高能效雙段壓縮螺旋式空氣壓縮技術	冰水機房AI人工智慧及ML機械學習技術應用	環吹系統技術
殼管式熱交換器管內擾流技術	高溫脈衝波反應器(PDR)	高溫蓄熱抗磨防腐塗料技術	冷媒溫壓迴控節能技術	EnMS 能源服務管理平台	FPG智能監控系統	定型機風管導流改善技術
煙氣餘熱回收技術	貫流式蒸氣鍋爐搭載台數控制技術	奈米高效隔熱節能保護塗層	空調設備環保碳氫冷媒節能技術	製程用壓縮空氣需量控制技術	SCADA資料蒐集與監控	膜轉移施膠技術
螺旋纏繞管換熱技術	超氧化物天然氣節能技術	SOLCOAT超耐高溫技術	節能水冷散熱系統技術	製程空壓自動排水器	SPC製程監控系統	抽吸輒改善技術
雙效熱泵技術	蓄熱式燃燒技術	綠能HIC陶瓷保溫塗料	電解水垢去除自動排放技術	液態動能回收	AOI電子元件篩選機	冷軋染色技術

冰水機冷媒更換建議

「環保碳氫冷媒」是近年來發展的新型製冷劑，其特性不會對臭氧層造成損害，並且具有極低的全球暖化潛勢(Global warming potential, GWP)數值僅大約為3；在相同條件下，因為環保碳氫冷媒的工作壓力較小、用電量較小、熱力學效應較好，因此比原有常用的R22 (GWP=1,810)、R410a (GWP =2,088)、R134a (GWP=1,430)與R32 (GWP=675)更為節能、更環保。

碳氫化合物冷媒較氟碳冷媒的熱效率高50%，且工作壓力較氟碳冷媒低約20%；其中較低的工作壓力減少了壓縮機必須做的功，進而減少了磨損並

型號 規格	M20	M30	M50	M60
可替換 冷媒種類	R32	R134a	R22	R410a
節能效益 評估	40%以上	25%以上	20%以上	30%以上

表1、歐盟、美國與日本之高GWP值替代品管制資訊

常用冷媒種類	歐盟 (F-gas)			美國 (SNAP)			日本 (氟利昂排放抑制法)		
	應用/設備	GWP上限	禁用日期	應用/設備	禁用冷媒種類	禁用日期	指定產品	GWP上限	禁用日期
	車用空調								
R134a	車用空調	150	2017	輕型車用空調	HFC-134a	2021	車用空調	150	2023
	固定式空調與冷凍冷藏								
R134a	家用冷凍冷藏	150	2015	家用冷凍冷藏	R134a、R404A、R507A、R407C、R407F及其他	2021			
R134a R404A				獨立低溫機組	R134a、R404A、R407A、R407C、R407F、R410A、R507A及其他	2020			
R134a R404A		2500	2020	冷凍食品加工	R404A、R507A、R407A、R407C、R407F及其他	2021			
	商業用冷凍冷藏(密閉)			獨立機組(中及低溫)	R404A、R507A	2016.07 (R)			
R134a				獨立中溫機組	R134a、R404A、R407A、R407C、R407F、R410A、R507A及其他	2019 (<2,200 Btu/hr) 2020 (≥2,200 Btu/hr)			
	零售食品/超市(40kW以上商用系統)			自動販賣機	R134a、R404A、R407C、R410A、R507A及其他	2019			
R404A R407A R507		150	2022		R404A、R507A	2016.07 (R)			
R404A	零售食品/超市(串聯系統製冷劑迴路)	1500	2022	零售食品冷凍冷藏(超商超市)	R404A、R507、R421B、R422A、R422C、R422D及其他	2016.07 (R)	冷凍冷藏 (用於分離式展示櫃)	1500	2025
	冷凍庫房				R404A、R507、R421B、R422A、R422C、R422D及其他	2018			
R134a R407C R410A				冰水機(包括離心、往復、螺旋、渦捲型式)	R404A、R507A、R407A、R410A及其他	2023	冷凍庫房(>50000m³)	100	2019
	可移動式家用空調設備				R134a、R404A、R507A、R407C、R410A及其他	2024	商用空調(<3RT)	750	2020
R410A		150	2020				商用空調(>3RT)	750	2023
	單一分離式空調且F-gas低於3公斤						商用空調(離心式冰水機)	100	2023
		750	2025				家用空調	750	2018

R: Retrofit，即設備換裝/改造



更換優點

- 碳氫冷媒技術可應用於市面上大多數的空調設備，更換後的優點包括：
 - (1)在相同的使用條件下，不受氣候或季節限制，可確保節能效益；
 - (2)在相同的冷房效果下，能有效降低壓縮機工作壓力，延長壓縮機壽命；
 - (3)出風口溫差加大 ($\Delta T \uparrow$)，因為冷卻能力加大而減少冷氣機運轉時間，達到省電、設備壽命延長的效果；
 - (4)原有空調硬體設備及潤滑油不需更換，因為與環保碳氫冷媒相容性高；
 - (5)碳氫冷媒無毒、無腐蝕性，不會破壞臭氧層，溫室效應量相當低(GWP約為3)；
 - (6)更換方式與一般更換或補充冷媒相同；
 - (7)應用碳氫冷媒技術所達成之節能率，可符合能源局公告「節能績效保證專案示範推廣補助要點」第五條第二項“績效保證計畫節能率不得低於百分之十”之補助申請要件。



案例參考

- 既有配置1台水冷式冰水主機30 RT供空調使用，原使用R410a冷媒，改善前水冷式冰水主機平均每日耗電量為361.31 kW(取樣期間為108年10月4日至10月22日，期間該行政區平均溫度為28.4°C)，經更換碳氫冷媒(型號M60)，改善後冰水主機平均每日耗電量為228.39 kW (取樣期間為109年3月17日至4月8日，期間該行政區平均溫度為28.4°C)。顯示本案例更換碳氫冷媒後節電量達36.8%，投資成本與改善效益如下：

(1)投資費用：約10萬元

(2)完工時間：民國109年

(3)效益評估：

A.節能量： $(361.31 \text{ kW/d} - 228.39 \text{ kW/d}) \times 313 \text{ 日/年} = 41,603 \text{ 度/年}$

B.節能效益：約9萬元/年(以2.2元/度計)

(4)減碳量：約21.1公噸CO₂e/年

(以經濟部能源局公告之108年電力排放係數0.509 kg CO₂e/度計算)

(5)回收年限：約1.1年



1號壓縮機改善後



2號壓縮機改善後



1號壓縮機 = 原使用 R410a
更換冷媒後使用 M60 冷媒



2號壓縮機 = 原使用 R410a
更換冷媒後使用 M60 冷媒

工作壓力範圍:	改善前	改善後	工作壓力範圍:	改善前	改善後
高壓端:	310~410 psi	210~225 psi	高壓端:	315~410 psi	200~215 psi
低壓端:	110~130 psi	70~90 psi	低壓端:	110~130 psi	70~90 psi

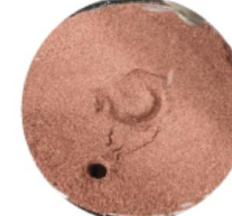


鐵屑製程改善

前後對比



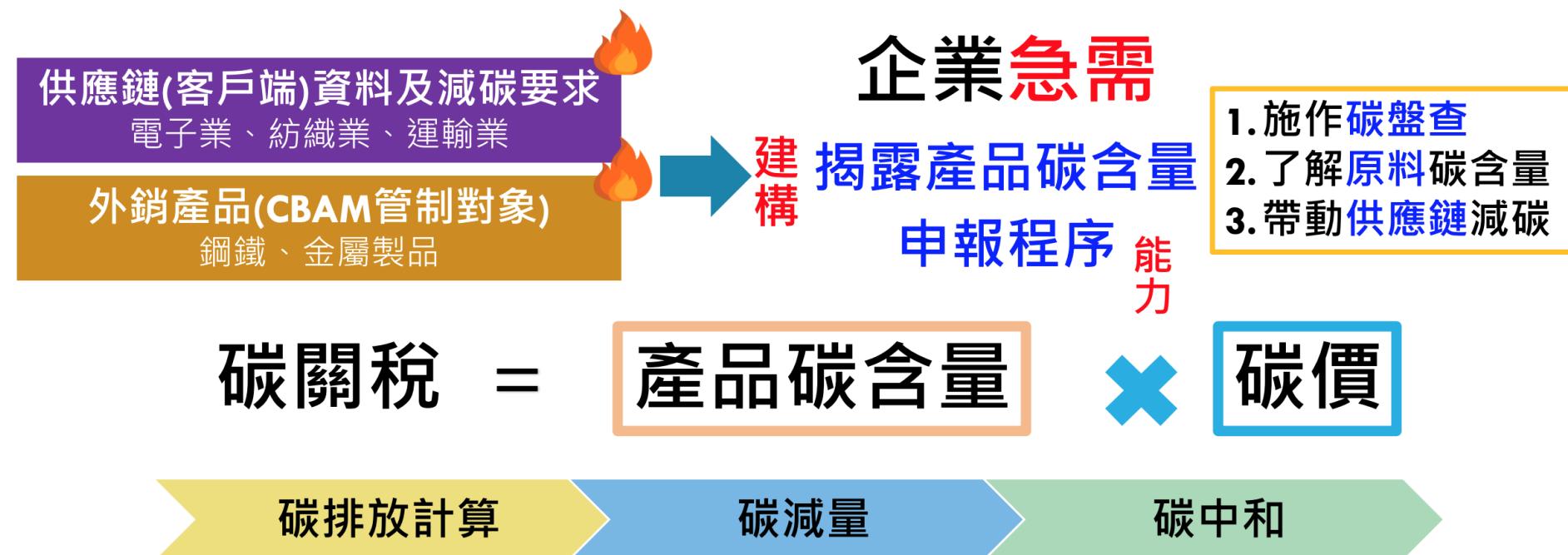
其他過濾類別





歐盟CBAM對台灣影響及企業因應之道

歐盟CBAM預計2023年上路，估計台灣鋼鐵、鋁、肥料、電力、水泥等高碳密集產品出口將受影響。台灣須及時因應，包括企業短期內**具備揭露產品碳含量及申報程序能力**。



智慧化 Intellectual

- ✓ 智慧製造：達到資訊可視化、故障預測、自動控制等
- ✓ 營運管理優化：提升經營管理、產品或服務之品質與效率
- ✓ 供應鏈智慧化：以智慧化提升供應鏈管理效率





導入機聯網

(D) 數位科技在ESG報告和透明度方面的應用主要有哪些效益？

- (A) 提高報告的準確性和可靠性
- (B) 增加公司的透明度和信任度
- (C) 提供即時和實時的數據和指標
- (D) 所有上述選項





Step1-問題需求診斷



即時監控

BI看板

即時監控

工廠狀態可視化，協助管理發現問題

Step2-改善管理治療



物料管理

生產排程

排班管理

系統管理解決問題，提升生產效率

導入效益

- 提高生產效率
整廠機台狀態清楚可析，可即時性調度車間監控管理系統，提升產能效率。
- 降低意外停機率
透過分析數據，有效判斷潛在故障風險，做到防範預知的維護保養，降低意外停機的損失。
- 敏捷製造
翻轉傳統生產及機台數據人工紀錄下，管理慢好幾拍的狀況全力對抗市場競爭。

Step3-預防保養通知



維修保養

警報通知

保養落實，故障即時通知，降低損失

- (A) 製造業數位化科技的ESG管理可以實現以下哪項效益：
- (A) 減少生產過程中的能源消耗
(B) 增加產品的價值和市場競爭力
(C) 提高工人的工資待遇
(D) 所有上述選項



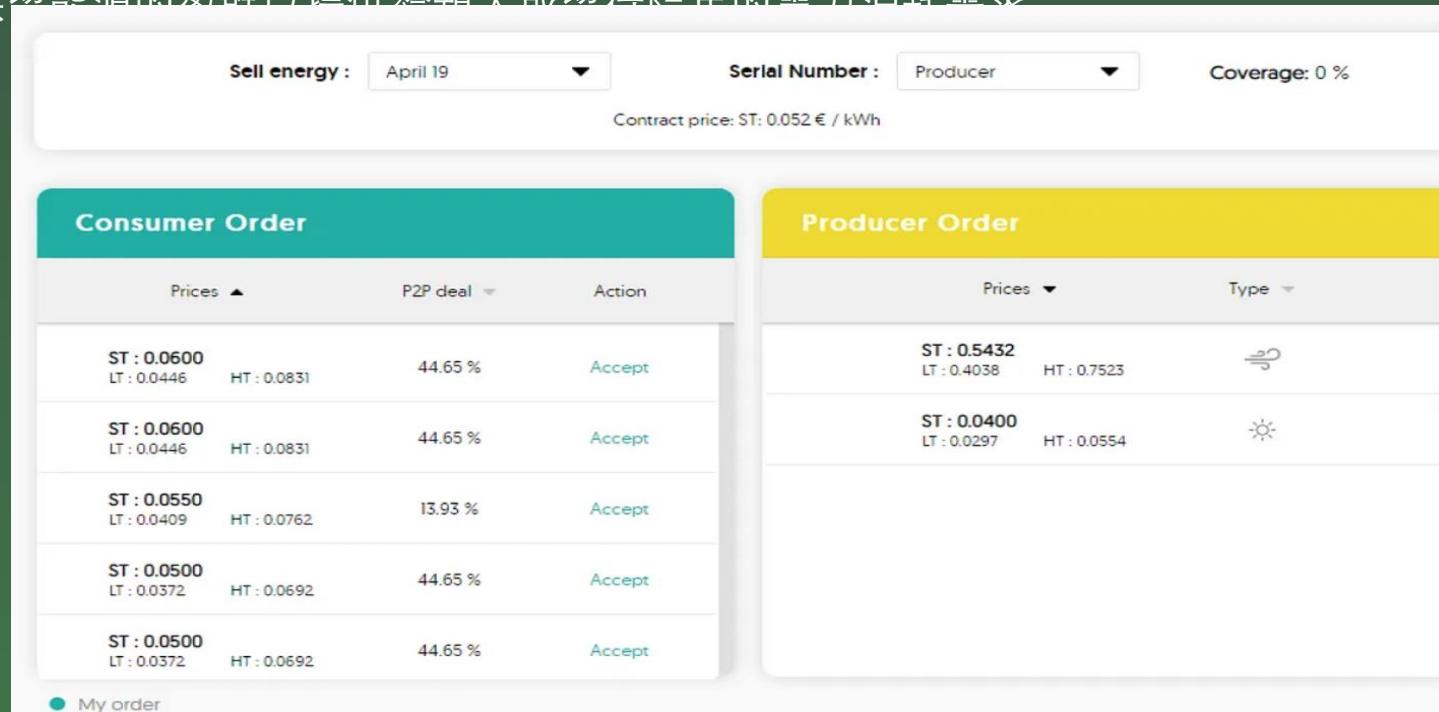
現況調查/廠商需求了解

- 導入智慧製造之程度
 - 聯網化
 - 可視化
 - 透明化
 - 可預測
 - 自適化
- 精實管理
 - 數位化精實管理
 - 精實研發
 - 精實供應鏈
- 智慧機械
 - 機械設備產品智慧化升級
- 智慧製造
 - 製造產線製程智慧化升級

(D)製造業數位化科技的應用範疇包括：
(A)物聯網(IoT)技術
(B)人工智慧(AI)技術
(C)雲端計算技術
(D)以上皆是

綠色區塊鏈新創應用方向

- 強化資源效率：區塊鏈去中心化，提高永續資源分享、交換的效率。例如：太陽能、風力等清潔能源的交易就不需要電力公司進行分配，透過需求供應的自動媒合，進行點對點的能源交易。創建一個全球能源共用和交易的市場，SunContract公司利用智慧合約、人工智慧技術得以自動化點對點進行每天、每小時的能源交易，並允許能源購買者以SNC數位貨幣或歐元支付，提高交易的效率。能源生產者也可以透過交易保



- (D)區塊鏈技術在ESG領域的應用主要有哪些效益？(A) 提高供應鏈的透明度和可追溯性 (B) 增加碳排放交易的效率和安全性 (C) 支持社會和環境項目的融資和監管 (D) 所有上述選項



ESG應用於交通運輸業

全球電動巴士將從2017年的38.6萬輛增加到2025年約120萬輛，相當於全球城市公共巴士車隊的47%，增長了三倍以上。而中國地區的公共巴士電動化高達99%。

工研院打造的是自動駕駛中型巴士，整合個別感測技術如光達 (LiDAR)、雷達，及感測器資訊融合技術在內，透過深度學習影像辨識技術，就像車輛的眼睛，行駛時可對週遭物件即時感知相對位置、速度、近端軌跡等，並具備事件推理能力。



(D)數位化科技在交通運輸業中的ESG管理中可以實現的效益之一是：(A) 減少交通擁堵和旅行時間 (B) 降低能源消耗和碳排放 (C) 優化運輸路線和節省成本 (D) 所有上述選項



ESG應用於航空業

- 中華航空「環保旅程 ECO TRAVEL」碳抵換計劃是由華航與英國專業氣候管理與永續發展機構 Climate Impact Partners 公司合作開發，旅客可經由碳排放計算器計算結果，自主貢獻抵銷於旅程中所產生的二氧化碳排放，達到「淨零碳旅行」屬目標。



(零碳旅行)屬目標。通運輸業數位化科技的應用：

- (A) 物流管理系統 (B) 無人駕駛車輛 (C) 交通導航應用程式 (D) 所有上述選項

ESG應用於建築業

 生態	一、生物多樣性指標 二、綠化量指標 三、基地保水指標	9分 9分 9分	27分
 節能	四、日常節能指標(必要) 建築外殼節能指標EEV 空調節能指標EAC 照明節能指標EL	14分 12分 6分	32分
 減廢	五、CO ₂ 減量指標 六、廢棄物減量指標	8分 8分	16分
 健康	七、室內環境指標 八、水資源指標(必要) 九、污水垃圾改善指標	12分 8分 5分	25分

(A)建築業數位化科技的ESG管理可以實現以下哪項效益：

- (A) 減少建築物的能源消耗
- (B) 提高建築物的美學價值
- (C) 加快建築項目的完成時間
- (D) 所有上述選項