



綠色智機轉型+5G應用 從智慧製造迎向綠色智造



凱柏精密機械(股)有限公司

報告人：張景星

職 稱：副總經理



Campro Precision Machinery Co., Ltd.

目錄

- 一、前言
- 二、公司簡介
- 三、製造服務化：5G創新應用與服務
- 四、綠色智造轉型
- 五、結語



Campro Precision Machinery Co., Ltd.

一、前言



Campro Precision Machinery Co., Ltd.

從 2024TMTS工具機展看傳統製造業的困境和變化

參觀邀請函

TMTS 2024

Taiwan International Machine Tool Show
台灣國際工具機展



DX & GX for a Sustainable Future
雙軸智造 x 永續未來

展覽地點：
台北南港展覽館 1 & 2 館

展覽日期：
2024.3.27 (週三) - 31 (週日)
3月27 - 30日 10:00-18:00
3月31日 10:00-17:00

攤位地點：
南港展覽館 2 館 1 樓

攤位號碼：
P0802



凱柏精機

凱柏精密機械股份有限公司

誠摯邀請
蒞臨參觀

下載 APP
免費登錄觀展

TMTS APP 申請參觀證



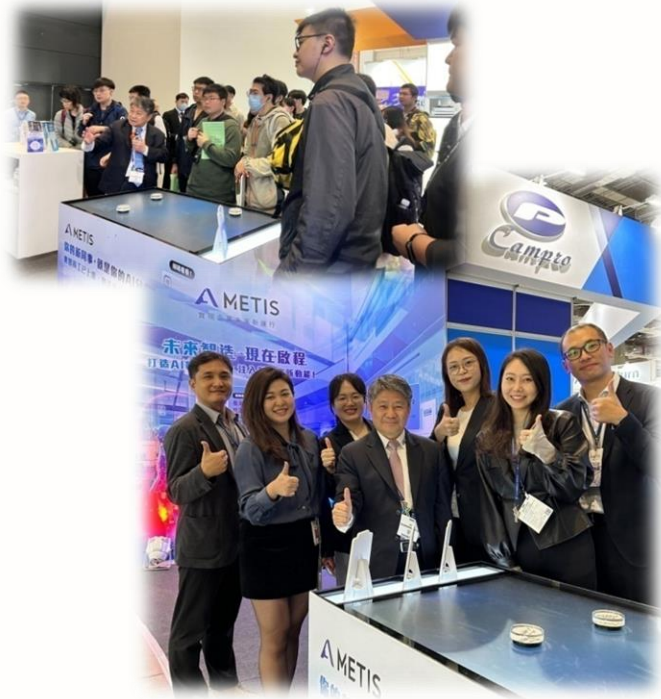
或於 TMTS 官方網站填寫申請資料，出示 QR code 入場，
也可利用同一帳號登入 TMTS APP。



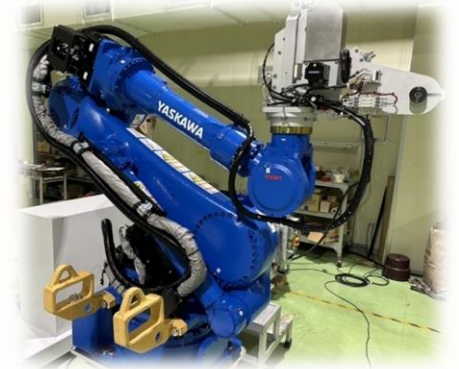
台灣工具機產業產值全球NO.7、出口值NO.5
但面臨大陸崛起、日本高階產品技術難超越...
實現零碳和智慧化之綠色智造，是未來的機會點！



凱柏於TMTS展示5G+AI+低碳融合場景 加速實現工具機綠色未來企業



知識封裝
數據驅動
GPT



鑄件減重
車輛相關配件減重
治具減重
碳纖維熱塑貼帶



5G專頻專網創新應用擴散計畫分享會

政府和產官學大力推展，希望擴散更多各行各業參與計畫



凱柏精密機械「5G專頻專網創新應用擴散計畫」分享會

指導單位：數位發展部數位產業署

主辦單位：凱柏精密機械股份有限公司、臺灣機械工業同業公會、台灣工具機暨零組件工業同業公會、社團法人臺灣智慧自動化與機器人協會

協辦單位：中華電信股份有限公司臺中營運處、中華電信股份有限公司企業客戶分公司、國立臺灣大學-應用5G工業物聯網推動CNC工具機產業數位轉型與雲端增值服務計畫

凱柏聯絡人：張景星 副總經理、許莉敏 專案助理
TEL: 04-23500501ext2100、2101
E-mail: ccsin4589@camapro.com.tw, gmasst@campro.com.tw Fax: 04-2350-0131



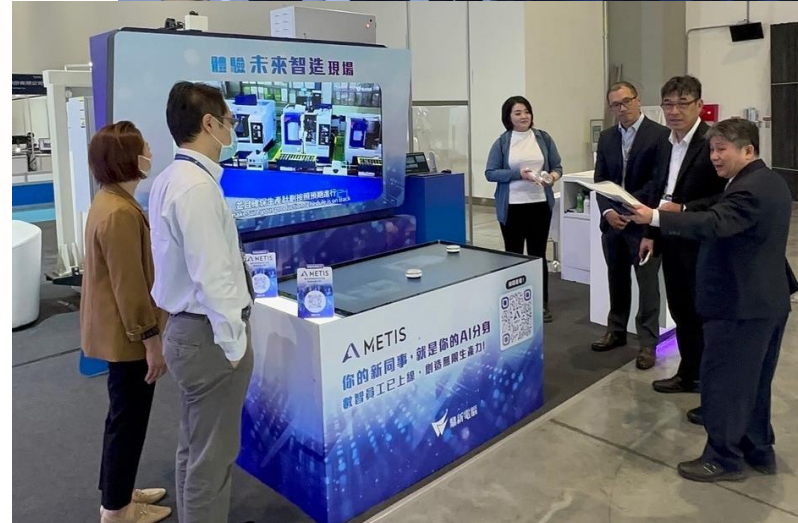
時間	議程事項	報告人
13:30-14:00	貴賓報到及入場	
14:00-14:05	主席致詞-凱柏精密機械股份有限公司	蔡清哲 董事長
14:05-14:10	貴賓致詞-臺灣機械工業同業公會	莊大立 理事長
14:10-14:15	貴賓致詞-臺灣工具機暨零組件工業同業公會	陳伯佳 理事長
14:15-14:20	貴賓致詞-社團法人臺灣智慧自動化與機器人協會	練國一 理事長
14:20-14:30	貴賓致詞-數位發展部數位產業署	呂正華 署長
14:30-14:35	大合影	
14:35-14:40	台灣5G專頻專網產業應用推動	臺灣機械工業同業公會 許文通 秘書長
14:40-15:00	5G專頻專網創新應用擴散計畫-5G專頻專網應用技術與服務模式說明	凱柏精密機械股份有限公司 張景星 副總經理
15:00-15:20	5G專頻專網網路服務規劃	中華電信股份有限公司
15:20-15:30	產業交流	





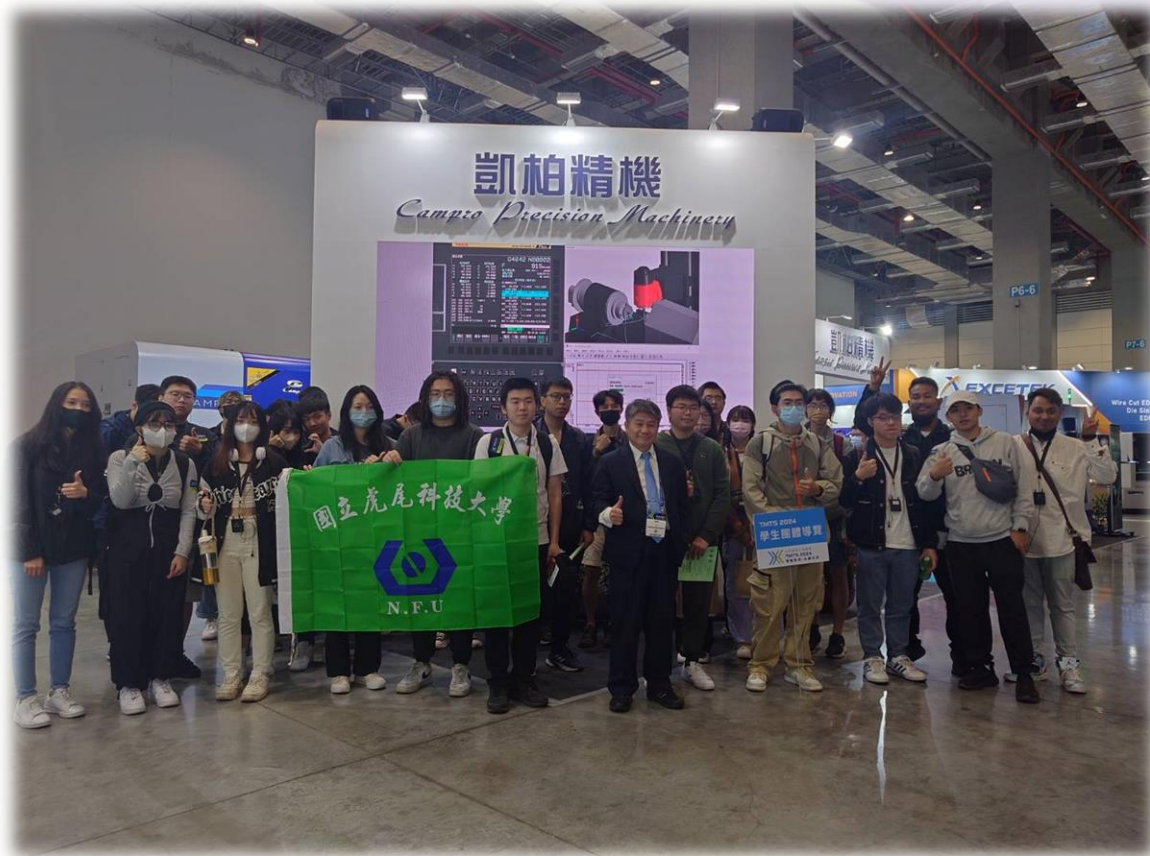
異業結盟的擴散效應：更自然的人機協作

凱柏和鼎新透過AI、GPT技術加數智驅動、知識封裝，讓操作者與機台更有人性的對話

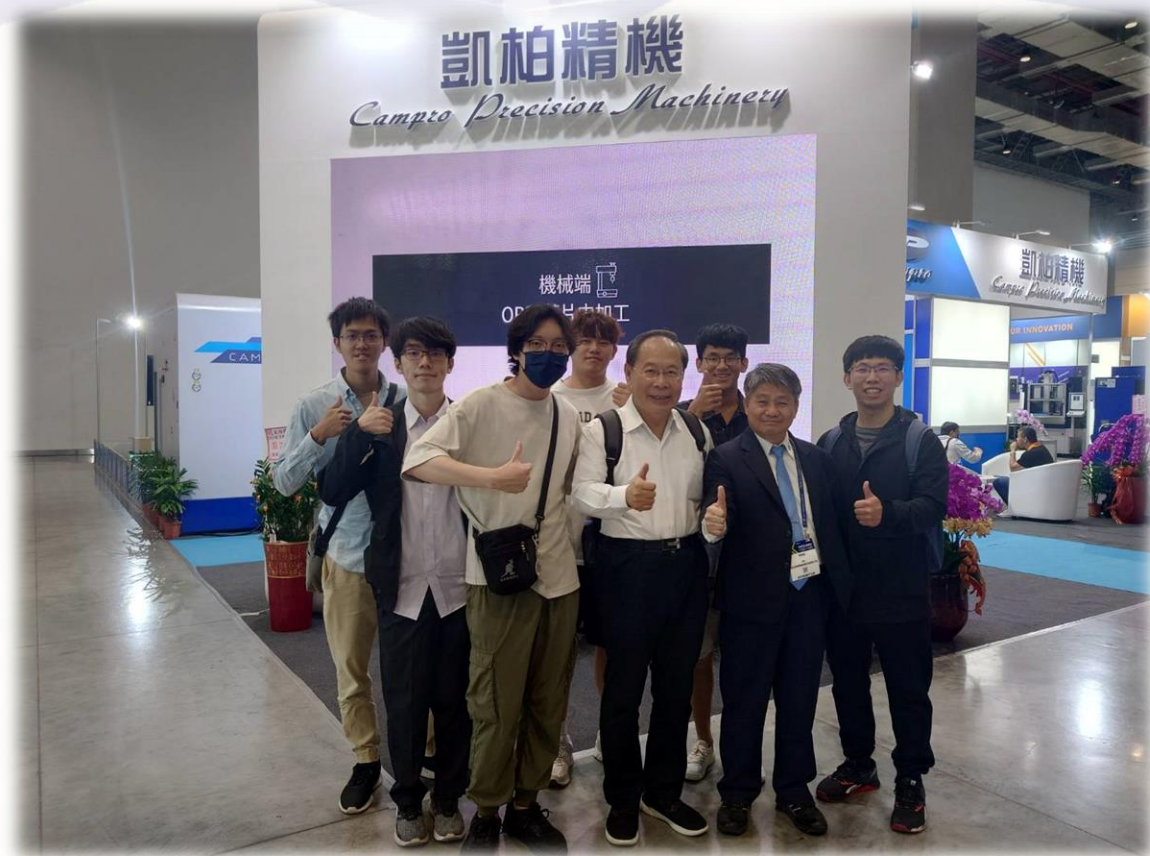




智慧x低碳亦獲得學術單位高度關注



虎尾科技大學產學應用中心



成功大學資訊管理系

二、公司簡介



Campro Precision Machinery Co., Ltd.

公司簡介

- 一．創立日期：民國 92 年 06 月 18 日
- 二．負責人：蔡清哲 董事長
- 三．實收資本額：新臺幣40,201仟元
- 四．公司產品：數控加工中心機(含立式、臥式、龍門、五軸)、CNC精密車床(含立式及臥式)、車銑複合機、智慧機械-遠端監控暨整合化管理系統、智慧刀具倉儲管理系統、電腦整合彈性製造單元及系統。



加工
中心
機

立式線軌 立式硬軌 五 軸 龍 門 臥 式



精密
車床

臥式車床 車銑複合機 立式車床

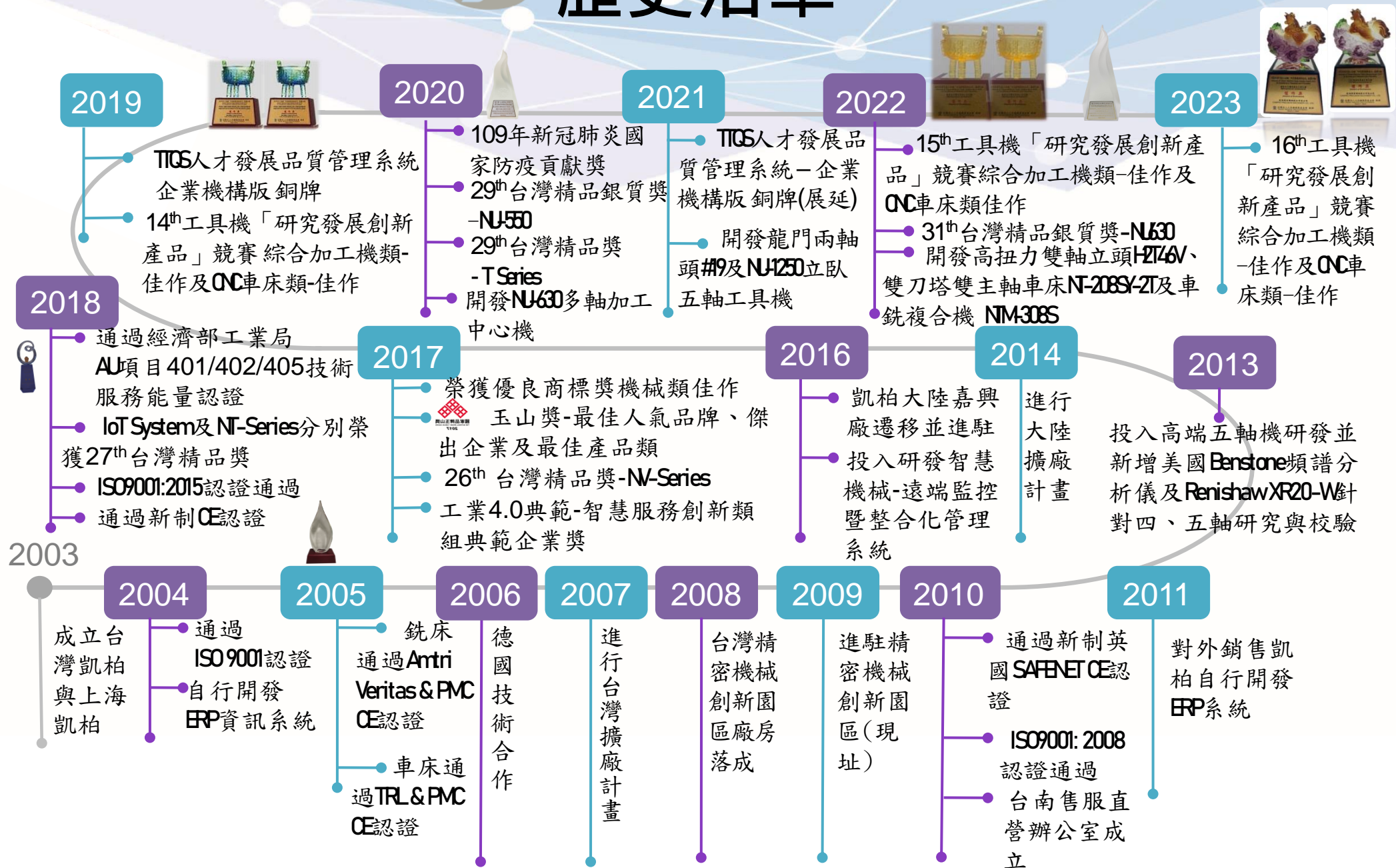


系
統

- 凱柏 ERP系統
- 智慧化機器聯網(IIoT)
- 自動化系統
- 智慧倉儲系統



歷史沿革





凱柏關鍵發展階段

異業專業賦能(財團法人、
產學合作、IT產業...)

IoT、戰情室
自動化...

2021-2024~

2018-2020

綠色智造零

單機功能提升

2004-2017

智慧機械轉

碳智造

產品功能創

型期

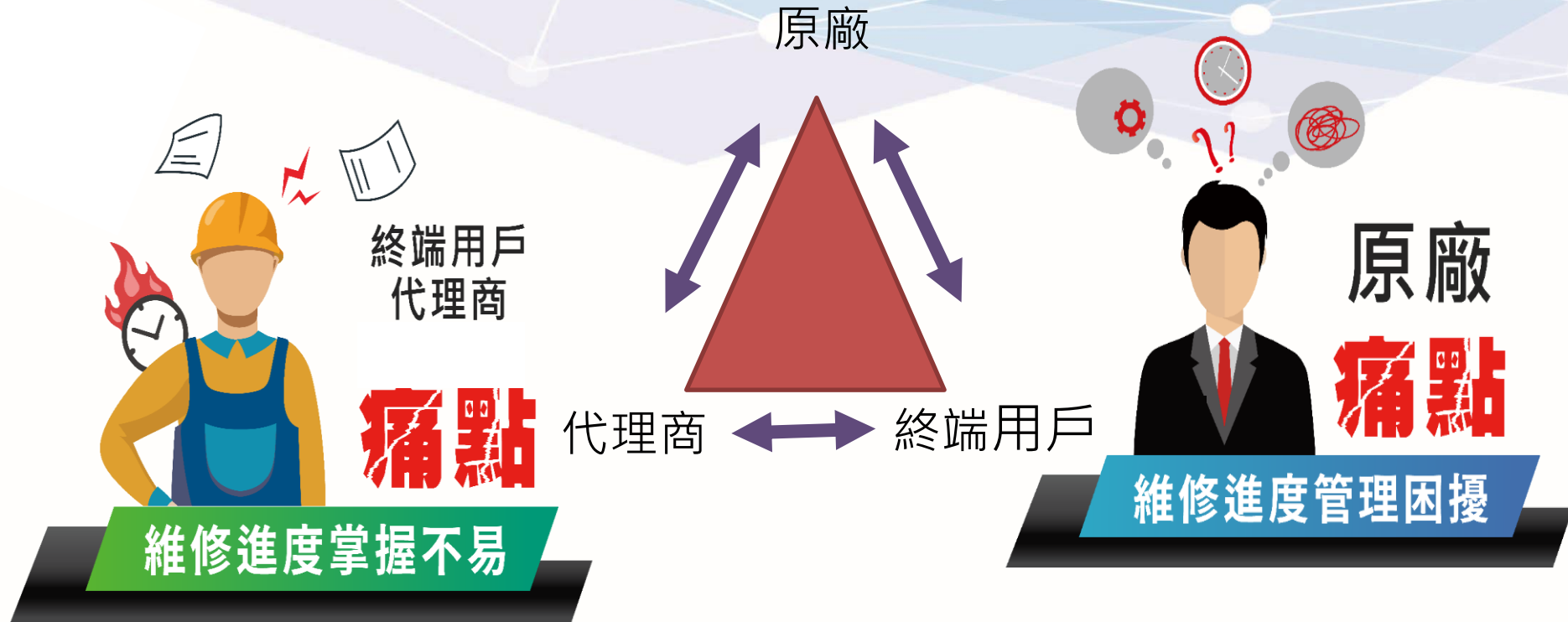
新期

三、製造服務化： 5G創新應用與服務



Campro Precision Machinery Co., Ltd.

製造業面臨到的問題及痛點



終端用戶

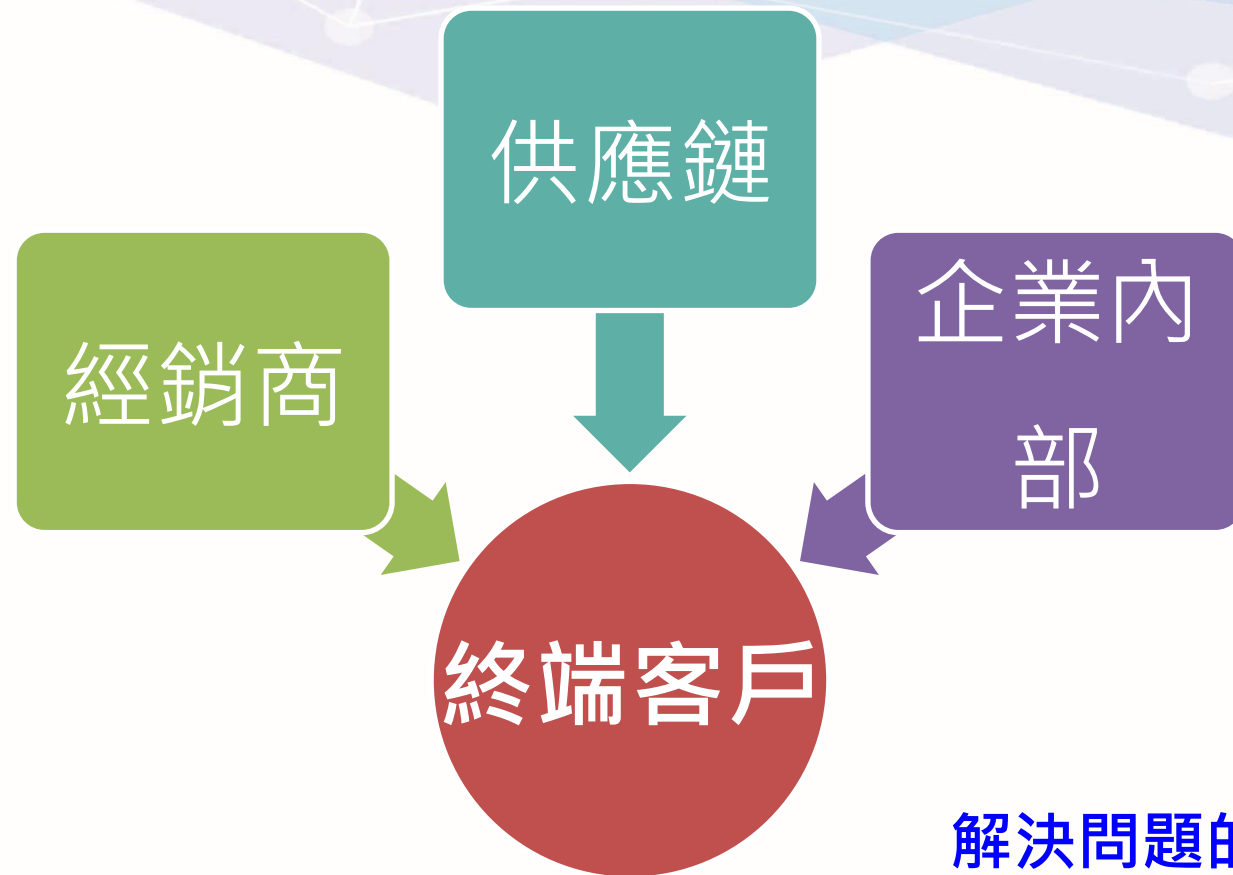
設備故障發生時只能仰仗代理商或者是設備原廠派人修復，**待機復工時間無法確認，造成產量損失**

代理商

當設備維修發生問題時，原廠廠商無法透過**遠端語音或視訊方式**協助代理商解決問題

- | 疫情時代無法出差，**出差成本昂貴**
- | 沒有數位資訊輔助，**故障診斷不易**
- | **維修保養紀錄作業繁雜**，缺乏有效的管理系統
- | 傳統紙本維修保養手冊，維修時**查找不易**
- | 人員撰寫維修保養手冊，無法**清楚描述設備的狀況**

製造服務化 = 對客戶問題的高效滿足與響應



解決問題的第一步
需要讓數據能即時正確呈現





5G應用加速產業機械雲的數位轉型

- 促成超過 **20家業者**(哈伯、盈錫等)使用凱柏SMB
- 超過 **300台設備連線數**，加速協助產業推動數位轉型

智慧機械雲



5G

高寬頻
低延遲
多連結



供應鏈入料管理

供應鏈物料入料管理資料數位化，串聯生產派工流程，加速確認物料水位確認。



自動化排程

依照組立產線區域，使用**軟體演算法優化工單效率**，建立自動化排程系統以及組裝進度工單系統。



組裝履歷雲端化

因應客戶需求建置雲端化數位服務**跨廠供應管理、生管派工、QC檢測、組裝管理、智能履歷分析**



精度壽命雲端分析

透過精度檢測儀器，建構機械設備**空間精度、以及軸向補償數據**，並且**數據雲端化管理**，建立完整設備生產履歷



設備聯網能量SMB

加工機台增加SMB設備聯網功能，利用**遠端監控系統**，**搭配可視化介面**，提升現場狀況的透明度、增加產線效率與產值



雲端市集APP

透過機械雲，將機台設備應用**服務APP上架雲端市集**，開設雲端店中店，促成超過20家業者使用。



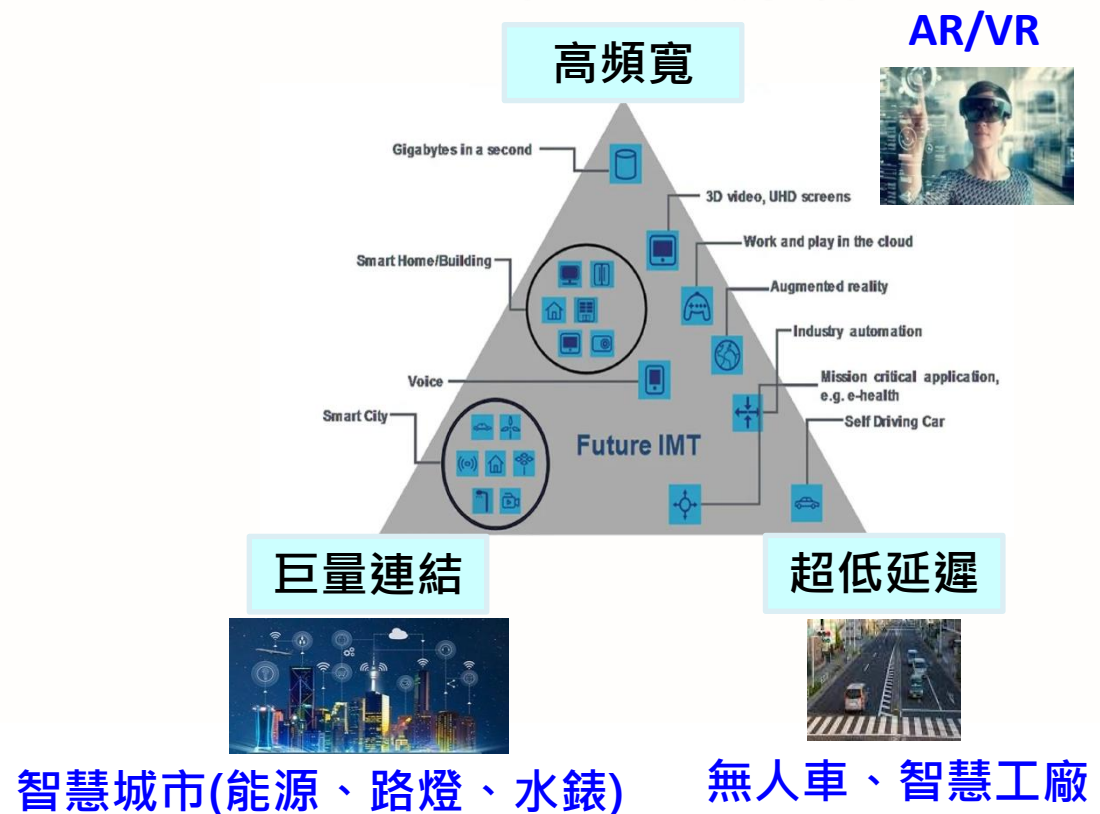
5G網路的三大特性

- 5G時代的底層網路性能提升100-1000倍，將會徹底改變工業物聯網、生產管理、供應鏈管理樣貌，傳統ISA95生產管理的金字塔架構將被顛覆。

5G 關鍵性能指標

KPIs	4G	5G
平均使用者 傳輸速率	10 Mbps	~1 Gbps
最高 傳輸速率	1 Gbps	20 Gbps 100倍
移動速度	350 km/hr	500 km/hr
延遲時間	10 ms	1 ms
每平方公里 設備連接數 量	10 ³	10 ⁶
系統容量密 度	0.1 Mbps/m ²	10 Mbps/m ² 1000倍 提升3倍
頻譜效率	—	—

5G 應用三大情境



場景應用橫跨IT、OT、CT(5G) 實現製造服務化

 凱柏精密機械股份有限公司
Campro Precision Machinery Co., Ltd.



 富鴻網



5G專頻專網
服務提供

 中華電信
Chunghwa Telecom



5G應用服務
營運企業



5G資訊安全
服務提供

 中華資安國際
CHT Security

5G應用方案
開發廠商

5G應用方案
產學合作

 國立臺灣大學
National Taiwan University

 國立虎尾科技大學
NATIONAL FORMOSA UNIVERSITY

應用5G工業物聯網推動CNC工具機
產業數位轉型與雲端增值服務計畫

5G專頻專網-三大應用服務



企業內部、供應鏈運作

同步協作工程即時資料
交換PDM- WEB

+ 產品設計分享

- 產品設計資訊增加透明度，應用於產品整體發展流程，包括業務、研發、採購、裝配、品管、倉管、客戶、供應商

+ 原物料搬運、自動化倉儲

- 透過無人搬運車，串聯自動化倉儲與組裝現場，增加機台組裝效率。
- 建構自動化倉儲，強化零組件管理效率，提高取料。

走向客戶終端場域

協作數位系統與MR協作

+ 虛實廠內維修與教育訓練

- 結合 AR/MR、IOT 技術，可做為廠內員工教育訓練、快速解決設計部門、現場組裝與調機等生產通問題

利用5G技術提供精確即時數據，提升製造業效率、品質和降低成本

資訊傳遞效率

設計資訊透明度

生產與物流效率

終端工廠即時監控
與售服效率

終端應用機台/
加工產品再精進

四、綠色智造轉型



Campro Precision Machinery Co., Ltd.

碳有價的時代已經來臨 產業須積極面對

美國清潔競爭法案(CCA)草案

清潔競爭法案相關措施時程規劃					
2024	2025	2026	2027	2028	2029
開始針對25類管制產品課徵碳稅，超出部分每噸55美元，每年上調5%		適用產品範圍向下延伸，加工產品若有用到25類產品，超過500磅就要課稅		加工產品若有用到25類產品，超過100磅就要課稅	
建立碳排密度基線	碳排密度基線每年下調2.5%			碳排密度基線每年下調5%	

美國清潔競爭法案(CCA)計畫於2024年相繼上路，美國CCA法案沒有試行期間。該法案將每噸碳稅訂為55美元開始課徵，每年上調5%。到了2026年更擴大範圍，對於使用法案中管制的進口產品項目超過500磅的產品，也需要課稅。這個標準到2028年預計降到100磅，而且若進口產品含有各種不同的管制進口項目，會累積課稅。也就是說，若CCA開始實施，到了2026年，若一台出口至美國的設備同時使用鋼鐵、鋁與石化產品都超過500磅時，將可能被課徵三種碳稅。

以凱柏精機產品中的立式加工中心機CPV-850為例
機台重6000kg約13227磅
僅鋼鐵部分的碳稅就需要
9900台幣



綠色智造的轉型方向-DX + GX

DX (數位轉型 · Digital Transformation) 及 GX (綠色轉型 · Green Transformation)

賣產品設備

製造服務化(提升低碳生產效率)

產品功能性

單機智慧化

整廠整合服務

金屬輕量化減重技術
(中興大學)



溫升補償 / 異音診斷 /
電流值異常監控 / 進給
系統溫控 / 刀倉智慧化

智慧化、低碳化
加工製程改善

AI數智售服

AR/MR遠程診斷與服務

智能降低能耗(勤益科大)

產品碳足跡

產品低碳分析

AI現場助理
(對話/經管層交流)



產品功能性：輕量化減重技術

輕量化技術是產業節能、減碳的最終手段

電動車輕量化

- 電動車每減重100公斤，其續航里程可提升6%~11%，輕量化後將提升更多續航里程

重量減輕30%至40% 金屬與碳纖維異質接合車身

全鋼鐵白車身

碳纖維包覆馬達轉子

鋁鑄造輪圈

汽車底盤+電池包 (CTB)

金屬與碳纖維異質接合包覆轉子

金屬與碳纖維異質接合輪圈

金屬與碳纖維異質接合電池盒底蓋

>20000rpm

>4x14公斤

大於800公斤

工具機/零部件輕量化

- 工具機整體的慣性可以減少50%，生產率可以提高85%，牧野銑床開發部總經理土屋雄一郎估計重量減輕後，馬達峰值電流將減少45%，輕量化將降低馬達的傳動功率輸出，增加速度，減少耗能，降低碳排放。

主軸與馬達

強化鋁合金汽車鍛造背板

Head

Column

Table

Saddle

Base

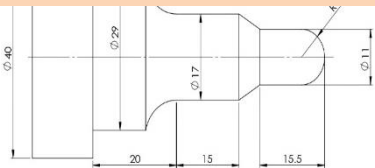
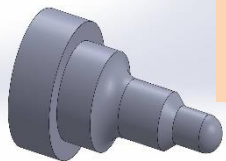
強化碳纖維與鋁合金板

半導體模組

移動平台

單機智慧化：工具機智能降低能耗及碳足跡可視化

加工時間x消耗電力
碳排計算

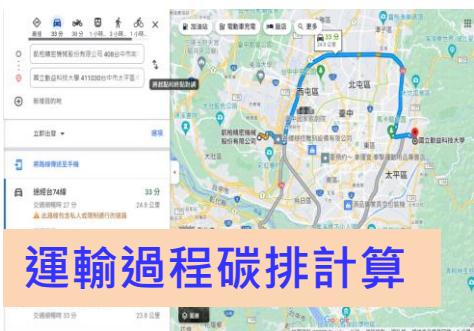


與勤益科技大學合作，研究以凱柏精機產品CNC精密車床NT-208S進行車削模擬計算

- 本研究提出一種結合可視化設備與碳排放累積的計算模式，並運用一加工案例成功推算出一批產品可能產生的碳排放。
- 本研究計算範圍是從搖籃到大門，提供了供應鏈中游加工廠商的碳足跡計算模式。
- 若可以結合ERP系統與機聯網設備則可以節省計算與驗算時間，使得產品碳足跡計算更為容易。
- 本研究為題出一種計算模式，材質以低碳鋼計算，根據材質的不同可以延伸至更多不同的加工材質，如銅、塑膠、難削材等等。



切削液
碳排計算



運輸過程碳排計算

整廠整合服務：綠色+智造即時服務



五、結語



Campro Precision Machinery Co., Ltd.

全球環境對台灣製造業的影響與挑戰

變種病毒蔓延

對中國經濟的擔憂

供應鏈瓶頸



通貨膨脹壓力

地緣政治緊張衝突

台灣未來的挑戰

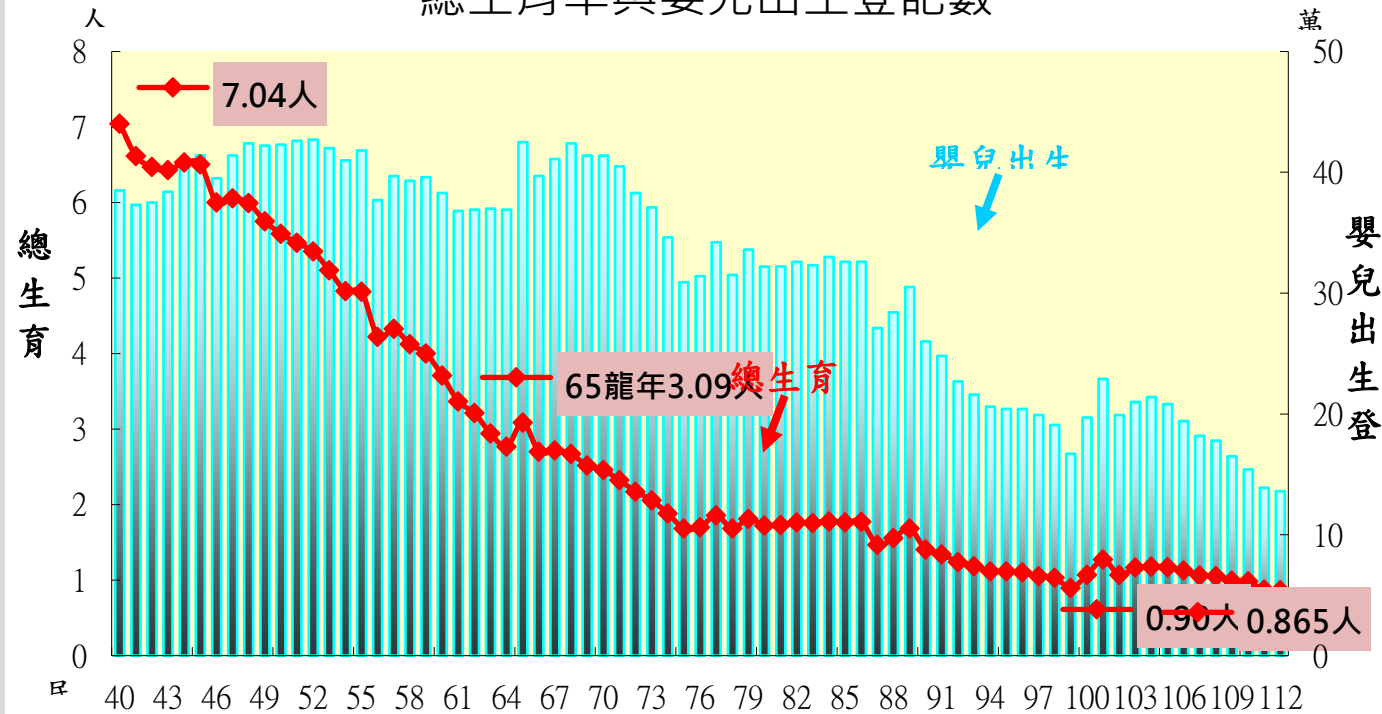
人口
負成長

全球
競爭

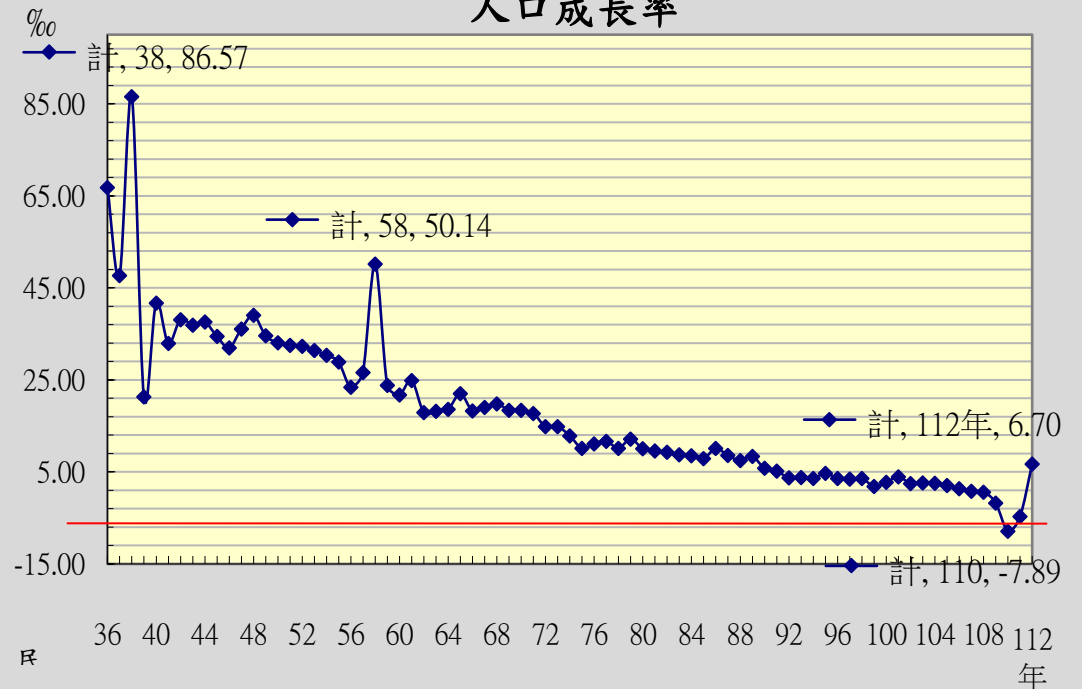
氣候
災難

- 重新訂定可行戰略之人口政策
- 加速數位轉型，開拓數位國土掌握新競爭優勢
- 全面啟動淨零碳新經濟

總生育率與嬰兒出生登記數



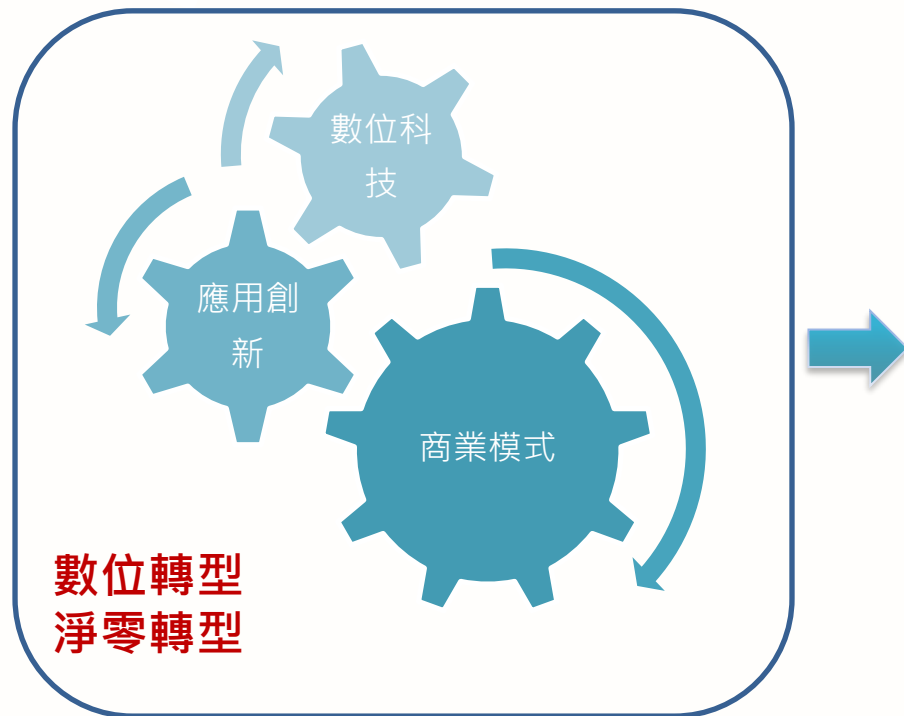
人口成長率



資料來源：內政部

強化台灣機械智造競爭力 引領低碳智造

台灣機械業



➤ 提升產品開發實力

- 產品升級，可靠度、精度穩定度提升
- 產品供創新
- 產品差異化創新

➤ 創新商業模式能力

- 客戶需求導向之創新商業模式
- 客製化雲端智慧服務
- AIO(All In One)整合解決方案服務創新
- 發掘不同面向之附加價值，創新商業模式

➤ 拓展市場開拓能力

- 客戶需求導向之市場服務能力
- 因應國際化市場開發能力



定位，為自己的圓規找到中心點

圓規為什麼可以畫圓？因為腳在走，心不變；

您為什麼還不能圓夢？因為心不定，腳不動。

以腳為著力點，以心為方圓，大小自己決定，在方圓做好每一件事
為未來某一天完美綻放積蓄潛能，活出自己的精采！

感謝聆聽 敬請指教

磐

戊子年九月九日立