



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。



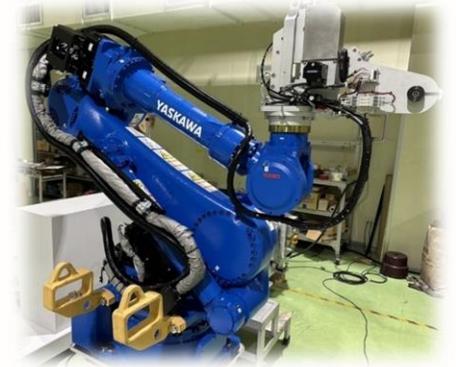
台灣工具機產業產值全球NO.7、出口值NO.5
但面臨大陸崛起、日本高階產品技術難超越...
實現零碳和智慧化之綠色智造，是未來的機會點！



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

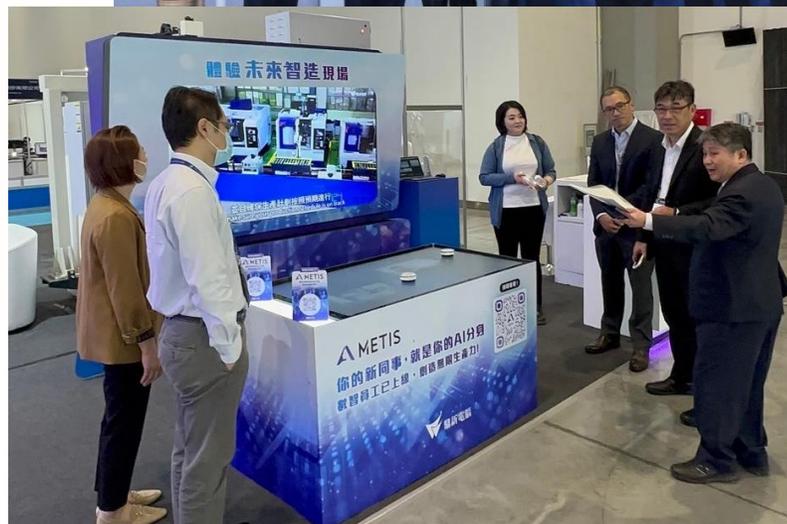


時間	議程事項	報告人
13:30-14:00	貴賓報到及入場	
14:00-14:05	主席致詞-凱柏精密機械股份有限公司	蔡清哲 董事長
14:05-14:10	貴賓致詞-臺灣機械工業同業公會	莊大立 理事長
14:10-14:15	貴賓致詞-臺灣工具機暨零組件工業同業公會	陳伯佳 理事長
14:15-14:20	貴賓致詞-社團法人臺灣智慧自動化與機器人協會	孫國一 理事長
14:20-14:30	貴賓致詞-數位發展部數位產業署	呂正華 署長
14:30-14:35	大合影	
14:35-14:40	台灣5G專頻專網產業應用推動	臺灣機械工業同業公會 許文通 秘書長
14:40-15:00	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	



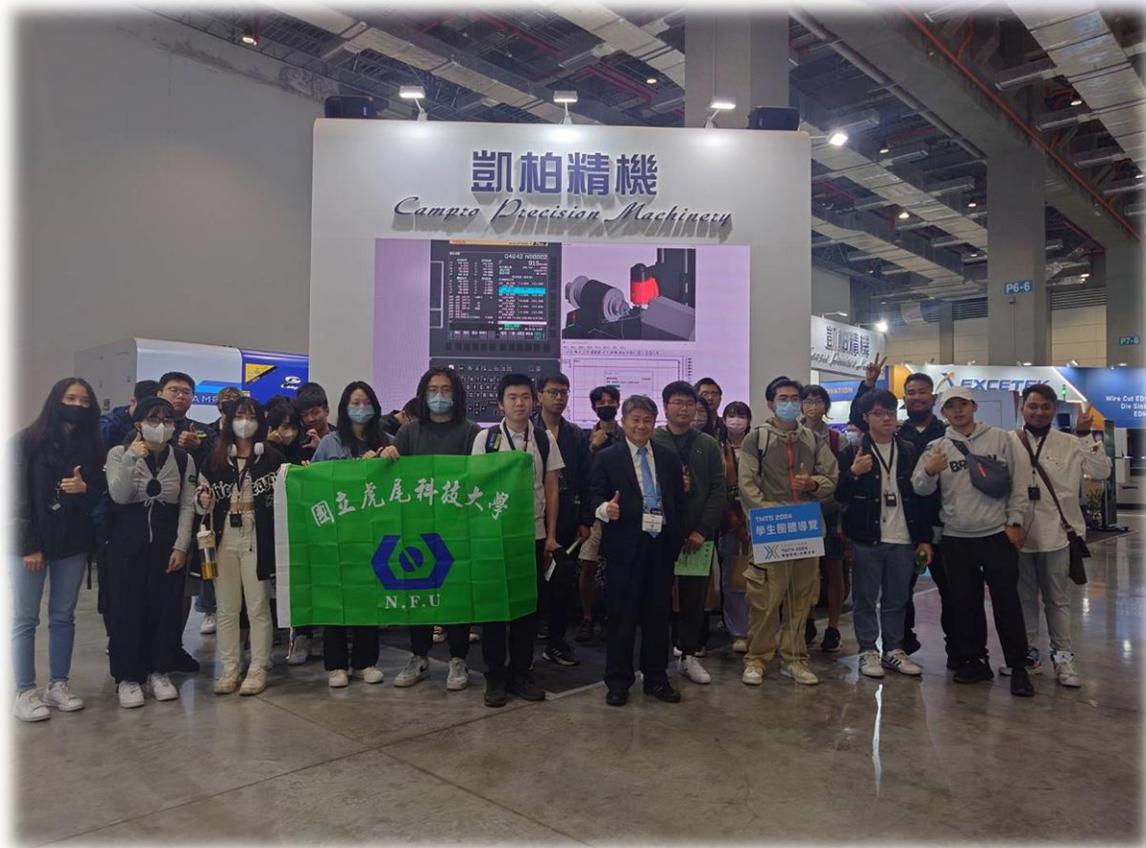
異業結盟的擴散效應：更自然的人機協作

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

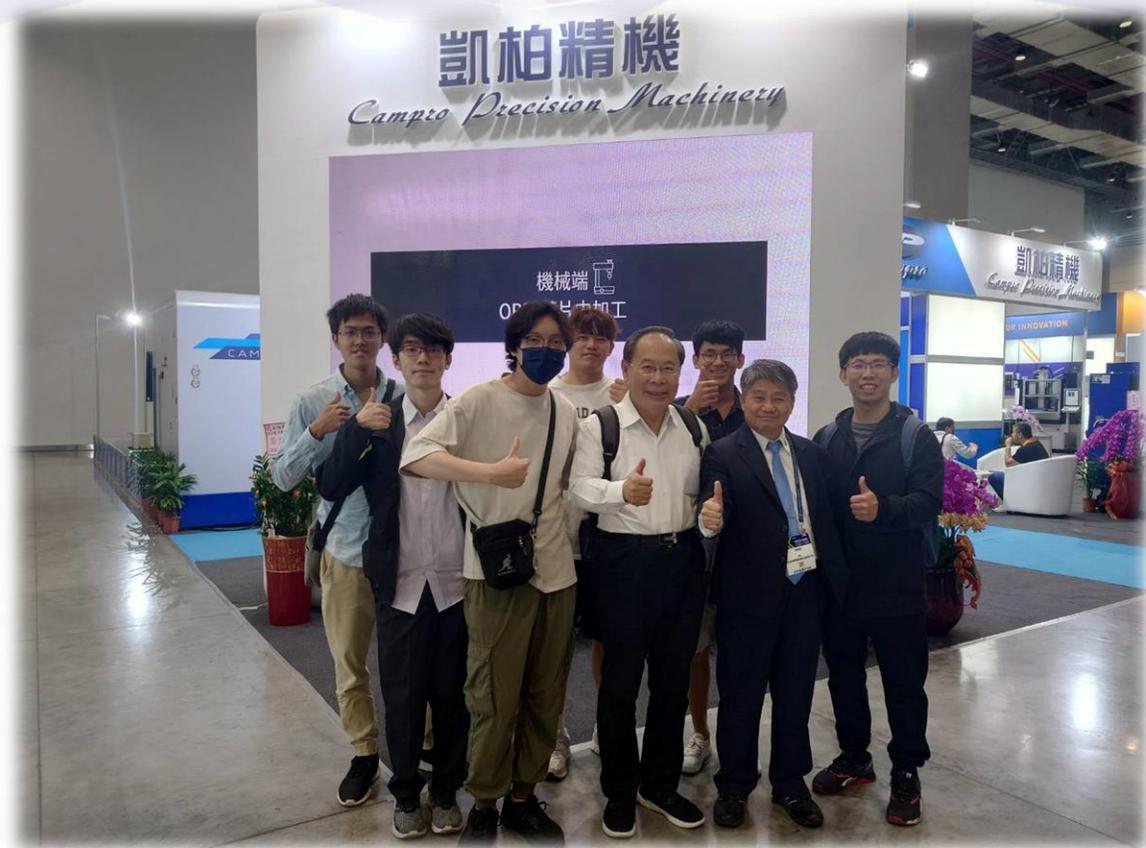




智慧x低碳亦獲得學術單位高度關注



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

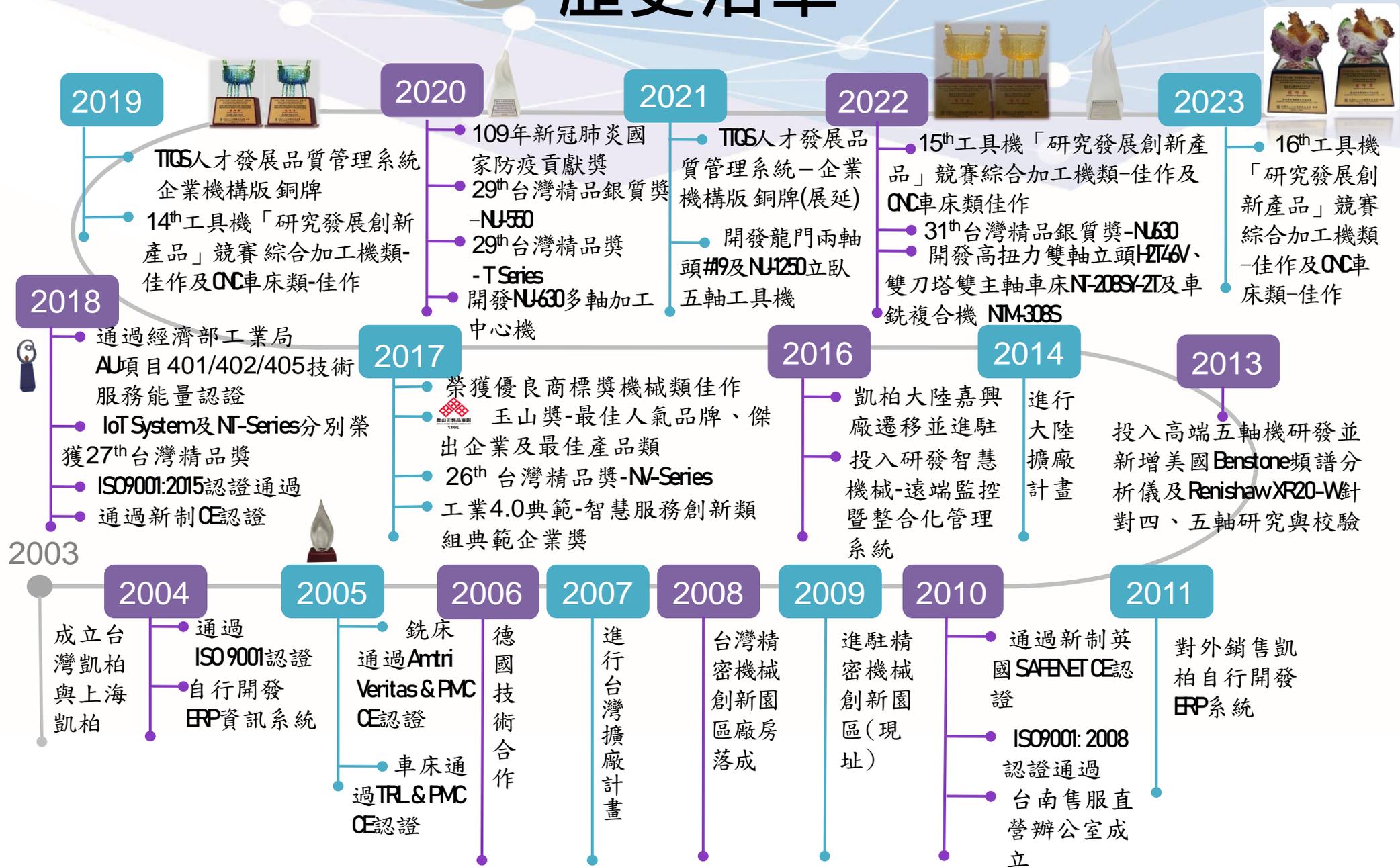


系
統

- 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

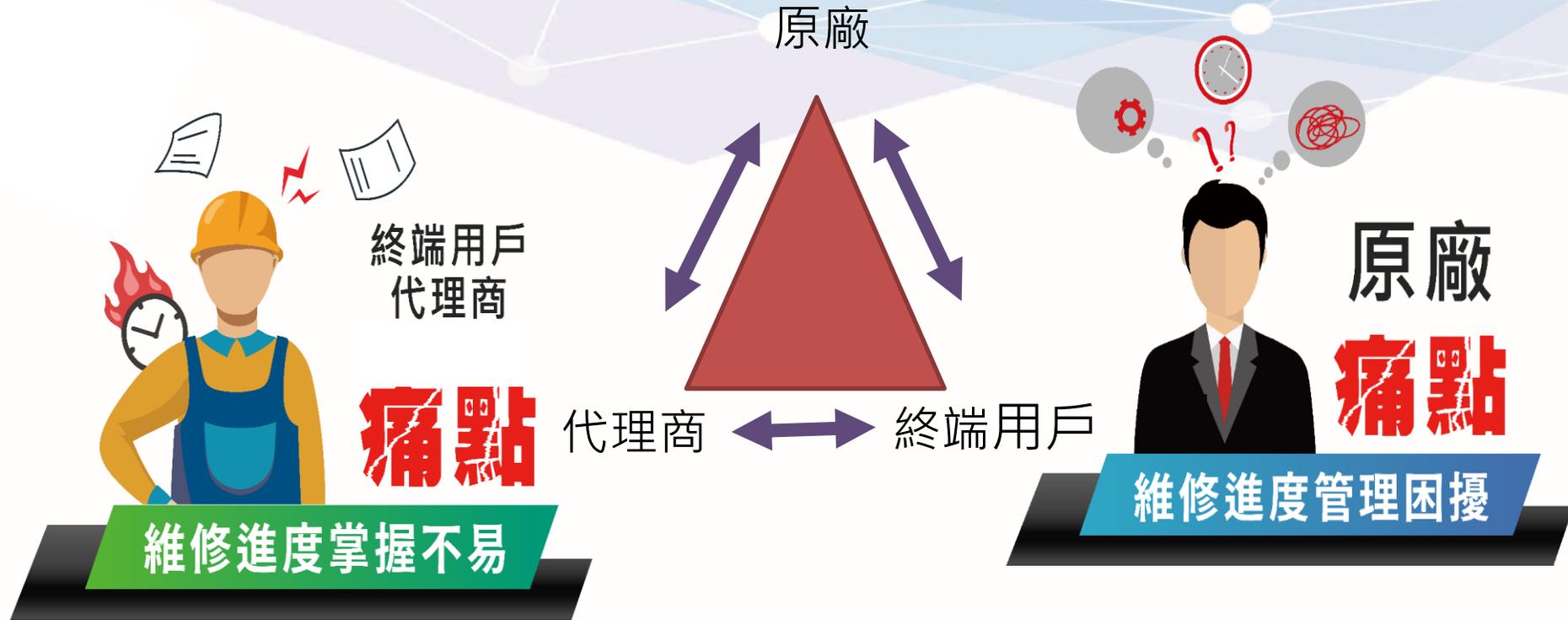
新期

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

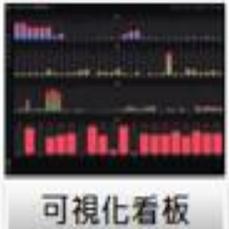
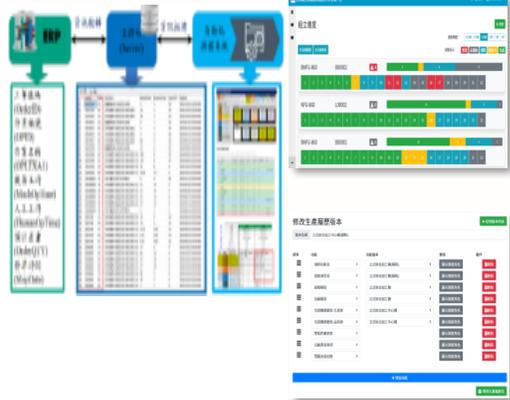
- 促成超過 **20家業者**(哈伯、盈錫等)使用凱柏SMB
- 超過 **300台設備連線數**，加速協助產業推動數位轉型

智慧機械雲



5G

高寬頻
低延遲
多連結



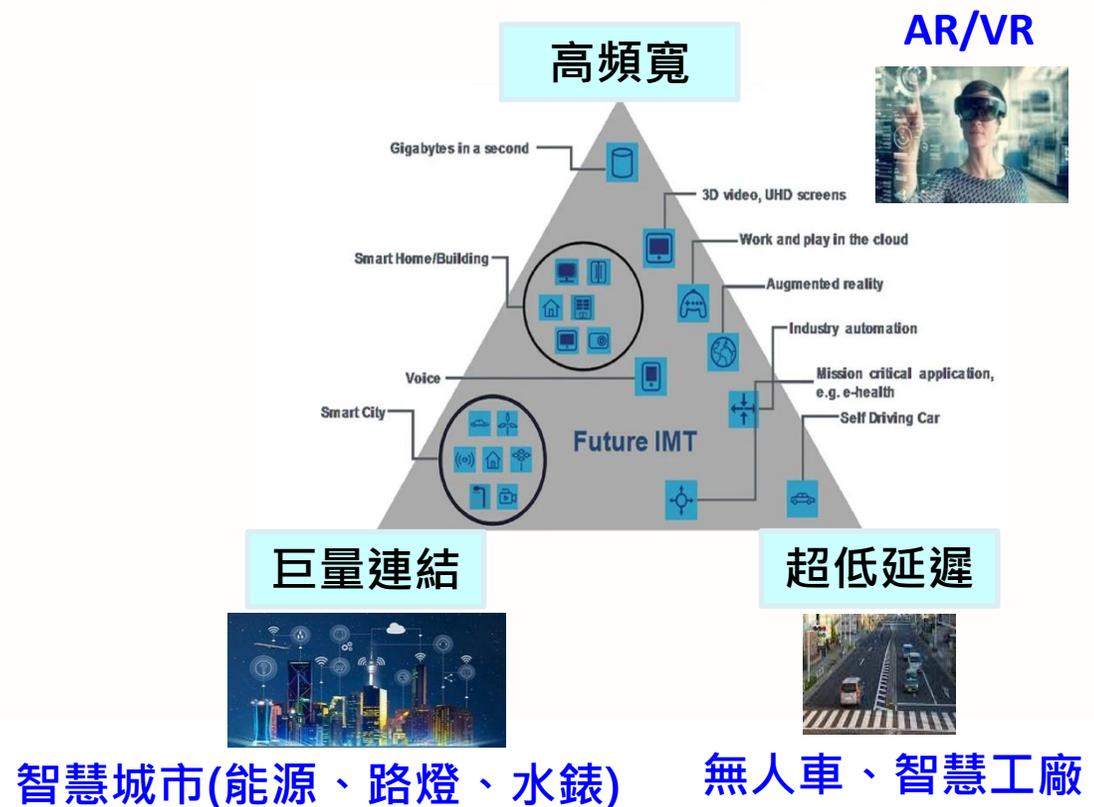
5G網路的三大特性

- 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

自動化倉儲與AMR搬運

+ 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。



強化碳纖維與鋁合金板



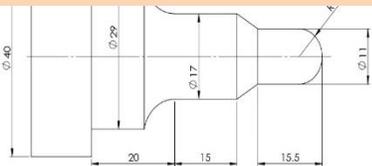
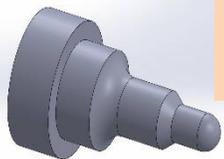
半導體模組



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

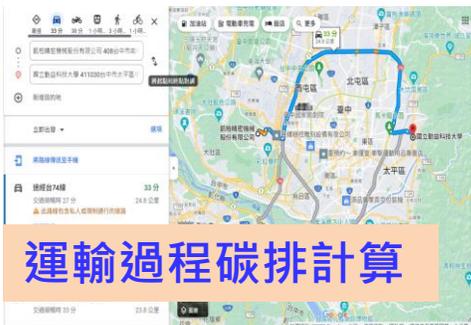
加工時間x消耗電力
碳排計算



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。

運輸過程碳排計算



切削液
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

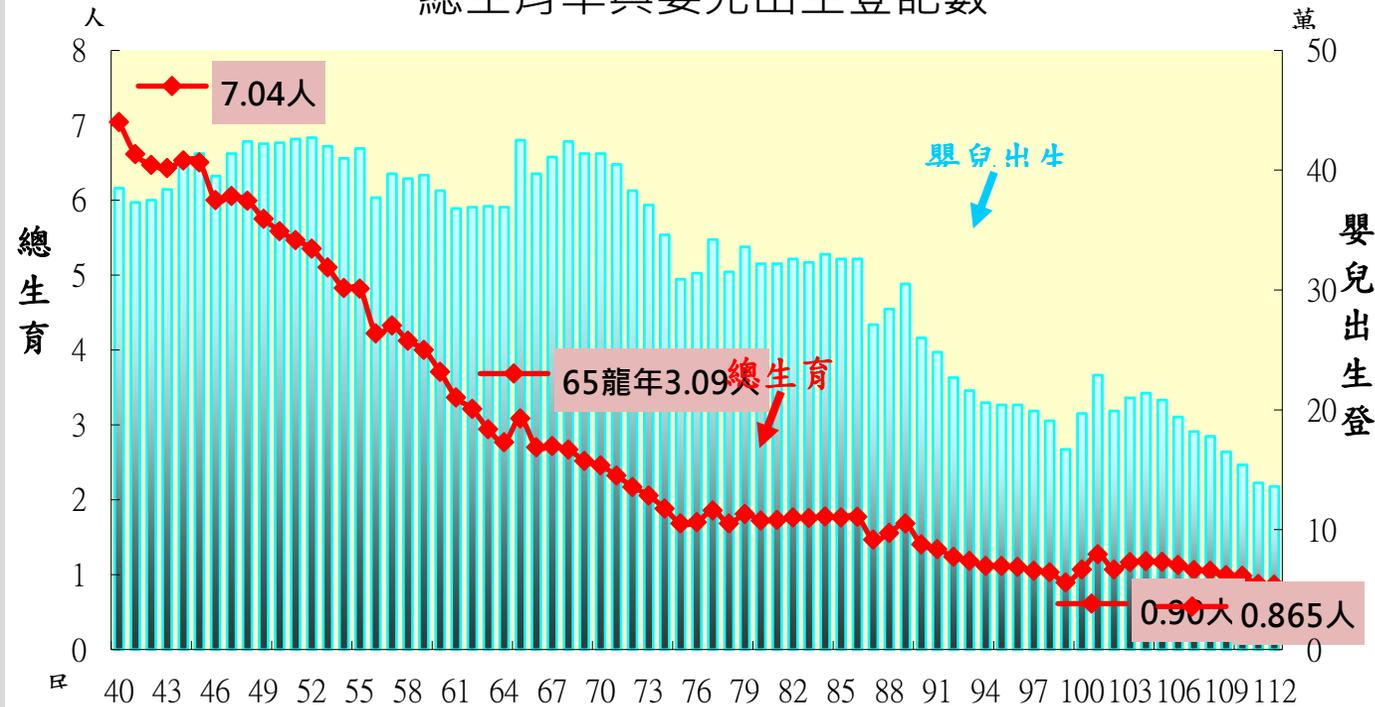
人口
負成長

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



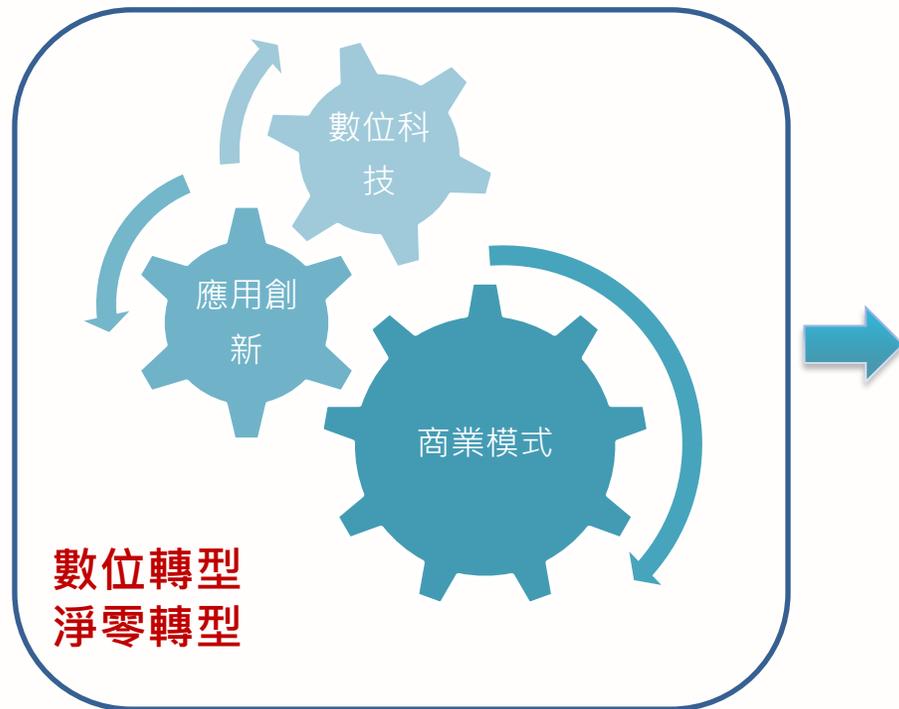
人口成長率



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

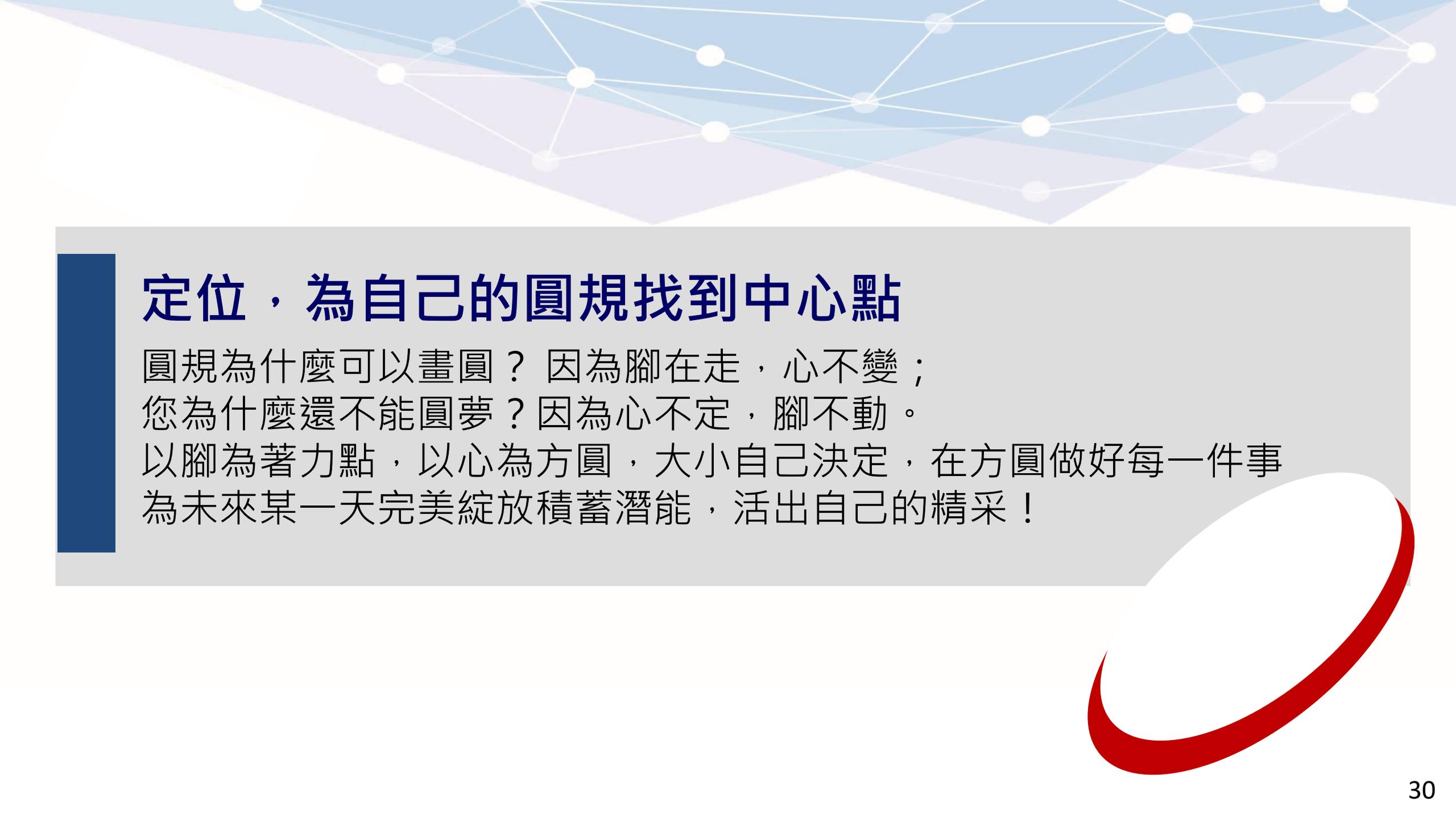
- 產品升級，可靠度、精度穩定度提升
- 產品供創新
- 產品差異化創新

➤ 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