

出國報告（出國類別：考察）

參加「第八屆臺德智慧機械與第四屆 臺德汽車論壇暨參加德國參訪團」 出國報告

服務機關：經濟部工業局

姓名職稱：楊志清副局長、鄒宗勳簡任技正

派赴國家：德國

出國期間：中華民國 112 年 9 月 3 日至 9 月 8 日

報告日期：112 年 9 月 22 日

摘要

為加強台德智慧機械及汽車產業合作，台德雙方每年定期舉辦智慧機械論壇與汽車論壇，本次受德國經濟辦事處(簡稱:德經處)邀請參加本(112)年 9 月 5 日於慕尼黑舉辦之「第八屆臺德智慧機械與第四屆臺德汽車論壇」，並藉此組成參訪團，於出國期間實地參訪德國車輛製造與智慧製造解決方案相關企業，包括 Audi(車輛製造商)、Infineon(車用品片製造商)、Robert Bosch(車輛供應鏈 Tier 1 製造商)、IAA 國際汽車展(車輛製造商、Tier 1 製造商)、Trumpf(智慧製造廠商)，透過本次行程，推動臺灣與德國企業商機與合作對話，充分了解德國車輛供應鏈領導者之現況與發展趨勢，包含其智慧製造解決方案，透過交流了解並探討與臺灣產業合作之商機。

藉由本次拜會，觀察德國投入開發電動車、自動駕駛等產業並實際達到智慧生產，有望臺灣產業鏈將有眾多合作商機，結合臺灣在 IC 設計、晶片製造、車輛整合性系統開發、車輛零組件製造之實力與速度，深化國際供應鏈之角色，參與國際市場重要的連結，加速臺灣之國際地位提升。

目錄

壹、前言.....	1
一、緣起.....	1
二、目的.....	3
貳、過程.....	4
一、團員與任務分工.....	4
二、行程摘要.....	5
參、工作內容.....	6
一、參訪 Audi AG	6
二、參訪 Infineon Technologies AG	10
三、參訪 IAA 慕尼黑國際汽車展.....	14
四、參加「第八屆臺德智慧機械與第四屆臺德汽車論壇」會議.....	24
五、參訪 Robert Bosch GmbH.....	28
六、參訪 Trumpf GmbH.....	33
肆、心得及建議.....	37
一、心得.....	37
二、建議.....	40

壹、前言

一、緣起

(一) 臺德機械論壇歷程簡介

105 年由德國經濟辦事處(簡稱德經處)時任賀安德處長與時任經濟部沈榮津政務次長進行交流，雙邊同意因應國際工業 4.0 的浪潮，辦理雙邊產官交流活動，我方在工業局與貿易局主導下，舉辦了第一屆臺德雙邊論壇(第一屆名稱為「2016 臺德生產力 4.0 論壇」)。106 年德經處由新任處長林百科(Axel Limberg)接任，並由臺德雙邊同意於德國辦理，並建立每年雙邊輪流主辦之機制，以下簡要報告歷屆論壇辦理情形：

1. 第一屆：「2016 臺德生產力 4.0 論壇」(臺方主辦)

2016 年 5 月 30 日於臺灣臺大醫院國際會議中心辦理，出席長官為時任經濟部沈政務次長榮津、時任德國在臺協會施碧娜副處長代表致詞，並由時任經濟部工業局吳局長明機演講分享臺灣生產力 4.0 發展概況。

2. 第二屆：「2017 第二屆臺德智慧機械論壇」(德方主辦)

2017 年 9 月 19 日德國最大工具機展 EMO 展期間於德國漢諾威展國際展覽館辦理，出席長官為駐德國代表處謝大使志偉、時任經濟部工業局呂局長正華代表致詞。

3. 第三屆：「2018 第三屆臺德智慧機械論壇」(臺方主辦)

2018 年 9 月 9 日於臺灣臺中市勞工聯合服務中心辦理，出席長官為時任經濟部龔政務次長明鑫、臺中市張副市長瑤、德國在臺協會王子陶處長、德國經濟辦事處林百科處長等長官代表致詞。

4. 第四屆：「2019 第四屆臺德智慧機械論壇」(德方主辦)

2019 年 9 月 13 日於德國斯徒加特經濟之家辦理，出席長官為經濟部王部長美花(時任政務次長)、駐德國代表處謝大使志偉、經濟部工業局呂局長正華、德國聯邦經濟事務暨能源部議會亞洲部主任 Dr. Andreas Nicolin、德國經濟辦事處林

百科處長等長官代表致詞。

5. 第五屆: 「2020 第五屆臺德智慧機械論壇」(臺方主辦)
2020 年 9 月 9 日於臺灣西華飯店辦理，因疫情緣故改由線上直播形式進行，出席長官為時任經濟部工業局呂局長正華、德國經濟暨能源部工業政策局長 Winfried Horstmann、德國國會友臺小組主席 Klaus Peter-Willsch 等長官代表官方致詞。
6. 第六屆: 「2021 第六屆臺德智慧機械論壇」(德方主辦)
2021 年 9 月 28 日於臺灣香格里拉飯店辦理，惟疫情緣故由德方主導延續線上直播形式進行，出席長官為時任經濟部工業局呂局長正華、德國經濟暨能源部工業政策局長 Winfried Horstmann、德國國會友臺小組主席 Klaus Peter-Willsch 等長官代表官方致詞。
7. 第七屆: 「2022 第七屆臺德智慧機械論壇」(臺方主辦)
2022 年 8 月 26 日臺灣自動化展覽期間於臺灣臺北南港展覽館辦理，回復實體同步線上直播形式進行，出席長官為時任經濟部工業局呂局長正華、德國聯邦經濟暨氣候行動部工業政策局 Bernhard Kluttig 局長代表官方致詞。

(二) 臺德汽車論壇歷程簡介

108 年臺灣受邀德國官方單位－聯邦經濟暨能源部(委託德國經濟辦事處)赴德參加「智慧電動車電池暨充電基礎設施商務論壇」，於 108 年 7 月 6 日應邀籌組訪德，推動我國與德國智慧電動車產業合作機會，強化雙方政府合作連結。隨行企業包括光陽、群創、宇碩、富田、迪吉亞、行競、健和興、車輛公會、車輛中心、工研院、電檢中心與臺灣大學等。行程拜訪 EnBW(歐洲最大能源供應商之一)、Robert Bosch、Daimler、Porsche 等大廠，針對智慧電動車動力系統、儲能技術、充電設施與高速公路電氣化等主題交流。

1. 109 年臺德汽車論壇

109 年 10 月 21 日首次在臺舉辦「臺德汽車論壇」(議程如附

件一)，討論汽車產業新科技與趨勢，以及雙方透過何種緊密合作製造雙贏局面。論壇邀請車輛中心、臺灣賓士、臺灣西門子、華城電機、臺灣博世、TÜV SÜD、能源科技等廠商參與。

2. 110 年第二屆臺德未來移動論壇

110 年 10 月 21 日在臺舉辦「第二屆臺德未來移動論壇」(議程如附件二)，聚焦探討臺灣與德國綠色交通政策、供應鏈的重要性。論壇邀請到臺灣先進車用技術發展協會、臺灣西門子、臺灣賓士、和碩聯合、義隆電子、德凱等廠商。

3. 111 年第三屆臺德汽車論壇

111 年 9 月 15 日在臺舉辦「第三屆臺德汽車論壇」(議程如附件三)，探討電動車在臺灣與德國的發展、汽車工業的未來趨勢以及展示臺德雙方的合作。論壇邀請德國車輛產業協會，以及臺灣博世、光寶、德凱、友達、輝能等廠商共同參與。

二、目的

受德國經濟辦事處(簡稱:德經處)邀請出席德國參加本(112)年 9 月 5 日於慕尼黑舉辦之「第八屆臺德智慧機械與第四屆臺德汽車論壇」，藉此組成參訪團，於本團期間實地參訪德國車輛製造與智慧製造解決方案相關企業，聚焦車輛晶片、供應鏈、新智慧製造技術應用商機與合作等，包含 5G 應用於以上領域之新技術與發展趨勢，另透過國際大型展覽訪問國際級車輛製造企業，了解歐洲終端市場需求變化，包含車輛 5G 通訊應用等需求，透過參訪深入探知歐洲市場發展與應用趨勢等，以協助推助雙邊供應鏈交流與合作機會。德國是歐洲在車輛設計與製造之產業領頭羊，參訪德國境內之 Audi、Infineon、Robert Bosch、Trumpf 等指標性企業，推動臺德能在 5G 智慧技術、車輛以及製造等相關供應鏈，深化高階人才交流、促進交流合作與分享。

貳、過程

一、團員與任務分工

表 1、團員與任務分工

序	姓名	單位	職稱	任務分工
1	楊志清	經濟部工業局	副局長	團長
2	鄒宗勳	經濟部工業局	簡任技正	團員
5	王正健	車輛研究測試中心	董事長	團員
6	饒達仁	工業技術研究院	所長	團員
7	王維漢	工業技術研究院	副所長	團員
13	洪薪茹	車輛研究測試中心	經理	團員
14	鄭凱安	資策會產業情報研究所	組長	團員
15	陳佳麟	金屬工業研究發展中心	組長	團員
16	陳怡樺	金屬工業研究發展中心	資深分析師	團員
17	李建勳	精密機械研究發展中心	副總經理	團員
18	高志忠	精密機械研究發展中心	主任	團員
19	錢睿宏	工業技術研究院	副組長	團員
20	王仲愷	工業技術研究院	研究員	團員及翻譯

二、行程摘要

表 2、主要行程簡表

日期	活動目的	地點
9/03(日)	啟程：臺北→德國慕尼黑	
9/04(一)	參訪 Audi AG	Ettinger Str., 85057 Ingolstadt
	參訪 Infineon Technologies AG	Am Campeon 1-15, 85579 Neubiberg
9/05(二)	參訪 IAA 慕尼黑國際汽車展	Am Messesee 2, 81829 München
	參加「第八屆臺德智慧機械與第四屆臺德汽車論壇」會議	Max-Joseph-Straße 2, 80333 München
9/06(三)	參訪 Robert Bosch GmbH	Robert-Bosch-Campus 1, 71272 Renningen
	參訪 Trumpf GmbH	Johann-Maus-Straße 2, 71254 Ditzingen
9/07(四) 9/08(五)	返程：德國慕尼黑→臺北	

參、工作內容

一、參訪 Audi AG

(一) 公司簡介

1. 公司名稱：Audi AG
2. 成立時間：1909 年創立
3. 總部位置：德國英戈爾施塔特 Ingolstadt
4. 本次拜訪地點：德國英戈爾施塔特 Ingolstadt 總部
5. 營業額：新臺幣 1.89 兆元
6. 主要產品：豪華汽車、超級跑車、大型重機
7. 員工人數：全球擁有超過 9 萬名員工
8. 全球據點：



圖片來源：Audi

圖 1、德商 Audi 全球據點

(二) 參訪重點

奧迪(Audi)為全球大三大汽車集團福斯集團的旗下公司，2022 年全球汽車銷量達 161 萬輛，其中電動車銷量達 11.8 萬輛，大幅成長 44%，已逐步朝電動化轉型。本次參訪 Audi 位於 Ingolstadt 的總部，是 Audi 最大的生產工廠，2022 年產量 33 萬輛，工廠擁有 4 萬名員工及先進自動化產線，其中動力驅動系統與車身結合之工序（俗稱 marriage）最具亮點，展現高等級的造車工藝及自動化。透過本次參訪了解 Audi 車輛

開發技術發展方向，做為工業局未來研擬車輛產業政策之參考，並為臺灣車輛產業尋求合作機會，以切入國際供應鏈。



圖片來源：Audi

圖 2、德商 Audi Ingolstadt 總部空照圖

(三) 參訪紀錄

1. 自動化鈹噴工作站：本站擁有近百具先進機器人（54 具噴漆機器人、36 具操作機器人及 8 具清潔機器人），透過機器人的操作，可大幅維持高產品質並兼顧效率及環保，有效減少人力投入。Audi 全車系車身漆均採用 17 道工序處理，共 6 層漆面，充分顯示品牌的高級感。



圖片來源：U-Car

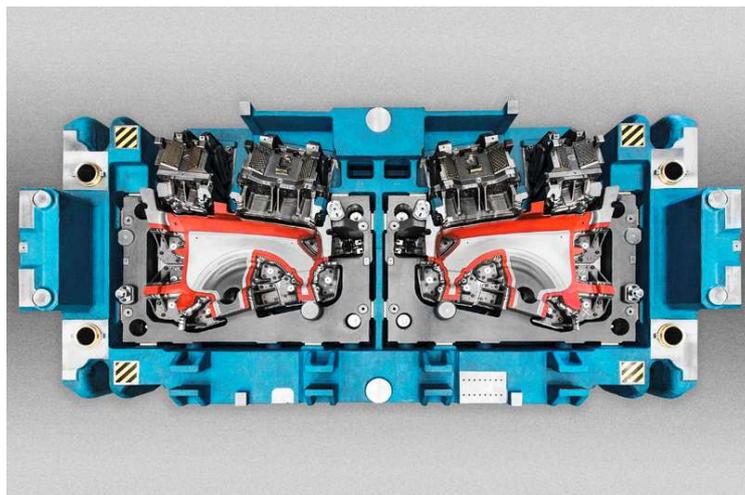
圖 3、Audi 車身噴漆系統

2. 新一代輕量合金制的沖壓機：沖壓機本體包含鑄鐵、鋁與塑料等材料，配合金屬 3D 列印減輕 20%重量(45 噸的機具大幅輕量 8 噸)，結構方面則透過仿生結構設計(如大自然樹枝或樹幹)，以分散 2,500 噸的沖壓力道，使成品減少瑕疵與損耗，生產穩定性提升 10%、能源消耗節省 10%以上，以加速與精準進行鋼板加工，並確保產品耐久性、輕量化及穩定的品質。



圖片來源：Audi

圖 4、Audi 沖壓產線



圖片來源：Audi

圖 5、Audi 沖壓模具

3. 成車組裝線：以動力驅動系統進行車身組裝，降低人力的需求與確保組裝品質。



圖片來源：Audi

圖 6、Audi 車身焊接線

4. Ingolstadt 透過水資源循環技術，讓車輛在工廠生產的廢水經過三階段處理後再利用，廢水量減少 40%。



圖片來源：Audi

圖 7、Audi 水資源循環系統

5. 意見交換、建議交流議題：雙方針對電動車製造與充電設施之供

應鏈合作進行討論，訪團代表感謝 Audi 推動臺灣充電網路之佈建(Audi 與保時捷、Noodoe、Evoasis 合作在臺灣 156 個地點設立 AC 充電站、23 個地點設立 DC 快充站)，對節能減碳、臺灣電動車市場之推動有卓越貢獻，並說明臺灣電動車零件供應鏈完整且已供貨全球知名車廠，如 Tesla、Audi、GM、BMW、VW 等，特別是 ICT 廠商積極透過科技能量切入汽車電子(含電動車)產品；目前臺灣已有和碩供貨 Audi 後座顯示器，期待藉由本次交流讓廠商與 Audi 建立對話窗口，促進臺德汽車產業進一步合作。



圖 8、Audi 總部合影

二、參訪 Infineon Technologies AG

(一)公司簡介

1. 公司名稱：Infineon Technologies AG
2. 成立時間：1999 年創立
3. 總部位置：德國亞邦新比貝格 Neubiberg
4. 本次拜訪地點：德國亞邦新比貝格 Neubiberg 總部
5. 營業額：新臺幣 7,932 億元(臺灣分公司資本額新臺幣 2.49 億元)
6. 主要產品：專用集成電路、汽車系統 IC、電池管理 IC、射頻和無

線控制、傳感器、收發器、小信號晶體館與二極管、存儲產品等。

7. 員工人數：全球擁有超過 5 萬名員工(臺灣分公司約 400 名員工)

(二)參訪重點

英飛凌科技公司是在 1999 年 4 月 1 日自 Siemens 半導體部門獨立，並於德國慕尼黑正式成立的德國半導體 IDM 公司，同年英飛凌至臺灣投資，目前員工約 430 人，在臺北、新竹、高雄等地均設有據點，著重於 Wifi 及藍芽的相關軟硬體發展，與臺灣 TSMC、SMC 合作密切。透過本次參訪，英飛凌除介紹其主要產品與技術發展方向之外，並分享其轉型及拓展產品應用領域的做法，雙方並針對碳化矽 (SiC) 及氮化鎵 (GaN) 等半導體新技術之發展與應用進行交流，從而探討未來可深化合作之方向。

(三)參訪紀錄

1. 公司介紹：英飛凌科技公司於 1999 年 4 月自 Siemens 半導體部門獨立而成的德國半導體 IDM 公司，2020 年 4 月，英飛凌收購賽普拉斯半導體(Cypress Semiconductor)，成為全球的車用半導體龍頭。英飛凌為有線和無線通信、汽車及工業電子、記憶體、電腦安全以及晶元卡市場提供先進的半導體產品及完整的系統解決方案，每年投入銷售額的 13%用於研發，全球共擁有 41,000 項專利。
2. 參觀產品展示：英飛凌作為國際半導體產業創新的領導者，為有線和無線通信、汽車及工業電子、記憶體、電腦安全以及晶元卡市場提供先進的半導體產品及完整的系統解決方案，為汽車和工業功率器件、晶圓卡和安全應用提供半導體和系統解決方案。英飛凌與客戶合作，配合客戶產品特性與發展需求，透過晶圓設計為客戶提升能源運用效率，也藉此達到綠色轉型及減碳等目的。
3. 意見交換、建議交流議題：
 - (1) 雙方針對英飛凌產品轉型及與臺灣之合作方向進行討論，英飛凌表示，其花了約 2.5 年的時間轉型，並逐漸過展其產品在車輛及 AI 等領域的應用。疫情期間，英飛凌一經歷供應鏈中斷

等等問題，故英飛凌一方面著重於產程設備的改良並提升產品價值，在過往技術基礎上提高生產速度與效率，此外，英飛凌亦規劃將拓展新的生產基地，利用提升既有技術及增加新據點等方式擴大其產能。

- (2) 在技術方面，英飛凌強調碳化矽（SiC）及氮化鎵（GaN）為未來投資重點，相較於第一、第二類半導體，以碳化矽及氮化鎵為首的第三類半導體因為能在高溫、高壓、高頻及高功率應用領域中展現低功耗及高可靠性優勢，因此受到自動車、通訊、消費性及資料中心等產業的高度重視與興趣。
- (3) 最後，英飛凌表示，德國對於 TSMC 的投資給與全力支援，針對水電人力的需求也會全力提供解決方式，其中針對人才部分將對包括德國當地、捷克、臺灣等地區啟動培育計畫，以滿足 TSMC 對人力之需求。



圖 9、Infineon 總部



圖 10、與 Michael Boll 副總經理交換名片



圖 11、Infineon 首席工程師介紹技術



圖 12、Infineon 會議交流

三、參訪 IAA 慕尼黑國際汽車展

(一) IAA 簡介

1. 德國國際車展，(德文：Internationale Automobil-Ausstellung) (IAA –International Automobile Exhibition)；自 1897 年開始舉辦，已有百年歷史。從 1951 年起固定在德國法蘭克福舉辦，從此成為兩年一度的車壇盛事。2021 年起，在汽車產業變革和汽車業面臨環保問題時唯一選擇：轉型之際，主辦單位將主辦地點改至慕尼黑舉辦，並改名 IAA Mobility 移動展。此車展是世界五大車展之一，也是歐洲規模最大的國際性車展，主辦單位為德國汽車工業協會((德文) Verband der Automobilindustrie e. V.，縮寫成「VDA」)。
2. 第一屆車展於 1897 在德國柏林的布里斯托旅館舉辦，當時的參展車輛僅有 8 輛。1897~1911 年間幾乎每年舉行一次，因第一次世界大戰被迫停辦，直到 1921 年才恢復舉行。1951 年 4 月位於法蘭克福的會展吸引了約 57 萬人，相較於同年 9 月在柏林的會展只有 29 萬人，主辦單位決定轉移陣地至法蘭克福，從此成為兩年一度的車壇盛事。
3. 今年共 2,673 家廠商參展，展出乘用車、 商用車及配件、零組件及設備。其中包括 14 家臺灣廠商，汽車產業業者共 12 家，2 家自行

車零組件業者。

(二)參訪重點

為掌握車輛產業最新技術、展現對臺灣參展廠商之支持，本訪問團除參觀臺灣廠商攤位外，受德國汽車品牌 Audi 臺灣分公司邀請，前往福斯集團攤位參訪。

(三)參訪紀錄

訪問團第一站為 A2 館，拜訪蓋亞。第二站為 A3 館，拜訪外貿協會主辦之「臺灣電動車解決方案主題館」，本主題館由外貿協會產業拓展處電動車組協助進行約一個小時，介紹良維科技、鼎通科技、健和興端子、奇美車電、康舒科技、合盈光電、格斯科技、歐特明電子、拓連科技、行競科技等十家業者。第三站為 B3 館，拜訪大眾電腦。第四站，拜訪 Audi (B2 館)，Audi 由臺灣福斯集團總裁暨臺灣奧迪總裁 (Rahil Ansari) 安薩瑞負責接待。

參觀展位介紹如下：

1. 第一站：蓋亞汽車

成立於 2010 年，員工人數 70 人，資本額新臺幣 4.6 億元，創辦人韋逸斌過去在美國有多年汽車電池模組、中控系統領域經驗，結集一群曾服務 F1 車隊的美國、加拿大、法國電動車專家，瞄準物流、郵政、保全、宅配等商用領域應用，於臺灣為研發生產聚點，推出電動商用三輪車自有品牌。專注於輕量化複合材料、電動車、自駕車之開發，陸續吸引華碩、致茂電子入股，(華碩為該團隊最大單一法人股東)。

蓋亞汽車此次參加 IAA 展有四大亮點：

- (1) 商用電動腳踏車 Rapide Lite-最新車款
- (2) 商用電動三輪車 Rapide 3-郵務款：Rapide 3 車型今年 7 月正式取得歐洲車輛型式認證。該車型在國內已被 DHL 國際快遞、Momo 等客戶採用。
- (3) 任務用車-警政車款

(4) 智慧管理平臺、充電系統

2. 第二站：「臺灣電動車解決方案主題館」

(1) 良維科技

成立於 1972 年，集團全球員工人數逾 3,000 名，是全球最大的電纜和電子組件生產商之一，年營收新臺幣 77 億，是全球最大的電纜和電子組件生產商之一。營收占比：電源傳輸線組 80.47%、電源、訊號傳輸及車用線材 6.77%、訊號傳輸線組 6.45%、充電器轉接頭與一體式充電器 6.15%，生產基地位於桃園廠、大陸深圳、泰國。近年積極衝刺資料中心與電動車相關業務，營收占比將由 25%成長到 40%。

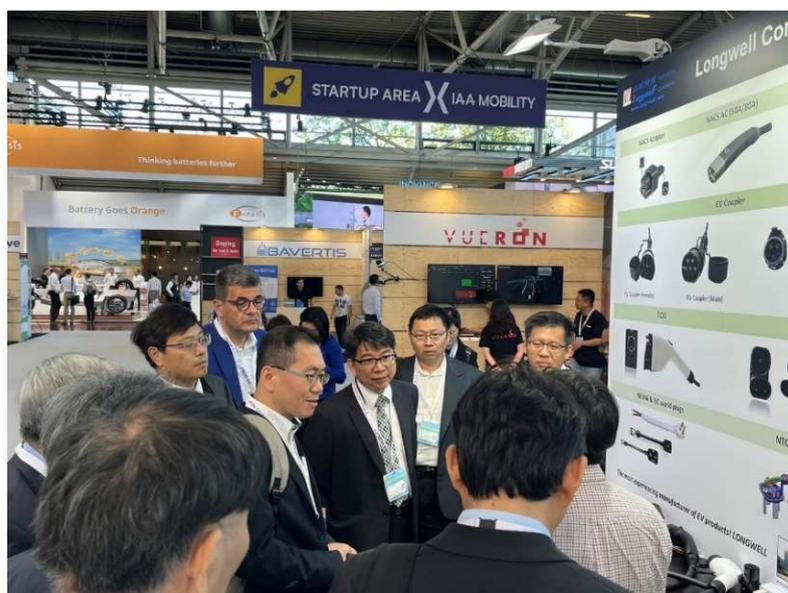


圖 13、參訪良維科技展區

(2) 滬通科技

成立於 2017 年，員工人數 85 人，資本額新臺幣 6 億元，是一家長距離、大規模、自動組網的物聯網通信晶片與軟體設計公司，為智慧能源、智慧城市、智慧住宅、智慧傳感市場應用提供了高可靠、低

成本、低功耗的無線 Wi-SUN、高中低速有線 PLC 與無線有線融合雙模通信方案。

該無晶圓廠半導體晶片設計公司，研發團隊專注研發物聯網之有線/無線通信技術，主要產品為電力線通訊(PLC)、無線通訊(RF)、雙模通訊單芯片 (Dual Mode SoC)；成功研發量產符合世界標準與通過認證之 G3-PLC 芯片。

研發團隊具有豐富的通信 IC 設計經驗及類比技術能力，積極參與各項新規格與行業標準制定，整合大電流電力線驅動器，具備有線/無線網格(Mesh)混合組網功能，同時擁有國內外關鍵技術與專利。GreenPHY 晶片 1021 與 MSEX24(線路驅動器)配套可應用於充電樁端(SECC)，而 MSE1022 與 MSEX25 配套可應用於車端(EVCC)。該晶片設計滿足高輸送量、低延遲效能要求。

(3)健和興端子

成立於 1973 年，總員工 1000 人，年營收新臺幣 48 億，全球三大冷壓端子製造廠之一，總部設立彰濱工業區，於中國蘇州,廣州設有生產據點，於美國、泰國、印尼、越南設立分公司。

以電工端子起家，2007 與握有車廠訂單的日本客戶在中國蘇州合資設廠，自此開始跨足車用領域，近年投入電動車連接器領域，包含充電槍頭、馬達線組、儲能設施接線盒等。早期曾供應過 Tesla 儲能系統 Powerwall 的連接器，近年主要供應給充電樁廠商(如光寶科)，屬於中游產商。產品的特點為殼體採一體成形製作、防護標準達 IP67(IEC 僅要求 IP54)等。

(4)奇美車電

成立於 2013，員工人數 80 人，資本額新臺幣 6 億元，為全球筆電控制晶片大廠義隆電子之子公司，致力於「影像處理與辨識」的核心技術發展，已成功發展出車道偏移、前車距監控、前方防撞、行人及障礙物偵測、虛擬保險桿、停走提醒、駕駛行為偵測以及後方盲區偵測等模組化技術，且目前已進行多感測器融合、近年來在 AI 人工

智慧影像辨識方面更以前瞻的研發能量配置。相關辨識系統模組開發產品已獲得國內外車廠訂單。未來將結合母公司(義隆電子)之技術能量進行軟硬體平臺優化。

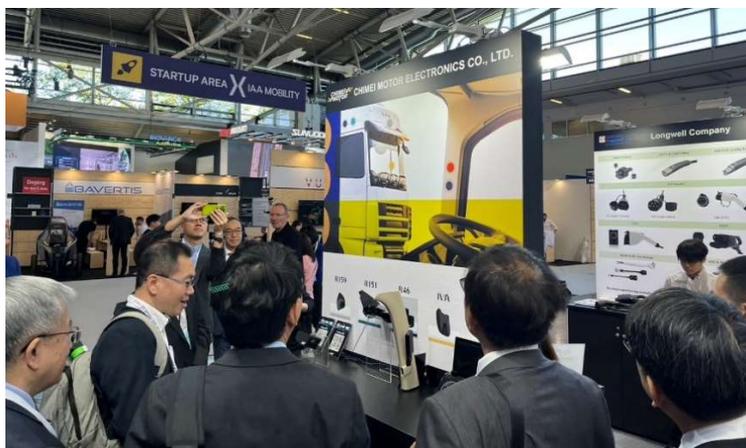


圖 14、參訪奇美車電展區

(5)康舒科技

康舒科技首度參展，展示【全球第一款 900V 高壓產品-900V SiC 直流轉換器】、最新研發的【碳化矽高壓產品-800V 250kW SiC 電機驅控器】二大亮點機種。

「900V SiC 直流轉換器」是全球第一款 900V 高壓產品，運用碳化矽半導體技術製成，該項產品已於 2021 年成功量產，供貨予美國新興豪華車廠銷售全球。

800V 250kW SiC 電機驅控器是康舒最新研發產品，此款產品乃集結軟硬體技術，並倚賴過去 SiC 產品的成功經驗，充分發揮 SiC 功率元件的優勢，實現更高電壓、更大功率和更高效能的全新水準。

康舒科技為全球交換式電源供應器領導廠商之一，以臺灣為全球研發總部，在中國大陸及美國等地亦設有專業研發團隊，產品包含電源供應產品、智慧綠能服務，以及電動動力解決方案。近年成功切入電動車領域，產品包括充電樁、800V 馬達驅動器、結合 DCDC(3000W)和 OBC(11kW)的二合一車用電源。目前除穩定供給美國及日本車廠外，也將迎來全新客戶，透過與一級供應商(Tier 1)的合作，跨大康舒車電產品供應至全球各地。

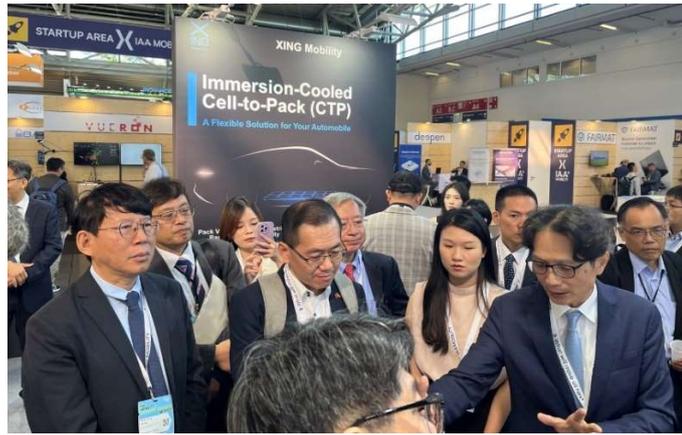


圖 15、參訪康舒科技展區

(6)合盈光電

2001 改組為合盈光電，員工人數 170 人，資本額新臺幣 3 億 1000 萬元，致力建構影像產品的垂直整合能力，產品包括：車載攝影機（倒車影像攝影機、環景影像攝影機、側視影像攝影機、車內影像攝影機）、智能影像模組應用（環景物體偵測系統、倒車影像距離偵測系統、手勢辨識模組(2D)、安全感知系統）。

(7)格斯科技

成立於 2017 年，員工人數 150 人，資本額新臺幣 15 億元，專注於各式新穎材料與電池的開發應用，為臺灣唯一能同時製造鈦酸鋰及高鎳鋰三元高階電芯之廠商。

格斯科技自 2019 年底跨入電動車與儲能用電池模組的設計、開發與製造，選擇製程難度與工藝技術最高的鈦酸鋰及高鎳三元材料系統，進行大尺寸軟包電池芯與電池模組的生產。

與中研院、臺科大三方共同研發出可有效提高能量密度的奈米級矽包碳負極材料。

格斯科技的高鎳三元電芯已在歐洲車廠的市場推進有所斬獲，近期與歐洲電池芯應用公司簽署產品長期供貨合作協議，未來三年有高達 3GWh 的高鎳高能量密度電芯需求都由格斯科技獨家供應，透過標準模組(VDA-355)導入歐洲車廠及無人飛行載具。

在鈦酸鋰產品方面，則通過日本上市公司 KANEKA 鐘淵化學的實測認證，導入日本 AGV(automotive guided vehicle, 自動移動機器

人)市場，在今年也取得另一家日本上市公司的青睞，雙方共同開發下一代類鈦酸鋰的新產品，能量密度媲美磷酸鐵鋰電芯，但仍擁有快充、高安全性及長壽命的特性。格斯科技預期相關產品將可在 2023 年導入全球電動大巴市場。

(8)歐特明電子

成立於 2013 年，員工人數 170 人，資本額新臺幣 3.45 億元，是一家以視覺 AI 為核心的先進駕駛輔助系統/自動駕駛解決方案領導廠商，研發及生產基地位於新竹科學園區，具有超過 8 年車廠一階供應商經驗及 IATF 16949 認證無塵室工廠，透過全方位技術研發能力提供視覺 AI 算法、ECU/域控制器及車規相機模組產品。



圖 16、參訪歐特明電子展區

(9)拓連科技

成立於 2013 年，員工人數 100 人，資本額新臺幣 7,500 萬元，創辦人為前 HTC 行銷長，看好電動車市場投入電動車充電站作業系統與充電裝置模組之開發，以 B2B 的服務模式，鎖定飯店、智能車輛（如光陽、Audi）、停車廠等客群服務。

Noodoe EV OS 整合充電站硬體、軟體、以及雲端技術，整套充電網植基於雲端的作業系統，實現服務自動化、支付流程自動化、能源管理自動化。因其健全的後臺管理功能、低廉的價格、建置快速等優勢，讓飯店、停車場提供「充電」服務營利，目前已打入 110 個

國家。



圖 17、參訪拓連科技展區

(10) 行競科技

成立於 2015 年，員工人數 60 人，資本額新臺幣 1700 萬元，為全球浸沒式冷卻電池技術之先鋒，設計和製造用於電動車和能源儲存系統的浸沒式冷卻電池系統。

3. 第三站：大眾電腦

成立於 1979 年，集團全球員工人數逾 5,000 人，其中包含 2 個生產製造基地、3 間分公司，年營收新臺幣 124 億。大眾電腦於 2007 積極轉型，已發展為汽車電子設計、智慧城市 AIoT、智慧電網、能源管理系統 (EMS)、以及 5G 自駕車和自駕機器人解決方案商。

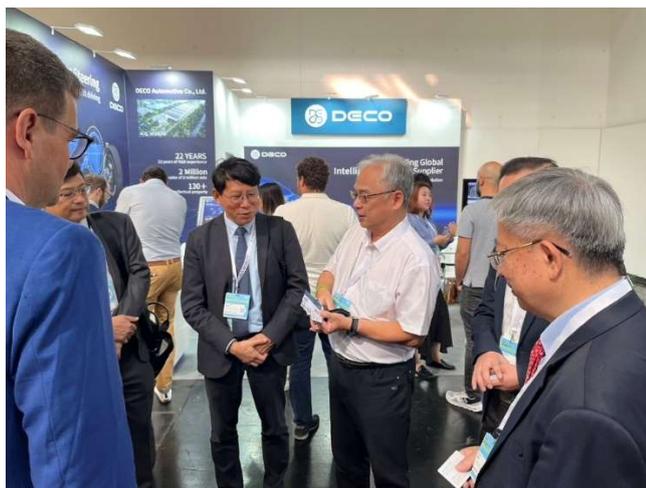


圖 18、參訪大眾電腦展區

4. 第四站：奧迪 Audi

本站由臺灣福斯集團總裁暨臺灣奧迪總裁（Rahil Ansari）安薩瑞出面接待，向訪團成員介紹展出亮點。

- (1) Audi Q6 e-tron：首輛基於全新電動平臺 PPE(Premium Platform Electric)技術打造的電動車，搭載全新 E3 電子架構，以三維空間打造兼具美學、人體工學的車內座艙更為一大特色。Premium Platform Electric（PPE）平臺是由奧迪與保時捷共同開發，擴大了電動車平臺概念的應用範疇。除了多樣化的車輛布局和充足的空間外，鋰電池安裝在車底也是這一平臺的一大優勢，PPE 平臺的靈活性使保時捷車款能夠保持強大且獨特的特性，動力系統最大輸出可達到 612 PS（450 kW）、最大扭力超過 1,000 Nm。



圖 18、參訪 Audi 展區 Q6 e-tron



圖 19、參訪 Audi 展區 Q6 e-tron 合影

- (2) The ID.GTI 概念車: Volkswagen 全新電能車款 ID. GTI 概念車，ID. 是基於 ID.2all 打造，未來的量產版本亦採用全新一代的 MEB 模組化平臺製造，具體規格尚未公開，確認將於 2027 年率先於歐洲地區投產。



圖 20、參訪 Audi 展區 ID.GTI 概念車

四、參加「第八屆臺德智慧機械與第四屆臺德汽車論壇」會議

(一) 論壇會議議程介紹

表 3、論壇議程

序	時間	項目	備註
1	13:30~14:00	【與會貴賓報到】	-
2	14:00~14:05	【主辦方歡迎開場】	德: 慕尼黑和上巴伐利亞工商會執行董事會- Christoph Angerbauer 董事
3	14:05~14:15	【開幕致詞】	臺: 經濟部工業局- 連錦漳局長 (線上)
			德: 聯邦經濟和氣候行動部工業政策局- Bernhard Kluttig 局長 (線上)
4	14:15~14:25	【合作備忘錄簽署】	工研院機械所饒達仁所長 與德經處 戴佩玲協理
5	14:25~14:30	【與會貴賓合影】	-
6	14:30~15:00	【專題演講: 臺德雙方車用晶片發展政策】	臺: 經濟部工業局- 楊志清副局長
			德: 聯邦經濟和氣候行動部工業政策局- Markus Heß 副局長
7	15:00~16:00	【臺德合作座談】	主持人: 臺: 社團法人臺灣智慧自動化與機器人協會- 絲國一理事長 與談者: 西門子、創浦、友通資訊、精密機械中心等。
8	16:00~16:30	【開放交流】	-
9	16:30	【活動結束】	-



圖 21、臺德智慧機械與汽車論壇貴賓合影



圖 22、臺德智慧機械與汽車論壇 MOU 簽署



圖 23、臺德智慧機械與汽車論壇楊志清副局長專題演講

(二) 臺方演講重點

1. 臺灣晶片製造業者在全球汽車供應鏈的角色，以及臺灣晶片製造業者如何協助全球車廠發展；正值臺積電宣布到德國興建晶圓廠來強化歐洲車用晶片供應鏈，臺灣半導體產業將持續耕耘車用晶片發展，與全球汽車產業密切合作，臺灣半導體產業將是德國與全球各國值得信賴、共同成長的夥伴。
2. 在 2022 年，臺灣也宣布要在 2050 年達到淨零碳排的目標，並制定運具電動化及無碳化的時程，目標在 2030 年臺灣市區公車將全面電動化，到了 2040 年電動小客車與電動機車市售比 100%，之後臺灣就禁售燃油車，讓運具碳排放量逐年下降，透過運具電動化及無碳化的行動，預計在 2030 年時，臺灣可因此政策而減碳約 170 萬公噸。誠心邀請德國車廠一起參與臺灣運具電動化及無碳化計畫，

共同為全球環境盡一份心力。

3. 除了電動車的趨勢之外，自動駕駛等趨勢也讓每輛車子所需要車用晶片數量愈來愈多。
4. 全球半導體產業產值目前大約為 7,076 億美元，其中臺灣半導體產業產值排名第二，僅次於美國。而在全球車用晶片廠商方面，歐洲、日本、美國在晶片設計、相關設備及材料上具有重要地位，並且也有一定的製造生產能力，不過臺灣擁有很強的晶圓代工及封裝測試實力，並且已有多家廠商取得 ISO 26262 國際認證，是全球汽車產業供應鏈的重要夥伴，並且協助汽車產業生產所需要的高階汽車晶片
5. 臺灣 IC 設計產業具強大設計能力，未來希望車用廠商可以與臺灣 IC 設計業者共同合作開發車用晶片，讓更多臺灣晶片廠商可以進入車用晶片市場，來協助全球車廠發展更舒適、更安全及更有智慧的車用系統。
6. 在車用電子產品方面，臺灣具有資通訊產業優勢，結合臺灣的晶片業者，可在智慧座艙、車用電腦、ADAS 及自動駕駛等新興領域與汽車產業展開合作。
7. 臺灣的半導體及資通訊產業的能力值得全球客戶信賴，並且具有先端(Leading-edge)生態體系，可協助全球車用晶片夥伴們快速、彈性開發並生產所需晶片，是全球車廠合作對象的最佳選擇

(三)德方演講重點

1. 德國重要目標是發展自動駕駛之技術，但這需要軟體和硬體支援，包括半導體技術，與臺灣有強烈互補與合作商機。
2. 德國將持續在電動汽車、車輛物聯網和軟體持續發展並轉型，目標是 2030 年擁有 1,500 萬輛電動汽車。
3. 半導體技術是關鍵，不僅要關注數量，還要關注質量和整合性。
4. 德國汽車製造商已經改變策略，直接採購晶片，並將持續建立彈性的供應鏈系統。

5. 國際合作對於半導體產業非常重要，包括原始設備製造商、一級供應商和微部署行業之間的合作。
6. 德國政府希望將德國發展成車用半導體產業鏈的重要樞紐，並將持續支持並支援重要歐盟發展項目。
7. 歐洲晶片法以及與 TSMC 的合作，將為可為德國與臺灣深化合作重要的新啟點，呼籲政府與企業持續透過交流加強雙邊之間的經濟合作和相互理解。

五、參訪 Robert Bosch GmbH

(一)公司簡介

- 1.組織名稱: Robert Bosch GmbH
- 2.成立時間: 1886 年創立
- 3.總部位置: 德國格爾林根 Gerlingen
- 4.本次拜訪地點: 德國格爾林根 Gerlingen 總部
- 5.營業額: 787 億歐元 (約新臺幣 1.89 兆元)
- 6.主要產品: 汽車與智慧型交通技術、驅動與控制技術、家用電器、電動工具、包裝技術、保安系統、熱力技術等。
- 7.員工人數: 全球總共 408,000 名

(二)參訪重點

博世是德國一家以工程和電子為首要業務的跨國公司，總部位於斯徒加特附近的格爾林根。它是 2011 年全球最大的汽車零部件供應商。該公司由勞勃·博世於 1886 年在斯徒加特創立，現由勞勃·博世基金會持有其 92% 股份。

博世的核​​心產品是汽車零部件(包括制動器、控制器、電氣傳動、電子、燃料系統、發電機、起動機和轉向系統)、工業產品(包括驅動器和控制、包裝技術和消費品)和建築產品(家用電器、電動工具、安全系統和熱力技術)，在 2011 年曾是全球最大的汽車零組件供應商，擁有四大事業群：交通解決方案、工業科技、消費性產品，以及能源

暨建築智能科技領域。

Bosch 近年極力布局電動車產業鏈，因此為全球供應鏈之重要角色，推動我國發展電動車相關解決方案、零組件等之企業與 Bosch 深化交流與合作關係可協助拓展國際商機。

(三)參訪紀錄

與 BOSCH 進行交流討論如下：

1. A. Net Zero 是一個全球共同目標及趨勢，請問 BOSCH 是如何幫助供應鏈中的中小企業去達到淨零碳排。

BOSCH 回應：BOSCH 在第一及第二階段是利用綠能去替代所產生的二氧化碳，而第三階段則是去發展永續生產，除了集團本身做到淨零碳排外，BOSCH 更是投入研究經費，去計算整個供應鏈的碳排放，雖然說 BOSCH 沒辦法去拿到供應商的碳足跡報告，但 BOSCH 可以提供一個目標及辦法去降低碳排放，這也可以促使供應商去有效朝淨零碳排之目標去達成。

2. 有關 EU 今年所頒佈新的機械法規，是涉及到人工智慧（AI）監管法案(將對 AI 科技風險最高的用途施加新的限制)，而這將會大大的影響機器人產業，請問該如何協助中小企業去因應這個新法規。

BOSCH 回應：在機器人產業這方面我並非專家，但從近年開始 AI 的確實蓬勃發展，當我們談論此類監管機制時，並不是要絕對禁止其發展，而是要擁有該領域的安全技術，希望此技術要夠幫助人們而不是傷害人們，這是總體目標，但當然不要有過分嚴格的規章，並讓大家盡可能地去使用此技術。

3. 目前已經進入 AI 浪潮的時代，請問你對此有甚麼看法，並且可以如何應用到工廠。

BOSCH 回應：目前最受矚目的莫過於 CHATGPT，而 BOSCH 目前也刻正發展一款 BOSCH 版的 CHATGPT，其中包含了 BOSCH 的關鍵技術(Know-How)，當然這也將會是一款專屬於 BOSCH 內部，並不會對外實施，而相信這可提高 BOSCH 生產效率及完善的發展，

開創新的 AI 世代。現階段已經有很多技術仰賴 AI，如：自動駕駛等。

4. 最後是關於電池議題，主要概念是將如何延長電池的壽命及移動性，在您的投影片介紹中有提及 BOSCH 結合工業化跟 AI。

BOSCH 回應：BOSCH 近年理解到，現代科技的發展速度太快，既有的模式(如：先做學術研究發表期刊，後拿到實際場域去驗證)已經跟不上新科技的發展，即使只是一年前的模型都已經太舊了，因此我們希望能拉近學術及產線兩者的距離，透過 AI 去進行新一輪產線的分析，用 AI 去分析供應跟需求，這是最初的目的。

5. 有關智慧主軸及感測器的運用，我想這是對中小企業非常有幫助，可以提供更多案例嗎？還有你們是如何加速訓練工程師去增加他們的 Know-How。

BOSCH 回應：首先，對於您的最後一點，我們都願意與我們開放的外部工作資產合作。關於智慧感測器部分，BOSCH 有 Sensor tech，但多使用在手機及行動裝置部分，智慧感測器顧名思義，就是此感測器不光只是傳遞訊號(data)，但同時也協助做一些計算。關於訓練的部分，BOSCH 網羅了大量的學術人才，來進行研究，並提供場域能使這些研究能夠實際去驗證。

6. 可以說明一下，BOSCH 在量子感測科技的相關發展。

BOSCH 回應：BOSCH 從 80 年代開始研究感測器，目前最新的技術來到量子感測器，並多用於電磁領域，在開發新型感測器領域中，BOSCH 同樣位居領導地位。量子感測器將是未來幾年的新興創新領域之一。不久的將來，量子感測器所呈現的測量精確度，將比目前的 MEMS 感測器超過一千倍。例如，量子感測器可以更精確、簡單地協助診斷神經系統疾病。Robert Bosch 去(2022)年所成立的新創團隊，正在加速量子感測器的商業化及市場開發。身為一家多元化的科技公司，Robert Bosch 以未來驅動發展，在多項領域推動發展具前景的科技。



圖 24、Robert Bosch 歡迎我參訪團到訪及議程說明



圖 25、楊志清副局長說明本團參訪目的及感謝 BOSCH 簡報及接待



圖 26、Robert Bosch 研發議題(#1: Vehicle Energy Management)簡報



圖 27、Robert Bosch 研發議題(#2: Connected Services)簡報



圖 28、Robert Bosch 研發議題(#3: Fuel Cell Presentation)簡報



圖 29、團員聽取 Robert Bosch 簡報及進行意見交流



圖 30、Robert Bosch 總部合影

六、參訪 Trumpf GmbH

(一)公司簡介

1. 組織名稱: Trumpf GmbH
2. 成立時間: 1923 年創立
3. 總部位置: 德國迪青根 Ditzingen
4. 本次拜訪地點: 德國迪青根 Ditzingen 總部
5. 營業額: 54 億歐元(約新臺幣 1,836 億元)
6. 主要產品: 雷射切割機、折床、沖床、雷射焊接機、3D 五軸雷射加工機等。
7. 員工人數: 約 1.8 萬名員工

(二)參訪重點

Trumpf 為全球雷射技術與工具機領導品牌之德國企業，以鈹金加工雷射工具機起家，在雷射切割，雷射銲接，雷射雕刻及板金、管件金屬加工技術等相關領域之應用都有涉及，適用產業包含 FPD（平面顯示器），PV（太陽能光電），Semiconductor（半導體），Electronics（電子），Automobile（汽車），Machinery（機械）等相關產業。Trumpf 擁有領先全球之雷射加工解決方案，可在金屬板件雷射加工了解目前產業難題、市場需求以及 Trumpf 最新技術與應用，也投入眾多資源開發工業 4.0 應用技術，包含整廠整線聯網系統、無人搬運車、智慧倉儲系統等，透過參訪了解最新發展以及與臺灣持續深化合作之商機。

(三)參訪紀錄

1. Trumpf 介紹重點

- (1) 公司以工具機起家，成立於西元 1923 年，迄今正好 100 周年。Trumpf 初步預估 FY2023 年度營收將達 54 億歐元，年增 27%，主要成長原因在於前幾年疫情導致基期較低以外，還有於亞洲和北美市場的營收成長。
- (2) Trumpf 重視創新和研發，並持續投入研究開發新產品，除了不斷更新雷射和工具機生產線外，亦投入金屬添加製造(3D 列印)和 EUV 業務領域進行了重要投資。年研發投入比例>10%，約達 4,480 萬歐元。
- (3) 主要兩大核心業務為工具機部門及雷射業務部門，依 FY2021/22 營收分別為工具機 23 億歐元(年增 12.2%)、工業用雷射機 16 億歐元(年增 21.7%)及半導體製程用曝光系統 8 億歐元(年增 81.6%)。
- (4) 半導體製程用曝光系統主要且唯一客戶為荷商 ASML，在 High-NA EUV 領域的合作為半導體製程技術帶來突破，此部門成長率亦是所有部門當中最高的，主要來自於全球半導體擴廠的強力需求導致。

- (5) 全球擁有超過 70 個子公司，分佈在幾乎所有的歐洲國家以及北美、南美和亞洲的一些國家。在德國、法國、英國、義大利、奧地利、瑞士、波蘭、捷克、美國、墨西哥和中國皆有生產基地，以生產工具機零組件為主。亞洲最大據點位於中國，中國的製造基地主要生產供應當地客戶。
- (6) **Trumpf** 認為電動車和可持續性是未來的主要成長領域，看好這些領域對其核心產品（高精度雷射和工具機）的高度需求，並預期其將成為主要的成長動力。為實現這一目標，公司正積極評估在亞洲市場進行進一步投資，特別是在臺灣和越南等國家。



圖 31、Trumpf 公司介紹

2. 智慧工廠參觀

Trumpf 專注提供各種金屬加工和工業用雷射技術的解決方案，本次參觀包含自動化解決方案、雷射打孔、雷射切割、雷射焊接等機臺，惟因參觀的為實際正在進行接單製造之產線，故無法拍攝，參觀項目如下。

- (1) 自動化折彎機：**Trumpf** 提供由機械手臂進行作業之自動化解決方案，包含自動取料、將金屬板材進行各個角度的彎折後再進行分類，用於生產如小型金屬組件或車輛外殼等，藉由自動化系統提高生產效率。
- (2) 自動化雷射切割機：**Trumpf** 是雷射工具機的領先供應商之一，提供各種雷射切割機用於切割金屬板材、管件及其他材料等。

一臺機器可流水線進行上料、切割、打孔、卸載以切割版並進行分揀作業。此類工具機應用極廣，可應用於各種行業，如主機板製造及汽車製造等。

- (3) 自動化雷射焊接機：依照雷射及材料規格，提供多種型號，可應用於生產各種金屬零組件。



圖 32、Trumpf 展示中心



圖 33、Trumpf 團體合影

肆、心得及建議

一、心得

(一)德國車輛製造大廠現況與發展

全球車廠積極發展電動車，我國政府亦積極推動電動車整車開發、發展關鍵零件與創造市場需求，強化臺灣電動車產業能量。去(2022)年我國行政院國發會頒布「2050年淨零排放路徑及策略」，期望2040年電動車市售比100%，政府刻正研擬政策，透過電動車在臺生產、開發電動車關鍵零件與創造國內電動車市場需求，強化臺灣電動車能量，透過本次參訪國際整車大廠Audi，可以窺見全球汽車產業已全面朝向電動化發展，車廠積極開發電動車以及建立智慧電動車產線，自動化為電動車製造趨勢之一。

(二)德國車用半導體、車用晶片產業現況與發展

英飛凌與臺灣產業合作密切，與TSMC、SMC、Bosch等半導體公司合作愈來愈密切。因應全球車廠積極發展電動車，臺灣政府亦積極推動電動車整車開發、發展關鍵零件與創造市場需求，強化臺灣電動車產業能量。去(2022)年我國行政院國發會頒布「2050年淨零排放路徑及策略」，期望2040年電動車市售比100%，政府刻正研擬政策，透過電動車在臺生產、開發電動車關鍵零件與創造國內電動車市場需求，強化臺灣電動車能量，而英飛凌針對新形態車輛的布局，並針對自動駕駛技術有許多新的研發投入，未來與臺灣可以增加Chips及系統研究等方面的合作，共同探索車輛產業領域的新商機。

(三)德國車輛供應鏈 Tier 1 企業現況與發展

1. Robert Bosch 是一家在工程和技術領域有著卓越成就的企業。團員們對其產品技術和相關服務都感到非常的欽佩，尤其是他們在汽車、物聯網和能源方面的創新與解決方案。我們見證了他們如何利用科技和數據分析來提高人們的生活品質及減少環境衝擊，相信對來自臺灣的我們都是一個很好的學習之旅。
2. Robert Bosch 是一家在車輛管理系統方面有著豐富經驗和創新能

力的公司。他們的產品和解決方案涵蓋了電動車、混合動力車和傳統燃油車的各個領域(如：動力總成、制動能量回收、熱管理、自動駕駛等)，集結了各種感測器和控制模組，能夠實現智能化的車輛管理，包括節能模式、自動啟停系統和適應性巡航控制，進一步提高車輛的能源效率與安全性。他們的技術和解決方案不僅改善了汽車的燃油效率，還有助於減少對環境的衝擊，在當今注重永續發展的汽車產業具有重要意義，也值得我們國內業者及研發法人加以學習及效法。

3. Robert Bosch 公司在車輛連結服務的發展包含車輛互聯網、車聯網平臺、車輛安全和自動駕駛、服務和軟體更新等都有很好的成果展現，提供更加智慧、安全和便捷的車輛駕駛體驗，對於未來智慧交通和行車移動的發展具有重要意義。
4. Robert Bosch 公司一直在積極參與燃料電池技術的發展(應用領域包括乘用車、商用車和工業應用等)，投入了大量資源用於研發和改進燃料電池堆技術。燃料電池堆是燃料電池系統的核心部件，它將氫氣和氧氣轉化為電能，同時產生水和熱能。目標是提高燃料電池堆的效率、降低成本並增強其耐久性。相信這是一種被視為未來具潛力的清潔能源技術，可做為國內汽車產業未來在發展可持續的交通和能源系統一個重要的參考方向。
5. 我們參觀了 Robert Bosch 數據中心，此中心提供高效能、高可用性、高安全性的數據基礎設施，包括雲端運算、儲存、網路等服務等，運用人工智慧、物聯網、大數據等先進技術，同時可對數據進行分析、評估及預測等，以提升 BOSCH 的產品品質、客戶體驗、業務效率等。同時為防止資料外洩，進去該中心需要通過多層關卡，且有專門人員負責保管鑰匙，以防止資料外洩，可見 BOSCH 在資料防護上做了相當程度的保護，值得我們加以仿效。
6. 團員們在 Robert Bosch 的員工餐廳用餐，他們提供了多種主食讓大家選用，同時餐廳環境乾淨、衛生、明亮，用餐氛圍相當好，可以

讓員工放鬆心情用餐，準備好後續工作的能量。

7. 團員們對 Robert Bosch 公司有著非常深刻和正面的印象，希望能夠有更多的機會與他們合作和學習。我認為他們是一個值得敬佩和學習的典範，也是一個能夠為生活而發明的公司。

(四) 德國智慧製造企業現況與發展

1. Trumpf 核心技術在於雷射應用，其雷射工具機全球市占率最高達 30~40%，其雷射技術已於 2021 年與經濟部及工研院設立「臺灣半導體與電子產業先進雷射應用服務中心」，提供高階精微加工雷射源予國內設備廠商快速測試打樣的機會，可加速移機至客戶端進行生產測試，為工業用雷射技術之重要合作。
2. Trumpf 主要為提供 ASML 曝光機內所需雷射光源 Drive laser(超過 10 千瓦功率的 CO2 雷射)，用來照射錫 (Sn) 金屬液滴，將它們蒸發成等離子體以產生 13.5nm 波長的 EUV 光線。今(2023)年 7 月於臺南落成的 EUV 培訓中心即用以訓練 TSMC 及 ASML 工程師，ASML 亦鑒於臺灣位於產業技術發展最前端，為保持產業領先地位擴大在臺投資。
3. 現 Trumpf 亞洲最大營運據點(含研發、製造)位於中國，雖中國工廠主要仍以生產金屬板材雷射切割機、沖壓機及折彎機等工具機、供應中國本地市場為主。
4. 本次拜訪之 Trumpf 為世界技術領先廠商，可提供雷射技術及加工之最佳化智慧製造模式，將為未來提供安全的工作環境並彌補人力短缺的解決方案。透過本次實地參觀及雙方交流，更加了解 Trumpf 於雷射設備之發展及未來布局方向。期望未來可透過雙方持續交流，提升臺灣設備廠商發展智慧機械量能，且於半導體產業技術面合作更進一步。

二、建議

(一) 臺灣企業鏈結車輛製造大廠商機

除了電動車整車製造，整車廠對於關鍵零組件亦相當重視，臺灣是一個以出口導向發展為主的國家，注重專利設計的保護，故軟、硬體等高科技產業蓬勃發展，且具備彈性可快速對應國際市場需求，特別是 ICT 廠商積極透過科技能量切入汽車電子(含電動車)產品，帶動臺灣車電產值快速發展，2022 年臺灣車輛電子產值預計達 120.8 億美元，上述多項優勢加速臺灣電動車零組件產業發展領先國際，多家零組件業者已切入國際電動車供應鏈，未來車輛高度智慧化，臺灣廠商布局駕駛輔助系統(ADAS)，朝向智慧駕駛(AI)發展，並打入車廠智慧座艙供應鏈。臺灣深厚的 ICT 實力，助攻車輛產業發展智慧電動車關鍵零組件，建議政府可持續為產業提供國際交流平臺，期盼藉由政府及產業的共同努力，打造臺灣下一個兆元產業。

(二) 臺灣企業鏈結半導體、車用晶片商機

臺灣在全球車用晶片產業鏈具關鍵地位，擁有強大的晶圓代工及封測能力，以及模組/次系統製造能力，已有多家廠商投入各種車用晶片產品開發。英飛凌已與臺灣廠商有多項合作實績，如臺達電、鴻海在電動車應用進行合作，例如英飛凌與臺達電在臺建立車用創新聯合實驗室，但依舊擁有眾多商機，建議持續吸引英飛凌來臺投資。

(三) 臺灣企業鏈結車輛供應鏈 Tier 1 廠商商機

1. 創新與多元發展：創辦人 Robert Bosch 在 1886 年創立了公司，並開始生產汽車零件。隨著時代的變遷和市場的需求，Robert Bosch 不斷地進行創新和多元化。建立了許多合作夥伴關係，將業務拓展到工業、家電、智慧城市等領域，同時也積極投入研發，開發出許多先進的技術和產品，例如人工智慧、物聯網、大數據等。因此，建議我國業者可以學習該公司的創新精神和多元化策略，不斷地探索新的領域和機會(如：碳中和、智慧化技術、再生能源、燃料電池等)，並運用新的技術和知識，提升自己的競爭力和產品

附加價值。

2. 以客戶為中心提供高品質產品與服務：Robert Bosch 公司堅持提供高品質的產品和服務，並不斷地改善與優化，以客戶為中心，關注客戶的需求和滿意度。因此，建議我國業者應學習 Robert Bosch 的精神，以客戶為中心，堅持提供高品質的產品和服務，不斷地提升自己的產品品質和服務水準，並注意客戶的回饋和意見，以增加客戶的滿意度和忠誠度。
3. 創造公司與社會雙贏：Robert Bosch 的另一個重要的核心價值是社會責任。Robert Bosch 不僅關注自己的利益，也關注社會的利益，積極減少自己對環境的影響，並推動可永續發展之產品，以提升自己的企業形象。因此，建議我國業者可以學習 Robert Bosch 的社會責任觀念，不僅要追求自己的利潤，也要關心社會的福祉，以實現社會和企業的共贏。
4. 接軌全球發展趨勢與技術：Robert Bosch 從全球大趨勢及技術發展擬定了 12 項策略組合(12 Strategic Portfolios SPF)，包含自主性智慧駕駛、化學能轉換器、電動可移動設備和系統、醫療照護解決方案、物聯網在生活、生產系統、機器人系統、永續發展性、智慧感測器和硬體系統、人工智慧方法、訊息和通訊技術、建模/模擬/最佳化等，相信都是現今全球技術發展主流，也是臺灣要接軌國際市場之主要發展方向，建議我國廠商及研發法人都能針對本身客戶需求，從這 12 項技術加以發展並予以優化，以強化企業競爭力並提高產品附加價值。12 項策略組合如下：
 - (1) Autonomous Intelligent Driving (AID) - 自主性智慧駕駛
 - (2) Chemical Energy Converters (CEC) - 化學能轉換器
 - (3) Electrified Mobility and Systems (EMY) - 電動可移動設備和系統
 - (4) Healthcare Solutions (HCS) - 醫療照護解決方案
 - (5) IoT @Life (IOT) - 物聯網 @ 生活

- (6) Production Systems (PRS) - 生產系統
- (7) Robotic Systems (ROB) - 機器人系統
- (8) Sustainability (SST) – 永續發展性
- (9) Smart Sensors & Hardware Systems (SSY) - 智慧感測器和硬體系統
- (10) Artificial Intelligence Methods (AIM) - 人工智慧方法
- (11) Information and Communication Technologies (ICT) – 訊息和通訊技術
- (12) Modeling, Simulation, Optimization (MSO) - 建模、模擬、最佳化

(四) 臺灣企業鏈結德國智慧製造商機

1. 雖 EUV 事業僅占 Trumpf 總營收的 10~15%，惟考量其成長力道強勁(2022 年增長逾 80%)，且 ASML 為其 EUV 事業唯一合作對象，而臺灣位於全球半導體產業領先地位並為 ASML 最大客戶，應具招商誘因，可考慮於半導體供應鏈議題方面進行合作。
2. 在本次拜訪時得知 Trumpf 正在進行對亞洲市場之投資評估，惟 EUV 所需機臺量不高，可考慮爭取建設研發中心，共同合作進行半導體最先端技術之研發。