

(出國類別：其他)

經濟部台德智慧機械訪問團

服務機關：經濟部工業局

姓名職稱：呂正華局長、謝又民研究員

派赴國家：德國漢諾威、畢勒菲爾德、不萊梅

出國期間：中華民國 106 年 9 月 16 日至 9 月 23 日

報告日期：中華民國 106 年 11 月 7 日

摘要

「經濟部台德智慧機械訪問團」於 106 年 9 月 16 日至 106 年 9 月 23 日前往德國漢諾威等地，團長為經濟部工業局呂正華局長(9/16~9/19)，代理團長為智慧機械推動辦公室賴永祥主任(9/20-9/23)，團員亦包含東台精機嚴瑞雄董事長、上博公司謝尚亨總經理及大立機器莊大立總經理等共計 20 位。

本訪問團主要於 106 年 9 月 19 日假德國漢諾威展會議中心舉辦「第 2 屆台德智慧機械論壇」，會中邀請德國重要業者以及我國工具機及相關代表性業者與會演講與討論，促增兩國產業合作的機會，論壇與會人數約 200 人。

本訪問團於行程中安排拜訪 5 家德國汽車、航太及智慧機械之指標性廠商(如 DMG-MORI、Volkswagen、Mercedes Benz、Lenze、Bosch Rexroth)，實地了解德國導入智慧製造及系統解決方案等技術與情形，行程中亦安排拜訪德國不萊梅市政府，促成臺中市政府與不萊梅市政府互動交流。

目次

壹、目的	4
貳、過程.....	5
一、行程	5
二、團員名單	7
參、工作內容	10
肆、心得與建議.....	32

壹、目的

本訪問團之行程配合2017 EMO國際工具機展，於106年9月19日(二)在德國漢諾威展覽館辦理「第2屆台德智慧機械論壇」。針對歐洲最具優勢之「汽車」與「航太」2大產業，邀請德國指標性業者以及我國工具機及相關代表性業者與會，促進兩國產業交流合作的機會，有機會協助我國智慧機械產品打入國際高階汽車與航太零件加工設備供應鏈。

本次行程亦規劃於106年9月18、20及21日分別拜會德國DMG MORI、Volkswagen、Mercedes Benz、不萊梅市政府、Lenze及Bosch Rexroth，實地了解德國導入智慧製造及系統解決方案等技術與情形，以加速國內智慧機械業者與國際連結，促進國際市場及合作機會的擴大。

貳、過程

一、行程

時段	9/16(六)	9/17(日)	9/18(一)	9/19(二)	9/20(三)	9/21(四)	9/22(五)~ 9/23(六)	
上午		06:50 抵達法蘭克福 呂局長、謝又民 行程 09:05-09:55 漢莎航空 LH48 法蘭克福→漢諾威 威機場專車接送 10:30-12:00 駐德代表處於漢諾 威機場專車接送	08:00-09:00 交通移動(巴士) 09:30-11:30 拜訪 DMG-Mori (Bielefeld) 11:30-12:30 交通移動及用餐(巴士) 12:30-13:15 台中市政府形象館開幕式 (Hannover)	06:00-07:00 工作同仁前往會場 07:30-09:00 團員交通移動(巴士) 09:00-13:20 台德智慧機械論壇 (Hannover)	呂局長行程 08:00-08:50 交通移動至 漢諾威機場 呂局長公務回程 荷蘭航空 KL1904 漢諾威機場(10:50) →阿姆斯特丹機場 (11:55) 中華航空 CI74 阿姆斯特丹機場 (16:20)→桃園機場 (9/21 11:55)	08:30-09:30 團員交通移動 (巴士) 09:30-11:30 拜訪 Mercedes Benz (Bremen) 11:30-12:00 交 通移動 (巴士)	08:00-09:30 交通移動(巴士) 09:30-11:00 拜訪 Leuz SE (Bielefeld)	08:30-09:00 交通移動至 法蘭克福機 場
午餐	12:00-13:30 午餐	13:15-14:00 專車交通移動 14:00-16:00 拜訪 Volkswagen (Hannover)	13:20-14:00 午餐 14:00-14:30 台德產業 聯合會議 局長致詞 14:30-17:30 拜訪 EMO 台灣 參展廠商攤位 17:30-18:30 交通移動(巴士)	13:20-14:00 午餐 14:00-15:30 台德產業 聯合會議 15:30-17:30 拜訪 EMO 台灣 參展廠商攤位 17:30-18:30 交通移動(巴士)	12:00-13:15 拜會布萊梅市政府 13:15-14:15 布萊梅市政廳用餐及交通移動(巴士)	11:00-16:00 (車上便餐) 交通移動(巴士)	公務回程 中華航空 CI 62 法蘭克福 (11:20)→ 桃園機場 (9/23 06:10)	
下午	13:30-16:30 團體會議	16:00-18:30 交通移動(巴士)	18:30-20:30 晚餐	19:00-20:30 團長宴請團員	16:00-18:00 交通移動(巴士)	16:00-18:00 拜訪 Bosch Rexroth (Lohr am Main)	18:00-19:00 交通移動(巴士) 19:00-21:00 晚餐	
晚餐	18:30-20:00 晚餐	18:30-20:30 晚餐	18:30-20:30 晚餐	19:00-20:30 團長宴請團員	19:00-21:30 晚餐	18:00-19:00 交通移動(巴士) 19:00-21:00 晚餐	18:00-19:00 交通移動(巴士) 19:00-21:00 晚餐	
住宿	公務去程 中華航空 CI 61 23:30→ 06:50+1 桃園→法蘭 克福	LandHotel Loenskmng Hellentel (Heinade, Bielefeld, 海納德, 畢勒費爾德)	Michel & Friends Hotel (Hodenhagen, Hannover; 霍登哈根, 漢諾威)	Michel & Friends Hotel (Hodenhagen, Hannover; 霍登哈根, 漢諾威)	Michel & Friends Hotel (Hodenhagen, Hannover; 霍登哈根, 漢諾威)	Michel & Friends Hotel (Hodenhagen, Hannover; 霍登哈根, 漢諾威)	Frankfurt Inter City hotel airport (Frankfurt, 法蘭克福)	Frankfurt Inter City hotel airport (Frankfurt, 法蘭克福)

行程說明：

- (一) 9/16 桃園機場出發(23:30)。
- (二) 9/17 交通移動暨團務會議。
- (三) 9/18 拜訪 DMG-MORI 與 Volkswagen。(另團員江振瑋專門委員前往主持臺中市政府形象館開幕式。)
- (四) 9/19 辦理第 2 屆台德智慧機械論壇、台捷產業媒合會與拜會台灣參展廠商攤位。
- (五) 9/20 拜訪 Mercedes Benz 與不萊梅市政府。(團長呂正華局長因另有公務先行搭機返台，漢諾威機場 10:50)
- (六) 9/21 拜訪 Lenze 與 Bosch Rexroth。
- (七) 9/22 法蘭克福機場出發返台(11:30)

二、團員名單

序	姓名	團員照片	單位	職稱	備註 (任務分工)
1	呂正華		經濟部工業局	局長	9/16~9/19 (團長)
2	謝又民		經濟部工業局	研究員	全程 (團員)
3	楊禮騰		駐德國代表處 經濟組	經濟秘書	9/17~9/21 (局長交通接送 公務隨行)
4	白佩玲 Linda Blechert		德國經濟辦事處 GTO - German Trade Office Taipei	專案經理 Manager Project	9/18~9/19 與 9/21~9/22 (德國當地接洽 廠商聯繫)
5	江振璋		臺中市政府經濟 發展局/ 智慧機械推動 辦公室	專門委員/ 副主任	全程 (團員、臺中市 政府代表、臺中 市政府形象館 開幕主持)
6	嚴瑞雄		東台精機	董事長	9/18~9/19 (團員-廠商代 表)
7	莊大立		大立機器工業	總經理	9/18~9/19 (團員-廠商代 表)

序	姓名	團員照片	單位	職稱	備註 (任務分工)
8	謝尚亨		上博科技	總經理	9/18~9/19 與 9/22 (團員-廠商代 表)
9	李映萱		上博科技	總經理特助	9/18~9/19 與 9/22 (團員-廠商代 表)
10	羅仁權		友嘉實業	技術長	9/19 與 9/22 (團員-學界代 表)
11	謝良翰		工業技術研究院	特聘專家	9/17~ 9/19 (團員-技術顧 問)
12	賴永祥		智慧機械推動 辦公室	主任	全程 (代理團長)
13	周麗蓉		精密機械研究 發展中心	協理	全程 (團員-台德智慧 機械論壇工作 人員)
14	郭子鑫		工業技術研究院	組長	全程 (團員-台德智慧 機械論壇工作 人員)
15	王金岸		工業技術研究院	副組長	全程 (團員-每日行程 確認、台德智慧 機械論壇工作 人員)

序	姓名	團員照片	單位	職稱	備註 (任務分工)
16	陳俊		智慧機械推動 辦公室	組長	全程 (團員-台德智慧 機械論壇工作 人員)
17	張乃文		智慧機械推動 辦公室	工程師	全程 (團員-台德智慧 機械論壇工作 人員)
18	黃昆明		金屬中心	執行長特助	全程 (團員-台德智慧 機械論壇工作 人員)
19	陳韋仁		金屬中心	副組長	全程 (團員-台德智慧 機械論壇工作 人員)
20	謝孝辰		金屬中心	專案經理	全程 (團員-台德智慧 機械論壇工作 人員)

參、工作內容

一、 拜訪 DMG-MORI

- (一) 當日所參觀的 Technology and Solutions Center 其中的展示設備適逢 2017 年 EMO 展，部分設備已搬去展場展示，故當天的設備多僅靜態展示。
- (二) 該工廠中的積層製造設備組裝室展出一些積層製作的產品成果(立體網狀薄殼結構，牙模與特殊的結構外型)，顯示積層製造的高製造彈性。說明人員特別介紹 DMG-MORI 的積層製造設備的粉末供應器已經模組化，使現有的雷射積層製造設備可以進行快速更換供應粉體(原本更換需要一周工作時間，縮減為 2 天)
- (三) DMG 於 Bielefeld 工廠中設有 Smart Education Center，該中心透過成熟的車床產品生產程序，安排新進員工(高中畢業直接加入 DMG 的員工)接受資深員工實施生產組裝及設備操作的教育訓練，加速新員工上線時間。
- (四) 該工廠中的產品組裝生產線中每一個生產管制站都利用觸控螢幕與燈號分別顯示目前生產流程的執行細節內容(工單、供料、執行時間等)與執行狀態(正常、故障、暫停)，故障燈號顯示時，現場主管即會前來了解現況，透過觸控螢幕評估可能發生原因與解決方案。
- (五) 產品組裝完畢後，會專門安排一位功能測試專員至現場進行機械測試，驗收所有產品規範。
- (六) 每位員工執行工作後，須將安裝資訊或檢測資訊透過觸控螢幕輸入系統中，成為產品組裝資訊的大數據資料來源的一環。
- (七) 每個工廠的入口處公佈欄皆列出前月與當月的各項生產目標，並追蹤是否達成。
- (八) 訪問團拜訪 DMG MORI 活動照片



圖 1-1 本團於 DMG-MORI Technology and Solutions Center 會議室聽取公司簡報。



圖 1-2 呂正華局長致贈紀念品予 DMG Technical Managing Director, Rainer Hansjürgens(圖左)。



圖 1-3 本團於 DMG-MORI Technology and Solutions Center 合照。

二、 參加臺中市政府形象館開幕式

- (一) 因訪德團前一行程離活動地點交通時間約 1 小時，故本活動當天早上由臺中市政府江振璋專門委員、本團陳俊組長、駐德經濟組楊禮騰秘書直接搭乘專車前往，台灣大學羅仁權教授則自行前往活動地點。
- (二) 臺中市政府形象館開幕活動亦邀請台灣駐德代表謝志偉博士進行開幕致詞。另國內機器公會、工具機暨零組件公會與手工具公會均派員參加形象館開幕活動。
- (三) 活動流程:

時間	工作項目
12:00-12:30	貴賓媒體報到
12:30-12:35	主持司儀致歡迎詞/對嘉賓蒞臨感謝詞
12:35-12:40	開場表演:長笛演奏(劉士誠)
12:40-12:45	開幕致詞-臺中市政府代表致詞(江振璋專委)
12:45-12:50	貴賓致詞-台灣駐德代表致詞(謝代表志偉博士)
12:50-12:55	開幕儀式-台中館剪綵 點亮台中&香檳舉杯合影留念
12:55-13:15	品嚐酒會茶點
13:15	禮成

(四) 活動照片



圖 2-1 臺中市政府經濟發展局江振璋專門委員進行台中形象館開幕致詞。

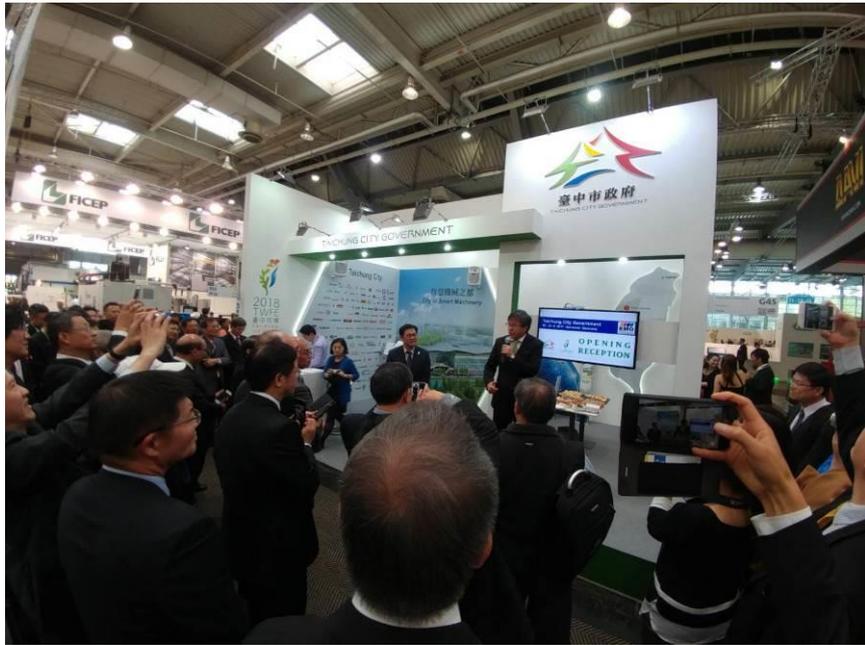


圖 2-2 台灣駐德代表謝志偉大使進行開幕致詞



圖 2-3 駐德代表謝志偉博士(右)與臺中市政府江振璋專門委員高舉 TAIWAN，TAICHUNG 標誌。



圖 2-4 臺中市政府江振瑋專門委員與嘉賓合照。

三、 參訪 Volkswagen Factory in Hannover

- (一) Volkswagen 的 Dr. Susanne Leifheit 首先於會議室進行歡迎致詞後，由 Mr. Tobias Pfeiffer 協助導覽該工廠，因生產線占地廣大，囿於參訪時間有限，Volkswagen 安排 3 台未安裝車殼的特製 9 人座商用車作為場內移動的交通工具。
- (二) 漢諾威產線每日約可生產 800 台汽車，在整車組裝線，除涵蓋生產商用車外，亦生產 Volkswagen 集團所需的汽車鑄造件、熱交換器、沖壓鈑件與車身零件等。
- (三) 首先參觀的是沖壓生產線，該工廠的沖壓生產線是全歐洲最大與最先進的沖壓生產線。實地觀察其作業能力，約 5 秒可以進行一次的沖壓(高速沖壓)，產線中的沖壓模具可以自動更換，更換模具所需時間僅需要 15 分鐘，因為廠內生產的車型頗多，沖壓生產線上每 60~90 分鐘就須進行模具更換。自動沖壓生產線上也應用大量的機械手臂實施沖壓製品的移載，機械手臂的夾具更換也可以自動化實施，更換時間僅需 3 分鐘。
- (四) 接下來參觀的組裝生產線，新自動化升降台組裝線的革新在 2013 年著手，高度利用立體空間進行零件與車體的自動化搬運能力，使生產效率提高。在組裝產線中亦設立許多機械手臂或輔助裝置來搬運重物，減少員工搬重物的機會，作業人員僅需進行組件推動、對準與固定作業。
- (五) 參觀後於會議室中進行簡單的問題答復，廠內目前使用之 MES 系統廠商提供，其

中亦有部分與大學進行合作共同開發。Volkswagen 相當重視員工的意見，組裝線上所見的工作椅為員工所建議並設計開發，除符合人體工學外，針對作業人員而言，可更實施底盤下方的各項作業，以提高其工作效率。

(六) 呂正華局長致贈紀念品予 Volkswagen 代表 Dr. Susanne Leifheit。



圖 3-1 工業局呂正華局長致贈紀念品予 Dr. Susanne Leifheit。

四、 辦理第 2 屆台德智慧機械產業論壇

(一) 論壇議程

序	時間 Time	內 容 Details
1	09:00-09:30	【貴賓報到】Registration
2	09:30-09:40	開幕致詞 Opening Remarks - Mr. Leu Jang-Hwa, Director General, Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs 經濟部工業局 呂正華局長 - Mr. Ralf Borchers, Head of Department, SMEs , Ministry for Economics, Labour and Transport of Niedersachsen 下薩克森邦政府經濟勞動暨交通部處長 Ralf Borchers
3	09:40-09:50	貴賓致詞 MOU Signing Remarks - Mr. Martin Eberts, Director General, German Institute Taipei 德國在台協會 歐伯哲處長 - Prof. Dr. Jhy-Wey Shieh Representative, Taipei Representative In the Federal Republic of Germany 駐德國台北代表處 謝志偉大使
4	09:50-10:00	【台德工業 MOU 簽署儀式】Germany-Taiwan Industry MOU Ceremony

序	時間 Time	內 容 Details
5	10:00-10:10	【德國工業 4.0 發展概況】 Keynote Speech: Industry 4.0 in Germany Wolfgang Zorn Group Manager System Integration, Fraunhofer IWU Dresden Fraunhofer Institute for Machine Tools and Forming Technology
6	10:10-10:20	【台灣智慧機械發展概況】 Keynote Speech: Smart Manufacturing in Taiwan - Mr. Lai Yung-Hsiang, Director, Smart Machinery Promotion Office 智慧機械推動辦公室 賴永祥主任
7	10:20-10:30	【企業邁向工業 4.0 的挑戰】 Keynote Speech: Challenges for Businesses Implementing Industry 4.0 - Mr. Jash Bansidhar, Sector head of IOT Europe, Advantech Europe B.V.
8	10:30-10:50	中場休息 Coffee Break
9	10:50-11:05	【汽車產業如何運用智慧製造】 Keynote Speech: Smart Manufacturing in the Automotive Industry - Dr. Gerald Weber, CEO, FFG Europe & Americas
10	11:05-12:05	Panel discussion: Smart Manufacturing in the Automotive Industry 【智慧製造—汽車產業】 Moderator: Prof. Luo, Ren C., National Taiwan University 主持人：台灣大學電機系 羅仁權教授 Panelists: <ul style="list-style-type: none"> ■ Dr. Gerald Weber, CEO, FFG Europe & Americas ■ Mr. Hansjörg Sannwald, Director Market & Product Management CNC Systems, Bosch Rexroth ■ Mr. Yen Jui-Hsiung, CEO of Tongtai Machine & Tool Co., Ltd. 東台集團 嚴瑞雄董事長 ■ Mr. Liao Tzu-En, GM of Quaser Machine Tools Inc. 百德機械 廖子恩總經理
11	12:05-12:20	【智慧製造—航太產業】 Keynote Speech: Smart Manufacturing in the Aerospace Industry - Mr. Jürgen Nolde, Vice President Aerospace Account Management, Siemens AG

序	時間 Time	內 容 Details
12	12:20-13:20	<p>Panel discussion: Smart Manufacturing in the Aerospace Industry 【智慧製造—航太產業】 Moderator: Mr. Michael Werner, Senior Associate, Eiger</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mr. Hsieh Shang-Heng , GM of Cimforce International Limited 上博科技 謝尚亨總經理 ■ Dr.-Ing. Heinrich Schwenke, CEO, Etalon AG ■ Mr. Jürgen Nolde, Vice President Aerospace Account Management, Siemens AG ■ Mr. Chen Po-Yang , Chairman of Yeong Chin Machinery Industries Co. Ltd 永進機械 陳伯洋董事長
13		活動結束

(二) 本次論壇於德國漢諾威展會議中心舉辦，由經濟部工業局呂局長進行開場致詞；並邀請德國下薩克森邦政府經濟勞動暨交通部處長 Ralf Borchers，德國在台協會歐伯哲處長，駐德國台北代表處謝志偉大使擔任與會貴賓。



圖 4-1 工業局呂正華局長於論壇開幕致詞

(三) 台灣友嘉集團與西門子公司在本次論壇中進行合作備忘錄簽訂，由工業局呂正華局長、台灣駐德代表謝志偉博士、德國在台協會歐伯哲處長擔任見證人。



圖 4-2 友嘉集團與西門子公司於論壇中簽訂合作備忘錄

(四) 論壇中由智慧機械推動辦公室賴永祥主任介紹台灣智慧機械產業發展現況。



圖 4-3 台灣智慧機械推動辦公室主任賴永祥於論壇中發表演說

(五) 本論壇邀請德國 Fraunhofer IWU, Dr.Wolfgang Zorn 介紹德國工業 4.0 發展現況。

(六) 論壇中第 1 場舉辦針對「汽車產業」的智慧製造專題討論，由台灣大學羅仁權教授擔任主持人，友嘉集團、Bosch Rexroth、東台集團、百德機械 4 家廠商的專家共同列席討論未來發展趨勢。



圖 4-4 汽車智慧製造專題 5 位專家列席討論(左一羅仁權、左二東台嚴瑞雄、中間友嘉集團 Dr. Webber、右二 Bosch Rexroth Mr. Hansjörg Sannwald、右一百德廖子恩。

(七) 論壇中第 2 場舉辦針對「航太產業」的智慧製造專題討論，由德國專家 Mr. Michael Werner (Senior Associate, Eiger)擔任主詞人，上博科技、永進機械、Etalon AG、Siemens AG 四家廠商的專家共同列席討論未來發展趨勢。



圖 4-5 航太智慧製造專題 5 位專家列席討論(左一 Mr. Michael Werner、左二上博謝尚亨、中間 Siemens Mr. Juergen Nolde、右二永進陳伯洋，Rexroth Mr. Hansjörg Sannwald、右一 Etalon Mr. Heinrich Schwenke。

(八) 工業局呂正華局長接受記者訪問。



圖 4-6 工業局呂正華局長於論壇空檔接受媒體記者訪問

(九) 本論壇與會單位約 200 家國內外廠商。



圖 4-7 論壇活動國內外業者參與情形

五、 辦理台捷廠商媒合會

(一) 台捷媒合會由呂正華局長進行開場致詞。



圖 5-1 台捷媒合會由呂正華局長進行開場致詞

(二) 局長致贈捷克工程師協會總經理紀念品



圖 5-2 局長致贈捷克工程師協會總經理紀念品

(三) 台捷媒合會雙方廠商進行自我簡介。



圖 5-3 台捷媒合會雙方廠商進行自我簡介。

(四) 台捷媒合會後，雙方廠商進行交換名片與交流。



圖 5-4 台捷媒合會後，雙方廠商進行交換名片與交流。

六、 呂局長拜訪 EMO 展台灣參展廠商

(一) 本次國內參展之中心廠如東台、台中精機、程泰、永進、百德、協鴻、麗馳、油機、崑立、大立、凱柏、友嘉及鋸床設備廠高聖等公司，均以智慧製造及工業 4.0 為主題展呈現；國內的零組件業者如上銀、哈伯、引興、研華等亦展出與工業 4.0 相關的產品技術，發展方向均與智慧機械產業相輔相成，展現國內工具機暨零組件產品在世界市場中之重要地位。呂局長藉論壇後時間拜訪上述各家參展廠商。

(二) 呂正華局長拜訪上銀科技



圖 6-1 局長拜訪上銀科技與廠商合影留念

(三) 呂正華局長拜訪哈柏精密



圖 6-2 局長拜訪哈柏精密與廠商合影留念

(四) 呂局長拜訪大立機器

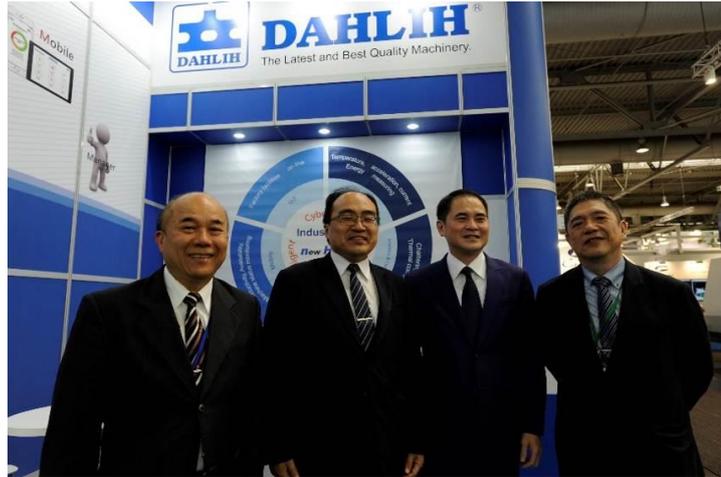


圖 6-3 局長拜訪大立機器與廠商合影留念

(五) 呂局長拜訪百德機械



圖 6-4 局長拜訪百德機械與廠商合影留念

(六) 呂局長拜訪協鴻工業



圖 6-5 局長拜訪協鴻工業與廠商合影留念

(七) 呂局長拜訪台中精機廠



圖 6-6 局長拜訪台中精機與廠商合影留念

(八) 呂局長拜訪程泰機械



圖 6-7 局長拜訪程泰機械與廠商合影留念

(九) 局長拜訪友嘉實業



圖 6-8 局長拜訪友嘉集團與廠商合影留念

(十) 局長拜訪高聖精密



圖 6-9 局長拜高聖精密與廠商合影留念

七、 參訪 Mercedes Benz in Bremen

- (一) Mr. Rolf Günter 進行 Benz 於不萊梅工廠的介紹，該工廠約 12,500 人，每年約生產 40 萬輛汽車，以生產 C-class、E-Class 為主。不萊梅工廠的工人平均年齡約 46.8 歲，其中約有 15~18% 的女性員工。
- (二) 解說員表示，工廠中亦有板金沖壓生產線，板金沖壓完後，會透過自動化物流系統傳遞到焊接生產線來。工廠的各個產線都是採取混線生產的模式，車體的焊接生產線中的每一個夾治具系統都有晶片，在實施焊接之前會告知本站的機器人本次生產的車型是哪一種並需要哪一種加工程序，機器人會從中央系統下載並變更正確的作業程式後才開始生產。
- (三) 解說員提到，不萊梅工廠的生產線約有 90% 的時間會正常運轉，剩餘 10% 的時間會進行設備維修或其他無預定故障，參觀流程中恰好遇到某一產線故障停機，因每一產線都是單一流程混線生產模式，因此其中一台手臂故障就會導致該生產線故障停機。
- (四) 不萊梅工廠中正在新設一條電動車的焊接組裝生產線，預計 6-9 個月完成機械手臂生產系統的架設後，進行初步的車體安裝測試。預計 2 年後開始正式生產電動車。

- (五) 由於不萊梅工廠面積很大，場內員工進出不便，除允許員工騎乘腳踏車移動外，廠內亦設有行動健身房，休息時間的員工可以利用行動健身房運動。
- (六) 後續參觀組裝生產線，組裝工廠大量使用人力，但是每個組裝站都有合適的輔助工具來減輕工人的作業負擔。解說員提到，引擎與傳動零件並不在不萊梅工廠生產，而是其他工廠生產組裝完畢後送到不萊梅工廠中。由於車體製作(含防鏽與烤漆處理)後的第一個作業就是與傳動系統總成的結合。車體與傳動系統分別從空中與地下的自動化傳遞系統到組裝工廠來進行組合，並由組裝工人進行兩者間的螺絲鎖附與固定。
- (七) 在車門與車體組裝製程中，由於現代的汽車車門也有很多電裝產品需要安裝，且車體安裝時若有車門存在會降低生產效率。為保證車門與車體安裝的正確性及生產效率，製程中會先進行車門與車體的預安裝，確定可正常閉合後，再次拆開車門並標記車門所屬車體後，車門會自動吊掛至車門組裝生產線，車體則會繼續開始其他內裝零件的安裝。
- (八) 因為組裝產線中也採行單一流程混線生產，每一輛車前後都是不同的車型，作業人員都是掃描車上的工單(條碼)來獲知每一個工作站要在這一台車上安裝哪些零件。
- (九) 工廠參觀後，參觀其外部展示中心，陳列其未來概念車如下圖。



圖 7-1 Mercedes Benz 不萊梅廠展售中心展示之未來概念車。

- (十) 參觀工廠後，由代理團長賴永祥主任致贈紀念品予 Mr. Rolf Günter。

八、 拜訪不萊梅市政府

- (一) Mr. Martin Günthner 表示曾經來過台灣兩次，不萊梅有航太、汽車、衛星等科技產業，近年來台灣與 Bremen 市的互動非常頻繁，希望將來雙方能有更多合作機會產生。
- (二) 智慧機械推動辦公室賴主任永祥也向市政府一行說明我國智機產業發展規劃方向及國際化策略，並邀請該市率團到智機產業園區，深入了解我國活絡的智機產業概況，以期強化雙方的合作關係。臺中市政府江專門委員振偉也向 Mr. Günthner 等人說明台中地區的發展願景，並邀請該市於 10 月訪台時拜會台中市長。
- (三) 本次拜會也同時參與見證貿協與不萊梅市的合作備忘錄的續簽儀式。
- (四) 拜訪不萊梅市政府花絮



圖 8-1 工業局訪德團代理團長賴永祥主任致贈紀念品給 Mr. Martin Günthner 並向其說明富貴吉慶的意涵。(圖左一賴永祥主任、圖左二駐德代表處謝大使、圖右一 Mr. Martin Günthner)



圖 8-2 台中市政府江振璋專委致贈紀念品，並邀請其 10 月訪台時拜訪台中。(圖左一江振璋專委、圖左二駐德代表處謝大使、圖右一 Mr. Martin Günthner)



圖 8-3 外貿協會葉明水秘書長與不萊梅市經濟推動辦公室更新合作備忘錄(圖左一謝志偉代表、左二葉明水秘書長、圖右一不萊梅州參議員 Martin Günthner、右二不萊梅市經濟推動辦公室主任 Mr. Andreas Heyer)

九、參訪 Lenze SE in Bielefeld

(一) 由 Mr. Dirk Mersmann 接待訪德團一行人。

(二) Lenze SE 公司的中心思想是「Lenze makes many things easy」，致力於提供驅動控制系的的解決方案。對於自動化領域常見的 12 種作業類型都可提供解決方案(輸送帶驅動、電致動平台驅動、幫浦與風扇、成形驅動、同步驅動、捲輪

驅動、位置驅動、垂直升降平台、工具主軸驅動、直角坐標驅動、電子凸輪、同步飛切驅動。



圖 9-1 Lenze 專注於自動化領域中 12 種驅動應用技術

資料來源：公司簡報資料

- (三) Lenze 員工人數約 3,300 人，且有 300 位的研發人員，2016 年的營收將近 7 億歐元，為歷史以來的新高點。
- (四) Mr. Dirk 特別提到參觀工廠時可以對說明的工程師提出任何問題，工程師均會盡其所能地回答所提出的問題。
- (五) Lenze 位於 Bielefeld 的工廠主要生產控制器與驅動器，本次參觀的兩個廠房中，其中一個為驅動器組裝工廠，另外一個為驅動器中 PCB 板生產工廠，工廠內員工約 190 人。
- (六) 組裝工廠中參觀 9400 系列的驅動器自動功能測試產線，工人將組裝好的驅動器安裝在治具上並連接纜線，治具上設有 IC 晶片、氣體流道及透過 Cable 線導通的平面金屬接點(供探針連接用)，方便進行產品序號認知、自動高低壓測試、功能測試與溫升測試；其中，先進行的高低壓測試(所需時間約 5 分鐘)，設置 4 座檢測儀器；後續進行功能測試(所需時間約為 15~60 分鐘)，設置 12 座檢測儀器，使測試平台時間匹配。透過輸送帶、機械手臂進行測試單元的運送與不同測試儀器間的傳遞。
- (七) 組裝工廠中另外參觀 8000 系列的全自動化組裝線，其主機板模組是本廠區的另外一個工廠所製造，其他零件如外殼、散熱器、風扇、連接頭等都是外部供應商所提供。整個自動化組裝線都是公司內的工程師所設計。由於單一組裝生

產線可以生產 4-5 種不同功率的產品，因此 Lenze 的產品有經過特別的外型設計，即使不同型號的產品，都有一個區域外型大小一致化，使進行自動化時不需設計多種夾爪。

(八) PCB 板生產工廠中有進行整廠的溫度與濕度控制，使靜電不易發生，避免損傷 IC。

(九) PCB 版生產線中包含 SMT(surface mounted technology)與 THT(the trough-hole technology)兩種自動化生產線，在 PCB 生產線的所有設備中已經採用螢幕可視化技術管理，可以通知作業員進行元件補料，維持設備不停機生產。

(十) 工廠參觀後，由代理團長賴永祥主任致贈紀念品予 Mr. Dirk Mersmann 及產線解說人員，並進行合照。

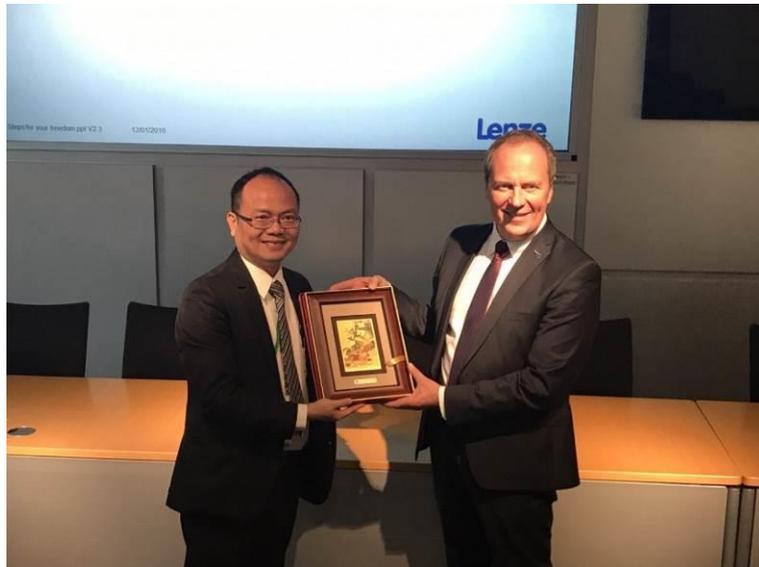


圖 9-1 參訪後賴永祥主任致贈紀念品予 Mr. Dirk Mersmann

十、參訪 Bosch Rexroth in Lohr am Main

(一) Mr. Erich Lotz 於會議中提到，該公司的研發人員分散在各個廠區中，並未設立專屬的研發中心。該廠對於參觀人員均要求穿著防止靜電之衣著。



圖 10-1 訪問團參觀工廠穿著防止靜電服裝

- (二) 本次參觀該廠區的 SMT 生產線(自動化生產)、產品組裝測試產線(人工組裝+自動化測試)、馬達組裝生產線(自動化生產)。該工廠的各生產線也已採用工業 4.0 相關技術，包含產品作業程序(模擬安裝步驟動畫說明)、產線產能及時可視化統計、馬達自動化元件製造與組裝、馬達外殼自動化進料/噴漆與烘烤作業。
- (三) 特別提到該公司與周邊供應商已經透過網路連結，若生產線中即將缺料，工人可以在廠內的觸控面板上直接向供應商訂料，且組件到貨時程可直接於觸控面板上顯示，有助於生產管理。
- (四) 參訪後，團員合影如下。



圖 10-2 訪德團參觀工廠後於廠內合影

肆、心得及建議

- 一、本行程中所拜訪的德國廠商在智慧化領域皆已發展出針對其產品之最佳化智慧製造模式，同時亦為世界技術領先廠商，隨行參訪的團員均認同本次安排的參訪行程，透過本次實地參觀及雙方交流，更加了解德國於產品智慧化之發展，期望未來可透過雙方持續交流，提升台灣設備廠商於發展智慧機械量能，同時拓展國際外銷市場。
- 二、本次行程舉辦的第 2 屆台德智慧機械論壇，邀請台德雙方相關企業(如西門子、Bosch、友嘉及上博等)共襄盛舉，針對如何發展智慧機械議題進行交流，提供與會廠商經驗分享，本次論壇參加人數約 200 人，對於未來台德雙方在智慧機械可望達成具體成效。
- 三、本行程中亦借重 EMO 展辦理台捷廠商媒合會，藉此開發台灣與捷克廠商的合作契機，達成連結國際的相關成效。
- 四、本行程中透過拜訪德國不萊梅市政府，促使臺中市政府與不萊梅市政府交流互動。
- 五、透過本次實地參訪了解德國企業智慧化程度相較於台灣企業高，透過提升產線智慧機械化程度，整合平台及軟硬體的共同發展，讓系統整合製造更加完整；讓工廠精確地管理原料、製程及產品，不僅能降低成本，亦能提升效能與品質，值得國內廠商借鏡。
- 六、有關本次在德國辦理台德論壇前置作業部分，建議可再提早規劃，亦可尋找當地的法人研究單位或廣宣團隊共同合作，以利確認論壇的前置作業細節，並做好相關演練及活動廣宣工作。
- 七、智慧機械及智慧製造未來發展的趨勢，建議可將人工智慧的概念融入製造過程的所有環節中，如製程中設備直接可自動監測生產線運作過程，亦可自動調整、組織及學習，進而「最佳化」在製程中整合設計、加工、控制及管理過程，以適應外部市場的變化。