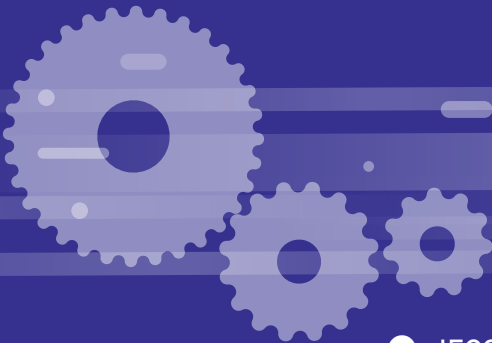




報導 年刊

出版者：  經濟部標準檢驗局

編輯者：  中華民國電子零件認證委員會



- IECQ制度國內外概況報導
- ADAS車輛的感測和運算
- 微機電系統產業的現況
- 汽車的人工智慧運算
- ISO 26262國際安全規範與應用介紹
- 探索SPC在現今生產環境中的新角色
- 了解大數據對品質改善的影響與處理客戶疑慮
- 整合採購策略以推進工業4.0之品質管制
- 槓桿重複性和複製性



IECQ 制度對我國電子工業的重要性

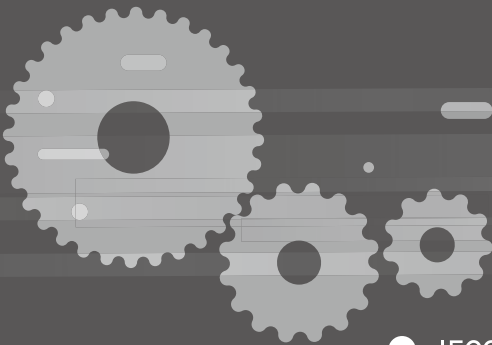
- 一、對我國電子零件以及產品的外銷有極大幫助，而且可避免我國電子零件在國際上受到歧視。
- 二、成為 IECQ 制度下之合格廠商即表示產品品質以及工廠品管制度與生產技術皆臻國際水準，使廠商在商譽及銷售上均蒙其益。
- 三、製造廠商可依國際上所認同之規格來促使生產合理化。
- 四、可使生產及品質系統獲得客觀的評估與認可，並且避免為了不同客戶而重覆的投入時間與費用做相同的評估作業。
- 五、可使電子零件在認可後登錄於IECQ網站，網址為 <http://www.iecq.org> 提供給世界各產品製造業者及使用者參考，並且向客戶證實所生產的電子零件能符合國際上所認可的性能與品質水準
- 六、經由每批出貨的合格證明可提供客戶持續的品質保證，因為合格證明的提供，必須在國際認可的 CB 監管下，完全符合IECQ規格的逐批檢驗以及定期試驗。



報導 年刊

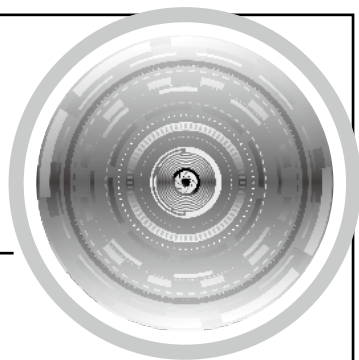
出版者：  經濟部標準檢驗局

編輯者：  中華民國電子零件認證委員會



- IECQ制度國內外概況報導
- ADAS車輛的感測和運算
- 微機電系統產業的現況
- 汽車的人工智慧運算
- ISO 26262國際安全規範與應用介紹
- 探索SPC在現今生產環境中的新角色
- 了解大數據對品質改善的影響與處理客戶疑慮
- 整合採購策略以推進工業4.0之品質管制
- 槓桿重複性和複製性

IECQ 報導 年刊



出版者： 經濟部標準檢驗局
編輯者： 中華民國電子零件認證委員會
發行所：
經濟部標準檢驗局
地址：台北市中正區10051濟南路一段4號
電話：886-2-23431700-2
傳真：886-2-23431705-6
全球資訊網
網址：<http://www.bsmi.gov.tw>

中華民國電子零件認證委員會
地址：台北市中正區10074南海路20號8樓
電話：886-2-23911627
傳真：886-2-23419447
E-mail：cteccb@ms18.hinet.net
Web Site：
<http://www.iecq.org.tw>
<http://www.cteccb.org.tw>

設計印刷：
彩卉印刷設計有限公司
地址：台北市信義區11052嘉興街175巷11號
電話：886-2-23772023
傳真：886-2-27370288
展售處：
五南文化廣場
(886-4-24378010；台中市北屯區軍福七路600號)
國家書店
(886-2-25180207；台北市中山區松江路209號1樓)

著作權利管理資訊：
本局保有所有權利。欲利用本書全部或部份內容者，須徵求發行所同意或書面授權。

出版年月：109年9月
創刊年月：99年9月
定價：每本新台幣100元
ISSN：1681-8903
GPN：2009903026

目錄

- 01 IECQ制度國內外概況報導
◎編輯室
- 25 2020年ADAS車輛的感測和運算
◎李麗女 編譯
- 28 2020年微機電系統產業的現況
◎李麗女 編譯
- 32 2020年汽車的人工智慧運算
◎李麗女 編譯
- 35 ISO 26262 國際安全規範與應用介紹-以車輛中心開發AEB為例
◎財團法人車輛研究測試中心 褚政怡
- 41 探索SPC在現今生產環境中的新角色
◎楊沛昇 編譯
- 46 了解大數據對品質改善的影響以更佳地解決與處理客戶疑慮
◎楊沛昇 編譯
- 52 整合採購策略以推進工業4.0之品質管制
◎楊沛昇 編譯
- 57 槓桿重複性和複製性-結合訊號雜訊比和實驗設計以降低變異
◎李麗女 編譯

IECQ 制度國內外概況報導

◎編輯室

壹、目前IECQ在國內施行概況

一、已取得IECQ合格工廠和AP認可的製程之工廠

功得電子工業股份有限公司 (ISO 9001:2015)
 台豐印刷電路工業股份有限公司
 (ISO 9001:2015)
 合機電纜股份有限公司 (ISO 9001:2015)
 岳豐科技股份有限公司 (ISO 9001:2015)
 信宇科技股份有限公司 (ISO 9001:2015)
 華新科技股份有限公司 (ISO 9001:2015)
 新進工業股份有限公司 (ISO 9001:2015)
 源洋實業股份有限公司 (ISO 9001:2015)
 億泰電線電纜股份有限公司 (ISO 9001:2015)

二、已取得IECQ ITL獨立試驗室認可的組織

八貫企業股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 力晶科技股份有限公司(半導體可靠度與材
 料分析實驗室) (ISO/IEC 17025:2017)
 方全有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 日月光半導體股份有限公司失效分析試驗室
 (ISO/IEC 17025:2005)
 日月光半導體股份有限以司中壢品保實驗室
 (ISO/IEC 17025:2005)
 加百裕工業股份有限公司研發中心安規認證
 實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 台星科企業科股份有限公司
 (ISO/IEC 17025:2017)
 台揚科技股份有限公司-校正實驗室
 (ISO/IEC 17025:2017)
 台揚科技股份有限公司-環境可靠度試驗室
 (ISO/IEC 17025:2017)
 立凱電能材料實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 立測有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)

年益實業股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 汎銓科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 奇美實業專業化學品品管實驗室
 (ISO/IEC 17025:2017)
 宜特科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 欣銓科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 矽英科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 財團法人台灣電子檢驗中心
 (ISO/IEC 17025:2005)
 健和興端子股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 國家中山科學研究院資訊通信研究所電子
 戰組數位信號處理實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 崧啟工業有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 華證科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 華騰國際科技股份有限公司 可靠度測試實
 驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 閱康科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 順達科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 敬鵬工業股份有限公司 桃園二廠 可靠度實
 驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 群創光電檢測中心 (ISO/IEC 17025:2017)
 榮創能源科技股份有限公司
 (ISO/IEC 17025:2017)
 福懋科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 福懋科技股份有限公司 研發中心
 測試實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 優力國際安全認證有限公司 光電半導體環
 境可靠度測試實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 優力國際安全認證有限公司 線纜連接器測
 試實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 環球晶圓股份有限公司 精密機械分析實驗
 室 (ISO/IEC 17025:2017)
 瀚宇彩晶股份有限公司 可靠度測試實驗室
 (ISO/IEC 17025:2017)

三、已取得IECQ HSPM有害物質製程管理認可的工廠



- 一詮精密工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 力成科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 力英電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 力晶積成電子製造股份有限公司
- 三得電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 久元電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 千如電機工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 千富企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 大亞電線電纜股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 大研金屬科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 大展電線電纜股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 大毅科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 大禧工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 川益科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 川湖科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 工元鋼模股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 中國砂輪企業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 中國鋼鐵股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 仁寶電腦工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 友桂電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 友通資訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 友達光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 太盟光電科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 文顯電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 日月光半導體股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 日月光集團中壢廠 (IECQ QC 080000:2017)
- 日翔軟板科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 世界先進股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 加合樹脂企業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 加百裕工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台一國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台光電子材料股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 台松科技股份有限公司 鋰離子電池組事業部
(IECQ QC 080000:2017)
- 台林電通股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台虹科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台郡科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台達電子工業股份有限公司
- 台橡股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台耀科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台豐印刷電路工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 台灣昭和電工半導體材料股份有限公司桃園分公司
Showa Denko Semiconductor Materials (Taiwan) Co.,
Ltd. Taoyuan Branch (IECQ QC 080000:2017)
- 台灣茂矽電子股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 台灣泰珂洛股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 台灣納美仕股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 台灣軟電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台灣晶技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 台灣新進國際股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 台灣嘉碩科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 台灣精星科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 台灣積體電路股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 四維精密材料股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 巨有科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 正太科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 正文科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 正美企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 正誠電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 正達國際光電股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 正達國際光電股份有限公司 南科分公司
(IECQ QC 080000:2017)



- 永量工業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 禾伸堂企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 禾昌興業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 禾瑞亞科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 立捷國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 立景光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 立隆電子工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 立誠光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 立端科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 立積電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 兆利科技工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 先進光電科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 先豐通訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 光環科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 光寶科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 光耀科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 光纖電腦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 全台晶像股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 吉嘉電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 同欣電子工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 同泰電子科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 名佳利金屬工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 宇瞻科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 安良電氣有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 安碁科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 安聖電子科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 年程科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 旭立科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 百辰光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 艾克爾國際科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 西勝國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 佐茂股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 佐臻股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 宏致電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 宏泰電工股份有限公司 南崁廠區 (IECQ QC 080000:2017)
 宏泰電工股份有限公司 觀音廠區 (IECQ QC 080000:2017)
 宏益玻璃廠股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 宏湃企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 宏達國際電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 希華晶體科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 志超科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 技嘉科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 系統電子工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 良盟塑膠股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 足鼎電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 昂昇實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 亞旭電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 亞泰影像科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 京元電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 佳世達科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 佳邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 佳邦科技股份有限公司(台中) (IECQ QC 080000:2017)
 佳凌科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 佳勝科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 來揚科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 侑能工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 其陽科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 協益電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 協磁股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 和滿股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 和碩聯合科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 奇景光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 宜鼎國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)



- 尚洪股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
岱煒科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
帛江科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
承景科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
旺宏電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
昆盈企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
昇陽國際半導體股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
昇頻股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
明泰科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
明鈞源精微科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
易鼎股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
杰力科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
杰成企業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
東貝光電科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
東周化學工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
松木高分子科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
松翰科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
欣銓科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
欣興電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
欣興電子股份有限公司 積體電路載板事業
分部 (IECQ QC 080000:2017)
矽品精密工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
矽品精密工業股份有限公司 中科分公司
(IECQ QC 080000:2017)
矽品精密工業股份有限公司 新竹分公司
(IECQ QC 080000:2017)
矽格股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
迎廣科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
邨茂有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
采鈺科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
采鈺科技股份有限公司 中壢
(IECQ QC 080000:2017)
金士頓電子股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
金運科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
金像電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
金寶電子工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
阿爾發金屬化工股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
俐業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
信昌電子陶瓷股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
勁威精工有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
勇豪興業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
南京資訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
南茂科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
南寶科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
奕傑電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
威剛科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
威強電工業電腦股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
威盛電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
威鋒電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
宣德科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
建通精密工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
建準電機工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
建興儲存科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
律勝科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
恆勁科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
恆昌行精密工業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
昱鐳光電科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
泉碩科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
研晶光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
科雅光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
科頡工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
美磊科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
致伸科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
英華達股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
英業達股份有限公司(士林廠)
(IECQ QC 080000:2017)
英業達股份有限公司(桃園廠)
(IECQ QC 080000:2017)



- 英濟股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 英屬維京群島商祥茂光電科技股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 茂傑國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 茂森科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 韋僑科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 凌陽科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 原相科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 原盛科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 峻新電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 恩得利工業股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 悅城科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 振發實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 振耀科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 振躍精密滑軌股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 晟鈦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 泰金寶電通股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 泰詠電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 泰瑋電子有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 祐嘉電子工業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 神興科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 訊舟科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 高柏科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 乾坤科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 偉詮電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 健和興端子股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 健鼎科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 啟基科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 國晟工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 國泰化工廠股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 康揚企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 康舒科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 強茂股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 捷拓科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 控創科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 晨豐光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 清盛電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 理研電器股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 盛群半導體股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 盛達電業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 盛餘股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 翌驊實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 通威工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 速碼波科技股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 連鋳科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 陸昌化工股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 凱晶電子科技股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 創見資訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 創意電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 博威電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 博智電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 富迪印刷企業股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 富積電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 復揚科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 揚明光學股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 景相科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 景傳光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 景碩科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 晶兆成科技股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 晶焱科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 晶睿通訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 智邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 朝程工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 翔光工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 華邦電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 華東科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 華通電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 華新科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 華碩電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 詠程工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 超特國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 超豐電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 進聯工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 鈞寶電子工業股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)



- 雅嘉電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
順德工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
勤眾興業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
圓剛科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
圓展科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
微采視像科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
微星科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
微星科技股份有限公司 桃園廠
(IECQ QC 080000:2017)
新日興股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
新巨科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
新唐科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
新盛力科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
新揚科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
新臻榮有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
新應材股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
新譜光科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
楠梓電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
瑞佳企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
瑞峰半導體股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
盟創科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
群滋科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
群創光電股份有限公司(竹南總部、竹南T3
廠、營運中心、台南A~D廠、高雄F廠、樹
谷分公司) (IECQ QC 080000:2017)
群耀科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
聖暉實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
萬洲化學股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
誠美材料科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
達方電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
達運精密工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
達邁科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
鈺邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
鈺鎧科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
雷晟科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
頌邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
鼎元光電科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
嘉聯益股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
榮星電線工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
榮益科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
榮創能源科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
福保化學股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
福懋科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
精聯電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
豪展醫療科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
遠東金士頓科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
銘異科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
億光電子工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
廣達電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
廣樵實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
德利威電子股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
慧綺股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
慶良電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
慶霖電子企業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
樂榮工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
模甸科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
歐歷企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
毅嘉科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
緯創資通股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
緯穎科技服務股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
緯穎科技服務股份有限公司 台南分公司
(IECQ QC 080000:2017)
寰波科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
撼訊科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
燁輝企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
興建承企業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
興建昌企業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
興勤電子工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)



霖宏科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 龍翌企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 龍漢工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 優群科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 環鴻科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 聯亞光電工業股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 聯茂電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 聯測科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 聯發科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 聯華電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 聲遠精密光學股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 聲寶股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 韓國化學材料廠台灣廠 (IECQ QC 080000:2017)
 鴻翊國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 曜田精密科技股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 耀華電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 瀚宇博德股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 瀚荃股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 譚順企業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 鑫亞電子企業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
 鑫科材料科技股份有限公司
 (IECQ QC 080000:2017)
 鑫銓科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

四、已取得IECQ AC AQP認可的製造廠商及零件產品

大毅科技股份有限公司-防硫化RMS系列晶片電阻
 大毅科技股份有限公司-RLM系列晶片電阻

五、正在執行IECQ AC AQP認可的製造廠商及零件產品

大毅科技股份有限公司-RLS系列晶片電阻

註：以上一~四所有登錄之廠商名冊及證號可於日內瓦總部之網站瀏覽<http://www.iecq.org> 再點選IECQ Online Certificates, 或是直接瀏覽<http://certificates.iecq.org>。

貳、IECQ制度國內外活動報導

一、IECQ年度認可稽核

目前所有IECQ合格工廠和認可的製程皆已轉版至ISO 9001:2015標準；IECQ ITL獨立試驗室則陸續轉版至ISO/IEC 17025:2017新版標準，預計2020年年底前所有的試驗室皆會完成轉版稽核；IECQ HSPM廠商要因應QC 080000:2017之改版亦轉版至新版標準，並依照IECQ TN 13之規定要求廠商皆已在2019年9月14日前更新完成。今年因COVID-19疫情，則依照IECQ OD0201執行稽核。

二、IECQ合格廠商參加各項展覽會

1. 參加2019年五合一台北國際電子產業科技展、台灣國際人工智慧暨物聯網展、台灣國際智慧能源展、台灣國際雷射展、國際光電大展之IECQ合格廠商及相關單位。

2019年五合一台北國際電子產業科技展，展期為10月16日至18日於南港展覽館一館展出，於展覽期間會務人員將認證會印製之「IECQ認證制度介紹」與「IECQ報導年刊」提供其展場之潛在客戶參考，最後建議上網瀏覽認證會建置之網站，有我國之合格IECQ廠商資料，可做其選擇供應商之參考資訊。

會務人員亦逐一拜訪參展的IECQ合格廠商互相交流訊息，共有16家IECQ合格廠商參與此次之展覽，另有各主題館包括創新科技館、雲端物聯網主題館、智慧城鄉AIoT應用館、智慧生活暨大健康主題館、AIoT系統整合創新服務競賽主題館、綠能轉型、憑證向前行主題館等。(詳見認證會(CTECCB)建置之網站 <http://www.cteccb.org.tw>或<http://www.iecq.org.tw>專案活動剪影 ICON)。





康舒科技股份有限公司



英業達股份有限公司



友達光電股份有限公司



南京資訊股份有限公司



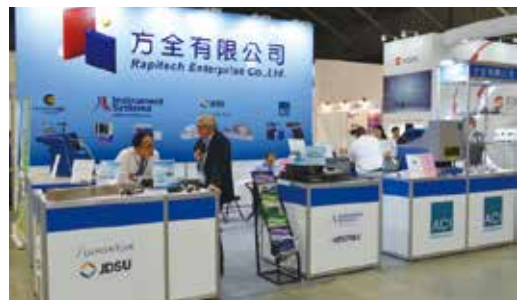
大亞電線電纜股份有限公司



健和興端子股份有限公司

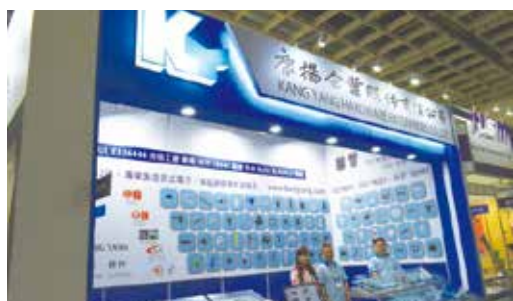


台灣嘉碩科技股份有限公司

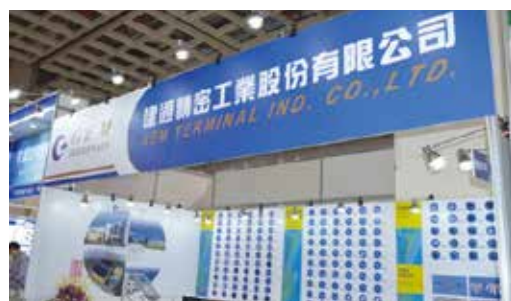


方全有限公司





康揚企業股份有限公司



建通精密工業股份有限公司



晟鈦股份有限公司



泰金寶電通股份有限公司



高柏科技股份有限公司



年程科技股份有限公司





台灣電子檢驗中心(現為台灣商品檢驗證中心)



鑫科材料科技股份有限公司



Do It Today 創新科技主題館



雲端物聯網主題館



智慧生活暨大健康主題館



AIoT系統整合創新服務競賽主題館



智慧城鄉AIoT應用館



綠能主題館





康揚企業股份有限公司



建通精密工業股份有限公司

2. 參加2020年五合一台北電器空調3C影音大展.台北國際電腦多媒體展等之IECQ合格廠商及相關單位

由於新冠肺炎(COVID-19)影響，造成今年的展覽會皆延期展出，2020年五合一台北電器空調3C影音大展，展期自7月3日至6日於台北世貿一館展

出，認證會(CTECCB)派員拜訪IECQ合格廠商交流互動。共有2家IECQ合格廠商參與此次之展覽，詳見認證會(CTECCB)建置之網站 <http://www.cteccb.org.tw>或<http://www.iecq.org.tw>專案活動剪影 ICON。



台北電器空調3C影音大展會場



台北國際電腦多媒體展會場



聲寶股份有限公司



微星科技股份有限公司



3.參加2020台北國際自動化工業大展及2020臺灣機器人與智慧自動化展之IECQ相關單位及合格廠商

參觀「2020台北國際自動化工業大展及2020臺灣機器人與智慧自動化展」展期為8月19~22日於南港展覽1館辦理，認證會(CTECCB)派員拜訪

IECQ合格廠商交流互動。共有10家IECQ合格廠商參與此次之展覽，詳見認證會(CTECCB)建置之網站 <http://www.cteccb.org.tw>或<http://www.iecq.org.tw>專案活動剪影 ICON。



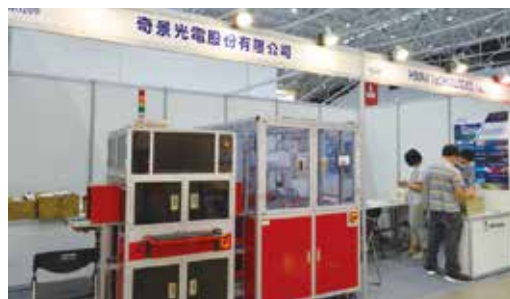
台達電子工業股份有限公司



華碩電腦股份有限公司



優力國際安全認證有限公司



奇景光電股份有限公司



精聯電子股份有限公司



進聯工業股份有限公司





銘異科技股份有限公司



安良電氣有限公司



宇瞻科技股份有限公司



高柏科技股份有限公司

4. 參加2020國際半導體展之IECQ合格廠商及相關單位

參觀「2020國際半導體展」，有鑑於台灣對新冠肺炎疫情控管得宜，考量台灣半導體產業扮演全球重啟經濟復甦發展之關鍵角色，SEMICON Taiwan 2020國際半導體展，將在遵循中央流行疫情指揮中心的建議與指示下，於9月23至25日在台北南港展覽館一館如期舉辦。

SEMI全球行銷長暨台灣區總裁曹世綸表示：「台灣的防疫成效在國

際間有目共睹，亮眼的成果皆有賴於政府、產業與民間的同心齊力，讓台灣半導體產業在疫情期間運作如常。台灣半導體廠商在今年持續投資先進製程、先進封裝與智慧製造之發展，持續帶動整體產業對於技術推動與交流的需求。此外，政府也正式把半導體產業列為六大戰略產業之首，適足以展現台灣半導體產業在國際經貿發展與推動國家競爭力之重要地位。為此，今年SEMICON Taiwan將如期舉辦，以推出全新虛實整合的展覽互動方式，提供最新產業趨



勢與市場機會，積極推動產業技術演進並促進合作交流、加速經濟復甦。」 SEMICON Taiwan 2020今年之展出有15大主題展區與創新館、19場國際論壇、5大同期展覽，以虛實整合呈現最新的5G、AI應用。

本會派員逐一拜訪IECQ合格廠商交流互動，共有4家IECQ合格廠商參與此次之展覽。(詳見認證會建置之網站 <http://www.cteccb.org.tw>或 <http://www.iecq.org.tw>專案活動剪影ICON)



SEMICON TAIWAN 2020開幕剪綵



SEMICON TAIWAN 2020開幕後合照



健鼎科技股份有限公司



國家中山科學研究院



久元電子股份有限公司



汎詮科技股份有限公司



三、舉辦研討會

1.108.9.6舉辦「IECQ LED認可暨 ASPICE.TISAX & IEC62443實務研討會」

認證會會於108年9月6日假經濟部標準檢驗局七組會議室舉辦「IECQ LED認可暨 ASPICE.TISAX & IEC62443實務研討會」。研討會第一階段由楊沛昇主任說明IECQ LED認可的原由、目的、要求與執行方式等，是有別於自我宣告的第三方監督LED零組件、產品認可，並以實例說明總結。第二階段則特別邀請TUV NORD Taiwan工業服務部的林正偉專案經理擔任講師，介紹ASPICE(Automotive



認證會李麗女執行秘書代表主辦單位致詞

Software Process Improvement and Capacity dEtermination，汽車軟體過程改進與能力測定)的精神、發展歷程、關鍵流程要求、評分機制與導入方法等，TISAX(Trusted Information Security Assessment eXchange,信任的資訊安全評估交換平台)此一汽車安全之資訊交換平台指導手冊為ENX Association所發行，其包括資訊安全、原型保護、資料保護及對第三方要求等四大面相與評等標準，而IEC 62443工業控制安全系列標準則聚焦於比IT範圍更大的營運技術(Operational Technology, OT)，內容十分豐富，與會人員均獲益匪淺。



認證會楊沛昇主任介紹IECQ LED認可



TUV NORD Taiwan工業服務部林正偉專案經理介紹ASPICE、TISAX與 IEC62443系列標準

2.109.07.14於華新科技股份有限公司高雄廠舉辦「AEC Q200簡介與IECQ AQP案例分享」技術研討會

華新科技股份有限公司有完善之品質管理系統及可靠性實驗室，為更深入了解AEC Q200的內容與精神，特邀請本會臨廠講授。此次研討會由本會楊沛昇主任擔任主講人，除說明AEC Q200內容亦分享以AEC Q200為準的IECQ AQP實際案例。課程期間與會代表提出不少專業問題與認證會團隊廣泛交流，包括實務上實驗手法細節，也有對於失效分析的操作方式，雙方人員均感獲獲益良多，也期待未來能有更廣泛的交流。此次研討會共計有70位代表與會。



3.2020.09.16舉辦「車輛產業在電動車/自駕車CASE化後車用電子角色挑戰研討會」

本會於109年9月16日與中華民國品質學會與學會九樓902教室共同舉辦「車輛產業在電動車/自駕車CASE化後車用電子角色挑戰研討會」，本會鄭富雄主任委員與品質學會理事長楊錦洲教授均親臨會場並於開幕典禮致詞。楊理事長先就本身品質專長探究車輛故障原因，點明車輛安全重要性，鄭主委則以身在產業界的角度，剖析車輛與車用電子的現況與未來趨勢，並期許本會能為業界提供更多的服務。禮成後第一個主題「IECQ AQP認證」由本會李麗女執行秘書擔任講師，先以車輛CASE化為出發點，說明車用電子於車輛產業與自動駕駛功能的重要性，再帶出IECQ AQP於安全設計、可靠度確認時如何加以應用，並結合IECQ AQP

案例，指出成功推動關鍵，希望能為有意願的廠商提供實務上的建議。第二個主題「自動駕駛開發與驗證流程整合介紹」，則由德凱認證股份有限公司黃浩鈿經理主講，由於車輛產業CASE的趨勢，不論在軟硬體均面臨不同以往的挑戰，並依此促成了許多標準的制定，包括ISO 26262與ISO 21434等。黃經理依實際現況與案例，結合本身推行經驗，讓與會人員就軟體安全乃至網路安全均有了進一步的認識。壓軸的「IATF 16949」主題則由品質學會黃祖猶講師擔綱，黃老師以其多年豐富的企業輔導經驗，點出IATF 16949條文在安全、可靠度較容易被人忽略的小細節，與業界容易誤解的盲點，相信讓與會人員對於條文要求有了新的體會。本次研討會共計有35家單位/公司47位代表與會。



中華民國品質學會楊錦洲理事長致詞



本會鄭富雄主任委員致詞





本會李麗女執行秘書介紹IECQ AQP認證



德凱認證黃浩鈿經理介紹自動駕駛開發與驗證
流程整合



品質學會黃祖猶講師介紹IATF 16949



與會人員和講師交流

四、109.05.18~20舉辦「IECQ 3-DAY HSPM TRAINING WORKSHOP」

透過本會協調由本會與IECQ總部、DNV GL共同舉辦的「IECQ 3-DAY HSPM TRAINING WORKSHOP」如期於109年5月18日至20日在DNV GL新北市板橋辦公室會議舉行，為因應COVID-19 (COronaVirus Disease 2019)疫情，講師與學員除以酒精消毒與全程配戴口罩外，均保持安全的社交距離，以維護與會人員健康。本會李麗女執行

秘書亦於課程開始前致詞，除感謝參與課程的各驗證機構與公司人員，並特別感謝DNV GL謝振瑋總經理擔任講師與提供舒適的場地和完善的準備工作。另說明本會於國內推動的各項IECQ工作內容，如未來與產業界合作時遇到IECQ相關問題，都歡迎隨時與本會諮詢聯絡。本次課程共計有7家公司、16名學員，經測驗通過後16位學員皆取得HSPM主任稽核員之證書並登錄於IECQ網站。



本會李麗女執行秘書於開場致詞



DNV GL謝振瑋總經理擔任講師

五、參加2020年IECQ年會

今(2020)年IECQ組織MC和WG_s及CABC會議原先預定在澳洲雪梨舉行，是由IECQ會員國澳洲-澳大利亞和紐西蘭聯合認證體系(JAS-ANZ, Joint Accreditation System of Australia and New Zealand)所主辦，年會會期為2020年03月30日至04月03日，會議的地點在雪梨交易中心(The Exchange Center)之會議室舉行，但由於新型冠狀病毒(COVID-19, 2019 CO₂rona V₁rus Disease)造成全球各國皆有嚴重的疫情，澳洲政府的內政部也定期更新入境澳洲的規定，起始影響入境澳洲的限制僅限於由中國大陸入境澳洲的人士，但陸續因韓國、義大利及伊朗等國的疫情也日益嚴重，世界衛生組織於3月11日宣布全球大流行，使得IECQ秘書處所規劃的議程陸續由實際親自參與會議，更為部分地區的人士採取遠距參與(remote participation)會議的方式進行，到最後全面更為所有的會議皆採取遠距

參與(remote participation)，因參與會議的人士來自歐、美、亞、澳等四大洲，因此調整開會時間並取消某些會議或有些會議延後再開議。我國在三月底之前雖未被澳洲列為禁止進入的國家，但隨著為數不少的個案有因搭乘長途飛機者而感染造成醫療體系需要投入更多的人力、物力以應對潛在的社區傳播，我國中央疫情中心當時呼籲不要搭乘飛機，而雪梨市區也有死亡案例，因此本於保護專案人員之人身安全及降低醫護人員之人力負擔，最後決定全面採用遠距參與會議，因此原先所安排要實際親自參與會議之相關事務如機票與飯店之準備工作，也陸續要花費時間與旅行社和飯店溝通退票和退訂房等相關事宜。

此次所參加IECQ年會之相關會議如下：

- 03/30 WG 10- 一般體系程序規章工作小組會議，李麗女。
- 03/31 WG 12- 資訊安全工作小組會議，李麗女。

04/01 WG 05- 有害物質製程管理工作小組會議，李麗女。

WG 14- 綠色方法工作小組會議，李麗女。

04/02 CABC - 驗證機構一致性評估委員會會議，李麗女。

04/03 MC- 管理委員會會議，鄭富雄、李麗女。

依據IECQ組織規章，本會(CTECCB)為觀察員，依規定有資格參加MC、WGs及CABC之公開會議，為維護我國參加IECQ制度應有的權利、了解國際電工委員會電子零件品質評估制度之各會員國推行IECQ制度的現況、發表我國推行IECQ制度的成果、表達我國業界對IECQ制度的建議、取得IECQ制度最新的動態及與各會員國維持互動，於行前事先報名，原先預計由本會主任委員鄭富雄先生率本會執行秘書李麗女小姐代表我國前往雪梨參加，但今年因疫情的關係IECQ的會議議程也更動了兩次，本會人員隨時注意其最新動態並配合重新報名更動所參加之會議，本會代表全程出席此五天之會議。

本次IECQ MC、CABC及WGs會議由本會(CTECCB)主任委員鄭富雄先生率執行秘書李麗女小姐透過網路遠距視訊參加此一國際會議。

會議前由本會秘書處負責與會人員行程、所需要之遠距視訊會議相關軟體之安裝、會議前資料之蒐集、參加會議登錄、會議期間資料之完備與再次確認、會議後文件的整理與記錄之撰寫，鄭富雄先生、李麗女小姐負責在會議中

參與討論，以及推動IECQ制度的經驗及對未來發展的看法，以作為我國繼續推動IECQ制度的參考。

綜合結論：

1. IECQ管理委員會官員之任期：

IECQ MC主席－Mrs. Marie-Elisabeth d'Ornano(法國)任期：2017/1/1-2020/12/31(第二任再延一年)

IECQ MC副主席－Mr. Paul Tuner(英國)任期：2020/1/1-2022/12/31(第一任)

IECQ財務長－Mr. Wynn Bowman(美國)任期：2019/1/1-2021/12/31(第二任)

IECQ秘書處執行秘書－Mr. Chris Agius 任期：2016/1/1-2020/12/31

2. IECQ MC主席Mrs. Marie-Elisabeth d'Ornano(法國)於2020年12月31日任期結束，下一任的IECQ MC主席將由英國BEC/BSI的Mr. Paul Tuner(英國)擔任。

3. 下一任之IECQ MC副主席的遺缺將由中國大陸CEPREI的Dr. Juyoung Wan擔任。

4. 因應武漢肺炎疫情的特殊情況，IECQ發行作業文件OD 0201以因應驗證機構遠距稽核以幫廠商維持證書之管理指南。

5. 下一任之IECQ CABC主席的遺缺將由法國LCIE的Mr. Jerome REYSSON擔任。

6. 本會代表鄭富雄主任委員以IECQ WG 08召集人的身分於MC大會報告WG 08最近一年所執行的工作項



目，報告上TA-I科技公司的IECQ AQP產品認證RLM產品之證書已發行，總共已發行5張IECQ AQP證書其中有2張仍在執行認證活動。推廣活動包括頒發RMS產品之IECQ AQP證書及獎牌之典禮，希望幫助國內廠商及所舉辦之活動爭取曝光度。

7. IECQ WG 05會議中討論到QC 080000:2017 Ed.4.0第一次修訂的部分以TN 022技術通告公布發行，有需要的廠商可以上網連結網站 [https://documents.iecq.org/iecq/iecdocuments.nsf/0/02B67B74123FACDC1258530000528A0/\\$file/iecqTN022%7Bed1.0%7DAmendment_No.1_to_IECQ_Qc080000-2017_Ed4.0.pdf](https://documents.iecq.org/iecq/iecdocuments.nsf/0/02B67B74123FACDC1258530000528A0/$file/iecqTN022%7Bed1.0%7DAmendment_No.1_to_IECQ_Qc080000-2017_Ed4.0.pdf) 免費取得此一文件，以完善HSPM的系統。
8. 通過IECQ WG 05擔任技術機構並獲得MC核准。
9. 攸關國內取得IECQ ITL獨立試驗室證書之廠商，ISO/IEC 17025:2017標準轉版期限將於今年到期，IECQ秘書處將發行TN技術通知給合格廠商及驗證機構依循。
10. IECQ 03-1及03-6程序規章之修改將納入原始參考標準之條款編號以免對重要條款之要求有所疏漏。
11. IECQ WG12召集人Mr. Selva提到，在IECEE體系有5個工作小組(WG31網絡安全、WG32功能性安全、PSC WG3工業自動化策略

論壇、WG35 - IEC/IEEE 60802 (TSN =時間敏感網絡、ETF16 - 網絡安全專家工作小組)致力於工業自動化，IECQ WG 12將與這些工作小組的專家一起開會。

12. 執行秘書與JAS-ANZ向IEC CAB和IECEE協商，準備於2021年年初舉辦ISMS研討會。
13. 協議將IEC 62474物料聲明資料庫在內的IEC TC 111標準整合到IECQ HSPM體系中，並成立一個任務小組以推動此一計畫。
14. 驗證機構進行內部稽核時，要記錄驗證機構在各個地點所進行的各種IECQ活動；並確保在各個驗證機構的各個分支地點所進行的所有IECQ活動，均可在驗證機構之主辦公室所掌控管理。
15. WG 14的工作職掌將擴大為“按照CAB的要求，研究和開發必要的文件，以將綠色方法包括燃料電池EPD整合到IECQ體系和計畫中，並擔任IEC一致性評估工作事項的協調角色，並與綠色方法有關的技術委員會TC相連結。”。
16. WG14綠色方法報告燃料電池IEC TC 105正在制定技術標準IEC TS 62282-9-101和IEC TS 62282-9-101-102之環境產品(績效)聲明，將可能於2021年年初發行。
17. 2021年IECQ MC/WGs/CABC年會召開的地點可能仍是澳大利亞雪梨。
20. 擷取會議視訊。





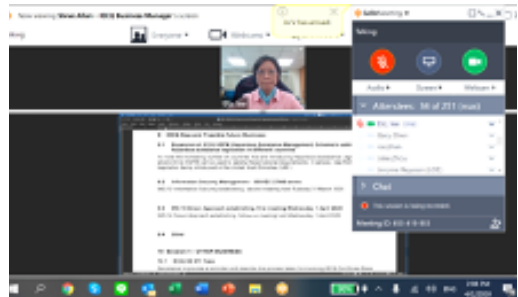
IECQ WG 10會議



IECQ WG 12會議



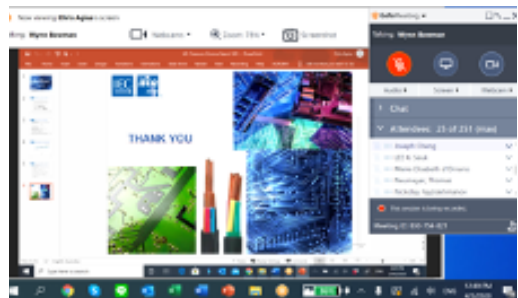
IECQ WG 5 & WG 14會議



IECQ CABC 會議



IECQ MC會議1



IECQ MC會議2

一、IECQ制度會員國

1. 歐洲：奧地利*(OVE)、法國*(LCIE)、德國*(DKE)、荷蘭(NEC)、英國*(BEC)、俄羅斯*(GOST)
2. 亞洲：日本*(JISC)、韓國*(KATS)、中國大陸*(CNCA)、阿拉伯聯合大公國(ESMA)
3. 美洲：美國*(ECCC)

4. 澳洲：澳大利亞*(JAS-ANZ)

註：* 表示具有驗證機構(CB)，可發證非HSPM之會員國

表示具有驗證機構(CB)，可發證HSPM之會員國



二、國際IECQ制度認可之合格廠商證書數之統計表

A. 以會員體為主輔以驗證機構在我國執行驗證之分類統計

地區	類別	合格獨立 試驗室	合格航太電 子工廠	合格HSPM 工廠	認可的零 件	認可的製 程	小計
澳大利亞	ARES			197			197
	DQS	17		96			113
	NOA			21			21
	POSI			27			27
	SAI Global			70			70
	SGS CN			711			711
	SGS HK			6			6
	SGS TW			66			66
	TÜV SÜD			43			43
	小計	17	0	1237	0	0	1254
奧地利-OVE					11	4	15
中國大陸-CEPREI		3		140	1	22	166
法國	AFNOR Asia			55			55
	LCIE BV	4		114	73	11	202
	小計	4	0	169	73	11	257
德國-VDE		3			37	21	61
日本-JQA		7				6	13
荷蘭-DEKRA		4					4
中華民國	AFNOR Asia			32			32
	ARES			27			27
	BSI			20			20
	CCATS						0
	DEKRA	3					3
	DNV · GL TW			25			25
	DNV · GL US						0
	DQS	44		105	2	9	160
	Intertek			1			1
	LCIE BV			32			32
	LRQA			11			11
	NQA						0
	SGS CN			3			3
	SGS TW			179			179
	TÜV Nord			43			43
	TÜV Rheinland			13			13
TÜV SÜD			10			10	
	小計	47	0	501	2	9	559
英國	BSI	4	8	80	55	34	181
	Intertek			246			246
	NQA			665		13	678
	小計	4	8	991	55	47	1105
美國	CCATS			20			20
	DNV · GL CN			106			106
	DNV · GL TW			11			11
	DNV · GL US		6	1			7
	LRQA			17			17
	TÜV NORD			38			38
	TÜV Rheinland			91			91
	小計	0	6	284	0	0	290
總計		89	14	3322	179	120	3724

資料來源：1. 2020年9月24日 IECQ日內瓦網站http://www.iecq.org

B. 以製造商所在國分類統計

類別 製造商國別	合格獨立 試驗室	合格航太 電子工廠	合格HSPM 工廠	認可的零 件	認可的製 程	小計
奧地利				18	1	19
巴貝多					1	1
巴西						0
柬埔寨			1			1
加拿大						0
智利						0
中國大陸	24		2759	15	40	2838
聖誕島			1			1
克羅埃西亞				3	1	4
捷克			3	6	6	15
薩爾瓦多				1	1	2
法國	2			63	9	74
德國	3	3		10	14	30
香港			9			9
印度			2		1	3
印尼					1	1
以色列				13	6	19
義大利	1					1
日本	7		1		6	14
韓國			9			9
馬來西亞			4		1	5
墨西哥	1		3	1		5
摩洛哥					1	1
荷蘭			1		1	2
菲律賓			3			3
葡萄牙					1	1
新加坡			2			2
斯洛伐克						0
中華民國	47		501	2	9	559
泰國			10			10
英國	3	2		45	19	69
美國	1	9	1	2	1	14
越南			12			12
總計	89	14	3322	179	120	3724

資料來源：1. 2020年9月24日 IECQ日內瓦網站<http://www.iecq.org>

C. 以執行之驗證機構分類統計

類 別 驗證機構	合格獨立 試驗室	合格航太 電子工廠	合格HSPM 工廠	認可的零 件	認可的製 程	小計
AFNOR Asia			87			87
ARES			224			224
BSI	4	8	100	55	34	201
CCATS			20			20
CEPREI	3		140	1	22	166
DEKRA	7					7
DNV · GL CN			106			106
DNV · GL TW			36			36
DNV · GL US		6	1			7
DQS	61		201	2	9	273
Intertek			247			247
JQA	7				6	13
LCIE BV	4		146	73	11	234
LRQA			28			28
NOA			21			21
NQA			665		13	678
OVE				11	4	15
POSI			27			27
SAI Global			70			70
SGS CN			714			714
SGS HK			6			6
SGS TW			245			245
TUV NORD			81			81
TÜV Rheinland			104			104
TÜV SÜD			53			53
VDE	3			37	21	61
總計	89	14	3322	179	120	3724

資料來源：1. 2020年9月24日 IECQ日內瓦網站<http://www.iecq.org>

2020年ADAS車輛的感測和運算

◎李麗女 編譯

前言：電動車及自駕車是未來的大趨勢，目前的電動車幾乎是採用國際大廠的先進駕駛輔助系統(ADAS, Advanced Driver Assistance Systems)，然我國的半導體產業和微機電等電子零組件業也相當的蓬勃發展，國內已有廠商進入到Tesla的供應鏈，在這電動車發展的漫漫長路，我國廠商仍具有非常高的潛力，我們的有所準備才能讓我們成功跨足到更具技術性的車輛產業，因此將Yole Développement所分析研究的2020年5月份的市場與技術報告，節錄ADAS的部分提供給有興趣的廠商參酌，每張圖有展現了相當多的資訊，有興趣的廠商可以進一步探究了解，以幫助公司尋找下一個藍海。

先進駕駛輔助系統功能將吸引客戶並重新啟動汽車業務的增長。

主要特點

- 有關關鍵感測器、照相機、光達和雷達的市場資料：
 - 每種感測器類型的收入預測和出貨數量
 - 以參與的廠商詳細的細分其市場占有率
 - 每個感測器的應用重點
- 深入了解主要的感測器價值鏈、基礎設施和參與的廠商：
 - 誰是感測器參與的廠商？以及他們的關聯性為何？
 - 這些感測器的供應鏈是什麼？
- 關於未來的技術趨勢和挑戰之關鍵技術的見解和分析：
 - 深入了解在汽車裡這些感測器如何協同工作
 - 一部汽車的電氣/電子(E / E)分析架構以及它將如何發展

更大規模的ADAS功能將在冠狀病毒危機解除之後重新啟動此一行業

汽車行業已經看到了冠狀病毒危機已從供應面的衝擊演變為全球需求面的衝擊。新汽車的生產與2019年的生產水平相比預計將下降30%。汽車工業走向的主要四大趨勢為互聯、自駕、共享和電動駕駛有望保持不變。但是，採用的速度可能因緊急情況而有所改變。

電氣化將成為OEM的主要重點，以作為對二氧化碳排放物的限制和相關處罰排放物應保持有效性。

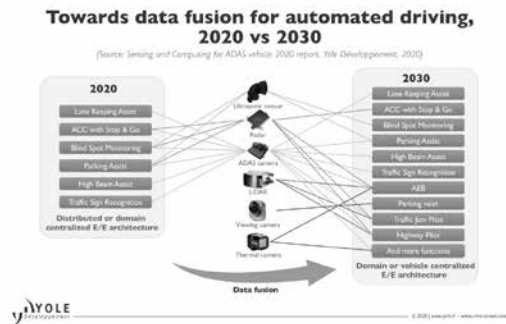
OEMs的第二個目標將與發展先進駕駛輔助系統(ADAS)有關，以使用於具有安全和自動駕駛之特色。發展先進的緊急剎車系統(AEB)的歷程是避免向前碰撞的重要一步，但仍然是可達成的，如美國汽車協會(AAA)在2019年10月所展示的。自動駕駛功能在交通堵塞或高速公路上也將由OEMs根據消費者的需求開發，這些功能的達成得以能駕駛輕鬆。此一發展歷程的這些功能將是OEMs他們能夠脫穎而出的一種方式。為此，增加更多的感測器、更多的運算能力和新的電機/電子(E / E)體系結構將是必需的。

奧迪和特斯拉已經開始採用雷達、照相機和光達(LiDAR)以組合此一趨勢。融合奧迪所產生的數據和Aptiv開發區域控制器zFAS以使用於前置感測器。特斯拉更進一步在區域控制器的發展使用其自動駕駛的硬體。自動駕駛是具有更多複雜且更多功能，以能夠進行頻繁的空中下載(OTA)的軟體更新。這樣帶來的創新功能，對



OEMs將是關鍵的差異化因素以期重新啟動市場。

本報告提供電機電子的完整概述體系結構及其可能的發展，包括有關數據所需運算能力的詳細資料融合。



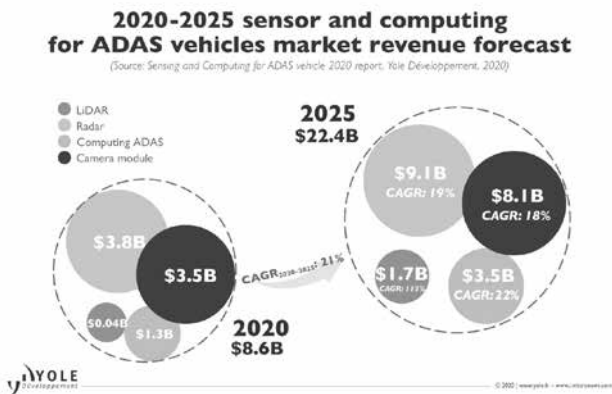
2025年價值224億美元的感測器市場，將由雷達率領

車輛產量將受冠狀病毒危機的很大影響。預計將需要三年恢復以回到相同的水平輸出。在2020年，預計全球雷達、照相機、光達(LiDAR)和運算型的ADAS應達到86億美元。幾乎該市場收入的一半38億美元將由雷達產生，其次是具有35億美元的照相機，光達(LiDAR)將不會很重要僅佔有0.4億美元，並且運算型的ADAS將產生13

億美元。

在汽車中雷達和照相機的穿透率高，相關的市場收入將從冠狀病毒危機中迅速恢復過來。雷達市場的收入在2021年有望超過2019年的收入，並將在2025年達到91億美元的複合年成長率(CAGR)達到19%。照相機市場收入在2021年也將超過2019年的收入，並將在2025年達到81億美元其複合年成長率達到18%。來自運算型的ADAS的市場收入預計2025年將達到35億美元其複合年成長率為22%。光達(LiDAR)市場收入現今是相當有限的，因為只有一家OEM廠像寶馬(BMW)或沃爾沃(Volvo)正在將這種感測器作為在其某些汽車上的一種選項。其他的OEMs，將在未來幾年內跟進，但實施將僅限於高端車輛，因此數量預期將很有限。在這種情況下，LiDAR市場收入預計2025年CAGR為17億美元其複合年成長率達到113%。對OEMs和一階的供應商為了整合光達(LiDAR)是一個複雜的感測器，同時，雷達和照相機也持續地提升它們的性能。

本報告提出了ADAS所需要的主要感測器及其在2020年至2025年期間相關的市場收入，其中有與每個感測器相關產業的細節。



更好的感測器性能以實現自動駕駛

如今，雷達和照相機已成為主要的感測器。

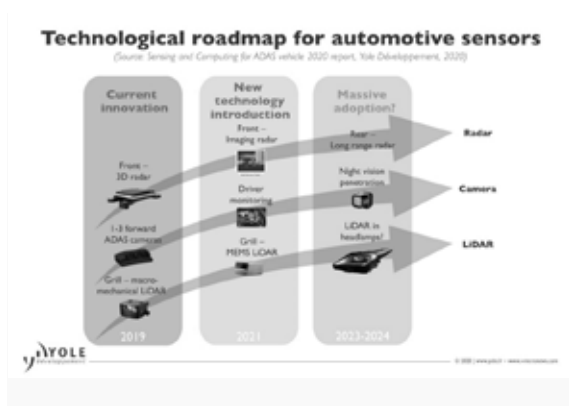
由OEMs使用以開發具有安全性和自動化駕駛功能。因此，前置ADAS灰階照相機的普及率將從2020年的51%增長到2025年的85%。這種照相機是具有多用途的，除了可用於自動緊急剎車(AEB)外還有其他的功能，例如車道保持輔助(LKA)或主幹道汽車之交通標誌識別(TSR)。對於大部分的先進高級汽車，前置的ADAS三合一照相機可用於開發先進的自動駕駛功能如特斯拉。

雷達與時俱進且技術不斷進步。從2019年開始，使用具有更好垂直視野的3D雷達可以偵查車輛高度。隨著預計在2021年開始實施的影像雷達的應用，雷達性能將不斷提高。這種影像雷達的使用將與人工智慧和深度學習相結合。

在光達(LiDAR)方面，技術正在從宏觀

機械掃描轉向MEMS掃描和快閃。大多數的光達(LiDAR)製造商都參與了這些固態技術。光達(LiDAR)的問題之一是其與車輛的整合。今天，它已被整合在烤架中，但這可能不是理想的解決方案。第一階和OEMs(原始設備製造商)將頭燈或擋風玻璃後面的兩個其它位置作為目標。為此，將需要更多的研發來減小該感測器的體積並將其整合為一體。光達(LiDAR)的另一個問題是需要處理其所產成的大量數據。每秒超過25兆次(TOPS, Tera Operatios Per Second)的高運算能力將是必要的。光達(LiDAR)的最後一個問題是與其他兩種技術相比的成本，它的成本大約是ADAS灰階照相機的10倍。除了減少體積外，也需要大量降低成本才足以讓OEMs顯著地願意採用。

本報告對照相機、光達(LiDAR)和雷達感測器提出了有關其供應鏈、趨勢和路線圖的詳細資訊。



作者群:



As part of the Photonics, Sensing & Display division at Yole Développement (Yole), **Pierrick Boulay** works as Market and Technology Analyst in the fields of Solid State Lighting and Lighting Systems to carry out technical, economic and marketing analysis. Pierrick has authored several reports and custom analysis dedicated to topics such as general lighting, automotive lighting, LiDAR, IR LEDs, UV LEDs and VCSELs. Prior to Yole, Pierrick has worked in several companies where he developed his knowledge on general lighting and on automotive lighting. In the past, he has mostly worked in R&D department for LED lighting applications. Pierrick holds a master degree in Electronics (ESEO - Angers, France).



Pierre Cambou MSc, MBA, is a Principal analyst in the Photonics and Display Division at Yole Développement (Yole). Pierre's mission is dedicated to imaging related activities by providing market & technology analyses along with strategy consulting services to semiconductor companies. He is responsible for the CIS Quarterly Market Monitor while he has authored more than 15 Yole Market & Technology reports. Pierre has an Engineering degree from Université de Technologie de Compiègne (France) and a Master of Science from Virginia Tech, (VA, USA). Pierre also graduated with an MBA from Grenoble Ecole de Management (France).



As a Software & Market Analyst, **Johann Tschudi**, PhD is a member of the Semiconductor & Software division at Yole Développement (Yole). Johann is currently working with his team, to identify, understand and analyze the role of the software and computing parts within any semiconductor products, from the machine code to the highest level of algorithms. After his thesis at CERN (Geneva, Switzerland), Johann developed a dedicated software for fluid mechanics and thermodynamics applications. Afterwards, he served during 2 years at the University of Miami (FL, United-States) as an AI scientist. Johann has a PhD in High Energy Physics and a master degree in Physical Sciences from Claude Bernard University (Lyon, France).

資料來源: Yole Développement : Market & Technology Report - May 2020

2020年微機電系統產業的現況

◎李麗女 編譯

前言：前一篇有關ADAS的節錄報告中提到在光達(LiDAR)方面，技術正在從宏觀機械掃描轉向微機電系統(MEMS, Micro-Electro-Mechanical Systems)掃描和快閃，而我國的微機電產業發展也相當值得肯定，因此將Yole Développement所分析的2020年7月的市場與技術報告節錄MEMS的部分提供給有興趣的廠商參酌。

邊緣處理和隨後的運算將推動MEMS市場，製造商能否獲得新的MEMS附加價值？

什麼是新的

- COVID-19在MEMS市場中的影響
- 更新在2019-2025年期間的市場預測之美元金額和單位數量
- 對六個不同市場（包括消費類、汽車、工業、醫療、電信、國防和航太）中超過15種不同裝置的最新分析，包括慣性測量單元、麥克風和胎壓
- 2019年感測器製造商的市場佔有率和演變的估計
- 按最終市場和裝置類型劃分的最新市場趨勢
- 製造級別、裝置級別和軟體/處理級別的技术趨勢

COVID-19如何改變MEMS市場的動態

2020年是COVID-19改變了我們對世界之看法的一年，從金融到生態再到人類。很自然地，預計其將對MEMS市場產生影響。Yole Développement (Yole)在有關的主要市場、應用程序和裝置方面負有正面

和負面的情景。並非所有的MEMS市場都會以相同的方式受到大流行的影響。這是MEMS在非常不同的應用中可以被使用的機會。儘管家庭辦公將有利於數據中心市場並加速5G的部署，但由於封城已經造成市場需求的急劇下降，例如汽車市場以及在消費類設備市場的較小程度的需求受到引人注目的阻礙。

用於消費類設備的MEMS將主要由射頻(RF)MEMS所支持。由於不斷擴大的5G和6GHz以下頻段的推出，對大體積聲波(BAW)濾波器的需求不斷增長，因此2020年及以後將繼續增長。包括RF MEMS消費市場的合同僅減少2.6%，但如果沒有RF MEMS，則可能在2020年下滑16%。預計2021年將恢復到COVID-19之前的水平，而且增長性將會恢復。在汽車領域，COVID-19的負面影響將尤為突出，在2020年將比同期下降27.5%，並且與汽車相關的大多數設備將因市場下滑而受苦，包括感應，照明和動力（電源，power）。壓力和慣性MEMS將繼續主導該市場，因為它們在諸如輪胎壓力監測系統(TPMS)，安全氣囊，電子穩定控制(ESC)和翻車檢測之類的安全系統中是必不可少的。儘管MEMS振盪器目前是一個小眾市場，但由於5G車載到萬物(V2X)連網，MEMS振盪器在未來將帶來良好的增長機會，2019年至2025年(CAGR 2019-2025)的複合年成長率將達到45%。

<https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/42868/8/152408.pdf>

工業MEMS將受益於COVID-19大流



行，因為熱成像和感測系統（基於熱電堆和微熱敏感測器）由於需要非接觸式體溫測量的激增。醫療MEMS市場主要由壓力和微流體控制，並將以此方式繼續發展。與COVID-19直接相關的領域，包括呼吸機，呼吸道診斷，研究病毒的研究工具和患者監測，均受到正面的影響，而其他醫療保健領域則受到中等程度的影響甚至沒影響。此外，微流體診斷測試對於COVID-19的診斷是相當至關重要的。在醫療保健機構的轉型中，COVID-19大流行可能將會加速技術要求朝著以患者為中心的方向發展。將會有更多的遠距醫療、更多的可穿戴、可聽和可連接的醫療設備，以及更多的預防和持續監控。

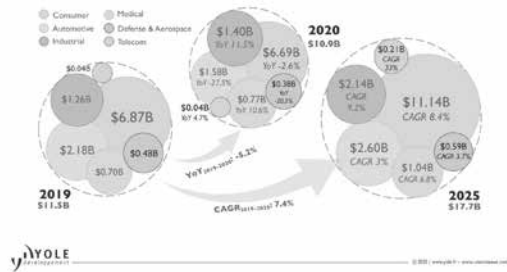
由於MEMS振盪器快速地增長，因為5G需要更多的時間解決方案，因此，到2025年，電信領域將呈現最高的增長潛力。電信運營商決定在2020年繼續加速5G的部署，因此增長就在此一部分。不過，這是一個很小的市場，而且將會一直是如此。

國防和航太市場將由於民航癱瘓而在2020年相當低迷，儘管國防不會受到任何重大的影響。傳統的MEMS感測器包括壓力和慣性可能會受到不利的影響，因為新飛機訂單受到了阻礙。但是，從長遠來看，基於微熱敏感測器的熱成像儀將繼續基於使用舊的冷卻器的技術以取代傳統的熱像儀，因此在國防應用中提供了很好的機會。一般來說，COVID-19對國防的影響不大，因為政府計劃將繼續進行。

一般而言，在2019年到2025年之間，全球MEMS收入應該會從115億美元增長至177億美元，即複合年成長率為7.4%。消費市場是並且將繼續是MEMS的最大市場約佔總數的60%，其次是汽車市場占比不到20%。

2019-2025 MEMS market forecasts by end-market

(Source: Status of the MEMS Industry 2020 report, The Development, 2020)



一個持續不斷的MEMS的皇家戰鬥

在MEMS播放器方面，2019年的情況與十年前是不相同的，當時德州儀器(TI)和惠普(HP)是處於領先地位，博世(Bosch)和意法半導體(ST Microelectronics)緊隨其後，收入均處於可比較的水準。現在，博通(Broadcom)和博世分別以近14億美元的收入領先，其餘的主要MEMS利益相關者則參與了4億至6億美元的競爭。

在過去的10年中，博通取得了重要的地位，並與Qorvo一起加快了步伐，使得RF MEMS成為冠軍盟主。然而，博世仍在與博通對抗，這表明MEMS感測器正在反擊，並且仍有很大的優勢。

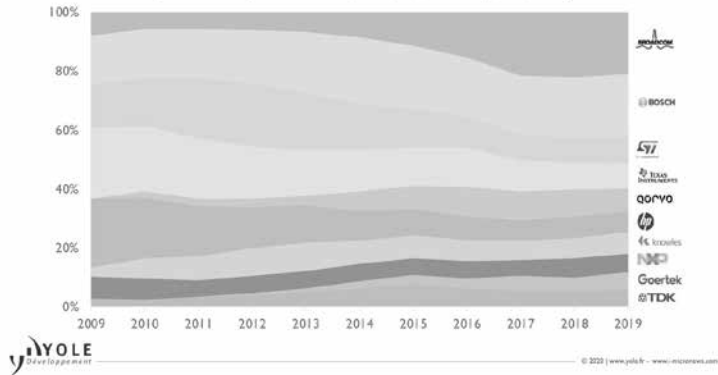
與10年前相比，意法半導體(STMicroelectronics)，德州儀器(TI)和惠普(HP)佔據了較小的市場率，而諾爾斯(Knowles)和恩智浦(NXP)仍然保持相當的穩定。歌爾泰克(Goertek)一直在加速發展，而東電化(TDK)正在前進。

麥克風播放器從採用語音介面趨勢中獲利，而活躍於汽車和智慧手機之MEMS播放器，由於終端系統需求疲軟在2019年受到了輕微的影響。

還應該強調的是，12英寸的MEMS晶圓首次進入生產，由Butterfly Network用於CMOS上的電容式微加工超音換能器(cMUT)。這是Yole幾年前分析的趨勢，事實證明，對於大型MEMS裸片來說12英寸很有意義。

10 years revenue share evolution of the Top-10 MEMS players

(Source: Status of the MEMS Industry 2020 report, Yole Développement, 2020)



改變MEMS市場和參與的廠商追求的主要趨勢

關於MEMS趨勢，在應用級別和中期期程別來看，將轉向具有更多的可穿戴式超靈敏之設備，其中封包許多感測器，也還將轉向更多的消費者醫療保健領域。與語音介面和語音/虛擬個人助理(VPA)相關的一切將繼續強勁增長，從而對具有更好品質和高逼真度的語音捕獲功能的MEMS麥克風的需求將不斷增長。MEMS設備正朝著更高的準確度、超低功耗、嵌入式智慧以及可能在某些醫療應用具有生物兼容性的方向發展。

從他們的角度來看，MEMS參與的廠商正試圖擺脫商品化週期，並從感測器中獲得更多價值。這可以通過三種方式實現：

- 通過找到感測器的新應用和使用的實例——一個示例可以是擴增實境(AR)/ 虛擬實境(VR)。
- 通過演算法和軟體匯總功能並改善現有的使用的實例。
- 通過“在邊緣”增加處理和運算。它增加了價值，不僅因此增加了專用集成

電路/微控制器單元(ASIC/MCU)而增加了矽面積，而且還通過增加了更多的功能——這可以扭轉Yole分析師在多年前所看到的MEMS價格下降曲線。每個參與的廠商都有自己的策略。例如，Knowles通過增加額外的數位信號處理(DSP)音頻處理器，設法將其價值從Google Pixel 3提升到Google Pixel 4的智慧手機。

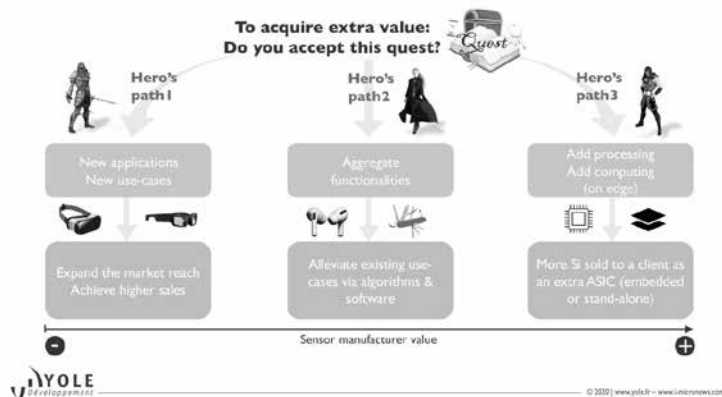
幾年前收購Audience對於實現這一目標至關重要。像往常一樣銷售MEMS麥克風時，通過增加處理的功能，Knowles增加了出售給Google的矽價值。

另一方面，其他參與的廠商通過使用更好的演算法和軟體實現了額外的功能，從而在其客戶的應用程式中增加了使用實例。博世正在與高通公司合作，而意法半導體則在其慣性感測器中增加了機器學習核心。



最後，通過進一步登上較高的價值鏈，邊緣的AI似乎對吸引更多的額外價值非常的誘人。諸如Imerai, Aspinity, Syntiant和Cartesiam之類的新創公司已經在為此進行工作，可以肯定的是，這將是MEMS的下一步。

2020 MEMS market: The quest for value acquisition

(Source: Status of the MEMS Industry 2020 report, Yole Développement, 2020)



作者群:

	<p>Dimitrios Damianos, PhD joined Yole Développement (Yole) as a Technology and Market Analyst and is working within the Photonics, Sensing & Display division. Dimitrios is daily working with his team to deliver valuable technology & market reports regarding the imaging industry including photonics & sensors. After his research on theoretical and experimental quantum optics and laser light generation, Dimitrios pursued a Ph.D. in optical and electrical characterization of dielectric materials on silicon with applications in photovoltaics and image sensors, as well as SOI for microelectronics at Grenoble's university (France). In addition, Dimitrios holds a MSc degree in Photonics from the University of Patras (Greece). He has also authored and co-authored several scientific papers in international peer-reviewed journals.</p>
	<p>With more than 25+ years' experience within the semiconductor industry, Eric Mounier PhD, is Fellow Analyst at Yole Développement (Yole). Eric provides daily in-depth insights into current and future semiconductor trends, markets and innovative technologies (such as Quantum computing, Si photonics, new sensing technologies, new type of sensors ...). Based on relevant methodological expertise and a strong technological background, he works closely with all the teams at Yole to point out disruptive technologies and analyze and present business opportunities through technology & market reports and custom consulting projects. With numerous internal workshops on technologies, methodologies, best practices and more, Yole's Fellow Analyst ensures the training of Yole's Technology & Market Analysts. In this position, Eric Mounier has spoken in numerous international conferences, presenting his vision of the semiconductor industry and latest technical innovations. He has also authored or co-authored more than 100 papers as well as more than 120 Yole's technology & market reports. Previously, Eric held R&D and Marketing positions at CEA Leti (France). Eric Mounier has a Ph.D. in Semiconductor Engineering and a degree in Optoelectronics from the National Polytechnic Institute of Grenoble (France).</p>

資料來源: Yole Développement : Market & Technology Report - July 2020

2020年汽車的人工智慧運算

◎李麗女 編譯

人工智慧為完全自駕鋪平了道路

主要特點

- 汽車中所使用的人工智慧(AI, Artificial Intelligence)技術
- 先進駕駛輔助系統(ADAS, Advanced Driver Assistance Systems)硬體、機器人車輛和資訊娛樂
- 生態系統、市場預測和趨勢
- AI軟硬體設計和參與廠商的策略

什麼是新的

- 由於電動化是在歐洲投資的主要預算重點，Yole Développement(Yole)預計由於COVID-19導致今年無法提供足夠的現金，因此要達到自駕將需要更長的時間。
- OEM選擇不同的策略將會受到COVID-19的重大影響。特斯拉正在逐步改善其自駕疊層的許多問題(autonomy stack)，而其他公司則在與合作夥伴關係和研發等方面加大投資。這意味著特斯拉將在自駕競賽中保持領先地位，而其他參與的廠商可能仍會通過使用硬體運算和軟體平台以保持競爭優勢。某些公司可能必須完全延遲他們的計劃。
- 在中國，“COVID-19效應”的影響將會較小，因為仍然有來自政府大量的投資。
- 由於所有這些原因，就人工智慧滲透率和自主功能開發方面而論，Yole團隊在本報告中採取比去年更為保守的方法。
- 達到等級3、4和5級將花費比預期更長的時間。

自駕比賽中的贏家和輸家

人工智慧(AI)逐漸透過我們的日常物品如智慧手機、智慧音箱和監控照相機等入侵我們的生活。圍繞AI的炒作已經導致一些參與的廠商將其視為次要目標、或多或少難以實現，而不是作為實現真正目標—自駕的核心工具。最終經過初步盤點之後，參與的廠商已經掌握了這一方面的工具，並在比賽中取得領先的地位。

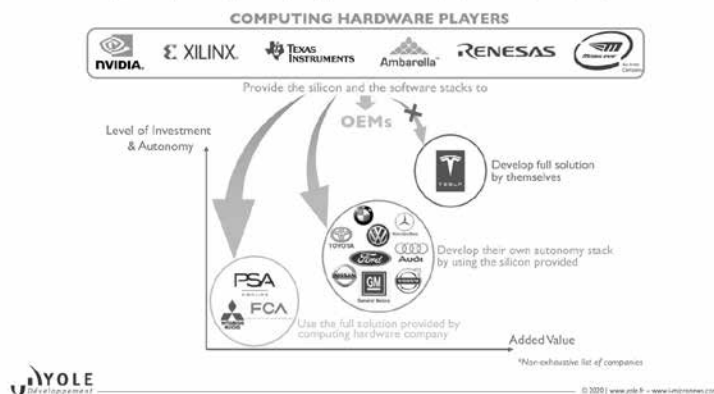
COVID-19的影響仍不確定，但是我們已經可以肯定它會產生深遠的影響-與自駕有關的研究至少在今年和明年可能由於現金短缺而放緩。對於像特斯拉這樣的廠商其已經構建了所有的內部自駕疊層所需之大量的軟體和硬體，並因此擁有唯一所有權的廠商而言，小步前進的策略將獲得回報，因為該策略不是“附帶研究”，而是不可或缺的特斯拉專案項目的一部分，就像電氣化一樣。實際上，這場危機的影響可能會凸顯特斯拉在市場上的領導地位，據估計，這種情況已經持續了好幾年。

在第二線中，我們發現OEM廠商開發了自己的自主軟體疊層，但由其他行業廠商之參與者為其提供硬體。現金短缺會減緩某些計畫的速度，但是某些其他的計畫已經運作了好幾年，因此可能將不會停止。即使他們被延期遲了，自主性也是這些OEMs廠商的中期期程戰略不可或缺的一部分，就像是為了特斯拉一樣。對於那些沒有以自主要求作為基礎的投機冒險計劃的公司，很有可能這些研究計劃，如果存在，最好的情況應該會是推遲延後到危機完全消失。這些公司將在自主競賽中成為最大的輸家，並且將不得不更依賴於運算的廠商來為他們提供完整的自駕解決方案/功能。



The different players* strategies to reach autonomy

(Source: Artificial Intelligence Computing for Automotive 2020 report, Yole Développement, 2020)



因此AI與運算的結合才是這場競賽的核心

功能數量的發展以及它們不斷增加的複雜性，要求為帶有這些功能的軟體提供專用解決方案。首先，就軟體而言，不提供涉及到神經網絡是變得越來越困難。即使很少討論到神經網絡的“黑盒子”方面之事宜，它仍然可能成為實施的障礙，尤其是在已被廣泛接受的“安全為第一”的趨勢中。

在本報告中，Yole Développement(Yole)主要關注在ADAS解決方案中加速器（或神經引擎/神經處理單元—同一類型架構的不同行銷名稱）的集成整合。這些單元已開始出現在手機處理器中，專門用於深度學習演算法的計算—其中最著名的是當今用於圖像中物件辨識的AI方法。去年特斯拉將這些加速器和AI集成整合到其全自駕(FSD)晶片中。對於大多數OEMs而言，此一解決方案將在2021年至2022年實現，因為這些特殊單元現在已被集成整合到Mobileye、Xilinx賽靈思、TI德儀、東芝、Ambarolla安霸和瑞薩的所有當前的或將來的ADAS晶片組裡。這種趨勢集成整合越來越多的AI並因此使得加速器得以線性

方式跟隨著自主駕駛而興起。其他趨勢例如集中化等將逐漸重新起草運算的未來。

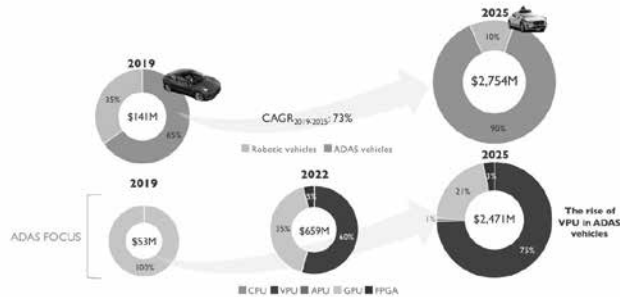
集中式平台與視覺處理器之間的市場劃分

Yole提出了兩條可行的途徑：一條為使用單一的電腦型式之NVIDIA或FSD，起源於機器人車輛的高端部份（亦即汽車的“大腦”）衍生而來；或者，另一條為將視覺處理器整併到加速器內，其數量已成數倍增長，這也已被多家OEMs所接受。這兩個平台之間將產生競爭性並決定其收入。到2025年的AI市場，包括ADAS和機器人車輛，估計將超過\$27億-其中\$24億將是“僅限於ADAS”。

這僅僅是開始，而且圍繞AI的挑戰及其對汽車產業的影響已經被人們感受到。某些公司具有相當大的領先優勢，讓有些公司難以跟上他們的步伐，尤其是如果沒有集成整合AI及其附隨的運算功能。那麼，挑戰是什麼呢？誰能跟得上呢？COVID-19的影響以及由此產生的現金短缺是否永久抹去了部分廠商出現在此地圖上？本報告將為這些問題提供詳細的答案。

Artificial intelligence computing market for automotive: 2019-2025 forecast

(Source: Artificial Intelligence Computing for Automotive 2020 report, Yole Développement, 2020)



© 2020 | www.yole.fr - www.yole.com

報告目標

在自動駕駛汽車市場的動態中為AI提供一個場景，並提出AI對半導體產業影響的認識理解：




- 人工智慧硬體-收入預測、出貨量預測
- 系統-ASP預測、收入預測、出貨量預測
- 專注於自動駕駛汽車-ADAS和機器人車輛傳遞對生態系統和參與廠商有深入的了解：

- 誰是主要的參與廠商？生態系統中存在哪些關係？誰將贏得“自主駕駛的戰爭”？
- 誰是值得關注的主要供應商？他們提供什麼樣的技術？

提供關鍵的技術見解並分析未來的技術趨勢和挑戰：

- 關鍵技術的選擇
- 技術動態
- 新興技術和路線圖

作者群:

	As a Software & Market Analyst, Yohann Tschudi , PhD is a member of the Semiconductor & Software division at Yole Développement (Yole). Yohann is daily working with his team, to identify, understand and analyze the role of the software and computing parts within any semiconductor products, from the machine code to the highest level of algorithms. After his thesis at CERN (Geneva, Switzerland), Yohann developed a dedicated software for fluid mechanics and thermodynamics applications. Afterwards, he served during 2 years at the University of Miami (FL, United-States) as an AI scientist. Yohann has a PhD in High Energy Physics and a master degree in Physical Sciences from Claude Bernard University (Lyon, France).
	As part of the Photonics, Sensing & Display division at Yole Développement (Yole), Pierrick Boulay works as Market and Technology Analyst in the fields of Solid State Lighting and Lighting Systems to carry out technical, economic and marketing analysis. Pierrick has authored several reports and custom analysis dedicated to topics such as general lighting, automotive lighting, LiDAR, IR LEDs, UV LEDs and VCSELs. Prior to Yole, Pierrick has worked in several companies where he developed his knowledge on general lighting and on automotive lighting. In the past, he has mostly worked in R&D department for LED lighting applications. Pierrick holds a master degree in Electronics (ESEO – Angers, France).
	Pierre Cambou MSc, MBA, is a Principal Analyst in the Photonic and Display Division at Yole Développement (Yole). Pierre's mission is dedicated to imaging related activities by providing market & technology analyses along with strategy consulting services to semiconductor companies. He is responsible for the CIS Quarterly Market Monitor while he has authored more than 15 Yole Market & Technology reports. Pierre has an Engineering degree from Université de Technologie de Compiègne (France) and a Master of Science from Virginia Tech. (VA, USA), Pierre also graduated with an MBA from Grenoble Ecole de Management (France).

資料來源: Yole Développement : Market & Technology Report - May 2020

ISO 26262國際安全規範與應用介紹-以車輛中心開發AEB為例

◎財團法人車輛研究測試中心 褚政怡

壹、車輛中心研發流程通過ISO 26262認證

在自駕車普及之前，先進駕駛輔助系統(Advanced Driver Assistance System, ADAS)包括盲點偵測、前方碰撞預警、後方碰撞警示、夜視系統、停車輔助、適應性巡航控制、車道偏離警示與駕駛狀態偵測等，已成為最新車款之標準配備，並且由高階豪華車種普及到平價車款，以因應日漸高漲之安全意識與逐步完善之安全法規；根據產調資料顯示，由於民眾需求與各國陸續訂定法規強制安裝ADAS產品，帶動相關市場快速成長，例如2018年美國法規強制安裝倒車顯影以及歐盟法規規定安裝緊急求救系統等，預估ADAS商機將由2015年30億歐元，至2020年將倍增為72億歐元。

為協助我國車輛產業與電子產業參與ADAS市值躍升之趨勢，車輛中心開發多項車電系統，以緊急煞車輔助系統(Advanced Emergency Braking System, AEB)為例，該研發雛型性能優異，並具國內業者技術移轉實績，為確保符合消費市場注重之安全議題，其研發品質管理流程皆符合ISO 9001與CMMI-DEV ML3，並專案再導入ISO 26262且通過流程認證(圖1)，使研發技術同步符合最新之功能安全標準。



圖1. ARTC獲頒ISO 26262功能安全流程認證證書

貳、ISO 26262車電系統的功能安全標準

ISO 26262是國際標準組織(ISO)2011年公告最新之車電系統功能安全國際標準，本標準是調合自IEC 61508(1998年公告)，將功能安全聚焦在車電系統。IEC 61508為最初電氣產品功能安全國際標準，係針對一般工業領域電機/電子/可程式電子系統之功能安全評估與管控方法加以規範，而車電系統與一般工業用系統是有相當差異，例如安全性、成本或可靠度要求等；因此，2011年就公告專屬於車輛領域之ISO 26262，其適用於小客車(M類)所裝載之車電系統，使得研發專案有清楚定義功能安全相關系統、硬體與軟體所應遵循之共同目標，並明確標示系統達成之安全門檻，以作為保安設計之產品開發資料。

為擴大適用機車(L類)/貨車(N類)，並因應車電系統之半導體元件(例如微控制單元)之認證需求，或是ADAS系統防止駭客入侵之保全(cyber security)等議題，該標準也參考ISO/PAS 19695、ISO/PAS 19451與SAE J3061等標準，於2018年公告第二版ISO 26262標準，以滿足車電系統功能安全之最新需求。

一、ISO 26262標準概述

ISO 26262涵蓋車輛整個生命週期，稱為安全生命週期(Safety lifecycle)，由管理、開發、生產、經營、維修至報廢皆有相應之要求，本標準包含12章節：

- Part 1 名詞解釋
- Part 2 功能安全管理
- Part 3 概念階段
- Part 4 產品開發在系統層級
- Part 5 產品開發在硬體層級
- Part 6 產品開發在軟體層級
- Part 7 生產與操作
- Part 8 支援流程
- Part 9 車輛安全完整性等級導向與安全導向分析
- Part 10 ISO 26262指南
- Part 11 ISO 26262半導體應用
- Part 12 ISO 26262機車適用。

ISO 26262採行車輛安全完整性等級(Automotive Safety Integrity Level, ASIL)，以評估車電系統符合功能安全程度，使得研發專案清楚定義功能安全相關系統、硬體與軟體所應遵循之共同目標，明確標示ASIL為產品開發之安全目標。ASIL由嚴重度(Severity)、暴露機率(Probability of Exposure)與可控度(Controllability)決定，等級分為QM(Quality Management)與ASIL A至D等5種，QM等級無需適用ISO 26262，比照一般車輛產業品質管理系統ISO/TS 16949要求，而ASIL等級愈高，系統功能安全要求愈多，故ASIL D設計開發屬最嚴之安全考量；新版標準增訂機車安全完整性等級(Motorcycle SIL, MSIL)，等級亦為QM與MSIL由A至D共5種，MSIL QM與MSIL A兩種等級等同ASIL QM，而MSIL B等同ASIL A，MSIL C等同ASIL B，MSIL D等同ASIL C。

二、車輛安全生命週期

ISO 26262提供車輛安全生命週期各階段重要活動，例如車輛專屬風險基礎之整合水準、避免不合理風險之應用需求、確保合適安全水準之驗證與確認以及與供應

商之關係需求等。

車電系統安全議題包含功能導向與品質導向之開發活動與工作產品，ISO 26262清楚定義研發專案之功能安全相關系統、硬體與軟體所應完成之開發活動與工作產品，形成產品之安全生命週期之各個階段，分為概念階段、產品開發與生產交付後等三階段，由綜合說明之功能安全管理起始，往下就是開始之概念階段，接續是產品開發在系統層級、產品開發在硬體層級、產品開發在軟體層級與結束之生產與操作，其間產品開發在系統層級包含產品開發在硬體層級與產品開發在軟體層級兩章，形成系統、子系統之階層架構，而軟、硬體開發互有關聯，確保系統開發是軟硬兼顧。

參、ISO 26262功能安全設計與CMMI流程整合

ISO 26262只專注於功能安全規範，與適用於發展之能力成熟度整合模式(CMMI-DEV)的等級3(ML3)流程相當，兩者搭配可形成完整之路線圖(Road Map)，才能有效導入組織運作。CMMI-DEV係美國軟體工程學院(SEI)自1984年起所發展的一套組織品質管理標準，以確保軟/硬體產品之研發品質，已廣為世界各研發組織流程改善以落實系統工程所遵循。

功能安全技術搭配系統工程之路線圖可形成完整機制，可作為研發流程融入功能安全之可行方案，滿足車電系統安全又可靠之需求；CMMI-DEV V1.3與ISO 26262關聯如表1所示，車輛中心比對ML3之18項流程與安全生命週期，將兩者融合建立一研發機制，藉由CMMI-DEV ML3建立之流程、生命週期與系統工程手法，再融入ISO 26262功能安全要求，使車電系統兼顧功能安全與產品可靠度。



表1. CMMI-DEV與ISO 26262關聯

CMMI-DEV ML3 流程	ISO 26262 細項
1.一般執行方法	2-5安全管理, 6-5展開軟體階段產品開發, 8-10文件化
2.組織流程專注	無相關
3.組織流程定義	2-5安全管理, 2-6概念階段與產品開發之安全管理, 3-6展開安全生命週期
4.組織訓練	2-5安全管理
5.需求發展	2-5安全管理, 3-5項目定義, 3-6展開安全生命週期, 3-7危害分析與風險評估, 3-8功能安全概念, 4-6技術安全需求規範, 5-6硬體安全需求規範
6.需求管理	8-6 安全需求規範與管理
7.計畫規劃+整合式計畫管理	2-5安全管理, 2-6概念階段與產品開發之安全管理, 3-5項目定義, 3-6展開安全生命週期, 4-5展開系統階段產品開發, 5-5展開硬體階段產品開發, 6-5展開軟體階段產品開發, 8-12軟體元件資格認可, 8-13硬體元件資格認可, 8-14使用證明
8.計畫監控+整合式計畫管理	2-6概念階段與產品開發之安全管理, 4-10 功能安全評估
9.供應商協議管理	8-5分散式開發介面, 8-12軟體元件資格認可, 8-13硬體元件資格認可
10.風險管理	3-7危害分析與風險評估
11.技術解決方案	2-6概念階段與產品開發之安全管理, 2-7量產後之安全管理, 3-6展開安全生命週期, 4-6技術安全需求規範, 4-7系統設計, 5-6硬體安全需求規範, 5-7硬體設計, 6-6軟體安全需求規範, 6-7軟體結構設計, 6-8 軟體單元設計與完成, 6-11軟體安全需求驗證, 7-5量產, 7-6操作、服務與報廢, 8-12軟體元件資格認可, 8-13硬體元件資格認可, 8-14使用證明, 9-5ASIL調適之需求分解, 9-6 共存元件, 9-7 共因失效分析, 9-8安全分析
12.產品整合	2-6概念階段與產品開發之安全管理, 4-5展開系統階段產品開發, 4-6技術安全需求規範, 4-8項目整合與測試, 5-6硬體安全需求規範, 5-10硬體整合與測試, 6-10 軟體整合與測試, 6-11軟體安全需求驗證, 8-13硬體元件資格認可, 8-14使用證明
13.查證	2-6概念階段與產品開發之安全管理, 3-7危害分析與風險評估, 3-8功能安全概念, 4-6技術安全需求規範, 4-7系統設計, 5-6硬體安全需求規範, 5-7硬體設計, 6-6軟體安全需求規範, 6-7軟體結構設計, 6-8 軟體單元設計與完成, 6-9 軟體單元測試, 6-10 軟體整合與測試, 6-11軟體安全需求驗證, 8-9驗證
14.確認	2-6概念階段與產品開發之安全管理, 4-5展開系統階段產品開發, 4-6技術安全需求規範, 4-9安全確認
15.度量與分析	5-8評價硬體結構度量, 5-9評價因硬體隨機失效造成之安全目標破壞
16.流程與產品品質保證	2-6概念階段與產品開發之安全管理
17.建構管理	8-7建構管理, 8-8變更管理, 8-11軟體工具使用信賴度, 8-12軟體元件資格認可, 8-13硬體元件資格認可, 8-14使用證明
18.決策分析與解決方案	無相關

肆、通過ISO 26262流程認證－以自動緊急剎車系統AEB為案例

車輛中心研發品質管理流程已符合ISO 9001與CMMI-DEV ML3，也融入ISO 26262功能安全流程，使研發專案形成由組織之機制來支持專業分工的系統工程團隊，並具備車電產業最新功能安全要求，車輛中心即運用開發AEB流程為標的，順利通過ISO 26262流程認證。

一、功能安全標準訓練與落差分析

ISO 26262為車電系統功能安全之流程/產品認證標準，車輛中心為服務車電產業需求，透過獲得國際ISO 26262流程之認證，移轉科研研發成果予廠商，並協助廠商接續商品化推進。車輛中心透過與台灣檢驗科技股份有限公司(SGS)合作專案，研發單位已有多位獲得車輛功能安全專業人員(Automotive Functional Safety Professional, AFSP)專業證照，可完善執行研發流程之落差分析、功能安全管理、功能安全概念與技術安全概念等作業。

車輛中心因應功能安全流程認證需求，採用AEB開發流程做為認證標的，透過組成安全小組，並呼應第三方(I3)認證單位要求，安全經理(Safety Manager)係由非AEB開發計畫成員擔任，其主要負責選擇計畫成員、建立並維護專案安全計畫(Safety Plan)、管理內部與外部介面。完整團隊組成與分工說明如下：

- 第三方負責流程認證(含輔導與諮詢)；
- 工作產品審核由計畫之部門主管負責；
- 安全經理負責安全計畫；
- 計畫主持人負責計畫執行規劃書；
- 系統工程師負責系統規劃，包含項目定義、危害分析與風險評估(Hazard analysis and risk assessment, HARA)、安全目標(Safety goals)、技術安全需求(Technical

Safety Requirements, TSR)；

- 軟/硬體工程師負責硬體規劃，承接系統層級之功能安全需求(Functional Safety Requirements, FSR)，轉為軟/硬體層級之設計文件；
- 測試工程師負責測試規劃，承接系統層級之FSR，轉為測試文件。

落差分析(Gap Analysis)作業係由SGS-TÜV稽核員(主評)對車輛中心之研發流程、AEB計畫資料與ISO 26262標準要求之122項工作產品加以比對，評比分為四類成熟等級(Maturity Level)，包含符合(OK)、部分符合(Conditionally OK, COK)、尚未符合(Not OK, NOK)與無需符合(Tailored)等，以提供下階段文件準備之參考。

二、功能安全文件準備與融入流程

先準備功能安全系統、硬體與軟體層級之設計與測試文件，來進行功能安全管理、功能安全概念與技術安全概念等階段，由安全小組依專業分工完成各項工作產品，並與輔導顧問專家討論相關產出，以對應落差分析之主評建議，也以AEB試行計畫制定功能安全融入研發流程之可行方案。

首先，是功能安全管理階段，由安全經理完成安全計畫並定期更新，故此項工作產品會在資料紀錄表各個章節重複出現，以呈現安全計畫之最新進度或內容修訂。安全計畫包含項次、標準章節、內容、輸入文件、輸出文件、負責人、起/迄時間與備註等，這些項目同樣與ISO 26262標準要求之工作產品一致，如此逐項檢討安全計畫，就可完成功能安全要求，並納為計畫執行規劃書(Integrated Project Execution Plan, IPEP)之附件。計畫主持人也須在IPEP新增安全經理之專業分工，因需由非計畫成員擔任，故列在計畫成員之上以顯示其獨立性，又因為ISO 26262針對工作產品之

確認措施，皆不可由該工作產品之相關人員執行，所以需依Part2車電系統之ASIL執行分級作業。

再來是功能安全概念階段，應在項目定義說明文件目的、AEB之功能與目的、功能方塊圖、邊界條件與內/外部介面、安全與可靠度之潛在衝擊來源、其他需求（含環境條件）、法規與標準、外部措施與最小風險等，這些內容與IPEP之計畫目標與範圍，產品規格需求書(System Requirements Specifications, SRS)之產品介紹與用戶、客戶的期望、限制與介面、系統架構等重複，由系統工程師整理為英文資料，相關流程維持原訂之IPEP與SRS等工作產品。

危害分析與風險評估(HARA)是指車輛因電子電機系統故障所產生之風險，如非預期加速、非預期減速或燃燒/爆炸等，透過故障所生風險之嚴重度(S)、暴露機率(E)與可控度(C)三項參數，分析車輛安全完整性等級(ASIL)，得到QM、A、B、C、D等五種整車層級安全目標(Safety Goal)。

以AEB計畫所得HARA為例，因不同的操作情境、潛在危害、可能失效與外部減輕等，依據Part3決定ASIL，如某一項危害是非預期加速，其嚴重性為S3、發生機率為E4與可控性為C2，所以ASIL為C，所有ASIL取最高者，代表AEB的ASIL就是C。HARA需經第三方查證，SGS專家多次檢討各種AEB危害情境之S/E/C三項參數的

想定，確認AEB之ASIL為C。

功能安全概念是依據HARA所得高層之安全目標（安全目標可能與數個危害相關，也可能數個安全目標與一個危害相關），規範系統之功能安全需求(FSR)，並推導功能安全參數（包含安全狀態、容許故障時間等），加以配置至相關元件的活動；另外，因應車電系統的成本考量，ISO 26262制定ASIL分解(decomposition)作法，將ASIL需求分配到數個元件中，使得單一需求可以降低，這只在專案架構中，被分解元件存在足夠獨立性條件下才能施行，可以透過相依性故障分析，確認其獨立性。

以AEB計畫所得FSR為例，如第1項安全目標(SG1)與FSR1、FSR2、FSR3、FSR15、FSR16相關，而單一FSR也與多個安全目標相關，所以功能安全需求(FSR1)與SG1、SG3、SG4與SG5相關，SG與FSR非屬直線關係，而是交互關聯（如表2所示）。技術安全概念階段是延續系統之功能安全需求展開為軟/硬體之功能安全需求規格，由系統工程師完成技術安全需求(TSR)，再交開發工程師制定軟/硬體技術安全需求之規格，進入設計與整合測試階段，系統工程師也訂定容許故障時間、分配元件與軟/硬體單元，以利後續開發工程師加以設計，再輔以測試工程師進行整合測試，確認AEB功能安全需求已經實現。

表2. 功能安全需求範例

FSR ID	Functional Safety Requirement	From Safety Goal	Fault Tolerance Time	Allocated to element	ASIL
FSR 1	Invalid CAN message from EMS must be detected by AEB.	SG1,SG3,SG4,SG5	100ms	AEB ECU CAN Interface 1	C

三、功能安全流程認證

為確保車輛中心進行ISO 26262功能安全流程認證順利，採以事先會議進行預評，主要檢討安全經理所提報資料，包含詢問中心安全文化與建構管理機制，由於預評對安全小組執行狀況評價良好，僅有補充計畫訓練規劃與修正工具信賴度評價(Tool Confidence Level, TCL)檔案。

流程稽核(Process Audit)作業，係由安全

經理以流程稽核簡報，逐項說明工作產品之執行狀況；最終，車輛中心取得ISO 26262功能安全流程認證，此證書係依稽核報告發行，兩項文件如圖2所示。該稽核報告需經德國認證單位(Deutsche Akkreditierungsgesellschaft, DAkkS)授權才能發行，如同國內各檢測實驗室需獲全國認證基金會(TAF)認證，其所發行之檢測報告方能追溯至國際系統。

圖2. 稽核報告與流程認證證書



車輛中心獲頒認證，不僅展現在研發上之專業，更是對國內車電系統技術水準的肯定，因為各項研發系統雛型均具備初步功能安全設計與測試資料，再透過技術轉移予廠商，可縮短其產品認證時程，讓

車電系統更接近世界需求，在開發的前端協助廠商完成了最後一里路之規劃，將可加速技術商品化進程，符合車廠對功能安全要求，進而快速加入供應鏈。

探索SPC在現今生產環境中的新角色

◎楊沛昇 編譯

統計製程管制(SPC)是基本的品質管理技術之一，它是汽車工業中的強制性工具，是所有6 Sigma課程的一部分，並且是許多ASQ認證所必需的知識，許多人參加了SPC課程-從品質和製程工程師到機台操作人員。

而在如今的生產環境中，SPC作為製程管制工具的重要性正在下降。但是，如果將其作為管理工具，可能會對企業產生重大影響。這意味著我們必須為完全不同的目的向不同的人傳授SPC的理論：將雙極型系統轉變為經過適當管理的組織。

SPC作為品質管制工具的時代即將結束

對科學和商業各個方面的深入了解已大為增加，並且以越來越快的速度增長。導致，我們過去認為正確和完整的事物不再是正確的。舊知識必須由新知識代替，我們必須學習、忘卻和再學習，換句話說，我們必須成為終身學習。¹

但是，舊有知識的另一個方面確更為重要：即使正確且完整，它也可能不再適合於變化中的環境。

現今的工業環境與Walter Shewhart在1920年代和1930年代發展其SPC理論時大不相同。²在那個日子裡，通常，一位操作人員會操作一台生產大量相同產品的機器，錯誤率以百分比表示，並且機器的準確度使得小樣本包含的變化足以估計常見原因的變化。

如今，部分機具是如此精確，以至於由於自動相關性高，最經典的管制圖Xbar-R圖無法利用。³客戶要求缺陷水準

低於百萬分之五，這是採樣系統無法保證的。個性化和準時系統導致批量不斷減少，使得管制圖的使用越來越困難。

現在，許多組織將生產線與防呆系統配合使用，並採用100%自動化和內建控制方法以及反饋和自動校正功能。

例如：一個客戶的射出成型部門擁有52台機台，其中平均40至45台機台生產零件。在這種情況下，每台機台都生產大量相同的零件，因此，理論上可以應用SPC。該部門按三班制工作，每班有兩位操作人員，一切都是自動化的，當機台發生技術問題或必須為生產其它零件進行設置時，操作人員會進行介入。操作人員不參與實際的技術製造管控，SPC不會在此過程中增加商業價值。

當然，有些中間系統可以並且將使用SPC邏輯。機器中的自動控制系統可以使用SPC規則進行控制和更正。通常情況並非如此，大多數系統使用基於繪製公差的預控制類型方法。⁴SPC可以用於控制製程參數(比測量零件更好的選擇)，但即使如此，這也只是暫時的。人工智慧(AI)和機器學習(ML)系統正在迅速發展，它們是接管製程控制的真正競爭者。

實際上，今日，SPC的許多應用屬於針對客戶和稽核人員(SPCA)的展示過程類別。因為必須使用SPC，所以具有更好控制系統(例如防呆)的組織被迫展示對他們沒有實際價值的統計數據。幸運的是，產生數據也可以用自動化實現，從而使每個人都滿意。將任何工具或技術強加給供應商從根本上來說是不聰明的，因為這會限



制創造力並迫使組織去做不會給他們增加商業價值的事情。

SPC的管理未來

ISO 9001:2000引入了以過程為導向的方法，⁵沿著過程對品質體系進行了重組。使用流程圖、烏龜圖或類似工具描述了每個過程，並定義了通常稱為關鍵過程指標(KPI)的目標。每個指標都有一個目標值，並且通過將實際結果與目標值進行比較來監視和評估過程。

製作並發布了許多圖表和儀表板，以向人們展示其流程的績效(或不良)，這些圖上的目標在很大程度上由一條線來表示。這樣的結果是，該過程的運作和管理人員只能處於兩種狀態：高興(處於線上方)或沮喪(處於線下方)。

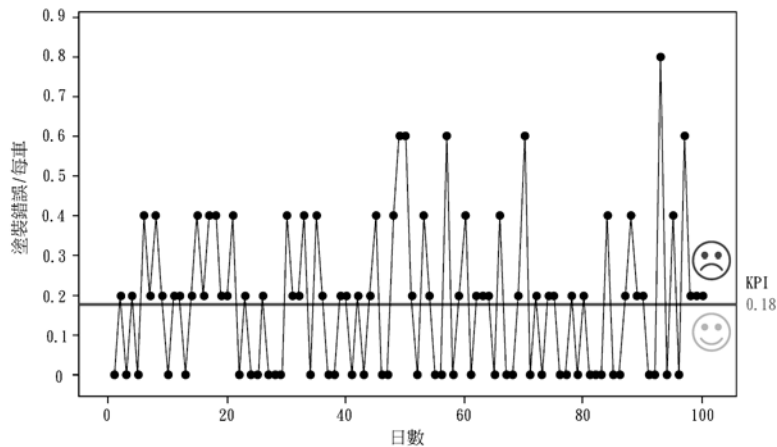
雙極性障礙(躁鬱症)是一種嚴重情況，患有該病的人需要藥物治療和定期的後續護理。但是，基於某些原因，許多組

織希望在其過程中推動雙極情況。SPC在這一領域可以發揮極其重要的作用，是在業務級別使用時可以增加價值的品質知識。如今，管理人員必須接受SPC的培訓，而不是機器操作人員。

為了說明組織的雙極性，以下是一個來自汽車產業的真實案例：每天結束時，從一組準備好運送給客戶的汽車中抽取五輛汽車作為樣本。使用廣泛的檢查表對汽車進行問題評核，這會產生外部審核的得分-重要的公司KPI(每輛汽車的問題數)。分為四類，每天向四個主要部門報告：採購、組裝、塗裝和焊接。塗裝線表線良好，目標值已降至每輛車0.18塗裝錯誤。

樣本數量為五代表著達到目標的唯一方法是零錯誤，在模擬中，使用卜氏分配(Poisson distribution)生成了⁶100個數據點，平均值為0.18恰好在目標上。圖1顯示了結果圖，這是公司實際使用和報告的實例。

圖1 每日每輛車塗裝錯誤數(外部稽核)

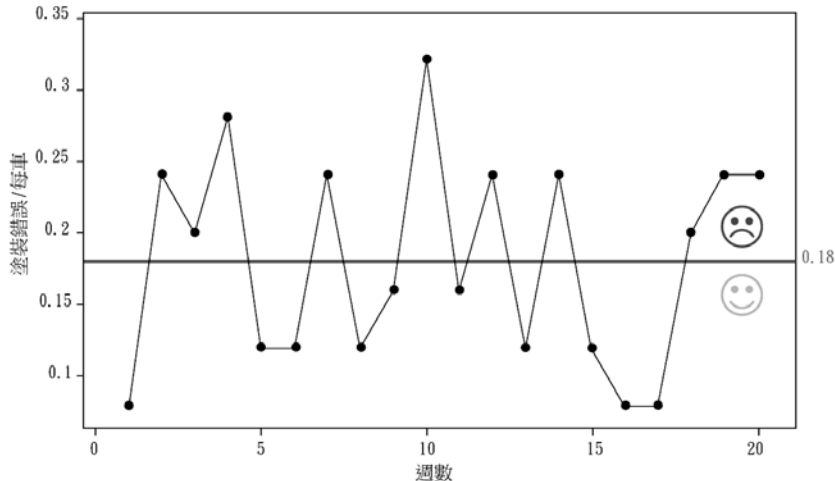


KPI = 關鍵過程指標(key process indicator)

您可能會爭辯說，由於樣本量較小，因此使用此每日數據在統計上沒有意義。為了建立更具統計意義的數據，將每日數

據分為數週。當然，平均結果保持每輛車 0.18個塗裝錯誤，但是現在有更多的可能性是低於此目標線，結果如圖2所示。

圖2 每週每輛車塗裝錯誤數(外部稽核)



這條線不像日曲線那麼尖銳，並且可以更好地觀察過程隨時間的變化，但是根據定義，兩個圖都是雙極的。目標線導致了人們只能狂喜或沮喪的過程，當他們在塗裝部門接受外部稽核的結果時，他們將受到稱讚或譴責。對於大多數組織中大多數過程的大多數指標而言，這種結果是正確的。

但是生活並非如此，我們很少狂喜或沮喪不已。大部分時間，我們感覺還好。不一定每天都一樣，但在一定範圍內我們感覺不錯。這沒什麼不對的，實際上，我們需要這種平靜區塊以隨著時間的前進能正常運作。

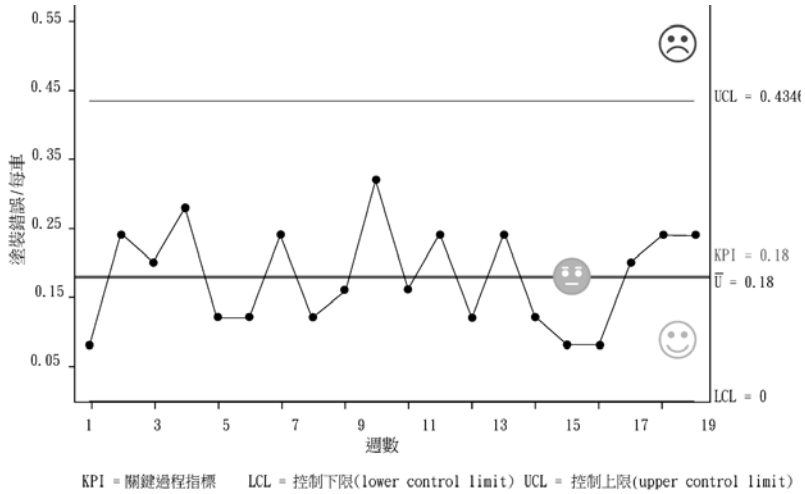
這正是SPC可以為經理人和組織中的其他人員帶來的：迫切需要的鎮定。就像我們的生活一樣，我們的流程(大部分時間)都很好，它們按照應有的方式運作：並非

一直維持不變，而是在限制範圍內具有可接受的正常變化。用SPC術語來說，它們僅展示了普通原因變異。

那麼，如果將SPC知識應用於塗裝錯誤的外部稽核數據，將會發生什麼？創建了每週數據的U型圖，如圖3所示。⁷與以前的圖形最大的不同是中間區域-平靜區塊，以上方紅線(UCL=0.4346)以下的區域表示。

用於技術管制圖的失效規則⁸也可以應用於此圖。使用軟體可以輕鬆完成此工作，但是透過一些簡單的人力規範，已經可以達成很多目標。作為行動提議：超出管制限制的一個點，並在中心線(KPI目標)上方或下方連續七個值。管制圖說明在這20週的時間內，沒有發生任何特殊情況，該過程運作良好-處於極限範圍內，以平均而言，達到了目標。

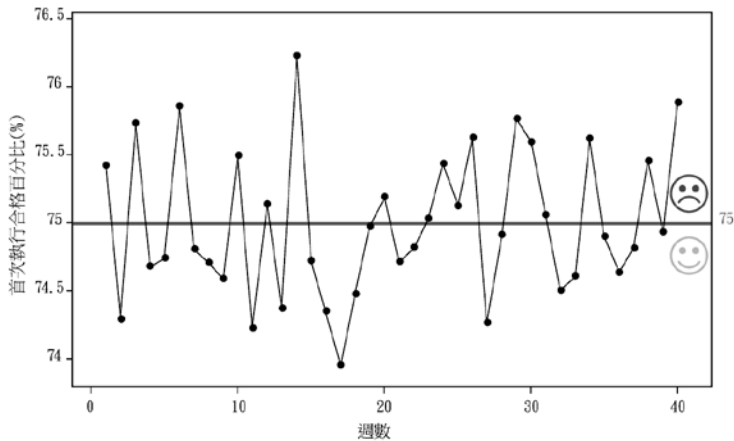
圖3 每週每輛車塗裝錯誤數(U-管制圖)



請注意，圖3中線($\bar{U}=0.18$)下方連續七個點表示您現在的工作異常良好，並且始終優於KPI目標。如果您可以找到導致此行為的流程變動並將其合併到系統中，則可以實現真正以數據支持的流程改進。如果您對流程進行了有目的的更動，則可以檢查它是否是實際上的一種改進。

塗裝作業中的另一個重要特性是首次執行合格百分比(first run ok, FROK)，這是在生產線上通過外觀檢查且無需維修之汽車的百分比。同樣地，如果繪製數據並將結果與KPI目標進行比較(在此示例中為75%)，則會得到雙極圖(圖4)。

圖4 每週FROK百分比



依據這些數據，您就可以個別移動全距(individuals/ moving range, I-MR)圖。⁹線上圖1(可以在本文的網站qualityprogress.com上找到)顯示了個別圖表(I-圖表)。如圖所示，在整個期間內沒有採取行動的理由，該圖顯示了FROK在時間和目標上都是穩定的。

沒有這種平靜區塊，即使沒有理由擔心，每次值低於目標時，整個組織都會動搖。這導致組織緊張與人員尋找不需要解釋之情況的解釋，因為沒問題。

事實上，SPC還可以幫助您管理個人流程。線上圖2顯示了我的體重指數(BMI)的I-MR圖。如圖所示，這是一個統計上穩定的過程，但是它可能沒有在所期望或所需的級別運行。現在我們知道自然的過程變異，我們可以畫出新的管制線，以作為將來過程管理的指引。線上圖3顯示的數據與線上圖2相同，但是管制線轉移到了預期的目標BMI值，仍然有很大的挑戰。

第二生命

在當今的生產環境中，品質管制將繼續被科技取代，可能基於AI和ML的自動系統將接管SPC和操作員人控制的角色。

另一方面，流程管理仍將由人來完成。這是SPC可以而且必須具有的第二生命領域。它為品質提供了巨大的機會，可以透過用智慧管制圖表取代KPI上的單一目標值來幫助組織以更好的方式更好地管理過程，從而帶來更好的管理和更放寬的組織。

更改不會在一夜之間發生，因此作為一種品質管制工具的SPC不會突然從生產中消失。但是，最擔心的是它的使用將逐漸減少，並且其重要知識不再被在管理層級中引入和應用。為防止這種情況發生，請

向當今的組織領導人證明該工具的價值，一個很好開始的方法就是將其應用於您自己的KPI。

編輯者備註

本文列出的參考文獻可在本文的網頁qualityprogress.com上找到。

作者：

Willy Vandenbrande is a consultant for Quality Solutions Consult in Belgium. He earned a master's degree in engineering metallurgy from the University of Ghent in Belgium. An ASQ fellow, Vandenbrande is an ASQ-certified Six Sigma Black Belt.

資料來源：

Quality Progress Feb 2020, pp.30-35

Reprinted with permission from Quality Progress
©2020 ASQ, www.asq.org All rights reserved.
No further distribution allowed without permission.



了解大數據對品質改善的影響以更佳地解決與處理客戶疑慮

◎楊沛昇 編譯

品質改善是整體品質管理的關鍵原則，而且對每一個組織都是一項永無止盡的過程。系統化的方法對於改善流程和產品品質對強化組織競爭力來說是至關重要的，

本文討論品質改善和大數據，強調大數據對品質改善的影響。此外，還介紹了一些相關技術和大數據分析舉例。

品質改善

許多組織嘗試發展一套系統化的方式，該方式使用特定的技術來改善品質並減少過程和產品中的浪費。在各個行業中，品質改善通常是透過團隊合作來執行。有三個要素對於成功執行品質改善至為重要（參見圖1）。

1. 品質的概念：了解各種品質概念可以有效地幫助處理品質問題。透過適當的在職訓練，許多企業引導員工學習品質大師的學說，以對品質改善有更好的態度。品質概念的例子包括：品質是由客戶定義的；品質來自預防；越少的表現變動能導致更

高的產品品質；並且應建立有吸引力的品質要素以滿足客戶的潛在需求。這些基本品質原則持續對品質改善的表現產生重大影響。

2. 管理模型：我們必須使用管理模型來解決品質問題，實務中經常使用的管理模型包括PDCA循環，品質管制歷程，福特的8D以及定義、量測、分析、改善與管制(DMAIC)法。其中，由於8D同時強調了矯正與預防問題的價值，因此在高科技公司中被廣泛使用。

3. 品質改善技術：常用的品質改善技術可分為三類。

- (1)統計方法，包括基本統計、假設檢定、迴歸和實驗設計(DoE)或田口方法。
- (2)品質工具，包括品質機能展開，品管七大手法、新品管七大手法、統計製程管制，製程能力分析、量測系統分析以及故障模式影響分析。
- (3)豐田生產系統和精益生產思想已廣泛用於消除浪費、降低成本和周期時間與品質改善在各行業中。

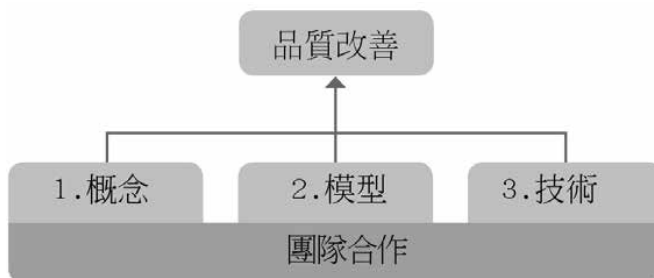


圖1 品質改善方法

品質改善要求解決問題，圖2展現了解決品質問題的數據驅動邏輯。對於給定的問題，您可以收集數據，使用合適的工具進行分析並決定理想的解決方案，修改理想的解決方案以獲得實際的解決方案。

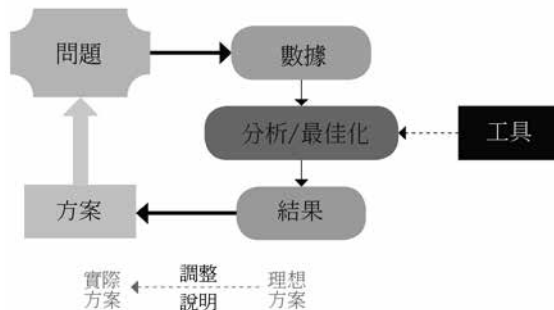


圖2 解決品質問題的數據驅動邏輯

在過程中，確定適當的改善機會，解構問題並說明分析結果是至關重要的。此外，品質改善項目必須與業務戰略目的、客戶意見(VOC)、過程與工程相互聯繫在一起。

大數據

大數據吸引了學者和從業人員的注意，而產生越來越多的數據是現代技術發展的必然趨勢。例如，您可以輕鬆地在機器和產品中安裝感應器與智慧晶片，以獲得相關資訊，像是產品特性和操作條件。從提供服務到製造，許多組織現在都必須利用大數據。

對於大數據沒有統一的定義，Doug Laney¹用了三個V來定義了大數據：

1. **容量(Volume)**-數據集的大小
2. **速度(Velocity)**-數據進出的速度
3. **種類(Variety)**-各種數據型式與來源

這三個V已成為描述大數據的普遍框架，除了這三個V外，大數據的其他兩個常見的特點包括準確性(Veracity)即數據的品質或可信賴性和價值(Value)即提取數據的價值。

大數據與數據本身無關，相反地，它是有關於能更有效解決問題之策略的決定。在本文中，大數據被認為是探討五個V(容

量、速度、種類、準確性和價值)的整體方法，從而能夠獲取可行的知識以增強企業的競爭力。科技將隨著時間的推移不斷發展，未來我們將對大數據提出不同的看法。

大數據對品質改善的影響

大數據對品質改善的三個關鍵影響是：

1. **客戶意見**：了解客戶意見（包括內部和外部客戶）是非常重要的，因為在決定有關品質改善方向時，這個資訊對於組織而言有非常有價值。照往例，組織利用調查、訪談、聚焦小組、保固數據、現場數據和抱怨來確定客戶的需求。但是，大數據具有精確評估客戶意見的優秀能力。龐大的數據集和完善的工具讓您能夠確定實際的客戶採購與動機。根據客戶意見可以確定最重要客戶的要求，從而為品質改善提供了充足的機會。
2. **數據收集和分析**：數據收集在品質改善中起有著重要的角色。傳統上，依據不同

情況使用各式數據收集方式。²數據有三種類型：

- + 實驗數據-數據是從設計的實驗中收集，經常使用實驗設計或田口方法來處理此類數據。
- + 觀測數據-透過有計畫的觀測研究對數據進行採樣，通常使用迴歸分析或因果分析來分析此類數據。
- + 歷史數據-已收集的數據，計算智能和數據挖掘方法對於解決歷史數據問題相當重要。

例如當使用DMAIC解決問題時，通常您可以應用實驗設計或田口方法來優化程序。主要原因是，六西格瑪(Six Sigma)很好地支持工程工作，您可以完整地了解問題背景。同時，可以執行妥善規劃的實驗以收集解決問題所需的數據。

另一方面，在處理定義不明(或無法理解)的問題時，您可能只有歷史數據，結果是某些智能方法可以有效地調查數據。

在大數據的時代，可以從如社群媒體、交易、公共數據和機器對機器數據等來源來收集數據。在製造業中，除了歷史數據外，還有大量的即時現場數據構成了大數據。對於這些大數據，您通常不知道要分析什麼，您可能要進行許多次的嘗試與錯誤，但每次的嘗試都可以幫助您進一步了解問題的背景。

大數據可能會挑戰並鼓勵您應用更先進的技術來分析已收集到的大量結構化和非結構化數據集，使用正確的方法可能會揭示大數據中所隱藏的含義。

例如，一家披薩餐廳監控社群媒體並分析張貼的文字和圖片，以決定引起客戶不滿的根本原因。該餐廳設計了一個系統來解決因送餐人員引起的主要問題。³另一個例子是應用關聯規則演算法來決定鑄造廠中不同機器的組合對產量的影響。

3. 預測：大數據可以使您更準確地預測未來，透過大數據的預測，您可以增強流程

和產品性能，同時有卓越的風險管理。您可以發展一個預測模型，以在運作機器容易出現故障之前識別出主要的品質問題，例如，一家鑄造公司藉由工廠製程參數使用神經網路來預測拉伸強度。

預防性的維護已廣泛應用於製造業，許多組織在大數據的幫助下更願意實施預測性的維護，該維護目的在幫助決定運作中設備的狀況以預測何時需要維護。

例如，台灣的一家半導體製造公司利用設備降級模型來預測設備的使用壽命。一家筆記型電腦製造公司嚐試利用客戶要求維修的原因來預測維修筆記型電腦所需的零件。

預測是大數據分析的實際結果，但是，構建有效的預測模型並不容易，因為大數據通常都是非常複雜的，通常很難理解其完整的圖像，並且始終存在著未知之處，過去沒有發生的事情並不能保證將來就不會發生。此外，由於大數據是即時生成地，因此如何準確、快速地預先預測變化點是很重要的。

根據W. 愛德華茲·戴明的教程，⁴如果某個過程處於統計控制下(即處於穩定狀態)，則可以預期未來的變化。如果過程不穩定，則表現是無法預測的。預測大數據需要仔細的評估過程是否處於穩定狀態，從不穩定的過程中獲得的數據可能無法提供對未來的可靠預測。

相關技術

大數據項目通常與大而復雜的問題相關，因此，問題通常是模糊且不清的。所以，您必須首先要決定所要面對的問題以及誰應該加入這個團隊。大數據實現方式類似於圖2所示的架構，但是，需要一些更先進的技術和工具來分析大數據。

大數據分析：分析是利用數學和統計學以發現數據中有意義的模式，使用常規



數據分析方式來處理大數據可能有困難。因此，除了數學和統計學之外，通常還建議使用人工智慧(artificial intelligence, AI)、機器學習(machine learning, ML)和數據

探勘法來處理這些大量的數據。分析大數據以發現大數據的潛在價值並獲得有用的見解以做出更好的商業決策的專業稱之為大數據分析(圖3)。

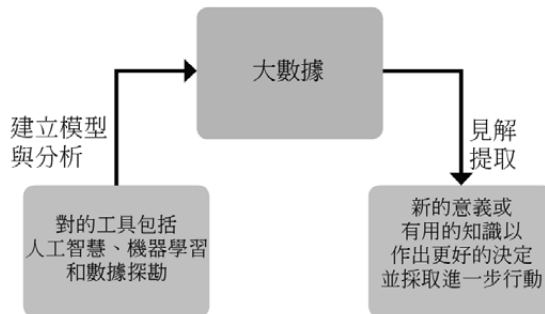


圖3 大數據分析

人工智慧：人工智慧涉及使用計算機解決有關於感知或智力的問題，通過數據處理和演算法運算，人工智慧試圖產生有意義的信息並讓機器比人更聰明。人工智慧技術包括自然語言處理、基於邏輯的推理、計算機視覺、搜尋演算法和機器學習。

機器學習：機器學習是AI的一個分支，對於給定的問題，機器學習收集訓練的數據，從數據中選擇特徵並構建模型。該模型可被視為學習的結果，並用於作出預測或解決高度特定的問題。機器學習方法包括迴歸、神經網路、支援向量機、決策樹和Naive Bayes。

數據探勘：數據探勘是發現模式並在大量數據集中建立關係以更好地了解所研究系統的過程，典型的過程涉及問題定義、數據收集和準備、建立模型、驗證和應用，常見的數據探勘任務包括分類、叢聚、關聯和預測。文本探勘，也稱為文本數據探勘，是從非結構化文本中提取有用

信息的過程。

數據處理：大數據通常是非結構化的，為了提高原始數據的品質與執行結果，需要花費更多時間進行數據的預先處理是

- 1.數據清理：數據可能是不完整、嘈雜且不一致，因此，您應該使用領域知識來提供遺漏值、識別異常值、消除嘈雜數據並修正不一致的數據。
- 2.預先處理分類數據：必須將分類數據轉換為適合的數值，One-hot編碼是一種常用於處理分類數據的技術。
- 3.數據轉換：必須將數據轉換為適當的比例以進行處理，常態化和標準化是眾所周知用於數據轉換的的技術。

特徵選取(FS)：特徵選取(feature selection, FS)是選擇具有有價值特徵或屬性之數字的過程，這些特徵或屬性有助於預測或識別由輸入(Xs)得到的輸出(Y)。特徵選取可以用來簡化、提高準確性並加強對

模型的理解和解釋。常用的特徵選取方法包括相關分析、神經網路中輸入變數相對重要性、元啟發式演算法與決策樹。

舉例

在網際網路上執行數據分析可能需要一個品質資訊平台，該平台可以幫助：

1. **監控**：了解當前情況。
2. **分析**：決定問題的原因。
3. **預測**：預測可能的結果或衍生問題，以準備或預防問題的再次發生。
4. **最佳化**：最佳化目標。

舉例1：一家鑄造公司執行了一項計畫，以收集現場數據來改進流程，基於工程知識，計畫團隊定義了17種可能影響過程輸出-抗拉強度(y)的因子。

首先，團隊試著確定影響y的重要過程因素，執行了五種特徵選取技術，包括神經網路、隨機森林、支援向量機、粗集合理論與回歸分析。根據多數規則，團隊選擇了九個關鍵過程因子進行進一步研究。

下一步，使用神經網路在九個控制因子和相應(y)之間建立非線性的關係，經過訓練的網路被用作遺傳演算法(genetic algorithm, GA)中的適應度函數，將控制因子值轉換為向量(染色體)以表示可能的解答，然後使用遺傳算法最佳化解答。

在這項研究中，執行遺傳演算法20次，執行結果說明，20次運行的標準偏差很小，證明了所獲得解決方案的堅實性。從這20種可能的解決方案中選擇最佳解決方案(具有最高的抗拉強度)，使用這種最佳組合使抗拉強度提高約13.5%。

流程最佳化的中心思維如圖4所示。⁵

舉例2：一家公司經營高速公路電子收費系統(ETC)，該系統使用感應器發射無線電波並偵測附著在汽車上的射頻識別(RFID)標籤。

平均每日交易金額約為1500萬，相對

較低的車輛偵測準確率會給公司造成可觀的財務損失。該公司成立了一個大數據計畫，用於分析進行車輛偵測的ETC數據，以決定影響射頻識別標籤偵測與改善射頻識別標籤偵測率的重要特徵

在這五種車輛型式中，以一輛大型卡車為例，大型卡車的車輛偵測率準確度約為83.4%，從數據庫中取樣了170,500輛大型卡車的記錄數據。

在原始數據中，可能有190個變數影響了車輛偵測率。經過數據預先處理後，剩餘170,000個紀錄偵測到的有141,700條，未偵測到的28,300條。將數據分為訓練集(120,000)和測試集(50,000)，在訓練集中，偵測到100,000個樣本，未偵測到20,000個樣本，表示數據不平衡。

因此，藉由從較小的集合中加入更多例子來執行採樣技術。也就是說，提取的量、未偵測到的車輛數據與偵測到的車輛數據的相匹配。因此，最終的訓練集包括100,000個檢測到的樣本和100,000個未檢測到的樣本。該訓練集用於進一步分析，用於驗證未執行過採樣的測試數據集。

採用五種特徵選擇算法來選出最關鍵的特徵，執行結果決定了29個關鍵變數，從決策樹/C4.5演算法產生了一些有用的規則。

此外，計畫團隊從29個變數中選擇了一些可控制變數，並應用神經網路和遺傳演算法來決定可控制變數的最佳設定。

基於這些分析，可以獲得一些具價值的見解，例如車速控制、RFID標籤放置位置和使用時間以及交通流量的確定，以提高車輛偵測率。

需記得的關鍵原則

大數據已大大影響了品質改善的工作，在使用大數據改善品質時，了解工程問題本身至關重要。但是，三個關鍵原則對於成功進行大數據分析也很有用：



- 1.數據品質：數據是否存在問題，例如與測量、不正確的紀錄或缺少數值等有關的問題。
- 2.分析數據的方法：如何有效、快速地處理大量數據，並透過適當的工具提取可行的資訊。
- 3.客戶觀點：解決的問題是否是客戶所關注的。
要取得成功，您必須擁有高品質的素材與精通的技巧，才能創造出滿足客戶需求的正確味道。

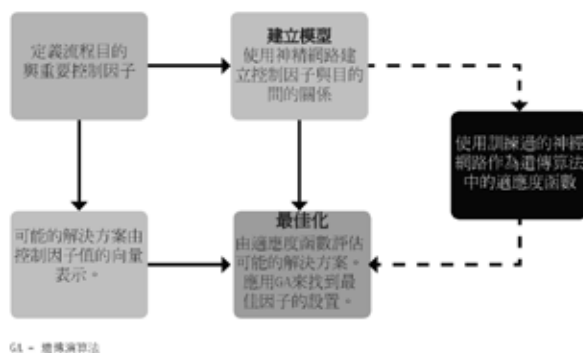


圖4最佳化的中心思維(舉例1)

REFERENCES AND NOTES

- 1.Doug Laney, "3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety," Application Delivery Strategies, Meta Group, File 949, Feb. 6, 2001.
- 2.Geoff Vining, "Technical Advice: Scientific Method and Approaches for Collecting Data," Quality Engineering, Vol. 25, No. 2, 2013, pp. 194-201.
- 3.Jim Duarte, "Data Disruption," Quality Progress, September 2017, pp. 20-24.
- 4.W. Edwards Deming, The New Economics, Massachusetts Institute of Technology Press, 1993.
5. For similar examples, see Chao-Ton Su's,

Quality Engineering: Off-Line Methods and Applications, CRC Press/Taylor & Francis Group, 2013.

資料來源：

Quality Progress Oct 2019, pp.22-29

Reprinted with permission from Quality Progress ©2020 ASQ, www.asq.org All rights reserved. No further distribution allowed without permission.

整合採購策略以推進工業4.0之品質管制

◎楊沛昇 編譯

品質是產品滿足客戶要求和期望的能力，因此，當產品從原料成為最終成品，在供應鏈(supply chains, SC)中維持品質管制扮演起至關重要的角色。

眾所周知，最重要的品質管制就是在製造的源頭，亦即製造的輸入。就供應鏈而言，即始於對原料的採購。

傳統上，負責採購工作的採購部門利用有關原料的資訊列表¹，進行品質管制，其中包括：

- +物理特性說明。
- +尺寸測量。
- +化學成分組成。
- +性能規格。

採購經理使用此列表進行供應商的選擇和採購，以確保符合品質標準。但是，隨著品質4.0革命的到來，這些品質手法已經過時，實際上甚至可能導致品質的下降與流程優化的不足。

何謂工業4.0？

品質4.0是工業4.0(也稱為第四次工業革命)的一項分支，²工業4.0是在製造技術中使用附加自動化和數據交換的趨勢。這場革命包括諸如物聯網(IoT)、雲端運算、機器學習(machine learning, ML)、人工智慧(artificial intelligence, AI)、區塊鏈技術與3D列印等。³

在更為廣泛的供應鏈環境中，工業4.0代表著數位化，其中供應鏈合作夥伴藉由如IoT與雲端計算的數位連接，來改善和最佳化供應鏈流程，例如採購、生產和排程。因此，品質4.0使品質管理執行與工業4.0技術保持一致，以增強和最佳化整個供應鏈的底線。

重要的是要注意，品質4.0並非取代傳

統的品質管理方法。相反，它能增強和最佳化了這些方法，包括用於品質管理的採購策略。

本文提供正在尋求採用工業4.0標準的企業，有關使用採購策略於品質管理的重要信息。

採購策略在工業4.0中的演變

依據技術和顧問服務公司Accenture最近的一份報告指出「數位採購(或數位供應鏈)使重複性的任務自動化，以提高效率並降低成本。它通過人工智慧和易於使用的線上工具為整個企業的利害相關者提供即時的見解與分析。」⁴，「它配置了更新、更智慧的方式來注入數據模型，以充實日常運作和決策。此外，藉由作為新合作水準的平台，轉變了買方、供應商和其它第三方之間的互動。」⁴

工業4.0透過降低成本以及基於用於採購的數位轉換產品創造價值差異來幫助組織。發展用於採購的數位技術的第一個實例，是2000年IBM的補貨管理系統和方式(RMSS)。IBM使用技術解決了其在墨西哥的筆記型電腦生產工廠的複雜採購流程⁵，實施三年後，該工廠的年產值從16億美元增長到36億美元。

可以說，這是採購流程數位化的首批成功案例之一，但是在傳統的採購流程中，由於重複的流程、流程的人工確認以及不同供應鏈夥伴之間缺少透明度和合作，而導致效率不彰。使用包括數據挖掘、人工智慧、區塊鏈技術和3D列印機在內的現代數位技術，改變了傳統採購的面貌，並將其推向另一層高度。採購是任何組織的基本功能，最多可佔組織成本的80%。⁶



採購策略的整合

品質經理要有效地利用數位技術進行採購的關鍵成功因素是將市場趨勢、過程趨勢和產品生命週期整合在一起。具體來說，這些趨勢包括確定由客戶需求驅動的產品設計、開發與製造。最終，您需要供應鏈來生產並交付成品給客戶。

傳統上，企業通過在其中一個或多個領域中的出色表現來贏取競爭優勢。但是，隨著自動化和先進數位技術的採用，組織必須在戰略上整合所有這些功能。重要的是要注意由於這些戰略意義，讓我們觀察到供應端採購流程對供應鏈的影響（夥伴關係、資訊共享和合作），以及如何迅速地將成品交付給客戶與影響產品的生命週期。

在品質方面，品質經理必須採用可以與其他功能（例如採購）整合的軟體系統。通過採用可以與採購軟體和資料庫整合的企業品質管理系統(enterprise quality management systems, EQMS)，例如企業資源規劃(enterprise resource planning, ERP)系統，可以實現此一戰略強化。EQMS確保為企業提供最佳實務作法，以生產出最高品質的產品。再者，使用EQMS可以提高對產品品質的信心，並對組織聲譽產生積極的影響。

採購與品質的連接

EQMS是企業軟體系統，用於管理內容和業務流程，以確保整個供應鏈的品質和一致性。EQMS解決方案允許使用者與供應商進行有效地合作並改善溝通。此系統促進了跨功能的溝通與合作，包括與採購軟體系統(如ERP系統)的互通性。^{7、8}

大多數ERP系統都具有採購功能－包括用於供應商管理、採購訂單和發票的工具－企業並且將其作為採購流程的一部分。隨著現代採購流程與工業4.0技術的連接，確保EQMS和ERP系統的妥善整合對於企業至關重要。儘管企業在採用EQMS方面已有進展，但大多數市面上的企業仍未採

用EQMS。此外，只有21%的市面上的企業採用了EQMS，而這些組織中不到一半的企業已將EQMS與ERP系統整合在一起。⁹

圖1說明了EQMS和ERP系統的整合如何藉由增強對供應商品質管理的採購控管來幫助組織，以及如何幫助企業最大程度地減少因缺乏品質管制而產生的風險(從源頭)。這是透過改善品質與採購經理的跨功能溝通，以及將採購決策直接展示給組織的品質管制人員。

必須留意的是，如圖2所示，將採購策略與品質管理策略進行整合並非是一個簡單的技術採用過程，而是一個長期的持續改善項目。下一部分提供了一個實用的六步架構，來將採購和品質整合至工業4.0中。¹⁰

第一步 定義公司數位化的目標

在工業4.0背景下整合採購和品質的第一步是發展和定義經營的願景、目標或目的。它還包含了集思廣益和制定經營計劃以在短期、中期和長期各階段中如何利用數位化。

例如，一家鋼鐵廠制定了在四年內生產1億美元的鋼鐵，並以每年5%的成長為目標。鋼鐵公司希望對所有供應鏈業務轉為軟體系統，例如採購、供應管理和客戶互動。

該公司的短期目標是保持5%的穩定增長，而中期目標是成為美國排名前十的鋼鐵供應商之一。從長期來看，該公司希望每年在全球銷售金額達10億美元的鋼材。

企業必須在短期和長期目標之間找到平衡，以審視何時以及如何在其欲使用藉由在採購流程實施數位化以及供應鏈中其它部分的效率與資訊。

在明確列出目標之後，重要的是使所有利益相關者和橫跨所有業務功能領域的高層管理人員達成共識，在投資數位化之前對解決橫跨利益相關者與功能單位之間的任何問題或衝突的成本較低，當其與到後期數位化獲得認可相互比較時。

第二步 將採購與品質流程數位化

麥肯錫的一篇報告中說：「新興的數位和高階分析工具保證了採購績效的新水準。」，「要達到此一保證，首席採購官 (chief procurement officers, CPOs) 必須查出何者最適合他們公司的需求。」。

在這一步驟中，企業必須制定一項計畫以數位化採購和品質流程。為此，經理人必須將其產品分類為直接或間接商品。¹² 直接商品和服務透過生產或轉售貢獻組織的銷售量，間接商品則支持企業的主要運作且被視為推動來源。

再次以鋼鐵製造公司為例，直接商品是生產鋼鐵的原材料(如鐵和煤)，以及最終成品，包括公司從其供應商採購的各式不

同鋼材。另一方面，鋼鐵公司的間接商品是機具和資本資產，包括辦公用品。

儘管企業通常希望對直接和間接產品和服務的流程進行數位化處理，但將間接商品優先於直接商品是一種常用的策略，尤其是在數位化資源缺少的情況下。這是因為數位化間接產品所需的投資通常比數位化直接產品所需的投資低，因為它們的規模和對企業的戰略重要性。

這項策略使企業可以更輕鬆地以較少的風險獲得收益，因此，經理人首先應數位化間接產品的採購和品質流程，最終，數位化過程應從第一步就與組織的目標保持一致。

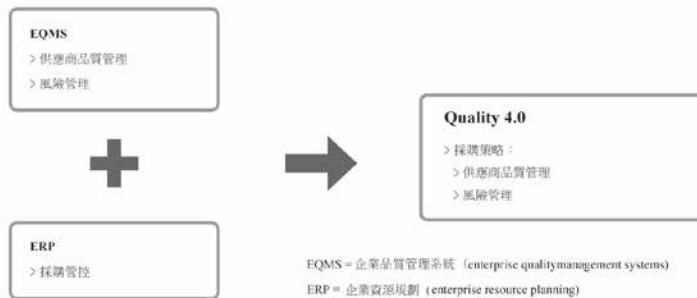


圖1 整合EQMS與ERP至品質4.0中

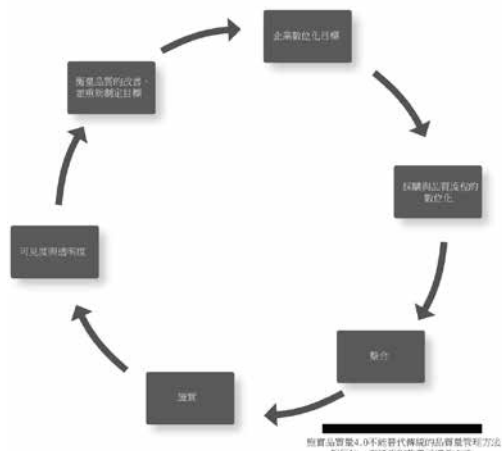


圖2 為工業4.0而整合採購與品質流程的持續改善循環



第三步 整合數位化採購和品質流程

整合數位化採購和品質流程對於發揮兩者全部潛力是關鍵要素。傳統上，採購和品質流程是分散的，結果是，組織會延遲採用高品質技術，因為採用此技術來自動化分散的流程可能具是一項挑戰。

因此，組織必須調和與整合流程，並連接採購和品質的自動化流程，這一點很重要。作為流程整合的一部分，利用整體分析和學習以持續改善系統整合是有助益的。

為此，品質經理必須將高價值員工的重點從執行機制轉移到品質流程的創新和改進上。根據LNS Research的「品質4.0影響和策略手冊」，只有7%的製造廠商計畫將其品質管理軟體與其他工業4.0技術相連接。¹³對於大多數企業來說，是一個被錯失的機會。

第四步 實施數位化生態圈

整合採購和品質流程的數位化生態圈的實施變得越來越動態，並且已經從使用簡單的電子數據交換系統演變為使用AI、ML、機器人技術和大數據分析的智慧又複雜的網路。

這些技術將有助於減輕品質問題。依據PricewaterhouseCoopers最近的一份報告，「工業4.0：數位化如何使供應鏈更加有效率、靈活和聚焦於客戶」，專業人士期望數位化能夠影響企業的底線和頂峰，也就是說，它可以幫助企業提高效率，每年約提升4.1%，並使每年收入增加約2.9%。¹⁴

第五步 可見度和透明度

數位化提高了整個供應鏈的可見度和透明度，並有助於準確追蹤和回溯跨供應鏈的貨物動態和所有信息。這使企業更容易識別產品缺陷的根本原因，並可以更好地控制最終產品的品質。基於區塊鏈技術的追蹤和回溯系統是品質問題解決方案，也是維護供應鏈可見度一般問題的解決方案。

連鎖餐廳Chipotle是2015年底備受關注的品質問題中心。加州Simi Valley有16人罹患諾羅病毒，後來更多的人因被沙門氏菌污染的蕃茄而生病。此外年底，波士頓有一百多名學生接觸了大腸桿菌。這些事件追溯至Chipotle餐館，這導致Chipotle的營收下降了6.8%。隨後，該店銷售額下降了14%，淨收入下降了44%，股價暴跌了39%。

這些事件由於供應商的問題所造成的，但在沒有任何追蹤系統的情況下，這些問題很難回溯到實際的供應商。2017年，Chipotle食品安全經理Arturo Tanus解釋了Chipotle現在如何使用FoodLogiQ軟體追蹤從農場到餐館的所有農產品，以提供更高的可見度。

總體而言，交叉合作的程度取決於先前的步驟，尤其是公司數位化整合程度的目標(短期和長期)，。

第六步 衡量品質改進並重新定義目標

在準備並實施了數位化的路線之後，下一步就是衡量數位化對產品品質的影響。衡量影響之後，必須將其與第一步中建立的公司目標進行比較。

如果數位化的實際影響與第一步中的預測之間存在任何差距，則必須細化和重新定義目標，以增強數位化的好處，這是確保持續改進文化所必需的。

在此階段，可能有必要與包括供應商在內的其他供應鏈成員合作，並獲得客戶回饋，以改進業務中的數位技術，使它們與為工業4.0的重新設計的企業目標保持一致。

在工業4.0中推動品質管制

透過與採購部門的橫向合作，品質經理可由大多數業務流程的數位化來可靠地推動品質管制流程。特別是，對於希望採用EQMS軟體的組織來說，一個關鍵的收穫是確保其與現有或新的ERP系統的互通性。



參考文獻

1. Martin Murray, "Quality in Purchasing and Supply Chain Impact," The Balance Small Business, Nov. 29, 2018, www.thebalancesmb.com/quality-in-the-purchasing-process-2221199.
2. Bernard Maar, "What Is Industry 4.0? Here's a Super Easy Explanation for Anyone," Forbes, Sept. 2, 2018, <https://tinyurl.com/forbes-industry-4-0>.
3. Mario Hermann, Tobias Pentek and Boris Otto, "Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios," 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences, Institute of Electrical and Electronics Engineers, pp. 3,928-3,937, January 2016.
4. Accenture, "Next Generation Digital Procurement," www.accenture.com/us-en/insight-digital-procurement-process.
5. T.R. Guadalupe, "Compras Inteligentes," Expansion Magazine, Sept. 20, 2011, <https://expansion.mx/expansion/2011/09/14/compras-inteligentes>.
6. Varun Gupta, "Procurement Strategies for Digital Supply Chains: Concepts and Best Practices," Technology Optimization and Change Management for Successful Digital Supply Chains, IGI Global, 2019, pp. 17-38.
7. Matthew Littlefield, "What Is EQMS? (Enterprise Quality Management Software)," Dec. 6, 2012, LNS Research—Industrial Transformation Blog, <https://tinyurl.com/lns-eqms-blog>.
8. TIP Technologies Inc., "What Is Enterprise Quality Management Software (EQMS)?" <https://tinyurl.com/tiptech-eqms>.
9. LNS Research, Quality 4.0 Impact and Strategy Handbook, <https://blog.lnsresearch.com/quality40ebook>.
10. Gupta, "Procurement Strategies for Digital Supply Chains: Concepts and Best Practices," see reference 6.
11. Pierre de la Boulaye, Pieter Riedstra and Peter Spiller, "Driving Superior Value Through Digital Procurement," McKinsey & Co., April 2017, <https://tinyurl.com/mckinsey-digit-procure>.
12. Dale Neef, E-Procurement: From Strategy to Implementation, FT Press, 2001.
13. LNS Research, Quality 4.0 Impact and Strategy Handbook, see reference 9.
14. PricewaterhouseCoopers, "Industry 4.0: How Digitization Makes the Supply Chain More Efficient, Agile and Customer-Focused," Strategy &, Sept. 7, 2016, <https://tinyurl.com/price-water-industry4>.
15. For an example of track-and-trace systems based on blockchain technology, see Michael Casey and Pindar Wong, "Global Supply Chains Are About to Get Better, Thanks to Blockchain," Harvard Business Review, March 13, 2017, <https://tinyurl.com/hbr-blockchain>.
16. Kevin O'Marah, "Chipotle Lessons: Supply Chain Visibility and Higher Prices," Forbes, Dec. 16, 2015, <https://tinyurl.com/forbes-chip-lessons>.
17. Arturo Tanis, "The Future of Food Safety: Food Brand Perspective— Chipotle's Approach," presentation, Future Food Tech, San Francisco, March 20, 2017, <https://tinyurl.com/future-food-tech-chip>.

作者：

Varun Gupta is an assistant professor at the Black School of Business, Penn State Erie. He holds a doctorate in operations management from the University of Texas at Dallas in Richardson. Gupta is a member of the Production and Operations Management Society, the Institute for Operations Research and the Management Sciences, and the Council on Undergraduate Research.

資料來源：

Quality Progress Oct 2019, pp.12-20

Reprinted with permission from Quality Progress ©2020 ASQ, www.asq.org All rights reserved. No further distribution allowed without permission.

槓桿重複性和複製性- 結合訊號雜訊比和實驗設計以降低變異

◎李麗女 編譯

設計的實驗通常被使用於6 sigma實踐者對品質的追求，但是有時候在實驗設計(DoE)中所收集到的數據並沒有得到充分的利用。例如，當重複性和複製性被做為一個全因子設計或部份因子設計中的一部分時，實踐者時常只有評估反應的平均值而忽略了分析反應的變異數。

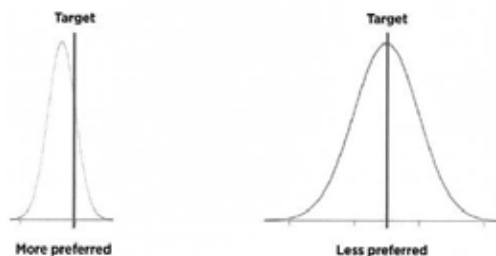
其他時間，實踐者可能嘗試著去評估反應的變異數，但是變異數的模型卻以非線性的模式發生；在那樣的情況下，沒有實施額外的鏈(run)以獲得一個中央合成設計或是其它的反應曲面設計，則變異數模型是沒有用的，而且反應中所包含的資訊將喪失作用。

田口訊號雜訊比

很感謝地有一個替代的方法可以同時去評估反應平均值和變異數－可能不需要

使用多個反應最佳化－而是利用由田口玄一所開發的田口訊號雜訊(S/N)比，猶如本文所呈現的，並不是要討論有關田口實驗設計－亦即一般所遭遇到的顯著交絡著大部份之實驗設計，取而代之的是本文著重在以傳統的實驗設計所使用的S/N比，以此S/N比做為實驗設計的反應，並且利用DoE矩陣中的重複性和複製性加以計算之。

S/N比的概念是相當簡單的，即使描述它的用語似乎有些複雜，S/N比大致定義為用在產生預期結果的能量與浪費在意外結果的能量之比。用外行的話來說，最好選擇因變量設定較低而產生的反應略微偏離最優值的因子設定，而不要選擇因變量較高而產生最優值反應的因子設定，此二個假設的情況如圖一中所圖示的，特別是假使規格極限有點嚴格時。



圖一 訊號雜訊(S/N)比的樣本

計算S/N比的方法

S/N比可以根據反應的目標各不相同－望目、望小或是望大以計算其數值。

望目的目標是要把特定的值而且是最一般性的方法做為目標，舉一個例子，包括如將一個製造程序以生產一個零配件的特定尺寸達到最佳化的目標、或是一個製

造程序的生產週期時間設定在一個特定的時間範圍內。

望小的目標是要把最小可能的值(例如自然邊界為零)或是無限的負數值、而且是小於一般的名目是最好的以做為目標，舉一個例子，包括如取得零配件之間間隙為零、或是至少儘可能取得最小的間隙。

望大的目標是要把最大可能的值或是無限的正數值、而且是大於一般的名目值是最好的以做為目標，舉一個例子，包括

如增加客戶的滿意度或是增加財務收益。圖二提供了這三個S/N比的方程式。

$$\frac{S}{N} = -10 \log_{10} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ideal} - x_i)^2 \right] \quad \text{Nominal response is best (most common)}$$

$$\frac{S}{N} = -10 \log_{10} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 \right] \quad \text{Smallest response is best}$$

$$\frac{S}{N} = -10 \log_{10} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{x_i^2} \right) \right] \quad \text{Largest response is best}$$

$$\frac{S}{N} = -10 \log_{10} \left(\frac{\bar{x}}{s} \right)^2 \quad \text{Alternative nominal is best}$$

圖二 S/N比計算方程式

圖二也展示了望目的另一個替代選項的方程式，雖然這個方程式確定可以做為望目的一個選項但有其限制，最為顯著地為使用替代的方程式需要一個兩步驟的或是多反應最佳化的要求。例如，假設所設定的目標是10個單位，一個DoE鏈結合一個平均反應為100單位且其標準差為1個單位，與以一個DoE鏈結合一個平均反應為10單位且其標準差為0.1個單位，將產生一個完全相同的S/N比。可以確定的是第二個結果是優於第一個的結果，因此使用替代方程式要求同等最佳化的平均數和S/N比。

在一個DoE中計算S/N比

不管計算S/N比所使用的方式為何，DoE的目標是要將S/N比最大化；另外，所有特有的工具已使用於有名的統計套裝軟體中，以最佳化及模式化一個DoE反應也被使用於S/N比—包括主要效應圖、效應和反應最佳化程式的柏拉圖。

按照步驟計算S/N比—特別是當第一次使用它時—避免數學誤差是一個很好的想法，為了說明此一方法，圖三中所製成的表格展示了計算一個中心點的2³全因子DoE之S/N比過程，在該例子中，使用望目的S/N比方程式其目標之名目反應為3.5。

Run Number	FACTORS			RESPONSE REPLICATES				
	A	B	C	1	2	3	4	5
1	-1	-1	-1	100	120	140	160	180
2	1	-1	-1	287	276	108	106	239
3	1	1	-1	72	232	281	282	58
4	1	1	1	139	296	109	108	176
5	-1	-1	1	180	122	147	136	183
6	1	-1	1	256	102	188	189	101
7	-1	1	1	370	272	107	108	140
8	1	1	1	195	101	172	140	134
9	0	0	0	446	472	47	478	117

Run	Raw data	Squared differences			Sum of squares	S/N
1	121	144	140	196	620	4.67
2	289	276	108	106	239	4.08
3	52	232	281	282	58	3
4	376	296	109	108	176	4.24
5	324	122	147	136	183	4.32
6	636	102	188	189	101	4.20
7	1370	272	107	108	140	4.20
8	380	195	101	172	140	4.20
9	446	472	47	478	117	4.16

圖三 計算S/N比的步驟



針對每一個DoE鏈以執行這三個步驟：

步驟一：每一個個別的重複性和複製性和目標平均值之間的差平方，例如鏈1重複性和複製性1將是 $(3.5-1.13)^2=5.62$ 。

步驟二：計算步驟一中所算出的差平方值之平均數，例如鏈1將是 $(5.62+5.24+3.42+4.33+3.72)/5=4.47$ 。

步驟三：從步驟二中所算出來的平均值取以10為底的log值，結果再乘以-10。例如，對鏈1而言 $-10\log_{10}(4.47)=-6.5$ (假使每個訊號雜訊比的結果是負數數值不要擔心，在分析上所有那些問題是要取得最大的訊號雜訊比，以評估其在自然數線上的位置)。

針對其他兩個S/N比的方程式可以採用一個相類似的方法。

何時使用訊號雜訊比以分析DoE的結果

因為該DoE是一個全因子，從S/N比所取得的該DoE結果，即使在以統計的套裝軟體進行分析之前可得出某些初步的結論，例如，最佳的DoE鏈組合是鏈8其S/N比為12.36，而最差的DoE鏈組合是鏈6其S/N比為-8.93。仔細檢查原始資料確認S/N比並加以評估—鏈8有緊密群聚的值較接近預計的平均值3.5，但是鏈6有顯著的變異而且平均反應值遠離預計的平均值3.5。按照S/

N比，第二個最佳的選擇是鏈3，其平均值較接近預計的平均值3.5，但是與鏈8相比有較大的變異。

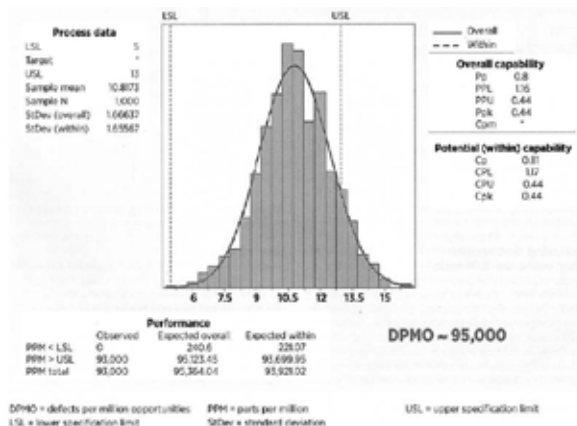
不管如何必須確定完全的S/N比模式是使用傳統的DoE工具，因為優化的S/N比在DoE矩陣中可能無法獲得—特別是在因子設計。

產業界的例子

為了說明使用S/N比的能力以連結傳統的因子DoE設計，舉下列的例子以詳細說明在汽車產業界的一個真實的個案研究結果。

背景和資料蒐集

在一個製造工廠的望日目標值是9個單位的製程裡，其有一個規格下限是7個單位和一個規格上限是11個單位。圖四顯示基線資料的製程能力，這些資料是收集自該製程在執行DoE設計之數天前所收集到的；結果每百萬個機會的缺失(DPMO, Defect Per Million Opportunity)大約是95,000，表示有改善的空間。很明顯地該製程並未集中在預計的名目平均值，而且製程的變異是比製程的公差還稍微有點寬，導致Cp值和Cpk值都較低。



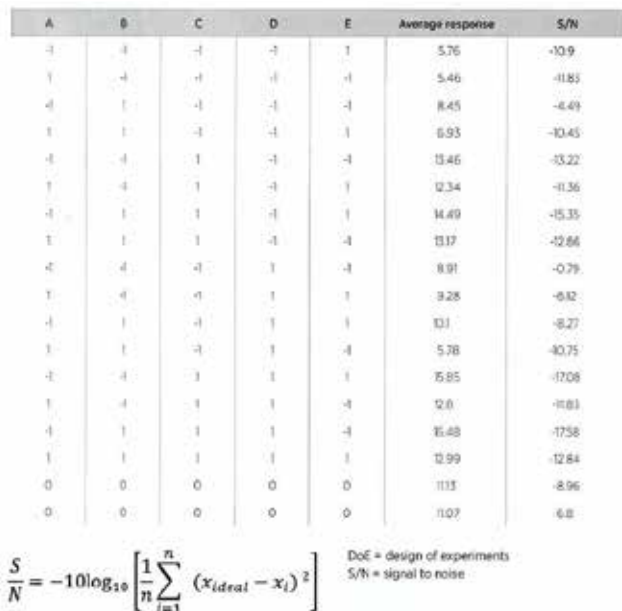
圖四 進行設計實驗前一個汽車製程基線資料的製程能力



6 Sigma小組團隊被指定與該廠的製程工程師合作，以開發一個DoE來調整製程的五個參數值以改善該製程，該活動產生一個 2^{5-1} 的部份因子DoE及兩個中心點（解析度5以及18個鏈組合）；針對每一個鏈組合，團隊製造10個零部件以作為重複性和複製性的組合。在本例子中，重複性和複製性的變異貢獻被視為是相同的（交絡

的），如果渴望的話，是可以分別加以評估的。另外，例如該研究可以展開替換性的DoE分析，包括使用內直交表與外直交表。

DoE的總結結果展示在圖五中－反應平均值與S/N比，團隊使用望目S/N比方程式，因為目的是要達到反應的一個特定的數值(9單位)。



圖五 一半因子DoE的五個因子之彙總結果

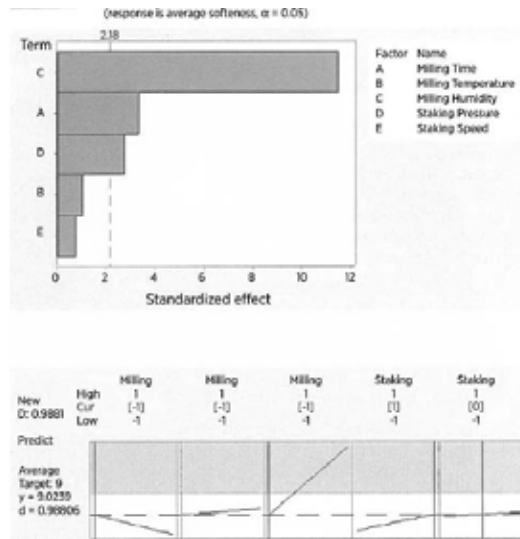
只分析反應的平均值

假使從業人員無法完全發揮重複性和複製性的功效，他或她將無法獲得全部的資訊，但這可以從DoE中逐步地以點點滴滴的方式加以蒐集－亦即假使只考慮反應的平均值而沒有評估反應的變異；然而這樣一個只分析平均值之純均值，其所呈現的為此一例子的一部分。分析反應的平均值，效應的柏拉圖之結果(如圖六上半部的圖形)顯示有三個顯著的主要效應。另外，反應優化程式(圖六下半部的圖形)圖示說明

每個因子的優化設定如圖示，擁有一個預知的反應平均值9.02單位－幾乎就是預計的數值：A=-1、B=-1、C=-1、D=1、E=0。

其後純均值的生產鏈優化之設定產生一個顯著性獲得改善的DPMO值其超越基線，其如線上之圖1(其可以在asq.org/pub/sixsigma網頁找到該文章)製程能力研究所展示的。事實上，DPMO減少幾乎接近92%－從大約是95,000降到大約是7,900，大部分的DPMO的減少是歸因於平均值的移動，集中在目標值9單位。





圖六 柏拉圖之標準化影響

利用S/N比以創造進一步的獲得

可以確定的是這一改善方式相當顯著，無論如何，因為所觀察的零部件變異仍然比製程的公差還要寬廣，但仍存在著一個機會以進一步減少不符合性零部件的百分比。可能存在著一個較佳的因子設定的選擇，其不是可以獲得具有較小變異且有相同的平均值，就是可以獲得具有顯著的較小變異且接近相同的平均值？

為了開始解答此一重要的問題，圖七展示一個表其中使用數個DoE因子的組合，根據平均值的DoE數學模型以計算針對這些設定的期望平均反應值；需要注意到選定的數字是接近最佳化，選擇深藍色是取決於透過純均值的優化程式反應，選擇藍色是因接近最佳化，選擇淺藍色是因在規格界線之內。想一想田口的哲學，一個審慎深思熟慮的問題之解決者將會想要知道，此一套的設定是否將產生一個平均值接近最佳化(藍色)，比那些設定在將產生一個平均值正好是在最佳化(深藍色) 有較小的變異(以及因此有較低的DPMO)。

	A	B	C	D	E	Mean
1		-1	-1	-1	-1	5.46
1		-1	-1	-1	1	5.86
1		1	-1	-1	-1	6.02
1		1	-1	-1	1	6.42
1		-1	-1	1	-1	6.98
-1		-1	-1	-1	-1	7.31
1		-1	-1	1	1	7.38
1		1	-1	1	-1	7.54
-1		-1	-1	-1	1	7.71
-1		1	-1	-1	-1	7.87
1		1	-1	1	1	7.94
-1		1	-1	-1	1	8.27
-1		-1	-1	1	-1	8.82
-1		1	-1	1	0	9.02
-1		-1	-1	1	1	9.23
-1		1	-1	1	-1	9.39
-1		1	-1	1	1	9.79
0		0	0	0	0	10.8
0		0	0	0	0	10.8
1		-1	1	-1	-1	11.82
1		-1	1	-1	1	12.22

圖七 柏拉圖之標準化影響

持續解答該問題，現在利用S/N比做為反應以分析DoE，當嘗試著將該DoE之標準差建立模型，注意到中心點是顯著的表示那個反應是非線性的。

在這個交叉點，從業人員確實有一個選擇以增加大約是14個鏈到DoE以獲得中央合成設計並使用一個平均值和標準差之多重反應最佳化；然而這樣將增加DoE的成本和時間—兩者可能都無法承擔，因此，從業人員選擇採用S/N比，其提供一個可行的替代方案以共同分析平均值和標準差，即使當平均值和標準差的反應並非是線性的。

當分析S/N比時，線上之圖2顯示柏拉圖的效應和反應優化程式的結果，也提供殘差和Y值的分析圖，以說明解釋，變異數分析的假設並未違反S/N比的分析。

雖然S/N比的模型是比純均值還要複雜，但最高顯著性的因子仍然是相同的；雖然也存在著顯著性的交互作用，反應最佳化圖顯示製程因子的最佳化設定為：A=-1、B=-1、C=-1、D=1、E=-1。

這個因子設定的組合是相同的，除了因子E除外，與純均值模型所計算的結果相同，E的最佳化值之交互作用與飄移，表示該因子和顯著的交互作用對反應的變異是有意義性的貢獻。

雖然S/N比的模型是比純均值還要複雜，但最高顯著性的因子仍然是相同的。

執行一個隨後的生產鏈與該設定的組合，其結果相當令人驚奇，如線上之圖3所展示的製程能力分析；利用S/N比做為反應，與純均值優化相比，該團隊小組可以實現一個85%的增量之改善。注意到雖然該鏈的平均值(8.83單位)並非是恰好是預計的目標值(9單位)，其變異是顯著地小於基線和純均值鏈，就是這驅使總DPMO較低的原因。

好的與壞的

雖然使用S/N比結合傳統的因子DoE有潛在的好處，但也存在著一些限制要注意。

首先，假使最佳化DoE鏈組合，並非是依據原始的DoE矩陣加以評估的鏈組合，沒有個別地模式化每一個，則沒有簡易的方式以預測反應的平均值或是標準差；然而從業人員對望目可以使用田口的替代方程式以反向計算預期的標準差。而且使用該方程式有需要一個多重反應最佳化與平均值此一額外的步驟。

第二，假使只有雜訊因子影響反應的變異數，S/N比的最佳化設定將不會不同於純均值分析的最佳化設定。

下一次一個DoE是問題解決過程的一部分，並確定要納入重複性和複製性到你的設計中，以使用S/N比將他們槓桿到他們的最大潛力；不只是製程將被集中或是接近預計的目標值，而且變異數也將是最小化以擴增在DPMO的改善。

作者：

Scott C. Sterbenz is a Six Sigma Master Black Belt at Ford Motor Co. in Dearborn, MI. He earned a master's degree in mechanical engineering from Wayne State University in Detroit. Sterbenz is a member of ASQ and the chair of Six Sigma Forum.

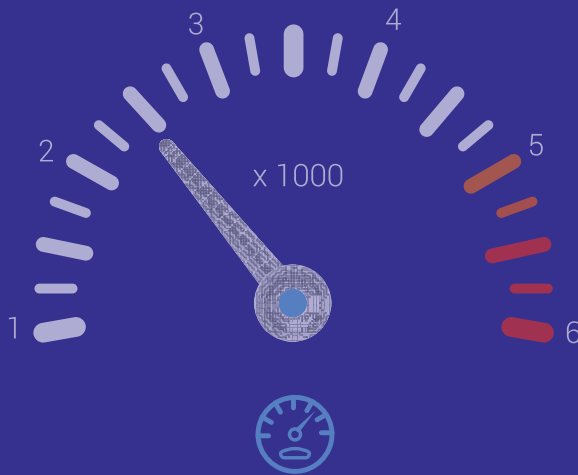
資料來源：Lean & Six Sigma Review, Feb. 2020.

Reprinted with permission from Lean & Six Sigma Review ©2020 ASQ, www.asq.org All rights reserved. No further distribution allowed without permission.





廉潔·效能·便民



經濟部標準檢驗局

台北市中正區10051濟南路一段4號

電話：886-2-2343-1700~2

傳真：886-2-2343-1705~6

全球資訊網網址：<http://www.bsmi.gov.tw>

廣告



ISSN:1681-8903

GPN:2009903026

定價：每本100元