



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



中華民國一十二年九月

第十一期

- IECQ制度國內外概況報導
- 面對氣候變遷-在減少溫室氣體排放上可靠性工程師的角色
- 讓DFMEA變簡單
- 加快風險識別
- 品質文化的培育



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

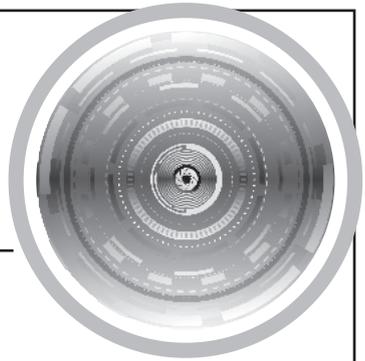


中華民國一十二年九月

第十一期

- IECQ制度國內外概況報導
- 面對氣候變遷-在減少溫室氣體排放上可靠性工程師的角色
- 讓DFMEA變簡單
- 加快風險識別
- 品質文化的培育

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：[https:// www.bsmi.gov.tw](https://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：112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
- 46 面對氣候變遷-在減少溫室氣體排放上
可靠性工程師的角色
◎李麗女 編譯
- 53 讓DFMEA變簡單
◎楊沛昇 編譯
- 60 加快風險識別
◎楊沛昇 編譯
- 65 品質文化的培育
◎楊沛昇 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IECQ 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)
 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 17025:2017)
 力成科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 力晶積成電子製造股份有限公司半導體可靠度及材料分析實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 大億交通工業製造股份有限公司大億實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 方全有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 日月光半導體股份有限公司失效分析試驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 日月光半導體股份有限公司中壢廠品保實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 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)
 台星科企業股份有限公司可靠度測試及故障分析實驗室 (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 17025:2017)
 汎銓科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 汎銓科技股份有限公司竹北分公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 汎銓科技股份有限公司竹科分公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 汎銓科技股份有限公司南科分公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 合晶科技股份有限公司半導體材料分析實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 奇美實業股份有限公司特用化學品品管實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 宜特科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 承測科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 欣銓科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 矽品精密工業股份有限公司失效分析實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 矽英科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 英業達車用電子產品保證測試實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 財團法人台灣商品檢測驗證中心 (ISO/IEC 17025:2017)
 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寬頻信號處理實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
 稭啟工業有限公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 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)
 閱康科技股份有限公司竹北分公司 (ISO/IEC 17025:2017)
 閱康科技股份有限公司南科分公司 (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)
群創光電股份有限公司台南檢測中心 (ISO/IEC 17025:2017)
群創光電股份有限公司台南檢測中心物料分析與失效分析 (ISO/IEC 17025:2017)
群創光電股份有限公司竹南檢測中心 (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 (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)
瀚宇彩晶股份有限公司可靠度暨故障分析實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)
聯嘉光電股份有限公司環境測試實驗室 (ISO/IEC 17025:2017)

三、已取得IECQ HSPM有害物質製程管理認可及GHG查證的工廠

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)
力晶積成電子製造股份有限公司P1/2廠 (IECQ QC 080000:2017)
力晶積成電子製造股份有限公司P3廠 (IECQ QC 080000:2017)
力晶積成電子製造股份有限公司8A廠 (IECQ QC 080000:2017)
力晶積成電子製造股份有限公司8B廠 (IECQ QC 080000:2017)
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/ISO 14064-1)
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)
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)
日月光半導體製造股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
日月光半導體製造股份有限公司中壢分公司 (IECQ QC 080000:2017)
日翔軟板科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
公旭實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
元鴻應用材料股份有限公司 (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)
加高電子股份有限公司 (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電池封裝事業處
(IECQ QC 080000:2017)

台林電通股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

台芝科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

台虹科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

台虹應用材料股份有限公司
(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
(IECQ QC 080000:2017)

台達電子工業股份有限公司平鎮廠
(IECQ QC 080000:2017)

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)

台灣力森諾科半導體材料股份有限公司桃園分公司
(IECQ QC 080000:2017)

台灣茂矽電子股份有限公司
(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)

台灣福雷電子股份有限公司
(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)

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)

立衛科技股份有限公司 (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)

光宸科技股份有限公司 (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)

光寶科技股份有限公司高雄分公司
(IECQ QC 080000:2017)

光耀科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

全台晶像股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

全智科技股份有限公司 (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)

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)

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)
利浦電子股份有限公司 (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)
邑昇實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
亞式股份有限公司 (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)
亞特吉科技股份有限公司 (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/ISO 14064-1)
佳世達科技股份有限公司龜山廠
(IECQ QC 080000:2017/ISO 14064-1)
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分公司
(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)
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)
- 和浦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
和碩聯合科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
和碩聯合科技股份有限公司桃園廠
(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)
岱稜科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
岳宏興業有限公司 (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)
易鼎股份有限公司 (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)
昇陽國際半導體股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
昇陽國際半導體股份有限公司中港分公司
(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)
松翰科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
東周化學工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)
東雷多企業股份有限公司 (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蘆竹三廠
(IECQ QC 080000:2017)
欣興電子股份有限公司蘆竹二廠
(IECQ QC 080000:2017)
欣興電子股份有限公司山鶯廠
(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)

矽格聯測股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

芳興科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

迎廣科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

采鈺科技股份有限公司 (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)

長江電腦科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)

信昌電子陶瓷股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)

俐業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

勇豪興業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

勁威精工有限公司 (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)

威宏科技股份有限公司 (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)

恒昌行精密工業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

恒耀國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

昱鐳光電科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

研晶光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

科韻工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

美隆工業股份有限公司 (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)

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)

展緻企業有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

峰瑞科技有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

峻新電腦股份有限公司 (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)

振曜科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

振躍精密滑軌股份有限公司
(IECQ QC 080000:2017)

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)

海盜船科技股份有限公司 (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)
健策精密工業股份有限公司

(IECQ QC 080000:2017)

健鼎科技股份有限公司 (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)

啟碁科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

啟碁科技股份有限公司南科廠

(IECQ QC 080000:2017)

啟碁科技股份有限公司力行廠

(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)

連鋰科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

陸昌化工股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

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)

勝品電通股份有限公司 (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)

富田電機股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

富迪印刷企業股份有限公司

(IECQ QC 080000:2017)

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)
智邦科技股份有限公司竹南廠

(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)

超鋒雷射精機股份有限公司

(IECQ QC 080000:2017)

超傑科技有限公司 (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)

(IECQ QC 080000:2017/ISO 14064-1)

微星科技股份有限公司桃園廠

(IECQ QC 080000:2017/ISO 14064-1)

新日興股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

新聿科技股份有限公司 (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)

楠梓電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)

業泓科技股份有限公司 (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)
- 群旭科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
- 群佳科技股份有限公司 (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 (IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司竹南T3廠
(IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司竹南總部
(IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司營運中心
(IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司台南A廠
(IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司台南B廠
(IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司台南C廠
(IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司台南D廠
(IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司高雄F廠
(IECQ QC 080000:2017)
- 群創光電股份有限公司樹谷分公司
(IECQ QC 080000:2017)
- 群豐駿科技股份有限公司 (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)
- 嘉基科技股份有限公司 (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)
- 維洋科技股份有限公司 (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)
- 德利威電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
(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)
- 銳禾工業有限公司 (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)
- 璟揚實業股份有限公司 (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)

融程電訊股份有限公司 (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)

(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)
鴻翊國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
耀華電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2017)
瀚宇彩晶股份有限公司 (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)
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 AQP認可的零件之廠商及產品

大毅科技股份有限公司-抗硫化厚膜晶片電阻(RMS)系列
大毅科技股份有限公司-抗硫化電流感測晶片電阻(RLM)系列
大毅科技股份有限公司-金屬片陶瓷晶片微阻抗電阻(RLS)系列

大毅科技股份有限公司-高功率電流感測晶片電阻(RLP 1mΩ~100mΩ)系列

五、已完成或年底前執行IECQ認可及GHG查證的廠商

千如電機工業股份有限公司(IECQ ITL)

捷盛電子科技股份有限公司(GHG)

註：以上一~四所有登錄之IECQ相關認可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之工廠皆已轉版至ISO 9001:2015標準；所有的試驗室皆已完成轉版至ISO/IEC 17025:2017新版標準的稽核；IECQ HSPM廠商依照IECQ TN 13之規定要求廠商，已在2019年9月14日前更新完成。

二、IECQ合格廠商參加各項展覽會

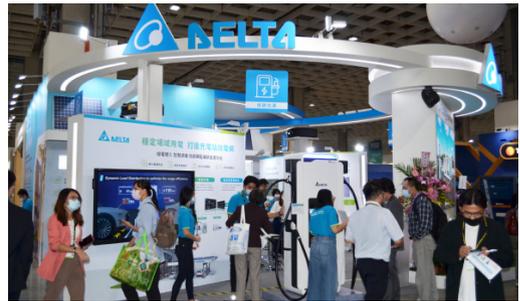
- 1.「2022年台灣國際智慧能源暨再生能源週展」-實體展
 - A.展期：實體展-2022年10月19日~10月21日。
 - B.地點：台北南港展覽館1館
 - C.共有台達電子等11家IECQ合格廠商與3家IECQ CB參與此次之展覽，相關活動如下圖。(詳見認證會(CTECCB)建置之網站 <http://www.cteccb.org.tw>或<http://www.iecq.org.tw>專案活動剪影 ICON)



參加2022年台灣國際智慧能源暨再生能源週展之IECQ合格廠商及相關單位活動



台灣國際智慧能源暨再生能源週展開幕典禮



台達電子工業股份有限公司



友達光電股份有限公司



高柏科技股份有限公司



燁輝企業股份有限公司



盛餘股份有限公司



健和興端子股份有限公司



系統電子工業股份有限公司



宏泰電工股份有限公司



大亞電線電纜股份有限公司



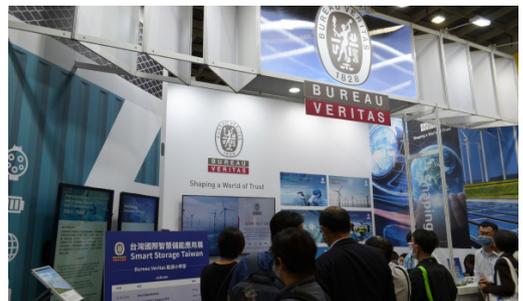
加百裕工業股份有限公司



優力國際安全認證有限公司



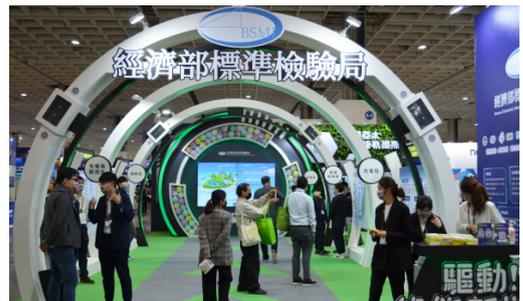
台灣德國萊茵技術監護顧問股份有限公司



香港商立德國際商品試驗有限公司



全國公證檢驗股份有限公司



國家專區-經濟部標準檢驗局





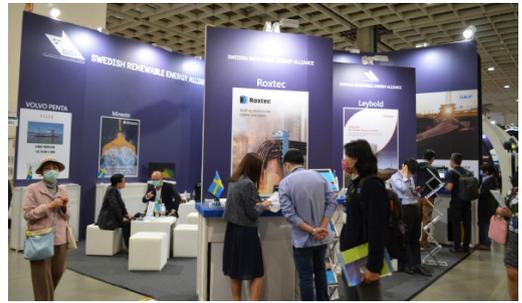
英國離岸風電館



丹麥館



芬蘭館



瑞典館



德國館



比利時館



台英氫能館



經濟部能源局





台灣小水力綠能產業聯盟

2. 「2022年台灣電路板國際展覽會暨台北國際產業科技展和台灣國際人工智慧暨物聯網展」-實體展

A.展期：實體展-2022年10月26日~10月28日。

B.地點：台北南港展覽館1館

C.共有欣興電子等17家IECQ合格廠商參與此次之展覽，相關活動如下圖。(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)

參加2022年台灣電路板國際展覽會暨台北國際產業科技展和台灣國際人工智慧暨物聯網展之IECQ合格廠商及相關單位活動



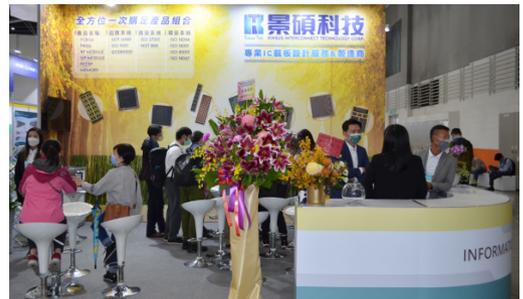
台灣電路板產業國際展覽會開幕典禮



台北國際電子產業科技展和台灣國際人工智慧暨物聯網展開幕典禮

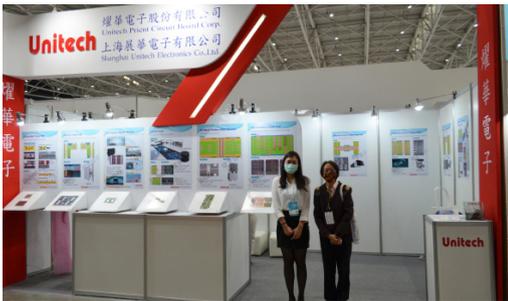


欣興電子股份有限公司



景碩科技股份有限公司

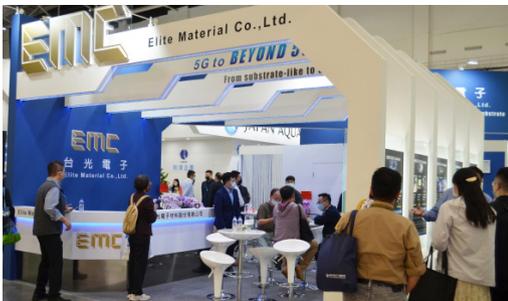




耀華電子股份有限公司



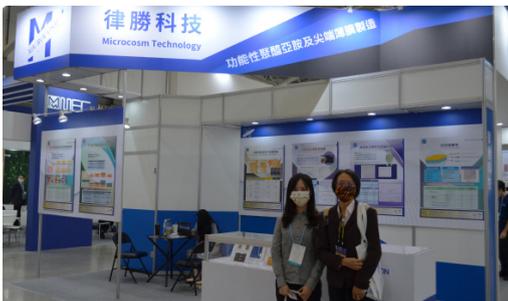
聯茂電子股份有限公司



台光電子材料股份有限公司



台耀科技股份有限公司



律勝科技股份有限公司



超特國際股份有限公司



大展電線電纜股份有限公司



協磁股份有限公司

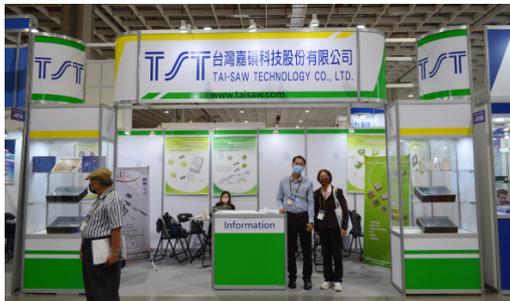




閱康科技股份有限公司



高柏科技股份有限公司



台灣嘉碩科技股份有限公司



先進智慧顯示生活館-亞旭電腦股份有限公司
群創光電股份有限公司.達運精密工業股份有限公司.佐臻股份有限公司

3. 「2023年台北國際工具機展」-實體展與線上展

A.展期：

實體展-2023年3月6日~3月11日

線上展-2022年3月6日~4月6日

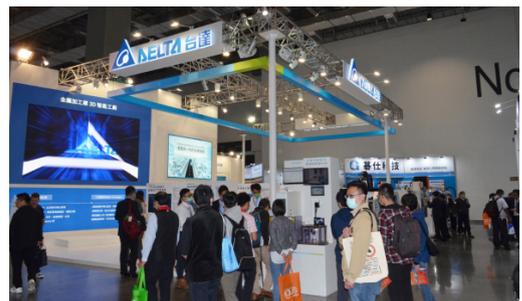
B.地點：台北世貿1館、台北南港展覽館1館、2館

C. 共有台達電子、微星科技2家IECQ合格廠商和參與展覽或活動，相關活動如下圖。(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)

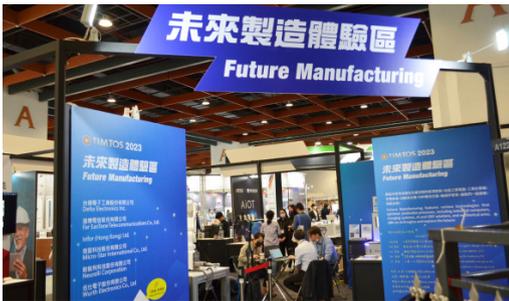
參加2023年台北國際工具機展之IECQ合格廠商及相關單位活動



台北國際工具機展覽會開幕典禮



台達電子工業股份有限公司



未來製造體驗區



未來製造體驗區-微星科技股份有限公司



未來製造體驗區-台達電子工業股份有限公司



經濟部技術處智慧工具機產業主題館



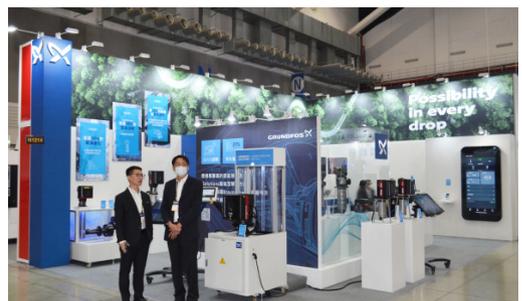
瑞士館



德國館



美國館



丹麥館



4. 「2023年台北國際自行車暨台灣國際運動及健身展覽會」-實體展與線上展

A.展期：

實體展-2023年3月22日~3月25日

線上展-2023年3月22日~4月7日

B.地點：台北南港展覽館1館、2館

C.拜訪IECQ合格廠商交流互動，了解產業需求，並推廣國際標準或國家標準。包括加百裕工業、台達電等

5家IECQ合格廠商與台灣檢驗、全國公證2家IECQ CB參與此次之展覽，並將相關之IECQ文宣品提供給CB一起推廣IECQ制度，相關活動如下圖。(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)

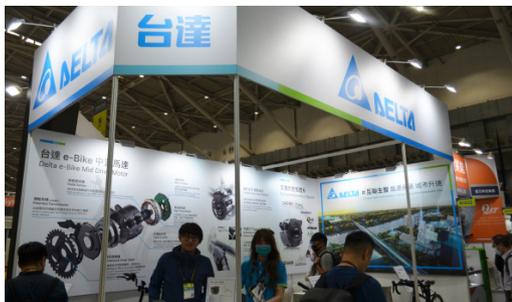
參加2023年台北國際自行車暨台灣國際運動及健身展覽會之IECQ合格廠商及相關單位活動



台北國際自行車暨台灣國際運動及健身展覽會開幕典禮



加百裕工業股份有限公司



台達電子工業股份有限公司



呂昇實業股份有限公司



順達科技股份有限公司



達方電子股份有限公司



台灣檢驗科技股份有限公司



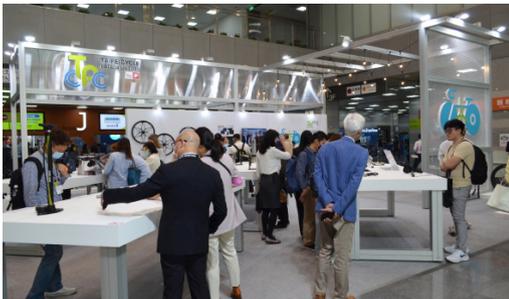
全國公證檢驗股份有限公司



都市低碳載運



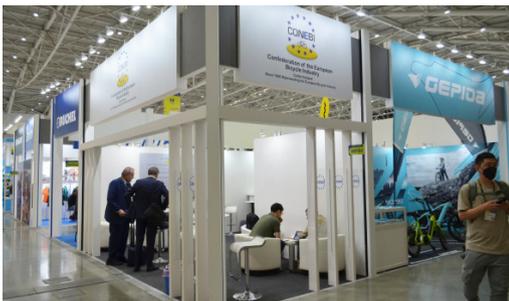
台北國際自行車創新設計獎-金質獎



台北國際自行車創新設計獎



日本館



歐盟館



義大利館



5. 「2023年台北國際汽機車零配件展暨台北國際車用電子展和台灣國際智慧移動展」-實體展與線上展

A.展期：

實體展-2023年4月12日~4月15日。

線上展-2023年4月10日~4月23日

B.地點：台北南港展覽館1館

C.共有台達電、健和興端子等13家

IECQ合格廠商與台灣檢驗、立德國際2家IECQ CB參與此次之展覽，並將相關之IECQ文宣品提供給CB一起推廣IECQ制度，相關活動如下圖。(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)

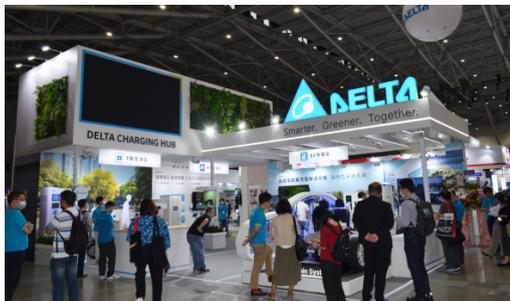
參加2023年台北國際汽機車零配件展暨台北國際車用電子展和台灣國際智慧移動展實體與線上混和展之IECQ合格廠商及相關單位活動



開幕典禮



展覽會識別



台達電子工業股份有限公司



健和興端子股份有限公司



進聯工業股份有限公司



崧啟工業股份有限公司





大亞電線電纜股份有限公司



技嘉科技股份有限公司



高柏科技股份有限公司



信宇科技股份有限公司



建通精密工業股份有限公司



英華達股份有限公司



康揚企業股份有限公司



功得電子工業股份有限公司





微星科技股份有限公司



台灣檢驗科技股份有限公司



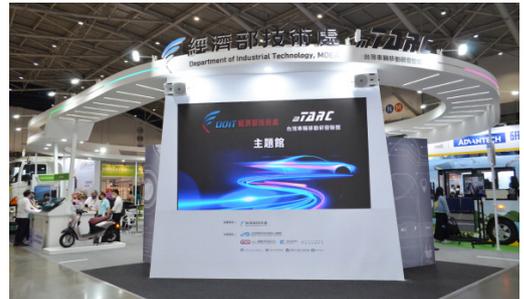
立德國際商品試驗股份有限公司



車用電子國際館



加拿大國家館



台灣車輛移動研發聯盟



智慧移動生活情境區



台灣車聯網主題館



6. 「台北國際電腦展覽會暨創新新創展」-實體展

- A.展期：實體展-2023年5月30日~6月02日。
 B.地點：台北南港展覽館1館、2館
 C.共有華碩電腦等33家IECQ合格廠商及產品與1家CB TUV NORD參

與此次之展覽，並將相關之IECQ文宣品提供給CB一起推廣IECQ制度，相關活動如下圖。(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)

參加2023年台北國際電腦展覽會暨創新新創展之IECQ合格廠商及相關單位活動



2023台北電腦展開幕典禮



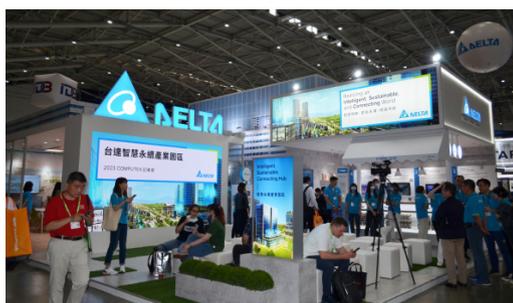
2023台北電腦展暨創新新創展



華碩電腦股份有限公司



技嘉科技股份有限公司



台達電子工業股份有限公司



微星科技股份有限公司



康舒科技股份有限公司



廣達電腦股份有限公司



創見資訊股份有限公司



南京資訊股份有限公司



亞旭電腦股份有限公司



佐臻股份有限公司



圓剛科技股份有限公司



宜鼎國際股份有限公司

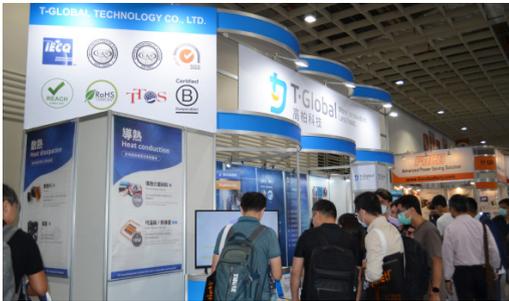




威剛科技股份有限公司



岳豐科技股份有限公司



高柏科技股份有限公司



年益實業股份有限公司



信宇科技股份有限公司



振曜科技股份有限公司



茂傑國際股份有限公司

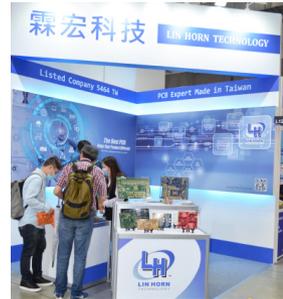


迎廣科技股份有限公司





韋僑科技股份有限公司



霖宏科技股份有限公司



融程電訊股份有限公司



振躍精密滑軌股份有限公司



勤眾興業股份有限公司



康揚企業股份有限公司



鴻翊國際股份有限公司



公旭實業股份有限公司



先進運算跨域創新應用館(仁寶電腦工業股份有限公司)



新創育成加速器(英業達股份有限公司)



臺灣先進車用發展技術館



臺灣先進車用發展技術館-力積電,英業達,和碩聯合科技,微星科技,系統電子,TUV NORD



電腦展產品年度大獎



腦展產品年度大獎-華碩電腦,仁寶電腦,微星科技,威剛科技,圓剛科技,佐臻



創業育成中心館



臺灣科技新創基地館





臺灣雲市集館



科專專業化生態系推動計畫館



新創創新館1



新創創新館2



智慧電子新創應用基地館



宜蘭科學園區館



系統科研產業化平台館



產業運籌中心館





台南新創館



桃園新創館



創櫃新興主題專區



創新與新創賽中央舞台館



創新與新創賽Pi舞台館



荷蘭館



法國館

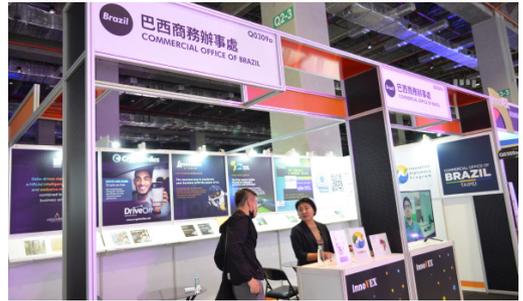


日本交流協會館





義大利館



巴西館



比利時館



以色列館



波蘭館



歐盟執委會研究及創新總署館

7. 「SEMICON Taiwan台灣國際半導體展」暨「人力培育特展」-實體展
- A.展期：實體展-2023年09月06日~09月08日。
 - B.地點：台北南港展覽館1館、2館
 - C.共有台達電子等17家IECQ合格廠家及群創等3家廠商產品與1家CB

參與科技專案參與此次之展覽，並將相關之IECQ文宣品提供給CB一起推廣IECQ制度，相關活動如下圖。(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)



參加2023年台灣國際半導體展之IECQ合格廠商及相關單位活動



台灣國際半導體展開幕典禮



台達電子工業股份有限公司



群創光電股份有限公司



奇美實業股份有限公司



久元電子股份有限公司



億光電子工業股份有限公司



國家中山科學研究院



矽格股份有限公司





高柏科技股份有限公司



健鼎科技股份有限公司



宏泰電工股份有限公司



悅城科技股份有限公司



全國公證檢驗股份有限公司



經濟部技術處科技專案成果

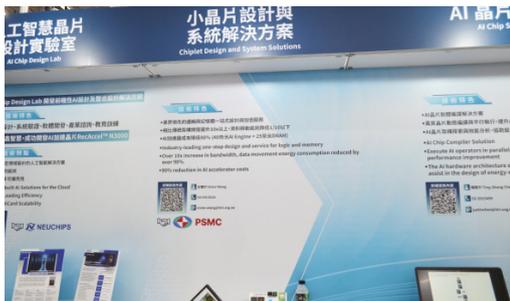


經濟部技術處科技專案成果-群創光電

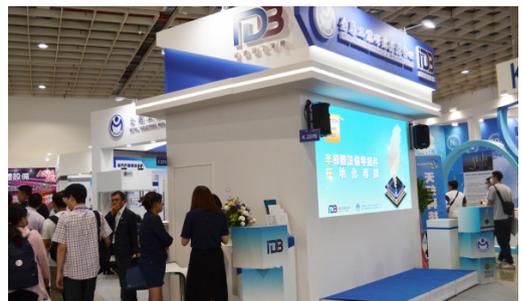


經濟部技術處科技專案成果-亞旭電腦





經濟部技術處科技專案成果-力積電



半導體設備零組件在地化



南部科學園區-律勝科技股份有限公司



資安平台專區



智慧能源管理專區



循環經濟專區



高科技廠房設施專區



碳管理專區





英國館



波蘭館



日本館



荷蘭館



德國館



澳洲新南威爾斯館



新加坡館



捷克館





義大利館



美國館



高科技智慧製造特展



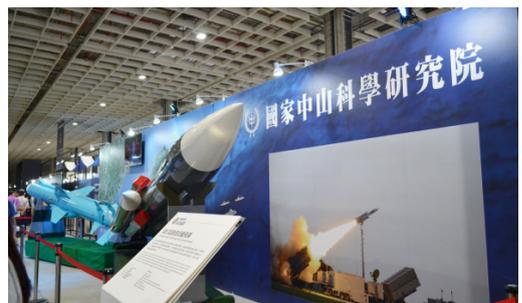
人力培育特展-日月光.旺宏.台積電.聯電

- 8.「台北國際航太暨國防工業展」-實體展
- A.展期：實體展-2023年09月14日~09月16日。
 - B.地點：台北南港展覽館1館
 - C.共有中科院等3家IECQ合格廠家與1家CB參與此次之展覽，並將相關

之IECQ文宣品提供給CB一起推廣IECQ制度，相關活動如下圖。(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)



台北國際航太暨國防工業展開幕典禮



國家中山科學研究院





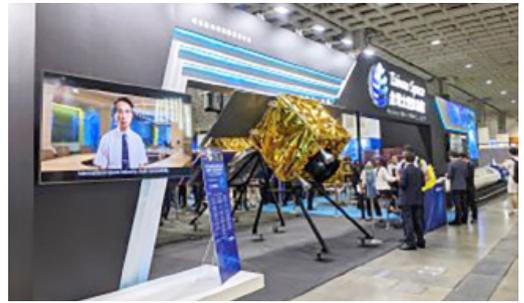
群創光電股份有限公司



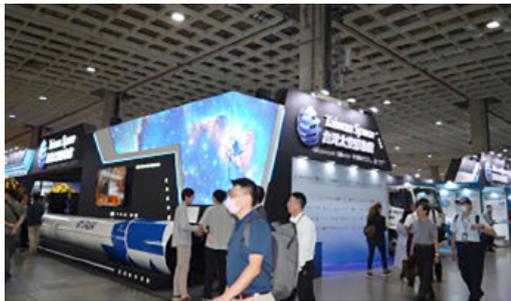
原相科技股份有限公司



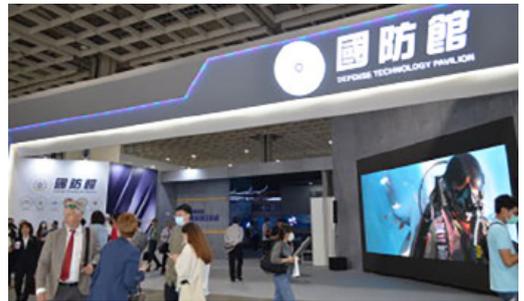
台灣檢驗科技股份有限公司



台灣太空形象館1



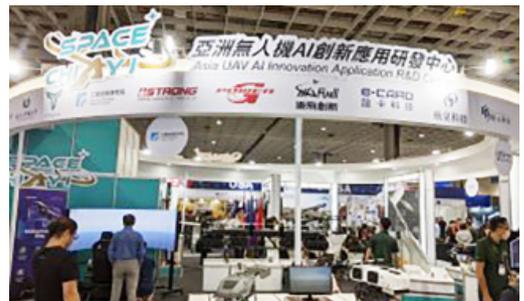
台灣太空形象館2



國防館



台灣航太產業館



亞洲無人機AI創新應用研發中心





美國館



捷克館

三、舉辦IECQ制度技術研討會

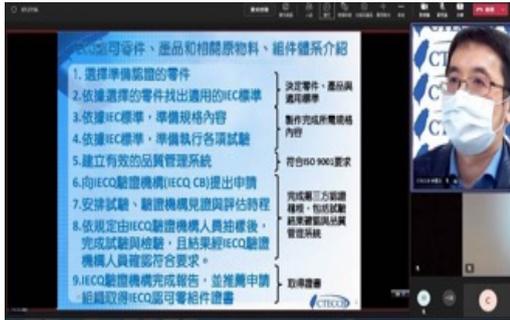
認證會於111年10月26日下午與台灣德國北德技術監護顧問股份有限公司(TUV NORD)以線上方式,合作舉辦了「IECQ汽車電子品質認證及發光二極體照明認證暨失效模式效應分析技術研討會」,並在開幕典禮中邀請本會鄭富雄主任委員蒞臨致詞。鄭主委則以多年在產業界的經驗,從零件產品可靠度結合車輛功能性安全,希望推動IECQ AQP結合未來車電車業趨勢,能對國內電機電子產業有所幫助。開幕典禮後,隨即展開這次的研討會,首先由本會李麗女執行秘書介紹IECQ AQP汽車電子品質認證,一開始以汽車產業CASE化的重要性點出未來汽車電子產業與市場趨勢,再切入IECQ AQP對車用電子零組件產品廠商帶來的優勢,與其所需的準備包括文件、規

格書、實驗、計畫與管理系統如何達成完整說明。研討會第二階段則由本會楊沛昇主任介紹IECQ LED零件產品認證,先以IECQ認可零件認證的優缺點與取得流程,切入IECQ LED零件產品認證的不同之處,進而從決定產品、選擇標準與文件準備逐步說明,再結合實際案例,讓與會人員對此項認證有了基本的認識。研討會壓軸則由TUV NORD林松茂主任稽核員,介紹新舊版FMEA之間的差異與轉換,並以電動車窗、釘書機實際產品,結合如結構樹、方塊圖等各項分析方法,讓與會人員再面對新版FMEA要求時,能有更完善的應對。此次研討會於下午5點10分在掌聲中圓滿落幕,計有19家廠商、51位代表與會,活動情況如下圖12 IECQ汽車電子品質認證及發光二極體照明認證暨失效模式效應分析技術研討會:

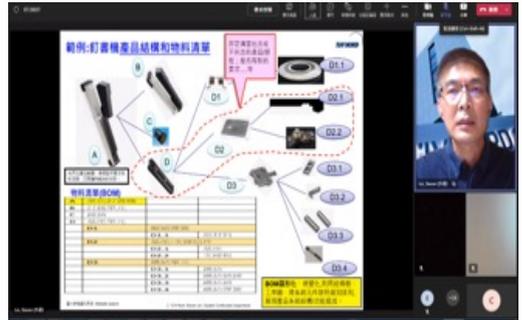


認證會鄭富雄主任委員蒞臨開幕典禮致詞

認證會李麗女執行秘書介紹
IECQ AQP汽車電子品質認證



認證會楊沛昇主任介紹 IECQ LED照明認證



TUV NORD林松茂主任稽核員介紹 FMEA-失效模式效應分析



講師於問答時間準備回覆問題

四、參加2023年IECQ年會

國際電工委員會 (The International Electrotechnical Commission, IEC)「電子零件品質評估制度」(IEC Quality Assessment System for Electronic Components, IECQ)每年舉辦一次管理委員會 (Management Committee, MC)和/或各工作小組(Working Groups, WGs)和/或航電使用者論壇(Avionics Users Forum, AUF)及驗證機構一致性評估委員會 (Conformity Assessment Bodies Committee, CABC)會議，會議地點由IECQ總部(Central Office, CO)及各會員國輪流主辦，惟因新型冠狀病毒(2019 Corona Virus

Disease, COVID-19)這一波在全球各地區大流行，因此今(2023)年仍只有召開MC、CABC和AUF的線上會議。

今(2023)年IECQ組織管理委員會(Management Committee, MC)會議和航電使用者論壇(Avionics Users Forum, AUF)會議及驗證機構一致性評估委員會(Conformity Assessment Bodies Committee, CABC)會議，由於COVID-19的大流行所採取的會議模式已被視為常態，故仍延續前三年採取遠距視訊參與會議的方式，今年仍延續去年年會期間只召開MC/CABC/AUF會議且限定是會員才能參與，年會會期為2023年04月18日至04月20日。

此次所舉辦之IECQ年會之相關會議如下：

- 04/18 IECQ AUF- 航電使用者論壇會議(限AUF會員參加)
- 04/19 IECQ CABC- 驗證機構一致
- 04/19 IECQ CABC- 驗證機構一致性評估委員會會議(限IECQ驗證機構參加)
- 04/20 IECQ MC- 管理委員會會議(限IECQ會員國/觀察員/WG召集人參加)



IECQ年度會議結論、成果如下：

(1)IECQ管理委員會官員之任期：

A. IECQ MC主席—Mr. Paul Tuner(英國)

任期:2021/1/1-2023/12/31(第一任)

B. IECQ MC副主席—Dr. Juyong Wan(中國)

任期:2021/1/1-2023/12/31(第一任)

C. IECQ財務長—Dr. Ki-seuk Lee (韓國)

任期:2023/1/1-2025/12/31(第一任)

D. IECQ秘書處執行秘書—Mr. Chris Agius(澳大利亞)

任期:2021/1/1-2025/12/31

E. IECQ MC前一任主席—Mrs. Marie-Elisabeth d'Ornano(法國)

(2)IECQ MC感謝英國Mr. Paul Tuner 多年來的服務以及IECQ出色的業務。

(3)IECQ MC新任主席將由Mr. Alfred Au(英國)於2024年1月1日起擔任，任期：2024/1/1-2026/12/31。

(4)法國LCIE BV的Mr. J r me Reysson 連任第二任CABC主席的職位，並將此建議提交給MC以供其認可。

(5)中國CEPREI的Dr. Juyong Wan連任第二任CABC副主席的職位，並將此建議提交給 MC以供其認可。

(6)修改IECQ OD 011有關IECQ證書和教育訓練證書將從100瑞士法郎和60瑞士法郎分別更動為110瑞士法郎和66瑞士法郎。

(7)有3個驗證機構(CESI/SLQA/ROSTEST JSC)申請以及審查他們資料目前仍在進行中，其中CB申請組織CESI Certification的初步評估報告獲得批准，並將此建議提交給MC以供其認可。

(8)Mrs. Jo Vann所提交的IECQ AUF報告MC/546/R結合2023 IECQ WG 04、WG 06和AUF報告給MC，核准

報告中包含的AUF的所有建議。

(9)WG 05的報告由秘書處協助提交給MC的報告MC/547/R (附件32)中所說明的當前工作計畫，WG 05對 IECQ WG 05 和 IEC TC 111 (IEC負責環境事務領域標準的技術委員會)所進行的出色合作，進一步同意 WG 14 在 IECQ 系統框架內調查“回收材料”問題的建議。

(10)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MC/548/R有關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RLP產品之證書已發行，總共已發行7張IECQ AQP證書其中有4張仍在執行認驗證活動。推廣活動包括參加各種展覽會活動、研討會及各式論壇，並舉辦IECQ AQP汽車電子品質認證/道路車輛網路安全等技術性研討會，獲得大會讚賞並要求其他的工作小組也要致力於推廣。

(11)WG 09召集人Mr. Ted Gaertner對WG 09的資訊更新，同意將WG 09在此階段列為待命狀態。

(12)自上次MC會議以來WG 10和WG 11召集人和秘書報告有關自2022年年度MC會議以來出版物和活動狀態。

(13)同意秘書處、AU、RU、UK (BSI)和WG 04和WG 06召集人組成一個adH工作小組，以調查 ISO/IEC 27001資訊安全管理系統認證的協調方法之可能性和選項，並向管理委員會報告。

(14)再次確認依據IEC 62430標準環境意識設計的與綠色服務相關文件IECQ OD 62430作業文件和IECQ SAR 62430-IECQ標準評估報告已發行，希冀CB可以擴大稽核範圍以服務產業界。

- (15)同意WG 14根據ISO 14067導入IECQ產品碳足跡驗證服務，並同意提出業務案例及同意推進這一驗證服務措施。
- (16)響應CAB對IECQ的請求和WG 14考慮如何更廣泛地提供此驗證服務，IECQ MC決定請求CAB同意IECQ提供此一致性評估(CA)服務，涉及超出現行的“電子零件”範圍的環境問題，零組件及相關材料和工藝”。
- (17)WG 14的報告MC/537/R，大會同意將ISO 14067產品碳足跡驗證納入IECQ認可的製程體系（驗證聲明類別）。
- (18)認可MC全力支持IECQ和TC 111之間的合作，特別提到WG 05和WG 14的活動。
- (19)Mr. Graham Goring提出關於IECQ WG 15的活動報告，以及與TC 56和IIOM的合作情況。IECQ WG 15召集人Mr. Graham Goring以報告MC/549/R簡報各個國際上之組織有關汰役品管理之相關活動或標準。
- (19)完成遠距交付正式的IECQ稽核員教育訓練計畫包括生態設計和循環經濟的記錄。
- (21)最新版之基本規章文件：IEC CA 01 Ed 2.7-IEC調和性基本規章Ed 2.7以及IECQ 01-S Ed 2.3-IECQ對IEC CA 01 Ed 2.7的補充。
- (22)IEC一致性評估委員會對四個IEC一致性評估制度分析，認為所有17個聯合國永續發展目標都通過IEC一致性評估制度的原則，制度的開發、結構和運作而得到支持。相關的文件：IEC CAB/2268A/R 01 Ed 2.5-IEC CAB任務小組有關永續發展目標的報告。
- (23)自2023年6月1日之後，所有同行評

估應規劃由IECQ秘書處指派的評估小組在現場（而非遠端視訊）進行，除非另有規定（例如，在IECQ OD中）。但是，如果存在有效之政府強制的制裁、限制、建議或要求而與親自旅行有所衝突時，IECQ主任稽核員可以決定採用混合或完全遠端視訊方式以進行評估。在這種情況下，IECQ主任稽核員必須將此決定通知IECQ秘書處。

- (24)自2023年6月1日之後，所有組織設施的稽核（包括IECQ CB人力資源的見證稽核）應規劃由IECQ CB評估小組在現場（而非遠端視訊）進行，除非另有規定（例如，在IECQ方案OD中）。如果存在有效之政府強制的制裁、限制、建議或要求，IECQ CB應將這些情況記錄在他們的評估計畫記錄和報告中，以便在下次IECQ同行評估中進行審查。如有疑問，IECQ CB應諮詢 IECQ秘書處以獲得指導。
- (25)IECQ秘書處應監控制度之間的公平問題，以確保稽核計畫符合上述要求。IECQ OD 0201異常事件或情況的管理自此撤銷並自2023年6月1日起生效。IECQ執委會（執行秘書）將根據 CAB/584/R 討論監督這一立場。
- (26)CABC主席Mr. Jérôme Reysson提交CABC會議的全面綜合性報告IECQ CAB/584/R。
- (27)IEC日內瓦秘書處的Mr. Matthew Doherty擔任IEC全球影響基金顧問，感謝他對IEC全球影響基金的介紹，IECQ MC表示了他們的支持。
- (28)下一次IECQ MC/CABC會議於2024年4月15日至18日以實體面對面方式舉行，地點為由執行秘書再與當前邀請的會員國協商後確認。



(29)結論與建議：

本次IECQ(International Electrotechnical Commission Quality assesment system for electronic component,國際電工委員會電子零件品質評估制度)倫敦年會會議因新冠肺炎(COVID-19)疫情全球仍在流行，故維持在倫敦日光時間召開採全面遠距會議方式參與，惟因受疫情影響，所有的工作小組會議並未於大會召開期間開議。

本次的IECQ年會報名方式與去年一樣，依照規定報名後尚須由IECQ秘書處審核確認才算完成報名，本會報名之國名或地區依照IECQ秘書處去年的要求填寫“TPE”，我國代表參與視訊會議仍小心應對，希冀不要影響到我國之權益。

本次會議有1個工作小組(WG 09)被列為待命備用狀態；IEC及IECQ為因應聯合國的17項永續發展目標

(Sustainable Development Goals, SDGs)，由IEC TC 111的專家與IECQ WG14成員應IEC CAB之要求召開聯合會議，目前已針對IEC 62430標準制定發行IECQ OD 62430和IECQ SAR IEC 62430兩份正式文件；ISO 14067也是各家CB目前著力推展希冀納入IECQ體系中。將ISO 14067產品碳足跡查證納入IECQ認可的製程體系(查證聲明類別)，OD 14067作業文件草案、SAR ISO 14067標準評估報告草案和評估確證查證機構符合ISO 14065查證清單草案獲認可後將逐步著手發布。WG 14所準備文件化的業務案例，以根據ISO 14067導入為IECQ產品碳足跡查證服務，將提出業務案例及推進這一措施，這可以結合我國政府目前在推動的淨零碳排放的政策，認證會將持續致力於推動及落實此一體系。



IECQ AUF會議



IECQ AUF會議-所有出席人員名錄



IECQ MC會議 1 - CTECCB鄭主委與IECQ Steve Allan打招呼



IECQ MC會議 2 -CTECCB參與會議人員1



IECQ MC會議3- CTECCB參與會議人員2



IECQ MC會議 4 - 所有出席人員名錄1



IECQ MC會議 5 - 所有出席人員名錄2



IECQ MC會議 6 - 所有出席人員名錄3

參、IECQ制度國際發展現況

一、各會員國及其代表機構名錄表列如下：

<p>A. 歐洲</p> <p>奧地利(Austria)※—OVE</p> <p>法國(France)※#—LCIE</p> <p>德國(Germany)※—DKE German</p> <p>荷蘭(Netherland)※—NEC</p> <p>俄羅斯(Russian Federation)※—GOST</p> <p>英國(United Kingdom)※#—BSI</p>	<p>B. 亞洲</p> <p>日本(Japan)※—JISC</p> <p>韓國(R.O.K.)※#—KATS</p> <p>中國大陸(Mainland China)※#—CNCA</p> <p>阿拉伯聯合大公國 (United Arab Emirates)—MoIAT</p>
<p>C. 大洋洲</p> <p>澳大利亞(Australia)※#—JAS-ANZ</p>	

註1：※ 表示具有驗證機構(CB)，頒發非HSPM證書之會員國；
表示具有驗證機構(CB)，頒發HSPM證書之會員國。

二、IECQ制度的認可方式及標準表列如下：

組織認可	AP	MA	IECQ 03-2、ISO 9001
		DA	IECQ 03-2、ISO 9001
		SA	IECQ 03-2、ISO 9001
		ITNS	IECQ 03-2、ISO 19443、ISO/TS 23406
		ISMS	IECQ 03-2、ISO/IEC 27001
		ESD	IECQ 03-2、IEC 61340-5-1(或 ANSI ESD S20.20)
		ECD	IECQ 03-2、IEC 62430
		CAP	IECQ 03-7、SAE AS 5553C、IEC 62668-1、SAE AS 6081、SAE AS 6496
	APV	CFPP	IECQ 03-2、ISO 14067
	ADHP(ECMP)		IECQ 03-4、ISO 9001/AS 9100、IEC 62239-1、SAE EIA-STD 4899C
		HSPM	IECQ 03-5、IECQ QC 080000
	ITL	IECQ 03-6、ISO/IEC 17025	
產品認可	AC	QA	IECQ 03-3、IEC 60068 (環境測試)、IEC 相關之產品標準如 IEC 60065(影音設備)、60115(固定電阻)、60127(微型保險絲)、60335(家電)、60339(同軸傳輸線)、60384(固定電容)、60598(燈具)、60950(資訊設備)、61051(壓敏電阻)、62321(RoHS 檢測)、62326(印刷電路板)及 62368-1(影音資通訊設備)等系列標準
		CA	IECQ 03-3、IEC 60068 (環境測試)、IEC 相關之產品標準(如上所列)
		TA	IECQ 03-3、IEC 60068 (環境測試)、IEC 相關之產品標準(如上所列)
		AQP	IECQ 03-3-2、AEC Q100(主動元件)及 AEC Q200(被動元件)系列標準等、IEC 60068(環境測試)、客戶要求之標準、IEC 相關之產品標準與國際/區域/國家/產業與工廠標準等
		LED Lighting	IECQ 03-8、IEC 60068(環境測試)、IEC 相關之產品標準與國際/區域/國家/產業與工廠標準

三、國際IECQ制度各驗證機構之驗證範圍及評審轄區表列如下：

驗證機構	驗證範圍	評審轄區
AFNOR	HSPM	亞太地區
ARES	HSPM	亞太地區
BSI	AC、AC AQP、AP MA、AP DA、AP SA、AP CAP、ECMP、HSPM、ITL	美洲、歐洲及亞太地區
CCATS	HSPM	亞太地區
CEPREI	AC、AC AQP、AC LED Lighting、AP MA、AP DA、AP SA、AP CAP、AP ESD、ECMP、HSPM、ITL	亞太地區
CESI	HSPM	亞太地區
CRR	AP ITNS、HSPM	歐洲/中東/非洲及亞太地區
DEKRA	AC、AC AQP、AC LED Lighting、ITL	亞太地區
DNV CN/TW/US	HSPM	美洲、歐洲/中東/非洲及亞太地區
DQS	AC、AC AQP、AP MA、AP DA、AP SA、AP ESD、HSPM、ITL	美洲及亞太地區
Intertek	HSPM	美洲、歐洲/中東/非洲及亞太地區
JQA	AC、AP MA、AP DA、AP SA、AP ESD、ITL	歐洲及亞太地區
KTL	AP ITNS、HSPM	亞太地區
LCIE BV	AC、AP MA、AP DA、AP SA、AP CAP、ECMP、HSPM、ITL	美洲、歐洲/中東/非洲及亞太地區
LRQA	HSPM	亞太地區
NOA	HSPM	亞太地區
NQA	AP ESD、HSPM	亞太地區
OVE	AC、AC LED Lighting、AP MA、AP DA、AP SA、ITL	歐洲及亞太地區
POSI	HSPM	亞太地區
SAI Global	HSPM	亞太地區
SGS CN/HK/TW	AP ESD、HSPM	歐洲/中東/非洲及亞太地區
TUV NORD	HSPM	亞太地區
TÜV Rheinland	HSPM	亞太地區
TÜV SÜD	HSPM	亞太地區
VDE	AC、AC AQP、AP MA、AP DA、AP SA、ITL	歐洲/中東/非洲地區

四、國際IECQ制度認可證書張數

1.以會員體為主輔以各驗證機構在我國執行驗證別之分類統計

會員體別	類別 張數	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			34			34
	DQS	24		130			154
	NOA			115			115
	POSI			152			152
	SAI Global			81			81
	SGS CN			970			970
	SGS HK			6			6
	SGS TW			76			76
	TÜV SÜD			47			47
小計	24	0	1611	0	0	1635	
奧地利-OVE					15	4	19
中國大陸-CEPREI		6		246	1	7	260
法 國	AFNOR			58			58
	LCIE BV	3		176	55	9	243
	小計	3	0	234	55	9	301
德國-VDE		3			34	16	53
日本-JQA		7				5	12
荷蘭-DEKRA		2			2	1	5
中 華 民 國	AFNOR			35			35
	ARES			33			33
	BSI			20			20
	DEKRA	4					4
	DNV TW			23			23
	DQS	53		101	4	7	165
	LCIE BV			24			24
	LRQA			6			6
	SGS CN			6			6
	SGS TW			196			196
	TUV NORD			35			35
	TÜV Rheinland			15			15
	TÜV SÜD			9			9
小計	57	0	503	4	7	571	
俄羅斯-CRR						3	3
英 國	BSI	2	7	91	48	28	176
	Intertek			288			288
	NQA			961		22	983
	小計	2	7	1340	48	50	1447
IECQ CO	CCATS			139			139
	DNV CN			192			192
	DNV TW			12			12
	LRQA			14			14
	TUV NORD			48			48
	TÜV Rheinland			118			118
	小計	0	0	523	0	0	523
總計		104	7	4457	159	102	4829

2.以製造商所在國之分類統計

製造商所在國別	類別張數	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					22	1	23
柬埔寨				2			2
中國大陸		30		3857	16	35	3938
克羅埃西亞					3	1	4
捷克				3	6	6	15
法國		1			46	8	55
德國		3	2		9	11	25
香港				5			5
印度				2		2	4
印尼				2		1	3
以色列					12	4	16
義大利		1					1
日本		9		1		5	15
韓國				14			14
寮國				1			1
馬來西亞				3		1	4
墨西哥		1		5	1		7
摩洛哥						1	1
荷蘭				1		1	2
菲律賓				4			4
葡萄牙						1	1
新加坡				3			3
中華民國		57		503	4	7	571
俄羅斯						3	3
泰國				13			13
英國		1	2		39	14	56
美國		1	3	1	1		6
越南				37			37
總計		104	7	4457	159	102	4829



3.以執行驗證機構別分類統計

驗證機構別	類別張數	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				93			93
ARES				67			67
BSI	2	7		111	48	28	196
CCATS				139			139
CEPREI	6			246	1	7	260
CRR						3	3
DEKRA	6				2	1	9
DNV CN				192			192
DNV TW				35			35
DQS	77			231	4	7	319
Intertek				288			288
JQA	7					5	12
LCIE BV	3			200	55	9	267
LRQA				20			20
NOA				115			115
NQA				961		22	983
OVE					15	4	19
POSI				152			152
SAI Global				81			81
SGS CN				976			976
SGS HK				6			6
SGS TW				272			272
TUV NORD				83			83
TÜV Rheinland				133			133
TÜV SÜD				56			56
VDE	3				34	16	53
總計	104	7	7	4457	159	102	4829

以上三張統計表資料來源：2023年09月18日IECQ日內瓦網站(<http://www.iecq.org>)。



面對氣候變遷-在減少溫室氣體排放上 可靠性工程師角色

◎李麗女 編譯

事實真相：

- 隨著組織提高環境、社會和治理(ESG)績效的壓力不斷加大，重工業部門承擔著支持減少溫室氣體排放和實現碳中和等措施的重責大任。
- 作者討論了設備資產依賴型行業降低能源消耗的方法。他還定義了工廠可靠性工程師在解決附加摩擦損失、逸散排放損失和電熱損失方面的角色。

可持續發展以及環境、社會和治理(ESG)績效是常見的新聞標題。對氣候變化、衝突金屬和其它具有重大社會意義的問題的擔憂持續上升，工業公司提高ESG績效的壓力持續加大。所有行業的高階執行者和經理對於該主題都非常感興趣並且也感到非常重要。製造、加工、採礦和金屬行業也不例外。

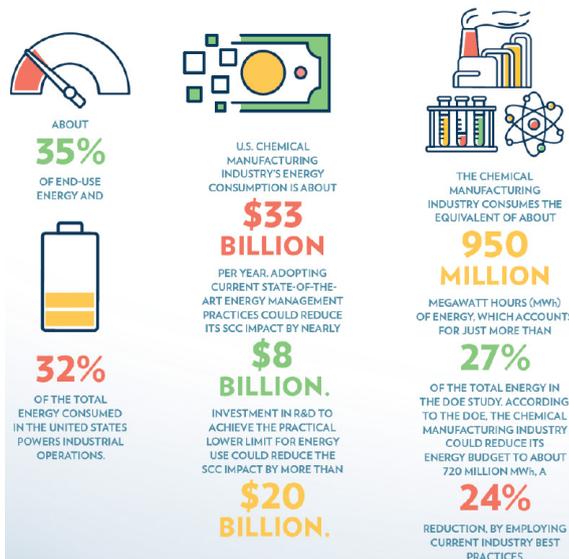
加劇氣候變遷的溫室氣體(GHG)排放尤其令人關注。投資者的行動呼籲很明

確：如果您想生存，就減少溫室氣體排放並提高ESG績效。

淨零碳排是一項廣受歡迎的行動呼籲。作為能源的主要用戶，重工業部門對支持這些目標負有重大責任。本文探討了在設備資產依賴型行業中減少能源消耗的機會，並定義了工廠可靠性工程師在針對附加摩擦損失、逸散排放損失和電熱損失方面的作用。只要集中努力，所有這些都是高度可控制的。除了減少工廠的溫室氣體影響外，減少這些損失還可以降低營運成本並提高營運可用性。

工業節能

美國約35%的終端能源和32%的能源消耗為工業營運提供動力。根據美國能源部(DOE)的說法，工業部門的能源消耗本質上是低效率的。



例如，在DOE的研究中化學製造業消耗約9.5億兆瓦時(MWh)的能源，僅佔能源部研究中總能源的27%以上。根據DOE所稱，通過採用當前的行業最佳實務，化學製造業可以將其能源預算減少至約7.2億兆瓦時，即減少24%。

美國能源部估計，透過研發的投資在實務上可實現最低360兆瓦時的發電量，從

而將能源消耗減少一半。假設一個工業能源成本為0.066美元/千瓦時，採用當前最先進的能源管理實務每年可單獨為美國化學製造行業節省150億美元的能源成本，研發投資每年可節省高達380億美元。

石油精煉、採礦、紙漿和造紙行業也存在類似的機會（表1）。這些行業占美國所有工業能源消耗的80%以上。

表1. 部分重工業按行業降低能源消耗的潛力

	Chemical manufacturing	Petroleum refining	Mining and minerals	Pulp and paper
Study year	2015	2015	2007	2015
Current consumption in TWh-eq (10 ¹² Wh)	944	931	365	618
State of the art in TWh-eq (10 ¹² Wh)	720	808	289	482
Practical minimum in TWh-eq (10 ¹² Wh)	362	575	170	439
Current energy cost (U.S.\$ billions @ \$0.066/kWh)	\$62.3	\$61.4	\$24.1	\$40.8
Savings with current state-of-the-art practices (U.S.\$ billions @ \$0.066/kWh)	\$14.8	\$8.1	\$5	\$9
Savings with R&D to achieve practical minimum (U.S.\$ billions @ \$0.066/kWh)	\$38.4	\$23.5	\$12.9	\$11.8
Current carbon emissions (millions of mt of CO ₂ -e)	667.6	658.1	258.2	437.2
Reduced carbon emissions with current state-of-the-art practices (millions of mt of CO ₂ -e)	158.7	87	53.5	96.3
Reduced carbon emissions with R&D to achieve practical minimum (millions of mt of CO ₂ -e)	411.7	251.3	138.2	126.8
Current social cost of carbon (U.S.\$ billions at \$50/mt)	\$33.4	\$32.9	\$12.9	\$21.9
SCC savings/year: current consumption to state of the art (\$ billions @ \$50/mt)	\$7.9	\$4.4	\$2.7	\$4.8
SCC savings/year: current consumption to practical minimum (\$ billions @ \$50/mt)	\$20.6	\$12.6	\$6.9	\$6.3

從碳排放和相關的碳社會成本(SCC, Social Cost of Carbon)的角度考慮這個機會。根據DOE的數據，二氧化碳當量單位(CO₂-e)約為0.707 kg/kWh。對於化學工業來說，這相當於每年約6.68億公噸二氧化碳的碳足跡當量。SCC的估價差異很大，但最低廉的SCC估價是50美元/公噸。

SCC對美國化學製造業能源消耗的影響每年大約為330億美元。採用當前最先進的能源管理實務可以將SCC影響減少近80億美元。為實現能源使用的實際下限而進行的研發投資可以減少超過200億美元的SCC影響。將此推論到整個美國工業部門，通過實施現有的最先進實務，SCC每年可減少大約270億美元，而通過研發投

資每年可減少約500億美元，這些被避免的SCC影響是除了直接經濟節省之外的數值。

提高設備資產密集型行業的能源效率是實現組織儀表板上所有目標的特殊機會，改善能源消耗帶來的節省直接轉化為利潤。一般來說，設計、運作和維護更好的電力系統本質上比效率較低的溫室氣體系統更安全。當然，能源是溫室氣體排放的主要驅動力。將工業能源消耗降低到當前最佳實務將使全國溫室氣體排放量減少4%以上；對工業能源管理研發的投資可以使美國的碳足跡減少10%以上。

“放眼全球，行動本地”這句話通常被認為是20世紀初由蘇格蘭世紀城市規劃

師帕特里克·吉德斯(Patrick Geedes)所說的⁶。對於負責管理製造或加工廠或任何其他設備資產密集型行業中的實物資產的可靠性工程師來說，此聲明相當於管理附加摩擦、逸散排放和電熱損失。工廠的可靠性工程師在實現這一目標方面發揮著關鍵的作用。

管理附加摩擦損失

機械系統轉換和傳遞能量以完成工作，機械部件有多種類型。例如，電動機將電能轉換成旋轉機械能；內燃機將化學能轉化為旋轉機械能；齒輪減速器創造機械優勢，而齒輪增速器創造速度優勢；聯軸器和皮帶傳動通過機械連接傳遞能量，而液壓和氣動系統通過流體動力機構傳遞能量。機械驅動系統的目標是盡可能有效地轉換能量並傳輸能量以完成工作，例如破碎、泵送、輸送或吹送。

摩擦學領域是“相對運動中相互作用的表面的科學和工程。它包括摩擦、磨損和潤滑的原理⁷。”工業設備中的非生產性附加摩擦損失約佔工業總能源預算的7.5%^{8,9}；該數字約佔工業能源損失總量的三分之一，美國能源部估計，通過部署現有的行業最佳實務可以恢復這些能源損失。

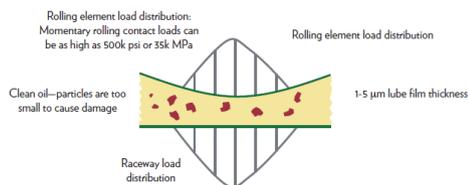
有幾種相對簡單、易於實施且經過驗證的措施可用於管理工業廠房和工廠中附加摩擦引起的能量損失。作為對設備所有者的好處，通過主動管理附加摩擦損失來減少能源消耗和相關的溫室氣體，還可以最大限度地減少設備磨損，並且通常可以提高設備的可靠性和可用性。

這些成果是通過關注幾個簡單的原則來實現的：緊固件、潤滑、對準和平衡^{10,11}。如果機器以機械方式固定，軸和滑輪對齊並且旋轉組件精確平衡，則機器振動引起的摩擦就會減少。正確潤滑機器還可以最大限度地減少附加摩擦損失。

在微觀層面上，機械系統中的能量傳遞取決於機器元件(例如軸承的滾動元件和滾道)通過很少超過5微米的關鍵潤滑油膜的分離(μm 微米)厚度，這小於紅血球的直徑，軸承中或牽引齒輪齒節線處的臨界潤滑油膜上的瞬時載荷可達500,000 psi (35k MPa)。潤滑油具有特殊的特性，其粘度會隨著壓力的變化而彈性(暫時性的)增加。在操作負荷下，粘度增加導致油膜強度增加，這就是因為油是優良潤滑劑的原因之一。然而，該薄膜的強度是有限的，並且可能會因潤滑劑降解、污染或兩者兼而有之而受到損害(參見圖1)。

圖1. 潤滑劑分離負載的機器表面

A blood cell-sized film of lubricant separates loaded machine surfaces, which reduces friction, wear and energy

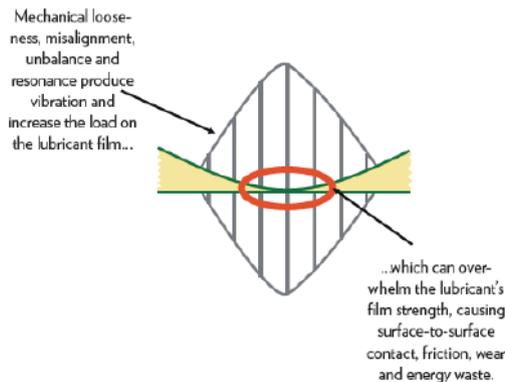


Source: Drew D. Troyer, Focus on FLAB With Proactive and Precision Maintenance—Coursebook, Sigma-Reliability Solutions/T.A. Cook Consultants, 2014-2020.

機器的基座和地基通常旨在作為單一質量的移動，未擰緊、缺失和繃緊不當的緊固件會造成機械移動。此外，機器的不同部件（例如馬達、變速箱和唧筒）必須精確對齊以避免晃動。同樣地，旋轉機器元件必須精確平衡，以確保旋轉組件圓周周圍的質量分佈均勻。

機械鬆動、中心點沒對準和不平衡單獨或組合所有的這些情況都會導致機器振動，從而增加微觀關鍵潤滑油膜上的負載。如果該薄膜強度被振動引起的動態力所淹沒，則會發生表面與表面的接觸，並導致附加摩擦能量損失及增加機器的磨損（參見圖2）。

圖 2. 機械振動



Source: Drew D. Troyer, *Focus on FLAB With Proactive and Precision Maintenance—Coursebook*, Sigma-Reliability Solutions/T.A. Cook Consultants, 2014-2020.

在許多行業中，皮帶輪和V型皮帶用於將馬達驅動器連接到風扇、唧筒、輸送機、破碎機和類似設備。三角帶繃緊不當會導致打滑和摩擦能量損失。

我最近對8台皮帶驅動圓錐破碎機進行了皮帶打滑研究，這些破碎機由380 kW馬達驅動，每台在80%的負載下運行，每年運行7,000小時。驅動系統的平均皮帶打滑率為15%，而同類最佳的最大皮帶打滑率為2%。這些驅動器上的V型皮帶維護不當導致的摩擦損失每年超過200萬千瓦時的損失。按0.06美元/千瓦時計算，這相當於浪費120,000美元的能源成本和近1,500 噸二

氧化碳當量的每年排放量。

對於所研究的8台破碎機來說，與滑移相關的SCC影響每年為72,000美元。消除這些摩擦損失還將使工廠能夠將運行中的破碎機從八台減少到七台，而不會造成生產損失，並為工廠留下閒置產能，從而提高生產可靠性。

除了控制振動之外，還必須正確選擇潤滑劑本身並進行適當維護，以確保潤滑劑膜強度的完整性。粘度是潤滑劑最重要的特性，因為它提供了運動表面之間的尺寸分離。如果粘度太低，潤滑劑缺乏分離機器表面所需的油膜強度；但如果粘度過

大，摩擦液攪拌會產生能源浪費。潤滑油添加劑—特別是防止金屬與金屬粘附且能進一步減少機器摩擦和磨損的摩擦改進添加劑—也必須謹慎選擇¹²。

潤滑油健康的另一個重要面是污染控制，最常見的污染是污垢顆粒和水。然而，發動機也會受到煙灰、防凍劑和燃油稀釋污染物的影響。懸浮在油中的顆粒污染物會產生數百萬個瞬時摩擦微接觸。顆粒數在5到15之間 μm 尺寸範圍特別有害，因為它們數量眾多，潤滑劑不容易沉降，並且尺寸完美以橋接潤滑劑膜。

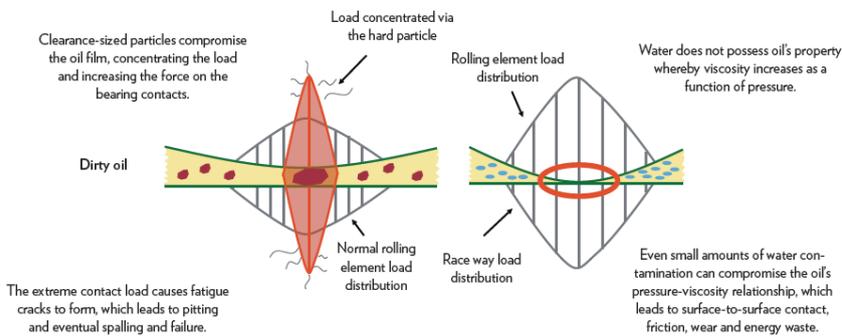
這種現象會在機械系統的配合表面之間產生顯著的應力集中(圖3)。回想一下，接觸表面之間的典型接觸載荷可達 500,000

psi (35k MPa)。如果顆粒將該力集中到十分之一的表面積上，則力會增加到500萬psi (350k MPa)。這會在滾動接觸中產生大量的摩擦和接觸疲勞磨損，在滑動接觸中產生大量的磨料和粘著磨損。單獨而言，這些摩擦微接觸不會消耗大量能量，但總的來說，損失卻很大。

潤滑劑中水污染的存在有著類似的問題。如上所述，在接觸負載的壓力下，油的粘度急劇且彈性地增加，這是潤滑劑油膜強度的主要組成部分，水不具備這種性質。此外，當水污染潤滑劑時，即使是極少量的水，也會損害油的壓力-粘度關係。這會導致表面接觸、摩擦、能源浪費和機器磨損，如圖3所示¹³。

圖 3. 汙染

Particle and water contamination increase friction in mechanical systems



Source: Drew D. Troyer, *Focus on FLAB With Proactive and Precision Maintenance—Coursebook*, Sigma-Reliability Solutions/T.A. Cook Consultants, 2014-2020.

流體輸送管道和軟管的適當尺寸和設計是其他機會以顯著減少摩擦能量損失的；通常，希望盡量減少管道和軟管系統中的湍流。當流態為層流而非湍流時，流體輸送系統的能源效率最高(圖4)。流態

具有由無因次量雷諾數的特性，2,000或更低的雷諾數可產生相對有效的層流。雷諾數為4,000或更高時將產生低能效的層流。2,000到4,000之間的範圍稱為過渡流。雷諾數越低，流體流動的能量效率越高。

圖 4. 層流VS.層流湍流

Visual comparison of laminar and turbulent flow regimes



通過確保管道的內徑足以適應流體流速而不產生過多的湍流來實現層流。例如，水以每分鐘600加侖的速度流經內徑6英寸的線性管道1,000英尺所需的能量，幾乎是流經8英寸直徑管道所需能量的4倍，是流經10英寸直徑管道所需能量的12倍以上。還建議盡量減少管道中的急轉彎，尤其是大於90度的轉彎，因為它們也會產生消耗能量的湍流¹⁴。

超越機械摩擦損失

雖然減少機械系統中的附加摩擦損失為減少能源消耗和相關溫室氣體提供了絕佳機會，但減少加壓和壓縮流體的無組織排放、優化鍋爐和發動機的燃燒效率以及提高電氣系統的能源效率也不容忽視。

當壓縮或加壓流體洩漏時，用於壓縮或加壓它們的能量就會消失。壓縮空氣系統的洩漏率達到20%或更高的情況並不罕見。機載超聲波分析儀等技術可以輕鬆發現通常發生在輪緣、連接器、閥門和其他緊固點的洩漏，從而易於修復和消除。當甲烷和其他揮發性有機化合物(VOC)排放時，對環境的影響更大。例如，甲烷作為溫室氣體的效力比二氧化碳強25至80倍。此外，VOC排放因其易燃性而造成安全隱患。

管理鍋爐、噴氣發動機和往復式發動機的燃燒效率是提高能源效率和減少溫室氣體排放的必要條件。煤炭、柴油和其他

碳氫化合物燃料的燃燒效率已經很低。當燃燒系統沒有正確調整和維護，或者燃料質量受到影響時，情況會變得更糟。

由於電氣通路上的電阻過大(I^2R 損失)，電能不必要地轉化為熱量，從而被浪費。為防止這些損失的巨大機會¹⁵，包括：

- 選擇高效率的馬達。
- 設計電路並確定其尺寸，以最大限度地減少電加熱。
- 使用變頻驅動器。(注：必須考慮交流到直流轉換和直流到交流逆變損耗。)
- 減少電壓和電流諧波失真。
- 保持電氣平衡(相位間)：電壓、電流、電感和電阻。

雙重方法

應對氣候變化必須從供給面和需求面兩方面著手。顯然，在供給面，我們必須努力創造零或接近零碳的能源。但我們也必須通過減少消費來管理需求面。製造和加工行業可以通過瞄準附加機械摩擦損失、與無組織排放相關的損失和電加熱損失來顯著減少能源消耗及其相關的碳足跡。這些好處是在不損失生產量的情況下實現的。

在美國，工業能源管理實踐可以合理地使能源消耗和相關溫室氣體排放總體減少6%或更多。通過對實際可實現的能源效率實踐技術進行一些投資，該數字可以增加至15%。

參考文件:

- 1.U.S. Energy Information Administration (EIA), “The United States Uses a Mix of Energy Sources,” EIA, www.eia.gov/energyexplained/us-energy-facts.(<http://www.eia.gov/energyexplained/us-energy-facts>)
- 2.Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, “Energy Analysis, Data and Reports: Bandwidth Studies on Energy Use and Potential Energy Saving Opportunities-Multiple Heavy Industries,” www.energy.gov/eere/amo/energy-analysis-data-and-reports(<http://www.energy.gov/eere/amo/energy-analysis-data-and-reports>).
- 3.Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, “Bandwidth Studies on Energy Use and Potential Energy Saving Opportunities-Chemical Manufacturing,” 2015,www.energy.gov/sites/default/files/2015/08/f26/chemical_bandwidth_report.pdf(http://www.energy.gov/sites/default/files/2015/08/f26/chemical_bandwidth_report.pdf).
- 4.EIA, “U.S. Energy Explained: Energy Use in Industry,” www.eia.gov/energyexplained/use-of-energy/industry.php (<http://www.eia.gov/energyexplained/use-of-energy/industry.php>).
- 5.EIA, “U.S. Energy-Related Carbon Dioxide Emissions, 2019,” www.eia.gov (<http://www.eia.gov>).
- 6.Daniel Tarantola, “Thinking Locally, Acting Globally?” American Journal of Public Health, Vol. 103, No. 11, 2013, p. 1,926.
7. H. Peter Jost, “Lubrication (Tribology): A Report on the Present Position and Industry’s Needs,” Department of Education and Science, H.M.Stationery Office, 1966.
- 8.Ibid.
- 9.H. Peter Jost and Schofield, J. “Energy Saving Through Tribology: A Techno-Economic Review,” proceedings, Institution of Mechanical Engineers, Vol. 195, No. 1, 1981, pp. 151-173.
- 10.Drew D. Troyer, Focus on FLAB With Proactive and Precision Maintenance-Coursebook, Sigma-Reliability Solutions/T.A. Cook Consultants (2014-2020)
- 11.Drew D. Troyer, “Look to Tribology to Reduce Climate Change Impact,” RAM Review, <https://theramreview.com/look-to-tribology-to-reduce-climate-change-impact>.
- 12.Jim Fitch and Drew Troyer, Oil Analysis Basics, Noria Publishing, 2010.
13. Ibid.
- 14.Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, “Energy Tips-Pumping Systems,” October 2005, www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/reduce_pumping_costs.pdf.(http://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/reduce_pumping_costs.pdf)
- 15.Howard Penrose, Electrical Motor Diagnostics, second edition, Success by Design, 2008.

作者 :

Drew D. Troyer is a principal director with Accenture in Tulsa, OK. He received a master’s degree in sustainability and environmental management from Harvard University in Cambridge, MA. A senior member of ASQ, Troyer is an ASQ-certified reliability engineer.

資料來源:

Quality Progress, May 2023, pp36~43
Reprinted with permission from Quality Progress© 2023 AQS, www.asq.org
All rights reserved. No further distribution allowed without permission.



讓DFMEA變簡單

◎楊沛昇 編譯

失效模式與影響分析(FMEA)的大部分重點都放在製程FMEA(PFMEA)上，但需要設計FMEA(DFMEA)來確保識別並預防潛在與設計相關的失效。

DFMEA表格的確切佈局通常因產業和組織而不同，DFMEA表格的措辭也可能不

同，但內容通常是相似的。例如，一個組織的表格可能有一個「預防措施」欄位，而另一個組織可能有一個用於相同用途的「當前管控預防」字眼。圖1展示了對於蓋板的通用零件DFMEA表格案例。

圖1

零件/組件	功能/要求	失效模式	失效影響	嚴重度	類別	失效原因	發生率	目前管控：預防	檢測	目前管控：檢測	RPN	建議措施	擔當與到期日	採取的措施	嚴重度	發生率	檢測	RPN
蓋板	工作中保持固定	蓋板鬆脫	使用中發出聲響>客戶不滿意 使用中脫落>系統無法運行 振動傳遞至相鄰部件>損壞相鄰部件 >系統功能部分喪失	4	蓋板安裝扭力過低	6	使用扭力計算工具 執行安裝扭力計算	8		進行振動測試	384	檢測：耐久性測試後檢查脫落扭力	J.Smith/ 5月22日	檢查10件的脫落扭力	8	6	3	144
				8							7							

執行DFMEA

典型的DFMEA表格以被評估的零件或組件的名稱區域開始，表單還可能包括功能或要求的說明，或兩者之一。功能是對零件或組件必須做到什麼的說明，一個零件可能有多個功能。例如，可能需要一樣配件來確保密封性和抗腐蝕性。識別零件或組件的功能是有幫助的，因為這些資訊將提供對可能的失效模式的觀察，這可以被視為對功能的否定。可能的功能包括：

■ 提供安裝點

- 抗腐蝕
- 提供可追溯性
- 提供電流
- 密封性
- 提供支援

另一種方法是列出零件或組件必須滿足的要求，通常是技術規格，例如「提供12V」。要求必須是可被衡量的；因此，要提供比功能更詳細的資訊。但是，這些資訊在開發專案的早期可能是未知的，或者在專案後期可能會改變。潛在要求包括：

- 擺動範圍為14毫米
- 七位數可追溯性編號
- 洛氏HRB硬度為70
- 24小時耐鹽霧腐蝕
- 達到100,000次循環的使用壽命

失效模式是「產品或流程無法執行其預期功能(設計意圖或功能要求)的方式」¹，例如對於簡單的螺栓蓋板，失效模式可能是鬆動的蓋板。可能的失效模式的其他例子包括：

- 干擾
- 電壓過高
- 腐蝕
- 零件鬆動
- 尺寸不合適
- 洩漏

重要的是要避免將失效模式與失效原因(失效模式發生的根本原因)或失效影響(失效模式發生的後果)混淆，如果混淆了失效原因、失效模式和失效影響，請在白板上列出因果鏈中的步驟。例如，「壓力室壁厚太薄」可能會導致裂紋，從而導致洩漏，並讓整個系統出現故障。按發生順序記下各個步驟有助於闡明什麼是原因、什麼是失效模式以及什麼是影響。一種失效

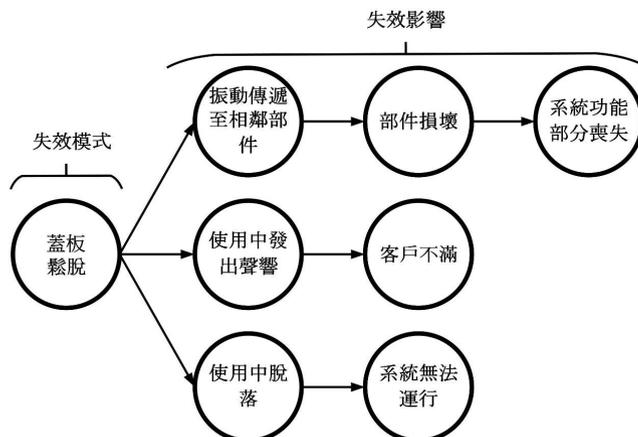
模式可能導致多種失效影響，或者一種影響導致更多影響。例如，失效模式「腐蝕部件」可能會導致不同的影響，例如「油漆生鏽導致外觀不可接受」和「生鏽導致卡住而讓系統故障」。

或者，一種失效模式可能只有一個直接影響，例如失效原因「孔的公差太寬」，導致失效模式「聯動裝置間隙過大」，從而導致失效影響「碰撞聲」。嚴重性級數應基於對最終系統的影響，因此理想情況下應列出最終的影響。在此例中，嚴重性級數將基於最終用戶對碰撞聲的感知。

失效影響可能發生在零件層級、更高層級的組件、完整產品或最終用戶或政府法規階段²。SAE International建議檢查組件中、完整系統與客戶角度的下一層級失效影響³，這可以透過列出零件在組裝層級的故障影響、完整系統所經歷的影響以及以客戶所感知失效的方式所描述的最終影響來實現，這個最終的失效影響是應該被評估其嚴重程度。

失效模式「鬆動的蓋板」可能具有三個包含關聯影響的故障網路，如圖2所示，可在本文的qualityprogress.com網頁上找到。在這裡，可能會發生以下三種影響之一：

圖2 失效模式與失效影響



1. 振動可能會傳遞到相鄰部分
2. 使用過程中可能會發出碰撞聲
3. 蓋板在使用過程中可能會脫落

在一種情況下，失效影響反過來又會在裝配層級產生失效影響，從而導致部分功能喪失。在發出碰撞聲的情況下，失效影響停留在零件層級，最終影響是客戶的不滿意。在第三個例子中，蓋板鬆脫，反過來使整個系統無法運作。

展示整個失敗鏈可能會看起來太多，但它可以使團隊更清楚地解釋DFMEA。例如，如果缺少之間步驟的說明，鬆動的蓋板可能導致系統部分功能喪失或系統無法運作的原因可能就會不清楚。最終失效影

響的例子包括：

- 噪音
- 系統失效
- 功能減少
- 無法組裝
- 最終使用者受傷
- 火災

嚴重度是使用1到10⁴的等級對失效影響後果的嚴重度進行估計，使用表格來幫助評估失效的嚴重度，這有助於確保DFMEA之間結果的一致，可以在產業指引與有關DFMEA的各種書籍中找到表格，組織可以建立依其需要的內部評估表。表1展示了嚴重度評估的通用表格。

表1 嚴重度等級表

等級	原則
10	受傷或死亡的風險。
9	違反法律或不符合政府法規。
8	系統全面失效；主要功能喪失。
7	部分系統失效；主要功能僅部分執行。
6	主要功能約略下降或次要功能完全喪失。
5	次要功能完全喪失。
4	主要光學缺陷或主要雜音、振動或粗糙度問題。
3	輕微的光學缺陷或重大的噪音、振動粗糙度問題。
2	無法在客戶處組裝。
1	無明顯影響。

應從最終使用者的角度來評估嚴重度，例如失效可能導致產品因災難性的故障而完全無法運作。但是，如果該失效對最終使用者構成安全風險，則嚴重度等級應反映這一點。否則，在做出相關潛在改進的決定時，可能不會意識到此失效的嚴重度。

失效原因與發生率

失效原因是失效模式的根本原因⁵

，DFMEA應該假設零件是正確地生產，所以桿過長是不正確的圖面規範造成的結果。

只有當無法獲得更精確的描述時，才應使用諸如「不行(inadequate)」或「不足(insufficient)」之類的模糊術語。「不行」應該用於某些物品不夠好的情況，例如當材料的材料特性不符合預期用途時。「不足」只有在某些物品的量化數值不夠時才用，例如「材料的耐溫性不足」。如果技術細節定義不明確，系統DFMEA可能需要



這些術語。

在以新概念進行系統(system)DFMEA或為客戶特定用途進行應用(application)DFMEA時，技術細節可能仍然是開放(未確定的)的。此時，失效原因可能不比具有最終技術圖面的零件或組件的DFMEA中來的具體，如果由於缺少關鍵資訊而導致系統或應用DFMEA中出現失效模式，則缺少的資訊可能是失效的原因。但是，失效原因仍應盡可能具體並與技術圖面有關。

如果失效模式是由於客戶的工作溫度未知而導致零件無額定工作溫度而導致的破損，則失效原因可能是「材料特性不適合工作條件」。或者設計解決方案可能是一種失效模式，例如當失效模式「洩漏」是由「組裝想法不適合運作條件」引起時。失效原因的例子包括：

- 墊片厚度太寬
- 支架直徑太小
- 底板表面粗糙度太高
- 接腳外徑公差過寬，板孔外徑公差過低
- 外殼材料耐熱性不足。
- 框架表面處理的耐腐蝕性能不行。
- 鉸鏈錐角過低。

發生與檢測以及當前管控

當前的預防管控是已規劃的行動，以確保不會發生失效原因。一般來說，這些行動的執行是透過製程或程序來確保，只有將要發生的行動，會被評估作為當前預防管控的一部分。測試通常用於檢測而不是預防，但如果在設計過程早期進行的測試，則可以用於預防，例如確定材料是否適合預期用途。預防行動的例子包括：

- 依據設計指引進行設計
- 依據設計規則進行設計
- 使用延續設計
- 執行公差疊加計算
- 將設計與要求進行比較
- 使用所要求額定溫度範圍內的材料
- 從核准的材料清單中選擇材料

發生率是使用1到10⁶的等級表示發生失效的可能性，DFMEA中的發生率是基於設計失效，而非生產或製造失效，應在PFMEA中評估製程相關失效的發生。

使用標準表格來確保對發生率的一致評估，如果標準或客戶未強制使用指定表格，則組織應建立自己的評估表格。表2說明了一個用於評估發生率的表格。

表2 發生率等級表

等級	原則
10	以前在同一應用中使用過的可靠概念。
9	以前在類似應用中使用過的可靠概念。
8	以前在類似應用中使用的可靠概念，僅對公差、尺寸或材料進行了微小的更改。
7	以前在不同的應用中使用過的可靠概念。
6	以前在不同的應用中使用過的可靠概念，僅對公差、尺寸或材料進行微小更改。
5	以前在類似應用中使用過的可靠概念，在公差、尺寸或材料方面發生了重大變化。
4	以前使用新技術或材料的可靠概念。
3	使用已知技術或材料的新概念。
2	首次使用新技術或新材料。
1	因防錯而不會發生故障。

當前的檢測管控是為評估設計而採取的計劃行動，採取這些行動是為了不需要在DFMEA中進行特殊追蹤。通常使用指定

必須執行的程序或測試計畫來確保完成這些行動。表3列出了可能的評估。

表3 檢測措施舉例

碰撞測試。
拉伸測試。
高循環疲勞測試。
熱機械疲勞測試。
應力斷裂測試。
振動測試。
硬度測試。
潛變測試
加速壽命測試。
模擬。
噪音測試。
在模擬現場條件下進行測試。
腐蝕測試。
溫度衝擊測試。
鹽霧測試。
濕度、高溫與低溫測試的環境模擬箱。

檢測等級是檢測失效原因或失效模式的能力，使用1到10⁷的等級。與發生率一

樣，使用表格評估檢測行動，表4列出通用的檢測等級表。

表4 檢測等級表

等級	原則
10	沒有檢測方法或無法檢測。
9	相關性較弱或未知的模擬。
8	基於通過/失敗標準的後期開發測試結果。
7	基於趨勢的後期開發測試結果。
6	基於測試直至失敗的後期開發測試結果。
5	具有強烈相關性的後期開發模擬。
4	基於通過或失敗標準的早期開發測試結果。
3	基於趨勢的早期開發測試結果。
2	基於測試直至失敗的早期開發測試結果。
1	具有強烈相關性的早期開發模擬。



風險優先等級

將嚴重度、發生率和檢測的分數相乘得出風險優先等級(Risk priority number, RPN)⁸，其範圍在1至1,000之間，優先順序應基於RPN⁹。比較團隊之間的DFMEA等級，即使是相似的產品，也是不合適的，因為等級是主觀的，而且每個團隊的情況都是獨一無二的。¹⁰

使用RPN確定改善措施的優先順序，理想情況下，能有足夠的時間和資源來改善所有RPN等級，但這種情況很少見，因此應使用兩種類型的優先順序排法。第一類型，鑑別所有的高嚴重度次數發生值，這些將是最高風險，因為高嚴重度和高發生率意味著可能會發生嚴重後果。接下來，根據最高的整體RPN實施改善措施。

RPN不應有截止分數，只要有時間與資源可用於實施行動，就繼續根據優先等級進行改進，而非試圖將所有RPN改善至某個臨界值以上。

改進行動與RPN重新評估

為減少RPN而採取的行動列在推薦行動列中(如圖1)¹¹。這些行動適用於檢測或預防行動。只有重新設計產品或改變預期用途，才能改變嚴重度¹²。發生和檢測的改善行動是尚未計劃的行動，因此必須指定一個人負責該行動與指定的最後期限。執行該行動的人可能不是DFMEA團隊的成員，在這種情況下，應指定DFMEA團隊的一名成員負責通知將執行該行動的人。DFMEA團隊成員還負責確認執行並報告行動的結果。

採取改善行動藉由降低失效原因發生的機會來改善發生率，或透過執行新行動或檢測失效原因或失效模式(如果發生)的行動來改善檢測行動。再多的檢測也不會降

低嚴重度，因此，改善嚴重度的唯一方法是重新設計以確保不會發生失效影響。很自然地，更改後的設計必須加到DFMEA中並進行評估。

改善行動使用與用於初始評估相同的評估表可能會導致與初始行動完全相同的發生率或檢測等級，即使已經執行了更多行動。

改變發生率可能比改善檢測率更困難，例如，如果更早地設計在不同的應用中並且已知是可靠的，則執行額外的預防行動不會改變發生率。在這種情況下，每實施一項行動，發生率應降低一分。

可以透過執行不同類型的測試來改變檢測等級，例如，如果最初的行動是基於通過/失敗標準的結果測試，則改善行動可以是基於趨勢或測試直到失敗的結果測試。

執行改善後，應重新評估RPN，如果新的RPN仍然很高，則應考慮採取其他行動。如果要將DFMEA用作未來專案的範本，則改善行動及其等級應移至當前管控部分，如果行動到位確保它們將被執行。

參考文獻：

1. Anand Pillay and Jin Wang, "Modified Failure Mode and Effects Analysis Using Approximate Reasoning," Reliability Engineering and System Safety, Vol. 79, 2003, pp. 69-85.
2. D.H. Stamatis, Six Sigma and Beyond: Design for Six Sigma, St. Lucie Press, 2003.
3. SAE International, Surface Vehicle Standard: J1739, 2009.
4. Forrest W. Breyfogle III, Integrated Enterprise Excellence, Vol. III-Improvement Project Execution: A Management and Black Belt Guide for Going Beyond Lean and Six Sigma and the Balanced Scorecard, Bridgeway



Books, 2008.

5. Dyadem Press, Guidelines for Failure Mode and Effects Analysis: For Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries, 2003.
6. Connie M. Borrer, ed., The Certified Quality Engineer Handbook, third edition, Quality Press, 2009.
7. Nancy R. Tague, The Quality Toolbox, second edition, Quality Press, 2005.
8. Kristen Johnson, "Best of Back to Basics: It's Fun to Work With an F-M-E-A," Quality Progress, January 2016, p. 32.
9. Michael L. George, David Rowlands, Mark Price and John Maxey, The Lean Six Sigma Pocket Tool Book, McGraw-Hill, 2005.
10. SAE International, Surface Vehicle Standard: J1739, see reference 3.
11. Dana Ginn, Barbara Streibel and Evelyn Varner, The Design for Six Sigma Memory Jogger, GOAL/QPC, 2004.
12. Paul Sheehy, Daniel Navarro, Robert Silvers and Victoria Keyes, The Black Belt Memory Jogger: A Desktop Guide for Six Sigma Success, GOAL/QPC, 2002.

作者：

Matthew Barsalou works in the automotive industry in Germany. He has a master's degree in business administration and engineering from Wilhelm Buchner Hochschule in Darmstadt, Germany, and a master's degree in liberal studies from Fort Hays State University in Hays, KS. Barsalou is an associate academician in the International Academy for Quality, an ASQ fellow and was the 2021 chair of ASQ's Statistics Division. He is a certified lean Six Sigma Master Black Belt and an ASQ-certified Six Sigma Black Belt, manager of quality/

organizational excellence, quality technician and quality engineer.

資料來源：

Quality Progress February 2023, Page 28-35
 Reprinted with permission from Quality Progress© 2023 AQS, www.asq.org
 All rights reserved. No further distribution allowed without permission.



加快風險識別

◎楊沛昇 編譯

失效模式影響分析(FMEA)有多種類型：製程FMEA(PFMEA)、服務FMEA(針對將要執行的服務)、機器FMEA、系統FMEA(針對早期開發設計概念)和設計FMEA(DFMEA)¹。還有針對將產品用於特定應用的應用FMEA²，以及針對專案管理的FMEA³。此外FMEA還有其他用途，例如評估環境風險⁴。

組織應考慮使用不同類型的DFMEA來更好地識別新產品設計或變更產品設計中的風險，應建立DFMEA系統來評估運作條件通常為未知的新概念。隨著零件、零件和組件DFMEA已被開發，並且應建立應用DFMEA(application DFMEA)以評估特定客戶應用中的風險。DFMEA可能只考慮零件的一般運作條件，因此如果客戶在異常惡劣的條件下使用零件，額外的風險將被

視為應用DFMEA的一部分。

這些DFMEA也應該是PFMEA的輸入，失效模式以及預防與檢測活動是有所不同，但失效的後果(失效的影響)通常是相同的。例如，支架厚度選擇不適當的值與公差，可能會與因製造問題導致厚度不足的支架具有相同的失效影響。

在為零件、零部件或系統產生概念後啟動DFMEA，目標是在開發過程中儘早識別出風險-如果在開發過程中及早發現失效問題，改正失效問題的成本會比較低。例如，當概念僅為技術圖樣時更改公差，與加工完成或取得第一批零件時改變公差相比，成本相對較低。剛開始使用DFMEA時組織必須為現有產品建立DFMEA，然後可以將其用作未來產品的範本。圖1說明了一般通用的DFMEA表格。

圖1 DFMEA表格

零件／組件	功能／要求	失效模式	失效影響	嚴重性	類別	失效原因	發生率	目前管控：預防	檢測	目前管控：檢測	RPN	建議措施	擔當與到期日	採取的措施	嚴重性	發生率	檢測	RPN

DFMEA：設計失效模式影響分析(Design Failure Mode and Effects Analysis)

RPN：風險優先級數(Risk Priority Number)

理想情況下，一個新概念應有一個系統DFMEA，早期設計概念很少會有最終的技術圖樣，因此系統DFMEA中的失效原因

應該與基本概念相關的失效有關，例如所選用材料或用於解決設計問題的方法，此DFMEA應作為零件與組件DFMEA的輸入。



一種方法是僅對在單一零件中發生的失效進行零件DFMEA，組件DFMEA是為組件級失效建立的。此時，失效原因可能包括零件的組合，例如當失效模式是由於兩個或多個零件的公差疊構而成時，如果由不同的工程師負責組件中的不同零件，則需要進行協調，組件DFMEA提供了一種方式來確保執行這種協調。

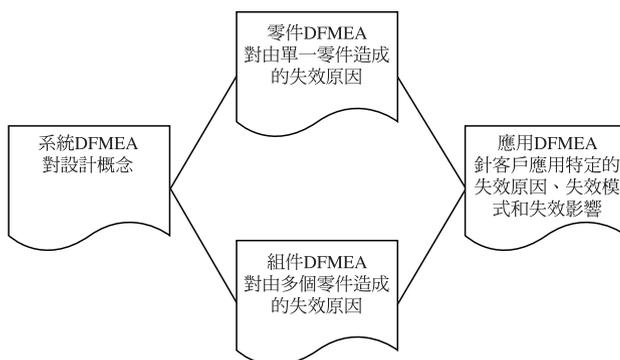
零件或組件DFMEA的失效原因應該是在圖樣或規範中找得到一個原因。例如，真正的根本原因可能是「工程師選擇了錯誤的公差」，但「錯誤的公差」對於DFMEA來說更好，因為它與常在圖紙上發現的事情有關。

理想情況下，失效原因應根據導致失

效的零件或組件的位置，或者是哪個圖樣或規格要求導致失效，以及圖樣或規格特徵如何導致失效來說明。例如，「桿長太長」告訴我們失效發生在桿上，問題是在長度上，這是一個問題，因為規格導致桿長太長。

DFMEA可用於一般零件或組件，應建立應用DFMEA供客戶使用。如果源自DFMEA中的許多失效模式和影響與將使用產品的應用有關，則可延續至應用DFMEA中。在DFMEA中考慮了一般失效原因，因此應用DFMEA應聚焦於特定應用的特有故障原因，例如「工作溫度過高」。圖2展示了系統FMEA、零件和組件DFMEA以及應用DFMEA之間的關係。

圖2 DFMEA 之間的關係



DFMEA：設計失效模式影響分析(Design Failure Mode and Effects Analysis)

建立DFMEA需要團隊方法。團隊的確切組成因組織而異，但團隊通常應包括負責零件或組件的人員以及品質部門的代表，測試零件或組件的人員也應該參與。

至少與負責生產該零件部門的人員以及可以擔任接收產品之客戶窗口的人員進行數次會議。

還需要DFMEA主要負責人員，主要負責人員要了解DFMEA，可以作為團隊協調

人員，他或她可能是支援多個DFMEA團隊的專業人員或經驗豐富的團隊成員。

DFMEA會議可能會讓人筋疲力盡，因此應限制持續時間⁵。一個小時的會議可能太短而無法完成很多工作，而超過四個小時的會議可能會使團隊疲憊不堪。理想情況下，一次會議應該至少舉行二到四個小時，如果會話超過兩個小時，應該有一個短暫的休息。

執行DFMEA可能非常耗時，提高效率的一種選項就是不再強調較舊的已知項目，而將重點放在新的、獨特的和困難的項目上⁶。理想情況下，當前產品應該存在完整的DFMEA，讓團隊可以自由地專注於新產品的任何差異。如果不是這種情況，則應為當前產品完成DFMEA。儘管這會佔用資源，但正確完成的DFMEA將可供未來使用，並且無需在每次新產品時還要考慮一般方面。

相關的材料清單和技術圖樣應在初次DFMEA會議中展現，硬體(如果有)也應該在DFMEA會議中呈現，以便團隊成員可以更好地理解正在討論的內容。否則，應提供產品的任何渲染圖、草圖或3D圖給團隊。

應審查從可比較的零件或組件中吸取的教訓，吸取的教訓包括客戶投訴、內部

失效報告和舊的DFMEA，這些也都應該被審查。

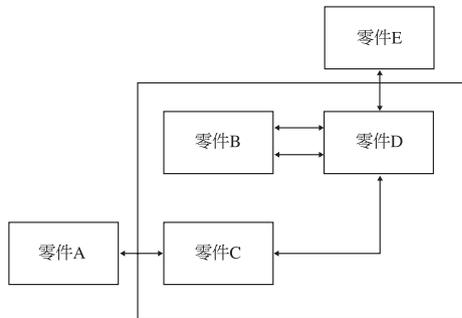
邊界圖

邊界圖也被稱為方塊圖，是對系統的圖形描述，以顯示系統間各種零件或組件之間的交互關係與介面，並用於確定DFMEA的範圍⁷。

邊界圖可用於確定失效影響發生的位置，以及識別可能導致組裝中失效原因的零件。

圖3說明了一個簡單的邊界圖，重點要素位於中心，虛線框中的組件是重要元素，此元素是DFMEA範圍內的一部分。箭頭表示存在跨越邊界的相互作用，例如這些箭頭可以用顏色編碼來展示是物理接觸、流體傳輸與越過邊界的訊息。

圖3 邊界圖



參數圖

參數圖(p圖)用於評估系統的輸入和輸出以及雜訊因素、控制因素與潛在的錯誤狀態。輸入包括電氣訊號以及動力與流體的傳輸，輸出是系統想要提供的目的，例如水泵的給定水流量。

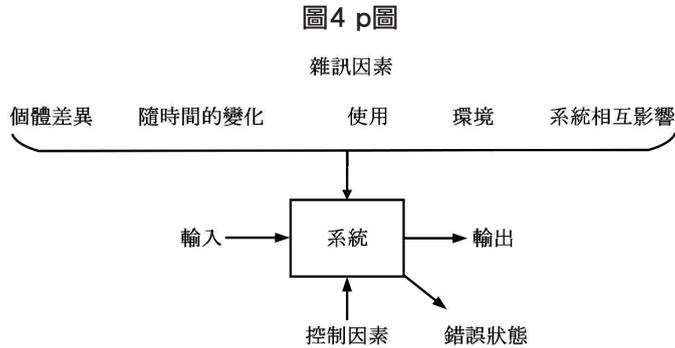
錯誤狀態(error state)是事情可能出錯的方式，控制因素通常是受控的影響，例如尺寸。然而，對於DFMEA，控制因素也可

以成為或將要採取的預防與檢測措施。雜訊因素是對系統的不受控制影響，雜訊因素的常見類別包括零件之間的差異、隨時間的變化、使用、環境以及系統與其他系統間的交互影響。圖4說明了一個p圖。

p圖中的系統輸出可用作DFMEA中的功能或要求，控制因素可以分為由檢測措施與預防措施組成的子類別，以便更容易地轉換到DFMEA。錯誤狀態(error state)可

以被認為是失效的原因、失效模式或失效影響，雖然錯誤狀態可能只有一個列表，

但錯誤狀態也可以分為子類別。



p：參數(parameter)

特殊特性

DFMEA的表格通常有一個類別欄位，這是為了使用客戶要求的任何特殊特性。即使客戶沒有要求，仍應考慮特殊特性，因為它們提供了一種在DFMEA中識別高風險的方法。使用特殊特性允許工程師將獨特的風險傳達給內部生產或組裝部門或外部供應商。

DFMEA中的特殊特性是被認為可能的，為額外控制措施時應考慮特殊特性以作為工程圖面與PFMEA的輸入。

特殊特性通常有兩種類型：

- 1.潛在關鍵特性-通常會影響安全或違反法律要求或政府法規。
- 2.潛在重要特性-具有高嚴重性但低於潛在關鍵特性的水準⁹。它通常會影響功能。

識別特殊特性的方法有很多種，例如福特汽車公司(Ford Motor Co.)在DFMEA中使用「YC」表示關鍵特性，「YS」表示重要特性，在PFMEA中使用「CC」表示重要特性，「SC」表示特殊特性。戴姆勒 克萊斯勒(DaimlerChrysler AG)使用「DS」表示安全方面的文件要求，「DT」表示驗證方面的文件要求，使用額外公司規定的字母，以及盾牌或菱形符號。德國汽車工業協會(German Verband der Automobilindustrie)標

準使用「BM S」表示安全相關特性，「BM Z」表示涉及法律的特性，「BM F」表示功能和要求相關特性¹⁰。

識別潛在重要與潛在關鍵特性的原則因標準、客戶與作者而異，一套指引是使用9或10的嚴重性作為潛在的關鍵特性，因為可能違反法律或可能讓人受傷。產品功能可能因失效而受到嚴重影響的嚴重程度為4到8，因此嚴重程度為4到8以及發生次數大於3可用於識別潛在的重要特性¹¹。儘管在考慮特殊特性時可以使用發生率等級，重要的是要記住，發生率是針對與設計相關的失效，與製程相關失效的發生無關。

雖然在識別特殊特性時應考慮嚴重程度等級，但也應使用工程判斷，除非產業標準或客戶需求另有要求，否則組織應選擇適合組織需求的原則。一種可能的方法是選擇更高嚴重性的影響作為額外考量，由DFMEA團隊根據相關圖面特性對製造過程中變化的敏感性以及特性超出規格時的影響來決定是否需要特殊特性。

由於增加了控制行動，有太多的特殊特性會增加製造成本，而太少的特性會增加失效的風險。DFMEA應該只考慮與設計相關的失效，而不是與生產過程相關的失效。

無論如何，關鍵特性確實為DFMEA團隊提供了一種方法，可以與PFMEA團隊溝通哪些圖面特性特別關鍵，是由於假如它們超出規格時會導致失效。DFMEA中的特殊特性應轉移至DFMEA，DFMEA團隊應決定將哪些特殊特性轉移到控制計畫中。

DFMEA是一個隨時在變動的文件

DFMEA是經驗學習的一種形式¹²，它是「隨時在變動的文件」¹³，應視需要而進行更新。假設在產品投入生產幾個月後出現了一種新型的失效，並且發現根本原因是與設計有關。DFMEA應隨著此失效進行更新，應開發新的當前控制措施，並應執行新的風險優先級數(RPN)評估，如果失效已經列在DFMEA中，則當前的控制不完善或級數不正確。無論何種情況，都需要重新評估，並且必須實施由此產生的改善措施。完成的DFMEA可用作為未來相似零件或組件的範本，如果作為範本，新的DFMEA團隊對DFMEA的全面審查就至關重要，因為新產品可能與用於建立範本的產品不同。

參考文獻：

- 1.D.H. Stamatis, Failure Mode and Effects Analysis: FMEA From Theory to Execution, Quality Press, 2003.
- 2.Carl S. Carlson, Effective FMEAs: Achieving Safe, Reliable and Economical Products and Processes Using Failure Mode and Effects Analysis, John Wiley & Sons Inc, 2012.
- 3.Thomas A. Carbone and Donald D. Tippett, "Project Risk Management Using the Project Risk FMEA," Engineering Management Journal, Vol. 16, No. 4, 2004, pp. 28-35.
- 4.Willy W. Vandenbrande, "How to Use FMEA to Reduce the Size of Your Quality Toolbox," Quality Progress, November 1998, pp. 97-100.
- 5.T.M. Kubiak, "3.4 Per Million: Conducting FMEAs for Results," Quality Progress, June 2014, pp. 42-45.
- 6.Gary G. Jing, "A Fundamental FMEA Flaw," Quality Progress, May 2019, pp. 26-33.
7. Carlson, Effective FMEAs, see reference 2.
- 8.Kai Yang and Basem S. El-Haik, Design for Six Sigma: A Roadmap for Product Development, second edition, McGraw Hill, 2008.
9. Ibid.
- 10.Martin Werdich, editor, FMEA-Einführung und Moderation: Durch Systematische Entwicklung zur Übersichtlichen Risikominimierung (inkl. Methoden im Umfeld), second edition, Springer Hachmedian, 2012.
- 11.D.H. Stamatis, The ASQ Pocket Guide to Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Quality Press, 2015.
- 12.Russell T. Westcott, editor, The Certified Manager of Quality/Organizational Excellence Handbook, fourth edition, ASQ Quality Press, 2013.
- 13.Govind Ramu, "FMEA Minus the Headache," Quality Progress, March 2009, pp. 36-42.

作者：

Matthew Barsalou is an extramural researcher at Poznan University of Technology. He has a master's degree in business administration and engineering from Wilhelm Buchner Hochschule in Darmstadt, Germany, and a master's degree in liberal studies from Fort Hays State University in Hays, KS. Barsalou is an associate academician in the International Academy for Quality, an ASQ fellow and was the 2021 chair of ASQ's Statistics Division. He is a certified lean Six Sigma Master Black Belt and an ASQ-certified Six Sigma Black Belt, manager of quality/organizational excellence, quality technician and quality engineer.

資料來源：

Quality Progress January 2023, Page 12-19
Reprinted with permission from Quality Progress© 2023 AQS, www.asq.org
All rights reserved. No further distribution allowed without permission.



品質文化的培育

◎楊沛昇 編譯

「品質不是一種行為，而是一種習慣。」¹ - Aristotle

「品質從來都不是偶然的，它一直是智慧努力的結果。」² - John Ruskin

已經有很多關於文化的文章，當我們用Google搜尋「文化」這個名詞時，在0.6秒內出現了1520萬條搜尋結果。每家企業都有其文化，無論是有意還是無意的。文化是人們對組織如何運作以及事情為何如此發生的理解，在本文中，將根據作者在品質方面的經驗，說明如何發現蓬勃發展的品質文化。目的不是討論組織文化或建議如何發展組織文化，而是幫助您了解如何發現蓬勃發展的品質文化。本文將幫助任何人以衡量品質文化水準來區分一個組織與另一個組織。

每個組織都遵循從「不知為何，事情在這裡完成」、「我們不太關心客戶」或「浪費是不可避免的」到「品質是我們所做的一切的生活方式」的過程。使用某些品質工具與技術、獲得ISO 9001證書或制定精美的品質政策並不代表品質文化的興盛。

品質文化與組織當前的文化有著高度的相關性，而且必須建立在堅實的基礎之上。事情可能會變得複雜，因為文化對不同的人意味著不同的意義。如果您要求組織的高階管理人員來定義當前的文化，答案可能會有很大的差異。如果當前的文化是不好的，或者高階管理人員不相信品質-除了編寫品質政策。那麼創建品質文化將會非常困難，因為它將建立在脆弱的基礎之上。根據2014年ASQ和Forbes Insights報告，雖然75%的高階管理人員表示他們展

現了品質文化，但只有47%的品質專業人士這麼認為³。

總體而言，建立品質文化失敗的主要原因之一是來自中階管理層的抵抗，印度Aditya Birla公司企業業務卓越團隊的總裁Jagdish Ramaswamy表示：「品質驅動的失敗，往往是在中階管理層」⁴。

如果部門主管、經理和團隊成員不知道他們的工作如何以及為何對組織的整體目標有所貢獻，則他們很容易就與使命脫節。在這種情況下，就無法形成品質文化。

什麼是品質文化

品質文化認識到組織中的每個人都在持續精進品質中扮演著角色，對品質的態度由組織的高層設定，然後貫穿整個組織。一個「真正的品質文化」是擁有一種環境，在這個環境中「人員不僅遵循品質指引，也一直看到他人採取以品質為中心的行動，聽到他人談論品質，並感受到周圍充滿了品質氛圍」⁵。

品質文化接受來自內部和外部利益相關者的回饋，並建立了體制來鑑別與實施在其營運之各個方面的改善。在組織的各個層級都有開放的溝通管道，品質文化明白計畫的重要性，並將風險評估融入組織的所有流程中。

「第一次就做對」是一種生活方式，也是真正品質文化的明確標誌。最重要的是，品質文化是對滿足客戶需求的衷心承諾⁶。

O.C. Tanner Institute的「全球文化報告」⁷中細述了六個元素，這些元素定義了

一個蓬勃發展的文化並且評估這些核心元素的變化。

- 員工的使命感
- 員工的幸福感
- 員工的機會感
- 員工的成功感
- 員工的欣賞感
- 員工的領導感

這些元素也被稱為「人才磁鐵」，因為它們具有吸引和連接人們與團隊和組織的力量。

例如在最近的報告中，員工對於使命感的得分高達55%。接近一半的受訪員工報告中說，領導階層對品質方面的重視不足，而只有10%的人認為他們所在的組織的品質資訊是可信的。只有38%的表示有很多的同事參與，而20%的人表示他們的組織已經營造了員工被授權與對品質成果成就感的感知⁸。

明確的跡象

幸運的是，對於那些眼光敏銳、成熟、經驗豐富、對品質充滿熱情的個人來說，在組織中發現蓬勃發展的品質文化並不困難。

由品質管理軟體提供商ETQ最近提出一份報告考查了有關員工如何看待其品質文化的一些統計數據⁹：

- 12%的人將他們的品質計畫描述為世界一流
- 50%的人表示，他們的品質願景並未在整個組織內得到理解
- 28%的受訪者表示，他們最明顯的指標集中在客戶需求上
- 59%的人表示他們的組織展現了品質文化。

品質文化高度發達的組織每年比品質文化發展較差的組織少花費約3.5億美元來修正錯誤。

評估品質文化

以下是評估品質文化的指引：

- 根據表1中所列六個屬性中每一個所表現出的行為，對它們進行從1到10的評比。
- 將評比乘以所示的權重因子，結果就是最終分數。
- 將您的最終分數與表末尾指示的相應等級進行比較，看看您屬於哪個等級。
- 根據當前業務狀況及其重要性按照需要修改權重。

表1並不具有規定性或全面性，該表可以依據每個組織的主要文化、品質實踐的成熟度與領導力要求進行制定。可查看表2，了解情況。範圍為1到10分，其中10分為最高。

蓬勃發展的要點

健全的品質文化與其說是一個目的地，不如說是一個永無止境的改進旅程。發展良好的品質文化需要高階管理層的承諾、持續參與和長遠的眼光。保持蓬勃發展的品質文化從來都不像填寫表單並回答幾個問題那麼簡單。

有時，我們必須意識到什麼對文化是有害的，投資者更關心公司的財務表現而不是品質就是一個例子。一個宣稱「好就足夠了」文化的組織是另一個令人擔憂的跡象，如果不改進當前的做法，這些組織將永遠無法達到卓越。

品質文化從來都不是一成不變的，它隨著時間的推移而不斷變化和改進，並隨著技術的演進而不斷進步，例如當前與工業4.0相一致的品質4.0。

蓬勃發展品質文化的三個要點是：

1. 言出必行，做我們所說所做的。
2. 改進是一種習慣。
3. 專注於更好的客戶體驗。

品質文化的「秘方」已全部在這，您願意準備該方法並日復一日地遵循它嗎？



一旦您嚐到了它帶來的結果，您就再也不會放手了

請記住James C. Collins所寫的：「優秀是偉大的敵人，這就是為什麼很少有人

能成為偉大的人！」¹⁰，在追求蓬勃發展的品質文化(即卓越)的過程中，不要因為「已經夠好」而感到滿足。

表1 評估品質文化

屬性	權重因子	評比	分數	(一些典型的)屬性強表現出的行為
目前的組織文化。	20%			<ul style="list-style-type: none"> ■ 任何人都可以向高階管理層表達他們對品質的看法。 ■ 一個月內安全事故接近零。 ■ 管理階層針對已識別的風險與未遂事件採取行動。 ■ 不相互指責或卸責，重點是改善流程。 ■ 持續學習需要投資來支持。 ■ 遵守做出的承諾。 ■ 沒有看到偏袒。 ■ 有高度自主權與責任感。 ■ 鼓勵回饋。 ■ 員工有權在其工作領域做出決定。 ■ 價值觀在工作場所可見，實踐價值觀的人會得到認可。
持續改善	15%			<ul style="list-style-type: none"> ■ 流程精進，無附加值≤收入的5%。 ■ 績效指標在可進入區域向公司展示。 ■ 員工每年提出多於2至5個改進想法。 ■ 鼓勵改善實踐。
很棒的客戶體驗	20%			<ul style="list-style-type: none"> ■ 每個人都致力於客戶的成功。 ■ 所有客戶接觸點都已鑑別並採取行動。 ■ 過去幾年，客戶抱怨呈現減少趨勢。 ■ 過去幾年，客戶滿意呈現上升趨勢。 ■ 退貨材料評估或客戶退貨趨近於零。 ■ 定期評估客戶的需求和期望。
以人為本	20%			<ul style="list-style-type: none"> ■ 每個員工都知道其目標以及如何與經營目標保持一致。 ■ 職業道德是第二本能。 ■ 員工被視為資產而非商品 ■ 員工流動率<5%。 ■ 管理階層承諾致力於人才發展。 ■ 鼓勵多樣性。 ■ 存在內部溝通(業務更新)，每天進行聚會。 ■ 員工敬業度高。

卓越 是一種 習慣	15%			<ul style="list-style-type: none"> ■ 品質如呼吸般落實於每個人的日常作業中。 ■ 不斷尋求預防。 ■ 劣質的成本≤收入的5%，缺陷率不斷下降，報廢率很低。 ■ 鑑別出所有關鍵問題的根本原因。 ■ 減少浪費。 ■ 每次交接流程都有明確記錄並依循。 ■ 每位經理人都將持續改善作為其目標。 ■ 失敗被視為改善的機會。 ■ 公司投資於新技術與自動化。 ■ 員工不因「好就夠了」而自滿。
說到 做到的 領導	10%			<ul style="list-style-type: none"> ■ 管理階層執行走動管理。 ■ 核心流程每年都會由高階管理人員進行審查。 ■ 員工對管理階層高度信任。 ■ 品質是經營策略的驅動力量。 ■ 根據數據與趨勢做出決策。

表2 分數解析

評比	(一些典型的)屬性強表現出的行為
小於3	<ul style="list-style-type: none"> ■ 品質文化幾乎不存在。 ■ 空談多，行動少。 ■ 每天都在處理問題。 ■ 缺少透明度。 ■ 品質被認為是當你有時間或稽核員來敲門時要做的事情。 ■ 總是有重工的時間。 ■ 困難的問題被掩蓋起來。
3至6	<ul style="list-style-type: none"> ■ 方向正確，但執行進展不多(言行不總是一致)。 ■ 存在一些類似的流程。 ■ 仍然依循舊的做事方式。 ■ 數據/趨勢才剛剛成形。 ■ 進行管理審查和定期內部稽核。
6至8	<ul style="list-style-type: none"> ■ 管理系統實踐已內化。 ■ 已看得見品質文化，但卓越還不是一種習慣。 ■ 經營目標逐年達成。 ■ 對品質工具與技術的認識很高。

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 根據數據/指標做出決策。
8至10	<ul style="list-style-type: none"> ■ 品質文化發展良好。 ■ 對管理審查會議提出的行動嚴格執行。 ■ 內部稽核是有效的。 ■ 管理階層言出必行。 ■ 持續改善是一種生活方式。 ■ 每個人都清楚自己的目標如何與經營目標保持一致。 ■ 時時都在持續改善。 ■ 品質是經營的驅動力。 ■ 結果的可預測性很高。 ■ 基於風險的思維無處不在。 ■ 每個流程都有衡量措施來觀察流程的運作情況。

參考文獻：

- 1.Quote Fancy, <http://bit.ly/3mHfaym>.
- 2.Brainy Quote, www.brainyquote.com/quotes/john_ruskin_130005.
- 3.ASQ and Forbes Insights, “Culture of Quality- Accelerating Growth and Performance in the Enterprise,” April 2014
- 4.Ibid.
- 5.Ashwin Srinivasan and Bryan Kurey, “Creating a Culture of Quality,” Harvard Business Review, April 2014.
- 6.Jeff Veyera, “Finding the Perfect Fit,” Quality Progress, June 2020, pp. 24-29.
- 7.O.C. Tanner Institute, “2022 Global Culture Report,” www.octanner.com/global-culture-report.html.
- 8.Ibid.
- 9.ETQ, "Creating a Culture of Quality: Seven Essential Actions," November 2021, <http://bit.ly/3ZaHd6J>.
- 10.James C. Collins, Good to Great: Why Some Companies Make the Leap and Others Don't, HarperBusiness, 2001.

作者：

Santosh Mishra is a quality leader at Saab Technologies Ltd. in Burnaby. He received a master's degree in electronics and telecommunication from Pune University in India. A senior member of ASQ, Mishra is an active member and past chair of the ASQ Vancouver Section and an ASQcertified Black Belt.

Mary J. Duffy has held a variety of quality control, quality assurance and compliance roles in the pharmaceutical and medical device industries for 28 years. She received a doctorate in analytical toxicology from the University of Saskatchewan in Saskatoon. She holds four ASQ certifications and is a senior member of ASQ and an active member of the Vancouver, Canada, section.

資料來源：

Quality Progress June 2023, Page 10-15
Reprinted with permission from Quality Progress© 2023 AQS, 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：[https:// www.bsmi.gov.tw](https://www.bsmi.gov.tw) **廣告**



ISSN:1681-8903

GPN:2009903026

定價：每本100元