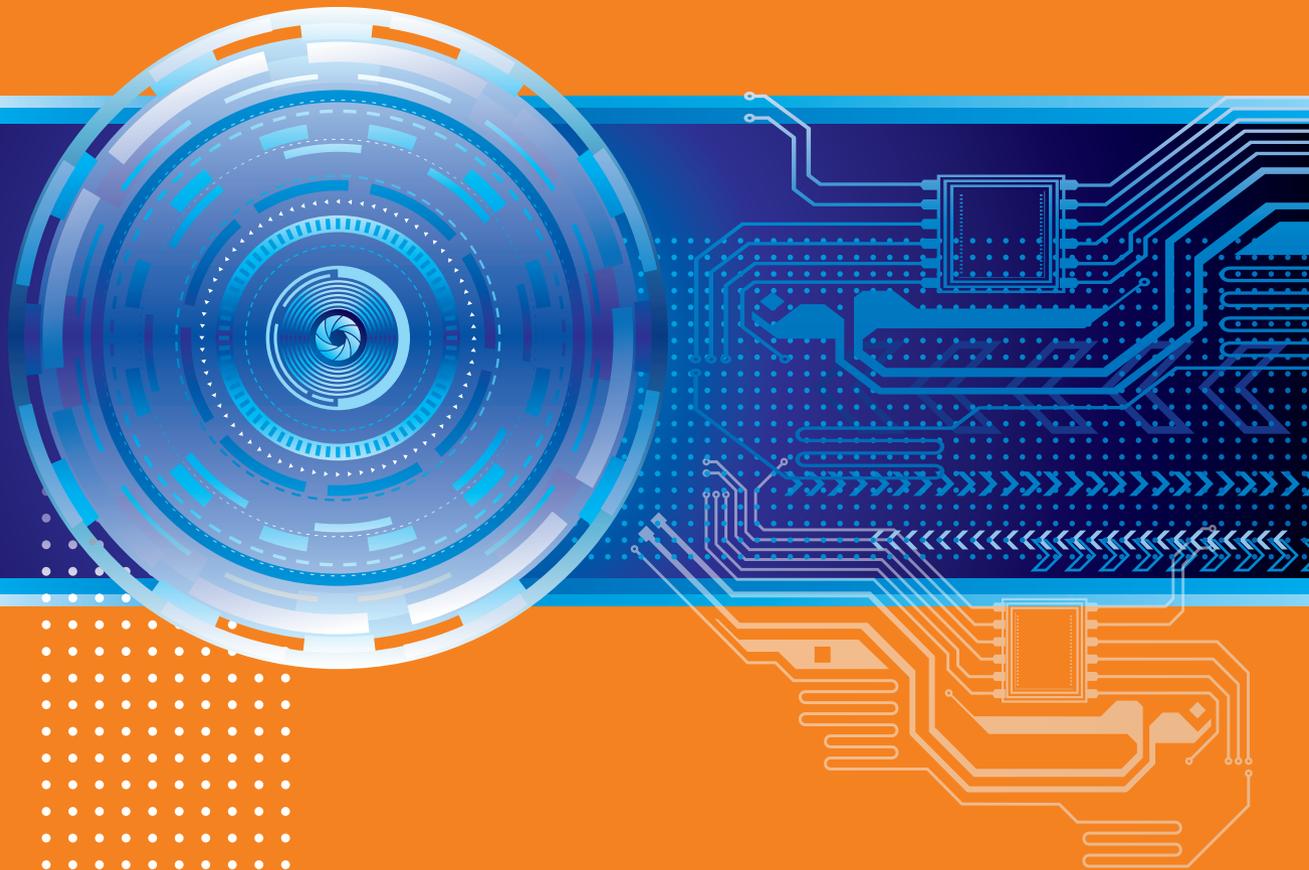




報導 年刊

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
- ISO 9001:2008改版所帶來的機會與挑戰
- ISO 9001管理系統改版之組織運作條件介紹
- 職安法對於國內防爆電氣設備源頭管理之影響評估
- 5G無線行動通訊網路系統展望
- 執行校正你需要多少資料點?
- 失效模式效應分析的展開-正確使用此風險管理工具的要訣與技巧
- 供應鏈管理-No Weak Links
- 建立製程管制前的製程潛力評估
- 七個策略以煽動你們團隊的創造力



IECQ 制度對我國電子工業的重要性

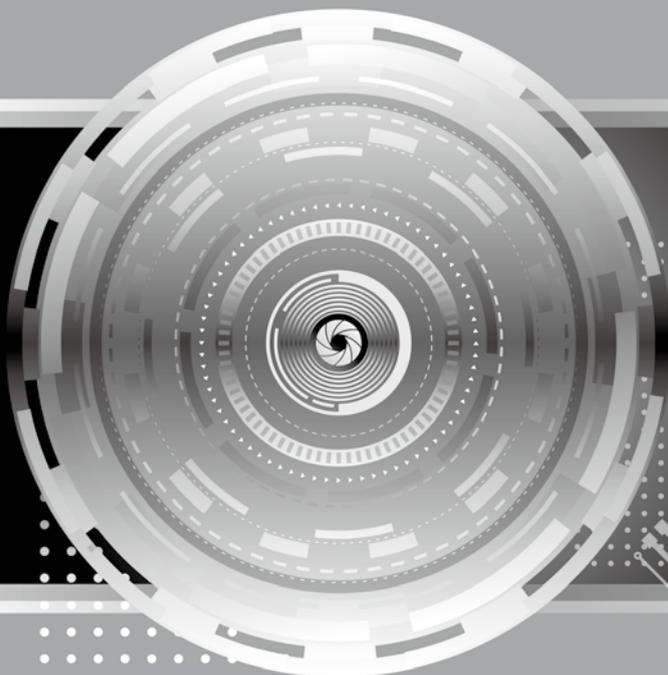
- 一、對我國電子零件以及產品的外銷有極大幫助，而且可避免我國電子零件在國際上受到歧視。
- 二、成為 IECQ 制度下之合格廠商即表示產品品質以及工廠品管制度與生產技術皆臻國際水準，使廠商在商譽及銷售上均蒙其益。
- 三、製造廠商可依國際上所認同之規格來促使生產合理化。
- 四、可使生產及品質系統獲得客觀的評估與認可，並且避免為了不同客戶而重覆的投入時間與費用做相同的評估作業。
- 五、可使電子零件在認可後登錄於IECQ網站，網址為 <http://www.iecq.org> 提供 世界各產品製造業者及使用者參考，並且向客戶證實所生產的電子零件能符合國際上所認可的性能與品質水準
- 六、經由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

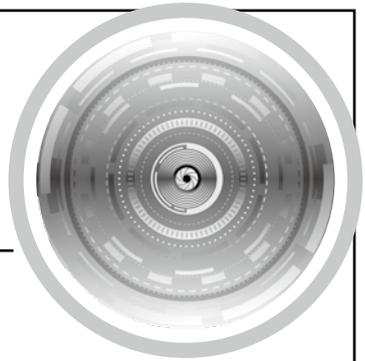
出版者：經濟部標準檢驗局

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
- ISO 9001:2008改版所帶來的機會與挑戰
- ISO 9001管理系統改版之組織運作條件介紹
- 職安法對於國內防爆電氣設備源頭管理之影響評估
- 5G無線行動通訊網路系統展望
- 執行校正你需要多少資料點？
- 失效模式效應分析的展開-正確使用此風險管理工具的要訣與技巧
- 供應鏈管理-No Weak Links
- 建立製程管制前的製程潛力評估
- 七個策略以煽動你們團隊的創造力

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：101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
- 30 ISO 9001:2008改版所帶來的機會與挑戰
◎楊沛昇 編譯
- 34 ISO 9001管理系統改版之組織運作條件介紹
◎楊沛昇 編譯
- 38 職安法對於國內防爆電氣設備源頭管理之影響評估
◎賴加勳 博士
- 40 5G無線行動通訊網路系統展望
◎廖建興 博士
- 50 執行校正你需要多少資料點？
◎李麗女 編譯
- 53 失效模式效應分析的展開-正確使用此風險管理工具的要訣與技巧
◎楊沛昇 編譯
- 58 供應鏈管理-No Weak Links
◎秘書處 編譯
- 66 建立製程管制前的製程潛力評估
◎楊沛昇 編譯
- 70 七個策略以煽動你們團隊的創造力
◎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 AP認可的製程之工廠

台豐印刷電路工業股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 功得電子工業股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 台灣銅箔股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 華新科技股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 華新麗華股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 松普科技股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 新進工業股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 岳豐科技股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 良泉工業股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 億泰電線電纜股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 鎰勝工業股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 源洋實業股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 重光電線電纜企業股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 愛得電子股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 群聯電子股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 信宇科技股份有限公司 (ISO 9001:2008)
 環真科技股份有限公司 (ISO 9001:2008)

二、已取得IECQ ITL獨立試驗室認可的組織機構

財團法人台灣電子檢驗中心 (ISO/IEC 17025:2005)
 福懋科技股份有限公司可靠性試驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 矽英科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 台揚科技股份有限公司-儀器設備校驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 台揚科技股份有限公司-環境可靠度試驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 崧啟工業有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 閱康科技股份有限公司可靠性試驗室 (ISO/IEC 17025:2005)

群創光電股份有限公司-竹南廠光學可靠度測試實驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 順達科技股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 大昇精密工具股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 健和興端子股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 加百裕工業股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 日月光半導體股份有限公司高雄廠失效分析試驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 方全有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 神達電腦(股)公司-音質測試試驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 原瑞電池科技股份有限公司-產品驗證中心 (ISO/IEC 17025:2005)
 英業達股份有限公司桃園廠化學試驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 勤展精測股份有限公司 (ISO/IEC 17025:2005)
 日月光半導體製造股份有限公司中壢廠品保實驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 合晶科技股份有限公司半導體材料分析實驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 福懋科技股份有限公司-研發中心測試實驗室 (ISO/IEC 17025:2005)
 立凱電能材料實驗室 (ISO/IEC 17025:2005)

三、已取得IECQ HSPM有害物質製程管理認可的工廠

技嘉科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 佳能企業股份有限公司-光電事業本部 (IECQ QC 080000:2012)
 四維精密材料股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 台灣積體電路股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 環隆電氣股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 環鴻科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 俐業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 聯華電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)



- 志超科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
光磊科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
振豐電子企業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
昆盈企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
英業達股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
茂森科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
台灣新進股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
好邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
侑能工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
良盟塑膠股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
千富企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
景碩科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
宣德科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
智邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
友通資訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
松翰科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
精聯電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
耀華電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
泰詠電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
台林電通股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
緯創資通股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
朝程工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
奇景光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
超特國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
英華達科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
無敵科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
偉斯企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
友達光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
台虹科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
聖暉實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
致伸科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
中國砂輪股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
福懋科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
龍漢工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
均鈺科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
世界先進股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
嘉聯益股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
奇美材料科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
易鼎股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
鴻翊國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
卓新工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 日月光半導體製造股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
大亞電線電纜股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
盛達電業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
太乙精密股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
致威電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
德利威電子股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
禾昌興業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
杰成企業有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
創見資訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
定穎電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
楠梓電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
東周化學工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
宏達國際電子股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
亞旭電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
旺宏電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
達方電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
新日興股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
世豐螺絲廠股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
仁寶電腦工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
英濟股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
健鼎科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
力成科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
康舒科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
榮益科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
鼎元光電科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
精乘科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
台芝科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
詠業科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
晶睿通訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
位速科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
衛斯實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
南京資訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
樂榮工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
美東菱股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
台灣精星科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)



- 建準電機工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 同亨科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 巨博工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 台光電子材料股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 譚順企業有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 新唐科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 強茂股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 信昌電子陶瓷股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 百利通亞陶科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 大毅科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 矽品精密工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 矽品精密工業股份有限公司新竹分公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 日月光半導體製造股份有限公司中壢分公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 佳凌科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 亞驪企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 台灣茂矽電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 迅杰科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 欣興電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 欣興電子股份有限公司積體電路載板事業分部 (IECQ QC 080000:2012)
- 吉嘉電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 雅嘉電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 華邦電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 先豐通訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 輔祥實業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 聯茂電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 東琳科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 金瑞治科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 京元電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 亞泰影像科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 頤邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 勝華科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 明興光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 旭立科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 高柏科技有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 紹惠有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 鈺鎧科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 威剛科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 模甸科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 融程電訊股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 萬洲化學股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 興勤電子工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 平成電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 佳邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 正美企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 新巨科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 協禧電機股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 鈺邦科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 聯測科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 凌陽科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 乾坤科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 金運科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 盛餘股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 嘉威光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 威盛電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 威睿電通股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 信音企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 鈞寶電子工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 飛虹高科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 新盛力科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 鼎易印刷股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 明泰科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 順德工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 盛群半導體股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 榮星電線工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 晶元光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 廣錄光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 詠嘉科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 安霸股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 文茗實業有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 偉詮電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 宏益玻璃廠股份有限公司



- (IECQ QC 080000:2012)
禾瑞亞科技股份有限公司
- (IECQ QC 080000:2012)
協順工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
正太科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
晶積科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
華碩電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
宇辰光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
和碩聯合科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
宏泰電工股份有限公司南崁廠
(IECQ QC 080000:2012)
宏泰電工股份有限公司觀音廠
達虹科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
益通光能公司 (IECQ QC 080000:2012)
泰瑋電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
佳勝科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
達創科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
健和興端子股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
台郡科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
正基科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
飛國世紀科技有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
維鈦光電科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
新揚科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
律勝科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
可成科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
希華晶體科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
安碁科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
和齊科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
欣銓科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
光纖電腦科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
台灣日立化成股份有限公司桃園分公司
(IECQ QC 080000:2012)
圓剛科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
圓展科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
聲寶股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
奕傑電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
瀚宇博德股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
新譜光科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
- 華新科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
華新麗華光電股份有限公司楊梅廠
(IECQ QC 080000:2012)
威鋒電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
聯景光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
友桂電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
遠東新世紀股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
南寶科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
全台晶像股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
兆旭股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
年程科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
久元電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
華通電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
盟創科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
金寶電子工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
泰金寶電通股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
聚成科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
瑞佳企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
先進光電科技股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
創意電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
進聯工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
百辰光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
新原金屬工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
億光電子工業股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
瀚荃股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
啟碁科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
華東科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
奇奕國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
陸昌化工股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
大禧工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
台耀科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
和鑫光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
台灣日慎精工股份有限公司
(IECQ QC 080000:2012)
來揚科技有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
峻新電腦股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
佐臻股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
台灣嘉碩科技股份有限公司



- (IECQ QC 080000:2012)
 台橡股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 富晶通科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 安聖電子科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 凱晶電子科技有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 宜鼎國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 威力磁電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 鈺博科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 足鼎電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 太盟光電科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 光宸科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 巨有科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 東雷多工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 璨圓光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 理研電器股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 力士科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 勇豪興業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 名佳利金屬工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 金士頓電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 晨豐光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 力英電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 南茂科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 奇美視像科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 毅嘉科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 加百裕工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 博智電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 采鈺科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 杰力科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 尚達精密科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 立積電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 聯穎光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 一詮精密工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 大日科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
- 牧新科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 遠東金士頓科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 台豐印刷電路工業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 泉碩科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 光環科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 美磊科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 凱勒斯科技有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 其陽科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 群創光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 帛江科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 鎮鎔科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 富創得科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 燁輝企業股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 華亞科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 新生源企業有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 超豐電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 揚明光學有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 儷耀科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 台灣軟電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 艾克爾國際科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 萬國科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 宏致電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 東貝光電科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 立端科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 正文科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 聲遠精密光學股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 金像電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 昇陽國際半導體股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 晶兆成科技股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 西勝國際股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 立誠光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 楷威電子股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 正達國際光電股份有限公司 (IECQ QC 080000:2012)
 正達國際光電股份有限公司南科分公司 (IECQ QC 080000:2012)



四、已取得IECQ AC AQP認可的零件產品之廠商

富晶通科技股份有限公司觸控面板

註：登錄之廠商名冊及證號可上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>。

五、預定在2014年底前執行稽核之廠商

原相科技股份有限公司
預定2014.11.07稽核IECQ QC 080000:2012

貳、IECQ制度國內外活動報導

一、IECQ年度認可稽核

目前所有IECQ合格工廠及專業承包商年度認可稽核廠商皆已upgrade到ISO 9001:2008標準。而獨立試驗室之年度認可稽核皆upgrade到2005年5月15日出版之第二版ISO/IEC

17025。IECQ HSPM廠商皆符合IECQ QC080000:2012年版標準。

二、參加2012年台北國際電子產業科技展暨台灣寬頻通訊展

2012年台北國際電子產業科技展(即原為台北國際電子展)與台灣寬頻通訊展,展期為10月9日至12日於世貿中心南港展覽館展出,本會於LED展區與IECQ秘書處共同合租二個攤位,於展覽期間有來自東南亞國家如:印度之買主詢問IECQ相關制度,會務人員亦詳加說明並將本會印製之「IECQ認證制度介紹」提供其參考,最後建議上網瀏覽本會建置之網站,有我國之合格IECQ廠商資料,可做其選擇供應商之參考資訊。另有本國廠商詢問有關IECEX產品防爆檢測事宜等,本會亦將我國相關法人機構所提供之服務提供予其參考。展場會務人員亦逐一參訪我國IECQ合格廠商及美國CB之攤位,互相交流訊息,共有29家廠商參與此次之展覽及各主題館之展示,相關活動照片如:



吳副總統敦義、經濟部卓次長士昭、標檢局陳局長介山、外貿協會王董事長志剛、電電公會焦理事長佑鈞和IECQ管理委員會主席Mr. David Smith及美國在台協會處長參加開幕剪綵後與貴賓合影



中華民國電子零件認證委員會與 IECQ 聯展



功得電子工業股份有限公司



新進工業股份有限公司



敏通企業股份有限公司



台灣嘉碩科技股份有限公司



協禧電機股份有限公司



松普科技股份有限公司





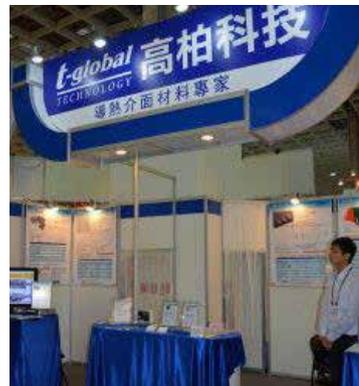
致威電子有限公司



兆旭股份有限公司



精聯電子股份有限公司



高柏科技有限公司



進聯工業股份有限公司



德利威電子股份有限公司





奇立精密工業股份有限公司



亞旭電腦股份有限公司



南京資訊股份有限公司



萬久平塑膠工業股份有限公司



模甸科技股份有限公司



泰瑋電子有限公司





健和興端子股份有限公司



四維精密材料有限公司



台灣美琪電子工業股份有限公司



威程電訊股份有限公司



標準檢測驗證主題館-財團法人台灣電子
檢驗中心



台灣精品館-圓剛.圓展.威剛公司





台灣雲端主題館-英業達股份有限公司



寬頻通訊主題館-康舒科技股份有限公司



台灣智慧生活主題館-億光電子股份有限公司

三、參加2013年台北國際電子產業科技展暨台灣寬頻通訊展

2013年台北國際電子產業科技展（即原為台北國際電子展）暨台灣寬頻通訊展，展期為10月8日至11日於世貿中心南港展覽館展出，認證會與IECQ秘書處於主被動元件展區共同承租一個攤位，於展覽期間有許多買主詢問IECQ相關制度，會務人員亦詳加說明並將認證會印製之「IECQ

認證制度介紹」提供其參考，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。IECQ MC主席Mr. David Smith應邀參與開幕剪彩典禮並上台致詞，展場會務人員與IECQ MC主席及IECQ專案官員亦逐一參訪我國IECQ合格廠商之攤位，互相交流訊息，共有18家廠商參與此次之展覽及各主題館之展示，相關活動照片如附：





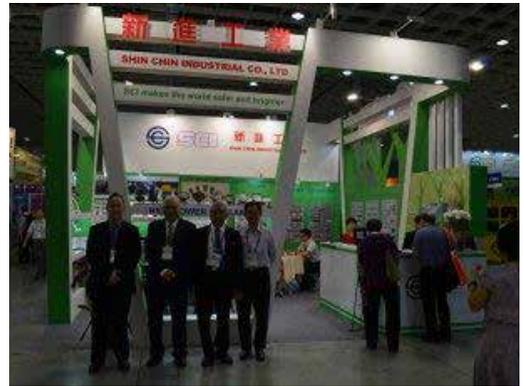
馬總統英九、經濟部卓次長士昭、標檢局黃副局長來和、外貿協會王董事長志剛、電電公會郭理事長台強和IECQ管理委員會主席Mr. David Smith參加開幕剪綵



中華民國電子零件認證委員會與IECQ聯展



功得電子工業股份有限公司



新進工業股份有限公司

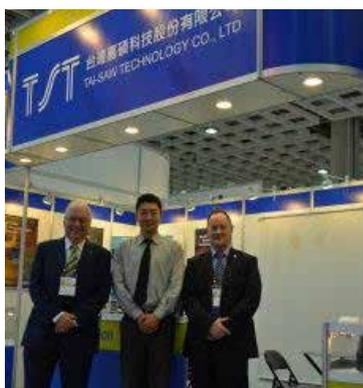


松普科技股份有限公司



信宇科技股份有限公司

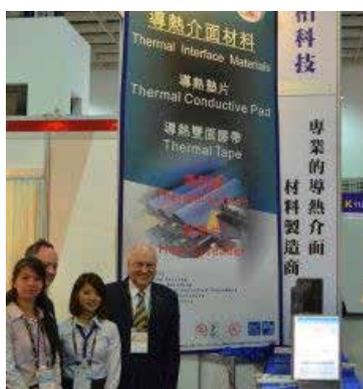




台灣嘉碩科技股份有限公司



協禧電機股份有限公司



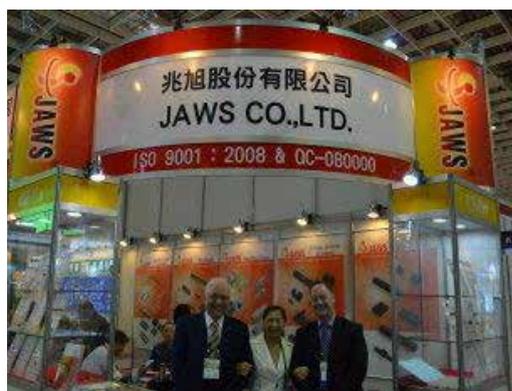
高柏科技有限公司



大日科技股份有限公司

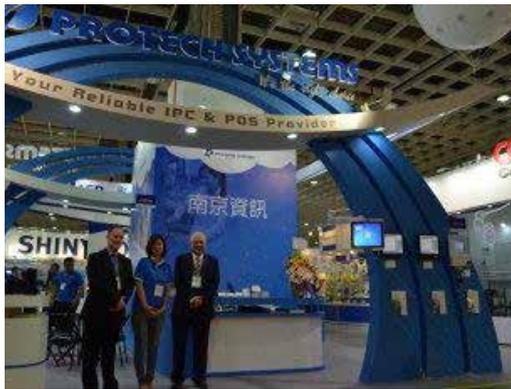


萬久平塑膠工業股份有限公司

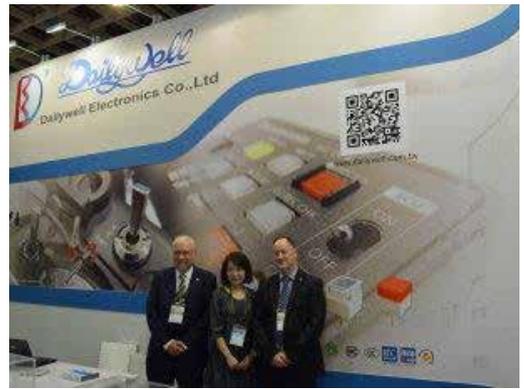


兆旭股份有限公司





南京資訊股份有限公司



德利威電子股份有限公司



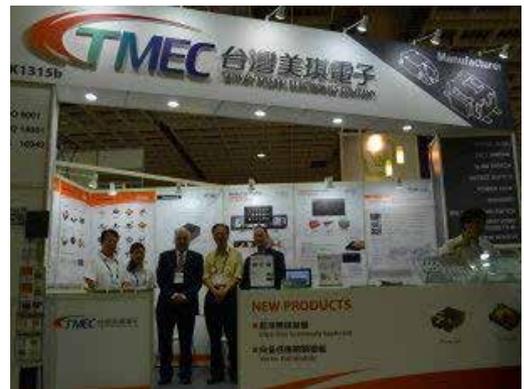
模旬科技股份有限公司



泰瑋電子有限公司



健和興端子股份有限公司

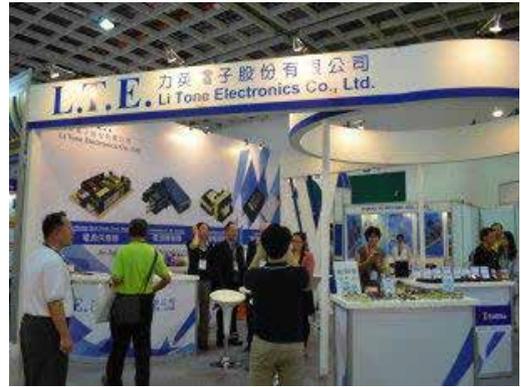


台灣美琪電子股份有限公司





安基科技股份有限公司



力英電子股份有限公司

四、參加2014年四合一汽機車展-台北國際汽車零配件展、台北國際車用電子展、台灣國際機車展、台灣國際電動車展

包括「台北國際車用電子展」、「台灣國際電動車展」、「台北國際汽車零配件展」及「台灣國際機車展」的汽機車四展於今(103)年4月9日至12日於台北世貿中心展覽一館

與台北世貿中心南港展覽館盛大舉行，本會與IECQ秘書處於台北世貿中心展覽一館的D0729攤位參展，期望將「IECQ汽車電子品質認證計劃(AQP)」與相關IECQ制度在汽機車電子產業中能有更一步的發展，讓IECQ AQP成為協助國內電子零組件及模組之廠商切入一般汽機車與電動汽機車市場的平台，相關活動照片及參展廠商如附：



中華民國電子零件認證委員會與IECQ聯展

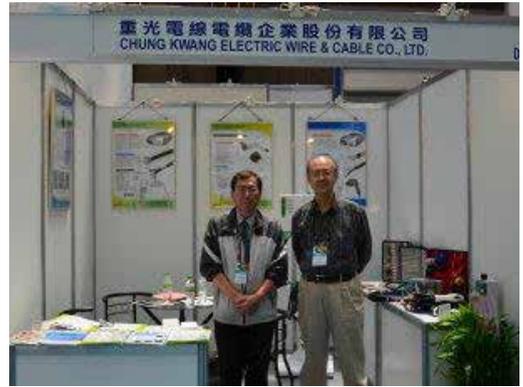


佳邦科技股份有限公司





新進工業股份有限公司



重光電線電纜企業股份有限公司



健和興端子股份有限公司



台灣嘉碩科技股份有限公司



台灣美琪電子股份有限公司



安碁科技股份有限公司



五、2013年6月26日舉辦IECQ AC AQP
（汽車電子品質認證計畫）/ IECQ AP
CAP（反仿冒認證計畫）暨MSA（量
測系統分析）實務研討會

為使更多廠商了解IECQ制度，和

新推出的IECQ AQP和IECQ CAP，
以及車廠所要求的核心工具，以協助
國內ICT廠商由消費性產品跨足到耐
久性的汽車產業，特舉辦本研討會，相
關活動照片如附：



標準檢驗局張組長文彬致詞



中華民國電子零件認證委員會鄭主委富雄致詞



國際電工技術委員會電子零件品質評估制度專案
官員Mr. Steve Allan介紹IEC/IECQ現況與IECQ最
新認證計畫



中華民國電子零件認證委員會李執行秘書和介
紹IECQ AC AQP（汽車電子品質認證計畫）及
IECQ AP CAP（反仿冒認證計畫）





優麗國際管理系統驗證股份有限公司汪副總德明講授MSA量測系統分析課程



研討會會場一隅之一



研討會會場一隅之二



研討會會場一隅之三

六、2013年10月9日IECQ AQP-汽車電子品質認證計畫實務研討會

102年10月9日，認證會在台北世貿南港展覽館403室台北舉辦一場研討會，主題為『IECQ AQP-汽車電子品質認證計畫研討會』。因應車輛智慧電子化的趨勢，國內科技大廠結合ICT產業優勢，相繼投入汽車電子產業的發展，且在電機、電子、資訊及通訊等科技相關產品不斷推陳出新之下，廠商唯有擴大產品的應用領域以增加附加價

值與產值，並透過系統化的運作方能立於不敗之地，進而搶得市場先機以為公司謀取商機。本次研討會透過實際的零組件廠商品質認證輔導案例，介紹給國內有意引進IECQ AQP之廠商一個實例，相信對我國產業跨足車輛電子零組件領域會有所貢獻。講師在系統廠的經驗與數年的IECQ QA輔導經驗對學員必有莫大的助益。此次研討會共有31廠家50位學員參加，相關活動照片如附：





中華民國電子零件認證委員會鄭主委富雄致詞



IECQ主席Mr. David Smith致詞



IECQ專案官員Mr. Steve Allan介紹IEC/IECQ現況與IECQ最新認證計畫



中華民國電子零件認證委員會李執行秘書和介紹IECQ AQP汽車電子品質認證計畫



研討會會場一隅之一



研討會會場隅之二





討會會場一隅之三



研討會會場一隅之四

七、2014年4月9日IECQ AQP-汽車電子品質認證計畫實務研討會

本會於今(103)年4月10日台北世貿中心展覽一館二樓第二會議室舉辦「IECQ AQP-汽車電子品質認證計畫實務研討會」，現場除了邀請全球首家取得IECQ AQP證書的富晶通科技股份有限公司余建華總經理所率領的專業團隊，現身說法分享取得IECQ

AQP證書的過程與為公司帶來的優勢，亦特別邀請標準檢驗局林傳偉主任秘書、本會鄭富雄主任委員、優麗國際管理系統驗證股份有限公司濮方正副總經理與IECQ Project Officer Mr. Steve Allan共同完成授證與頒贈獎牌儀式。此次研討會在當日下午圓滿落幕，共計有33家廠商60名代表參與，相關活動照片如附：



IECQ專案官員Mr. Steve Allan介紹IEC/IECQ現況與IECQ最新認證計畫



富晶通科技股份有限公司鄭副總經理昭生介紹公司產品





富晶通科技股份有限公司王主任佳弘介紹導入 IECQ AQP之流程及心路歷程



中華民國電子零件認證委員會李執秘書和介紹 IECQ AQP申請流程



研討會會場一隅



研討會會場一隅



現場學員與講師互動之二



場學員與講師互動之三



八、頒發全球第一張IECQ AQP證書及獎牌予富晶通科技股份有限公司

邀請貴賓經濟部標準檢驗局林主

秘傳偉致辭，並由認證會鄭主委頒發 IECQ AQP獎牌予富晶通公司、UL DQS 濮副總頒發IECQ AQP證書，相關活動照片如附：



經濟部標準檢驗局林主秘傳偉致詞



中華民國電子零件認證委員會鄭主委富雄致詞



優麗國際管理系統驗證股份有限公司濮副總方正頒發IECQ AQP證書給富晶通科技股份有限公司余總經理建華



中華民國電子零件認證委員會鄭主委富雄頒發 IECQ AQP獎牌給富晶通科技股份有限公司余總經理建華

九、參加2013年IECQ年會

2013年IECQ組織MC及CABC會議是由新加坡IEC-APRC辦公室所舉辦，會議期間為2013年4月30日至5月3日，會議地點在新加坡Concorde

Hotel及新加坡IEC-APRC辦公室舉行。

此次與IECQ年會併同舉行之WG 06-CAP (Counterfeit Avoidance Program)工作小組會議於4月30日舉行，WG 05-HSPM QC080000工作



小組會議、WG04-ECMP(Electronic Component Management Plan)工作小組會議、IECQ WG 08-汽車電子(Automotive)認證計畫工作小組會議、IECQ財務工作小組及執行委員會會議、CB訓練會議於5月1日舉行，IECQ CABc會議於5月2日舉行，5月3日為IECQ MC年度會議。WG 04-ECMP (Electronic Component Management Plan)工作小組會議因與WG 05-HSPM QC080000工作小組會議於同時舉行，本會代表決議出席WG 05-HSPM QC080000工作小組會議。

綜合結論

- 1.第一家申請CAP認證並已通過稽核驗證之美國廠商，SECURE Company及其公司CEO，Mr. Todd Kimmer參加IECQ新加坡會議。
- 2.ANAB正式宣布接受CAP(SAE AS5553A及SAE AS6081)之登錄。
- 3.SAE AS6081是經銷商申請時所使用之標準，SAE AS5553A為OEM廠商申請時所使用之標準，但目前波音公司只承認OEM廠商使用SAE 5553A申請驗證的結果。
- 4.確認反仿冒認證計畫的名稱為“Counterfeit Avoidance Program” in Process Scheme。
- 5.IECQ WG 05會議中，修改IECQ 03-5人天表，並定義combine audit，確立每5年執行Internal Witness Assessor的資格驗證稽核。
- 6.IECQ WG05將提供訓練資料大綱(Body of Knowledge for Lead Auditor)，由各CB自行開發各自的訓練材料
- 7.WG 08會議決議：
 - WG 08需準備IECQ AQP宣廣資料及市場最新資訊，提供給IECQ各會員國的CB以利推廣
 - IECQ網站增設IECQ AQP計畫專欄
 - 定義IECQ CB參加IECQ AQP計畫之條

件

- 定義IECQ CB執行IECQ AQP計畫之稽核員的資格
 - WG08將提供IECQ CO有關訓練之課程大綱
 - 定義IECQ AQP計畫之稽核人天數，並註明於IECQ 03-3-2中
 - 2013年第二季舉行IECQ AQP廠商及CB的訓練
 - 2014年第一季舉行IECQ AQP首次稽核驗證
- 8.2013年將接受重新稽核之CBs: OVE, KTL, GCS, TUV SUD及TUV NORD
 9. IECQ目前之訓練單位為KTL及SGS
 - 10.IECQ CAP, IECQ AQP及IECQ ECMP 宣傳手冊印刷出版
 - 11.2014年IECQ MC會議在英國舉行，日期暫定為4或5月
 - 12.Mrs Marie-Elisabeth d' Ornano當選為IECQ下一任之主席，任期三年從2014年1月1日開始
 - 13.今年IECQ MC/CABC會議後，CTECCB應於近期內完成之工作如下：
 - WG 08需準備IECQ AQP宣廣資料及市場最新資訊，提供給IECQ各會員國的CB以利推廣
 - WG08將提供IECQ CO有關訓練之課程大綱
 - 2013年第二季舉行IECQ AQP廠商及CB的訓練
 - 2014年第一季舉行IECQ AQP首次稽核驗證

此次會議之建議：IECQ新的認證計畫，如IECQ CAP, IECQ AQP及IECQ HSPM認證計畫，在新加坡會議期間的工作會議中，各自補充新的文件或要求，及檢討修改舊有文件的不足，IECQ AQP工作小組08更訂出需完成文件及第一家申請之時程，接下去就是依據會議決議努力去達成，希望能結合政府與民間的力量，努力達成此一目標。



本次IECQ MC大會的主要目的是選舉IECQ MC 2014至2016年的主席，由兩候選人競爭，分別為美國所提名的Mr. Stan Salot及法國提名的Mrs Marie-Elisabeth d'Ornano，選舉結果很可惜與我國友好的美國後選人Mr. Stan Salot落選，由Mrs Marie-Elisabeth d'Ornano擔任下一屆IECQ MC的主席。希望在她的主導之下，IECQ能有如前任主席領導10年期間的榮景，敬請拭目以待，活動照片如附：



Working Group 5 Meeting



IECQ CABC Meeting



IECQ CB Exchange + Training / Awareness



IECQ Annual Dinner



IECQ MC Meeting
IECQ秘書處代表IECQ MC致贈
紀念品給卸任主席Mr. David Smith



十、參加2014年IECQ年會

2014年IECQ組織MC及CABC會議是由英國標準協會(BSI)所舉辦，會議期間為2014年5月5日至5月10日，會議地點在英國倫敦Chiswick Moran Hotel及英國標準協會總部會議室舉行。本次IECQ MC及CABC會議由本會(CTECCB)主任委員鄭富雄先生率執行秘書李書和先生代表我國出席。

綜合結論為：

- 1.由CTECCB所主導之WG 08 AQP汽車電子品質認證工作小組在此次IECQ年會中完成之工作項目：
 - a.成功協助第一家申請IECQ AQP證書之國內廠商-富晶通科技股份有限公司(Transtouch Technology Inc., TTI)於2014/3/27完成可靠性試驗，並取得證書。其準備、申請及執行之過程，於此次WG 08會議中作詳細介紹。
 - b.主導修改IECQ AQP標準-IECQ 03-3-2有關外包製程的稽核規定，以利我國半導體廠商申請。
 - c.介紹CTECCB在國內於2013年至2014年所舉辦之各項IECQ AQP宣廣活動，展示CTECCB的行動活力。
 - d.協助IECQ秘書處審查OD 302及技術公告(Technical Note)，致使AQP產品驗證之方法及監測程序成為IECQ產品認可之標準作業方式。
 - e.完成IECQ AQP主任稽核員Day1及Day2的訓練資料。
- 2.IECQ總部確定將支援CTECCB參加2014年10月份的Taitronics及2015年四月份的Autotronics展覽。IECQ MC主席法籍Mrs. Marie-Elisabeth d'ORNANO在CTECCB鄭主任委員富雄當面邀請之下，確定於今(2014)年10月來台參觀Taitronics展覽。
- 3.IECQ秘書處接受CTECCB Joe Lee對LED產品認證採用CB Scheme證書及測試報告之意見，並納入技術公告之中。
- 4.WG 06-反仿冒(Counterfeit Avoidance Program, CAP)認證計畫之依據標準出現兩套標準的爭議，如未能即時解決，將不利該認證計畫之推廣。
- 5.SME(Subject Matter Expert)的缺乏將成為IECQ Avionics認證計畫發展的瓶頸，現有SME皆屬退休人員且年紀偏高。AIRBUS似乎仍在觀望之中，並未全力支持IECQ Avionics認證計畫。
- 6.由於引用RABQSA作為管理IECQ訓練機構作業，造成訓練成本太高，訓練機構在無法開班的情況之下，已明顯造成IECQ發展的困境。WG 05建議MC重新檢討IECQ之訓練政策與程序。
- 7.將執行2014 IECQ年度稽核之驗證機構(CB)-CEPREI, China、VDE, Germany、LCIE, France。
- 8.CABC繼續提名現任CABC主席Dr. Juyong Wan繼續擔任下一任期的CABC主席(2015~2017)
- 9.IECQ秘書處報告，根據IECQ OD 018已與ANAB, TAF及JAS-ANZ簽署合作協定。
- 10.成立新的MC WG，重新檢討IECQ訓練機構的作業程序與組織架構，並命名為“WG T”，由韓國KTL的Ki-Seuk Lee擔任召集人。
- 11.QC 080000證書轉換的期限為2014/6/1，屆時未轉換為新證書的廠商證書將會被暫時取消。
- 12.MC主席代表IECQ歡迎AFNOR Taiwan加入IECQ並首次參加會議。



13. IECQ頒發IEC 1906 Award給CTECCB鄭主任富雄，以獎勵其歷年來對IECQ所提供的卓越貢獻與服務。

建議：

本會在今(2014)年IECQ會議中，對世界第一家取得IECQ汽車電子品質認證證書的我國廠商-富晶科技股份有限公司(Transtouch Technology Inc., TTI)的產品及其執行可靠性試驗監測驗證的過程作了詳細的介紹。希望藉著對TTI的宣廣，使IECQ AQP計畫能為會員國及市場瞭解與接受。本會更藉WG 08開會及第一次執行AQP計畫之經驗，修改IECQ 03-3-2 AQP作業程序，掃除半導體廠商進入的障礙，半導體廠商是否申請AQP，才是該計畫是否成功的關鍵。在本會提出Day1及Day2的訓練計畫及資料被這次IECQ MC會議接受之後，IECQ汽車電子品質認證計畫(IECQ AQP)已完整呈現。

IECQ MC主席Mrs. Marie-Elisabeth d'ORNANO在今年的MC大會中公開發贈“IEC 1906 Award”給本會鄭主任委員富雄，即是對其個人多年來對IECQ所作貢獻的肯定，更是對電子零件認證委員會(CTECCB)全體同仁致力推廣IECQ制度莫大的鼓勵。在內外環境皆不利本會的情況之下，本會全體同仁仍將一本前人成立「電子零件認證委員會」之初衷，協助我國業界拓展其產品至國際市場，協助我國政府站穩國際組織的舞台，由於我們的努力獲得國際社會的肯定，遲早有一天，「電子零件認證委員會」將會以全新的面貌服務業界與國際社會。相關活動照片如附：



Working Group 4 Meeting



Working Group 6 Meeting



IECQ CAB Meeting





IECQ MC Meeting



IECQ MC主席Mrs. Marie-Elisabeth d'ORNANO頒贈1906 AWARD以表揚鄭富雄主任委員長年對IECQ的卓越貢獻

參認可現況

一、IECQ制度認可參加國家

A. 歐洲

奧地利(Austria)※
 丹麥(Denmark)
 芬蘭(Finland)
 法國(France) ※ #
 德國(Germany) ※
 俄羅斯(Russian Federation) ※英國
 (United Kingdom) ※ #
 愛爾蘭(Ireland) ※ #

B. 澳洲

澳大利亞(Australia) #

C. 亞洲

日本(Japan) ※
 韓國(R.O.K.) ※ #
 中國大陸(Mainland China) ※ #

D. 美洲

美國(U.S.A.) ※ #
 巴西(Brazil)

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。

目前IECQ制度下只有美國及英國有多個驗證機構，屬於美國NAI-ECCC轄下之CB有DNV-GL、SGS、UL、DQS、TÜV SÜD、TÜV Rheinland、TÜV

NORD、LRQA及AFNOR。屬於英國NAI-BEC轄下之CB有BSI、Intertek、MOODY及NQA。



二、國際IECQ制度認可之合格廠商證書數之統計表

1. 以會員體分類統計：

地區	類別	合格工廠	合格經銷商	合格獨立試驗室	合格專業承包商	合格航太電子工廠	合格HSPM工廠	認可的零件	認可的製程	產品認可	製程認可	能力認可	技術認可	小計
奧大利亞							57							57
奧地利		1						2		8				11
中國大陸		9		2			89	1	2					103
法國		1		2			142	76	13	8				242
德國		11		3	1			2	5	18			2	42
愛爾蘭				13		2	9		2					26
印度														0
日本				14					10					24
韓國							221							221
中華民國	AFNOR						1							1
	DNV · GL						41							41
	LRQA						7							7
	SGS CN													0
	SGS HK													0
	SGS TW						169							169
	TÜV NORD						50							50
	TÜV Rheinland						14							14
	TÜV SÜD						16							16
	UL DQS			26	2		117	1	19					165
小計	0	0	26	2	0	415	1	19	0	0	0	0	463	
英國	BSI	16	2	6	1	6	114	24	39	42	2	10	0	262
	MOODY						155						0	155
	NQA						382		1				0	383
	小計	16	2	6	1	6	651	24	40	42	2	10	0	800
美國	DNV · GL					11	106		1					118
	LRQA						6							6
	SGS CN						535							535
	SGS HK						23							23
	SGS TW						63							63
	TÜV NORD						41							41
	TÜV Rheinland						70							70
	TÜV SÜD						31							31
	UL DQS			1			117							118
	小計	0	0	1	0	11	992	0	1	0	0	0	0	1005
總計		38	2	67	4	19	2576	106	92	76	2	10	2	2994

資料來源：1. 2014年09月23日 IECQ日內瓦網站http://www.iecq.org

2. 以製造商所在國分類統計：

製造商國別	類別	合格工廠	合格經銷商	合格獨立試驗室	合格專業承包商	合格航太電子工廠	合格HSPM工廠	認可的零件	認可的製程	產品認可	製程認可	能力認可	技術認可	小計
阿根廷							2							2
奧地利		1						3		11				15
比利時														0
巴貝多									1					1
巴西							7							7
加拿大						1	1							2
中國大陸		10		8			1988	5	7	5				2023
捷克		2					2	2	2	1			1	10
薩爾瓦多		1								1				2
芬蘭														0
法國		1		2			1	58	9	9				80
德國		6		3	1				6	8			1	25
香港							14							14
印度									1					1
印尼										1				1
以色列		3						12	2	3				20
義大利				1										1
日本				14			3		10					27
韓國							16							16
馬來西亞							3		1					4
墨西哥							3							3
摩洛哥		1												1
菲律賓							2							2
葡萄牙									1					1
新加坡							3							3
斯洛伐克							1							1
西班牙														0
中華民國				32	2		521	1	21					577
泰國							4							4
荷蘭							1							1
英國		13	2	5	1	2		19	29	37	2	10		120
美國				2		16	2	6	2					28
越南							2							2
總計		38	2	67	4	19	2576	106	92	76	2	10	2	2994

資料來源：1. 2014年09月23日 IECQ日內瓦網站<http://www.iecq.org>

ISO 9001:2008 改版所帶來的機會與挑戰

◎楊沛昇 編譯

隨著ISO 9001即將完成改版並準備發行，這份標準亦將維持至少15年，而在這段期間勢必產生許多改變。

對ISO 9001的使用已迅速擴展至許多意料之外的領域，這些領域包含了健康照護、服務、政府部門、農業與其它許多產業，甚至傳統產業對這份標準的關注都在持續增加，而中小型公司、服務業與軟體公司亦是如此。

此外，各個組織在使用品質技巧方法上越來越有經驗，而客戶也是更加了解並有更多的要求。

由來自使用ISO 9001:2008的回饋指出，ISO 9001:2008必須加以調整以讓新的使用者能更便於使用，當努力使ISO 9001:2008能應用於所有領域時，並持續主張更具服務友善的內容(service-friendly text)。

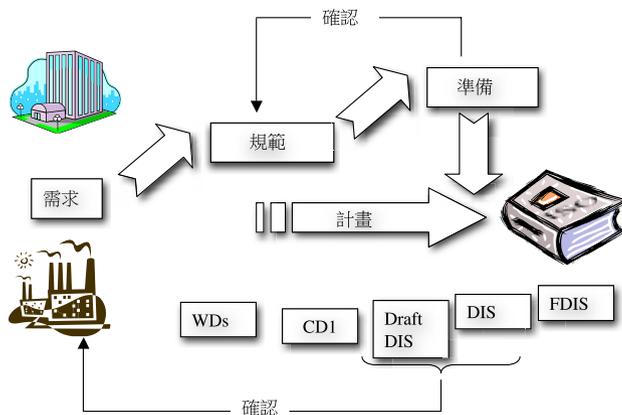
用於自律之管理標準的發展與使用也已大幅地增加而不再只是品質而已，

許多的努力是確保這些管理系統標準(management systems standards, MSS)能相容，並在共同使用這些管理系統標準時能使用最少的或不重複的努力與抵觸，而使用多種管理系統標準的組織都在找尋通用的格式與語言來整合這些不同的標準。

複雜的過程

圖1說明了一份國際標準改版的過程，大約每五年會對標準進行檢討，依據使用人的需求以決定是否需要被修訂(amended)、修改(revised)或廢止(withdrawn)，對於ISO 9001：2008則決定加以適當修改，並由國際標準化組織(International Organization for Standardization, ISO)第176技術委員會第2小組委員會(Technical Committee 176 Subcommittee 2, ISO/TC 176/SC 2)在這段時間負責發展與變更。

圖1 ISO標準發展過程



WD = 工作草案(working draft, WD)

CD1 = 委員會草案(committee draft, CD)1

DIS = 國際標準草案(draft international standard, DIS)

FDIS = 最終國際標準草案(final draft international standard, FDIS)

ISO = 國際標準化組織(International Organization for Standardization, ISO)

如圖1中所指，每一份ISO標準在成為國際標準前必須透過一系列的草案。在初期由各相關工作小組(working group, WG)所發展與編輯的工作草案(working drafts, WD)，而以ISO 9001為例，因為其相對之重要性所以工作小組實際上是很龐大的。

而下一階段，再由第2小組委員會(SC 2)提供一份或多份委員會草案(committee drafts, CD)給各第2小組委員會成員，讓委員會成員提供意見並投票，以這次ISO 9001修改為例，已完成對委員會草案之意見的處理。

針對委員會草案的投票已在2014年1月通過，並在2014年3月成為國際標準草案(draft international standard, DIS)，假如國際標準草案過程順利，則將成為最終國際標準草案(final draft international standard, FDIS)如圖1中所示，並發行給會員進行檢查、核對。

整個過程聽起來是相當冗長與困難，事實上也是如此，但這一系列的控制是為了確保在國際標準的發展中，所有觀點都被加以考慮。

預期的主題

ISO 9001可能的變動有那些？身為第176技術委員會第2小組委員會參與人員，並由過程的初期參與至今，必須向您說明並提出警告，目前的變動仍有許多的不確定性，唯一可以確定的是一定會對現有公佈的國際標準草案進行增加、刪減與修改，並在經過未來數月甚至數年的過程後成為國際標準。

首先，新版標準將以通用架構(common structure)為基礎並使用由ISO

要求的通用與高階文本(high-level text)於所有管理系統標準，稱為「Annex SL」的文件將包含這個新的高階架構(high-level structure)與文本(text)，而「Annex SL」則是「ISO/IEC Directives, part 1, Consolidated ISO Supplement-Procedures Specific to ISO」中的一部分，而「ISO/IEC Directives, part 1, Consolidated ISO Supplement-Procedures Specific to ISO」目前可由ISO網站上取得。

通用架構與ISO 9001:2008的架構不同，可能會對現有ISO 9001:2008的使用者或以ISO 9001:2008為基礎的產業標準產生挑戰。

另一方面，對已實施或正計畫符合兩個或更多ISO管理系統標準如ISO 14001的組織來說，Annex SL對管理系統標準與文本(text)的整合可能為其帶來助益。

對於ISO 9001國際標準草案(DIS)中的具體要求極有可能改變，無論如何，可以預期這次修改將貫徹部分通用主題(general themes)直到公佈為止，這些部分通用主題包括下列：

更為通用(More generic)

使用人員的回饋指出，目前的標準很難適用於所有產業型態特別是服務業，基於這項原因，修改後的標準將更容易使用於這些型態的組織。

舉例來說，在ISO 9001國際標準草案中使用「商品與服務(goods and services)」以取代「產品(product)」當提供配送給客戶時。

另一個變動是圍繞在使製造產業的要求，如條文7.1.5（原條文為7.6）「監控



與量測設備」與條文8.5（原條文為7.3）「商品與服務開發」能更為通用。

這兩項條文目前均列出證明符合的具體要求，而這些具體要求已被移除並變得更為通用以使條文更易於在所有產業中執行。

組織環境(Context of the organization)

所要求的高階架構(high-level structure)與一致的文本(text)使管理系統標準必須有關於了解組織與其環境的條文（條文4.1）並了解利害關係方(interested parties)的需求與期望（條文4.2）。

這些要求被包含於國際標準草案，在ISO 9001：2008中則在通則(General)子條文0.1裡，這些要求指出品質管理系統(quality management system, QMS)是被組織所在的環境(environment)所影響包含變化與風險。

新的表達方式可能對使用人員產生困擾，但意圖應是相同的。

利害關係方(interested parties)

對關於「利害關係方(interested parties)」一詞之新核心文本的關注，目前對利害關係方一詞未對確保商品與服務符合利害關係方的預期有新的要求，因為會超出品質管理系統的範圍，可以預期未來草案將採取措施以釐清差異。

過程方法(Process approach)

ISO 9001：2000與ISO 9001：2008中都提倡在品質管理系統使用過程方法(process approach)，國際標準草案中的要求為條文4.2.2（原條文4.1）包含了採

用過程方法的具體要求。

部分要求可能引起爭議，無論如何，這些具體要求跳脫原本的界限使標準更為通用。維持通用的要求與改善包括過程方法要求的平衡是很重要的以保持標準的進步。

此外，需要將有關對管理之系統方法(system approach)的想法整合到過程方法中，當行動已被了解與管理，其如同功能與系統一致的相關過程時，可以得到一致性的與預料中的結果。

風險與預防措施(Risk and preventive action)

ISO 9001委員會草案未使用「預防措施」一詞，這與Annex SL內容是一致的，現在在國際標準草案中的表達方式，是考慮組織如何決定風險與機會，這些風險與機會是為了一個有效的品質管理系統而需要被界定的，委員會草案中的條文6.1說明了界定風險與機會之措施與其確保品質管理系統能達到預期輸出目的的要求。

條文也說明對商品與服務一致性的潛在影響採取適當的措施，這個要求與預防措施的要求一致。

可以預期甚至是那些致力於預防措施的組織都將發現整合的預防行動有了明顯的改變。當制定組織決策時，可將這些改變與領導力結合，因為管理風險通常為領導階層所使用。

也有需要思考到透過矯正措施的要求，以及其如何被展開，因為目前許多組織緊密地連結其實明顯不同的預防與矯正措施。



文件化訊息(Documented information)

用於經營用的科技已有明顯改變，這些科技對於標準的前進進步並與這些變化保持一致是有其重要性的，自從第一版ISO 9001採用了文件(documents)與記錄(records)兩個名詞，依Annex SL要求的核心文本目前採用文件化訊息(documented information)一詞。

我們目前控制訊息的方式一般是電子檔案模式，而且文件與記錄之間已無差別，這對組織將會是一些挑戰，因為標準不再區別文件與記錄，並以使用文件化訊息來取代文件與記錄。

大局觀(Bigger picture)

可將這次ISO 9001的改版當成一次挑戰與機會，ISO 9001的使用人員應注意改版後所增加、刪減與調整的地方，並將這些增刪、調整視為對組織的一次衝擊與改善組織現有之品質管理系統的機會，這樣的想法即使到了未來仍不會改變。

ISO 9001的使用人員也應考慮到ISO 9001改版後對供應商的衝擊以評估對供應商信心的潛在影響，並掌握供應商提供符合之商品與服務的能力，換句話說，可以問供應商：「組織的品質管理系統要求將會更強、變差或維持呢？」。

除了以上這些一般主題，ISO 9001新版國際標準草案還包含許多對現行ISO 9001：2008要求的增加、刪減與調整。現在就來討論任何改版後的細節時間上還太早因為作業還不成熟，隨著作業進度作者將提供各位更多可信並可靠的細節。

依目前的時程指出，新版標準將在

2015年公佈，在那之前仍有許多困難的工作等著完成。

最後鼓勵所有ISO 9001的使用者與潛在使用者，將標準視為用來展開並持續改善品質管理系統的組織典範(model organization)。

不論ISO 9001改版的結果為何，各位的挑戰與機會是利用此典範來提升組織達到世界等級的表現

參考文獻

International Organization for Standardization, ISO/IEC Directives, Part 1, Consolidated ISO Supplement-Procedures Specific to ISO, fourth edition, 2013, <http://bit.ly/ISOdirectives> (case sensitive)

作者

John E.

Lorri Hunt

Charles Cianfrani



ISO 9001管理系統改版之組織運作條件介紹

◎楊沛昇 編譯

當組織開始審視ISO 9001:2015國際標準草案(draft international standard, DIS)，組織將會開始注意到數種詞彙的改變，首先想到的問題是：新的詞彙是否暗示著新的或是不同的要求？或只是將相同的要求包裝成不同的詞彙？想必以上兩者情形都有。

假如一個完全理解並運作執行ISO 9001:2008的組織，在ISO 9001改版至2015版時，理應受到最小衝擊的這一點是可以進行討論的，無論如何，對於DIS所聚焦的要點與2008版是有明顯的差異，草案中的條文4說明了一種新概念「組織所處環境(context of the organization)」，組織所處環境是關注於了解組織運作條件(organization's operating conditions)，在草案中包含了四項子條文來詳細說明何謂「環境(context)」。

本文將探討ISO 9001:2015 DIS中的條文4，下文中以粗體表示的句子明白指出了或許可以協助組織準備轉換至改版後標準的要點。

組織所處環境(context of the organization)

在「組織所處環境」背後所代表的涵義是組織必須全心全意探討並了解組織運作時的內部與外部條件，這與足球競賽相似，球隊要了解競賽的規則、賽場上的本質與本身和對手的優勢與弱點。

這是一個簡單的概念，但實際上，這是企業持續面對的挑戰。在當今世界，組織必須了解周遭的所有化變，在DIS中正式承認這項需求，可以視為在思維上的顯著進步。

條文4.1要求組織要：「…決定外部與內部相關於組織之目的、策略方向與影響組織達到其品質管理系統之預期結果能力的問題。」

這項要求就是決定內部與外部問題但要用有效的方式來完成，而組織就必須先了解其本身的策略方向。

很難想像有多少組織的策略缺少一致性與明確方向，一直也都會有問題來影響組織的策略方向，所以必須決定有那些問題，並計畫要使用的知識與方法，某些或全部的問題將影響品質管理系統(quality management system, QMS)的有效性與效率，所以了解這些問題是改善QMS的潛在重要輸入。

ISO 9001早期版本幾乎沒有提到這些想法，組織面對DIS條文4.1的問題是在決定「…決定外部正內部相關於組織目的、策略方向與影響組織達到其品質管理系統之預期結果能力的問題。」要做到多少。

請留意：這是組織的責任且做這些決定的特權並不屬於外部稽核人員(external auditors)。

條文4.2的標題使用了兩個以上的新詞彙如下：利害關係方(interested parties)的需求與期望(needs and expectations)，早期版本的ISO 9001要求定義出客戶要求但未使用「利害關係方」或「需求與期望」。

條文4.2的內容將決定與QMS相關之利害關係方與要求的意圖清楚說明，組織必須決定那些利害關係方是相關的與它們的要求。

在大部分的情況中，客戶的需求與期望是最重要的，但其它的利害關係方可能包含了立法機關、供應商甚至是社會大眾，特別是假如組織產品與環境影響有關時。

在任何情況下，最好時時留意客戶。在附錄B(Annex B)中列出了品質管理原則(quality management principles, QMP)，而客戶關注則列為第一項：

· 說明：品質管理首要聚焦於符合客戶要

求並致力於超出客戶所期望的。

- 解釋：當組織吸引並擁有客戶與其它利害關係方的信心時即可達到永續成功。與客戶互動的每一個環結都提供了產生更多價值給客戶的機會，了解現客戶與利害關係方在目前與未來的需求有助於組織的永續成功。

請銘記於心DIS的範圍也關注於持續符合客戶與法規要求和系統改進，別讓新版擴大的概念轉移了對客戶的關注，**最終組織決定利害關係方包含那些人、單位與組織。**

領導力(leadership)

值得一提的是ISO 9001早期版本也許避免使用領導力(leadership)，因為許多組織對它感覺較少。無論如何，ISO 9001:2015 DIS則不再迴避這一用語。

當草案持續使用如「最高管理階層(top management)」一詞，重點已轉移至對領導力的展示，領導力是DIS附錄B中所列七項品質管理原則中的另一項：

- 說明：在所有各階層的領導力建立了目的與方向的一致，且創造所僱用之人員達成組織品質目標的條件。
- 解釋：目的、方向與僱用之一致性的產生可使一個組織調整其策略、政策、過程與資源以達成目標。

展示領導力的要求是什麼？最高管理階層應參考條文5.1.1中所列的十一項要求。這些要求包括諸如過程方法(process approach)、持續改善、目標設定並對系統有效性負責的推廣活動。

過程方法(process approach)與系統(system)

在發展與調整QMS中應用過程方法已經相當普遍，QMP中的第四點說明了這個主題：

- 說明：當被了解並被管理的活動如同作為統一系統之功能的相關過程使一致且可預期的結果能被更有效地、更有效率地達成。
- 解釋：QMS是由相關過程組成，了解此

系統所產生的結果，包含過程、資源、控制與相互影響，讓組織能將其表現最佳化。

如同ISO 9001:2000與2008所做的，DIS繼續要求組織完成相關於其QMS過程的特定事項，它們必須定義系統的過程與過程之間的相互影響、運作所需要的資源、控制、監控、量測並持續改善這些過程。

被充分地文件化與定義過程，常常運行數年但未被真正的改善與改變，當發生這種情況時，組織將一直處於流失其競爭力的危險中。

發生這種情況的理由之一是管理人員(managers)無法完全參與過程，儘管有要求持續地管理、量測、分析資料與改善過程。

正確地使用過程方法可使品質更加卓越，這邊的關鍵是「管理」一詞，在過去，組織常常使用流程圖(flowchart)以了解它們的過程，但未真正定義如何管理、控制、監控、量測與改善過程。

只有流程圖無法做到所有的事，過程是完成事物的路徑，是產生附加價值的轉換，也是建立、控制且一致的工作路徑，過程管理的先決條件就是減少變異產生。

當有效地執行過程時，過程管理可以為改善品質與生產力提供許多貢獻，某些人可能對管理過程是管理人員的首要職責提出質疑，但這並非完全正確。

過程比人員重要嗎？最終，組織無非是過程與其相關資源，人員即是相關資源的其中之一，如此讓人員顯得不是那麼重要。

事實上無論如何，預期認為誰在過程中如同資源般工作的老闆來定義過程？過程管理比領導人員更重要？最終，仍是由人員製造、量測、控制並改善組織的過程。

因為是由人員制定工作過程並決定他們如何工作，讓人員完全投入工作並使他們參與用於改善的過程管理行動是非常重要的。

有能力並受訓過的人員易於接受管



理，讓這些人員參與過程開發，了解量測與改善是讓過程管理成功的關鍵因素。

在過程中工作的人員應與過程的輸出對象（如客戶）溝通以定義出過程的輸出為何，使其同意量測什麼與如何量測，並設定這些輸出的目標。同樣地，他們應與其過程的輸入方（如供應方）溝通以定義出過程需要什麼以決定如何量測這些輸入並設定它們的目標，應收集定性與定量的客戶回饋。

必須改變工作人員在過程中工作與管理人員在過程上工作的態度，這個改變是讓最貼近過程工作的人員發現可被結合或被消除之重複或無附加價值的作業，這些貼近過程工作的人員在避免浪費上是有非常重要的地位。

假如在過程中工作應是由執行過程人員的工作，那例如管理人員、過程工程師與品質工程師要做什麼？

- 他們要推動、教導與監控。
- 他們要確保人員在正確的過程改善中工作。
- 他們要藉由不斷地溝通現在的目標與進度來展現他們的領導力。
- 他們要創造並維持人員能全力投入達到組織目標的環境。

人員參與原則位在QMP中的第三點：

- 說明：所有員人在產生價值上能勝任、被授權並從事於此，對組織是不可或缺的。組織上下全部人員都能勝任、被授權並從事於此將可增加創造價值的能力。
- 解釋：管理組織的有效性與效率，讓所有階層人員都參與並尊重個人是非常重要的。技術與知識的承認、授權與加強促使人員的僱用以達到組織目標。

優秀的領導人員會鼓勵參與和創新，他們要確認每個人都在其職並參與改善，他們必須聆聽並考慮創造新思維，優秀的領導人員必須確保這些好的想法是聚焦於組織目標以使目標溶入於改善有效性與效率之過程的改變中。

在理想的過程中，少數獨立變數是可

以被量測與控制的以控制輸出的表現變異(response variables)。

至少有兩項原因讓管理過程相互影響不相同，第一點，過程相互影響是自我顯露出來的，第二點是複雜度的問題，複雜度隨過程相互影響數目的增加而增加。

相互影響增加的數目比過程的數目快，假如有三個過程，而兩兩過程相互影響則有三個相互影響，假如有四個過程，則會有六個相互影響，有五個過程則有十個相互影響，以此類推。在任兩個過程中的相互影響也常常超過一個，則會使相互影響更加不易了解。

所有這樣的複雜度趨向於從影響分離出原因，換句話說，在系統一部分中的活動在系統其它部分的可有劇大的影響，而這些影響常常在採取行動很久後產生。

有一個可能的例子：一項品質改善建議被系統所否定，但最後幫助達成去年成本降低的財務目標，可是由此而造成今年的保養成本歸咎於此。

在這個例子中，管理系統中的不同部分以不同與意料外的方式相互影響，你建議一項對品質的改善，但財務人員認為太過昂貴，設計與工廠工程師一起想出來一個替代方案以降低成本但有顯著風險。不知為何，你未參與最終方案，而上述的零件成本減少也漸漸被人遺忘，但系統仍持續追蹤這個項目。

重點是假如管理人員在此情況中將業務視為一個系統，則他們將找尋最佳整體結果，非獲得短期利益並希望未來不發生問題。

當關注於過程上時，會傾向於注意到細節。重要的是了解整個系統如何運作，而非探究直接因果關係。

要帶領所有人員進行改善，管理人員必須了解假如未協調好過程改變將會造成何種影響，過程中的人員通常很難發展出鴻觀的理解但鴻觀的協調工作可使系統管理產生作用。

舉例來說，需要注意成本降低、品質改善與會計過程之間的相互關係。某些事



可以幫助以鴻觀的角度來思考包括：

- 當人們進行過程改善時，管理人員的工作就是確認有考慮到其它過程與相互影響。
- 全盤思考並了解系統中的不同過程如何共同運作以達成組織的目標，組織只有一個管理系統，但這個系統有許多不同部分，包括用以管理如財務、投資者關係與品質等原則的過程，系統的所有部分必須一起運作以產出結果。
- 由當完成過程與產品改變時被影響人員進行嚴格的審查。

所有這些活動需要時間與嫺熟的領導技巧，許多管理人員更適於改善他們自己的工作，解決問題與完成改善是他們工作中有趣的部分。關鍵是領導人員必須關注於讓所有人一起參與。

管理人員必須學習樂於見到團隊成員成功地完成讓組織更好的創新變革，所有改變皆是由人們所造成。

調整基本需求

當組織評估與決定如何對應在其QMS所要求如「組織所處環境」與「利害關係方的需求與期望」等概念時，伴隨的當務之急就是整合這些要求至組織的任務、願景與策略計畫中。

圖1 品質管理系統建立基礎

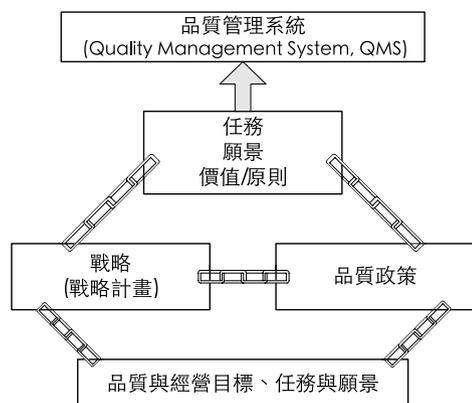


圖1說明了QMS如何建構於組織的願景、任務與目標上，且QMS必須不只相容於這些項目還要支援它們的達成。只有假如QMS是達成組織之願景、任務與目標的重要元素與促成原因，才是確實的QMS。

仔細考慮

本文粗略地說明蘊含於DIS ISO 9001:2015之部分概念的表面意涵與意圖，對於部分組織僅將新內容視為與ISO 9001:2008不同的要求，而其它組織，新內容將要求周全的關注。

組織應該謹慎思考DIS的用字遣詞且更重要的是了解其意圖，最關鍵的是思考可有效地促進達成組織願景、任務與目標之過程的改善。

QMS不只是針對品質，亦是組織管理重要且不可或缺的因素。

參考文獻

1. International Organization for Standardization, Draft International Standard ISO 9001:2015, Clause 4.1–Understanding the organization and its context.
2. International Organization for Standardization, Draft International Standard ISO 9001:2015 Clause 4.2–Understanding the needs and expectations of interested parties.
3. International Organization for Standardization, Draft International Standard ISO 9001:2015, Clause 5.1.1–Leadership and commitment with respect to QMS.
4. Ibid. See leadership and commitment among the 11 items listed in clause 5.1.1.

作者

John E.

Charles Cianfrani

職安法對於國內防爆電氣設備源頭管理之影響評估

◎賴加勳 博士

國內早期對於防爆電氣設備，標準檢驗局除了對於30馬力以下之防爆電動機實施登錄外，對於其他防爆電氣設備並未做進一步管制，業者只要能提出任何國外之防爆標示即可。前勞委會公告自民國101年起應使用經認可公告之機構認證合格之防爆燈具、防爆電動機、防爆開關電氣設備之後，對於防爆電氣之管制才與國際之作法較為一致，採用公正第三者型式檢定之模式。現行使用模式，對於製造過程未做規範，採取製造廠自行管理方式，難免會有缺失。原來「勞工安全衛生法」為因應實際需要，業於102年7月經立法通過改為「職業安全衛生法」，依據該法對於防爆電氣設備之管理，將與國外一樣採取較積極做法，對於型式檢定合格之防爆電氣設備，在製造過程中亦會持續追蹤考核其一致性。以符合實際應用品質維持之必要性，該部分之新措施預計將於104年1月生效，除了對於製程管理外，依據該法之規定，列入安全產品之項目應於主管機關之網站登錄方能製造、販售。相關製造業者或進口代理商應注意配合規定，採取因應措施，以免違反規定。

國內實施防爆電氣設備型式檢定初期，因當時檢定合格登錄種類不足以供使用者選用，故主管機關依需要採取權宜措施，對於業已取得國外認證機構合格證書者，如提供：(1)測試報告(2)圖說資料(3)工廠品質合格證書。測試報告如使用

IEC 60079標準所出具者，且出具證書之認證機構與國內檢定機構簽訂互相承認測試報告者，可取得3年效期之合格證，得免除實體測試。但如非引用IEC 60079標準者，則僅給予1年期證書以為因應。其目的是期望使用非正式方式提出型式檢定申請者，在有效期終止前取得正式檢定合格國內實施防爆電氣型式檢定初期，國外進口業者反映，最大的困難點是：有些國外供應商不願意提供測試報告與圖說資料給代理商，以致有些申請案拖延甚久無法取得合格證明。究其原因，有些國外製造廠對代理商提出圖說資料要求用途有所疑慮。經與國外原製造廠協調說明，將圖說資料直接寄至檢定機構後，大都可以接受此種做法，解決製造廠對代理商有所疑慮之問題。因國內市場規模比較有限，導致有些國外廠商可能不願配合提出型式檢定申請，此為該制度推行的阻力，但亦為制度推行必須要克服之因素。

防爆電氣認證制度演進在國外已實施近50年，包含鄰近韓國、日本、大陸也都已經導入電氣防爆驗證多年。由於防爆電氣設備構造的複雜性與多樣性，通常一般使用者並無能力自行設計驗收方法。由政府機構推動規劃驗證制度，建立永續安全產品供應鏈管控系統，為世界潮流趨勢。先進國家如：美國、英國、德國、日本等皆朝此方向發展。



各國防爆電氣設備認證制度實施年代

國家	驗證單位	檢測單位	正式實施認證
美國	UL FM	UL FM	1933 年
英國	BASEEFA/EECS	BASEEFA/EECS	1967 年
德國	PTB(ZS-Ex)	PTB(PL-Ex)	1923 年
日本	產業安全技術協會	產業安全技術協會	1972 年
法國	INERIS/LCIE	INERIS/LCIE	1990 年
韓國	KOSHA KGS	KOSHA KGS KTL	1987 年

國內對於防爆電氣實施型式檢定引用之標準為國家標準CNS 3376系列標準，其依據來源為國際電工技術委員會(IEC) 60079系列標準，目前IEC標準已為歐

盟、北美、日本等30多個國家所引用，為世界上最多被引用之防爆電氣標準，因此，國內目前使用之標準符合國際潮流，適用性應會最高。其對應關係如下表。

保護方式	代號	IEC 標準 60079	CNS 標準 (新)
一般規定		60079-0	3376-0 C1038-0
耐壓防爆	d	60079-1	3376-1 C1038-1
內壓防爆	p	60079-2	3376-2 C1038-2
填沙防爆	q	60079-5	3376-5 C1038-5
油入防爆	o	60079-6	3376-6 C1038-6
增加安全防爆	e	60079-7	3376-7 C1038-7
本質安全防爆	i	60079-11	3376-11C1038-11
n 型防爆	n	60079-15	3376-15C1038-15
模注防爆	m	60079-18	3376-18 C1038-18
器殼防塵	tD	61241-1(60079-31)	CNS 15591-1/C4528-1
正壓防塵	pD	61241-4(60079-2)	CNS 15591-4/C4528-4
本質安全防塵	iD	61241-11(60079-11)	
模注防塵	mD	61241-18(60079-18)	

國內職安法生效後，對於防爆電氣型式檢定之實施，將會與國際上其他國家之實施方式趨於一致。因此，相關製造廠無論國內外皆應符合要求，對於後續製造、販售才不會造成衝擊。



5G無線行動通訊網路系統展望

◎廖建興 博士

1.前言

傳統三大系統網路為電信網路、電視電纜(Cable TV)，及電腦網路，但任何國家資訊網路之發展皆係由電信網路先開始的，其生存發展與社會經濟環境及國家政策有關，而規模則與經營面、技術面及業務面有關（無線行動通信網路系統即屬於電信網路之重要一環）。一般而言，社會經濟愈富裕，國家政策愈開放，經營資金投入愈多，技術支援程度愈高，及業務面需求愈多（如寬頻多媒體等），則電信規模便愈大也愈多樣化；反之便蕭條單調。大凡所謂電信網路(Telecommunication Network)是指在兩個或多個點間能提供連接，以便在這些點間建立電信業務節點與鏈路之集合，其為一般發展最早且規模最大者。各世代之無線行動網路系統發展，從最早之1G窄頻(narrowband)類比行動電話系統，2G窄頻數位行動電話系統，3G寬頻(wideband)數位行動電話系統，到4G闊頻(broadband)數位行動多媒體（及電話）系統等基本上亦皆循此發展脈絡，經營面、技術面及業務面等三足鼎立及驅使其規模發展。雖然台灣因4G之發展繞了一些遠路(WiMAX)，原欲從PC電腦直接切入4G，並推動M台灣計畫，然終究因基地台佈建等成本考量，而回歸目前世界各大廠之4G技術主流LTE，並積極進行4G系統之實際用戶擴展及各式應用。

回顧過去數十年來，無線行動通信網路和過去幾百年來比較，已經呈現出顯著進展，並且引入了新的行動通信裝置類型，如智慧手機和平板電腦。如此已導致在行動連接性上之嶄新應用及使用用途之大幅增加，以及在網路流量上等均呈現指

數型之增長。然而，吾人仍然只是剛剛開始進行轉換到一個完全相互連接的網路化社會(Networked Society)當中，在其中，一切從連接中可獲益之事物都將逐步被連接起來[1]。同時，隨著行動網路的擴展容納新類型的連接裝置和相應的服務，例如從電錶到汽車，到家用電器，到支援工業應用之通訊，嶄新及廣泛變化的要求將置於其上。因此過去欲使用單一技術以滿足所有的解決方案想法，如今將可能不是最有效之選擇方式；相反的，如今的廣域技術將繼續發展，從而提高了系統的性能和擴展能力，其將並藉助其它之互補技術來解決於特定使用情況下很難以當今單一演進技術解決者。此種互補技術與演進之3G和4G的無縫整合將帶來一個全新的消費體驗及引進許多嶄新的服務類型。

此種趨勢的長期結果就是吾人所說未來之5G基本概念：即一組無縫整合的無線電技術，將於2020前使網路化社會真正實現[1]。對此未來LTE的演進將至關重要，HSPA和Wi-Fi的演化發展亦然。甚至2020年後，GSM手機亦將扮演重要的角色，繼續成為世界上許多地方的重要隨意接取技術(RAT: random access technology)。因此5G並非取代現有的技術，而係於特定的場景和使用狀況下，不斷以新的隨意接取技術發展演化和補足。5G將使長遠的網路化社會變為可行，並實現任何人及任何事可以無限制地接取資訊之願景。這一願景並將藉由結合今日之無線電隨意接取技術（其中包括LTE和HSPA）及具有互補的隨意接取技術在特定用途情況下達成，而並非完全取代現有的技術來實現（參圖1）



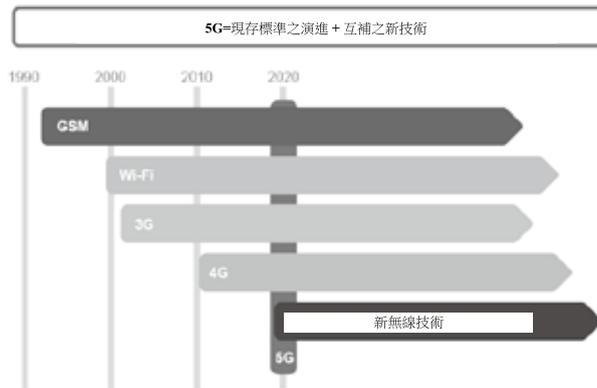


圖1 5G係目前現有的無線技術和配套之新技術的無縫整合[6]

本文首先對行動通信系統之發展演進做一廣泛之回顧；而主要目標係欲對未來之5G無線行動通信系統之各發展規劃情形進行整理及探討；最後做一總結。

2. 無線行動通信系統發展演進回顧

就通訊系統之發展及普及而論，最早傳遞訊息的系統應該是「烽火台」，可以把「敵人入侵」訊息從一處烽火台由邊境往內地傳遞，後來發明了「電報」，利用電線上通電的長短及電報碼來傳遞資料訊息；或利用高低音調來取代「開」或「關」；繼而發明了「電話」，把語音變成電壓或音調的高低傳遞到遠方，在遠方又以反方向來恢復原來的聲音；隨後又發明了「傳真機」，把黑白的影像掃描後變成高低不同的電壓或音調傳出去，而到遠處又以此高低不同的電壓或音調反方向來恢復黑白影像；繼則將有線傳送方式發展成為無線之方式。最終即是將語音、數據資料及影像等訊息傳遞功能整合成為今日所見之有線及無線、近距及遠距之通訊系統型態與規模——廣泛佈建之衛星、基地台，以及人手一支之嵌入式行動手機(mobile)。現代電信系統的極致是在任何

地方、任何時間以一台小筆電或手機透過有線或無線的方式經由「網際網路」來傳送語音、影像及數據等，並可參加任何一場會議，共同瀏覽任一網站。這個現況較諸數十年前的電報電話及傳真時代真有天壤之別，稱做「數位匯流」(Digital Convergence)，即把數據、語音及視訊等資訊數位化以後，透過共用的通路來傳遞，這個共用的通路就是目前的網際網路(internet)。

無線蜂巢式行動通訊系統的演進歷程亦然(如圖2)。有趣的是，每隔十年新的技術便會出現，以便提高其通訊能力及服務層面。其蓬勃快速發展之主因係與世界各國之社會經濟環境改善及國家電信相關政策自由化，甚至世界各國間共同致力建立共通之電信標準有關。而目前發展之規模影響因素殆如前述，則與經營面、技術面及業務面等三面向息息相關。一般而論，社會經濟愈富裕，各國政策愈開放，經營資金投入愈多愈大，技術支援程度愈高愈深，以及業務面需求愈多愈廣(如寬頻多媒體服務需求等)，則無線行動通訊系統規模便愈大也愈多樣化。

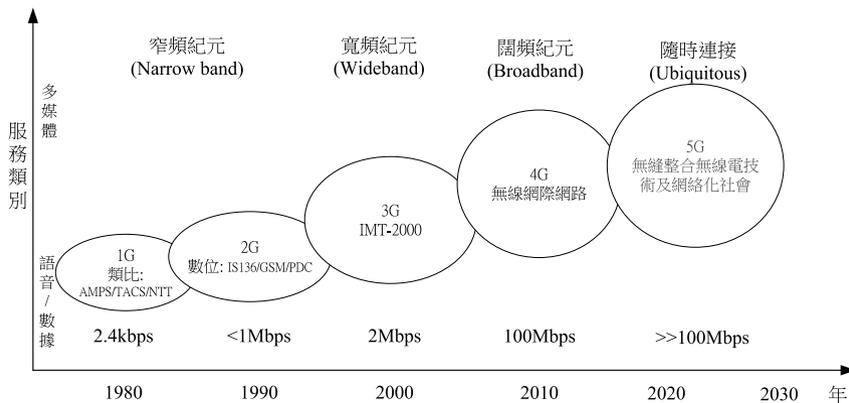


圖2 1G~5G無線行動通訊系統發展演進

吾人將首先藉由無線多樣接取 (Access) 技術在行動通訊歷史裡的技術演進進行回顧：從早期第1代(1G)之類比式FDMA分頻多工手機(俗稱黑金剛)，到第2代(2G)數位式TDMA分時多工手機，或號稱為第2.5代(2.5G)兼具數據傳輸功能之手機，以迄第3代(3G)展頻CDMA分碼多工手機，兼具語音、數據及多媒體影像等；第4代(4G)之手機發展其目標係提供更寬頻的無線多媒體服務。但凡此種種，皆在說明一件事實，那即是無線行動通訊技術之發展演進可謂朝氣蓬勃，沛然莫之能禦，而且其前景可期，並有絕對之利基也。

目前包括電信設備業者、電信服務業者、行動通訊終端設備業者，以及通訊晶片供應商等已將2013年視為第四代(4G)行動通訊時代的起始年，並為4G商機摩拳擦掌、積極備戰，引頸期盼此新行動通訊世代的來臨。然而，對行動通訊用戶而言，所謂的4G到底是什麼？先前業界咸認為HSPA+以及第一代LTE，WiMAX亦獲ITU在2010年納入4G範圍的技術，特別是LTE及WiMAX，早被全球各地電信相關業者廣泛宣傳為4G技術；但其實

嚴格而言，其因傳輸速率尚未達到ITU目標，僅能算是由3G過渡至4G的技術(3.x G?)。在ITU國際電信聯盟定義下，真正的4G指的是符合該聯盟旗下無線電通訊部門(ITU-R)所公佈之IMT-Advanced規格的技術，在其建議書(M.2012)中納入兩項技術，一是先進長遠演化技術(LTE-Advanced)，另一是稱為WiMAX 2的先進無線都會區域網路系統技術(WirelessMAN-Advanced)。在ITU-R的建議書中，IMT-Advanced規格技術中非常重要及關鍵特性即是傳輸速率在高速移動時可達到100Mbps，而靜態時可達到1Gbps的傳輸速率目標。

然而，總結為何LTE會取得最後勝利，打敗WiMAX成為國際所使用的4G通訊協定，主因在於LTE和先前的3G的向下相容性(backward compatibility)。3G技術因使用未久，除了台灣的電信龍頭外，國際上原本使用3G系統的電信大廠們也都反對砍掉重來(未賺足?)，而再將建置之3G基地台改裝取代為WiMAX基地台。再過約二十年後之電信服務又會變成什麼樣的狀況？可能是用一張可攤開來的「電子紙」，而傳輸系統除了海底電纜及長程幹

線使用光纖之外，每一戶人家都是「光纖到家」，有著無窮的頻寬；同時第四世代及第五世代無線行動通訊系統將逐步以其獨具的競爭力及可移動特性，提供可比擬如有線xDSL及光纖之闊頻各式頻寬在無線行動上之應用。

3.2020年及其後之挑戰 [6]

未來行動寬頻的用戶將“無限”體驗無線接取性能：即將瞬間接取資料，及服務交付將不因等待時間或不可靠的接取而受到阻礙，其對於網際網路接取之一般及專業用戶皆然。對於像是消防隊員和醫護人員此類專業用戶而言，為解決其基本社

會需求，可靠的寬頻通信可說是生死攸關的問題。進一步言，新類型的裝置和相關的連接物的服務也將要在未來出現。這些連接物的例子包括連接交通燈、車輛、醫療裝置，以及廢物箱和供電系統等，基本上任何可以從連接中獲益者皆然。這種連接將帶給人們、企業和社會顯著好處。5G系統必須能夠為所有這些服務提供高效率及高性能的解決方案。這對長遠網路化社會生活之實現是必要的。為了實現這一長遠願景，幾個關鍵的挑戰應由未來的無線接取解決方案來解決（例如在圖3中列出者）。



圖3 未來無線電接取的主要挑戰[6]

近年來在無線通信系統中的總流量成長驚人，主要在行動寬頻上面。預估這一趨勢將持續到未來。根據不同的預測推斷[2-3]，可以預估2020年以後，無線通信系統必須支持當今的1000倍以上之資料流量。當今有超過50億無線接取服務之行動裝置[2-3]，其中大部分是手攜式終端或可攜式電腦內之行動寬頻裝置或平板。在未

來，這種以人為中心的聯結裝置預估將超越現今之10至100倍之間，其中包括監控照像機、智慧城市、智慧家庭和智慧電網裝置，及聯結的感測器等通信裝置。這對從50到500或者甚至5000億聯結裝置的過渡期，將是嚴峻的挑戰。然而，更大的挑戰將來自於相關於所有因劇烈擴展之需求及特性所產生之新類型的聯結裝置，如視



圖4 5G無線電接收係一解決各式各樣使用狀況及需求整合的技術[6]

頻串流、資料共享和雲端服務等行動寬頻業務將會繼續維持，以驅動更高的用戶資料速率需求。幾Gbps的資料傳輸速率在特殊情況下可穩定可靠地達成，例如辦公場所或人口密集的城市戶外環境；這些速率將支持應用，例如本地存儲到雲端驅動的裝置同步、網路硬碟、超高解析視頻，以及虛擬和增強實境等。更重要者，數百Mbps的用戶資料速率已對實現無限制地接取資訊願景邁出一步。

端至端的延遲(latency)需要被進一步降低到幾毫秒水準，以支持幾Gbps的資料速率及增強虛擬及增強實境應用。此外，大規模引進通信機器將伴隨著許多新的使用案例和應用的出現。這些應用將具有那些以人類為中心的應用程序相關聯的不同特性和要求，並且根據不同的應用將顯著變化如下幾個例子：

- 一些應用程序，如遠程抄表計費，有非常寬鬆的延遲要求；其他應用，如在工業處理上之安全或控制機制、電氣配電電網，或用於交通安全上，低延遲便有非常嚴格

的要求，5G需要支援幾毫秒以下的延遲時間來解決這樣的使用案例。

- 關於關鍵基礎設施（如電網）及工業控制或重大社會功能者，如交通，電子醫療和智慧城市管理的控制應用，便需要非常高的網路可靠性，其需高於目前的通常之網路性能。而當涉及到在家裡之溫度或濕度的感測時，對可靠性的要求便低許多。
- 某些應用，如遠程視頻監控，便與顯著大容量的資訊傳送有關，而其他應用程序，如航運業之貨物追蹤，則有非常小的資料有效負載需求。
- 在某些情況下，例如，對於電池供電的無線感測器網路，低裝置成本及能量消耗是非常重要的；同時，此對於一些其它應用中則將不再是個問題。部署、操作和維護網路成本，以及裝置的成本費用亦應在一定水平，以使其能夠以極具吸引力的價格為用戶提供廣受歡迎的服務；同時為網路運營商維持具有吸引力的商業使用案例。
- 最後，為達到和保持低的網路運營成本，能量效率也應該是重要的焦點。雖然當今

資通行業貢獻了全球二氧化碳當量排放量僅約2%，預期大幅增加的流量如何因進一步提升網路效能而有助於降低此一比例將是重要課題[4]。

4.5G無線接取解決方案[6]

為解決上述挑戰，需要發展及擴展無線接取解決方案，不同的解決方案將解決不同的挑戰。現有的隨意接取的進化版本技術，將由新的針對特定場景及使用案例補足，而將不會以其他方式得到滿足，包括現有的隨意接取技術，諸如HSPA和LTE等新技術，操作和交互在一個完全整合的方式的演進版，一個整體未來的無線電接取方案等。此些結果可以被稱為5G無線接取方案，因為它需要用戶經驗和整個系統的性能，其係4G目前無法提供的（參圖4），說明如後：

(1)無處不在之超高行動寬頻服務水平

現有的行動寬頻技術，如HSPA和LTE將繼續發展，將提供2020年後未來的整體無線接取解決方案的基礎。此能力並將繼續擴大。例如，在任何時間及任何地方，數百Mbps的用戶資料速率將實質可行，包括具大量可操縱天線元件之智慧型天線(smart antenna)，以及基站間的更多光譜及整合，皆將有助於提供高服務水平。行動寬頻技術亦將擴展到新的部署場景，諸如密集小蜂巢部署，以及不同種類的機器類型通信等嶄新使用之案例應用。

(2)超高的交通容量和資料速率

為解決能夠提供極高的容量，以及在特定情況下的數個Gbps的資料速率的需求挑戰，吾人預估可引入極密集網路部署，其節點具隨意接取技術，並且在高頻段具寬傳輸頻寬。極密集網路將包括低功率接取節點，其係以高

密度網路部署。在極端的情況下，例如對室內部署而言，吾人預估可在每一個房間部署節點；室外部署而言，則可在間隔燈柱距離之間部署之。為能可靠地支持數個Gbps的資料速率，極密集網路應該支持數百MHz的最小發送頻寬以擴展至高達幾GHz的發送頻寬。極密集網路主要將在10-100GHz頻率範圍內工作。

- 雖然這樣的頻段廣域部署仍存有許多問題，包括室外到室內之傳播特性，其似乎更適合於極密集網路的短距離通信。
- 高頻帶使其更容易提供所需的數個Gbps的資料速率下的寬傳輸帶寬。
- 極密集網路將包括先進的網路解決方案，如整合的無線多跳轉self-backhaul和先進節點的整合。儘管將在不同的光譜工作，並且很可能是基於新的隨意接取技術，極密集網路應與疊置的蜂窩網路整合，並提供無縫的用戶體驗。

(3)大量低功耗機器類型之通信裝置

專注於擴大現有行動通信技術（主要是LTE），以支持大量低功耗的機器類型通信裝置活動，其實於3G時已然如此。然而，為滿足特定的應用和極端的要求對LTE演進而言預期將是困難的。因此，替代技術更形需要，例如，支持非常具有挑戰性的能量消耗限制裝置，這樣的技術將被無縫地整合，使得其可無縫連接至蜂巢式技術中。例如，微血管網路(capillary networks)係經由蜂窩技術採用一些替代技術，以進行通信連接到世界其餘部分。

(4)近端通訊

對於用戶彼此接近及在特別情況下具有資訊互動(如交通安全，國家安全和公共安全(NSPS)，一般的近接服務中，用戶交互之間與周圍環境交換



資訊可以更有效方式，讓裝置到裝置(D2D)連接直接通訊，而不是透過網路基礎設施裝置進行通信(延遲?)。在網路控制下，因網路可在許可之頻譜管理D2D業務，D2D將提供運營商級的可靠性給本地通信服務。在LTE的標準化中，目前D2D整合到基於網路的通信技術第一步驟正在進行中，目標係使本地通信即使在網路基礎設施被損壞時亦可進行。D2D也將是NSPS應用的一個重要組成部分。

(5)超可靠的通信

在工業通訊和社會功能當中，如交通安全、電子醫療及智慧城市管理等，對可靠性的要求並不能以當今的無線網路得到完全滿足。於某些涉及特定智慧電網通信應用及交通安全使用情況下，例如，所需要的網路延遲是比當今的系統可以提供者較低(低到只有幾毫秒的端至端時間)。在很大程度上，可靠性係依賴於網路部署及提供足夠的資源來處理流量高峰。在無線接取端，能夠供於通信類型間進行區分，並提供優先臨界流量將是重要的一環。其顯著挑戰則在於超低延遲和極高的可靠性相結合。這將需要不同於當今的行動寬頻系統的擇優，其主要設計用於容量、覆蓋範圍和資料速率。控制通道設計、編碼、鏈路自適應，以及無線電資源管理是其中需進行不同擇優的部分，以確保優化網路及確保低延遲區域。其中極低的延遲是必需的(例如大約一毫秒或以下)，新技術與更短的傳輸時間間隔亦是必要的。

(6)能源效率和持續性

如前所述，能源效率今後更形重要，對所有的5G無線接取解決方案言，應是一主要的設計目標。在緻密的網路

減小鏈路距離，智慧功能的節點睡眠功能，以及最小化的網路檢測及同步信號設計功能將顯著降低未來網路的能量消耗。

(7)新的頻譜分配

2020年及以後，5G系統將需要更多的頻譜及更大的帶寬，以支持業務的預期增長，甚至更高的資料速率；更多的頻譜是在當今的LTE和HSPA系統運作中所發現的。到2020年及以後，在比當今系統頻譜更高的頻率範圍上，預期更多的頻譜是必要的。前者用於改善廣域的服務水平；而後者可以提供更大的頻寬，從而實現於特殊情形下更高的服務水平。

(8)奈米及雲端網路技術

半導體可說居於上游關鍵影響，居間者為電腦、通訊及嵌入式系統技術等；而網路部份則可說集其大成，科技的發展也形塑出科技的智慧定律，亦即半導體摩爾定律與梅特卡夫網路定律，分如後述。半導體產業歷經個人電腦的興起、網際網路的震撼、行動通訊的發展，半導體積體IC電路的技術與產品均扮演著最為關鍵的角色，亦即其為電子、通信，以及資訊等產業之基礎。英特爾公司的創辦人之一高登摩爾(Gordon Moore)於1965便觀察預測矽晶片上的電晶體的數目與運算能力約每18個月成長2倍，直到矽晶片在縮小化的過程中到達本身物理的上限為止(目前有預估2020年即趨於飽和!)，這就是著名的摩爾定律(Moore's Law)(參圖5)。由此推估之，較諸次微米(Sub-micron)更小之奈米(10-9)製程技術，以及微機械與電機之整合技術及成熟(如MEMS微機電感應器)應是指日可待之目標，亦是5G之支援技術重點。



5.5G概念特色及應用舉例 [7-8]

· 5G關鍵概念

- 1) 不再有接取或區域限制問題之即時無線網路世界。
- 2) 具人工智慧之穿戴設備功能。
- 3) 網際協議版本6(IPv6)，其中來訪轉交之行動IP地址是根據位置和連接的網路分配。
- 4) 一個統一的全球標準。
- 5) 普適網路(Pervasive network)，提供無處不在的計算：用戶可以同時連接到多個無線接取技術，並於其間無縫移動，這些接取技術可以是2.5G/3G/4G或5G網路、無線網路、無線個域網，或任何其他未來的接取技術。在5G，此概念可以被進一步發展成多個並行的數據傳輸路徑。
- 6) 感知無線電技術(CR)，亦稱為智慧無線電：允許不同的無線電技術自適應性地尋找未使用頻譜和調整傳輸方式，以共享頻譜技術有效率地共享相同的頻譜。這個動態無線資源管理中以分佈式的方式實現並且依賴於SDR軟體定義無線電。
- 7) 高空平流層平台站(HAPS)系統：此5G通信系統的無線介面係韓國的研究和發展計劃所建議，其係根據波束分工多址(BDMA)及群組合作中繼技術。

· 5G網路技術特色

- 1) 5G技術提供了高解析度給瘋狂手機用戶及雙向大頻寬調整。
- 2) 5G技術之先進計費介面使其更有吸引力和效用。
- 3) 5G技術還提供了子載波監督工具供快速行動。
- 4) 5G技術基於政策提供高品質服務基礎以避免錯誤。
- 5) 5G技術是提供數個Gbps大廣播數據資料支持將近65000連接點。
- 6) 5G技術提供具有無與倫比一致性之轉運等級閘道(gateway)。
- 7) 5G技術流量統計使其更加準確。
- 8) 通過5G技術提供遠端管理，用戶可

得到更好和快速的解決方案。

- 9) 遠程診斷亦是5G技術的一個很大特點。
- 10) 5G技術可提供高達25 Mbps的連接速度。
- 11) 5G技術還支持虛擬專用網路。
- 12) 新的5G技術將使一切送貨服務無須業務前景。
- 13) 5G技術上傳和下載速度接近峰值。
- 14) 5G技術網路提供增強可用的世界連接

· 5G應用啟發

如何可能呢？

- 1) 是否你能感覺到當你的孩子在母親肚子裡悸動時。
- 2) 是否你能夠使用自己的心臟跳動充電手機。
- 3) 是否你可以能夠以您的手機感知你祖母的血糖值。
- 4) 是否你能知道你的孩子出生的準確時間，太多在幾奈秒間。
- 5) 是否你的手機能按照你的心情而響。
- 6) 是否你可以以您的手機投票。
- 7) 是否你能從你的手機發出警報，當某人試圖打開你智慧汽車時。
- 8) 是否你能在您的手機看見，當有人進入你的所住。
- 9) 是否你能可以定位找到你的孩子，當她/他不幸走失時。
- 10) 是否你能夠支付所有的帳單，以您單一的手機付款之。
- 11) 是否你能感知海嘯/地震要發生了。
- 12) 是否你可以能夠當場看到所有行星和宇宙。
- 13) 是否你能夠導航你正在等待的火車。
- 14) 是否你能當場獲得股票價值。
- 15) 是否你可以使用您的手機鎖定你的筆記型電腦/汽車/自行車，當你忘記鎖定時。
- 16) 是否你的手機可以分享您的工作負載。
- 17) 是否你的手機可以識別最佳的服務員。
- 18) 是否你的手機可以進行無線資源管



- 理。
- 19) 是否你的手機能在電話掛掉前通知您。
 - 20) 是否你的手機能進行自身清潔。
 - 21) 是否你能按你的想望摺疊手機。
 - 22) 是否你可以使用你的手機擴展你的覆蓋範圍。
 - 23) 是否你可以於奈秒間識別你被盜的手機。
 - 24) 是否你能在你的臥室接取你的辦公桌面。

6. 結論

2020年及其後之5G系統將滿足吾人的長遠之願景，那即是隨時隨地可無限制地將接取資訊和共享可獲得之資料傳送給任何人及任何事。要做到這一點，顯然更多樣化的裝置，服務及比現今之行動寬頻系統所容納之挑戰必須加以解決。由於此種多樣性，5G系統將不會是一個單一技術，而是綜合隨意接取技術，其中包括LTE和HSPA的演化版本及特製化的隨意接取以供特殊使用情形，其將共同地滿足未來需求之實現。5G需要的發展研究目前進展順利，最近成立的歐洲METIS (Mobile and wireless communications Enablers for the Twenty-twenty Information Society)計畫[5]，其目的即在開發5G系統的基本概念和調整產業發展意見，發展之5G概念如METIS計畫可以預估在幾年內達到標準化階段。於此情況下過渡到全面5G之能力預估將從2020年左右逐步發生。未來20年將會是一無線行動多媒體網路化社會將逐步實現，5G技術發展及系統整合預估將會扮演著重要角色，而在此實現之前，非常困難的但卻有趣的技術挑戰正在等待我們共同來克服，希望政府及民間應及早正視此發展趨勢，莫再如4G發展過程經驗再繞了遠路及喪失先機。

參考文獻

- [1]Ericsson, 2013. Networked Society Essentials. [pdf] Stockholm: Ericsson. Available at: <http://www.ericsson.com/res/docs/2013/networked-society-essentials-booklet.pdf> [Accessed 17 June 2013].
- [2]Ericsson, June 2013. Ericsson Mobility Report – on the Pulse of the Networked Society. [pdf] Stockholm: Ericsson. Available at: <http://www.ericsson.com/res/docs/2013/ericsson-mobilityreport-june-2013.pdf> [Accessed 17 June 2013].
- [3]Cisco, February 2013. Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2012-2017. [pdf] USA: Cisco. Available at: http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/s525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.pdf [Accessed 17 June 2013].
- [4]Ericsson, April 2013. Technology for Good – Ericsson Sustainability and Corporate Responsibility Report 2012. [pdf] Stockholm: Ericsson. Available at: http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/corporate-responsibility/2012/2012_corporate_responsibility_and_sustainability_report.pdf [Accessed 17 June 2013].
- [5]METIS, February 2013. Mobile and wireless communications Enablers for the Twenty-twenty Information Society. [pdf] Available at: <https://www.metis2020.com/wp-content/uploads/2012/10/>.
- [6]<https://www.google.com.tw/#q=5G+radio+access>. pdf [Ericsson White paper 284 23-3204 Uen | June 2013]
- [7]<http://www.etsi.org/news-events/events/682-2013-etsi-future-mobile-summit> [Nov. 2013]
- [8]<https://www.google.com.tw/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#sourceid=chrome-psyapi2&ie=UTF-8&q=Key%20Concepts%20and%20Network%20Architecture%20for%205G%20Mobile%20Technology>.pdf [Sapana Singh and Pratap Singh, “Key Concepts and Network Architecture for 5G Mobile Technology,” International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJRSET), Aug. 2012]



執行校正你需要多少資料點？

◎李麗女 編譯

我最近被問到下列的問題：“當校正一個範圍讀值從0到100伏特的伏特計時，我應該測量多少個資料點？”這個人想要知道校正該電壓範圍所需的最少資料點，以確保能正確地及有把握地加以描繪出儀器的量測績效之特性。

一個電壓表是量測電壓的儀器，為了校正一個電壓表，你需要一個可追溯的原始儀器，以產出一個可由電壓表量測的電壓。大部份的量測儀器有它們可以測量之可變動的範圍值，例如包括數位萬用電表、測微計、分厘卡(針表指示器)及稱重(刻度)天平。原始儀器可能是有一個固定範圍或是一個變動範圍的儀器，固定範圍的原始儀器的例子包括塊規、砝碼以及固定值的電阻器，在此所提出的問題為一個變動範圍的原始儀器是有需要被校正的。

在校正過程期間進行量測是耗時的，而且時間就是金錢，因此可以理解校正供

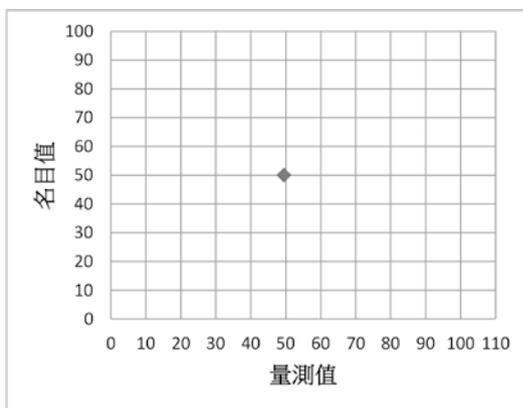
應商並不希望做額外多餘的量測，但是該供應商也希望保證執行一個足夠的量測數量以確保校正的信心。

資料型態

需牢記量測設備在橫跨它的整個範圍時，可能依線性的行為方式表現，或是它可能依非線性的行為方式表現，這是很重要的。你可能需要我們對橫跨範圍的的量測假設進行外推，因此你瞭解量測儀器的行為表現方式是很重要且有決定性的，採用足夠的資料點數量以找出它的行為表現方式。仔細想一想下列之量測情境的例子。

圖表1顯示在範圍的中點執行一個單點量測—在範圍為0到100伏特上的50伏特，這提供了有關在哪個出處執行量測的一個單點之資訊，沒有先前的履歷或績效資料是無法得出其它的結論。

圖表1 在 0 到 100 伏特範圍的中點執行單點量測

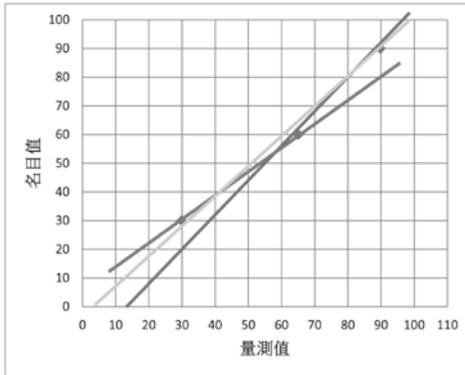


名目值	量測值
0	
10	
20	
30	
40	
50	49.55
60	
70	
80	
90	
100	

圖表2顯示在30、60及90伏特執行三個量測，如圖表所示，針對量測的線性可以做出三個不同的推論（不包括最佳合適

的迴歸線之推估），假使量測範圍是非線性的，那將使得對資料做進一步的說明變得更複雜。

圖表2 在 30,60 及 90 伏特執行三個量測

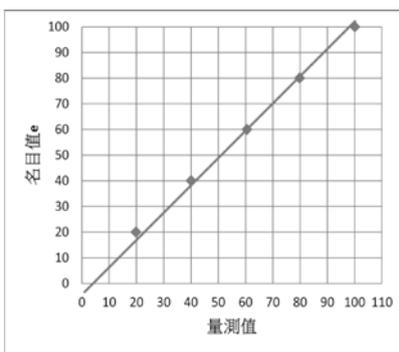


名目值	量測值
0	
10	
20	
30	29.93
40	
50	
60	65.03
70	
80	
90	89.83
100	

圖表3顯示在20、40、60、80及100伏特執行五個量測，橫跨整個範圍採用四個或五個量測將是最佳的情境，得以確定

此為有信心的校正，並在量測範圍間可內推出其它的數值。

圖表3 在 20,40,60,80 及 100 伏特執行五個量測

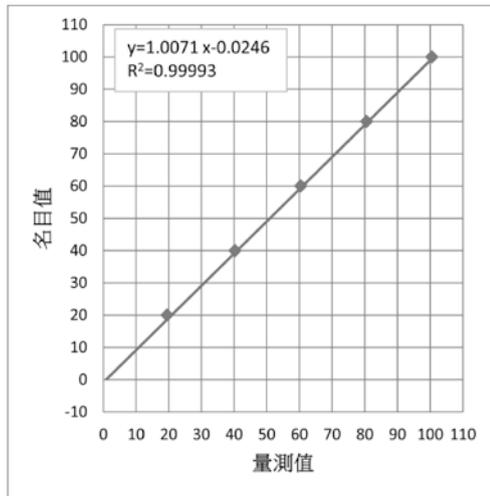


名目值	量測值
0	
10	
20	19.84
30	
40	40.06
50	
60	60.51
70	
80	79.86
90	
100	100.10

當量測範圍是非線性的，除了中間各點之外將範圍上的各端點納入考量是很重要的，因電腦空白表格程式軟體的出現，使得繪製資料、畫趨勢線以及即使依限定的趨勢線在橫跨範圍內其必需執行多少個

量測的假設以產出方程式都變得相當容易。對一個具非線性特性的量測產出趨勢線是一項強而有力的工具，在電腦出現以前的年代那可不是容易使用的（參看圖表4）。

圖表4 定義趨勢線



為了獲得較多的量測信心以及得出一條較佳的趨勢線預測，建議在每個點採用重複量測，通常要求三次到五次的重複量測，任何超過五次的重複量測並未產生任何較顯著的訊息。

有信心

很多的校正證明書上對一個量測參數的最大範圍條列出一個資料點，但現實上建立設備績效的信心不可能依據一個資料點就能完成，假使你的校正服務供應商有這樣的情形，你必需認真地與你的校正供應商審查這資料的數值與準確性，以確保校正過的項目適用於你的組織機構內的產品能被最終使用者接受。

假使這是一個先前的一項重複校正，校正供應商也必需校正這些以前量測過精確無誤的點數值。例如，假使前一年的校正點是在20、40、60、80及100伏特執行，則現在的校正也必需在相同數值20

、40、60、80及100伏特執行，這有助於建立一個良好的量測設備之校正履歷，可採用一個蘋果對蘋果的比較法，以與先前的績效比較。

校正供應商對已量測的設備值與量測中的設備規格相互做比較，假使該“如所量測值之外”數值是超出規格，他們可調整設備以調整到規格內。因此，明確說明數值“如所量測值之內”和“如所量測值之外”兩者，也是一個很好的想法，即時在校正期間並沒有執行調整。某些設備在其它資料點進行校正之前，需要執行一個零點的查核及調整，假使是該情況，則也需要在校正證明書上記述。

做為一位校正服務的消費者，最終使用者必需知道這些最佳的實務並事先與他的校正供應商明確說明要求，這有助於確保所要求的是什麼而沒有被誤解的地方，而且所有的問題在實際校正設備之前有機會可以加以釐清。

參考文獻

1. Dilip Shah, “Supplier Demand,” Quality Progress, May 2010, pp.48-50.

作者：Dilip Shah

資料來源：Quality Progress, February 2014.

失效模式效應分析的展開- 正確使用此風險管理工具的要訣與技巧

◎楊沛昇 編譯

現今的環境處處充滿風險，而失效模式效應分析(Failure Mode and Effects Analysis, FMEA)正是一個預防性且有系統地聚焦於使用人員的風險管理工具：

- 鑑別並考慮潛在失效(failures)。
- 鑑別出失效的潛在原因，
- 決定失效的改善優先順序。
- 採取行動以減少、減輕或避免失效。

要展現出FMEA的真實價值就要長時間地使用它，FMEA必須隨著對設計與製程的改變而隨時進行更新。

在1950年代開始由可靠度工程師使用與發展的FMEA，用於研究軍用系統、設備的失效問題。至今，FMEA已是一個值得使用並有其價值的技巧，且成為參與六標準差(Six Sigma)人員最常使用的工具。但是FMEA也常常無法被正確的使用，導致使用FMEA的人員花費了時間與努力但無法獲得使用FMEA所該獲得的成果。

本文將詳述FMEA的使用方式並提供有用的要訣，讓使用FMEA時能得到最多的功效與利益。

FMEA的兩種型式

六標準差參與人員很可能碰到下列兩種型式的FMEAs：

1. 設計(Design) FMEA或稱為DFMEA–用於鑑別、評估與特定硬體設計相關之相對風險的分析過程。
2. 製程(Process) FMEA或稱為PFMEA–用於鑑別、評估與特定製程設計相關之相對風險的分析過程。

DFMEA與PFMEA類似，除了如表1之FMEA文件中的第一行(column)有些許不同，表1是一份FMEA文件格式的例子。

DFMEA的第一行使用產品、部件、組件或零件，相對地，PFMEA使用製程，所以第一行包含了製程步驟，因此常使用如製程圖(process map)、因果矩陣(cause and effect matrix)、SIPOC圖(suppliers, input, process, outputs and customers diagram)、價值流程圖(value stream map)、因果圖(cause and effect diagram)或類似資料來填入此行。

表1 FMEA文件一般格式

可能是產品、部件、組件或零件

↓

Process step/input	Potential failure mode	Potential failure effects	SEV	Potential causes	OCC	Current controls	DET	RPN	改善行動		改善後的行動						
									Action recommended	Resp.	Action Taken	SEV	OCC	DET	RPN		

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬

Process step/input=製程步驟/輸入
 Potential failure mode=潛在失效模式
 Potential failure effects=潛在失效效應
 SEV=嚴重度(Severity)
 Potential causes=潛在原因
 OCC=發生頻率(Occurrence)

Current controls=現行控制
 DET=可偵測度(Detection)
 RPN=風險優先指數(Risk priority number)
 Action recommended=建議行動
 Resp.=負責人員(Responsible)
 Action Taken=採取的行動

PFMEA文件

以上兩種主要FMEA型式中，六標準差參與人員幾乎都會碰到PFMEA，PFMEA文件的各行包含了：

1. 製程步驟(Process step)-在研究過程中鑑別出製程步驟與輸入，並依序將每一個製程步驟鑑別定義出來。假如使用因果矩陣來填入此列，則可能只會列入高價值步驟(high-value step)。
2. 潛在失效模式(Potential failure mode)-

鑑別出所有在此製程步驟中可能產生失效的方式。

3. 潛在失效效應(Potential failure effects)-鑑別出每一個失效模式造成的所有效應，包括對客戶的影響。將每一個失效效應填入新的欄位之中，表2中說明了每一個製程步驟產生出多個潛在失效模式，一個潛在失效模式又產生出多個潛在失效效應。

表2 各關鍵行(key columns)之間的關係

Process step/input	Potential failure mode	Potential failure effects	Potential causes	Current controls
n	1	1	1	1
				2
				3
			2	4
				5
				6
		2	3	7
				8
				9
			4	10
				11
				12
	2	3	5	13
				14
				15
			6	16
				17
				18
		4	7	19
				20
				21
			8	22
				23
				24
	3	5	9	25
n+1	4	6	10	26

4. 嚴重度(Severity) - 將失效效應造成衝擊的嚴重度進行量化，嚴重度級別範圍從低（無影響）、中（危害安全）至高（

危害生命安全），而嚴重度亦可以財務損失、破壞與延誤來表示，所有尺度必須如同表3加以說明描述。

表3 嚴重度級別 - 舉例說明如下

嚴重度數值	描述	說明
1	無	無影響
3	微小	造成超過 \$ 1,000 至 \$ 100,000 以下的損失
7	中等	造成超過 \$ 100,000 至 \$ 1,000,000 以下的損失
10	極大	造成人員死亡或造成超過 \$ 1,000,000 以上的損失



5. 潛在原因(Potential cause)–鑑別出所有造成失效的根本原因(root cause)，如在進行FMEA時無法得知根本原因，則可能必須暫時將焦點從FMEA轉至根本原因，並使用可行的各種品質手法工具來進行根本原因分析。
6. 發生頻率(Occurrence)–失效模式發生頻率加以量化，發生頻率的級別範圍從低（幾乎不可能）至高（極有可能）。有些人員、團隊與組織會對發生頻率定出絕對的定義，例如在汽車產業中，「1」表示每一千輛車或項目中發生頻率小於等於0.01，而「10」則表示每一千輛車或項目中發生頻率大於等於100。一般都會將發生頻率以比例甚至是可能性來描述說明例如表4。

表4 發生頻率級別 - 舉例說明如下

發生頻率數值	描述	說明
1	幾乎不可能	10,000 次中發生 1 次
3	不大可能	1,000 次中發生 1 次
7	可能	100 次中發生 1 次
10	極有可能	10 次中發生 1 次

7. 現行控制(Current control)–鑑別出目前的控制與流程，包含可以避免造成失效模式之原因的檢查與測試，如果可以取得時請一併包含標準作業流程(Standard operating procedure)編號。
8. 可偵測度(Detection)–將在特定製程步驟（非先前或隨後步驟而是在目前考慮下的步驟）中偵測出失效之能力並加以量化，可偵測度的級別範圍從低（幾乎可以肯定）至高（不可能）如表5。

表5 可偵測度級別 - 舉例說明如下

可偵測度數值	描述	說明
1	幾乎可以肯定	偵測度 ≥ 0.95
3	很有可能	$0.50 \leq$ 偵測度 < 0.95
7	可能	$0 <$ 偵測度 < 0.50
10	不可能	偵測度=0



9. 風險優先指數(Risk priority number, RPN)-風險優先指數(表1中第九行)即是將嚴重度值(表1中第四行)乘以發生頻率值(表1中第六行)後再乘以可偵測度值(表1中第八行)所得到的結果數值，雖然一般來說，團隊常以風險優先指數最高之項目為優先處理對象，但也可能設定其它額外優先準測，例如嚴重度為最高值的項目或可偵測度為最高值的項目等等。
10. 建議行動(Actions recommended)-減輕嚴重度與發生頻率或改善可偵測度能力的建議行動。
11. 負責人員(Responsible)-確定建議行動的負責人員，如超過一人以上，應有一人負責領導指揮。
12. 採取的行動(Actions taken)-已採取並完成之行動的列表包含完成日期。
13. 嚴重度、發生頻率、可偵測度與風險優先指數-鑑別出新的嚴重度、發生頻率、可偵測度並計算新的風險優先指數，這些新鑑別出之值的意義與先前所說表1中之第四行、第六行、第八行與第九行意義相同，這些新鑑別出的數值反映了第12.點中提到的「採取的行動」，理想狀態下，在「採取的行動」完成後，一個或超過一個的這些值(嚴重度、發生頻率、可偵測度)將會降低進而減少風險優先指數，如果這些值並未減少則表示「採取的行動」是無效的。

級別的訂定

為了使FMEA得以成功發揮功用，團隊必須嚴肅思考用於決定風險優先指數之各項數值的級別定義。

部分人員建議並推廣使用1至10的10分級別(10-point scale)，但10分級別有一

個問題是如何決定相近的值，例如3分與2分要如何決定或6分與5分要如何決定，在決定這些相近值時都有可能產生爭議，但以風險優先指數角度來看這些區別造成的影響並不大，但卻造成團隊浪費大量時間與心力來爭論如何決定這些相近的值。

相對於10分級別，部分其餘人員建議使用偏移級別，例如團隊可以選擇1、3、7、10或其它類似的來取代1至10，好處是可以節省對決定相近值的無謂爭論並驅動團隊討論如何決定這些值。近一步來說，也將風險優先指數限制在1至1000間包含1與1000，這也有助於了解。無論如何，團隊所有成員都要清楚了解所使用級別數值所代表的定義。

表6提供了兩項PFMEA製程第一個步驟之失效模式的例子。以第一列來看，嚴重度與可偵測度都是10，代表偵測控制是無效的，所採取的建議行動是修改程式以偵測出所遺漏的零件，但此採取的建議行動只影響了偵測度的值。

由於偵測度由10降至1，風險優先指數也從300降至10，這是非常明顯的改變。

雖然嚴重度仍維持在10，但發生頻率也從3降至1，團隊覺得因為失效幾乎不可能發生，當失效產生時也幾乎可以肯定被偵測到，因此，團隊決定不再進行任何額外的改善活動，當然這項決定仍有其爭議點。

在表6第二列，顯示現行控制機制並不存在，所以團隊必須將可偵測度訂在最高的值為10，而此失效模式的風險優先指數為490。

所以，建議行動就是很簡單地區別不同零件，完成採取的行動後可偵測度降至3而風險優先指數也降至21。



表6 PFMEA 的舉例如下

Process step/input	Potential failure mode	Potential failure effects	S E V	Potential causes	O C C	Current controls	D E T	R P N	Action recommended	Resp.	Action Taken	S E V	O C C	D E T	R P N
1	未安裝零件	裝置無法工作	10	製程步驟跳過	3	SOP123	10	300	修改程式	T 氏	修改程式以偵測出未安裝零件	10	1	1	10
1	安裝錯誤零件	裝置過熱	7	零件混料	7	無	10	490	不同零件放在不同箱子	T 氏	零件分類並增加新的箱子	7	1	3	21

有用的訣竅

大多數時候，FMEA工作會議是耗時並令人厭倦的，在這邊提供一些可以使FMEA工作會議更有意義的要訣如下：

- 1.建立工作標準
- 2.確保會議時間在合理長度內
- 3.建立FMEA負責人
- 4.邀請主題專家
- 5.邀請專職推動協調人員
- 6.建立有意義的級別
- 7.設定啟動FMEA更新的觸發點
- 8.限制為現行步驟審查上次決議之參與人員的能力
- 9.記住所有決議反映至現行步驟
- 10.以清楚有意義的方式寫下模式、效應、控制與原因
- 11.在工作會議中盡可能地完成每一步驟
- 12.將會議與會議的間隔時間最小化
- 13.鑑別出根本原因
- 14.適當地評分
- 15.提供額外的品質工具給FMEAs

前置作業

FMEAs應有負責人員，且是活化的文件並適時地更新，FMEAs要求詳實的前置作業，但FMEAs帶來對品質之正向影響

的價值亦是難以估量的，以上所提供的要訣是來自於執行FMEA的經驗，適時地應用這些要訣將可確保您在執行FMEA的效用。

參考文獻

1. Automotive Industry Action Group, (QS-9000) Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Reference Manual, second edition, Chrysler, Ford Motor Co. and General Motors, 1995.
2. Connie M. Borrer, The Certified Quality Engineer Handbook, third edition, ASQ Quality Press, 2009.

參考書目

Kubiak T.M., The Certified SixSigma Master Black Belt Handbook, ASQ Quality Press, 2012.

Kubiak, T.M. and Donald W. Benbow, The Certified Six Sigma Black Belt Handbook, second edition, ASQ Quality Press, 2009.

作者

T.M. Kubiak



供應鏈管理-No Weak Links

◎秘書處 編譯

No Weak Links-採用精實管理及品質工具來加強全球供應鏈的績效

by Bill D. Bailey and Howard Alter

大意：此篇文章是介紹；如何使用系統的方法來分析整體供應鏈，以找出增加的毫無價值的生產活動。有些活動是經由追尋低生產成本的供應商所造成。能夠協助優質化及合理化供應鏈系統。

- 當全球的資訊及通信廠商開始將產品外包生產時，在其供應鏈上增加了浪費，所造成的結果是使效率降低。
- 廠商使用一些工具，如價值流程圖(Value Stream Mapping, 簡稱VSM)、八項消費者權利及依計畫去驗證系統中之每一部份(PEEP)，以鑑別及去除沒有效率的活動。

本文：

在過去的20到30年間，曾出現將產品的製造快速努力的移至最低生產成本的地區，在這種複雜的產品及供應鏈情況之下，這可能會導致供應鏈系統的鈍化。當一味追求最低單價實際上是增加系統的成本時，供應鏈系統鈍化的現象就可能發生。

一個使用系統去分析整個供應鏈的方法來發現那些增加的無價值活動，這些無價值活動的其中有一些是在經由追求低成本供應商時所產生的，能夠幫助使供應鏈

優質化及合理化，其結果是使成本降低及績效得以改善。

以一個實際的研究案例來說明，X公司是一個全球性的通訊公司，該公司在將其80%之產品的總產量外包出去，經過4年之後，他再度面對價格的壓力，因為他的製造成本高於他的競爭對手。在外包的前幾年，公司經由實施品質環圈及改善多處經營項目取得了一些成果。然而，勞動成本仍舊持續偏高，特別是當競爭對手外包他們的產品至低成本的國家時，削弱了X公司所提供的成本優勢。

在執行其外包計畫不久之後，有一些供應商對X公司開始執行經營改善措施(Kaizen)產生了一些成本的降低。一個持續的改善行動降低了一個產品生產線40%的勞動成本，及0.5%生產效益的改善。然而，以這種追求成本降低的方式，並沒有解決在供應鏈系統中所造成的浪費。

對最低成本供應商的追尋增加了供應鏈的複雜度及供應鏈間全球的距離。產品成本的最佳化，反而增加了交通運輸及多餘搬動的浪費，浪費加劇了品質問題的影響，造成系統的劣化。這些品質問題，如彈簧電鍍問題及運輸損壞等，增加了供應鏈的浪費。供應商計算其光纖線材產品的生產良率僅及88.7%。

經研究之後，公司決定使用精實工具的價值流程圖，伴隨著“八項權利”¹及“七項供應鏈浪費”²用來對其整體供應鏈有更清楚的瞭解，以協助避免公司系統的劣化。



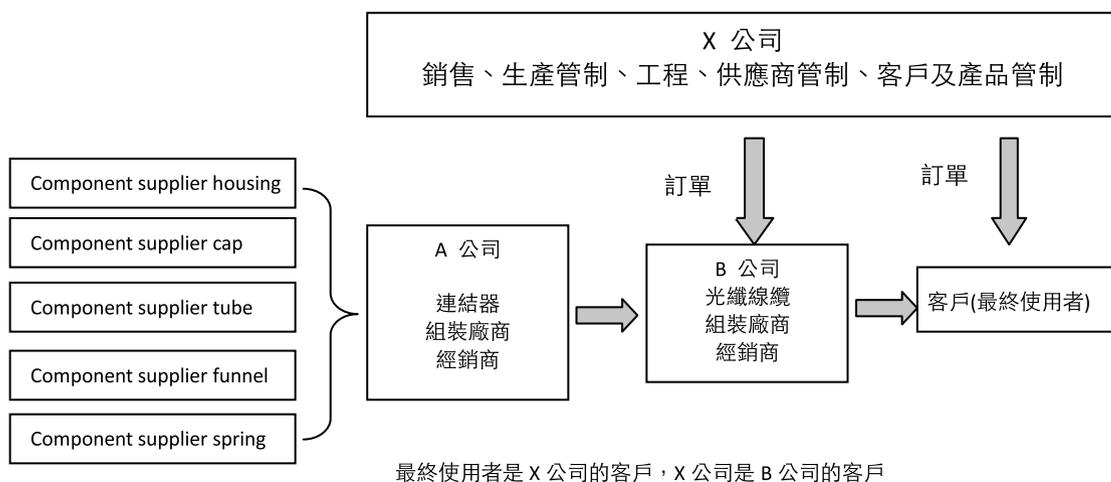
供應鏈的精實生產(Lean in the supply chain)

精實生產於1990年代在美國逐漸普及，到了2000年中期，美國企業越來越多將其生產基地外包至亞洲和其他低成本勞動力的地區。在這段時期，美國製造業逐漸增加他們對供應鏈的投資。因為改善對客戶服務回應的時間是精實生產的基石，

許多企業在提供方法到供應鏈上看到了其中的價值。³

以X公司的客戶與供應商關係為例，如圖一中所示，供應商負責在其客戶認可的供應商名冊中挑選廠商來採購零件，並且使用客戶的作業、圖面及標準來製造產品。供應商再直接運送完成品給最終的使用者。

圖一 非接觸式的供應鏈



一個精實供應鏈的成功有賴供應商與客戶之間的互相信任，⁴精實供應鏈的改進計畫的變動，通常會造成較小的批量及降低庫存。這些都是很重要的效益，但是也牽涉到造成這些變動的成本。如果供應商被預期會吸收這些成本，且客戶獲得所有增加的利益，這可能威脅到供應商-客戶間關係及整個供應鏈系統的持續性。⁵

精實的想法導致理解到；在持續變動的環境裡，經由評估所有的步驟及去除浪費，一直都是存在著改進的空間。⁶如系統

般，由上到下評估整體供應鏈是必須的。總的目標是消除浪費及因此而造成成本的增加。

在一個企業當決定使精實生產用在他的供應鏈管理上時，他必須認識到在企業中所有的生產作業步驟及他的供應鏈，皆與最終客戶固定的綁在一起。以X公司管理供應鏈為例，他的產品經理定義產品品質、交貨要求及價位，並且扮演有如最終使用者的代表。

當評估一個供應鏈，記得對最終使用

者而言“供應鏈不僅是產品的移動，亦是將要求的作業步驟連結在一起以提供價值”⁷。考慮的重點包括總成本衝擊的韌性及針對X公司最終客戶及股東整體利益改善的機會。

韌性包括在供應鏈中風險的降低。瞭解成本的影響需要系統的思維及評估整體

所有權的成本，包括物流、出口及關稅、庫存賬目價值及供應商產品的成本。表1顯示在任何供應鏈所發現具代表性的浪費清單。⁸這個清單已針對這個研究案例作了修改。使用供應鏈價值流程圖(VSM)能夠很輕易的偵測出這些浪費在一個供應鏈中所造成的顯著的成本。

表1 供應鏈浪費清單

浪費的形式	研究案例	量測
系統的複雜性	使用多個供應商在多個廠區，以及隨之而來的庫存儲運浪費。	系統的成本或複雜性過剩所造成的延誤。
交貨時間	當與供應商談判交貨時間時由採購所造成或建制交運作業的延誤。	針對多出庫存的浪費及延誤的系統成本。
交通運輸	浪費精力在交運產品或運輸作業中浪費在運輸距離上。	在運輸上的金錢浪費。
空間	將產品運上貨櫃車或使用之前將產品儲存於物料倉庫皆需要空間。	能以空間的立方呎或以該空間的金錢價值來量測。
存貨	除了庫存之外，為了服務客戶、滿足作業的需要。	過量的存貨的金錢價值及維護這些存貨的成本。
人力	工人移動的浪費及因意外所造成的損失。	浪費時間及工人的賠償保險損失。
包裝	產品過度、正常包裝所造成的浪費或產品在搬運過程中的損壞等相關的成本。	重複交運及產品替換所產生之成本。

八項權利(Eight rights)

要瞭解供應鏈，有必要評估供應商績效的許多特性。尤其是在精實環境裡，產品及服務的八項特性—被稱為八項權利—必須被評估及瞭解。⁹這八項權利包括：

- 1.The right product. 正確的產品。
- 2.The right quantity. 正確的數量。
- 3.The right condition. 正確的條件。
- 4.At the right place. 在正確的位置（地點）。
- 5.At the right time. 在正確的時間。
- 6.From the right source. 從正確的來源。
- 7.At the right price. 以正確的價格。

8.With the right service provided. 加上提供正確的服務。

八項權利及七項供應鏈浪費之間沒有一對一的關係，所收集之供應鏈浪費可以看作是八項權利的不良績效。

用來描述八項權利最常使用的工具是為每個產品做計劃(PEEP)。¹⁰PEEP是被使用來作為規劃所有新的部品及供應商。他是將購買的零件的所有供應鏈的績效特性文件化的一個全面的工具。PEEP允許公司深入到供應鏈的細節，並且確定以最佳的方法來管理供應商，使複雜的供應鏈能夠被掌控。



八項權利是PEEP的子項，這八項權利允許量測每一收到交運購買的部件的最重要性能的參數，每一項權利是被成功執行的百分比所量測。“完美執行的分數”是由八項權利的每一項成功執行的百分比（比例）相乘所得。

針對完美執行所計算出的百分比能夠被使用以作為一個簡單整體的綜合性測量以監控供應商績效，並且被使用來作為測定進料檢驗指標及供應商績效的分數。記

住，雖然如此，這並不須要預估所有八項權利是同時地完美的部件的百分比，因為這八項權利不是必須彼此獨立地統計。

PFEP是一個現存的文件並且需要根據完美執行分數而更新。當一個供應商的完美執行分數指出一個執行的問題時，標準應被使用。表2顯示出在此一案例中完美執行分數在改善前（目前狀態）和改善後（未來狀態）的績效。

表2 每一部件的績效規劃

目前狀況				
	連結器	彈簧	連結器	連結器組裝
交貨時間	21天	6星期	8天	25天
平均庫存	25k	200k	45k	33k
批量大小	5k	300k	5k	5k
最小訂單數量(MoQ)	5k	300k	5k	10k
完美的執行	99%	55%	98%	89%
正確的數量	100%	100%	100%	100%
正確的產品	100%	100%	100%	99%
正確的位置(地點)	100%	100%	100%	99%
正確的時間	100%	80%	98%	98%
正確的品質	99%	95%	100%	98%
正確的來源	100%	100%	100%	99%
正確的成本	100%	90%	100%	97%
正確的服務	100%	80%	100%	99%

未來狀況				
	連結器	彈簧	連結器	連結器組裝
交貨時間	21天	2星期		8天
平均庫存	25k	100k		10k
批量大小	10k	100k		5k
最小訂單數量(MoQ)	10k	300k		5k
完美的執行	99%	- 100%		95%
正確的數量	100%	100%		100%
正確的產品	100%	100%		99%
正確的位置(地點)	100%	100%		99%
正確的時間	100%	100%		98%
正確的品質	99%	100%		98%
正確的來源	100%	100%		99%
正確的成本	100%	100%		97%
正確的服務	100%	100%		99%

MoQ = Minimum order quantity(最小訂單數量)

價值流程圖(Value stream mapping)

價值流程圖是被用來評估整體供應鏈消除浪費、降低成本及風險¹¹的機會。價值流程圖是一個目視的圖表；類似流程圖，它顯示在供應鏈中，實體產品及電子資訊由最初的原物料經由運送到客戶端的路徑及流程。一個價值流程圖包括了代表每一個作業步驟的符號，如儲蓄點或運輸方式。運輸線顯示詳細的實體產品及資訊。

PEEP工具已與VSM一起被用來作為建立一個完善的供應鏈管理的評估工具。表2提供了測量供應商績效的八項權利。當被鑑別出績效不良時，價值流程圖(VSM)是被用來鑑別七項浪費，這七項浪費即可能是造成供應鏈績效不良的原因。

計劃-執行-檢查-行動(Plan-Do-Check-Act)

計劃-執行-檢查-行動(PDCA)循環也能夠與PEEP及VSM一起被使用來評估供應鏈及去除浪費。當PEEP及VSM被與供應鏈管理有關的所有部門代表所組織的一個跨部門功能的團隊所製作出來時，計劃階段即已開始。如果沒有完美的執行分數，可以根據已有的數據如準時交貨(on-time delivery)及接收檢查指標(receiving inspection metrics)把它建立起來。

團隊針對顯示出有不良的完美執行分數的供應商執行真因分析，並且評估VSM以鑑別潛在的浪費，可能會被發現浪費的區域包括：

- 供應商與客戶之間的距離，包括國與國間障壁。
- 交通方式。
- 儲存需求。

- 庫存量及成本。
- 交貨時間。
- 海外運輸的裝箱成本。
- 特殊包裝的需要。

在執行的階段，團隊選擇根據預估降低的成本（經由以最少的交通運輸來達成）及風險來執行改進行動。團隊根據所選的改進行動製作未來狀態的VSM。

檢查階段包括審核計劃及執行階段。跨部門功能的團隊審核每一項提出的變動，以驗證潛在節省的成本及確保變動將不會相反地影響產品及服務的品質，或增加系統的複雜度及造成系統內其他的損失。

行動階段是被用來執行所選擇的變動並測量其結果。這些變動可能會開始啟動新的供應商資格，並且依需要及時經由供應鏈溝通新的要求。數據通常是收集並使用來修改八項權利、完美的執行及接收檢驗，並且是用來驗證供應商的績效目標。

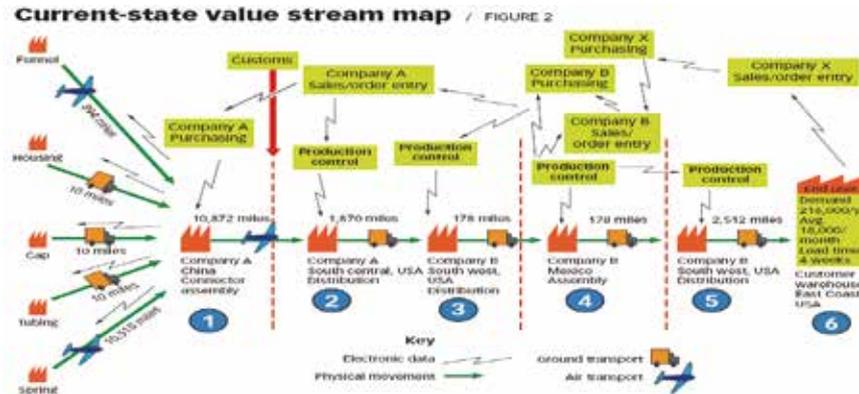
X公司研究案例(Company X case study)

當X公司啟動他的改進計畫以推動浪費退出其全球供應鏈，他是經營一個非接觸式供應鏈。這是一種使用全球的資源的方式，並且可以被解釋為：“與其實際接觸產品，大品牌就乾脆協調所有可動部品，由這些部品組成他的供應鏈”¹²。

一個非接觸式供應鏈被X公司在之前外包工作期間建立起來，X公司處理資訊及管理他的供應商，但是從來不是產品的所有者。X公司下訂單給B公司。B公司再將訂單拓展至上游的供應商(A公司)並且直接運送貨品至最終使用者手上（圖一）



圖二 目前狀態價值流程圖



目前狀態價值流程圖（圖二）顯示針對一個由連接器及最終組裝光纖線材所組成的連結器組裝的非接觸式供應鏈（如圖

四所示），光纖線材是完成之產品運送給最終之使用者，目前狀態價值流程圖（圖二）顯示出在供應鏈中六種主要的步驟。

圖四 光纖線材組裝

Patchcord assembly



第一步是由在中國的A公司執行連結器的組裝作業，A公司使用五個當地的中國供應商所供給的零件來執行連結器的組裝作業，第二步驟是將組裝完成的連結器運送至A公司在美國中南部的分銷中心。然後，A公司的分銷中心將連結器運送至B公司在美國西南部的分銷中心（這是第三步），B公司再將其運交給在墨西哥的合約製造工廠（這是第四步）以進行最後的組裝成光纖線材。

在最終的產品（光纖線材組裝）被組裝完成之後，就被運回至在美國西南部的B公司分銷中心（這是第五步）。在第六步驟中，光纖線材組裝產品被運送至位於東岸最終使用者的倉庫。

目前狀態價值流程圖（圖二）顯示實體產品及電子數據的流程。連結器零件供應商在價值流程圖最左邊，最終產品使用者是在價值流程圖的最右邊，這種安排反應了物料的流動，資訊的流動從最終產品

使用者至X公司到B公司再回到原點貫穿整個供應鏈。運送的距離以英哩計算顯示在貨車及飛機的標示下方。注意，這個圖不是以實際比例顯示。

表3顯示經由價值流程圖作業指出的供應鏈的改善，新的供應鏈作業僅包括三個主要步驟，取代原先的六個步驟。連結

器及光纖線材組裝產品是被A公司在中國執行（第一步驟），A公司運送光纖線材組裝產品至位於美國中南部倉庫（第二步驟）及位於東岸的最終使用者（第三步驟）。這個新的作業完全刪除了B公司及六個步驟中的三個步驟。

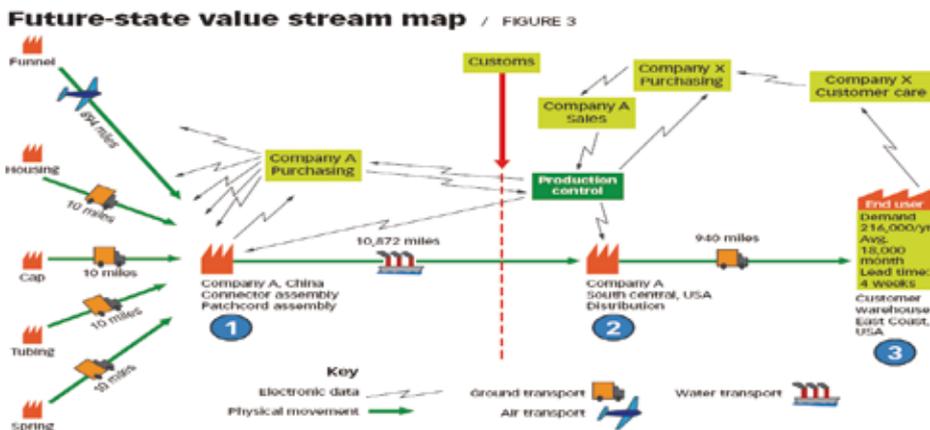
表3 價值流程圖的改善

改善	狀態	優點
核可一個新的彈簧供應商，此供應商接近連結器組裝廠	已執行	節省彈簧 10,500英哩的飛行運送(每趟旅程，每六週)。 改善“完美的執行”分數由 55%至接進 100%
核可一個連結器組裝廠以組裝最終產品:光纖線材組裝產品	在作業中被執行	節省增加的3,628英哩交通運輸成本 允許使用低成本的勞工執行組裝 節省 10%的交通運輸成本 節省進出墨西哥報關的費用及延誤 經由刪除一個供應商節省交易及行政費用

雖然將光纖線材產品交給A公司組裝可能對這特別的步驟不會造成最低成本的結果，複雜度的降低造成系統重要的改

進。未來狀態價值流程圖（圖三）顯示了這些改進。目前與未來狀態價值流程圖整體每年的節省是14,298英哩。

圖三 未來狀態價值流程圖



針對彈簧缺乏供應鏈管理績效是在時間、品質、成本及服務缺乏完美績效的綜合影響所造成的結果，完美的執行（表2）針對新的來源彈簧的改進由目前的55%到未來接近100%。連結器組裝的改進由89%到95%。整體交貨的時間由96天降低至43天，連結器組裝產品的品質由98%增加至99%，正確的成本的績效改善由97%至100%。此外，節省14,298英哩的運送對公司整體碳排放亦有影響。

未來的改進計畫(Future improvements planned)

X公司的品質及運送的等級也能夠經由減少產品的移動來改善，並且未來的改進將包括降低庫存水準。精實執行的下一個步驟可能是看板系統(Kanban System)來管理產品流程。看板系統是一個目視或自動信號系統，這個系統啟動物料的補充。¹³這個系統促使由推式變更為拉式系統以使生產與客戶需求更緊密的結合，並且更進一步降低浪費及減少庫存作業的工作。

這些都將在改善已被認可及實施之後，被計算為節省下來的。另外增加的改善，包括擴充這個方法到其他產品，則正在開發之中。

這個研究案例顯示系統在供應鏈管理的價值。值得注意的是，這個研究是僅針對單一組裝產品，因此，其僅代表整個X公司供應鏈的一個小部份的例子。從這個專案，公司可以學到的影響擴及至所有公司的產品，以提供更大的效率及甚至更大的節約。

參考文獻

1. Robert Martichenko and Kevin von Grabe, Building a Lean Fulfillment Stream, Lean Enterprise Institute, 2010.
 2. David R. Gibson, "Applying Lean Principles to Design Effective Supply Chains," Army Logistician, July-August 2007, pp. 44-48.
 3. Mike Keen and Carl Evans, "Lean in the Supply Chain: Friend or Foe?" Management Services, Vol. 54, No. 3, pp. 16-20.
 4. John Paul MacDuffie and Susan Helper, "Creating Lean Suppliers: Diffusing Lean Production Through the Supply Chain," California Management Review, Vol. 39, No. 4, pp. 118-151.
 5. Keen, "Lean in the Supply Chain: Friend or Foe?" see reference 3.
 6. Brian Bilsback, "Why Lean Supply Chains Are Strongest," Material Handling and Logistics, July 2011, pp. 32-34.
 7. Ibid.
 8. Gibson, "Applying Lean Principles to Design Effective Supply Chains," see reference 2.
 9. Martichenko, Building a Lean Fulfillment Stream, see reference 1.
 10. Ibid.
 11. Gibson, "Applying Lean Principles to Design Effective Supply Chains," see reference 2.
 12. MacDuffie, "Creating Lean Suppliers: Diffusing Lean Production Through the Supply Chain," see reference 4.
 13. Dag Naslund and Steven Williamson, "What is Management in Supply Chain Management? A Critical Review of Definitions, Frameworks and Terminology," Journal of Management Policy and Practice, Vol. 11, No. 4, p. 11-28.
- Bill D. Bailey是喬治亞州Marietta南方理工州立大學的教授，亦是品質保證計畫科學碩士的協調者，他是Terre Haute印地安納州立大學技術管理—品質系統的博士，他是ASQ的資深會員及ASQ核可的Six Sigma黑帶。
- Howard Alter是位於喬治亞州Norcross市OFS Fitel LLC公司的資深品管經理，他擁有喬治亞州Marietta南方理工州立大學的MBA及科技管理碩士學位，ASQ的會員，ASQ認可的品質經理、工程師及Six Sigma黑帶。



建立製程管制前的製程潛力評估

◎楊沛昇 編譯

許多品質管理著作對如何了解與量測製程能力之工作投入了相當多的時間與努力，而製程能力的定義就是在製程由目前的設計在給定的時間生產的最佳狀況。

目前，普遍認同製程能力分析暗示以下兩件事：

- 建立製程管制
- 藉由計算製程能力指數來將製程表現與客戶要求進行比較

在圖1可以看到，只能在製程處於統計管制時才能對製程進行能力分析與改進，對於未處於統計管制的製程進行製程能力分析，會得到不具可信度的製程能力結果。

我們同意由管制外的(out of control,

OOC)製程量測取得之製程能力的結果是不具可信度的，然而，我們相信甚至是管制外的製程也必須需考慮到客戶的要求，無視客戶要求直到系統維持在統計管制狀態將會浪費時間與金錢。

雖然依據過去的傳統思維，製程管制與製程能力應依序完成，但同時對製程管制與製程能力進行評估也是有其實用性及有效性的評估工具。

因此，我們提出額外的方法就是對依據製程潛力評估所得之製程能力分析結果進行觀察。對於不處於統計管制的製程，圖2說明如何依據潛力的額外檢驗來決定後續行動。

圖1 目前製程管制與製程能力間的關係

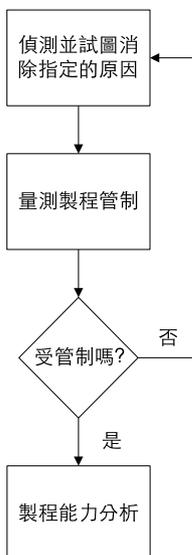
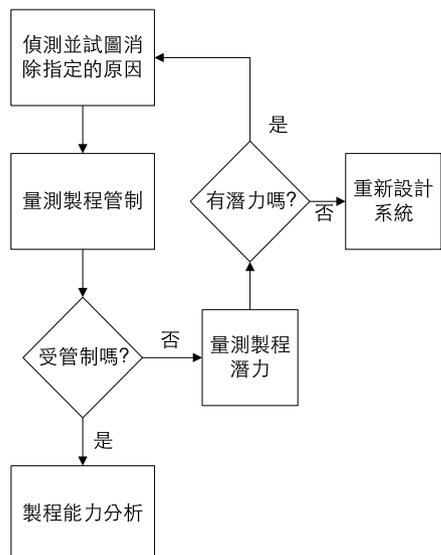


圖2 本文建議之製程管制與製程能力間的關係



這項檢驗是依據一個問題：假如製程處於管制狀態，則製程是否有能力符合客戶期望？假如不行，則系統應該被重新設計並不用再付出更多努力來建立管制，某些製程，不管是否處於統計管制，都將無法符合客戶要求。

用一個例子進一步說明。紐約大都會隊與紐約洋基隊的總教練Casey Stengel在和記者討論有關於隊上兩位年輕球員時說到：

「看到那邊的小夥子嗎？他今年二十歲，再過十年，他有機會成為一名球星。再過去另一位小夥子，他今年也是二十歲，再過十年，他有機會變成三十歲。」

無法鑑別出哪些製程永遠不可能符合客戶期望—甚至是處於統計管制的製程—都會浪費無謂的時間與努力。

量測潛力

量測一個製程的潛力需要進行假設分析(what-if analysis)，考慮一個管制外的製程，在投入時間與努力，實際著手偵查與消除指定的原因前，我們建議依循下列假設來分析問題：要是指定的原因能被發現與移除要怎麼樣呢？若是如此，則管制外的點是可被消除而且潛在製程統計—具體說明，就是製程標準差與製程平均值—是可以被估算出來。

為了統計的正確性並提供隨時間推移之製程的適當表示，專家建議最少使用25個子組(subgroups)來制定初始管制界限(initial control limits)，因此我們建議，採用五十份樣品或子組來開始。在計算取得初始管制界限後並且定義出管制外的樣品，進行移除管制外的點與重新計算新界限的重覆工作。

期望結果將會有至少一半的結果是落在製程統計內，若非如此的話，則可以認為此製程無法穩定而使為製程變化而建立

之評估無法被取信的，或是所使用的取樣方式無法真實反映存在於製程中的機會變異(chance variation)。以上兩種潛在原因應在製程建立製程標準差與製程平均值前都需加以考慮。

本文中，製程標準差潛力(potential process standard deviation)定義為 σ' ，同樣地，定義製程平均潛力(potential process average)為 \bar{X}' 。能力指數(capability index)或 C_{pk} —最初是由福特汽車公司Ford Motor Co.發展—已隨時間經歷了幾次改動。一般來說，廣為被大多數人所接受的 C_{pk} 方程式是製程平均值(\bar{X})與規格之間的差異，藉由除以三倍所估算出的製程標準差，則可以利用製程標準差潛力 σ' 來計算出潛在製程能力指數(potential process capability index) C_{pk}' 如下：

Potential process capability

$$\text{ratio, } C_{pk}' = \text{MIN} \left\{ \frac{USL - \bar{X}'}{3\sigma'}, \frac{\bar{X}' - LSL}{3\sigma'} \right\}$$

假如 C_{pk}' 是可被接受的（最小值至少大於1），則此製程是有潛力的且應繼續對指定的原因進行偵查與消除，反之如果 C_{pk}' 最小值小於1，則此製程甚至是受管制的製程都將永遠無法符合客戶的期望、要求，所以應完全地重新進行設計。

品質改善策略指引

本文提供了建立製程管制與在其後之決定製程能力，此兩階段中製程改善策略的機會，在圖2中的流程說明了在建立製程管制前應先對製程潛力進行評估。

現在，我們將藉由提示與依據製程管制處於何種狀態與製程潛力是否符合規格所產生的四種情形來展開這項新的品質改善流程，依據四種象限（Zone-1、Zone-2、Zone-3與Zone-4）如表1，將有各自適合的品質管理行動。



表1 依據製程管制與製程能力潛力產生的四種情況

潛在製程能力是否符合規格?	製程是否處於統計管制?	
	是	否
是	Zone-1	Zone-2
否	Zone-3	Zone-4

假如製程處於統計管制且有潛力符合規格，則此製程可被歸類為表1中的Zone-1製程。基於成本考量，對於此種製程應可以減少其檢驗審核，因為這個製程已不需要任何品質管理活動。

我們了解持續改善、重新設計系統或更換工具有可能減少製程變異，但我們已經假設符合規格是我們可接受之製程品質水準的定義。

假如是屬於表1中Zone-2的製程，則

採用統計製程管制與逐批驗收取樣驗將可以改善品質。對於屬於表1中Zone-3的製程，統計製程管制與逐批驗收取樣驗收是無法改善品質的，因為製程輸出已經穩定，對於製程屬於Zone-3的情形，應重新審視規格是否適當或是重新設計系統與工具。對於屬於表1中Zone-4的製程，任何品質改善活動都可對其產生幫助。表2則整理出Zone-1至Zone-4的建議品質改善活動。

表2 依據表1各個情況所適用的品質改善活動

	Zone-1	Zone-2	Zone-3	Zone-4
100% inspection		X	X	X
Lot-by-lot acceptance sampling		X		X
Statistical process control		X		X
System redesign			X	X
Specification review			X	X
Reduced inspection audit	X			

技巧實例

這個評估與規定的技巧可用於供應商分析或檢查內部製程，事實上，這項概念的發展來自於美國主要食品製造廠商在找尋將供應商之製程表現與輸出分類的方法，更重要的是，在有需要時指導這些供應商採

取適當的矯正活動。

這家食品製造廠商邀請前25大供應商參加供應商評估與促進計畫，從這些供應商得到製程資料，依據統計管制與它們符合現行規格的能力潛力，來決定各供應商屬於上述Zone-1、Zone-2、Zone-3

或Zone-4中的那一個區域，那些不屬於Zone-1的供應商會與這家食品製造廠商進行如何改善品質的討論。

部分供應商被歸類為屬於Zone-2，這些供應商都沒有統計製程管制系統，但部分供應商計畫購買新設備以因應它們的品質問題，這家食品製造廠商則鼓勵這些供應商投資於統計製程管制(SPC)培訓與執行用以取代投資於購買新設備，後來使用SPC的供應商中只有一家供應商未由Zone-2進步至Zone-1。

相反地在Zone-3中的供應商，至少有兩家準備投入資金擴大進行統計製程管制(SPC)培訓，這些供應商都相信優先投入資源給可使公司有穩定符合規格的製程技術，將可以節省許多先前因為被退回而只能報廢的原物料成本。而在Zone-3中的一家供應商在與這家食品製造廠商討論後，就將不必要的加嚴規格加以放寬，就可以不用花一分錢便進入Zone-1。

挑戰與未來研究

在與不同的組織合作中，我們知道這些製程潛力評估已被品質管理人員所使用，但我們相信仍需對其作進一步的研究。

其中一個最明顯的挑戰就是，我們所依據的假設是管制外的點(OOC point)可以被消除的，這不是一個簡單的假設而且要求品質管理人員依據不確定的未來做出決定，幸運的是，解決問題的技巧例如柏拉與因果關係圖(魚骨圖)都可以幫助我們。

這項評估與規定的技術可以用於供應商分析以及內部製程，它提供了一個檢驗製程所做與做到之能力的方法，這項評估能指引使用者利用適當的矯正措施並持續改善。

參考文獻

1. Daniela Marzagao, "C_p, C_{pk}, P_p and P_{pk}: Know How and When to Use Them", iSixSigma, Feb. 26, 2010, <http://www.isixsigma.com/tools-templates/capability-indices-process-capability/>
2. Thomas Pyzdek, The Six Sigma Handbook, revised and expanded edition, McGraw-Hill, 2003.
3. K. Lai Chan, Smiley W. Cheng and Frederick A. Spring, "A New Measure of Process Capability: C_{pm}," Journal of Quality Technology, Vol. 20, July 1988, pp. 162-175.
4. William J. Stevenson, Operation Management, 11th edition, McGraw-Hill, 2012.
5. Pyzdek, The Six Sigma Handbook, revised and expanded edition, see reference 2.
6. Ira Berkow and Jim Kaplan, The Gospel According to Casey, St. Martin's Press, 1992, p.23.
7. Eugene L. Grant and Richard S. Leavenworth, Statistical Quality Control, sixth edition, McGraw-Hill, 1988, pp. 122-125.
8. Marzagao, "C_p, C_{pk}, P_p and P_{pk}: Know How and When to Use Them" see reference 1.
9. Philip B. Crosby, Quality is Free, McGraw-Hill, 1979.
10. Pyzdek, The Six Sigma Handbook, revised and expanded edition, see reference 2.

作者

C. Steven Arendall
Andrew A. Tiger
Kevin W. Westbrook



七個策略以煽動你們團隊的創造力

◎李麗女 編譯

Fareed Zakaria指出在後美國的世界裡，現在世界上將資本與勞工視為商品，一個國家的競爭優勢在於想法、能源供給與能源效率¹。

想法的來源在於創造力，它不是神的禮物而是只能由天才所享有的。任何具有作用的一顆頭腦，依照神經科學和心理學的研究²，基本上擁有相同的智力成分，以成為一位具有創造力的天才。

品質工具如七個品質管制工具³、七個規劃與管理工具^{4,5}以及七個資料收集策略⁶，在展開問題解決能力上扮演著一項重要

的角色；七個創造力策略也有相同的功用以協助展開創造力，而且可以直接地使用於品質改善上。

創造力策略

表1列出這七個創造力策略，他們是轉換、細分、腦力激盪、意見想法圖、聯想、比較類推和選擇，前六個策略是運用於促進以發散型的思考方法以產生想法，而最後這項的策略則是運用於鼓勵以收斂型的思考方法以選定最佳的想法。

表1 七個創造力策略

策略名稱	工具	思考模式
轉換	SCAMPER問題	發散型思考
細分	切片以及切成小方塊，再細分	發散型思考
腦力激盪	典型的做法，虛構的做法，乒乓的做法，智力書寫 6-3-5 的做法，腦力的做法，至理名言的做法	發散型思考
意見想法圖	想法泡泡，形態匣	發散型思考
聯想	文字聯想，圖像聯想，自然聯想，目標聯想，名人紀念館	發散型思考
比較類推	直接的類推，自然的類推，個人的類推	發散型思考
選擇	多輪投票，優先考慮矩陣	收斂型思考

發散型的思考方法是一種創造性的思考方法，採用很多的思考方式以及有助於對問題產生出新的和最初的解決辦法⁷；收斂型的思考方法則是衡量在一個現存的構想或模式當中，以尋找出一個最佳的問題解決辦法⁸。

1. 轉換

轉換策略允許你對一個現存的項目做篡改—不管是一個目標、想法或流程—將它轉換為某些新的東西，在這個議題有一項工具運用得非常完善稱為SCAMPER，它是一種簡潔的記憶



方法，代表取代(Substituting)、合併(Combining)、改造(Adapting)、修改(Modifying)或擴大(Magnifying)、提出其它用途(Putting it to other use)、刪除(Eliminating)以及翻轉(Reversing)或重新安排(Rearranging)^{9,10}，該工具是用於激勵鼓舞想法以查看出一個問題的地方，並詢問該如何以這些行動措施所構成的SCAMPER以幫助解決問題。

2. 細分

為了解決問題以便取得新的項目特點，此一策略是將訊息細分它的構成要素，以有助於使你不致於留下任何未加以仔細檢查的構成要素。

· 切片以及切成小方塊

針對你們的問題確認出並條列出其不同的屬性特質，並且一次只處理一個屬性¹¹。

· 再細分

將你們的問題細分為數個核心概念，以便從不同的角度想出想法^{12,13}。

3. 腦力激盪

腦力激盪的目的是為了從所有參加者抽拔出他們的知識與創造力的想法，腦力激盪有不同的做法：

· 典型的做法

參加者自由提出想法曾出現過在他們的腦海中的¹⁴⁻¹⁶。

· 虛構的做法

參加者有系統的說明一項新問題的報告單，以一個虛構的要素成分取代最初的問題之一個要素成分，並以產出對新問題的想法¹⁷。

· 乒乓球的做法

這是一個結構性的兩人間之腦力激盪

法，參加者輪流根據某一個人的想法提出一個想法¹⁸。

· 智力書寫6-3-5的做法

6個人為一組，每個人在五分鐘內在一張表格上寫下三個想法（實物上所使用的特別數字可以有彈性）；重覆該步驟，以傳遞工作底稿給其他的參加者將他們的想法寫入工作底稿中，直到所有的工作底稿都包含了來自每個人的想法^{19,20}。

· 腦力的做法

這是一種透過網際網路進行腦力激盪的做法，在轉動腦力的過程中，所有參加者打上他們自己的想法、或由其他人的想法所得到的啟示性想法²¹。

· 至理名言的做法

當參加者並不在相同的地點時，在進行腦力激盪講習會時也使用該方法，該過程中所有參加者將他們的想法寄送給班長，由他/她結合所有的想法以形成產生一個新想法，並再將新想法寄送出去以產生更多的想法²²。

4. 意見想法圖

一個意見想法圖是以一個圖形的陳述方式呈現各個議題間的關聯，它有助於使參加者對狀況可以獲得較完整性的及共同性的理解。想法泡泡及形態匣是兩個較常使用的意見想法圖工具。

· 想法泡泡

想法泡泡是在一個思考過程中，以圖形化的圖像表示，泡泡內的每一個關鍵字代表問題的一個爭議點，而泡泡間的線代表它們之間的相關聯性²³⁻²⁵。

· 形態匣

一個形態匣是一個目錄表格中，以顯示出一個問題的每一個部分之解決方法，



不同的選擇間是互相相連接的，只要參加者對整個問題想出替代的解決方法並且選出最佳的一個^{26,27}。

5. 聯想

聯想策略有助於革除以熟悉的方式對問題和相異於問題的某些事情做牽強的聯結，例如一個文字、圖像、或類似自然狀態或是一個目標²⁸⁻³³；它也可以是你所欣賞及尊敬的一個人物，該技巧稱之為名人紀念館。當應用聯想策略，你對相關聯的實體產生了想法，並轉換這些想法回復到問題本身³⁴。

6. 比較類推

比較兩件事情的相近似屬性就是類推，當你對熟悉的事物與不熟悉的事物加以比較，你翻轉了你平常的思考流程以尋找出新的聯結和想法。數個比較類推工具可用以產生想法：

- 直接的類推

對一個挑選出來的物件或主題寫下其主要的特性，並且有創造力地想想如何將它們運用於問題上^{35,36}。

- 自然的類推

利用自然智慧的優勢以及將本質上的解決方法應用到問題上^{37,38}。

- 個人的類推

將自己本身視為問題的一部分，用那個觀點試著去領會質疑，把你自己放進問題已選定的部分，從那個立場以一個深刻的移情方式想出想法，並將想法移轉到問題上^{39,40}。

7. 選擇

選擇策略協助於安排和建造想法，在某種程度上是導引至一個單一最佳的答案

或通常正確的答案上。

- 多輪投票表決

這是一個小組活動以從一長串的可能解決方法，透過一個多輪的投票方式以刪除掉那些最少票數的解決方法，而挑選出最終的解決方法^{41,42}。

- 優先考慮矩陣

該方法是根據優先分數選取數個有優先權的想法，將這些想法與準則編排在一個矩陣上，每一個想法的優先分數計算方法，是採用累加產品的評分和那個想法之下的每一個準則之重要性^{43,44}。

創造力和六個Sigma

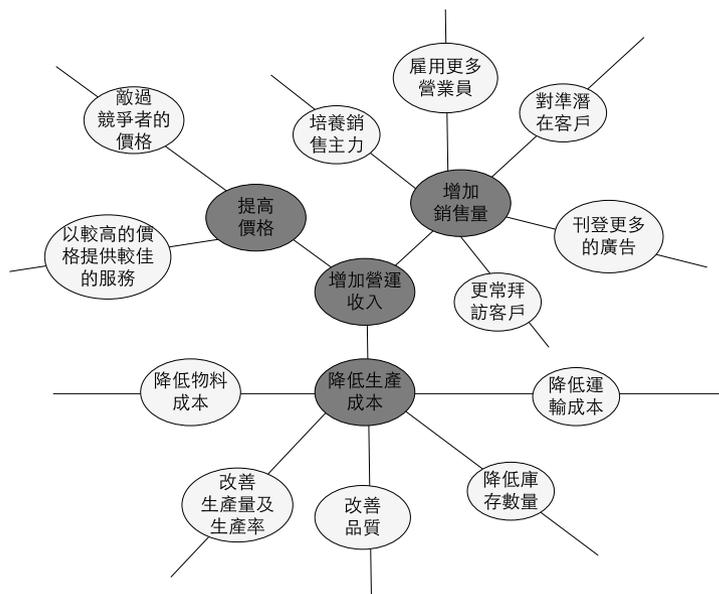
六個Sigma的定義、量測、分析、改善和管制(DMAIC)方法是問題解決與流程改善的一個準則，在DMAIC流程的每一個階段，利用七個創造力策略將有助於創作出和選定出想法，以一個例子圖解說明這些有創造力的策略如何應用到一項六個Sigma的專案上。

一個塑膠底片製造商ABC公司的營運收入在最近幾年正在萎縮，高層管理者成立一個團隊利用DMAIC方法以處理該問題。

在定義階段，該團隊使用意見想法圖中的想法泡泡以圖表繪製出思考的過程(圖)，該團隊寫下問題：在泡泡裡寫下“我們可以用什麼方法增加我們的營運收入？”並將它放置在一個活動掛圖的中心，在泡泡裡寫下所有意見見解以做為該圖的下一層，該團隊繼續想出此圖的後續各層之詳細的意見見解，持續該流程以擴充該圖，直到該團隊對所提出的意見見解感到滿意為止。



表1 七個創造力策略



開放式的線代表有更進一步擴充的可能

該團隊從發散型的思考方法切換為收斂型的思考方法，使用選擇策略中的優先考慮矩陣工具挑選出最佳的解決方法如表2所示。對三個具有權重的準則以1至5的分數評定三個想法，該團隊將每一個得分乘

以每一個準則所對應的權重，以計算出在每一個準則之下其每個想法的分數，累加所有加權過後的分數以推算出每個想法的優先分數，該團隊選定“降低生產成本”做為最佳的想法，因它有最高的優先分數⁴⁵。

表2 優先考慮矩陣實例

準則	成功的可能性	成本	持續性	優先分數
權重	50	25	25	
想法				
提高價格	1	5	1	$50 \times 1 + 25 \times 5 + 25 \times 1 = 200$
增加銷售量	2	3	4	$50 \times 2 + 25 \times 3 + 25 \times 4 = 275$
降低生產成本	5	1	5	$50 \times 5 + 25 \times 1 + 25 \times 5 = 400$

現在問題的陳述變成為“我們可能用什麼方法以降低生產成本？”該團隊運用轉換策略中的SCAMPER工具，且團隊成員反問他們自己這些SCAMPER問題，以產出

更多更廣的想法，彙總整理出如表3；之後該團隊利用選擇策略中的多輪投票表決工具，以選擇出提升生產量和生產率的想法。

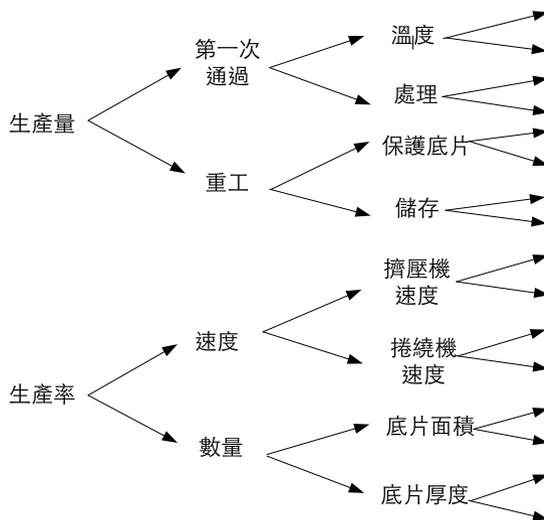
表3 SCAMPER 應用的實例

SCAMPER問題	想法
底片可以用什麼東西取代?	以 B 樹脂取代 A 樹脂
可以合併什麼製造步驟?	結合合併膠捲更換與沖模更換,以減少停工的時間
對製程我們可以改造採用什麼?	改造採用統計製程管制以改善品質
在製程中我們可以做什麼修改?	修改齒輪箱
什麼可以被我們擴大或增加到製程?	擴大或增加生產量和生產率
我們可以將品質不良的底片如何做其它的利用?	再研磨它們以做成較低階的樹脂
有什麼可以從製程中刪除?	以樹脂供應商合格之評鑑證書以剔除樹脂的進料檢驗
什麼製程步驟可以被翻轉或重新安排?	將託付的儲存方式轉變為即時管理的運送方式

在量測階段，該團隊利用細分策略中的再細分工具以得出要收集什麼資料的想法；首先，該團隊將問題分割成兩個個別的屬性：生產量和生產率，之後，每個屬性再細分成二個以上的小屬性，持續屬性細分的工作直到該團隊認為足夠為止。

圖2展示出各階層之細分圖，該團隊細查想法的每一個屬性並且試著去合併某些屬性以討論出新的想法；經過細查所產生的所有想法後，該團隊從表列中刪除三個想法—處理、儲存和底片面積—此乃利用選擇策略中的多重投票。

圖2 再細分的應用實例



開放式的線代表有更進一步擴充的可能

在分析階段，該團隊利用各種不同的創造力策略以分析和決定缺點的根本原因之要因；例如，它運用聯想策略中的文字聯想工具，以界定影響底片厚度變動之可能的根本原因之要因，它是在量測階段所界定的面積之一。團隊成員隨意選定文字“鳥”並想像一隻鳥的屬性和底片厚度變動的要因間之聯結、關聯性和聯想性；該有創

造力的思考說明於表4中顯示呈現。

文字類推的整個想法是把沒有共同性的兩件東西組成一對，這將激勵出想法的一個新聯結，所選定的文字必需是隨機的而且與所陳述的問題沒有關係的。該團隊利用選擇策略中的多輪投票表決從表4中挑選出最有可能的要因。

表4 文字聯想應用的實例

鳥的屬性	可能的要因
鳥有羽毛	底片表面平滑度不同
鳥飛高也飛低	擠壓的溫度忽高忽低跳動著
鳥長大	沖模的出口鬆脫
鳥有時生病	油泵發生故障
鳥吃食物	午休期間擠壓機被忽略不管
鳥感到疲倦	12小時一班的工時太長因此作業人員感到疲倦
鳥將死掉	齒輪箱太老舊了

在改善階段，該團隊遇到的挑戰之一為：“我們可以用什麼樣的方式以降低擠壓溫度的變異？”它使用比較類推策略中的直接類推以創造出想法，該團隊研究調查一個沒有相關性的領域-教育-以決定類推的

問題為：“一位教師可以用什麼樣的方式以改善學生的行為？”團隊成員集思廣益討論出教師他的或她的挑戰之解決方法，並嘗試著將這些解決方法移轉為他們自己的挑戰(表5)。

表5 直接類推應用的實例

一位教師可以用什麼樣的方式以改善學生的行為？	我們可以用什麼樣的方式以降低擠壓溫度的變異
教導道德規範和個人的品德	訓練作業人員並寫下作業程序
訂定明確的規則和期望	訂定明確的目標及管制界限
成為一個模範	實施執行最佳的實務
獎勵與懲罰	研究過去成功及失敗的紀錄資料
邀請士兵講述他們的故事	協調溫度控制同步一致化
建立信任管理	建立自發自主的維修保養
安排一個良好的學習環境	降低周邊溫度的變異
激發他們的智慧潛能	執行實驗設計以找出最佳點
鼓勵他們尋找意義	尋找高品質的油品



之後團隊利用選擇策略中的優先考慮矩陣工具，並按表2的圖例說明，從表5中挑選出對的想法。

在管制階段，主要工作之一是完成管制圖，這將需要密集的訓練。為了訓練在中國工廠的技術員，這些技術員不會說英文也缺乏基本的統計知識，是一項令人怯步的挑戰。為了回答該問題：“我們可以用什麼樣的方式以訓練在中國工廠的技術員

之管制圖？”團隊執行腦力激盪策略中的智力書寫6-3-5的做法以產出一長串的想法。

在智力書寫講習會，每位參加者都會接收到一張表格，內含一個問題的陳述和一個三欄欄位的表，每個人在大約五分鐘的時間寫下三個想法於表格上，並傳給下一個人，繼續此一過程直到該團隊收集到足夠的想法，表6展示出一個完整的表格

表6 智力書寫6-3-5的應用實例

問題陳述：我們可以用什麼樣的方式以訓練在中國工廠的技術員之管制圖？		
在中國雇用一位臨時的雙語訓練人員	教導中國的技術員英文並要求他們研讀英文的訓練教材	由說英文的黑帶大師帶領一位口譯人員進行網路教育訓練
在停工月期間要求所有的技術員到美國	教說英文的黑帶大師中文並送他或她到中國	由說英文的黑帶大師帶領一位口譯人員進行即時錄影教育訓練
在美國雇用一位臨時的雙語訓練人員，並送他或她到中國	將訓練教材翻譯成中文以便中國技術員研讀	由說英文的黑帶大師帶領一位口譯人員進行即時聲音傳播的教育訓練
由送一位說英文的黑帶大師及一位口譯人員到中國	教中國技術員英文並要求他們上英文版的互動CD-ROM教材	由臨時的雙語美國訓練人員進行網路教育訓練
在美國訓練一些中國的技術員並要求他們訓練其他人	製作一份中文版的互動CD-ROM教材並寄送到中國	由臨時的雙語美國訓練人員進行即時錄影教育訓練
由送一組的美國工程師到中國以進行一對一的訓練指導	攝製錄影臨時的雙語美國訓練人員之教育訓練課程並將它張貼在公司內部的網路	由臨時的雙語美國訓練人員進行即時聲音傳播的教育訓練

該團隊的五個參加者使用多輪投票表決工具，以從一長串的表列想法挑選出一個最後的解決方法；在每一輪的投票過程，每一位參加者從表列中挑選出某一數量的想法（參加者被要求挑選出的數量大約是總

想法數量的一半），在每輪的多輪投票表決過程中，剔除低票數的想法，重覆該過程直到取得最後的決定。

表7以實例說明最後三輪投票的過程步驟，灰底欄位代表在每一輪投票過程中



所挑選出的想法；第一輪的投票，每位參加者從七個想法中挑選出四個想法，並將最少票數的三個想法剔除；在第二輪的投票，每位參加者從四個想法中挑選出二個想法，並保留挑選過程中最多票數的二個

想法；在最後一輪的投票，每位參加者挑選出一個想法；在本例子中，所有的票都投給：“在美國訓練一些中國人技術員，再由他們訓練其他的人。”此一想法。

表7 多輪投票表決的應用實例

想法	第一輪投票	第二輪投票	第三輪投票
製作一份中文版的互動CD-ROM教材並寄送到中國	0		
在中國雇用一位臨時的雙語訓練人員	2		
在美國雇用一位臨時的雙語訓練人員，並送他或她到中國	5	5	
在美國訓練一些中國的技術員並要求他們訓練其他人	5	5	5
攝製錄影臨時的雙語美國訓練人員之教育訓練課程並將它張貼在公司內部的網路	4	3	
由臨時的雙語美國訓練人員進行網路教育訓練	1		
由臨時的雙語美國訓練人員進行即時錄影教育訓練	3	2	

運用這些策略和它們的工具到任何的改善專案，可以幫助團隊有創造性的發展出新的想法，以得到較佳的改善過程並解決問題。生活在此一同樣的世界，全球性的競爭是劇烈的^{46,47}，這七個有創造性的策略和它們的工具可以幫助你和你的組織成功獲勝。

參考文獻與註釋

1. Fareed Zakaria, *The Post-American World*, Release 2.0, W. W. Norton & Co., 2012.
2. Keith Sawyer, *Zig Zag: The Surprising Path to Greater Creativity*, Jossey-Bass, 2013.

3. James J. Rooney, T.M. Kubiak, et al., "Building From the Basics," *Quality Progress*, January 2009, pp. 18-29.
4. Grace L. Duffy, Scott A. Laman, Pradip Mehta, Govind Ramu, Natalia Scriabina and Keith Wagoner, "Beyond the Basics," *Quality Progress*, April 2012, pp. 18-29.
5. Shu Liu, "Tool Time," *Quality Progress*, April 2013, pp. 30-36.
6. Christine M. Anderson-Cook and Connie M. Borrer, "Paving the Way," *Quality Progress*, April 2013, pp. 18-29.
7. CREATIVE Gibberish, "Divergent Thinking",



- <http://creativegibberish.org/439/divergent-thinking>, June 10, 2013.
8. Wikipedia, "Divergent Thinking," [http://en.wikipedia.org/wiki/Convergent_thinking\(case sensitive\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Convergent_thinking(case_sensitive))
 9. Michalk Michalko, *Thinkertoys: A Handbook of Creative-Thinking Techniques*, second edition, Ten Speed Press, 2006.
 10. Sawyer, *Zig Zag*, see reference 2.
 11. Michalk *Thinkertoys*, see reference 9.
 12. Ibid.
 13. Max van Leeuwen and Hans Terhurne, *Innovation by Creativity: Fifty-One Tools on How to Solve Problem Creatively*, Ecademy Press, 2010.
 14. Ibid.
 15. Michalk *Thinkertoys*, see reference 9.
 16. Diane Ritter, *The Creativity Tools Memory Jogger*, GOA/QPC, 1998.
 17. Leeuwen, *Innovation by Creativity*, see reference 13.
 18. Ibid.
 19. Ibid.
 20. Ritter, *The Creativity Tools Memory Jogger*, see reference 16.
 21. Leeuwen, *Innovation by Creativity*, see reference 13.
 22. Ibid.
 23. Ibid.
 24. Ritter, *The Creativity Tools Memory Jogger*, see reference 16.
 25. Michalk *Thinkertoys*, see reference 9.
 26. Leeuwen, *Innovation by Creativity*, see reference 13.
 27. Sawyer, *Zig Zag*, see reference 2.
 28. Ibid.
 29. Ritter, *The Creativity Tools Memory Jogger*, see reference 16.
 30. Ibid.
 31. Leeuwen, *Innovation by Creativity*, see reference 13.
 32. Ritter, *The Creativity Tools Memory Jogger*, see reference 16.
 33. Michalk *Thinkertoys*, see reference 9.
 34. Ibid.
 35. Ibid.
 36. Leeuwen, *Innovation by Creativity*, see reference 13.
 37. Sawyer, *Zig Zag*, see reference 2.
 38. Michalk *Thinkertoys*, see reference 9.
 39. Leeuwen, *Innovation by Creativity*, see reference 13.
 40. Sawyer, *Zig Zag*, see reference 2.
 41. ASQ, "Multivoting," <http://asq.org/learn-about-quality/decision-making-tools/overview/multivoting.html>.
 42. Russell T. Westcott, *The Certified Manager of Quality / Organizational Excellence Handbook*, third edition, ASQ Quality Press, 2005.
 43. Cecelia McCain, "Make a Choice," *Quality Progress*, June 2011, pp. 18-29.
 44. Duffy et al., "Beyond the Basics," see reference 4.
 45. A more sophisticated version of this tool is presented in reference 4.
 46. Thomas L. Friedman, *The World is Flat 3.0: A Brief History of the Twenty-First Century*, Picador, 2007.
 47. Daniel H. Pink, *A Whole New Mind: Why Right-Brainers Will Rule the Future*, Riverhead Trade: Rep Upd edition, 2006.

作者：Shu Liu

資料來源：May 2014 Quality Progress





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