

智慧車輛發展趨勢下， 車用半導體與潛力元件市場商機研究

The Automotive Semiconductor and Component Market
Opportunity for Intelligent Vehicle

作者：趙祖佑
石育賢

委託單位：經濟部技術處
執行單位：財團法人工業技術研究院
產業經濟與趨勢研究中心

中華民國九十九年八月

摘要

汽車在不斷提升運作效率的同時，透過更先進的 ICT 電子科技來達成汽車的價值提升與差異化已是全球車廠的主要途徑；而從全球重要車展、車廠佈局以及車輛發展趨勢分析，先進智慧車輛已經成為未來車輛產業的發展重點；而本研究定義『智慧車輛 (Intelligent Vehicle)』，即是透過先進 ICT 技術，達成駕駛者與乘客更為舒適與便利的體驗感受，並朝向更為潔淨、省能以及安全發展；因此未來智慧車輛發展的三大主軸包括：安全、便利與環保，此三大主軸分別有其達成之車輛次系統以及關鍵半導體與元件，本研究從中分析出未來潛力商機以及台灣產業發展策略。

而無論是智慧車輛的潔淨、舒適便利或是安全，其車輛核心機電控制或是車載電子裝置當中，半導體元件扮演的關鍵角色愈來愈重要；雖然台灣半導體產業在 3C 領域已經累積一定的能量，然而目前 3C 市場成長動能趨緩，而在智慧車輛發展趨勢、台灣目前積極投入自主車輛創新以及中國大陸汽車市場的崛起，都將是台灣半導體產業將是重要的契機。

車輛產業著重少量多樣、研發與認證週期長、產品生命週期長、特殊車用規模要求等；因此台灣如何發揮半導體產業優勢，有效整合車輛產業特性，將是最為關鍵的問題。

經過研究發現，未來智慧車輛的三大主軸以及未來市場發展潛力，其主要的車電次系統包括：車載資通訊、電動車輛控制系統與馬達控制系統以及駕駛輔助安全系統；而其中關鍵半導體包括：微控制器(MCU)、電力電子元件 (Power Device)以及影像感測器 (Image Sensor)三大元件。

目前台灣半導體產業在微控制器、電力電子元件與感測器技術雖具備一定能量，但對於車用規格與驗證測試規範的掌握度仍低，包括：車載網路整合、耐嚴苛環境、元件驗證 (AEC-Qulification)等，都仍有加強的空間。

雖然汽車產業已經發展將近百年的歷史，全球重要車廠掌握各區域市場與供應鏈力量牢不可破，但在電動車時代來臨、新興國家（包括中國與印度）汽車市場崛起，以及金融風暴過後全球汽車零組件供應鏈鬆動，對於新進廠商來說是一個重要契機，因此透過不同次系統的產品與市場定位分析，以及台灣廠商能量落差，鎖定關鍵應用與區域市場切入策略，包括中國與印度之電動車電力電子元件、電動車創新服務之車載資通訊元件、以及輔助式車輛安全系統所需之影像感測元件，都是台灣半導體與元件供應商可集中全力發展的重點項目。

Abstract

The improvement of vehicle efficiency and market differentiation are mainly by electronic technology. Especially in the era of global warming and resource shortage, clean and energy-saving vehicle reached by electronic system is viewed as a crucial issue. Energy vehicle drive by hybrid engine or pure battery will play greatly important roles in the near future.

Semiconductors can be the most critical parts for automotive mechanical control and electronic devices. Taiwan's semiconductor industry has built a great status in 3C fields. As for automotive, Taiwan is still not in the game. But considering the great potential market of Mainland China or emerging countries like India or Brazil, Taiwan's innovation and ICT capability will be the strength to win the market.

In the field of automotive, the long and vast R&D investment, niche market, and long product life time are totally different from 3C electronics. Taiwan semiconductor companies should have more strategic approach to develop automotive electronic capabilities. This report will conclude the mindset and strategies that Taiwan semiconductor and components providers should do to win the market.

Three themes of future intelligent vehicle are concluded with Clean, Comfort and Safety. In accordance, power device for HEV/EV, microcontroller for Telematics for EV services, and image sensor for passive safety assistance will be key semiconductors for Intelligent Vehicle. As for strategies, emerging market like China and India will have highly potentials for Taiwan.

目 錄

第一章	緒 論	1-1
第一節	研究動機	1-1
第二節	研究目的	1-4
第三節	研究方法	1-6
第四節	研究流程與架構	1-10
第二章	智慧車輛與車用電子趨勢	2-1
第一節	全球汽車產業發展環境檢視	2-1
第二節	汽車電子發展總體趨勢	2-13
第三節	智慧車輛發展目標與關鍵系統分析	2-17
第四節	電動車輛發展議題	2-32
第三章	車用半導體與關鍵元件發展現況與趨勢	3-1
第一節	市場發展趨勢	3-1
第二節	技術發展趨勢	3-19
第三節	產業發展關鍵議題	3-31
第四章	智慧車輛關鍵潛力元件	4-1
第一節	智慧車輛關鍵系統	4-1
第二節	關鍵元件拆解與技術分析	4-3
第三節	關鍵元件市場與技術發展議題	4-20
第五章	台灣發展策略	5-1
第一節	全球汽車電子領導廠商經營策略分析 ..	5-1
第二節	台灣車用半導體價值鏈分析	5-7
第三節	市場發展策略分析	5-14

第六章	結 論 與 建 議	6-1
第一節	結 論	6-1
第二節	建 議	6-6

圖目錄

圖 1-1	智慧車輛發展三大主軸	1-2
圖 1-2	產業供應鏈與價值活動矩陣	1-7
圖 1-3	五力競爭分析模型	1-8
圖 1-4	價值網分析模型	1-9
圖 1-5	研究流程與架構	1-11
圖 2-1	2007~2009 年全球前五個主要國家汽車銷售	2-1
圖 2-2	2009 年全球主要汽車集團銷售分析	2-3
圖 2-3	金融風暴後國際主要車廠生態變化	2-4
圖 2-4	2001~2009 年印度小汽車生產量	2-9
圖 2-5	未來汽車電子發展趨勢	2-13
圖 2-6	車載資通訊產品發展藍圖	2-14
圖 2-7	2008~2020 年全球車載機市場規模	2-19
圖 2-8	2008~2020 年全球 ECT/DSRC 市場規模	2-20
圖 2-9	2008~2020 年全球免鑰匙車門開關市場規模	2-22
圖 2-10	2008~2017 年全球各區域主動式停車輔助系統安裝量	2-23
圖 2-11	2008~2017 年全球各區域被動式停車輔助系統安裝量	2-25
圖 2-12	Volvo 的盲點偵測系統	2-26
圖 2-13	2008~2017 年各地區盲點偵測系統安裝量	2-27
圖 2-14	2008~2017 年車道偏離系統年成長率與安裝比例預測	2-29
圖 2-15	2008~2017 年車用夜視系統安裝量	2-31
圖 2-16	2009~2020 年全球 EV/HEV 市場銷售量預測	2-32
圖 2-17	2009~2020 年全球 EV 動力模組市場規模預估	2-34

圖 2-18 HEV/EV 分類與動力驅動方式	2-35
圖 2-19 不同 HEV 車型對於二氧化碳排放效能比較	2-35
圖 2-20 Toyota Prius 動力模組分析	2-38
圖 2-21 Lexus Sedan LS 600h 動力控制模組	2-39
圖 2-22 EV/HEV 動力控制模組產業供應鏈	2-41
圖 2-23 EV/HEV 動力控制元件到系統價格比較	2-42
圖 2-24 SiC 不同功率電壓所應用的區域範圍與供應商 ..	2-43
圖 3-1 車用半導體扮演汽車電子關鍵核心角色	3-2
圖 3-2 每部新車出廠內含半導體元件成本	3-3
圖 3-3 全球半導體市場規模	3-4
圖 3-4 汽車關鍵半導體元件市場佔有率	3-5
圖 3-5 Freescale 車用半導體產品與解決方案	3-8
圖 3-6 Freescale 車用 MCU 產品定位 Roadmap.....	3-9
圖 3-7 Infineon 車用半導體產品線	3-11
圖 3-8 Infineon 車用 MCU 產品 Roadmap	3-12
圖 3-9 Infineon 車用電源管理 IC 產品 Roadmap	3-13
圖 3-10 Renesas 微控制器產品 Roadmap	3-15
圖 3-11 Renesas FlexRay MCU 產品 Roadmap	3-16
圖 3-12 車用微控制器基本架構	3-21
圖 3-13 車用微控制器晶片方塊圖 (Freescale MAC71xx 系列)	3-23
圖 3-14 車用通訊協定傳輸速度規格比較	3-27
圖 3-15 車載網路通訊協定應用系統	3-28
圖 3-16 車用半導體產業特性	3-32
圖 3-17 車用電子與車用半導體產業供應鏈	3-33
圖 3-18 汽車電子產業生態的轉變	3-34

圖 3-19 車用半導體價值活動的移轉	3-35
圖 4-1 電動車與傳統動力車之差異	4-3
圖 4-2 電動車輛關鍵系統與技術拆解	4-4
圖 4-3 電動車輛控制單元系統架構圖	4-5
圖 4-4 電動車馬達控制單元系統架構圖	4-7
圖 4-5 消費者對於電動車購買遲疑的原因	4-10
圖 4-6 電動車資通訊服務內容	4-11
圖 4-7 車載資通訊系統架構圖	4-12
圖 4-8 車輛安全系統發展示意圖	4-15
圖 4-9 車輛輔助安全關鍵系統與技術拆解	4-16
圖 4-10 車用影像感測元件應用範疇	4-17
圖 4-11 車用影像感測元件架構圖	4-18
圖 4-12 ISO/TS 16949 品質管理系統	4-21
圖 4-13 AEC-Q100 車用 IC 產品的驗證流程圖	4-22
圖 5-1 Bosch 主力產品	5-2
圖 5-2 Delphi 主力產品	5-3
圖 5-3 Hella 主力產品	5-4
圖 5-4 Valeo 主力產品	5-5
圖 5-5 車用半導體產業競爭五力分析	5-7
圖 5-6 台灣車用半導體產業價值網	5-11
圖 5-7 進入成熟市場策略 -以美國為例	5-15
圖 5-8 2009 年中國主要汽車集團生產數量	5-18
圖 5-9 歐美汽車電子在中國之布局	5-19
圖 5-10 日韓汽車電子在中國之佈局	5-20

表目錄

表 2-1	2009 年全 球 前 十 五 大 汽 車 銷 售 國 家	2-2
表 2-2	中 國 國 家 層 級 汽 車 電 子 研 發 基 地	2-6
表 2-3	中 國 地 方 層 級 汽 車 電 子 研 發 基 地	2-7
表 2-4	本 土 廠 商 納 入 當 地 大 學 研 發 能 量 合 作 進 階 技 術 開 發	2-7
表 2-5	印 度 汽 車 與 零 組 件 產 業 在 環 保、安 全 與 小 型 車 政 策 概 況	2-11
表 2-6	印 度 汽 車 與 主 要 車 廠 合 作 促 進 小 型 車 國 際 化 ...	2-12
表 2-7	2011~2016 年 車 載 資 通 訊 創 新 應 用 發 展 趨 勢	2-15
表 2-8	2011~2015 年 車 用 安 全 輔 助 未 來 發 展 趨 勢	2-16
表 2-9	全 球 HEV 上 市 車 款	2-33
表 2-10	HEV/EV 分 類 與 對 應 代 表 車 款 之 價 格 比 較	2-36
表 2-11	不 同 HEV/EV 分 類 之 動 力 模 組 需 求 分 析	2-36
表 2-12	不 同 HEV 之 動 力 模 組 價 格	2-37
表 2-13	未 來 HEV/EV 動 力 控 制 模 組 所 面 臨 的 挑 戰	2-39
表 2-14	功 率 元 件 供 應 商 與 車 廠 採 購 關 聯	2-44
表 3-1	全 球 主 要 車 用 半 導 體 領 導 廠 商 營 收 狀 況	3-6
表 3-2	主 要 車 用 半 導 體 領 導 廠 商 產 品 佈 局 現 況	3-7
表 3-3	車 用 微 控 制 器 主 要 應 用 領 域	3-24
表 3-4	車 載 網 路 主 導 廠 商 與 IC 供 應 商	3-29
表 4-1	車 輛 控 制 單 元 (VCU)關 鍵 元 件 與 技 術 分 析	4-6
表 4-2	馬 達 控 制 單 元 (MCU)關 鍵 元 件 與 技 術 分 析	4-8
表 4-3	車 載 資 通 訊 關 鍵 元 件 與 技 術 分 析	4-13
表 5-1	進 入 成 熟 市 場 關 鍵 成 功 因 素	5-16
表 5-2	國 內 車 電 次 系 統 與 元 件 相 關 廠 商	5-22

Table of Contents

Chapter 1	Introduction.....	1-1
Section 1	Background	1-1
Section 2	Purpose.....	1-4
Section 3	Methodology	1-6
Section 4	Framework	1-10
Chapter 2	Intelligent Vehicle and Automotive Electronics Market Trends	2-1
Section 1	Global Automotive Industry Outlook.....	2-1
Section 2	Automotive Electronic Market Outlook	2-13
Section 3	Intelligent Vehicle Goals and Key Systems	2-17
Section 4	Electronic Vehicle Market Outlook	2-32
Chapter 3	Automotive Semiconductors and Key Components Market Trends ..	3-1
Section 1	Global Automotive Semiconductor Industry Outlook ...	3-1
Section 2	Automotive Semiconductor Technology Outlook.....	3-19
Section 3	Key Issues for Automotive Semiconductor Industry ..	3-31
Chapter 4	Semiconductor and Component Analysis for Intelligent Vehicle	4-1
Section 1	Key Systems for Intelligent Vehicle	4-1
Section 2	Key Semiconductor and Components Analysis	4-3
Section 3	Supply Issues for Key Semiconductor and Components ..	4-20
Chapter 5	Strategy Analysis.....	5-1
Section 1	Leading Companies Business Strategy	5-1
Section 2	Value Chain Analysis.....	5-7
Section 3	Market Strategy	5-14

Chapter 6 Conclusion and Recommendation.....	6-1
Section 1 Conclusion	6-1
Section 2 Recommendation	6-6

SAMPLE

第一章 緒論

第一節 研究動機

全球汽車產業在不斷提升車輛運作效率的同時，透過更先進的電子科技來達成汽車的價值提升與差異化已是主要途徑；因此未來的車輛將不僅是傳統運輸工具而已，而是帶給駕駛者與乘客更舒適與便利的體驗感受。

而在全球暖化與溫室效應的驅動之下，車輛發展朝向更潔淨、省能的方向，各種替代能源已經是未來智慧車輛的發展主軸。

除此之外，車輛安全從過去由駕駛者判斷危險並採取行動的被動式安全，逐漸朝向主動式安全發展，讓智慧車輛透過更為先進的偵測、資訊運算處理、並結合車輛控制，達到反應時間更短、更適當的車輛自主安全措施。

2008 年全球金融風暴襲擊之下，全球汽車市場受到嚴重衝擊，2009 年下滑至 6,488 萬輛，較 2008 年下滑 4.4%，雖然 2009 年汽車電子市場同樣受到金融風暴衝擊較 2008 年下滑將近 18.5%，但卻無法阻止汽車電子化的進程，估計在 2010 年全球汽車電子將快速回復到 865 億美元的規模，由此可知汽車電子在車輛當中所扮演角色的重要程度

而無論是車輛核心機電控制或是車載電子裝置，半導體扮演的關鍵角色愈來愈重要，根據統計目前一部中階新車內含約 30~50 個電子控制單元 (Electronic Control Unit ; ECU)，而每個 ECU 內含數十個半導體元件，尤其是未來智慧車輛的控制系統必須由 ECU 達成，由此可見未來車用半導體市場發展潛力；而從每部新車內含半導體的成本估計從 2006 年的 296 美元將成長至 2012 年的 396 美元，成長幅度超過 30%。

第二章 智慧車輛與車用電子趨勢

第一節 全球汽車產業發展環境檢視

一、全球汽車市場分佈

2009 年全球汽車銷量為 6,488 萬輛，與 2008 年同期比下降 4.4%，因雷曼兄弟破產引發大蕭條，尤其是美車市減少 340 萬輛。而日本豐田在 2008 年發生第一次過去 70 年未曾有的虧損後，對本國以外採購零組件的政策轉為積極，也帶給台灣、中國、印度、東南亞等亞洲地區在車輛組件生產與製造的機會。中國、印度、巴西新興市場成長快速，中印聯手帶動亞洲銷量較同期比成長 20.7%，巴西在政策獎勵與景氣復甦，成為第五。西歐(德、法、義)報廢舊車換購補貼政策下，銷量微降。台灣在資訊與通訊設備的製造優勢，也帶給台灣資通訊電子業切入國際車廠或 Tier 1 大廠一個絕佳時機。



資料來源：工研院 IEK(2010/08)

圖 2-1 2007~2009 年全球前十五個主要國家汽車銷售

第三章 車用半導體與關鍵元件發展現況與趨勢

第一節 市場發展趨勢

汽車電子產業主要由全球領導車廠主導發展方向，其上下游零件供應體系相對特殊與封閉，這主要是由於車輛與車用電子產品生命週期、功能、使用方式、產品規格要求都與一般電子產品不同，也因此車用電子市場相較於其他應用領域的半導體市場有其特殊性，因此在分析車用半導體市場之前必須對其產業特性有其認識。

一、車用半導體扮演車輛電子與智慧化關鍵角色

汽車電子由於其所賦予的功能角色，可大致分為兩大類：其一為電子控制整合系統，主要進行車輛核心運作控制，其中包括感測器控制、電子控制、汽電整合控制等，為車輛當中不可或缺且代表車輛性能基本特性的系統；另一類為車載電子裝置系統，主要為輔助駕駛者進行駕駛判斷或是休閒娛樂功能的設備，例如車載資訊通信系統、多媒體影音娛樂系統等。

而上述所有的電子系統或是功能都必須透過車上多達數十個的電子控制單元 (Electronic Control Unit；ECU)獨立或是互聯來達成，而每個 ECU 當中則是由許多的 IC 元件、感測元件、被動元件、光元件等所組成，而其中以 IC 扮演角色最為重要，包括 8-bit、16-bit或是 32-bit車用微控制器 (Microcontroller Unit；MCU)、數位訊號處理器 (DSP)、類比 IC、邏輯 IC、感測器、類比元件等，代表 ECU所能處理的訊號多寡、運算

第四章 智慧車輛關鍵潛力元件

第一節 智慧車輛關鍵系統

隨著綠色環保時代來臨、資通訊的應用以及已先進感測技術增進行車與駕駛安全，本研究歸納未來智慧車輛的發展關鍵趨勢有三：

一、智慧車輛發展趨勢一：環境

以替代能源電動車發展為主軸，主要的發展重點在於：

電動車動力效率的提升

電動車小型化、輕量化趨勢，以增加行駛距離

充電時間與充電效率改善

替代電力來源以及充電方式的創新

二、智慧車輛發展趨勢二：資通訊

由於電子技術的進展，以及透過資通訊技術提升車輛運作效率，已經成為全球車廠進行市場差異化以及提升用車者的價值的重要途徑，尤其是在電動車時帶來臨，車載資通訊的發展重點如下：

以節能、安全為出發點的車輛資通訊創新服務

整合各種車內感測器以及無線通訊，實時掌握車輛狀態並給予用路建議

透過 Telematics 解決充電環境不足以及充電距離不安性

第五章 台灣發展策略

第一節 全球汽車電子領導廠商經營策略分析

車用半導體廠商首要面對的客戶，即是全球汽車電子產業發展最爲關鍵的汽車電子領導廠商，掌握這些領導廠商的策略佈局將可從中找尋潛在的市場商機；以下說明各公司市場地位、與車廠供應關係、技術含量、核心優勢、與互補者之關係。

一、Robert Bosch

- 1.公司地位：該公司爲世界級的車用一階領導廠商，專業遍佈車輛各領域，安全系統亦是其一。
- 2.與車廠關係：BMW 3,5,7系列車款的76/77GHz ACC系統就是Robert Bosch 公司的產品。Benz S 系列車款的夜視系統也是採用該公司CMOS感測器的產品。總體來說，該公司雷達感測 ACC系統產品占歐洲市場約爲 42%。
- 3.技術含量：已經著手開發雷達與攝影鏡頭、適應性前大燈的全新聯動系統。
- 4.核心優勢：該公司可以提供一個整合型的車用安全系統，運用感測融合的技術可以整合當地環境的感測器與導航系統。這個系統的好處是讓駕駛可以對路況掌握的比較清楚，在2008年底將導入的新車款上。2008 年該公司導入LDW系統到歐洲車款對於短距離24GHz雷達技術的 BSD技術也定在 2008年導入。

第六章 結論與建議

第一節 結論

- 一、智慧車輛發展三大主軸
- 二、技術發展策略
- 三、市場切入機會

第二節 建議

- 一、對採AM策略的廠商建議
- 二、對採原廠供應鏈的廠商建議

《智慧車輛發展趨勢下， 車用半導體與潛力元件市場商機研究》

紙本定價：4500 點

全本電子檔下載：9000 點;亦可依各章節下載

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



經濟部技術處產業技術知識服務計畫

如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>

版權所有© 2011 經濟部技術處 產業技術知識服務計畫(ITIS)

經濟部技術處產業技術知識服務計畫專案辦公室 承辦