

的來源及流行趨勢，亦可以結合各國的資料庫來建立跨國分享平台，作為國際交流合作之用。病原體基因序列資訊亦開放專家學者、學術機關等申請使用，目前已有十餘位學者順利申請使用資料庫，總計分享超過 25,000 筆資料。此外，疾管局已於 97 年 12 月建立對外開放之基因資料庫網站，提供資料庫比對查詢等功能，達到資源共享的目的。

（由衛生署執行並委託本計畫共同管考）

7. 肝病在亞洲的好發率遠高與歐美國家，在台灣甚至已被稱為國病。根據衛生署的統計，國人十大死亡原因中，慢性肝病、肝硬化為第 6 位，而肝癌更是國內十大癌症死亡原因的第 2 位。如開發出分子診斷套組，便可免去侵入式的診斷的危險。用臨床基因體暨蛋白質體技術，鎖定國人常見之肝、腎及癌症等疾病為研發重點，開創以生物標記為基礎的高附加價值分子診斷套組，除了能早期偵測、確診疾病，同時成為預後評估和最佳化醫療效果之重要工具。（由經濟部執行並管考）

8. 台灣末期腎臟病患者人數與世界各國相比，不論盛行率或發生率皆名列世界前茅，僅次於日本與美國（遠高於歐洲各國、澳洲、及日本以外的亞洲各國）。同時，根據 USRDS 2005 年報指出，台灣血液透析（洗腎）病人已經高居世界第一，每年健保所需負擔在照顧尿毒症病人血液透析（洗腎）上的花費更超過 250 億元。生物標記除了提供醫學上的重大影響，更能減輕政府的財政負擔。

（由經濟部執行並管考）

第六節 晶片系統國家型科技計畫

一、計畫概況

晶片系統國家型科技計畫（National Science and Technology Program for System-on-Chip）（<http://www.twnsoc.org>）97 年已進入第 2 期計畫之第 3 年，以「創造優質生活之兆級多元整合技術」（Heterogeneous Giga-Scale Integration for Better Life）為執行主軸，目的在以推動半導體產業升級為手段，達成建立優質生活家園的目標。本計畫希望利用我國半導體在製造上的優勢，開創以知識經濟為基礎的設計創新行業，並建置嵌入式運算核心及異質整合晶片設計環境，提升系統整合能力並掌握核心價值，以使我國持續在全球半導體、資訊產業扮演舉足輕重的角色。

第 2 期計畫主要目標在於創新產品的開發、前瞻技術的整合、與人才環境的全球化，居於「矽晶圓製造為根，晶片系統設計為幹，創造優質生活為果」的基本精神，因而規劃 3 個分項，作為長期努力的目標，另規劃 3 個專案作為橫向整合，以滿足短期技術的需求。分項及專案之敘述如下：

（一）分項一：以創新產品為導向之系統整合技術

1. 多元網路整合技術（Heterogeneous Network Integration）：異質網路整合與上層應用整合，作到無縫隙應用（Seamless Applications）、網路位址行動能力（IP Mobility），與無所不在網路社會（Ubiquitous Networking）。
2. 數位生活數位家庭（e-Life and Digital

Home)：迎接數位家庭，圍繞以人為本 (Human-Centric) 開發相關多媒體產品技術，豐富娛樂教育內涵。

3. 健康監控生活照護 (e-Health, Health Monitoring and Life Care)：發展健康監控與居家照護系統並結合網路系統開創電子醫療 (e-Health)、電子生活 (e-Life) 的新應用。

(二) 分項二：以前瞻技術為導向之晶片整合技術

1. 前瞻電路智財模組 (Advanced IP Technology)：開發多元網路與數位家庭的關鍵智財模組，作為系統晶片整合的基礎。由政府投入資源，引導開發先進製程設計技術，以順利促成技術升級。
2. 多元模組整合技術 (Heterogeneous Integration - CMOS/MEMS/SiP, D/A/RF)：整合數位、類比、射頻模組，降低能耗、減少成本、提升 IC 產品附加價值，並進一步整合微機電與感測元件，以開創健康監控與生活照護的新應用。
3. 自動設計軟硬共構 (EDA and Hardware/Software Co-Design Platform)：厚植嵌入式軟體技術，開發其發展系統平台與週邊相關應用軟體工具鏈。引進先進 EDA 技術，開發共時軟硬體驗證流程，以縮短設計流程。

(三) 分項三：前瞻 SoC 設計人才養成與環境建構

1. 晶片系統教育改進與人才養成計畫：以「前瞻晶片系統設計人才培育先導計畫」，培育電機資訊相關科系學生為具

國際競爭力的晶片系統軟硬體設計之高級人才。為工程師再教育與轉業之培訓，以系統晶片產業人才培訓為延伸。以訓練具國際觀與國際知名度之設計人才，提升我國技術的能見度為規劃內容。

2. 設計專區設計與環境建構：推動 IP 使用成為台灣 SoC 設計的主流模式，並建構完整之 IP 商業整合環境。推動設計驗證前瞻 SoC 產品設計所需之設計環境。
3. 服務產業與全球市場：推動參與國際 SoC/IC 組織與標準會議，引進國外主流產品技術。專人專職參與國際標準組織，引進前瞻標準技術，並學習市場調查與分析方法。

(四) 專案一：射頻與混合訊號電路設計 (RF and Mixed Signal Circuit Design)

1. 系統架構與標準規範 (分項一)
2. RF/MSD 前瞻電路模組設計 (分項二)
3. 射頻與混合訊號電路教育改進聯盟 (分項三)

(五) 專案二：嵌入式軟體 (Embedded Software)

1. 嵌入式軟體應用平台 (分項一)
2. 嵌入式軟體設計平台 (分項二)
3. 嵌入式軟體教育改進聯盟 (分項三)

(六) 專案三：異質整合技術 (SiP/MEMS/Sensor Integration)

1. 生醫晶片系統開發 (分項一)
2. 系統封裝、微機電、感測元件之設計與整合 (分項二)
3. 異質整合技術人才培育 (分項三)

93 至 97 年度晶片系統國家型科技計

畫投入經費與人力如圖 3-1-6-1。

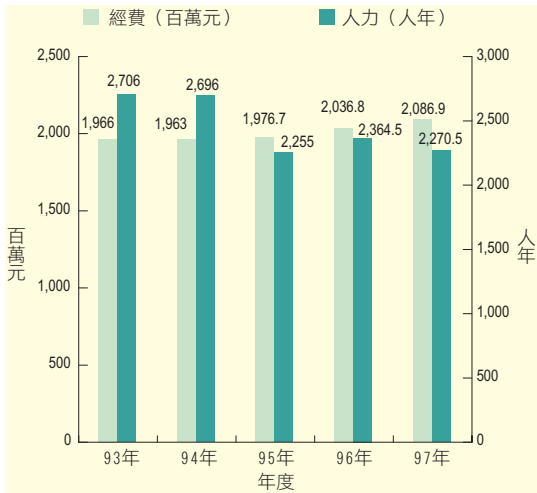


圖 3-1-6-1 晶片系統國家型科技計畫投入經費與人力

資料來源：晶片系統國家型科技計畫辦公室。
註：經費為預算數。

二、重要成果

(一) 工作分組一

1. 開發關鍵核心成果豐碩

- (1) WiMAX ADC/DAC 技術：領先國內完成 1.2V 90nm logic process 10-b 100MS/s 符合 Mobile WiMAX/WiFi/LTE 規格之 ADC/DAC，其 ADC 功耗約 25mW，較國內外廠商的產品低，具競爭力；1.2V 電壓操作，採用邏輯製程，適合與業界 WiMAX 數位基頻電路 (digital baseband circuit) 結合。(圖 3-1-6-2 與表 3-1-6-1)
- (2) Android on (Versatile + 凌陽核心 DSP)：建立 Android 軟體平台移植能力，完成在凌陽核心之 PACDSP 上移植 Android 軟體平台，能有助於廠商產品區隔及下一代產品技術開發。

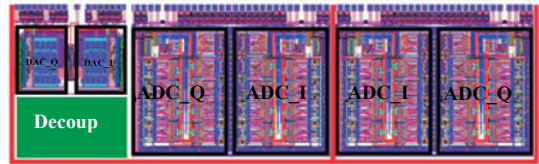


圖 3-1-6-2 類比基頻積體電路

資料來源：晶片系統國家型科技計畫辦公室。

表 3-1-6-1 State of Art 10-b 100 MS/s ADC

IP Provider	Nmax2045-13d (Nordic)	Nmx2045-65d (Nordic)	CI7632tm (Chipidea)	STC 2009
Res.	10	10	10	10
Fs(M S/s)	90	80	80	100
Process	130nm	65nm	90nm	90nm
VDD	1.2/3.3V	1.2/2.5V	3.3V	1.2V
Power	56mW	37mW	22mW	15mW
FOM	1.13	0.84	0.50	0.22

資料來源：晶片系統國家型科技計畫辦公室。

- (3) 開發台灣第 1 個自主架構且可商用之 32-bit 處理器
 - a. 凌陽科技完成自主架構處理機指令架構、軟硬體與工具設計，打破台灣 IC 產業無自主核心，均需仰賴進口的窘境，所研發出來的 S+Core 較國際大廠 ARM926EJ-S，其功耗僅耗費 30%、面積僅 70%、速度提升 126%，技術指標均勝於世界主流同級處理器，完成專利佈局與晶圓廠多次實際下線驗證成功，並實際運用在 7 件以上的 SoC 量產，產品衍生「凌陽核心科技」，為台灣自有 CPU+DSP 雙核心公司，SoC 至 2008 年底已出貨超過 100 萬顆，SoC 產值達 2 億元，終端產品產值達 10 億元，預估 3~5 年產值累計可 10 億元，終端產品產值累計將達 50 億元。
 - b. 其各國專利申請共 106 件，獲准專利

74 件，並榮獲多項大獎，如 95 年經濟部「卓越產業貢獻獎」、矽導計畫晶片系統國家型科技計畫「最佳原創獎」，計畫成員亦榮獲多項傑出獎項，如 97 年國際青年商會「中華民國十大傑出青年」、96 年經濟部「產業科技發展獎 - 傑出青年創新獎」、96 年 ACM 台灣分會 / 中華民國資訊學會「李國鼎青年研究獎」及 95 年資訊月「傑出資訊人才獎」等。

- (4) 進階 32 位元嵌入式處理器暨發展平台：由晶心科技領先完成台灣第 1 個基於電子系統層級 (ESL) 的高階整合型快速硬體模擬環境 (AndESLive™)；晶心科技積極研發 AndesCore™ N1213，其達 660MHz 的高階 CPU 並成功驗證於 TSMC 90nm 製程。也設計一系列基於相同指令集及開發環境的 N10 和 N9 CPU，以滿足中低階 SoC 的需求，長期與研究單位及學界在研究教學上積極保持合作。
- (5) IEEE 802.16e MIMO (Multiple Input Multiple Output) 基頻晶片：完成國內第 1 顆自主開發之多輸入多輸出基頻晶片 IEEE 802.16e MIMO，具備 MIMO 基底 matrix A 與基底 matrix B 功能，可提升資料傳輸速率 (data throughput) 高達 20 兆位 / 秒 (Mbps) 以上，為單進單出 (Single Input Single Output, SISO) 系統之 2 倍速。此離型系統可建立完整網路登入 (network entry) 之服務流程 (service flow)；並於 6 月在「2008 WiMAX Expo, Taipei」及 10 月「2008

SoCTEC Workshop」成功展示網際網路 (Internet) 無線上網、YouTube 互動及下載等功能，此技術揭曉受到高度肯定；具體展現國內自主 WiMAX 技術能量。相關系統實作專利申請超過 40 件、IP 達 20 項；未來可透過專利授權或技術移轉等方式，協助國內廠商加速開發無線通訊晶片，創造產業競爭優勢。

2. 研究成果屢創佳績

經過幾年國家計畫之推動，研究能量及實力大幅提升，在國際相關重要研究舞台如 ISSCC 及 DAC 等重量級殿堂大放異彩。ISSCC 論文由 2002 年只有 1 篇成長至 2009 年的 18 篇，可謂有長足的進步，論文數量僅次於美日，居全球第 3。2008 年也有 23 篇論文發表於電子設計自動化 / 測試領域的「設計自動化會議」(Design Automation Conference, DAC)、「國際電腦輔助設計會議」(International Conference on Computer Aided Design, ICCAD)、「國際測試會議」(International Test Conference, ITC) 等一流之學術會議上，為全球排名第 2，論文數量僅次於美國。

3. 業界前瞻研發蓄勢待發

技術處業界科專 96 年完成技轉國內一流大廠 (凌陽科技) 之 PAC DSP 技術專利授權案，包含 PAC DSP 相關 15 案 35 件核心專利 (含申請中)，技轉簽約金額高達三千多萬元；該公司將本計畫之 PAC DSP 與其自主開發以及業界科專支持的 32 位元 S+Core™ 處理器 (MPU) 互相搭配，成立新創公司 - 凌陽核心科技，從事多媒體應用處理器晶片及多媒體應用處理器的開發；

表 3-1-6-2 ISSCC 指標型論文數大幅成長

2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
國家	篇	國家	篇	國家	篇	國家	篇	國家	篇	國家	篇	國家	篇	國家	篇
USA	84	USA	80	USA	82	USA	93	USA	117	USA	88	USA	95	USA	72
Japan	30	Japan	37	Japan	44	Japan	45	Japan	43	Japan	27	Japan	35	Japan	33
Korea	12	Korea	19	Korea	17	Korea	17	Taiwan	17	Korea	25	Korea	14	Taiwan	18
Netherlands	8	Netherlands	13	Netherlands	11	Taiwan	15	Korea	16	Taiwan	20	Taiwan	13	Korea	15
Germany	6	Germany	10	Germany	8	Netherlands	10	Germany	13	Germany	12	Belgium	12	Holland	14
Belgium	4	Italy	5	Belgium	7	Switzerland	10	Netherlands	8	Italy	10	Netherlands	12	Belgium	9
Finland	4	Canada	4	Taiwan	6	Italy	8	Italy	7	Netherlands	10	Italy	11	Italy	8
Italy	3	Switzerland	4	Switzerland	5	Canada	7	Austria	6	Switzerland	9	France	8	Germany	7
Canada	2	France	4	Italy	4	France	6	Switzerland	5	Belgium	7	Germany	8	Swiss	4
China	2	Belgium	3	France	3	Germany	4	Belgium	4	Austria	6	Canada	6	France	3
Ireland	1	Taiwan	3	Canada	2	Belgium	4	Canada	4	France	5	Switzerland		Austria	3
Taiwan	0	China	2	Ireland	2	China	4	China	3	Canada	3	England	5	Sweden	2
Switzerland	0	Ireland	1	Finland	1	Ireland	4	France	3	Finland	3	Austria	3	Canada	2
France	0	Finland	0	China	0	Finland	1	Sweden	3	England	3	Hong Kong	2	England	2

資料來源：國科會工程處。

接棒完成產品商品化，希望能發揮綜效，帶領台灣搶進 80 億美元規模的數位訊號處理 SoC 晶片市場，帶動國內可攜式 3C 終端產品之產值再創高峰。（圖 3-1-6-3）

三、潛在影響與展望

為積極建立台灣成為全球 SoC 設計中心，晶片系統國家型科技計畫鼓勵學術單位建立並開發研擬前瞻性之智財及平台相互間之相容機制，率先研擬智財建立標準流程，樹立台灣學術界在智財開發管理能力之領先地位，藉由相容機制之建立，同時可提供國家計畫順利完成產學研相關補助案之成果試用與彙集，作為國家推動 SoC 計畫之整體成效表徵及積極向外推廣之具體成果。

台灣學術界，長久以來累積 IC 設計的

經驗，開發出不少相當先進的智財，如能加以整理彙集、提供 IC 設計公司授權使用，提供優良的設計平台，供全球客戶使用，使台灣能在製造利基上繼續做強有力的發揮，開創出新的設計優勢，從而在世界半導體、資訊電子業扮演舉足輕重的角色。在晶片系統國家型科技計畫之推動下，已有設計園區之建立，藉由鼓勵 SoC 智財之佈局，使國內晶片設計公司有更大的空間與籌碼能與國際大廠相抗衡。除此之外，藉由積極參與國際標準制定會議並推動市場、技術、設計環境全球化。在學術論文發表方面，自從本計畫執行至今，SoC 相關之一流期刊及國內外指標型國際研討會之論文發表數逐年增加，顯示出本計畫執行之卓越成就，未來更將秉持質量並重的目標，提升國際學術地位與能見度。

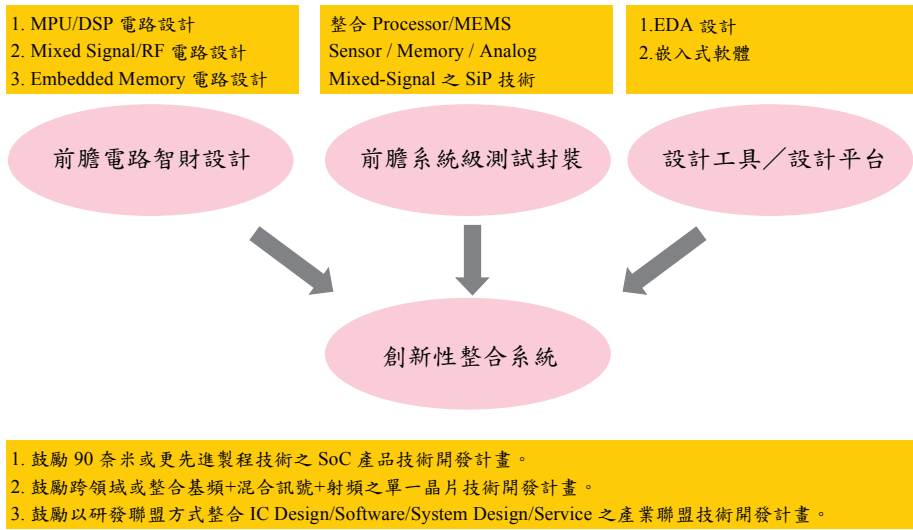


圖 3-1-6-3 從產品產業策略出發，達成創新性整合技術。

資料來源：晶片系統國家型科技計畫辦公室。

隨著資訊家電時代及個人化通訊服務的到來，系統單晶片（SoC）成為未來半導體技術的重要指標，因半導體製程技術發展快速，許多終端系統產品已可輕易集中濃縮於單一晶片來實現，支援資訊、通訊、光電、生物醫學等產業的系統晶片可視為台灣未來產業發展的方向。

晶片系統國家型計畫第二期以 SoC 晶片設計為主軸，搭配以優質生活為目標的理想，積極推動發展各項便利人類生活的資訊、通訊、消費性電子、數位內容等科技，舉凡通訊、健康監控、生活照護、生物晶片與高功能機器人等，皆為發展的方向與目標；目前先進國家所極力發展的科技，由於控制、感測及通訊電路之複雜程度隨著功能細緻化而漸漸提高，在強調多功能與使用方便的考量下，系統晶片的技術整合已是當務之急。（圖 3-1-6-4）

根據工研院 IEK 日前研究報告顯示，台灣 2006 年半導體產業附加價值再創歷年

新高，續居國內各產業之冠。其中針對半導體的設計、製造及封測產業的「每人平均附加價值」及「附加價值創造效率」皆領先全球第一大廠 Qualcomm、INTEL 及 Amkor 等。2007 年台灣 IC 產業附加價值為 3,485 億元，較 2006 年成長 6%，若依全國 2007 年 GDP 約 12 兆 3,652 億元計算台灣的 IC 產業對 GDP 的貢獻約為 2.8%。目前我國具有世界上數一數二的先進半導體製程技術，論文產出量亦爬升到居世界前三、四名，因此只要加強人才培育、提升 SoC 設計能力及整合相關資源，幾年內，我國在世界上晶片系統設計能量必能倍增，並在全球 SoC 產業佔有一席之地。

第七節 奈米國家型科技計畫

一、計畫概況

奈米國家型科技計畫 (<http://nanotaiwan.sinica.edu.tw/>) 於 92 年 1 月 1 日起開