

國立臺灣大學電機工程學系

積體電路與系統領域介紹

「積體電路與系統」(ICS)組研究方向包括了多媒體 IC、通訊系統晶片、積體電路測試、RF/IF IC、類比、數位、混合式及電力電子積體電路與系統等已有相當成果，本組上共有十五間實驗室以進行不同領域之研究與發展。依照研究屬性的不同，ICS 組的研究性質可概分為數位積體電路設計及類比電路設計兩個大方向。然而以所謂“類比”、“數位”等字詞來分類實在過於簡略籠統，類比電路設計不見得就完全與數位無關，而數位積體電路設計也非不用考慮類比電路的設計概念。故以下我們將就這兩個主要的研究方向做較為詳細的介紹，以其各位大一新鮮人能對電路與系統(ICS)組的研究領域有一個粗淺的認識。

數位積體電路設計這個名詞可能會讓大家誤會從事此方向的研究將成天與 AND、OR 等邏輯匣為伍，事實上邏輯的分析只佔了數位積體設計研究方向的一小部分而已。數位的研究領域主要包括多媒體與數位信號處理演算法、多媒體與數位信號處理晶片的製作、數位通信理論及通訊基頻晶片製作、類比/積體電路測試開發、積體電路設計工具研發等。數位積體電路設計較著重於理論的分析及演算法的推導，最後才以晶片實做或者 FPGA 可程式化電路模組來驗證。畢業的碩士博士研究生都將對通訊理論，多媒體信號處理及積體電路設計工具有著相當好的了解。

若單從字面上來解釋，類比電路設計似乎是一個完全沒有零與壹的世界，事實上則不然。傳統上類比電路設計領域中就包括了類比數位轉換器(ADC)，數位類比轉換器(DAC)的設計。這些轉換器都是在處理類比與數位的介面問題，自然不可能完全與數位無關。而新興的有線與無線通訊積體電路設計，以及類比數位混合信號設計等也是常常在處理零與壹的邏輯問題。故事實上本組的類比電路研究發展主要著重於各式各樣的系統中類比或混合式積體電路的設計，當然包括了 RF/IF 及電力電子積體電路。目前主要的研究領域包括：傳統的類比數位/數位類比轉換器(ADC/DAC)，將類比與數位邏輯共同設計以達到多重電路功能的

混合式積體電路設計(MIXED SIGNAL DESIGN)、著重於高頻通訊電路的射頻電路設計(RFIC DESIGN)、高速光通訊積體電路設計(OPTICAL COMMUNICATION)以及電力電子研究領域等。通常一位研究生/博士生畢業之前都會具有獨自設計電路、設計晶片、完成晶片量測的能力。

然而隨著科技的發展，積體電路與系統組的研究面相也將越來越廣，實在很難以三言兩語就將其巨細靡遺的呈現出來，故以上的介紹只希望給各位大一同學一個粗淺的印象，讓大家了解本組大致的研究方向。積體電路與系統組的重要研究課題可以簡略敘述如下：

數位／類比／混合訊號／射頻 積體電路設計
多媒體系統／視訊／影像／3D 繪圖 晶片設計
有線／無線通訊積體電路設計
功率積體電路
生醫系統晶片設計
積體電路測試／驗證

若大家想更深入了解我們的研究領域，不妨請自走一趟各個研究實驗室，相信本組老師與研究生學長姊都會給你更詳盡的介紹。