

網站內容的著作權為大橡股份有限公司 (DIGITIMES Inc.) 所有，或其他授權DIGITIMES使用的內容提供者所有。使用者下載或拷貝網站的內容或服務僅限於供個人、非商業用途之使用，但不得以任何形式傳輸、重製、散布或提供予公眾。使用人利用時必須遵守著作權法的所有相關規定，不可變更、發行、播送、轉賣、重製、改作、散布、表演、展示或利用DIGITIMES所屬網站上局部或全部內容及服務以賺取利益。

 [列印](#)  [關閉視窗](#)

ESD技術打造台灣半導體產業的精品形象

2015/12/10 - DIGITIMES 尤嘉禾 / 台北

半導體產品與人類的生活息息相關，由半導體元件所製成日常生活上的電子產品，已經是每個人每日生活所不可或缺的要項，但是因為大量與人接觸，每個人身上所帶的靜電，或是在生產製造過程中因接觸與摩擦而產生靜電放電(Electrostatic Discharge；ESD)，導致了嚴重的後果，靜電放電轟擊會造成半導體元件或電子系統受到過壓(overstress)而損壞，使得電子產品無法正常運作。隨著台灣半導體製程進展到奈米等級技術，所製作出之電晶體閘極只有10到20Å的厚度，如此薄的閘極氧化層只要約3~5伏特左右的電壓便會打穿，使得半導體元件對於ESD的敏感度大為提高，產品可靠度問題更為嚴峻。

柯明道教授這次榮獲2015年行政院傑出科技貢獻獎，就是表揚他在ESD領域的傑出貢獻而獲此殊榮，長久以來他的團隊與培育的人才散佈在台灣半導體業界，他們接受各式各樣的挑戰，解決了諸多千奇百怪的問題，從他在交通大學工程四館研究室滿滿一面牆的獎牌，充分提供這些「戰功」最大的寫照，每一個獎牌都代表柯教授不同的里程碑與成就。

柯明道教授談到當初他的ESD生涯的啟始，緣起於他在交通大學博士班的指導教授吳重雨受託於聯電的研究專案，指派他開始研究ESD主題，在當時的時空背景之下，台灣學術界沒有人探討這個主題，他從美國主要的半導體IDM廠如德州儀器、INTEL或IBM等大廠所申請的專利案中，嘗試了解半導體的ESD防治解決方案，起步雖然緩慢，但是勤能補拙，慢慢摸索出積體電路晶片上的ESD防護設計方法。

柯明道教授指出在半導體製程中，透過電晶體的適當布局排列的方式，可以增加半導體晶片對ESD的耐受度，並且發展成為晶圓廠的Design rule，他將這個用來解ESD的方法，戲稱為圍堵法，好似大禹治水故事中，其父鯀所施用的圍堵滯洩之法，但是考量IC設計業者的需求，由於Die size大小直接關係著成本，於是柯明道教授在積體電路晶片中加入能夠偵測ESD的線路，主動偵測靜電放電的發生，並及早導引ESD電流依規劃好的電路路徑來宣洩，而達到主動保護半導體線路的功能，他戲稱這好比大禹治水中的疏導法一般。

這些研究成果隨著論文的發表很快就引起台灣半導體業界的重視，柯教授與產業界結緣，早在他還在工研院服國防替代役時期就開始，那時成功協助台灣廠商生產的PC鍵盤通過IBM嚴格的ESD檢驗條件，讓那時在工研院的第一座晶圓廠(後來併入台積電)所生產的8051控制器IC得以大量為業界所採用，工研院的經歷意外的讓他在半導體製造與生管等領域，拓展了他的ESD的生涯，隨後他就回到母校交大電子系任教職，帶領ESD的研究團隊以及其博、碩士生的研究，造就ESD防護技術開枝散葉、繁花似錦的盛況。

半導體晶片提升ESD耐受能力 可靠度的大躍進

由於電子裝置的體積尺寸不斷的縮小，靜電發生的頻繁及瞬間放電電流之大，遠遠超過一般人的想像，甚至僅僅只是在地毯上行走，在人體上累積的靜電就可達幾千伏特至數萬伏特，ESD防護設計考量不週，就會導致積體電路與電子系統模組的生產良率嚴重下降，直接危及產業的競爭力。

歐美等先進國家考量半導體晶片可靠度上的提升，都已先後訂定積體電路產品對ESD耐受能力的規格，包括積體電路產品輸往美國要通過2,000伏特Human-Body Model的ESD測試，輸往日本要通過200伏特Machine Model的ESD測試，輸往歐洲(CE)也會要求System-level的ESD規格(8~15KV)，有些嚴苛的應用與特殊的個案，甚至要求30KV的防護規格。做好ESD防護設計，才能幫助廠商拿到進入國際市場的門票，ESD防護設計具有關鍵的影響力。

從電子產品的系統層級防護考量出發的ESD防護設計技術，產業界的需求水漲船高，柯教授這幾十年下來為台灣產業界培養了無數ESD防護設計人才，且和業界的交流更是深入及頻繁，包括台積電、聯發科、奇景光電及眾多電子廠商都絡繹於途前來請教。柯教授認為：「幫台灣產業界解決問題，也是讓自己不斷接受新挑戰的動力。」

在不斷為業界解決ESD疑難雜症的過程中，感受到這個強大的產業需求力道始終未減，於是在2006年與姜信欽博士共同創立了「晶焱科技」公司，晶焱科技總經理姜信欽博士也是柯教授的學弟，這個以交大電子研究所畢業生為主的技術團隊，主要提供ESD保護元件和電磁干擾濾波器解決方案，以及ESD技術諮詢顧問服務，尤其著重於低電容保護元件和高速傳輸靜電保護元件。今天各式電子裝置的所有接口，都需要ESD保護IC來守衛，目前晶焱科技生產製造的各式ESD保護IC累計出貨量已經逾100億顆。

隨著筆記型電腦的市場發展遲滯，對於消費性電子產品的ESD的應用，讓晶焱科技投注相當的ESD保護晶片的開發專案，舉顯示面板為例，因為HDMI與其他更高速的資料傳輸介面發展快速，但往往由於ESD的保護線路設計反而造成資料傳輸速度大減的窘況。而且靜電對面板產品的傷害一直是複雜而且不易解決的問題，由於系統設計時已經考量ESD防護，但是正常操作的電子產品，一旦受到異常靜電放電作用時，還是會出現一些無法預期的不穩定的現象，造成系統功能突然失常情形等。例如有一個台商的個案就是發生在東莞製造的面板，功能都一應俱全，可是到了北京就一直發生「白屏」狀況，只有呈現白色銀幕而無法正常顯示，這就是ESD對系統產生影響的活生生的寫照。

柯明道教授除了提出主動式引導靜電放電的設計方案之外，更是全球首創地將不同強度的靜電放電瞬間電波偵測出來，並轉換成數位碼，來提供系統控制晶片做出諸如自我檢測或甚至即時重新啟動系統的因應措施，達成系統層級的智慧型防護設計。這個專利技術對上述「白屏」狀況的顯示器與面板提供了系統層級ESD防護的最佳解決辦法。

呼籲台灣對半導體產業的持續投資與發展 打造世界知名的精品產業

大陸市場發展快速，讓晶焱科技看到許多新的機會，柯教授舉大陸積極發展智慧電錶對ESD開發所帶來的新挑戰來說，因為要讓電表量測的資料透過高壓輸配電線傳遞電子資訊，需要超高電壓或電流防護能力。為確保智慧電錶等電子產品的功能，設計挑戰帶動更大的商機，除了半導體元件的防護外，更需從產品系統設計、防制技術等兩方面著手，才能發揮整體的防護功能。

大陸市場是各方豪傑逐鹿的主要戰場，柯教授雖然看到許多的商機，但是最憂心的仍是台灣半導體產業的競爭性，大陸投注大量的金錢與人力，硬是要強攻半導體產業，雖然台灣目前仍有相當的半導體製程技術的優勢，但是在不平衡的產業發展政策、人才與薪資報酬的失衡加劇，在產業界強大金錢磁吸效應，造成學術單位無法找到最好的人才從事研究，在產、官、學界發展落差之下，長遠而言還是令人擔憂。他期許各界能持續更大的資源投入，讓台灣的半導體產業，能夠像瑞士的精品名表一樣，閃爍世人稱羨的光芒。



圖說：柯明道教授榮獲2015年行政院傑出科技貢獻獎，行政院毛治國院長親自頒獎。



圖說：柯明道教授(圖左)與晶焱科技總經理姜信欽博士(圖右)於會場留影。

原文網址：[http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?](http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnId=13&cat=10&cat1=10&id=0000453492_52B5FQCO813X3D3F3F8GD&ct=d)

[CnId=13&cat=10&cat1=10&id=0000453492_52B5FQCO813X3D3F3F8GD&ct=d](http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnId=13&cat=10&cat1=10&id=0000453492_52B5FQCO813X3D3F3F8GD&ct=d)

網站內容的著作權為大橡股份有限公司 (DIGITIMES Inc.) 所有，或其他授權DIGITIMES使用的內容提供者所有。

使用者下載或拷貝網站的內容或服務僅限於供個人、非商業用途之使用，但不得以任何形式傳輸、重製、散布或提供予

公眾。使用人利用時必須遵守著作權法的所有相關規定，不可變更、發行、播送、轉賣、重製、改作、散布、表演、展示或利用DIGITIMES所屬網站上局部或全部內容及服務以賺取利益。