

應用無線電傳送及 PSOC 技術製作具有語音警告功能的 煙霧偵測監示系統

The Smog-Detection and Warning Pronunciation System Using PSOC and Wireless Control

謝金樹¹(Jin-Shu Shie) 周澤亨²(Tse-Heng Chou)

1 吳鳳科技大學電子工程系 Email:sjs@mail.wfc.edu.tw¹

2 吳鳳科技大學電子工程系 E-mail: thchou@mail.wfc.edu.tw³

Department of Electronic Engineering, Wufeng University

摘要：本技術論文是以「公共衛生安全」為主題，針對「煙霧偵測及語音裝置使用無線傳送之 PSoC 監示系統」進行研發與實現。當有人在安裝此設備的禁菸區抽菸時，首先由煙霧感測器偵測到煙霧存在，並經放大處理後啟動預設語音系統發出「此處禁止吸菸，違者受罰」的警告聲；同時將煙霧訊號經由無線電傳送，在接收端由 PSoC(可程式系統晶片控制器)完成 LCG(繪圖型液晶顯示器)之控制，使其顯示：“某處有人正在吸菸”，以致管理者能即時遏止非法吸菸者，以確實達到「菸害防制」、維護人類健康的目的。

關鍵詞：無線電，PSoC 晶片，LCG，語音，煙霧

Abstract: This study was focused on the development of the smog-detection and warning pronunciation system in the domain of public health security. If someone smokes in the no -smoking area with this detection system, the smog is detected by a sensor and the detection signal which has been amplified turns on the pronunciation system to tell the smoker: “forbid smoking here otherwise the offender will subject to a penalty”. At the same time the smog-detection signal transmits remotely using wireless technology, and LCG (Liquid Crystal display in Graph) monitor can show where someone is smoking under the controlling of PSoC (Programable System-On -Chip) at the receiving terminal, so that the superintendent can inhibit the smoker immediately. By this way, we may achieve “the prevention of smoking harm” and the goal of maintaining the human health.

Keywords: Wireless , PSoC Chipset, LCG, Pronunciation,Smog

壹、前言

本校以安全科技為重點，但有關安全方面的論文研究，所呈現出來的量並未凸顯出它的特色。且目前有關安全方面的研究大致上以居家、看護及保全方面較多，於是筆者另闢題材，以「公共衛生安全」及「菸害防制」作為研究對象，希望能有效遏止



非法吸菸者，以確保環境品質維護人類健康之目的。再者，此系統最大特色，是具有語音功能可即時告誡吸菸者，又因使用無線電及 PSoc 晶片技術，故輕巧且具可攜性，能夠隨時隨地監看並適時取締違規吸菸者。

貳、系統方塊圖說明

本系統的結構與運作模式請參考圖 1 系統方塊圖。當煙霧感測器偵測到煙霧的存在，會啟動預錄的語音裝置由喇叭電路發出「此處禁止吸菸，違者受罰」的警告聲音。並經由無線電編碼器經發射模組送出載波訊號[1];而在接收端由無線電模組收訊後，資料由無線電解碼器並還原脈波訊號[2]，再傳到 PSoc 單晶片微處理機執行程式以控制 LCG 顯示以得知有人在不當場所吸菸。

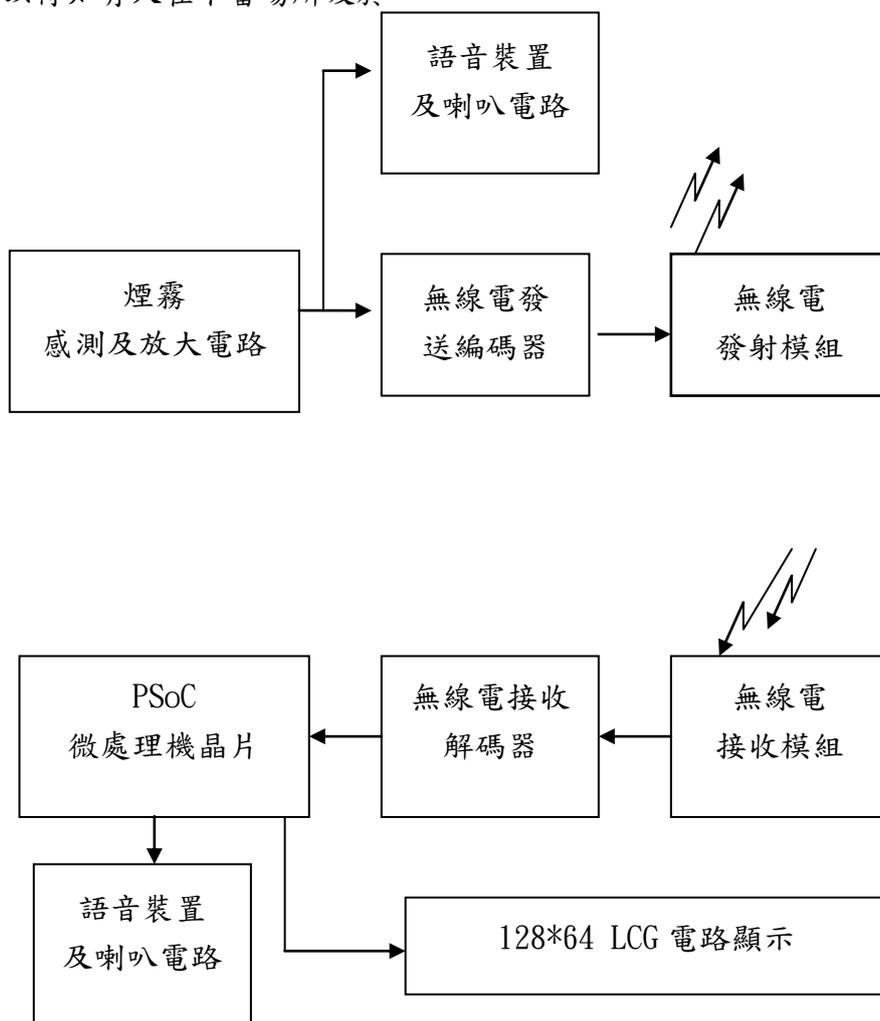


圖 1 系統方塊圖



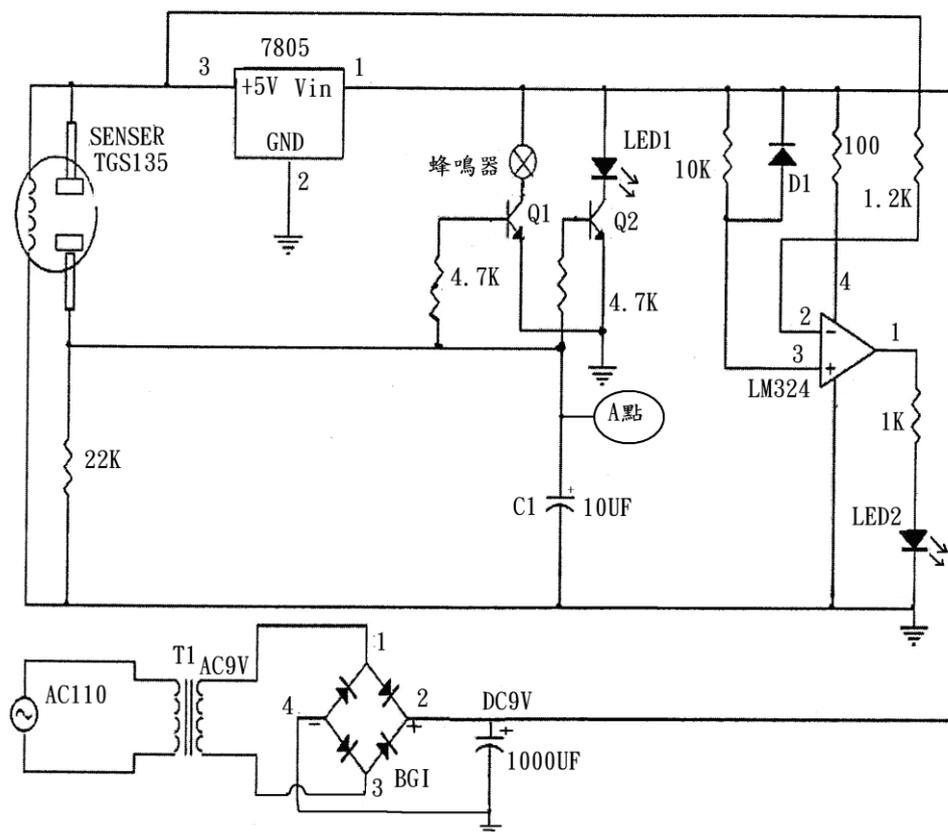


圖 2 煙霧感測電路圖

參、煙霧感測電路圖說明

圖 2 中 TGS135 是煙霧偵測器，當偵測到有煙霧存在時，C1 上電位會上升然後迫使兩個電晶體都導通，分別使集極上之 LED1 點亮以及讓蜂鳴器響起[5][6]；同時將此電位訊號送由 A 點接至圖 3 無線電傳送端並接至圖 5 啟動語音系統將預錄的語音由喇叭電路發出『此處禁止吸菸，違者受罰』的警告聲音。而圖中 LED2 是電源正常指示燈(當 9V 及 5V 都正確時經 LM324 做比較會使 LED2 燈亮；反之不亮)。

肆、發射模組電路

圖 3 電路中 4*4 鍵盤及 IC74992 編碼以及圖 4 電路中 4 個 LED 顯示電路共同組成用以測試無線電編碼、發射及無線電接收、解碼等功能是否正常(例如：4*4 鍵盤按下 "B" 鍵則 IC74992 輸出值為 1011 使 D11~D8=1011 而值 A7~A0=11010101 為 DIP SW 所設定的位址密碼此共 12 位元再經 HT-12E 無線電編碼可得如圖所示波形；若電路都正常且密碼正確則接收端圖 4 HT-12D 無線電解碼輸入 DI 腳可得相同波形如圖 4 且使輸出 D11~D8=1011 讓相對應的 LED4、LED3、LED1 亮而 LED2 滅。同理若發射端按下鍵盤"7"接收端會使 LED4 滅而 LED3、LED2、LED1 亮)。



圖 3 其餘電路說明。輸入腳 D11~D8 為欲編碼之資料，而 A7~A0 為欲編碼之位址設定輸入腳。這些常被用來當密碼之設定。另外 DO 為編碼後的串列輸出腳。/TE 為傳輸致能輸入腳。當輸入/TE=0 時，電路會將資料 D11~D8 及密碼 A7~A0 共 12 位元編碼後，再從 DO 串列輸出。

無線電編碼電路中，我們在 HT-12E(編碼 IC)腳 OSC2 及 OSC1 之間加入 1MΩ 電阻可產生編約 3.1KHz 之編碼頻率，對應於解碼頻率之 1/50 最為適合[3]，我們可在 TW-315 的 ANT 腳測量到 300~400MHz 之頻率[4]。在圖 3 中，傳送電路 HT-12E 有 8 支腳，即 A0~A7，因外接指撥開關，故可設定 256 組位址；接收電路 HT-12D 也有 8 支腳 A0~A7；兩者位址必須相同時 HT-12D 才能接收到電。傳送資料由鍵盤輸入，透過 74922 IC[5] 連到 HT-12E 的資料腳 D8~D11，所以資料範圍為 0000~1111。74922 IC 第 6 支腳所接的電容與 IC 每次消除彈跳次數之間的關係如下例如：若接一個 1uF 的電容，那麼每 0.01 秒即做一次消除彈跳，通常 74922 IC 第 6 支腳所接的電容值是第 5 支腳的 10 倍。當 /TE 接腳接地時，為傳送致能狀況，資料就轉成串列信號由 DO 腳傳送出去。為了增加發射出去的電磁波強度，一般都將發射器電路 VCC 電源電壓提高為 12V。發射器最好處於待機狀態時不消耗功率，當指令下達(按下鍵時)再供應編碼及發射所需的電力就可以。

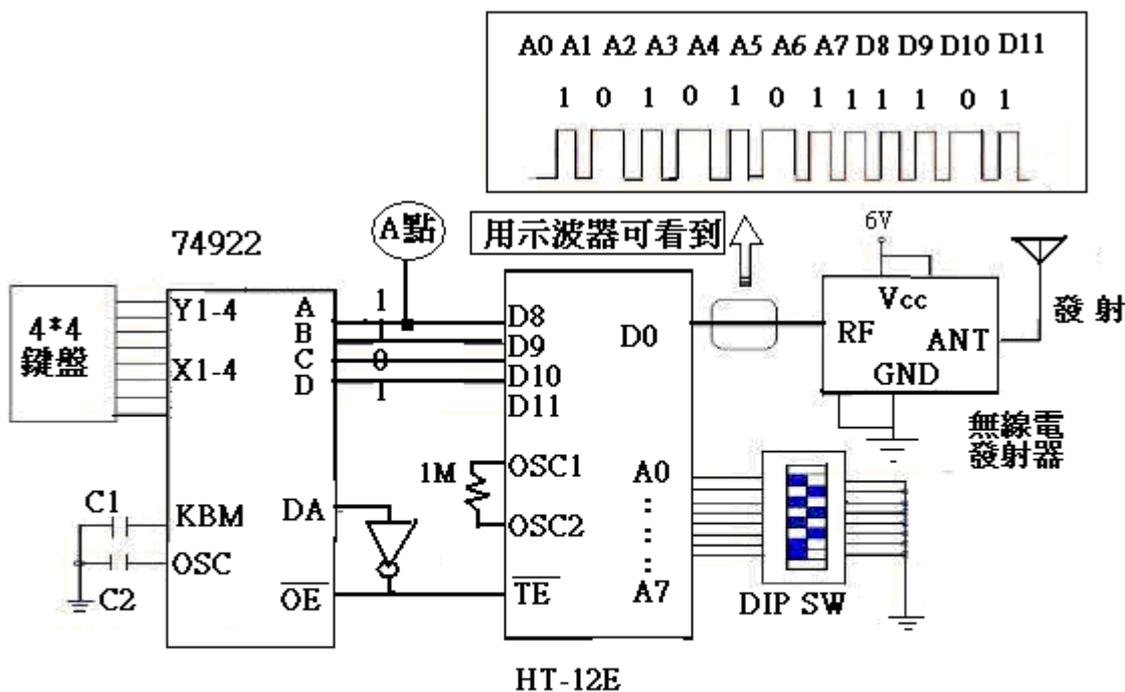


圖 3. 無線電編碼發射電路及訊號



伍、接收模組電路

在圖 4 無線電接收解碼電路中，我們在 HT-12D 中加入 47KΩ 電阻，以製造約 155KHz 之讀碼頻率，其應為編碼頻率之 50 倍最為適合[4]，我們可在 RWS-315 的 ANT 腳測量到 300~433MHz 之頻率。HT-12D 之輸出腳 VT 為高電壓時，使 LED 亮起，則表示有效傳送，資料正確。

於圖 4 中，OSC2 及 OSC1 之間加入電阻可產生解碼頻率；D11~D8 為解碼後之資料輸出腳[4]；A7~A0 為欲編碼之位址設定輸入腳，常被用來當密碼之設定；D1 為數位資料串列輸入腳；VT 為密碼核對成功之輸出腳；當 D1 接收到串列信號輸入時，解碼器將連續核對密碼四次，若密碼相同則輸出 VT=1 以告知，並將資料部份栓鎖到 D11~D8 之輸出腳。並由 HT-12D 之腳 D8 取得煙霧感測信號輸出送到 PSoc (CY8C27443 晶片) P0.0 作為輸入。

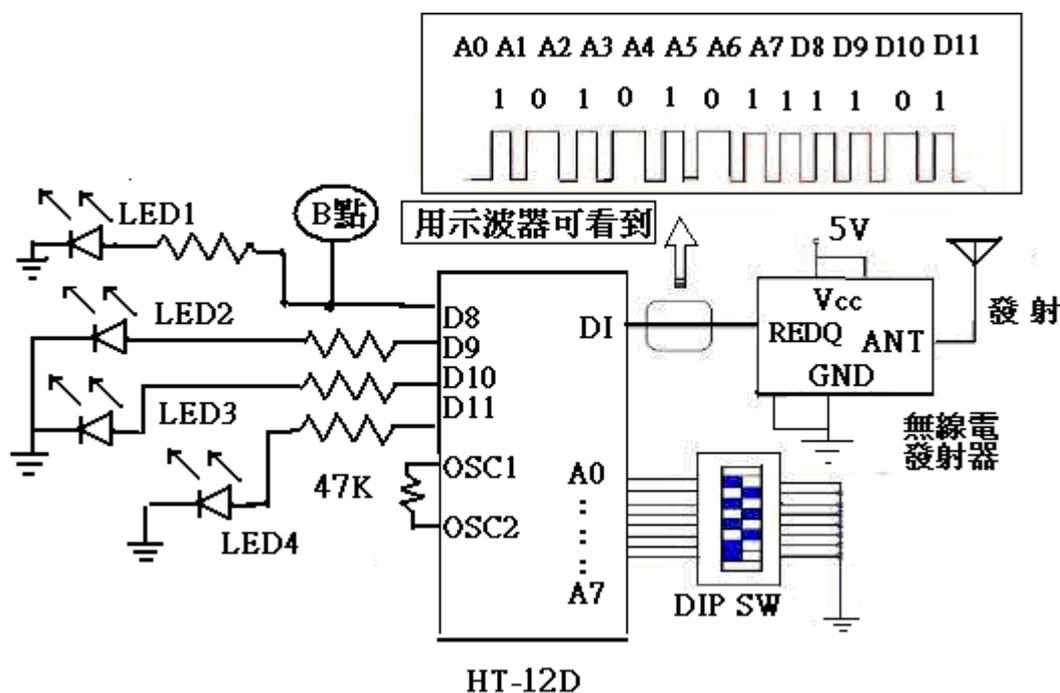


圖 4. 無線電接收解碼電路及訊號[3][4]



陸、語音 IC 電路圖

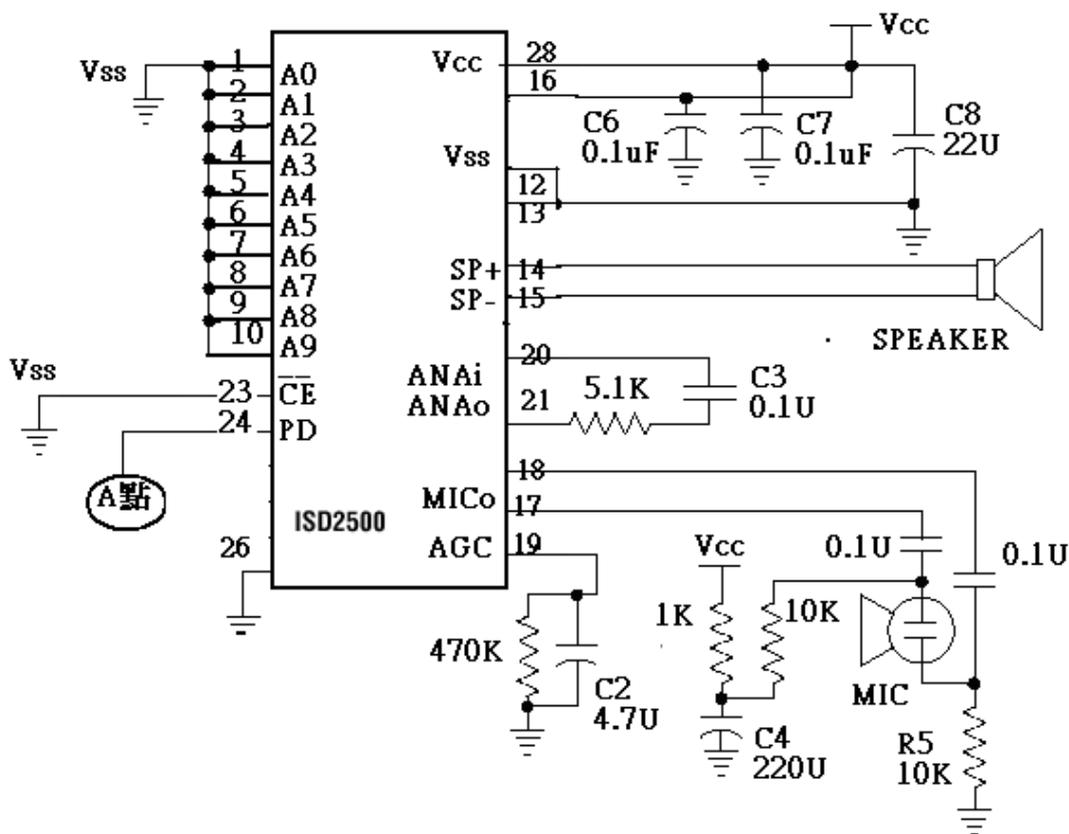


圖 5. 語音 IC ISD2590 應用電路圖

圖 5 ISD2590 IC[9] 為 90 秒分段即時錄放語音 IC，是美國 ISD 公司出品優質單晶片錄放語音 IC。我們先將「此處禁止吸菸，違者受罰」語音錄好後，當無線電接收端收到吸菸的訊號時由圖 3 電路中 A 點連接到圖 5 電路 ISD2590 IC 的 PD 腳，使其由 SP+ 腳送出語音即時告誡吸菸者。而接收由圖 4 電路中 B 點連接到圖 6 電路由 PSoc (CY8C27443 晶片) P0.0 輸入再經處理將預設的資料在中文 LCG128*64 字型上顯示“某處上有人在抽菸”



柒、無線電接收、PSoC 及 LCG 顯示電路

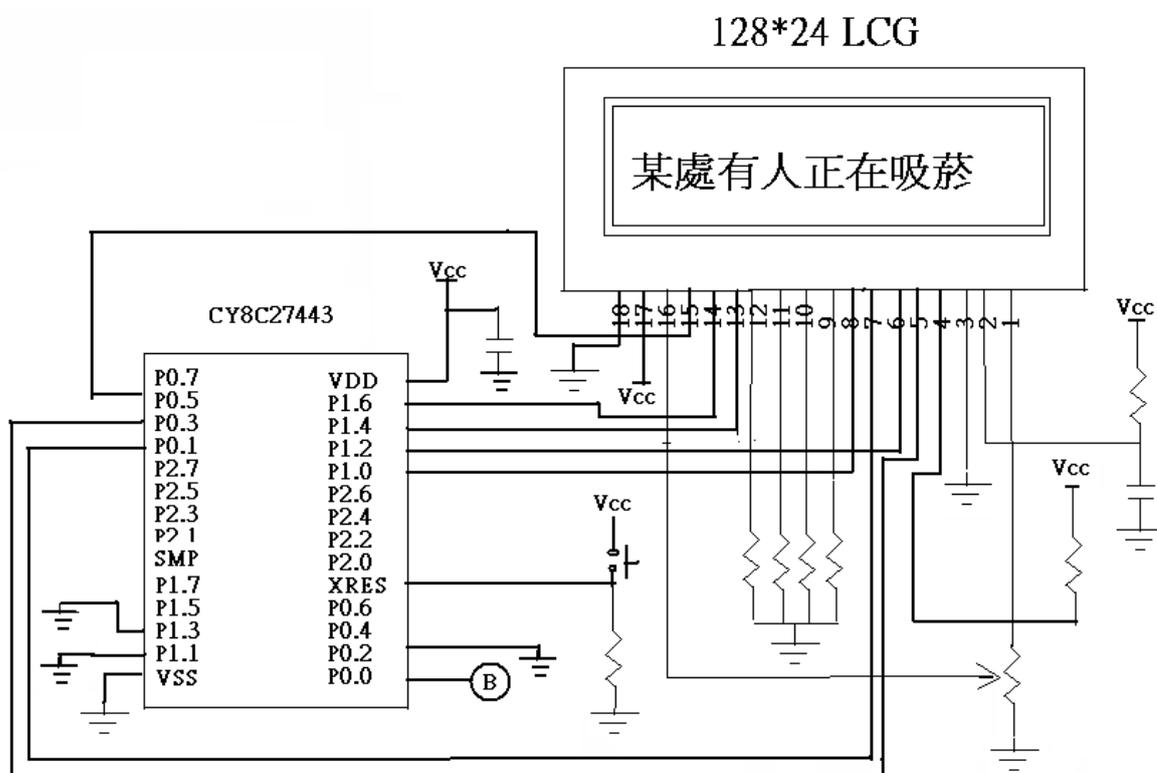


圖 6. 無線電接收、PSoC 及 LCG 顯示電路

圖6電路是以PSoC建構設計而成，而PSoC開發設計的特點之一是以 CY8C27443 晶片為主，具有多項類比/數位的功能，可模擬各種數位與類比，或是混和設計，所有這些功能全部使用相同晶片以減少設計時間，並且提高效率及降低成本，除此之外，更有提供可重新更改設計及重新設定的功能，以及可更改週邊設備的可換性。特點二，PSoC發展系統採用了 128*64，內建 ST7920 控制器(BIG-5 碼)的藍背光型液晶顯示器。它可以提供三種控制介面，分別是8位元微處理器介面,4位元微處理器介面及串列介面。所有的功能，包含顯示RAM、字型產生器，以及液晶驅動的電路和控制IC。此外 ST7920 具有低功率電源消耗(2.7V~5.5V)，可以提供電池操作攜帶式產品的省電需求，故具有免接線及可攜性的特點。

圖6電路UI無線電接收解碼電路中產生約155KHz的解碼頻率，將所收到的信號還原，再經由PSoC (CY8C27443 晶片)將預設的資料在中文LCG128*64字型上顯示其功能(例如顯示“走廊上有人在抽菸”或“教室有人在抽菸”等因場所不同的預設字樣)，同時也由PSoC 輸出推動語音電路告知管理者。



捌、結論

本研究最大特點是有效整合多項技術包括煙霧偵測、語音裝置、無線電傳送接收(故提供可攜性的功能)、微處理系統 PSoc 晶片(修改容易及具有可擴充性)和 LCG 顯示控制等,能即時遏止非法吸菸者,以確實達到「菸害防制」、維護「公共衛生安全」以及人類健康的目的。

玖、參考文獻

- [1] 李智勇,微電腦介面應用與實習,高立書局,2002年。
- [2] Chang, *RF and Microwave Circuit & Component Design for Wireless System*, 2002。
- [3] Dowla, *Handbook of RF & Wireless Technologies*, 2004。
- [4] 袁杰,高頻電路分析與設計,全威,1997。
- [5] 劉銘中, MCS_51 單晶片原理與設計實務,儒林,2007。
- [6] 張義和,例說 8051,新文京,2007。
- [7] 吳明瑞,數位邏輯電路實習,全華,2006。
- [8] 鄧明發,“微電腦專題製作應用電路”,文笙書局股份有限公司,1998年。
- [9] [http://www.winbond-usa.com\(ISD2560/75/60/120 SINGLE-CHIP VOICE RECORD\)](http://www.winbond-usa.com(ISD2560/75/60/120 SINGLE-CHIP VOICE RECORD))

