

產品概述

CS4004 是我司自主研發的第一款低功耗、高性能隔空手勢識別與應用控制的人機交互SOC 晶片，內部集成圖像感測器、DSP 處理、MCU 控制單元等。採用紅外成像的原理實現隔空手勢識別，使用高性能RISC CPU，通過內部即時高速的手勢採集與運算處理，實現了手勢的快速檢測識別、信號輸出指示以及終端應用控制。客戶可根據需求做個性化的設計與控制方案開發，是一套完整的手勢控制解決方案。手勢應用方案操作控制安全、衛生、高效、便捷，產品可應用於人工智慧、工業控制、醫療設備、消費電子、智慧穿戴、智慧家居、儀器儀錶、汽車電子、虛擬實境等領域。

主要特徵

- 工作電壓 2.4V~3.6V
- UART 介面通信
- 待機功耗低、週邊元件少
- 檢測靈敏度高、回應速度快
- 隔空手勢操作感應距離可達 30cm
- 隔空手勢一體化解決方案，便於二次開發與拓展應用



介面描述

PIN	名稱	輸入類型	輸出類型	引腳說明	模組封裝示意圖
1	P1	TTL	CMOS	UART_RX 口，具有可程式設計上拉 I/O	
2	P2	TTL	CMOS	UART_TX 口，具有可程式設計上拉 I/O	
3	P3	TTL	CMOS	具有可程式設計上拉 I/O 與 PWM 輸出	
4	P4	TTL	CMOS	具有可程式設計上拉 I/O 與 PWM 輸出	
5	P5	TTL	CMOS	具有可程式設計上拉 I/O 與 PWM 輸出	
6	P6	TTL	CMOS	具有可程式設計上拉 I/O	
7	VDD	POWER	—	正電源端	
8	GND	POWER	—	接地參考端	
9	P7	TTL	CMOS	具有可程式設計上拉 I/O	
10	P8	TTL	CMOS	具有可程式設計上拉 I/O	
11	P9	TTL	CMOS	輸入	

表1 引腳描述

電氣參數

標準工作條件

工作溫度 $-40^{\circ}\text{C} \leq \text{TA} \leq +85^{\circ}\text{C}$

直流特性						
符號	特性	最小值	典型值	最大值	單位	條件
VDD	電源電壓	2.4	3.3	3.6	V	
I _{DD1}	工作電流		27		mA	normal current, VDD=3.3V
I _{DD2}	睡眠電流		25		uA	sleep current, VDD=3.3V
I _{PD}	掉電流		5		uA	VDD=3.3V

表2 電氣參數

方案應用

CS4004 手勢應用方案去除了人機交互時的繁瑣配置與複雜處理，降低了外部環境因素干擾，提高了檢測靈敏度，改善了用戶體驗，增強了隔空手勢識別與處理的實用性與可靠性。

當手在平行於手勢裝置正上方的平面運動時，可以識別出手勢移動的方向與速度，如“前移”、“後移”、“左移”、“右移”以及“手勢移動的快慢”。當手在垂直於手勢裝置的方向運動時，可以識別出手勢接近的動作狀態，如“上移”、“下移”、“拍動”、“懸停”等動作。當手移動並停留在手勢裝置上方時，可檢測出手的停留狀態與停留高度。手勢晶片通過內部分析處理可輸出多種控制狀態，可處理為“開關”、“暫停”、“前進”、“後退”、“調光”、“上一曲”、“下一曲”、“音量加”、“音量減”、“模式切換”以及其它操作。產品可應用於人工智慧、工業控制、醫療設備、消費電子、智慧穿戴、智慧家居、儀器儀錶、汽車電子、虛擬實境等領域，如藍牙音箱、燈具照明、智慧開關、兒童玩具、控制台、VR 眼鏡、數碼產品、安防產品、可攜式產品、家電產品以及其它非接觸式終端產品。



檯燈



汽車中控



衛浴



藍芽音箱



醫療器械



抽油煙機

圖 1 手勢方案應用

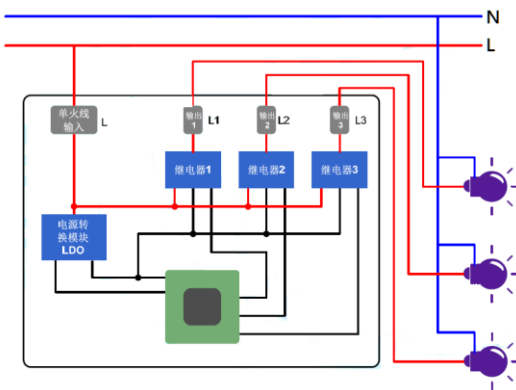
抽油煙機



- 開關控制 (上拉手勢控制電機開關使能)
- 風速控制 (左右揮手選擇左/右/雙電機模式)
- 照明控制 (下壓手勢控制照明開關)
- 操作提示 (LED 狀態指示、蜂鳴器提示)

圖 2 抽油煙機手勢控制方案

牆壁開關



- 向右揮手控制第三路開關
- 向左揮手控制第一路開關
- 手掌懸停控制第二路開關

圖 3 牆壁開關手勢控制方案

參考電路

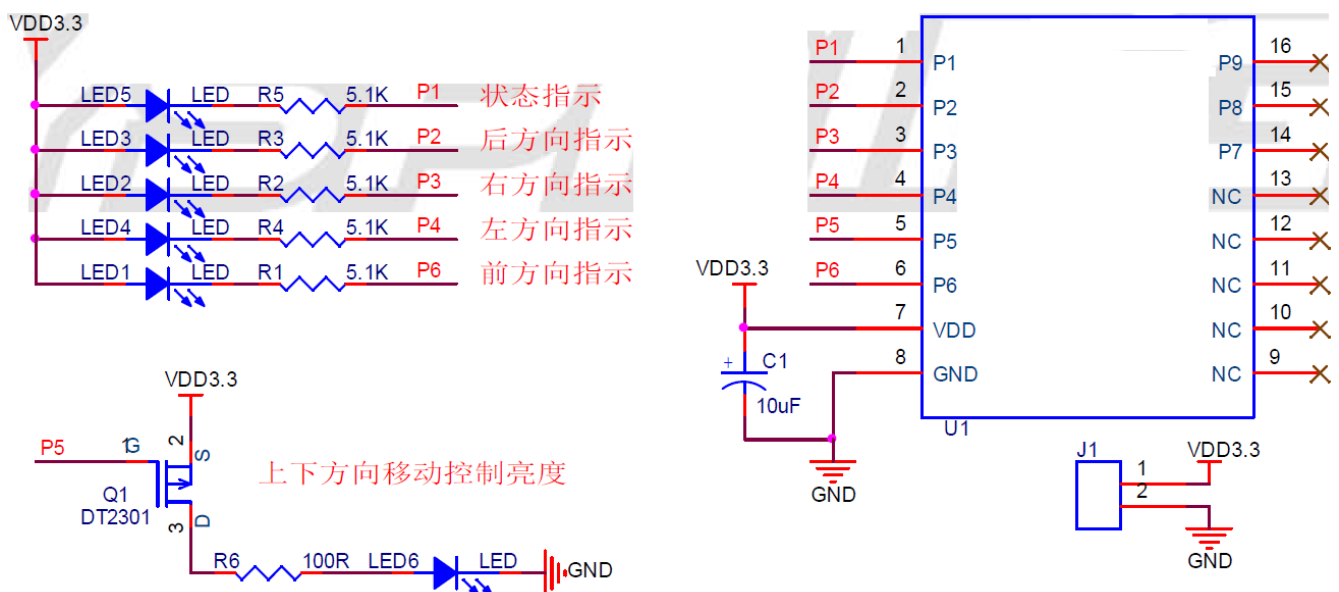


圖 4 應用參考電路&Bin_CheckSum_0x2AFF

1) 前後左右方向操作

手在模組感應距離內前後左右方向揮動時，對應的 P 口輸出 20ms 低電平，對應 LED 指示燈閃爍一次。

2) LED 開關操作

手懸停在模組上方 300ms 以上，手移開可開關 LED。

3) 睡眠狀態

10s (為方便觀察設的時間，真實應用中可延長) 內無操作，模組自動進入睡眠，P1 口變為低電平；在睡眠狀態下，將手放在模組上方 1s 可以喚醒模組 (5cm 內)。

4) 亮度調節

LED6 的亮度調節為 PWM 控制 (PWM 頻率 32kHz)，在 LED6 打開的狀態下，做下壓動作，LED6 亮度減小；做上拉動作，LED6 亮度增大，將手平移開，亮度保持；從最小亮度到最大亮度調節時間為 3s 左右 (1% 占空比到 100% 占空比)。下壓動作：手平移進入模組感應區，在模組上方保持不動 300ms，再做下壓；上拉動作：手平移進入模組感應區，在模組上方保持不動 300ms，再做上拉；上拉之後可以直接下壓操作調節，反之也是。操作示意圖如下所示。

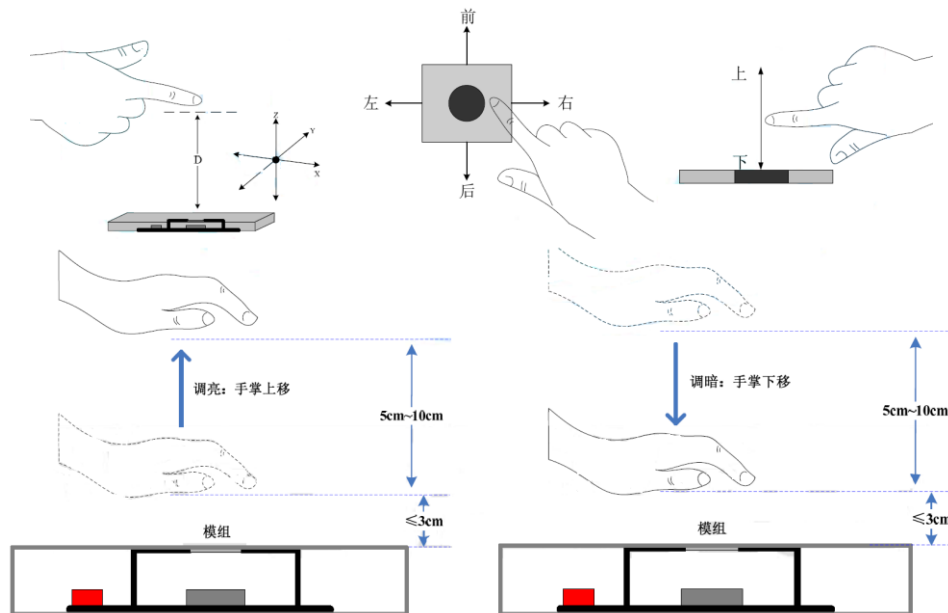


圖 5 隔空手勢識別示意圖

注意：

(1) 模組有效操作距離為 15cm 左右，在做下壓動作時，剛開始停留動作應該距離模組高一些；在做上拉動作時，剛開始停留動作應該距離模組低一些。

(2) 上電 300ms 內模組感應區不要有東西阻擋，如果需要在模組上面加亞克力板使用，請將亞克力板蓋上再上電使用。設計應用電路時，建議未使用 P 口引腳懸空。

尺寸規格

手勢模組尺寸大小為 18mm*14mm*5.2mm，尺寸標注示意圖如下所示：

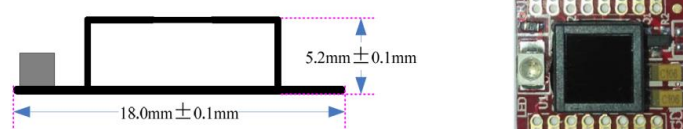


圖 6 手勢模組結構尺寸

封裝尺寸：

1. 半孔焊盤的孔間距是 1.778mm，插針焊盤的孔間距也是 1.778mm；
2. 最上面半圓孔焊盤（插針焊盤）到上板邊的間距是 2.28（約2.3）mm；
3. 最下面半圓孔焊盤（插針焊盤）到下板邊的間距是 3.28（約3.3）mm；
4. 單邊半圓孔焊盤和插針焊盤的間距 1.2mm；
5. 兩邊半圓孔焊盤間距是 14mm，兩邊插針孔焊盤間距是 11.6mm。
6. 當模組從下往上安裝在底板上時，底板的開孔尺寸是長 10.2mm X 寬18mm；
7. 產品外殼開孔為長方形時，外殼開孔尺寸是長 12mm X 寬7mm；
8. 開孔的左右沿模組中心線左右對稱，上邊與模組上邊重合，下邊在感測器中心孔以下 3.5mm 的位置。
9. （注：如果無特殊說明，上面的間距都是中心與中心的間距；前、後、左、右手勢方向如下所示）。

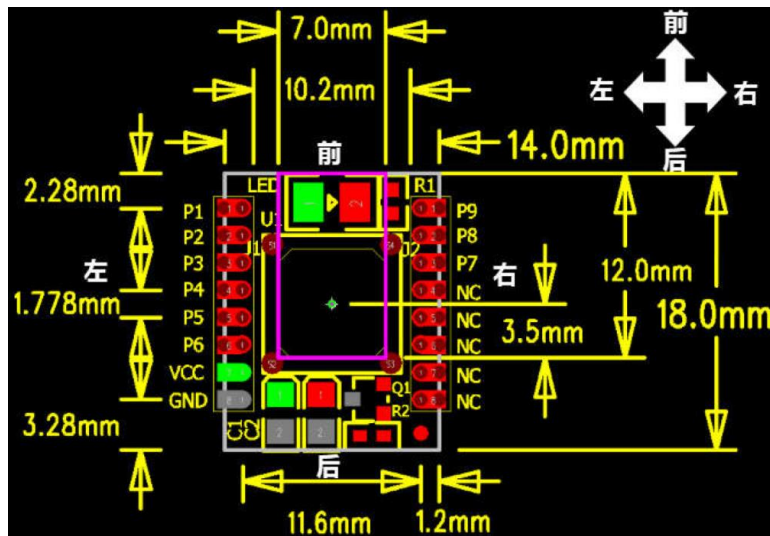


圖 7 模組 PCB 封裝尺寸

注意事項

1. 模組裝配時，需要保證模組上表面與方案產品外殼表面平行，且模組上表面與外殼內表面貼緊，不能有內部空隙。如果存在內部空隙時，需要增加一個擋光隔板或導光柱，用來隔離內部光源達到外殼內表面時產生的反射干擾，裝配結構如下圖所示。
2. 建議產品外殼的紅外光透光度需要達到 85% 以上。
3. 手勢模組需要手工焊接，不能貼片過回流焊，回流焊的溫度較高，會損壞模組上的濾光片。

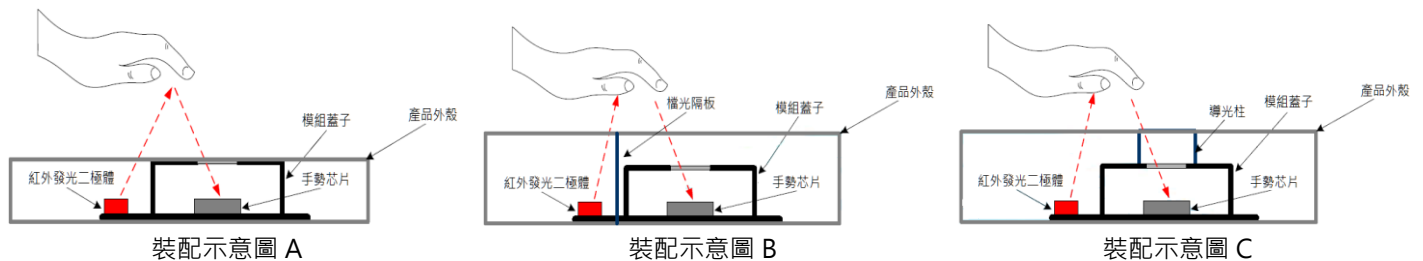


圖8 手勢模組裝配示意圖

技術支持 15900553177 楊工

業務諮詢 13916104252 常小姐