

# 半导体一体化指纹模组

## TM2726H50CM 产品规格书

BIOSEC CONFIDENTIAL

图正（无锡）研究院有限公司

2021年11月08日

## 前言

感谢使用图正（无锡）研究院有限公司的指纹模组。

本产品规格书针对技术工程师编写，包含模组功能、软硬件接口等内容。为了确保应用开发顺利进行，在进行模组开发之前请仔细阅读此规格书、除了理解和掌握本说明书的技术概念和使用方法之外，还应当仔细阅读本说明书中有关管脚的定义、使用注意事项等有关章节。

请妥善保存规格书，以便遇到问题时快速查阅模组相关信息。

BIOSEC CONFIDENTIAL

## 目录

1.产品概述.....	1
1.1 产品特点.....	1
1.2 应用范围.....	1
2.产品性能.....	1
3.电气特性.....	2
4.产品结构.....	2
4.1 外观图.....	2
4.2 装配图.....	3
5.硬件接口.....	3
7.注册流程说明.....	4
8.比对流程说明.....	5
9.ESD 性能.....	6
10.环保要求.....	6
附录一：快速比对模式.....	7
附录二：主动式指纹传感器使用注意事项.....	8

# 1.产品概述

## 1.1 产品特点

TM2726H50CM 半导体指纹模组可通过串口，按照通信协议进行交互通信，来实现指纹模组的控制功能。具有以下特点：

- ① 自主知识产权算法芯片，指纹采集颗粒，软硬件设计相关的技术都由图正科技自主开发，整个产品链可充分满足客户需求且无知识产权纠纷的顾虑。
- ② 指纹抗干扰及适应能力好指纹采集适用于不同人群，自动适应机制确保干湿手指的成像质量，
- ③ 算法性能优良根据指纹传感器成像原理优化设计，具有自学习功能，且算法对变形、质量差指纹均有较好的校正和容错性能。
- ④ 安全等级灵活选择不同的应用场景，用户可结合自身及环境需求自行设定所需的安全等级。
- ⑤ 操作简单可塑性强用户可根据提供的模组控制指令进行二次开发，即可自行开发出所需的指纹识别应用系统。

## 1.2 应用范围

TM2726H50CM 模组应用广泛，适合从低端到高端的指纹识别系统如下：

- ①简单的保险柜（箱）、门锁等；
  - ②较复杂的门禁系统；
  - ③指纹 IC 卡识别终端机；
  - ④与 PC 联机的指纹识别及认证系统。
- 可按照本手册提供的技术资料，开发出多种基于指纹识别的应用系统。

# 2.产品性能

序号	项目	参数
1	模组封装	Ø21mm * 6.63mm
2	像素	160×160
3	分辨率	508DPI
4	灰度	256level
5	数据连接	USART
6	启动时间	<50ms
7	先返回后自学习时间	1:1<600ms
8	特征学习及存储时间	<400ms
9	接口协议	RS232 (TTL)
10	通讯波特率	115200bps

11	比对方式	1:1&1:N
12	采像方式	主动式
13	拒真率 (FRR)	<1%
14	误识率 (FAR)	<0.001%
15	存储容量	标配 100 枚
16	按压次数	1,000,000 次
17	支持的操作系统	嵌入式, Android, Linux, Wince, Windows 等操作系统

### 3.电气特性

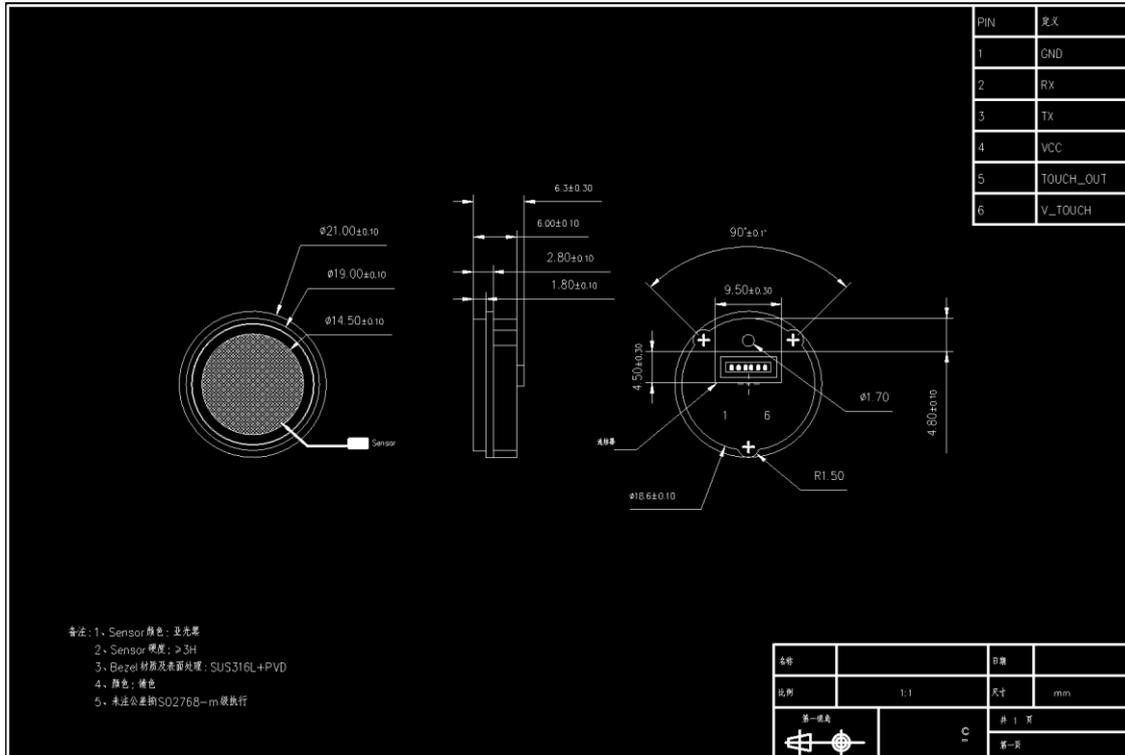
项目	最小	典型	最大	单位
触控供电电压	-	3.3	-	V
指纹供电电压	-	3.3	-	V
工作功耗	-	20	35	mA
采像峰值电流	-	32	40	mA
静态功耗	-	2	10	μA
工作温度	-20	-	60	°C
工作湿度 (无凝露)	40	-	85	%RH
存储温度	-40	-	85	°C
存储湿度 (无凝露)	-	-	85	%RH
ESD 非接触放电	-	-	±15	KV
ESD 接触放电	-	-	±8	KV

### 4.产品结构

#### 4.1 外观图



## 4.2 装配图



备注: 请务必按图示规定固定区域安装我司模组, 我司将来升级变更产品将保持此安装区域不变; 若超出此区域, 则后续产品不保证结构尺寸能向前兼容!

## 5. 硬件接口

通讯接口: 标准 UART TTL 电平

波特率: 默认 115200 bps, 1 起始位, 1 停止位, 3.3V TTL 电平

连接器: 1.0mm 间距/6PIN/SMD/立贴

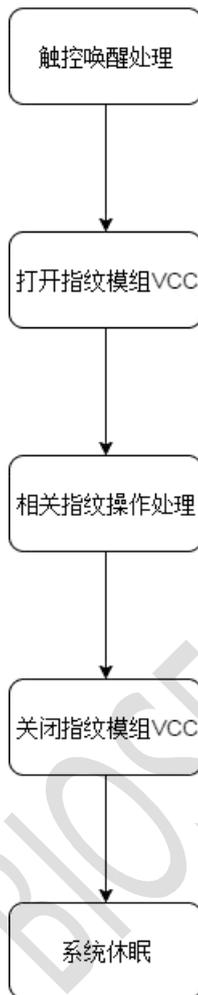
Pin 脚定义:

Pin	定义	说明
1	GND	接地
2	RX	UART_RX (MCU->指纹模组)
3	TX	UART_TX (指纹模组->MCU)
4	VCC	3.3V 指纹模组 VCC
5	TOUCH_OUT	唤醒 IRQ (ture:1, flase:0)
6	V_TOUCH	3.0~3.6V 触摸唤醒电路 VCC (常开)

## 6. 指纹模块使用要求

指纹模组VCC及触控VCC设计注意事项

1. 指纹芯片对电源较为敏感，因此指纹模组VCC的电压波动尽可能的小，要求峰峰值Vpp小于100mv，否则，会导致采像异常。
2. 触控VCC的电压波动要求峰峰值Vpp小于100mv，否则，会导致触控输出异常；特别的，若客户MCU在使用过程中关闭触控VCC，须保证VCC跌至0.3V以下，并保持0V电压2ms以上再打开VCC，否则，触控掉电复位不充分。
3. 因指纹模组启动瞬间功耗较大，会引起系统中指纹模组VCC前级较大压降，可能引起系统工作异常，建议指纹模组采用单独LDO供电（100mA以上带载能力），或者请客户自行评估启动瞬间带来的瞬态电流突变对应用系统造成的影响。



1. 用上升沿检测手指触摸唤醒，建议做软件消抖处理；
2. 触控信号建议仅用于系统唤醒，不用做采像期间的手指判读；采像期间的手指判读通过模组相关的指令（0x30指令）实现。特别地，客户MCU正常工作时MCU程序切忌把触控跳变设置成中断来源，以免复杂的异步逻辑造成程序流程不可控。

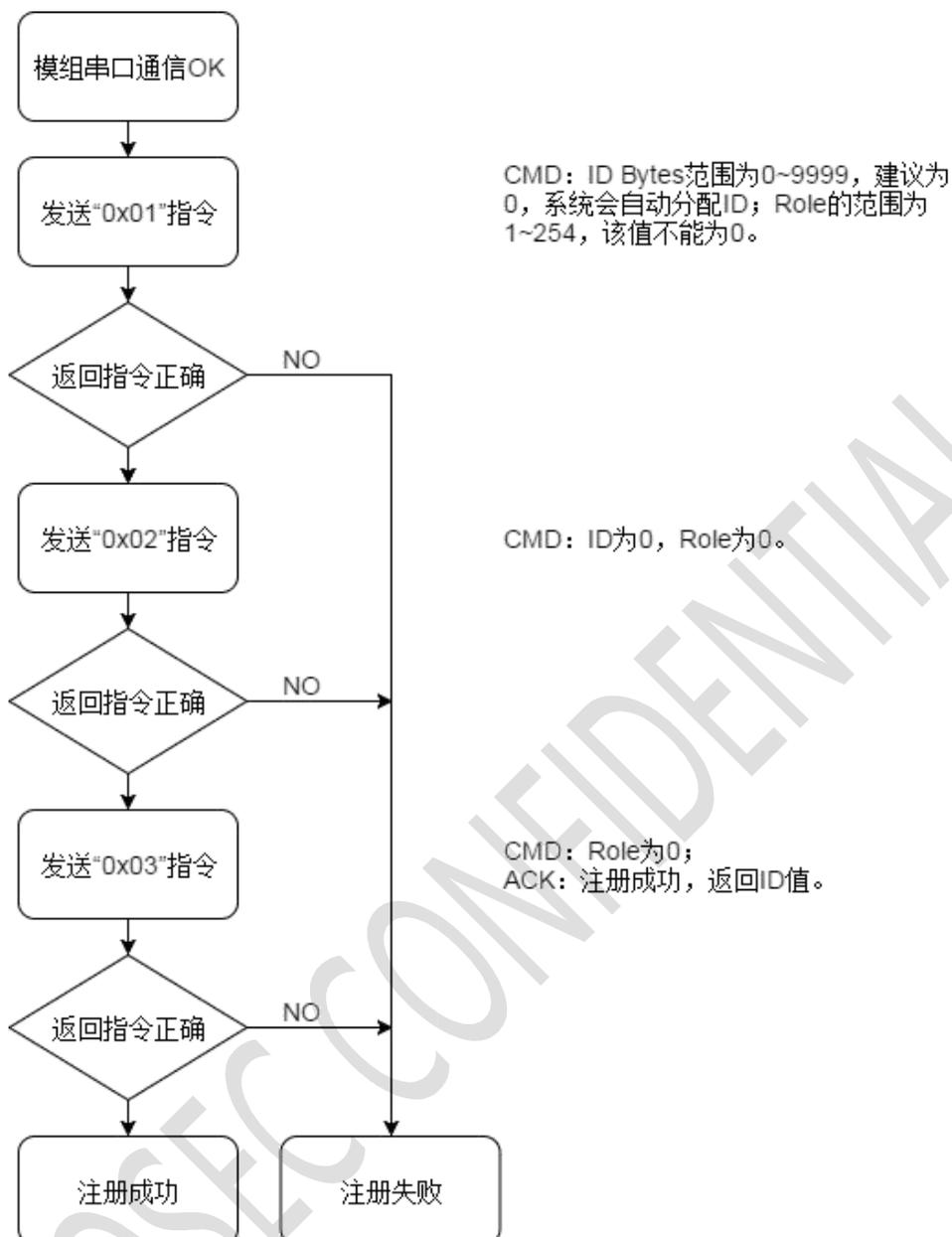
1. 指纹模组上电后，模组会在初始化后串口发出0x55，客户MCU可以通过等待接收0x55判定指纹头上电初始化完成。

1. 为防止客户端MCU的TX/RX配置不当对指纹模组形成馈电造成干扰而无法进入低功耗，客户端MCU的TX/RX配置遵循以下原则“指纹模组指纹模组VCC掉电前，反初始化TX/RX端口，并设置TX/RX为输入高阻态”。特别的，客户MCU的TX在串口状态输出为高，如果不设置成输入高阻，则掉电过程还会持续性的给指纹模组形成IO馈电，进而导致指纹模组掉电异常，进而影响指纹模组工作稳定性。若TX/RX在指纹模组VCC掉电前不设置为高阻态，由于干扰，客户端系统可能无法进入低功耗或指纹模组VCC打开后无法启动指纹模组。
2. 关闭指纹模组VCC前，须让指纹模组处于非采像状态；因指纹模组有FLASH存储操作，异常掉电会导致FLASH数据丢失彻底失效的风险，请务必避免；具体可用空指令（0xFE）实现。

1. 关闭指纹VCC并延迟200ms后，进行系统休眠。

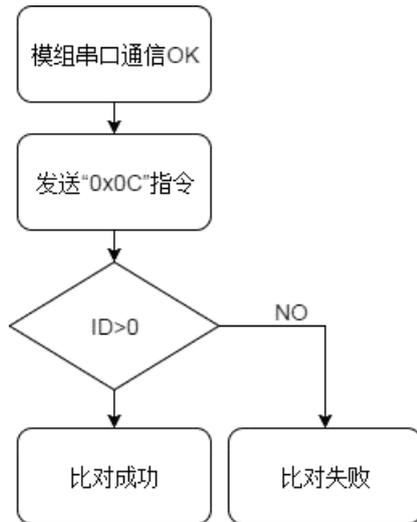
## 7. 注册流程说明

默认注册采集三次，注册使用流程如下



## 8.比对流程说明

指纹比对主要分为两个阶段，采像比对和学习存储，协议默认的比对模式是“发送 0C 指令后，经采像比对和学习存储过程并返回成功与否的指令”，同时协议上兼容“快速比对模式”，可缩短比对响应时间（近 300ms），具体细节参考附录一。

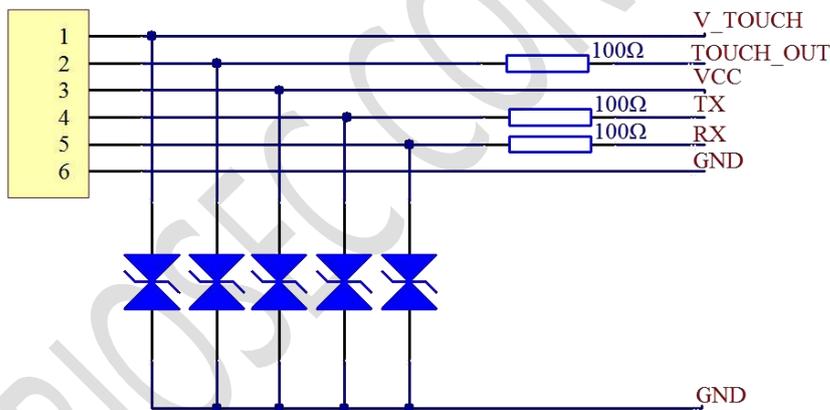


CMD: Role=1~254, 为按照权限比对; 建议Role为0, 比对成功后返回对应Role值。

ACK: 比对成功返回ID及Role, 比对失败, ID=0。

## 9.ESD 性能

本产品符合 ICE61000-4-2 标准, 可通过空气±15KV, 接触±8KV 的静电测试, 为了满足客户更多使用场景, 增加产品对静电的抗干扰能力, 客户可在连接器端做以下处理: 电源线及信号线上并 TVS 管, 其中 TX、RX、TOUCH\_OUT 信号线上串 100Ω 电阻, 参考如下图。



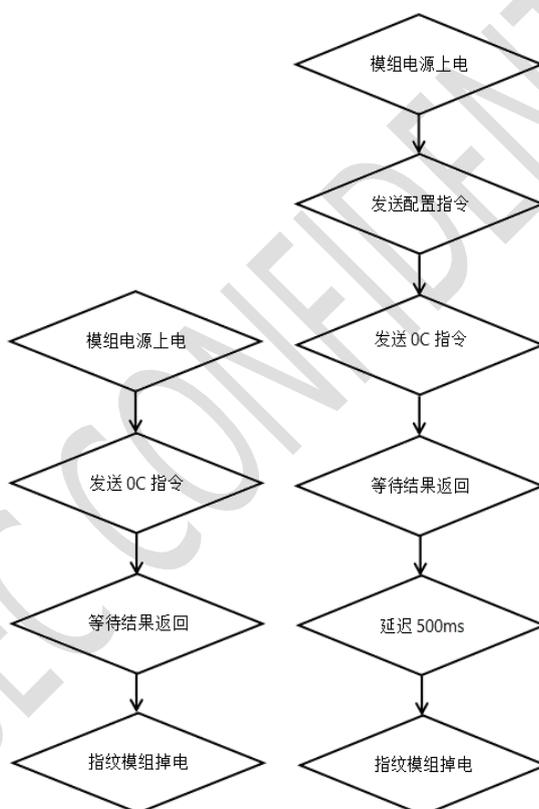
## 10.环保要求

符合 RoHS 要求

## 附录一：快速比对模式

指纹比对主要分为两个阶段，采像比对和学习存储，图正协议默认的比对模式是“发送 0C 指令后，经采像比对和学习存储过程并返回成功与否的指令”；当前协议上兼容新的比对模式，即快速比对模式—发送 0C 指令后，经采像比对过程并返回成功与否的指令，快速比对模式可将客户端的指纹比对响应时间缩短近 300ms。

如下图（2）所示，快速比对模式，需要在使用 0C 指令前发送配置指令“F53F004000 00 7F F5”，并在收到 0C 返回指令后，延迟 500ms 后，再进行指纹模组掉电。



图（1）默认比对模式图 （2）快速比对模式

### 注意事项

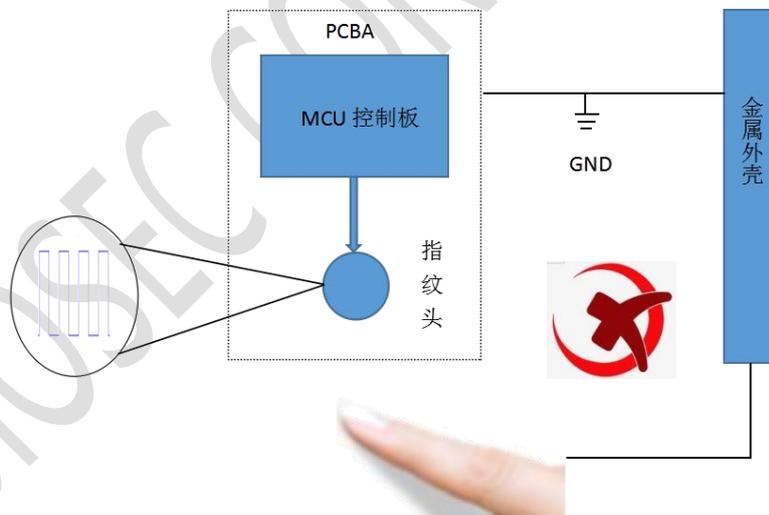
1. 发送 0C 指令前要发送配置指令，模组掉电后，不保存“快速比对模式”。
2. 快速返回模式并未减少比对过程，只是将比对结果快速返回，“学习存储”阶段仍要足够的时间处理。

- 快速比对模式下，收到 OC 返回指令后，需延迟 $\geq 500\text{ms}$ 后，再进行指纹模组掉电，否则，在指纹模组操作 FLASH 的过程中掉电，将会有 FLASH 数据丢失的风险，切忌这样操作，指纹模组会有系统风险。

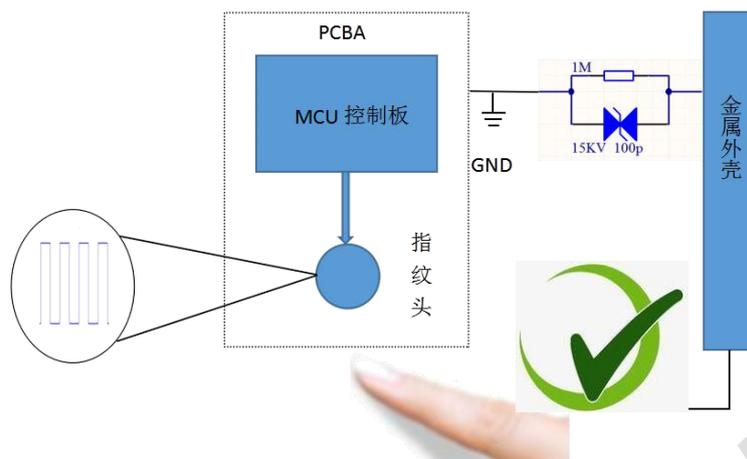
## 附录二：主动式指纹传感器使用注意事项

- “客户端 PCB 的 GND 接触金属外壳”场景注意事项：客户的 PCBA 接入“主动式”指纹传感器，即图（1）中的“指纹头”，且 PCBA 的 GND 直接连接金属外壳；此时，若手指按压指纹传感器并接触金属外壳，传感器的金属环上的“激励源信号”（无此信号不采像）会衰减，从而导致指纹传感器不采像或采像效果差。为规避上述问题，需要在 PCBA 的 GND 和金属外壳之间需要串一个电阻和 TVS 管，如图（2），TVS 管要求“静电等级在 15KV 以上，结电容小于 50P”，电阻要求为 1M。但注意，有些客户要执行 500V 耐压的，需要把 TVS 管去掉。

- 客户端任何使用场景中，金属部件或导电材料不能直接接触传感器的金属环，金属环与金属部件须用绝缘材料隔离；以上要求是基于金属环作为触控感应 PAD 与导电材料接触时会改变触控感应参数，从而导致触控效果变差。



图（1）接地问题错误示意图



图（2） 接地问题正确示意图

版本历史记录

版本号	变更内容	日期	人员签名
V1.0	创建	2021. 11. 08	YWX