



HTK100 规格说明书

V1.0.0

版本号	修改内容	日期	备注
V1.0.0	发布首版	2018-3-28	
V1.1.0	修改 I2C 协议和中断信号		

免责声明和版权公告

本文档的信息，包括参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

本文档按现状提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内任何信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其它方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属各自所有者的财产，特此声明。

注意事项

由于本产品为高度定制品，客户如有需要请与本公司直接联系索取最终的样品和规格说明书，而不要直接从网上购买或从第三方获取技术资料。所有从第三方获取的技术资料仅供参考，本公司不承担任何责任。

由于产品版本升级、功能定制或其他原因，本手册内容有可能变更。深圳市华仕飞科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，深圳市华仕飞科技有限公司尽可能在本手册中提供准确的信息，但是深圳市华仕飞科技有公司并不确保手册内容完全没有错误或疏漏。本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

本文件不保证最终所提供以产品规格与本文相符。如实际使用的产品规格与本文档不符，请与本公司联系索取最新的资料。

目 录

1. 公司介绍.....	3
2. 产品概述.....	3
3. 产品外观及尺寸图.....	4
4. 触摸按键键值定义.....	4
5. 主要参数及接口.....	6
5.1 主要参数及接口.....	6
5.2 电气参数.....	6
5.3 接口.....	6
6. 复位.....	7
7. 通讯协议及工作时序.....	7
7.1 I2C 协议及工作时序.....	7
7.1.1 基本接口电路.....	8
7.1.2 数据通讯协议.....	8
7.1.3 数据寄存器地址定义.....	9
7.2 UART 通讯协议.....	10
7.2.1 基本接口电路.....	10
7.2.2 基本协议及时序图.....	10
7.3 遥控码发送时序.....	11
7.3.1 基本接口电路.....	11
7.3.2 基本协议.....	12
8. 中断信号.....	12

1. 公司介绍

深圳市华仕飞科技有限公司是一家专业从事物联网、智能家电、图文显示、GUI 模拟器等嵌入式解决方案的、集研发、生产、销售于一体的高科技民营企业。

本公司拥有本专业领域一流的软硬件技术专家，多项自主知识产权和专利，具有市场上独一无二的、领先同行的技术。

本公司现在已经成熟并量产的项目有：

(1) 专业的、高抗干扰能力、低成本的触摸按键板解决方案：支持电容式触摸按键板及家电控制板方案软硬件定制并提供 PCBA。通过方案定制，本公司可以帮助客户节省 PCB 板面积，大幅降低硬件成本，提高产品的品质。

(2) 多国语言字库解决方案：支持多国语言的各种特效字库及 UI 定制、FLASH 字库烧录和销售、SDK 软件和解决方案供应。

(3) 防抄板软硬件加密解决方案：不需要额外增加任何硬件成本，只需要修改软件，即可以实现硬件加密功能。

(4) 嵌入式 GUI 定制化解决方案：客户可以在 WINDOWS 通过极其简单的操作，并调用由本公司提供的 API 接口，即可以定制化能在嵌入式平台上运行的图文排版本系统，实现复杂的嵌入式 GUI 系统，可视化操作，无需界面编程。

(5) WIFI 物联网模板及软件方案定制：本公司提供功能强大的、高性能、低成本的 ESP8266 WIFI 物联网控制模块，并通过加拿大 ICID 认证。

(6) 烧录器解决方案：为客户提供烧录器定制化解决方案。本烧录器可以提供嵌入式硬件产品的防抄板加密功能。客户使用本公司烧录器解决方案，可以在不需要任何外部加密 IC 的情况下，实现防抄板加密功能，有效保护自身知识产权。本烧录器可以与各种自动化烧录设备无缝对接，从而实现自动烧录功能。

2. 产品概述

HTK100 为 12 键位电容式门禁电容触摸按键板，可以广泛应用于门禁、考勤设备等 12 键数字触摸按键场合。

本产品具有如下特点：

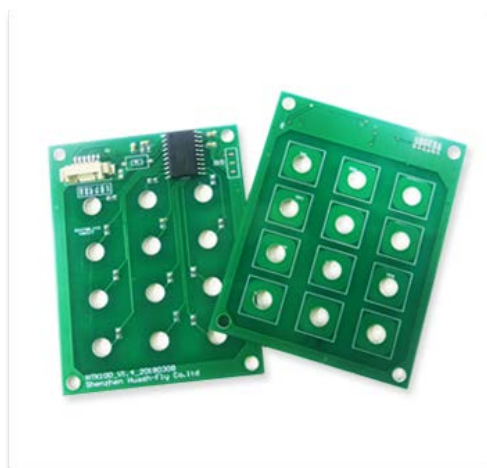
➤ 采用新型的专业的电容式触摸按键方案，先进的触摸软件算法，具有良好的可靠性和稳定性

- 任意时刻只能有一个按键有效，有效防止手触摸在按键边缘时，相邻按键相互干扰
- 具有 12 个电容式触摸按键
- 具有 I2C、串口、触摸三种通讯方式，支持中断信号输出
- 3.0~5.5VDC 宽工作电压
- 工作温度范围 -40~85℃
- 存储温度范围：-40~85℃
- 可以支持遥控器操作（需定制）
- 采用 6PIN 1.26 间距插座，预留 1.26 间距的排针接口
- 具有良好的抗 ESD 设计，可以支持产品的抗 ESD 设计

3. 产品外观及尺寸图

产品的外观如下图所示：

图 1 产品外观图



4. 触摸按键键值定义

在最优按键模式下，按键的键值定义如下图所示：

图 2 触摸按键键值定义（按键面）

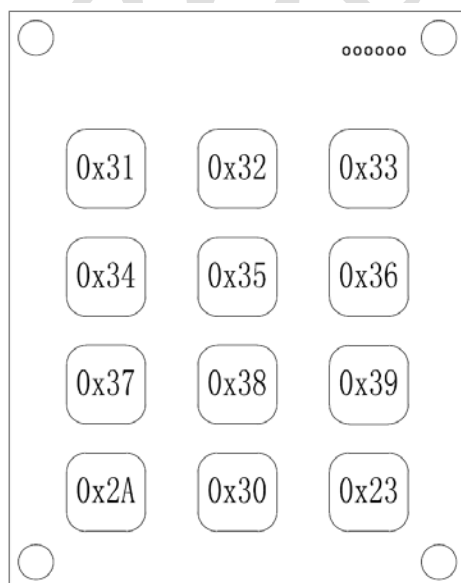


图 3 产品的正面（按键板面）尺寸图

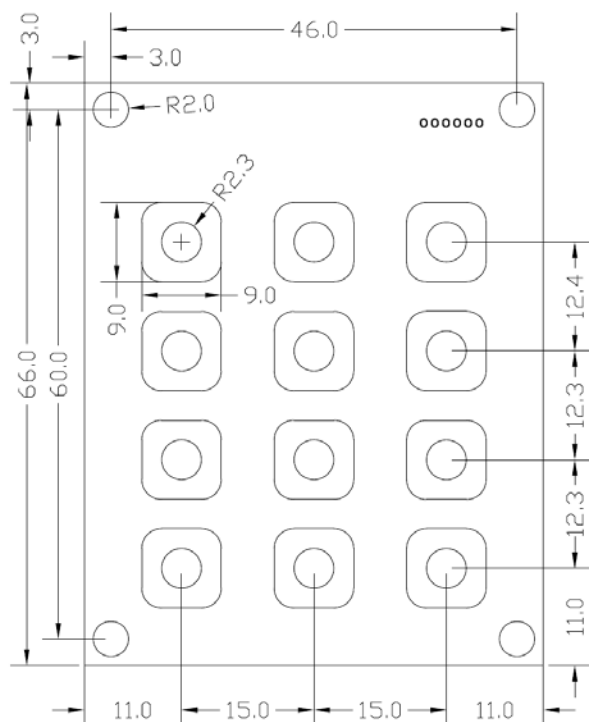
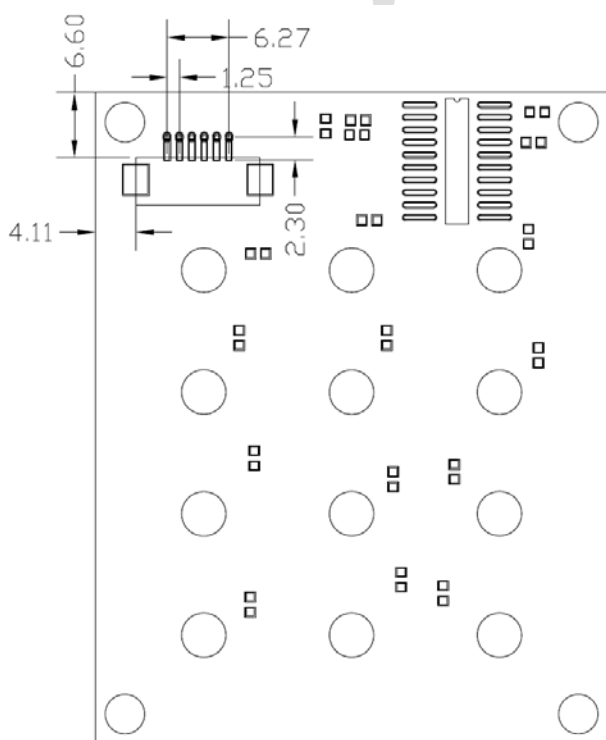


图 4 背面 (IC 区) 尺寸图



5. 主要参数及接口

5.1 主要参数及接口

本模块基本参数如下：

表格 1 基本参数

类别	参数		说明
尺寸	66.0mm * 52.0mm * 4.0mm		如加遥控头，需要适当增加尺寸
工作电压	3.0V~5.5V		推荐使用 3.3V 稳定供电
工作温度范围	-40~85℃		
存储温度	-40~85℃		
存储湿度	10%~90%		
按键数量	12 个		
遥控器接收			可以定制
保护	触摸按键 ESD 保护		
接口类型	I2C	最大时钟频率为 400KHz, 7bit 从机地址为 0x24	从机地址可以定制
	串口	波特率为 115200bps	串口波特率可以定制
	遥控器输出	支持 NEC 格式	如需要支持其它格式，则需要定制
	支持中断输出		不同的中断模式可以复制
	支持 NEC 遥控接收并转发至主控		如客户有需要

5.2 电气参数

表格 2 电气参数

项目		最小值	典型值	最大值	单位	备注
电源特性	电压					V
	电流					mA
触摸特性	覆盖物材质	玻璃、亚克力板				
	玻璃厚度	0	1.5	3	mm	
	亚克力厚度	0	1.5	3	mm	

5.3 接口

本触摸板本采用 6PIN 1.26 间距插座，并预留 1.26 间距的排针接口，从左至右的引脚定义如下所示：

表格 3 引脚定义

引脚号	名称	基本功能	第二功能	第三功能	备注
1	VDD	电源			3.0~5.5VDC 电压范围, 建议 3.3V
2	GND	电源地			
3	RST	MCU 复位脚			可以对 MCU 进行复位
4	SCL/TX/IR	I2C 时钟线	串口数据输出口	遥控输出口	
5	SDA/RX	I2C 数据线	串口数据输入口		
6	INT	中断线			中断输出口

在上述表格中, 多功能脚的功能需要根据客户的需要进行定制, 除非客户另有需要, 否则只提供其中任意一种接口。

6. 复位

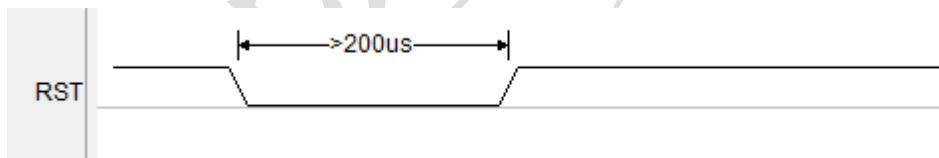
HTK100 内部外部复位电路、上电复位和软件看门狗等几种复位功能复位功能。其中, 本模块内部已经具有上电复位和看门狗软件复位功能, 用户不需要作特别处理。

接口引脚 3 的 RST 为 HTK100 复位输入引脚。当外部主控 MCU 检测到 HTK100 工作不正常时, 可以通过主控的 IO 口输出一个复位信号对 HTK100 进行复位。

RST 的复位采用为高电平复位。当 RST 持续 200us 以上的低电平, 然后拉高, 即可以实现外部复位功能。

外部复位的时序图如下所示:

图 5 RST 外部复位时序



7. 通讯协议及工作时序

本产品包括 I2C、串口、NEC 红外通讯协议三种最基本的协议中的任意一种协议, 客户如需要其它协议, 可以定制。

如无特殊说明, 本公司所提供的样品一律仅支持 I2C 通讯协议。

7.1 I2C 协议及工作时序

HTK100 支持触摸支持标准 I2C 通讯协议。

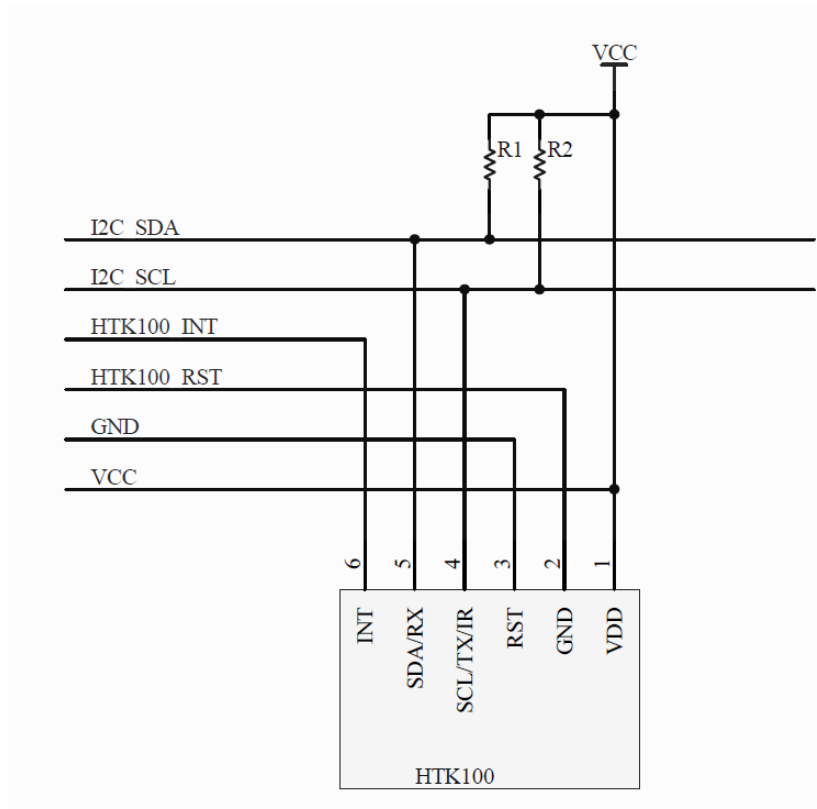
7.1.1 基本接口电路

HTK100 用于 I2C 通讯时，在 I2C 总线的 SDA 和 SCL 总线上需要外接上拉电阻，上拉电阻推荐阻值为 4.7K。

RST、INT 引脚可以根据应用的需要是否接。当不需要时，可以悬空，但推荐外接 MCU 的 IO 口进行控制。

典型接线方式如下图所示：

图 6 典型 IIC 通讯连接电路



7.1.2 数据通讯协议

7.1.2.1 读取单字节 I2C 数据通讯协议

HTK100 支持单数据传输，即每次主器件只读取 1 字节数据。

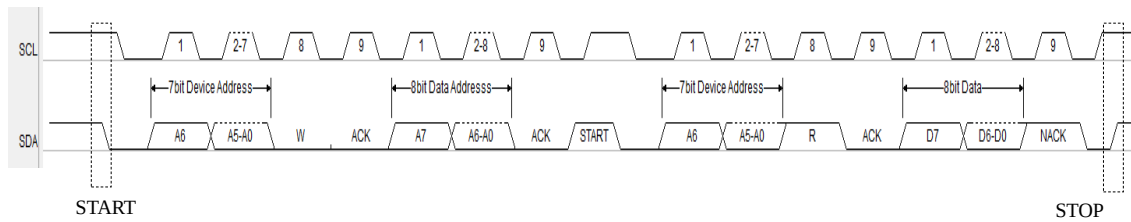
HTK100 单字节的 I2C 通讯数据格式如下表所示：

表格 4 读取单字节 I2C 通讯数据格式

起始	写 7 位器件地址	R/W	应答	写 8 位数据地址	应答	起始	写 7 位器件地址	R/W	应答	读 8 位数据	非应答	停止
S	010 0100	W	ACK	XXXX XXXX	ACK	S	010 0100	R	ACK	XXXX XXXX	NACK	P

单字节的 I2C 数据通讯协议的时序图如下所示：

图 7 单字节数据读取时序



7.1.2.2 多字节 I2C 数据通讯协议

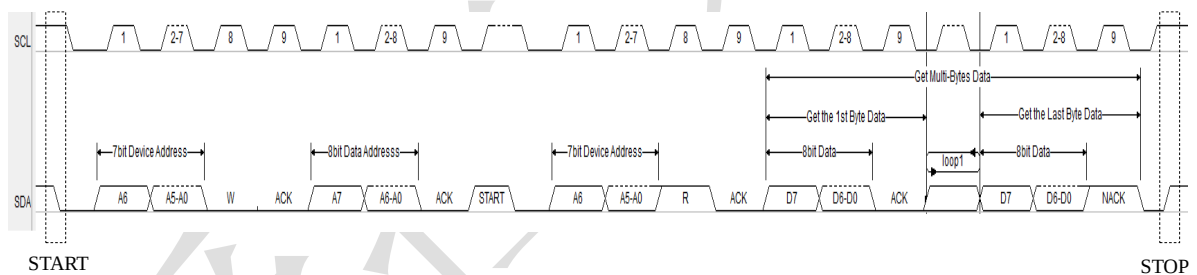
HTK100 也支持多字节的 I2C 通讯数据格式。

表格 5 多字节 I2C 通讯数据格式

起 始	写 7 位 器件地 址	R/W	应 答	写 8 位 数据地址	应 答	起 始	写 7 位 器件地 址	R/W	应 答	读第 1 字节数 据	应答	读第 n 字 节数据及 应答	读最后 1 字节数据	非应 答	停 止
S	010 0100	0	ACK	XXXX XXXX	A	S	010 0100	R	A	XXXX XXXX	ACK	...	XXXX XXXX	NACK	P

多字节数据通讯的时序图如下所示：

图 8 多字节数据读取时序



7.1.3 数据寄存器地址定义

数据寄存器地址(即命令字)定义如下：

表格 6 数据寄存器地址定义

地址	名称	数据长度	描述	备注
0x80	KEY_VALUE	1	当前按下键值	当有多个按键同时按下时，取最优键的键值
0x81	KEY_STATUS	4	当前所有按键状态	按键从左至右，从上至下进行编号，所有按键的状态。每个字节数据的定义如表格 6 所示。
0x83	GESTURE	1	手势	保留，HTK100 无此功能

表格 7 每个字节的数据定义

字节序号	位序号 (LSB)	含义	备注
1		保留	
2		保留	
3	1	按键 9 状态	1：表示存在有效触摸（可识别的按键）； 0:表示无可以识别的有效触摸按键
	2	按键 10 状态	
	3	按键 11 状态	
	4	按键 12 状态	
	5-8	保留	保留
4	1	按键 1 状态	1：表示存在有效触摸（可识别的按键）； 0:表示无可以识别的有效触摸按键
	2	按键 2 状态	
	3	按键 3 状态	
	4	按键 4 状态	
	5	按键 5 状态	
	6	按键 6 状态	
	7	按键 7 状态	
	8	按键 8 状态	

7.2 UART 通讯协议

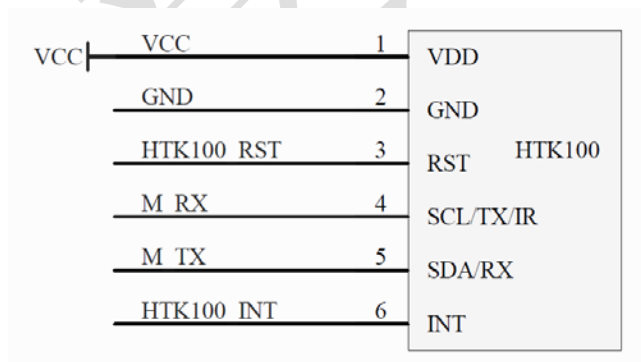
7.2.1 基本接口电路

HTK100 用于 UART 通讯时，HTK100 的 TX、RX 应与主控 MCU 的串口之 RX、TX 交叉相联。

RST、INT 引脚可以根据应用的需要是否接。当不需要时，可以悬空，但推荐外接 MCU 的 I/O 口进行控制。

典型接线方式如下图所示：

图 9 典型 UART 通讯连接电路



7.2.2 基本协议及时序图

UART 的数据采用命令字+数据的方式实现。即只有 HTK100 通过 RX 收到对应的命令字之后，才通过 TX 发送数据。

UART 的通讯的波特率为 115200bps, 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 无校验位。

UART 无论发送端还是接收端的每个字节的有效数据由两个数据组成, 第一个字节有实际有效数据, 第二个字节为有效数据的逐位取反数据 (用于错误校验), 即第一个字节与第二字节的和为 0xFF。对于多字节数据, 则奇数字节的数据为原码, 偶数字节的数据为前一字节数据的逐位取反的数据。

UART 的命令字的定义与 I2C 寄存器地址定义相同。

命令字的定义如下表所示:

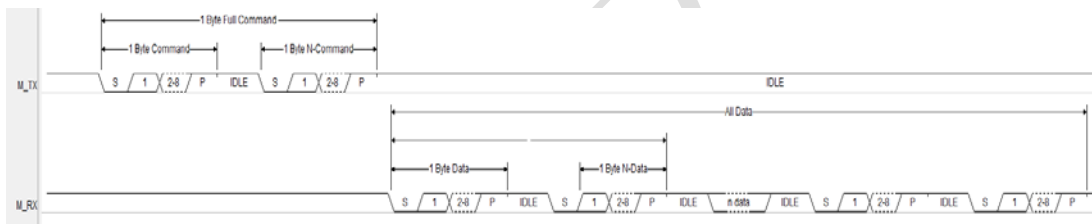
图 10 UART 命令字定义

命令字	名称	数据长度	描述	备注
0x80	KEY_VALUE	1	读取当前按下键值	当有多个按键同时按下时, 取最优键的键值
0x81	KEY_STATUS	4	读取当前所有按键状态	按键从左至右, 从上至下进行编号, 所有按键的状态。每个字节数据的定义如表格 6 所示。
0x83	GESTURE	1	读取手势	保留, HTK100 无此功能

按键值状态的定义和 I2C 也相同, 详情请参考表格 6 每个字节的数据定义。

UART 数据通讯的时序图如下所示:

图 11 UART 数据 (多字节) 通讯时序



7.3 遥控码发送时序

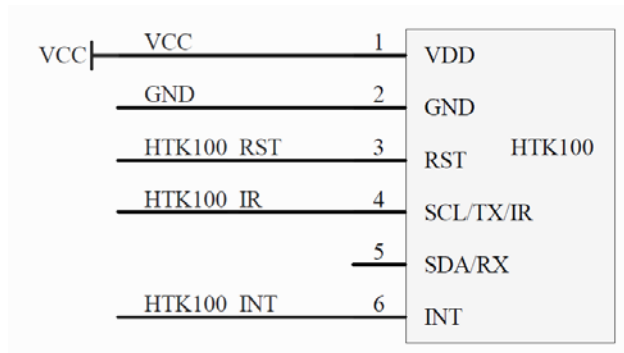
7.3.1 基本接口电路

用于遥控通讯时, HTK100 的 IR 接外部主控的红外接收口或 I/O 输入口, SDA/RX 悬空。

RST、INT 引脚可以根据应用的需要是否接。当不需要时, 可以悬空, 但推荐外接 MCU 的 I/O 口进行控制。

典型接线方式如下图所示:

图 12 典型红外连接电路



7.3.2 基本协议

采用红外遥控方式进行通讯时，每次仅能发送一个按键值。也就是说，在任何时刻，只支持一个最优触摸按键值。

采用该模式可以节省更多的 IO 口。在主控 IO 口不够用时，可以采用此类方式。

由于遥控采用 NEC 标准协议，本文档就不再详细描述。用户可以参考 NEC 遥控标准协议相关资料。

8. 中断信号

HTK100 对外接口中有一个 INT 中断输出引脚，在常态下为低电平。当 HTK100 检测到有效的触摸按键信号时，对外输出一个中断信号，以告诉用户应读取键值；用户收到中断信号之后，应及时读取当前有效的键值或按键状态。该中断信号保持时间为 200ms。当持续按在一个按键时，由于中断信号为 200ms 为一个周期，即用户通过中断信号可以实现 200ms 抓取一个持续按键值。

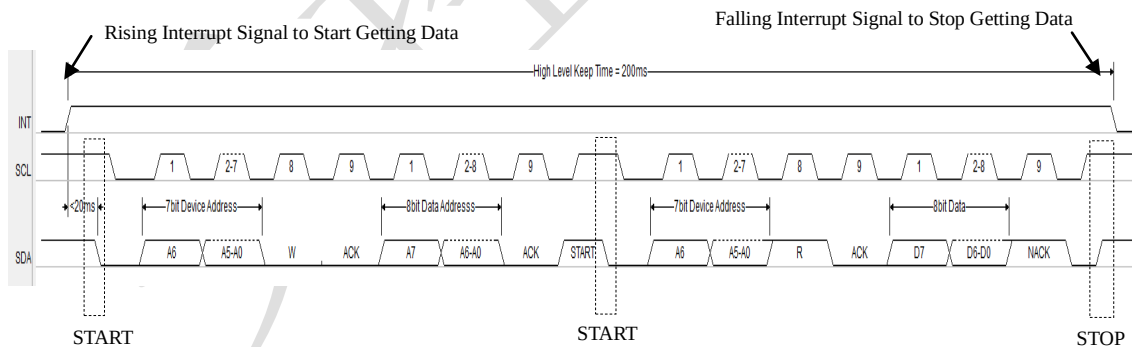
当中断信号输出 200ms 之内没有读取当前键时，HTK100 自动将中断拉低以恢复正常状态，并丢弃当前的键值。

但这并不表示，当无中断输出时就不能读取指定的寄存器数据。事实上，在 I2C 通讯时，即使没有中断信号输出，相应寄存器的数据依然可以读取，只是所读取的键值和状态为 0。

当外部的主控 MCU IO 口不够的情况下，INT 脚可以省略。但从提高软件的运行效率的角度来看，建议尽量通过 INT 触发来读取按键数据。

下图以单字节的按键键值为例，在 I2C 通讯情况下，对该中断信号的进行简要说明。

图 13 带中断信号的单字节数据传输



I2C、串口和遥控三种通讯方式，均支持中断输出功能，且高电平保持时间均为 200ms。